

公路施工安全事故诱因分析及现场监理防控对策

吴磊

重庆市交通工程监理咨询有限责任公司 重庆 开州 405400

【摘要】：公路施工场景错综交错，作业流程层层叠加，露天作业占据主要施工形式，各类安全隐患极易滋生，拖累工程建设推进节奏与成型品质，损害现场作业人员的人身与财产权益。结合公路工程现场施工现状，人员、设备、环境、管理四类要素是诱发安全事故的核心源头，作业人员欠缺充足安全认知、施工操作偏离标准规范，机械设备日常养护检修存在疏漏，雨雪酷暑等极端天气带来的恶劣作业条件，现场安全管控机制落地不力、管控环节存在疏漏等问题普遍存在。结合各类安全隐患的产生根源，依托现场监理岗位核心工作内容，搭建覆盖施工全过程的安全防控机制，夯实人员安全管束工作，落实机械设备常态化检查养护工作，规整施工现场各类环境条件，健全现场监管理控机制，弥补工程施工阶段的安全管控薄弱环节。相关研究成果能够改善公路施工现场安全管控状态，减少现场安全事故的出现频次，可为公路工程现场安全管控工作提供落地依据。

【关键词】：公路施工；安全事故；事故诱因；现场监理；安全防控

DOI:10.12417/2705-0998.26.13.024

引言

公路工程属于交通基建体系的核心组成部分，施工体量庞大、建设耗时长，露天高危作业占比极高，现场人员设备与自然环境相互交织产生各类干扰，安全隐患始终伴随整体施工阶段。施工过程中出现的人为操作偏差、设备运行故障、外界环境影响及管理落实缺失等问题持续引发安全事故，产生工程资金损耗与工期滞后问题，扰乱交通基建行业平稳有序的发展态势。施工现场监理承担着安全管控核心职能，是排查各类施工隐患、遏制事故发生的重要屏障。结合公路施工安全管控现存问题，剖析各类安全问题的形成原因，梳理适配施工现场的监理防控手段，稳固施工现场安全防护体系，提升工程整体安全管理水准，具备充足的工程应用价值。

1 公路施工安全事故现状及风险特征

1.1 公路施工安全事故现存整体现状

交通基建行业建设规模持续扩张，公路改扩建、新建及养护类工程逐年递增，施工区域分散散落、作业线路跨度广，作业场景随施工进度不断变化，现场安全隐患种类繁多且长期存在，突发事件扰乱工程建设节奏，阻碍项目标准化落地运行。路基处理、边坡整治、桥梁搭建、路面铺设、隧道挖掘及配套设施搭建均属于公路施工高危作业内容，野外露天为主要施工场地，区域地形条件复杂，施工点位处于动态调整状态，固定式安全防护装置无法长期安置与持续维护。不同工种作业内容同步开展，大型机械运转、人工操作、物料吊运、临时用电等作业模式交织叠加，多重风险共存提升施工事故的发生可能^[1]。多数施工单位优先考量建设进度与经济收益，缩减现场安全管

理相关投入，内部安全管理机制无法落地执行，隐患排查工作存在疏漏，各类潜在风险长期留存于施工场地。某县域公路改造项目施工期间，作业团队未依照行业标准排查现场隐患，边坡施工区域未搭设防护设施、未张贴警示标识，现场安全隔离体系不完善，作业人员误入危险区域后出现高处坠落事故，项目施工工作被迫暂停，工程建设产生经济损耗。各类现场事故暴露出公路施工安全管理体系存在缺陷，现场管控工作仍有较大提升空间，梳理总结施工阶段各类风险问题，能够夯实现场安全管理基础，规避各类施工安全隐患。

1.2 公路施工安全风险核心特征

公路施工安全风险拥有别于常规建筑施工的独有特质，各类风险特质相互叠加，增加施工现场安全治理的实施难度。公路工程施工场地多选址于野外区域，不同施工路段覆盖多样地形地貌，地质构造存在明显差异，自然气候的季节性变化也会干扰施工开展。雨水冲刷浸泡引发土体松散、高温天气改变作业环境、风沙天气阻碍施工操作等自然变化，都会滋生全新的施工隐患，施工风险始终处于动态变动状态，固定管控模式无法适配全程施工需求。公路施工各项作业环节衔接紧密，路基、路面、桥梁及防护工程交替或同步推进，多工种交叉作业的施工模式下，单一环节留存的安全隐患会顺着施工链条持续扩散，触发连片式安全问题，风险传导的连锁反应较为突出。施工现场多数安全问题无法通过直观观察识别，机械内部构件损耗、路基土体结构松动、临时线路老化破损等细微问题，无法依靠表层巡查方式排查干净，各类隐患不断堆积，会引发坍塌、机械损伤、触电等恶性施工事故。

