

# 水利工程施工过程中的安全风险识别与防控措施

王红苗

新疆兵团水利水电工程集团有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

**摘要:** 水利工程施工安全风险复杂多维, 贯穿项目全周期, 涉及坍塌、触电、机械伤害等多种风险。为有效防控, 需从规划设计、施工管理、人员培训等多方面入手。针对坍塌风险, 应加强边坡支护和脚手架管理; 对于触电风险, 需完善电气设备和临时用电线路管理; 机械伤害风险则需强化操作人员培训和管理。此外, 还需重视高处坠落、物体打击和火灾等风险的防控, 确保施工人员配备合格防护用品, 设置安全警示标志, 加强易燃易爆物品管理。综合运用多种措施, 构建安全高效的水利工程施工环境。

**关键词:** 水利工程; 施工安全; 风险识别; 防控措施

引言: 水利工程作为国民经济的重要基础设施, 其施工安全风险防控至关重要。水利工程施工涉及众多复杂因素, 从规划到实施, 每个阶段都伴随着潜在的安全威胁, 这些威胁不仅影响工程项目的顺利进行, 更关乎人员安全与财产安全。本文旨在深入探讨水利工程施工中的安全风险, 包括坍塌、触电、机械伤害等常见风险类型, 并针对这些风险提出有效的防控措施。通过科学的风险识别与防控, 旨在构建一个安全、高效的水利工程施工环境, 确保工程项目的顺利实施, 保障人员生命财产安全, 为水利事业的可持续发展提供坚实保障。本文的研究对于提升水利工程施工安全管理水平具有重要的理论与实践意义。

## 1 水利工程施工安全风险概述

水利工程施工安全风险是一个复杂且多维的概念, 它贯穿于项目从规划到实施的每一个阶段, 对工程项目的顺利进行、人员安全及财产安全构成潜在威胁。具体而言, 水利工程施工安全风险是指在水利工程建设过程中, 受多种不确定性和可变因素影响, 可能引发人员伤亡、设备损坏、环境破坏、成本超支及工期延误等一系列负面后果的潜在威胁。这些风险因素不仅种类繁多, 而且相互交织, 构成了一个复杂的风险网络, 对工程项目的整体安全构成了严峻挑战。(1) 从施工前期的规划设计阶段来看, 水利工程安全风险就已悄然显现。规划设计的合理性、地质勘察的准确性、水文资料的完备性等因素直接关系到后续施工的安全性和稳定性。若前期工作存在疏漏或错误, 如地质条件判断失误、洪水频率预估不足等, 将直接增加施工过程中的安全风险, 甚至可能导致工程在极端天气或地质条件下发生坍塌、滑坡等严重事故。(2) 进入施工阶段, 现场作业成为安全风险最为集中的环节。施工过程中的高处作业、爆破

作业、大型机械设备操作、临时用电管理等, 每一项都蕴含着极高的安全风险。施工人员的安全意识、操作技能、应急处理能力, 以及施工现场的安全管理、防护措施、作业环境等因素, 都是影响施工安全的关键因素。此外, 施工过程中的材料质量、施工工艺的选择与执行, 同样对安全风险有着不可忽视的影响。(3) 施工后期的收尾工作同样不容忽视。随着主体工程的完成, 收尾阶段的调试、验收、维护等工作逐渐展开, 此时的安全风险主要表现为设备故障、系统不稳定、环境破坏等问题。若未能及时发现并处理这些问题, 不仅可能影响工程的正常运行, 还可能对周边环境及人员安全构成长期威胁。(4) 面对如此复杂多样的安全风险, 水利工程施工管理必须采取综合性的风险防控措施。这包括加强前期规划设计的科学性和准确性, 提高施工人员的安全意识和操作技能, 完善施工现场的安全管理体系, 强化材料质量控制和施工工艺监管, 以及建立有效的应急响应机制等。同时, 利用现代信息技术手段, 如大数据分析、物联网监测等, 对施工过程中的安全风险进行实时监测和预警, 也是提升施工安全水平的重要途径<sup>[1]</sup>。

## 2 常见安全风险识别

### 2.1 坍塌风险

在水利工程施工过程中, 坍塌风险主要集中于土方开挖、基础施工及混凝土浇筑等关键环节。特别是在进行深基坑开挖作业时, 边坡的稳定性成为首要考虑因素。若边坡设计不合理或支护措施不到位, 随着开挖深度的增加, 土体内部应力平衡被打破, 加之地下水作用、土壤特性及外部荷载等因素的影响, 边坡极易发生失稳, 导致坍塌事故的发生。此外, 脚手架作为高处作业的重要支撑结构, 其搭建质量直接关系到作业人员的安全。若脚手架材料选择不当、搭设不规范(如立杆间

