

Construction Monitoring of Subway Foundation Pit

Juqin Cai Cuiying Wang

Hubei University of Technology, Wuhan, Hubei, 430068, China

Abstract

With the modernization of the city and the road access between the city and the city, the subway has extended from the first big city to the third and fourth cities. In subway construction, foundation pit construction is the key content of the whole project, and post-construction monitoring is an important link to ensure construction safety. This paper analyzes and studies the case foundation pit construction monitoring.

Keywords

subway; foundation pit; monitoring

地铁基坑施工监测研究

蔡菊琴 王翠英

湖北工业大学, 中国 · 湖北 武汉 430068

摘要

随着城市的现代化建设以及城市与城市之间的道路通达, 地铁已经从一线大城市向三四线城市延伸。在地铁施工中, 基坑施工是整个工程的关键内容, 而施工后监测是确保施工安全的重要环节。论文对案例基坑施工监测进行了分析和研究。

关键词

地铁; 基坑; 监测

1 引言

当今世界的地铁发展迅速, 发达国家百万人口以上的大都市大多通过修建地铁来缓解和改善交通紧张状况。由于中国人口众多, 发展地铁项目十分必要, 中国的地铁也有很好的发展前景。随着中国的改革开放, 经济实力显著增强, 人们的生活水平也得到了很大提高, 地铁也成为人们日常生活中重要的一部分。中国城市人口较多, 私有车辆也剧增, 因此交通压力也在不断增加, 城市越来越拥挤。地铁的建设很好缓解了交通压力, 作为城市畅通无阻的重要措施, 地铁建设已经有一线城市逐步向三四线城市推进。地铁的建设期长、工程量大, 而地铁的基坑建设是整个工程里最危险的步骤, 基坑施工的影响因素有很多。除了要有优化的设计、严格的施工外, 施工监测是确保地铁施工安全的重要工作内容。论文结合中国绍兴市 1 号地铁线基坑的施工监测为案例进行介

绍、分析。

2 工程概况

中国绍兴市城市轨道交通 1 号线工程 SG-10 标工程自大庆寺站至群贤路站, 共 3 站 2 区间, 主要沿站前大道敷设。线路长 2.6km, 站前大道红线宽 42m。道路建设已落实, 路况良好。西侧星月路红线宽 42m, 东侧红线宽 32m。站前道路为双向六车道城市主干道, 沥青混凝土路面结构。道路建设已经落实, 路况不错。站址内无地面河流。东侧为长庄河, 宽 35m, 正常水位标高 3.9m。车站主体结构为地下两层单柱双跨框架结构。标准段净宽 18.3m, 屋面覆盖 3.0~3.5m。标准段埋深 15.95~16.28m, 盾构断面埋深 18.00~18.32m。标准段、小里程端头井、大里程端头井主体结构宽度分别为 22.9m、18.3m、22.9m。

3 监测作业方法

3.1 基坑主体监测

车站标准段埋深 15.95~16.28m, 盾构断面埋深

【作者简介】蔡菊琴 (1980-), 女, 中国浙江人, 工程师及高级讲师, 从事建筑工程研究。

18.00~18.32m。主要基坑大多采用露天开挖，部分基坑采用掩体开挖。站内设3个出入口，1个紧急疏散出口，2组风亭。2个出入口布置在站前大道西侧，1个出入口布置在站前大道东侧。附属结构均为单层框架结构。标准段、小里程端头井、大里程端头井主体结构宽度分别为22.9m、18.3m、22.9m。本车站主体结构围护形式采用800mm厚地连墙，竖向一个混凝土支撑，四个钢支撑。在标准高教园站主基坑施工监控工程监控方案中，端头井段竖向设置两道砼支撑+两道钢支撑+一道钢支撑换撑^[1]。

措施：水平位移观测孔设置在连续墙内，且观测孔的深度与连续墙的深度相等。水平位移监测点和竖向位移监测点设置在挡土墙顶部。在挡土墙顶部设置位移监测点，孔顶水平位移计算点作为挡土墙水平位移监测孔。临时立柱布置竖向位移监测点，支护轴力监测，先在钢筋混凝土支护中埋设钢筋应力计。在钢筋支架中嵌入一个轴向力计，以监测支架的轴向力。设置盖板垂直位移监测点，监测盖板的垂直位移。在深土层中布置水平位移监测孔。管底深度在围护结构下方3~5m处，硬基础设小值，软基础设大值，基础设小值。

工作基点位置确定。在车站周围布设沉降监测控制网，控制网分两级布点。一级为施工单位提供的基准点；二级为沿车站周围每隔一定距离布设一个工作基点。工作基点距基坑的距离在4倍基坑开挖深度以外，视野开阔、通视条件较好的地方，基点牢固可靠。此外，本工点周边已有3个提供的一等水准点以及自埋5个基准点BM1、BM2、BM3、BM4，上述7个监测基准点作为本工程高程的首级控制（见图1）。

