

公路工程施工现场质量管理与安全风险防控研究

吕科良

淅川县公路事业发展中心 河南 南阳 473000

摘要:为解决公路工程施工现场质量管控松散、安全风险防控薄弱等突出问题,本文依托公路工程施工管理相关规范,系统梳理现场质量与安全管理核心理论。从人员、制度、技术多维度剖析原材料管控不规范、工序管控薄弱、安全隐患闭环不到位等问题成因,针对性提出全流程质量管控、风险分级防控、数字化协同管理等优化策略,完善组织、制度、技术资金多重保障体系,为提升公路工程施工现场管控水平提供实践参考。

关键词:公路工程;施工现场;质量管理;安全风险防控

引言:公路工程施工场景复杂、工序繁多、高危作业集中,施工现场质量与安全管理是工程建设的核心环节,直接关乎工程使用寿命、通行安全与建设效益。当前部分施工项目存在质量管控流于形式、安全风险辨识不全、隐患治理不彻底等问题,质量安全事故时有发生。基于现有行业规范与管控理论,深入剖析现场管理现存痛点,探索科学高效的质量管控与风险防控路径,对规范施工现场管理、筑牢工程建设安全质量防线具有重要现实意义。

1 公路工程施工现场质量与安全管理基础理论

1.1 施工现场质量管理核心内涵与管控要点

(1) 质量管理核心内涵:公路工程施工现场质量管理是指在施工准备、施工过程及竣工阶段,对影响工程质量的各要素进行系统管控的活动。其核心目标是确保公路工程的安全性、适用性、经济性和美观性等综合特性满足法律法规、技术标准及设计文件要求。管理范畴涵盖全要素管控:原材料方面,对水泥、沥青、骨料等主要材料实施全过程追踪管理,通过规范的取样检测程序验证其是否符合设计要求;工序方面,实行分阶段管理与控制,做到施工预控、过程控制和事后控制;人员与设备方面,施工单位应按照合同约定配齐人员和设备,建立健全质量安全保障体系^[1]。(2) 关键管控要点:路基、路面、桥梁、涵洞等核心施工工序应严格按照《公路工程质量检验评定标准》(JTGF80/1-2017)规定的检验项目、检验方法和质量等级评定标准进行控制。隐蔽工程验收实行全过程旁站监理,主体工程隐蔽部位施工应保留影像资料,实现质量可追溯。施工工艺须符合工程建设强制性标准及设计文件要求,未经检验或检验不合格的材料不得使用。

1.2 施工现场安全风险防控相关理论

(1) 风险识别与评估理论:工程施工风险识别应依据工程建设规模、地质条件、工程特点、施工环境等因素进行综合研判。风险评估遵循从总体到专项的递进原则,总体风险评估结果中存在三级以上风险级别的应进行专项风险评估。风险按照危险程度从高到低划分为重大风险、较大风险、一般风险和低风险四个级别,分别对应红、橙、黄、蓝四色标识。(2) 闭环管控理论:施工现场安全隐患实行“排查—整改—验收—销号”闭环管理机制。具体运行逻辑为:通过日常巡查、专项检查等方式排查隐患;对发现的问题下达整改通知,明确整改责任、措施和时限;整改完成后组织复查验收;确认整改到位后予以销号。对重大风险隐患立即采取临时管控措施,确保风险可控。

1.3 公路工程施工现场管理相关规范与标准

(1) 行业规范体系:现行主要规范包括《公路工程质量检验评定标准第一册土建工程》(JTGF80/1-2017)、《公路工程施工安全技术规范》(JTGF90-2015)、《公路水运工程质量监督管理规定》及《公路工程竣(交)工验收办法实施细则》等,构成完整的质量验收与安全生产管理标准体系。(2) 标准化建设要求:平安工地建设以“零死亡”为安全管理目标,推动施工现场安全管理规范化、工程防护标准化。施工场地布设应落实场地硬化、材料分类存放、排水设施完善等要求;现场安全防护应设置标准化护栏、安全标志等设施;施工工艺推行工厂化生产、装配化施工,实现安全管理程序化、场容场貌规范化。

