

地铁工程渗漏水原因分析及防水施工技术

冯玉冰

平煤神马建工集团有限公司 河南 平顶山 467000

摘要: 伴随着全国各地地铁建设的快速发展,地铁站和区间渗漏水成为一个亟待解决的问题,渗漏水的诱发原因非常繁杂,涉及到水文地质条件、设计方案、工程施工、使用环境等多种因素。本文详细介绍现阶段地铁构造渗漏水的相关情况、包含渗漏水位置的状况,阐述了渗漏水的原因及防治方法,与此同时交流和论述了后处理工艺中克服的一些对策,可以为类似工程项目提供借鉴,在以后的设计方案、施工过程中高效地防止地铁建筑结构渗漏水,确保地铁工程的整体结构安全和设备的正常使用。

关键词: 地铁; 渗漏水; 预防、处理措施

引言: 现阶段我国各个城市都是在积极主动建设地铁工程项目,在现代化城市中,地铁可以大大缓解交通压力,给人们交通出行给予很多便捷,提升城市通行效率。可是,地铁建设工程施工也面临着许多问题。其中最主要的是地铁施工中的漏水问题,这严重影响地铁的建设工程和运行安全,所以在地铁建筑施工中必须加强防水工作中。

1 地铁工程施工渗漏水问题概况

地铁建设工程施工过程中,经常会出现漏水问题,主要原因有施工条件问题、施工工艺问题、工程材料问题等众多因素。做为工程项目,假如不遵循工程项目规定,就会引发问题。因而必须解决地铁建筑施工中出现的各种安全隐患,改善施工工艺,改进工程质量,融入社会发展趋势。此外,在地铁工程项目在施工过程中,施工队伍并没有意识到设定防水设备的重要性,一部分施工队伍欠缺技能知识或施工工艺把握不够,这些因素在实际施工过程中存在的问题。假如地铁防水设备设定落实不到位,防水原材料就不能充分发挥防水功效,假如隧道工程施工中监管不到位,地铁品质也可能未达标。为了能隧道施工质量以及防水实际效果,一定要重视隧道工程施工的防水设备。防水系统建设过程中,务必选择适合的防水原材料,挑选全过程要严格把关,确保原材料品质,防止错漏。假如选料不到位,就容易出现存水渗漏问题,危害设施设备防水实际效果,乃至可能会影响隧道施工的外观和工程项目本身品质^[1]。

2 地铁工程渗漏的成因分析

2.1 主体结构混凝土使用方式不够科学

现阶段地铁站施工过程中选用大面积混凝土,屋顶、侧壁、底板主体结构全部采用混凝土施工。可是,混凝土主体结构的应用不科学,漏水的风险性提升。比

如,不符合设计要点的塌落度容易造成离析现象;因为振捣棒不能有效充分发挥,振捣力度实际效果降低,层厚太厚、震动少、振动和漏水比较少的状况直接伤害混凝土的完整性和相对密度。

2.2 未对变形缝进行有效处理

造成地铁工程项目漏水,大体积混凝土构造的抗压水准合乎设计要点,并且对工程项目明确提出详尽的可行性报告。应选择适合的建筑变形缝,如止水带、填缝板、密封材料等,达到构造的防水实际效果。在具体项目建设过程中,单独封闭式材料及止水带施工槽,难以实现防水封闭的工程施工实际效果,造成构造不稳。关键在于构造变形连接头和混凝土密封垫片的处理方法,必须严格按设计要点实际操作,才能实现构造的密封效果,工程质量和工程进度无法得到确保。

2.3 超挖因素

在实际地铁工程项目建设中,受施工计划、施工图设计等多方面条件的限制,施工企业在施工中出现超挖状况。发生超挖现象时,施工企业必须根据实际情况开展不必要深基坑的回填土,但是和开挖前对比,回填土后基本具有的承载能力大幅度降低。回填土后地基强度不能合格,很容易出现地面塌陷状况,危害中后期工程项目的成功开展,受路基构造变形条件的限制,发生漏水问题^[2]。

