

广州市流溪河国家森林公园基础设施 配套完善建设项目

项目建议书



Planning and Design of GBA
广州湾区城市规划设计院有限公司

建筑， 水利水电， 市政公用工程甲级资信证书编号：甲232024011027

2025年11月

项 目 名 称 : 广州市流溪河国家森林公园基础设施配套完善建设项目项目建议书

合 同 编 号 : /

委 托 单 位 : 广州市流溪河国家森林公园管理中心 (广州市流溪河林场)

编 制 单 位 : 广州湾区城市规划设计院有限公司

编 制 时 间 : 2025 年 11 月

资 信 等 级 : 建筑, 水利水电, 市政公用工程甲级
证书编号: 甲 232024011027

项 目 负 责 : 孙希凡 (工程师)

审 定 : 李晓晖 (教授级高级工程师)

审 核 : 田 亮 (高级工程师)

校 核 : 孙希凡 (工程师)

参 加 人 员 : 邓 颖 (工程师)

(编 制) 吴康明 (助理工程师)

张睿智 (助理工程师)

工程咨询单位资信证书

工程咨询单位甲级资信证书	
单位名称：广州湾区城市规划设计院有限公司	住所：广州市海珠区仲恺路628号二楼自编南4号
统一社会信用代码：91440101MA59MFL41K	法定代表人：伍志强
技术负责人：孟川汉	资信等级：甲级
资信类别：专业资信	
业务：建筑，水利水电，市政公用工程	
证书编号：甲232024011027	
有效期：2024年07月01日至2027年06月30日	
 证书查询	发证单位：中国工程咨询协会

目 录

第一章 概述	1
1.1. 项目概况	1
1.2. 建设单位概况	25
1.3. 编制依据	27
1.4. 主要结论和建议	30
第二章 项目建设背景和必要性	33
2.1. 项目建设背景	33
2.2. 规划政策符合性	35
2.3. 项目建设必要性	50
第三章 项目需求分析与产出方案	65
3.1. 需求分析	65
3.2. 建设内容和规模	123
3.3. 项目产出方案	165
第四章 项目选址与要素保障	167
4.1. 项目选址	167
4.2. 区域概况	171
4.3. 要素保障及建设条件	177
第五章 项目建设方案	187
5.1. 改造思路	187
5.2. 改造内容	189
5.3. 总体规划布局	203
5.4. 电气工程方案	345
5.5. 给排水方案	354
5.6. 设备方案	367
5.7. 建设管理方案	403
5.8. 工程建设进度计划安排	406
5.9. 项目招标	409
5.10. 建设管理模式	412
第六章 海绵城市建设方案	414

6.1. 海绵城市建设指导意见	414
6.2. 海绵城市理念	414
6.3. 城市建设的常用措施	415
6.4. 海绵城市设计方案	415
6.5. 采取措施	422
第七章 劳动安全、卫生与消防	428
7.1. 工程安全生产技术要求	428
7.2. 电力缆沟工程安全生产技术要求	428
7.3. 通信管道工程安全生产技术要求	429
第八章 树木保护专章	431
8.1. 相关规范及依据	431
8.2. 树木资源核查	432
第九章 历史文化保护专章	449
9.1. 地上保护情况	449
9.2. 地下文化遗存情况	453
第十章 项目运营方案	455
10.1. 项目运营模式	455
10.2. 运营组织方案	455
10.3. 运营规划方案	459
10.4. 项目运营安全保障方案	460
10.5. 绩效管理方案	469
第十一章 项目投融资与财务方案	473
11.1. 投资估算依据及说明	473
11.2. 编制依据	473
11.3. 预备费	474
11.4. 总投资估算	474
11.5. 资金筹措	474
11.6. 盈利能力分析	474
11.7. 融资方案	493
11.8. 债务清偿能力分析	493

11.9. 财务可持续性分析	498
第十二章 项目影响效果分析	503
12.1. 经济影响分析	503
12.2. 社会影响分析	504
12.3. 生态环境影响分析	505
12.4. 资源和能源利用效果分析	510
12.5. 碳达峰碳中和分析	514
第十三章 项目风险管控方案	517
13.1. 风险识别与评价	517
13.2. 评估依据	518
13.3. 风险估计	520
13.4. 风险管控方案	526
13.5. 措施后风险等级研判	533
13.6. 风险应急预案	533
13.7. 结论	534
第十四章 研究结论与建议	536
14.1. 主要研究结论	536
14.2. 问题与建议	538
附件和附表	539
（一） 附件 主要政策依据	539
（二） 附件 专家组意见	543
（三） 附件 专家意见	547
（四） 附件 低空应用报价清单	556
（五） 附表 专家意见回复表	610
（六） 附件 广州市发展和改革委员会关于广州市流溪河国家 3A 级景区基础设施建设项目项目建议书技术审查的意见	629
（七） 附表 广州市发展和改革委员会关于广州市流溪河国家 3A 级景区基础设施建设项目项目建议书技术审查的意见回复表	637
（八） 附表 各职能部门征求意见落实情况	647
（九） 附表 项目投资估算表	651

（十） 附表 投资估算造价指标分析表	682
（十一） 附件 广州市林业和园林局关于石门国家 4A 级景区、流溪河 国家 3A 级景区基础设施建设项目建议书内容调整的函	691

第一章 概述

1.1. 项目概况

1.1.1. 项目名称

全称：广州市流溪河国家森林公园基础设施配套完善建设项目。

简称：“项目”或“本项目”。

1.1.2. 项目建设目标和任务

1.1.2.1. 流溪河森林公园总体规划

根据《广东流溪河国家森林公园总体规划（修编）（2017-2026年）》，将流溪河国家森林公园区划为核心景观区、一般游憩区、管理服务区、生态保育区，形成“一湖、一山、一区、三带、多点”的布局，实现重点突出，主题分明的规划目标。

（一）核心景观区

依托“一山一湖”，以流溪湖、翡翠群岛、小漓江、猴岛、亲子岛与五指群峰三垭塘幽谷、天然阔叶林等丰富的森林景观资源为基础，重点突出2岛（猴岛、孔雀岛）、2廊（小漓江红叶观光画廊、三垭塘林溪幽谷走廊）、2片（翡翠群岛、五指群峰山顶），形成湿地保护与湿地展示和森林保护与游览观光核心景观区。

（二）一般游憩区

规划依托其湖光山色自然风景、农林交错景观、林家野趣、绿色种养等景观景点，融入“森林养眼、气候养颜、物产养形”的理念，完善以“森林”、“竹海”、“果林”、“湿地”为基质、游客康体休闲为目的的特色参与体验项目，为市民提供一个回归自然、亲近自然与享受自然的康体休闲体验乐园。

（三）管理服务区

管理服务区主要以现有“一小镇、三社区、六点”为基础，以满足流溪河国家森林公园“生态保护管理机构健全、旅游接待服务设施完善、居民全面小康”为要求，遵循“生态、宜居、产业、文化、旅游、特色”的原则，构建“1个森林小镇、3个特色社区、6个旅游管理服务点”，形成整体面貌与周边环境生态

协调、人居干净舒适、文化各具特色、产业绿色健康、基础设施完善的管理服务体系。

（四）生态保育区

以生态保护修复为主，基本不进行开发建设、不对游客开放。

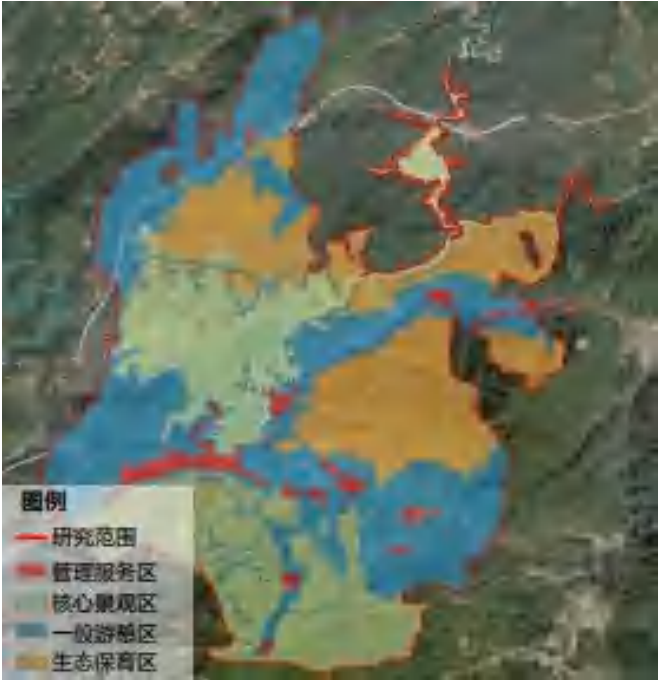


图 1.1-1 流溪河国家森林公园综合规划图

1.1.2.2. 流溪河分期建设规划

（一）前期建设目标

主要景区连接交通干线建设、森林绿道、森林步道、景区停车场、游客服务中心、森林旅游小镇、旅游安全、公园解说系统、环卫设施以及资源环境保护等基础设施建设基本完善；“流溪香雪”（岭南规模最大梅花景观）、山顶杜鹃花海（最具特色的峰顶自然花海景观）、江湾红叶（广州最长的水上观览红叶景观廊道）、亚热带原始森林（林溪结合，最典型最具代表性的亚热带原始森林）等广州市最具竞争力的植被景观品牌基本形成。森林防火、病虫害防治等防灾措施基本完善；基本实现可视化管理。在不断完善景区建设的同时，着力提升旅游服务质量，力争打造优质的旅游服务品牌形象。

（二）中期建设目标

继续开展生态环境保护与恢复，保护流溪湖及其环湖重要的森林风景资源，保育森林植被、维护水体质量，提高水源涵养和水土保持等生态效益，构建羊城最洁水源地、亚热带森林天堂。进一步完善管理服务区公共服务设施，形成一

个集生活、休憩、娱乐等多功能为一体的集散中心，满足游客需求；注重林下空间参与性旅游资源的利用和开发，形成多元化的产品开发和差异化的产品开发，发展成具有较高知名度和强吸引力的城郊型国家森林公园。

（三）后期建设目标

全面完善“吃、住、行、游、购”等旅游配套设施建设，营造舒适的旅游环境；依靠丰富的旅游资源和良好的生态环境，利用优势，创新开发，积极发展以资源间接利用型的康养、休闲、度假等高端体验参与型旅游业态，变优美资源优势为经济发展优势，打造成珠三角地区名副其实森林体验和森林养生目的地。

依据《旅游景区质量等级划分》GB/T 17775-2024，本项目以提升景区服务质量、完善旅游功能、保护生态环境为核心，完善旅游交通、改造提升游览设施、提升游览服务和旅游安全，在原有 3A 级景区的基础上，打造集生态游览、休闲度假、文化体验于一体的国家级旅游景区以及世界级花园，为广州市流溪河国家森林公园未来 4A 级以及 5A 级景区发展夯实基础。本项目建设任务包括：完善交通、卫生、安全、导览等游览设施，提升游客中心、服务驿站、停车场、智慧化服务等配套功能，增强游客体验。通过科学规划减少人为活动对生态的干扰，实现开发与保护平衡。挖掘流溪河梅花文化、森林文化、流溪河水库、特色动植物群落等特色资源，打造差异化旅游 IP。通过设施及配套完善吸引更多游客，带动区域旅游经济可持续发展。

1.1.3. 建设地点

本项目建设地点为广州市流溪河国家森林公园，位于广东省广州市从化区，是中国首批国家森林公园之一（成立于 1986 年），为国家 3A 级景区，也是华南地区重要的生态旅游胜地。地址为广东省广州市从化区良口镇流溪河林场香雪大街 48 号，东部与吕田镇毗邻，南与良口镇相连，西与黄龙带森林公园相接，北与东明镇接壤。公园以流溪河水库为中心，总面积约 8932 公顷，集森林、湖泊、岛屿、山峰于一体，素有“北回归线上的明珠”美誉。林场境内地势自东南向西北倾斜，山峦起伏，陡峭密集，五指山群峰海拔均在 1000 米以上，最高峰鸡枕山海拔 1146.7 米，流溪河水库位于林场中部，面积 1.84 万亩，有效库容 2.39 亿立方米，是广州市二级水源保护区。

1.1.4. 建设规模

本项目建设范围为流溪河国家森林公园，包含防火巡护道改造提升、森林步道基础设施工程、出入口、停车及服务点配套基础设施、基础配套设施建设工程（水上运动工程）、基础配套设施建设工程（外电力建设工程）、低空应用场景示范项目建设（基础设施建设工程）、森林康养配套设施、自然教育配套设施建设，共 8 个子项类型。

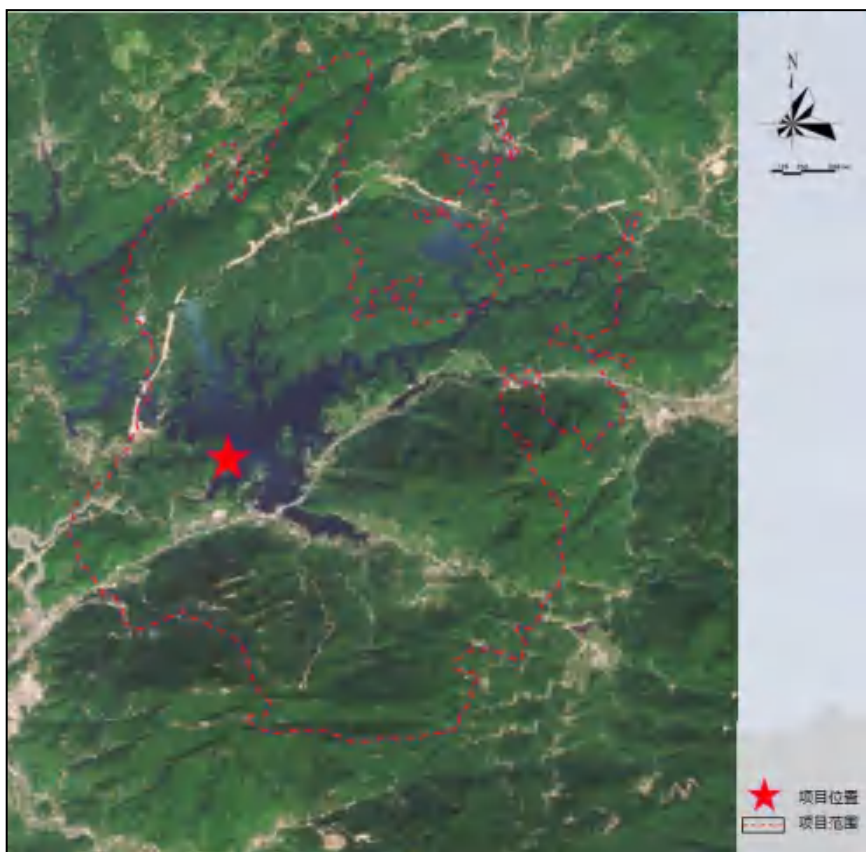


图 1.1-2 本项目建设范围图

近十年流溪河森林公园建设项目关联性分析：

（1）夏湾亲水公园建设

建设地点位于流溪河国家森林公园流溪湖景区，于 2018 年 11 月 1 日开工，2020 年 8 月 21 日通过竣工验收。主要建设内容包括以现有丘陵和山林为基础，因地制宜，建设园路、观景平台、休憩廊架和观景亭等设施。在园区入口建设单层景观廊架；在山顶和半山处设置单层观景亭各一座；优化场地的路网系统，与原有绿道相衔接，在沿线建设休憩平台；优化植物群落景观，清理园路沿线的林下杂株，增加种植开花灌木地被植物，营造出多层次的景观。

（2）流溪河国家森林公园夏湾半岛景区基础设施升级及景点打造工程

建设地点位于流溪河国家森林公园流溪湖景区，于 2019 年 6 月 13 日开工，2021 年 11 月 3 日通过竣工验收。主要建设内容：1、对珍稀濒危植物园进行升级改造，打造景观节点。2、修复主园路破损路面和绿道路面；修复夏湾半岛景区木栈道和木地板，更换破损栏杆和木地板，重新打磨刷漆。3、在森林公园布设科普知识宣传栏，建设科普知识宣传系统。4、修建生态游览步道，建设观景亭和观景平台，全长约 500 米。5、对公园生态科普园木屋区周边及露台木地板、木栈道、木台阶和栏杆进行修复，重新打磨上漆。6、改造原鹿场对面小广场，打造花海活动广场。

（3）流溪河国家森林公园流溪湖岛屿基础设施建设

建设地点位于猴岛和亲子岛，项目于 2019 年 7 月 10 日开工，2023 年 1 月 11 日通过竣工验收。主要建设内容包括在猴岛和亲子岛栽种开花植物，猴岛及亲子岛等岛屿基础设施升级改造，包括游船码头、环岛步道，增设供水供电系统，完善旅游配套服务设施等。

（4）主园路花景建设

建设地点位于建设地点位于流溪河国家森林公园流溪湖景区，项目于 2017 年 11 月 28 日开工，2018 年 12 月 13 日通过竣工验收。主要建设内容包括在主园路沿线坡脚建设高侧石花基，清理林下杂株，种植开花植物，建设景观亮点；在绿道二段出口处建设休闲栈道，增加建设景观平台，丰富绿道栈道游览内容；对花海周边裸露山体进行边坡复绿，恢复自然美观的效果。

（5）流溪湖码头升级改造项目

建设地点位于流溪河国家森林公园流溪湖景区，项目于 2016 年 4 月 11 日开工，2017 年 10 月 19 日通过竣工验收。主要建设内容包括升级改造原有码头及配套设施，建设码头服务配套建筑、连廊、休息亭、观景平台及园路等并建设浮筒码头一座，升级改造周边绿化。

（6）五指山景区幽谷（青年公社）升级改造工程

建设地点位于流溪河国家森林公园三桠塘幽谷景区，项目于 2016 年 3 月 18 日开工，2018 年 8 月 14 日通过竣工验收。主要建设内容包括五指山景区幽谷景点入口广场改造、青年广场建设（含戏水池、驿站等）、古纸厂遗址建设（二级站）、游步道及其它设施升级改造、绿化改造等。

（7）流溪河森林公园桃花岛基础设施升级改造（一期）

建设地点位于流溪河国家森林公园流溪湖景区，项目于 2017 年 3 月 27 日开工，2021 年 8 月 25 日通过竣工验收。主要建设内容包括建设码头、园路、平台、配套用房、水电、绿化等设施进行改造，其中拟建旅游步道和观景平台约 5000 平方米，增设卫生间、管理用房，并对内绿化进行修葺改造。

（8）五指山景区观景长廊建设项目

建设地点位于流溪河国家森林公园五指山景区，于 2022 年 6 月 28 日开工，已完成主体工程建设待种植绿化，预计 2025 年 5 月底完工。主要建设内容包括观景长廊、休息亭、园道及周边配套绿化等。

（9）流溪河国家森林公园五指山景区基础设施升级及景点打造工程

建设地点位于流溪河国家森林公园五指山景区，于 2019 年 10 月 8 日开工，2024 年 8 月竣工验收。项目主要建设内容包括石斛养生谷建设、知青文化馆建设、青年山庄—鹿湖田段登山道建设、沿路开花乔灌木种植和五指峰登山步道配套设施建设等。

（10）森林康养基地改造项目

2023 年开始施工，近期即将竣工验收的森林康养基地改造项目，建设内容为新建游客中心、亲水园改造、玉兰大道建设等。

（11）流溪河森林步道

2025 年 7 月，流溪河森林步道项目准备招标建设。



图 1.1-2 本项目与公园近十年已建、在建及拟建项目建设范围

结论：通过近十年项目、在建、拟建和本项目建设范围进行建设范围重合性分析，本次规划项目部分建设范围与近十年已建项目范围存在部分重叠，但建设内容没有重复。

项目建成后，不会对原有生态造成负面影响。

1.1.5. 建设工期

根据前期工作的进展情况，计划建设期为 59 个月（包含前期工作）。工程实施期间，除法定节日以及因自然因素无法施工的时期外不放假，力争加快进度，缩短建设周期。

项目初期阶段，于 2025 年 2 月开始进行实地勘查、资料收集，2025 年 11 月初完成项目建议书报批，2026 年 1 月完成可行性研究报告报批，2026 年 5 月底完成初步设计和概算编制，2026 年 7 月底前完成详细勘察及施工图设计、施工招标，2026 年 8 月前办理完各类开工手续，项目于 2026 年 9 月开工建设，2029 年 12 月底完工。

1.1.6. 投资规模和资金来源

1.1.6.1. 总投资估算

本次广州市流溪河国家森林公园基础设施配套完善建设项目，估算总投资 27467.72 万元，其中建筑安装工程 22293.14 万元（含低空应用场景示范项目设备采购费 1644.85 万元），工程建设其他费用 2761.59 万元，预备费 1170.49 万元，建设期利息 1242.50 万元，详见附表-项目投资估算表。

1.1.6.2. 资金筹措

1. 市场化融资资金筹措：本项目未采用市场化融资。

2. 地方政府债券资金筹措：本项目计划发行专项债券金额 21800.00 万元。其中 2026 年计划发行专项债券 5000.00 万元，2027 年计划发行专项债券 10000.00 万元，2028 年计划发行专项债券 3800.00 万元，2029 年计划发行专项债券 3000.00 万元，债券期限为 20 年，债券年利率按 2.50% 测算。利息按半年支付，本金到期一次性偿还。

3. 本项目非融资资金筹措 5667.72 万元，其余资金通过多渠道筹措专项资金（中央资金、绿美广东、地方财政）解决。

1.1.7. 建设模式

DBB（设计-招标-施工）模式。

（1）设计阶段：

项目业主首先聘请具有一定资质的设计单位进行项目的设计工作，包括前期规划、方案设计、初步设计以及施工图设计等。设计单位依据业主的功能需求、预算等要求，完成相应的设计文件，并提交给业主审核确认。

（2）招标阶段：设计文件确定后，业主开始进行施工招标工作。业主会委托招标代理机构或自行组织招标，编制招标文件，明确工程范围、技术要求、评标标准等内容，然后发布招标公告或向特定的施工企业发出投标邀请书。施工企业在规定时间内提交投标文件，业主组织专家进行评标，选择合适的施工企业并确定中标单位。

（3）施工阶段：施工企业中标后，与业主签订施工合同，按照设计文件和合同要求进行工程施工。在施工过程中，业主通常会委托监理单位对施工过程进行监督，确保工程质量和进度符合要求。

（4）优点：

1）责任明确：设计、招标、施工各阶段由不同的单位分别负责，各方职责清晰，便于管理。设计单位专注于设计质量，施工单位专注于施工任务，出现问题时容易明确责任主体。

2）便于质量控制：设计单位能够充分考虑项目的功能和技术要求，进行专业设计，为工程质量奠定基础；施工过程有监理监督，能有效保证施工质量。

3）成熟度高：该模式在建筑行业应用历史悠久，相关法律法规、标准规范较为完善，各方参与主体对流程熟悉，有利于项目顺利实施。

（5）缺点

1）项目周期长：需要设计完成后才可以进行招标，招标结束后才可以开始施工，各阶段之间衔接紧密，整个项目周期相对较长。

2）设计与施工脱节：设计单位和施工单位之间缺乏沟通协作，设计时可能未充分考虑施工的可行性、便利性，导致施工过程中出现设计变更等情况，增加成本和工期。

3）协调难度大：涉及多个参与方，业主需要分别与设计单位、施工企业、监理单位等进行协调沟通，增加了管理协调的工作量和难度。

1.1.8. 主要建设内容

本项目建设包括防火巡护道沿线基础配套设施建设和文化配套设施建设。其中防火巡护道沿线基础配套设施建设包括防火巡护道改造提升、森林步道基础设施工程、出入口、停车及服务点配套基础设施、基础配套设施建设工程（水上运动工程）、基础配套设施建设工程（外电力建设工程）、低空应用场景示范项目建设（基础设施建设工程）。文化配套设施建设包括森林康养配套设施、自然教育配套设施建设，一共 8 个子项，主要建设内容为：

1. 防火巡护道沿线基础配套设施建设：建设森林防火巡护道 68720 m²，给排水改造、照明工程、绿色交通停靠配套设施建设、植被恢复、边坡工程。

2. 森林步道基础设施工程：新建主线步道长 14.87km，新增登山徒步径 40 公里，新建步道沿线配套设施（休憩亭、瞭望塔、坐凳、桌椅、紧急急救桩等）；现状主步道改造 6533m，其中新建挡土墙 350m，改线步道 975 m²，桃花岛现状步道提升 7500 m²，幽谷段抬高爬山道 525 m²等；新建 21 处架空木平台 600 m²，新建 1 处悬挑平台 100 m²，新建 8 处平底平台 574 m²。

3. 出入口、停车及服务点配套基础设施：改造夏湾半岛南入口、五指山主入口、五指山次入口、月牙湖片区服务点。

4. 基础配套设施建设工程（水上运动工程）：新建 3 处水上运动码头，对夏湾半岛码头、桃花岛南侧北侧码头进行改造提升。

5. 基础配套设施建设工程（外电力建设工程）：桃花岛新增 400 kVA 箱变、月牙湖新增 315 kVA 箱变，对青年旅社电房进行 315 kVA 扩容，并配备相应配套设施。对五指山主入口-茶园 7.4 km 路段架空线全面下地：拆除原 10 kV 高压及移动通信架空线，并配备相应配套设施。

6. 低空应用场景示范项目建设（基础设施建设工程）：建设 15 个无人机起降点、9 套起降点设备、4 套无人机自动值守机库设备、6 套小型无人机及挂载、3 套中型运载无人机及备件。

7. 森林康养配套设施（文化配套设施建设）：沿幽谷溪流增设 3 处花岗岩溯溪段的平台；改造青年山庄溪流口和青年山庄进行驳岸及复绿改造。

8. 自然教育配套设施建设（文化配套设施建设）：对 495 m²原建筑升级为综合驿站，完善区域内给排水与电气设施建设。具体如下：

表 1.1-1 主要建设内容

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
A	防火巡护道沿线基础配套设施建设			
(一)	防火巡护道改造提升			
1	防火巡护道路新建及改造及提升工程（兼骑行道）	m ²	68720	五指山、105 国道
1.1	加铺车行道沥青面层	m ²	50150	总长 9700 米，其中 2300 米宽度为 2.5 米，7400 米宽度为 6 米。旧路清洗，凿毛现有 80mm 厚混凝土面层，加铺沥青透层高渗透乳化沥青+细粒式改性沥青 AC-13C 厚度 3cm+沥青粘层乳化沥青+中粒式沥青 AC-16 厚度 5cm，含划线标识
1.2	车行道扩宽步道	m ²	600.00	茶园至月牙湖段增加长 40 米，5 处，共 200 米，宽 3 米的会车路段。钢筋混凝土架空沥青路面（车行），架空高度平均 5 米。架空板 300mm 厚，面层沥青透层高渗透乳化沥青+40 厚细粒式沥青 AC-13+沥青粘层乳化沥青+60 厚中粒式沥青 AC-16，划线标识
1.4	五指山主入口至茶园段社会车辆临停处	m ²	4470.00	7 处共增加长 1490 米，宽 3 米临停沥青路面侧停。沥青透层高渗透乳化沥青+50 厚细粒式沥青 AC-13+沥青粘层乳化沥青+60 厚中粒式沥青 AC-16+200 厚 C25 素混凝土+300 厚 10%水泥石粉垫层+素土夯实，压实度不小于 93%，包含新旧基础接缝处植筋及填缝处理。
1.5	交通标志设施-护栏	m	9196	主入口至月牙湖（不含月牙湖环湖）9124 米，由于会车需要局部扩宽，对局部扩宽需要增加的护栏 72 米，总长 9196 米。。
1.6	G105 现状道路加骑行功能	m ²	3000	骑行划线、骑行路面粉刷，3km 长度，1 米宽度
1.7	加铺骑行道砾石面层	m ²	10500	越野骑行环线。7 公里，宽 1.5 米，素土夯实+铺 20 厚砾石砂层
2	防火巡护道路沿线排水工程改造提升设施			

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
2.1	拆除现有明装给水管	m	5000	给水管接入和安装不规范, 水源不稳定, 拆除线管及安装件
2.2	生活主管网	m	6835	含给水主管 DN80-100、钢管、管件、阀门配件、管道基础及开挖回填、砌筑井。综合考虑埋深和地质情况、支护方式
3	防火巡护道路沿线照明提升设施			五指山道路(主入口至月牙湖)
3.1	路灯	盏	182	含基础等其他辅材。60W, LED 灯, 灯源: 6000KH=8m, IP65, 含电缆及套管接线井等
4	道路沿线绿色交通停靠配套设施建设			夏湾半岛、五指山、小漓江
4.1	绿色交通停靠充电装置工程	个	58	现有停车泊位基础上, 新增及改造电瓶车等绿色交通停靠充电装置
4.2	候车点加密及提升工程(电瓶车停车站构筑)	处	10	布置 10 处候车点位, 约 30 m ² , 新增电瓶车智慧交通体系
4.3	骑行线补给点	处	4	独立设置的可移动的装配式驿站+无人售卖机, 每处占地 8 m ² , 共 4 处
5	防火巡护道路沿线植被恢复			五指山道路(主入口至月牙湖)
4.1	清杂	m ²	19300	现有路两侧 1 米清理下层
4.2	沿线植被恢复	m ²	9124	长 9124 米, 单侧宽 1 米, 管线下地及开挖修复
(二)	森林步道基础设施工程			
1	步道本体			鸡公老段, 南山瀑布段, 五指峰段, 茶园至青年山庄段, 月牙湖溯溪段、三桠塘幽谷段
1.1	样式一(新建步道)	m ²	63579	鸡公老段, 南山瀑布段, 五指峰段, 茶园至青年山庄段
1.1.1	架空木栈道	m ²	5295	长 3530m, 宽 1.5m, 30 厚竹木饰面, 50*50*5mm 不锈钢龙骨角钢固定, 架空支撑 3m, 含基础。包含南山瀑布栈道(2375m)、三桠塘水库栈道(1155m), 含二次运输
1.1.2	山林徒步道	m ²	8160	长 5440m, 宽 1.5m, 50 厚花岗岩剁斧面+20mm 水泥砂浆+150mm 厚混凝土+150mm 石粉垫层+素土夯实(90%<压实度<93%)。包含第二峰往南山瀑布步道(3760m)、第二峰往老虎头步道(1680m)

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
1.1.3	手作台阶木步道	m ²	1125	青年山庄至茶园段长 750m，宽 1.5m，锯木+素土夯实，现场原木加工锯木，锯木长 1m。
1.1.4	手作间隔石步道	m ²	7725	长度鸡公老 4400+手作 750 米，宽 1.5 米。30 厚自然石+素土夯实，使用现场自然石，平均自然石 300*600mm，间距 1 米。
1.1.5	登山徒步径（野径）	m ²	40000	新增 40 公里徒步径，宽度 1m，素土夯实，削减断崖及急坡土方。
1.1.6	架空木平台	m ²	600	钢结构，含结构基础和栏杆，架空支撑 3m。南山瀑布大平台 Φ8 米，面积 50 m ² ，瀑布沿线栈道平台 4 个，每个 25 m ² ；五指山峰大平台（三四峰）2 个，每个 50 m ² ，小平台 6 个，每个 25 m ² ；鸡公老平台 8 个，每个 25 m ² 。共 21 个
1.1.7	悬挑平台	m ²	100	二峰峰顶，钢结构，竹木面层，悬挑 5 米，长 20 米。
1.1.8	平地平台	m ²	574	50mm 厚斧剁面花岗岩，含基础。包含 5 个森林浴场平台，单个占地 50m ² 、3 个瞭望塔平台，单个占地 108m ²
1.2	样式二（改造步道）	m	6533	第二峰下山段、三桠塘幽谷段、桃花岛、五指山以外野径
1.2.1	拆除路面（挡水、陡、破损严重）	m ²	800	拆除挡水花岗岩路面及基础（幽谷段 116 米），拆除过陡过急花岗岩台阶及基础（第二峰下山段 417 米），平均宽度 1.5 米
1.2.2	改线步道	m ²	975	50 厚花岗岩+20mm 水泥砂浆+150mm 厚混凝土+150mm 石粉垫层+素土夯实（90%<压实度<93%）。包含第二峰下山缓步道（500m）、三桠塘幽谷步道（150m），宽度 1.5 米
1.2.3	拆除面层	m ²	525	幽谷段拆除 50 厚花岗岩面层
1.2.4	抬高爬山道	m ²	525	幽谷段，350 米长，1.5 米宽，平均抬升 0.3 米，300 厚混凝土基础+50 厚花岗岩斧剁面
1.2.5	路侧驳岸挡土墙（钢筋混凝土）	m	350	幽谷段平均 0.3 米高，200 厚钢筋混凝土挡土墙，基础做在现有步道上
1.2.8	桃花岛现状步道提升	m ²	7500	对桃花岛现状混凝土步道长 5km，宽 1.5m 加 50 厚手凿面花岗岩面层
2	步道沿线配套设施			鸡公老段，南山瀑布段，五指峰段，茶园至青年山庄段，三桠塘幽谷段

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
2.1	休闲停留设施-坐凳	张	200	花岗岩整石坐凳，1.2×0.4×0.4，22.5公里核心游线，约112米服务区间
2.2	休闲停留设施-桌椅	套	25	花岗岩整石，1桌4椅，森林浴场平台5套，水边平台10套，架空平台10套
2.3	休闲停留设施-景观休憩亭（新建）	m²	432	一峰至南山瀑布水库每500米、南山瀑布至入口每800米、幽谷每300米、鸡公老每500米设置一个停留点，面积约16平方米，共设置8+8+3+8=27个。钢筋混凝土结构，5米高（含坡顶）
2.4	休闲停留设施-栏杆	m	9169	鸡公老4400+南山瀑布3530+二峰至南山瀑布（3760×0.25=940），瀑布大平台13+三、四峰平台8×2+其他平台15×18，高1.05米，钢筋混凝土仿木栏杆，含基础。计算根据步道+平台4400+3530+940+13+16+270=9169
2.5	森林防火设施—瞭望塔	座	3	以钢结构为主，饰面为竹木，1.1m高栏杆。包含南山湾瞭望塔（44m²/10m/3层）、南山水库瞭望塔（44m²/10m/3层）、夏湾半岛瞭望塔（70m²/12m/2层）面积共158平方含防火远程视频监控前端增加
2.6	结合手作步道的林下体验空间	项	6	含木桩坐凳+木桩桌子（5根0.3）3组、木秋千（5根0.3）3组、木网床（5根0.3）等各3组，以2.5米长锯木为主要材料。15×3×2.5×3.14×0.15×0.15×1.1
2.7	环境卫生设施-垃圾桶	套	234	设于平台处5+3+21；每个坐凳旁增设垃圾桶共200，新增入口+月牙湖+3处停车场服务节点5个垃圾桶，共计5+3+21+200+5=234个
2.8	救援补给设施-SOS标志	个	117	登山徒步野径全线116.8公里，中国《登山健身步道配置要求》（GB/T36737-2018）建议紧急设施间隔不超过1公里。按1公里一个，配有GPS坐标和报警二维码。
2.9	救援补给设施-紧急求救桩	个	23	核心景区游览线全线22.5公里，中国《登山健身步道配置要求》（GB/T36737-2018）建议紧急设施间隔不超过1公里。按1公里

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
				一个，太阳能+电池
2.10	标识设施—起始地图和功能路网标志	个	18	夏湾半岛、桃花岛、亲子岛、鸡公老、五指山等
2.11	标识设施—指示牌、路标	个	45	核心景区游览线全线 22.5 公里，500 米一个
2.12	标识设施—骑行标识	个	8	全线 7 公里，每隔 1 公里设置 1 个，加上起始点
2.13	标识设施—警示标识	个	45	危险区域、陡坡、悬崖。码头 6 个，南山瀑布 100 米一个 25 个，幽谷 10 个，五指峰 4 个
2.14	标识设施—里程桩	个	23	核心景区游览线全线 22.5 公里，>10 公里，每 1 公里 1 个
3	步道规整-步道沿线植物规整	m²	222651.00	
3.1	清杂	m²	222651	样式一：登山徒步径 40 公里×宽度 1+2（两侧）=120000 三林徒步道+手作步道+架空平台+平地平台=18076，共计 138076 样式二：现状徒步野径 36.8 公里长两侧各 1 米共 73600 m²+改线步道+桃花岛 5 公里×2=84575
(三)	出入口、停车及服务点配套基础设施			
1	夏湾半岛南入口片区提升改造			夏湾半岛南入口
1.1	夏湾半岛南入口综合服务中心建筑安装工程	m²	445	
1.1.1	入口售票厅改造（含建筑安装）	m²	150	原建筑占地 42 m²，3 米高，建筑室内外改造，采用拉伸金属的拉丝绿色幕墙；新建钢结构异形拱形飘顶 150 m²，4 米高，顶板加隔热层。
1.1.2	入口保安亭建筑改造	m²	55	原建筑占地 55m²，建筑 3.5 米高，立面改造，采用拉伸金属的拉丝绿色幕墙，下面的墙壁将被涂成土橙色。
1.1.3	新建入口检票亭	m²	240	建筑占地面积 40m²，4 米高，加钢结构大飘顶 200m²，高 4.2 米，建筑立面采用拉伸金属的拉丝绿色幕墙，飘顶钢结构。
1.2	夏湾半岛南入口室外停车及集散服务区			
1.2.1	广场铺装改造	m²	4090	改造入口道路 1190m²与游客中心

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
				前广场 2900m ² 。原混凝土面层+水泥砂浆+50 厚花岗岩石材。
1.2.2	拆除道牙	m ²	36	拆除 119 米长，0.3 米宽道牙
1.2.3	花池座凳	张	6	6 张，1.5×5×0.6 米砖砌，20 厚花岗岩面层花池座凳，共 45 平方
1.2.4	拆除原入口及停车位铺装	m ²	7452	拆除现有混凝土地面及基础。入口 3 个停车场、游客中心前广场和鹿场电瓶车 (109+126+152+12+15) × 18 个车位面积
1.2.5	新建透水砖铺装停车场	m ²	7452	停车位透水砖铺装含基础
1.2.6	停车场车道和集散空间加铺沥青路面	m ²	2760	入口 2 个停车场加铺沥青路面 2760m ² 。(3570+3420)-(109+126) × 18=6990-4230=2760
1.2.7	停车场车道和集散空间新建沥青路面	m ²	2271	入口 1 个停车场与鹿场电瓶车新建沥青路面 2271m ² 。(4930+293)-(152+12) × 18=5223-2952=2271
1.28	成品车行闸机	个	7	3 个停车场各 2 个，入口 1 个
1.2.9	成品人行检票闸机	个	4	
1.2.10	成品保安亭	个	3	3 个停车场各 1 个
1.2.11	成品停车位车挡条	个	414	u 型防撞钢管车挡条。共 414 个。 109+126+152+12+15=414
1.2.12	标识指引及服务设施	项	1	含社会车辆停车标识牌、电瓶车等候牌、购票指示牌、游客服务中心牌、检票指示牌、厕所指示牌等各 1 套
1.3	清杂及复绿	m ²	8390	
1.3.1	清杂	m ²	8390	两个新建停车场（占地 4930m ² 、3420m ² ）及入口检票亭（占地 40m ² ）清杂
1.3.2	复绿	m ²	1830	夏湾半岛三个停车场的绿化面积，种植胸径 15cm 香樟/秋枫约 180 颗、补植灌木、草坪等地被。
1.3.4	种植土	m ³	549	30 公分种植土
1.4	给排水及电气	m ²	16573	夏湾半岛全岛
1.4.1	给排水	m ²	16573	含 hdpe 双壁波纹管 DN300/DN400、雨水检查井、污水检查井、排水沟、雨水篦子、八字排水口等
1.4.2	电气	m ²	16573	停车场及厕所照明和弱电、建筑防雷等
2	五指山入口综合服务中心片区提升改造			五指山主入口

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
2.1	五指山入口综合服务中心建筑安装工程			
2.1.1	游客服务中心改造+新建配套廊架和电瓶车候车区	m ²	375	建筑占地 112 m ² （售票 56 m ² ，游客服务厅 56 m ² ），1 层，5 米高坡屋顶，立面面积 250 平方米。钢筋混凝土结构，室内外修葺及外立面改造，换屋顶瓦，含拆除外运。新增廊 3 米高，263 m ² ，钢结构，顶棚为平顶包铝板。 112+263=375
2.1.3	新建人行检票构架	m ²	40	钢结构装配式，3 米高
2.1.4	改造现有车行检票建筑	m ²	25	立面改造和装修、防水、防雷、结构加固
2.1.5	拆除部分边坡挡土墙	m ³	15	拆除地 5 米高，3 米宽，1 米厚地面以上毛石浆砌挡土墙
2.2	五指山入口室外停车及集散服务区			
2.2.1	新建停车场	m ²	1000	在县道旁闲置空地，生态停车场，砂石面层+石粉垫层+素土夯实
2.2.2	新建停车场边坡处理	m ³	650	长度 130m，毛石放坡，高 5 米厚 1 米的边坡挡土墙，含挖填、垫层、反滤、泄水孔、勾缝
2.2.3	停车场土方回填	m ²	2500	现状地形约 1000 m ² 下凹，需在新建挡土墙内回填，回填平均 2.5m 高
2.2.4	拆除原广场停车透水铺装	m ²	1600	由于布局调整，需调整停车位位置，拆除停车场透水砖含基础
2.2.5	原透水铺装改为沥青路	m ²	1600	沥青透层高渗透乳化沥青+50 厚细粒式沥青 AC-13+沥青粘层乳化沥青+60 厚中粒式沥青 AC-16+200 厚 C25 素混凝土+300 厚 10%水泥石粉垫层+素土夯实，压实度不小于 93%，包含新旧基础接缝处植筋及填缝处理
2.2.6	现有水泥路面加铺沥青面层	m ²	3100	现有路面为水泥路，刨除原有水泥面 5 厚，混凝土找平，增加沥青透层高渗透乳化沥青+50 厚细粒式沥青 AC-13+沥青粘层乳化沥青+60 厚中粒式沥青 AC-16
2.2.7	新建矮墙	m ²	60	砖混结构，清水混凝土抹面，高 1.2m
2.2.9	成品车行闸机	个	2	
2.2.10	成品人行检票闸机	个	5	

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
2.2.11	成品保安亭	个	2	
2.2.12	成品停车位车档条	个	76	u 型钢管
2.2.13	标识指引及服务设施	项	1	含社会车辆停车标识牌、电瓶车等候牌、购票指示牌、游客服务中心牌、检票指示牌、厕所指示牌等各 1 套
2.3	主入口片区清杂及复绿	m²	730	
2.3.1	清杂	m²	730	清理下层
2.3.2	复绿	m²	730	补植常绿下层灌木地被
2.3.3	种植土	m³	219	30 公分种植土
2.4	主入口重点周边片区			
2.4.1	清杂	m²	3000	
2.4.2	补植梅花	棵	200	补植，单棵占地 9 m²
2.5	给排水及电气	m²	5700	
2.5.1	给排水	m²	5700	生活给水管、污水管等
2.5.2	电气	m²	5700	停车场照明和弱电设计，建筑防雷
3	五指山次入口片区提升改造			五指山次入口
3.1	五指山次入口建筑安装工程	m²	174	
3.1.1	次入口服务建筑改造	m²	174	建筑面积 120 m²,5m 高含坡屋顶，室内外修葺及外立面改造，改造廊 3m 高，廊 54 m²，木梁柱和玻璃改造，柱子增加塑树包裹，含拆除外运
3.2	五指山次入口集散服务区			
3.2.1	塑石塑树	m²	200	展开面面积，内含钢结构骨架和钢网量，含花池、栏杆等
3.2.2	地面铺装局部修复	m²	100	面层修复施工影响的花岗岩地面，花岗岩厚度 50
3.2.3	拆除局部广场	m²	50	拆除 50 厚花岗岩铺装含基础
3.2.4	标识指引及服务设施	项	1	含购票指示牌、游客服务中心牌、检票指示牌、厕所指示牌等各 1 套
3.3	复绿	m²	100	
3.3.1	复绿	m²	100	补植中下层植物及结合塑石植物
3.3.2	种植土	m³	30	30 公分种植土
3.4	给排水及电气			
3.4.1	建筑室外给排水	m²	100	含 DN80 给水管，离心泵 hdpe 双壁波纹管 DN300、污水检查井、
4	月牙湖片区停车服务点提升改造			五指山月牙湖

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
4.1	月牙湖服务建筑安装工程	m²	607	
4.1.1	服务驿站改造+廊架和电瓶车候车区	m²	607	建筑占地 120 平方米，1 层，5 米高坡屋顶，钢筋混凝土结构，室内外修葺及外立面改造，换屋顶瓦，改造 3 米高，钢结构，顶棚为平顶包铝板的廊 487 平方米，含拆除外运。
4.2	月牙湖集散服务区			
4.2.1	新建湖边观景平台	m²	265	钢筋混凝土结构架空，30 厚花岗岩面层
4.2.2	平台栏杆	m	53	1.1m 高，钢筋混凝土仿木栏杆
4.2.3	新建登山平台	m²	80	山石整石，含基础
4.2.4	新建廊架铺装	m²	280	花岗岩面层，含结构
4.2.5	驿站平台铺装修复	m²	300	面层替换为花岗岩，不含结构，含拆除外运
4.2.6	拆除原广场停车透水铺装	m²	1690	由于布局调整，需调整停车位位置，拆除停车场透水砖含基础
4.2.7	原透水铺装改为沥青路	m²	1690	沥青透层高渗透乳化沥青+50 厚细粒式沥青 AC-13+沥青粘层乳化沥青+60 厚中粒式沥青 AC-16+200 厚 C25 素混凝土+300 厚 10%水泥石粉垫层+素土夯实，压实度不小于 93%，包含新旧基础接缝处植筋及填缝处理
4.2.8	现有水泥路面加铺沥青面层	m²	845	现有路面为水泥路，刨除原有水泥面 5 厚，混凝土找平，增加沥青透层高渗透乳化沥青+50 厚细粒式沥青 AC-13+沥青粘层乳化沥青+60 厚中粒式沥青 AC-16
4.2.9	新建矮墙	m	28.5	砖混结构，清水混凝土抹面，高 1m，含土方、搭架、砌筑
4.2.10	成品停车位车档条	个	61	u 型钢管
4.2.11	标识指引及服务设施	项	1	含社会车辆停车标识牌、电瓶车等候牌、购票指示牌、游客服务中心牌、检票指示牌、厕所指示牌等各 1 套
4.3	月牙湖服务点清杂及复绿	m²	2304	
4.3.1	清杂	m²	2304	长 576 米，路两侧各 2 米清杂
4.3.2	补植下层植物	棵	576	复绿杜鹃类灌木
4.3.3	补植乔木	棵	15	补植樱花
4.3.4	种植土	m³	690	30 公分种植土
4.4	月牙湖周边重点片区			

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
4.4.1	清杂	m ²	72000	
4.4.2	补植高山杜鹃	棵	15000	补植，单棵占地 4 m ²
4.5	给排水及电气	m ²	2880	
4.5.1	给排水	m ²	2880.00	含 DN80 给水管，离心泵 2 台，一体化净水设备 1 台，不锈钢成品水箱 1 个。 hdpe 双壁波纹管 DN300、污水检查井、一体化污水处理设备、服务建筑内生活给水，雨/污水相应给排水管道及卫生洁具、灭火器等
4.5.2	电气	m ²	2880.00	服务建筑、停车场及厕所照明和弱电、建筑防雷等
5	其他基础配套设施（道路沿线）			
5.1	室外给排水及电气	m ²		夏湾半岛、桃花岛、亲子岛
5.1.1	给水—消防主主管网	m	1880	无缝钢管 DN150，消火栓 16 个，闸阀（井）8 个，水表组 1 个。 含 DN80 给水管，闸阀（井）5 个，自动排气阀（井）1 个，水表组 1 个，快速取水栓 30 个，离心泵 4 台
5.1.2	给水—生活主管网	m	1880	含 DN80 给水管，闸阀（井）5 个，自动排气阀（井）1 个，水表组 1 个，快速取水栓 30 个，离心泵 4 台，一体化净水设备 1 台，
5.1.3	给水—生活支管网	m	4000	沿夏湾半岛现有森林步道
5.1.4	一体化净水设备（300m/d）	台	1	
5.1.5	一体化净水设备（180m/d）	台	1	
5.1.6	一体化净水设备（150m/d）	台	1	
5.1.7	不锈钢成品水箱（100m ³ ）	个	3	
5.1.8	不锈钢成品水箱（10m ³ ）	个	5	
5.1.9	一体化污水处理设备（处理能力 400m ³ /d）	个	1	
5.1.10	一体化污水处理设备（处理能力 50m ³ /d）	个	3	
5.1.11	室外给排水工程	m ²	3000	含给水、排水、植草沟、溢流式雨水口

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
5.2	边坡工程			
5.2.1	码头驳岸边坡工程	m ³	16500	毛石浆砌护岸
5.2.2	道路边坡	m ³	4925	底 2 米，宽 0.5 米，按 5 米高梯形形体挡土墙+砂袋间填混凝土放坡， 0.13+0.12+0.11+0.22+0.16=0.74 公里；夏湾半岛 7 个专项植物园的挡土墙，总长度约 1km。0.3 米宽、1 米高矩形形体挡土墙。
5.2.3	建构筑物边坡支护	m ³	600	结合架空平台和瞭望塔
5.2.4	南山水库山体冲沟改造	m ³	500	山体两处山谷位置分层自然石砌旱沟
5.2.5	冲沟及道路塌方处绿化补植	m ²	3020	冲沟周边塌方面积约 2220 m ² ，边坡 160 长×5=800 m ²
(四)	基础配套设施建设工程（水上运动工程）			
1	水上游线码头系统			
1.1	水上运动码头	处	3	水上运动码头设置
1.2	停靠型岸线	处	3	南山湾、中日友好广场、猴岛设置停靠型岸线，供游船临时停靠、游客上下车。各设置 1 栋可移动式装配式驿站建筑。
2	夏湾半岛码头、浮桥、廊桥			
2.1	原码头售票处与游客接待中心	m ²	147	一层，建筑立面改造
2.2	游船码头			现状码头提升
2.2.1	新建浮桥	m ²	259	长 81m、宽 3.2m，采用高分子量高密度聚乙烯浮筒模块、不锈钢龙骨及螺栓、20 厚弹性橡胶面层，用于接驳。
2.2.2	小型水榭	m ²	451	带有半透明元素的木结构屋顶，水榭面积约 144 m ² ，独立水上平台约 306.5 m ²
2.3	浮桥 I、II			
2.3.1	新建工程-浮桥	m ²	1281	浮桥 I 宽 3.5 米、长 290 米，浮桥 II 长 76 米，宽 3.5 米。采用高分子量高密度聚乙烯浮筒模块、不锈钢龙骨及螺栓、20 厚弹性橡胶面层。
2.3.2	新建工程-石台阶	m ²	420	架设消落带上石台阶南北两端共 105 米（北侧 64m、南侧 41m），宽 4 米

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
2.3.3	水上漂浮植物单元	个	9	9 个 6m*6m 大型植物盒子
3	桃花岛水岸配套设施			
3.1	南侧、北侧码头			
3.1.1	台阶改造	m²	362	含台阶表面杂物、浮土等清理，混凝土基层浇筑（C30 混凝土浇筑，厚度 150mm，振捣压实平整），大理石面层铺设等工程（50 厚大理石板（芝麻白）
3.1.2	扶手工程	m	297	含扶手制作安装，预制件施工。直径 80mm 镀锌圆管（壁厚 3mm），含立柱（间距 1.5m，Φ100mm 镀锌管）、固定件、防锈处理
3.1.3	漂浮码头	m²	306	含码头模块 34 套，防腐木面层，3*3m 规格，500x500x500mm 高分子量高密度聚乙烯标准浮筒，每单元 36 个
3.1.4	漂浮花箱	套	61	1#浮桥花箱模块 22 套，1#码头花箱模块 17 套，2#码头花箱模块 22 套，共 61 套，高分子量高密度聚乙烯种植槽，3*3m 规格，500x500x500mm 高分子量高密度聚乙烯标准浮筒，每单元 36 个
3.1.5	地面铺装	m²	873	含基层、运输、防冲刷处理、铺装等
3.1.6	标识指引及服务设施	项	1	含码头标识牌、购票指示牌、检票指示牌等各 7 套
4	清杂及复绿	m²	1000	
4.1	清杂	m²	1000	含清杂，清运，回填
4.2	复绿	棵	111	落羽杉
4.3	种植土	m³	300	30 公分种植土
(五)	基础配套设施建设工程（外电力建设工程）	m²		
1	新增外电工程			桃花岛、亲子岛、五指山主入口至月牙湖
1.1	桃花岛新增预装式变电站	座	1	（YBM-400KVA）
1.2	开关房-箱变电源线	m	800	ZR-YJV22-3*70mm²/8.5-15KV
1.3	管道开挖及修复、行车式电缆工井	m	800	埋地二孔 160 电缆管，路面开挖及修复，每隔 30~50 米设行车式电缆工井
1.4	青年旅社电房增容	座	1	由 50KVA 增加 315KVA
1.5	月牙湖新增预装式变电站	座	1	（YBM-315KVA）

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
1.6	茶园-月牙湖箱变电源线	m	2300	ZR-YJV22-3*70mm ² /8.5-15KV。9124-7400+576（月牙湖环线）
1.7	管道开挖及修复、行车式电缆工井	m	2300	埋地四孔 160 电缆管，砼路面开挖及修复，每隔 30~50 米设行车式电缆工井
2	管线下地			五指山主入口至茶园
2.1	拆除高压电缆下	m	7400	拆除架空 10KV 电缆线 1 组
2.2	10KV 高压电缆下地	m	7400	原线路下地，增加茶园至月牙湖段。含 4*HDPE160 套管和 ZR-YJV22-3*70mm ² /8.5-15KV 电源线，埋地四孔 160 电缆管，砼路面开挖及修复，每隔 30~50 米设行车式电缆工井
2.3	拆除通行管线	m	7400	拆除架空移动通信线 1 组
2.4	通信管线下地	m	7400	原线路下地，增加茶园至月牙湖段。含 4*HDPE160 套管和通信线，埋地四孔 160 通信管，砼路面开挖及修复，每隔 30~50 米设行车式通信工井
(六)	低空应用场景示范项目建设（基础设施建设工程）			
1	基础设施建设工程			
1.1	建筑工程	m ²	1170	
1.2	起降点工程	m ²	105	
1.3	外接通信工程	点	2	
2	设备采购工程			
2.1	起降点设备	套	9	
2.2	无人机自动值守机库设备	套	4	
2.3	小型无人机及挂载	套	6	
2.4	中型运载无人机及备件	套	3	
B	文化配套设施建设			
(一)	森林康养配套设施	m ²	750.00	
1	三桠塘幽谷片区康养配套设施	m ²	750	
1.1	森林康养配套设施	m ²		
1.1.1	幽谷溯溪段	m ²	750	幽谷段，3 处平台，共 150 米长，平均 5 米宽。50 厚手凿面花岗岩+20mm 水泥砂浆+150mm 厚混凝土+150mm 石粉垫层+素土夯实（90%

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
				<压实度<93%.
1.1.2	混凝土挡土墙瀑布改造	t	60	20m长, 3m高, 现状为毛石砌筑墙面, 增加 50 厚混凝土面, 用当地山体散置自然石(直径 30~50, 60 吨), 砌筑自然石流水面, 含基础
1.2	复绿			
1.2.1	驳岸及石砌挡土墙复绿	m²	300	以下层植被为主, 地被+灌木+草本栽种
1.2.2	种植土	m³	90	30 公分种植土
(二)	自然教育配套设施建设			
1	桃花岛、亲子岛片区			
1.1	自然教育建筑安装工程	m²	495	
1.1.1	亲子岛驿站改造	m²	495	原有建筑提升改造, 一层, 含结构、屋盖、外立面、室内、拆运清理等工程
1.1.2	亲子岛装配式服务配套厕所	个	2	单个装配式厕所包含 6 个蹲位、2 个洗手台, 30 m²混凝土地面, 厕所一体化净水和污水处理设备、水箱等、
1.2	复绿	m²	700	
1.2.1	生态复绿	m²	700	在桃花岛向阳区域及削落带, 补植约 500 m²桃花. 200 m²三角梅
2.3.4	种植土	m³	210	30 公分种植土
1.3	给排水及电气	m²		
1.3.1	给排水	m²	625	生活给水管、污水管等
1.3.2	电气	m²	625	建筑照明和弱电设计, 建筑防雷
2	夏湾半岛片区			
2.1	自然教育建筑安装工程	m²	155	
2.1.1	夏湾半岛自然中心—白鹭之家改造	m²	44	含地板、墙壁、门、室内、外立面、厕所一体化净水和污水处理设备、水箱等等工程
2.1.2	夏湾半岛自然中心—珍稀濒危植物展建筑改造	m²	111	含结构、室内、卫生间、屋顶、基础等工程
2.2	自然科普主题教育基础设施工程			
2.2.1	静修小径、植物多样性步径拆除	m²	7500	拆除原混凝土路面
2.2.2	静修小径、植物多样性步径改造	m²	7500	加铺沥青透层高渗透乳化沥青+细粒式改性沥青 AC-13C 厚度 3cm+沥青粘层乳化沥青+双层中粒式沥青 AC-16 厚度 4cm, 含划

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
				线标识。
2.2.3	五感科普步道	m ²	1020	路径宽度 2.5 米，长 408 米，包含赤足小径、触摸盒子、触摸水池
2.2.4	五感科普构筑物	m ²	100	4 处 3 米高仿木钢结构亭廊
2.2.5	森林艺术装置	组	2	木构、金属、竹构、石材艺术装置
2.2.6	白鹭之家科普园	m ²	300	
2.3	清杂及复绿	m ²		
2.3.1	清杂	m ²	19100	下层植被和病害杂木
2.3.2	植被生境多样性改造	m ²	18000	特殊气味草本植物、蔬果、果树、生物多样性下层植物等
2.3.3	乔木改造补植	株	1100	补植乔木
2.3.4	种植土	m ³	5730	30 公分种植土
2.4	给排水及电气			
2.4.1	给排水	m ²	20375	生活给水管、污水管、绿化灌溉等
2.4.2	电气	m ²	20375	建筑照明和弱电设计，建筑防雷

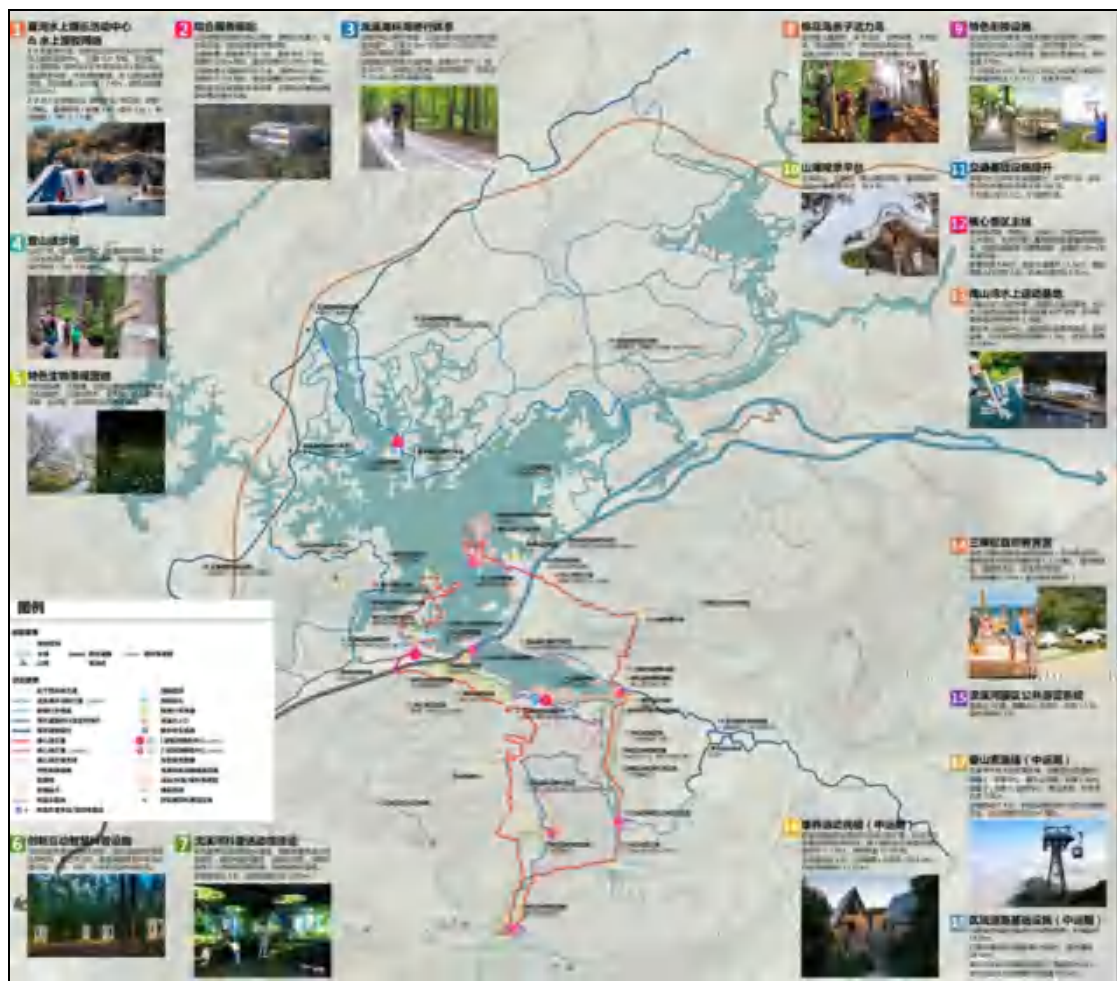


图 1.1-3 项目建设路线图

1.2. 建设单位概况

建设单位：广州市流溪河国家森林公园管理中心（广州市流溪河林场）。

单位地址：广东省广州市从化区良口镇流溪河林场。

邮政编码：510960。

单位概况：

广州市流溪河国家森林公园管理中心（广州市流溪河林场）是广州市林业和园林局管理的公益一类正处级事业单位，位于广州市从化区良口镇流溪香雪大街1400号。林场东邻吕田镇，南接良口镇，西连黄龙带水库，北与东明村接壤。全场总面积9.26万亩，林场境内地势自东南向西北倾斜，山峦起伏，陡峭密集，五指山群峰海拔均在1000米以上，最高峰鸡枕山海拔1146.7米，流溪河水库位于林场中部，面积1.84万亩，有效库容2.39亿立方米，是广州市二级水源保护区。

广州市流溪河林场成立于 1959 年 10 月。解放前，这里为流溪乡，有小车、下围、上围、杨柳坑、鸬鹚田、茅田、白鹅潭、鹿洞村、汉塘、军营、石大头、南山、闸口、大石古、黄竹塍、腊岭脚、黄谷田、牛背脊等自然村落。解放后隶属流溪乡人民政府。新中国成立后的第一个五年计划决定在流溪河修建中型水电站。在新中国第一代中央领导集体的带领和重视及老一辈流溪河人的艰苦创业、勤奋努力下修建了流溪河水电站。1956 年流溪河水电站的修建，致使牛背脊、小车、军营等 12 个自然村落被水库淹没，村民被安置搬迁至从化县城郊北星和横江农场等地落户。为保护流溪河水库安全和社会主义经济、生态建设的需要，根据时任中共中央中南局第一书记陶铸同志的指示，1959 年 10 月成立了流溪河林场，属省林业厅管辖。1960 年，部分安置在从化县横江农场等地的移民回迁流溪河林场定居，并被吸纳为林场职工。1960 年 10 月，林场划归广州市农林水利局管辖；1961 年 10 月，划归广东省接待委员会管理；1963 年 5 月，划归广州市林业局管辖；1969 年 1 月，划归从化县管理；1973 年 7 月，划归广州市农林局管辖；1979 年 11 月至今，划归广州市林业局（2009 年与广州市园林局合并为广州市林业和园林局）管理。1984 年 12 月林场定为局属处级机构单位，2002 年 12 月配事业编制 93 名，2006 年 7 月设立广州市流溪河国家森林公园管理处，与广州市流溪河林场合署办公，不另配人员编制，2013 年 6 月保留广州市流溪河国家森林公园管理处（与广州市流溪河林场合署），2019 年 5 月广州市流溪河国家森林公园管理处（与广州市流溪河林场合署）更名为广州市流溪河国家森林公园管理中心（广州市流溪河林场），公益一类，正处级，截至 2023 年 2 月现有事业编制人员 73 名。

根据《广州市林业和园林局所属事业单位分类改革方案的批复》（穗编字〔2013〕94 号）文件，广州市流溪河国家森林公园管理处（与广州市流溪河林场合署）核定事业编制 93 个，设办公室、组织人事部、计划财务部、森林资源管理部、护林防火部（与护林队合署）、武装部（与保卫部合署）、社区服务部（与计划生育办公室合署）等 7 个部室及黄竹塍工区、新群工区、三棵松工区、红岭工区等 4 个工区。管辖东星、谷星、温塘肚 3 个行政村和森林公园、水电管理办公室、职工医院、茶厂 4 个全民企业，协助林场治安派出所、森林派出所、从化渔政大队流溪河中队、林场学校管理工作。

2017 年 6 月，根据《关于印发接管流溪河林场社会管理事务总体工作方案的通知》（从府办〔2017〕759 号）文件，林场将 3 条行政村、林场学校、医院，城市管理以及 4 个工区的社会管理事务等转由属地政府管理。2017 年 6 月，根据《关于广州市流溪河国家森林公园管理处（与广州市流溪河林场合署）机构编制事项调整的批复》（穗编字〔2017〕188 号）文件，调整后，市流溪河国家森林公园管理处（与市流溪河林场合署）设 11 个内设机构：办公室，计划财务部，森林资源管理部，护林防火部（与护林队合署），生态规划建设部，工程建设管理部，组织人事部和黄竹塍护林站，新群护林站，三棵松护林站，红岭护林站。

1998 年广州市人民政府颁布实施《广州市流溪河水源涵养林保护管理规定》，流溪河林场 91% 的林业用地被划为生态公益林（水源涵养林），禁止采伐木材。经过流溪河人民几代人筚路蓝缕、手胼足胝的艰苦奋斗，流溪河林场现有林业用地 7.5 万亩，全场活立木总蓄积 55.63 万立方米，其中生态公益林面积 7.14 万亩，占林业用地面积的 95%，森林覆盖率达 80.3% 以上，已发展成为广州地区集生态公益、水利发电、防洪灌溉、食用水源及生态休闲旅游等综合功能于一体的公益事业单位、广州市最大的水源涵养林和安置水库移民最多的国有林场。

1.3. 编制依据

1.3.1. 国家、省市相关政策

- (1) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年修正）；
- (2) 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》；
- (3) 《习近平生态文明思想学习纲要》；
- (4) 《中共广东省委关于实施“百县千镇万村高质量发展工程”促进城乡区域协调发展的决定》；
- (5) 《绿美广州五年行动计划（2023—2027 年）》；
- (6) 《“健康中国 2030”规划纲要》；
- (7) 《关于进一步加强生物多样性保护的意见》；
- (8) 《关于建设高质量户外运动目的地的指导意见》；

- (9) 《国务院办公厅关于促进全域旅游发展的指导意见》国办发〔2018〕15号；
- (10) 《进一步优化供给推动消费平稳增长促进形成强大国内市场的实施方案（2019年）》（发改综合〔2019〕181号）；
- (11) 《国内旅游提升计划（2023—2025年）》（文旅市场发〔2023〕118号）；
- (12) 《“十四五”文化发展规划》；
- (13) 《“十四五”旅游业发展规划》（国发〔2021〕32号）；
- (14) 《关于释放旅游消费潜力推动旅游业高质量发展的若干措施》（国办发〔2023〕36号）；
- (15) 《广东省促进全域旅游发展实施方案》；
- (16) 《关于推动旅游业高质量发展加快建设旅游强省的若干措施》；
- (17) 《广东省文化和旅游发展“十四五”规划》；
- (18) 《进一步优化供给推动消费平稳增长促进形成强大国内市场的实施方案（2019年）》（发改综合〔2019〕181号）；
- (19) 《“十四五”文化发展规划》；
- (20) 《广州市国土空间总体规划（2021-2035年）》；
- (21) 《广州市从化区国土空间总体规划（2021-2035年）》；
- (22) 《广州市国民经济和社会发展的第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》；
- (23) 《广州市城乡规划技术规定》；
- (24) 《广州市自然保护地规划（2023-2035年）》；
- (25) 《广州市流溪河流域综合规划（2015-2030年）》；
- (26) 其他有关的法律法规、规范标准、政策、规划等。

1.3.2. 相关设计规范

- (1) 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）；
- (2) 《建筑结构可靠性设计统一标准》（GB50068-2018）；
- (3) 《城市电力规划规范》（GB50293-2014）；
- (4) 《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）；
- (5) 《无障碍设计规范》（GB50763-2022）；

- (6) 《建筑给排水设计规范》（GB50015-2025）；
- (7) 《民用建筑设计统一标准》（GB50352-2019）；
- (8) 《民用建筑绿色设计规范》（JGJ/T229-2010）；
- (9) 《园林环境提升项目规范》（GB 55014-2021）；
- (10) 《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）；
- (11) 《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）；
- (12) 《建筑给水排水与节水通用规范》（GB 55020-2021）；
- (13) 《建筑照明设计标准》（GB 50034-2024）；
- (14) 《建筑设计防火规范》（GB 50016-2018）；
- (15) 《海绵城市建设项目设计、施工和运行维护技术规程》
DB4401/T253-2024；
- (16) 《城市给水工程项目规范》（GB55026-2022）；
- (17) 《城乡排水工程项目规范》（GB55026-2022）；
- (18) 《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）；
- (19) 《给水排水工程管道结构设计规范》（GB50332-2022）；
- (20) 《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069-2016）；
- (21) 《城市给水工程规划规范》（GB50282-2022）；
- (22) 《城市电力规划规范》（GB/T50293-2019）；
- (23) 《室外排水设计标准》（GB50014-2021）；
- (24) 《室外给水设计标准》（GB50013-2018）；
- (25) 《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2021）；
- (26) 《城市给水工程项目规范》（GB55026-2022）；
- (27) 《给水排水标准图集—市政排水管道工程及附属设施》（06MS201）。
- (28) 《文旅景观照明技术规范》（DB32/T 4755-2024）；
- (29) 《城市道路照明施工及验收规程》（CJJ89-2022）；
- (30) 《广东省 LED 路灯地方标准》（DB44/T609-2009）；
- (31) 《电力工程电缆设计规范》（GB50217-2018）；
- (32) 《城市电力电缆设计行业标准》；
- (33) 《城市电力规划规范》（GB50293-2018）；
- (34) 《广东电网规划技术导则》；

- (35) 《通信管道与通道工程设计标准》（GB50373-2019）；
- (36) 《通信管道工程施工及验收标准》（GB/T50374-2018）；
- (37) 《混凝土结构设计规范》（GB50010-2022）；
- (38) 《混凝土结构工程施工及验收规范》（GB50204-2018）；
- (39) 《砌体结构设计规范》（GB50003-2019）；
- (40) 《砌体工程施工质量验收规范》（GB50203-2023）；
- (41) 《低压配电设计规范》（GB50054-2019）；
- (42) 《供配电系统设计规范》（GB50054-2020）；
- (43) 《园林基本术语标准》（CJJ/T91-2017）；
- (44) 《风景名胜区规划规范》（GB-50298-1999）；
- (45) 《风景园林图例图示标准》（CJJ67-95）；
- (46) 《城市绿地分类标准》（CJJ/T85-2022）；
- (47) 《城市绿植工程施工及验收规范》（CJJ82-2012）；
- (48) 《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）；
- (49) 《广东省森林保护管理条例》（2023）；
- (50) 《广州市森林公园管理条例》（2022）；
- (51) 《国家森林公园总体设计规范》（2015）；
- (52) 《旅游景区质量等级的划分与建设标准》（2024）。

1.3.3. 其他资料

- (1) 现场踏勘、调研情况；
- (2) 项目建设单位提供的相关资料。
- (3) 其他现行行业勘察、设计规范、规程及相关的国家法律法规文件。

1.4. 主要结论和建议

1.4.1. 结论

本项目以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的二十大精神 and 习近平生态文明思想，坚持“生态优先、绿色发展”理念，紧密衔接《全国重要生态系统保护和修复重大工程总体规划（2021-2035 年）》《广州市自然保护地规划（2023—2035 年）》等文件要求，聚焦流溪河国家森林公园生态保

护与基础设施短板,致力于打造粤港澳大湾区人与自然和谐共生的生态旅游示范标杆,为建设美丽中国提供实践支撑。

流溪河国家森林公园地处广州市从化区生态核心区,兼具生态屏障与旅游开发双重价值。广州市经济实力雄厚、交通网络发达,可为项目建设提供资金、技术及建材保障;公园现有管理体系和基础设施框架完善,为项目升级奠定坚实基础。

通过森林质量提升、生物多样性保护及水土流失治理,有效提升生态系统稳定性。新建生态停车场、自然教育徒步径、智慧导览系统,配套森林康养步道、科普驿站等设施,显著优化游客体验。完善消防设施、监控系统及应急通道。

本项目通过系统性提升流溪河国家森林公园的生态质量、服务功能及安全保障能力,不仅符合国家生态文明建设与自然保护地体系建设的战略导向,更有效破解了景区发展瓶颈,为区域生态价值转化和乡村振兴提供了可复制路径。建议加快推动项目落地实施,并同步完善配套政策与市场化运营机制,确保生态效益、社会效益与经济效益协同共赢。

本项目消防设施的完善以及监控系统的安装,有效提升森林公园的安全防范能力,减少森林火灾安全隐患。

本项目的建设符合国家的环保政策,对于改善森林公园,提高森林生态保护及森林防火安全水平具有重要的意义,项目具有较好的环境、社会效益,对广州市的经济发展有着十分重要的意义。

项目的实施符合我国国民经济可持续发展的战略目标。项目将带动当地就业,增加当地利税,带动当地旅游经济发展。对项目建设地乃至我国的经济发展起到了很大的促进作用。

项目建成是“两山理论的广州实践,是乡村振兴的重要举措,项目完成后将促进流溪河成为广州林旅融合、体旅融合、休闲康养旅游目的地的城市名片。

综上所述,该项目符合国家政策要求,建设条件已具备,具有显著的社会效益,研究结果认为本项目是必要的、可行的,建议尽快实施。

1.4.2. 建议

广州市流溪河国家森林公园基础设施配套完善建设项目,具有广泛的社会效益,希望高起点、高标准选择建设等级,以满足城市发展的要求,并希望有关部门对本项目能大力支持,促成本项目早日建成。

项目建设资金的筹资方案需进一步落实。投资方应加大筹资力度，保证建设资金及时足额到位。本项目建设资金的投入较大，建议在进行施工图设计时优化功能布置。

项目施工时，希望施工单位认真组织，周密安排，制定一些便民措施，文明施工，以赢得群众的积极配合和支持，同时交警部门应大力配合，搞好区域交通组织。

第二章 项目建设背景和必要性

2.1. 项目建设背景

国家相关政策、会议等对生态优势地区发展做出一系列积极指引；广东省委、省政府贯彻落实习近平总书记对广东城乡区域协调发展的重要指示精神，将环南昆山—罗浮山县镇村高质量发展引领区作为推动“百县千镇万村高质量发展工程”的重要抓手。中共中央、国务院发布的《“健康中国 2030”规划纲要》指出：到 2030 年，中国的健康产业将达到 16 万亿；作为把旅游业和“大健康”产业结合的康养旅游，是发展空间巨大的蓝海市场；流溪河森林公园重点培育“体旅融合”、“林旅融合”两种康养旅游新情景。

2025 年 1 月国务院办公厅转发国家发展改革委、体育总局《关于建设高质量户外运动目的地的指导意见》。意见明确：到 2030 年，全国建设 100 个左右高质量户外运动目的地，推动户外运动产业成为新的经济增长点。本次工作建议依托流溪河山水品牌，培育发展全国高质量户外运动目的地的示范引领区之一。沿山水行进至岭南自然生境深处，作为湾区碧带“流溪段”的生态源泉，流溪河国家森林公园正在文旅区域与自然生境衔接的尽端，强有力的山水与自然体验是其最重要的价值呈现重点。与此同时，流溪河国家森林公园临近从化、增城两处资源要素集中且发展相对成熟的区域，带来客群与服务设施的相互支持。



图 2.1-1 本项目位置图

2.1.1. 区域历史文化背景

从化区以世界级温泉资源为核心与多类型的文旅资源为特色。从化区是“北回归线上的明珠”和“广州北部重要的生态屏障”，有2个国家级森林公园和超100个湖泊水库，180多万亩郁郁青山，拥有与瑞士达沃斯温泉齐名的世界珍稀含氡小苏打温泉水资源，是知名温泉旅游胜地。拥有“山、水、泉、林、湖”等特色的旅游资源，集温泉文化、红色文化、山水文化、民俗文化、客家文化、岭南文化等多类型文化于一体。现有春节习俗《掷彩门》和客家狮舞《从化猫头狮》等非物质文化遗产项目保护名录24个，其中省级2个，广州市级6个，从化区级16个。

大湾区交通互联互通优势，正构建“一张网、一张票、一串城”的区域轨道交通格局；从化区外联内畅的交通路网格局初具雏形，基本实现高速公路网的整体布局，主要国道省道提质升级建设。从化大桥通车，地铁14号线开通，从莞高速惠州段正式通车，从化大道（一期）工程关键路段提前通车并投入使用，北星路（除二汽站场段外）顺利完工通车，随着未来佛清从高速、从化至黄埔高速（广州北部快线）的规划建设，京港澳高速民乐高速互通、大广高速明珠高速预留互通等项目的实施，从化区的大交通网络将实现内外整体交通网络的总体布局。

四大旅游产品（温泉度假、森林游览、乡村休闲、户外运动）发展较为成熟，产业基础较好，业态较全，且在周边具有一定的影响力和知名度，其中从化区康养旅游产品发展速度较快，产业要素全。旅游综合竞争力连续十年位居全省67个县（市、区）第一。从化区素有“广州后花园”和“北回归线上绿色明珠”的美誉，森林覆盖率达到69.1%。

从化区的生态环境，正是不可多得的后发优势，优良的山水资源和自然生态环境，是周边工业城市所不具备的绝佳环境优势，有利于激发旅游业增长活力并实现可持续发展。

2.1.2. 区域社会经济背景

2024年，从化区地区生产总值441.66亿元按不变价格计算，同比增长2.5%。其中，第一产业增加值39.25亿元同比增长2.2%；第二产业增加值165.16亿元：同比增长6.6%；第三产业增加值237.25亿元同比下降0.1%。

实现农林牧渔业总产值 71.79 亿元同比增长 4.2%。粮食生产保持稳定增长，产量同比增长 5.7%。蔬菜生产稳中有升，水果产量降幅大。花卉产值大幅提高，同比增长 49.2%。生猪发展速度放缓，同比下降 2.0%。

完成规模以上工业总产值 579.39 亿元同比增长 5.0%，增速较 1-9 月回落 0.7 个百分点；完成规模以上工业增加值 110.28 亿元，同比增长 8.3%，增速较 1-9 月回落 0.7 个百分点。全区近六成企业实现正增长，合计拉动全区规上工业增加值增长 15.57 个百分点。

完成社会消费品零售总额 142.45 亿元：同比下降 1.0%，降幅较前三季度扩大 0.4 个百分点。1-11 月（错月指标）全区 131 家规上服务业企业合计完成营业收入 70.64 亿元同比下降 3.3%，降幅较 1-8 月（-5.1%）收窄 1.8 个百分点。

固定资产投资额同比增长 3.7%，增速较前三季度回落 4.9 个百分点分行业来看，民间投资同比下降 1.3%，房地产开发投资同比下降 24.3%，工业投资同比增长 39.1%。

2.2. 规划政策符合性

2.2.1. 《习近平生态文明思想学习纲要》

2022 年 7 月，中共中央宣传部、中华人民共和国生态环境部联合印发，人民出版社出版《习近平生态文明思想学习纲要》，提出：绿水青山就是金山银山——关于生态文明建设的核心理念

1、绿水青山和金山银山是辩证统一的关系

绿水青山就是金山银山，这是重要的发展理念，是实现可持续发展的内在要求，也是推进现代化建设的重大原则。习近平总书记指出：“我们既要绿水青山，也要金山银山。宁要绿水青山，不要金山银山，而且绿水青山就是金山银山。”这一重要论述阐明了经济发展和生态环境保护的关系，揭示了保护生态环境就是保护生产力、改善生态环境就是发展生产力的道理，指明了实现发展和保护协同共生的新路径。

环境保护和经济发展不是矛盾对立的关系，而是辩证统一的关系。发展经济不能对资源和生态环境竭泽而渔，生态环境保护也不是舍弃经济发展而缘木求鱼。实践证明，经济发展不能以破坏生态为代价、生态美的有机统一，让自然

财富、生态财富源源不断带来社会财富、经济财富，让人民群众在绿水青山中共享自然之美、生命之美、生活之美。

2、牢固树立绿水青山就是金山银山的理念

绿水青山就是金山银山的理念符合人类社会发展规律，顺应人民群众对美好生活的期盼，已经成为全党全社会的共识和行动。习近平总书记指出：“绿水青山和金山银山决不是对立的，关键在人，关键在思路。”思路一变天地宽，我国不少地方通过发展旅游扶贫、搞绿色种养，找到一条建设生态文明和发展经济相得益彰的脱贫致富路子。但在实际工作中，仍然存在一些认识和行为的偏差。比如，有的认为生态环境基础脆弱，发展不可避免会破坏生态环境，因此发展要宁慢勿快，否则得不偿失；有的认为为了摆脱贫困必须加快发展，付出一些生态环境代价也是难免的、必须的；有的地方出现了把生态环境保护 and 经济发展割裂开来，以牺牲环境为代价换取一时经济发展的做法；等等。这些都反映了对生态环境保护蕴含的潜在需求认识不清晰，对这些需求可能激发出来的供给、形成的新的增长点认识不到位，对把绿水青山转化成金山银山的路径方法探索不深入的问题，一定要从思想认识和具体行动上来一个根本转变。

我国转向高质量发展阶段，生态环境的支撑作用越来越明显。高质量发展的基础，就是生态环境。生态环境保护不好，最终将葬送经济发展前景生态环境投入不是无谓投入、无效投入，而是关系经济社会高质量发展、可持续发展的基础性、战略性投入。只有把生态保护好，把生态优势发挥出来，才能实现高质量发展。不能因为经济发展遇到一点困难，就开始动铺摊子上项目、以牺牲环境换取经济增长的念头，甚至想方设法突破生态保护红线。习近平总书记强调，要给有的地方去掉紧箍咒，生产总值排名即便有所下滑，但在绿色发展方面搞上去了，在治理大气污染、解决雾霾方面作出贡献了，那就可以挂红花、当英雄。反过来，如果就是简单为了生产总值，但生态环境问题越演越烈，或者说面貌依旧，即便搞上去了，那也是另一种评价了。

我们强调不简单以国内生产总值增长率论英雄，不是不要发展了，而是要避免走先污染再治理的老路，摒弃过去那种以牺牲生态环境为代价换取一时经济发展的做法。要把绿水青山就是金山银山的理念印在脑子里、落实在行动上，绝不能有保护、袒护、维护破坏生态环境的行为，绝不能口头上高唱绿水青山、背地里大搞“黑色增长”。要坚定不移保护绿水青山这个“金饭碗”，努力把绿水青

山蕴含的生态产品价值转化为金山银山，让良好生态环境成为人民生活的增长点、成为经济社会持续健康发展的支撑点成为展现我国良好形象的发力点。

3、促进绿水青山更好转化为金山银山

坚持生态优先、绿色发展，锲而不舍，久久为功，就一定能把绿水青山变成金山银山。必须坚持生态效益和经济社会效益相统一，积极探索推广绿水青山转化为金山银山的路径，加强生态保护补偿，因地制宜壮大“美丽经济”，把生态优势转化为发展优势，使绿水青山产生巨大效益。

健全自然资源资产产权体系，明确产权主体。坚持资源公有、物权法定和统一确权登记的原则，对水流、森林、山岭、草原、荒地、滩涂以及探明储量的矿产资源等自然资源的所有权统一进行确权登记，清晰界定自然资源资产产权主体，划清所有权和使用权边界。丰富自然资源资产使用权类型，合理界定出让、转让、出租、抵押、入股等权责归属，依托自然资源统一确权登记明确生态产品权责归属：探索政府主导、企业和社会各界参与、市场化运作、可持续的生态产品价值实现路径。选择具备条件的地区开展生态产品价值实现机制试点，开展生态产品价值核算，通过政府对公共生态产品采购、生产者对自然资源约束性有偿使用、消费者对生态环境附加值付费、供需双方在生态产品交易市场中的权益交易等方式，构建更多运用经济杠杆进行生态保护和环境治理的市场体系，让保护修复生态环境获得合理回报，让破坏生态环境付出相应代价。

全面建立生态保护补偿机制。自然生态是有价值的，保护自然就是增值自然价值和自然资本的过程，就是保护和发展生产力，就应得到合理回报和经济补偿。要完善生态文明领域统筹协调机制，加快健全有效市场和有为政府更好结合、分类补偿与综合补偿统筹兼顾、纵向补偿与横向补偿协调推进、强化激励与硬化。

本项目以步道基础设施升级等为建设内容，与《习近平生态文明思想学习纲要》所阐明的“坚持人与自然和谐共生”“绿水青山就是金山银山”“统筹山水林田湖草沙系统治理”“推动形成绿色低碳的生产方式和生活方式”根本要求呈现出系统性、对应性、实践性的高度契合。项目严格遵循“尊重自然、顺应自然、保护自然”的原则，提升森林步道基础设施工程，有利于实现游览通达与生态完整性双重目标，体现了政策关于“构建人与自然生命共同体”的空间治理要求；总体而言，本项目多维度基础设施建设协同推进，把习近平生态文明思想的核心

理念转化为可度量、可感知、可持续的旅游高质量发展实践，充分体现了其政策符合性与示范价值。

2.2.2. 《中共广东省委关于实施“百县千镇万村高质量发展工程”促进城乡区域协调发展的决定》

2022年12月8日中国共产党广东省第十三届委员会第二次全体会议通过《中共广东省委关于实施“百县千镇万村高质量发展工程”促进城乡区域协调发展的决定》，其中提出：要推进生态环保一体化。实施重要生态系统保护和修复重大工程，统筹推进山水林田湖草沙一体化保护和系统治理。**深入推进绿美广东生态建设**，优化林分改善林相，精准提升森林质量，高标准高质量建设县级国家森林城市。

建立生态产品价值实现机制。继续推进国家和省生态产品价值实现机制试点工作，绘制北部山区生态资源“一张图”，形成一批可复制、可推广的生态产品价值实现模式。鼓励森林公园和林场发展森林旅游、林下经济、森林康养、科普研学等多元业态。支持花都区推动王子山森林公园管理体制变革，支持从化区、增城区积极参与石门国家森林公园、流溪河国家森林公园、白江湖森林公园资源保护和合理利用。利用增江、流溪河沿岸等滨水空间，加快发展滨水休闲、水上运动等滨水业态，合理调整生态保护区范围和功能。

2.2.3. 《绿美广州五年行动计划（2023—2027年）》

2023年2月，广州市林业和园林局印发了《绿美广州五年行动计划（2023—2027年）》，其中提出：到2027年，全市完成森林提质增绿100万亩，其中优化提升森林质量90万亩，新增城乡造林绿化面积10万亩，建设森林步道1000公里；林分结构明显改善，森林质量持续提高，生物多样性得到有效保护，城乡绿美环境显著优化绿色惠民利民成效更加突显，国家森林城市建设成果进一步巩固，华南国家植物园建设扎实推进，独具岭南特色的城园融合体系基本形成。

到2035年，森林生态系统多样性、稳定性、持续性显著增强、森林结构更合理、森林景观更绚丽，南亚热带季风常绿阔叶林群落风貌初步形成，天蓝、地绿、水清、景美的生态画卷成为广州亮丽名片，建成人与自然和谐共生的现代化绿美广州样板。

党的二十大报告提出，以中国式现代化全面推进中华民族伟大复兴，中国式现代化是人与自然和谐共生的现代化。为贯彻落实党中央、国务院决策部署，按照省委、省政府工作要求，实施绿美广州行动，从而增进民生福祉，夯实城市生态基底，扎实推动绿色发展，谱写老城市新活力、“四个出新出彩”绿美新篇章，建设人与自然和谐共生的现代化绿美广州样板，让习近平生态文明思想落地见效。

一、绿美广州建设是尊重自然、顺应自然、保护自然，建设人与自然和谐共生现代化的内在要求人与自然和谐共生既是中国式现代化的重要特征，也是中国式现代化的本质要求。党的二十大报告强调“必须牢固树立和践行绿水青山就是金山银山的理念，站在人与自然和谐共生的高度谋划发展”。通过绿美广州生态建设，统筹山水林田湖海一体化保护和系统治理，强化国土空间规划和用途管控，实施重要生态系统保护和修复重大工程，开展大规模国土绿化行动，推动形成人与自然和谐发展现代化建设新格局。

二、绿美广州建设是贯彻新发展理念，加快发展方式绿色转型的重大举措，加快发展方式绿色转型是贯彻落实新发展理念的战略要求。《广东省建立健全生态产品价值实现机制实施方案》提出厚植生态产品价值实现的根基，让良好生态环境成为经济社会持续健康发展的有力支撑，形成以绿色为底色的经济发展方式和经济结构，深入推进生态保护和修复。通过绿美广州建设，全力推进华南国家植物园建设，开展大规模国土绿化、森林质量提升等行动，实施生物多样性保护重大工程，增强生态系统稳定性，大力推动生态产品价值实现，努力提供更多优质生态产品以满足人民日益增长的美好生活需要。

三、绿美广州建设是坚持以人民为中心的发展思想，坚定不移增进民生福祉，不断实现人民对美好生活向往的重要抓手，建设人与自然和谐共生的美丽家园是人类的共同梦想，要转化为全体人民自觉行动。绿美广州建设紧抓生态建设重点在于惠民利民的关键点，科学推进绿美广州行动，着力改善城乡人居环境，不断提高可持续发展能力，为居民提供更广阔生态空间。让绿美广州建设融入最普惠的民生福祉，让人民群众切实享受到“绿色福利”，主动树立生态价值理念，让生态文明思想在社会生活中深入人心，将建设绿美广州转化为民众自觉行动，形成全民参与、共建共享的社会新风尚。

四、绿美广州建设是推动加快实现“老城市新活力”“四个出新出彩”的重要行动，2018年习近平总书记视察广东期间，要求广州实现“老城市新活力”和“四个出新出彩”。广州有着两千多年的历史底蕴、坚实的综合实力。按广州市国土空间分布特征及发展需求，广州要建设人与自然和谐共生的美丽宜居花城、活力全球城市，成为和谐、绿色、繁荣、品质、宜居的美丽中国样本城市。通过绿美广州建设提升城市的生态功能、环境质量、宜居程度和生态惠民水平，为建设更高品质绿美广州提供强有力的生态支撑。

2.2.4. 《关于全面加强新形势下森林防灭火工作的实施意见》

森林草原防灭火工作是事关人民群众生命财产安全和国家生态安全的大事。党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央高度重视森林草原防灭火工作，将其作为防灾减灾的重要任务，作出一系列重要决策部署，森林草原防灭火工作取得长足发展，火灾综合防控能力显著提升。同时，森林草原防灭火工作在思想认识、体制机制、基础设施、力量建设、科技支撑等方面，与新形势新任务新要求还不完全适应，全球气候变暖也带来新的挑战。

工作要求。坚持党的领导、属地负责，把党的领导贯彻到森林草原防灭火工作的全过程各方面，严格落实属地责任。坚持预防为主、防救结合，把预防工作放在首位，全力防未防危防违，处置火情打早打小打了。坚持建强基础、补齐短板，把基础设施作为有力支撑，系统谋划、扬长补短、整体推进。坚持依法治理、从严管控，把法治建设作为重要保障，健全相关法律法规制度，加大执法力度。坚持科技引领、创新驱动，着眼破解现实难题，开展基础理论和关键技术攻关，加快先进装备和信息技术深度应用。

提出国有林场、森林公园和有森林防火任务的自然保护区、风景名胜区以及林区乡镇（街道）等，应当划定责任区，确定责任人，签订责任书，落实防火措施，加强防火巡护、火源管理、防火设施建设和火情早期处理，确保生态安全 and 人民生命财产安全。

项目与《关于全面加强新形势下森林防灭火工作的实施意见》在提升森林公园安全保障能力方面展现出高度符合性。项目中涉及的对公园基础设施的提升，显著改善了林区内部的通达条件和应急队伍、设备的进入效率，衔接意见中关于加强防火阻隔系统和应急道路建设、提升应急处置基础保障的要求。

同时,考虑到森林公园作为重点防火区域,人流量增加带来的风险管控压力,提升防火基础设施与应急响应能力刻不容缓。将防火安全要求融入各项基础设施建设与升级之中,有效预防火灾安全事故的发生,体现了项目的合理性与对安全底线的严守。因此,项目的实施是十分必要的。

2.2.5. 《“健康中国 2030”规划纲要》

2021 年因疫情逐步好转,行业恢复增长,中国康养旅游市场规模接近 900 亿元。原国家旅游局推出的《国家康养旅游示范基地》标准,将康养旅游定义为“通过养颜健体、营养膳食、修心养性、关爱环境等各种手段,使人在身体、心智和精神上都达到自然和谐的优良状态的各种旅游活动的总和”。到 2030 年,中国的健康产业将达到 16 万亿,作为把旅游业和“大健康”产业结合的康养旅游,是发展空间巨大的蓝海市场。

统筹建设全民健身公共设施,加强健身步道、骑行道、全民健身中心、体育公园、社区多功能运动场等场地设施建设。推行公共体育设施免费或低收费开放,确保公共体育场地设施和符合开放条件的企事业单位体育场地设施全部向社会开放。加强全民健身组织网络建设,扶持和引导基层体育社会组织发展。

流溪河森林公园重点培育“林旅融合”康养旅游新情景,符合《“健康中国 2030”规划纲要》提出的“普及健康生活、优化健康服务、完善健康保障、建设健康环境、发展健康产业”战略任务形成多维度的政策耦合。

2.2.6. 《关于建设高质量户外运动目的地的指导意见》

2025 年 1 月国务院办公厅转发国家发展改革委、体育总局《关于建设高质量户外运动目的地的指导意见》。意见明确:到 2030 年,全国建设 100 个左右高质量户外运动目的地,推动户外运动产业成为新的经济增长点。本次工作建议依托流溪河山水品牌,培育发展全国高质量户外运动目的地的示范引领区之一。

完善户外运动场地设施。集中力量建设户外运动场地设施,支持登山营地等项目建设。倡导合理利用自然环境打造运动场景,推进户外运动项目有机嵌入绿色生态环境。结合地形地貌特征,以绿道、健身步道、森林步道、骑行道、风景道、滨水道等线状道路为媒介,加强各类户外运动场地的有效串联,形成全域覆盖、配套完善、分布协调的设施供给格局。

提升配套服务设施水平。围绕群众需求，结合户外运动项目特征，着力建设为民惠民、功能完备、服务高效、便捷可及的户外运动综合服务设施。运动区域设置标识标牌、设备寄存、临时休憩等配套设施，场地外围配备停车场、充电桩、公共厕所、沐浴更衣、装备维修、便捷医疗、快速补给、通信网络、餐饮住宿等服务设施。科学规划设置露营区域。

合理利用优质自然资源，在做好生态环境保护的前提下有序发展户外运动，科学布局高质量户外运动目的地建设，推动绿水青山更好转化为金山银山。户外运动有力带动步道等基础设施、文化旅游、装备器材户外运动产业、餐饮住宿服务设施等领域发展，对全民健身、扩大内需、乡村振兴等国家战略性支撑不断增强。

项目补充完善森林公园内基础设施建设，完善森林步道等户外项目建设，贯彻了政策“推进户外运动项目有机嵌入绿色生态环境”“提升配套服务设施水平”的精神，有力回应了《关于建设高质量户外运动目的地的指导意见》的要求。

2.2.7. 《关于推进环南昆山—罗浮山县镇村高质量发展引领区建设的意见》

深入实施“百县千镇万村高质量发展工程”，统筹环南昆山和罗浮山生态资源，延长产业链，推动经济发展、产业集聚、区域协调，重塑乡村价值，将引领区建设成为粤港澳大湾区生态花园、世界级森林温泉康养目的地、岭南特色县镇村现代化建设样板、城乡融合发展先行地。

激活乡村土地资源，推广全域土地综合整治试点经验；创新投融资机制，省市县三级财政对引领区基础设施和公共服务等建设项目予以优先支持；健全人才引进模式，充分发挥创新创业基金、人才服务平台的资源导入作用；深化改革创新，将引领区建设项目分级分类列入省市县重点项目库，优先安排专项债支持符合条件的项目。

流溪河国家森林公园的建设以生态保护为核心，重点推进森林步道体系、服务设施升级及智慧化科普设施建设，依托区域生态资源优势，推动文旅产业与绿色经济融合，助力大湾区生态花园及城乡协同发展，成为广州现代化都市高质量绿色发展的重要示范。

2.2.8. 《广州市自然保护地规划（2023—2035）》

广州市自然保护地的主要保护对象包括森林生态系统、湿地生态系统、自然遗迹、野生动植物和自然景观等。根据《规划》，广州将构建形成“北屏、中环、南片”的自然保护地空间结构。其中，北部山林生态保育屏以森林生态系统保育、水源涵养功能维护和生物多样性保护为发展方向，开展森林植被保护恢复、野生动植物栖息地和生境保护恢复、生态廊道连通等重点工程建设，重点保护 40 处自然保护地。

项目契合《广州市自然保护地规划（2023—2035）》核心目标，通过 8 个子项精准落实生态空间布局，以核心景区为主线强化生态屏障功能，依托生态修复与低碳技术（透水铺装率 90%、光伏发电 12 万度/年）实现生态保护与资源高效利用，同步补齐停车供给、自然教育等设施短板，构建起“保护-修复-利用-共享”的全链条模式，成为广州推动生态价值转化、落实“人与自然和谐共生”城市战略的示范工程。

提出高质量推进森林步道建设工程，完善森林步道配套设施，打造兼具岭南自然风景和岭南文化的森林步道体系。明确流溪河国家森林公园的功能定位为保护森林生态系统、发挥北部生态屏障作用，同时完善基础设施，提升交通可达性。立足广州市自然保护地基础设施建设实际情况，推进全市自然保护地基础设施优化和提升。

2.2.9. 《“十四五”旅游业发展规划》（国发〔2021〕32 号）

2021 年 12 月，国务院印发《“十四五”旅游业发展规划》（国发〔2021〕32 号），其中强调：优化旅游城市和旅游目的地布局。建设一批旅游枢纽城市如广州等，逐步完善综合交通服务功能，提升对区域旅游的辐射带动作用。支持建设世界级旅游城市，打造一批重点旅游城市、特色旅游地。依托特色地理景观、自然资源和生态资源，完善综合服务功能，建设一批康养等旅游目的地。

充分考虑游客和当地居民的旅游休闲需要，科学设计布局旅游休闲区，合理规划建设休闲度假带，推进绿道、骑行道、游憩道、郊野公园等建设，提升游客体验，为城乡居民“微度假”、“微旅游”创造条件。发挥旅游市场优势，推进旅游与健康等领域相加相融、协同发展，延伸产业链、创造新价值、催生新业态，形成多产业融合发展新局面。

推进以国家公园为主体的自然保护地体系建设,形成自然生态系统保护的新体制新模式。充分发挥国家公园教育、游憩等综合功能,在保护的前提下,对一些生态稳定性好、环境承载能力强的森林等自然空间依法依规进行科学规划,开展森林康养、自然教育、生态体验、户外运动,构建高品质、多样化的生态产品体系。建立部门协同机制,在生态文明教育、自然生态保护和旅游开发利用方面,加强资源共享、产品研发、人才交流、宣传推介、监督执法等合作。

本项目与《“十四五”旅游业发展规划》具有一定的符合性。项目作为国家3A级景区基础设施建设,有利于提高游客们的旅游体验,强化广州作为旅游枢纽城市的职责,贯彻了政策中“推进以国家公园为主体的自然保护地体系建设”“提升对区域旅游的辐射带动作用”的文件精神。

2.2.10. 《关于释放旅游消费潜力推动旅游业高质量发展的若干措施》

2023年9月,国务院印发《关于释放旅游消费潜力推动旅游业高质量发展的若干措施》,其中提出:发展生态旅游产品。在严格保护的基础上,依法依规合理利用国家公园、自然保护区、风景名胜区、森林公园、湿地公园、沙漠公园、地质公园等自然生态资源,积极开发森林康养、生态观光、自然教育等生态旅游产品。推出一批特色生态旅游线路。推进森林步道、休闲健康步道建设。

优化旅游基础设施投入。支持各地根据旅游业发展需求,合理规划、有序建设旅游咨询中心、旅游集散中心、旅游厕所、旅游风景道、旅游交通标识标牌、智慧旅游公共服务平台等旅游公共设施。加快推进中西部支线机场建设,推动打造一批旅游公路、国内水路客运旅游精品航线,完善旅游航线网络、旅游列车线路、自驾车旅游服务体系。

促进区域合作联动。紧密围绕区域重大战略以及重点城市群、文化旅游带建设等,实施区域一体化文化和旅游消费惠民措施和便利服务,举办区域性消费促进活动。

本项目与《关于释放旅游消费潜力推动旅游业高质量发展的若干措施》具有一定的符合性。政策中明确提出,要以森林公园等作为依托,合理开发生态旅游,并着重强调旅游基础设施的建设,最终共同促进区域旅游联动发展。项目完善流溪河3A级景区基础旅游基础设施,正是对政策的有力呼应。

2.2.11. 《广州市林业和园林发展“十四五”规划（修订）》

“十三五”期间，广州市全面贯彻落实党的十九大精神和习近平生态文明思想，坚持“绿水青山就是金山银山”的发展理念，深入实施美丽宜居花城战略，积极推进珠三角国家森林城市群建设和粤港澳大湾区生态绿化城市联盟，稳步实施新一轮绿化广东大行动、绿美南粤行动计划、森林城市品质提升计划、公园与道路绿化品质提升行动，形成“森林围城、绿道穿城、绿意满城、四季花城”的绿色生态格局。

提出高质量推进森林公园提升，高标准开展流溪河国家森林公园林相改造和基础服务设施建设，发挥国家级森林公园带动作用。优化森林公园森林质量，完善基础服务设施，联动打造森林旅游精品目的地。充分利用流溪河国家森林公园的自然条件，完善森林浴场、森林氧吧、森林步道等森林康养基础设施，将森林生态资源活化为生态产品。引导森林旅游从游览旅游为主向游览旅游与森林康养、森林体验、自然教育、山地运动、生态露营等多业态并重的方向转变，形成森林康养业态与游览、度假、体育、研学等旅游业态的联动发展。

紧密围绕《规划》中关于加强生态系统保护修复、提升森林公园综合服务功能、完善市民游憩康乐体系的战略方向，体现了高度的符合性。

涵盖生态修复、林地科普、步道体系、水岸及交通基础设施提升等内容，与规划中提出的生物多样性保育、自然教育深化、游憩网络构建、服务设施优化的重点任务相衔接。

项目紧密围绕《规划》中关于加强生态系统保护修复、提升森林公园综合服务功能、完善市民游憩康乐体系的战略方向，体现了高度的符合性。项目的实施对于满足公众需求、促进森林资源可持续利用、落实规划要求具有显著的必要性。同时，项目各子项的设置综合考虑了公园的自然环境与发展需求，注重生态保护与适度利用的平衡，建设内容聚焦于核心功能提升和基础设施完善，避免过度开发，严格遵守设计合理性与资源配置的审慎性。

2.2.12. 《广州市文化和旅游发展“十四五”规划》

到2025年，旅游强省建设取得重大进展，旅游业发展水平不断提升，现代旅游业体系更加健全，旅游业主要指标持续走在全国前列。旅游智慧化水平明显提高，高品质旅游供给更为丰富，大众旅游消费需求得到更好满足。文化和旅游

实现更广范围、更深层次、更高质量的融合发展，建成一批富有文化底蕴的世界级旅游景区和度假区，打造一批文化特色鲜明的省级以上旅游休闲城市和街区。粤港澳大湾区世界级旅游目的地建设取得重大进展。旅游业成为加快释放内需潜力、促进全省经济增长的重要引擎。

展望至 2035 年，建成更高水平的旅游强省，高质量的旅游供给体系、服务体系、治理体系基本形成，旅游业综合功能全面发挥，整体实力和竞争力大幅提升，旅游业在服务经济社会发展、满足人民美好生活、实现人的全面发展和社会全面进步中的作用更加凸显，旅游业成为推动广东在全面建设社会主义现代化国家新征程中走在全国前列、创造新的辉煌的重要力量。

规划明确提出“完善旅游基础设施，推动景区智慧化升级，打造生态旅游示范区”；“优化景区服务功能，提升旅游设施智能化水平，形成文化和旅游产业集聚区，推进健康养生、生态等资源深度融合”。规划进一步强调“整合全域文化和旅游资源，优化旅游产品供给格局”；“提升智慧旅游引领水平，促进旅游公共服务升级”等要求。本项目建设响应规划中的要求，助力流溪河景区成为广州市生态旅游标杆。

项目建设紧密契合《广州市文化和旅游发展“十四五”规划》中关于提升生态旅游目的地品质、完善旅游公共服务体系、丰富自然康乐产品供给的战略方向，展现出高度的符合性。

项目内容涵盖的防火巡护道改造提升、森林步道基础设施工程、出入口、停车及服务点配套基础设施等，与规划提出的优化旅游基础配套、发展户外运动与研学旅行、促进智慧旅游探索等重点任务相衔接，是规划在流溪河国家森林公园这一重要载体上的具体落实。

为有效承接规划赋予的发展定位，提升区域旅游吸引力与服务水平，本项目的建设具有充分的必要性。立足于公园的自然资源环境，将生态修复与基础设施建设、游憩体验创新相结合，注重保护与利用的平衡，其建设内容的选取和范围界定体现了项目设计的合理性，有助于促进公园旅游功能的可持续发展。

2.2.13. 《从化区文化旅游发展“十四五”规划》

全区共有 1 个省级旅游度假区（流溪温泉旅游度假区）、2 个国家森林公园（流溪河国家森林公园、石门国家森林公园）、2 个 4A 级旅游景区（碧水湾温泉度假村、石门国家森林公园）、3 个 3A 级旅游景区（宝趣玫瑰世界、大丘庄

园、溪头村)；星级酒店9家，其中四星级酒店3家(碧水湾温泉度假村、凯旋假日酒店、广东温泉宾馆)，三星级酒店6家(广州翠岛酒店、华辉度假村、清音酒店、广州湖光酒店、双湖酒店、沃顿酒店)；旅游景区景点22处；省级精品旅游线路3条(慢享康养休闲游、红色文化田园风光游、从化生态休闲游)；全国乡村旅游重点村2个(莲麻村、南平村)、省级文化和旅游特色村4个(莲麻村、西和村、西塘村、南平村)，市级旅游文化特色村6个(莲麻村、西和村、西塘村、南平村、米埗村、锦三村)。通过不断完善公共文化服务和旅游供给体系，已成功创建广东省全域旅游示范区、广东省体育产业示范基地。

从化区依托特色小镇、森林公园、历史文化遗址、非遗文化等文旅资源，精心打造了主题突出、优势互补、各具特色、协调联动的文旅融合网状节点；厚植文化根脉，因地制宜建成米埗特色村灌渠精神驿站、钱岗村史馆、莲麻大书房等乡村文旅“会客厅”，创作《大勺的故事》《莲麻细雨》《同心渠》等根植于现实的题材作品，推出西塘稻草季、“莲麻果”等系列文创活动和产品，丰富了乡村文化内涵；依托品牌赛事活动的打造，形成了文旅体产业新格局，从都国际论坛、生态设计大会、全国登山健身大会、全国露营大会、中国山地马拉松系列赛、速度马术比赛等体育旅游高端品牌赛事活动，已在粤港澳大湾区内外享有了较高知名度。

《从化区文化旅游发展“十四五”规划》将“流溪河生态文化旅游带”列为重点发展区域，明确要求“推进森林康养基地设施升级与绿色低碳改造，依托流溪河自然生态资源，盘活南粤古驿道从化段的历史人文资源，进行环境升级与改造”，并强调“生态优先、农文旅融合”战略导向。

本项目通过生态友好型基础设施建设与改造，直接响应规划中“生态优先、农文旅融合”的战略导向，强化景区生态承载力与康养服务功能。

项目深度契合《从化区文化旅游发展“十四五”规划》中将从化打造成为生态康乐目的地、提升重点区域旅游承载能力的战略部署，体现了显著的符合性。

项目涵盖防火巡护道改造提升、森林步道基础设施工程、出入口、停车及服务点配套基础设施、基础配套设施建设工程(水上运动工程)、基础配套设施建设工程(外电力建设工程)、低空应用场景示范项目建设(基础设施建设工程)、森林康养配套设施、自然教育配套设施建设等内容，与规划中关于完善旅游基础

服务设施、丰富户外运动与自然研学产品、提升区域旅游综合服务水平的重点任务相衔接，是规划在流溪河国家森林公园这一核心载体上的具体行动。

从化区在区域旅游格局中的重要地位以及流溪河国家森林公园作为核心生态吸引物，为有效支撑规划目标的实现，提升游客体验和区域竞争力，补齐现有设施短板，本项目的实施具备明确的必要性。

项目建设内容聚焦于公园核心功能的强化和基础条件的改善，注重生态保护与适度利用的平衡，与公园的自然属性和发展定位相符，体现了项目规划的合理性和对区域长远发展的考量。

2.2.14. 《广州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》

《广州市国土空间总体规划（2021—2035 年）》提出“强化生态优先导向，统筹全域旅游服务功能”的总体要求，项目严格遵循市域“三区三线”空间管控规则，严守生态保护红线与城镇开发边界。规划明确提出“整合优化自然保护地，构建韧性低碳国土空间”，本项目通过统筹生态保护与旅游服务设施布局，支持广州市“一带一轴、三核四极”城镇空间格局的深化落地，助力全域生态网络与城市功能协同发展。



项目深度契合《广州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中关于加强生态保护修复、优化自然保护地体系功能、保障和提升公共服务设施供给的战略导向，展现出高度的符合性。项目涵盖的生态植被恢复、公共服务配套、游憩路径构建、基础设施完善以及自然教育功能强化（创新林地互动科普设施）等内容，衔接国土空间规划中对生态屏障区域的管控要求、提升市民亲近自然空间品质以及完善区域基础支撑体系的具体任务。

鉴于流溪河国家森林公园作为重要的生态空间和市民游憩目的地的功能定位，为落实规划提出的生态产品价值实现和公共空间优化目标，满足日益增长的生态体验需求，提升区域整体承载能力，本项目的实施具有显著的必要性。

聚焦生态保育、功能提升和基础配套，注重在保护前提下的合理利用，其范围和强度与国土空间规划对该区域的用途管制和发展指引相协调，体现了项目规划的合理性与可持续性。

2.2.15. 《广州市从化区国土空间分区规划（2021—2035 年）》

优化国土空间开发保护格局。基于国家级城市化地区的主体功能定位，统筹优化农业、生态、城镇等功能空间。以“三区三线”为基础，落实市级国土空间总体规划对从化区国土空间保护与利用作出的总体安排和综合部署，支撑建设全市“一带一轴、三核四极”空间结构，促进形成主体功能明显、优势互补、高质量发展的国土空间开发保护新格局。

提升自然资源保护利用水平。以资源环境承载力为约束，合理确定国土开发强度，全面提升资源节约集约利用水平。坚持保护优先、自然恢复为主，统筹山水林田湖自然资源保护利用与修复。科学推进造林绿化工作，加快建设“绿美从化”。

本项目深度契合《从化区国土空间分区规划（2021—2035 年）》提出的“高水平建设绿色发展示范区，构建生态、农业、城镇协调发展的全域空间格局”目标。规划明确从化区作为粤港澳大湾区北部生态核心区，需强化“多规协同”机制，推动国土空间用途管制与生态修复工程联动。本项目以生态保护为前提，统筹旅游服务设施与城乡发展需求，全面响应从化区“生态优先、全域旅游”的战略导向，支撑区域高质量可持续发展。

项目建设与《从化区国土空间分区规划（2021—2035 年）》在功能定位和管控要求上展现出高度符合性，该规划明确了流溪河国家森林公园作为重要生态保育区和公众游憩空间的核心地位。项目所包含的生态植被恢复、综合服务站点布设、游径体系构筑、水陆及停车接驳设施改善、林地科普互动功能植入、特定区域（桃花岛）基础设施健全以及低空应用场景探索等内容，衔接分区规划中关于生态保护修复、公共服务设施配置优化、游憩网络完善以及国土空间合理利用与品质提升的具体部署和指引。

落实分区规划赋予该区域的生态保护与惠民功能，提升其作为区域核心生态节点的承载力与服务水准，补齐现有设施与服务短板，满足市民对高品质自然体验的需求，本项目的实施具有充分的必要性。

立足于保护优先原则，建设内容侧重于内部功能优化、基础设施完善和生态修复，与分区规划对该区域开发强度的管控要求相协调，体现了项目在规划框架内的合理性与可持续性。

2.3. 项目建设必要性

2.3.1. 项目的建设符合《习近平生态文明思想学习纲要》的整体要求

本项目建设深刻体现了《习近平生态文明思想学习纲要》的核心要点，展现与《纲要》的高度符合性。纲要强调坚持人与自然和谐共生，牢固树立和践行绿水青山就是金山银山的理念，本项目的建设落实，正是尊重自然、顺应自然、保护自然，并积极探索生态产品价值实现路径的具体体现。与《纲要》中关于提供更多优质生态产品以满足人民日益增长的优美生态环境需要的思想，致力于将生态优势转化为发展优势相衔接。

对于践行以人民为中心的发展思想、保障人民群众共享生态文明建设成果具有充分的必要性。项目的建设注重生态保护与合理利用平衡，其建设方式和内容选择体现了保护生态环境的合理性，促进石门国家森林公园的可持续发展，为建设人与自然和谐共生的现代化贡献力量。

2.3.2. 项目的建设是贯彻落实《中共广东省委关于实施“百县千镇万村高质量发展工程”促进城乡区域协调发展的决定》的切实举措

本项目建设紧密围绕《中共广东省委关于实施“百县千镇万村高质量发展工程”促进城乡区域协调发展的决定》中推进生态环保一体化。实施重要生态系统保护和修复重大工程，统筹推进山水林田湖草沙一体化保护和系统治理的战略要求，体现出高度的政策符合性。依托各地资源禀赋发展特色产业，提升基础设施和公共服务水平，本项目通过在流溪河国家森林公园这一重要生态节点进行防火巡护道改造提升、森林步道基础设施工程、出入口、停车及服务点配套基础设施、基础配套设施建设工程（水上运动工程）、基础配套设施建设工程（外电力建设工程）、低空应用场景示范项目建设（基础设施建设工程）、森林康养配套设施、自然教育配套设施建设正是将生态资源优势转化为发展动能，促进地方特色产业

发展的具体举措，与“百千万工程”关于深入推进绿美广东生态建设，优化林分改善林相，精准提升森林质量，高标准高质量建设县级国家森林城市的任务部署相衔接。促进城乡区域协调发展需要强化节点区域的支撑能力，提升流溪河森林公园的基础设施与服务供给水平，对于吸引人流、带动周边发展、提升区域整体价值，从而达到确切落实“百千万工程”目标，具有显著的必要性。项目聚焦于现有设施的提升、功能的拓展以及基础条件的改善，注重在保护生态的前提下进行适度开发和利用，体现出项目建设的合理性，有助于推动流溪河国家森林公园在促进区域协调发展发挥更大作用。

2.3.3. 项目建设是贯彻落实《绿美广州五年行动计划（2023—2027年）》的切实举措

本项目建设与《绿美广州五年行动计划（2023—2027年）》中关于提升森林生态系统质量、拓展森林生态产品供给、优化城乡人居环境的战略部署的要点相契合，体现出高度的政策符合性。行动计划倡导增强森林的生态服务功能与市民的可及性、体验性，本项目通过对流溪河森林公园核心景区进行防火巡护道改造提升、森林步道基础设施工程、出入口、停车及服务点配套基础设施、基础配套设施建设工程（水上运动工程）、基础配套设施建设工程（外电力建设工程）、低空应用场景示范项目建设（基础设施建设工程）、森林康养配套设施、自然教育配套设施建设等举措，与《行动计划》中关于发展森林康养、提升森林游憩服务水平的任务要求相衔接。

伴随自然体验需求日益增长，现有自然设施在承载能力、服务功能方面的不足，对现有基础支撑系统进行全面提升与完善，对于落实行动计划、满足市民需求、保障安全运营具有明确的必要性。同时，项目建设内容立足于石门国家森林公园丰富的生态资源，侧重于功能提升、设施完善和生态保育，并探索低空应用等现代技术手段加强管理，体现了在保护优先前提下科学利用、促进人与自然和谐共生的合理性，是推动绿美广州建设在重要自然节点落地的重要举措。

2.3.4. 项目的建设是提升流溪河国家森林公园整体水平的需要

2.3.4.1. 防火巡护道改造提升的必要性

从安全保障与管理效能角度看，现状的防火巡护道存在路面标准不一、部分路段通行能力不足等问题，这在一定程度上制约了森林防火、日常巡检等核心管

理工作的效率与应急响应速度。对道路进行系统性的拓宽、加固和沥青化改造，是提升森林公园基础管理能力、保障生态安全的刚性需求。

从功能拓展与价值提升角度分析，本次改造并非简单的路面修复，而是被赋予了“兼顾骑行道”和承载体育赛事的核心定位。本项目防火巡护道升级后的道路系统将作为未来举办铁人三项等赛事的物理载体。这不仅极大地丰富了景区的活动类型，更能吸引特定客群，提升公园的品牌影响力与市场竞争力。

从游客体验层面来看，现状道路以车行为主，步行与骑行空间狭窄，无法满足游客日益增长的深度、慢行游览需求。通过改造，实现人车分流，增设骑行功能，并配套建设沿线排水、照明、绿色交通停靠点及植被恢复等设施，旨在构建一个安全、舒适、便捷、美观的线性游览空间。这不仅是对“强化自然体验”这一核心设计理念的直接落实，更是将单一功能的管理用道，转变为一个能够承载多元活动、提升游客满意度、并最终实现价值增值的综合性廊道，其建设对于流溪河国家森林公园的整体品质跃升具有基础性和先导性作用。

因此，本项目中防火巡护道的改造提升，是一项兼具基础保障与功能升级双重意义的系统性工程，是十分必要的。

2.3.4.2. 森林步道基础设施工程建设的必要性

目前，公园的徒步体验主要依赖于有限且部分老化的步道，众多景区特色节点缺少便捷、可达性路径，缺乏多样性和趣味性，难以满足不同年龄、不同体力游客的需求。

此外，森林步道现状户外节点单一，片区、岛屿之间缺乏有效联动。因此，本次工程通过“新建与改造并举”的策略，系统性地构建一个多层次、多形态的步道网络。新建的架空木栈道、手作步道、山林徒步道乃至登山野径，旨在打破原有体验的单一性，为游客提供从轻松漫步到专业徒步的丰富选择。而对观景平台、悬挑平台等“远眺点”的打造，则是为了解决“观景节点待提升”的问题，让游客能在最佳位置驻足、感受和思考。同时，对现有步道的修缮、改线和抬升，特别是对桃花岛等区域的改造，是缝合景区割裂现状、实现整体联动的关键举措。此外，沿线配套设施的全面完善，从保障安全的栏杆、紧急求救桩，到提升舒适度的休憩亭、坐凳，再到构建完整导览体系的各类标识，都是将步道从“能走”提升到“好用、安全、舒适”的品质跃升。因此，这项工程的实施，是将森林资源从静态的“背景板”转变为动态的、可深度参与的“体验场”，是实现“让大

自然成为一种整体体验”这一核心设计理念的根本路径，项目的建设是十分必要性的。

2.3.4.3. 出入口、停车及服务点配套基础设施建设的必要性

目前，夏湾半岛南入口主要存在“车为主、人靠边”的混乱局面、停车场功能布局不合理。这种状况不仅极大地影响了游客的第一印象和进入体验，更在高峰期形成了交通拥堵和安全隐患。因此，对入口区域进行系统性的重塑，包括建筑的现代化改造、道路的人车分流设计、停车场的扩容与生态化升级，是从根本上解决这些问题的唯一途径。同时，对五指山主入口、次入口及月牙湖等关键服务节点的改造，也是为了应对其功能不足、服务滞后的现状，通过提升建筑品质、优化停车规划、完善服务设施，来增强其作为游客集散中心的核心能力。此外，遍布全线的水电系统和边坡治理工程，则是保障所有上层建筑和服务得以安全、稳定运营的“生命线”。没有可靠的水电供应和稳固的边坡环境，任何服务品质的提升都无从谈起。综上，该部分工程的建设，是通过对点、线、面服务设施的全面优化，构建一个高效、安全、美观的游客服务体系，是公园从传统观光地向现代旅游目的地转型升级的基石。

出入口、停车场及沿线服务点的配套基础设施建设，是提升流溪河国家森林公园整体服务水平和门户形象的决定性工程，项目的建设是十分必要的。

2.3.4.4. 基础配套设施建设工程（水上运动工程）建设的必要性

流溪河水库作为公园最核心的景观资源，其价值并未得到充分挖掘。现状水上活动的连接性与互动性薄弱甚至缺失，导致“流溪湖光资源没有得到多维度充分展示与体验”。游客的水上活动仅限于简单的浮桥，缺乏深度参与和多元选择，同时缺乏大型水上赛事活动举办基础条件。本项目通过新建水上运动码头和停靠型岸线，是为了构建一个系统性的水上交通网络，实现各岛屿和水岸景点的“串珠成链”，为未来开辟更多水上游览线路（如南山湾联动线路）打下基础。对夏湾半岛和桃花岛现有码头、浮桥的彻底改造，则是对桥梁毁坏、码头侵蚀等现状安全隐患的消除和功能品质的全面提升。特别是通过引入“漂浮花园”等创新设计理念，将单一的交通设施升级为具有独特吸引力的景观节点，整体提升流溪河水库游览体验。同时，对码头周边边坡的系统性支护，是确保所有水上活动长久、安全运营的根本保障。总体而言，水上运动工程的建设旨在将水域从被动观赏的“背景”，转变为可主动参与、可深度体验的“舞台”，是拓展公园游览维度、

提升核心竞争力的关键所在,是盘活流溪河核心水域资源、打破当前水上游览“有湖无景、有水无趣”局面的战略性举措,项目的建设是十分必要的。

2.3.4.5. 基础配套设施建设工程（外电建设工程）的必要性

公园现有用电能力仅能部分满足现状,部分区域,如桃花岛甚至缺乏稳定电力供应,而其他区域也面临着增容的迫切需求。本次规划涵盖了一定新增的建筑、遍布全线的照明系统、现代化的智慧导览设施、低空经济场景的机库与充电设备等,这些项目的落地和运营,都对电力供应的可靠性、稳定性和覆盖面提出了远超以往的要求。因此,新建变电站、增容现有电房以及铺设全新的高压电缆,是为整个项目提供“动力心脏”的根本性措施。此外,将主要视觉廊道上的架空管线进行下地处理,其必要性同样突出。杂乱的架空线严重破坏了国家森林公园的自然天际线和景观纯粹性,与项目“强化自然体验”的核心理念形成直接冲突。通过管线下地,不仅能彻底消除这一视觉污染,更能提升线路在恶劣天气下的安全性。综上所述,外电建设工程一方面是满足新增负荷、保障项目功能实现的“硬件”前提,另一方面也是优化景观风貌、提升游览品质的“软件”保障,其建设具有全局性、基础性的重要意义。

外电建设工程是保障本次公园全面升级改造以及公园后续发展不可或缺的能源基础工程,项目建设是十分必要的。

2.3.4.6. 森林康养配套设施的必要性

森林康养配套设施的建设,是深化公园“康养”内涵、将三桠塘幽谷片区从普通景点打造为特色品牌目的地的核心举措。当前,尽管三桠塘幽谷拥有优越的自然基底,但其“康养”价值的开发尚处于初级阶段,缺乏能让游客深度沉浸、体验和互动的设施载体。游客多为匆匆路过,无法真正实现“康”与“养”的目的。新建的幽谷溯溪段的平台,为游客提供了一个前所未有的亲水空间,让他们能够安全地走近溪流,静心聆听水声,感受富含负氧离子的湿润空气,这是实现森林康养中“五感体验”的关键一步。而将原本功能单一且形态生硬的挡土墙,艺术化地改造为自然流水的瀑布景观,不仅是对“百丈飞瀑”这一传统景观意象的精彩活化,更是通过动态水景为整个空间注入了生命力和疗愈能量。配套的生态复绿工程,则确保了所有人工设施都能与自然环境和谐共生,避免了建设性破坏。因此,森林康养配套设施工程的实施,旨在将“森林康养”从一个抽象的概念,转化为一系列可触摸、可感受、可体验的具体场景,从而极大地提升了三桠

塘幽谷的品牌价值和核心吸引力，是公园产品体系向深度、高端化发展的重要探索，项目的建设是必要性。

2.3.4.7. 自然教育配套设施的必要性

自然教育配套设施的建设，是响应市场需求、提升公园文化与科学内涵、实现从单一观光向“观光+研学”复合型功能转变的关键战略部署。公园现状虽然拥有丰富的动植物资源，但相关的科普展示和教育功能却严重缺失。亲子岛游玩设施简单，夏湾半岛虽有基础但体验内容单薄，游客与自然的交互性不足，导致了公园巨大的自然教育潜力被闲置。本项目通过在桃花岛和亲子岛，改造现有驿站、完善基础水电，为开展亲子自然教育活动提供最基本的“教室”和后勤保障。而在夏湾半岛，一系列的深度开发更是核心所在；通过将旧建筑改造为“白鹭之家”、“珍稀濒危植物展馆”等主题场馆，构建了一个流动的“自然中心聚落”；打造“五感科普步道”和一系列生物、艺术互动装置，将枯燥的知识转化为有趣的、可亲身参与的探索游戏，将极大地激发青少年和亲子游客的兴趣；而生态修复与珍稀物种补植，则通过对景区内土地裸露部分生态环境提升，形成一部活生生的、动态的“自然教科书”。本项目实施，旨在构建一个完整的、多层次的自然教育体系，它不仅能为公园带来新的客流和收入来源，更重要的是，它将履行国家森林公园在公众环境教育方面的社会责任，提升公园的品牌格调与社会价值。因此，自然教育配套设施项目的建设是十分必要的。

2.3.4.8. 低空应用场景示范项目建设（基础设施建设工程）

2023年12月11日-12日，中央经济工作会议提出“打造生物制造、商业航天、低空经济等若干战略性新兴产业”，低空经济被提升至国家战略性新兴产业高度。2024年3月全国两会，“低空经济”首次写入政府工作报告。党的二十届三中全会作出的《中共中央关于进一步全面深化改革推进中国式现代化的决定》明确提出“发展通用航空和低空经济”。低空经济作为一种新兴经济形态，是新质生产力的典型代表，发展低空经济是中央作出的重大战略部署。

2024年5月22日，广东省人民政府办公厅印发《广东省推动低空经济高质量发展行动方案（2024-2026年）》（粤府办〔2024〕6号），提出打造世界领先的低空经济产业高地，2024年6月，广东省低空经济工作专班成立。2024年5月31日广州市人民政府办公厅印发《广州市低空经济发展实施方案的通知》（穗府办〔2024〕12号），加快推动广州市低空经济高质量发展，市委、市政

府高度重视低空经济应用场景建设，并委托广州数字科技集团牵头开展广州市低空飞行综合管理服务平台、全市空域分类与航线划设、起降站点规划与评估等低空业务服务工作。

流溪河森林公园位于广州市从化区，总面积 2626.67 公顷，森林覆盖率达 96.76%，距著名从化温泉 13 公里，东与南昆山自然保护区相连，西是著名从化温泉风景区，北与广州抽水蓄能电站，流溪河国家森林公园相望。流溪河国家森林公园地处南昆山和青云山支脉的结合部，为中低山山地地貌，属亚热带湿润季风气候区，最高海拔 1146.7 米（鸡枕山），森林覆盖率为 75.59%，植被属亚热带季风常绿阔叶林，有野生维管束植物 182 科 737 属 1252 种、陆生脊椎动物 24 目 61 科 158 种。

流溪河森林公园属于环“两山”示范区内，周边区域被确定为低空经济示范先行区。

总体思路

基于从化流溪河国家森林公园丰富的山、林、水自然环境资源和良好的空域条件，探索低空空域精细化利用，搭建运行环境，开展“低空+车路云+无人船+园林”管理模式创新研究，形成一批高水平、高质量、高效益的低空应用场景，打造“全空间无人体系+园林”管理运行标准体系，牵引带动低空文旅产业聚集发展，赋能园林管理效率提升和游客游览体验升级，打造“1+1+N”低空+园林景区场景应用示范样板工程。

“1”个低空飞行服务保障体系：建设起备降、通导监等基础设施，以及低空运行管理服务平台初步形成支撑多场景的低空飞行环境。

“1”套技术创新体系与标准：一是输出园林景区低空应用技术方法、低空空域划设方法、低空飞行高度基准，低空飞行间隔等标准规则；二是无人机自主复杂作业控制与平台管理的 AI 模型库构建；三是建设一套园林低空应用标准。

“N”个应用场景：低空文旅游览、低空园林巡检、低空物流运输、低空载人通勤等。

“1”个低空飞行服务保障体系建设思路

一是建设广州市园林无人机管理与服务平台，整合广州市园林景点地理环境数据以及空域、起降点、航线等关键数据，提供低空信息及业务管理服务。通过该系统，可实现飞行活动的高效申报、航路航线的自动划设，以及对飞行计划的

碰撞检测和评估，确保飞行安全。此外，系统还支持飞行器态势信息的实时共享，为园林区域内的低空飞行活动提供全方位、全过程的服务与支持。二是建设起备降、通导监等基础设施，为低空运行提供基础设施环境。

“1”套技术创新体系与标准建设思路

输出园林景区低空空域划设方法、低空飞行高度基准，低空飞行间隔等标准规则；

无人机自主复杂作业控制与平台管理的AI模型库构建。目前，园林和林业巡检巡查、植树植保、政务抽查、自然环境作业、消防安全检查等都涉及复杂的飞行和控制，这与电力电网或铁路巡查有很大不同，规则式、轨道式的简单控制与平台管理不适用。本创新课题拟在国家超算中心及其他地方算力中心的支持下，训练构建无人机自主作业控制的AI模型。此工作极具挑战：无人机各不同任务的控制种类繁多，且目前技术条件下，构建大模型尚不现实，世界上也还没有控制类大模型。为此，我们需要研究各种不同任务的细粒度控制AI模型，让无人机在实际运行中，通过AI宏观控制模型，从AI模型库选择AI模型，进行单任务或多任务的控制，具体包括基于对比学习的视觉深度强化学习控制、异步多智能体深度强化学习控制、扩散强化学习控制等控制模型，从而实现无人机全自主作业控制。此外，项目还将构建无人机平台管理调度的AI模型库，实现无人机自主调度，具体将研究优化调度深度学习模型，实现多无人机作业的实时优化调度。最终让无人机真正达到无人调度和自主作业的目标。

“N”个应用场景建设思路

依托流溪河国家森林公园集自然、人文、森林保健功能于一体的生态资源，引入eVTOL、工业级无人机等设备，打造以森林公园运输（山坡植树、补树作业、运送大型货物、清运垃圾、食物/药品运送、垃圾清运）、森林公园作业（森林三防-防火、防洪、防旱巡查、自主三维建模作业、自主扫描识别病树病害）、森林公园游览文旅为主的低空应用示范标杆项目。

通过“低空+运输”、“低空+巡检”项目的实施，可以极大地降低人力成本，提升巡检、监测、园区服务的工作效率，起到降本增效的作用；

通过“低空+旅游”商业运营模式，丰富场景线下供给能力及游客体验，带动周边经济高质量发展，为市民游客提供安全、自动、环保的低空飞行体验，解锁俯瞰森林浴场的空中视角的项目。

2.3.5. 项目的建设落实《广东流溪河国家森林公园总体规划（修编）（2017-2026 年）》的重要举措

一、防火巡护道改造提升

根据《广东流溪河国家森林公园总体规划（修编）（2017-2026 年）》，规划该公路主要根据路段，选择有利地点合理设置错车道，使驾驶员能看到相邻两错车；对急弯区域增设反光镜、对陡坡区域加设减速带等交通设施。并加强两侧植被绿化。本项目通过对五指山至月牙湖路段路面改造提升、汇车点扩宽、增加社会车辆临时停车处、增设道路路灯、道路沿线植被修复等，整体提升五指山至月牙湖路段，也是落实《广东流溪河国家森林公园总体规划（修编）（2017-2026 年）》的必要之举。

二、森林步道基础设施工程

根据《广东流溪河国家森林公园总体规划（修编）（2017-2026 年）》，公园慢行道路系统主要有夏湾半岛服务区和三桠塘幽谷，已建成较系统的游步道，已修建有夏湾半岛自行车道与滨湖休闲栈道和三桠塘幽谷登山游步道。本项目通过在鸡公老段，南山瀑布段，五指峰段，茶园至青年山庄段，结合路段实际情况，增设不同类型的步道，在第二峰下山段、三桠塘幽谷段、桃花岛、五指山以外野径进行步道改造，并完善步道沿线配套设施，是实现总体规划“五指揽胜、翠湖鹭洲”核心游憩带所需的步道闭环体验体系建设的必要举措。

三、出入口、停车及服务点配套基础设施

根据《广东流溪河国家森林公园总体规划（修编）（2017-2026 年）》，规划在 X938 县道以南，五指山脚。建设一个综合性入口服务区，解决游客信息咨询、休息停留、中转等要求的五指山入口管理服务点，在五指山东南向，南山溪上游的月牙湖，依托现有生态停车场，新建旅游服务点，包括管理服务站、紧急医疗点旅游中转车站点 1 处等，本项目通过改造提升夏湾半岛入口、五指山主入口、五指山次入口、月牙湖等节点及集散片区，是公园实现总体规划中的“1 个森林小镇、3 个特色社区、6 个旅游管理服务点”，形成整体面貌与周边环境生态协调、人居干净舒适、文化各具特色、产业绿色健康、基础设施完善的管理服务体系的必要之举。

四、基础配套设施建设工程（水上运动工程）

根据《广东流溪河国家森林公园总体规划（修编）（2017-2026年）》，规划在夏湾半岛建设固定桥梁采取玻璃+木结构。并设置鱼池，鱼池鱼类品种应为南方（鱼丹）亚科鱼类为主，以便充分展示热带、亚热带典型鱼类资源增添科普宣教功能。规划建设游船码头4处。改造流溪湖夏湾半岛主码头1处；改造猴岛西侧现有码头1处；改造亲子岛东西两侧码头各1个。在桃花岛规划对该岛的参观游览重新定位，主要通过依托现有服务设施，改为亲子主题岛屿，规划以湿地、森林为背景，依据现有地形，呼吁每个人关注自然，保护森林、湿地。本项目通过完善公园水上游线码头系统，改造提升夏湾半岛、桃花岛码头，完善公园水上基础设施，有利于进一步落实公园总体规划中对于基础设施工程规划，是流溪河森林公园发展水上运动、水上赛事的必要基石。

五、基础配套设施建设工程（外电力建设工程）

根据森林公园规划内容和建设要求，充分利用现有供电设施、设备，并适当调整现有线路及变压器容量，在保护景区的前提下，将供电线路（电缆）向景区内各主要景点延伸，保证区内用电，此外，线网系统缺乏统一的规划，各用电单“蜘蛛网”式的取电电线随处可见。本项目通过在桃花岛新增变电站，并对月牙湖进行增容，保证各区内用电，并对管线下地，充分落实公园总体规划电力基础设施完善规划，**是流溪河森林公园保障各建筑稳定用电的必要举措。**

六、低空应用场景示范项目建设（基础设施建设工程）

总体规划将“智慧管理”列为三大战略之一，在57.35km防火林带及库湾孤岛开展实时巡查，传统人工效率低且存在盲区；依据《全国城郊森林公园发展规划》“空天地一体化”要求，布设eVTOL起降点与自动机库，形成15分钟应急响应圈，提升林火识别、溺水救援、物种监测精度，**是流溪河森林公园大面积、智能化、高效率、高精度管理发展的必然选择。**

七、森林康养配套设施

根据《广东流溪河国家森林公园总体规划（修编）（2017-2026年）》，规划期内应抓住精品旅游资源，重点打造山水旅游带精品、森林康养休闲旅游精品、生态农林产业精品等。本项目通过完善森林康养配套设施建设，构建有利于公园多样化发展的综合实力增长之路，使其能适应粤港澳大湾区市民及游人和旅游发展的多元化需求，逐步发展成具有较高知名度和强吸引力的城郊型国家森林公

园，是流溪河森林公园充分利用森林资源、负离子资源，发展森林康养的必要之举。

八、自然教育配套设施建设

根据《广东流溪河国家森林公园总体规划（修编）（2017-2026 年）》，完善相关科普教育的宣传设施。向人们普及传播树木相关科学知识，增强人们对树木环境的保护、认知意识，建立保护森林的自觉行为。本项目通过改善自然教育建筑、完善自然科普主题教育基础设施工程，保存和展示流溪河区域特色树木，丰富物种与景观层次，满足人们回归自然、感受自然的情感需求，是森林公园发展自然教育的必要举措。

综上所述，本项目八个子项的建设对公园的可持续发展是紧迫的、十分必要的。

2.3.6. 项目的建设是落实粤港澳大湾区文旅协同战略，优化区域旅游联动的需要

广州流溪河 3A 国家景区地处粤港澳大湾区北部生态屏障与广清一体化前沿交汇点，是“广州后花园”战略门户，具有非常重要的区位条件。

项目的建设是落实粤港澳大湾区文旅协同战略，优化区域旅游联动的重要举措。根据《粤港澳大湾区文化和旅游发展规划》关于构建“一程多站”式旅游线路体系的部署要求，流溪河景区作为衔接广州北部生态核心区与粤港澳大湾区东岸城市群的关键节点，通过完善森林步道基础设施等工程，以“低冲击、高连通”方式构建快速游憩环，系统性串联白云山等区域核心文旅资源，强化与惠州罗浮山、清远南昆山等国家级景区的联动协作。项目实施的防火巡护道改造提升、出入口、停车及服务点配套基础设施、基础配套设施建设工程、低空应用场景示范项目建设（基础设施建设工程）、森林康养配套设施、自然教育配套设施建设，将有利于提升北部生态旅游服务水平，实现粤港澳大湾区北部千公里“山一湖一林一田一城”旅游网络闭环，通过提高服务标准、共享客源市场，推动区域文旅要素高效流通，为区域客源互送、活动联办、品牌共建提供物理载体，直接回应上位政策中提出的打造旅游联动区的空间战略要求。

此外，项目的建设进一步增强了景区的服务能级，为深化“广深港澳”文旅主轴与生态休闲板块融合发展提供支撑，助力打造粤港澳大湾区世界级优质生活圈，共同促进区域旅游联动发展。

2.3.7. 项目的建设是服务“百县千镇万村高质量发展工程”的需要

项目的建设是服务“百县千镇万村高质量发展工程”的重要实践。通过完善森林步道基础设施体系与服务设施，系统性提升流溪河景区综合承载能力，为周边乡村导入文旅消费流量与产业发展资源，形成“以景兴村”的辐射效应。项目以生态空间服务能力提质提量为抓手，推动客流、资金流等城乡要素双向流动，有效拓宽农民增收渠道，助力破解城乡二元结构矛盾。

这些举措深度契合“百千万工程”关于城乡融合发展的核心要求，通过生态资源价值转化与基础设施更新建设，激活县域绿色发展动能，为粤港澳大湾区探索生态保护与乡村振兴协同推进路径提供示范样板。

2.3.8. 项目的建设是激活县域文旅资源联动效应的需要

项目的建设是激活县域文旅资源联动效应的战略抓手。通过构建流溪河景区生态步道网络、智慧化服务设施及特色生境体系，系统性整合广州北部山水林田湖资源，与从化温泉、溪头古村等县域文旅节点形成空间联动，打造“核心景区+生态走廊+乡村聚落”的全域旅游格局。项目依托智慧导览系统与标识体系升级，实现与周边非遗传承基地、现代农业园等资源的数字化串联，创新推出跨区域生态研学、文化体验等主题线路，有效延长游客驻留时间并拓展消费场景。

契合乡村振兴战略关于“推动城乡要素双向流动”的部署，通过旅游驿站服务网络布局、农副产品展销平台建设等机制，促进景区客流与乡村产业深度对接。生态停车场、水岸交通枢纽等设施建设，强化了城乡基础设施互联互通能力，为形成“生态引流—消费下沉—产业增值”的可持续循环提供支撑。这些实践通过文旅资源集约化开发与区域协同运营，显著提升县域旅游综合竞争力，为粤港澳大湾区探索生态价值转化与城乡融合发展提供创新路径。

2.3.9. 项目的建设是培育文旅消费新增长极的需要

项目的建设是培育文旅消费新增长极的战略支撑。随着旅游消费向体验化、多元化转型，流溪河景区通过完善基础服务设施、优化生态旅游产品供给，推动文旅产业从单一游览向沉浸式消费场景升级。项目完善森林步道基础设施，建设

自然教育配套设施，有利于联动溪头古村等县域资源，构建集自然教育、文化体验、户外运动于一体的复合型消费体系，有效延长游客驻留时间并拓展餐饮、文创等二次消费空间。低空应用场景的有效创新，为年轻客群提供交互式体验平台，激发本土文化传播活力，形成文旅消费提质扩容的新引擎。

项目契合《关于进一步培育新增长点繁荣文化和旅游消费的若干措施》提出的“深化文旅跨界融合”政策导向，通过生态研学线路开发、数字化服务场景建设等实践，推动“文旅+生态”“文旅+科技”等新业态发展。政策明确的“强化城乡消费联动”要求，在景区旅游驿站网络布局、农副产品展销平台建设中得到充分体现，通过客流辐射与要素共享，带动乡村民宿升级、特色手工艺创新等产业链延伸。这些举措不仅促进消费业态多元化发展，更是通过“核心景区引领—全域资源激活”的协同机制，为交通、商贸等关联产业注入增长动能，形成“一业兴、百业融”的县域经济新格局，为粤港澳大湾区探索生态资源价值转化提供示范路径。

2.3.10. 项目的建设是推动传统旅游产业转型升级的需要

项目的建设是推动传统旅游产业转型升级的关键路径。针对当前旅游业发展同质化、业态单一等瓶颈，流溪河景区通过构建智慧化服务设施体系、优化生态旅游产品结构，推动产业模式从“门票经济”向“体验经济”深度转型。生态步道网络与智慧导览系统的融合应用，增强游客对生态文化价值的感知深度；特色生境示范区与科普设施的联动开发，促进消费场景向自然教育、文化研学等高附加值领域延伸，形成“生态游览+深度体验+多元消费”的复合型发展格局。这一转型实践不仅提升景区核心竞争力，更通过服务标准输出与设施共享机制，带动周边乡村民宿规范化运营和农文旅产业链延伸，为县域旅游产业从资源依赖型向创新驱动型转变提供示范。

流溪河项目依托低空应用场景开发、标识系统数字化升级等举措，突破传统景区时空限制，通过水岸交通枢纽优化、旅游驿站网络布局，强化城乡文旅资源要素流通能力。这些实践不仅推动生态资源与科技、教育等领域的创新融合，更通过产业协同效应激活县域经济内生动力，为构建现代文旅产业体系提供支撑，有力响应扩大内需、促进消费升级的战略诉求。

2.3.11. 项目的建设是完善乡村振兴民生保障体系的需要

项目的建设是完善乡村振兴民生保障体系的重要支撑。通过新建游客服务中心、旅游驿站等公共服务节点，流溪河景区不仅提升旅游服务能力，更为周边村镇居民创造导游服务、农副产品展销等就业机会，拓宽增收渠道。生态步道网络与智慧导览系统的协同建设，强化生态资源保护与利用效能，推动本地特色农林产品开发及产业链延伸，形成“景区带村、产业富民”的可持续发展模式。供水、供电等基础设施的系统化升级，在保障景区高效运营的同时，通过管网延伸辐射邻近村落，切实改善山区公共服务供给水平，为破解城乡基础设施不均衡问题提供实践样本。

乡村振兴战略关于“推动城乡要素双向流动”的核心要求，通过旅游服务设施与乡村基础网络的互联互通，促进景区客流、技术等资源向乡村下沉。此类探索通过“生态提质—设施共享—民生改善”的协同路径，为粤港澳大湾区城乡融合发展示范区建设提供可推广经验，有力响应共同富裕战略下缩小城乡差距的时代诉求。

2.3.12. 项目的建设是提升生态安全与防灾应急能力的需要

项目的建设是提升生态安全与防灾应急能力的重要实践。通过构建智能化监测预警平台，强化森林火情、地质灾害等风险识别能力，实现“源头防控、快速响应”的防灾目标。生态步道系统的标准化改造与应急标识体系完善，增强游客安全引导和极端天气下的疏散效率，系统性降低生态敏感区的人为活动风险。

国务院《“十四五”国家应急体系规划》明确提出“健全风险防范化解机制，做到关口前移、重心下移，加强源头管控，夯实安全基础”，为区域防灾能力建设提供政策遵循。项目通过数字化监测网络与基础设施韧性提升，落实《“十四五”国家综合防灾减灾规划》“完善防灾减灾基础设施网络建设”要求，并响应《粤港澳大湾区发展规划纲要》“共建生态安全格局”的区域战略。此类举措以“人防+技防”协同机制，推动城乡防灾资源均衡配置，为跨区域灾害联防联控提供实践经验，切实增强大湾区城市群应对复合型灾害的韧性能力，深度契合“统筹发展和安全”的国家战略导向。

2.3.13. 项目的建设是促进绿色低碳发展模式创新的需要

项目的建设是促进绿色低碳发展模式创新的重要实践。通过生态步道系统与配套设施的绿色营建标准，强化资源集约利用与生态保护协同，推动景区运营全生命周期碳减排。智慧化管理系统的应用优化能源消耗结构与人力巡查频次，降低传统管理模式的环境负荷，形成“数字化赋能—低碳化运营”的可持续发展路径。此类探索深度契合《国务院关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》中“推进生态优先、节约集约、绿色低碳发展”的核心要求，为生态型景区创新低碳管理模式提供可量化、可推广的实践样本，助力文旅产业向资源节约型、环境友好型方向转型。

2.3.14. 项目的建设是构建全龄友好型康养服务体系的需要

项目的建设是构建全龄友好型康养服务体系的关键支撑。通过生态步道网络的无障碍化改造与科普设施的适老化设计，精准覆盖老年群体康养休闲需求；自然研学基地与亲子互动场景的优化，为青少年提供生态教育实践空间，同步完善母婴服务、家庭休憩等综合配套功能，形成覆盖全年龄段的文旅服务供给体系。这一实践响应国家《“十四五”国家老龄事业发展和养老服务体系规划》提出的“推动养老服务与文化、旅游等产业融合发展”要求，通过“生态康养+科普教育+家庭休闲”多元场景融合，释放银发经济与亲子消费潜力，为粤港澳大湾区探索文旅服务全生命周期创新模式提供示范，助力实现全民共享的优质生活圈建设目标。

综上所述，本项目的建设是符合国家、广东省、广州市相关规则政策要求，是落实粤港澳大湾区文旅协同发展的需求，有利于广州市森林公园文旅发展，推动传统旅游产业转型升级。因此，项目建设是十分必要的、迫切的。

第三章 项目需求分析与产出方案

3.1. 需求分析

本项目流溪河国家森林公园建设范围位于广州市从化区东北部，公园总面积8932公顷，是粤港澳大湾区重要的生态屏障和康养旅游目的地。

3.1.1. 流溪河森林公园整体情况

G105是流溪河森林公园对外交通及内部游览体系的主线，流溪河核心景区与五指山现状步道基础成熟，但仍存在以下问题：

- (1) 各资源点之间串联不足；
- (2) 流溪湖缺少环湖漫游体系；
- (3) 出行方式单一，以车行为主导游览方式；
- (4) 沿线以观光游览为主，缺乏特色主题及产品丰富度。



图 3.1-1 交通流线现状分析图

为解决公园内各自然资源节点之间的串联性不足，部分节点可达性不强、游客游览出现方式单一、游览路径缺少吸引游客停留的节点等影响公园进一步发展的的问题，需要对骑行、徒步、水上等公园内路网进行完善和提升，完善骑行+徒步+水上的多元游径网络，构建更能满足不同人群对流溪河森林公园观景体验系统。

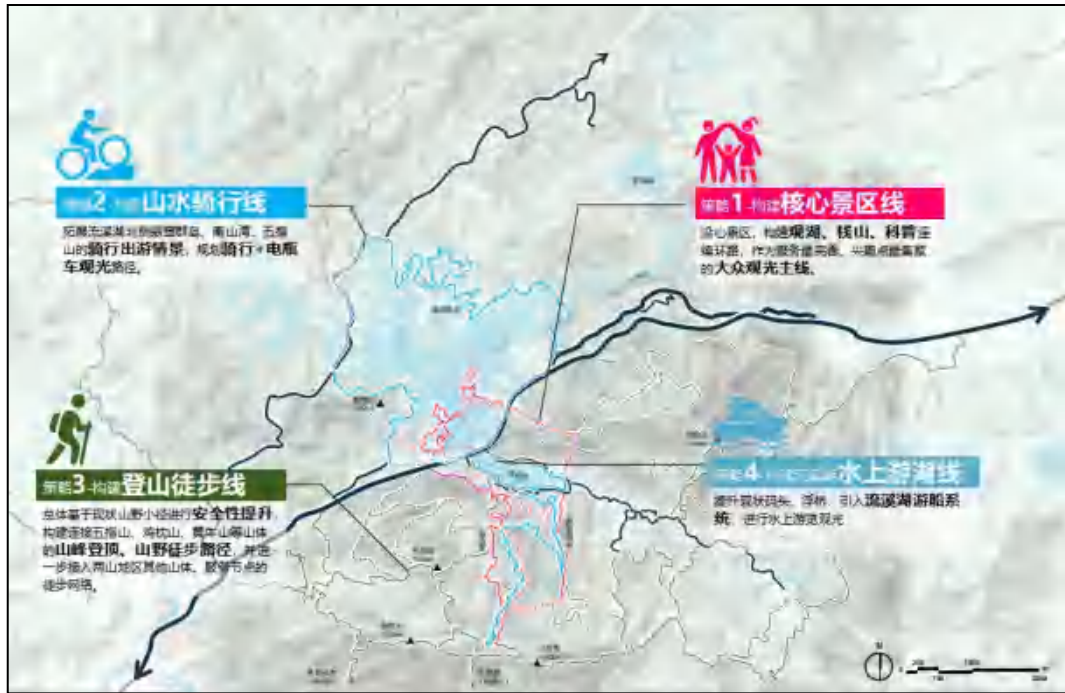


图 3.1-2 拟新建交通流线图

3.1.2. 防火巡护道路新建及改造及提升工程（兼骑行道）

防火巡护道路（简称“防火巡护路”）是森林、草原、湿地等生态区域内，为满足日常防火巡查、火情早期发现与快速处置、物资运输及人员通行等核心需求而规划建设专用道路设施，是构建林草防火基础设施体系的关键组成部分，兼具“预防”与“应急”双重功能。

3.1.2.1. 现状情况

公园现有森林防火巡护道主要依托公园目前车行道路进行防火和巡护。

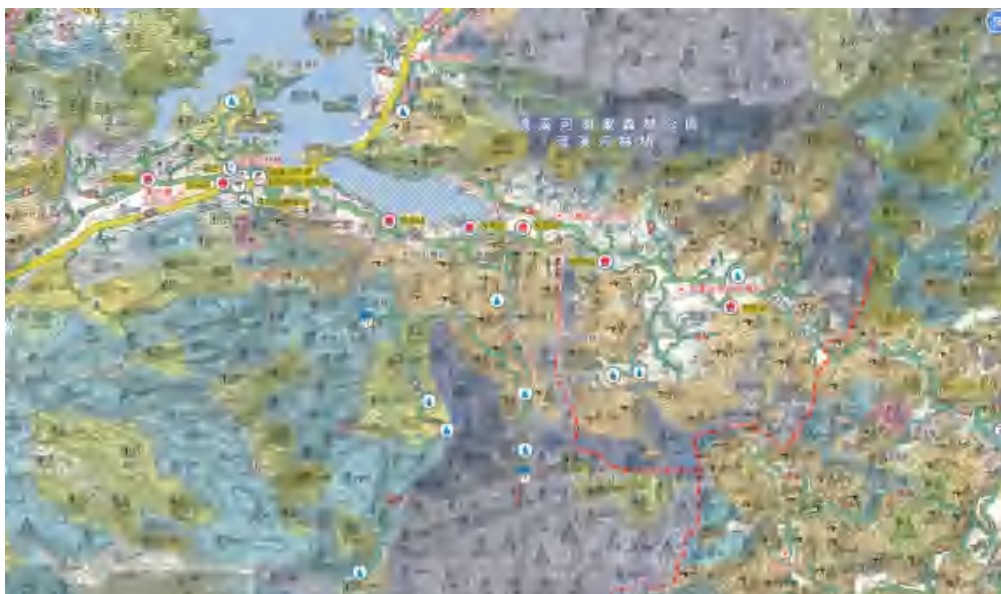


图 3.1-3 流溪河森林现有森林防火巡护道平面图

其中，五指山主入口至月牙湖段，路面破损、划线不清晰、车行和人行混乱、道路两边缺少护栏，结合近期公园在夏湾半岛至彩虹桥路段进行沥青加铺、骑行划线，为了完善公园内部车行、骑行体系，需要对五指山主入口至月牙湖段进行沥青加铺、骑行划线；此外，茶园至月牙湖部分汇车点道路过窄，存在出行安全隐患。



图 3.1-4 五指山主入口至月牙湖车行路现状



图 3.1-5 五指山主入口至月牙湖车行路拐弯汇车点现状



图 3.1-6 五指山主入口至月牙湖车行路交通标志设施现状

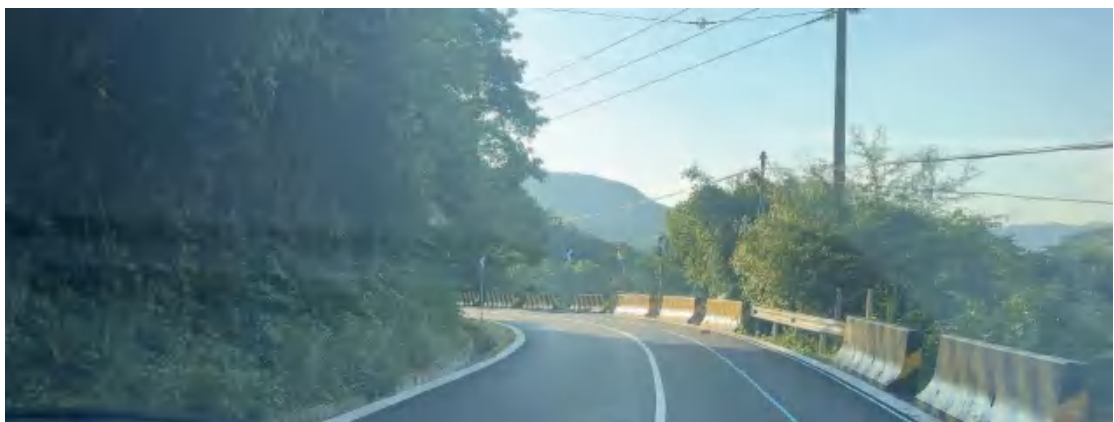


图 3.1-7 夏湾半岛至彩虹桥已改造路段现状

此外，五指山主入口至茶园路段现有明装给水管因原先工艺局限以及长时间使用，内部已完全堵住，无法正常使用，处于废弃状态，为了满足原有区域以及新增游客使用区域给水需求，需要对原有功能丧失、废弃的明装给水管进行拆除并安装。



图 3.1-8 五指山主入口至茶园路段给水管废弃现状

3.1.2.2. 需求分析

流溪河森林公园防火巡护道主要以公园现有车行道为主。当前防火巡护道的改造提升，其核心需求在于构建一个能够同时满足高标准管理作业、高品质休闲体验和高等级赛事承办三大功能目标的复合型道路系统。在管理作业需求方面，道路必须具备全天候、全路段的安全通行能力，能够支撑重型消防车辆的快速通行和大型设备的调动，因此对路基的承载力、路面的抗压强度及耐久性提出了硬性要求。沿线的排水系统需具备高效的排涝能力，以应对极端天气，确保道路功能不中断。夜间照明系统则需满足无死角、高清晰度的巡视要求，为夜间巡护和应急处置提供充分的视觉保障。在休闲体验需求方面，道路设计需充分体现“以人为本”的原则。路面材质的选择、坡度的控制、弯道的处理都需要兼顾步行和骑行的舒适度与安全性。沿线需布设充足且布局合理的休憩点、补给点和观景点，并配备完善的标识导览系统，以满足游客在体力、信息、服务等方面的多元需求。生态恢复方面，则要求在施工后能迅速恢复沿线植被，最大程度地降低工程对自然生态的干扰。在赛事承办需求方面，道路的宽度、平整度、里程标识等必须符合或高于相关体育赛事（如铁人三项）的场地标准。这不仅要求物理尺寸的达标，更要求道路系统具备承载大规模人流、设置临时工作区和保障赛事安全等综合能力。综上，防火巡护道路新建及改造及提升工程（兼骑行道）的建设需要完善在安全性、耐久性、舒适性、功能复合性和生态融合性上都达到高标准的现代化森林道路体系建设。



图 3.1-9 流溪河森林公园路网图

3.1.3. 森林步道基础设施工程的需求分析

森林步道基础设施是指为满足游客在森林中徒步、休闲、观景等需求而建设的各类基础设施，为满足不同游客群体的深度探索需求，需要构建一个体验多样化、系统网络化、设施人性化、安全有保障的综合性森林步道体系。

