

当前公路桥梁隧道施工中存在的问题及解决对策

汤海兴

云南第一公路桥梁工程有限公司 云南 大理 671000

【摘要】：伴随着我国交通运输基础设施建设的快速发展，公路桥梁隧道工程的数量也越来越多，施工规模越来越大，施工质量及安全直接影响到交通网络的正常运转和人民生命财产的安全。目前，公路桥梁隧道施工存在着地质情况复杂、技术应用不当、管理欠缺等诸多问题，对工程质量、施工安全以及建设效益产生诸多影响。本文以目前公路桥梁隧道施工的实际为依托，对施工过程中存在的主要问题梳理，分析问题产生的原因，有针对性地提出切实可行的解决对策，为提高公路桥梁隧道施工质量、保障施工安全、提高建设效率提供一定的参考，促进我国公路交通基础设施高质量发展。

【关键词】：公路桥梁隧道；施工问题；解决对策；施工质量；施工安全

DOI:10.12417/2811-0722.26.04.036

1 引言

2024年全国新建公路桥梁5000多座，新建隧道800多座，60%以上在岩溶、断层、高陡边坡等复杂的地质环境里。虽然我国公路桥梁隧道施工技术不断进步，施工工艺日趋完善，但是由于地质条件、技术水平、管理能力、人员素质等各方面因素的影响，在实际施工过程中仍然存在结构裂缝、隧道塌方、钢筋锈蚀、混凝土强度不足等问题，不但造成返工成本的增加，而且埋下了安全隐患。因此，对目前公路桥梁隧道施工存在的问题进行深入剖析，并提出行之有效的解决办法，对于规范施工行为、提高工程质量、保证施工安全有十分重要的现实意义和工程价值。

2 当前公路桥梁隧道施工中存在的主要问题

2.1 施工技术层面存在的问题

2.1.1. 施工工艺不规范

部分施工单位为了加快施工进度、降低施工成本，没有按照施工规范和设计要求进行作业，存在许多不规范操作。桩基成孔时孔径控制不好容易造成偏位、缩径、断桩等，影响桩体的承载力；预应力施工中张拉工艺不规范会造成预应力损失，降低桥梁结构的稳定性；桥面铺装施工中混凝土配比不合理、振捣不密实容易造成开裂、起砂等病害。隧道施工中开挖方式选择不当，没有根据围岩等级调整开挖参数，容易造成围岩失稳、塌方等事故；初期支护施工中喷射混凝土厚度不够、锚杆锚固不牢固，造成支护结构强度不够，不能有效地抵抗围岩压力；防排水施工工艺不规范，防水层铺设不平整、接缝不严密，容易造成隧道渗漏水问题，影响隧道的使用寿命和行车安全。

2.1.2. 新技术、新设备应用不足

目前我国公路桥梁隧道施工仍以传统的施工技术和设备为主，智能化、自动化技术的应用很少。在桥梁预制施工过程中，一些施工单位仍然使用传统的手工浇筑方法，生产效率低，构件质量不稳定；隧道施工时钢材加工大多依靠人工或者半自动设备，效率不高、精度不够，不能满足复杂隧道施工的精度

要求。新型环保材料、节能施工技术应用范围小，增加了施工成本和环境压力，也影响了工程建设质量与效益。2025年4月1日起交通运输部实施的三项公路行业技术新规中，强调了智能化监测、新型施工工艺的使用，但是部分施工单位没有及时跟进落实。

2.1.3. 地质勘察不到位

公路桥梁隧道工程大多要穿越复杂的地质构造，地质勘察的精确程度会直接影响到施工方案的制订以及施工安全。部分施工单位为了缩短勘察周期、降低勘察成本，只对表层地质进行了简单的探测，对地下岩溶、断层、地下水等复杂的地质条件了解不深，造成施工方案与实际地质条件不符。施工过程中突然遇到未知地质灾害，比如涌水、突泥、围岩坍塌等，都会对施工进度造成影响，并且还会给施工安全带来威胁，从而增加施工成本。

2.2 施工质量管控层面存在的问题

2.2.1. 质量管控体系不完善

部分施工单位没有建立完善的质量控制体系，质量责任没有落实到人，存在重进度轻质量的现象。施工过程中缺少有效的质量检查和监督机制，对施工工序的质量控制流于形式，不能及时发现并整改施工中出现的质量隐患。监理单位监管不到位，监理人员专业水平低，没有尽到监理职责，不能及时制止施工过程中出现的各种不规范行为，导致工程质量问题不断发生。

