

富水地层地铁车站防水堵漏施工技术探析

夏 乐

上海隧道工程有限公司 上海 200030

摘 要: 地铁出行已经成为了当前城市出行的主要交通方式之一, 越来越多的人也开始选用地铁来上班、生活。近些年来, 我国各大城市也基本上都开展了地铁的建设, 随着人们对地铁需求量的增加, 人们对于地铁的安全性也提出了更高的要求。在地铁施工的过程中, 防水堵漏施工是非常重要的方面内容, 尤其是在富水地层施工中该施工内容非常重要, 如果对渗漏现象不能够及时地处理, 不但影响了施工进度, 对乘客的生命安全也会造成影响。因此, 在本文的研究中, 结合实际案例, 对富水地层地铁车站防水堵漏施工技术进行了研究与分析。

关键词: 防水堵漏; 施工技术; 杭州地铁4号线二期; 富水地层; 地铁车站

1 前言

在当前的城市交通中, 地铁运输发挥出了巨大的作用, 尤其是在目前的城市规划建设中, 地铁线的规划已经是实现城市化发展的重要内容, 在这样的发展背景下, 地铁车站的建设也是地铁规划中的关键性内容, 在技术方面, 地铁车站施工中也是存在着一些普遍问题的, 对于富水地层来说, 车站的施工主要是以一次扣拱暗挖逆作施工为主, 该施工技术在应用比较广泛, 能够有效地解决地下空间狭小的问题, 但是在施工的过程中地铁车站的主体结构施工可能会存在一些接缝, 如果对这些接缝处理不妥当, 那么就非常容易产生渗漏的现象, 这种情况尤其在富水地层地铁车站施工中比较常见, 因此我们在施工的时候应当针对这种地层进行重点地技术分析, 对于防水堵漏的相关施工技术进行重点地介绍。

2 工程概况及处理方案

2.1 工程总体概况

本次工程为杭州地铁4号线二期工程土建三工区勾阳路站施工。勾阳路站位于好运路(东西向)和勾阳路(南北向)交叉口, 车站主体呈东北走向, 设于2条道路交叉口东北侧的地块内。现状及站点周边道路除好运路已实现规划, 其他均未实现规划, 好运路规划道路红线宽40m, 勾阳路规划道路红线宽43m。车站周边均为待开发用地, 车站南侧是绿地和居民居住地, 东侧为体育及停车用地, 其他方位均为居住用地。勾阳路站C出入口位于车站西北角, 现状及站点周边道路均未实现规划, 距已完成沈括小学最近距离为80m。

2.2 地质情况分析

在开始施工之前, 我们首先需要对地质条件及主要土质构成情况进行分析, 其中主要为: 碎石填土, 土质的颜色稍显杂乱无章, 主要是一些碎石、砖块以及一些生活垃圾构成, 粒径比较小, 大约在10厘米以内。同时还有粘性土和粉性土, 这类土质的组成比较复杂, 而且稳定性比较差, 大部分分布在土地上, 素填土: 主要呈现出灰黄色, 除了粉性土和粘性土之外, 也含有一些植物的根系, 层厚

0.50~4.00m, 层顶埋深0.00~2.70m。其中还具有淤泥性质的成分(mlQ43): 颜色偏黑, 成份主要为流塑的淤泥, 局部为粉砂夹泥, 有机质丰富, 性质差, 分布于暗塘、暗浜底部及沉积于现代河流、鱼塘底部。仅HD4/2-CK-Z038号孔分布, 层厚2.00~2.00m, 层顶埋深0.50~0.50m, 层顶高程2.03~2.03m。

