

# 城市明挖隧道防水施工技术浅析

韩 城

中电建路桥集团有限公司 北京 100000

**摘 要:** 城市明挖隧道防水施工技术是隧道工程中的重要组成部分,直接关系到隧道的使用寿命和行车安全。随着城市建设的不断发展,地下交通需求日益增长,隧道建设规模不断扩大,隧道防水施工技术也面临着更高的要求。本文将对城市明挖隧道防水施工技术进行浅析,分析其原理、方法及存在的问题,并提出相应的解决措施,以期隧道工程的顺利推进提供参考。

**关键词:** 明挖隧道; 防水施工技术; 应用

引言: 随着城市化进程的加快,地下交通需求日益增长,隧道建设成为解决城市交通拥堵问题的重要手段。然而,隧道工程中的防水问题一直是制约隧道质量的关键因素之一。明挖隧道作为隧道工程中的一种常见形式,其防水施工技术对于保障隧道的使用寿命和行车安全具有重要意义。因此,深入研究城市明挖隧道防水施工技术,对于提高隧道工程质量具有重要的现实意义。

## 1 城市明挖隧道防水施工技术原理及方法

随着城市交通建设的快速发展,地下隧道作为城市交通的重要组成部分,其防水施工技术也日益受到重视。明挖隧道作为一种常见的地下隧道类型,其防水施工技术对于保障隧道的使用寿命和安全性能具有重要意义。防水施工技术原理: (1) 防止地下水的侵入: 地下水是影响隧道防水性能的主要因素之一。为了防止地下水的侵入,需要在隧道开挖过程中采取相应的防水措施,如设置排水沟、采用隔离层等。(2) 防止地下水的上升: 地下水在地下流动时,可能会遇到阻力较大的地层,导致地下水压力增大,从而引发水患。为了防止地下水的上升,需要在隧道内部设置防水隔离层,以减小地下水与隧道结构之间的接触面积。(3) 防止地表水的侵入: 地表水在遇到隧道结构时,可能会渗入隧道内部,导致隧道内部的积水和渗漏。为了防止地表水的侵入,需要在隧道外部设置防渗层,以阻止地表水与隧道结构之间的接触<sup>[1]</sup>。防水施工方法: (1) 预处理: 在进行防水施工前,需要对隧道表面进行处理,清除表面的浮尘、油污等杂物,以保证防水材料 with 隧道表面的粘结力。同时,还需要对隧道表面进行找平处理,以便于后续防水层的铺设。(2) 防水隔离层施工: 在隧道内部铺设防水隔离层,可以有效防止地下水和地表水的侵入。常用的防水隔离层材料有高分子防水卷材、沥青防水卷材等。在施工过程中,需要确保防水隔离层的铺设平

整、紧密,以提高其防水性能。(3) 防水涂料施工: 在防水隔离层上涂刷防水涂料,可以进一步提高隧道的防水性能。常用的防水涂料有聚合物水泥涂料、聚氨酯涂料等。在施工过程中,需要确保涂料的厚度均匀、无漏涂、无气泡等现象。(4) 排水系统施工: 在隧道内部设置排水系统,可以有效地将地下水排出隧道,降低地下水位,减少水患的发生。排水系统通常包括排水管道、检查井、泵房等部分。在施工过程中,需要确保排水系统的坡度合理、管道连接严密、泵房运行正常等。(5) 质量检测与验收: 在防水施工完成后,需要进行质量检测,包括对防水隔离层、防水涂料的厚度、密实度等进行检查,以及对排水系统的正常运行进行检查。只有通过质量检测的项目,才能进行验收。总之,城市明挖隧道防水施工技术原理及方法是保障隧道使用寿命和安全性能的关键环节。通过合理的施工方法和严格的质量控制,可以有效地提高隧道的防水性能,为城市交通建设提供坚实的基础。

## 2 城市明挖隧道防水施工的重要性

随着城市化进程的加快,城市基础设施建设日益繁荣。其中,隧道工程作为城市交通的重要组成部分,其质量直接关系到城市的正常运行和居民的出行安全。而在隧道工程施工过程中,防水施工是至关重要的一环,它关系到隧道的使用寿命、安全性能以及周边环境的稳定。首先,隧道防水施工直接关系到隧道的使用寿命。隧道在地下运行,受到地下水、地表水、雨水等多种水源的影响,容易导致渗水问题。如果防水施工不到位,水分会渗入隧道结构内部,对隧道的基础、墙体、顶板等部位造成腐蚀,从而缩短隧道的使用寿命。因此,加强隧道防水施工,确保隧道结构的耐久性,是提高隧道使用寿命的关键。其次,隧道防水施工关系到隧道的安全性能。隧道渗水可能导致衬砌内部的冻胀、破坏、脱

