

紧邻地铁超深基坑嵌岩地下连续墙施工技术

肖丙涛

中煤第三建设(集团)有限责任公司城市轨道交通建设分公司 安徽 合肥 230000

DOI: 10.18686/jzsggl.v1i7.1229

【摘要】 本研究主要对紧邻地铁超深基坑嵌岩地下连续墙施工技术进行了深入探讨与系统研究,如创新使用的机械成槽施工技术,以及对地下连续墙所采取的防护措施等。实践证明,此技术的使用有效保障了地铁隧道的安全。在本次施工过程中,BIM 实况模拟技术的应用也为地铁隧道的安全提供了切实的保障。

【关键词】 地铁;深基坑;嵌岩;地下连续墙

引言

随着我国现代化城市进程的不断推进,在我国多数城市中都开始大力投入地铁工程的建设。在此过程中,三维城市空间的开发已经成为当前城市建设过程中必不可少的内容,在此技术的支持下,基坑工程的开挖深度也日渐增加。而在此过程中,由于工程的日益复杂,所应用到的支护种类也日渐繁多,再加上施工工艺的合并使用,使得当前对深基坑工程的要求也越来越多。尤其是超深基坑项目,由于在超深基坑开挖过程中,其地质中硬岩地层中存在诸多嵌岩,这就为其地下连续墙的施工带来了诸多困难。尤其是当此施工区域紧邻地铁项目时,更是困难重重。本研究就通过结合分析某市紧邻地铁超深基坑嵌岩地下连续墙施工项目,并对其施工过程中的关键技术进行了分析。

1 工程概况

此工程项目占地 1 万余平方,项目规划建设 1 栋层高为 70 层的超高层建筑,其中地上约高 400 米,地下 6 层。项目设计基坑为矩形设计,深度为 43.26 米,其中支护长约为 375 米,开挖面积约 8600 平方米。在对基坑进行维护时,设计采用地下连续墙、三重管高压旋喷桩以及隔离咬合桩的方式。此基坑紧邻市地铁线,最近处距离地铁隧道外沿约为 3 米。通过对施工所在地的土质进行勘察发现,其地层组成较为复杂,同时在地下存在有较为坚硬的岩石,场地条件较差。经测量计算发现,其地下连续墙需要入岩石约 30 米。

2 施工重难点

结合实地测量结果综合分析后发现,在本次施工项目中重难点主要集中在如下几方面:首先,由于此工程紧邻地铁保护区,在进行地下连续墙施工时

由于会对周边的土体产生影响而致使土体出现形变,或者在连续墙附近出现水位下降的情况,严重时甚至会导致地铁隧道出现管片开裂的情况,这些都将影响到地铁的运行安全。因此,为确保施工过程中不会对地铁隧道产生影响,应先在一侧进行隔离咬合桩,以充分隔离施工现场与地铁隧道,之后再行进行地下连续墙的施工。其次,由于基坑深度较大,在地下又存在较多极其复杂的管线,施工区域内岩方量也较大。经测算,此次项目中地下连续墙的厚度约 1.5 米,并且最深已达 40 米。最后,则是在此次项目中,单项工程量较大,并且施工工期较短。再加上由于施工场地本身就较为狭小,同时又紧邻地铁保护区,当施工开始后,随着进场重型设备以及施工材料的不断增多,场地布置将面临诸多困难。

3 关键施工技术

3.1 紧邻地铁保护施工技术

由于项目紧邻地铁隧道,因此在项目施工开始前就应当对基坑围护结构的相关特性进行确认,确保其刚度、强度都符合要求,并且还须足够稳定,同时还能有效避免对地铁隧道产生扰动。基于此,在施工前尝试在紧邻地铁一侧使用隔离咬合桩,通过使用全回转全套筒施工,在辅助钢套筒对桩孔进行跟进支护,以此作为地下连续墙的护槽桩。与此同时,在施工时应确保套筒始终超前咬合桩施工开挖面超过 2 米,以避免在孔底出现涌砂的现象,从而就可以在最大程度上减少施工时对周围土体产生扰动,进而避免对地铁隧道产生影响。当对隔离咬合桩施工结束后,还应当使用三种管高压旋喷桩对地铁侧以及地下连续墙的槽壁进行加固。在两者的相互结合下,即可实现对地下连续墙槽壁的有效保护,并能对地铁隧道的安全也形成保障。

