

水利工程施工安全管理的现状分析与改进建议

庄敏¹, 张耀², 汤秀文³, 朱峰⁴, 赵慧⁵

1. 盱眙县水利工程建设管理服务中心, 江苏 淮安 211700
2. 盱眙县官滩水利服务站, 江苏 淮安 211707
3. 盱眙县官滩水利服务站, 江苏 淮安 211707
4. 清江浦区节约用水管理服务中心, 江苏 淮安 223000
5. 淮安市清江浦区杨庙电力排涝站, 江苏 淮安 223000

摘 要 : 水利工程施工安全管理在近年来取得了一定进展, 但依然面临许多挑战, 如安全管理体系不健全、施工现场安全隐患多、技术措施落实不到位等问题。随着新技术、新材料的不断应用, 传统的管理模式已无法满足现代水利工程安全管理的需求。因此, 亟需通过加强安全风险评估、提升施工人员的安全意识、加大新技术应用以及完善应急管理机制等手段, 推动水利工程施工安全管理的持续改进, 确保施工过程中的安全可控, 减少事故发生, 保障项目顺利进行。

关 键 词 : 水利工程; 施工安全; 安全管理; 风险评估; 新技术

Current Situation Analysis and Improvement Suggestions for Safety Management in Water Conservancy Construction

Zhuang Min¹, Zhang Yao², Tang Xiuwen³, Zhu Feng⁴, Zhao Hui⁵

1. Xuyi County Water Conservancy Engineering Construction Management Service Center, Huai'an, Jiangsu 211700
2. Xuyi County Guantan Water Conservancy Service Station, Huai'an, Jiangsu 211707
3. Xuyi County Guantan Water Conservancy Service Station, Huai'an, Jiangsu 211707
4. Qingjiangpu District Water Saving Management Service Center, Huai'an, Jiangsu 223000
5. Huaian Qingjiangpu District Yangmiao Electric Drainage Station, Huai'an, Jiangsu 223000

Abstract : Although safety management in water conservancy construction has made some progress in recent years, it still faces many challenges, such as inadequate safety management systems, numerous safety hazards on construction sites, and inadequate implementation of technical measures. With the continuous application of new technologies and materials, the traditional management model can no longer meet the needs of modern water conservancy project safety management. Therefore, it is urgent to promote continuous improvement of safety management in water conservancy construction by strengthening safety risk assessment, enhancing the safety awareness of construction personnel, increasing the application of new technologies, and improving emergency management mechanisms. This will ensure that safety is controllable during the construction process, reduce accidents, and ensure the smooth progress of the project.

Keywords : water conservancy engineering; construction safety; safety management; risk assessment; new technology

引言

水利工程作为基础设施建设中的重要组成部分, 其施工安全直接关系到工程质量、社会稳定以及人民生命财产安全。然而, 随着工程规模和施工环境的日益复杂, 传统的安全管理方式已无法适应新的挑战。施工过程中的安全隐患、技术手段的局限性及人员管理的不足, 成为亟待解决的问题。如何在现代化的水利工程中实现更高效、更安全的施工管理, 成为当前亟需探讨的课题。通过深入分析现状和寻找解决方案, 可有效提升施工安全水平, 确保工程顺利推进。

一、水利工程施工安全管理现状分析

水利工程施工安全管理现状存在诸多问题，亟待改进。首先，传统的安全管理体系尚未完全适应现代化水利工程的需求。当前，许多水利工程施工单位仍沿用过时的管理模式，依赖人工巡查和简单的安全检查，未能建立起系统化、信息化的安全管理平台。施工现场的安全隐患未能得到及时、有效的排查和解决，导致安全事故的发生率较高^[1]。

施工现场的安全管理存在不规范的现象。许多项目由于管理层对安全重视不足，导致安全制度的执行不到位，甚至出现了安全责任推卸和监管失职的情况。在一些大型水利工程中，项目部虽然制定了详细的安全管理方案，但在实际执行过程中往往由于资源、时间等因素的限制，缺乏严格的监督与跟踪，导致各项安全措施难以落实到位。