3.1.3.1. 现状情况

(1) 步道系统

目前鸡公老尚未拥有完善的步道，只有基础野径，路面坑洼隐患较多，容易发生摔倒，滑落等安全事故，同时存在道路方向不清晰问题，容易产生迷路风险，未能保障入园游客安全。两侧灌木杂草茂盛占用游客步行空间，部分路段步道台阶过陡过急、花岗岩损坏掉落，游客行走安全性与舒适性较差。缺失必要性基础设施，如沿线的休憩点、平台等，不利于游客的游览体验。



图 3.1-10 山林徒步道现状



图 3.1-11 第二峰下山段森林步道现状



图 3.1-12 流溪湖鸡公老步道现状图



图 3.1-13 需新增登山径路网分布图



图 3.1-14 拟新增登山径现状图

（2）观景平台

此外，现有观景平台分布不均，过度集中于三桠塘、五指山、流溪湖等成熟景区，而北部、西部及深度森林区域覆盖严重不足。观景平台容量瓶颈在旺季尤为突出，碧波观鹭台、月牙湖台等核心观景平台常严重超载，既影响游览体验又带来安全隐患。此外，部分观景平台陈旧、设施维护不足且尚未完善。同时，观景平台对特色景观（如日出、云海、星空、红叶、冬雾等）的专项资源挖掘与系统性规划不足。此外，安全与交通隐患并存，部分平台存在湿滑、护栏不足等问题，核心区域人车混流现象严重。这些问题共同制约了观景平台的效能与体验，亟须系统优化。

流溪河森林公园拥有丰富多样且分布广泛的景观资源，包括山地、湖泊、瀑布、森林等多种类型。目前的观景平台虽然能够提供一定的观赏视角，但对于一些特色景观的展示还不够充分，如部分区域的湿地景观、珍稀植物群落等尚未有专门的观景平台供游客欣赏。因此，需要建设新的观景平台，以满足游客对不同景观类型、不同观赏角度的需求，使游客能够更全面、深入地领略公园的自然之美。



图 3.1-15 观景平台场地现状

1) 鸡公老观景平台

①自然生态景观方面：

鸡公老植被垂直分布明显，山脚至山腰依次分布着亚热带常绿阔叶林、针阔混交林。常绿阔叶林以樟科、壳斗科植物为主，如樟树、红锥等；针阔混交林内马尾松、杉木与枫香、山乌桕等阔叶树共生。山顶则生长着耐寒的灌丛与草甸，芒萁、鹧鸪草等植物在风中摇曳。丰富的植被为众多野生动物提供了栖息地，山间常有豹猫、野猪等兽类活动，白鹇、红嘴蓝鹊等鸟类穿梭林间，生物多样性极高。

②地质景观资源方面：

鸡公老主峰海拔高达 1175 米，鸡公老地质构造独特，岩石以花岗岩为主，历经漫长岁月的风化与侵蚀，形成众多奇特的岩石景观，如形态各异的巨石、深邃的裂隙。

③鸡公老半山观景平台建设需求

目前，鸡公老自然景观优美，地质景观资源丰富，但尚未拥有视野开阔，安全防护设施完善，可以让行走的游客短暂休憩，满足不同游客需求的观景平台，此外，由于海拔过高，半山腰没有停留观景及休憩场地，许多游客去到半山腰的

时候便不得不选择下山,登山观景体验较差,为了完善鸡公老半山观景配套设施,满足游客对于安全赏景的需求,亟待在山脊线开阔处、不同植被带过渡区域,既能俯瞰连绵山脉与森林全景,又能近距离观赏特色地质与生态景观,同时需与现有登山步道合理衔接的鸡公老,在视野开阔、人流停留处、汇集处新建休憩与观景结合的平台。

2) 南山瀑布观景平台

瀑布群由多层级跌水组成,主瀑落差较大,水流经不同岩层形成阶梯状下泻形态。在阳光折射作用下,瀑布周边常出现彩虹现象,与“飞虹高挂”的描述相契合。晨间水雾在特定光照角度下会产生散射效应,形成独特的视觉效果。

当前,游客主要观赏南山瀑布主要的场址为夏湾半岛至五指山道路两旁,瀑布沿级跌水周边尚无观景平台,许多游客因观赏、打卡而占用车行通道,或者走到南山瀑布旁边的树林中进行近距离观景打卡,存在一定的安全隐患。为了使游客可以多角度、多层次、更加安全的观赏南山瀑布,应当在南山瀑布两侧,沿沿级跌水设立安全设施完善的观景平台。



图 3.1-16 南山瀑布观景平台场地现状

（3）标识系统

1) 标识系统上位要求

根据广东省林业局及广东省自然保护区协会于 2022 年发布的《广东省森林公园建设技术指引（试行）》，明确要求标识设施包含以下三类：

①指示性标识：主要为人们和车辆提供导向指引，以便寻找目标，包括全景导游牌、线路导引牌和服务设施牌等。宜设在森林公园大门、入口、游客集散中心、主要景点、游览线路两侧和交通节点等处。

②警示性标识：主要为警示牌，一般含有警告、禁止、提示及公告等性质的内容，包括阐述森林公园的保护对象，有关法规制度、安全警示等。在不良地质地段、地形地势危险地段、水域、有毒有害植物、大型兽类活动区、禁止游客进入的区域等地段，须设立警示标识。

③导游标志：设于森林公园内的出入口、交叉路口、功能区边界、核心景区、重要景点景物、游径端点和险要地段。宜设置在被解说对象附近的合适位置，便于游人的观看和对比。

2) 现有标识系统现状与问题分析

现有的标识系统存在老化、缺失、信息错误、设计混乱或未能与时俱进等问题。

①步行栈道缺乏标识，导致游客在徒步过程中易迷失方向，尤其在复杂地形或多岔路路段，存在游览体验不佳及安全隐患；

②标识牌整体设计与景区自然景观风格脱节，材质选择过于厚重，视觉上显得笨重，与流溪河景区的生态美学定位不符；同时，景区 logo 与标识牌整体设计存在比例失调、色彩冲突等问题，影响景区形象统一性；

③现有标识普遍存在材质风化、褪色、结构松动等老化现象，部分标识牌的信息涂层已模糊不清，无法正常传达导向或警示信息。

④现有标识系统未建立动态更新机制，存在景点关闭、路线变更等信息未及时同步至标识牌的情况，导致游客获取错误指引。

⑤在水域、危险地形等关键区域，警示标识的设置数量不足或警示内容不明确，未充分发挥安全防护作用。

流溪湖景区全景导览牌及区域导览牌布点图

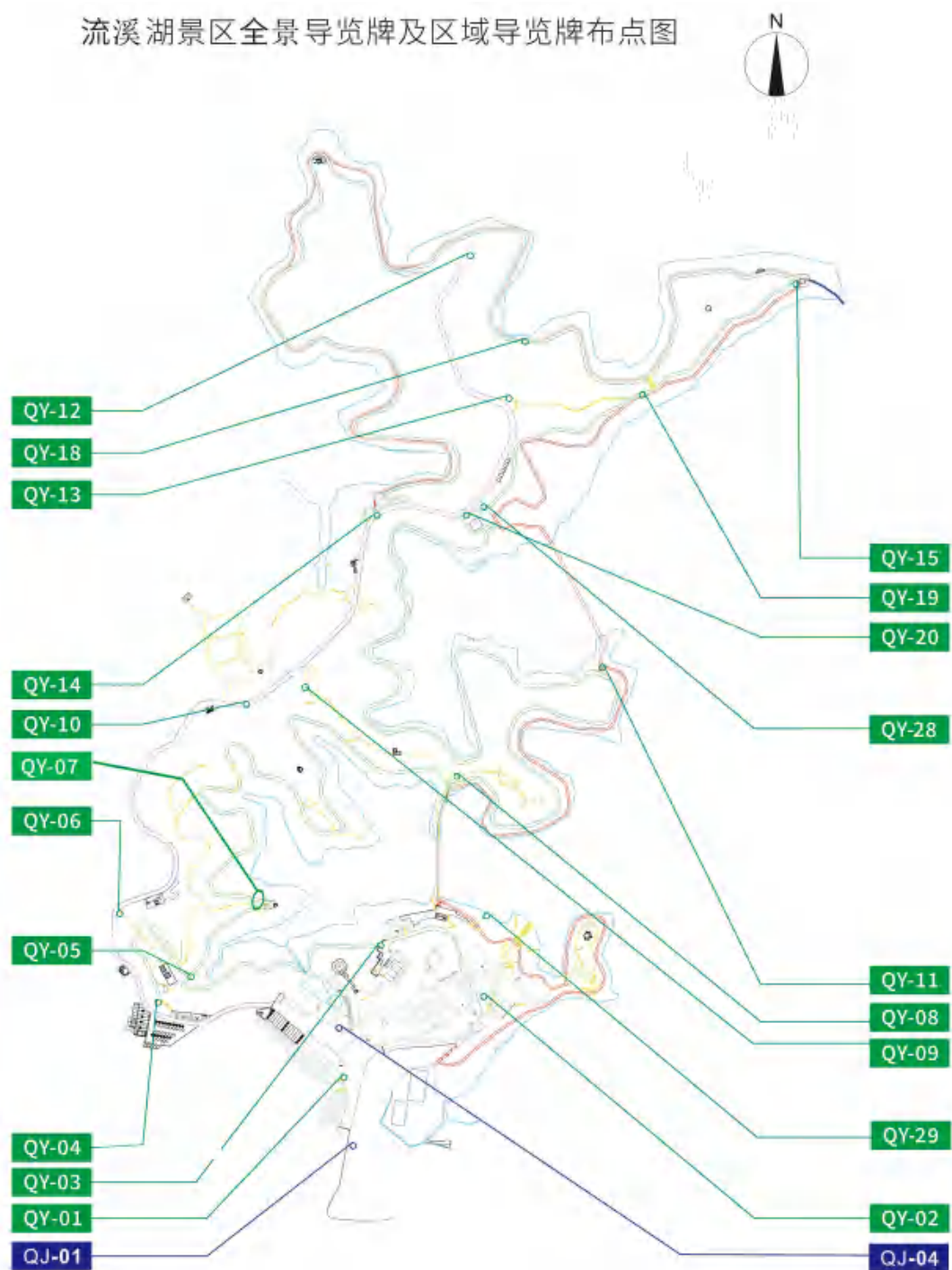


图 3.1-17 流溪湖景区全景导览牌及区域导览牌布点图

五指山景区全景导览牌及区域导览牌布点图

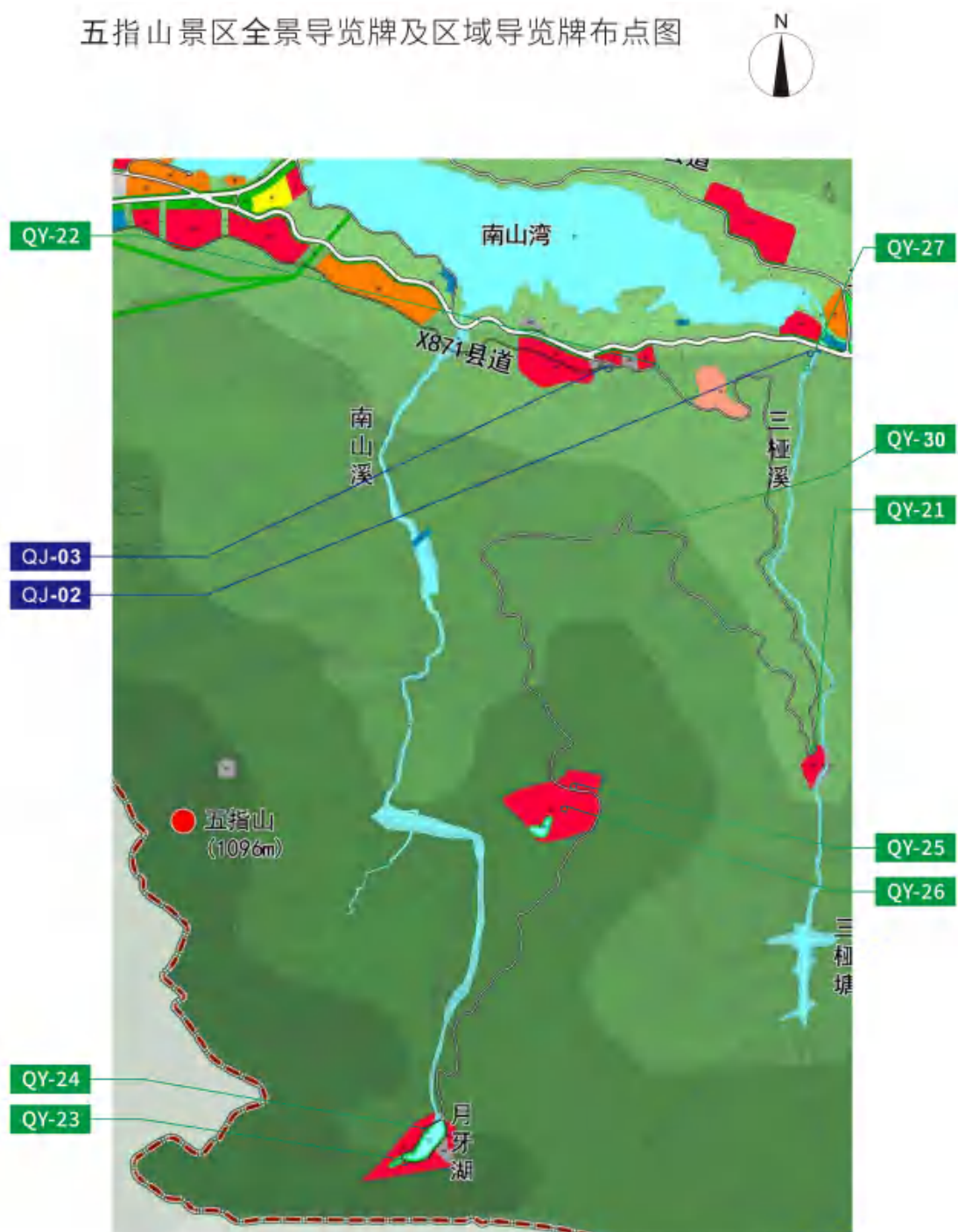


图 3.1-18 五指山全景导览牌及区域导览牌布点图

亲子岛全景导览牌及区域导览牌布点图

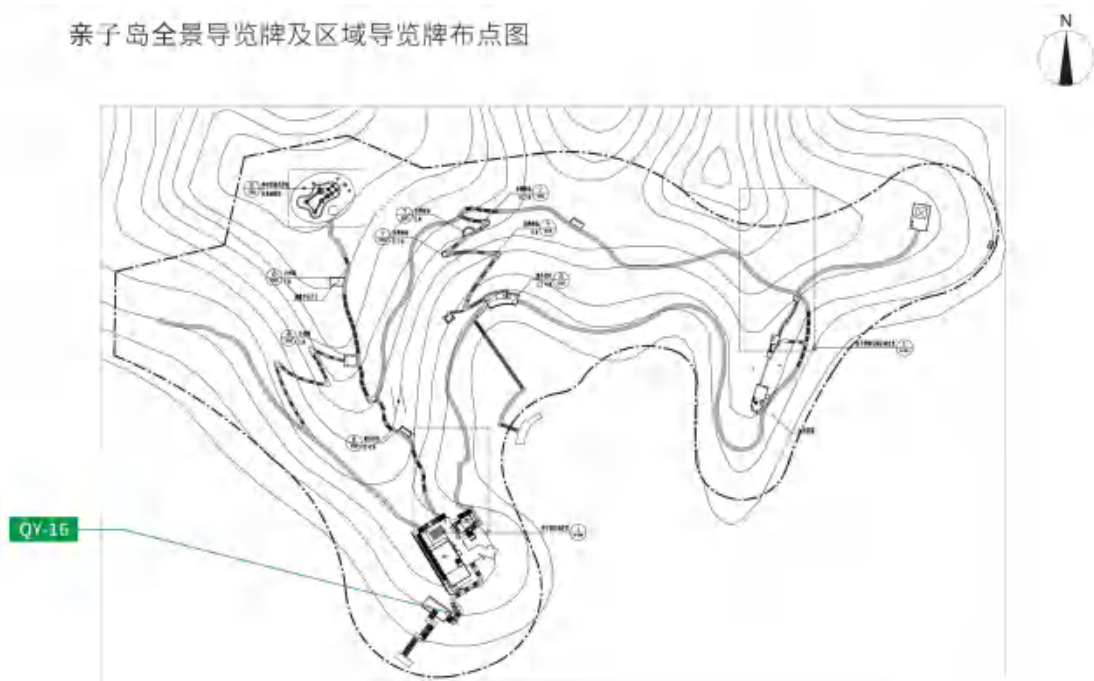


图 3.1-19 亲子岛全景导览牌及区域导览牌布点图

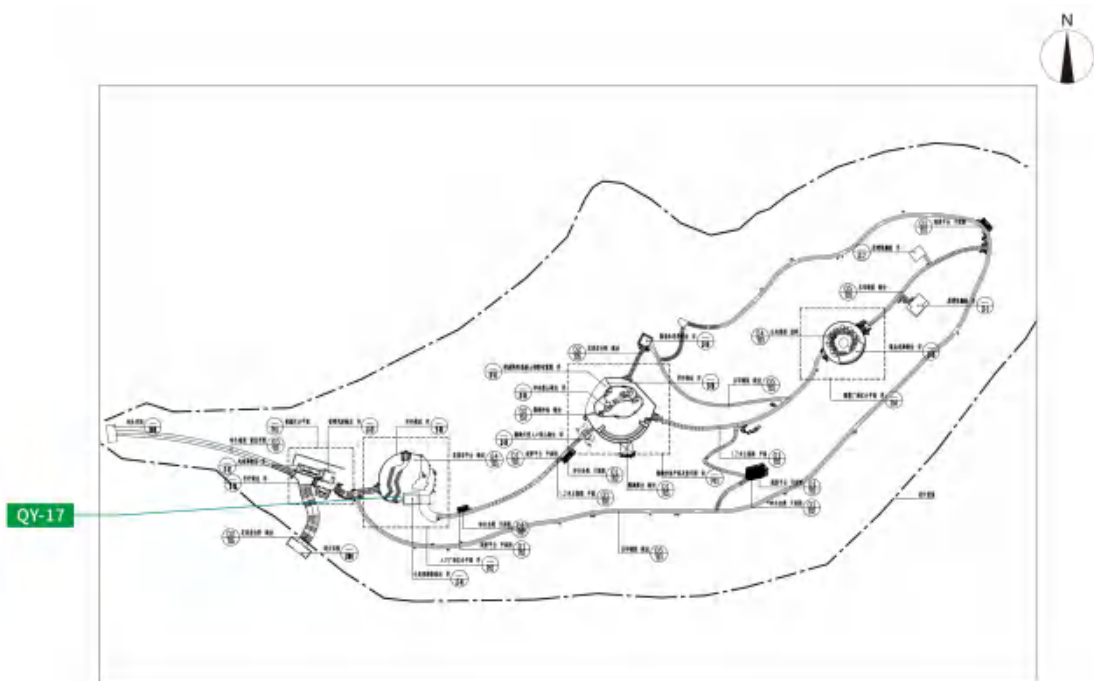


图 3.1-20 猴岛全景导览牌及区域导览牌布点图

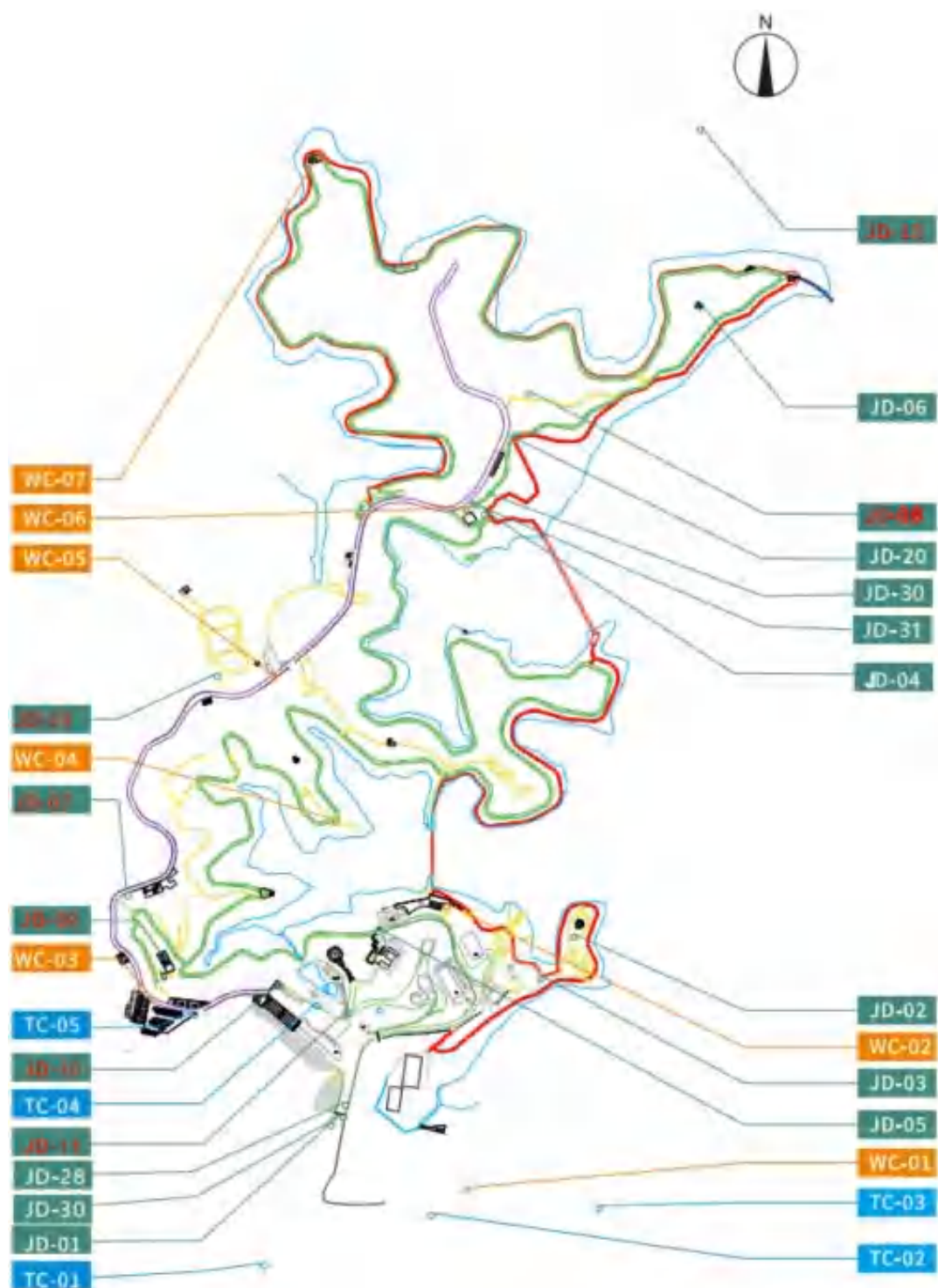


图 3.1-21 流溪湖景区停车场牌、卫生间牌及景点介绍牌布点图

五指山景区停车场牌、卫生间牌及景点介绍牌布点图

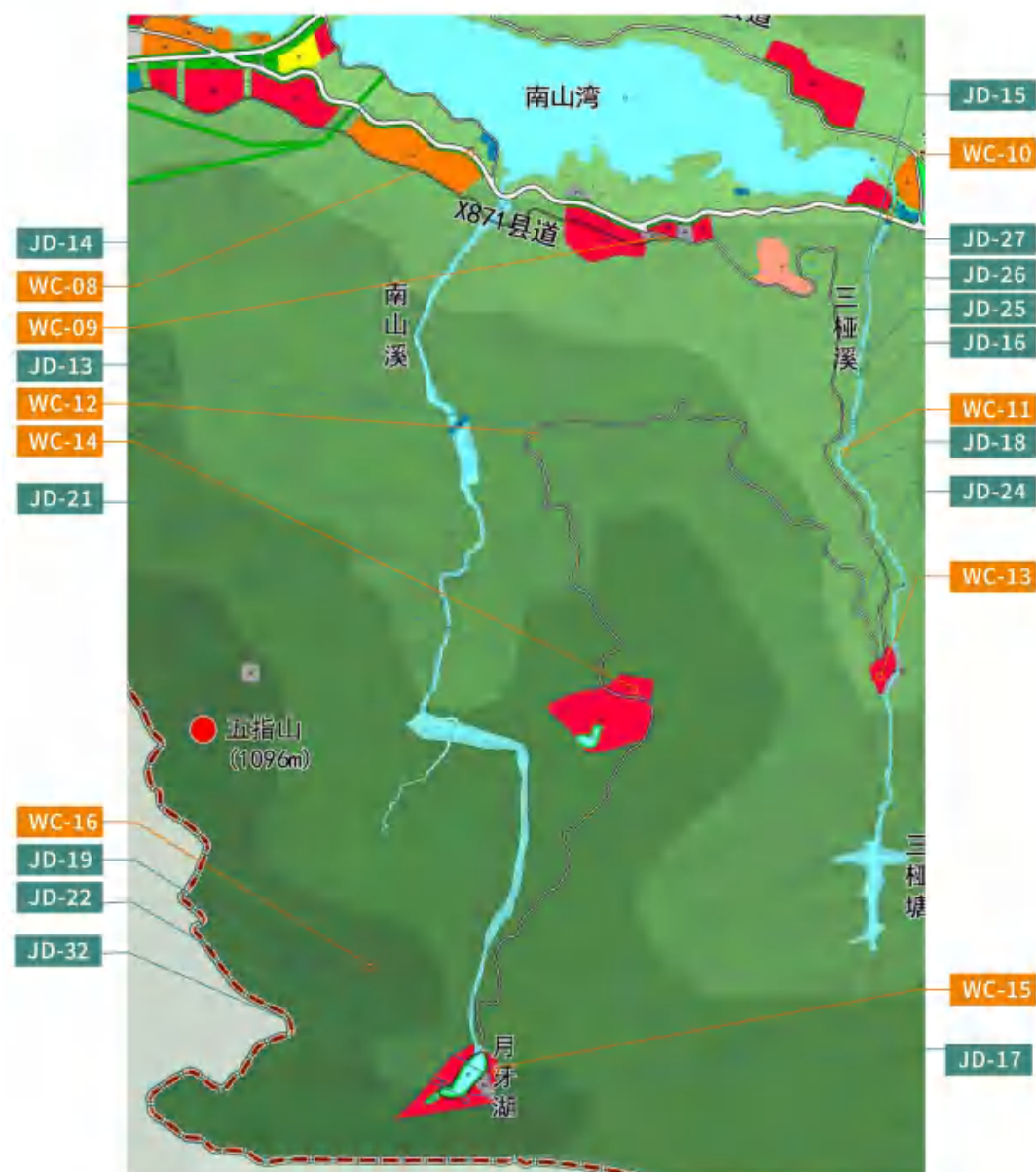


图 3.1-22 五指山景区停车场牌、卫生间牌及景点介绍牌布点图

流溪湖景区车行方向指示牌布点图



图 3.1-23 流溪湖景区车行方向指示牌布点图

五指山景区车行方向指示牌布点图

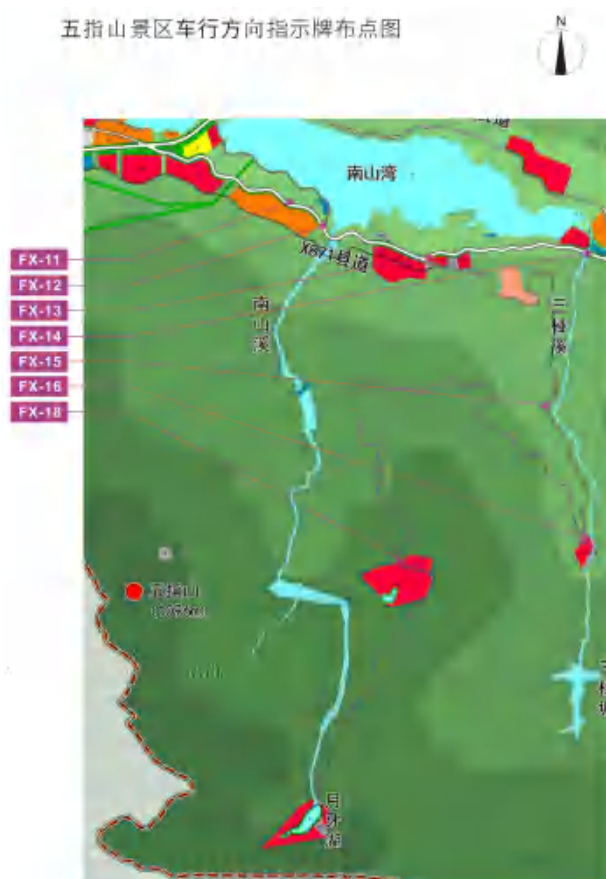


图 3.1-24 五指山景区车行方向牌布点图



图 3.1-25 流溪河景区人行方向牌布点图



图 3.1-26 五指山景区人行方向指示牌布点图

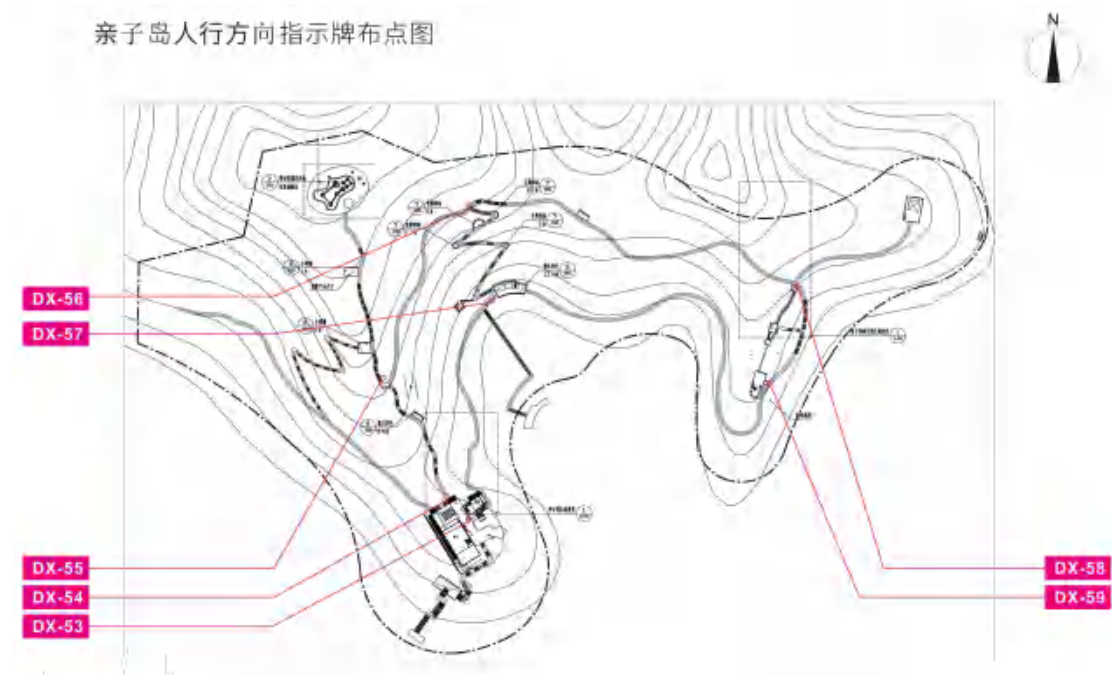


图 3.1-27 亲子岛人行方向指示牌布点图

猴岛人行方向指示牌布点图

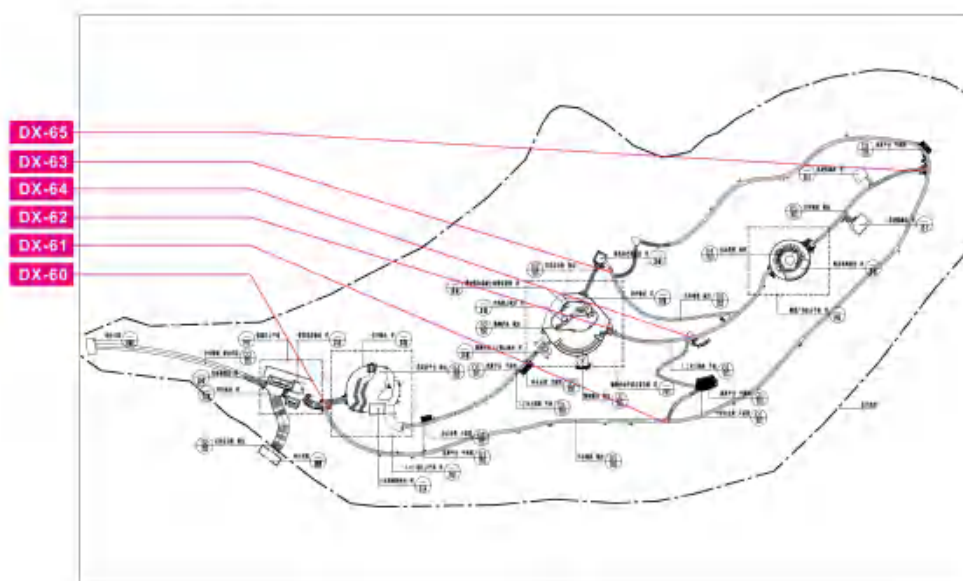


图 3.1-28 猴岛人行方向指示牌布点图

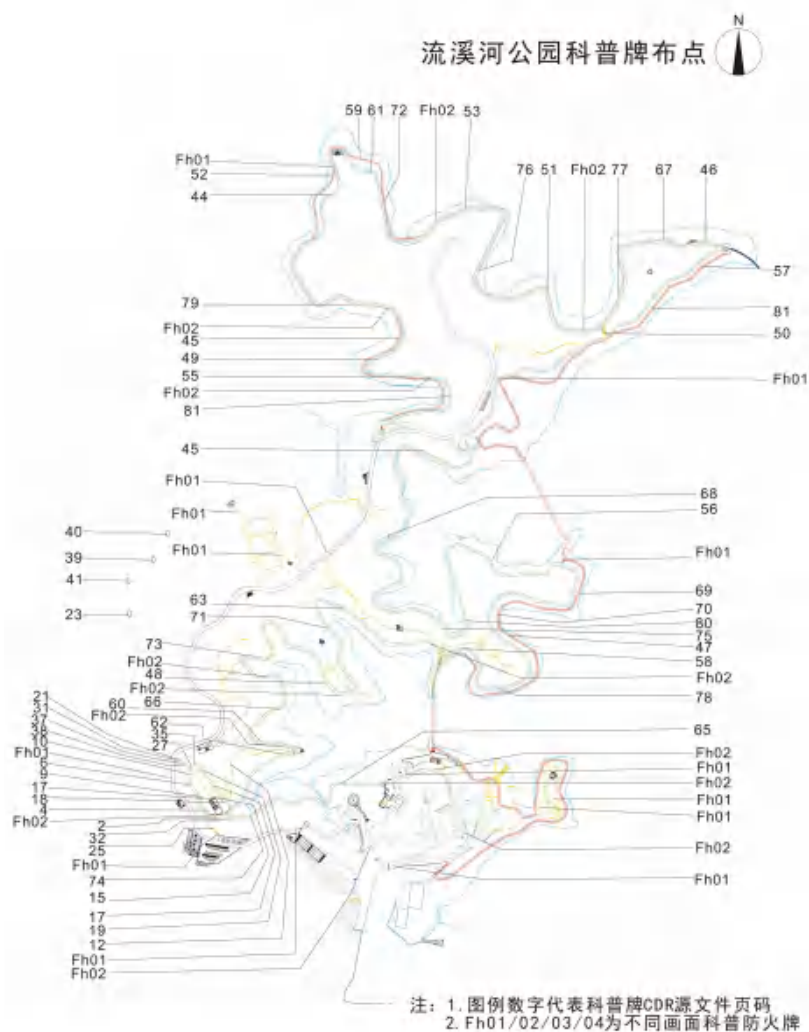


图 3.1-29 流溪河公园科普布点图

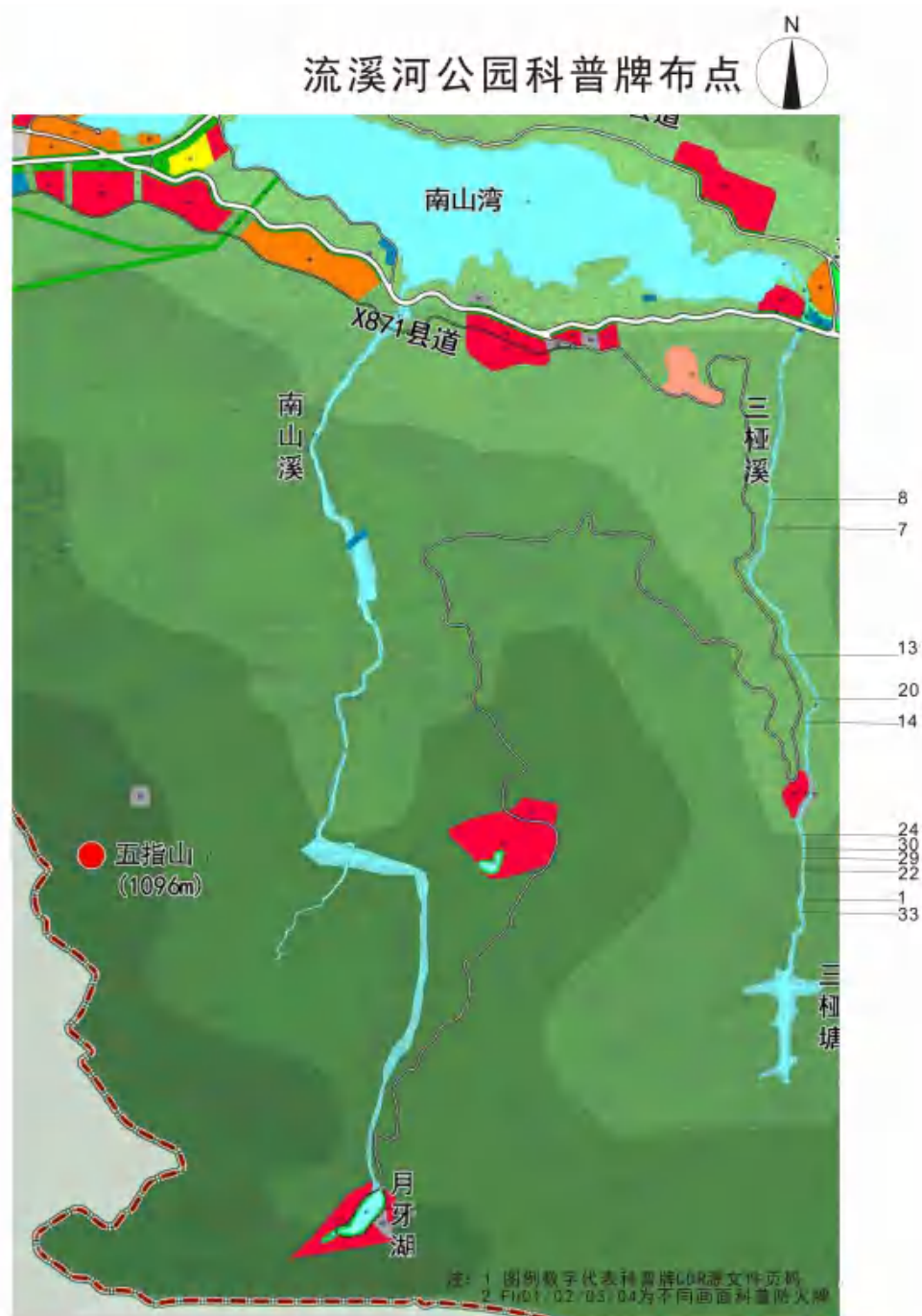


图 3.1-30 流溪河公园科普布点图

流溪河森林公园现有标识系统因老化、缺失、信息错误、设计混乱等问题，无法满足《广东省森林公园建设技术指引（试行）》要求，导致游客安全隐患增加，且与景区生态美学定位不符。因此，需对标识系统进行全面更新，优化设计与材质，建立动态更新机制，增设科普标识，以提升导向准确性、安全防护能力及景区形象，增强游客体验。



图 3.1-31 三桠塘幽谷标识现状

目前，夏湾半岛通往五指山、南山水库，三桠塘、鸡公老内部大部分区域以自然步道为基底，路面覆盖大量落叶，道路崎岖，缺少标识，排水、照明等基础配套设施尚未完善，为了完善鸡公老段，南山瀑布段，五指峰段，茶园至青年山庄段，月牙湖溯溪段、三桠塘幽谷段等路段步道体系，需要在鸡公老路段、南山瀑布路段、五指峰路段，茶园至青年山庄路段新建步道和休憩平台，在第二峰下山路段、三桠塘幽谷路段、桃花岛原有的步道进行改造提升，并打通原有路径断点，新建 40km 登山徒步径，对鸡公老段，南山瀑布段，五指峰段，茶园至青年山庄段，三桠塘幽谷段进行清理杂草、树木，增加标识、安全护栏，完善步道沿线配套。

3.1.3.2. 需求分析

在体验多样化方面，需要建设超越单一的石阶路模式，提供包括平缓的林间漫步道、亲近自然的架空木栈道、富有野趣的手作步道以及满足高强度需求的登山野径等多种选择。这就需要根据不同地貌、不同景观节点，精准地选择步道形式、材质和工艺，创造出差异化的感官体验。在系统网络化方面，需要打破现有景点的“孤岛”状态，通过新建和连接步道，形成一个四通八达、逻辑清晰的游览网络。这个网络需要有明确的主次之分、环线与支线的合理搭配，并能将各个核心景点、服务设施和出入口有机地串联起来，引导游客进行系统性、有规划的游览。在设施人性化方面，除了需要提供满足基本的休憩（坐凳、亭）、卫生（垃圾桶），还需要提供深度的文化和科普信息（标识牌、解说系统），以及能激发

互动和探索欲望的体验装置。在安全有保障方面，对于临崖、临水等危险路段，需要设置坚固可靠的防护栏杆；对于偏远或信号不佳的区域，则需要布设 SOS 求救标志和紧急求救桩等主动求救设施；而防火瞭望塔的建设，则是满足森林公园主体对火灾进行高点预警和指挥的刚性管理需求。

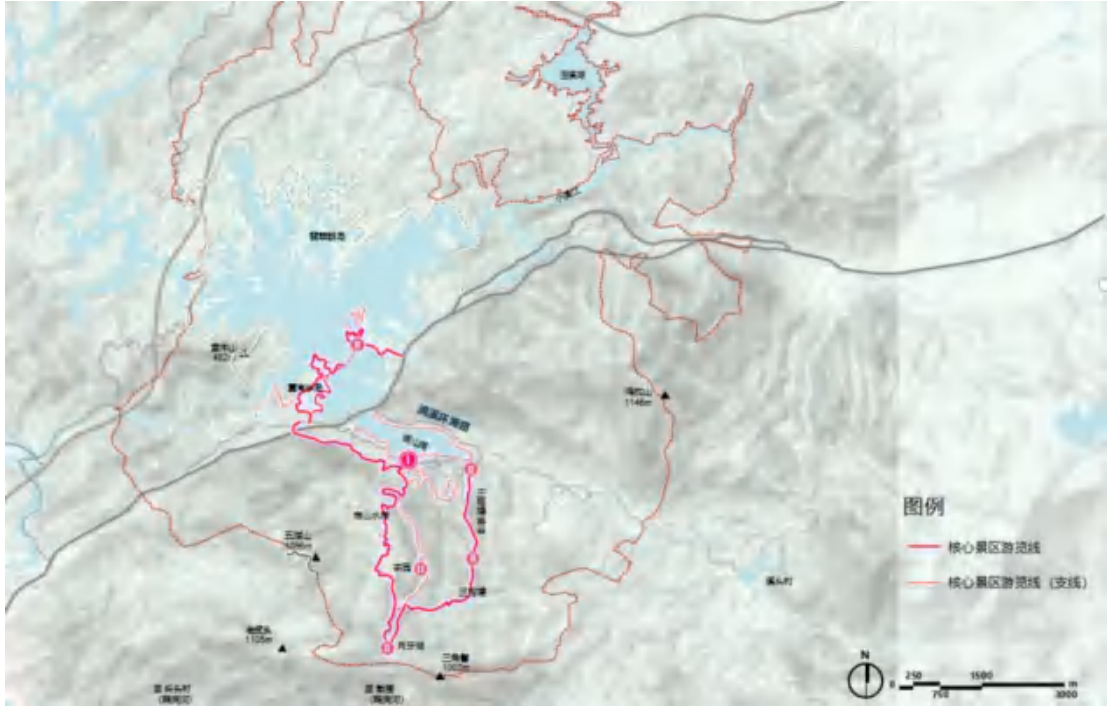


图 3.1-32 核心景区现有游览线路图

3.1.4. 出入口、停车及服务点配套基础设施的需求分析

出入口、停车及服务点配套基础设施的建设，其核心需求在于提供一个高效便捷的交通组织、品质上乘的服务体验和形象融洽的门户展示。

3.1.4.1. 现状情况

目前流溪河森林公园驿站或具备驿站基础的地方为五指山入口服务驿站、彩虹桥、桃花岛服务驿站、五指山次入口服务驿站、青年山庄、茶园服务驿站、月牙湖服务驿站、流溪湖景区入口游客服务中心，现有驿站分布较为分散，大多数沿着特定的路线或区域分布，详见下图。



图 3.1-33 流溪河综合驿站分布平面图

根据现有综合驿站分布平面图，森林公园目前主要游览分区为桃花岛片区、五指山片区、五指山次入口片区、茶园片区、月牙湖片区，驿站数量上基本可以实现景区游览主线游客对于服务点的需求，茶园驿站、青年山庄驿站、五指山入口服务驿站、五指山次入口服务驿站、月牙湖服务驿站、夏湾半岛南门入口服务驿站当前用房存在外立面破损、建筑空间布局不合理、建筑内破损、漏水等一种或多种情况，茶园和青年山庄将进行出租，茶园驿站和青年山庄驿站的改造提升可以通过第三方承租单位进行改造提升，为了发挥其他原有服务点功能，需要对原有的服务驿站进行改造提升，从服务驿站数量上和服务质量上满足不同游客对于服务点的需求，其中：

(1) 五指山入口综合服务中心片区

1) 五指山入口综合服务中心建筑

目前，五指山入口主要以现有建筑作为简易管理岗亭，空间局促封闭，无法承载游客服务功能。标识系统混乱，各类提示牌、宣传板随意摆放，信息更新不及时，让游客难以快速获取准确游览指引。缺乏基础服务配套，游客抵达后无舒适停留空间，咨询、补给、紧急求助等需求难满足。且管理岗亭与周边自然环境衔接生硬，建筑风格、设施布局未体现五指山生态特色，内部部分墙体出行脱离，

出现漏水情况，入口作为景区“第一印象”，未能有效传递景区品牌价值，也难以适配景区长远发展对游客服务、生态展示、运营管理的多元需求。



图 3.1-34 五指山入口综合服务中心现状



图 3.1-35 五指山入口综合服务中心功能现状



图 3.1-36 五指山入口综合服务中心建筑现状



图 3.1-37 五指山入口综合服务中心建筑现状

2) 五指山主入口集散服务区

当前五指山入口停车区域规模有限，现有停车位多为临时划定，未形成标准化生态停车场，路面多为破损的透水铺装，雨天易积水泥泞，通行体验差。原广场停车透水铺装因使用年限较长，出现砖体松动、渗透功能下降等问题，且停车位布局不合理，无法满足节假日游客车辆停放需求，需要改造原有五指山主入口集散服务区停车场以及在五指山主入口附近（县道旁）新建停车场，以满足游客停车需求。

集散服务设施存在明显短板，缺乏清晰的标识指引系统，社会车辆、电瓶车及行人动线交叉混乱，易造成拥堵。现有车行与人行出入口未设置规范车行与人行分流闸机设备，车辆进出管理无序，游客检票效率低。同时，缺少专用保安亭及停车辅助设施，如车档条等，存在一定安全隐患，整体服务功能无法匹配公园旅游接待标准。



图 3.1-37 五指山主入口集散服务区现状

3) 五指山主入口入口周边

五指山主入口入口周边区域存在大量杂草、枯枝及建筑垃圾堆积，尤其是主入口片区及重点周边片区，清杂不彻底现象突出，下层植被杂乱，部分区域裸露土地裸露，不仅影响景观美观度，还易引发水土流失问题。

重点周边片区约 3000 m²区域内，植被生长无序，缺乏统一规划，现有绿化以普通杂草为主，无特色景观植物，且部分区域因清杂不及时，形成卫生死角，破坏公园整体生态环境，与流溪河森林公园的生态定位不符，无法为游客提供良好的游览环境。



图 3.1-37 五指山主入口周边现状

4) 给排水及电气

五指山主入口现有给排水系统不完善，生活给水管网覆盖范围有限，部分区域存在供水压力不足问题，且污水管布置不合理，存在污水排放不畅、渗漏等隐患，易对周边土壤及水体造成污染。

电气设施方面，停车场照明设备数量不足、老化严重，夜间照明效果差，影响车辆停放安全。弱电系统缺失，无法满足车辆管理、游客服务等信息化需求。同时，建筑防雷设施未按规定设置，在雷雨天气存在安全风险，整体给排水与电气系统无法支撑入口区域的正常运营与服务需求。

(2) 五指山次入口驿站

目前作为五指山人行入口使用，也是当前开放给游客的唯一入口。现有建筑功能空间相关设施，受使用年限、游客流量增长等影响，暴露出诸多问题。挡土墙支护若存在安全隐患，将威胁建筑结构与人员安全；因游客量攀升，原规模与设施配置难以满足使用需求；团体招待室、游客服务中心等，无法适配旅游发展下多样化服务对接需求，如团体接待、游客咨询引导及观景休憩功能的优化；自动售票厅与人工售票窗口，受智慧旅游趋势及客流变化冲击，存在效率低、空间布局不合理问题，难以适配现代票务服务模式。对这些内容建设改造，能保障使用功能与安全，优化服务流程，增强旅游服务能力，提升游客体验。



图 3.1-38 五指山次入口现状



图 3.1-39 五指山次入口建筑现状



图 3.1-40 五指山次入口现状



图 3.1-41 五指山次入口检票口现状

（3）月牙湖片区

在园路方面，现状园路破损严重，路面出现多处裂缝和坑洼，给游客的步行安全带来隐患，且园路边缘与周边植被生长区域的衔接不够自然流畅。休憩区域几近荒废，原本可供游客休息的平台杂草丛生，周边植被过度生长侵占了休憩空间。建筑物方面，外立面局部出现污渍和破损，墙面材质经过长期风吹日晒雨淋，部分区域开始褪色、剥落，其结构的稳固性也因长期缺乏维护保养而存在潜在风险，部分墙体与地面连接处有松动迹象，可能无法良好应对后续使用中可能遇到的自然灾害等外力冲击。此外，停车场原透水铺装破损，停车位布局空间利用率较低，当前主要用于大巴车辆停靠，为了充分利用停车场空间，需要对原有透水铺装改为沥青，并优化调整车位布局，整体提升月牙湖集散服务区的空间使用率和片区服务质量。



图 3.1-42 月牙湖服务建筑驿站现状



图 3.1-43 月牙湖服务建筑驿站内部



图 3.1-43 月牙湖驿站集散服务区现状

(4) 夏湾半岛南入口片区提升改造

1) 夏湾半岛南入口综合服务中心

现有售票处陈旧，人行道窄小，仅依靠牌坊入口 1/3 空间进行检票，在节假日需长时间排队等候。现状售票口规模约 30 m²。需对售票处进行改造提升，优化售票功能。



图 3.1-44 夏湾半岛南入口综合服务中心现状

公园内主要分为五指山片区、夏湾半岛片区、五指山次入口片区、月牙湖片区等核心观景游览区，其中五指山入口服务驿站、五指山次入口驿站、月牙湖驿站都是各自片区中唯一的原先承载一定服务功能的建筑单体，参考众多景区在景区不同的节点设立综合服务驿站，考虑到游客对于包含医疗、补给、咨询、休憩等多功能综合服务驿站的需求，应当对原有建筑单体进行服务驿站的提升及改造，以满足公园内改节点综合服务能力的需求。

2) 夏湾半岛南入口服务集散区

夏湾半岛南入口停车区域现有车位规模有限且多为临时划定，未形成标准化生态停车场，路面透水铺装破损严重，雨天易积水泥泞，通行体验差；原广场停车区域的透水铺装因使用年限久，出现砖体松动、渗透功能下降问题，且车位布局不合理，无法满足节假日游客车辆停放需求。此外，集散服务设施短板突出，缺乏清晰标识指引系统，社会车辆与行人动线交叉混乱，易引发拥堵；车行与人行出入口未配备规范分流闸机设备，导致车辆进出管理无序、游客检票效率低，同时缺少专用保安亭及车档条等停车辅助设施，存在安全隐患，整体服务功能无法达到公园旅游接待标准。



图 3.1-37 夏湾半岛南入口集散服务区现状



图 3.1-37 夏湾半岛南入口集散服务区现状

3) 夏湾半岛南入口周边

夏湾半岛南入口周边区域存在大量杂草、枯枝，清杂不彻底现象突出，下层植被杂乱，部分区域裸露土地裸露，不仅影响景观美观度，还易引发水土流失问题。



图 3.1-37 夏湾半岛南入口周边现状

4) 给排水及电气

夏湾半岛南入口现有给排水系统不完善，生活给水管网覆盖范围有限，部分区域存在供水压力不足问题，且污水管布置不合理，存在污水排放不畅、渗漏等隐患，易对周边土壤及水体造成污染。

电气设施方面，停车场照明设备数量不足、老化严重，影响车辆停放安全。弱电系统缺失，无法满足车辆管理、游客服务等信息化需求。同时，建筑防雷设施未按规定设置，在雷雨天气存在安全风险，整体给排水与电气系统无法支撑入口区域的正常运营与服务需求。

此外，公园内桃花岛南码头和北码头的土质边坡较为陡峭，且未进行有效的加固处理，存在一定的安全隐患。



图 3.1-45 桃花岛北码头、桃花岛南码头现状图

五指山至月牙湖路段部分道路存在道路边坡塌方，需要对道路塌方区域进行边坡修复。



图 3.1-46 五指山至月牙湖道路边坡塌方现状图

3.1.4.2. 需求分析

在交通组织需求方面，需要解决当前入口区域人车混行、停车难、高峰期拥堵等突出问题。这就需要通过扩容和优化停车场布局、实现智能化的车辆管理(如闸机系统)、以及设计清晰的人车分流路线，来保障交通流的顺畅与安全。特别是在入口区域，需要实现从“车行优先”到“人行优先”的理念转变，为游客营造一个安全、舒适的步行集散环境。在服务体验方面，需求主要体现在功能性和舒适性上。功能性上，游客中心、售票厅、检票口等服务节点的流程需要高效、便捷，减少游客排队等候时间。舒适性上，建筑内外空间的设计需要充分考虑遮阳、避雨、休憩等基本需求，并提供干净、充足的卫生设施。沿线的服务驿站则需满足游客在途中的临时休憩、补给和信息查询需求。在门户展示需求方面，出入口作为游客对景区的第一印象，其建筑风格、景观设计、材料运用都需体现国家森林公园的品位和特色，具备地标潜质。同时，需要对五指山主入口、夏湾半岛南入口、月牙湖片区室外停车及集散服务区进行原透水铺装区域进行改造，拆除破损铺装并改建为沥青路，优化停车位布局，同时对现有水泥路面加铺沥青面层，改善通行条件；完善集散服务设施，增设车行闸机、人行检票闸机、保安亭及停车位车档条，构建清晰的标识指引系统，明确车辆与行人动线，提升管理效率与游客体验；对五指山主入口、夏湾半岛南入口、月牙湖片区及周边片区进行全面清杂，清除杂草、枯枝及建筑垃圾，改善区域卫生环境与主入口及周边生态环境。此外，结合夏湾半岛、五指山入口、五指山次入口、月牙湖片区建筑改造提升、并预留后续公园充电需求，需要对夏湾半岛整个片区的给排水、电气进行改造提升，以达到向游客传递流溪河森林公园是一个管理有序、服务周到、品质卓越的现代旅游目的地。因此，需要建设一个集交通枢纽、服务中心和品牌展示于一体的高能级综合服务体系，需要对流溪河森林公园出入口、停车场及服务点配套设施进行改造提升及完善。

3.1.5. 基础配套设施建设工程（水上运动工程）的需求分析

水上运动工程聚焦于构建一个安全可靠、体验丰富、生态和谐、可延伸发展的水上活动体系。

3.1.5.1. 现状情况

目前，夏湾半岛码头部分金属栏杆因长期受水汽侵蚀，锈蚀严重，部分连接处松动、倾斜，难以起到有效防护作用；木质平台腐朽、开裂，承重能力大幅下

降，存在人员踩踏坠落风险；混凝土基础及附属结构出现碎裂、沉降，整体稳定性受损，在临水环境下，这些隐患极易引发安全事故，威胁人员生命与财产安全。



图 3.1-47 夏湾半岛码头现状图（一）



图 3.1-48 夏湾半岛码头现状图（二）

夏湾半岛目前设施较为集中，但核心问题是与周边联结较为薄弱，尤其通过水上的连接性与互动性较弱甚至缺失，直接导致流溪湖光资源没有得到多维度充

分展示与体验。景区现有两座浮桥，均已破损，已难以满足行人通行需求，需在原有浮桥基础上进行改造，并新建桁架廊桥弥补岛屿间通行缺口。



图 3.1-49 夏湾半岛浮桥现状位置图

上部步道沿线桥梁已经毁坏拆除，临时桥梁通过台阶与上部步道联系，对游人，尤其是老年人与儿童非常不便。需新建桁架廊桥弥补通行缺口。

下部浮桥主要作为船舶上岸设施，宽度较窄，形态与自然环境相对照较为突兀。消落带区域枯水期带来较大高度落差，对亲水性影响较大。需进行改造提升，增强浮桥的稳定性和安全性，提高其与周边环境的和谐性，使其更好地融入自然景观。

同时可考虑将浮桥设计为多功能结构，不仅用于通行，还可作为观景平台或休闲区域。



图 3.1-50 浮桥现状

因公园有落差超过 20m 的季节性消落带，现状岛屿间两处连接以简易浮桥相连。构造为闸板链接漂浮箱体形成漂浮单元；随着水位变化，可灵活组合漂浮单元，形成长度可变的漂浮栈桥，连接两侧岛屿，该做法与环境存在相当的适应性，但较简陋，需要在保持现有浮桥与环境适应性的基础上，进行设计拓展，使其与周围环境、景观更加协调、实用且环保。



图 3.1-51 现状消落带与浮桥情况



图 3.1-52 现状浮桥单元与组合

此外，码头周边缺乏台阶和扶手等必要的配套设施，这不仅影响了码头的使用便利性，也增加了游客上下船时的危险性。当前码头的基础设施相对简陋，无法满足日益增长的旅游需求和安全标准。

随着旅游业的发展，桃花岛作为旅游目的地的吸引力不断增强，码头作为游客的第一印象，其建设和管理水平直接影响到游客的体验和满意度。因此，对码头进行优化提升，不仅是提升旅游服务质量的需要，也是保障游客安全的重要措施。

当前，流溪河森林公园夏湾半岛、桃花岛、南山湾三处区域依托优质的水域资源，已成为游客体验水上运动的热门选址。然而，从现状来看，三处区域均缺乏标准化的水上运动配套设施，严重制约了水上运动项目的开展与服务品质的提升。在停靠方面，无固定停靠码头，如开展水上运动，水上运动船只，只能随意停靠在岸边，不仅易受水流冲击造成船只损坏，还存在游客上下船的安全隐患；为了完善整体水上运动基础设施及配套，还需要设置接驳浮桥，让游客不用涉水或借助简易工具登上船只，提高体验感与安全性；同时，缺乏设备存放及管理用房，水上运动设备只能露天存放，易受风吹雨淋导致设备老化损坏，也无法为管理人员提供固定的办公场所，不利于日常运营管理与应急处理。

3.1.5.2. 需求分析

在安全可靠需求方面，基础设施配套是所有水上活动的基石。由于库区存在巨大的季节性水位落差和水流侵蚀，对所有涉水构筑物（如码头、浮桥）的结构稳定性、材料耐久性和锚固系统的可靠性提出了较高的要求。对码头周边边坡的系统性支护，是满足这一安全需求的强制性措施。在体验丰富性方面，需要彻底改变当前水上活动单一、被动的现状。这就需要提供多样化的设施载体，如能够承载专业水上运动的码头、方便游船灵活停靠的岸线、以及充满设计感和趣味性的浮桥。这些设施的建设不仅能满足通行的基本功能，更能创造出独特的观景、亲水、休憩乃至探险体验，如“漂浮花园”的设计，可以满足游客对新奇体验的心理需求。在生态和谐性方面，所有水上工程的设计和施工需要最大限度地减少对水体和水岸生态的干扰。材料的选择需要环保，浮动设施的设计需适应水位变化，而工程后的生态复绿工作则是必须完成的环节，以确保水上设施能有机地融入自然景观之中。在可延伸发展方面，需要建设的码头和游线网络，为未来引入更多水上项目、开辟更长游览线路（如联动南山湾）预留接口和承载能力，以支撑公园水上项目的长期、可持续发展。

3.1.6. 基础配套设施建设工程（外电建设工程）的需求分析

外电建设工程核心在于建立一个安全稳定、容量充足、布局合理、环境友好的现代化电力供应网络，以支撑整个公园的升级发展。

3.1.6.1. 现状情况

目前，公园现有流溪河电厂和谷星电站、三托石电站、红岭电站、中炉仔电站、南山电站、三桠塘电站、三棵松电站等 7 座小型水电站，通过流溪河林场变电站调配并输入国家大电网。虽然现状电力资源丰富，但线网系统缺乏统一的规划，各用电单位随意拉线取电，“蜘蛛网”式的取电电线随处可见，很大程度上影响了公园的环境。而五指山、桃花岛、月牙湖等景区现在仍无电力提供。

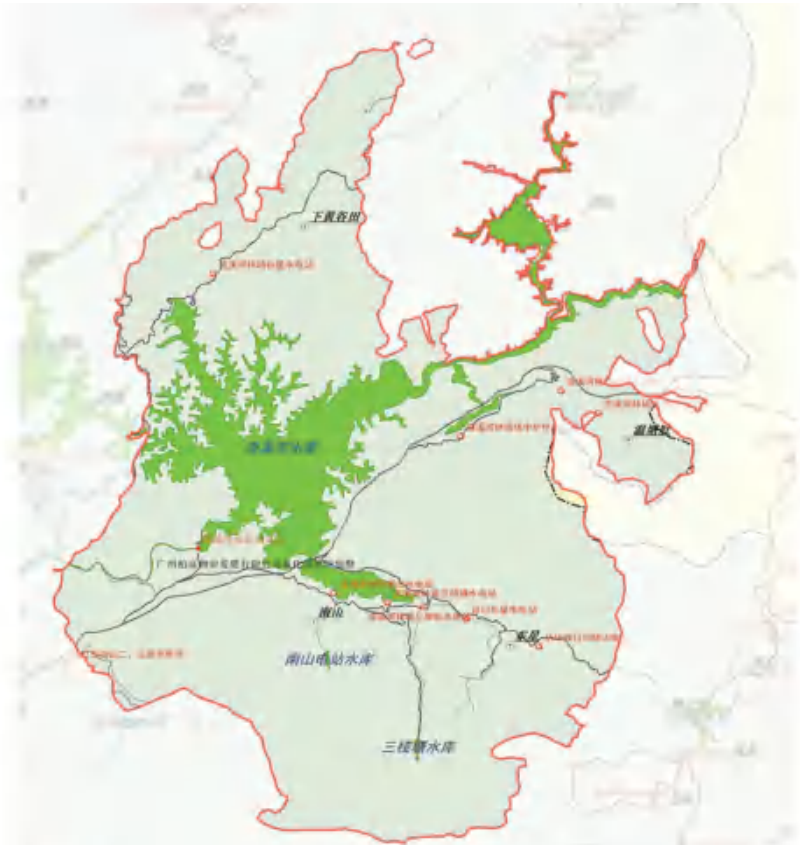


图 3.1-53 现状水利工程（水电站、水库）分布示意图

流溪河森林公园里夏湾半岛有两座电房，变压器容量分别是 630KVA 和 500KVA，五指山入口区有 315kVA 专变，五指山次入口区有 200KVA 公变，青年山庄片区现有 50KVA 计划扩容到 315KVA 茶园片区有 315KVA 专用变电箱。

桃花岛目前用电主要依靠村里电缆延伸供给，没有专用高压电缆和箱变，需要引进 10KVA 高压电源进入，并新增 400KVA 专变，以满足桃花岛目前以及后续发展需求。

3.1.6.2. 需求分析

在安全稳定性需求方面，电力系统作为公园运行的“神经中枢”，其运行的连续性和可靠性如同人体血液循环般不可或缺，直接决定着公园从基础功能保障到游客体验的全维度品质，任何环节的中断或故障都可能引发连锁反应，造成多层面影响。

从基础功能保障维度看，公园电力系统的连续性是维持园区“生命线”的核心。一方面，公园电力系统需要为园区日间运转的基础设施提供不间断能源支持：无论是保障游客活动区域清洁的环卫电动作业设备、维持公共服务正常运转的卫生间通风与供水系统，还是游客中心的服务终端、母婴室的恒温设备，一旦电力中断，不仅会导致公共设施暂停服务，还可能让老人、儿童、孕妇等特殊群体陷入不便，甚至引发临时秩序混乱。另一方面，对于依赖电力运行的园区安全管理系统，如出入口智能闸机、全域监控摄像头、消防报警装置等，电力的持续供应更是安全管理的前提——若监控系统因断电“失明”，可能导致安全巡逻出现盲区，增加财物遗失、游客意外磕碰后处置不及时的风险；若消防报警装置断电失效，一旦发生火情，将错过最佳扑救时机，直接威胁游客生命安全与园区植被、建筑等财产安全。

从可靠性维度分析，电力系统需具备应对复杂场景的“抗干扰能力”，抵御各类潜在风险对供电稳定性的冲击。公园作为户外公共场所，电力系统常面临自然环境与人为因素的双重考验：极端天气如暴雨、雷电可能导致线路短路、变压器故障，节假日高峰期游客集中使用充电宝租借设备、商户临时用电装置可能造成局部负荷过载，甚至游客无意间触碰、遮挡配电箱等电力设施，也可能引发局部断电。因此，可靠的电力系统不仅需要配备冗余供电设备（如备用发电机、双回路供电线路），确保主供电线路故障时能快速切换，避免服务长时间中断；还需建立完善的实时监测与预警机制——通过智能电表、线路温度传感器等设备，实时采集电流、电压、设备温度等关键数据，一旦发现负荷异常、线路老化、接头松动等隐患，可提前发出预警并启动检修，将故障扼杀在萌芽状态，避免问题扩大化影响园区运转。

此外，随着智慧公园建设的推进，电力系统的安全稳定性还与园区增值服务的体验感深度绑定。如今许多公园引入的智能导览屏、互动科普设施、喷雾降温系统、自动售货机等，均依赖稳定电力运行。若电力系统出现波动或中断，不仅

会导致智能导览屏黑屏、互动设施“停摆”，让游客无法获取游览信息、参与体验项目，直接降低游玩满意度；还可能让夏季依赖喷雾降温的休憩区、冬季依赖暖风设备的服务站点陷入功能失效状态，削弱公园在不同季节的服务吸引力。更关键的是，公园作为城市公共空间，其电力系统的稳定运行还承载着重要社会职能——如部分公园承担应急避难场所职能，在地震、洪涝等灾害发生时，需依靠稳定电力保障避难人员的通讯充电、临时照明与基本生活设施供电，此时电力系统的可靠性直接关系到应急救援工作的效率，以及避难人员的基本生活保障与情绪稳定。

当前桃花岛、月牙湖等区域当前暂无电力供应，并考虑本次项目新增用电需求以及后续片区发展用电需求，需要在桃花岛、月牙湖新建的变电站，并对青年山庄进行现有电容增量、完善相关电缆线路等等配套。此外，为了能从根本上解决架空线路老化、断裂等引发安全事故的问题，需要对现有的高压电缆和通行管线进行拆除和下地。

3.1.7. 园林低空应用

流溪河国家森林公园目前主要依靠传统的人力巡查、监测和作业方式，面临着成本高昂、效率低下、覆盖范围有限以及受地形环境制约等诸多挑战。日常防火防汛，巡林护林，病虫害防治等工作，对比新兴低空应用均处于劣势，如遇游客突发险情，难以迅速地进行响应，救援。

低空飞行器，特别是无人机，能够以远低于传统人力或载人航空器的成本，快速、大范围地执行任务。如，在巡林管理中，无人机可以替代大量人力进行日常巡护，快速发现林木病虫害、盗伐盗猎迹象，大幅降低人力成本和时间成本，同时提高巡查频次和覆盖密度，实现更精细化的森林资源管理。在基础设施维护、农业植保等领域，低空应用同样展现出显著的降本增效优势，是推动相关领域向更高效、更经济模式转型的关键。

低空应用场景示范项目的迫切性，首先在于它直接响应了国家关于提升森林资源保护和管理现代化水平的要求，如《关于全面加强新形势下森林防灭火工作的实施意见》中对利用新技术加强监测预警的强调。从保护生态环境角度分析，公园范围广阔、林相复杂，传统的地面巡护方式在效率、覆盖范围和响应速度上难以完全适应，尤其在及时发现火情隐患、病虫害、盗伐滥采等破坏行为方面存在滞后性；低空巡护技术能实现大范围、高频次的动态监测，极大提升生态监管

效能，是筑牢生态安全屏障的紧迫需求。从保障游客安全角度分析，随着公园整体的提升改造，预期客流量将显著增加，游客活动范围也随之扩大。在复杂山林环境中，一旦发生游客迷失、突发疾病或遭遇险情等状况，低空应用如无人机搜寻与应急物资初步投送能为快速搜寻、定位遇险人员、评估现场情况并辅助救援提供关键支持，是提升公园突发事件应急处置能力、保障生命安全的迫切手段。若缺乏这一现代化管理工具，在日益增长的游客压力和潜在的自然灾害风险面前，公园的生态保护和安全管理将面临严峻挑战。

3.1.8. 森林康养配套设施的需求分析

森林康养配套设施建设，在于创造一个能引导游客深度沉浸、促进身心放松、并能传递在地文化与自然信息的特定疗愈环境。

3.1.8.1. 现状情况

三桠塘幽谷生态植被资源丰富，植被覆盖率达 98% 以上。幽谷内溪流潺潺，清澈见底的溪水贯穿整个山谷。溪流在山谷中蜿蜒曲折，形成多处深潭与小瀑布，其中“三叠瀑”最为壮观，溪水从高处跌落，溅起白色水花，水雾弥漫在山谷间，2.5 公里的幽谷路径成为众多游客的必经打卡区域，但目前幽谷路径窄小，且 2.5 公里漫长路径中途尚未中途休憩点，无法使众多游客停下来去欣赏、享受幽谷的自然景观，此外青年山庄处瀑布口为受损的毛石砌筑墙面。

3.1.8.2. 需求分析

在引导游客深度沉浸森林公园自然资源方面，需求的核心是“慢下来”和“静下来”。这就要求丰富的森林康养资源对于停留设施的设置，能有效使游客停留下来，而不是匆匆走过。例如，在溪流边建设的溯溪平台，其功能需求不仅仅是提供一个站立点，更是要提供一个足够宽敞、舒适、安全的空间，让游客可以坐下、冥想、甚至开展小型的瑜伽或茶歇活动。在促进身心放松方面，需求体现在对“五感”的积极调动上。利用当地山体散置自然石，砌筑自然石流水面，通过塑造动态的流水视觉和持续的自然水声，来营造一个能屏蔽外界纷扰、帮助游客集中精神、舒缓压力的声景环境。将“百丈飞瀑”等传统景观意象融入现代设计，也是满足游客对在地文化探索需求的体现。因此，康养配套设施的建设，并非简单增设桌椅板凳，而是一个能够系统性地引导康养行为、营造疗愈氛围、并承载在地信息的完整空间产品。

3.1.9. 自然教育配套设施的需求分析

自然教育配套设施的建设，在于构建一个体系化、多层次、强互动、重体验的户外学习与探索平台，以满足不同年龄段游客，特别是亲子家庭的研学需求。

3.1.9.1. 现状情况

(1) 珍稀濒危植物园旁闲置建筑

夏湾半岛珍稀濒危植物园旁商铺建立于 2012 年，原先主要作为夏湾半岛植物园附近的商铺，对游客进行商品以及纪念品销售。目前，由于该片区游客量减少，使用需求降低，该建筑物处于清退闲置状态。



图 3.1-54 夏湾半岛珍稀濒危植物园旁商铺

(2) 鸟类之家

鸟类科普展区旁的闲置小卖铺，建立于上世纪 90 年代，在 2014 年进行改造提升，服务范围为鸟类科普展区及夏湾半岛，由于片区游客量减少，目前公园无法继续自主经营该小卖铺，处于闲置状态。



图 3.1-55 原鸟类之家旁闲置建筑现状

3.1.9.2. 需求分析

在森林公园自然教育体系化需求方面，在建设科普点的同时，需要避免零散、孤立的科普点，导致自然科普的效果不佳，而是要形成一个从入口（自然中心聚落）到线路（科普步道）、再到节点（互动装置）的完整教育网络。这就需要对夏湾半岛、桃花岛等不同片区进行主题化定位，如夏湾半岛聚焦于生物多样性和森林五感，桃花岛则侧重于生态修复和亲子互动，形成各有侧重又相互补充的教育体系。在多层次需求方面，自然教育、科普的内容设置需要结合当地特色自然资源并兼顾科学性与趣味性，满足从幼儿到成人的认知需求。对于流溪河森林公园，既要有“白鹭之家”、“珍稀濒危植物展馆”这样系统性的知识展示，也要有简单的、能引发好奇心的昆虫旅馆、艺术装置等。为了增加自然教育与游客的互动，满足强互动需求，需要引入可触摸、可操作、可参与的设施，如增设“五感科普步道”，通过五感步道中的赤足小径、触摸盒子，以及各类生物科普装置，让学习过程从被动的“听与看”转变为主动的“探索与发现”。在重体验需求方面，所有的教育内容都必须与真实的自然环境紧密结合。需要将植物科普牌设置在相应的植物旁边，此外，生态修复的过程本身也应成为可供展示和讲解的教育内容。通过自然教育设施的建设，引导游客将注意力从设施本身转移到周边的真实自然环境中去，以达到自然教育的目的。

3.1.10. 景区游客量专项需求分析

从游客流量数据来看，流溪河森林公园展现出较为强劲的吸引力。近八年（2017-2024 年）的统计数据显示，年均入园游客量达 23.7 万人次，随着本项目的建成投用，流溪河森林公园的旅游服务品质将得到显著提升，预计将吸引更多游客前来观光游览。参照同类景区升级改造后的客流增长经验，项目落地后，近期园区年游客量逐年恢复国家 3A 级景区人数要求，以及有望实现 50%-60% 的增幅。

根据广州流溪河国家森林公园总体布局和各景区景点的特点及游览方式，森林绿道与游步道构架，根据《国家森林公园总体规划规范》等有关建议指标，计算得出公园内瞬时环境容量为 16380 人，日环境容量为 21298 人次（详见下表）。本次环境容量测算陆上区域采取线路法、水上区域采用卡口法。

表 3.1-1 流溪河国家森林公园游览线路日环境容量汇总表

游览景区 游步道名称	开放时间(h)	游完全游道 所需时间 (h)	游道长度 (km)	游客所占游 道长度(m)	周转率	日环境容量 (人次/d)
森林绿道	10	9.08	54.5	5	1.1	11990
森林步道	10	8.8	26.4	5	1.1	5808
小 计						17798

备注：根据《国家森林公园总体规划规范》等有关建议指标，拟定流溪河国家森林公园的游客占用合理游步道长度为 5-10m/人。

表 3.1-2 流溪河国家森林公园水上游览路线日环境容量和日游客容量汇总表

	开放时间 (h)	游览时间 (h)	两批游客 相距时间 (h)	日游客批 数(人)	每批人数 (人)	日环境容量(人次 /d)
流溪湖水上 精品游	9	2	0.2	35	60	2100
流溪湖水上 全景游	9	4	0.5	10	140	1400
小 计						3500

流溪河国家森林公园位于北回归线北侧，属亚热带湿润季风气候区，平均气温为 20.3℃，平均最高气温 31.0℃，平均最低气温 11.8℃。除春末夏初，因雨水较多，洪水灾害发生或盛夏季节，天气酷热等原因导致出游时间受到一定的限制外天气条件对旅游的限制作用小，全年基本都可开展旅游活动。流溪河国家森林公园的年适宜旅游天数按 320 天计算。

根据公式：年容量=日容量 x 游览日数

计算得出流溪河国家森林公园游客年容量为 681.5 万人次。

随着流溪河国家 3A 级景区逐步向 4A 级 5A 级发展，远期园区游客量将有望向景区年环境容量靠拢。

3.1.11. 景区整体停车场专项需求分析

(1) 停车场改造需求

三处分别位于两个景区入口及五指山景区内月牙湖的集中停车场，总面积 10655 平方米，其中公园入口停车场面积为 3420 平方米，五指山入口停车场面积为 4700 平方米，月牙湖停车场面积为 2535 平方米。停车场地面铺装全部为混凝土硬质铺装，透水性较差，不利于场地内排水，路面均比较老旧，划线磨损不清晰，停车位使用效率较低，标识及配套设施不足，不便于游客出行，无法满足景区可持续发展的需求。需要对现有停车场开展优化提升，进行透水铺装及生态环境提升，改造为符合公园可持续发展的生态停车场。



图 3.1-56 五指山入口停车场现状图



图 3.1-57 公园南门入口停车场现状图



图 3.1-58 月牙湖停车场现状图

（2）停车场需求

目前，流溪河森林公园的停车配套设施分布呈现“多点分散、总量不足”的特征。公园现有停车场主要为公园南门入口停车场、五指山入口停车场、月牙湖停车场，服务半径为 300m（详见下图），公园总停车位约 500 左右，在非节假日期间，尚能满足日均约 1000 人次的停车需求。

从游客流量数据来看，流溪河森林公园展现出较为强劲的吸引力。近八年（2017-2024 年）的统计数据显示，年均入园游客量达 23.7 万人次，相当于每天有 650 余人慕名而来。值得关注的是，疫情防控政策调整后，旅游市场迅速回暖，游客数量呈现爆发式增长态势。2024 年入园游客量虽为 15 万人次，较疫情前峰值有所回落，但较 2023 年仍实现了 27% 的显著增长。根据每逢国庆、春节等节假日，景区单日游客量突破 1.2 万人次，停车场在上午便进入饱和状态，周边道路出现长达 2 公里的车辆缓行，部分游客被迫将车辆停放至 2 公里外的村庄道路，不仅影响游览体验，还存在安全隐患。

结合公园未来停车采用公园外部统一集散停车，公园内部建设电瓶车体系进行游客接驳，考虑到项目建成后游客大量增加，当前停车位无法满足运营停车负荷需求以及未来公园由 3A 级景区走向 4A 以及 5A 级景区停车需求，结合景区类型、客流特征、交通方式结构、季节波动、周转率、共享系数六大核心参数，根据最大需求静态模型公式：

$$P_{static} = \frac{V_{peak} \times \alpha \times (1 - \beta)}{T \times \gamma \times \delta}$$

随着本项目的建成投用，流溪河森林公园的旅游服务品质将得到显著提升，预计将吸引更多游客前来观光游览。参照同类景区升级改造后的客流增长经验，项目落地后，近期园区年游客量有望实现 50%-60% 的增幅，远期逐渐靠近公园年环境容量 681.5 万人次，并以 0.5% 游客量初步估计公园员工及后勤内部停车，近期停车位需求约为 578，远期需求约为 4000 泊。

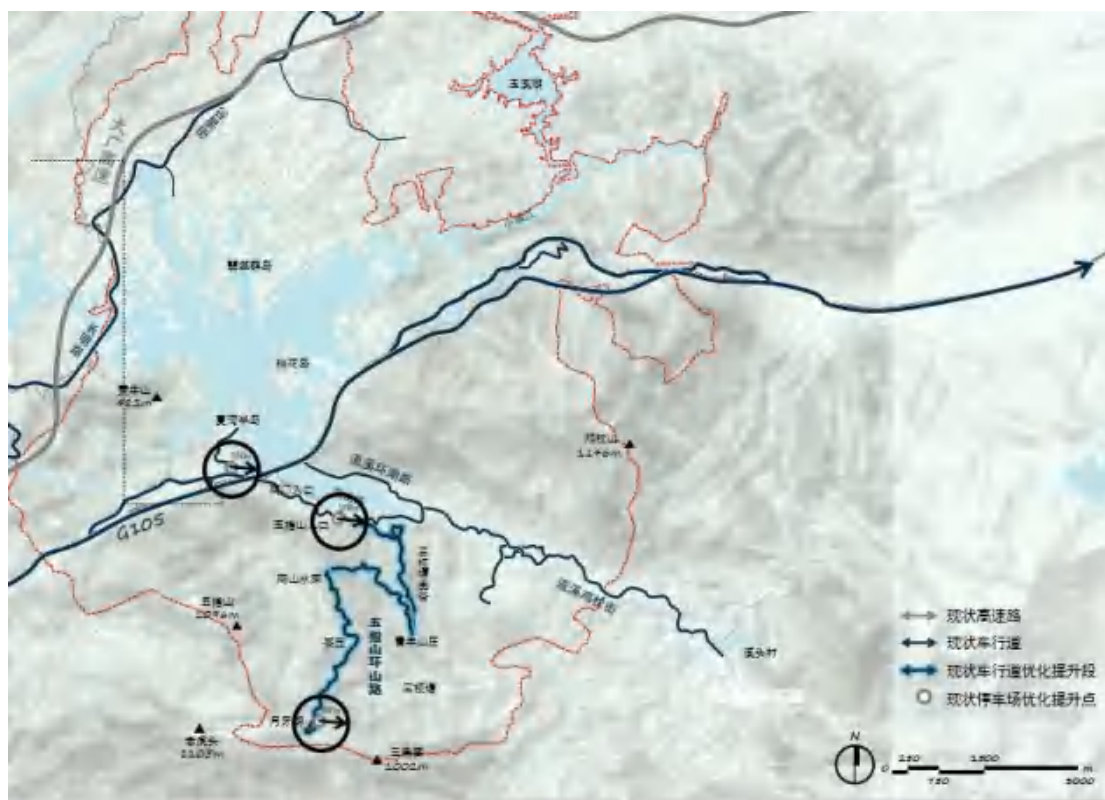


图 3.1-59 现状停车场分布及服务半径图

基于流溪河景区南入口、南山湾停车场建设更有利于解决游客进来景区时的停车需求，并考虑到使用率及停车空间需求，经过部门协调已达成运动场改停车共识。结合公园现有空地，将夏湾半岛旁两块空地作为生态停车场选址。另外，为了解决景区内游客停车过度集中的问题，需在南山湾环湖及县道旁增设路边停车场。



图 3.1-60 流溪河景区夏湾新建停车场空地现状



图 3.1-61 流溪河景区夏湾新建停车场现状

3.1.12. 景区生态环境提升需求分析

3.1.12.1. 流溪香雪-梅花区生境

目前，流溪香雪-梅花生境区部分区域存在裸露红土区域多，植被覆盖度不均，生态系统完整性待提升，急需补植梅花树以优化生境，保证梅花生长的可持续性。



图 3.1-62 流溪香雪-梅花生境现状图



图 3.1-63 流溪香雪-梅花生境现状图

3.1.12.2. 月牙湖高山杜鹃生境

高山杜鹃生境的植被覆盖情况较为良好，但仍有一定的裸露土地和杂草，这部分区域高山杜鹃的数量相对较少。高山杜鹃作为该地区特有的植物种类，对于维持生态平衡和生物多样性具有重要意义。然而，由于自然因素和人为干扰，高山杜鹃的数量和分布范围受到了一定影响，需要补植高山杜鹃进行生态修复。



图 3.1-64 高山杜鹃生境现状

3.1.13. 从化区旅游现状分析

从化区依托“广州后花园”生态优势及“中国温泉之都”品牌，旅游业呈现多元化增长与结构性升级。

2023 年全区乡村旅游、温泉康养业态表现突出，精品民宿开房率达 80%，温泉酒店入住率超 90%；2024 年国庆假期接待游客 123.17 万人次，旅游收入 4.24 亿元，同比分别增长 25.15%和 21.48%，流溪河国家森林公园等重点景区单日游客量突破 2 万人次。元旦假期游客量达 73.81 万人次，收入 2.53 亿元，同比增幅均超 300%。全年游客接待量接近 2000 万人次。

游客结构以本地及珠三角短途客群为主，消费集中于温泉养生、生态景区及文化体验项目。新兴业态如赛车场试运营首周吸引 1.3 万人次，森林露营、非遗文化体验等活动带动客流增长 15%，温泉游、乡村游成为节假日主力增长点。

3.1.14. 旅游服务设施体系提升需求

目前森林公园内核心景区线路尚未完全完善，流溪湖、南山湾和五指山各片区之间缺少相互衔接的生态通道以及核心景区游览沿线观景平台尚未完善；五指山景区入口、桃花岛、五指山次入口、青年山庄、茶园、月牙湖等特色景区节点

缺少可以满足游客中途休憩、娱乐、应急等一体化综合服务需求的服务驿站；项目的建设是完善流溪河森林公园内旅游服务设施，提高园区旅游服务能力，进一步完善流溪河森林公园 3A 级景区服务水平，是流溪河森林公园今后发展成 4A 及 5A 级景区的必要需求。



图 3.1-65 流溪河景区自然资源及开发现状

3.1.15. 森林康养旅游需求

康养旅游是依托良好的自然生态环境、人文活动环境等资源条件，以维护或促进身心健康为需求动机，以达到强身健体、修身养性、医疗康复、延年益寿等为目的，结合旅游游览、休闲度假、运动事体、医疗保健、养心养生、健康膳食等形的新型旅游活动，具有以健康为主题、停留时间较长和专业化服务等特点，能够给游客带来身心双重满足。伴随着康养旅游产业升级和融合发展趋势，“康养旅游+“文化、体育、医疗、养老等新产品、新业态、新场景和新模式不断涌现，特别是森林康养、温泉康养、中医康养、运动康养、乡村康养和旅居养老等康养旅游产品发展迅速，创造了较强的综合带动效益。

2025 年 3 月 28 日至 30 日，2025 海南（三亚）国际康养产业博览会在三亚国际博览中心举办。此次博览会发布的《中国康养产业消费趋势报告（2025）》（以下简称《报告》）指出：中国康养产业正迎来政策红利与市场需求的三重爆发期，年增长率约 9%，2025 年市场规模预计达十万亿元。相关研究发现，康养

消费者核心需求聚焦“身心健康、生活质量与品质、延缓衰老”，追求多元化的康养模式。《报告》还指出，康养产业正经历从要素叠加向深度融合的关键转型，从“简单相加”迈向“内在融合”，未来需以专业化分工、科技赋能及品牌建设为核心，推动十万亿级市场高质量发展。

此外，随着年轻群体健康意识逐渐增强，康养旅游需求也日益旺盛。根据2023年国家统计局发布的《中国美好生活大调查》，结果显示18岁至35岁年轻人的消费榜单前三位分别是旅游（32.77%），电脑、手机等数码产品（31.67%）和保健养生（31.04%），森林康养旅游、温泉康养旅游、运动康养旅游等都是年轻群体喜闻乐见的形式。

3.2. 建设内容和规模

3.2.1. 建设规模分析

根据《修筑直接为林业生产经营服务的工程设施占用林地标准》（试行）（征求意见稿），对本次建设内容进行规模论证。

1、基本原则

（1）依法利用原则。林业直服设施的标准设定，应以满足直接为林业生产经营服务的性质为基准，严格控制在《森林法》第五十二条规定的范围内，超出范围的工程设施，不纳入林业直服设施管理。

（2）节约集约原则。以“不占或少占林地”为前提，确需占用的，标准设定应全面落实绿色低碳等生态文明理念，合理考虑林业生产经营实际需求，尽可能兼顾多用途需求，推进资源复合利用，科学确定各类林业直服设施的用地规模，避免重复设定。

（3）规划引领原则。林业直服设施设定的布局、规模数量等应符合国土空间规划、林地保护利用规划、其他林业相关规划及自然保护地等专项规划。对生态保护红线管控范围内的林业直服设施建设活动，应严格符合生态保护红线管理有关要求，依法依规办理相关审批手续。

2、林业直服设施占用林地标准

序号	工程设施		建筑面积 /路面宽度	单位	备注
6	防火巡 护道	巡护车道	≤ 6	m	兼具日常林业巡护（国家公园等各类自然保护地巡护、国有林场和林区巡护、资源管理巡护等）以及扑火运输通道功能。
7		巡护步道	≤ 2	m	含栈道、塔道。
8	森林步 道及相 关配套 设施	森林（游 憩）步道	≤ 2	m	包括森林步道和自然保护地内修筑的具有为森林体验、科普宣教、游览休憩等服务功能的步道、栈道等。
9		补给点	≤ 80	m ²	以节约集约用地为原则，利用森林步道两侧空地建设，不破坏林木及地表植被，按照相关专业规划进行设计。
10		休憩平台	≤ 30	m ²	以节约集约用地为原则，利用森林步道两侧空地建设，兼顾科普宣教功能，不破坏林木，按照相关专业规划进行设计。
11		庇护所	≤ 50	m ²	以节约集约用地为原则，利用森林步道两侧空地建设，兼顾科普体验功能，不破坏林木，按照相关专业规划进行设计。

注：1.新村道、旧村道、巡护（应急）车道路面宽度为行车道宽度，非路基宽度。

2.新村道、旧村道、巡护（应急）车道采用单车道时，可以设置错车道。

3.道路转弯处加宽、道路路缘、挡土墙、护坡按实际需要设置。

4

图 3.2-1 修筑直接为林业生产经营服务的工程设施占用林地标准

依据《标准》中提及的林业直服设施占用林地标准，本次建设内容需要严格遵守《标准》中所规定的建设规模要求。

需满足森林（游憩）步道宽度 ≤ 2 米，补给点 ≤ 80 平方米，休憩平台 ≤ 30 平方米的要求。

当前森林（游憩）步道宽度，补给点，休憩平台，均满足《标准》中要求。步道设计宽度 1.5~2 米，补给点 ≤ 80 平方米，休憩平台 ≤ 30 平方米。

根据《自然保护地建设项目负面清单》，单个建筑物基地面积一般 ≤ 500 m²，本项目大部分为构筑物新建和改造，观景塔等建筑物基地面积均小于 500 m²。

根据《广东省生态保护红线管理条例》，禁止新建、扩建与生态保护无关的建筑物，包括酒店、别墅、大型游乐设施等。现有建筑不得增加高度、体量或改

变用途（如转为商业经营），本项目现有建筑的改造，主要是保持原有建筑物高度和体量进行改造提升，新增亲子娱乐设施主要为小型艺术装置。

3.2.2. 防火巡护道改造提升

3.2.2.1. 建设内容

（1）防火巡护道路新建及改造及提升工程（兼骑行道）

在五指山主入口至月牙湖路段，将对总长 9700 米（其中 2300 米宽 2.5 米，7400 米宽 6 米）的现有道路进行沥青面层加铺，总面积为 50150 平方米。

为解决茶园至月牙湖段的会车难题，将通过钢筋混凝土架空结构（平均架空高度 5 米）增设 5 处会车路段，每处长 40 米、宽 3 米，共计新增 600 平方米的车行道。

在五指山主入口至茶园段，将新建 7 处路侧临时停车处，总长 1490 米、宽 3 米，总面积 4470 平方米。

为全面提升行车安全，将在五指山主入口至月牙湖全线（不计月牙湖环湖道 576 米）安装总长 9196 米的交通护栏。

此外，项目还将为 G105 国道 3 公里路段增设骑行功能，通过骑行划线和路面粉刷，涉及面积 3000 平方米。最后，在小漓江段，将对现有道路进行修复并新建一条越野骑行环线，该环线长 7 公里、宽 1.5 米，总面积 10500 平方米。

（2）防火巡护道路沿线排水工程改造提升设施

本项目将在五指山道路（主入口至茶园段），拆除总长 5000 米因安装不规范、水源不稳定的现有明装给水管及其安装件。同时，将在五指山道路（主入口至青年山庄、观景平台至月牙湖）沿线，新铺设总长度为 6835 米的生活给水主管网。

（3）防火巡护道路沿线照明提升设施

在五指山道路（主入口至月牙湖段）安装共计 182 盏路灯。

（4）道路沿线绿色交通停靠配套设施建设

在夏湾半岛、五指山、小漓江现有停车泊位基础上新增及改造共计 58 个电瓶车等绿色交通的停靠充电装置；在沿线加密布置 10 处电瓶车候车点，每处占地约 30 平方米，此外，还将设置 4 处可移动的装配式骑行线补给点，每处占地 8 平方米。

（5）防火巡护道路沿线植被恢复

在五指山道路（主入口至月牙湖段）进行生态恢复。首先，将对道路两侧各 1 米范围内的下层植被进行清理，总清杂面积达 19300 平方米。随后，将重点针对因管线下地及开挖而受损的区域进行修复，恢复范围为道路全长 9124 米、两侧各宽 1 米的带状区域，总计恢复面积 9124 平方米。

3.2.2.2. 规模论证及合理性分析

（1）防火巡护道路新建及改造及提升工程（兼骑行道）

五指山主入口至月牙湖段，路面破损、划线不清晰、车行和人行混乱、道路两边缺少护栏，部分汇车点道路过窄，存在出行安全隐患，为构建一个能够同时满足高标准管理作业、高品质休闲体验和高等级赛事承办三大功能目标的复合型道路系统，需要对五指山、105 国道部分路段防火巡护道路新建及改造提升。

1) 加铺车行道沥青面层

依据《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017）第 5.3.2 条，对于三、四级公路或交通量小的道路，沥青面层总厚度不宜小于 7cm。流溪河森林公园五指山主入口入口至彩虹桥路段部分道路已完成路面沥青加铺，并进行骑行线改造，为了统一公园内车行道路建设标准，整体提升公园车行道路系统，本项目在五指山主入口至月牙湖加铺车行道沥青面层共计 9700 米，其中 2300 米路段的宽度为 2.5 米，7400 米路段宽度为 6 米，沥青面层厚度设计为 8cm，留有安全余量。

2) 车行道扩宽步道

公园内五指山至月牙湖路段部分道路为单车道，根据《广东流溪河国家森林公园总体规划（修编）（2017-2026 年）》，规划该公路主要根据路段，选择有利地点合理设置错车道。依据《公路路线设计规范》（JTG D20-2017）第 7.5.3 条，四级公路在条件受限路段可采用单车道路基，但应按规定设置错车道。错车道有效长度不宜小于 20m，宽度应满足会车要求。本项目茶园至月牙湖段增加长 40 米，5 处，共 200 米，宽 3 米的会车路段。

3) 五指山主入口至茶园段社会车辆临停处

五指山主入口至茶园路段，缺乏车辆临时停车场址，游客游览较为不便，旅游高峰期间甚至出现道路拥挤情况，依据《停车场设计规范》（JGJ 100-2015）中规定，平行式停车位的宽度宜为 2.5m，考虑到考虑游客上下车及装卸行李的便利性，并参考福建武夷山国家公园的沿途观景点，为方便游客临时停车观景，

设置了宽度约 3.0 米的平行式或斜列式路侧停车带，本项目五指山主入口至茶园段路侧临停处宽度为 3.0 米。

4) 交通标志设施-护栏

依据《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）第 4.1.1 条，规定了必须设置路侧护栏的条件，包括临水、临崖路段。护栏的设置是强制性安全要求。

为完善交通游览设施，进一步为流溪河森林公园 3A 级景区以及未来发展为 4A 级景区夯实交通安全标识设施，鉴于景区山路特性，设置护栏是消除安全隐患、保障生命安全的必要措施，符合国家强制性规范要求，本次在五指山主入口至月牙湖共 9196 米道路安装交通安全护栏。

5) G105 现状道路加骑行功能

依据《道路交通标志和标线 第 3 部分：道路交通标线》（GB 5768.3-2009）标线颜色与形式：非机动车道与机动车道的分界线通常为白色实线，宽度一般为 15 厘米。若需区分专用非机动车道，可采用蓝色虚线或实线。

参考杭州西湖环湖绿道的部分路段，在无法拓宽的现有道路上，通过地面施划宽度约 1.0-1.2 米的自行车专用标识和标线，来引导和规范骑行。

本项目对 G105 现状道路加骑行功能，对 3km 长 1m 宽路段进行骑行划线等符合相关规范及实际运行需求。

6) 加铺骑行道砾石面层

依据《国家森林步道体系建设规范》（LY/T 3169-2019），森林步道面层材料应生态、自然。对于越野骑行道，采用天然级配的砾石或砂石面层是推荐做法之一，并结合北京西山国家森林公园的山地自行车道项目中，部分路段采用了天然砾石铺设的面层，本项目越野骑行环线采用素土夯实上铺 20mm 厚砾石砂层的做法，宽度为 1.5 米，满足单向骑行或双向会让的基本需求。砾石面层符合森林步道生态化的要求，并能提供独特的越野骑行体验，规模和做法均合理。

（2）防火巡护道路沿线排水工程改造提升设施

1) 拆除现有明装给水管

《城镇给水管道工程技术规程》（CJJ 155-2011）要求给水管道应有必要的覆土深度，以防冻、防压、防外力破坏。对早期建设的不规范、存在安全隐患的“明管”进行“下地”或拆除替换，是普遍做法，旨在消除安全隐患。本项目拆除 5000 米安装不规范、水源不稳定的现有明装给水管。

2) 新增生活主管网

依据《室外给水设计标准》(GB 50013-2018)第4.0.3条,室外给水管道的最小管径不宜小于DN100。但对于用户分散、用水量小的支管或林区道路,可适当减小。在江西庐山风景名胜区,其连接山上各管理处、服务点的给水管网中,根据服务范围和用水量,支干管普遍采用了DN80-DN150的管径。本次考虑到沿线服务设施分布较为分散且用水量不大,选用DN80-100管径范围作为主管网

(3) 防火巡护道路沿线照明提升设施

参照《文旅景观照明技术规范》(DB32/T 4755-2024),道路照明需满足安全通行(如人行道照度 $\geq 5\text{ lx}$),同时通过动态光影设计增强体验感。

本项目对五指山入口检票口至月牙湖路段进行照明提升,选用8米高灯杆,配60W LED光源,每50米间隔设置,共182盏。

(4) 道路沿线绿色交通停靠配套设施建设

1) 绿色交通停靠充电装置工程

依据《广东省发展改革委关于电动汽车充电基础设施建设运营的管理办法》,现有停车泊位基础上,新增及改造电瓶车等绿色交通停靠充电装置按停车位的10%比例设置,共设置58个装置。

2) 候车点加密及提升工程

参考广东长隆旅游度假区的内部交通组织,其沿主要游线加密设置了多个简约型候车亭,方便游客随时上下车,减少了步行距离和等待时间。本项目在五指山景区入口停车场至月牙湖沿线9700米加密布置10处候车点,每处约30平方米,在较长的游览路线上加密设置候车点,是提升公共交通服务便利性的有效手段。

3) 骑行线补给点

依据《国家森林步道体系建设规范》(LY/T 3169-2019),森林步道应在适当位置设置服务点,提供补给、休息等功能。本项目在五指山景区入口停车场至月牙湖沿线9700米,设置4处可移动的装配式补给点,为长距离的骑行线路配套建设补给点,是保障骑行活动安全和提升体验品质的必要措施。

(5) 防火巡护道路沿线植被恢复

依据《水土保持技术规范》(GB/T 50433-2018)要求,对工程建设中的临时占地和扰动地表,应及时采取植物措施进行恢复。本次在防火巡护道改造提升

实施中，对五指山景区主入口至月牙湖沿线两侧约 19300 平方米道路进行清杂，并在五指山景区主入口至月牙湖（除去月牙湖环湖路线）进行植被恢复 9124 平方米。

3.2.3. 森林步道基础设施工程

3.2.3.1. 建设内容

（1）新建步道总面积 63579 平方米

在南山瀑布段新建 2375 米步道和三桠塘水库新建 1155 米步道，新建总长 3530 米、宽 1.5 米，面积为 5295 平方米的架空木栈道，采用 30mm 厚竹木饰面和 50×50×5mm 不锈钢龙骨，架空支撑高度 3 米。

在第二峰往南山瀑布新建 3760 米及老虎头方向新建 1680 米，总长 5440 米、宽 1.5 米，面积为 8160 平方米的山林徒步道，路面为 50mm 厚花岗岩剁斧面，下设混凝土及石粉垫层。

在青年山庄至茶园段，将利用现场原木，现场加工锯木（长 1 米），建设 750 米长、宽 1.5 米，面积为 1125 平方米的手作台阶木步道。在鸡公老段等地，将利用现场平均尺寸 300×600mm 的自然石材，以 1 米间距铺设，建设总长超过 5 公里、宽 1.5 米，面积为 7725 平方米的手作间隔石步道。

同时，将新增 40 公里长、1 米宽，面积达 40000 平方米的登山徒步径（野径），仅做素土夯实并削减断崖陡坡。

此外，还将建设多种平台，包括在南山瀑布、五指山峰、鸡公老等地建设共 21 个、总面积 600 平方米的钢结构架空木平台；在二峰峰顶建设一个悬挑 5 米、长 20 米、面积 100 平方米的钢结构悬挑平台，以及在森林浴场和瞭望塔下建设 574 平方米的花岗岩面层平地平台，共计 30 个平台。

（2）主要针对第二峰下山段、三桠塘幽谷段、桃花岛等地步道进行改造提升。具体包括：

拆除幽谷段 116 米的挡水花岗岩路面及基础，拆除第二峰下山段 417 米过陡过急花岗岩台阶及基础，平均宽度 1.5 米，总计拆除面积为 800 平方米。

通过改线新建 500m 第二峰下山缓步道、150m 三桠塘幽谷步道，宽度 1.5 米，总计面积为 975 平方米的缓坡步道。

在幽谷段，拆除原有 50mm 厚面层，并对 350 米长、平均抬升 0.3 米，面积为 525 平方米的爬山道进行抬高，并沿线新建 350 米长的 200mm 厚钢筋混凝土挡土墙。

以及为桃花岛 5 公里长、1.5 米宽的现状混凝土步道加铺 50mm 厚手凿面花岗岩，提升面积为 7500 平方米。

（3）步道沿线配套设施

为全面提升游览体验与安全性，将沿步道配置丰富的配套设施。

1) 在休闲停留方面，沿 22.5 公里核心游线，按约 112 米的服务间距，设置 200 张 1.2×0.4×0.4 米的花岗岩整石坐凳。

2) 在森林浴场、水边平台等关键节点，布置 25 套“一桌四椅”的花岗岩整石桌椅。

3) 一峰至南山瀑布水库每 500 米、南山瀑布至入口每 800 米、幽谷每 300 米、鸡公老每 500 米设置一个停留点，面积约 16 平方米，共设置 8+8+3+8=27 个，总面积约 432 平方米。钢筋混凝土结构，5 米高（含坡顶）。

4) 在 4400 米长鸡公老联系线、3530 米南山瀑布沿线、二峰至南山瀑布 940 米，以及瀑布大中小平台周边共 299 米，安装总长度达 9169 米、高 1.05 米的钢筋混凝土仿木栏杆。

5) 在森林安全防火方面，将在南山湾、南山水库、夏湾半岛三地新建 3 座以钢结构为主、饰面为竹木的瞭望塔（高 10-12 米，2-3 层），并配套增加防火远程视频监控前端。

6) 在体验与服务方面，将结合手作步道，打造 6 处林下体验空间，包含木桩坐凳、木秋千、木网床等，均以 2.5 米长踞木为主要材料。

7) 在平台、坐凳及服务节点处共设置 234 套垃圾桶，确保环境卫生。

8) 在救援与标识方面，将依据国家标准《登山健身步道配置要求》，沿 116.8 公里的登山野径，按 1 公里间隔设置 117 个带 GPS 坐标和报警二维码的 SOS 标志。

9) 沿 22.5 公里核心景区游线，按 1 公里间隔设置 23 个太阳能紧急求救桩。

10) 在夏湾半岛、桃花岛、亲子岛、鸡公老、五指山设置 18 个起始地图和功能路网标志。

11) 沿 22 公里核心游线，每 500 米设置一个指示牌，共 45 个。

12) 沿线 7 公里骑行线，配套 8 个骑行标识。

13) 在景区危险区域、陡坡、悬崖和码头设置 6 个警示标识, 在南山瀑布每 100 米设置一个警示标识, 共 25 个, 在幽谷设置 10 个警示标识, 在五指峰设置 4 个警示标识。

14) 在核心景区游览线全线 22.5 公里设置 23 个里程桩, 形成完整、清晰的导览系统。

(4) 步道规整-步道沿线植物规整

为确保步道畅通与美观, 将对所有新建及现状徒步野径两侧各 1 米范围内的植物进行系统性清理, 总清杂面积高达 222651 平方米, 覆盖新建和改造的所有步道类型。

3.2.3.2. 规模论证及合理性分析

鸡公老段, 南山瀑布段, 五指峰段, 茶园至青年山庄段, 月牙湖溯溪段、三桠塘幽谷段内各丰富景观节点之间可达性不强、观赏优美自然资源的观景平台不足, 游览沿线配套设施不足, 为了构建一个体验多样化、系统网络化、设施人性化、安全有保障的综合性徒步体系, 以满足不同游客群体的深度探索需求, 新建架空木栈道、山林徒步道、手作台阶木步道、观景平台, 改造原有损坏道路并沿线设置配套设施。

(1) 新建步道

1) 架空木栈道

依据《园林基本术语标准》(CJJ/T 91-2002), 栈道是“建于水、石、山、崖之上, 联系景点、引导游览的构筑物”。其宽度应满足游人通行和观景需求。结合广东丹霞山世界地质公园的滨水及湿地路段, 为保护下方植被和应对水位变化, 修建了宽度约 1.5-2.0 米的架空木栈道。本项目架空木栈道设计宽度为 1.5 米, 能满足两人并排或交错通行的基本需求, 在节约投资和保护环境方面取得了较好平衡, 规模合理。

2) 山林徒步道

依据《国家森林步道体系建设规范》(LY/T 3169-2019), 森林健身步道宽度宜为 1.2-2.0 米。采用天然石材作为面层是推荐的生态做法。参考北京香山公园内的主要登山步道, 多为石材铺设, 宽度在 1.5 米左右, 可以承载大客流登山活动。本项目山林徒步道设计宽度为 1.5 米, 采用花岗岩剁斧面, 能满足较高的

通行舒适度和承载力。花岗岩面层耐久性好，能适应高强度的徒步活动，规模和做法均合理。

3) 手作台阶木步道、手作间隔石步道

手作步道（Handmade Trail）是国际上推崇的生态步道建设理念，强调就地取材、低冲击开发。其尺寸和做法无统一硬性规范，更强调与环境的融合。结合成都龙泉山城市森林公园在建设“龙泉山森林绿道”时，引入了手作步道的理念，大量利用当地的木材和石料，建设了多条富有野趣和地方特色的步道，为成都龙泉山城市森林公园增添步行道路多样性，吸引游客前来游览、徒步。

手作台阶木步道将打通茶园至青年山庄，弥补茶园通往青年山庄的漫长路程。在鸡公老 4400 米联系线和茶园通往青年山庄 750 米路段新建宽 1.5 米手作间隔石步道

4) 登山徒步径（野径）

依据《登山健身步道配置要求》（GB/T 36737-2018），难度较高的三级、四级步道（类似野径）路面可为原始的土路或石路，路宽可较窄。

结合深圳梧桐山风景区，除了主登山道外，还保留并维护了多条由户外爱好者走出来的“野径”，宽度多在 1 米左右，以满足资深登山爱好者的需求。

本项目规划了 40 公里长、1 米宽的登山野径，仅做 200 厚石灰、土和砂混合。1 米宽度是单人通行的标准尺寸，符合野径的定位。规划大量的野径，能有效丰富公园的徒步产品线，吸引不同层次的户外爱好者，规模论证合理。

5) 架空木平台、悬挑平台、平地平台

依据《公园设计规范》（GB 51192-2016）第 6.3.1 条，观景平台应设置在视线良好、能观赏到优美景色的地点。其面积应根据停留人数预测和功能需求确定。

核心景区中有多个景点。其中夏湾半岛位于流溪湖中心，三面环水拥有独特湖岛风光；鸡公老有许多奇特的岩石景观；三桠塘幽谷有内的溪水清澈见底，形成多处深潭与小瀑布；五指山山峰景色优美；南山瀑布是流溪河最大最壮观的瀑布；南山水库周边森林覆盖率极高。

但这些景点周边缺乏观景平台，因此沿着游览线路在这些景点旁选择视线开阔的局部高点设置观景平台，结合景点的分布，每个平台结合实地设置 25-50 平方米，总共设置 1274 平方米观景平台。根据广州市流溪河国家森林公园流溪

湖景区和五指山景区游客官方数据显示，公园近八年游客数量平均每年达 23.7 万人次，日均客流量为 $23.7 \text{ 万} \div 365 \approx 649$ 人次。《风景名胜区总体规划标准》（GB/T 50298-2018）要求每个游人所占平均游览道路面积为 $5-10 \text{ m}^2$ ，小型观景平台多与道路相连，按照此标准，考虑到需预留拍照、停留空间，取人均 8 m^2 标准，则 $25-50 \text{ m}^2$ 平台理论承载量为 4-6 人。若游客平均停留时间 10 分钟，每小时可周转 6 批次，日运营 8 小时，则日容量最多为 $6 \text{ 人/次} \times 6 \text{ 次/小时} \times 8 \text{ 小时} = 288$ 人次，可以满足单日 50% 左右的承载量，较为合理。

（2）改造步道

1) 依据《风景名胜区游步道技术规程》（DB33/T 839-2011）等地方标准，对步道坡度、防滑、排水等都有具体要求。本项目对第二峰下山段、三桠塘幽谷段、桃花岛、五指山以外野径进行改造提升，以满足使用要求。

（3）步道沿线配套设施

依据《登山健身步道配置要求》（GB/T 36737-2018），步道沿线应配套设置服务设施、安全设施和标识系统，并对各类设施的设置间距提出了指导性要求。

1) 休闲停留设施及环境卫生设施

依据《公园设计规范》（GB 51192-2016），园路应结合游人需要设置座椅，主要园路座椅间距不宜大于 50m。垃圾箱设置间距宜为 50-100m。并结合广州白云山风景名胜区，其主要登山路径沿线，基本按照 50-100 米的间距设置了坐凳和垃圾桶，并在重要节点设置了休憩亭，提升景区人性化服务。本项目沿核心游线按约 100 米间距设置坐凳，按 300-800 米间距设置休憩亭，并在各节点设置垃圾桶。

2) 休闲停留设施-栏杆

依据《园林工程技术标准》（DB11/T 219-2020）等地方标准，临水、临崖、高差超过 1 米的园路、平台等，必须设置安全防护栏杆，栏杆高度不应低于 1.05 米。结合江西三清山，其悬空栈道和临崖步道均设置了高于 1.1 米的安全栏杆，来保障游客安全。本项目为步道和平台安装总长 9169 米的栏杆，高度 1.05 米。为危险路段设置栏杆符合强制性安全要求，栏杆高度符合规范。

3) 森林防火设施—瞭望塔

依据《森林防火条例》和《森林防火高火险区综合治理技术导则》（LY/T 2617-2016），在高火险区应建设森林防火瞭望台，实现对责任区范围的有效瞭

望覆盖。本项目根据景区地形和防火区划，在南山湾、南山水库、夏湾半岛三个关键位置各设置一座瞭望塔，覆盖三个区域的森林防火使用需求。是落实森林防火责任、提升预警能力的必要手段。

4) 救援补给设施 (SOS 标志、紧急求救桩)

依据《登山健身步道配置要求》(GB/T 36737-2018) 附录 A，要求在步道沿线设置带有地理坐标信息的救援信息标识，并在必要地点设置紧急呼叫设施。结合中国(黄山)国际登山节等赛事的赛道上，以及部分新建的国家步道系统中，都已将 SOS 求救桩作为标准配置，以应对突发状况。本项目沿野径按 1 公里间隔设置 SOS 标志，沿核心游线按 1 公里间隔设置紧急求救桩。

5) 标识设施 (各类标识牌、里程桩)

依据《标志用公共信息图形符号 第 1 部分：通用符号》(GB/T 10001.1-2012) 和《风景名胜区规划规范》(GB 50298-1999)，景区必须设置完善、清晰、规范的导览标识系统。本项目规划了从起始地图到指示牌、警示牌、里程桩等一套完整的标识系统。

6) 步道沿线植物规整

依据《国家森林步道建设规范》(LY/T 2790—2017)，步道建设保障通行安全，清除沿线安全隐患，本项目步道沿线植物规整包括对新建步道的步道本体及两侧一米进行清杂，对改造步道两侧进行清杂。其中：

①样式一：登山徒步径 40 公里 $\times$ (1+2) (步道本体 1 米，步道两侧各 1 米)=120000 平方米；

山林徒步道+手作步道+架空平台+平地平台=18076 平方米；

共计 138076 平方米。

②样式二：现状徒步野径 36.8 公里长两侧各 1 米，共 73600 平方米；

改线步道+桃花岛 5 公里 $\times$ 2=975+5000 $\times$ 2=10975 平方米；

共计 84575 平方米。

样式一和样式二沿线植物规整总计 222651 平方米。

3.2.4. 出入口、停车及服务点配套基础设施

3.2.4.1. 建设内容

1、夏湾半岛南入口片区提升改造

(1) 夏湾半岛南入口综合服务中心建筑安装工程

将对现有建筑进行现代化改造，包括对一座占地 42 平方米的售票厅进行室内外改造，新建一个 150 平方米的钢结构异形拱形飘顶；对 55 平方米保安亭进行立面改造；新建一座 240 平方米的入口检票亭，配备钢结构大飘顶和拉伸金属幕墙。

(2) 夏湾半岛南入口室外停车及集散服务区

将对入口道路与游客中心前广场共 4090 平方米的区域进行铺装改造，替换为 50mm 厚花岗岩石材；拆除 119 米长、0.3 米宽，面积为 36 平方米的道牙；设置 6 张 1.5×5×0.6 米的花岗岩面层花池座凳。

对停车场进行彻底升级：

首先拆除夏湾半岛入口 3 个停车场、游客中心前广场和鹿场电瓶车停放区共 7452 平方米的旧混凝土地面及基础，然后重新铺设同等面积的透水砖作为停车位，并对其中 2760 平方米的停车场车道和集散空间加铺沥青路面，同时对另外 2271 平方米的区域新建沥青路面。

配套设施方面，安装 7 套成品车行闸机（3 个停车场各 2 个，入口 1 个）、4 套成品人行检票闸机、3 个成品保安亭，为全部 414 个停车位安装 U 型钢管车档条，并设置 1 套包含各类指示牌的完整标识指引系统。

(2) 环境整治

将对新建 4930 平方米和 3420 平方米的两个停车场以及 40 平方米入口检票亭共 8390 平方米的区域进行下层植物清杂和复绿，补植胸径 15cm 的香樟/秋枫及灌木地被，并回填 549 立方米的 30 公分厚种植土。

(3) 水电工程

将覆盖整个夏湾半岛，对 16573 平方米的区域进行全面的给排水（含 HDPE 双壁波纹管、检查井、排水沟等）及电气系统（含停车场及厕所照明、弱电、建筑防雷等）建设。

2、五指山入口综合服务中心片区提升改造

(1) 五指山入口综合服务中心建筑安装工程

对一座占地 112 平方米（含售票厅和游客服务厅）的游客服务中心进行室内外修葺及外立面改造，更换屋顶瓦，并新增 3 米高，面积为 263 平方米的钢结构廊架和电瓶车候车区，总改造面积 375 平方米。

新建一座 40 平方米的钢结构装配式人行检票构架，改造现有车行检票建筑 25 平方米，拆除部分边坡挡土墙 15 立方米。

（2）五指山入口室外停车及集散服务区

并对一座现有的车行检票建筑进行立面改造和结构加固。室外区域及停车场，将在县道旁闲置空地新建一座 1000 平方米的生态停车场（砂石面层），并对其长 130 米、高 5 米共 650 立方米的边坡进行毛石挡土墙处理，同时在挡土墙内回填 2.5 米高共 2500 立方米的土方。

将原广场 1600 平方米的透水铺装停车场进行布局调整，拆除后改为沥青路，并对另外 3100 平方米的现有水泥路面加铺沥青。

配套设施方面，将新建 60 平方米的混凝土矮墙，安装 2 套成品车行闸机、5 套成品人行检票闸机、2 个成品保安亭，为 76 个停车位安装 U 型钢管车档条，并设置 1 套完整的标识指引系统。

（4）复绿

将对主入口片区 730 平方米的区域进行清杂、补植常绿下层灌木地被。并对周边 3000 平方米的重点区域进行清杂和补植 200 棵，每棵约 9 平方米的梅花。

（5）水电工程

覆盖 5700 平方米的区域，包括生活给水管、污水管以及停车场照明、弱电和建筑防雷等。

3、五指山次入口片区提升改造

（1）五指山次入口建筑安装工程

建筑面积 120 m²，5m 高含坡屋顶，室内外修葺及外立面改造，改造廊 3m 高，廊 54 m²，木梁柱和玻璃改造，柱子增加塑树包裹，共计改造面积 174 平方米。

（2）五指山次入口集散服务区

为使建筑与周边生态相融洽，制作 200 平方米的塑石塑树（内含钢结构骨架）；拆除 50 平方米局部广场，局部修复 100 平方米因施工影响的花岗岩地面；并增设 1 套包含各类指示牌的标识指引系统。

（3）复绿

将对 100 平方米的区域进行中下层植物复绿。

(4) 给排水

配套相应的建筑室外给排水配套设施，包含 DN80 给水管，离心泵 hdpe 双壁波纹管 DN300、污水检查井等。

4、月牙湖片区停车服务点提升改造

(1) 月牙湖服务建筑安装工程

建筑占地 120 平方米，1 层，5 米高坡屋顶，钢筋混凝土结构，室内外修葺及外立面改造；换屋顶瓦，改造 3 米高，钢结构，顶棚为平顶包铝板的廊 487 平方米，含拆除外运，共计改造面积 607 平方米。

(2) 月牙湖集散服务区

室外区域将新建 265 平方米的钢筋混凝土结构湖边观景平台、80 平方米的山石整石登山平台，并设置 1.1 米高，长 53 米钢筋混凝土仿木栏杆，新建廊架铺装 80 平方米，新建廊架铺装 280 平方米，对驿站平台 300 平方米进行铺装修复，并对停车场进行升级：将 1690 平方米的原透水铺装改为沥青路，并对 845 平方米的现有水泥路加铺沥青。

配套设施方面，将为平台安装 53 米的钢筋混凝土仿木栏杆，新建 28.5 米长、1 米高的清水混凝土矮墙，为 61 个停车位安装 U 型钢管车档条，并设置 1 套完整的标识指引系统。

(2) 复绿

月牙湖服务点长 576 米道路两侧各 2 米的区域进行清杂共计 2304 平方米，并复绿杜鹃类灌木 576 棵和补植 15 棵樱花；同时对周边 72000 平方米的重点区域进行清杂，并补植 15000 棵高山杜鹃。

(3) 水电工程

服务于整个片区，包括服务建筑、停车场的给排水、电气及防雷系统，并补充配备离心泵、一体化净水设备、不锈钢水箱及一体化污水处理设备。

5、其他基础配套设施（道路沿线）

此项涵盖了夏湾半岛、桃花岛、亲子岛等地的水电及边坡工程，以完善景区的基础设施网络。

(1) 室外给排水及电气

铺设 1880 米的 DN150 消防主主管网（含 16 个消火栓）、1880 米的 DN80 生活主管网及 4000 米的生活支管网，并安装 3 台不同处理能力（300m³/d、180m³/d、150m³/d）的一体化净水设备、8 个不锈钢成品水箱（3 个 100m³，5 个 10m³）以及 4 台一体化污水处理设备（1 个 400m³/d，3 个 50m³/d）。

（2）边坡工程

包括 16500 立方米的码头驳岸毛石浆砌护岸、4925 立方米的道路边坡处理底 2 米，宽 0.5 米，按 5 米高梯形体挡土墙+砂袋间填混凝土放坡，0.74 公里；夏湾半岛 7 个专项植物园的挡土墙，总长度约 1km。0.3 米宽、1 米高矩形体挡土墙。600 立方米的结合架空平台和瞭望塔的建构物边坡支护、500 立方米的南山水库山体冲沟改造（采用自然石砌旱沟），以及对 3020 平方米的冲沟及道路塌方处进行绿化补植。

3.2.4.2. 规模论证及合理性分析

当前，公园内夏湾半岛南入口、五指山入口、五指山次入口、月牙湖服务点建筑存在立面破损、屋内漏水、服务点集散区空间布局较为不合理，空间及停车利用率低，为提供一个高效便捷的交通组织、品质上乘的服务体验和具有岭南特色的服务点建筑，对原有夏湾半岛南入口、五指山入口、五指山次入口、月牙湖服务点建筑及相应集散服务区进行改造提升。

（1）夏湾半岛南入口综合服务中心建筑安装工程

1) 入口售票厅改造、保安亭改造

在国内众多中大型景区入口，售票大厅的规模通常根据其日均和高峰期客流量设计，一个能容纳 3-5 个售票窗口及少量游客排队等候的大厅，建筑面积在 100-200 m²是常见规模。为了改善夏湾半岛南入口原有建筑售票功能，将原有售票建筑 42 平方米改扩建为 150 平方米，并对入口保安亭 55 平方米进行改造。

2) 新建入口检票亭

依据《民用建筑设计统一标准》（GB 50352-2019）对门廊、雨篷等有结构安全要求。检票亭作为半室外空间，其面积主要服务于高峰期人流通行和遮阳避雨功能。本项目新建长 34.9m、宽 15m、面积约 240 m²的检票亭，下方设置多个检票闸机。240 m²的大面积顶棚设计，能为多个检票通道和等候区提供充足的遮蔽，有效应对极端天气，提升游客舒适度。其规模有利于疏散高峰人流，论证合理。

3) 广场铺装及停车场改造

《停车场设计规范》(JGJ 100-2015)对停车位尺寸、车道宽度、坡度等有详细规定。小型车位尺寸通常为 2.5m x 5.3m。采用透水铺装符合《海绵城市建设技术指南》的要求。本项目拆除旧铺装,重新铺设透水砖停车位和沥青车道,总改造面积超过 16000 平方米。本项目对现有停车场进行重新规划和生态化改造,是解决停车效率低下、提升环境品质的必要措施。

4) 环境整治(清杂复绿)及水电工程

依据《风景名胜区规划规范》(GB 50298-1999),景区内的各项设施建设都应与环境相协调,并配套完善的水电、通信等基础设施。本项目对夏湾半岛南入口室外停车及集散服务区共 16573 平方米进行了水电系统建设,并对其中 8390 平方米区域进行清杂。是确保入口片区改造项目完整性、功能性和生态性的基础保障,是项目不可分割的一部分。

(2) 五指山入口综合服务中心片区提升改造

1) 五指山入口综合服务中心建筑安装工程

五指山景区主要出入口位置,现状建筑仅作为简易管理亭,标识混乱,信息更新不及时,缺乏基础服务配套,无法承载游客服务功能。本项目对原有 112 m²的建筑进行改造,并新增了配套廊架和候车区,使总面积达到 375 m²。

2017 年至 2024 年,近八年流溪河及五指山景区人流量为 23.7 万人,结合近年流溪河入园人流量数据,因人流量数据存在时序问题,按日流量 50%进行客流需求计算后,人数为 325 人。按照每个游客使用面积 3 平方进行计算,现状驿站面积已接近当前游客容纳峰值,约 333 人。本次改造五指山入口服务中心,本项目对原有 112 m²的建筑进行改造,并新增了配套廊架和候车区,使总面积达到 375 m²。

随着本项目建设的落实与推进,预计未来每三年游客数量将在年入园游客数量递增 5%,在可预见的九年内,年接待量可能攀升至近约 27 万人次。依据上述人流量计算逻辑,九年内游客日流量人数上升至 370 人。

通过本次改造游客中心 1 处,五指山入口服务中心,可提升约 86 人的游客容纳量,园区驿站总容纳量约 419 人。可满足未来园区游客量增加所产生的游客容量需求。

2) 五指山入口室外停车及集散服务区

①新建停车场

依据《停车场设计规范》（JGJ 100-2015）规定，一个标准小型车位的面积（含分摊车道）约为 25-30 m²。生态停车场做法符合海绵城市建设要求。本项目利用县道旁闲置空地，新建一座 1000 m²的生态停车场，可提供约 30-40 个停车位，能有效缓解该入口的停车压力。采用生态停车场做法，投资较低且对环境的影响小，符合景区建设原则，规模合理。

（3）五指山次入口片区提升改造

五指山次入口受使用年限、游客流量增长等影响，暴露出诸多问题，例如建筑挡土墙支护存在安全隐患，需要进行改造。秉持充分利旧原则，在现有驿站基础上改造五指山次入口驿站规模为 174 m²，在管理收票服务基础上增加科普、休闲职能。并结合深圳世界之窗采用塑石塑树来营造特定的景观氛围

（4）月牙湖片区停车服务点提升改造

月牙湖服务驿站现状出现围墙形成裂缝、园路老化打滑的情况，严重影响游客安全；驿站配套洗手间因游客量攀升，原规模与设施配置难以满足。因此需要通过改善驿站使用环境，完善驿站相关配套，保障使用功能与安全，优化服务流程，增强旅游服务能力，提升游客体验。本项目对原有建筑占地 120 平方米，1 层，5 米高坡屋顶，钢筋混凝土结构，室内外修葺及外立面改造，换屋顶瓦，改造 3 米高，钢结构，顶棚为平顶包铝板的廊 487 平方米。

依据《风景名胜区规划规范》（GB 50298-1999），对月牙湖服务点清杂以及对土地裸露，需要补植植物的区域，补植 15 棵樱花，补植 15000 棵高山杜鹃。

对月牙湖集散服务区 2880 平方米进行给排水和电气设施完善。

（5）其他基础配套设施（道路沿线）

1) 给排水、消防及污水处理设施

依据《建筑给水排水设计标准》（GB 50015-2019），所有民用建筑和景区服务设施必须配备完善的给排水系统。依据《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014），森林公园内的重要建筑和服务区需设置消防给水系统。依据《污水综合排放标准》（GB 8978-1996），景区产生的生活污水必须经过处理达标后方可排放。本项目在夏湾半岛、桃花岛、亲子岛完善 1880 米消防主管网、1880 米生活主管网、4000 米生活支管网。

2) 边坡工程

依据《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2013）和《公路路基设计规范》（JTG D30-2015），对于因工程开挖或自然因素形成的边坡，必须进行稳定性验算，并采取必要的支护或防护措施，以防止滑坡、坍塌等地质灾害。本项目对码头驳岸、道路沿线、建构筑物周边及山体冲沟等多种类型的边坡，均规划了针对性的支护和改造措施。

3.2.5. 基础配套设施建设工程（水上运动工程）

3.2.5.1. 建设内容

1、水上游线码头系统

为支持水上运动的开展，将在景区内选址建设3处水上运动码头。同时，为了方便游船停靠和游客上下，将在南山湾、中日友好广场、猴岛等地设置3处停靠型岸线，并为每处岸线各配备一栋可移动式的装配式驿站建筑，提供临时休憩与服务。

2、夏湾半岛码头、浮桥、廊桥

将对夏湾半岛的现有码头进行全面提升。

首先，对147平方米的原码头售票处与游客接待中心进行一层建筑的立面改造。

水上部分将新建一个长81米、宽3.2米，总面积259平方米的浮桥，用于接驳，并建造一座带有半透明元素的木结构屋顶、面积达451平方米（含独立水上平台）的小型水榭。同时，为连接水岸，将新建两条总长为435米、宽3.5米，总面积1281平方米的浮桥，浮桥采用弹性橡胶面层，并配套建设总长105米、面积420平方米的消落带石台阶。为增添景观趣味，还将在水面点缀9个大型（6m×6m）的水上漂浮植物单元。

3、桃花岛水岸配套设施

为提升桃花岛南北两侧码头的功能，将对共计362平方米的台阶进行改造，包括清理、混凝土基层浇筑及大理石面层铺设，安装297米的扶手，增设306平方米的漂浮码头模块；并布置61套漂浮花箱。

重新铺设873平方米的地面，并进行防冲刷处理。还将配备1套包含码头标识牌、购票指示牌等7个子项的码头标识指引系统。

4、清杂及复绿

为美化水岸环境，将对 1000 平方米的区域进行清杂、清运和回填。在此基础上，将补植 111 棵落羽杉，并回填 300 立方米的 30 公分厚种植土，以恢复和提升区域的生态景观。

3.2.5.2. 规模论证及合理性分析

目前，夏湾半岛码头、桃花岛南码头和北码头，存在水上基础设施严重受损、部分区域缺少台阶和扶手等必要的安全配套设施，根据《国家森林公园设计规范》GB/T 51046-2014，森林公园内部道路可采用多种形式组成网络，并应与外部道路合理衔接。有水运条件的地区，宜利用水上交通。为了构建一个安全可靠、体验丰富、生态和谐、可延伸发展的水上活动体系，完善公园水上游线码头系统，完善夏湾半岛码头、浮桥、廊桥，完善桃花岛水岸配套设施。

1、水上游线码头系统

(1) 水上运动码头及停靠型岸线

参考海南三亚的各大海湾，既有服务于帆船、游艇的专业码头，也有大量供观光船、快艇停靠的简易浮码头。这种多层次的码头配置是水上活动成熟发展的标志。本项目规划了 3 处水上运动码头和 3 处停靠型岸线。可以满足后续开展专业水上运动的需求，同时兼顾大众观光游览的便利性，有效支撑景区水上活动的多元化发展，规模和定位合理。

(2) 夏湾半岛码头、浮桥、廊桥

1) 原码头售票处与游客接待中心改造

对原有 147 平方米码头售票处的外立面进行改造提升，在原有建筑规模的基础上进行功能性改造，增加票务、咨询和游客临时休憩功能

2) 小型水榭

依据《公园设计规范》（GB 51192-2016），在水边设置榭、廊等园林建筑是丰富游览体验的推荐做法，并结合苏州拙政园等古典园林的设计，考虑人均活动空间 4-6 平方米，本次新建 451 平方米小型水榭可以同时容纳 1-2 个 30-40 人小型旅游团进行亲水体验。

3) 新建工程-浮桥

依据《浮桥技术规程》（JTT 693-2007），2.0 米即可满足人行需求。本项目新建长 81m、宽 3.2m、259 平方米浮桥，用于接驳，新建 1281 平方米的浮桥，

旨在创造极为舒适的双向通行和观景体验，并为通行小型服务电瓶车预留了可能。

4) 水上漂浮植物单元

依据《水生态修复技术导则》（HJ 741-2015），构建生态浮岛是净化水质的有效措施，结合江苏太湖等地的生态治理经验，生态浮岛在改善水环境，增加生物多样性。本项目设置 9 个漂浮植物单元，可以软化人工浮桥边缘、并提供局部水质净化和生物栖息地的多重作用，是一种低投入、高综合效益的生态环境提升措施。

（3）桃花岛水岸配套设施

依据《内河渡口设计规范》（JTS 166-3-2011），码头人行通道宽度应根据客流量确定，且坡道坡度不宜大于 1:6，台阶踏步高度不宜大于 18cm，宽度不宜小于 30cm。本项目桃花岛水岸配套设施台阶改造 362 平方米。

依据《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）和《民用建筑设计统一标准》（GB 50352-2019），室外台阶、坡道临空侧必须设置防护栏杆（扶手），本项目沿桃花岛水岸进行 297m 扶手工程。

漂浮码头模块，可以应对库区巨大水位变化、确保游船在不同水位下都能安全靠泊而增设的必要补充设施。结合千岛湖等大型水库景区的码头设计，利用浮码头来适应水位升降应用场景。本项目新增含码头模块 34 套，防腐木面层，3*3m 规格，500x500x500mm 高分子量高密度聚乙烯标准浮筒，每单元 36 个，足以满足一艘中小型游船的靠泊和少量游客的上下船需求。

（4）清杂及复绿

依据《中华人民共和国环境保护法》和《建设项目环境保护管理条例》，工程建设必须采取措施，恢复因施工破坏的植被，需要对 1000 平方米建设区域进行清杂，并结合落羽杉生长习性，约 9 平方米种植一棵，共 111 棵。

3.2.6. 基础配套设施建设工程（外电力建设工程）

3.2.6.1. 建设内容

1、新增外电工程

为满足桃花岛、亲子岛及五指山主入口至月牙湖路段的用电需求，将实施一系列新增外电工程。

具体包括：在桃花岛新增一座 YBM-400KVA 的预装式变电站；在月牙湖新增一座 YBM-315KVA 的预装式变电站；并对青年旅社的现有电房进行增容，由 50KVA 增加至 315KVA。为连接这些新增及增容的电源点，将铺设桃花岛段 800 米，茶园-月牙湖段 2300 米，总长 3100 米的 ZR-YJV22-3*70mm²/8.5-15KV 箱变电源线。与之配套，将进行相应路段的管道开挖及修复，采用埋地二孔或四孔的 160 电缆管，并每隔 30-50 米设置一座行车式电缆工井。

2、管线下地

在五指山主入口至茶园路段，将对总长 7400 米的架空管线进行全面的下地处理，以提高线路安全性。

工程包括拆除现有的一组架空 10KV 高压电缆和一组架空移动通信线。随后，将原线路下地，铺设 7400 米长的地下高压电缆（含 4HDPE160 套管和 ZR-YJV22-370mm²/8.5-15KV 电源线）和 7400 米长的地下通信管线（含 4*HDPE160 套管和通信线）。

整个下地工程均采用埋地四孔管，包含砼路面的开挖及修复，并每隔 30-50 米设置一座行车式电缆/通信工井。

3.2.6.2. 规模论证及合理性分析

五指山、桃花岛、月牙湖等景区现在仍无电力提供。公园现状电力资源较为丰富，但线网系统缺乏统一的规划，各用电单位随意拉线取电，“蜘蛛网”式的取电线随处可见，很大程度上影响了公园的环境。为了建立一个安全稳定、容量充足、布局合理、环境友好的现代化电力供应网络，以支撑整个公园的当前升级改造以及后续向 4A、5A 级景区建设目标发展，通过对缺乏电力区域新增外电、增容，并对管线进行下地。

（1）新增外电工程

1) 新增预装式变电站（桃花岛 400KVA，月牙湖 315KVA）

依据《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009），变压器容量的选择必须满足计算负荷的需要，并考虑适当的裕量。桃花岛作为独立岛屿，需独立承担码头、驿站、环岛步道照明、未来可能的餐饮服务等全部负荷，目前桃花岛尚未有专门的变电站，参考亲子岛现状 4000KVA 专变，设置桃花岛 400KVA 的容量是保障其独立运营的可靠支撑。月牙湖作为南片区核心景观节点，其服务驿站、大型停车场以及低空经济起降点等都是用电大户，目前月牙湖尚未拥有专变，为了解决目前用电以及后续发展，参考茶园现状 315KVA 专变，设置月牙湖 315KVA 专变，能满足其高能级服务需求的必要保障

2) 青年旅社电房增容（50KVA 增至 315KVA）

将青年旅社电房从 50KVA 大幅增容至 315KVA，是因为该电房的供电范围远不止旅社本身，它将作为五指山主入口至茶园这一重要廊道的区域性电源点。该路段沿线分布着密集的照明、监控、以及多个服务节点。50KVA 的现状容量仅能勉强维持旅社自身运营，完全无法支撑新增的大量用电设施。增容至 315KVA，是基于对沿线所有新增负荷（路灯、服务点等）进行叠加计算，并为未来发展预留 20%-30%余量

3) 箱变电源线（ZR-YJV22-3*70mm²，总长 3100m）

依据《电力工程电缆设计标准》（GB 50217-2018），70mm²的铜芯电缆在 10KV 电压等级下，其安全载流量足以满足 400KVA 及以下变压器的供电需求。本项目铺设桃花岛（800m）和茶园-月牙湖（2300m）需要新建供电线路的两段线路。

4) 电缆管及工井（总长 3100m）

依据《城市电力规划规范》（GB/T 50293-2014），直埋电缆应有保护措施，且在一定距离设置工井便于检修。本项目采用 160 电缆管进行保护，并按 30-50 米的间距设置工井，符合行业通用做法和规范要求。

（2）管线下地

对五指山五指山主入口至茶园路段进行高压管线、通信管线管线下地，规模为 7400 米。

3.2.7. 低空应用场景示范项目建设（基础设施建设工程）

3.2.7.1. 建设内容

共建设起降点位 15 处，集中于 9 处选址。

①6 处小型巡检无人机起降点，承担森林防火、防汛、安保等巡检功能，建设内容主要为小型无人机、机库及相关附属设施；

②7 处中型运载无人机起降点，承担物资转运、灭火等功能，建设内容包括中型无人机、机库、起降场地及相关附属设施；

③2 处载人 eVTOL 起降点，承担载人观光等功能，建设内容主要为起降场地及相关附属设施。

3.2.7.2. 规模论证及合理性分析

为确保公园范围内全年全天候 24 小时全覆盖的防火巡查、防汛巡查、森林病虫害防治、景区管理、森林资源调查与检测、树木生长检测及其它突发性应急需求。根据公园整体规模确定本子项各无人机起降点、无人机航线及数量的设置。如遇游客突发险情，低空应用能更迅速地进行响应、救援，能够以远低于传统人力成本，快速、大范围地执行任务，为公园带来长效、持久、能见的良好效益影响。

按照巡检人数 120 人（含外包），通过无人机巡检可减少 50%的人力成本，预计每年节约资金约 450 万元，并减少人员受伤和意外事件发生。

综上所述，本子项建设规模基本合理，符合未来公园发展需求。

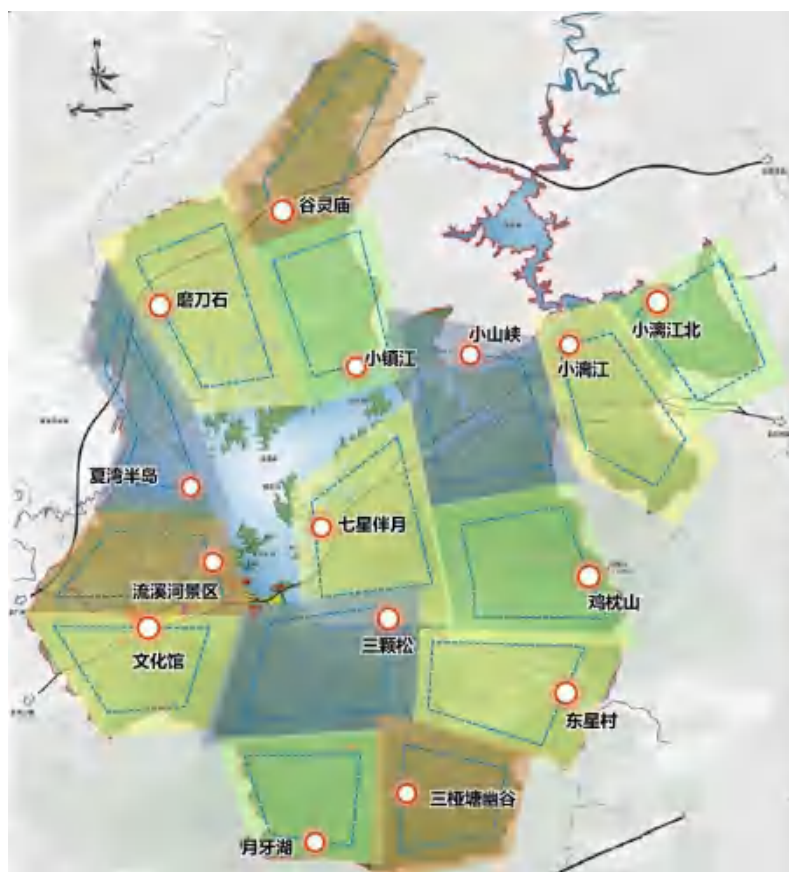


图 3.2-2 防火巡查路线示意图



图 3.2-3 防汛巡查路线示意图

3.2.8. 森林康养配套设施

3.2.8.1. 建设内容

1、三桠塘幽谷片区康养配套设施

该部分的建设活动全部集中在三桠塘幽谷内，旨在通过精细化的景观营造，提升该区域的康养价值。具体建设内容分为两大项：

关于康养设施建设方面，将在幽谷段沿溪流选址建设3处总面积达750平方米的幽谷溯溪段的平台。这些平台总长150米，平均宽度5米，其路面将采用50mm厚的手凿面花岗岩，下设20mm厚水泥砂浆、150mm厚混凝土和150mm厚石粉垫层，并以素土夯实（压实度要求在90%至93%之间），确保结构稳固且与自然环境和谐共融。其次，将对一处长20米、高3米的现状毛石砌筑挡土墙进行艺术化改造，通过增加50mm厚的混凝土面，并利用60吨当地山体散置的自然石（直径30-50cm）砌筑成自然流水的瀑布景观，工程内容包含基础处理和所有砌筑工作。

2、生态复绿

为配合上述设施的建设并进一步提升环境质量，将实施针对性的复绿工程。主要包括对300平方米的驳岸及新建的石砌挡土墙进行复绿，以地被、灌木和草本植物为主进行栽种，使其尽快融入周边植被。同时，为保证植物的良好生长，将回填90立方米的30公分厚种植土。

3.2.8.2. 建设规模及合理性分析

（1）森林康养配套设施

依据《公园设计规范》（GB 51192-2016），观景和休憩平台的设置应与游客容量相匹配。三桠塘幽谷作为核心景点，预计将承载大量客流。750 m²的总面积，按人均6-9 m²的舒适活动空间计算，可同时容纳约80-130名游客在此停留、休憩、观景或开展小型康养活动（如冥想、瑜伽）。设置3处平台，则是为了在长约1.5公里的幽谷段形成多个服务半径合理的休憩节点，避免游客过度集中。平台的总长度150米、平均宽度5米的设计，既保证了宽敞的活动空间，又与溪谷的线性形态相协调。

（2）复绿

依据《园林绿化工程施工及验收规范》（CJJ 82-2012），为保证植物良好生长，种植区域的土壤厚度通常不应小于30cm。本项目种植土厚度为30cm。

3.2.9. 自然教育配套设施建设

3.2.9.1. 建设内容

1、桃花岛、亲子岛片区

(1) 自然教育建筑安装工程

对亲子岛上一座原有建筑进行全面的提升改造，包括结构、屋盖、外立面及室内工程，形成一个 495 平方米的驿站，同时，为解决公共服务需求，将新增 2 个装配式服务配套厕所，每个厕所包含 6 个蹲位、2 个洗手台，并配套 30 m² 的混凝土地面及一体化的净水和污水处理设备。

(2) 复绿

在桃花岛的向阳区域及消落带，补植约 500 m² 的桃花和 200 m² 的三角梅，总生态复绿面积 700 平方米，并为此回填 210 立方米的 30 公分厚种植土。

(3) 给排水及电气

对桃花岛、亲子岛片区给排水及电气改造，包括对 625 平方米区域的生活给水管、污水管等给排水系统建设，以及建筑照明、弱电和防雷等电气系统建设。

2、夏湾半岛片区

(1) 自然教育建筑安装工程

对现有建筑进行主题化改造，包括将夏湾半岛自然中心的一栋建筑改造为 44 平方米的“白鹭之家”，工程含地板、墙壁、门、室内外立面及配套的厕所一体化净水和污水处理设备。并将另一栋建筑改造为 111 平方米的“珍稀濒危植物展馆”，工程含结构、室内、卫生间、屋顶及基础等。

(2) 自然科普主题教育基础设施工程

打造一系列互动式体验项目。首先，拆除 7500 平方米的原混凝土路面，并加铺多层沥青，改造为静修小径和植物多样性步径。新建一条长 408 米、宽 2.5 米，总面积 1020 平方米的五感科普步道，其中包含赤足小径、触摸盒子、触摸水池等互动元素，并配套建设 4 处高 3 米共 100 平方米的仿木钢结构五感科普构筑物（亭廊）。

为完善导览与展示，布置 2 组由木构、金属、竹构或石材制作的森林艺术装置。此外，新建一个 300 平方米的白鹭之家科普园。

(3) 清杂及复绿

进行大规模的生态环境提升。首先，对 19100 平方米的区域进行下层植被和病害杂木的清理。在此基础上，对 18000 平方米的区域进行植被生境多样性改造，种植特殊气味的草本植物、蔬果、果树及多样的下层植物。同时，进行乔木改造补植 1100 株。为保障植被生长，将回填 5730 立方米的 30 公分厚种植土。

（4）水电工程

全面覆盖该片区 20375 平方米的范围，包括生活给水管、污水管、绿化灌溉等给排水系统，以及建筑照明、弱电和建筑防雷等电气系统。

3.2.9.2. 规模论证及合理性分析

（1）桃花岛、亲子岛片区

将亲子岛上一座原有建筑全面改造为 495 m²的服务驿站，其规模是基于将其打造为岛上“亲子活动大本营”这一功能定位而设。495 m²的建筑体量，足以容纳一个室内亲子活动区、小型展陈、游客休憩区、简餐服务以及管理用房等多种功能，能够满足多个亲子家庭团组（约 50-80 人）同时在室内开展活动。结合广州长隆野生动物世界内的多个小型主题科普站，其面积在 300-500 m²之间。本项目驿站的规模配置，旨在为亲子客群提供一个全天候、高品质的活动与服务中心，彻底改变“游玩设施简单”的现状。

依据《旅游厕所质量等级的划分与评定》（GB/T 18973-2016），景区必须配备数量充足、干净卫生的厕所。在桃花岛和亲子岛这两个核心活动区域各设置 1 个，是满足游客基本生理需求的最小化合理布局。而新建水电系统，则是支撑厕所、驿站乃至全岛照明、运营的“生命线”，没有水电，所有上层服务都无从谈起。

（2）夏湾半岛片区

1) 自然教育建筑安装工程

夏湾半岛存在多处闲置建筑，目前使用率较低，内部也分布有多处科普基地。在《风景名胜区总体规划标准》（GB/T 50298-2018）中提到景区的游赏项目可在一些项目中择优并演绎（表 3.2-1），其中第 3 条点为“科技教育”，包括观测研究、科普、学习、展览等功能。综合考虑将闲置建筑同样规划为科普基地，即多主题自然中心（物种保护中心），都是在原有建筑基础上进行充分的改造利用，不改变原有闲置建筑面积。

①白鹭之家

此处闲置建筑可利用规模为 44 m²，周边场地为白鹭科普展示区，因此将其规划为白鹭之家，植入教育展板，与室外鸟类观测区相呼应。

②珍稀濒危植物展

此处闲置建筑可利用规模约 111 m²，通过教育展板一生动有趣的方式向儿童和成人介绍公园中的花卉和物种，打造特色草药主题，使游客近距离感知与体味珍稀植物与岭南草药文化。

2) 自然科普主题教育基础设施工程

新建 1020 m²的五感科普步道（长 408mx 宽 2.5m），其 2.5 米的宽度足以满足一个亲子家庭或小团体并排体验、互动。

白鹭之家科普园，按照人均活动范围 8-10 平米，设置可以容纳 30-40 一个班的学生进行户外观察和课堂教学，将室内的静态知识，与户外的动态生态展示结合起来。

3.2.10. 建设内容

本项目建设包括防火巡护道沿线基础配套设施建设和文化配套设施建设。其中防火巡护道沿线基础配套设施建设包括防火巡护道改造提升、森林步道基础设施工程、出入口、停车及服务点配套基础设施、基础配套设施建设工程（水上运动工程）、基础配套设施建设工程（外电力建设工程）、低空应用场景示范项目建设（基础设施建设工程）。文化配套设施建设包括森林康养配套设施、自然教育配套设施建设，一共 8 个子项。具体经济技术指标见下表：

表 3.2-3 项目经济技术指标

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
A	防火巡护道沿线基础配套设施建设			
(一)	防火巡护道改造提升			
1	防火巡护道路新建及改造及提升工程（兼骑行道）			五指山、105 国道
1.1	加铺车行道沥青面层	m²	50150	总长 9700 米，其中 2300 米宽度为 2.5 米，7400 米宽度为 6 米。旧路清洗，凿毛现有 80mm 厚混凝土面层，加铺沥青透层高渗透乳化沥青+细粒式改性沥青砼 AC-13C 厚度 3cm+沥青粘层乳化

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
				沥青+中粒式沥青 AC-16 厚度 5cm, 含划线标识
1.2	车行道扩宽步道	m²	600.00	茶园至月牙湖段增加长 40 米, 5 处, 共 200 米, 宽 3 米的会车路段。钢筋混凝土架空沥青路面(车行), 架空高度平均 5 米。架空板 300mm 厚, 面层沥青透层高渗透乳化沥青+40 厚细粒式沥青 AC-13+沥青粘层乳化沥青+60 厚中粒式沥青 AC-16, 划线标识
1.4	五指山主入口至茶园段社会车辆临停处	m²	4470.00	7 处共增加长 1490 米, 宽 3 米临停沥青路面侧停。沥青透层高渗透乳化沥青+50 厚细粒式沥青 AC-13+沥青粘层乳化沥青+60 厚中粒式沥青 AC-16+200 厚 C25 素混凝土+300 厚 10%水泥石粉垫层+素土夯实, 压实度不小于 93%, 包含新旧基础接缝处植筋及填缝处理。
1.5	交通标志设施-护栏	m	9196	主入口至月牙湖(不含月牙湖环湖) 9124 米, 由于会车需要局部扩宽, 对局部扩宽需要增加的护栏 72 米, 总长 9196 米。。
1.6	G105 现状道路加骑行功能	m²	3000	骑行划线、骑行路面粉刷, 3km 长度, 1 米宽度
1.7	加铺骑行道砾石面层	m²	10500	越野骑行环线。7 公里, 宽 1.5 米, 素土夯实+铺 20 厚砾石砂层
2	防火巡护道路沿线排水工程改造提升设施			
2.1	拆除现有明装给水管	m	5000	给水管接入和安装不规范, 水源不稳定, 拆除线管及安装件
2.2	生活主管网	m	6835	含给水主管 DN80-100、钢管、管件、阀门配件、管道基础及开挖回填、砌筑井。综合考虑埋深和地质情况、支护方式
3	防火巡护道路沿线照明提升设施			五指山道路(主入口至月牙湖)
3.1	路灯	盏	182	含基础等其他辅材。60W, LED 灯, 灯源: 6000KH=8m, IP65, 含电缆及套管接线井等
4	道路沿线绿色交通停靠配套设施建设			夏湾半岛、五指山、小漓江
4.1	绿色交通停靠充电装置工程	个	58	现有停车泊位基础上, 新增及改造电瓶车等绿色交通停靠充电装置
4.2	候车点加密及提升	处	10	布置 10 处候车点位, 约 30 m²,

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
	工程(电瓶车停车站构筑)			新增电瓶车智慧交通体系
4.3	骑行线补给点	处	4	独立设置的可移动的装配式驿站+无人售卖机,每处占地8m²,共4处
5	防火巡护道路沿线植被恢复			五指山道路(主入口至月牙湖)
4.1	清杂	m²	19300	现有路两侧1米清理下层
4.2	沿线植被恢复	m²	9124	长9124米,单侧宽1米,管线下地及开挖修复
(二)	森林步道基础设施工程			
1	步道本体			鸡公老段,南山瀑布段,五指峰段,茶园至青年山庄段,月牙湖溯溪段、三桠塘幽谷段
1.1	样式一(新建步道)			鸡公老段,南山瀑布段,五指峰段,茶园至青年山庄段
1.1.1	架空木栈道	m²	5295	长3530m,宽1.5m,30厚竹木饰面,50*50*5mm不锈钢龙骨角钢固定,架空支撑3m,含基础。包含南山瀑布栈道(2375m)、三桠塘水库栈道(1155m),含二次运输,综合考虑特殊措施费用
1.1.2	山林徒步道	m²	8160	长5440m,宽1.5m,50厚花岗岩剁斧面+20mm水泥砂浆+150mm厚混凝土+150mm石粉垫层+素土夯实(90%<压实度<93%)。包含第二峰往南山瀑布步道(3760m)、第二峰往老虎头步道(1680m)
1.1.3	手作台阶木步道	m²	1125	青年山庄至茶园段长750m,宽1.5m,锯木+素土夯实,现场原木加工锯木,锯木长1m。
1.1.4	手作间隔石步道	m²	7725	长度鸡公老4400+手作750米,宽1.5米。30厚自然石+素土夯实,使用现场自然石,平均自然石300*600mm,间距1米。
1.1.5	登山徒步径(野径)	m²	40000	新增40公里徒步径,宽度1m,素土夯实,削减断崖及急坡土方。
1.1.6	架空木平台	m²	600	钢结构,含结构基础和栏杆,架空支撑3m。南山瀑布大平台Φ8米,面积50m²,瀑布沿线栈道平台4个,每个25m²;五指山峰大平台(三四峰)2个,每个50m²,小平台6个,每个25m²;鸡公老平台8个,每个25m²。共21个
1.1.7	悬挑平台	m²	100	二峰峰顶,钢结构,竹木面层,悬挑5米,长20米。

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
1.1.8	平地平台	m ²	574	50mm 厚斧剁面花岗岩，含基础。包含 5 个森林浴场平台，单个占地 50m ² 、3 个瞭望塔平台，单个占地 108m ²
1.2	样式二（改造步道）			第二峰下山段、三桠塘幽谷段、桃花岛、五指山以外野径
1.2.1	拆除路面（挡水、陡、破损严重）	m ²	800	拆除挡水花岗岩路面及基础（幽谷段 116 米），拆除过陡过急花岗岩台阶及基础（第二峰下山段 417 米），平均宽度 1.5 米
1.2.2	改线步道	m ²	975	50 厚花岗岩+20mm 水泥砂浆+150mm 厚混凝土+150mm 石粉垫层+素土夯实（90%<压实度<93%）。包含第二峰下山缓步道（500m）、三桠塘幽谷步道（150m），宽度 1.5 米
1.2.3	拆除面层	m ²	525	幽谷段拆除 50 厚花岗岩面层
1.2.4	抬高爬山道	m ²	525	幽谷段，350 米长，1.5 米宽，平均抬升 0.3 米，300 厚混凝土基础+50 厚花岗岩斧剁面
1.2.5	路侧驳岸挡土墙（钢筋混凝土）	m	350	幽谷段平均 0.3 米高，200 厚钢筋混凝土挡土墙，基础做在现有步道上
1.2.8	桃花岛现状步道提升	m ²	7500	对桃花岛现状混凝土步道长 5km，宽 1.5m 加 50 厚手凿面花岗岩面层
2	步道沿线配套设施			鸡公老段，南山瀑布段，五指峰段，茶园至青年山庄段，三桠塘幽谷段
2.1	休闲停留设施-坐凳	张	200	花岗岩整石坐凳，1.2×0.4×0.4，22.5 公里核心游线，约 112 米服务区间
2.2	休闲停留设施-桌椅	套	25	花岗岩整石，1 桌 4 椅，森林浴场平台 5 套，水边平台 10 套，架空平台 10 套
2.3	休闲停留设施-景观休憩亭（新建）	m ²	432	一峰至南山瀑布水库每 500 米、南山瀑布至入口每 800 米、幽谷每 300 米、鸡公老每 500 米设置一个停留点，面积约 16 平方米，共设置 8+8+3+8=27 个。钢筋混凝土结构，5 米高（含坡顶）
2.4	休闲停留设施-栏杆	m	9169	鸡公老 4400+南山瀑布 3530+二峰至南山瀑布（3760×0.25=940），瀑布大平台 13+三、四峰平台 8×2+其他平台 15×18，高 1.05 米，

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
				钢筋混凝土仿木栏杆，含基础。 计算根据步道+平台 $4400+3530+940+13+16+270=9169$
2.5	森林防火设施—瞭望塔	座	3	以钢结构为主，饰面为竹木，1.1m高栏杆。包含南山湾瞭望塔（44 m ² /10m/3层）、南山水库瞭望塔（44 m ² /10m/3层）、夏湾半岛瞭望塔（70 m ² /12m/2层）面积共158平方含防火远程视频监控前端增加
2.6	结合手作步道的林下体验空间	项	6	含木桩坐凳+木桩桌子（5根 0.3）3组、木秋千（5根 0.3）3组、木网床（5根 0.3）等各3组，以2.5米长踞木为主要材料。 $15 \times 3 \times 2.5 \times 3.14 \times 0.15 \times 0.15 \times 1.1$
2.7	环境卫生设施-垃圾桶	套	234	设于平台处 $5+3+21$ ；每个坐凳旁增设垃圾桶共200，新增入口+月牙湖+3处停车场服务节点5个垃圾桶，共计 $5+3+21+200+5=234$ 个
2.8	救援补给设施-SOS标志	个	117	登山徒步野径全线116.8公里，中国《登山健身步道配置要求》（GB/T36737-2018）建议紧急设施间隔不超过1公里。按1公里一个，配有GPS坐标和报警二维码。
2.9	救援补给设施-紧急求救桩	个	23	核心景区游览线全线22.5公里，中国《登山健身步道配置要求》（GB/T36737-2018）建议紧急设施间隔不超过1公里。按1公里一个，太阳能+电池
2.10	标识设施—起始地图和功能路网标志	个	18	夏湾半岛、桃花岛、亲子岛、鸡公老、五指山等
2.11	标识设施—指示牌、路标	个	45	核心景区游览线全线22.5公里，500米一个
2.12	标识设施—骑行标识	个	8	全线7公里，每隔1公里设置1个，加上起始点
2.13	标识设施—警示标识	个	45	危险区域、陡坡、悬崖。码头6个，南山瀑布100米一个25个，幽谷10个，五指峰4个
2.14	标识设施—里程桩	个	23	核心景区游览线全线22.5公里，>10公里，每1公里1个
3	步道规整-步道沿线植物规整	m ²	222651.00	
3.1	清杂	m ²	222651	样式一：登山徒步径40公里×宽度1+2（两侧）=120000 三林徒步道+手作步道+架空平台

