

工前期准备、施工过程实施到后期运维养护的全流程、全覆盖质量管理<sup>[7]</sup>。施工前期,需加强设计环节的质量管控,结合工程实际优化设计方案,严格审核设计图纸,避免因设计不合理导致质量隐患。施工过程中,需完善工序质量管控流程,建立“事前预防、事中控制、事后整改”的闭环管理机制,加强对各环节的质量监督和检查;后期运维阶段,需建立常态化运维养护机制,定期对工程结构、设备设施进行检测和维护,及时发现并处理工程病害,延长工程服务年限。同时,明确各参与方的质量责任,建立质量责任追溯机制,确保质量管理各项举措落到实处。

#### 4.2 创新数字化管控技术应用

数字化管控技术的创新应用是提升水利工程施工质量管控精准度和效率的重要途径,能够有效弥补传统管理模式的不足。施工企业可引入 BIM 技术、物联网、大数据等数字化技术,搭建一体化质量管控平台,实现对施工全过程的实时监测和动态管控<sup>[8]</sup>。BIM 技术作为数字化管控的核心支撑,可依托其参数化建模优势,构建与工程实际 1:1 的三维可视化模型,将工程设计图纸、地质勘察数据、施工工艺要求、质量控制标准等核心信息全部融入模型之中,直观、清晰地呈现工程整体结构、各分项工程衔接关系以及施工全流程细节<sup>[9]</sup>。通过该三维模型,技术人员可提前对施工流程进行模拟推演,精准优化施工方案,重点排查混凝土浇筑、防渗层铺设、土方回填等关键工序中可能存在的空间冲突、工艺不合理等质量隐患,提前制定优化调整方案,从源头规避质量风险。施工企业还可以利用物联网技术对施工材料、设备、工序质量进行实时监测,实现数据实时采集、分析和预警,及时发现质量异常并采取整改措施,借助大数据技术对施工过程中的质量数据进行汇总分析,总结质量管控规律,为后续工程质量管理提供数据支撑,推动质量管理的现代化转型。

#### 4.3 完善施工质量协同管理模式

水利工程施工参与单位多、协作环节多,完善施工质量协同管理模式能够有效提升整体质量管控效能。需建立多方协同管理机制,明确建设单位、施工单位、监理单位、设计单位等各参与方的职责分工,加强各方之间的沟通协作,实现信息共享、资源互补。建设单位需发挥统筹协调作用,加强对施工全过程的质量监督;施工单位需严格落实质量主

体责任,规范施工行为,确保施工质量;监理单位需履行监理职责,加强对施工工序、材料质量的监督检查,及时提出整改意见;设计单位需做好技术交底和现场技术指导,及时解决施工过程中的设计问题<sup>[10]</sup>。同时,建立协同考核机制,将质量管控成效纳入各参与方的考核体系,倒逼各方落实质量责任,形成上下联动、协同发力的质量管控格局。

## 5 结语

在水利工程施工管理质量管控过程中,施工企业精准把握施工材料、施工技术、施工环境、施工安全等核心控制要点,通过构建全周期质量管理体系、创新数字化管控技术应用、完善施工质量协同管理模式等举措,补齐质量管控短板,提升质量管控效能。未来,需要持续总结施工质量管理经验,结合行业发展趋势,不断创新管理理念和方法,推动水利工程施工质量管理水平持续提升,确保水利工程长期稳定发挥效益,为水资源安全和经济社会高质量发展提供有力保障。

## 参考文献

- [1] 李树新,郭腾科.水利工程施工中的质量控制要点研究[J].现代工程科技,2025(13):81-84.
- [2] 程晓阳.水利工程堤防质量控制与施工技术研究[J].工程技术研究,2025(4):12-13.
- [3] 胡涛.水利工程河道堤防施工要点及质量控制分析[J].工程技术研究,2023,8(17):138-140.
- [4] 许寒星.水利工程施工中的安全管理和质量控制要点研究[J].中州建设,2025(6):114-115.
- [5] 孙户喜.农村水利工程施工管理中安全和质量控制策略研究[J].水上安全,2025(14):139-141.
- [6] 刘爱霞.水利工程施工中的质量控制与安全隐患管理要点研究[J].中国公共安全,2025(1):40-42.
- [7] 李明涛.水利水电工程信息化管理和施工质量控制研究[J].质量与市场,2024(6):60-62.
- [8] 吴琳.现代化水利工程施工管理与质量控制研究[J].建筑技术与设计,2025(19):157-159.
- [9] 寇治国,杨娇.水利水电工程施工质量控制的要点分析[J].城市建设理论研究(电子版),2024(7):202-204.
- [10] 吴彦军.水利工程施工管理质量和安全控制分析[J].工程建设与设计,2025(11):254-256.

