

# 轨道交通地下工程的防水技术探讨

郭泰<sup>1</sup> 徐敏<sup>2</sup> 郭俊青<sup>3</sup>

(呼和浩特市城市轨道交通建设管理有限责任公司 内蒙古自治区呼和浩特市 010010)

**摘要:** 轨道交通地下工程防水技术伴随着科学技术的提高和城市轨道交通业的发展,得到了迅速的发展。在防水设计和施工方面,注重整体设防的观念,建立起“防、排、截、堵相结合,刚柔相济,因地制宜,综合治理”和“多道设防、复合用材”的原则。地下工程应根据轨道交通方式、重要程度、使用功能、水文地质状况、水位高低以及埋置深度等,按照不同等级进行防水设防。防水施工技术在地下轨道交通车站中十分重要,随着我国人口的增多和经济的发展,地下轨道交通的使用减轻了交通压力,对于防水施工技术要求严谨。本文主要针对轨道交通地下防水工程重要性进行探讨,从工程特点出发,结合我国轨道交通地下防水工程使用现状,提出了有效提升全包防水质量的合理建议,为地铁的安全、稳定运营提供了保障。

**关键词:** 地下;轨道交通;防水施工

## 1 轨道交通地下防水工程的基本特点

1.1 要保证防水材料具有较强耐久性。针对工程的主体受力部件要保证其使用年限超过 100 年,柔性防水材料耐久度也必须与主体受力部件使用年限实现匹配。

1.2 具有较高防水设防等级。轨道交通在运营过程中人员聚集度较高,而且整个工程都会涉及大量机电设备。针对车站、人行通道以及机电设备比较集中的位置,必须严格按照一级防水标准进行施工,其他区段的隧道以及相关附属结构也必须达到二级防水标准。

1.3 防水层使用环境复杂。轨道交通地下工程在使用过程中会长时间承受列车荷载,与此同时,地下水位、酸碱度、冻融环境以及微生物等各种因素都会对防水层质量和耐久性产生影响。

1.4 地下工程土建施工工序复杂。城市轨道交通地下工程在施工过程中主要有明挖顺筑、盖挖顺筑、盖挖逆筑、顶管法等多种施工方法,在具体施工过程中通常需要利用 3 种以上土建施工方法,由此直接导致防水施工比较复杂。

1.5 柔性防水层对施工要求高。由于地下工程施工场地受到局限,通常会采取围护桩或地下连续墙支护来进行基坑施工,在这种情况下针对侧墙通常会采取“外防内贴”方法来进行防水层施工,施工完成后的保护环节难度大,而且对防水层完整性提出更高要求。

## 2 明挖法结构柔性外包防水

### 2.1 柔性防水方案

城市轨道交通地下工程通常会采取明挖顺筑、盖挖顺筑、盖挖逆筑等几种土建施工方法,防水方案制定过程中,目前普遍的做法是针对结构顶板相应地设置柔性防水层,但是针对底板和侧墙在不同的地下工程防水设计方案中争论比较大,而且主要是集中在柔性半包防水和全包防水两种方案的选择方面。目前我国并没有针对两种防水设计方案渗漏量和堵漏维修费用等制定出统一的执行标准。城市轨道交通地下工程通常会采取柔性全包防水方案,半包防水方案的应用则相对比较少。

### 2.2 柔性防水材料选择

在具体选择柔性防水材料的时候,通常情况下都是按照保证材料最少,而且要保证防水材料具备环保性、经济性的特点,与土建施工能实现良好匹配,与此同时,还要与施工所在地环境气候条件相符合,并具备成品保护简单等优势。轨道交通地下工程在实际施工过程中多数情况下采取的都是围护桩或地下连续墙支护基坑施工方法,防水层在施工过程中,针对结构底板采取的都是“外防内贴”法进行施工,而针对顶板则通常会使用“外防外贴”法,针对侧墙通常使用的是“外防内贴”法。因此在进行防水材料选择的过程中,应该充分结合防水层施工具体位置来合理选择防水材料。与我国目前城市轨道交通建设状况来看,针对结构顶板防水施工,涂料类防水材料应用比较广泛,这种材料在应用中证明其质量完全能达到标准设计要求。而针对结构底板和侧墙通常会应用预铺防水卷材和膨润土防水材料来进行施工,这两种防水材料不仅施工过

程简单,而且不容易发生窜水现象,在当前地下工程中使用非常广泛。

## 3 细部构造防水

### 3.1 桩头部位

由于过渡部位柔性全包防水层施工难度大,因此通常会采取刚柔过渡方法来强化防水施工。现浇混凝土结构底板与桩身实际产生的沉降差异非常小,因此必须针对桩头保证其刚性防水施工质量,同时要针对刚、柔防水层严格进行过渡密封处理。刚性防水在具体施工过程中首先需要利用水泥基渗透结晶型防水材料在桩身及桩头部位进行防水施工,并针对桩身四周及底板垫层通过 10~20mm 厚的防水砂浆来进行施工,然后需要利用密封胶针对桩根部进行严格密封处理。在实际施工过程中,充分利用高渗透改性环氧涂料来取代传统的水泥基渗透结晶型防水材料,实际防水效果更好。

### 3.2 施工缝

中埋式钢边橡胶止水带、中埋式钢板止水带、遇水膨胀腻子条等是当前轨道交通地下工程施工缝防水施工中应用比较广泛的几种防水材料。在具体施工过程中,要充分结合实际施工位置以及防水等级具体要求来合理选择设防方式。针对施工缝制定防水方案的时候,要与土建施工和施工缝具体位置进行充分结合,这样才能让施工难度得到有效控制,并有效保障防水质量。例如,如果采取中埋式止水带来处理矿山法结构施工缝,则施工难度相对较大,而且也不能保障防水质量,防水材料安装施工困难也比较大,对后续施工过程也会造成一定影响,针对这种情况,应该尽可能利用遇水膨胀止水橡胶、预埋注浆管等材料来进行施工。如果采取中埋式或外贴式止水带来进行水平施工缝施工,则会导致施工难度增加,止水带在使用过程中也非常容易出现跑位现象。另外,针对变形缝与诱导缝交叉位置处理的难度也相对较大,很容易导致出现渗漏现象。在大量实践中发现,通过遇水膨胀止水条或外贴式橡胶止水带单独施工方法来施工缝处理很难保证防水施工质量。

## 4 结语

总之,随着我国地下轨道交通行业的发展,防水施工技术也将受到越来越多的关注、重视和改进。我国一些城市轨道交通车站地下工程经常会出现严重渗漏现象,由此也使得工程维修成本急剧增加。对于轨道交通车站地下工程防水问题来说,必须从设计、施工、监理、业主等各个层面进行有效结合,并对地下工程防水问题给予高度重视,这样才能充分保障轨道交通工程防水质量,营造出良好的地铁运营环境。

### 参考文献:

- [1]刘鑫.关于轨道交通地下工程防水技术的探讨[J].价值工程,2020,39(3):167-168.
- [2]黄史良.轨道交通地下工程防水技术分析[J].居业,2019,(4):100.
- [3]祝改玲.轨道交通地下工程防水质量控制探讨[J].商品与质量,2018,(36):274.