

水电站建设中的安全风险评估与优化策略

许 强

中国水利水电第十六工程局有限公司 福建 福州 350001

摘 要：为应对水电站建设中的安全问题，安全风险评估被广泛应用于实际工程中，以加强风险管理与控制。本文分析了水电站建设安全风险评估的现状与特点，研究了评估中存在的收集与处理难题、风险评估模型局限性及应对策略执行不力等问题，提出了基于数据质量提升、风险评估模型优化及应对策略与机制完善的优化方案，并对这些方案进行了深入探讨。研究认为，通过实施上述优化策略，水电站建设在安全管理方面，运用先进技术和科学方法，可有效提升安全管理水平，满足水电站建设的安全发展需求。

关键词：水电站建设；安全风险评估；数据质量；风险评估模型；优化策略

引言

在水电站建设中充分应用安全风险评估能够使建设过程中的很多安全问题得到有效控制。水电站建设安全风险评估存在着诸多优势，很多工程项目，都对安全风险评估进行了广泛应用。有效提高了工程建设的安全性，降低了安全事故的发生率。安全风险评估是水电站建设中的重要理念，重点论述了风险评估的现状、存在的问题及优化策略。同时，依然存在着数据收集与处理难题、风险评估模型局限性以及应对策略执行不力等问题，而以优化策略为基础，各方间合作实施改进措施，可以使这些问题得到有效解决。具有针对性特点的优化策略，能够对安全风险评估加以完善，使得传统风险评估方式下比较容易出现的误差情况，得到了有效减少。通过实施数据质量提升策略、风险评估模型优化以及应对策略与机制完善等措施，可以大幅提升水电站建设的安全管理水平^[1]。在此基础上，未来还需不断对安全风险评估方法进行创新，以适应水电站建设的不断发展。

1 水电站建设安全风险评估的现状与特点

1.1 应用技术概述

安全风险评估方法在水电站建设中的应用现状，也就是对相关技术工具与软件平台的应用情况。主要技术工具与软件平台介绍，重点论述了这些工具和平台的作用。风险评估标准与流程的规范化程度，体现了在发现标准不统一和流程不规范状况下，将相关反馈至制定部门，由其进一步修订与完善规范。在发现风险评估标准模糊和流程缺失状况下，将相关意见反馈至制定部门，由其进一步研究与完善规范。安全技术标准的制定与推广，有助于提升风险评估的准确性和一致性。安全风险评估软件的应用与发展，使得风险评估工作更加高效和便捷^[2]。

1.2 场景特点分析

不同地质条件下的风险评估差异显著，是对水电站建设安全风险评估的重要考量。建设规模的大小，直接影响着风险评估的复杂性和工作量，需细致分析。施工过程中动态风险因素的识别与管理，是确保评估准确性的关键一环。这些动态因素多变且难以预测，需建立有效的监控机制。不同地质条件下的风险评估，还需考虑地质构造的稳定性与潜在灾害风险。建设规模扩大，往往伴随着风险评估流程的繁琐化，要求评估工作更加精细化。动态风险因素的实时识别与管理，依赖于先进的监测技术和及时的信息反馈^[3]。这些因素的综合分析，有助于制定针对性的风险防控措施，确保水电站建设的安全进行。

1.3 影响因素探讨

水电站建设安全风险评估中存在着多种影响因素，很多风险评估工作，都对这些因素进行了深入探讨。人为因素在风险评估中发挥着重要作用，其决策和操作行为直接影响到评估结果的准确性。环境因素对风险评估准确性提出了挑战，复杂多变的地质和气候条件增加了评估的难度。技术更新对风险评估方法起到了推动作用，新的技术和工具不断涌现，为风险评估提供了更多的手段。在人为因素方面，评估人员的专业素质和经验水平对评估结果有显著影响。在环境因素方面，需要加强对地质、气候等自然条件的研究和预测。在技术更新方面，应积极引入先进的风险评估技术和软件平台，提高评估的效率和准确性。

2 安全风险评估中存在的问题及原因

2.1 数据收集与处理难题

数据收集与处理在安全风险评估中便存在这种关联性难题。数据不全面或不准确，源于信息收集渠道有限

及记录误差,导致分析基础薄弱。数据处理过程中,误差累积问题频发,影响了评估结果的准确性。实时监测数据的缺失与滞后性,进一步加剧了风险评估的时效性挑战^[4]。数据处理技术的局限,也是造成这些问题的重要原因之一。数据质量的整体提升,成为解决这一系列难题的关键。

