

连接佛莞城际汉溪长隆站和地铁汉溪长隆站地下通道（二期）工程

# 基坑工程监控量测方案

（全一册）



中交第一公路勘察设计研究院有限公司  
CCCC First Highway Consultants Co., LTD



二〇二五年四月

连接佛莞城际汉溪长隆站和地铁汉溪长隆站地下通道（二期）工程

基坑工程监控量测方案

项目负责人：王雪霁	院主管领导：白浩辰
分院总工程师：盛萍	总工程师：富志鹏
分院院长：李星	总经理：张博



中交第一公路勘察设计研究院有限公司  
CCCC First Highway Consultants Co., LTD



二〇二五年四月

目 录

1 项目概况 .....1

1.1 项目背景介绍 .....1

1.1.1 概况 .....1

1.1.2 建设地点 .....1

1.1.3 建设内容及规模 .....1

1.1.4 项目安全等级 .....1

1.1.5 坐标系及高程系 .....1

1.1.6 施工工期 .....1

1.2 监测对象及概况 .....2

2 基坑设计方案 .....2

2.1 基坑工程概述 .....2

2.2 基坑围护设计原则 .....2

2.3 基坑设计方案选择 .....2

2.4 钻孔灌注桩设计要求及注意事项 .....2

2.5 止水帷幕、端头加固、阳角加固设计要求及注意事项 .....3

2.6 基坑开挖注意事项 .....3

2.7 桩基检测 .....3

2.8 钢支撑设计轴力 .....3

3 基坑监测方案技术要求 .....3

3.1 主要监测依据 .....3

3.2 监测项目、测点布置、监测频率及控制值要求 .....4

3.2.1 监测项目 .....4

3.2.2 监测项目控制值 .....4

3.2.3 监测预警值及监测预警 .....4

3.3 监测周期 .....5

3.4 监测点布置及检测频率 .....5

4 风险分析及应急预案对策措施 .....5

4.1 主要工程风险源及控制措施 .....5

4.2 风险应急预案 .....5

4.2.1 应急措施 .....6

4.2.2 应急响应 .....6

5 附件： .....7

5.1 监测方案图 .....7

5.2 监测方案工程量一览表 .....7





1 项目概况

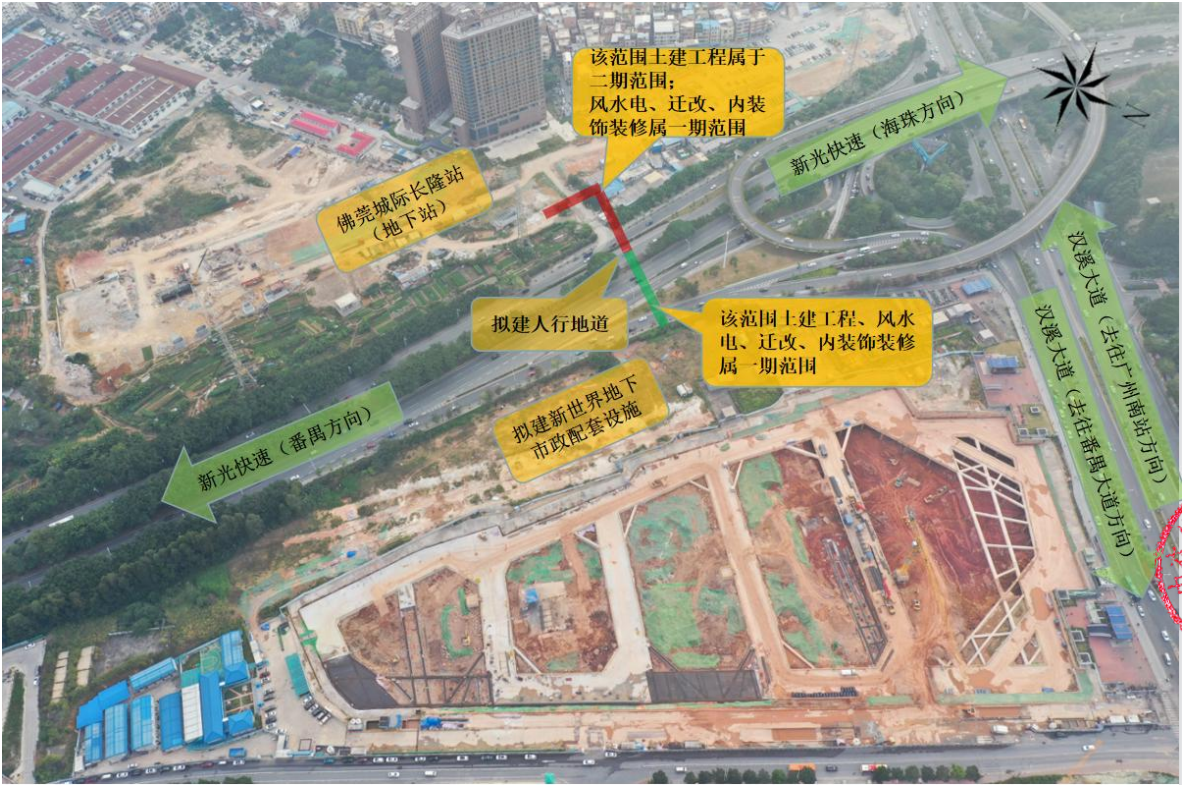
1.1 项目背景介绍

1.1.1 概况

连接佛莞城际汉溪长隆站和地铁汉溪长隆站地下通道工程项目位于广州市番禺区，拟建地下通道连接南侧城际铁路地下车站（佛莞城际长隆站）V号出入口与北侧新世界地块市政配套地下停车场，并依靠此停车场客流组织实现与地铁3号、7号线及新世界块地下公交站场的客流连接，从而实现城际站、公交站、地铁站三个节点的便捷接驳。

根据番禺区十七届政府第195次常务会议会议纪要，人行地道分两期建设，一期工程纳入钟村街汉溪村BA0904007地块西侧绿地配建范围，二期工程由区政府与BA0904007西侧绿地竞得方共同出资建设，区地方公路管理总站作为业主单位，广州市番禺建设管理有限公司代建。

根据项目建设管理要求和区地方公路管理总站、绿地竞得方、番禺建管公司三方框架协议，本通道一期、二期分界见下图所示。即项目一期范围为TD0+094~TD0+164.68的土建工程及TD0+000~TD0+164.68全通道的暖通工程、排水消防工程、机电工程、内装饰工程及迁改工程；项目二期范围为TD0+000~TD0+094的土建工程。



