

大断面隧道浅埋暗挖法穿越既有建构筑物施工技术研究

李京阳

(中铁十九局集团有限公司 北京大兴 100176)

摘要: 大断面隧道在施工过程中, 开挖断面与一般隧道相比要更大, 存在相对较大的跨度, 加大了施工过程中的操作难度。与普通的隧道相比, 大断面隧道施工对施工过程中的风险控制以及沉降控制, 都提出了更高的要求。为了确保整体施工质量, 需要制定完善的施工控制措施, 选择合理的施工工艺, 做好地基加固处理等措施。随着城市化的迅速发展, 大断面隧道已然成为当下城市的发展趋势, 而复杂多变的城巽环境, 为隧道暗挖施工带来了诸多影响因素。因此, 如何合理实施浅埋暗挖法下穿既有构筑物施工, 是当下城市轨道交通建设中可能会遇到的一个重点、难点问题, 希望通过本次研究, 可以为提高隧道整体的施工质量打下良好的基础。

关键词: 施工技术; 浅埋暗挖法; 穿越既有结构; 大断面隧道

新形势下, 随着我国地铁工程领域的不断发展, 我国各个城市积极开展地铁建设工作, 地铁建设期间, 地铁工程项目的施工安全和质量受到了社会的广泛关注。城市内部的地铁修建, 不可避免会穿越城市的内部既有建筑物或者是构筑物, 需要对构筑物实际情况、水文地质条件、地下管线情况、隧道项目实际施工要求以及设计要求等相关内容进行充分了解。在此基础上, 优化既有地铁构筑物施工技术实施方案, 对作业方法进行合理的选择, 可以有效提高整体施工质量和施工安全。

1、介绍浅埋暗挖法具备的特征

浅埋暗挖法基于自身特点, 在城市地铁工程施工中得到了很好的应用。通过实际应用浅埋暗挖法地铁施工技术可以了解到其特点主要包含如下几点: 第一, 浅埋暗挖法地铁施工技术, 在各种地下水条件以及地层中都能得到很好的应用。第二, 先埋暗挖法施工作业期间, 合理应用辅助措施改善排水条件, 减少压缩空气损失量。第三, 通过采用多种结构的方式, 展现出灵活多变特征。第四, 施工过程中地面上的道路、建筑物等多条管线不会产生较大影响。第五, 浅埋暗挖法地铁施工期间, 并不会涉及比较大拆迁面积, 同时对社会环境和自然环境的影响相对较小^[1]。

2、分析现阶段施工存在的问题

浅埋暗挖法主要是在软弱的围岩环境下开展隧道施工作业活动。主要目的在于为了改造恶劣的地质条件, 缓解地表沉降问题。通过锚喷混凝土以及格栅等

方式作为初期支护的基本条件。结合掘进方式的不同以及其大断面的结构特征属性, 一般分为: CD法、CRD法和双侧壁导坑法等。



图1 浅埋暗挖隧道开挖施工图

大断面隧道浅埋暗挖法穿越既有建构筑物施工中, 存在两个突出的问题: 一是大断面隧道暗挖施工, 隧道结构自身的质量问题和变形沉降控制问题; 二是由于隧道断面、跨度较大, 带来的土体扰动较大, 不可避免的引起临近建构筑物结构产生内力和变形, 从而影响其正常的使用和运营安全。因此依据设计及相关规定的保护要求, 采取有效措施来减少变形, 确保既有结构的安全运营就显得尤为重要。另外, 由于既有结构的重要性越高, 对附加控制变形的要求也会越严格, 使得穿越工程的难度也就越大, 风险越高^[2]。

实际开展地铁隧道穿越建构筑物施工作业期间, 常常受到了施工周围环境的影响, 对于整体施工质量产生一定程度上的影响。实施浅埋暗挖法施工作业活动期间, 主要是对既有线路沉降会产生一定累计数值,

直接影响了既结构的安全稳定性。因此, 施工中, 施工人员应对既有结构开展实施注浆作业活动, 有利于避免发生沉降问题。

然而, 实际施工作业期间, 注浆会使既有结构存在着不均匀力情况, 在一定程度上会对既有结构造成破坏。固如何将既有结构的沉降合理控制在一定范围内, 是作为施工期间非常重要的工作目标。对于浅埋暗挖施工作业方式, 穿过既有结构的特征, 将整体沉降量分布在每个施工作业中, 通过科学的管理控制实施措施, 加强对施工质量的控制。施工中, 应对既有地铁构筑物开展严格的施工质量控制和监测工作^[3]。



图2 双侧壁导坑法初支结构图

3、阐述隧道穿越施工应对措施

从隧道和既有结构的相互位置关系来分析, 隧道穿越主要分为侧向穿越和下方穿两种情形, 简称“侧穿”和“下穿”。

(1) 侧穿: 隧道施工和既有结构形成近似平行的并列位置关系, 隧道向接近既有结构的方向发生拉伸变形, 因隧道开挖, 引起既有结构基础周边地层松弛, 从而使得作用在结构基础上的荷载发生变化, 可能产生偏压的现象。

(2) 下穿: 新建隧道下穿既有构筑物, 与其相交叉。既有结构随隧道的开挖可能会出现连续沉降的情况, 在隧道掌子面接近既有结构正下方时, 会使得上部结构产生不均匀下沉, 甚至会造成既有结构的开裂和损坏。

