

高速公路隧道桥梁加固技术及施工工艺分析

周鑫

中铁隧道局集团有限公司, 广东 佛山 528253

[摘要]对于高速公路隧道桥梁工程来说,其不仅是保证人们正常出行的基础,同时还是促进我国经济建设和发展的重要因素之一,因此保证高速公路隧道桥梁工程的施工质量是非常重要的。然而在进行实际施工的过程中,隧道桥梁经常会受到外界因素的影响,从而导致隧道桥梁强度和稳定性受到一定的影响。对于这一问题,需要采取有效的加固技术进行处理,从而在保证隧道桥梁工程质量的同时,更好地保证人们的出行安全。基于此,本篇文章主要对高速公路隧道桥梁加固技术进行了相应的研究。

[关键词]高速公路;隧道桥梁;加固技术;施工工艺

DOI: 10.33142/ect.v2i4.11820

中图分类号: U45

文献标识码: A

Analysis of Reinforcement Technology and Construction Technology for Highway Tunnel Bridges

ZHOU Xin

China Railway Tunnel Group Construction Co., Ltd., Foshan, Guangdong, 528253, China

Abstract: For highway tunnel and bridge engineering, it is not only the foundation to ensure people's normal travel, but also one of the important factors to promote Chinese economic construction and development. Therefore, ensuring the construction quality of highway tunnel and bridge engineering is very important. However, in the actual construction process, tunnel and bridge engineering are often affected by external factors, which can affect the strength and stability of tunnel and bridge to a certain extent. In order to address this issue, effective reinforcement techniques need to be adopted to ensure the quality of tunnel and bridge engineering and better ensure people's travel safety. Based on this, this article mainly conducts corresponding research on highway tunnel and bridge reinforcement technology.

Keywords: highway; tunnel bridges; reinforcement technology; construction technology

引言

隧道桥梁在高速公路系统中扮演着至关重要的角色,它们承载着大量的交通流量和货物运输,对整个交通网络的畅通与安全至关重要。然而,隧道桥梁作为长期暴露在自然环境中的重要设施,难免会受到各种外部因素的影响,导致结构出现病害和损坏。为了确保隧道桥梁的安全运营和延长其使用寿命,加固技术及施工工艺的研究和应用显得尤为重要。本文旨在对高速公路隧道桥梁加固技术及施工工艺进行深入分析,探讨其适用范围、方法原理以及实际应用情况,旨在为相关领域的研究和实践提供参考和借鉴。通过对加固技术和施工工艺的深入探讨,可以为提高隧道桥梁的结构安全性和稳定性,保障公路交通的畅通与安全提供有效的技术支撑。

1 高速公路隧道桥梁加固的重要性

高速公路隧道桥梁作为重要的交通基础设施,在保障道路交通畅通和安全方面发挥着至关重要的作用。然而,随着时间的推移和使用频率的增加,隧道桥梁可能会出现各种病害和安全隐患,如裂缝、变形、混凝土病害等。这些问题严重影响了隧道桥梁的结构稳定性、承载能力和使用寿命,甚至可能引发交通事故和人员伤亡。因此,对于高速公路隧道桥梁的加固工作显得尤为重要。加固工程旨在修复和加固已有结构,恢复其原有的承载能力和使用功

能,从而延长其使用寿命,提高结构的安全性和稳定性。通过加固,可以有效地修复桥梁结构的缺陷和病害,增强其抗震性能和承载能力,保障道路交通安全畅通。同时,加固工程还可以降低维护和修复成本,减少交通中断和对公众生活的影响,为社会经济的持续发展提供有力支撑。因此,高速公路隧道桥梁的加固工作具有重要的意义,对于保障道路交通安全、提升基础设施可靠性、促进经济发展和改善人民生活水平具有不可替代的作用。

