

江浦社区 J-03 地块新建小学(暂名)工程临
近地铁监测保护服务

单一来源响应文件

上海地铁监护管理有限公司

2025 年 2 月 26 日



目录

1、响应函.....	1
2、投标报价一览表.....	3
3、报价分类明细表格式.....	4
4、投标方案.....	5
5、法定代表人授权书格式	66
6、中小企业声明函（服务）	67
7、残疾人福利性单位声明函.....	68
8、财务状况及税收、社会保障资金缴纳情况声明函.....	69
9、资格（资质）证明文件.....	70

1、响应函

致：上海市杨浦区教育局

根据贵方采用单一来源采购方式为 江浦社区 J-03 地块新建小学(暂名)工程临近地铁监测保护服务 的要求，签字代表黄吉经正式授权并代表谈判供应商，提交下述投标文件正本 1 份、副本 3 份

响应文件 1 式 3 份；正本 1 份，副本 2 份。（电子文档(U 盘)1 份，须为响应文件盖章后的扫描件）：

1. 投标文件
2. 谈判报价一览表
3. 投标方案
4. 法定代表人授权书
5. 资格（资质）证明文件[包括采购信息中要求提供的资格（资质）证明材料]
6. 单一来源采购文件要求提交的其他文件

在此，签字代表宣布同意如下：

1. 所附谈判一览表中规定的应提供和交付的服务的总报价为：人民币 1, 320, 482 元（RMB 壹佰叁拾贰万零肆佰捌拾贰元）。

2. 谈判供应商将按单一来源采购文件的规定履行合同责任和义务。

3. 谈判供应商已详细审查全部单一来源采购文件，包括澄清文件（如有的话）以及全部参考资料和有关附件，我方完全理解并同意放弃对这方面有不明及误解的权利。

4. 我方承诺与采购人聘请的为此项目提供咨询服务的公司及任何附属机构均无关联，我方不是采购人的附属机构。

5. 谈判供应商同意提供按照贵方可能要求的与本次采购有关的一切数据或资料，完全理解贵方不一定要接受最低价的谈判或收到的任何谈判，完全理解并接受采购人和代理机构不解释落标原因。

6. 与本项目有关的一切正式往来信函请寄：

地 址：上海市静安区恒通路 222 号 7 楼

邮政编号：200070

电 话：021-63189188

传 真：021-63174285

开户银行：招商银行上海静安支行

账 号：121931168310191

供应商代表姓名、职务：黄吉/合约管理

供应商全称（印章）：上海地铁监护管理有限公司

法定代表人签字：

李家平

2、投标报价一览表
(本表在响应文件中提供)

序号	项目名称	江浦社区 J-03 地块新建小学(暂名)工程临近地铁监测保护服务	
1	总报价	小写	1,320,482.00 元
		大写	壹佰叁拾贰万零肆佰捌拾贰元

注：以上报价包含本项目所产生的一切费用，报价精确到“元”。

供应商：（盖章）上海地铁监护管理有限公司

法定代表人或授权委托人：（签字或盖章）

李家平

3、报价分类明细表格式（格式可自拟）

项目名称：江浦社区 J-03 地块新建小学（暂名）

A、人工监测：		61.9028 万元						
序	定额编号	监测项目名称	等级	单位	点数	次数	单价 (元)	合价 (万元)
1、区间监测								
1	表 4.2-3	垂直位移	二等	点.次	42	86	50	18.0600
2	表 4.2-3	收敛变形	二等	点.次	38	86	100	32.6800
3	小计		/					50.7400
4	技术工作费		小计×22%					11.1628
5	合计		小计+技术工作费					61.9028
B、自动化监测：			45.0918 万元					
序号	监测设备		监测 工期	台数	单价（元）		小计	
1	静力水准仪		9.00	36.00	858		27.7992	
2	激光测距仪		9.00	26.00	739		17.2926	
			合计					45.0918
C、加固抽检：			20	万元				
D、标高复测：			0.3456	万元	900(平方米)*1.92(元/平方米)*2 次			
E、三维激光扫描： 描：			3	万元	前后各一次			
F、视频监控：			1.708	万元	1、通用监控球机首月服务费 3660 元/台，单月服务费 1220 元/台。 2、本项目：3660+11*1220=17080 元。			
G、总价：			132.0482	万元				

供应商授权代表签字：_____

供应商（公章）：上海地铁监护管理有限公司

日期：2025 年 2 月 26 日

4、投标方案

1 编制依据

1.1 任务来源

我司负责完成江浦社区 J-03 地块新建小学（暂名）项目施工期间影响轨道交通 8 号线监护监测实施方案。

1.2 方案编制基础资料

- 1)《在轨道交通安全保护区内作业方案技术审查意见》(沪轨 8-2024(518));
- 2) 江浦社区 J-03 地块新建小学（暂名）项目监护大纲;
- 3) 江浦社区 J-03 地块新建小学（暂名）项目总平面布置图;
- 4) 江浦社区 J-03 地块新建小学（暂名）项目施工图。

1.3 主要技术标准

执行的相关规范、规程、标准和文件有:

- (1) 申通地铁企业标准《安全保护区监护项目分级管理规定》(Q SD-JHZ-FB-HT-014—2021);
- (2)《城市轨道交通结构监护测量规范》(DG/TJ08-2170-2015);
- (3)《城市工程测量标准》(DG/TJ08-2312-2019);
- (4)《城市轨道交通结构安全保护技术规范》(CJJ/T202-2013);
- (5)《城市轨道交通结构变形监测技术规范》(CH/T 6007-2018);
- (6)《工程测量标准》(GB 50026-2020);
- (7)《工程测量通用规范》(GB 55018-2021);
- (8)《城市轨道交通工程监测技术规范》(GB50911-2013);
- (9)《国家一、二等水准测量规范》(GB/T12897-2006);
- (10)《城市轨道交通工程测量规范》(GB/T 50308-2017);
- (11)《城市测量规范》(CJJ/T8-2011);
- (12)《建筑变形测量规范》(JGJ8-2016);
- (13)《1:500、1:1000、1:2000 数字地形测绘标准》(DG/TJ08-86-2022);
- (14)《城市轨道交通结构安全保护技术标准》(DG/TJ 08-2434-2023)。

1.4 法律法规文件

- 1) 《上海市轨道交通管理条例》(2013 年 11 月 21 日上海市十四届人大常委会第 9 次会议修订,2013 年 11 月 21 日上海市人大常委会公告第 5 号公布,2014 年 1 月 1 日施行);
- 2) 《上海市轨道交通运营安全管理办法》(上海市人民政府 2022 年第 62

号政府令)；

- 3) 《上海市人民政府关于进一步加强本市轨道交通管理的意见》(沪府发【2012】38号)；
- 4) 《城市轨道交通运营管理规定》(中华人民共和国交通运输部令2018年第8号)。

2 工程概况

2.1 拟建工程概况

本项目位于杨浦区，凤城路以东、控江路以南、凤南一村以西，凤南新村以北。项目总用地面积14007.26m²，新建1幢6F/23.85m教学楼、1幢4F/21.05m综合楼、1幢1F/4.95m辅助用房、1幢1F/3.75m楼梯间及室外操场，除场地南部外整体设置1层地下室。现状地面标高约3m，竣工后地面标高约3.45m。

用地红线与区间隧道结构外边线水平向最小净距约2.03m，教学楼建筑外轮廓线与区间隧道结构外边线水平向最小净距约5.76m，其余号楼均位于地铁安全保护区外。地下室结构外边线与区间隧道结构外边线最小净距约9.7m，基坑边线平行地铁延长距离约63m。基坑开挖面积约9053m²，约2735m²位于地铁安全保护区内，开挖深度约6.55m，局部深坑区域基坑开挖深度为7.25m。项目对应区间隧道顶覆土厚度约11.589~11.886m。

拟建项目平、剖面位置示意图详见图1~图2。



图1 待建项目平面示意图

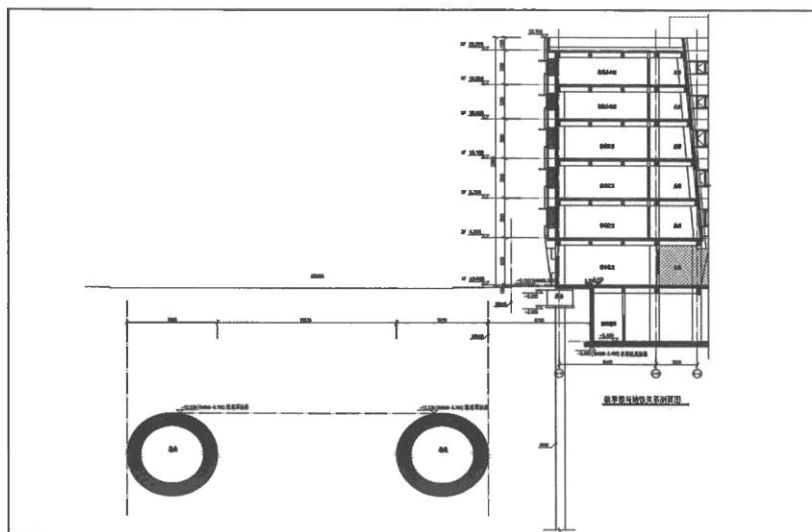


图2 待建项目剖面示意图

(1) 建筑基础

地铁安全保护区内非地下室范围的教学楼采用 $\Phi 800$ 钻孔灌注桩，与区间隧道结构外边线最小净距约 6.7m，有效桩长 40m，桩端后注浆，持力层为 $\textcircled{7}_2$ 层土，单桩抗压承载力特征值 2250kN，最大桩顶反力约 2052kN。该区域承台垫层底相对标高为-1.900（自然地面相对标高-0.450），承台基坑挖深约为 1.45m，承台与区间隧道结构外边线最小净距约 6.3m。

地铁安全保护区内地下室范围的教学楼采用 $\Phi 800$ 钻孔灌注桩，与区间隧道结构外边线最小净距约 9.9m，有效桩长 35m，桩端后注浆，持力层为 $\textcircled{7}_2$ 层土，单桩抗压承载力特征值 2250kN，最大桩顶反力约 2139kN；地铁安全保护区内地下室采用 $\Phi 600$ 钻孔灌注桩，有效桩长 35m，桩端后注浆，持力层为 $\textcircled{5}_{3-1}$ 层土，单桩抗压承载力特征值 1400kN，最大桩顶反力约 451kN。

(2) 基坑分区

本工程基坑面积约 9053m²，采用不分区施工，基坑整体开挖，为减小对地铁区间隧道的影响，基坑分块、分段施工，按照“先远后近”进行支撑施工及土方开挖，即先开挖地铁安全保护区以外的区域，待底板浇筑完成后，再开挖施工地铁安全保护区内的区域，并采取措施加快垫层及底板施工。

(3) 基坑围护

邻地铁侧基坑围护一般区域采用 $\Phi 800@1000$ 钻孔灌注桩（桩长 13.0m），围护桩外止水采用 $\Phi 850@1200$ 三轴搅拌桩（桩长 14.0m）；局部深坑区域基坑围护采用 $\Phi 800@1000$ 钻孔灌注桩（桩长 17.0m），围护桩外止水采用 $\Phi 850@1200$ 三轴搅拌桩（桩长 14.0m）；临地铁底板上抬区域（挖深 5.3m），基坑围护采用 $\Phi 800@1000$ 钻孔灌注桩（桩长 12.0m），围护桩外止水采用 $\Phi 850@1200$ 三轴搅拌桩（桩长 12.0m）。此区域围护贴承台设计，肥槽宽 250mm。

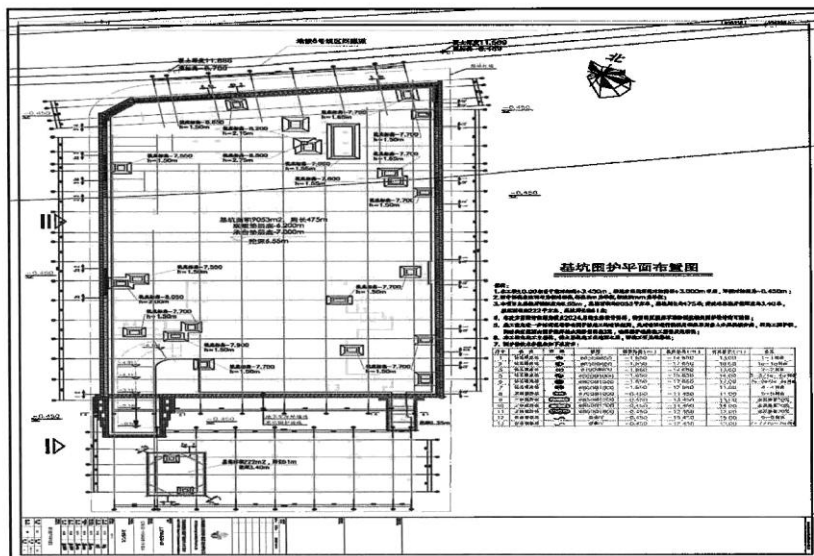


图3 基坑围护平面图

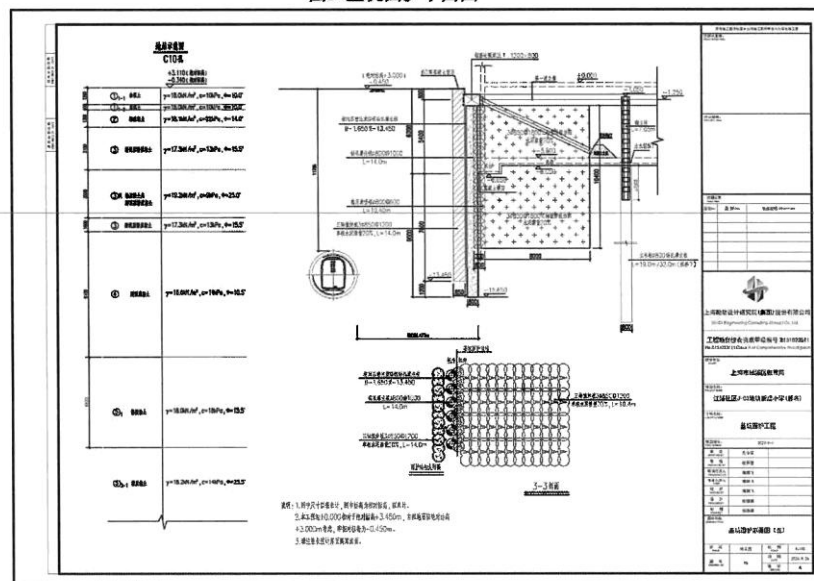


图4 基坑围护剖面图

(4) 地基加固

邻地铁侧基坑采用 8.0m 宽三轴搅拌桩满堂裙边加固，加固范围第一道支撑底至坑底以下 6.0m，要求 28 天无侧限抗压强度标准值 $>0.8\text{MPa}$ 。

