

地铁工程渗漏水原因分析及防水施工技术

霍萌萌 束佳寅 王及逢

河南严科工程检测有限公司 河南郑州 450000

中建七局交通建设有限公司 河南郑州 450000

摘要:在我国经济社会快速发展的背景下,城市化进程加快,城市发展受到交通通行压力的限制,为此,各个城市逐步建立了地铁工程。地铁是现代城市最常见的交通基础设施,为人们的出行提供了巨大便利,提高了交通运输效率。但是,地铁工程项目施工具有一定的复杂性,而地铁工程中的防水施工极为关键,如果防水技术应用不当,极易造成渗漏水问题,严重影响地铁的正常运行,因此地铁工程施工中要加强防水施工技术的应用。基于此,本文对地铁工程建设中渗漏水的原因及防渗漏的施工技术进行了详细的分析研究,以此来供相关人士交流参考。

关键词:地铁工程;渗漏水;防水施工技术

Cause Analysis of Water Leakage in Metro Project and Waterproof Construction Technology

HUO Meng Meng, SHU Jia Yin, WANG Jifeng

Henan Yanke Engineering Testing Co., LTD., Zhengzhou, Henan 450000

China Construction Seventh Bureau Transportation Construction Co., LTD., Zhengzhou, Henan 450000

Abstract: Under the background of China's rapid economic and social development, the urbanization process is accelerating, and the urban development is limited by the traffic pressure. Therefore, various cities have gradually established subway projects. Subway is the most common transportation infrastructure in modern cities, which provides great convenience for people to travel and improves transportation efficiency. However, the construction of metro engineering projects has a certain complexity, and the waterproof construction in metro engineering is very critical. If the waterproof technology is improperly applied, it is easy to cause water leakage, which seriously affects the normal operation of metro. Therefore, the application of waterproof construction technology should be strengthened in the construction of metro engineering. Based on this, this paper makes a detailed analysis and research on the causes of leakage and the construction technology of leakage prevention in subway construction, so as to provide reference for the communication of relevant people.

Keywords: Subway project; Seepage; Waterproof construction technology

1 地铁工程防水施工的重要性

在地铁防水工程施工中,需对材料、防水等级、施工以及管理四方面予以严格管控。地铁工程中涉及的土建工法较多,且环境和地理位置各异,施工存在着较多的复杂因素,增大了地铁工程的建设难度。因此为了保证地铁建设质量,要加大防水工程的重视力度,结合工程实际确定防水等级,确保地铁的安全性。另外还要解决施工中材料选购、施工、管理各方面存在的问题,加强各部门之间的协调,确保地铁工程施工的科学化、标准化;另外,为了保证地铁项目建设和使用的良好性,

需要对防水施工技术实行合理把控,一方面要加强施工工艺选择的合理性,以及工艺之间衔接的有序性,另一方面还需确保工程建设的系统性和综合性,以此促进地铁的安全运行。

2 地铁施工过程中的防水原则

第一,整体性原则。地铁工程施工项目本身具有很强的整体性与综合性,包含的分部工程和子项目施工较多,且各个施工环节直接存在紧密联系,一旦地铁工程的某个环节出现了渗漏水现象,就会对其他工程的施工环节等产生影响,导致渗漏水问题扩大,引发极大的工

程损失。因此,地铁工程防水处理要坚持整体性原则,从地铁工程的整体结构着手,根据其结构特点,制定统一的防水规划。在工程施工开始之前,工程单位需要加强对施工人员的教育与培训,使施工人员具备专业的施工知识,在施工过程中做好关键环节的防水处理。

第二,因地制宜原则。在地铁工程防水施工处理中,要坚持预防为主、防治结合的防水处理原则,在选用防水技术时,要遵循因地制宜的处理原则,使防水技术的应用符合地铁工程的实际情况。例如,地铁围护结构采用钢筋混凝土结构,在防水处理上应通过结构自防水来实现渗漏问题的控制,与此同时,还要设置相应的排水设施,降低地下水位,避免地下水渗漏问题的出现。