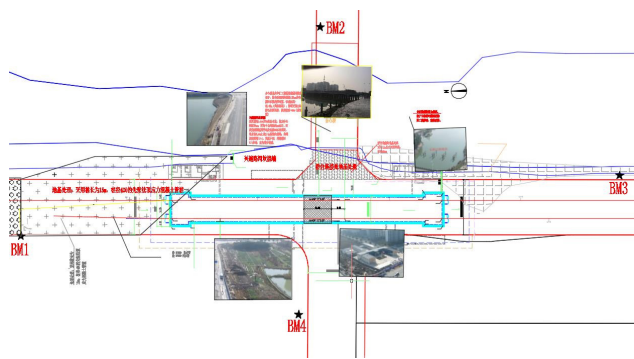


图1 工作基点位置

3.2 基坑周边构筑物监测

桥台呈梅花形布置，两排钻孔灌注桩，桩径1m，桩底标高为-42.00m；桥墩采用1.2m钻孔灌注桩，桩底标高为-44m。

措施：在桥桩位置布置竖向位移监测点以平行于基坑方向及垂直于基坑方向对角两测点监测数据差值计算差异沉降率。针对性开展裂缝观测（见图2）。

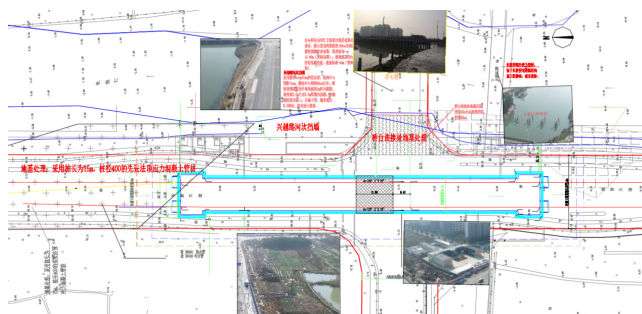


图2 案例工程附近主要建筑物分布情况

3.3 周边管线监测

不均匀沉降容易影响管道的正常使用。污水、供水、燃气管道的渗漏，容易导致坑外水位上升，增加基坑侧向土压力和水压力。有压管线变形过大，泄漏后易影响周边居民生活。电力、通信管线差异沉降会造成管线的拉断及泄露，电力管线泄露会导致停电及触电事故^[2]。

措施：监测点应设置在节点、角点、对地下管道位移变化敏感或预测变形较大的位置。在不改变管道的情况下，应打破硬面层设置管道直接垂直位移监测点，不改变管道设置管道间接垂直位移监测点。管道监测点应布置在15~25m处，监测数据异常时应及时加密监测频率（见图3）。

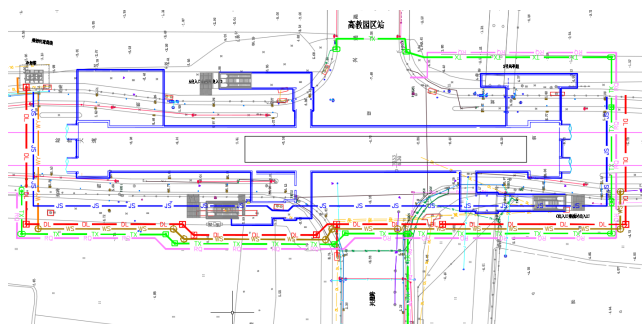


图3 案例工程管线分布情况

3.4 其他监测

基坑外土体的沉降将直接反映基坑的安全性，影响周围地下管线和建筑物的稳定性。

措施：沉降观测断面应布置在基坑周围。每组由五个点组成，间距为2m、5m、8m、11m、14m。加强日常巡视，发现周围表面有裂缝后观察裂缝，放置钢圈尺拍照存档，监测数据异常时加密监测频次。

坑外水位的降低会直接影响周围地下管线和建筑物的稳定性。

措施: 基坑主体周围设置有基坑外水位观测孔。如果监控数据异常, 应及时对监控频率进行加密。水位管理深应在坑底以下 3m。

4 监测应用总结

该工程结构复杂, 施工方法多, 规模大, 地质条件差, 对监测和测量要求高。跟踪施工过程中的施工活动, 监测基坑支护结构和周围地层的变形, 及时反映工程施工的影响。施工工艺和施工参数是否满足上一步预期要求, 施工参数能否确定和优化, 能否实现信息化施工, 优质目标是否安全、经济、合理。通过监测数据与预测值的对比, 可以判断最后一步的施工工艺和施工参数是否满足或达到预期要求。同时, 可以对下一步的施工工艺和施工进度进行控制, 从而有效实现信息化建设。通过及时监测和了解地下基坑围护桩施工过程中环境变形的发展趋势, 及时反馈信息, 达到有效控制施

工对周围建筑物和管线影响的目的。通过对基坑工程施工过程中的监测, 保证了基坑工程周围的开挖施工顺利进行。

5 结语

地铁基坑施工任务重、难点多、风险高等众多因素, 需要通过可靠的监测收到来确保基坑工程及周围环境在施工期间的安全。随着监测技术的不断成熟, 监测效率和精度得到有效提高, 施工效率和安全性得到提升。培养监控人员的工作态度应具有工匠精神, 在方案实施过程中, 可以根据设计变更、建设单位现场核查和现场实施的实际情况, 对监测方案进行优化和调整。

参考文献

- [1] 王凯. 长宁大道站深基坑支护与检测研究 [D]. 淮南: 安徽理工大学, 2018.
- [2] 郭玲. 地铁工程深基坑施工监测技术应用 [J]. 发展与创新, 2018(16):200-201.