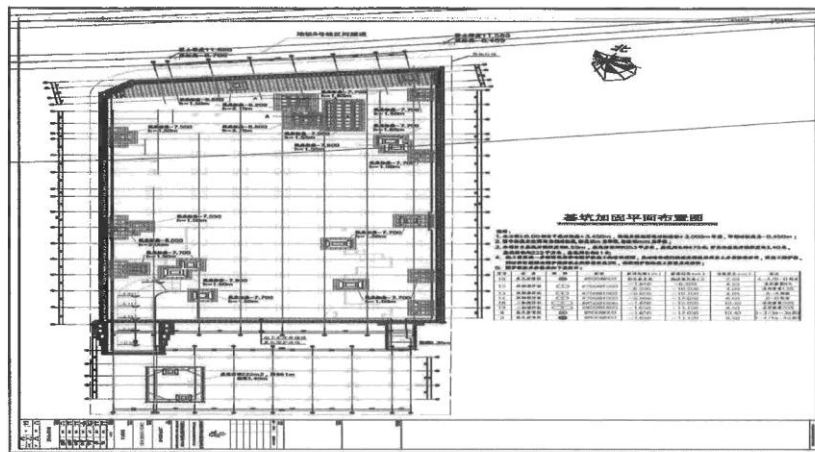


图5 地基加固平面图

(5) 支撑体系

整个基坑采用一道混凝土支撑，采用边桁架+对撑+角撑平面形式，支撑平均水平间距为 8m。

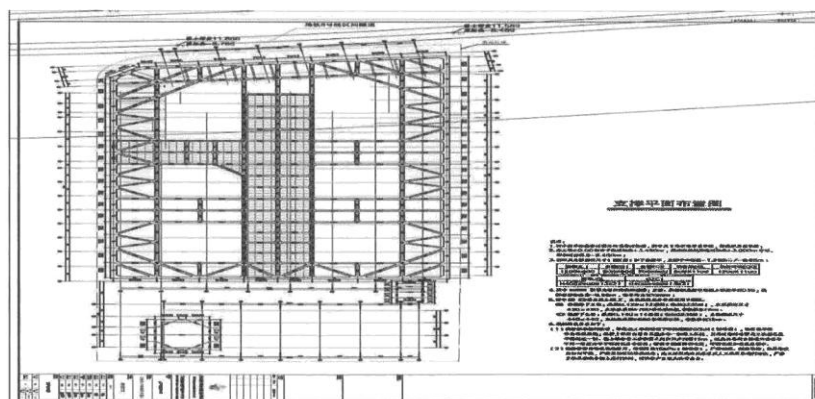


图6 支撑平面图

(6) 基坑降水

本场地基坑仅涉及潜水疏干，不涉及承压水降压。针对潜水，坑外采用三轴搅拌桩隔水，坑内采取真空深井降水系统，地下水位保持在开挖面下 1m 以内，坑内外均设置观测井，加强观测。

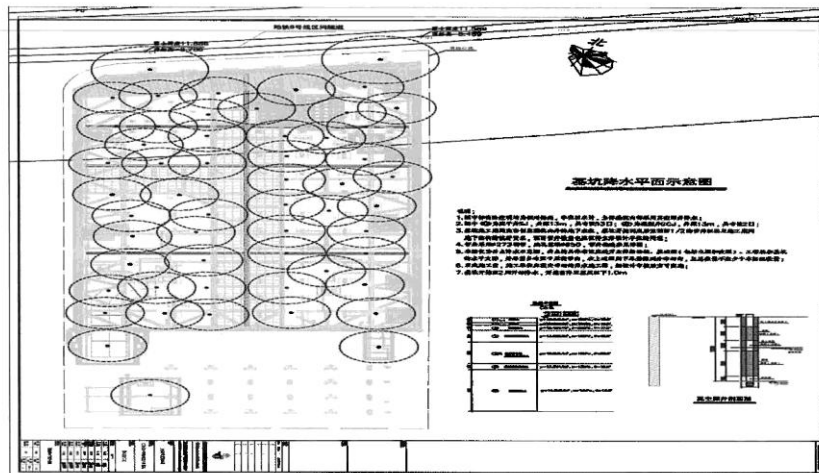


图7 降水平/剖面图

(7) 与地铁相对位置关系

项目影响轨道交通 8 号线黄兴路站~江浦路区间，用地红线与区间隧道结构外边线水平向最小净距约 2.03m，教学楼建筑外轮廓线与区间隧道结构外边线水平向最小净距约 5.76m，其余号楼均位于地铁安全保护区外。地下室结构外边线与区间隧道结构外边线最小净距约 9.7m，基坑边线平行地铁延长距离约 63m。基坑开挖面积约 9053m²，约 2735m²位于地铁安全保护区内，开挖深度约 6.55m，局部深坑区域基坑开挖深度为 7.25m。项目对应区间隧道顶覆土厚度约 11.589m~11.886m。

2.2 施工筹划概况

表1 施工筹划预估时间表

桩基、围护、加固等基坑开挖前:	2024.12.1-2025.3.31 (4 个月)
基坑开挖	2025.4.1-2025.6.30 (3 个月)
地下回筑	2025.7.1-2025.8.31 (2 个月)
地上施工	2025.9.1-2025.11.30 (3 个月)
施工总工期	12 个月

备注:具体各工序时间段以施工单位实际每月计划安排为准。

2.3 施工场地现状

项目预计 2025 年 4 月开挖。现场场地现状如下：



图8 施工现场现状图



图9 施工现场现状图



图10 施工场地北侧控江路现状照片



图11 施工场地西侧凤城路现状照片

2.4 影响区域轨道交通结构现状

2.4.1 地铁结构照片

项目对应地铁结构为轨道交通8号线黄兴路站~江浦路站区间隧道（环宽1.2m，设计内径5.5m，轨道形式为长轨枕整体道床、弹性支撑块整体道床）。

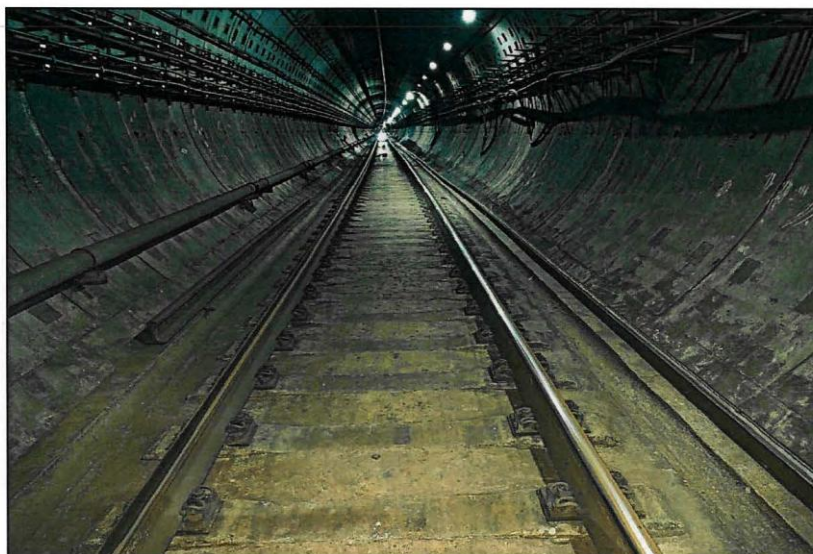


图12 8号线黄兴路站~江浦路站上行线长轨枕整体道床现状



图13 8号线黄兴路站~江浦路站上行线长轨枕整体道床现状



图14 8号线黄兴路站~江浦路站下行线弹性支撑块整体道床现状



图15 8号线黄兴路站~江浦路站下行线弹性支撑块整体道床现状

2.4.2 地铁病害情况

下图为黄兴路站~江浦路站病害部分典型图。



图16 上行线 425 环内侧连接块与拼装块有渗漏痕迹

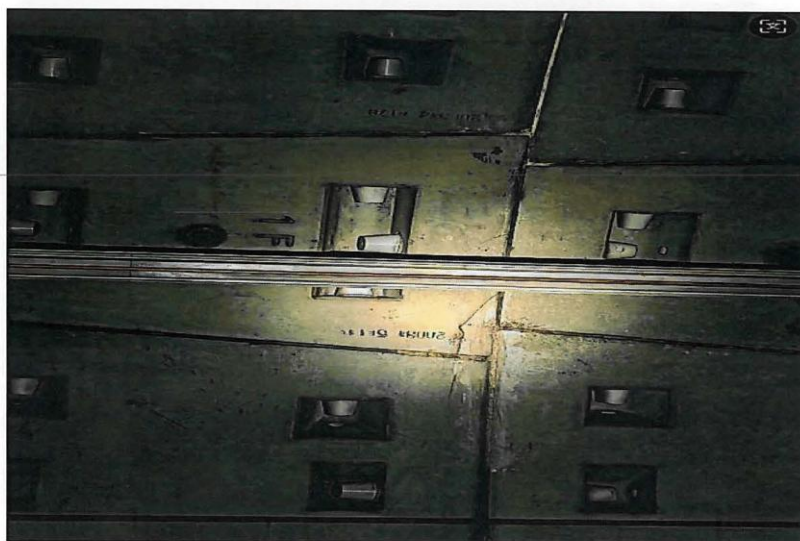


图17 上行线 436 环上方封顶块与内侧连接块有裂缝修补痕迹



图18 上行线 523 环-525 环上方封顶块与内侧连接块有堵漏痕迹



图19 下行线 233 环内侧连接块与拼装块有堵漏痕迹



图20 下行线 254 环上方封顶块与内侧连接块有湿迹

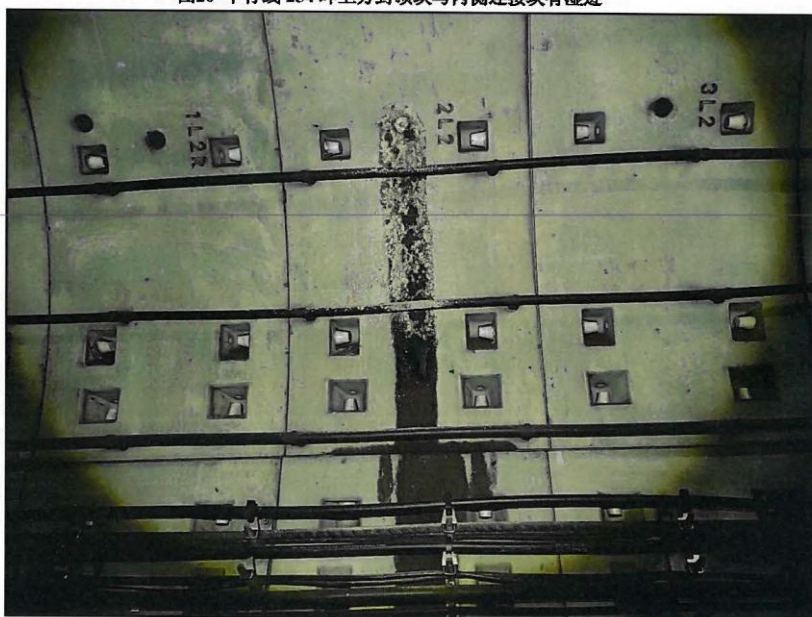


图21 下行线 226 环内侧连接块与拼装块有渗漏水痕迹

2.4.3 长期监测地铁沉降及收敛现状

轨道交通 8 号线上行线累计最大隆起量+8.78mm，下行线累计最大隆起量+7.29mm。上行线累计最大收敛+36mm，下行线累计最大收敛+42mm。

上述沉降收敛曲线引自 2024 年度监测数据。详细沉降收敛曲线见图 22~25，其中隆起为“+”表示，沉降为“-”表示；隧道直径增大为“+”表示，缩小为“-”表示。