2.2 风险评估模型局限性

风险评估模型局限性,现有模型对复杂风险场景的适应性不足。模型参数设置的主观性与不确定性,导致评估结果存在偏差。模型验证与校准的困难,使得模型可靠性难以保证。现有模型在面对多样化风险因素时,缺乏足够的灵活性。模型更新迭代的速度,难以满足水电站建设快速发展的需要。模型局限性还体现在对极端风险事件的预测能力不足,增加了安全风险。风险评估模型在实际应用中,易受外部条件变化影响,导致评估结果不稳定。模型局限性问题的解决,对于提高风险评估准确性至关重要^[5]。

2.3 应对策略执行不力

风险评估结果与实际应对措施脱节,导致风险无法得到有效控制,有时还需要面对风险事件的实际发生,这些都会导致安全风险的增加,导致一定的损失。以往所采用的应对策略,通常是将风险评估报告当作应对措施的依据,但执行人员也通常会忽视一定的细节,导致应对策略出现执行不力问题。就应对策略执行来讲,在风险评估后,会针对性地进行策略制定和实施等行动,再一次对风险进行评估的验证,相当于对应对策略及效果的重检验。同时,依然有执行不力的情况发生,而以强化执行为基础,各部门间合作实施监督,可以使这一问题得到一定程度解决。通过对应对策略的分析,首先可以发现到执行不力、监督缺失等关键问题。应对策略方面要求制定后,把具体的执行步骤、监督方式等在计划中完成明确,实施碰头会。这样,可以大幅减少应对策略执行中可能会产生的偏差问题,并且采用联动机制,能够实现风险有效控制的效果,大幅加强了安全管理水平^[6]。

3 应对方法及策略

3.1 数据质量提升策略

3.1.1 强化数据收集渠道与手段

在水电站建设中的安全风险评估中,强化数据收集渠道与手段能够使评估过程中的很多数据缺失和不准问题得到有效解决。通过拓宽数据来源和采用先进的技术手段,确保了数据的全面性和准确性。与此同时,还包含了利用物联网技术进行实时监测,以及建立数据共

享平台等措施。这些手段提高了数据收集的效率和可靠性,为风险评估提供了坚实的基础。利用多样化的数据收集方式,其中的现场监测和远程传输也能够更准确地掌握数据的变化情况,确保评估结果更加切实可行。

3.1.2 数据预处理与清洗方法的优化

在水电站建设中的安全风险评估中,数据预处理与清洗方法的优化至关重要。通过优化数据预处理流程,能够使数据集中的很多异常值和缺失值得到有效处理。与此同时,还包含了数据格式统一和噪声数据去除等步骤,确保数据的准确性和一致性。应用先进的清洗方法,可以通过自动化的方式使数据质量及其可靠性得以展现,相关数据关系也变得更加清晰,这样更加有助于评估人员对于该数据集的了解和利用。在数据清洗过程中,主要于识别并纠正数据中的错误和不一致性。数据预处理与清洗的每一步都是存在逻辑的相关操作,若是数据中的某个环节出错,整个评估流程便会与之受影响。

3.1.3 实时监测系统的升级与集成

在水电站建设中,实时监测系统的升级是安全风险评估的关键一环。应用先进技术的监测系统特点,可以通过智能化的方式使数据收集及其分析得以展现,相关风险预警关系也变得更加紧密,这样更加有助于管理人员对于该系统的了解和操作。实时监测系统的集成,可以比较全面且快速地反映出水电站运行中存在的各种异常、故障等问题。并且利用实时监测系统进行数据分析,还能够及时发现设备之间关联异常。这样可以提高风险预警的准确性,不但降低了误报率,减短了响应时间,同时确保了水电站的安全运行。利用实时监测系统对数据加以分析过程,亦是发现潜在风险问题的过程。

3.2 风险评估模型优化

3.2.1 引入先进算法与机器学习技术

在水电站建设的安全风险评估中引入先进算法,能够使评估模型更加精准地识别风险。机器学习技术的应用,则能够提升模型对复杂风险场景的识别能力。这些技术的融合,不仅增强了风险评估的全面性,还提高了评估的时效性。通过不断优化算法和模型参数,可以进一步提升风险评估的准确性。在构建优化后的风险评估模型时,会充分考虑历史数据和实时数据的结合,以确保模型的有效性和可靠性。