2.3 渗漏情况及处理对策

2021年9月12日下午17:10左右, 施工单位完成斜坡段楼梯井处收底, 继续进行集水坑收底, 监理和施工人员现场值守时, 发现围护北侧第三道支撑下一米处(地面下8米)出现小股清水流出, 针对这种情况, 马上展开了处理措施, 其具体内容包含以下几点。第一, 现场施工人员先进行引流填塞, 持续观察, 并通知应急救援专业队伍时刻准备抢险; 第二, 加密监测, 两个小时进行一次监测, 将数据进行对比, 持续观察钢支撑轴力及土体位移变化量是否超出警戒值。第三, 堵漏人员对漏水点清理时, 漏水量突然增大。应急救援专业队伍对坑外拉森钢板桩与工法桩围护间进行双液浆注浆, 深度从地面下15米至地面, 减少土体空隙, 彻底隔断水流通道; 第四, 对基坑内漏水位置使用水泥袋堆载封堵, 并对该位置进行土方回填, 保持基坑稳定。第五, 对漏水位置基坑围护外侧地表浅层3米深度范围内进行单液注浆, 填充便道下空隙, 注浆孔间距为3×3m; 第六, 对第三道钢支撑围檩以上一米开始, 焊接钢板封堵; 第七, 基坑回填土及水泥袋分层扒开, 每层厚度50~80cm, 扒开后检查渗漏情况, 无渗漏则立即焊接钢板, 并对钢板横向接缝进行快速水泥充填后焊接相连, 同时进行竖向钢筋拉结。第八, 浇筑基坑垫层, 混凝土级配提高采用C30, 早日完成垫层初凝后, 连续施工防水层; 取消防水保护层, 直接施做底板钢筋, 快速封闭底板。第九, 底板养护3天后拆除第三道钢支撑, 进行侧墙顶板一次性施工。快速封闭该段结构, 彻底消除安全隐患。最后, 全部施工过程中, 加强现场人员值守、巡查, 确保24小时有管理人员在场。

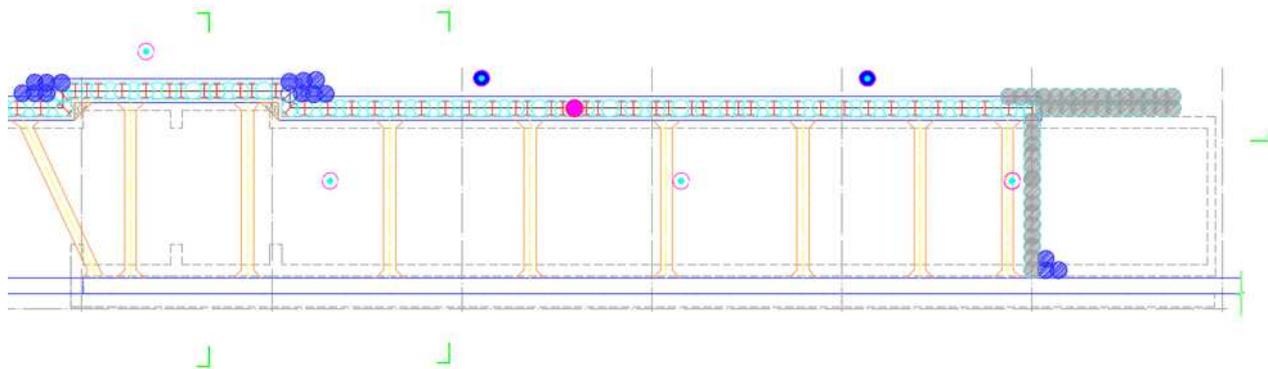


图1 渗漏点位置平面图

按照上述的处理措施后,该工程的防渗漏效果良好,最终的施工效果也得到了业主、监理等单位的认可。

3 防水堵漏施工关键技术研究

此案例中车站附属结构渗漏主要原因为:基坑外侧为老河道暗浜,受台风天气引起强降雨影响,坑外水位急剧增加,坑外地下水冲破围护缺陷,造成渗漏水。在富水地层地铁车站施工的过程中,地下水的渗漏现象是极易发生的,我们必须对工程实时地监控,并及时地采取相应的措施以减轻渗漏作用对地铁车站工程的不良影响。从整体上来说,在富水地层的施工条件下,首先需要做好防水工程,在该工序中要以“防”为主,从工程的实际特点出发,并且对周围的水文地质结构进行分析,对于施工过程中容易发生漏水的位置进行排查,并且做好重点的防水处理,在处理中,先对整体结构进行总体性的防水处理,在工程建设的初期中一般都是设置有防水工程,该防水工程能够将大量的地下水阻挡在外,接着,在后续的施工中严格地按照施工的要求进行防水铺设施工,使其防水的级别能够满足行业内的要求,下面将围绕着防水堵漏施工重点技术详细分析。