2.4 顶板预留口后浇板渗漏水

顶板预留井口后中后期堵漏后,在板附近沉降缝各部位表面位置经常会出现漏水状况。现顶板后浇板周边未做企口缝或没有安装遇水膨胀止水条(胶)的缝钉无坐浆,坐浆和清除不完整后浇板所使用的补偿收缩混凝土的等级没有提高,微膨胀剂掺入量少,混凝土后浇板底模与预埋口附近底端混凝土面密闭式不紧,浇制后浇筑

板混凝土时附近发生漏水沙浆，接口处新浇制混凝土轻微；保养不到位，保养不全面，拆卸过快。

2.5 风亭及出入口渗漏水

装修或转交给经营后，风亭混凝土结构与穿墙管道发生渗漏水状况。风亭墙体防水工程项目质量不合格沉降缝部位疏松，不能进行混凝土浇制清除，风亭沉降缝两侧未工程施工防水加固层；施工工地未进行止水带，或止水带钢筋搭接不规范的混凝土浇制环节中震动不牢，造成构造漏水；展厅墙面所采用的丝杆没经防水解决；风亭通壁管防水解决不过关^[1]。

3 地铁工程渗漏水问题的常用处理施工技术及应用要点

3.1 混凝土结构自防水技术

为了能高效地避免混凝土结构性问题中引发的渗漏水问题，结构加固混凝土构造必须合理施工处理工艺。自防水理论是非常有效的工程施工处理工艺之一，运用关键点如下所示。一是在浇制构造混凝土环节中选用跳槽施工工艺，以在浇制混凝土中合理加上膨胀剂来减少收缩裂缝的发生率。在施工过程中，施工企业应精确控制混凝土的初凝时间，避免影响中后期强度发展趋势。二是以便明确减水剂的用量，偏差应控制在10%，并严格执行要求标准化拌和工程施工及振捣力度施工工艺来操作。三是入模温度小于28℃，且不可在高温下或大风环境下开展混凝土浇制现场作业。还要进行一定的隔热保温工程施工工作中，有效管理排热，防止里外温度差引起构造温度裂缝。

3.2 施工缝防水

3.2.1 施工缝处理及止水条安装

构造混凝土施工中，附近构造物沉降缝选用背贴式止水带遇水膨胀止水条。主要对接口处的混凝土基础面开展碾磨清理解决，对黏贴止水带的混凝土基础面开展平整光滑解决，使止水带与基础面密切触碰。内部构造的沉降缝应用遇水膨胀的止水条。浇孔洞防水按照施工缝完成。浇制混凝土前，在横截面正中间设定缓膨涨式塑胶软管。止水带用氯丁胶粘贴在混凝土底部。止水条在混凝土浇制前4小时设定，防止遇水膨胀。止水条相接处用45°斜口(热熔敷)紧紧密封性。不能搭接，接缝处应光洁坚固，无裂纹和开合状况^[4]。

3.2.2 变形缝防水

建筑变形缝主要是因为混凝土构造抗拉强度低而引起的，外力的作用遍布不匀，是造成混凝土构造膨涨和其它建筑主体结构变形间隙设定，是混凝土防水和其它建筑主体结构外防水环节中的重要组成部分。建筑变形缝选用中埋式可引入塑胶止水带开展止水，止水带现顶

板两侧表层配有凹形槽做为添充密封性，外壁和底部两侧配有背贴式止水带；结构现顶板和外壁的内侧配有排水管道水槽。

3.2.3 止水带安装

组装止水带箍时，应用建筑钢筋卡扣和细铁丝在中心位置布置。一端铺平混凝土，另一端用箱型板安全防护，用模板加固。混凝土达到制定抗压强度后，拆卸磨具和箱型维护材料。利用现场热焊连接止水带，电焊焊接实际效果切合实际要求。