3.2.2 增强模型复杂风险场景模拟能力

在水电站建设安全风险评估中,增强模型复杂风险场景模拟能力至关重要。通过比较传统风险评估模型和优化后的模型,优化后的模型存在着更强的模拟能力。应用先进算法与机器学习技术,可以使风险评估模型对

复杂风险场景的模拟更加准确,相关风险因素关系也变得更为清晰,这样更加有助于决策者对于该风险场景的了解和应对。在模型优化过程中,还包含了参数客观化与标准化设置等,以保证模型评估效果。

3.2.3 模型参数客观化与标准化设置

在水电站建设中的安全风险评估模型中,模型参数客观化与标准化设置至关重要。通过客观化设置模型参数,能够减少主观因素对评估结果的影响,提高评估的准确性。同时,标准化设置参数,使得不同项目、不同阶段的评估结果具有可比性,为优化策略的制定提供可靠依据。此外,模型参数的客观化与标准化还有助于提升模型的通用性和适用性,使其能够更广泛地应用于不同类型的水电站建设项目。在参数设置过程中,需充分考虑水电站建设的实际情况和风险评估的具体需求,确保参数设置的合理性和有效性。

3.3 应对策略与机制完善

3.3.1 建立风险评估与应对措施联动机制

通过风险评估,首先可以发现潜在的安全隐患及可能导致的后果,从而制定出相应的应对措施。这些措施与风险评估结果紧密联动,确保风险一旦发生能够迅速响应。利用风险评估结果,联动机制能够更有效地调动资源,针对具体风险实施针对性的应对方案。同时,该机制还能够根据实际情况的变化,动态调整应对措施,保证风险始终处于可控状态。

3.3.2 强化应急响应预案的制定与演练

通过强化应急响应预案的制定,首先可以针对水电站建设中可能出现的各种安全风险,制定出相应的应对措施。预案的制定,确保了在水电站遇到紧急情况时,能够迅速、有效地进行响应。同时,预案的制定还需要结合实际情况,进行定期的演练,以检验预案的可行性和有效性。演练过程中,能够发现预案中存在的不足和问题,及时进行修正和完善。

3.3.3 提升全员安全意识与应急处理能力

通过提升全员安全意识,首先可以增强员工对水电站建设中安全风险的认识,减少因疏忽导致的安全问题。提升安全意识后,员工会更加重视安全规范,确保在日常工作中严格遵守,从而预防事故的发生。同时,强化应急响应预案的制定与演练,能够使员工在紧急情况下迅速做出反应,减少事故造成的损失。这些措施的实施,不仅提升了员工的应急处理能力,还确保了水电站运行的安全性。并且利用定期培训和演练,还能够及时发现员工在安全意识和应急处理上的不足,进行有针对性的改进。这样可以持续提高员工的安全素养,不但增强了水电站的整体安全性,减短了事故处理时间,同时确保了水电站运行的稳定性和可靠性。

4 结束语

本文围绕水电站建设安全风险评估与优化策略深入探讨,分析了现状、问题及原因,提出应对方法。通过强化数据质量、优化模型和完善机制,可有效提升安全管理水平。未来,安全风险评估与优化策略将进一步完善与发展。

参考文献

- [1] 庞海泉.基于风险控制与评估的小水电站安全管理措施研究[J].农村科学实验,2024,3:76-78.
- [2] 冀道文,汪大全,王利杰.大坝安全风险评估在乌江渡水电站大坝的应用[J].小水电,2024,1:6-10.
- [3] 赵江林.水电站工程建设施工安全管理分析[J].大众标准化,2024,1:87-89.
- [4] 王继福.水电站溃坝风险评估及安全防护措施应用[J].水利科技与经济,2023,2:125-128.
- [5] 王凤羽.水电站集控运行安全评估及风险预防措施分析[J].水电站机电技术,2023,10:105-108.
- [6] 唐雪峰,国林,张卫,等.鸭绿江云峰水电站安全防护及溃坝风险评估[J].安全与环境工程,2021,4:8-14.