项目一期、二期分界一览表  
(红色范围桩号为TD0+000~TD0+094; 绿色范围桩号为TD0+094~TD0+164.68)

1.1.2 建设地点

本项目建设地点位于广东省广州市番禺区钟村街道汉溪村新光快速汉溪互通立交东侧。



项目地理位置图

1.1.3 建设内容及规模

本项目一期、二期总建设内容为连接佛莞城际长隆站与地铁汉溪长隆站的地下人行通道工程，通道标准段通行净宽6.0m,通行净高3.0m,主通道长度164.68m,其中明挖段39.33m(南侧明挖段35.24m,北侧4.09m利用新世界地下市政配套空间)，管幕暗挖段125.35m。

城际端为避让现状排水箱涵及避免高压线下施工，施工结构时需先破除部分已建城际结构，破除长度为3.43m(详见南侧明挖段主体结构平面图)，涉及城际站目前已运营使用，故破除结构后，需在接驳处以南设置临时封堵墙，隔挡城际出口通行空间和人行地道施工空间。

本项目临近佛莞城际广州长隆站开挖深基坑，基坑边界距城际车站轨行区38m,距城际地下车站主体结构27.84m,距人防楼梯间地下主体结构6.6m,基坑紧贴城际广州长隆站D出入口，切破除既有D出入口预留结构纵向3.43m。基坑边界距新光快速路用地范围边线最近为30.5m。

1.1.4 项目安全等级

本项目基坑安全等级为一级。

1.1.5 坐标系及高程系

本施工图设计文件采用广州2000坐标系和广州城建高程系统。

1.1.6 施工工期

项目预计2025年4月开工，总工期预计670个日历天，其中自开始开挖基坑至完成明挖主体结构浇筑该段时间对周边环境有较大不利影响，该阶段工期预计6个月。



1.2 监测对象及概况

本项目地下主体结构需开挖基坑施作，基坑最大开挖深度为 15.75m，**基坑安全等级为一级**。涉及对基坑本身及周边环境监控量测（其中针对佛莞城际结构及新光快速路的监控量测不含在本监测方案内，由另外的监测方案文件实施）。

2 基坑设计方案

本项目佛莞城际端接驳处为提供管幕暗挖段施工空间，需要明挖施作工作坑并作为接驳处人行地道主结构的施工浇筑空间。故对基坑设计方案进行研究。

2.1 基坑工程概述

（1）基坑工程是本项目隧道的咽喉工程，基坑工程的成败不但直接影响工程进度快慢，工程投资的多少，而且作为基础设施的建设还与环保、舆论等社会问题有着莫大的关系。同时，基坑设计也是基坑开挖安全施工的前提，是实现基坑工程最终经济价值的保证。任何基坑工程都具有自身的地质条件、建筑特征及周边环境的影响因素，针对这些特征，应有相应的支护方法和手段。

（2）确定支护结构方案时，应对基坑工程各部分进行充分的调查、分析计算，统筹兼顾；另一方面，在基坑工程施工过程中，积极收集支护结构应力检测以及边坡位移观测数据，根据所取得的施工信息深入和修正设计，切实作到信息化施工、动态设计的要求。

2.2 基坑围护设计原则

- （1）基坑设计必须与相应的节点交通疏散方案相协调，尽量减少对节点交通的影响。
- （2）根据本基坑的规模和周边构筑物的情况，基坑安全等级为一级，相应基坑重要性系数  $\gamma_0=1.1$ 。
- （3）基坑顶地面超载计算取值为 20kPa。
- （4）基坑设计使用年限按一年考虑。
- （5）基坑位移变形控制值取 30mm 与 2‰基坑开挖深度的较小值。

2.3 基坑设计方案选择

根据以上比选分析，并综合考虑南侧明挖基坑开挖深度视适中（不大于 16m），支护桩采用 D1000mm 和 D800mm 钻孔灌注桩支护+D600mm@400mm 双重管高压旋喷桩止水帷幕（10kV 供电线保护段基坑止水帷幕采用斜打高压旋喷桩），设置三至四层内支撑，其中首层为 80cm×80cm 钢筋混凝土撑。

放坡开挖坡面挂 D6mm@200mm×200mm 钢筋网，喷 100mm 厚 C25 混凝土。各基坑边线支护方案如下：

（1）基坑 1-1 剖面：

1-1 基坑剖面为行人地道与城际端接口位置（设集水井处）典型断面，支护形式采用 Φ800 钻孔灌注桩工法，桩长 25.96m，Φ600@400 高压旋喷桩止水帷幕深 19.96m，内设三道支撑，第一道为 800mm×800mm 砼撑；第二、三道撑均为 D609，t16 的钢管撑。

（2）基坑 2-2 剖面：

2-2 基坑剖面为行人地道与城际端接口位置（非集水井处）典型断面，支护形式采用 Φ800 钻孔灌注桩工法，桩长 25.96m，Φ600@400 高压旋喷桩止水帷幕深 19.96m，内设三道支撑，第一道为 800mm×800mm 砼撑；第二、三道撑均为 D609，t16 的钢管撑。

（3）基坑 3-3 剖面：

3-3 基坑剖面为行人地道城际端典型断面，支护形式采用 Φ800 钻孔灌注桩工法，桩长 25.96m，Φ600@400 高压旋喷桩止水帷幕深 19.96m，内设三道支撑，第一道为 800mm×800mm 砼撑；第二、三道撑均为 D609，t16 的钢管撑。

（4）基坑 4-4 剖面：

4-4 基坑剖面为行人地道城际端（无放坡）典型断面，支护形式采用 Φ800 钻孔灌注桩工法，桩长 28m，Φ600@400 高压旋喷桩止水帷幕深 22m，内设三道支撑，第一道为 800mm×800mm 砼撑；第二、三道撑均为 D609，t16 的钢管撑。

（5）基坑 5-5 剖面：

5-5 基坑剖面为行人地道城际端（管幕暗挖加高段）典型断面，支护形式采用 Φ800 钻孔灌注桩工法，桩长 31m，Φ600@400 高压旋喷桩止水帷幕深 22m，内设四道支撑，第一道为 800mm×800mm 砼撑；第二、三、四道撑均为 D609，t16 的钢管撑。