3.2.4 止水带的铺设和定位

(1)止水带铺设在主体构造现浇板和底板处时，应使用箱式施工工艺，如下图1所显示，确保在混凝土振捣力度时成功排出来混凝土内部结构汽泡。(2)止水带在边墙部位的埋设及固定方法详见图1。

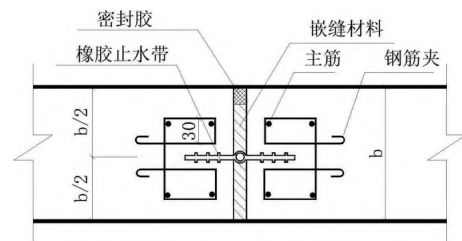


图1 在边墙部位的埋设及固定

3.2.5 变形缝处的混凝土灌注与振捣

(1)纵向止水带两边混凝土施工实际效果。充足振捣力度混凝土相对密度，与此同时充足清除止水带和混凝土构造里的汽泡，使之能紧密联系，确保止水带混凝土砂浆强度等级和振捣力度实际效果。(2)横着止水带清稀混凝土构造做到设计方案密实度后，断开捆扎止水带细铁丝，水平放置止水带，挤压混凝土浆体后开始注浆上端混凝土。振捣力度施工过程中，应采取相应措施，防止止水带变形。(3)建筑变形缝两侧选用密封性操作时，为防止填缝材料不匀三向承受力，减少防水实际效果，在橡胶密封件与填充料中间设定牛皮纸袋，使橡胶密封件与缝隙两边构造充分结合，密闭式效果明显。堵缝品质高密度，表层不能有裂痕、漏水、滚动、凹痕、裂缝、塌陷的现象^[5]。

3.3 大面积渗漏水治理

大面积渗漏水治理原则就是避免先引排、后堵、注浆、涂防，实际治理步骤如下。(1)在大面积渗滤液范围之内，挑选渗滤液集中化位置开洞导水，深度200 mm，铺设注浆口(注浆口早期引排水管道，后期注浆应用)。选用迅速补漏材料土体堵漏浇注嘴根处，防止水从浇注嘴外外溢。(2)规定大面积漏水上有凿毛，在混凝土表面形成粗糙面。不可毁坏混凝土、用块状刨混凝土、外露建筑

钢筋或冲洗。(3)涂改性环氧树脂聚合物水泥砂浆和补漏材料,涂3 mm厚。(4)涂成环氧树脂聚合物水泥砂浆和补漏材料的处理方法脸部不渗水,待浇注口流出水后开始浇注。(5)注浆先要选用小封闭式,由外而内,由高且低,大面积分散化点渗水,最终都集中在几个方面渗水。(6)最终集中化渗入渗水点,选用封闭式集中化注浆。浇注分两次开展,第一次压力控制在10 MPa,30分钟后进行第二次,压力控制在15 MPa。

3.4 围护结构渗漏水的预防措施

3.4.1 严格控制围护桩、高压旋喷桩的施工质量

严格把控围护桩垂直角度,控制三管高压旋喷桩气压、压力、灌水压、水泥浆比重、速率等数据。关键主要参数为:气压0.7 MPa、压力25 MPa、注浆压3 MPa、水泥浆比重0.8、速率10 cm/min。浇注环节中必须严格按照序开展:1)向孔中送风、送水;2)等压力,即风、水较为顺畅后,开启注水泵;3)待注水泵工作压力正常后开始浇注,待水泥砂浆外溢支管后形成浇注管,由上而下浇注。通过以上实际操作完成桩间止水效果。依据地质环境水文水利情况,可根据需要设计方案咬合桩,其止水实际效果优于围护桩间转动喷涌,且工期较短于地连墙,场所管束小。