2 高速公路隧道桥梁病害类型及成因

2.1 适合加固的高速公路隧道桥梁类型

适合加固的高速公路隧道桥梁类型包括但不限于以下几种情况。首先是老化和损伤较为严重的隧道桥梁,这些结构可能受到长期使用和自然环境的影响,导致病害加剧、结构性能下降。其次是设计、施工存在缺陷或质量问题的隧道桥梁,可能存在构件连接不牢固、材料选用不当、结构设计不合理等问题,需要进行加固以提高结构的稳定性和安全性。此外,还有一些因自然灾害、交通事故等外部原因导致部分结构损坏的隧道桥梁,需要及时采取加固措施,避免进一步恶化。

2.2 高速公路隧道桥梁病害类型

高速公路隧道桥梁病害类型多种多样,主要包括以下

几种情况。首先是混凝土结构的裂缝和疲劳损伤,这可能是由于施工质量不佳、材料老化或荷载超载等原因导致的。其次是钢结构的腐蚀和锈蚀,特别是在潮湿环境或盐雾腐蚀的情况下,钢结构容易出现腐蚀现象,严重影响结构的承载能力和安全性。此外,隧道桥梁的墩柱和桥台可能出现倾斜、沉降等变形现象,这可能是由于地基不稳定、地下水位变化或荷载过重等原因引起的^[1]。还有一些特殊情况,如桥梁支座的损坏、桥面铺装的破损、护栏的松动等,这些问题也会影响隧道桥梁的安全性和使用寿命。

2.3 高速公路隧道桥梁病害成因

高速公路隧道桥梁的病害成因是多方面的,常见的包括以下几个方面。首先是自然环境因素,例如气候变化、地质条件和地下水位等的变化,会对隧道桥梁的结构造成影响,导致裂缝、沉降等病害。其次是设计施工质量问题,包括设计不当、施工工艺不合理、材料质量不过关等,都可能造成隧道桥梁的结构病害。第三是交通荷载和外部作用的影响,例如车辆的频繁通行、超载车辆以及外部碰撞等都会对桥梁结构产生影响,引发病害。此外,隧道桥梁的老化和使用寿命也会逐渐积累病害,需要及时维护和加固。

3 高速公路隧道桥梁加固存在的不足

3.1 加固方法使用不当

高速公路隧道桥梁加固存在的不足主要表现在加固方法的使用不当。这可能是由于缺乏对不同加固方法特点和适用场景的充分了解,导致在实际施工中选择了不合适的加固方案。由于隧道桥梁的结构和病害情况各异,加固方法的选择应当因地制宜,因此,若选择了不适当的加固方法,则可能无法解决实际的结构问题,甚至会加剧原有病害或引发新的问题。

3.2 忽视了裂缝修补工作的实施

高速公路隧道桥梁加固存在的不足之一是忽视了裂缝修补工作的实施。裂缝是桥梁结构中常见的问题,如果不及时修补,会导致裂缝进一步扩展,影响桥梁的结构稳定性和使用安全性。然而,在实际的加固工程中,有时会忽视对裂缝的修补工作,而只是采取其他加固措施,这样可能会造成加固效果不佳,甚至可能加剧裂缝的扩展,导致加固效果不理想,从而影响桥梁的使用寿命和安全性。

4 高速公路隧道桥梁加固技术及施工工艺应用

4.1 直接加固法的应用

高速公路隧道桥梁加固技术及施工工艺中,直接加固法是一种常见的应用方法。该方法主要是在桥梁结构表面直接施加加固材料,以增强结构的承载能力和抗震性能。具体来说,直接加固法包括以下步骤:首先,对桥梁结构进行详细的检测和评估,确定需要加固的部位和加固的方式。其次,清理和准备加固部位的表面,确保表面干净、平整,并移除任何影响加固效果的杂物和旧材料。然后,根据实际情况选择合适的加固材料,如钢筋混凝土、玻璃

纤维增强材料等,并按照设计要求进行预处理和加固材料的配制。接着,将加固材料直接涂覆或粘贴在桥梁结构表面,确保与原有结构紧密粘结,形成一个整体,以增强结构的受力性能。最后,对加固后的结构进行必要的养护和监测,确保加固效果达到设计要求,并随时进行必要的修补和调整,以保证结构的稳定性和安全性^[2]。通过直接加固法,可以有效地提升桥梁结构的承载能力和抗震性能,延长其使用寿命,同时也能够降低施工难度和成本,是一种应用广泛且效果显著的加固方法。

