

珠海市高新区甲背坑水库周边区域配套基础设施新建工程
详细勘察阶段岩土工程报告书



四川省川建勘察设计院有限公司
二〇二六年四月



珠海市高新区甲背坑水库周边区域配套基础设施新建工程
详细勘察阶段岩土工程报告书

项目编号：2026-KC-0103

工程编号：2026-KC-0103

勘察阶段：详细勘察

勘察等级：乙级

法定代表人：黄荣

职称：高级工程师（正高级）、注册土木工程师（岩土）

单位技术负责人：罗永忠

职称：高级工程师（正高级）、注册土木工程师（岩土）

审定人：武超

职称：高级工程师

审核人：陈竹森

职称：高级工程师

项目负责人：熊斌

职称：高级工程师、注册土木工程师（岩土）

报告编写人：李峰

职称：高级工程师

施工图审查机构：

中华人民共和国住房和城乡建设部工程勘察资质证书

资质等级：工程勘察综合类甲级

证书编号：B151025097

四川省川建勘察设计院有限公司

二〇二六年四月



1 序言

1.1 工程概况

珠海市高新基础建设有限公司(以下简称顾客)委托我院对其拟建的珠海市高新区甲背坑水库周边区域配套基础设施新建工程场地进行详细勘察阶段的岩土工程勘察。

本工程位于珠海市高新区甲背坑水库,二线公路-金园五路交叉口旁,本项目为服务地块通行的配套林区道路。

本项目新建总共包含三条林区道路和一条上山步道:

2106 环线道路起点于再生资源道路终点,终于地块西北侧出入口,单车道,道路设计长度约为 324.298 米,道路路基宽度 5~9.2 米。

2106 东线道路起点于再生资源道路终点,终于地块北侧入口,单车道,道路设计长度约为 63.997 米,道路路基宽度 6 米。

再生资源道路起于拟建再生资源中心,终于 2106 环线,单车道,道路设计长度约为 94.670 米,道路路基宽度 7 米。

上山步道起点位于再生资源道路 CK0+027.000,终于山顶平台,步道设计长度约为 451 米,步道宽度 1.2 米。

1.2 勘察目的

本次勘察的目的在于通过对拟建场地的岩土工程详细勘察,为施工图设计提供相关的设计参数及地质资料。

1.3 勘察技术要求

本次勘察技术要求为:

- ① 查明场区工程地质条件、地质构造,分析和评价拟建区间的稳定性和适宜性;
- ② 查明不良地质作用的类型、成因、分布范围、发展趋势和危害程度,提出整治方案的建议;
- ③ 查明场区勘探深度内各岩土层的埋藏条件、工程特性,提供各岩土层的物理力学性质指标;
- ④ 查明不良地质作用的类型、成因、分布范围和发展趋势,可液化土层和特殊岩土的分布及其对桩基的危害程度,并提出防治措施的建议;

⑤ 查明埋藏的河道、河浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物;

⑥ 查明地下水埋藏条件,提供地下水位及其变化幅度;

⑦ 判定水和土对建筑材料的腐蚀性;

⑧ 提供勘察场地的抗震设防烈度,设计基本地震加速度,提供场地土的类型,覆盖层厚度、土层剪切波速等有关地震参数,判别有无液化土层和其液化等级,划分场类别和抗震地段,为建筑抗震设计提供参数;

⑨ 提供设计所需的各层岩土的计算参数,根据拟建工程性质和场地地质情况,对可供采用的地基基础设计方案进行论证分析,提出经济合理的基础设计方案建议。

1.4 勘察工作依据

本次勘察执行的主要规范:

1.4.1 国家标准:

- ① 《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001、2009 年版)
- ② 《工程勘察通用规范》(GB55017-2021)
- ③ 《建筑与市政地基基础通用规范》(GB55003-2021)
- ④ 《市政工程勘察规范》(CJJ 56-2012)
- ⑤ 《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011)
- ⑥ 《建筑抗震设计标准》(GB/T 50011-2010、2024 年版)
- ⑦ 《建筑工程抗震设防分类标准》(GB50223-2008)
- ⑧ 《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)
- ⑨ 《土工试验方法标准》(GB/T50123-2019)
- ⑩ 《工程岩体试验方法标准》(GB/T50266-2013)
- ⑪ 《岩土工程基本术语标准》(GB/T50279-2014)
- ⑫ 《土的工程分类标准》(GB/T50145-2007)
- ⑬ 《工程测量标准》(GB50026-2020);
- ⑭ 《岩土工程勘察安全标准》(GB/T50585-2019)
- ⑮ 《建筑与市政工程抗震通用规范》(GB55002-2021)
- ⑯ 《民用建筑工程室内环境污染控制规范》(GB50325-2020)

1.4.2 行业标准:

- ⑰ 《公路桥涵地基与基础设计规范》(JTG 3363-2019)
- ⑱ 《建筑桩基技术规范》(JGJ94-2008)
- ⑲ 《预应力混凝土管桩技术标准》JGJ/T406-2017;
- ⑳ 《建筑与市政工程地下水控制技术规范》JGJ111-2016;
- ㉑ 《建筑工程地质勘探与取样技术规程》(JGJ/T87-2012)
- ㉒ 《建筑基坑支护技术规程》(JGJ120-2012)
- ㉓ 《岩土工程勘察报告编制标准》(CECS99: 98)
- ㉔ 《建筑工程抗浮技术标准》(JGJ476-2019)
- ㉕ 《城乡规划工程地质勘察规范》(CJJ57-2012)

1.4.3 地方标准:

- ⑳ 《建筑地基基础设计规范》(DBJ15-31-2016)
- ㉑ 《市政工程勘察规范》(DBJ/15-255-2023)
- ㉒ 《建筑基坑工程技术规程》(DBJ/T15-20-2016)
- ㉓ 《建筑桩基技术规范》(JGJ94-2008)
- ㉔ 《锤击式预应力混凝土管桩基础技术规程》(DBJ/T15-22-2021)

1.4.4 其他:

- ⑳ 《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》(2020 年版)
- ㉑ 岩土工程勘察合同;
- ㉒ 建设单位提供《建筑总平面图》、岩土工程勘察任务书及勘察技术要求及建筑设计相关图纸。
- ㉓ 《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》建设部【2018】37 号令

1.5 岩土工程勘察等级

根据《市政工程勘察规范》(CJJ 56—2012)第 3.0.1 条,本项目市政工程重要性等级为二级,场地复杂程度等级为二级,岩土条件复杂程度等级为二级,本项目岩土工程勘察等级为乙级。

根据拟建建筑物性质,结合珠海地区建筑勘察经验,并遵循有关规范、规程的要求,按照综合评价的方法和原则布置工作量。

1.6 勘察方法和勘察工作布置

1.6.1 勘探点布置

本项目沿道路沿线共计布置钻孔 9 个,其中控制性钻孔 4 个,一般性钻孔 5 个。

本项目取样孔及标贯试验孔共计 7 个,满足规范要求。

1.6.2 钻孔深度控制

本项目钻孔深度控制原则为:

控制性钻孔需进入中风化岩不小于 3m,若强风化岩厚度大于 20m 可终孔;一般性钻孔需进入强风化岩不小于 5m,或入中风化岩不小于 1m。

1.6.3 勘察方法

本次勘察采用以钻探为主,结合原位测试及室内试验等方法进行勘察工作。所有钻孔均采用 XY-100 型钻机植胶护壁回旋取芯钻探,进行钻孔全断面取芯及地质描述,以查明岩土层的性质、分布、埋深,尤其要查清下卧软弱层及断裂破碎带、岩脉等,分析岩体的完整程度及变化,同时对各土层进行取样或原位试验。钻探技术要求符合《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001、2009 年版)和《建筑工程地质勘探与取样技术规程》(JGJ/T87-2012)规定。

1.6.4 钻探技术要求

- (1) 钻孔深度测量误差不大于±5cm,水位测量误差不大于±2cm;
- (2) 所有钻孔均采用 XY-100 型回转式油压钻机进行施工,泥浆护壁,全断面连续取芯,并拍摄照片保存;
- (3) 松散土层和全风化、强风化层采用合金钻头钻进,孔径不小于 110mm,孤石、坚硬岩石采用金钢石钻头钻进,孔径不小于 91mm,均采用双管单动钻具钻进;
- (4) 对于粘性土、砂土、全风化、强风化每次回次钻进深度不宜超过 1.00 米;中风化,微风化基岩每次回次钻进不宜超过 2.00 米;
- (5) 岩芯采取率:粘性土岩芯采取率≥90%,砂土层地下水位以上的岩芯采取率≥80%、地下水位以下的岩芯采取率≥70%;
- (6) 钻孔初遇地下水时,观测初见水位;钻孔终孔 24 小时后观测稳定水位,详细记录地下水位、漏水、涌水情况;

(7) 钻出岩芯按顺序摆放，摆放岩芯牌，标记清晰；

(8) 认真填写钻探班报表，班报表按回次填写，详细记录分层深度、取样和试验位置及结果、回水颜色和掉钻、卡钻、垮孔等现象；

(9) 地质人员及时按回次对岩芯进行编录、描述和拍摄照片保存。土层描述内容包括定名、成因、颜色、湿度、密度或状态、成分、颗粒级别、含有物等。岩层的描述内容包括定名、风化程度、颜色、结构、构造、矿物成分、颗粒大小、形状以及结构面及其产状、充填情况等；

1.6.5 原位测试

本次勘察采取了标准贯入试验及剪切波速测试的原位测试。

(1) 标准贯入试验(N)：为获得土层物理力学指标，采用标准规格的落锤、贯入器和钻杆，采用自动脱钩的自由落锤法进行锤击，锤击速率不大于 30 击/min；试验之前先清除孔底残土，每一主要岩土层标贯测试次数满足规范要求。

(2) 剪切波速试验：采用单孔法在钻孔内进行，用铁锤分别水平敲击离孔口一定距离压有重物的木板两端，地表产生的剪切波经地层传播，由孔内三分量检波器的水平向检波器接收 SH 波信号，然后读取正、反两方向的实测波形，找出波形交叉点，读取初至波传播时间，进而计算出各测点(层)剪切波波速值。

1.6.6 取样及室内试验

(1) 取岩土试样

① 土试样：在取样技术孔中，取样间距一般为 1~2m，根据地层情况，当地层发生变化时应加取，地层稳定为同一土层时，取样间距可适当加大，但须保证每一地层取样数量不少于 6 件。

② 岩石试样：根据不同风化程度，每地质分层内，取样数量不少于 6 组岩石取样数量。若遇破碎带应加做或用其它方法测定。岩石主要进行常规物理试验及单轴抗压强度(饱和)试验。

③ 砂样：一般地段结合标准贯入试验采取扰动砂样进行颗粒分析，必要时可用取砂器采取原状砂样测定孔隙比和相对密度。

④ 水样：本工程 2 组，进行水质简分析的水样不应少于 1000ml；进行侵蚀性 CO₂ 分析的水样不应少于 500ml，应立即加入 2~3g 大理石粉(并注明)。

