

道路桥梁隧道施工难点及技术措施

陈 辉

承德周道路桥有限公司 河北 承德 067000

摘要: 道路桥梁隧道施工的难点主要包括复杂的地质条件、高难度的施工技术和严格的质量要求。为了克服这些难点,需要采取一系列技术措施,包括合理选择施工方案、加强地质勘测、提高施工技术水平、加强质量管理和监控等。通过这些措施的实施,可以确保道路桥梁隧道施工的顺利进行,提高工程质量和安全性。

关键词: 道路桥梁隧道; 施工难点; 技术措施

1 道路桥梁隧道的作用

道路桥梁隧道在交通运输中扮演着至关重要的角色,它们的作用主要体现在以下方面:连接与沟通:道路桥梁隧道是连接不同地区、不同国家、不同文化之间的桥梁。它们使得人们能够跨越河流、山谷、海峡等地理障碍,实现物资和人员的交流与运输。这些基础设施的建设不仅促进了地区间的经济发展,也加强了人与人之间的联系与沟通。保障交通安全:道路桥梁隧道的设计和建造往往考虑到各种天气和地理条件的影响,如山体滑坡、洪水、地震等。通过采用科学合理的设计和施工方法,这些设施能够提供安全的交通环境,减少交通事故的发生,保障人们的生命财产安全。提高运输效率:道路桥梁隧道的建设使得交通运输更加便捷和高效。车辆和行人可以通过这些设施快速地穿越山岭、河流等自然障碍,减少运输时间和成本,提高物流效率^[1]。促进旅游业发展:道路桥梁隧道不仅为人们提供了基本的交通需求,同时也成为了旅游景观的一部分。应对自然灾害:在应对自然灾害方面,道路桥梁隧道也发挥了重要作用。

2 道路桥梁隧道施工特点

道路桥梁隧道的施工具有以下几个显著特点:(1)技术复杂性:道路桥梁隧道的施工涉及到多种专业知识和技术,包括地质勘探、结构设计、土木工程、机械工程等。每个阶段都需要精确的计算和专业的判断,以确保工程的安全性和稳定性。(2)工期长:由于道路桥梁隧道工程的规模通常较大,因此施工周期往往较长。这不仅需要施工单位进行长期规划和调度,还需要应对各种不可预见的情况,如天气变化、地质条件变化等。(3)环境影响大:道路桥梁隧道的施工往往会对周边环境产生显著影响。例如,隧道开挖可能会导致山体滑坡、水土流失等问题,桥梁建设可能会影响河流的流态和周边生态。因此,在施工过程中必须充分考虑环境保

护因素,采取相应的预防和补救措施。(4)高质量要求:道路桥梁隧道是关乎公共安全的重要基础设施,其施工质量直接关系到使用效果和安全性。因此,对施工质量的控制要求极高,需要严格遵守相关标准和规范,进行多层次的质量检查和验收。(5)安全性挑战:在道路桥梁隧道施工过程中,安全问题始终是一个重要关注点。施工人员面临着高处坠落、机械伤害、电击等多种安全风险。因此,施工单位必须采取严格的安全管理措施,提供必要的防护设备和培训,确保施工人员的安全。(6)成本控制:道路桥梁隧道的施工成本通常较高,包括材料费、人工费、设备费、管理费等。施工单位需要在保证工程质量和安全性的前提下,通过科学管理和技术创新来降低成本,提高经济效益。

3 道路桥梁和隧道工程施工的难点

3.1 地质问题

在道路桥梁和隧道工程施工中,地质问题往往是最为突出的难点之一。以下是关于这方面的几个核心难点,不良地质现象是施工中常见的难题。例如,当隧道穿越断层、破碎带或高山峡谷时,可能会遇到岩体破碎、涌水、泥石流等不稳定的地质情况。这些不稳定的地质条件可能导致塌方、滑坡等事故,对施工进度和安全造成巨大威胁。在道路桥梁施工中,特别是在隧道工程中,地下水的影响是不可忽视的。高水压、大水量或含有有害物质的地下水不仅增加了施工难度,还可能对结构稳定性造成长期威胁。因此,如何有效地进行排水、防水和治理,是施工中必须面对的难题。在石灰岩等可溶性岩石地区,溶洞、溶蚀裂隙的发育会给施工带来巨大的挑战。这些溶洞可能导致隧道顶部或侧壁的失稳,增加施工风险和难度。软土和软弱地层也是道路桥梁工程施工中常见的地质问题。在软土地区,地基承载力不足,易发生沉降和不均匀变形,影响结构的安全性和使用寿命。而在软弱地层中,开挖过程中可能会出现

掌子面失稳、坍塌等问题，对施工安全构成严重威胁。然而，由于地质条件的复杂性和多变性，即使进行了详尽的地质勘探，也难以完全预测施工中可能遇到的所有地质问题。因此，施工单位需要具备丰富的经验和专业知识，能够根据实际情况及时调整施工方案和采取应对措施。