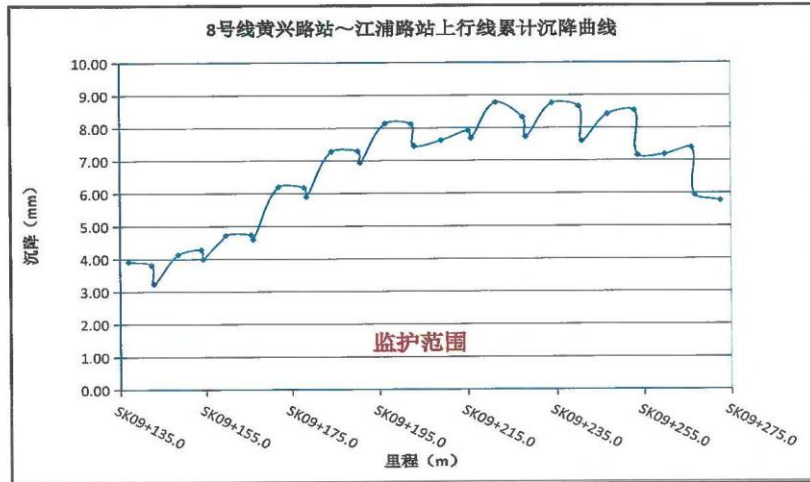


图22 8号线黄兴路站~江浦路上行线累计沉降曲线

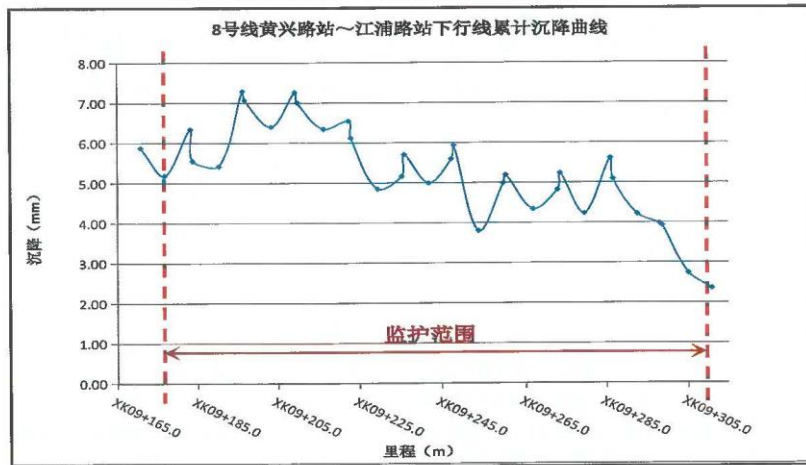


图23 8号线黄兴路站~江浦路下行线累计沉降曲线

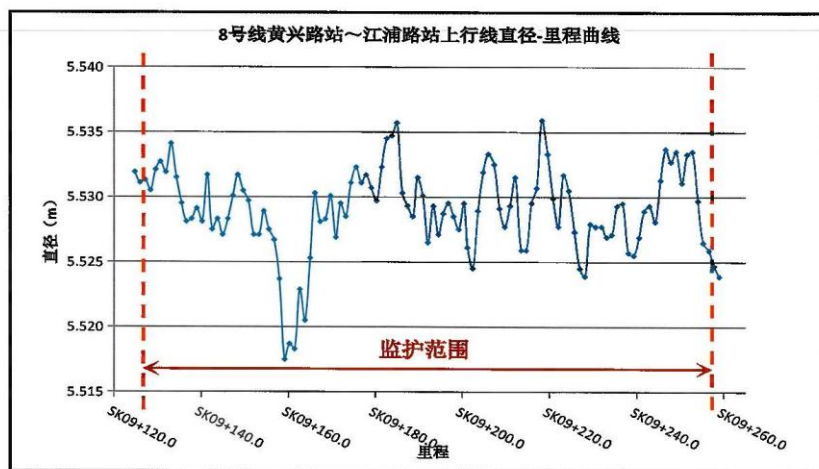


图24 8号线黄兴路站~江浦路上行线累计收敛曲线

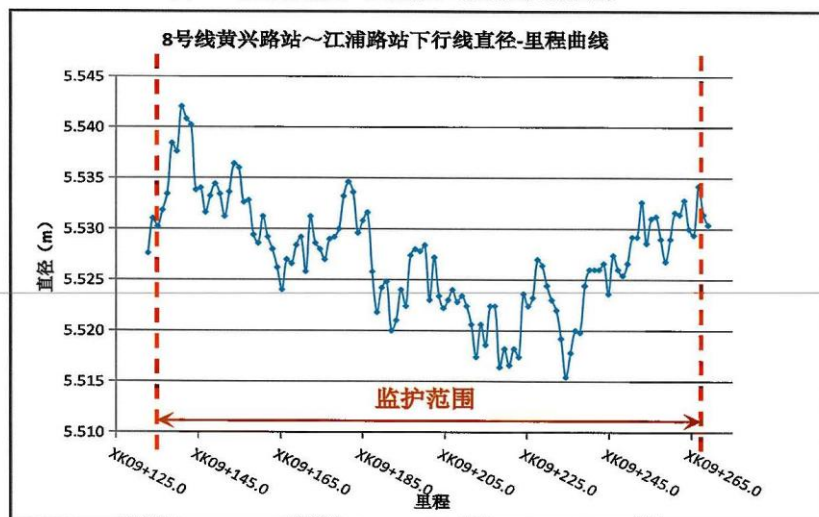


图25 8号线黄兴路站~江浦路下行线累计收敛曲线

2.4.4 中航监测地铁沉降及收敛现状

截止至 2024 年 8 月 15 日，轨道交通 8 号线黄兴路站~江浦路上行线累计最大沉降量+1.11mm，下行线累计最大隆起量+1.50mm。上行线累计最大收敛+1.50mm，下行线累计最大收敛+1.50mm。（沉降收敛曲线引自中航勘察设计研究院有限公司在 2024 年 8 月 15 日凤南一村小区旧住房更新（拆除重建）项目中竣工监测数据。）详细沉降和收敛曲线见图 26-29，其中隆起为“+”表示，沉降为“-”表示；隧道直径增大为“+”表示，缩小为“-”表示。

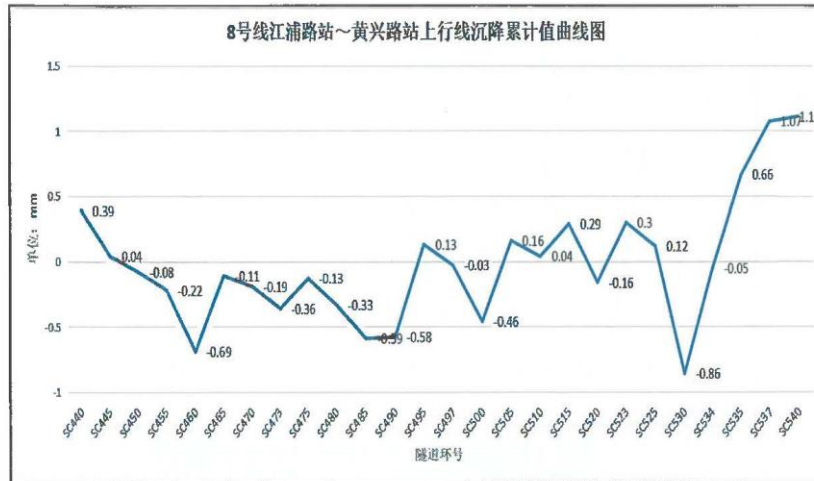


图26 8号线黄兴路站~江浦路上行线累计沉降曲线



图27 8号线黄兴路站~江浦路下行线累计沉降曲线



图28 8号线黄兴路站~江浦路上行线累计收敛曲线



图29 8号线黄兴路站~江浦站下行线累计收敛曲线

3 监护监测目的

通过监测工作的实施，掌握在该项目施工过程中既有地铁结构的变化，为建设方及地铁相关方提供及时、可靠的数据和信息，评定施工对既有地铁结构的影响，及时判断既有地铁的结构安全，对可能发生的事故提供及时、准确的预报。

将监测成果及时提供给业主、设计、施工、监理，做到信息化施工，保证地铁结构及周边环境的安全，并为信息化施工及必要时的施工措施提供数据，同时积累相应工程的设计、施工、监测经验。

4 方案编制原则

本项目方案编制时主要遵循如下原则：

方案编制在本项目的《江浦社区 J-03 地块新建小学（暂名）项目监护大纲》基础上进行细化、补充；

➤ 以《城市轨道交通结构监护测量规范》（DG/TJ08-2170-2015）作为本方案编制的主要技术标准；

➤ 针对业主、咨询公司、设计单位提出的具体要求进行监测方案编制；

➤ 对结构中相当敏感的区进行重点监测，对场地地层变化较大的位置、施工过程中有异常的部位进行重点监测；

➤ 在对项目工程风险及监护监测重、难点分析及的基础上制定应对措施；

➤ 注重安全管理，结合轨道交通安全管理要求和本院体系管理要求编制安全保障措施和应急管理预案。

5 工程风险分析

根据本工程相关环境条件以及施工等条件，进一步对本工程重点风险因素分析识别。综合多方数据，客观分析，确保结构相对稳定，减少施工对既有地铁的影响。通过现状分析，潜在的风险如下表：

表2 潜在的风险与对应的监测措施

序号	过程/阶段/类别	风险源	风险后果/不良影响	监测应对措施
1	施工过程	施工机械及材料堆载	较多的重型车辆在隧道顶部行走，隧道附近的材料堆载，会引起区间隧道竖向变形。	日常监测中加强巡视、巡查，对监测数据偏大的区域，及时建议施工单位采取相应措施。建议施工单位合理布置材料堆载场地，划定重载车辆行走路线，禁止重车经常性跨越隧道上方道路。
2	桩基工程	坍孔	桩基成孔过程破坏了土体的相对平衡状态，当桩基周围土体结构破坏并产生塌陷时，会引起区间隧道变形。	日常监测中加强沟通、巡视，对监测数据偏大的区域，及时告知并建议采取相应措施。建议施工单位合理安排施工工序，优化施工参数，灌注桩施工时严禁周围其他施工，钻孔过程禁止周边堆载，禁止大型机械设备在孔边移动，减少外部因素对钻孔质量的影响，以致诱发塌孔。桩体成型后，关注桩体周边土层上拱情况；

3	基坑工程	地基加固	三轴搅拌桩引起坑外土体变形，引起区间隧道变形。	日常监测中加强巡视，对监测数据偏大的区域，及时建议施工单位采取相应措施。建议施工单位先进行试桩施工，严格控制施工参数，减少对地铁的影响。
4	基坑工程	围护变形	基坑围护变形过大，引起区间隧道变形。	日常监测中加强巡视，对监测数据偏大的区域，及时建议施工单位采取相应措施。在围护桩沟槽开挖、土方开挖等作业全过程中，及时监测，严格控制变形数据。
5	基坑工程	基坑降水	基坑水位下降，引起土体固结沉降等，引起区间隧道变形。	建议施工单位加强潜水位观测。对坑外潜水，加强观测和巡视，及时堵漏，必要时进行回灌。
6	基坑工程	围护失稳	支撑失稳、纵向滑坡、坑底隆起等引起坑外变形较大，引起区间隧道变形。	建议施工单位加强支撑管理，及时掌握支撑状态；严格按照“时空效应”分区分块开挖，先撑后挖，严禁超挖，及时监测，严格控制变形数据。

6 监护监测重、难点及应对措施

(1) 夜间隧道作业视线条件较差，施工作业面较小。对监测点布设及现场测量工作带来了一定的困难。在施工测量作业过程中，需注意地面设备防止跌碰伤，工器具等物品拿放携带需避免对地铁设备造成损坏；

(2) 地铁监护施工有严格的作业时间限制，测量过程出现异常，不能在规定的时段完成作业时，会对监护工作产生严重的影响。

在开始作业前对施工人员做好详细的现场交底工作，按监测方案配置好监测设备。严格按照《上海轨道交通检修施工管理规定》规范施工，作业人员须持证上岗，做好进出场设备登记，确保工完场清；

(3) 工况的及时追踪

根据以往轨道交通保护区监护监测经验及理论分析，结构变形与外部施工项目施工工况有紧密的联系。结合工况分析监测数据可以更有效的指导施工，确保地铁结构的安全。

为了确保工况等信息及时有效，我司将利用每次外业测量机会对外部项目进行工况巡视，同时与项目现场的监护项目经理建立长期有效的沟通机制，从而保证每期报表中工况及时更新。

(4) 监护监测数据及时反馈

为了确保各方可以及时了解地铁结构变形情况，利用云图监测系统实时上传监测

数据，确保建设、施工等各方可以及时了解地铁结构变形情况，从而可以对施工进行有效指导，确保轨道交通结构的安全。对于检查中发现的重大病害，我方会立即报告监理单位。

结合相关监测科目，监测实施的难点、重点及控制措施具体列表如下：

表3 监测实施的难点、重点及控制措施

类型	类别	重点关注项	预防措施
人工监测	基准点	1、基准点的稳定性、可靠性。 2、基准点的联测周期。	1、尽量选取基岩标测点作为起算点。 2、基准网定期联测，初期每月1次。 3、联测成果超过，基准点与前值超过 $\pm 2\sqrt{2}\text{mm}$ 时须使用新值。
	垂直位移	1、测点位置的选取。 2、测量准确性。	1、尽可能选择原有长期测点。 2、沉降缝两侧均须布设测点。 3、根据现场实际布设测点位置，更新方案，做好测点布设安装记录，明确实际安装位置。 4、严格执行“五固定”的作业原则，对长线路测量需评估作业（仪器）可靠性。
	隧道收敛	1、测点布置。 2、测试要求。 3、不同仪器测试时，仪器常数的选用。	1、采用反光片布设在隧道环片上，根据隧道形状、直径等不同，布设位置不同。 2、设计布设位置当被遮挡、覆盖时，反光片需要向下或向上挪移一定距离，另一侧反光片应相应的反向向上或向下挪移同一距离。 3、尽量布设在长期收敛测点附近，便于后期数据比对。 4、外业测试时，每次架站只测量一组收敛测点。 5、我司对所有在库全站仪进行仪器常数测定，如涉及更换仪器，应在记录仪器常数的表中进行查询，并修正常数。
自动化监测	静力水准仪	1、基准罐布设位置，基准修正。 2、线路高差较大时的转点布设。 3、传感器基座的稳定可靠。 4、与人工数据校核。 5、线缆固定、侵界等。	1、基准罐尽量布设在稳定位置，如车站结构附近；不稳定时，定期用人工数据进行修正。 2、遇线路高差较大情况，超平时需合理选择测点布设走向，尽量利用可布设空间，少用转点，减少误差。 3、传感器基座安装牢固，定期进行检查加固。 4、定期与人工数据进行比较，发现差距过大时，需查找原因，如测点罐有问题需及时更换。 5、线缆定期用绑扎带置换固定，防止侵界。

	激光测距仪	1、测点布设位置与测量方向。 2、仪器支架的稳定可靠。 3、与人工数据校核。 4、线缆固定、侵界等。	1、与人工收敛测点布设在同一环、同一高度。 2、在安装测距仪的对面环片上，用白色记号笔标记激光反射位置，定期检查是否偏移，如偏移过大，及时调整传感器位置。 3、传感器基座安装牢固，定期进行检查加固。 4、定期与人工数据进行比较，发现差距过大时，应查找原因，如测距仪有问题需及时更换。 5. 线缆定期用绑扎带置换固定，防止侵界。
--	-------	---	---

7 监护监测等级

根据《江浦社区 J-03 地块新建小学（暂名）项目监护大纲》（上海申通轨道交通研究咨询有限公司），本项目属于基坑工程、桩基工程，监护等级为一级，含人工监测和自动化监测。

8 监护监测范围与项目

8.1 监护监测范围

监护监测范围可分为“正投影范围”和“延伸范围（投影范围两侧）”，“投影范围”按实际项目的具体技术文件（图纸）并通过边线复核认定，“延伸范围”按实际项目的保护等级，结合地铁监护对各保护等级的具体规定设定。根据相关规范及本项目工程监护等级确定。

本项目监护等级一级，8 号线黄兴路站～江浦路站正投影 70m，其中正投影范围 2 的 40m 与右侧凤南一村项目左侧外放重合；两侧各外放 $4H=4\times 6.55=27\text{m}$ ，沉降总监测范围为 $27+70+27=124\text{m}$ ，收敛总监测范围为 124m。



图30 8号线监测范围示意图

8.2 监护监测项目

监测的对象包含了本项目施工过程中可能产生影响的全部地铁结构，为了及时收集、反馈和分析地铁隧道结构在地铁安全保护区内作业项目施工过程中可能产生的影响，实现信息化施工，根据作业单位提供项目的规模、深度、距离等资料，综合项目监护的保护等级及地铁监护单位对施工监测的要求，综合确定监护测量设置的内容，确保地铁隧道的绝对安全。

根据本项目工程概况、监护等级、相关规范及监护大纲的要求，本工程监护监测项目包括：

- 1) 轨道交通8号线隧道沉降监测（人工监测）；
- 2) 轨道交通8号线隧道收敛监测（人工监测）；
- 3) 轨道交通8号线静力水准沉降自动化监测（自动化监测）；
- 4) 轨道交通8号线激光直径收敛自动化监测（自动化监测）；
- 5) 边线复核（资料放样）；
- 6) 标高测绘（基坑项目）；
- 7) 结构确认（人工影像记录，三维激光扫描）；
- 8) 视频监控（作业场地内）；

9 监护监测项目测点设置

9.1 监测点数量统计

9.1.1 人工监测点数量

垂直位移布点: $2 \times (27/10 + 70/5 + 27/10 + 1) = 42$;

收敛变形断面: $2 \times (27/12 + 70/6 + 27/12 + 1) = 38$ 。

9.1.2 自动化监测点数量

考虑右侧外放与凤南一村项目正投影范围重合, 该范围内在本项目中自动化无需再次布点; 正投影范围 2 (见 24 页图 30) 与凤南一村项目左侧外放范围重合, 仅需在该范围内对凤南一村项目原有收敛自动化的基础上加密即可。

静力水准仪: $2 \times (27/10 + 70/5 + 1) = 36$ 台;

激光测距仪: $2 \times (27/12 + 30/6 + 40/12 + 1) = 26$ 台。

9.2 隧道垂直位移监测点 (人工)

9.2.1 测点布置

垂直位移监测按每 5 米 1 个点布置, 外延按每 10 米 1 个点布置;