2.4 钻孔灌注桩设计要求及注意事项

（1）为避免本项目钻孔灌注桩施工对城际结构造成较大影响，同时为了保证邻近高压线的施工安全，需采用旋挖钻工艺成孔；钻孔灌注桩材料采用 C30 水下混凝土，钢筋采用 HPB300 和 HRB400。

（2）围护桩成桩前宜先试桩，试桩数量不少于 2 根。成桩时，以桩中线为准，须严格控制施工误差。

（3）钻孔桩施工放线时，应计入防水层的实施，并综合考虑放线误差及钻孔桩施工误差、桩身位移等，适当外放，务必确保钻孔桩不得侵入主体结构范围。

（4）主筋间距偏差不宜大于 10mm；箍筋间距偏差不宜大于 20mm；钢筋笼直径偏差不宜大于 10mm；钢筋笼长度偏差不宜大于 50mm。

（5）钻孔桩应采取隔桩施工，在相邻桩混凝土达到 90%的设计强度后，方可成孔施工。

（6）钢筋笼露出桩顶长度不宜小于 800mm，浇注桩顶冠梁前，必须清理桩顶的残渣、浮土和积水。

2.5 止水帷幕、端头加固、阳角加固设计要求及注意事项

（1）止水帷幕采用高压旋喷桩桩长及相关技术参数见图纸。

（2）二期项目端头加固单桩长度 16m，D600@450 高压旋喷桩布桩，布桩平面图见图纸，技术参数同旋喷桩止水帷幕。

（3）10kV 供电线保护段止水帷幕采用斜打高压旋喷桩工艺，共 12 根单桩长度 22m，相关技术参数见图纸。

（4）阳角加固采用单桩长度 16m 的 D600 高压旋喷桩工艺，共三处，每处 10 根，详见图纸文件，技术参数同止水帷幕高压旋喷桩。

2.6 基坑开挖注意事项

（1）基坑开挖过程中要按照设计位置及时支撑，严格控制超挖和禁止支撑滞后。同时严密观测基坑周边环境受影响情况，如发现基坑监测项目监测数据异常，立即停止基坑开挖，迅速召集有关人员研究分析，做出有效的处置措施。

（2）基坑开挖应分层均匀开挖。当开挖至各层内支撑设计标高下 0.5 米时停止开挖并安装内撑，内撑安装完毕后（钢筋混凝土撑需待混凝土达到设计强度）方可继续开挖。基坑开挖过程，应采取措施防止碰撞支护结构。

（3）基坑开挖需在钻孔灌注桩、止水桩达到 100%设计强度后才可进行，地面超载≤20kPa；开挖时必须分段、分区、分层对称进行，严禁在一个工况下，一次开挖到底，严禁挖成锅底状，挖出的土必须及时运走，不得在基坑附近堆放，保证弃土远离基坑顶 16m 以上。

4、基坑回填要求

基坑施工完成后回填完成面标高为+22.496m。则拟建人行地道施工后需回填高度范围为拟建人行地道顶板保护层顶至+22.496m，可以采用基坑开挖的粘性土利用方回填。回填土方需要采取低震动小自重的小型压实机械进行压实处理。压实度达到 90%，压实后地表承载力不得小于 100kPa。

2.7 桩基检测

（1）每根试桩将进行超声波检测，桩基检测应由具有相应资质的单位进行。检测应满足国家相关检测技术规程。超声波检测应对桩身质量提出明确评价。

（2）涉及参与抗拔的围护桩需进行竖向抗拔静载试验。每类桩基的试桩数不得小于总桩数的 1%

且不得少于 3 根。

（3）试桩采用沉降法进行桩底及桩身的位移量测，采用钢筋应力计进行桩身轴力及侧摩阻力量测。

（4）桩基检测单位与制桩单位不得为同一单位。检测单位及现场检测人员应具有相应的资质。

2.8 钢支撑设计轴力

根据基坑计算结果，得到各剖面各层支撑反力，以此为依据计算钢支撑轴力设计值汇总于下表，钢支撑的预加轴力为表中设计值的 0.5~0.8 倍。

钢支撑轴力设计值一览表（kN）

支撑位置	第二层撑轴力设计值	第三层撑轴力设计值	第四层撑轴力设计值
1 号撑	1929.20	1500.45	1072.75
2 号撑	1929.20	1500.45	1072.75
3 号撑	1929.20	1500.45	1072.75
4 号撑	1929.20	1500.45	1072.75
5 号撑	1929.20	1500.45	1072.75
6 号撑	1929.20	1500.45	——
7 号撑	1348.53	1693.20	——
8 号撑	1348.53	1693.20	——
9 号撑	1290.36	2186.01	——
10 号撑	1290.36	2186.01	——
12 号撑	1929.20	1500.45	1072.75
13 号撑	1929.20	1500.45	1072.75
14 号撑	1929.20	1500.45	——

