

水利工程建设中的安全隐患与防范机制探讨

霍少菲

德州市水利事业发展中心 山东 德州 253000

摘要:针对水利工程建设场景开放、隐患演化复杂的行业特性,本文系统梳理该领域安全隐患隐蔽性强、覆盖范围广、突发概率高、易耦合叠加的核心特征,从人员认知、机制落地、现场管控三个维度剖析隐患生成的底层逻辑,构建覆盖思想防线筑牢、显性风险清零、长效体系闭环的全链条安全防范路径。研究成果可为基层水利项目落地精细化安全管控提供实操参考,助力补齐中小型水利工程建设的安全管理短板,有效降低建设阶段安全事故发生概率。

关键词:水利工程; 施工建设; 安全隐患; 风险防控; 安全管理机制

引言:水利工程是支撑城乡防洪减灾、水资源优化配置的核心基础设施,其建设阶段的安全管控质量直接决定工程全生命周期的运行稳定性。当前我国在建水利项目普遍存在作业场景分散、自然环境变量复杂、人员流动性高的现实特征,传统通用型建筑安全管理模式难以适配其差异化风险管控需求。近年多地水利项目建设阶段的安全事故频发,暴露出行业在隐患识别、机制落地、现场管控层面的明显短板。在此背景下,系统梳理水利工程建设安全隐患的演化规律与生成逻辑,构建针对性的全流程安全防范体系,对补齐基层水利项目安全管理缺口、保障工程高质量推进具备重要的现实意义。

1 水利工程建设安全隐患整体特点

相较于常规民用与工业建筑工程,水利工程建设长期处于临水、临山的开放作业场景,受自然环境约束程度更高,其安全隐患演化规律呈现出区别于其他工程领域的独有特征。(1) 隐患隐蔽性较强,大量风险潜藏在岩土体内部、水下作业面、临时结构受力层等常规施工流程覆盖不到的区域,同时部分隐患以渐进式损伤的形态缓慢演化,难以通过常规人工巡检手段快速识别,漏判、误判概率长期处于较高水平。(2) 风险覆盖范围广,安全隐患贯穿施工筹备、主体工程施工、多工序交叉作业、现场收尾清场等项目全生命周期的所有阶段,覆盖作业人员行为、工程机械设备、现场作业环境、专项施工工艺等多个管控维度,不存在绝对的安全管控空白区。(3) 风险突发性突出,局地强降雨、河道水位陡涨、边坡土体蠕变等水文、气象、地形要素的动态突变,会在短时间内彻底改变原有施工环境的稳定状态,无需前置征兆即可直接诱发突发安全风险。(4) 风险叠加性明显,单一细微隐患若未在第一时间完成闭环处置,会与其他维度的潜在风险发生耦合叠加并快速升级,大幅提升重特大安全事故的发生概率,进一步增加

现场安全管控的整体难度。^[1]

2 水利工程建设主要安全隐患类型

2.1 人员作业层面安全隐患

施工作业人员是水利工程现场安全风险的核心接触主体,人员层面的非合规行为是施工现场占比最高的安全隐患来源。部分固定作业人员安全防护意识存在明显缺口,在高空临边、临水涉水、深基坑作业等高危场景中,普遍存在安全防护用具佩戴不规范、私自删减标准作业流程、擅自调整既定施工工序等违规操作行为。同时,水利工程涉及水下爆破、隧洞开挖等特殊作业工序占比偏高,部分在岗作业人员对应专项作业的专业技能储备不足,对作业场景内的隐蔽风险预判能力薄弱,面对水文、地质等作业环境的动态变化,无法第一时间做出合规的应急处置。水利工程施工现场人员流动性长期处于较高水平,大量临时进场的务工人员未完成系统性的安全技能培训,对现场风险点位分布、各工序标准化作业要求认知不到位,长期保留非工程场景下形成的习惯性违规作业问题。此外,部分现场专职安全管理人员履职意识不足,对巡查范围内的不规范作业疏于监管、未及时叫停纠正,进一步放大了人员作业层面的安全风险传导概率^[2]。

2.2 机械设备层面安全隐患

水利工程施工全流程高度依赖起重机械、土石方机械等大型工程设备,各类工程机械的实时运行状态直接决定现场整体安全管控水平。在长期连续施工周期内,进场机械设备普遍存在日常养护流程缺位、定期强制检修滞后的问题,设备长时间处于高负荷连续运转状态,易出现核心零部件磨损、老化、连接固件松动等隐性损伤,进而引发设备运行失灵、突发故障,最终诱发机械倾覆、吊装物料坠落、机械挤压伤人等恶性安全事故。部分设备操作人员岗位专业素养不达标,对设备额定运

