

水利水电工程施工风险管理及应对策略研究

张迪

新疆兵团水利水电工程集团有限公司 新疆 乌鲁木齐 830011

摘要: 随着我国社会主义现代化建设的不断深入,水利水电工程的建设规模和数量不断增加,但同时也面临着诸多风险。本文旨在探讨水利水电工程施工过程中的风险管理及应对策略,通过系统分析风险种类、特点及管理措施,为水利水电工程的顺利进行提供理论参考和实践指导。

关键词: 水利水电工程; 风险管理; 施工风险; 应对策略

引言

水利水电工程建设规模大、周期长,面临着诸多风险因素的影响,做好风险管理至关重要。本文系统分析了水利水电工程的风险特点和主要风险因素,重点探讨了风险识别、风险评估的主要方法,提出了设计、施工、运行等不同阶段的风险应对策略。

1 水利水电工程风险的特点及种类

1.1 风险的特点

首先,普遍性和客观性是水利水电工程风险的显著特征。在水利水电工程的整个生命周期中,从规划、设计、施工到运营维护,风险无处不在,且不以人的主观意志为转移。无论是自然灾害如洪水、地震,还是人为因素如设计缺陷、施工失误,甚至是政策变动、市场波动,都可能对水利水电工程造成不同程度的影响。这种普遍性要求我们必须正视风险,将其纳入工程管理的全过程。其次,随机性和偶然性使得风险事件的发生难以准确预测。水利水电工程涉及的自然环境和社会环境复杂多变,许多风险因素如极端天气、地质灾害等都具有突发性和不可预测性。即使通过科学的方法和手段进行风险评估,也无法完全避免风险事件的发生。因此,我们需要建立灵活的风险应对机制,以便在风险发生时能够迅速响应,减少损失。最后,可变性和多样性增加了风险管理的难度。水利水电工程的风险不仅随着工程进展和外部环境的变化而变化,而且风险的种类也多种多样,包括自然风险、技术风险、经济风险、社会风险等。

1.2 风险的种类

水利水电工程的风险因其建设与运营的不同阶段而呈现出多样化的特点,主要分为建设时期的风险和工程运行时期的风险两大类。在建设时期,水利水电工程面临的风险主要包括自然风险、经济风险、技术风险和商务风险等。自然风险源于不可抗力的自然灾害,如地震、洪水、滑坡等,这些灾害可能导致工程损坏、施工

延误甚至人员伤亡。经济风险则涉及资金筹措、成本控制、物价波动等方面,如资金短缺、通货膨胀导致的成本增加等,都可能影响工程的顺利进行。技术风险主要源于设计缺陷、施工技术不过关或新材料、新技术应用不当等,这些因素可能导致工程质量问题或安全隐患。商务风险则与合同签订、履行过程中的纠纷、违约等行为相关,如供应商违约、工程变更导致的索赔等^[1]。进入工程运行时期,水利水电工程同样面临着一系列风险。电量风险指的是由于水文条件、设备故障或调度不当等原因导致的发电量不足或过剩,进而影响电网的稳定运行和经济效益。电价风险则与电力市场的价格波动有关,电价的高低直接影响水电站的收入。河流水文风险主要涉及水文条件的变化,如干旱、洪水等极端水文事件,这些变化可能影响水电站的正常运行和发电效率。被迫弃水风险则发生在水电站因电网调度、设备故障或水库蓄水能力不足等原因而不得不放弃发电机会,将多余的水量直接排放,从而造成经济损失。

2 水利水电工程施工风险管理的重要性

水利水电工程施工风险管理在整个工程项目中占据着举足轻重的地位,其重要性不言而喻。有效的风险管理不仅是确保水利水电工程能够正常、顺利建设的基石,更是保障工程整体安全与质量不可或缺的一环。首先,风险管理通过系统性的方法提前识别工程中可能存在的风险,这包括自然风险、技术风险、经济风险等多个方面。通过全面的风险识别,项目团队能够清晰地了解工程所面临的风险状况,为后续的风险评估与应对打下坚实基础。其次,风险评估是风险管理的核心环节。通过对识别出的风险进行量化分析和评估,项目团队能够明确各风险的大小、发生概率以及可能造成的损失程度。这有助于项目管理者对风险进行优先级排序,从而合理分配资源,优先处理高风险事项,确保工程的安全与稳定。再者,理想的风险管理能够提前预防风险,将

潜在的风险降至最低。通过制定针对性的风险应对策略和措施,如风险规避、风险减轻、风险转移和风险接受等,项目团队能够在风险发生前做好充分准备,有效应对各种风险挑战,避免或减少因风险导致的经济损失和不良后果。

