

道路桥隧工程施工的技术问题与对策研究

马翔飞 王栎哲

济南黄河路桥建设集团有限公司, 山东 济南 250000

[摘要] 文章探讨了道路桥隧工程施工中的技术问题及相应的对策。文章首先概述了道路桥隧工程施工的特点, 包括桥梁和隧道工程施工的复杂性、预制构件的规模以及多变的施工环境。接下来, 文章列举了一些常见的施工技术问题, 如混凝土裂缝、钢筋锈蚀、桥梁铺装层脱落以及隧道塌方和滑坡等。针对这些问题, 文章提出了一系列解决策略, 包括优化混凝土原材料质量、控制材料配比、加强混凝土养护工作、确保钢筋质量、改进施工技术、实施钢筋除锈措施、预防和应对桥梁铺装层问题, 以及全面考虑隧道选址、强化地质勘探、优化施工方案和严格控制爆破进程等。

[关键词] 道路桥隧工程; 施工特点; 技术问题; 桥梁铺装层脱落

DOI: 10.33142/sca.v6i9.9976

中图分类号: U415.6

文献标识码: A

Research on Technical Issues and Countermeasures for Road, Bridge and Tunnel Engineering Construction

MA Xiangfei, WANG Yuezhe

Ji'nan Huanghe Luqiao Construction Group Co., Ltd., Ji'nan, Shandong, 250000, China

Abstract: The article explores the technical problems and corresponding countermeasures in the construction of road, bridge and tunnel engineering. The article first outlines the characteristics of road bridge and tunnel engineering construction, including the complexity of bridge and tunnel engineering construction, the scale of prefabricated components, and the ever-changing construction environment. Next, the article lists some common construction technical problems, such as concrete cracks, steel corrosion, bridge pavement detachment, tunnel collapse and landslides. In response to these issues, the article proposes a series of solutions, including optimizing the quality of concrete raw materials, controlling material ratios, strengthening concrete maintenance work, ensuring steel bar quality, improving construction technology, implementing steel bar rust removal measures, preventing and responding to bridge pavement problems, and comprehensively considering tunnel site selection, strengthening geological exploration, optimizing construction plans, and strictly controlling the blasting process.

Keywords: road, bridge and tunnel engineering; construction characteristics; technical issues; bridge pavement layer detachment

引言

道路、桥梁和隧道工程是现代交通基础设施的重要组成部分, 它们对城市发展和社会经济的持续运行起着关键作用。然而, 这些工程的施工过程涉及复杂的技术和工程挑战, 常常面临各种技术问题和风险。本文将探讨道路桥隧工程施工中的一些关键技术问题, 并提出相应的对策, 以确保这些工程的顺利进行和可持续发展。

1 道路桥隧工程施工的特点

道路桥隧工程在城市和交通基础设施领域扮演着至关重要的角色。这些工程的施工具有一系列独特的特点, 直接影响了施工的复杂性、成本以及工程的成功。以下将详细探讨这些特点:

1.1 桥梁工程的施工特点

桥梁工程的施工具有独特的特点, 需要深入考虑和处理, 以确保工程的成功完成。首先, 桥梁的结构设计通常涉及复杂的负载和环境条件, 如交通载荷、自然灾害和温度变化。这增加了设计的复杂性, 要求施工人员具备高度的专业知识和技能, 以确保结构的安全性和稳定性。同时, 需要不断监

测和质量控制, 以确保结构在使用寿命内不会出现问题。

其次, 桥梁工程中的预制构件, 如梁段和桥墩, 通常具有巨大的体积^[1]。这意味着在制造、运输和安装这些构件时需要采取特殊的措施。制造过程需要高度的精确度和质量控制, 以确保构件的强度和耐久性。运输这些大型构件通常需要专门的装备和路线规划, 以避免交通拥堵和事故。在安装过程中, 需要精确的计划和协调, 以确保构件的安全而准确地放置在正确的位置上。