行参数、标准化操作流程掌握不熟练,日常作业中存在违规操作、超负载运行、未经审批随意调整设备运行状态等非合规行为。同时,施工现场不同类型机械设备的调度、停放缺乏系统性科学规划,多设备交叉作业区域预留安全操作间距不足,部分设备出厂配置的安全联锁防护装置出现破损、缺失问题后未及时完成更换校准,形成持续性的显性设备安全隐患。

2.3 现场环境与施工工序安全隐患

水利工程施工大多处于户外临水、山地、河道等开放区域,作业环境复杂多变,环境衍生类安全隐患发生概率长期处于较高水平。深基坑、高陡边坡、施工围堰等临时工程结构,易受连续雨水冲刷、库区水位涨跌、周边土体不均匀沉降等因素影响,出现边坡滑移、基坑大量积水、围堰渗漏、土体坍塌等安全风险。山地施工区域易出现危岩落石、表层土体松动等隐患,大风、雷雨、极端高温、汛期涨水等特殊工况,会直接降低高空作业、露天机械作业的安全冗余度。同时,水利工程施工工序交叉重叠度较高,土方开挖、混凝土浇筑、水下作业、管线铺设等多类工序同步推进,若工序衔接逻辑不合理、施工节奏把控失衡,易造成局部施工区域荷载超出设计阈值、临时结构稳定性下降,引发结构变形、局部坍塌等安全问题。此外,施工现场物料分类堆放混乱、临时用电布设不符合规范、关键点位安全警示标识缺失、应急作业通道拥堵等管理疏漏,也会持续滋生各类显性现场安全隐患。

3 水利工程安全隐患产生的核心原因

3.1 全员安全认知存在短板

安全认知体系建设的系统性不足,是各类施工安全隐患持续生成的核心根源。项目管理层普遍存在重施工进度、重建设效益、轻安全管控的认知偏差,将工期节点完成率、项目成本控制成效作为核心管控目标,对安全管理工作的资源投入不足、重视程度缺位,日常管理中频繁出现压缩安全培训时长、削减隐患排查频次、延后设备强制养护周期的行为,对现场轻微违规作业行为采取默许放任的态度。一线作业人员群体普遍存在经验主义侥幸心理,片面认为常规非合规操作不会触发安全事故,对隐蔽性、潜在性的衍生风险缺乏足够敬畏意识,主动落实自我防护要求的内在动力不足。整体施工全团队未形成统一的常态化安全思维,安全管理各项要求长期流于表面形式,无法从作业行为的源头规避基础性安全隐患^[3]。

3.2 安全管理机制落地不足

现有项目安全管理机制普遍存在内容笼统、针对性

弱、落地性差的问题,难以适配水利工程特殊的施工场景。多数管理制度为通用化条款,未结合临水作业、高空施工、多工序交叉作业的特点制定专项管控内容,现场指导作用有限。同时,现场安全岗位职责划分模糊,管理人员、巡检人员、作业班组的安全权责界定不清,出现风险问题后无法精准定位责任,导致各岗位安全工作主动性不足。安全考核与激励约束机制不完善,对违规行为约束力度不足,对规范作业、主动排查隐患的行为缺乏正向激励,难以形成长效安全管理约束。

3.3 现场安全管控体系不完善

施工现场安全管控的精细化、常态化水平不足,整体管控体系存在明显漏洞。隐患排查模式较为粗放,多以随机抽查为主,缺乏系统化、全覆盖的常态化排查机制,对隐蔽性、深层次隐患排查不彻底,无法实现隐患早发现、早整改。安全培训工作同质化、形式化严重,未结合不同岗位、不同作业工序的风险特点开展分层培训,培训方式单一,难以有效提升作业人员的实操安全能力和风险处置能力。同时,现场应急管理体系不完善,应急物资储备不足、应急处置流程不清晰、应急实操演练频次不足,面对突发安全风险时,无法快速有效处置,导致隐患持续扩大、风险持续升级。

