

## 基于桥梁隧道施工常见问题与控制对策

田金安

新疆北新路桥集团股份有限公司, 重庆 830011

**[摘要]**随着我国经济的发展和进步,我国的桥梁隧道的施工也在不断进步,基于此,对于施工中经常出现的一些问题和难点也需要进行一定的分析,从而提出相应的解决办法,为相关建设提供一定的理论依据。根据相关的研究表明,对于一些桥梁隧道的施工,要从实际情况的角度出发,明确控制对策应用方面的问题。文中针对于桥梁隧道施工常见问题与控制对策展开一系列的讨论,并且提出合理化的建议,希望对我国桥梁隧道的施工有一定的帮助作用。

**[关键词]**桥梁隧道施工; 常见问题; 控制对策

DOI: 10.33142/sca.v8i2.15457

中图分类号: U455.1

文献标识码: A

### Common Problems and Control Measures in Bridges and Tunnels Construction

TIAN Jin'an

Xinjiang Beixin Road and Bridge Group Co., Ltd., Chongqing, 830011, China

**Abstract:** With the development of Chinese economy and social progress, the construction of bridges and tunnels in China is also constantly improving. Based on this, it is necessary to analyze some of the problems and difficulties that often arise during construction, and propose corresponding solutions to provide theoretical basis for related construction. According to relevant research, for the construction of some bridges and tunnels, it is necessary to clarify the application of control measures from the perspective of actual situations. The article discusses a series of common problems and control measures in bridges and tunnels construction, and puts forward rational suggestions, hoping to provide some help for the construction of bridges and tunnels in China.

**Keywords:** bridges and tunnels construction; common problems; control measures

#### 引言

桥梁隧道施工在交通基础设施建设中占据着重要地位,承担着提升城市交通效率、促进区域经济发展及改善人民生活条件的关键任务。然而,由于施工环境复杂、地质条件差异显著以及施工工艺的特殊性,桥梁隧道工程面临着诸多技术与管理难题。在施工阶段,保障工程质量、有效控制成本、优化进度及确保施工安全的任务,成为行业关注的焦点。与此同时,随着建筑技术的持续进步与施工管理理念的不断革新,设计缺陷、材料质量不合格及环境影响等问题,依然在桥梁隧道施工中屡见不鲜。这些因素对项目的顺利推进及最终成果,持续产生影响。因此,识别与分析施工过程中遇到的各种问题,并采取适当的控制措施,已被认为是提升工程建设质量、降低施工风险、确保项目顺利完成的关键环节。本文将深入探讨桥梁隧道施工中的常见问题,分析其成因,并结合当前技术手段,提出切实可行的控制对策,以期桥梁隧道工程的施工管理提供理论依据与实践指导。

#### 1 加强桥梁隧道施工质量的重要性

桥梁隧道施工质量的重要性不容忽视,直接关系到交通安全、人民生命财产的保护以及社会经济的可持续发展。作为现代基础设施的核心部分,桥梁与隧道承担着至关重要的交通运输功能,其施工质量直接影响工程的稳定性、

耐久性与安全性。优质的施工能够确保桥梁与隧道具备足够的承载能力,足以抵御风雨、地震等自然灾害的冲击,避免结构性故障及安全事故的发生,这些事故若由质量问题引起,将大大减少人员伤亡与财产损失。随着工程技术的不断进步与施工条件的改善,施工质量的提升,也能够有效应对复杂地质、气候变化及其他环境因素所带来的挑战,从而降低施工成本、缩短建设周期,并减少未来的维修费用。与资源利用与环保同样密切相关的是施工质量,采用先进的施工技术与管理方法,既能有效减少资源浪费与环境污染,又能提升工程的整体效益与可持续发展能力。桥梁隧道施工质量的强化,不仅为工程本身提供保障,更是对社会公共安全与生态环境的一种责任担当。