最后, 桥梁工程的施工环境多种多样, 可能位于河流、山区、城市中心等不同条件下。这要求施工人员具备适应不同环境的能力, 并采取相应的安全措施。例如, 气候因素可能会干扰施工, 如恶劣天气或季节性变化, 这会对进度和工作条件产生影响。另外, 城市桥梁的施工可能需要处理交通管理、环境保护和社会影响等问题, 因此需要综合考虑各种因素以确保施工的顺利进行。桥梁工程的这些特点使其成为一项具有挑战性但又极具意义的工程任务。

1.2 隧道工程的施工特点

隧道工程的施工具有一系列独特的特点, 需要施工人

员充分理解和应对,以确保工程的成功完成。首先,隧道工程通常位于地下或山体内部,施工过程相对隐蔽。这种隐蔽性增加了工程监控的难度,要求施工人员依赖先进的监测技术,如激光测距和遥感技术,来确保隧道施工的进展和质量^[2]。此外,施工中的安全和事故应急响应也需要更多的计划和准备。其次,隧道工程的地质条件可能因地点而异,包括岩石、土壤和地下水等多种因素。这种多样性使隧道施工面临不断变化的地质条件,可能会对工程的稳定性和安全性造成挑战。为了应对这一问题,施工前需要进行详尽的地质勘探,以充分了解地下情况。专家们在施工过程中发挥关键作用,以确保工程的稳定性和安全性。此外,隧道施工需要采用适当的工程措施来处理地下水问题,以防止水的渗透和泥浆涌入。

2 道路桥隧工程施工中的常见技术问题

2.1 混凝土裂缝问题

混凝土是道路桥隧工程中最常用的建筑材料之一,但常常会出现混凝土裂缝问题,可能会对工程的结构稳定性和耐久性造成负面影响。混凝土裂缝问题分为表面裂缝和深度裂缝两类,可能由以下因素引起。

混凝土结构设计复杂,需要应对多种负载和环境条件。这种设计复杂性使得混凝土施工中的工程师需要具备高度的专业知识和技能,以确保结构的安全性和稳定性。然而,如果设计不合理或不符合实际施工条件,可能会导致混凝土结构出现裂缝。

材料质量对混凝土裂缝的产生起着关键作用。使用低质量的混凝土原材料可能会导致混凝土结构的强度不足,容易出现裂缝。因此,材料的选择和质量控制对工程至关重要。

此外,混凝土在养护期间需要适当的湿度和温度条件,以确保混凝土的适当硬化和强度发展。如果养护不当,特别是在干燥或极端温度条件下,混凝土可能会收缩和裂缝。

2.2 钢筋锈蚀问题

钢筋锈蚀是道路桥隧工程中常见的技术问题之一,它会削弱钢筋的强度,从而影响工程的结构安全性和持续性。钢筋锈蚀问题可能由以下因素引起。首先,潮湿的环境是钢筋锈蚀的主要诱因之一。高湿度或暴露于水中的钢筋容易发生锈蚀,特别是在盐分较高的海洋环境中,锈蚀速度更快。其次,氧气和盐分也是促进钢筋锈蚀的因素。空气中的氧气和水中的盐分可以与钢筋发生化学反应,导致钢筋表面出现锈蚀。最后,钢筋质量问题可能会引发锈蚀。低质量的钢筋容易受到锈蚀,因此施工中需要确保选用高质量的钢筋材料。

2.3 桥梁的铺装层脱落问题

桥梁的铺装层脱落问题可能会导致严重的交通安全风险和车辆损坏,因此需要引起高度关注。铺装层脱落问题通常由以下因素引起。首先,铺装层与桥梁结构的黏结不牢固可能会导致铺装层的脱落。不良的黏结会导致铺装

层无法紧密附着在桥梁表面,容易发生剥落。其次,铺装层材料的质量问题可能导致铺装层脱落。低质量的铺装层材料容易发生开裂和脱落,特别是在高交通负荷和气候变化较大的区域。交通负荷也是铺装层脱落问题的一个重要因素。高强度交通负荷会加大铺装层的受力,导致疲劳和磨损,从而增加了脱落的风险。

