

道路桥梁现场施工技术与应用对策研究

黄厚超

(安徽开源路桥有限责任公司, 安徽 合肥 230088)

摘 要 道路桥梁工程作为交通运输网络中的关键构成部分, 其建设质量对于区域经济发展和群众出行安全而言意义极为重大。当前, 道路桥梁现场施工存在着排水系统设计缺乏合理性、过渡段衔接不够紧密、混凝土材料性能不够稳定、铺装层耐久性有所不足、钢筋防腐措施落实不到位等诸多方面的问题。本文针对这些问题, 从排水、过渡段、混凝土、铺装连锁块、钢筋等方面提出施工技术的优化对策, 涵盖完善排水系统设计、加强过渡段施工控制、优化混凝土施工工艺、改进铺装连锁块施工方法、强化钢筋施工管理等, 旨在为有效提升道路桥梁工程质量提供参考。

关键词 道路桥梁; 现场施工技术; 排水; 过渡段; 混凝土裂缝

中图分类号: U445

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2026.26.016

0 引言

道路桥梁是交通运输网络的重要基础构成, 其建设质量直接影响区域经济发展, 也与人民群众的出行安全紧密相关。近年来, 我国基础设施建设规模持续扩大, 道路桥梁工程项目数量不断增多, 这对施工技术和管理水平提出了更高标准。现场施工环节是决定工程质量的关键时期, 涉及多个专业工种协同实施作业, 技术复杂程度较高。在施工过程中, 若无法严格把控各环节工艺参数, 就容易出现各类质量问题。特别是在复杂地形条件下开展施工时, 对相关技术要求更为严格。现有施工过程中暴露出的问题主要聚焦排水系统设计不够合理、不同结构部位衔接不够紧密、混凝土材料性能不够稳定、铺装层耐久性相对不足以及钢筋防腐措施落实不到位等方面。这些问题不但增加了后期维护成本, 还可能引发安全隐患。针对上述实际情况, 有必要对相关施工技术开展系统梳理与优化工作。

1 道路桥梁工程施工特点分析

道路桥梁工程具备结构类型丰富、施工工艺繁杂的特性, 其涵盖土石方开挖、基础处理、主体结构浇筑、路面铺设等众多工序。不同类型的道路桥梁在施工进程中需采用不同的技术方案, 如预应力混凝土梁桥需进行严格的张拉控制, 钢箱梁桥则着重关注焊接质量和节点构造。施工现场一般处于露天环境, 受天气条件的影响较为显著, 高温、低温、降雨等自然环境因素均会对施工进度和质量产生影响。施工人员流动性

较大, 技术水平存在参差不齐的状况, 对操作规程的执行程度存在差异。材料供应环节涉及多家供应商, 需确保材料质量稳定可靠。施工过程中各专业队伍交叉作业的现象较为普遍, 协调难度较大。地下管线分布状况复杂, 可能会遇到未标注的构筑物或管线。地基承载力检测结果会对基础施工方案的选择产生影响。结构物跨越河流或山谷时需要采取特殊的安全防护措施。这些特点决定了施工管理必须具备针对性, 技术措施需依据实际情况进行灵活调整。

2 道路桥梁中现场施工技术应用存在的不足

2.1 排水问题

施工现场排水系统的设计通常不够完善, 进而致使雨水或地下水出现积聚情况, 部分工程在基坑周边没有按照规定设置排水沟, 在雨季时便出现大面积积水现象。临时排水设施布置的位置不够合理, 难以有效引导水流排出至指定区域, 排水坡度的计算存在偏差, 致使水流速度过慢或者流速过快冲刷土体, 排水管道材质的选择并不恰当, 容易发生破损与堵塞问题。暴雨期间原有排水能力不足, 无法及时排除大量的降水。排水系统的检查维护不够及时, 杂物的堆积降低了排水效率, 地下水位监测数据有所缺失, 无法准确判断是否需要采取额外的降排措施^[1]。排水口与市政管网连接处密封不够严密, 存在渗漏的风险, 排水设备配置的数量不足, 在高峰期无法满足用水需求。

作者简介: 黄厚超 (1992-), 男, 本科, 工程师, 研究方向: 道路与桥梁工程。

2.2 过渡段问题

不同结构型式交接处的过渡段施工存在显著缺陷,路基与桥梁台背回填区域压实度难以契合设计要求,沉降速率呈现不一致状况,搭板与梁端接缝处防水层连续性遭破坏,易形成渗水通道。过渡段填料选用存在不当之处,缺乏级配控制且颗粒组成不均匀。压实机械碾压遍数不足,分层厚度超出规定范围,沉降观测点布置密度不够,无法全面反映变形情况,填挖交界部位处理措施不完善,新旧结合面未实施有效加固,桥头跳车现象时有发生,影响行车舒适性与安全性。地质条件变化地段未按规范加强过渡段结构设计,模板安装精度差,致使外观质量出现瑕疵。