#### 2 桥梁隧道施工常见问题

##### 2.1 桥梁隧道施工过程中的管理问题

桥梁隧道施工过程中常见的管理问题,表现为多个方面。一个主要问题为管理体制和组织结构的不完善。在一些项目中,管理层级不够明确,责任划分不清晰,致使各个环节之间沟通不畅,执行任务时,管理人员缺乏协调与支持。另一个显著问题是施工现场管理的薄弱,监管力度不足,执行不到位。由于施工过程涉及的技术要求复杂,且施工环境与工艺条件多变,往往出现管理措施未能及时落地或实施不到位的情况,从而影响施工进度、质量与安

全的有效控制。施工人员管理同样存在明显问题，尤其在人员培训、技术指导及操作规程的执行方面，许多项目中，明显短板存在。在应用新技术与新工艺时，由于人员技能水平不足或经验缺乏，施工质量往往无法达到预期标准。此外，资源调配也是施工管理中的突出问题，尤其是材料与设备管理混乱、运输不及时等情况，常导致资源浪费与施工延误。这不仅增加了施工成本，也可能导致项目周期的延长。

## 2.2 桥梁隧道工程防水问题

在桥梁隧道工程中，防水问题是施工过程中常见且复杂的挑战，尤其是在地下或水域附近的项目中，若防水措施不到位或缺失，可能会严重影响工程质量。隧道与桥梁的结构本身易受到水的侵蚀，特别是在地下水位较高或渗水严重的地区，水分的长期作用可能导致结构材料的腐蚀、裂缝扩展等问题。施工过程中，防水层的质量控制，常常被忽视，尤其是在防水材料选择、施工方法及接缝处理等方面，若未严格遵守标准或施工不当，防水层渗漏的情况，往往会导致，从而影响整个结构的耐久性。防水设计与实际施工脱节的问题同样突出。某些项目在设计阶段，未充分考虑地下水的动态变化，导致防水措施设计不足，无法应对实际施工中的复杂情况<sup>[1]</sup>。此外，防水问题不仅限于隧道本身，桥梁基础部分同样受到水土侵蚀的威胁，特别是在桥梁基础与水源接触的区域，水流侵袭容易引发基础沉降、裂缝等问题，最终会影响桥梁的稳定性与安全性。

## 2.3 桥梁隧道施工工艺问题

桥梁隧道施工工艺问题是影响工程质量与施工进度的重要因素，尤其在复杂地质环境及特殊施工条件下，工艺的合理性与科学性，直接关系到工程的顺利推进。在桥梁与隧道的施工过程中，所选用的工艺，必须与实际的地质条件相契合。对于一些特殊地质环境，例如软弱土层或地下水丰富的地区，传统施工工艺可能难以应对，导致施工难度增加，甚至出现工期延误及质量问题。工艺流程的不规范或施工方法的不当，往往也是导致质量问题的原因之一。比如，混凝土浇筑、钢筋安装及隧道开挖方法的不合理，容易导致结构强度不足或裂缝等现象。此外，桥梁隧道施工涉及多个工种的协调与配合，要求各工序之间紧密衔接。若工艺设计不够细致或施工操作不规范，不同工序之间的冲突或影响，容易出现，进而降低施工效率，甚至引发安全隐患。施工过程中，工艺操作标准化与自动化水平的不足，也可能成为限制施工质量的因素。依赖手工操作或经验性强的工艺方式，容易产生人为误差，进而增加工程风险。

## 2.4 桥梁隧道施工中的环保问题

桥梁隧道施工中的环保问题，已逐渐成为现代工程建设中必须重视的关键领域。施工过程中的土石方开挖、混凝土浇筑、材料运输等活动，往往会对周围环境带来一定

程度的污染与破坏。噪音、扬尘及废气的排放，是施工过程中最为突出的环保隐患，尤其是在城市或居民区周边，这些污染不仅影响居民的日常生活质量，也可能对周围的生态环境产生不良影响。同时，施工废水及废弃物的处理，亦是桥梁隧道施工中的一大难题。若废水未经处理便直接排放，水源污染可能会导致，进而破坏周边水域的水质与生态系统。另一个不容忽视的问题，是施工区域内的绿化与植被破坏<sup>[2]</sup>。在许多桥梁隧道项目中，施工范围往往会涉及绿地或植被的破坏，过度开挖或土地破坏，生态平衡的失调，往往会导致。施工所用材料的环保标准，亦不容忽视。若所选用的建筑材料含有有害物质，这些物质可能渗透至土壤与水源，随着时间的推移可能对环境造成长期且不可逆的污染。

