

华南理工大学大学城校区研究生宿舍（二期）
高支模监测方案

广东重工建设监理有限公司
华南理工大学大学城校区
研究生宿舍（二期）
项目监理部
2025年11月25日



目 录

1 项目概述	1
2 监测依据	1
3 监测项目及目的	2
4 监测点布设及监测方法	3
5 监测频率	8
6 监测报警值及报警制度	8
7 监测工作程序	9
8 监测数据整理、提交	10
9 本项目拟投入的主要人员及设备	11
10 技术保证措施	12
11 监测质量保证措施	13
12 工期、进度保证措施及安全施工措施	14



1 项目概述

本项目位于广州市番禺区, 拟建 6 栋宿舍塔楼。地下室层数为 1 层, 层高为 5.0m, 原地面标高约 13.5~28.5, 建筑正负零标高为 18.7m。主体开挖深度为 0.0m~5.6m。主体周长约 755m, 面积约 18190m², 东西方向宽度约 250m, 南北方向长度约 115m。建筑物最大高度 51.8 米, 最高层数 15 层。

2 监测依据

- 1) 《建筑变形测量规范》(JGJ8-2016);
- 2) 《建筑施工模板安全技术规范》(JGJ162-2008);
- 3) 《建筑施工临时支撑结构技术规范》(JGJ300-2013);
- 4) 《建筑工程施工过程结构分析与监测技术规范》(JGJ/T302-2013);
- 5) 《高大模板支撑系统实时安全监测技术规范》(DBJ/T15-197-2020);
- 6) 《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》(住房城乡建设部令第 37 号);
- 7) 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(建办质〔2018〕31 号);
- 8) 《广州市城乡建设委员会关于全市危险性较大的混凝土模板支撑工程和承重支撑体系推进自动化安全监测工作的通知》(穗建质[2017]1006 号);
- 9) 《广州市住房和城乡建设局关于正式上线启用广州市建设工程融合监管平台高大支模及脚手架系统的通知》(穗建质〔2024〕834 号);
- 10) 本工程经专家论证的高大模板安全专项施工方案。

3 监测项目及目的

3.1 监测项目

主要监测项目详见下表：

表 3.1 监测项目简介表

监测项目	埋设位置	符号	测点数量	测试仪器及元件	测点布置说明
模板沉降	模板支撑系统的关键部位或薄弱部位	V	93	位移计	/
立杆轴力	模板支撑系统的关键部位或薄弱部位	F	93	轴力计	
支架水平位移	模板支撑系统的关键部位或薄弱部位	V	93	位移计	
立杆倾斜	模板支撑系统的关键部位或薄弱部位	L	93	倾角计	

3.2 监测目的

高支模事故在工程建设事故中，一直占有较高的比例。高支模事故具有极大的危害性，容易造成群死群伤和巨大的财产损失。因此，采取强有力的技术保障和管理监督措施，预防和杜绝支架坍塌事故的发生是十分必要的。

混凝土浇筑过程中，采用科学的方法，通过实时监测高支模关键部位或薄弱部位的水平位移、模板沉降、立杆轴力和立杆倾斜等参数，监控高支模系统的工作状态，可协助现场施工人员及时发现高支模系统的异常变化，及时分析和采取加固等补救措施，预防和杜绝支架坍塌事故的发生。同时，当高支模监测参数超过预设限值时，可及时预警，通知现场作业人员停止作业、迅速撤离现场，避免重大安全事故的发生。

4 监测点布设及监测方法

4.1 测点布置原则

4.1.1 测点布置原则

高支模监测点布设的总体原则：

1、高支模监测点应布设在模板支撑系统的关键部位或薄弱部位，能及时反映模板支撑的变形情况，重点包括如下部位：

- 1) 支撑结构的角部及四边的中部位置；
- 2) 跨度较大的主梁跨中；
- 3) 跨度较大的双向板板中；
- 4) 跨度较大的拱顶及拱脚；
- 5) 悬挑构件端部；
- 6) 其它重要构件承受荷载较大或稳定性较差的部位；

