

水利水电工程施工安全风险评估 与管控体系构建

张艳林

江西炬发建设有限公司，江西 赣州 341000

摘要：本文聚焦水利水电工程施工安全风险评估与管控体系构建，深入剖析当前施工安全风险评估存在的不足及管控体系现存问题。通过研究安全风险评估的方法与流程，探讨如何精准识别与评估风险。同时，从组织架构、制度建设、技术支撑等方面提出管控体系构建策略，旨在提升水利水电工程施工安全管理水平，降低安全事故发生率，保障施工人员生命安全和工程顺利推进，为水利水电工程建设提供坚实的安全保障。通过构建科学的风险评估模型和流程，能够全面、准确地识别施工过程中的潜在风险，为制定有效的管控措施提供科学依据。此外，本文还强调了加强人员培训、提升安全意识等软实力的必要性，以全面提升水利水电工程施工安全管理的整体水平。

关键词：水利水电工程；施工安全风险评估；管控体系构建

水利水电工程作为国家基础设施建设的重要组成部分，在防洪、发电、灌溉、供水等方面发挥着关键作用。然而，水利水电工程施工环境复杂，涉及高边坡开挖、深基坑作业、大体积混凝土浇筑等众多高风险环节，施工安全风险较高。近年来，尽管在施工安全管理方面取得了一定进展，但安全事故仍时有发生，给国家和人民生命财产造成重大损失。因此，开展水利水电工程施工安全风险评估与管控体系构建研究，对于有效识别和防控施工安全风险，提高工程施工安全管理水平，确保工程顺利实施具有重要的现实意义。

一、水利水电工程施工安全风险评估现状和问题

（一）风险评估方法不够科学

当前水利水电工程施工安全风险评估中，部分方法缺乏科学性和系统性。一些评估人员仅凭经验对风险进行主观判断，没有运用科学合理的定量分析方法，导致评估结果存在较大偏差。例如，在评估高边坡稳定性风险时，仅

依据过往类似工程的经验来估算滑坡概率，而未充分考虑当地地质条件、水文气象等具体因素，使得评估结果难以准确反映实际风险状况。这种不科学的评估方法无法为后续的风险管控提供可靠依据，可能导致对重大风险的忽视或对低风险的不必要投入，影响工程安全与经济效益的平衡。

（二）风险评估指标体系不完善

现有的风险评估指标体系存在诸多缺陷，难以全面覆盖水利水电工程施工过程中的各类安全风险。指标设置往往侧重于常见的风险因素，而对一些新兴风险或特殊风险关注不足。如在大型水利水电枢纽工程中，对于施工过程中可能出现的复杂地质灾害连锁反应风险，以及新技术、新工艺应用带来的未知风险，缺乏相应的评估指标。此外，指标权重分配也不够合理，部分重要指标的权重设置过低，无法突出其在风险评估中的关键作用，使得评估结果不能真实反映风险的严重程度和发生可能性。

（三）风险评估过程缺乏动态性

水利水电工程施工是一个动态变化的过程,施工条件、环境因素等随时可能发生改变。但目前的风险评估大多是在工程开工前进行一次性的静态评估,未能充分考虑施工过程中风险因素的动态变化。例如,在施工过程中遇到突发的暴雨、洪水等极端天气,或者因地质条件变化导致施工方案调整时,原有的风险评估结果已无法准确反映当前的实际风险状况。这种缺乏动态性的评估过程无法及时捕捉到新的风险因素,不能为施工过程中的风险管控提供有效的指导,增加了安全事故发生的概率^[1]。

二、水利水电工程施工安全风险评估方法与流程

(一) 风险识别方法

风险识别是水利水电工程施工安全风险评估的基础环节,需综合运用多种方法。现场调查法是通过施工现场进行实地勘察,与施工人员、技术人员等进行交流,了解施工过程中的作业流程、设备使用情况、人员操作习惯等,从而发现潜在的安全风险。例如,在水电站厂房施工过程中,通过现场调查发现施工人员在高处作业时安全带佩戴不规范,这便是一个潜在的高处坠落风险因素。专家调查法则是邀请行业内的专家,凭借其丰富的经验和专业知识,对施工过程中的风险进行识别和判断。专家们可以从不同的角度和层面分析问题,提出可能被忽视的风险点。此外,还可以利用故障树分析法,从可能引发事故的初始事件出发,逐步分析导致事故发生各种原因和因素,构建故障树模型,从而全面识别施工过程中的风险因素^[2]。