# Safety Management and Risk Prevention and Control Measures in Water Conservancy and Hydropower Engineering Construction Site

Zhibo Fan

Hebei Provincial Water Conservancy Engineering Bureau Group Co., Ltd. (Fifth Branch), Cangzhou, Hebei, 061000, China

## Abstract

This study investigates safety management and risk mitigation strategies for hydropower construction sites. The research first identifies potential hazards including fall from height, object strikes, electrical hazards, mechanical injuries, and structural collapses. It proposes comprehensive measures comprising: establishing robust safety management systems to provide institutional safeguards; enhancing workforce safety through training programs; optimizing construction site environments to improve working conditions; and developing early warning systems with emergency response protocols for sudden incidents. These measures are designed to effectively reduce safety risks, elevate management standards, and ensure the safety and well-being of construction personnel.

## Keywords

water conservancy and hydropower engineering; construction site; safety management; risk

# 水利水电工程施工现场安全管理与风险防控措施

范智博

河北省水利工程局集团有限公司（第五分公司），中国·河北·沧州 061000

## 摘要

本文旨在探讨水利水电工程施工现场安全管理与风险防控措施。研究首先分析了水利水电工程施工现场潜在的安全隐患，包括高处坠落、物体打击、触电、机械伤害及坍塌等事故风险。进而提出一系列安全管理与风险防控措施，包括完善安全管理制度体系，为安全管理提供制度保障；强化施工现场人员管理，通过培训教育提升人员安全素养；优化施工现场环境管理，改善作业条件以营造安全施工环境；构建风险预警与应急管理体系，实现对突发事件的有效应对。通过实施这些措施，能够有效降低水利水电工程施工现场的安全风险，提升安全管理水平，保障施工人员的生命安全和身体健康。

## 关键词

水利水电工程；施工现场；安全管理；风险

## 1 引言

水利水电工程是国家基础设施建设的重要组成部分，在施工过程中情况复杂、存在诸多危险因素。施工现场除了受到自然环境影响外，还有各种危险作业活动，安全隐患随处可见。一旦出现事故，就会造成人员伤亡及经济损失，同时也会对工程进展及社会稳定带来不利影响。因此研究水利水电工程施工现场存在的安全隐患并提出合理有效的管理方法以及预防措施有着十分重要的必要性。

## 2 水利水电工程施工现场潜在的安全隐患

水利水电工程施工环境复杂、条件艰苦，存在诸多潜在安全隐患。

从施工机械来看，大型机械设备例如挖掘机、起重机等，如果作业人员不能按章操作，或者设备出现故障或者陈旧而未进行维护保养，在运行时就容易造成机械伤害，比如撞击、碾压、卷入等。另外，施工现场的用电安全也不能忽视。由于水利水电工程一般需要使用大量的电器设备，如果电线布置不合理，有私拉乱接的情况，或者是电器设备无良好的接地以及漏电保护装置等，都有可能致人身触电事故的发生，对工作人员的人身安全构成威胁<sup>[1]</sup>。爆破是水利水电工程建设中经常使用的工序，在炸药存放、运输、使用当中如果管理不当，比如炸药受潮、受到强烈震动，或者是爆破参数选择不合理、警戒不到位等都会导致爆破事故的

【作者简介】范智博（1999-），男，中国河北沧州人，助理工程师，从事水利水电工程施工研究。

发生,导致大量的人身伤亡以及经济损失。另外,施工现场环境恶劣,可能会有山体滑坡、泥石流等地质灾害的风险。而且,在高处进行施工时,如果没有做好相应的保护措施,则容易出现人员高空坠落的情况。在深基坑、隧洞等地段施工时,还会有坍塌、漏水等情况的发生,对施工安全构成极大的威胁。

### 3 水利水电工程施工现场安全管理与风险控制措施

#### 3.1 完善安全管理制度体系,筑牢安全管理根基

安全管理制度是水利水电工程施工现场安全管理的基础,在一个合理的、科学并且切实可行的安全管理规章制度下,有利于安全管理工作顺利进行并取得良好的效果<sup>[2]</sup>。

在制度建设方面要建立完善的安全生产责任制。明确从项目经理到一线工人各个层级的安全责任,把安全责任分解、落实到具体的岗位和个人上。项目经理是施工现场安全的第一责任人,应对整个项目的施工安全负总责,组织好安全工作;各职能部门负责人负责自己所管辖领域内的安全事务,保证各项安全措施在其部门内有效实施;一线工人必须按章作业,正确佩戴个人防护用品,对自己的行为负责。这样做到责任到人、各司其职,防止出现管理上的盲区。