3 基坑监测方案技术要求

3.1 主要监测依据

《建筑基坑工程监测技术标准》（GB 50497-2019）

《工程测量标准》（GB 50026-2020）。

《建筑变形测量规范》（JGJ 8-2016）；

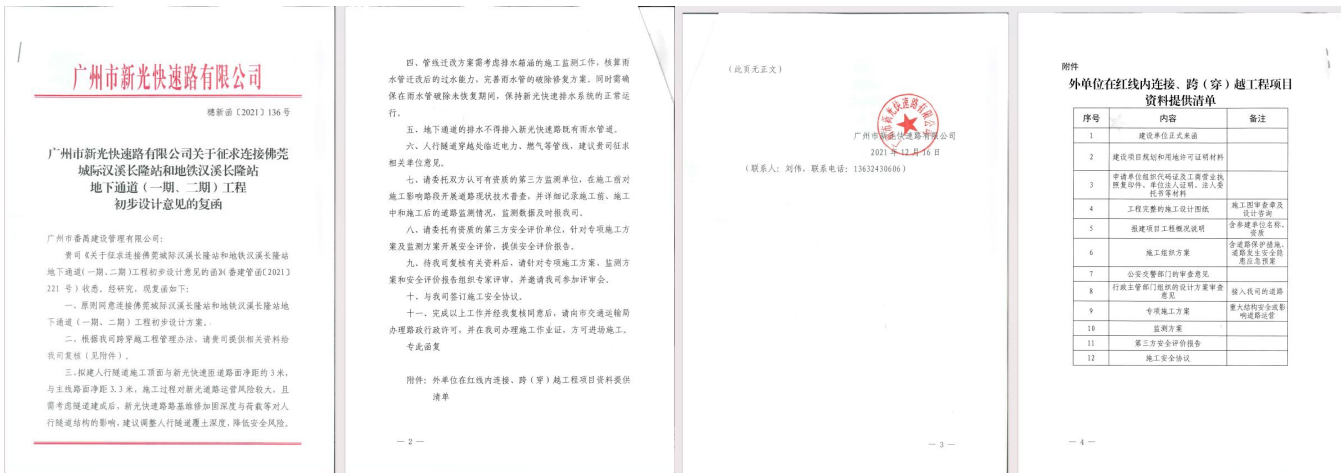
《建筑基坑支护技术规程》（JGJ120—2012）；



广东省《建筑基坑工程技术规程》（DBJT 15-20-2016）；

珠三角城际轨道公司关于连接佛莞城际汉溪长隆站和地铁汉溪长隆站地下通道二期（工程）施工图意见的复函（珠三角城际技函[2021]792号）。

广州市新光快速路有限公司的复函要求。



#### 新光快速路公司复函要求



#### 城际运营公司复函要求

本监测方案要求仅供建设单位（代建单位）招标基坑监测单位、第三方监测单位参考制定最终监测实施方案使用，后续第三方监测单位需结合国家及广东省标准、规范，甲方要求等编制最终实施监测方案。

## 3.2 监测项目、测点布置、监测频率及控制值要求

### 3.2.1 监测项目

本项目监控量测必测项目有基坑及其周围环境观察、围护桩位移监测、围护桩体变形监测、电塔基础位移监测、钢管撑轴力监测、地下水位监测、地表沉降监测等。其余监测要求详见施工图图纸基坑监测方案图。（不含佛莞城际长隆站结构位移变形监测，由另外第三方监测单位实施）

根据上述监测项目，监控量测最终实施单位应编制专项监测方案和应急预案，明确监测报警值，

采取相应的监测手段，以便施工过程中能及时发现隐患，及时作出处理，确保工程质量及周边构筑物、地下管线的安全。

### 3.2.2 监测项目控制值

监测项目控制值一览表

序号	监测项目	变形速率控制值	极限值
1	围护桩垂直位移	2mm/日	10mm
2	围护桩顶水平位移	连续三日 2mm/日或单日 5mm	2‰基坑开挖深度和 30mm 的较小值
3	电塔基础位移监测	1mm/日	5mm
4	佛莞城际长隆站地下结构位移监测	另外第三方单位实施	
5	支撑轴力监测	——	设计轴力/实测>1.0
6	地表沉降	2mm/日	1.5‰基坑开挖深度和 30mm 的较小值
7	支护桩深层位移监测	2mm/日	2‰基坑开挖深度和 30mm 的较小值

### 3.2.3 监测预警值及监测预警

- 1) 必须严格按监测管理要求建立相应的和完备的管理制度和信息反馈制度，建立适时和畅通的信息沟通渠道。
- 2) 监控量测及时提交日报、周报和月报，工程结束后提交总报告。监测成果报告中应包含技术说明、监测时间、使用仪器、依据规范、监测方法及所达到精度，列出监测值、累计值、变形速率、变形差值、变形曲线，并根据规范及监测情况提出结论性意见。
- 3) 监测成果按黄色、橙色和红色三级预警进行管理和控制。具体内容见下表：

监测预警描述

预警级别	预警状态描述
黄色预警	实测位移（或沉降）的绝对值和速率值双控指标均达到极限值的 70%~85%之间时；或双控指标之一达到极限值的 85%~100%之间而另一指标未达到该值时。
橙色预警	实测位移（或沉降）的绝对值和速率值双控指标均达到极限值的 85%~100%之间时；或双控指标之一达到极限值而另一指标未达到该值时；或双控指标均达到极限值而整体工程尚未出现不稳定迹象时；
红色预警	实测位移（或沉降）的绝对值和速率值双控指标均达到极限值；还出现下列情况之一时：实测的位移（或沉降）速率出现急剧增长；基坑支护混凝土表面已出现明显裂缝，同时裂缝处已开始流水。

- 1、各监测项目允许极限值根据产权单位要求及相关规范确定。
- 2、发出黄色预警时，监测组和施工单位应加密监测频率，加强对地面和建筑物沉降动态的观察，尤其应加强对预警点附近的雨污水管和有压管线的检查和处理；
- 3、发出橙色预警时，除应继续加强上述监测、观察、检查和处理外，应根据预警状态的特点进一步完善针对该状态的预警方案，同时应对施工方案、开挖进度、支护参数、工艺方法等作检查和完善，在获得设计和建设单位同意后执行；
- 4、发出红色预警时，除应立即向上述单位报警外还应立即采取补强措施，并经设计、施工、监理和建设单位分析和认定后，改变施工程序或设计参数，必要时应立即停止开挖，进行施工处理。
- 5、当实测数据出现任何一种预警状态时，监测组应立即向施工主管、监理和建设单位报告，获得确认后应立即提交预警报告。
6. 上述极限值参见设计图纸“基坑监测方案图”。



3.3 监测周期

根据前述内容，项目总工期预计 670 个日历天，其中自开始开挖基坑至完成明挖主体结构浇筑该段时间对周边环境有较大不利影响，该阶段工期预计 6 个月。故考虑于基坑开挖至主体结构浇筑期间的 6 个月内开展监测。

3.4 监测点布置及检测频率

详见附件图纸，监控量测方案设计图。

4 风险分析及应急预案对策措施

4.1 主要工程风险源及控制措施

本项目主要风险源有基坑开挖可能产生的失稳风险和对佛莞城际影响超限的风险等。

为保证基坑、道路运营、现状管线及其他建构筑物安全，各相关方须通力合作，采取有效的措施。

加强监控量测，当量测中发现指标超限时，应立即停止基坑开挖或掌子面作业，并及时通知设计和监理单位，提供相关资料给有关人员或部门，仔细分析并查找原因，提出对策，采取可靠措施处理安全隐患后方可继续施工。

