

# 路桥隧道施工技术创新对工程质量的影响研究

他玉德

云南交投集团公路建设有限公司

DOI: 10.12238/ems.v6i7.8115

[摘要] 城市化快速发展的今天, 路桥隧道工程作为城市基础设施的重要组成部分, 其建设质量和效率直接关系到城市的运行和发展。随着科技的进步和社会需求的变化, 传统的路桥隧道施工技术已经难以满足现代工程建设的需要。因此, 施工技术创新成为了提升路桥隧道工程质量的重要途径。基于此, 本文章对路桥隧道施工技术创新对工程质量的影响进行探讨, 以供相关从业人员参考。

[关键词] 路桥隧道施工技术; 创新; 工程质量; 影响

## Research on the Impact of Technological Innovation in Road, Bridge, and Tunnel Construction on Engineering Quality

Te Yude

Yunnan Communications Investment Group Highway Construction Co., Ltd

[Abstract] With the rapid development of urbanization today, road, bridge, and tunnel engineering, as an important component of urban infrastructure, has a direct impact on the operation and development of the city in terms of construction quality and efficiency. With the advancement of technology and changes in social demands, traditional road, bridge, and tunnel construction techniques are no longer able to meet the needs of modern engineering construction. Therefore, innovation in construction technology has become an important way to improve the quality of road, bridge, and tunnel engineering. Based on this, this article explores the impact of technological innovation in road, bridge, and tunnel construction on project quality, for the reference of relevant practitioners.

[Keywords] road, bridge, tunnel construction technology; Innovation; Engineering quality; influence

引言

近年来, 随着我国经济水平的不断提升, 交通运输业的

发展更为迅速, 为人们的出行提供了便利的条件。对于桥梁设计工艺来说, 我国从古代就处于世界领先的地位, 而从现代交通建设来看, 隧道挖掘工作的开展, 实现了交通便利性的提升。在当前的交通施工中通过加强对路桥隧施工技术的研究, 在强化技术创新的基础上, 采用新建材、新工艺, 借助智能化的施工技术, 为隧道施工的安全与效率打下良好基础。

### 一、路桥隧道施工技术创新对工程质量的影响

路桥隧道施工技术创新对工程质量具有深远影响, 技术创新能够引入先进的施工设备和方法, 提高施工效率和精度, 从而确保工程质量更加稳定和可靠。新材料的应用使得隧道结构更加坚固耐用, 增强了其抗震、抗渗等性能, 进一步提升了工程质量。智能化监测与控制系统的引入, 能够实时掌握施工过程中的各项参数, 及时发现并解决问题, 为工程质量提供了有力保障。路桥隧道施工技术创新不仅推动了工程建设的现代化进程, 更为提升工程质量提供了强有力的技术支持。

### 二、当前路桥隧道施工技术存在的问题

#### (一) 施工安全风险高

隧道施工需要在地下进行, 这不仅涉及到对地质结构的深入了解, 还需要对地下水、岩层稳定性等因素进行精确评估。由于地质勘探技术的局限性和地质条件的复杂多变, 施工前的地质评估难以完全准确, 这导致施工过程中出现意外的地质灾害, 如塌方、涌水等, 严重威胁施工人员的安全。隧道内部空间狭小, 通风条件差, 施工过程中产生的粉尘、有害气体等对工人的健康构成威胁。特别是在使用爆破法进行隧道开挖时, 爆炸产生的冲击波、飞石和有毒气体更是增加了施工现场的安全风险。

#### (二) 环境影响大

隧道施工伴随着大量的土石方开挖和运输, 这不仅会破

坏地表植被, 影响生态环境, 还导致水土流失, 加剧地质灾害的风险。特别是在山区隧道施工中, 大规模的土石方工程会改变地形地貌, 影响当地的生态平衡。隧道施工过程中会产生大量的施工废水和废渣, 处理不当会污染周边的水体和土壤, 影响当地居民的饮用水安全和农业生产。施工现场的噪音、粉尘和有害气体排放也会对周边环境和居民生活造成干扰和危害。

### 三、施工技术创新在路桥隧道施工中的应用

#### (一) 隧道掘进机 (TBM) 技术的应用

隧道掘进机 (TBM) 技术是现代隧道施工中的一项革命性创新, 它通过集成的机械系统实现对岩石或土壤的连续切割和推进, 极大地提高了隧道开挖的效率和安全性。TBM 通常由刀盘、推进系统、支撑系统和排渣系统等部分组成, 能够在不同的地质条件下工作, 包括硬岩、软土以及复合地层。TBM 技术的核心优势在于其高度自动化和精确控制能力, 刀盘上的滚刀或盘刀能够根据地质条件自动调整切割参数, 确保在各种岩石硬度下都能有效掘进。推进系统通过液压或电动方式提供动力, 使刀盘能够稳定推进, 同时支撑系统则负责在掘进过程中对隧道壁进行支撑, 防止塌方。排渣系统则负责将切割下来的岩石或土壤排出隧道, 保持施工现场的清洁。

