

浅谈地铁车站发生渗漏水情况下的处理及要求

——以郑州地铁5号线工程为例

陶丹

河南联创建筑工程有限公司

摘要: 因地铁工程埋设深, 施工条件及难度较大, 地铁车站渗漏水问题是长期以来困扰施工的难题, 影响地铁车站的使用功能和使用寿命。地铁车站作为城市形象的窗口, 在满足安全情况下, 要求舒适又美观, 如果出现渗漏水必将影响城市建设的形象。本文结合郑州地铁5号线工程实例, 从材料选取到点对点处理的施工措施方面阐述了渗漏水治理的方案, 取得了一定的效果, 为类似工程渗漏水治理提供借鉴。

关键词: 地铁车站; 治理材料选择; 施工处理措施; 原则要求

一、前言

郑州地铁5号线工程是郑州地铁线网中唯一的一条环形线路。设站32座, 其中换乘站18座, 换乘站点较多, 人员流动极大。为满足市民安全出行需求, 对施工阶段对车站主体施工质量要求高, 特别是在渗漏水治理方面投入了较大的精力。

二、地铁车站防水体系分析

车站结构防水体系包括结构自防水、外包防水和附加防水等多道综合防水体系; 混凝土结构自防水是整个防水系统中最为核心最为根本的一道防水, 需确保混凝土结构的裂缝控制要求、抗渗性能、耐久性能和浇筑质量。车站结构防水工程作为隐蔽性工程, 混凝土浇筑过程和混凝土均匀性、防水层施工局部缺陷都会导致车站个别部位发生了结构渗漏水的现象, 直接影响车站的防水效果。

(一) 车站主体结构和附属结构顶板、侧墙连接处的普通施工缝

普遍采取“防水层+防水加强层+止水带+水泥基渗透结晶型防水涂料”的多道防水体系。

(二) 车站主体结构和附属结构连接处的特殊施工缝; 盾构始发、接收端头与车站主体结构处的特殊施工缝

采取“止水胶+注浆管+止水胶+水泥基渗透结晶型防水涂料”等多道防水体系。

(三) 车站主体结构较长时候设置的沉降缝、变形缝

普遍采用“防水层+防水加强层+迎水面嵌缝+中埋式中孔型钢边橡胶止水带+背水面嵌缝+接水盒”的防水做法。

三、渗漏水处理措施

(一) 渗漏水治理材料

1. 治理过程所用到的材料大概如下

(1) 在需要止水注浆时, 一般会选用水泥-水玻璃、环氧树脂、或水泥基等三种材料, 宜通过确定过的配合比确定合适的固化浆液时间;

(2) 在结构补强处的渗漏部位, 一般会选到环氧树脂、水泥基或油性聚氨酯等固结体强度高的灌浆材料;

(3) 考虑到环氧树脂灌浆固化材料速率慢, 如果地下水丰富、水流速度较大的情况下不宜使用。

(4) 丙烯酸盐灌浆材料固结体凝胶的抗压强度较低, 且会失水收缩, 因此丙烯酸盐灌浆材料不得用于有补强要求的工程。

2. 止水注浆材料的性能要求

对于出水流量大的渗漏水点, 建议在结构浅层选取聚氨酯类或丙烯酸盐灌浆材料进行止水, 若采取封堵结构缝隙的方法止水, 建议采用丙烯酸盐灌浆材料进行止水。

3. 填缝注浆材料的性能要求

综合考虑治理效果、止水工艺、混凝土补强、防老化性能、防腐性能以及环保性能等因素, 止水工作完成后, 采用高强无

压缩改性环氧产品进行缝间注浆。

4. 抹面材料的性能要求

首先宜采用高弹性模量、低延伸率的刚性防水抹面材料。

(二) 施工处理方案

首先对渗漏水情况进行调查和分析, 根据裂缝在渗水处的长度、宽度、深度、渗漏水量和变化情况适当的进行综合评定。裂缝渗漏水宜先止水, 再进行固化注浆堵漏, 然后在基层表面设置刚性防水层。

1. 施工缝裂缝渗水处理

多个车站明挖段施工缝渗漏水按照施工缝裂缝渗漏水处理措施进行施工, 具体实施方法如下:

1. 1 渗漏水裂缝开槽

开槽前用热风吹干, 过一定时间可直观的观察出渗水点。

(1) 裂缝的开槽必须使用机械电动切割机作业, 效果均匀、彻底, 不能采用人工凿槽;

(2) 开槽的宽度应该满足下面要求: 两侧约15-20mm的位置机械切割两条缝, 缝深30-35mm, 不得太深, 容易露筋, 切缝长度向裂缝两端需要延伸200~300mm保证整体性;