本项目涉佛莞城际主要风险源一览表

序号	风险源	风险等级	控制措施
1	开挖深度超过 5m（含 5m）的基坑（槽）的土方开挖、支护、降水工程。基坑变形超限或发生稳定性破坏	II 级	①严格按照设计文件组织施工； ②严格按照设计文件基坑监测方案实施监测； ③发生险情时立即组织疏散，通知各方协商处置措施。
2	佛莞城际长隆站构筑物发生较大变形	III 级	①设计文件严格执行《城市轨道交通结构安全保护技术规范》、《铁路安全管理条例》控制要求； ②组织开展项目佛莞城际安全评估分析。
3	220kV 高压线下机械、人员施工安全	III 级	①务必采用高度较低的施工机械设备，保证距 220kV 高压悬线足够安全距离； ②施工过程中采取一定的防触电安全防护措施，必要时设置限高防护棚； ③设计方案、施工方案务必报送电力主管部门审批同意。
4	暗挖下穿一处 110kv 埋地电力走廊（TD0+072），管幕与之净距 1.63m	II 级	①严格控制管幕偏移量，若有异常及时纠偏； ②现场务必做好人员、机械绝缘措施； ③制定专项施工方案，充分分析施工安全影响；施工方案需经电力部门审批同意。
5	暗挖下穿两处 10kv 埋地电力走廊（TD0+043、TD0+070），管幕与之净距分别为 2.5m 和 2.2m	III 级	①严格控制管幕偏移量，若有异常及时纠偏； ②现场务必做好人员、机械绝缘措施； ③制定专项施工方案，充分分析施工安全影响；施工方案需经电力部门审批同意。
6	明挖悬挑 10kV 电力管线，靠近其箱变开挖基坑	II 级	①施工基坑工程冠梁、支护桩等前，复测线缆位置，围护桩绕避管线，止水帷幕斜打绕避； ②10kv 管线采用槽钢托架保护； ③现场务必做好人员、机械绝缘措施；

序号	风险源	风险等级	控制措施
			④制定专项施工方案，充分分析施工安全影响；施工方案需经电力部门审批同意。
7	混凝土模板失稳风险	III 级	施工单位务必做好模板的固定与稳定性保障工作，必要时搭设满堂脚手架。
8	基坑突涌水	II 级	①本项目勘察工作未揭露砂类土，但依然需要做好坑底防突涌水工作； ②止水帷幕务必按照设计底标高施作，基坑降水务必保证坑内水位始终低于坑底 1m。
9	暗挖施工对新光快速路运营安全影响	II 级	①加强暗挖隧道地表沉降监控量测，严格按照设计文件及规范要求布置测点； ②采取掌子面全断面注浆加固的辅助措施；确保地层稳定； ②组织开展项目新光快速安全评估分析。
10	暗挖施工对现状燃气管影响	II 级	①对燃气管进行改移抬高，增加与管幕结构净距； ②改移后燃气管加套管保护，并作包封处理。
11	距基坑 29.31m 220kV 高压线塔	IV 级	①加强塔基位移监测。
12	项目现状排水渠箱造成较大影响	IV 级	①施工范围进场后复测箱涵位置。 ②布置测点监测渠箱变形。
13	暗挖隧道突泥涌水	III 级	①钢管幕与锁扣形成闭合空间起一定的防水作用，并在锁扣内进行注浆； ②超前支护注浆提高周围岩防水能力；
14	暗挖隧道初支失稳	II 级	①大直径管幕围护； ②各施工过程严格按照设计要求施工，保证初期支护质量； ③加强监控量测并对数据进行整理分析，如发现异常，立即停止施工。
15	施工设备机械起重吊装及安装拆卸工程事故	II 级	①制定详尽的施工组织方案； ②在满足设计施工要求的前提下，经可能选用小型设备； ③项目施工及设备起重吊装过程中所有人员务必着反光衣、安全帽，项目部配备安全员职守。
16	破拆工程对结构安全影响及土壁稳定性影响	II 级	①在破拆城际结构、围护桩时，应采取人工破拆等震动较小的施工方法。 ②在破拆新世界地连墙时（项目一期施工范围），应采取人工破拆等震动较小的施工方法。 ②施作暗挖起终点端头加固，务必达到抽芯试验 28 天无侧线抗压强度不低于 1.0MPa。以保证破除洞门后地层自稳定能力。 ④破除洞门后及时施作管幕，并及时施作临时套拱结构。

4.2 风险应急预案

（1）应根据施工过程中的危险源分析结果编制基坑工程施工专项方案，制定应急预案并确定应急措施。

（2）根据本工程特性环境条件及工期要求，编制科学合理的施工组织设计，利用现场监控量测信息指导施工。

（3）基坑开挖前，应预计事故发生的可能性，作好抢险加固堵漏的准备工作，建议实施应急预案如下：

- a) 成立施工抢险小组，明确项目责任人；
- b) 建立监测信息反馈系统；
- c) 确定反压材料的来源与运输方式；



- d) 储备止水堵漏的必要器材；
- e) 储备加固用的钢材、水泥、沙、纺织袋等；
- f) 了解地下管线阀门位置；
- g) 其他应急措施等；

4.2.1 应急措施

（1）基坑工程发生险情时，应采取下列措施：

- a) 基坑变形超过控制值时，应调整分层、分段土方开挖等施工方案，并宜采取坑内回填反压后增加临时支撑等。
- b) 周围地表、或其他建（构）筑物变形速率急剧加大，基坑有失稳趋势时，宜采取卸载、局部或全部回填反压，待稳定后再与建设、设计、监理等多方共同确定加固处理或者纠偏措施。
- c) 坑外地下水下降速率引起周边建筑物与地下管线沉降速率超过警戒值，应调整抽水速度减缓地下水水位下降速度或采取回灌措施。
- d) 围护结构渗水、流土，可采用坑内引流、封堵或坑外快速注浆的方式进行堵漏；情况严重时应立即回填，再进行处理。

（2）基坑工程或暗挖施工引起邻近现状建构筑物开裂及倾斜事故时，应根据具体情况采取下列处置措施：

- a) 立即停止基坑开挖、暗挖施工，采取回填反压措施或立即封闭掌子面停止开挖。
- b) 增设支撑。
- c) 基坑采取回灌、降水等措施调整降深。
- d) 在建（构）筑物基础下方采取补偿注浆或施做生石灰桩等加固方式，加固范围根据建筑物沉降或变形情况确定（需与建设、设计、监理多方会商确定）。
- e) 制定建（构）筑物的纠偏方案并组织实施。
- f) 情况紧急时应及时疏散人员。

（3）基坑工程或暗挖施工引起邻近地下管线破裂，应采取下列应急措施：

- a) 立即关闭危险管道阀门，采取措施防止火灾、爆炸、冲刷、渗流破坏等安全事故。
- b) 停止基坑或掌子面开挖，回填反压、基坑侧壁卸载。
- c) 及时加固、修复或更换破裂管线。
- d) 对于污水管、雨水管渗水较大时，应对管线渗漏处进行双液浆加固封堵，方能继续往下开挖，