某山区公路建设项目施工阶段,持续阴雨天气让雨水不断渗入路基土层,土体含水比例持续增高,整体结构稳定性能持续降低,场地表层未出现任何可视破损痕迹,后续路基压实作业开展时突发局部坍塌事故,造成现场设备与作业平台损毁,体现出公路施工风险的隐藏特质与破坏能力,施工现场常态化、动态化的安全管控工作需要更高的执行标准。

2 公路施工安全事故多维度诱因解析

2.1 人员作业层面核心诱因

现场作业人员安全素养高低不一,非标作业行为普遍存在,人员层面的问题是公路施工事故产生的主要人为诱因,也是现场各类安全隐患反复滋生的关键原因。公路一线施工队伍大多由临时务工人员组成,人员文化基础普遍偏弱,未曾接触过体系化的安全施教与专业技能培训,对各施工环节的操作规范、高危作业约束条件、现场风险辨识方式认知不足,缺少必备的安全作业基础常识。野外长期施工的工作环境下,部分人员沿袭老旧施工方式,形成固定的非标作业模式,简化施工步骤、压缩作业时长的施工心态,让人员省略必要的安全防护步骤,防护用具佩戴达不到施工标准,私自操控大型施工机械设备,随意调整既定的标准化作业流程,常年累积的违规操作给施工场地留存大量安全风险^[2]。一线作业人员普遍存在侥幸心理,轻视现场警示标识与安全管理条例,笃定细微操作偏差不会引发安全事故,无视隐患持续累积产生的恶劣影响,个人防护思维与岗位责任认知相对薄弱。某省道升级改造项目开展路面摊铺施工时,两名现场作业人员未遵从现场安全作业标准,防护用具佩戴不全,贴近高速运转的摊铺设备开展作业,作业预留间距不符合施工要求,设备运行过程中出现机械剐蹭问题,造成人员受伤、工程施工临时停滞。现场人员岗前教育不足、安全认知薄弱、作业操作不标准的现状,是人因事故产生的关键诱因,也是施工现场安全管控工作需要重点管控的核心内容。

2.2 设备环境与管理层面诱因

施工设备养护缺位、野外作业环境复杂、安全管理工作落地不实,各类客观问题持续引发公路施工安全事故,构成现场安全治理的薄弱环节。公路工程整体建设周期久、作业负荷高,挖掘机、摊铺机、压路机、工程运输车等大型设备长期处于高负荷运行状态,构件持续损耗会引发线路老化、制动失效、液压故障等各类设备问题。部分施工单位压缩建设成本、追赶施工工期,设备检修养护工作没有形成固定标准与长效机制,日常设备检查流于形式,潜藏故障得不到及时处理,带故障运行的设备持续投入作业,增加现场机械类事故的发生可能。露天野外是公路施工的主要作业场景,施工点位流动性强,地形地貌条件复杂,沿河、边坡、山谷等特殊作业区域的安全防护开展难度较高。雨雪、大风、高温等多变天气会干扰正常施工开

展,外界环境的不确定因素持续加重现场安全风险。不完善的安全管理体系与缺失的现场监管机制,会放大各类潜藏施工隐患,企业制定的安全管理条例仅留存于书面文件,现场巡查、隐患整治、责任落实、岗前交底等各项基础工作均存在落实缺口。现场监理的监管工作存在覆盖漏洞与时效偏差,现场违规操作、设备隐性故障、环境动态变化产生的风险无法得到即时排查与处置。某高速路基施工项目中,现场压路机长期未开展全面检修保养,制动系统潜藏的故障未被察觉,监理日常巡查未能发现设备隐患,设备作业过程中突发失控现象,撞击现场施工设施,造成设备损坏与场地损毁,直观体现出设备运维、环境管控、现场管理多重缺陷叠加引发的安全危害。

