

公路工程施工质量控制措施研究

徐向前

驻马店市公路工程开发有限公司 河南 驻马店 463000

摘要: 本文围绕公路工程施工质量控制这一核心主题,系统分析了影响施工质量的人员、材料、机械设备、施工工艺及作业环境五大核心因素,深入剖析了当前施工现场存在的人员专业素养参差不齐、材料全流程管控存在漏洞、机械设备管理与使用不规范、施工工序管控精细化程度不足四类突出问题。在此基础上,从强化人员培训与岗位责任制、严控材料进场存放使用全流程、规范设备选型养护与操作管理、细化路基路面等核心工序管控四个维度,提出了系统的质量优化控制措施,旨在为提升公路工程施工质量管理水平、消除运行安全隐患提供理论参考与实践指导。

关键词: 公路工程; 施工过程; 质量缺陷; 质量控制; 现场管理

引言: 公路工程作为国家交通基础设施建设的重要组成部分,其施工质量直接关系到道路使用寿命、行车安全及社会经济效益。近年来,随着公路建设规模持续扩大、工程技术标准不断提高,施工质量管理面临更高要求。然而,当前部分公路工程施工现场仍存在人员专业素养不足、材料管控漏洞、设备管理不规范、工序管控粗放等突出问题,严重制约了工程整体质量水平的提升。深入剖析施工质量的核心影响因素,系统梳理现存质量问题,并提出科学可行的优化控制措施,对提升公路工程施工质量管理水平、保障工程结构安全与使用性能具有重要的现实意义。

1 公路工程施工质量控制的核心影响因素

公路工程施工质量的形成贯穿施工全流程,质量优劣主要由现场施工各类实操要素决定,核心影响因素集中在人员、材料、机械设备、施工工艺及现场作业环境五个方面,各要素相互关联、共同影响工程质量。

施工人员是工程施工的核心主体,人员的专业技能、操作熟练度、责任意识直接决定施工操作的规范性。一线施工人员操作不规范、技术人员交底不到位、管理人员管控松懈,都会导致工序施工出现偏差,引发质量问题。工程材料是公路施工的基础载体,路基填料、沥青、水泥、砂石、钢筋等原材料的性能、规格、质量,直接影响路基压实度、路面强度与稳定性,材料质量不达标是工程质量缺陷的主要诱因之一^[1]。

施工机械设备是现代化公路施工的核心工具,压路机、摊铺机、搅拌机等设备的性能状态、精度等级、养护情况,直接影响施工精度和工序成型质量。设备老化、调试不当、操作参数不合理,会造成路面平整度差、压实度不足、混合料搅拌不均匀等问题。施工工艺与工序流程的规范性,是保障质量的关键,不同路基填筑、路

面摊铺、碾压工艺的选择与执行标准,直接决定工程成型效果。此外,施工现场的地形、气候、水文等作业环境,会干扰施工操作,增加质量管控难度,是不可忽视的影响因素。

2 公路工程施工质量现存主要问题

2.1 施工人员专业素养参差不齐

当前公路工程施工现场人员流动性较大,一线施工人员多为临时务工人员,整体专业技术水平偏低。(1)大部分施工人员未接受系统的专业技能培训,对公路施工各工序的操作规范、技术标准及质量要求掌握不熟练,日常作业主要依赖个人施工经验,操作随意性较强,容易出现工序偏差和操作不规范问题。(2)部分现场技术人员自身实操经验不足,技术交底工作流于形式,交底内容缺乏针对性,无法针对复杂施工场景及关键技术节点提供精准有效的技术指导,导致施工人员对质量控制要点理解不到位。(3)现场管理人员存在质量责任意识薄弱、过程管控粗放等问题,对施工细节把控及工序衔接的监管力度不足,无法及时发现并纠正不规范施工行为,致使各类基础性质量问题反复出现,制约了工程整体质量水平的提升^[2]。

2.2 工程材料管控存在漏洞

材料质量管控是公路工程质量控制的源头环节,现阶段施工现场材料管理仍存在诸多疏漏,严重影响工程实体质量。(1)部分工程在材料进场环节未落实严格的检验筛查制度,对进场原材料的规格型号、力学性能、化学性能及配合比参数检测不全面,质量证明文件核查不到位,导致部分不合格材料流入施工现场并被用于工程实体。(2)在材料存放管理方面,施工现场场地规划不合理,分区分类存放管理落实不到位,水泥、砂石等易受潮、易变质材料未做好防潮、防尘、防晒等防护措