2、监测点平面位置宜按网格形式布置，水平间距宜为 10~15 米，同部位各监测项目宜布设于同一构件或临近构件，以便数据分析、相互验证；

3、本工程监测超跨梁抽取为 100%；

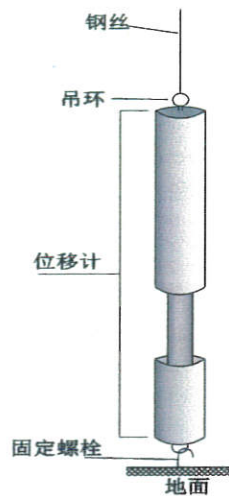
4、各监测设备应满足观测精度和量程要求，经过标定或检定，且便于实施自动化采集。

4.2 监测点布设

4.2.1 模板沉降监测点

本模板沉降采用位移计进行监测。

模板沉降监测点的安装方法如下图所示，通过钢丝将模板上的沉降测试点，引至地面，在地面位置安置位移计，通过弹簧和弹簧张拉器使钢丝始终处于垂直拉紧状态，并确保位移计与钢丝同步移动；再将位移计测试导线连接至综合测试模块。模板沉降时，钢丝带动位移计同步向下移动，位移计顶杆向位移计内移动，通过测试位移计的读数变化，即可测试模板沉降量。



位移计安装示意图



位移计安装现场图

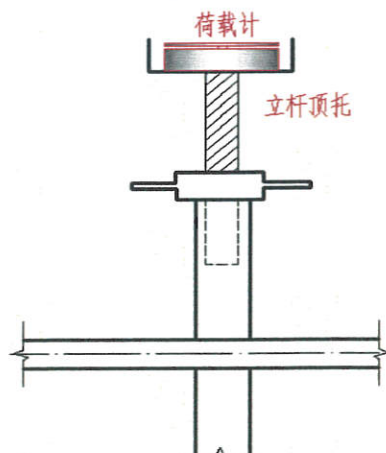
4.2.2 水平位移监测点

立杆的水平位移监测，以既有的混凝土柱、剪力墙或脚手架等固定结构为参考点，采用位移计进行监测，其监测方法和原理与模板沉降监测相同。

立杆水平位移监测点位移计安装时，通过钢丝将立杆上的位移测试点，水平引至既有固定结构表面（若无固定构筑物，则将钢丝线长延长，超过所浇筑板的中心位置固定，在板块边缘位置以地面为基准点固定位移计）作为水平位移的基准点，通过弹簧和弹簧张拉器使钢丝始终处于水平拉紧状态，并确保位移计与钢丝同步移动；再降位移计测试导线连接至综合测试模块。立杆测试点发生水平位移时，钢丝带动位移计同步移动，位移计内置弹簧所受压力减小或变大，位移计顶杆向外伸出或向内缩进，通过测试位移计的读数变化，即可测试立杆监测点的水平位移量。

