

水利水电工程全过程安全管理实施要点分析

高 扬

广宗县水务局 河北 邢台 054600

摘 要：水利水电工程建设场景复杂、作业风险多元，安全管理工作具备较强的动态性与系统性。工程建设流程跨度较长，各阶段管控漏洞都会影响整体施工与运行安全。文章结合工程建设固有特征与安全管理专属属性，梳理各建设阶段普遍存在的管理疏漏与体系运行问题，明确不同阶段的安全管控核心内容，从管理体系完善、现场管控强化、人才队伍建设、技术模式升级多个维度，提出适配工程全周期运行的优化举措，能够有效提升水利水电工程安全管理的精细度与落地质量。

关键词：水利水电工程；全过程管理；施工安全；风险防控；管理优化

引言：水利水电工程属于典型的露天野外建设项目，施工环境复杂、高危作业集中、建设周期漫长，整体安全管控难度远高于普通建筑工程。安全管理工作贯穿工程建设与运行的各个环节，管控质量直接关系工程建设推进与后期运行稳定。现阶段行业安全管理普遍存在阶段管控脱节、现场落实松散、人才储备不足、技术手段滞后等问题。补齐安全管理短板、完善全周期管控模式，成为水利水电工程建设过程中需要持续推进的重点工作。

1 水利水电工程安全管理基础特征

1.1 水利水电工程施工建设固有特点

水利水电工程多选址于野外偏远区域，场地地形条件复杂，地貌起伏变化较大。施工开展会受到水文、地质、气象等自然条件的深度影响，外部环境变量种类繁多。整体建设周期跨度较长，单项工程涵盖的施工工序繁杂，多类作业内容交叉穿插开展。施工场地作业空间分布分散，枢纽结构、输水结构、防洪结构等施工区域相互独立，作业点位布局较为零散。工程建设涉及土石方开挖、水下作业、高空作业、临时支护等多种特殊施工形式，作业类型具备较强的特殊性^[1]。建设过程需要投入大量大型机械设备与临时设施，现场布设规模庞大，施工场景的复杂程度高于普通建筑工程。野外露天作业占比极高，天气变化、水位波动都会对施工推进产生直接影响，施工条件具备明显的不确定性。

1.2 水利水电工程安全管理专属属性

水利水电工程安全管理依托特殊施工场景形成独有的运行特质。自然环境带来的不确定因素，让安全管控需要适配动态变化的现场条件。各类高危作业集中排布，危险源类型多样且隐蔽性较强，隐患识别与管控存在较大难度。安全管控内容不局限于单一作业层面，需要兼顾人

员、设备、环境、结构等多个维度的风险防控。施工环节之间的关联性较强，局部作业出现疏漏会逐层传导，引发大范围的安全隐患。安全管控工作具备明显的动态性，现场水文地貌、施工进度、设备状态持续变动，管控标准与防控方式需要灵活调整。工程结构体量庞大，施工容错空间较小，一旦出现安全问题，会造成大范围的现场影响，管控工作需要保持高度严谨性。

1.3 全过程安全管理的覆盖范畴与运作特征

全过程安全管理贯穿水利水电工程从前期筹备、现场施工到竣工交付及后期运维的全部建设阶段。管控内容覆盖场地筹备、工序施工、设备运维、隐患排查、作业管控等各类工程环节。管理模式摒弃阶段性、碎片化的管控模式，以连续性管控思维落实各项安全工作。运作过程具备全程联动的特点，各阶段安全管控内容相互衔接，形成完整的管控链条。管控工作侧重前置防控，通过常态化隐患排查与风险预判，弱化各类不确定因素带来的安全威胁。

2 水利水电工程安全管理现存常见问题

2.1 前期筹备阶段安全管理疏漏

工程前期筹备工作普遍存在安全前置意识薄弱的情况，筹备工作重心多集中在施工进度与成本规划层面。场地勘察工作流于表面，对复杂地质、水文隐患的排查不够细致，隐蔽性风险难以在前期得到有效识别。施工安全方案编制缺乏针对性，多数内容套用通用模板，无法适配项目独特的场地环境与施工条件。安全筹备细节落实不到位，现场防护设施规划、风险预判布置存在明显欠缺^[2]。安全交底工作流于形式，作业人员无法充分掌握场地潜在风险与专项作业注意要点。前期安全资源配置不够合理，安全防护物资、专项管控人员的调配安排存在滞后性，为后续施工开展埋下安全隐患。