(2) 室内试验

① 常规土工试验：室内试验操作及成果分析必须执行《岩土工程勘察规范》(GB50021—2001，2009 年版)以及《土工试验方法标准》(GB/T50123—2019)等

一般粘性土(原状土、包括原状粉土)试验项目：比重、天然含水量、密度、天然孔隙比、饱和度、液限、塑限、塑性指数、液性指数、压缩系数、压缩模量、直剪试验。粉土增作颗粒分析，并提供粘粒含量百分率 ρ_c 。

② 砂样(扰动土，包括扰动粉土)试验项目：颗粒分析(包括砂土、粉土的级配、特征粒径)，并提供粘粒含量百分率 ρ_c 。

③ 岩石试验项目：岩石主要检测其密度、天然单轴抗压强度指标、抗剪指标、抗拉强度。

④ 水样腐蚀性试验项目

水样：PH 值、Ca²⁺、Mg²⁺、Cl⁻、SO₄²⁻、HCO₃⁻、CO₃²⁻、侵蚀性 CO₂、游离 CO₂、NH₄⁺、OH⁻、总矿化度，按《岩土工程勘察规范》(GB50021—2001、2009 年版)第 12.2 条判断其腐蚀性。

本次勘察，对粘性土采用薄壁取土器、回转取土器进行取样，对砂土采用回转取土器、厚壁敞口取土器进行取样，粘性土试样取样等级为 I 级；各试样取好后进行密封并至于干燥阴凉处，并于 3 日内送至实验室，运输途中固定好防止过大振动对试验产生扰动。存储、保护和运输均满足规范要求。

本次勘察，勘探、取样、测试和试验仪器设备均能正常使用，测试和试验仪器设备均处于标定的有效期内。

1.7 勘察点的测放

本次测放坐标系统采用国家 2000 坐标系统，高程系统采用 1956 年黄海高程系统。勘探点以顾客提供《勘探点平面布置图》(1:1000)电子文件中标注坐标及引测坐标点 T1 (X=2477197.848, Y=38448075.849) 为依据，采用 GPS 进行测放。勘探点孔口地面高程以控制点 T1 (TP=53.30m, 黄海高程系) 为引测点测定，所供使用的图件精度均能满足勘探点的测放要求。由于地区特性，本项目建设、设计及施工均采用 1956 年黄海高程系统，1985 国家高程=1956 年黄海高程+0.158 米，必要时可以进行转换。

1.8 勘察作业时间及完成工作量

本次勘察，于 2026 年 3 月 16 日进场进行钻探，于 2026 年 4 月 8 日完成野外钻探工作，共计完成 9 个钻孔，实际完成的勘察工作量见表 1.8:

勘察工作量统计表 表 1.8

项目	工作内容	单位	数量	备注
测放点	测放勘探点	个	9	
钻探	XY-100 植物胶回旋孔	孔/米	9/144.24	

原位测试	标准贯入试验(N)	次	20	
	剪切波速测试	孔	2	
室内试验	土工试样	组	12	
	岩石试样	组	8	
	水样(腐蚀性)	件	2	
	土样(腐蚀性)	件	2	
岩芯照片	岩芯拍照	张	9	

1.9 勘察质量及《工程建设标准强制性条文》执行情况评述

本项目勘察工作量均以能满足设计与施工要求为准。本项目勘察之前，我单位已编制完善的勘察纲要并对现场施工、管理人员进行技术、安全交底。

勘察期间，项目部紧紧抓住现场质量管理这一根本，制定了一整套现场管理制度和确保质量的具体措施，并专门设有钻探质量管理组，配备了有丰富勘察经验的技术人员到现场检查、督办，使钻探施工做到了孔位测量准确，孔深合格可靠，分层定名记录正确，取样测试符合要求。试验仪器均在工作前做了调试校正。认真所有建筑物钻孔施工前按钻孔布置图测放钻孔，施工后再用GPS实测其坐标，以确保孔位在平面位置的准确性。在钻探完成后，采取原土回填的措施将全部钻孔进行回填，现场环境已基本恢复。

通过本次勘察已查明本项目场地内的地层岩性、地质构造、不良地质现象及工程地质特征。设计所需力学参数，均已做出定量评价。因此，本次勘察符合《岩土工程勘察规范》GB50021-2001（2009年版）及相关规范中强制性条文的有关要求。

本勘察全过程执行ISO9001-2000质量认证标准，各阶段工作均进行工程质量自检，符合要求才能进行下一阶段工作，本次勘察取得的资料真实可靠，钻探质量和工作精度符合本次详细勘察要求。

2 场地地理、交通及气象水文条件

拟建项目位于珠海市高新区金鼎片区西部沿海高速以北，仅有一条土路进入场地内，交通条件一般。



图1 拟建工程位置示意图

据收集气象水文资料，该场地属大陆季风型气候，其气候特征如下：

(1) 气温：年平均气温 22.4℃，最热月份（7月）平均气温为 38.5℃；最冷月份（1月）平均气温 14.5℃。多年极端最低气温为 2.5℃，极端最高气温 38.5℃；

(2) 降雨量：降雨量丰富，介于 1700~2200mm 之间，年平均降雨量为 1993.70mm。降雨量在年内分配不均，主要集中在雨季的 4~9 月，占年总降雨量的 84%；10 月到次年 3 月为旱季，仅占年降雨量的 16%；

(5) 湿度：年平均相对湿度为 79%，其中 12 月份最低，为 70%，4 月份最高，为 86%；

(6) 风速：风速较大，年平均风速为 3.3m/s，累年最大风速超过 12 级，有 40m/s 以上的记录，最大风速出现在 8~10 月，为台风影响的结果。

(7) 灾害天气：本场区亦属季风区，夏季多受台风影响，亦出现暴雨、大风天气。1983 年 9 月 6

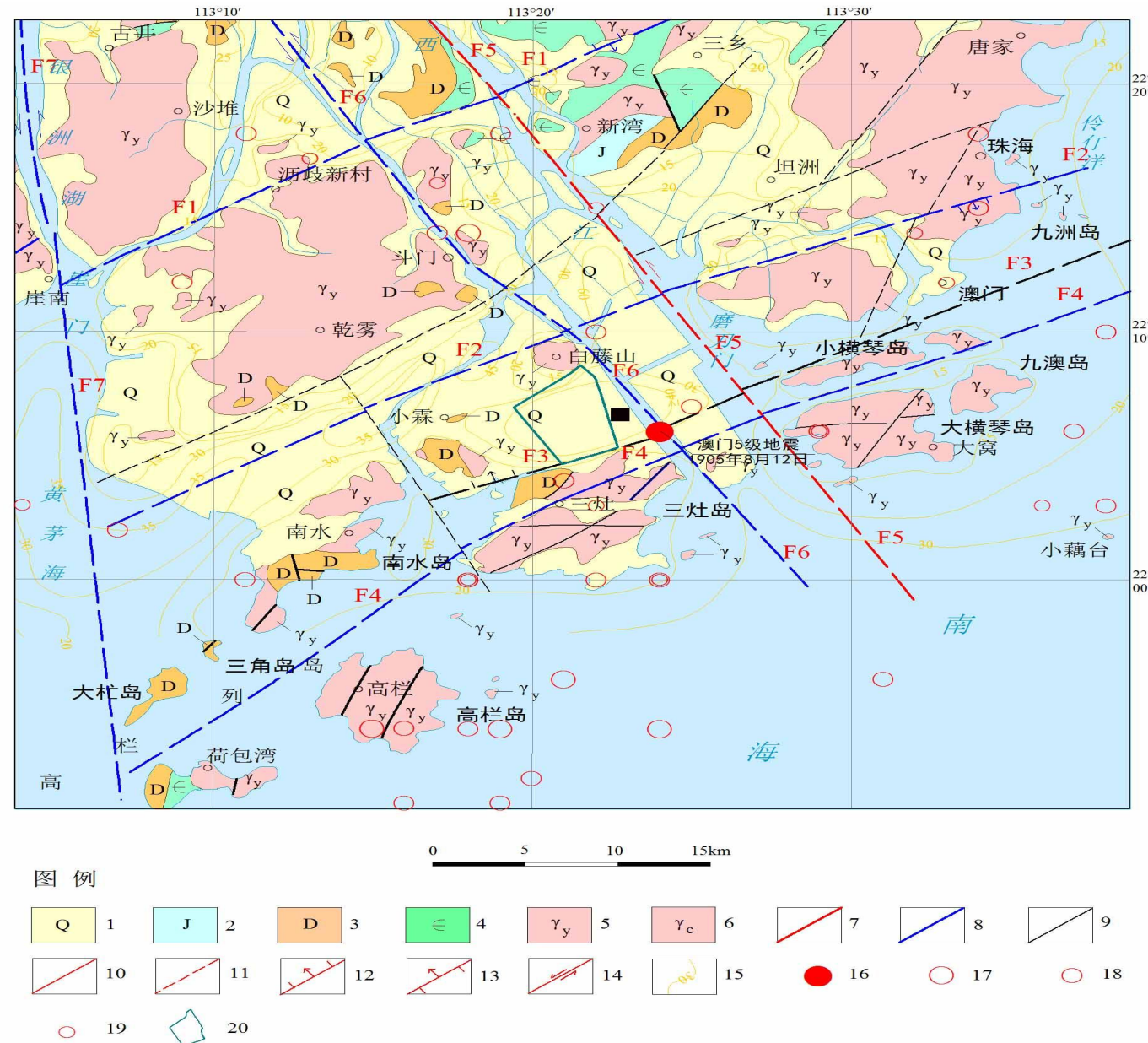
日，珠海受台风袭击，8级大风长达8h，12级台风长达5h。年平均雷暴日数为64.2天，将近85%的雷

伸上百公里的北东向断裂、北西向断裂以及南海北部的北东向断裂是本区域产生地震的主要地质构造。在珠海三角洲地区，历史上发生过10次4至5级地震，最大震级为5级，于1905年发生在磨刀门海域。

地区区域主要断裂有：

- ①五桂山南麓断裂：西自斗门向北东延伸，经五桂山南麓而入海，长约45公里，走向50~60°，倾向南东，倾角40~70°，沿断裂带角砾岩发育，普遍见强烈硅化、片理化，属平移正断层。
- ②西江断裂：自磨刀门口沿西江分布，向北延伸至三水，南向海区延伸，是珠海主干断裂，走向325°，倾向50~60°，倾角大于70°，本断裂形成较新，前期为张扭性，近期显压扭性。该断裂为全新世发震断裂。
- ③南屏断裂：自本市南西延至南屏以西，长18公里，走向60°，倾向北西，倾角40°~70°，属平移正断层。
- ④南屏-唐家断裂：南起南屏经翠微至唐家进入官塘环，长28公里，走向30°，倾向南东，倾角60°~80°，属平移正断层。
- ⑤白藤山-白莲洞断裂：位于吉大、南屏、均昌围，过西江，再经白藤山至小林，长30公里，走向30°，产状NE60-75°NW/700，属于晚第四纪断裂。