必要时更显管线材质等措施。

4.2.2 应急响应

（1）应急响应前的抢险准备，应包括下列内容：

- a) 应急相应需要的人员、设备、物资准备。
- b) 增加基坑监测和暗挖监控量测手段与频次。
- c) 储备截水堵漏的必要器材。
- d) 保证通往施工场地的应急通道畅通。

（2）当基坑工程发生险情时，应立即启动应急响应，并向上级和有关部门报告以下信息：

- a) 险情发生的时间、地点。
- b) 险情的基本情况及抢救措施。
- c) 险情的伤亡及抢救情况。

（3）项目施工与使用中，应针对下列情况启动安全应急响应：

- a) 基坑支护结构水平位移或周围建（构）筑物、周边道路（地面）出现裂缝、沉降、地下管线不均匀沉降沉降或支护结构构件内里等指标超出限制时。
- b) 建筑物裂缝超过限值或土体分层属相位移或地表裂缝宽度突然超过报警值时。
- c) 施工过程出现大量涌水、涌砂时。
- d) 基坑底部隆起变形超过报警值时。
- e) 基坑施工过程遭遇大雨或暴雨天气，出现大量积水时。
- f) 基坑降水设备发生突发性停电或设备损坏造成地下水位升高时。
- g) 基坑施工过程因各种原因导致人身伤亡事故出现时。
- h) 遭遇自然灾害、事故或其他突发事件影响的基坑。
- j) 其他有特殊情况可能影响施工或人员财产安全的。

（4）基坑工程变形监测数据超过报警值，或出现基坑、暗挖支护、周边建（构）筑、管线失稳破坏征兆时，应立即停止施工作业，撤离人员，待险情排除后方可恢复施工。



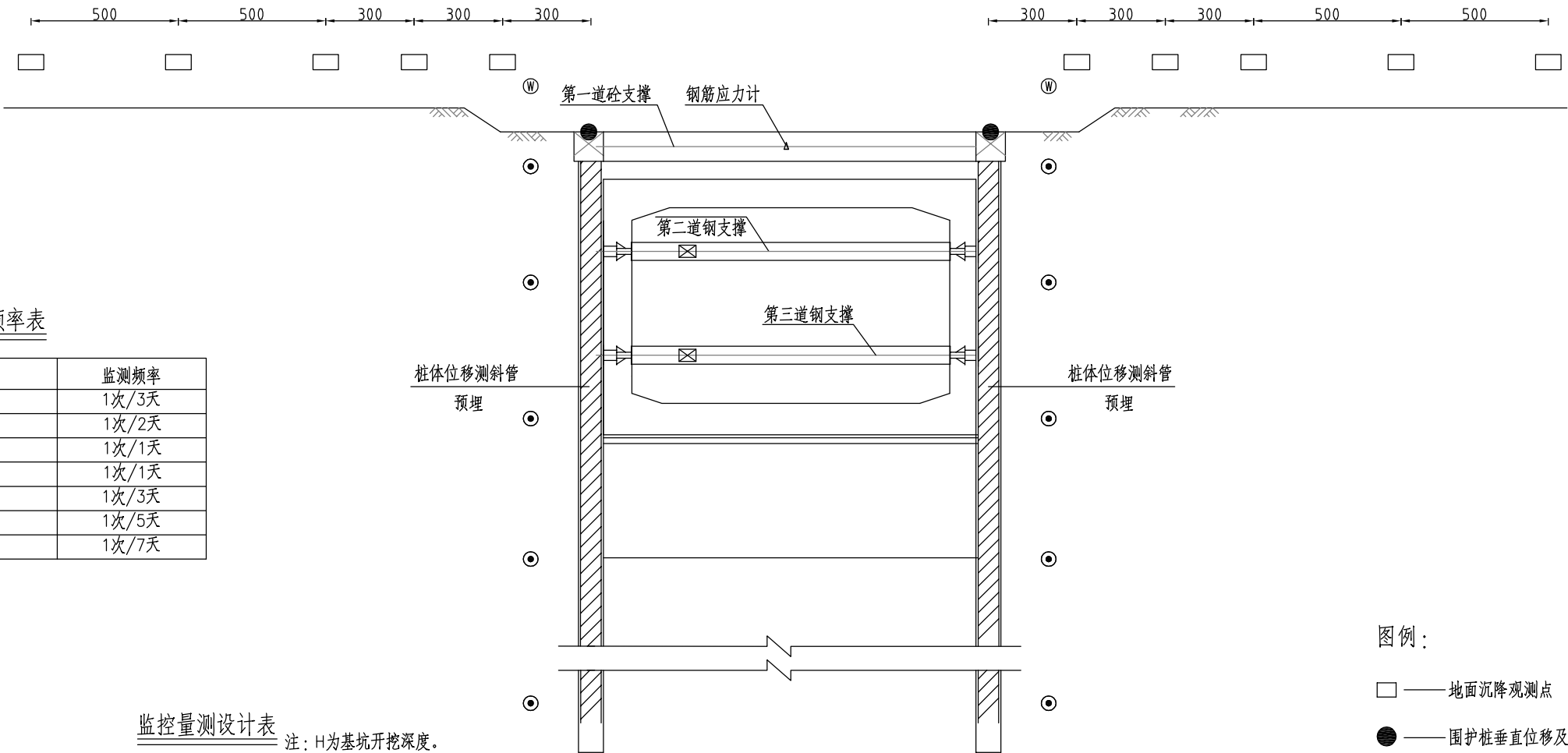
5 附件：

5.1 监测方案图

5.2 监测方案工程量一览表







基坑施工监测频率表

施工状况		监测频率
基坑开挖期间 (开挖深度h) (设计开挖深度H)	$h \leq H/3$	1次/3天
	$H/3 < h \leq 2/3H$	1次/2天
	$2/3H < h \leq H$	1次/1天
底板浇筑后	$\leq 7$ 天	1次/1天
	7~14天	1次/3天
	14~28天	1次/5天
	$> 28$ 天	1次/7天