3 地铁工程渗漏的成因分析

3.1 主体结构混凝土使用方式不够科学

当前在所有的地铁工程的施工建设中,主体结构的顶板,侧墙以及底板等都会使用大量的混凝土,但是目前多数的地铁工程建设的主体结构使用混凝土的方式都缺乏合理性与科学性,这会使得混凝土的渗漏隐患大大加剧。比如在供应混凝土时,时间过快或是过慢,缺乏科学性,这就会大大增加混凝土泌水与冷缝现象发生的概率。如果混凝土的塌落度也没有达到施工标准,达不到最低要求,这样就会使得离析现象发生的概率大大提升^[2]。由于在主体混凝土结构的使用中缺乏科学性,这就导致了振捣棒作用的范围变得更小,使得振捣棒所能够发挥的作用被大大削弱。这样使用振捣棒会使得混凝土出现分层的厚度大,振捣不足,漏振以及欠振等现象的发生,这些都会对混凝土的密集性以及整体性产生较大的危害,使得混凝土的整体性能下降。

3.2 纵向施工裂缝产生的渗漏水

在地铁施工过程中,需要按照相关设计要求对混凝土进行分段浇筑,但在这一操作中就会导致先、后浇筑的混凝土直接出现接缝,形成凹槽。再加上大型混凝土表面缺乏平坦性,容易使橡胶条在遇到水后出现膨胀现象,最终出现裂缝。

另外,受多种因素影响,导致混凝土结构与钢板间粘力降低以及未按照相关规定对止水带进行安装也是出现纵向施工缝的主要原因。

3.3 附加防水层作用发挥受限

在实践过程中局部受到一定限制,主要是由于没有充分处理基面,未有效清理基面浮渣,没有充分填补平整防水层局部凹陷位置,没有及时封堵围护结构地墙渗漏点,导致渗漏现象出现。其次,在施工过程中应当按

照自粘聚合物卷材预铺反粘法进行侧墙防水层设计与施工,但在具体施工过程中没有充分贴合防水层与基面位置,在巨大冲击力作用下,使混凝土浇筑过程中出现了防水卷材脱落与开裂现象,难以达到良好的防水效果。电焊工在钢筋绑扎时没有采取有效的隔离措施,从而使防水层被刺破或者烧穿。

3.4 未对变形缝进行有效处理引发渗漏水

地铁施工对大体积混凝土变形能力要求较高,需要在全面考虑施工情况的基础上,对止水带、填缝板、密封材料等不同的变形缝进行选择,以实现理想的止水效果。但在实际施工中,单独采用密封材料以及止水带处理槽,无法满足防水封闭性要求,更无法满足结构变形要求,特别是在结构变形接头处以及混凝土橡胶密封件,如果不能按照规范要求施工,就会导致密封效果降低,最终出现渗漏水现象^[2]。

4 地铁施工过程中防水关键技术

4.1 混凝土结构自防水技术

首先,对施工中使用的防水材料性能进行详细的了解和掌握,加强浇筑施工的监督和管理,避免裂缝等问题的产生。对于存在的裂缝现象也要及时进行修复和处理,以免影响工程质量。再者,加强防水混凝土材料的应用,增大结构的抗渗漏能力。只有这样才能从根源上避免渗漏水问题的产生。其次,混凝土调配中会使用一定量的收缩膨胀剂,这种膨胀剂会使得混凝土结构出现缝隙,所以在施工条件允许下,需避免使用添加剂,可以通过适量膨胀剂的使用来增大混凝土强度。最后,浇筑施工中除了要严格按照标准要求进行操作外,还应对混凝土存在的缝隙和离析现象予以严格检查,并采取有效的处理措施,优化结构的防水性能。

4.2 附加防水施工技术

附加防水施工技术是一种表面防水处理。应用该技术时,主要是将防水材料用于结构表面,提升工程本身的防水性能。在地铁工程中,附加防水施工技术应用的关键是防水材料的选择,需要结合工程防水位置的差异性来选择材料。比如,内部防水多使用水泥砂浆;外部防水多使用SBS改性沥青防水卷材与防水板等,一般应用于地下车站的主体墙面。

4.3 施工缝防水处理

地铁站人流密集,由于施工缝而出现渗漏问题很常见,一旦处理不当,会留下安全隐患,造成不良后果。通常选用钢板腻子做防水涂层,形成止水带,对施工缝密封处理。根据裂缝的大小,选用规格为250mm×6mm

