

# 地铁工程渗漏水原因及防水施工工法

谢克俊

昆明轨道交通四号线投资管理有限公司 云南昆明 650000

**摘要:** 随着社会经济的发展,选择地铁交通出行的人越来越多,对我国城市轨道交通建设事业的发展起到了重要的推动作用。同时,由于地铁车站工程的不断增多,使得施工施工中的防水工作更加困难。为此,应在防渗工程中增加投资,在施工缝、变形缝、诱导缝等施工工艺的前提下,根据施工技术规范,提高地铁施工质量,确保列车的运行安全。

**关键词:** 地铁工程; 防渗漏; 施工方法

## 1 工程概况

某地铁工程结构为地下三层两柱三跨岛式结构。建筑全长167m。标准断面基坑宽度23.1m,盾构断面基坑宽度27.1m,基坑深度23.94~24.937m,顶板平均覆土2.47m。车站占地面积为17683m<sup>2</sup>,共有4个出入口和2个通风管,防护结构厚度1.0m,标准断面深度42m、盾构井段45m;防护结构的混凝土工程体积约为3000m<sup>3</sup>。

## 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

当前,在地铁车站的施工过程中大面积的使用混凝土,屋顶、侧壁、底板的主体结构均使用混凝土施工。但是混凝土主体结构的运用不合理,增加了漏水的危险性。例如,不满足设计要求的坍落度,极易导致离析现象;由于振捣棒无法发挥有效作用,振捣效果降低,层厚过厚导致少振或欠振和泄漏的现象,会直接破坏混凝土的完整性和密实性。

### 2.2 未对变形缝进行有效处理引发渗漏

地铁施工要求大面积混凝土结构抗压等级满足设计要求,要求对施工做出详细的可行性的方案。需要选择合适的变形缝,如止水带、填缝板、密封材料等,满足结构的止水效果。在实际项目建设中,单个的封闭材料和止水带施工槽,很难达到防水密封的施工效果,会导致结构不稳定,关键在结构变形接头处和混凝土橡胶密封件的处理,务必根据设计要求严格操作,才能提升结构的密封效果,保证施工质量和施工进度。

**作者简介:** 谢克俊,1982年8月,河南南阳,汉,男,工程师,本科,专业:土木工程/市政工程,毕业学校:河南理工大学。

## 3 地铁车站防渗漏工程的技术准则

### 3.1 以防水为主

针对目前我国地铁车站防渗技术存在的问题,提出了在地铁车站工程施工中,应加大对其防水性能的研究。在前期工程设计、施工组织设计中,应充分考虑车站的防渗问题,以达到预防措施的目的。在工程的后期维修中,还应注意工程的防水问题。此外,在项目施工和后期维修期间,如发现施工中存在的渗漏问题,应及时采取相应的处理措施,使项目的施工质量得到持续改善。

### 3.2 注意综合治水

地铁车站的防渗施工是一个复杂的项目,其施工过程十分复杂。因此,在进行防渗漏施工时,应严格遵守“综合治水”的技术规范,以提高整个工程的质量。因此,地铁公司应加强防渗技术的分析与研究,以保证其效果,从而提高整个工程的质量;加强防渗工程的检查,保证其质量合格;

### 3.3 注意特殊治理

针对地铁站点的特殊渗漏部位,必须采用特别的方法进行处理。为此,应特别重视对工程防水的处理,并在隧道预留结构、结构转角、施工缝等部位进行加固,并在特定位置增设防渗装置,以达到防水目的。同时,要加大施工巡查力度,一旦发现渗漏部位漏水,要及时进行原因分析,并采取相应措施,确保防水效果。

## 4 防水混凝土结构

### 4.1 防水混凝土自身性能的选择与确定

结构自防水混凝土结构应满足密度高、可收缩、强度高、填充性能好等条件,应使用该项目适宜的商品混凝土。在施工中,加强对商品混凝土生产企业的原材料和混凝土搅拌工序的品质监管。