监控量测设计表

注：H为基坑开挖深度。

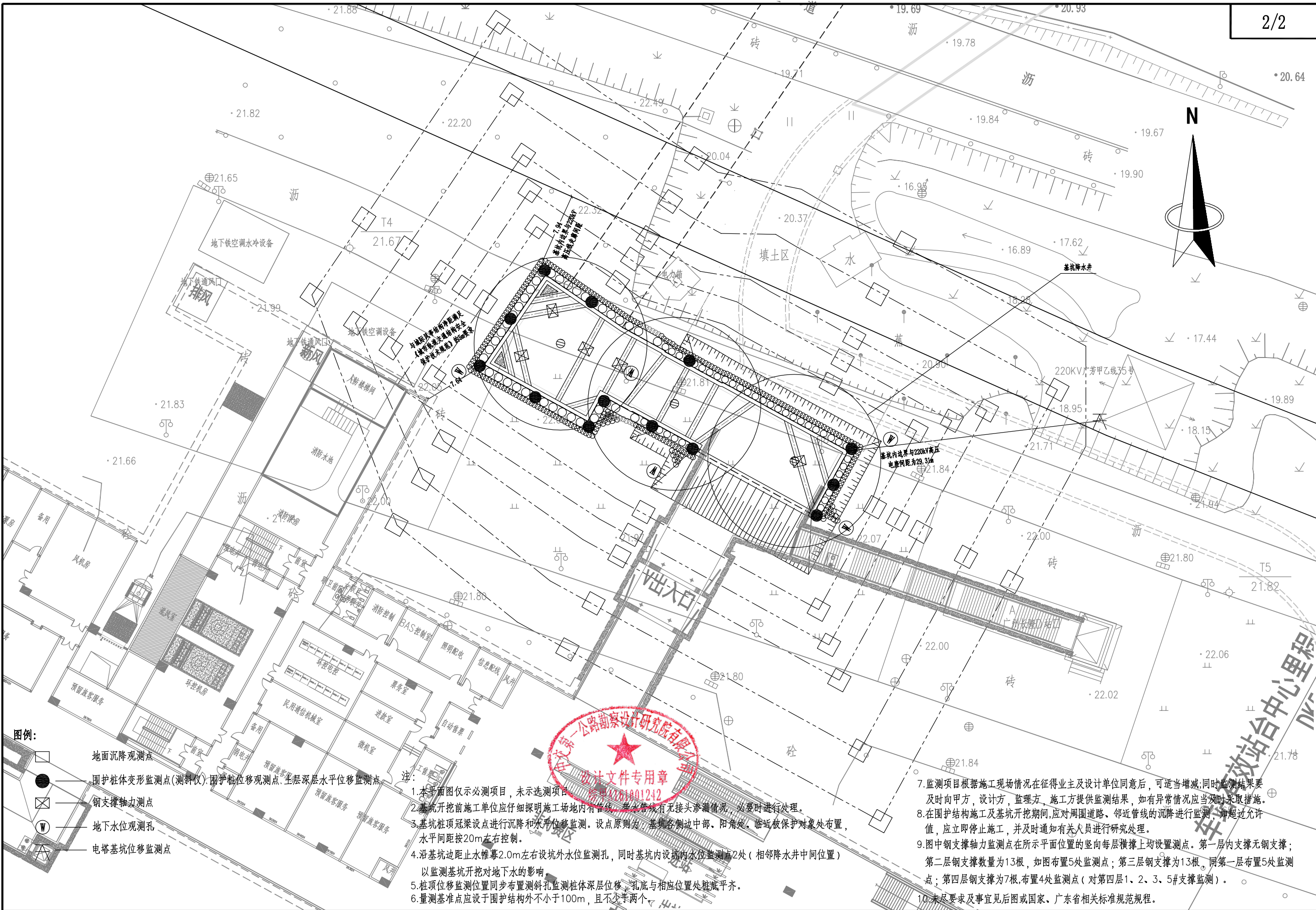
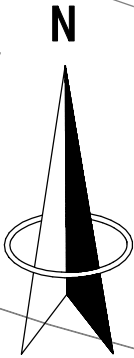
基坑监测项目	类别	参考使用仪器	监测精度	极限值	监测布点要求、备注
基坑及其周围环境观察	应测				开挖后对工程地质与水文地质的观察记录；临近建筑物及构筑物、现况地面的变形、裂缝等的观察、描述。
围护桩顶垂直位移	应测	水准仪	1.0mm	$\leq 10\text{mm}$	沿基坑长边每隔20m布设一个，基坑短边中部各布设一个测点
围护桩顶水平位移	应测	经纬仪或全站仪	1.0mm	一级：(0.2%~0.4%)H 二级：(0.4%~0.9%)H	沿基坑长边每隔20m布设一个，基坑短边中部各布设一个测点
围护桩体变形	应测	测斜管、测斜仪	1.0mm		相邻监测断面的距离不大于30m，测点竖向间距0.5~1.0m
电塔基础位移监测	应测	经纬仪或全站仪	0.5mm	小于等于5mm	施工期间及完工后一周内监测频率：2次/天
莞佛城际长隆站地下结构位移监测	应测 (单独第三方实施)				
钢管撑轴力	应测	轴力计或应变仪	$< 1/100(F.S)$	(设计轴力/实测) $> 1.0$	如图示
地下水位	应测	水位管、水位仪	5.0mm		基坑长边中点、基坑较大时30~40m间距
基坑周围地下管线沉降	应测	水准仪	1.0mm	$\leq 15\text{mm}$	基坑周边30m范围内的重要管线接头位置、敏感位置，测点间距10~15m
地表沉降	应测	水准仪	1.0mm	场地空旷无风险源的范围 $0.15\%H$ 或 $\leq 30\text{mm}$ 两者取小值	沿基坑周边布置5环，第一环距基坑边3.0m，第三环与第一环每环之间距离3.0m，第五环与第三环每环之间距离3.0m，每环测点间距5~10m。
支护桩深层水平位移监测	应测	PVC测斜管	1.0mm	$0.2\%H$ 或 $\leq 30\text{mm}$ 两者取小值	测点间距15~20米
围护结构侧向土压力	选测	土压力盒	$\leq 1/100(F_s)$		测点间距15~20米,竖向间距3~5m
围护桩内力	选测	钢筋计或应变仪	$< 1/100(F.S)$		基坑长边中点处；基坑深度变化及角点处适当加密
基坑底部隆起	选测	水准仪	1.0mm	$\leq 20\text{mm}$	沿基坑长度在基坑中线处设2处，见监测图