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
				+平地平台=18076, 共计 138076 样式二:现状徒步野径 36.8 公里 长两侧各 1 米共 73600 m ² +改线步 道+桃花岛 5 公里×2=84575
(三)	出入口、停车及服务 点配套基础设施			
1	夏湾半岛南入口片 区提升改造			夏湾半岛南入口
1.1	夏湾半岛南入口综 合服务中心建筑安 装工程	m ²	445	
1.1.1	入口售票厅改造(含 建筑安装)	m ²	150	原建筑占地 42 m ² , 3 米高, 建筑 室内外改造, 采用拉伸金属的拉 丝绿色幕墙; 新建钢结构异形拱 形飘顶 150 m ² , 4 米高, 顶板加 隔热层。
1.1.2	入口保安亭建筑改 造	m ²	55	原建筑占地 55m ² , 建筑 3.5 米高, 立面改造, 采用拉伸金属的拉丝 绿色幕墙, 下面的墙壁将被涂成 土橙色。
1.1.3	新建入口检票亭	m ²	240	建筑占地面积 40m ² , 4 米高, 加 钢结构大飘顶 200m ² , 高 4.2 米, 建筑立面采用拉伸金属的拉丝绿 色幕墙, 飘顶钢结构。
1.2	夏湾半岛南入口室 外停车及集散服务 区			
1.2.1	广场铺装改造	m ²	4090	改造入口道路 1190m ² 与游客中心 前广场 2900m ² 。原混凝土面层+ 水泥砂浆+50 厚花岗岩石材。
1.2.2	拆除道牙	m ²	36	拆除 119 米长, 0.3 米宽道牙
1.2.3	花池座凳	张	6	6 张, 1.5×5×0.6 米砖砌, 20 厚花岗岩面层花池座凳, 共 45 平方
1.2.4	拆除原入口及停车 位铺装	m ²	7452	拆除现有混凝土地面及基础。入 口 3 个停车场、游客中心前广场 和鹿场电瓶车 (109+126+152+12+15)×18 个 车位面积
1.2.5	新建透水砖铺装停 车场	m ²	7452	停车位透水砖铺装含基础
1.2.6	停车场车道和集散 空间加铺沥青路面	m ²	2760	入口 2 个停车场加铺沥青路面 2760m ² 。(3570+3420)-(109+126) ×18=6990-4230=2760
1.2.7	停车场车道和集散 空间新建沥青路面	m ²	2271	入口 1 个停车场与鹿场电瓶车新 建沥青路面 2271m ² 。(4930+293) -(152+12)×18=5223-2952=2271

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
1.28	成品车行闸机	个	7	3个停车场各2个，入口1个
1.2.9	成品人行检票闸机	个	4	
1.2.10	成品保安亭	个	3	3个停车场各1个
1.2.11	成品停车位车档条	个	414	u型防撞钢管车挡条。共414个。 109+126+152+12+15=414
1.2.12	标识指引及服务设施	项	1	含社会车辆停车标识牌、电瓶车等候牌、购票指示牌、游客服务中心牌、检票指示牌、厕所指示牌等各1套
1.3	清杂及复绿	m²	8390	
1.3.1	清杂	m²	8390	两个新建停车场（占地4930m²、3420m²）及入口检票亭（占地40m²）清杂
1.3.2	复绿	m²	1830	夏湾半岛三个停车场的绿化面积，种植胸径15cm香樟/秋枫约180颗、补植灌木、草坪等地被。
1.3.4	种植土	m³	549	30公分种植土
1.4	给排水及电气	m²	16573	夏湾半岛全岛
1.4.1	给排水	m²	16573	含hdpe双壁波纹管DN300/DN400、雨水检查井、污水检查井、排水沟、雨水篦子、八字排水口等
1.4.2	电气	m²	16573	停车场及厕所照明和弱电、建筑防雷等
2	五指山入口综合服务中心片区提升改造			五指山主入口
2.1	五指山入口综合服务中心建筑安装工程			
2.1.1	游客服务中心改造+新建配套廊架和电瓶车候车区	m²	375	建筑占地112m²（售票56m²，游客服务厅56m²），1层，5米高坡屋顶，立面面积250平方米。钢筋混凝土结构，室内外修葺及外立面改造，换屋顶瓦，含拆除外运。新增廊3米高，263m²，钢结构，顶棚为平顶包铝板。 112+263=375
2.1.3	新建人行检票构架	m²	40	钢结构装配式，3米高
2.1.4	改造现有车行检票建筑	m²	25	立面改造和装修、防水、防雷、结构加固
2.1.5	拆除部分边坡挡土墙	m³	15	拆除地5米高，3米宽，1米厚地面以上毛石浆砌挡土墙
2.2	五指山入口室外停车及集散服务区			
2.2.1	新建停车场	m²	1000	在县道旁闲置空地，生态停车场，

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
				砂石面层+石粉垫层+素土夯实
2.2.2	新建停车场边坡处理	m ³	650	长度 130m, 毛石放坡, 高 5 米厚 1 米的边坡挡土墙, 含挖填、垫层、反滤、泄水孔、勾缝
2.2.3	停车场土方回填	m ²	2500	现状地形约 1000 m ² 下凹, 需在新建挡土墙内回填, 回填平均 2.5m 高
2.2.4	拆除原广场停车透水铺装	m ²	1600	由于布局调整, 需调整停车位位置, 拆除停车场透水砖含基础
2.2.5	原透水铺装改为沥青路	m ²	1600	沥青透层高渗透乳化沥青+50 厚细粒式沥青 AC-13+沥青粘层乳化沥青+60 厚中粒式沥青 AC-16+200 厚 C25 素混凝土+300 厚 10%水泥石粉垫层+素土夯实, 压实度不小于 93%, 包含新旧基础接缝处植筋及填缝处理
2.2.6	现有水泥路面加铺沥青面层	m ²	3100	现有路面为水泥路, 刨除原有水泥面 5 厚, 混凝土找平, 增加沥青透层高渗透乳化沥青+50 厚细粒式沥青 AC-13+沥青粘层乳化沥青+60 厚中粒式沥青 AC-16
2.2.7	新建矮墙	m ²	60	砖混结构, 清水混凝土抹面, 高 1.2m
2.2.9	成品车行闸机	个	2	
2.2.10	成品人行检票闸机	个	5	
2.2.11	成品保安亭	个	2	
2.2.12	成品停车位车档条	个	76	u 型钢管
2.2.13	标识指引及服务设施	项	1	含社会车辆停车标识牌、电瓶车等候牌、购票指示牌、游客服务中心牌、检票指示牌、厕所指示牌等各 1 套
2.3	主入口片区清杂及复绿	m ²	730	
2.3.1	清杂	m ²	730	清理下层
2.3.2	复绿	m ²	730	补植常绿下层灌木地被
2.3.3	种植土	m ³	219	30 公分种植土
2.4	主入口重点周边片区			
2.4.1	清杂	m ²	3000	
2.4.2	补植梅花	棵	200	补植, 单棵占地 9 m ²
2.5	给排水及电气	m ²	5700	
2.5.1	给排水	m ²	5700	生活给水管、污水管等
2.5.2	电气	m ²	5700	停车场照明和弱电设计, 建筑防雷

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
3	五指山次入口片区提升改造			五指山次入口
3.1	五指山次入口建筑安装工程	m²	174	
3.1.1	次入口服务建筑改造	m²	174	建筑面积 120 m², 5m 高含坡屋顶, 室内外修葺及外立面改造, 改造廊 3m 高, 廊 54 m², 木梁柱和玻璃改造, 柱子增加塑树包裹, 含拆除外运
3.2	五指山次入口集散服务区			
3.2.1	塑石塑树	m²	200	展开面面积, 内含钢结构骨架和钢网量, 含花池、栏杆等
3.2.2	地面铺装局部修复	m²	100	面层修复施工影响的花岗岩地面, 花岗岩厚度 50
3.2.3	拆除局部广场	m²	50	拆除 50 厚花岗岩铺装含基础
3.2.4	标识指引及服务设施	项	1	含购票指示牌、游客服务中心牌、检票指示牌、厕所指示牌等各 1 套
3.3	复绿	m²	100	
3.3.1	复绿	m²	100	补植中下层植物及结合塑石植物
3.3.2	种植土	m³	30	30 公分种植土
3.4	给排水及电气			
3.4.1	建筑室外给排水	m²	100	含 DN80 给水管, 离心泵 hdpe 双壁波纹管 DN300、污水检查井、
4	月牙湖片区停车服务点提升改造			五指山月牙湖
4.1	月牙湖服务建筑安装工程	m²		
4.1.1	服务驿站改造+廊架和电瓶车候车区	m²	607	建筑占地 120 平方米, 1 层, 5 米高坡屋顶, 钢筋混凝土结构, 室内外修葺及外立面改造, 换屋顶瓦, 改造 3 米高, 钢结构, 顶棚为平顶包铝板的廊 487 平方米, 含拆除外运。
4.2	月牙湖集散服务区			
4.2.1	新建湖边观景平台	m²	265	钢筋混凝土结构架空, 30 厚花岗岩面层
4.2.2	平台栏杆	m²	53	1.1m 高, 钢筋混凝土仿木栏杆
4.2.3	新建登山平台	m²	80	山石整石, 含基础
4.2.4	新建廊架铺装	m²	280	花岗岩面层, 含结构
4.2.5	驿站平台铺装修复	m²	300	面层替换为花岗岩, 不含结构, 含拆除外运
4.2.6	拆除原广场停车透水铺装	m²	1690	由于布局调整, 需调整停车位位置, 拆除停车场透水砖含基础
4.2.7	原透水铺装改为沥青路	m²	1690	沥青透层高渗透乳化沥青+50 厚细粒式沥青 AC-13+沥青粘层乳

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
				化沥青+60 厚中粒式沥青 AC-16+200 厚 C25 素混凝土+300 厚 10%水泥石粉垫层+素土夯实，压实度不小于 93%，包含新旧基础接缝处植筋及填缝处理
4.2.8	现有水泥路面加铺沥青面层	m ²	845	现有路面为水泥路，刨除原有水泥面 5 厚，混凝土找平，增加沥青透层高渗透乳化沥青+50 厚细粒式沥青 AC-13+沥青粘层乳化沥青+60 厚中粒式沥青 AC-16
4.2.9	新建矮墙	m	28.5	砖混结构，清水混凝土抹面，高 1m，含土方、搭架、砌筑
4.2.10	成品停车位车档条	个	61	u 型钢管
4.2.11	标识指引及服务设施	项	1	含社会车辆停车标识牌、电瓶车等候牌、购票指示牌、游客服务中心牌、检票指示牌、厕所指示牌等各 1 套
4.3	月牙湖服务点清杂及复绿	m ²	2304	
4.3.1	清杂	m ²	2304	长 576 米，路两侧各 2 米清杂
4.3.2	补植下层植物	棵	576	复绿杜鹃类灌木
4.3.3	补植乔木	棵	15	补植樱花
4.3.4	种植土	m ³	690	30 公分种植土
4.4	月牙湖周边重点片区			
4.4.1	清杂	m ²	72000	
4.4.2	补植高山杜鹃	棵	15000	补植，单棵占地 4 m ²
4.5	给排水及电气	m ²	2880	
4.5.1	给排水	m ²	2880.00	含 DN80 给水管，离心泵 2 台，一体化净水设备 1 台，不锈钢成品水箱 1 个。 hdpe 双壁波纹管 DN300、污水检查井、一体化污水处理设备、服务建筑内生活给水、雨/污水相应给排水管道及卫生洁具、灭火器等
4.5.2	电气	m ²	2880.00	服务建筑、停车场及厕所照明和弱电、建筑防雷等
5	其他基础配套设施（道路沿线）			
5.1	室外给排水及电气	m ²		夏湾半岛、桃花岛、亲子岛
5.1.1	给水—消防主主管网	m	1880	无缝钢管 DN150，消火栓 16 个，闸阀（井）8 个，水表组 1 个。 含 DN80 给水管，闸阀（井）5 个，自动排气阀（井）1 个，水表组 1 个，快速取水栓 30 个，离心泵 4

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
				台
5.1.2	给水—生活主管网	m	1880	含 DN80 给水管, 闸阀(井)5 个, 自动排气阀(井)1 个, 水表组 1 个, 快速取水栓 30 个, 离心泵 4 台, 一体化净水设备 1 台,
5.1.3	给水—生活支管网	m	4000	沿夏湾半岛现有森林步道
5.1.4	一体化净水设备 (300m/d)	台	1	
5.1.5	一体化净水设备 (180m/d)	台	1	
5.1.6	一体化净水设备 (150m/d)	台	1	
5.1.7	不锈钢成品水箱 (100m ³)	个	3	
5.1.8	不锈钢成品水箱 (10m ³)	个	5	
5.1.9	一体化污水处理设备(处理能力 400m ³ /d)	个	1	
5.1.10	一体化污水处理设备(处理能力 50m ³ /d)	个	3	
5.1.11	室外给排水工程	m ²	3000	含给水、排水、植草沟、溢流式雨水口
5.2	边坡工程			
5.2.1	码头驳岸边坡工程	m ³	16500	毛石浆砌护岸
5.2.2	道路边坡	m ³	4925	底 2 米, 宽 0.5 米, 按 5 米高梯形形体挡土墙+砂袋间填混凝土放坡, 0.13+0.12+0.11+0.22+0.16=0.74 公里; 夏湾半岛 7 个专项植物园的挡土墙, 总长度约 1km。0.3 米宽、1 米高矩形形体挡土墙。
5.2.3	建构筑物边坡支护	m ³	600	结合架空平台和瞭望塔
5.2.4	南山水库山体冲沟改造	m ³	500	山体两处山谷位置分层自然石砌旱沟
5.2.5	冲沟及道路塌方处绿化补植	m ²	3020	冲沟周边塌方面积约 2220 m ² , 边坡 160 长×5=800 m ²
(四)	基础配套设施建设工程(水上运动工程)			
1	水上游线码头系统			
1.1	水上运动码头	处	3	水上运动码头设置
1.2	停靠型岸线	处	3	南山湾、中日友好广场、猴岛设置停靠型岸线, 供游船临时停靠、游客上下车。各设置 1 栋可移动式装配式驿站建筑。

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
2	夏湾半岛码头、浮桥、廊桥			
2.1	原码头售票处与游客接待中心	m²	147	一层，建筑立面改造
2.2	游船码头			现状码头提升
2.2.1	新建浮桥	m²	259	长 81m、宽 3.2m，采用高分子量高密度聚乙烯浮筒模块、不锈钢龙骨及螺栓、20 厚弹性橡胶面层，用于接驳。
2.2.2	小型水榭	m²	451	带有半透明元素的木结构屋顶，水榭面积约 144 m²，独立水上平台约 306.5 m²
2.3	浮桥 I、II			
2.3.1	新建工程-浮桥	m²	1281	浮桥 I 宽 3.5 米、长 290 米，浮桥 II 长 76 米，宽 3.5 米。采用高分子量高密度聚乙烯浮筒模块、不锈钢龙骨及螺栓、20 厚弹性橡胶面层。
2.3.2	新建工程-石台阶	m²	420	架设消落带上石台阶南北两端共 105 米（北侧 64m、南侧 41m），宽 4 米
2.3.3	水上漂浮植物单元	个	9	9 个 6m*6m 大型植物盒子
3	桃花岛水岸配套设施			
3.1	南侧、北侧码头			
3.1.1	台阶改造	m²	362	含台阶表面杂物、浮土等清理，混凝土基层浇筑（C30 混凝土浇筑，厚度 150mm，振捣压实平整），大理石面层铺设等工程（50 厚大理石板（芝麻白）
3.1.2	扶手工程	m	297	含扶手制作安装，预制件施工。直径 80mm 镀锌圆管（壁厚 3mm），含立柱（间距 1.5m，Φ100mm 镀锌管）、固定件、防锈处理
3.1.3	漂浮码头	m²	306	含码头模块 34 套，防腐木面层，3*3m 规格，500x500x500mm 高分子量高密度聚乙烯标准浮筒，每单元 36 个
3.1.4	漂浮花箱	套	61	1#浮桥花箱模块 22 套，1#码头花箱模块 17 套，2#码头花箱模块 22 套，共 61 套，高分子量高密度聚乙烯种植槽，3*3m 规格，500x500x500mm 高分子量高密度聚乙烯标准浮筒，每单元 36 个
3.1.5	地面铺装	m²	873	含基层、运输、防冲刷处理、铺装等
3.1.6	标识指引及服务设施	项	1	含码头标识牌、购票指示牌、检票指示牌等各 7 套

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
4	清杂及复绿	m ²	1000	
4.1	清杂	m ²	1000	含清杂，清运，回填
4.2	复绿	棵	111	落羽杉
4.3	种植土	m ³	300	30 公分种植土
(五)	基础配套设施建设工程(外电力建设工程)	m ²		
1	新增外电工程			桃花岛、亲子岛、五指山主入口至月牙湖
1.1	桃花岛新增预装式变电站	座	1	(YBM-400KVA)
1.2	开关房-箱变电源线	m	800	ZR-YJV22-3*70mm ² /8.5-15KV
1.3	管道开挖及修复、行车式电缆工井	m	800	埋地二孔 160 电缆管，路面开挖及修复，每隔 30~50 米设行车式电缆工井
1.4	青年旅社电房增容	座	1	由 50KVA 增加 315KVA
1.5	月牙湖新增预装式变电站	座	1	(YBM-315KVA)
1.6	茶园-月牙湖箱变电源线	m	2300	ZR-YJV22-3*70mm ² /8.5-15KV。9124-7400+576 (月牙湖环线)
1.7	管道开挖及修复、行车式电缆工井	m	2300	埋地四孔 160 电缆管，砼路面开挖及修复，每隔 30~50 米设行车式电缆工井
2	管线下地			五指山主入口至茶园
2.1	拆除高压电缆下	m	7400	拆除架空 10KV 电缆线 1 组
2.2	10KV 高压电缆下地	m	7400	原线路下地，增加茶园至月牙湖段。含 4*HDPE160 套管和 ZR-YJV22-3*70mm ² /8.5-15KV 电源线，埋地四孔 160 电缆管，砼路面开挖及修复，每隔 30~50 米设行车式电缆工井
2.3	拆除通行管线	m	7400	拆除架空移动通信线 1 组
2.4	通信管线下地	m	7400	原线路下地，增加茶园至月牙湖段。含 4*HDPE160 套管和通信线，埋地四孔 160 通信管，砼路面开挖及修复，每隔 30~50 米设行车式通信工井
(六)	低空应用场景示范项目(基础设施建设)			
1	基础设施建设工程			
1.1	建筑工程	m ²	1170	
1.2	起降点工程	m ²	105	
1.3	外接通信工程	点	2	暂估，以运营商报价为准，桃花岛、月牙湖设施点
2	设备采购工程			
2.1	起降点设备	套	9	

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
2.2	无人机自动值守机库设备	套	4	
2.3	小型无人机及挂载	套	6	
2.4	中型运载无人机及备件	套	3	
B	文化配套设施建设			
(一)	森林康养配套设施	m²	750.00	
1	三桠塘幽谷片区康养配套设施	m ²	750	
1.1	森林康养配套设施	m ²		
1.1.1	幽谷溯溪段	m ²	750	幽谷段，3处平台，共150米长，平均5米宽。50厚手凿面花岗岩+20mm水泥砂浆+150mm厚混凝土+150mm石粉垫层+素土夯实（90%<压实度<93%.
1.1.2	混凝土挡土墙瀑布改造	t	60	20m长，3m高，现状为毛石砌筑墙面，增加50厚混凝土面，用当地山体散置自然石（直径30~50，60吨），砌筑自然石流水面，含基础
1.2	复绿			
1.2.1	驳岸及石砌挡土墙复绿	m ²	300	以下层植被为主，地被+灌木+草本栽种
1.2.2	种植土	m ³	90	30公分种植土
(二)	自然教育配套设施建设			
1	桃花岛、亲子岛片区			
1.1	自然教育建筑安装工程	m ²	495	
1.1.1	亲子岛驿站改造	m ²	495	原有建筑提升改造，一层，含结构、屋盖、外立面、室内、拆运清理等工程
1.1.2	亲子岛装配式服务配套厕所	个	2	单个装配式厕所包含6个蹲位、2个洗手台，30m ² 混凝土地面，厕所一体化净水和污水处理设备、水箱等、
1.2	复绿	m ²	700	
1.2.1	生态复绿	m ²	700	在桃花岛向阳区域及削落带，补植约500m ² 桃花.200m ² 三角梅
2.3.4	种植土	m ³	210	30公分种植土
1.3	给排水及电气	m ²		
1.3.1	给排水	m ²	625	生活给水管、污水管等
1.3.2	电气	m ²	625	建筑照明和弱电设计，建筑防雷
2	夏湾半岛片区			
2.1	自然教育建筑安装工程	m ²	155	
2.1.1	夏湾半岛自然中心	m ²	44	含地板、墙壁、门、室内、外立

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
	一白鹭之家改造			面、厕所一体化净水和污水处理设备、水箱等等工程
2.1.2	夏湾半岛自然中心—珍稀濒危植物展建筑改造	m²	111	含结构、室内、卫生间、屋顶、基础等工程
2.2	自然科普主题教育基础设施工程			
2.2.1	静修小径、植物多样性步径拆除	m²	7500	拆除原混凝土路面
2.2.2	静修小径、植物多样性步径改造	m²	7500	加铺沥青透层高渗透乳化沥青+细粒式改性沥青砼 AC-13C 厚度 3cm+沥青粘层乳化沥青+双层中粒式沥青 AC-16 厚度 4cm，含划线标识。
2.2.3	五感科普步道	m²	1020	路径宽度 2.5 米，长 408 米，包含赤足小径、触摸盒子、触摸水池
2.2.4	五感科普构筑物	m²	100	4 处 3 米高仿木钢结构亭廊
2.2.5	森林艺术装置	组	2	木构、金属、竹构、石材艺术装置
2.2.6	白鹭之家科普园	m²	300	
2.3	清杂及复绿			
2.3.1	清杂	m²	19100	下层植被和病害杂木
2.3.2	植被生境多样性改造	m²	18000	特殊气味草本植物、蔬果、果树、生物多样性下层植物等
2.3.3	乔木改造补植	株	1100	补植乔木
2.3.4	种植土	m³	5730	30 公分种植土
2.4	给排水及电气			
2.4.1	给排水	m²	20375	生活给水管、污水管、绿化灌溉等
2.4.2	电气	m²	20375	建筑照明和弱电设计，建筑防雷

3.3. 项目产出方案

1、生态保护与森林质量提升

以乡土树种补植和退化林地修复为核心，对流溪河流域低效林实施改造，重点提升森林碳汇能力和生态韧性，同步开展湿地水文调控及植被恢复工程，保护珍稀水禽栖息地。配套建设生态环境监测点，强化生物多样性保护成效，并依托园区内珍稀植物资源，构建特色生态科普基地。

2、康养旅游与自然教育设施升级

改造自然教育场馆,开发互动式科普课程和亲子体验项目,整合园区内资源,丰富自然教育内容。同步建设夏湾水上运动中心,完善桃花岛亲子活力岛设施,推动“体育+旅游”融合发展。

3、基础设施优化

建设综合服务驿站,优化智慧导览系统与预约平台功能,提升水岸交通、停车交通等基础设施,可有效改善景区可达性与服务效率。依托现有环境监测系统深化智慧化管理,实现景区资源动态监管。

第四章 项目选址与要素保障

4.1. 项目选址

流溪河国家森林公园围绕“广州·第一湖”，以两山水上运动+滨湖康养示范区，“水上运动+自然教育+国际康养+创新体验”公园空间布局思路。打造十一个子项目类型，其中包括防火巡护道改造提升、森林步道基础设施工程、出入口、停车及服务点配套基础设施、基础配套设施建设工程（水上运动工程）、基础配套设施建设工程（外电力建设工程）、低空应用场景示范项目建设（基础设施建设工程）、森林康养配套设施、自然教育配套设施建设。各子项目具体位置路线如下图。

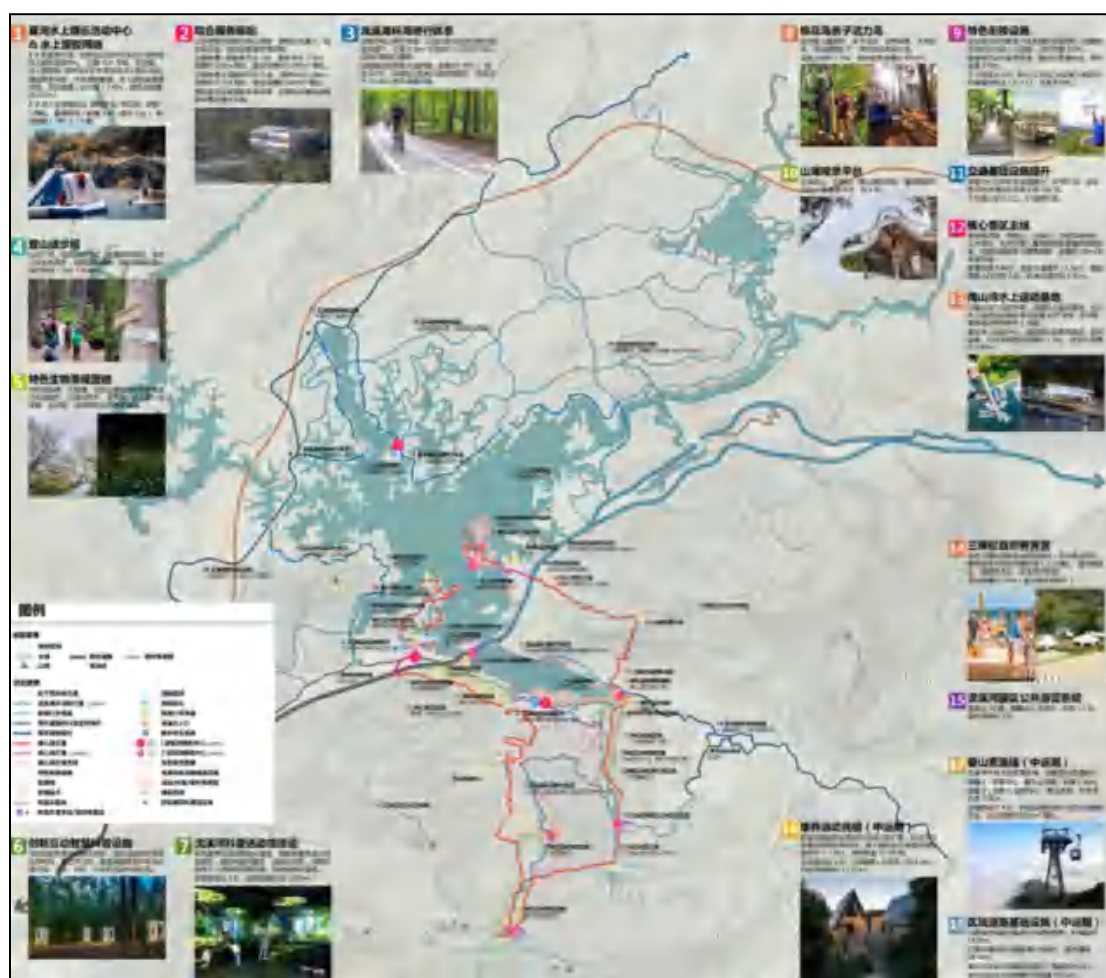


图 4.1-1 项目建设路线图

严格遵循天然林保护条例所规定的各项条款，确保在保护林木资源的同时，采取合理措施开展防火通道的建设工作。

旨在有效预防森林火灾的发生，并且减少其可能带来的损害，确保森林生态系统的健康和稳定。

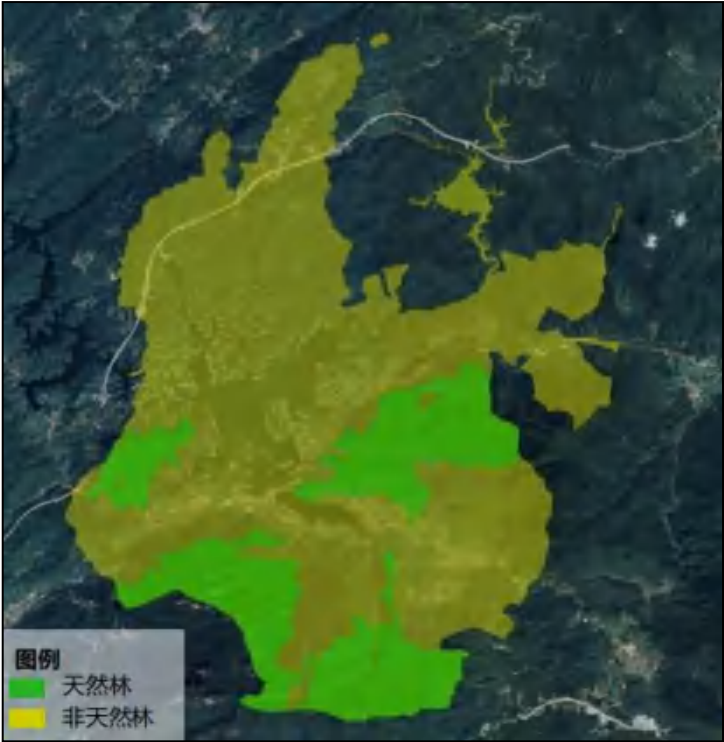


图 4.1-2 天然林与天然林分布图

绝对避让 I 级林地保护区。主要为 I 级保护、林地 II 级保护等级。

I 级保护林地：这是我国重要生态功能区内予以特殊保护和禁止人为活动的区域，主要目的是保护生物多样性和特有自然环境。包括国家公园和自然保护区核心保护区、饮用水源地一级保护区内的林地。

II 级保护林地：这些区域位于重要生态调节功能区内，严格保护并限制经营利用。主要目的是生态修复、生态治理和构建生态屏障。包括国家公园和自然保护区的一般控制区内的林地、国家级公益林、天然林保护重点区域的林地、生态保护红线范围内的林地。

III 级保护林地：这些区域维护区域生态平衡和保障主要林产品生产基地建设。包括 I 级和 II 级保护林地范围外的公益林地、天然林林地、重点商品林林地。

IV 级保护林地：这些区域需要保障主要林产品供给，并引导合理、适度利用包括以上情况以外的林地。

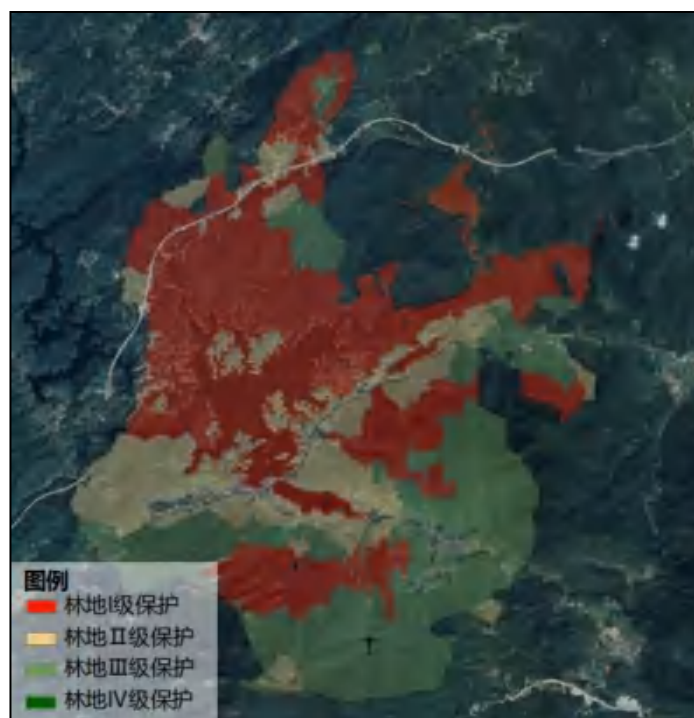


图 4.1-3 林地保护等级图

对项目建设考虑近远期结合,并进一步探讨围绕文旅基础设施对生态保护红线进行合理的微调。

流溪河森林公园除几处建设用地外,均位于生态保护红线内,落实国家政策要求,严格禁止开发性、生产性建设活动,仅开展不破坏生态功能的有限人为活动。



图 4.1-4 国土空间规划“三区三线”图

结合建设现状及方案需要，优化、微调管理服务区范围，并提请在法定性土地规划中落实。涉及分区划定调整部分，不侵占生态保育区、核心景观区。

《广东流溪河国家森林公园总体规划（修编）（2017-2026 年）》范围内划分管理服务区、核心景观区、一般游憩区、生态保育区 4 个功能分区。其中，管理服务区 279.58ha，占比 3.1%。

表 4.1-1 功能分区解析表

管理服务区	满足森林公园管理和旅游接待服务需要及现有职工与村民生活居住而划定的区域。
核心景观区	拥有特别珍贵的森林风景资源、必须进行严格保护的区域，主要指流溪河水库和五指山区域。
一般休憩区	森林风景资源相对平常，且方便开展旅游活动的区域，主要以经果林和竹林为主。
生态保育区	在本规划期内以生态保护修复为主，基本不进行开发建设、不对游客开放的区域。

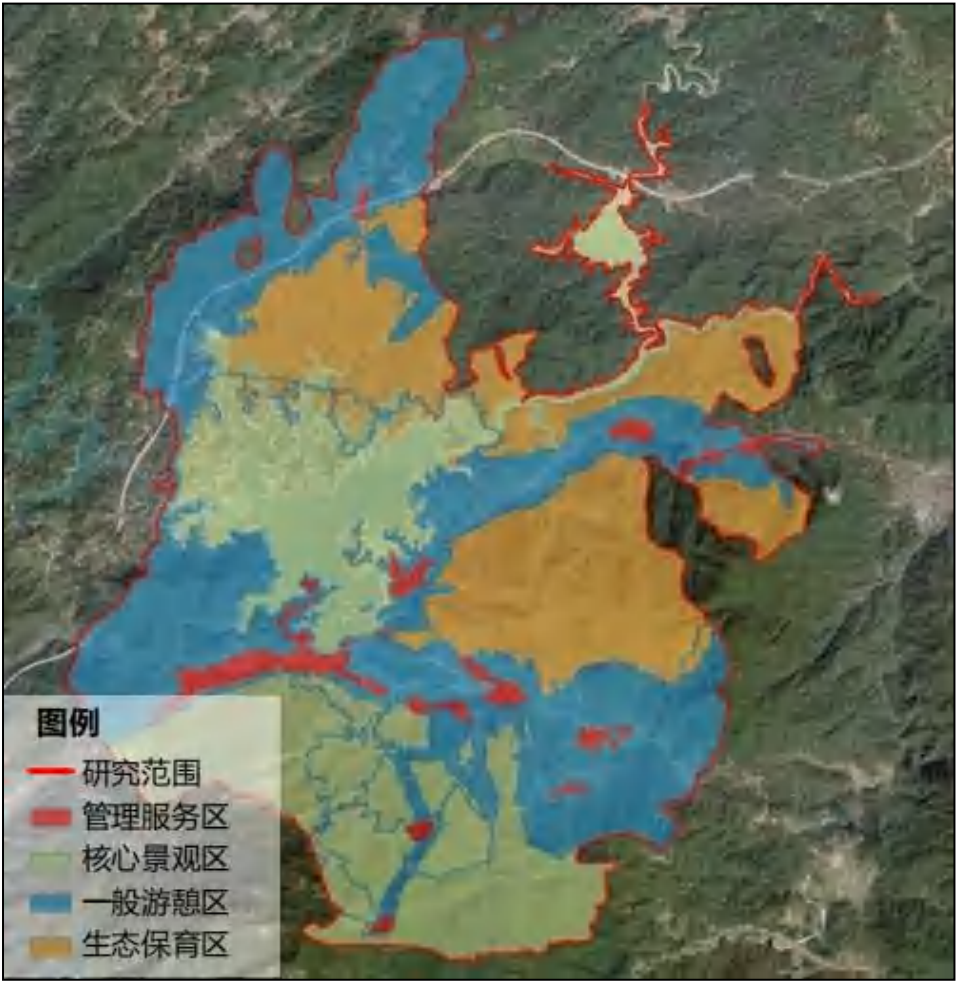


图 4.1-5 综合规划图

4.2. 区域概况

广州是广东省省会，广东省政治、经济、科技、教育和文化中心，国家中心城市、国际商贸中心和综合交通枢纽。广州市位于中国大陆南方，广东省中南部，珠江三角洲北缘，北江、西江、东江在此汇流入海。全市地处东经 $112^{\circ} 57'$ ~ $114^{\circ} 3'$ ，北纬 $22^{\circ} 26'$ ~ $23^{\circ} 56'$ ，东连惠州市博罗、龙门两县，西邻佛山市三水、南海和顺德区，北靠清远市市区和佛冈县、韶关市的新丰县，南接东莞市和中山市，与香港特别行政区、澳门特别行政区隔海相望。珠江口岛屿众多，水道密布，有虎门、蕉门、洪奇门等水道出海，使广州成为中国远洋航运的优良海港和珠江流域的进出口岸。广州是京广、广深、广茂、广梅汕和贵广、南广、武广、广深港、广珠城际铁路的交汇点，也是华南民用航空交通中心，与全国各地的联系极为密切。

4.2.1. 从化区概况

从化区位于广州东北部，地处珠江三角洲与粤北山区过渡地带，森林覆盖率 69.1%，素有“广州后花园”和“北回归线上明珠”美誉，获评“中国十佳绿色城市”。行政区域总面积 1985 平方公里，是广州市面积最大的行政区，下辖 5 镇 3 街，共 221 条行政村、56 个居委会，常住人口 72.74 万人，户籍人口 65.54 万人。

气候宜人。地处低纬度地带，北回归线横跨境内，属亚热带温和气候，年平均气温为 19.5°C ~ 21.4°C 山清水秀。拥有 2 个国家级森林公园，森林覆盖率达 69.1%，还有 100 多个湖泊水库，空气质量和水质常年保持优良。产业优化。已形成生物医药、智能装备、智慧物流、都市消费、科技服务、大数据六大主导产业。物华天宝。拥有媲美瑞士温泉的苏打型温泉，号称东方达沃斯；从化荔枝名海内外。交通便捷。地铁 14 号线以及北部快速公路（从埔高速）等交通干线的建成，让从化融入广州半小时经济生活圈。从化区位于广州市中心城区北面，是广州北部的交通枢纽，境内有“四横四纵”铁路及高速公路主干线穿越从化，至广州中心城区及各大交通枢纽（机场、港口）约 40 分钟车程，已经融入珠三角 1 小时经济生活、港澳大湾区 2 小时经济生活。“四横”：汕湛、佛清从、北三环高速及清从莞城际铁路；“四纵”：京珠高速、大广高速（105 国道）、北部快速、地铁十四号线。

4.2.2. 经济发展

2024 年，从化区深入贯彻落实习近平总书记视察广东重要讲话、重要指示精神，认真落实党中央、国务院决策部署及省、市工作安排，在区委的坚强领导下，坚持稳中求进工作总基调，积极应对经济运行面临的压力挑战，奋力推动全区高质量发展。

根据广州市地区生产总值统一核算结果，2024 年，我区地区生产总值 441.66 亿元，按不变价格计算，同比增长 2.5%。其中，第一产业增加值 39.25 亿元，同比增长 2.2%；第二产业增加值 165.16 亿元，同比增长 6.6%；第三产业增加值 237.25 亿元，同比下降 0.1%。

农业生产稳中向好。2024 年全区实现农林牧渔业总产值 71.79 亿元，同比增长 4.2%。粮食生产保持稳定增长，产量同比增长 5.7%。蔬菜生产稳中有升，水果产量降幅大。花卉产值大幅提高，同比增长 49.2%。生猪发展速度放缓，同比下降 2.0%。

全年规上工业实现较高增长。2024 年全区完成规模以上工业总产值 579.39 亿元，同比增长 5.0%，增速较 1-9 月回落 0.7 个百分点；完成规模以上工业增加值 110.28 亿元，同比增长 8.3%，增速较 1-9 月回落 0.7 个百分点。全区近六成企业实现正增长，合计拉动全区规上工业增加值增长 15.57 个百分点。

贸易市场承压，服务业降幅收窄。2024 年全区完成社会消费品零售总额 142.45 亿元，同比下降 1.0%，降幅较前三季度扩大 0.4 个百分点。1-11 月（错月指标），全区 131 家规上服务业企业合计完成营业收入 70.64 亿元，同比下降 3.3%，降幅较 1-8 月（-5.1%）收窄 1.8 个百分点。

固定资产投资增速有所回落。2024 年全区固定资产投资额同比增长 3.7%，增速较前三季度回落 4.9 个百分点。分行业来看，民间投资同比下降 1.3%，房地产开发投资同比下降 24.3%，工业投资同比增长 39.1%。

4.2.3. 气候特征

广州市从化区地处低纬度地带，四面环山，属亚热带季风气候，北回归线横跨辖内南端的太平镇，气候温和，雨量充沛。2024 年从化区年平均气温 22.5℃，较常年偏高 0.8℃；年降雨量 2416.5 毫米，较常年偏多 22%；高温日数 31 天，较常年偏多 6.3 天；年日照时数 1683.5 小时，较常年偏多 7%。

2024 年入汛早，暴雨过程多且多项雨量指标破纪录。4 月 4 日入汛，较常年偏早 7 天；汛期国家站雨量 2208.5 毫米，较常年同期偏多 37%，破历史同期纪录；4 月全区共有 22 个站的雨量破从化历史单站月雨量纪录，其中吕田莲麻站 4 月雨量为 1491.3 毫米，破广州市 1951 年以来所有月份月雨量纪录。

2024 年台风早影响小。年内共有 3 个台风影响我区，未出现严重及以上等级影响台风；初台“马力斯”较常年偏早 23 天，“格美”带来强降雨，“摩羯”为登陆我国最强秋台，但对我区影响不大。

2024 年高温迟夏季长。最早高温日出现在 6 月 21 日，较近十年平均偏晚 14 天；3 月 23 日入夏，较常年偏早 24 天，11 月 18 日入秋，较常年偏晚 22 天，打破从化最晚入秋时间纪录，夏季天数为 240 天，刷新从化最长夏季纪录。

受气候影响，辖区植物资源丰富，有栽培植物 119 种，野生植物中有油料植物 60 多种，药用植物有 200 多种，纤维植物有几十种，先后开办荔枝节、梅花节、杨梅节、三华李节、竹笋节、李花节、高山番薯节、大岭山红叶节、禾雀花节、红花荷节等特色农作物节日。

4.2.4. 生态环境

2024 年，从化区坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻党的二十大和二十届二中、三中全会精神，深入践行习近平生态文明思想，全面落实省委“1310”具体部署、市委“1312”思路举措和区委“1310”工作安排，以美丽中国建设为统领，持续改善生态环境质量，以高水平生态环境保护促进从化区高质量发展。在全区各部门各镇（街、园区）共同努力下，2024 年从化区环境质量总体保持优良，连续三年获得市环境保护目标责任考核优秀。

环境空气质量综合指数连续 9 年全市排名第一，空气质量优良天数比例为 99.5%，多项指标刷新历史最优数据。地表水环境质量连续 3 年全市排名第一，良口国考断面、流溪河山庄国考断面及流溪河水库省考断面水质均达到Ⅱ类目标；全区 59 条重点考核断面周边一级支流平均水质全面脱劣。鸭洞河、流溪河水库、龙潭河入选市级美丽河湖优秀案例。土壤环境质量总体保持稳定，未发生因受污染耕地、污染地块利用不当造成的不良社会影响事件；医疗废物集中处置率、工业危险废物安全贮存利用处置率、城镇生活垃圾无害化处理率、污泥无害化处置率均达 100%。生态安全形势持续向好，全区未发生一般及以上突发环境事件。

深入打好碧水保卫战。深入推进珠江水系整治，抓好抓实全区 205 条河流水环境治理；持续开展入河排污口“查、测、溯、治”，排查河流长度 3122.38 千米。建成微型水站 20 个，打造建设饮用水水源保护区及支流监测体系。

深入打好蓝天保卫战。有序推进移动源污染防治，严厉打击机动车检测机构弄虚作假环境违法行为。强化多污染物减排，技术帮扶全区 200 余家涉气企业，组织 20 家锅炉企业完成提标改造并奖励补助 300 余万元，氮氧化物累计减排量超 40 吨。

深入打好净土保卫战。严把建设用地准入关，完成 9 宗建设用地土壤污染状况调查评审，均确认为无污染地块。新增“无废细胞”类型 11 种，新增建设“无废细胞”76 个，申报创建市级示范点 3 个。推进危险废物分类收集专业化、规模化，畅通小微企业和社会源危险废物收集渠道，在第七资源热力电厂试点开展危废收集贮存工作，广州从化废弃物综合处置中心项目（10 万吨）等重点项目稳步推进。

全面推进美丽中国建设，印发实施《广州市从化区关于贯彻落实广州市打造美丽中国城市样板工作的实施方案》，以“湾区生态高地，美丽山水城区”为愿景，规划打造五项美丽示范样板和重点实施八项工作任务的具体路径。结合“百千万工程”、环“两山”等工作，深入挖掘美丽中国城市样板重点项目，探索绿色金融投融资渠道，积极推进街口、吕田等美丽单元项目投融资申报。

积极推进“绿水青山就是金山银山”实践创新基地建设，探索总结四大“两山”转化模式和 8 个典型案例。持续推进碳中和试点示范区建设工作，助推 2024 中国人保粤港澳大湾区（广州）新能源汽车运动季赛事获碳中和证书，实现赛车赛事领域在全省首次成功达成碳中和目标。推进建设广州市（从化）生物多样性保护实验室。

出台生态环境领域优化营商环境 16 项措施。深化生态环境领域“放管服”改革，积极服务对接省市重点项目和攻城拔寨项目，审批环评文件建设项目涉及总投资约 66.85 亿元，助力万力轮胎创造同年“立项、审批、建设、投产”的项目建设“新纪录”，着力让一批含金量、含绿量、含新量高的好项目推动从化经济高质量发展。

健全美丽中国建设责任体系，印发《广州市从化区生态环境保护工作责任清单》，严明生态环境保护责任制度。全区各部门认真落实国家、省、市生态环境

保护大会要求，以美丽中国建设为统领，扎实推进生态环境保护督察问题整改，攻坚克难、锐意进取，生态环境目标责任考核连续3年获评优秀。

健全现代环境治理体系，强化科技支撑生态环境治理，建设应用从化区智慧城市生态环境数字化监管平台，积极运用机动车冒黑烟抓拍设施、餐饮油烟在线监控设备、涉气污染源自动监控设备、无人机等科技手段。落实生态环境分区管控，划分30个环境管控单元，科学指导项目落地。积极推进我区环境空气功能区、声功能区、饮用水水源保护区等区划优化调整，助力地方社会经济发展。

健全生态环境监管体系。聚焦污染防治实战练兵，加强生态环境执法培训，开展基层生态环境业务培训4期培训554人次。优化包容审慎柔性执法方式，依法落实生态环境违法当事人公开道歉承诺守法从轻处罚等政策，教惩并举促进生态环境高水平保护。修编《广州市从化区突发环境事件应急预案》，配强应急队伍、配全应急物资，筑牢从化生态安全底线。

4.2.5. 乡村振兴

作为广州市的农业农村大区，从化区锚定高质量发展目标，奋力打造乡村振兴示范样板，成功入选了首批国家乡村振兴示范县创建单位、文化产业赋能乡村振兴试点等18项国家级试点。2024年全区农林牧渔业总产值突破70亿元，农民可支配收入超3万元，2025年将力争总产值增速8%、向80亿元迈进，实现战略目标三年破百亿梯度推进。从化区聚焦发展都市现代农业产业链，粮食连续7年获广州市粮食安全责任制考核优秀，禽蛋、牛奶、粮食、猪肉等农产品产量分别约占广州市自产量90%、60%、50%、40%。太平镇入选首批国家农业产业强镇。成功创建1个国家级、7个省级现代农业产业园，培育全国“一村一品”示范村5个，拥有26家粤港澳大湾区“菜篮子”生产基地，打造国家地理标志保护产品2个，培育全国名特优新农产品5个、“粤字号”农业品牌53个。从化区深入实施农村人居环境整治提升五年行动，全区农村无害化卫生户厕普及率、生活垃圾无害化处理率均达100%，打造新时代乡村电气化村50个。通过创建“五好两宜”和美乡村和田园综合体试点并推进，打造流溪南药、田园牧歌新乡村示范带片区，促进农旅业态加快融合，生态设计新乡村示范带获评“广东省十大乡村振兴示范带”。从化区、太平镇、鳌头镇以及街口街城南村等60条村入选广东省“百千万工程”典型县镇村培育名单。从化区创新推行“积分制”“清单制”等治理方式，建成全国乡村治理示范镇村2个、全国民主法治示范村（社区）4

个。依托“1 中心+8 所+279 站”新时代文明实践阵地作用，深入开展理论宣讲。成功举办全国露营大会、从化龙舟邀请赛、“荔”BA 篮球赛等赛事活动 106 项，持续开展文化惠民活动，为乡村文化繁荣发展提供有力支撑。

4.2.6. 河流水系

流溪河位于广州市北部，珠江三角洲的中北部，是广州市属的一条重要河流也是广州市水资源开发利用最早的一条河流。流溪河干流发源于从化区吕田镇海拔 1085m 的桂峰山，始称吕田水，流向自东北向西南，与支流玉溪水汇合后称流溪河。干流在南岗口与白坭河汇合后流入广州珠江西航道，流溪河干流全长 157km，集雨面积 2290km²，其中 2256.72km² 在广州市境内。流域范围包括广州市从化区的良口镇、温泉镇、吕田镇、鳌头镇、太平镇、街口街道、城郊街道、江埔街道；花都区的花东镇、花山镇；黄埔区的九龙镇；白云区的江高镇、人和镇、太和镇、钟落潭镇、石门街道、白云湖街道、均禾街道、永平街道、嘉禾街道、同和街道、鹤龙街道等。

流溪河水库建成于 1958 年 6 月 20 日，水库控制流域面积为 539km²，属不完全多年调节水库。它是以发电为主、兼顾防洪和灌溉等综合利用的枢纽工程。坝址以上为山岭地区，地形陡峭，大坝是圆弧形单拱坝，坝顶高程 240.0m，坝顶宽 2.0m，坝顶长 255.5m，最大坝高 78m。水库东北面有一均质土坝，坝顶高程 241.7m，坝长 220m，坝顶宽度 4.0m，坝基宽度 210m，土坝现两侧挡水。流溪河水库设计洪水标准为 100 年一遇，设计洪水位 180.01m；校核标准为 1000 年一遇，校核洪水位 180.86m，坝顶高程 182.41m。水库正常高水位 177.41m，相应库容为 3.25 亿 m³，有效库容为 2.39 亿 m³，死库容为 0.86 亿 m³，防洪库容为 0.80 亿 m³。拱坝坝顶设七孔开敞式溢洪道，每孔宽 11.5m，高 4.0m，堰顶高程 177.41m，最大下泄流量为 987m³/s；右岸设有泄洪隧洞，进口底槛高程 167.31m，最大下泄流量 1070m³/s。

4.2.7. 水利工程施工

流溪河流域内无排涝泵站，现有 36 座水闸，其中 1 座位于支流小海河上，为新明水闸。流溪河水库为大型水库，是以发电为主、兼顾防洪和灌溉等综合利用的枢纽工程。

4.3. 要素保障及建设条件

4.3.1. 土地要素保障

流溪河国家森林公园位于从化区，其土地利用符合从化区国土空间规划，优先保障公共服务设施建设。流溪河国家森林公园整个范围均位于生态保护红线范围内，已落实《广东省自然资源厅广东省生态环境厅广东省林业局关于严格生态保护红线管理的通知》（试行）粤自然资发〔2023〕11号文要求。

一、规范管控允许有限人为活动

生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，仅允许《通知》中明确的10类允许有限人为活动（详见附件1）。生态保护红线内允许有限人为活动按以下管理要求开展。



图 4.3-1 生态保护红线内允许开展的有限人为活动图

本次建设内容符合生态保护红线内允许开展的有限人为活动中第五点,遵循最小干预原则,未进行大型基础设施建设。属于不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共服务设施建设及维护。

用地性质主要为林地,不涉及永久基本农田和耕地,涉及蓝线,不涉及绿线、黄线、紫线管控范围。

需严格遵守《城市蓝线管理办法》中相关保护要求,具体如下:

第十条 在城市蓝线内禁止进行下列活动:

- (一) 违反城市蓝线保护和控制要求的建设活动;
- (二) 擅自填埋、占用城市蓝线内水域;
- (三) 影响水系安全的爆破、采石、取土;
- (四) 擅自建设各类排污设施;
- (五) 其它对城市水系保护构成破坏的活动。

第十一条 在城市蓝线内进行各项建设,必须符合经批准的城市规划。

在城市蓝线内新建、改建、扩建各类建筑物、构筑物、道路、管线和其他工程设施,应当依法向建设主管部门(城乡规划主管部门)申请办理城市规划许可,并依照有关法律、法规办理相关手续。

第十二条 需要临时占用城市蓝线内的用地或水域的,应当报经直辖市、市、县人民政府建设主管部门(城乡规划主管部门)同意,并依法办理相关审批手续;临时占用后,应当限期恢复。



图 4.3-2 国土空间总体规划“三区三线”核查图

根据《广东省森林保护管理条例》第二十八条：“建设项目限制使用生态区位重要和生态脆弱地区的林地，限制使用天然林和单位面积蓄积量高的林地，限制经营性建设项目使用林地；确需占用的，应当按照国家规定办理相关手续。

除国防建设、国家重大工程项目建设特殊需要外，禁止占用保护重点区域的天然林林地。

本次项目严格遵循天然林保护条例，项目选址尽量避让天然林。天然林范围仅涉及防火通道建设，完善部分步道设施。在公园入口、插旗顶、塘仔及桃花源等非天然林片区，限制相对较小。将作为本次康养/运动项目的主要空间。

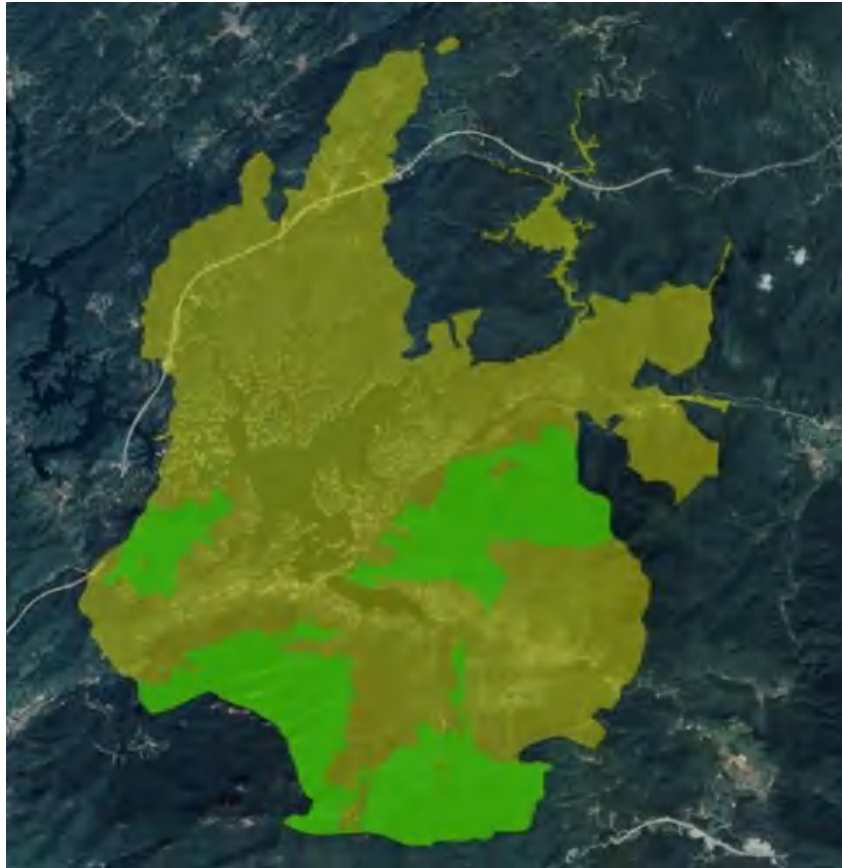


图 4.3-3 天然林与非天然林分布情况核查图

I 级保护林地：这是我国重要生态功能区内予以特殊保护和禁止人为活动的区域，主要目的是保护生物多样性和特有自然环境。包括国家公园和自然保护区核心保护区、饮用水源地一级保护区内的林地。

II 级保护林地：这些区域位于重要生态调节功能区内，严格保护并限制经营利用。主要目的是生态修复、生态治理和构建生态屏障。包括国家公园和自然保护区的一般控制区内的林地、国家级公益林、天然林保护重点区域的林地、生态保护红线范围内的林地。

III 级保护林地：这些区域维护区域生态平衡和保障主要林产品生产基地建设。包括 I 级和 II 级保护林地范围外的公益林地、天然林林地、重点商品林林地。

IV 级保护林地：这些区域需要保障主要林产品供给，并引导合理、适度利用。包括以上情况以外的林地。公园范围内主要为林地 II 级、III 级保护等级。本次谋划项目主要利用林下空间，在维持生态系统健康稳定的前提下，适度、集约化开展林下经济活动，如森林康养、山地运动的自然体验项目。

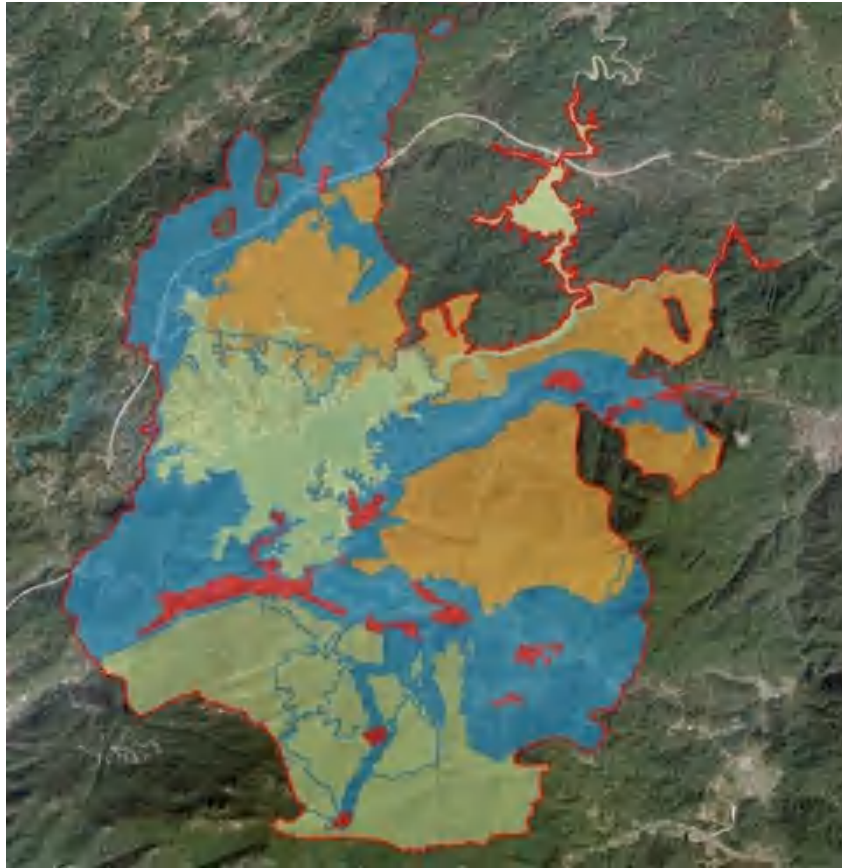


图 4.3-4 林地保护等级示意图

根据《广州市流溪河流域保护条例》第三十五条，在流溪河流域河道岸线功能分区、饮用水水源保护区从事建设活动的，应当符合河道岸线、饮用水水源保护、水污染防治等有关法律、法规和规划的要求。

流溪河干流河道岸线和岸线两侧各五千米范围内、支流河道岸线和岸线两侧各一千米范围内非饮用水水源保护区的区域，禁止新建、扩建下列设施、项目：

（一）危险化学品的贮存、输送设施和垃圾填埋、焚烧项目，但经法定程序批准的国家与省重点基础设施除外；

（二）畜禽养殖项目；

（三）高尔夫球场、人工滑雪场等严重污染水环境的旅游项目；

（四）造纸、制革、印染、染料、含磷洗涤剂用品、炼焦、炼硫、炼砷、炼汞、炼铅锌、炼油、电镀、酿造、农药、石棉、水泥、玻璃、火电以及其他严重污染水环境的工业项目；

（五）市人民政府确定的严重污染水环境的其他设施、项目。

本项目水上基础设施建设内容为完善水上游线码头系统,改造提升夏湾半岛码头、浮桥、廊桥,改造提升桃花岛现状码头、台阶,不涉及《广州市流溪河流域保护条例》禁止新建、扩建内容。

4.3.2. 环境容量分析

4.3.2.1. 环境容量概述

一个特定的环境如一个自然区域、一个水体等对污染物的容量是有限的。其容量的大小与环境空间的大小、各环境要素的特性、污染物本身的物理和化学性质有关。

本次分析的主要内容是在保证旅游资源质量不下降和生态环境不退化的条件下,一定空间和时间范围内,可容纳的游客极限数量。

4.3.2.2. 游客环境容量

游客环境容量是指在一定的条件下,一定空间和时间范围所能容纳游客的数量。合理的环境容量能满足游客舒适、安全、卫生、方便等旅游需求,把游客对风景资源和生态环境造成的不利影响降低到最低限度,以取得最佳经济效益。

游客环境容量的确定应符合下列规定:

(1) 在保证旅游资源质量不下降、生态环境不退化的条件下,取得最佳的经济效益;

(2) 满足游客舒适、安全、卫生、方便等旅游需要。

4.3.2.2.1. 计算原则

(1) 忍耐度原则

环境容量估算以维护风景资源价值和保护风景环境质量为前提,环境容量不能超过风景资源保存和风景环境质量保护的“忍耐度”。

(2) 满足性原则

环境容量估算必须保证游客游兴及观光要求得到满足。

(3) 安全性原则

环境容量估算必须是在自然资源、环境质量得到保护,游客的安全得到保证的前提下。

4.3.2.2.2. 测算方法

环境容量计算方法普遍采用的有两种:即游路法、卡口法。

(1) 游路法

完全游道： $C=A \times D/B$

式中：C—环境日容量；A—游道全长；B—游客占用合理的游道长度；D—周转率（ $D=\text{景区开放时间}/\text{游完全游道所需时间}$ ）

（2）卡口法

$C=D \times \text{每批人数}$

式中：C—环境日容量；D—日游客批数；

$D=t_1/t_3$ 式中：D—日游客批数； $t_1=H-t_2$ 式中：H—每天开放时间；

t_1 —每天可游览时间； t_2 —游完全园所需时间； t_3 —两批游客相距时间。

4.3.2.2.3. 测算结果

根据广州流溪河国家森林公园总体布局和各景区景点的特点及游览方式，森林绿道与游步道构架，根据《国家森林公园总体规划规范》等有关建议指标，计算得出公园内瞬时环境容量为 16380 人，日环境容量为 21298 人次。本次环境容量测算陆上区域采取线路法、水上区域采用卡口法。

表 4.3-1 流溪河国家森林公园游览线路日环境容量汇总表

游览景区 游步道名称	开放时间 (h)	游完全游道 所需时间 (h)	游道长度 (km)	游客所占游 道长度 (m)	周转率	日环境容量 (人次/d)
森林绿道	10	9.08	54.5	5	1.1	11990
森林步道	10	8.8	26.4	5	1.1	5808
小 计						17798

备注：根据《国家森林公园总体规划规范》等有关建议指标，拟定流溪河国家森林公园的游客占用合理游步道长度为 5-10m/人。

表 4.3-2 流溪河国家森林公园水上游览路线日环境容量和日游客容量汇总表

	开放时间 (h)	游览时间 (h)	两批游客 相距时间 (h)	日游客批 数 (人)	每批人数 (人)	日环境容量(人次 /d)
流溪湖水 上精品游	9	2	0.2	35	60	2100
流溪湖水 上全景游	9	4	0.5	10	140	1400
小 计						3500

流溪河国家森林公园位于北回归线北侧，属南亚热带湿润季风气候区，平均气温为 20.3℃，平均最高气温 31.0℃，平均最低气温 11.8℃。除春末夏初，因雨水较多，洪水灾害发生或盛夏季节，天气酷热等原因导致出游时间受到一定的

限制外，天气条件对旅游的限制作用小，全年基本都可开展旅游活动。流溪河国家森林公园的年适宜旅游天数按 320 天计算。

根据公式：年容量＝日容量×游览日数

计算得出流溪河国家森林公园游客年容量为 681.5 万人次。

4.3.3. 项目建设条件

4.3.3.1. 地形地貌

广东流溪河国家森林公园地处九连山脉派生出来的南昆山和青云山支脉的结合部，主体属中低山山地地貌，东南高西北低。公园东南部为中山地貌，最高峰海拔 1146.7 米（鸡枕山），五指山的群峰海拔多在 1000 米以上；西北部为水库区和低山、丘陵，最低处海拔 180 米（黄竹塱），丘陵山地海拔一般为 200 米至 420 米。成土母岩多为花岗岩，部分为石英岩和页岩。地带性土壤为红壤。

4.3.3.2. 交通条件

G105 横穿广东流溪河国家森林公园中部，南至街口、广州，北至韶关、江西。自驾车从广州市沿广从公路走 105 国道约 1.5 小时即可到达。

广东流溪河国家森林公园内部公路主要包括：从黄龙带水库经白鸡浪至谷星的谷星公路、从南山湾分路口经东星村至良口的南良公路、从南山湾分路口至三桠塘的南三公路、从三桠塘经鹿湖田到五指山的三五公路。

4.3.3.3. 公共设施服务条件

项目范围所涉及区域内，地块已具备供配电、弱电、路行保障及管线等基础配套设施。

（1）供电

夏湾半岛有两座电房，变压器容量分别是 630KVA 和 500KVA，五指山入口区有 315kVA 专变，五指山次入口区有 200KVA 公变，青年山庄片区现有 50KVA 计划扩容到 315KVA，茶园片区有 315KVA 专变以上区域能满足后期使用，月牙湖节点区域现状尚无电力接入。

（2）给排水

本工程现状无市政供水，分区域就近从流溪河、月牙湖、三桠塘水库引入给水管，经水泵提升，水质处理后，用于服务中心、绿地浇灌的生活用水。

项目建设阶段：对现有配套系统进行优化和提升；对目前缺乏配套设施（月牙湖节点）的区域，进行全面的补充建设，完成电力引入、变配电设备与配电箱

的安装以及路行保障系统等工作，以确保获得稳定、安全的电力供应和完善的基础设施支持。

4.3.3.4. 施工条件

项目所在地交通运输条件良好，施工材料运输方便，劳动力资源饱满，具有能够满足施工需要的劳务人员、技术水平及施工能力，工业状况较好，建筑材料丰富、供应可靠，施工用电、用水等市政设施配套完善。但项目建设过程中会产生噪声、废气、废水等污染物，建议施工过程中解决环境污染问题，做好施工组织方案。妥善处理工程施工对道路交通运输及周边环境的影响。

4.3.4. 自然条件对工程影响

对施工条件的影响：项目所在区域水源丰富，且雨量集中，光照充足，无冰冻期，一年四季均可进行施工。

4.3.5. 对工程造价的影响

建筑材料比较丰富，品种齐全，材质优良，钢材、木材运输条件良好；工程、生活用水有保证；工程所需的材料及机械运输可通过现有的道路来完成。

4.3.6. 资源环境要素保障

1、水资源承载力及其保障条件

根据《2023 年广州市水资源公报》，从化区降雨量为 334780 万 m^3 ，水资源总量为 197520 万 m^3 与上年相比，水资源总量偏少，全年产水系数为 0.59。项目用水由片区现有供水管网供应，可满足项目实施后的用水需求，不存在水资源制约。

2、能源承载力及其保障条件

本项目涉及少量新增用电，项目用电由片区现有供电系统供应，可满足项目实施后的用电需求，不会对地区电力负荷产生较大影响。

3、污染减排指标控制要求

根据《2025 年 3 月广州市环境空气质量状况》，2025 年 1-3 月，广州市环境空气综合指数 3.51，空气质量达标 85 天，达标天数比例 94.4%。

$\text{PM}_{2.5}$ 平均值为 28 微克/立方米， PM_{10} 平均值为 49 微克/立方米，二氧化氮平均值为 33 微克/立方米，二氧化硫平均值为 6 微克/立方米，臭氧浓度为 139 微克/立方米，一氧化碳浓度为 0.9 毫克/立方米。

本项目主要大气污染源为施工机械驱动设备（如柴油机等）和运输及施工车辆所排放的废气，以及路面凿除过程产生的粉尘及扬尘。对居住环境及公共环境虽会产生一定的影响，但采取相关措施后，所在区域的大气环境基本可承载本项目的实施。

第五章 项目建设方案

5.1. 改造思路

5.1.1. 改造原则

流溪河国家森林公园围绕“广州·第一湖”，以两山水上运动+滨湖康养示范区，“水上运动+自然教育+国际康养+创新体验”公园空间布局思路。结合岭南地方特征和森林公园与城市公园的差异性，打造八个子项目类型，其中包括防火巡护道改造提升、森林步道基础设施工程、出入口、停车及服务点配套基础设施、基础配套设施建设工程（水上运动工程）、基础配套设施建设工程（外电力建设工程）、低空应用场景示范项目建设（基础设施建设工程）、森林康养配套设施、自然教育配套设施建设。

5.1.2. 资源优势

（1）自然景观

拥有“广州市唯一大型水库”水库面积 1339.16 公顷库容量 3.6 亿 m^3 ，水深约 70m。表性山地植被垂直带谱；还有别具特色的“流溪香雪”景观，是东南亚最大的一片梅花，被誉为“中华梅花第一弄，南国报春第一枝”，为岭南较为罕有的赏梅景点。

（2）滨水康养

花城最洁水源地，珠江三角洲的“凉岛”是南国康养避暑地。有 22 个岛屿、150 多个港湾，大湾套小湾，小湾连大湾，具有深湾、浅湾、长湾等许多形态，山水交错，围合开放幽狭阔朗，变化极其丰富，形成百岛百态的群岛景观。

（3）人文景观

自明清以来，从化流溪河、五指山的风光已被岭南历代文人墨客推崇，留下了“何时分一掌，岭外恰相逢”等诗句。自 1958 年以来，我国老一辈的党和国家领导人刘少奇、周恩来、朱德、陈毅、陶铸、郭沫若等以及外国元首胡志明、西哈努克亲王等均到过这里观光游览，并留下众多名篇佳作。

（4）多元生境

“南亚热带森林天堂”，是广州市最佳的自然课堂与科研基地。古树名木有 200 株左右。有国家重点保护和珍稀濒危野生植物共计有 19 科 40 属 51 种，种

类组成较为丰富，热带成分明显，物种起源古老，其中不乏第三纪或更古老的残遗或孑遗植物，具有较高的科学研究、科普教育价值。



图 5.1-1 流溪河森林公园特色动植物群落分析



图 5.1-2 流溪河森林公园地貌景观分析图

5.1.3. 改造策略

近期完善基础路网络，串联重要资源点；远期寻找机会用地，对全局滨湖康养体系形成补充。完善大众级游览环路，梳理独特资源点，进一步丰富游览产

品谱系，构建全局核心配套片区。梳理、完善登山路径体系，向山地运动方向拓展产品谱系，构建与两山腹地的多维联系。



图 5.1-3 项目改造策略图

5.2. 改造内容

5.2.1. 流溪河国家森林公园

1、规划方案总平面图

公园范围：约 8932 公顷。

表 5.2-1 主要建设内容

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
A	防火巡护道沿线基础配套设施建设			
(一)	防火巡护道改造提升			
1	防火巡护道路新建及改造及提升工程（兼骑行道）	m²	68720	五指山、105 国道
1.1	加铺车行道沥青面层	m²	50150	总长 9700 米，其中 2300 米宽度为 2.5 米，7400 米宽度为 6 米。旧路清洗，凿毛现有 80mm 厚混凝土面层，加铺沥青透层高渗透乳化沥青+细粒式改性沥青砼 AC-13C 厚度 3cm+沥青粘层乳化

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
				沥青+中粒式沥青 AC-16 厚度 5cm, 含划线标识
1.2	车行道扩宽步道	m²	600.00	茶园至月牙湖段增加长 40 米, 5 处, 共 200 米, 宽 3 米的会车路段。钢筋混凝土架空沥青路面(车行), 架空高度平均 5 米。架空板 300mm 厚, 面层沥青透层高渗透乳化沥青+40 厚细粒式沥青 AC-13+沥青粘层乳化沥青+60 厚中粒式沥青 AC-16, 划线标识
1.4	五指山主入口至茶园段社会车辆临停处	m²	4470.00	7 处共增加长 1490 米, 宽 3 米临停沥青路面侧停。沥青透层高渗透乳化沥青+50 厚细粒式沥青 AC-13+沥青粘层乳化沥青+60 厚中粒式沥青 AC-16+200 厚 C25 素混凝土+300 厚 10%水泥石粉垫层+素土夯实, 压实度不小于 93%, 包含新旧基础接缝处植筋及填缝处理。
1.5	交通标志设施-护栏	m	9196	主入口至月牙湖(不含月牙湖环湖) 9124 米, 由于会车需要局部扩宽, 对局部扩宽需要增加的护栏 72 米, 总长 9196 米。位置包含于防火巡护道总的 68720 平方米。
1.6	G105 现状道路加骑行功能	m²	3000	骑行划线、骑行路面粉刷, 3km 长度, 1 米宽度
1.7	加铺骑行道砾石面层	m²	10500	越野骑行环线。7 公里, 宽 1.5 米, 素土夯实+铺 20 厚砾石砂层
2	防火巡护道路沿线排水工程改造提升设施			
2.1	拆除现有明装给水管	m	5000	给水管接入和安装不规范, 水源不稳定, 拆除线管及安装件
2.2	生活主管网	m	6835	含给水主管 DN80-100、钢管、管件、阀门配件、管道基础及开挖回填、砌筑井。综合考虑埋深和地质情况、支护方式
3	防火巡护道路沿线照明提升设施			五指山道路(主入口至月牙湖)
3.1	路灯	盏	182	含基础等其他辅材。60W, LED 灯, 灯源: 6000KH=8m, IP65, 含电缆及套管接线井等
4	道路沿线绿色交通停靠配套设施建设			夏湾半岛、五指山、小漓江
4.1	绿色交通停靠充电装置工程	个	58	现有停车泊位基础上, 新增及改造电瓶车等绿色交通停靠充电装

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
				置
4.2	候车点加密及提升工程(电瓶车停车站构筑)	处	10	布置 10 处候车点位, 约 30 m ² , 新增电瓶车智慧交通体系
4.3	骑行线补给点	处	4	独立设置的可移动的装配式驿站+无人售卖机, 每处占地 8 m ² , 共 4 处
5	防火巡护道路沿线植被恢复			五指山道路(主入口至月牙湖)
4.1	清杂	m ²	19300	现有路两侧 1 米清理下层
4.2	沿线植被恢复	m ²	9124	长 9124 米, 单侧宽 1 米, 管线下地及开挖修复
(二)	森林步道基础设施工程			
1	步道本体			鸡公老段, 南山瀑布段, 五指峰段, 茶园至青年山庄段, 月牙湖溯溪段、三桠塘幽谷段
1.1	样式一(新建步道)			鸡公老段, 南山瀑布段, 五指峰段, 茶园至青年山庄段
1.1.1	架空木栈道	m ²	5295	长 3530m, 宽 1.5m, 30 厚竹木饰面, 50*50*5mm 不锈钢龙骨角钢固定, 架空支撑 3m, 含基础。包含南山瀑布栈道(2375m)、三桠塘水库栈道(1155m)
1.1.2	山林徒步道	m ²	8160	长 5440m, 宽 1.5m, 50 厚花岗岩剁斧面+20mm 水泥砂浆+150mm 厚混凝土+150mm 石粉垫层+素土夯实(90%<压实度<93%)。包含第二峰往南山瀑布步道(3760m)、第二峰往老虎头步道(1680m)
1.1.3	手作台阶木步道	m ²	1125	青年山庄至茶园段长 750m, 宽 1.5m, 锯木+素土夯实, 现场原木加工锯木, 锯木长 1m。
1.1.4	手作间隔石步道	m ²	7725	长度鸡公老 4400+手作 750 米, 宽 1.5 米。30 厚自然石+素土夯实, 使用现场自然石, 平均自然石 300*600mm, 间距 1 米。
1.1.5	登山徒步径(野径)	m ²	40000	新增 40 公里徒步径, 宽度 1m, 素土夯实, 削减断崖及急坡土方。
1.1.6	架空木平台	m ²	600	钢结构, 含结构基础和栏杆, 架空支撑 3m。南山瀑布大平台 Φ8 米, 面积 50 m ² , 瀑布沿线栈道平台 4 个, 每个 25 m ² ; 五指山峰大平台(三四峰) 2 个, 每个 50 m ² , 小平台 6 个, 每个 25 m ² ; 鸡公老平台 8 个, 每个 25 m ² 。共 21 个
1.1.7	悬挑平台	m ²	100	二峰峰顶, 钢结构, 竹木面层,

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
				悬挑 5 米，长 20 米。
1.1.8	平地平台	m ²	574	50mm 厚斧剁面花岗岩，含基础。包含 5 个森林浴场平台，单个占地 50m ² 、3 个瞭望塔平台，单个占地 108m ²
1.2	样式二（改造步道）	m ²	6533	第二峰下山段、三桠塘幽谷段、桃花岛、五指山以外野径
1.2.1	拆除路面（挡水、陡、破损严重）	m ²	800	拆除挡水花岗岩路面及基础（幽谷段 116 米），拆除过陡过急花岗岩台阶及基础（第二峰下山段 417 米），平均宽度 1.5 米
1.2.2	改线步道	m ²	975	50 厚花岗岩+20mm 水泥砂浆+150mm 厚混凝土+150mm 石粉垫层+素土夯实（90%＜压实度＜93%）。包含第二峰下山缓步道（500m）、三桠塘幽谷步道（150m），宽度 1.5 米
1.2.3	拆除面层	m ²	525	幽谷段拆除 50 厚花岗岩面层
1.2.4	抬高爬山道	m ²	525	幽谷段，350 米长，1.5 米宽，平均抬升 0.3 米，300 厚混凝土基础+50 厚花岗岩斧剁面
1.2.5	路侧驳岸挡土墙（钢筋混凝土）	m	350	幽谷段平均 0.3 米高，200 厚钢筋混凝土挡土墙，基础做在现有步道上
1.2.8	桃花岛现状步道提升	m ²	7500	对桃花岛现状混凝土步道长 5km，宽 1.5m 加 50 厚手凿面花岗岩面层
2	步道沿线配套设施			鸡公老段，南山瀑布段，五指峰段，茶园至青年山庄段，三桠塘幽谷段
2.1	休闲停留设施-坐凳	张	200	花岗岩整石坐凳，1.2×0.4×0.4，22.5 公里核心游线，约 112 米服务区间
2.2	休闲停留设施-桌椅	套	25	花岗岩整石，1 桌 4 椅，森林浴场平台 5 套，水边平台 10 套，架空平台 10 套
2.3	休闲停留设施-景观休憩亭（新建）	m ²	432	一峰至南山瀑布水库每 500 米、南山瀑布至入口每 800 米、幽谷每 300 米、鸡公老每 500 米设置一个停留点，面积约 16 平方米，共设置 8+8+3+8=27 个。钢筋混凝土结构，5 米高（含坡顶）
2.4	休闲停留设施-栏杆	m	9169	鸡公老 4400+南山瀑布 3530+二峰至南山瀑布（3760×0.25=940），瀑布大平台 13+三、四峰平台 8×2+其他平台 15×18，高 1.05

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
				米， 钢筋混凝土仿木栏杆，含基础。 计算根据步道+平台 4400+3530+940+13+16+270=9169
2.5	森林防火设施—瞭望塔	座	3	以钢结构为主，饰面为竹木，1.1m高栏杆。包含南山湾瞭望塔（44 m ² /10m/3 层）、南山水库瞭望塔（44 m ² /10m/3 层）、夏湾半岛瞭望塔（70 m ² /12m/2 层）面积共 158 平方含防火远程视频监控前端增加
2.6	结合手作步道的林下体验空间	项	6	含木桩坐凳+木桩桌子（5 根 0.3）3 组、木秋千（5 根 0.3）3 组、木网床（5 根 0.3）等各 3 组，以 2.5 米长踞木为主要材料。15×3×2.5×3.14×0.15×0.15×1.1
2.7	环境卫生设施-垃圾桶	套	234	设于平台处 5+3+21；每个坐凳旁增设垃圾桶共 200，新增入口+月牙湖+3 处停车场服务节点 5 个垃圾桶，共计 5+3+21+200+5=234 个
2.8	救援补给设施-SOS 标志	个	117	登山徒步野径全线 116.8 公里，中国《登山健身步道配置要求》（GB/T36737-2018）建议紧急设施间隔不超过 1 公里。按 1 公里一个，配有 GPS 坐标和报警二维码。
2.9	救援补给设施-紧急求救桩	个	23	核心景区游览线全线 22.5 公里，中国《登山健身步道配置要求》（GB/T36737-2018）建议紧急设施间隔不超过 1 公里。按 1 公里一个，太阳能+电池
2.10	标识设施—起始地图和功能路网标志	个	18	夏湾半岛、桃花岛、亲子岛、鸡公老、五指山等
2.11	标识设施—指示牌、路标	个	45	核心景区游览线全线 22.5 公里，500 米一个
2.12	标识设施—骑行标识	个	8	全线 7 公里，每隔 1 公里设置 1 个，加上起始点
2.13	标识设施—警示标识	个	45	危险区域、陡坡、悬崖。码头 6 个，南山瀑布 100 米一个 25 个，幽谷 10 个，五指峰 4 个
2.14	标识设施—里程桩	个	23	核心景区游览线全线 22.5 公里，>10 公里，每 1 公里 1 个
3	步道规整-步道沿线植物规整	m ²	222651.00	
3.1	清杂	m ²	222651	样式一：登山徒步径 40 公里×宽度 1+2（两侧）=120000 三林徒步道+手作步道+架空平台

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
				+平地平台=18076, 共计 138076 样式二: 现状徒步野径 36.8 公里 长两侧各 1 米共 73600 m ² +改线步 道+桃花岛 5 公里×2=84575
(三)	出入口、停车及服务 点配套基础设施			
1	夏湾半岛南入口片 区提升改造	m ²	25408	夏湾半岛南入口
1.1	夏湾半岛南入口综 合服务中心建筑安 装工程	m ²	445	
1.1.1	入口售票厅改造(含 建筑安装)	m ²	150	原建筑占地 42 m ² , 3 米高, 建筑 室内外改造, 采用拉伸金属的拉 丝绿色幕墙; 新建钢结构异形拱 形飘顶 150 m ² , 4 米高, 顶板加 隔热层。
1.1.2	入口保安亭建筑改 造	m ²	55	原建筑占地 55m ² , 建筑 3.5 米高, 立面改造, 采用拉伸金属的拉丝 绿色幕墙, 下面的墙壁将被涂成 土橙色。
1.1.3	新建入口检票亭	m ²	240	建筑占地面积 40m ² , 4 米高, 加 钢结构大飘顶 200m ² , 高 4.2 米, 建筑立面采用拉伸金属的拉丝绿 色幕墙, 飘顶钢结构。
1.2	夏湾半岛南入口室 外停车及集散服务 区	m ²	16573	
1.2.1	广场铺装改造	m ²	4090	改造入口道路 1190m ² 与游客中心 前广场 2900m ² 。原混凝土面层+ 水泥砂浆+50 厚花岗岩石材。
1.2.2	拆除道牙	m ²	36	拆除 119 米长, 0.3 米宽道牙
1.2.3	花池座凳	张	6	6 张, 1.5×5×0.6 米砖砌, 20 厚花岗岩面层花池座凳, 共 45 平 方
1.2.4	拆除原入口及停车 位铺装	m ²	7452	拆除现有混凝土地面及基础。入 口 3 个停车场、游客中心前广场 和鹿场电瓶车 (109+126+152+12+15) × 18 个 车位面积
1.2.5	新建透水砖铺装停 车场	m ²	7452	停车位透水砖铺装含基础
1.2.6	停车场车道和集散 空间加铺沥青路面	m ²	2760	入口 2 个停车场加铺沥青路面 2760m ² 。(3570+3420)-(109+126) × 18=6990-4230=2760
1.2.7	停车场车道和集散 空间新建沥青路面	m ²	2271	入口 1 个停车场与鹿场电瓶车新 建沥青路面 2271m ² 。(4930+293) -(152+12) × 18=5223-2952=2271

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
1.28	成品车行闸机	个	7	3个停车场各2个，入口1个
1.2.9	成品人行检票闸机	个	4	
1.2.10	成品保安亭	个	3	3个停车场各1个
1.2.11	成品停车位车档条	个	414	u型防撞钢管车挡条。共414个。 109+126+152+12+15=414
1.2.12	标识指引及服务设施	项	1	含社会车辆停车标识牌、电瓶车等候牌、购票指示牌、游客服务中心牌、检票指示牌、厕所指示牌等各1套
1.3	清杂及复绿	m ²	8390	
1.3.1	清杂	m ²	8390	两个新建停车场（占地4930m ² 、3420m ² ）及入口检票亭（占地40m ² ）清杂
1.3.2	复绿	m ²	1830	夏湾半岛三个停车场的绿化面积，种植胸径15cm香樟/秋枫约180颗、补植灌木、草坪等地被。
1.3.4	种植土	m ³	549	30公分种植土
1.4	给排水及电气	m ²	16573	夏湾半岛全岛
1.4.1	给排水	m ²	16573	含hdpe双壁波纹管DN300/DN400、雨水检查井、污水检查井、排水沟、雨水篦子、八字排水口等
1.4.2	电气	m ²	16573	停车场及厕所照明和弱电、建筑防雷等
2	五指山入口综合服务中心片区提升改造			五指山主入口
2.1	五指山入口综合服务中心建筑安装工程			
2.1.1	游客服务中心改造+新建配套廊架和电瓶车候车区	m ²	375	建筑占地112m ² （售票56m ² ，游客服务厅56m ² ），1层，5米高坡屋顶，立面面积250平方米。钢筋混凝土结构，室内外修葺及外立面改造，换屋顶瓦，含拆除外运。新增廊3米高，263m ² ，钢结构，顶棚为平顶包铝板。 112+263=375
2.1.3	新建人行检票构架	m ²	40	钢结构装配式，3米高
2.1.4	改造现有车行检票建筑	m ²	25	立面改造和装修、防水、防雷、结构加固
2.1.5	拆除部分边坡挡土墙	m ³	15	拆除地5米高，3米宽，1米厚地面以上毛石浆砌挡土墙
2.2	五指山入口室外停车及集散服务区			
2.2.1	新建停车场	m ²	1000	在县道旁闲置空地，生态停车场，

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
				砂石面层+石粉垫层+素土夯实
2.2.2	新建停车场边坡处理	m ³	650	长度 130m, 毛石放坡, 高 5 米厚 1 米的边坡挡土墙, 含挖填、垫层、反滤、泄水孔、勾缝
2.2.3	停车场土方回填	m ²	2500	现状地形约 1000 m ² 下凹, 需在新建挡土墙内回填, 回填平均 2.5m 高
2.2.4	拆除原广场停车透水铺装	m ²	1600	由于布局调整, 需调整停车位位置, 拆除停车场透水砖含基础
2.2.5	原透水铺装改为沥青路	m ²	1600	沥青透层高渗透乳化沥青+50 厚细粒式沥青 AC-13+沥青粘层乳化沥青+60 厚中粒式沥青 AC-16+200 厚 C25 素混凝土+300 厚 10%水泥石粉垫层+素土夯实, 压实度不小于 93%, 包含新旧基础接缝处植筋及填缝处理
2.2.6	现有水泥路面加铺沥青面层	m ²	3100	现有路面为水泥路, 刨除原有水泥面 5 厚, 混凝土找平, 增加沥青透层高渗透乳化沥青+50 厚细粒式沥青 AC-13+沥青粘层乳化沥青+60 厚中粒式沥青 AC-16
2.2.7	新建矮墙	m ²	60	砖混结构, 清水混凝土抹面, 高 1.2m
2.2.9	成品车行闸机	个	2	
2.2.10	成品人行检票闸机	个	5	
2.2.11	成品保安亭	个	2	
2.2.12	成品停车位车档条	个	76	u 型钢管
2.2.13	标识指引及服务设施	项	1	含社会车辆停车标识牌、电瓶车等候牌、购票指示牌、游客服务中心牌、检票指示牌、厕所指示牌等各 1 套
2.3	主入口片区清杂及复绿	m ²	730	
2.3.1	清杂	m ²	730	清理下层
2.3.2	复绿	m ²	730	补植常绿下层灌木地被
2.3.3	种植土	m ³	219	30 公分种植土
2.4	主入口重点周边片区			
2.4.1	清杂	m ²	3000	
2.4.2	补植梅花	棵	200	补植, 单棵占地 9 m ²
2.5	给排水及电气	m ²	5700	
2.5.1	给排水	m ²	5700	生活给水管、污水管等
2.5.2	电气	m ²	5700	停车场照明和弱电设计, 建筑防雷

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
3	五指山次入口片区提升改造			五指山次入口
3.1	五指山次入口建筑安装工程	m²	174	
3.1.1	次入口服务建筑改造	m²	174	建筑面积 120 m², 5m 高含坡屋顶, 室内外修葺及外立面改造, 改造廊 3m 高, 廊 54 m², 木梁柱和玻璃改造, 柱子增加塑树包裹, 含拆除外运
3.2	五指山次入口集散服务区			
3.2.1	塑石塑树	m²	200	展开面面积, 内含钢结构骨架和钢网量, 含花池、栏杆等
3.2.2	地面铺装局部修复	m²	100	面层修复施工影响的花岗岩地面, 花岗岩厚度 50
3.2.3	拆除局部广场	m²	50	拆除 50 厚花岗岩铺装含基础
3.2.4	标识指引及服务设施	项	1	含购票指示牌、游客服务中心牌、检票指示牌、厕所指示牌等各 1 套
3.3	复绿	m²	100	
3.3.1	复绿	m²	100	补植中下层植物及结合塑石植物
3.3.2	种植土	m³	30	30 公分种植土
3.4	给排水及电气			
3.4.1	建筑室外给排水	m²	100	含 DN80 给水管, 离心泵 hdpe 双壁波纹管 DN300、污水检查井、
4	月牙湖片区停车服务点提升改造			五指山月牙湖
4.1	月牙湖服务建筑安装工程			
4.1.1	服务驿站改造+廊架和电瓶车候车区	m²	607	建筑占地 120 平方米, 1 层, 5 米高坡屋顶, 钢筋混凝土结构, 室内外修葺及外立面改造, 换屋顶瓦, 改造 3 米高, 钢结构, 顶棚为平顶包铝板的廊 487 平方米, 含拆除外运。
4.2	月牙湖集散服务区			
4.2.1	新建湖边观景平台	m²	265	钢筋混凝土结构架空, 30 厚花岗岩面层
4.2.2	平台栏杆	m²	53	1.1m 高, 钢筋混凝土仿木栏杆
4.2.3	新建登山平台	m²	80	山石整石, 含基础
4.2.4	新建廊架铺装	m²	280	花岗岩面层, 含结构
4.2.5	驿站平台铺装修复	m²	300	面层替换为花岗岩, 不含结构, 含拆除外运
4.2.6	拆除原广场停车透水铺装	m²	1690	由于布局调整, 需调整停车位位置, 拆除停车场透水砖含基础
4.2.7	原透水铺装改为沥青路	m²	1690	沥青透层高渗透乳化沥青+50 厚细粒式沥青 AC-13+沥青粘层乳化

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
				沥青+60 厚中粒式沥青 AC-16+200 厚 C25 素混凝土+300 厚 10%水泥石粉垫层+素土夯实，压实度不小于 93%，包含新旧基础接缝处植筋及填缝处理
4.2.8	现有水泥路面加铺沥青面层	m ²	845	现有路面为水泥路，刨除原有水泥面 5 厚，混凝土找平，增加沥青透层高渗透乳化沥青+50 厚细粒式沥青 AC-13+沥青粘层乳化沥青+60 厚中粒式沥青 AC-16
4.2.9	新建矮墙	m	28.5	砖混结构，清水混凝土抹面，高 1m，含土方、搭架、砌筑
4.2.10	成品停车位车档条	个	61	u 型钢管
4.2.11	标识指引及服务设施	项	1	含社会车辆停车标识牌、电瓶车等候牌、购票指示牌、游客服务中心牌、检票指示牌、厕所指示牌等各 1 套
4.3	月牙湖服务点清杂及复绿	m ²	2304	
4.3.1	清杂	m ²	2304	长 576 米，路两侧各 2 米清杂
4.3.2	补植下层植物	棵	576	复绿杜鹃类灌木
4.3.3	补植乔木	棵	15	补植樱花
4.3.4	种植土	m ³	690	30 公分种植土
4.4	月牙湖周边重点片区			
4.4.1	清杂	m ²	72000	
4.4.2	补植高山杜鹃	棵	15000	补植，单棵占地 4 m ²
4.5	给排水及电气	m ²	2880	
4.5.1	给排水	m ²	2880.00	含 DN80 给水管，离心泵 2 台，一体化净水设备 1 台，不锈钢成品水箱 1 个。 hdpe 双壁波纹管 DN300、污水检查井、一体化污水处理设备、服务建筑内生活给水，雨/污水相应给排水管道及卫生洁具、灭火器等
4.5.2	电气	m ²	2880.00	服务建筑、停车场及厕所照明和弱电、建筑防雷等
5	其他基础配套设施（道路沿线）			
5.1	室外给排水及电气	m ²		夏湾半岛、桃花岛、亲子岛
5.1.1	给水—消防主主管网	m	1880	无缝钢管 DN150，消火栓 16 个，闸阀（井）8 个，水表组 1 个。 含 DN80 给水管，闸阀（井）5 个，自动排气阀（井）1 个，水表组 1 个，快速取水栓 30 个，离心泵 4

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
				台
5.1.2	给水—生活主管网	m	1880	含 DN80 给水管, 闸阀(井) 5 个, 自动排气阀(井) 1 个, 水表组 1 个, 快速取水栓 30 个, 离心泵 4 台, 一体化净水设备 1 台,
5.1.3	给水—生活支管网	m	4000	沿夏湾半岛现有森林步道
5.1.4	一体化净水设备 (300m/d)	台	1	
5.1.5	一体化净水设备 (180m/d)	台	1	
5.1.6	一体化净水设备 (150m/d)	台	1	
5.1.7	不锈钢成品水箱 (100m ³)	个	3	
5.1.8	不锈钢成品水箱 (10m ³)	个	5	
5.1.9	一体化污水处理设备(处理能力 400m ³ /d)	个	1	
5.1.10	一体化污水处理设备(处理能力 50m ³ /d)	个	3	
5.1.11	室外给排水工程	m ²	3000	含给水、排水、植草沟、溢流式雨水口
5.2	边坡工程			
5.2.1	码头驳岸边坡工程	m ³	16500	毛石浆砌护岸
5.2.2	道路边坡	m ³	4925	底 2 米, 宽 0.5 米, 按 5 米高梯形形体挡土墙+砂袋间填混凝土放坡, 0.13+0.12+0.11+0.22+0.16=0.74 公里; 夏湾半岛 7 个专项植物园的挡土墙, 总长度约 1km。0.3 米宽、1 米高矩形形体挡土墙。
5.2.3	建构筑物边坡支护	m ³	600	结合架空平台和瞭望塔
5.2.4	南山水库山体冲沟改造	m ³	500	山体两处山谷位置分层自然石砌旱沟
5.2.5	冲沟及道路塌方处绿化补植	m ²	3020	冲沟周边塌方面积约 2220 m ² , 边坡 160 长×5=800 m ²
(四)	基础配套设施建设工程(水上运动工程)			
1	水上游线码头系统			
1.1	水上运动码头	处	3	水上运动码头设置
1.2	停靠型岸线	处	3	南山湾、中日友好广场、猴岛设置停靠型岸线, 供游船临时停靠、游客上下车。各设置 1 栋可移动式装配式驿站建筑。

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
2	夏湾半岛码头、浮桥、廊桥			
2.1	原码头售票处与游客接待中心	m²	147	一层，建筑立面改造
2.2	游船码头			现状码头提升
2.2.1	新建浮桥	m²	259	长 81m、宽 3.2m，采用高分子量高密度聚乙烯浮筒模块、不锈钢龙骨及螺栓、20 厚弹性橡胶面层，用于接驳。
2.2.2	小型水榭	m²	451	带有半透明元素的木结构屋顶，水榭面积约 144 m²，独立水上平台约 306.5 m²
2.3	浮桥 I、II			
2.3.1	新建工程-浮桥	m²	1281	浮桥 I 宽 3.5 米、长 290 米，浮桥 II 长 76 米，宽 3.5 米。采用高分子量高密度聚乙烯浮筒模块、不锈钢龙骨及螺栓、20 厚弹性橡胶面层。
2.3.2	新建工程-石台阶	m²	420	架设消落带上石台阶南北两端共 105 米（北侧 64m、南侧 41m），宽 4 米
2.3.3	水上漂浮植物单元	个	9	9 个 6m*6m 大型植物盒子
3	桃花岛水岸配套设施			
3.1	南侧、北侧码头			
3.1.1	台阶改造	m²	362	含台阶表面杂物、浮土等清理，混凝土基层浇筑（C30 混凝土浇筑，厚度 150mm，振捣压实平整），大理石面层铺设等工程（50 厚大理石板（芝麻白）
3.1.2	扶手工程	m	297	含扶手制作安装，预制件施工。直径 80mm 镀锌圆管（壁厚 3mm），含立柱（间距 1.5m，Φ100mm 镀锌管）、固定件、防锈处理
3.1.3	漂浮码头	m²	306	含码头模块 34 套，防腐木面层，3*3m 规格，500x500x500mm 高分子量高密度聚乙烯标准浮筒，每单元 36 个
3.1.4	漂浮花箱	套	61	1#浮桥花箱模块 22 套，1#码头花箱模块 17 套，2#码头花箱模块 22 套，共 61 套，高分子量高密度聚乙烯种植槽，3*3m 规格，500x500x500mm 高分子量高密度聚乙烯标准浮筒，每单元 36 个
3.1.5	地面铺装	m²	873	含基层、运输、防冲刷处理、铺装等
3.1.6	标识指引及服务设施	项	1	含码头标识牌、购票指示牌、检票指示牌等各 7 套

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
4	清杂及复绿	m ²	1000	
4.1	清杂	m ²	1000	含清杂，清运，回填
4.2	复绿	棵	111	落羽杉
4.3	种植土	m ³	300	30公分种植土
(五)	基础配套设施建设工程(外电力建设工程)	m ²		
1	新增外电工程			桃花岛、亲子岛、五指山主入口至月牙湖
1.1	桃花岛新增预装式变电站	座	1	(YBM-400KVA)
1.2	开关房-箱变电源线	m	800	ZR-YJV22-3*70mm ² /8.5-15KV
1.3	管道开挖及修复、行车式电缆工井	m	800	埋地二孔160电缆管，路面开挖及修复，每隔30~50米设行车式电缆工井
1.4	青年旅社电房增容	座	1	由50KVA增加315KVA
1.5	月牙湖新增预装式变电站	座	1	(YBM-315KVA)
1.6	茶园-月牙湖箱变电源线	m	2300	ZR-YJV22-3*70mm ² /8.5-15KV。9124-7400+576(月牙湖环线)
1.7	管道开挖及修复、行车式电缆工井	m	2300	埋地四孔160电缆管，砼路面开挖及修复，每隔30~50米设行车式电缆工井
2	管线下地			五指山主入口至茶园
2.1	拆除高压电缆下	m	7400	拆除架空10KV电缆线1组
2.2	10KV高压电缆下地	m	7400	原线路下地，增加茶园至月牙湖段。含4*HDPE160套管和ZR-YJV22-3*70mm ² /8.5-15KV电源线，埋地四孔160电缆管，砼路面开挖及修复，每隔30~50米设行车式电缆工井
2.3	拆除通行管线	m	7400	拆除架空移动通信线1组
2.4	通信管线下地	m	7400	原线路下地，增加茶园至月牙湖段。含4*HDPE160套管和通信线，埋地四孔160通信管，砼路面开挖及修复，每隔30~50米设行车式通信工井
(六)	低空应用场景示范项目建设(基础设施建设工程)			
1	基础设施建设工程			
1.1	建筑工程	m ²	1170	
1.2	起降点工程	m ²	105	
1.3	外接通信工程	点	2	暂估，以运营商报价为准，桃花岛、月牙湖设施点
2	设备采购工程			
2.1	起降点设备	套	9	

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
2.2	无人机自动值守机库设备	套	4	
2.3	小型无人机及挂载	套	6	
2.4	中型运载无人机及备件	套	3	
B	文化配套设施建设			
(一)	森林康养配套设施	m²	750.00	
1	三桠塘幽谷片区康养配套设施	m ²	750	
1.1	森林康养配套设施	m ²		
1.1.1	幽谷溯溪段	m ²	750	幽谷段，3处平台，共150米长，平均5米宽。50厚手凿面花岗岩+20mm水泥砂浆+150mm厚混凝土+150mm石粉垫层+素土夯实（90%＜压实度＜93%.
1.1.2	混凝土挡土墙瀑布改造	t	60	20m长，3m高，现状为毛石砌筑墙面，增加50厚混凝土面，用当地山体散置自然石（直径30~50，60吨），砌筑自然石流水面，含基础
1.2	复绿			
1.2.1	驳岸及石砌挡土墙复绿	m ²	300	以下层植被为主，地被+灌木+草本栽种
1.2.2	种植土	m ³	90	30公分种植土
(二)	自然教育配套设施建设			
1	桃花岛、亲子岛片区			
1.1	自然教育建筑安装工程	m ²	495	
1.1.1	亲子岛驿站改造	m ²	495	原有建筑提升改造，一层，含结构、屋盖、外立面、室内、拆运清理等工程
1.1.2	亲子岛装配式服务配套厕所	个	2	单个装配式厕所包含6个蹲位、2个洗手台，30m ² 混凝土地面，厕所一体化净水和污水处理设备、水箱等、
1.2	复绿	m ²	700	
1.2.1	生态复绿	m ²	700	在桃花岛向阳区域及削落带，补植约500m ² 桃花、200m ² 三角梅
2.3.4	种植土	m ³	210	30公分种植土
1.3	给排水及电气	m ²		
1.3.1	给排水	m ²	625	生活给水管、污水管等
1.3.2	电气	m ²	625	建筑照明和弱电设计，建筑防雷
2	夏湾半岛片区			
2.1	自然教育建筑安装工程	m ²	155	
2.1.1	夏湾半岛自然中心	m ²	44	含地板、墙壁、门、室内、外立

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
	一白鹭之家改造			面、厕所一体化净水和污水处理设备、水箱等等工程
2.1.2	夏湾半岛自然中心—珍稀濒危植物展建筑改造	m²	111	含结构、室内、卫生间、屋顶、基础等工程
2.2	自然科普主题教育基础设施工程			
2.2.1	静修小径、植物多样性步径拆除	m²	7500	拆除原混凝土路面
2.2.2	静修小径、植物多样性步径改造	m²	7500	加铺沥青透层高渗透乳化沥青+细粒式改性沥青砼 AC-13C 厚度 3cm+沥青粘层乳化沥青+双层中粒式沥青 AC-16 厚度 4cm，含划线标识。
2.2.3	五感科普步道	m²	1020	路径宽度 2.5 米，长 408 米，包含赤足小径、触摸盒子、触摸水池
2.2.4	五感科普构筑物	m²	100	4 处 3 米高仿木钢结构亭廊
2.2.5	森林艺术装置	组	2	木构、金属、竹构、石材艺术装置
2.2.6	白鹭之家科普园	m²	300	
2.3	清杂及复绿			
2.3.1	清杂	m²	19100	下层植被和病害杂木
2.3.2	植被生境多样性改造	m²	18000	特殊气味草本植物、蔬果、果树、生物多样性下层植物等
2.3.3	乔木改造补植	株	1100	补植乔木
2.3.4	种植土	m³	5730	30 公分种植土
2.4	给排水及电气			
2.4.1	给排水	m²	20375	生活给水管、污水管、绿化灌溉等
2.4.2	电气	m²	20375	建筑照明和弱电设计，建筑防雷

5.3. 总体规划布局

(1) 现状情况：

流溪河森林公园当前防火巡护道体系尚未完善、森林步道类型单一、特色节点可达性不足、出入口、停车及服务点配套基础设施功能退化、逐渐满足不了目前及后续公园发展需求，水上基础设施尚未完善、水上运动衔接性较低，部分建筑闲置、自然教育配套设施体系尚未完善。

(2) 项目总体规划

本项目将通过防火巡护道改造提升、森林步道基础设施工程、出入口、停车及服务点配套基础设施、基础配套设施建设工程（水上运动工程）、基础配套设施建设工程（外电力建设工程）、低空应用场景示范项目建设（基础配套设施建设工程）、森林康养配套设施、自然教育配套设施建设，来完善流溪河森林公园观景体验系统建设。



图 5.3-1 项目总体规划图

5.3.1. 防火巡护道沿线基础配套设施建设

5.3.1.1. 防火巡护道改造提升

1. 防火巡护道路新建及改造及提升工程（兼骑行道）



图 5.3-2 防火巡护道路新建及改造及提升工程范围图

表 5.3-1 防火巡护道路改造提升经济技术指标表

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
A	防火巡护道沿线基础配套设施建设			
(一)	防火巡护道路改造提升			
1	防火巡护道路新建及改造及提升工程（兼骑行道）	m²	68720	五指山、105 国道
1.1	加铺车行道沥青面层	m²	50150	总长 9700 米，其中 2300 米宽度为 2.5 米，7400 米宽度为 6 米。旧路清洗，凿毛现有 80mm 厚混凝土面层，加铺沥青透层高渗透乳化沥青+细粒式改性沥青 AC-13C 厚度 3cm+沥青粘层乳化沥青+中粒式沥青 AC-16 厚度 5cm，含划线标识
1.2	车行道扩宽步道	m²	600.00	茶园至月牙湖段增加长 40 米，5 处，共 200 米，宽 3 米的会车路段。钢筋混凝土架空沥青路面（车行），架空高度平均 5 米。架空板 300mm 厚，面层沥青透层高渗透乳化沥青+40 厚细粒式沥青 AC-13+沥青粘层乳化沥青+60 厚中粒式沥青 AC-16，划线标识
1.4	五指山主入口至茶园段社会车辆临停处	m²	4470.00	7 处共增加长 1490 米，宽 3 米临停沥青路面侧停。沥青透层高渗透乳化沥青+50 厚细粒式沥青 AC-13+沥青粘层乳化沥青+60 厚中粒式沥青 AC-16+200 厚 C25 素混

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
				凝土+300 厚 10%水泥石粉垫层+素土夯实，压实度不小于 93%，包含新旧基础接缝处植筋及填缝处理。
1.5	交通标志设施-护栏	m	9196	主入口至月牙湖（不含月牙湖环湖）9124 米，由于会车需要局部扩宽，对局部扩宽需要增加的护栏 72 米，总长 9196 米。位置包含于防火巡护道总的 68720 平方米。
1.6	G105 现状道路加骑行功能	m²	3000	骑行划线、骑行路面粉刷，3km 长度，1 米宽度
1.7	加铺骑行道砾石面层	m²	10500	越野骑行环线。7 公里，宽 1.5 米，素土夯实+铺 20 厚砾石砂层
2	防火巡护道路沿线排水工程改造提升设施			
2.1	拆除现有明装给水管	m	5000	给水管接入和安装不规范，水源不稳定，拆除线管及安装件
2.2	生活主管网	m	6835	含给水主管 DN80-100、钢管、管件、阀门配件、管道基础及开挖回填、砌筑井。综合考虑埋深和地质情况、支护方式
3	防火巡护道路沿线照明提升设施			五指山道路（主入口至月牙湖）
3.1	路灯	盏	182	含基础等其他辅材。60W，LED 灯，灯源：6000KH=8m，IP65，含电缆及套管接线井等
4	道路沿线绿色交通停靠配套设施建设			夏湾半岛、五指山、小漓江
4.1	绿色交通停靠充电装置工程	个	58	现有停车泊位基础上，新增及改造电瓶车等绿色交通停靠充电装置
4.2	候车点加密及提升工程(电瓶车停车站构筑)	处	10	布置 10 处候车点位，约 30 m²，新增电瓶车智慧交通体系
4.3	骑行线补给点	处	4	独立设置的可移动的装配式驿站+无人售卖机，每处占地 8 m²，共 4 处
5	防火巡护道路沿线植被恢复			五指山道路（主入口至月牙湖）
4.1	清杂	m²	19300	现有路两侧 1 米清理下层
4.2	沿线植被恢复	m²	9124	长 9124 米，单侧宽 1 米，管线下地及开挖修复

在五指山主入口至月牙湖路段，将对总长 9700 米（其中 2300 米宽 2.5 米，7400 米宽 6 米）的现有道路进行沥青面层加铺，总面积为 50150 平方米。并且在茶园至月牙湖路段车行道每 300m 增加一处错车点，其施工工艺要求严谨，包

括对现有 80mm 厚混凝土面层进行清洗和凿毛，随后铺设高渗透乳化沥青作为透层，再依次铺设 3cm 厚的细粒式改性沥青砼（AC-13C）、乳化沥青粘层，以及 5cm 厚的中粒式沥青（AC-16），工程内容包含所有路面划线标识。

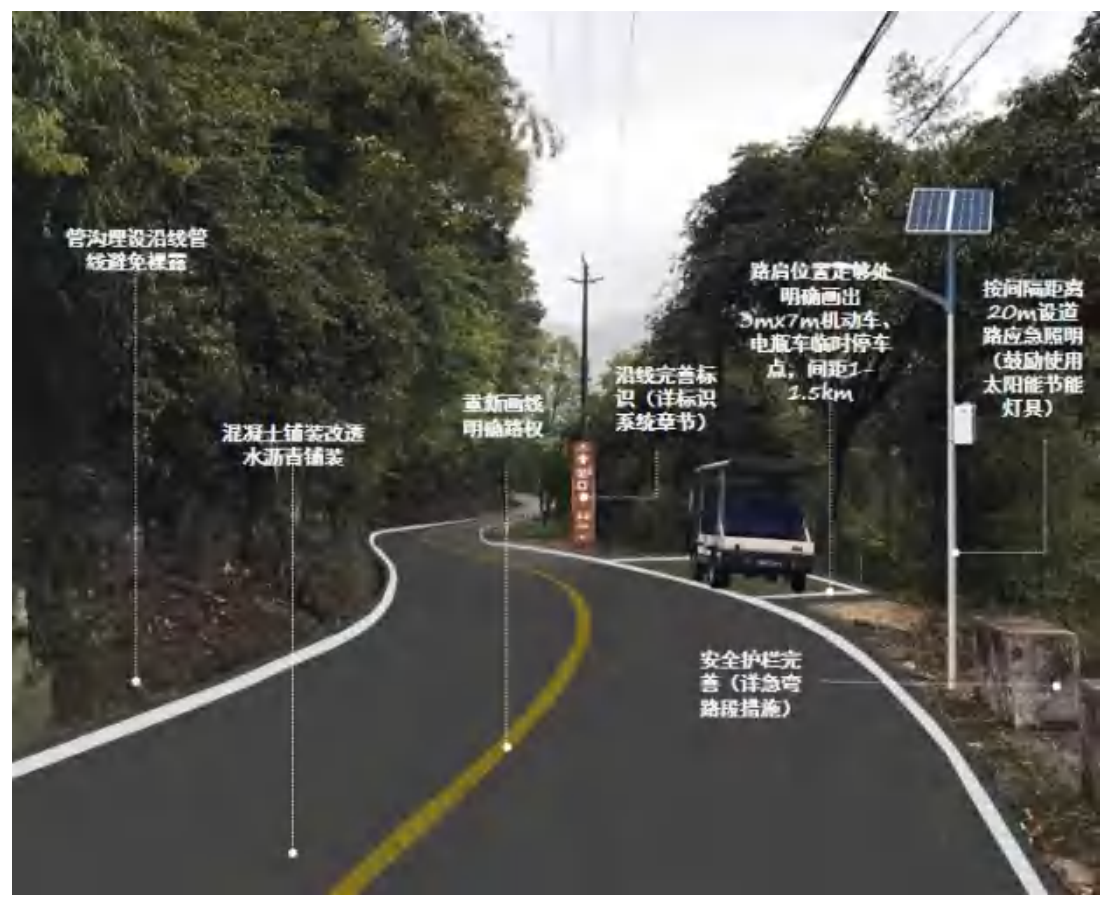


图 5.3-3 防火巡护道路新建及改造及提升工程意向图

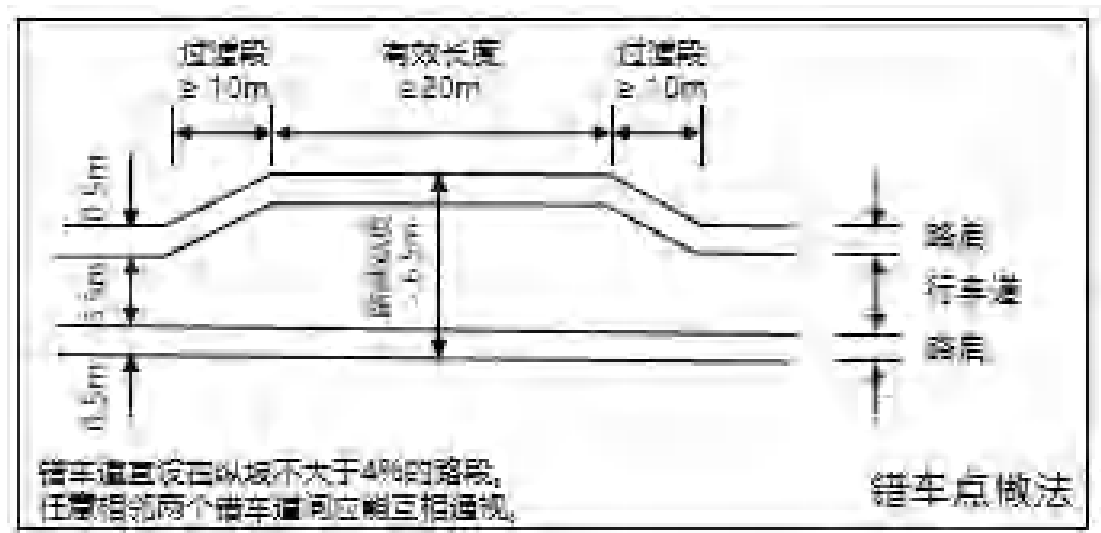


图 5.3-4 道路错车点大样图

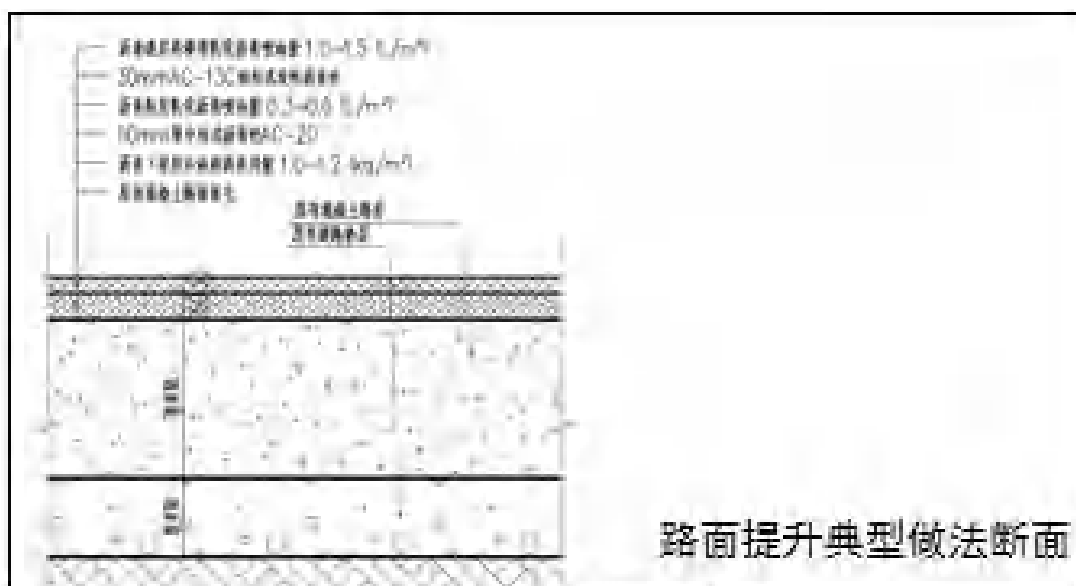


图 5.3-5 道路提升断面图

为解决茶园至月牙湖段的会车难题，将通过钢筋混凝土架空结构（平均架空高度 5 米）增设 5 处会车路段，每处长 40 米、宽 3 米，共计新增 600 平方米的车行道，其架空路面将采用 300mm 厚的架空板，并铺设与前述标准相同的多层沥青面层。

在五指山主入口至茶园段，将新建 7 处路侧临时停车处，总长 1490 米、宽 3 米，总面积 4470 平方米；其路面结构充分考虑了耐久性，自下而上依次为素土夯实（压实度不小于 93%）、300mm 厚 10%水泥石粉垫层、200mm 厚 C25 素混凝土以及多层沥青面层，并特别包含了新旧基础接缝处的植筋及填缝处理。



图 5.3-6 车行道扩宽步道、及社会车辆临停处建设平面图

为全面提升行车安全，将在五指山主入口至月牙湖全线（不计月牙湖环湖道576 米）安装总长 9196 米的交通护栏。



图 5.3-7 急弯路段及崖壁路段位置示意图

- 1) 对 3.2km 急转弯路段全线增设含反光标的大弯道安全护栏。



图 5.3-8 相关措施示意图 1

2) 对 3.0 km 紧邻崖壁路段靠崖壁侧增设反光杆，间距 8m，保障行车安全。



图 5.3-9 相关措施示意图 2

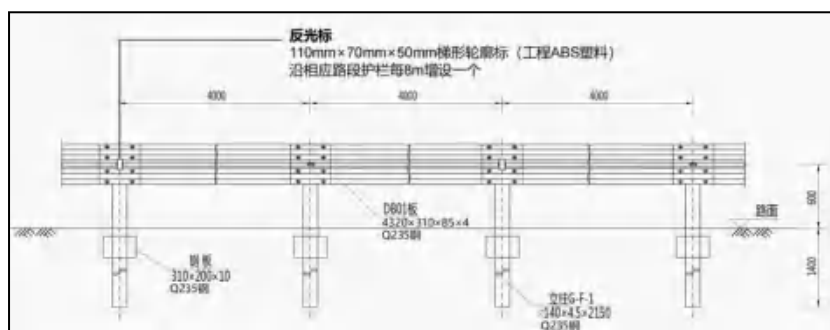


图 5.3-10 相关措施立面示意图 1

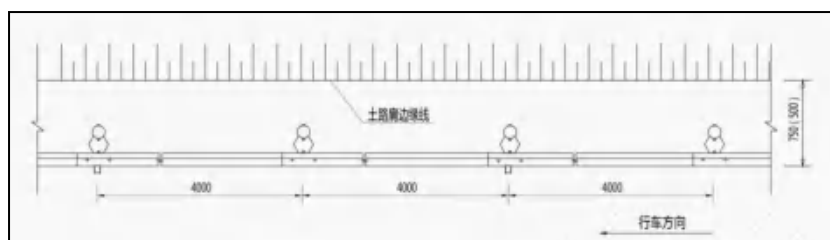


图 5.3-11 相关措施立面示意图 2

此外，项目还将为 G105 国道 3 公里路段增设骑行功能，通过骑行划线和路面粉刷，涉及面积 3000 平方米。最后，在小漓江段，将对现有道路进行修复并

新建一条森林越野骑行环线，该环线长 7 公里、宽 1.5 米，路面为素土夯实后铺设 20mm 厚的砾石砂层，总面积 10500 平方米。



图 5.3-12 G105 骑行改造及小漓江环湖骑行道建设平面图

2. 防火巡护道路沿线排水工程改造提升设施

为改善沿线给排水状况，本项目将在五指山道路（主入口至茶园段），拆除总长 5000 米因安装不规范、水源不稳定的现有明装给水管及其安装件。

同时，将在五指山道路（主入口至青年山庄、观景平台至月牙湖）沿线，新铺设总长度为 6835 米的生活给水主管网。该管网将采用 DN80-100 的钢管，其工程内容综合考虑了埋深、地质情况及支护方式，全面包含了所有管件、阀门配件的安装，以及管道基础、开挖回填和砌筑井的全部工作。



图 5.3-13 防火巡护道路沿线排水工程改造提升设施平面图

3. 防火巡护道路沿线照明提升设施

为了提升夜间通行安全与景观效果,计划在五指山道路(主入口至月牙湖段)安装共计 182 盏路灯。这些路灯采用 8 米高灯杆,配备 60W、6000K 色温的 LED 光源,防护等级达到 IP65,工程费用已全面包含灯具基础、电缆、套管及接线井等所有辅助材料和施工。



图 5.3-14 防火巡护道路沿线照明提升设施平面图

4. 道路沿线绿色交通停靠配套设施建设

此项建设将遍布夏湾半岛、五指山、小漓江三大区域，旨在完善绿色交通网络。具体措施包括：在现有停车泊位基础上，新增及改造共计 58 个电瓶车等绿色交通的停靠充电装置。



图 5.3-15 道路沿线绿色交通停靠配套设施建设平面图

在沿主区路线、南山湾环线、五指山路线加密布置 10 处电瓶车候车点（停车站构筑），每处占地约 30 平方米，并以此为基础新增电瓶车智慧交通体系。



图 5.3-16 主区路线规划电瓶车候车点平面图



图 5.3-17 南山湾环线规划电瓶车候车点平面图



图 5.3-18 五指山路线规划电瓶车候车点平面图

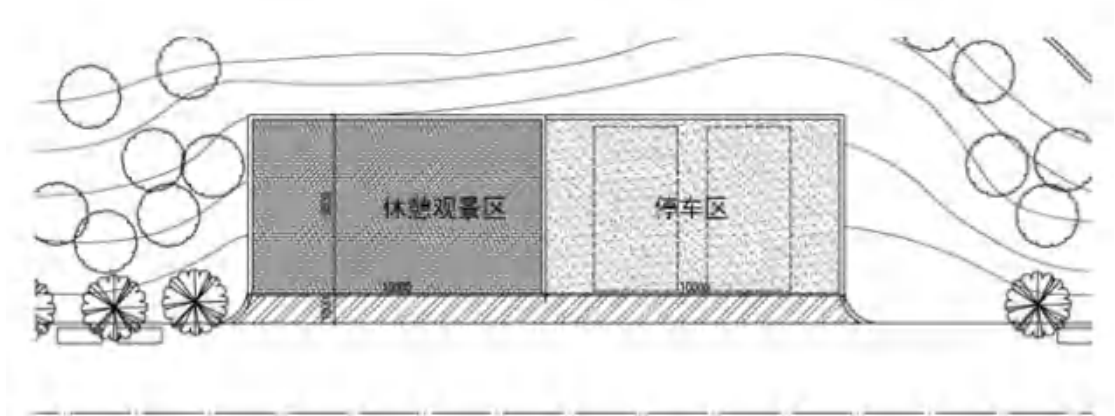


图 5.3-19 电瓶车候车点平面图

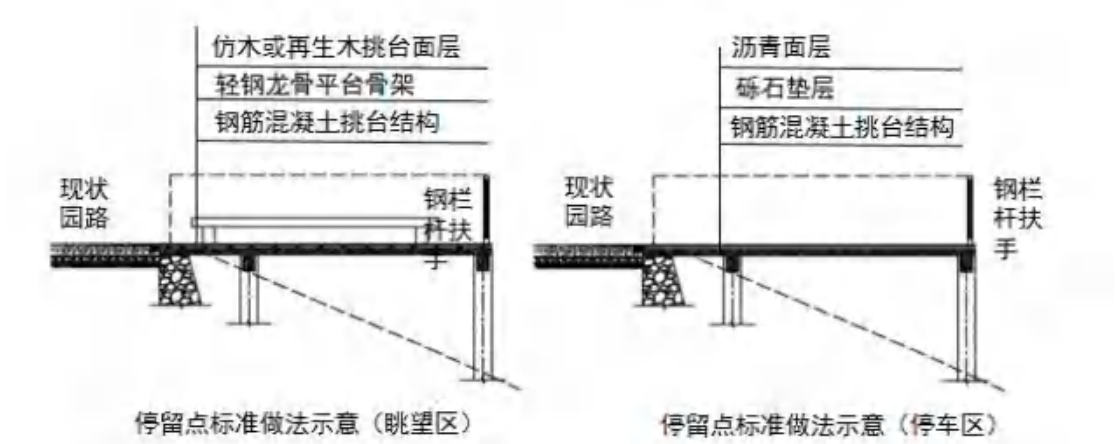


图 5.3-20 电瓶车候车点断面图

此外，还将设置 4 处可移动的装配式骑行线补给点，每处占地 8 平方米，内部配备无人售卖机，为骑行者提供便利。



图 5.3-21 骑行线补给点位置图

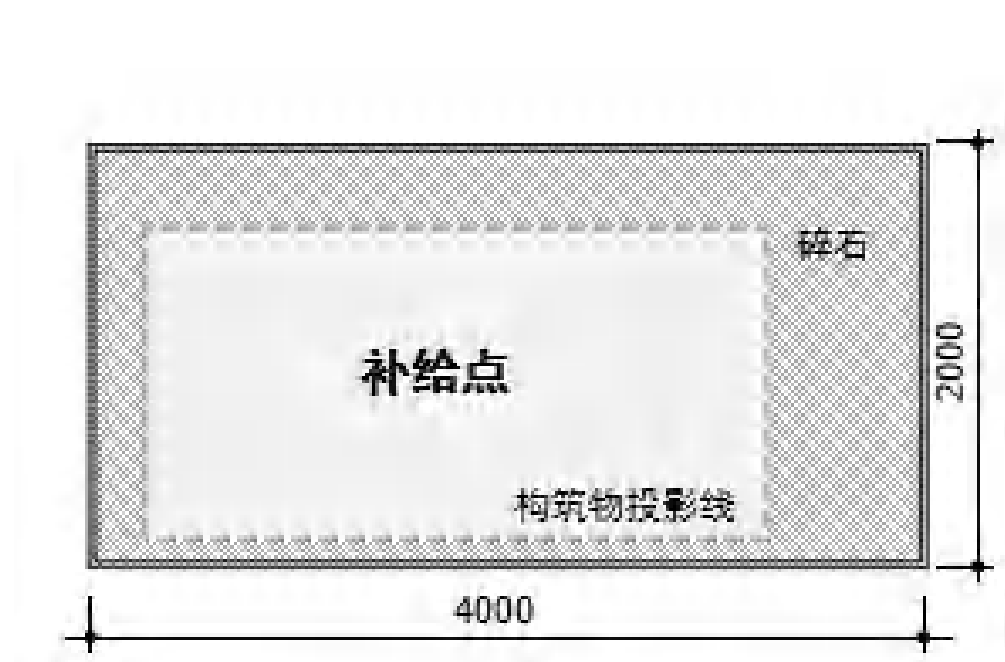


图 5.3-22 骑行线补给点平面图



图 5.3-23 骑行线补给点意向图

5. 防火巡护道路沿线植被恢复

为修复因施工造成的植被破坏，将在五指山道路（主入口至月牙湖段）进行流溪河特色植物进行生态恢复。首先，将对道路两侧各 1 米范围内的下层植被进

行清理，总清杂面积达 19300 平方米。随后，将重点针对因管线下地及开挖而受损的区域进行修复，恢复范围为道路全长 9124 米、两侧各宽 1 米的带状区域，总计恢复面积 9124 平方米。



图 5.3-24 预埋管线工程现状图

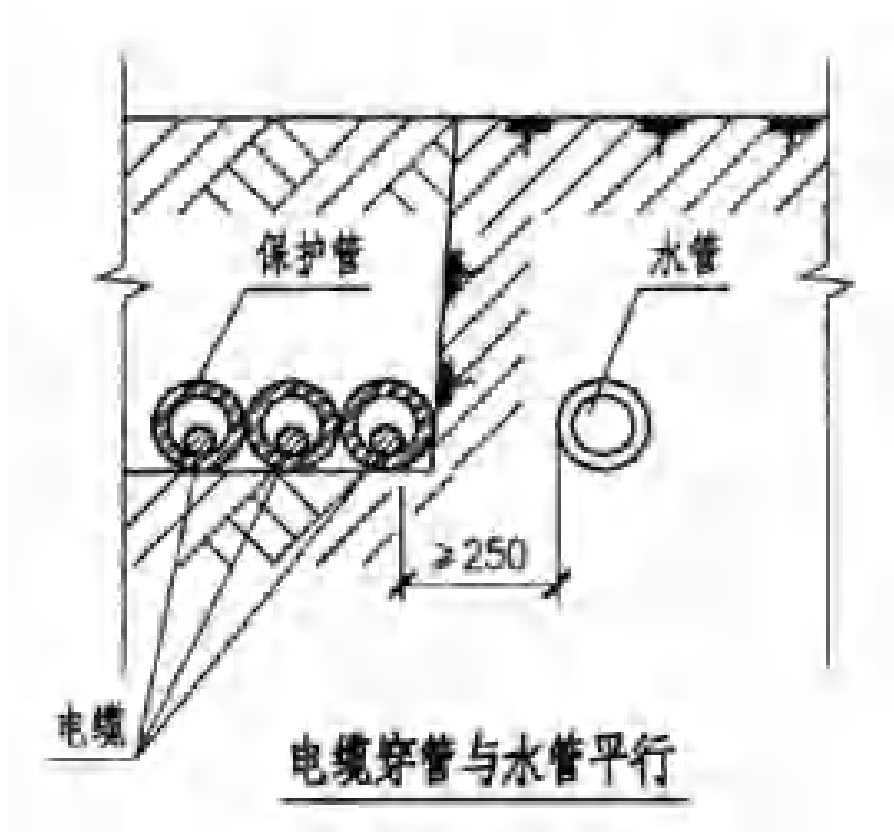


图 5.3-25 电缆穿管与水管平行图

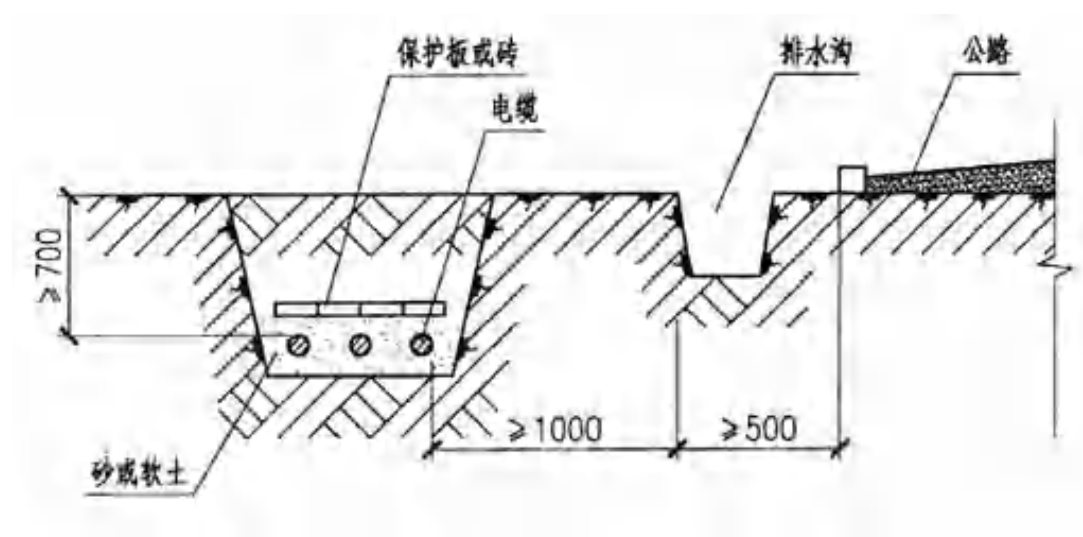


图 5.3-26 电缆与公路平行图

5.3.1.2. 森林步道基础设施工程

该工程覆盖鸡公老段、南山瀑布段、五指峰段、茶园至青年山庄段、月牙湖溯溪段、三桠塘幽谷段等多个核心景区，旨在构建一个多样化、高品质的森林步道系统。

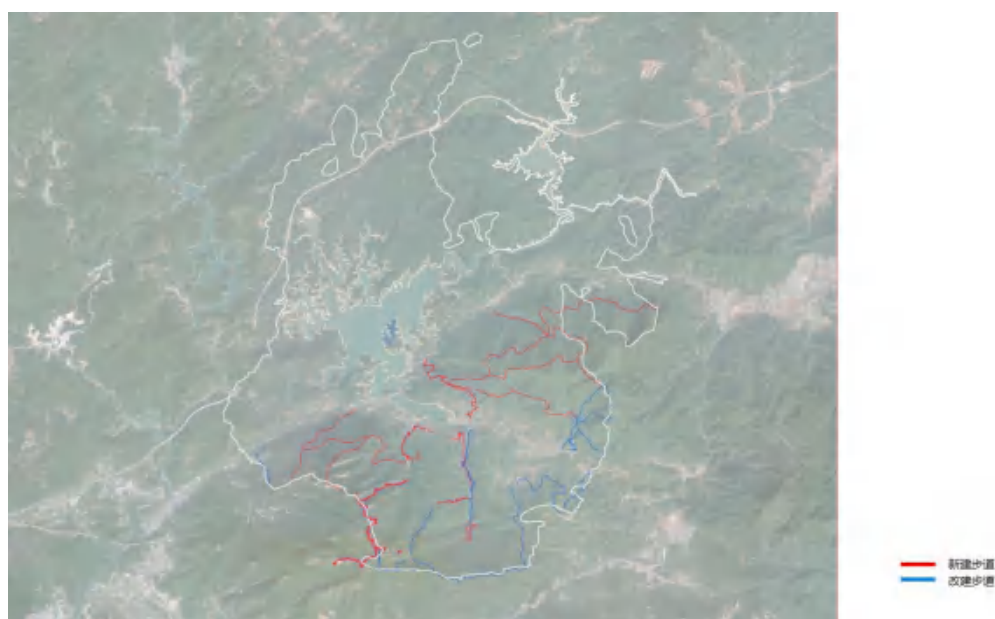


图 5.3-27 森林步道基础设施工程范围图

表 5.3-2 森林步道基础设施工程经济技术指标表

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
A	防火巡护道沿线基础设施配套建设			
(一)	防火巡护道改造提升			
1	防火巡护道路新建及改造及提升工程（兼骑行道）	m ²	68720	五指山、105 国道
1.1	加铺车行道沥青面层	m ²	50150	总长 9700 米，其中 2300 米宽度为 2.5 米，7400 米宽度为 6 米。旧路清洗，凿毛现有 80mm 厚混凝土面层，加铺沥青透层高渗透乳化沥青+细粒式改性沥青 AC-13C 厚度 3cm+沥青粘层乳化沥青+中粒式沥青 AC-16 厚度 5cm，含划线标识
1.2	车行道扩宽步道	m ²	600.00	茶园至月牙湖段增加长 40 米，5 处，共 200 米，宽 3 米的会车路段。钢筋混凝土架空沥青路面（车行），架空高度平均 5 米。架空板 300mm 厚，面层沥青透层高渗透乳化沥青+40 厚细粒式沥青 AC-13+沥青粘层乳化沥青+60 厚中粒式沥青 AC-16，划线标识
1.4	五指山主入口至茶园段社会车辆临停处	m ²	4470.00	7 处共增加长 1490 米，宽 3 米临停沥青路面侧停。沥青透层高渗透乳化沥青+50 厚细粒式沥青 AC-13+沥青粘层乳化沥青+60 厚中粒式沥青 AC-16+200 厚 C25 素混凝土+300 厚 10%水泥石粉垫层+素土夯实，压实度不小于 93%，包含新旧基础接缝处植筋及填缝处理。
1.5	交通标志设施-护栏	m	9196	主入口至月牙湖（不含月牙湖环湖）9124 米，由于会车需要局部扩宽，对局部扩宽需要增加的护栏 72 米，总长 9196 米。位置包含于防火巡护道总的 68720 平方米。
1.6	G105 现状道路加骑行功能	m ²	3000	骑行划线、骑行路面粉刷，3km 长度，1 米宽度
1.7	加铺骑行道砾石面层	m ²	10500	越野骑行环线。7 公里，宽 1.5 米，素土夯实+铺 20 厚砾石砂层
2	防火巡护道路沿线排水工程改造提升设施			
2.1	拆除现有明装给水管	m	5000	给水管接入和安装不规范，水源不稳定，拆除线管及安装件
2.2	生活主管网	m	6835	含给水主管 DN80-100、钢管、管件、阀门配件、管道

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
				基础及开挖回填、砌筑井。综合考虑埋深和地质情况、支护方式
3	防火巡护道路沿线照明提升设施			五指山道路（主入口至月牙湖）
3.1	路灯	盏	182	含基础等其他辅材。60W，LED灯，灯源：6000KH=8m，IP65，含电缆及套管接线井等
4	道路沿线绿色交通停靠配套设施建设			夏湾半岛、五指山、小漓江
4.1	绿色交通停靠充电装置工程	个	58	现有停车泊位基础上，新增及改造电瓶车等绿色交通停靠充电装置
4.2	候车点加密及提升工程（电瓶车停车站构筑）	处	10	布置10处候车点位，约30m ² ，新增电瓶车智慧交通体系
4.3	骑行线补给点	处	4	独立设置的可移动的装配式驿站+无人售卖机，每处占地8m ² ，共4处
5	防火巡护道路沿线植被恢复			五指山道路（主入口至月牙湖）
4.1	清杂	m ²	19300	现有路两侧1米清理下层
4.2	沿线植被恢复	m ²	9124	长9124米，单侧宽1米，管线下地及开挖修复
(二)	森林步道基础设施工程			
1	步道本体			鸡公老段，南山瀑布段，五指峰段，茶园至青年山庄段，月牙湖溯溪段、三桠塘幽谷段
1.1	样式一（新建步道）			鸡公老段，南山瀑布段，五指峰段，茶园至青年山庄段
1.1.1	架空木栈道	m ²	5295	长3530m，宽1.5m，30厚竹木饰面，50*50*5mm不锈钢龙骨角钢固定，架空支撑3m，含基础。包含南山瀑布栈道（2375m）、三桠塘水库栈道（1155m）
1.1.2	山林徒步道	m ²	8160	长5440m，宽1.5m，50厚花岗岩剁斧面+20mm水泥砂浆+150mm厚混凝土+150mm石粉垫层+素土夯实（90%<压实度<93%）。包含第二峰往南山瀑布步道（3760m）、第二峰往老虎头步道（1680m）
1.1.3	手作台阶木步道	m ²	1125	青年山庄至茶园段长750m，宽1.5m，锯木+素土夯实，现场原木加工锯木，锯木长1m。
1.1.4	手作间隔石步道	m ²	7725	长度鸡公老4400+手作750米，宽1.5米。30厚自然石+素土夯实，使用现场自然石，平均自然石300*600mm，间距1米。

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
1.1.1.5	登山徒步径（野径）	m ²	40000	新增 40 公里徒步径，宽度 1m，素土夯实，削减断崖及急坡土方。
1.1.1.6	架空木平台	m ²	600	钢结构，含结构基础和栏杆，架空支撑 3m。南山瀑布大平台 Φ8 米，面积 50 m ² ，瀑布沿线栈道平台 4 个，每个 25 m ² ；五指山峰大平台（三四峰）2 个，每个 50 m ² ，小平台 6 个，每个 25 m ² ；鸡公老平台 8 个，每个 25 m ² 。共 21 个
1.1.1.7	悬挑平台	m ²	100	二峰峰顶，钢结构，竹木面层，悬挑 5 米，长 20 米。
1.1.1.8	平地平台	m ²	574	50mm 厚斧剁面花岗岩，含基础。包含 5 个森林浴场平台，单个占地 50m ² 、3 个瞭望塔平台，单个占地 108m ²
1.2	样式二（改造步道）	m ²	6533	第二峰下山段、三桠塘幽谷段、桃花岛、五指山以外野径
1.2.1	拆除路面（挡水、陡、破损严重）	m ²	800	拆除挡水花岗岩路面及基础（幽谷段 116 米），拆除过陡过急花岗岩台阶及基础（第二峰下山段 417 米），平均宽度 1.5 米
1.2.2	改线步道	m ²	975	50 厚花岗岩+20mm 水泥砂浆+150mm 厚混凝土+150mm 石粉垫层+素土夯实（90%＜压实度＜93%）。包含第二峰下山缓步道（500m）、三桠塘幽谷步道（150m），宽度 1.5 米
1.2.3	拆除面层	m ²	525	幽谷段拆除 50 厚花岗岩面层
1.2.4	抬高爬山道	m ²	525	幽谷段，350 米长，1.5 米宽，平均抬升 0.3 米，300 厚混凝土基础+50 厚花岗岩斧剁面
1.2.5	路侧驳岸挡土墙（钢筋混凝土）	m	350	幽谷段平均 0.3 米高，200 厚钢筋混凝土挡土墙，基础做在现有步道上
1.2.8	桃花岛现状步道提升	m ²	7500	对桃花岛现状混凝土步道长 5km，宽 1.5m 加 50 厚手凿面花岗岩面层
2	步道沿线配套设施			鸡公老段，南山瀑布段，五指峰段，茶园至青年山庄段，三桠塘幽谷段
2.1	休闲停留设施-坐凳	张	200	花岗岩整石坐凳，1.2×0.4×0.4，22.5 公里核心游线，约 112 米服务区间
2.2	休闲停留设施-桌椅	套	25	花岗岩整石，1 桌 4 椅，森林浴场平台 5 套，水边平台 10 套，架空平台 10 套
2.3	休闲停留设施-景观休憩亭（新建）	m ²	432	一峰至南山瀑布水库每 500 米、南山瀑布至入口每 800 米、幽谷每 300 米、鸡公老每 500 米设置一个

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
				停留点，面积约 16 平方米，共设置 8+8+3+8=27 个。钢筋混凝土结构，5 米高（含坡顶）
2.4	休闲停留设施-栏杆	m	9169	鸡公老 4400+南山瀑布 3530+二峰至南山瀑布（ $3760 \times 0.25=940$ ），瀑布大平台 13+三、四峰平台 8×2 +其他平台 15×18 ，高 1.05 米，钢筋混凝土仿木栏杆，含基础。计算根据步道+平台 $4400+3530+940+13+16+270=9169$
2.5	森林防火设施—瞭望塔	座	3	以钢结构为主，饰面为竹木，1.1m 高栏杆。包含南山湾瞭望塔（ $44 \text{ m}^2/10\text{m}/3$ 层）、南山水库瞭望塔（ $44 \text{ m}^2/10\text{m}/3$ 层）、夏湾半岛瞭望塔（ $70 \text{ m}^2/12\text{m}/2$ 层）面积共 158 平方含防火远程视频监控前端增加
2.6	结合手作步道的林下体验空间	项	6	含木桩坐凳+木桩桌子（5 根 0.3）3 组、木秋千（5 根 0.3）3 组、木网床（5 根 0.3）等各 3 组，以 2.5 米长锯木为主要材料。 $15 \times 3 \times 2.5 \times 3.14 \times 0.15 \times 0.15 \times 1.1$
2.7	环境卫生设施-垃圾桶	套	234	设于平台处 5+3+21；每个坐凳旁增设垃圾桶共 200，新增入口+月牙湖+3 处停车场服务节点 5 个垃圾桶，共计 $5+3+21+200+5=234$ 个
2.8	救援补给设施-SOS 标志	个	117	登山徒步野径全线 116.8 公里，中国《登山健身步道配置要求》（GB/T36737-2018）建议紧急设施间隔不超过 1 公里。按 1 公里一个，配有 GPS 坐标和报警二维码。
2.9	救援补给设施-紧急求救桩	个	23	核心景区游览线全线 22.5 公里，中国《登山健身步道配置要求》（GB/T36737-2018）建议紧急设施间隔不超过 1 公里。按 1 公里一个，太阳能+电池
2.10	标识设施一起始地图和功能路网标志	个	18	夏湾半岛、桃花岛、亲子岛、鸡公老、五指山等
2.11	标识设施—指示牌、路标	个	45	核心景区游览线全线 22.5 公里，500 米一个
2.12	标识设施—骑行标识	个	8	全线 7 公里，每隔 1 公里设置 1 个，加上起始点
2.13	标识设施—警示标识	个	45	危险区域、陡坡、悬崖。码头 6 个，南山瀑布 100 米一个 25 个，幽谷 10 个，五指峰 4 个
2.14	标识设施—里程桩	个	23	核心景区游览线全线 22.5 公里，>10 公里，每 1 公里 1 个

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
3	步道规整-步道沿线植物规整	m ²	222651.00	
3.1	清杂	m ²	222651	样式一：登山徒步径 40 公里×宽度 1+2（两侧）=120000 三林徒步道+手作步道+架空平台+平地平台=18076，共计 138076 样式二：现状徒步野径 36.8 公里长两侧各 1 米共 73600 m ² +改线步道+桃花岛 5 公里×2=84575

1、步道本体

（1）新建步道：

在南山瀑布段新建 2375 米步道和三桠塘水库新建 1155 米步道，将新建总长 3530 米、宽 1.5 米，面积为 5295 平方米的架空木栈道，采用 30mm 厚竹木饰面和 50×50×5mm 不锈钢龙骨，架空支撑高度 3 米。



图 5.3-28 架空木栈道平面图

在第二峰往南山瀑布新建 3760 米及老虎头方向新建 1680 米,总长 5440 米、宽 1.5 米,面积为 8160 平方米的山林徒步道,路面为 50mm 厚花岗岩剁斧面,下设混凝土及石粉垫层。



图 5.3-29 山林徒步道平面图

在青年山庄至茶园段,将利用现场原木,现场加工锯木(长 1 米),建设 750 米长、宽 1.5 米,面积为 1125 平方米的手作台阶木步道。在鸡公老段等地,将利用现场平均尺寸 300×600mm 的自然石材,以 1 米间距铺设,建设总长超过 5 公里、宽 1.5 米,面积为 7725 平方米的手作间隔石步道。



图 5.3-30 青年山庄至茶园手作步道平面图



图 5.3-31 青年山庄至茶园手作步道意向图

登山徒步径选线要求

根据《广州市森林步道建设导则》，森林步道的选线应以遵循自然为前提，综合多因素考虑，以确保生态优先、强调以人为本、保障安全需求、联动城乡发展为原则。

（1）一般要求

- 1) 应注重生态保护和安全性。
- 2) 宜通过多样的地理、植物、文化特征创造多样徒步体验。
- 3) 结合自然环境、地形考虑选线，宜沿着河流、湖泊、山谷山脊线等自然走廊。
- 4) 宜优先考虑已有道路的资源利用。
- 5) 宜保证线路连贯性，补充贯通已有步道。
- 6) 宜遵循多道合一的原则，互联互通绿道、碧道、古驿道和登山步道等线性慢行空间，共同构建成网成片的游憩体系。

7) 应保证线路交通便捷性。

8) 应与自然保护区、文化文物保护区等规划的规定相协调。

(2) 安全保障原则

选址避开危险区域。应避开易发生滑坡、塌方、落石、洪水、泥石流等地质不稳定、易发生地质灾害和自然灾害的危险区域。

保障慢行交通安全。宜与公路、城市道路等机动车通行道路相分离，避免路面重叠和人车混行，特殊情况应设置隔离带。城镇区域的选线应避开易发生交通事故路段。

宜面向不同人群需求规划多级难度线路。为保障徒步者的安全，宜按照难度分级，因地制宜选择适宜的坡度和爬升高度。大部分路段宜适合老人小孩在内的大部分人行走。面向更高难度挑战的需求，部分路段适当保持难度，允许极陡路段的设置如是必经路段，应该在中、高难度的路线之外，提供低难度线路的选择，保障大部分人群的游憩通行。

宜保障与外部医疗点的连通，或保障与外部机动车道的可达性。为方便服务与救助，线路的设置宜易于救援队实施救援救护，方便使用者撤离。宜间隔 8000 米设置至少一个下撤点与周边医疗设施连接，或与周边机动车道连接。

(3) 确保生态优先原则

应协调与生态空间关系。严守生态保护红线，避开生态保护核心区、生态脆弱区。确保重要生态资源性质不改变，生态功能不降低。不得穿越法律法规禁止进入的区域。如需穿过湿地并对步道施工期或运营期的干扰过于敏感从而增加生态破坏或丧失风险，抑或者该湿地是重要野生动物的栖息地/停留地时应当绕避湿地。

应保护动植物生境。尊重自然本底，保留原有地形地貌和动植物群落。考虑野生动物栖息地生长地及迁徙通道，保持步道与动植物栖息地的距离，避免对动植物生境造成干扰。

应遵循最小干预，因地制宜原则。应遵循自然肌理，师法自然，结合地形地貌、资源要素、用地条件、植被情况科学选线。将步道建设对沿线生态环境、人文景观、动植物和当地居民带来的影响降到最低。森林地区应尽量结合园路、景区游道、山间小路布局，在原有道路基础上提升利用。需要穿越城镇、乡村的路段，

应结合城市支路、乡道、村道、田间小路布局，尽量选择慢行条件好、绿化条件优的线路。

（4）强调以人为本

宜结合市民的热门徒步线路进行选线。结合大数据分析及访谈调研等方式，总结广州市现有热门经典徒步线路，纳入森林步道体系统筹，在保护路径原有生态环境特点、保留原有徒步活动特色、保障安全的前提下改善步行体验。

宜串联丰富的景观资源。选线应尽可能多串联和连接邻近的景观资源，丰富人们的体验。宜穿越或连接邻近当地著名的自然景观观点。宜选择性穿越具有地带性特征的森林和灌丛等宜邻近河涌水系、湿地湖库，串联森林中的登高点、观景点观星点等节点，展示多元的生态景观。宜连接或邻近各级自然公园、湿地公园、自然保护区，以及风景名胜区和地质公园但不得穿越法律法规禁止进入的区域。

宜增加步道线路的选择性。森林步道宜为人们提供多样的步道线路选择，宜连通邻近的步道，有条件的情况下，森林步道线路可网状环通或局部环通，加强森林步道的连通性，同时为不同人群提供多种难度等级的线路。

应衔接城市公共交通系统。森林步道应考虑市民使用的便捷性，确定步道的起终点和下撤点时，应尽量邻近地铁站点、公交站点等公共交通节点，提高森林步道可达性。

宜衔接周边资源和设施。为保障市民使用的功能需求，充分利用周边邻近的公园设施、商业娱乐设施、文化设施、食宿设施、医疗设施等，增加步道支线和下撤点，与相关设施衔接。

（5）联动城乡发展

宜贯彻多道合一理念。充分利用现有绿道、碧道、古驿道、森林防火道、登山步道等线性空间，推动森林步道建设与多类型线性空间的衔接融合，形成多功能、多层次的步道体系。完善和统一步道标识、应急救援设施等步道设施，实现森林步道与其他线性空间设施的多功能融合。

本项目将新增 40 公里长、1 米宽，面积达 40000 平方米的登山徒步径（野径），仅做素土夯实并削减断崖陡坡。



图 5.3-32 登山徒步径平面图

2、观景平台

(1) 南山水库瞭望塔

南山水库瞭望塔方案一选址位于南山水库旁，地势较为平缓，周边树木密度较低，高度较矮，游客可观赏到较为平缓的水库以及部分南山瀑布，游客可达性较高。南山水库瞭望塔方案二选址位于南山水库多层跌水中间，可以使游客以较为平视的角度观赏南山水库，上层跌水，以俯视的角度观赏中层、下层跌水，可以满足游客多元化观赏需求。结合实际情况，方案一为推荐方案。



图 5.3-33 南山水库平台选点

(2) 南山湾瞭望塔

南山湾瞭望塔方案一选址位于南山湾的五指山至月牙湖主线上，地势较为平缓，周边树木比较稀疏，可以俯瞰整个南山湾，游客可从五指山至月牙湖主线道路旁，通过登山野径抵达，可达性较高。



图 5.3-34 南山湾瞭望塔选址方案一



图 5.3-35 南山湾瞭望塔方案一效果图

南山湾瞭望塔方案二选址位更加接近南山湾,可以使游客更近距离观赏南山湾的心形湖,但周边树木茂密,视野较为不开阔,南山湾景色观赏性较为不足,故方案一为推荐方案。



图 5.3-36 南山湾瞭望塔方案二选点

建设多种平台,包括在南山瀑布、五指山峰、鸡公老等地建设共 21 个,总面积 600 平方米的钢结构架空木平台;在二峰峰顶建设一个悬挑 5 米、长 20 米、面积 100 平方米的钢结构悬挑平台,以及在森林浴场和瞭望塔下建设总计 574 平方米的花岗岩面层平地平台,共计 30 个平台。



图 5.3-37 新建平台平面图

将流溪香雪与南山瀑布相衔接，利用现有瀑布、梅林景观资源，打造冬季赏花漫步、夏季清凉避暑的四季热门景点。瀑布观景台需从五指山主入口进入。方案一选址位于南山瀑布下层跌水西南侧，地势较为平缓，树木较为稀疏，存在一定野径基础，游客可达性较高。方案二选点位于南山瀑布下层跌水东南侧，靠近五指山至月牙湖主线，游客可达性较高，地势较为平缓，结合五指山至月牙湖路段作为公园内主要车行道路，方案二平台建成后，大量游客聚集，容易造成人员拥堵，影响公园内交通出行，同时存在游客安全隐患。故推荐方案一。



图 5.3-38 南山瀑布架空木平台方案一选点



图 5.3-39 南山瀑布架空木平台方案二选点



图 5.3-40 南山瀑布观景台平面图



图 5.3-41 南山瀑布观景平台方案一意向图

(1) 针对第二峰下山段、三桠塘幽谷段、桃花岛等地步道进行改造提升。
具体包括：

拆除幽谷段 116 米的挡水花岗岩路面及基础，拆除第二峰下山段 417 米过陡过急花岗岩台阶及基础，平均宽度 1.5 米，总计拆除面积为 800 平方米。

通过改线新建 500m 第二峰下山缓步道、150m 三桠塘幽谷步道，宽度 1.5 米，总计面积为 975 平方米的缓坡步道。

在幽谷段，拆除原有 50mm 厚面层，并对幽谷 2.9 公里中部分长 350 米路段、平均抬升 0.3 米，面积为 525 平方米的爬山道进行抬高，并沿线新建 350 米长的 200mm 厚钢筋混凝土挡土墙。



