

公路桥梁建设中施工质量问题及防范对策

陈雁雁

(安徽昌达路桥工程集团有限公司, 安徽 合肥 230000)

摘要 为了保障公路桥梁建设的质量与安全性,有效解决施工中存在的质量问题,需对公路桥梁建设施工质量展开研究。本文通过对公路桥梁建设过程的分析,发现存在材料质量不合格、施工工艺不规范、土建基础不稳固、监理及质量控制不严格以及环境因素影响施工质量等常见问题,并针对这些问题提出了严格材料采购和验收制度、加强施工工艺标准化管理、完善基础工程的勘探与处理、强化监理和质量控制体系以及加强环境适应性施工技术等防范对策,以期能为有效提升公路桥梁施工质量、增强公路桥梁的安全性和稳定性提供借鉴。

关键词 公路桥梁建设;材料质量;土建基础;环境因素

中图分类号:U445

文献标志码:A

DOI:10.3969/j.issn.2097-3365.2025.13.032

0 引言

公路桥梁是现代运输系统中的关键基础设施,它的施工质量直接影响着交通的安全和效率。近年来,随着城市化进程的加快和交通需求的不断增加,公路桥梁建设规模也在不断扩大。但是,在实际施工中,经常会出现各种质量问题。材料质量差,导致桥梁结构强度不足;施工技术不够规范,影响了桥梁的整体性能;民用建筑地基不牢固,给桥梁带来安全隐患;缺乏监督管理和质量控制,导致问题很难及时发现并纠正;由于环境因素的影响,施工质量风险进一步加剧。因此,对公路桥梁施工过程中出现的质量问题进行深入研究,并提出相应的预防措施,具有重要的现实意义。

1 公路桥梁建设中的常见施工质量问题

1.1 材料质量不合格

在公路桥梁建设中材料是基础,其质量直接关乎桥梁的安全性与耐久性。材料质量不合格问题频发,主要体现在多个方面。

从采购环节来看,部分施工单位为降低成本,选择价格低廉但质量无保障的供应商,如使用杂质含量超标的钢材,其强度与韧性远达不到设计要求。在水泥方面,劣质水泥的凝结时间异常,导致混凝土浇筑后无法形成足够强度。从存储角度而言,不当的存储方式使材料性能受损。例如:钢筋长期露天堆放,表面严重锈蚀,削弱了钢筋与混凝土之间的握裹力。若砂石料含泥量过高,会降低混凝土的和易性与强度。材料质量不合格,会使桥梁结构强度大打折扣,在后续使用中,易出现裂缝、变形等状况,大幅缩短桥梁

使用寿命,甚至在极端情况下引发桥梁垮塌,造成难以估量的损失。

1.2 施工工艺不规范

施工技术是保证公路桥梁质量的一个重要环节,但施工过程中存在着一些不规范的施工方法。混凝土浇筑时,如果振捣不当,混凝土内部会出现孔洞、蜂窝、麻面等缺陷,严重影响了混凝土的密实度和整体性,降低了混凝土的抗压强度。在预应力施工中,如果张拉应力控制不好,就会造成预应力不足,从而导致桥梁在正常使用阶段产生过大的变形;其次,张拉应力过大,会导致预应力筋的断裂。在钢筋连接方面,由于焊接技术不符合规范要求,焊缝长度不够,焊接质量差,受荷时容易出现钢筋连接部位断裂,导致桥梁受力系统破坏。另外,模板安装不牢固,尺寸偏差较大,将导致混凝土浇筑后的结构尺寸达不到设计要求,从而影响桥梁的美观和使用功能。这些不规范的施工方法不仅影响了桥梁的质量,而且对以后的使用也造成了很大的安全隐患。

1.3 土建基础不稳固

土建基础是公路桥梁的根基基础不稳固将对桥梁安全构成致命威胁。在基础施工前,若地质勘察工作不细致,未能准确把握地层结构与岩土特性,会导致基础设计不合理。比如在软土地基上,未采取合适的地基处理措施,直接进行基础施工,随着时间推移,地基会发生不均匀沉降,使桥梁上部结构产生附加应力,进而引发桥面开裂、墩台倾斜等问题。在桩基础施工中,桩身垂直度控制不佳、桩长未达到设计要求,

会削弱桩基础的承载能力^[1]。此外,在基础施工过程中,若排水措施不到位,基坑长时间积水,会软化地基土,降低地基的承载性能。土建基础不稳固,使得桥梁在运营阶段无法承受设计荷载,严重影响桥梁的正常使用与结构安全。