4.2.3 立杆内力监测点

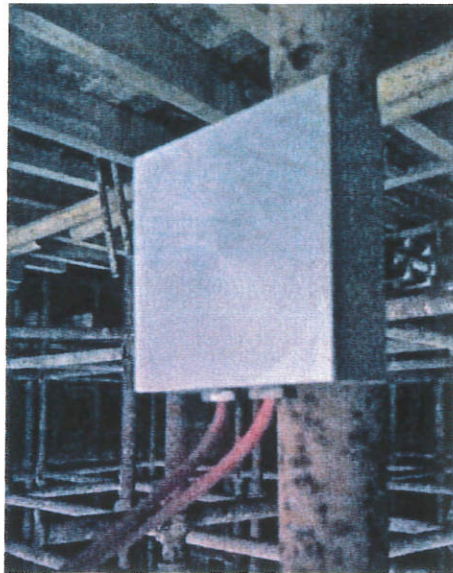
立杆内力通过在立杆顶托和模板之间安装荷载计进行测试。



4.2.4 立杆倾斜监测点

立杆倾斜采用固定式双轴倾斜仪进行监测，同时测定两个相互垂直方向的倾斜变化。

倾斜仪安装方法：首先在选定的立杆倾斜监测点位置，使用紧固件和铁板搭设一个传感器安装平台，再将双轴倾斜仪固定到平台上，最后，将传感器导线连接至综合测试模块。

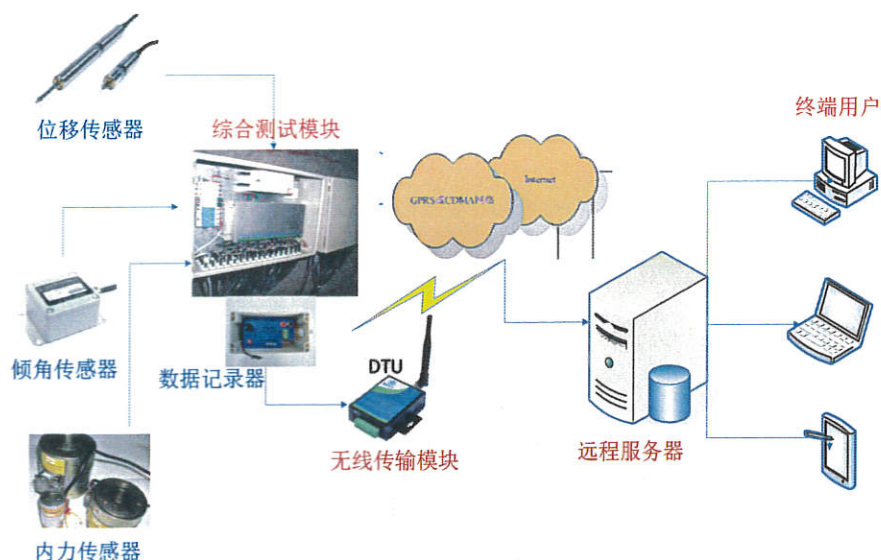


立杆倾斜传感器（倾角计）安装现场图

4.3 监测方法

高支模自动化监测系统由传感器单元、数据采集单元、通讯单元及数据处理单元构成。

高支模自动化监测系统构成图



1、传感器单元

传感器单元由安装在各个监测点位的位移传感器、倾角传感器、测力传感器构成，各传感器通过电缆连接至数据采集模块。

2、数据采集单元

数据采集单元由数据综合测试模块、标准测试模块（采集器）、数据记录器及数据采集控制中心软件系统构成。综合测试模块具备定时采集功能，可由数据采集控制中心软件系统进行采集设置，采集的数据通过通讯单元传至远程服务器的数据中心，监测数据同时保存在与采集模块连接的数据记录器中。这样，即使出现通讯故障，数据采集单元仍能按设定的时间间隔进行数据采集，监测人员可在通讯故障消除后，通过数据采集控制中心读取数据或直接将电脑连接至数据记录器读取数据，确保监测数据不丢失。

3、通讯单元

通讯单元由无线传输模块（DTU）、GPRS/CDMA 网络及 INTERNET 网络构成，实现监测数据的远程传输。

4、数据处理单元

数据处理单元负责监测数据的处理，其主要功能包括：监测数据查询、变形量时程曲线绘制、报表统计输出等。

4.4 高支模自动化监测实施流程

高支模自动化监测的实施流程如下：

1、根据高支模专项施工方案，重点关注模板支撑系统的关键部位或薄弱部位，编制有针对性的监测方案；

2、按批准的监测方案安装仪器（在施工单位安装模板支护完毕之后梁板钢筋绑扎结束之前，安装仪器所需时间 1-2 天），包括各类监测传感器、采集模块和通讯模块的安装；

3、自动化监测系统整体调试，正确设置各项测试参数；

4、在浇筑区域全部模板钢筋报验结束之后浇筑混凝土之前进行监测点采集测试，获取稳定的初始值；

5、设置采集时间间隔，进行自动化采集；

6、监测数据处理与分析；

7、监测信息反馈；

8、仪器的拆除，位移计和倾角计、荷载计在浇筑完成后，不影响建筑物的结构安全前提下拆除仪器。

4.5 巡视检查

4.2.1、巡视检查意义和目的

巡视检查就是第三方监测人员对正在施工的部位现场巡视，安全检查，对自然条件、施工工况、周边环境、监测设施在现场进行的定期或不定期的检查活动并对施工监测起监督检查。巡视检查工作不仅能及时发现问题，而且对安全监测起到重要的补充和辅助作用。