图 5.3-42 幽谷及月牙湖爬山道改造平面图

以及为桃花岛 5 公里长、1.5 米宽的现状混凝土步道加铺 50mm 厚手凿面花岗岩，提升面积为 7500 平方米。

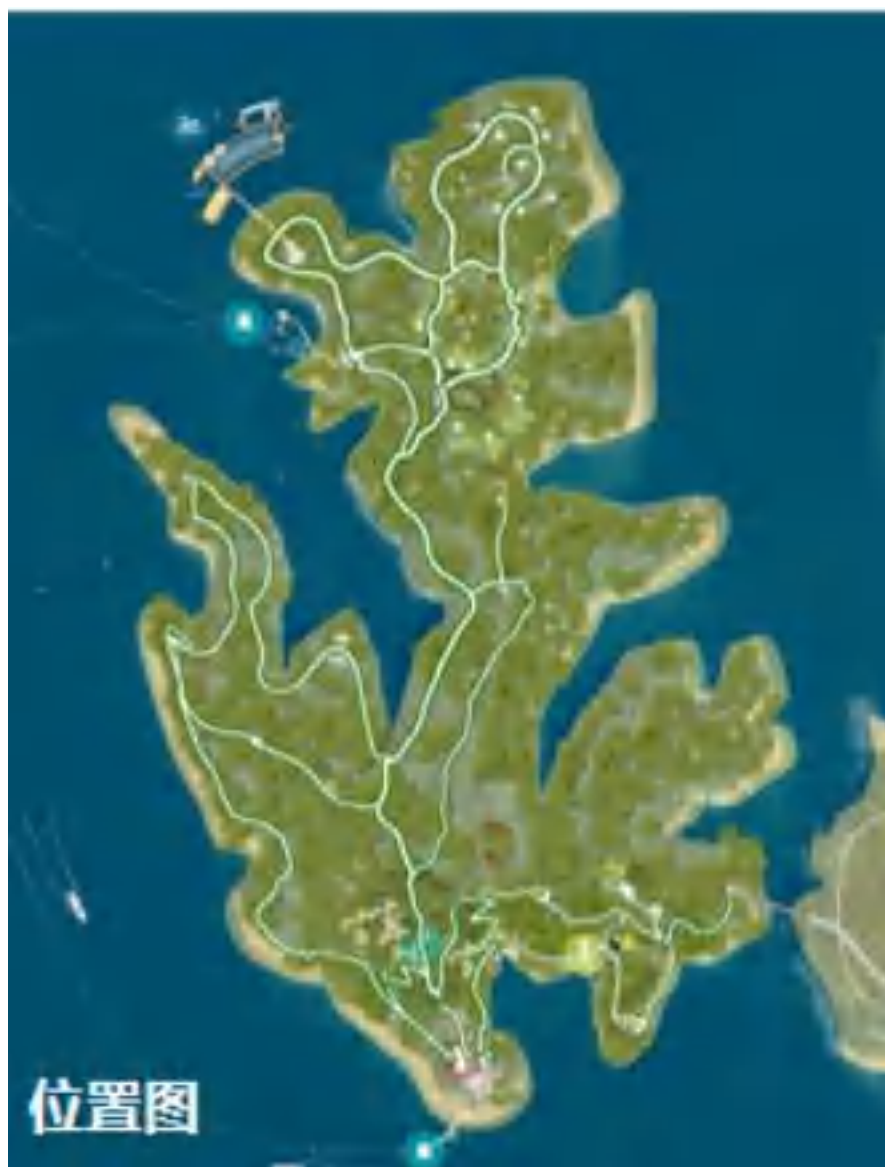


图 5.3-43 桃花岛现状道路提升范围图

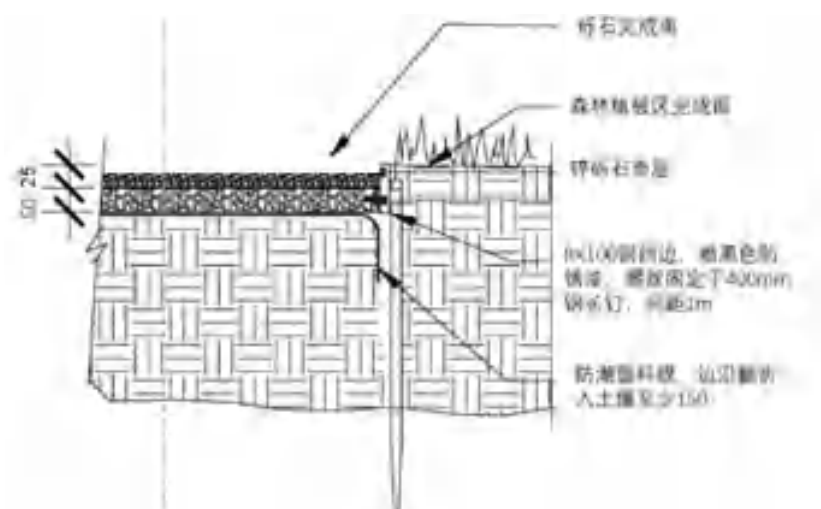


图 5.3-44 桃花岛现状步道提升断面图

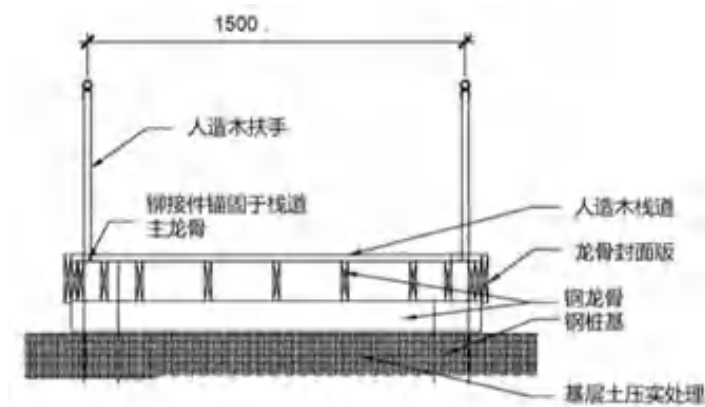


图 5.3-45 桃花岛现状栈道提升断面图

2、步道沿线配套设施

为全面提升游览体验与安全性，将沿步道配置丰富的配套设施。

(1) 在休闲停留方面，沿 22.5 公里核心游线，按约 112 米的服务间距，设置 200 张 1.2×0.4×0.4 米的花岗岩整石坐凳。

(2) 在森林浴场、水边平台等关键节点，布置 25 套“一桌四椅”的花岗岩整石桌椅。

(3) 一峰至南山瀑布水库每 500 米、南山瀑布至入口每 800 米、幽谷每 300 米、鸡公老每 500 米设置一个停留点，面积约 16 平方米，共设置 8+8+3+8=27 个。钢筋混凝土结构，5 米高（含坡顶）。

(4) 在 4400 米长鸡公老联系线、3530 米南山瀑布沿线、二峰至南山瀑布路段中 940 米，以及瀑布大中小平台共 299 米，周边安装总长度为 9169 米、高 1.05 米的钢筋混凝土仿木栏杆。



图 5.3-46 仿木栏杆建设意向图

(5) 在森林安全防火方面，结合森林公园树木茂密、高耸，将在南山湾、南山水库、夏湾半岛三地新建 3 座以钢结构为主、饰面为竹木、高高 10-12 米，2-3 层的瞭望塔，并配套增加防火远程视频监控前端。

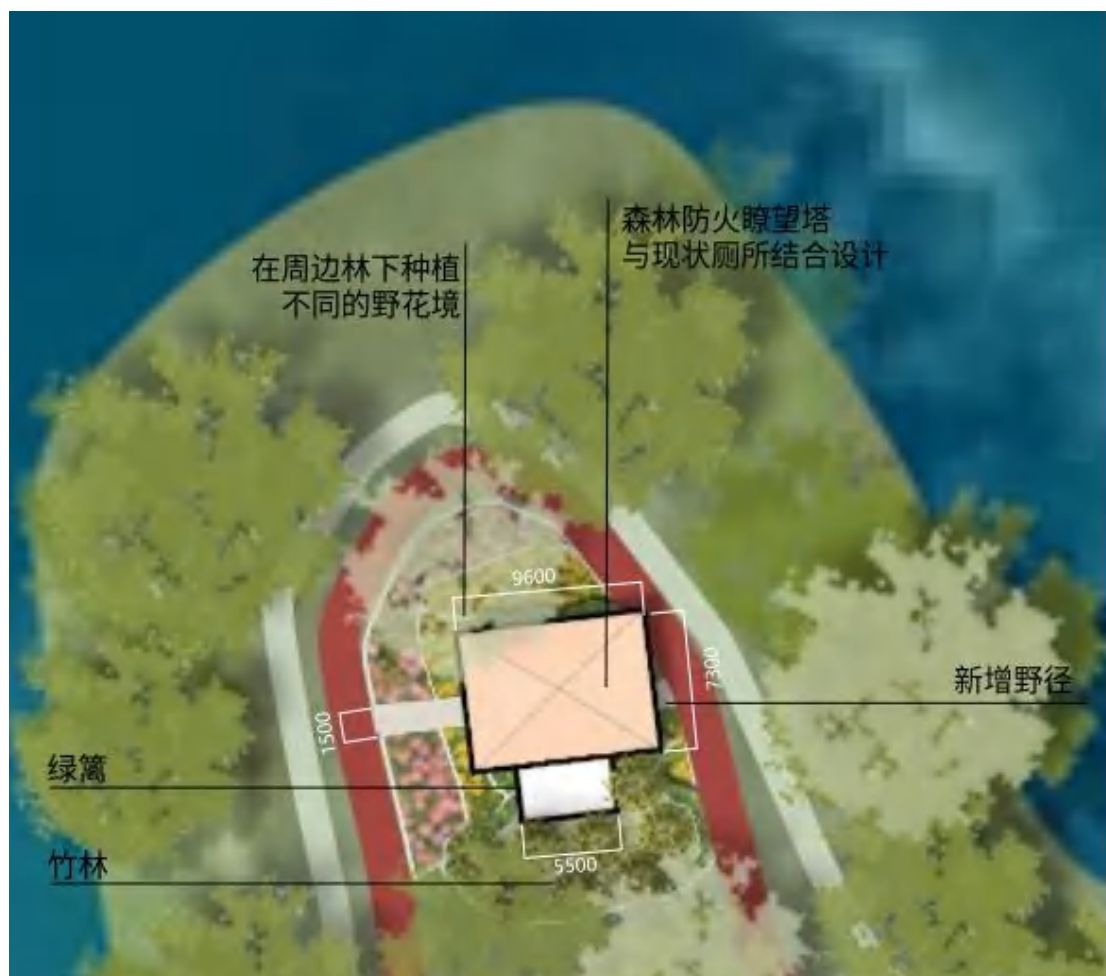


图 5.3-47 夏湾半岛森林防火瞭望塔平面图

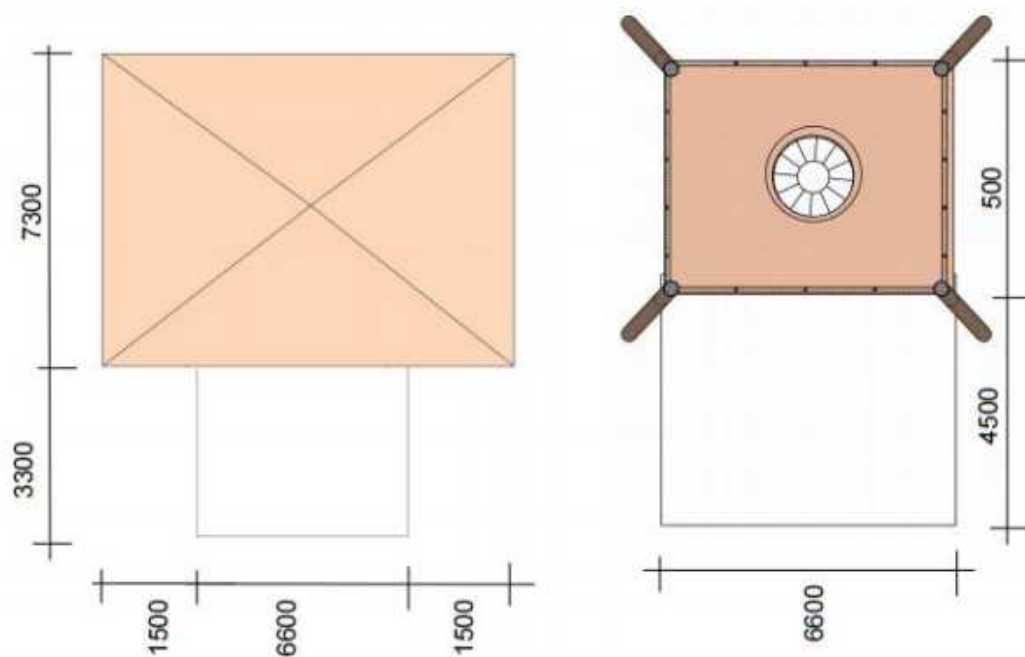


图 5.3-48 夏湾半岛森林防火瞭望塔平面图

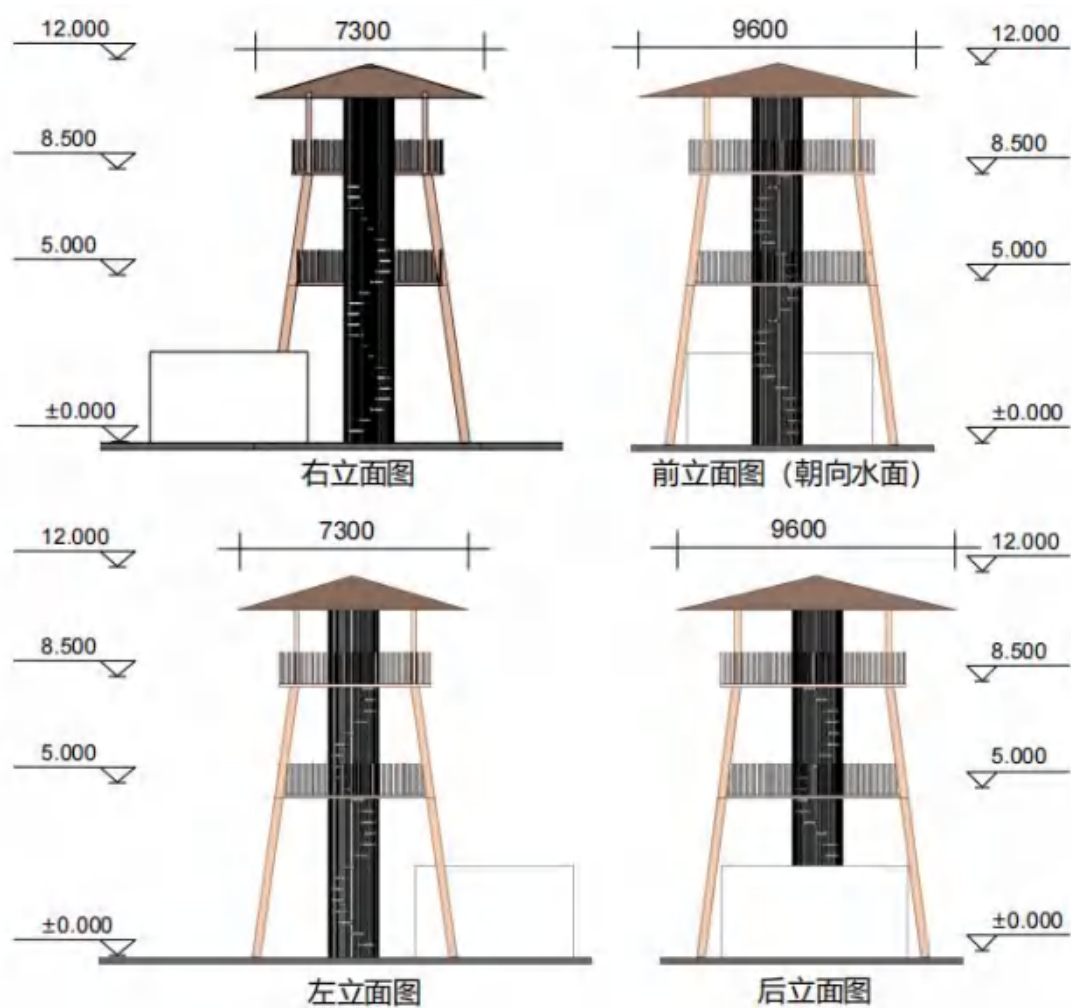


图 5.3-49 夏湾半岛森林防火瞭望塔立面图



图 5.3-50 南山水库森林防火瞭望塔效果图



图 5.3-51 南山湾森林防火瞭望塔效果图

(6) 在体验与服务方面, 将结合手作步道, 打造 6 处林下体验空间, 包含木桩坐凳、木秋千、木网床等, 均以 2.5 米长踞木为主要材料。



图 5.3-52 结合手作步道的林下体验空间建设意向图

(7) 在平台、坐凳及服务节点处共设置 234 套垃圾桶, 确保环境卫生。

(8) 在救援与标识方面, 将依据国家标准《登山健身步道配置要求》, 沿 116.8 公里的登山野径, 按 1 公里间隔设置 117 个带 GPS 坐标和报警二维码的 SOS 标志。

(9) 沿 22.5 公里核心景区游线, 按 1 公里间隔设置 23 个太阳能紧急求救桩。

(10) 在夏湾半岛、桃花岛、亲子岛、鸡公老、五指山设置 18 个起始地图和功能路网标志。

(11) 沿 22 公里核心游线, 每 500 米设置一个指示牌, 共 45 个。



图 5.3-53 指示牌建设意向图

(12) 沿线 7 公里骑行线，配套 8 个骑行标识。



图 5.3-54 骑行标识意向图

（13）在景区危险区域、陡坡、悬崖和码头设置 6 个警示标识，在南山瀑布每 100 米设置一个警示标识，共 25 个，在幽谷设置 10 个警示标识，在五指峰设置 4 个警示标识。



图 5.3-55 警示标识意向图

（14）在核心景区游览线全线 22.5 公里设置 23 个里程桩，形成完整、清晰的导览系统。

3、步道规整-步道沿线植物规整

为确保步道畅通与美观，将对所有新建及现状徒步野径两侧各 1 米范围内的植物进行系统性清理，总清杂面积高达 222651 平方米，覆盖步道本体工程新建和改造的所有步道类型。

5.3.1.3. 出入口、停车及服务点配套基础设施

本部分工程是提升景区门户形象和游客服务能力的关键旨在对各主要片区的出入口、停车场及服务点进行系统性的升级改造。

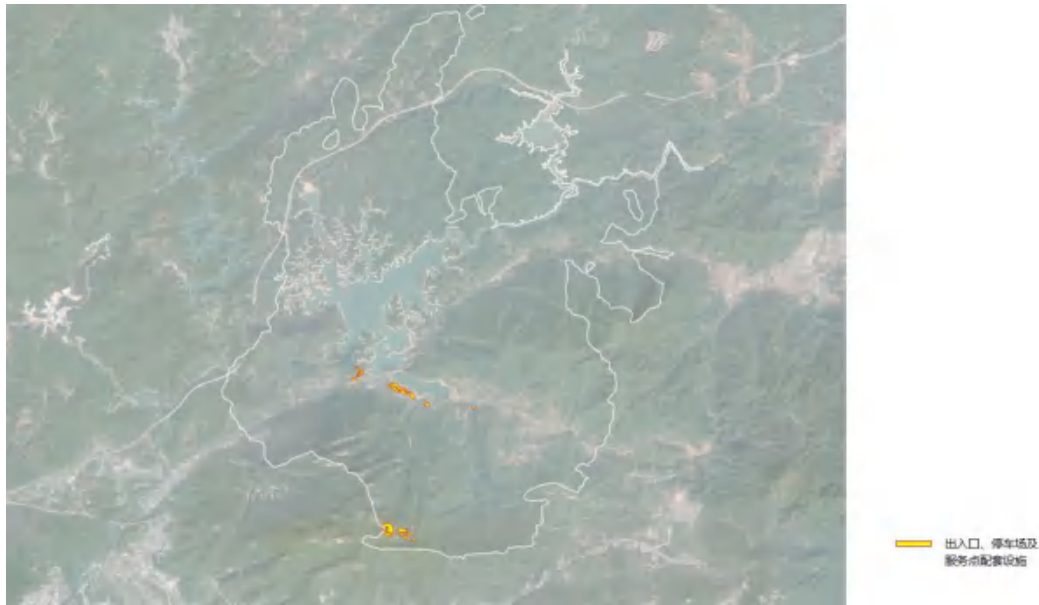


图 5.3-56 出入口、停车及服务点配套基础设施范围图

表 5.3-3 出入口、停车及服务点配套基础设施经济技术指标表

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
A	防火巡护道沿线基础设施配套设施建设			
(三)	出入口、停车及服务点配套基础设施			
1	夏湾半岛南入口片区提升改造			夏湾半岛南入口
1.1	夏湾半岛南入口综合服务中心建筑安装工程	m ²	445	
1.1.1	入口售票厅改造(含建筑安装)	m ²	150	原建筑占地 42 m ² , 3 米高, 建筑室内外改造, 采用拉伸金属的拉丝绿色幕墙; 新建钢结构异形拱形飘顶 150 m ² , 4 米高, 顶板加隔热层。
1.1.2	入口保安亭建筑改造	m ²	55	原建筑占地 55m ² , 建筑 3.5 米高, 立面改造, 采用拉伸金属的拉丝绿色幕墙, 下面的墙壁将被涂成土橙色。
1.1.3	新建入口检票亭	m ²	240	建筑占地面积 40m ² , 4 米高, 加钢结构大飘顶 200m ² , 高 4.2 米, 建筑立面采用拉伸金属的拉丝绿色幕墙, 飘顶钢结构。
1.2	夏湾半岛南入口室外停车及集散服务区			
1.2.1	广场铺装改造	m ²	4090	改造入口道路 1190m ² 与游客中心前广场 2900m ² 。原混凝土面层+水泥砂浆+50 厚花岗岩石材。

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
1.2.2	拆除道牙	m ²	36	拆除 119 米长，0.3 米宽道牙
1.2.3	花池座凳	张	6	6 张，1.5×5×0.6 米砖砌，20 厚花岗岩面层花池座凳，共 45 平方
1.2.4	拆除原入口及停车位铺装	m ²	7452	拆除现有混凝土地面及基础。入口 3 个停车场、游客中心前广场和鹿场电瓶车（109+126+152+12+15）×18 个车位面积
1.2.5	新建透水砖铺装停车场	m ²	7452	停车位透水砖铺装含基础
1.2.6	停车场车道和集散空间加铺沥青路面	m ²	2760	入口 2 个停车场加铺沥青路面 2760m ² 。（3570+3420）-（109+126）×18=6990-4230=2760
1.2.7	停车场车道和集散空间新建沥青路面	m ²	2271	入口 1 个停车场与鹿场电瓶车新建沥青路面 2271m ² 。（4930+293）-（152+12）×18=5223-2952=2271
1.28	成品车行闸机	个	7	3 个停车场各 2 个，入口 1 个
1.2.9	成品人行检票闸机	个	4	
1.2.10	成品保安亭	个	3	3 个停车场各 1 个
1.2.11	成品停车位车档条	个	414	u 型防撞钢管车挡条。共 414 个。109+126+152+12+15=414
1.2.12	标识指引及服务设施	项	1	含社会车辆停车标识牌、电瓶车等候牌、购票指示牌、游客服务中心牌、检票指示牌、厕所指示牌等各 1 套
1.3	清杂及复绿			
1.3.1	清杂	m ²	8390	两个新建停车场（占地 4930m ² 、3420m ² ）及入口检票亭（占地 40m ² ）清杂
1.3.2	复绿	m ²	1830	夏湾半岛三个停车场的绿化面积，种植胸径 15cm 香樟/秋枫约 180 颗、补植灌木、草坪等地被。
1.3.4	种植土	m ³	549	30 公分种植土
1.4	给排水及电气	m ²	16573	夏湾半岛全岛
1.4.1	给排水	m ²	16573	含 hdpe 双壁波纹管 DN300/DN400、雨水检查井、污水检查井、排水沟、雨水篦子、八字排水口等
1.4.2	电气	m ²	16573	停车场及厕所照明和弱电、建筑防雷等
2	五指山入口综合服务中心片区提升改造			五指山主入口
2.1	五指山入口综合服务中心建筑安装工程			
2.1.1	游客服务中心改造+新建配套廊架和电	m ²	375	建筑占地 112 m ² （售票 56 m ² ，游客服务厅 56 m ² ），1 层，5 米高坡

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
	瓶车候车区			屋顶，立面面积 250 平方米。钢筋混凝土结构，室内外修葺及外立面改造，换屋顶瓦，含拆除外运。新增廊 3 米高，263 m ² ，钢结构，顶棚为平顶包铝板。112+263=375
2.1.3	新建人行检票构架	m ²	40	钢结构装配式，3 米高
2.1.4	改造现有车行检票建筑	m ²	25	立面改造和装修、防水、防雷、结构加固
2.1.5	拆除部分边坡挡土墙	m ³	15	拆除地 5 米高，3 米宽，1 米厚地面以上毛石浆砌挡土墙
2.2	五指山入口室外停车及集散服务区			
2.2.1	新建停车场	m ²	1000	在县道旁闲置空地，生态停车场，砂石面层+石粉垫层+素土夯实
2.2.2	新建停车场边坡处理	m ³	650	长度 130m，毛石放坡，高 5 米厚 1 米的边坡挡土墙，含挖填、垫层、反滤、泄水孔、勾缝
2.2.3	停车场土方回填	m ²	2500	现状地形约 1000 m ² 下凹，需在新建挡土墙内回填，回填平均 2.5m 高
2.2.4	拆除原广场停车透水铺装	m ²	1600	由于布局调整，需调整停车位位置，拆除停车场透水砖含基础
2.2.5	原透水铺装改为沥青路	m ²	1600	沥青透层高渗透乳化沥青+50 厚细粒式沥青 AC-13+沥青粘层乳化沥青+60 厚中粒式沥青 AC-16+200 厚 C25 素混凝土+300 厚 10% 水泥石粉垫层+素土夯实，压实度不小于 93%，包含新旧基础接缝处植筋及填缝处理
2.2.6	现有水泥路面加铺沥青面层	m ²	3100	现有路面为水泥路，刨除原有水泥面 5 厚，混凝土找平，增加沥青透层高渗透乳化沥青+50 厚细粒式沥青 AC-13+沥青粘层乳化沥青+60 厚中粒式沥青 AC-16
2.2.7	新建矮墙	m ²	60	砖混结构，清水混凝土抹面，高 1.2m
2.2.9	成品车行闸机	个	2	
2.2.10	成品人行检票闸机	个	5	
2.2.11	成品保安亭	个	2	
2.2.12	成品停车位车档条	个	76	u 型钢管
2.2.13	标识指引及服务设施	项	1	含社会车辆停车标识牌、电瓶车等候牌、购票指示牌、游客服务中心牌、检票指示牌、厕所指示牌等各 1 套

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
2.3	主入口片区清杂及复绿	m²	730	
2.3.1	清杂			
2.3.2	复绿	m²	730	补植常绿下层灌木地被
2.3.3	种植土	m³	219	30公分种植土
2.4	主入口重点周边片区			
2.4.1	清杂	m²	3000	
2.4.2	补植梅花	棵	200	补植，单棵占地 9 m²
2.5	给排水及电气	m²	5700	
2.5.1	给排水	m²	5700	生活给水管、污水管等
2.5.2	电气	m²	5700	停车场照明和弱电设计,建筑防雷
3	五指山次入口片区提升改造			五指山次入口
3.1	五指山次入口建筑安装工程	m²	174	
3.1.1	次入口服务建筑改造	m²	174	建筑面积 120 m², 5m 高含坡屋顶, 室内外修葺及外立面改造, 改造廊 3m 高, 廊 54 m², 木梁柱和玻璃改造, 柱子增加塑树包裹, 含拆除外运
3.2	五指山次入口集散服务区			
3.2.1	塑石塑树	m²	200	展开面面积, 内含钢结构骨架和钢网量, 含花池、栏杆等
3.2.2	地面铺装局部修复	m²	100	面层修复施工影响的花岗岩地面, 花岗岩厚度 50
3.2.3	拆除局部广场	m²	50	拆除 50 厚花岗岩铺装含基础
3.2.4	标识指引及服务设施	项	1	含购票指示牌、游客服务中心牌、检票指示牌、厕所指示牌等各 1 套
3.3	复绿	m²	100	
3.3.1	复绿	m²	100	补植中下层植物及结合塑石植物
3.3.2	种植土	m³	30	30公分种植土
3.4	给排水及电气			
3.4.1	建筑室外给排水	m²	100	含 DN80 给水管, 离心泵 hdpe 双壁波纹管 DN300、污水检查井、
4	月牙湖片区停车服务点提升改造			五指山月牙湖
4.1	月牙湖服务建筑安装工程	m²		
4.1.1	服务驿站改造+廊架和电瓶车候车区	m²	607	建筑占地 120 平方米, 1 层, 5 米高坡屋顶, 钢筋混凝土结构, 室内外修葺及外立面改造, 换屋顶瓦, 改造 3 米高, 钢结构, 顶棚为平顶包铝板的廊 487 平方米, 含拆除外运。

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
4.2	月牙湖集散服务区			
4.2.1	新建湖边观景平台	m²	265	钢筋混凝土结构架空，30厚花岗岩面层
4.2.2	平台栏杆	m²	53	1.1m高，钢筋混凝土仿木栏杆
4.2.3	新建登山平台	m²	80	山石整石，含基础
4.2.4	新建廊架铺装	m²	280	花岗岩面层，含结构
4.2.5	驿站平台铺装修复	m²	300	面层替换为花岗岩，不含结构，含拆除外运
4.2.6	拆除原广场停车透水铺装	m²	1690	由于布局调整，需调整停车位位置，拆除停车场透水砖含基础
4.2.7	原透水铺装改为沥青路	m²	1690	沥青透层高渗透乳化沥青+50厚细粒式沥青 AC-13+沥青粘层乳化沥青+60厚中粒式沥青 AC-16+200厚 C25 素混凝土+300厚 10%水泥石粉垫层+素土夯实，压实度不小于 93%，包含新旧基础接缝处植筋及填缝处理
4.2.8	现有水泥路面加铺沥青面层	m²	845	现有路面为水泥路，刨除原有水泥面 5 厚，混凝土找平，增加沥青透层高渗透乳化沥青+50厚细粒式沥青 AC-13+沥青粘层乳化沥青+60厚中粒式沥青 AC-16
4.2.9	新建矮墙	m	28.5	砖混结构，清水混凝土抹面，高 1m，含土方、搭架、砌筑
4.2.10	成品停车位车档条	个	61	u 型钢管
4.2.11	标识指引及服务设施	项	1	含社会车辆停车标识牌、电瓶车等候牌、购票指示牌、游客服务中心牌、检票指示牌、厕所指示牌等各 1 套
4.3	月牙湖服务点清杂及复绿			
4.3.1	清杂	m²	2304	长 576 米，路两侧各 2 米清杂
4.3.2	补植下层植物	棵	576	复绿杜鹃类灌木
4.3.3	补植乔木	棵	15	补植樱花
4.3.4	种植土	m³	690	30 公分种植土
4.4	月牙湖周边重点片区			
4.4.1	清杂	m²	72000	
4.4.2	补植高山杜鹃	棵	15000	补植，单棵占地 4 m²
4.5	给排水及电气	m²	2880	
4.5.1	给排水	m²	2880.00	含 DN80 给水管，离心泵 2 台，一体化净水设备 1 台，不锈钢成品水箱 1 个。 hdpe 双壁波纹管 DN300、污水检查井、一体化污水处理设备、服务建筑内生活给水，雨/污水相应给排水

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
				水管道及卫生洁具、灭火器等
4.5.2	电气	m²	2880.00	服务建筑、停车场及厕所照明和弱电、建筑防雷等
5	其他基础配套设施 (道路沿线)			
5.1	室外给排水及电气	m²		夏湾半岛、桃花岛、亲子岛
5.1.1	给水—消防主管网	m	1880	无缝钢管 DN150, 消火栓 16 个, 闸阀 (井) 8 个, 水表组 1 个。含 DN80 给水管, 闸阀 (井) 5 个, 自动排气阀 (井) 1 个, 水表组 1 个, 快速取水栓 30 个, 离心泵 4 台
5.1.2	给水—生活主管网	m	1880	含 DN80 给水管, 闸阀 (井) 5 个, 自动排气阀 (井) 1 个, 水表组 1 个, 快速取水栓 30 个, 离心泵 4 台, 一体化净水设备 1 台,
5.1.3	给水—生活支管网	m	4000	沿夏湾半岛现有森林步道
5.1.4	一体化净水设备 (300m³/d)	台	1	
5.1.5	一体化净水设备 (180m³/d)	台	1	
5.1.6	一体化净水设备 (150m³/d)	台	1	
5.1.7	不锈钢成品水箱 (100m³)	个	3	
5.1.8	不锈钢成品水箱 (10m³)	个	5	
5.1.9	一体化污水处理设备 (处理能力 400m³/d)	个	1	
5.1.10	一体化污水处理设备 (处理能力 50m³/d)	个	3	
5.1.11	室外给排水工程	m²	3000	含给水、排水、植草沟、溢流式雨水口
5.2	边坡工程			
5.2.1	码头驳岸边坡工程	m³	16500	毛石浆砌护岸
5.2.2	道路边坡	m³	4925	底 2 米, 宽 0.5 米, 按 5 米高梯形体挡土墙+砂袋间填混凝土放坡, 0.13+0.12+0.11+0.22+0.16=0.74 公里; 夏湾半岛 7 个专项植物园的挡土墙, 总长度约 1km。0.3 米宽、1 米高矩形体挡土墙。
5.2.3	建构筑物边坡支护	m³	600	结合架空平台和瞭望塔
5.2.4	南山水库山体冲沟改造	m³	500	山体两处山谷位置分层自然石砌旱沟
5.2.5	冲沟及道路塌方处	m²	3020	冲沟周边塌方面积约 2220 m², 边

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
	绿化补植			坡 160 长 $\times$ 5=800 m ²

1、夏湾半岛南入口片区提升改造

(1) 夏湾半岛南入口综合服务中心建筑安装工程

将对现有建筑进行现代化改造，包括对一座占地 42 平方米的售票厅进行室内外改造，充分结合森林公园与岭南建筑要求，强调“与自然共生”，采用拉伸金属的拉丝绿色幕墙，并新建一个 150 平方米的钢结构异形拱形飘顶，将自然元素（植物、水体）融入建筑空间，同时，绿色幕墙的“低饱和度质感”（拉丝工艺）不会像亮色材质那样在强光下产生刺眼反光，并且可以与岭南常年的“蓝天白云、绿植浓荫”形成柔和的视觉协调。



图 5.3-57 入口售票厅建设意向图

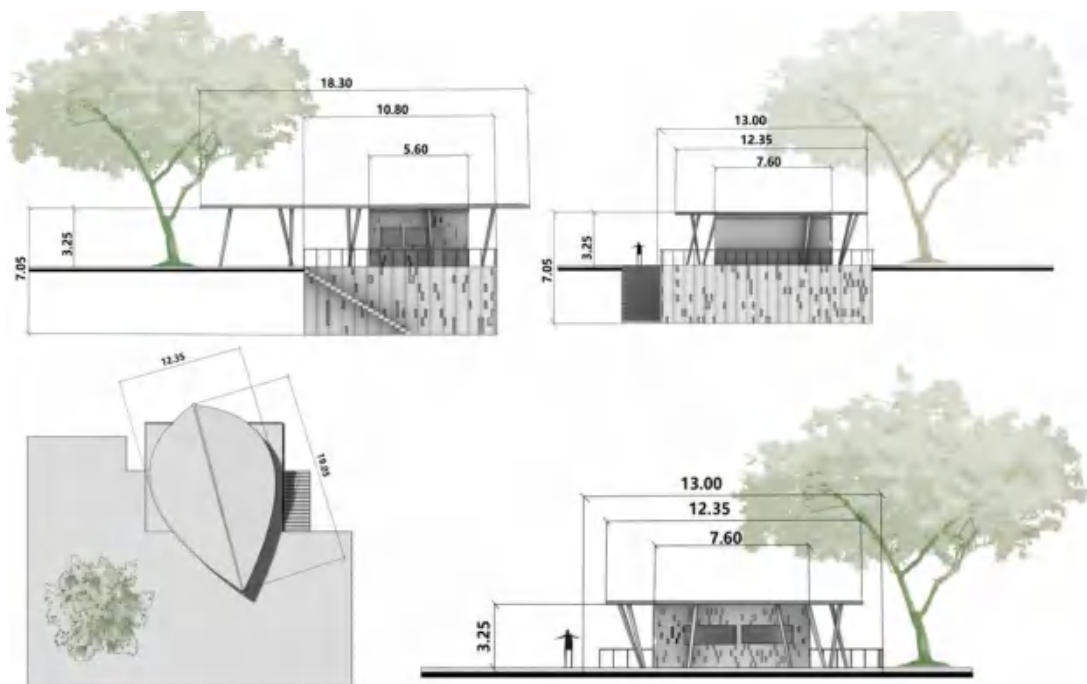


图 5.3-58 入口售票厅平面及立面图

对 55 平方米保安亭进行立面改造，同样采用拉丝绿色幕墙并配以土橙色墙壁。

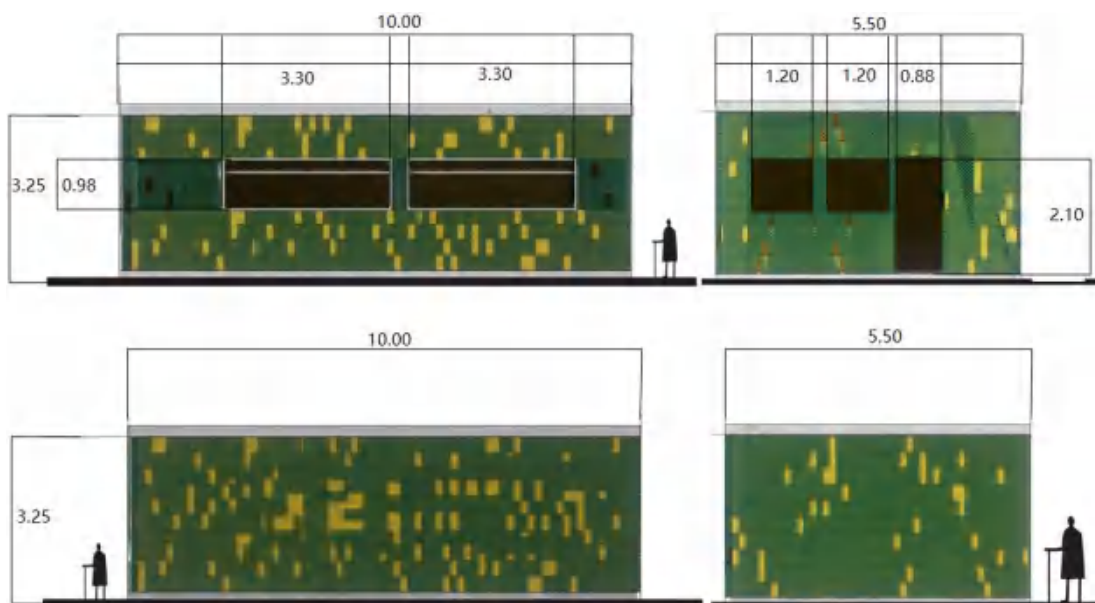


图 5.3-59 入口保安亭建筑立面图

新建一座 240 平方米的入口检票亭，配备钢结构大飘顶和拉伸金属幕墙。

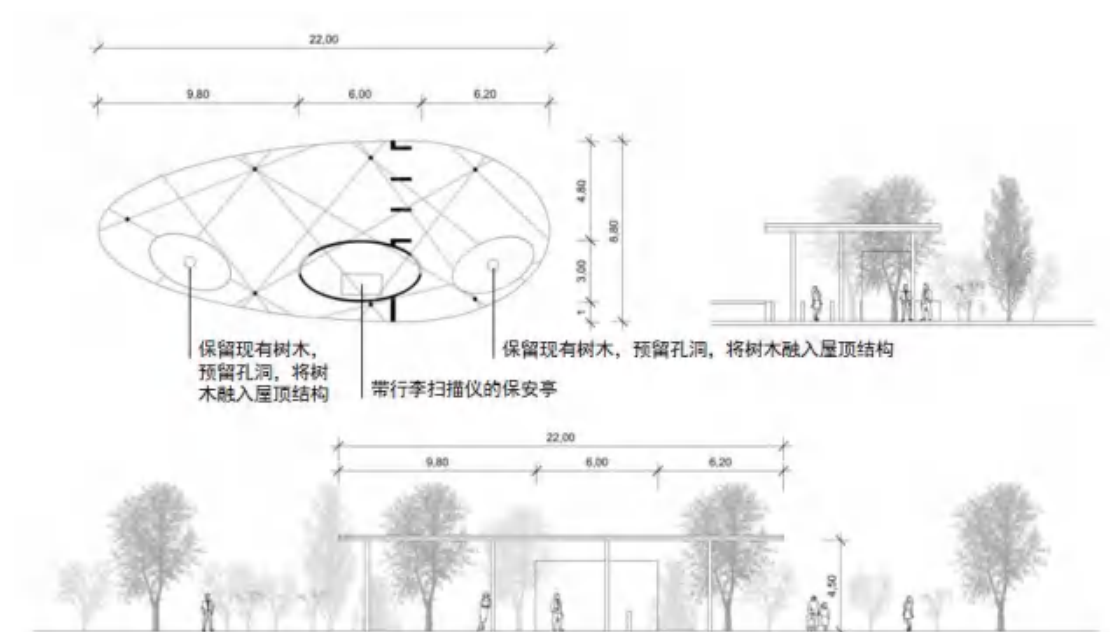


图 5.3-60 入口检票亭平面及立面图



图 5.3-61 入口检票亭建设意向图



图 5.3-62 入口检票亭路面及立面意向图

(2) 夏湾半岛南入口室外停车及集散服务区

将对入口道路与游客中心前广场共 4090 平方米的区域进行铺装改造，替换为 50mm 厚花岗岩石材。

拆除 119 米长、0.3 米宽，面积为 36 平方米的道牙。

设置 6 张 1.5×5×0.6 米的花岗岩面层花池座凳。



图 5.3-63 入口及游客中心前广场改造平面图

对停车场进行彻底升级：

拆除夏湾半岛入口 3 个停车场、游客中心前广场和鹿场电瓶车停放区共 7452 平方米的旧混凝土地面及基础，然后重新铺设同等面积的透水砖作为停车位，并对其中 2760 平方米的停车场车道和集散空间加铺沥青路面，同时对另外 2271 平方米的区域新建沥青路面。

配套设施方面，安装 7 套成品车行闸机（3 个停车场各 2 个，入口 1 个）、4 套成品人行检票闸机、3 个成品保安亭，为全部 414 个停车位安装 U 型钢管车档条，并设置 1 套包含各类指示牌的完整标识指引系统。



图 5.3-64 夏湾半岛南入口室外停车及集散服务区建设平面图

(2) 环境整治

将对 8390 平方米的区域进行下层植物清杂和复绿，补植胸径 15cm 的香樟/秋枫及灌木地被，并回填 549 立方米的 30 公分厚种植土。

(3) 水电工程

将覆盖整个夏湾半岛，对 16573 平方米的区域进行全面的给排水（含 HDPE 双壁波纹管、检查井、排水沟等）。

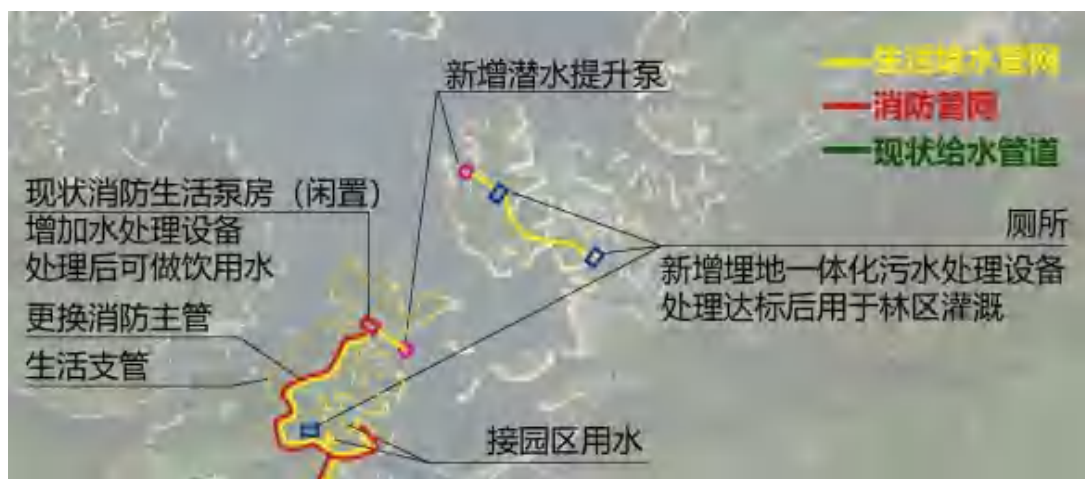


图 5.3-65 夏湾半岛南入口室外停车及集散服务区建设平面图

对整个夏湾半岛片区的电气系统(含停车场及厕所照明、弱电、建筑防雷等)建设。

2、五指山入口综合服务中心片区提升改造

(1) 五指山入口综合服务中心建筑安装工程

现状：

目前，五指山入口主要以现有建筑作为简易管理岗亭，空间局促封闭，无法承载游客服务功能。标识系统混乱，各类提示牌、宣传板随意摆放，信息更新不及时，让游客难以快速获取准确游览指引。缺乏基础服务配套，游客抵达后无舒适停留空间，咨询、补给、紧急求助等需求难满足。且管理岗亭与周边自然环境衔接生硬，建筑风格、设施布局未体现五指山生态特色，入口作为景区“第一印象”，未能有效传递景区品牌价值，也难以适配景区长远发展对游客服务、生态展示、运营管理的多元需求。



图 5.3-66 五指山入口服务驿站现状

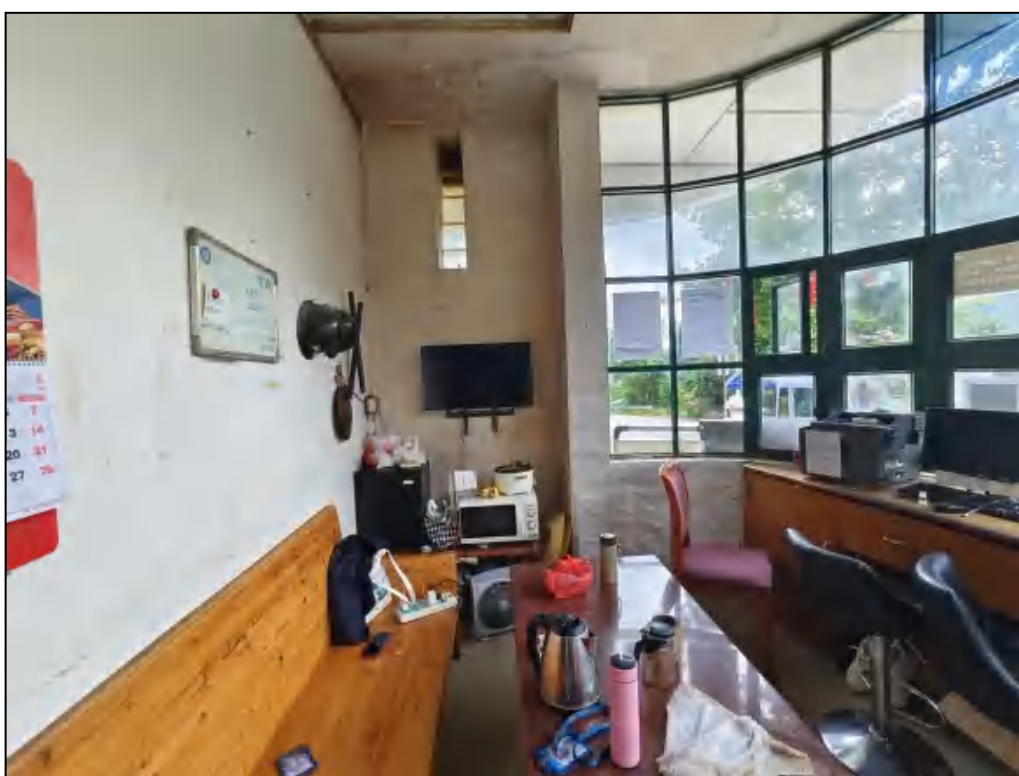


图 5.3-67 五指山入口服务驿站功能现状

改造提升：

通过改造提升，将改造扩建五指山入口综合服务中心，服务半径为 2500 米。

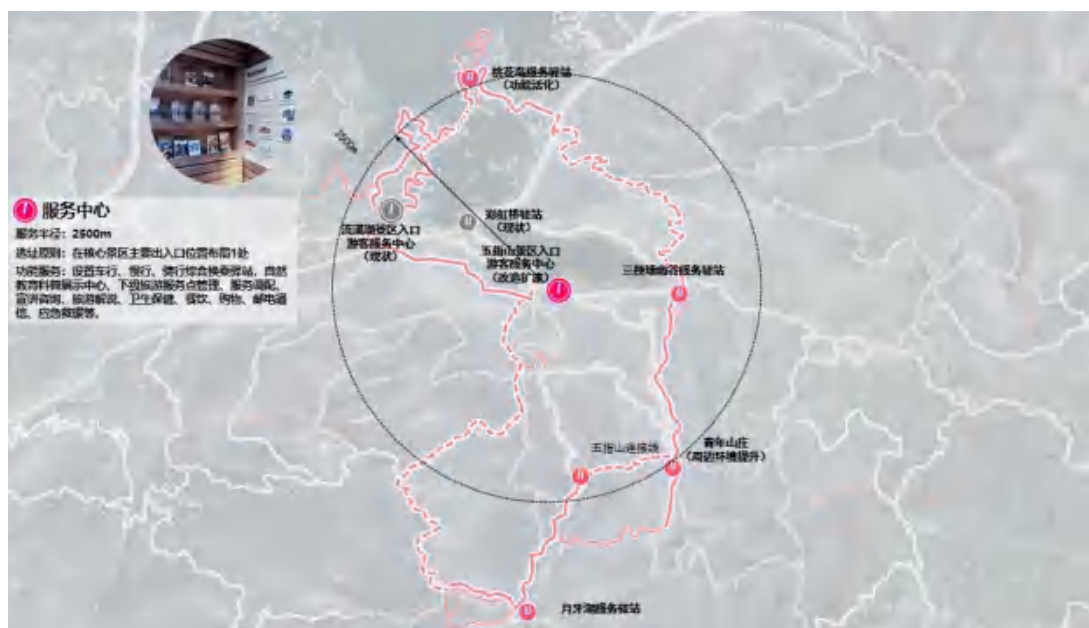


图 5.3-68 五指山入口综合服务中心服务半径图

对一座占地 112 平方米（含售票厅和游客服务厅）的游客服务中心进行室内外修葺及外立面改造，更换屋顶瓦，并扩建钢结构廊架和电瓶车候车区 263 平方米，总改造面积 375 平方米。

新建一座 40 平方米的钢结构装配式人行检票构架，改造现有车行检票建筑 25 平方米，拆除部分边坡挡土墙共 16 立方米。

（2）五指山入口室外停车及集散服务区

并对一座现有的车行检票建筑进行立面改造和结构加固。室外区域及停车场，将在县道旁闲置空地新建一座 1000 平方米的生态停车场（砂石面层），并对其长 130 米、高 5 米共 650 立方米的边坡进行毛石挡土墙处理，同时在挡土墙内回填 2.5 米高共 2500 立方米的土方。

将原广场 1600 平方米的透水铺装停车场进行布局调整，拆除后改为沥青路，并对另外 3100 平方米的现有水泥路面加铺沥青。

配套设施方面，将新建 60 米长、1.2 米高的清水混凝土矮墙，安装 2 套成品车行闸机、5 套成品人行检票闸机、2 个成品保安亭，为 76 个停车位安装 U 型钢管车档条，并设置 1 套完整的标识指引系统。



图 5.3-69 五指山入口综合服务中心片区提升改造平面图



图 5.3-70 五指山入口综合服务中心片区提升改造后整体效果图



图 5.3-71 五指山入口综合服务中心片区提升改造后售票及检票效果图



图 5.3-72 五指山入口综合服务中心片区提升改造后候车区效果图

(4) 复绿

将对主入口片区 730 平方米的区域进行清杂复绿，并对周边 3000 平方米的重点区域进行清杂和补植 200 棵梅花。



图 5.3-73 五指山入口综合服务中心片区及周边流溪香雪区域图

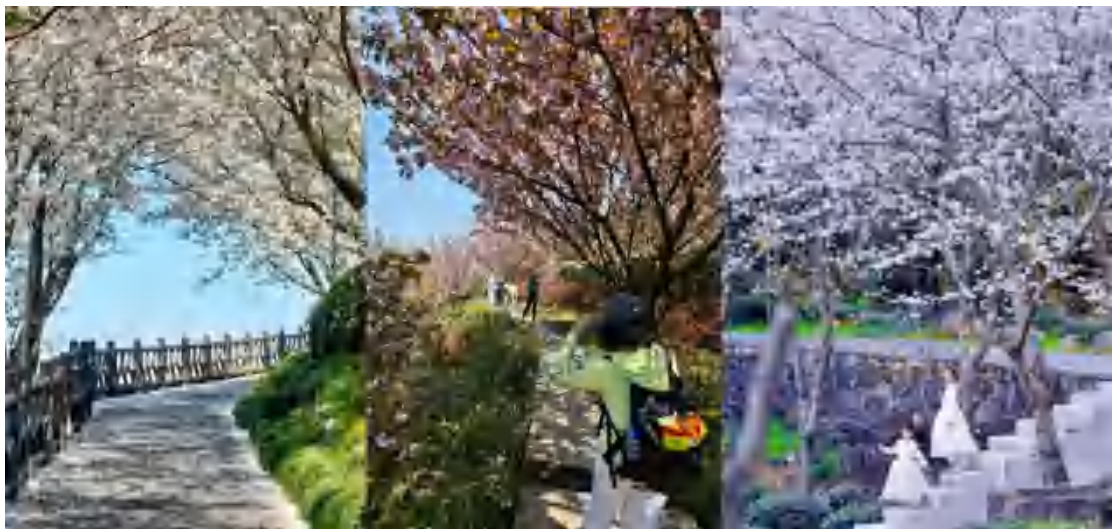


图 5.3-74 梅花补植建设意向图

(5) 水电工程

覆盖 5700 平方米的区域，包括生活给水管、污水管以及停车场照明、弱电和建筑防雷等。

(6) 现有临时建筑拆除工程

1) 场地现状

建设场地目前仅有候车休息区和停车出入口门岗。

2) 拆除准备

①技术准备

组织专业技术人员对建设场地原有建筑物结构图纸及相关资料进行详细研读，了解其构建形式、材料特性、连接方式以及内部水电线路布置等关键信息，为制定精准的实际拆除方案提供依据。

实地勘察建设场地内候车亭、保安亭现场情况，包括周边道路、地下管线、附近建筑物距离等，分析可能存在的拆除风险点，并制定相应的应对措施。

②现场准备

划定拆除作业区域，并设置明显警示标志和围挡设施，防止无关人员进入。围挡高度应不低于 1.8 米，采用坚固、稳定的材质制作，确保能有效隔离拆除现场与外部环境。

对候车亭和保安亭内部的可回收物品、贵重物品以及大型设施设备等进行清理和登记造册，妥善存放，以避免在拆除过程中造成损坏或丢失。

检查拆除现场的水电供应情况，确定切断水电的最佳位置和方式，确保拆除过程中不会因水电未切断而引发安全事故。

③物资设备准备

根据拆除工程量和拆除方式，准备好相应的机械设备，如小型挖掘机、切割机（手提式切割机、等离子切割机等）、液压钳、吊运设备（汽车吊、升降机等）、装载机、运输车辆等，并确保设备性能良好、运行正常，提前做好设备的维护和调试工作。

配备齐全的拆除工具，如撬棍、扳手、锤子、钳子、螺丝刀等，以及用于拆除过程中的临时支撑材料（如木方、钢管等），以便在拆除过程中对不稳定的结构进行临时加固。

准备充足的个人防护用品，包括安全帽、安全带、防尘口罩、耳塞、防护手套、防护眼镜、劳保鞋等，确保拆除作业人员在施工过程中的安全与健康。

配备消防器材，如灭火器、灭火毯、消防沙等，以应对拆除过程中可能出现的火灾险情。

④人员组织准备

成立专业的拆除工程队伍，包括项目经理、技术负责人、安全员、拆除工人、设备操作人员、后勤保障人员等，明确各岗位职责，确保拆除工作有条不紊地进行。

对所有参与拆除作业的人员进行详细的安全技术交底和培训，使其熟悉拆除方案、操作流程、

3) 拆除方法与步骤

①拆除顺序

遵循“自上而下、对称拆除、先非承重后承重、分层分段”的原则，按照以下顺序进行拆除：

先拆除候车亭和保安亭的附属设施，如遮阳棚、指示牌等。

拆除内部的装修装饰材料，包括墙面装饰板、吊顶、地面铺装等。

切断水电线路，并拆除相关的水电设备，如灯具、插座、开关、水管、阀门等。

拆除门窗及玻璃幕墙（如有），注意轻拿轻放，避免玻璃破碎造成人员伤害。

按照从上到下的顺序，逐层拆除金属板材、钢结构框架等主体结构。

②具体拆除方法

候车亭、保安亭拆除

切断电源：在拆除作业前，由专业电工切断候车亭的电源，并对线路进行检查和处理，确保无漏电隐患。

拆除顶棚：对于玻璃顶棚，先使用气割设备或电动工具拆除顶棚的固定连接件，然后利用吊车将顶棚整体吊起，缓慢放置到指定的安全区域。若顶棚为其他材料，可根据其结构特点，采用相应的拆除工具和方法，如使用撬棍、风镐等工具逐步拆除。

拆除内部设施：先拆除保安亭内的桌椅、空调、监控设备等内部设施，将其妥善保管或运离现场。

拆除墙体：根据保安亭的墙体结构，采用人工拆除与机械拆除相结合的方法。对于彩钢板墙体，可使用撬棍、扳手等工具拆除连接螺栓和固定件，然后将彩钢板逐块拆除；对于砖砌墙体，可使用风镐等工具进行破碎拆除。拆除过程中要注意控制拆除力度和方向，防止墙体倒塌伤人。

拆除钢结构框架:采用气割设备将钢结构框架的连接件割断,按照从上到下、从外到内的顺序,依次拆除各构件。在拆除过程中,要合理设置临时支撑,防止框架结构倒塌。拆除的构件应及时清理并运离现场,避免堆积在施工现场造成安全隐患。

拆除基础:使用挖掘机或风镐等设备对候车亭的基础进行破碎拆除,将破碎后的混凝土块和土方清理干净,运至指定的弃土场。

3、五指山次入口片区提升改造

(1) 五指山次入口建筑安装工程

主要工程包括对一座占地 120 平方米的服务建筑进行室内外修葺及外立面改造,改造廊架的木梁柱和玻璃 54 平方米,并增加塑树包裹,总改造面积 174 平方米。



图 5.3-75 五指山次入口改造平面图

(2) 五指山次入口集散服务区

为使建筑与周边生态相融洽,制作 200 平方米的塑石塑树(内含钢结构骨架);拆除 50 平方米局部广场;局部修复 100 平方米因施工影响的花岗岩地面;并增设 1 套包含各类指示牌的标识指引系统。



图 5.3-76 五指山次入口改造效果图

(3) 复绿

将对 100 平方米的区域进行中下层植物复绿。

(4) 给排水

对建筑室外约 100 平方米区域配套相应的建筑室外给排水配套设施，包含含 DN80 给水管，离心泵 hdpe 双壁波纹管 DN300、污水检查井等。

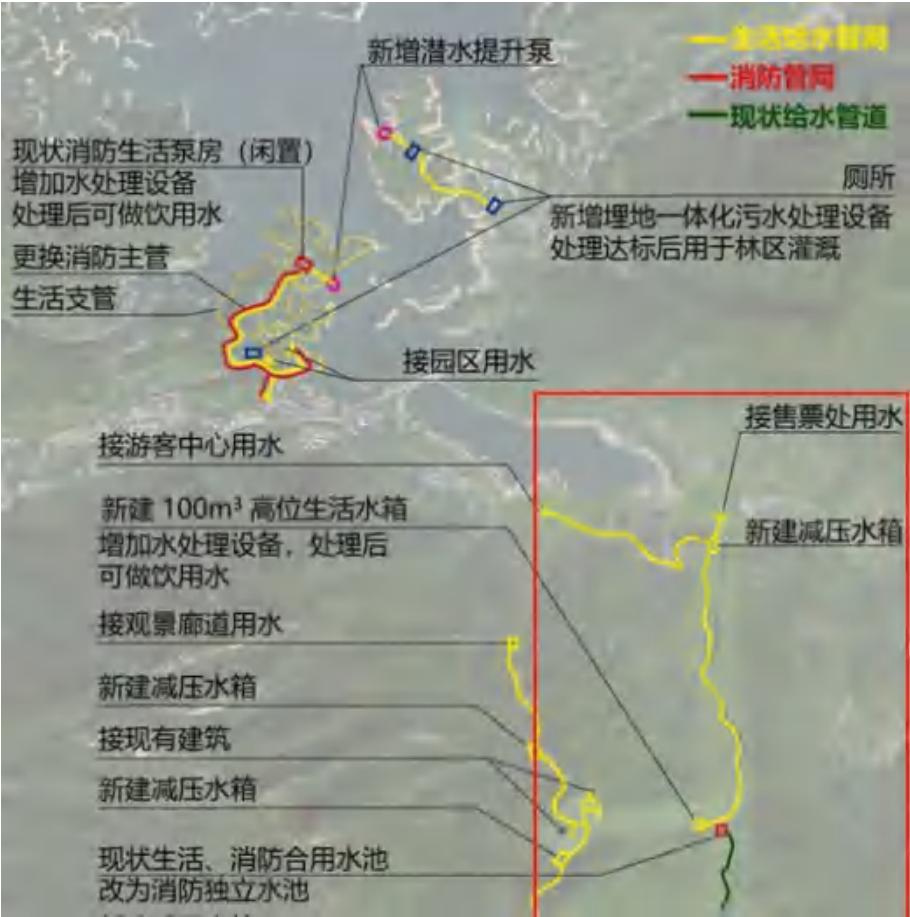


图 5.3-77 五指山次入口给排水改造平面图

4、月牙湖片区停车服务点提升改造

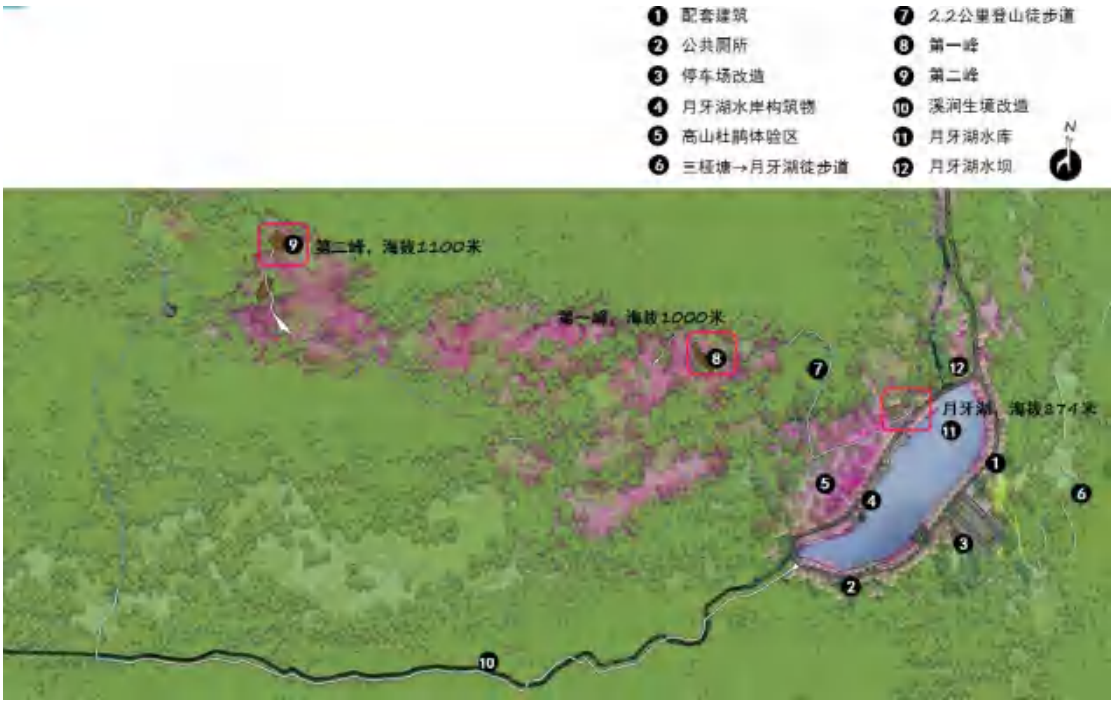


图 5.3-78 月牙湖片区停车服务点提升改造平面图

(1) 月牙湖服务建筑安装工程

建筑占地 120 平方米，1 层，5 米高坡屋顶，钢筋混凝土结构，室内外修葺及外立面改造，换屋顶瓦，改造 3 米高，钢结构，顶棚为平顶包铝板的廊 487 平方米。



图 5.3-79 月牙湖服务建筑改造效果图



图 5.3-80 月牙湖服务建筑改造意向图

(2) 月牙湖集散服务区

室外区域将新建 265 平方米的钢筋混凝土结构湖边观景平台、80 平方米的山石整石登山平台，并设置 1.1 米高钢筋混凝土仿木栏杆，新建廊架铺装 280 平方米，对驿站平台 300 平方米进行铺装修复。



图 5.3-81 月牙湖服务中心改造效果图

并对停车场进行升级：将 1690 平方米的原透水铺装改为沥青路，并对 845 平方米的现有水泥路加铺沥青。



图 5.3-82 月牙湖服务停车场改造效果图（一）



图 5.3-83 月牙湖服务停车场改造效果图（二）



图 5.3-84 月牙湖服务停车场改造效果图（三）



图 5.3-85 月牙湖服务停车场改造效果图（四）

配套设施方面，将为平台安装 53 平方米的钢筋混凝土仿木栏杆，新建 28.5 米长、1 米高的清水混凝土矮墙，为 61 个停车位安装 U 型钢管车档条，并设置 1 套完整的标识指引系统。

（2）复绿

月牙湖服务点长 576 米道路两侧各 2 米的区域进行清杂共计 2304 平方米，并复绿杜鹃类灌木 576 棵和补植 15 棵樱花；同时对周边 72000 平方米的重点区域进行清杂，并补植 15000 棵高山杜鹃。



图 5.3-86 月牙湖高山杜鹃补植范围图



图 5.3-87 月牙湖高山杜鹃补植现状图

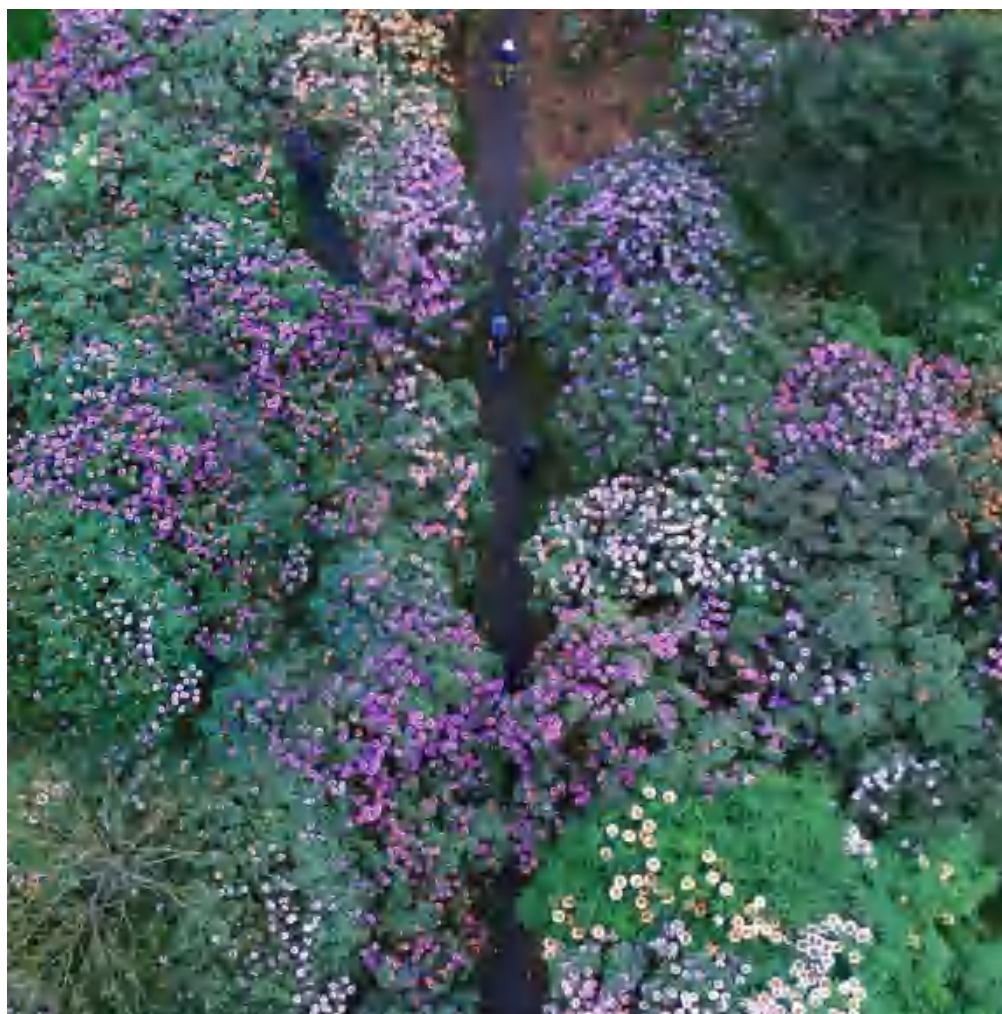


图 5.3-88 月牙湖高山杜鹃补植意向图

(3) 水电工程

服务于整个片区，包括服务建筑、停车场的给排水、电气及防雷系统，并补充配备离心泵、一体化净水设备、不锈钢水箱及一体化污水处理设备。

5、其他基础配套设施（道路沿线）

此项涵盖了夏湾半岛、桃花岛、亲子岛等地的水电及边坡工程，以完善景区的基础设施网络。

(1) 室外给排水及电气

铺设 1880 米的 DN150 消防主管网（含 16 个消火栓）、1880 米 DN80 生活主管网及 4000 米的生活支管网，并安装 3 台不同处理能力（ $300\text{m}^3/\text{d}$ 、 $180\text{m}^3/\text{d}$ 、 $150\text{m}^3/\text{d}$ ）的一体化净水设备、8 个不锈钢成品水箱（3 个 100m^3 ，5 个 10m^3 ）以及 4 台一体化污水处理设备（1 个 $400\text{m}^3/\text{d}$ ，3 个 $50\text{m}^3/\text{d}$ ）。



图 5.3-89 给排水改造平面图

(2) 边坡工程

包括 16500 立方米的码头驳岸毛石浆砌护岸、4925 立方米的道路边坡处理底 2 米，宽 0.5 米，按 5 米高梯形体挡土墙+砂袋间填混凝土放坡，0.74 公里；夏湾半岛 7 个专项植物园的挡土墙，总长度约 1km，0.3 米宽、1 米高矩形体挡土墙。600 立方米的结合架空平台和瞭望塔的建构筑物边坡支护、500 立方米的南山水库山体冲沟改造（采用自然石砌旱沟），以及对 3020 平方米的冲沟及道路塌方处进行绿化补植。



图 5.3-90 边坡改造平面图

5.3.1.4. 基础配套设施建设工程（水上运动工程）

本部分工程将构建完善的水上游线和高品质的水上活动配套设施，以丰富景区的游览体验。

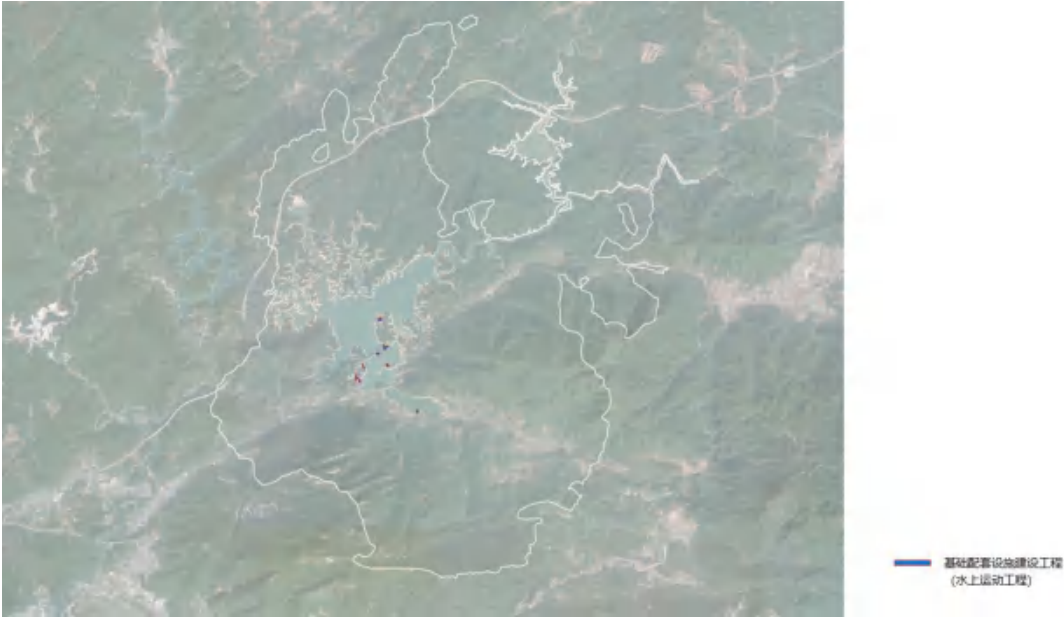


图 5.3-91 基础配套设施建设工程（水上运动工程）

表 5.3-4 基础配套设施建设工程（水上运动工程）经济技术指标表

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
A	防火巡护道沿线基础配套设施建设			
(四)	基础配套设施建设工程（水上运动工程）			
1	水上游线码头系统			
1.1	水上运动码头	处	3	3 处水上运动码头分别位于：夏湾半岛、桃花岛、南山湾。 3 处水上运动码头建设内容均相同，主要建设内容包括：停靠码头、边坡护、接驳浮桥、设备存放及管理用房，每处面积约 500 平方米，共计 1500 平方米。
1.2	停靠型岸线	处	3	南山湾、中日友好广场、猴岛设置停靠型岸线，供游船临时停靠、游客上下车。各设置 1 栋可移动式装配式驿站建筑。
2	夏湾半岛码头、浮桥、廊桥			
2.1	原码头售票处与游客接待中心	m²	147	一层，建筑立面改造
2.2	游船码头			现状码头提升

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
2.2.1	新建浮桥	m ²	259	长 81m、宽 3.2m，采用高分子量高密度聚乙烯浮筒模块、不锈钢龙骨及螺栓、20 厚弹性橡胶面层，用于接驳。
2.2.2	小型水榭	m ²	451	带有半透明元素的木结构屋顶，水榭面积约 144 m ² ，独立水上平台约 306.5 m ²
2.3	浮桥 I、II			
2.3.1	新建工程-浮桥	m ²	1281	浮桥 I 宽 3.5 米、长 290 米，浮桥 II 长 76 米，宽 3.5 米。采用高分子量高密度聚乙烯浮筒模块、不锈钢龙骨及螺栓、20 厚弹性橡胶面层。
2.3.2	新建工程-石台阶	m ²	420	架设消落带上石台阶南北两端共 105 米（北侧 64m、南侧 41m），宽 4 米
2.3.3	水上漂浮植物单元	个	9	9 个 6m*6m 大型植物盒子
3	桃花岛水岸配套设施			
3.1	南侧、北侧码头			
3.1.1	台阶改造	m ²	362	含台阶表面杂物、浮土等清理，混凝土基层浇筑（C30 混凝土浇筑，厚度 150mm，振捣压实平整），大理石面层铺设等工程（50 厚大理石板（芝麻白）
3.1.2	扶手工程	m	297	含扶手制作安装，预制件施工。直径 80mm 镀锌圆管（壁厚 3mm），含立柱（间距 1.5m，Φ100mm 镀锌管）、固定件、防锈处理
3.1.3	漂浮码头	m ²	306	含码头模块 34 套，防腐木面层，3*3m 规格，500x500x500mm 高分子量高密度聚乙烯标准浮筒，每单元 36 个
3.1.4	漂浮花箱	套	61	1#浮桥花箱模块 22 套，1#码头花箱模块 17 套，2#码头花箱模块 22 套，共 61 套，高分子量高密度聚乙烯种植槽，3*3m 规格，500x500x500mm 高分子量高密度聚乙烯标准浮筒，每单元 36 个
3.1.5	地面铺装	m ²	873	含基层、运输、防冲刷处理、铺装等
3.1.6	标识指引及服务设施	项	1	含码头标识牌、购票指示牌、检票指示牌等各 7 套
4	清杂及复绿	m ²	1000	
4.1	清杂	m ²	1000	含清杂，清运，回填
4.2	复绿	棵	111	落羽杉
4.3	种植土	m ³	300	30 公分种植土

1、水上游线码头系统

为支持水上运动的开展，将在夏湾半岛、桃花岛、南山湾建设 3 处水上运动码头，包括停靠码头、边坡护、接驳浮桥、设备存放及管理用房，每处面积约 500 平方米，共计 1500 平方米。。同时，为了方便游船停靠和游客上下。



图 5.3-92 水上游线码头系统平面图



图 5.3-93 水上游线码头建设意向图

2、夏湾半岛码头、浮桥、廊桥

首先,对 147 平方米的原码头售票处与游客接待中心进行一层建筑的立面改造。

The architectural drawings illustrate the 'House of the Future' concept. The plan view (bottom left) shows a rectangular footprint with a total width of 26.12 and a total depth of 22.58. It features a large, curved, ribbed structure on the right side, a smaller curved structure on the left, and a central rectangular area. The elevation views (top left, top right, and bottom right) show the building's profile, which is a curved, ribbed structure. The top left elevation shows a height of 8.00 and a width of 12.00. The top right elevation shows a height of 19.00 and a width of 6.50. The bottom right elevation shows a height of 5.50 and a width of 1.50. The drawings are in black and white, with dimensions and labels in meters.

276

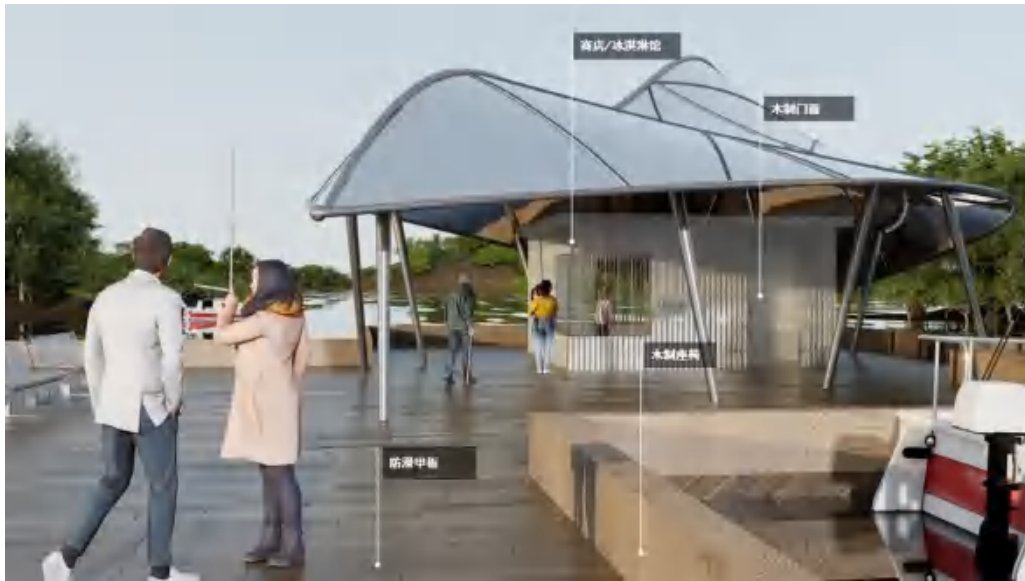


图 5.3-96 小型水榭效果（浮桥I）

同时，为连接水岸，将新建浮桥 I 宽 3.5 米、长 290 米，浮桥 II 长 76 米，宽 3.5 米，总面积 1281 平方米的浮桥，浮桥采用弹性橡胶面层，并配套建设总长 105 米、面积 420 平方米的消落带石台阶。为增添景观趣味，还将在水面点缀 9 个大型（6m×6m）的水上漂浮植物单元。

（1）现状情况

1) 连接点 I:

上部步道沿线桥梁已经毁坏拆除，临时桥梁通过台阶与上部步道联系，对游人，尤其是老年人与儿童非常不便。下部浮桥主要作为船舶上岸设施，宽度较窄，形态与自然环境相对照较为突兀。消落带区域枯水期带来较大高度落差，对亲水性影响较大。



图 5.3-97 连接点 I 现状图

2) 连接点 II:

因公园有落差超过 20m 的季节性消落带,现状岛屿间两处连接以简易浮桥相连。构造为闸板连接漂浮箱体形成漂浮单元;随着水位变化,可灵活组合漂浮单元,形成长度可变的漂浮栈桥,连接两侧岛屿,该做法与环境存在相当的适应性,但较简陋,需要在保持现有浮桥与环境适应性的基础上,进行设计拓展,使其与周围环境、景观更加协调、实用且环保。



图 5.3-98 现状两处浮桥位置图



图 5.3-99 现状浮桥单元与组合图



图 5.3-100 现状浮桥做法图



图 5.3-101 现状消落带与浮桥情况图

(2) 具体建设内容

1) 浮桥 I

节点规划平面①

通过浮桥联系水面两岸，建设水上宽 3.5m、长 290m 的水上浮桥。

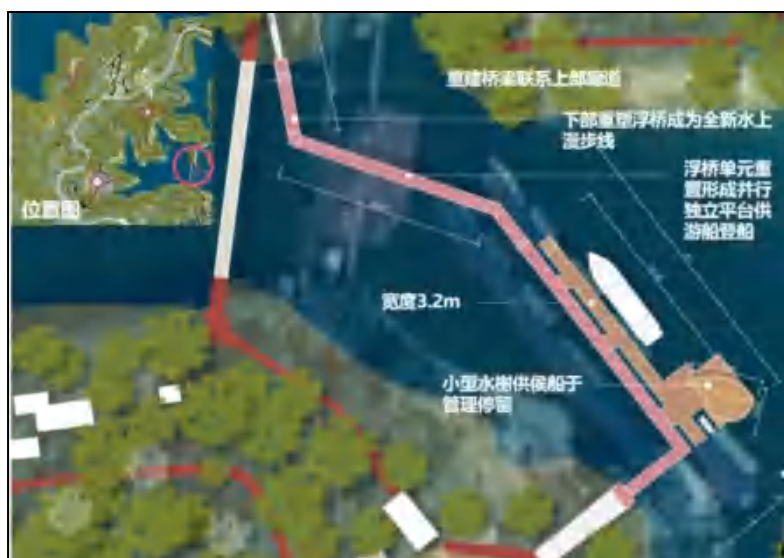


图 5.3-102 浮桥 I 平面设计图



图 5.3-103 弹性橡胶面层浮桥效果（浮桥I）



图 5.3-104 弹性橡胶面层浮桥效果（浮桥I）

2) 浮桥 II

新建宽 3.5 米、长 76 米的浮桥，对原浮桥与水域之间 54 米沿线建设水上漂浮单元。



图 5.3-105 浮桥II位置图

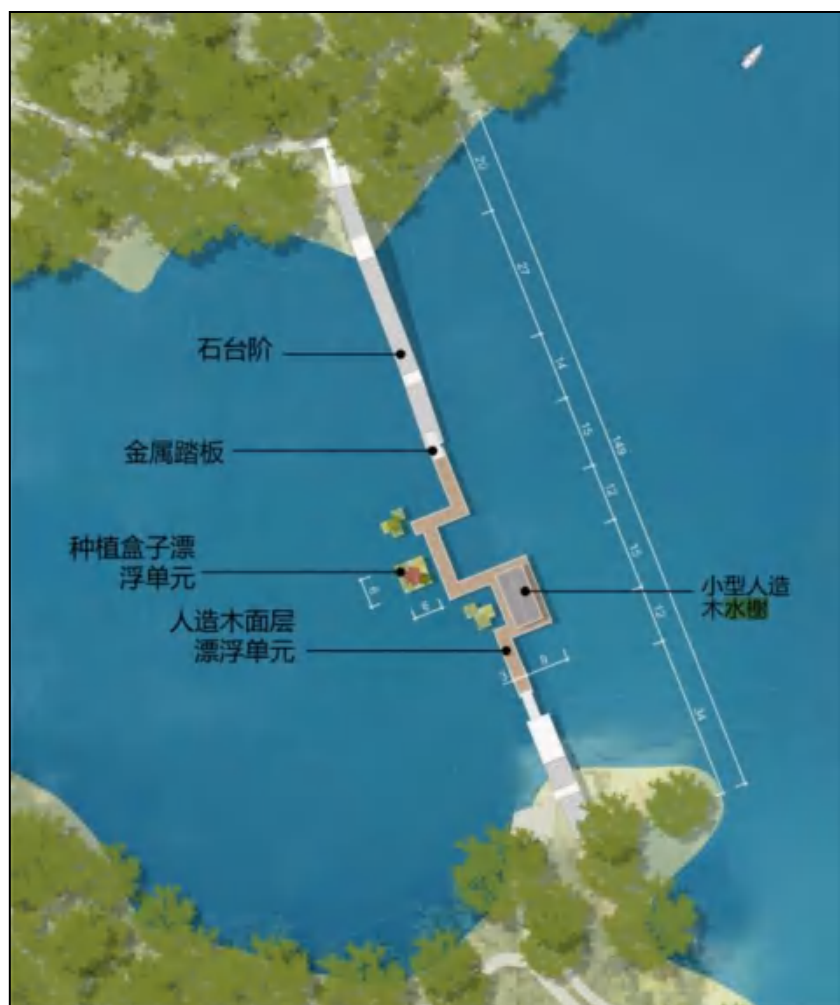


图 5.3-106 浮桥II平面设计图



图 5.3-107 人造木面层穿越面



图 5.3-108 种植浮桥



图 5.3-109 浮桥II效果图1



图 5.3-110 浮桥II效果图2

3) 浮桥 I & II 做法详解

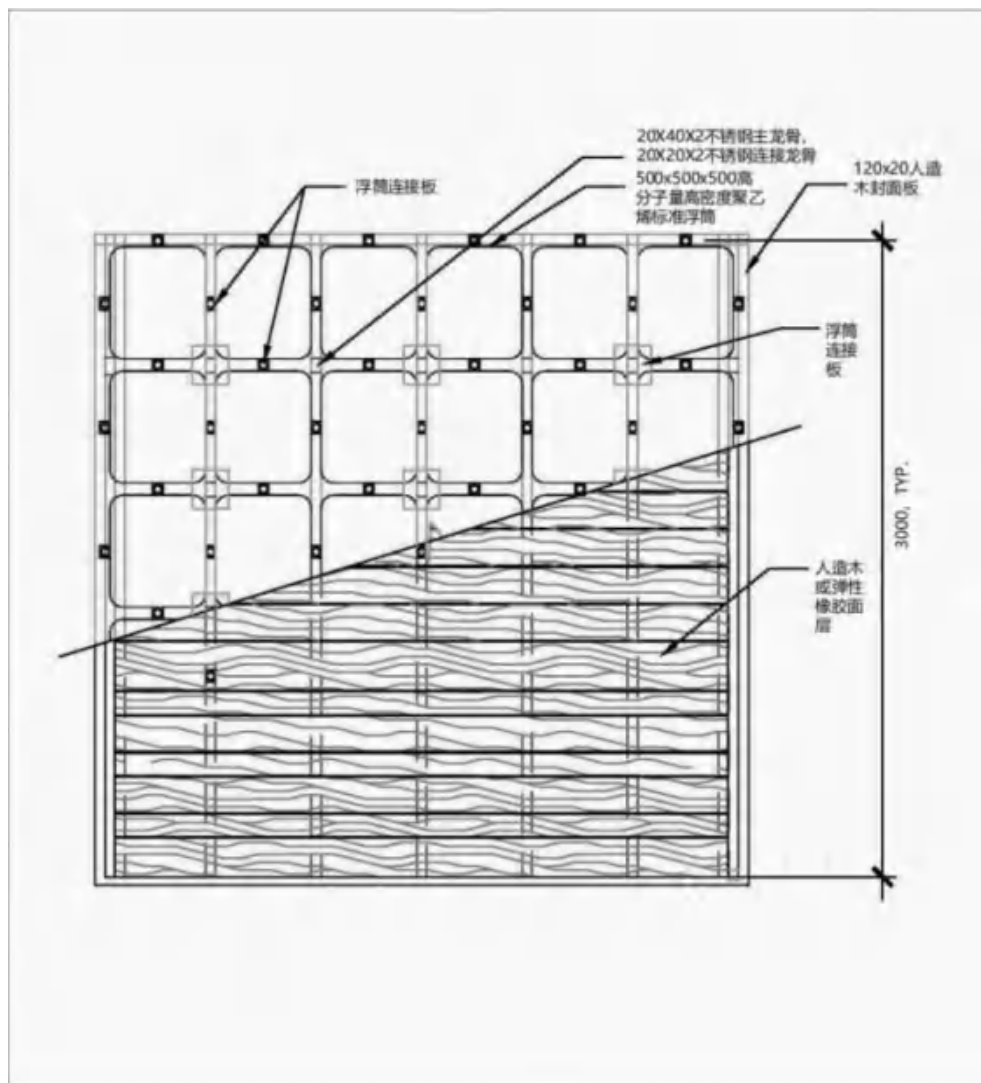


图 5.3-111 新浮桥标准单元做法典型平面

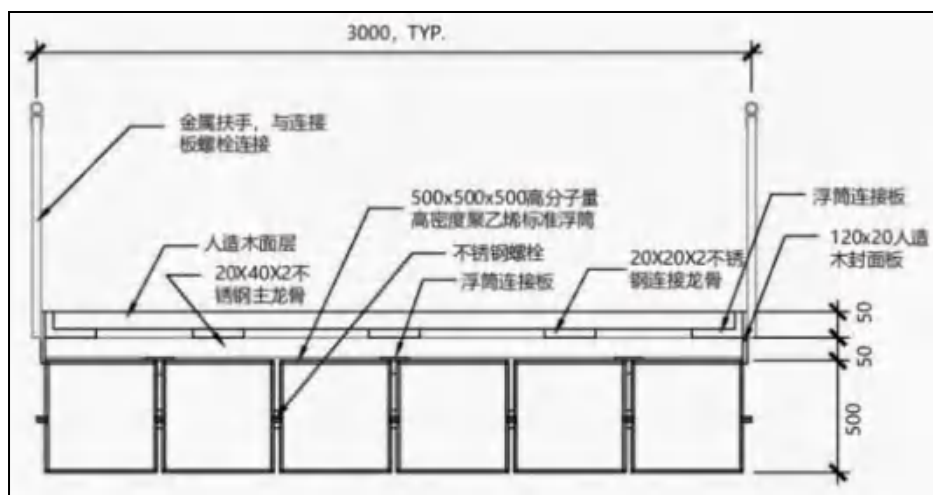


图 5.3-112 新浮桥标准单元做法断面（人造木面层）

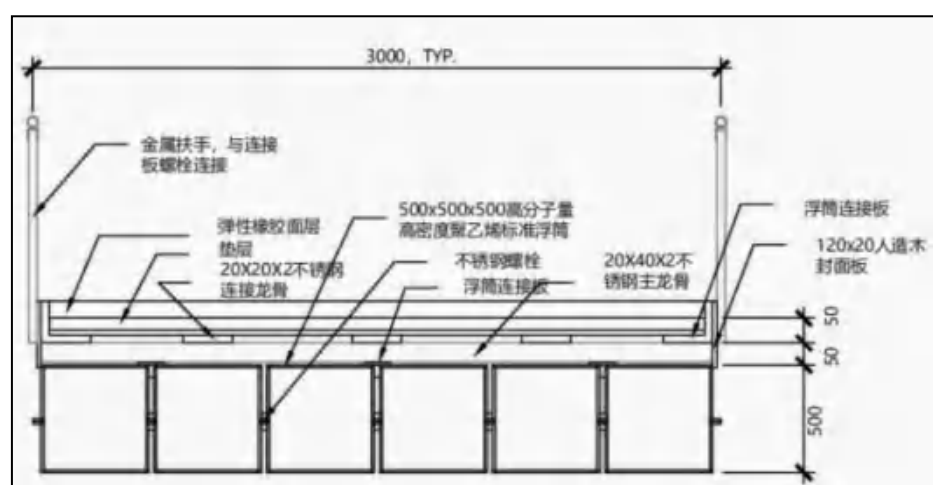


图 5.3-113 新浮桥标准单元做法断面（弹性橡胶面层）



图 5.3-114 人造木面层材质效果

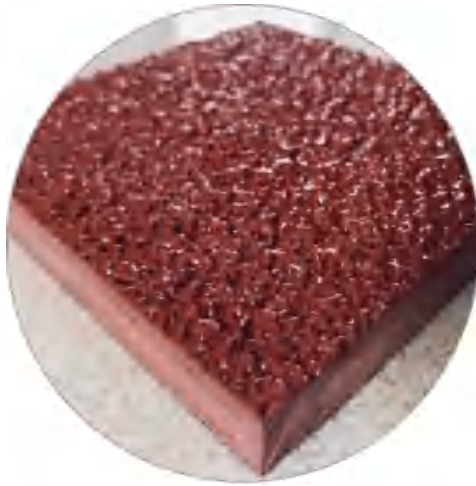


图 5.3-115 弹性橡胶面层材质效果

4) 种植浮桥详细做法

采用不锈钢联结栓对标准浮筒进行连接，打造 9 个水上植物漂浮单元。

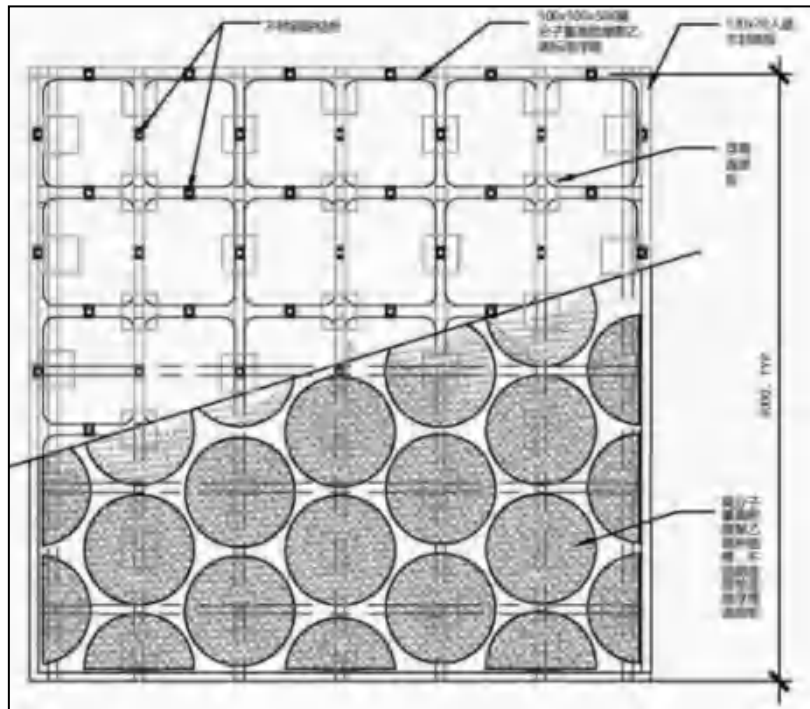


图 5.3-116 平面图

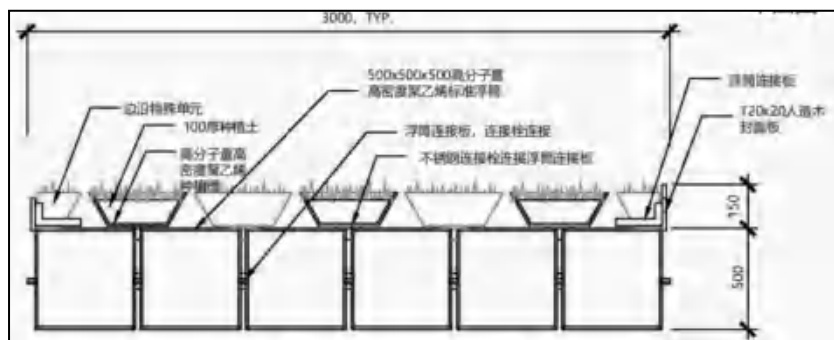


图 5.3-117 典型断面图



图 5.3-118 种植浮桥意向图

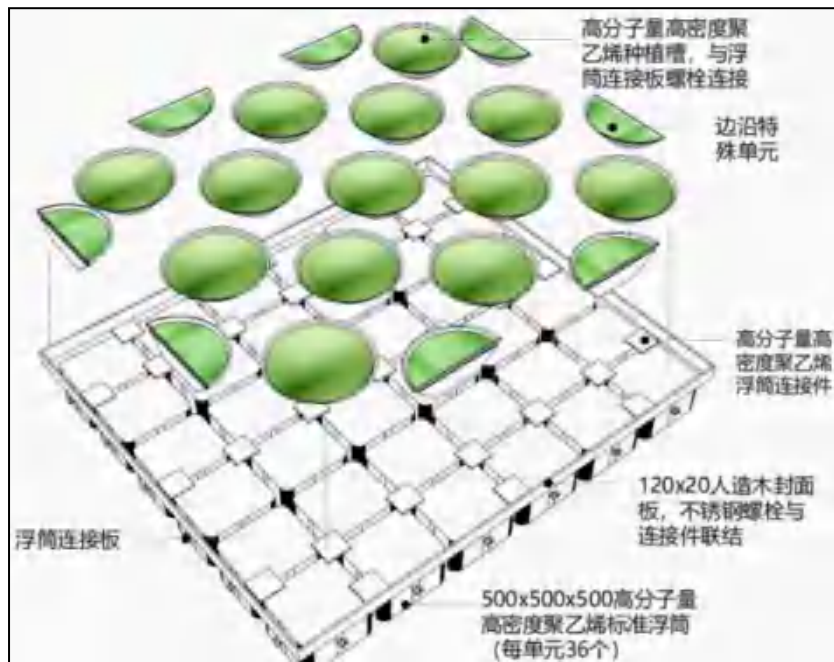


图 5.3-119 种植浮桥标准单元典型做法

5) 连接与水位适应性

漂浮单元根据水位高低进行不同的衔接。

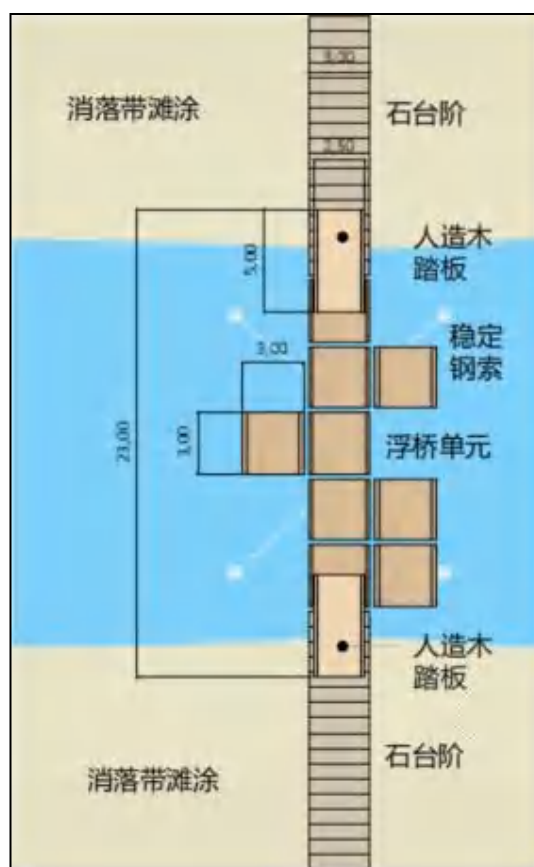


图 5.3-120 低水位情况

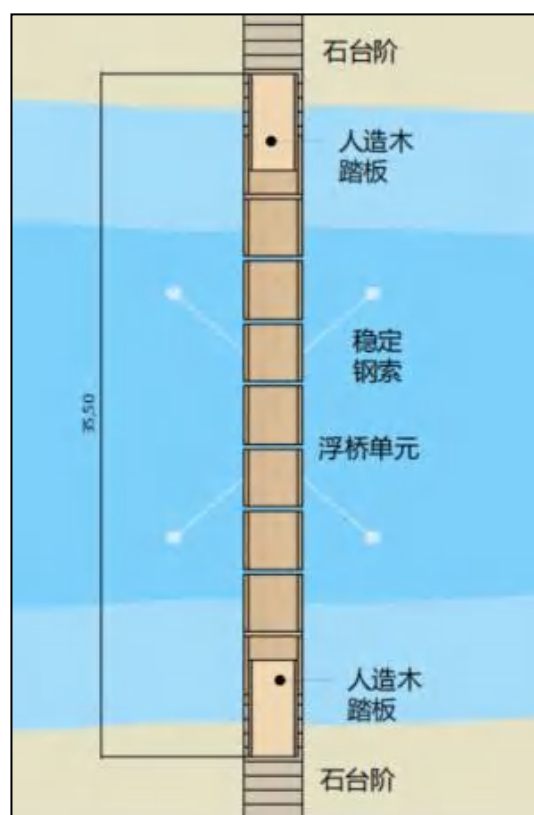


图 5.3-121 高水位情况

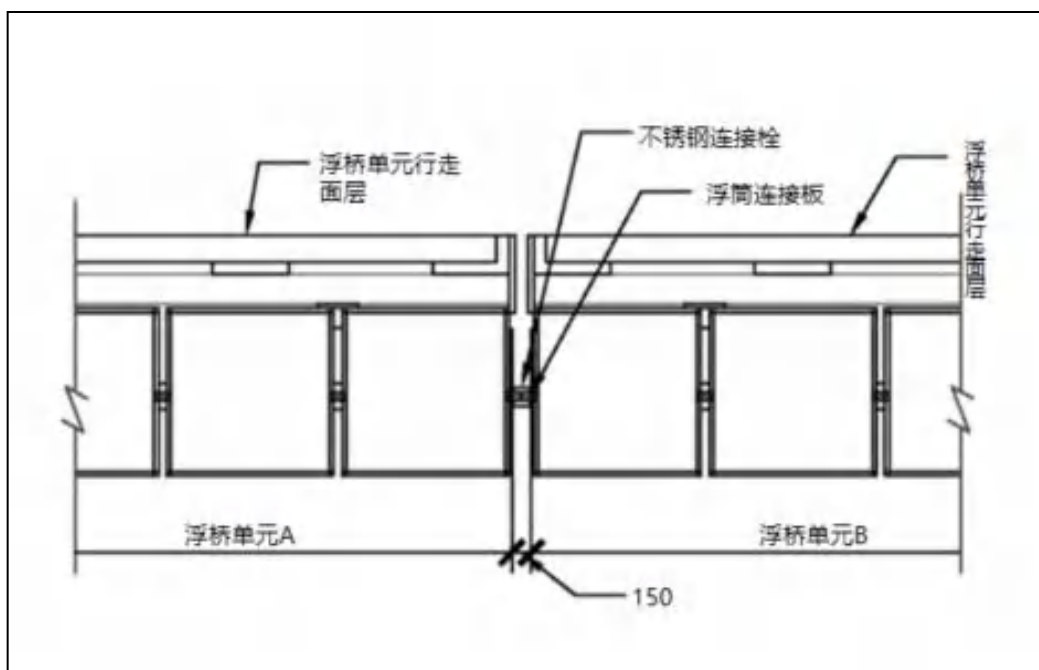


图 5.3-122 标准浮桥单元连接详图

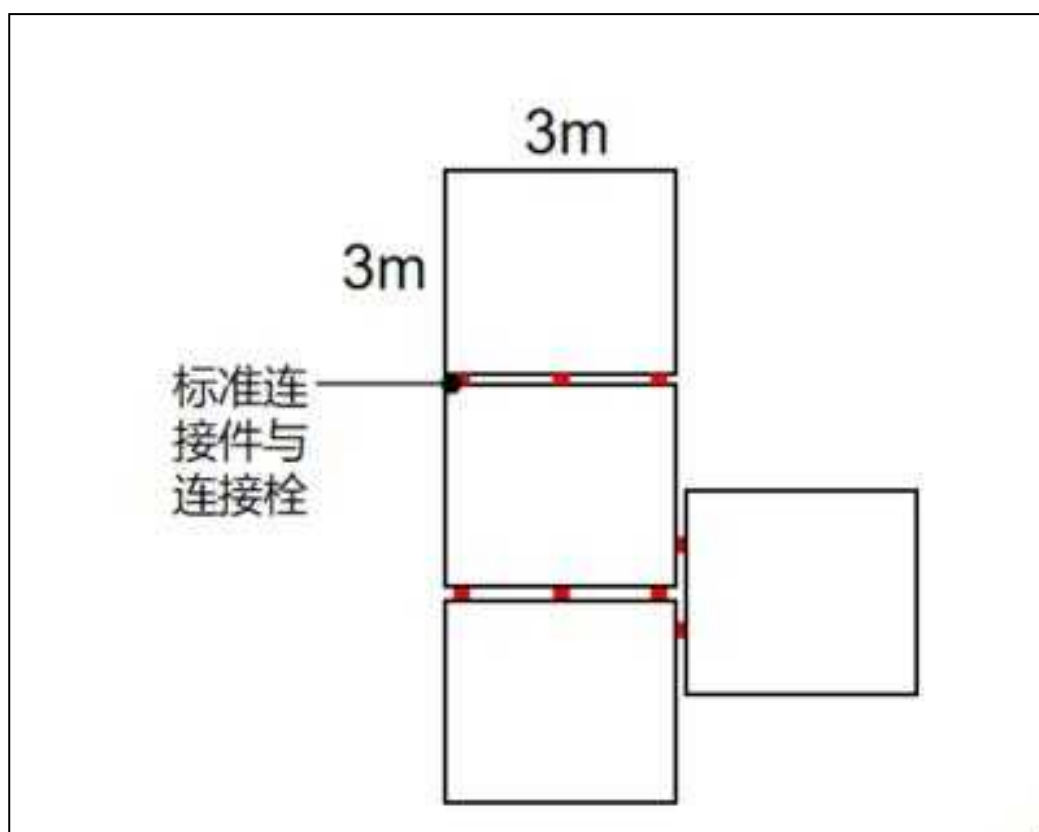


图 5.3-123 标准连接件与连接栓

3、桃花岛水岸配套设施

为提升桃花岛南北两侧码头的功能，将对共计 362 平方米的台阶进行改造，包括清理、混凝土基层浇筑及大理石面层铺设，安装 297 米的扶手，增设 306 平方米漂浮码头模块；并布置 61 套漂浮花箱。

(1) 南码头

1) 现状情况

拥有超过 20 米的季节性消落带，此前曾建有临时码头，目前该码头虽已拆除，但仍留存部分延伸至岸边的步道，消落带落差较大，土质状况不理想，码头被水长期侵蚀状况不佳。



图 5.3-124 南码头位置图



图 5.3-125 南码头现状图

(2) 南码头改造提升

对南码头进行台阶、扶手工程改造提升，并对岸边环境进行生态环境整治。

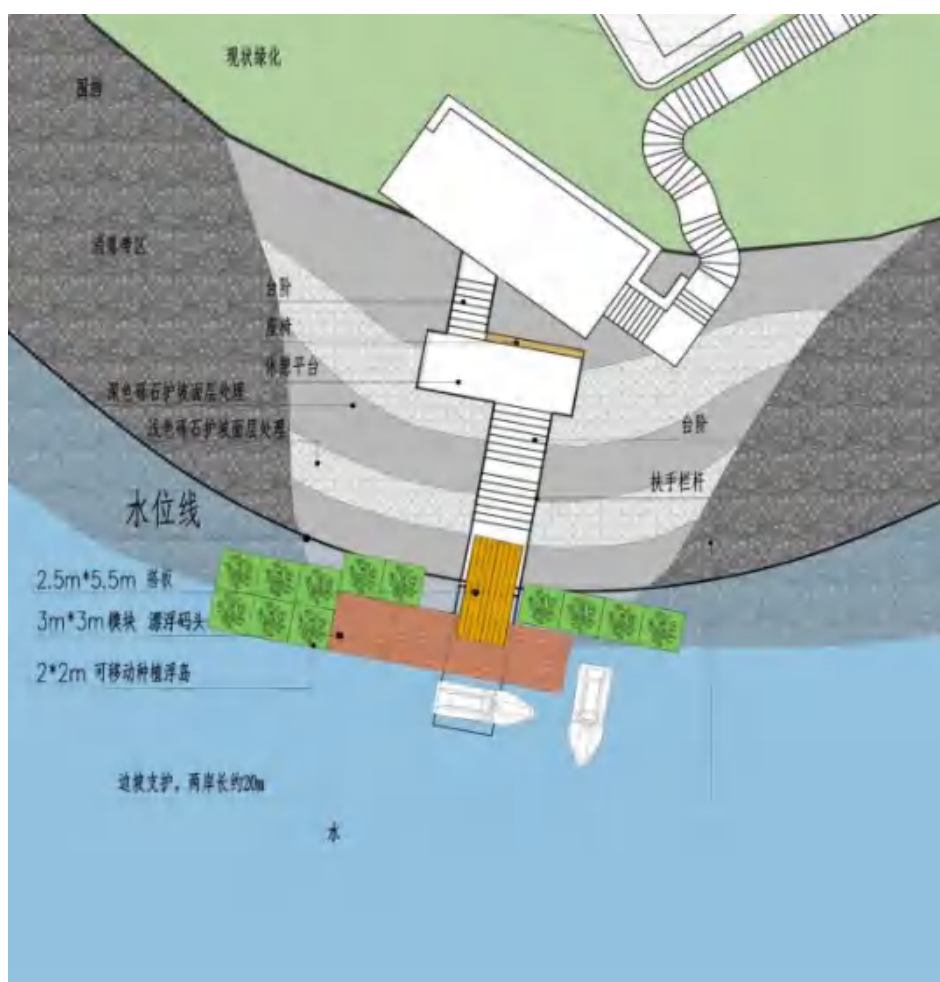


图 5.3-126 枯水位

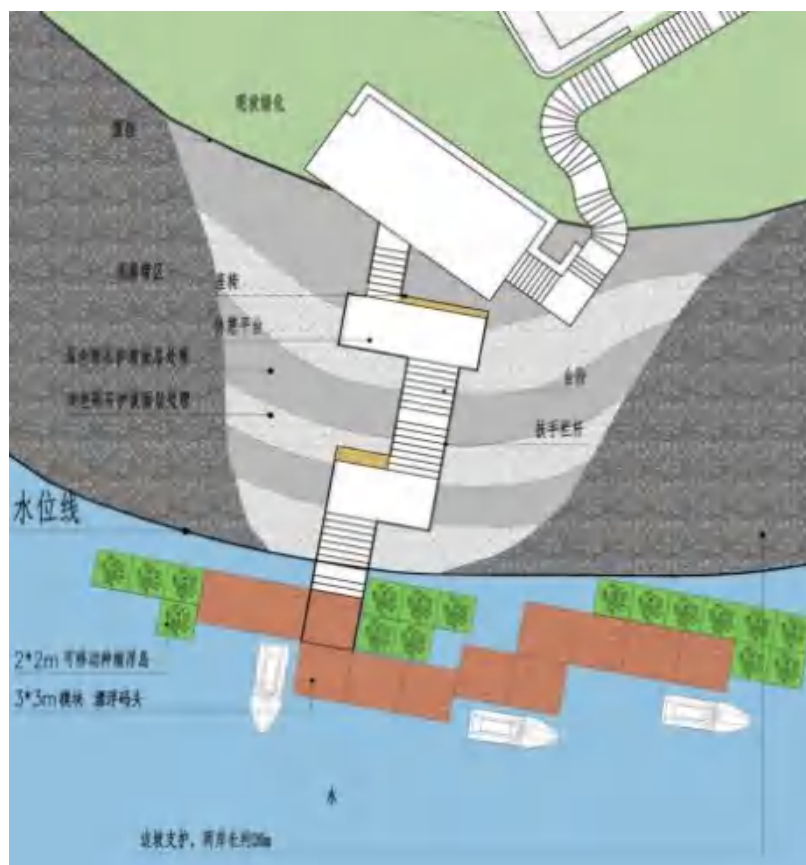


图 5.3-127 丰水位

2、北码头

(1) 现状情况

拥有超过 20 米的季节性消落带，此前曾建有临时码头，目前该码头虽已拆除，但仍留存部分延伸至岸边的步道。



图 5.3-128 北码头现状图



图 5.3-129 北码头现状图

(2) 北码头改造提升

对南码头进行台阶、扶手工程改造提升，并对岸边环境进行生态环境整治。



图 5.3-130 北码头枯水位



图 5.3-131 北码头丰水位

重新铺设 873 平方米的地面，并进行防冲刷处理。还将配备 1 套包含码头标识牌、购票指示牌等 7 个子项的码头标识指引系统。

4、清杂及复绿

为美化水岸环境，将对 1000 平方米的区域进行清杂、清运和回填。在此基础上，将补植 111 棵落羽杉，并回填 300 立方米的 30 公分厚种植土，以恢复和提升区域的生态景观。

5.3.1.5. 基础配套设施建设工程（外电力建设工程）

本部分工程主要解决景区内新增及改造区域的电力供应与管线敷设问题，确保各功能区用电稳定可靠，并优化景区空中视廊。

表 5.3-5 基础配套设施建设工程（外电力建设工程）经济技术指标表

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
A	防火巡护道沿线基础配套设施建设			
(五)	基础配套设施建设工程(外电力建设工程)	m²		
1	新增外电工程			桃花岛、亲子岛、五指山主入口至月牙湖

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
1.1	桃花岛新增预装式变电站	座	1	(YBM-400KVA)
1.2	开关房-箱变电源线	m	800	ZR-YJV22-3*70mm ² /8.5-15KV
1.3	管道开挖及修复、行车式电缆工井	m	800	埋地二孔 160 电缆管,路面开挖及修复,每隔 30~50 米设行车式电缆工井
1.4	青年旅社电房增容	座	1	由 50KVA 增加 315KVA
1.5	月牙湖新增预装式变电站	座	1	(YBM-315KVA)
1.6	茶园-月牙湖箱变电源线	m	2300	ZR-YJV22-3*70mm ² /8.5-15KV。 9124-7400+576 (月牙湖环线)
1.7	管道开挖及修复、行车式电缆工井	m	2300	埋地四孔 160 电缆管,砼路面开挖及修复,每隔 30~50 米设行车式电缆工井
2	管线下地			五指山主入口至茶园
2.1	拆除高压电缆下	m	7400	拆除架空 10KV 电缆线 1 组
2.2	10KV 高压电缆下地	m	7400	原线路下地,增加茶园至月牙湖段。含 4*HDPE160 套管和 ZR-YJV22-3*70mm ² /8.5-15KV 电源线,埋地四孔 160 电缆管,砼路面开挖及修复,每隔 30~50 米设行车式电缆工井
2.3	拆除通行管线	m	7400	拆除架空移动通信线 1 组
2.4	通信管线下地	m	7400	原线路下地,增加茶园至月牙湖段。含 4*HDPE160 套管和通信线,埋地四孔 160 通信管,砼路面开挖及修复,每隔 30~50 米设行车式通信工井

1、新增外电工程

为满足桃花岛、亲子岛及五指山主入口至月牙湖路段的用电需求,将实施一系列新增外电工程。

具体包括:在桃花岛新增一座 YBM-400KVA 的预装式变电站;在月牙湖新增一座 YBM-315KVA 的预装式变电站;并对青年旅社的现有电房进行增容,由 50KVA 增加至 315KVA。为连接这些新增及增容的电源点,将铺设桃花岛段 800 米,茶园-月牙湖段 2300 米,总长 3100 米的 ZR-YJV22-3*70mm²/8.5-15KV 箱变电源线。与之配套,将进行相应路段的管道开挖及修复,采用埋地二孔或四孔的 160 电缆管,并每隔 30-50 米设置一座行车式电缆工井。

2、管线下地

在五指山主入口至茶园路段，将对总长 7400 米的架空管线进行全面的下地处理，以提高线路安全性。

工程包括拆除现有的一组架空 10KV 高压电缆和一组架空移动通信线。随后，将原线路下地，铺设 7400 米长的地下高压电缆（含 4HDPE160 套管和 ZR-YJV22-370mm²/8.5-15KV 电源线）和 7400 米长的地下通信管线（含 4*HDPE160 套管和通信线）。

整个下地工程均采用埋地四孔管，包含砼路面的开挖及修复，并每隔 30-50 米设置一座行车式电缆/通信工井。



图 5.3-132 外电工程平面图

5.3.1.6. 低空应用场景示范项目建设（基础设施建设工程）

建设内容：共建设起降点位 15 处，集中于 9 处选址。

①6 处小型巡检无人机起降点，承担森林防火、防汛、安保等巡检功能，建设内容主要为小型无人机、机库及相关附属设施；

②7 处中型运载无人机起降点，承担物资转运、灭火等功能，建设内容包括中型无人机、机库、起降场地及相关附属设施；

③2 处载人 eVTOL 起降点，承担载人观光等功能，建设内容主要为起降场地及相关附属设施。

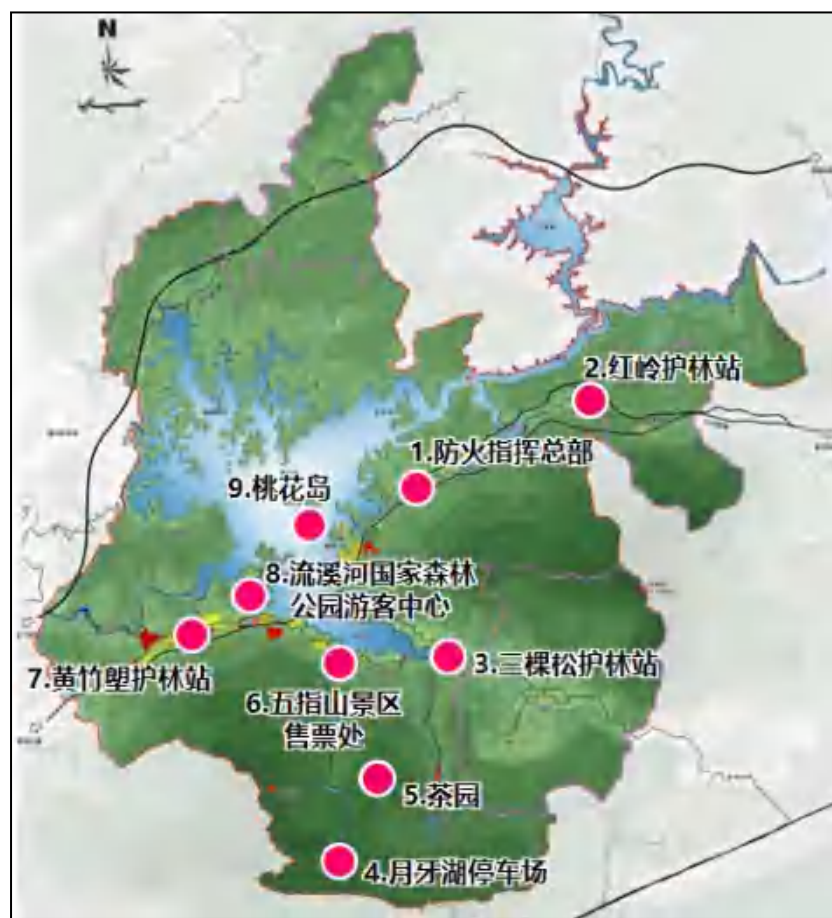


图 5.3-133 9 处选址示意图

1、防火指挥部

(1) 用地条件：位于流溪河景区北部，G105 国道附近，现状起降设施已建设完成，位于现状屋顶上。

(2) 净空条件：场地地势整体比较平坦，建议选取场地南北方向作为飞行器进近/起飞爬升方向，且需提前设置无人飞行器水平转移前的爬升高度。

(3) 应用场景：护林巡检、灭火救援、物资运输

(4) 建设内容：太阳能供电设施 1 套；中型无人机起降点 1 处，面积 15 平方米；中型无人机停机库 1 处，建筑面积为 10 平方米。



图 5.3-134 防火指挥部无人机实施范围图

2、红岭护林站

(1) 用地条件：该地块位于森林公园西北侧的塘仔护林站，现状场地已硬化，周边有已建低层建筑，有已硬化的停车场，场地有现状道路联通，网络、电力都已联通，作为分中心点位，改造需考虑与现状停车位的协调及场地围合处理。

(2) 净空条件：场地地势整体比较平坦，建议选取场地南北方向作为飞行器进近/起飞爬升方向。

(3) 应用场景：护林巡检、灭火救援、物资运输

(4) 建设内容：建设多旋翼无人机自动化机库 1 个，太阳能供电设施 1 套；中型无人机起降点 1 处，面积 15 平方米；中型无人机停机库 1 处，建筑面 10 平方米。



图 5.3-135 红岭护林站无人机实施范围图

3、三棵松护林站

(1) 用地条件：该地块位于三棵松护林站内，现状有已建低层建筑，场地有现状道路联通，建议点位设置在建筑屋顶。

(2) 净空条件：场地地势整体比较平坦，建议选取场地南北方向作为飞行器进近/起飞爬升方向。

(3) 应用场景：护林巡检、灭火救援、物资运输

(4) 建设内容：建设多旋翼无人机自动化机库 1 个，太阳能供电设施 1 套；中型无人机起降点 1 处，面积 15 平方米；中型无人机停机库 1 处，建筑面 10 平方米。



图 5.3-136 三棵松护林站无人机实施范围图

4、月牙湖停车场

(1) 用地条件：该地块位于景区南侧月牙湖停车场内，现状，有已硬化的停车场，场地有现状道路联通，尚未有网络和电力联通，改造需考虑与现状停车位的协调及场地围合处理。可以考虑与营地中心、无人售卖车、无人机观光、滑翔伞场地等结合进行场地改造。

(2) 净空条件：场地地势整体比较平坦，建议选取场地南北方向作为飞行器进近/起飞爬升方向。

(3) 应用场景：森林垃圾、物资转运、应急装备运输，人员救援，低空文旅项目等

(4) 建设内容：中型无人机起降点 1 处，面积 15 平方米；中型无人机停机库 1 处，建筑面积 10 平方米。



图 5.3-137 月牙湖停车场无人机实施范围图

5、茶园

(1) 用地条件：该地块位于景区南侧茶园内，现状场地未硬化，场地有现状道路联通，改造需进行场地硬化。

(2) 净空条件：场地地势整体比较平坦，建议选取场地东西方向作为飞行器进近/起飞爬升方向。

(3) 应用场景：观光备降点

(4) 建设内容：eVTOL 备用起降点一处，场地面积 400 平方米。



图 5.3-138 茶园无人机实施范围图

6、五指山景区售票处

(1) 用地条件：该地块位于景区南部的五指山景区售票处附近，现状场地已硬化，周边有已建低层建筑，场地有现状道路联通，改造需考虑与周边场地、道路的协调。

(2) 净空条件：场地地势整体比较平坦，建议选取场地东西方向作为飞行器进近/起飞爬升方向。

(3) 应用场景：观光备降点

(4) 建设内容：eVTOL 备用起降点一处，场地面积 400 平方米。



图 5.3-139 五指山景区售票处无人机实施范围图

7、黄竹塆护林站

(1) 用地条件：该地块位于森景区西部的黄竹塆护林站，现状起降点已建成，场地有现状道路联通，建议于地面设置挂载飞机起降点。

(2) 净空条件：场地地势整体比较平坦，建议选取场地南北方向作为飞行器进近/起飞爬升方向。

(3) 应用场景：护林巡检、森林防火

(4) 建设内容：太阳能供电设施 1 套；中型无人机起降点 1 处，面积 15 平方米；中型无人机停机库 1 处，建筑面积 10 平方米。



图 5.3-140 黄竹塿护林站无人机实施范围图

8、公园游客中心

(1) 用地条件：该地块位于流溪河森林公园游客中心，现状已建低层建筑，建议于已建建筑屋顶设置点位，场地有现状道路联通。作为总指挥部需进行机房改造。

(2) 净空条件：场地地势整体比较平坦，建议选取场地南北方向作为飞行器进近/起飞爬升方向。

(3) 应用场景：总指挥部、物资转运、护林巡检、水质检测、防汛检查

(4) 建设内容：建设多旋翼无人机自动化机库 1 个，太阳能供电设施 1 套；中型无人机起降点 1 处，面积 15 平方米；中型无人机停机库 1 处，建筑面积 10 平方米； eVTOL 起降点一处（起降坪架高），场地面积 900 平方米，包含起降位一个，停机库 1 处（建筑面积 100 平方米），乘客服务中心 1 处（建筑面积 100 平方米）。



图 5.3-141 公园游客中心无人机实施范围图

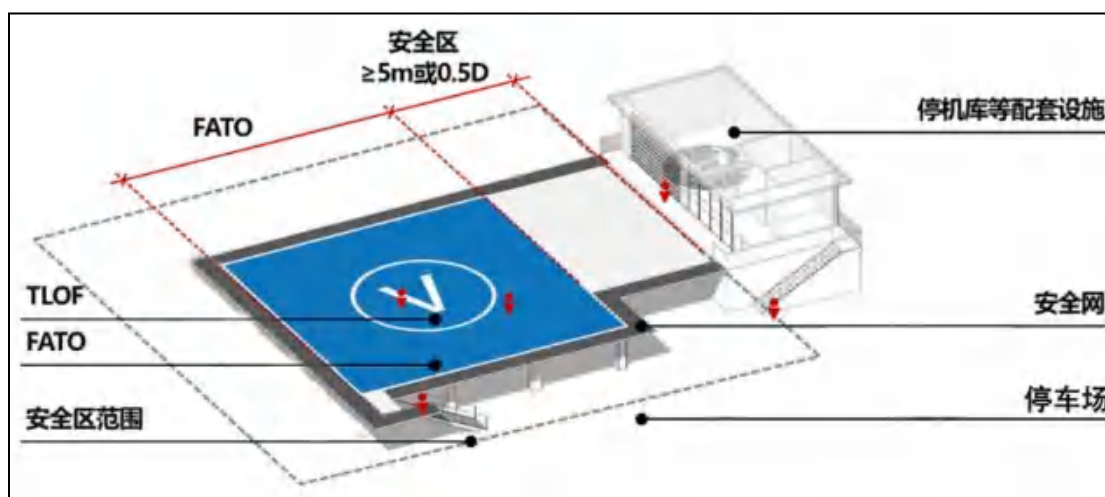


图 5.3-142 eVTOL 载人平台示意图

9、桃花岛

(1) 用地条件：该地块位于景区桃花岛内，现状场地已硬化，周边有已建低层建筑，场地有现状道路联通。建议结合规划方案作为观光起降点。

(2) 净空条件：场地地势整体比较平坦，建议选取场地东西方向作为飞行器进近/起飞爬升方向。

(3) 应用场景：水质检测、防汛检查、安全管理、护林巡检、观光起降点、森林防火

(4) 建设内容：建设多旋翼无人机自动化机库 1 个，太阳能供电设施 1 套；中型无人机起降点 1 处，面积 15 平方米；中型无人机停机库 1 处，建筑面积 10 平方米。



图 5.3-143 桃花岛无人机实施范围图

5.3.1.6.1. 低空+巡检（小型无人机）

1、建设内容

建设内容：建设无人机机巢、太阳能供电等设施，为低空巡检提供完备运行环境。

（1）巡检航空器：多旋翼、固定翼类的小型无人飞行器

（2）小型机库及相关附属设施。

起降场地设计要求：布局按 1 个起降底座+1 个小型无人机机巢+太阳能供电设施；

起降设备选择：无人机自动机场，也叫无人机机巢、无人机机库，是指专门为无人机设计的专用停放场所。通过自主起降、航飞、充电或换电，实现无人值守和长时间连续不间断作业，适合于飞行频次较高或单个任务无法一次飞行完成的情况。可以为监测区提供全天时、全要素、高频率和实时智能识别的高效监测能力。

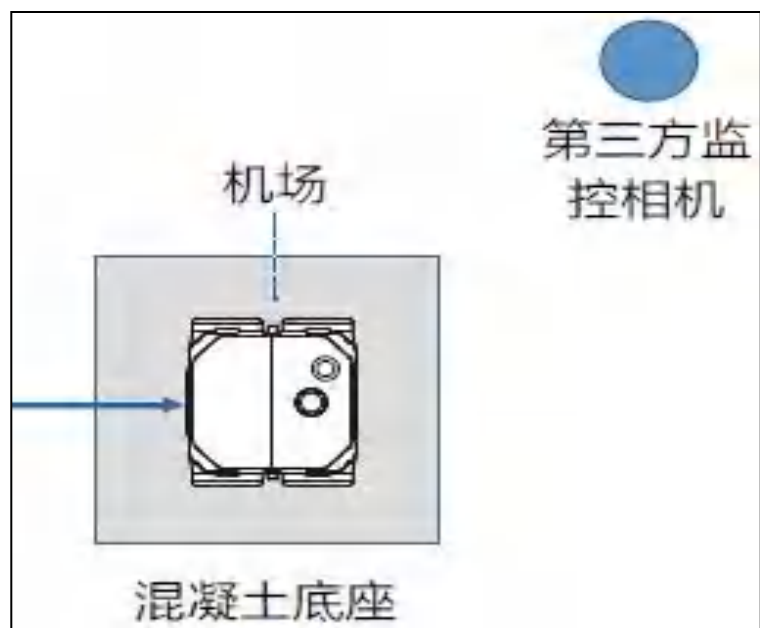


图 5.3-144 起降底座

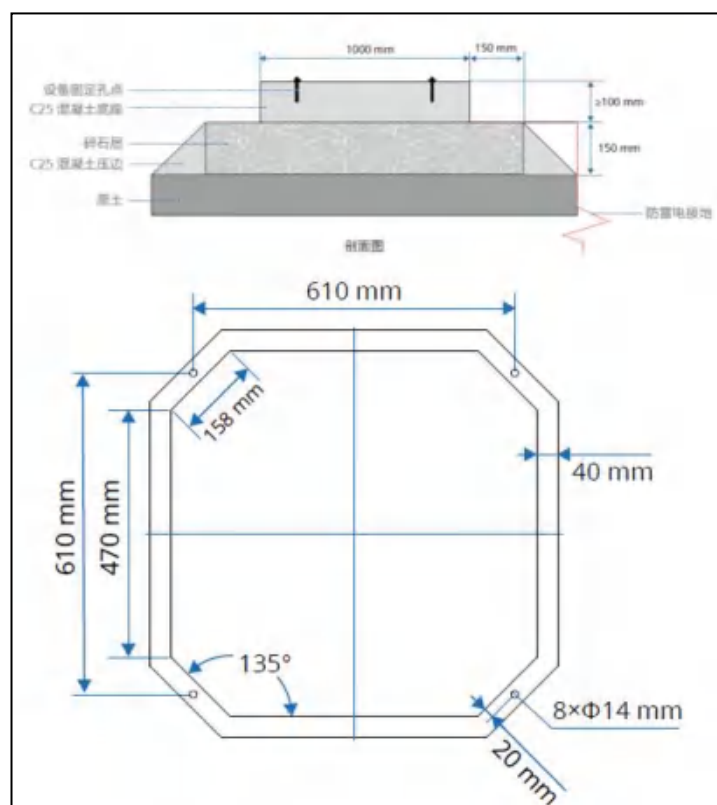


图 5.3-145 底座选型

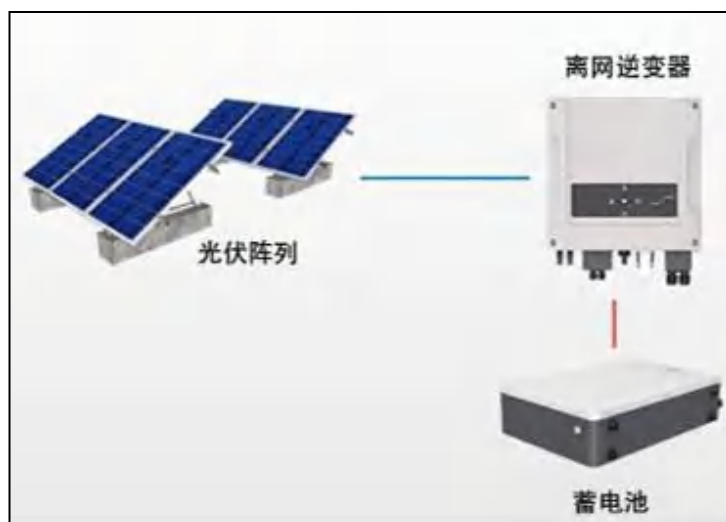


图 5.3-146 太阳能供电设施

2、应用场景

(1) 防火巡查

依托现有护林站，结合实际使用需求，布局 6 处防火巡查起降点。无人机搭载高清摄像头和热成像仪进行高空监控和指挥。

优势：响应快、基础强、易建设、地形缓。



图 5.3-147 防火巡查路线示意图



图 5.3-148 无人机防火巡查示意图

(2) 动物植物保护监测

围绕园内重要保护动植物，结合地理信息采集，布局 6 处监测起降点，结合巡检智慧平台，实时处理监测数据。

优势：对于一些需要长期跟踪观测的数据，如动植物种群动态、水质变化等，人工记录难以做到长期连续且精确。



图 5.3-149 动物植物保护监测示意图



图 5.3-150 实时处理监测数据

(3) 防汛巡查

围绕水库及水系，布局 6 处防汛巡查起降点，汛期小型无人机挂载探测仪器实时反馈水位情况。

优势：响应快、基础强、易建设、地形缓。



图 5.3-151 防汛巡查路线示意图



图 5.3-152 无人机挂载探测仪器

5.3.1.6.2. 低空+运输（中型无人机）

1、建设内容

建设内容：建设无人机机库、起降点等设施，保障低空运输的高效和机动性。

（1）灭火航空器：多旋翼、固定翼类的中型无人飞行器，可一次性装载灭火弹 4 个，单次灭火面积 200 平方米

（2）起降场地

（3）中型机库及相关附属设施。

参考全国第一台获得中型运载无人机合格证的无人机 DJI FlyCart 30，DJI FlyCart 30 运载无人机是一款集大载重、长航程、强信号、高智能于一体的运载无人机，适用于多种运输场景。包括：山地运输、景区运输、基建运输、应急输送、防灾救灾等。

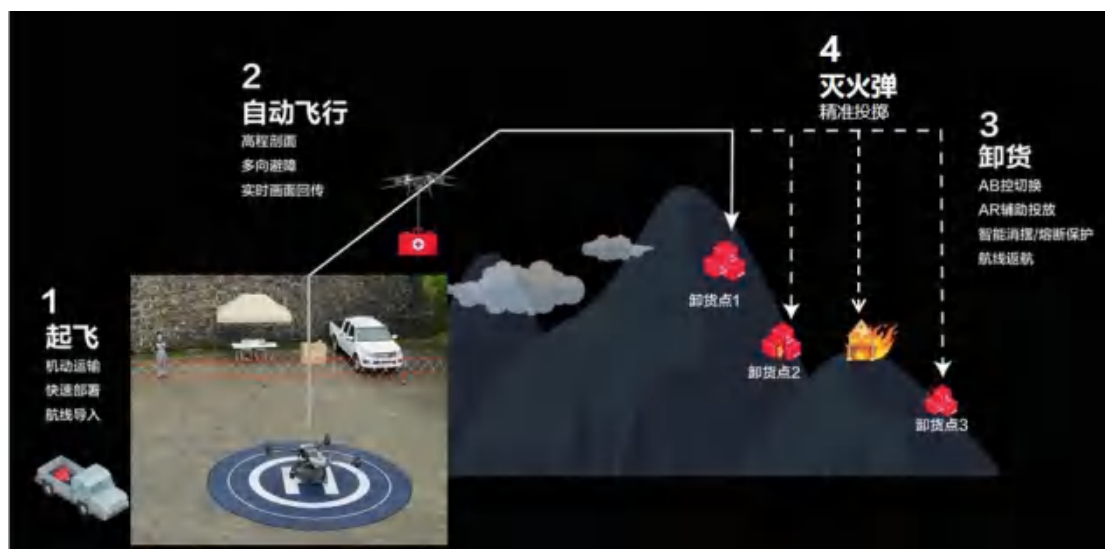


图 5.3-153 中型无人机应用场景

2、应用场景

(1) 森林灭火

依托现有护林站，根据实际运输需求，增加桃花岛，布局 5 处灭火起降点。

优势：响应快、基础强、易建设、地形缓。



图 5.3-154 灭火覆盖范围示意图



图 5.3-155 挂载灭火弹的中型运载无人机

(1) 物资转运

防火指挥部、红岭护林站、三棵松护林站与灭火起降点复用，使用无人机能使货物垂直运输，解决地形难题。

优势：地势矮、场地宽、易建设、需求高。

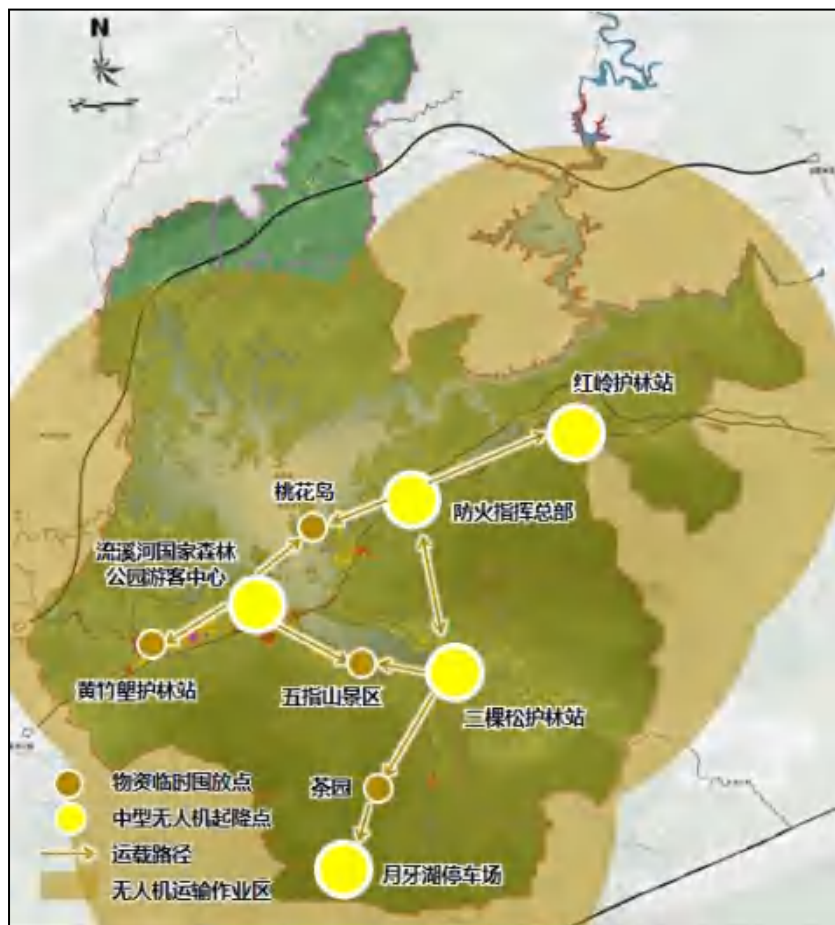


图 5.3-156 物资转运路线示意图



图 5.3-157 无人机垂直运输示意图

5.3.1.6.3. 低空+文旅（载人 eVTOL）

1、建设内容

建设内容：建设停机起降设施，配备乘客服务中心，提供完善的低空观光服务。

（1）起降场地

（2）相关附属设施

eVTOL（电动垂直起降飞行器）：是一种采用电机驱动和电池供电的飞行器，能够在垂直方向起降和着陆，并在低空范围内飞行。它无需跑道，具有绿色低碳、安全高效的特点，是未来城市空中交通（UAM）和短途运输的核心载体。

优势：相比传统直升机，载人 eVTOL 纯电驱动、噪声低、性价比高、更加环保，在医疗紧急情况下提供快速响应；适用于短途货物运输，提高物流效率；提供独特的空中旅游体验。



图 5.3-158 载人 eVTOL 停机起降设施

2、应用场景

依托现有重要景点，布局 5 处载人 eVTOL 起降点，打造两条低空观光流线。

优势：人群集中、景色秀美、场地宽、易建设。



图 5.3-159 eVTOL 载人观光路线示意图



图 5.3-160 eVTOL 游览示意图

5.3.2. 文化配套设施建设

5.3.2.1. 森林康养配套设施

本部分工程核心目标是深度挖掘和利用三桠塘幽谷片区的自然资源,打造一个集休憩、观赏与生态体验于一体的高品质森林康养空间。



图 5.3-161 文化配套设施建设（包含森林康养配套和自然教育配套）

表 5.3-6 森林康养配套设施经济技术指标表

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
B	文化配套设施建设			
(一)	森林康养配套设施			
1	三桠塘幽谷片区康	m ²	750	

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
	养配套设施			
1.1	森林康养配套设施	m ²		
1.1.1	幽谷溯溪段	m ²	750	幽谷段，3处平台，共150米长，平均5米宽。50厚手凿面花岗岩+20mm水泥砂浆+150mm厚混凝土+150mm石粉垫层+素土夯实（90%<压实度<93%.
1.1.2	混凝土挡土墙瀑布改造	t	60	20m长，3m高，现状为毛石砌筑墙面，增加50厚混凝土面，用当地山体散置自然石（直径30~50，60吨），砌筑自然石流水面，含基础
1.2	复绿			
1.2.1	驳岸及石砌挡土墙复绿	m ²	300	以下层植被为主，地被+灌木+草本栽种
1.2.2	种植土	m ³	90	30公分种植土

1、三桠塘幽谷片区康养配套设施

该部分的建设活动全部集中在三桠塘幽谷内，旨在通过精细化的景观营造，提升该区域的康养价值。具体建设内容分为两大项：

关于康养设施建设方面，将在幽谷段沿溪流选址建设3处总面积达750平方米的幽谷溯溪段。这些平台总长150米，平均宽度5米，其路面将采用50mm厚的手凿面花岗岩，下设20mm厚水泥砂浆、150mm厚混凝土和150mm厚石粉垫层，并以素土夯实（压实度要求在90%至93%之间），确保结构稳固且与自然环境和谐共融。



图 5.3-162 幽谷溯溪段平台位置图



图 5.3-163 幽谷溯溪段平台改造意向图

其次，将对一处长 20 米、高 3 米的现状毛石砌筑挡土墙进行艺术化改造，通过增加 50mm 厚的混凝土面，并利用 60 吨当地山体散置的自然石（直径 30-50cm）砌筑成自然流水的瀑布景观，工程内容包含基础处理和所有砌筑工作。



图 5.3-164 石洞叠瀑意向图

2、生态复绿

为配合上述设施的建设并进一步提升环境质量，将实施针对性的复绿工程。主要包括对 300 平方米的驳岸及新建的石砌挡土墙进行复绿，以地被、灌木和草本植物为主进行栽种，使其尽快融入周边植被。同时，为保证植物的良好生长，将回填 90 立方米的 30 公分厚种植土。

5.3.2.2. 自然教育配套设施建设

本部分工程是提升景区文化内涵与科普功能的核心。其目标是通过对桃花岛、亲子岛及夏湾半岛等片区的系统性打造，构建一个集建筑改造、互动体验、科普展示和生态修复于一体的综合性自然教育基地。

表 5.3-7 森林康养配套设施经济技术指标表

序号	工程项目或费用名称	技术经济指标		备注
		单位	数量	
B	文化配套设施建设			
(二)	自然教育配套设施建设			
1	桃花岛、亲子岛片区			
1.1	自然教育建筑安装工程	m ²	495	
1.1.1	亲子岛驿站改造	m ²	495	原有建筑提升改造,一层,含结构、屋盖、外立面、室内、拆运清理等工程
1.1.2	亲子岛装配式服务配套厕所	个	2	单个装配式厕所包含 6 个蹲位、2 个洗手台, 30 m ² 混凝土地面, 厕所一体化净水和污水处理设备、水箱等、
1.2	复绿	m ²		
1.2.1	生态复绿	m ²	700	在桃花岛向阳区域及削落带,补植约 500 m ² 桃花.200 m ² 三角梅
1.2.2	种植土	m ³	210	30 公分种植土
1.3	给排水及电气	m ²		
1.3.1	给排水	m ²	625	生活给水管、污水管等
1.3.2	电气	m ²	625	建筑照明和弱电设计, 建筑防雷
2	夏湾半岛片区			
2.1	自然教育建筑安装工程	m ²	155	
2.1.1	夏湾半岛自然中心—白鹭之家改造	m ²	44	含地板、墙壁、门、室内、外立面、厕所一体化净水和污水处理设备、水箱等等工程
2.1.2	夏湾半岛自然中心—珍稀濒危植物展建筑改造	m ²	111	含结构、室内、卫生间、屋顶、基础等工程
2.2	自然科普主题教育基础设施工程			
2.2.1	静修小径、植物多样性步径拆除	m ²	7500	拆除原混凝土路面
2.2.2	静修小径、植物多样性步径改造	m ²	7500	加铺沥青透层高渗透乳化沥青+细粒式改性沥青砼 AC-13C 厚度 3cm+沥青粘层乳化沥青+双层中粒式沥青 AC-16 厚度 4cm, 含划线标识。
2.2.3	五感科普步道	m ²	1020	路径宽度 2.5 米,长 408 米,包含赤足小径、触摸盒子、触摸水池
2.2.4	五感科普构筑物	m ²	100	4 处 3 米高仿木钢结构亭廊
2.2.5	森林艺术装置	组	2	木构、金属、竹构、石材艺术装置
2.2.6	白鹭之家科普园	m ²	300	
2.3	清杂及复绿			
2.3.1	清杂	m ²	19100	下层植被和病害杂木
2.3.2	植被生境多样性改	m ²	18000	特殊气味草本植物、蔬果、果树、



图 5.3-166 桃花岛服务驿站现状

(2) 具体建设内容

对原有桃花岛服务驿站进行升级改造，融入科普教育、旅游服务职能，改造面积为 495 平方米。

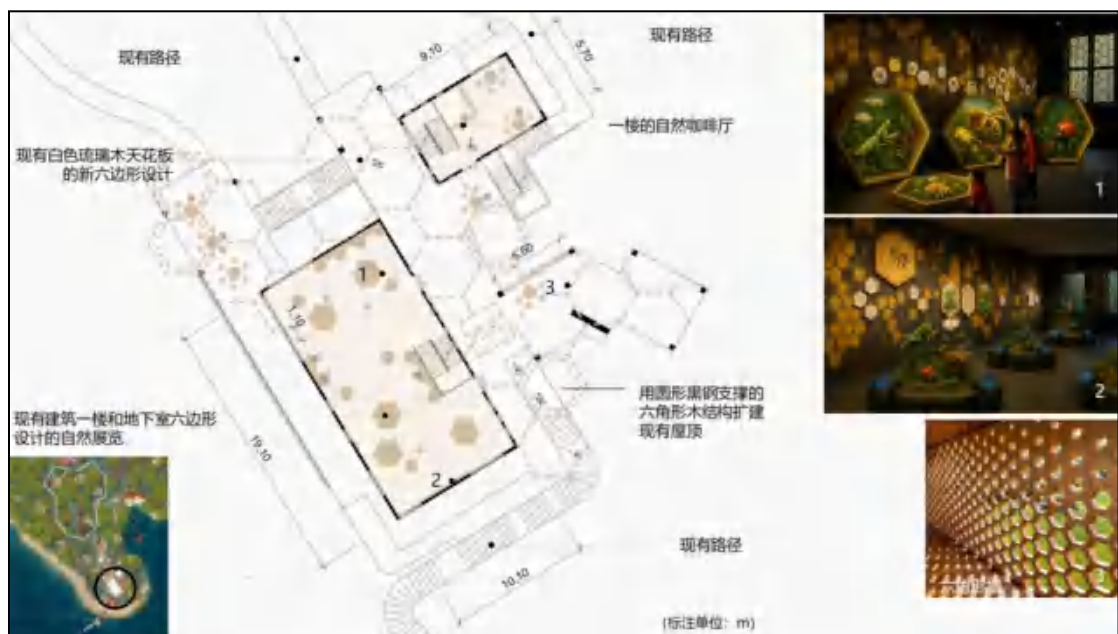


图 5.3-167 桃花岛服务驿站首层平面图

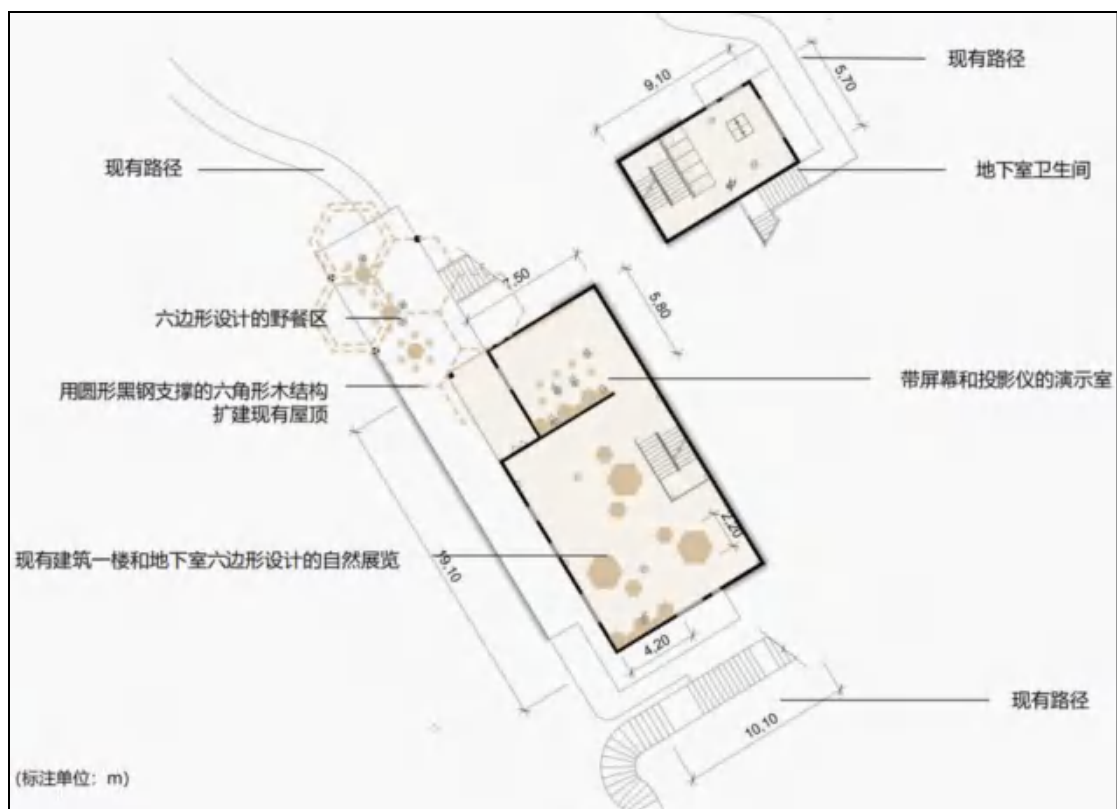


图 5.3-168 桃花岛服务驿站地下室平面图



图 5.3-169 桃花岛服务驿站效果示意图



图 5.3-170 桃花岛服务驿站蜂窝状屋顶效果示意图

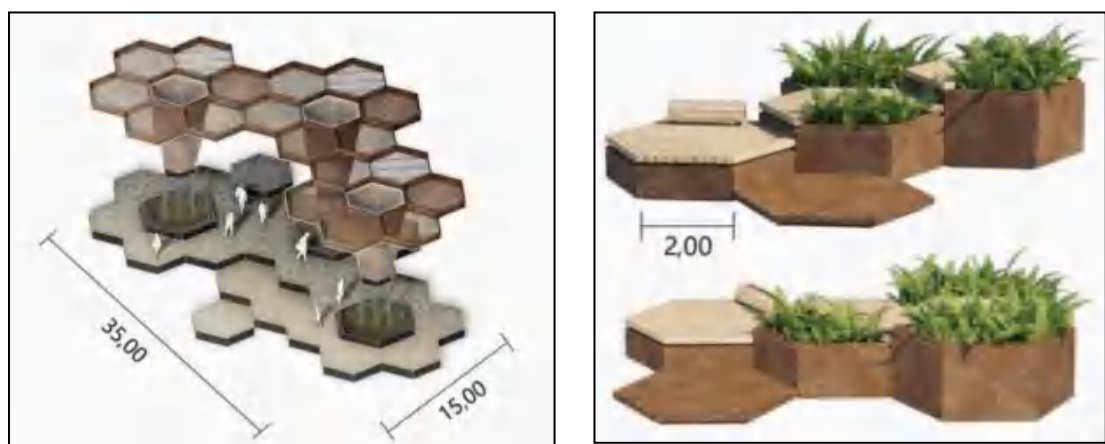


图 5.3-171 桃花岛服务驿站蜂窝状花盆系统、木制座椅和平台构件效果示意图

(2) 复绿

在桃花岛的向阳区域及消落带，补植约 500 m²的桃花和 200 m²的三角梅，总生态复绿面积 700 平方米，并为此回填 210 立方米的 30 公分厚种植土。



图 5.3-172 桃花补植位置图

(3) 给排水及电气

对桃花岛、亲子岛片区给排水及电气改造，包括对 625 平方米区域的生活给水管、污水管等给排水系统建设，以及建筑照明、弱电和防雷等电气系统建设。

2、夏湾半岛片区

(1) 自然教育建筑安装工程

对现有建筑进行主题化改造，包括将夏湾半岛自然中心的一栋建筑改造为 44 平方米的“白鹭之家”，工程含地板、墙壁、门、室内外立面及配套的厕所一体化净水和污水处理设备。并将另一栋建筑改造为 111 平方米的“珍稀濒危植物展馆”，工程含结构、室内、卫生间、屋顶及基础等。

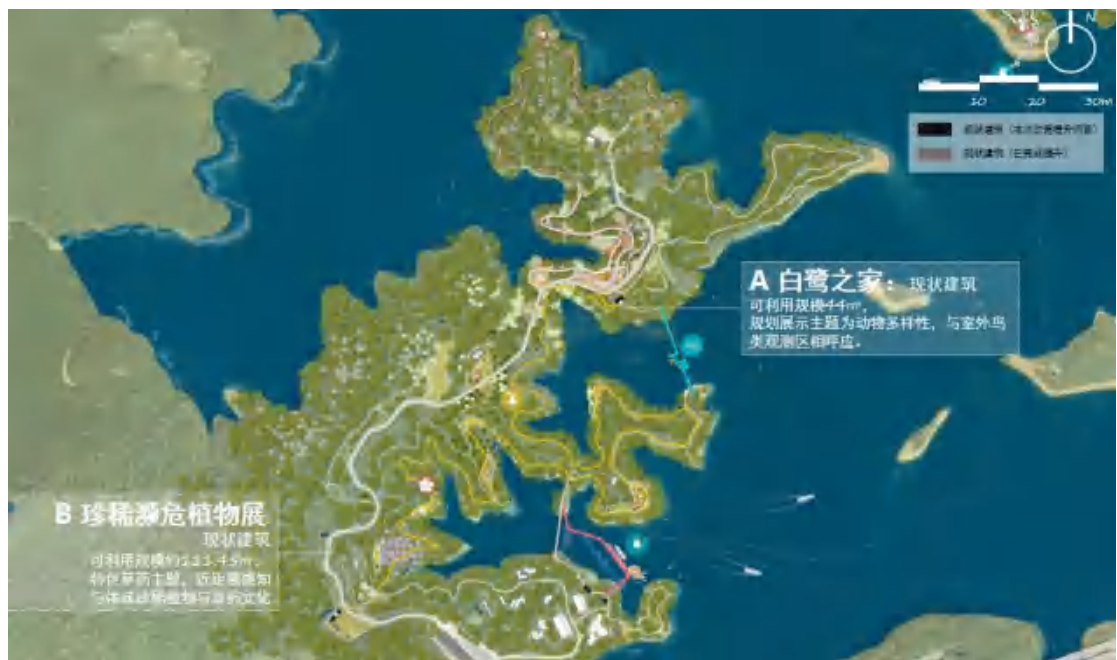


图 5.3-173 自然中心聚落总平面图

1) 白鹭之家改造

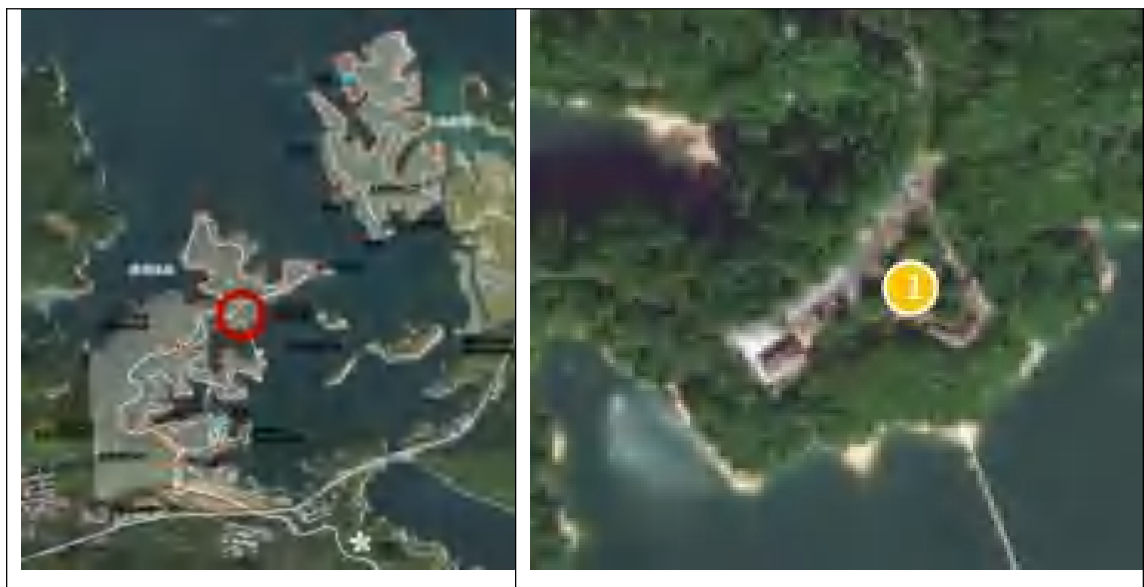


图 5.3-174 白鹭之家位置图

现状：鸟类科普展区旁的闲置小卖铺，建立于上世纪 90 年代，在 2014 年进行改造提升，服务范围为鸟类科普展区及夏湾半岛，由于片区游客量减少，目前公园无法继续自主经营该小卖铺，处于闲置状态。



图 5.3-175 现状鸟类科普展示区

结合建筑的户外空间增加约 300 m² 白鹭户外科普园, 白鹭展示的内容以不同的艺术互动、科普的形式来呈现, 小朋友可以透过盒子看到鸟类科普知识、按下互动键重现鸟类飞行姿态。通过自然本色的鸟巢、网绳、木桩、荡桥、躺网还原水鸟栖息地的模样, 让小朋友们可以在这里触摸、探索、游乐。