3.1 初期支护渗漏技术

在富水地层施工中,地铁车站施工面临的大多数主体结构为富水地层,而富水地层具有不稳定性,尤其是在地铁施工的过程中,缝隙现象出现的频率是非常高的,尤其是在侧墙和底板的部分,缝隙的现象就会非常明显。在初期的处理中,我们首先需要对漏水点进行观察,对于容易发生漏水的位置使用抗水流、抗冲击能力较强的材料进行施工,如果局部的渗漏现象确实比较明显,那么还可以使用水泥灌浆的方式来进行处理,在目前的施工中,也有施工人员使用新型可控性水泥膏浆来对裂缝进行处理,处理完毕之后再使用外加剂来增加膏状浆液的抗剪、抗屈服强度,从而达到良好的防渗漏效果,在初期支护渗漏处理中,一般要遵循以下的处理步骤即:先对渗漏部位进行灌浆钻孔,接着准备灌浆工作,其次,进行灌浆,最后结束灌浆工作。在整个初期支护渗漏技术的处理中,工作人员需要对该过程尤其重视,因为初期支护质量的好坏决定着后续施工工程进度的快慢。

3.2 柔性防水层施工处理

在完成初期支护渗漏施工之后,工作人员要对初期的支护工程进行检查与验收,如果在施工的过程中有的地方存在着凹凸不平的地方,那么就需要对这些凹凸不平的地方使用防水卷材柔性防水层的处理,在卷材的铺设过程中需要工作人员严格地按照行业内的相关操作要求完成,以保证柔性防水层施工质量得到标准。需要我们尤其注意的是,在雨雪天气中,柔性防水层处理工作尽量不要进行施工,此外,在应用该施工技术时,防水层处理要全面,避免出现露底、开裂等现象,保证基层与涂膜防水层之间连接紧密,不能够出现空鼓、凸起等情况。同时,整个柔性防水层的处理要更加顺畅,且要保证其质量牢靠。在施工完毕之后,应当安排专门的工作人员对施工场地进行重点地监控,对于预留塔的接口部分重点监控。

3.3 结构自防水施工技术

在富水地层地铁车站防水堵漏施工中需要对关键性部位进行结构自防水施工,在施工的时候施工人员需要严格地按照混凝土质量控制管理方法来进行工作,从而保证自防水工程的抗裂性能增加,同时还能够有效减少混凝土的收缩情况,进而起到良好的防水效果,浇筑的过程应当保持连续性,尽量不要留下施工缝。在混凝土的振捣过程中,应当采用机械振捣的方式进行,振捣的时候要确保在10秒左右,振捣应当稳定且顺畅地进行,保证整个施工的质量能够达到行业内的标准。

3.4 特殊部位防水施工技术

在富水地层的施工中,尤其是在止水带的施工中可能会因为一些外界因素的影响导致止水带起不到应有的效果,进而导致渗漏现象的发生,针对这种情况,可以通过以下几个方面来进行解决。第一,使用镀锌钢板来进行止水带的施工,使用镀锌钢板材料能够将止水带表面与贴合面紧密地粘结在一起,从而起到良好的防水效果。第二,使用中埋式橡胶止水带材料进行施工,该方法的止水效果比较显著,但是在应用中稳固性较差,如果出现了较大冲击力的漏水则很容易发生位移的现象,因此,在该方法的使用过程中应