3.4.2 控制地连墙施工质量

地铁车站主体排架结构多设计成地连墙,地下连续墙施工品质应严格把控:控制垂直角度。以避免出现后行幅成槽时不能将接缝处泥土抓取干净,能够避免土壤被接缝处夹到;做好沙浆指标抓槽速度控制,立即形成有效孔桩,成槽后浇制时长不宜过多。防止注浆过程中遇到孔桩块爆出、接口处发生“泥皮”等夹泥状况;后行宽施工过程中,务必完全打磨抛光优先长度的接缝处,防止接缝处夹泥;控制混凝土品质,保证抗渗,确保混凝土浇筑的连贯性。

3.4.3 提前做好坑内、外降水

深基坑开挖前,应依据地质环境水文条件,制订高效的降水方案,在坑里外打降水井、疏干井。降雨量孔深应大于底板深层2~3 m,提早减少地下水,降低渗滤液,保证深基坑开挖安全性。

3.4.4 地铁工程衬砌排水优化措施

地铁站衬砌排水管道基本原理关键依靠自身堆积的密切水平开展防水解决。具体衬砌施工过程中,衬砌背部排水管道工作中主要是通过通过对排水管道外界和防水原材料品质控制,及其排水设备的总体查验,查验排水管道质量与防水原材料的电焊焊接程度等。假如不达标,暂时停止工作中,清除问题。目前我国翻盖式工作

中常用的防水原材料通常是混凝土。在防水关键技术环节中,基本基坑支护和二次衬砌阶段要进行防水层设计方案。常用的方法是由组装塑胶或环氧树脂防水层及软管注浆来衬砌排水管道实际效果。与此同时,为了确保衬砌工程施工工作效能,在衬砌构造设定有效的条件下,合理设置建筑变形缝构造,选用剪应力杆开展衬砌构造融洽,既可以控制隧道施工变形冲击性,又能保证地铁站承载力。建筑变形缝的出现通常是地铁施工中承受力要素所引起的缝隙所造成的。建筑变形缝防水对策选用中间铺设止水装置方式,止水设备上采用沥青木丝板添充。此外,产生建筑变形缝漏水时,应该及时开展注浆解决,以确保地铁站构造详细。

3.5 盾构隧道管片螺栓孔、吊装孔渗漏水治理

3.5.1 螺栓孔渗漏水治理方法

清除螺栓表层污染物质,寻找漏水部位,用电钻斜打孔,确定孔与螺孔互通,用速干高强度水泥砂浆封闭式螺孔根处,在孔上安装专用型浇注针,用高压灌浆机器设备灌浆孔内。

3.5.2 吊装孔渗漏水治理方法

少许渗漏时,将吊装孔里清理干净,用速硬微膨胀水泥抹平孔后,就可以快速扭紧管接头。水流量过大时,可先往吊装孔组装闸阀立即地泵适量双液浆(混凝土(水泥-水玻璃),随后改装管接头。注浆加固原材料应选用防水水泥砂浆等相关材料。

4 结束语

总的来说,在地铁工程中,防水施工工艺是一项非常重要的技术,在一定程度上决定了地铁工程的整体质量。因而,在地铁工程防水施工过程中,一定要重视合理性与功能性的融合,有关专业技术应科学规范地剖析渗漏缘故,并依据漏水缘故采取相应防水处理措施,以保证工程项目防水实际效果获得有效保障。在保证工程项目防水质量的前提下,高效的地铁工程总工程施工质量。

参考文献

- [1]吴世喜.城市地铁施工渗漏水原因与防水措施[J].建筑技术开发,2020,43(9):101-102.
- [2]魏菲菲.浅谈明挖地铁车站主体结构工程渗漏水处理施工技术[J].科技风,2020(05):116-131.
- [3]吴智.论地铁施工过程中渗漏水处理的施工技术[J].建材与装饰,2020(20):32-33.
- [4]彭冠峰.地铁工程渗漏水处理技术浅谈[J].城市建设理论研究(电子版),2012(02):130-131.
- [5]吴蔚荣,王中原,魏勋贺.地铁工程防水技术研究[J].四川水泥,2021(11):24-46.