

# 铁路隧道工程施工中的防水施工技术探讨

武建军\* 马 辉

陕西煤业化工建设(集团)有限公司路桥分公司 陕西 西安 710000

**摘要:** 铁路隧道施工中, 渗水、积水属于最常见的施工问题。隧道中如果积水过多, 水分会逐渐渗透至混凝土内部, 加快隧道的老化。特别是渗入腐蚀性水分后, 更会影响到隧道混凝土的稳定性和牢固性, 缩短铁路隧道的实际使用寿命。为了控制好铁路隧道的实际施工质量及整体运行性能, 需要应用防水技术严格控制施工质量。

**关键词:** 铁路隧道工程; 工程施工; 防水施工; 施工技术; 质量

**DOI:** <https://doi.org/10.37155/2717-5316-0210-5>

## 引言

为了确保整条铁路的运输能力, 铁路隧道的施工质量不能有任何问题。在保证铁路隧道实体质量的前提下还需要对防水施工技术进行一些研究, 这样才能保证整个工程的耐久性和实体质量不受影响或破坏。所以在施工过程中必须做好隧道防水的施工, 通过工程质量创优创誉, 从侧面增强企业的市场竞争力, 同时对企业在铁路隧道工程行业可持续发展更有促进的作用。

## 1 铁路隧道施工防水技术的原则

我国是一个地域辽阔的国家, 地质也是多种多样。在进行隧道施工的过程中, 除了要保证施工的速度避免超过规定工期, 还要控制好施工的质量, 尤其是施工过程中防水工程的施做。防水工程要对关键性施工环节进行控制, 做好地质水源分布的调查、编制可实施性的施工方案、对操作人员的技术交底、选择质量合格的防水材料, 严格按照规范进行施工, 才能确保隧道防水工程的质量。就目前而言, 隧道防水工程采取的方式就是根据隧道岩层地质的类别、地下水源的分布, 设计的要求、编制相关的施工方案, 根据方案来进行施工, 基本是以衬砌自防水为主, 以防水层施做为辅。因为地下水源在铁路隧道施工中会影响到隧道工程的施工质量, 以及周边的环境水源变化问题, 所以在进行防水施工时应该注意以下两点: 首先基于防水工程的施工条件, 分析防水施工技术, 编制可实施性的施工方案, 确保防水工程的质量不会影响整个隧道工程的施工质量和隧道衬砌稳固性。具体可以采用提前预防、提前处理、小孔引流采取注入双快水泥浆封堵、大孔使用小导管或管棚帷幕注浆的方式综合处理。在施做防水层时, 做好防水层背后预埋引流管的排水顺畅, 及引流管按设计要求位置合理的设置。第二点则是防水施工过程中排水的途径对其他施工环节的影响, 以及隧道施工引排水时对周边环境造成的影响, 在确保顺利施工的前提下, 隧道工程施工中将防水和排水方式两者相结合, 有效控制对地表水的影响, 同时也要保证不影响地表农田的灌溉<sup>[1]</sup>。

## 2 工程中存在的质量问题

### 2.1 渗水

渗水是铁路隧道工程经常出现的问题, 我国铁路隧道施工中大多数都存在水渗漏, 尤其是在梅雨季节渗漏较为严重, 渗水会导致隧道内部的路面湿滑, 稍有不慎就会造成发电机短路等问题, 从而引发不必要的火灾。渗水会随着时间的流逝不断地冲刷裂缝, 从而侵蚀混凝土。铁路隧道容易渗水的主要原因是周围环境造成的, 隧道处于侵蚀较为严重的环境中, 主要侵蚀的自然资源为地下水、围岩、地质灾害等, 再加上施工过程中缺乏材料质量监管, 造成防水系统失守。如果防水层的搭接尺寸过窄, 容易造成防水层的老化、脆化, 影响隧道施工质量。

### 2.2 隧道壁蜂窝及孔洞

在铁路隧道项目的衬砌中, 出现蜂窝麻面、孔洞等, 一般是受到地表水、地下水的综合影响, 导致隧道出现渗漏

\*通讯作者: 武建军, 1989.09.04, 汉, 男, 内蒙古自治区鄂尔多斯市, 陕西煤业化工建设(集团)有限公司路桥分公司, 项目部副总工, 助理工程师, 本科, 研究方向: 工程技术。

水。主要原因是在浇筑混凝土的整个过程中,有集中分布钢筋或存在预埋件的地方,极有可能会引起混凝土填满模板。此外,若没有根据规范标准漏振、振捣混凝土,或在整个拌合环节混凝土内部存在其他杂物,便会发生离析、分离粗细骨料,如果情况严重还会出现跑浆问题<sup>[2]</sup>。