9.2.2 测点埋设

采用既有的长期沉降监测点, 若原点位被破坏, 则使用电钻钻孔, 埋设同类型不锈钢钉, 并用速干水泥固定; 具体测点布设位置应以实际测点位置为准。

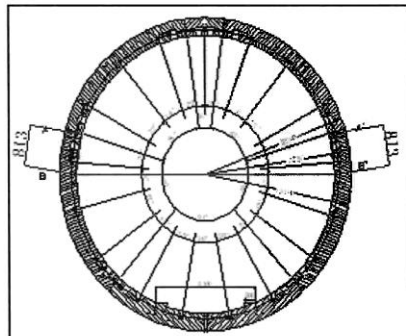
9.3 隧道水平收敛测点布设 (人工)

9.3.1 测点布置

隧道收敛监测按正投影影响范围每 5 环一个断面 (两个点) 布置, 外延影响范围按每 10 环 1 个断面布置。

9.3.2 测点埋设

隧道为内径 5.5m 单圆通缝, 大直径位置的确定采用简单的直接量取法, 分别从两侧直径上方接缝中间位置 A 或 A' 向下量取 813mm 的弦长即为水平直径一端的位置 B 和 B', 详见下图。在现场条件允许的情况下, 须严格布设于隧道大直径位置。若现场条件不允许, 大直径处被管线或其他设备遮挡, 可根据实际情况将 B 点向上或者向下移动 10~20cm, 对侧 B' 点则向相反方向, 相应往下或者往上移动同等的距离, 并在布点记录中做好相应的标注。隧道水平收敛测点均用反光片标志。



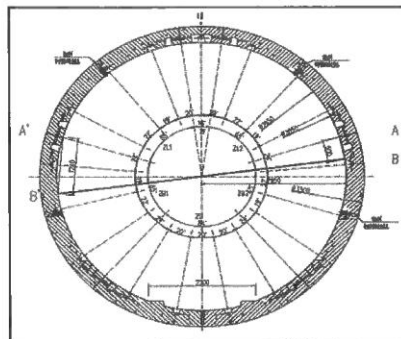


图31 隧道内管片净空收敛测点布置示意图

9.4 隧道垂直位移自动化监测点（静力水准仪）

9.4.1 测点布置

本项目静力水准仪在正投影区域每 5m 布设 1 点、延伸区域每 10m 布设 1 点。自动化监测布点与人工监测布点同一个断面。

表4 两项目共点点位汇总表

序号	自动化静力水准共点	
	上行	
1	S460	
2	S471	
3	S481	
4	S486	
5	S497	
6	S502	
7		

9.4.2 测点埋设

布点方法：在隧道管片腰间，避开管片钢筋的位置钻孔，通过膨胀螺丝使静力水准支架与管片紧密相连接，传感器安装在支架上。安装时应保证支架保持水平，支架安装完成后将静力水准仪固定在支架上。

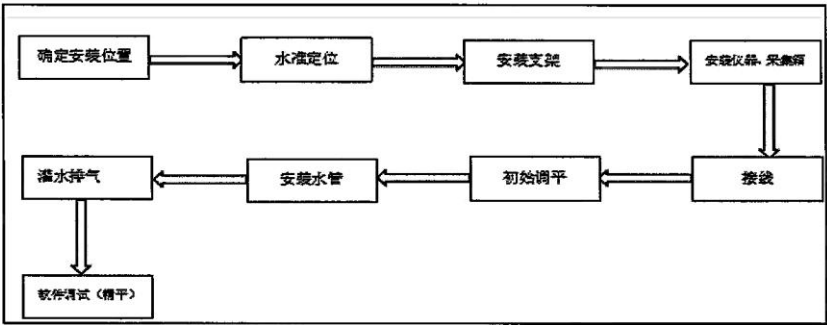


图32 静力水准仪安装流程示意图

9.4.3 静力水准仪相关参数

表5 静力水准仪相关参数

名称	静力水准仪（电感式）
型号	HD-JL80
量程	80mm
精度	0.1mm
分辨率	0.01mm
工作电压	9v - 28v
输出	RS485

9.5 隧道水平收敛自动化监测点（激光测距仪）

9.5.1 测点布置

本项目激光直径收敛监测点在正投影区域每5环布设1点、延伸区域每10环布设1点。

激光测距仪监测点为收敛断面数量。

表6 两项目共点点位汇总表

	自动化激光测距共
--	----------

			点 位 置 环 号

9.5.2 测点埋设

在隧道一侧钻孔，通过膨胀螺丝使测距仪支架与管片紧密相连接，测距仪固定在支架上，激光轴线与隧道纵轴保持垂直，调整测距仪的位置，但测距的激光束射到对侧隧道内壁半腰高处，形成测距反射点。反射点只需去除浮尘油污，保护混凝土本色即可，安装测距仪和选择反射点应避开隧道内的电缆。

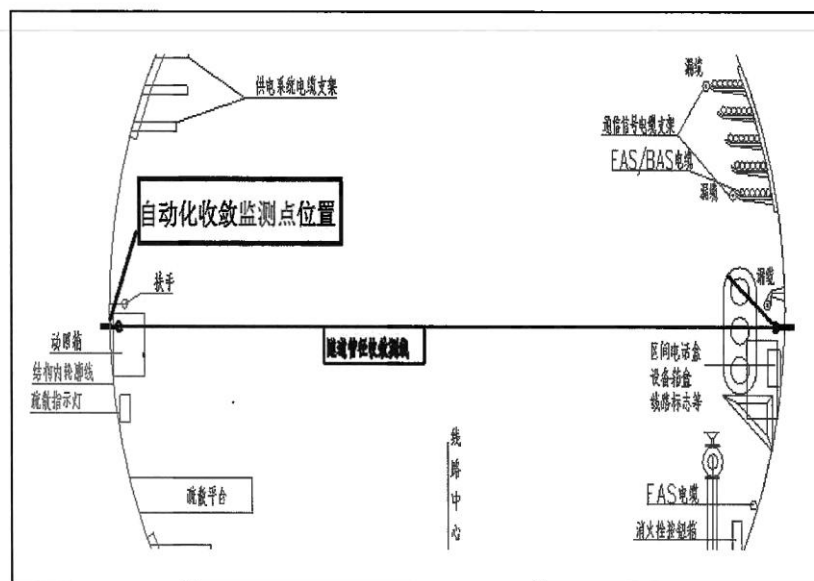


图33 固定式激光测距仪安装位置示意图

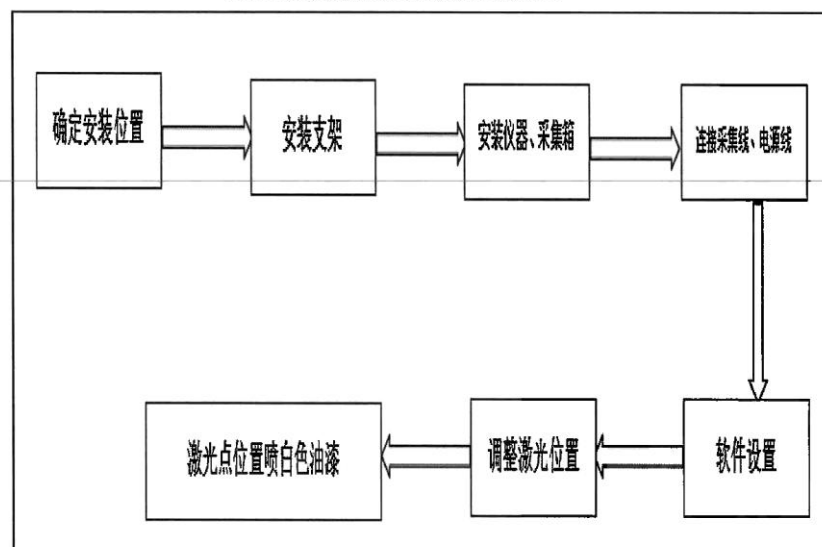


图34 固定式激光测距仪安装流程

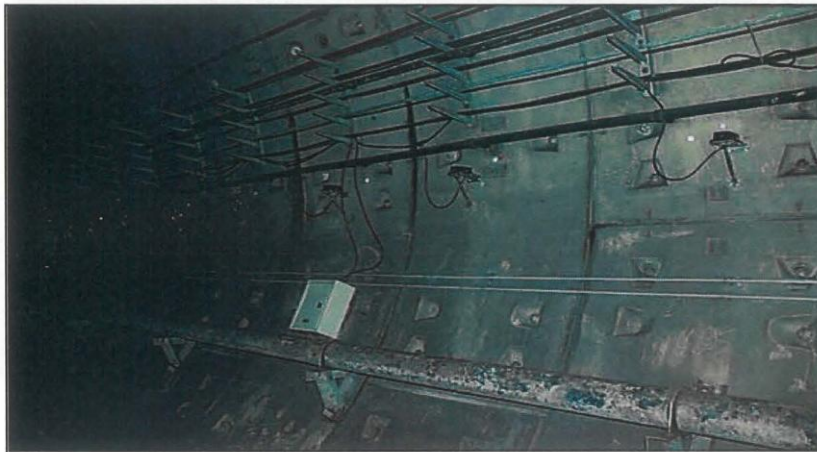


图35 测距仪实际安装效果图

9.5.3 激光测距仪相关参数

表7 激光测距仪相关参数

传感器型号	HD-2NJ110
典型单次测量精度	1mm
自然反射面测程	30m
光源	红色激光（635nm）
激光等级	二级激光（0.95mW）
仪器工作电压	9-28V
传感器尺寸	100*60*40mm
仪器工作温度	-10 ~ 50 ℃
数据储存温度	-20 ~ 70 ℃
防水等级	IP54
传感器重量	400g
数据传输方式	RS232；RS485
分辨率	0.1mm

9.6 视频监控

9.6.1 摄像头安装位置

视频监控由上海地铁监护管理有限公司委托的第三方上海邑辉信息科技有限公司负责安装实施，基坑现场开挖前，在项目作业现场塔吊上或高处安装云台高清摄像机（镜头可伸缩、旋转），共1台。

施工过程中根据现场实际情况调整具体位置。摄像机通过6类双绞线连接到设备箱。

监控期：12个月。

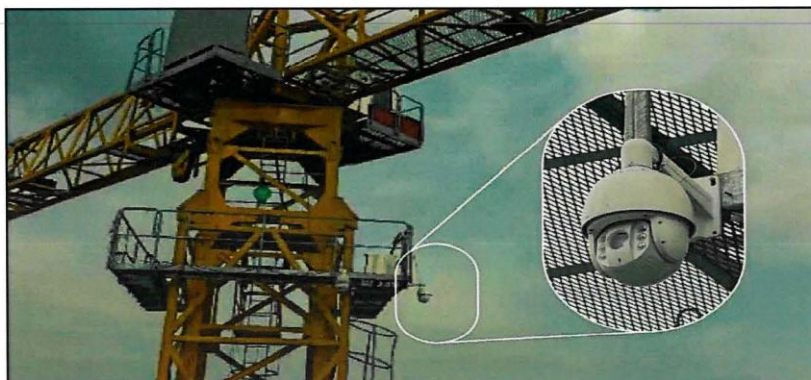


图36 某项目摄像头安装示意图

10 监护监测方法

10.1 垂直位移监测基准网的测设

高程基准网是隧道沉降监测的基准，由基准点和监测点组成，根据安全保护区内施工安全监测等级，高程监测基准网执行二等垂直位移监测控制网的技术要求。为保证所有水准测量工作基准统一，提高监测数据的精度，监测工作采用由整体到局部的原则，先布设统一的监测基准网，再在此基础上布设基准点。高程基准网主要用于隧道结构垂直位移的监测测量。

- 1) 隧道内垂直位移基准网采用几何水准测量的方法，垂直位移基准网布设成闭合、附和路线；隧道内垂直位移基准网基准点布设在施工影响区外，基准点不应少于 3 个（不少于两个深桩点）；
- 2) 在地面建立深埋点基准网，点数不应少于 3 个；
- 3) 隧道内垂直位移基准网定期（一般每月一次）与地面基准网进行联测；
- 4) 基准网（点）测量采用二等水准测量技术要求进行，并定期校核。

10.1.1 地面基准点布设

拟选用深桩点 0-210A、0-721，0-173B，黄兴路站点 BM1 共同组成地面高程基准网。其中深桩点 0-210A 作为起算基准点，其它 2 个点作为检核基准点，且项目进场测初值时应先联测此 4 个基准点以保证基准点数据的准确。具体位置如下图：

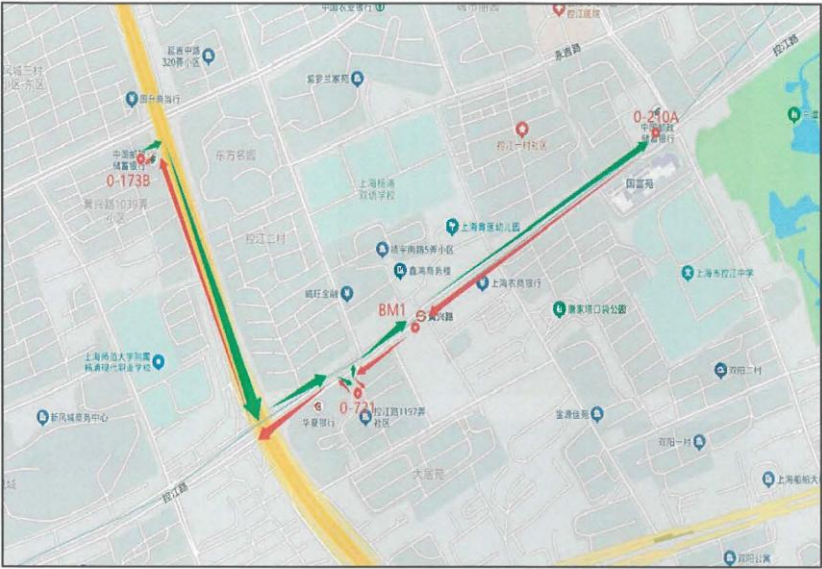
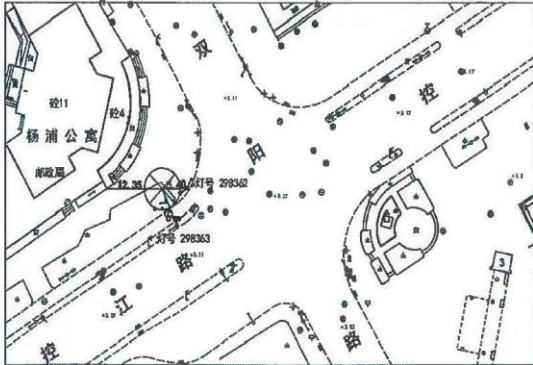


图37 地面基准点联测路线示意图

标别	点 号	原 点 号	标志类型	标志质料	保护设施	概略坐标	区/县(市)	杨浦区
明标	0-210A		普通	不锈钢标并框井盖	X	5279.447 M	埋设者	詹照林
暗标						Y5784.552 M	埋设日期	2005. 11. 12
所在地 上海市杨浦区控江路街道控江路双阳路口控江路910号邮政局门前花坛内								
详细位置图						备注 标志离地面0.10米		
								
