

水利水电工程施工安全管理的现状与改进建议

张 森

洛阳市河渠事务中心 河南 洛阳 471000

摘 要：现阶段水利水电工程施工场景复杂、作业环节多元，安全管理工作面临诸多常态化问题。行业整体逐步推进数字化、智能化安全管控模式，但基层管理落地不到位、人员管控松散、技术应用滞后、应急体系不完善等问题普遍存在。本文结合当前水利施工行业发展趋势，梳理施工安全管理现存核心短板，从人员管理、技术升级、体系优化、应急建设四个维度提出适配新时代工程建设的改进举措，旨在提升水利水电施工安全管控实效，降低施工安全风险，助力行业安全稳定发展。

关键词：水利水电；工程施工；安全管理；现状与改进

引言

水利水电工程属于户外高危建设工程，施工周期长、作业范围广、环境变数大，涵盖高空、深基坑、隧洞、临水等多种特殊作业场景，安全管控难度远高于普通建筑工程。随着国内水利建设工程规模化、大型化发展，工程施工复杂度持续提升，传统粗放式安全管理模式已无法适配当前施工需求。安全管理是水利工程建设的核心基础，直接关系工程建设进度、施工投入成本与现场人员状态。基于当前行业安全管理发展现状，梳理现存问题、优化管理模式，是水利行业高质量发展的必然需求。

1 水利水电工程施工安全管理整体现状

当前国内水利水电工程建设进入规模化升级阶段，各类灌区、水电站、河道治理、水利枢纽工程持续落地，施工场景从单一地面作业转向多场景交叉作业，施工设备、作业模式、人员结构均发生明显变化，安全管理工作呈现出新的发展态势。目前行业内已全面摒弃无管控的粗放施工模式，多数施工单位建立基础安全管理框架，落实基础安全管控工作，行业整体安全事故发生率呈现逐年下降趋势。但结合一线施工落地情况来看，安全管理仍存在表层化、形式化问题，整体管控水平与工程建设发展速度不匹配。多数施工单位的安全生产工作集中在前期报备、日常巡查、事后整改等常规环节，针对施工全过程的动态化、常态化管控覆盖不足^[1]。尤其在多班组、多工序交叉施工场景中，安全管控存在明显盲区，各参建单位之间的安全工作衔接不畅，权责划分模糊，出现安全问题后易出现推诿、漏管情况。同时，行业安全管理的数字化转型进度不均衡，头部企业已落地智能监控、线上隐患管控等新型模式，中小施工

单位仍依赖人工巡查、纸质记录等传统方式，管控效率较低。一线安全管理的核心痛点集中在落地执行层面，制度搭建趋于完善，但现场落实大打折扣，人员管控、设备管控、风险预判、应急处置等关键环节均存在短板，无法实现全方位、全周期的安全防控，制约水利工程安全管理质量提升。

2 水利水电工程施工安全管理现存核心问题

2.1 安全管理制度落地流于形式

目前绝大多数水利施工企业都搭建了成套的安全管理制度，涵盖岗位责任、现场管控、隐患排查、考核奖惩等基础内容，制度框架能够贴合行业通用标准。但制度落地过程中普遍存在脱节问题，多数项目直接套用通用制度模板，未结合项目地形、施工工序、作业场景等实际情况调整优化，制度适配性不足。施工现场的安全管理工作多依赖管理人员主观推进，没有形成固定的标准化执行流程。日常安全检查、隐患整改、安全交底等基础工作，常出现记录造假、流程简化、整改闭环不彻底等问题。安全责任划分仅停留在管理层，未细化到一线班组和具体作业人员，纵向责任传导断裂，横向部门监管重叠或空白。考核机制缺乏约束力，安全违规行为的处罚力度不足，合规操作的激励机制缺失，导致全员参与安全管理的主动性不足，管理制度无法发挥实际管控作用。

2.2 一线作业人员综合素养参差不齐

水利水电工程一线施工人员以临时务工人员、外包班组人员为主，人员流动性极强，整体从业门槛较低。多数一线作业人员没有系统的安全从业认知，仅依靠过往施工经验开展作业，对新型施工工艺、高危作业

风险、标准化操作流程掌握不足。企业开展的安全培训工作存在同质化、形式化问题,培训内容以理论宣讲为主,贴合现场实操、新型风险、智能设备操作的针对性培训较少^[2]。培训模式固定单一,没有结合新老员工、不同岗位人员的差异化需求分层培训,导致培训效果无法落地。同时,现场人员的风险辨识能力不足,对深基坑、高边坡、临时用电等隐性风险无法提前预判,日常违规操作、侥幸作业行为频发。人员入职安全考核、日常安全测评机制不完善,未形成常态化素养提升体系,人员安全能力无法适配新型施工场景需求。

