

水利水电工程施工现场危险源管理

王 特

河北省水利工程局集团有限公司 河北 石家庄 050000

摘 要：水利水电工程是关乎国计民生的重要基础设施，在施工现场，安全管理至关重要。本文聚焦水利水电工程施工现场危险源管理。阐述了施工现场存在高处坠落、物体打击等多种类型危险源，且具有多样性、隐蔽性等特点。当前管理存在危险源辨识不全面、风险评价不准确等问题。为提升管理水平，提出完善危险源辨识与评价体系，加强控制措施落实，完善应急管理体系，加强安全培训教育以及引入信息化管理手段等措施。通过这些措施，可降低安全风险，预防事故发生，保障水利水电工程建设的顺利进行。

关键词：水利水电工程；施工现场；危险源管理

引言：水利水电工程作为国民经济的重要基础设施，对防洪、灌溉、发电等意义重大。然而，其施工环境复杂、技术要求高，施工现场存在诸多危险源，若管理不善，易引发安全事故，造成人员伤亡和财产损失。当前，虽已建立一定的危险源管理制度，但仍存在诸多问题亟待解决。加强施工现场危险源管理，对保障工程安全、提高工程质量具有关键作用，是水利水电工程建设中不可忽视的重要环节^[1]。

1 水利水电工程施工现场危险源概述

在水利水电工程施工中，施工现场存在众多危险源，这些危险源对工程安全和人员生命财产构成严重威胁。水利水电工程施工现场危险源主要分为五大类。施工作业类涵盖明挖、洞挖、石方爆破、混凝土浇筑等众多复杂作业，各环节稍有不慎就可能引发坍塌、物体打击、火药爆炸等事故，像洞挖时若支护不及时易发生冒顶片帮。机械设备类包含运输车辆、特种设备以及起重吊装等设备，设备故障、操作不当易导致机械伤害、高处坠落等。设施场所类有存弃渣场、基坑、爆破器材库等，例如弃渣堆下方若有生活区或办公区，遇不稳定情况就可能引发坍塌。作业环境类包括不良地质地段、潜在滑坡区、超标准洪水等，不良地质条件下施工容易出现滑坡、坍塌等。其他类涉及野外施工、消防安全、营地选址等，营地若选址在危险区域，可能面临坍塌、淹溺等风险。

2 水利水电工程施工现场危险源管理存在的问题

2.1 危险源辨识不全面

风险评价方法选择不当是常见问题。一些工程简单采用定性评价方法，依赖主观经验判断风险等级，缺乏数据支撑，使得评价结果偏差较大。比如对于大型起重设备的运行风险，仅凭经验判断，没有通过精确计算

设备故障概率、事故后果严重程度等指标来确定风险等级。同时，在评价过程中，对风险因素之间的相互影响考虑不足。例如，施工现场的恶劣天气不仅会直接影响高空作业安全，还可能间接导致电气设备短路，引发火灾等二次事故，但在评价时未综合考量这些连锁反应。

2.2 风险评价不准确

虽然制定了一系列危险源控制措施，但执行层面存在诸多问题。一方面，施工人员安全意识淡薄，对控制措施不重视。例如，在要求佩戴个人防护装备的区域，部分人员为图方便不按规定佩戴。另一方面，管理监督不力，现场管理人员未能有效督促施工人员落实措施。对于违规行为，未及时纠正和处罚。同时，控制措施所需的资源投入不足，像一些老旧设备该淘汰未淘汰，安全防护设施损坏后未及时维修或更换。

2.3 控制措施落实不到位

虽然制定了一系列危险源控制措施，但执行层面存在诸多问题。一方面，施工人员安全意识淡薄，对控制措施不重视。例如，在要求佩戴个人防护装备的区域，部分人员为图方便不按规定佩戴。另一方面，管理监督不力，现场管理人员未能有效督促施工人员落实措施。对于违规行为，未及时纠正和处罚。同时，控制措施所需的资源投入不足，像一些老旧设备该淘汰未淘汰，安全防护设施损坏后未及时维修或更换。

2.4 应急管理不完善

应急预案缺乏针对性是首要问题。许多水利水电工程应急预案内容笼统，未结合本项目实际危险源特点制定详细应对流程。一旦发生事故，难以迅速有效开展救援。应急物资储备管理混乱，物资种类不全、数量不足，且未定期检查维护，导致关键时刻无法正常使用。例如，在发生火灾时，灭火器过期失效。应急救援队伍