#### (二) 预制构件技术的应用

预制构件的生产过程可以严格控制, 确保构件的尺寸精度、表面平整度和材料强度。在工厂内, 可以采用自动化生产线和先进的质量检测设备, 减少人为误差, 提高构件的一致性和可靠性。预制构件的生产不受天气和季节的影响, 可以实现全年连续生产, 这对于保证工程进度具有重要意义。在施工现场预制构件的快速安装大大减少了现场作业量和施工时间, 构件在工厂内已经完成了大部分加工和养护工作, 现场只需进行简单的组装和连接, 这不仅减少了现场的噪音、

粉尘和废弃物,还降低了施工对周边环境的影响。预制构件的安装可以采用机械化作业,减少人工劳动强度,提高施工安全性。

### (三) 三维激光扫描技术的应用

在地质勘探阶段,三维激光扫描技术可以对隧道预定线路的地表和周边环境进行全面扫描,获取高精度的地形地貌数据。这些数据可以帮助工程师了解地质结构的复杂性,评估潜在的地质风险,如断层、溶洞、软弱夹层等。通过对这些数据的分析,可以优化隧道的设计方案,选择合适的施工方法和支护措施,从而降低施工风险。在施工过程中,三维激光扫描技术可以用于监测隧道的开挖进度和衬砌质量。通过定期对隧道内部进行扫描,可以获取隧道断面的实际尺寸和形状,与设计图纸进行对比,确保施工精度。扫描数据还可以用于分析隧道壁面的变形情况,及时发现裂缝、渗水等问题,采取相应的补救措施。在隧道建成后,定期对隧道进行扫描,可以监测隧道结构的变化,预测潜在的安全隐患。

### (四) 自动化和智能化施工技术

自动化钻孔机器人可以精确控制钻孔的位置、深度和角度,实现自动化钻孔作业。在隧道爆破施工中自动化钻孔机器人可以提高钻孔的精度和一致性,减少人为误差,提高爆破效果。由于机器人可以在恶劣环境下工作,减少了工人的安全风险。智能化监控系统通过安装在施工现场的各种传感器,实时监测环境参数和设备状态。通过数据分析和模式识别,系统可以及时发现异常情况,并向管理人员发出警报,以便采取紧急措施。这种实时监控和预警机制对于确保施工现场的安全至关重要。港珠澳大桥的设计有一部分是在海底的,因此这部分施工没有办法去尝试性施工,只能使用计算机来对其进行模型的计算。通过建模施工实的了解到施工过程中可能会发生的一些问题,依靠计算机技术可以为施工提供更加科学的依据。

### (五) 绿色施工技术

在施工设备的选用上,绿色施工技术倡导使用低噪音、低振动的机械设备。这些设备在运行过程中产生的噪音和振动较小,可以有效减少对周边居民生活的影响。采用电动或混合动力的挖掘机、装载机等,它们不仅噪音低,而且排放的污染物也少,有助于改善施工现场的空气质量。在材料的选择上,绿色施工技术鼓励使用环保材料和工艺。这些材料通常具有可回收、可降解或低污染的特性。使用再生混凝土、绿色建材等,这些材料在生产过程中消耗的能源和资源较少,排放的废气和废水也较少。施工过程中还可以采用干法施工、无尘施工等环保工艺,减少粉尘和废气的排放。

### 结束语

综上所述,通过技术创新可以有效解决传统施工中的技术难题,提高工程的施工质量、效率和环保性能。然而技术创新在应用中还面临着一些问题和挑战,需要我们不断探索和完善。随着科技的进步和社会需求的变化,路桥隧道施工技术将继续向更高层次、更广领域发展。我们期待更多的创新技术和方法能够应用于路桥隧道工程建设中,为城市的运行和发展提供更加坚实的基础。

### [参考文献]

- [1]王培玉.路桥隧道工程施工技术管理与质量控制研究[J].工程建设与设计,2022,(15):228-230.
- [2]邹林,谢登高,李建雄.路桥隧道工程的施工技术与质量控制研究[J].运输经理世界,2022,(11):76-78.
- [3]李宝玺.路桥隧道工程开挖支护的施工技术[J].中国新技术新产品,2021,(21):105-107.
- [4]李洋.路桥隧道工程的施工技术与质量控制分析[J].四川建材,2021,47(09):150-151.
- [5]张波.道路桥梁隧道工程施工技术研究[J].四川建材,2021,47(07):145-147.