### 2.3 施工质量不过关

外界条件会给项目施工过程带来很大的威胁,如地下水位、溶洞、瓦斯、断层、浅埋偏压围岩等地质因素,基岩爆破明显限制在深部地下、冻土、膨胀土等条件下。因此,施工难度大,安全性差。还有一些建筑公司存在恶意造假和粗制滥造的施工问题。这些都可能成为铁路隧道施工质量下降的原因。铁路隧道施工中还存在着超挖、渗漏、衬砌厚度、混凝土质量不达标等问题。铁路隧道施工过程中的质量问题大多是由公路隧道技术中的质量问题引起的。通过实际调查发现,在正式项目操作环节中,部分施工单位没有制定合理的检查体系,以至于检查过程存在一些问题,随着时间的推移,施工问题就会变得更加严重,最终对施工单位的经济效益造成严重威胁。对隧道施工项目调查发现,各个地区都存在着不同程度的病害和不同类型的病害,引发的根源具有多样化的因素。无论是隧道工程的复杂性,还是对隧道工程的最终评价,建设工程都必须考虑到施工的质量。竣工检查受到管理层的影响,以便在竣工前发现质量问题和缺陷,这些缺陷不能在隧道开通后处理。对隧道的监控包括隧道施工监控测量,监测与地质预报是隧道围岩监测与数据分析的重要环节

## 3 控制隧道工程施工中防水工程质量的措施

### 3.1 变形缝防水

针对变形缝防水,在整个施工环节需要从防水要点出发,预防渗漏问题。如果变形缝具有很复杂的结构,需要从实际情况出发来处理,如根据铁路隧道当中的车站位置,可以设计变形缝宽2 cm,通过传统防水专业技术再设计出可维护的防排水设施。全方位控制拱顶变形缝,并灵活处理边墙,可以设计注浆管对应的止水带,并接入接水槽以排出内部的水分。为了控制排水顺畅,需要定期检查防水接水槽,并大致了解其中的杂物情况,通过密封胶带处理变形缝中的密封部位。应重复埋设注浆管,不仅需要控制好长度,还需要防护好口部区域<sup>[3]</sup>。

### 3.2 防水施工中止水带的安装与固定

止水带施工作为隧道工程防水的重要组成部分,安装与加固的施工工艺也必须引起施工人员重视,止水带的安装与加固必须通过专用的U型夹具来实现,确保其埋设正好处在新旧混凝土的中间位置,并保证埋设深度与外露尺寸相同,固定时可采用具有一定刚度的夹具或轻型方钢来实现,但要禁止使用铁线或铁钉穿孔绑扎固定,以免影响防水效果;需要接长或连接止水带时,可以通过热硫化焊机将来实现,但是由于钢边止水带中间是钢板,没办法使用热硫化焊接时,经过多次施工实践总结,应先在钢边橡胶止水带的钢板内侧涂抹胶水,再采用铆钉进行加固,单侧铆钉数量不少于6个(每排3个)来实现<sup>[4]</sup>。

### 3.3 混凝土施工要点

在隧道二次衬砌中防排水施工中,混凝土施工也是十分重要的内容,在这一环节中,施工技术人员必须严格检查隧洞二次衬砌混凝土的质量和性能,确保其能够满足施工的要求。针对振捣工作,必须严格按照相关要求,避免出现漏振或欠振问题的出现。针对变形缝和施工缝等施工薄弱环节,还必须加强振捣,确保混凝土与止水带之间的紧密结合<sup>[5]</sup>。

### 3.4 加强对防水板的保护

防水板的施做在隧道工程施工过程中是非常重要的,必须要保证防水板的施工质量,才能确保防水板能够起到相应的防水的作用,保证防水工程的施工质量。隧道施工中也会存在一些其他的因素会破坏防水板,如掌子面在进行爆破掘进时,可能会使得靠近掌子面的防水板被飞石击破,或者是被气流扯裂,从而影响防水层的质量,这就需要对防水板做好一定的保护措施。其次在隧道工程其他环节施工的过程中,也容易导致防水板被破坏。比如埋设预埋件、浇灌混凝土等作业时很容易导致防水层被刺穿,因此在施工的过程中就需要在这些工序之前,将防水板做好保护措施,防止出现破裂。如果出现了破裂的情况,就需要抓紧将破裂的地方及时进行修补。当然我国的工程人员也在不断的研究,借鉴国内外先进的技术理念,创造出符合我国铁路隧道工程的防水板体系,继而保证铁路隧道工程的质量。

#### 4 结束语

综上所述,在保证铁路隧道实体质量的前提下还需要对防水施工技术进行一些研究,这样才能保证整个工程的耐久性和实体质量不受影响或破坏。所以在施工过程中必须做好隧道防水的施工,通过工程质量创优创誉,从侧面增强企业的市场竞争力,同时对企业在铁路隧道工程行业可持续发展更有促进的作用。

#### 参考文献:

- [1]晋鹏.铁路隧道工程施工中防水施工技术及其质量控制[J].绿色环保建材,2020(6):126-127.
- [2]冷广川.铁路隧道工程施工中防水施工技术及其质量控制[J].商品与质量,2019(3):137.
- [3]李延东.铁路隧道工程施工中防水施工技术及其质量控制[J].商品与质量,2019(9):274.
- [4]张丹春.铁路隧道工程施工中防水施工技术及其质量控制[J].交通世界,2019(5):18-19.
- [5]晋鹏.铁路隧道工程施工中防水施工技术及其质量控制[J].绿色环保建材,2020,(06):118-119.