4.2.2、巡视检查实施

安排专人现场巡视检查。及时发现并解决问题，避免工作中出现“盲区”和“误区”。巡视检查要提前计划好巡视路线，确保巡视监控到围（支护）结构体系、周边环境、监测现场等。每次现场监测时进行巡视检查，特殊情况应加密巡视检查频率。

1、准备阶段：①熟悉施工设计要求和相关的法律法规、规范规程、标准图册以及地方规定、要求等，做到有据可依；②熟悉施工现场情况，尤其是对现阶段的施工部位、内容应了解，对计划巡查的重点做到心中有数；③每次监测由专人进行巡视检查；④做好物资资源的准备，如携带常用的锤、钎、量尺、放大镜等工器具或拍摄器材和必要的安保用品等。

2、加强巡查，关注局部超载及非对称浇筑工况，高大支模监测以获取实时自动化采集数据为主，巡查为辅。当变形较大，必要时停止施工，通知施工单位查明原因并采取措施，直至数据变形稳定。

3、巡视检查内容

- 1) 模板支撑地基的状态，有无出现开裂、凹陷等情况；
- 2) 模板支撑结构体系稳定性情况，立杆、斜杆、剪刀撑连接情况，是否出现弯曲、碗口松动等；模板封闭情况（是否出现开裂或漏浆）；
- 3) 施工单位浇筑是否按照施工方案实施，是否存在集中浇筑；
- 4) 浇筑开始结束的时间，混凝土浇筑的进度；
- 5) 监测系统的运行情况：基准位有无破损、监测元件的完好及保护情况、供电情况、通信是否正常、数据采集是否正常、是否存在影响正常监测等。

5 监测频率

高大支模监测应在浇筑过程中对支架体系进行实时监测，在浇筑过程中，本项目监测周期、频率如下：

监测开始时间：混凝土浇筑前 0.5h 开始。

监测结束时间：（1）混凝土浇筑完 2 小时（监测数据无持续增大趋势），（2）监测数据稳定，（3）施工现场作业人员全部清场，同时满足上述条件可结束观测。

监测频率：

序号	施工阶段	监测频率
1	浇筑前	连续采集 3 次稳定的数据为初始值
2	浇筑中	实时监测（2 次/min）
3	浇筑完成	实时监测（2 次/min）

6 监测报警值及报警制度

6.1 报警值、控制值一览表

监测控制标准是预防高支模工程事故发生的重要措施，监测项目的累计变化量（控制值）反映的是监测对象及时状态与危险状态的关系。高大支模实时安全

监测报警值在满足相关规范要求、保证安全的前提下,应满足专项施工方案要求,监测报警值宜由高大支模工程设计方确定。

根据高支模工程设计方提供,本项目控制值和预警值确定如下:

