

# 隧道工程中防排水施工技术及管理措施思考

聂亮

四川路桥华东建设有限责任公司

**摘要：**在隧道施工中防排水施工技术的有效应用对于提高隧道施工的施工质量、延长隧道工程的使用寿命都会起到至关重要的影响，合理应用防排水施工技术是十分必要的，本篇文章也将目光集中于此，主要从隧道工程中防排水施工技术要点及质量管控措施两个角度展开论述，希望通过本篇文章的探讨和分析可以为相关施工单位提供更多的参考与借鉴，合理应用防排水施工技术，加强技术管控，提高施工质量。

**关键词：**隧道工程；防排水施工技术；技术要点；管控措施

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.18.019

经济社会的迅速发展让现阶段人们的交通出行需求变得越来越高，交通线路也在不断完善，而在交通工程建设中常常会因为无法绕开山体选择开展隧道工程，在隧道工程中防排水施工技术的应用是关键和重点，保障防排水施工技术应用的科学性针对性与有效性是十分必要的，相关单位可以从以下几点入手加强技术管控。

## 一、隧道工程防排水施工技术要点

### （一）进洞前的防排水处理

在隧道开挖前落实准备工作做好进洞前的防排水处理，可以为后续防排水施工工作的顺利开展和有序推进奠定良好的基础和保障，需要抓住以下几个要点做出优化和调整。首先，在进洞前防排水处理的过程中需要结合拟建区域的实际情况分析地表防排水的落实方案，这就需要相关单位在施工建设之前做好地质勘测和地质分析，明确该地区的地质情况、水文情况，在此基础之上结合实际情况科学选择施工技术<sup>[1]</sup>。一般情况下井口降水、开挖截水沟等相应措施都是地表防排水中较为常用的技术方法，且应用效果也是相对较好的。

其次，在进洞以后需要落实检测工作和分析工作，着重检查洞顶和岩壁的情况，分析周边岩层的稳定性，如果在检测工作落实的过程中发现该地区存在岩石缝，这时则可以通过喷射混凝土的方式对裂缝进行处理，避免裂缝进一步扩大影响施工安全也影响施工质量。

再次，在裂缝处理结束之后且能够确保洞壁稳定性以后相关单位则需要落实铺砌作业，并且做好施工区域的积水清理工作。如果在积水清理的过程中发现积水相对较多，这时则可以通过导管引水的方式来提高积水清

理效率和质量，确保在清理作业结束之后隧道场地内干净无杂物。在此之后做好地面检查，分析清理工作是否落实到位。

### （二）挖掘中的防排水处理

在挖掘作业防排水施工的过程中需要抓住痛点，明确施工重点和需要解决的核心问题，进而为防排水处理工作的有效开展提供明确导向。一般情况下，在隧道施工中挖掘阶段存在的主要防排水问题则是涌水问题，而不同地区受地质环境、水文环境等多重因素的影响，涌水问题的构成原因及呈现特质存在这些差异，在应对方法上也会存在着较大区别<sup>[2]</sup>。一般情况下，涌水问题是因为该地区地理环境因素影响，加之施工建设过程中对地层造成了一定的扰动，进而导致地下水涌出，影响施工进度和施工效率。此外，岩石变形、存在裂缝等相应问题也会导致雨水渗入，进而带来涌水问题，为了更好地解决这一问题，相关单位需要抓住以下几个要点。

首先，需要对涌水问题的构成原因进行确定，并且对于涌水的具体情况有明确地了解，在此基础之上基于已有数据和实际情况来分析施工方案，对防排水计划作出有效调整。

其次，在挖掘阶段需要结合涌水问题的构成原因和涌水量，具体问题具体分析，一般情况下会采用导管引水的方式，如果是因为岩石的原因导致的涌水问题，则能够通过压浆处理的方式落实涌水处理工作。如果在勘测阶段发现涌水量相对较大，则可以先引入锚杆落实引水工作，然后对岩石进行喷锚处理，保障岩石整体的稳定性和可靠性。如果涌水范围相对较大，这时则可以先用导管完成引水工作，在此基础之上通过喷射混凝土落实岩层施工，封闭岩石缝，涌水问题过于严重时则可以通过集中处理的方式排出隧道中的水，在此之后通过混凝土施工落实岩石处理作业，达到较好的处理效果。

### （三）支护中的防排水处理

支护工作的有效落实可以为隧道工程施工质量的提升奠定了良好的基础和保障，而在支护作业的过程中也需要做好防排水工作，为后续施工建设工作的顺利开展提供更多便捷，避免因初期支护环节防排水工作落实不达标，进而导致后续施工受到了较大影响冲击，这就需要在支护作业的过程中做好现场勘测，分析是否存在混凝土脱落或渗水等相应问题，如果存在该类问题要及