综上所述, 在暗挖隧道施工建设过程中, 对既有构筑物实际变位情况, 做出科学的控制, 有利于将隧道施工安全作控制在合理范围内, 确保既有结构不受影响, 或能够正常运营。

为有序开展施工作业活动, 现场施工管理人员应做到以下几方面:

(1) 要做好地质预报探测及超前注浆的工作。分

析隧道开挖的地质情况, 对软弱围岩进行超前注浆加固, 确保开挖过程中掌子面及上方土体稳固。

(2) 注重选择施工方法。根据断面尺寸选择适当的开挖方式, 注重格栅之间节点连接牢固, 对支护方法进行合理的运用, 有利于确保工程环境更具稳定性, 防止建筑土体沉降产生相关工程施工问题。

(3) 注重新老结构之间夹土层加固施工方式, 如果夹土层厚度比较大, 应合理实施注浆方式开展加固的工作, 如果夹土厚度比较小情况下, 应合理运用结构支护形式, 确保构筑物结构托换得以实现。在此基础上, 有利于更好的控制构筑物沉降问题。

(4) 施工完成后, 持续进行监控量测, 需要专人实时开展监测工作, 能够对结构实时反映情况进行充分的了解, 调整施工方案, 确保工程项目的有序进行。还要对于构筑物需要开展力学评估, 施工期间新老结构产生的相关影响开展深入了解, 技术人员需要深入开展力学分析工作, 有利于合理完善结构加固措施, 能够对既有结构施工质量加强控制^[4]。



图3 浅埋暗挖隧道大断面结构图

4、优化隧道穿越施工技术流程

参照以往施工经验, 依据隧道浅埋暗挖法施工穿越既有结构物的几个关键技术重点, 将整个施工过程有序划分为穿越前施工、穿越中施工、穿越后施工三个关键施工阶段, 每个施工阶段都有关键性的技术工作。

(1) 穿越前施工的技术工作

与业主、设计院以及建构筑物的产权单位建立联系, 收集要穿越的既有建构筑物的相关基础资料, 建立 BIM 模型, 确认新建隧道对既有结构的影响范围。对既有结构现状进行全方位的检查和评估, 并设置监测点, 留好初始影像资料和测点原始数据。采用先进的实时监测控制系统对既有结构的沉降数据进行监测, 综合既有结构的特点制定有针对性的监测方案。并且, 还要实施有效的分析、反馈、报警制度。制定

完善的应急预案,施工方案及应急预案报产权单位备案。

(2) 穿越中施工的技术工作

施工前应对穿越既有结构基础及地下情况进行复探,掌握最新情况现状。隧道下穿段需对断面开挖轮廓线外既定范围采用全断面超前注浆加固;开挖过程中严格控制开挖步距,及时进行初支背后注浆,控制地层沉降。初支结构在格栅落脚处及时打设锁脚锚管并注浆,控制格栅架设后下沉,并及时进行初支背后注浆。穿越施工过程中,加强对既有结构的监测频率。保证每道工序的实施产生的地层变形或者结构沉降不超过该工序既定的控制标准,如果超出,必须及时采取应对措施,严格控制后续的施工工序。将变形控制在可控范围内。

安排专人加强对既有建构筑物周边的巡视工作,实施检查其安全状况,如果发现异常情况,及时通知有关负责人,及相关产权单位,及时对异常产生的原因进行分析,采取有针对性的措施进行处理,必要时可暂时封闭掌子面,停止施工,通过注浆来抬升既有结构物。

(3) 穿越后施工的技术工作

穿越施工完成后,配合建构筑物产权单位,继续进行监控量测工作,直至其变形稳定。对既有结构进行安全评估,最终形成质量评估报告。归纳施工经验,总结施工教训,并提出下一步的改进意见,形成一套成熟的穿越施工方法和经验,为以后的类似工程施工提供宝贵的经验^[5]。

结束语

综上所述,实际开展大断面隧道施工期间,需要明确意识到浅埋暗挖法施工技术在特殊条件下的应用价值,同时在当前在实际开展地铁隧道施工中应用比较普遍。特别是在穿越建构筑物工程施工中,给予很好的技术支持,取得了不错的施工效果。通过对大断面隧道浅埋暗挖施工工艺和施工特点进行深入的分析,施工中穿越既有建构筑物的施工工艺,注重优化施工质量控制措施,全方位的过程控制,为提高整体施工质量打下良好的基础,也同时为后续开展类似工程项目施工提供了参考经验。

参考文献:

- [1]王忠双. 浅埋铁路隧道下穿既有建(构)筑物群施工技术研究[J]. 西部探矿工程,2014,26(02):171-173.
- [2]陶威. 浅析铁路大断面隧道穿越断层及地表多种构筑物的施工方法[J]. 中国新技术新产品,2015,(07):154-155.
- [3]赵宝珠. 浅埋大断面隧道下穿建筑地表沉降控制与微爆研究[J]. 铁道建筑技术,2020,(08):133-136+161.
- [4]张晓丽. 浅埋暗挖法下穿既有地铁构筑物关键技术研究与实践 20071101
- [5]陈礼彪. 近接大断面隧道设计施工关键技术及对策探讨[A]. 中国岩石力学与工程学会.岩石力学与工程的创新和实践:第十一次全国岩石力学与工程学术大会论文集[C].中国岩石力学与工程学会:中国岩石力学与工程学会,2010:344-348.