的钢板腻子可起到防水作用, 如果无法使用, 可将断面规格修改为 $30\text{mm} \times 20\text{mm}$, 选择遇水膨胀橡胶进行密封止水, 关于立面施工缝的处理, 一定要预留凹槽, 防止遇水膨胀, 便于止水带的直接固定与填充, 同时还能防止由于遇水膨胀橡胶的移位而影响防水效果。在施工缝防水施工过程中, 相关施工人员需全面、细致地了解现场情况, 根据实际需求来对钢板腻子止水带材质进行选择, 对其性能进行仔细分析, 并充分考虑其规格信息。一定要避免存在气泡、裂缝等, 此外, 在对缝和缝进行搭接时, 要确保其足够平整、稳固, 应将搭接长度限制在 10cm 的范围内^[3]。

4.4 变形缝防水施工技术

地铁工程施工的复杂性较高, 尤其是在防水施工技术应用上, 需要注意的细节问题较多。对于地铁工程中细小的缝隙, 在进行防水处理时, 要做好细节把控, 如从防水材料铺设、二道放线方式等提升防水效果。如果在处理变形缝时采用贴背方式的止水带, 往往将其贴于混凝土外侧, 使混凝土与止水带可以实现良好的黏结效果, 保证防渗漏处理的整体效果。注浆管一般固定于止水带两侧, 这种处理方式可以保证止水效果。

4.5 螺栓孔和吊装孔的防水技术

螺栓孔是施工中不可避免出现的孔洞, 为了提高螺栓孔的防水性, 首先要使用遇水可快速膨胀的橡胶制品; 其次可以在螺母顶端放置胶垫, 避免水进入螺栓孔; 再次也要做好关于螺母的防锈工作, 在螺栓孔的表面进行涂油防护, 延长螺栓孔的使用寿命, 提高螺栓孔的防水性。吊装孔属于工程预留孔, 为保证装备的正常安装, 地铁施工方会留出吊装孔, 为提高整个工程的防水效果, 我们必须重视吊装孔的防水工作。首先需要选用可调节的止流阀, 确保吊装孔进水后可以快速的降水排出, 其次要选用焦油环氧树脂对吊装口进行封口。利用止流阀和焦油环氧树脂双重防护系统对吊装孔进行防护, 确保水不会进入到混凝土管片内^[4]。

4.6 注浆技术

为了保证注浆后混凝土结构的防水性能, 在施工中需要注意以下内容: 对于一些渗漏问题较小的点、面或缝, 在混凝土材料调配时, 可以将水、水泥和粉煤灰的调配比例控制在 $0.8: 0.5: 0.5$, 并加入 7% 左右的速凝剂, 以提升混凝土的凝结效率。注浆压力要控制在 0.4 兆帕左右。再者, 从底部侧面位置开始实施注浆作业。在注浆三秒后将阀门关闭, 再由低位位置向侧面位置完成注浆操作。当注浆完成需要收口时, 可以加入一定的膨胀剂来保证混凝土与周围结构的粘结性, 避免渗漏问题的产生。注浆过程中采用的后压泵设备一定要采用单次操作的方式, 以免影响注浆质量。对于一些渗漏问题较为严重的部位来说, 需要应用双液注浆泵, 同时对混凝土浆液的调配比例予以控制, 水泥和水的比例控制在 $1: 1$, 水泥浆和水玻璃的比例控制在 $3: 1$, 注浆压力要控制在 0.6 兆帕左右。

5 结束语

总之, 加强地铁工程渗漏水处理技术的研究, 能够提高渗漏水处理技术的实际运用效果。相关的地铁工程施工单位, 需要在了解工程实际情况的基础上, 加强地铁工程渗漏水处理技术的实践运用。通过了解导致地铁工程出现渗漏水情况的原因, 加强针对性措施的运用, 才能够实现工程施工质量的提升, 避免地铁运行中出现渗漏的现象。

参考文献:

- [1] 赵青. 地铁车站明挖法关键部位防水施工技术分析[J]. 建筑与装饰, 2019(9): 190-191.
- [2] 龙海. 地铁工程渗漏水原因分析及防水施工技术[J]. 工程技术研究, 2019(16): 99-100.
- [3] 李琼. 分析地铁工程渗漏水的原因与防水施工技术的探讨[J]. 传播力研究, 2019(12): 250-251.
- [4] 胡明. 城市地铁施工渗漏水原因与防水措施[J]. 建材与装饰, 2019(07): 235-236.