(二) 风险评估模型构建

构建科学合理的风评估模型是准确评估水利水电工程施工安全风险的关键。可以采用层次分析法将复杂的施工安全风险问题分解为多个层次和因素,确定各因素之间的相对

重要性,计算各因素的权重。然后结合模糊综合评价法,将定性评价与定量评价相结合,对各风险因素进行模糊评价,综合考虑各种不确定性因素,得出风险的模糊综合评价结果。例如,在评估大坝混凝土浇筑施工安全风险时,运用层次分析法确定人员、设备、环境、管理等各因素的权重,再通过模糊综合评价法对每个因素进行模糊评价,最终得出该施工环节的安全风险等级。这种评估模型能够综合考虑多种因素,提高风险评估的准确性和可靠性^[3]。

(三) 风险评估流程设计

合理的风评估流程能够确保评估工作的有序开展。首先,要成立专门的风险评估小组,明确小组成员的职责和分工。评估小组负责收集施工相关资料,包括工程设计文件、施工组织设计、地质勘察报告等。接着,运用风险识别方法全面识别施工过程中的各类风险因素,并进行分类整理。然后,根据构建的风险评估模型,对识别出的风险因素进行定量或定性评估,确定风险的发生可能性和损失程度。在此基础上,对风险进行排序,划分风险等级,如低风险、一般风险、较高风险和高风险。最后,编制风险评估报告,详细说明评估过程、评估结果以及相应的风险应对建议,为后续的风险管控提供依据^[4]。

(四) 风险评估结果反馈与持续改进机制

风险评估并非一蹴而就,构建结果反馈与持续改进机制是提升评估效能、保障施工安全的关键。在完成风险评估并制定管控措施后,需建立畅通的反馈渠道,确保评估结果能及时、准确地传达至施工各环节。现场管理人员将实际施工过程中风险管控措施的执行情况、新出现的安全隐患等信息反馈给风险管理部门。风险管理部门对反馈信息进行分析,判断原评估结果是否存在偏差、管控措施是否有效。若发现评估结果与实际不符或管控措施存在漏洞,及时调整评估模型参数、优化评估指标

体系，并重新制定针对性的管控措施。通过这种动态的反馈与持续改进机制，使风险评估始终贴合施工实际，不断提升施工安全风险评估的精准性和管控措施的有效性^[5]。

三、水利水电工程施工安全风险管控体系构建策略

（一）完善组织架构与职责分工

构建科学合理的组织架构是水利水电工程施工安全风险管控体系得以稳固运行的基础。项目经理作为施工安全风险管理领导小组组长，需具备卓越的领导能力与丰富的工程管理经验，全面统筹工程施工安全风险管控工作，从宏观层面把控方向，协调各方资源，做出重大决策。领导小组下设的风险管理部门是核心执行机构，配备专业的风险管理人员，他们不仅要精通风险评估、监测和预警的专业知识，还需熟悉工程施工流程，能够精准运用各类技术手段开展工作。

明确各施工部门和岗位的职责是形成高效风险管控格局的关键。施工部门作为施工任务的具体执行者，需严格落实本部门施工范围内的风险管控措施。例如，在土石方开挖作业中，要确保边坡支护及时、规范，防止塌方事故发生。安全管理部门如同施工现场的“安全卫士”，需定期或不定期对施工现场进行全面细致的安全监督检查，不放过任何一个安全隐患，一旦发现违规行为，立即责令整改，情节严重的予以严肃处理。技术部门则要为施工安全提供坚实的技术支撑，在制定施工方案和选择施工工艺时，充分考虑安全因素，确保方案和工艺的科学性与安全性，从技术源头降低风险发生的可能性。通过完善的组织架构和明确的职责分工，各环节紧密配合，有效提高风险管控工作的效率和效果。

（二）加强制度建设与执行力度

健全的制度是水利水电工程施工安全风险管控工作顺利开展的坚实保障。制定完善的

施工安全风险管理制度，需对风险评估、监测、预警、应急处置等各个环节的工作流程和标准进行详细规定。风险评估制度应明确评估周期，根据工程的不同阶段和风险变化情况，合理安排定期评估与专项评估；规定科学的评估方法，结合工程特点和实际情况，选择合适的风险评估模型和工具；确定具体的责任人，确保评估工作有人抓、有人管，避免出现职责不清、相互推诿的现象。