2.3 混凝土裂缝问题

混凝土结构裂缝的成因具有复杂性,其表现形式呈现出多样化特征。因温度应力引发开裂的现象相对较为常见,在夏季高温时段进行混凝土浇筑后,若养护工作不到位则容易形成温差裂缝。收缩裂缝主要是由于水分蒸发速度过快,且未能及时进行覆盖保湿措施。荷载作用下产生的受力裂缝大多出现在集中受力的部位,设计方面或者施工过程中存在的误差会加剧这一状况。基础不均匀沉降会导致上部结构承受额外的应力,进而引发开裂情况。振捣工作不实会形成蜂窝麻面,从而削弱构件的承载能力。骨料含泥量超过标准,会对水泥浆体的黏结效果产生影响。掺合料比例失调,会改变混凝土的工作性能。养护期的长度不足,会使混凝土早期强度发展不充分。模板拆除时间过早,会使混凝土在未达到足够强度时就承受自重和外力^[2]。

2.4 铺装层松散

路面铺装层质量不佳具体体现为集料脱落以及松散坑槽等现象,混合料拌和时间不足会致使沥青与集料裹覆不均匀,进而造成黏结力下降,摊铺温度控制不严格会使热量损失过大,从而影响压实效果,压实设备吨位不合适则无法达到设计密实度要求,基层平整度差会使铺装层厚度不均,进而造成受力分布失衡,纵横向接缝处理粗糙会出现离析掉粒情况,开放交通前冷却时间不足会使车轮碾磨导致表面破损,排水不畅会导致积水渗透侵蚀底层结构,重载车辆频繁通过会加速面层疲劳损伤,材料质量波动大会使含油量和含水率不稳定。

2.5 钢筋锈蚀

钢筋因防腐保护措施不足而引发锈蚀问题,施工现场存放方式不当,致使钢筋长期暴露于潮湿环境中,

进而失去防锈涂层,加工制作过程中对钢筋表面造成划伤,破坏了保护层的完整性。绑扎固定时所使用铁丝材质不合格,加速了电化学腐蚀,导致钢筋受损,混凝土保护层厚度小于设计规范值,不足以隔离外界侵蚀介质,钢筋间距偏小,使得混凝土填充不密实而存在空隙。氯离子污染源于海水或融雪剂,穿透保护层后接触到钢筋本体,碳化作用使混凝土碱性降低,导致钝化膜失效。缝隙积水且空气流通不畅,形成局部腐蚀电池,焊缝附近热影响区组织变化,导致电化学性质改变,检测手段滞后,未能及时发现隐蔽部位的锈蚀迹象^[3]。此外,锈蚀产物体积膨胀挤压周围混凝土,使其开裂剥落,降低了钢筋有效截面,削弱了结构抗拉能力,最终影响整体承载力,危及结构安全。

3 道路桥梁中现场施工技术应用优化对策

3.1 排水施工技术

排水系统设计方案需全面且充分地调研现场地形地貌特征,以此确定合理的地表径流路径与排放方向,排水沟的线形应保持平顺,其底部需设置必要的坡度和纵坡,从而保障水流能够顺畅流动,沟底要铺设碎石垫层并加设土工布过滤层,用以防止泥沙造成淤堵,纵向需每隔适当距离设置集水井,以便汇集支沟来水并统一输送至主排水渠,排水管道应选用耐腐蚀且耐磨损的材质,接口部位要做好密封处理以避免渗漏,泵站选型要考虑极端天气条件下的最大流量需求。同时,配备备用电源以确保在突发情况下能够正常运行,需定期清理排水设施内的沉积物和垃圾,从而保持通水断面尺寸不变。另外,要建立水位监测系统,实时掌握地下水位的变化情况并及时调整抽排强度。排水出口处要设置消能池,以减缓水流速度并减轻对下游河道的冲刷破坏,排水系统运行期间要安排专人值守,一旦发现异常需立即排查原因并采取整改措施。

3.2 过渡段施工技术

过渡段施工时需先进行精确测量放样工作,以此确定准确的搭接范围以及边界线。路基与桥台交界处要进行预压填筑,且需持续一段时间,待沉降稳定之后再开展上部施工。台背回填应优先选用透水性良好的砾石类材料,按照分层厚度不超过 30 厘米的标准进行摊铺作业。每层填料需采用冲击夯配合压路机联合压实,经检测压实度满足规范要求后才可进行下一层的施工。搭板底部要预埋止水钢板,在接缝处涂刷环氧树脂防水涂料,从而形成连续封闭层。钢筋骨架需焊接牢固,其锚固长度要符合设计图纸的标准要求。

混凝土浇筑之前要湿润基层表面,并撒布界面剂以增强结合力。振动棒插入深度要适中,确保各部位混凝土都能得到充分振捣密实。养护期内要禁止车辆通行,洒水频率需要保持每天四次以上直至达到规定龄期。沉降观测点要布置成网格状,且埋设稳固以便于长期监测^[4]。

