

Difficulties and Technical Countermeasures in the Construction of Road, Bridge, and Tunnel Projects in the New Era

Xuemin Zhou

Chongqing Luwei Civil Engineering Design Co., Ltd., Chongqing, 400060, China

Abstract

With the continuous improvement of people's production and living standards, the number of various transportation equipment is also increasing, which requires the construction of roads and bridges to adapt to the current social development needs, and puts forward higher requirements in terms of quality and bearing capacity. However, there are still many problems in current road and bridge construction, especially in the construction of road, bridge, and tunnel projects, which increase the difficulty of construction. In addition, in tunnel construction, it is necessary to further improve maintenance techniques to prevent cracking and subsidence of pavement slabs, thereby shortening the service life of roads and bridges. This paper discusses the difficulties and technical countermeasures in the construction of road, bridge, and tunnel engineering in the new era.

Keywords

new era; road, bridge, and tunnel engineering; construction difficulties; technical countermeasures

新时期道路桥梁隧道工程施工中的难点和技术对策

周雪敏

重庆路威土木工程设计有限公司, 中国 · 重庆 400060

摘 要

伴随人们的生产、生活水平的不断提高, 各类交通设备的数量也不断增加, 这就要求道路桥梁的施工要与目前的社会发展需求相适应, 在质量和承载能力上提出了更高的要求。但是, 在当前道路桥梁施工中还存在着许多问题, 特别是在道路桥梁隧道工程施工中, 还存在许多难点, 从而增加了施工的难度。另外, 在隧道工程施工中, 还需进一步完善养护技术, 以防止路面搭板发生开裂、沉陷等情况, 从而缩短道路桥梁的使用寿命。论文对新时期道路桥梁隧道工程施工中的难点和技术对策进行了探讨。

关键词

新时期; 道路桥梁隧道工程; 施工难点; 技术对策

1 引言

当前, 中国社会经济的发展迅速, 也带动了整个交通运输业的发展。在城市施工与交通运输中, 道路桥梁隧道工程在其中发挥着重要的作用。但是, 在实际施工中, 道路桥梁隧道工程施工还面临着较多的困难。这些问题对道路桥梁隧道工程施工质量与效率造成了一定的影响。针对上述问题, 应采取有效的技术对策。

2 新时期道路桥梁隧道工程施工的重要性

在新时期, 道路桥梁隧道工程施工是一项十分重要和紧迫的工作。这些工程既是串联城市脉络, 实现交通畅通的重要基础设施, 也是促进区域经济一体化, 加快社会资源流通

的强劲动力。道路桥梁隧道工程不仅可以有效地缓解城市的交通拥挤, 提高道路的通行能力, 而且可以大幅缩短区域之间的时间和空间距离, 推动经济和文化的交流和融合。而优美的道路桥梁隧道设计, 则是城市的标志性景观, 是提高城市形象、提升市民归属感与幸福感的重要手段, 对提升人民生活质量、促进社会和谐等具有重要意义。由于其重要地位, 道路桥梁隧道工程施工质量与效率已成为不容忽视的核心因素。施工中的缺陷或低效率均会造成工程过早老化, 出现安全隐患, 从而加大后期维修费用, 对人民群众的生命和财产安全构成威胁。加强对施工全过程的质量管理, 保证工程满足高标准的施工要求, 是工程长期、稳定运行的先决条件。

3 新时期道路桥梁隧道工程施工中的难点分析

3.1 路基施工难点问题

伴随新时代中国道路桥梁隧道工程施工的不断深入, 其施工难度和复杂性也日益凸显。路基是整个工程系统的基

【作者简介】周雪敏(1986-), 女, 中国重庆人, 本科, 高级工程师, 从事山区公路工程地质勘察研究。

础,其施工质量对道路桥梁隧道的耐久性与安全性具有重要的影响。在施工过程中,由于施工中的疏忽和不合理的操作,会给路基的稳定和压实效果带来严重的安全隐患,使整体工程的质量下降,导致工程的经济效益大打折扣。所以,道路路基的施工既是技术考验,也提高了对工程管理的要求。因此,保证地基具有足够的承载力就成为工程施工的重点。这就需要施工企业既要按照已有的工业标准和规范,进行严格的施工过程管理,还要对施工工艺进行持续的创新和优化,才能使其能够适应复杂变化的地质条件和施工环境。

3.2 混凝土裂缝问题

在复杂的施工环境下,道路桥梁隧道工程混凝土开裂问题日益严重,已成为影响工程质量和安全的重要原因。此类工程通常规模较大,使用的混凝土材料数量较大,其施工质量对桥梁整体的稳定与耐久性具有重要影响。混凝土出现裂缝,不仅会破坏工程的美观,还会导致结构的强度下降,甚至会影响行车的安全性和使用寿命。混凝土产生裂缝的原因很多,但其原因主要有:一是原材料质量管理不严格,比如,选用劣质材料,这是造成混凝土性能降低、容易产生裂缝的原因;二是由于混凝土配合比设计不够科学,无法根据试验结果进行准确的调节,导致混凝土在硬化时由于内应力不均匀而出现开裂。此外,在混凝土浇筑时,由于振捣不充分、养护措施不当,也造成了混凝土开裂。针对以上问题,应从源头着手,采取一系列有针对性的技术对策,对混凝土开裂问题进行有效解决。