### 4.2 防水混凝土浇筑

模板：模板表面须平整光滑，具有符合设计要求的抗压强度，接缝处密封性良好，地模、墙模的施工效果应满足设计要求条件。固定模板的螺栓不能贯穿混凝土结构。

混凝土灌注：混凝土应按照分层浇筑、分层振捣的顺序进行施工。要求振捣效果密实，各层的厚度要控制到300mm之内，相邻的两个层施工不应超过2h的时间间隔，保证上、下层混凝土在初凝之前连接完整，无明显施工缝。灌注混凝土的自落高度要小于2.0m，不然须利用串筒、溜槽或滑管等机具完成施工。振捣10~30s为宜，混凝土达到表面泛浆或无气泡情况时为度，以免出现漏振、欠振和过振的现象。振动器插入混凝土下部 $\geq 50\text{mm}$ 以上，移动距离不超过作用半径的1倍。

施工缝、变形缝和诱导缝的处理方案：施工缝、变形缝和诱导缝的灌注和振捣施工，应确保混凝土的密实度，并加强防水质量。

混凝土防护层：防水混凝土结构内部的各种施工材料不可与模板接触。钢筋保护层的厚度应符合设计规范的条件。

混凝土坍塌度控制，入模坍塌度 $\leq 14 \pm 2\text{cm}$ ，入泵前坍塌度损失应控制在30mm/h以上。

混凝土拆模及养护，正确养护可以有效提升混凝土的结构性能和使用寿命，顶、底板的养护方式均选择蓄水养护方式为宜，侧墙则选用防水保护覆盖层方式完成养护，保水式养护的最佳时间一般为10天，完整结构混凝土养护持续时间一般在14天以上，拆模过程对于混凝土自身温度及周围环境的温差都需要严格控制在 $15^\circ\text{C}$ 之内，以防发生开裂。

#### 4.3 混凝土防渗措施

本项目钢筋混凝土结构主体采用分段结构式施工工艺，限制箱式结构混凝土施工的要求长度，以免混凝土结构不稳定。箱体结构分段跳槽式施工工艺利用科学的施工组织来完成。防水混凝土构造物内的施工铁件、壁贯通管、密组管、钢筋密处，采取具体有效的方案，慎重施工，确保混凝土的浇筑施工达到规范要求。防水混凝土构造物内部布设的各种材料不能与模板直接接触。模板具备足够的抗压强度，表面光滑、平整，接缝紧密，无漏接。支护具有牢固性，结构具有稳定性。

限定混凝土坍塌度达到泵送的条件，满足水泵的要求。首先注入与混凝土成分相同的水泥砂浆，对管道内壁进行润滑。泵送混凝土应持续施工，施工间隔不得超过45分钟。施工缝、变形缝处的止水条和止水带的施工

方式是环向施工法，严密封闭，纵、横向施工缝搭接处止水条紧密结合，关于施工缝、变形缝处的混凝土施工效果进行提升，从而提升混凝土振捣的密实度，保证施工缝和变形缝处结构的施工质量。

## 5 施工缝防水

### 5.1 施工缝处理及止水条安装

在结构混凝土工程中，在周边构造物的施工缝采用背贴式止水带+遇水膨胀止水条。首先要对接缝处的混凝土基面进行磨平、清洗处理，将粘贴止水带的混凝土基面处理平整、密实、光滑，保证止水带和基面紧密粘合。内部构造的施工缝使用遇水膨胀止水条。浇孔洞防水按照施工缝完成。在浇筑混凝土之前，在断面中间设置缓膨胀式橡胶止水带。止水带用氯丁胶粘贴在混凝土基部。止水条要在混凝土浇筑前4小时设置，以免其遇水出现膨胀。止水条连接处用 $45^\circ$ 的斜口（热焊）并压实密封。不能搭接，接缝要平滑坚固，没有裂纹和开合现象。