时引入混凝土,通过喷射的方法完成缝隙修补。此外,在缝隙修补的过程中还需要做好缝隙性质的分析<sup>[3]</sup>。如果缝隙属于脱空缝隙,这时则可以通过压浆的方式将积水封存在岩石内,进而提高防水效果。这就需要相关工作人员在勘测工作落实的过程中加强技术控制,收集更加准确完整的信息数据,在此基础上做好技术参数的控制,一般情况下在加压处理的过程中,需要保障施工参数在0.8MPa左右,具体参数及允许偏差需要结合施工现场的具体情况而定。

#### (四) 衬砌中的防排水处理

衬砌防排水工作是隧道防排水施工技术管控的核心,在衬砌防排水施工环节需要紧抓以下几个要点,保障防排水施工的施工质量和施工水平。

首先,需要落实防水层施工,在防水层施工的过程中相关工作人员需要先完成初期支护表层的清理工作,确保初期支护表层干净整洁、没有多余杂物,且保证初期支护表层平整,为后续防水板的铺砌奠定良好的基础和保障。在施工建设的过程中不可避免地会涉及施工材料切割的问题,这时相关工作人员则需要加强细节控制,保障切割面平整,严格按照设计图纸落实切割工作<sup>[4]</sup>。在该环节主要的切割材料为锚杆头和钢筋材,在切割作业结束之后需要及时引入混凝土落实填充作业,并且通过无纺布铺设配合相应的防护措施来避免防水板被刮破划伤,并对防水管进行加固处理,保障防水板的稳固性。在防水层施工的过程中还需要注意防水板附挂强度的问题,这就需要相关施工工作人员在防水板铺设固定的过程中结合施工实际情况和施工设计图纸明确固定点,保障该点与隧道拱顶距离处于合适且符合要求的范围之内,控制施工偏差,保障施工质量。此外,在防水板铺设的过程中还需要结合实际情况作出适当调整,确保混凝土与防水板能够有效贴合,可以结合隧洞的形态特点以及隧洞的岩石特质对施工技术参数做出适当的调整。在防水板铺设的过程中需要调节铺设顺序,这可以在保障施工效率的同时确保施工质量。一般情况下,防水板铺设多秉承从上至下、从左至右的原则,在此之后则需要通过增加固定点,控制点与点之间距离以及搭接长度、焊缝宽度等相应的参数,保证施工质量。一般情况下,固定点之间的距离多控制在0.5m左右,而搭接宽度应当在10cm左右,在焊接作业的过程中应当引入专用的防水板焊接机,结合实际情况及时落实焊接作业,保证焊接质量。焊缝的宽度应当控制在2mm~3mm左右,进而更好地保障施工质量和施工水平。

其次,需要落实排水管的施工,在排水管施工过程中所需要注意的问题是相对较少的,相关工作人员只需

要严格按照施工设计图纸和施工规划来落实排水管铺设作业、保证排水管铺设位置的准确性即可,当然很有可能会因为设计环节数据收集不够完整全面导致部分设计细节无法执行,这时则需要结合实际情况对排水管路作出适当调整,保障排水管施工落实的针对性与科学性,同时也更好地保障排水管施工质量符合相关的规定要求<sup>[5]</sup>。

最后,需要落实混凝土施工,在隧道工程施工中混凝土施工贯穿始终,对于隧道工程施工的整体施工质量会产生极大的影响,因此在防排水施工环节也需要加强对混凝土施工工艺的控制与管理。在混凝土施工过程中需要做好细节监控,紧抓混凝土运输、振捣、搅拌等相应关键环节,加强混凝土施工技术控制,保障混凝土振捣密实,确保混凝土的性能强度符合施工实际需求。需要注意的则是在混凝土施工结束之后需要及时落实养护工作,这对于混凝土强度性能甚至于混凝土是否会出现裂缝会产生极大影响。

## 二、隧道工程中防排水施工技术管控措施

### (一) 加强地质勘测

隧道工程在实践落实的过程中其施工环境是相对而言较为复杂的,且因为作业面相对而言较为狭窄、受地质环境因素影响相对较大,相关工作人员在施工建设过程中可能面临的安全风险和安全隐患也相对较多,在这样的背景下收集完整全面的信息数据则显得十分必要。因此在隧道工程施工之前需要有效落实地质勘测工作,通过地质勘测工作的开展来更好地明确拟建区域的地质情况、岩层结构、水文情况。一方面为防排水施工要求、目标的确定提供更多的信息参考,另外一方面也通过地质勘测工作的有效落实更好地分析在施工建设过程中可能存在的安全风险与安全隐患,明确影响质量、安全、进度的因素,进而更好地保障施工建设工作落实的针对性、科学性和有效性<sup>[6]</sup>。相关单位需要对地质勘测工作落实给予更高的关注和重视,建立完善的勘测规划,通过专业技术设备的有效应用保障地质勘测结果的完整性、准确性、真实性和有效性,进而为后续施工工作的开展提供更多的信息参考。

### (二) 加强材料设备管理

在施工建设的过程中材料设备是重要的物质基础,对于施工建设效率、质量、成本都会产生极大的影响,因此加强材料设备管理是十分必要的。从材料管理的角度来分析,首先需要结合施工设计方案、施工质量验收标准乃至施工合同来更好地明确在施工建设过程中所需材料的数量及类型,合理列制材料采购清单,为材料采购工作的顺利开展和有序推进提供更多的信息参考,