序号	监测项目	控制值	预警值
1	支架水平位移		
2	立杆倾斜		
3	模板沉降		
4	立杆轴力		
备注: 预警值为控制值的 80%。			

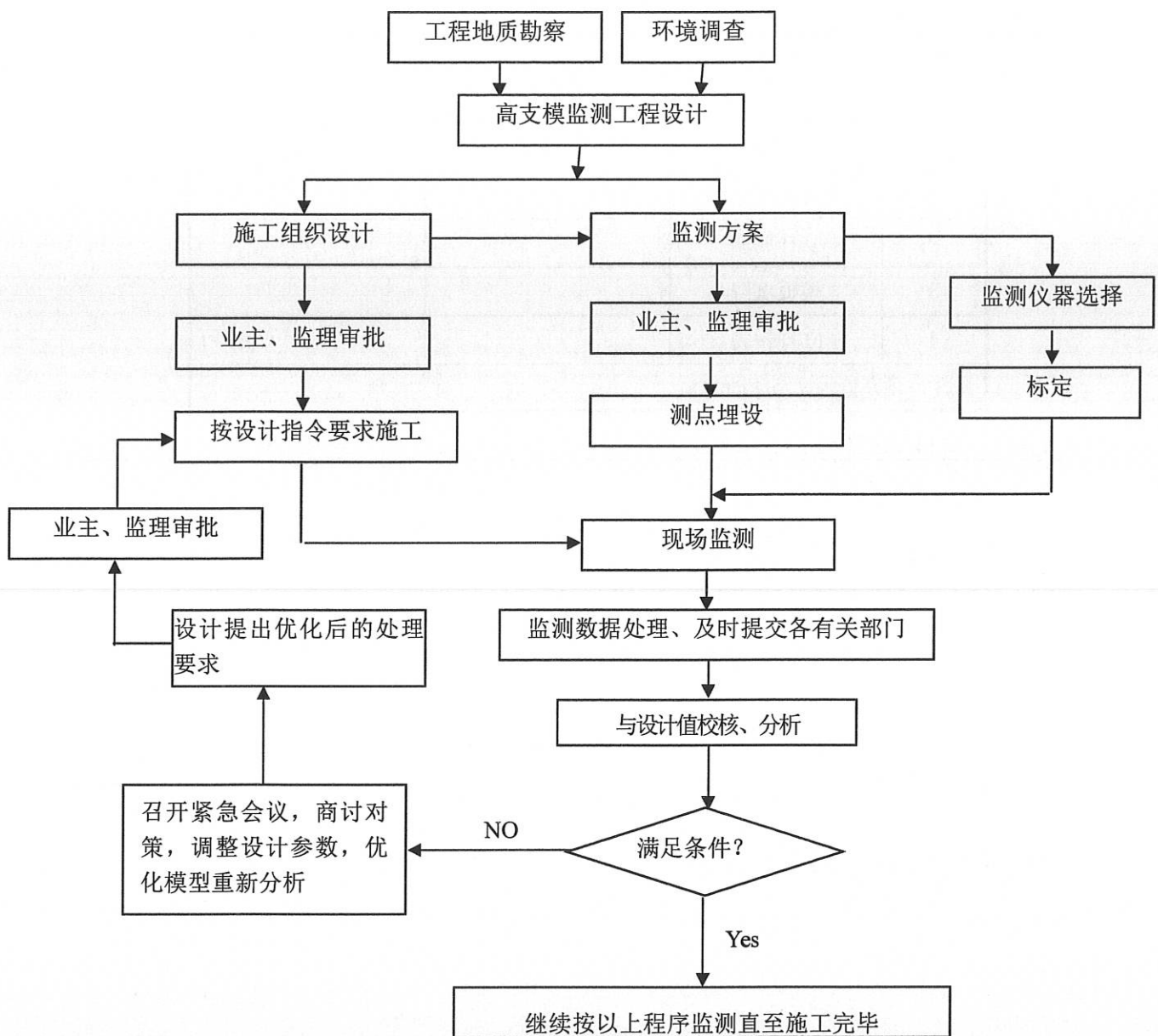
6.2 安全监测报警

当出现下列情况之一时,必须立即进行危险报警,并应对支护结构和周边环境中的保护对象采取应急措施:

- 1) 监测数据达到监测最大值的累计值或超出报警值。
- 2) 根据当地工程经验判断,出现其他必须进行危险报警的情况。

7 监测工作程序

7.1 全过程监测工作程序图



8 监测数据整理、提交

8.1 监测初始值测定

为取得基准数据，各观测点在施工前，随施工进度及时设置，并及时测得初始值，观测次数不少于3次，直至稳定后作为动态观测的初始测值。

测量基准点在施工前埋设，经观测确定其已稳定时方才投入使用。基准点不少于3个，并设在施工影响范围外。施工期间定期联测以检验其稳定性。并采用有效保护措施，保证其在整个施工期间的正常使用。

8.2 数据资料整理、提交及流程

在现场设立微机数据处理系统，进行实时处理。每次观察数据经检查无误后送入微机，经过专用软件处理，自动生成报表。监测成果当天提交给业主、监理、总包及其它有关方面。

现场监测人员分析监测数据及累计数据的变化规律，并经监测部负责人审核无误后提交正式报告。如果监测结果超过设计的警戒值即向建设单位、总包单位、监理单位发出预警，提醒有关部门关注，以及时决策并采取措施。同时根据相关单位要求提供监测阶段报告和变化曲线汇总图。