						调查者	王国军	
						调查日期	2010年11月	

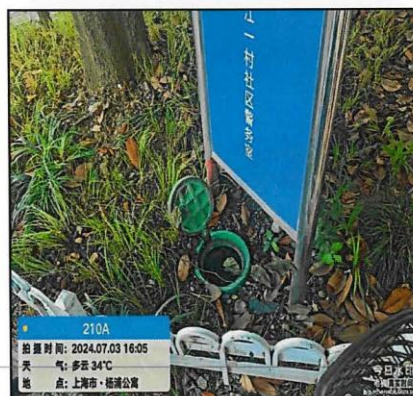


图38 深桩水准点点之记及现场照片

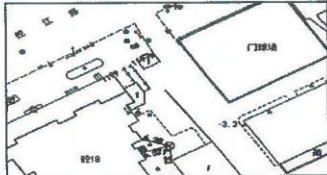
标别	点 号	原 点 号	标志类型	标志质料	保护设施	概略坐标	区/县(市)	杨浦区			
明标	Q-721		普通	不锈钢标	井框井盖	X 4927.036M	埋设者				
暗标						Y 5316.086M	埋设日期				
所在地 上海市杨浦区控江路1197弄院内绿地内											
详细位置图 						备注 标志离地面0.27米					
						调查者			王图军		
						调查日期			2010. 12		



图39 深桩水准点点之记及现场照片

点位信息3/4

名称

0-173B

南北方向

概略坐标:5246.7

东西方向

概略坐标:4984.7

高程

2.882

点之记

城市高程控制网点之记

等级

二

线名

M062

共

页

第

页

类别	点号	原 点 号	标志类型	标志材料	保护措施	概略坐标	区/县(市)	所属区
水准	0-173B		普通	不锈钢板	井圈外圈	X 5246.7 Y 4984.7	嘉定区	嘉定区
备注	所在地 上海市嘉定区江桥街道黄兴路1019弄4幢11号弄花壁内。							

详细位置图

备注

标志离地面0.26米

调查者

叶海峰

调查日期

2020年08月04日

点位信息4/4

名称

0-721

概略坐标:4927.0



图40 深桩水准点点之记及现场照片

(1) 轨行区基准点布设:

- 1) 在 8 号线施工影响区外设置轨行区基准点，分别是上行线 BM2（原凤南一村项目隧道西侧基准点，需在施工影响范围外重新布设）、BM3，下行线 BM4、BM5（原凤南一村项目隧道西侧基准点，需在施工影响范围外重新布设），在黄兴路站台层布设转点 BM6、BM7，并根据二等水准测量要求将测点纳入水准联测线路，与地面基准点形成闭合或附合水准路线；
- 2) 静力水准基准纳入沉降基准网同一系统；静力水准沉降基准点对应位置处有人工沉降监测点相对应，定期进行人工测试，当测试结果超限时，则更新静力水准基准点高程；
- 3) 隧道沉降基准网与地面基准网定期联测（每月联测 1 次）并校准。



图41 轨行区基准点联测路线示意图

(2) 观测注意事项

- ① 采用同一套水准仪和水准尺，固定观测人员和观测线路，采用相同的观测方法，视线长度及前后视距差满足规范要求，减小 i 角等系统误差对观测值的影响；
- ② 对仪器进行定期检查（半月 1 次），i 角严格控制在 $10''$ 内，保证水准测量资料可靠性。

10.1.2 水准测设技术要求

垂直位移监测基准网，按《国家一、二等水准测量规范》（GB/T 12897）中的二等水准的观测技术要求施测。水准测量的主要技术参照下表：

表8 二等水准测量的主要技术要求

每千米高差中误差(mm)	水准仪等级	水准尺	往返较差、附合或环线闭合差(mm)

偶然中误差	全中误差			
± 1.0	± 2.0	DSZ1	钢瓦尺	$\pm 4\sqrt{L}$
注：L 为往返测段、环线的路线长度（以 km 计）。				

为确保基准网水准作业质量，观测措施制定如下：

- 作业前做好作业计划，以确保外业观测有序开展；
- 观测前对水准仪及配套钢瓦尺进行全面检查；
- 观测顺序：往、返测奇数站“后-前-前-后”，往、返测偶数站“前-后-后-前”。

表9 测站视线长、视距差、视线高要求表

标尺类型	视线长度		前后视距差	前后视距累计差	视线高度
	仪器等级	视距			
钢瓦尺	DS1	$\leq 50\text{m}$	$\leq 1.5\text{m}$	$\leq 6.0\text{m}$	$\geq 0.55\text{m}$

10.1.3 基准网联测要求

垂直位移监测基准网定期联测，一般每月 1 次。

基准点联测成果较差如果超过 $\pm 2\sqrt{2}\text{m}$ ，隧道基准点采用新值，反之，继续使用原值。

10.2 边线复核测量（资料放样）

10.2.1 边线复核的目的

验证施工作业范围与轨道交通结构或设施的空间位置关系是否符合预期；明确施工影响正投影范围和延伸区域范围并进行放样，以此确定监测测点应布设位置；根据相对关系在轨道交通设施内适当位置选取合适稳定的监测基准点。

10.2.2 边线复核工作内容

- 地铁结构边线复核、放样；
- 基坑围护角点坐标复核；
- 现有施工围挡测量；
- 场地标高测绘；
- 近地铁侧基坑外桩基位置；

10.2.3 边线复核范围及工作量

10.2.3.1 复核工作量

边线复核测量：70m。



图42 监护复核范围图

10.2.3.2 复核范围

- 监护大纲明确的范围区域；
- 距离项目红线小于等于 10 米范围内的所有地铁结构边线（包含区间，车站、附属等）；
- 对应项目单侧范围的所有地铁结构边线（包含区间、车站、附属等）。

10.2.4 边线复核步骤

- 资料收集及验算；
- 在地面上放样影响范围内的地铁结构边线；
- 测量并复核施工放样的靠近轨道交通结构一侧基坑围护角点；
- **复核靠近地铁侧基坑外桩基位置；**
- 现有施工围挡测量；
- 场地标高测绘；
- 编制边线复核报告。

10.2.5 坐标系统及作业精度

在边线复核测量中，设计图纸、复核测量的平面坐标系统和高程系统，统一采用上海

2000 坐标系和吴淞高程系统。

边线放样及施工放样点测量满足现行《城市测量规范》CJJ/T8 的相关要求：相对于邻近控制点的平面点位中误差不小于 $\pm 50\text{mm}$ ，高程中误差不大于 $\pm 50\text{mm}$ 。

10.2.6 边线复核现场作业照片

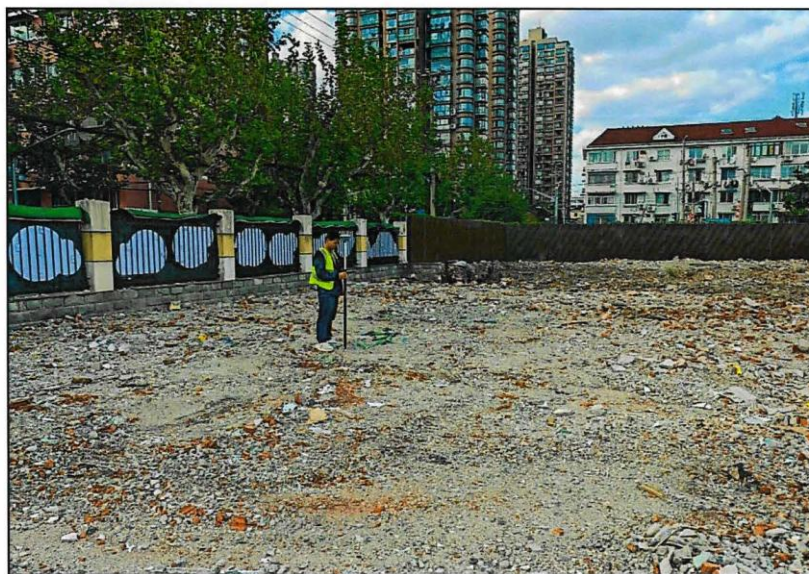


图43 施工现场标高测绘图



图44 施工现场围挡测绘图

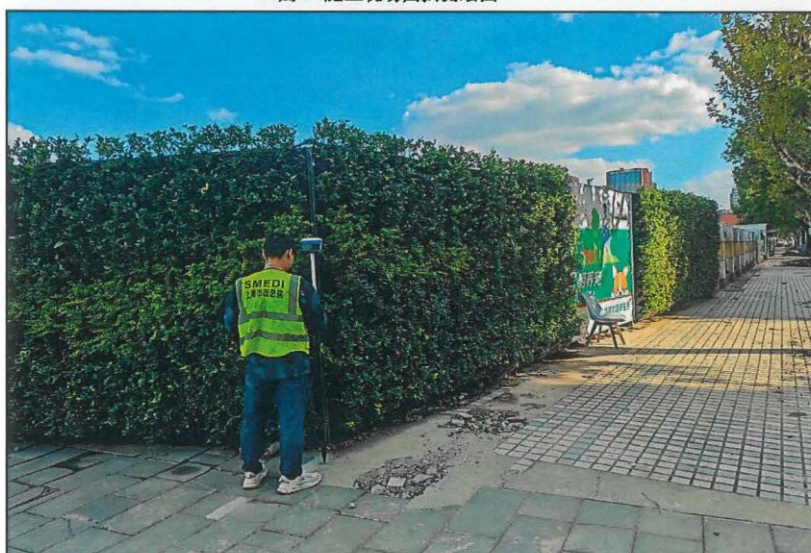


图45 施工现场围挡角点测绘图

10.3 垂直位移监测（人工）

线路水准执行国家二等水准测量规范标准，主要技术要求见下表。

表10 二等水准测量的主要技术要求

每千米高差中误差 (mm)		水准仪等级	水准尺	往返较差、附和或环线闭合差 (mm)
偶然中误差	全中误差			
±1.0	±2.0	DSZ1	铟瓦尺	±4√L

注：L 为往返测段、环线的路线长度（以 km 计）。

表11 视线长、视距差、视线高等要求

标尺类型	视线长度		前后视距差	前后视距累计差	视线高度
	仪器等级	视距			
铟瓦	DSZ1	≥3m 且 ≤50m	≤1.5m	≤6.0m	≤2.80m 且 ≥0.55m

表12 测站观测限差要求

等级	两次读数所测高差之差	检测间歇点高差之差
二等	0.6mm	1.0mm

水准线路必须闭合或者附和，垂直位移监测点一般按中间点进行测量。

测量外业完成后，对外业记录进行严格检查，检查各水准环闭合差，各项参数合格后，方可进行内业平差计算。内业计算采用水准平差软件进行严密平差计算，高程成果取位至 0.1mm。

10.4 隧道水平收敛监测（人工）

收敛人工测量采用固定断面法，利用全站仪进行测量，将全站仪安置在道床中间设测站点（要求相对固定，提高精度），使用免棱镜测量激光对准两边管片上反光片的“十”字，测量仪器中心到两端点的各自的距离（斜距）、天顶角和水平角，获得空间坐标，经过反算得到两端点的水平距离即为测定隧道直径，与施工前所测初始值相比较，所得差值即为隧道直径收敛累计变化量。

计算方式：测线长度可由以下公式计算得到：

$$S = \sqrt{(X_1 - X_2)^2 + (Y_1 - Y_2)^2 + (Z_1 - Z_2)^2}$$

式中：S：由两监测点形成的测线长度；(x1, y1, z1)、(x2, y2, z2)：两监测点测量得到的相对三维坐标。管径收敛监测精度：测量中误差≤0.5mm。

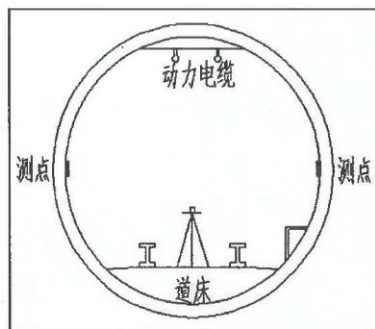


图46 隧道收敛测量示意图

10.5 三维激光扫描（人工）

在施工前后利用三维激光扫描设备对监测范围内的地铁结构扫描，获取其地铁隧道的三维点云数据，并利用点云数据对地铁结构进行全面检查，检查内容包括：环片完整性、渗漏水情况等。施工结束后再次扫描，并将两次结果进行对比分析，从而识别和判断出因施工产生的新增病害。

10.5.1 系统组成

隧道三维激光扫描系统由三维激光扫描仪、扫描车及配套控制软件与数据处理软件组成：

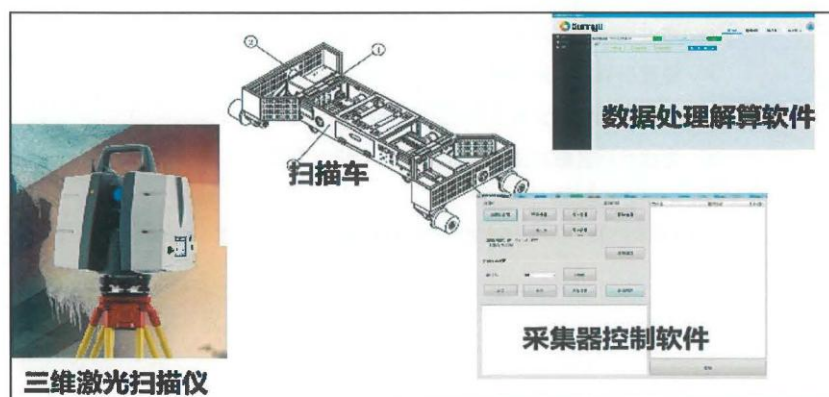


图47 三维激光扫描系统



图48 隧道三维激光扫描作业

10.5.2 现场作业步骤

按以下步骤进行现场外业数据采集：

- 在地铁轨道上架设扫描车；
- 架设扫描仪至扫描车设备平台；
- 扫描仪状态确认，数据连接；
- 通过控制软件设置扫描作业相关参数；
- 设置扫描车行进参数；
- 启动扫描仪，自检正常后开始推扫；
- 完成目标区域扫描一键停止作业，导出成果数据。

10.5.3 作业过程

(1) 车载扫描仪沿轨道方向按设定行进速率和点云采样密度进行扫描，形成隧道三维点云数据；

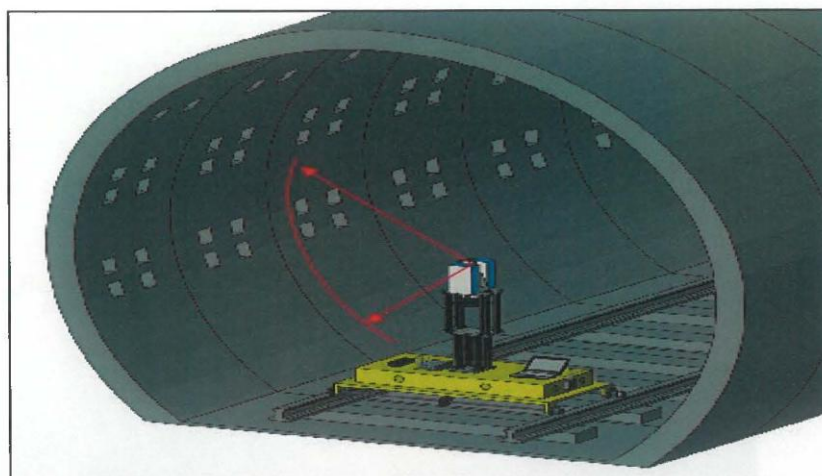


图49 三维激光扫描仪沿隧道轴向二维扫描点云数据

(2) 数据融合形成点云数据;