图2 近场区地震构造图



暴天气出现在5~9月份，其中8月雷暴日数最多，有13.1天。

3 场地岩土工程条件

3.1 区域地质概况及场地稳定性

本地区在地质构造上处于五桂山隆起的南麓，地质构造较为复杂，自侏罗纪以来，经多次构造运动，中生代岩浆活动强烈，酸性岩浆岩侵入遍布全区，新生代以小规模的基性岩浆侵入。

珠海地区区域断裂主要为北西及北东向两组，其次为北北东向及北东东向。根据区域地质资料，延

- 1. 第四系 2. 侏罗系 3. 泥盆系 4. 寒武系 5. 燕山期花岗岩 6. 加里东其侵入岩 7. 晚更新世活动断层 8. 早、中更新世活动断层 9. 前第四纪活动或时代不明断层 10. 实测断层 11. 隐伏断层或推测断层 12. 正断层 13. 逆断层 14. 走滑断层 15. 第四系等厚度线 16. M_s5级地震震中 17. M_L3.0-3.9级地震震中 18. M_L2.0-2.9级地震震中 19. M_L1.5-1.9级地震震中 F1 翠亨-田头断裂带 F2 白藤山-吉大断裂带 F3 马骝洲—大门岛断裂 F4 三灶岛-高栏岛断裂带 F5 西江断裂带 F6 泥湾门断裂带 F7 银洲湖断裂带（小震资料统计自1970-2007年）

西江断裂为全新世发震断裂，地震活动主要分布在南段和北段。如北段的四会在1445年发生4^{3/4}级地震，南段的磨刀门水域1905年发生澳门5级地震。近场区沿西江断裂历史未记录过破坏性地震。自1970年以来，仪器记录的小震也集中在断裂北段的四会、广宁等地和南段的磨刀门水域，近场区相对较少。该断裂距离场地>10km，按规范要求可不考虑近场效应。

根据区域资料及钻探结果，在钻探深度范围内未遇见断裂构造，拟建场地未见有岩溶、滑坡、危岩、崩塌、泥石流等不良地质作用。

3.2 地形地貌

拟建项目位于广东省珠海市高新区金鼎片区西部沿海高速以北，现状仅有一条土路通往场地，交通条件一般。拟建场地北侧为现状山坡，其余区域主要为林地、荒废的水库、水塘，地表土含较多腐殖质及杂草，场地属于坡残积地貌。勘察期间测得勘探点孔口标高为 41.99m~133.29m，平均标高 66.17m。

3.3 地层岩性

据钻探揭露，场地上覆第四系人工填土（Q^{ml}），其下为第四系坡积（Q^{dl}）粉质粘土，第四系残积（Q^{el}）粉质粘土，下伏寒武纪变质砂岩风化带（ ϵ_{bc}^b ）。其地层特征如下：

3.3.1 第四系人工填土（Q^{ml}）

（1）素填土：褐黄、黄、褐红等色，主要由粘性土组成，松散，稍湿。含碎石及含少量植物根茎，未完成自重固结。本次勘察共有 3 个孔揭露本层，其中：层厚 0.30~4.70m，平均厚度 1.80m；顶板埋深 0.00~0.00m，平均埋深 0.00m；顶板标高 45.95~51.94m，平均标高 49.28m。

3.3.2 第四系坡积（Q^{dl}）

（2）粉质粘土：褐黄、褐红等色，可塑状态，主要成分为粘粒。本次勘察共有 2 个孔揭露本层，其中：层厚 3.50~6.80m，平均厚度 5.15m；顶板埋深 0.00~0.00m，平均埋深 0.00m；顶板标高 49.75~51.99m，平均标高 50.87m。本次揭见该层的孔为：DZK1、ZK20。

3.3.3 第四系残积层（Q^{el}）

（3）粉质粘土：主要由砂岩残积而成，褐黄、褐红等色，可塑~硬塑状态。主要成分为粘粒，局部含碎石，碎石粒径 5cm~12cm。本次勘察共有 1 个孔揭露本层，其中：层厚 13.50~13.50m，平均厚度 13.50m；顶板埋深 3.50~3.50m，平均埋深 3.50m；顶板标高 46.25~46.25m，平均标高 46.25m。本次揭见该层的孔为：ZK20。

3.3.4 寒武纪变质砂岩风化带（ ϵ_{bc}^b ）

（4-1）全风化变质砂岩：黄、褐黄等色，原岩结构均已基本风化破坏，局部夹岩块，岩块粒径 4cm~15cm。本次勘察共有 3 个孔揭露本层，其中：层厚 6.00~16.60m，平均厚度 10.33m；顶板埋深 0.00~17.00m，平均埋深 7.93m；顶板标高 32.75~49.43m，平均标高 42.46m。本次揭见该层的孔为：DZK1、ZK18、ZK20。

（4-2）强风化变质砂岩：为极软岩，紫红、褐黄等色，泥质或粉砂质结构；岩石风化强烈，岩芯呈

砂土状夹岩块，呈半岩半土状，局部岩块含量较高，岩块粒径 5cm~22cm。本次勘察共有 7 个孔揭露本层，其中：层厚 1.10~13.70m，平均厚度 6.94m；顶板埋深 0.00~23.40m，平均埋深 7.89m；顶板标高 26.75~58.16m，平均标高 42.45m。本次揭见该层的孔为：DZK1、DZK2、KZK10、KZK12、ZK18、ZK20、BPK5。

（4-3-1）中风化变质砂岩（破碎）：紫红、褐黄、灰黑等色，岩体破碎，岩体基本质量等级 V 级。泥质或粉砂质结构，块状构造，组织结构部分破坏，裂隙发育，岩芯呈块状、碎块状，金刚石钻具方可钻进。本次勘察共有 4 个孔揭露本层，其中：层厚 1.20~5.59m，平均厚度 2.65m；顶板埋深 0.30~27.40m，平均埋深 13.08m；顶板标高 22.35~51.64m，平均标高 37.41m。本次揭见该层的孔为：KZK10、KZK12、ZK20、BPK3。

（4-3-2）中风化变质砂岩：灰黑、灰白等色，岩体较完整，岩体基本质量等级 II~IV 级。粉砂质结构，块状构造，组织结构部分破坏，裂隙较发育，岩芯呈块状、短柱状，金刚石钻具方可钻进。本次勘察共有 6 个孔揭露本层，其中：层厚 1.12~9.10m，平均厚度 4.15m；顶板埋深 1.10~15.30m，平均埋深 8.63m；顶板标高 30.65~57.06m，平均标高 41.46m。本次揭见该层的孔为：DZK2、KZK10、KZK12、ZK18、BPK1、BPK5。

各地层分布情况详见附录《工程地质剖面图》和附录《钻孔柱状图》。

3.4 地基岩土物理力学性质

为了测得场地岩土层的物理力学指标，本次勘察对各土层采取了岩土样进行室内土工试验、并对各土层采取了标准贯入试验（N）的原位测试。

3.4.1 现场原位测试

（1）标准贯入试验（N）：本次勘察对各土层进行标准贯入（N）试验，试验结果统计见下表 3.4.1-1。

标准贯入（N）试验结果统计表

表 3.4.1-1

岩土名称及代号	标贯击数类别	统计个数	范围值（击）	平均值（击）	标准差	变异系数	标准值（击）
素填土 (层号 1)	修正值	4	6.0-8.0	6.6			
	实测值		6.0-8.0	6.6			
粉质粘土 (层号 2)	修正值	4	6.0-12.0	9.4			
	实测值		6.0-13.0	9.8			
粉质粘土 (层号 3)	修正值	4	15.0-23.0	19.5			
	实测值		18.0-28.0	23.2			

全风化花岗岩 (层号 4-1)	修正值	6	30.0-41.0	33.1	2.544	0.077	32.1
	实测值		37.0-47.0	43.1	3.110	0.072	41.9
强风化花岗岩 (层号 4-2)	修正值	6	39.0-69.0	50.5	8.859	0.175	47.6
	实测值		52.0-98.0	63.6	12.001	0.189	59.5

3.4.2 室内岩土试验

(1) 本次勘察共取土样 39 组、岩样 34 组，进行室内土工试验，其试验统计结果见表 3.4.2-1 及附录《土工试验报告》、《岩石试验报告》。

(2) 土工试验

(2) 岩石抗压试验

本次勘察共取 40 组岩样进行室内饱和单轴抗压强度试验，其试验结果统计见表 3.4.2-2，相关试验成果见附录《岩石室内试验成果报告》。

岩石的物理力学指标统计表 表 3.4.2-2

岩石名称	风化程度	统计件数	范围值 (Mpa)	平均值 (Mpa)	标准差	变异系数	标准值
变质砂岩 (破碎)	中等风化	12	7.2-18.8	14.4	3.579	0.249	12.5
变质砂岩	中等风化	23	23.7-74.2	35.8	7.588	0.232	32.2

3.5 场地水文地质条件

3.5.1 地表水特征

根据拟建场地内及相邻区域的水文地质调查，场地内地表水主要为现状排水沟、水坑蓄水，地表水补给方式主要为大气降水补给，其水位受降水影响较大，其排泄方式主要为自流向低洼处排泄。勘察期间测得场地内地表水水深 0.20m~0.30m。

3.5.2 地下水特征

拟建场地地下水主要为第四系孔隙潜水及基岩裂隙水。

(1) 第四系孔隙潜水

第四系孔隙潜水主要赋存于素填土层中，地下水主要受大气降水补给，地下水位随季节性变化大。本次勘察期间，测得第四系孔隙潜水水位标高为 40.21m~42.23m。

(3) 基岩裂隙水

基岩裂隙水赋存于变质砂岩全、强及中风化带中，其分布受赋存岩体裂隙发育程度的影响较大，具明显的各向异性特点，属非均质渗流场，在节理较发育的地段，裂隙水赋存较丰富，且透水性较强。勘察期间采用套管止水测水位的方式测得基岩裂隙水平均标高为 42.32m~48.47m。

本次勘察期间测得场地潜水初见水位埋深 3.20m~9.60m；测得场地地下水稳定混合水位埋 3.60m~10.80m，平均埋深 5.72m，地下水位标高 39.15m~47.69m，平均标高 44.75m。地下水随季节性变化较大，年平均水位变幅为 0.50~1.50m。

在勘察期间，未见能污染场地地下水和地表水的污染源。由于地下水随季节性变化较大，实测的地

下水位与设计及施工期间的地下水位会存在一定差异，在设计与施工时应予以注意。

勘察期间，由于场地没有长期系统的地下水观测资料，无法取得场地地下水历史最高洪水位、近 3~5 年最高洪水位等资料。

3.5.3 地下水的补给、排泄

(1) 地下水的补给

区内地下水的补给主要靠大气降水和地表水径流补给。大气降水补给受降雨季节支配，由于年内降雨分配不均，不同季节的蒸发度、湿度不同，渗入补给量随季节而变化，雨季成为地下水的主要补给期，每年 4~9 月份是地下水的补给期，10 月~次年 3 月为地下水消耗期和排泄期。