2.3 安全管控技术与设备应用滞后

现阶段水利行业逐步推进智能化、数字化安全管控,但基层施工现场的技术落地进度缓慢。多数中小施工项目仍采用人工巡查、肉眼排查、纸质登记的传统管控模式,人工排查存在视野局限、效率偏低、遗漏率较高等问题,无法实现24小时不间断全域管控。部分项目虽引入智能监控、在线监测设备,但设备安装点位不合理、日常运维不到位,设备闲置、数据失效、预警失灵等问题普遍存在。施工设备安全管控同样存在短板,大型工程机械、临时用电设备、支护设备的日常检测、维护、保养流程不规范,设备带病作业、超期服役现象频发。同时,施工现场的安全防护设备配置不规范、更新不及时,部分老旧防护设备仍投入使用,无法起到有效防护作用。新型数字管控技术、智能监测设备的普及应用不足,导致安全管控依赖人工经验,精准化、前置化防控能力薄弱。

3 新时代水利水电施工安全管理改进建议

3.1 细化制度体系,压实全流程安全责任

针对当前安全制度落地虚化的问题,需结合新时代水利施工特点,搭建适配现场实操的精细化安全管理体系,摒弃通用化、模板化的制度模式。各施工项目需根据自身施工工序、作业环境、风险点位、参建队伍情况,针对性修订安全管理制度,明确各工序、各岗位的安全管控标准和执行流程,让制度贴合现场实际、具备可操作性。搭建纵向贯通、横向覆盖的责任体系,将安全管理责任从企业管理层、项目管理层,逐层细化到班组、个人,明确每个岗位的安全职责、工作内容和管控范围,杜绝责任空白和权责重叠。建立安全工作闭环管理机制,对日常巡查、隐患排查、问题整改、复查销号全流程实行线上留痕管理,每一项安全问题都明确整改责任人、整改时限和复查标准,杜绝虚假整改、拖延整改。优化安全考核机制,将安全履职情况、隐患整改成效、违规操作次数纳入全员绩效考核,加大违规行为

惩处力度,落实安全管理一票否决制度^[3]。同时,厘清总包、分包、监理、设计等多方参建主体的安全权责,建立多方联动管控机制,定期开展安全工作对接会议,解决交叉管控盲区,推动安全管理制度从纸面落实到现场。当下水利工程施工模式持续更新,跨界交叉作业、临时施工场景不断增多,原有固定制度无法适配动态施工变化,常态化动态修订制度、更新管控标准,能够持续贴合现场施工节奏。

3.2 优化人员管控,搭建常态化培训体系

围绕一线施工人员流动性大、素养参差不齐的问题,建立全周期、分层化的人员安全管控与培训体系,全面提升全员安全从业能力。严格落实人员入职准入机制,所有进场作业人员必须完成安全岗前培训和基础考核,考核合格后方可上岗,杜绝无证上岗、未培训上岗情况。优化培训模式,摒弃单一的理论宣讲模式,结合当下新型施工工艺、智能管控设备、高频安全风险,增加现场实操教学、风险辨识训练、违规操作警示等实操内容。实行分层分类培训,针对管理层重点开展安全管控、风险研判、应急统筹能力培训,针对一线作业人员重点开展标准化操作、风险识别、自我防护技能培训,针对新员工开展岗前系统培训,针对老员工开展常态化更新培训。建立人员动态管理台账,实时登记进场人员信息、培训记录、考核结果、违规记录,实现人员安全动态管控。同时,搭建常态化安全科普机制,利用施工现场宣传栏、班前会、线上短视频等多种形式,普及日常安全作业常识,纠正侥幸施工心态,引导全员主动遵守安全作业规范,从源头减少人为安全风险。目前水利施工行业用工模式愈发灵活,短期外包人员、季节性施工人员占比持续升高,这类人员普遍缺乏长期从业安全积累,安全意识波动较大。常态化、差异化的培训模式可以适配流动用工特点,填补人员安全认知缺口。同时,动态人员台账能够实现人员安全状态可查、可控,方便管理人员针对性开展管控和培训工作,持续夯实现场人员安全作业基础。