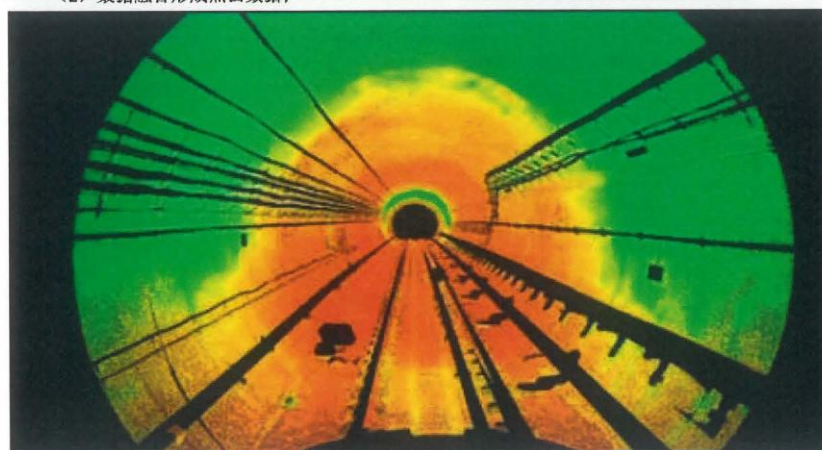


图50 点云数据

(3) 对点云数据进行拼接形成三维点云模型;

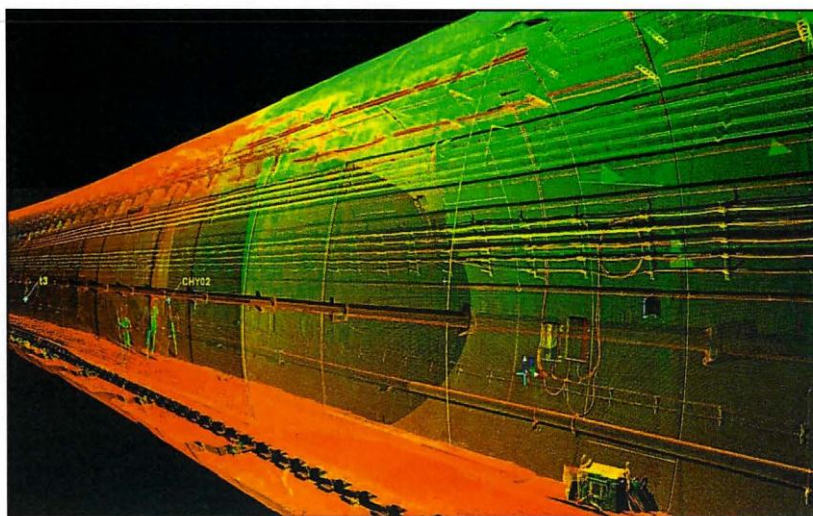
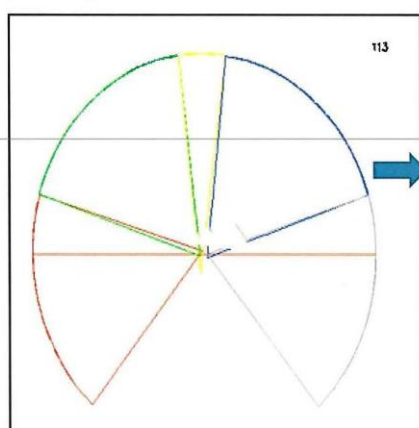


图51 扫描点云

(4) 点云降噪及粗差去除处理

对畸变、突变及异常点云数据按设定阈值进行剔除，去除干扰噪点及粗差点，形成内断面点云数据；



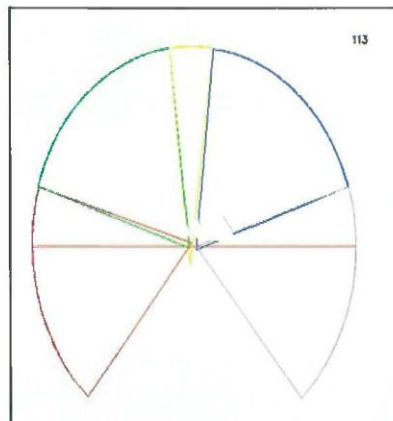


图52 降噪及粗差去除

(5) 环缝识别与纠正

根据管片参数及影像识别，判定管片拼接缝。因局部影像可能存在偏差或遮挡，对软件识别的环缝需进行人工检查和必要纠正；

(6) 解算管径值

根据管片几何特征，以连接块-拼装块交点为基准，从该缝沿着拼装块往下走一定弧长，得到水平直径端点，计算端点之间距离即为隧道水平直径；

(7) 生成正射影像

对扫描仪采集的影像通过软件进行畸变纠正，再按环缝进行镶嵌拼接生成正射影像图；

(8) 病害识别与判定

通过正射影像，对管片表观病害进行识别和初步判断（裂缝、缺损、渗漏、错台等），最终病害判定需通过人工确认完成，必要时应现场进行必要的实地观测与判定。

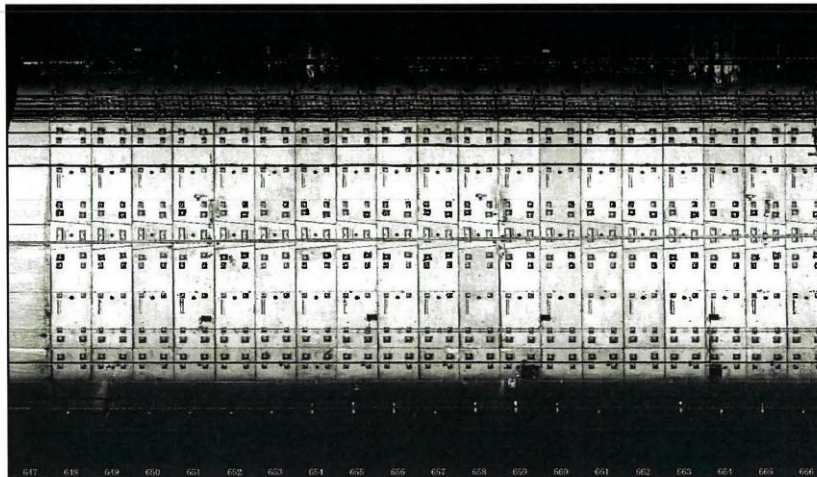


图53 隧道内壁正射影像

10.5.4 数据处理及成果输出

步骤如下:

- 数据融合 (徕卡 LCB 文件及里程文件融合为断面切片文件.XC);
- 环缝识别(分环);
- 粗差剔除;
- 水平直径解算;
- 正射影像图;
- 病害检测判定。

10.6 垂直位移监测 (静力水准仪)

10.6.1 监测原理

静力水准仪一般由储液罐、液位测量装置、保护罩等部件组成。适用于测量参考点与测试点之间结构的垂直位移,可测量各监测点与参考点之间高程变化。

静力水准仪利用连通液的原理,多支通用连通管连接在一起的储液罐的液面总是在同一水平面,通过测量各个储液罐的液面高度,经过计算可以得出各个静力水准仪的相对差异沉降。

假设共用 $1 \cdots n$ 个观测点,各个观测点之间已用连通管连通。

安装完毕后初始状态时各测点的安装高程分别为 $Y01 \cdots Y0i \cdots Y0j \cdots Y0n$,各测点的液面高度分别为 $h01 \cdots h0i \cdots h0j \cdots h0n$ 。

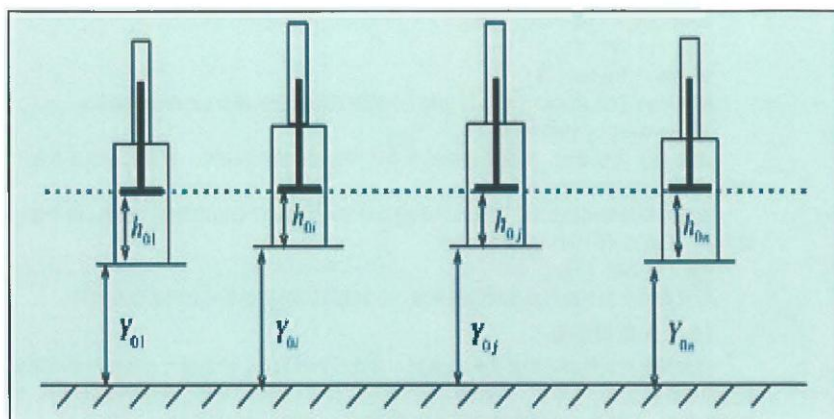


图54 静力水准安装后高程测量示意图

对于初始状态，显然有：

$$Y_{01}+h_{01}=...=Y_{0i}+h_{0i}=...=Y_{0j}+h_{0j}=...=Y_{0n}+h_{0n} \quad (1)$$

当第 k 次发生不均匀沉降后，各测点由于沉降而引起的变化量分别为： $\Delta h_1 \cdots \Delta h_i \cdots \Delta h_j \cdots \Delta h_n$ ，各测点的液面高度变化为 $h_{k1} \cdots h_{ki} \cdots h_{kj} \cdots h_{kn}$ 。

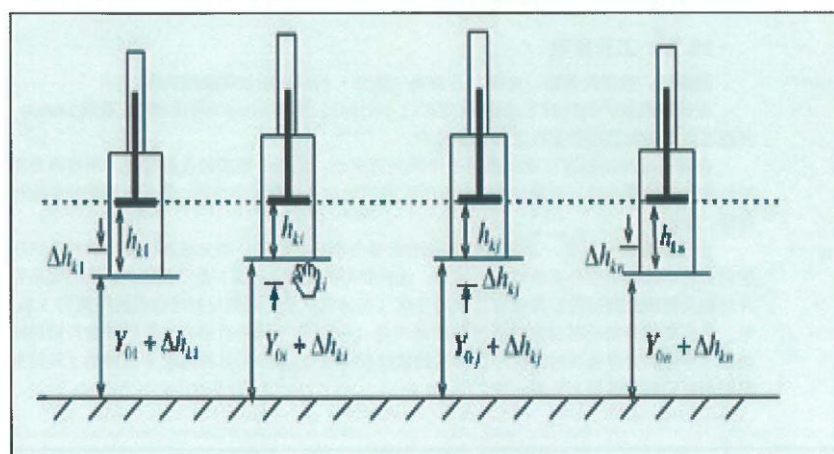


图55 静力水准高程测量计算示意图

由于液面的高度还是相同的，因此有：

$$(Y_{01} + \Delta h_{k1}) + h_{k1} = ... = (Y_{0i} + \Delta h_{ki}) + h_{ki} = ... = (Y_{0j} + \Delta h_{kj}) + h_{kj} = ... = (Y_{0n} + \Delta h_{kn}) + h_{kn}$$

(2)

第 j 个观测点相对于基准点 i 的相对沉降量为：

$$H_{ji} = \Delta h_{kj} - h_{ki} \quad (3)$$

由式 (2) 可以得出：

$$\Delta h_{kj} - \Delta h_{ki} = (Y_{0j} + h_{kj}) - (Y_{0i} + h_{ki}) = (Y_{0j} - Y_{0i}) + (h_{kj} - h_{ki}) \quad (4)$$

由式 (1) 可以得出:

$$Y_{0j} - Y_{0i} = (h_{0j} - h_{0i}) \quad (5)$$

将式 (5) 代入式 (4), 即可得出第 j 个观测点相对于基准点 i 的相对沉降量:

$$H_{ji} = (h_{kj} - h_{ki}) - (h_{0j} - h_{0i}) \quad (6)$$

由式 (6) 可以看出, 只要能够测出各点不同时间的液面高度值, 即可计算出各点在不同时刻的相对差异沉降值。

安装完毕待液面稳定后, 可以先对传感器调零, 此时各个液面的初始高度值 (偏差值) 均为零, 于是式 (6) 可以简化为:

$$H_{ji} = (h_{kj} - h_{ki}) \quad (7)$$

即只需读出各个静力水准仪的偏差值, 相减即可立即求出各点之间的差异沉降。

10.6.2 数据采集

监测频率要求较高或需要实时监测时, 可进行自动采集。连通静力水准仪用自动采集系统进行数据采集, 校零后, 将电源、数据总线对接于总线接口数据采集模块接线端子, 设定自动采集, 可将数据即时存储或传至监控电脑上, 实现自动跟踪监测。

10.6.3 人工校核

静力水准监测系统在使用期间须加强系统维护, 自动测量数据需定期与人工测量值比较, 发现异常时及时进行处理。

10.7 隧道水平收敛监测 (激光测距仪)

10.7.1 工作原理

测距仪, 数据采集器、电缆、计算机 (软件) 构成自动收敛监测系统。

在计算机软件的控制下, 测距仪定时 (1 小时间隔) 测量 A、B 点间的距离 (读数到 1mm), 并通过数据采集器将数据传送到计算机内。

在同一现场沿隧道可以安排若干个激光测距仪, 进行多断面的收敛测量, 所有激光测距仪按设定的程序进行测量作业, 并由所连接的数据采集器采集数据, 最后传回软件中进行存储、处理。

由于测量是定时的, 若测量时在监测范围内有列车通过, 激光测距仪发出的激光束照射到行驶中的列车的外壁就被反射回来, 此时测得的距离 (数据) 是不稳定的, 而且比从管片对侧反射回来测得的距离会有几米的变化 (正常时从管片对侧反射时测得的距离为 5.3xx 米, 从列车的外壁反射回来时测得的距离不到 2m)。对于这种数据, 计算软件会自动识别处理 (不参加计算但按时间次序作为原始数据保留在数据库中)、并延时 2 分钟后 (即待列车完全驶出监测区后) 补测一次。

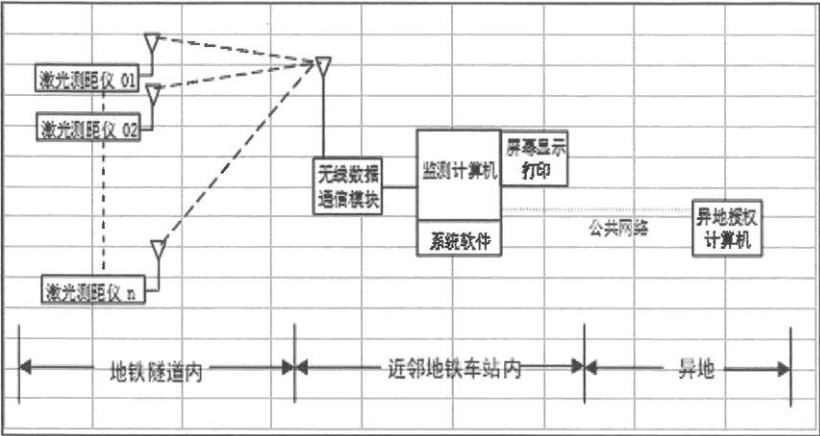


图56 激光测距仪收敛自动监测系统原理框图

(1) 计算公式

$$\Delta C_i = C_i - C_0$$

式中：Δ*C*—第 *i* 次收敛变化量（mm）；
C_i—第 *i* 次距离读数（mm）；
C₀—初始距离读数（mm）；

10.7.2 人工校核

在使用期间须加强系统维护，自动测量数据定期与人工测量值比较，发现异常时及时处理。

10.8 现场结构巡检

10.8.1 巡检频率

结构本体巡检应查明并记录结构病害类型、位置（区间、里程、上下行等信息）、程度及其变化情况。初次进场，由监护项目经理组织建设单位、监理单位和监测单位共同进行结构初始状态检查，并做好结构初始状态确认报告。**基坑、桩基工程施工期间，检查频率为 1 次/2 周**；结构回筑施工完成后，检查频率为 1 次/1 月；遇特殊工况，加密检查，对结构新增病害及病害扩大的情况进行检查记录，并及时通知监护项目经理。