3.3 混凝土施工技术

在混凝土配合比设计阶段需充分考量现场环境的温湿度条件,并且适当调整外加剂的掺量以改善工作性能,搅拌站的计量装置应定期进行校验,从而保证原材料的称量准确无误。在运输途中要保持搅拌机处于低速旋转状态,以此防止出现离析泌水现象,混凝土到场后要检验坍落度是否符合浇筑要求,不符合要求者不得使用,浇筑前需清理模板内部的杂物,并涂刷脱模剂。这样便于拆模且不会影响混凝土的表面质量。分层浇筑的厚度应控制在50厘米以内,上下层的间隔时间不能超过初凝时间,插入式振捣器要垂直插入,其移动间距不应大于振动半径的一倍半,边角部位需用小型振捣棒进行补充振捣,以避免出现空洞疏松的情况,二次抹面的时机应选择混凝土初凝后进行,从而消除早期塑性收缩裂缝,夏季施工时应添加冰屑来降低温度,冬季施工时需添加防冻剂并保持棚内温度不低于五摄氏度。养护应采用覆盖塑料薄膜加土工布的方式来保温保湿,持续时间不少于一周。

3.4 铺装连锁块施工技术

在进行连锁块铺筑之前,需对路基表面进行清扫,以确保路基表面不存在泥土、油污等附着物。铺设砂垫层时要保证其厚度一致,在完成找平处理之后再开展连锁块的排列组合工作。通过定位弹线的方式来标出纵横基准线,以此辅助工人能够正确放置每一块砖的位置。在相邻块之间需留置3毫米的缝隙,用于填充嵌缝料,从而提高整体稳定性。其次,在边角区域进行切割成型时,必须使用专用切割机,以此保证切口整齐平滑,铺筑完成初期,要使用橡皮锤轻轻敲击,对标高和平整度进行调整,嵌缝料要选用强度高且耐磨性强的品种,将其填入饱满并压实密实^[5]。在雨后或者干燥季节,要及时补灌缺失的嵌缝料,防止嵌缝料出现松散流失的情况。最后,要定期检查连锁块是否存在松动位移的情况,若发现问题区域需及时重新摊铺并紧固,重型机械不得在未硬化完成的路段上直接进行行驶作业,在季节性施工时,要注意温度变化所引起的伸缩缝变形补偿问题。

3.5 钢筋施工技术

钢筋进场时需先仔细查验质保书以及相关的检验报告,以此确认其规格型号与设计要求相符,堆放场地应搭建防雨棚,同时对地面进行硬化处理,避免钢筋直接接触土壤。加工车间内要设置专用的调直除锈设备,以保证钢筋表面清洁且无污染,下料尺寸需严格按照配料单来执行,误差不得超过 ± 1 厘米。弯曲成型的角度和弯钩长度要符合抗震构造要求,焊接操作者必须持证上岗,焊条的烘焙与使用需按照规定程序进行处理,绑扎钢丝的直径不得小于2毫米,丝头弯折方向应错开以避免突出,保护层垫块采用高强度砂浆预制,每平方米的数量不少于四个。另外,电渣压力焊接头在外观检查合格后需取样进行拉伸试验,预留孔洞的位置应避开钢筋密集区域,必要时需增设附加钢筋进行补强,吊装作业时应采用多点平衡起重的方式,防止钢筋出现扭曲变形。

4 结束语

道路桥梁现场施工技术与工程整体质量及长期使用性能密切相关,所以必须高度重视各个环节的技术管控工作。通过系统梳理现有技术存在的不足并制定具有针对性的优化方案,能够有效解决施工过程中所出现的质量问题。排水系统、过渡段衔接、混凝土浇筑、铺装层铺设以及钢筋防护这五个方面的技术改进,为提升工程品质提供了具体的实施路径。实施这些措施时需要注意各环节之间的协同配合,以此确保技术标准能够统一执行。施工管理人员应当加强对新工艺和新技术的学习与掌握,从而不断提高自身的业务水平。施工单位要建立完善的质量管理体系,强化过程监督检查机制。只有将各项技术细节切实落实到位,才能保证道路桥梁工程达到预期的质量标准,进而为社会经济发展提供可靠的基础设施保障。

参考文献:

- [1] 尹雨,曲洪涛.道路桥梁现场施工技术与应用对策研究[J].汽车周刊,2026(03):204-206.
- [2] 张利明.道路桥梁工程现场施工管理难点及解决策略分析[J].运输经理世界,2025(35):88-90.
- [3] 万昌华.市政道路桥梁现场施工技术的应用与管理[J].中国科技纵横,2025(20):124-126.
- [4] 朱勇.道路桥梁工程现场施工管理难点和应对策略分析[J].城市建设理论研究(电子版),2025(18):133-135.
- [5] 李艺.基于道路桥梁混凝土现场施工的检测技术[J].水泥,2025(03):83-85.