3.2 裂缝问题

在道路桥梁和隧道工程中，裂缝问题是一个普遍存在的难点。裂缝不仅影响结构的美观和耐久性，更重要的是可能对结构的安全性和稳定性造成威胁。以下是关于裂缝问题的几个核心难点：首先，设计原因可能导致裂缝的产生。例如，设计人员在结构进行设计时，可能没有充分考虑荷载分布、材料性能等因素，导致结构在某些部位出现应力集中或过载的情况。其次，施工过程中的不当操作也是裂缝产生的主要原因之一^[2]。例如，施工过程中没有严格按照设计要求进行施工，或者在混凝土浇筑、养护等环节中出现不当操作，都可能导致裂缝的产生。再者，材料因素也是裂缝问题的一个重要方面。例如，混凝土材料的选择和配合比不当可能导致裂缝的产生。最后，使用过程中的因素也可能导致裂缝的产生。例如，车辆超载、地震等自然灾害都可能引起结构的开裂和损坏。

3.3 钢筋锈蚀

在道路桥梁和隧道工程中，钢筋锈蚀是一个需要关注的重要问题。钢筋锈蚀不仅会降低结构的承载能力，还会导致结构开裂、剥落等问题，严重影响结构的安全性和使用寿命。环境因素是引起钢筋锈蚀的主要因素。在潮湿的环境中，水分会渗透到混凝土内部，与钢筋发生反应，导致锈蚀。特别是在盐渍土、海洋环境等高度潮湿的环境下，钢筋的锈蚀速度会加快。施工过程中的不当操作也会加速钢筋的锈蚀。例如，施工过程中没有对钢筋进行充分的防锈处理，或者在混凝土浇筑、养护等环节中存在不当操作，都可能导致钢筋的锈蚀。混凝土的碳化和剥落也会加速钢筋的锈蚀。当混凝土中的碱性物质与大气中的二氧化碳发生反应时，会形成碳酸钙等物质，导致混凝土碳化。随着碳化深度的增加，钢筋逐渐失去保护作用，从而加速了锈蚀过程。钢筋材料的选择和加工也是影响其耐久性的重要因素。例如，采用耐腐蚀性能较好的合金钢作为钢筋可以降低锈蚀的风险。

3.4 铺装层脱落

在道路桥梁和隧道工程中，铺装层脱落是一个常见的问题。铺装层是道路表面的覆盖层，其作用是保护道路结构、提供车辆行驶的摩擦力以及防止水分渗透等。

然而，由于多种因素的影响，铺装层经常会出现脱落现象，对道路的安全性和使用寿命造成威胁。以下是关于铺装层脱落的几个核心难点：材料问题是导致铺装层脱落的重要因素之一。例如，铺装层材料的耐久性不足、老化、磨损等都可能引起铺装层的脱落。施工过程中的不当操作也是铺装层脱落的主要原因之一。例如，施工过程中没有严格按照设计要求进行施工，或者在铺装层的铺设过程中存在不当操作，都可能导致铺装层的脱落。车辆荷载也是导致铺装层脱落的重要因素之一^[3]。车辆的反复碾压和冲击会导致铺装层的磨损和疲劳破坏，从而引发铺装层的脱落。特别是在城市交通繁忙的地段，车辆荷载对铺装层的影响更为显著。维护和管理也是防止铺装层脱落的重要方面。如果道路缺乏及时的维护和管理，例如修补破损、清理积雪等，都可能导致铺装层的加速破坏和脱落。

4 道路桥梁隧道施工技术措施

4.1 做好施工环境的勘测工作

在道路桥梁隧道施工过程中，做好施工环境的勘测工作是至关重要的。这不仅有助于了解地质和水文情况，还能为后续的施工提供准确的基础数据。首先，充分了解施工区域的地质和水文条件。这包括对土壤类型、地质构造、岩石类型、地下水位等信息的收集和分析。通过这些数据，可以评估施工区域的地质稳定性，预测可能出现的地质灾害，并制定相应的预防措施。其次，进行详细的地形测量。测量工作应覆盖整个施工区域，包括地面和地下部分。通过测量，可以获取准确的地面高程和坡度数据，为后续的施工设计提供依据。再者，进行水文勘测。这包括对地下水和水源的调查和分析，以确定其对施工的影响。地下水的流动方向、水位变化、水压等因素都需要进行评估，以制定相应的防水和排水措施。最后，进行环境影响评估。在施工前，需要对施工区域进行全面的环境影响评估，包括对生态、土地、水资源等方面的影响。

4.2 防止混凝土裂缝

在道路桥梁隧道施工中，混凝土裂缝是一个需要关注的问题。以下是几个防止混凝土裂缝的技术措施：合理选择混凝土材料。选择优质的水泥、骨料和添加剂，确保混凝土的强度和耐久性。同时，要控制好混凝土的配合比，根据施工要求和规范进行设计，确保混凝土的各项性能指标符合要求。加强混凝土的养护工作。在混凝土浇筑完成后，要及时进行保湿和保温养护，控制好混凝土的温度和湿度变化。避免因养护不当而导致混凝土出现干缩、温差裂缝等问题。采取适当的施工措施。

