

# 关于铁路隧道防排水施工技术的分析

宋楠

(中铁十二局集团第二工程有限公司, 山西太原 030032)

**摘要** 铁路建设规模的持续扩大和隧道数量的增加,使隧道工程在安全保障上面临着越来越多的挑战。隧道防水问题是其中一个重要的研究课题。由于隧道内部的水汽含量过高和温度波动大等因素,容易导致隧道内部出现渗漏。铁路隧道防排水施工技术的重要性不言而喻,它关乎隧道工程的整体质量和运营安全,因此必须高度重视。在铁路隧道施工过程中,防排水施工技术的选择和应用直接关系到隧道的防水效果和使用寿命,因此,如何有效地处理隧道内的防水问题是一个关键的研究领域。铁路网络的建设和维护对于保障交通运输的安全和流畅起着至关重要的作用。尽管如此,随着铁路网络覆盖的持续扩展,地形复杂区域的铁路规划已经变成了一个迫切需要解决的问题。

**关键词** 铁路隧道; 防排水施工技术; 渗水; 漏水

**中图分类号**: U45

**文献标志码**: A

**文章编号**: 2097-3365(2024)06-0040-03

我国的铁路建设有两个主要的特征:首先,扩展了铁路的覆盖区域。随着社会经济的发展和人民生活水平的提高,人们的交通出行需求越来越迫切。因此,为了满足这些需求,铁路网的规模不断扩大,并且它的覆盖区域也在不断扩大。其次,由于隧道的数目持续上升,在隧道建设过程中的防水难题也日益显现。为了确保隧道内部环境的平稳运行和安全操作,必须实施有效的防水措施。然而,随着铁路网络的扩展,其所经过的地理环境也日益复杂。这对于铁路的规划和建设带来了巨大的挑战。铁路隧道防排水施工技术主要包括结构防排水和施工防排水两个方面。结构防排水主要是通过设计合理的防水结构,如设置防水层、防水混凝土等,来防止水的渗透。而施工防排水则是在施工过程中采取一系列措施,如设置排水沟、排水盲管等,将隧道内的水及时排出,防止水在隧道内积聚。防水板施工也是铁路隧道防排水施工中的一项重要技术。防水板施工的关键在于基面处理、防水板铺设和固定等环节。在施工过程中,需要确保基面平整、无尖锐物,防水板铺设要平整、无皱折,固定要牢固可靠。本文将深入探讨铁路隧道的防洪排水施工技术,并对其在铁路建设中的核心地位以及未来的发展潜力进行研究。

## 1 地形复杂区域的铁路线路规划

地形复杂区域的铁路线路规划是指在地势复杂、地形起伏较大的地区进行铁路线路的规划和设计。这些地区通常包括山区、丘陵地带、河谷地带等。由于

地形的复杂性,这些地区的铁路线路规划需要考虑更多的因素,包括地质条件、水文条件、交通条件等。地质条件对铁路线路的建设和运营有着重要的影响。在地形复杂的区域,地质条件往往较为复杂,包括岩石的稳定性、地层的变化、地下水的分布等<sup>[1]</sup>。因此,在规划铁路线路时,需要进行详细的地质勘察和分析,确定地质条件对线路建设的影响,并采取相应的措施来应对地质灾害的风险。水文条件包括地下水位、河流、湖泊等水体的分布和变化。在地形复杂的区域,水文条件往往较为复杂,地下水位的变化和河流的泛滥可能会对铁路线路的建设和运营造成影响<sup>[2]</sup>。因此,在规划铁路线路时,需要充分考虑水文条件,确定水文条件对线路建设的影响,并采取相应的措施来应对水文灾害的风险。交通条件包括道路、桥梁、隧道等交通设施的分布和通行能力。在地形复杂的区域,交通条件往往较为困难,道路的通行能力有限,桥梁和隧道的建设也面临一定的困难。因此,在规划铁路线路时,需要充分考虑交通条件,确定交通条件对线路建设的影响,并采取相应的措施来提高线路的通行能力。综上所述,地形复杂区域的铁路线路规划需要充分考虑地质条件、水文条件和交通条件等因素。只有在充分考虑这些因素的基础上,才能规划出安全、稳定、高效的铁路线路。