(3) 沿缝凿除缝间的混凝土以后, 形成大致U型槽, 要求尺寸准确, 平整, 不得侵入U型槽体之外的混凝土, 并在两侧100mm以内凿毛确保结合紧密。

1. 2 清理槽基面用水冲洗、钢刷刷干净, 不允许有灰尘、浮渣松散层等杂物。

1. 3 建议使用改性环氧聚合物水泥胶粉填平U型槽的模式封槽, 在槽帮两侧混凝土面也需要抹3mm。抹面前必须保证表面干燥, 杂物必须清除干净。

2. 施工缝明水处理

车站暗挖段按照渗漏水堵漏原则先引排后封堵及施工缝有明水处理措施进行施工, 并辅以地表注浆封堵施工。

2. 1 安装接水盒引排明流水

在缝漏水点下沿轨顶风道北侧墙设置√字形接水盒, 接水盒为1.0mm不锈钢接水盒, 膨胀螺栓固定端宽60mm, 下接V字形接水盒。

轨顶风道底板设置截水沟, 沿轨顶风道通常布置。截水沟内部涂刷2.5mm厚单组份聚氨酯防水涂料。

接水盒将明流水引至变形缝处, 再在轨顶风道底板南北向布设U形接水盒, 接水盒底边宽150mm, 两侧边高30mm。此接水盒将北侧明流水引至南侧边墙变形缝处, 进行收口, 将轨顶风道底板斜向下30°引孔, 穿50mmPVC管, 最终将明流水引入侧墙变形缝接水盒内, 排至底板排水沟内。

明流水引排至离壁沟内后, 采用上述措施内有明流水裂缝治理施工工艺进行注浆堵漏施工。注浆输入管连接注浆嘴进行注浆, 注浆结束后使清洗干净多余注浆料, 断管后采用环氧砂浆封孔并水泥砂浆抹面消除痕迹, 工程外观的标准必须达到和周围混凝土同色。

2. 2 地表注浆封堵

先行对地表进行雷达探测, 结合雷达探测结果, 对已经在站内探明的渗漏水施工缝位置上方及雷达探测到空洞位置进行深孔注浆。

注浆范围根据地表情况进行确定, 注浆钻孔以施工缝为中线, 东西向各500mm间距, 南北向间距为1000mm, 梅花型布置, 钻孔深度根据实际测量地表高程至顶板顶向上1m范围之间(顶板顶1m范围内为三七灰土回填), 注浆深度同钻孔深度。

注浆采用深孔注浆工艺, 跳跃打孔施工, 浆液采用水泥、水玻璃添加部分清水, 注浆浆液掺加比例如下: 水泥浆水灰比=1:1, 水泥:水玻璃=1:1(水玻璃波美度=25~35Be'); 为确保注浆效果, 注浆的压力控制值在: 0.5~0.8MPa。注浆管直径42mm, 壁厚5mm, 注浆管下端开设的钻头直径10mm。

注浆结束标准采用压力与注浆量双控标准。

3. 变形缝渗漏水的治理

(1) 对于渗漏量大、已知中埋式止水带宽度的变形缝, 建议采取斜向钻孔, 穿越结构至止水带迎水面、注入油溶性聚氨酯灌浆材料来进行止水, 钻孔间距宜为500mm~1000mm; 对于查清漏水点位置的, 注浆范围宜为漏水部位左右两侧各2m, 对于未查清漏水点位置的, 宜沿整条变形缝注浆止水。

(2) 在顶板上的已知渗漏点且渗水量较小的变形缝, 在渗漏点位置的变形缝两侧混凝土中垂直钻孔, 钻孔到中埋式橡胶钢边止水带翼部, 浆液会压入漏水的中埋式止水带与混凝土的间隙, 在源头止水, 然后进行环氧类灌浆材料堵水, 钻孔间距宜为500mm。这样止水效果彻底, 且浆液固结体不宜因温度变化而造成二次破坏, 把变形缝的变化影响及复漏率降到最低。

(3) 若伴随中埋式止水带局部损坏而发生渗漏的变形缝, 可附加采用埋管(嘴)注浆止水。根据渗漏状态, 采用多种注浆形式: ①直接注至止水带翼片; ②注入变形缝缝间; ③注入中埋式止水带背后。

4. 孔洞的渗漏水治理

(1) 当水压大或孔洞直径大于等于50mm时, 宜采用埋管(嘴)注浆止水。注浆管(嘴)宜使用硬质金属管, 并宜配置阀门, 管径应符合引水卸压及注浆设备的要求。注浆材料宜使用速凝型水泥-水玻璃灌浆材料或环氧类灌浆材料。注浆压力应根据灌浆材料及工艺进行选择。

(2) 当水压小或孔洞直径小于50mm时, 可按上面规定采用埋管(嘴)注浆止水, 也可采用快速封堵止水。当采用快速封堵止水时, 需要先清除周边没有密实的混凝土, 将孔洞附近剔凿成V形坑, 选择的凹坑最宽处的直径要比孔洞直径大50mm以上, 深度不宜小于40mm, 再在凹坑中嵌填速凝型无机防水堵漏材料止水。