当结合工程的实际特点及渗漏的具体情况谨慎选择使用。第三,背贴式止水带施工。这种方法在目前的施工中应用最为广泛,该技术在具体操作的过程中能够在裂缝的位置设置相应的预留槽,预留槽的设计能够使得止水带平整地贴合在防水板上,同时还能够对止水带起到良好的稳固效果,使得止水带的防水效果进一步提升。

3.5 结构堵漏施工处理技术

第一,变形封堵漏施工处理。对于渗漏情况比较严重的施工区域来说,结构性的堵路施工技术具有长远性,能够为接下来的防水堵漏工作提供很多的帮助,具体的操作步骤为:工作人员首先需要将裂缝中的杂质清除干净,在裂缝表面清洁的情况下,工作人员根据实际的工程特点制作出铁皮通道,然后将注浆管道与铁皮通道连接起来,对已经形成的连接体进行压实化处理,在压实处理完毕且达到规定要求之后,将操作的界面清理干净,并且涂抹上防护材料。第二,对地铁车站施工中存在的施工缝以及混凝土裂缝进行渗漏水处理,该处理技术与上述变形封堵漏施工处理比较相似,但是使用的材料略有不同,要使用聚乙烯高泡材料来代替半圆铁皮,从而保证灌浆的过程更方面、更便捷。

4 富水地层地铁车站防水堵漏施工质量控制

在富水地层地铁车站施工时,包含着诸多的施工工序,大量的施工人员均会参与到施工工程中来,因此,即便防水工程做的很好,也容易受到各种因素的破坏,所以,需要对防水堵漏施工工程进行实时地监控。在具体监控中需要对以下几个方面的内容更加重视。第一,施工人员在地铁车站施工的转换工序中要注意对防水层的保护,不能够破坏防水层,如果施工的地点与防水层比较接近,那么在施工的过程中就需要使用防火板来进行防护处理,避免防水层遭到破坏。如果防水层出现了破坏现象,那么就应用立即做好修补措施,待修补完毕之后才能够进行下一步的施工。第二,在止水带建立稳定之后才能够开展后续车站的施工,在混凝土浇筑的过程中除了严格地按照混凝土浇筑的相关流程来处理之外,还需要对止水带的情况做好监控。第三,对于某些关键性的施工环节,如振捣施工中,需要按照操作步骤进行操作过程,避免出现渗漏现象。

5 结语

随着城市化建设进程的逐渐加快,我国地铁建设的数量在不断地增多,地铁车站建设的工程量也在逐渐地增多,而且地铁建设面临的各种地质也越来越复杂。在富水地层上建设地铁车站需要预防渗漏水现象的发生,同时也要对出现的渗漏水情况进行及时地处理,在本文的研究中结合实际工程特点对富水地层地铁车站防水堵漏施工技术进行了研究与分析,对其中的技术难点进行了剖析,以推动地铁工程建设的高质量发展。

参考文献:

[1]农兴中,翟利华,王一兆,陈俊生,蒋望涛.富水砾

砂岩溶地层地铁区间隧道暗挖施工技术研究[J].施工技术,2019,48(05):110-114.

[2]胡双平,张晓峰,胡智民,叶万军,刘忠祥,谢腾飞.富水卵石地层地铁联络通道冻结壁厚度设计研究[J].公路,2019,64(05):272-281.

[3]陈城,彭丽云,乔红军,李广兵.富水砂卵石地层中新建隧道下穿既有隧道注浆加固范围[J].铁道建筑,2019,59(05):77-80.

[4]孙连勇,黄永亮,尹长凤,徐从杰,刘涛.富水砂层浅埋地铁隧道深孔注浆扰动机理研究[J].现代隧道技术,2018,55(01):184-193.

[5]朱育宏,陈巨武,马卉,翟利华.富水复合地层地铁深基坑开挖风险分析与对策[J].隧道建设(中英文),2018,38(09):1538-1545.

[6]燕添羽.富水地层地铁车站防水堵漏施工技术探讨[J].智能城市,2020,6(13):161-162.