2.4 隧道的塌方及滑坡问题

在隧道工程中,塌方和滑坡问题可能会导致严重的安全风险和工程延误。这些问题通常由以下因素引起。首先,地质条件是隧道塌方和滑坡问题的主要因素之一。地下地质条件可能不稳定,包括软土、岩石和断裂带等。这些地质条件可能导致隧道工程面临不断变化的地质风险,如地层坍塌、岩石崩落等。其次,不合理的施工方法也可能引发塌方和滑坡问题。施工过程中采用不合理的爆破方法或挖掘技术可能导致地质条件不稳定,增加了风险。

3 道路桥隧工程施工的主要对策

在道路桥隧工程施工中,出现的各种技术问题需要有有效的对策,以确保工程的质量和安全性。本部分将详细探讨应对混凝土裂缝问题的策略。

3.1 混凝土裂缝的应对措施

混凝土裂缝问题在道路桥隧工程中常见,但通过采取以下一系列应对措施,可以有效减少和解决这一问题。首先,优化混凝土原材料的质量至关重要。混凝土的质量取决于原材料的选择和质量。为了降低裂缝的发生率,必须确保使用高质量的混凝土原材料,包括选用符合规范要求的水泥、骨料和矿物掺合料^[3]。原材料的质量检测和供应商的信誉都至关重要。此外,混凝土的制备过程中应注意混凝土配合比的准确性,以确保混凝土强度和耐久性的充分发挥。其次,控制混凝土的配合比是另一个关键因素。通过精确控制水灰比、骨料比例和其他添加剂,可以降低混凝土裂缝的风险。适当的配合比可确保混凝土在硬化过程中获得均匀的强度发展,从而减少裂缝的发生。此外,还应特别注意混凝土的收缩性,采取适当的措施来控制收缩。加强混凝土的养护工作对于确保其质量至关重要。在混凝土浇筑后,必须采取适当的养护措施,以维持混凝土的湿度和温度条件。不恰当的养护可能导致混凝土过早干燥,增加裂缝的风险。因此,应根据混凝土的类型和环境条件,制定合适的养护计划,包括覆盖、喷水、遮阳等。

最后,如果仍然出现一些裂缝,及时地处理非常关键,以防止裂缝的进一步扩展和混凝土的进一步损坏。裂缝处理的方法包括填充、密封和修复。填充裂缝可以减少水分和氧气的渗透,从而减缓裂缝的扩展。密封裂缝可以保护混凝土结构免受进一步损害。对于较大或严重的裂缝,可能需要进行混凝土修复工作,以恢复结构的强度和完整性。这些应对措施的综合应用有助于降低混凝土裂缝问题对道路桥隧工程的影响,确保工程的质量和持续性。

3.2 钢筋锈蚀问题的应对措施

在道路桥隧工程中,钢筋锈蚀问题对工程结构的安全性和持续性构成潜在威胁。为了有效减少钢筋锈蚀问题的发生,以下是一些关键的应对措施^[4]。首先,施工中必须确保使用高质量的钢筋材料。这包括确保钢筋符合相关的国家和地方标准,以及进行质量检测和认证。钢筋的质量直接影响其抗锈性能,因此选用合格的钢筋至关重要。此外,需要确保钢筋在运输和储存过程中不受到机械损伤、腐蚀或湿气等因素的影响。其次,施工技术的优化可以减少钢筋锈蚀的风险。这包括在混凝土浇筑和结构安装中采取适当的方法,以降低钢筋的暴露程度。例如,在混凝土浇筑过程中,应确保钢筋的充分覆盖和保护,以减少外部环境对其的侵蚀。在结构安装中,应避免在潮湿环境中长时间暴露的情况,例如在雨季或湿度较高的条件下工作。最后,对于已经锈蚀的钢筋,需要进行及时的除锈处理。这可以通过机械方法(如打磨、刷洗)或化学方法(如酸洗、电解)来去除锈层。完成除锈后,应迅速进行再涂层或保护性涂层的应用,以减少再次锈蚀的风险。此外,除锈后的钢筋应进行定期检查和维修,以确保其长期的抗锈性。