## 2.5 预应力施工中的常见问题

在桥梁隧道施工中，预应力施工对结构的安全性与稳定性至关重要。然而，在实际操作中，常常面临一些技术难题。一个显著的问题是预应力钢筋张拉力的控制。张拉力的大小直接影响结构的性能，若操作不当，可能导致张拉过度或不足，进而影响混凝土的强度与耐久性。混凝土浇筑过程中的裂缝也是常见问题。温度变化、湿度差异或施工工艺不当，可能导致混凝土硬化时产生裂缝，这不仅影响结构的外观，还削弱其整体稳定性。预应力钢筋的腐蚀问题同样不容忽视，尤其在潮湿或腐蚀性物质较多的环境中，钢筋容易锈蚀，进而导致其力学性能的下降，影响整体结构的安全性。除此之外，混凝土与钢筋之间的黏结性能也可能受到影响，若黏结不牢固，钢筋与混凝土之间的协同作用将大大削弱，进而降低结构的承载能力与耐久性。

## 2.6 山区陡坡地段施工难点

在山区陡坡地段进行桥梁隧道施工时，一系列独特的挑战不断出现。地质条件复杂性是其中的主要难题之一。常常存在不稳定的地质结构，土层较薄，岩石多有断裂，这样的环境容易引发滑坡或崩塌等灾害，从而增加了施工的不确定性。施工难度进一步加剧，尤其是在陡坡地形中，施工空间极为狭小，机械设备难以顺利进入或操作，作业环境对施工人员极其不利，进而影响了施工效率及安全性。同时，气候条件对施工进程的威胁也不容小觑。尤其是雨季，降水量大且持续时间长，自然灾害如泥石流与滑坡的发生率显著增加，施工的安全风险大大提高。此外，山区陡坡地段的交通条件落后，物资和设备的运输受到限制，供应链不畅通或物资浪费的情况时有发生，工期延误和成本增加的可能性也随之增大。

## 3 桥梁隧道施工控制对策

### 3.1 提高桥梁隧道施工的管理水平

提高桥梁隧道施工的管理水平，首先应建立一套完善且规范的管理制度与规章制度，并确保这些制度和措施得以有效落实。关键在于用人的计划与策略。首先，需设立

专门的管理部门和岗位,招聘具备专业能力、经过专业培训或拥有相关经验的人员,并实行岗位责任制。定期对相关人员进行培训和指导,确保每项具体工作落实到个人,严格执行管理及检查要求。此外,将工程质量及相关监管制度的执行情况纳入考核,且与薪酬挂钩,确保管理措施贯穿整个工程建设过程。其次,鼓励相关人员持续改进与创新管理方法和手段。由于每项工程的环境与技术条件各不相同,统一的管理方法难以适应所有情况。因此,施工单位应听取现场管理人员的意见,针对不同工程条件进行适当的管理方法调整,以提高管理的有效性。

### 3.2 做好隧道二次衬砌工作

隧道二次衬砌在隧道施工中占据着至关重要的地位,它直接决定了隧道结构的稳定性及使用寿命。二次衬砌是在完成隧道初期支护后,根据设计要求进行的最终衬砌施工,旨在提升隧道的承载能力,增强抗变形与抗水压的性能,同时有效防止地下水渗透与土壤侵蚀。在施工过程中,二次衬砌的质量,至关重要,施工工艺的规范性及技术的可行性,必须保证。选用合适的衬砌材料,是重中之重,材料不仅应符合结构强度要求,还应具备优良的耐腐蚀性、抗渗性与耐久性。施工精度方面,任何微小误差都可能对衬砌的整体效果产生影响,导致裂缝或渗水问题的出现。因此,混凝土配比、浇筑时间及衬砌厚度的均匀性等各项参数,必须严格控制。在施工过程中,还需结合现场的地质条件进行适当调整,尤其在复杂的岩土条件下,施工方法及技术,要进行相应的优化。此外,监测手段的应用,亦不可忽视,实时监测隧道内外的变形情况、地下水流动及衬砌的应力应变,有助于及时发现潜在问题,并对施工进行有效调整。