第四系孔隙水与大气降水关系密切，水位及水量随降雨量变化明显，以大气降水渗入补给为主，以侧向动力补给为次。

(2) 地下水的径流、排泄

地下水由高水头向低水头以潜流的方式缓慢向低洼地段排泄。

总体上场区内地下水流速度较慢，地下水的流向与地形倾斜方向基本一致，补给、径流及排泄条件基本保持天然状态。

3.6 水、土腐蚀性评价

本次勘察在钻孔中取 2 组地下水，2 组地表水进行水样腐蚀性分析（详见《水样测试报告》），同时取 4 组地下水位以上土样进行土的腐蚀性分析（见《土样测试报告》）。其水、土腐蚀性评价见表 3.6.1、3.6.2。

地下水腐蚀性判定结果表 表 3.6.1

孔号	分析项目	指 标		水对砼结构的腐蚀性			水对钢筋砼结构中钢筋的腐蚀性	
		单位	含量	II 类环境	强透水性地层	弱透水性地层	长期浸水	干湿交替
KZK5	SO ₄ ²⁻	mg/L	15.68	微	/	/	/	/
	Mg ²⁺	mg/L	4.96	微	/	/	/	/
	OH ⁻	mg/L	0.00	/	/	/	/	/
	总矿化度	mg/L	170.82	/	/	/	/	/
	PH 值	PH	7.22	/	微	微	/	/

	侵蚀性 CO ₂	mg/L	8.75	/	微	微	/	/
	HCO ₃ ⁻	mmol/L	121.31	/	微	/	/	/
	Cl ⁻	mg/L	30.64	/	/	/	微	微
ZK24	SO ₄ ²⁻	mg/L	23.52	微	/	/	/	/
	Mg ²⁺	mg/L	7.19	微	/	/	/	/
	OH ⁻	mg/L	0.00	/	/	/	/	/
	总矿化度	mg/L	194.15	/	/	/	/	/
	PH 值	PH	7.27	/	微	微	/	/
	侵蚀性 CO ₂	mg/L	10.93	/	微	微	/	/
	HCO ₃ ⁻	mmol/L	127.37	/	微	/	/	/
	Cl ⁻	mg/L	35.63	/	/	/	微	微
地表水 1	SO ₄ ²⁻	mg/L	9.80	微	/	/	/	/
	Mg ²⁺	mg/L	3.47	微	/	/	/	/
	OH ⁻	mg/L	0.00	微	/	/	/	/
	总矿化度	mg/L	160.27	微	/	/	/	/
	PH 值	PH	7.13	/	微	微	/	/
	侵蚀性 CO ₂	mg/L	11.37	/	微	微	/	/
	HCO ₃ ⁻	mmol/L	133.44	/	微	/	/	/
	Cl ⁻	mg/L	22.09	/	/	/	微	微
地表水 2	SO ₄ ²⁻	mg/L	11.76	微	/	/	/	/
	Mg ²⁺	mg/L	5.21	微	/	/	/	/
	OH ⁻	mg/L	0.00	微	/	/	/	/
	总矿化度	mg/L	150.53	微	/	/	/	/
	PH 值	PH	7.16	/	微	微	/	/
	侵蚀性 CO ₂	mg/L	9.84	/	微	微	/	/
	HCO ₃ ⁻	mmol/L	115.24	/	微	/	/	/
	Cl ⁻	mg/L	24.94	/	/	/	微	微

拟建场地环境类型为 II 类，根据上表检测结果表明：

场地地下水按 II 类环境对混凝土结构具微腐蚀性，按地层渗透性对混凝土结构具微腐蚀性，按 PH

值对混凝土结构具微腐蚀性；在长期浸水条件下对钢筋混凝土结构中钢筋具微腐蚀性，在干湿交替条件下对钢筋混凝土结构中钢筋具微腐蚀性。根据《水利水电工程地质勘察规范》（GB 50487-2008）附录 L，本项目地下水 PH 值介于 3~11 之间、（Cl⁻+SO₄²⁻）<500，地下水对钢结构具弱腐蚀性。

场地地表水按 II 类环境对混凝土结构具微腐蚀性，按地层渗透性对混凝土结构具微腐蚀性；在长期浸水条件下对钢筋混凝土结构中钢筋具微腐蚀性，在干湿交替条件下对钢筋混凝土结构中钢筋具微腐蚀性。根据《水利水电工程地质勘察规范》（GB50487-2008）附录 L，本项目地下水 PH 值介于 3~11 之间、（Cl⁻+SO₄²⁻）<500，地表水对钢结构具弱腐蚀性。

土的腐蚀性综合评价对照表 表 3.6.2

项目	环境类型	腐蚀介质	腐蚀等级				
			评价指标	微	弱	中	强
混凝土结构	按环境类型 (II类)	硫酸盐含量 SO ₄ ²⁻ (mg/kg)	规范值	<450	450~2250	2250~4500	>4500
			本场地	0.78~1.18			
		镁盐含量 Mg ²⁺ (mg/kg)	规范值	<3000	3000~4500	4500~6000	>6000
			本场地	0.25~0.36			
		铵盐含量 NH ₄ ⁺ (mg/kg)	规范值	<750	750~1200	1200~1500	>1500
			本场地	0.00~0.00			
	苛性碱含量 OH ⁻ (mg/kg)	规范值	<64500	64500~85500	85500~105000	>105000	
		本场地	0.00~0.00				
	按地层渗透性 (A)	PH 值	规范值	>6.5	5.0~6.5	4.0~5.0	<4.0
			本场地	7.29~7.35			
钢筋砼中钢筋	按地层渗透性 (A)	Cl ⁻ 含量 (mg/kg)	规范值	<400	400~750	750~7500	>7500
本场地			1.53~1.78				
钢结构	-	PH 值	规范值	>5.5	5.5~4.5	4.5~3.5	<3.5
			本场地	7.29~7.35			

根据上表检测结果表明：场地地下水水位以上土对混凝土结构和钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。

本次勘察，采用四极法对地表土进行 3 组电阻率测试，测试结果见下表 3.6.3

电阻率测试成果统计表 表 3.6.3

测试编组	测点	土壤电阻率 (Ω·m)	电阻率平均值 (Ω·m)
第一组	1	82.33	75.04
	2	76.42	
	3	70.58	

	4	66.37	
第二组	1	88.43	76.46
	2	80.52	
	3	71.66	
	4	65.24	

注：1、本次测试环境为：地表温度 32℃，天气晴天。

2、土壤电阻率受土壤类型、含水率、温度、土壤成分和物理性质等因素的影响，环境改变时其电阻率会有所变化，在设计时应予以注意。

根据上表 3.6.2、3.6.3 统计结果可知：按 PH 值场地地表水以上土对钢结构具微腐蚀性，按电阻率对钢结构具弱腐蚀性，综合判定场地地表水以上土对钢结构具弱腐蚀性。

3.7 地表水、地下水对工程的影响

1、地表水

地表水会对工程结构物产生侵蚀,影响结构物的耐久性和稳定性。本项目地表水水质对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋在干湿交替环境下具弱腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性，建议按规范采取相应的防护措施。

2、地下水

地下水位的上升，会使地基土体含水量增加，水分充当了润滑剂，大大降低了土颗粒间的摩阻力，同时，水分会削弱粘性土的胶结作用，导致土体内聚力显著下降，这使得基底土的抗剪强度大幅降低，造成地基承载力降低，在有地震砂土液化的地区会引起液化的加剧；地下水潜蚀作用会带走和溶解土中的细粒土，导致地基土土体孔隙增大、抗剪强度降低，最终形成渗流通道，形成管涌，岩土体产生变形、滑移、崩塌失稳等不良地质作用；地下水位下降会使得地下水从基底周围流失，导致地下空隙压力减小，引起土体紧缩或干裂，引发沉降和变形。所以地下水对基础稳定性的影响不容忽视，需要通过合理的工程措施来降低其对路基稳定性的不利影响，如设置渗沟、盲沟、暗沟等排水设施，以保持基底的干燥和稳定。

3.8 不良地质现象评价及特殊性岩土评价

3.8.1 不良地质作用

本次勘察，未见有岩溶、泥石流、滑坡、危岩、崩塌、活动断裂等不良地质作用；场地局部存在未完成自重固结的素填土层，在附加荷载作用下易引发地面沉降，由于场地软土性能不均匀，存在一定差

异沉降，较大的地面沉降量和差异沉降。因此，就本场地而言，不良地质作用主要为地面沉降。本工程设计和运营期间应注意区域地面沉降对工程建设的不利影响，宜采取合理的处理措施，并加强监测。

3.8.2 对工程不利的埋藏物

本次勘察，未见有埋藏的河道、沟浜、孤石、墓穴、防空洞等其他对工程不利的埋藏物。

3.8.3 特殊性岩土

1、人工填土

(1) 素填土（层号 1）：主要成分为粘性土混砂，局部含碎、块石，场地普遍分布，厚度不均匀，结构松散，表层部分稍压实，未完成自重固结，在地基基础设计与施工过程中应予以注意。

2、残积土及风化岩

场地内分布的残积粉质粘土（层号 3）、全风化变质砂岩（层号 4-1）、强风化变质砂岩（4-2）在原始状态下强度较高，性质较稳定，但遇水或被扰动后其强度会明显降低，具有遇水易软化崩解的特点，从而降低地基承载力，对地基的稳定性有一定的不利影响。采用混凝土预制桩时，桩底宜进行密封处理；采用钻（冲）孔灌注桩时，成孔后应及时进行水下混凝土浇注，应采取有效措施，防止桩端持力层浸水软化，桩基持力层承载力变低。

3.8.4 特殊性岩土对地基基础的影响

(1) 浅基础

场地分布的素填土埋藏较浅，厚度不均匀，局部含碎石、块石及植物根茎，岩土性质差，承载力低，压缩性高，若不进行处理，采用浅基础时会造成地面、地基沉降过大及不均匀沉降，因此不能直接作为浅基础的基础持力层。

(2) 桩基础

预应力混凝土管桩：桩穿越较厚松散素填土进入相对较硬土层时，因为素填土的自重固结会对桩身产生负摩阻力作用，在设计与施工时应予以重视。残积土、全~强风化变质砂岩具有遇水软化，其强度明显降低的特点，因此在成桩后应及时封底，避免持力层长期泡水软化，承载力降低。

钻（冲）孔灌注桩：钻（冲）孔灌注桩在成孔时，素填土层易发生滑移、塌孔，因此在成孔时应采取相应措施（如泥浆护壁、下套筒等）。残积土、全~强风化变质砂岩具有遇水软化，其强度明显降低的特点，因此在成桩后应及时灌注，避免持力层、桩周土层长期泡水软化，承载力降低。

4 场地及地基地震效应

4.1 波速测试及场地类别

本次勘察采用单孔法，分别对 5 个钻孔进行了剪切波速测试工作，获得了场地内各地层的波速及动力学参数，其统计结果见表 4.1，测试综合成果详见附件《剪切波速测试报告》。

波速测试结果统计表 表 4.1.1

钻孔编号	等效剪切波速 V_{se} (m/s)	覆盖层厚度 (m)	建筑场地类别
KZK6	385.13	9.60	II
KZK12	456.32	14.10	II