1.4 监理及质量控制不严格

在公路桥梁施工过程中,监理和质量控制起着至关重要的作用。部分监理人员缺乏专业素养,对施工质量标准 and 规范理解不够,未能及时发现工程质量问题。在原材料检验过程中,如果没有严格按照抽样标准进行检验,就有可能导致不合格的原材料流入工地。在施工过程监管方面,如果监理人员不能在关键工序旁站,则可能会违规操作。例如:在浇筑混凝土时缩短振捣时间等。在质量验收阶段,没有严格按照验收规程进行验收,把有缺陷的部分放出去,造成了问题的遗留。质量管理体系不健全,质量责任制不明确,各部门和岗位职责划分不清,出现质量问题互相推卸责任。由于监理不严、质量管理不严等原因,工程质量问题不断累积,严重影响了公路桥梁施工质量。

1.5 环境因素影响施工质量

环境因素对公路桥梁施工质量的影响不容忽视。在高温天气下进行混凝土施工,水分蒸发过快,易导致混凝土表面干裂,影响混凝土的耐久性。低温环境中,混凝土的水化反应缓慢,强度增长滞后,若未采取有效的保温措施,还可能发生冻害,降低混凝土强度。降雨天气会使施工现场积水,影响地基的稳定性,若在雨中进行混凝土浇筑,雨水会稀释混凝土中的水泥浆,改变混凝土的配合比,降低其强度。强风天气下,对高空作业的安全性构成威胁,同时也会影响一些施工工艺的实施精度,如预应力张拉时,风荷载可能干扰张拉设备的准确性。此外,复杂的地质条件,如岩溶地区、滑坡地段等,增加了基础施工的难度,若处理不当,易引发基础塌陷、桥梁移位等质量问题^[2]。环境因素的不确定性,给公路桥梁施工质量控制带来了极大的挑战。

2 公路桥梁建设施工质量问题的防范对策

2.1 严格材料采购和验收制度

在公路桥梁建设中,材料质量是保障工程质量的基石,因此必须严格把控材料采购和验收环节。首先,施工单位应建立健全供应商评估体系,对潜在供应商的资质、生产能力、产品质量历史等进行全面审查。优先选择具有良好信誉、通过质量体系认证且产品质

量稳定的供应商,从源头降低材料质量风险。在采购合同中,明确材料的规格、型号、质量标准以及违约责任等条款,确保供应商按要求供应材料。例如:对于钢材,详细规定其化学成分、力学性能指标等。材料进场时,严格执行验收制度。组建专业的验收团队,成员涵盖材料工程师、检验检测人员等。依据相关标准和合同要求,对材料进行外观检查、尺寸测量以及性能抽检。对于水泥,检查其包装完整性、生产日期,抽样检测凝结时间、强度等指标;对于钢筋,查看外观有无锈蚀、弯曲,进行拉伸试验、冷弯试验等。利用先进的检测设备,如光谱分析仪检测钢材化学成分,确保检测数据准确可靠。同时,建立材料质量追溯机制,一旦发现质量问题,能够迅速追溯到采购源头和相关责任人。通过严格的采购和验收制度,可有效避免不合格材料进入施工现场,为公路桥梁建设提供坚实的材料保障,大幅提升工程质量,减少因材料问题引发的质量隐患。

2.2 加强施工工艺标准化管理

施工工艺的标准化是确保公路桥梁质量的关键。施工单位应制定详细且科学的施工工艺标准操作规程(SOP),涵盖桥梁建设的各个环节。以混凝土浇筑为例,明确规定浇筑顺序、振捣方法、振捣时间和振捣设备的选用等。在混凝土浇筑前,对模板进行全面检查,确保其安装牢固、尺寸准确、拼缝严密,防止漏浆现象发生^[3]。对于预应力施工,精确计算张拉应力,配备高精度的张拉设备,并定期进行校准。在张拉过程中,严格控制张拉速率和伸长量,做好记录。加强施工人员培训,使每位施工人员熟悉并掌握标准化施工工艺。通过举办培训班、现场示范等方式,提高施工人员的技术水平和质量意识。同时,设立施工工艺监督小组,在施工现场进行实时监督。一旦发现施工工艺不规范行为,立即予以纠正,并对相关人员进行教育和处罚。例如:若发现混凝土振捣时间不足,责令施工人员重新振捣,并对其进行批评教育。定期对施工工艺执行情况进行总结和评估,根据实际施工效果和新技术的发展,对施工工艺标准进行优化和完善。通过加强施工工艺标准化管理,可有效减少因施工工艺不规范导致的质量问题,提高桥梁结构的稳定性和耐久性。