### 3.3 做好桥梁钻孔灌注桩的工作

桥梁钻孔灌注桩是桥梁施工中的关键基础工程,对于支撑桥梁的整体结构、确保其稳定性与耐久性,起着至关重要的作用。钻孔灌注桩施工,通常在复杂的地质条件下进行,要求施工单位在技术、设备、质量等方面,进行精确控制。钻孔的深度与位置,必须严格按照设计要求进行,以确保桩体的稳定性及孔位的准确性。在钻孔过程中,由于可能遭遇地下水、软弱土层等不稳定的地质情况,合适的钻孔设备与优化施工工艺,显得尤为重要。设备的选择,应根据地质条件进行匹配,以保证钻孔作业的顺利完成。在灌注混凝土时,混凝土的质量与施工工艺,必须严格把控,以防止出现浇筑不均、孔壁坍塌等问题,这些都会影响桩基的承载力,进而影响后续桥梁施工<sup>[3]</sup>。混凝土的配比、搅拌质量、运输及浇筑时机等方面的控制,都是确保桩基质量的重要环节。因此,每一施工环节,需严格监督,确保混凝土浇筑均匀且无气泡、空洞等缺陷。此外,实时监测施工过程中的桩基沉降、孔口稳定性及混凝土强度发展情况,至关重要,这有助于及时发现问题并作出调整,

从而确保施工质量。

### 3.4 做好桥梁隧道施工中的裂缝预防工作

在桥梁隧道施工过程中,裂缝的出现不仅危及工程的结构安全性与使用寿命,还可能引发潜在的安全隐患。裂缝的产生,通常由多种因素交织而成,涵盖设计不合理、施工工艺问题、材料质量不足以及环境条件等方面。因此,裂缝的预防,在施工期间至关重要。设计阶段,应根据地质条件、气候特点及交通荷载等因素,进行充分的分析与评估,以确保结构设计具备足够的强度与适应性。尤其是在桥梁隧道的关键部位,如连接节点与受力集中的区域,必须特别注意其抗裂性。施工过程中,控制施工工艺,成为防裂的关键,混凝土浇筑时,应严格控制配合比,避免水泥水化反应引起过多热量积聚,从而导致温差裂缝的发生。施工环境的管理,尤为重要,尤其是在温差变化较大的地区,应采取必要的保温或降温措施,以减少温差引发裂缝的可能性。在材料选择方面,应选用具备良好耐久性的混凝土材料,避免因水泥强度不足或骨料质量不合格引发的裂缝问题。同样,合理的施工工序安排,能够有效避免操作不当导致的应力集中,从而进一步降低裂缝发生的风险。

### 3.5 加强对材料检验工作的重视

在桥梁隧道施工中,材料质量对工程的安全性、稳定性及使用寿命起着决定性作用,故而材料检验工作的重视,显得尤为关键。作为工程建设的基础,材料的任何疏漏或使用不合格的情况,可能导致严重的质量问题,甚至引发安全隐患。为确保材料的符合性与可靠性,必须在采购、存储、运输及施工的各个环节,严格管控。在材料采购环节,供应商的筛选必须严格,确保所选材料符合设计与国家标准。材料进场后,细致的质量检查与实验检测,必须进行,特别是钢筋、混凝土、土工材料等关键材料,需全面检测其性能指标是否符合施工要求。此外,完善的质量追溯体系,应当建立,记录每批材料的检验结果及来源,以便在施工过程中遇到问题时,能及时追溯到具体材料<sup>[4]</sup>。在施工现场的材料存放,也至关重要,应保证存放环境的适宜性,防止潮湿、污染等因素影响材料质量。为确保施工质量,材料还应定期复查,特别是在长期施工中,材料可能因外界环境影响而发生变化,定期检查,有助于有效防止因老化或损坏引发的潜在问题。

