

水利工程施工安全防控措施探讨

何军¹ 王跃²

1. 湖北江川水利水电工程有限责任公司 湖北 武汉 430070

2. 湖北省绿水堰水库管理处 湖北 天门 431700

摘要：水利工程作为关乎民生的基础性工程，施工环境复杂、工艺特殊且人员流动性大，安全防控是保障工程顺利推进的关键。本文结合安全管理、事故致因等理论，识别水利施工中人员、设备、环境地质、施工工艺四类核心风险，分析当前防控体系、措施落实、人员素养等方面的现存问题，提出完善管理体系、强化人员管理、优化过程防控的优化措施，为水利工程施工安全管控提供实践参考，助力防范安全事故、保障人员与工程安全。

关键词：水利工程；施工安全；防控措施

引言：水利工程建设是防洪除涝、灌溉供水、水力发电的重要支撑，其施工安全直接关系到人民群众生命财产安全、工程建设质量和社会公共利益。当前，水利工程施工多涉及高空、水下、露天作业，受气候、地质等自然因素影响显著，工艺复杂、人员流动大，安全隐患易滋生且防控难度较大。为落实“安全第一、预防为主、综合治理”原则，破解防控难题，本文结合施工特点与现存问题，探讨科学可行的安全防控措施，为工程安全施工提供支撑。

1 水利工程施工安全相关理论与施工特点

1.1 水利工程施工安全核心概念

(1) 施工安全的定义：水利工程施工安全是指在水利工程建设全过程中，保障施工人员人身安全、施工设备正常运行、施工环境稳定可控，以及工程本体结构安全的总称。其内涵涵盖四大核心维度，人员安全是首要前提，需防范高处坠落、溺水等安全事故；设备安全要求施工机械、电气设备等正常运转，避免设备故障引发安全隐患；环境安全侧重规避恶劣气候、复杂地质等自然因素的影响；工程本身安全则确保施工各环节符合规范，防止工程质量缺陷导致的安全风险。(2) 安全防控的核心内涵：安全防控的核心目标是杜绝重特大安全事故、减少一般安全事故，保障施工全过程安全有序。基本原则遵循“安全第一、预防为主、综合治理”，坚持事前预防、事中管控、事后整改相结合。核心要素包括防控体系、防控措施和防控人员，构建完善的安全防控体系是基础，制定针对性防控措施是关键，提升防控人员专业能力和责任意识是保障。

1.2 水利工程施工的主要特点

(1) 施工环境复杂：水利工程多分布在江河、湖泊等水域周边，普遍涉及水下、高空、露天作业，作业环

境恶劣。施工过程受气候、水文、地质条件影响极大，高温、暴雨、台风等恶劣天气易影响施工安全，水文水位变化增加水下作业风险，复杂地质条件可能引发滑坡、坍塌等地质灾害。(2) 施工工艺复杂：水利工程施工涵盖土方开挖、混凝土浇筑、闸门安装、防渗处理等多个环节，各工序衔接紧密、要求极高。不同工艺的施工标准和安要求差异较大，如混凝土浇筑需控制施工温度防止裂缝，闸门安装需保障吊装作业安全，任何一道工序出现疏漏，都可能引发安全事故^[1]。(3) 施工人员流动性大：水利工程施工周期长、作业范围广，作业人员构成复杂，多以临时用工为主，流动性强。施工人员的安全意识和操作技能参差不齐，部分人员缺乏专业的安全培训，对施工安全规范不熟悉，易因违规操作引发安全隐患。

1.3 水利工程施工安全防控的理论基础

(1) 安全管理理论：安全系统管理理论将水利施工安全视为一个完整系统，统筹人员、设备、环境、工程等各要素，通过建立健全安全管理制度、明确各岗位安全职责，实现全流程安全管控。风险管理理论则通过识别施工中的安全风险、评估风险等级，制定针对性防控措施，提前规避和降低风险，为水利施工安全管理提供科学指导。(2) 事故致因理论：结合水利施工环境复杂、工艺特殊等特点，运用事故致因理论分析安全事故的发生机制，明确事故的人为因素、设备因素、环境因素和管理因素。通过排查各类致因隐患，优化防控措施，从根源上减少安全事故的发生，为水利工程施工安全防控措施的制定提供坚实的理论支撑。