2 公路工程施工现场质量与安全管理现状及问题分析

2.1 施工现场质量管理现状与现存问题

(1) 原材料管控不规范: 部分施工项目对原材料进场检验把关不严, 未按批次进行平行检验, 存在先使用后检测或漏检现象。水泥、钢筋等主要材料存放未按规定采取防潮、防锈措施, 存放场地混堆混放问题突出。部分材料供应商以次充好, 批次质量不稳定, 直接影响公路工程基础质量。(2) 施工工序管控薄弱: 工序交接检制度执行不到位, 自检、互检、专检“三检制”流于形式, 部分项目仅以资料补签代替实际检验。关键工序施工工艺不规范, 未严格按施工方案和操作规程执行, 如路基压实度不足、路面平整度偏差超标、混凝土浇筑振捣不密实等问题时有发生。样板引路制度落实不到位, 质量通病反复出现^[2]。(3) 质量管理制度不完善: 部分项目质量管理体系不健全, 质量责任未逐级落实到岗到人, 岗位职责边界模糊。质量追溯机制缺失, 隐蔽工程记录不完整, 出现问题后难以有效倒查责任。奖惩制度缺乏刚性约束力, 质量违规成本低, 难以形成有效震慑, 质量管理整体效能不高。

2.2 施工现场安全风险防控现状与现存问题

(1) 人员安全管理漏洞: 一线施工人员安全意识薄弱, 存在凭经验操作、忽视安全规程等现象。特种作业人员持证上岗率不足, 无证操作问题较为普遍。安全教育培训走形式、走过场, 培训内容脱离施工实际, 作业人员对岗位风险认知不清, 难以有效应对突发情况。(2) 设备与现场作业风险突出: 起重机械、运输车辆等重型施工设备日常检查和定期维保不到位, 带病运行现象较为普遍。违规操作行为频发, 超载、超速、疲劳作业等违章行为屡禁不止。高边坡开挖、深基坑支护、高空作业等高危环节安全防护设施设置不规范, 临边防护缺失、安全网破损等问题常见, 高风险作业风险管控存在明显短板。(3) 风险防控机制滞后: 风险分级管控体系未有效运转, 风险辨识不系统, 风险清单更新不及时。隐患排查流于表面, 深层次隐蔽性问题难以发现。应急处置预案针对性不强, 内容缺乏可操作性, 应急演练频次不足、实战性差, 应急物资储备和响应能力不足, 难以有效应对突发事件。

2.3 质量与安全管理问题成因分析

(1) 人员层面: 项目管理人员专业技术能力不足, 对规范和标准掌握不全面, 现场管理经验欠缺。质量安全责任意识淡薄, 存在重进度轻质量、重生产轻安全倾向。一线施工人员多为农民工, 流动性大, 综合素质参差不齐, 岗前培训效果有限, 难以适应规范化施工要求。(2) 制度层面: 管理制度建立健全但执行落地弱, 纸面制度与现场实际脱节。考核奖惩机制不健全, 激励

约束作用未能充分发挥, 导致管理要求难以传导至作业终端。标准化管理要求与现场实际执行存在落差, 制度刚性约束力不足。(3) 技术与管理层面: BIM 技术、物联网监测、智能视频监控等数字化管控手段应用不足, 施工现场质量安全数据采集和分析能力薄弱。动态监管能力不强, 问题发现和处置存在滞后性。质量管控与安全管控各自为政, 协同管理机制缺失, 未能形成质量安全一体化管控合力。

3 公路工程施工现场质量管理优化与安全风险防控策略

3.1 施工现场质量管理优化措施

(1) 健全全流程质量管控体系: 完善原材料进场核验制度, 严格实行材料进场联合验收, 未经检验或检验不合格材料一律不得进场使用。建立工序全过程管控机制, 严格实行“自检、互检、专检”三检制, 上一道工序未经验收合格不得进入下一道工序。强化隐蔽工程专项验收制度, 隐蔽前须经建设、监理、施工三方联合检查验收, 留存影像资料备查。全面落实质量终身责任制, 明确参建各方质量责任边界, 逐级签订质量责任书, 实现质量责任可追溯、可追责。(2) 规范标准化施工管理: 全面推行样板引路制度, 各分项工程首件施工前须制作实体样板, 经验收合格后方可展开大面积施工。严格执行施工工艺标准, 对路基填筑、路面摊铺、桥梁现浇、涵洞砌筑等核心工序制定标准化作业指导书, 细化每道工序的操作规程和质量要求。强化核心工序质量检测, 加大路基压实度、路面弯沉值、混凝土强度等关键指标检测频次, 确保检测数据真实准确, 以实测数据指导施工纠偏^[3]。(3) 强化质量监督与追溯: 建立覆盖材料进场、施工过程、验收交付全过程的质量管理台账, 实行一项目一档案、一工序一记录制度。落实日检查、周通报、月评比的常态化质量监督检查机制, 对检查发现的质量问题建立整改台账, 限时销号。构建完整的质量追溯体系, 通过二维码、电子标签等技术手段实现材料来源、施工参数、检验结果等关键信息的可追溯查询, 确保质量问题发现一处、整改一处、追溯到底。