4.2 间接加固法

高速公路隧道桥梁加固技术及施工工艺中,间接加固法是一种常见的应用方法。与直接加固法相比,间接加固法通常不直接对桥梁结构表面进行加固,而是通过其他方式来增强结构的承载能力和抗震性能。具体而言,间接加固法包括以下步骤:首先,对桥梁结构进行详细的检测和评估,确定需要加固的部位和加固的方式。其次,根据实际情况选择合适的加固方式和材料,例如在桥梁结构内部安装钢筋混凝土衬砌、预应力加固或增加剪力墙等方式来增强结构的承载能力和稳定性。然后,进行必要的准备工作,包括清理加固部位、打孔或开槽等,为加固施工做好准备。接着,按照设计要求进行加固材料的加工和安装,确保加固结构与原有结构能够紧密连接,并形成一个整体,以提升结构的受力性能。最后,对加固后的结构进行必要的养护和监测,确保加固效果达到设计要求,并及时进行修补和调整,以保证结构的稳定性和安全性。

4.3 做好裂缝修补工作

裂缝是桥梁结构中常见的病害之一,如果不及时修补,会导致结构强度和稳定性下降,进而影响桥梁的使用安全。因此,针对裂缝修补工作,应采取以下措施:首先,进行裂缝的全面调查和评估,了解裂缝的类型、位置、大小以及成因等,确定裂缝修补的具体方案。其次,选择适合的修补材料和方法进行修补。常用的裂缝修补材料包括聚合物修补材料、水泥基修补材料、环氧树脂修补材料等,具体选择应根据裂缝的性质和要求进行合理搭配和使用。然后,对裂缝进行清洁和处理,去除杂物和尘土,并在必要时进行切割和打磨,以便于修补材料的充分填充和附着。接着,根据设计要求和施工规范,采用适当的方法和工具进行裂缝修补,确保修补材料与原结构之间紧密粘结,并形成稳定的修补体。最后,进行必要的养护和检测工作,确保修补效果达到设计要求,并及时修复和调整可能出现的问题,以保证修补后的结构安全可靠。

4.4 钢筋后生根的技术

首先,钢筋后生根技术可以有效增加桥梁结构的受力能力。通过在结构中添加钢筋,可以弥补原有混凝土构件的强度不足或存在的裂缝缺陷,提高结构的承载能力和抗震性能,从而延长其使用寿命。其次,钢筋后生根技术施

工简便,操作方便。相比于其他加固方法,钢筋后生根技术不需要进行大规模的拆除和重建工作,只需在结构表面钻孔、埋设钢筋,并采取适当的固定和灌浆等工艺措施,即可完成加固过程,节约了施工时间和成本^[3]。此外,钢筋后生根技术具有良好的适用性和灵活性。无论是对于不同类型的桥梁结构,还是在不同地质条件下,都可以采用钢筋后生根技术进行加固,适用范围广泛。同时,该技术可以根据具体工程要求和实际情况进行调整和改进,具有一定的灵活性和可塑性。

5 高速公路隧道桥梁加固技术的应用注意事项

5.1 科学应用各类加固技术方法

在高速公路隧道桥梁加固技术的应用中,科学应用各类加固技术方法至关重要。首先,需要对不同类型的病害和结构问题进行准确的诊断和评估,以选择最合适的加固技术。在选择加固技术时,要充分考虑结构的受力特点、材料的性能、施工条件等因素,确保加固效果符合设计要求。其次,要根据实际情况合理选择加固材料和工艺。不同的加固材料和工艺具有不同的特点和适用范围,因此需要根据工程的具体情况进行选择。在施工过程中,要严格控制材料的质量,确保加固效果可靠。另外,在应用加固技术时,要充分考虑结构的整体性和一体化,避免因加固而引起新的问题或矛盾。加固技术的应用应与原有结构紧密结合,形成一个完整的整体,提高结构的整体性和稳定性。此外,加固技术的应用还需要充分考虑施工过程中的安全和环保问题。在施工前要制定详细的施工方案和安全措施,严格按照规定的操作流程进行施工,确保施工过程安全可控。同时,要做好环境保护工作,减少施工对周围环境的影响,保护生态环境。

