

水利水电施工安全管理策略

朱芳强¹ 王 军¹ 吴浩波²

1. 苏州润禹工程咨询管理有限公司 江苏 苏州 215000

2. 苏州市水利建设监理有限公司 江苏 苏州 215000

摘 要：本文探讨水利水电施工安全管理。首先阐述管理内涵与施工安全特性，分析当前安全管理模式应用、管控措施实施及协同情况。接着指出存在人员安全意识与技能不足、安全管理体系不完善、风险防控与应急处置能力欠缺等问题。最后提出提升人员安全素养、健全管理体系、增强风险防控、完善应急管理、推动技术与管理融合等策略，以保障施工安全。

关键词：水利水电施工；安全管理；风险防控；应急管理；技术融合

引言：水利水电工程是基础设施建设的重要组成部分，其施工安全管理至关重要。水利水电施工环境复杂、规模大、工期长、技术复杂且多工序交叉作业，给安全管理带来诸多挑战。当前施工安全管理在模式应用、管控措施实施及协同方面存在一定问题，影响了施工安全。深入研究水利水电施工安全管理策略，对保障施工人员生命安全、减少财产损失、确保工程顺利进行具有重要意义。

1 水利水电施工安全管理的基础认知

1.1 管理内涵

水利水电施工安全管理，是通过系统性手段对施工全过程实施安全管控的行为。其覆盖施工人员的操作规范、机械设备的安全运行、作业环境的风险防控以及施工流程的有序衔接。对人员的管控包括安全培训、操作行为规范与健康监测，确保施工人员具备安全意识与防护能力^[1]。机械设备管理涉及选型适配、定期检查维护与合规操作，避免因设备故障引发意外。作业环境管理需识别并控制地质、水文、气候等自然因素及场地布置、防护设施等人为因素带来的风险。施工流程管控则要求各环节遵循安全标准，从方案设计到工序实施均嵌入安全考量。这一管理行为的核心目标是预防安全事故，通过预先识别风险、制定措施、监督执行，保障施工从准备到竣工的全过程安全，减少人员伤亡与财产损失。建立健全的安全管理体系，是实现工程顺利推进和质量保障的重要前提。

1.2 施工安全特性

水利水电施工的安全特性对管理构成多重挑战。施工环境具有显著复杂性，涉水作业面临水流冲击、溺水风险，高空作业如坝体浇筑、桥梁架设存在坠落隐患，地下工程如隧洞开挖易受塌方、瓦斯等威胁，多类高危

作业并存增加管控难度。工程规模大且工期长，使得安全管理需长期维持高强度，大型设备与材料的长期堆放、临时设施的持续使用，可能因老化或维护不当滋生隐患，而工期压力可能导致抢工忽视安全措施。施工技术复杂体现在特殊工艺的应用，如碾压混凝土浇筑、帷幕灌浆等，对操作精度与协调配合要求极高，技术疏漏可能引发结构安全问题。多工序交叉作业普遍存在，土建、安装、金属结构施工等在同一区域同步进行，人员、机械往来密集，易因沟通不畅或避让不及发生碰撞，加大现场安全协调难度。这些特点决定了安全管理必须具有前瞻性、系统性和动态适应性，才能有效应对各类潜在风险，确保施工过程整体安全可控。

2 水利水电施工安全管理现状分析

2.1 安全管理模式应用情况

当前水利水电施工中，全员参与管理模式强调每个岗位的安全责任，通过将安全目标分解到个人，形成覆盖全流程的管理网络。这种模式要求从项目经理到一线工人均承担相应安全职责，通过定期安全会议、隐患上报奖励等方式激发全员主动性^[2]。在大型综合项目中，因其涉及工种多、作业面广，全员模式能构建无死角的安全防线，尤其适用于工期较长、人员相对稳定的工程。但在工序复杂、人员流动频繁的场景中，责任界定易出现模糊，新进场人员对安全责任的理 解可能不到位，导致管理链条出现断点。专项安全管理模式针对高危作业如隧洞开挖、高空吊装等设置专门管理团队，聚焦特定风险制定精细措施，团队成员多具备专业资质，能快速响应专项作业中的安全问题。在单一高风险工序中效果显著，却可能因过度侧重局部而忽视与其他工序的安全衔接，适用于风险集中、技术要求高的专项工程。两种模式常结合使用，全员模式构建基础防线，专项模式突