按照申通集团《安全保护区监护项目分级管理规定》附录 E 执行，具体频率如下图：

表13 基坑项目地铁结构检查频率表

监护等级	分项			
	围护结构			开挖支撑
	地铁侧槽	地铁侧地	地铁侧坑	
				结构回筑

	壁加固	墙	内加固	隧道结构顶或 车站结构站台 顶板以上	隧道结构顶或车 站结构站台顶板 以下	底板	
特级	1次/周	1次/2周	1次/2周	1次/2周	1次/周	1次/周	1次/月
一级	1次/2周	1次/月	1次/月	1次/2周	1次/2周	1次/2周	1次/月
二级和三级				开挖前后各一次			
注：遇到隧道结构病害多、变形大时可适当加大检查频率。							

表14 其它项目地铁结构检查频率

监护等级	分项			
	加卸载	管线工程（明挖）	桩基工程	其它
特级	1次/2周	1次/2周	1次/2周	1次/月
一级	1次/2周	1次/2周	1次/2周	1次/月
二级和三级	1次/2周~4周	1次/2周~4周	1次/2周~4周	1次/2周~4周

巡检和记录应满足以下要求：

- 1、结构损伤、结构变形病害检查应查明病害类型、位置和程度等；
- 2、病害记录应包括病害特征描述、病害位置信息等基本要素。对病害现象应拍摄照片留档，对滴漏等具有明显动态特征的病害宜拍摄录像。

附表 1：地铁监护结构检查记录表式

XXXXXX 项目

地铁监护结构检查

工程名称：

工程部位：

上海轨道交通平谷站保护区

XXXXXX 标段

XXXXXX 标段

结构检查记录表	
检查项目名称	
检查区域	
结构检查内容	
检查人员	
检查时间	

管理编号: XXXXXXX, []

由: 记录了次结构检查 XXXXX 年 XX 月 XX 日。

10.8.2 病害分类

结构性病害: 结构形变、结构损伤、渗漏水等;

功能性病害: 构件锈蚀、集水井排水管堵塞、闷头缺失、隔断门变形破损、构建破损等。

表15 病害预警及分级表

表观现象等级	表观现象描述	报警时间
AA	1) 涌水	即刻上报
	2) 线漏	
	3) 水膜状的连续渗流	
	4) 严重渗泥砂(有堆积)	
	5) 区间隔断门无法固定牢固	
	6) 隧道结构、加固件及附属设施设备等有侵限隐患的现象	
	7) 顶部嵌缝条悬垂(大于 20cm, 除三轨线路)	
	8) 区间泵房排水暗管进水口积水	
A	1) 预留注浆孔湿迹、渗水或闷头锈烂	次日上报
	2) 区间隔断门(门体、门框、铰链)锈蚀面积大于表面积 30%	
	3) 区间隔断门不能自由启闭	
	4) 区间隔断门铰链轴承螺栓故障(包含但不限于螺栓松脱下垂、锈蚀、断裂、缺失、未使用自带螺帽和开口销的轴承螺栓等)	
	5) 区间隔断门无法使用(包含但不限于门被禁止使用或已被拆除等)	
	6) 钢管片、钢内衬锈蚀面积大于表面积 30%	

	7) 隧道腰部管片渗水	定期 上报
	8) 端头井渗漏水	
	9) 轻微渗泥砂（无堆积）	
	10) 旁通道（泵站）本体、钢管片渗漏水	
	11) 人防门、防淹门单个设备锈蚀面积大于表面积 10%（单个设备指门槽、门体、门框、铰链、安全限位装置、上小门限位螺栓、千斤顶、下封板等）	
	12) 人防门安全限位装置浸泡在潮湿环境里（与锈蚀问题同时存在时可记录）	
	13) 逃生平台栏杆、板等紧固件松动	
	14) 引水槽本体或紧固件锈蚀（且未采取有效措施）	
	15) 管片压溃	
	16) 管片张开可见连接螺栓	
	17) 管片错台、错缝	
B	1) 顶部嵌缝条悬垂（小于 20cm，除三轨线路）	
	2) 管片或混凝土结构破损（面积大于 15X15cm）	
	3) 管片裂缝	
	4) 管片或混凝土结构钢筋裸露	
	5) 排水沟、道床以及管片之间脱离宽度大于 3mm	
C	1) 除 AA、A 级以外的渗漏水或积水现象	
	2) 管片或混凝土结构湿迹	
	3) 人防门、防淹门单个设备锈蚀面积小于表面积 10%（单个设备指门槽、门体、门框、铰链、安全限位装置、上小门限位螺栓、千斤顶、下封板等）	
	4) 区间隔断门（门体、门框、铰链）锈蚀面积小于表面积 30%	
	5) 钢管片、钢内衬锈蚀面积小于表面积 30%	
D	1) 管片或混凝土结构破损（面积小于 15X15cm）	
	2) 混凝土结构裂缝（除管片外）	
	3) 排水沟、道床、管片间脱离宽度小于 3mm	
	4) 标志标牌表观内容污染或失效	
	5) 大盾构中隔墙顶部填充材料不密实或金属构件锈蚀	
	6) 防火板破损、开裂、缺失	
	7) 其他一般病害	

10.8.3 上报流程

当出现新增隧道病害时，按《病害预警及分级表》的规定按时上报项目经理，项目经理上报监护办。

11 自动化设备安装流程及日常维护

11.1 安装要求

11.1.1 安装位置

自动化设备安装须遵循以下要求：

- 设备距离轨道中心线距离不小于 1.90m;
- 设备安装孔位置距离环缝大于 10cm;
- 设备安装孔深度小于 8cm;
- 设备安装钻孔时避开管片钢筋;
- 静力水准仪安装位置位于环片内壁中下部;
- 激光测距仪安装位置位于环片大直径位置, 或尽可能靠近大直径位置;
- 数据采集箱安装位置位于环片标准块内壁;

表16 隧道管片钢筋位置表

纵向			横向		
序号	间距 (mm)	到接缝距离 (mm)	序号	间距 (mm)	到接缝距离 (mm)
1	53	53	1	60	60
2	153	206	2	110	170
3	235	441	3	220	390
4	238	679	4	140	530
5	196	874	5	70	600
6	196	1070	6	70	670
7	196	1265	7	140	810
8	196	1461	8	220	1030
9	210	1671	9	110	1140
10	171	1842			
11	172	2014			
12	172	2186			
13	171	2357			
14	226	2583			
15	246	2829			
16	94	2923			
17	53	2976			

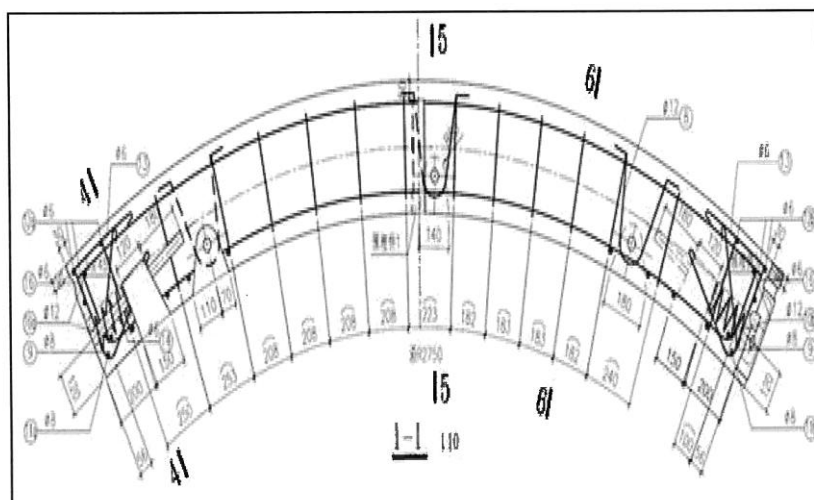


图58 隧道管片配筋图

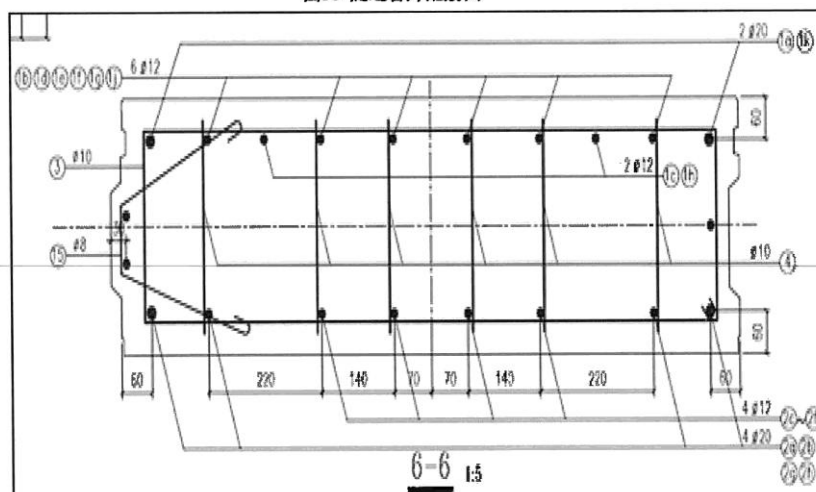


图59 隧道管片配筋图

11.1.2 安装形式

- 静力水准仪安装在支架上，支架由膨胀螺丝固定于隧道环片内壁上；
- 激光测距仪安装在支架上，支架由膨胀螺丝固定于隧道环片内壁上；
- 数据采集箱直接用膨胀螺丝固定于隧道环片内壁上；

11.1.3 防松脱措施

由于地铁速度快，震动和风速都很大，很容易影响到自动化设备的稳定性，因此，需要确保设备的稳定性，从而保证数据的真实性和准确性。为了保证设备的稳定，从以下两个方面开展：

(1) 硬件方面

采用防滑螺丝，其作用是防止螺丝松动或滑动，提供更牢固的连接。具体作用如下：

- 1)防止松动：防滑螺丝通常采用特殊的螺纹设计，使其能够提供更大的摩擦力，防止螺丝在振动或负载作用下松动；
- 2)提供更牢固的连接：由于防滑螺丝能够提供更大的摩擦力，使得螺丝与连接件之间的连接更牢固，能够承受更大的负载；
- 3)增加安全性：防滑螺丝能够确保连接件的稳定性，减少意外松动导致的安全隐患；
- 4)延长使用寿命：防滑螺丝的使用可以减少螺丝的松动和滑动，从而减少了螺纹磨损和连接件的疲劳，延长了整个装配的使用寿命。同时在每个螺丝之间增加弹簧式防滑垫片，避免螺丝过紧出现滑丝。

(2) 管道与电缆

- 1)对于气管、液管、通讯电缆及通电电缆，将管道和电缆绑扎在钢丝绳上，在线路中间，每隔 3-5 米左右，采用带圆环的固定螺栓固定，防止管道和电缆松动或者脱落；
- 2)当管道或者电缆需要穿越轨道时，在管道和电缆线外面加装硬质 PVC 管或者钢管，除了保护以外，还能进行固定，防止松动；
- 3)除了每月两次的设备常规检查，每月进行一次设备连接稳定性检查，对连接部位的螺丝进行人工检查和加固，以免出现松动和滑动。

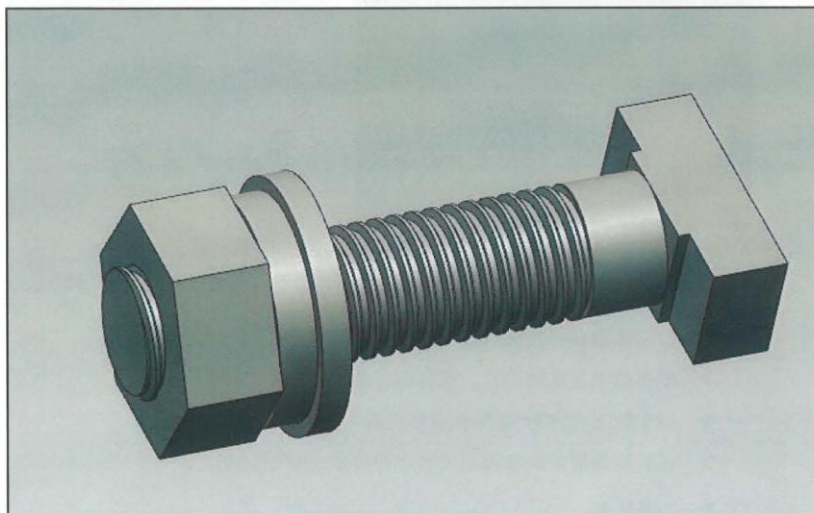


图60 防松螺丝例图

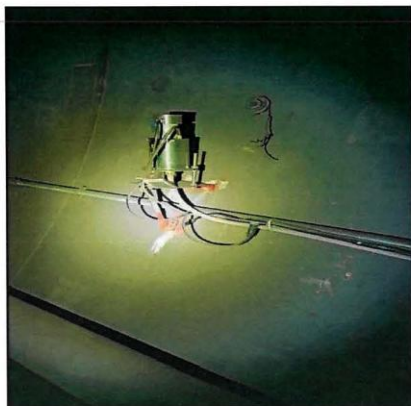


图61 自动化管道固定和电缆加装套管例图

11.2 安装前的准备工作

- 自动化设备相关资料报备，经审批同意；
- 根据监测方案的设计，准备相应数量的设备、材料；
- 提交施工内容为“自动化设备安装”的施工计划单；
- 正式安装前对安装施工人员进行技术、安全交底。

11.3 安装计划

表17 安装施工计划表

序号	施工内容	施工作业时间	备注
----	------	--------	----

1	安装位置确定、安装支架、传感器	2 个施工点	
2	每个传感器接线	1 个施工点	
3	调试	1 个施工点	
4	合计	4 个施工点	
5	本项目自动化设备待接到工程开始通知后 4 个施工点完成安装、调试；完成调试后需约 1 周的稳定期方可采集初始值。		

11.4 日常维护及安全检查要求

- 各监测点仪器设备的安装埋设好后须立刻做好相应的标示，防止被破坏；
- 查看静力水准储液罐液位是否正常，每个月检查 1 次；
- 检查静力水准液体连通管上面是否有气泡，如果有气泡要及时排除；
- 查看设备支架及监测仪器是否松动；
- 定期检查激光测距仪测试位置是否有变动（初始时用反光片或画+字作标记）；
- 测点被破坏后，及时重新布设，并对测点后续累计变化量在受损前已发生累计变形量进行叠加，以保证监护数据的连续性。