落等现象,严重时甚至会导致隧道坍塌。此外,渗水还可能引发附近建筑物的沉降、开裂等问题,对周边环境造成安全隐患。因此,加强隧道防水施工,提高隧道的安全性能,是保障隧道工程顺利进行的重要措施。再次,隧道防水施工关系到周边环境的稳定。隧道渗水可能导致地下水位下降,影响周边建筑物的正常使用;同时,渗水还可能引发地面沉降、地裂等地质灾害,对周边环境造成破坏<sup>[2]</sup>。此外,隧道渗水还可能导致电缆、通信线路等设施损坏,影响城市的正常运行。因此,加强隧道防水施工,减少对周边环境的影响,是实现城市可持续发展的重要保障。最后,隧道防水施工关系到工程质量和信誉。隧道防水施工质量不合格,可能导致隧道渗漏问题频发,影响工程质量和进度。此外,隧道防水施工不到位还可能引发安全事故,给企业带来巨大的经济损失和声誉损害。因此,加强隧道防水施工,提高工程质量和信誉,是提升企业竞争力的关键。

### 3 城市明挖隧道防水施工技术应用

随着城市化进程的加快,城市基础设施建设日益繁荣,隧道工程在城市交通、市政、水利等方面发挥着越来越重要的作用。然而,隧道工程中的地下水问题一直是影响工程质量和使用寿命的关键因素之一。因此,隧道防水施工技术在城市明挖隧道工程中具有重要的应用价值。城市明挖隧道防水施工技术主要包括以下几个方面:

#### 3.1 选用合适的防水材料

隧道防水材料的选择直接关系到隧道工程的质量和安 全,因此,在选择防水材料时,应根据隧道工程的地质条件、地下水位、施工环境等因素综合考虑,选用性能优越、使用寿命长、施工方便的材料。目前,市场上常用的防水材料有高分子防水卷材、沥青防水涂料、聚氨酯防水涂料等。高分子防水卷材是一种具有良好耐候性、耐腐蚀性和抗老化性的防水材料,广泛应用于地下工程、地铁、隧道等建筑物的防水工程中。它具有优异的柔韧性和延展性,能够适应隧道结构的变形和振动,同时具有较高的抗渗透性能,能有效防止地下水的侵入。沥青防水涂料是一种传统的防水材料,具有良好的附着力和粘结性能,适用于各种基层材料的防水处理。在隧道工程中,沥青防水涂料常用于混凝土结构表面的防水处理,能够有效防止水分和湿气的侵入,延长建筑物的使用寿命。聚氨酯防水涂料是一种高性能的防水材料,具有优异的耐磨性、耐候性和抗老化性,适用于各种复杂环境的防水工程。在隧道工程中,聚氨酯防水涂料常用于金属结构表面的防腐和防水处理,能够有效提高建筑物的抗腐蚀性能,延长其使用寿命<sup>[3]</sup>。总之,在选

择隧道防水材料时,应充分考虑隧道工程的地质条件、地下水位、施工环境等因素,选用性能优越、使用寿命长、施工方便的材料,以确保隧道工程的质量和安 全。

#### 3.2 严格施工工艺控制

隧道防水施工是一个复杂且需要精细操作的过程,以确保防水层的质量并满足工程需求。以下是一些主要施工工艺的详细说明:(1)基层处理:这是施工过程的第一步,也是至关重要的一步。基层处理的目的是确保基层表面干净、平整、无尘土和油污,同时保证基层的强度和稳定性。这一步骤通常包括清理、打磨、修补和湿润等步骤。(2)防水材料铺设:在基层处理完成后,将防水材料铺设到基层上。防水材料的选择应根据工程的具体需求和环境条件来确定。铺设防水材料时,应确保材料的连续性和均匀性,以防止出现漏涂或厚薄不均的情况。(3)接缝处理:隧道工程中,接缝是一个常见的问题点,因此需要进行特殊的处理。接缝处理的目标是防止水分和其他有害物质通过接缝进入隧道结构内部,从而影响隧道的稳定性和耐久性。接缝处理的方法通常包括密封、填充和涂刷等。(4)喷砂除锈:这一步是为了清除隧道表面的锈蚀和杂质,以增强防水层的附着力。喷砂除锈通常使用高压水射流和磨料进行,可以有效地去除表面的所有杂质,但同时也需要注意控制喷砂的强度,避免对防水层造成损害。(5)涂层涂刷:最后一步是涂刷防水层。涂层涂刷的目的是使防水材料充分覆盖隧道表面,形成连续、均匀的保护层。涂刷过程中,应注意控制涂层的厚度,既要保证防水效果,又要避免过度增加成本。此外,涂刷均匀度也是一个重要的参数,需要通过精细的操作来保证<sup>[4]</sup>。总的来说,隧道防水施工过程中的每一个步骤都需要严格按照施工工艺要求进行操作,以确保防水层的质量。只有这样,才能保证隧道工程的安全性和耐用性。

