

# 水利工程施工安全管理标准化体系的构建

刘勇

中建新疆建工(集团)有限公司

DOI: 10.12238/jpm.v5i8.7106

**[摘要]** 水利工程施工安全作为行业焦点,持续受到高度重视。我国水利工程体系规模宏大,在保障国家粮食安全、驱动区域经济增长方面发挥着关键作用。然而,施工过程中频繁发生的安全事故,不仅造成人员伤亡与财产损失,还严重损害了工程质量和长期运行的稳定性。因此,加强水利工程施工安全管理的规范化和标准化建设,成为相关部门亟待解决的核心问题。为解决水利工程施工安全标准化体系建设问题,本文分析了水利工程施工安全管理标准化体系的构建必要性,详细探讨了构建水利工程施工安全管理标准化体系的策略,以期为行业实践提供有力指导。

**[关键词]** 水利工程; 施工安全; 安全管理; 标准化体系

## Construction of the safety management standardization system of water conservancy project construction

Liu Yong

Zhongjian Xinjiang Construction Engineering (Group) Co., LTD.

**[Abstract]** Water conservancy project construction safety, as the focus of the industry, continues to be highly valued. China's water conservancy engineering system is large in scale and plays a key role in ensuring national food security and driving regional economic growth. However, the frequent safety accidents in the construction process not only cause casualties and property losses, but also seriously damage the project quality and the stability of long-term operation. Therefore, strengthening the standardization and standardization of water conservancy project construction safety management has become the core problem to be solved by relevant departments. In order to solve the problem of water conservancy project construction safety standardization system construction of water conservancy project, this paper analyzes the necessity of construction safety management standardization system of water conservancy project, and discusses the strategy of construction of water conservancy project construction safety management standardization system in detail, in order to provide strong guidance for industry practice.

**[Key words]** water conservancy project; construction safety; safety management; standardized system

### 引言:

水利工程施工安全是行业稳健发展的基础,鉴于我国水利工程广泛覆盖、规模庞大的特点,从核心枢纽至遍布城乡的小型水库,共同构成了国家水资源管理的关键体系。这些工程在保障国家粮食安全、激发区域经济活力方面扮演着重要角色。然而,施工安全事故的频繁发生,不仅触及了安全生产的底线,也凸显了加强安全管理规范化的紧迫性。这些事故不仅加重了人员与经济的双重压力,更对工程的长远效能与安全性提出了严峻挑战。因此,当前亟需将水利工程施工安全管理的标准化建设作为行业发展的重要任务,纳入议事日程。

### 一、水利工程施工安全管理标准化体系的构建必要性

#### (一) 明确施工规范,预防安全事故

在水利工程施工中,施工人员的操作规范性和安全意识是预防事故的第一道防线。以河道治理与堤岸加固项目为例,非

标准操作机械设备的情况屡见不鲜,不仅增加了设备故障风险,还直接威胁到人员安全。因此,确立统一的行业安全管理标准,将施工行为纳入标准化框架内,明确操作流程、工作方法及安全防护准则,结合严格的培训制度和监督机制,能有效遏制违规操作带来的安全隐患,保障施工人员生命安全与工程质量稳定<sup>[1]</sup>。

#### (二) 提升资源配置效率,促进施工进度加速

标准化安全管理是优化施工资源配置、提升效率的核心途径。通过确立施工工序的标准作业流程、明确机械设备与材料消耗的合理配比以及规定人员技能标准,施工单位能够更科学地制定资源配置计划,有助于减少资源浪费,降低施工成本,同时促进施工环节的顺畅衔接,缩短施工周期,实现资源高效利用与施工效率的双重提升。

#### (三) 确保工程质量,保障长期运行稳定性

标准化安全管理是保障水利工程质量的关键要素。遵循统一的技术标准与操作规程,能够显著降低施工过程中的质量问题。以堤防工程为例,严格执行土壤压实标准,精确控制压实层数、机械规格及压实次数等核心要素,确保了堤防结构的稳固性。同时,施工人员遵循规范作业,并接受严格的质量检验,为水利工程的长期稳定运行提供了可靠保障。高质量的堤防工程能有效抵御洪水侵袭,维护水库与水电站的安全运行,保障区域防洪安全<sup>[2]</sup>。

## 二、大型水利工程安全施工面临的问题

### (一) 建设主体间协作障碍

大型水利工程因规模庞大,常需多方建设主体协同作业,涵盖出资方、施工单位及监理单位等。然而,实际运作中,这些主体间的沟通机制常显不畅,形成信息传递壁垒,成为潜在的安全风险源。沟通不畅不仅影响合作效率与各方利益,更直接削弱了对工程质量的把控,增加了施工安全事故的隐患。