风险监测制度要明确监测内容，涵盖施工现场的人员行为、设备运行状态、环境变化等多个方面；确定合理的监测方法，采用人工巡检与自动化监测相结合的方式，提高监测的准确性和及时性；设定合适的监测频率，根据风险等级和变化趋势，动态调整监测间隔。风险预警制度则要根据风险等级科学设定不同的预警阈值，当监测数据达到或超过阈值时，及时、准确地发布预警信息，明确预警范围和对象，确保相关人员能够迅速采取应对措施。

同时，要强化对制度执行情况的监督检查，建立专门的监督小组，定期对制度执行情况进行检查和考核。对违反制度的行为，无论涉及何人、何事，都要严肃处理，绝不姑息迁就，确保制度的有效执行，为施工安全风险管控工作提供有力的制度保障。

（三）强化技术支撑与创新能力

技术创新是推动水利水电工程施工安全风险管控水平不断提升的核心动力。加大对施工安全风险管控技术的研发投入，需要企业设立专项科研基金，鼓励科研人员开展前沿技术研究。积极引进和推广先进的风险监测、预警和控制技术，是快速提升管控水平的有效途径。

利用物联网技术对施工现场进行实时监测，可实现全方位、无死角的数据采集。通过在人员安全帽、设备关键部位、环境敏感区域等安装各类传感器，实时收集人员位置、设备运行参数、环境温湿度、地质位移等数据，并及时传输到监控中心。监控中心利用先进的数

据分析软件,对海量数据进行快速处理和分析,一旦发现异常情况,立即发出警报,为及时采取应对措施争取宝贵时间。

大数据分析技术则能对历史风险数据进行深度挖掘,通过分析不同工程、不同施工阶段的风险发生规律和特点,总结出具有普遍性和规律性的经验教训。这些经验教训可以为当前工程的风险评估和管控提供重要参考,帮助制定更加科学合理的管控策略。

(四) 提升人员素质与安全意识

人员作为水利水电工程施工安全风险管控的主体,其素质和安全意识的高低直接关系到施工安全风险管控工作的成效。加强对施工人员的安全教育培训是提升其安全操作技能和风险防范意识的基础。培训内容应丰富多样,涵盖安全法规、安全操作规程、事故案例分析等多个方面。

安全法规培训要让施工人员了解国家和地方有关施工安全的法律法规,明确自身在施工过程中的权利和义务,增强法律意识和责任意识。安全操作规程培训要针对不同工种和岗位,详细讲解操作要点和注意事项,通过理论教学和实际操作演练相结合的方式,使施工人员熟练掌握正确的操作方法,避免因违规操作引发安全事故。事故案例分析培训则通过剖析典型事故案例,让施工人员深刻认识到安全事故的严重后果,从中吸取教训,增强自我保护

意识。

同时,要加强对风险管理人员和技术人员的专业培训。风险管理人员需不断提升风险评估、监测和预警等方面的专业能力,学习掌握最新的风险评估方法和技术手段,提高风险识别的准确性和风险评估的科学性。技术人员则要紧跟行业技术发展步伐,不断更新知识结构,提高技术创新能力,为施工安全提供更加先进、可靠的技术支持。

结束语

水利水电工程施工安全风险评估与管控体系构建是一项复杂而系统的工程,对于保障工程施工安全、提高工程质量具有重要意义。当前,在水利水电工程施工安全风险评估方面存在方法不科学、指标体系不完善、评估过程缺乏动态性等问题,而通过运用科学合理的风险识别方法、构建风险评估模型和设计评估流程,可以有效提高风险评估的准确性。在管控体系构建上,完善组织架构与职责分工、加强制度建设与执行力度、强化技术支撑与创新能力以及提升人员素质与安全意识等策略的实施,能够构建起全面、有效的施工安全风险管控体系。未来,随着水利水电工程建设的不断发展,应持续加强对施工安全风险评估与管控体系的研究和实践,不断完善和优化体系内容,以适应新形势下施工安全管理的需求,为水利水电工程的安全建设和发展提供坚实保障。

参考文献

- [1] 潘经骐,张世安. 水利工程施工中的安全风险评估与控制研究[J]. 水利技术监督,2024,(07):98-101.
- [2] 肖同霞. 水利水电工程施工安全管理研究[J]. 城市建设理论研究(电子版),2024,(21):199-201.
- [3] 王晓宇,李志刚. 水利水电工程施工安全问题分析与对策研究[J]. 水资源保护,2020,36(3):20-25.
- [4] 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.
- [5] 雷庆冬. 水利水电工程施工安全控制策略[J]. 技术与市场,2018,25(01):168-169.