由计算结果知：

测试钻孔覆盖层土的剪切波速度介于 $250\text{m/s} \geq V_{se} > 150\text{m/s}$ 及 $500\text{m/s} \geq V_{se} > 250\text{m/s}$ 之中，覆盖层土为中软土~中硬土，场地局部钻孔覆盖层厚度小于 5m，本项目建筑场地类别为 $I_1 \sim II$ 类，建议综合按 II 类场地进行考虑。

4.2 地震动参数

根据《建筑抗震设计标准》(GB/T50011—2010) (2024 年版) 及各项测试、计算结果表明：场地所属区域抗震设防烈度为 7 度，设计地震分组为第二组；场地土为中软土~中硬土，建筑场地类别为 II；II 类场地设计基本地震加速度值为 0.10g，地震动反应谱特征周期为 0.40s。

4.3 场地建筑抗震地段

根据勘察成果，本项目场地属于对建筑抗震一般地段。

4.4 场地土地震液化判别及抗液化措施

本次勘察，场地内未见可液化土层。

4.5 软弱土震陷

本次勘察，场地内未见可震陷软弱土层。

4.6 地震稳定性评价

场地表层松散填土层地震稳定性较差；粉质粘土、残积土及全风化、强风化、中等风化层的地震稳定性较好，强震对其影响较小。

填土层土体结构较松散，该层在强震作用下有发生震陷的可能性。本项目无砂层，可不考虑横向扩展的影响。根据区域地质资料及本次勘察结果，勘探涉及深度范围内未发现活动性构造断裂及其它构造形迹，本区近年来的地震频度低、震级小，近年属弱震区。也未发现山体崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷（含岩溶塌陷和矿山采空塌陷）、活动断裂、地裂缝、破碎岩体或软弱岩体等地质灾害和不良地质作用，但存在填土层引发的震陷等不良地质作用的可能，在设计与施工时应予以重视。

5 场地岩土工程分析评价

5.1 拟建项目性质及建筑环境评价

本项目位于珠海市高新区金鼎片区西部沿海高速以北，拟建新道路及其配套工程。

拟建场地内现状分布有村民临时自用的水管及电线，在项目设计施工前应委托相关单位对场地内及周边管线进行专项调查。场地周边有足够的堆料空间和搭建临设用地。建设项目在建设过程中，施工将会改变原有土地景观，排入施工污水、淤泥；建筑机械和运输车辆产生一定量的噪音、扬尘等污染，若不经妥善处理，将对周围环境、卫生等产生不良影响。建设过程中应加强管理，文明施工，以减少建设期间施工对周围环境的影响，使建设期间对周围环境的影响减少到较低程度，做到发展与保护环境相协调。

5.2 场地稳定性、适宜性评价

根据勘察结果及区域地质资料，本场地未发现有活动性断裂通过；在勘察深度范围内未见有岩溶、滑坡、泥石流、危岩、崩塌、活动断裂等不良地质作用，场地属于对建筑抗震一般地段，结合《城乡规划工程地质勘察规范》(CJJ57-2012) 有关规定，本项目场地稳定性为稳定性差，工程建设适宜性为适宜性差，当采取适当的工程措施后，可以兴建拟建工程。

5.3 地基稳定性、均匀性及地基土均匀性评价

5.3.1 地基稳定性评价

项目场地局部分布的填土（层号 1）其力学性质差，承载力低，压缩性高，易产生不均匀沉降，地基稳定性差，不能作为拟建建筑的基础持力层；其下分布的粉质粘土（层号 2、3）具中等的强度，该层地基稳定性一般；下伏变质砂岩风化带强度较高，压缩性较低，性质稳定，稳定性较好，是良好的桩基

础持力层及下卧层。

5.3.2 地基、地基土均匀性评价及防治措施

本项目分布的素填土层厚变化大，未完成自重固结，其均匀性差。其下粉质粘土、砂质粘性土分布不均匀，层面起伏变化大，地基土的均匀性差。

本项目基础持力层主要为粉质粘土及其以下地层，根据勘察成果，相邻钻孔间基础持力层底面或相邻基底标高的坡度大于10%，本项目地基属不均匀地基。

由于构筑物上部荷载分布不均匀，造成持力层地基土的附加应力不均匀；持力层地基土厚度分布不均匀，造成不同部位土体不均匀压缩变形；持力层地基土下卧层分布不均匀，造成土体总压缩变形的不均匀等原因，会使基础产生不均匀沉降，在设计施工过程中应采取相应的防治措施，如：

- ①基础形式的采用应尽量保持一致
- ②应根据实际情况尽可能加大基础的刚度
- ③对软弱地基土进行处理

5.4 各地层岩土力学性能评价

(1) 场地内上覆素填土(1)：结构松散，成分混杂，均匀性差，未经处理不能作为基础持力层。

(2) 粉质粘土(2)：可塑状态，具中等偏低的强度、中等的压缩性，可以考虑作为拟建建筑的基础持力层。

(3) 粉质粘土(3)：力学性质较好，承载力较高，分布较连续，不宜作为拟建建筑的基础持力层，可以考虑作为拟建建筑的基础持力层。

(4) 全风化变质砂岩(4-1)：为极破碎、极软岩，基本质量等级为V级，具中等偏高的强度，中等偏低的压缩性，为良好的天然基础及桩基础持力层。

(5) 强风化变质砂岩(4-2)：为极破碎、极软岩，基本质量等级为V级，具较高的强度及较低的压缩性，是良好的天然地基下卧层及混凝土预制桩桩端持力层。

(6) 中风化变质砂岩(4-3-1)：软岩~较软岩，岩体破碎、基本质量等级为V级，具有强度高、变形小的特点，为良好的地基土及天然地基下卧层。

(7) 中风化变质砂岩(4-3-2)：较软岩~坚硬岩，岩体较完整、基本质量等级为II~IV级，具有强度高、变形小的特点，为良好地基土，是理想大口径钻冲孔桩桩基持力层。

5.5 地基与基础方案建议

根据勘察成果，拟建道路工程基底土层主要为填土、粉质粘土、全风化、强风化及中风化变质砂岩，填土强度偏低，物理力学性质差，均匀性差，不能满足道路路基的持力层要求，不能直接作为路基持力层，但其厚度不大，可以考虑采用浅基础，并对填土进行挖除处理，以其下粉质粘土、全、强风化及中风化变质砂岩作为基础持力层。

5.6 地基变形特征

拟建道路拟采用浅基础，地基主要变形特征为沉降、差异沉降，在设计与施工时应采取相应措施，如采用合适的结构形式、设置沉降缝、建筑和构造上预留有调整或沉降余地等。

5.7 地基检测建议

建议对地基或桩基进行相应的检测验证浅基础、桩基础的承载力是否满足设计要求，本项目建筑地基基础设计等级为乙级，检测方法、试验过程的操作和试验成果的确定必须符合《建筑桩基检测技术规范》(JGJ106-2014)和广东省《建筑地基基础检测规范》(DBJ15-60-2019)的相关规定，同时还应符合《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011)的相关规定。

5.12 土、石工程分级

根据《市政工程勘察规范》(DBJ/T 15-255-2023)附录G，本项目揭露的各土层土、石工程分级见表5.12：

各土层土、石工程分级表 表 5.12

序号	岩土名称及代号	土石工程分级
1	素填土(1)	II级普通土
2	粉质粘土(2)	II级普通土
3	粉质粘土(3)	II级普通土
4	全风化变质砂岩(4-1)	III级硬土
5	强风化变质砂岩(4-2)	IV级软石
6	中风化变质砂岩(4-3-1)	IV级软石~V级次坚石 软岩~较软岩
7	中风化变质砂岩(4-3-1、4-3-2)	V级次坚石~VI级坚石 较硬岩~坚硬岩

6 地质条件可能造成的工程风险

根据住房城乡建设部令 2018 年 37 号《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》和建办质【2018】31 号住房城乡建设部办公厅关于实施《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》有关问题的通知及广东省住房和城乡建设厅关于《危险性较大的分部分项工程安全管理办法》的实施细则，工程施工可能造成下列工程风险，应做好有效的应对措施，有效防范生产安全事故。

(1) 表层素填土厚度大，层底高差大，均匀性差，结构松散，在箱涵、管槽开挖时已发生位移、垮塌，其不均匀沉降可能造成鲁莽开裂等工程风险。

(2) 当地下水位位于开挖深度以上时，施工时应采取管井降水措施，由于素填土层中混有砂、碎、块石，局部较为松散，降水时易造成水土流失，导致周边地面及管网、相临建（构）筑物的沉降，严重时可能导致地基持力层充填物流失，在施工时应予以重视。

(3) 基坑、管槽开挖深度范围内为第四系松散素填土层，可能造成基坑变形或基坑失稳，对周边环境影响较大，如已有道路、管网、相临建筑物等。

(4) 场地广泛分布软弱素填土层，建设在未经处理的软土上的污水管线、化粪池、景观等可能由于不均匀沉降而破损，或造成环境污染风险。

(5) 地下水会对混凝土、钢筋混凝土中钢筋及钢结构产生腐蚀，本项目地下水对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土中钢筋具微腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性。应按规范采取相应的防腐措施。

(6) 本项目存在未完成自重固结的素填土层，在附加荷载作用下易引发地面沉降，由于场地软土性能不均匀，存在一定差异沉降，较大的地面沉降量和差异沉降，。

(7) 本次勘察，各土层中均揭露有碎石或岩块分布，对于桩基的施工会产生不利影响，若桩基施工时无法穿透，可以考虑相应的引孔措施。

7 结论与建议

(1) 场地所处区域地貌单一，场地整体平坦，勘察期间未发现埋藏的河道、沟浜、孤石、墓穴、防空洞等对工程不利的埋藏物；在勘察深度范围内未发现构造断裂、危岩、崩塌、滑坡、泥石流等不良地质作用；场地属于对建筑抗震一般地段，本项目场地稳定性为稳定性差，工程建设适宜性为适宜性差。

(2) 根据《建筑抗震设计标准》（GB/T 50011—2010）（2024 年版）、《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015）及各项测试、计算结果表明：场地所属区域抗震设防烈度为 7 度，设计地震分组为第

二组；场地土为中软土～中硬土，建筑场地类别为 II 类；II 类场地地震动峰值加速度值为 0.10g，地震动反应谱特征周期为 0.40s。

(3) 拟建场地环境类别为 II 类，拟建场地地下水水质对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋具微腐蚀性；对钢结构具弱腐蚀性。地表水水质对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋具微腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性。场地地下水水位以上土对混凝土结构具微腐蚀性、对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性。建议按相关规范采取防护措施。

(4) 基槽开挖时应及时通知我司及其他主体单位到场进行验槽，由于场地钻孔部分间距较大，本次勘察局部钻孔揭露有素填土等对工程不利的土层，由于场地部分区域未征收，部分钻孔作了位移调整，因此在施工过程中若发现有与地质报告不符的情况建议通知我司到场复核，必要时进行补充勘察。