2.3 完善基础工程的勘探与处理

基础工程稳定是公路桥梁安全的基础,完善基础工程勘察和处治非常重要。在工程前期,需聘请专业地质勘测单位,利用地质雷达、钻探等先进的勘测技

术与设备,对桥址区进行细致的勘察。为了更好地进行地基设计,必须充分了解地层结构、岩土性质和地下水的情况。在勘察报告中,应详细叙述地质情况,重点分析软弱层、断层等可能出现的不良地质现象,提出合理的处理意见。在基础设计阶段,设计者应根据调查结果,结合桥梁规模及荷载要求,选择适合的基础型式,并对其进行精确的计算与设计^[4]。对于软土地基,可以采用深层搅拌桩和CFG桩作为基础处理措施。基础施工严格按照设计要求及规范施工。在桩基施工过程中,要保证桩基垂直度,控制桩长、桩径,采用旋挖桩等先进成桩技术,确保成桩质量。同时,要加强对基坑开挖过程的监测,如边坡变形和地基沉降等,及时发现异常情况,及时处理。只有加强地基勘察和处理,才能有效地避免因地基不稳而引起的质量问题,保证桥梁的长期稳定运行。

2.4 强化监理和质量控制体系

监理和质量控制体系在公路桥梁建设中起着监督和保障作用。首先,提高监理人员的准入门槛,选拔具备丰富专业知识、实践经验和良好职业道德的监理人员。定期对监理人员进行业务培训,使其熟悉最新的施工质量标准 and 规范,提升其专业素养和监督能力。建立严格的监理旁站制度,要求监理人员对关键工序,如混凝土浇筑、预应力张拉、基础施工等进行全程旁站监督。在旁站过程中,要认真检查施工工艺是否符合规范要求、材料是否合格、施工人员操作是否得当等。同时,加强对施工材料和构配件的平行检验,按照一定比例进行抽样检测,确保检测数据的独立性和准确性。完善质量控制体系,明确建设单位、施工单位、监理单位等各参建方的质量责任。建立质量责任追究制度,一旦出现质量问题,严格追究相关责任人的责任。施工单位应建立内部质量自检体系,加强对施工过程的质量控制,每完成一道工序,先进行自检,合格后再报监理单位验收^[5]。监理单位要严格执行质量验收程序,对不符合质量要求的部位,坚决不予验收,责令施工单位整改,直至合格为止。通过强化监理和质量控制体系,可及时发现和解决施工中的质量问题,确保公路桥梁建设质量符合标准要求。

2.5 加强环境适应性施工技术

环境因素对公路桥梁施工质量影响显著,因此需加强环境适应性施工技术。在高温天气下,对混凝土施工采取降温措施。如对原材料进行降温,在搅拌水中加入冰块,降低混凝土出机温度;对混凝土运输车

辆进行遮阳覆盖,减少运输过程中的温度升高;在浇筑现场,搭设遮阳棚,降低浇筑温度。同时,调整混凝土配合比,增加缓凝剂,延长混凝土的凝结时间,防止混凝土表面因水分蒸发过快而干裂。在低温环境中,对混凝土施工采取保温措施。对原材料进行加热,如加热水、加热骨料;对混凝土运输车辆进行保温包裹;在浇筑现场,搭建暖棚,采用暖风机、火炉等设备提高环境温度,确保混凝土在适宜的温度下进行水化反应。在降雨天气,提前做好施工现场的排水工作,设置排水系统,及时排除积水。若需在雨中进行混凝土浇筑,应准备防雨布,对新浇筑的混凝土进行覆盖,防止雨水稀释水泥浆。对于强风天气,合理安排施工工序,避免在大风时进行高空作业和对精度要求高的施工工艺,如预应力张拉等。针对复杂地质条件,制定专项施工方案,采用合适的地基处理技术,如在岩溶地区采用注浆填充、在滑坡地段采用抗滑桩等。通过加强环境适应性施工技术,可有效降低环境因素对公路桥梁施工质量的影响,确保工程顺利进行,提高桥梁质量。

3 结束语

公路桥梁建设在交通事业的蓬勃发展占据关键地位,然而部分公路桥梁建设项目施工质量现状不容乐观,仍然存在材料、工艺、基础、监理及环境等多方面问题,严重威胁着桥梁安全与使用寿命,阻碍交通运输的高效运行。经研究表明,严格材料采购验收、规范施工工艺、完善基础勘探处理、强化监理与质量控制、提升环境适应性施工技术防范对策切实可行。通过实施这些对策,有望全面提升公路桥梁施工质量,推动行业的稳健发展,保障交通运输的安全与顺畅。

参考文献:

- [1] 胡少亮.公路桥梁建设施工中的质量及安全管理问题分析[J].交通世界,2021(22):157-158.
- [2] 杜昱.公路桥梁建设施工中的安全管理与质量管理[J].中国建筑装饰装修,2022(09):153-155.
- [3] 刘德辉.公路桥梁建设施工中的质量安全管理探讨[J].江西建材,2021(06):99,101.
- [4] 张庆金.公路桥梁建设项目的施工质量管理探究[J].设备管理与维修,2020(08):38-40.
- [5] 莫霞.公路桥梁建设中施工质量管理研究[J].四川水泥,2019(01):66.