破关键难点,不同项目根据规模与风险分布选择侧重,以适应施工需求。

2.2 安全管控措施实施现状

人员安全培训多集中于岗前阶段,内容以通用规范为主,针对具体工序的专项培训不足,如针对深基坑支护、水下焊接等特殊作业的培训频次较低,导致施工人员对现场特殊风险应对能力有限。培训形式多为课堂讲授,缺乏实操演练,人员在实际遇到险情时难以熟练应用防护技能。设备安全检查存在周期固定但深度不足的问题,常规检查覆盖外观与基础性能,对核心部件如起重机械的制动系统、液压装置等细致检测较少,隐藏的故障隐患难以发现。部分单位为赶进度,甚至缩短检查时间,使得检查流于形式。现场安全防护设施在主干道与作业面入口较为完善,偏远区域如边坡顶部、隧洞深处的防护栏杆、警示标识常存在缺失或损坏,临时用电线路乱拉乱接现象也时有发生,增加意外风险。风险识别与防控依赖经验判断,对新型工艺或复杂地质条件下的潜在风险预判不足,防控措施多停留在表面,如仅设置警示标识而未采取实质性隔离措施,未能形成“识别-评估-防控-复查”的闭环管理。

2.3 安全管理协同情况

建设单位负责安全统筹却常因侧重进度而弱化监督,在工程节点紧张时,可能默许施工单位简化安全流程。施工单位执行具体措施但受成本压力影响可能简化流程,如减少防护设施投入、压缩安全培训时间。监理单位承担监督职责却因信息不对称难以全面把控现场,对施工单位上报的安全数据难以核实,隐蔽工程的安全隐患更难及时发现。三方沟通多依赖会议与报表,实时信息传递滞后,如施工单位发现的地质异常难以及时反馈给建设单位与监理单位,导致决策延迟。各参与方的管理标准存在差异,建设单位强调合规性,以满足行业标准为底线;施工单位关注操作性,更看重措施是否便于现场执行;监理单位侧重符合性,聚焦施工是否符合合同要求。标准不统一使得同一问题的判断出现分歧,协调成本增加。协同中的断层会放大管理漏洞,某一环节的疏漏可能在传递中被忽视,如监理单位指出的隐患未被施工单位及时整改,建设单位也未跟踪复查,最终影响整体安全效果。

3 水利水电施工安全管理存在的主要问题

3.1 人员安全意识与技能不足

部分施工人员安全意识淡薄,将安全规范视为额外负担,作业中常存在侥幸心理。高空作业时不系安全带、动火作业时未清理周边可燃物等违规操作屡见不

鲜,认为偶尔违规不会引发事故^[1]。面对复杂施工环境,技能水平难以匹配要求,如在陡坡作业时不会正确使用防滑设备,遇到突水突泥时不知如何快速撤离。新型设备与工艺的应用更凸显技能短板,如对智能化监测设备的操作不熟练,无法及时解读预警信息,导致错失风险处置时机。人员对安全防护用品的使用也存在误区,如佩戴安全帽不系下颌带、防护服随意敞开,使得防护措施形同虚设。

3.2 安全管理体系不完善

安全管理制度存在碎片化问题,部分制度仅针对常规作业,对特殊工况如汛期施工、夜间抢险等缺乏明确规定,导致异常情况下无章可循。责任划分模糊,多个部门对同一安全事项均有管理职责,实际操作中却相互推诿,出现问题后难以追溯具体责任人。监督考核机制宽松,检查多以通报批评为主,缺乏实质性惩戒措施,使得制度执行缺乏刚性约束。管理流程存在冗余与缺失并存的现象,部分常规检查环节过于繁琐影响效率,而关键工序的验收流程却不够严谨,导致管理体系运行不畅,无法形成有效闭环。

3.3 风险防控能力欠缺

施工风险识别多停留在表面,仅关注明显可见的风险如高空坠落、机械伤害,对隐蔽性风险如地质断层、地下水文变化等探查不足,未能全面覆盖施工全流程。风险评估依赖主观判断,缺乏科学方法支撑,对风险发生概率与影响程度的估算偏差较大,导致资源投入与风险等级不匹配。防控措施针对性不强,如对溶洞发育区域仅采用常规支护,未根据溶洞大小与分布调整方案,难以有效遏制风险。风险动态跟踪不足,施工过程中风险等级发生变化后,未能及时更新防控策略,使得措施与实际风险状态脱节。