3.3 桥梁铺装层脱落问题的应对措施

在道路桥隧工程中,桥梁铺装层脱落问题可能对交通安全和道路桥梁结构的完整性构成潜在威胁。为了有效应对这一问题,需要采取一系列的预防和处理措施。首先,在施工中采取预防措施至关重要。这包括确保黏结层的精确施工,以保证其质量和厚度符合规范要求。黏结层的质量直接关系到铺装层与桥梁结构的紧密结合程度,因此施工人员必须确保其质量达标,以降低脱落风险^[5]。此外,选用适当的铺装材料也是关键,根据交通负荷、气候条件和桥梁类型进行选择。不同情况可能需要不同类型的铺装材料,以确保耐久性和性能。最后,定期维护和检查是预防措施的重要环节,通过定期巡检和维护,能够及时发现和处理铺装层的磨损和损坏,从而减少问题的扩大。

如果桥梁铺装层脱落问题已经出现,必须采取适当的处理措施。首先,需要进行修复和重新铺装工作,包括修补受损的部分或整体重新铺设铺装层,以恢复其性能和质量。其次,对黏结层进行详细的检查和改进,以确定问题的根本原因。可能需要更换黏结层或采取改进的黏结方法,以确保铺装层紧固在桥梁表面。最后,如果铺装层脱落问题威胁到交通安全,必须立即采取紧急安全措施,如道路封闭、交通引导和警示标志的设置,以减少事故风险。

3.4 避免隧道塌方及滑坡的方法

在隧道工程中,塌方和滑坡问题可能对工程安全和进

度产生严重影响。因此,必须采取一系列方法来避免这些问题的发生,保障工程的顺利进行。首先,全面考虑隧道选位是关键步骤。在规划阶段,选择地理和地质条件相对稳定的区域,避免地震带和高滑坡风险区域,可以有效减少塌方和滑坡的潜在风险。其次,地质勘探工作必不可少。通过充分了解地质条件,可以更好地预测可能的地质问题,采取相应的措施来应对风险。合适的地质勘探有助于规划工程的施工方式和时间表,以降低塌方和滑坡的风险。在施工过程中,采用合适的施工方案对于避免塌方和滑坡至关重要。工程团队应该根据地质勘探结果,选择适当的隧道开挖方法和支护措施。通过选择最适合地质条件的施工方案,可以最大限度地降低塌方和滑坡的风险。最后,严格控制爆破进尺也是必要的。在进行隧道施工中,爆破是一项常见的地质工程技术。然而,不合理的爆破操作可能导致隧道塌方和滑坡。为了避免这种情况,必须严格控制爆破进尺和爆破参数,确保岩石的控制性破裂,减少岩层的破坏。此外,应采取合适的震动和振动控制措施,以减少地下水位的升高和岩石位移,降低塌方和滑坡的风险。

4 结语

总之,道路桥隧工程施工是一项充满挑战的工作,但通过科学的方法、创新的精神和坚韧的决心,我们可以克服各种技术问题,建设出更加安全、高效和可持续的交通基础设施,造福社会和人民。未来,我们将继续不断提高自身的技术水平,追求卓越,为交通领域的发展贡献更多力量。

[参考文献]

- [1]毛小华. 道路工程建设中存在的问题和措施[J]. 黑龙江交通科技, 2019, 42(4): 232-234.
- [2]周林. 道路工程建设中的软基加固施工技术[J]. 交通世界, 2023(11): 32-34.
- [3]高麟. 公路工程施工中的软土地基处理技术分析[J]. 工程建设与设计, 2021(15): 31-33.
- [4]颜振颖. 公路工程施工中的软土地基问题及处理技术[J]. 中国公路, 2019(2): 114-115.
- [5]刘杰. 道路桥隧工程施工难点及改进措施分析——以平利至镇坪(陕渝界)公路为例[J]. 绿色科技, 2020(16): 214-215.

作者简介: 马翔飞(1996.5—), 男, 单位名称: 济南黄河路桥建设集团有限公司, 毕业学校和专业: 山东理工大学, 土木工程; 王栋哲(1996.8—), 男, 单位名称: 济南黄河路桥建设集团有限公司, 毕业学校和专业: 山东交通学院, 工程管理。