建设滞后,成员缺乏专业培训和实战演练,救援技能不熟练,面对突发事件手忙脚乱。

2.5 安全培训教育不足

安全培训内容枯燥单一,多以理论讲解为主,缺乏实际案例分析和现场演示,难以引起施工人员兴趣,导致培训效果不佳。培训时间安排不合理,常与施工进度冲突,施工人员为赶工期无法全身心投入培训,培训走过场。培训覆盖面不足,仅针对一线施工人员,忽视了管理人员、技术人员等,使得整个项目团队安全意识和知识水平参差不齐^[2]。

3 水利水电工程施工现场危险源管理措施

3.1 完善危险源辨识与评价体系

3.1.1 全面辨识危险源

组建专业的辨识小组,成员涵盖工程技术、安全管理、地质勘察等多领域专家。对施工现场进行全方位、全流程排查,从施工前期的地质勘探,到施工过程中的材料运输、设备操作,再到后期的工程收尾,不放过任何一个环节。深入分析不同施工区域、不同施工阶段的潜在风险,如在大坝基础施工时,重点关注地基承载能力、地下水渗漏等风险;在引水隧洞施工中,留意围岩稳定性、有害气体溢出等问题。同时,密切跟踪新工艺、新材料应用动态,及时将新产生的风险纳入辨识范围,确保危险源清单完整无遗漏。

3.1.2 科学评价风险

摒弃单一的定性评价方法,综合运用定性与定量相结合的方式。定量评价时,借助专业的风险评估软件,精确计算各类风险发生的概率和可能造成的后果严重程度,如通过故障树分析评估施工设备故障风险。定性评价则组织专家团队,依据丰富经验和专业知识,对风险进行综合研判。充分考虑风险因素之间的关联性,构建风险矩阵模型,直观展示不同风险的等级和影响范围,为后续制定精准的风险控制措施提供科学依据。

3.2 加强危险源控制措施的落实

3.2.1 制定针对性控制措施

根据已辨识和评价的危险源,针对不同风险特性制定专属控制策略。对于高处坠落风险,设置牢固的防护栏杆、安全网,要求施工人员配备合格的安全带并规范使用;针对爆破作业风险,严格把控炸药存放、运输和使用流程,精确计算爆破参数,制定合理的警戒范围和时间。针对电气设备可能引发的触电和火灾风险,定期检查线路,安装漏电保护装置,配备适用的灭火器材。确保每一项控制措施都能直击风险要害,切实降低事故发生可能性。

3.2.2 强化现场监督检查

成立专门的监督小组,成员包括经验丰富的安全管理人员和技术骨干。监督小组按照既定的检查计划,定期对施工现场进行巡查,重点检查各项控制措施的执行情况。对于未按要求佩戴安全防护用品、违规操作设备等行为,当场予以纠正并记录在案。同时,鼓励施工人员相互监督,设立举报奖励机制,对发现并举报违规行为的人员给予一定奖励,营造全员参与安全监督的良好氛围,保障控制措施有效执行。

3.2.3 加强设备设施管理

建立完善的设备设施档案,详细记录设备的采购、安装、使用、维护和报废等信息。安排专业技术人员定期对设备进行维护保养,及时更换磨损、老化的零部件,确保设备性能良好。对于特种设备,如起重机、压力容器等,严格按照国家相关规定进行定期检验,检验合格后方可继续使用。同时,加强对安全防护设施的管理,确保防护栏、安全网等设施齐全有效,为施工安全提供坚实的物质保障。

3.3 完善应急管理体系

3.3.1 制定科学合理的应急预案

结合水利水电工程施工特点和可能发生的各类事故,如坍塌、洪水、触电等,组织专业人员编写应急预案。预案内容应明确应急组织机构及职责分工,确保在事故发生时各部门、各岗位人员能迅速响应,协同作战。详细规划应急响应流程,从事故报告、现场处置到后期恢复,每个环节都要有具体操作步骤和时间节点。同时,针对不同类型事故制定多种应对策略,充分考虑各种可能出现的复杂情况,使应急预案具有较强的针对性和可操作性。

3.3.2 加强应急救援物资储备

根据应急预案和施工现场实际需求,确定应急救援物资的种类和数量。储备足够的急救药品、消防器材、照明设备、通讯工具等常用物资,以及针对特殊事故的专业救援设备,如用于坍塌事故的生命探测仪、用于水上救援的冲锋舟等。建立应急物资管理台账,详细记录物资的出入库、使用和维护情况,定期对应急物资进行检查和维护,及时补充消耗和过期的物资,确保应急物资始终处于良好的备用状态。