施,钢筋等金属材料未按规范要求进行防锈处理,导致材料在存放期间性能发生衰减,影响使用效果。(3)施工过程中材料领用与配比使用管控不严格,存在混合料配合比随意调整、填料级配不达标、杂质含量超标、不同品种材料混用及材料浪费等问题,直接降低了工程施工质量,给后期结构安全与使用性能埋下隐患。

2.3 机械设备管理与使用不规范

公路工程施工机械化程度较高,设备运行状态直接影响施工质量,但现场设备管理普遍存在明显短板。(1)设备选型与实际施工工况不匹配,部分施工单位为压缩成本,选用老旧、精度不足的施工设备,摊铺机、压路机等核心设备的技术性能无法满足高标准施工要求,直接导致路面摊铺厚度不均匀、碾压压实度不达标等质量问题。(2)设备日常养护与定期检修工作落实不到位,设备长期处于超负荷运行状态,关键零部件磨损加剧、运行参数发生偏移,且未及时进行调试校准,设备带病作业现象较为普遍。(3)设备操作人员专业操作能力不足,未严格按照设备操作规程及施工工艺参数开展作业,施工参数设置不合理,违规操作时有发生,进一步加剧了施工质量偏差,制约了工程整体施工品质的提升。

2.4 施工工序管控精细化程度不足

公路工程施工工序繁多,各工序之间衔接紧密、相互制约,现阶段施工过程中普遍存在重进度、轻质量的倾向,工序管控精细化水平较低。(1)路基施工中,存在填料分层厚度超标、碾压遍数不足、路基晾晒时间不充分、压实度检测滞后等问题,导致路基整体强度不足,易造成后期路基不均匀沉降、路面变形等质量病害。(2)路面施工中,沥青混合料搅拌及运输温度控制不当、摊铺作业速度不均匀、碾压时机与碾压组合把控不精准,易引发路面裂缝、松散、起砂及平整度不达标等缺陷。(3)各工序交接验收制度执行不严格,上一道工序质量未经验收合格便擅自开展下一道工序施工,质量隐患逐层叠加累积,最终影响工程整体施工质量,且后期问题排查与整改难度大幅增加,严重制约工程使用性能与结构安全^[3]。

3 公路工程施工质量优化控制措施

3.1 强化施工人员管控,提升作业专业水平

针对施工现场人员专业素养参差不齐的问题,需建立全方位的人员管控与培训体系,从源头夯实质量管控人力基础。(1)严格落实人员岗前培训制度,针对一线施工人员、设备操作人员、现场管理人员开展分层分类培训,培训内容须涵盖各工序操作规范、技术要点、质量验收标准及常见质量问题规避方法,培训结束后须进

行考核,考核合格方可上岗作业,不合格人员须补训后重新考核,确保全员具备岗位所需的专业能力。(2)规范技术交底工作流程,技术人员须结合工程施工图纸、现场实际工况及设计变更情况,针对不同施工环节逐工序开展专项技术交底,明确施工参数控制值、标准化操作流程、质量验收要求及注意事项,交底内容须形成书面记录并由双方签字确认,确保每位施工人员清晰掌握作业标准与质量底线。(3)严格落实岗位质量责任制,明确项目经理、技术负责人、班组长及一线操作人员各自的质量管控职责,建立质量责任追溯机制,将质量管控责任逐项落实到具体岗位和个人,强化各级管理人员与施工人员的质量责任意识,从制度层面杜绝违规操作、粗放施工等不良行为^[4]。

3.2 严控材料全流程管理,从源头保障工程质量

构建材料进场、存放、使用全流程管控体系,从源头杜绝材料质量隐患,切实保障施工质量。(1)在材料进场环节,建立严格的进场检验制度,安排专职质检人员对进场原材料、构配件及半成品进行逐一核查,逐项核对材料品种、规格、型号及出厂合格证、检测报告等质量证明文件,并按规范要求进行抽样检测,验证材料力学性能、物理性能等关键指标是否满足设计及规范要求。对检验不合格的材料一律禁止进场使用,并做好退场记录,原路退回供应单位,严禁不合格材料流入施工环节。(2)在材料存放环节,科学优化施工现场材料堆放场地规划,实行分区分类存放管理。针对水泥、外加剂等对环境敏感的材料,搭建封闭防潮库房,严格控制存放温度与湿度,防止材料受潮结块、性能劣化;针对钢筋等金属材料,须垫高存放于干燥区域,并做好防锈防护处理,避免锈蚀导致截面损失;针对砂石集料等散装材料,须设置隔挡围护,做好防尘、防杂质污染处理,防止不同粒径、不同品种材料混杂,避免材料性能受损。(3)在材料使用环节,须严格按照设计配合比及施工技术标准领用和使用材料,安排专人监督混合料拌合配比、填料筛选级配等关键操作环节,杜绝不同品种材料混用、随意调整配合比等违规行为,确保材料使用全过程规范可控,从材料源头保障工程实体质量。

