

# 水利水电工程施工安全管理现状及对策研究

曾 芮

中国安能集团第三工程局有限公司成都分公司 四川 成都 611130

**摘要:** 水利水电工程施工安全管理对保障工程顺利推进意义重大。当前安全管理具有施工环境复杂、技术密集、管理动态等特征,形成层级化管理体系与标准化管理流程,但存在安全意识薄弱、管理机制缺陷、技术风险突出、环境适应性不足等问题。本文通过分析人员、技术、环境、管理等因素对施工安全的影响,提出强化安全意识与技能培训、完善安全管理制度与责任体系、提升技术保障能力、优化施工环境管理、构建应急管理体系等优化对策,以提升施工安全管理水平。

**关键词:** 水利水电工程; 施工安全管理; 现状分析; 影响因素; 优化对策

引言: 水利水电工程作为基础设施建设的关键部分,其施工安全关乎工程效益、人员生命安全与社会稳定。施工过程涉及多学科技术交叉、大型设备操作、复杂环境作业等,安全风险点多面广。当前,尽管已形成较为固定的安全管理模式,但在实际执行中仍面临诸多挑战。深入剖析水利水电工程施工安全管理现状,探究影响施工安全的关键因素,并提出针对性的优化对策,对于提升工程安全管理水平、保障施工安全有序进行具有重要的现实意义。

## 1 水利水电工程施工安全管理现状分析

### 1.1 安全管理的主要特征

水利水电工程施工安全管理依托工程建设自身属性,形成区别于其他工程领域的鲜明特征,其中施工环境复杂性最为突出。工程多分布于江河湖库周边,地质条件呈现多变态势,不同施工区段岩土性质差异明显,增加安全管控难度<sup>[1]</sup>。气候因素对施工安全影响显著,暴雨、大风、高温等恶劣天气易引发各类安全隐患,制约施工安全推进。同时,工程多涉及水下、高空、地下等多场景作业,作业空间普遍受限,进一步提升安全管理难度。技术密集性是另一核心特征,工程建设融合土木、机械、电气等多学科技术,各领域技术交叉应用,对施工安全管理提出更高专业要求。大型施工设备广泛应用于工程建设全过程,设备操作环节的安全风险突出,需强化全流程管控。管理动态性贯穿工程施工始终,水利水电工程工期普遍较长,各施工工序衔接紧密,一道工序的安全管控疏漏易影响后续施工安全。施工人员队伍流动性较大,人员更替频繁,给安全管理的连续性和规范性带来挑战,需建立灵活适配的管理模式。

### 1.2 当前安全管理的主要模式

当前水利水电工程施工安全管理形成较为固定的模

式体系,层级化管理体系是核心架构,构建起建设单位、监理单位、施工单位三级责任分工体系,各主体各司其职、协同发力,共同保障施工安全。建设单位统筹整体安全管理工作,监理单位负责施工全过程安全监督,施工单位落实安全生产主体责任,形成分层管控、层层落实的管理格局。标准化管理流程是安全管理的重要支撑,安全技术交底、隐患排查、应急预案编制构成标准化管理的核心环节,贯穿施工全流程。安全技术交底覆盖各施工环节,明确各岗位安全操作要求;隐患排查常态化开展,及时发现并整改安全隐患;应急预案编制贴合工程实际,为应对突发安全事件提供支撑。信息化辅助手段的应用逐步普及,监控系统实现施工现场全覆盖,实时捕捉施工过程中的安全异常,风险预警平台能够提前预判安全风险,为安全管理决策提供数据支撑,推动安全管理向智能化、精细化转型。

### 1.3 现存问题与挑战

尽管当前安全管理模式逐步完善,但水利水电工程施工安全管理仍存在诸多问题与挑战。安全意识薄弱是普遍存在的突出问题,部分施工人员对安全规范认知不足,忽视安全操作要求,存在侥幸心理,违规作业行为时有发生,给施工安全带来极大隐患。管理机制存在明显缺陷,各主体间责任划分模糊,部分安全管理职责出现交叉或空缺,监督力度不足,难以形成有效约束,奖惩机制未能充分发挥作用,无法有效调动人员参与安全管理的积极性。技术风险日益突出,部分施工设备长期使用后出现老化现象,未及时更新维护,设备运行安全难以保障;部分施工人员操作不规范,易引发设备操作安全事故;新技术在工程中的应用尚不成熟,缺乏完善的安全管控措施,进一步加剧技术安全风险<sup>[2]</sup>。环境适应性不足同样不容忽视,极端天气、地质灾害等外部环境