距过大、缺少必要的横杆支撑等),在承受施工荷载时易发生变形甚至坍塌,严重威胁作业人员的生命安全。为有效防控坍塌风险,施工前应进行详尽的地质勘察,科学设计边坡支护方案,确保支护结构的稳定性和承载能力。同时,加强对脚手架等临时结构的检查与维护,确保其搭设符合安全规范,且能够承受预期的施工荷载。在施工过程中,还应实施动态监测,及时发现并处理边坡变形、脚手架异常等安全隐患。

## 2.2 触电风险

水利工程施工现场电气设备和临时用电线路众多,这些设备在恶劣的施工环境下(如潮湿、多尘等)极易受损,导致绝缘性能下降,从而引发触电事故。特别是在雨季,雨水对电气设备的侵蚀尤为严重,若未采取有效的防水防潮措施,电气设备易发生漏电,增加触电风险。此外,施工现场常见的临时用电线路私拉乱接现象,不仅违反了用电安全规定,也极大地增加了触电事故的发生概率。为降低触电风险,施工现场应建立健全的电气安全管理制度,确保所有电气设备均经过专业人员的定期检查与维护,且具备良好的接地保护措施。临时用电线路应严格按照规范敷设,避免私拉乱接,同时设置漏电保护装置,一旦发生漏电立即切断电源。此外,加强对作业人员的电气安全培训,提高其安全意识和应急处理能力,也是减少触电事故的有效手段。

## 2.3 机械伤害风险

水利工程施工中使用的机械设备种类繁多,操作复杂,若操作人员未经专业培训或操作不当,设备维护保养不到位,以及安全防护装置缺失,均可能对施工人员造成严重的机械伤害。例如,起重机在吊运重物时,若违反操作规程,进行歪拉斜吊,极易导致重物坠落伤人;挖掘机在回转半径内作业时,若未设置警示标志或未确保回转半径内无人停留,则可能发生碰撞事故。为有效防控机械伤害风险,首先应加强作业人员的专业培训,确保其熟悉机械设备的操作规程和安全注意事项。其次,建立健全的设备维护保养制度,定期对机械设备进行检查与维修,确保设备处于良好的工作状态。同时,加强对机械设备安全防护装置的检查与维护,确保其完好无损,能够有效防止机械伤害事故的发生。此外,施工现场应设置明显的安全警示标志,提醒作业人员注意机械作业区域,避免误入危险区域<sup>[2]</sup>。

## 3 安全风险防控措施

### 3.1 坍塌风险防控措施

在水利工程施工中,坍塌风险主要源自土方开挖、基础施工等环节。为有效防控坍塌风险,首先需从边坡

支护入手。在土方开挖前,应依据地质勘察报告和开挖深度,科学制定边坡支护方案。对于深基坑,推荐采用土钉墙、灌注桩等支护方式,这些支护结构能够有效提高边坡的稳定性,防止土体失稳导致的坍塌。支护施工应严格按照设计方案进行,确保支护结构的强度和刚度满足要求。(1)在施工过程中,加强对边坡的监测至关重要。应定期对边坡的位移、沉降等关键参数进行监测,并利用专业软件进行数据分析,及时发现边坡稳定性变化的趋势。一旦发现异常,应立即采取加固措施,如增加支护结构、调整开挖顺序等,以确保边坡安全。

(2)脚手架作为高处作业的重要支撑结构,其安全性同样不容忽视。脚手架的搭建应由专业人员按照规范要求进行操作,确保立杆、横杆等构件的连接牢固、稳定。在使用过程中,应严禁超载,避免脚手架因承受过大荷载而发生变形或坍塌。同时,定期对脚手架进行检查和维护,及时发现并处理潜在的安全隐患,确保脚手架的可靠性。

### 3.2 触电风险防控措施

水利工程施工现场电气设备和临时用电线路众多,触电风险较高。为有效防控触电风险,应加强对施工现场电气设备和临时用电线路的管理。电气设备必须具备良好的绝缘性能,并按照规定进行接地保护,以防止因设备漏电导致的触电事故。同时,对临时用电线路进行定期检查,及时更换老化、破损的线路,避免线路短路或漏电引发火灾等安全事故。(1)严格执行临时用电操作规程是防控触电风险的关键。严禁私拉乱接电线,所有用电设备必须经过专业电工的审核和批准后才能接入电网。在潮湿环境中作业时,应使用符合安全要求的防水电气设备,并配备漏电保护器,以防止因设备受潮导致的漏电事故。(2)加强对施工人员的安全用电教育也是防控触电风险的重要措施。通过定期举办安全用电培训、发放安全用电手册等方式,提高施工人员的安全意识和操作技能,使其能够正确使用电气设备,避免因操作不当导致的触电事故。

