

# 水利水电工程现场安全施工管理

肖 亮

辽宁省抚顺市清原满族自治县水利勘测设计室 辽宁 抚顺 113300

**摘 要：**水利水电工程因施工环境复杂、作业类型多样，现场安全管理面临诸多挑战。自然条件多变、地形地质复杂、高空与深基坑作业频繁，使施工现场风险因素众多。当前在安全管理体系、人员安全意识、设备管理及施工过程控制等方面仍存在不足，导致安全事故时有发生。为提升安全管理水平，应健全安全管理责任体系，强化制度执行，加强人员培训与应急演练，规范设备维护与防护设施配置，并严格落实特殊作业流程与风险评估机制，推动现场安全管理科学化、规范化发展。

**关键词：**安全管理体系；高空作业；深基坑；设备维护；风险评估

**引言：**水利水电工程施工环境复杂，高空、深基坑等高风险作业集中，安全管理难度大。当前存在责任划分不清、制度执行不力等管理问题，设备维护与人员培训有待加强。完善管理体系、提升人员素质、规范作业流程是保障施工安全的重要举措。研究分析水利水电工程现场安全管理问题及对策，对预防施工事故具有重要意义。

## 1 水利水电工程现场施工环境特点

### 1.1 自然环境复杂

水利水电工程选址多位于河流、峡谷地带，复杂地质条件直接威胁施工安全。山地丘陵区域常伴随断层、滑坡、泥石流等地质隐患，基础施工时，不稳定地基易导致建筑物沉降、倾斜，甚至引发坍塌事故。岩石破碎带影响坝体、隧洞稳定性，开挖过程中可能出现岩石塌方，掩埋施工设备与人员。地下水位较高区域，基坑开挖易出现涌水、流沙现象，增加施工难度与安全风险。地形复杂程度加剧施工安全隐患。峡谷地形导致施工场地狭窄，大型设备运输与布置受限，设备移动时易碰撞周边山体或建筑物。陡峭边坡增加材料运输难度，人工搬运或机械运输过程中，材料、设备滑落风险高<sup>[1]</sup>。复杂地形使施工人员上下作业面不便，攀爬陡峭坡道、穿越狭窄通道时，稍有不慎便可能发生坠落事故。气候条件多变对施工安全形成持续挑战。暴雨天气引发山洪、泥石流，冲毁施工临时设施，中断施工道路，威胁人员生命安全。强风作用下，高空作业设备稳定性下降，临时搭建的工棚、脚手架易被掀翻或吹倒。高温天气导致施工人员中暑、脱水，影响作业状态，且混凝土浇筑等施工环节受高温影响，易出现干裂、强度不足等质量问题，间接引发安全隐患。

### 1.2 作业环境特殊

施工现场存在多种高风险特殊作业场景。高空作业中，坝体浇筑、桥梁架设等施工环节，作业人员需在数十米甚至上百米高空进行钢筋绑扎、模板安装等操作，防护措施稍有疏漏，便可能发生坠落事故。深基坑施工面临土方坍塌风险，随着基坑深度增加，侧壁土体压力增大，若支护结构设计不合理或施工质量不达标，极易出现塌方，掩埋坑内施工人员与设备。水下作业环境更为复杂，潜水员在水下进行基础清理、管道铺设等作业时，面临水流冲击、低温、能见度低等问题，还可能遭遇潜水病威胁，安全风险极高。大型机械设备众多与交叉作业频繁进一步加剧安全风险。水利水电工程施工需使用起重机、挖掘机、混凝土搅拌车等大量机械设备，设备运行过程中，操作人员视野盲区、机械故障等因素，易引发碰撞、碾压事故。不同工种交叉作业场景普遍，同一施工区域内，土方开挖、混凝土浇筑、机电安装等工序同步进行，人员、设备往来穿梭，物料传递频繁，稍有不慎便可能发生物体打击、机械伤害等事故。各工序施工进度与操作规范不一致，容易导致施工秩序混乱，增加安全管理难度。

## 2 水利水电工程现场安全施工管理存在的问题

### 2.1 安全管理体系不完善

水利水电工程安全施工管理中，安全管理责任划分模糊成为突出问题。工程建设涵盖项目决策、设计、施工、监理等多方主体，从项目管理层到一线施工班组，各层级间职责界定不清晰。在施工现场安全巡查工作上，管理层以不直接参与施工为由，将巡查责任推给施工队；施工队则认为安全员应承担主要监督职责，最终导致安全巡查无人真正负责。这种责任真空使得安全措施难以有效执行，隐患无法及时发现消除。边坡防护检查缺失、临时用电线路隐患未处理等问题频繁出现，为