图 5.3-176 白鹭之家改造意向图

户外设置鸟巢等动物栖息屋

建设树洞式巢箱集群，内置远程观察摄像头，实现野生动物活动直播。



图 5.3-177 鸟巢等动物栖息屋向图

2) 珍稀濒危植物展

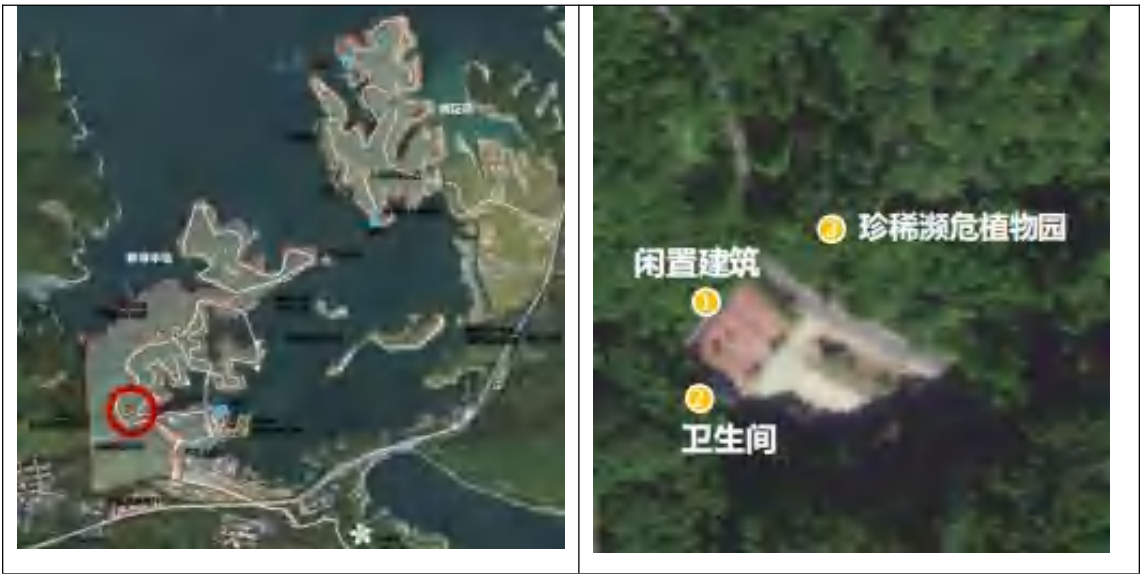


图 5.3-178 珍稀濒危植物展位置图

现状：夏湾半岛珍稀濒危植物园旁商铺建立于 2012 年，原先主要作为夏湾半岛植物园附近的商铺，对游客进行商品以及纪念品销售。目前，由于该片区游客量减少，使用需求降低，该建筑物处于清退闲置状态。



图 5.3-179 现状植物园区

建设内容：对闲置建筑植入教育展板，以生动有趣的方式向儿童和成人介绍公园中的花卉和物种；并打造一个开放的草药园，供人们享用当地草药，并以不同寻常的方式品尝国家公园的味道，改造规模约 111 m²。

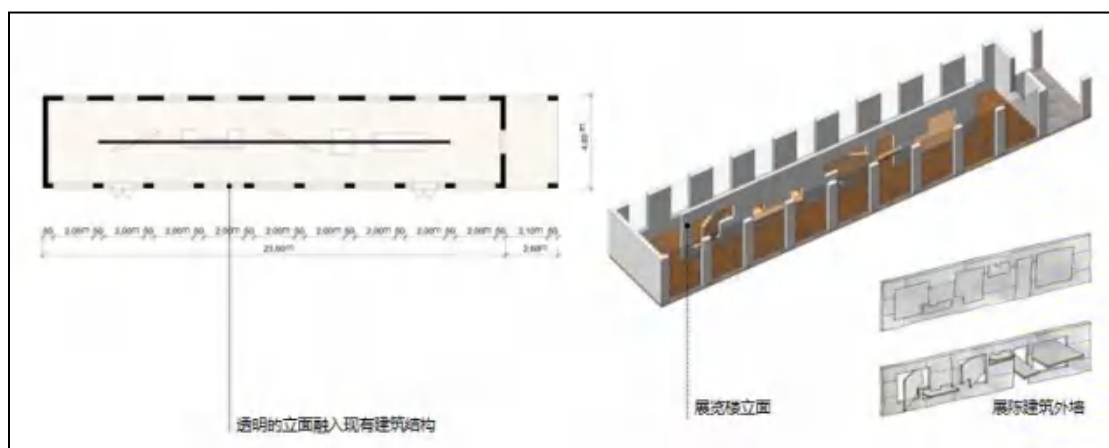


图 5.3-180 珍稀濒危植物园改造平面图



图 5.3-181 珍稀濒危植物园展陈建筑外墙改造意向图

(2) 自然科普主题教育基础设施工程

打造一系列互动式体验项目。首先，拆除 7500 平方米的原混凝土路面，并加铺多层沥青，改造为静修小径和植物多样性步径。



图 5.3-182 静修小径改造平面图

新建一条长 408 米、宽 2.5 米，总面积 1020 平方米的五感科普步道，其中包含赤足小径、触摸盒子、触摸水池等互动元素，并配套建设 4 处高 3 米的仿木钢结构五感科普构筑物（亭廊）。



图 5.3-185 五感步道建设平面图

1) 触觉感官步道

路径宽 2.5 米，长 72 米，路径利用不同的地面铺装材质，如沙砾、木材、石头、树皮覆盖物以及湿黏土等内容，给游人带来不同的触觉感官体验，加深对场地质感的印象，从而极大地提升游人的触觉体验。



图 5.3-186 触觉感官路径位置图



图 5.3-187 触觉步道建设平面图



图 5.3-188 触觉感官路径意向图



图 5.3-189 触觉感官路径效果图

2) 嗅觉感官路径

路径宽度 2.5 米，长度为 90 米，根据不同芳香植物的花期和生长习性，将它们搭配种植成群落，打造芳香花园；在游人路径旁设置香薰装置，通过散发不同的香薰，营造出独特的嗅觉体验。



图 5.3-190 嗅觉感官路径位置图



图 5.3-191 嗅觉感官路径平面图



1
嗅觉花园，种植不同的芳香植物如薄荷，迷迭香等。



2
设置香薰装置，散发不同气味，引发嗅觉体验。

图 5.3-192 嗅觉感官路径意向图



图 5.3-193 嗅觉感官路径意向图

3) 听觉感官路径

路径宽 2.5 米，长度为 63 米。同时在路径两旁种植高大的树木，形成风道，让风声能够沿着路径传播，使游人在整个路径上都能清晰地感知到自然声音，增强听觉感官体验。

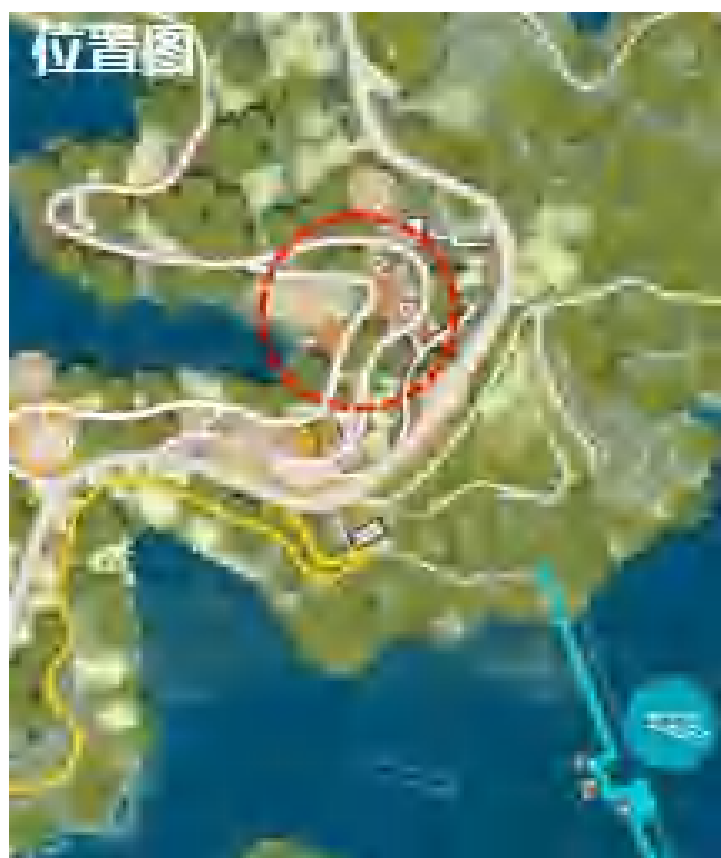


图 5.3-194 听觉感官路径位置图



图 5.3-195 听觉感官路径平面图



1

林中声音收集装置，探索森林的呼唤。



2

风铃世界，感受风的声响。

图 5.3-196 听觉感官路径意向图

4) 味觉感官路径

路径宽 2.5 米，长度为 80 米，打造园林的味觉盛宴，将果树、香草和可食用的嫩芽沿着小径排列，在路径中合理设置品尝区域，如在可食用植物种植较为集中的地方，搭建一个小型的休息区，放置桌椅，使得游人可以在此停留，品尝种植的可食用植物，增加味觉体验的便利性。



图 5.3-197 味觉感官路径位置图

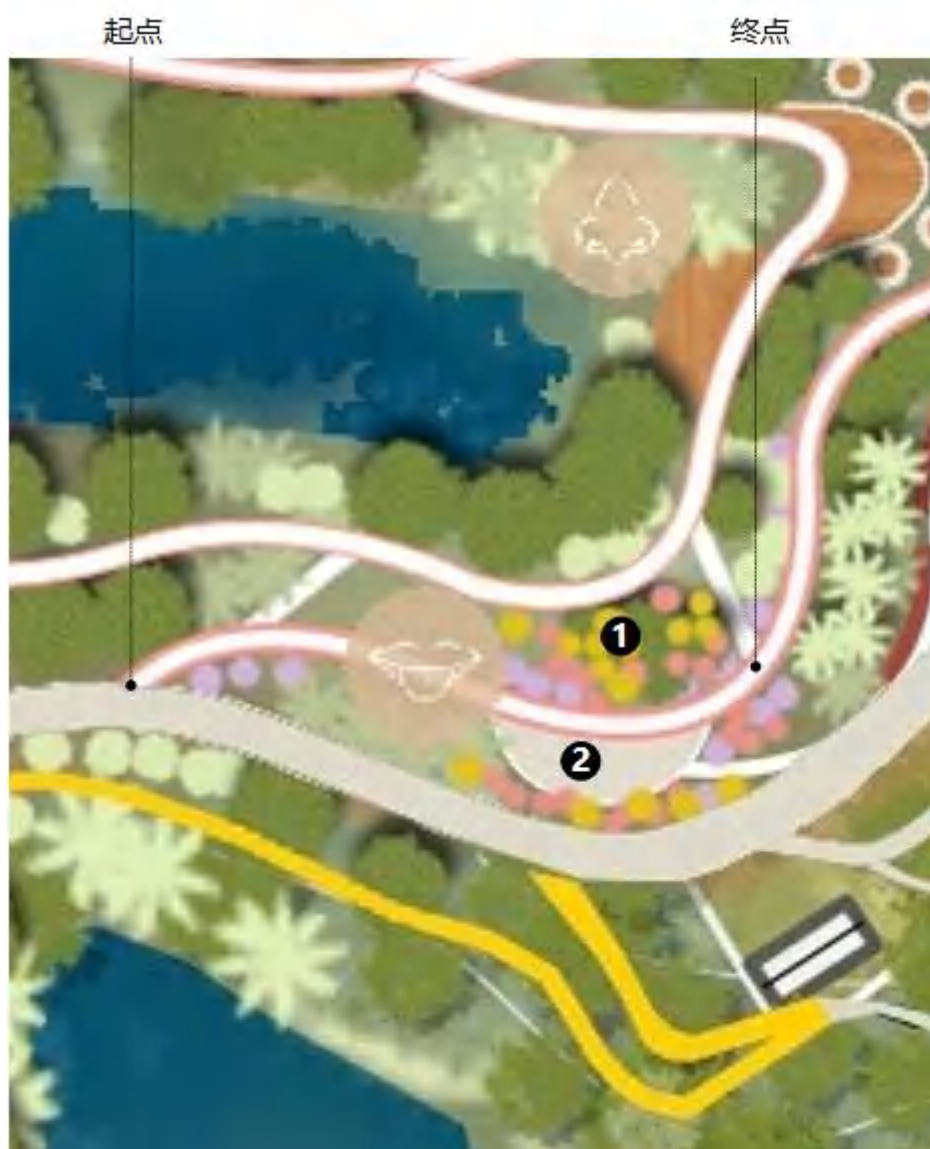


图 5.3-198 味觉感官路径平面图



种植果树就近设蔬果品尝点。



设置品尝区，以供游人品鉴。

图 5.3-199 味觉感官路径意向图



图 5.3-200 味觉感官路径意向图

5) 视觉感官路径

路径宽 2.5 米，长度为 120 米。通过打造色彩花园形成丰富的视觉体验，例如，在视觉景观的色彩搭配中，遵循互补色、邻近色和对比色搭配原则。互补色搭配如红与绿，形成强烈视觉冲击；邻近色搭配像黄与橙，营造和谐自然氛围。

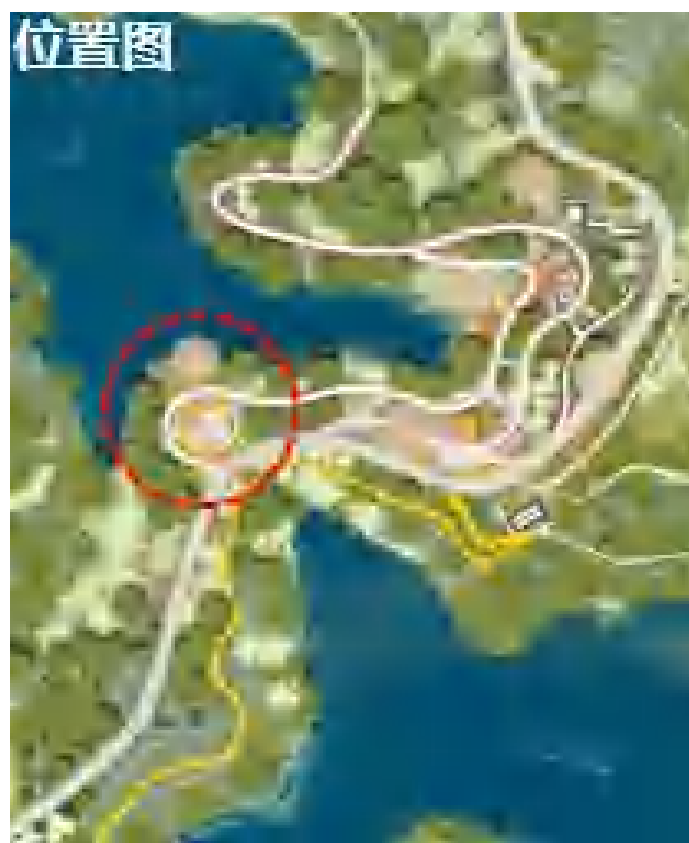


图 5.3-201 视觉感官路径位置图

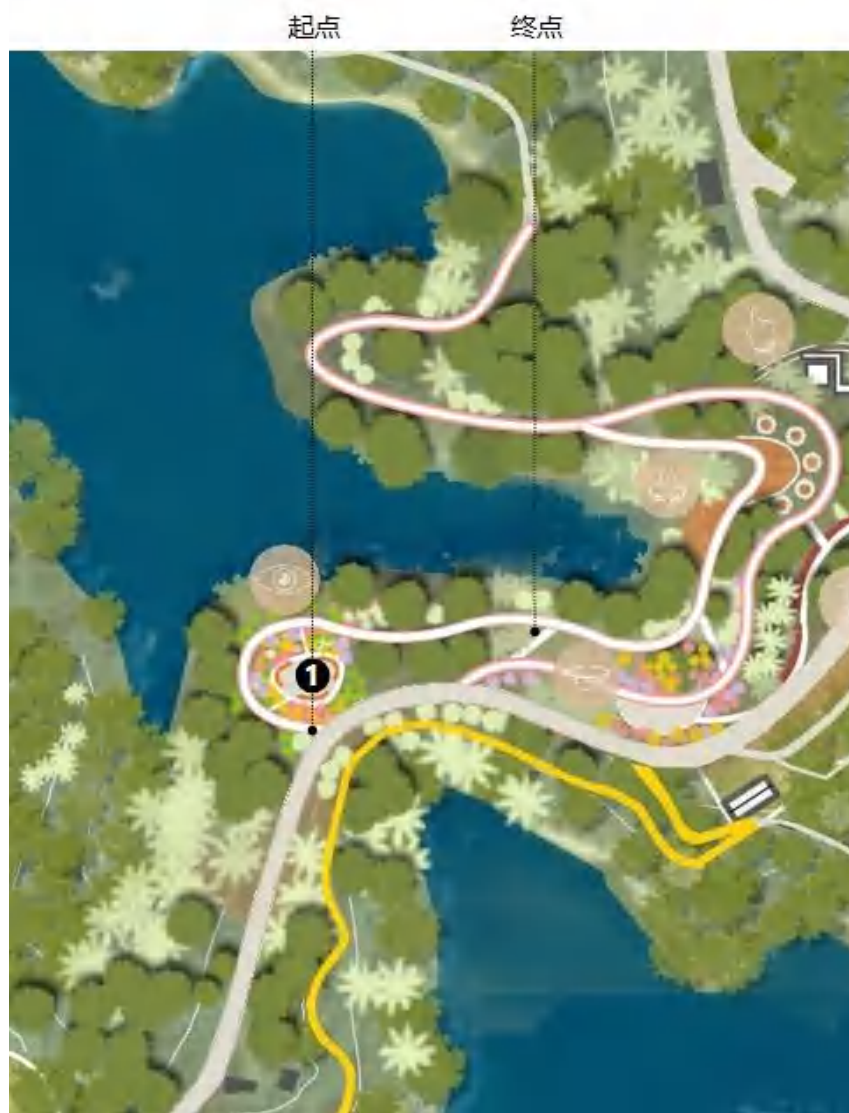


图 5.3-202 视觉感官路径平面图



色彩花园，以烂漫的色彩和姿态构建强烈的视觉冲击。



种植不同颜色的观花植物，形成丰富的色彩层次感。

图 5.3-203 视觉感官路径意向图



图 5.3-204 视觉感官路径意向图

为完善导览与展示，布置 2 组由木构、金属、竹构或石材制作的森林艺术装置。

(3) 森林艺术装置

1) 艺术装置大样

在户外装置，可将煤渣块沉入地下，并在底部填上小石子。制作拱门所需的材料：4 英尺-7 英尺长的树枝、2 个 4x4 英尺长的刨花板底座、8 块煤渣块（8 字形）、4 条 4 英尺长的弹力绳、2 卷麻绳 15 英尺长的野生葡萄藤。

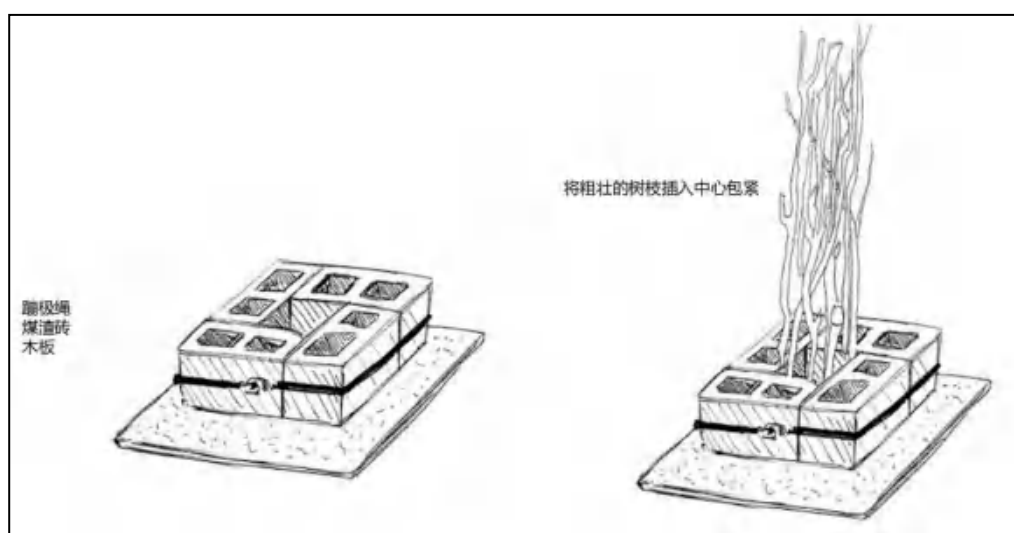


图 5.3-214 木构艺术装置建设构造图

2) 竹构艺术装置

主体架构需采用防腐竹等环保材料,确保结构稳固且视觉上与蕨类植被形成色调呼应。



图 5.3-215 竹构艺术装置建设构造图

3) 石构艺术装置

就地取材,低干预设计,布置于驿站附近。



图 5.3-216 石构艺术装置建设构造图

此外,新建一个 300 平方米的白鹭之家科普园。

(3) 清杂及复绿

进行大规模的生态环境提升。首先,对 19100 平方米的区域进行下层植被和病害杂木的清理。在此基础上,对 18000 平方米的区域进行植被生境多样性改造,

种植特殊气味的草本植物、蔬果、果树及多样的下层植物。同时，进行乔木改造补植 1100 株。为保障植被生长，将回填 5730 立方米的 30 公分厚种植土。

(4) 水电工程

全面覆盖该片区 20375 平方米的范围，包括生活给水管、污水管、绿化灌溉等给排水系统，以及建筑照明、弱电和建筑防雷等电气系统。

5.4. 电气工程方案

5.4.1. 设计依据

- (1) 《民用建筑电气设计标准》(GB51348-2019)
- (2) 《20kV 及以下变电所设计规范》(GB50053-2013)
- (3) 《低压配电设计规范》(GB50054-2011)
- (4) 《供配电系统设计规范》(GB50052-2009)
- (5) 《建筑设计防火规范》(GB50016-2014(2018 年版))
- (6) 《建筑照明设计标准》(GB/T50034-2024)
- (7) 《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)
- (8) 《电力工程电缆设计规范》(GB50217-2018)
- (9) 《通用用电设备配电设计规范》(GB50055-2011)
- (10) 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》(GB 50343-2012)
- (11) 《民用建筑设计统一标准》(GB50352-2019)
- (12) 《无障碍设计规范》(GB50763-2012)
- (13) 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》(GB55015-2021)
- (14) 《广东省公共建筑节能设计标准》DBJ 15-51-2020
- (15) 《工程建设标准强制性条文（房屋建筑部分）》(2013 年版)
- (16) 《绿色建筑评价标准》(GB/T 50378-2019)
- (17) 《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》(GB51309-2018)
- (18) 《建筑与市政工程抗震通用规范》(GB 55002-2021)
- (19) 《建筑电气与智能化通用规范》(GB55024-2022)
- (20) 《建筑防火通用规范》GB-55037-2022
- (21) 《建筑环境通用规范》(GB55016-2021)
- (22) 《文旅景观照明技术规范》(DB32/T 4755-2024)

- (23) 《公园设计规范》GB51192-2016
- (24) 《智能建筑设计标准》（GB/T 50314-2015）
- (25) 《综合布线系统工程设计规范》（GB50311-2016）
- (26) 《安全防范工程技术标准》（GB50348-2018）
- (27) 《视频安防监控系统工程技术规范》（GB50395-2007）
- (28) 《出入口控制系统工程技术规范》（GB50396-2007）
- (29) 《民用闭路监视电视系统工程技术规范》（GB50198—2011）
- (30) 《数据中心设计规范》（GB50174-2017）
- (31) 《旅游景区雷电灾害防御技术规范》GB/T 44709—2024
- (32) 其他国家及地方相关规定及规范

5.4.2. 设计范围

本次项目电气的主要内容：1. 园区变、配电系统、2. 五指山景区车行道路照明设计；3. 新、改造建筑电气设计；4. 停车场充电桩；5. 水泵动力加压设备配电；6. 接地与安全等。

5.4.3. 变、配电系统设计

1. 负荷等级及分类

本工程用电负荷主要有建筑用电、动力设备用电及景观照明用电属三级负荷。

2. 供电电源

本项目范围广，主要分为三大区域：滨湖腹地、栈山腹地、核心景区。核心景区为主要打造区域，电气相关内容主要集中在核心区。核心区部分区域没有电源可接，主要是桃花岛和月牙湖片区。其余区域就近均接市政现状电房低压电源点。

核心区有几大节点组成：夏湾半岛、桃花岛、五指山入口区、五指山次入口区、青年山庄片区、茶园片区以及月牙湖片区等。核心区的桃花岛片区和月牙湖片区没有电源可接，本次需引入 10KVA 高压电源进入，月牙湖片区拟新增 315KVA 专变供其区域后期发展使用，10KV 高压电由茶园引至，高压线沿道路敷设。桃花岛拟新增 400KVA 专变供其区域后期发展使用，10KV 高压电由高压开关房引至。其余区域就近均接市政现状电房低压电源点，现状情况如下：夏湾半岛有两座电

房，变压器容量分别是 630KVA 和 500KVA，五指山入口区有 315kVA 专变，五指山次入口区有 200KVA 公变，青年山庄片区现状有 20 间标准客房，一个 100 平方左右的餐厅，一个小卖部，一个厕所，一个更衣室，监控弱电设施等用电，现有 50KVA 满足不了使用需要，计划扩容到 315KVA，茶园片区有 315KVA 专变，以上区域能满足后期使用，位置如“现状变压器位置示意图”所示。

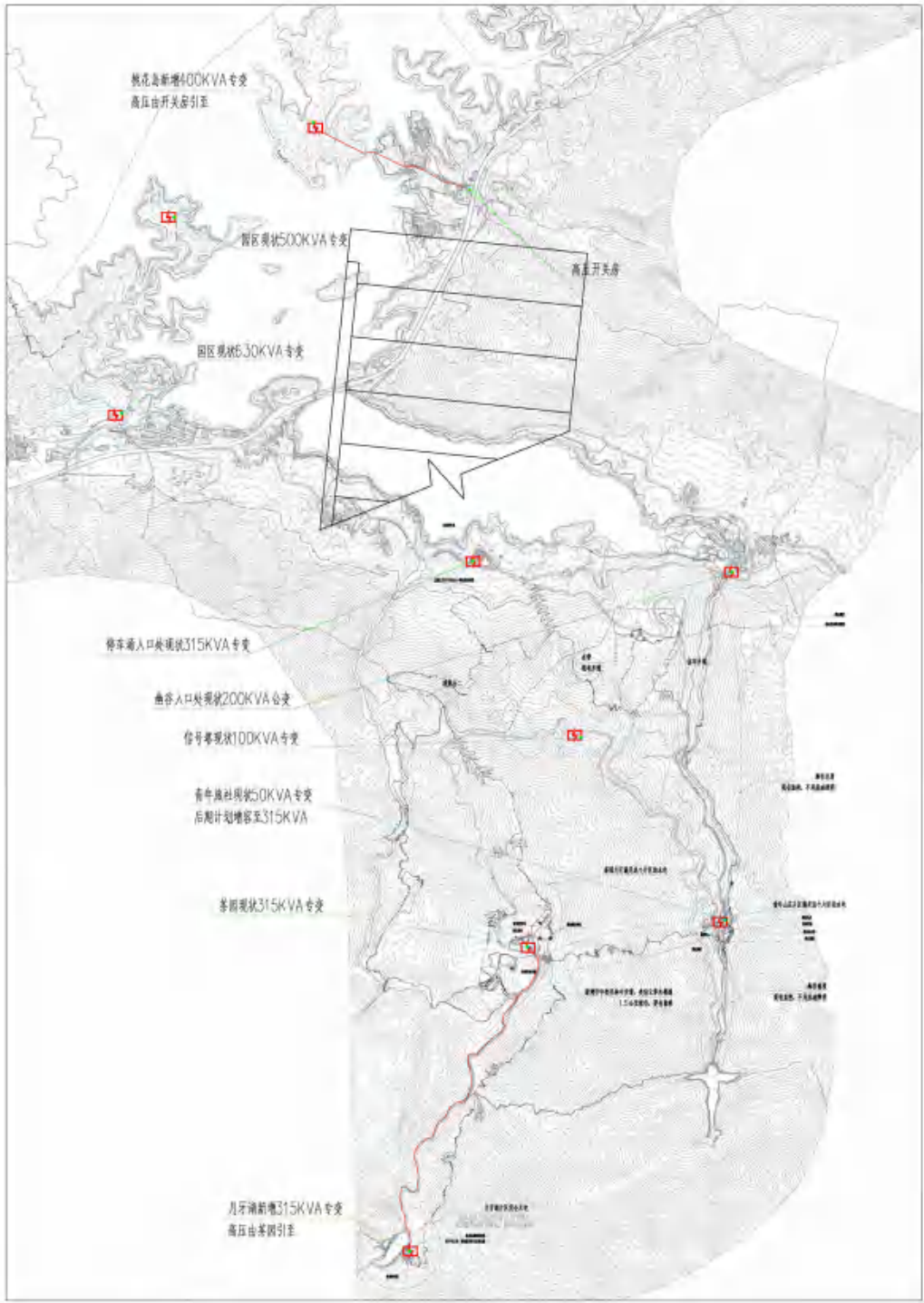


图 5.4-1 现状箱变位置示意图

3 负荷计算

本工程主要按单位指标法估算用电负荷。公园园林景观照明、道路、广场等照明负荷密度取值 $1\text{W}/\text{m}^2$ ，动力负荷按水规模初步估算。

本工程用电负荷估算如下表：

表 5.4-1 用电分析表

序号	功能区	面积 (m^2)	用电 指标 (W/m^2)	工作功 率 (kW)	需要 系数 K_x	有功功 率 (kW)	无功功 率 (KVAR)	视在功率 (KVA)
1	五指山入口建构筑物	375	100	37.5	1	37.5	28.13	46.9
2	月牙湖建筑	607	100	60.7	0.8	48.56	36.42	60.7
3	夏湾半岛动力设备	--	--	100	1	100	75.00	125.0
4	月牙湖动力设备	--	--	30	1	30	22.50	37.5
5	弱电设备	--	--	20	1	20	15.00	25.0
6	汇总			248.2		236.06	177.05	295.08

4. 计量

本工程各电箱采用集中计量，在进线侧设置专用计量装置，安装供电局电能表计费。建筑主要设备机房如空调用电、应急照明等单独设置远传计量电表，其计量表可设于相应的低压配电柜馈电回路内。

5. 无功功率补偿

本工程采用低压集中自动补偿方式，在低压母线上装设不燃型干式电容补偿柜，对系统进行无功功率自动补偿，使补偿后功率因数不小于 0.95。

电容补偿柜需在每组电容器上串联电抗系数为 6% 的电抗器，避免 3 次及以上谐波电流与电力电容发生谐振。要求荧光灯、气体放电灯单灯就地补偿，使其功率因数不小于 0.9。

本工程外电增容设计需经当地供电部门正式批复方可施工。

6. 电力配电系统

本工程低压配电系统的接地型式采用 TN-S 系统。

大容量或重要设备的供电采用放射式供电为主,其它负荷根据情况采用树干式与放射式相结合方式供电。

装在配电间、设备房内的配电箱,除大容量配电箱采用落地安装,其余采用明装挂墙式。装在各类管理用房、办公室、会议室等有装修场所的配电箱,嵌入墙内暗装。

为保证用电安全,用于移动电器装置的插座、地面出线口的电源均设漏电保护(动作电流不大于 30mA,动作时间小于 0.1s)。

5.4.4. 道路照明

根据《城市夜景照明设计规范》、《建筑环境通用规范》要求,园区的照明设计应根据公园类型(功能)、风格、周边环境和夜间使用状况,确定照度水平和选择照明方式;同时应避免溢散光对行人、周围环境及园林生态的影响。公园公共活动区域的照度标准值应符合下表:

表 5.4-2 照度标准值表 1

区 域	最小平均水平照度 E _{h,min} (lx)	最小半柱面照度 E _{sc,min} (lx)	照明功率密度 (W/m ²)
人行道、非机动车道	2	2	0.15
庭园、平台	5	3	0.15
儿童游戏场地	10	4	0.2

表 5.4-3 照度标准值表 2

场所		平均水平照 度最低值	最低水平 照度	最小垂直 照度	最小半柱 面照度	一般显示指数 最低值
道路	主要道路	15	3	5	3	60
	次要道路	10	2	3	2	60
	建设步道	20	5	10	5	60
活动场地		30	10	10	5	60

照明产品应严格按照照明产品能效标准进行选择和实施。太阳能路灯一种利用太阳能作为能源的户外照明设备,具有环保、节能、安装简便等特点。以下是其主要特点:1. 环保节能太阳能供电:通过光伏板将太阳能转化为电能,无需外

接电源，减少对传统电力的依赖；2. 安装便捷，无需布线，灵活布局：可根据需求随意调整安装位置，不受电网限制，即装即用；安装简单，通常只需固定灯杆和太阳能板即可使用；3. 太阳能免费使用，长期节省电费支出等优点

园路照明：本区域道路照明设计总长约 9.1 公里，为城市支路，平均照度按 10Lx。园太阳能路灯采用单侧布置，布置在道路绿化带内距离路测约 0.5 米，路灯选用杆高 8m 太阳能路灯，每杆太阳能路灯灯配置 60WLED 灯具，间距约 20m。路灯样式与环境相协调；同时应避免溢散光对行人、周围环境及园林生态的影响

功能性照明，以满足路面照度为目的。太阳能路灯利用基础钢筋作为接地体，上部将路灯金属杆、太阳能支架、控制器外壳与接地线可靠连接，接地电阻不大于 10 欧姆，当不满足要求时增加人工接地极。

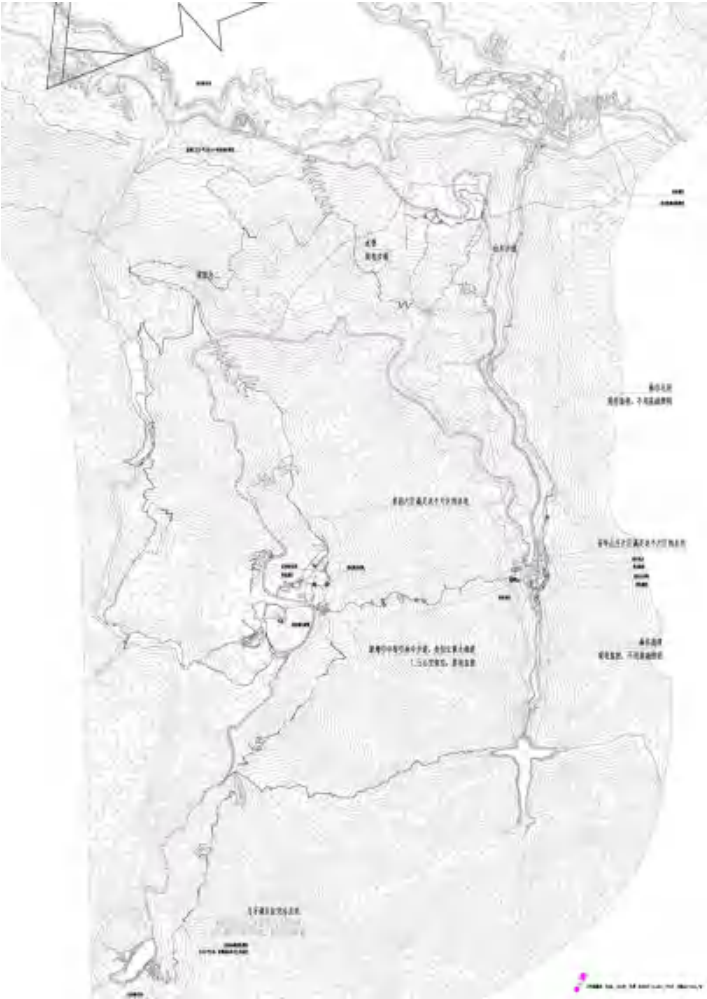


图 5.4-2 太阳能路灯平面布置图

5.4.5. 建筑照明设计

本项目新增建筑主要有驿站、厕所、避雨亭廊及配套服务建筑等，范围包括：1、配电系统；2、照明系统；3、太阳能光伏系统；4、建筑物防雷、接地系统及安全措施等。

本建筑为小型建筑按照三级负荷考虑，电源接园区低压电源点。

本工程照明设计依据《建筑照明设计标准》GB50034—2013 中规定的照度标准、照明均匀度、统一眩光值 UGR、色温、显色指数 Ra、照明功率密度(简称 LPD)、效率 η 等相关要求。照明设计照度的确定：驿站照度为 200LX；公用卫生间照明设计照度为 75LX；避雨亭廊设计照度为 50LX。光源及照明灯具的选择：驿站采用高效铝格栅 LED 灯，卫生间采用高效防水防尘 LED 灯，避雨亭廊采用 LED 筒灯等。

根据《建筑节能与可再生能源利用通用规范》本项目新增建筑需设置太阳能光伏系统，光伏系统中光伏电池组件的输出电力经汇流后接入到逆变器，逆变器将光伏组件所发的直流电逆变为交流电，经计量后就近接入照明配电箱，与市电切换供电。本次太阳能光伏发电主要用于厕所内部使用。

光伏组件朝向：由于朝南面所接受到的日照强度是最大的，因此本方案设计光伏组件根据屋面造型，光伏组件朝向正南，保证当地时间上午 9 时到下午 15 时这一主要辐射时段不受阴影遮这段时间挡，充分利用的太阳能。保证了太阳能电池年发电量的最大值。

太阳能电池组件主要会受到直击雷和感应雷的袭击。1、太阳电池方阵安装在室外,当雷电发生时太阳电池方阵有可能会受到雷击的侵入。太阳能电池组件防雷击措施主要有：1)金属支架结构与建筑物主体避雷系统应有可靠连接；2)直流集线箱内进行一级防雷保护，安装防雷保护器。

建筑接地要求：① 按三类防雷建筑物设计，屋顶设避雷带，利用建筑物结构钢筋做防雷引下线及接地装置。② 所有有接地要求的建筑物用一套接地装置，接地电阻不大于 1 欧姆。③ 本工程低压配电系统的接地形式采用 TN-S 系统。低压电缆在引入建筑物处，保护导体 (PE) 应重复接地。④ 电气设备的不带电金属外壳除另规定外均应做好接地或接零。⑤ 金属导管、线槽 (母线槽)、桥架全长应不少于 2 处与接地干线可靠电气连接；其中母线槽和桥架的支架也应不少于 2 处与接地干线可靠电气连接。金属桥架、线槽全长大于 30m 时，应每隔

20m~30m 增加与接地保护干线的连接点。金属桥架、线槽首、末端必须接地。⑥采用接地故障保护时，在建筑物内应将下列导电体作总等电位联结：PE，PEN 干线；电气装置接地极的接地干线；建筑物内的水管，煤气管，采暖和空调管道等金属管道；条件许可的建筑物金属构件等导电体。等电位联结中金属管道连接处应可靠地连通导电。总等电位联结做法按图集《等电位联结安装》15D502 有关要求施工。

5.4.6. 停车场充电桩

本项目充电桩全部由广东电网公司广州供电局承担，并负责运营和维护工作。广州市流溪河国家森林公园管理中心无偿提供充电设施场地及车位使用权。充电设施配置：快充桩：4 个（8 个充电枪）；慢充桩：4 个（4 个充电枪）；车位改造：12 个标准车位升级为新能源车位，增加引导标识。充电桩车位陪标雨棚、消防设施、监控摄像头及照明系统；实行智能管理系统，支持扫码支付、实时监控及故障报警功能。

5.4.7. 电气抗震措施

1. 重力不小于 150N/m 的电缆梯架、电缆槽盒、母线槽，重力大于 1.8kN 的设备或吊杆计算长度大于 300mm 的吊杆悬挂管道必须进行抗震设防。

2. 电气管路敷设时应符合：当线路采用金属导管、刚性塑料导管、电缆桥架或电缆槽盒时，应使用刚性托架或支架固定；当金属导管、刚性塑料导管、电缆梯架和电缆槽盒穿越防火分区时，其缝隙应采用柔性防火封堵材料封堵，并应在贯穿部位附近设置抗震支撑。

3. 配电装置至用电设备间连线应符合：当采用穿金属导管、刚性塑料导管敷设时，进口处应转为挠性线管过渡；当采用电缆桥架或电缆槽盒敷设时，进口处应转为挠性线管过渡。

5.4.8. 智能化工程

本工程智能化系统从先进、实用、节约的原则出发，配合相关子系统，以及辅助系统。共设计了以下子系统：户外视频监控系统、机房升级改造工程等。

（1）户外视频监控系统

视频监控设计依据《民用闭路监视电视系统工程技术规范》GB50198-2011、《综合布线系统工程设计规范》GB50311-2016、《视频安防监控系统工程设计规范》GB50395-2007 等。

景区内视频监控系统采用矩阵+硬盘录像机的方式构建,进行 24 小时的全天候监控,录像时间按 1 个月配置。系统前端摄像机采用室外红外智能球机,能实现人面识别、车牌识别、人数统计功能摄像机。摄像机的设置原则,一般设计在园区的出入口,园区重点监控对象。一般的园路监控点的间距 60~100 多米,均匀分布。摄像机立杆高约 4 米,顶部杆上加装 $\varnothing$ 16x1000mm 镀锌避雷短针。视频存储系统实行 24 小时全天候监控,采用不低于 4M 码流计算,存储容量满足 24 小时 30 天。

在森林防火瞭望塔处设置双光谱重载云台摄像机,通过高清摄像头(带烟火识别算法),自动识别烟雾或火焰并报警,利用 4G/5G 网络实时将数据传输到报警系统。

双光谱重载云台摄像机在森林防火中具有以下显著优点,结合传统瞭望塔与现代技术,大幅提升防火效率:1. 全天候 24 小时实时监控,通过光纤、微波或卫星将画面实时传回指挥中心,缩短火情响应时间;2. 覆盖范围广,减少盲区,高清球机或云台摄像机可旋转监测;3 精准火情识别与定位,利用 AI 算法自动识别烟雾、火点,减少人工误判;4. 高效预警与快速响应,发现火情后,系统自动触发声光报警并推送信息至管理人员手机或指挥平台;5. 降低人力成本与风险,传统瞭望塔需人员长期驻守,摄像机监控可远程操作,降低人力成本,避免护林员在危险环境(如雷暴、高温)中工作;6. 数据记录与回溯,录像可保存数月,用于火灾原因调查、责任追溯及后期分析等。

(3) 机房升级改造工程

弱电机房是为电子信息设备提供运行环境的场所,提供电子信息系统设备的安置和运行条件,确保各电子信息系统安全、可靠和高效地运行与便于检查、维护。机房工程是电子信息系统机房基础设施建设的综合工程,它包括机房建筑环境的装饰装修系统及机架等配套设备布置、供配电系统、UPS 不间断电源系统、空调系统、消防系统、防雷与接地系统、安防系统、综合布线系统、动力环境监控系统、能耗管理系统、KVM 管理系统等。优化机房监控系统,更换监控机房设备、扩容等。

5.5. 给排水方案

5.5.1. 给排水设计

一、设计依据

国家和地方现行的有关设计标准、规程、规范及相关行业标准，包括但不限于下列：

- (1) 《建筑给水排水与节水通用规范》 GB55020-2021；
- (2) 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》 GB55015-2021；
- (3) 《消防设施通用规范》 GB55036-2022；
- (4) 《建筑防火通用规范》 GB55037-2022；
- (5) 《城乡排水工程项目规范》 GB55027-2022；
- (6) 《建筑与市政工程抗震通用规范》 GB55002-2021；
- (7) 《建筑环境通用规范》 GB55016-2021；
- (8) 《室外给水设计标准》 GB50013-2018；
- (9) 《室外排水设计标准》 GB50014-2021；
- (10) 《建筑给水排水设计标准》 GB50015-2019；
- (11) 《民用建筑节水设计标准》 GB50555-2010；
- (12) 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》 GB50400-2016；
- (13) 《建筑机电工程抗震设计规范》 GB50981-2014；
- (14) 《绿色建筑评价标准》 GB/T50378-2019；
- (15) 《建筑设计防火规范》 GB50016-2014（2018 年版）；
- (16) 《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB50974-2014；
- (17) 《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005；
- (18) 《建筑工程设计文件编制深度规定》（2016 年）；
- (19) 《广州市暴雨强度公式编制与设计暴雨雨型研究有关技术报告》；
- (20) 《给排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）；
- (21) 《建筑屋面雨水排水系统技术规程》（CJJ142-2014）；
- (22) 《国家森林公园设计规范》（GB/T51046-2014）；
- (23) 相关专业提供给本专业的的设计资料。

二、设计范围

本项目范围广，主要分为三大区域：滨湖腹地、栈山腹地、核心景区。核心景区为主要打造区域。本次设计范围为用地红线内，改建、新建建筑生活给水系统、污水排水系统、雨水排水系统，绿化给水系统。

三、生活给水系统

（一）水源

本工程现状无市政供水，分区域就近从流溪河、月牙湖、三桠塘水库引入给水管，经水泵提升，水质处理后，用于服务中心、绿地浇灌的生活用水，供水管管径为 DN150，新建管网供水压力约为 0.30MPa，满足项目绿地、配套及卫生间要求。水质应符合现行的《生活饮用水卫生标准（GB5749-2022）》的要求。

本工程室内外总用水量详见下表：

表 5.5-1 流溪河片区用水量表

流溪河片区用水量计算书										
用水名称	用水人数及面积		用水标准 L/p d		用水 时间 h	小时 变化 系数	max 日用 水量 m3/d	Max 小时 用水量 (m3/h)	小时 用水量 (m3/h)	备注
宾馆	200	人	250	(L/人.d)	24	2.5	50.00	5.21	2.08	
驿站	20000	人	9	(L/次.m2)	12	2.5	180.00	37.50	15.00	按日游览量 2 万人估算
管理用房	100	人	50	(L/次.m3)	12	2.5	5.00	1.04	0.42	
道路冲洗	10000	m2	2	(L/次.m2)	8	1	6.67	0.83	0.83	每三天一次
绿化	20000	m2	2	(L/次.m2)	8	1	20.00	2.50	2.50	每两天一次
小计							261.67	47.08	20.83	
未预见水量	按用水量 10%计						5.00	0.52	0.21	10%
合计							266.67	47.60	21.04	

表 5.5-2 月牙湖片区用水量表

月牙湖片区用水量计算书										
用水名称	用水人数及面积		用水标准 L/p d		用水 时间 h	小时变 化 系数	max 日用 水量 m3/d	Max 小时 用水量 (m3/h)	小时 用水量 (m3/h)	备注
宾馆	150	人	250	(L/人.d)	24	2.5	37.50	3.91	1.56	
驿站	10000	人	9	(L/次.m2)	12	2.5	90.00	18.75	7.50	按日游览量 1 万人估算
管理用房	30	人	50	(L/次.m3)	12	2.5	1.50	0.31	0.13	

月牙湖片区用水量计算书										
道路冲洗	5000	m2	2	(L/次.m2)	8	1	3.33	0.42	0.42	每三天一次
绿化	10000	m2	2	(L/次.m2)	8	1	10.00	1.25	1.25	每两天一次
小计							142.33	24.64	10.85	
未预见水量	按用水量 10%计						3.75	0.39	0.16	10%
合计							146.08	25.03	11.01	

表 5.5-3 五指山次入口片区用水量表

五指山次入口片区用水量计算书										
用水名称	用水人数及面积		用水标准 L/p d		用水 时间 h	小时 变化 系数	max 日用 水量 m3/d	Max 小时 用水量 (m3/h)	小时 用水量 (m3/h)	备注
宾馆	150	人	250	(L/人.d)	24	2.5	37.50	3.91	1.56	
驿站	12000	人	9	(L/次.m2)	12	2.5	108.00	22.50	9.00	按日游览量 1.2 万人估算
管理用房	40	人	50	(L/次.m3)	12	2.5	2.00	0.42	0.17	
道路冲洗	5000	m2	2	(L/次.m2)	8	1	3.33	0.42	0.42	每三天一次
绿化	10000	m2	2	(L/次.m2)	8	1	10.00	1.25	1.25	每两天一次
小计							160.83	28.49	12.40	
未预见水量	按用水量 10%计						3.75	0.39	0.16	10%
合计							164.58	28.88	12.55	

（二）供水方式

本项目周边无市政供水管网，但项目内水库水源稳定，故本次设计水源引自水库。经水泵提升后，引入高位生活泵房，根据地形高差，分区供水。高区生活给水系统采用水泵加压供水，低区生活给水系统充分利用山体高差重力供水，沿盘山公路敷设供水管网，如水压过大，设置减压水箱。流溪河片区水泵规模:50m³/h、H-40m，一体化净水设备处理规模:300m³/d；月牙湖片区水泵规模:25m³/h、H-30m，一体化净水设备处理规模:150m³/d；五指山次入口片区水泵规模:30m³/h、H-30m，一体化净水设备处理规模:180m³/d。

绿化灌溉采用人工+自动喷灌相结合的高效节水灌溉方式。所有阀门采用人工+电磁阀控制的开启方式，为保证喷灌质量，喷灌喷头务必采取分区轮灌方式，同时段喷淋喷头不超过 15 个。自动灌溉系统后期由专业厂家二次深化设计。当采用快速取水器浇灌方式时，应采用高效节水喷头，严禁漫灌；其中道路及广场冲洗采用节水型高压水枪，并预留接口。

四、排水系统

（一）排水体制

室外采用雨水、污水分流，室内采用污水、废水合流排水系统。

（二）污水排水系统

污水量按全日生活用水量（除绿化、道路冲洗用水）的 90%计，本工程污水量约为 472m³/d。

本项目远离城镇，未建成系统的排水管网，项目核心景区建筑集中，排水点距离较近，污水经管网收集后，接入一体化污水处理站。山间驿站，观景廊道等污水排放位置分散，相距较远，故生活污水考虑分散处理，每处设置小型污水处理设备。经一体化污水处理设备处理，水质达标后，就近排放，灌溉山林。

（三）雨水排水系统

1. 暴雨强度公式

雨水量计算采用《广州市暴雨强度公式编制与设计暴雨雨型研究技术报告简本》中广州市从化区单一重现期暴雨强度公式如下：

$$q = \frac{5370.553}{(t+10.87)^{0.277}} \quad (\text{重现期 5 年})$$

2. 雨水设计重现期

建筑屋面为 5 年，降雨历时 5min，暴雨强度 $q=5.20\text{L}/(\text{s} \cdot 100\text{m}^2)$ ；室外雨水设计重现期为 5 年，降雨历时 20min，暴雨强度 $q=3.50\text{L}/(\text{s} \cdot 100\text{m}^2)$ 。屋面设溢流口，屋面雨水排水工程与溢流设施的总排水能力不小于 50 年重现期的雨水量。

3. 雨水排水系统的选择

屋面雨水采用有组织排水形式，由雨水斗收集后经雨水管道就近排至室外雨水口。室外雨水采用地面径流方式排入道路雨水收集口，统一排至室外雨水管网系统。对不能采用重力流方式排放的雨水，设置雨水集水坑和潜水泵提升排出。本项目远离城镇，未建成系统的排水管网，室外地面雨水最终经植草沟、盖板沟和雨水口收集后就近排入道路边沟或河道。

给排水消防设计

五、消防概况

本项目的建筑为单层公共建筑，建筑高度不超过 24m，体积不超过 5000m^3 。按规范要求不需设置室内消火栓系统。

室外消火栓系统用水量为 $15\text{L}/\text{s}$ ，火灾延续时间为 2h，一次火灾用水量为 108m^3 。室外消火给水水源采用市政自来水，由市政自来水直接供压，要求接入点水压不小于 0.30MPa 。室外埋地消防给水管采用无缝钢管，采用压缩方式连接。室外消火栓采用地上式消火栓，为 SS100/65-1.0 型（一个 DN100 栓口，两个 DN65 栓口，公称压力为 1.0MPa ）。

六、建筑灭火器配置

服务建筑按中危险级 A 类火灾配置手提式磷酸铵盐灭火器 MF/ABC3，最大保护距离 20m。

灭火器的摆放应稳固，其铭牌应朝外。手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，其顶部离地面高度不应大于 1.50m；底部离地面高度不宜小于 0.08m。灭火器箱不得上锁。

七、主要给排水管材

室外给水管采用钢丝网骨架 PE 复合管，热熔连接，管道公称压力为 1.0MPa 。室内给水干管、立管和分水表前的管道采用钢塑复合管， $\text{DN}<100\text{mm}$ 时螺纹连接，

DN $\geq$ 100mm 时，沟槽式连接；分水表后采用 PPR 给水管，热熔连接。室内热水管采用不锈钢管，环压连接。

室外排水管道管径 DN $\leq$ 400 采用 HDPE 双壁波纹管及相应管件，承插粘接接口；DN $>$ 400 采用 II 级钢筋混凝土管，承插连接，自应力水泥砂浆接口。室内重力流污水管采用 PVC-U 排水塑料管，屋面雨水管采用 PVC-U 承压排水塑料管，承插粘接接口。潜污泵出水管管材采用内外涂塑镀锌钢管，DN $\leq$ 80 采用丝扣连接，DN $\geq$ 100 采用沟槽或法兰连接。排水塑料管环刚度指标：非车行道下环刚度 $\geq$ 4KN/m²，车行道下环刚度 $\geq$ 8KN/m²。

八、环保与卫生防疫

所有卫生器具和用水设备、构筑物等的生活饮用水管配水件出水口不被任何液体或杂质所淹没，且出水口高出承接用水容器溢流边缘的最小空气间隙不得小于出水口直径的 2.5 倍。

给水管道不得与大便口（槽）、小便斗直接连接，须用冲洗水箱或用空气隔断冲洗阀。公共区域卫生间内，蹲式大便器优先采用脚踏式冲洗阀，小便器优先采用感应式冲洗阀，洗手盆优先采用感应式水嘴，防止交叉感染。

构造内无存水弯的卫生器具与生活污水管道或其他可能产生有害气体的排水管道连接时，在排水口以下设存水弯。存水弯的水封深度不小于 50mm，带水封地漏水封深度不小于 50mm，防止有毒有害气体窜入室内。

空调冷凝水排水采用专用管道排放，立管底部采用间接排水方式，以防其它排水管道的污染气体窜入室内。

九、绿色建筑节水节能设施

1) 建筑设计符合国家现行相关建筑节能设计标准中强制性条文的规定。

2) 生活给水系统充分利用城镇给水管网的水压直接供水。

3) 供水系统超压部分采用减压限流措施，严格控制用水点的水压。配水支管处供水压力大于 0.20MPa 者均设支管减压阀，控制各用水点水压不超 0.20MPa，避免超压出流。

4) 室外绿化草地采用微喷或滴管等节水灌溉方式。景观用水水源不得采用市政自来水和地下井水。

5) 本工程均采用节水型卫生器具,各类卫生器具均需满足标准《节水型卫生洁具》(GB/T31436-2015)、《节水型生活用水器具》(CJ/T164-2014)、《节水型产品技术条件与管理通则》(GB18870-2011)的要求。

6) 坐式大便器采用设有大、小便分档的冲洗水箱;居住建筑中不得使用一次冲洗水量大于 5L 的坐便器,小便器、蹲式大便器配套采用延时自闭式冲洗阀、感应式冲洗阀、脚踏冲洗阀;公共场所的卫生间洗手盆采用感应式或延时自闭水嘴;道路及广场冲洗采用节水型高压水枪。

7) 洗脸盆、洗手盆、洗涤池(盆)采用陶瓷片等密闭耐用、性质优良的水嘴。

8) 水表按需求设置,分功能区、类别、分户配备或按付费或管理单元设置。道路及广场冲洗水管、绿化浇洒在水管上设计量水表进行计量。

9) 采取有效措施避免管网漏损:选用密闭性能良好的阀门、设备,使用耐腐蚀、耐久性能好的管材、管件,避免造成管道漏损和二次污染。室外埋地管道做好管道基础处理和覆土,控制管道埋深,避免管道遭破坏泄露。设置多级计量水表,检查管网漏损。

十、给排水管道及设备抗震设计

1) 抗震设防烈度为 6 度及 6 度以上地区的建筑机电工程必须进行抗震设计。

2) 给水排水管道材料、附件等按照抗震规范要求选用;给水排水设备的选型、布置与固定符合抗震规范要求。

3) 给水排水管道敷设按照抗震规范执行。

十一、排水构筑物

雨水口的形式、数量和布置,应按汇水面积所产生的流量、雨水口的泄水能力和道路形式所确定。本次设计在景观设计低点布置雨水口,布置间距 20~30m,若现状雨水口破坏按现状位置进行恢复。雨水口深度不宜大于 1m,采用 DN300 管连接至雨水检查井,连接管长不超过 25m,连接管串连雨水口不超过 3 个,连接管坡度 10%。雨水口采用平篦单篦式装配式混凝土雨水口,做法参考国标图集《雨水口》(16S518)。雨水口的算面标高应比周围路面标高低 3cm~5cm。植草沟及下沉式绿地内雨水口采用溢流型雨水口,做法详见溢流型雨水口大样

图。除注明外，雨水口至雨水口连接管均采用 3%坡度埋设，雨水口至室外雨水井的连接管均采用 10%坡度埋设。

检查井采用装配式检查井，配套防坠网等附件，详见装配式检查井按参照《广州市预制装配式钢筋混凝土排水检查井技术指引》《预制装配式钢筋混凝土排水检查井标准图集》。排水系统检查井应安装防盗和防坠落装置，防坠落装置应牢固可靠，具有一定的承重能力（ $\geq 100\text{kg}$ ），可使用防坠落网或防坠落井算等措施。位于路面上的井盖，与路面持平；位于绿化带内井盖，不应低于地面。布置在沥青路面的检查井采用铸铁井盖、铸铁雨水篦（重型），布置在园林铺装处的检查井在铸铁井盖、铸铁雨水篦（重型）上加装装饰井盖，布置在绿化区域的检查井采用植草井盖（轻型）、铸铁雨水篦（轻型）。

1) 给排水平面图



图 5.5-1 流溪河片区给排水平面图



图 5.5-2 改造游客中心给排水平面图

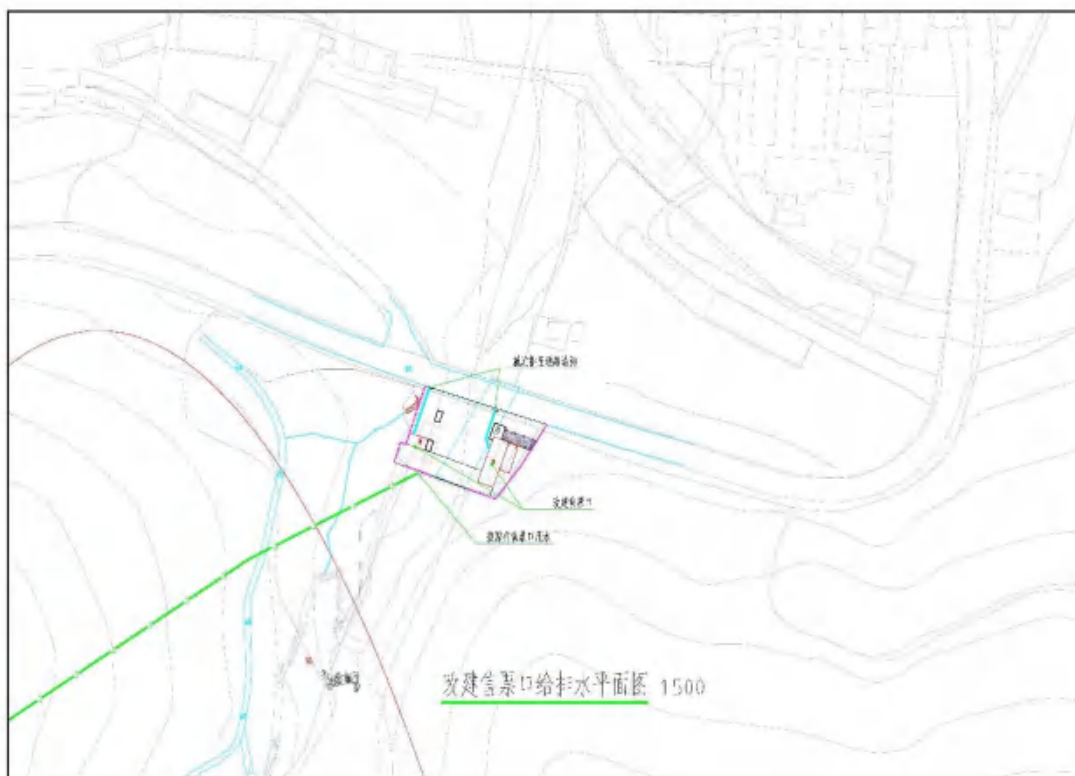


图 5.5-3 改建售票口给排水平面图

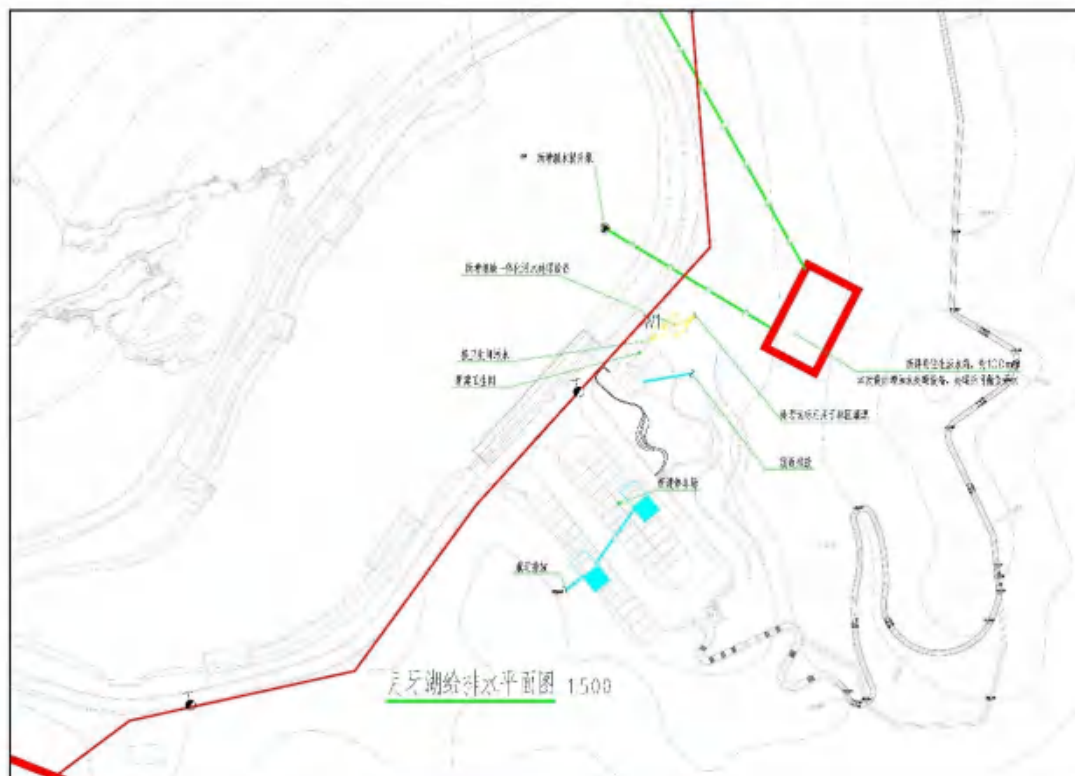


图 5.5-4 月牙湖排水平面图

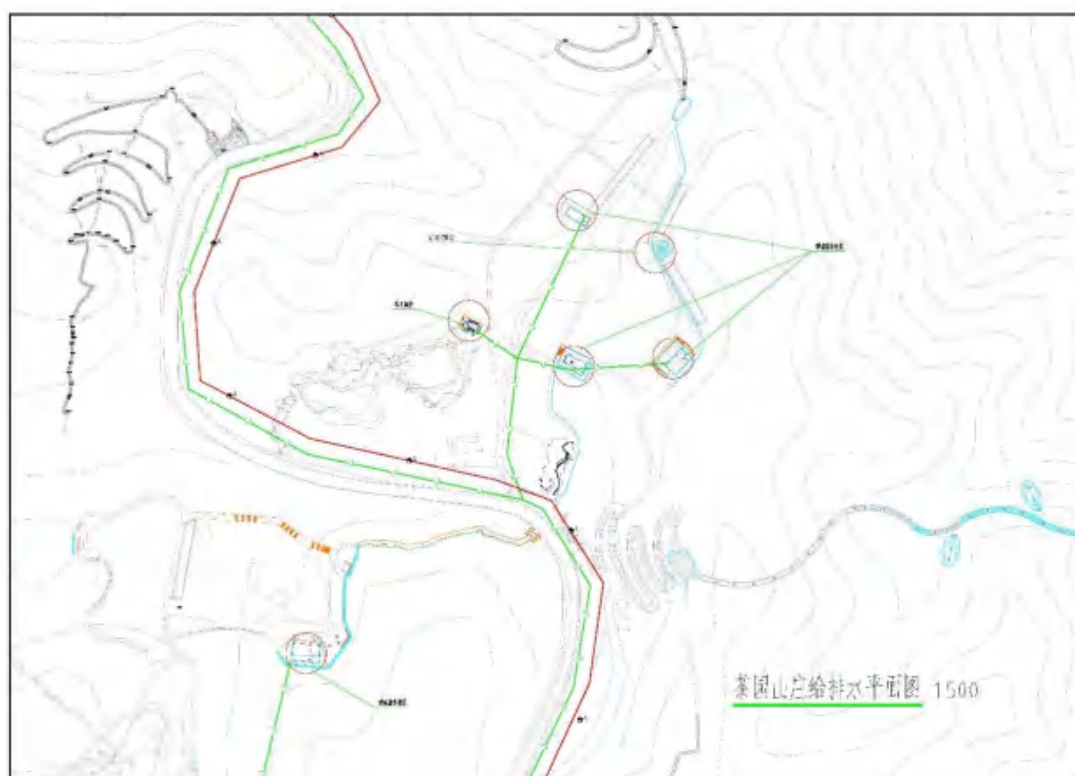


图 5.5-5 茶园山庄排水平面图

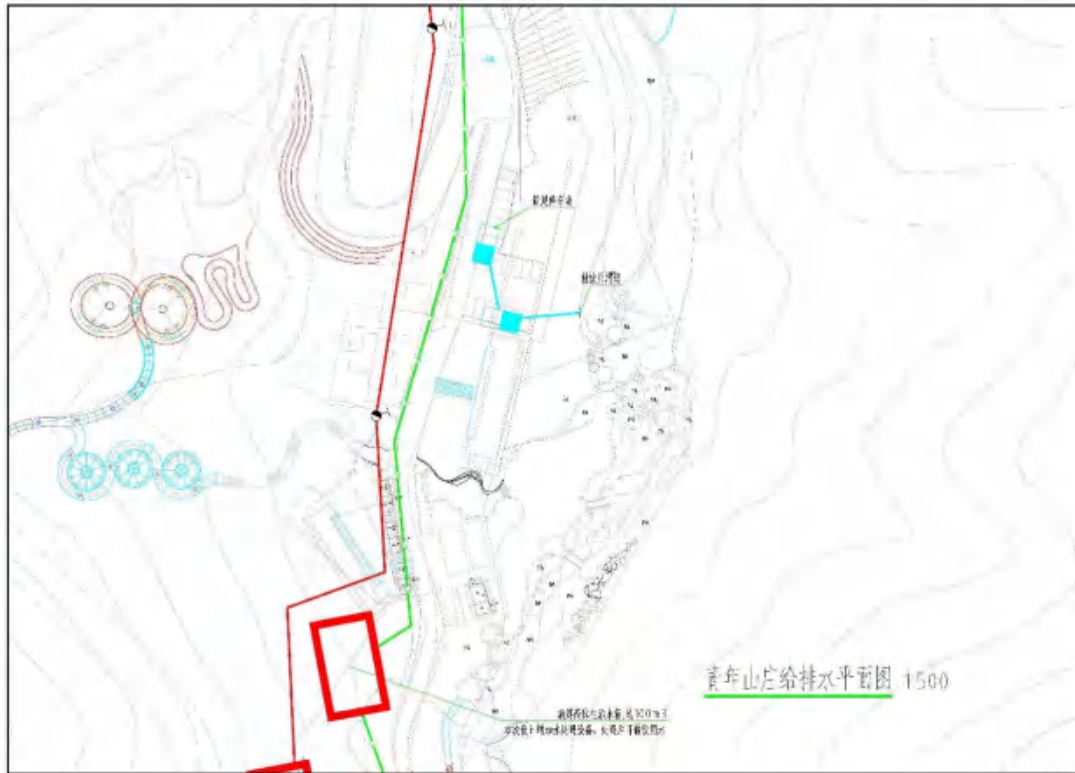


图 5.5-6 青年山庄排水平面图

5.6. 设备方案

5.6.1. 起降点设备

5.6.1.1. 气象设备

(1) 环境数据模块

环境数据模块是一种集气象数据采集、存储、传输和管理于一体的无人值守的气象采集系统，它在工农业生产、旅游、城市环境监测和其它专业领域都有广泛的用途。本采集仪可采集多种气象传感器参数，同时监测大气温度、大气湿度、土壤温度、土壤湿度、雨量、风速、风向、气压、辐射、照度等诸多气象要素。气象数据采集仪具有定时气象数据采集、气象数据存储、气象数据定时上报和标准通信功能。系统内置 FLASH 存储芯片可存储气象数据，多种通讯接口可以方便的与计算机建立有线通讯连接，选配 GPRS 无线通讯模块可实现气象设备与计算机监控中心的远程无线连接。

名称	参数
供电电压	DC 12-24V
通讯方式	RS485、以太网/GPRS
通讯协议	标准 MODBUS 协议
波特率	9600
工作温度	-40-80℃
工作湿度	0-95%RH
模拟采集通道	10 路模拟量采集通道，默认 4-20mA 电流输入
RS485 接口	两路 RS485 通讯接口，一路用于外接传感器；另一路备用，用于其它设备通讯等
以太网/GPRS	默认配置以太网通讯，可选 GPRS 通讯，两种方式二选一
数据存储	支持本地 8Mbit flash 存储
LED 指示灯	一个电源指示，一个工作状态指示，一个以太网或 GPRS 通讯指示
存储温度	-40-85℃
存储湿度	0-100%RH
外壳材质	铝合金氧化发黑

名称	参数
防护等级	IP65

(2) 温湿度气压模块

温湿度气压传感器是一款全数字化检测，高精度传感器，是由高精度数字温度、湿度、气压集成，可准确、快速检测出大气温度、大气湿度及大气压力，内置信号处理单元能根据用户需求输出相应信号，高强度结构设计可在恶劣气候环境中准确检测，可广泛用于气象、海洋、环境、机场、港口、实验室、工农业及交通等领域。

名称	参数
温度测量范围	-40~80℃
湿度测量范围	0~100%RH
温度准确度	±0.5℃
湿度准确度	±5%RH
温度分辨率	0.1℃
湿度分辨率	0.1%RH
气压测量范围	10~1200hPa
气压准确度	±1.5hPa
供电方式	DC 12V-24V
输出形式	RS485
工作温度	-40~80℃
相对湿度	0~100%

(3) 雨量模块

雨量传感器适用于气象台（站）、水文站、农林、国防等有关部门，用来遥测液体降水量、降水强度、降水起止时间。本仪器严格按照 SL61-2003 水文自动测报系统规范、GB11831-89 水文测报装置遥测雨量计、GB11832-89 翻斗式雨量计国家标准要求组织生产、装配、检定。可用于以防洪、供水调度、电站水库水情管理等为目的水文自动测报系统、自动野外测报站。

名称	参数
承水口径	Φ200 ± 0.6mm

名称	参数
测量范围	0-4mm/min（降水强度）
分辨率	0.2mm（6.28ml）
湿度准确度	±5%RH
准确度	±4%
供电方式	DC 12V-24V
输出形式	RS485
贮存温度	-40℃～80℃
工作温度	0～50℃

（4）风向模块

风向模块采用高精度磁敏感应芯片，并选用低惯性 ABS 风向标响应风向，动态特性好。该产品具有量程大、线性好、抗雷击能力强、观测方便、稳定可靠等优点，可广泛用于气象、海洋、环境、机场、港口、实验室、工农业及交通等领域。

名称	参数
测量范围	0～360°
准确度	±3°
启动风速	≤0.5m/s
供电方式	DC 12V-24V
输出形式	RS485
仪器线长	2.5 米
负载能力	电流型输出阻抗≤250Ω，电压型输出阻抗≥1KΩ
防护等级	IP45
线缆等级	额定电压：300V 温度等级：80℃
产品重量	210 g
产品功耗	0.15W
工作温度	0～50℃

（5）风速模块

风速模块用传统三风杯风速传感器结构，风杯选用碳纤维材料，强度高，启动好；杯体内置信号处理单元能根据用户需求输出相应风速信号，可广泛用于气象、海洋、环境、机场、港口、实验室、工农业及交通等领域。

名称	参数
测量范围	0~70m/s
准确度	$\pm (0.3+0.03V)m/s$
分辨率	0.1m/s
启动风速	$\leq 0.5m/s$
供电方式	DC 12V-24V
输出形式	RS485
仪器线长	2.5 米
负载能力	电流型输出阻抗 $\leq 250\Omega$
电压型输出阻抗	$\geq 1K\Omega$
防护等级	IP45
线缆等级	额定电压：300V 温度等级：80℃
产品重量	130g
产品功耗	50mW
工作温度	温度-40℃~80℃，湿度 $\leq 100\%RH$

5.6.1.2. 安检消防设备

一、全息速通门

- 1、本产品适用于车站、轨道交通、重点企业、会展中心、运动会、大型会议和活动、校园等各类场景的人员安全检查。
- 2、多模式金属分类探测：多种金属分类探测模式：可支持违禁品分类模式、手机分类模式、全金属分类模式以及全金属探测模式，覆盖多场景的应用；
- 3、精准金属探测识别：采用先进的相位特征捕获和算法，结合数字脉冲计数，可精准识别目标检测金属物品，并且可高效排除日常金属物品；
- 4、主机端海量存储能力：主机端支持硬盘接入，实现安检信息本地保存和

查询，并且可由主机端导出统计分析结果，设备端最大可支持千万条安检记录；

- 5、多种计数方式：支持对通过人数数据进行统计记录，分别记录通过人数及报警次数，而且支持双向分开计数；
- 6、舒适友好的人机交互：设备前后各配置 29 寸 LCD 全高清液晶显示屏，全面显示安检信息，前后屏幕均倾斜 10° 设计；
- 7、商业显示功能：前置大屏带有商显模块，可展示文字、图片、视频等多种媒体流；
- 8、智能交互：安检门支持选装 AI 智能相机，实现人员智能识别以及通道智能监控功能；设备支持接入安检平台接入，以及第三方平台快速对接开发；
- 9、报警提示：同时拥有声、光报警，给人最敏锐的提示，而且音调时长可任意调节，满足不同用户需求；
- 10、密码保护：设备支持多位密码保护，可创建不同的用户组权限；主机端支持图案解锁登录；
- 11、高效的通行能力：常规通行能力可达 25~30 人/分钟，满足不同场景下的人员通行要求，助力安检效率提高；
- 12、安全防护：符合 EMC 电磁辐射标准，采用弱磁场技术，对心脏起搏器佩戴者、孕妇、软盘、胶卷、录像带等无害；
- 13、常规参数
- 14、供电方式：100 - 220VAC，50-60Hz
- 15、功耗：有功功率 120W
- 16、机箱：净重 27kg，毛重 32kg
- 17、门体：净重 71kg，毛重 82kg
- 18、产品尺寸：2377mm×965mm×745mm（高×宽×深）
- 19、工作温度：-10℃~+35℃
- 20、工作湿度：0%~93%RH（无凝结）
- 21、执行标准：GB15210-2018 通过式金属探测门通用技术规范

二、X 射线智能安全检查系统

- 1、通道尺寸：650mm*500mm
- 2、USB 接口：2 个 USB3.0 接口；
- 3、安装方式：台式；
- 4、操作界面：WEB 方式，本地 GUI 操作；
- 5、操作系统：嵌入式 Linux 操作系统；
- 6、多路回放：最大支持 12 路回放；
- 7、工作湿度：10%~90%；
- 8、工作温度：0℃~+45℃（32°F~+113°F）；
- 9、解码能力：12 路 1080P@30fps；
- 10、视频输出：2 路 DVI 视频异源输出每路分辨率最大支持 1920*1080@60Hz；
- 11、视频压缩标准：MPEG4; MJPEG; H. 264; H. 265；
- 12、网络协议：IP Search (Support Dahua IP camera, DVR, etc.) ; IP Filter; DNS; DHCP; NTP; UDP; RTSP; IPv4; TCP/IP; HTTPS; HTTP；
- 13、硬盘接口：4 个，SATA3.0，单盘最大 10T；
- 14、主处理器：intel 四核处理器；
- 15、报警输出：1 路报警输出（支持 12V 供电）；
- 16、线分辨力：垂直方向：38 AWG; 水平方向：38 AWG；
- 17、穿透分辨力：垂直方向：34 AWG ; 水平方向：34 AWG；
- 18、空间分辨力：垂直方向：垂直：1.0mm 水平：1.0mm ; 水平方向：垂直：1.0mm 水平：1.0mm；
- 19、穿透力：垂直方向：34mm 水平方向：34mm；
- 20、传送带速度：0.2m/s、0.3m/s、0.4m/s 可调；
- 21、传送带最大负荷：170Kg；
- 22、胶卷安全性：对符合 ASA/ISO 1600 标准胶卷安全；
- 23、物体识别：对通过 X 射线扫描的包裹进行物品智能识别，智能框跟随物品移动；
- 24、识别种类：支持多种物品识别，如刀具、枪支、喷灌、液体、打火机、烟花爆竹、指虎、警棍、手铐、电子产品、雨伞、钝器等违禁物品；
- 25、危险等级：高危，警告，安全，可根据物品种类自定义危险等级；

26、硬盘数量：4 个 SATA3.0，最大支持 4 块 10T SATA 硬盘，默认配置 1 块 4T 硬盘；

27、供电方式：AC 220V~240V

三、消防系统

1、通讯方式：4G 通讯，以太网通讯；

2、通讯接口：3 路 RS-485/RS-232，1 路 CAN，1 路 RJ45，4 路开关量输入；

3、报警音量： $\geq 70\text{dB@1m(A 计权)}$ ；

4、报警方式：声、光报警，语音指示；

5、消音功能：支持；

6、自检功能：具有本机故障检测功能，自动检测主、备电源故障、与系统及监控中心的通讯故障；

7、工作电压：AC220V，50Hz；

8、工作温度： $-10^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$ ；

9、工作湿度： $\leq 95\%\text{RH}$ （无凝结）；

10、执行标准：GB 26875.1-2011

11、消控室管理：支持配置消控室信息：消控室信息、所属组织、所属单位、地址、消控室电话、关联用传、关联视频、值班人员；值班人员最多 10 人；；

12、微型消防站管理：支持配置微型消防站基础信息：名称、所属组织、所属单位、值班电话、微站类型、地址、是否人员值守、站长姓名、站长电话；支持配置微型消防站资源：水枪、水带、灭火器、防护服、消防头盔、防护靴、破拆工具、微型消防车辆；支持配置微型消防站值班人员：最多配置 10 人；；

13、重点部位管理：支持配置重点部位信息：重点部位名称、位置、所属组织、所属单位、安全责任人、责任人电话、危险源情况、场所作业人员、扑救措施、风险等级；支持重点部位同步创建巡查点：巡查点名称（重点部位名称）、巡查项分类（重点部位名称）、巡查周期、打卡类型、标签编号、启动时间；支持配置安全管理检查事项，创建巡查点时检查事项作为上述重点部位的巡查项同步到巡查系统中；；

14、规章制度管理：支持配置规章制度信息：规章名称、规章制度类型、所属单位、文件附件、图片附件支持一个，格式支持 PDF、WORD、最大 50M；图片

支持 5 张、格式支持 PNG，JPEG，JPG，单张最大 10M；支持 WEB 端查看、下载规章制度；

15、消防设备管理：支持对消防设备的接入管理，可显示设备的在/离线状态；支持根据产品型号添加设备；支持合并报警设置，选项支持不合并、5 分钟、30 分钟、60 分钟、24 小时、一直；具有用户信息传输装置、火灾报警控制器、家用火灾报警控制器、物联网传输装置、电气火灾监控探测器、智慧用电设备、智能用电监测网关、智慧电能监测模块、NB 独立式感烟火灾探测器、NB 独立式可燃气体探测器、WIFI 燃气、NB 室外消火栓、智慧用电一体机等设备类型设置选项；支持主机设备信息的导入，导出功能；支持配置设备的经度、纬度信息；支持配置主机设备的生产日期、投运日期、使用到期日期、报废到期提醒、维护周期、开始维护日期、维护到期提醒信息；探测器消防系统支持智能预警系统、智慧用电系统、智慧用水系统、城市消防远程监控系统、工业消防、智能充电桩系统分类选项；支持探测器设备信息的导入，导出功能；支持配置探测器设备的经度、纬度信息；支持配置探测器设备的生产日期、投运日期、使用到期日期、报废到期提醒、维护周期、开始维护日期、维护到期提醒信息；支持上传设备图片信息；；

16、消防设施管理：支持消防设施添加管理，支持设施名称、设施品牌、设施类型、规格型号、设施位置；支持为消防设施同步在巡查系统中创建巡查点，可以在巡查系统中定时对消防设施进行巡查；支持配置消防设施的生产日期、投运日期、使用到期日期、报废到期提醒、维护周期、开始维护日期、维护到期提醒信息；；

17、视频监测场景管理：支持默认场景类型：生命通道，岗位监控，烟火检测，电瓶车入户，消防设施检测；支持默认场景中新增自定义报警名称和报警编号；支持根据客户使用场景自定义智能监测场景。

5.6.1.3. 安全监控设备

一、全景摄像头

- 1、传感器类型：全景：1/2.8 英寸 CMOS；细节：1/2.8 英寸 CMOS；
- 2、像素：全景：200 万；细节：400 万；
- 3、最大分辨率：全景 1920×1080 细节 2560*1440；
- 4、最大补光距离：全景：30m（白光）；细节：100m（红外）；

- 5、补光类型：红外+白光；
- 6、镜头焦距：全景：4mm 细节：4.8-110mm；
- 7、镜头光圈：全景 F1.0 细节 F1.6-F3.6；
- 8、光学变倍：细节：23 倍；
- 9、定时任务：预置点；巡迹；巡航；线扫；
- 10、可视域功能：支持；
- 11、智能分类：易智能；
- 12、周界防范：支持绊线入侵；支持区域入侵；支持穿越围栏；支持徘徊检测；支持物品遗留；支持物品搬移；支持快速移动；支持停车检测；支持人员聚集；支持人车分类报警；
- 13、人脸检测：支持人脸检测；支持人脸轨迹框；支持优选；支持抓拍；支持上报最优的人脸抓图；支持人脸增强；支持人脸属性提取，支持 6 种属性 4 种表情：性别，年龄，眼镜，表情（惊讶，平静，高兴，困惑），口罩，胡子；支持人脸抠图区域可设：人脸，单寸照；支持实时抓拍，优选抓拍，支持质量优先三种抓拍策略；
- 14、网络接口：1 个（内置 RJ-45 网口，支持 10M/100M 网络数据）；
- 15、音频输入：1 路；
- 16、音频输出：1 路；
- 17、语音对讲：支持；
- 18、报警输入：2 路；
- 19、报警输出：1 路；
- 20、供电方式：DC12V/3A±10% PoE+（802.3at）
- 21、防护等级：IP66；
- 22、球机尺寸：SDT-4C；
- 23、接口类型：RJ45 接口

二、枪式摄像头

- 1、传感器类型：1/1.8 英寸 CMOS；
- 2、像素：400 万；
- 3、最大分辨率：2688×1520；

4、最低照度：0.0005lux（彩色模式）；0.0001lux（黑白模式）；0lux（补光灯开启）；

5、最大补光距离：40m（暖光）；

6、补光灯：4 颗（暖光灯）；

7、镜头类型：定焦；

8、镜头焦距：3.6mm；

9、镜头光圈：F1.0；

10、视场角：水平：94°；垂直：50°；对角：113°；

11、周界防范：绊线入侵；区域入侵；

12、智能编码：H.264：支持；H.265：支持；

13、宽动态：120dB；

14、走廊模式：90°/270°（在 2688×1520 分辨率及以下支持）；

15、自适应镜头校正（图像矫正）：支持；

16、内置麦克风：支持，内置 1 个麦克风；

17、报警事件：网络断开；IP 冲突；非法访问；动态检测；视频遮挡；绊线入侵；区域入侵；音频异常侦测；电压检测；SMD；安全异常；

18、接入标准：ONVIF（Profile S & Profile T）；CGI；GB/T28181-2022（双国标）；大华云联；

19、预览最大用户数：20 个（总带宽：48M）；

20、供电方式：DC12V；

21、防护等级：IP67；

三、硬盘录像机

1、主处理器：工业级微控制器；

2、操作系统：嵌入式 Linux 操作系统；

3、后智能分析：支持后智能人脸检测、人脸识别、周界防范、智能动检*后智能无法和异源输出或 4K 显示输出功能同时启用；

4、前智能分析：支持前智能人脸检测、人脸识别、周界防范、智能动检、立体行为分析、人群分布、人数统计、车牌识别、物品监控、高空抛物检测、电瓶车入梯；

5、周界后智能性能（路数）：2 路，每路绘制 10 规则线；

6、周界前智能性能（路数）：8路；

7、人脸检测后智能性能（1080P）（路数）：1路，单路同时最多检测12张人脸；

8、人脸识别后智能性能（1080P）（路数）：1. 前端人脸检测+后端人脸比对支持8路图片流，最多同时处理12张/秒人脸；2. 后端人脸检测+后端人脸比对支持1路视频流，最多同时处理12张/秒人脸；

9、人脸识别前智能性能（路数）：全通道（最大处理8个事件/秒）；

10、接入路数：16路；

11、分辨率：16MP；12MP；8MP；6MP；5MP；4MP；3MP；1080p；720p；960p；D1；CIF；

12、解码能力：1路16MP@30fps；2路12MP@30fps；3路8MP@30fps；4路5MP@30fps；6路4MP@30fps；12路2MP@30fps；；

13、报警输入：16路；

14、报警输出：4路；

15、硬盘接口：5个SATA，单盘最大20T；本次配2块8T硬盘；

16、RS-485接口：1个；

17、网络接口：2个（10M/100M/1000M以太网口，RJ-45）

5.6.1.4. 灯光设备

1、TLOF 边灯

发光颜色：通常为绿色或白色，符合航空标识规范。光强值： $\geq 55\text{cd}$ ，在夜间或低光环境下清晰可见，防护等级IP86。

2、FATO 边灯

发光颜色：通常为绿色或白色，符合航空标识规范。光强值： $\geq 55\text{cd}$ ，在夜间或低光环境下清晰可见，防护等级IP86。

5.6.1.5. 网络设备

一、交换机

1、交换容量：1.28Tbps/12.8Tbps；

2、包转发率：462Mpps；

3、固定端口：48个10/100/1000Base-T以太网端口，4个万兆SFP+；

4、机箱尺寸：宽 x 深 x 高，单位：mm）442x420x43.6；

- 5、机箱高度：1U；
- 6、满配重量：9.5kg；
- 7、扩展插槽 C 款型：1 个扩展插槽，支持 2*40GE、8*10GE 电口、8*10GE 或 2*25GE 光口子卡；
- 8、电源类型：150W AC 电源 600W AC 电源 180W DC 电源 1000W DC 电源
额定电压 交流输入（150W AC）：100-240V AC；50/60Hz 交流输入（600W AC）：100-240V AC；50/60Hz 直流输入（180W DC）：-48~-60V DC 直流输入（1000W DC）：-48~-60V DC；
- 9、最大电压 交流输入（150W AC）：90-264V AC；47Hz-63Hz 交流输入（600W AC）：90-290V AC；45Hz-65Hz 高压直流输入（600W AC）：190-290V DC（满足 240V 高压直流认证） 直流输入（180W DC）：-38.4~-72V DC 直流输入（1000W DC）：-38.4~-72V DC；
- 10、最大功耗 124W；
- 11、噪声 常温声功率：57.5dB(A) 高温声功率：70.9dB(A) 常温声压：47.5dB(A)
- 工作温度 0-1800 m：-5℃~45℃ 1800-5000 m：海拔每升高 220m 温度规格降低 1℃；
- 12、存储温度 -40℃~70℃；
- 13、相对湿度 5%~95%（无凝露）；
- 14、业务口防雷 共模±6kV；
- 15、电源口防雷 AC 电源口：差模±6kV，共模±6kV DC 电源口：差模±2kV，共模±4kV；
- 16、散热方式：风冷散热，智能调速；

二、路由器

- 1、处理器 ARM64 4 核
- 2、带机量 600 台 PC 。
- 3、转发性能：9Mpps-25Mpps；
- 4、整机交换容量：20Gbps-80Gbps；
- 5、固定 WAN 接口：2*GE Combo，1*GE 光；
- 6、固定 LAN 接口：1*GE Combo，8*GE 电（可切换为 WAN 口）；

- 7、支持管理的 AP 数：12（12 AP 全免费）；
- 8、SIC 插槽：2；
- 9、WSIC 插槽：（缺省/最大） 0/1；
- 10、串行辅助/控制台端口：1* RJ45 Console 串口；
- 11、USB 接口：2*USB；
- 12、内存：4 GB；
- 13、Flash：1 GB；

5.6.1.6. 智慧监测系统

软件集成系统管理、视频管理、报警管理、门禁管理、可视对讲、车辆卡口、设备运维、停车管理、园区工作台、安全数据库 10 大业务系统。

1、基础资源管理

（1）支持组织基础信息的增删改查、导入、导出等功能；

（2）提供设备的统一接入及管理，包含：视频设备、门禁设备、出入口设备、对讲设备、报警设备、卡口设备、动环设备、物模型设备等；支持设备的增删改查、导入、导出、自动搜索等功能；

（3）支持用户基础信息的增删改查、冻结、解冻、密码重置等功能；支持从 Windows 域同步用户信息，和企业域账户打通，通过域账户密码直接登录平台；支持用户的安全信息配置，可设置用户及用户登录密码效期以及 MAC 白名单地址配置；

（4）支持角色基础信息的增删改查；角色关联权限，可配置角色的应用菜单、部门、逻辑组织以及系统资源操作权限；支持角色的复制能力；

（5）支持部门基础信息的增删改查、导入、导出等功能；

（6）支持人员基础信息的增删改查、导入、导出、移动等功能；支持人员信息的采集，包含：人脸、指纹、卡片等，人脸照片支持图片质量检测；

（7）支持卡片基础信息的增删改查、导入、导出等功能；支持人员开卡、挂失、解挂、退卡、补卡、回收等功能；

（8）支持车辆基础信息的增删改查、导入、导出等功能；

（9）提供地图管理配置能力，地图类型包含：二维、光栅、三维地图，支持厂家包含：百度、谷歌、高德、天地图、Arcgis；

(10) 支持平台资源绑定，包含：设备、通道等，绑定的资源可供各业务系统调阅使用；

(11) 提供门户首页内容自定义能力，支持自定义快捷入口、自定义菜单内容、自定义页面元素设置；支持门户展示元素自定义，包括页面 logo 图标、修改网站标题、设置并添加网站外部链接、界面微件自定义布局等；

(12) 提供级联管理能力，包含：实现上下级基础资源数据汇聚，视频预览、回放、对讲、反控制，门禁、卡口的抓拍记录汇聚等；

2、平台运维

(1) 支持平台运维，提供服务部署维护功能、支持模块化升级部署、系统资源使用情况监控等运维相关功能；

(2) 支持级联、分布式、集群，实现系统扩展及稳定性要求；

(3) 支持双机热备，提升系统灾备能力，保障系统的可靠性；

(4) 支持 mysql 数据库、云数据库切换配置，满足图片、视频、结构化数据的按需求存储；

(5) 支持标准开放平台，提供 rest ful 等多维度接口实现第三方系统对接；

(6) 提供 NTP 校时服务能力，支持对服务间、服务器和设备间的统一校时；

(7) 集成可信计算能力，支持程序包可信安装升级完整性校验，以及监控可执行文件可信执行功能，阻止未经授信的可疑程序（如防勒索病毒、挖矿程序）对系统造成破坏；

二、软件功能

1、视频管理

(1) 支持实时视频、录像回放、录像下载、电视墙、雷球联动，热成像；

(2) 支持与车载单兵等移动设备的对接，提供车载单兵设备 GPS 信息接收服务；

(3) 支持手机移动客户端进行实时视频监控，音频播放，本地截图，本地录像，云台控制，远程视频回放；

(4) 录像支持 1/2、1/4、1/8、1/16、1/32、1/64、2、4、8、16、32、64 倍速快/慢放；

(5) 支持在浏览器中进行多路无插件视频预览；支持设备对讲、抓图、本地录像、声音控制、窗口分割、全屏、自适应、云台控制、预置点、点间巡航等功能；支持在浏览器中进行多路无插件录像回放，可自动查找存储位置；支持设备抓图、本地录像、声音控制、窗口分割、全屏、自适应、倍速、精确定位等功能；支持 25 路多路数并发，支持软/硬解码；

2、报警管理

(1) 支持报警主机接入及布撤防；

(2) 提供防区管理功能检查，支持自动获取设备防区类型（即时防区、延时防区、24 小时防区）并可自定义修改类型，客户端支持防区布防、撤防、消警、旁路、隔离、取消旁路操作；

3、车辆卡口

(1) 支持道路监控、过车记录、布控记录、违章信息、区间测试；

(2) 支持布控报警及相关记录信息查询；

4、停车管理

(1) 支持出入口管理、场区管理、地图管理、收费规则管理、用户布控设置、场内超速报警；

(2) 支持在线支付和无人值守；

(3) 支持停车概览引导，可依据停车向导跳转至对应页面，流程化完成停车业务，向导包含：停车设备、场区设置、收费规则管理、二维码管理、支付配置、系统配置；同时包括了部分统计数据，包括：今日泊位概况、今日收款占比、收款统计、车流量统计、用户总览；

5、门禁管理

(1) 支持门禁设备管理；

(2) 支持门禁应用，包括门禁的可视化开门、关门、常开、常闭、恢复正常，支持按组织、门组、收藏夹快速分类筛选门禁设备，支持紧急情况下的一键常开、恢复正常；

(3) 支持门禁控制授权及复核，支持门禁管理任务查询；

(4) 支持门禁系统集群，分布式方式提升接入能力；

(5) 支持门禁可视化权限下发，实时展示平台当前的授权下发速率、下发进度、预计完成时间，可根据当前平台总体未完成记录数与总体下发的速率，综合换算出授权下发预计完成时间；

6、可视对讲

- (1) 支持设备管理、权限分组、呼叫分组、监控权限分组、信息发布分组；
- (2) 支持卡片、人脸等授权及复核；
- (3) 支持呼叫通话、信息发布、开门记录查询；
- (4) 支持在无室内机场景下实现门口机呼叫虚拟室内机转移至管理中心、小区 APP 和云移动端 APP 进行接听；

7、设备运维

- (1) 资源监控模块：支持对前端点位、物联网设备、动环主机、服务器、服务进行统一纳管监控运，绘制服务拓扑；
- (2) 报警管理模块：支持对所纳管资源配置报警策略，并将产生的报警消息进行统一汇聚和展示，支持对报警进行确认处理，联动工单，推送报警消息、短信及邮件；
- (3) 自动化巡检模块：支持对前端视频点位的视频质量及录像巡检、服务器及服务的资源占用巡检、网络环境巡检；
- (4) 可视化报表模块：支持故障工单统计和报警统计；
- (5) 系统内置前端设备、软硬件等资产类型，并可新增自定义资产类型；支持资产类型建模功能，支持新增属性类别及属性；

8、园区工作台

- (1) 园区工作台包含 B/S 端、C/S 端，用户的业务微件可按用户场景需要自由搭配、编排，核心业务数据可一屏呈现；
- (2) 业务办理：提供全局找人、找车、新员工入职、权限续期、员工离职融合检索等综合办理业务；
- (3) 员工入/离职：提供新员工快速入职/离职通道，一键完成全流程信息录入，相关人员权限自动开通/回收；
- (4) 业务微件：支持员工统计、门禁授权/进出统计、车辆泊位/车流量统计、停车营收统计、考勤统计、今日访客信息、来访统计等业务微件配置；

(5) 工作台引擎：内嵌工作台引擎，支持微件管理、我的微件、界面编排、支持管理员和用户自由编排形成业务工作台，同时一个用户可拥有多个工作台，同时支持主工作台切换；

9、加密数据库

(1) 原生加密：支持采用多层级密钥保护体系，对数据做全链路加密；

(2) 极致安全：支持安全网络传输来防护网络拦截造成的信息泄露。支持一机一密的数据密态存储，让数据可用不可读；

(3) 无感对接：支持非加密数据一键导入到平台，实现数据切换；

(4) 可视化运维：提供数据库的运行监控大盘，包括 CPU、内存及存储空间实时使用情况，慢 sql 统计分析。同时支持数据的备份还原，及时主机损坏也能通过备份数据快速恢复到新平台上，保护数据不丢失，业务稳定运行；

三、性能规格

- 1、支持管理视频通道点位不少于 100 万路；
- 2、支持管理门禁点位不少于 100000 路，管理存储门禁记录不少于 1 亿条；
- 3、支持管理室内机点位不少于 10000 路，虚拟室内机不少于 200000 路；
- 4、支持管理园区卡口点位不少于 10000 路；
- 5、支持管理出入口车道不少于 500 进 500 出，车位不少于 10000 个；
- 6、支持管理用户数量不少于 100 万个，支持同时用户在线数量不少于 5000 个；

四、系统兼容与开放

1、国产化服务器兼容：支持在市面上主流的国产化服务器部署平台，例如 X86（海光）、ARM（鲲鹏）等；

2、用户终端兼容：支持提供 WEB 端、CS 端（客户端）、APP、公众号、小程序等；

3、国产化操作系统兼容：支持适配市面上主流的国产化操作系统，例如欧拉、银河麒麟、统信 UOS 等；

4、平台配套的 APP 支持鸿蒙系统；

5、平台开放兼容，支持提供 API 接口满足三方系统对接需求；

6、支持提供容器系统，满足可视化应用开发规范和可插拔式业务加载，满足不同业态应用融合，统一呈现；

7、支持 IP 设备 50 个。

8、支持安检设备：安检机、安检门、智能安检服务器、炸探、液探、升降柱、车底检测等安检设备

9、支持安检业务功能：实时安检画面预览、安检实时报警、行包检索、客流检索、统计分析、集中判图、系统运维、安检员管理、数据魔墙、升降柱、车底检测等功能。

10、支持 IP 设备 50 个，支持安检设备：安检机、安检门、智能安检服务器、炸探、液探、升降柱、车底检测等安检设备，支持安检业务功能：实时安检画面预览、安检实时报警、行包检索、客流检索、统计分析、集中判图、系统运维、安检员管理、数据魔墙、升降柱、车底检测等功能。

5.6.2. 无人机自动值守机库设备

5.6.2.1. 自动机库

机库参数：

1. 尺寸：≤长 650 毫米，宽 750 毫米，高 800 毫米；

2. 重量：≤55kg；

3. RTK 基站卫星接收频率：同时接收 GPS、GLONASS、BEIDOU、GALILEO 四种卫星信号；

4. 工作环境温度：-30° C 至 50° C；

5. IP 防护等级：IP56；

6. 最大允许降落风速：设备最大允许降落风速 6 级；

7. 最大运行海拔高度：设备最大运行海拔高度 4500 米；

8. RTK 基站定位精准度：设备所含 RTK 基站定位精度：水平精度 1 cm+1 ppm (RMS) 垂直精度 2 cm+1 ppm (RMS)；

9. 续航时间：备用电池续航 4 小时；

10. 充电时间：从 15% 充至 95%小于 30 分钟；

11. 支持车载部署：支持车载部署，无人机及机库在长时间车载移动过程中不会损坏；

12. 空调类型：需要内置压缩机空调；

13. 4G 接入：设备可使用蜂窝模块和 SIM 卡通过 4G 实现网络接入；

14. 设备内置风速传感器、雨量传感器、环境温度传感器、水浸传感器、舱内温度传感器、舱内湿度传感器；

15. 分辨率：设备同时配备内部及外部监控相机，且视频分辨率不低于 1080P；

16. 视角范围 (FOV)：设备同时配备内部及外部监控相机，且视角范围 150°

17. 补光灯：设备同时配备内部及外部监控相机，且具备补光能力；

18. 应用程序：支持使用手机 APP 对机场进行部署、调试；

19. 私有化：软件平台支持私有化部署；

20. 平台扩展：平台支持二次开发以及对接现有软件平台；

21. 边缘计算：设备具备边缘计算模块接口；

22. 输入功率：800W；

飞行器参数：

1. 起飞重量（含电池、普通桨叶和 microSD 卡、无配件）：≤1850g；

2. 最大起飞重量：≥2000g；

3. 折叠后尺寸（长×宽×高）：≤380×420×220mm；

4. 对角线轴距：≤500 mm；

5. 最大信号有效距离（无干扰、无遮挡）：≥25km；

6. 最长飞行时间：≥54 分钟；

7. 最大可抗风速：≥12m/s；

8. 工作环境温度：工作温度范围覆盖-20° C 至 50° C；

9. 全向感知系统：支持全向双目视觉避障系统，下方具备三维红外传感器，能够在探测到障碍物时在 App 上进行提醒，并自动减速刹车或绕行；

10. GNSS：支持 GPS+BeiDou+Galileo+GLONASS；

11. 防护等级：IP55；

12. GNSS 定位悬停精度：垂直 0.5 m，水平 0.5 m；

13. RTK 定位悬停精度：垂直 0.1 m，水平 0.1 m；

14. 最大水平飞行速度（配合遥控器）：20m/s；

15. RTK：RTK 集成在无人机上；

16. 相机类型：具有长焦可见光、中长焦可见光、广角可见光和红外热成像相机；

- 17. 广角相机 CMOS: 1/1.3 英寸;
- 18. 广角相机像素: 具备广角相机, 有效像素 4800 万;
- 19. 中长焦相机 CMOS: 具备中长焦相机, 相机 CMOS1/1.3 英寸;
- 20. 中长焦相机像素: 像素数 4800 万;
- 21. 长焦相机 CMOS: 具备长焦相机, 相机 CMOS1/1.5 英寸;
- 22. 可见光相机变焦倍数: 变焦倍数 112 倍;
- 23. 红外传感器分辨率: 640*512;
- 24. 红外传感器帧率: 30Hz;
- 25. 稳定系统: 具备三轴机械增稳云台 (俯仰、横滚、平移);
- 26. 可见光相机视频: 可见光相机支持 4k30p 视频录制;
- 27. 地理位置时间戳水印: 支持在无人机拍摄的可见光视频与照片上记录拍摄时的 地理位置坐标和时间;
- 28. ADS-B 功能: 能够接收民航客机的 ADS-B 广播信息, 并能过地面端软件向用户发出附近民航客机预警信息;
- 29. 一键全景: 支持一键全景功能;
- 30. 智能识别功能: 可见光支持人车船目标的 AI 识别;

5.6.2.2. 无人机挂载及配件

一、中继站固定部署版

- 1、卫星接收频点: 支持五星十九频
- 2、系统精度: RTK 精度: 水平: 0.8 cm+ 1 ppm (RMS), 垂直: 1.5 cm+ 1 ppm (RMS), 倾斜测量精度: 8mm+0.7mm/° tilt (30° 内精度<2cm);
- 3、倾斜测量: 支持;
- 4、星基差分 (无网环境作业): 支持;
- 5、初始化可靠性: 不小于 99.9%;
- 6、中继站可中继无人机的最大距离 : 不小于 20km;
- 7、中继模式工作时间: 不少于 4 小时;
- 8、电池存储温度: -5~30;
- 9、工作环境温度: -20~55° C;
- 10、海拔高度: 不低于 5000 米;
- 11、防护性能: 不低于 IP66;

- 12、抗跌落性能：支持 2m 随杆跌落；
- 13、尺寸：不大于 $\Phi 170\text{ mm}\times 70\text{ mm}$ ；
- 14、重量：不大于 1.3kg；
- 15、遮挡检测：中继模式下，支持中继链路上的障碍物检测。当链路被楼，山等遮挡时，会自动告警提醒；

16、中继+RTK：同时可为无人机提供中继以及 RTK 功能；

二、机载云台

1、喊话器

- 1、重量：92.5 克（含支架）
- 2、尺寸：长 73 毫米，宽 70 毫米，高 52 毫米（含支架）
- 3、最大功率：15 瓦
- 4、最大响度：在 1 米处可达 114 分贝（114dB@1m）
- 5、有效广播距离：300 米
- 6、广播方式：实时喊话、录音喊话、媒体导入（支持边传边播）、文字转语音。
- 7、工作环境温度：-20℃至 50℃
- 8、防护等级：IP55

2、探照灯

- 1、重量：99 克（含支架）
- 2、尺寸：长 95 毫米，宽 164 毫米，高 30 毫米（含支架）
- 3、最大功率：32 瓦
- 4、有效照明角度：23°
- 5、有效照明面积：1300 平方米@100 米（10% 相对照度，普通模式），2200 平方米@100 米（10% 相对照度，广视野模式）
- 6、工作方式：常亮、爆闪。
- 7、工作环境温度：-20℃至 50℃
- 8、防护等级：IP55

3、行业版遥控器

- 1、最大信号有效距离（无干扰、无遮挡）：FCC：25 公里、CE：12 公里、SRRC：12 公里、MIC：12 公里

- 2、图传工作频段：2.4000 GHz 至 2.4835 GHz、5.725 GHz 至 5.850 GHz、5.2 GHz（仅接收）
- 3、天线：2T4R，内置多波束高增益天线
- 4、图传工作频段和发射功率（EIRP）：2.4GHz：<33dBm（FCC），<20dBm（CE/SRRC/MIC）、5.2 GHz：<23dBm（CE）、5.8 GHz：<33dBm（FCC），<14dBm（CE），<30dBm（SRRC）
- 5、Wi-Fi 协议：Wi-Fi Direct，Wireless Display，IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax、支持 2×2 MIMO Wi-Fi，双频同步（DBS）支持双 MAC，数据速率最高可达 1774.5 Mbps（ $2 \times 2 + 2 \times 2$ 11ax 双频同步）
- 6、屏幕分辨率：1920 × 1200
- 7、屏幕尺寸：7.02 英寸
- 8、屏幕帧率：60fps
- 9、屏幕亮度：1400 尼特
- 10、屏幕触控：10 点触控
- 11、内置电池：2S2P 高能量密度 18650 锂离子电池（6500 mAh @ 7.2 V）46.8Wh
- 12、外置电池。
- 13、充电方式：支持 PD 快充，最高使用规格为 20V/3.25A 的 USB Type-C 充电器
- 14、存储空间：RAM 8G+ROM 128G UFS+可扩展（通过 microSD 卡）
- 15、充电时间：内置加外置电池均为 2 小时
- 16、内置电池续航时间：3.8 小时
- 17、外置电池续航时间：3.2 小时
- 18、视频输出接口：HDMI 1.4
- 19、外部接口：HDMI 1.4，SD3.0，Type-C 支持 OTG，支持最大 65 瓦 PD 充电，USB-A 支持 USB 2.0 接口
- 4、智能飞行电池
 - 1、容量：6768 毫安时
 - 2、电压：22.14 伏

- 3、充电限制电压：25.5 伏
- 4、电池类型：Li-ion 6S
- 5、化学体系：镍钴锰酸锂
- 6、能量：149.9 瓦时
- 7、重量：640 克
- 8、循环次数：400 次
- 9、充电温度范围：5℃ 至 45℃

5、增强图传模块

1、新一代增强图传模块，支持 ASDIV（发射天线选择），性能更优，能更好地应对复杂飞行场景。

2、新一代增强图传模块可将您的 DJI 设备接入 4G 网络，为您提供高速稳定的联网服务，实现增强图传等多项功能。

3、增强图传：在原有图传的基础上，与 4G 网络共同协作，如原有图传信号受遮挡或干扰，用户仍可借助 4G 网络操控无人机，降低断开连接的几率。

6、充电套件

- 1、输入 SDC:16.8 伏至 25.5 伏，121 安
- 2、额定功率：240 瓦
- 3、充电方式：3 块电池轮充
- 4、充电温度范围：5℃ 至 40℃

三、机库监控工程

1、机库摄像头及配件

- (1) 传感器类型：≥1/2.7 英寸 CMOS 像素：≥400 万
- (2) 最大分辨率：≥2688×1520
- (3) 焦距：2.8mm
- (4) 最大补光距离：≥50m（红外视频监控距离）；≥20m（暖光视频监控距离）；
- (5) 智能红外功能：红外灯开启时,可根据被摄物体的距离自动调节红外光功率密度)
- (6) 周界防范：绊线入侵；区域入侵；快速移动；徘徊检测；
- (7) 人脸检测：支持人脸检测；支持跟踪；支持优选；支持抓拍；

(8) 视频内容保护功能：具有视频内容保护功能,可对视频图像码流进行随机混淆处理,下载的视频数据只有具有解码密钥的用户才能正常进行播放

(9) 报警接口：报警输入 2 路；报警输出 2 路

(10) 网络接口：≥1 个（RJ-45 网口；支持 10M/100M 网络数据）

(11) 接入标准：ONVIF；GB/T28181；CGI；

(12) 防护等级：≥IP67

2、交换机、路由设备

1) 交换容量 672 Gbps/6.72 Tbps

2) 包转发率 166 Mpps

3) 固定端口 48 个千兆 SFP 端口，4 个万兆 SFP+

4) 机箱尺寸（宽 x 深 x 高，单位：mm） 442x220x43.6

5) 机箱高度 1U

6) 满配重量（含包材） 3.89 kg

7) 电源类型 内置 AC 电源

8) 额定电压 100-240V AC；50/60Hz

9) 最大电压 交流输入：90-264V AC, 47-63 Hz

10) 最大功耗 84.1W

11) 噪声 常温声功率:45.6dB (A) 高温声功率:58.6dB (A) 常温声压:33.6dB

(A)

12) 长期运行温度 -5℃~+50℃

13) 短期运行温度 -5℃~+55℃

14) 存储温度 -40℃~70℃

15) 相对湿度 5%~95%（无凝露）

16) 业务口防雷 NA

17) 电源口防雷 差模±6kV，共模±6kV

18) 散热方式 风冷散热，智能调速

3、路由器

1) 处理器 ARM64 4 核

2) 带机量 600 台 PC

3) 转发性能 9Mpps-25Mpps

- 4) 整机交换容量 20Gbps-80Gbps
- 5) 固定 WAN 接口 2*GE Combo, 1*GE 光
- 6) 固定 LAN 接口 1*GE Combo, 8*GE 电 (可切换为 WAN 口)
- 7) 支持管理的 AP 数 12 (12 AP 全免费)
- 8) SIC 插槽 2
- 9) WSIC 插槽 (缺省/最大) 0/1
- 10) 串行辅助/控制台端口 1* RJ45 Console 串口
- 11) USB 接口 2*USB
- 12) 内存 4 GB
- 13) Flash 1 GB

5.6.3.小型无人机及挂载

一、小型无人机

飞行器参数:

- 1、飞行器裸机重量 (无配件, 含双电池) 空机重量 (含双电池): ≤ 6.5 千克
- 2、飞行器最大起飞重量: ≥ 9 千克
- 3、单云台减震球最大负重: ≥ 950 g
- 4、飞行器尺寸 (长 $\times$ 宽 $\times$ 高, 折叠): $430 \times 420 \times 430$ mm (L $\times$ W $\times$ H)
- 5、飞行器对角线轴距: ≤ 900 mm
- 6、最大旋转角速度: 俯仰轴 $\geq 300^\circ$ /s, 航向轴 $\geq 100^\circ$ /s
- 7、最大上升速度: ≥ 6 m/s
- 8、最大下降速度: ≥ 5 m/s
- 9、最大水平飞行速度: ≥ 23 m/s
- 10、最大飞行海拔高度: ≥ 7000 m
- 11、最长飞行时间: ≥ 55 分钟
- 12、IP 防护等级: $\geq IP55$
- 13、最大可抗风速: ≥ 12 m/s
- 14、无人机系统工作环境温度区间: $\geq -20^\circ$ C 至 50° C
- 15、GNSS: 定位系统支持 BeiDou+Galileo+GPS+GLONASS。支持单北斗模式;

- 16、GNSS 定位悬停精度：无人机系统 GNSS 正常工作时悬停精度垂直： $\leq \pm 0.5 \text{ m}$ ，水平： $\leq \pm 1.5 \text{ m}$ ；
- 17、视觉定位悬停精度：无人机系统视觉定位正常工作时悬停精度垂直： $\leq \pm 0.1 \text{ m}$ 水平： $\leq \pm 0.3 \text{ m}$ ；
- 18、支持 RTK 定位：飞行器需内置有 RTK 模块，具备 RTK 定位能力，支持通过遥控器连接到网络 RTK 服务或 RTK 移动站，获取高精度的位置信息。
- 19、RTK 定位悬停精度：无人机系统在 RTK 正常工作时飞行器悬停精度水平 $\leq \pm 0.1 \text{ m}$ 垂直 $\leq \pm 0.1 \text{ m}$ ；
- 20、支持云台安装：飞行器支持搭载云台负载数量 ≥ 3
- 21、飞行器工作频率：2.4000 GHz 至 2.4835 GHz, 5.725 GHz 至 5.850 GHz；
- 22、双信号控制传输冗余：无人机系统应支持双频通信，当其中一个信道阻塞时，飞行器能自动切换到另一个信道通信；
- 23、发射功率：2.4 GHz: $<33 \text{ dBm}$ (FCC); $<20 \text{ dBm}$ (CE/SRRC/MIC), 5.8 GHz: $<33 \text{ dBm}$ (FCC); $<14 \text{ dBm}$ (CE) $<23 \text{ dBm}$ (SRRC);
- 24、4G 模块：遥控器和飞行器支持通过 4G 模块实现无人机的控制和图像视频传输
- 25、媒体加密：需支持设置 SD 卡密码，防止数据泄露。设置安全密码后，无人机启动需要输入密码，否则无法读取 SD 卡中的数据。
- 26、网络安全模式：需支持三种网络安全模式，标准模式：正常连接网络，可以按需开启/关闭相应的网络服务，网络限制模式：除去地图、RTK、直播等应用外，关闭绝大多数网络服务，本地数据模式：关闭所有网络服务，不会发送任何网络请求；
- 27、一键清除日志：支持选择遥控器/负载/飞行器的日志进行清理；支持查询设备清除历史记录。
- 28、降落保护：在自主降落过程中，无人机飞行器应能够检测下方地形，当下方地形为不平整地面或水面，飞行器保持悬停，同时应能通过遥控器软件向用户发出提示。
- 29、ADS-B 功能：通过无人机接收到的飞行信息，需能够分析并获取载人飞机的位置、高度、航向、速度等信息，并与飞行器的当前位置、高度、航向、

速度信息等进行比对，实时计算出载人飞机接近的风险等级。根据风险等级的不同，支持通过软件向用户发出警示信息。

30、飞行器指示灯：飞行器机身需包含机头指示灯和状态指示灯。支持在遥控器中关闭，实现隐蔽作业。

31、飞行器夜航灯：飞行器顶部和底部配备夜航灯，便于在夜间飞行时识别飞行器。可在遥控器中手动开启或关闭夜航灯。

32、飞行器补光灯：飞行器底部配备补光灯，在光线不足时可自动开启，辅助下视视觉系统工作。可在遥控器中手动开启或关闭补光灯。

33、全向感知系统：无人机系统需配备六向（前、后、上、下、左、右）双目视觉系统及红外感知系统。全方位避障，保障飞行安全。

34、避障行为：无人机系统支持在水平（前后左右）、上方、下方设置告警距离与自动刹停距离，且飞行器避障行为可设置为刹停。

35、视觉系统感知范围：障碍物感知范围前后左右：0.7 - 40m，上下：0.6-30m，前后下：65°（H），50°（V），左右上：75°（H），60°（V）；

36、红外感知系统感知范围：障碍物感知范围 0.1-8 mFOV 30°；

37、传感器状态信息：支持通过遥控器端查看无人机内置双惯性测量单元（IMU）、指南针的实时状态；

38、电池热替换：飞行器支持电池热插拔，当飞行器降落需要更换电池时，可不关闭飞行器电源，先更换一块充满电的电池，之后在更换另一块电池。

39、机臂到位检测：支持机臂到位检测，能够检测机臂套筒是否拧紧到位，如未拧紧能够在遥控器端进行告警提示。

40、智能返航：飞行器应具备智能返航功能，长按遥控器返航按键启动，启动后飞行器将调整机头方向并开始返航，返航过程中飞行器自动规划最优返航路线，返航过程用户可通过打杆控制飞行器速度和高度躲避障碍物。短按遥控器智能返航按键或急停按键可退出返航。退出智能返航后，用户可重新控制飞行器。

41、低电量自动返航：若当前电量仅足够完成返航过程，遥控器 APP 能提示用户执行返航。若用户在预设时间 10S 内未做选择，则飞行器将自动执行返航。短按遥控器智能返航按键或急停按键可退出返航。

42、失控返航：飞行器可设置遥控信号中断后的飞行器失控动作为返航、降落或悬停。失控动作设置为返航时，飞行过程中，如果遥控器和飞行器断开连接，

则飞行器将触发失控返航。失控返航开始阶段，飞行器将进入原路返航，将沿着历史飞行路径回溯飞行，以尝试恢复遥控器连接。没有恢复遥控器连接或原路返航过程中检测到障碍物，将退出原路返航，进入智能返航过程。如果在返航过程中，无线信号恢复正常使遥控器连接上飞行器，飞行器将继续返航。继续返航后用户可以通过遥控器控制飞行速度和高度，且可短按遥控器智能返航按键或急停按键以取消返航。

43、FPV 相机：飞行器应具备 FPV 相机，分辨率 1920×1080 ，30fps；

44、FPV 摄像头：FPV 采用星光摄像头，在夜间环境下可获得良好的画面显示效果，提升飞行安全能力；

45、图传天线数量： ≥ 4 ；

46、图传质量：无人机系统实时图传质量应不低于 1080p/30fps；

47、实时直播：无人机系统应可支持远程实时视频直播；

二、小型无人机挂载

A、测绘挂载设备

1、系统组成：负载同时具备激光雷达、惯导及可见光相机，采用一体化设计，安装时无外置连接导线；

2、重量：负载重量 $\leq 1\text{kg}$ ；

3、尺寸：负载尺寸 $\leq 200 \times 150 \times 200\text{mm}$

4、快拆：负载具备快拆结构，可在 30s 内完成拆卸/安装

5、工作温度：工作温度区间覆盖 -20°C 至 50°C

6、防护等级：具备不低于 IP54 的防护等级

7、增稳云台：具备三轴增稳云台（俯仰，横滚，平移），角度抖动量 $\leq \pm 0.01^{\circ}$

8、云台可控转动范围：云台可控转动范围应不低于俯仰： -120° 至 $+30^{\circ}$ ；
平移： $\pm 90^{\circ}$

9、支持原始数据存储：支持原始数据存储类型需包含：照片、IMU、点云数据。所有数据（包括激光雷达文件、惯导文件、照片文件、RTK 文件等）需支持集中统一存储，需支持按任务自定义文件命名；

10、激光雷达量程：反射率 10%，光照 100klux 条件下，激光雷达量程不低于 250m；

- 11、回波数：支持回波数不小于 5 次；
- 12、激光打点及测距：支持激光打点及测距功能，且测距距离不低于 500m；
- 13、实时点云显示：遥控器上需支持：可见光、点云、点云/可见光分屏三种实时显示模式，且支持显示方式需包含：真彩色、反射率、距离高度等不同方式进行点云着色
- 14、扫描模式：需支持至少 2 种扫描方式，包含重复扫描、非重复扫描。
- 15、FOV：FOV 不低于重复扫描：70° x 3°，非重复扫描：70° x 75°；
- 16、激光脉冲发射频率：不低于 240kHz；
- 17、航向精度：不低于实时：0.2°，后处理：0.05°；
- 18、俯仰/横滚精度：不低于实时：0.05°，后处理：0.025°；
- 19、相机传感器尺寸：可见光相机具备≥1 英寸 CMOS 传感器；
- 20、有效像素：可见光相机具备不低于 2000 万有效像素；
- 21、机械快门：支持机械快门，且快门寿命不低于 20 万次；
- 22、快门速度：机械快门不低于：2 至 1/2000 秒，电子快门不低于：2 至 1/8000 秒；
- 23、最短拍照间隔：不大于 0.7s；
- 24、惯导自动校准：航线中支持惯导自动校准；
- 25、点云实时预览：遥控器端支持点云模型实时预览：预览当前所录制的点云 3D 模型，帮助用户实时感知作业进程；预览过程中支持切换模型观察视角及着色模式；
- 26、点云模型回放：支持作业完成后直接在遥控器端下载并查看当前采集的点云 3D 模型，现场检查作业质量。也支持可将点云 3D 模型投射至 2D 地图进行查看；
- 27、点云模型拼接：支持在遥控器端，将多架次的点云模型进行拼接，快速查看整体点云效果。
- 28、外业质量报告：支持在任务结束后，遥控器端自动生成作业质量报告，报告内容需包含但不限于：雷达、相机、惯导各模块的有效数据时长，用户可现场查看本次作业的质量及效果不佳的航线段。

29、仿地飞行：配合无人机使用时，支持仿地飞行功能，即通过导入包含高度信息的 DSM 文件或网络下载 DEM 文件，App 将生成一段变高航线进行精准的仿地飞行，确保飞行器与地面的相对高度保持不变。

30、支持云 PPK 功能：支持通过云 PPK 功能匹配离线基站数据，无需自架基站，重建过程内置云 PPK 解算，提升数据解算精度。

输出点云文件 支持输出点云格式包含：PNTS/LAS/PLY/PCD/S3MB

31、支持检查点导入功能：支持导入检查点，控制点，提升点云精度

32、DEM 功能：支持地面点分类功能，通过地面点分类后，支持输出 DEM 数字高程模型。

33、点云质量分析报告：模型重建完成后支持生成点云质量分析报告。

34、数据处理软件：为保证数据精度及兼容性，惯导数据、点云数据处理需为同一软件。

B、巡查挂载设备

1、系统集成：至少集成五个模组，包含但不限于广角相机、变焦相机、红外热成像相机、激光测距仪、补光灯，满足白天及夜间成像能力；

2、重量：负载重量 $\leq 1\text{kg}$ ；

3、尺寸：负载尺寸 $\leq 180 \times 150 \times 180\text{mm}$

4、云台：负载应具备三轴增稳云台（俯仰，横滚，平移），能够为相机提供更加稳定的平台，使得在飞行器飞行的状态下，相机也能拍摄出稳定的画面。

5、云台转动范围：云台可控转动范围，俯仰 $\geq -120^\circ \sim 60^\circ$ ，平移 $\geq \pm 320^\circ$ ；

6、防护等级： $\geq \text{IP54}$ ；

7、SDK 容量扩展：可拓展容量 $\geq 512\text{GB}$ ；

8、媒体加密：支持设置 SD 卡密码，当 SD 卡存有机密数据时，防止数据泄露。设置安全密码后，每次启动都会要求输入密码，不然无法读取 SD 卡中的数据。

9、多相机同时录像：需支持单次录制，至少同时 4 路视频录制，包括广角，变焦，红外相机及当前画面同时录像；

10、多相机同时拍照：需支持单次拍照，至少保存 4 种类型照片，广角，变焦，红外相机及当前画面照片；

- 11、智能定位跟踪：负载相机能够自动识别人、车、船，并进行框选，也可手动框选兴趣目标，并支持自动调节镜头焦距保持物体在画面中的比例固定；
- 12、自定义水印功能：支持通过遥控器可自定义设置机型、SN 码、经纬度、海拔高、日期时间等信息，并且可自定义水印位置。
- 13、视频预录制：APP 端设置支持开启预录像，且预录像的时长可以选择 10s, 15s, 30s, 当普通录像开启后录制的视频会包含预录像的时长的视频。
- 14、视频录制时长：需支持连续录制 ≥ 2 小时不间断
- 15、视频编码格式：编码格式支持 H264 和 H265 两种，码率设置支持 CBR 和 VBR 两种方式；
- 16、视频回传：支持连接云平台，将视频实时画面回传至后端
- 17、负载广角相机有效像素：有效像素 ≥ 4800 万；
- 18、负载广角相机照片尺寸：最大照片尺寸 $\geq 8064 \times 6048$ ；
- 19、负载广角相机传感器：传感器尺寸 $\geq 1/1.3$ 英寸 CMOS；
- 20、广角相机视频分辨率：视频分辨率 $\geq 3840 \times 2160@30\text{fps}$ ；
- 21、负载广角相机拍摄模式：广角相机需具备智能拍照、单拍、超清矩阵拍摄、全景、定时拍摄功能。定时拍时间间隔支持最快 0.7s；
- 22、夜景模式：支持开启夜景模式后进入全彩夜视功能，支持 25fps, 15fps, 5fps 三档模式设置；
- 23、负载变焦相机传感器：传感器尺寸 $\geq 1/1.8$ 英寸 CMOS；
- 24、负载变焦相机有效像素：有效像素 ≥ 4000 万；
- 25、负载变焦相机照片尺寸：最大照片尺寸 $\geq 7328 \times 5496$ ；
- 26、负载变焦相机拍摄最大视频分辨率： $\geq 3840 \times 2160@30\text{fps}$ ；
- 27、负载变焦相机可见光光学变焦倍数：光学变焦能力 ≥ 34 倍；
- 28、负载变焦相机可见光数码变焦倍数：数码变焦能力 ≥ 400 倍；
- 29、负载变焦相机拍摄模式：变焦相机需具备智能拍照、单拍、超清矩阵拍摄、全景、定时拍摄功能。定时拍时间间隔支持最快 0.7s；
- 30、夜景模式：在低光环境下，支持开启夜景模式，支持全彩夜视效果，支持开启红外增强后黑白天视效果，支持 25fps, 15fps, 5fps 三档模式设置，支持开启近红外补光灯；

31、前景增稳：长焦目标观测场景下，前后景场景中的前景目标画面稳定清晰；

32、录像中拍照：支持在录像状态中，执行拍照获取照片，分辨率不低于3840x2160，尺寸不低于 16: 9；

33、电子去雾：去雾功能支持开/关/自动三种控制模式，同时支持低，高，2种去雾强度控制，开启后雾蒙天气更能有效看清画面。

34、支持近红外补光：夜景模式中，支持开启近红外补光，增加夜视效果

35、补光区域大小：100 米处约直径 8 米圆形

36、红外相机数字变焦倍数：变焦倍数 ≥ 32 倍

37、红外相机视频分辨率：视频分辨率 $\geq 1280 \times 1024 @ 30 \text{fps}$

38、红外相机照片分辨率：分辨率 $\geq 1280 \times 1024$

39、红外相机测温方式：至少需支持点测温/区域测温/中心点测温 3 种测温方式

40、红外成像模式：支持不少于 3 种成像模式：低增益模式、高增益模式、超清模式，

41、红外相机测温范围：高增益： -20°C - 150°C ，低增益： 0°C - 600°C ，支持大范围测温： 0°C - 1600°C ；

42、红外相机高温警报：支持高温报警；

43、等温线：支持设置等温线；

44、联动变焦：支持可见光、红外分屏显示，联动变焦能力 ≥ 32 倍

45、激光模块：最远测量距离 ≥ 3000 米

46、打点定位：支持在画面中央的目标上打点，可记录目标点的经纬度及高度

C、降落伞设备

1、净重：909g(包括安装在飞机上的金属架以及主伞舱)；

2、尺寸：166mm(L) $\times$ 158mm(W) $\times$ 114mm(H)；

3、体积：19dm³；

4、伞布面积：7.29m²；

5、最低开伞高度：25m，只有超过 25m 的高度，降落伞的开伞功能才会激活；

- 6、最大负载：≤9kg，超过 9kg 有可能会导导致降落伞结构损坏 ；
- 7、防水等级：IP45；
- 8、工作温度：-20℃~50℃；
- 9、工作海拔：≤3500m；
- 10、程序反应时间：500ms~600ms；
- 11、反应距离：8.59m~20.96m ；
- 12、抗风等级：7 级；
- 13、下降速度：3m/s—4.5m/s，可有效保护飞机落地的安全；
- 14、主板断电续航时间：1h，即使飞机突然断电，OWL 仍可续航 1 小时；
- 15、主板电池容量：150mAH；
- 16、主板 TF 卡容量 : 16g，大容量内存卡，可记录 100 次 1 小时的飞行，实时记录每次飞行；
- 17、数据线： PSDK 线；

D、机载云台探照激光 、热相仪

支持机型 Matrice 300/350RTK/ 其他厂商 / 重量 <1510g ± 1%，尺寸 173*152*191mm、有效像素 400 万，焦段 6.5-162.5mm(等效约 31.85~796mm)，光圈 f1.6-f14，镜头口径中 56mm，影像传感器 1/1.8"CMOS，视频分辨率 1920x1080@30fps，激光补光灯波长 850nm，有效距离>400m，激光测距仪波长 905nm，测量范围 10-1200m。

E、喊话器 LP35 探照广播一体机

额定功率达 60W，通过 LP35 可发射出 13° 锐利光束，亮度均匀，在 150m 的照

射高度下，中心照度达 6.3lux，有效探照面积达 917 m²。喊话器声音穿透力强，最高声压可达 124dB，有效扬声距离 400 米，支持实时喊话、TTS 等功能，操作方便快捷。内置红蓝爆闪警示灯，有效提升警用无人机的识别度，同时可和云台相机联动，完美配合相机作业。

F、采水取样仪

- 1.产品尺寸：124mm*73mm*114mm
- 2.产品重量：745g(模块 11.3Kg(含取水桶])
- 3.接口类型：SKYPORT V2.0/E-POBTITYPE-C

- 4.控制方式：Pilot
- 5.系统功率：30W
- 6.工作温度：-20℃-60℃
- 7.采样容量：1 L
- 8.收放长度：10m
- 9.收放速度：0.1m/s(可调节)
- 10.智能功能：自动限位/过温保护/短路保护/防反绞/紧急新线功能/机械式张力检测/定深取样

G、气体探测仪

适用:多旋翼无人机、固定翼、移动机器人、巡检车辆检测气体:检测因子可按照需求选择。

检测原理:兼容电化学、激光、PID 光离子、红外、半导体等重量:机场款<200g;常规款:600~900 克寸:90x80x110mm/140x140x50mm 等多种规格可选

供电:12-24V

数据传输方式:RS485 无线数传/无线 4G

工作环境温度:(-20~+60)℃

工作环境湿度:(15~95)% RH 无凝露)

外壳材质:铝合金/塑料可选

5.6.4.中型运载无人机及备件

一、中型无人机飞行器

- 1、对称电机轴距：≤2250mm;
- 2、外形尺寸（折叠，包含桨叶）：≤1200mm×760mm×1050mm;
- 3、最大起飞重量：≤95kg;
- 4、最大额外负载：≥40kg;
- 5、GNSS 定位悬停精度绝对值：垂直≤0.3 m，水平≤0.6 m;
- 6、GNSS 系统：支持 GPS、GLONASS、BEIDOU、GALILEO 四种导航系统;
- 7、RTK：飞行器具备 RTK 定位和定向能力，能够在指南针受到干扰的环境下利用 RTK 定向安全飞行;

8、RTK 模式悬停精度：RTK 模式下飞行器悬停精度满足：垂直 $\leq \pm 0.1\text{ m}$ ，水平 $\leq \pm 0.2\text{ m}$

9、最大上升速度： $\geq 5\text{ m/s}$ ；

10、最大下降速度： $\geq 3\text{ m/s}$ ；

11、最大倾斜下降速度： $\geq 5\text{ m/s}$ ；

12、最大水平飞行速度： $\geq 20\text{ m/s}$ ；

13、最大飞行海拔高度： $\geq 6000\text{m}$ ；

14、最大可承受风速：6 级风；

15、最大飞行时间（空载，双电）： ≥ 29 分钟；

16、最大飞行距离（空载，双电）： $\geq 28\text{km}$ ；

17、工作环境温度： -20°C 至 45°C ；

18、展开时间：从携行状态到起飞状态的展开时间 $\leq 2\text{min}$ ；

19、避障系统：飞行器具备双目视觉系统和毫米波相控阵雷达系统，可探测前后左右上下方向的障碍物。探测到附近障碍物时，飞行器能通过地面站软件发出警示信息；距离障碍物距离较近时，飞行器能主动刹停；

20、视觉系统：视觉系统的探测范围至少达到 25m ；

21、相控阵雷达系统：相控阵雷达水平方向探测范围至少达到 50m ，垂直方向探测范围至少达到 200m ；

22、起飞保护：无人机起桨前，进行声光报警，同时在界面展示起桨倒计时和取消起飞提示；

23、起飞环境检测：无人机起飞过程中将对附近障碍物进行检测，起桨前（电调鸣叫倒计时期间），当检测到飞机附近有障碍物影响作业安全时，将触发弹窗警告，用户确认无安全风险后才能再次起飞，否则将阻止飞行；

24、近地减速：在无人机降落过程中，可以设置无人机的减速距离和减速，用于保护货物；

25、传感器冗余：飞行器具备双 IMU（惯性测量单元）、双气压计、双指南针冗余；

26、FPV 摄像头：飞行器配置 FPV 摄像头，画面分辨率不低于 1080p ；

27、无人机防护等级：飞行器具备 IP55 防护等级；

28、补光灯：具备补光灯，根据环境光自动开启，提升夜间飞行的安全性；

- 29、隐蔽模式（按需展示）：支持关闭机臂灯，以便执行隐蔽任务；
- 30、图传加密：为保证数据安全，图传链路需通过 AES-256 技术进行加密；
- 31、最大信号有效距离（无干扰、无遮挡）：不小于 20 km（FCC）
- 32、图传分辨率：支持 1080p 高清图传；
- 33、双信号控制传输：支持 2.4GHz 和 5.8GHz 双频通信，当其中一个信道阻塞时，飞行器应能切换到另一个信道通信；
- 34、图传认证：采用的无线电发射设备通过国家无线电管理委员会 SRRC 认证；
- 35、4G 图传：支持遥控器和飞机之间的控制及图传链路通过 4G 进行备份，在自有图传链路信号质量较差时可以自动切换到 4G 图传；

二、空吊设备

- 1、尺寸：长 252 毫米，宽 195 毫米，高 193 毫米
- 2、主体重量：2.5 千克（不包含配重块及挂钩）
- 3、配重块重量：1.9 千克
- 4、负载能力：双电池：5 至 30 千克，单电池：5 至 40 千克
- 5、线缆长度：20 米
- 6、最大收放速度：0.8 米/秒
- 7、工作温度：-20° C 至 45° C
- 8、防护等级：IP55
- 9、支持称重功能
- 10、支持应急脱困模式
- 11、支持悬挂消摆模式
- 12、支持手动操作
- 13、支持自主操作
- 14、支持减速保护

三、移动站

- 1、卫星接收频点：同时接收：GPS: L1 C/A, L2, L5, BEIDOU: B1, B2, B3, GLONASS: F1, F2, Galileo: E1, E5A, E5B, 等 4 系统 11 频点卫星信号接收；

2、定位精度：单点：水平：1.5 m(RMS)，垂直：3.0 m(RMS)，RTK：水平：1 cm+ 1 ppm(RMS)，垂直：2 cm+ 1 ppm(RMS)，1 ppm: 每增加 1 km，精度变差 1 mm。例如距离基站 1 km，则精度为 1.1 cm。

3、定位更新率：1 Hz, 2 Hz, 5 Hz, 10 Hz 和 20 Hz

4、冷启动：<45 s；

5、热启动：<10 s；

6、重捕获：<1 s；

7、初始化可靠性：>99.9%；

8、差分数据传输格式：RTCM 2.X/3.X；

9、功能特性：内置高精度六轴加速度计，移动监测，倾斜测量，电子气泡；

10、尺寸：（主体+延长杆） 168 mm×168 mm×1800mm；

11、防尘防水：IP65；

四、飞行备用电池

1、容量：38000 毫安时

2、标称电压：52.22 伏

3、电池类型：14S1P 三元锂

4、能量：1984.4 瓦时

5、电池整体重量：约 11.3 千克

6、电池安装方式：插拔式

7、电池整体尺寸：长 316 毫米，宽 152 毫米，高 279 毫米

8、工作环境温度：-20° C 至 45° C

9、最大充电功率：5700 瓦

10、支持电池自加热

5.7. 建设管理方案

5.7.1. 组织机构

项目建设由广州市流溪河国家森林公园管理中心（广州市流溪河林场）负责组织工程建设实施。为保证项目建设的顺利进行，成立专项负责该工程建设的项目部，分别具体实施项目的报建、工程招投标、施工监督、财务等具体工作。项目建设期配置 7 名工作人员，组成项目部，负责改造工程的全面实施。

5.7.2. 项目质量管理体系

1、项目部管理

- (1) 按照《质量计划》及《质量检验计划》进行检验和验收；
- (2) 按要求根据工程范围配合监理工程师及质检站活动；
- (3) 施工过程中的工序不合格品控制，制定《不合格品控制程序及方法》。

质量部负责工程质量验收并协助工程技术对关键过程实施施工过程质量管理，隐蔽工程由专业质量检查员、技术人员按照有关要求及时邀请业主或其现场代表，监理工程师进行隐蔽前的联合检查验收，并做好记录，具体制定了《施工过程检验与试验控制程序》。

2、项目部质量人员职责

- (1) 根据项目部《质量计划》和《施工组织设计》要求负责编制质量检验计划；
- (2) 负责管理项目部专职检查人员并进行考核；
- (3) 负责组织工程施工过程的监督和测量（专检），控制工程质量；
- (4) 参加工程验收的核验工作；
- (5) 监督工序的交接工作；
- (6) 参与进场原材料验收；
- (7) 负责工程施工过程的监督和测量的数据分析处理，制定纠正预防措施。

3、项目专业质量检查员职责

- (1) 负责工程施工过程中本专业的监督和测量（专检），并负责控制本专业的工程质量；
- (2) 参加进场原材料的验收；
- (3) 参加工程验收的核验工作；
- (4) 负责对本专业施工作业人员进行质量培训。

5.7.3. 劳动定员

表 5.7-1 劳动定员表

序号	部门	人数	备注
1	项目指挥部负责人	1	
2	行政与管理部	1	
4	财务部	2	
5	工程技术部	3	
合计		7	不含临时招聘人员

5.7.4. 前期工作组及招标代理组

(1) 负责审查施工单位编制的施工组织设计,检查施工单位的各项施工准备工作。

(2) 负责向有关管理部门办理工程建设报建、开工申请等手续。

(3) 负责各项招标代理工作(或委托招标代理单位进行)。负责工程招标的筹备组织工作,具体包括编制招标工作计划、组织调研、参与编制招标文件和评标等有关工作。

(4) 其他有关前期协调工作。

5.7.5. 工程设计协调组

(1) 负责初步设计方案、施工图设计各阶段与设计单位的联络和协调工作,处理设计过程出现的设计配合问题,确保项目设计按批准的建设规模、功能、标准和工期顺利实施。

(2) 负责工程红线内外所有列入项目投资范围内工程项目设计的组织、联络和协调工作。负责组织设计单位协调项目与市政规划、项目与当地区域规划的关系,并组织设计优化和报批工作。

(3) 负责组织设计会审,争取在批准的范围和规模内,施工图预算不超过概算,并使设计进度和质量满足项目建设的需要。

(4) 负责组织建设过程中的设计施工交底和技术协调。

(5) 负责与设计、管线管理等有关单位的技术协调工作。

(6) 对设计过程中可能出现的疏漏缺陷或资料提供不全,经核实确认后,督促设计单位进行改正。

(7) 若在施工中或在与交通、规划、周边环境协调中,发现需进行重大设计变更时,提出书面技术经济变更方案。书面变更方案中要清楚列明变更的项目、部位、材料、设备等内容,明确列出所涉投资或费用的增减、处理意见及对工期的影响。

5.7.6. 工程施工管理组

(1) 按照《管理计划书》的工期要求,审查和调整施工单位上报的工程进度计划,包括总体计划及主要节点计划,分项分部计划和年度月度计划。

(2) 严格按批准的计划进度管理,一旦达不到计划进度要求或发生进度脱期倾向,查明原因,并采取有效措施予以补救,在法律及事实许可的条件下,确保总工期不变和项目如期完成。

(3) 定期组织召开工程例会,及时分析、协调、平衡和调整工程进度。

(4) 每月向有关部门上报上月单位工程计划完成情况报表、工程计划报表和形象进度报表及建设动态。

(5) 协调安排各施工单位、配套单位及设备材料供应单位的施工搭接,组织有序地交叉施工。

(6) 根据工程施工合同执行情况发布开工令、停工令和复工令。

(7) 其他工程进度管理工作。

5.7.7. 工程造价及财务管理组

(1) 负责按国家、省、市有关规定组织公开施工招标,择优提出备选施工单位。

(2) 负责组织开展材料设备招标,保证所采购的材料设备符合批准的初步设计方案和有关质量标准的要求。

(3) 参与项目各类施工合同、设计合同、采购合同等的起草、谈判、履行和管理工作,并按《合同法》承担义务和责任。

(4) 根据工程的节点要求编制工程总用款计划和实施过程中的年、季、月用款计划。

(5) 根据审定的工程施工进度计划,复核施工单位当月完成验收合格的工程量月报和下月用款报表,作为每月应拨付的工程款项的依据和下月的用款计划。

(6) 所有临时追加用款须由建设单位提出书面追加申请,经审定后动用不可预见费。

(7) 负责编制年、季、月的投资完成报表、财务用款计划报表等工作。

(8) 其他工程投资管理管理工作。

5.8. 工程建设进度计划安排

5.8.1. 进度前提说明

项目所处地区气候温和、雨量适中,无霜期长,一年中施工作业时间较多。同时,沿线建筑材料丰富,运输条件良好,工程用电、用水、临时场地建设等条

件也较好，加上各级政府支持，人民群众理解和积极参与，总的来讲，施工条件较好，有利工程的顺序进行。

对工程进度的安排应根据分项工程的特点，以及对施工条件（冬季、雨季）的要求合理拟定。

(1) 为保证工程质量和工程进度，工程应采用专业队伍，加大机械化施工进度。

(2) 工程在施工过程中应做好排水防护设施，以免造成不必要的损失。

(3) 路面工程则尽量安排在夏季，受冷气候影响较小的土方工程、室内装修项目可安排在冬季进行等等。

(4) 路面损坏的主要表现为路基凹陷和路面裂缝，所以控制工程质量的重点将是路基和路面。为保证工程顺利进行，在施工过程中应确保路基压实度以及路面平整度和防渗要求，并做好路基排水工程，以免造成返工或路面开裂。

5.8.2. 实施计划

根据前期工作的进展情况，计划建设期为 59 个月（包含前期工作）。工程实施期间，除法定节日以及因自然因素无法施工的时期外不放假，力争加快进度，缩短建设周期。

项目初期阶段，于 2025 年 2 月开始进行实地勘察、资料收集，2025 年 11 月初完成项目建议书报批，2026 年 1 月完成可行性研究报告报批，2026 年 5 月底完成初步设计和概算编制，2026 年 7 月底前完成详细勘察及施工图设计、施工招标，2026 年 8 月前办理完各类开工手续，项目于 2026 年 9 月开工建设，2029 年 12 月底完工。

表 5.8-1 项目工程进展表

进度/时间	月份	项目前期准备工作 (包括可研编制、实地勘察、资料收集立项批复、职能部门批准等)	设计招标	勘察设计	施工招标	工程建设	竣工验收
25 年/月	2						
	3						

进度/时间	月份	项目前期准备工作 (包括可研编制、 实地勘察、资料 收集立项 批复、职 能部门批 准等)	设计招标	勘察设计	施工招标	工程建设	竣工验收
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						
	9						
	10						
	11						
	12						
26 年/月	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						
	9						
	10						
	11						
	12						
27 年/月	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						
	9						
	10						
	11						
	12						

进度/时间	月份	项目前期准备工作 (包括可研编制、 实地勘察、资料 收集立项批复、职 能部门批准等)	设计招标	勘察设计	施工招标	工程建设	竣工验收
28 年/月	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						
	9						
	10						
	11						
	12						
29 年/月	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						
	9						
	10						
	11						
	12						

5.9. 项目招标

为了确保工程建设项目质量，提高投资的使用效果，规范招标投标活动，加强对建设项目的监督管理，根据2001年6月18日国家计委发布的《工程建设项目可行性研究报告增加招标内容和核准招标事宜暂行规定》（第9号令）的要求，特编制本章节。

5.9.1. 招标的依据

- (1) 《中华人民共和国招标投标法》（2017年修订）；
- (2) 《中华人民共和国招标投标法实施条例》（2012年2月1日施行）；
- (3) 国家计委第9号令《建设项目可行性研究报告增加招标内容和核准招标事项的暂行规定》；
- (4) 广东省实施《中华人民共和国招标投标法》办法；
- (5) 《必须招标的工程项目规定》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第16号）。

5.9.2. 招标类别、范围和方式

1、招标类别

根据《中华人民共和国国家发展和改革委员会令》第16号，《必须招标的工程项目规定》制定本项目招标方案。

- (1) 全部或部分使用国有资金投资或者国家融资的项目：
 - 1) 使用预算资金 200 万元以上人民币，并且该资金占投资额 10%以上的项目；
 - 2) 使用国有事业单位资金，并且该资金占控股或者主导地位的项目
- (2) 其勘察、设备、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的采购达到以下标准之一的，必须招标：
 - 1) 施工单项合同估算价在 400 万元人民币以上；
 - 2) 重要设备、材料等货物的采购，单项合同估算价在 200 万元人民币以上；
 - 3) 勘察、设计、监理等服务的采购，单项合同估算价在 100 万元人民币以上。

本项目属于《必须招标的工程项目规定》第二条“部分或全部使用国有资金”的规模标准，因此，属于必须进行招标的项目类别。

2、招标范围

项目的施工、监理、勘察、设计、检验监测建议公开招标。

5.9.3. 招标情况说明

根据《必须招标的工程项目规定》第五条规定：施工单项合同估算价在 400 万元人民币以上的必须进行招标，本项目施工合同高于 400 万，故建议进行公开招标。

根据《必须招标的工程项目规定》第五条规定：勘察、设计、监理等服务的采购，单项合同估算价在 100 万元人民币以上的必须进行招标。

如若建设单位变更招标组织形式，拟自行招标的，建设单位应按照《工程建设项目自行招标试行办法》（国家计委第 5 号令）的规定，向项目审批部门报送材料，由审批部门核准。

如若改变招标方式，建设单位应根据“广东省实施《中华人民共和国招标投标法》的办法”的第十六条，对采用邀请招标的理由作出说明，报审批部门核准。如若不采用招标方式，建设单位应根据《办法》第二章第五条作出说明，由审批部门核准。

表 5.9-1 招标基本情况表（建议）

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招标方式	招标估算金额（万元）	备注
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标			
勘察	√			√	√			227.13	
设计	√			√	√			884.38	
建筑安装工程	√			√	√			20648.29	
监理	√			√	√			403.60	
检验检测	√			√	√			412.97	
主要设备	√			√	√			1644.85	
重要材料									
其他									
情况说明： 根据《中华人民共和国招标投标法》《中华人民共和国招标投标法实施条例》《必须招标的工程项目规定》和《广东省实施〈中华人民共和国招标投标法〉办法》等有关规定，本项目的勘察、设计、建筑安装工程、监理、检验检测和主要设备均需采用委托方式进行公开招标；暂不核准重要材料及其他子项招标方式。									

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用 招标方式	招标估算 金额 (万元)	备注
	全部 招标	部分 招标	自行 招标	委托 招标	公开 招标	邀请 招标			
建设单位盖章									
年月日									

5.10. 建设管理模式

1、代建管理模式

代建商承担项目决策和实施，业主只对关键节点进行把关，简化业主参与。

2、全过程工程咨询服务

咨询机构提供决策支持和专业服务，覆盖项目前中后期，业主只负责监督，可以获得专业支撑。

3、EPC总承包模式

EPC承包商负责工程设计施工，对工程质量实施全过程控制，业主只负责监管，可以更好控制品质和成本。

4、DBB模式

在建筑工程领域，设计-招标-施工（Design-Bid-Build，简称DBB）模式是一种常见的项目实施方式。这种模式包括设计阶段、招标阶段和施工阶段。DBB模式能够明确分工，使得各专业能够有序推进，降低项目风险。

（1）设计阶段：

项目业主首先聘请具有一定资质的设计单位进行项目的设计工作，包括前期规划、方案设计、初步设计以及施工图设计等。设计单位依据业主的功能需求、预算等要求，完成相应的设计文件，并提交给业主审核确认。

（2）招标阶段：设计文件确定后，业主开始进行施工招标工作。业主会委托招标代理机构或自行组织招标，编制招标文件，明确工程范围、技术要求、评标标准等内容，然后发布招标公告或向特定的施工企业发出投标邀请书。施工企

业在规定时间内提交投标文件，业主组织专家进行评标，选择合适的施工企业并确定中标单位。

(3) 施工阶段：施工企业中标后，与业主签订施工合同，按照设计文件和合同要求进行工程施工。在施工过程中，业主通常会委托监理单位对施工过程进行监督，确保工程质量和进度符合要求。

(4) 优点：

1) 责任明确：设计、招标、施工各阶段由不同的单位分别负责，各方职责清晰，便于管理。设计单位专注于设计质量，施工单位专注于施工任务，出现问题时容易明确责任主体。

2) 便于质量控制：设计单位能够充分考虑项目的功能和技术要求，进行专业设计，为工程质量奠定基础；施工过程有监理监督，能有效保证施工质量。

3) 成熟度高：该模式在建筑行业应用历史悠久，相关法律法规、标准规范较为完善，各方参与主体对流程熟悉，有利于项目顺利实施。

(5) 缺点

1) 项目周期长：需要设计完成后才可以进行招标，招标结束后才可以开始施工，各阶段之间衔接紧密，整个项目周期相对较长。

2) 设计与施工脱节：设计单位和施工单位之间缺乏沟通协作，设计时可能未充分考虑施工的可行性、便利性，导致施工过程中出现设计变更等情况，增加成本和工期。

3) 协调难度大：涉及多个参与方，业主需要分别与设计单位、施工企业、监理单位等进行协调沟通，增加了管理协调的工作量和难度。

综合考虑，本项目拟采用DBB（设计-招标-施工）模式。该模式有分工明确、竞争性价格和法律责任明确等优点。

第六章 海绵城市建设方案

6.1. 海绵城市建设指导意见

6.1.1. 改造理念

国务院办公厅 2015 年 10 月印发《关于推进海绵城市建设的指导意见》，部署推进海绵城市建设工作。

《关于推进海绵城市建设的指导意见》指出，建设海绵城市，统筹发挥自然生态功能和人工干预功能，有效控制雨水径流，实现自然积存、自然渗透、自然净化的城市发展方式，有利于修复城市水生态、涵养水资源，增强城市防涝能力，扩大公共产品有效投资，提高新型城镇化质量，促进人与自然和谐发展。

《关于推进海绵城市建设的指导意见》明确，通过海绵城市建设，最大限度地减少城市开发建设对生态环境的影响，将 70%的降雨就地消纳和利用。到 2020 年，城市建成区 20%以上的面积达到目标要求；到 2030 年，城市建成区 80%以上的面积达到目标要求。

《广州市建设项目雨水径流控制办法》指出排水总体规划、排水详细规划应当合理规划雨水滞渗、收集、调蓄、储存、利用、排放等设施，减少不透水面积，提高雨水调蓄与滞渗能力，减少雨水径流量。符合海绵城市基本理念。

6.2. 海绵城市理念

海绵城市是指城市能够像海绵一样，在适应环境变化和应对自然灾害等方面具有良好的“弹性”，下雨时吸水、蓄水、渗水、净水，需要时将蓄存的水“释放”并加以利用。海绵城市建设应遵循生态优先等原则，将自然途径与人工措施相结合，在确保城市排水防涝安全的前提下，最大限度地实现雨水在城市区域的积存、渗透和净化，促进雨水资源的利用和生态环境保护。在海绵城市建设过程中，应统筹自然降水、地表水和地下水的系统性，协调给水、排水等水循环利用各环节，并考虑其复杂性和长期性。

海绵城市的建设途径主要有以下几方面，一是对城市原有生态系统的保护。最大限度地保护原有的河流、湖泊、湿地、坑塘、沟渠等水生态敏感区，留有足够涵养水源、应对较大强度降雨的林地、草地、湖泊、湿地，维持城市开发前的自然水文特征，这是海绵城市建设的基本要求；二是生态恢复和修复。对传统粗

放式城市建设模式下,已经受到破坏的水体和其他自然环境,运用生态的手段进行恢复和修复,并维持一定比例的生态空间;三是低影响开发。按照对城市生态环境影响最低的开发建设理念,合理控制开发强度,在城市中保留足够的生态用地,控制城市不透水面积比例,最大限度地减少对城市原有水生态环境的破坏,同时,根据需求适当开挖河湖沟渠、增加水域面积,促进雨水的积存、渗透和净化。

海绵城市建设应统筹低影响开发雨水系统、城市雨水管渠系统及超标雨水径流排放系统。低影响开发雨水系统可以通过对雨水的渗透、储存、调节、转输与截污净化等功能,有效控制径流总量、径流峰值和径流污染;城市雨水管渠系统即传统排水系统,应与低影响开发雨水系统共同组织径流雨水的收集、转输与排放。超标雨水径流排放系统,用来应对超过雨水管渠系统设计标准的雨水径流,一般通过综合选择自然水体、多功能调蓄水体、行泄通道、调蓄池、深层隧道等自然途径或人工设施构建。以上三个系统并不是孤立的,也没有严格的界限,三者相互补充、相互依存,是海绵城市建设的重要基础元素。

6.3. 城市建设的常用措施

建设海绵城市的精髓就是径流量控制,径流总量控制目标应以开发建设后径流排放量接近开发建设前自然地貌时的径流排放量为标准。自然地貌往往按照绿地考虑,一般情况下,绿地的年径流总量外排率为 15%-20% (相当于年雨量径流系数为 0.15-0.20)。

采取措施主要有透水铺装、绿色屋顶、下凹式绿地、生物滞留设施、渗透塘、渗井、湿塘、雨水湿地、蓄水池、雨水桶、调节塘、调节池、植草沟、渗管、植被缓冲带、初期雨水弃流设施等,形成低影响开发技术。

6.4. 海绵城市设计方案

6.4.1. 设计依据

- (1) 《防洪标准》(GB50201-2014);
- (2) 《城市防洪工程设计规范》(GB/T50805-2012);
- (3) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002);
- (4) 《城市排水工程规划规范》(GB50318-2017);
- (5) 《室外排水设计标准》(GB50014-2021);

- (6) 《海绵城市建设技术指南—低影响开发雨水系统构建》；
- (7) 《低影响开发雨水综合利用技术规范》（SZDB/Z145-2015）；
- (8) 《广东省人民政府办公厅关于推进海绵城市建设的实施意见》。

6.4.2. 布置思路

根据项目用地性质、用地规模、项目定位及规划要求等实际情况合理布置海绵城市设施，对排水系统、绿地系统、道路系统等区域的雨水进行有效吸纳、蓄渗和缓释，有效控制雨水径流，实现海绵建设总体控制目标。

据《广东省人民政府办公厅关于推进海绵城市建设的实施意见》和《广州市海绵城市规划建设管理暂行办法》，通过海绵城市建设，综合采取“渗、滞、蓄、净、用、排”等措施，构建低影响开发雨水系统，使 70%以上的降雨就地消纳和利用，到 2020 年，城市建成区 20%以上的面积达到目标要求；到 2030 年，城市建成区 80%以上的面积应达到目标要求。

根据《广州市海绵城市建设专项规划（2021—2035 年）》《广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引（试行）》《广州市国土资源和规划委员会用地规划条件》，确定本项目位于广州市从化区，管控单元编号为 01~01 年径流总量控制率 $\geq 83\%$ 。

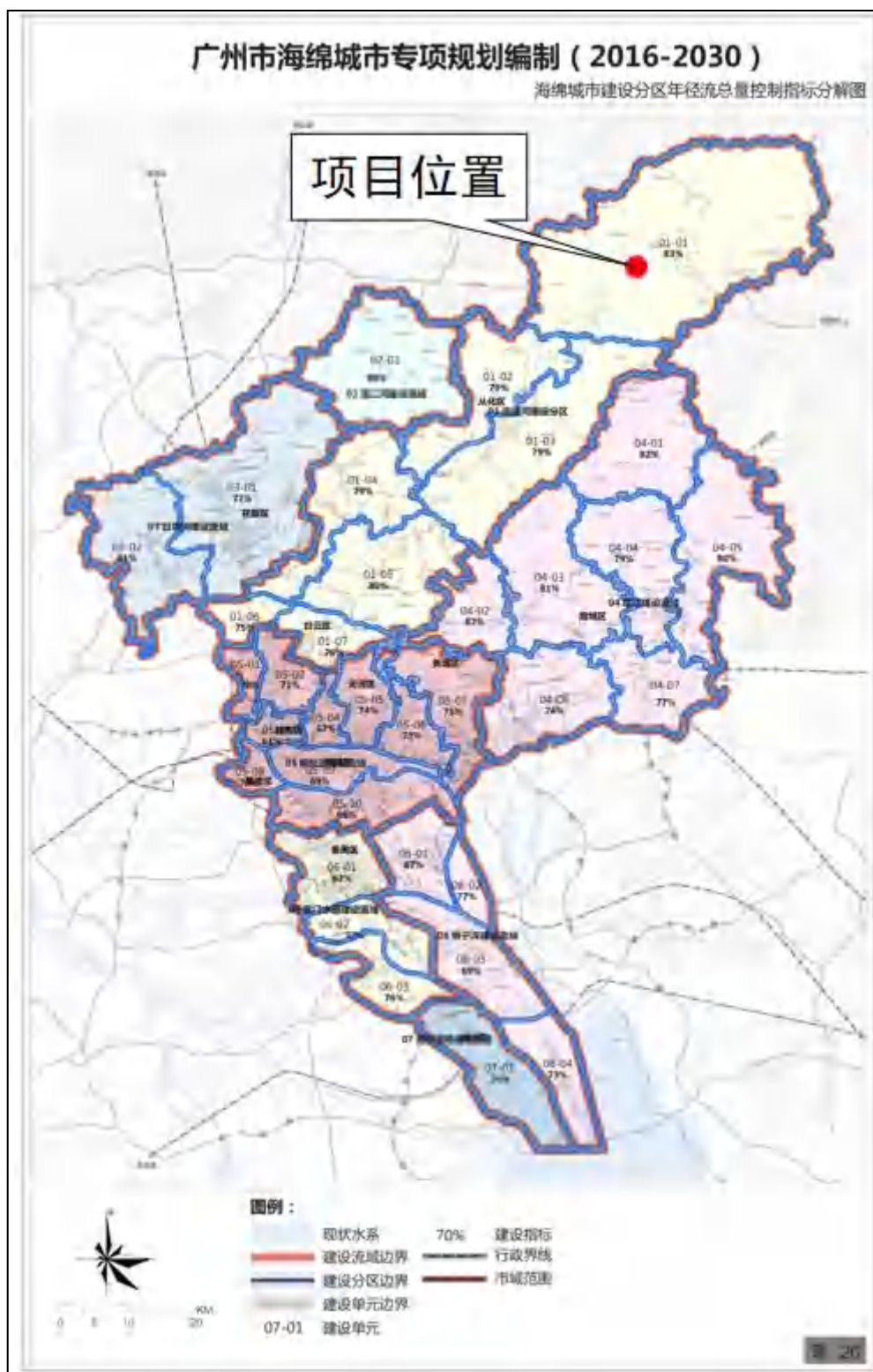


图 6.4-1 海绵城市建设分区年径流总量控制指标分解图

6.4.3. 广州市海绵城市分类项目规划指标

根据《广州市水务局广州市规划和自然资源局广州市住房城乡建设局广州市交通运输局广州市林业和园林局关于印发广州市建设项目海绵城市建设管控指

标分类指引（试行）的通知》规定，根据项目用地性质、用地规模、项目定位及规划要求等实际情况合理布置海绵城市设施，对排水系统、绿地系统、道路系统等区域的雨水进行有效吸纳、蓄渗和缓释，有效控制雨水径流，实现海绵城市建设总体控制目标。本项目海绵城市建设整体思路如下：