(5) 拟建工程应进行沉降观测。沉降观测工作在基础底面施工完成后即应开始，直至沉降稳定为止，沉降观测所使用仪器，观测方法及沉降稳定标准，应符合有关规程要求。

(6) 本报告作为施工图设计之依据，地基土物理力学指标建议值见表 9.1，桩基设计参数建议值见表 9.2~9.4。

地基土主要物理力学参数建议值 表 9.1


岩土名称及代号	重力密度 γ (kN/m ³)	承载力特征值 f_{ak} (kPa)	岩石地基承载力特征值 f_b (kPa)	压缩模量(压力段) E_s (MPa)	变形模量 E_o (MPa)	直剪快剪		饱和单轴抗压强度标准值 f_{rk} (MPa)
						内聚力标准值 C_k (KPa)	内摩擦角标准值 Φ_k (°)	
素填土 1	18.5	70	/	/	/	13.0	11.0	/
粉质粘土 2	17.9	140	/	4.5	/	21.0	15.0	/
粉质粘土 3	18.2	180	/	4.7	/	22.0	23.0	/
全风化变质砂岩 4-1	19.0	350	/	/	25.0*	23.0	24.0	/
强风化变质砂岩 4-2	22.0	500	/	/	70.0*	40.0	32.0	/
中风化变质砂岩(破碎) 4-3-1	24.0	/	1000	/	/	/	/	12.5
中风化变质砂岩 4-3-2	24.5	/	3000	/	/	/	/	32.0

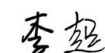
注：地基土物理力学指标建议值以本表为准。拟建建筑地基基础设计等级为乙级，按《建筑地基基础设计规范》（GB5007-2011）第 3.0.4 条 2 款，当地具备条件时，应进行载荷试验，以试验结果指标调整地基土物理力学参数。表中带*号的为经验值。

勘探孔数据一览表

附表1

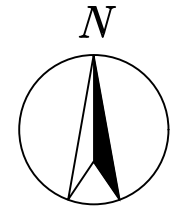
孔号	X坐标	Y坐标	孔口标高	勘察孔深度	地下水埋深	地下水标高	施工日期	勘探孔类型	取样数	标贯次数
KZK2	2477128.95	38448210.95	52.13	10.44	5.70	46.43	2026.3.17~2026.3.17	取土样钻孔	2	3
ZK18	2477080.86	38448219.66	49.43	11.72	5.00	44.43	2026.3.16~2026.3.16	标准贯入孔		
ZK20	2477034.96	38448263.64	49.75	29.39	4.80	44.95	2026.3.20~2026.3.20	标准贯入孔	2	2
DZK1	2476962.07	38448402.45	51.99	32.28	6.40	45.59	2026.4.8~2026.4.8	标准贯入孔		
DZK2	2477057.98	38448378.48	42.75	11.80	3.60	39.15	2026.3.17~2026.3.17	取土样钻孔	2	2
BPK1	2477128.55	38448138.10	49.95	10.30	4.70	45.25	2026.3.18~2026.3.18	取土及标贯试验孔		
BPK3	2477140.59	38448154.05	51.94	5.89	5.80	46.14	2026.3.18~2026.3.18	鉴别孔	2	2
BPK5	2477152.62	38448170.10	58.16	10.20	10.80	47.36	2026.3.22~2026.3.22	鉴别孔		

制表: 

审核: 