施工安全埋下隐患。安全管理制度执行不严格进一步加剧管理漏洞。已制定的安全管理制度在实际施工中难以落实,安全检查、隐患排查工作流于形式。定期安全检查时,检查人员对脚手架搭设不规范、安全网破损等明显隐患视而不见,未按制度要求记录并督促整改。隐患排查仅停留在填写表格层面,缺乏实质性排查行动,未深入分析隐患根源。制度执行的松懈导致潜在风险不断累积,小型隐患逐渐发展成重大安全威胁,严重影响施工安全。

## 2.2 人员安全意识与技能不足

部分施工人员安全意识淡薄,对施工现场风险认知不足。作业中违规操作屡见不鲜,不佩戴安全帽、安全带,在未防护区域冒险作业,擅自更改施工流程。对现场安全警示标识熟视无睹,抱有危险不会降临的侥幸心理。高处作业时随意跨越防护栏,在危险区域停留休息,这些行为大幅增加事故发生概率。施工人员专业技能欠缺问题亟待解决。多数人员未接受系统安全施工专项培训,缺乏隐患识别能力<sup>[2]</sup>。面对深基坑土体裂缝、设备异常声响等危险征兆,无法判断风险程度,更不知如何应急处理。缺乏基本急救知识与逃生技能,发生事故时无法开展自救互救,错过最佳处理时机。特种作业人员操作不熟练,焊接作业未按规范防护,爆破作业对药量计算不准确,增加施工安全风险。

## 2.3 设备与设施管理问题

施工机械设备长期高强度运转,却缺乏定期维护保养。随着使用时间增加,设备零部件磨损老化,未及时更换维修,导致设备带病运行。大型起重设备钢丝绳磨损严重、制动系统失灵,继续使用可能引发重物坠落,对下方人员造成致命伤害。混凝土搅拌设备传动部件松动,不仅影响生产效率,还存在机械伤害风险。施工现场安全防护设施存在诸多缺陷。防护栏设置不规范,高度不足、间距过大,无法阻挡人员或物体坠落。楼梯口、电梯井口等危险部位防护缺失,增加人员坠落风险。警示标识数量不足,危险区域未设置明显标识,施工人员难以及时察觉危险。水下作业区域救生衣、救生圈配备不足,部分设备损坏未修复,发生意外时无法为人员提供安全保障。临时用电设施无防护装置,电线私拉乱接,存在触电隐患。

## 2.4 施工过程安全管控薄弱

在水利水电工程特殊施工环节,作业流程不规范现象严重威胁施工安全。高空作业时,未按要求使用合格材料搭建脚手架,横杆间距过大、扣件未拧紧,导致作业平台摇晃不稳。施工人员在这样的脚手架上搬运重

物、进行焊接作业,稍有动作失衡,就可能从高空坠落。爆破作业中,操作人员未根据地质条件精确计算炸药用量,药量过多时,不仅造成材料浪费,更会引发强烈震动和大量飞石;警戒范围设置随意,未拉设足够长的警戒线,也未安排专人值守,一旦爆破,周边人员极易被飞溅的碎石击中。施工过程对潜在风险的预判和防范也存在极大漏洞。边坡施工仅凭借经验判断稳定性,未采用专业仪器监测地质变化,暴雨来临前未及时加固坡体,雨水渗透导致土体软化,瞬间引发坍塌,掩埋下方施工人员和设备。面对季节性洪水,未提前研究流域水文资料,未制定详细的应急转移路线和物资储备方案,洪水突袭时,临时建筑被冲垮,施工人员无处躲避,机械设备来不及转移,造成重大人员伤亡和财产损失。

## 3 水利水电工程现场安全施工管理策略

### 3.1 完善安全管理体系

构建清晰的安全管理责任体系是保障施工安全的基础。在水利水电工程建设中,从项目管理层到一线施工人员,需明确各自安全职责。项目负责人作为安全施工第一责任人,统筹规划安全管理工作,协调各部门资源,确保安全管理目标落实。技术部门负责制定安全技术方案,将安全施工要求融入工程设计与施工组织设计;施工部门严格按照方案执行,把控施工过程安全细节;安全管理部门承担监督检查职责,对各环节安全措施落实情况进行巡查。通过编制详细的安全责任清单,将安全责任细化到具体岗位与个人,避免出现责任真空与推诿现象。强化制度执行是安全管理体系有效运转的关键<sup>[3]</sup>。建立严格的安全管理制度监督机制,定期对安全检查、隐患整改、安全例会等制度执行情况进行考核。安全检查采用定期检查与不定期抽查相结合的方式,定期检查覆盖施工现场全范围,排查各类安全隐患;不定期抽查针对重点区域、关键工序突击检查,确保安全管理无死角。隐患整改实行闭环管理,对检查发现的问题,明确整改责任人、整改措施与整改期限,整改完成后进行复查验收,未达标不得进入下一施工环节。安全例会定期召开,通报安全管理情况,分析存在问题,部署后续工作,确保安全管理制度在施工全过程严格落实。