施工人员的安全意识普遍较低。尽管一些项目会定期开展安全培训，但多数培训内容较为形式化，难以在实际施工中发挥实际作用。施工人员由于缺乏足够的安全教育和风险意识，往往在高风险作业环境下忽视自身的安全防护，甚至在紧急情况下缺乏应急处理能力。另一方面，许多施工人员并未完全掌握现代安全技术和防护手段，依赖传统的操作方式，增加了发生事故的风险。

施工过程中技术措施的应用与安全管理的衔接不够紧密。随着科技进步，新型安全技术如智能监控系统、风险预警技术等逐渐在其他领域得到应用，但在水利工程施工中，许多项目仍旧缺乏先进技术的支持，未能有效利用现代信息技术来提升安全管理水平。尽管个别项目尝试应用新技术，但由于技术培训不到位或设备更新滞后，导致技术的应用效果未能达到预期。

施工单位的应急管理较为薄弱。尽管各地水利工程普遍设有应急预案，但在实际操作中，预案的执行力度不够，且应急响应速度慢，往往难以及时应对突发事件。缺乏对突发事件的高效处置能力，也大大增加了事故的后果。

二、影响水利工程施工安全的主要因素

影响水利工程施工安全的主要因素可以从多个角度进行分析，其中最为关键的因素包括管理体系、技术手段、人员素质和施工环境等。

水利工程施工安全管理体系不完善是影响安全的一个重要因素。许多施工单位存在安全管理机制不健全、职责划分不明确等问题。尽管部分项目制定了安全管理制度，但由于缺乏有效的监管和执行，导致各项安全措施无法落实到位。此外，部分项目的安全管理者缺乏足够的专业知识和管理经验，无法及时发现和应对施工过程中潜在的安全隐患，管理层对安全的重视程度不足，也让施工现场安全得不到有效保障^[2]。

施工现场技术手段的不足也是影响施工安全的一个重要因素。现代水利工程施工往往涉及复杂的土木、机械、电气等多个领域，但由于技术更新的滞后，许多项目仍未采用先进的安全技术手段，导致在施工过程中无法实现实时监控和风险预警。例如，智能监控系统、无人机巡查等现代技术在一些项目中得不到应用，安全数据的收集与分析也存在滞后现象，施工单位无法

第一时间掌握施工现场的安全状况，难以及时发现并消除安全隐患。

施工人员的素质直接影响到水利工程施工的安全性。施工人员的安全意识普遍较低，许多人对安全防护措施的重要性认识不足，尤其是在面对复杂危险的作业环境时，容易产生麻痹心理。一些人员未经过系统的安全培训，对现代安全技术的应用掌握不够，对各种安全防护设备的正确使用存在误解或操作不当的现象。此外，施工人员的流动性较大，新招工人员缺乏足够的安全教育，易造成安全管理漏洞，进一步增加了施工风险。

施工环境的复杂性也会对施工安全产生较大影响。水利工程通常涉及到高风险的作业环境，如大坝、泵站、隧道等区域的施工，这些作业环境对施工人员的安全要求极高，稍有疏忽就可能引发重大事故^[3]。例如，地下水位变化、施工区域的地质条件、气候变化等因素，都会对施工现场安全产生直接影响。施工中涉及的水土工程、爆破作业等也增加了施工的难度和危险性，这些环境因素往往容易被忽视，成为潜在的安全隐患。

施工过程中外部环境的不确定性，如天气变化、自然灾害等，也可能对施工安全造成影响。大雨、洪水、地震等极端天气或自然灾害的发生，往往会使得原本计划中的施工进度和安全措施受到干扰，增加了施工现场的危险。

三、新技术在水利工程施工安全中的应用

新技术在水利工程施工安全中的应用为提高安全管理水平和减少事故发生提供了强有力的支持。随着科技的不断进步，智能化、信息化技术逐渐渗透到水利工程施工中，为施工安全管理带来了显著的提升^[4]。