因素对施工安全形成持续威胁, 现有安全管控措施难以全面应对各类突发环境风险, 给施工安全管理带来严峻挑战。

## 2 水利水电工程施工安全管理的关键影响因素

### 2.1 人员因素

人员因素是影响水利水电工程施工安全管理的核心变量, 直接决定安全管理工作的落实成效与施工安全水平。施工人员技能水平与安全意识, 是防范现场安全隐患、杜绝违规作业的基础。水利水电工程施工工序复杂、作业风险高, 对施工人员的专业技能要求严苛, 技能水平不足易导致操作不规范, 进而引发安全事故。安全意识的缺失则会让施工人员忽视安全操作规范, 轻视作业过程中的安全隐患, 违规操作行为频发, 直接威胁施工安全。管理人员专业能力与决策效率, 同样对安全管理产生重要影响。安全管理人员需具备扎实的水利水电施工安全专业知识, 能够精准识别施工过程中的各类安全风险, 制定科学合理的管控措施。决策效率不足会导致安全隐患处置不及时, 小隐患逐步演变为大事故, 进一步扩大安全风险影响范围, 制约安全管理工作的推进。

### 2.2 技术因素

技术因素是保障水利水电工程施工安全的重要支撑, 其成熟度与可靠性直接关联施工安全稳定性。施工工艺的成熟度与可靠性, 决定施工过程的安全可控性。水利水电工程施工工艺涵盖开挖、浇筑、吊装等多个环节, 工艺不成熟、不可靠会导致施工环节出现质量隐患, 进而诱发安全事故, 影响施工安全全局。大型设备的安全性能与维护状况, 是技术因素中的关键环节。水利水电工程施工依赖各类大型起重、浇筑、开挖设备, 设备安全性能不足会直接引发机械安全事故, 设备日常维护不到位则会加剧老化损耗, 降低设备运行稳定性, 增加安全风险。完善的设备维护体系与良好的安全性能, 能够有效规避技术层面的安全隐患, 为施工安全提供保障。

### 2.3 环境因素

环境因素是水利水电工程施工安全管理中难以控制但必须重点应对外部变量, 对施工安全形成持续影响。自然条件的不可控性, 是环境因素的核心体现<sup>[1]</sup>。水利水电工程多选址于江河湖库周边, 地形复杂多样, 地质条件多变, 易引发滑坡、坍塌等地质风险; 气候条件波动显著, 暴雨、大风、高温、严寒等极端天气频繁出现, 易诱发洪涝、设备故障等安全隐患, 给施工安全带来极大挑战。作业空间布局的合理性, 同样影响施工安

全管理成效。工程作业场景多元, 水下、高空、地下等作业空间交错, 布局不合理会导致作业人员活动空间拥挤、设备操作空间不足, 易引发人员碰撞、设备误操作等安全问题, 同时也会阻碍隐患排查与应急处置工作的推进, 进一步提升安全管理难度<sup>[1]</sup>。

### 2.4 管理因素

管理因素是统筹水利水电工程施工安全的核心, 直接决定安全管理体系的运行效率与管控效果。安全制度的完善程度与执行力度, 是安全管理工作的基础保障。完善的安全管理制度能够明确各岗位安全职责、操作规范与管控要求, 为安全管理工作提供明确指引; 执行力度不足则会让安全制度形同虚设, 各类安全管控措施无法落地, 安全隐患无法及时排查整改, 进而引发安全事故。应急预案的实用性与演练频率, 是应对突发安全事件的关键。水利水电工程施工过程中突发安全事件频发, 应急预案需贴合工程实际, 具备可操作性, 才能在突发情况发生时快速响应、科学处置, 最大限度降低事故损失。演练频率不足会导致相关人员对预案不熟悉, 应急处置能力不足, 无法有效应对突发安全事件, 影响施工安全稳定。

## 3 水利水电工程施工安全管理优化对策

### 3.1 强化安全意识与技能培训

强化安全意识与技能培训是提升施工安全管理水平的基础举措, 需立足工程施工实际需求, 构建科学完善的培训体系。建立分层分类培训体系, 依据管理人员与一线工人的岗位差异、职责不同, 制定差异化培训内容, 实现培训全覆盖。针对管理人员, 重点开展安全管理专业知识、风险识别与管控、决策能力等方面培训, 提升统筹协调与科学管控能力; 针对一线工人, 聚焦安全操作规范、隐患识别方法、基础应急处置等内容, 夯实岗位安全操作基础<sup>[4]</sup>。引入虚拟现实技术模拟高危场景, 打破传统培训局限, 让培训人员沉浸式体验高空坠落、设备故障、地质灾害等高危作业场景, 在模拟环境中练习应急处置流程, 提升应急反应与处置能力, 让安全意识真正融入岗位操作, 让技能培训落地见效, 从源头减少违规作业与安全隐患。