3.3 规范机械设备管理,保障施工设备性能

围绕设备选型、使用、养护全环节开展系统管控,确保机械设备持续稳定达标运行,为施工质量提供可靠的设备保障。(1)科学开展设备选型工作,结合工程施工规模、工艺技术标准及现场实际工况,综合评估设备性能参数与施工需求的匹配度,优先选用性能稳定、运行精度达标、工况状态良好的机械设备。严格执行设备

进场验收制度,杜绝老旧、带故障、精度不合格的设备入场施工,对不满足施工要求的设备一律清退,从源头确保设备性能匹配施工工艺需求。(2)建立健全设备日常养护与定期检修制度,安排专职机管人员负责设备日常巡检,每日排查设备运行状态、关键零部件磨损程度及技术参数精度,发现异常及时处置。定期组织开展设备全面检修、系统保养与参数校准,及时更换超限磨损零件、修正设备运行参数,消除设备潜在故障隐患,避免因设备故障停机或精度偏差引发施工质量问题。(3)严格规范设备操作人员作业行为,要求全部操作人员持证上岗,严格按照设备操作规程及施工工艺参数开展作业,禁止违规操作、超负荷运行及擅自调整设备参数等行为。建立设备操作违规追责机制,强化操作人员责任意识,保障设备施工过程中的运行稳定性与作业精准性。

3.4 细化施工工序管控,实现全过程质量把控

针对公路工程核心施工工序,实施精细化全过程管控,杜绝工序质量缺陷,保障施工整体品质。(1)在路基施工环节,严格控制路基填料质量,进场前须逐批核查填料品种、粒径及含水率,剔除超粒径颗粒及有机杂质,确保填料质量满足规范要求。规范分层填筑工艺,严格把控每层填筑厚度、摊铺平整度及晾晒时间,按照规定碾压方式与碾压遍数完成压实作业。每完成一段填筑须及时检测压实度、平整度及含水率等关键指标,全部指标达标后方可进入下一层填筑工序,严禁未经验收擅自进入上层施工。(2)在路面施工环节,须精准控制沥青混合料或混凝土混合料的搅拌温度、配合比及搅拌时间,保障混合料拌合均匀性与工作性能。规范摊铺作业,严格控制摊铺速度与摊铺厚度,保持摊铺作业连续匀速推进,避免因停机待料导致路面接茬质量缺陷。精准把控碾压温度区间、碾压顺序及碾压遍数,确保压实

效果均匀一致,杜绝路面松散、开裂、平整度不足等质量问题。(3)严格落实工序交接验收制度,建立现场质量巡检机制,管理人员须全程跟踪监督各工序施工过程,及时发现并整改违规施工行为与质量隐患,实现施工全过程动态质量管控,确保每道工序质量均满足设计及规范要求^[5]。

结束语

公路工程施工质量控制是一项系统性工程,涉及人员、材料、机械设备、施工工艺及作业环境等多要素协同管控。本文围绕施工质量的核心影响因素、现存主要问题及优化控制措施展开系统分析,明确了当前施工现场在人员素养、材料管理、设备使用及工序管控等方面存在的突出短板,并提出了针对性的管控对策。施工质量管控须贯穿工程建设全过程,各方责任主体应严格落实岗位质量职责,强化过程监督与动态纠偏,将质量管控理念融入每道工序、每个环节。唯有坚持精细化管理、全流程把控,才能有效消除质量隐患,保障公路工程结构安全与使用性能,为交通基础设施高质量发展提供坚实支撑。

参考文献

- [1]刘绪营,刘开龙,温祥熙.公路工程施工存在的问题及质量控制措施[J].汽车画刊,2024(05):245-247.
- [2]董少华.公路工程施工存在的问题及质量控制措施研究[J].城市建设理论研究(电子版),2023(18):133-135.
- [3]陈选国.公路工程路面施工技术及其质量控制措施探讨[J].交通科技与管理,2023,4(12):90-92.
- [4]唐玲伟.公路工程中石灰土路基施工技术应用及质量控制措施[J].运输经理世界,2024(26):43-45.
- [5]刘绪营,刘开龙,温祥熙.公路工程施工存在的问题及质量控制措施[J].汽车画刊,2024(05):245-247.