在施工过程中,要合理安排施工顺序和施工速度,避免因过快施工或不当操作导致混凝土出现裂缝。例如,要避免在浇筑过程中出现振捣不密实、过度振捣等问题,以免造成混凝土离析或裂缝。加强混凝土的监控和检测工作。通过设置观测点、定期观测和检测等手段,及时发现混凝土裂缝的迹象,并采取相应的补救措施。对于大型工程或重要结构,可以采用无损检测技术如超声波检测等,以确保混凝土的完整性和稳定性。加强设计和施工中的细节处理。例如,在设计中考虑合理的结构形式和构造措施,避免应力集中和约束条件过多的情况;在施工中加强与设计的沟通协调,确保施工质量和设计要求的落实。

4.3 避免钢筋出现生锈现象

在道路桥梁隧道施工中,钢筋生锈是一个常见但需要避免的问题。生锈不仅会降低钢筋的强度,还会影响其与混凝土的粘结性能,从而对整个结构的安全性造成威胁。以下是几个避免钢筋出现生锈现象的技术措施:首先,选择高质量的钢筋材料。确保钢筋符合相关标准和规范,具有足够的耐腐蚀性能。其次,做好钢筋的防护工作。在钢筋加工和运输过程中,要避免与水分和腐蚀性物质接触。可以采用覆盖物或防锈剂等方法进行防护,确保钢筋的表面干燥和清洁。再者,加强混凝土的密实性^[4]。密实的混凝土可以提供更好的保护层,减少水分和氧气渗透到钢筋表面的机会。因此,在混凝土施工过程中,要确保充分振捣和养护,以提高混凝土的密实性和防水性能。此外,控制混凝土中的氯离子含量。氯离子是导致钢筋锈蚀的主要因素之一。在施工过程中,要严格控制混凝土中外加剂和掺合料的氯离子含量,避免超过规定限值。最后,加强结构的维护和检修工作。定期检查结构表面和内部是否存在锈蚀迹象,及时采取修复和防护措施。对于已经出现锈蚀的钢筋,要进行清理和修复,确保其承载能力和安全性。

4.4 防止混凝土裂缝

在道路桥梁隧道施工中,混凝土裂缝是一个需要重点关注的问题。混凝土裂缝不仅会影响结构的美观和耐久性,还会对结构的强度和稳定性造成威胁。因此,采取有效的措施防止混凝土裂缝的产生是至关重要的。合理选择混凝土材料是防止混凝土裂缝的关键之一。选择

优质的水泥、骨料和添加剂,确保混凝土的强度和耐久性。同时,要控制好混凝土的配合比,根据施工要求和规范进行设计,确保混凝土的各项性能指标符合要求。加强混凝土的养护工作也是防止混凝土裂缝的重要措施之一。在混凝土浇筑完成后,要及时进行保湿和保温养护,控制好混凝土的温度和湿度变化。避免因养护不当而导致混凝土出现干缩、温差裂缝等问题。采取适当的施工措施也是防止混凝土裂缝的重要手段之一。在施工过程中,要合理安排施工顺序和施工速度,避免因过快施工或不当操作导致混凝土出现裂缝。例如,要避免在浇筑过程中出现振捣不密实、过度振捣等问题,以免造成混凝土离析或裂缝。加强混凝土的监控和检测工作也是防止混凝土裂缝的重要措施之一。通过设置观测点、定期观测和检测等手段,及时发现混凝土裂缝的迹象,并采取相应的补救措施。对于大型工程或重要结构,可以采用无损检测技术如超声波检测等,以确保混凝土的完整性和稳定性。加强设计和施工中的细节处理也是防止混凝土裂缝的重要手段之一。例如,在设计中考虑合理的结构形式和构造措施,避免应力集中和约束条件过多的情况;在施工中加强与设计的沟通协调,确保施工质量和设计要求的落实。

结语

综上所述,道路桥梁隧道施工面临着复杂的地质条件、高难度的施工技术和严格的质量要求等难点。为了解决这些问题,施工单位需要采取一系列技术措施,包括合理选择施工方案、加强地质勘测、提高施工技术水平、加强质量管理和监控等。通过这些措施的实施,可以确保道路桥梁隧道施工的顺利进行,提高工程质量和安全性。

参考文献

- [1]罗宏涛.基于标准化下桥梁隧道工程施工质量控制难点及技术对策[J].中国标准化,2021(14):108-110.
- [2]张建卫.道路桥梁隧道工程施工中的难点和技术对策[J].低碳世界,2021(5):225-226.
- [3]唐于欣.浅议桥梁隧道工程施工质量控制难点及技术对策[J].城市建筑,2021(3):181-183.
- [4]崔雪崧.道路桥梁隧道工程施工中难点及改进探究[J].中国室内装饰装修天地,2020(2):325