3 面向事故诱因的现场监理防控实施对策

3.1 强化人员管控,规范现场作业行为

现场监理可搭建全方位、常态化的人员管控体系,妥善处置作业人员安全能力不足、现场操作不标准等常见施工问题,从施工源头规范整体施工作业状态,有效规避人为因素造成的各类施工安全事故。监理岗位全程参与施工人员进场审核与管控工作,督促施工单位落实全员岗前安全宣教工作,结合路基施工、路面摊铺、边坡开挖、机械操控等差异化施工环节的作业特征,细致讲解各工序标准操作方式、高危作业风险要点、现场安全防护准则与突发事故应急处置手段,彻底杜绝未接受培训、无岗位资质的人员直接上岗作业的情况。施工现场人员信息采用动态台账模式统筹管控,所有进场作业人员的基础资料统一录入系统、分类归档备案,工作人员定期核验作业人员实操能力与岗位从业资质,起重作业、大型机械操作等特殊施工岗位严格落实持证上岗制度,杜绝无证上岗、跨岗违规操作等不良现象^[3]。施工现场实行全天候巡查管控机制,作业人员现场操作状态作为核心核查内容,重点整治防护装备佩戴不规范、作业流程随意简化、近距离靠近机械作业区域、私自改动既定施工工序等违规行为,现场发现的各类违规问题及时叫停整改,同步建立专项整改台账,持续跟进督促施工单位完成闭环治理。结合项目整体施工进度与季节环境变化特征,施工现场定期组织全员安全警示教育,依托公路工程真实事故案例开展风险科普与安全教育,帮助一线作业人员充分认知各类施工隐患的实际危害,破除现场作业侥幸心理,持续规范整体施工作业秩序,有效降低人为安全事故的发生几率。

3.2 完善设备环境管控,健全监理监管体系

现场监理可针对设备养护不到位、野外施工环境复杂、管理机制不完善等各类施工安全问题,搭建覆盖施工全流程的精细安全防控体系,补齐现场安全管理短板,稳固公路工程施工安全基础。施工机械管控环节,监理督促施工单位落实设备进场核验、日常检修保养、故障登记上报的标准化流程,所有进场施工设备均完成资质核对、信息备案与性能检测工作,

设备整体参数、安全防护结构、运行状态均满足现场施工安全规范。施工日常运作中,施工单位落实每日常规检查、每周专项检修、每月全面养护的设备管养模式,重点核查机械制动、传动及防护装置的运行状态,出现部件老化、零件磨损、设备故障等问题的施工机械,可勒令停止现场作业并限时完成维修更换,杜绝故障设备投入工程施工。施工环境管控环节,监理实时掌握区域气象变动与场地地形实况,雨季积水、山体滑移、极端高低温等不良施工条件出现时,叫停现场高危作业内容,加固施工现场临时配套设施,完善场地排水、防滑、防坍塌的安全防护举措,边坡、沿河、深基坑等危险施工区域增设合规防护围挡与警示标牌,降低自然环境对施工安全的干扰影响。现场安全治理环节,监理细化自身安全监管岗位职责,搭建全域覆盖的现场巡查模式,针对高危施工工序、核心作业点位开展专项隐患排查,形成隐患筛查、整改落实、复核验收的闭环管理流程,压实施工单位主体安全责任,精细化的监理管控模式可清除现场各类安全隐患,保障公路工程施工全程平稳有序

开展。

4 结语

公路工程施工全过程存在多重安全风险,整体风险具备多变、突发、不易察觉的特质,施工安全管理工作仍存在诸多亟待完善的缺陷。人员操作、设备养护、场地环境、现场监管是影响公路施工安全的四大核心层面,各类施工安全事故的产生原因可围绕四大层面逐层拆解。作业人员不标准的操作方式、薄弱的安全认知,机械设备养护工作的疏漏,野外施工场地的复杂多变,现场安全监管工作的松散落地,都会造成施工隐患反复出现,干扰现场安全建设工作。贴合各类风险成因搭建全程化的监理防控机制,规范现场人员作业行为,动态把控设备运行状态与场地环境变化,建立隐患处置闭环管理模式,能够弥补传统施工安全管理的不足。施工现场监理管控模式的持续改良,各施工工序安全标准的细化完善,全域风险防控体系的逐步搭建,能够稳固公路工程安全建设根基,让交通基建领域的施工管理工作更加规整、精细、专业。

参考文献:

- [1] 纪国栋,叶聿森.公路施工安全事故诱因与预警管理的探讨[J].汽车周刊,2025,(5):180-182.
- [2] 许嘉男.高速公路改扩建施工的安全隐患及预控措施分析[J].工程建设与设计,2025,(6):223-225.
- [3] 陈双喜.公路养护施工作业现场管理及社会车辆闯入作业区事故预防探讨[J].价值工程,2025,44(4):68-70.