因此,地形复杂区域的铁路线路规划是一个复杂而重要的工作,需要进行详细的调研和分析,以确保铁路线路的建设和运营能够顺利进行。

## 2 铁路隧道防排水施工的重要性

随着铁路线路覆盖面积的增加和地形复杂区域的铁路线路规划,铁路隧道的建设已成为现代铁路建设的重要组成部分。然而,在隧道施工过程中,渗水和漏水问题常常会给施工带来困扰。因此,铁路隧道防排水施工技术的重要性不可忽视。(1)在隧道施工过程中,如果没有有效的防排水措施,地下水会不受控制地渗入隧道内部,导致隧道内部积水严重,甚至引发隧道坍塌等严重事故。因此,通过采用科学合理的防排水施工技术,可以有效地控制隧道内部的水流,保证施工过程的安全性和稳定性。隧道内部的水流如果无法得到有效控制,会对隧道内的设备和设施造成严重的损害<sup>[3]</sup>。例如,水流会侵蚀隧道内的电缆、管道等设备,导致设备的损坏甚至失效,给铁路运营带来不可估量的损失。因此,通过采用适当的防排水施工技术,可以有效地保护隧道内的设备和设施,延长其使用寿命,提高铁路运营的可靠性。(2)在隧道施工过程中,如果没有有效的防排水措施,地下水会被污染,对周围的土壤和水源造成严重的污染。这不仅会对生态环境造成破坏,还会对人们的生活和健康带来威胁。因此,通过采用科学合理的防排水施工技术,可以有效地保护周围的环境,减少对生态环境的破坏,保障人们的生活和健康。它不仅保障隧道施工的安全性和稳定性,还可以保护隧道内的设备和设施,延长其使用寿命,提高铁路运营的可靠性。同时,它还可以保护周围的环境,减少对生态环境的破坏,保障人们的生活和健康。因此,在铁路隧道建设中,必须重视铁路隧道防排水施工技术的研究和应用,以确保铁路隧道的安全、稳定和可持续发展。

## 3 隧道施工中的渗水和漏水问题

隧道施工中的渗水和漏水问题是铁路隧道防排水施工技术的重要内容之一。在隧道施工过程中,由于地下水位的存在以及地质条件的复杂性,渗水和漏水问题常常会出现。这些问题不仅会对施工进度和质量产生影响,还会对隧道的使用安全性造成威胁。因此,针对隧道施工中的渗水和漏水问题,需要采取相应的防治措施。由于隧道位于地下,地下水位的高低会直接影响到隧道内部的渗水情况。在施工过程中,如果地下水位较高,就会导致隧道内部的渗水量增加,给施工带来困难。因此,需要采取措施来降低地下水位,如进行抽水处理或者采用隔水墙等技术手段来防止地下水进入隧道<sup>[4]</sup>。漏水是指隧道内部的水通过隧道结构的缝隙或者裂缝进入隧道的现象。漏水不仅会增加

隧道内部的湿度,还会对隧道结构的稳定性产生影响。因此,在隧道施工过程中,需要采取措施来防止漏水的发生。一种常用的方法是在隧道结构中设置防水层,以阻止水分的渗透。此外,还可以采用注浆技术来填充隧道结构的缝隙,以防止水分的渗透。地质条件的复杂性会增加渗水和漏水问题的难度。例如,在地质条件较差的地区,地下水位较高,地层较松散,渗水和漏水问题更加严重。因此,在这些地区进行隧道施工时,需要更加注重防排水施工技术的选择和应用。通过采取相应的防治措施,如降低地下水位、设置防水层和注浆技术等,可以有效地解决隧道施工中的渗水和漏水问题,确保隧道的施工质量和使用安全性<sup>[5]</sup>。

## 4 铁路隧道防排水施工技术的探讨

### 4.1 施工案例

拟建深莞隧道(东段)位于深圳市宝安区,隧道起点里程为DK1+000,终点里程为DK15+621.733(隧站分界里程),隧道左线全长14 621.733 m。隧道主要采用盾构法、矿山法、明挖法施工。隧道施工时,需要考虑地面及地下建筑和管线等造成的影响。隧道大致走向为东南—西北向,隧址区主要地貌单元有阶地平原区、丘陵区、海陆交互沉积平原区。地面标高约3.3~137 m,轨面标高约11.79~-66.271 m,隧道最大埋深在里程DK8+700处为146.7 m,DK1+000~DK1+105为深江铁路正线与深珠高铁合建四线隧道,DK1+105~DK13+450.5为单洞双线隧道,DK13+450.5~DK14+841.486/YDK13+448.65~YDK14+975.639为左右线分离双洞单线隧道,DK14+841.486~DK15+001.104为深江左线与深圳北站至深圳机场东联络线合建三线隧道,DK15+001.104~DK15+621.733为深江正线左右线与深圳北站至深圳机场东联络线合建四线隧道。本隧道设斜井1座,为铁岗斜井,斜井位于线路前进方向左侧,与线路相交里程为DK8+600,交叉角度41.46'13",斜井长863 m,最大埋深约190.5 m。

拟建隧道场地由滨海沉积平原及丘陵组成,隧道进口端海拔约28.87 m;隧道出口海拔约3.76 m。DK1+000.0~DK7+850属阶地平原区,地势平坦,区段内建筑物密集,道路众多,交通便利,地面高程7~30 m。DK7+850~DK10+600属丘陵区,地势起伏较大,地表植被较发育,有登山小路,交通不便,地面高程16~137 m,区段内里程DK6+600~DK9+600右侧400 m附近处为铁岗水库,水库水面标高约29 m,轨底标高约-35 m。此段无下穿工程。DK10+600~DK15+621.733为海陆交互沉积平原区,地势平坦,区段内建筑物密集,道