智能监控系统的应用极大地改善了施工现场的安全管理。通过安装智能摄像头、传感器等设备，施工单位能够实时监测施工环境的各项数据，如气候变化、地质条件、施工机械的运行状态等。智能监控系统能够对可能的安全隐患进行自动识别，并及时发出预警，提醒管理人员采取应急措施，防止事故的发生。尤其是在复杂的水利工程施工现场，智能监控系统能够有效弥补人工巡查的不足，保障安全管理的实时性和精准性。

无人机技术在水利工程中的应用为施工安全带来了全新的视角。无人机可以高效地进行空中巡查，特别是在高风险或不易接近的施工区域，利用无人机对工程进度、施工质量以及安全隐患进行检查，既避免了施工人员的高风险作业，又能及时发现潜在的安全问题。例如，在大坝、隧道等高危环境中，无人机能够实时传回高清图像和视频，帮助工程师快速评估现场状况并作出决策，从而有效降低施工风险^[5]。

建筑信息模型（BIM）技术在施工安全管理中的应用也逐步普及。通过BIM技术，施工单位能够在工程实施前对项目进行三维建模，精确模拟施工过程中的各类风险和隐患，提前制定应对措施。这一技术不仅帮助管理人员全面了解施工过程中的潜在安全问题，还能在施工阶段进行动态监控，确保安全管理措施的有效落实。同时，BIM技术能够对施工现场的人员、设备进行实时调度和管理，减少因资源配置不当而引发的安全隐患。

四、水利工程施工安全管理体系的优化路径

水利工程施工安全管理体系的优化是确保施工安全、降低风险的关键。当前的安全管理体系虽然有所进展，但依旧存在不完善之处。通过从管理体制、技术应用、人员培训和监督机制等多个方面进行优化，可以有效提升安全管理水平，减少安全事故的发生^[6]。

优化管理体制是提升安全管理效率的基础。应建立健全以安全为核心的管理体系，确保施工全过程中的安全责任明确，层级清晰。项目管理团队需要制定系统的安全管理方案，明确每一环节的安全职责，并通过现代信息技术手段建立施工安全数据平台，对施工现场的安全状况进行实时监控和数据分析。通过数据化管理，使得安全风险的识别和预防更加科学，管理层可以依据实时数据做出及时决策，提前排除安全隐患。

提升技术手段的应用是优化安全管理的重要路径。智能化技术的引入，如监控系统、无人机巡查、建筑信息模型（BIM）等，可大大增强安全管理的预见性和实时性。智能监控系统能够自动检测施工现场的异常情况，实时预警潜在的安全风险；无人机技术可以高效地检查难以到达的高风险区域^[9]，避免人工巡查带来的安全隐患；BIM技术则能够通过三维建模对工程进行风险模拟，提前识别施工过程中可能出现的安全问题，从而优化施工方案，降低安全风险。

强化施工人员的安全意识和技能培训至关重要。安全管理不仅仅依靠制度和科技，更需要施工人员的积极参与。应定期开展安全培训，通过理论学习与实操演练相结合，提高员工的安全素质和应急处置能力。利用虚拟现实（VR）技术进行模拟训练，使施工人员在虚拟环境中体验复杂危险的操作场景，提前熟悉应急预案，增强其实际操作能力。此外，施工现场的安全员要定期参与专业培训，提升他们对新技术和管理方法的掌握，确保能够有效落实安全管理措施^[7]。

建立完善的监督与考核机制是保障安全管理措施落地的关键。施工单位应建立多层次的安全检查制度，从项目管理人员到施工一线工人，每一个环节都要进行严格的安全检查与审核。定期开展第三方安全评估，及时发现安全管理中的漏洞和不足。通过建立奖惩制度，激励各方落实安全责任，提高全员的安全责任感和执行力。