(1) 项目区域中的道路结合设计，在绿地中布置下凹式绿地，多余雨水溢流雨水井，通过末端雨水调蓄池断接；

(2) 公共空间和集中绿地内设置下凹式绿地，区块内的雨水先流入海绵城市设施，净化后流入雨水调蓄池，峰值过后排放市政雨水管网；

(3) 公共空间、人行道设置透水砖，雨水下渗净化，多余雨水找坡导流至下凹式绿地或雨水口，末端由雨水调蓄池调蓄。

(4) 路面雨水通过自然坡度流入下沉式绿地，下渗消纳，多余雨水由末端雨水调蓄池调蓄。

(5) 遵循暴雨处理为主、设计为辅的方针。

表 6.4-2 海绵城市设计目标表

序号	指标	新建（含扩建、成片改造）	改建	指标类型
1	年径流总量控制率	≥70%	——	分类指导
2	年径流污染削减率	≥50%	≥40%	约束性
3	人行道、自行车道、室外停车场透水铺装率	≥70%	≥50%	分类指导
4	单位硬化面积调蓄容积	≥500 m ³ /ha	——	分类指导
5	广场可渗透地面率	≥40%	——	约束性
6	下沉式绿地率	≥50%		分类指导
注1：年径流总量控制率对道路工程为鼓励性指标，对广场类项目为约束性指标。				
注2：建设项目所在区域有正式印发相关铺装标准或指引要求的，透水铺装率可作为鼓励性指标。				
注3：单位硬化面积调蓄容积对道路工程及新建硬化面积小于等于10000 m ² 的广场类项目为鼓励性指标；对新建硬化面积大于10000 m ² 的广场类项目为约束性指标。				
注4：下沉式绿地率对侧绿化带宽度不小于2m的道路工程及广场类项目为约束性指标；对侧绿化带宽度小于2m的道路工程为鼓励性指标。				

6.4.4. 道路工程

拟建项目人行道为透水铺装。透水铺装能够使雨水迅速渗入地表，有效地补充地下水，缓解城市热岛效应，可以平衡城市生态系统。透水地面还能通透“地气”，使地面冬暖夏凉，雨季透水，冬季化雪，可以增加城市居住的舒适度。另

外，由于透水地面孔隙多，地表面积大，对粉尘有较强的吸附力，可减少扬尘污染，也可降低噪音。

透水铺装按照面层材料不同可分为透水砖铺装、透水水泥混凝土铺装和透水沥青混凝土铺装，嵌草砖、园林铺装中的鹅卵石、碎石铺装等也属于渗透铺装。透水铺装结构应符合《透水砖路面技术规程》（CJJ/T188）、《透水沥青路面技术规程》（CJJ/T190）和《透水水泥混凝土路面技术规程》（CJJ/T135）的规定。透水铺装还应满足以下要求：

（1）透水铺装对道路路基强度和稳定性的潜在风险较大时，可采用半透水铺装结构。

（2）土地透水能力有限时，应在透水铺装的透水基层内设置排水管或排水板。

（3）当透水铺装设置在地下室顶板上时，顶板覆土厚度不应小于600mm，并应设置排水层。透水铺装地面的透水性能应满足1h降雨45mm条件下，表面不产生径流，并应符合下列规定（《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016第6.2.2条）：

（4）透水铺装地面宜在土基上建造，自上而下设置透水面层、找平层、基层和底基层；

（5）透水面层的渗透系数应大于 $1 \times 10^{-4} \text{m/s}$ ；可采用硅砂透水砖等透水砖、透水混凝土、草坪砖等；透水面砖的有效孔隙率不应小于8%，透水混凝土的有效孔隙率不应小于10%；当面层采用透水砖和硅砂透水砖时，其抗压强度、抗折强度、抗磨强度及透水性能等应符合国家现行有关标准的规定；

（6）找平层的渗透系数和有效孔隙率不应小于面层，宜采用细石透水混凝土、干砂、碎石或石屑等；

（7）基层和底基层的渗透系数应大于面层；底基层宜采用级配碎石、中、粗砂或天然级配砂砾料等，基层宜采用级配碎石或透水混凝土；透水混凝土的有效孔隙率应大于10%，砂砾料和砾石的有效孔隙率应大于20%；

（8）铺装地面应满足承载力要求及抗冻要求。

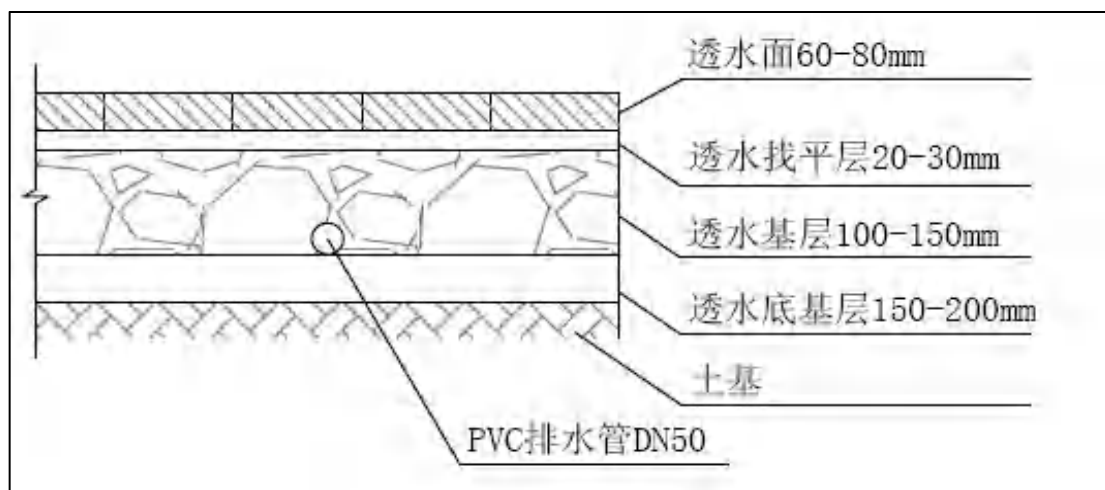


图 6.4-2 透水铺装结构图



图 6.4-3 铺装设计示意图

6.4.5. 下沉式绿地

下沉式绿地的下沉深度应根据植物耐淹性能和土壤渗透能力确定，下沉式绿地内设置溢流口（如雨水口），保证暴雨时径流的溢流排放，雨水口顶部标高应低于周边硬化汇水面不小于 50mm，下沉式绿地区域选用根系发达、茎叶繁茂、净化能力强、耐淹耐旱的植物。



图 6.4-4 下沉式绿地实景图

6.4.6. 生物滞留设施

生态滞留设施根据位置不同又称作雨水花园生态树池等，雨水花园是一种有效的雨水自然净化与处置技术，也是一种生物滞留设施。它具有建造费用低，运行管理简单，自然大方，易与室外公共环境结合等优点，尺寸形状可结合公共环境布置调整。

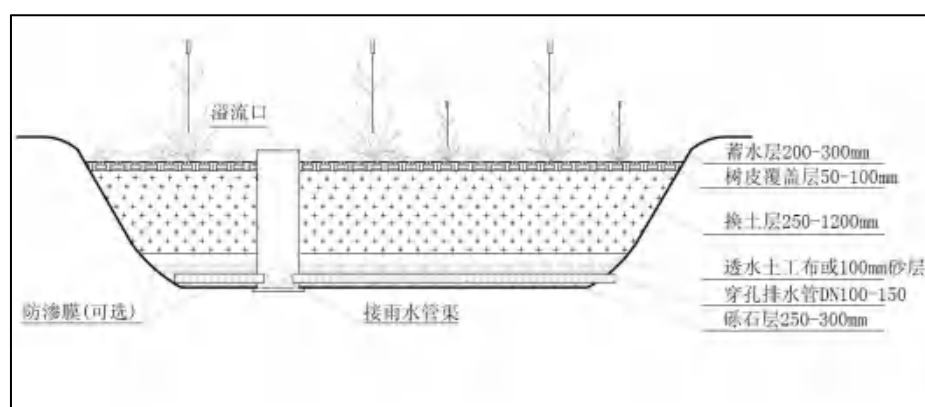


图 6.4-5 生物滞留设施构造图

6.4.7. 透水铺装

项目部分地垫处铺设为透水铺装。



图 6.4-6 透水铺装示意图

6.4.8. 雨水综合利用

可以采用雨水综合利用系统，雨水控制、雨水收集、雨水入渗、雨水收集回用、调蓄排放等根据公共服务中心建筑设计结构，设计雨水循环系统。利用“循环原理”，将雨水、污水进行处理，设计水泵，将收集的水供给生活，减轻地下水的用水压力。

建议后续设计阶段中按主管部门的相关要求，进一步深化海绵城市并编制海绵城市“四图三表”。实际以实施方案为准。

6.5. 采取措施

6.5.1. 场地海绵城市设计措施

1、应充分结合现状地形地貌进行场地设计与建筑布局，保护并合理利用场地内原有的森林、湿地、沟渠等。

2、应优化不透水硬化面与绿地空间布局，建筑、公共空间、道路周边宜布置可消纳径流雨水的绿地。建筑、道路、绿地等竖向设计应有利于径流汇入低影响开发设施。

3、低影响开发设施的选择除生物滞留设施、雨水罐、渗井等小型、分散的低影响开发设施外，还可结合集中绿地设计渗透塘、湿塘、雨水湿地等相对集中的低影响开发设施，并衔接整体场地竖向与排水设计。

4、公共环境水体补水、循环冷却水补水及绿植灌溉、道路浇洒用水的非传统水源宜优先选择雨水。

5、雨水进入公共环境水体之前应设置前置塘、植被缓冲带等预处理设施，同时可采用植草沟传输雨水，以降低径流污染负荷。公共环境水体宜采用非硬质池底及生态驳岸，为水生动植物提供栖息或生长条件，并通过水生动植物对水体进行净化，必要时可采取人工土壤渗滤等辅助手段对水体进行循环净化。

6.5.2. 道路建设措施

1、道路横断面设计应优化道路横坡坡向、路面与道路绿植带连片改造工程绿地的竖向关系等，便于径流雨水汇入绿地内低影响开发设施。

2、路面宜采用透水铺装，透水铺装路面设计应满足路基路面强度和稳定性等要求。

6.5.3. 建设项目海绵城市目标

表 6.5-1 建设项目海绵城市目标取值计算表

项目类型	序号	指标名称	目标值	取值依据
建筑小区	1	年径流总量控制率		1、《广州市建设项目雨水径流控制办法》（广州市人民政府令书（第 107 号））； 2、《广州市海绵城市建设管理办法》（穗府办规〔2020〕27 号）； 3、《广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引（试行）》（穗水河湖〔2020〕7 号）； 4、《广州市海绵城市规划设计导则（试行）》（穗水〔2017〕247 号） 5、《广州市海绵城市建设技术指引及标准图集（试行）》（穗水〔2017〕12 号）； 6、市、区及重点建设片区海绵城市建设规划、区域的控制性详细规划海绵城市建设相关指标和管控要求； 7、相关行业行政主管部门印发的指引等文件要求。
	2	绿地率		
	3	绿色屋顶率		
	4	硬化地面室外可渗透地面率		
	5	透水铺装率		
	6	单位硬化面积调蓄容积		
	7	下沉式绿地率		
公园绿地	1	年径流总量控制率	-	
	2	透水铺装率	-	
	3	绿地系统雨水资源利用率	5%	
	4	单位硬化面积调蓄容积	-	
	5	下沉式绿地率（除公园外）	-	
道路广场	1	年径流总量控制率		
	2	年径流污染削减率		
	3	人行道、自行车道、步行街、室外停车场透水铺装率		
	4	一般城市道路绿地率		
	5	园林道路绿地率		
	6	广场绿地率		
	7	广场可渗透硬化地面率		
	8	单位硬化面积调蓄容积		
	9	下沉式绿地率		
水务工程	1	年径流总量控制率		
	2	下沉式绿地率		
	3	排水体制		
	4	年径流污染削减率		
	5	雨污分流比例		
	6	内涝防治标准		
	7	城市防洪标准		
	8	雨水管渠设计标准		
	9	污水再生利用率		
	10	雨水资源利用率		

6.5.4. 海绵城市建设指标响应自评

表 6.5-2 建设项目海绵城市目标取值计算表

1	项目名称	广州市流溪河国家森林公园基础设施配套完善建设项目		
2	用地位置	本项目建设地点为广州市流溪河国家森林公园位于广东省广州市从化区。地址为广东省广州市从化区良口镇流溪河林场香雪大街 48 号，东部与吕田镇毗邻，南与良口镇相连，西与黄龙带森林公园相接，北与东明镇接壤。		
3	总用地面积 <u>24965662.72</u> 平方米，绿地用地面积 <u>20328749.32</u> 平方米。			
4	地块防洪标高		室外地坪标高	
5	排水体制	雨污分流 100%	化粪池设置	是
6	建设前总雨水径流量	241721.72L/s	建设后总雨水径流量	241350.69L/s
7	节水设施			
	评价指标		目标值	完成值
1	绿地系统雨水资源利用率		≥5%	5.81%
2				
3				

6.5.5. 设计方案自评

表 6.5-3 建设项目排水专项设计方案自评表

项目名称	广州市流溪河国家 3A 级景区基础设施建设项目				
建设单位 (盖章)					
工程概况	本项目建设地点为广州市流溪河国家森林公园位于广东省广州市从化区。地址为广东省广州市从化区良口镇流溪河林场香雪大街 48 号，东部与吕田镇毗邻，南与良口镇相连，西与黄龙带森林公园相接，北与东明镇接壤。				
排水体制	雨污分流 100%		化粪池设置	√是	否
主要污染物	无				
污水管道设计	污水排放出口位置	预测污水排放量 (m³/d)	管径	拟接驳下游管道管径	备注
	无	2150	DN400	DN500	

雨水管道设计	暴雨强度 q (l/s. ha)		672. 43		重现期 P (年)		5	
	建设前综合径流系数		0. 15		建设后综合径流系数		0. 19	
	建设前总雨水径流量		241721. 72L/s		建设后总雨水径流量		241350. 69L/s	
	红线范围内硬底化面积			1977478. 20				
	配建雨水调蓄设施类型及其有效容积		调蓄设施类型		下凹式绿地			
			有效容积 (m³)		17228. 24			
	雨水排放出口位置	预测雨水排放量 (m³/h)		管径	拟接驳下游管道管径		备注	
	一	241350. 69L/s		—	—		就地消纳	

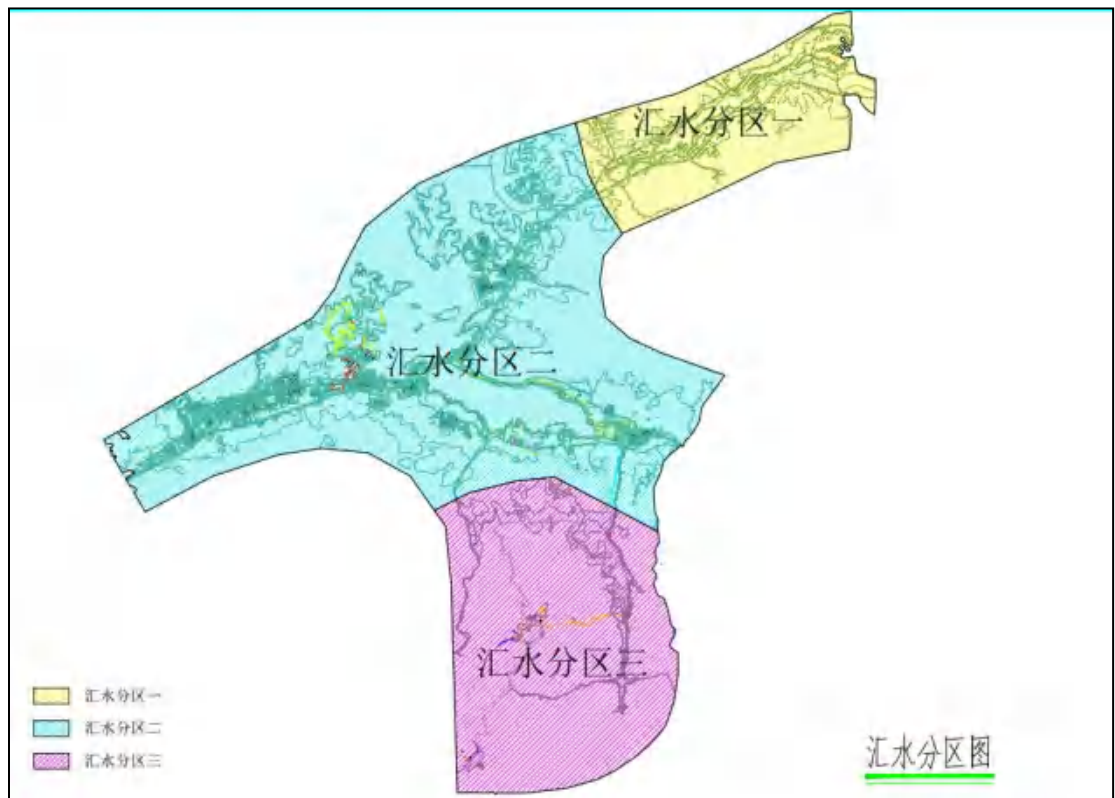


图 6.5-1 汇水分区图

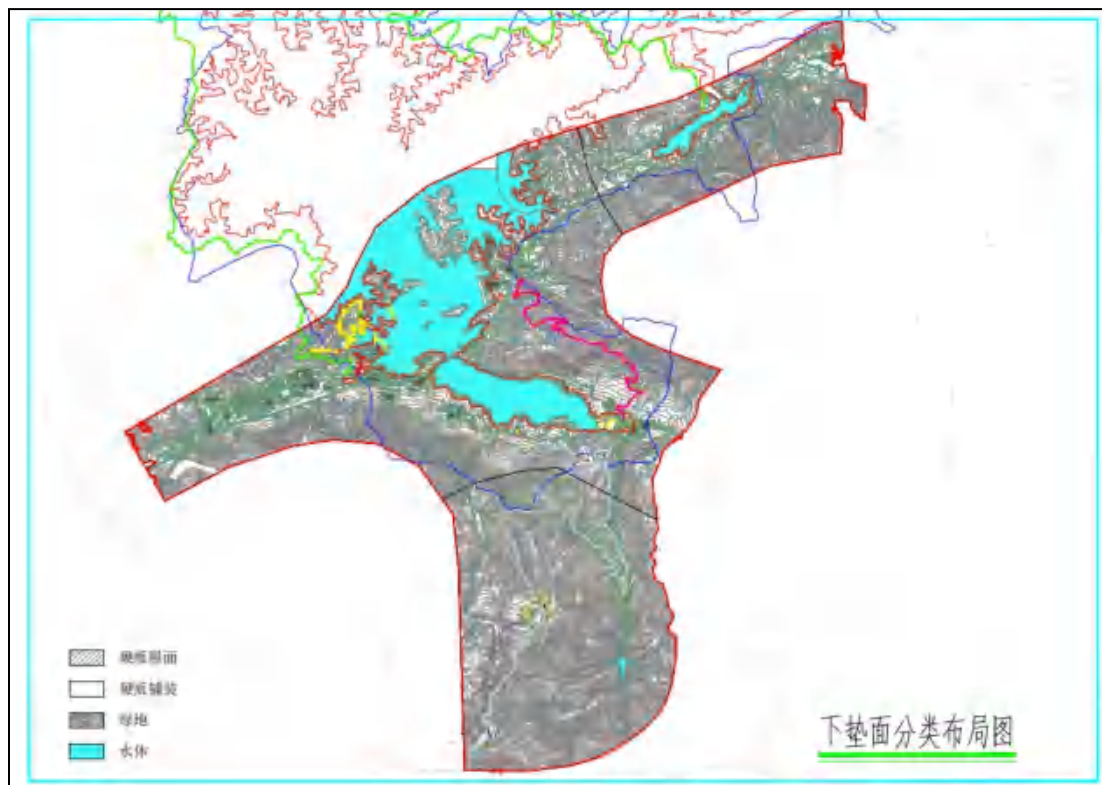


图 6.5-2 下垫面分类布局图



图 6.5-3 海绵城市设施布置图



图 6.5-4 场地竖向及径流路径图

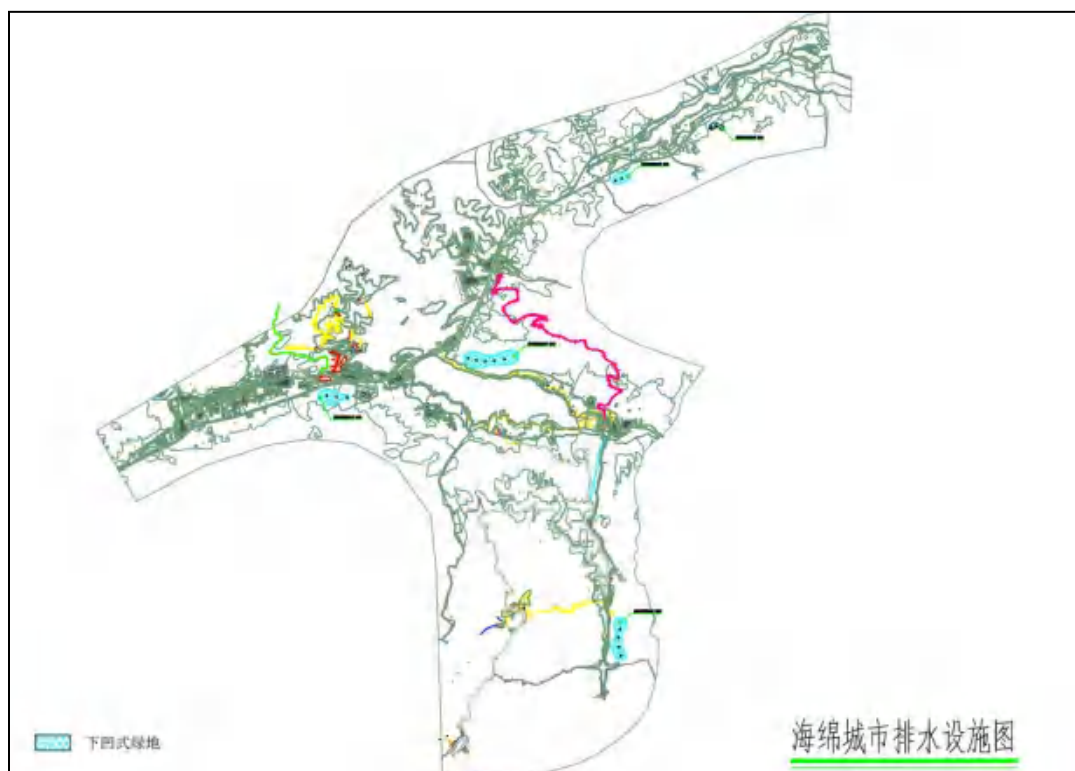


图 6.5-5 海绵城市排水设施图

第七章 劳动安全、卫生与消防

7.1. 工程安全生产技术要求

1、合理选择电气设备，配电设备应采用具有国家权威检测机构认证的合格产品，满足相关产品生产标准，消防设备应获得消防认证。易燃易爆危险环境中，必须采用防爆产品。

2、电气作业人员进行电气作业前应熟悉作业环境，对存在的隐患、危险采用相应保护措施。防止非专业人员误入和接触带电体，以及施工过程中触电和电气设备损坏，应保证在任何情况下人体不触及带电部分。

3、机械施工时，应防止吊车碰击架空带电导体。不得在架空输电线路正下方施工、搭设作业和生活设施；设施位置和操作范围应满足规定的最小安全距离要求。

4、现场开挖埋地电缆、管线，需采取停电和迁移外电线路时，必须与有关部门协商。未采取保护措施，严禁施工；在外电架空线路附近开挖时，需采取加固措施，防止外电线路杆倾斜、倒伏等。

5、临时电源必须装设漏电保护装置，防止人身触电和设备火灾。

6、所有用电设备、机具需做好接地、接零保护。可能遭受雷击和雷电感应的设备需设避雷装置。施工现场的临时用电系统严禁利用大地做相线或零线。PE线上不得装设开关或熔断器。

7、正常运行会产生火花和表面温度较高的产品，应远离可燃物或采取必要的隔离措施，按有关规定设置消防器材；需保持安全和操作通道畅通。

8、除专业技术人员外，不得擅自更改设备配置和整定参数，保证电气设备的正常使用和绝缘性能，并定期进行测定。

9、在特殊危险和潮湿场合环境中使用携带式电动工具、高度不足 2.5m 的一般照明灯，如果没有特殊安全结构或安全措施，应采取安全电压。

7.2. 电力电缆沟工程安全生产技术要求

1、合理选择电气设备，配电设备应采用具有国家权威检测机构认证的合格产品，满足相关产品生产标准，消防设备应获得消防认证。易燃易爆危险环境中，必须采用防爆产品。

2、电气作业人员进行电气作业前应熟悉作业环境，对存在的隐患、危险采用相应保护措施。防止非专业人员误入和接触带电体，以及施工过程中触电和电气设备损坏，应保证在任何情况下人体不触及带电部分。

3、机械施工时，应防止吊车碰击架空带电导体。不得在架空输电线路正下方施工、搭设作业和生活设施；设施位置和操作范围应满足规定的最小安全距离要求。

4、现场开挖埋地电缆、管线，需采取停电和迁移外电线路时，必须与有关部门协商。未采取保护措施，严禁施工；在外电架空线路附近开挖时，需采取加固措施，防止外电线路杆倾斜、倒伏等。

5、临时电源必须装设漏电保护装置，防止人身触电和设备火灾。

6、所有用电设备、机具需做好接地、接零保护。可能遭受雷击和雷电感应的设备需设避雷装置。施工现场的临时用电系统严禁利用大地做相线或零线。PE线上不得装设开关或熔断器。

7、正常运行会产生火花和表面温度较高的产品，应远离可燃物或采取必要的隔离措施，按有关规定设置消防器材；需保持安全和操作通道畅通。

8、除专业技术人员外，不得擅自更改设备配置和整定参数，保证电气设备的正常使用和绝缘性能，并定期进行测定。

9、在特殊危险和潮湿场合环境中使用携带式电动工具、高度不足 2.5m 的一般照明灯，如果没有特殊安全结构或安全措施，应采取安全电压。

7.3. 通信管道工程安全生产技术要求

1、合理选择电气设备，配电设备应采用具有国家权威检测机构认证的合格产品，满足相关产品生产标准，消防设备应获得消防认证。易燃易爆危险环境中，必须采用防爆产品。

2、电气作业人员进行电气作业前应熟悉作业环境，对存在的隐患、危险采用相应保护措施。防止非专业人员误入和接触带电体，以及施工过程中触电和电气设备损坏，应保证在任何情况下人体不触及带电部分。

3、机械施工时，应防止吊车碰击架空带电导体。不得在架空输电线路正下方施工、搭设作业和生活设施；设施位置和操作范围应满足规定的最小安全距离要求。

4、现场开挖埋地电缆、管线，需采取停电和迁移外电线路时，必须与有关部门协商。未采取保护措施，严禁施工；在外电架空线路附近开挖时，需采取加固措施，防止外电线路杆倾斜、倒伏等。

5、临时电源必须装设漏电保护装置，防止人身触电和设备火灾。

6、所有用电设备、机具需做好接地、接零保护。可能遭受雷击和雷电感应的设备需设避雷装置。施工现场的临时用电系统严禁利用大地做相线或零线。PE线上不得装设开关或熔断器。

7、正常运行会产生火花和表面温度较高的产品，应远离可燃物或采取必要的隔离措施，按有关规定设置消防器材；需保持安全和操作通道畅通。

8、除专业技术人员外，不得擅自更改设备配置和整定参数，保证电气设备的正常使用和绝缘性能，并定期进行测定。

9、在特殊危险和潮湿场合环境中使用携带式电动工具、高度不足 2.5m 的一般照明灯，如果没有特殊安全结构或安全措施，应采取安全电压。

第八章 树木保护专章

8.1. 相关规范及依据

- (1) 《中华人民共和国城乡规划法》，2019年第二次修正；
- (2) 《中华人民共和国土地管理法》，2019年第三次修正；
- (3) 《中华人民共和国森林法》，2019年修订；
- (4) 《中华人民共和国环境保护法》，2014年修订；
- (5) 《中华人民共和国文物保护法》，2015年修订；
- (6) 《城市绿化条例》，2017年修订；
- (7) 《城市古树名木保护管理办法》，2000年；
- (8) 《广东省城市绿化条例》，2014年第三次修正；
- (9) 《广东省森林公园管理条例》，2014 年修正；
- (10) 《广州市公园条例》，2015年；
- (11) 《广州市城市绿化管理条例》，2018年修订；
- (12) 《广州市森林公园管理条例》，2018年第二次修正；
- (13) 《广州市城乡规划技术规定》，2019年第三次修订；
- (14) 《广州市绿化条例》，2022年修订。
- (15) 《广州市城市树木保护专章编制指引》（穗林业园林通（2022）176号）
- (16) 《广州市绿化条例》（2022年修订）
- (17) 《环境提升施工及验收规范》CJJ 82-2012；
- (18) 《古树名木鉴定规范》LY/T 2737-2016；
- (19) 《城市用地分类与规划建设用地标准》GB50137-2011；
- (20) 《城市绿地规划标准》GB/T 51346-2019；
- (21) 《城市绿地分类标准》CJJ/T 85-2017；
- (22) 《城市园林绿化评价标准》GB/T 50563-2010；
- (23) 《古树名木普查技术规范》LY/T 2738-2016；
- (24) 《绿化植物废弃物处置和应用技术规程》GB/T 31755-2015；
- (25) 《园林环境提升项目规范》GB 55014-2021；
- (26) 《园林绿地养护管理技术规范》B4401/T 6-2018；

- (27) 《园林树木安全性评价技术规范》 DB4401/T 17-2019;
- (28) 《古树名木保护技术规范》 DB4401/T 52-2020;
- (29) 《古树名木健康巡查技术规范》 DB4401/T 126-2021;
- (30) 《广州市树木修剪技术指引》 (2024.3) ;
- (31) 《广州市城市道路绿化改造树木处理技术指引》 (2020.3) 。

8.2. 树木资源核查

8.2.1. 流溪河国家森林公园植物资源情况

1、调查范围

本次项目调查范围内，用地性质全部为林地，项目调查内容包括其面积、范围等信息；古树名木包含其树种、数量、坐标、生长状况、立地条件、保护设施现状等详细信息。

2、调查范围

(1) 树木位置测量

1) 采用全站仪、GNSS 接收机等测量工具，通过全野外测量技术获取乔木位置 坐标位置，广州 2000 坐标精确至小数点后 3 位。

2) 利用钢尺、测距仪等仪器设备，丈量乔木与周边长期存续的建筑物和构筑物间距来获取乔木位置的方法，通常用于乔木位置隐蔽，架设仪器设备困难的地方。

(2) 树高：采用测高仪、测高器丈量乔木的树高。在距离树木一定距离分别瞄准树 木基部和树顶测量，精确至 0.1m。

(3) 胸径：用胸径尺在树木根茎以上离地面 1.3m 处的主干直径测量，分枝点低于 1.3m 的乔木在靠近分枝点测量。

(4) 冠幅：用测距仪或皮尺测量出树木枝权的南北和东西方向宽度的平均值，精确至 1m。

(5) 生长状况调查：生长势是衡量树木生长状况的常用指标，其鉴定根据树木的叶片、枝条和树干的生长状态划分为正常、衰弱、濒危、死亡四级。评判标准参考《古树名木普查技术规范》中的古树生长势分级标准。

(6) 立地条件：根据立地土壤状况、硬质铺装程度、周边建筑情况、树干附近杂物堆放情况等将立地环境分为“良好”、“一般”、“较差”。

(7) 地理位置描述：通常利用乔木所在位置附近房屋门牌、道路、所在单位等地理名称进行描述。

(8) 保护设施现状调查：在外业调查时，需记录每棵乔木周围有无避雷针、护栏、支撑、封堵树洞等保护措施。

(9) 古树名木查询：对于登记在册的古树名木，可通过系统查询的方式获取其信息。对于非登记在册的古树名木，须现场核实其位置、胸径及树种等。

(10) 树龄鉴定：结合文献追踪法和生长锥法对古树树龄进行鉴定。生长锥法是通过生长锥钻取树木木芯的样本，并做处理后通过人工或仪器进行判读。文献追踪法是通过查找文献，如地方志、族谱、历史名人游记等进行树龄推测。

3、资源情况

流溪河国家森林公园是广州市面积最大的森林公园，大面积的林地蕴藏着丰富的植物资源。据统计，共有维管植物 191 科 693 属 1267 种，分别占广东省野生维管植物科、属、种的 68.46%、43.58%、20.22%，占广州市维管植物科、属、种的 74.9%、38.0%，其中蕨类植物 34 科 66 属 113 种，裸子植物 7 科 9 属 10 种，被子植物 150 科 618 属 1144 种。通过调查，公园内有国家重点保护野生植物 13 种，珍稀濒危植物 12 种，其中桫欏、福建柏、半枫荷、伯乐树 4 种植物既是国家重点保护野生植物，也是珍稀濒危植物，特别是一级保护植物伯乐树仅在公园三桠塘区域内有少量分布，生境要求极高，需要科学准确地制定物种保护方案。

广州市流溪河国家森林公园是中国首批国家级森林公园之一，位于广州市从化区，地处珠三角北部生态屏障区域，总面积约 8932 公顷。公园以丰富的森林资源和多样化的生态系统著称，以下是其树木资源的主要情况：

(1) 主要植被类型

南亚热带常绿阔叶林：公园内广泛分布，以壳斗科、樟科、山茶科等树种为主，如红锥、米槠、樟树等。

针阔混交林：马尾松、杉木等针叶树与阔叶树种共生，形成复杂垂直结构。

经济林与人工林：部分区域种植竹林、茶园和果树（如荔枝、龙眼），兼具生态与经济功能。

(2) 典型树种

乡土树种：红锥、木荷、枫香、樟树、黎蒴等。

珍稀保护植物：包括国家Ⅱ级保护植物桫欏（树蕨）、樟树、土沉香等，部分区域有极小种群野生植物。

特色树种：秋冬季节，山乌柏、枫香等树种红叶显著。

（3）生物多样性

公园记录维管植物近 2000 种，森林覆盖率超 86%，为豹猫、蟒蛇、白鹇等野生动物提供栖息地。

流溪河水库周边湿地分布水杉、落羽杉等耐湿树种，形成独特生境。

（4）生态功能

水源涵养：作为流溪河水库集水区，森林对广州饮用水源保护至关重要。

碳汇与气候调节：茂密植被有效固碳释氧，缓解城市热岛效应。

（5）保护与科研

实施核心区封闭保护。

设有生态监测站，研究森林动态与气候变化响应。

（6）游览旅游

四季环境各异：春季杜鹃花海、夏季竹林避暑、秋季红叶、冬季梅花（流溪香雪）。科教设施完善，提供自然教育径、植物标识牌等科普资源。

公园内的野生维管植物资源具有较高的经济和生态价值，特别是药用、观赏、用材植物的植物种类所占比重较大，分别占公园植物总数的 64.1%、27.6%、14.2%，而其它类别的植物种类则相对较少。由于公园近年来严格执行可持续经营发展的策略，使得公园内的植被得到有效保护，植物丰富度越来越好，植物资源也有大幅提高。

公园观赏植物资源尤为丰富，分布有南亚热带原始森林植被，五指山山地植被垂直带、流溪香雪、江湾红叶、东星竹海、山顶杜鹃花海等处代表性观赏植物资源，部分已开发为旅游项目，并收到一定的经济效益。近年来，随着松材线虫病危害越来越严重，致使公园内马尾松林大量死亡，导致低山地区森林价值低，物种多样性不丰富，生态等级差，已严重影响公园整体的森林美誉度。随着公园的进一步开放和发展，现有部分马尾松林已逐步通过林分改造项目改造成以枫香树、山乌柏、鸭脚木、红花荷、岭南槭等乡土阔叶树种为主，部分树林已呈现较好的效果。建议对公园已有的观赏植物资源在现有规模下做大做强，如“江湾红叶”“山顶杜鹃花海”“高山樱花”等。

表 8.2-1 流溪河国家森林公园野生维管植物分类统计表

植物类别	科数	属数	种数	代表物种	保护等级/备注
蕨类植物	约 30 科	约 60 属	约 120 种	桫欏、华南紫萁、金毛狗脊	桫欏（国家Ⅱ级）
裸子植物	6-8 科	10-15 属	约 20 种	马尾松、杉木、水松、水杉	水松（国家Ⅰ级）、水杉（国家Ⅰ级）
被子植物(双子叶)	约 120 科	约 500 属	1200+ 种	樟树、红锥、枫香、山乌桕、土沉香	樟树、土沉香（国家Ⅱ级）
被子植物(单子叶)	约 20 科	约 100 属	300+种	毛竹、禾本科草类、兰科植物（建兰等）	部分兰科植物为濒危物种
总计	约 176 科	约 670 属	约 1640 种	—	—

8.2.2. 树木情况

1、古树名木及古树后续资源

流溪河森林公园范围内有古树古木共 13 株，共有 6 种树木树种，分别为枫香、红锥、荔枝、木荷、榕树、山蒲桃，树木树龄范围在 104~194 年，胸径范围在 240~600cm，树高在 10~27m，冠幅范围 14~25m，在保护等级均为三级古树；后续资源一共 4 株，共有两个品种，分别为红锥、木荷，树木树龄为 81 年，胸径范围为 264-347cm，树高在 16-20m，冠幅范围 16.5~20.5m，古树名木树木及后续资源信息详见下表。

表 8.2-2 古树名木树木及后续资源信息表

序号	编号	中文名	拉丁名	树龄 (年)	保护 等级	树高 (米)	胸围 (厘米)	平均 冠幅 (米)	具体生长位置	所属 镇街	管护单位
1	44018440240000459	山蒲桃	<i>Syzygium levinei</i>	175	三级	16.0	310.0	18.5	流溪河林场黄竹塱场部原柏富小区	良口镇	流溪河林场
2	44018440240100460	红锥	<i>Castanopsis hystrix</i>	195	三级	13.6	342.0	19.0	流溪河林场黄竹塱七队大坪	良口镇	流溪河林场
3	44018440240100461	红锥	<i>Castanopsis hystrix</i>	145	三级	11.3	320.0	15.5	流溪河林场黄竹塱南山瀑布东侧	良口镇	流溪河林场
4	44018440240100466	榕树	<i>Ficus microcarpa</i>	135	三级	12.0	600.0	19.0	流溪河林场黄竹塱良口镇第三小学门前	良口镇	流溪河林场
5	44018440240100467	榕树	<i>Ficus microcarpa</i>	175	三级	16.8	515.0	24.5	流溪河林场黄竹塱电厂职工饭堂旁边	良口镇	流溪河林场
6	44018440240100468	荔枝	<i>Litchi chinensis</i> <i>Sonn.</i>	115	三级	10.0	350.0	16.0	流溪河林场黄竹塱电厂办公楼旁边	良口镇	流溪河林场
7	44018440240400469	木荷	<i>Schima superba</i>	125	三级	19.8	240.0	14.0	流溪河林场红岭一桥东南山坡上	良口镇	流溪河林场
8	44018440240100472	红锥	<i>Castanopsis hystrix</i>	105	三级	20.0	310.0	25.0	广州市从化区流溪河林场黄竹塱环湖路口	良口镇	流溪河林场

序号	编号	中文名	拉丁名	树龄 (年)	保护 等级	树高 (米)	胸围 (厘米)	平均 冠幅 (米)	具体生长位置	所属 镇街	管护单位
9	44018440240100469	红锥	<i>Castanopsis hystrix</i>	185	三级	27.0	360.0	24.0	广州市从化区流溪河林场黄竹 塱环湖路上	良 口 镇	流溪河林场
10	44018440240100470	红锥	<i>Castanopsis hystrix</i>	131	三级	25.0	362.0	20.0	广州市从化区流溪河林场黄竹 塱护林站斜上约 200 米	良 口 镇	流溪河林场
11	44018440240100471	红锥	<i>Castanopsis hystrix</i>	127	三级	19.0	337.0	19.0	广州市从化区流溪河林场黄竹 塱护林站斜上约 200 米	良 口 镇	流溪河林场
12	44018440240200001	枫香	<i>Liquidambar formosana</i>	104	三级	24.0	280.0	15.0	广州市从化区流溪河林场三棵 松护林站办公室北侧	良 口 镇	流溪河林场
13	44018440240400470	山蒲桃	<i>Syzygium levinei (Merr.) Merr. & L. M. Perry</i>	105	三级	20.0	330.0	15.0	广州市从化区流溪河林场红岭 护林站办公楼前南侧	良 口 镇	流溪河林场
14	44011710400300001H	红锥	<i>Castanopsis hystrix</i>	81	后续 资源	18.0	308.0	21.3	新群打铁陇（果堡东侧）	良 口 镇	流溪河林场
15	44011710400200004H	红锥	<i>Castanopsis hystrix</i>	81	后续 资源	20.0	264.0	18.2	黄竹塱森林公园绿道旁（驿站转 中日友好林）	良 口 镇	流溪河林场
16	44011710400200005H	木荷	<i>Schima superba</i>	81	后续 资	16.0	340.0	16.5	黄竹塱森林公园绿道旁（森林花 海坡下）	良 口 镇	流溪河林场

序号	编号	中文名	拉丁名	树龄 (年)	保护等级 源	树高 (米)	胸围 (厘米)	平均冠幅 (米)	具体生长位置	所属镇街	管护单位
17	44011710400200006H	红锥	<i>Castanopsis hystrix</i>	81	后续资源	17.0	347.0	20.5	黄竹塍护林站斜上约 200 米 (靠建筑第 1 棵)	良口镇	流溪河林场

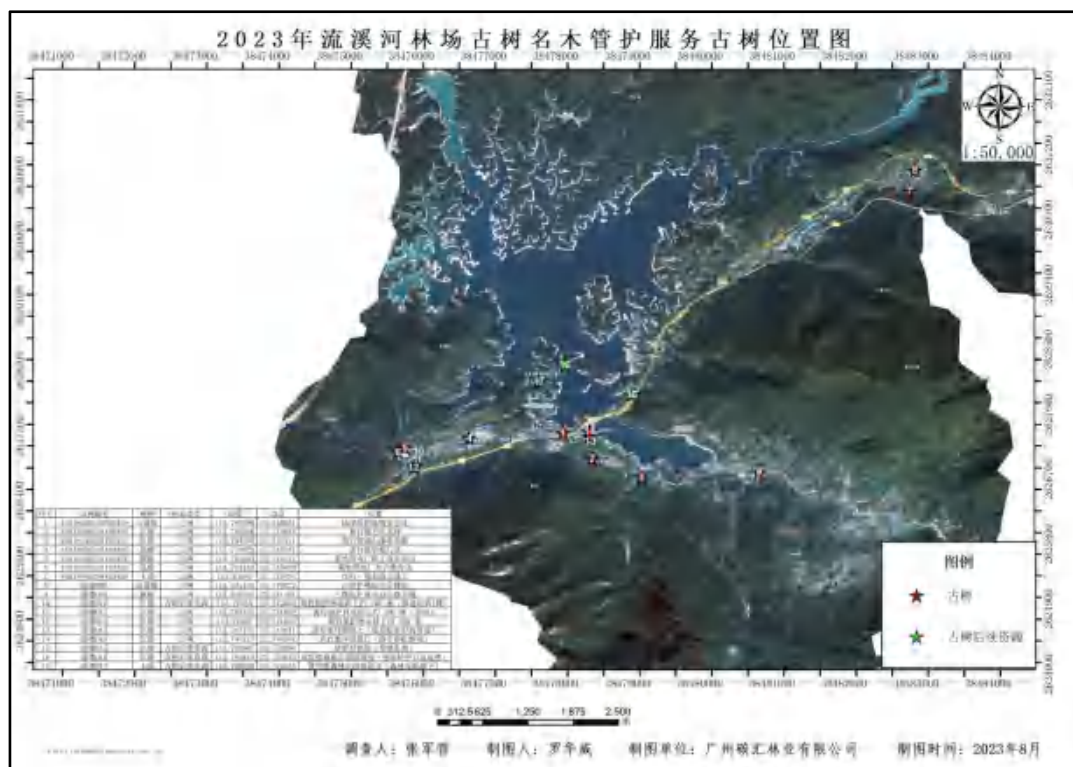


图 8.2-1 项目范围内古树名木分布情况图

项目建设内容、范围与古树名木分析

经分析：

依据《古树名木保护条例》（2025 年国务院令）、《广州市绿化条例》（2022 年修订）、《广东省森林保护管理条例》，古树名木及后续资源树冠垂直投影外沿五米以内区域为核心保护范围。项目建设范围涉及三棵古树名木（枫香、红锥、木荷），但施工范围内不涉及古树名木核心保护范围，详见下图。

项目建设范围，不涉及砍伐或迁移树木。

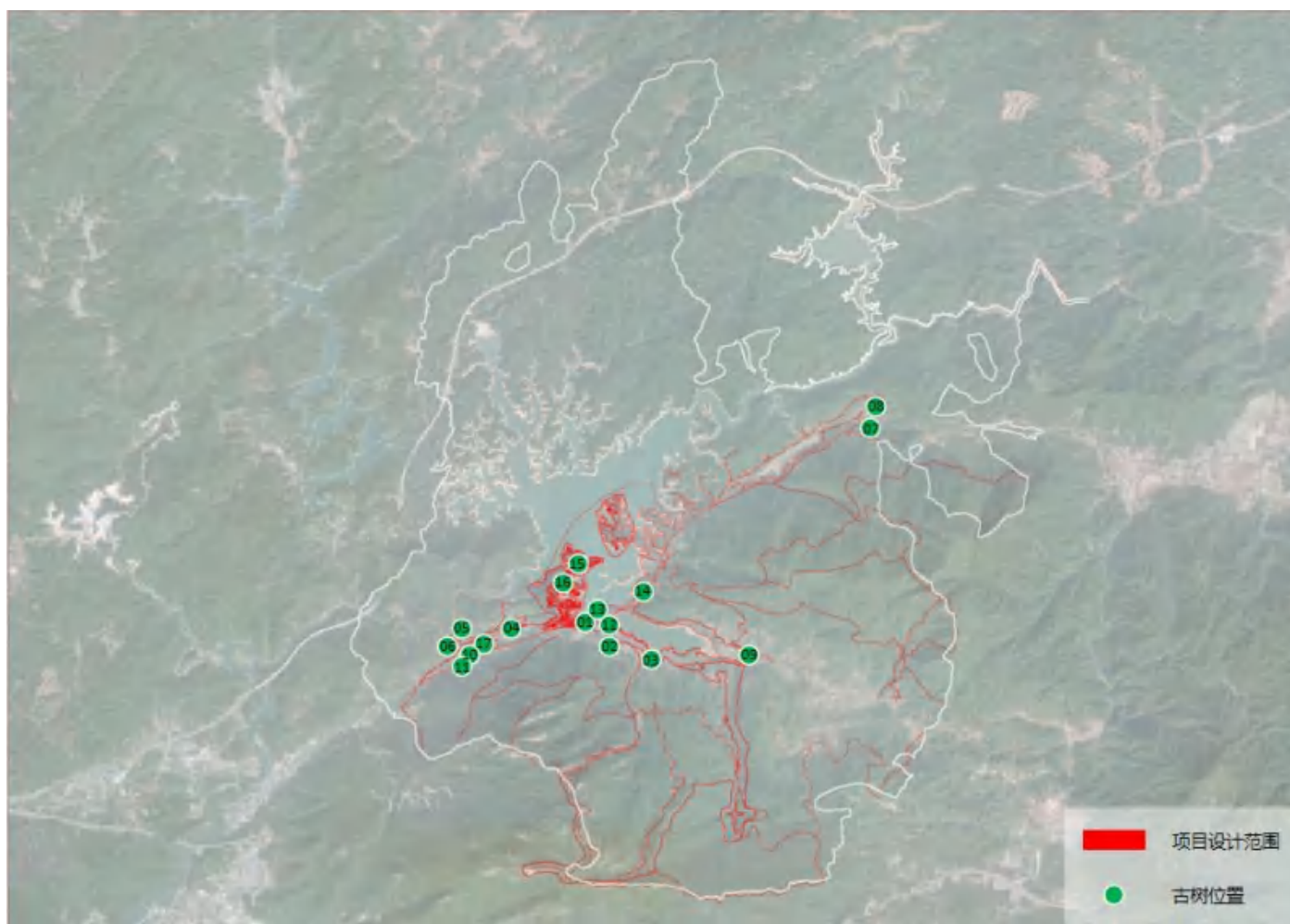


图 8.2-2 项目范围内古树名木分布点位图



图 8.2-3 项目范围内古树名木分布位置图



图 8.2-4 项目范围内古树名木分布位置图



图 8.2-5 项目范围内古树名木分布位置图



图 8.2-6 项目范围内古树名木分布位置图



图 8.2-7 项目范围内古树名木分布位置图

2、林地情况

项目范围内森林覆盖率为 75.59%，主要有常绿阔叶林、针阔叶混交林、针叶林、竹林、灌木林等。流溪河林场在全面推行林长制的引领下，积极践行绿美广州生态建设，通过开展森林可持续经营，确保森林资源得到科学管理、有效保护和合理利用。

3、珍稀生物情况

流溪河国家森林公园的工作人员在流溪湖景区、五指山景区等地发现了对环境要求很高的稀有濒危野生兰花物种——无叶美冠兰结果。无叶美冠兰属于腐生类兰花，没有叶片，不能利用叶片进行光合作用，对生长环境特别挑剔，需要空气湿度大、流通好，土壤疏松肥沃，并且要和真菌共生才能正常生长开花。

其他珍稀植物：公园内有野生维管植物 193 科 708 属 1295 种，其中国家 II 级重点保护野生植物 12 科 14 属 22 种，中国珍稀濒危保护的野生植物 12 科 12 属 12 种。此外，公园内还有竹柏、樟、香花楠等珍贵树种。

8.2.3. 古树名木保护专项保护措施

(1) 防尘措施

为使古树及古树后续资源在建设过程中得以正常生长,施工方应在其控制保护范围外安装喷雾系统,若叶片有粉尘覆盖则及时用高压水枪营造人工降雨形式冲洗树木叶片,避免粉尘覆盖叶片影响光合作用。冲洗叶片时要注意调节高压水枪的力度,避免力度过大冲落叶片。同时,施工方应每次做好记录,便于树木主管部门及巡查养护单位监督。

(2) 防止积水

建设中应注意古树及古树后续资源四周环境的标高,开设隔离导流排水沟,避免施工废水流入古树后续资源控制保护范围,同时也能够及时排除暴雨等灾害天气产生的积水。

(3) 立地环境清理

古树名木及古树后续资源周围堆放杂物、建筑垃圾等,影响树木生长。必须人工清理古树名木及后续资源控制保护范围内堆放的杂物以及建筑垃圾等,消除其对树木生长造成的影响,为树木的生长发育提供良好的生长环境。

(4) 土壤改良

在不伤及根系的情况下,对古树及古树后续资源控制保护范围内土壤进行改良,深度 30cm,发现有腐烂根系应及时进行切除,然后对根系杀菌消毒后回填疏松透气、养分含量丰富的树木复壮专用基质,提高土壤透气性,促进根系生长,给根系营造良好的生长环境。

(5) 清除寄生植物及枯枝

适当修剪古树名木及古树后续资源树冠内存在的枯枝,均衡树木的长势,清理树冠及树体上的寄生植物,以利于树木生长恢复为原则,最大限度保留树木原有效果,使用 16-20 米的高修车,搭载专业技术人员精细修剪,轻度修剪为主。注意保留树冠总体框架,清除不利于树木生长恢复的荫生枝、内膛枝、枯枝、病枝、腐枝。修剪后的伤口,及时用伤口愈合剂(0.01%-0.1%的萘乙酸膏)涂抹防护,防止水分散失和伤口溃烂。

(6) 清除电线缠绕

对缠绕古树及古树后续资源的电线进行清除,避免在台风天或雨季湿润的情况下,枝干缠绕电线而引起安全隐患。

(7) 复壮

根据调查结果显示,建议对生长势衰弱的古树名木以及生长势衰弱及濒危的古树后续资源进行复壮。树木的根系是树木健康生长的基础,必须做好树木根系维护,可选用树木复壮专用促根液进行促根施肥。此外还可采用树干输液及叶面施肥方式为树木提供养分,直至树木功能恢复长势。输液时,注意分层输液。由于树体高大,每次至少悬挂 10 袋营养液,根据树木吸收情况平均每 15 天悬挂一次。叶面施肥可 1 个月进行一次,每次用量 1L,彻底喷施叶片。

(8) 全程保护

对树木在施工期间应进行全过程跟踪管理。全面落实树木保护职责,明确建设项目设计、施工、养护、管理等相关单位的树木保护职责及要求,明确建设项目不同实施阶段的树木保护档案整理与管理要求,相关主管部门应加强树木保护监督。根据国家、省、市树木保护要求,科学实施树木保护工作。任何单位和个人不得破坏树木及其立地生境,不得随意更改树木根茎处的地形标高。施工过程中应及时在树干周围采取保护措施,进行有效的保护范围围蔽措施,避免因建筑、起吊机等对树木造成伤害和影响其健康生长。加强树木日常健康管理,除了正常日常养护外,对树木应加大巡查力度。对保护有特别要求的树木,要予以确定,并专题讨论,制定特殊的保护方案。

8.2.4. 后续指引

根据《广州市森林公园管理条例》《广州市绿化条例》等,后续阶段应落实以下要求:在设计方案阶段按照《广州市城市树木保护专章编制指引》中要求编制树木保护专章文本。涉及迁移、修剪、砍伐树木的,应按程序报送绿化行政主管部门审批后方可实施。针对设计方案阶段的树木保护专章部分内容,提出以下补充建议:

区绿化行政主管部门应当对古树名木、古树后续资源的保护和管理责任人进行登记,并经常性对保护和管理责任人的保护和管理工作进行检查、指导和监督。保护和管理责任人发生变更的,应当及时告知区绿化行政主管部门。

绿化行政主管部门应当按照保护和管理技术规范,根据级别制定分株保护方案或者指引,古树名木、古树后续资源保护和管理责任人应当按照方案或者指引开展保护和管理工作的。发现树木病虫害或者生长异常等情况,保护和管理责任人

应当立即向区绿化行政主管部门报告，由市、区绿化行政主管部门组织专业养护单位进行抢救和复壮。

针对项目建设区域内其他树木（胸径 $<20\text{cm}$ ）资源、大树（ $20\leq\text{胸径}<80\text{cm}$ ）资源，需结合项目建设方案分别进行原址保护、迁移及砍伐处理，涉及设计方案阶段的树木保护专章应分析并明确其具体处置措施。对每株树木进行全过程跟踪管理，全面落实树木保护职责及要求。对于就地迁移至场内的树木，迁移过程采取树木迁移安全措施，提前对迁入地进行场地清理和土壤改良，保证树木迁移后的正常生长。施工过程中应及时在树干周围采取保护措施，进行有效的保护范围围蔽措施，不得破坏树木及其立地生境，不得随意更改树木根茎处的地形标高。

8.2.5. 普通树木原址保护措施

（1）施工期间保护措施

1) 根据已编号原址保护树木，安排专人看护，负责浇灌、施肥、病虫害防治等，每月对树木生长情况进行评估。对每株树木在施工期进行全过程跟踪管理。

2) 距离施工范围 5 米范围内的树木，用 $\Phi 50$ 镀锌管做好支撑，树木周边用木板做好围蔽并设置警示标识。树干用棉布包裹保水，树冠延伸到施工范围内的适当修剪，修剪不能达到要求的应收拢树冠。同时做好树木监测，包括沉降、倾斜、开裂，倒伏等，加强水肥管理，发现干枯黄叶采取措施抢救。树下严禁堆放施工材料，严禁将施工泥浆等排放到树池。树木周围不得堆放易燃易爆材料，现场施工动火作业应严格遵守审批制度，并配备足够的灭火器材。

3) 距离施工范围 5-15 米的树木，用 $\Phi 50$ 镀锌管做好支撑，树木周边用木板做好围蔽并设置警示标识。树干使用麻绳缠绕，减少水分流失，减少碰撞损伤。每月定期冲洗树冠，清理叶片上的灰尘。加强水肥管理，提高观测频率。

4) 距离施工范围 15 米以上的树木，设置警示标识。做好日常水肥管理，加强病虫害防治。

5) 应急预案

在设置原址保护树木控制保护范围的前提下，基本上可以避免施工动作对原址保护树木造成损害，但依旧存在相关风险，相关风险如下：

- A. 航吊操作事故损害树木
- B. 大型车辆刮蹭树木
- C. 材料搬运刮蹭树木

针对以上突发事故造成的树木损害，应对措施如下：

A. 给树木做支撑，防止断裂砸伤施工人员，防止恶劣天气造成的二次伤害；

B. 锯掉部分树枝，减少树木自身的养分消耗，并在伤口处涂抹快活林植物伤口愈合剂，促进伤口愈合并减少病菌二次侵袭；

C. 表皮受伤处，直径大于 5cm，使用原先的树皮进行植皮，并用草绳进行捆绑固定；

D. 表皮受损直径大于 5cm 或受损部位较多：植皮+草绳固定；

E. 表皮受损小：快活林植物伤口愈合剂涂抹。

（2）日常保护措施

1) 浇水与排水

遵守“不干不浇，浇则浇透”的原则，不出现局部积水。灌溉用水必须不低于《地表水环境质量标准》要求的Ⅴ类水水质标准，严禁使用有毒、有害污水进行浇灌。一般情况下，5-10月每天浇灌2次，11至次年4月每天浇灌1次，喷淋系统每次浇灌时间为15-30min。夏季浇水应避开中午烈日，宜在10:00前或16:00后进行。暴雨后应及时排水，对于树穴内出现的积水，应查明原因并进行排水处理。

2) 施肥

选用无明显异味的肥料，严禁将重金属超标或其它有毒物质超标的废弃物当肥料施用。严禁长期使用同一种肥料。除水肥外，肥料不得触及叶片。施肥方式以追肥为主。宽的种植绿化带，以穴施或者沟施有机肥为主。狭窄地种植绿化带或者种植穴，以施水肥为主。应选择在晴天或者小雨天施肥。每年12月至次年1月追肥1次。观花乔木应在花芽分化前和花后补充施磷肥1次。营养生长期以氮肥为主，花果期以磷、钾肥为主。不宜在树木修剪前和刚修剪后1周内进行施肥。施有机肥和复合肥后，立即浇水。施肥后，及时覆土，严禁肥料裸露。

3) 复壮措施

清理去除树木上的杂物和树下地面上的杂物包括杂树等，采用松土、覆土、覆沙等措施来改善树根的通气、透水状况，采用培土、砌石等措施来增加其根部的营养面积。对于严重缺肥、板结的土壤，可以采用埋条法，地面铺梯形砖或带孔的石板、地被植物，挖复壮沟，换土，打孔等方法彻底改变其根部的生长环境。

土壤碱性过高，可加少量硫酸铝、硫酸亚铁、硫磺粉、腐殖酸肥等。常淋施硫酸亚铁或硫酸铝的稀释液可使土壤增加酸性。腐殖酸增加土壤的有机质，并增强土壤对酸碱变化的缓冲力。

土壤板结、不透气，根系呼吸作用受抑制，吸收养分功能降低。将行道树基部表层板结土挖深 15-20cm，换上透气性较好、不易板结的营养土，表面再铺上一层厚约 3-5cm 的木碎。如此可增加土壤的通透性，增加孔隙度，适宜土壤微生物活动，有机养分得到充分的降解释放。对于土壤局部板结，发生窝根现象，则以树头为中心放射状开挖多条 40cm 深的引根渠，回填营养土。

修去枝干上过多的萌生枝蘖和回缩性枯枝，给树木伤口涂抹紫虫胶，做好树干截口防菌、防腐、防水保护。

4) 病虫害防治

虫害是造成树木衰弱导致死亡的主要因素之一。在防治病虫害时，主要采用浇灌法、埋施法及打针法。蛀干类害虫的防治主要通过根灌长效杀虫剂浇灌于树穴根部，内部传导直达虫害部位，长效防控各类蛀干害虫。根部腐烂病的防治主要通过杀菌药肥浇灌，防治各类根部病害并能补充营养。

第九章 历史文化保护专章

9.1. 地上保护情况

项目范围，不涉及不可移动文物、历史建筑、传统风貌建筑及传统风貌建筑线索，预保护对象。

不涉及历史文化名村、名镇，传统村落，历史城区，历史文化街区，历史风貌区。

不涉及《广州市历史文化名城保护规划》中所划定的广州市地下文物埋藏区。

不涉及工业遗产、农业、水利等历史线索。



图 9.1-1 历史文化遗产保护与展示结构规划图





图 9.1-3 历史建筑分布图



图 9.1-4 历史文化名镇名村、传统村落保护规划图

9.2. 地下文化遗存情况

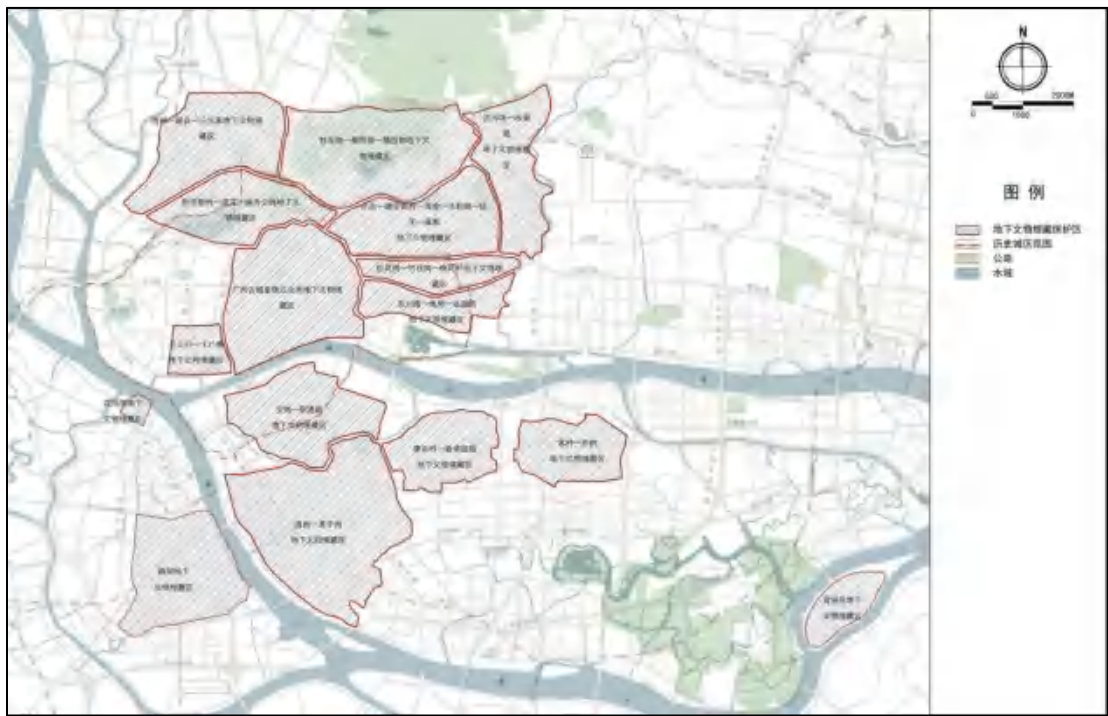


图 9.2-1 地下文物埋藏区保护规划图

根据《广州市文物保护规定》2020年修订版，第三十二条，在地下文物埋藏区进行工程建设或者在地下文物埋藏区以外进行大型工程建设前，应当按照下列规定进行考古调查、勘探、发掘：

①属于出让国有建设用地使用权的，在出让该地块前，应当进行考古调查、勘探，所需经费按财政分级的原则，分别在市文物保护专项资金中安排或者由区财政承担；

②属于划拨国有建设用地使用权的，应当在工程项目建议书或者可行性研究阶段进行考古调查、勘探，所需经费由市财政承担；

③本规定生效之前已经取得土地使用权，但尚未进行考古调查、勘探的，建设单位应当依法申请考古调查、勘探，所需经费由市财政承担。

未按照前款第①项或者第②项规定进行考古调查、勘探的，不得出让或者划拨土地。未按照前款第③项规定进行考古调查、勘探的，建设单位不得开工建设。

在广州市第一批地下文物埋藏区内加建电梯或埋深不超过1.5米且与民生密切相关的小型管网工程，可先不开展考古调查、勘探、发掘。在施工过程中，如发现文物埋藏，建设、施工单位应立即停止施工，保护现场，报告当地文物行政主管部门。在省级及以上文物保护单位保护范围内的项目除外。

考古调查、勘探和发掘发现文物，需要实施原址保护的，考古调查、勘探费用由市人民政府承担。国有建设用地出让、划拨前进行考古调查、勘探的工作程序由市人民政府制定。

根据《广州市文物保护规定》2020年修订版，第三十三条规定的大型建设工程包括下列工程：

①在越秀区、海珠区、荔湾区、天河区、白云区、黄埔区辖区内进行的建设工程项目，占地面积一万平方米以上；

②在花都区、番禺区、南沙区、黄埔区、从化区、增城区辖区内进行的建设工程项目，占地面积三万平方米以上；

③在广州市行政区域内新建或者扩建道路、桥梁、高速路、地铁、管网等重大线形工程。

突发性的抢险工程，负责建设、施工的单位或者个人应当尽可能避开地下文物埋藏区。因特殊情况不能避开的，应当在施工前告知市文物行政主管部门。发现文物的，应当配合文物行政主管部门进行抢救性保护。

项目范围不涉及《保护规划》中所划定的地下文物埋藏区。

因项目占地面积超过3万平方米，根据《中华人民共和国文物保护法》第四十三条、《广州市文物保护规定》第三十二条和第三十三条的有关规定，在建设前应当进行文物考古调查、勘探。

第十章 项目运营方案

10.1. 项目运营模式

本项目运营模式主要有自主运营和委托第三方运营的方式。

10.2. 运营组织方案

由广州市流溪河国家森林公园管理中心（广州市流溪河林场）制订运营组织机构方案、人力资源配置方案、员工培训需求及计划。

对游客服务类设施、公共活动区域及运动设施等非生态敏感区域，委托第三方运营。受托方需设立独立管理部门，配备专职维护团队，全面负责设施的日常运营维护、对外接待服务、设备检修保养及安全管理工作。

10.2.1. 项目运营维护的组织机构及岗位职责

项目建成后，组建公园运营维护管理部，由经理、副经理及总工程师统筹管理，下设生态安全管理科、设施管养科和综合办公室。管理部严格遵循国家及地方生态保护法规，全面负责园区设施运维、安全保障及生态保护工作。

项目运营管理部组织机构图如下：

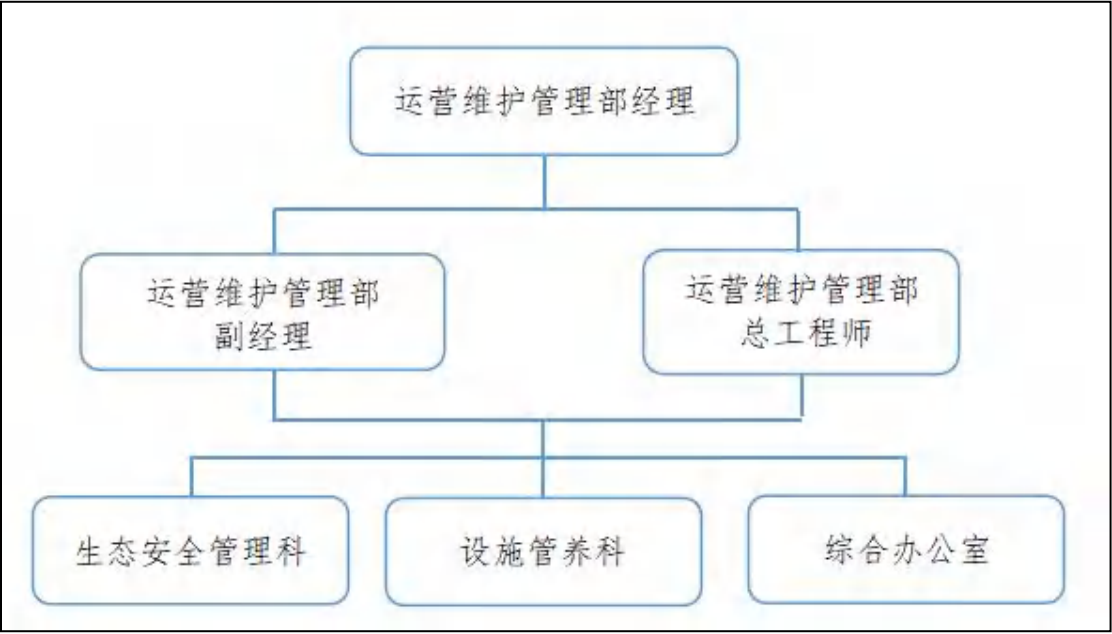


图 10.2-1 运营管理部组织机构图

10.2.1.1. 生态安全管理科工作职责

(1) 负责制定并监督执行园区生态保护管理制度，统筹生态步道、生境示范区等生态敏感区域的建设合规性审查，确保施工过程符合生态安全标准。

(2) 组织生态环境监测与数据分析,定期评估水质、植被及生物多样性状况,编制生态质量报告并提出修复建议。

(3) 建立环境突发事件应急机制,牵头处理水体污染、生态破坏等事故,组织应急预案演练,协同处置山火、外来物种入侵等生态风险。

(4) 管理智慧化互动科普设施中的生态教育内容,设计生态保护宣传方案,开展公众生态安全培训及科普活动,提升游客生态保护意识。

(5) 监督水岸交通工程、停车场等项目的生态影响评估,落实水土保持措施,确保低空无人机应用、骑行网络等新型业态符合生态承载力要求。

(6) 定期开展园区全域生态安全隐患排查,针对登山步道、林区防火道等设施提出生态防护优化方案,防范人为活动对自然生境的干扰。

(7) 协调第三方运营机构落实生态管控要求,对旅游驿站、服务节点等设施的污水处理、垃圾分类等环保措施进行专项督查与整改跟踪。

10.2.1.2. 设施管养科工作职责

(1) 制定园区内生态步道、骑行道、廊桥等基础设施的年度管养计划,统筹步道铺装维护、护栏加固、标识系统更新等日常养护工作,确保生态步道及附属设施完好率达标。

(2) 组织实施登山徒步道、环湖骑行网络的路面巡查与隐患治理,定期检查木栈道防腐性能、排水设施通畅性及边坡稳定性,及时修复塌方、沉降等地质灾害风险点。

(3) 负责特色生境示范区灌溉系统、围栏防护设施的运维管理,监督科普解说牌、互动装置等配套设施的清洁保养与功能测试,保障示范展示效果与游客体验。

(4) 统筹吊桥、观景平台等高空设施的定期安全检测与荷载评估,建立预防性维护机制,协同第三方机构开展特种设备年检。

(5) 管理旅游驿站、停车场、公共厕所等服务设施设备,定期检修污水处理装置及垃圾分类收集点,制定节假日客流高峰期的设施应急保障方案。

(6) 主导智慧导览屏、无人机起降点、智能感应装置等科技设施的运行维护,监控设备数据采集与传输稳定性,及时处理系统故障并优化使用效能。

(7) 监督施工方落实设施建设期生态保护措施,核查施工围挡、材料堆放、机械作业等环节的规范操作,避免步道硬化、土方开挖对周边植被造成破坏。

(8) 建立设施损坏快速响应机制，组织山洪、台风等极端天气后的设施损毁评估与抢修，协调物资调配与施工队伍，保障灾后48小时内恢复基本功能。

(9) 编制设施维护经费预算并跟踪执行，审核第三方维保单位服务质量和履约情况，定期公示设施管养成效与整改结果。

(10) 开展游客对步道舒适度、设施便利性的满意度调查，针对反馈优化无障碍通道、休憩座椅等细节设计，提升市民使用幸福感。

10.2.1.3. 综合办公室工作职责

(1) 统筹行政事务与跨部门协作，管理公文流转、会议组织及档案归档，督办重点工作进度，审核预算执行与合同履行情况。

(2) 负责财务监管与法务合规，编制年度计划及总结报告，监督专项资金使用，处理信访投诉、劳动纠纷等法律事务。

(3) 推进信息化建设与数据管理，维护办公系统、官网及数据库，归集生态监测与游客行为数据，定期公开运营信息。

(4) 组织人力资源全流程管理，包括招聘考核、培训开发、考勤社保及应急预案值班调度，统筹后勤保障与固定资产盘点。

(5) 策划品牌宣传与公众参与活动，制作宣传物料、新媒体内容及文创产品，管理舆情监测与媒体对接，优化投诉反馈机制。

(6) 主导基建项目招投标、施工监管及验收审计，协调科研合作与课题申报，挖掘历史文化资源推动公园主题文化建设。

(7) 统筹应急管理体系建设，组织防汛防台、疫情防控等联合演练，储备应急物资并监督灾后复盘与整改落实。

(8) 制定社会效益评估方案，编制市民幸福感专项报告，分析游客满意度数据，为项目可持续推进提供决策依据。

(9) 管理对外合作关系，协调政府、社区及NGO资源，处理征地补偿、社区共建等事务，维护公园周边和谐发展。

(10) 监督服务设施运维，定期检查旅游驿站、停车场等环保措施，优化垃圾分类、污水处理等绿色运营流程。

10.2.2. 员工培训需求及计划

围绕流溪河公园建设与运营需求，培训以生态保护、设施运维、应急管理及服务提升为核心，重点强化水质监测、步道维护、无人机巡检等实操技能，同步

开展防汛救灾、游客疏散等场景化应急演练，确保全员掌握设施抢修流程与安全规范。同时，针对法律风险防控、游客沟通技巧及舆情应对策略进行系统培训，结合智慧导览设备操作等信息化工具教学，提升综合服务效率。

培训将联合高校、应急管理局等机构开设专业课程，采用“现场教学+线上微课”模式，优先在步道施工期、灾后重建期嵌入实操训练，并定期组织跨部门模拟救援演练，邀请消防、医疗单位协同指导。为保障实效，设定量化目标，建立个人培训档案并与晋升评优挂钩，对考核优秀者授予“生态卫士”“服务之星”称号，优先参与重点项目实践，形成“学用结合、奖惩分明”的长效机制。

10.2.3. 项目运营管理措施

10.2.3.1. 建立全周期管理体系

流溪河公园运营以生态保护与可持续发展为核心，建立全周期管理体系。在生态管控方面，设立生态安全动态监测机制，通过定期水质检测、植被覆盖度评估及生物多样性调查，结合 16 公里生态步道沿线红外相机布设，实时追踪敏感区域生态变化，同步实施步道硬化区域生态补偿措施，对 6 处生境示范区开展季节性植被修复与动物栖息地优化。设施运维采用“预防性养护+智慧化巡检”模式，运用无人机巡航、智能传感器与人工巡查相结合，重点监测登山步道边坡稳定性、骑行网络排水系统及高空廊桥结构安全，建立设施病害数据库，联动第三方专业机构对地质灾害隐患点实施分级治理。

10.2.3.2. 制定完善的服务体系

服务管理聚焦游客体验提升，构建“线上预约+智能导览”服务体系，在旅游驿站、观景平台等节点部署互动式解说设备，结合市民开放日、生态研学等活动设计主题游览路线，定期收集游客满意度数据并优化服务流程。应急管理方面，整合防汛防台、森林防火与游客安全预案，建成覆盖全园的应急广播系统与快速响应队伍，在汛期、防火期及节假日高峰前开展多部门联合演练，确保 48 小时内完成灾后设施功能恢复。

10.2.3.3. 社区协同智慧管理

社区协同与智慧管控同步推进，联合周边社区建立生态保护志愿联盟，通过共管驿站运营、环保积分兑换等机制引导居民参与公园治理，同时依托智慧管理平台归集生态监测、客流量、设施运维等数据，实现资源调度与决策分析的动态优化，保障项目社会效益与生态效益持续达标。

10.3. 运营规划方案

鉴于本项目为流溪河森林公园基础设施提升，结合流溪河生态资源，为尽可能提高流溪河森林公园的经济效益和社会效益，提出初步运营规划方案，**具体运营规划方案以运营阶段森林公园及第三方运营制定为主。**

1、旅游项目多元化提升

(1) 文化体验项目深化

梅花节 IP 升级：依托“流溪梅花节”这一核心文旅 IP，增设沉浸式文化体验，如古风音乐节、诗词创作工坊、非遗手作体验等，结合“梅花三弄”自然现象设计科普导览活动，强化“中华梅花第一弄”的品牌影响力。

节庆活动延伸：新增四季主题活动，如春季樱花摄影赛、夏季泼水节、秋季红叶徒步节、冬季香雪音乐会，形成全年无间断的节庆矩阵，参考现有赛艇季和徒步嘉年华的成功经验。

(2) 户外运动与自然教育

水陆运动开发：扩展水上运动项目（赛艇、皮划艇、桨板）至常态化运营，增设专业培训与体验课程；开发山地缓跑径、森林探险步道，引入攀岩、平衡索桥等无动力设施，吸引户外运动爱好者。

自然研学体系：联合教育机构开设森林疗愈、动植物多样性观察等课程，利用 AR 技术和智慧科普设施（如户外康养监测系统）增强互动性，打造全国林草科普示范基地。

2、吃住行配套完善

(1) 餐饮服务升级

特色餐饮集群：在景区入口、梅林区域、游船码头布局“流溪美食市集”，引入从化农特产品、岭南传统小吃，增设主题餐饮公共空间（如“香雪宴”梅花主题餐饮）。

智慧餐饮系统：通过扫码点餐、无人配送车等方式提升服务效率，减少排队时间。

(2) 交通接驳与智慧化

立体交通网络：优化景区接驳巴士线路，增设新能源摆渡车，增设电瓶车；建设智慧停车场（含立体停车设施）和充电桩，通过 APP 实时显示车位信息。

低碳出行倡导：推广共享单车、电瓶车租赁，串联步道与景点，打造“零碳游览环线”。

3、低空航线（路）规划与运营方案

（1）航线设计

短途低空游览航线：规划流溪湖环线、温泉镇全景线、生态纵深线等低空游览线路。

特色体验项目：开发热气球日出观景、动力伞摄影航拍、无人驾驶航空器短途接驳。

（2）运营管理

安全与预约系统：采用动态天气监测，恶劣天气自动停飞；推行线上预约制，分时段限流。

四、游船航线运营方案

（1）航线布局与产品设计

核心环湖航线：开通流溪湖环线游船，串联翡翠群岛、五指山倒影等景点，配备多语种导览系统。

（2）主题航线：

生态探秘线：聚焦湿地观鸟、红树林科普，搭配自然导师讲解；

（3）码头与船舶升级

码头功能分区：改造现有码头为综合服务枢纽（含票务、零售、休憩），便于游客灵活上下船。

（4）联动营销

推出“水陆空联票”，整合游船、低空飞行、徒步项目，提供折扣套餐；与摄影协会合作举办“流溪四季”摄影赛，通过作品传播扩大影响力。

10.4. 项目运营安全保障方案

10.4.1. 项目运营中存在的危害因素分析

10.4.1.1. 游客行为引导与设施管理不足

部分游客因缺乏生态保护意识，可能出现随意丢弃垃圾、跨越防护栏进入生态敏感区等行为，需加强宣传标识与巡查劝导；同时，步道导览图更新滞后、休憩座椅分布不均等细节问题可能影响游客体验，需优化设施布局与信息指引。

10.4.1.2. 技术应用与人员培训短板

智慧导览系统操作培训不足可能导致工作人员无法快速处理设备故障,影响服务效率;日常巡检中纸质记录与电子台账同步不及时、应急物资清单未动态更新等流程疏漏,需强化标准化操作手册与数字化工具应用,提升管理规范性。

10.4.1.3. 地质灾害

根据《广州市地质灾害防治“十四五”规划》,公园内部分区域处于崩塌、滑坡、泥石流地质灾害中易发区,部分处于崩塌、滑坡、泥石流地质灾害高易发区。根据《地质灾害防治条例》《广州市地质灾害防治管理规定》,预测该工程在建设过程中及完工后,工程建设可能引发及可能遭受的地质灾害为基坑边坡崩塌/滑坡及泥石流地质灾害。在各种预测的地质灾害中,基坑边坡崩塌/滑坡潜在的地质灾害发育程度中等,危害程度中等,危险性中等。地质灾害的防治措施为:

(一) 边坡崩塌/滑坡的防治措施:

(1) 对边坡进行专项勘查设计,为下一步施工治理提供依据。

(2) 现在坡体大致分两块,上部为土质边坡,下部为岩质边坡。对上部土质边坡采取修坡+锚杆+格构梁的处理措施,下部岩质坡体及北东侧坡顶的危岩体,采用清理松散岩块,并增设主动防护网加固防护。

(3) 做好边坡的截排水措施,坡顶设置截水沟,坡底设置排水沟。

(4) 在边坡施工过程中及支护完工后,应加强边坡的变形监测。

(二) 泥石流地质灾害的防治措施:

(1) 应对潜在泥石流进行重点防治。按设计和有关要求做好相关的基础处理、截排水、拦挡防护、坡面护理、监测养护及应急预警等有关工作。

(2) 本项目地处山区,沟谷发育,区内雨量充沛。加强监测与管理,禁止在区内附近伐木、挖掘岩土体等,减少对原状地貌的改变,减少水土流失。

(3) 进行详细勘查,选择合理的计算公式、参数,对泥石流活动进行进一步定量评价。

(4) 对植被发育较差的地段进行人工种植草树,绿化坡体;对陡坡、深沟谷进行人工护坡,以减少松散土体滑塌。

此外,在公园运营期间应当建立“人防+技防”体系,布设 GNSS 位移监测、裂缝计、雨量站等设备,数据接入公园智慧管理平台,实现 24 小时自动预警;每季度组织专业单位巡查一次,汛期加密至每月。此外,入口及风险点设置图文

警示牌与二维码，扫码获取地质灾害知识与避险指南；利用广播、公众号等媒介发布预警信息与安全提示。通过以上风险防范及化解措施，可有效确保工程项目不发生工程安全事件，以及不受地质灾害威胁和诱发地质灾害

10.4.2. 安全生产责任制

流溪河公园安全生产责任制以“党政同责、一岗双责、齐抓共管、失职追责”为原则，建立覆盖管理层至一线员工的责任链条。公园管委会主任为安全生产第一责任人，统筹制定年度安全目标并分解至各科室，生态安全管理科负责落实生态敏感区巡查与地质灾害防控，设施管养科承担步道、骑行道及高空设施的日常维保与隐患整改，综合办公室则牵头应急预案编制、安全培训考核及跨部门协作督导。通过签订岗位安全责任书，明确从科室负责人到保洁、巡护人员的具体职责，将隐患排查、设备操作、游客引导等环节纳入个人绩效考核，实行“谁主管谁负责、谁在岗谁担责”的网格化管理。同时建立安全生产例会制度，每月通报设施故障率、游客投诉率等数据，对未达标的科室实施约谈并限期整改，对及时发现重大隐患或有效处置突发事件的人员给予专项奖励，形成“责任可追溯、奖惩有依据”的闭环机制，确保安全生产与生态保护、服务质量协同推进。

10.4.3. 安全管理体系

流溪河公园安全管理体系以预防预控为核心，依托“人防+技防+联防”三位一体机制构建全域安全网络，通过细化安全生产责任制明确管委会、科室及第三方合作单位的分级管控职责，将生态敏感区监测、设施运维巡检、游客行为引导等环节纳入标准化流程。

在人员管理上，建立覆盖全员的安全培训档案，每季度开展防汛救灾、设备操作等场景化考核，结合“一线员工风险上报奖励”机制激发基层参与度；应急管理方面，构建与属地消防、医疗机构的分钟级响应通道，定期模拟游客受伤、山体滑坡等突发事件处置流程，确保救援物资前置储备与预案动态更新。同时，通过设立游客安全须知广播、电子围栏警示系统及社区志愿者巡查队伍，形成“管理闭环+公众监督”的协同防控格局，系统性降低运营风险，保障生态保护与游客安全双重目标可持续达成。

10.4.4. 运营安全管理制度

10.4.4.1. 生态设施运营维护管理制度

(1) 依据生态保护法规及项目协议要求，编制《生态设施运营维护手册》，明确步道、骑行道、生境示范区等设施的维护标准，报行政主管部门审批后实施。

(2) 建立全园设施健康档案系统，每季度开展步道铺装破损检测、廊桥结构安全评估、观景平台防腐层检查，检测报告 15 日内提交主管部门备案。

(3) 实施“三级巡检”机制：每日人工巡查步道护栏松动、湿地栈道湿滑等隐患；每周无人机航拍监测边坡稳定性；每月联合第三方机构对 6 处生境示范区开展土壤酸碱度、水质富营养化专项检测。

(4) 推行“生态友好型维护”：采用透水铺装材料修复步道，使用生物降解药剂处理污水；夜间施工避开鸟类繁殖期，施工区域设置声屏障降低噪音干扰。

10.4.4.2. 游览交通与应急管理制度

(1) 实行“分时预约+动态限流”机制，通过电子围栏实时统计核心景区游客密度，超载时自动触发入口闸机限流警报，同步推送绕行建议至游客手机端。

(2) 骑行道实施“三色管控”：绿色段允许双向骑行，黄色段设置隔离桩分流，红色段（急弯/陡坡）强制推行通过，违规者纳入信用管理系统。

(3) 防汛期间启用“水陆双线应急通道”，在步道沿线布设应急物资柜（含救生衣、卫星电话），联合属地消防部门每月开展悬崖救援模拟演练。

(4) 建立“15分钟应急响应圈”：任何区域发生游客受伤、设备故障等情况，专业救援组须在15分钟内抵达，医疗站配备AED除颤仪及毒蛇咬伤急救包。

(5) 生态敏感区实行“无声交通”管理，电瓶车更换静音电机，游览船只安装防螺旋桨护罩，生境示范区500米范围内禁鸣笛、禁用扩音设备。

10.4.4.3. 生态数据资产管理制度

(1) 建立全域生态数据采集与整合机制，覆盖生物多样性监测、设施运行状态、游客行为分析三大维度，部署物联网传感设备实时获取水质pH值、土壤湿度、步道人流密度等16类动态参数，通过边缘计算节点进行初步清洗后上传至中心数据库。野生动物活动轨迹数据采用红外相机网格化采集，每台设备配备AI识别模块，自动标注物种类型并生成种群分布热力图，敏感生物数据加密存储，访问权限限定至科室负责人级别。

(2) 实施数据生命周期管理制度，原始监测数据保留期限不低于20年，每年1月对上年度数据进行脱敏处理，生成可公开的生态白皮书版本，通过公园官网向公众开放查阅。涉及地质灾害预警、入侵物种扩散等关键数据，需在采集后2小时内同步至市生态环境局监管平台，并建立双向校验机制，确保政务数据与本地库的一致性。

(3) 构建数据应用协同网络，定期交换珍稀植物生长监测数据；向智慧城市管理平台开放游客承载力预测模型接口，支撑全市旅游调度决策。商业机构申请使用生态数据须经伦理审查委员会评估，严禁生物定位信息用于商业开发，违规泄露数据将触发区块链存证系统的自动司法固证流程。

10.4.4.4. 生态安全综合保障制度

(1) 设立多层级应急资金池，优先用于古树名木抢救性保护、湿地生态补水工程等不可预见性支出。

(2) 管护员每月提交网格健康评估报告，重点网格实施土壤重金属含量季检制度。建立网格间交叉检查机制，相邻网格管护组每季度互换巡查区域，发现问题纳入绩效考核指标。

(3) 制定《生态韧性提升行动计划》，每五年开展全域生态本底评估，运用遥感解译技术分析林地破碎化程度、水系连通性等指标，针对性实施生态廊道建设工程。在台风频发区域营建耐盐碱植物缓冲带，陡坡地段加装生态植生毯，游客密集区设置移动式人工湿地过滤系统，系统性增强公园气候适应能力。

10.4.5. 项目安全应急管理预案

为有效预防及时控制安全生产事故，指导和规范运营管理部内外的各类突发安全生产事故的应急处置工作，最大限度地减少安全生产事故对人员健康和管理部财产造成的危害和损失，依据安全生产的有关法律法规，以及安全生产事故应急管理的有关文件精神，结合管理部安全生产的实际情况，制定本预案。

危险源：指可能导致事故并造成人员伤亡和财产损失等损害的潜在的不安全因素。

火灾：是指在时间和空间上失去控制的爆烧所造成的灾害。

应急预案：又称应急计划，是针对可能发生的事故，为迅速、有序地开展应急行动，降低事故损失而预先制定的计划或方案。

应急准备：针对可能发生的事故，为迅速、有序地开展应急行动而预先进行的组织准备和应急保障。

应急响应：事故发生后，有关组织或人员采取的应急行动。

应急救援：在应急响应过程中，为消除、减少事故危害，防止事故扩大或恶化，最大限度地降低事故造成的损失或危害而采取的救援措施或行动。

应急恢复：事故的影响得到初步控制后，为使生产、工作、生活和生态环境尽快恢复到正常状态而采取的措施或行动。本预案适用于管理部范围发生或可能发生、造成或可能造成人员伤害或财产损失的火灾事故、机械伤害事故、触电伤害事故、交通等其他安全生产事故主要通过管理部内部力量实施应急救援。应急体系是管理部开展应急救援管理工作的基础。由组织体制、运作机制、法制基础和应急保障四个部分构成。

（1）组织体制

1) 管理机构：管理部经理室、总工室、生态安全管理科、设施管养科和综合办公室等部门。

2) 职能部门：管理部消防保卫、通信设备、财务资产等职能部门。

（2）现场应急指挥

突发一般安全生产事故后，事故单位可独立完成应急处置工作的，现场指挥者由事故单位的负责人担任。

突发较大安全生产事故后，警调派应急专业组完成应急处置工作的，现场指挥者由应急专业组组长担任。

（3）运作机制

在项目经理统一领导下，由事故现场指挥者集中指挥各应急专业组和有关单位根据本预案对突发安全生产事故分级做出应急响应和救援处置。

（4）法律基础

1) 国家法律法规及指导性文件

2) 《中华人民共和国安全生产法》；

3) 《中华人民共和国消防法》；

4) 《国务院关于加强安全生产工作的决定》；

5) 《国务院关于全面加强应急管理工作的意见》；

6) 上级部门有关安全生产事故应急管理的文件规定。

(5) 应急保障

管理部应急保障资源包括人力资源、基本应急设备设施、专用应急设备。各部门根据本预案的要求，定期检查落实本部门应急人员、设备、设施、物资等应急物资资源的准备情况，保持所有应急保障资源的可用状态。各类应急人员要定期进行应急培训，掌握必要的应急知识，以具备紧急情况下应对事故的能力。应急设备设施、物资不得被占用、挪用、破坏。

1) 应急设施：管理部突发重大安全生产事故后，应急救援指挥中心设在会议室，配备相关的通信设施。

2) 消防设施：管理部生活区配有干粉灭火器16具。

3) 医疗救护资源：管理部应急救治设备有急救箱、急救药品等。

4) 应急运输工具：管理部可用于应急救援的机动车辆。

(6) 安全生产事故

管理部安全生产事故应急救援应遵循“保护人员安全优先，防止和控制事故蔓延为主，统一指挥、分级负责，内部自救和社会救援相结合”的原则。

1) 保护人员安全优先是指在应急救援过程中，当保护人员的生命安全和保护财产不受损失发生冲突时，应优先保护人员的安全。

2) 防止和控制事故蔓延为主是指在事故救援初期，首先要想尽一切办法控制事故的蔓延，避免引发其他事故。

3) 重大安全生产事故具有发生突然、扩散迅速、危害广泛的特点，因此救援行动必须迅速、准确，必须把管理部各方面的力量组织起来，实行统一指挥下的分级负责制，以事故发生的区域为主，各部门根据本预案规定，在各自职责范围内做好安全生产事故应急响应和救援处置工作：并根据事故的发展情况，采取内部自救与社会救援相结合的方式，尽量减少管理部的损失。

4) 大力加强安全管理部对安全生产事故的防范意识，落实各项防范措施，做好人员、技术、物资和设备的应急准备工作，对各类可能引发安全生产事故的情况，及时进行分析、预警，做到早发现、早报告、早处置。

5) 安全生产事故应急管理工作要充分尊重和依靠科学。各应急职能部门要为安全生产事故的应急处置提供相应的技术和物资保障。各有关单位要通力合作，广泛组织动员一切力量参与安全生产事故的应急救援工作。

10.4.5.1. 火灾事故应急预案

(1) 突发较大以上火灾事故后，现场发现人员应立即向消防保卫部门报警，并拨打火警电话119，说明事故地点和原因，第一时间取得公安消防部门的援助；同时应正确利用现场灭火器材进行扑救。管理部接报后应立即调派消防、医疗等应急专业组，赶赴现场实施抢险救灾。

(2) 各部门现场负责人必须在最短时间内到达事故现场，扑灭外围火势，切断蔓延途径，控制燃烧范围。要迅速打开失火部位疏散通道，组织火场人员按疏散路线撤至安全地带。立即对现场受伤（困）人员展开救助，对一切可能引发连锁灾情的设备采取应急安全措施。

(3) 消防队到场后，扑救组撤出火场，转为警戒组，协助公安消防部门做好外围警戒，严禁无关人员进入火场，确保事故现场秩序。

(4) 突发一般性火灾事故后，现场发现人员应立即向项目经理部报警，同时拨打火警电话119，并正确利用现场灭火器材进行扑救。

(5) 火灾基本扑灭后，有关专业组应派员监护现场，消灭余火。对可能造成环境污染的危险物质，要及时进行围堵、收容、清消，防止灾情进一步扩大。

(6) 要查明火灾事故原因，核定事故损失，明确事故责任，做好事故调查上报。并按照“事故原因没有调查清楚不放过，事故责任者没有受到处理不放过，群众没有受到教育不放过，防范措施没有落实不放过。”的四不放过原则，作出严肃处理。

10.4.5.2. 机械伤害事故应急预案

(1) 突发重大机械伤害事故后，操作人员或现场人员应根据现场情况迅速关闭相应的电、气源，立即向项目经理部报告事故发生的时间、地点、伤亡人数、危害程度等情况。医疗救援应急专业组及救护车辆须在最短时间内将伤员转至互助医院进行抢救。在事故现场设立警戒区域，保护事故现场，禁止无关人员进出。积极配合有关部门查明事故原因，制定防范措施，杜绝同类事故的再次发生。

(2) 突发一般或较大机械伤害事故后，操作人员或现场人员应根据现场情况迅速关闭相应的电、气源，立即将事故发生的时间、地点、伤亡人数、危害程度等情况报告项目经理部。

10.4.5.3. 触电伤害事故应急预案

能迅速切断电源的要立即切断电源，然后把触电者移到安全地段，进行紧急救护。

不能迅速切断电源的要立即向现场负责人汇报事故地点，现场负责人根据现场汇报情况，决定停电范围，下达停电指令，并向应急救援指挥小组报告。在这个过程中，目击者要大声呼救，发出触电事故警报，由听到者上报，进而启动应急预案。

触电者脱离电源后，应立即就近移至干燥通风场所，根据病情迅速进行现场救护，同时应与急救中心（120），通知医务人员到现场，并做好送往医院的准备工作。

判断触电者是否是假死。

- (1) 看：观察伤者的胸廓和腹部是否存在上下移动的呼吸运动。
- (2) 听：用耳贴近触电者的口鼻处和心前区听有无呼气声音和心跳音。
- (3) 试：用手或纸条测有无呼吸气流，用两手指摸颈动脉、肱动脉是否搏动。

若触电者呼吸和心跳均未停止，应立即将触电者平躺位安置休息，以减轻心脏负担，并严密观察呼吸和心跳的变化；

若触电者心跳停止，呼吸尚存，则应对触电者做胸外按压；

若触电者呼吸停止，心跳尚存，则应对触电者做人工呼吸；

若触电者呼吸、心跳均停止，应立即按心肺复苏法进行抢救。所谓心肺复苏法，就是支持生命的三项基本措施，即通畅气道、人工呼吸、胸外按压。

10.4.5.4. 预防高处坠落的预防措施

- (1) 加强安全自我保护意识教育，强化管理安全防护用品的使用。
- (2) 重点部位项目严格执行安全管理专业人员旁站监督制度。
- (3) 随施工进度，及时完善各项安全防护设施，各类井及深基坑必须设置警示牌。
- (4) 各类脚手架及垂直运输设备搭设、安装完毕后，未经验收禁止使用。
- (5) 安全专业人员，加强安全防护设施巡查，发现隐患及时落实解决。
- (6) 高处作业中所用的物料，均要堆放平稳，不妨碍通行和装卸。工具要随手放入工具袋；作业中的走道、通道板和登高用具，要随时清理干净；拆卸下的

物件及余料和废料均要及时清理运走，不得任意乱置或向下丢弃。传递物件禁止抛掷。

10.4.5.5. 培训和演练措施

管理部每年制定相应的培训计划，对应急人员进行应急知识和技能培训。

培训内容

- (1) 如何识别危险和危险源；
- (2) 在突发安全生产事故时如何预警并采取必要的应急措施；
- (3) 各种基本应急设备的使用方法；
- (4) 基本防护、自救、互救知识；
- (5) 疏散现场人员的方法和程序等。

应急培训和评估要求

(6) 根据可能发生的安全生产事故对应急人员每年至少进行一次应急知识和技能培训。

(7) 每次培训完成后，由管理部功能部门对应急人员的培训效果进行考核，并做好考核记录，确保应急人员有能力应对突发事件。

(8) 根据培训内容和实际需要，由管理部每年组织一次应急演练，并保持相关记录。演练内容包括：

- (9) 生产区电器故障导致的火灾事故；
- (10) 生活区易燃物引发的火灾事故；
- (11) 机械伤害事故及其他隐患较突出的安全生产事故。

10.5. 绩效管理方案

1、绩效评价指标体系构建

(1) 多维评价维度

经济效益：是项目评估中不可或缺的一部分，主要涵盖了投资回报率、成本控制以及预算执行率等多个关键指标。通过对这些指标的深入分析，全面评估项目的财务可行性。

投资回报率反映了项目投资的盈利能力和资本增值的潜力，是衡量项目经济效益的重要指标之一。成本控制则关注于项目实施过程中对成本的管理和监督，以确保项目能够在预定的预算范围内完成，避免不必要的开支。

预算执行率则体现了项目预算计划的执行情况，帮助项目管理者监控和调整项目的财务状况，确保资金的合理分配和使用。

综合这些因素，通过成本效益分析，对项目的经济效益进行全面的评估，从而提供科学的决策依据。

社会效益：是指项目或政策实施后对社会产生的积极影响，这包括但不限于居民生活质量的显著提升、公共服务满意度的增加以及就业机会的创造和带动。

全面评估这些影响，通常会采用社会影响评估的方法，通过定量和定性的指标来衡量。公众参与机制的建立也是衡量社会效益的重要组成部分，确保项目或政策的制定和执行过程中能够听取并反映社会公众的意见和需求，从而使得社会效益的实现更加符合社会大众的利益和期望。

环境效益：在项目规划和实施过程中，需关注碳排放、资源节约以及生态保护等关键指标。通过采用科学严谨的环境影响评估方法，确保项目在各个方面都符合可持续发展的要求。

有助于减少对自然环境的负面影响，而且促进了资源的高效利用和生态平衡的维护，从而为社会和经济的长期健康发展奠定了坚实的基础。

管理效能：是确保项目顺利进行的关键因素，包括但不限于项目进度的达标率、合规性的严格执行（例如招投标过程中的规范操作），以及廉政建设的持续加强。

须通过一个全面的流程监控体系，确保管理过程的透明度，从而使得每个环节都能够在阳光下进行，减少任何可能的不规范行为，确保项目的高效、合规和廉洁。

2、全生命周期管理机制

（1）事前评估与规划

项目筛选机制：在全生命周期管理中，采取“目录库—储备库—实施库”三级流转机制。通过负面清单审核，对潜在的项目进行初步筛选，确保项目符合相关标准和政策要求。

通过财政支撑分析，进一步淘汰那些超出标准范围或超出地方财力承受能力的项目。严格筛选的过程有助于确保公共资源的合理分配和使用效率。

事前绩效评估：对于新增的重大项目，进行必要性的评估以及实施方案的可行性分析。这一过程旨在确保每一个项目都有明确的目标和合理的实施计划。从而保证了公共资金的有效利用和项目的成功率。

（2）事中动态监控

绩效运行监控：建设单位须每半年提交一次自查报告，以便于财政部门能够及时了解项目的进展情况。财政部门会结合现场检查和档案审查，对建设单位的绩效进行动态评分，以此来确保项目的顺利进行和资金的合理使用。

（3）事后评价与反馈

全周期绩效评价：项目完工后，进行一次全面的绩效评价，包括对项目的产能利用率、功能达标率等关键指标进行细致的评估。评估结果对项目本身具有重要意义，用于指导和优化后续相关政策的制定和调整，以期达到更高的效率和更好的成果。

决算与审计：项目完工后，编制详尽的竣工决算报告。审计部门将对报告进行审查，特别是那些社会关注度较高、投资额较大的项目，以确保资金的合理使用和项目的高质量完成。通过审计，可以有效地发现和纠正潜在的问题，保障公共资金的安全和效益最大化。

10.5.1. 绩效管理方案

本次评价指标体系设置三级指标，包括产出、效益、满意度 3 个一级指标，9 个二级指标，满分为 100 分。一是产出，主要评价产出数量、产出质量、产出时效和产出成本完成情况；二是效益，主要评价项目经济效益、社会效益、生态效益、可持续性影响的实现情况；三是满意度，主要评价项目服务对象满意度的实现情况。

表10.5-1 绩效目标一览表

总体绩效目标		实施周期总目标
绩效指标	一级指标	二级指标
	产出指标	数量指标
		质量指标
		时效指标
		成本指标
	效益指标	经济效益指标
		社会效益指标
		生态效益指标
		可持续影响指标
	满意度指标	服务对象满意度指标

第十一章 项目投融资与财务方案

11.1. 投资估算依据及说明

工程费用采用工程量法。

本工程以《建设工程工程量清单计价规范》（GB50500-2013）、《广东省建设工程造价管理规定》《广东省建设工程计价依据（2018）》，计价依据包括《广东省房屋建筑与装饰工程综合定额（2018）》《广东省市政工程综合定额（2018）》《广东省通用安装工程综合定额（2018）》《广东省园林环境提升综合定额（2018）》规定，并参照《广州市住房和城乡建设局关于印发广州市城市更新旧城镇改造项目成本核算编审技术指引（2020 年版）》以及广州市目前的市场价格及类似工程估算指标进行估算。

建筑、安装和室外工程依据《房屋建筑与装饰工程消耗量定额》TY01-31-2015、《通用安装工程消耗量定额》TY02-31-2015、《广东省房屋建筑和市政修缮工程综合定额》《广东省政府投资建设工程项目估算指标》，并参考类似工程指标，对人工、材料价格等进行调整后编制。建筑安装工程材料价格参照广州市工程造价信息网近期公布的广州地区材料单价作为估算价。

11.2. 编制依据

- 1、建设单位管理费：财政部财建[2016]504 号；
- 2、建设工程监理费：发改价格[2007]670 号；
- 3、前期工作咨询费：国家计委计价格[1999]1283 号；
- 4、可行性研究报告：计价格〔1999〕1283 号；
- 5、环境影响评价费：国家计委、国家环保总局计价格[2002]125 号/发改价格[2011]534 号文；
- 7、工程勘察费：2002 年工程勘察设计收费标准；
- 8、工程设计费：计价格[2002]10 号；
- 9、工程招标代理服务费：发改[2011]534 号；
- 10、工程造价咨询服务费：中协办[2013]35 号；

11、施工图技术审查费：发改价格[2011]534号；

12、工程保险费：以工程费用0.3%计算；

13、检验监测费：穗建造价函[2019]38号；

11.3. 预备费

预备费包括基本预备费，基本预备费按工程费用及工程建设其他费用之和的5%计取。

11.4. 总投资估算

本次广州市流溪河国家森林公园基础设施配套完善建设项目，估算总投资27467.72万元，其中建筑安装工程22293.14万元（含低空应用场景示范项目设备采购费1644.85万元），工程建设其他费用2761.59万元，预备费1170.49万元，建设期利息1242.50万元，详见附表-项目投资估算表，详见附表-项目投资估算表。

11.5. 资金筹措

1. 市场化融资资金筹措：本项目未采用市场化融资。

2. 地方政府债券资金筹措：本项目计划发行专项债券金额21800.00万元。其中2026年计划发行专项债券5000.00万元，2027年计划发行专项债券10000.00万元，2028年计划发行专项债券3800.00万元，2029年计划发行专项债券3000.00万元，债券期限为20年，债券年利率按2.50%测算。利息按半年支付，本金到期一次性偿还。

3. 本项目非融资资金筹措5667.72万元，其余资金通过多渠道筹措专项资金（中央资金、绿美广东、地方财政）解决。

11.6. 盈利能力分析

本项目收入来源于门票收入、旅游驿站出租收入、停车费收入、充电桩收入、景区内广告牌收入。预计总收入为74364.38万元。

1. 项目收入测算

本项目2029年12月完成竣工验收，2030年1月开始计算收入。

（1）门票收入

根据广州市流溪河国家森林公园官网查询，流溪湖景区门票和五指山景区门票的全票单价为 40 元，半票单价为 20 元。门票价格涨幅按每三年增长 5%进行测算，债券续存期内年复合增长率为 1.55%，广州市 2015-2024 年近十年 GDP 平均增速 5.51%，本项目涨幅低于广州市近十年 GDP 平均涨幅的 80%（即 4.4%）。

根据广州市流溪河国家森林公园流溪湖景区和五指山景区游客官方数据显示，流溪河国家森林公园近八年接待游客数量平均每年达到 23.7 万人次。考虑项目建成后，带来的游客量提升，运营期每年接待游客数量按 35.55 万人次测算。其中，全票游客按照总游客数量的 70%测算，半票游客按照总游客数量的 30%测算。

表 11.6-1 广州市流溪河国家森林公园 2017-2024 年入园人数统计

序号	年份	流溪湖景区（人次）	五指山景区（人次）	合计（人次）
1	2017 年	354526	15588	370114
2	2018 年	268403	25969	294372
3	2019 年	252909	26811	279720
4	2020 年	198006	26808	224814
5	2021 年	255986	35402	291388
6	2022 年	106198	24402	130600
7	2023 年	125533	27076	152609
8	2024 年	108511	43740	152610
合计		1670072	225796	1896227
近八年平均每年游客人数达 237028 人次				



Liuxi Lake

首页

价目表

门票优惠政策

游园守则

项目名称	类型	票价	收费依据
流溪湖景区门票	全票	30元/人	从发改函 [2011]151号
	半票	20元/人	
五指山景区门票	全票	40元/人	从发改函 [2009]20号
	半票	20元/人	

购票须知

1. 门票官方渠道(微信小程序/官网/公众号)或现场窗口购票

2. 购票前请了解景区情况,一经售出,恕不退票;特殊情况退票,请至游客中心窗口咨询

3. 为了您的安全,请在公园营业时间内游览(现场售票取票时间:5-10月:08:30-17:00/11-4月:08:30-17:30),景区开放时间:5-10月:08:30-19:00/11-4月:08:30-18:00

4. 请勿靠近野生植被,勿在景区玩水,禁止在山塘水库游泳,禁止携带火种入园,禁止使用弓箭、枪海陆等滑行工具,禁止携带宠物入园

价格举报电话:123456 景区投诉电话:020-87843268

(2) 旅游驿站出租收入

本项目建设旅游驿站 2321 平方米。运营期第一年使用率按 65.00%进行测算，第二年使用率按 75.00%进行测算，第三年使用率按 85.00%进行测算，第四年及以后使用率按 95.00%进行测算。

参考 58 同城数据,广州市从化区商铺每月租金价格区间为 90.00-150.00 元/平方米。本项目保守测算,运营期首年出租价格按每月 80.00 元/平方米进行测算。租金涨幅按每三年增长 10%进行测算,债券续存期内年复合增长率为 3.06%,广州市 2015-2024 年近十年 GDP 平均增速 5.51%,本项目涨幅低于广州市近十年 GDP 平均涨幅的 80%(即 4.4%)。

	某大学火爆人流新调整出一个档口，一楼位置，扣点模式 从化-太平镇 广州南方学院-广州市从化区 空置中 档口摊位 1层 面积 50㎡ 租金 5000元/月 33.3元/㎡/月 设施: 可燃气, 可明火, 上水, 下水, 380V, 排烟
	商圈成熟！从化区街口街道建设路饮品小吃行业无限制... 从化-街口中心区 锦泰源饮品(从化店)-广州市从化区 经营中 临街门面 1层 面积 28㎡ 租金 3000元/月 3.57元/㎡/日 设施: 可燃气, 可明火, 上水, 下水, 排烟
	店内整体打包转让，做品牌茶饮位置佳，竞争少，其他... 从化-太平镇 园归路26号 经营中 临街门面 1层 面积 42㎡ 租金 3900元/月 3.1元/㎡/日 设施: 可燃气, 可明火, 上水, 下水, 排烟
	夫妻档创业，小本餐饮，重点本科大学食堂档口招商0... 从化-鳌头 广州南洋理工职业学院-广州市从化区 空置中 社区底商 2层 面积 45㎡ 租金 6000元/月 4.44元/㎡/天 设施: 可燃气, 可明火, 上水, 下水, 380V, 排烟
	某大学火爆人流新调整出一个档口，一楼位置，扣点模式 从化-太平镇 广州南方学院-广州市从化区 空置中 档口摊位 1层 面积 30㎡ 租金 4500元/月 5元/㎡/天 设施: 可燃气, 可明火, 上水, 下水, 380V, 排烟

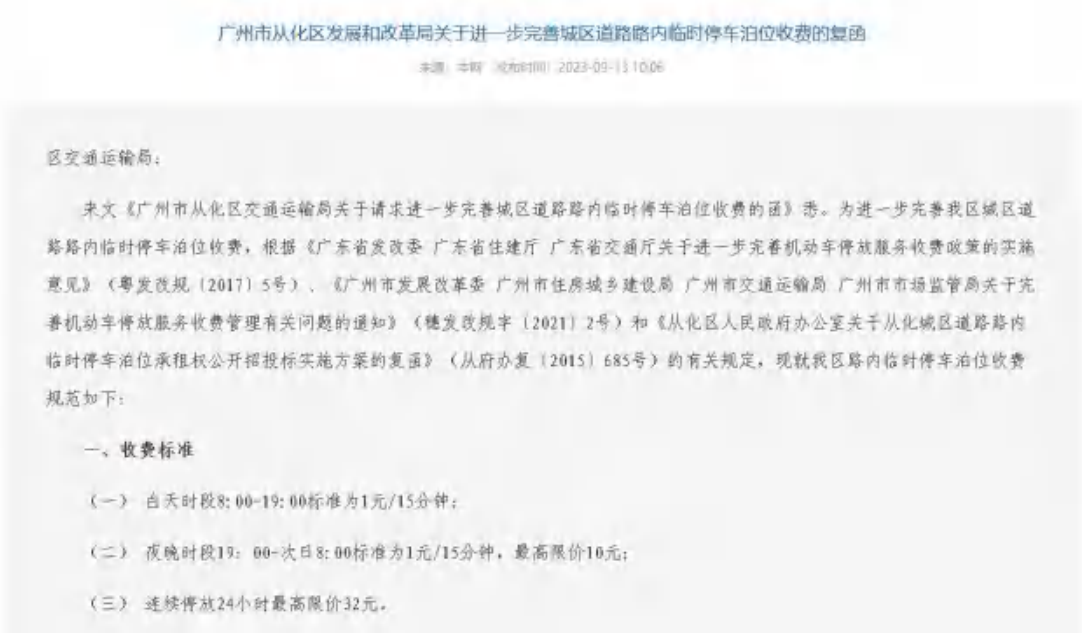
(3) 停车费收入

根据项目建设内容，本项目建成后新增停车位共 580 个。

根据《广州市从化区发展和改革局关于进一步完善城区道路路内临时停车泊位收费的复函》，广州市从化区收费标准为白天时段 8:00-19:00 标准为 1 元/15 分钟；夜晚时段 19:00-次日 8:00 标准为 1 元/15 分钟，最高限价 10 元；连续停放 24 小时最高限价 32 元。停车时长在 15 分钟（含 15 分钟）以内的，免于支付城市道路临时泊位使用费。但停车时长超出 15 分钟的，前 15 分钟纳入计费停车时长。

基于谨慎性原则，本项目停车费收入测算如下：运营期第一年平均每次收费按 10 元进行测算，每天周转次数按 3 次测算。停车收费按每三年增长 10%，债券存续期内，年均复合增长率 3.06%。广州市 2015-2024 年近十年 GDP 平均增速 5.51%，本项目涨幅低于广州市近十年 GDP 平均涨幅的 80%（即 4.4%）。

运营期第一年停车位使用率按 65%进行测算；第二年使用率按 75%进行测算；第三年使用率按 85%进行测算；第四年及以后使用率按 95%进行测算。



（4）充电桩服务费收入

根据项目建设内容，本项目配套充电桩 58 个，功率为 45kw。

参考紧凑型轿车的电池容量：约为 40-69.5kwh，保守预测，本项目机动车每次充电量按 45kwh 估算。

紧凑型轿车整车续航及电池容量			
车型	电池容量 (kWh)	续航里程 (KM)	一度电行驶里程 (KM)
广汽传祺Aion S	58.8	510	8.67
菲斯塔纯电	56.5	490	8.67
北汽EU 5	60.2	501	8.32
别克微蓝6	52.5	410	7.81
比亚迪秦Pro EV	69.5	520	7.48
高尔夫·纯电	40	270	6.75

充电桩按每天充电 3 次，每年运营 340 天进行测算。运营期第一年充电桩使用率按 55%进行测算，第二年充电桩使用率按 65%进行测算，第三年充电桩使用率按 75%进行测算，第四年及以后充电桩使用率按 85%进行测算。

根据《国务院办公厅关于加快电动汽车充电基础设施建设的指导意见》（国办发〔2015〕73 号），充电设施收费标准由电费和服务费两个部分组成。参考广州市从化区充电桩服务费收费情况，谨慎保守估算，本项目充电桩服务费按照 0.55 元/千瓦时计算，谨慎测算，债券存续期内不考虑充电桩服务费价格涨幅。

表 11.6-2 广州市从化区充电桩服务费收费情况

	位置	充电桩服务费（元/度）
1	蔚来能源汽车充电站（广州从化温泉西路）	0.62
2	小桔充电汽车充电站	0.57
3	特斯拉充电站（逸海酒店）	1.06

谨慎估算，本项目收入测算不考虑充电桩电费收入。

（5）景区内广告牌收入

本项目计划在景区内建设广告牌数量 400 个。基于谨慎性原则，运营期第一年广告位出租率按 65%进行测算，第二年出租率按 75%进行测算，第三年出租率按 85%进行测算，第四年及以后出租率按 95%进行测算。

参照易播网广州市广告位出租数据，基于谨慎性原则，本项目运营期第一年广告牌月租金按 1800 元/个。租金涨幅按每三年增长 10%进行测算，债券存续期内，年均复合增长率 3.06%。广州市 2015-2024 年近十年 GDP 平均增速 5.51%，本项目涨幅低于广州市近十年 GDP 平均涨幅的 80%（即 4.4%）。





2. 项目总收入测算

按照以上预测，项目预计总收入为 74364.38 万元。

表 11.6-3 项目营业收入估算表

序号	项目	合计	2030 年	2031 年	2032 年	2033 年	2034 年	2035 年	2036 年	2037 年	2038 年	2039 年
1	总收入(万元)	74364.38	2402.82	2588.78	2980.81	3183.91	3183.91	3426.40	3426.40	3426.40	3689.95	3689.95
2	门票收入	28315.02	1208.70	1208.70	1269.14	1269.14	1269.14	1332.59	1332.59	1332.59	1399.22	1399.22
	游客数量(万人)		35.55	35.55	35.55	35.55	35.55	35.55	35.55	35.55	35.55	35.55
	收费涨幅				5.00%			5.00%			5.00%	
	全票价格(元/人)		40.00	40.00	42.00	42.00	42.00	44.10	44.10	44.10	46.31	46.31
	半票价格(元/人)		20.00	20.00	21.00	21.00	21.00	22.05	22.05	22.05	23.15	23.15
3	旅游驿站出租收入	5677.02	144.83	167.11	208.33	232.84	232.84	256.13	256.13	256.13	281.74	281.74
	出租面积		2321.00	2321.00	2321.00	2321.00	2321.00	2321.00	2321.00	2321.00	2321.00	2321.00
	出租费用(元/平/月)		80.00	80.00	88.00	88.00	88.00	96.80	96.80	96.80	106.48	106.48
	使用率		65.00%	75.00%	85.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%
	收费涨幅				10.00%			10.00%			10.00%	
4	停车费收入	15957.63	407.16	469.80	585.68	654.59	654.59	720.05	720.05	720.05	792.05	792.05
	停车位个数		580	580	580	580	580	580	580	580	580	580
	停车费费用(元/个)		10.00	10.00	11.00	11.00	11.00	12.10	12.10	12.10	13.31	13.31
	日周转次数		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	使用率		65.00%	75.00%	85.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%
	价格涨幅				10%			10%			10%	

序号	项目	合计	2030 年	2031 年	2032 年	2033 年	2034 年	2035 年	2036 年	2037 年	2038 年	2039 年
5	充电桩收入	2401.34	80.53	95.17	109.82	124.46	124.46	124.46	124.46	124.46	124.46	124.46
	充电桩个数		58	58	58	58	58	58	58	58	58	58
	单次充电量（kwh）		45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
	服务费（元/年）		0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
	日周转次数		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	年运营天数		340	340	340	340	340	340	340	340	340	340
	使用率		55.00%	65.00%	75.00%	85.00%	85.00%	85.00%	85.00%	85.00%	85.00%	85.00%
6	景区内广告牌收入	22013.37	561.60	648.00	807.84	902.88	902.88	993.17	993.17	993.17	1092.48	1092.48
	广告牌数量		400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
	广告牌收费（元/个/月）		1800.00	1800.00	1980.00	1980.00	1980.00	2178.00	2178.00	2178.00	2395.80	2395.80
	价格涨幅				10.00%			10.00%			10.00%	
	使用率		65.00%	75.00%	85.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%

(续表)

序号	项目	合计	2040 年	2041 年	2042 年	2043 年	2044 年	2045 年	2046 年	2047 年	2048 年	2049 年
1	总收入(万元)	74364.38	3689.95	3976.48	3976.48	3976.48	4288.00	4288.00	4288.00	4627.22	4627.22	4627.22
2	门票收入	28315.02	1399.22	1469.18	1469.18	1469.18	1542.64	1542.64	1542.64	1619.77	1619.77	1619.77
	游客数量（万人）		35.55	35.55	35.55	35.55	35.55	35.55	35.55	35.55	35.55	35.55
	收费涨幅			5.00%			5.00%			5.00%		

序号	项目	合计	2040 年	2041 年	2042 年	2043 年	2044 年	2045 年	2046 年	2047 年	2048 年	2049 年
	全票价格（元/人）		46.31	48.62	48.62	48.62	51.05	51.05	51.05	53.60	53.60	53.60
	半票价格（元/人）		23.15	24.31	24.31	24.31	25.53	25.53	25.53	26.80	26.80	26.80
3	旅游驿站出租收入	5677.02	281.74	309.91	309.91	309.91	340.91	340.91	340.91	375.00	375.00	375.00
	出租面积		2321.00	2321.00	2321.00	2321.00	2321.00	2321.00	2321.00	2321.00	2321.00	2321.00
	出租费用（元/平/月）		106.48	117.13	117.13	117.13	128.84	128.84	128.84	141.72	141.72	141.72
	使用率		95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%
	收费涨幅			10.00%			10.00%			10.00%		
4	停车费收入	15957.63	792.05	871.20	871.20	871.20	958.08	958.08	958.08	1053.89	1053.89	1053.89
	停车位个数		580	580	580	580	580	580	580	580	580	580
	停车费费用（元/个）		13.31	14.64	14.64	14.64	16.10	16.10	16.10	17.71	17.71	17.71
	日周转次数		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	使用率		95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%
	价格涨幅			10%			10%			10%		
5	充电桩收入	2401.34	124.46	124.46	124.46	124.46	124.46	124.46	124.46	124.46	124.46	124.46
	充电桩个数		58	58	58	58	58	58	58	58	58	58
	单次充电量（kwh）		45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
	服务费（元/年）		0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
	日周转次数		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

序号	项目	合计	2040 年	2041 年	2042 年	2043 年	2044 年	2045 年	2046 年	2047 年	2048 年	2049 年
	年运营天数		340	340	340	340	340	340	340	340	340	340
	使用率		85.00%	85.00%	85.00%	85.00%	85.00%	85.00%	85.00%	85.00%	85.00%	85.00%
6	景区内广告牌收入	22013.37	1092.48	1201.73	1201.73	1201.73	1321.91	1321.91	1321.91	1454.10	1454.10	1454.10
	广告牌数量		400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
	广告牌收费（元/个/月）		2395.80	2635.38	2635.38	2635.38	2898.92	2898.92	2898.92	3188.81	3188.81	3188.81
	价格涨幅			10.00%			10.00%			10.00%		
	使用率		95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%

2. 项目成本及相关税费

（1）财务费用

本项目计划发行专项债券金额 21800.00 万元。其中 2026 年计划发行专项债券 5000.00 万元，2027 年计划发行专项债券 10000.00 万元，2028 年计划发行专项债券 3800.00 万元，2029 年计划发行专项债券 3000.00 万元。债券期限均为 20 年，债券年利率按 2.50% 测算。利息按半年支付，本金到期一次性偿还。

本项目应付债券利息共 10900.00 万元，其中，计入建设期利息 1242.50 万元，计入经营期财务费用的债券利息共 9657.50 万元。

表 11.6-4 项目财务费用估算表（单位：万元）

序号	项 目	合计	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	2031 年	2032 年	2033 年
1	年初债券融资本金累计		0.00	5000.00	15000.00	18800.00	21800.00	21800.00	21800.00	21800.00
2	新增债券融资	21800.00	5000.00	10000.00	3800.00	3000.00				

序号	项 目	合计	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	2031 年	2032 年	2033 年
3	应计债券利息	10900.00	62.50	250.00	422.50	507.50	545.00	545.00	545.00	545.00
3.1	建设期利息	1242.50	62.50	250.00	422.50	507.50				
3.2	财务费用	9657.50					545.00	545.00	545.00	545.00
4	债券还本付息	32700.00	62.50	250.00	422.50	507.50	545.00	545.00	545.00	545.00
4.1	债券还本	21800.00								
4.2	债券付息	10900.00	62.50	250.00	422.50	507.50	545.00	545.00	545.00	545.00
5	年末债券融资本金累计		5000.00	15000.00	18800.00	21800.00	21800.00	21800.00	21800.00	21800.00

(续表)

序号	项 目	合计	2034 年	2035 年	2036 年	2037 年	2038 年	2039 年	2040 年	2041 年
1	年初债券融资本金累计		21800.00	21800.00	21800.00	21800.00	21800.00	21800.00	21800.00	21800.00
2	新增债券融资	21800.00								
3	应计债券利息	10900.00	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00
3.1	建设期利息	1242.50								
3.2	财务费用	9657.50	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00
4	债券还本付息	32700.00	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00
4.1	债券还本	21800.00								
4.2	债券付息	10900.00	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00
5	年末债券融资本金累计		21800.00	21800.00	21800.00	21800.00	21800.00	21800.00	21800.00	21800.00

(续表)

序号	项 目	合计	2042 年	2043 年	2044 年	2045 年	2046 年	2047 年	2048 年	2049 年
1	年初债券融资本金累计		21800.00	21800.00	21800.00	21800.00	21800.00	16800.00	6800.00	3000.00
2	新增债券融资	21800.00								
3	应计债券利息	10900.00	545.00	545.00	545.00	545.00	482.50	295.00	122.50	37.50
3.1	建设期利息	1242.50								
3.2	财务费用	9657.50	545.00	545.00	545.00	545.00	482.50	295.00	122.50	37.50
4	债券还本付息	32700.00	545.00	545.00	545.00	545.00	5482.50	10295.00	3922.50	3037.50
4.1	债券还本	21800.00					5000.00	10000.00	3800.00	3000.00
4.2	债券付息	10900.00	545.00	545.00	545.00	545.00	482.50	295.00	122.50	37.50
5	年末债券融资本金累计		21800.00	21800.00	21800.00	21800.00	16800.00	6800.00	3000.00	0.00

(2) 运营付现成本

1) 外购燃动力费：外购燃料动力费主要为员工工作用水电费，本项目外购燃料动力费按其他管理费的 30%测算。

2) 工资福利费：本项目按新增员工 10 人测算，运营期首年员工人均工资福利费用 9.5 万元/年估算。工资福利费按每年增长 3.50%（高于停车费收入涨幅）进行测算。

3) 维修费：运营期第 1 年维修费按折旧摊销费的 1%进行测算，维修费按每年增长 3.5%（高于停车费收入涨幅）进行测算。

4) 其他管理费用：按工资福利费的 30%估算。

5) 其他销售费用：按其他管理费用的 100%估算。

6) 低空项目运维费用：根据可研报告，首年按 193.07 万元计算，后续按每年增长 3.5%（高于停车费收入涨幅）进行测算。

本项目简易、保守估算，折旧摊销残值率统一按 0%计算，折旧摊销年限取 20 年。

（以上为参照行业一般水平估算；项目运营后，在成本节约原则下，具体成本以实际支出为准）

经估算，项目经营期内，总经营成本为 10388.68 万元，总成本费用 47513.98 万元。

表 11.6-5 项目成本估算表（单位：万元）

序号	项目	合计	2030 年	2031 年	2032 年	2033 年	2034 年	2035 年	2036 年	2037 年	2038 年	2039 年
1	外购燃料动力费	241.82	8.55	8.85	9.16	9.48	9.81	10.16	10.51	10.88	11.26	11.66
2	低空项目运维费	5460.05	193.07	199.83	206.82	214.06	221.55	229.30	237.33	245.64	254.24	263.14
3	工资福利费	2686.72	95.00	98.33	101.77	105.33	109.02	112.84	116.79	120.88	125.11	129.49
4	维修费用	388.05	13.73	14.21	14.71	15.22	15.75	16.30	16.87	17.46	18.07	18.70
5	其他管理费用	806.02	28.50	29.50	30.53	31.60	32.71	33.85	35.04	36.26	37.53	38.85
6	其他销售费用	806.02	28.50	29.50	30.53	31.60	32.71	33.85	35.04	36.26	37.53	38.85
7	经营成本	10388.68	367.35	380.22	393.52	407.29	421.55	436.30	451.58	467.38	483.74	500.69
8	折旧摊销	27467.80	1373.39	1373.39	1373.39	1373.39	1373.39	1373.39	1373.39	1373.39	1373.39	1373.39
9	财务费用	9657.50	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00
10	总成本	47513.98	2285.74	2298.61	2311.91	2325.68	2339.94	2354.69	2369.97	2385.77	2402.13	2419.08

（续表）

序号	项目	合计	2040 年	2041 年	2042 年	2043 年	2044 年	2045 年	2046 年	2047 年	2048 年	2049 年
1	外购燃料动力费	241.82	12.06	12.48	12.92	13.37	13.84	14.33	14.83	15.35	15.88	16.44

序号	项目	合计	2040 年	2041 年	2042 年	2043 年	2044 年	2045 年	2046 年	2047 年	2048 年	2049 年
2	低空项目运维费	5460.05	272.35	281.88	291.75	301.96	312.53	323.47	334.79	346.51	358.64	371.19
3	工资福利费	2686.72	134.02	138.71	143.56	148.58	153.78	159.16	164.73	170.50	176.47	182.65
4	维修费用	388.05	19.35	20.03	20.73	21.46	22.21	22.99	23.79	24.62	25.48	26.37
5	其他管理费用	806.02	40.21	41.61	43.07	44.57	46.13	47.75	49.42	51.15	52.94	54.80
6	其他销售费用	806.02	40.21	41.61	43.07	44.57	46.13	47.75	49.42	51.15	52.94	54.80
7	经营成本	10388.68	518.20	536.32	555.10	574.51	594.62	615.45	636.98	659.28	682.35	706.25
8	折旧摊销	27467.80	1373.39	1373.39	1373.39	1373.39	1373.39	1373.39	1373.39	1373.39	1373.39	1373.39
9	财务费用	9657.50	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00	482.50	295.00	122.50	37.50
10	总成本	47513.98	2436.59	2454.71	2473.49	2492.90	2513.01	2533.84	2492.87	2327.67	2178.24	2117.14

(3) 相关税费

——增值税：本项目门票收入增值税销项税率按 6%、充电桩服务费增值税销项税率按 13%，其他增值税销项税率按 9%，增值税进项税率按 9%。保守测算，本项目建设期的增值税进项税额不进行抵扣测算。

——城市维护建设税为增值税款的 7%。

——教育费附加为增值税款的 3%。

——地方教育附加费为增值税款的 2%。

——房产税：从租计征，按租金收入的 12%。

——所得税率：应纳税额的 25%。

表 11.6-6 项目相关税费估算表（单位：万元）

序号	项目	合计	2030 年	2031 年	2032 年	2033 年	2034 年	2035 年	2036 年	2037 年	2038 年	2039 年
1	税金及附加	1369.77	38.50	43.22	52.24	57.41	57.38	62.53	62.49	62.46	68.09	68.06
2	城市维护建设税	401.63	12.32	13.52	15.89	17.19	17.17	18.54	18.52	18.50	20.00	19.98
3	教育费附加	172.13	5.28	5.79	6.81	7.37	7.36	7.95	7.94	7.93	8.57	8.56
4	地方教育费附加	114.75	3.52	3.86	4.54	4.91	4.91	5.30	5.29	5.29	5.71	5.71
5	房产税	681.26	17.38	20.05	25.00	27.94	27.94	30.74	30.74	30.74	33.81	33.81
6	增值税	5737.67	176.07	193.15	226.95	245.55	245.27	264.91	264.61	264.30	285.70	285.37
7	增值税销项税额	5939.45	183.21	200.54	234.59	253.46	253.46	273.38	273.38	273.38	295.10	295.10
8	增值税进项税额	201.78	7.14	7.39	7.64	7.91	8.19	8.47	8.77	9.08	9.40	9.73
9	所得税	6370.19	19.65	61.74	154.17	200.21	196.65	252.30	248.49	244.54	304.93	300.70

(续表)

序号	项目	合计	2040 年	2041 年	2042 年	2043 年	2044 年	2045 年	2046 年	2047 年	2048 年	2049 年
1	税金及附加	1369.77	68.01	74.20	74.15	74.10	80.87	80.83	80.79	88.20	88.15	88.09
2	城市维护建设税	401.63	19.95	21.59	21.56	21.53	23.31	23.29	23.26	25.20	25.17	25.14
3	教育费附加	172.13	8.55	9.25	9.24	9.23	9.99	9.98	9.97	10.80	10.79	10.77
4	地方教育费附加	114.75	5.70	6.17	6.16	6.15	6.66	6.65	6.65	7.20	7.19	7.18
5	房产税	681.26	33.81	37.19	37.19	37.19	40.91	40.91	40.91	45.00	45.00	45.00
6	增值税	5737.67	285.04	308.37	308.01	307.63	333.07	332.67	332.25	360.04	359.59	359.12

序号	项目	合计	2040 年	2041 年	2042 年	2043 年	2044 年	2045 年	2046 年	2047 年	2048 年	2049 年
7	增值税销项税额	5939.45	295.10	318.79	318.79	318.79	344.62	344.62	344.62	372.84	372.84	372.84
8	增值税进项税额	201.78	10.06	10.42	10.78	11.16	11.55	11.95	12.37	12.80	13.25	13.72
9	所得税	6370.19	296.34	361.89	357.21	352.37	423.53	418.33	428.59	552.84	590.21	605.50

3. 项目损益情况

(1) 项目损益情况

本项目预计可实现净利润 19110.44 万元。

表 11.6-7 项目损益情况预测（单位：万元）

序号	项目	合计	2030 年	2031 年	2032 年	2033 年	2034 年	2035 年	2036 年	2037 年	2038 年	2039 年
1	营业收入	74364.38	2402.82	2588.78	2980.81	3183.91	3183.91	3426.40	3426.40	3426.40	3689.95	3689.95
2	税金及附加	1369.77	38.50	43.22	52.24	57.41	57.38	62.53	62.49	62.46	68.09	68.06
3	总成本费用	47513.98	2285.74	2298.61	2311.91	2325.68	2339.94	2354.69	2369.97	2385.77	2402.13	2419.08
4	补贴收入	0.00										
5	利润总额	25480.63	78.58	246.95	616.66	800.82	786.59	1009.18	993.94	978.17	1219.73	1202.81
6	弥补以前年度亏损	0.00										
7	应纳税所得额	25480.63	78.58	246.95	616.66	800.82	786.59	1009.18	993.94	978.17	1219.73	1202.81
8	所得税	6370.19	19.65	61.74	154.17	200.21	196.65	252.30	248.49	244.54	304.93	300.70
9	净利润	19110.44	58.93	185.21	462.49	600.61	589.94	756.88	745.45	733.63	914.80	902.11
10	息税折旧摊销前利润	62605.93	1996.97	2165.34	2535.05	2719.21	2704.98	2927.57	2912.33	2896.56	3138.12	3121.20

(续表)

序号	项目	合计	2040 年	2041 年	2042 年	2043 年	2044 年	2045 年	2046 年	2047 年	2048 年	2049 年
1	营业收入	74364.38	3689.95	3976.48	3976.48	3976.48	4288.00	4288.00	4288.00	4627.22	4627.22	4627.22
2	税金及附加	1369.77	68.01	74.20	74.15	74.10	80.87	80.83	80.79	88.20	88.15	88.09
3	总成本费用	47513.98	2436.59	2454.71	2473.49	2492.90	2513.01	2533.84	2492.87	2327.67	2178.24	2117.14
4	补贴收入	0.00										
5	利润总额	25480.63	1185.35	1447.57	1428.84	1409.48	1694.12	1673.33	1714.34	2211.35	2360.83	2421.99
6	弥补以前年度亏损	0.00										
7	应纳税所得额	25480.63	1185.35	1447.57	1428.84	1409.48	1694.12	1673.33	1714.34	2211.35	2360.83	2421.99
8	所得税	6370.19	296.34	361.89	357.21	352.37	423.53	418.33	428.59	552.84	590.21	605.50
9	净利润	19110.44	889.01	1085.68	1071.63	1057.11	1270.59	1255.00	1285.75	1658.51	1770.62	1816.49
10	息税折旧摊销前利润	62605.93	3103.74	3365.96	3347.23	3327.87	3612.51	3591.72	3570.23	3879.74	3856.72	3832.88

(2) 运营结余测算

按计划本项目 2030 年投入使用，经测算，在债券存续期间预计累计运营结余为 56235.74 万元。具体测算情况如下表：

表 11.6-8 运营结余测算情况表（单位：万元）

年份	收入合计 (A)	运营支出合计 (B)				结余 (A-B)
		经营成本	税金及附加	所得税	小计	
2030 年	2402.82	367.35	38.50	19.65	425.50	1977.32
2031 年	2588.78	380.22	43.22	61.74	485.18	2103.60
2032 年	2980.81	393.52	52.24	154.17	599.93	2380.88

年份	收入合计 (A)	运营支出合计 (B)				结余 (A-B)
		经营成本	税金及附加	所得税	小计	
2033 年	3183.91	407.29	57.41	200.21	664.91	2519.00
2034 年	3183.91	421.55	57.38	196.65	675.58	2508.33
2035 年	3426.40	436.30	62.53	252.30	751.13	2675.27
2036 年	3426.40	451.58	62.49	248.49	762.56	2663.84
2037 年	3426.40	467.38	62.46	244.54	774.38	2652.02
2038 年	3689.95	483.74	68.09	304.93	856.76	2833.19
2039 年	3689.95	500.69	68.06	300.70	869.45	2820.50
2040 年	3689.95	518.20	68.01	296.34	882.55	2807.40
2041 年	3976.48	536.32	74.20	361.89	972.41	3004.07
2042 年	3976.48	555.10	74.15	357.21	986.46	2990.02
2043 年	3976.48	574.51	74.10	352.37	1000.98	2975.50
2044 年	4288.00	594.62	80.87	423.53	1099.02	3188.98
2045 年	4288.00	615.45	80.83	418.33	1114.61	3173.39
2046 年	4288.00	636.98	80.79	428.59	1146.36	3141.64
2047 年	4627.22	659.28	88.20	552.84	1300.32	3326.90
2048 年	4627.22	682.35	88.15	590.21	1360.71	3266.51
2049 年	4627.22	706.25	88.09	605.50	1399.84	3227.38

年份	收入合计 (A)	运营支出合计 (B)				结余 (A-B)
		经营成本	税金及附加	所得税	小计	
合计	74364.38	10388.68	1369.77	6370.19	18128.64	56235.74

11.7. 融资方案

本项目工程建设总投资 27467.72 万元，其中：

1. 市场化融资资金筹措：本项目未采用市场化融资。

2. 地方政府债券资金筹措：本项目计划发行专项债券金额 21800.00 万元。其中 2026 年计划发行专项债券 5000.00 万元，2027 年计划发行专项债券 10000.00 万元，2028 年计划发行专项债券 3800.00 万元，2029 年计划发行专项债券 3000.00 万元，债券期限为 20 年，债券年利率按 2.50% 测算。利息按半年支付，本金到期一次性偿还。

3. 非融资资金筹措：财政统筹解决 5667.72 万元。

11.8. 债务清偿能力分析

11.8.1. 债券资金概况

(1) 2026 年度拟发行债券应付本息情况

发行人拟发行债券募集资金用于广州市流溪河国家 3A 级景区旅游基础设施建设项目，2026 年计划发行债券 5000.00 万元，假定票面利率 2.50%，期限 20 年，在债券存续期每半年支付债券利息，自发行之日起债券存续期应付本息合计 7500.00 万元，详情如下表：

表 11.8-1 2026 年度拟发行债券应付本息估算表（单位：万元）

年度	期初本金余额	本期偿还本金	期末本金余额	融资利率	应付利息	还本付息合计
2026 年	0.00	0.00	5000.00	2.50%	62.50	62.50
2027 年	5000.00	0.00	5000.00	2.50%	125.00	125.00
2028 年	5000.00	0.00	5000.00	2.50%	125.00	125.00
2029 年	5000.00	0.00	5000.00	2.50%	125.00	125.00
2030 年	5000.00	0.00	5000.00	2.50%	125.00	125.00
2031 年	5000.00	0.00	5000.00	2.50%	125.00	125.00
2032 年	5000.00	0.00	5000.00	2.50%	125.00	125.00
2033 年	5000.00	0.00	5000.00	2.50%	125.00	125.00
2034 年	5000.00	0.00	5000.00	2.50%	125.00	125.00
2035 年	5000.00	0.00	5000.00	2.50%	125.00	125.00
2036 年	5000.00	0.00	5000.00	2.50%	125.00	125.00
2037 年	5000.00	0.00	5000.00	2.50%	125.00	125.00
2038 年	5000.00	0.00	5000.00	2.50%	125.00	125.00
2039 年	5000.00	0.00	5000.00	2.50%	125.00	125.00
2040 年	5000.00	0.00	5000.00	2.50%	125.00	125.00
2041 年	5000.00	0.00	5000.00	2.50%	125.00	125.00
2042 年	5000.00	0.00	5000.00	2.50%	125.00	125.00

2043 年	5000.00	0.00	5000.00	2.50%	125.00	125.00
2044 年	5000.00	0.00	5000.00	2.50%	125.00	125.00
2045 年	5000.00	0.00	5000.00	2.50%	125.00	125.00
2046 年	5000.00	5000.00	0.00	2.50%	62.50	5062.50
合计		5000.00			2500.00	7500.00

(2) 整体还本付息情况

本项目计划发行专项债券金额 21800.00 万元。其中 2026 年计划发行专项债券 5000.00 万元，2027 年计划发行专项债券 10000.00 万元，2028 年计划发行专项债券 3800.00 万元，2029 年计划发行专项债券 3000.00 万元。债券期限均为 20 年，债券年利率按 2.50% 测算。利息按半年支付，本金到期一次性偿还。

自发行之日起债券存续期应付本息合计 32700.00 万元，详情如下表：

表 11.8-2 项目整体还本付息情况表（单位：万元）

年度	期初本金余额	本期偿还本金	期末本金余额	融资利率	应付利息	还本付息合计
2026 年	0.00	0.00	5000.00	2.50%	62.50	62.50
2027 年	5000.00	0.00	15000.00	2.50%	250.00	250.00
2028 年	15000.00	0.00	18800.03	2.50%	422.50	422.50
2029 年	18800.03	0.00	21800.00	2.50%	507.50	507.50
2030 年	21800.00	0.00	21800.00	2.50%	545.00	545.00
2031 年	21800.00	0.00	21800.00	2.50%	545.00	545.00

年度	期初本金余额	本期偿还本金	期末本金余额	融资利率	应付利息	还本付息合计
2032 年	21800.00	0.00	21800.00	2.50%	545.00	545.00
2033 年	21800.00	0.00	21800.00	2.50%	545.00	545.00
2034 年	21800.00	0.00	21800.00	2.50%	545.00	545.00
2035 年	21800.00	0.00	21800.00	2.50%	545.00	545.00
2036 年	21800.00	0.00	21800.00	2.50%	545.00	545.00
2037 年	21800.00	0.00	21800.00	2.50%	545.00	545.00
2038 年	21800.00	0.00	21800.00	2.50%	545.00	545.00
2039 年	21800.00	0.00	21800.00	2.50%	545.00	545.00
2040 年	21800.00	0.00	21800.00	2.50%	545.00	545.00
2041 年	21800.00	0.00	21800.00	2.50%	545.00	545.00
2042 年	21800.00	0.00	21800.00	2.50%	545.00	545.00
2043 年	21800.00	0.00	21800.00	2.50%	545.00	545.00
2044 年	21800.00	0.00	21800.00	2.50%	545.00	545.00
2045 年	21800.00	0.00	21800.00	2.50%	545.00	545.00
2046 年	21800.00	5000.00	16800.00	2.50%	482.50	5482.50
2047 年	16800.00	10000.00	6800.00	2.50%	295.00	10295.00
2048 年	6800.00	3800.00	3000.00	2.50%	122.50	3922.50
2049 年	3000.00	3000.00	0.00	2.50%	37.50	3037.50

年度	期初本金余额	本期偿还本金	期末本金余额	融资利率	应付利息	还本付息合计
合计		21800.00			10900.00	32700.00

11.8.2. 债务清偿能力分析

(1) 本息偿付保障倍数

本次融资项目收益为项目完成后运营产生的现金流入，收益覆盖债券本息倍数为 1.72 倍（详见下表）：

表 11.8-3 收益覆盖倍数

项目	数额
一、项目收益结余（万元）	56231.54
二、项目总债务融资本息（万元）	32700.00
1. 前期已发行债券本息合计（万元）	0.00
2. 2026 年度拟发行债券本息合计（万元）	7500.00
3. 以后年度计划发行债券本息合计（万元）	25200.00
三、收益覆盖债券本息倍数（倍）	1.72

经过以上测算，在对项目收益预测及所依据的各项假设前提下，在债券存续期内运营累计结余 56231.54 万元，专项债券本息合计 32700.00 万元，运营结余对债券本息的覆盖倍数为 1.72 倍。本项目收益能够合理保障偿还融资本金和利息，实现项目收益和融资的平衡。

(2) 债务清偿能力压力测试

表 11.8-4 债券本息偿还能力评估表（压力测试）

敏感性分析	敏感性变化比率				
	-20.00%	-10.00%	0.00%	10.00%	20.00%
项目收益（万元）	44985.23	50608.39	56231.54	61854.69	67477.85
债券还本付息额（万元）	32700.00	32700.00	32700.00	32700.00	32700.00
债券本息覆盖倍数（倍）	1.38	1.55	1.72	1.89	2.06

经过以上测算，在对项目收益预测及所依据的各项假设前提下，当项目收益下降 10%时，本息覆盖倍数为 1.55 倍；当经营活动净现金流量下降 20%时，本息覆盖倍数为 1.38 倍，由此可见本项目具有较强抗风险能力。

11.9. 财务可持续性分析

本项目累计现金流入 103074.60 万元，累计现金流出 78296.36 万元，累计现金结余 24778.24 万元。本项目全部 21800.00 万元专项债到期时，在偿还当年到期的债券本息后，现金结余 24778.24 万元。期间不存在任何资金缺口。

表 11.9-1 现金流量表（单位：万元）

序号	项目	合计	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	2031 年	2032 年	2033 年	2034 年	2035 年	2036 年	2037 年
一	现金流入													
1	资本金流入	5667.72	1000.00	2300.00	1000.00	1367.72								
1.1	财政预算资金流入	5667.72	1000.00	2300.00	1000.00	1367.72								
1.2	单位自有资金	0.00												
1.3	用于资本金的专项债券资金	0.00												

序号	项目	合计	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	2031 年	2032 年	2033 年	2034 年	2035 年	2036 年	2037 年
2	债务资金流入	21800.00	5000.00	10000.00	3800.00	3000.00								
2.1	专项债券资金流入	21800.00	5000.00	10000.00	3800.00	3000.00								
2.2	市场化融资流入	0.00												
3	项目收入流入	74364.38					2402.82	2588.78	2980.81	3183.91	3183.91	3426.40	3426.40	3426.40
3.1	政府性基金收入流入	0.00					0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.2	专项收入流入	74364.38					2402.82	2588.78	2980.81	3183.91	3183.91	3426.40	3426.40	3426.40
4	其他流入	1242.50	62.50	250.00	422.50	507.50								
小计	现金流入总额	103074.60	6062.50	12550.00	5222.50	4875.22	2402.82	2588.78	2980.81	3183.91	3183.91	3426.40	3426.40	3426.40
二	现金流出													
1	建设期静态投资流出	27467.72	6000.00	12300.00	4800.00	4367.72								
2	运营成本支出	10388.68					367.35	380.22	393.52	407.29	421.55	436.30	451.58	467.38
3	相关税费	7739.96					58.15	104.96	206.41	257.62	254.03	314.83	310.98	307.00
4	债务还本付息	32700.00	62.50	250.00	422.50	507.50	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00
4.1	专项债券还本付息	32700.00	62.50	250.00	422.50	507.50	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00
4.1.1	专项债券还本	21800.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.1.2	专项债券付息	10900.00	62.50	250.00	422.50	507.50	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00
4.2	市场化融资还本付息	0.00												
4.2.1	市场化融资还本	0.00												
4.2.2	市场化融资付息	0.00												
小计	现金流出总额	78296.36	6062.50	12550.00	5222.50	4875.22	970.50	1030.18	1144.93	1209.91	1220.58	1296.13	1307.56	1319.38
三	现金净流量													
1	当年现金净流入	24778.24	0.00	0.00	0.00	0.00	1432.32	1558.60	1835.88	1974.00	1963.33	2130.27	2118.84	2107.02

序号	项目	合计	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	2031 年	2032 年	2033 年	2034 年	2035 年	2036 年	2037 年
2	期末累计现金结存额		0.00	0.00	0.00	0.00	1432.32	2990.92	4826.80	6800.80	8764.13	10894.40	13013.24	15120.26

(续表)

序号	项目	合计	2038 年	2039 年	2040 年	2041 年	2042 年	2043 年	2044 年	2045 年	2046 年	2047 年	2048 年	2049 年
一	现金流入													
1	资本金流入	5667.72												
1.1	财政预算资金流入	5667.72												
1.2	单位自有资金	0.00												
1.3	用于资本金的专项债券资金	0.00												
2	债务资金流入	21800.00												
2.1	专项债券资金流入	21800.00												
2.2	市场化融资流入	0.00												
3	项目收入流入	74364.38	3689.95	3689.95	3689.95	3976.48	3976.48	3976.48	4288.00	4288.00	4288.00	4627.22	4627.22	4627.22
3.1	政府性基金	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

序号	项目	合计	2038 年	2039 年	2040 年	2041 年	2042 年	2043 年	2044 年	2045 年	2046 年	2047 年	2048 年	2049 年
	收入流入													
3.2	专项收入流入	74364.38	3689.95	3689.95	3689.95	3976.48	3976.48	3976.48	4288.00	4288.00	4288.00	4627.22	4627.22	4627.22
4	其他流入	1242.50												
小计	现金流入总额	103074.60	3689.95	3689.95	3689.95	3976.48	3976.48	3976.48	4288.00	4288.00	4288.00	4627.22	4627.22	4627.22
二	现金流出													
1	建设期静态投资流出	27467.72												
2	运营成本支出	10388.68	483.74	500.69	518.20	536.32	555.10	574.51	594.62	615.45	636.98	659.28	682.35	706.25
3	相关税费	7739.96	373.02	368.76	364.35	436.09	431.36	426.47	504.40	499.16	509.38	641.04	678.36	693.59
4	债务还本付息	32700.00	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00	5482.50	10295.00	3922.50	3037.50
4.1	专项债券还本付息	32700.00	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00	5482.50	10295.00	3922.50	3037.50
4.1.1	专项债券还本	21800.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5000.00	10000.00	3800.00	3000.00
4.1.2	专项债券付息	10900.00	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00	545.00	482.50	295.00	122.50	37.50
4.2	市场化融资还本付息	0.00												

序号	项目	合计	2038 年	2039 年	2040 年	2041 年	2042 年	2043 年	2044 年	2045 年	2046 年	2047 年	2048 年	2049 年
4.2.1	市场化融资 还本	0.00												
4.2.2	市场化融资 付息	0.00												
小计	现金流出总 额	78296.36	1401.76	1414.45	1427.55	1517.41	1531.46	1545.98	1644.02	1659.61	6628.86	11595.32	5283.21	4437.34
三	现金净流量													
1	当年现金净 流入	24778.24	2288.19	2275.50	2262.40	2459.07	2445.02	2430.50	2643.98	2628.39	-2340.86	-6968.10	-655.99	189.88
2	期末累计现 金结存额		17408.45	19683.95	21946.35	24405.42	26850.44	29280.94	31924.92	34553.31	32212.45	25244.35	24588.36	24778.24

第十二章 项目影响效果分析

12.1. 经济影响分析

12.1.1. 对宏观经济的影响

1、拉动内需，刺激经济增长

项目建设公园的游客接待量有望增加，基础设施优化将扩大景区辐射范围，门票收入、旅游服务收入等也将相应提高。同时可以创造就业机会，拓展旅游体验场景，并带动相关产业发展，拉动内需，刺激经济增长。

2、优化产业结构

项目可以促进第三产业发展，推动产业结构优化升级。项目的实施将带动上下游产业的发展，如建筑材料、环保设备等，为相关产业创造更多的市场需求，推动区域经济结构向更加绿色、可持续的方向调整。

3、推动绿色经济发展

有助于提升流溪河国家森林公园的生态环境质量，低空技术（无人机巡护、污染监测）提升保护效率，减少资源消耗，使其成为更具吸引力的生态旅游目的地。这将进一步推动区域绿色经济的发展，促进生态旅游、森林康养等相关产业的兴起。

12.1.2. 对产业旅游经济的影响

1、带动相关产业发展

项目通过完善景区内部道路网络、升级电力设施等基础工程以及设施提升工程，公园的游览环境和服务质量将得到提升，吸引更多游客前来。同时，通过丰富旅游产品和服务，如生态教育、森林康养、户外探险等，能够满足不同游客群体的需求，提升公园的旅游竞争力。

2、创造复合型就业机会

运营期新增道路维护、电力系统管理、低空设备操作等技术型岗位，推动劳动力从传统服务业向“基础设施运维+科技服务”领域升级。同时，景区承载力提升促进周边民宿、康养中心等配套产业扩容，间接带动酒店服务、生态导游等岗位需求，实现“建设—管理—服务”全链条就业覆盖。

3、促进旅游产业升级

通过可持续发展理念的引入,流溪河国家森林公园将从传统的游览型旅游向生态休闲、康养度假型旅游转变,推动旅游产业的升级和转型。

12.1.3. 对区域经济的影响

1、带动区域协同发展

项目建设可以带动周边地区的协调发展。项目建设将为当地带来大量的投资和就业机会,直接拉动区域内经济增长。同时,随着游客数量的增加和旅游消费的提升,将进一步带动周边地区的经济发展。

2、提高区域辐射力

项目建成后将提升区域的影响力和辐射带动作用。流溪河国家森林公园位于广州北部,是珠三角地区的重要生态屏障和休闲旅游目的地。项目的实施将加强广州与周边地区的经济联系,促进区域协同发展。

3、提升区域生态环境价值

项目的实施将改善区域生态环境质量,提升区域生态系统的稳定性和服务功能,为周边地区提供更好的生态产品和服务。

综上,项目的经济合理性较强,建议积极推进。后期要进一步加强效益跟踪评价,提高项目综合效益。

12.2. 社会影响分析

本项目公益性强。项目的建成,将有利于提高当地居民的生活水平和生活质量,改善投资环境,扩大社会服务容量,社会效益显著。项目的建设将改善当地的生态环境和公共服务水平,为周边居民提供更加优美的生活环境和休闲娱乐场所。

项目建设和运营过程中将创造大量的就业岗位,包括工程建设、景区管理、旅游服务等,为当地居民提供就业机会,增加居民收入。流溪河国家森林公园作为生态旅游的重要载体,能够通过旅游开发及基础设施建设,向游客和当地居民传播生态文明理念,提升社会公众的环保意识。公园为当地居民提供一个展示和传承地方文化的重要平台,增强区域文化认同感。

该项目对社会的影响分析具体见下表。

表 12.2-1 项目社会影响分析表

序号	社会因素	影响的范围程度	可能出现的结果	措施建议
1	对游客出行的观赏的影响	建设时期，项目需占用围蔽部分旅游景点等。	可能对部分游客的观赏产生一定程度影响	有关部门需积极做好施工组织，将施工过程中的影响降到最低
		项目建成后，游客的观赏积极性提高，出行便利	生活环境有效改善，具备更多的休闲旅游空间，更高的出行效率	
2	对居民就业的影响	创造就业机会	提高社会就业率	
3	对不同利益群体的影响	建设时期由于施工等操作有可能引起周围居民少量不便	会不同程度地影响建设工期和施工环境等。	有关部门应对有关事宜做好讲解说服工作，以求得其配合与支持
		建成后生活环境得到改善，生活更方便	具备更多更好的休闲空间，更高的出行效率	
4	对脆弱群体的影响（妇女、儿童、残疾人员）	同普通人群一样，有益无害	无不良后果	
5	对地区基础设施、社会服务容量和旅游业影响	把各个景点关联起来，加强景点与景点间的联系加快旅游业进程	加快旅游业的发展，增加就业机会促进经济的发展周围土地增值，政府创税收	

12.3. 生态环境影响分析

12.3.1. 主要执行标准

- (1) 《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2022）；
- (2) 《水污染排放限值》（DB44/26-2012）；
- (3) 《大气污染物排放限值》（DB44/27-2017）；
- (4) 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-2018）；
- (5) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2018）；
- (6) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；
- (7) 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）；
- (8) 《建筑施工厂界噪声限值》（GB12523-2011）。

12.3.2. 项目实施过程中的环境影响

12.3.2.1. 工程建设对环境的影响

对交通的影响工程建设时，由于铺设管道、土方、材料运输等使道路交通受阻，同时由于堆土和建筑材料的占地，使道路变得狭窄，晴天尘土飞扬，雨天泥泞路滑，这些都会使交通变得拥挤和混乱，容易造成交通阻塞，但这些影响都是非永久的。

施工扬尘、噪声的影响工程施工期间，运输的泥土通常堆放在施工现场，直至施工结束，时间较长。起风和车辆过往时会扬起尘土，使大气中悬浮颗粒物含量增加影响大气环境，使附近的建筑物、植物等蒙上厚厚的尘土，给居住区环境的整洁带来不良影响。阴雨天气，由于雨水的冲刷以及车辆的碾压，使施工现场变得泥泞不堪，对行人造成不便。

施工期间的噪声主要来自项目建设时施工机械和建筑材料的运输和施工桩基础等。特别是夜间，施工噪声严重扰民，影响邻近居民的工作和休息。应遵守有关法规，对夜间施工严格控制。

生活垃圾的影响工程施工时，施工区内施工人员的住宿将会安排在工作区域内，这些临时住宿地的水、电以及生活废弃物若没有做出妥善的安排，则会严重影响施工区的卫生环境，尤其是在夏天，施工区的生活废弃物轻则导致蚊蝇滋生，重则产生流行疾病，同时使附近的居民遭受蚊蝇、臭气、疾病的影响。