12 监护监测结构变形报警标准

根据《在轨道交通安全保护区内作业方案技术审查意见》（沪轨 8-2024（518）），外部作业引起的轨道交通结构的沉降（或隆起）变化累计量≤20mm。

收敛变形控制值应根据隧道初始安全状态确定：

（1）对于初始收敛累计变形≥6cm 的盾构隧道，其收敛变形过程控制值应<5mm，且应通过工程措施使趋向施工前状态或采取其它结构加固措施；

（2）对于初始收敛累计变形 3~6cm 的盾构隧道，其收敛变形过程控制值应<10mm，且施工结束收敛累计变形与设计直径差值不宜超过 6cm；（根据 2024 年长期监测数据上行线累计最大收敛+36mm，下行线累计最大收敛+42mm。）

（3）对于初始收敛累计变形<3cm 的盾构隧道，其收敛变形过程控制值应<20mm。当发生下列情况时，建设施工单位应及时预警，并采取可靠应急措施，保证地铁线路安全。

- （1）地铁结构位移、沉降或隆起、收敛变化量连续三天同方向日变量达到 0.5mm。
- （2）监测值超过总变形控制量的 60%时。
- （3）其它危及地铁结构安全的事情发生时。

13 监护监测周期、进度计划及频率

13.1 监护监测周期

- 1、人工监测：
 - 1) 项目工程开工至项目完工总工期为 12 个月；

- 2) 项目完工后需继续监测 6 个月；
 3) 监护总周期为施工总工期与工后监测时间之和，共计 18 个月。
 2、自动化监测：
 施工期间需采用自动化监测，8 号线需监测 9 个月。

13.2 监护监测进度计划及频率

本项目监护等级为一级，监测内容、监测频率、监测次数等详见表以下监测工作量估算表。

13.2.1 人工监测

表18 8号线区间监测工作量估算表

监测方法	施工阶段	施工工期 (月)	监测内容	垂直位移	收敛断面
		12	监测点位数	42	38
人工监测	施工前	/	监测频率	2 次初值	2 次初值
			监测次数	2	2
	桩基、围护、加固等基坑开挖前	4 (约 18 周)	监测频率	2 次/周	2 次/周
			监测次数	36	36
	基坑开挖	3 (约 13 周)	监测频率	2 次/周	2 次/周
			监测次数	26	26
	地下回筑	2 (约 9 周)	监测频率	1 次/周	1 次/周
			监测次数	9	9
	地上施工	3 (约 13 周)	监测频率	1 次/2 周	1 次/2 周
			监测次数	7	7
	竣工后延续观测	6	监测频率	1 次/月	1 次/月
			监测次数	6	6
	监测总工期	18	监测次数总计	86	86

13.2.2 自动化监测

表19 8号线自动化监测工作量估算表

监测方法	自动化监测 仪器编号	仪器数量 (台)	监测工期 (月)	正投影范围 (m)	左侧外放距离 (m)	右侧外放距离 (m)
自动化监测	A	36	9	70	27	0
自动化监测	B	26	9	30	27	40

(自动监测仪器对应编号：A—静力水准仪；B—激光测距仪；C—电水平尺*2 米；D—电水平尺*2.2 米；E—固定测斜仪；F—全站仪；G—光电光栅)

13.2.3 其它监测内容

- (1) 视频监控：作业场地内，视频数量：1 台，周期：12 个月；(由第三方上海邑辉信息科技有限公司实施安装、拆除、维护及保养)
 (2) 场地标高测绘：2 次，(基坑项目) 900m²；

(3) 三维激光扫描: 2 次, 范围: 124m*2=248m。

14 成果整理与监测信息反馈

14.1 成果整理

测量成果整理, 就是通过对每次测量成果进行比较、分析, 并根据变形测量的警戒值来判断测量对象是否发生了变形或变化(沉降), 并分析发生变化的原因, 对变形变化趋势进行预测、预报等。

监护监测工作中的相关函件、以及日常监护工作中的内外业资料等应分类装订统一管理, 电子文档有计算机备份以防丢失。提交的测量成果资料应统一格式, 经过项目负责人签字确认后才能发出, 并进行签收登记。整个监护监测项目结束, 并配合业主单位完成项目归档。

一级项目每月 15 日前提交月度分析报告至招标单位指定系统平台。项目实施过程中, 项目工况照片及工况文字说明及时更新上传至系统平台, 工况上传频率与人工监测频率一致。工况照片能反映每个分区的明显工况, 对于在施工节点明显变化时, 无论是否有施工点, 都及时进行工况更新。

14.2 监测报告

14.2.1 监测成果报告的提交节点

每次人工测量完毕, 及时提交监测报表, 并录入招标单位指定系统平台。每月提交监测月度小结。项目结束后, 及时提交总结报告。总结报告内容包括项目概况、监测点布置、监测内容、监测技术方法、监测数据分析、结论。

监护监测项目竣工验收需总结项目实施情况、监测工作量、项目监测情况和病害整治情况。

达到竣工条件后, 在一个月內上报至监护公司协调监管部, 待同意后在当月监护数据分析会上进行竣工总结汇报。

通过竣工总结汇报后 5 个工作日内将总结报告和竣工验收申请上传至招标单位指定系统平台。

每日监护监测外业完成后工作流程如下:

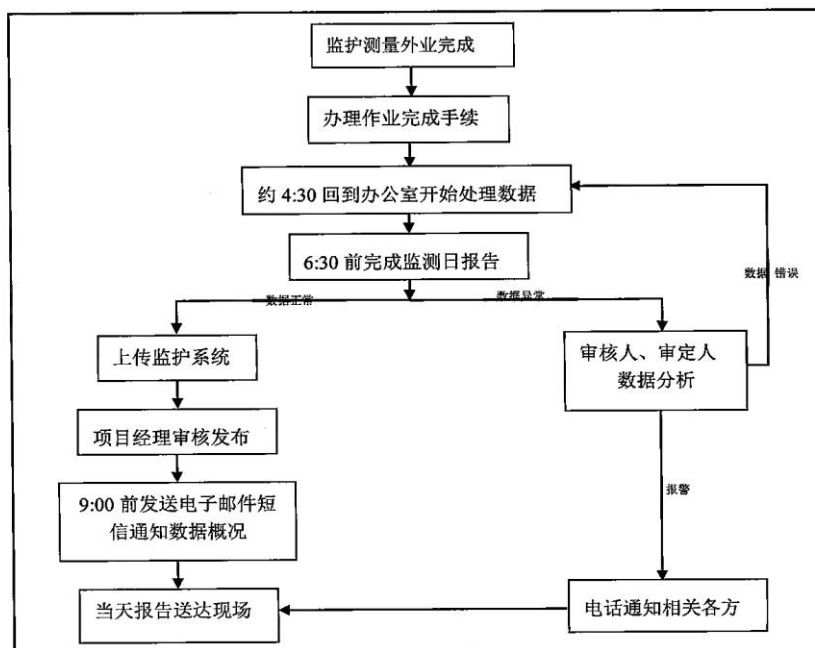


图62 每日监护监测外业完成后工作流程

14.2.2 监测的成果报告的编制要求:

14.2.2.1 根据项目委托方的要求,可按周期或监测项目的实际情况提交下列阶段性成果:

列阶段性成果:

- 2次观测结果的均值;
- 本次观测后的当次变形量、累计变形量、变化速率等,必要时绘制有关曲线图;
- 简要说明及分析、建议;
- 对达到或超过监测报警值的观测点应有报警标示,并有分析和建议;
- 对巡视检查发现的异常情况应有详细描述,危险情况应有报警标示,并有分析和建议。

14.2.2.2 当监护测量项目任务全部完成后或项目委托方需要时,提交下列综合成果:

- 技术设计书或施测方案;

- 平面位置图或观测点分布图；
- 反映变形测量结果的图、表；
- 仪器检定、校检资料；
- 技术总结报告；
- 相关电子数据文件；
- 其它需要提交的文件。

14.2.2.3 技术总结报告主要内容

监护监测项目技术总结报告应数据真实、内容完整，重点突出，结构清晰，文理通顺，结论明确。

➤ 项目概况。应包括项目来源、测量目的和要求，测区地理位置及周边环境，项目完成的起止时间，项目测量单位，项目负责人和审核审定人等；

➤ 作业过程及技术方法。应包括监护测量作业依据的技术标准，项目技术设计或施测方案的技术变更情况，采用的仪器设备及其检校情况，测点布设情况和观测次数，测量精度等级要求及报警值设置，作业方法及数据处理方法，各周期观测时间等；

- 成果精度统计及质量检验结果；
- 变化量统计与分析；
- 报警等异常情况的出现以及作业过程中发生的其它特殊情况等；
- 提交的成果清单及附图附表等。

14.3 远程监控系统数据反馈

监护项目远程云图系统是由上海申通地铁集团开发的地理信息系统。通过该系统，管理层可以对监测项目信息进行全过程跟踪和管理，随时掌握各项目的工况、变形情况，进行风险评估和分析。

依据该系统为依托，在项目施工过程中可支持自动化实时采集、多种方式的查询和检索、视频监控动态追踪等功能。

监护项目合同签订后，云图系统由单位管理人员及时新增项目，并分配相应权限，部门管理人员和项目经理配合录入项目相关信息，并负责对项目进行数据录入、审核、发布，及时更新项目工况。

5、法定代表人授权书格式

致：上海市杨浦区教育局

我李家平（姓名）系上海地铁监护管理有限公司（供应商名称）的法定代表人，现授权委托本单位在职职工黄吉/合约管理（姓名，职务）以我方的名义参加贵单位江浦社区J-03地块新建小学（暂名）项目的采购活动，并代表我方全权办理针对上述项目的一切具体事务和签署相关文件。

我方对被授权人的签名事项负全部责任。

在贵中心收到我方撤销授权的书面通知以前，本授权书一直有效。被授权人在授权书有效期内签署的所有文件不因授权的撤销而失效。除我方书面撤销授权外，本授权书自响应文件递交截止之日起直至我方的响应有效期结束前始终有效。

被授权人无转委托权，特此委托。



委托人名称（公章）：

法定代表人（签字或盖章）：李家平

邮政编码：200070

电话：63189188

传真：63174285

日期：2025年2月26日

受托人（代理人）（签字）：黄吉

住所：上海市静安区恒通路222号7楼

身份证号码：310104198804124827

邮政编码：200070

电话：63189188

传真：63174285

日期：2025年2月26日

6、中小企业声明函（服务）

本公司（联合体）郑重声明，根据《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库〔2020〕46号）的规定，本公司（联合体）参加上海市杨浦区教育局的江浦社区J-03地块新建小学（暂名）采购活动，服务全部由符合政策要求的中小企业承接。相关企业（含联合体中的中小企业、签订分包意向协议的中小企业）的具体情况如下：

1. 江浦社区J-03地块新建小学（暂名）工程临近地铁监测保护服务，属于交通运输业；承接企业为上海地铁监护管理有限公司，从业人员73人，营业收入为28070.72万元，资产总额为87711.07万元，属于小型企业；

本企业对上述声明内容的真实性负责。如有虚假，将依法承担相应责任。

企业名称（盖章）：上海地铁监护管理有限公司

日期：2025年2月26日



7、残疾人福利性单位声明函

本单位郑重声明，根据《财政部 民政部 中国残疾人联合会关于促进残疾人就业政府采购政策的通知》（财库〔2017〕141号）的规定，本单位为符合条件的残疾人福利性单位，且本单位参加上海市杨浦区教育局的江浦社区 J-03 地块新建小学（暂名）项目采购活动提供本单位制造的货物（由本单位承担工程/提供服务），或者提供其他残疾人福利性单位制造的货物（不包括使用非残疾人福利性单位注册商标的货物）。

本单位对上述声明的真实性负责。如有虚假，将依法承担相应责任。

单位名称（盖章）：上海地铁监护管理有限公司

日期：2025年2月26日

说明：根据《财政部 民政部 中国残疾人联合会关于促进残疾人就业政府采购政策的通知》享受政府采购支持政策的残疾人福利性单位应当同时满足以下条件：

- （1）安置的残疾人占本单位在职职工人数的比例不低于 25%（含 25%），并且安置的残疾人人数不少于 10 人（含 10 人）；
- （2）依法与安置的每位残疾人签订了一年以上（含一年）的劳动合同或服务协议；
- （3）为安置的每位残疾人按月足额缴纳了基本养老保险、基本医疗保险、失业保险、工伤保险和生育保险等社会保险费；
- （4）通过银行等金融机构向安置的每位残疾人，按月支付了不低于单位所在区县适用的经省级人民政府批准的月最低工资标准的工资；
- （5）提供本单位制造的货物、承担的工程或者服务（以下简称产品），或者提供其他残疾人福利性单位制造的货物（不包括使用非残疾人福利性单位注册商标的货物）。

中标人为残疾人福利性单位的，本声明函将随中标结果同时公告。

如投标人不符合残疾人福利性单位条件，无需填写本声明。

8、财务状况及税收、社会保障资金

缴纳情况声明函

我方上海地铁监护管理有限公司符合《中华人民共和国政府采购法》第二十二第一款第（二）项、第（四）项规定条件，具体包括：

1. 具有健全的财务会计制度；
 2. 有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录。
- 特此声明。

我方对上述声明的真实性负责。如有虚假，将依法承担相应责任。

供应商名称（公章）：上海地铁监护管理有限公司

日期：2025年2月26日



9. 资格（资质）证明文件

2023年度企业税收情况表

企业名称：(盖章) 上海地铁监护管理有限公司

单位：万元

	总税收	区级税收	主要税种		
			增值税	企业所得税	个人所得税
合计	3656.14	910.52	1019.22	2527.78	13.40

注：

- 1、税收数据请按收付实现制填写。
- 2、此表交区财政局备案。

中华人民共和国 税收完税证明

No. 421018240100190190

填发日期: 2024 年 1 月 8 日 税务机关: 国家税务总局上海市浦东新区税务局

纳税人识别号	91510105MA1F72F2EX		纳税人名称	上海地铁运营有限公司	
原凭证号	税种	品目名称	税款所属时期	入(退)税日期	实缴(退)金额
4210182401001901901	企业职工基本养老保险费	职工基本养老保险(单位缴纳)	2023-12-01至2023-12-31	2024-01-01	80,717.81
4210182401001901901	企业职工基本养老保险费	职工基本养老保险(个人缴纳)	2023-12-01至2023-12-31	2024-01-01	43,538.78
4210182401001901901	失业保险费	失业保险(单位缴纳)	2023-12-01至2023-12-31	2024-01-01	2,709.04
4210182401001901901	失业保险费	失业保险(个人缴纳)	2023-12-01至2023-12-31	2024-01-01	2,709.04
4210182401001901901	基本医疗保险费	职工基本医疗保险(单位缴纳)	2023-12-01至2023-12-31	2024-01-01	46,085.78
金额合计	(大写) 金额贰万壹仟玖佰玖拾玖元玖角捌分				¥181,864.00
		纳税人 单位社保管理客户端		备注	

第 2 次打印 税务留存