### 5.2 变形缝防水

变形缝是由于混凝土结构的抗压强度低而产生的，外力作用分布不均匀，使混凝土结构膨胀和其它建筑物结构变形时的缝隙设定，它们是混凝土防水和其它建筑物结构外防水过程的重要环节。变形缝利用中埋式可注浆橡胶止水带进行止水，在止水带的顶板外侧表面设置凹槽作为填充密封条，侧壁和底部外侧设置背贴式止水带；其结构顶板和侧壁内侧设有排水水槽。用填充材料补偿裂缝，在变形缝内加装排水槽，请看变形缝防水的示意图。

### 5.3 变形缝处的混凝土灌注与振捣

提升垂直方向的止水带两侧混凝土的施工效果，保证混凝土的密实度要充分振捣，同时要止止水带和混凝土结构中的气泡充分排除，使其可以紧密结合，保证止水带处混凝土的强度等级以及振捣的效果。待横向止水带下方的混凝土结构达到设计密实度后，切断绑扎止水带的铁丝，水平放置止水带并挤压出混凝土浆液后开始灌注上部混凝土，振捣施工时要采取相应措施避免止水带出现变形。形变缝外侧采用密封胶处理时，为了防止填缝材料不均匀三向受力，导致防水效果差，在密封胶与填充材料之间设置牛皮纸，密封胶与接缝两侧结构充分结合，封闭效果好。填缝质地致密，表面不得存在裂纹、泄漏、滑动、凹陷、空鼓、坍塌等现象。

### 5.4 地铁车站的诱导缝的防水施工技术

在地铁车站的诱导缝的防水施工过程中，施工企业

要想保证其防水效果,需要从以下几个方面入手:(1)综合考虑中埋式镀锌钢板或紫铜止水带和外贴式止水带的功能,实现二者的综合运用;(2)要注意外贴式止水带的防水卷材的施工工艺及其施工质量,保证其能正常发挥作用;(3)充分考虑地铁站诱导缝的使用功能,在不折损诱导缝使用寿命的基础上,有针对性地进行防水施工。

#### 5.5 地铁车站工程的变形缝防水施工技术

(1)在地铁车站工程的变形缝防水施工上,施工企业可以采构状况的研究,在构造外侧变形缝中镶嵌缝密封并且在侧墙上张贴柔性止水材料,通过过渡连接来实现防水效果;(2)在变形缝中设置柔性防水层,保证地铁车站工程中变形缝的施工质量,最大限度地发挥地铁车站内部结构的功能。

#### 6 结束语

综上所述,地铁车站是国家重大的基建项目,与其它基础项目相比,其后期维护工作较难进行,这就要求地铁公司在前期建设中尽可能做到“完美”。在地铁施工中,对地铁工程的耐久性影响最大的是对其进行防水处

理。因此,我国地铁建设单位应加强对地铁防渗技术的投入,对地铁车站常见渗水部位进行深入的研究,并对相应的防渗技术进行分析,以确保地铁工程的质量和长期发展。

#### 参考文献:

[1]陈冬冬.城市轨道交通地下车站结构防渗漏施工工艺[J].四川建材,2021,47(04):128-129.

[2]张晓晖,黄正卿,朱志勇,陈绪港,谢民燕.一种水性渗透型防水剂在地铁工程施工缝防渗漏中的应用[J].铁道建筑技术,2020,(01):149-153.

[3]朱志勇,张晓晖,黄正卿,陈绪港,谢民燕.基于钠基膨润土的地铁工程变形缝防渗漏应用技术[J].中国建筑防水,2019,(07):15-20.

[4]张林宏.地铁防水工程防渗漏控制新观点[J].智能城市,2017,3(08):74-76.

[5]侯世伟.地铁工程渗漏水处理技术浅谈[J].中国标准化,2017,(10):203.

[6]刘康.地铁工程渗漏水处理技术研究[J].湖南城市学院学报(自然科学版),2016,25(01):27-28.