8.3 监测报表的内容及报送时限

1) 次报主要是工程监测阶段性监测报告。每期定时报送到业主代表和监理工程师。

2) 预警报告是在日常监测过程中出现的突变或累计变化达到警戒值时，先以电话或口头形式告知业主代表和监理工程师，本次监测工作结束后，必须以纸质文件形式预警或报警报告。

8.4 监测数据整理流程

1) 使用论证通过的专业软件对数据进行处理；

2) 数据处理以后汇成报告经专项测试人员自检，现场测试负责校核，各项测试人员互检后，方盖章报送；

3) 测试数据发生异常时，及时与项目审核人、审定人联系，共同协商解决。

9 本项目拟投入的主要人员及设备

9.1 本项目拟投入的主要人员

为使高支模沉降监测项目有序进行，根据工程内容以及专业的不同分别指派各专业负责人，各专业负责人具体管理其相应范围的项目内容，对其承担的工作负直接责任。

项目监测小组

序号	姓名	专业	职责	职称
1				
2				
3				
4				

9.2 本项目拟投入的主要设备

序号	仪器名称	品牌	型号	精度	数量	检定情况
1						
2						
3						
4						

10 技术保障措施

10.1 现场踏勘

根据设计要求所布置的监测点，需要有现场勘查记录、拍照备查等，作为备查资料存档。

10.2 测试仪器

- 1) 使用的测试仪器均由法定计量单位检验合格并在有效期内；
- 2) 每天测试前对使用仪器进行自检，并记录自检情况，使用完毕后记录仪器运转情况；

3) 使用过程中发现仪器异常立即对仪器进行维修或调换外, 同时对该仪器当天测试的数据进行重新测试。

10.3 监测元件

- 1) 使用出厂标定并得到法定计量单位认可且在有效期内的监测元件;
- 2) 在埋设监测元件前线进行测试, 检验合格后方进行埋设, 并在埋设完成后立即检查元件工作的正常性; 如有异常, 换新的监测元件进行重新埋设。

10.4 监测点的保护

对测量工作中使用的基准点、工作点、监测点用醒目标志进行标识, 并对现场作业的工人进行宣传, 尽量避免人为沉降和偏移, 对变化异常的测点进行复测;

10.5 数据处理

- 1) 使用论证通过的专业软件对数据进行处理;
- 2) 数据处理以后汇成报告经专项测试人员自检, 现场测试负责校核, 各项测试人员互检后, 方盖章报送;
- 3) 测试数据发生异常时, 及时与项目审核人、审定人联系, 共同协商解决。

11 监测质量保证措施

为确保监测成果的及时可靠性, 保质保量的完成合同规定的监测内容, 我单位从仪器设备、监测方法和加强管理三个方面入手, 确保成果的质量。

1) 仪器设备方面: 用于测量的仪器设备均经省级以上计量局技术监督局授权单位检定合格方可用于监测; 监测过程中采用同一观测设备和同一观测方法; 在每次观测前对所用的仪器必须按照相关规定进行校验;

2) 派有经验的监测工程技术人员进行监测施工, 并定期向监理报送监测结果。当发现超过预警监测值时, 及时报告监理。实施监测项目的人员根据工程进度情况和需要适时进场, 固定观测人员, 观测过程中做好原始记录。监测成果严格进行计算、复核、审核制, 确保观测成果的可靠性。及时与业主、监理以及施工单位沟通, 根据施工进度和各方意见及时修正观测计划和观测频率, 为工程施工提供可靠的监测成果。

12 工期、进度保证措施及安全施工措施

12.1 工期

本项监测工程的服务期限：具体开工时间以甲方的书面通知为准，监测进度与整个项目的施工进度保持一致，监测期需满足施工要求。

12.2 工期及进度保证措施

根据工程特点，为确保工程建设按照计划工期顺利进行，保质保量、按要求完成监测任务，百分之百的兑现合同条款，我单位将采取如下措施：

1) 中标后项目部即时成立，制定符合工程实际，技术先进，操作性强的施测技术方案。根据业主要求和每个分项任务性质制定切实可行的完成任务时间进度计划表，完善工程项目管理体系，做到层层分工明确，责任明确，协调配合，措施得力，确保分部分项工期和总工期按时完成。