3.4 应急处置能力有待提升

应急预案内容笼统,多为通用模板的简单套用,未结合工程具体特点细化处置步骤,如对坝体渗漏的应急处置仅说明启动预案,未明确不同渗漏量对应的封堵方法。应急演练频次不足且形式化严重,参演人员未真正进入应急状态,演练过程按脚本推进,无法检验真实处置能力。应急物资配备存在数量不足与种类单一问题,如救生衣、抽水泵等常用物资储备不够,针对有毒气体泄漏的专用防护装备缺失。应急队伍缺乏专业培训,人员对急救知识、设备操作不熟练,在突发事故中难以快速形成救援合力,导致处置效率低下。

4 强化水利水电施工安全管理的策略

4.1 提升人员安全素养

安全培训教育需突破传统模式,结合水利水电施工特点选取典型事故案例,通过还原场景讲解违规操作与事故的关联,让施工人员直观感受风险后果。现场实操指导应覆盖高空作业防护、水下逃生等专项技能,在模拟环境中训练正确使用安全绳、救生设备的方法,增强应对能力。培训需区分岗位差异,对电工、焊工等特殊工种增加专业安全知识比重,对新进场人员开展适应性培训,确保快速掌握作业区域风险点^[4]。定期开展技能考核,将理论测试与实操演练结合,考核不合格者暂停作业并重新培训,通过持续强化让安全操作成为本能反应。

4.2 健全安全管理体系

完善安全管理制度需覆盖全场景,针对汛期施工、夜间作业等特殊情况制定专项条款,明确操作禁忌与防护标准。梳理各参与方职责边界,从建设单位的统筹协调到施工单位的现场执行,再到监理单位的监督验证,形成责任清单并公示公开,避免推诿扯皮。加强制度执行的监督检查,采用不定期巡查与交叉互查方式,对发现的违规行为严肃处理,将检查结果与绩效挂钩。建立动态考核机制,定期评估制度适用性,根据施工进展与技术更新修订条款,确保管理体系始终与实际需求匹配。

4.3 增强风险防控能力

构建全面的风险识别机制,结合地质勘察资料与施工方案,组建专业团队对每个工序进行风险排查,尤其关注隧洞开挖、坝体浇筑等关键环节,形成风险清单。优化风险评估方法,引入科学工具分析风险发生概率与影响范围,按等级划分管控优先级。针对高等级风险采取工程技术措施,如在滑坡区域增设抗滑桩,在涌水地段加密排水系统;对中低等级风险制定监控计划,定期观测变化趋势。建立风险动态跟踪机制,施工过程中每日更新风险状态,发现新隐患立即纳入管控范围,确保防控措施随风险变化及时调整。

4.4 完善应急管理机制

应急预案编制需结合工程具体条件,细化不同事故类型的处置步骤,如坝体渗漏应明确渗漏点定位、封堵材料准备、人员撤离路线等具体内容。定期组织应急演练,模拟突水、坍塌等真实场景,不预设脚本让参演人

员自主应对,检验预案可行性与人员反应能力。演练后复盘总结,针对暴露的问题修订预案,补充应急物资种类与数量,确保救生器材、抽水设备等处于完好状态。建立应急物资共享机制,在各作业面合理分布储备点,定期检查更新,避免过期失效,保证突发状况下能快速取用。

4.5 推动技术与管理融合

引入信息化技术构建安全监测系统,在高风险区域安装传感器,实时采集温度、位移、水压等数据,传输至管理平台形成可视化图表,异常情况自动发出警示。智能预警设备可应用于起重机械、高边坡等部位,通过识别违规操作、监测结构变形提前预警,减少人为疏忽导致的风险。利用移动端实现现场管理数字化,检查记录、隐患整改等流程线上完成,确保信息传递及时准确。技术应用需与管理流程深度融合,让数据成为决策依据,通过精准管控提升安全管理效率,实现从被动应对到主动预防的转变。

结束语

水利水电施工安全管理是一项涉及多环节、多因素的系统工程,必须贯穿于工程建设的每一个阶段。面对不断变化的施工环境和技术条件,仅依靠传统管理方式已难以满足现代工程的安全需求。应从人员素质、制度建设、风险防控和应急管理等多个方面入手,全面提升安全管理水平。同时加快信息技术的应用,推动安全管理向智能化、精细化方向发展,为水利水电工程的安全实施提供坚实保障。

参考文献

- [1]李家平,屠新红.水利水电工程建筑的施工技术与策略研究[J].价值工程,2025,44(7):59-62.
- [2]陈凯.水利水电工程施工安全管理与风险控制策略研究[J].中文信息,2024(9):21-22.
- [3]贾晨阳.水利水电工程施工中的安全技术应用策略[J].建材与装饰,2025,21(1):154-156.
- [4]魏巍.水利水电工程施工安全管理与安全控制[J].石油化工建设,2023,45(5):34-36.