### 3.6 预应力施工中控制对策

在桥梁隧道施工中,确保预应力施工精确控制是结构安全性与稳定性的关键。张拉力的控制必须严格遵循设计要求,每一个环节都应经过精确的测量与监控,以避免出现偏差。为实现这一目标,必须采用高精度的张拉设备与力值传感器,确保每根钢绞线或钢筋的张拉力被精确调整,避免因操作不当而导致张拉过度或不足,进而影响结构性能或引发早期损坏。此外,温度与湿度的管理在混凝土浇筑过程中至关重要。通过合理选择混凝土配比并严格控制

浇筑时的环境条件,可有效减少温差裂缝的发生。预应力钢筋的防腐措施也应得到充分重视,特别是在潮湿或含腐蚀性物质较多的环境中,防腐涂层或包裹保护层的使用对钢筋的耐久性至关重要,从而避免腐蚀带来的结构强度下降。施工过程中,必须加强对每个环节的质量监控,涵盖混凝土养护、钢筋与混凝土的黏结状态以及张拉过程中的力值记录等,以确保每一项操作都符合规范要求,保障预应力施工的整体质量。

### 3.7 山区陡坡地段处理措施

在山区陡坡地段进行桥梁隧道施工时,处理措施必须全面考虑地质条件、气候变化以及施工安全等多个因素。地质勘察作为关键环节,通过详细的勘探工作,可以有效识别潜在的滑坡、崩塌、断层等地质不稳定因素,从而为后续的施工设计提供必要的依据。在此基础上,多种支护措施应被采取,如锚杆支护、喷射混凝土加固及预应力钢索加固等,这些手段可以显著增强坡面的稳定性,防止土体发生滑动。气候条件对施工进度的影响也不容忽视,尤其是在雨季,暴雨极易引发泥石流或大规模滑坡,施工过程因此面临额外的安全风险。因此,完善的排水系统必须被建立,包括设置截水沟、排水管道及集水坑等设施,这些措施有助于有效排除积水,防止水流对施工区域造成威胁。山区陡坡地段的施工空间狭窄,机械设备难以进入,这一问题使得施工作业受到较大限制。因此,施工路线必须提前规划,并应选用适当的施工机械,如小型机械或移动平台,以确保施工的顺利进行。最后,施工过程中,安

全管理必须得到加强,定期进行施工现场风险评估与安全演练,以保障施工人员在极端天气或突发事件中的安全。

### 4 结语

通过对桥梁隧道施工中常见问题的深入分析,能够明确看出,施工过程中涉及的各类挑战,尤其是在管理、工艺、材料选择及环保等方面,直接关系到工程的质量与安全。针对这些问题,制定科学合理的控制措施,至关重要。项目管理的加强、施工工艺的优化、材料质量的确保及防水工程的落实,成为提高施工质量与效率的核心因素。此外,施工过程中,环境保护的重视,不容忽视。随着技术的不断进步与创新,展望未来,桥梁隧道施工将愈加重视精细化管理与绿色施工,推动行业向更高标准及更可持续发展的方向发展。

### [参考文献]

- [1]李明,肖峰.桥梁隧道施工常见问题与控制对策[J].交通世界,2018(9):110-111.
  - [2]房小龙.基于桥梁隧道施工常见问题与控制对策[J].居舍,2019(13):164.
  - [3]张勇.桥梁隧道施工中的常见问题及质量控制对策分析[J].运输经理世界,2023(32):109-111.
  - [4]弋建伟.桥梁隧道施工常见问题与控制对策[J].居舍,2019(10):16.
- 作者简介:田金安(1990.8—),毕业院校:河南城建学院,所学专业:工程测量技术/土木工程,当前就职单位:新疆北新路桥集团股份有限公司,职称级别:中级工程师。