3.3 钢筋锈蚀与铺装层脱落问题

钢筋锈蚀与铺装层脱落问题也是影响工程耐久性与安全性的重要问题。如果不能在施工过程中及时处理这些问题,就会大大增加道路桥梁隧道工程的长期运行风险。其主要原因是在结构设计上存在疏忽,例如,由于设备布置不合理,造成了钢筋在安装时的损伤,或者由于保护层的厚度没有满足设计要求,造成钢筋直接暴露在侵蚀环境中。另外,由于设计不当,一些节点处的钢筋没有得到有效的保护,造成了保护盲区。材质的优劣也不可忽视,采用有缺陷的钢筋无疑会加快腐蚀的速度。而沥青路面的剥落,与其在施工中的质量管理有较大的关系。一些施工企业在实施过程中不够严格,忽略了质量监督,造成铺装材料黏结强度低等问题。此外,由于缺乏对温度等环境因素的考虑,导致沥青路面在使用过程中容易产生脱落等病害,严重影响了行车的舒适性和安全性。

3.4 防排水问题

在新时期道路桥梁隧道工程施工中,排水问题尤其突出,其复杂程度不容忽视。其中,道路桥梁隧道工程施工面临着诸多技术难题,受现场数据精度、人员素质等多方面影响。如果隧道发生渗漏,不仅无法达到预期的防渗效果,而且会引起一系列的连锁反应。特别是,严重积水不仅会对道路桥梁隧道工程造成冲蚀破坏,还会威胁到施工人员的生命

安全,引发重大的安全事故。因此,在道路桥梁隧道工程施工中,对排水隧道进行科学的规划和施工,是保证施工质量和安全的重要一环。针对隧道工程中复杂多变的施工环境,目前中国大部分道路桥梁隧道工程都采取了相应的对策。其中,以高分子防水材料为主,在隧道围护结构内构筑防水层。

3.5 塌方与滑坡问题

新时期我国道路桥梁隧道施工面临着许多困难,尤其是塌方和滑坡,严重影响了工程的进度和安全。由于复杂多变的地质环境,使得整个隧道的稳定性受到极大的影响,从而极大地增加了发生泥石流等灾害的风险,从而影响到其他工程的正常进行,同时也给人们的生命财产带来了直接而严重的威胁。尤其需要注意的是,作为隧道施工过程中不可缺少的环节,其瞬时冲击力会对周围沉积岩产生重要的影响,容易导致围岩损坏甚至滑坡,危及隧道的整体安全与稳定。拱部施工是隧道施工中的重要节点,其拱顶防护设备的安装主要依靠锚钉等,但随着开挖深度的增加,作业面将出现不同程度的变形,从而增加了边坡等安全事故的发生。

3.6 施工规范性欠缺,施工管理存在漏洞

新时期道路桥梁隧道工程施工过程中,还存在施工规范性欠缺,施工管理不到位等突出问题。特别是,在工程中作为核心环节的隧道施工,其质量与施工人员是否严格按照规范施工密切相关。但实际状况却并不乐观,一些施工人员的安全规范意识淡薄,在实施过程中存在着较大的安全风险。究其原因,主要是施工工程管理制度不健全。一方面,我国道路桥梁隧道工程安全管理体系还不够完善,不能完全涵盖工程的各环节,造成监督的盲点;另一方面,虽然制度比较完善,但是在实施中却存在着监督和引导不力的问题。另外,在施工设备维修和施工人员操作技术培训方面还存在一些问题,这些环节是质量控制的基础,但由于管理上的缺陷,使其不能有效地发挥作用。

4 新时期道路桥梁隧道工程施工中的技术对策

4.1 铺装层脱落处理技术

在新时期道路桥梁隧道工程施工中,尤其是铺装层脱落处理问题,已经成为提高工程结构耐久性与安全性的重要手段。例如,中国某道路隧道工程,由于其位于气候变化较大的地区,其桥面铺装层在温度变化较大的情况下,容易出现开裂、脱落等问题。为了有效地解决该问题,施工团队通过创新性的方法和策略,并对实际的数据和实例进行分析,取得了明显的效果。在选材方面,选择抗压强度比普通混凝土高 30% 的高性能混凝土,并通过添加聚丙烯纤维,使其具有更强的韧性,避免了由于温度应力引起的开裂,使其脱落率降低 45%。并将改性沥青当作黏结层,加入弹性恢复成分,可以提高 50% 铺装层和基层之间的粘结力,有效避免车辆荷载产生的剥离力。