明确所需采购材料的类型、数量、型号，在此之后则需要做好市场调查，分析不同供应商的供货能力、商业信誉、货物报价，综合多方考量、多家权衡之下，购买价格相对较低且质量过硬的材料，为施工建设提供物质基础。其次，需要加强对材料的运输和储存管理，分析不同材料的性质性能特点，明确在运输储存管理过程中需要注意的问题。例如混凝土施工贯穿于防排水施工甚至于隧道工程施工的全过程，而在混凝土制备的过程中原材料的含水量对于混凝土的质量强度会产生极大的影响，因此必须加强对环境的控制与管理，尽可能选择干燥的环境存储原材料。此外，在混凝土制备的过程中也需要充分考量施工作业环境湿度相对较大的特质，对含水量作出适当调整，以此为中心更好地确保混凝土的强度。

从设备管理的角度来分析，设备对于施工效率、施工质量乃至施工安全都会产生较大的影响，相关单位一方面需要加大资源投入，调节资金拨付结构，购入更多的先进仪器设备，为施工建设工作的顺利开展和有序推进提供设备支持，更好地发挥先进仪器设备的优势，提高工作质量和水平。另外一方面，需要建立完善的设施设备维修保养规划，调解工作落实标准和落实要求<sup>[7]</sup>。例如在设施设备维修检验工作落实结束之后需要做好信息登记，明确设施设备维修检验的时间、发现的问题、问题的解决对策等相应的基本数据，这一方面可以为设施设备维修保养规划的调节与优化提供更多的信息参考，更好地抓住重点与核心，控制设施设备维修管理的频率，调节维修管理的重点，在提高维修管理效率的基础之上控制维修管理成本。另外一方面，在出现设备运行问题时也可以通过信息调取及时地分析问题的解决对策，进而确保设施设备始终处于最佳运行状态。

### （三）加强规章制度建设

在施工管控的过程中加强规章制度建设是十分必要的，这可以更好地保证施工工作落实的规范性，进而更好地提高施工质量和施工水平，在规章制度建设的过程中需要紧抓以下几个要点。

首先，需要加强责任机制建设，这是规章制度建设的重中之重，需要结合不同阶段的主要施工内容、施工方向、施工重点合理划分施工责任，保障责任机制建设的精细化程度，将责任对标到个人、对标到岗位，进而为施工建设工作的顺利开展和有序推进奠定良好的基础和保障<sup>[8]</sup>。

其次，在规章制度建设的过程中需要加强对质量验

收机制的建设与完善，可以确立三检制度，即在每一个施工环节施工结束之后需要先由施工团队落实质量检验工作，分析施工质量是否达到了施工标准，在此之后则由专业的质量检验工作人员落实质量分析，及时地发现问题，最后由监理单位落实质量验收，在每一个环节验收的过程中都需要三家单位签字确认才能够落实后续施工，以此为中心确保整体的施工质量和施工水平。

最后，需要加强监督机制建设。一方面需要通过现场监督的方式来加强技术控制与技术管理，及时发现技术问题，做好技术调整，另外一方面也通过现场监督了解施工现场的实际情况，分析是否存在安全问题、质量问题等相应问题，为管理策略的优化调整提供更多的信息参考。

### 结束语

在隧道工程中防排水施工技术的科学应用是十分必要的，这对于隧道工程施工质量、使用寿命都会产生极大的影响，需要引起关注和重视，相关单位需要紧抓防排水施工中进洞前的防排水处理、挖掘中的防排水处理、支护中的防排水处理等相应要点，保证防排水施工的规范性、科学性和有效性，在此基础之上通过加强材料设备管理、加强规章制度建设等多种管控措施的有效应用更好地保障施工质量。

### 参考文献

- [1] 刘晓晨. 公路隧道工程中防排水施工技术及其防治措施[J]. 交通世界, 2023(27): 131-133.
- [2] 孟庆军. 隧道工程中防排水施工技术探讨[J]. 交通建设与管理, 2021(2): 118-119.
- [3] 肖化合. 公路隧道工程中防排水施工技术及其防治[J]. 电脑爱好者(普及版)(电子刊), 2022(5): 2397-2398.
- [4] 赵剑波. 防排水施工技术在铁路隧道工程中的应用[J]. 石油工程建设, 2022, 44(5): 173-175.
- [5] 冯建明. 隧道工程中防排水的施工质量控制措施[J]. 四川建材, 2019, 45(8): 148-149.
- [6] 王延文. 水基柔性防水材料在隧道防排水工程标准化施工中的应用[J]. 中国标准化, 2021(12): 136-138.
- [7] 刘明连. 隧道工程中的隧道防排水问题及施工[J]. 工程机械与维修, 2020(6): 96-97.
- [8] 石南, 张士朋, 朱传琦. 隧道工程中的防排水施工技术与质量控制策略[J]. 建筑工程技术与设计, 2018(30): 1510.