2.2 施工建设阶段安全管理短板

现场施工阶段的安全管控执行力度不足,各类常态化管控工作落实不够到位。一线作业人员安全意识淡薄,违规操作、不规范作业的行为时有发生。大型施工设备日常养护、检修工作落实不到位,设备长期超负荷运行,机械故障引发的安全风险持续存在。现场危险源管控不够细致,高危作业区域的隔离防护、警示布置存在漏洞。环境动态管控力度不足,水位、天气、地质状态发生变化时,无法及时调整现场作业安排。隐患排查工作缺乏深度,表层问题整改后缺乏持续跟踪,细微安全隐患不断累积,逐步演变为现场安全风险。

2.3 运维竣工阶段安全管理缺陷

竣工阶段安全核查工作标准宽松,作业收尾阶段的安全管控力度出现明显松懈。现场残留施工杂物、废弃设备构件清理不彻底,遗留多处临时性安全隐患。工程结构安全复核内容不够全面,部分隐蔽工程的安全状态得不到有效核验。安全资料整理工作滞后,施工全程的安全记录、隐患整改台账存在缺失、疏漏问题。运维阶段的安全管控较为松散,常态化巡检频次、检查内容缺乏统一标准。设施老化、结构形变、水文侵蚀等潜在问题得不到及时排查处理,影响工程长期运行的稳定状态。

2.4 全过程安全管理体系运行弊端

现有安全管理体系运行存在碎片化问题,各阶段管控工作衔接不够紧密,阶段之间出现管控空白区域。安全管控流程不够细化,各岗位安全职责划分模糊,管控工作容易出现推诿、遗漏的情况。动态管控机制不够完善,无法适配施工现场复杂多变的环境与作业状态。安全管控方式偏于传统,智能化、信息化管控手段应用较少,隐患排查与风险预警效率偏低。安全培训、隐患整改、日常管控的联动性不足,体系运行缺乏连贯性与系统性,难以适配工程全周期安全防控的实际需求。

3 水利水电工程全过程安全管理管控重点

3.1 工程前期筹备阶段安全管控重点

工程前期筹备为项目安全施工筑牢前置基础,整体工作围绕风险预判与方案细化有序推进。深度开展现场勘察工作,细致摸排施工区域的地质构造、水文状况及气象特点,全面掌握场地基础环境条件。精准甄别场地内各类隐蔽风险,梳理不良地质、地形落差及水文波动可能带来的施工阻碍。结合项目实际施工条件定制安全专项方案,摒弃千篇一律的模板内容,贴合项目独有施工特征与场地环境。提前规划现场安全防护布局,合理设置隔离区域与警示标识,完善基础防护配套。细致落实岗位安全交底,针对不同施工工序、不同作业岗位明

确操作规范与安全注意事项^[1]。合理调配前期安全资源,配齐各类防护物资、管控设备与专职管理人员,为后续施工安全开展筑牢基础保障。

3.2 现场施工环节安全管控重点

现场施工阶段是安全管理的关键阶段,整体管控覆盖现场人员、设备、环境及工序的各个细节。持续规范一线人员作业行为,通过常态化安全教育端正作业态度,纠正各类不规范操作习惯。做好施工机械的日常管护工作,定期开展检修、保养与调试,杜绝设备带故障运行、超负荷作业的情况。重视高危作业环节的管控力度,针对高空、水下、土石方开挖等特殊施工内容,细化对应的管控举措。完善危险作业区域的防护布置,做好物理隔离与警示标注,阻挡无关人员进入作业现场。密切关注现场环境动态变化,根据水位涨跌、天气变动及地质情况调整施工计划。坚持常态化隐患排查工作,细致排查细微安全问题,跟进各类隐患的整改落实,避免风险不断累积扩散。

3.3 工程收尾验收环节安全管控重点

工程收尾验收阶段容易出现管控松懈问题,需要持续保持严谨的管理标准,规避收尾阶段滋生的各类安全隐患。彻底清理施工场地,统一清运废弃构件、施工垃圾与闲置设备,清除现场临时安全风险。对工程整体安全状态开展全面复核,重点检查隐蔽工程、结构衔接部位及各类临时施工设施的运行状态。细化各项验收核查标准,逐一对照施工工序、结构状态、防护设施进行细致核验。系统整理归档各类安全资料,梳理施工全过程的安全记录、隐患整改台账及交底档案,保证资料完整规范。针对验收阶段排查出的各类问题,逐项落实整改举措,完成问题闭环处理,确保工程整体状态满足交付要求。

3.4 后期运维阶段安全管控重点

后期运维阶段的安全管理侧重长效防护,维持水利水电工程长期稳定的运行状态。建立常态化现场巡检机制,明确日常巡检范围和检查内容,全面覆盖工程主体结构、配套设施及各类防护装置。重点排查结构变形、设备老化、水体侵蚀、泥沙淤积等长期运行产生的安全隐患。根据设施损耗及运行状况开展针对性养护修缮,及时修复破损老化的工程构件,维持工程结构与设备的稳定性。结合现场环境变化与工程运行状态,适时调整运维管控标准与养护方案。清晰划分运维岗位权责,明确日常巡检、隐患上报、整改修缮的具体工作内容,搭建稳定长效的运维安全管理模式。