3.2 地下连续墙施工技术

3.2.1 地下连续墙成槽施工

在本项目中,地铁保护区范围内,其地下连续墙厚度约为 1.5 米,导墙厚度约为 0.3 米,使用的钢筋主要为 $\phi 12@200$ HPB400。通过结合前期勘察结果与实际地质情况,在施工过程中首次创新使用了旋挖机引孔、成槽机成槽与铣槽机铣槽结合的施工工艺。具体施工工序为:旋挖机挖孔→液压抓斗成槽机抓斗成槽→铣槽机铣削成槽→泥浆护壁成槽。其中,挖孔间距为 1.2 米,抓斗成槽主要针对非入岩部分,铣削成槽则针对入岩部分;护壁泥浆则需要使用膨润土掺和重晶石粉拌制。

3.2.2 刚性止水接头

对于地下连续墙钢筋笼接头处,在此次施工过程中则使用 H 型钢接头,这样既能起到防止接头处出现塌方、混凝土浇流,又同时可避免接头处出现漏水的现象。再加上此类接头的制作通常都较为简单,因此使用极为广泛。

3.3 BIM 技术方案优化

1) 优化施工现场布置

在施工现场,通过对场地进行合理布置,不仅可以确保施工的顺利性,还能有效提升施工效率。由于地下连续墙项目本身工程量就较为巨大,在施工过程中所需要使用到的施工工艺也较为繁杂,鉴于 BIM 技术在实况模拟上的优越性,可使用此技术提前对施工现场进行布置规划,以有效减少场地中机械设备的运输路程,最大程度减少运输成本,同时还能有效保障施工现场。

2) 优化机械设备

通过 BIM 技术的使用,在对施工现场进行事先模拟的情况下,可以对比多种施工机械,并最终选择出最为适宜的机械设备。与此同时,还能在实际模拟过程中提前对施工机械的相映成参数进行验证,以检测其是否符合施工所需。

3) 优化施工方案

在预先的模拟施工中,通过对施工方案的演练,可以提前确定出方案是否可行,同时还能模拟分析

出所指定的施工场地是否可满足相应的空间需求,并且还能验证出大型机械进出场时施工场地的交通情况是否支持。此外,通过事先模拟,还能检测出管线是否存在碰撞现象。

4 安全及质量保障措施

4.1 基坑安全检测

在进行安全检测的过程中,主要通过使用全自动监测设备同步监测基坑与地铁的变形情况,当基坑变形超出 1 公分时即可立即发出报警。

4.2 质量保障措施

首先是在隔离咬合桩施工过程中,必须要确保使用全套筒全回转的方式,同时还应保证套筒与咬合桩开挖面之间的距离,只有这样才能在最大程度上避免对地铁隧道周围的土体产生扰动;

其次,则是在成槽过程中,工作人员一定要时刻关注槽段的垂直度。当此项施工结束后应当立即使用相应的检测仪对特定部位如槽段工字钢及其中部的槽壁的垂直度进行检测,一旦检测发现其中存在偏差,就应当立即使用铣槽机进行纠正。

最后则是应对地下连续墙的混凝土强度进行检验。在检验过程中,应当重点对墙底以及墙身进行检测,检验时使用的仪器通常为超声波设备,同时还应做抽芯试验。通常情况下,抽芯实验应不少于 10 个槽段,而超声波检验槽段中得到孔时,其数量应大于 5 个。

结束语:

在此项目的施工中,通过使用多种机械,并结合使用多种新型技术,不仅有效缩短了单幅地下作业的时间,还能使地下成槽的稳定性得到保障,有效避免了施工质量问题,同时还能极大地减少因施工事故所造成的经济损失,并保障了地铁隧道的安全。通过此项目中多种关键技术如 BIM 技术的实践应用,有效的解决了在地铁附近地下空间难于开发的困难,并为我国现代化城市进程的不断加快提供了诸多助力,同时也带动了城市中建筑物的多元化发展。

【参考文献】

- [1]周华俊,王刚,李林峰.临近地铁复杂深基坑工程施工技术[J].安徽建筑,2017(5):141-144.
- [2]刘林波,刘彬.地铁深基坑地下连续墙接缝渗水控制施工技术[J].城市建设理论研究(电子版),2017(3):193-194.
- [3]童海涛.换乘车站地下连续墙交界位置防渗漏施工技术[J].中国建材科技,2018,v.27;No.158(2):42-43+48.