废弃物的影响施工期间将产生许多废弃物，这些废弃物在运输、处置过程中都可能对环境产生影响。

废弃物处置地不明确或无规则乱丢乱放，将影响土地利用、河流通畅，破坏自然生态环境，影响城市的建设和整洁。

本项目防火巡护道改造、驿站及周边集散区改造提升等施工活动，会一定规模清除地表植被。将导致部分植物个体死亡，可能会使得区域内植物种类和数量锐减，有可能破坏植物群落的结构和多样性。众多依赖这些植被生存的昆虫、微生物等小型生物减少栖息和繁衍之所，施工后如不进行工程复绿可能会导致生物链遭受破坏。植被的减少还削弱了土壤的稳定性，降雨时水土流失风险大幅增加，土壤肥力下降。此外，植被固碳和调节气候的功能受损，影响区域生态平衡。

12.3.2.2. 建设中环境影响的缓解措施

交通影响的缓解措施工程建设将不可避免地影响该地区的交通。在制订实施方案时应充分考虑这个因素，对于交通特别繁忙的道路要求避让高峰时间（如采用夜间运输，以保证白天畅通）。

扬尘建设施工中遇到连续的晴好天气又起风的情况下，在堆土表面洒上一些水，防止扬尘，同时施工者应对工地环境实行保洁制度。施工扬尘等大气污染排放应符合广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段“无组织排放监控浓度限值”的规定。

施工噪声的控制运输车辆喇叭声、发动机声、混凝土搅拌机声以及地基处理打桩声等均造成施工噪声，由于污水处理厂周围居民很少，影响范围不大。施工噪声排放应符合国家《建筑施工厂界噪声限值》（GB12523-90）的要求。

施工现场废物处理工程承包单位应与当地环卫部门联系，及时清理施工现场的生活废弃物；对施工人员加强教育，不随意乱丢废弃物，保证工人工作生活环境卫生质量。

制定废弃物处置和运输计划工程建设单位将会同有关部门，为本工程的废弃物制定处置计划。运输计划可与有关交通部门联系，车辆运输避开行车高峰，按规定路线运输。施工中遇到有毒有害废弃物应暂时停止施工并及时与地方环保、卫生部门联系，经采取措施处理后才能继续施工。

此外，施工前对施工区域内的植被进行详细调查和登记，对珍稀、濒危植物采取移栽保护措施，在合适区域进行异地种植和养护，划定施工范围，设置明显的边界标识，避免施工机械和人员随意进入非施工区域，减少对周边植被的破坏。

12.3.2.3. 水土保持

(1) 严格遵守水土保持法律法规和合同规定，做好施工活动范围内的水土保持工作，避免由于施工造成的水土流失。

(2) 严格执行“三同时”制度。施工期间水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工、同时竣工和投产使用。各生产部门在布置生产的同时，按照“三同时”的要求，同时布置水土保持工作。

(3) 自觉接受业主、监理和当地环保部门对水土保持的监督、指导和管理，积极改进施工中存在的问题，提高项目部水土保持水平。

1) 水土流失防治措施

主要包括开挖边坡的冲刷和水土流失的防治，施工中建立完善的排水体系，并严格管理，使之正常运行，具体措施如下：

- ①在施工期间始终保持工地的良好排水状态。
- ②修建临时排水渠道，并与永久性排水设施相连接，保证不引起淤积和冲刷。
- ③雨季填筑随挖、随运、随填、随压实，依次进行，每层表面应筑成适当的横坡，使之不积水。
- ④施工场所占用的土地或临时使用的土地设置排水沟防止受到冲刷。
- ⑤施工中开挖的土石材料集中堆放，并在周围设置截流沟，避免对河流、水道、灌溉渠或排水系统产生淤积或堵塞。
- ⑥开挖或填筑的边坡采取砂袋防护措施，防止雨季到来时水流对坡面的冲刷而影响排水系统，减少对附近水域的污染。
- ⑦施工尽量不干扰河道、水道或现有灌溉或排水系统的自然流动。若必须干扰时，取得监理工程师的事先书面同意。

2) 施工弃渣的治理

严格按照招标文件技术条款的规定和监理人的指示做好施工弃渣的治理措施，保护施工开挖边坡的稳定，防止料场、永久建筑物基础和施工场地的开挖弃渣冲蚀河床或淤积河道。防止进出场的车辆的遗洒和轮胎夹带物等污染周边和公共道路等行为制定并落实必要的措施，这类措施至少包括在现场出入口设立冲刷池、对现场道路做硬化处理等。

3) 施工渣场的管理

渣场做好排水和边坡保护措施，做好渣场使用规划，加强渣场使用管理，保护施工开挖边坡的稳定，渣场开挖弃渣冲蚀河床或淤积河道、侵占未征用的土地。

做好弃渣使用规划：

- ①做好土石方平衡工作，合理规划挖填平衡，充分利用挖方，弃方按照监理人指示的位置分层堆放，定期推平整理。严禁随意地倾倒或堆放；弃方运输装卸过程中，严格规范作业，尽量避免途中撒落。
- ②开挖料如临时堆放，选择不受径流冲刷侵蚀的场地，并在其周边修建临时排水沟引排周边汇水。

③弃渣场有专人管理，及时平整，禁止超出规定区域，不能随意破坏绿色植被。根据需要进行必要的植被恢复，如表层覆土，栽种适合当地生长的草类和树木等。

④除正常施工导流施工外，弃渣不堵塞河道。

4) 水土保持与环境修复

①取土场及弃渣场做好边坡保护及排水设施，防止水土流失。

②保护清理区域附近的天然植被，含有细根须、草本植物及覆盖草等植物的表层有机土壤，按监理工程师指示的表土开挖深度进行开挖，并将开挖的有机土壤运到指定地区堆放以备用于本工程的环境保护；堆土场周围设置有效的排水措施，防止土壤被冲刷流失。

③物料堆放防护要求

物料运输采取防泄漏措施。

A. 施工临时用地严格控制在标书文件规定的范围内，做好周围防护和排水设施，防止水土流失。对易产生滑坡、塌落的边坡，根据需要采取必要的治理防治措施。临时设施建设规划尽量减少对植被的破坏，营地建设做好环境修复，植树种草养花，优化环境。教育职工，爱护征地范围外的花草树木。

B. 临时覆盖措施主要用于临时堆土区，防止强降雨的冲刷。临时堆土场类型为临近城镇的临时堆土场，在汛期和非汛期皆使用尼龙布覆盖，尼龙布采用易降解的材质。临时堆土周围（靠近基坑侧除外）坡脚处皆用土方编织袋进行围挡。装土编织袋采用易降解易风化的材质，编织袋规格不作要求。

C. 施工完成后，根据环保设计要求平整并在必要时用合适的土料覆盖临时用地地表，尽量恢复地表天然状态。同时还应对施工便道两侧的施工废弃物进行清理，平整便道两侧的地面，尽量恢复地面的天然状态。

5) 场地清理

除合同另有规定外，在工程完工后的规定期限内，拆除施工临时设施，清除施工区和生活区及其附近的施工废弃物，并按监理人批准的环境保护措施计划完成环境恢复。

12.4. 资源和能源利用效果分析

12.4.1. 用能标准和节能规范

能源是制约我国经济社会发展的重要因素。解决能源问题的根本出路是坚持开发与节约并举、节约优先的方针，大力推进节能降耗，提高能源利用的效率。

本项目的节能应当遵循节约能源、因地制宜、技术先进、经济合理、安全可靠和保护环境的原则。推广应用节能型建筑结构、材料、用地、施工工艺和管理技术，促进可再生能源开发利用，发展绿色建筑。在节能设计方面坚持从以下几方面满足我国现行法律法规、规范要求：

- (1) 《中华人民共和国节约能源法》；
- (2) 《国务院关于加强节能工作的决定》国发〔2006〕28号；
- (3) 《广东省节约能源条例》。

12.4.2. 节能评价范围

主要是项目建设过程期间、建设完成后期间的节能、项目各建筑物和构筑物的土建和公用系统的节能。

12.4.3. 能耗分析

(1) 用水量

本项目施工期和运营期增加一定的用水量消耗，可从森林公园原有供水系统中供给，不会对原有森林公园供水系统造成较大的影响，森林公园用水仍可满足正常运行需求。

表 12.4-1 用电量分析表

序号	用水项目	用水量标准		数量	日最高用水 (m ³ /d)	变化系数	年用水量 (万 m ³)
1	观景平台	1	m ³ / (m ² •a)	1024	2.81	1	0.10
2	综合服务驿站	2.4	m ³ / (m ² •a)	2853.6128	18.76	1	0.68
3	生态环境	0.7	m ³ / (m ² •d)	69922.5	1609.18	1	58.73
4	游客	3	L/ (人•a)	40000	394.52	1.2	12.00
5	工作人员	40	L/人•d	35	1.40	2	51.10
	小计				2026.66		122.62
	未预见水量	10%			202.67		7.40
	合计				2229.33		130.02

(2) 用电量

本项目施工期和运营期增加一定的用电量消耗,可从森林公园原有供配电系统中供给,不会对原有森林公园供配电系统造成较大的影响,森林公园用电仍可满足正常运行需求。

表 12.4-2 用水量分析

序号	名称	数量 (m ²)	负荷 密度 W/m ²	需求系数 K	设备功率 值 kW	补偿功 率系数 cos φ	视在负 荷计算 值 kVA
1	道路夜间保障	12880.00	10	0.5	64.40	0.9	71.56
2	服务驿站	1773.80	30	0.6	31.93	0.9	35.48
3	自然中心	1260.30	40	0.5	25.21	0.9	28.01
4	桃花岛基础设施	310.00	30	0.6	5.58	0.9	6.20
5	骑行道路	11000.00	10	0.5	55.00	0.9	61.11
6	停车交通基础设施提升	6246.00	10	0.7	43.72	0.9	48.58
	小计				225.84		250.94
	同期系数	Σ=0.85					213.30

本项目年折标煤为 343.42 吨。

表 12.4-3 能耗分析表

序号	项目	折算标煤系数		年耗能量		
		标煤/实物 单位	数据	实物单位	年消耗量	折标煤吨
1	电	tec/万 kWh	1.229	万 kWh	62.28	76.55
2	水	kgce/ m ³	0.2571	万 m ³	103.80	266.88
	合计					343.42

12.4.4. 主要节能措施

1、建筑节能设计

(1) 总图、建筑及建筑热工节能

项目的总体布置应符合节约土地的原则,正确处理近期建设与远期规划的关系,合理利用地形和场区的规划条件,做到功能分区明确。

建筑物的布置和设计,考虑冬季利用日照避开主导风向,夏季利用自然通风。建筑透明部分主朝向选择本地区最佳朝向或接近最佳朝向。

建筑的平、立面不出现过度的凹凸,体形系数应小于或等于 0.40。

(2) 给排水节能设计

根据建设规模、设备选型及水质、水量等情况经技术经济比较后确定给水系统；

给水管材、阀门应选用国家推广的优质产品、减少漏损；

生活产生的污水、废水应实行清污分流，清洁废水宜单独收集利用，减少污水处理的能量消耗，严禁用一次水冲洗地面。

卫生清洗采用经简单处理的清洁废水或经净化处理的雨水；

通过雨水的直接间接利用，减少地面排水设施；

设备宜选用国家推荐的节能产品；

进水管路及供水的总管均设计量装置。

(3) 电气节能设计

电缆采用埋地敷设，均采用铜芯电缆，以降低线路损耗；

应按经济电流密度校验导线截面，在可能的前提下，适当增大导线断面；

变压器采用干式变压器，该变压器具有良好的防火性能，可同时兼顾大容量与高电压的要求；铁芯采用冷轧晶粒取向硅钢片，全斜接缝，可以降低变压器的空载损耗，无环境污染，且占地面积小，维护简单；

对用电负荷进行监测，无人值守的变配电室宜采用低压综合监测仪表，以便在高压值班室内进行监测；

在提高自然功率因数的基础上，应在负荷侧合理装设集中或就地无功补偿装置，最大负荷时的功率因数不应低于 0.90；

室内照明设计的节能应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034 的规定；

照明设备宜选用带补偿的照明器具，照明布置的灯具宜采用节能控制，每回路灯具数量不应超过 25 盏。

2、施工期间节能管理

(1) 建立健全能源消耗原始记录和设备能耗台账，按照规定向上级报送能源消耗报表，同时应报送统计分析报告。

(2) 建立设备用能技术档案，节能技术措施、设备运行能源消耗指标等有关节能方面的技术、资料要与其他技术文件同步归档。

(3) 加强能源计量管理，配备必要的能源计量器具。

(4) 施工单位的技术、机务等管理部门，应实行节能管理责任制，并接受上级部门的监督检查。

(5) 加强机械施工组织及设备管理，提高能源效率。

(6) 大力推广应用节能“新技术、新工艺、新产品、新材料”。

(7) 开展节能培训和节能宣传活动。

3、重点耗能设备用能管理

(1) 实施重点耗能设备用能管理制度。重点耗能设备是指装机容量在 120KW（含）以上的施工机械、设备为重点耗能设备。

(2) 业主应参与对购置或新造的重点耗能设备进行节能技术审查工作，对施工单位购置或新造、设计的机型提出节能要求，同时对机械设备的技术先进性、能耗水平和经济效益等进行评估、审查。凡超过规定能源限制指标的机械设备，要限制购进、制造，杜绝使用高耗能设备。

(3) 施工单位购置或新造重点耗能设备时，应本着选取能耗低、效益高，技术先进的原则，要取得购置单位节能管理部门对机型的有关技术规格、能源消耗等技术指标的认同意见。

(4) 施工单位要加强重点耗能设备的用能管理，建立设备能耗档案；配备能源计量器具。对设备用能实行定额考核和经济核算，同时要合理组织施工，减少设备的非生产运转，按施工生产任务和耗能定额分配指标用能。

(5) 施工单位要贯彻执行设备的技术管理制度，对在用的重点耗能设备要实行经常性的维护、保养，定期检查、修理，保持良好的技术状况。

(6) 对技术状况差、耗能高的重点耗能设备，要有停止使用、限期技术改造和更新的具体条件和措施。

(7) 重点耗能设备的节能技术改造必须通过有关节能技术部门的节能技术检测、鉴定，并提出报告，能耗指标达到规定要求的，方可用于施工。

4、运营期间节能管理

(1) 加强道路的养护维修管理，使道路经常保持良好状态（平整度，路面完好无损，路基坚固无病害等），为车辆运行提供良好的交通条件。

(2) 通过加强交通管理，保持完善的交通设施和严密有序的交通组织，提高道路服务水平，减少车辆频繁的加速、减速和停车，使道路上行驶的车辆具有良好的交通状态，从而达到节约燃油能耗的目的。

(3) 加强对行驶车辆的监控,对排气量超标和耗能高的车辆予以查控,除提出限期整改要求外,还应采取相应的处罚措施。

12.4.5. 结论

通过资源节约和资源综合利用,项目的资源利用效率可以有效提高,能源消耗强度可以降低,达到资源节约和环境保护的目的。项目的节能措施也可以有效降低能源消耗,提高能效水平。项目的资源和能源利用对所在地区的资源供给和能耗调控也将产生积极影响。

12.5. 碳达峰碳中和分析

12.5.1. 预测项目年度碳排放总量

根据《广州市能源发展“十四五”规划》的通知,广州市能耗强度“十二五”期间下降 20.1%,“十三五”期间下降 19.4%,十年累计下降 36%:超额完成省下达的任务。在“十四五”期间,在能源消费总量和强度方面,到 2025 年,广州市能源消费总量控制在省下达的任务目标之内,单位地区生产总值能耗水平持续保持全国前列,“十四五”时期累计下降幅度完成省下达的任务目标。

本次项目用能种类主要为电力、自来水。项目用能较小,对能源消耗影响较小。建议项目用能设备选用节能型,并对各用能点安放能源计量器具,做好统计和计量工作。对居民做好能源生活指引,有效控制能源的浪费。

12.5.2. 提出碳排放控制方案

(1) 零碳技术

获取和利用非化石能源,实现二氧化碳“近零排放”或“碳中和”的技术,是作为源头控制的低碳技术。主要包括利用可再生能源和增加森林碳汇。

(2) 减碳技术

在能源利用或在工业生产过程中,降低碳排放量的技术是作为过程控制的低碳技术,包括节能和提高能效技术、低碳能源和低排放技术等,主要包括但不限于:

①提高能效技术

降低化石燃料用量、电力及热力的活动水平的技术。包括:节能新技术、新工艺、新产品的使用。余热、余压、放散可燃气体的回收利用。建筑围护结构保温绝热措施。资源综合利用,新能源和可再生能源的利用,能源计量/检测设备、

器具的配备管理，能源及温室气体排放管理机构及人员设置等。按相关专业分：包括工艺、建筑、结构、电气、给排水、暖通与空调、动力、贮运等专业的节能技术措施，该措施同节能评估文件中提出的节能技术措施类似。

②低碳能源技术

低碳能源是指单位热值的能源利用中碳排放较低的能源品种。通过发展非化石能源，包括风能、太阳能、核能、地热能 and 生物质能等替代煤、石油等化石能源以减少碳排放。相比煤炭和石油，天然气是低碳能源：各种可再生能源和核能通常称作无碳能源。

鼓励采用风能、太阳能、核能、地热能、生物质能等非化石能源，提高可再生能源在能源消耗总量中的比例。如室外照明使用风光互补路灯；热水供应使用太阳能热水系统；工业蒸汽供应使用生物质锅炉；空调供暖使用地源热泵系统等。

推广应用分布式能源。推广应用电、热、冷三联供分布式能源，分布式光伏发电系统等。

③低排放技术

对生产过程中产生的废渣、废水（液）、废气等进行回收和合理利用；对社会生产和消费过程中产生的各种废旧物资进行回收和再生利用。

推进清洁生产示范和循环经济试点，从源头和全过程控制废弃物产生和排放。

（3）固碳技术

固碳也叫碳封存，指的是增加除大气之外的碳库的碳含量的措施，包括物理固碳和生物固碳。

①物理固碳

物理固碳是通过碳捕捉、利用和储藏技术（CCUS），将之长期储存在开采过的油气井、煤层和深海里。在火电、煤化工、水泥和钢铁等行业中采用碳捕集技术，建设碳捕集、驱油、封存一体化工程。

②生物固碳

生物固碳是利用植物的光合作用，提高生态系统的自修复碳吸收和储存能力，提高绿地和湿地比例，以自然环境为主体的植可吸收大气中的二氧化碳；通过实施湿地保护和植树造林工程加强湿地和森林管理，保持湿地原生态和增加碳汇，可增强二氧化碳吸收能力，也是减少碳排放的重要手段。

12.5.3. 分析项目对区域碳达峰碳中和的影响

提高区域交通运输碳排放效率，降低碳强度，推动相关产业实施节能减排，带动区域协同减排，引导区域内产生绿色低碳的消费模式转变，为区域碳达峰目标贡献一定减排量。

综上，本项目从优化零碳技术、减碳技术和固碳技术等多方面入手，采取有效的碳减排措施，不仅可以降低自身碳排放强度，也将对所在区域的碳达峰碳中和目标实现产生积极的促进作用。

第十三章 项目风险管控方案

13.1. 风险识别与评价

根据一般工程项目建设及同类项目经验,工程建设项目风险因素可归纳起来为八大类型:政策规划和审批程序、征拆及补偿安置、技术经济、项目建设管理、生态环境影响、安全与治安、社会经济影响和其他风险。

表 13.1 风险因素汇总表

序号	类型	风险因素
一	政策规划和审批程序	立项审批程序
		区域发展规划
		公众参与情况
二	征拆及补偿安置	用地征收征用范围
		土地权属确认风险
		征拆迁补偿方案
		拆迁补偿程序
		安置房源
三	技术经济	工程技术方案
		资金筹措和保障
		项目水、电、交通等配套设施是否可行
四	项目建设管理	劳动用工管理
		安全文明施工
		施工质量
		安全卫生与职业健康
五	生态环境影响	废气、粉尘污染
		水体污染物排放风险
		固体废弃物影响风险
		环境污染风险
		古树名木影响
		电磁辐射、放射线影响
		光污染
		通风、热辐射影响
		噪声影响风险
六	安全与治安	社会治安
		安全隐患风险
		洪涝灾害

序号	类型	风险因素
七	社会经济影响	历史文物古迹影响
		文化、生活习惯影响
		宗教、习俗影响
		生活成本影响
		就业影响
		对周边交通的影响
		对周边土地、房屋价值影响
		对当地群众生活影响
八	其他风险	社会舆论风险
		争议解除风险
		历史遗留问题

结合本项目实际情况进行分析，本项目的风险因素有 10 个，分别为立项审批程序、公众参与情况、资金筹措和保障、工程技术方案、安全文明施工、废气、粉尘污染、水体污染物排放风险、固体废弃物影响风险、社会治安、社会舆论风险。

13.2. 评估依据

- (1) 《国务院信访条例》；
- (2) 《关于开展重大建设项目信访风险评估工作的通知》；
- (3) 《广东省发展改革委重大项目社会稳定风险评估暂行办法》；
- (4) 《广州市规划和自然资源局关于印发重大决策社会稳定风险评估工作实施细则（试行）的通知》。

13.2.1. 可能引发的社会稳定风险的影响分析

13.2.1.1. 立项审批程序风险

目前项目建议书已编制完成，建设方案及技术路线已经大致确定。其他专项评价如社会稳定风险评估等陆续开展，审批程序暂未完成。该风险发生的概率中等，影响程度较小，风险等级较小。

13.2.1.2. 公众参与情况风险

在前期各项工作中，需广泛征求群众意见，倾听群众诉求，如果没有依法进行公众参与工作，或者在缺乏公众支持的情况下贸然公布实施，很容易引起社会风险。该风险发生的概率较低，影响程度较小，风险等级较小。

13.2.1.3. 资金筹措和保障风险

资金筹措及来源保障对项目建设具有至关重要的作用。鉴于本项目的投资额较大且项目周期较长,如果资金筹措不充分,将会对项目施工建设产生不利影响。主要风险来源于工程方案的变动,可能导致工程量的增加、工期的延长,以及人工、材料、机械台班费、各种费率、利率的提高。因此,在进行资金筹措、投资估算时,务必全面考虑这些因素,以确保项目能够按计划顺利进行。

13.2.1.4. 工程技术方案

在选择工程技术方案时,应尽量选择成熟、可靠的技术。对于尚未经过充分实践验证的新技术,可通过试验、试点项目等方式进行验证,以确保其技术成熟度。同时要充分考虑技术实施的可行性和难度。对于实施难度较大的技术,可采取分阶段实施、引入专业队伍等手段降低风险,并关注工程技术领域的最新发展动态,及时掌握新技术、新方法的应用情况。

另一方面,要充分考虑自然灾害和突发事件的影响,制定相应的应对措施。例如,提高工程抗风、抗震、防洪等能力,确保工程在自然灾害发生时的安全性。

13.2.1.5. 废气、粉尘污染

建设施工期间,在物料运输、装卸过程中产生一定的扬尘;且在施工过程中,各种机械车辆、往来车辆也会产生一定的尾气,废气和施工扬尘对过往行人和车辆,以及周围建筑物产生一定的影响。

13.2.1.6. 水体污染物排放风险

在施工过程中,会产生工地废水、施工材料污水、施工人员生活污水等。如果施工单位没有落实做好防范措施,会导致水环境的污染,对周边居民的水环境,造成一定的风险影响,可能产生冲突引发一些事件。

13.2.1.7. 固体废弃物影响风险

项目运营期排放固体废物主要为生活垃圾、污水处理设施污泥、少量废机油、废油桶、含油抹布等。以下为运营期固体废弃物处置措施:

按照“资源化、减量化、无害化”的处理处置原则,落实各项固体废物污染防治措施。生活垃圾进行分区、分类收集后交由环卫部门处理。各固体废物进行分类、回收处理处置,既防止了固体废物的二次污染,又做到了资源的循环利用,同时减少了废物处理所需要的费用,可使项目固体废物对环境的有害影响降到最

低程度。污水处理设施污泥干化后清运。少量废机油、废油桶、含油抹布等收集后委托具有处理资质的单位处理。需做好噪声防范措施。

13.2.1.8. 社会舆论风险

随着网络媒体技术的发展，使得社会各界对于媒体舆论透明、客观、准确的诉求得到满足，群众自身的看法与舆论也将得到放大与体现，社会各界舆情将在政府层面受到更广泛的重视。一旦出现了负面信息，进行错误的引导，导致公众在不了解的情况下对项目作出误解，将会导致较大的社会稳定风险。目前，本项目建设具有良好的外部舆论环境，在百度、抖音等网上查询，尚未搜索到任何关于本项目实施的负面新闻或消息。但需要谨防别有用心的人利用信息不对称等漏洞，发布关于项目的不实消息，造谣传谣，误导普通群众。

13.2.1.9. 市场风险

在改造过程中，可能会面临由市场竞争带来的风险。例如，改造完成后，如果森林公园在文旅市场竞争中无法展现优势，可能会导致投资回报不如预期。这种市场风险主要体现在客源预测和入驻运营数量等方面的不确定性。因此，在进行公园建设时，应充分考虑市场竞争因素，确保改造后的项目具备一定的市场竞争力。

13.2.1.10. 社会治安影响

项目建设过程中，由于受到各种因素的影响，可能会引发一些潜在的治安矛盾。尤其是外来人员随着工程建设的进入，因为文化和生活习惯等存在一定的差异，如果管理不当，在与民众的各种接触中有可能产生一些纠纷，使社会治安问题有所凸显。

13.3. 风险估计

在风险识别的基础上，按照风险可能发生的项目阶段，结合当地经济社会与项目的相互适应性，采用定性与定量分析相结合的分析方法，估计各项风险因素的影响程度、发生概率，主要采取经验估计法、专家打分法相结合，细化各项社会稳定风险的风险系数、权重和项目综合风险等级。

13.3.1. 风险估计方法

13.3.1.1. 风险概率

根据风险概率-影响矩阵分析，风险概率（p）发生的可能性分为很低、较低、中等、较高和很高五个级别。其中，很低，表明风险发生概率微小，基本不可能；较低，表明风险发生概率较小；中等，表明风险有可能发生；较高，表明风险发生概率较高；很大，表明风险发生概率基本确定。

表 13.3-1 风险概率等级及评判标准

等级	定量评判标准	定性评判标准
很低	$0.2 \geq p > 0$	发生概率微小，基本不可能
较低	$0.4 \geq p > 0.2$	发生概率较小
中等	$0.6 \geq p > 0.4$	发生概率较中等
较高	$0.8 \geq p > 0.6$	发生概率较高
很高	$1.0 \geq p > 0.8$	基本确定

13.3.1.2. 风险影响

根据风险概率-影响矩阵分析，风险影响（q）可分为严重影响、较大影响、中等影响、较小影响和可忽略影响五个级别。

表 13.3-2 风险影响评判标准

等级	定量评判标准	影响程度
严重	$1.0 \geq q > 0.8$	关系到相关群体的基本权利、重大利益；风险影响的规模大，涉及人数众多；影响时间长；可能引起严重风险事件，造成极大负面影响。
较大	$0.8 \geq q > 0.6$	关系到相关群体的权利和利益；风险影响规模较大，涉及人数较多，影响时间较长；可能引发较大风险事件，造成较大负面影响。
中等	$0.6 \geq q > 0.4$	对相关群体合法权益构成不利影响；风险影响规模中等，涉及一定数量人群；可能引发一般风险事件，在当地造成一定负面影响。
较小	$0.4 \geq q > 0.2$	风险影响规模较小，涉及人数较少，影响时间较短；可能零星引发一般风险事件，局部范围造成不利负面影响。
可忽略	$0.2 \geq q > 0$	风险影响规模有限，涉及个别利益相关者，可能发生个人矛盾，影响短时间可以消除。

13.3.1.3. 风险程度

不同风险发生可能性和风险影响程度组合后的风险程度（ $R=p \times q$ ）等级可分为重大、较大、一般、较小、微小五个等级。评判标准见下表。

表 13.3-3 风险程度（R）评判标准

等级	发生后果	定量评判标准
重大	可能性大，社会影响和损失大，影响和损失不可接受，必须采取积极有效的防范化解措施	$R > 0.64$

等级	发生后果	定量评判标准
较大	可能性较大，或社会影响和损失较大，影响和损失是可以接受的，需采取一定的防范化解措施	$0.64 \geq R > 0.36$
一般	可能性不大，或社会影响和损失不大，一般不影响项目的可行性，应采取一定的防范化解措施	$0.36 \geq R > 0.16$
较小	可能性较小，或社会影响和损失较小，不影响项目的可行性	$0.16 \geq R > 0.04$
微小	可能性很小，且社会影响和损失很小，对项目影响很小	$R \leq 0.04$

13.3.1.4. 风险综合评价-风险指数

在定量分析和定性分析的基础上，计算单个风险点的风险值，统计得出整个项目的风险值，最终根据相应标准计算风险等级。

单因素的风险指数 (T) = 风险权重 (I) × 风险程度 (R)

其中，I、T、R 的取值范围均为 [0, 1]。

整体综合风险指数为 $\Sigma (I \cdot R)$ 。

13.3.2. 项目综合风险估计

13.3.2.1. 单因素风险评判

综上所述，对项目从重要风险因素的性质特征、未来变化趋势及可能造成的影响后果等方面，分析了各风险因素的发生概率和风险因素发生后造成的影响程度，形成主要单风险因素的风险程度汇总表如下：

表 13.3-4 单风险因素及其风险程度估计汇总表

序号	风险因素 (w)	风险概率等级	影响程度等级	风险程度等级
1	立项审批程序	较低	中等	较小
		0.4	0.6	0.24
2	公众参与情况	较低	较小	较小
		0.4	0.4	0.16
3	资金筹措和保障	中等	中等	一般
		0.6	0.6	0.36
4	工程技术方案	较低	中等	较小
		0.4	0.6	0.24
5	安全文明施工	中等	较小	较小
		0.6	0.4	0.24
6	废气、粉尘污染	中等	中等	一般
		0.6	0.6	0.36
7	水体污染物排放风险	较低	中等	一般
		0.4	0.6	0.36
8	固体废弃物影响风险	中等	中等	较小

序号	风险因素 (w)	风险概率等级	影响程度等级	风险程度等级
		0.6	0.6	0.24
9	社会治安	中等	中等	较小
		0.6	0.6	0.16
10	社会舆论风险	较低	较小	较小
		0.4	0.4	0.16

13.3.2.2. 综合风险指数评判

(1) 风险因素权重确定

确定风险因素权重，是综合风险指数评判法的核心。先由专业人员，对各风险因素的重要程度进行排序，排序为 1 的风险因素最重要，排序为 2 的风险因素为第二重要，以此类推，最不重要的风险因素排序最大，同等重要可以同排序，计算各风险因素排序的秩和 R_i ，采用权重分配的计算公式计算各风险因素的权重值 I_i ，并作归一化处理。权重分配公式为：

$$I_i = \frac{2[m(1+n) - R_i]}{mm(1+n)}$$

其中， R_i 为第 i 个因素的秩和， I_i 表示权重， m 为专业人员数量， n 为风险个数。

表 13.3-5 风险因素权重汇总表

序号	风险因素	人员 1	人员 2	人员 3	人员 4	人员 5	R_i	风险权重 I_i	权重 (归一化)
1	立项审批程序	8	9	9	10	9	45	0.188	0.068
2	公众参与情况	10	7	7	9	6	39	0.216	0.078
3	资金筹措和保障	2	4	3	2	1	12	0.344	0.124
4	工程技术方案	2	4	2	3	4	15	0.329	0.118
5	安全文明施工	5	8	6	4	5	28	0.268	0.096
6	废气、粉尘污染	5	5	4	4	5	23	0.292	0.105
7	水体污染物排放风险	5	6	4	7	7	29	0.264	0.095
8	固体废弃物影响风险	1	3	5	3	2	14	0.334	0.120
9	社会治安	3	2	1	1	3	10	0.353	0.127
10	社会舆论风险	9	10	8	7	10	44	0.193	0.069

一致性检验：

运用肯德尔和谐系数和统计学知识对评估人员排序的一致性进行检验，以保证权重结果的可靠性。肯德尔和谐系数 W 的计算公式：

式中：

$$W = \frac{12S}{K^2(N^3 - N)}$$

N—被评风险因素个数；

K—评估人员人数；

S—每个被评对象所评等级之和 R_i 与所有这些和的平均数 $\overline{R_i}$ 的离差平方和，即：

$$S = \sum_{i=1}^n (R_i - \overline{R_i})^2 = \sum_{i=1}^n R_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n R_i \right)^2$$

计算 W 的值，用 X2 统计量对 W 是否达到显著水平做检验。假设各评估人员意见不一致，计算 $X2 = K(N-1)W$ （自由度 $df = N-1$ ），查 X2 分布数值表，如果 $X2_{0.005}(13)$ （置信水平 99.5%）的值小于计算值，则表示假设不成立。经验算，5 位评估人员对 10 个风险评价具有显著一致性。

(2) 综合风险评价

本项目社会稳定风险评估体系共 10 种社会风险因素。每种风险因素的权重为 I，风险程度为 R，R、I 的取值范围在 [0, 1] 之间，I 取值越大，表示某种风险在所有风险中的重要性越大。每种风险因素的风险程度 R 按大小划分为 5 个等级：微小、较小、一般、较大、重大，分别取值为 0.04, 0.16, 0.36, 0.64, 1.0。各种风险得分等于该得分乘以权重（即 $I \times R$ ），最后，把各种风险的得分加总求和即得到综合风险的分值，即 $\Sigma(I \times R)$ 。综合风险的分值越高，说明项目的风险越大。结合风险识别和分析，本项目综合风险评价值如下：

表 13.3-6 项目综合风险指数表

序号	风险因素	风险权重 (I)	风险程度 (R)					风险 指数 (I×R)
			微小	较小	一般	较大	重大	
			0.04	0.16	0.36	0.64	1.0	
1	立项审批程序	0.068		√				0.016
2	公众参与情况	0.078		√				0.019
3	资金筹措和保障	0.124		√				0.040
4	工程技术方案	0.118			√			0.038
5	安全文明施工	0.096			√			0.023
6	废气、粉尘污染	0.105		√				0.017
7	水体污染物排放风险	0.095			√			0.030
8	固体废弃物影响风险	0.120		√				0.019
9	社会治安	0.127		√				0.020
10	社会舆论风险	0.069		√				0.011

序号	风险因素	风险权重 (I)	风险程度 (R)					风险 指数 (I×R)
			微小	较小	一般	较大	重大	
			0.04	0.16	0.36	0.64	1.0	
风险综合评价								0.233

通过采用风险综合评价-风险指数方法计算得出，本项目综合风险指数为0.233分。

13.3.3. 项目风险等级估计

13.3.3.1. 风险等级判断标准

参考国务院《国家突发公共事件总体应急预案》和《特别重大、重大突发公共事件分级标准》，结合以往项目社会稳定风险评估经验，选取适用于广东地区的项目社会稳定风险等级评判参考标准表，从总体评判标准、预测可能引发的风险事件及可能参与的人数、单因素风险程度和综合风险指数等方面综合评估项目的风险等级。

一般情况下，项目整体的风险等级依据“就高不就低”的原则和“叠加累积”的原则进行判断。

表 13.3-7 项目社会稳定风险等级评判参考标准表

风险等级	高 (重大负面影响)	中 (较大负面影响)	低 (一般负面影响)
总体评价标准	大部分群众对项目建设实施有意见、反映特别强烈，可能引发大规模群体性事件。	部分群众对项目建设实施有意见、反映强烈，可能引发矛盾冲突。	多数群众理解支持，但少部分群众对项目建设实施有意见。
可能引发风险事件评判标准	如冲击、围攻党政机关、要害部门及重点地区、部位、场所，发生打、砸、抢、烧等集体械斗、聚众闹事、人员伤亡事件，罢工、罢市、罢课等。	如集体上访、请愿，发生极端个人事件，围堵施工现场，堵塞、阻断交通，非法集会、示威、游行，媒体（网络）出现负面舆情等。	如个人非正常上访，静坐、拉横幅、喊口号、散发宣传品，散布有害信息等。
风险事件参与人数评判标准	200人以上	20~200人	20人以下
单因素风险程度评判标准	2个及以上重大或5个及以上较大单因素风险	1个重大或2到4个较大单因素风险	1个较大或1到4个一般单因素风险
综合风险指数评判标准	>0.64	0.36-0.64	<0.36

13.3.3.2. 项目风险等级判断

在前述单因素风险评判中，本项目 10 个主要风险因素，工程技术方案、资金筹措和保障、水体污染物排放风险一般风险，其他为较小风险，按照表 13.3-7 所列“单因素风险程度评判标准”——“1 个较大或 1 到 4 个一般单因素风险”为低风险程度，单因素风险程度评判为低风险。

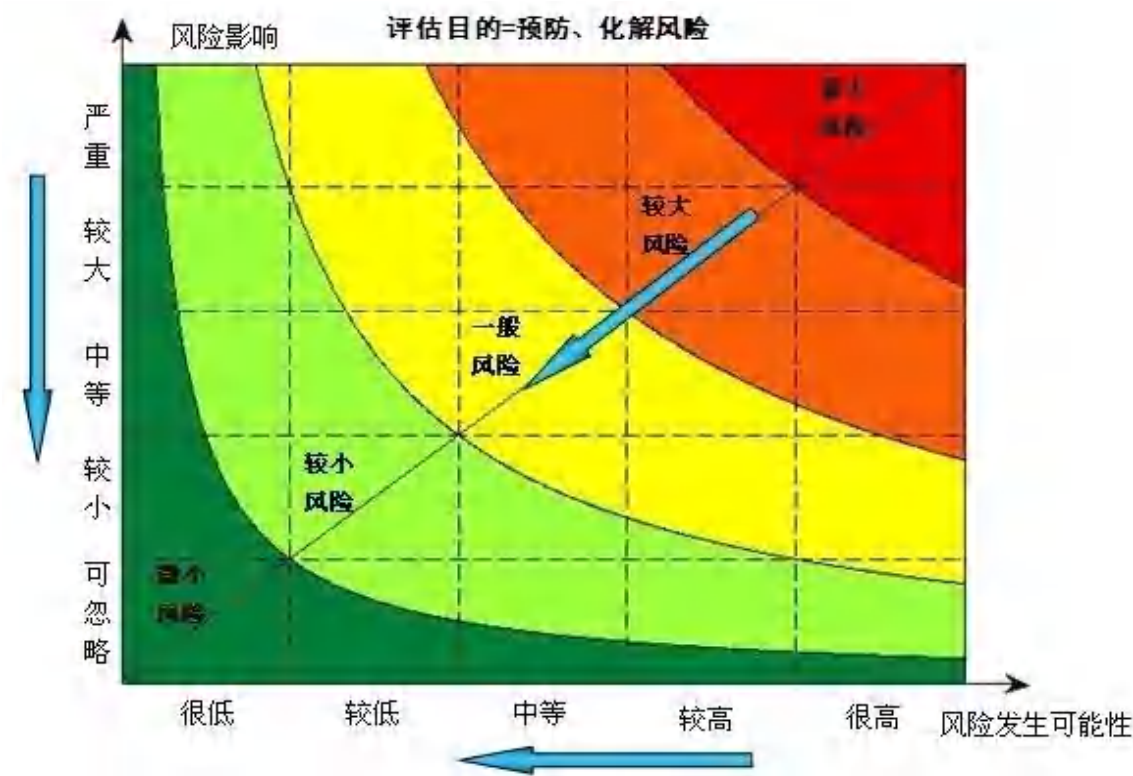


图 13.3-1 风险因素概率-影响矩阵分布图

注：1、立项审批程序 2、公众参与情况 3、资金筹措和保障 4、工程技术方案 5、安全文明施工 6、废气、粉尘污染 7、水体污染物排放风险 8、固体废弃物影响风险 9、社会治安 10、社会舆论风险

在前述综合指数评判中，本项目综合风险指数为 0.233 分。按照表 13.3-7 所列“综合风险指数评判标准”——“<0.36”为低风险程度，因项目综合风险指数 $0.233 < 0.36$ 为低风险等级。因此，按照综合风险指数评判标准，项目的初始风险等级为低风险。

13.4. 风险管控方案

13.4.1. 社会稳定风险的表现形式及影响

社会稳定风险的形式包括社会治安、涉众经济案件、群众信访、安全生产施工等形式，全面落实维护社会稳定工作的各项措施，深入开展社会不稳定因素排

查化解，着力夯实维稳基础，妥善处置各类突发群体性敏感性事件，有力维护社会稳定。

一般情况下，本项目社会稳定问题产生之初，其表现多是书信、电子邮件、传真、电话、走访等形式中的一种或几种方式，数量零星，也比较缓和。但随着事态发展，也有可能朝着超级信访、集体上访、进京上访等严重影响社会稳定的方向发展，特殊情况下甚至发展为非法集会游行示威、蓄意破坏、群体性罢工、械斗、暴乱等群体性事件。

正常情况下，社会稳定问题的出现症结是发起者为了维护合法利益，表达诉求的一种方式之一，本身不会对社会造成不良的影响。但如果演变成恶性的整体性事件，其对社会稳定的影响将是无法估量的。对工程项目建设来讲可能会分散建设精力、增加投入、延迟工期、工程停工，甚至造成破坏；对社会来讲可能会扰乱居民正常生活、妨碍社会正常运转、扰乱社会治安、毁坏公司财产、影响社会稳定等。

13.4.2. 社会稳定风险的综合评价

在当事方认为自身权益受到侵害情况下，反映诉求及救助渠道是一种方式，也是社会救助的一个途径，尤其当各种诉求及救助渠道不通畅的情况下，影响社会稳定的可能性就会进一步增大。

通过上面的分析，本项目在资金筹措和保障、工程技术方案、废气、粉尘污染、水体污染物排放、噪声影响等方面会对当地居民、经营户、企业单位造成一定的不利影响，这些影响可能会导致出现不利社会稳定的问题。

根据以往经验，由废气、粉尘污染、噪声影响风险及对周边交通的影响引发社会不稳定的可能性较大，由于工程技术方案、社会舆论风险等造成的各种不便而引发的社会不稳定的可能性相对较小，另外在工程施工内部如劳动用工、安全保障、工资发放、工程款支付等方面如果不能做到合理、及时、规范，也可能引发社会不稳定问题。

通过以上对项目可能引发的不利于社会稳定的风险可能性大小进行单项评价，为便于度量该项目整体风险的大小，有必要对各类风险的可能性大小进行量化，然后得到项目的综合风险大小。

13.4.3. 风险防范和化解措施

为保护人民群众利益，规范工程建设、确保工程顺利实施，本次针对可能存在的问题制定相关的措施。

本节将结合这些措施的制定及落实情况，并针对社会稳定问题进一步完善相关措施。

13.4.3.1. 立项审批程序

(1) 严格依法推进项目各项前期审批程序，依法依规完成社会 稳定风险评估等审批程序，严格按照国家、地方的有关政策法规和行政 审批要求，依法、合规办理各项审批手续。认真落实项目前期相关 部门的批复意见，切实做到程序规范，文件合法合规。

(2) 加强和规范建设项目的各项管理工作，加快推进项目前期工作开展，根据国家最新的《企业投资核准和备案管理办法》要求办理相关报批手续。

13.4.3.2. 公众参与情况

(1) 尊重民众的知情权，开展宣传教育，让民众充分了解项目 情况及进度，取得大部分群众的理解和支持。

(2) 设立项目咨询点，打造沟通平台，让群众有通畅渠道反映诉求与意见。针对民众所提意见和关心的问题进行解答，采用“换位”思考方式，尽力解决群众的实际问题，消除其对项目的抵制心理。

13.4.3.3. 资金筹措与保障

(1) 项目单位应落实建设资金来源，多渠道筹集资金。建议项目业主单位强化责任担当，密切跟踪省、市财政出台的政策措施，积极争取支持对口政策落实项目资金；同时确保按项目建设进度和相关约定及时支付各类工程款项，并对支付资金 usage 情况进行监督。

(2) 健全专项资金管理制度，强化部门概预算控制和决算审计管理，并建立专项资金追踪体系，对专项资金使用方向、资金总量等。

13.4.3.4. 工程技术方案

(1) 在工程技术方案制定之前，要充分进行前期调研，了解项目所在地的地理环境、气候条件、人文因素等。同时，对工程方案进行预评估，识别潜在风险，制定相应的应对措施。

(2) 选择技术成熟、可靠的技术方案，避免使用尚未经过充分实践验证的新技术。对于新技术，可以通过试验、试点项目等方式进行验证，确保其技术成熟度。

(3) 工程设计要充分考虑各种风险因素，使设计方案具有合理性和可行性。在设计过程中，要遵循国家和行业相关的技术标准与规范，确保工程方案符合相关要求。

(4) 加强施工过程中的质量管理和风险控制，确保施工质量符合设计要求。对于关键工序和重点部位，要制定专门的施工方案，并加强现场监督和检查。

(5) 制定针对各种可能风险的应急预案，为突发事件提供应对措施。应急预案要具有可操作性和实用性，确保在风险发生时能够及时启动，降低损失。

(6) 在施工过程中，要定期对工程方案的风险进行监测和评估，及时发现并预警潜在风险。对于已发生的风险，要及时采取措施进行化解。

(7) 加强项目各方的沟通协调，确保各方对工程方案的风险有充分的认识。同时，做好信息披露工作，及时向相关方通报工程方案的风险情况，提高风险防范意识。

13.4.3.5. 安全文明施工

(1) 加强施工管理，要求所有参与施工的人员必须遵守文明施工的有关规定及条例。每一个工作计划的制定应以不对工程环境造成影响为目标。文明施工，减少扰民，合理安排施工计划和施工机械设备组合以及施工时间，避免在中午和夜间施工，避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备。严格控制施工机械设备的运行路线和操作规范，对项目施工进行合理布局，尽量远离声环境敏感区域，如周边涉及声环境敏感点，可考虑设置全封闭式隔音屏。

(2) 施工单位应尊重当地风俗习惯，积极与当地居民沟通，加强施工过程管理控制。若出现人员安全问题，应在相关的标准下，对造成的伤害做到最大程度地补偿。遵循“以人为本”的原则，以最大限度地减少施工活动给周围群众造成的不利影响。配备专人负责与周边民众及周边单位的联系，争取得到互相谅解。

13.4.3.6. 废气、粉尘污染

(1) 施工单位必须设置隔离护栏，并在施工过程中及时洒水，减少施工扬尘的产量。施工场地主要出入口应设置洗车槽、隔油沉沙池、排水沟等设施，以收集冲洗车辆、施工机械产生的废水，项目施工期废水经沉淀后处理回用于场地洒水。

(2) 施工期间应加强施工管理，通过设置围挡、洒水降尘、及时清理路面尘土、运输车辆密闭装载等有效措施控制施工场地扬尘。严格执行《广州市建设工程文明施工管理规定》和《建筑和市政工程施工扬尘污染防治监管细则》的要求。

(3) 本项目施工期不设备用发电机组供电，施工用电全部采用市电供应，但运输和其他机械在施工现场附近排放一定量的废气，但废气总量相对较少，只要加强设备维护，不排放未完全燃烧的黑烟，对周围环境空气将不会有太大的影响。

13.4.3.7. 水体污染物排放风险

(1) 施工过程中，建立、健全各项规章制度，完善各岗位的安全操作规程、技术规程，加强对防治水体污染方面的管理制度和操作规程。施工期间制定施工计划，合理安排施工期和施工进度，加强对施工人员的管理，尽量缩短施工工期，减少由于施工活动对周围水环境造成的不利影响。

(2) 工程施工期间，施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，对地面水的排放进行组织设计，严禁将污水乱排、乱流污染周围环境。污水经市政污水管网接入污水处理厂。

(3) 建设单位要加强管理，做到文明施工，在施工范围内分别建设雨水导流渠和过滤沉淀池。因施工污水中含有大量的泥沙与施工机械产生的油类，不得直接排入水道或排入市政管网，应作简单处理（如进行过滤沉淀简单处理）后再排入市政管网。

(4) 严禁将挖基残渣直接排入市政管网，减少对市政管网的污染和堵塞。对于生活垃圾、施工垃圾、维修垃圾要及时清运，避免进入水体造成污染。

13.4.3.8. 固体废弃物影响风险

(1) 优化方案尽量实现挖、填土方基本平衡，以避免长距离运土。

(2) 应制定建筑垃圾减量化、资源化计划，建筑垃圾应分类处理，废弃钢筋等金属材料交回收公司处理，废弃建筑垃圾需运至指定场所倾倒，废弃机油、含油棉纱及有害的建筑垃圾要集中交由专门的固废处理中心处理。

(3) 施工区生活营地周围应设有垃圾桶或垃圾池，派专人负责清扫收集，由当地环卫部门外运处理。生活区垃圾堆放区域应定期消毒。

(4) 施工运输车辆等驶出工地前必须清除泥土做防尘处理，严禁将泥土、尘土带出工地；运输土方等易产生扬尘污染的车辆，进出施工现场必须覆盖严实，严禁撒漏；对外运土方主要出口辅道及公交车道每天派专人负责洒水冲洗。

(5) 运输车辆要全封闭外运，避让交通高峰，按规定路线运输，送至规定地点，杜绝随意乱倒现象发生。

13.4.3.9. 社会治安风险

(1) 由于项目施工期会有外来的施工人员，这会对加强当地社会治安的工作力度带来一些风险，所以要制定好一套员工管理办法，对人员进行管理，降低社会治安引起的风险。

(2) 依靠当地公安机关，对施工人员进行身份备案。对施工人员的文明行为、接受普法宣传等情况进行定期考核。

(3) 教育施工人员尊重当地群众的生活习惯、宗教信仰和风俗特点，在发生误会时能够包容和理解当地居民。发生纠纷后，对涉事施工人员的正当权益应予以保护，对其受到的损失予以补偿。

13.4.3.10. 社会舆论风险

(1) 建立有效的舆情引导机制，加强媒体正面宣传。结合实际情况，构建完善、合理的媒体合理机制，借助广播、网络、报纸等一系列多媒体方式开展宣传与报道工作，拓宽宣传途径，对新闻媒体力量进行充分利用与协调。

(2) 建立完善舆情监控、预警机制，开拓舆论信息收集途径，对各类舆论信息进行精准把控，预测走向趋势。做到早发现、早报告、早应对、早处置，防止矛盾激化，引导社会心态平稳健康发展。

(3) 要积极妥善面对舆论。网络上出现反映问题的信息后，要积极面对网络舆情，有错误就要敢于道歉，有误解就要及时澄清，对纯粹情绪性宣泄的信息要以冷处理为主。

(4) 要及时解决问题。应对突发事件应与实际问题相结合，及时解决问题，为舆论宣传提供支持。要有应急机制，能够在第一时间发现并处置问题。突发事件发生后，主要领导及时赶到现场，尽快平息事件。

(5) 要速报事实、慎报原因、谨慎定性。突发事件发生后，既不要失语，也不要妄语。突发事件一般比较复杂，短时间内难以查清原因和责任。应采取查清一点说一点，舆论关注什么说什么的策略。事件原因、定性应谨慎，发布前应征求技术专家、宣传部门的意见，对内部口径进行统一。

(6) 要在第一时间抢占舆论制高点。网络、微博等快捷信息传播方式能在短时间内将信息大量传播。一件事情通过微博能够在 40 分钟后成为社会议论的热点，人类历史上还从来没有一种传媒达到过这种效果。应建立预警机制，对网络信息进行收集、分析，及时应对。

(7) 必要情况下，请求公安部门予以技术支持。必要情况下，请求公安部门予以技术支持，切断谣言传播途径，对谣言传播者采取必要的强制措施。

13.4.4. 落实措施前后各因素风险变化

在上述风险防范和控制措施得到落实，并按照应急预案及时有效地处理突发事件后，会在很大程度上降低风险发生的概率，也相应地降低风险产生的后果。表 13.3-4 为落实措施前后各重点风险因素变化对比表。

表 13.4-1 落实措施前后各重点风险因素变化对比表

序号	主要风险因素	发生概率	影响程度	风险等级
1	立项审批程序	较低→较低	中等→较小	较小→微小
2	公众参与情况	较低→较低	较小→较小	较小→微小
3	资金筹措和保障	中等→较低	中等→中等	一般→较小
4	工程技术方案	较低→较低	中等→较小	一般→较小
5	安全文明施工	中等→较低	较小→较小	较小→微小
6	废气、粉尘污染	中等→中等	中等→较小	较小→微小
7	水体污染物排放风险	较低→较低	中等→较小	一般→较小
8	固体废弃物影响风险	中等→较低	中等→中等	较小→微小
9	社会治安	中等→较低	中等→中等	较小→微小
10	社会舆论风险	中等→较低	较小→较小	较小→微小

13.4.5. 措施后风险等级研判

根据采取风险预防、化解措施以后单因素风险研判结论，定量预测项目综合风险等级。本项目风险分值计算见下表

表 13.4-2 综合风险指数定量计算表

序号	风险因素	风险权重 (I)	风险程度 (R)					风险 指数 (I×R)
			微小	较小	一般	较大	重大	
			0.04	0.16	0.36	0.64	1.0	
1	立项审批程序	0.068		0.24				0.016
2	公众参与情况	0.078		0.24				0.019
3	资金筹措和保障	0.124			0.24			0.030
4	工程技术方案	0.118			0.24			0.028
5	安全文明施工	0.096		0.24				0.023
6	废气、粉尘污染	0.105		0.16				0.017
7	水体污染物排放风险	0.095			0.24 0			0.023
8	固体废弃物影响风险	0.120		0.16				0.019
9	社会治安	0.127		0.16				0.020
10	社会舆论风险	0.069		0.16				0.011
落实措施后风险综合评价								0.206

13.5. 措施后风险等级研判

从表可以看出,本决策事项在采取应对措施后的综合风险指数由 0.233 降低为 0.206。根据重大决策风险等级评判参考标准,决策事项本项目在采取应对措施后的预计风险等级为“低风险”。

13.6. 风险应急预案

13.6.1. 基本要求

(1) 坚持以人为本,切实维护社会和谐稳定各级政府部门、项目建设单位及其他有关单位在项目建设及管理过程中要始终坚持以人为本,尽量避免和减轻对群众可能带来的不利影响、倾听群众声音、加强组织引导、强化服务意识,努力维护社会和谐稳定。

(2) 加强组织保障,落实责任主体设立维稳工作组织,各有关职能部门积极配合,明确参与人员,加强领导、强化责任意识、明确建设单位、施工单位、职能部门、基层组织的责任。

(3) 完善措施手段,加强宣传引导总结借鉴以往经验教训,加大相关投入,做实做细维稳风险方法措施。利用多种途径加强工程建设、施工的宣传和解释工作,取得公众认可和支持。

(4) 健全维稳职能,提高维稳应对能力要设立维稳工作岗位,配备专兼职维稳工作人员,建立维稳首问负责制。加强维稳工作人员知识技能培训,不断

提高维稳接待和处置能力，解决引导社会稳定问题通过正常途径反映和解决问题。

13.6.2. 社会稳定应急预案

本项目建设规模大、时间跨度大、社会稳定牵涉点多面广，在建设过程中，要坚持社会稳定问题全过程管理，及时发现问题，采取措施。同时为确保对可能发生的社会稳定问题能及时、高效、有序地开展工作，提高应急反应能力和处理突发事件的水平，可参照以下内容制定应急预案，并根据实际情况不断调整完善。

(1) 工作原则应急预案工作原则：重点稳控，紧急处置，职责明确，统筹配合。

(2) 组织保障各有关责任部门主要领导组成工作组，建立统筹高效的联动工作机制。

(3) 制度保障：坚持信息通报、预测排查制度，对群众反映的普遍性、突出性问题，研究制定解决办法，发现群体性事件苗头，要及时就地化解。

(4) 应急措施发现重大社会稳定问题苗头或事件时，启动预案，并展开以下工作程序：

(5) 对已发生的群体性事件，相关部门要认真接待，并根据起因即通知有关人员赶赴现场做好耐心细致的疏导工作，防止矛盾激化。

(6) 第一时间召开维护社会稳定工作会议，通报不稳定情况和处理情况，分析研究可能出现的重大问题及对策。并将不稳定情况向所在地政府等有关部门报告，请求帮助和支持。

(7) 对问题复杂、规模较大的群体性事件，有关领导要迅速抵达现场，组织工作，及时提出处理意见。

(8) 对有轻生或危害社会倾向的特殊人员要耐心开导，稳定他们的情绪，并联系有关方面解决问题。必要时，报请有关机关采取应急措施。

(9) 通信保障有关人员在接到重大社会不稳定通报后，移动电话要保证24小时畅通；值班电话24小时值班，随时掌握各方面信息并上传下达。

13.7. 结论

通过对广州市流溪河国家森林公园基础设施配套完善建设项目建设过程中可能发生的社会稳定风险进行分析与评价，得出结论如下：

广州市流溪河国家森林公园基础设施配套完善建设项目可能会引发十项不利于社会稳定的风险，这十项风险通过落实措施后发生的可能性大小评价结果是：立项审批程序、公众参与情况、资金筹措和保障、工程技术方案、安全文明施工、废气、粉尘污染、水体污染物排放风险、固体废弃物影响风险、社会治安和社会舆论风险发生的可能性微小。

通过采取风险防范措施，在一定程度上会起到降低以至消除社会风险的效果。总的来说，广州市流溪河国家森林公园基础设施配套完善建设工程社会稳定风险程度低，适宜于工程建设。

节约能源是我国发展国民经济的长期基本国策，随着经济社会的加速发展，我国能源资源利用效率不断提高，能源资源约束还在不断加剧，进一步加强节能工作是深入贯彻科学发展观、落实节约资源基本国策，建设节约型社会的一项重要措施，也是国民经济和社会发展的一项长远战略方针和紧迫任务。

针对工程项目特点，在工程项目中运用节能新设备和新材料，并实现先进的节能管理方案以及资源的综合利用，以达到节能措施的可行性和经济上的合理性，避免盲目投资，从源头上把住能源、资源节约关，最终达到节能降耗的目的。

第十四章 研究结论与建议

14.1. 主要研究结论

一、项目定位及建设必要性

项目的实施是《关于推进环南昆山—罗浮山县镇村高质量发展引领区建设的意见》是深入实施“百县千镇万村高质量发展工程”，统筹环南昆山和罗浮山生态资源，延长产业链，推动经济发展、产业集聚、区域协调，重塑乡村价值，将引领区建设成为粤港澳大湾区生态花园、世界级森林温泉康养目的地、岭南特色县镇村现代化建设样板、城乡融合发展先行地。流溪河国家森林公园的建设以生态保护为核心，重点推进森林步道体系、服务设施升级及智慧化科普设施建设，依托区域生态资源优势，推动文旅产业与绿色经济融合，助力大湾区生态花园及城乡协同发展，成为广州现代化都市高质量绿色发展的重要示范。

本项目的建设落实，是响应《关于建设高质量户外运动目的地的指导意见》提出到 2030 年，全国建设 100 个左右高质量户外运动目的地，推动户外运动产业成为新的经济增长点。本次工作建议依托流溪河山水品牌，培育发展全国高质量户外运动目的地的示范引领区之一。规划以生态保护为前提，强调保护性开发，符合国家对自然保护地的总体要求。

二、项目选址

流溪河国家森林公园建设范围位于广州市从化区东北部，公园总面积 8932 公顷，是粤港澳大湾区重要的生态屏障和康养旅游目的地。

三、建设规模与工程内容

本项目位于广州市从化区，包含 8 个子项目的建设工程。

四、投资估算

本次广州市流溪河国家森林公园基础设施配套完善建设项目，估算 27467.72 万元，其中建筑安装工程 22293.14 万元（含低空应用场景示范项目设备采购费 1644.85 万元），工程建设其他费用 2761.59 万元，预备费 1170.49 万元，建设期利息 1242.50 万元，详见附表-项目投资估算表。

五、工期计划安排

项目初期阶段，于 2025 年 2 月开始进行实地勘查、资料收集，2025 年 11 月初完成项目建议书报批，2026 年 1 月完成可行性研究报告报批，2026 年 5

月底完成初步设计和概算编制，2026 年 7 月底前完成详细勘察及施工图设计、施工招标，2026 年 8 月前办理完各类开工手续，项目于 2026 年 9 月开工建设，2029 年 12 月底完工。

六、建设资金来源渠道

1. 市场化融资资金筹措：本项目未采用市场化融资。

2. 地方政府债券资金筹措：本项目计划发行专项债券金额 21800.00 万元。其中 2026 年计划发行专项债券 5000.00 万元，2027 年计划发行专项债券 10000.00 万元，2028 年计划发行专项债券 3800.00 万元，2029 年计划发行专项债券 3000.00 万元，债券期限为 20 年，债券年利率按 2.50% 测算。利息按半年支付，本金到期一次性偿还。

3. 本项目非融资资金筹措 5667.72 万元，其余资金通过多渠道筹措专项资金（中央资金、绿美广东、地方财政）解决。

七、效益分析

广州市流溪河国家森林公园基础设施配套完善建设项目具有显著的生态效益、社会效益和经济效益，具体分析如下：

项目将完善公园的基础设施，为游客提供更舒适、安全的游览环境。通过建设生态停车场、优化游步道系统和提升景区环境质量，完善道路及电力设施，游客的游览舒适度和满意度将显著提高。低空应用场景示范项目可提升生态监测与巡护效率。此外，项目的实施还将进一步提升公园的旅游影响力和知名度。

流溪河国家森林公园不仅是自然的展示地，也是重要的文化教育场所。项目实施后，通过文化意境的营造，公园将更好地发挥科普教育和文化传承功能。通过实施森林资源精准修复与提质工程，如针叶林改造、低效林改造、中幼林抚育、大径级森林培育及多彩森林建设等，有效提升了森林质量，增加了生物多样性。开展流溪河林场水库河道管护项目，改善了辖区水生态环境，提高了人居环境质量。

五指山景区观景长廊建设、流溪湖岛屿基础设施建设等项目，有效提升了公园的旅游服务水平，展现了公园美丽旅游景点，提升了公园旅游形象。景区基础设施的完善和提升，吸引了更多游客，带动了门票收入及相关旅游消费的增长。建设科普体验馆等设施，为游客提供了更多了解自然、学习生态知识的机会，促进了文化、旅游、科普教育的发展。通过改善林场交通条件、提升景区形象等方

式，促进了当地林业市场的发展，带动了区域经济增长。流溪河国家森林公园的基础设施建设提升了景区的整体形象和知名度，有助于打造具有更高品牌价值的旅游目的地。

项目建成是“两山理论的广州实践，是乡村振兴的重要举措，项目完成后将促进流溪河成为广州林旅融合、体旅融合、休闲康养旅游目的地的城市名片。

综上所述，广州市流溪河国家森林公园基础设施配套完善建设项目将带来显著的生态、社会和经济效益，具有良好的可持续发展能力，对推动区域生态旅游和文化遗产具有重要意义。

14.2. 问题与建议

(1) 拟建项目为广州市流溪河国家森林公园基础设施配套完善建设项目，具有广泛的社会效益，积极发挥居民主体、党建引领、发挥志愿者服务的作用。希望高起点、高标准选择建设等级，以满足改造建设的要求，并希望有关部门对本项目能大力支持，完善相关手续，以确保工期，促成本项目早日建成。

(2) 项目建设资金的筹资方案需进一步落实。保证建设资金及时足额到位。本项目建设资金的投入较大，建议在进行施工图设计时，优化功能布置。

(3) 拟建项目施工时，希望施工单位认真组织，周密安排，制定一些便民措施，文明施工，以赢得群众的积极配合和支持，同时交警部门应大力配合，搞好区域交通组织。

(4) 项目效益评估需要持续跟踪。建议在项目实施过程中，持续跟踪项目经济、社会、环境等效益实现情况，及时采取措施提升效益。

(5) 风险防控机制需要动态优化。随着项目实施，需要及时排查新增风险因素，优化和完善风险管控对策，提高项目抗风险能力。

(6) 项目考核评估体系需要建立。建议建立全过程的项目考核评估体系，完善绩效指标，进行动态监测，及时发现问题并优化项目方案。

附件和附表

（一）附件 主要政策依据

1. 习近平生态文明思想学习纲要

习近平生态文明思想 学习纲要

中共中央宣传部
中华人民共和国生态环境部

学习出版社
人民出版社

2. 广州市人民政府办公厅关于深入实施“百县千镇万村高质量发展工程”支持北部山区高质量发展的意见

广州市人民政府办公厅政府信息公开

索引号：114401000074825324/2024-00333	分类：
发布机构：广州市人民政府办公厅	成文日期：2023-12-31
名称：广州市人民政府办公厅关于深入实施“百县千镇万村高质量发展工程”支持北部山区高质量发展的意见	
文号：穗府办函〔2023〕73号	发布日期：2024-01-05
主题词：	

广州市人民政府办公厅关于深入实施“百县千镇万村高质量发展工程”支持北部山区高质量发展的意见

发布日期：2024-01-05 浏览次数：3368

穗府办函〔2023〕73号

广州市人民政府办公厅关于深入实施“百县千镇万村高质量发展工程”支持北部山区高质量发展的意见

各区人民政府，市政府各部门，各直属机构：

为深入贯彻党的二十大精神和习近平总书记视察广东重要讲话、重要指示精神，认真落实省委“1310”具体部署和市委“1312”思路举措，深入实施“百县千镇万村高质量发展工程”（以下简称“百千万工程”），着力解决广州市城乡区域发展不平衡问题，促进北部山区高质量发展，经市人民政府同意，提出以下意见。

一、总体要求

坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的二十大精神，深入贯彻落实习近平总书记对广东系列重要讲话和重要指示精神，完整、准确、全面贯彻新发展理念，以推动北部山区高质量发展为主线，大力实施乡村振兴战略和区域协调发展战略，坚持因地制宜、分类施策、协同联动、改革创新，全面促进产业融合、区域融合、城乡融合，全力提升北部山

3. 广州市林业和园林局关于印发《绿美广州五年行动计划(2023-2027 年)》《绿美广州五年行动计划 2023 年工作要点》的通知

特急

广州市林业和园林局文件

穗林业园林通〔2023〕109 号

广州市林业和园林局关于印发《绿美广州五年行动计划（2023—2027 年）》《绿美广州五年行动计划 2023 年工作要点》的通知

各区人民政府、各有关单位：

《绿美广州五年行动计划（2023—2027 年）》《绿美广州五年行动计划 2023 年工作要点》业经市人民政府同意，现印发给你们，请认真贯彻执行。执行中遇到的问题，请径向市林业园林局反映。


广州市林业和园林局
2023 年 3 月 31 日

（联系人：韩伟晔，电话：83767730）

— 1 —

4. 中共广东省委办公厅 广东省人民政府办公厅关于推进环南昆山一罗浮山县镇村高质量发展引领区建设的意见

2025/3/18 15:18 中共广东省委办公厅 广东省人民政府办公厅关于推进环南昆山一罗浮山县镇村高质量发展引领区建设的意见 (2024年9月18日)



中共广东省委办公厅 广东省人民政府办公厅关于推进环南昆山一罗浮山县镇村高质量发展引领区建设的意见 (2024年9月18日)

时间: 2024-11-29 08:28:54 来源: 南方日报网络版

收藏

南昆山与罗浮山地处粤港澳大湾区腹地,森林温泉资源富集,中医药、道家等多元文化交汇,生态环境优美,文旅基础良好,发展空间广阔。为整合优势资源,促进城乡区域协调发展,高标准高水平推进环南昆山一罗浮山县镇村高质量发展引领区(以下简称引领区)建设,经省委、省政府同意,现提出如下意见。

一、总体要求

坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,全面贯彻党的二十大和二十届二中、三中全会精神,深入贯彻习近平总书记对广东系列重要讲话和重要指示精神,围绕落实省委“1310”具体部署,深入实施“百县千镇万村高质量发展工程”,统筹环南昆山和罗浮山生态资源,延长产业链,推动经济发展,产业集聚,区域协调,重塑乡村价值,将引领区建设成为粤港澳大湾区生态花园、世界级森林温泉康养目的地、岭南特色县镇村现代化建设样板、城乡融合发展先行地,积极探索区域协同、城乡共同繁荣的县镇村高质量发展新路径。

引领区建设要坚持国际视野、高质发展,力争打造高端要素和高端产业集聚区、高品质生活样板区;坚持生态优先、绿色发展,推动高水平保护与高质量开发相互促进,实现传统产业绿色生态转型;坚持文化赋能、创新引领,深入挖掘引领区的中华优秀传统文化、中医药文化等特色资源,打造岭南人文新高地;坚持区域联动、城乡融合,增强区域交通互联性、政策一致性、执行协同性,高水平建设岭南特色新乡村;坚持群众主体、多方参与,推动政府引导、市场融入、群众主体有机结合,完善多方参与共享新机制。

（二）附件 专家组意见

专家组意见

受广州市发展和改革委员会委托，广州市国际工程咨询有限公司于2025年9月10日在广州市越秀区五羊新城广场九楼第四会议室组织召开了《广州市流溪河国家3A级景区基础设施建设项目项目建议书》评估会，会议邀请了五位专家组成专家组（名单附后）。会议邀请了广州市发展和改革委员会、广州市林业和园林局、广州市流溪河国家森林公园管理中心（建设单位）、广州湾区城市规划设计院有限公司（编制单位）等单位代表参加会议。

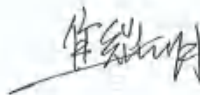
专家们观看了项目现场的实况视频，听取了建设单位对项目情况的介绍和编制单位的汇报，审阅了相关材料，本着客观、科学、公正的原则，经充分讨论，形成专家组意见如下：

一、总体评价

专家组同意本项目通过评估。

二、项目建设必要性

本项目紧密衔接《全国重要生态系统保护和修复重大工程总体规划（2021-2035年）》《关于推进环南昆山-罗浮山县镇村高质量发展引领区建设的意见》《广州市自然保护地规划（2023—2035年）》等文件要求，聚焦流溪河国家森林公园生态保护与基础设施短板，致力于打造粤港澳大湾区人与自然和谐共生的生态旅游示范标杆，为建设美丽中国提供实践支撑。项目建设有助于提升公园基础服务设施，促进开展森林康养与自然教育活动及森林旅游事业发展，项目建设依据较充分。具体意见及建议如下：



建议深化建设任务和目标定位，完善相应规划符合性分析，从流溪河森林公园整体规划的系统性出发，进一步完善本项目各子项建设的必要性分析。

三、建设标准、规模和内容合理性

本项目建设范围为流溪河国家森林公园，包含防火巡护道改造提升、森林步道基础设施工程、出入口、停车及服务点配套基础设施、基础配套设施建设工程（水上运动工程）、基础配套设施建设工程（外电力建设工程）、海绵城市工程、低空应用场景示范项目建设、森林康养配套设施、自然教育配套设施建设，共9个子项类型。

1. 建议从项目现状短板出发，结合项目建设目标与运营需求，根据相关建设规范，补充完善本项目的建设标准和规模合理性论证。

2. 建议进一步明确低空应用场景、水上运动工程、游船码头等建设内容的可实施性，充分落实水源保护、水质保护等要求，并征求相关部门意见。

四、建设方案可行性

项目建设方案基本可行，进一步完善的建议：

1. 在项目总体谋划图的基础上补充各子项建设内容的现状情况说明，完善项目建设需求分析及相关编制依据。

2. 建议深化分析流溪河园区用电量、用水量需求，完善相应建设方案。



3. 建议从区域联动角度出发，提高森林步道的关联性。

五、经济合理性

本项目估算总投资金额为 29953.71 万元，其中工程费 24105.47 万元，工程建设其他费用 3256.40 万元，预备费 1368.09 万元，建设期利息 1223.75 万元。具体建议：

1. 建议核算主要工程单价指标，参照广州市发布的各类指导价及同类项目的造价指标，补充工程造价合理性分析，合理控制投资估算。

2. 进一步核实项目各子项的工程量，同时明确各公用设施的具体建设内容、技术参数，根据规模进一步复核单价。

3. 园林低空应用场景各子项应补充计价依据和参数说明。

4. 复核工程建设其他费取费的合理性，补充防洪影响评估、地质灾害评估等费用的依据，复核建设单位管理费的计价基数。

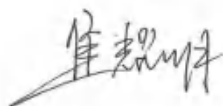
5. 根据修改完善后的建设方案重新修编投资估算表。

六、投融资方案合理性

本项目估算总投资为 29953.71 万元，计划申请专项债券，其余资金由财政资金统筹解决。建议补充项目资金构成依据，并补充项目运营期间低空应用场景的成本分析，完善项目投融资方案。

七、项目风险管控方案合理性

建议根据地质灾害危险性评估结果以及行业建设相关规定、规范和标准，补充完善安全保障方案，在工程项目建设 and 运营过

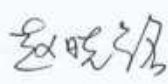


程中落实相关灾害防治和安全风险防控的措施，确保工程项目不发生工程安全事件，以及不受地质灾害威胁和诱发地质灾害。

八、其他

1. 完善海绵城市等专章内容。
2. 补充完善附图附件。
3. 其他具体详见专家个人意见表。

专家组组长（签名）：

专家组成员（签名）：  


2025年9月10日

(三) 附件 专家意见

广州市国际工程咨询有限公司
专家意见书

项目名称	《广州市流溪河国家 3A 级景区基础设施建设项目 项目建议书》评估		
委托单位	广州市发展和改革委员会	日期	2025 年 9 月 10 日
编制单位	广州湾区城市规划设计院有限公司		
专家姓名	符兆明	职称	教授
工作单位	原市规划院	职务	副总工

一、总体评价

《建议书》编制依据较充分，项目范围与项目
建设内容清晰，建设方案基本可行。《建议书》
编制深度基本满足要求，经同意通过原则上
通过评审。经修改完善后可作为后续工作依
据。

二、意见与建议

1. 进一步复核不同层面、不同领域的规划
的符合性；
2. 进一步明确建设任务目标，合理把握建设
标准；
3. ~~补充~~完善各项内容，~~完善~~环境容量分析

及相关各项设施配置;

4. 进一步梳理上述活动、休憩的必要性及可行性分析,充分考虑水源保护、水质保护等条件;

5. 补充:《广东省森林公园管理条例》(2023)

《广州市森林公园管理条例》(2022)

《国家森林公园总体规划规范》(2015)

《旅游景区质量等级的划分与评定》

(2024)

6. 建设游客中心避免“城市公园”化,在建筑风貌、植物配置、景观要素等方面,突出地域性特征。

专家签名:

朱耀明

2025年9月10日

广州市国际工程咨询有限公司
专家意见书

项目名称	《广州市流溪河国家 3A 级景区基础设施建设项目 项目建议书》评估		
委托单位	广州市发展和改革委员会	日期	2025 年 9 月 10 日
编制单位	广州湾区城市规划设计院有限公司		
专家姓名	赵晓 铭	职称	副教授
工作单位	华南农业大学	职务	
总体评价：《建议书》依据现存问题进行论述，依据充分，内容比较完整，可作为下一阶段的工作依据。 完善建议： 1. 加强项目定位的分析论述 2. 优化区域旅游联动的分析 3. 完善树木保护专章中古树名木的保护利用措施。 4. 远近期结合，估算游客人数及停车场数量。			

5. 加强环境评估和保护的相关内容。
6. 补充水上运动的¹具体内容, ~~并~~明确水上和部门的相关要求。
7. 加强与上位规划的衔接及旅游规划的衔接。
8. 突出岭南地域特色设计。

专家签名: 赵晓峰

2025年9月 日10

广州市国际工程咨询有限公司
专家意见书

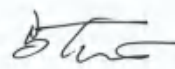
项目名称	《广州市流溪河国家 3A 级景区基础设施建设项目 项目建议书》评估		
委托单位	广州市发展和改革委员会	日期	2025 年 9 月 10 日
编制单位	广州湾区城市规划设计院有限公司		
专家姓名	马 越	职称	正高级工程师
工作单位	广州园林建筑规划设计研究总院	职务	副院长

1. 加强主要结论和建议部分的论述，建议结合项目建成是“两山理论”的广州实践，是乡村振兴的重要举措，项目完成后将促进流溪河成为广州林旅融合、体旅融合、休闲康养旅游目的地的城市名片；

2. 针对性补充流溪河^{上游}水文资料，做为部分分项建设的依据；

3. 进一步客观分析项目完成后景区容量与游客增长量，并评估接待规模需求；

4. 项目建设方案中优化部分材料选用，以更好满足经久耐用、低碳环保要求。

专家签名: 

2025 年 9 月 10 日

广州市国际工程咨询有限公司
专家意见书

项目名称	《广州市流溪河国家 3A 级景区基础设施建设项目 项目建议书》评估		
委托单位	广州市发展和改革委员会	日期	2025 年 9 月 10 日
编制单位	广州湾区城市规划设计院有限公司		
专家姓名	祁华	职称	高级经济师
工作单位	广州市国际工程咨询有限公司	职务	项目经理
景区总体规划目标、策划方案、发展目标、 1. 进一步补充~~公园~~基础设施现状及存在问题~~分析~~^{分析}，完善本项 目建设的必要性、迫切性^{分析}。 2. 修改稿很大部分建设内容较送审稿调整较大，建议补充修 改前后子项建设内容、建设规模变化情况以及原因分析，并相应补 充投资估算修改前后对比表。 3. 补充新建观景平台拟选址区域现状情况，结合公园景点分 布及游客游览体验感，对观景平台选点进行合理性分析、多方案比 选。 4. 补充公园现状驿站分布情况，结合公园的功能分区、未来 服务需求，补充说明新增驿站选点及服务内容优化分析。 5. 补充公园现状停车场布局图和服务半径，进一步深化新增			

停车场、改造停车场选址的合理性分析。

6. 补充防洪影响评估、地质灾害评估计价依据，更新投资估算编制依据。

7. 精简、提炼项目建设规模和内容，^理疏~~通~~核实项目子项名称及内容。

8. 加强项目需求分析，^{并避免和}项目^{建设必要性}和方案章节^{重复}。

专家签名：邵华

2025 年 9 月 10 日

广州市国际工程咨询有限公司

专家意见书

项目名称	《广州市流溪河国家 3A 级景区基础设施建设项目 项目建议书》评估		
委托单位	广州市发展和改革委员会	日期	2025 年 9 月 10 日
编制单位	广州湾区城市规划设计院有限公司		
专家姓名	胡桂英	职称	高工
工作单位	广东拓腾工程造价咨询有限公司	职务	总工
一、总体评价 投资估算编制深度基本满足该阶段深度要求。 二、意见与建议 1. 部分项目经济指标建议调整，如：估算表中序号 1.1 加铺车行道沥青面层，根据备注内容，建议经济指标约 210 元/m²内，序号 1.4 五指山主入口至茶园段社会车辆临停处，经济指标在 600 元/m²内等。 2. 序号 1.7 加铺骑行道砾石面层，备注为 20 厚，经济指标约 10 元/m²内。 3. 补充完善项目方案或备注说明，如：序号 1.2.6 新建透水砖铺装停车场，备注为（停车位透水砖铺装含基础），需补充基础结构层及厚度，其他如序号 1.2.7、1.2.8 加铺沥青路面及新建沥青路，需备注路面结构各层类别及厚度等，拆除工程需备注外运距离、拆除厚度等，才能确定经济指标。 4. 路灯、架空木栈道、手作间隔石步道、架空木平台、悬挑平台、休闲停留设施-景观休憩亭（新建）、森林防火设施-瞭望塔、夏湾半岛南入口片区提升改造、道路边坡、建构筑物边坡支护、水上运动俱乐部码头、游船码头等，需完善方案复核经济指标。			

5. 估算表 1.4 给排水及电气工程, 根据备注内容, 经济指标偏高, 建议调整或细化计算。

6. 序号 2.1.1, 根据备注, 建筑占地 112 m^2 , 1 层, 工程量为 375 m^2 需复核, 经济指标需完善方案后复核, 其他如序号 4.1.1 等。

7. 复核工程数量, 并复核工程量与备注的一致性, 如估算表序号 4.1, 备注长 9124 米, 两侧各宽 1 米, 工程量为 9124 m^2 , 如按备注, 应为 $9124 \times 2 \text{ m}^2$ 。

8. 复核工程建设其他费, 如建设单位管理费计算基数未扣减管理费本身、前期费、设计费的计算系数有误等。

9. 序号 1.3 及 1.4 利用现场厚木加工锯木, 使用现场自然石, 主材价是否需扣除。

专家签名: 胡桂英

2025 年 10 月 10 日

(四) 附件 低空应用报价清单

广州市流溪河国家森林公园基础设施配套报价清单

序号	名称	技术规格	数量	单位	单价(元)	合计(元)
1	载人起降点 气象设备	1、环境数据模块： 供电电压：DC 12-24V 通讯方式：RS485、以太网/GPRS 通讯协议：标准 MODBUS 协议 波特率：9600 工作温度：-40~80℃ 工作湿度：0~95%RH 模拟采集通道：10 路模拟量采集通道，默认 4~20mA 电流输入 RS485 接口：两路 RS485 通讯接口，一路用于外接传感器；另一路备用，用于其它设备通讯等 以太网/GPRS：默认配置以太网通讯，可选 GPRS 通讯，两种方式二选一 数据存储：支持本地 8Mbit flash 存储 LED 指示灯：一个电源指示，一个工作状态指示，一个以太网或 GPRS 通讯指示 存储温度：-40~85℃ 存储湿度：0~100%RH 外壳材质：铝合金氧化发黑 防护等级：IP65 2、温湿度气压模块： 温度测量范围：-40~80℃ 湿度测量范围：0~100%RH 温度准确度：±0.5℃ 湿度准确度：±5%RH 温度分辨率：0.1℃ 湿度分辨率：0.1%RH 气压测量范围：10~1200hPa 气压准确度：±1.5hPa 供电方式：DC 12V-24V 输出形式：RS485 工作温度：-40~80℃ 相对湿度：0~100% 3、雨量模块： 承水口径：Φ200 ± 0.6mm 测量范围：0~4mm/min (降水强度) 分辨率：0.2mm (6.28ml) 湿度准确度：±5%RH 准确度：±4%	3	套	170000.00	510000.00

		供电方式: DC 12V-24V 输出形式: RS485 贮存温度: -40℃~80℃ 工作温度: 0~50℃ 4、风向模块: 测量范围: 0~360° 准确度: ±3° 启动风速: ≤0.5m/s 供电方式: DC 12V-24V 输出形式: RS485 仪器线长: 2.5 米 负载能力: 电流型输出阻抗≤250Ω, 电压型输出阻抗≥1KΩ 防护等级: IP45 线缆等级: 额定电压: 300V 温度等级: 80℃ 产品重量: 210 g 产品功耗: 0.15W 工作温度: 0~50℃ 5、风速模块: 测量范围: 0~70m/s 准确度: ±(0.3+0.03V)m/s 分辨率: 0.1m/s 启动风速: ≤0.5m/s 供电方式: DC 12V-24V 输出形式: RS485 仪器线长: 2.5 米 负载能力: 电流型输出阻抗≤250Ω 电压型输出阻抗: ≥1KΩ 防护等级: IP45 线缆等级: 额定电压: 300V 温度等级: 80℃ 产品重量: 130g 产品功耗: 50mW 工作温度: 温度-40℃~80℃, 湿度≤100%RH				
2	载物起降点 气象设备	6、环境数据模块: 供电电压: DC 12-24V 通讯方式: RS485、以太网/GPRS 通讯协议: 标准 MODBUS 协议 波特率: 9600 工作温度: -40~80℃ 工作湿度: 0~95%RH 模拟采集通道: 10 路模拟量采集通道, 默认 4~20mA 电流输入 RS485 接口: 两路 RS485 通讯接口, 一路用于外接传感器; 另一路备用, 用于其它设备通讯	4	套	123000.00	492000.00

	等 以太网/GPRS: 默认配置以太网通讯, 可选 GPRS 通讯, 两种方式二选一 数据存储: 支持本地 8Mbit flash 存储 LED 指示灯: 一个电源指示, 一个工作状态指示, 一个以太网或 GPRS 通讯指示 存储温度: -40~85℃ 存储湿度: 0~100%RH 外壳材质: 铝合金氧化发黑 防护等级: IP65 7、温湿度气压模块: 温度测量范围: -40~80℃ 湿度测量范围: 0~100%RH 温度准确度: $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 湿度准确度: $\pm 5\% \text{RH}$ 温度分辨率: 0.1°C 湿度分辨率: $0.1\% \text{RH}$ 气压测量范围: 10~1200hPa 气压准确度: $\pm 1.5 \text{hPa}$ 供电方式: DC 12V-24V 输出形式: RS485 工作温度: -40~80℃ 相对湿度: 0~100% 8、雨量模块: 承水口径: $\Phi 200 \pm 0.6 \text{mm}$ 测量范围: 0~4mm/min (降水强度) 分辨率: 0.2mm (6.28ml) 湿度准确度: $\pm 5\% \text{RH}$ 准确度: $\pm 4\%$ 供电方式: DC 12V-24V 输出形式: RS485 贮存温度: -40℃~80℃ 工作温度: 0~50℃ 9、风向模块: 测量范围: 0~360° 准确度: $\pm 3^{\circ}$ 启动风速: $\leq 0.5 \text{m/s}$ 供电方式: DC 12V-24V 输出形式: RS485 仪器线长: 2.5 米 负载能力: 电流型输出阻抗 $\leq 250 \Omega$, 电压型输出阻抗 $\geq 1 \text{K} \Omega$ 防护等级: IP45 线缆等级: 额定电压: 300V 温度等级: 80℃				

		产品重量:210 g 产品功耗:0.15W 工作温度:0~50℃ 10、 风速模块: 测量范围: 0~70m/s 准确度: $\pm (0.3+0.03V)m/s$ 分辨率: 0.1m/s 启动风速: $\leq 0.5m/s$ 供电方式: DC 12V-24V 输出形式: RS485 仪器线长: 2.5 米 负载能力: 电流型输出阻抗 $\leq 250\Omega$ 电压型输出阻抗: $\geq 1K\Omega$ 防护等级: IP45 线缆等级: 额定电压: 300V 温度等级: 80℃ 产品重量: 130g 产品功耗: 50mW 工作温度: 温度-40℃~80℃, 湿度 $\leq 100\%RH$				
3	全息速通门	1、本产品适用于车站、轨道交通、重点企业、会展中心、运动会、大型会议和活动、校园等各类场景的人员安全检查。 2、多模式金属分类探测: 多种金属分类探测模式: 可支持违禁品分类模式、手机分类模式、全金属分类模式以及全金属探测模式, 覆盖多场景的应用; 3、精准金属探测识别: 采用先进的相位特征捕获和算法, 结合数字脉冲计数, 可精准识别目标检测金属物品, 并且可高效排除日常金属物品; 4、主机端海量存储能力: 主机端支持硬盘接入, 实现安检信息本地保存和查询, 并且可由主机端导出统计分析结果, 设备端最大可支持千万条安检记录; 5、多种计数方式: 支持对通过人数数据进行统计记录, 分别记录通过人数及报警次数, 而且支持双向分开计数; 6、舒适友好的人机交互: 设备前后各配置 29 寸 LCD 全高清液晶显示屏, 全面显示安检信息, 前后屏幕均倾斜 10° 设计; 7、商业显示功能: 前置大屏带有商显模块, 可展示文字、图片、视频等多种媒体流; 8、智能交互: 安检门支持选装 AI 智能相机, 实现人员智能识别以及通道智能监控功能; 设备支持接入安检平台接入, 以及第三方平台快	3	套	80000.00	240000.00

		速对接开发； 9、报警提示：同时拥有声、光报警，给人最敏锐的提示，而且音调时长可任意调节，满足不同用户需求； 10、密码保护：设备支持多位密码保护，可创建不同的用户组权限；主机端支持图案解锁登录； 11、高效的通行能力：常规通行能力可达 25~30 人/分钟，满足不同场景下的人员通行要求，助力安检效率提高； 12、安全防护：符合 EMC 电磁辐射标准，采用弱磁场技术，对心脏起搏器佩戴者、孕妇、软盘、胶卷、录像带等无害； 13、常规参数 14、供电方式：100 - 220VAC, 50-60Hz 15、功耗：有功功率 120W 16、机箱：净重 27kg, 毛重 32kg 17、门体：净重 71kg, 毛重 82kg 18、产品尺寸：2377mm×965mm×745mm（高×宽×深） 19、工作温度：-10℃~+35℃ 20、工作湿度：0%~93%RH（无凝结） 21、执行标准：GB15210-2018 通过式金属探测门通用技术规范				
4	X 射线智能安全检查系统	1、通道尺寸：650mm*500mm 2、USB 接口：2 个 USB3.0 接口； 3、安装方式：台式； 4、操作界面：WEB 方式，本地 GUI 操作； 5、操作系统：嵌入式 Linux 操作系统； 6、多路回放：最大支持 12 路回放； 7、工作湿度：10%~90%； 8、工作温度：0℃~+45℃（32°F~+113°F）； 9、解码能力：12 路 1080P@30fps； 10、视频输出：2 路 DVI 视频异源输出每路分辨率最大支持 1920*1080@60Hz； 11、视频压缩标准：MPEG4; MJPEG; H.264; H.265； 12、网络协议：IP Search (Support Dahua IP camera, DVR, etc.) ;IP Filter; DNS; DHCP; NTP; UDP; RTSP; IPv4; TCP/IP; HTTPS; HTTP； 13、硬盘接口：4 个，SATA3.0，单盘最大 10T； 14、主处理器：intel 四核处理器； 15、报警输出：1 路报警输出（支持 12V 供电）；	3	套	120000.00	360000.00

		16、线分辨率：垂直方向：38 AWG;水平方向：38 AWG; 17、穿透分辨率：垂直方向：34 AWG ;水平方向：34 AWG; 18、空间分辨率：垂直方向：垂直：1.0mm 水平：1.0mm ;水平方向：垂直：1.0mm 水平：1.0mm; 19、穿透力：垂直方向：34mm 水平方向：34mm; 20、传送带速度：0.2m/s、0.3m/s、0.4m/s 可调; 21、传送带最大负荷：170Kg; 22、胶卷安全性：对符合 ASA/ISO 1600 标准胶卷安全; 23、物体识别：对通过 X 射线扫描的包裹进行物品智能识别，智能框跟随物品移动; 24、识别种类：支持多种物品识别，如刀具、枪支、喷灌、液体、打火机、烟花爆竹、指虎、警棍、手铐、电子产品、雨伞、钝器等违禁物品; 25、危险等级：高危，警告，安全，可根据物品种类自定义危险等级; 26、硬盘数量：4 个 SATA3.0，最大支持 4 块 10T SATA 硬盘，默认配置 1 块 4T 硬盘; 27、供电方式：AC 220V~240V				
5	消防系统	1、通讯方式：4G 通讯，以太网通讯; 2、通讯接口：3 路 RS-485/RS-232，1 路 CAN，1 路 RJ45，4 路开关量输入; 3、报警音量：≥70dB@1m(A 计权); 4、报警方式：声、光报警，语音指示; 5、消音功能：支持; 6、自检功能：具有本机故障检测功能，自动检测主、备电源故障、与系统及监控中心的通讯故障; 7、工作电压：AC220V，50Hz; 8、工作温度：-10℃~+55℃; 9、工作湿度：≤95%RH(无凝结); 10、执行标准：GB 26875.1-2011 11、消控室管理：支持配置消控室信息：消控室信息、所属组织、所属单位、地址、消控室电话、关联用传、关联视频、值班人员；值班人员最多 10 人； 12、微型消防站管理：支持配置微型消防站基础信息：名称、所属组织、所属单位、值班电话、微站类型、地址、是否人员值守、站长姓	3	套	90000.00	270000.00

	名、站长电话；支持配置微型消防站资源：水枪、水带、灭火器、防护服、消防头盔、防护靴、破拆工具、微型消防车辆；支持配置微型消防站值班人员：最多配置 10 人；； 13、重点部位管理：支持配置重点部位信息：重点部位名称、位置、所属组织、所属单位、安全责任人、责任人电话、危险源情况、场所作业人员、扑救措施、风险等级；支持重点部位同步创建巡查点：巡查点名称（重点部位名称）、巡查项分类（重点部位名称）、巡查周期、打卡类型、标签编号、启动时间；支持配置安全管理检查事项，创建巡查点时检查事项作为上述重点部位的巡查项同步到巡查系统中；； 14、规章制度管理：支持配置规章制度信息：规章名称、规章制度类型、所属单位、文件附件、图片附件支持一个，格式支持 PDF、WORD、最大 50M；图片支持 5 张，格式支持 PNG、JPEG、JPG，单张最大 10M；支持 WEB 端查看、下载规章制度； 15、消防设备管理：支持对消防设备的接入管理，可显示设备的在/离线状态；支持根据产品型号添加设备；支持合并报警设置，选项支持不合并、5 分钟、30 分钟、60 分钟、24 小时、一直；具有用户信息传输装置、火灾报警控制器、家用火灾报警控制器、物联网传输装置、电气火灾监控探测器、智慧用电设备、智能用电监测网关、智慧电能监测模块、NB 独立式感烟火灾探测器、NB 独立式可燃气体探测器、WIFI 燃气、NB 室外消火栓、智慧用电一体机等设备类型设置选项；支持主机设备信息的导入，导出功能；支持配置设备的经度、纬度信息；支持配置主机设备的生产日期、投运日期、使用到期日期、报废到期提醒、维护周期、开始维护日期、维护到期提醒信息；探测器消防系统支持智能预警系统、智慧用电系统、智慧用水系统、城市消防远程监控系统、工业消防、智能充电桩系统分类选项；支持探测器设备信息的导入，导出功能；支持配置探测器设备的经度、纬度信息；支持配置探测器设备的生产日期、投运日期、使用到期日期、报废到期提醒、维护周期、开始维护日期、维护到期提醒信息；支持上传设备图片信息；； 16、消防设施管理：支持消防设施添加管理；			

		支持设施名称、设施品牌、设施类型、规格型号、设施位置；支持为消防设施同步在巡查系统中创建巡查点，可以在巡查系统中定时对消防设施进行巡查；支持配置消防设施的生产日期、投运日期、使用到期日期、报废到期提醒、维护周期、开始维护日期、维护到期提醒信息； 17、视频监控场景管理：支持默认场景类型：生命通道，岗位监控，烟火检测，电瓶车入户，消防设施检测；支持默认场景中新增自定义报警名称和报警编号；支持根据客户使用场景自定义智能监测场景；				
6	全景摄像头	1、传感器类型：全景：1/2.8 英寸 CMOS；细节：1/2.8 英寸 CMOS； 2、像素：全景：200 万；细节：400 万； 3、最大分辨率：全景 1920×1080；细节 2560*1440； 4、最大补光距离：全景：30m（白光）；细节：100m（红外）； 5、补光类型：红外+白光； 6、镜头焦距：全景：4mm 细节：4.8-110mm； 7、镜头光圈：全景 F1.0 细节 F1.6-F3.6； 8、光学变倍：细节：23 倍； 9、定时任务：预置点；巡迹；巡航；线扫； 10、可视域功能：支持； 11、智能分类：易智能； 12、周界防范：支持绊线入侵；支持区域入侵；支持穿越围栏；支持徘徊检测；支持物品遗留；支持物品搬移；支持快速移动；支持停车检测；支持人员聚集；支持人车分类报警； 13、人脸检测：支持人脸检测；支持人脸轨迹框；支持优选；支持抓拍；支持上报最优的人脸抓拍图；支持人脸增强；支持人脸属性提取，支持 6 种属性 4 种表情：性别，年龄，眼镜，表情（惊讶，平静，高兴，困惑），口罩，胡子；支持人脸抠图区域可设：人脸，单证照；支持实时抓拍，优选抓拍，支持质量优先三种抓拍策略； 14、网络接口：1 个（内置 RJ-45 网口，支持 10M/100M 网络数据）； 15、音频输入：1 路； 16、音频输出：1 路； 17、语音对讲：支持； 18、报警输入：2 路；	7	台	35000.00	245000.00

		19、报警输出：1 路； 20、供电方式：DC12V/3A±10% PoE+ (802.3at) 21、防护等级：IP66； 22、球机尺寸：SDT-4C； 23、接口类型：RJ45 接口				
7	枪式摄像头	1、传感器类型：1/1.8 英寸 CMOS； 2、像素：400 万； 3、最大分辨率：2688×1520； 4、最低照度：0.0005lux（彩色模式）； 0.0001lux（黑白模式）；0lux（补光灯开启）； 5、最大补光距离：40m（暖光）； 6、补光灯：4 颗（暖光灯）； 7、镜头类型：定焦； 8、镜头焦距：3.6mm； 9、镜头光圈：F1.0； 10、视场角：水平：94°；垂直：50°；对角：113°； 11、周界防范：绊线入侵；区域入侵； 12、智能编码：H.264；支持；H.265：支持； 13、宽动态：120dB； 14、走廊模式：90°/270°（在 2688×1520 分辨率及以下支持）； 15、自适应镜头校正（图像矫正）：支持； 16、内置麦克风：支持，内置 1 个麦克风； 17、报警事件：网络断开；IP 冲突；非法访问； 动态检测；视频遮挡；绊线入侵；区域入侵； 音频异常侦测；电压检测；SMD；安全异常； 18、接入标准：ONVIF（Profile S & Profile T）；CGI；GB/T28181-2022（双国标）；大华云联； 19、预览最大用户数：20 个（总带宽：48M）； 20、供电方式：DC12V； 21、防护等级：IP67；	28	台	10000.00	280000.00
8	硬盘录像机	1、主处理器：工业级微控制器； 2、操作系统：嵌入式 Linux 操作系统； 3、后智能分析：支持后智能人脸检测、人脸识别、周界防范、智能动检*后智能无法和异源输出或 4K 显示输出功能同时启用； 4、前智能分析：支持前智能人脸检测、人脸识别、周界防范、智能动检、立体行为分析、人群分布、人数统计、车牌识别、物品监控、高空抛物检测、电瓶车入梯； 5、周界后智能性能（路数）：2 路，每路绘制 10 规则线；	7	台	20000.00	140000.00

		6、周界前智能性能（路数）：8路； 7、人脸检测后智能性能（1080P）（路数）：1路，单路同时最多检测12张人脸； 8、人脸识别后智能性能（1080P）（路数）：1。前端人脸检测+后端人脸比对支持8路图片流，最多同时处理12张/秒人脸；2. 后端人脸检测+后端人脸比对支持1路视频流，最多同时处理12张/秒人脸； 9、人脸识别前智能性能（路数）：全通道（最大处理8个事件/秒）； 10、接入路数：16路； 11、分辨率：16MP；12MP；8MP；6MP；5MP；4MP；3MP；1080p；720p；960p；D1；CIF； 12、解码能力：1路16MP@30fps；2路12MP@30fps；3路8MP@30fps；4路5MP@30fps；6路4MP@30fps；12路2MP@30fps； 13、报警输入：16路； 14、报警输出：4路； 15、硬盘接口：5个SATA，单盘最大20T；本次配2块8T硬盘； 16、RS-485接口：1个； 17、网络接口：2个（10M/100M/1000M以太网口，RJ-45）				
9	防水箱	监控专用防水箱	28	个	2000.00	56000.00
10	立杆	高度：（3-8m），根据摄像头监控范围和停机场高度需求确定。材质：镀锌钢管或铝合金，壁厚≥3mm，保证强度和抗风能力。安装方式：法兰盘固定，具备良好的承重和稳定性。	28	根	4000.00	112000.00
11	安装辅材	安装配件、电源线、网线等安装辅材	7	套	25000.00	175000.00
12	TLOF边灯	发光颜色：通常为绿色或白色，符合航空标识规范。光强值：≥55cd，在夜间或低光环境下清晰可见，防护等级IP86。	112	只	3500.00	392000.00
13	FATO边灯	发光颜色：通常为绿色或白色，符合航空标识规范。光强值：≥55cd，在夜间或低光环境下清晰可见，防护等级IP86。	84	只	2000.00	168000.00
14	机柜	42U机柜，前门为钢化玻璃门，后门为钣金门，内含2块层板，2个风扇，2条八位PDU，4个支脚，4个脚轮，40套螺母螺钉，IP20	9	个	12000.00	108000.00
15	交换机	1、交换容量：1.28Tbps/12.8Tbps； 2、包转发率：462Mpps； 3、固定端口：48个10/100/1000Base-T以太网端口，4个万兆SFP+；	9	台	45000.00	405000.00

		4、机箱尺寸：宽 x 深 x 高，单位：mm） 442x420x43.6； 5、机箱高度：1U； 6、满配重量：9.5kg； 7、扩展插槽 C 款型：1 个扩展插槽，支持 2*40GE、8*10GE 电口、8*10GE 或 2*25GE 光口子卡； 8、电源类型：150W AC 电源 600W AC 电源 180WDC 电源 1000W DC 电源 额定电压 交流输入（150W AC）：100-240V AC； 50/60Hz 交流输入（600W AC）：100-240V AC； 50/60Hz 直流输入（180W DC）：-48~-60V DC 直流输入（1000W DC）：-48~-60V DC； 9、最大电压 交流输入（150W AC）：90-264V AC；47Hz-63Hz 交流输入（600W AC）：90-290V AC；45Hz-65Hz 高压直流输入（600W AC）：190-290V DC（满足 240V 高压直流认证） 直流输入（180W DC）：-38.4~-72V DC 直流输入（1000W DC）：-38.4~-72V DC； 10、最大功耗 124W； 11、噪声 常温声功率：57.5dB(A) 高温声功率：70.9dB(A) 常温声压：47.5dB(A) 工作温度 0-1800m：-5℃~45℃ 1800-5000m：海拔每升高 220m 温度规格降低 1℃； 12、存储温度-40℃~70℃； 13、相对湿度 5%~95%（无凝露）； 14、业务口防雷 共模±6kV； 15、电源口防雷 AC 电源口：差模±6kV，共模±6kV DC 电源口：差模±2kV，共模±4kV； 16、散热方式：风冷散热，智能调速；				
16	路由器	1、处理器 ARM64 4 核 2、带机量 600 台 PC。 3、转发性能：9Mpps-25Mpps； 4、整机交换容量：20Gbps-80Gbps； 5、固定 WAN 接口：2*GE Combo，1*GE 光； 6、固定 LAN 接口：1*GE Combo，8*GE 电（可切换为 WAN 口）； 7、支持管理的 AP 数：12（12 AP 全免费）； 8、SIC 插槽：2； 9、WSIC 插槽：（缺省/最大） 0/1； 10、串行辅助/控制台端口：1* RJ45 Console 串口； 11、USB 接口：2*USB； 12、内存：4 GB；	9	台	12000.00	108000.00

		13、Flash: 1 GB;				
17	光纤	单模多芯光纤	9	条	500.00	4500.00
18	智慧监测系统	软件集成系统管理、视频管理、报警管理、门禁管理、可视对讲、车辆卡口、设备运维、停车管理、园区工作台、安全数据库 10 大业务系统。 1、基础资源管理 (1) 支持组织基础信息的增删改查、导入、导出等功能; (2) 提供设备的统一接入及管理, 包含: 视频设备、门禁设备、出入口设备、对讲设备、报警设备、卡口设备、动环设备、物模型设备等; 支持设备的增删改查、导入、导出、自动搜索等功能; (3) 支持用户基础信息的增删改查、冻结、解冻、密码重置等功能; 支持从 Windows 域同步用户信息, 和企业域账户打通, 通过域账户密码直接登录平台; 支持用户的安全信息配置, 可设置用户及用户登录密码效期以及 MAC 白名单地址配置; (4) 支持角色基础信息的增删改查; 角色关联权限, 可配置角色的应用菜单、部门、逻辑组织以及系统资源操作权限; 支持角色的复制能力; (5) 支持部门基础信息的增删改查、导入、导出等功能; (6) 支持人员基础信息的增删改查、导入、导出、移动等功能; 支持人员信息的采集, 包含: 人脸、指纹、卡片等, 人脸照片支持图片质量检测; (7) 支持卡片基础信息的增删改查、导入、导出等功能; 支持人员开卡、挂失、解挂、退卡、补卡、回收等功能; (8) 支持车辆基础信息的增删改查、导入、导出等功能; (9) 提供地图管理配置能力, 地图类型包含: 二维、光栅、三维地图, 支持厂家包含: 百度、谷歌、高德、天地图、Arcgis; (10) 支持平台资源绑定, 包含: 设备、通道等, 绑定的资源可供各业务系统调阅使用; (11) 提供门户首页内容自定义能力, 支持自定义快捷入口, 自定义菜单内容、自定义页面	5	套	50000.00	250000.00

	元素设置：支持门户展示元素自定义，包括页面 logo 图标、修改网站标题、设置并添加网站外部链接、界面微件自定义布局等； (12) 提供级联管理能力，包含：实现上下级基础资源数据汇聚，视频预览、回放、对讲、反控制，门禁、卡口的抓拍记录汇聚等； 2、平台运维 (1) 支持平台运维，提供服务部署维护功能、支持模块化升级部署、系统资源使用情况监控等运维相关功能； (2) 支持级联、分布式、集群，实现系统扩展及稳定性要求； (3) 支持双机热备，提升系统灾备能力，保障系统的可靠性； (4) 支持 mysql 数据库、云数据库切换配置，满足图片、视频、结构化数据的按需求存储； (5) 支持标准开放平台，提供 rest ful 等多维度接口实现第三方系统对接； (6) 提供 NTP 校时服务能力，支持对服务间、服务器和设备间的统一校时； (7) 集成可信计算能力，支持程序包可信安装升级完整性校验，以及监控可执行文件可信执行功能，阻止未经授信的可疑程序（如防勒索病毒、挖矿程序）对系统造成破坏； 二、软件功能 1、视频管理 (1) 支持实时视频、录像回放、录像下载、电视墙、雷球联动，热成像； (2) 支持与车载单兵等移动设备的对接，提供车载单兵设备 GPS 信息接收服务； (3) 支持手机移动客户端进行实时视频监控，音频播放，本地截图，本地录像，云台控制，远程视频回放； (4) 录像支持 1/2、1/4、1/8、1/16、1/32、1/64、2、4、8、16、32、64 倍速快/慢放； (5) 支持在浏览器中进行多路无插件视频预览；支持设备对讲、抓图、本地录像、声音控制、窗口分割、全屏、自适应、云台控制、预置点、点间巡航等功能；支持在浏览器中进行多路无插件录像回放，可自动查找存储位置；支持设备抓图、本地录像、声音控制、窗口分割、全屏、自适应、倍速、精确定位等功能；支持 25 路多路数并发，支持软/硬解码； 2、报警管理				

	(1) 支持报警主机接入及布撤防； (2) 提供防区管理功能检查，支持自动获取设备防区类型（即时防区、延时防区、24 小时防区）并可自定义修改类型，客户端支持防区布防、撤防、消警、旁路、隔离、取消旁路操作； 3、车辆卡口 (1) 支持道路监控、过车记录、布控记录、违章信息、区间测试； (2) 支持布控报警及相关记录信息查询； 4、停车管理 (1) 支持出入口管理、场区管理、地图管理、收费规则管理、用户布控设置、场内超速报警； (2) 支持在线支付和无人值守； (3) 支持停车概览引导，可依据停车向导跳转至对应页面，流程化完成停车业务，向导包含：停车设备、场区设置、收费规则管理、二维码管理、支付配置、系统配置；同时包括了部分统计数据，包括：今日泊位概况、今日收款占比、收款统计、车流量统计、用户总览； 5、门禁管理 (1) 支持门禁设备管理； (2) 支持门禁应用，包括门禁的可视化开门、关门、常开、常闭、恢复正常，支持按组织、门组、收藏夹快速分类筛选门禁设备，支持紧急情况下的一键常开、恢复正常； (3) 支持门禁控制授权及复核，支持门禁管理任务查询； (4) 支持门禁系统集群，分布式方式提升接入能力； (5) 支持门禁可视化权限下发，实时展示平台当前的授权下发速率、下发进度、预计完成时间，可根据当前平台总体未完成记录数与总体下发的速率，综合换算出授权下发预计完成时间； 6、可视对讲 (1) 支持设备管理、权限分组、呼叫分组、监控权限分组、信息发布分组； (2) 支持卡片、人脸等授权及复核； (3) 支持呼叫通话、信息发布、开门记录查询； (4) 支持在无室内机场景下实现门口机呼叫虚拟室内机转移至管理中心、小区 APP 和云移动端 APP 进行接听；				

	7、设备运维 (1) 资源监控模块：支持对前端点位、物联设备、动环主机、服务器、服务进行统一纳管监控运，绘制服务拓扑； (2) 报警管理模块：支持对所纳管资源配置报警策略，并将产生的报警消息进行统一汇聚和展示，支持对报警进行确认处理，联动工单，推送报警消息、短信及邮件； (3) 自动化巡检模块：支持对前端视频点位的视频质量及录像巡检、服务器及服务的资源占用巡检、网络环境巡检； (4) 可视化报表模块：支持故障工单统计和报警统计； (5) 系统内置前端设备、软硬件等资产类型，并可新增自定义资产类型；支持资产类型建模功能，支持新增属性类别及属性； 8、园区工作台 (1) 园区工作台包含 B/S 端、C/S 端，用户的业务微件可按用户场景需要自由搭配、编排，核心业务数据可一屏呈现； (2) 业务办理：提供全局找人、找车、新员工入职、权限续期、员工离职融合检索等综合办理业务； (3) 员工入/离职：提供新员工快速入职/离职通道，一键完成全流程信息录入，相关人员权限自动开通/回收； (4) 业务微件：支持员工统计、门禁授权/进出统计、车辆泊位/车流量统计、停车营收统计、考勤统计、今日访客信息、来访统计等业务微件配置； (5) 工作台引擎：内嵌工作台引擎，支持微件管理、我的微件、界面编排、支持管理员和用户自由编排形成业务工作台，同时一个用户可拥有多个工作台，同时支持主工作台切换； 9、加密数据库 (1) 原生加密：支持采用多层级密钥保护体系，对数据做全链路加密； (2) 极致安全：支持安全网络传输来防护网络拦截造成的信息泄露。支持一机一密的数据密态存储，让数据可用不可读； (3) 无感对接：支持非加密数据一键导入到平台，实现数据切换； (4) 可视化运维：提供数据库的运行监控大盘，包括 CPU、内存及存储空间实时使用情况；				

	慢 sql 统计分析。同时支持数据的备份还原，及时主机损坏也能通过备份数据快速恢复到新平台上，保护数据不丢失，业务稳定运行； 三、性能规格 1、支持管理视频通道点位不少于 100 万路； 2、支持管理门禁点位不少于 100000 路，管理存储门禁记录不少于 1 亿条； 3、支持管理室内机点位不少于 10000 路，虚拟室内机不少于 200000 路； 4、支持管理园区卡口点位不少于 10000 路； 5、支持管理出入口车道不少于 500 进 500 出，车位不少于 10000 个； 6、支持管理用户数量不少于 100 万个，支持同时用户在线数量不少于 5000 个； 四、系统兼容与开放 1、国产化服务器兼容：支持在市面上主流的国产化服务器部署平台，例如 X86（海光）、ARM（鲲鹏）等； 2、用户终端兼容：支持提供 WEB 端、CS 端（客户端）、APP、公众号、小程序等； 3、国产化操作系统兼容：支持适配市面上主流的国产化操作系统，例如欧拉、银河麒麟、统信 UOS 等； 4、平台配套的 APP 支持鸿蒙系统； 5、平台开放兼容，支持提供 API 接口满足三方系统对接需求； 6、支持提供容器系统，满足可视化应用开发规范和可插拔式业务加载，满足不同业态应用融合，统一呈现； 7、支持 IP 设备 50 个。 8、支持安检设备：安检机、安检门、智能安检服务器、炸探、液探、升降柱、车底检测等安检设备 9、支持安检业务功能：实时安检画面预览、安检实时报警、行包检索、客流检索、统计分析、集中判图、系统运维、安检员管理、数据魔墙、升降柱、车底检测等功能。 10、支持 IP 设备 50 个，支持安检设备：安检机、安检门、智能安检服务器、炸探、液探、升降柱、车底检测等安检设备，支持安检业务功能：实时安检画面预览、安检实时报警、行包检索、客流检索、统计分析、集中判图、系统运维、安检员管理、数据魔墙、升降柱、车底检测等功能。			

19	自动机库	机库参数： 1. 尺寸：≤长 650 毫米，宽 750 毫米，高 800 毫米； 2. 重量：≤55kg； 3. RTK 基站卫星接收频率：同时接收 GPS、GLONASS、BEIDOU、GALILEO 四种卫星信号； 4. 工作环境温度：-30° C 至 50° C； 5. IP 防护等级：IP56； 6. 最大允许降落风速：设备最大允许降落风速 6 级； 7. 最大运行海拔高度：设备最大运行海拔高度 4500 米； 8. RTK 基站定位精度：设备所含 RTK 基站定位精度：水平精度 1 cm+1 ppm (RMS) 垂直精度 2 cm+1 ppm (RMS)； 9. 续航时间：备用电池续航 4 小时； 10. 充电时间：从 15% 充至 95% 小于 30 分钟； 11. 支持车载部署：支持车载部署，无人机及机库在长时间车载移动过程中不会损坏； 12. 空调类型：需要内置压缩机空调； 13. 4G 接入：设备可使用蜂窝模块和 SIM 卡通过 4G 实现网络接入； 14. 设备内置风速传感器、雨量传感器、环境温度传感器、水浸传感器、舱内温度传感器、舱内湿度传感器； 15. 分辨率：设备同时配备内部及外部监控相机，且视频分辨率不低于 1080P； 16. 视角范围 (FOV)：设备同时配备内部及外部监控相机，且视角范围 150° 17. 补光灯：设备同时配备内部及外部监控相机，且具备补光能力； 18. 应用程序：支持使用手机 APP 对机库进行部署、调试； 19. 私有化：软件平台支持私有化部署； 20. 平台扩展：平台支持二次开发以及对接现有软件平台； 21. 边缘计算：设备具备边缘计算模块接口； 22. 输入功率：800W； 飞行器参数： 1. 起飞重量（含电池、普通桨叶和 microSD 卡、无配件）：≤1850g； 2. 最大起飞重量：≥2000g； 3. 折叠后尺寸（长 × 宽 × 高）：≤380×420×220mm；	4	套	350000.00	1400000.00

	4. 对角线轴距: ≤ 500 mm; 5. 最大信号有效距离 (无干扰、无遮挡): ≥ 25km; 6. 最长飞行时间: ≥ 54 分钟; 7. 最大可抗风速: ≥ 12m/s; 8. 工作环境温度: 工作温度范围覆盖 -20°C 至 50°C; 9. 全向感知系统: 支持全向双目视觉避障系统, 下方具备三维红外传感器, 能够在探测到障碍物时在 App 上进行提醒, 并自动减速刹车或绕行; 10. GNSS: 支持 GPS+BeiDou+Galileo+GLONASS; 11. 防护等级: IP55; 12. GNSS 定位悬停精度: 垂直 0.5 m, 水平 0.5 m; 13. RTK 定位悬停精度: 垂直 0.1 m, 水平 0.1 m; 14. 最大水平飞行速度 (配合遥控器): 20m/s; 15. RTK: RTK 集成在无人机上; 16. 相机类型: 具有长焦可见光、中长焦可见光、广角可见光和红外热成像相机; 17. 广角相机 CMOS: 1/1.3 英寸; 18. 广角相机像素: 具备广角相机, 有效像素 4800 万; 19. 中长焦相机 CMOS: 具备中长焦相机, 相机 CMOS 1/1.3 英寸; 20. 中长焦相机像素: 像素数 4800 万; 21. 长焦相机 CMOS: 具备长焦相机, 相机 CMOS 1/1.5 英寸; 22. 可见光相机变焦倍数: 变焦倍数 112 倍; 23. 红外传感器分辨率: 640*512; 24. 红外传感器帧率: 30Hz; 25. 稳定系统: 具备三轴机械增稳云台 (俯仰、横滚、平移); 26. 可见光相机视频: 可见光相机支持 4k30p 视频录制; 27. 地理位置时间戳水印: 支持在无人机拍摄的可见光视频与照片上记录拍摄时的地理位置坐标和时间; 28. ADS-B 功能: 能够接收民航客机的 ADS-B 广播信息, 并能过地面端软件向用户发出附近民航客机预警信息; 29. 一键全景: 支持一键全景功能; 30. 智能识别功能: 可见光支持人车船目标的 AI 识别;			

		飞控平台功能参数: 1、地图展示功能 展示（电子地图、卫星地）中显示各种图传设备、图像数据、随身终端等分布情况，定位支持实时动态展示、支持双击定位、快速查看，具有与热力图相同功能的体现，图片、视频、全景图、设备、随身终端以不同的图标在地图显示。 1) 实现所有图片数据、全景图、三维、无人机、直播等精准定位、打点。 2) 图片数据、视频数据、全景图、三维、无人机、随身终端、布控球、直播图上直接打开。 3) 提供融合设备的状态检查、在线情况一目了然。 4) 提供矢量图、卫星图。 5) 一图多框，实现一个窗口联动多种不同数据展示，给用户带来多资源协同工作。 6) 多路实时直播，可以随意调整各路画面大小、位置，布控球提供控制按钮，实现左右上下旋转，控制镜头放大、缩小。 7) 地图能实现多种设备融合互联；定位设备实时动态位置；图传设备实时画面及控制转向、变焦；图像数据精准定位及浏览；三维模型实现多角度浏览、点线画测量。 2、媒体库管理功能 1) 支持播放 1080P、720P 下载。 2) 图片分享。 3) 图片、视频列表、查看、下载。 4) 视频分享 3、全景图管理功能 1) 支持鼠标滑动自由浏览、支持大比例缩放。 2) 支持 VR 浏览、场景切换。360 全景图展示。 3) 全景图分享。 4) 全景视频列表、查看。 4、多路实时图传管理功能 利用无人机视频直播系统应用，能快速有效的把视频图像实时传送到专网系统中，具有快速部署、机动性强，响应速度快，范围广，调度容易等好处，同步发送共享，只要在专网内任意一台电脑都能通过平台观看实时图像，配置专网 4G 手机还可以在手机上直接观看现场视频，管理人员在赶赴现场途中就可以了解现场环境。 1) 支持多路实时影像同步直播，最大支持多			

	路全屏、全屏切换。 2) 支持多路同屏任意直播频道切换。 3) 支持 H264、H265 推流编码。 4) 支持多分辨率 1080P、720P 等。 5) 支持 FLV、MP4 等主流格式。 6) 支持自定义频道。 7) 实时检测无人机直播在线情况。 8) 自动录制无人机直播视频录像。 9) 支持多功能筛选无人机直播视频。 10) 多路实时直播。 11) 直播分享。 12) 录像回放。 13) 布控球控制。 14) 连通性检测。 5、三维模型功能 利用空间三维技术构建精准的 3D 建模实景沙盘（三维实景），360° *360° 无死角查看现场环境的车辆人、建筑、地形等。系统操作：操作模式（盘旋、平移）、底图模式（基础模块、线框模式）、测量尺寸。 1) 支持 3DTile 格式浏览。 2) 测量：测距、测高度差、贴地面、平面面积、可视化值、坐标值。 3) 测量工具：直线、多边形、圆型。 4) 标识工具：画线、曲线、多边形、圆型、扇型、图标、超链接。 5) 支持标识点动态场景切换，支持全景、视频、图像嵌入。 6) 多三维模型浏览、跳转、定位。 7) 点、线、画、圆型、多边形形绘图。 8) 动态标注：动态点、线、面、墙、柱，动态模型加载、具调式板属性。 9) 测量目标：平面测量、立面测量。 10) 三维模型分享。 6、无人机库远程控制功能 1) 支持机场系统重启 2) 开/关飞行器 3) 开/关舱盖 4) 开/关充电状态 5) 格式化机场存储 6) 格式化飞行器存储 7) 补光灯开/关 8) 4G 增强模块开/关 7、无人机飞行远程控制功能			

	飞行器控制：无人机在作业过程中可以通过键盘或鼠标控制飞行器的姿态，前后左右，上升下降，随时变换飞向另一目标点。镜头制控：随时切换镜头模式广角、变焦、双光红外热成像。 8、无人机一键全景功能 无人机的一键全景功能为摄影创作带来了极大便利。在平台的飞行控制面板选择全景拍照后，无人机会自动旋转并精准调整镜头角度拍摄完整场景。 9、无人机激光目标点位置分享 通过手机或者移动终端扫描二维码能够精确定位到目标所在位置并可以通过导航软件进行精准导航目标所在位置，适用于应急消防、人员搜救等应用场景。 10、无人机远程喊话 通过远程编辑文字或者语音文件实现飞行器搭载扬声器远程喊话。 11、航线库管理功能 航线导入：选择本地 KMZ 航线文件。KMZ 文件需包含 wpmz/template.kml 及 wpmz/waylines.wpml 文件。航线文件上传过程中支持显示上传进度与状态。文件上传中或待上传时可停止文件上传。 12、航线创建 进入航线创建页面，填写以下信息完成航线创建：航点航线编辑器支持使用鼠标和键盘移动虚拟飞行器进行航点航线规划并快速检验已有航线安全性。云端用户导入 3D 模型后还可基于模型调整航点位置和拍照角度。首次飞行后完成媒体文件上传，可再次编辑航线，开启精准复拍功能，或基于照片重新调整云台至合适角度以获取预期拍摄效果。 13、计划库管理功能 项目成员进入项目后点击左侧 进入计划库，可查看航线计划，管理员可新建和管理任务。任务策略可选：立即飞行、单次定时、重复定时、连续执行、任务策略设置为“立即”，新建立即任务后，飞行器将立即执行飞行任务。任务策略设置为“单次定时”，新建单次定时任务后，到达执行时间时飞行器将执行飞行任务。任务策略设置为“重复定时”，在设置执行时段、执行时间和重复频率后，每当到达执行时			

	同时飞行器将执行飞行任务。 任务策略设置为“连续执行”，在设置执行日期、执行时间、任务开始执行的电量、重复频率和规则后，到达执行时间且电量达到设置值时飞行器将执行飞行任务。 14、协同标注功能 项目成员进入项目后点击左侧的 进入标注界面，选择右侧的 图标可在地图上绘制点、线和面标注信息，点击 完成编辑，按 ESC 取消编辑，连续点击 按钮后删除。项目管理员可点击分发标注文件夹，将网页端的标注信息分发。管理员也可点击锁定标注信息，项目成员将无法对标注进行操作。 15、飞行区管理功能 项目管理员进入项目后点击左侧的 进入作业区域管理，可管理项目内的自定义飞行区。点击可创建项目内自定义飞行区，飞行区类型包括： 多边形或圆形作业区（飞行器可以在该区域内飞行作业。飞行器在作业区外或距离作业区边界 10 米以内时无法起飞。） 多边形或圆形限飞区（飞行过程中无法进入该区域，飞行器在限飞区内或距离限飞区边界 10 米以内时无法起飞。） 16、飞行大屏功能 通过在平台的飞行大屏上，操作界面简洁直观。使用者只需轻点屏幕，进入航线管理界面，这里预先存储着依据不同任务需求精心规划好的各类航线。通过飞行大屏，可一次性勾选多条既定航线，无论是用于日常巡逻的巡逻航线，还是针对复杂地形测绘的面状航线、带状航线等，皆能一并选中，能够为用户提供大屏幕显示及相关操作体验的功能。 17、AI 智能分析 集成多种算法模型（如违建识别、火情预警、污染源定位），自动生成分析报告并推送至责任部门。 1) 楼顶违建识别：识别违章建筑，如楼顶的构筑物。 2) 河道漂浮物识别：识别河道中的浮萍、水生植物、垃圾等。 3) 烟雾识别：识别田野中的起火烟雾。 4) 人员检测识别：识别地面上人员。 5) 车辆检测：识别公路上的车辆类型。			

	6) 黑网检测: 识别建筑物上的黑网违建。 7) 人车识别算法: 识别公路上的车辆和行人类型。 8) 游泳检测: 检测出水面上游泳的人。 18、数据分享功能 PC 端实现所有数据限时分享, 可自定义数据分享的时间, 分享的链接过期自动失效, 既方便数据共享性, 又能有效保护数据安全。 1) 列表所分享数据 2) 结束分享。 3) 删除分享。 19、后台管理&平台对接接口功能 1) 提供用户管理及 Web 可视化页面管理; 2) 提供设备状态管理, 可实时查看设备是否掉线等信息; 3) 提供实时流媒体处理, PS (TS) 转 ES; 4) 提供 WebRTC、RTSP、RTMP、HTTP-FLV、Websocket-FLV、HLS 等多种协议流输出; 5) 提供对外服务器获取状态、信息, 控制等 HTTP API 接口; 6) 支持设备或平台通过 GB28181 协议接入; 7) 支持多分屏同时多路播放; 8) 支持分屏播放, 智能码流控制; 9) 支持音频、视频同时播放; 10) 支持树型展示; 11) 支持 H264、H265 等多种视频格式接入; 12) 支持服务端降码率, 指定视频参数输出; 13) 支持向上级联国标平台; 14) 支持语音对讲, 级联语音对讲; 15) 支持云端录像存储、查询; 16) 支持设备状态监测、录像检索、回放; 17) 支持云台控制、预置位巡航; 18) 支持用户管理: 添加管理员、操作员、观众, 权限关联通道 19) 支持 UDP、TCP 两种国标信令传输模式; 20) 支持 UDP、TCP 被动、TCP 主动三种国标流传输模式; 21) 支持 HTTPS 加密; 22) 支持 Sqlite3 Mysql Mariadb 数据库切换; 23) 支持 CAS 单点登录; 24) 支持企业私有云部署, 支持 Linux & Windows; 25) 支持 35114 国密认证。			

	用户管理员模块要求： 26) 图片、视频、全景图、三维等数据上传。 27) 图片、视频、全景图、三维等数据修改。 29) 用户建立与管理。 30) 平台授权 50 路视频接入 20、地图加载功能 19 级或以上高德卫星图、天地图卫星图，全球地形中国 12.5 米（15 级）等卫星离线加载。 21、航线规划 操控虚拟的无人机，云端生成或导入三维点云模型后可实现所见即所得，提升规划精准度和效率。支持精准复拍，提升拍摄准确性。框选兴趣目标后，无人机会自动搜寻目标。适合简单航线规划或已有模型的场景。 在线任务录制：手动控制无人机，在作业现场使用遥控器的在线任务录制功能进行航线录制，然后同步至平台。支持使用御 3 行业系列无人机进行录制的航线及同步。 历史第三方航线导入：在平台的航线库中，可以上传符合航线 WPM 格式的 KMZ 文件。历史的 KML 航线文件可以导入遥控器中转换成 KMZ 格式，然后上传。 22、航点飞行 在地图上设定一系列航点即可自动生成航线，支持为每个航点单独设置丰富的航点动作，同时可调整航点的飞行高度、飞行速度、飞行航向、云台俯仰角度等参数。通过平台远程规划基于 2.5 底图的复杂航线，且各航点参数设置后，会有拍照范围模拟显示。同时可以预设多组巡查路线，在一个智能机库区域，可以提前划分巡河、巡违建、巡交通及巡山林等多种场景，实现多线路切换，使巡查目的更直观，操作更简易。 23、任务监控 任务监控：任务执行中可实时监控无人机，支持查看无人机的相机画面，在地图上也会显示无人机 手动接管：当遇到特殊情况时（例如巡逻时发现可疑目标），支持手动接管无人机，可通过键盘远程操控无人机。 24、状态监控 状态栏：支持查看飞行器、机场状态信息气象信息监控：支持查看风速、雨量、温度等飞行信息监控：支持查看剩余电量、搜星、飞行高度、速度等			

		25、数据管理 当无人机作业完成返回机场后，会将任务中拍摄的照片自动上传至云端。平台会按照作业时间进行分类归档，用户可在云端或下载到本地进行数据的查看和管理。媒体文件按照任务名称和时间，按文件夹分开存储，媒体浏览支持显示拍照位置，便于照片的追溯，支持将照片设为在地图上可见，用户地点/目标的标注。 26、手动起飞 飞行参数设置，智能规划路线：以最优路线进行飞行，节省飞行时间。飞行作业高：设置的安全飞行高度。避免手动作业时，飞行高度过低。返航高：飞行器的返航高度；失联动作：悬停、返航、继续执行；目标点高度：指点飞行的目标默认高度业时间； 27、远程操作 飞行操控：WASD 控制飞行器前后左右，QE 控制无人机转向，CZ 控制无人机上升/下降，空格键急停 相机&云台操控：鼠标双击相机画面改变相机中心朝向，鼠标中键调整相机变焦倍数 相机切换：一键切换变焦/广角/红外相机 28、设备运维 当机场设备出现异常时，作业人员可根据指引信息准确排查问题。在网页端也支持浏览告警历史。支持在平台上一键远程升级机场以及机场飞行器。 用户可使用平台的运维模块，查看机场的状态信息、进行远程调试、日志上传及异常反馈。支持切换 SIM 卡、运营商选择、以及流量充值。				
20	中继站固定部署版	1. 卫星接收频点：支持五星十九频 2. RTK 精度：水平：0.8 cm+ 1 ppm(RMS)，垂直：1.5 cm+ 1 ppm(RMS) 3. 倾斜测量精度：8mm+0.7mm/° tilt (30° 内精度<2cm) ° 4. 倾斜测量：支持 5. 星基差分（无网环境作业）：支持 6. 初始化可靠性：99.90% 7. 中继站可中继无人机的最大距离：25km 8. 中继模式工作时间：4 小时 9. 海拔高度：6000 米 10. 防护性能：IP67 11. 抗跌落性能：2m 随杆跌落 12. 尺寸：163 毫米 × 89 毫米（不含 OcuSync	4	套	18000.00	72000.00

		定向天线) 13. 重量: 1.26kg 14. 遮挡检测: 中继模式下, 支持中继链路上的障碍物检测。当链路被楼、山等遮挡时, 会自动告警提醒。 15. 中继+RTK: 同时可为无人机提供中继以及RTK 功能				
21	机载云台	喊话器参数: 1. 重量: 92.5 克 (含支架) 2. 尺寸: 长 73 毫米, 宽 70 毫米, 高 52 毫米 (含支架) 3. 最大功率: 15 瓦 4. 最大响度: 在 1 米处可达 114 分贝 (114dB@1m) 5. 有效广播距离: 300 米 6. 广播方式: 实时喊话、录音喊话、媒体导入 (支持边传边播)、文字转语音。 7. 工作环境温度: -20℃至 50℃ 8. 防护等级: IP55 探照灯参数 1. 重量: 99 克 (含支架) 2. 尺寸: 长 95 毫米, 宽 164 毫米, 高 30 毫米 (含支架) 3. 最大功率: 32 瓦 4. 有效照明角度: 23° 5. 有效照明面积: 1300 平方米@100 米 (10% 相对照度, 普通模式), 2200 平方米@100 米 (10% 相对照度, 广视野模式) 6. 工作方式: 常亮、爆闪。 7. 工作环境温度: -20℃至 50℃ 8. 防护等级: IP55	4	套	100000.00	400000.00
22	行业版遥控器	1. 最大信号有效距离 (无干扰、无遮挡): FCC: 25 公里、CE: 12 公里、SRRC: 12 公里、MIC: 12 公里 2. 图传工作频段: 2.4000 GHz 至 2.4835 GHz、5.725 GHz 至 5.850 GHz、5.2 GHz (仅接收) 3. 天线: 2T4R, 内置多波束高增益天线 4. 图传工作频段和发射功率 (EIRP): 2.4GHz: <33dBm (FCC), <20dBm (CE/SRRC/MIC)、5.2 GHz: <23dBm (CE)、5.8 GHz: <33 dBm (FCC), <14 dBm (CE), <30 dBm (SRRC) 6. Wi-Fi 协议: Wi-Fi Direct, Wireless Display, IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax、支持 2×2 MIMO Wi-Fi, 双频同步 (DFS) 支持双 MAC,	4	套	20000.00	80000.00

		数据速率最高可达 1774.5 Mbps (2×2 + 2×2 11ax 双频同步) 7. 屏幕分辨率: 1920×1200 8. 屏幕尺寸: 7.02 英寸 9. 屏幕帧率: 60fps 10. 屏幕亮度: 1400 尼特 11. 屏幕触控: 10 点触控 12. 内置电池: 252P 高能量密度 18650 锂离子电池 (6500 mAh @ 7.2 V) 46.8Wh 外置电池 13. 充电方式: 支持 PD 快充, 最高使用规格为 20V/3.25A 的 USB Type-C 充电器 14. 存储空间: RAM 8G+ROM 128G UFS+可扩展 (通过 microSD 卡) 15. 充电时间: 内置加外置电池均为 2 小时 16. 内置电池续航时间: 3.8 小时 17. 外置电池续航时间: 3.2 小时 18. 视频输出接口: HDMI 1.4 19. 外部接口: HDMI 1.4, SD3.0, Type-C 支持 OTG, 支持最大 65 瓦 PD 充电, USB-A 支持 USB 2.0 接口				
23	智能飞行电池	1、容量: 6768 毫安时 2、电压: 22.14 伏 3、充电限制电压: 25.5 伏 4、电池类型: Li-ion 6S 5、化学体系: 镍钴锰酸锂 6、能量: 149.9 瓦时 7、重量: 640 克 8、循环次数: 400 次 9、充电温度范围: 5℃至 45℃	4	套	15000.00	60000.00
24	增强图传模块	1. 新一代增强图传模块, 支持 ASDIV (发射天线选择), 性能更优, 能更好地应对复杂飞行场景。 2. 新一代增强图传模块可将您的 DJI 设备接入 4G 网络, 为您提供高速稳定的联网服务, 实现增强图传等多项功能。 3. 增强图传: 在原有图传的基础上, 与 4G 网络共同协作, 如原有图传信号受遮挡或干扰, 用户仍可借助 4G 网络操控无人机, 降低断开连接的几率。	4	套	27000.00	108000.00
25	充电套件	1. 输入 SDC: 16.8 伏至 25.5 伏, 121 安 2. 额定功率: 240 瓦 3. 充电方式: 3 块电池轮充 4. 充电温度范围: 5℃至 40℃	4	套	20000.00	80000.00

26	太阳能电池板及蓄电池	太阳能板和固定充电模组及储能锂电池；	6	套	50000.00	300000.00
27	机库摄像头及配件	1. 传感器类型：≥1/2.7 英寸 CMOS 像素：≥400 万 2. 最大分辨率：≥2688×1520 3. 焦距：2.8mm 4. 最大补光距离：≥50m（红外视频监控距离）；≥20m（暖光视频监控距离）； 5. 智能红外功能：红外灯开启时，可根据被摄物体的距离自动调节红外光功率密度） 6. 周界防范：绊线入侵；区域入侵；快速移动；徘徊检测； 7. 人脸检测：支持人脸检测；支持跟踪；支持优选；支持抓拍； 8. 视频内容保护功能：具有视频内容保护功能，可对视频图像码流进行随机混淆处理，下载的视频数据只有具有解密密钥的用户才能正常进行播放 9. 报警接口：报警输入 2 路；报警输出 2 路 10. 网络接口：≥1 个（RJ-45 网口；支持 10M/100M 网络数据） 11. 接入标准：ONVIF；GB/T28181；CGI； 12. 防护等级：≥IP67	4	套	45000.00	180000.00
28	交换机、路由设备	交换机 1) 交换容量 672 Gbps/6.72 Tbps 2) 包转发率 166 Mpps 3) 固定端口 48 个千兆 SFP 端口，4 个万兆 SFP+ 4) 机箱尺寸（宽 x 深 x 高，单位：mm）442x220x43.6 5) 机箱高度 1U 6) 满配重量（含包材）3.89 kg 7) 电源类型 内置 AC 电源 8) 额定电压 100-240V AC；50/60Hz 9) 最大电压 交流输入：90-264V AC，47-63 Hz 10) 最大功耗 84.1W 11) 噪声 常温声功率：45.6dB (A) 高温声功率：58.6dB (A) 常温声压：33.6dB (A) 12) 长期运行温度 -5℃~+50℃ 13) 短期运行温度 -5℃~+55℃ 14) 存储温度 -40℃~70℃ 15) 相对湿度 5%~95%（无凝露） 16) 业务口防雷 NA 17) 电源口防雷 差模±6kV，共模±6kV	4	套	40000.00	160000.00

		18) 散热方式 风冷散热, 智能调速路由器 1) 处理器 ARM64 4 核 2) 带机量 600 台 PC 3) 转发性能 9Mbps-25Mbps 4) 整机交换容量 20Gbps-80Gbps 5) 固定 WAN 接口 2*GE Combo, 1*GE 光 6) 固定 LAN 接口 1*GE Combo, 8*GE 电 (可切换为 WAN 口) 7) 支持管理的 AP 数 12 (12 AP 全免费) 8) SIC 插槽 2 9) WSIC 插槽 (缺省/最大) 0/1 10) 串行辅助/控制台端口 1* RJ45 Console 串口 11) USB 接口 2*USB 12) 内存 4 GB 13) Flash 1 GB				
29	小型无人机	飞行器参数: 1、飞行器裸机重量 (无配件, 含双电池) 空机重量 (含双电池): ≤ 6.5 千克 2、飞行器最大起飞重量: ≥ 9 千克 3、单云台减震球最大负重: ≥ 950 g 4、飞行器尺寸 (长 $\times$ 宽 $\times$ 高, 折叠): 430 $\times$ 420 $\times$ 430 mm (L $\times$ W $\times$ H) 5、飞行器对角线轴距: ≤ 900 mm 6、最大旋转角速度: 俯仰轴 $\geq 300^\circ$ /s, 航向轴 $\geq 100^\circ$ /s 7、最大上升速度: ≥ 6 m/s 8、最大下降速度: ≥ 5 m/s 9、最大水平飞行速度: ≥ 23 m/s 10、最大飞行海拔高度: ≥ 7000 m 11、最长飞行时间: ≥ 55 分钟 12、IP 防护等级: $\geq$ IP55 13、最大可抗风速: ≥ 12 m/s 14、无人机系统工作环境温度区间: $\geq -20^\circ$ C 至 50° C 15、GNSS: 定位系统支持 BeiDou+Galileo+GPS+GLONASS, 支持单北斗模式; 16、GNSS 定位悬停精度: 无人机系统 GNSS 正常工作时悬停精度垂直: $\leq \pm 0.5$ m, 水平: $\leq \pm 1.5$ m; 17、视觉定位悬停精度: 无人机系统视觉定位正常工作时悬停精度垂直: $\leq \pm 0.1$ m 水平: $\leq \pm 0.3$ m;	6	套	201000.00	1206000.00

	18、支持 RTK 定位：飞行器需内置有 RTK 模块，具备 RTK 定位能力，支持通过遥控器连接到网络 RTK 服务或 RTK 移动站，获取高精度的位置信息。 19、RTK 定位悬停精度：无人机系统在 RTK 正常工作时飞行器悬停精度水平$\leq \pm 0.1m$垂直$\leq \pm 0.1m$° 20、支持云台安装：飞行器支持搭载云台负载数量≥ 3 21、飞行器工作频率：2.4000 GHz 至 2.4835 GHz，5.725 GHz 至 5.850 GHz； 22、双信号控制传输冗余：无人机系统应支持双频通信，当其中一个信道阻塞时，飞行器能自动切换到另一个信道通信； 23、发射功率：2.4 GHz: <33 dBm (FCC)；<20 dBm (CE/SRRC/MIC)，5.8 GHz: <33 dBm (FCC)；<14 dBm (CE) <23 dBm (SRRC)； 24、4G 模块：遥控器和飞行器支持通过 4G 模块实现无人机的控制和图像视频传输 25、媒体加密：需支持设置 SD 卡密码，防止数据泄露。设置安全密码后，无人机启动需要输入密码，否则无法读取 SD 卡中的数据。 26、网络安全模式：需支持三种网络安全模式，标准模式：正常连接网络，可以按需开启/关闭相应的网络服务，网络限制模式：除去地图、RTK、直播等应用外，关闭绝大多数网络服务，本地数据模式：关闭所有网络服务，不会发送任何网络请求； 27、一键清除日志：支持选择遥控器/负载/飞行器的日志进行清理；支持查询设备清除历史记录。 28、降落保护：在自主降落过程中，无人机飞行器应能够检测下方地形，当下方地形为不平整地面或水面，飞行器保持悬停，同时应能通过遥控器软件向用户发出提示。 29、ADS-B 功能：通过无人机接收到的飞行信息，需能够分析并获取载人飞机的位置、高度、航向、速度等信息，并与飞行器的当前位置、高度、航向、速度信息等进行比对，实时计算出载人飞机接近的风险等级。根据风险等级的不同，支持通过软件向用户发出警示信息。 30、飞行器指示灯：飞行器机身需包含机头指示灯和状态指示灯。支持在遥控器中关闭，实			

	现隐蔽作业。 31、飞行器夜航灯：飞行器顶部和底部配备夜航灯，便于在夜间飞行时识别飞行器。可在遥控器中手动开启或关闭夜航灯。 32、飞行器补光灯：飞行器底部配备补光灯，在光线不足时可自动开启，辅助下视觉系统工作。可在遥控器中手动开启或关闭补光灯。 33、全向感知系统：无人机系统需配备六向（前、后、上、下、左、右）双目视觉系统及红外感知系统。全方位避障，保障飞行安全。 34、避障行为：无人机系统支持在水平（前后左右）、上方、下方设置告警距离与自动刹停距离，且飞行器避障行为可设置为刹停。 35、视觉系统感知范围：障碍物感知范围前后左右：0.7 - 40m，上下：0.6-30 m，前后下：65°（H），50°（V），左右上：75°（H），60°（V）； 36、红外感知系统感知范围：障碍物感知范围0.1-8 mFOV 30°； 37、传感器状态信息：支持通过遥控器端查看无人机内置双惯性测量单元（IMU），指南针的实时状态； 38、电池热替换：飞行器支持电池热插拔，当飞行器降落需要更换电池时，可不关闭飞行器电源，先更换一块充满电的电池，之后在更换另一块电池。 39、机臂到位检测：支持机臂到位检测，能够检测机臂套筒是否拧紧到位，如未拧紧能够在遥控器端进行告警提示。 40、智能返航：飞行器应具备智能返航功能，长按遥控器返航按键启动，启动后飞行器将调整机头方向并开始返航，返航过程中飞行器自动规划最优返航路线，返航过程用户可通过打杆控制飞行器速度和高度躲避障碍物。短按遥控器智能返航按键或急停按键可退出返航。退出智能返航后，用户可重新控制飞行器。 41、低电量自动返航：若当前电量仅足够完成返航过程，遥控器 APP 能提示用户执行返航。若用户在预设时间 10S 内未做选择，则飞行器将自动执行返航。短按遥控器智能返航按键或急停按键可退出返航。 42、失控返航：飞行器可设置遥控信号中断后的飞行器失控动作作为返航、降落或悬停。失控动作设置为返航时，飞行过程中，如果遥控器				

	和飞行器断开连接，则飞行器将触发失控返航。失控返航开始阶段，飞行器将进入原路返航，将沿着历史飞行路径回溯飞行，以尝试恢复遥控器连接。没有恢复遥控器连接或原路返航过程中检测到障碍物，将退出原路返航，进入智能返航过程。如果在返航过程中，无线信号恢复正常使遥控器连接上飞行器，飞行器将继续返航。继续返航后用户可以通过遥控器控制飞行速度和高度，且可短按遥控器智能返航按键或急停按键以取消返航。 43、FPV 相机：飞行器应具备 FPV 相机，分辨率 1920×1080，30fps； 44、FPV 摄像头：FPV 采用星光摄像头，在夜间环境下可获得良好的画面显示效果，提升飞行安全能力； 45、图传天线数量：≥4； 46、图传质量：无人机系统实时图传质量应不低于 1080p/30fps； 47、实时直播：无人机系统应可支持远程实时视频直播； 飞控平台功能参数： 1、地图展示功能 展示（电子地图、卫星地）中显示各种图传设备、图像数据、随身终端等分布情况，定位支持实时动态展示、支持双击定位、快速查看，具有与热力图相同功能的体现，图片、视频、全景图、设备、随身终端以不同的图标在地图显示。 1) 实现所有图片数据、全景图、三维、无人机、直播等精准定位、打点。 2) 图片数据、视频数据、全景图、三维、无人机、随身终端、布控球、直播图上直接打开。 3) 提供融合设备的状态检查、在线情况一目了然。 4) 提供矢量图、卫星图。 5) 一图多框，实现一个窗口联动多种不同数据展示，给用户带来多资源协同工作。 6) 多路实时直播，可以随意调整各路画面大小、位置，布控球提供控制按钮，实现左右上下旋转，控制镜头放大、缩小。 7) 地图能实现多种设备融合互联；定位设备实时动态位置；图传设备实时画面及控制转向、变焦；图像数据精准定位及浏览；三维模型实现多角度浏览、点线画测量。			

	2、媒体库管理功能 1) 支持播放 1080P、720P 下载。 2) 图片分享。 3) 图片、视频列表、查看、下载。 4) 视频分享 3、全景图管理功能 1) 支持鼠标滑动自由浏览、支持大比例缩放。 2) 支持 VR 浏览、场景切换。360 全景图展示。 3) 全景图分享。 4) 全景视频列表、查看。 4、多路实时图传管理功能 利用无人机视频直播系统应用，能快速有效的把视频图像实时传送到专网系统中，具有快速部署、机动性强，响应速度快，范围广，调度容易等好处，同步发送共享，只要在专网内任意一台电脑都能通过平台观看实时图像，配置专网 4G 手机还可以在手机上直接观看现场视频，管理人员在赶赴现场途中就可以看到了解现场环境。 1) 支持多路实时影像同步直播，最大支持多路全屏、全屏切换。 2) 支持多路同屏任意直播频道切换。 3) 支持 H264、H265 推流编码。 4) 支持多分辨率 1080P、720P 等。 5) 支持 FLV、MP4 等主流格式。 6) 支持自定义频道。 7) 实时检测无人机直播在线情况。 8) 自动录制无人机直播视频录像。 9) 支持多功能筛选无人机直播视频。 10) 多路实时直播。 11) 直播分享。 12) 录像回放。 13) 布控球控制。 14) 连通性检测。 5、三维模型功能 利用空间三维技术构建精准的 3D 建模实景沙盘（三维实景），360° * 360° 无死角查看现场环境的车辆人、建筑、地形等。系统操作：操作模式（盘旋、平移）、底图模式（基础模块、线框模式）、测量尺寸。 1) 支持 3D Tile 格式浏览。 2) 测量：测距、测高度差、贴地面、平面面积、可视化值、坐标值。 3) 测量工具：直线、多边形、圆形。			

	4) 标识工具：画线、曲线、多边形、圆型、扇型、图标、超链接。 5) 支持标识点动态场景切换，支持全景、视频、图像嵌入。 6) 多三维模型浏览、跳转、定位。 7) 点、线、面、圆型、多边形形绘图。 8) 动态标注：动态点、线、面、墙、柱，动态模型加载、具调式板属性。 9) 测量目标：平面测量、立面测量。 10) 三维模型分享。 6、无人机库远程控制功能 1) 支持机场系统重启 2) 开/关飞行器 3) 开/关舱盖 4) 开/关充电状态 5) 格式化机场存储 6) 格式化飞行器存储 7) 补光灯开/关 8) 4G 增强模块开/关 7、无人机飞行远程控制功能 飞行器控制：无人机在作业过程中可以通过键盘或鼠标控制飞行器的姿态，前后左右，上升下降，随时变换飞向另一目标点。镜头制控：随时切换镜头模式广角、变焦、双光红外热成像。 8、无人机一键全景功能 无人机的一键全景功能为摄影创作带来了极大便利。在平台的飞行控制面板选择全景拍照后，无人机便会自动旋转并精准调整镜头角度拍摄整个场景。 9、无人机激光目标点位置分享 通过手机或者移动终端扫描二维码能够精确定位到目标所在位置并可以通过导航软件进行精准导航目标所在位置，适用于应急消防、人员搜救等应用场景。 10、无人机远程喊话 通过远程编辑文字或者语音文件实现飞行器搭载扬声器远程喊话。 11、航线库管理功能 航线导入：选择本地 KMZ 航线文件。KMZ 文件需包含 wpmz/template.kml 及 wpmz/waylines.wpml 文件。航线文件上传过程中支持显示上传进度与状态。文件上传中或待上传时可停止文件上传。			

	12、航线创建 进入航线创建页面，填写以下信息完成航线创建：航点航线编辑器支持使用鼠标和键盘移动虚拟飞行器进行航点航线规划并快速检验已有航线安全性。云端用户导入 3D 模型后还可基于模型调整航点位置和拍照角度。首次飞行后完成媒体文件上传，可再次编辑航线，开启精准复拍功能，或基于照片重新调整云台至合适角度以获取预期拍摄效果。 13、计划库管理功能 项目成员进入项目后点击左侧 进入计划库，可查看航线计划，管理员可新建和管理任务。任务策略可选：立即飞行、单次定时、重复定时、连续执行、任务策略设置为“立即”，新建立即任务后，飞行器将立即执行飞行任务。任务策略设置为“单次定时”，新建单次定时任务后，到达执行时间时飞行器将执行飞行任务。 任务策略设置为“重复定时”，在设置执行时段、执行时间和重复频率后，每当到达执行时间时飞行器将执行飞行任务。 任务策略设置为“连续执行”，在设置执行日期、执行时间、任务开始执行的电量、重复频率和规则后，到达执行时间且电量达到设置值时飞行器将执行飞行任务。 14、协同标注功能 项目成员进入项目后点击左侧的 进入标注界面，选择右侧的 图标可在地图上绘制点、线和面标注信息，点击 完成编辑，按 ESC 取消编辑，连续点击 按钮后删除。项目管理员可点击分发标注文件夹，将网页端的标注信息分发。管理员也可点击锁定标注信息，项目成员将无法对标注进行操作。 15、飞行区管理功能 项目管理员进入项目后点击左侧的 进入作业区域管理，可管理项目内的自定义飞行区。点击可创建项目内自定义飞行区，飞行区类型包括： 多边形或圆形作业区（飞行器可以在该区域内飞行作业。飞行器在作业区外或距离作业区边界 10 米以内时无法起飞。） 多边形或圆形限飞区（飞行过程中无法进入该区域，飞行器在限飞区内或距离限飞区边界 10 米以内时无法起飞。）			

	16、飞行大屏功能 通过在平台的飞行大屏上，操作界面简洁直观。使用者只需轻点屏幕，进入航线管理界面，这里预先存储着依据不同任务需求精心规划好的各类航线。通过飞行大屏，可一次性勾选多条既定航线，无论是用于日常巡逻的巡逻航线，还是针对复杂地形测绘的面状航线、带状航线等，皆能一并选中，能够为用户提供大屏幕显示及相关操作体验的功能。 17、AI 智能分析 集成多种算法模型（如违建识别、火情预警、污染源定位），自动生成分析报告并推送至责任部门。 1) 楼顶违建识别：识别违章建筑，如楼顶的构筑物。 2) 河道漂浮物识别：识别河道中的浮萍、水生植物、垃圾等。 3) 烟雾识别：识别田野中的起火烟雾。 4) 人员检测识别：识别地面上人员。 5) 车辆检测：识别公路上的车辆类型。 6) 黑网检测：识别建筑物上的黑网违建。 7) 人车识别算法：识别公路上的车辆和行人类型。 8) 游泳检测：检测出水面上游泳的人。 18、数据分享功能 PC 端实现所有数据限时分享，可自定义数据分享的时间，分享的链接过期自动失效，既方便数据共享性，又能有效保护数据安全。 1) 列表所分享数据 2) 结束分享。 3) 删除分享。 19、后台管理&平台对接接口功能 1) 提供用户管理及 Web 可视化页面管理； 2) 提供设备状态管理，可实时查看设备是否掉线等信息； 3) 提供实时流媒体处理，PS (TS) 转 ES； 4) 提供 WebRTC、RTSP、RTMP、HTTP-FLV、Websocket-FLV、HLS 等多种协议流输出； 5) 提供对外服务器获取状态、信息，控制等 HTTP API 接口； 6) 支持设备或平台通过 GB28181 协议接入； 7) 支持多屏同时多路播放； 8) 支持分屏播放，智能码流控制； 9) 支持音频、视频同时播放；			

	10) 支持树型展示; 11) 支持 H264、H265 等多种视频格式接入; 12) 支持服务端降码率, 指定视频参数输出; 13) 支持向上级联国标平台; 14) 支持语音对讲, 级联语音对讲; 15) 支持云端录像存储、查询; 16) 支持设备状态监测、录像检索、回放; 17) 支持云台控制、预置位巡航; 18) 支持用户管理: 添加管理员、操作员、观众, 权限关联通道 19) 支持 UDP、TCP 两种国标信令传输模式; 20) 支持 UDP、TCP 被动、TCP 主动三种国标流传输模式; 21) 支持 HTTPS 加密; 22) 支持 Sqlite3 Mysql Mariadb 数据库切换; 23) 支持 CAS 单点登录; 24) 支持企业私有云部署, 支持 Linux & Windows; 25) 支持 35114 国密认证。 用户管理模块要求: 26) 图片、视频、全景图、三维等数据上传。 27) 图片、视频、全景图、三维等数据修改。 29) 用户建立与管理。 30) 平台授权 50 路视频接入 20、地图加载功能 19 级或以上高德卫星图、天地图卫星图, 全球地形中国 12.5 米 (15 级) 等卫星离线加载。 21、航线规划 操控虚拟的无人机, 云端生成或导入三维点云模型后可实现所见即所得, 提升规划精准度和效率。支持精准复拍, 提升拍摄准确性。框选兴趣目标后, 无人机会自动搜寻目标。适合简单航线规划或已有模型的场景。 在线任务录制: 手动控制无人机, 在作业现场使用遥控器的在线任务录制功能进行航线录制, 然后同步至平台。支持使用御 3 行业系列无人机进行录制的航线及同步。 历史&第三方航线导入: 在平台的航线库中, 可以上传符合航线 WPML 格式的 KMZ 文件。历史的 KML 航线文件可以导入遥控器中转换成 KMZ 格式, 然后上传。 22、航点飞行 在地图上设定一系列航点即可自动生成航线,			

	支持为每个航点单独设置丰富的航点动作，同时可调整航点的飞行高度、飞行速度、飞行航向、云台俯仰角度等参数。通过平台远程规划基于 2.5 底图的复杂航线，且各航点参数设置后，会有拍照范围模拟显示。同时可以预设多组巡查路线，在一个智能机库区域，可以提前划分巡河、巡违建、巡交通及巡山林等多种场景，实现多线路切换，使巡查目的更直观，操作更简易。 23、任务监控 任务监控：任务执行中可实时监控无人机，支持查看无人机的相机画面，在地图上也会显示无人机 手动接管：当遇到特殊情况时（例如巡逻时发现可疑目标），支持手动接管无人机，可通过键盘远程操控无人机。 24、状态监控 状态栏：支持查看飞行器、机场状态信息气象信息监控：支持查看风速、雨量、温度等飞行信息监控：支持查看剩余电量、搜星、飞行高度、速度等 25、数据管理 当无人机作业完成返回机场后，会将任务中拍摄的照片自动上传至云端。平台会按照作业时间进行分类归档，用户可在云端或下载到本地进行数据的查看和管理。媒体文件按照任务名称和时间，按文件夹分开存储，媒体浏览支持显示拍照位置，便于照片的追溯，支持将照片设为在地图上可见，用户地点/目标的标注。 26、手动起飞 飞行参数设置，智能规划路线：以最优路线进行飞行，节省飞行时间。飞行作业高：设置的安全飞行高度。避免手动作业时，飞行高度过低。返航高：飞行器的返航高度；失联动作：悬停、返航、继续执行；目标点高度：指点飞行的目标默认高度业时间； 27、远程操作 飞行操控：WASD 控制飞行器前后左右、QE 控制无人机转向，CZ 控制无人机上升/下降，空格键急停 相机&云台操控：鼠标双击相机画面改变相机中心朝向，鼠标中键调整相机变焦倍数 相机切换：一键切换变焦/广角/红外相机 28、设备运维 当机场设备出现异常时，作业人员可根据指引			

		信息准确排查问题。在网页端也支持浏览告警历史。支持在平台上一键远程升级机场以及机场飞行器。 用户可使用平台的运维模块，查看机场的状态信息、进行远程调试、日志上传及异常反馈。支持切换SIM卡、运营商选择、以及流量充值。				
30	测绘挂载设备	1、系统组成：负载同时具备激光雷达、惯导及可见光相机，采用一体化设计，安装时无外置连接导线； 2、重量：负载重量$\leq 1\text{kg}$； 3、尺寸：负载尺寸$\leq 200 \times 150 \times 200\text{mm}$ 4、快拆：负载具备快拆结构，可在30s内完成拆卸/安装 5、工作温度：工作温度区间覆盖-20°C至50°C 6、防护等级：具备不低于IP54的防护等级 7、增稳云台：具备三轴增稳云台（俯仰，横滚，平移），角度抖动量$\leq \pm 0.01^{\circ}$ 8、云台可控转动范围：云台可控转动范围应不低于俯仰：-120°至$+30^{\circ}$；平移：$\pm 90^{\circ}$ 9、支持原始数据存储：支持原始数据存储类型需包含：照片、IMU、点云数据。所有数据（包括激光雷达文件、惯导文件、照片文件、RTK文件等）需支持集中统一存储，需支持按任务自定义文件命名； 10、激光雷达量程：反射率10%，光照100klux条件下，激光雷达量程不低于250m； 11、回波数：支持回波数不小于5次； 12、激光打点及测距：支持激光打点及测距功能，且测距距离不低于500m； 13、实时点云显示：遥控器上需支持：可见光、点云、点云/可见光分屏三种实时显示模式，且支持显示方式需包含：真彩色、反射率、距离高度等不同方式进行点云着色 14、扫描模式：需支持至少2种扫描方式，包含重复扫描、非重复扫描。 15、FOV：FOV不低于重复扫描：$70^{\circ} \times 3^{\circ}$，非重复扫描：$70^{\circ} \times 75^{\circ}$； 16、激光脉冲发射频率：不低于240kHz； 17、航向精度：不低于实时：0.2°，后处理：0.05°； 18、俯仰/横滚精度：不低于实时：0.05°，后处理：0.025°； 19、相机传感器尺寸：可见光相机具备≥ 1英	3	套	221000.00	663000.00