图例：

- —— 地面沉降观测点
- —— 围护桩垂直位移及水平位移观测点及土层深层水平位移监测点
- ⊙ —— 土压力测点
- ⊠ —— 支撑轴力测点
- ↑ —— 基坑底部隆起测点
- Ⓜ —— 地下水位观测孔
- △ —— 砼支撑轴力

注：

- 基坑开挖前施工单位应仔细探明施工场地内有无带压带水管线、有无接头渗漏情况，必要时进行处理。
- 基坑桩顶冠梁设点进行沉降和水平位移监测。设点原则为：围护结构每个拐角处必须布点，围护结构标准段按10~20m间距对称布点。
- 沿基坑两侧、距围护结构1.5m左右设水位监测孔，以监测基坑开挖对地下水的影响。
- 距水位观测孔1m左右分别布置测斜孔及土体分层位移沉降测孔，孔底与相应位置处桩底平齐。
- 量测基准点应设于围护结构外不小于100m，且不少于两个。
- 监测项目根据施工现场情况在征得业主及设计单位同意后，可适当增减;同时监测结果要及时向甲方，设计方，监理方，施工方提供监测结果，如有异常情况应当及时采取措施。
- 在围护结构施工及基坑开挖期间,应对周围道路、邻近管线的沉降进行监测，如超过允许值，应立即停止施工，并及时通知有关人员进行研究处理。



- 图例:
- 地面沉降观测点
  - 围护桩体变形监测点(测斜仪) 围护桩位移观测点 土层深层水平位移监测点
  - 钢支撑轴力测点
  - 地下水观测孔
  - 电塔基坑位移监测点

- 注:
1. 本平面图仅示必测项目, 未示选测项目。
  2. 基坑开挖前施工单位应仔细探明施工场地内有管线、地下管沟有无接头渗漏情况, 必要时进行处理。
  3. 基坑桩顶冠梁设点进行沉降和水平位移监测。设点原则为: 基坑各侧边中部、阳角处、临近被保护对象处布置, 水平间距按20m左右控制。
  4. 沿基坑边距止水帷幕2.0m左右设坑外水位监测孔, 同时基坑内设坑内水位监测点2处(相邻降水井中间位置)以监测基坑开挖对地下水的影。
  5. 桩顶位移监测位置同步布置测斜孔监测桩体深层位移, 孔底与相应位置处桩底平齐。
  6. 量测基准点应设于围护结构外不小于100m, 且不少于两个。

7. 监测项目根据施工现场情况在征得业主及设计单位同意后, 可适当增减; 同时监测结果要及时向甲方, 设计方, 监理方, 施工方提供监测结果, 如有异常情况应当及时采取措施。
8. 在围护结构施工及基坑开挖期间, 应对周围道路、邻近管线的沉降进行监测, 如超过允许值, 应立即停止施工, 并及时通知有关人员进行研究处理。
9. 图中钢支撑轴力监测点在所示平面位置的竖向每层横撑上均设置测点。第一层内支撑无钢支撑; 第二层钢支撑数量为13根, 如图布置5处监测点; 第三层钢支撑为13根, 同第一层布置5处监测点; 第四层钢支撑为7根, 布置4处监测点(对第四层1、2、3、5#支撑监测)。
10. 未尽要求及事宜见后图或国家、广东省相关标准规范规程。

中交第一公路勘察设计研究院有限公司	连接佛莞城际汉溪长隆站和 地铁汉溪长隆站地下通道(二期)工程	基坑监测方案图	项目负责	王中岩	审核	王中岩	审定	王中岩	工程号		图号	附件
			专业负责	王中岩	复核	王中岩	设计	王中岩	阶段	施工图	日期	2025年4月



连接佛莞城际汉溪长隆站和地铁汉溪长隆站地下通道（二期）工程  
基坑监控量测工程量一览表

序号	项目名称	单位	工程量	备注
一	监测设点工程量			
1	高程基准点埋设	个	0	利用新光快速监测埋设的基准点
2	水平位移工作基准点埋设	个	0	利用新光快速监测埋设的基准点
3	桩顶沉降与水平位移观测点埋设	个	13	共点
4	周边建筑物及地表沉降观测点埋设	点	47	
4.1	电塔沉降观测点埋设	点	1	
4.2	长隆站地下结构沉降观测点埋设	点	0	另外单独监测方案实施
4.3	周边地表沉降观测点埋设	点	46	
5	地下水位观测点的埋设			
5.1	钻孔与材料	米	100	5孔，按20米/孔考虑，含钻孔与材料费用
5.2	地下水位传感器（自动化）	套	5	
6	支护桩深层水平位移斜孔埋设	孔	13	13孔，按27米/孔考虑。
7	钢支撑轴力监测	点	14	
7.2	第二层钢支撑	点	5	
7.3	第三层钢支撑	点	5	
7.4	第四层钢支撑	点	4	
8	钻机进退场	次	1	
二	监测工程量			

连接佛莞城际汉溪长隆站和地铁汉溪长隆站地下通道（二期）工程  
基坑监控量测工程量一览表

序号	项目名称	单位	工程量	备注
1	高程基准网点监测			利用新光快速监测基准网
1.1	单测	km•次	0•0	利用新光快速监测基准网
1.2	复测	km•次	0•0	利用新光快速监测基准网
2	水平位移基准网点监测			利用新光快速监测基准网
2.1	单测	km•次	0•0	利用新光快速监测基准网
2.2	复测	km•次	0•0	利用新光快速监测基准网
3	桩顶沉降监测	点•次	13 • 68	
4	桩顶水平位移监测	点•次	13 • 68	
5	周边建筑物及地表沉降监测	点•次	47 • 68	
6	地下水位监测	孔*次	5*68	
7	支护桩深层水平位移监测	点*次	13 • 68	
8	钢支撑内力监测	点*次	14 • 68	

说明：

- (1) 暂定开挖周期为6个月。
- (2) 本基坑开挖期间，暂定监测次数为68次，具体频率如下：

① 开挖深度<H/3，监测频率1次/3天，按28天考虑，监测9次；

② H/3≤开挖深度<2/3H，监测频率1次/2天，按28天考虑，监测13次；

③ 2/3H≤开挖深度<H，监测频率1次/1天，按28天考虑，监测27次；

④ 底板浇筑后<7天，监测频率为1次/天，计6次；

⑤ 底板浇筑后7-14天，监测频率为1次/3天，计2次；

⑥ 底板浇筑后14-28天，监测频率为1次/5天，计2次；

⑦ 底板浇筑后>28天-基坑回填（68天），监测频率为1次/7天，计9次。