在表面处理技术上,采用双重防水防渗漏涂料,兼具良好的抗化学腐蚀及抗紫外性能,经试验证实,其透水性能

仅为传统方法的 1/10, 显著延缓桥面铺装由水分渗透引起的老化脱落进程。此外, 采用表层封层技术, 可以使路面更加平整, 减小轮胎与路面之间的摩擦损失, 改善行车的舒适性, 使噪声降低 10 分贝左右。施工团队还引进智能施工监测系统, 对路面温度、湿度等进行实时监控, 保证各层面的最佳性能。通过对混合料配比及压实度等的精准控制, 使桥面铺装与基层黏结强度提升 25% 以上, 可以有效地防止由于施工不当而造成层间分离^[1]。同时, 采用预应力技术, 在桥面铺装上预先设置张拉筋, 使整体受力更加均匀, 减小基础沉降等导致的结构变形。

4.2 解决隧道裂缝问题的方法

隧道裂缝不仅会影响行车安全, 而且会诱发如水体渗漏等更加严重的结构损坏, 极大地增加了日后的维修费用。比如, 某山区道路桥梁隧道工程, 因前期勘察工作不充分, 致使在施工时遇到了不可预知的隧道开裂, 从而产生了大量的裂隙。进一步强化地质雷达探测, 并采用三维地质模型技术, 准确辨识可能存在的风险区域, 并及时修正设计方案, 采取变断面钢拱架等支护方式, 以防止此类裂缝再度发生, 这种改善可以减少大约 40% 的裂缝发生率^[2]。

又如, 在某城市地铁隧道养护工程中, 针对不同宽度的裂隙, 进行高压灌浆处理。在灌浆过程中, 通过对灌浆压力和灌浆流量的精准调控, 向裂隙内灌注特殊的水泥基等, 既可以使裂隙完全充填, 又可以大幅提升裂隙周围的抗压强度。灌浆后的隧洞承载能力提高了 30% 左右, 通过两年的追踪监测, 没有再产生新的裂纹。又如, 在某道路桥梁隧道工程中, 地面裂缝是渗漏水的重要途径。施工团队使用环氧树脂封闭技术, 使裂缝得到了较好的控制。该材料固化速度快, 抗水能力强, 粘结力强, 能有效防止水体的渗透, 保证隧道内结构的长期稳定性。通过一年多的实际运行, 发现该方法可以有效地减少隧道内的湿度, 从而有效地提高隧道的使用寿命。如在某条旧铁路隧道改建工程中, 针对多年使用后产生的多条裂缝, 应用碳纤维布进行补强。

4.3 提升钢筋的使用安全性

新时期道路桥梁隧道工程施工的技术对策中, 如何提

高钢筋的使用安全性、防止锈蚀十分重要。比如, 某大型道路桥梁工程在沿海地带, 气候比较湿润, 容易造成腐蚀, 因此, 对其钢筋的耐久性要求非常高。施工团队在前期研究基础上, 采用一系列的技术手段, 有效地提升了钢筋在使用过程中的安全性, 并大幅降低了腐蚀的风险。在选材方面, 改用镀锌钢板, 虽然与普通钢筋相比, 初始投资高出 20% 左右, 但 10 年后, 其锈蚀程度与普通钢筋相比可以下降 70% 左右, 从而大幅提高了桥梁的使用寿命, 并可以降低 30% 的维修费用。

而施工技术的优化也起着至关重要的作用。路桥梁隧道工程通过对保护层厚度的精确控制, 保证每块钢筋表面均有充足的混凝土覆盖, 且保护层厚度误差不超过 ± 5 mm。利用高频振杆振捣等先进振捣方法, 保证混凝土在灌注中的密实度, 减小孔隙等, 使钢筋在锈蚀环境下的风险性下降了 40% 以上。同时, 该工程还引进了智能监测系统, 对温度等关键指标进行了实时监控, 从而保证了工程的质量。对于后期维修, 本工程已有完善的定期检测和维修机制。每两年对桥梁进行一次大范围的检测, 并使用携带高分辨率摄像头对桥梁进行观测, 及时发现和解决可能存在的锈蚀问题^[3]。

5 结语

总之, 在道路桥梁隧道施工中, 施工团队应了解施工中的难点, 并采取有效的技术对策。通过铺装层脱落处理技术等的实施, 可以有效地提高道路桥梁隧道工程施工的效率与质量, 保证工程的顺利完工与安全运行。施工企业要积极推进科技创新, 引进先进的管理理念与施工技术, 促进施工的智能化与现代化。

参考文献

- [1] 付旺. 道路桥梁隧道工程施工中的难点和技术对策[J]. 建材发展导向, 2024, 22(22): 90-92.
- [2] 徐来明. 道路桥梁隧道工程施工中的难点与养护技术分析[J]. 散装水泥, 2024(4): 74-76+82.
- [3] 李焯智. 道路桥梁隧道工程施工质量与安全防范措施[J]. 运输经理世界, 2024(21): 94-96.