2.2.2. 材料质量把控不严

材料是工程质量的根基，目前部分施工单位在材料采购、检验、储存和使用上存在着许多问题。采购环节为了降低成本，使用了质量不合格、不符合设计要求的材料，例如劣质钢筋、水泥、防水材料等；检验环节没有严格按照规范的要求对进场材料进行抽样检测，存在以次充好的现象；储存环节材料堆放不规范，没有采取有效的防护措施，造成材料受潮、变质，影响材料性能；使用环节没有严格按照材料配比和使用要求进行

施工,混凝土配比随意调整、钢筋绑扎不规范等,直接导致工程质量下降。

2.2.3.质量检测手段落后

目前部分施工单位质量检测手段落后,仍然使用传统的检测方法,检测精度低、效率低,不能满足复杂工程的质量检测要求。对于桥梁桩基完整性、隧道围岩稳定性等重要指标的检测,缺少先进的检测设备和检测技术,造成检测结果不准,不能及时发现施工中存在的质量隐患。检测数据的整理与分析不规范,没有建立完善的检测数据档案,不能利于工程质量的追溯以及后期的维护。

2.3 施工安全管理层面存在的问题

部分施工单位管理人员、施工人员安全意识淡薄,没有认识到公路桥梁隧道施工的危险性,有侥幸心理。施工人员不严格遵守安全操作规程,违章作业现象比较普遍,隧道施工中没有佩戴安全防护用品、高空作业没有设置安全防护设施等。施工单位缺少有效的安全培训和教育,施工人员对安全知识及操作技能掌握不牢,不能应对施工中出现的安全风险。在桥梁高空作业、隧道地下作业等危险工作现场,部分施工单位没有设置完备的安全防护设施,高空作业没有安装安全网,隧道施工没有设置逃生通道。施工设备安全防护装置不完善,设备老化、维修不及时,容易造成设备安全事故。施工现场安全警示标识不规范、不明显,不能起到有效的警示作用,增大了施工人员的安全风险。

3 解决当前公路桥梁隧道施工问题的对策

3.1 优化施工技术,提升施工水平

3.1.1.规范施工工艺,严格按照设计要求施工

施工单位应严格按照施工规范和设计要求进行施工,根据工程实际情况制定出科学合理的施工方案,明确施工工序及操作标准,加强施工工艺控制。在桥梁桩基施工中,加强孔径、孔深控制,规范混凝土浇筑、振捣工艺,防止出现偏位、缩径、断桩等质量问题,在预应力施工中严格控制张拉参数,规范张拉工艺,减少预应力损失,在隧道施工中根据围岩等级选择合适的开挖方式,优化开挖参数,加强初期支护施工,保证支护结构强度,规范防排水施工工艺,杜绝渗漏水问题。加强施工工序的衔接、管控,保证施工工艺的连续性、规范性。

3.1.2.加大新技术、新设备的应用力度

施工单位要树立创新意识,加大施工技术研发和新技术、新设备的引进投入,积极推广智能化、自动化施工技术及设备。在桥梁预制施工中推广智慧梁场建设,使用智能蒸养、喷淋养护、液压模板革新等工艺实现构件标准化、工业化生产,提高生产效率和构件质量,在隧道施工中引进隧道钢材自动化智能生产线,实现钢拱架、钢筋网片等构配件全自动流水生产,提高施工效率和精度。推广应用新型环保材料、节能施工技术,

减少施工成本、环境压力,提高工程建设质量、效益。严格按照2025年交通运输部发布的三项公路行业技术新规的要求,把智能化监测、新型施工工艺融入到施工全过程。

3.1.3.加强地质勘察工作,优化施工方案

施工单位要重视地质勘察工作,增加勘察投入,组建专业勘察队伍,使用先进的勘察设备和技术,对施工区域做全方位、细致的地质勘察,了解地下岩溶、断层、地下水等复杂地质情况,编制详细的勘察报告。根据勘察结果结合工程实际,制定出有针对性的地质灾害防治措施,做好施工前的应急准备工作,防止施工过程中出现地质问题引发的安全事故和质量隐患。

3.2 完善质量管控体系,强化质量监管

3.2.1.建立健全质量管控体系,落实质量责任

施工单位要建立完善的质量控制体系,明确各个部门、各个岗位的质量责任,把质量责任落实到人,形成人人有责、层层把关的质量控制机制。加强对施工全过程的质量控制,建立施工工序质量检查制度,对每一道施工工序进行严格检查,合格后方可进入下一道工序。同时建立质量考核、奖惩制度,把质量绩效同员工的薪酬、晋升联系起来,提高员工的质量意识、责任意识。