5.2 保证施工人员技术水平达标

施工人员的技术水平直接影响着加固工程的施工质量和安全性。因此,在施工前,应确保施工人员具备必要的专业知识和技能,并且具备相关的工程施工经验。首先,施工单位应对施工人员进行专业培训和考核,确保其具备足够的理论知识和操作技能。培训内容包括加固技术的原理、施工工艺、安全操作规程等,培训形式可以采取课堂培训、现场演示、实地操作等多种方式,确保施工人员全面掌握相关知识和技能。其次,施工单位应建立健全的施工管理制度,明确施工人员的责任和权限,规范施工流程和操作规范。施工人员应严格按照施工图纸和技术要求进行施工,确保施工质量和安全^[4]。另外,施工单位还应加强对施工人员的监督和管理,定期进行技术交流和经验总结,及时解决施工中出现的困难和问题,提高施工人员的技术水平和综合素质。

5.3 加强质量监督管理

质量监督管理的目的是确保加固工程施工过程中的

质量符合相关标准和要求,以保障工程的安全可靠性和持久性。首先,需要建立健全的质量监督管理体系,明确各项工作的责任分工和监督机制。相关部门应制定详细的施工质量检查标准和程序,确保施工过程中各项工作符合规范要求。其次,要加强对施工过程的全程监控和实时监测。通过现代化的监测设备和技术手段,对施工现场进行实时监测,及时发现施工中可能存在的质量问题和安全隐患,并采取有效的措施进行处理。另外,要加强对施工材料和设备的质量管理。严格控制材料和设备的采购渠道,确保其符合相关标准和规范,杜绝假冒伪劣产品的使用。此外,还需要建立健全的质量记录和档案管理制度,对施工过程中的每一个环节进行详细记录和归档,以便日后的审查和追溯。

6 结语

在现代交通建设中,隧道桥梁作为重要的交通设施之一,承载着巨大的交通运输压力。然而,随着时间的推移和使用频率的增加,隧道桥梁往往会出现各种病害,给交通运输安全和效率带来威胁。因此,对隧道桥梁进行及时有效的加固变得至关重要。本文通过对高速公路隧道桥梁加固技术及施工工艺的分析,深入探讨了加固的重要性、病害类型及成因、现有技术的不足以及应用注意事项等关键问题。我们了解到,加固技术的应用不仅能够延长隧道桥梁的使用寿命,还可以提高其承载能力和安全性,从而保障了交通运输的畅通和安全。然而,我们也意识到加固工程在实践中存在诸多挑战,如加固方法的选择、施工过程的控制、质量监督等方面的问题。因此,我们需要持续加强技术研究和实践探索,不断提升加固技术和施工工艺水平。同时,加强与交通管理部门的合作,加大对加固工程的投入和支持,为隧道桥梁的安全运行提供更为可靠的保障。我们应该不断汲取经验教训,积极总结实践经验,推动加固技术和施工工艺的创新和发展,为建设更加安全、高效、可持续的交通运输网络做出积极贡献。

【参考文献】

- [1]肖勇.高速公路隧道桥梁加固技术和施工工艺研究[J].中华建设,2023(9):137-139.
- [2]王敬.高速公路隧道桥梁加固技术探究[J].城市建筑,2020,17(36):162-164.
- [3]鄢荣杰,周立星.高速公路隧道桥梁加固技术研究[J].山东工业技术,2019(6):124.
- [4]揭光政.高速公路隧道桥梁加固技术和施工工艺分析[J].四川水泥,2021(8):272-273.

作者简介:周鑫(1986.4—),男,毕业院校:河南大学;所学专业:土木工程;当前就职单位:中铁隧道局集团建设有限公司;职务:副总工程师;职称级别:工程师。