3.2 施工现场安全风险精准防控策略

(1) 风险分级精准管控: 全面开展施工现场风险识别评估, 按照风险矩阵法对施工区域和作业环节进行风险分级。对高边坡施工、深基坑开挖、高空作业、起重吊装等高风险区域和工序, 设置醒目警示标识与物理隔离措施, 配备专职安全员进行全程旁站监督。对不同风险等级实行差异化管控, 重大风险作业前须编制专

项施工方案并经专家论证,未经审批不得开工。(2)强化人员与设备安全管理:常态化开展安全教育培训与安全技术交底,新进场人员须经三级安全教育合格后方可上岗,特种作业人员须持有效资格证书方可从事相应作业。严格落实设备定期检修制度,建立设备“一机一档”管理台账,每日班前进行设备例行检查,严禁设备带病运转。严格持证操作制度,加强起重机械、运输车辆等设备操作过程监控,通过视频监控、电子围栏等技术手段预防违规作业行为,发现违章操作立即纠正并严肃处理。(3)完善隐患闭环治理:搭建“排查—上报—整改—复查—销号”全链条闭环管理机制,依托信息化平台实现隐患在线上报、自动派单、限期整改、复查验收的全流程线上流转^[4]。实行隐患排查责任制,将隐患排查责任逐级分解到班组、落实到岗位。利用移动终端开展现场巡检,实现隐患即查即报、立行立改,对重大安全隐患实行挂牌督办,确保隐患整改责任、措施、资金、时限、预案“五落实”,提升隐患治理效率和整改质量。

3.3 质量与安全协同管控体系构建

(1)建立协同管理责任机制:明确建设单位负首要责任、施工单位负主体责任、监理单位负监理责任的三方协同责任体系,将质量与安全目标纳入统一管理框架。实行质量安全工作同部署、同检查、同考核的“三同”管理模式,项目管理机构每月组织召开质量安全联席会议,统筹协调解决现场问题,打破质量安全管理各自为政的壁垒,形成齐抓共管的工作格局。(2)推广数字化智能管控:运用远程视频监控系统对施工现场实施全天候、全方位监控,实现关键工序、重点区域可视化监管。部署移动巡检终端,现场检查人员通过手持设备实时上传检查记录、照片和问题描述,提升检查效率和问题响应速度。搭建质量安全管理信息化平台,集成人员管理、设备管理、风险管控、隐患治理等功能模块,实现数据采集、统计分析、预警提醒一体化管理,推动施工现场质量安全管控向动态化、可视化、智能化方向全面升级。

3.4 保障措施

(1)组织保障:完善项目管理组织架构,成立由项

目经理任组长的质量安全管理领导小组,下设质量管理小组、安全管理小组和协同协调小组,配齐专业管理人员。建立质量安全专管员制度,每个施工班组配备兼职质量安全员,形成横向到边、纵向到底的组织管理网络,确保管理要求直达作业末端。(2)制度保障:健全质量安全考核奖惩制度,将质量安全指标纳入绩效考核体系,实行“一票否决”。完善质量监督检查、安全巡查、应急管理配套制度,修订完善应急预案体系,每季度组织不少于一次的实战化应急演练。强化制度刚性执行力,对违反制度的行为从严处理,以制度刚性约束保障管理实效^[5]。(3)技术与资金保障:加大新技术、新工艺、新设备推广应用力度,鼓励采用预制装配化施工、智能压实系统、自动监测传感等先进技术,以技术进步驱动质量安全水平提升。保障质量安全管理专项经费落实到位,按不低于工程造价1.5%的比例计提安全生产费用,质量管理检测费用单独列支,确保设备购置、人员培训、技术应用等工作经费充足、使用规范。

结束语

本文全面分析公路工程施工现场质量与安全管理的现状问题及深层成因,构建了全流程质量优化、精准化安全防控、多主体协同管控的一体化管理体系,配套完善多重保障措施。通过标准化施工、数字化赋能、闭环化治理,可有效破解现场管理短板,提升工程施工质量与安全管控效能,减少质量通病与安全事故,可为同类公路工程施工现场管理提供借鉴,助力公路工程建设高质量发展。

参考文献

- [1] 陈志刚.公路工程施工现场安全管理影响因素与对策研究[J].工程管理学报,2023,37(04):88-93.
- [2] 代刚.高速公路施工质量管理与安全风险控制措施[J].智能城市,2021,7(12):87-88.
- [3] 王军.公路工程现场施工安全管理及风险预警系统的构建[J].大众标准化,2024,12(18):83-85.
- [4] 高红平.公路工程施工现场安全管理存在的问题及解决方法研究[J].运输经理世界,2024,20(27):109-111.
- [5] 刘振华.基于BIM技术的公路工程安全管理体系构建[J].建筑安全,2022,37(10):45-50.