#### 3.3 加强质量检查与维护

隧道防水施工完成后,应进行严格的质量检查,以确保防水层的质量达到设计要求。首先,应对防水层的表面平整度进行检查,确保其无明显的凹凸不平和裂纹,以保证防水层的密封性能。其次,应对防水层的厚度进行检查,确保其符合设计要求,以防止因防水层过薄而导致的渗漏问题。此外,还应对防水层的密实度进行检查,确保其无空洞和缝隙,以保证防水层的完整性。同时,要加强隧道的日常维护管理,定期检查防水层的使用情况。这包括对隧道内的环境条件、车辆行驶情况等进行监测,以了解防水层的实际使用状况。一旦发现问题,应及时进行处理,如对破损的防水层进行修

补或更换,以防止问题进一步扩大。此外,还要加强对隧道使用者的宣传教育,提高他们对隧道防水设施的重视程度和使用规范。通过定期开展培训和宣传活动,让使用者了解隧道防水设施的重要性,掌握正确的使用方法,从而降低因人为因素导致的防水层损坏和渗漏问题。在隧道防水施工过程中,还应注重技术创新和材料选用。采用先进的防水技术和优质的防水材料,可以提高隧道防水工程的整体质量,延长防水层的使用寿命<sup>[5]</sup>。同时,要关注国内外防水技术的发展动态,及时引进和借鉴先进的理念和技术,不断提高我国隧道防水工程的水平。总之,隧道防水施工完成后的严格质量检查和日常维护管理是确保防水层质量的关键。只有做好这两方面的工作,才能有效防止因防水层损坏导致的渗漏问题,保障隧道的安全运行。

### 3.4 创新施工技术与方法

随着科技的不断发展和进步,隧道防水施工技术也在不断地进行创新和改进。这些创新技术和方法的应用,不仅提高了隧道防水施工的效果,也大大提高了隧道的安全性和耐久性。首先,预应力技术在隧道衬砌加固中的应用,可以有效提高衬砌的抗渗性能。预应力技术通过施加预应力,使衬砌产生压应力,从而提高其抗裂性能和抗渗性能。这种技术不仅可以防止水分渗透到隧道内部,还可以防止地下水对隧道结构的影响。其次,无挖技术在地下连续墙施工中的应用,可以降低地下水对隧道的影响。无挖技术是一种非开挖施工技术,它不需要挖掘地面,就可以进行地下连续墙的施工。这种技术不仅可以减少对周围环境的影响,还可以降低地下水对隧道的影响。再次,新型防水材料和施工工艺的应用,可以提高防水层的质量和使用寿命。新型防水材料具有更好的防水性能和更长的使用寿命,而新型施工

工艺则可以使防水层更加均匀和牢固。这些新型技术和方法的应用,可以大大提高隧道防水层的质量和使用寿命<sup>[6]</sup>。总的来说,随着科技的发展,隧道防水施工技术也在不断创新和发展。这些创新技术和方法的应用,不仅可以提高隧道防水施工的效果,也可以提高隧道的安全性和耐久性。因此,我们应该积极采用这些新技术和新方法,以提高隧道防水施工的效果和质量。

### 结束语

总的来说,城市明挖隧道防水施工技术是一个复杂而精细的过程,它涉及到多种因素的综合考虑和处理。在施工过程中,我们不仅需要掌握各种防水材料的性能和应用,还需要对施工环境、地质条件等进行深入的研究和分析。同时,我们还需要注重技术创新和工艺改进,以提高防水效果和工程质量。在未来的工作中,我们将继续努力,不断探索和研究,以期在城市明挖隧道防水施工技术方面取得更大的突破和发展。

### 参考文献

- [1]沈子贺,郭义,王浩楠.地铁明挖车站防水施工技术的探讨[J].房地产世界,2022(2):99-100.
- [2]王波.地铁明挖车站防水施工技术的探讨[J].工程机械与维修,2021(5):92-93.
- [3]杨海荣,龚文晔,白天为等.明挖法城市地铁站点防水施工技术分析[J].中国建筑防水,2022(05):38-41.
- [4]张著芳.城市隧道工程地下防水施工技术研究[J].交通世界(下旬刊),2020,(6):98~99.
- [5]胡二锋.城市隧道工程地下防水施工技术[J].建筑工程技术与设计,2020,(6):91.
- [6]王国亮.地铁明挖车站防水施工技术分析[J].居舍,2021(6):64-65+70.