水利水电工程施工作业涉及众多领域以及较为复杂的工艺流程,施工人员的专业水平和技术素养高低不等。因此要经常开展安全教育学习活动,如对新入场工人进行岗前安全教育、对在职工人开展岗位技能培训及定期进行安全知识补充学习等。培训的内容应不仅限于国家有关安全生产法律、法规以及各项规章制度,还应该根据不同施工时期特点及不同工种要求有针对性地安排相关安全技术培训工作。从而达到提升施工人员安全素质与技术水平的目的,使他们能自觉做到遵章守纪,在遇到问题时能及时妥善处理解决各种安全隐患。

另外,安全检查及隐患排查制度同样重要。经常性的安全检查,如每日巡视、专项检查以及季节性检查等,对施工现场各个方面的细节进行检查,及时发现问题。对于在检查过程中发现的问题,要记录下来,责任人、整改措施、整改时间等都要一一落实,形成闭合回路,直至问题解决。还要提倡工人主动参与隐患排查的积极性,对查出较大隐患的人给予表扬,形成人人重视安全生产的局面<sup>[3]</sup>。

#### 3.2 强化施工现场人员管理,提升人员安全素养

人是水利水电工程施工的主要参与者,他们的安全意识以及行为对施工现场的安全起到决定性影响作用,所以加强施工现场的人力资源管理是安全管理及预防事故发生的必要手段。

在人员录用上,要严格把关。水利水电工程施工作业对人员的技术水平及安全素质要求较高,在选取和任用施工人员之前,应对他们进行仔细审核,使其拥有相应的上岗证

书以及安全生产培训合格证。尤其是像电工资质证、焊接资质证、起重吊装资质证等特殊工种人员,必须要取得有效的特殊工种作业证后方可上岗作业,不能无证上岗。严格控制人员录用关卡,从源头上提高施工人员的整体水平。

加强施工过程中日常管理亦不能忽视。一方面,要对施工人员作业进行约束。编制详细作业指导书以及安全操作规程,规定每一种工种作业方法及注意事项并让施工人员遵守这些规定。在施工现场放置醒目标识牌和安全操作规程牌以警醒施工人员重视自身安全。另一方面,要重视施工人员自身权益保障问题。为施工人员提供符合国家标准劳保用品例如安全帽、安全带、安全网、手套等并且要求他们正确佩戴使用它们。还要考虑施工人员工作条件和工作量大小,适当调整他们上下班时间和工作时间以免因为过度劳累造成事故。

此外,重视对人员心理及情绪管理也是提高人员安全素质重要环节。水利水电工程建设条件恶劣、劳动强度大,施工人员的心理及情绪易受到冲击,进而影响到自身的工作状态以及安全观念。所以应注意对施工人员进行心理干预,进行心理疏通与情绪调适等,使施工人员减轻工作负担,拥有一个良好心情与良好心态。如可经常举办一些文体活动来充实施工人员的业余时间,形成一种乐观向上工作风气。

#### 3.3 优化施工现场环境管理,营造安全施工条件

水利水电工程一般位于深山峡谷或者江河湖海附近,施工现场环境条件非常恶劣并且变化无常,在自然环境恶劣的情况下加上现场管理混乱导致安全事故频发,所以建立完善的环境管理体系对提高企业管理水平以及预防事故发生起到至关重要的作用。

对于自然环境保护工作,要坚持“勘察先行、预防为主”。由于水利水电工程建设离不开良好的地形、地质条件,在施工之前必须做好充分的地质勘查工作,了解地下水位变化情况、岩石土壤特性以及存在的各种地质问题。特别是针对容易发生山体滑坡、泥石流、崩塌等地质灾害地区,在理论上进行分析研究是远远不够的,还必须采取相应的工程技术手段,比如修建抗滑桩、挡土墙和截排水沟,同时还要有全天候自动化的监控报警设备,以便及时发现险情并作出响应。另外,对气象水文条件也要有预见性和灵活性。项目部要与当地的气象台建立联系,根据不同季节的特点来安排不同的应对措施。在汛期密切关注水位变化情况,及时转移低洼地区的人财物;遇到大雨、大风、高温或者严寒等极端天气时,必须暂停施工活动,尤其是不能从事室外高空作业、起重吊装以及水上作业等,消除恶劣天气导致事故发生的风险。

作业环境的精细管理也是保证日常施工安全的重要环节。科学合理布置施工现场平面图是第一步,必须做到施工生产区、办公生活区以及材料堆放区明确分开,并留有足够的安全防火距离并且有明显的分隔措施和标志牌。场内交通组织应以人车分流为宜,保证道路宽度、纵坡和平曲线半径