4 水利水电工程全过程安全管理优化实施要点

4.1 完善全过程安全管理运行体系

完善管理运行体系是保障水利水电工程安全稳定推进的重要基础。工程安全管理存在各阶段衔接不畅、管控断层的实际问题,可围绕项目筹备、现场施工、验收收尾、后期运维完整流程,搭建连贯统一的安全管理框架。细化各个施工阶段的管理流程与工作标准,补齐阶段交接过程容易出现的管控漏洞,实现安全管理工作的全程覆盖。清晰梳理各岗位工作权责,明确管理人员、施工人员、运维人员对应的安全工作职责,减少权责模糊带来的管理疏漏。搭建分层落地的管控机制,规范日常管控、隐患排查、问题整改的完整流程,让各项安全工作有序落地^[4]。梳理优化内部管理流程,删减重复繁琐的工作环节,提升安全管理工作的执行效率,形成闭环运行的全周期管理模式。

4.2 强化各阶段现场安全管控力度

现场安全管控的扎实程度,直接影响工程整体安全水平。不同建设阶段的施工内容与现场环境存在差异,需要适配差异化的管控方式。筹备阶段重点深耕场地风险排查工作,细化专项安全施工方案,扎实做好前期安全交底与场地防护布置工作,从源头规避基础风险。施工阶段紧盯人员操作规范、机械设备运行状态、高危作业工序和现场环境变化,增加现场巡查频次,主动排查隐藏的安全隐患。严格约束不规范的现场作业行为,细化高危工序的管控标准,筑牢施工现场安全防线。验收阶段保持严谨的核查标准,细致完成场地清理、结构安全复核、安全资料整理等工作,避免收尾阶段出现管理松懈。运维阶段细化日常巡检内容,常态化开展设施养护与隐患排查,维持工程长期稳定的运行状态。

4.3 优化安全管理人才队伍建设模式

安全管理团队的综合素养,对工程安全管控质量有着直接影响。传统人才培养方式较为零散,难以形成稳定的能力提升效果,需要搭建系统化、常态化的培育体系。结合水利水电工程复杂的施工场景、高危作业特点以及全周期管控要点,规划贴合岗位实际的培训内容,持续充实从业人员的专业知识储备。区分一线作业人员和专职安全管理人员的岗位差异,针对性设置技能实训和管理能力提升课程,让培训内容贴合岗位需求。优化人员考核评价体系,将操作规范性、隐患识别能力、岗

位履职表现纳入考核维度,引导从业人员主动补齐专业短板、提升综合素养。积极吸纳掌握多领域知识的复合型人才,充实安全管理团队,提升整体队伍的风险防控与现场统筹能力。

4.4 推进安全管理模式与技术升级迭代

传统依靠人工经验的管控模式,很难适配水利水电工程复杂多变的施工场景。行业发展过程中,需要持续推动安全管理模式与技术手段的迭代更新。转变粗放、经验化的传统管理思维,逐步落地精细化、标准化的现代管理模式。融入信息化、智能化的技术手段,搭建适配工程场景的数字化管控平台,实现现场作业、设备运行、隐患状态的动态把控。借助智能监测设备追踪工程结构、施工环境、机械设备的实时状态,提升隐患排查的精准度^[5]。利用数字化工具简化隐患上报、整改追踪、台账归档等繁琐工作,有效提升安全管理的整体效率。结合水利工程建设特点持续探索新型管控手段与运营模式,持续激发安全管理工作的创新动能。

结束语

水利水电工程安全管理属于系统性工程,需要覆盖项目建设与运维的完整周期。结合工程各阶段暴露的管理问题,针对性梳理管控重点、落实优化举措,可以有效填补阶段管控漏洞,弱化各类环境与人为风险带来的安全隐患。持续完善安全管理体系、深耕现场管控细节、夯实人才基础、更新管控技术模式,能够持续规范工程建设与运维的安全管理秩序,推动水利水电工程安全管理工作朝着精细化、系统化、智能化方向稳步提升。

参考文献

- [1]许敏.水利水电工程建设与施工安全管理[J].水上安全,2024(10):187-189.
- [2]魏炜.水利工程施工质量与安全管控措施探讨[J].水上安全,2026(7):187-189.
- [3]王邹禹.水利水电工程施工质量管理策略[J].建材与装饰,2026,22(2):160-162.
- [4]陈文汇.水利水电工程建设施工安全管理[J].建筑发展,2024,8(3):157-159.
- [5]罗永红.水利水电工程施工安全控制措施[J].建材与装饰,2024,20(25):157-159.