3.2.2.严格把控材料质量,规范材料管理

施工单位要建立严格的材料采购、检验、储存、使用的管理制度,选择有资质、信誉好的供应商,采购符合设计要求、规范标准的材料。对进场材料进行抽样检测,严格按照材料检验标准执行,不合格材料不得使用。规范材料储存管理,按照材料性质采取相应的防护措施,防止材料受潮、变质。在材料使用过程中严格按照材料配比和使用要求施工,加强材料使用过程的监管和控制,保证材料使用合理、规范。

3.2.3.提升质量检测水平,完善检测机制

施工单位应加大质量检测设备和技术的投入,引进先进的检测设备和技术的投入,提高检测精度和效率。加强桥梁桩基完整性、隧道围岩稳定性的检测工作,做好检测数据的积累和管理,使工程质量可以追溯。同时加强检测人员专业培训,提高检测人员专业素质和技能水平,保证检测结果准确、可靠。监理单位要履行好监理职责,对施工质量实施全过程监理,及时发现并整改施工过程中存在的质量问题。

表1 施工环节常见质量问题管控措施

施工环节	常见质量问题	管控措施
桥梁桩基施工	偏位、缩径、断桩	严格控制孔径、孔深,规范混凝土浇筑和振捣工艺,加强成孔后的质量检测
隧道初	喷射混凝土厚度不	严格按照设计要求控制喷射厚度,规范

施工环节	常见质量问题	管控措施
期支护	足、锚杆锚固不牢固	锚杆安装和锚固工艺，加强支护后的质量检查
桥面铺装	开裂、起砂	优化混凝土配比，规范振捣和养护工艺，加强铺装层厚度和平整度控制
隧道防排水	渗漏水	规范防水层铺设工艺，加强接缝密封处理，做好排水系统安装和检测

3.3 强化安全管理，防范安全事故

施工单位要树立“安全第一、预防为主、综合治理”的安全理念，对管理人员及施工人员进行安全教育培训，提高全员的安全意识和责任意识。定期开展安全教育培训及应急演练，加强施工人员的安全意识和操作水平，提升施工人员对安全风险的应对能力。对新进场人员进行岗前安全培训，考核合格后方可上岗作业，杜绝违章作业。施工单位应当建立健全完善的安全管理制度，明确各个部门、各个岗位的安全责任，把安全责任落实到人。建立安全风险分级管控、隐患排查治理双重预防机制，定期开展安全风险排查，及时发现并整改安全隐患。完善应急预案，针对涌水、突泥、坍塌等突发安全事故制定详细的应急处置程序，储备足够的应急物资，定期开展应急演练，提高应急处置能力。

参考文献：

- [1] 妥成忠,杨西梅,李明博.当前道路桥梁隧道施工中存在的问题及解决对策[J].价值工程,2020,39(09):169-170.
- [2] 贾学正.当前公路隧道施工中存在的问题及解决对策[J].四川建材,2019,45(06):105-106+108.
- [3] 许崇利,李海涛.公路桥梁隧道施工中存在问题及解决对策[J].城市建设理论研究(电子版),2018,(24):138.
- [4] 刘强.当前公路桥梁隧道施工中存在的问题及解决对策[J].企业科技与发展,2018,(08):72-73.
- [5] 陈渊.公路桥梁隧道施工中存在的问题及解决对策[J].现代物业(中旬刊),2018,(07):230.

3.4 加强人才培养，提升人员素质

施工单位要重视人才培养工作，创建起完善的员工培训体系，制订出有针对性的培训规划，加强施工人员的专业培训与技能提高。定期对施工人员进行专业技能培训、施工规范培训、安全培训，提高施工人员的综合素质和操作技能。加强技术管理人员培训，提高技术管理人员施工管理能力、技术创新能力，建设高素质技术管理队伍和技能型施工队伍。施工单位要改进人员招聘制度，改善施工人员的薪酬待遇和福利水平，吸引高素质的技术人才和技能型人才加入。建立激励机制，对表现优异的施工人员和技术管理人员予以表彰、奖励，调动员工的工作积极性和主动性。改善施工人员工作、生活环境，减少人员流动，稳定施工队伍，保证施工工艺连续性、施工质量稳定性。

4 结论

目前我国公路桥梁隧道施工存在着施工技术不规范、质量控制不到位、安全管理薄弱、人员素质低等众多问题，这些问题都会影响到工程的质量和施工的安全，也制约着公路交通基础设施的高质量发展。产生这些问题的原因有利益驱动、管理体系不健全、技术投入不足、人才培养滞后等。针对以上问题，本文从优化施工技术、完善质量管控体系、加强安全管理、加强人才培养四个方面提出相应的解决对策，规范施工工艺、推广新技术新设备、健全管理体系、加强人员培训等措施可以有效地解决目前公路桥梁隧道施工中存在的问题，提高工程质量、施工安全水平，提高建设效率和效益。