2) 合理安排人员，配备足够的人力资源，委派技术水平高、测量经验丰富的技术人员主持此项工程，固定主要测量技术人员，确保项目的各个工序顺利完成。

3) 配备良好的仪器设备，并定期进行检修保养，每次使用前后有专人对仪器状态进行检查登记，保证仪器设备处于良好的工作状态。加强仪器设备的保养与维护，确保监测仪器设备的完好，并在计量检定合格使用。加强仪器设备管理，最大限度是提高设备完好率和利用率。并预备多套备用设备，预防监测中工期变动、工作量增加、设备瘫痪等突发事件的发生。

4) 合理安排现场测量作业时间、人员调配，提高现场测量工作效率，对现场情况能够及时作出判断，并采取相应措施。并注意加强劳动保护和作业安全。

5) 及时进行测量数据的处理、分析和检测、监测报告的编写，并能按甲方规定的期限内提交监测报告。对于监测结果超过警戒值的或其它异常情况，马上在第一时间报告业主和现场监理等。

6) 配备专用汽车一台。本单位具有足够的人力、仪器、经验，注重测量工作效率

率，有信息化施工监测的研究和实践，保证按期完成任务。

7) 主动与业主等各方加强联系，建立固定的联系渠道，定期交流和沟通，

实行工作当天由项目负责人向业主汇报工作制，及时掌握业主等各方对测量工作的要求，以便及时调整测量方案和监测范围，确保工期目标和质量目标的实现。

8) 项目管理人员深入现场，掌握工作进度，当需要调整工期时，及时组织人力、设备等资源的配置，确保措施到位。

9) 积极与业主联系，进行技术交流，了解各施工工点的进度、测量情况，提前准备，做到心中有数。服从发包方管理部门的施工安排（包括时间及通道），在接到监测任务时随叫随到，并遵守有关的管理规则，必要时采用超时加班完成本监测工程，一切以主业的工程施工顺利进行为宗旨。

10) 总经理和监测部门负责人进行本项目总体协调，保障本项目的人力、财力、物力按计划全部到位。在生产过程中，根据项目需要，及时追加人力、财力、物力。

11) 处理好与施工沿线单位和个人的关系，负责协调在监测期间外界可能对测量工程产生的各种干扰，及测量工作对外界可能产生的必需的不可避免的干扰，确保边坡监测工作按期进行。

12) 制定应急措施，预备一定数量的备用设备和机动人员，一旦出现紧急情况或突发事件，立即投入使用，以满足业主及工程施工的要求。

13) 注重计算机数据的备份工作。若计算机数据丢失或损坏，立即使用备份数据进行恢复，减少重复工作量。若遇阴雨天气，加强观测数据、草图、测量手簿等资料的保护，避免原始数据资料的丢失和损坏而造成重复工作。

按照我司质量体系文件制订测量技术方案、测量大纲、作业技术要求及质量保证措施，进行外业施测、成果编制、质量检查及评审工作。保持良好的质量意识、服务意识，优质高效完成业主规定的任务。

12.3 施工安全措施

1) 密切注意天气变化，下雨后，应首先对高支模架体整体进行观察，确认无危险时才能继续施工。遇雷雨，应停止一切作业，施工人员到室内躲避。

2) 以人为本，当出现险情，且判断其发展速度较快，不能及时撤离设备时，必须首先确保施工作业人员的生命安全，立即发出警报，疏散人员。

3) 施工过程中，管理人员、电工、机械工应不断巡查，发现问题及时整改处理，严格做好安全监护工作。

4) 由施工单位制定应急预案，需要及时启动应急预案。

12.4 应急预案措施

1) 高支模工程出现险情时，应做好高支模架体和周边环境异常情况收集、整理和汇编工作。

2) 监测单位应及时、准确、真实上报监测数据。当潜在的事件或危险情况出现时，应第一时间通知建设单位、监理、施工单位及监督机构。建设单位、监理、施工单位应立即启动应急预案，停止对现场产生不利影响的施工，防止事故继续恶化。

12.5 应急联系人及联系方式

序号	组织架构	姓名	联系电话
1	建设单位		
2	施工单位		
3	监理单位		
4	监测单位		

2025年11月21日