2 水利工程施工安全风险识别与现存问题分析

2.1 水利工程施工安全主要风险类型

(1) 人员安全风险：核心源于作业人员自身，部分

人员安全意识薄弱、侥幸心理突出,频繁出现违章操作行为;同时,部分作业人员缺乏系统培训,操作技能不足,对危险作业规范不熟悉,易引发高处坠落、溺水等安全事故,是施工安全的重要人为风险。(2)设备安全风险:施工过程中使用的起重机、挖掘机等机械设备,若长期使用未及时更新,易出现老化、部件损坏等问题;加之日常维护保养不到位、操作人员操作不规范,易导致设备故障,引发机械伤害、设备倾覆等安全风险。(3)环境与地质风险:水利工程施工多露天、临水作业,受自然因素影响大,暴雨、洪水等恶劣天气易影响施工安全;同时,施工区域地质条件复杂,易引发滑坡、泥石流等地质灾害,给施工人员和工程本身带来安全隐患^[2]。(4)施工工艺风险:深基坑开挖、高空作业等关键工序,对施工规范要求极高,若施工过程中操作不规范、工序衔接不当,易引发坍塌、高空坠落等安全事故,直接威胁人员安全和工程进度。

2.2 水利工程施工安全风险识别方法

(1)经验判断法:依托过往水利工程施工安全案例,结合施工人员、管理人员的实践经验,梳理总结常见安全风险点,明确不同施工环节、不同作业场景的高频风险,为风险识别提供参考,具有操作简便、针对性强的特点。(2)现场调研法:通过实地勘察施工场地、作业环节,全面排查潜在安全隐患。调研过程中重点查看施工现场环境、设备运行状态、作业人员操作规范、防护设施配备等情况,直观掌握现场安全现状,精准识别隐性风险,为防控措施制定提供第一手资料。(3)风险矩阵法:对识别出的各类安全风险,从风险发生概率和危害程度两个维度进行分级,划分高、中、低风险等级,明确重点防控对象。针对高风险隐患优先制定防控措施,合理分配防控资源,提升风险防控的针对性和有效性。

2.3 水利工程施工安全防控现存问题

(1)安全管理体系不完善:部分水利工程项目的安全生产管理制度不健全,缺乏贴合现场施工特点的具体操作规程,应急预案针对性不足;安全责任落实不到位,存在“层层推诿”现象,建设、施工、监理各方责任划分不清晰,且缺乏有效的监督考核机制,导致安全管理流于形式。(2)防控措施落实不到位:现有安全防控手段较为单一,部分防控措施流于形式,缺乏针对性和可操作性。例如,危险作业的防护设施配备不齐全、隐患整改不及时,应急演练走过场,未能真正发挥防控作用,无法有效规避各类安全风险。(3)人员安全素养不足:作业人员安全培训不到位,培训内容流于表面,未结合岗位特点开展针对性培训,导致部分人员安全知识匮乏、操

作技能不达标;部分作业人员安全意识淡薄,违章操作现象频发,成为引发安全事故的重要诱因。(4)防控技术水平偏低:目前部分水利工程项目仍沿用传统防控模式,缺乏先进的安全监测、预警技术和设备,对高风险点的监测不够精准、及时;信息化管理水平不高,风险预判能力不足,难以提前发现和处置隐性安全隐患。

3 水利工程施工安全防控措施优化与实施

3.1 完善安全管理体系,落实安全责任

(1)健全管理制度:结合水利工程施工环境复杂、工艺特殊、风险多样的特点,全面完善安全生产管理制度,细化各环节操作规程,明确高空、水下、深基坑等危险作业的操作标准,避免因制度模糊导致违规操作。同时,针对暴雨、洪水、设备故障等各类突发情况,制定科学可行的应急预案,明确应急处置流程、责任人员和物资保障,定期开展应急演练,确保突发安全事故能够得到及时、有效处置,最大限度降低人员伤亡和财产损失。(2)明确责任分工:建立“全员参与、层层落实”的安全责任体系,明确建设单位、施工单位、监理单位等各方主体的安全责任,将安全责任细化到每个岗位、每个人员,实现“人人有责、层层尽责”。建设单位负责统筹协调安全管理工作,施工单位作为安全防控主体,承担主要安全责任,监理单位负责全程监督施工安全,及时排查整改安全隐患,形成多方协同、齐抓共管的安全管理格局^[3]。(3)强化监督考核:建立常态化安全监督检查机制,成立专门的安全监督小组,定期对施工现场、作业环节、设备状态、防控措施落实情况进行全面检查,对发现的安全隐患责令限期整改,跟踪整改落实情况,确保隐患闭环管理。同时,将安全防控工作纳入各方主体和相关人员的绩效考核,明确考核指标,对安全工作落实到位、未发生安全事故的予以表彰奖励,对违规操作、隐患整改不力、发生安全事故的,严肃追责问责,倒逼安全责任落实。