(3) 止水后在孔洞附近的基层表面涂设渗透型环氧树脂类防水涂料或水泥基渗透结晶型防水涂料, 用聚合物水泥防水砂浆抹面。

5. 支模对拉螺栓渗漏的治理

(1) 先剔凿螺栓根部基层, 形成深度 ≥ 40 mm;

(2) 切割螺栓, 剔槽和螺栓遗留孔内嵌填速凝型无机防水堵漏材料止水;

(3) 环氧聚合物水泥防水砂浆找平。

(四) 渗漏水治理原则

1. 渗漏水总体治理原则及要求

防水堵漏以治理内部渗漏水为主, 注浆加固外部为辅, 表面渗漏水治理三点结合, 做到统一。根据结构现场情况, 渗漏水治理以“先大后小、先高后低、分区(类)治理、刚柔结合、彻底治理”为原则, 通过深部注浆堵漏使混凝土结构密实性加强、抗渗能力提高, 以注浆为主和表面封堵相结合的措施, 具体位置堵漏原则:

(1) 普通点、线渗漏水, 注浆范围裂缝发展范围。

(2) 施工缝、变形缝位置, 在该位置不管是点渗或者是线渗, 都采用沿施工缝、变形缝环向堵漏。

2. 渗漏水治理要求

(1) 对渗漏水情况进行充分调查, 并根据不同类型进行分类处理; 根据渗漏水点或者面的规模, 经过认真分析结构原因后, 采用堵漏和封缝、封面防水结合, 排堵相互作用, 以堵为主, 采取因地制宜、刚柔结合的情况下综合治理;

(2) 在主体结构混凝土处于稳定状态、沉降等满足要求下进行;

(3) 在治理过程中, 不能破坏主体结构, 特别是不准大面积凿除混凝土以及凿深槽, 更不得使钢筋裸露;

(3) 渗漏水治理顺序如下: 先堵小, 后堵大, 先高后低, 先顶板后墙身、最后底板;

(5) 渗漏水治理方式: 先排后堵、由大变小、由线变点、由片变孔, 使大面积渗漏水汇集, 进行集中封堵;

(6) 防水堵漏, 应根据设计要求把永久防水和补强加固统筹考虑;

(7) 结构内部结构渗漏, 主要因外来水源进入, 导致中板渗漏, 在封堵外来水源后, 以排为主。

(8) 在渗漏水治理中使用的防水堵漏材料需要耐久, 满足经济、环保等要求。符合设计, 采用经过检测和鉴定的合格材料, 并经实践检验、质量可靠的材料。考虑到地铁是百年工程, 选用材料必须是国内外知名品牌。

(9) 在结构内部发生渗漏时, 一定是外来水源导致中板渗漏, 在封堵外部水源后, 以导流、排放为主。

总结如下: 对地铁车站出现了渗漏水情况, 目前地铁5号线处在质量保修期, 从运营到工程管理一直在积极的进行封堵处理。结合以上已实践的方案, 针对不同情况下选择合适的施工方案, 既能达到明显效果, 又能降低成本。在满足施工原则和要求的条件下, 地铁车站渗漏水治理一定能够达到可观的效果, 满足长期运营安全。

参考文献

[1] 吴亚丁. 地下工程渗漏水的原因与治理方法[J]. 山西建筑, 2006,(14):124-125.

[2] 查建军. 浅析城市地铁车站的防水施工技术[J]. 中国高新技术企业, 2013,(11):97-98.

(上接第56页)

后, 相应的施工人员则可以根据数码电子雷管的特点, 采取科学化的监测手段来掌握其效果, 可以采用TC-4850爆破测振仪来获取相关数据。

三、爆破效果分析

在广州市东兰县某工程中, 数码电子雷管在边坡爆破中的应用, 在一定程度上加快了整个施工工作的进度, 这可以在促进整个施工项目开展的同时, 进一步实现施工质量的提高。而通过对数码电子雷管实际应用效果的分析, 可以发现其爆破效果较好。在该工程中, 相应的施工单位主要采用的是垂直深孔爆破, 利用逐孔起爆技术, 后续通过脚手架的搭设、覆盖土工布等安全保障措施来对爆破有害效应进行了有效控制, 后续在数码电子雷管的应用中可以发现其准爆率为100%, 通过监测可以发现所有网络

检测、起爆、数码电子雷管通信正常。通过该试验可以发现数码电子雷管对减小爆破振动对周边建筑的影响, 降低爆破后岩石的大块率等方面具有独特优势。

四、结语

总而言之, 在此次工程中爆破难度大, 但通过数码电子雷管的应用, 其有效缓解了施工难度, 加快了施工进度, 这可以发现数码电子雷管在边坡爆破中具有较大的应用及推广价值。

参考文献

[1] 刘殿中, 杨仕春. 工程爆破实用手册(第二版)[M]. 北京: 冶金工业出版社, 2003.

[2] 谭灵, 王自力, 纪永适, 等. 爆破拆除钢结构电视塔[J]. 工程爆破, 2005.