### 3.2 提升人员安全素质

开展安全知识培训与案例警示教育是增强施工人员安全意识的重要手段。安全知识培训结合水利水电工程施工特点,讲解施工现场各类安全风险,如高空坠落、物体打击、触电等事故的成因与预防措施,普及安全法规与操作规程。采用课堂教学、视频演示、现场讲解等多种方式,确保施工人员理解掌握安全知识。案例

警示教育选取行业内典型安全事故案例,深入剖析事故原因与后果,以直观方式让施工人员认识违规操作的危害性,从思想层面提高安全意识,杜绝侥幸心理,使其自觉遵守安全规定。针对不同岗位开展安全施工技能培训,能够切实提升人员隐患识别与应急处置能力。对电工、焊工、爆破工等特种作业人员,开展专业技能培训与考核,确保其熟练掌握岗位操作技能,严格按照操作规程作业。普通施工人员培训侧重于基础安全技能,如正确使用安全防护用品、识别常见安全隐患、掌握基本急救知识等。定期组织应急演练,模拟施工现场可能发生的安全事故场景,如坍塌、火灾、洪水等,让施工人员参与应急响应全过程,包括事故报警、人员疏散、现场急救、抢险救援等,通过实战演练提升人员应急处置能力,确保事故发生时能够迅速反应、有效应对。

### 3.3 加强设备与设施管理

建立设备定期维护保养制度,是保障施工机械设备安全运行的必要举措。根据设备类型、使用频率与工况,制定详细的维护保养计划,明确保养周期、保养内容与保养标准。日常维护包括设备清洁、润滑、紧固等基础工作,及时清理设备表面污垢、补充润滑油脂、拧紧松动部件;定期检修对设备关键部件进行全面检查、检测与维修,更换磨损严重的零件,校准设备精度。建立设备维护档案,记录设备维护保养情况、故障维修记录等信息,便于掌握设备运行状态,及时发现潜在问题,提前采取措施,避免设备带病运行引发安全事故。按标准配备和维护施工现场安全防护设施,为施工人员提供可靠的安全保障。在高空作业区域,设置牢固的防护栏杆、安全网,铺设防滑脚手板;深基坑周边安装防护栏,设置警示标识;危险作业区域设置明显的警示标志,提醒施工人员注意安全<sup>[4]</sup>。定期对安全防护设施进行检查维护,及时修复损坏的防护栏、更换破损的安全网,确保防护设施始终处于完好有效状态。根据施工进度与现场实际情况,及时调整和补充安全防护设施,如随着工程进展增设临时防护设施,保障施工人员在各个施工阶段的安全。

### 3.4 强化施工过程安全管控

制定并严格执行特殊施工环节的标准化作业流程,

是规范施工行为、保障施工安全的核心。针对高空作业、爆破作业、水下作业等风险较高的施工环节,编制详细的标准化作业指导书,明确作业前准备工作、作业流程、安全注意事项与应急处置措施。作业前对施工人员进行技术交底,确保其熟悉作业流程与安全要求;作业过程中安排专人进行现场监督,严格按照标准化流程操作,及时纠正违规行为。通过标准化作业流程,减少因人为操作不规范导致的安全风险,提高施工过程安全性与规范性。建立风险评估机制,能够对施工过程中的潜在风险进行有效预判与防范。在工程施工前,组织专业人员对施工现场进行全面风险评估,识别可能存在的安全风险,如地质灾害风险、气象灾害风险、施工工艺风险等。采用定性与定量相结合的方法,对风险进行分析与评估,确定风险等级,制定针对性防范措施。在施工过程中,持续跟踪风险变化情况,根据实际情况及时调整防范措施。如在雨季来临前,对可能受洪水影响的区域加强防护,提前制定防洪应急预案;在边坡施工过程中,实时监测边坡稳定性,发现异常及时采取加固措施,确保施工过程安全可控。

### 结束语

水利水电工程现场安全施工管理是一项系统且复杂的工作,涉及自然环境、作业环境、人员、设备及施工过程等多个方面。当前管理存在诸多问题,但通过完善安全管理体系、提升人员安全素质、加强设备与设施管理、强化施工过程安全管控等策略,可有效降低安全风险,保障施工安全。未来,还需不断探索创新管理方法与技术,持续提升安全管理水平,为水利水电工程的高质量建设提供坚实保障。

### 参考文献

- [1]王键.水利水电工程施工安全管理对策的研究与应用[J].云南水力发电,2023,39(09):305-308.
- [2]张胜利,武真如.浅谈水利工程施工现场安全管理[J].城市建设理论研究(电子版),2023,(22):217-219.
- [3]彭建军.水利水电工程施工安全管理及控制措施[J].四川建材,2024,50(07):235-237.
- [4]林勇.水利水电建筑工程施工过程中安全管理问题及其对策研究[J].水上安全,2023,(13):146-148.