4 水利工程建设安全防范机制构建路径

4.1 深化全员安全教育,筑牢思想安全防线

常态化的安全思想体系建设是水利工程建设风险前置防控的核心基础。项目管理层需主动转变传统管理逻辑,彻底摒弃重施工进度、轻安全管控的粗放管理模式,将安全管控要求贯穿工程勘察、施工组织、竣工验收全流程各环节,建立安全、质量、进度三维协同的管控体系,杜绝以压缩安全投入换取工期推进的违规行为。搭建覆盖全岗位的分层分类安全教育培训体系,针对项目安全管理人员、特种设备操作人员、一线固定作业人员、临时进场务工人员四类群体设置差异化培训内容,重点覆盖高风险作业面隐患识别要点、各工序标准化作业规程、个体劳动防护规范、突发险情应急处置流程等核心模块。同步优化现有培训实施形式,以现场实操考核、岗位结对实操指导、典型事故案例警示教育为核心载体,替代单一的集中口头宣讲模式,建立培训效果闭环核验机制,所有人员经考核合格后方可进场作业,切实提升全员安全实操能力,从根源破除侥幸违规心理,建立覆盖全员的常态化安全防护意识体系^[4]。

4.2 细化现场管控标准,消除显性安全风险

针对水利工程建设现场设备、作业环境、施工工序等维度的显性安全隐患,建立精细化、常态化的全流程

现场管控模式,实现风险的前置清零。在机械设备管理层面,构建覆盖进场核验、日常运维、退场报废的全生命周期管控机制,明确设备标准化操作流程、定期强制检修周期、日常养护技术要求、闲置封存存放规范,建立可追溯的完整设备运维台账,对老化磨损达到阈值的零部件第一时间完成更换,严格杜绝设备带故障投入施工作业。同步严格规范设备操作人员的作业行为,定期开展岗位技能与安全操作核验,优化多设备交叉作业的现场调度方案,在不同设备的作业区间之间预留符合安全规范的防护距离,避免交叉碰撞风险。在施工现场管理层面,科学规划全施工周期的场地功能分区,明确物料分类堆放、临时用电布设、临时设施搭建的刚性标准,按规范配齐各区域安全警示标识与防护设施,保障应急逃生通道全程畅通。结合实时气象、水文、周边地形的动态变化调整施工计划,遇极端天气第一时间叫停高空、临水等高危露天作业,定期对深基坑、高陡边坡、施工围堰等关键临时结构开展稳定性专项检测,建立隐患闭环整改台账,全面消除环境类显性安全风险。

4.3 完善管控体系,构建长效防范机制

结合水利工程施工流动性强、风险点分布密集、环境变量复杂的核心特性,搭建系统化、全链条闭环的安全防范管理体系,从制度层面夯实长效运行基础。细化各场景专项安全管理细则,针对高空作业、临水作业、水下作业、大型机械作业等不同高危施工场景,制定适配场景风险特征的专属管控标准,同步逐层明确项目负责人、安全管理人员、一线作业人员的岗位安全职责,实现权责精准到人、安全责任全链条落地。优化现有安全考核与奖惩体系,将日常安全作业规范执行情况、隐患排查整改进度、现场安全管控履职成效全部纳入岗位绩效考核范畴,强化违规行为刚性约束与合规行为正向激励,充分调动全员参与安全管控的主动性。建立班

组、项目部、监理单位三级常态化隐患排查机制,通过班组每日定点巡查、项目部每周全域全面排查、参建各方联合月度专项排查的分级模式,实现所有风险隐患的全面筛查、统一登记建档、限时闭环整改、整改效果复核的全流程管理。同步完善现场应急管理体系,按规范配齐对应品类与数量的应急物资,细化不同类型突发风险的分级应急处置流程,常态化开展实景实操应急演练,全面提升现场突发风险快速处置能力,最终构建全方位、常态化、闭环式的长效安全防范机制^[5]。

结束语

水利工程建设安全管理是一项覆盖全流程、联动多主体的系统性工作,无法依靠单一环节的零散管控实现风险全面清零。针对水利项目独有的隐患演化特征,构建从人员安全认知落地、现场显性隐患排查到长效闭环机制运行的完整安全防范体系,是从源头遏制安全事故的核心路径。未来随着智能巡检、实时风险监测等数字化技术的逐步普及,水利工程安全管控将进一步向前置化、精细化方向升级,持续为水利基础设施的高质量建设筑牢坚实的安全底线。

参考文献

- [1]吴亚虎.水利工程建设中的安全隐患与防范机制探讨[J].视周刊,2026,(9):139-140.
- [2]杨帅.水利工程施工中的质量控制与安全隐患管理研究[J].奥秘,2026,(7):169-171.
- [3]魏佳.水利工程施工中的质量控制与安全隐患管理[J].中国科技纵横,2026,(10):115-117.
- [4]朱茹斌.水利工程施工安全隐患排查与治理措施[J].区域治理,2026,(20):0076-0078.
- [5]卞威,杜云皓,陈怀民,等.水利工程建设中的水资源保护方法研究[J].水上安全,2026,(1):67-69.