路众多,交通便利,地面高程3~15 m。

#### 4.2 铁路隧道防排水施工技术

随着铁路线路覆盖面积的增加和地形复杂区域的铁路线路规划,隧道施工中的渗水和漏水问题日益突出。因此,铁路隧道防排水施工技术的研究和应用变得尤为重要。在勘察阶段,需要对地质环境进行深入的研究和分析,以便识别隧道施工过程中可能出现的渗漏问题。在设计阶段,应根据地质条件和隧道工程的特点,合理选择防排水措施,如隧道衬砌、防水层等,以确保隧道的防水性能。在隧道施工过程中,应采取有效的措施来防止渗水和漏水问题的发生。比如,在挖掘阶段,我们可以利用注浆的方式来强化地质结构,避免水的侵入<sup>[6]</sup>。在真正的建设过程中,工作人员需要根据隧道挖掘时周围岩石的真实情况进行评估,并做好相关的记录,这将为制定排水计划提供精确的数据。若有大量的渗漏,并且分布广泛,职员需优先使用固定螺栓和对应的锚杆,接着运用裂痕摩擦法来处理渗漏。在建设过程中,若渗漏问题比较突出,范围也比较广泛,那么在进行锚喷施工前,需使用树脂来处理渗漏,并根据具体状况来决定使用哪种集水孔的排水方法以确保排水任务的正常执行。此外,当两个喷射混凝土基于岩石表层完成之后,我们需要利用它们来指导周边的岩体流动,以形成一个健全的排水体系。经验告诉我们,在进行地下隧道的围岩施工时,采取喷浆和指示排水的方法,能够显著降低渗漏的情况,从而确保项目的优秀品质。

在启动隧道建设之前,工作人员需要深入了解建筑现场的真实情况,熟悉隧道建设区域的地表水情况,并探讨其供水方法。对于隧道顶部的山谷,在铺设过程中,应使用水泥砂浆进行覆盖。此外,我们需要对隧道附近的低洼积水区域进行管理,确保积水能够有效排放,以便达到实际的建筑需求。根据具体的建筑情况,我们需要在隧道的顶部安装适当的排水方案,以确保隧道顶部的积水能够有效排除,这样才能确保建筑品质。

在建设隧道时,我们必须重视其质地与紧凑程度,这样才能保障隧道的抗渗透性。另外,我们也可以利用如防水膜、防水块等方法提升隧道的抗渗透效果。在开始具体的建设项目之前,工作人员必须要对建筑物资源做详尽的审核,确保它们满足所有的建设要求。在施工阶段,操作者必须选择与实际情况相匹配的螺栓固定点,并使用电钻进行螺栓的打孔,同时也必须确保防水板的铺设品质。利用塑料焊接器来完成这些

螺栓的连接。在焊接的环节,操作者必须明确焊缝的长度和焊接的深度,以此来确保优秀的焊接品质。在开始二次衬砌的安装之前,操作者需要优先处理混凝土的凹陷和凸起区域,以确保它们的均匀,这样才有可能获得优秀的防水效果。在建设期间,若发生了混凝土表层的渗漏问题,操作者需要根据具体状况挑选出最佳的排水管来引流,并且适度地调节环形的排水管的数量,以此来获得最佳的排水效果。

在隧道施工完成后,应进行严格的监测工作,及时发现和处理可能存在的渗水和漏水问题。同时,还应加强对隧道的维护工作,定期检查和修复可能存在的防水设施,以确保隧道的防水性能长期有效。铁路隧道防排水施工技术的探讨涉及勘察和设计阶段的防水措施选择,施工过程中的防水措施采取,以及施工后的监测和维护工作。通过对这些方面的探讨和研究,可以提高铁路隧道的防水性能,确保铁路线路的安全和可靠运行。因此,铁路隧道防排水施工技术的研究和应用具有重要的意义。

#### 5 结束语

在确保铁路线路的稳定运营方面,采用有效的铁路隧道防洪措施至关重要。经过深入研究,包括扩大铁路线路的覆盖范围,以及针对地理条件较为复杂的区域进行铁路线路的设计,我们发现,在隧道建设过程中存在的渗漏问题是一个必须予以高度关注的难点。针对此问题,我们需实行恰当的防水策略,涵盖但不仅仅是:在勘察阶段,需全面评估地下水位的波动,同时在建筑过程中实行必要的防护手段。所以,铁路隧道的防洪设计的必要性是无需多说的。唯有进行深度的学习与持续的研究,我们才能持续增强铁路隧道的抗洪功能,以保障铁路的稳定运营。

#### 参考文献:

- [1] 张博.高速铁路隧道防排水施工关键技术研究[J].中国勘察设计,2021(03):95-98.
- [2] 殷立军.铁路隧道工程结构防排水设计理念及施工措施的思考[J].工程技术研究,2020(01):216-217.
- [3] 高祁.高速铁路矿山法隧道防水施工现状分析及应对措施[J].四川水泥,2020(04):339.
- [4] 刘涛,朱大河.隧道穿越不同岩性接触带防排水技术探讨与分析[J].四川建筑,2020(05):334-337.
- [5] 李治国.复合式衬砌隧道防排水设计几个问题探讨[J].隧道建设(中英文),2020(11):81-90.
- [6] 丁然.京沈高速铁路支线天秀山隧道洞口段的防冻保温技术[J].铁道建筑,2020(10):73-77.