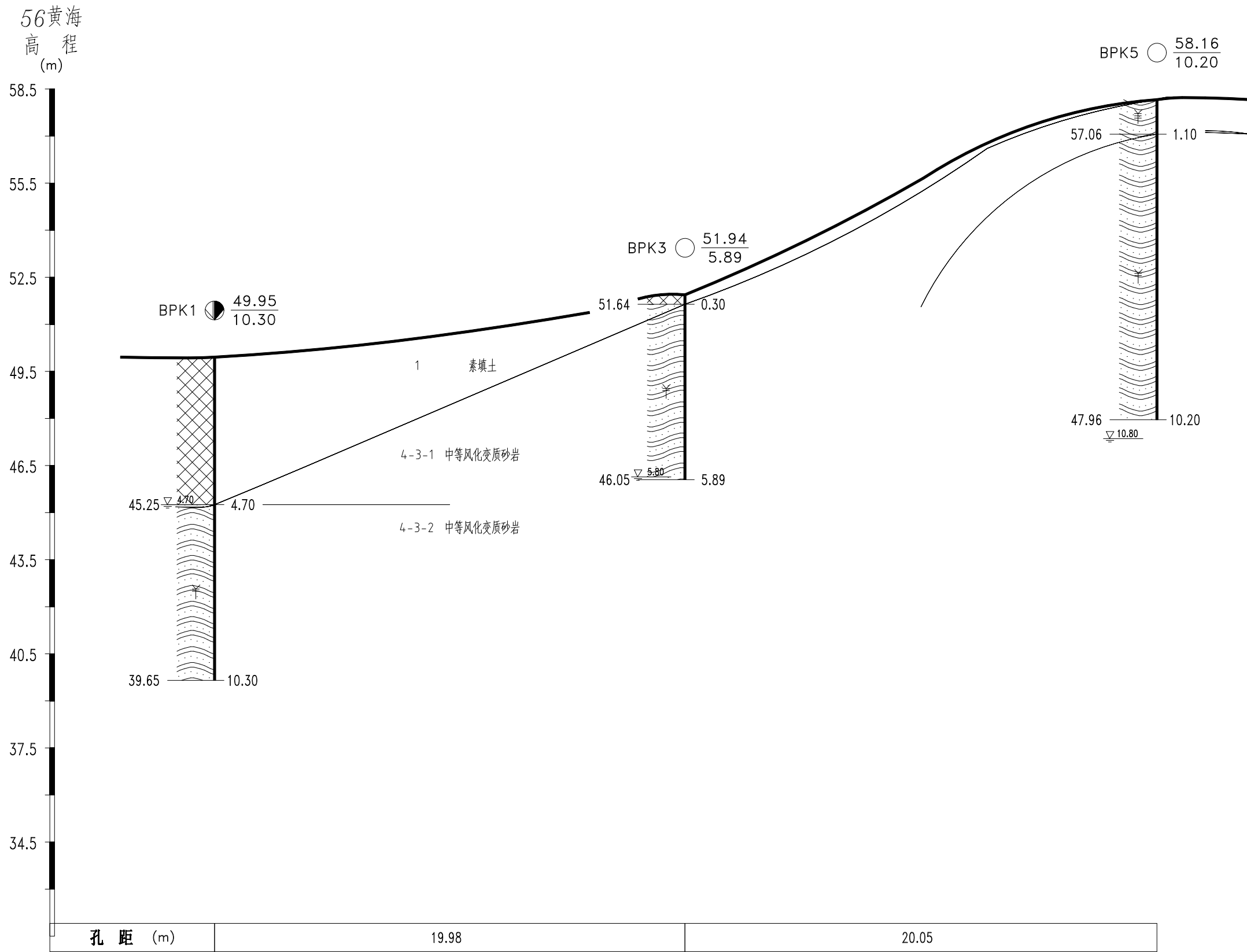
勘探点平面布置图

比例尺 1:1000



1-1' 工程地质剖面图

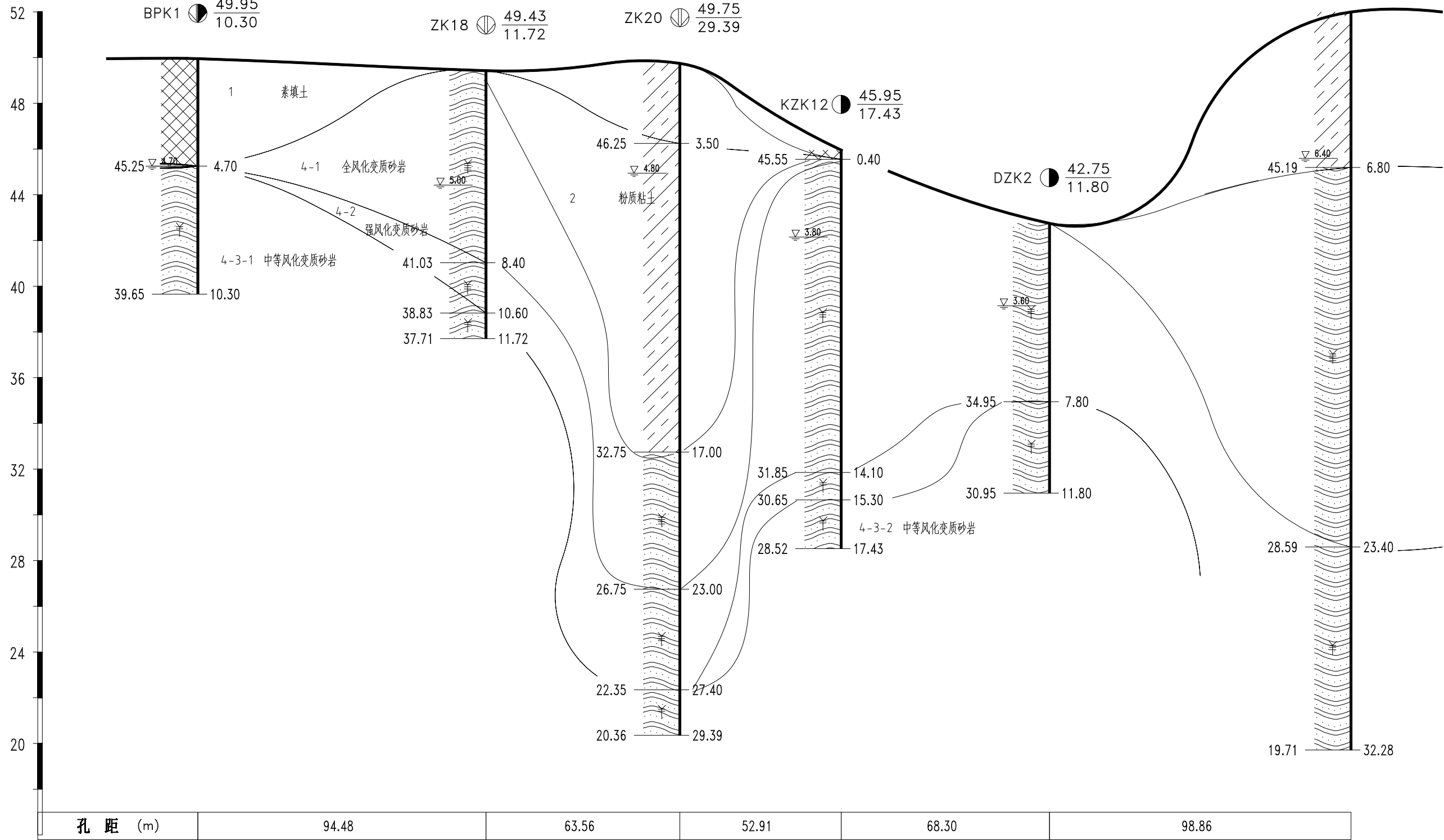
比例尺 水平 1:200
垂直 1:150



2-2' 工程地质剖面图

比例尺 水平 1:1500
垂直 1:200

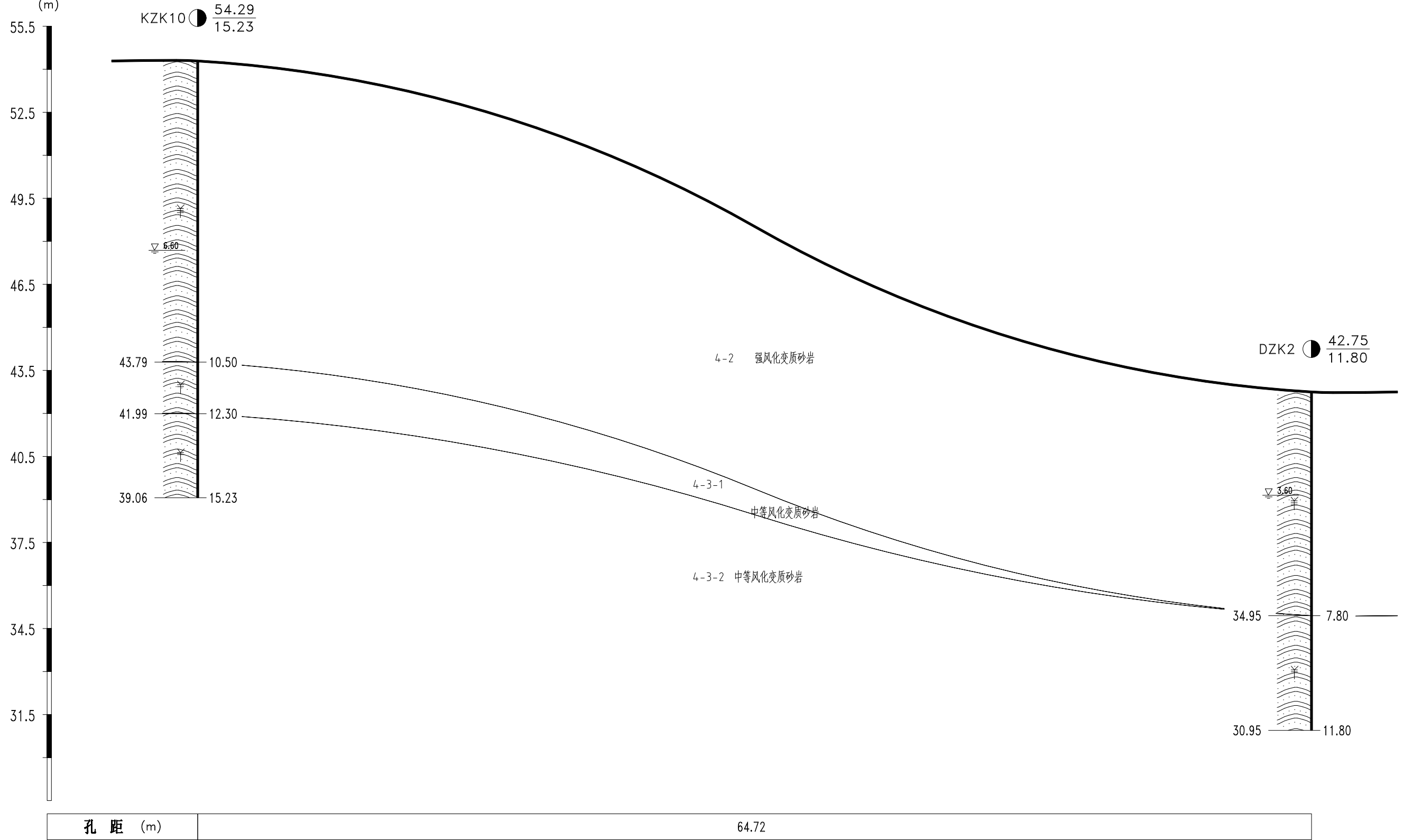
85国家
高程
(m)



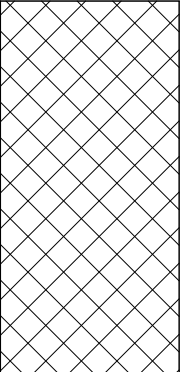
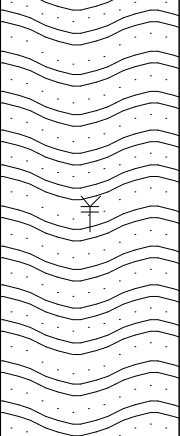
3-3' 工程地质剖面图

比例尺 水平 1:250
垂直 1:150

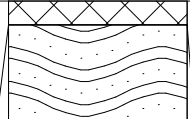
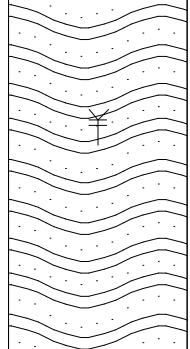
85国家
高程
(m)



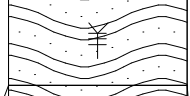
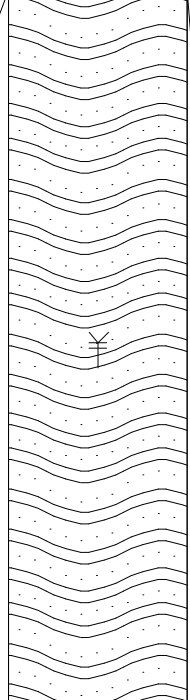
钻孔地质柱状图

工程名称				珠海市高新区甲背坑水库周边区域配套基础设施新建工程			终孔深度	10.30m	地下水位	初见	稳定
钻孔编号		BPK1	坐标	X= 2477128.55	开孔直径	108mm	开孔日期	2026.3.18	深度 (m)	4.30	4.70
孔口高程		49.95m		Y=38448138.10	终孔直径	91mm	终孔日期	2026.3.18	高程 (m)	45.65	45.25
序号	地与质时代因	层底标高 (m)	层底深度 (m)	层厚 (m)	柱状图比例	1:150	岩土描述	标贯击数		岩土样	
								深度 (m)	实际	校正	编号
1	Q^{ml}	45.25	4.70	4.70		素填土：褐黄、黄、褐红等色，主要由粘性土组成，松散，稍湿。含碎石及含少量植物根茎，未完成自重固结。					
4-3-2	ϵ^b	39.65	10.30	5.60		中风化变质砂岩：灰黑、灰白等色，岩体较完整，岩体基本质量等级II~IV级。粉砂质结构，块状构造，组织结构部分破坏，裂隙较发育，岩芯呈块状、短柱状，金刚石钻具方可钻进。					

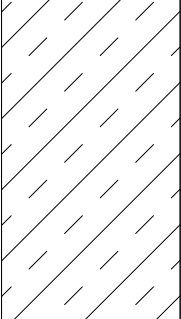
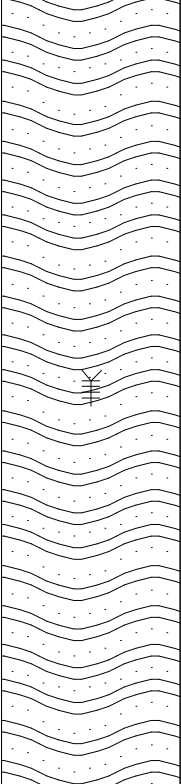
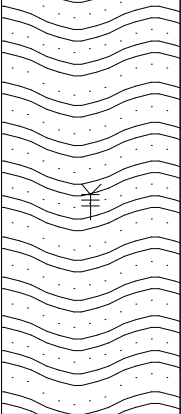
钻孔地质柱状图

工程名称		珠海市高新区甲背坑水库周边区域配套基础设施新建工程				终孔深度	5.89m	地下水位	初见	稳定
钻孔编号	BPK3	坐标	X= 2477140.59	开孔直径	108mm	开孔日期	2026.3.18	深度 (m)	5.20	5.80
孔口高程	51.94m		Y=38448154.05	终孔直径	91mm	终孔日期	2026.3.18	高程 (m)	46.74	46.14
序号	地与成时代因	层底标高 (m)	层底深度 (m)	层厚 (m)	柱状图比例 1:150	岩土描述	标贯击数		岩土样	
							深度 (m)	实际	编号	深度 (m)
1	Q ^{ml}	51.64	0.30	0.30		素填土：褐黄、黄、褐红等色，主要由粘性土组成，松散，稍湿。含碎石及含少量植物根茎，未完成自重固结。				
4-3-1	Є ^b	46.05	5.89	5.59		中风化变质砂岩（破碎）：紫红、褐黄、灰黑等色，岩体破碎，岩体基本质量等级Ⅴ级。泥质或粉砂质结构，块状构造，组织结构部分破坏，裂隙发育，岩芯呈块状、碎块状，金刚石钻具方可钻进。				

钻孔地质柱状图

工程名称		珠海市高新区甲背坑水库周边区域配套基础设施新建工程				终孔深度	10.20m	地下水位	初见	稳定
钻孔编号	BPK5	坐标	X= 2477152.62	开孔直径	108mm	开孔日期	2026.3.22	深度 (m)	9.60	10.80
孔口高程	58.16m		Y=38448170.10	终孔直径	91mm	终孔日期	2026.3.22	高程 (m)	48.56	47.36
序号	地与成时代因	层底标高 (m)	层底深度 (m)	层厚 (m)	柱状图比例	岩土描述	标贯击数		岩土样	
							深度 (m)	实际	编号	深度 (m)
					1:150			校正		
4-2	E ₆ ^b	57.06	1.10	1.10		强风化变质砂岩：为极软岩，紫红、褐黄等色，泥质或粉砂质结构；岩石风化强烈，岩芯呈砂土状夹岩块，呈半岩半土状，局部岩块含量较高，岩块粒径5cm~22cm。				
4-3-2	E ₆ ^b	47.96	10.20	9.10		中风化变质砂岩：灰黑、灰白等色，岩体较完整，岩体基本质量等级II~IV级。粉砂质结构，块状构造，组织结构部分破坏，裂隙较发育，岩芯呈块状、短柱状，金刚石钻具方可钻进。				

钻孔地质柱状图

工程名称		珠海市高新区甲背坑水库周边区域配套基础设施新建工程				终孔深度	32.28m	地下水位	初见	稳定
钻孔编号	DZK1	坐标	X= 2476962.07	开孔直径	108mm	开孔日期	2026.4.8	深度 (m)	6.00	6.40
孔口高程	51.99m		Y=38448402.45	终孔直径	91mm	终孔日期	2026.4.8	高程 (m)	45.99	45.59
序号	地与成时代因	层底标高 (m)	层底深度 (m)	层厚 (m)	柱状图比例	岩土描述	标贯击数		岩土样	
							深度 (m)	实际	编号	深度 (m)
							校正			
2	Q ^{dl}	45.19	6.80	6.80	1:250 	粉质粘土：褐黄、褐红等色，可塑状态，主要成分为粘粒。				
4-1	ε _c ^b	28.59	23.40	16.60		全风化变质砂岩：黄、褐黄等色，原岩结构均已基本风化破坏，局部夹岩块，岩块粒径4cm~15cm。				
4-2	ε _c ^b	19.71	32.28	8.88		强风化变质砂岩：为极软岩，紫红、褐黄等色，泥质或粉砂质结构；岩石风化强烈，岩芯呈砂土状夹岩块，呈半岩半土状，局部岩块含量较高，岩块粒径5cm~22cm。				