3.2 强化人员管理,提升安全素养

(1)加强安全培训:针对不同岗位作业人员的工作特点,开展针对性的安全知识和操作技能培训和应急演练,培训内容贴合实际施工需求,重点讲解安全规范、危险作业注意事项、设备操作流程和应急处置方法。对新入职人员实行岗前强制培训,考核合格后方可上岗;对在职人员开展定期复训,及时更新安全知识和操作技能,提升应对复杂风险的能力,确保每位作业人员都能熟练掌握安全防控相关技能。(2)严格人员准入:规范作业人员准入标准,明确作业人员的年龄、身体条件和技能要求,杜绝不符合条件的人员进入施工现场。对起重机操

作、高空作业、水下作业等特种作业人员,实行严格的持证上岗制度,定期对特种作业人员的证书进行审核,确保证书有效、操作规范,严禁无证操作、违规上岗,从源头防范人员操作带来的安全风险。(3)强化安全意识教育:通过施工现场悬挂警示标语、张贴安全海报、召开安全警示教育大会、播放安全事故案例视频等多种方式,常态化开展安全意识教育,让作业人员深刻认识到安全事故的危害性,摒弃侥幸心理,树立“安全第一、预防为主”的理念。同时,建立安全奖惩机制,对严格遵守安全规范的人员予以奖励,对违章操作人员予以处罚,引导作业人员自觉遵守安全规章制度,主动规避安全风险^[4]。

3.3 优化施工过程防控,规避核心风险

(1)现场作业防控:严格规范高空、水下、深基坑等危险作业的操作流程,作业前对作业人员进行安全技术交底,明确作业风险和防控要求。高空作业必须佩戴安全防护用品,设置安全防护网、防护栏等防护设施,严禁高空抛物;水下作业需配备专业防护设备和救援人员,密切监测水下环境,避免溺水、缺氧等事故;深基坑作业需做好支护措施,定期监测基坑沉降、位移情况,及时排查坍塌风险,确保现场作业安全。(2)设备安全防控:加强施工设备的日常维护、检修和保养,建立设备管理台账,明确专人负责设备管理,定期对起重机、挖掘机、混凝土搅拌机等设备进行全面检查,及时发现和处理设备故障,确保设备性能稳定。对老化、报废、不符合安全标准的设备,坚决予以淘汰,严禁违规使用;设备操作人员必须严格遵循操作规程,严禁违规操作、超负荷运行,从设备管理层面防范安全风险^[5]。(3)环境与地质防控:建立自然环境和地质条件常态化监测机制,配备专业监测设备,实时监测气温、降水、水位、地质沉降等情况,及时发布预警信息。针对暴雨、洪水、滑坡、泥石流等自然灾害,提前制定专项防控预案,明确防控措施和应急处置流程,提前做好防护设施加固、人员疏散等准备工作,遇恶劣天气或地质异常时,立即停止作业,规避自然因素和地质条件带来的安全隐患。

3.4 提升防控技术水平,强化风险预判

(1)引入先进监测技术:积极引入智能监测设备,如无人机、传感器、视频监控系统等,对施工过程中的高风险点进行实时监测,重点监测深基坑沉降、高空作业安全、设备运行状态、地质环境变化等情况,实现监测数据实时传输、分析和预警,一旦发现异常情况,立即发出预警信号,提醒相关人员及时处置,提前规避安全风险,提升风险防控的及时性和有效性。(2)推广信息化管理:建立水利施工安全信息化管理平台,整合风险排查、隐患整改、培训教育、设备管理等各类信息,实现安全管理数字化、智能化。通过平台可实时查看施工现场安全情况、隐患整改进度、人员培训记录等,实现对安全防控工作全程管控;同时,利用平台开展线上安全培训、隐患上报等工作,提高安全管理效率,推动安全防控工作提质增效,适应复杂水利工程的安全防控需求。

结束语

综上所述,水利工程施工安全防控是一项系统性、长期性工作,需立足施工特点,聚焦风险隐患,统筹各方力量协同推进。解决当前防控体系不完善、措施落实到位等问题,需通过健全管理制度、强化人员素养、优化过程管控,构建全方位、全流程的安全防控格局。唯有坚守安全底线,将防控措施落到实处,才能有效防范各类安全事故,保障水利工程顺利竣工,发挥其民生保障与生态改善的重要作用。

参考文献

- [1]傅良.水利工程施工中安全风险评估与控制策略分析[J].水上安全,2024,(24):151-153.
- [2]杨建福.水利工程质量与安全监督管理存在的问题及对策[J].户外装备,2023,(12):331-333.
- [3]唐智杰.安全生产标准化在水利工程施工中的应用探讨[J].大众标准化,2023,(10):63-64.
- [4]黎芷晴.浅析水利工程施工中安全生产标准化建设的重要性[J].中华建设,2022,(12):40-42.
- [5]程海.水利工程施工中安全生产标准化建设的重要性[J].智能城市,2021,7(16):69-71.