3.3 升级管控技术,推进数字化智能管控

适配水利工程智能化发展趋势,加快推进施工现场安全管控技术升级,以技防替代传统人防,提升安全管控精准度和时效性。全面普及现代化智能管控设备,在深基坑、高边坡、隧洞施工、临水作业等高风险点位,安装智能监控、位移监测、水位监测、超限预警等设备,实现施工风险24小时自动监测、实时预警,替代人工定点巡查的传统模式。整合施工现场各类监测数据,搭建一体化安全管控数字平台,实现隐患上报、数据监

测、预警推送、整改跟踪、数据统计全流程线上化,管理人员可实时掌握全场安全动态,实现远程化、可视化管控。规范施工设备与防护设备管理,建立机械设备全生命周期管理台账,定期开展设备检测、维护、保养,及时淘汰老旧、故障、超期设备,杜绝设备带病作业。根据不同作业场景,规范配置标准化安全防护设备,定期检查更新,保障防护设备有效可用。同时,加强管理人员和作业人员的智能设备操作培训,确保各类智能管控设备、数字管理系统能够正常投入使用,避免设备闲置、系统空转,切实发挥技术赋能安全管控的作用,弥补人工管控的短板。现如今水利工程建设逐步走向大型化、复杂化,施工范围更广、作业点位更分散,传统人工巡查存在时间和空间上的管控局限,无法实现全域无死角管控^[4]。智能化、数字化管控模式可以突破人工管控短板,实现风险提前预判、隐患实时预警,大幅降低人为疏漏导致的安全隐患。持续推进技术升级和设备落地,是新时代水利施工安全管理提质增效的核心路径,也是行业转型发展的必然选择。

3.4 完善应急体系,强化风险前置防控

结合水利施工环境复杂、突发风险多的特点,构建前置防控、快速响应、闭环处置的现代化应急管理体系,提升施工现场风险防控和应急处置能力。转变传统事后处置的管控思维,推行事前预判、事中管控、事后复盘的全周期风险管控模式。定期对施工现场开展全域风险排查,梳理高风险点位、高频风险隐患,建立动态风险台账,针对不同风险类型制定对应的防控举措,提前规避各类安全事故。优化应急预案体系,摒弃通用化预案模板,结合洪涝、坍塌、触电、溺水等水利施工高频事故类型,制定专项应急处置预案,明确应急流程、人员分工、物资调配、处置步骤,提升预案的针对性和可操作性。建立常态化应急演练机制,定期开展无脚本实战化应急演练,模拟各类突发安全事故,锻炼现场人员的应急响应、自救互救、协同处置能力,解决应急演练形式化、实战性不足的问题^[5]。规范应急物资管理,按标准储备防汛、防护、救援等各类应急物资,定期核查物资储备情况,及时补充更新,保障突发事故发生后能够快

速调配使用。同时,建立安全事故复盘机制,针对各类安全隐患和偶发问题,及时复盘问题成因、管控漏洞,优化防控举措,形成长效防控机制,持续降低施工安全风险。水利工程多处于野外山区、河道周边,受天气、地质环境影响极大,暴雨、滑坡、水位暴涨等突发状况随机性强,极易引发连锁安全事故。传统静态应急模式无法适配动态变化的施工环境,前置化风险防控和实战化应急体系,能够有效应对各类突发状况。通过常态化复盘优化,持续补齐应急管控漏洞,让应急处置能力贴合现场实际需求,全面提升施工现场风险抵御能力。

结语

水利水电工程施工安全管理是工程建设的核心保障,贯穿项目建设全周期,直接影响工程建设质量与行业发展稳定性。当前行业安全管理正处于传统模式向数字化、精细化转型的关键阶段,制度落地不足、人员素养薄弱、技术应用滞后、应急体系不完善等问题,仍是制约安全管理提质增效的主要因素。本文结合行业当下发展现状,针对性提出制度细化、人员赋能、技术升级、应急优化四类改进举措。未来水利施工安全管理需持续贴合行业发展趋势,聚焦现场实操、强化落地执行、依托数字技术,持续补齐安全管控短板,构建全方位、常态化、智能化的安全管控体系,持续提升水利水电工程施工安全管理整体水平。

参考文献

- [1] 魏玉超,赵梓淳.高坝大库水利水电工程施工安全风险[J].水上安全,2026,(9):173-175.
- [2] 莫东.现代化水利水电工程管理现状及改进策略探究[J].农村实用技术,2026,(1):56-57.
- [3] 余洪鸿.水利水电工程运行维护管理的现状分析与改进对策[J].工程建设与设计,2026,(11):210-212.
- [4] 冷玉书.水利水电工程施工质量控制与管理对策[J/OL].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2026,(4):025-028.
- [5] 桑亚雄.城市水利水电工程施工安全管理体系构建[J].科技与创新,2025,(15):185-188.