3.3.3 定期开展应急演练

按照既定的演练计划,定期组织施工人员进行应急演练。演练内容涵盖火灾、高处坠落、机械伤害等常见事故场景,通过模拟真实事故发生情况,检验和提升施工人员的应急反应能力、自救互救能力以及各部门之间

的协同配合能力。演练结束后,及时对应急演练进行总结和评估,分析演练过程中存在的问题,针对问题提出改进措施,对应急预案和应急救援流程进行优化完善,不断提高应急管理水平。

3.4 加强安全培训教育

3.4.1 丰富培训内容

安全培训内容不能仅局限于基础安全法规和常规操作规范,应融入大量贴合水利水电工程实际的案例。比如引入过往施工现场因忽视地质条件引发坍塌事故的案例,详细剖析事故原因、经过和后果,让施工人员深刻认识到风险所在。同时,加入最新的安全技术和管理理念,如智能化安全监测系统的应用原理和操作方法,使施工人员能紧跟行业安全发展趋势。此外,还应涵盖应急处理知识,包括不同事故场景下的自救与互救技巧,全面提升施工人员的安全素养。

3.4.2 创新培训方式

改变传统单一的课堂讲授模式,采用多样化的培训方式。利用多媒体资源,制作生动形象的安全培训视频,展示施工现场各类危险场景及正确应对方法,增强培训的直观性和吸引力。开展现场实操培训,在模拟的危险环境中,让施工人员亲身体验并掌握安全防护设备的正确使用、应急救援工具的操作等技能。组织安全知识竞赛、安全主题演讲等活动,激发施工人员主动学习安全知识的积极性,营造良好的安全文化氛围。

3.4.3 强化培训效果考核

建立严格且全面的培训效果考核机制。理论考核方面,设置涵盖安全法规、操作规程、风险识别等多方面知识的试卷,检验施工人员对安全理论的掌握程度。实操考核则在施工现场模拟真实危险场景,要求施工人员按照规范流程进行应急处理,考察其实际操作能力和应急反应能力。将考核结果与施工人员的绩效、薪酬挂钩,对考核优秀者给予奖励,对不合格者安排补考或重新培训,直至考核达标,以此确保培训真正达到提升施工人员安全能力的目的。

3.5 引入信息化管理手段

3.5.1 建立安全管理信息系统

搭建集危险源信息录入、风险评估、控制措施跟踪、事故记录与分析等功能于一体的安全管理信息系统。施工人员可通过移动端或电脑端实时录入施工现场的危险源信息,系统自动对数据进行分类整理和分析。在风险评估环节,系统依据预设算法,快速给出风险等级,为管理决策提供数据支撑。同时,利用系统实时跟踪控制措施的执行情况,对未按时落实的措施进行提醒预警。还能对历史事故数据进行深度挖掘,分析事故发生规律,为后续安全管理提供参考。

3.5.2 应用物联网技术

在施工现场广泛部署各类传感器,借助物联网技术实现对施工设备、环境参数等的实时监测。比如在起重机等大型设备上安装传感器,实时采集设备运行状态数据,如荷载、运行速度、关键部件温度等,一旦数据超出正常范围,系统立即发出警报,提醒操作人员及时处理,避免设备故障引发安全事故。通过在施工现场设置温湿度传感器、有害气体传感器等,实时掌握施工环境参数,当环境指标异常时,及时采取通风、降温等措施,保障施工人员安全,有效提升施工现场安全管理的及时性和精准性^[3]。

结束语

水利水电工程施工现场危险源管理意义重大,贯穿工程建设全程。完善的危险源辨识与评价体系,能精准锁定风险;科学的管理措施,为施工安全保驾护航。通过组建专业团队、运用科学方法、创新管理手段,我们能有效管控各类风险。未来,应持续优化管理流程,紧跟技术发展,不断提升全员安全意识与管理水平,以扎实的危险源管理,保障水利水电工程施工安全有序,为社会发展贡献坚实力量。

参考文献

- [1]石荣钢.水利水电工程施工现场危险源及其管理研究[J].建材与装饰,2022(29):283-284.
- [2]夏志敏.水利水电工程施工现场危险源管理[J].低碳世界,2022,9(7):134-135.
- [3]周娟娟.水利水电工程施工的危险源辨识与管理探讨[J].水利科学与寒区工程,2022,1(11):158-161.