### 3.2 完善安全管理制度与责任体系

完善安全管理制度与责任体系是规范安全管理、落实管控责任的核心抓手。明确各参建单位的安全职责, 梳理建设、监理、施工等各主体的责任边界, 避免责任交叉或空缺, 签订安全生产责任书, 将安全责任层层分解、落实到每个岗位、每个人, 形成全员有责、层层尽责的责任格局。推行“双随机、一公开”监督机制,

打破传统常态化监督模式,随机抽取检查对象、随机选派检查人员,检查结果及时公开,强化动态监管效能,杜绝监督流于形式、走过场。通过常态化、随机性监督,及时发现安全管理制度执行过程中的漏洞,督促各参建单位严格落实安全管理措施,推动安全管理制度落地生根,提升安全管理的规范化、制度化水平。

### 3.3 提升技术保障能力

提升技术保障能力是防范技术类安全风险、保障施工安全的关键支撑,需聚焦技术升级与设备管控,构建全方位技术保障体系。推广智能化监控设备,依托物联网、大数据等技术,实现施工现场全方位、全时段实时监测,精准捕捉设备运行异常、人员违规操作等安全风险,实现实时风险预警,为安全管控提供数据支撑,推动安全管理从被动处置向主动预防转型。定期检修施工设备,建立完善的设备检修维护制度,明确检修周期、检修内容与责任人员,对施工过程中使用的各类大型设备进行全面排查检修,及时发现设备老化、部件损坏等问题并整改到位。淘汰老化落后机型,更换安全性能更优、运行更稳定的设备,从设备层面降低安全风险,为施工安全提供坚实技术保障。

### 3.4 优化施工环境管理

优化施工环境管理是应对环境类安全风险、改善施工安全条件的重要举措,需兼顾自然环境应对与作业空间管控。科学规划作业空间,结合工程施工工序、设备布局与人员作业需求,合理划分作业区域,明确各区域作业范围与安全距离,减少交叉作业风险,避免不同工序作业相互干扰引发安全事故。优化作业空间布局,保障作业人员活动空间与设备操作空间充足,为隐患排查、应急处置提供便利,降低安全管理难度。建立气象预警系统,对接气象部门,实时获取天气变化信息,针对暴雨、大风、高温等极端天气,提前发布预警信息,制定针对性防范措施,合理调整施工计划,提前做好防护准备,有效应对自然条件不可控性带来的安全风险,保障施工安全有序推进<sup>[5]</sup>。

### 3.5 构建应急管理体系

构建完善的应急管理体系是应对突发安全事件、降低事故损失、保障人员生命财产安全的关键举措,需立

足水利水电工程突发安全事件特点,形成科学高效、协同联动的应急处置机制。制定分级响应预案,结合安全事故的严重程度、影响范围、发展态势,合理划分不同应急响应等级,明确各等级的响应流程、处置措施、责任分工与处置时限,细化应急资源调配流程,明确应急物资、人员、设备的调配渠道、调配方式与责任主体,确保突发情况发生时,应急资源能够快速调配、高效利用,避免因资源调配不畅延误处置时机。定期组织跨单位联合应急演练,联动建设、监理、施工等各参建单位,模拟各类突发安全事件场景,开展协同应急处置演练,磨合各单位、各岗位之间的协同配合流程,提升相关人员对预案的熟悉程度与应急处置的专业能力,增强应急处置的协同性与高效性,确保突发安全事件发生时能够快速响应、科学处置、有效管控,最大限度降低人员伤亡与财产损失,保障施工安全稳定。

### 结束语

水利水电工程施工安全管理是一项复杂而系统的工程,涉及人员、技术、环境、管理等多个方面。通过强化安全意识与技能培训,能够提升施工人员的安全素养与操作技能;完善安全管理制度与责任体系,能够规范安全管理流程,落实管控责任;提升技术保障能力,能够防范技术类安全风险;优化施工环境管理,能够应对环境类安全挑战;构建应急管理体系,能够提升突发安全事件的应对能力。这些措施的综合实施,将有效提升水利水电工程施工安全管理水平,保障施工安全有序推进。

### 参考文献

- [1]钟民.水利水电工程施工安全管理对策的研究与应用[J].工程管理,2025,6(12):140-142.
- [2]徐一新,苏海刚,陈雨雷.水利水电工程施工现场安全管理对策思考[J].水电水利,2023,7(8):70-72.
- [3]余春勇,许方安,张可.水利工程质量检测行业现状及对策研究[J].建筑经济,2023,44(10):20-25.
- [4]尚明,张继伟.水利水电建筑工程施工过程中安全管理问题及其对策[J].城市情报,2024(17):39-40.
- [5]吴萍,张海亮.水利水电建筑工程施工过程中安全管理问题及其对策研究[J].装饰装修天地,2023(23):226-228.