四川省川建勘察设计院有限公司

制 图

李峰

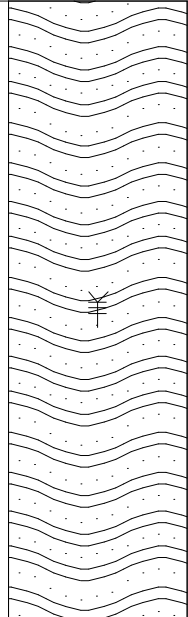
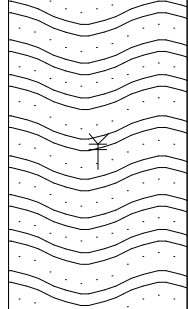


审 核

陈竹森

陈竹森


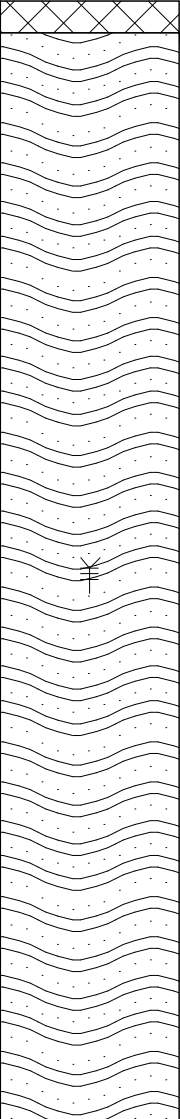

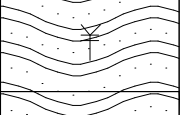

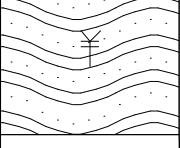
钻孔地质柱状图

工程名称				珠海市高新区甲背坑水库周边区域配套基础设施新建工程			终孔深度	11.80m	地下水位	初见	稳定	
钻孔编号		DZK2		坐标	X= 2477057.98	开孔直径	108mm	开孔日期	2026.3.17	深度 (m)	3.20	3.60
孔口高程		42.75m			Y=38448378.48	终孔直径	91mm	终孔日期	2026.3.17	高程 (m)	39.55	39.15
序号	地与成时代因	层底标高 (m)	层底深度 (m)	层厚 (m)	柱状图比例 1:150	岩土描述	标贯击数		岩土样			
							深度 (m)	实际	编号	深度 (m)		
4-2	E_c^b	34.95	7.80	7.80		强风化变质砂岩：为极软岩，紫红、褐黄等色，泥质或粉砂质结构；岩石风化强烈，岩芯呈砂土状夹岩块，呈半岩半土状，局部岩块含量较高，岩块粒径5cm~22cm。						
4-3-2	E_c^b	30.95	11.80	4.00		中风化变质砂岩：灰黑、灰白等色，岩体较完整，岩体基本质量等级II~IV级。粉砂质结构，块状构造，组织结构部分破坏，裂隙较发育，岩芯呈块状、短柱状，金刚石钻具方可钻进。						

钻孔地质柱状图

工程名称		珠海市高新区甲背坑水库周边区域配套基础设施新建工程				终孔深度	15.23m	地下水位	初见	稳定
钻孔编号	KZK10	坐标	X= 2477099.68	开孔直径	108mm	开孔日期	2026.3.23	深度 (m)	6.40	6.60
孔口高程	54.29m		Y=38448328.98	终孔直径	91mm	终孔日期	2026.3.23	高程 (m)	47.89	47.69
序号	地与成时代因	层底标高 (m)	层底深度 (m)	层厚 (m)	柱状图比例	1:150	岩土描述	标贯击数		岩土样
								深度 (m)	实际	编号
								校正	深度 (m)	
4-2		43.79	10.50	10.50			强风化变质砂岩：为极软岩，紫红、褐黄等色，泥质或粉砂质结构；岩石风化强烈，岩芯呈砂土状夹岩块，呈半岩半土状，局部岩块含量较高，岩块粒径5cm~22cm。			
4-3-1		41.99	12.30	1.80			中风化变质砂岩（破碎）：紫红、褐黄、灰黑等色，岩体破碎，岩体基本质量等级Ⅴ级。泥质或粉砂质结构，块状构造，组织结构部分破坏，裂隙发育，岩芯呈块状、碎块状，金刚石钻具方可钻进。			
4-3-2		39.06	15.23	2.93			中风化变质砂岩：灰黑、灰白等色，岩体较完整，岩体基本质量等级Ⅱ~Ⅳ级。粉砂质结构，块状构造，组织结构部分破坏，裂隙较发育，岩芯呈块状、短柱状，金刚石钻具方可钻进。			

钻孔地质柱状图

工程名称		珠海市高新区甲背坑水库周边区域配套基础设施新建工程				终孔深度	17.43m	地下水位	初见	稳定
钻孔编号	KZK12	坐标	X= 2477060.08	开孔直径	108mm	开孔日期	2026.3.16	深度 (m)	3.50	3.80
孔口高程	45.95m		Y=38448310.21	终孔直径	91mm	终孔日期	2026.3.16	高程 (m)	42.45	42.15
序号	地与质时代因	层底标高 (m)	层底深度 (m)	层厚 (m)	柱状图比例	岩土描述	标贯击数		岩土样	
							深度 (m)	实际	校正	编号
1	Q ^{ml}	45.55	0.40	0.40	1:150	素填土：褐黄、黄、褐红等色，主要由粘性土组成，松散，稍湿。含碎石及含少量植物根茎，未完成自重固结。				
4-2		31.85	14.10	13.70		强风化变质砂岩：为极软岩，紫红、褐黄等色，泥质或粉砂质结构；岩石风化强烈，岩芯呈砂土状夹岩块，呈半岩半土状，局部岩块含量较高，岩块粒径5cm~22cm。				
4-3-1		30.65	15.30	1.20		中风化变质砂岩（破碎）：紫红、褐黄、灰黑等色，岩体破碎，岩体基本质量等级V级。泥质或粉砂质结构，块状构造，组织结构部分破坏，裂隙发育，岩芯呈块状、碎块状，金刚石钻具方可钻进。				
4-3-2		28.52	17.43	2.13		中风化变质砂岩：灰黑、灰白等色，岩体较完整，岩体基本质量等级II~IV级。粉砂质结构，块状构造，组织结构部分破坏，裂隙较发育，岩芯呈块状、短柱状，金刚石钻具方可钻进。				

四川省川建勘察设计院有限公司

制 图

李峰



审 核

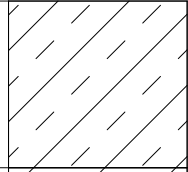
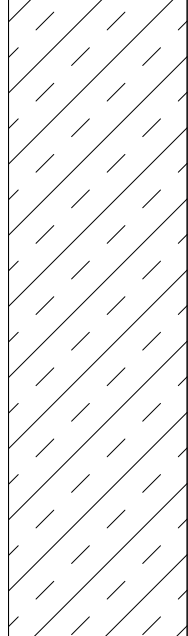
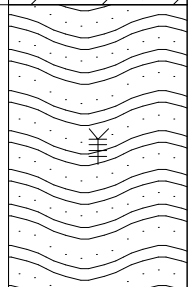
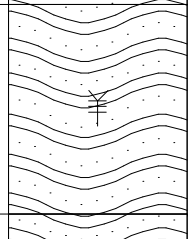

陈竹森

陈竹森

钻孔地质柱状图

工程名称		珠海市高新区甲背坑水库周边区域配套基础设施新建工程				终孔深度	11.72m	地下水位	初见	稳定
钻孔编号	ZK18	坐标	X= 2477080.86	开孔直径	108mm	开孔日期	2026.3.16	深度 (m)	4.80	5.00
孔口高程	49.43m		Y=38448219.66	终孔直径	91mm	终孔日期	2026.3.16	高程 (m)	44.63	44.43
序号	地与成时代因	层底标高 (m)	层底深度 (m)	层厚 (m)	柱状图比例 1:150	岩土描述	标贯击数		岩土样	
							深度 (m)	实际	编号	深度 (m)
								校正		
4-1		41.03	8.40	8.40		全风化变质砂岩：黄、褐黄等色，原岩结构均已基本风化破坏，局部夹岩块，岩块粒径4cm~15cm。				
4-2		38.83	10.60	2.20		强风化变质砂岩：为极软岩，紫红、褐黄等色，泥质或粉砂质结构；岩石风化强烈，岩芯呈砂土状夹岩块，呈半岩半土状，局部岩块含量较高，岩块粒径5cm~22cm。				
4-3-2		37.71	11.72	1.12		中风化变质砂岩：灰黑、灰白等色，岩体较完整，岩体基本质量等级II~IV级。粉砂质结构，块状构造，组织结构部分破坏，裂隙较发育，岩芯呈块状、短柱状，金刚石钻具方可钻进。				

钻孔地质柱状图

工程名称		珠海市高新区甲背坑水库周边区域配套基础设施新建工程				终孔深度	29.39m	地下水位	初见	稳定
钻孔编号	ZK20	坐标	X= 2477034.96	开孔直径	108mm	开孔日期	2026.3.20	深度 (m)	4.60	4.80
孔口高程	49.75m		Y=38448263.64	终孔直径	91mm	终孔日期	2026.3.20	高程 (m)	45.15	44.95
序号	地与质时代因	层底标高 (m)	层底深度 (m)	层厚 (m)	柱状图比例 1:250	岩土描述	标贯击数		岩土样	
							深度 (m)	实际	编号	深度 (m)
2	Q^{dl}	46.25	3.50	3.50		粉质粘土：褐黄、褐红等色，可塑状态，主要成分为粘粒。				
3	Q^{el}	32.75	17.00	13.50		粉质粘土：主要由砂岩残积而成，褐黄、褐红等色，可塑~硬塑状态。主要成分为粘粒，局部含碎石，碎石粒径5cm~12cm。				
4-1	E_c^b	26.75	23.00	6.00		全风化变质砂岩：黄、褐黄等色，原岩结构均已基本风化破坏，局部夹岩块，岩块粒径4cm~15cm。				
4-2	E_c^b	22.35	27.40	4.40		强风化变质砂岩：为极软岩，紫红、褐黄等色，泥质或粉砂质结构；岩石风化强烈，岩芯呈砂土状夹岩块，呈半岩半土状，局部岩块含量较高，岩块粒径5cm~22cm。				
4-3-1	E_c^b	20.36	29.39	1.99		中风化变质砂岩（破碎）：紫红、褐黄、灰黑等色，岩体破碎，岩体基本质量等级V级。泥质或粉砂质结构，块状构造，组织结构部分破坏，裂隙发育，岩芯呈块状、碎块状，金刚石钻具方可钻进。				

四川省川建勘察设计院有限公司

制 图

李峰



审 核

陈竹森

陈竹森