五、提升水利工程施工安全的策略与措施

提升水利工程施工安全的策略与措施需要从多方面着手，结合管理创新、技术升级、人员素质提升以及现场监管等措施，构建全方位的安全保障体系^[8]。

建立健全的安全管理制度是提升施工安全的核心。安全管理必须贯穿整个施工周期，确保从项目立项到竣工验收的每个阶段都有严格的安全规范。在制度建设上，应完善安全责任制，明确各级管理人员、施工人员和承包商的安全责任，并确保责任落实到人。项目管理层应定期召开安全管理会议，评估施工现场的安全风险和隐患，及时制定相应的安全应对方案。此外，安全管理制度还需与时俱进，结合现代化技术手段，实时更新和调整，以应对不断变化的施工环境和潜在风险^[9]。

推广新技术的应用是提升施工安全的重要途径。随着信息化技术的快速发展，水利工程施工安全管理可以借助智能监控、无人机巡查、建筑信息模型（BIM）等技术手段，实现施工安全的可视化、动态化和精准化。智能监控系统通过实时数据采集和分析，能够及时预警施工过程中出现的安全隐患，减少安全事故的发生；无人机巡查不仅能高效监测高风险区域，还能减少人工巡查带来的危险；BIM技术可以在施工前进行三维建模，模拟施工过程中的潜在风险，并在施工过程中对每个环节进行实时监控与优化。这些技术手段的结合，提升了施工现场的安全管理水平，减少了人为疏忽和安全隐患^[10]。

强化施工人员的安全教育和培训，是提高施工安全的基础。施工人员是施工安全的直接执行者，他们的安全意识和技能水平直接影响到安全管理的效果。应定期组织全员安全培训，内容不仅涵盖基本的安全操作规程，还应加入新技术、新设备的使用培训，如智能监控设备、无人机操作等。此外，利用虚拟现实（VR）技术开展应急演练，使施工人员能够在模拟环境中体验复杂高风险作业，从而提高他们的应急响应能力和实际操作能力。加强安全教育和培训，能够有效提高施工人员的风险意识，确保其在复杂环境中能够正确识别和应对安全隐患。

六、结语

水利工程施工安全管理是确保工程顺利推进和人民生命财产安全的重要保障。通过完善管理体制、引入先进技术、提升施工人员的安全素质以及加强现场监管，可以显著提高施工安全水平。持续优化安全管理体系和采取有效的安全策略，不仅能降低事故发生率，还能提高工程施工的整体质量和效率。随着技术的不断进步和管理方法的创新，水利工程的施工安全将得到更加有力的保障，为社会经济发展做出积极贡献。

参考文献

- [1] 顾明. 浅谈水利工程施工安全管理 [J]. 现代职业安全, 2024(01): 52-53.
- [2] 耿娟. 水利工程施工安全管理标准化体系构建研究 [J]. 水上安全, 2023(15): 43-45.
- [3] 王彦. 水利工程施工安全管理分析 [J]. 水上安全, 2023(10): 163-165.
- [4] 何彦兵. 水利工程施工安全管理标准化探究 [J]. 大众标准化, 2023(03): 156-158.
- [5] 王晓晓. 农田水利工程施工安全管理措施研究 [J]. 黑龙江粮食, 2023(01): 54-56.
- [6] 余临颖. 水利工程施工安全管理分析 [J]. 工程建设与设计, 2022(18): 242-244.
- [7] 孟天琦. 水利工程施工安全管理问题探讨 [J]. 四川建材, 2022, 48(01): 222-223.
- [8] 蔡运明, 孟宪令, 秦夏辉. 水利工程施工安全管理实施 OHSMS 的基本理论初探 [J]. 水利水电快报, 2021, 42(S1): 64-66.
- [9] 李仲茂. 水利工程施工安全管理与控制 [J]. 中国高新科技, 2021(04): 78-79.
- [10] 马小千. 水利工程施工安全管理的相关问题及应用策略 [J]. 智能城市, 2020, 6(22): 99-100.