### 3.3 机械伤害风险防控措施

水利工程施工中使用的机械设备种类繁多,若操作不当或设备维护保养不到位,极易对施工人员造成机械伤害。为有效防控机械伤害风险,应加强对机械设备操作人员的培训和管理。操作人员必须持证上岗,并严格遵守操作规程,确保在操作过程中能够正确、安全地使用机械设备。(1)在机械设备投入使用前,应对其进行全面检查和调试,确保设备性能良好,安全防护装置齐全有效。特别是起重机械、挖掘机等大型设备,应重点

检查其制动系统、限位装置等关键部件的可靠性和安全性。同时,定期对机械设备进行维护保养,及时更换磨损的零部件,确保设备始终处于良好的工作状态。(2)在机械设备运行过程中,应设置明显的安全警示标志,严禁无关人员进入危险区域。例如,在起重机作业区域周围设置警戒带和警示灯,防止人员误入作业区域导致机械伤害事故。此外,还应建立健全的机械设备安全管理制度,明确设备使用、维护、保养等环节的职责和要求,确保机械设备的安全使用<sup>[3]</sup>。

#### 4 其他风险防控措施

##### 4.1 高处坠落风险防控措施

高处坠落是水利工程施工中常见的安全事故之一。为有效防控此类风险,必须为施工人员配备合格的安全防护用品,如安全带、安全网等,并确保其正确佩戴和使用。这些防护用品是防止施工人员从高处坠落的重要屏障,其质量和性能直接关系到施工人员的生命安全。同时,对高处作业平台要进行严格的检查和验收,确保平台的稳定性和防护设施的完整性。在恶劣天气条件下,如大风、暴雨等,应果断停止高处作业,避免施工人员因环境因素导致的高处坠落事故。此外,加强对施工人员的高处作业安全培训,提高其自我保护意识和应急处理能力,也是防控高处坠落风险的重要措施。

##### 4.2 物体打击风险防控措施

物体打击风险主要源自施工现场的高处作业面、拆除作业等环节。为有效防控此类风险,应在施工现场设置明显的安全警示标志,提醒施工人员注意防范物体打击。同时,对高处作业面下方的区域进行封闭管理,禁止无关人员停留,以减少潜在伤害对象。在进行拆除作业时,必须采取有效的防护措施,如设置安全网、使用专业拆除工具等,防止拆除的物体掉落伤人。施工人员必须正确佩戴安全帽,严禁在施工现场随意抛掷物品,以减少物体打击事故的发生。此外,加强现场巡查和监管,及时发现并纠正违章行为,也是防控物体打击风险的重要手段。

##### 4.3 火灾风险防控措施

火灾风险是水利工程施工中不可忽视的安全隐患。为有效防控此类风险,必须加强对施工现场易燃易爆物品的管理,严格控制其储存量,并设置专门的库房进行存放。库房周围应设置明显的防火警示标志,并配备足够数量的灭火器材,以便在火灾发生时能够迅速扑救。对施工现场的动火作业要进行严格审批,办理动火许可证,并在动火作业现场配备专人监护,确保动火作业安全。同时,定期对施工人员进行消防安全培训,提高其火灾应急处置能力,确保在火灾发生时能够迅速、有效地采取应对措施,减少人员伤亡和财产损失<sup>[4]</sup>。

#### 结束语

综上所述,水利工程施工安全风险防控是一项系统工程,涉及规划、施工、收尾等多个阶段,以及坍塌、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击和火灾等多种风险类型。为有效应对这些风险,必须采取综合性的防控措施,包括加强前期规划设计的科学性、提高施工人员的安全意识和操作技能、完善施工现场的安全管理体系、强化材料质量控制和施工工艺监管等。同时,利用现代信息技术手段进行实时监测和预警,也是提升施工安全水平的重要途径。通过这些措施的实施,可以最大限度地减少安全事故的发生,确保水利工程施工的顺利进行,保障人员安全和财产安全,为水利事业的可持续发展奠定坚实基础。

#### 参考文献

- [1]刘凡将.水利工程项目管理中的风险评估与应对策略研究[J].水上安全,2024,(14):154-156.
- [2]杨超.水利工程堤防管理中的风险评估与应对策略研究[J].水上安全,2024,(10):130-132.
- [3]李习民,张宏鑫.建筑工程施工过程风险识别与评估方法研究[J].土木工程学报,2019,52(02):94-105.
- [4]周琛,张旭东,李喆.基于生命周期视角的建筑施工早期风险识别与风险防控研究[J].住宅科学,2020,36(04):118-122.