### (二) 施工流程高度复杂化与协同难题

水利工程施工过程涉及众多技术环节,如混凝土浇筑、建筑结构搭建、土方开挖、爆破作业及水工设施构建等,各环节间相互交织,构成复杂的施工体系。为推进工程进度,需同步协调多个作业面,但一旦规划与管理不当,便易导致现场秩序混乱,增加安全隐患。特别是爆破作业等高风险环节,其调度难度与风险系数均较高,需特别关注。

### (三) 环境多变带来的安全挑战

大型水利工程施工现场环境多变,极端天气如强风等自然现象不仅危及施工人员安全,还可能对工程结构造成直接损害。此外,水利工程的开放性特征使其更易受到外部环境变化的冲击,如地质条件变化、水流动态波动等,均可能引发安全事件,对施工安全构成严峻挑战。

### (四) 安全设施配置不足与应急响应滞后

鉴于大型水利工程多位于野外环境,安全防护设施的完备性对于保障施工安全具有不可替代的作用。然而,当前部分工程存在安全设施配备不足的问题,难以有效抵御各类安全风险。野外施工环境的特殊性进一步加剧了事故后果的严重性,限制了施工人员的自救能力。因此,加强安全防护设施建设,完善应急响应机制,成为提升施工安全水平的关键环节<sup>[3]</sup>。

## 三、水利工程施工安全管理标准化体系的构建策略

### (一) 确立统一的施工安全管理标准框架,并促进持续优化

鉴于水利工程在全国范围内的广泛分布和多样性,包括河流治理、水库大坝建设等多种类型,长期以来,各地及不同类型工程间的安全管理标准差异显著,给监管带来了复杂性和挑战。因此,有必要在国家层面构建一套统一且全面的水利工程施工安全管理标准体系。该体系应全面覆盖水利设施施工的各个环节,如河道清理、堤防加固、渠道开挖等,明确施工安全技术要点、设备操作规程及高风险作业的安全保障措施。同时,需考虑工程类型的多样性和地域环境的差异性,制定既具有普遍适用性又兼顾灵活性的标准。此外,应建立标准动态调整机制,通过定期专家评审和安全生产实践反馈,持续优化标准内容,确保其适应性和实用性。

### (二) 强化监管执行效能,确保标准有效落地

标准制定是基础,而执行则是关键。为确保施工安全管理标准得到有效实施,需从以下几方面加强监管:1) 加大对施工单位的日常监管力度,水利和安全监管部门应增加现场检查频次,重点检查安全防护措施的有效性、作业合规性及电气、火源等安全管理情况,对违规行为采取严厉措施。2) 实施施

工人员技能与安全素养的双重考核,未通过考核者不得参与施工,考核内容应涵盖操作技能和安全知识。3) 加强对施工机械设备的安全检测,确保设备符合标准后投入使用,并建立详细的检测档案,作为施工单位评估的重要依据。4) 拓宽社会监督渠道,建立便捷的举报机制,对违规行为进行快速响应和严肃处理,有效消除安全隐患。

### (三) 完善施工安全管理组织架构,优化制度体系

首先,在安全管理领域,应构建全面覆盖的安全管理体系,其核心在于确立以项目经理为安全责任主体的管理机制,确保项目安全责任与整体管理职责明确划分至项目经理个人,赋予安全员执行与监督的双重职责,深入日常安全管理工作的每一个细节。同时,需实施严格的安全员选拔程序,综合评估其专业能力、教育背景及职业道德,以提升施工全过程中的安全监管效能。

其次,安全管理体系的持续革新与优化不可或缺,需制定科学合理的安全管理策略,并强化安全生产责任制的落实执行,是保障工程质量的关键所在。为激发员工参与安全管理的积极性,应引入奖惩激励机制,使员工充分认识到个人表现与切身利益之间的紧密联系,对安全工作中的疏忽与重大失误采取零容忍态度,并依据规定进行严肃处理。同时,依据企业规章制度,加大监督力度,确保建设单位与施工单位有效遵循安全生产法律法规与操作规范<sup>[4]</sup>。

最后,为确保工程质量并有效预防安全事故,必须严格执行工程质量检验与验收的标准化流程。该流程应由施工队项目经理进行初步自检,随后由项目技术负责人、安全主管及班组安全专员共同参与复审,最终由项目经理与安全专员联合进行最终质量评估。在验收过程中,各层级需明确签字确认,确保管理流程形成闭环。实施过程中,需清晰界定各岗位职责,明确工作流程与内容,严格遵守相关技术标准与规范。同时,加强技术交底制度的实施力度,施工前需详细阐述技术细节、时间规划及验收标准,确保所有机械设备均经过严格测试与调试,保持最佳运行状态。

### (四) 利用智能化技术,强化水利施工监控与预警效能

智能化技术的深度融入显著提升了水利工程施工过程中的安全监控与风险预警能力。其具体实施策略如下:

首先,通过广泛部署高清智能监控摄像头与传感器网络,实现对施工现场的全面覆盖,实现施工活动的全天候视觉监控与数据收集。利用先进的视频智能识别技术,自动识别并纠正违规施工行为。同时,传感器网络持续监测作业环境的温湿度、有害气体浓度等关键参数,一旦发现异常立即触发声光报警,迅速应对潜在风险。

其次,针对水利工程的核心要素——河道、堤防及输水系统,采用无人机与高精度传感器的联合监测方案。无人机定期执行高空巡检任务,高效识别河堤潜在的安全问题;堤防内部集成的传感器则实时监测渗漏等异常情况,确保任何隐患都能被即时发现并上报预警。

再次,构建水利工程数字化监控平台,通过安装应变计、位移计等传感器于关键位置,实时收集堤防稳定性、渠道损伤状态等关键数据,形成覆盖全面的水利工程健康监测网络,为风险预警提供坚实的数据支撑。

最后,引入BIM(建筑信息模型)技术,创建水利工程的三维数字化模型。该模型不仅集成了实时的施工进度与监测数据,还具备对施工全过程的精准模拟与监控能力。利用数字孪生技术,在模型中预先识别并优化潜在的安全隐患,进而调整施工方案,提升施工安全性与效率,如图1所示。



图1 BIM应用于某地水利枢纽监控界面图

### (五) 构建施工安全标准化评估体系

#### 1. 评估要素的明确

遵循国家安全生产标准,水利管理部门应设计一套针对大型水利工程的定制化安全标准化评估框架,作为评估基准。该框架应全面涵盖施工安全目标设定、管理组织架构建立、职责明确划分、法规遵循度、安全管理制度完备性、安全投入保障、人员培训效果、设备管理规范性、隐患监控与治理效率、员工健康管理体系等核心领域,并逐级细化至具体二级指标。此框架旨在系统评估水利建设项目的安全表现,一级领域作为评估基础,二级指标则深入剖析,共同形成严谨科学的评估体系<sup>[5]</sup>。

#### 2. 评估标准的制定

基于上述细化要素,明确大型水利工程项目在施工安全与技术方面的具体要求。这些标准旨在通过量化评估施工安全标准化体系各关键环节的成熟度,作为衡量体系发展水平的关键指标。制定各级成熟度标准时,需紧密结合项目特性,确保标准的科学性、实用性和客观性,为评估工作奠定坚实基础。

#### 3. 实施分级权重评估法

为精准评估重大水利工程项目的安全性,建议采用分级权重评估法。具体步骤包括:首先,对各级评价指标进行量化分析;随后,根据各指标的重要性合理分配权重,并计算加权得分;通过累加各指标得分得出单项评分;最后,汇总单项评分得出总体评价分数。遵循《水利水电施工企业安全生产标准化评审标准(试行)》,确保二级指标独立评分,一级指标得分基于二级指标汇总得出,体系总分为所有二级指标得分的总和。此外,提出一种侧重二级指标的综合评估策略,确保每项指标均达到预设的最高标准(如满分1000分),以全面、准确地反映施工安全标准化的实际成效。

### (六) 深化安全教育,促进施工人员专业能力增强

水利工程施工安全的核心在于施工人员,其专业素养对于作业流程的标准化及事故预防能力至关重要。企业应强化施工

人员入职前培训,构建标准化的培训体系,确保每位员工在入职前全面掌握安全操作规程、应急处理策略等关键知识。特别针对重型机械操作人员,需实施专项技能提升计划,结合模拟操作与知识考核,全面评估其实践能力。同时,推行持续的在职教育机制,通过政策更新解读、事故案例深入分析、应急演练等方式,不断增强施工人员的安全意识和应对能力。培训成效评估需结合理论测试与实操考核,确保培训成果的有效转化<sup>[6]</sup>。

### 结语:

综上所述,技术进步与安全意识增强的双重驱动,正加速水利工程施工安全管理标准化体系的持续优化与发展,为营造安全高效的施工环境提供有力支撑。随着智能监控、数据分析等先进技术的广泛应用,安全管理正迈向更加精确、前瞻的新阶段。此外,安全文化的深度融合与施工人员参与度的显著提升,进一步增强了安全管理体的执行力。这些积极因素相互交织,共同推动水利工程施工安全管理达到新高度,为保障人员安全、促进经济社会可持续发展贡献力量。

### 【参考文献】

- [1]余航.水利工程施工安全管理标准化探究[J].水上安全,2024,(07):25-27.
- [2]李诚.水利工程施工安全管理标准化探究[J].建筑技术开发,2020,47(05):80-81.
- [3]陈熙云.关于大(中)型水利工程施工安全标准化体系的探讨[J].内蒙古水利,2019,(06):66.
- [4]郑建仙.探究大型水利工程施工安全标准化体系[J].建筑技术开发,2018,45(24):43-45.
- [5]杨启超.水利工程施工安全标准化体系评价的研究[J].农业与技术,2018,38(12):83.