	寸 CMOS 传感器； 20、有效像素：可见光相机具备不低于 2000 万有效像素； 21、机械快门：支持机械快门，且快门寿命不低于 20 万次； 22、快门速度：机械快门不低于：2 至 1/2000 秒，电子快门不低于：2 至 1/8000 秒； 23、最短拍照间隔：不大于 0.7s； 24、惯导自动校准：航线中支持惯导自动校准； 25、点云实时预览：遥控器端支持点云模型实时预览；预览当前所录制的点云 3D 模型，帮助用户实时感知作业进程；预览过程中支持切换模型观察视角及着色模式； 26、点云模型回放：支持作业完成后直接在遥控器端下载并查看当前采集的点云 3D 模型，现场检查作业质量。也支持可将点云 3D 模型投射至 2D 地图进行查看； 27、点云模型拼接：支持在遥控器端，将多架次的点云模型进行拼接，快速查看整体点云效果。 28、外业质量报告：支持在任务结束后，遥控器端自动生成作业质量报告，报告内容需包含但不限于：雷达、相机、惯导各模块的有效数据时长，用户可现场查看本次作业的质量及效果不佳的航线段。 29、仿地飞行：配合无人机使用时，支持仿地飞行功能，即通过导入包含高度信息的 DSM 文件或网络下载 DEM 文件，App 将生成一段变高航线进行精准的仿地飞行，确保飞行器与地面的相对高度保持不变。 30、支持云 PPK 功能：支持通过云 PPK 功能匹配离线基站数据，无需自架基站，重建过程内置云 PPK 解算，提升数据解算精度。 输出点云文件 支持输出点云格式包含：PNTS/LAS/PLY/PCD/S3MB 31、支持检查点导入功能：支持导入检查点，控制点，提升点云精度 32、DEM 功能：支持地面点分类功能，通过地面点分类后，支持输出 DEM 数字高程模型。 33、点云质量分析报告：模型重建完成后支持生成点云质量分析报告。 34、数据处理软件：为保证数据精度及兼容性，惯导数据、点云数据处理需为同一软件。			

31	巡查挂载设备	1、系统集成：至少集成五个模组，包含但不限于广角相机、变焦相机、红外热成像相机、激光测距仪、补光灯，满足白天及夜间成像能力； 2、重量：负载重量$\leq 1\text{kg}$； 3、尺寸：负载尺寸$\leq 180 \times 150 \times 180\text{mm}$ 4、云台：负载应具备三轴增稳云台（俯仰，横滚，平移），能够为相机提供更加稳定的平台，使得在飞行器飞行的状态下，相机也能拍摄出稳定的画面。 5、云台转动范围：云台可控转动范围，俯仰$\geq -120^\circ \sim 60^\circ$，平移$\geq \pm 320^\circ$； 6、防护等级：$\geq \text{IP54}$； 7、SDK 容量扩展：可拓展容量$\geq 512\text{GB}$； 8、媒体加密：支持设置 SD 卡密码，当 SD 卡存有机密数据时，防止数据泄露。设置安全密码后，每次启动都会要求输入密码，不然无法读取 SD 卡中的数据。 9、多相机同时录像：需支持单次录制，至少同时 4 路视频录制，包括广角，变焦，红外相机及当前画面同时录像； 10、多相机同时拍照：需支持单次拍照，至少保存 4 种类型照片，广角，变焦，红外相机及当前画面照片； 11、智能定位跟踪：负载相机能够自动识别人、车、船，并进行框选，也可手动框选兴趣目标，并支持自动调节镜头焦距保持物体在画面中的比例固定； 12、自定义水印功能：支持通过遥控器可自定义设置机型、SN 码、经纬度、海拔高、日期时间等信息，并且可自定义水印位置。 13、视频预录制：APP 端设置支持开启预录像，且预录像的时长可以选择 10s，15s，30s，当普通录像开启后录制的视频会包含预录像的时长的视频。 14、视频录制时长：需支持连续录制≥ 2小时不间断 15、视频编码格式：编码格式支持 H264 和 H265 两种，码率设置支持 CBR 和 VBR 两种方式； 16、视频回传：支持连接云平台，将视频实时画面回传至后端 17、负载广角相机有效像素：有效像素≥ 4800万； 18、负载广角相机照片尺寸：最大照片尺寸	3	套	121000.00	363000.00

	≥8064 × 6048; 19、负载广角相机传感器：传感器尺寸≥1/1.3 英寸 CMOS; 20、广角相机视频分辨率：视频分辨率≥3840 × 2160@30fps; 21、负载广角相机拍摄模式：广角相机需具备智能拍照、单拍、超清矩阵拍摄、全景、定时拍摄功能。定时拍时间间隔支持最快 0.7s; 22、夜景模式：支持开启夜景模式后进入全彩夜视功能，支持 25fps, 15fps, 5fps 三档模式设置; 23、负载变焦相机传感器：传感器尺寸≥1/1.8 英寸 CMOS; 24、负载变焦相机有效像素：有效像素≥4000 万; 25、负载变焦相机照片尺寸：最大照片尺寸≥7328x5496; 26、负载变焦相机拍摄最大视频分辨率：≥3840x2160@30fps; 27、负载变焦相机可见光光学变焦倍数：光学变焦能力≥34 倍; 28、负载变焦相机可见光数码变焦倍数：数码变焦能力≥400 倍; 29、负载变焦相机拍摄模式：变焦相机需具备智能拍照、单拍、超清矩阵拍摄、全景、定时拍摄功能。定时拍时间间隔支持最快 0.7s; 30、夜景模式：在低光环境下，支持开启夜景模式，支持全彩夜视效果，支持开启红外增强后黑白夜视效果，支持 25fps, 15fps, 5fps 三档模式设置，支持开启近红外补光灯; 31、前景增稳：长焦目标观测场景下，前后景场景中的前景目标画面稳定清晰; 32、录像中拍照：支持在录像状态中，执行拍照获取照片，分辨率不低于 3840x2160，尺寸不低于 16: 9; 33、电子去雾：去雾功能支持开/关/自动三种控制模式，同时支持低，高，2 种去雾强度控制，开启后雾蒙天气更能有效看清画面。 34、支持近红外补光：夜景模式中，支持开启近红外补光，增加夜视效果 35、补光区域大小：100 米处约直径 8 米圆形 36、红外相机数字变焦倍数：变焦倍数≥32 倍 37、红外相机视频分辨率：视频分辨率			

		≥1280x1024@30fps 38、红外相机照片分辨率：分辨率≥1280x1024 39、红外相机测温方式：至少需支持点测温/区域测温/中心点测温 3 种测温方式 40、红外成像模式：支持不少于 3 种成像模式：低增益模式、高增益模式、超清模式； 41、红外相机测温范围：高增益：-20° C-150° C，低增益：0° C-600° C，支持大范围测温：0° C-1600° C； 42、红外相机高温警报：支持高温报警； 43、等温线：支持设置等温线； 44、联动变焦：支持可见光、红外分屏显示，联动变焦能力≥32 倍 45、激光模块：最远测量距离≥ 3000 米 46、打点定位：支持在画面中央的目标上打点，可记录目标点的经纬度及高度				
32	降落伞设备	1、净重：909g(包括安装在飞机上的金属架以及主伞舱)； 2、尺寸：166mm(L)×158mm(W)×114mm(H)； 3、体积：19dm³； 4、伞布面积：7.29m²； 5、最低开伞高度：25m，只有超过 25m 的高度，降落伞的开伞功能才会激活； 6、最大负载：≤9kg，超过 9kg 有可能会造成降落伞结构损坏； 7、防水等级：IP45； 8、工作温度：-20℃~50℃； 9、工作海拔：≤3500m； 10、程序反应时间：500ms~600ms； 11、反应距离：8.59m~20.96m； 12、抗风等级：7 级； 13、下降速度：3m/s—4.5m/s，可有效保护飞机落地的安全； 14、主板断电续航时间：1h，即使飞机突然断电，OWL 仍可续航 1 小时； 15、主板电池容量：150mAh； 16、主板 TF 卡容量：16g，大容量内存卡，可记录 100 次 1 小时的飞行，实时记录每次飞行； 17、数据线：PSDK 线；	10	套	55000.00	550000.00
33	机载云台探照激光、热相机	支持机型 Matrice 300/350RTK/其他厂商/重量<1510g±1%，尺寸 173*152*191mm、有效像素 400 万，焦距 6.5-162.5mm(等效约 31.85~796mm)，光圈 F1.6-F14，镜头口径中	6	台	65000.00	390000.00

		56mm, 影像传感器 1/1.8"CMOS, 视频分辨率 1920x1080@30fps, 激光补光灯波长 850nm, 有效距离>400m, 激光测距仪波长 905nm, 测量范围 10-1200m。				
34	喊话器 LP35 探照 广播一体机	额定功率达 60W, 通过 LP35 可发射出 13° 锐利光束, 亮度均匀, 在 150m 的照射高度下, 中心照度达 6.3lux, 有效探照面积达 917 m²。喊话器声音穿透力强, 最高声压可达 124dB, 有效扬声距离 400 米, 支持实时喊话、TTS 等功能, 操作方便快捷。内置红蓝爆闪警示灯, 有效提升警用无人机的识别度, 同时可和云台相机联动, 完美配合相机作业。	6	套	25000.00	150000.00
35	采水取样仪	1、产品尺寸: 124mm*73mm*114mm 2、产品重量: 745g(模块 11.3Kg(含取水桶]) 3、接口类型: SKYPORT V2.0/E-PORTTYPE-C 4、控制方式: Pilot 5、系统功率: 30W 6、工作温度: -20℃~60℃ 7、采样容量: 1 L 8、收放长度: 10m 9、收放速度: 0.1m/s(可调节) 10、智能功能: 自动限位/过温保护/短路保护/防反绞/紧急新线功能/机械式张力检测/定深取样	1	件	130000.00	130000.00
36	气体探测仪	1、适用:多旋翼无人机、固定翼、移动机器人、巡检车辆检测气体:检测因子可按照需求选择。 2、检测原理:兼容电化学、激光、PID 光离子、红外、半导体等重量:机场款<200g;常规款:600~900 克寸:90x80x110mm/140x140x50mm 等多种规格可选 3、供电:12-24V 4、数据传输方式:RS485 无线数传/无线 4G 5、工作环境温度:(-20~+60)℃ 6、工作环境湿度:(15~95)% RH 无凝露) 7、外壳材质:铝合金/塑料可选	1	件	140000.00	140000.00
37	中型无人机 飞行器	飞行器参数: 1、对称电机轴距: ≤2250mm; 2、外形尺寸(折叠, 包含桨叶): ≤1200mm×760mm×1050mm; 3、最大起飞重量: ≤95kg; 4、最大额外负载: ≥40kg; 5、GNSS 定位悬停精度绝对值: 垂直≤0.3 m, 水平≤0.6 m;	7	架	540000.00	3780000.00

	6、GNSS 系统：支持 GPS、GLONASS、BEIDOU、GALILEO 四种导航系统； 7、RTK：飞行器具备 RTK 定位和定向能力，能够在指南针受到干扰的环境下利用 RTK 定向安全飞行； 8、RTK 模式悬停精度：RTK 模式下飞行器悬停精度满足：垂直$\leq \pm 0.1\text{ m}$，水平$\leq \pm 0.2\text{ m}$ 9、最大上升速度：$\geq 5\text{ m/s}$； 10、最大下降速度：$\geq 3\text{ m/s}$； 11、最大倾斜下降速度：$\geq 5\text{ m/s}$； 12、最大水平飞行速度：$\geq 20\text{ m/s}$； 13、最大飞行海拔高度：$\geq 6000\text{m}$； 14、最大可承受风速：6 级风； 15、最大飞行时间（空载，双电）：≥ 29 分钟； 16、最大飞行距离（空载，双电）：$\geq 28\text{km}$； 17、工作环境温度：-20°C 至 45°C； 18、展开时间：从携行状态到起飞状态的展开时间$\leq 2\text{min}$； 19、避障系统：飞行器具备双目视觉系统和毫米波相控阵雷达系统，可探测前后左右上下方向的障碍物。探测到附近障碍物时，飞行器能通过地面站软件发出警示信息；距离障碍物距离较近时，飞行器能主动刹停； 20、视觉系统：视觉系统的探测范围至少达到 25m； 21、相控阵雷达系统：相控阵雷达水平方向探测范围至少达到 50m，垂直方向探测范围至少达到 200m； 22、起飞保护：无人机起桨前，进行声光报警，同时在界面展示起桨倒计时和取消起飞提示； 23、起飞环境检测：无人机起飞过程中将对附近障碍物进行检测，起桨前（电调鸣叫倒计时期间），当检测到飞机附近有障碍物影响作业安全时，将触发弹窗警告，用户确认无安全风险后才能再次起飞，否则将阻止飞行； 24、近地减速：在无人机降落过程中，可以设置无人机的减速距离和减速，用于保护货物； 25、传感器冗余：飞行器具备双 IMU（惯性测量单元）、双气压计、双指南针冗余； 26、FPV 摄像头：飞行器配置 FPV 摄像头，画面分辨率不低于 1080p； 27、无人机防护等级：飞行器具备 IP55 防护等级； 28、补光灯：具备补光灯，根据环境光自动开			

	启，提升夜间飞行的安全性； 29、隐蔽模式（按需展示）：支持关闭机臂灯，以便执行隐蔽任务； 30、图传加密：为保证数据安全，图传链路需通过 AES-256 技术进行加密； 31、最大信号有效距离（无干扰、无遮挡）：不小于 20 km（FCC） 32、图传分辨率：支持 1080p 高清图传； 33、双信号控制传输：支持 2.4GHz 和 5.8GHz 双频通信，当其中一个信道阻塞时，飞行器应能切换到另一个信道通信； 34、图传认证：采用的无线电发射设备通过国家无线电管理委员会 SRRC 认证； 35、4G 图传：支持遥控器和飞机之间的控制及图传链路通过 4G 进行备份，在自有图传链路信号质量较差时可以自动切换到 4G 图传； 飞控平台功能参数： 1、地图展示功能 展示（电子地图、卫星图）中显示各种图传设备、图像数据、随身终端等分布情况，定位支持实时动态展示、支持双击定位、快速查看，具有与热力图相同功能的体现，图片、视频、全景图、设备、随身终端以不同的图标在地图显示。 1) 实现所有图片数据、全景图、三维、无人机、直播等精准定位、打点。 2) 图片数据、视频数据、全景图、三维、无人机、随身终端、布控球、直播图上直接打开。 3) 提供融合设备的状态检查、在线情况一目了然。 4) 提供矢量图、卫星图。 5) 一图多框，实现一个窗口联动多种不同数据展示，给用户带来多资源协同工作。 6) 多路实时直播，可以随意调整各路画面大小、位置，布控球提供控制按钮，实现左右上下旋转，控制镜头放大、缩小。 7) 地图能实现多种设备融合互联；定位设备实时动态位置；图传设备实时画面及控制转向、变焦；图像数据精准定位及浏览；三维模型实现多角度浏览、点线画测量。 2、媒体库管理功能 1) 支持播放 1080P、720P 下载。 2) 图片分享。 3) 图片、视频列表、查看、下载。			

	4) 视频分享 3、全景图管理功能 1) 支持鼠标滑动自由浏览、支持大比例缩放。 2) 支持 VR 浏览、场景切换。360 全景图展示。 3) 全景图分享。 4) 全景视频列表、查看。 4、多路实时图传管理功能 利用无人机视频直播系统应用,能快速有效的把视频图像实时传送到专网系统中,具有快速部署、机动性强,响应速度快,范围广,调度容易等好处,同步发送共享,只要在专网内任意一台电脑都能通过平台观看实时图像,配置专网 4G 手机还可以在手机上直接观看现场视频,管理人员在赶赴现场途中就可以看到了解现场环境。 1) 支持多路实时影像同步直播,最大支持多路全屏、全屏切换。 2) 支持多路同屏任意直播频道切换。 3) 支持 H264、H265 推流编码。 4) 支持多分辨率 1080P、720P 等。 5) 支持 FLV、MP4 等主流格式。 6) 支持自定义频道。 7) 实时检测无人机直播在线情况。 8) 自动录制无人机直播视频录像。 9) 支持多功能筛选无人机直播视频。 10) 多路实时直播。 11) 直播分享。 12) 录像回放。 13) 布控球控制。 14) 连通性检测。 5、三维模型功能 利用空间三维技术构建精准的 3D 建模实景沙盘(三维实景),360°*360°无死角查看现场环境的车辆人、建筑、地形等。系统操作:操作模式(盘旋、平移)、底图模式(基础模块、线框模式)、测量尺寸。 1) 支持 3DTile 格式浏览。 2) 测量:测距、测高度差、贴地面、平面面积、可视化值、坐标值。 3) 测量工具:直线、多边形、圆型。 4) 标识工具:画线、曲线、多边形、圆型、扇型、图标、超链接。 5) 支持标识点动态场景切换,支持全景、视频、图像嵌入。				

	6) 多三维模型浏览、跳转、定位。 7) 点、线、面、圆型、多边形形绘图。 8) 动态标注：动态点、线、面、墙、柱，动态模型加载、具调式板属性。 9) 测量目标：平面测量、立面测量。 10) 三维模型分享。 6、无人机库远程控制功能 1) 支持机场系统重启 2) 开/关飞行器 3) 开/关舱盖 4) 开/关充电状态 5) 格式化机场存储 6) 格式化飞行器存储 7) 补光灯开/关 8) 4G 增强模块开/关 7、无人机飞行远程控制功能 飞行器控制：无人机在作业过程中可以通过键盘或鼠标控制飞行器的姿态，前后左右，上升下降，随时变换飞向另一目标点。镜头制控：随时切换镜头模式广角、变焦、双光红外热成像。 8、无人机一键全景功能 无人机的一键全景功能为摄影创作带来了极大便利。在平台的飞行控制面板选择全景拍照后，无人机便会自动旋转并精准调整镜头角度拍摄完整场景。 9、无人机激光目标点位置分享 通过手机或者移动终端扫描二维码能够精确定位到目标所在位置并可以通过导航软件进行精准导航目标所在位置，适用于应急消防、人员搜救等应用场景。 10、无人机远程喊话 通过远程编辑文字或者语音文件实现飞行器搭载扬声器远程喊话。 11、航线库管理功能 航线导入：选择本地 KMZ 航线文件。KMZ 文件需包含 wpnz/template.kml 及 wpnz/waylines.wpml 文件。航线文件上传过程中支持显示上传进度与状态。文件上传中或待上传时可停止文件上传。 12、航线创建 进入航线创建页面，填写以下信息完成航线创建：航点航线编辑器支持使用鼠标和键盘移动虚拟飞行器进行航点航线规划并快速检验已			

	有航线安全性。云端用户导入 3D 模型后还可基于模型调整航点位置和拍照角度。首次飞行后完成媒体文件上传，可再次编辑航线，开启精准复拍功能，或基于照片重新调整云台至合适角度以获取预期拍摄效果。 13、计划库管理功能 项目成员进入项目后点击左侧 进入计划库，可查看航线计划，管理员可新建和管理任务。任务策略可选：立即飞行、单次定时、重复定时、连续执行、任务策略设置为“立即”，新建立即任务后，飞行器将立即执行飞行任务。任务策略设置为“单次定时”，新建单次定时任务后，到达执行时间时飞行器将执行飞行任务。 任务策略设置为“重复定时”，在设置执行时段、执行时间和重复频率后，每当到达执行时间时飞行器将执行飞行任务。 任务策略设置为“连续执行”，在设置执行日期、执行时间、任务开始执行的电量、重复频率和规则后，到达执行时间且电量达到设置值时飞行器将执行飞行任务。 14、协同标注功能 项目成员进入项目后点击左侧的 进入标注界面，选择右侧的 图标可在地图上绘制点、线和面标注信息，点击 完成编辑，按 ESC 取消编辑，连续点击 按钮后删除。项目管理员可点击分发标注文件夹，将网页端的标注信息分发。管理员也可点击锁定标注信息，项目成员将无法对标注进行操作。 15、飞行区管理功能 项目管理员进入项目后点击左侧的 进入作业区域管理，可管理项目内的自定义飞行区。点击可创建项目内自定义飞行区，飞行区类型包括： 多边形或圆形作业区（飞行器可以在该区域内飞行作业。飞行器在作业区外或距离作业区边界 10 米以内时无法起飞。） 多边形或圆形限飞区（飞行过程中无法进入该区域，飞行器在限飞区内或距离限飞区边界 10 米以内时无法起飞。） 16、飞行大屏功能 通过在平台的飞行大屏上，操作界面简洁直观。使用者只需轻点屏幕，进入航线管理界面，这里预先存储着依据不同任务需求精心规划			

	好的各类航线。通过飞行大屏，可一次性勾选多条既定航线，无论是用于日常巡逻的巡逻航线，还是针对复杂地形测绘的面状航线、带状航线等，皆能一并选中，能够为用户提供大屏幕显示及相关操作体验的功能。 17、AI 智能分析 集成多种算法模型（如违建识别、火情预警、污染源定位），自动生成分析报告并推送至责任部门。 1) 楼顶违建识别：识别违章建筑，如楼顶的构筑物。 2) 河道漂浮物识别：识别河道中的浮萍、水生植物、垃圾等。 3) 烟雾识别：识别田野中的起火烟雾。 4) 人员检测识别：识别地面上人员。 5) 车辆检测：识别公路上的车辆类型。 6) 黑网检测：识别建筑物上的黑网违建。 7) 人车识别算法：识别公路上的车辆和行人类型。 8) 游泳检测：检测出水面上游泳的人。 18、数据分享功能 PC 端实现所有数据限时分享，可自定义数据分享的时间，分享的链接过期自动失效，既方便数据共享性，又能有效保护数据安全。 1) 列表所分享数据 2) 结束分享。 3) 删除分享。 19、后台管理&平台对接接口功能 1) 提供用户管理及 Web 可视化页面管理； 2) 提供设备状态管理，可实时查看设备是否掉线等信息； 3) 提供实时流媒体处理，PS（TS）转 ES； 4) 提供 WebRTC、RTSP、RTMP、HTTP-FLV、Websocket-FLV、HLS 等多种协议流输出； 5) 提供对外服务器获取状态、信息，控制等 HTTP API 接口； 6) 支持设备或平台通过 GB28181 协议接入； 7) 支持多分屏同时多路播放； 8) 支持分屏播放，智能码流控制； 9) 支持音频、视频同时播放； 10) 支持树型展示； 11) 支持 H264、H265 等多种视频格式接入； 12) 支持服务端降码率，指定视频参数输出； 13) 支持向上级联国标平台；			

	14) 支持语音对讲, 级联语音对讲; 15) 支持云端录像存储、查询; 16) 支持设备状态监测、录像检索、回放; 17) 支持云台控制、预置位巡航; 18) 支持用户管理: 添加管理员、操作员、观众, 权限关联通道 19) 支持 UDP、TCP 两种国标信令传输模式; 20) 支持 UDP、TCP 被动、TCP 主动三种国标流传输模式; 21) 支持 HTTPS 加密; 22) 支持 Sqlite3 Mysql Mariadb 数据库切换; 23) 支持 CAS 单点登录; 24) 支持企业私有云部署, 支持 Linux & Windows; 25) 支持 35114 国密认证。 用户管理员模块要求: 26) 图片、视频、全景图、三维等数据上传。 27) 图片、视频、全景图、三维等数据修改。 29) 用户建立与管理。 30) 平台授权 50 路视频接入 20、地图加载功能 19 级或以上高德卫星图、天地图卫星图, 全球地形中国 12.5 米 (15 级) 等卫星离线加载。 21、航线规划 操控虚拟的无人机, 云端生成或导入三维点云模型后可实现所见即所得, 提升规划精准度和效率。支持精准复拍, 提升拍摄准确性。框选兴趣目标后, 无人机会自动搜寻目标。适合简单航线规划或已有模型的场景。 在线任务录制: 手动控制无人机, 在作业现场使用遥控器的在线任务录制功能进行航线录制, 然后同步至平台。支持使用御 3 行业系列无人机进行录制的航线及同步。 历史&第三方航线导入: 在平台的航线库中, 可以上传符合航线 WPML 格式的 KMZ 文件。历史的 KML 航线文件可以导入遥控器中转换成 KMZ 格式, 然后上传。 22、航点飞行 在地图上设定一系列航点即可自动生成航线, 支持为每个航点单独设置丰富的航点动作, 同时可调整航点的飞行高度、飞行速度、飞行航向、云台俯仰角度等参数。通过平台远程规划基于 2.5 底图的复杂航线, 且各航点参数设置			

	后，会有拍照范围模拟显示。同时可以预设多组巡查路线，在一个智能机库区域，可以提前划分巡河、巡违建、巡交通及巡山林等多种场景，实现多线路切换，使巡查目的更直观，操作更简易。 23、任务监控 任务监控：任务执行中可实时监控无人机，支持查看无人机的相机画面，在地图上也会显示无人机 手动接管：当遇到特殊情况时（例如巡逻时发现可疑目标），支持手动接管无人机，可通过键盘远程操控无人机。 24、状态监控 状态栏：支持查看飞行器、机场状态信息气象信息监控：支持查看风速、雨量、温度等飞行信息监控：支持查看剩余电量、搜星、飞行高度、速度等 25、数据管理 当无人机作业完成返回机场后，会将任务中拍摄的照片自动上传至云端。平台会按照作业时间进行分类归档，用户可在云端或下载到本地进行数据的查看和管理。媒体文件按照任务名称和时间，按文件夹分开存储，媒体浏览支持显示拍照位置，便于照片的追溯，支持将照片设为在地图上可见，用户地点/目标的标注。 26、手动起飞 飞行参数设置，智能规划路线：以最优路线进行飞行，节省飞行时间。飞行作业高：设置的安全飞行高度。避免手动作业时，飞行高度过低。返航高：飞行器的返航高度；失联动作：悬停、返航、继续执行；目标点高度：指点飞行的目标默认高度业时间； 27、远程操作 飞行操控：WASD 控制飞行器前后左右、QE 控制无人机转向，CZ 控制无人机上升/下降，空格键急停 相机&云台操控：鼠标双击相机画面而改变相机中心朝向，鼠标中键调整相机变焦倍数 相机切换：一键切换变焦/广角/红外相机 28、设备运维 当机场设备出现异常时，作业人员可根据指引信息准确排查问题。在网页端也支持浏览告警历史。支持在平台上一键远程升级机场以及机场飞行器。 用户可使用平台的运维模块，查看机场的状态			

		信息、进行远程调试、日志上传及异常反馈。 支持切换 SIM 卡、运营商选择、以及流量充值。				
38	空吊设备	1. 尺寸: 长 252 毫米, 宽 195 毫米, 高 193 毫米 2. 主体重量: 2.5 千克 (不包含配重块及挂钩) 3. 配重块重量: 1.9 千克 4. 负载能力: 双电池: 5 至 30 千克, 单电池: 5 至 40 千克 5. 线缆长度: 20 米 6. 最大收放速度: 0.8 米/秒 7. 工作温度: -20° C 至 45° C 8. 防护等级: IP55 9. 支持称重功能 10. 支持应急脱困模式 11. 支持悬挂消摆模式 12. 支持手动操作 13. 支持自主操作 14. 支持减速保护	7	套	103000.00	721000.00
39	移动站	1、卫星接收频点: 同时接收: GPS: L1 C/A, L2, L5, BEIDOU: B1, B2, B3, GLONASS: F1, F2, Galileo: E1, E5A, E5B, 等 4 系统 11 频点卫星信号接收; 2、定位精度: 单点: 水平: 1.5 m(RMS), 垂直: 3.0 m(RMS), RTK: 水平: 1 cm+1 ppm(RMS), 垂直: 2 cm+1 ppm(RMS), 1 ppm: 每增加 1 km, 精度变差 1 mm。例如距离基站 1 km, 则精度为 1.1 cm。 3、定位更新率: 1 Hz, 2 Hz, 5 Hz, 10 Hz 和 20 Hz 4、冷启动: <45 s; 5、热启动: <10 s; 6、重捕获: <1 s; 7、初始化可靠性: >99.9%; 8、差分数据传输格式: RTCM 2.X/3.X; 9、功能特性: 内置高精度六轴加速度计, 移动监测, 倾斜测量, 电子气泡; 10、尺寸: (主体+延长杆) 168 mm×168 mm×1800mm; 11、防尘防水: IP65;	10	套	96000.00	960000.00
40	飞行备用电池	1. 容量: 38000 毫安时 2. 标称电压: 52.22 伏 3. 电池类型: 14S1P 三元锂 4. 能量: 1984.4 瓦时 5. 电池整体重量: 约 11.3 千克	10	组	24000.00	240000.00

		6. 电池安装方式: 插拔式 7. 电池整体尺寸: 长 316 毫米, 宽 152 毫米, 高 279 毫米 8. 工作环境温度: -20° C 至 45° C 9. 最大充电功率: 5700 W 10. 支持电池自加热				
41	合计	人民币壹仟陆佰肆拾肆万捌仟伍佰元整				16448500.00



（五）附表 专家意见回复表

序号	评估意见	编制单位对修改意见响应情况	
		修改章节	修改内容
一	专家组意见		
1	总体评价		
	专家组同意《项目建议书》通过评估，结合本次专家意见修改完善后，可作为下一阶段工作的依据。	——	属肯定意见。
2	项目建设必要性		
(1)	建议深化建设任务和目标定位，完善相应规划符合性分析，从流溪河森林公园整体规划的系统性出发，进一步完善本项目各子项建设的必要性分析。	1.1.2、2.3.5	采纳，补充流溪河国家森林公园综合规划图，详见1.1.2.1。 补充本项目建设内容与《旅游景区质量等级划分》GB/T 17775-2024 分析，深化建设任务和目标定位，详见1.1.2.2。 补充《广东流溪河国家森林公园总体规划（修编）（2017-2026 年）》，并从公园总体规划方面完善子项建设必要性分析，详见2.3.5。
3	建设标准、规模和内容合理性		

序号	评估意见	编制单位对修改意见响应情况	
		修改章节	修改内容
(1)	建议从项目现状短板出发，结合项目建设目标与运营需求，根据相关建设规范，补充完善本项目的建设标准和规模合理性论证。	3.2.2、3.2.3、3.2.4、3.2.5、3.2.6、3.2.7、3.2.8、3.2.9	采纳，结合项目现状、建设目标，补充防火巡护道改造提升、森林步道基础设施工程、出入口、停车及服务点配套基础设施、基础配套设施建设工程（水上运动工程）、基础配套设施建设工程（外电力建设工程）、低空应用场景示范项目建设（基础设施建设工程）、森林康养配套设施、自然教育配套设施建设8个子项规模合理性分析，详见3.2.2、3.2.3、3.2.4、3.2.5、3.2.6、3.2.7、3.2.8、3.2.9
(2)	建议进一步明确低空应用场景、水上运动工程、游船码头等建设内容的可实施性，充分落实水源保护、水质保护等要求，并征求相关部门意见。	4.3.1	采纳，已征求水务局意见，补充《广州市流溪河流域保护条例》，并完善补充本项目河道岸线、饮用水水源保护、水污染防治要求分析，详见4.3.1
4	建设方案可行性		

序号	评估意见	编制单位对修改意见响应情况	
		修改章节	修改内容
(1)	在项目总体谋划图的基础上补充各子项建设内容的现状情况说明，完善项目建设需求分析及编制依据。	5.3	采纳，补充完善项目总体规划图，详见图 5.3-1 项目总体规划图；补充防火巡护道、森林步道、出入口、停车及服务点配套、水上基础设施、自然教育配套设施的现状情况说明，详见 5.3
(2)	建议深化分析流溪河园区用电量、用水量需求，完善相应建设方案。	5.4.3	采纳，完善青年山庄现状用电分析，完善本项目用电分析，详见 5.4.3
4	经济合理性		
(1)	建议核算主要工程单价指标，参照广州市发布的各类指导价及同类项目的造价指标，补充工程造价合理性分析，合理控制投资估算。	附件（九）	采纳，参照广州市政府投资项目估算指引以及相关定额对本项目投资进行合理性分析，详见附件九投资估算造价指标分析表
(2)	进一步核实项目各子项的工程量，同时明确各公用设施的具体建设内容、技术参数，根据规模进一步复核单价。	附件（八）	采纳，已复核各项建设内容工程量，修正加铺车行道沥青面层为 50150 m ² ，详见附件（八）投资估算表
(3)	园林低空应用场景各子项应补充计价依据和参数说明。	附件（八）	采纳，已补充在备注中列明相关计价依据和参数说明，细化各低空应用子项建设内容，详见附件（八）投资估算表

序号	评估意见	编制单位对修改意见响应情况	
		修改章节	修改内容
(4)	复核工程建设其他费取费的合理性，补充防洪影响评估地质灾害评估等费用的依据，复核建设单位管理费的计价基数	附件（八）	采纳，补充地质灾害评估计算依据，《广东省地质灾害危险性评估取费指导价格》（2017）。现阶段未能明确地灾评估面积，费用为暂估费用，下一阶段明确具体评估面积后完善落实。
(5)	根据修改完善后的建设方案重新修编投资估算表。	附件（八）	采纳，细化低空应用场景示范项目各子项建设内容以及投资估算表，复核工程量，重新梳理并更新投资估算表备注说明，详见附件（八）投资估算表
5	投融资方案合理性		
(1)	本项目估算总投资为 29953.71 万元，计划申请专项债券：其余资金由财政资金统筹解决。建议补充项目资金构成依据，并补充项目运营期间低空应用场景的成本分析，完善项目投融资方案。	11.6、11.6.3	采纳，补充项目资金构成，其余资金通过多渠道筹措专项资金（中央资金、绿美广东、地方财政）解决；详见 11.6； 补充项目建成后，运营期低空应用场景成本分析，更新财务分析，详见 11.7.3
6	项目风险管控方案合理性		

序号	评估意见	编制单位对修改意见响应情况	
		修改章节	修改内容
(1)	建议根据地质灾害危险性评估结果以及行业建设相关规定、规范和标准，补充完善安全保障方案，在工程项目建设运营过程中落实相关灾害防治和安全风险防控措施，确保工程项目不发生工程安全事件，以及不受地质灾害威胁和诱发地质灾害。	10.4.1	采纳，补充完善本项目运营安全保障方案中地质灾害，详见 10.4.1
7	其他		
(1)	完善海绵城市、树木保护、历史文化保护等专章内容。	6.5.3、8.2.2	采纳，已完善古树名木信息表，补充本项目建设范围与古树名木保护范围分析，详见 8.2.2 已完善海绵城市四图三表，详见 6.5.3
(2)	补充完善附图附件。	附件九	采纳，补充建设内容对比分析表，详见附件（九）建设内容对比分析表
(3)	其他具体详见专家个人意见表。		
二	专家个人意见		
1	焦耀明		

序号	评估意见	编制单位对修改意见响应情况	
		修改章节	修改内容
(1)	进一步复核不同层面、不同领域的相关规划的符合性	1.3.1、2.2.9、2.2.10、 2.2.11、2.2.12、2.2.13	采纳，补充《国内旅游提升计划（2023—2025 年）》（文旅市场发〔2023〕118 号）、《“十四五”旅游业发展规划》（国发〔2021〕32 号）、《关于释放旅游消费潜力推动旅游业高质量发展的若干措施》（国办发〔2023〕36 号）、《广东省促进全域旅游发展实施方案》、《关于推动旅游业高质量发展加快建设旅游强省的若干措施》、《广东省文化和旅游发展“十四五”规划》等国家广东省、广州市市多层面对旅游专项规划编制依据，详见 1.3.1； 补充完善《关于释放旅游消费潜力推动旅游业高质量发展的若干措施》《关于建设高质量户外运动目的地的指导意见》《“十四五”旅游业发展规划》（国发〔2021〕32 号）、《关于释放旅游消费潜力推动旅

序号	评估意见	编制单位对修改意见响应情况	
		修改章节	修改内容
			游业高质量发展的若干措施》、《广州市文化和旅游发展“十四五”规划》、《从化区文化旅游发展“十四五”规划》、《关于全面加强新形势下森林防灭火工作的实施意见》规划符合性分析, 详见 2.2.9、2.2.10、2.2.11、2.2.12、2.2.13
(2)	进一步明确建设任务目标, 合理把握建设标准	1.1.2	采纳, 补充本项目建设内容与《旅游景区质量等级划分》GB/T 17775-2024 分析, 深化建设任务和目标定位,

序号	评估意见	编制单位对修改意见响应情况	
		修改章节	修改内容
			详见 1.1.2.2。
(3)	完善旅游专项内容，补充环境容量分析及相关各专项设施的设置	1.3.1、2.2.9、2.2.10、4.3.2	采纳，补充了部分旅游专项政策内容，如《国内旅游提升计划（2023—2025 年）》（文旅市场发〔2023〕118 号）、《“十四五”旅游业发展规划》（国发〔2021〕32 号）； 、《关于释放旅游消费潜力推动旅游业高质量发展的若干措施》（国办发〔2023〕36 号）、《广东省促进全域旅游发展实施方案》、《关于推动旅游业高质量发展加快建设旅游强省的若干措施》、《广东省文化和旅游发展“十四五”规划》等编制依据，详见 1.3.1； 补充《“十四五”旅游业发展规划》（国发〔2021〕32 号）、《关于释放旅游消费潜力推动旅游业高质量发展的若干措施》（国办发〔2023〕36 号）符合性分

序号	评估意见	编制单位对修改意见响应情况	
		修改章节	修改内容
			析，详见 2.2.9、2.2.10； 补充环境容量分析，详见 4.3.2
(4)	进一步梳理水上运动、休憩的必要性与可行性分析，充分考虑水源保护、水质保护等条件	4.3.1	采纳，补充《广州市流溪河流域保护条例》，并完善补充本项目河道岸线、饮用水水源保护、水污染防治要求分析，详见 4.3.1

序号	评估意见	编制单位对修改意见响应情况	
		修改章节	修改内容
(5)	补充《广东省森林保护管理条例》（2023）、《广州市森林公园管理条例》（2022）、《国家森林公园总体设计规范》（2015）、《旅游景区质量等级的划分与建设标准》（2024）	1.3.2	采纳，补充《广东省森林保护管理条例》（2023）、《广州市森林公园管理条例》（2022）、《国家森林公园总体设计规范》（2015）、《旅游景区质量等级的划分与建设标准》（2024），详见1.3.2。
(6)	建设内容应避免“城市公园化”，在建构筑物、植物的设置、各环境要素等方面突出地域性特征	5.1.1、5.3.1	采纳，补充完善结合岭南地方特征和森林公园与城市公园的差异性的改造原则，补充小漓江越野骑行线建设标准，采用森林越野的形式，防火巡护道沿线植被恢复，详见5.3.1.1。 补充完善防火瞭望塔设计方案，详见5.3.1.2。 补充完善夏湾半岛入口建筑物与森林公园、岭南建筑特征分析，详见5.3.1.3。
2	赵晓铭		
(1)	加强项目定位的分析论述	1.1.2	采纳，补充本项目建设内容与《旅游景区质量等级划分》GB/T 17775-2024 分析，深化建设任务和目标定位，详见1.1.2.2。

序号	评估意见	编制单位对修改意见响应情况	
		修改章节	修改内容
(2)	优化区域旅游联动的必要性分析	2.3.6	采纳,优化区域旅游联动的必要性分析,详见2.3.6
(3)	完善树木保护专章中13棵古树名木的保护利用措施		
(4)	远近期结合,估算游客人数及停车场数量	3.1.10、3.1.11	采纳,补充景区近期与远期游客量需求分析,详见3.1.10,补充景区近期与远期整体停车场车位数量分析,详见3.1.11
(5)	加强环境评估和保护的相关内容	12.3.2.1	采纳,补充完善工程建设对公园生态环境影响,补充本项目建设期间,生态影响的缓解措施,详见12.3.2.1
(6)	开展水上运动的具体内容,要满足水利部门的相关要求	4.3.1	采纳,已征求水务局意见,补充《广州市流溪河流域保护条例》,并完善补充本项目河道岸线、饮用水水源保护、水污染防治要求分析,详见4.3.1
(7)	加强上位规划的衔接与旅游规划的衔接	2.2.9、2.2.10	补充《“十四五”旅游业发展规划》(国发〔2021〕32号)、《关于释放旅游消费潜力推动旅游业高质量发展的若干措施》(国办发〔2023〕36号)符合性分析,详见2.2.9、2.2.10;

序号	评估意见	编制单位对修改意见响应情况	
		修改章节	修改内容
(8)	突出岭南地域特色设计	5.1.1、5.3.1	采纳,补充完善结合岭南地方特征和森林公园与城市公园的差异性的改造原则,补充小漓江越野骑行线建设标准,采用森林越野的形式,防火巡护道沿线植被恢复,详见5.3.1.1。 补充完善防火瞭望塔设计方案,详见5.3.1.2。 补充完善夏湾半岛入口建筑物与森林公园、岭南建筑特征分析,详见5.3.1.3。
3	马越		
(1)	加强主要结论和建议部分的论述,建议结合项目建成是“两山理论的广州实践,是乡村振兴的重要举措,项目完成后将促进流溪河成为广州林旅融合、体旅融合、休闲康养旅游目的地的城市名片	1.4.1	采纳,补充完善主要结论,详见1.4.1
(2)	针对性补充流溪河水库水文资料,做为部分分项建设的依据	4.2.6、4.2.7	采纳,补充流溪河河流水系、水利工程设施,详见4.2.6、4.2.7。
(3)	进一步客观分析项目完成后景区容量与游客增长量,并评估接待规模需求	3.1.10	采纳,补充景区游客量近期分析、远期分析以及环境容量分析
(4)	项目建设方案中优化部分材料选用,以更好满足经久耐用、低碳环保要求。	附件(八)	采纳,优化材料选用,详见附件(八)投资估算表备注栏

序号	评估意见	编制单位对修改意见响应情况	
		修改章节	修改内容
4	祁华		
(1)	进一步补充景区总体规划目标、策划方案、发展目标、基础设施现状及存在问题，完善本项目建设地点必要性、迫切性分析。	5.3、1.1.2、2.3.5	采纳，补充项目总体规划图，详见图 5.3-1 项目总体规划图； 补充 8 大子项基础设施现状情况，详见 5.3； 补充《旅游景区质量等级划分》GB/T 17775-2024，完善项目建设目标、发展目标，详见 1.1.2； 完善本项目 8 大子项建设的必要性、紧迫性分析，详见 2.3.5
(2)	修改稿很大部分建设内容较送审稿调整较大，建议补充修改前后子项建设内容、建设规模变化情况以及原因分析，并相应补充投资估算修改前后对比表。	附件（八）	采纳，已补充防洪影响评估依据、地质灾害评估依据，详见附件(八)投资估算表。
(3)	补充新建观景平台拟选址区域现状情况，结合公园景点分布及游客游览体验感，对观景平台选点进行合理性分析、多方案比选。	5.3.1.2	采纳，补充南山水库瞭望塔、南山湾瞭望塔选点多方案比选分析，详见 5.3.1.2。
(4)	补充公园现状驿站分布情况，结合公园的功能分区、未来服务需求，补充说明新增驿站选点及服务内容优化分析。	3.1.4	采纳，补充公园现有服务驿站分布图，详见图 3.1-32 流溪河综合驿站分布平面图；完善驿站改造提升选点分析，完善驿站服务内容优化分析，详见 3.1.4

序号	评估意见	编制单位对修改意见响应情况	
		修改章节	修改内容
(5)	补充公园现状停车场布局图和服务半径，进一步深化新增停车场、改造停车场选址的合理性分析。	3.1.11	采纳，补充现状停车场布局图，详见图 3.1-56 现状停车场分布及服务半径图，补充完善新增停车场空地选址分析，详见 3.1.11。
(6)	补充防洪影响评估、地质灾害评估计价依据，更新投资估算编制依据	附件（八）	采纳，已补充防洪影响评估依据、地质灾害评估依据，详见附件(八)投资估算表。
(7)	精简、提炼项目建设规模和内容，梳理核实项目子项名称及内容	1.1.8	采纳，精简、提炼项目主要建设内容，详见 1.1.8

序号	评估意见	编制单位对修改意见响应情况	
		修改章节	修改内容
(8)	加强项目需求分析，并避免和项目建设必要性和方案章节重复	3.1.1、3.1.2、3.1.3、3.1.4、 3.1.5、3.1.6、3.1.8、3.1.9、 3.1.10、3.1.11	采纳，补充完善公园整体情况与需求情况，详见3.1.1； 补充完善防火巡护道新建及改造提升工程需求分析，详见3.1.2； 补充完善森林步道基础设施工程建设需求分析，详见3.1.3； 补充完善出入口、停车场及服务点配套基础设施建设需求分析，详见3.1.4； 补充完善水上运动工程需求分析，详见3.1.5； 补充完善外电建设工程需求分析，详见3.1.6； 补充完善森林康养配套设施建设需求分析了，详见3.1.8； 补充完善自然教育教育配套设施建设需求分析，详见3.1.9； 补充景区游客量需求分析，详见3.1.10； 补充现状停车场布局图、服务半径，完善停车场近期、

序号	评估意见	编制单位对修改意见响应情况	
		修改章节	修改内容
			远期需求分析,补充停车场改造、新建选点原因分析。重新梳理需求分析章节,将划分现状情况和需求分析
5	胡桂英		

序号	评估意见	编制单位对修改意见响应情况	
		修改章节	修改内容
(1)	部分项目经济指标建议调整,如:估算表中序号 1.1 加铺车行道沥青面层,根据备注内容,建议经济指标约 210 元/m ² 内,序号 1.4 五指山主入口至茶园段社会车辆临停处,经济指标在 600 元/m ² '内等	附件(八)	采纳,已根据意见对单价进行调整,加铺车行道沥青面层调整至 210 元/m ² ,五指山主入口至茶园段社会车辆临停处调整至 10 元/m ² ,详见附件(八)投资估算表。
(2)	序号 1.7 加铺骑行道砾石面层,备注为 20 厚,经济指标约 10 元/m ² 内。	附件(八)	考虑包含旧路清洗,打凿、路面标识等内容,并调整道路做法为“200 厚石灰、土和砂混合”,该项经济指标调整为 90/m ²
(3)	补充完善项目方案或备注说明,如:序号 1.2.6 新建透水砖铺装停车场,备注为(停车位透水砖铺装含基础),需补充基础结构层及度,其他如序号 1.2.7、1.2.8 加铺沥青路面及新建沥青路,需备注路面结构各层类别及厚度等,拆除工程需备注外运距离、拆除厚度等,才能确定经济指标。	附件(八)	采纳,已重新梳理,调整投资估算备注中描述,清晰工作内容,详见附件(八)投资估算表。
(4)	路灯、架空木栈道、手作间隔石步道、架空木平台、悬挑平台休闲停留设施-景观休憩亭(新建)、森林防火设施一瞭望塔、夏湾半岛南入口片区提升改造、道路边坡、建构筑物边坡支护、水上运动俱乐部码头、游船码头等,需完善方案复核经济指标。	-	下一阶段,取得勘测资料和水文资料后深化设计。
(5)	估算表 1.4 给排水及电气工程,根据备注内容,经济指标偏高:建议调整或细化计算。	-	从森林公园现状综合考虑,同时为散点的线性工程以及生态环保要求,当前水电工程造价已属于较为合理的范围内。如再作下调,难

序号	评估意见	编制单位对修改意见响应情况	
		修改章节	修改内容
			免产生项目在后续实施过程中无法落地的问题。
(6)	序号 2.1.1, 根据备注, 建筑占地 112m ² , 1 层, 工程量为 375m ² 需复核, 经济指标需完善方案后复核, 其他如序号 4.1.1 等	附件 (八)	采纳, 已完善备注内容, 补充缺失信息。详见附件(八)投资估算表。
(7)	复核工程数量, 并复核工程量与备注的一致性, 如估算表序号 4.1, 备注长 9124 米, 两侧各宽 1 米, 工程量为 9124 m ² , 如按备注, 应为 9124*2 m ²	附件 (八)	采纳, 已完善备注内容, 补充缺失信息。详见附件(八)投资估算表。
(8)	复核工程建设其他费, 如建设单位管理费计算基数未扣减管理费本身、前期费、设计费的计算系数有误等	附件 (八)	采纳, 已按要求重新计算建设单位管理费, 按减去自身费用部分后总投资为基数, 重新计算。详见附件 (八) 投资估算表。 采纳, 已按要求重新核实设计费计算系数, 更正为 1.1*1.15*1.2。详见附件 (八) 投资估算表。 采纳, 已更正有误前期费, 水土保持方案报告书 (表) 编制费, 水土保持设施竣工验收费, 更正计算依据为保监[2005]22 号, 并重新计算。详见附件 (八) 投资估算表。

序号	评估意见	编制单位对修改意见响应情况	
		修改章节	修改内容
(9)	序号 1.1.3 及 1.1.4 利用现场原木加工锯木，使用现场自然石，主材价是否需扣除	附件（八）	采纳，已更正备注相关描述。原描述有误，仍需外购原材料，价格已包含。

（六）附件 广州市发展和改革委员会关于广州市流溪河国家 3A 级景区基础设施建设项目项目建议书技术审查的意见

2503-440117-04-01-344389

广州市发展和改革委员会文件

穗发改投批〔2025〕58 号

广州市发展和改革委员会关于广州市流溪河
国家 3A 级景区基础设施建设项目
项目建议书技术审查的意见

市林业园林局：

你局报来《广州市流溪河国家 3A 级景区基础设施建设项目项目建议书》（以下简称《项目建议书》）及有关材料收悉。经评审，我委技术审查意见如下：

一、项目概况（送审）

（一）建设内容及建设规模。

本项目位于广州市从化区流溪河国家森林公园内，主要建设

— 1 —

内容包含核心景区主线、综合服务驿站、生态绿植修复项目、创新林地互动科普设施建设项目、桃花岛综合生态基础设施提升项目、登山徒步径、流溪湖环湖骑行体系、水岸交通基础设施提升、停车交通基础设施提升、园林低空应用场景、标识导览系统提升等 11 个子项。

（二）投资估算。

本项目总投资 40893 万元，其中工程费用 32239 万元，工程建设其他费用 6707 万元，预备费用 1947 万元。

（三）资金来源。

本项目拟申请专项债券，其余资金由财政资金统筹解决。

（四）建设管理单位。

本项目由广州市流溪河国家森林公园管理中心（广州市流溪河林场）负责建设管理。

二、协同会审参考意见

《项目建议书》内容基本完整，但现状情况描述不清晰，部分建设内容必要性及规模的合理性论证不充分，建议参照《广州市发展改革委关于印发市本级政府投资项目可行性研究报告（建设方案）审查要点的通知》（穗发改〔2021〕101 号）相关要求，进一步加强项目建设的必要性、迫切性，规模内容的合理性、建设方案及投资估算等方面论证。具体意见如下：

（一）项目建设必要性。

1. 本项目紧密衔接《全国重要生态系统保护和修复重大工程

总体规划（2021-2035年）》《关于推进环南昆山-罗浮山镇村高质量发展引领区建设的意见》《广州市自然保护地规划（2023-2035年）》等文件要求，聚焦流溪河国家森林公园生态保护与基础设施短板，致力于打造粤港澳大湾区人与自然和谐共生的生态旅游示范标杆，为建设美丽中国提供实践支撑。项目建设有助于提升公园基础服务设施，促进开展森林康养与自然教育活动及森林旅游事业发展，项目建设依据较充分。

2. 《项目建议书》对公园现状情况说明不清晰，项目建设目标和建设需求说明较简单，项目建设必要性和迫切性分析不足，建议进一步完善公园基础设施现状及存在问题分析，完善本项目的必要性、迫切性分析。

（二）可行性与外部影响。

1. 本项目为森林公园，位于生态保护红线范围内且涉及水源保护区，建议对照国家、省、市关于森林公园、生态保护红线、水源保护区管理等相关政策文件，补充论证各项建设内容合法合规性，并征求相关主管部门意见。

2. 《项目建议书》提出本项目范围内共有古树名木13株，但未明确是否涉及迁移树木。建议补充说明项目实施范围内树木分布情况，明确迁移保护树木数量，提出迁移保护方案。

3. 《项目建议书》提出本项目不涉及不可移动文物，历史建筑，传统风貌建筑等，考虑到本项目占地面积较大，建议征求相关部门意见，核实本阶段是否需落实考古相关工作。

（三）建设标准和规模合理性。

1. 《项目建议书》中项目建设内容与上位规划符合性分析较简略。建议完善项目建设背景介绍，明确项目功能定位，补充公园整体规划和分期建设计划，结合实际运营管理需求，进一步明确本次建设目标，复核本项目建设规模和内容，加强项目建设与景区规划关联性分析。

2. 流溪河国家森林公园已于近年立项多个基础设施提升，森林步道建设项目，涉及桃花岛景区、流溪湖岛屿、五指山景区、夏湾半岛景区等区域，《项目建议书》未梳理有关情况并明确是否与本项目实施范围存在重复。建议补充本项目与已建、在建、拟建项目的建设关联性分析，厘清项目建设界面，复核本项目建设规模和内容，并补充说明项目建成后使用效果分析。

3. 项目涉及新建步道、登山徒步径、吊桥廊桥、拉索渡轮、森林防火巡护道等，并对现状主步道进行提升，布径总长较长，涉及范围较大。建议结合原有路网分布，现状设施情况及相关标准规范要求，补充完善本项目交通系统、防火系统、流线组织等说明以及总平面图，明确主要的改造节点，改造路段及改造原因，进一步完善建设必要性、迫切性和需求分析，充分论证建设内容和规模的合理性，并深化建设方案。

4. 新增6处观景平台，应根据现有平台的分布及游客游览视野分析，补充建设需求分析，结合公园景点分布及游客游览体验感，对观景平台选点进行合理性分析，多方案必选，进一步优化

建设方案。

5. 项目拟新增综合服务驿站Ⅰ级服务节点1处，Ⅱ级服务节点6处，《项目建议书》未明确综合服务驿站等级选用标准、服务半径、建设规模和详细设计方案。建议根据公园总平面图补充说明现状驿站分布情况，结合公园的功能分区、未来服务需求，补充说明新增驿站、建设布点以及驿站服务内容优化必要性分析，并根据相应设计规范，完善建设规模测算过程，明确建设标准和设计方案，确保新建建筑相关技术经济指标满足规范要求。

6 本项目拟对科普馆及现有驿站升级改造，但《项目建议书》未分析现状建筑情况及存在问题。经现场踏勘，目测部分拟改造建筑现状良好，改造的必要性论证不充分。建议结合建筑原有功能、服务半径及存在问题，补充完善拟改造建筑的建设年限、结构、原有功能、现状使用情况等，并提供鉴定报告等依据文件，从充分利旧的角度出发，进一步完善改造的必要性论证，合理确定改造规模和改造标准。

7. 《项目建议书》缺少桃花岛，公园停车交通现状情况说明及提升改造分析，建议结合现状情况及相关标准规范要求，补充停车设施提升改造需求必要性分析，结合公园定位，吸引客流及提升公园效益等方面，优化建设规模和建设方案。

8. 项目拟开展生态绿植修复，建议结合现状生态环境情况逐个分析区域存在的问题和不足，明确需改善的内容及改造后的生态优化影响，同时注意控制各生境的改造范围，针对确有必要区

域进行改造，避免大规模改造对自然保护区生态的影响。

9. 水岸交通基础设施提升含水岸整理、游船码头提升等建设内容，应结合码头原建设年份、现状运行情况、水岸现状及存在问题，补充完善建设需求分析，明确建设规模和工程方案。

10. 低空应用场景涉及的内容，应说明园区管理现状及存在问题，从提升园区管理效能、加强巡检监测的角度，补充其建设需求分析，细化具体应用场景及方案，同时应注意运营噪音对动植物的影响，减少运营对园内动植生态环境的干扰和破坏，确保工程实施的可行性。

（四）经济合理性。

送审投资估算部分开项及造价指标不合理，建议结合细化，优化后工程方案，复核各开项工程量及造价指标，合理编制投资估算，并对照相关指引和近期同类型项目，完善造价合理性分析。具体意见如下：

1. 工程费用

（1）投资估算大部分开项在工程方案章节未体现，建议补充完善工程方案，梳理各项建设内容工程量，对照编制投资估算。

（2）服务驿站、服务点、观景台、码头结构工程等多个开项计量单位为项/座/处不妥；投资估算多项造价指标偏高，如流溪河科普馆加固改造经济指标约 16533 元/平方米。应结合细化后的工程方案和技术参数，复核细化各项建设内容工程量和单价，合理控制投资。

(3)《项目建议书》提及园林低空应用场景、水上娱乐活动中心、水上游玩设施、游船码头等建设内容，应核实其是否属于经营性建设内容，是否适宜纳入本项目建设范围，确需纳入的，应补充该部分的建设规模、建设方案、技术参数及计价依据，根据估算指引单价，压实项目投资。

2. 工程建设其他费

补充防洪影响评估、地质灾害评估、交通影响评估、资源与环境保护工程、园林三防业务低空巡检智慧系统等费用的计价依据；取消前期总体项目策划及设计咨询费、全程伴随性技术服务（3年）、社会稳定专章、施工图预算编制费；复核工程造价咨询服务费、工程保险费；场地准备及临时设施费应按实际工作内容纳入工程费用。

（五）资金来源。

1.《项目建议书》提出项目计划申请专项债券，其余资金由财政资金统筹解决，建议事先征求市财政局意见。项目涉及园林低空应用场景、水上娱乐活动中心、水上游玩设施、游船码头等经营性内容，建议进一步复核项目建设内容是否符合申请专项债券要求，是否适宜纳入本项目建设范围。

2.项目确需申请专项债的，应结合门票、租赁、停车场收入的涨幅情况复核财务分析，完善项目投融资方案论证，补充计取建设期利息。

（六）其他。

1. 建议根据海绵城市相关的编制要求，进一步完善海绵城市专篇，补充“四图三表”，明确下沉式绿地、生物滞留设施、透水铺装的建设范围和规模。

2. 项目涉及大范围生态绿植修复，应明确植物选型原则和依据，建议充分考虑乡土树种，防止恶性外来入侵物种。

3. 项目拟新增水上娱乐活动中心及游船码头提升，建议根据码头改造的专项审批流程，结合景区现状码头情况，征求相关部门意见，完善改造方案。

4. 补充项目的用电量和用水量分析等内容。

5. 方案设计应注重游客安全问题，建议补充安全保障方案。


广州市发展和改革委员会
2025年5月7日

(七) 附表 广州市发展和改革委员会关于广州市流溪河国家 3A 级景区基础设施建设项目项目建议书技术审查的意见回复表

序号	发改委技术审查意见	编制单位对修改意见响应情况		
		采纳情况	修改章节	回复意见
(一)	项目建设必要性			
1	本项目紧密衔接《全国重要生态系统保护和修复重大工程总体规划（2021-2035 年）》《关于推进环南昆山-罗浮山县镇村高质量发展引领区建设的意见》《广州市自然保护地规划（2023-2035 年）》等文件要求，聚焦流溪河国家森林公园生态保护与基础设施短板，致力于打造粤港澳大湾区人与自然和谐共生的生态旅游示范标杆，为建设美丽中国提供实践支撑。项目建设有助于提升公园基础服务设施，促进开展森林康养与自然教育活动及森林旅游事业发展，项目建设依据较充分。	采纳	-	属肯定意见
2	《项目建议书》对公园现状情况说明不清晰，项目建设目标和建设需求说明较简单，项目建设必要性和迫切性分析不足，建议进一步完善公园基础设施现状及存在问题分析，完善本项目的必要性、迫切性分析。	采纳	2.3.1、 2.3.2、 2.3.3、 2.3.4、 2.3.14、 3.1.1、 3.1.2、2.3.5	采纳，补充《习近平生态文明思想学习纲要》、《中共广东省委关于实施“百县千镇万村高质量发展工程”促进城乡区域协调发展的决定》、《绿美广州五年行动计划（2023—2027 年）》等必要性分析，详见 2.3.1、2.3.2、2.3.3。补充项目防火巡护道改造提升、森林步道基础设施工程、出入口、停车及服务点配套基础设施、基础配套设施建设工程（水上运动工程）、基础配套设施建设工程（外电建设工程）、森林康养配套设施、自然教育配套设施、园林低空场景应用建设必要性分析，详见 2.3.4。补充流溪河森林

序号	发改委技术审查意见	编制单位对修改意见响应情况		
		采纳情况	修改章节	回复意见
				公园整体现状分析，补充项目防火巡护道改造提升、森林步道基础设施工程、出入口、停车及服务点配套基础设施、基础配套设施建设工程（水上运动工程）、基础配套设施建设工程（外电建设工程）、森林康养配套设施、自然教育配套设施、园林低空场景应用建设需求分析，详见 3.1.1。 补充森林防火巡护道平面图，详见 3.1.2.1；补充登山徒步径路网分布图，详见 3.1.3.1；补充观景平台现状照片及情况，详见 3.1.3.1；补充流溪河综合驿站分布平面图，补充夏湾半岛南入口综合服务中心、月牙湖服务驿站现状照片以及情况。 补充项目建设与《广东流溪河国家森林公园总体规划（修编）（2017-2026 年）》关联性分析，分析项目建设必要性，详见 2.3.5。
(二)	可行性与外部影响	采纳		
1	本项目为森林公园，位于生态保护红线范围内且涉及水源保护区，建议对照国家、省、市关于森林公园、生态保护红线、水源保护区管理等相关政策文件，补充论证各项建设内容合法合规性，并征求相关主管部门意见。	采纳	3.2、4.3.1、附表七	1. 采纳，已根据《自然保护地建设项目负面清单》（国家林草局，2023 年）要求、《广东省生态保护红线管理条例》补充完善规模论证分析，详见 3.2.1。完善土地要素保障，详见 4.3.1。已征求相关主管部门意见，相关意见及修改见部门意见回复表。
2	《项目建议书》提出本项目范围内共有古树名木 13 株，但未明确是否涉及迁移树木。建议补充说明项目实施范围内树木分布情况，明确迁移保护树木数量，提出迁移保护方案。	采纳	8.2.2、8.2.5	采纳，补充完善流溪河森林公园、本项目实施范围内古树名木情况，详见 8.2.2。补充普通树木原址保护补充普通树木保护方案和措施，详见 8.2.5。
3	《项目建议书》提出本项目不涉及不可移动文物、历史建筑、传统风貌建筑等，考虑到本项目占地	采纳	9.2	采纳，补充本项目建设前应当进行文物考古调查、勘探，详见 9.2。

序号	发改委技术审查意见	编制单位对修改意见响应情况		
		采纳情况	修改章节	回复意见
	面积较大，建议征求相关部门意见，核实本阶段是否需落实考古相关工作。			
(三)	建设标准和规模合理性	采纳		
1	《项目建议书》中项目建设内容与上位规划符合性分析较简略。建议完善项目建设背景介绍，明确项目功能定位，补充公园整体规划和分期建设计划，结合实际运营管理需求，进一步明确本次建设目标，复核本项目建设规模和内容，加强项目建设与景区规划关联性分析。	采纳	1.1.2、 2.2.1、 2.2.2、2.2.3	采纳，补充《广东流溪河国家森林公园总体规划（修编）（2017-2026年）》，补充流溪河森林公园总体规划、分期建设计划，完善项目建设目标，补充完善上位规划符合性分析，详见1.1.2、2.2.1、2.2.2、2.2.3。
2	流溪河国家森林公园已于近年立项多个基础设施提升、森林步道建设项目，涉及桃花岛景区、流溪湖岛屿、五指山景区、夏湾半岛景区等区域，《项目建议书》未梳理有关情况并明确是否与本项目实施范围存在重复。建议补充本项目与已建、在建、拟建项目的建设关联性分析，厘清项目建设界面，复核本项目建设规模和内容，并补充说明项目建成后使用效果分析。	采纳	1.1.4	采纳，补充本项目与公园近年来已建、在建、拟建项目的建设关联性分析，本次规划项目部分建设范围与近十年已建项目范围存在部分重叠，但建设内容没有重复已复核本项目建设内容和规模，详见1.1.4建设规模，并剔除娱乐设施建设内容。
3	项目涉及新建步道、登山徒步径、吊桥廊桥、拉索渡轮、森林防火巡护道等，并对现状主步道进行提升，布径总长较长涉及范围较大。建议结合原有路网分布、现状设施情况及相关标准规范要求，补充完善本项目交通系统、防火系统、流线组织等说明以及总平面图，明确主要的改造节点、改造路段及改造原因，进一步完善建设必要性、迫切性和需求分析，充分论证建设内容和规模的合理性，并深化建设方案。	采纳	2.3.4.1、 2.3.4.2、 3.1.2、 3.1.3、 3.2.2.2、 3.2.3.2、 2.3.5、 3.1.2.2、附件（十）	采纳，补充防火巡护道路新建及改造及提升工程建设必要性，详见2.3.4.1。补充防火巡护道路新建及改造及提升工程需求分析，详见3.1.2。补充防火巡护道路新建及改造及提升工程改造节点、路段、相关规范要求及本项目工艺做法，详见3.2.2.2。补充新建和改造步道、登山徒步径等森林步道基础设施工程建设必要性，详见2.3.4.2。剔除吊桥廊桥、拉索渡轮建设内容；补充新建和改造步道、登山徒步径等森林步道基础设施工程需求分析，详见3.1.3。

序号	发改委技术审查意见	编制单位对修改意见响应情况		
		采纳情况	修改章节	回复意见
				补充新建和改造步道、登山徒步径等森林步道基础设施工程改造节点、路段、相关规范要求及本项目工艺做法，详见 3.2.3.2。 补充修改前后子项建设内容、建设规模变化情况以及变化原因分析，详见附件（十）建设内容对比分析表；补充森林防火巡护道平面图，详见 3.1.2.1；补充登山徒步径路网分布图，详见 3.1.3.1；补充观景平台现状照片及情况，详见 3.1.3.1； 补充项目建设与《广东流溪河国家森林公园总体规划（修编）（2017-2026 年）》关联性分析，分析项目建设必要性，详见 2.3.5。 重新复核五指山主入口至月牙湖路段道路改造面积，修正为 50150 m²，图 5.3-6 车行道扩宽步道、及社会车辆临停处建设平面图，现状绿化带拆除拓宽路面工程量合计为 1490 米，复核森林步道改造面积，为 9000 平方米，子项内 800 平方米路段拆除工程包含在 9000 平方米道路内，仅拆开计费，为避免歧义，已删除 9000 平方米改造道路表述； 补充五指山主入口至茶园路段给水管现状情况分析，当前给水管内部堵塞，出于完全无法使用状态，需要拆除并重新安装，详见 3.1.2.2
4	新增 6 处观景平台，应根据现有平台的分布及游客游览视野分析，补充建设需求分析，结合公园景点分布及游客游览体验感，对观景平台选点进行合理性分析、多方案必选，进一步优化建设方案。	采纳	3.1.1.1、 5.3.1.4、 5.3.1.2、附件（十）、 5.3.1.3	采纳，补充观景休憩平台平面图，补充瀑布观景平台选址周边景点，详见 5.3.1.2。 补充修改前后子项建设内容、建设规模变化情况以及变化原因分析，详见附件（十）建设内容对比分析表；补充南山水库瞭望塔、南山湾瞭望塔选点多方案比选

序号	发改委技术审查意见	编制单位对修改意见响应情况		
		采纳情况	修改章节	回复意见
				分析，详见 5.3.1.2； 复核观景平台数量，更新图 5.3-37 新建平台平面图，本项目新建观景平台建筑面积为 1274 平方米，合计 30 个观景平台。
5	项目拟新增综合服务驿站 I 级服务节点 1 处，II 级服务节点 6 处，《项目建议书》未明确综合服务驿站等级选用标准、服务半径、建设规模和详细设计方案。建议根据公园总平面图补充说明现状驿站分布情况，结合公园的功能分区、未来服务需求，补充说明新增驿站、建设布点以及驿站服务内容优化必要性分析，并根据相应设计规范，完善建设规模测算过程，明确建设标准和设计方案，确保新建建筑相关技术经济指标满足规范要求。	采纳	3.2.4.2、 3.2.9.2、 5.3.1.3、 5.3.2.2、附件（十）、 3.1.4	采纳，项目改造服务中心 1 处，服务驿站 1 处，补充五指山入口综合服务中心建设规模及分析，详见 3.2.4.2。补充五指山入口综合服务中心的详细设计方案，详见 5.3.1.3。补充桃花岛服务驿站建设规模及分析，详见 3.2.9.2。补充桃花岛服务驿站服务半径和详细设计方案，详见 5.3.2.2； 补充修改前后子项建设内容、建设规模变化情况以及变化原因分析，详见附件（十）建设内容对比分析表；补充公园现有服务驿站分布图，详见图 3.1-32 流溪河综合驿站分布平面图；完善驿站改造提升选点分析，完善驿站服务内容优化分析，详见 3.1.4； 拆除鹿场钢筋混凝土坡顶建筑，含基础，面积 293 平方米。与古树保护范围冲突且建筑拆除费用由公园自行解决，剔除本项建设内容。
6	本项目拟对科普馆及现有驿站升级改造，但《项目建议书》未分析现状建筑情况及存在问题。经现场踏勘，目测部分拟改造建筑现状良好，改造的必要性论证不充分。建议结合建筑原有功能、服务半径及存在问题，补充完善拟改造建筑的建设年限、结构、原有功能、现状使用情况等，并提供鉴定报告等依据文件，从充分利旧的角度出发，进一步完善改造的必要性论证，合理确定改	采纳	5.3.1.3、 5.3.2.2	采纳，补充五指山入口综合服务驿站原有功能、现状、服务半径，对原有管理岗亭进行改造提升，详见 5.3.1.3。补充完善桃花岛驿站建筑的建设年限、结构、原有功能、服务半径及现状使用情况，建筑改造面积，详见 5.3.2.2。补充白鹭之家现状，补充白鹭之家建设年限、服务范围、原有功能，在原有建筑基础上进行改造提升，详见 5.3.2.2 补充珍稀濒危植物园旁拟改造商铺建设年限、服务范围、原有功能，在

序号	发改委技术审查意见	编制单位对修改意见响应情况		
		采纳情况	修改章节	回复意见
	造规模和改造标准。			原有建筑体量基础上进行科普改造提升，详见 5.3.2.2。
7	《项目建议书》缺少桃花岛、公园停车交通现状情况说明及提升改造分析，建议结合现状情况及相关标准规范要求，补充停车设施提升改造需求的必要性分析，结合公园定位、吸引客流及提升公园效益等方面，优化建设规模和建设方案。	采纳	3.1.10、 5.3.1.1、 5.3.1.3、 3.1.11、附件（十）	采纳，补充景区整体停车场改造及新建需求分析，详见 3.1.10。 深化五指山主入口至茶园段社会车辆临停处建设方案，深化主区路线、南山湾环线、五指山路线电瓶车候车点建设方案，详见 5.3.1.1。深化夏湾半岛南入口三个停车场建设方案，深化五指山入口室外停车场建设方案，深化月牙湖集散服务区停车场建设方案，详见 5.3.1.3； 补充修改前后子项建设内容、建设规模变化情况以及变化原因分析，详见附件（十）建设内容对比分析表； 补充现状停车场布局图，详见图 3.1-56 现状停车场分布及服务半径图，补充完善新增停车场空地选址分析，详见 3.1.11。
8	项目拟开展生态绿植修复，建议结合现状生态环境情况逐个分析区域存在的问题和不足，明确需改善的内容及改造后的生态优化影响，同时注意控制各生境的改造范围，针对确有必要区域进行改造，避免大规模改造对自然保护地生态的影响。	采纳	3.1.11、附件（十）	采纳，移除五指山茶田生境区、桎塘幽谷-萤火虫、两栖动物、夜行动物生境区、南沙湾滩涂-湿地生境区生态环境提升，补充流溪香雪-梅花区生境现状情况，详见 3.1.11.1。补充月牙湖高山杜鹃生境现状情况，详见 3.1.11.2； 补充修改前后子项建设内容、建设规模变化情况以及变化原因分析，详见附件（十）建设内容对比分析表。
9	水岸交通基础设施提升含水岸整理、游船码头提升等建设内容，应结合码头原建设年份、现状运行情况、水岸现状及存在问题，补充完善建设需求分析，明确建设规模和工程方案。	采纳	3.2.5、 5.3.1.4	采纳，补充夏湾半岛原始建设年份、码头浮桥、栏杆现状，详见 3.2.5.1。补充桃花岛北码头、桃花岛南码头，详见 3.2.5.2。补充包含夏湾半岛、桃花岛水上游线码头系统建设规模论证分析，详见 3.2.5.2。

序号	发改委技术审查意见	编制单位对修改意见响应情况		
		采纳情况	修改章节	回复意见
				深化基础配套设施建设工程（水上运动工程），详见 5.3.1.4。
10	低空应用场景涉及的内容，应说明园区管理现状及存在问题，从提升园区管理效能、加强巡检监测的角度，补充其建设需求分析，细化具体应用场景及方案，同时应注意运营噪音对动植物的影响，减少运营对园内动植物生态环境的干扰和破坏，确保工程实施的可行性。	采纳	3.1.9、 5.3.1.7	采纳，补充完善园林低空应用需求分析，细化低空具体应用场景及方案，详见 3.1.9。取消信息化系统及无人机采购等部分建设内容和投资。补充无人机起降点规划建设、配套工程的取费依据和具体建设内容，重新梳理子项建设内容开项详见 5.3.1.7。
(四)	经济合理性	采纳		
1	工程费用	采纳		
(1)	投资估算大部分开项在工程方案章节未体现，建议补充完善工程方案，梳理各项建设内容工程量，对照编制投资估算。	采纳	5.3.1、 5.3.2、附件 (十)	采纳，根据投资估算 A 防火巡护道沿线基础配套设施建设和 B 文化配套设施建设两个大项，防火巡护道改造提升、森林步道基础设施工程、出入口、停车及服务点配套基础设施、基础配套设施建设工程（水上运动工程）、基础配套设施建设工程（外电力建设工程）、低空应用场景示范项目建设（基础设施建设工程）、森林康养配套设施、自然教育配套设施建设共 8 个小项，补充完善 8 个小项建设方案，详见 5.3.1、5.3.2；补充投资估算修改前后各大项对比表，详见附件（十）
(2)	服务驿站、服务点、观景台、码头结构工程等多个开项计量单位为项/座/处不妥；投资估算多项造价指标偏高，如流溪河科普馆加固改造经济指标约 16533 元/平方米，应结合细化后的工程方案和技术参数，复核细化各项建设内容工程量和单价，合理控制投资。	采纳	(八) 附表 投资估算表	采纳，细化投资估算内各开项计量单位，复核单位造价
(3)	《项目建议书》提及园林低空应用场景、水上娱	采纳	(八) 附表	采纳，补充园林低空应用场景、水上设施等建设内容

序号	发改委技术审查意见	编制单位对修改意见响应情况		
		采纳情况	修改章节	回复意见
	乐活动中心、水上游玩设施、游船码头等建设内容，应核实其是否属于经营性建设内容，是否适宜纳入本项目建设范围，确需纳入的，应补充该部分的建设规模、建设方案、技术参数及计价依据，根据估算指引单价，压实项目投资。		投资估算表	和规模，并复核单位造价。剔除经营性建设内容；已细化低空应用场景示范项目建设（基础设施建设工程）开项，细化工程量，建筑工程单价降低为 2213.71 元/m²、起降点工程降低为 5694.86 元/m²。
2	工程建设其他费	采纳		
(1)	补充防洪影响评估、地质灾害评估、交通影响评估、资源与环境保护工程、园林三防业务低空巡检智慧系统等费用的计价依据；取消前期总体项目策划及设计咨询费、全程伴随性技术服务（3 年）、社会稳定专章、施工图预算编制费；复核工程造价咨询服务费、工程保险费；场地准备及临时设施费应按实际工作内容纳入工程费用。	采纳	(八) 附表 投资估算表	补充防洪影响评估、地质灾害评估计价依据；取消前期总体项目策划及设计咨询费、施工图预算编制费、全程伴随性技术服务（3 年）；补充防洪影响评估依据《关于河道管理范围内建设项目防洪影响咨询服务费计列的指导意见》；现阶段地质灾害费用为暂估值，后续按《广东省地质灾害危险性评估取费指导价格》（2017）进行补充落实
		采纳		复核工程造价咨询服务费、工程保险费、场地准备及临时设施费，已将场地准备及临时设施费纳入永久性工程考虑。
2.1	资金来源	采纳		
(1)	《项目建议书》提出项目计划申请专项债券，其余资金由财政资金统筹解决，建议事先征求市财政局意见。项目涉及园林低空应用场景、水上娱乐活动中心、水上游玩设施、游船码头等经营性内容，建议进一步复核项目建设内容是否符合申请专项债券要求，是否适宜纳入本项目建设范围。	采纳	-	回复：1、根据《关于优化完善地方政府专项债券管理机制的意见》国办发〔2024〕52 号，明确将低空经济产业基础设施纳入专项债券用作项目资本金的“正面清单”，提高可用作项目资本金的专项债券规模上限至该省份用于项目建设专项债券规模的 30%。为低空经济相关项目提供了有力的资金支持，有助于推动低空经济基础设施建设。

序号	发改委技术审查意见	编制单位对修改意见响应情况		
		采纳情况	修改章节	回复意见
		采纳		2、参考例子：湖南省低空经济产业园基础设施项目。该项目拟发行专项债券总计 250000 万元，截止至 2024 年 6 月 5 日，该项目共发行 1 批次，累计发行金额 81000 万元。该批次发行时间为 2023 年 9 月 7 日，发行额为 81000 万元，发行利率为 3.08%，期限 30 年。据不完全统计，截至 2024 年末，涉及低空经济建设内容的专项债项目已发行 26 个，项目总投资 193.28 亿元，发行专项债券金额合计 53.95 亿元，占总投资约 28%。
		采纳		3、本次项目建设低空应用场景属林业资源监测与保护类，主要为森林防火、防汛、病虫害、管理、监测、救援、资源分布监测等多角度，多元化应用。同时通过低空应用的落实，人力资源成本可以得到 50%的节约。具有显著的社会效益与经济效益。
		采纳		4、综上所述，低空应用场景的建设具有政策的支持性，同类专项债券项目申请的参考提供的实施可行性，人力资源成本节约的效益必要性。配套服务的信息化系统工程属项目的组成关键，具有强关联性。应同时纳入项目，同步建设。
		采纳		已复核项目建设内容，剔除不符合专项债申报要求达的内容。
(2)	项目确需申请专项债的，应结合门票、租赁、停车场收入的涨幅情况复核财务分析，完善项目投融资方案论证，补充计取建设期利息。	采纳	11.7	已补充门票、租赁、停车场收入的涨幅情况，补充完善财务分析，详见 11.7。
(六)	其他	采纳		
1	建议根据海绵城市相关的编制要求，进一步完善	采纳	6.5	采纳,已补充四图三表,完善海绵城市篇章,详见 6.5。

序号	发改委技术审查意见	编制单位对修改意见响应情况		
		采纳情况	修改章节	回复意见
	海绵城市专篇，补充“四图三表”，明确下沉式绿地、生物滞留设施、透水铺装的建设范围和规模。			
2	项目涉及大范围生态绿植修复，应明确植物选型原则和依据，建议充分考虑乡土树种，防止恶性外来入侵物种。	采纳	5.3.2.2	采纳补充完善生态绿植修复的植物选型原则，详见5.3.2.2。
3	项目拟新增水上娱乐活动中心及游船码头提升，建议根据码头改造的专项审批流程，结合景区现状码头情况，征求相关部门意见，完善改造方案。	采纳	6.5	采纳，已征求水务局意见，河道管理范围内建设方案应在动工前报经水行政主管部门审查同意。流溪河水库、三桠塘水库溢洪道管理范围内工程建设方案应在动工前报经水行政主管部门审查同意。补充海绵城市四图三表，详见6.5。
4	补充项目的用电量和用水量分析等内容。	采纳	12.4.3	采纳，补充项目用水、用电量分析，并进行能耗分析，详见12.4.3； 本次工程用电为公园内自己提供，电力的权属是森林管理中心。
5	方案设计应注重游客安全问题，建议补充安全保障方案。	采纳	3.1.3.1、 3.1.3.2、 5.3.11、 10.4.1	采纳，补充森林公园标识分布图，补充公园标识现状照片，完善现状与需求分析，详见3.1.3.1、3.1.3.2； 补充《广东省森林公园建设技术指引(试行)》，补充标识改造方向，深化标识方案，详见5.3.1.2； 补充完善本项目运营安全保障方案中地质灾害，详见10.4.1。

（八）附表 各职能部门征求意见落实情况

市局	意见	市局经办人	联系方式	响应情况
财政局	一、建议你局充分研究论证各项建设内容的必要性以及建筑、设施分布的合理性，压实建设规模和标准，避免过度增加市财政负担。 二、根据省、市有关贯彻落实过“紧日子”工作要求，在财政收支紧平衡背景下，建议多方面筹措项目资金，探索引入社会资本，积极向上级争取补助资金，用足用好地方政府专项债券相关政策，并严格落实国家有关专项债券资金投向领域禁止类项目清单的规定及省、市、专项债券管理和支出使用有关要求 三、为避免形成支出倒逼预算的情况，使用财政资金的政府投资项目建议确定资金来源和预算安排后再实施，同时，该方案不作为后续年度预算安排的依据。 四、我局评审保障中心将通过“多规合一”平台对项目的建设方案进行联审决策时出具技术审查意见，项目建议书阶段暂不出具相关意见。	曾斌	020-38923148	一、对建设规模进行核查，除森林公园道路建设外，实际建设规模面积约56公顷，与《广东省森林公园管理条例》中要求相符合，项目建设规模基本合理。 结合现状设施情况，以及辐射范围结合公园主线进行设施分布必要性补充。 已补充深化，项目各子项建设的必要性，符合性等，详见2.2，2.3。 二、采纳。 三、采纳，后续使用财政资金的政府投资项目建议确定资金来源和预算安排后再实施 四、采纳。
规资局	经研究，我局对《广州市流溪河国家森林公园基础设施配套完善建设项目项目建议书》提供意见如下：一、建议加强与国土空间总体规划的衔接。 经核《广州市从化区国土空间总体规划（2021-2035年）》，用地红线范围位于城镇开发边界外，涉及生态保护红线，不涉及永久基本农田。涉及蓝线，不涉及绿线、黄线、紫线。 （一）请严格按照有关城镇开发边界管控要求、《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》、《广东省自然资源厅 广东省生态环境厅广东省林业局关于严格生态保护红线管理的通知（试行）》相关要求执行。	谭冠华	020-87956561	（一）采纳，已补充完善用地红线范围位于城镇开发边界外，涉及生态保护红线，不涉及永久基本农田。涉及蓝线，不涉及绿线、黄线、紫线。详见4.3.1 （二）采纳，已将“《从化区国土空间分区规划（2021—2035年）》”更正为“《广州市从化区国土空间总体规划（2021-2035年）》”，详见2.2.12 （三）一、采纳，已修改完善项目绿线、蓝线、黄线、紫线管

市局	意见	市局经办人	联系方式	响应情况
	（二）建议在《项目建议书》第 31、32 页与市、区国土空间总体规划章节，进一步增强与市、区国土空间总体规划的衔接，并将“《从化区国土空间分区规划（2021—2035 年）》”更正为“《广州市从化区国土空间总体规划（2021-2035 年）》”。 （三）建议将《项目建议书》第 73 页“不涉及绿线、蓝线、黄线、紫线管控范围”修改为“项目涉及蓝线，不涉及绿线、黄线、紫线管控范围”，同时项目建设涉及蓝线应落实相应管控要求并征求水务部门意见。 二、建议谨慎研判商业、文旅等配套项目合规性及可行性，确保建设项目设施符合准入要求。涉及森林公园内的配套，应满足服务配套比例要求，并强化项目的公共属性。 三、建议在《项目建议书》第四章项目选址与要素保障章节补充项目片区与周边文旅资源（如黄竹塱驿站、溪头村、流溪香雪）联动衔接关系。 四、建议将附件《项目建议书》第 189 页“根据《广州市海绵城市专项规划（2016—2030 年）》《广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引（试行）》《广州市国土资源和规划委员会用地规划条件》……”修改为“根据《广州市海绵城市建设专项规划（2021—2035 年）》《广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引（试行）》……”，并按照《广州市海绵城市建设专项规划（2021—2035 年）》明确海绵城市建设相关指标。 理由：一是《广州市海绵城市建设专项规划（2021—2035 年）》已于 2025 年 3 月 6 日正式印发实施，《广州市海绵城市专项规划（2016—2030 年）》同时废止；二是经初步核查，暂未出具片区整体规划条件，且规划条件不作为判断海绵城市建设分区的依据。 五、广州市流溪河国家森林公园基础设施配套完善建设项目涉及的建设用地没有压覆已上表重要矿床，也没有压覆由广州市审批发证的现有矿业权范围内的矿产资源；地块内拟建工程项目应严			控范围。二、采纳，已复核项目合规性及可行性。三、采纳，已补充项目片区与周边文旅资源（如黄竹塱驿站、溪头村、流溪香雪）联动衔接关系。 四、采纳，《广州市海绵城市专项规划（2016—2030 年）》《广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引（试行）》《广州市国土资源和规划委员会用地规划条件》修改为“根据《广州市海绵城市建设专项规划（2021—2035 年）》《广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引（试行）》”，并按照《广州市海绵城市建设专项规划（2021—2035 年）》完善海绵城市建设相关指标。五、采纳，地块内拟建工程项目应严格执行工程建设项目动用砂石料的管理规定，依法依规处置。六、采纳，补充投资估算表里地质灾害危险性评估开项。

市局	意见	市局经办人	联系方式	响应情况
	格执行工程建设项目动用砂石料的管理规定，依法依规处置。 六、根据《广州市地质灾害防治“十四五”规划》，方案涉及的建设用地部分处于崩塌、滑坡、泥石流地质灾害低易发区，部分处于崩塌、滑坡、泥石流地质灾害中易发区，部分处于崩塌、滑坡、泥石流地质灾害高易发区。建议对该项目涉及易发区地块进行地质灾害危险性评估，并根据地质灾害危险性评估结果以及行业建设相关规定、规范和标准，开展勘察、设计、施工等相关工作，在工程项目建设和运营过程中落实相关灾害防治和安全风险防控措施，确保工程项目不发生工程安全事件，以及不受地质灾害威胁和诱发地质灾害。			
文广局	广州市林业和园林局关于征求广州市流溪河国家森林公园基础设施配套完善建设项目项目建议书意见：经核，项目占地面积超过3万平方米，根据《中华人民共和国文物保护法》第四十三条、《广州市文物保护规定》第三十二条和第三十三条的有关规定，在建设前应当进行文物考古调查、勘探。	黄明乐	38925639	采纳，已修改相关描述。详见9.2。
水务局 (只涉及流溪河)	《广州市林业和园林局关于征求广州市流溪河国家森林公园基础设施配套完善建设项目项目建议书意见的函》(以下简称《项目建议书》)收悉。经研究，我局意见如下： 一、项目红线范围涉及流溪河水库、三桠塘水库溢洪道水系控制线(相关水系控制线红线图见附件1)。 二、根据《中华人民共和国河道管理条例》《广东省河道管理条例》《广东省水利工程管理条例》《广州市水务管理条例》《广州市河涌水系规划(2017-2035年)》等有关要求，河道管理范围内禁止建设房屋等妨碍行洪的建筑物、构筑物，禁止从事影响河势稳定、危害河岸堤防安全 and 妨碍河道行洪的活动，不得围蔽；堤防和护堤地禁止建房(包括新、改、扩建项目)。河道管理范围内建设方案应在动工前报经水行政主管部门审查同意。 三、项目部分红线范围进入流溪河水库和三桠塘水库溢洪道水域范围，但未明晰建设内容，原则上应退出。进入水域以外管理范	杨舒、田晓波	88521184、88521325	一、采纳，下一阶段重新考虑选址，确保新选址不涉及流溪河水库、三桠塘水库溢洪道水系控制线 二、采纳，河道管理范围内建设方案应在动工前报经水行政主管部门审查同意。 三、采纳，下一阶段方案重新考虑该范围内建筑物，按要求退出，只保留非永久性建筑物，如亲水设施。并在动工前报经水行政主管部门审查同意。 四、采纳，下一阶段补充完善，明确污水设计方案。 五、采纳，补充四图三表

市局	意见	市局经办人	联系方式	响应情况
	围的，应明确具体建设内容，确保符合上述要求。流溪河水库、三桠塘水库溢洪道管理范围内工程建设方案应在动工前报经水行政主管部门审查同意。 四、项目拟在流溪河水库管理范围内新建2座浮桥和1座桥梁、码头等设施，建议明晰桥梁与湖岸的搭接关系，细化涉河建设方案，应符合相关水行政法律法规、规划及技术规范的要求。 五、建议补充流溪河流域内涉及建设内容与水功能区划和水环境功能区划的有关要求的符合性分析。在此基础上建议根据《市政公用工程设计文件编制深度规定（2013年版）》中关于排水工程的编制要求，补充各子项目的雨污水设计方案内容，确保污水有组织排放，满足《广州市流溪河流域保护条例》第三章水污染防治方面的要求。改造驿站、自然之家等设施污水排放需求不明确，建议明确。 六、建议按《广州市海绵城市建设专篇编制要点》补充各子项目海绵城市设计内容，落实《海绵城市建设项目设计、施工和运行维护技术规程》（DB4401/T 253-2024）指标管控类项目的要求。 附件1：流溪河水库、三桠塘水库溢洪道水系控制线			
港务局 （只涉及流溪河）	无意见	刘勤	83050252	

(九) 附表 项目投资估算表

序号	工程项目或费用名称	建筑工程费	安装工程	设备购置费	其他费用	合计	技术经济指标			备注
							单位	数量	单位造价	
一	工程费用	17300.72	3347.57	1644.85	0.00	22293.14	m²			
A	防火巡护道沿线基础配套设施建设	15917.32	2885.57	0.00	0.00	18802.89	m²			
(一)	防火巡护道改造提升	2147.25	758.89	0.00	0.00	2906.14	m²			
1	防火巡护道路新建及改造及提升工程(兼骑行道)	1994.95	0.00	0.00	0.00	1994.95	m²	68720		五指山、105国道
1.1	加铺车行道沥青面层	1053.15					m²	50150	210.00	总长 9700 米, 其中 2300 米宽度为 2.5 米, 7400 米宽度为 6 米。旧路清洗, 凿毛现有 80mm 厚混凝土面层, 加铺沥青透层高渗透乳化沥青+细粒式改性沥青砼 AC-13C 厚度 3cm+沥青粘层乳化沥青+中粒式沥青 AC-16 厚度 5cm, 含 划线标识
1.2	车行道扩宽	228.00					m²	600.00	3800.00	茶园至月牙湖段增加长 40 米, 5 处, 共 200 米, 宽 3 米的会车路段。钢筋混凝土架空沥青路面(车行), 架空高度平均 5 米。架空板 300mm 厚, 面层沥青透层高渗透乳化沥青+40 厚细粒式沥青 AC-13+沥青粘层乳化沥青+60 厚中粒式沥青 AC-16, 划线标识

序号	工程项目或费用名称	建筑工程费	安装工程	设备购置费	其他费用	合计	技术经济指标			备注
							单位	数量	单位造价	
1.3	五指山主入口至茶园段社会车辆临停处	245.85					m²	4470.00	550.00	7处共增加长1490米，宽3米临停沥青路面侧停。沥青透层高渗透乳化沥青+50厚细粒式沥青AC-13+沥青粘层乳化沥青+60厚中粒式沥青AC-16+200厚C25素混凝土+300厚10%水泥石粉垫层+素土夯实，压实度不小于93%，包含新旧基础接缝处植筋及填缝处理。
1.4	交通标志设施-护栏	349.45					m	9196	380.00	主入口至月牙湖（不含月牙湖环湖）9124米，由于会车需要局部扩宽，对局部扩宽需要增加的护栏72米，总长9196米。位置包含于防火巡护道总的68720平方米，但护栏费用单独拆出一项统一计取。
1.5	G105现状道路加骑行功能	24.00					m²	3000	80.00	骑行划线、骑行路面粉刷，3km长度，1米宽度
1.6	加铺骑行道砾石面层	94.50					m²	10500	90.00	越野骑行环线。7公里，宽1.5米，200厚石灰、土和砂混合
2	防火巡护道路沿线排水工程改造提升设施	0.00	272.39	0.00	0.00	272.39				
2.1	拆除现有明装给水管		40.00				m	5000	80.00	给水管接入和安装不规范，水源不稳定，拆除线管及安装件
2.2	生活主管网		232.39				m	6835	340.00	含给水管DN80-100、钢管、管件、阀门配件、管道基础及开挖回填、砌筑井。综合考虑埋深和地质情况、支护方式
3	防火巡护道路沿线照明提升设	0.00	364.00	0.00	0.00	364.00				五指山道路（主入口至月牙湖）

序号	工程项目或费用名称	建筑工程费	安装工程	设备购置费	其他费用	合计	技术经济指标			备注
							单位	数量	单位造价	
	施									
3.1	路灯		364.00				盏	182	20000.00	含基础等其他辅材。60W, LED 灯, 灯源: 6000K H=8m, IP65, 含电缆及套管接线井等
4	道路沿线绿色交通停靠配套设施建设	0.00	122.50	0.00	0.00	122.50				夏湾半岛、五指山、小漓江
4.1	绿色交通停靠充电装置工程		14.50				个	58	2500.00	现有停车泊位基础上, 新增及改造电瓶车等绿色交通停靠充电装置
4.2	候车点加密及提升工程(电瓶车停车站构筑)		100.00				处	10	100000.00	布置 10 处候车点位, 约 30 m², 新增电瓶车智慧交通体系
4.3	骑行线补给点		8.00				处	4	20000.00	独立设置的可移动的装配式驿站+无人售卖机, 每处占地 8 m², 共 4 处
5	防火巡护道路沿线植被恢复	152.30								五指山道路(主入口至月牙湖)
5.1	清杂	15.44					m²	19300	8.00	现有路两侧 1 米清理下层
5.2	沿线植被恢复	136.86					m²	9124	150.00	长 9124 米, 单侧宽 1 米, 管线下地后对现状开挖的地方恢复植被
(二)	森林步道基础设施工程	6135.53	0.00	0.00	0.00	6135.53	m²			
1	步道本体	4900.34	0.00	0.00	0.00	4900.34	m²			鸡公老段, 南山瀑布段, 五指峰段, 茶园至青年山庄段, 月牙湖溯溪段、三桠塘幽谷段
1.1	样式一(新建步道)						m²	63579		鸡公老段, 南山瀑布段, 五指峰段, 茶园至青年山庄段

序号	工程项目或费用名称	建筑工程费	安装工程	设备购置费	其他费用	合计	技术经济指标			备注
							单位	数量	单位造价	
1.1.1	架空木栈道	2541.60					m²	5295	4800.00	长 3530m, 宽 1.5m, 30 厚竹木饰面, 50*50*5mm 不锈钢龙骨角钢固定, 架空支撑 3m, 含基础。包含南山瀑布栈道 (2375m)、三桠塘水库栈道 (1155m), 含二次运输, 综合考虑特殊措施费用
1.1.2	山林徒步道	391.68					m²	8160	480.00	长 5440m, 宽 1.5m, 50 厚花岗岩剁斧面+20mm 水泥砂浆+150mm 厚混凝土+150mm 石粉垫层+素土夯实 (90% < 压实度 < 93%)。包含第二峰往南山瀑布步道 (3760m)、第二峰往老虎头步道 (1680m)
1.1.3	手作台阶木步道	50.63					m²	1125	450.00	青年山庄至茶园段长 750m, 宽 1.5m, 锯木+素土夯实, 原木加工锯木, 锯木长 1m。
1.1.4	手作间隔石步道	463.50					m²	7725	600.00	长度鸡公老 4400+手作 750 米, 宽 1.5 米。30 厚自然石+素土夯实, 当地自然石, 平均自然石 300*600mm, 间距 1 米。
1.1.5	登山徒步行 (野径)	360.00					m²	40000	90.00	新增 40 公里徒步行, 宽度 1m, 200 厚石灰、土和砂混合, 削减断崖及急坡土方。
1.1.6	架空木平台	600.00					m²	600	10000.00	钢结构, 含结构基础和栏杆, 架空支撑 3m。南山瀑布大平台 Φ8 米, 面积 50 m², 瀑布沿线栈道平台 4 个, 每个 25 m²; 五指山峰大平台 (三四峰) 2 个, 每个 50 m², 小平台 6 个, 每个 25 m²; 鸡公老平台 8 个, 每个 25 m²。共 21 个
1.1.7	悬挑平台	100.00					m²	100	10000.00	二峰峰顶, 钢结构, 竹木面层, 悬挑 5 米, 长 20 米。

序号	工程项目或费用名称	建筑工程费	安装工程	设备购置费	其他费用	合计	技术经济指标			备注
							单位	数量	单位造价	
1.1.8	平地平台（铺装）	29.85					m²	574	520.00	50mm 厚斧剁面花岗岩，含基础。包含 5 个森林浴场平台，单个占地 50m²、3 个瞭望塔平台，单个占地 108m²
1.2	样式二（改造步道）						m	6533		第二峰下山段、三桠塘幽谷段、桃花岛、五指山以外野径
1.2.1	拆除路面（挡水、陡、破损严重）	4.00					m²	800	50	拆除挡水花岗岩路面及基础（幽谷段 116 米），拆除过陡过急花岗岩台阶及基础（第二峰下山段 417 米），平均宽度 1.5 米
1.2.2	改线步道	50.70					m²	975	520	50 厚花岗岩+20mm 水泥砂浆+150mm 厚混凝土+150mm 石粉垫层+素土夯实（90%<压实度<93%）。包含第二峰下山缓步道（500m）、三桠塘幽谷步道（150m），宽度 1.5 米
1.2.3	拆除面层	2.10					m²	525	40	幽谷段拆除 50 厚花岗岩面层
1.2.4	抬高爬山道	34.13					m²	525	650	幽谷段，350 米长，1.5 米宽，平均抬升 0.3 米，300 厚混凝土基础+50 厚花岗岩斧剁面
1.2.5	路侧驳岸挡土墙（钢筋混凝土）	9.66					m	350	276	幽谷段平均 0.3 米高，200 厚钢筋混凝土挡土墙，基础做在现有步道上
1.2.8	桃花岛现状步道提升	262.50					m²	7500	350	对桃花岛现状混凝土步道长 5km，宽 1.5m 加 50 厚手凿面花岗岩面层
2	步道沿线配套设施	1057.08	0.00	0.00	0.00	1057.08				鸡公老段，南山瀑布段，五指峰段，茶园至青年山庄段，三桠塘幽谷段
2.1	休闲停留设施-坐凳	40.00					张	200	2000.00	花岗岩整石坐凳，1.2×0.4×0.4，22.5 公里核心游线，约每 112 米设置一处

序号	工程项目或费用名称	建筑工程费	安装工程	设备购置费	其他费用	合计	技术经济指标			备注
							单位	数量	单位造价	
2.2	休闲停留设施-桌椅	10.00					套	25	4000.00	花岗岩整石, 1 桌 4 椅, 森林浴场平台 5 套, 水边平台 10 套, 架空平台 10 套
2.3	休闲停留设施-景观休憩亭 (新建)	302.40					m²	432	7000.00	一峰至南山瀑布水库每 500 米、南山瀑布至入口每 800 米、幽谷每 300 米、鸡公老每 500 米设置一个停留点, 面积约 16 平方米, 共设置 8+8+3+8=27 个。钢筋混凝土结构, 5 米高 (含坡顶)
2.4	休闲停留设施-栏杆	458.45					m	9169	500.00	鸡公老 4400+南山瀑布 3530+二峰至南山瀑布 (3760×0.25=940), 瀑布大平台 13+三、四峰平台 8×2+其他平台 15×18, 高 1.05 米, 钢筋混凝土仿木栏杆, 含基础。计算根据步道+平台 4400+3530+940+13+16+270=9169
2.5	森林防火设施—瞭望塔	165.00					座	3	550000.00	以钢结构为主, 饰面为竹木, 1.1m 高栏杆。包含南山湾瞭望塔 (44 m²/10m/3 层)、南山水库瞭望塔 (44 m²/10m/3 层)、夏湾半岛瞭望塔 (70 m²/12m/2 层) 面积共 158 平方 含防火远程视频 监控前端增加
2.6	结合手作步道的林下体验空间	18.00					处	6	30000.00	含木桩坐凳+木桩桌子 (5 根 0.3) 3 组、木秋千 (5 根 0.3) 3 组、木网床 (5 根 0.3) 等各 3 组, 以 2.5 米长踞木为主要材料。15×3×2.5×3.14×0.15×0.15×1.1
2.7	环境卫生设施-垃圾桶	14.04					套	234	600.00	设于平台处 5+3+21; 每个坐凳旁增设垃圾桶共 200, 新增入口+月牙湖+3 处停车场服务节点 5 个垃圾桶, 共计 5+3+21+200+5=234 个

序号	工程项目或费用名称	建筑工程费	安装工程	设备购置费	其他费用	合计	技术经济指标			备注
							单位	数量	单位造价	
2.8	救援补给设施-SOS 标志	0.59					个	117	50.00	登山徒步野径全线 116.8 公里，中国《登山健身步道配置要求》(GB/T 36737-2018) 建议紧急设施间隔不超过 1 公里。按 1 公里一个，配有 GPS 坐标和报警二维码。
2.9	救援补给设施-紧急求救桩	6.90					个	23	3000.00	核心景区游览线全线 22.5 公里，中国《登山健身步道配置要求》(GB/T 36737-2018) 建议紧急设施间隔不超过 1 公里。按 1 公里一个，太阳能+电池
2.10	标识设施—起始地图和功能路网标志	5.40					个	18	3000.00	夏湾半岛、桃花岛、亲子岛、鸡公老、五指山等
2.11	标识设施—指示牌、路标	13.50					个	45	3000.00	核心景区游览线全线 22.5 公里，500 米一个
2.12	标识设施—骑行标识	2.40					个	8	3000.00	全线 7 公里，每隔 1 公里设置 1 个，加上起始点
2.13	标识设施—警示标识	13.50					个	45	3000.00	危险区域、陡坡、悬崖。码头 6 个，南山瀑布 100 米一个 25 个，幽谷 10 个，五指峰 4 个
2.14	标识设施—里程桩	6.90					个	23	3000.00	核心景区游览线全线 22.5 公里，> 10 公里，每 1 公里 1 个
3	步道规整-步道沿线植物规整	178.12	0.00	0.00	0.00	178.12	m²	222651.00		填路段及地点名
3.1	清杂	178.12					m²	222651	8.00	样式一：登山徒步径 40 公里×宽度 1+2（两侧）=120000 三林徒步道+手作步道+架空平台+平地平台=18076，共计 138076 样式二：现状徒步野径 36.8 公里长两侧各 1 米共 73600 m²+改线步道+桃花岛 5 公里×2=84575

序号	工程项目或费用名称	建筑工程费	安装工程	设备购置费	其他费用	合计	技术经济指标			备注
							单位	数量	单位造价	
(三)	出入口、停车及服务点配套基础设施	5107.97	1045.53	0.00	0.00	6153.49				
1	夏湾半岛南入口片区提升改造	1089.90	364.61	0.00	0.00	1454.51				夏湾半岛南入口
1.1	夏湾半岛南入口综合服务中心建筑安装工程						m²	445		
1.1.1	入口售票厅改造（含建筑安装）	63.00					m²	150	4200.00	原建筑占地 42 m²，3 米高，建筑室内外改造，采用拉伸金属的拉丝绿色幕墙；新建钢结构异形拱形飘顶 150 m²，4 米高，顶板加隔热层。
1.1.2	入口保安亭建筑改造	16.50					m²	55	3000.00	原建筑占地 55m²，建筑 3.5 米高，立面改造，采用拉伸金属的拉丝绿色幕墙，下面的墙壁将被涂成土橙色。
1.1.3	新建入口检票亭	120.00					m²	240	5000.00	建筑占地面积 40m²，4 米高，加钢结构大飘顶 200m²，高 4.2 米，建筑立面采用拉伸金属的拉丝绿色幕墙，飘顶钢结构。
1.2	夏湾半岛南入口室外停车及集散服务区									
1.2.1	广场铺装改造	212.68					m²	4090	520.00	改造入口道路 1190m²与游客中心前广场 2900m²。原混凝土面层+水泥砂浆+50 厚花岗岩石材。
1.2.2	拆除道牙	0.36					m²	36	100.00	拆除 119 米长，0.3 米宽道牙
1.2.3	花池座凳	0.90					张	6	1500.00	6 张，1.5×5×0.6 米砖砌，20 厚花岗岩面层花池座凳，共 45 平方
1.2.4	拆除原入口及停车位铺装（原名字：拆除新停车位铺装）	37.26					m²	7452	50.00	拆除现有混凝土地面及基础。入口 3 个停车场、游客中心前广场和鹿场电瓶车（109+126+152+12+15）× 18 个车位面积

序号	工程项目或费用名称	建筑工程费	安装工程	设备购置费	其他费用	合计	技术经济指标			备注
							单位	数量	单位造价	
1.2.5	新建透水砖铺装停车场	298.08					m²	7452	400.00	停车位透水砖铺装含基础
1.2.6	停车场车道和集散空间加铺沥青路面	69.00					m²	2760	250.00	入口2个停车场加铺沥青路面 2760m²。(3570+3420)-(109+126) ×18=6990-4230=2760
1.2.7	停车场车道和集散空间新建沥青路面	147.62					m²	2271	650.00	入口1个停车场与鹿场电瓶车新建 沥青路面 2271m²。(4930+293)- (152+12)×18=5223-2952=2271
1.2.8	成品车行闸机	17.50					个	7	25000.00	3个停车场各2个,入口1个
1.2.9	成品人行检票闸机	10.00					个	4	25000.00	
1.2.10	成品保安亭	9.00					个	3	30000.00	3个停车场各1个
1.2.11	成品停车位车档条	20.70					个	414	500.00	u型防撞钢管车挡条。共414个。 109+126+152+12+15=414
1.2.12	标识指引及服务设施	3.50					项	1	35000.00	含社会车辆停车标识牌、电瓶车等候牌、购票指示牌、游客服务中心牌、检票指示牌、厕所指示牌等各1套
1.3	清杂及复绿						m²	8390		
1.3.1	清杂	6.71					m²	8390	8.00	两个新建停车场(占地4930m²、3420m²)及入口检票亭(占地40m²)清杂
1.3.2	复绿	54.90					m²	1830	300.00	夏湾半岛三个停车场的绿化面积,种植胸径15cm香樟/秋枫约180颗、补植灌木、草坪等地被。
1.3.4	种植土	2.20					m³	549	40.00	30公分种植土
1.4	给排水及电气						m²	16573		夏湾半岛全岛
1.4.1	给排水		215.45				m²	16573	130.00	含hdpe双壁波纹管DN300/DN400、雨水检查井、污水检查井、排水沟、雨水篦子、八字排水口等

序号	工程项目或费用名称	建筑工程费	安装工程	设备购置费	其他费用	合计	技术经济指标			备注
							单位	数量	单位造价	
1.4.2	电气		149.16				m²	16573	90.00	停车场及厕所照明和弱电、建筑防雷等
2	五指山入口综合服务中心片区提升改造	657.09	125.40	0.00	0.00	782.49				五指山主入口
2.1	五指山入口综合服务中心建筑安装工程									
2.1.1	游客服务中心改造+新建配套廊架和电瓶车候车区	187.50					m²	375	5000.00	建筑占地 112 m²（售票 56 m²，游客服务厅 56 m²），1 层，5 米高坡屋顶，立面面积 250 平方米。钢筋混凝土结构，室内外修葺及外立面改造，换屋顶瓦，含拆除外运。新增廊 3 米高，263 m²，钢结构，顶棚为平顶包铝板。112+263=375
2.1.3	新建人行检票构架	22.00					m²	40	5500.00	钢结构装配式，3 米高
2.1.4	改造现有车行检票建筑	8.75					m²	25	3500.00	立面改造和装修、防水、防雷、结构加固
2.1.5	拆除部分边坡挡土墙	0.48					m³	15	320.00	拆除地 5 米高，3 米宽，1 米厚地面以上毛石浆砌挡土墙
2.2	五指山入口室外停车及集散服务区									
2.2.1	新建停车场	42.00					m²	1000	420.00	在县道旁闲置空地，生态停车场，砂石面层+石粉垫层+素土夯实
2.2.2	新建停车场边坡处理	58.50					m³	650	900.00	长度 130m，毛石放坡，高 5 米厚 1 米的边坡挡土墙，含挖填、垫层、反滤、泄水孔、勾缝
2.2.3	停车场土方回填	18.75					m³	2500	75.00	现状地形约 1000 m² 下凹，需在新建挡土墙内回填，回填平均 2.5m 高
2.2.4	拆除原广场停车透水铺装	16.00					m²	1600	100.00	由于布局调整，需调整停车位位置，拆除停车场透水砖含基础

序号	工程项目或费用名称	建筑工程费	安装工程	设备购置费	其他费用	合计	技术经济指标			备注
							单位	数量	单位造价	
2.2.5	原透水铺装改为沥青路	104.00					m²	1600	650.00	沥青透层高渗透乳化沥青+50厚细粒式沥青AC-13+沥青粘层乳化沥青+60厚中粒式沥青AC-16+200厚C25素混凝土+300厚10%水泥石粉垫层+素土夯实，压实度不小于93%，包含新旧基础接缝处植筋及填缝处理
2.2.6	现有水泥路面加铺沥青面层	77.50					m²	3100	250.00	现有路面为水泥路，刨除原有水泥面5厚，混凝土找平，增加沥青透层高渗透乳化沥青+50厚细粒式沥青AC-13+沥青粘层乳化沥青+60厚中粒式沥青AC-16
2.2.7	新建矮墙	7.20					m²	60	1200.00	砖混结构，清水混凝土抹面，高1.2m
2.2.9	成品车行闸机	5.00					个	2	25000.00	
2.2.10	成品人行检票闸机	12.50					个	5	25000.00	
2.2.11	成品保安亭	10.00					个	2	50000.00	
2.2.12	成品停车位车档条	3.80					个	76	500.00	u型钢管
2.2.13	标识指引及服务设施	5.00					项	1	50000.00	含社会车辆停车标识牌、电瓶车等候牌、购票指示牌、游客服务中心牌、检票指示牌、厕所指示牌等各1套
2.3	主入口片区清杂及复绿						m²	730		
2.3.1	清杂	0.58					m²	730	8.00	清理下层
2.3.2	复绿	18.25					m²	730	250.00	补植常绿下层灌木地被
2.3.3	种植土	0.88					m³	219	40.00	30公分种植土
2.4	主入口重点周边片区									
2.4.1	清杂	2.40					m²	3000	8.00	
2.4.2	补植梅花	56.00					棵	200	2800.00	补植，单棵占地9m²

序号	工程项目或费用名称	建筑工程费	安装工程	设备购置费	其他费用	合计	技术经济指标			备注
							单位	数量	单位造价	
2.5	给排水及电气						m²	5700		
2.5.1	给排水		74.10				m²	5700	130.00	生活给水管、污水管等
2.5.2	电气		51.30				m²	5700	90.00	停车场照明和弱电设计，建筑防雷
3	五指山次入口片区提升改造	142.42	1.30	0.00	0.00	143.72				五指山次入口（三桠塘入口）
3.1	五指山次入口建筑安装工程						m²	174		
3.1.1	次入口服务建筑改造	87.00					m²	174	5000.00	建筑面积 120 m²，5m 高含坡屋顶，建筑表面积 290 m²，室内外修葺及外立面改造，改造廊 3m 高，廊 54 m²，木梁柱和玻璃改造，柱子增加塑树包裹，含拆除外运
3.2	五指山次入口集散服务区									
3.2.1	塑石塑树	44.00					m²	200	2200.00	展开面面积，内含钢结构骨架和钢网量，含花池、栏杆等
3.2.2	地面铺装局部修复	3.50					m²	100	350.00	面层修复施工影响的花岗岩地面，花岗岩厚度 50
3.2.3	拆除局部广场	0.30					m²	50	60.00	拆除 50 厚花岗岩铺装含基础
3.2.4	标识指引及服务设施	5.00					项	1	50000.00	含购票指示牌、游客服务中心牌、检票指示牌、厕所指示牌等各 1 套
3.3	复绿						m²	100		
3.3.1	复绿	2.50					m²	100	250.00	补植中下层植物及结合塑石植物
3.3.2	种植土	0.12					m³	30	40.00	30 公分种植土
3.4	给排水及电气									
3.4.1	建筑室外给排水		1.30				m²	100	130.00	含 DN80 给水管，离心泵 hdpe 双壁波纹管 DN300、污水检查井、
4	月牙湖片区停车服务点提升改	1015.76	63.36	0.00	0.00	1079.12				五指山月牙湖

序号	工程项目或费用名称	建筑工程费	安装工程	设备购置费	其他费用	合计	技术经济指标			备注
							单位	数量	单位造价	
	造									
4.1	月牙湖服务建筑安装工程						m²	607		
4.1.1	服务驿站改造+廊架和电瓶车候车区	303.50					m²	607	5000.00	建筑占地 120 平方米, 1 层, 5 米高坡屋顶, 钢筋混凝土结构, 室内外修葺及外立面改造, 换屋顶瓦, 改造 3 米高, 钢结构, 顶棚为平顶包铝板的廊 487 平方米, 含拆除外运。
4.2	月牙湖集散服务区									
4.2.1	新建湖边观景平台	92.75					m²	265	3500.00	钢筋混凝土结构架空, 30 厚花岗岩面层
4.2.2	平台栏杆	3.45					m	53	650.00	1.1m 高, 钢筋混凝土仿木栏杆
4.2.3	新建登山平台	20.00					m²	80	2500.00	山石整石, 含基础
4.2.4	新建廊架铺装	14.56					m²	280	520.00	花岗岩面层, 含结构
4.2.5	驿站平台铺装修复	10.50					m²	300	350.00	面层替换为花岗岩, 不含结构, 含拆除外运
4.2.6	拆除原广场停车透水铺装	16.90					m²	1690	100.00	由于布局调整, 需调整停车位位置, 拆除停车场透水砖含基础
4.2.7	原透水铺装改为沥青路	109.85					m²	1690	650.00	沥青透层高渗透乳化沥青+50 厚细粒式沥青 AC-13+沥青粘层乳化沥青+60 厚中粒式沥青 AC-16+200 厚 C25 素混凝土+300 厚 10%水泥石粉垫层+素土夯实, 压实度不小于 93%, 包含新旧基础接缝处植筋及填缝处理

序号	工程项目或费用名称	建筑工程费	安装工程	设备购置费	其他费用	合计	技术经济指标			备注
							单位	数量	单位造价	
4.2.8	现有水泥路面加铺沥青面层	21.13					m ²	845	250.00	现有路面为水泥路，刨除原有水泥面5厚，混凝土找平，增加沥青透层高渗透乳化沥青+50厚细粒式沥青AC-13+沥青粘层乳化沥青+60厚中粒式沥青AC-16
4.2.9	新建矮墙	5.70					m	28.5	2000.00	砖混结构，清水混凝土抹面，高1m，含土方、搭架、砌筑
4.2.10	成品停车位车档条	3.05					个	61	500.00	u型钢管
4.2.11	标识指引及服务设施	5.00					项	1	50000.00	含社会车辆停车标识牌、电瓶车等候牌、购票指示牌、游客服务中心牌、检票指示牌、厕所指示牌等各1套
4.3	月牙湖服务点清杂及复绿						m ²	2304		
4.3.1	清杂	1.84					m ²	2304	8.00	长576米，路两侧各2米清杂
4.3.2	补植下层植物	12.67					株	576	220.00	复绿杜鹃类灌木
4.3.3	补植乔木	4.50					棵	15	3000.00	补植樱花
4.3.4	种植土	2.76					m ³	690	40.00	30公分种植土
4.4	月牙湖周边重点片区						m ²			
4.4.1	清杂	57.60					m ²	72000	8.00	
4.4.2	补植高山杜鹃	330.00					棵	15000	220.00	补植，单棵占地4.8m ²
4.5	给排水及电气						m ²	2880		
4.5.1	给排水		37.44				m ²	2880.00	130.00	含DN80给水管，离心泵2台，一体化净水设备1台，不锈钢成品水箱1个。 hdpe双壁波纹管DN300、污水检查井、一体化污水处理设备、服务建筑内生活给水，雨/污水相应给排水管道及卫生洁具、灭火器等

序号	工程项目或费用名称	建筑工程费	安装工程	设备购置费	其他费用	合计	技术经济指标			备注
							单位	数量	单位造价	
4.5.2	电气		25.92				m²	2880.00	90.00	服务建筑、停车场及厕所照明和弱电、建筑防雷等
5	其他基础配套设施（道路沿线）	2202.80	490.86	0.00	0.00	2693.66				
5.1	室外给排水及电气	0.00	490.86	0.00	0.00	490.86				夏湾半岛、桃花岛、亲子岛
5.1.1	给水—消防主管网		94.00				m	1880	500.00	无缝钢管 DN150，消火栓 16 个，闸阀（井）8 个，水表组 1 个。 含 DN80 给水管，闸阀（井）5 个，自动排气阀（井）1 个，水表组 1 个，快速取水栓 30 个，离心泵 4 台
5.1.2	给水—生活主管网		41.36				m	1880	220.00	含 DN80 给水管，闸阀（井）5 个，自动排气阀（井）1 个，水表组 1 个，快速取水栓 30 个，离心泵 4 台，一体化净水设备 1 台，
5.1.3	给水—生活支管网		80.00				m	4000	200.00	沿夏湾半岛现有森林步道
5.1.4	一体化净水设备（300m/d）		75.00			75.00	台	1	750000.00	
5.1.5	一体化净水设备（180m/d）		36.00			36.00	台	1	360000.00	
5.1.6	一体化净水设备（150m/d）		15.00			15.00	台	1	150000.00	
5.1.7	不锈钢成品水箱（100m³）		24.00			24.00	个	3	80000.00	
5.1.8	不锈钢成品水箱（10m³）		4.00			4.00	个	5	8000.00	
5.1.9	一体化污水处理设备（处理能力 400m³/d）		60.00			60.00	个	1	600000.00	
5.1.10	一体化污水处理设备（处理能力 50m³/d）		22.50			22.50	个	3	75000.00	
5.1.11	室外给排水工程		39.00				m²	3000	130.00	含给水、排水、植草沟、溢流式雨水口

序号	工程项目或费用名称	建筑工程费	安装工程	设备购置费	其他费用	合计	技术经济指标			备注
							单位	数量	单位造价	
5.2	边坡工程	2202.80	0.00	0.00	0.00					
5.2.1	码头驳岸边坡工程	1320.00					m ³	16500	800.00	毛石浆砌护岸
5.2.2	道路边坡	689.50					m ³	4925	1400.00	底2米，宽0.5米，按5米高梯形体挡土墙+砂袋间填混凝土放坡，0.13+0.12+0.11+0.22+0.16=0.74公里；夏湾半岛7个专项植物园的挡土墙，总长度约1km。0.3米宽、1米高矩形体挡土墙。
5.2.3	建构筑物边坡支护	120.00					m ³	600	2000.00	结合架空平台和瞭望塔
5.2.4	南山水库山体冲沟改造	28.00					m ³	500	560.00	山体两处山谷位置分层自然石砌旱沟
5.2.5	冲沟及道路塌方处绿化补植	45.30					m ²	3020	150.00	冲沟周边塌方面积约2220 m ² ，边坡160长×5=800 m ²
(四)	基础配套设施建设工程(水上运动工程)	1758.07	0.00	0.00	0.00	1758.07				
1	水上游线码头系统	307.50								
1.1	水上运动码头	300.00					处	3	1000000.00	3处水上运动码头分别位于：夏湾半岛、桃花岛、南山湾。 3处水上运动码头建设内容均相同，主要建设内容包括：停靠码头、边坡护、接驳浮桥、设备存放及管理用房，每处面积约500平方米，共计1500平方米。 因现阶段未有现状勘察资料，资金为暂估，作预留考虑，下一阶段根

序号	工程项目或费用名称	建筑工程费	安装工程	设备购置费	其他费用	合计	技术经济指标			备注
							单位	数量	单位造价	
										据现状勘察资料细化设计后，进行补充完善。
1.2	停靠型岸线	7.50					处	3	25000.00	南山湾、中日友好广场、猴岛设置停靠型岸线，供游船临时停靠、游客上下车。各设置1栋可移动式装配式驿站建筑。
2	夏湾半岛码头、浮桥、廊桥	1099.08					m ²	2558		
2.1	原码头售票处与游客接待中心	51.45					m ²	147	3500.00	一层，建筑立面改造
2.2	游船码头									现状码头提升
2.2.1	新建浮桥	129.60					m ²	259	5000.00	长81m、宽3.2m，采用高分子量高密度聚乙烯浮筒模块、不锈钢龙骨及螺栓、20厚弹性橡胶面层，用于接驳。
2.2.2	小型水榭	202.95					m ²	451	4500.00	带有半透明元素的木结构屋顶，水榭面积约144 m ² ，独立水上平台约306.5 m ²
2.3	浮桥 I、II									
2.3.1	新建工程-浮桥	640.50					m ²	1281	5000.00	浮桥 I 宽3.5米、长290米，浮桥 II 长76米，宽3.5米。采用高分子量高密度聚乙烯浮筒模块、不锈钢龙骨及螺栓、20厚弹性橡胶面层。
2.3.2	新建工程-石台阶	35.70					m ²	420	850.00	架设消落带石台阶南北两端共105米（北侧64m、南侧41m），宽4米
2.3.3	水上漂浮植物单元	38.88					个	9	43200.00	9个6m*6m大型植物盒子
3	桃花岛水岸配套设施	318.41								

序号	工程项目或费用名称	建筑工程费	安装工程	设备购置费	其他费用	合计	技术经济指标			备注
							单位	数量	单位造价	
3.1	南侧、北侧码头	0.00								
3.1.1	台阶改造	30.77					m²	362	850	含台阶表面杂物、浮土等清理，混凝土基层浇筑（C30 混凝土浇筑，厚度 150mm，振捣压实平整），大理石面层铺设等工程（50 厚大理石板（芝麻白）
3.1.2	扶手工程	19.31					m	297	650	含扶手制作安装，预制件施工。直径 80mm 镀锌圆管（壁厚 3mm），含立柱（间距 1.5m，Φ100mm 镀锌管）、固定件、防锈处理
3.1.3	漂浮码头	153.00					m²	306	5000.00	含码头模块 34 套，防腐木面层，3*3m 规格，500x500x500mm 高分子量高密度聚乙烯标准浮筒，每单元 36 个
3.1.4	漂浮花箱	64.81					套	61	10625	1#浮桥花箱模块 22 套，1#码头花箱模块 17 套，2#码头花箱模块 22 套，共 61 套个，高分子量高密度聚乙烯种植槽，3*3m 规格，500x500x500mm 高分子量高密度聚乙烯标准浮筒，每单元 36 个
3.1.5	地面铺装	48.02					m²	873	550.00	含基层、运输、防冲刷处理、铺装等
3.1.6	标识指引及服务设施	2.50					项	1	25000.00	含码头标识牌、购票指示牌、检票指示牌等各 7 套
4	清杂及复绿	33.08					m²	1000		
4.1	清杂	0.80					m²	1000	8.00	含清杂，清运，回填
4.2	复绿	31.08					棵	111	2800.00	落羽杉
4.3	种植土	1.20					m³	300	40.00	30 公分种植土

序号	工程项目或费用名称	建筑工程费	安装工程	设备购置费	其他费用	合计	技术经济指标			备注
							单位	数量	单位造价	
(五)	基础配套设施建设工程(外电力建设工程)	0.00	1081.15	0.00	0.00	1081.15				
1	新增外电工程		355.95							桃花岛、亲子岛、五指山主入口至月牙湖
1.1	桃花岛新增预装式变电站		54.00				座	1	540000.00	(YBM-400KVA)
1.2	开关房-箱变电源线		20.00				m	800	250.00	ZR-YJV22-3*70mm2/8.5-15KV
1.3	管道开挖及修复、行车式电缆工井		19.20				m	800	240.00	埋地二孔 160 电缆管, 路面开挖及修复, 每隔 30~50 米设行车式电缆工井
1.4	青年旅社电房增容		40.95				座	1	409500.00	由 50KVA 增加 315KVA
1.5	月牙湖新增预装式变电站		37.80				座	1	378000.00	(YBM-315KVA)
1.6	茶园-月牙湖箱变电源线		92.00				m	2300	400.00	ZR-YJV22-3*70mm2/8.5-15KV。9124-7400+576 (月牙湖环线)
1.7	管道开挖及修复、行车式电缆工井		92.00				m	2300	400.00	埋地四孔 160 电缆管, 砼路面开挖及修复, 每隔 30~50 米设行车式电缆工井
2	管线下地		725.20							五指山主入口至茶园
2.1	拆除高压电缆下		59.20				m	7400	80.00	拆除架空 10KV 电缆线 1 组
2.2	10KV 高压电缆下地		370.00				m	7400	500.00	原线路下地, 增加茶园至月牙湖段。含 4*HDPE160 套管和 ZR-YJV22-3*70mm2/8.5-15KV 电源线, 埋地四孔 160 电缆管, 砼路面开挖及修复, 每隔 30~50 米设行车式电缆工井
2.3	拆除通行管线		74.00				m	7400	100.00	拆除架空移动通信线 1 组

序号	工程项目或费用名称	建筑工程费	安装工程	设备购置费	其他费用	合计	技术经济指标			备注
							单位	数量	单位造价	
2.4	通信管线下地		222.00				m	7400	300.00	原线路下地，增加茶园至月牙湖段。含 4*HDPE160 套管和通信线，埋地四孔 160 通信管，砼路面开挖及修复，每隔 30~50 米设行车式通信工井
(六)	低空应用场景示范项目建设（基础设施建设工程）	768.51				768.51				
1	基础设施建设工程	768.51				768.51				
1.1	建筑工程	323.76				323.76	m²	1170	2767.18	
1.1.1	土建工程	183.60				183.60	m²	1170	1569.23	含基础
1.1.1.1	中型无人机停机库	12.60				12.60	m²	70	1800.00	防火指挥部、红岭护林站、三棵松护林站、月牙湖停车场、黄竹塍护林站、流溪河森林公园游客中心、桃花岛等 7 处，每处 10m²。
1.1.1.2	eVTOL 停机库	18.00				18.00	m²	100	1800.00	流溪河森林公园游客中心，每处 100m²。
1.1.1.3	乘客服务中心	18.00				18.00	m²	100	1800.00	流溪河森林公园游客中心，每处 100m²。
1.1.1.4	架高起飞平台	135.00				135.00	m²	900	1500.00	流溪河森林公园游客中心，每处 900m²。原场地架空，首层停车库，二层 eVTOL 起降点。
1.1.2	装饰工程	86.92				86.92	m²			
1.1.2.1	室内装饰工程	44.80				44.80	m²	1070	418.69	
1.1.2.1.1	停机库	38.80				38.80	m²	970	400.00	中型无人机停机库、eVTOL 停机库（少 100）、起降楼
1.1.2.1.2	乘客服务中心	6.00				6.00	m²	100	600.00	流溪河森林公园游客中心，每处 100m²。
1.1.2.2	外立面工程	42.12				42.12	m²	1170	360.00	真石漆、含外立面门窗
1.1.3	安装工程	53.24				53.24	m²	1170	455.00	

序号	工程项目或费用名称	建筑工程费	安装工程	设备购置费	其他费用	合计	技术经济指标			备注
							单位	数量	单位造价	
1.1.3.1	电气工程	24.57				24.57	m ²	1170	210.00	
1.1.3.2	给排水工程	7.02				7.02	m ²	1170	60.00	
1.1.3.3	消防工程	8.19				8.19	m ²	1170	70.00	
1.1.3.4	通风工程	2.93				2.93	m ²	1170	25.00	
1.1.3.5	智能化工程	10.53				10.53	m ²	1170	90.00	
1.2	起降点工程	74.75				74.75	m ²	105	7118.57	
1.2.1	中型无人机起降点（含基础）	10.50				10.50	m ²	105	1000.00	含场地处理 防火指挥部、红岭护林站、三棵松护林站、月牙湖停车场、黄竹塍护林站、流溪河森林公园游客中心、桃花岛等7处，每处15m ²
1.2.2	eVTOL 起降点	48.00				48.00	m ²	800	600.00	含场地处理 茶园、五指山景区售票区等2处，每处400m ² 。
1.2.3	面层涂装	16.25				16.25	m ²	1805	90.00	起降点涂装（含流溪河森林公园游客中心等2处的二层eVTOL起降点）
1.3	外接通信工程	370.00				370.00	点	2	1850000.00	暂估，以运营商报价为准，桃花岛、月牙湖设施点
B	文化配套设施建设	1383.40	462.00	0.00	0.00	1845.40				
（一）	森林康养配套设施	64.86	0.00	0.00	0.00	64.86	m ²	750.00		
1	三桠塘幽谷片区康养配套设施	64.86	0.00	0.00	0.00	64.86	m ²	750		
1.1	森林康养配套设施	57.00					m ²			
1.1.1	幽谷溯溪段	39.00					m ²	750	520	幽谷段，3处平台，共150米长，平均5米宽。50厚手凿面花岗岩+20mm水泥砂浆+150mm厚混凝土

序号	工程项目或费用名称	建筑工程费	安装工程	设备购置费	其他费用	合计	技术经济指标			备注
							单位	数量	单位造价	
										+150mm 石粉垫层+素土夯实 (90%< 压实度<93%.
1.1.2	混凝土挡土墙瀑布改造	18.00					t	60	3000.00	20m 长, 3m 高, 现状为毛石砌筑墙面, 增加 50 厚混凝土面, 用当地山体散置自然石(直径 30~50, 60 吨), 砌筑自然石流水面, 含基础
1.2	复绿	7.86								
1.2.1	驳岸及石砌挡土墙复绿	7.50					m²	300	250.00	以下层植被为主, 地被+灌木+草本栽种
1.2.2	种植土	0.36					m³	90	40.00	30 公分种植土
(二)	自然教育配套设施建设	1318.54	462.00	0.00	0.00	1780.54				
1	桃花岛、亲子岛片区	203.84	13.75	0.00	0.00	217.59				
1.1	自然教育建筑安装工程									
1.1.1	亲子岛驿站改造	148.50					m²	495	3000.00	原有建筑提升改造, 一层, 含结构、屋盖、外立面、室内、拆运清理等工程
1.1.2	亲子岛装配式服务配套厕所	30.00					个	2	150000.00	单个装配式厕所包含 6 个蹲位、2 个洗手台, 30 m²混凝土地面, 厕所一体化净水和污水处理设备、水箱等、
1.2	复绿									
1.2.1	生态复绿	24.50					m²	700	350.00	在桃花岛向阳区域及削落带, 补植约 500 m²桃花. 200 m²三角梅
2.3.4	种植土	0.84					m³	210	40.00	30 公分种植土
1.3	给排水及电气									
1.3.1	给排水		8.13				m³	625	130.00	生活给水管、污水管等

序号	工程项目或费用名称	建筑工程费	安装工程	设备购置费	其他费用	合计	技术经济指标			备注
							单位	数量	单位造价	
1.3.2	电气		5.63				m²	625	90.00	建筑照明和弱电设计，建筑防雷
2	夏湾半岛片区	1114.70	448.25	0.00	0.00	1562.95				
2.1	自然教育建筑安装工程						m²	155		
2.1.1	夏湾半岛自然中心—白鹭之家改造	22.00					m²	44	5000.00	含地板、墙壁、门、室内、外立面、厕所一体化净水和污水处理设备、水箱等等工程
2.1.2	夏湾半岛自然中心—珍稀濒危植物展建筑改造	55.50					m²	111	5000.00	含结构、室内、卫生间、屋顶、基础等工程
2.2	自然科普主题教育基础设施工程									
2.2.1	静修小径、植物多样性步径拆除	60.00					m²	7500	80.00	拆除原混凝土路面
2.2.2	静修小径、植物多样性步径改造	187.50					m²	7500	250.00	加铺沥青透层高渗透乳化沥青+细粒式改性沥青砼 AC-13C 厚度 3cm+沥青粘层乳化沥青+双层中粒式沥青 AC-16 厚度 4cm，含划线标识，
2.2.3	五感科普步道	25.50					m²	1020	250.00	路径宽度 2.5 米，长 408 米，包含赤足小径、触摸盒子、触摸水池
2.2.4	五感科普构筑物	40.00					m²	100	4000.00	4 处 3 米高仿木钢结构亭廊
2.2.5	森林艺术装置	10.00					组	2	50000.00	木构、金属、竹构、石材艺术装置
2.2.6	白鹭之家科普园	60.00					m²	300	2000.00	
2.3	清杂及复绿									
2.3.1	清杂	15.28					m²	19100	8.00	下层植被和病害杂木
2.3.2	植被生境多样性改造	396.00					m²	18000	220.00	特殊气味草本植物、蔬果、果树、生物多样性下层植物等

序号	工程项目或费用名称	建筑工程费	安装工程	设备购置费	其他费用	合计	技术经济指标			备注
							单位	数量	单位造价	
2.3.3	乔木改造补植	220.00					株	1100	2000.00	补植乔木
2.3.4	种植土	22.92					m³	5730	40.00	30公分种植土
2.4	给排水及电气						m²	20375		
2.4.1	给排水		264.88				m²	20375	130.00	生活给水管、污水管、绿化灌溉等
2.4.2	电气		183.38				m²	20375	90.00	建筑照明和弱电设计，建筑防雷
C	专项工程（低空应用场景示范项目设备采购）			1644.85		1644.85				该项设备采购费用不计列为工程建设其他费和预备费的计费基数。
1	设备采购工程			1644.85		1644.85				
1.1	起降点设备			431.55		431.55	套	9	479500.00	
1.1.1	气象设备			100.20		100.20	套	9	111333.33	气象设备：包含风速 0-70m/s ±3% 0.1m/s；风向 0 -359° ±3 1°；温度-40℃—+80℃ ±0.5℃ 0.1℃；湿度 0-100 ±5% 1；气压 300 -1100hPa ±1 0.1hPa
1.1.1.1	载人起降点气象设备			51.00		51.00	套	3	170000.00	进口激光气象设备：包含风速 0-70m/s ±3% 0.1m/s；风向 0 -359° ±3 1°；温度-40℃—+80℃ ±0.5℃ 0.1℃；湿度 0-100 ±5% 1；气压 300 -1100hPa ±1 0.1hPa
1.1.1.2	载物起降点气象设备			49.20		49.20	套	4	123000.00	气象设备：包含风速 0-70m/s ±3% 0.1m/s；风向 0 -359° ±3 1°；温度-40℃—+80℃ ±0.5℃ 0.1℃；湿度 0-100 ±5% 1；气压 300 -1100hPa ±1 0.1hPa
1.1.2	安检消防设备			87.00		87.00	套	3	290000.00	

序号	工程项目或费用名称	建筑工程费	安装工程	设备购置费	其他费用	合计	技术经济指标			备注
							单位	数量	单位造价	
1.1.2.1	全息速通门			24.00		24.00	套	3	80000.00	
1.1.2.2	X射线智能安全检查系统			36.00		36.00	套	3	120000.00	
1.1.2.3	消防系统			27.00		27.00	套	3	90000.00	
1.1.3	安全监控设备			100.80		100.80	套	7	144000.00	
1.1.3.1	全景摄像头			24.50		24.50	台	7	35000.00	
1.1.3.2	枪式摄像头			28.00		28.00	台	28	10000.00	
1.1.3.3	硬盘录像机			14.00		14.00	台	7	20000.00	
1.1.3.4	防水箱			5.60		5.60	个	28	2000.00	
1.1.3.5	立杆			11.20		11.20	根	28	4000.00	
1.1.3.6	安装辅材			17.50		17.50	套	7	25000.00	
1.1.4	灯光设备			56.00		56.00	套	7	80000.00	
1.1.4.1	TLOF 边灯			39.20		39.20	只	112	3500.00	
1.1.4.2	FATO 边灯			16.80		16.80	只	84	2000.00	
1.1.5	网络设备			62.55		62.55	套	9	33200.00	
1.1.5.1	机柜			10.80		10.80	个	9	12000.00	
1.1.5.2	交换机			40.50		40.50	台	9	45000.00	

序号	工程项目或费用名称	建筑工程费	安装工程	设备购置费	其他费用	合计	技术经济指标			备注
							单位	数量	单位造价	
1.1.5.3	路由器			10.80		10.80	台	9	12000.00	
1.1.5.4	光纤			0.45		0.45	条	9	500.00	
1.1.6	智慧监测系统			25.00		25.00	套	5	50000.00	含液晶大屏、电脑主机
1.2	无人机自动值守机库设备			284.00		284.00	套	4	710000.00	
1.2.1	自动机库			140.00		140.00	套	4	350000.00	输入功率：最大 800 瓦；工作环境温度：-30° C 至 50° C；防护等级：IP56；续航时间：大于 4 小时。飞行器：起飞海拔高度：大于等于 6500 米；最长飞行时间：54 分钟；作业半径：大于等于 10 公里；续航里程：大于等于 43 公里；热成像相机：分辨率 640×512，f/1.0，等效焦距 53mm，非制冷氧化钒，支持超分模式。
1.2.2	无人机挂载及配件			80.00		80.00	套	4	200000.00	
1.2.2.1	中继站固定部署版			7.20		7.20	套	4	18000.00	
1.2.2.2	机载云台			40.00		40.00	套	4	100000.00	喊话、照明、 红外夜视功能
1.2.2.3	行业版遥控器			8.00		8.00	套	4	20000.00	
1.2.2.4	智能飞行电池			6.00		6.00	套	4	15000.00	
1.2.2.5	增强图传模块			10.80		10.80	套	4	27000.00	

序号	工程项目或费用名称	建筑工程费	安装工程	设备购置费	其他费用	合计	技术经济指标			备注
							单位	数量	单位造价	
1.2.2.6	充电套件			8.00		8.00	套	4	20000.00	三通充电套件，工作温度：5-40℃ 充电功率：100W MAX（单个电池）/ 200W MAX（多个电池）；产品主机 尺寸：约 151*75*60mm（不含线材）； 产品重量：590g±10g 充电时间： 首个电池约 1 小时 10 分钟；第二个 电池约 1 小时 50 分钟；第三个电池 约 1 小时 55 分钟；同时充电数量： 3 块，三个一起总共 1 小 55 分钟左 右；电源输入模式：1、AC 充电模 式； 2、PD 100W 快充模式； 电池充电模式：1、充电模式； 2、 存储模式；3、快充模式；
1.2.3	机库监控工程			34.00		34.00	套	4	85000.00	
1.2.3.1	机库摄像头及配件			18.00		18.00	套	4	45000.00	
1.2.3.2	交换机、路由设备			16.00		16.00	套	4	40000.00	
1.2.4	太阳能电池板及蓄电池			30.00		30.00	套	6	50000.00	
1.3	小型无人机及挂载			359.20		359.20	套	6	598666.67	
1.3.1	小型无人机			120.60		120.60	套	6	201000.00	
1.3.2	小型无人机挂载			238.60		238.60	套	3	795333.33	
1.3.2.1	测绘挂载设备			66.30		66.30	套	3	221000.00	
1.3.2.2	巡查挂载设备			36.30		36.30	套	3	121000.00	

序号	工程项目或费用名称	建筑工程费	安装工程	设备购置费	其他费用	合计	技术经济指标			备注
							单位	数量	单位造价	
1.3.2.3	其他挂载设备			136.00		136.00	项	4	340000.00	
1.3.2.3.1	降落伞设备			55.00		55.00	套	10	55000.00	
1.3.2.3.2	机载云台探照激光、热相机			39.00		39.00	台	6	65000.00	
1.3.2.3.3	喊话器 LP35 探照广播一体机			15.00		15.00	套	6	25000.00	额定功率达 60W，通过 LP35 可发射出 13° 锐利光束，亮度均匀，在 150m 的照射高度下，中心照度达 6.3lux，有效探照面积达 917 m²。喊话器声音穿透力强，最高声压可达 124dB，有效扬声距离 400 米，支持实时喊话、TTS 等功能，操作方便快捷。内置红蓝爆闪警示灯，有效提升警用无人机的识别度，同时可和云台相机联动，完美配合相机作业。
1.3.2.3.4	采水取样仪			13.00		13.00	件	1	130000.00	
1.3.2.3.5	气体检测仪			14.00		14.00	件	1	140000.00	
1.4	中型运载无人机及备件			570.10		570.10	套	3	1900333.33	
1.4.1	中型无人机飞行器			378.00		378.00	架	7	540000.00	飞行距离(满载)大于等于 16 千米；飞行时间(满载)大于等于 18 分钟；载重大于等于 30 千克；降落伞开伞高度大于等于 60 米；具备空吊系统。
1.4.2	空吊设备			72.10		72.10	套	7	103000.00	负载能力：5 至 30 千克；线缆长度大于等于 20 米。采购数量 3 套。

序号	工程项目或费用名称	建筑工程费	安装工程	设备购置费	其他费用	合计	技术经济指标			备注
							单位	数量	单位造价	
1.4.3	移动站			96.00		96.00	套	10	96000.00	支持北斗、GPS、伽利略、格洛纳斯等4系统11频点卫星信号接收；支持多机联动，且具备IP65等级防护性能。
1.4.4	飞行备用电池			24.00		24.00	组	10	24000.00	
二	工程建设其他费用				2761.59	2761.59				10.05%
1	建设单位管理费或代建服务费				295.28	295.28				财建[2016]504号
2	工程建设监理费				403.60	403.60				发改价格[2007]670号
3	建设项目前期工作咨询费				58.06	58.06				计价格(1999)1283号
3.1	编制项目建议书				19.24	19.24				计价格(1999)1283号
3.2	编制可行性研究报告				38.82	38.82				计价格(1999)1283号
4	勘察设计费				1182.26	1182.26				计价格[2002]10号
4.1	工程勘察费				227.13	227.13				计价格[2002]10号，工程费*1.1%
4.2	工程设计费				955.13	955.13				计价格[2002]10号
4.2.1	基本设计费				884.38	884.38				计价格[2002]10号
4.2.2	竣工图编制费				70.75	70.75			0.08	计价格[2002]10号，基本设计费×8%
5	造价咨询服务费				132.05	132.05				
5.1	工程量清单编制费				40.47	40.47				粤价函[2011]742号

序号	工程项目或费用名称	建筑工程费	安装工程	设备购置费	其他费用	合计	技术经济指标			备注
							单位	数量	单位造价	
5.2	控制价审核费				19.34	19.34				粤价函[2011]742号
5.3	施工图技术审查费				72.25	72.25			0.07	按(工程勘察费+基本设计费)*6.5%计取
6	工程保险费				61.94	61.94			0.00	工程费*0.3%
7	工程招标代理服务费				53.07	53.07				发改价格[2011]534号, 遵守《必须招标的工程项目规定》本次项目必须招标项为施工、设备、监理、勘察、设计、资源与环境保护工程、检验监测。
7.1	施工招标				35.87	35.87				1980号 发改[2011]534号
7.2	监理招标				3.93	3.93				1980号 发改[2011]534号
7.3	勘察招标				2.52	2.52				1980号 发改[2011]534号
7.4	设计招标				6.75	6.75				1980号 发改[2011]534号
7.5	检验监测招标费				4.00	4.00				
8	检验监测费				412.97	412.97			0.02	穗建造价函[2019]38号, 检验监测费包括: 材料进场检验费、桩基础检验试验费、起重设备检验费、室内空气检验费、结构检验费、幕墙检验费、钢结构无损探伤检测费、房屋结构可靠性评定及安全鉴定费、防雷设施检测费、节能检测费、土壤氡检测、沉降监测费等。

序号	工程项目或费用名称	建筑工程费	安装工程	设备购置费	其他费用	合计	技术经济指标			备注
							单位	数量	单位造价	
9	专项评价费				162.36	162.36				
9.1	地质灾害评估				35.00	35.00				现阶段费用为暂估值，后续按《广东省地质灾害危险性评估取费指导价格》（2017）进行补充落实
9.2	水土保持方案报告书（表）编制费				72.65	72.65				保监[2005]22号
9.3	水土保持设施竣工验收收费				30.39	30.39				保监[2005]22号
9.4	防洪影响评估				20.95	20.95				《关于河道管理范围内建设项目防洪影响咨询服务费计列的指导意见》
9.5	环境影响评价				3.37	3.37				《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），发改价格[2011]（534）
三	基本预备费=(1+2)*5%					1170.49				4.26%
四	建设投资（一+二+三+四）					26225.22				
五	建设期利息					1242.50				
六	项目总投资（四+五）					27467.72				

(十) 附表 投资估算造价指标分析表

序号	工程项目或费用名称	合计	技术经济指标			造价控制 指标/元	是否在指标范围内	取费文件
			单位	数量	单位造价			
一	工程费用	22293.14	m ²					
A	防火巡护道沿线基础配套设施建设	18802.89	m ²					
(一)	防火巡护道改造提升	2906.14	m ²					
1	防火巡护道路新建及改造及提升工程（兼骑行道）	1994.95	m ²	68720	290.30	330-342	造价合理，指标采用面层 4cm 细粒式沥青混凝土+5cm 中粒式沥青混凝土+7cm 粗粒式沥青混凝土，本项目采用主要采用沥青透层高渗透乳化沥青+细粒式改性沥青砼 AC-13C 厚度 3cm+沥青粘层乳化沥青+中粒式沥青 AC-16 厚度 5cm，低于指标选用的沥青厚度，故单价低于指标	广州市本级政府投资项目估算编制指引（市政交通工程）
2	防火巡护道路沿线排水工程改造提升设施	272.39	m ²					
2.1	拆除现有明装给水管		m	5000	80.00	50-100	是	广州市本级政府投资

序号	工程项目或费用名称	合计	技术经济指标			造价控制 指标/元	是否在指标范围内	取费文件
			单位	数量	单位造价			
								项目估算编制指引 (市政交通工程)
2.2	生活主管网		m	6835	340.00	306-582	是	参考广州市农村供水 改造工作指引(试行)
3	防火巡护道路沿线照明提升 设施	364.00	盏	182	20000.00	9500-2000 0	是	广州市本级政府投资 项目估算编制指引 (市政交通工程)
4	道路沿线绿色交通停靠配套 设施建设	122.50						
4.1	绿色交通停靠充电装置工程		个	58	2500.00	3000-5000	造价合理,本项目现 状已有停车位基 础,再原基础上新增 改造充电装置,故综 合单价低于指标。	参考广州市本级政府 投资项目估算编制指 引(房屋建筑类)
4.2	候车点加密及提升工程(电瓶 车停车站构筑)		处	10	100000.00			
4.3	骑行线补给点		处	4	20000.00			
5	防火巡护道路沿线植被恢复		m²	9124	166.92	100-260	是	参考广州市园林绿化 工程投资估算指标
(二)	森林步道基础设施工程	6135.53	m²	306074.00	200.46	200-250	是	广州市本级政府投资 项目估算编制指引 (市政交通工程)
(三)	出入口、停车及服务点配套基 础设施	6153.49						

序号	工程项目或费用名称	合计	技术经济指标			造价控制 指标/元	是否在指标范围内	取费文件
			单位	数量	单位造价			
1	夏湾半岛南入口片区提升改造	1454.51	m²	25408				
1.1	夏湾半岛南入口综合服务中心建筑安装工程		m²	445	4483.15	4900-5400	造价合理，考虑设计服务容量适配景区客流，低于学校师生规模；配套设备聚焦基础服务，无学校专属教学、安防等复杂系统；结构承重标准贴合景区使用场景，无需满足学校高密度、大跨度需求；依托既有建筑基础优化建设，缩减新增工程成本。	参考广州市本级政府投资项目估算编制指引（房屋建筑类）
1.2	夏湾半岛南入口室外停车及集散服务区		m²	16573	498.76	485-600	是	参考广州市本级政府投资项目估算编制指引（房屋建筑类）
1.3	清杂及复绿		m²	8390	76.05	70-250	是	参考广州市园林绿化工程投资估算指标
1.4	给排水及电气		m²	16573				
1.4.1	给排水		m²	16573	130.00	120-140	是	参考广州市本级政府投资项目估算编制指引（房屋建筑类）
1.4.2	电气		m²	16573	90.00	80-100	是	参考广州市本级政府投资项目估算编制指引（房屋建筑类）

序号	工程项目或费用名称	合计	技术经济指标			造价控制 指标/元	是否在指标范围内	取费文件
			单位	数量	单位造价			
2	五指山入口综合服务中心片区提升改造	782.49						
2.1	五指山入口综合服务中心建筑安装工程		m²	440	4971.14	4900-5400	是	参考广州市本级政府投资项目估算编制指引（房屋建筑类）
2.2	五指山入口室外停车及集散服务区		m²	5700	632.02	600-650	是	参考广州市本级政府投资项目估算编制指引（房屋建筑类）
2.3	主入口片区清杂及复绿		m²	730	270.00	250-350	是	广州市本级政府投资项目估算编制指引（市政交通工程）
2.4	主入口重点周边片区		m²	3000	194.67	100-260	是	参考广州市园林绿化工程投资估算指标
2.5	给排水及电气		m²	5700				
2.5.1	给排水		m²	5700	130.00	120-140	是	参考广州市本级政府投资项目估算编制指引（房屋建筑类）
2.5.2	电气		m²	5700	90.00	80-100	是	参考广州市本级政府投资项目估算编制指引（房屋建筑类）
3	五指山次入口片区提升改造	143.72						
3.1	五指山次入口建筑安装工程		m²	174	5000.00	4900-5400	是	参考广州市本级政府投资项目估算编制指引（房屋建筑类）
3.2	五指山次入口集散服务区		m²	350	1508.57			
3.3	复绿		m²	100	262.00	250-350	是	广州市本级政府投资项目估算编制指引

序号	工程项目或费用名称	合计	技术经济指标			造价控制 指标/元	是否在指标范围内	取费文件
			单位	数量	单位造价			
								(市政交通工程)
3.4	给排水及电气		m²	100	130.00	120-140	是	参考广州市本级政府 投资项目估算编制指 引(房屋建筑类)
4	月牙湖片区停车服务点提升 改造	1079.12						
4.1	月牙湖服务建筑安装工程		m²	607	5000.00	4900-5400	是	参考广州市本级政府 投资项目估算编制指 引(房屋建筑类)
4.2	月牙湖集散服务区		m²	5150	588.12	480-800	是	参考广州市园林绿化 工程投资估算指标
4.3	月牙湖服务点清杂及复绿		m²	2304	94.51	70-250	是	参考广州市园林绿化 工程投资估算指标
4.4	月牙湖周边重点片区		m²	72000	53.83	40-75	是	广州市本级政府投资 项目估算编制指引 (市政交通工程)
4.5	给排水及电气		m²	2880				
4.5.1	给排水		m²	2880.00	130.00	120-140	是	参考广州市本级政府 投资项目估算编制指 引(房屋建筑类)
4.5.2	电气		m²	2880.00	90.00	80-100	是	参考广州市本级政府 投资项目估算编制指 引(房屋建筑类)
5	其他基础配套设施(道路沿 线)	2693.66						

序号	工程项目或费用名称	合计	技术经济指标			造价控制 指标/元	是否在指标范围内	取费文件
			单位	数量	单位造价			
5.1	室外给排水及电气	490.86	m	10760	456.19	400-600	是	广州市本级政府投资项目估算编制指引（市政交通工程）
5.2	边坡工程		m ³	25545	862.32	780-950	是	广州市本级政府投资项目估算编制指引（市政交通工程）
（四）	基础配套设施建设工程（水上运动工程）	1758.07						
1	水上游线码头系统		处	3	1025000.00			
2	夏湾半岛码头、浮桥、廊桥		m ²	2558	4296.30	4173-4520	是	参考广州市园林绿化工程投资估算指标
3	桃花岛水岸配套设施			1838	1732.36			
4	清杂及复绿		m ²	1000	330.80	250-350	是	广州市本级政府投资项目估算编制指引（市政交通工程）
（五）	基础配套设施建设工程（外电力建设工程）	1081.15						
1	新增外电工程			3100.00	1148.23			
2	管线下地			7400.00	980.00			
（六）	低空应用场景示范项目建设（基础设施建设工程）	768.51						
1	基础设施建设工程	768.51						
1.1	建筑工程	323.76	m ²	1170	2767.18			
1.1.1	土建工程	183.60	m ²	1170	1569.23	1500-1800	是	参考广州市本级政府投资项目估算编制指引（房屋建筑类）

序号	工程项目或费用名称	合计	技术经济指标			造价控制 指标/元	是否在指标范围内	取费文件
			单位	数量	单位造价			
1.1.2	装饰工程	86.92	m ²	1170	742.91	600-800	是	参考广州市本级政府 投资项目估算编制指 引（房屋建筑类）
1.1.3	安装工程	53.24	m ²	1170	455.00	405-1075	是	参考广州市本级政府 投资项目估算编制指 引（房屋建筑类）
1.2	起降点工程	74.75	m ²	105	7118.57			
1.3	外接通信工程	370.00	点	2	1850000.00			
B	文化配套设施建设	1845.40	m ²	750.00				
（一）	森林康养配套设施	64.86	m ²	750.00				
1	三桠塘幽谷片区康养配套设施	64.86	m ²	750				
1.1	森林康养配套设施		m ²	750	760.00	600-800	是	参考广州市园林绿化 工程投资估算指标
1.2	复绿		m ²	300	262.00	250-350	是	广州市本级政府投资 项目估算编制指引 （市政交通工程）
（二）	自然教育配套设施建设	1780.54						
1	桃花岛、亲子岛片区	217.59						

序号	工程项目或费用名称	合计	技术经济指标			造价控制 指标/元	是否在指标范围内	取费文件
			单位	数量	单位造价			
1.1	自然教育建筑安装工程		m ²	555	3216.22	4900-5400	造价合理，考虑设计服务容量适配景区客流，低于学校师生规模；配套设备聚焦基础服务，无学校专属教学、安防等复杂系统；结构承重标准贴合景区使用场景，无需满足学校高密度、大跨度需求；依托既有建筑基础优化建设，缩减新增工程成本。	参考广州市本级政府投资项目估算编制指引（房屋建筑类）
1.2	复绿		m ²	910	278.46	250-350	是	广州市本级政府投资项目估算编制指引（市政交通工程）
1.3	给排水及电气							
1.3.1	给排水		m ²	625	130.00	120-140	是	参考广州市本级政府投资项目估算编制指引（房屋建筑类）
1.3.2	电气		m ²	625	90.00	80-100	是	参考广州市本级政府投资项目估算编制指引（房屋建筑类）
2	夏湾半岛片区	1562.95						
2.1	自然教育建筑安装工程		m ²	155	5000.00	4900-5400	是	参考广州市本级政府投资项目估算编制指引（房屋建筑类）

序号	工程项目或费用名称	合计	技术经济指标			造价控制 指标/元	是否在指标范围内	取费文件
			单位	数量	单位造价			
2.2	自然科普主题教育基础设施工程		m²	16420	233.25	165-235	是	广州市本级政府投资项目估算编制指引（市政交通工程）
2.3	清杂及复绿		m²	37100	176.33	100-260	是	参考广州市园林绿化工程投资估算指标
2.4	给排水及电气		m²	20375				
2.4.1	给排水		m²	20375	130.00	120-140	是	参考广州市本级政府投资项目估算编制指引（房屋建筑类）
2.4.2	电气		m²	20375	90.00	80-100	是	参考广州市本级政府投资项目估算编制指引（房屋建筑类）
C	专项工程（低空应用场景示范项目设备采购）	1644.85				该项设备采购费用不计列为工程建设其他费和预备费的计费基数。		
1	设备采购工程	1644.85				单价综合参考设备报价单和市场价决定		

(十一) 附件 广州市林业和园林局关于石门国家 4A 级景区、流溪河国家 3A 级景区基础设施建设项目建议书内容调整的函

广州市林业和园林局文件

特急

穗林业园林函〔2025〕244 号

广州市林业和园林局关于石门国家 4A 级景区、 流溪河国家 3A 级景区基础设施建设 项目建议书内容调整的函

市发展改革委：

我局于 4 月 10 日向你委报送了关于申请审批石门国家 4A 级景区、流溪河国家 3A 级景区基础设施建设项目建议书的函（穗林业园林函〔2025〕88 号、90 号）。同期我局按照更加科学、生态、节俭的原则，组织对建设方案进行了复核修改，优化调整景区交通组织，减少建筑量。增加生态修复和电力、给排水等必要的基础设施内容，两个项目共压减投资规模约 2.24 亿元，进一步提高了项目建设的合理性和可行性。主要调整情况如下：

一、广州市石门国家 4A 级景区基础设施建设项目

一是扩宽主游线车行道，增加人行空间，适当建设游人休憩和观景眺台；二是取消山地运动场，山地自行车道建设内容，增加森林步道建设规模，优化部分步道和游径线路；三是取消插旗顶、莲花湖滑索等建设内容，增加瀑布观瀑平台及连接栈道建设；四是取消茶园旧址生态环境更新及文旅设施建设，增加必要的水电基础设施建设；五是优化全园植物景观设计，按山地植物园的概念总体布局植物景观。六是相应减少不发生的工程建设其他费用，基本预备费。项目总投资调整为 29042 万元，较前送审稿减少 11494 万元。

二、广州市流溪河国家 3A 级景区基础设施建设项目

一是在陆地交通方面，删减停车场建设和改造，对原有道路加铺沥青和边坡修复；取消流溪河北部段、黄牛山段和环南山湾的骑行道，删减步道支线并简化登山徒步径（野径）的做法，改为增加梅园-南山瀑布-南山水库段的森林步道主线及沿线配套设施建设。二是水上交通方面，取消吊桥、拉索轮渡、生态廊桥建设，删减水岸码头及观景平台的建设和改造工程量，改为建设浮桥，并对码头驳岸边坡修复加固；三是建筑和景观方面，减少服务驿站数量及流溪科普馆改造工程量，增加自然教育、植被修复和生境建设内容；四是删减标识导览系统建设内容；五是相应减少不发生的工程建设其他费用、基本预备费。项目总投资调整为 29904 万元，较前送审稿减少 10919 万元。

上述调整内容，主要是围绕落实“百千万工程”任务目标，推动区域协同发展，促进生态价值转换，全面提升森林公园服务能力。请予大力支持。对更新后的项目建议书内容予以审核。

专此

附件：1.广州市石门国家 4A 级景区基础设施建设项目建议书（调整版）

2.广州市流溪河国家 3A 级景区基础设施建设项目建议书（调整版）



（联系人：黄应锋，联系电话：83818735）