3 水利水电工程施工风险管理及应对策略

3.1 风险识别与规避

在水利水电工程的初步规划选址阶段,风险识别与规避是首要任务。这一阶段需要全面、细致地识别可能影响工程安全的各种风险因素,特别是地质方面的风险。例如,应详细勘察并识别巨型滑坡体、活动断裂层、泥石流易发区等潜在的地质灾害源,以及它们对工程可能造成的威胁。基于这些识别结果,规划者应采取积极的避让措施,如调整坝址位置,尽量避开存有严重地质风险的河段,确保坝址选址在地质结构稳定、远离活动断裂带及滑坡体的安全区域。此外,对于无法避让的风险,应提前制定针对性的防范措施,如加固地基、设置防滑结构等,以降低风险发生的可能性和影响程度。

3.2 风险分析与防范

进入科研设计阶段后,风险分析与防范成为工作的重点。这一阶段需要对工程存在的所有隐性与显性风险进行深入的分析 and 评估。隐性风险可能包括设计缺陷、材料质量问题等,而显性风险则可能涉及施工技术难度、工期延误等。为了全面把握风险状况,应运用科学的风险评估方法,对风险的性质、大小、发生概率以及可能造成的损失进行量化分析,并根据评估结果对风险进行分级管理。在风险分析的基础上,科研设计团队应通过优化建筑物设计、提高设计标准的可靠性、编制科学合理的运行调度方式等措施,来增强工程的整体抗风险能力^[2]。例如,可以通过改进结构设计来提高建筑物的抗震、抗滑能力;通过提高材料的质量标准来确保工程的耐久性;通过编制详细的运行调度方案来优化水资源的利用,减少因水文条件变化而带来的风险。同时,还应建立完善的监测与预警系统,实时监测工程的安全状况,及时发现并处理潜在的风险隐患,确保工程的安全稳定运行。

3.3 风险监测与控制

在施工阶段,风险监测与控制是确保水利水电工程安全、质量和进度的关键环节。这一阶段应全面落实设计阶段所制定的所有风险防范措施,并在此基础上进一步加强施工过程中的质量控制和安全管理。首先,应建立完善的风险监测体系,通过实时监测施工进度、材料供应、施工技术实施以及工程质量等多个方面,及时捕

捉并识别潜在的风险信号。这包括利用现代科技手段,如遥感技术、物联网技术、大数据分析等,对施工现场进行全方位、全天候的监控,确保任何异常情况都能被及时发现。其次,一旦发现风险,应迅速启动风险控制机制,采取果断措施进行处理。这可能包括调整施工计划、更换不合格材料、优化施工技术或加强安全管理等。同时,应建立风险报告和反馈机制,确保风险信息能够迅速传递给相关责任人,以便及时作出决策和采取行动。此外,施工阶段还应加强对施工人员的培训和教育,提高他们的风险意识和应对能力。通过定期组织安全培训、技术交底和应急演练等活动,确保施工人员能够熟练掌握安全操作规程和应急处置方法,有效降低人为因素导致的风险。

3.4 风险管理与应急

在工程运行阶段,风险管理与应急同样至关重要。这一阶段应建立健全风险责任制,明确各级管理人员和岗位人员的风险管理职责,确保风险管理工作能够层层落实、责任到人。同时,应制定完善的风险应急预案,针对可能发生的各类风险事件,提前制定应对措施和处置流程。这包括制定详细的应急响应计划、组建应急救援队伍、储备必要的应急物资和设备等。一旦风险事件发生,能够迅速启动应急预案,有效应对并控制风险,确保工程设施的安全运行和人员生命财产安全。此外,工程运行期间还应加强保养与维护工作,定期对工程设施进行检查、维修和保养,确保设施处于良好状态。

4.1 环境风险管理

在施工前,环境风险管理要求进行全面且深入的考察与分析工作。这包括对施工现场的自然环境、社会环境以及生态环境进行详尽的调研,识别出可能对环境造成负面影响的风险因素,并评估其潜在的影响程度和范围。为了有效应对这些风险,应采取“预防为主、防控结合”的策略。具体来说,应制定详细的环境保护计划,明确环境保护的目标、措施和责任,确保施工活动对环境的破坏最小化。同时,应建立环境监测机制,实时监测施工过程中的环境质量变化,及时发现并处理环境问题。此外,当地政府应发挥协调作用,加强与周边社区和利益相关者的沟通与交流,了解他们的关切和需求,争取他们的理解和支持。^[3]

4.2 平安风险管理

平安风险管理是确保水利水电工程施工安全的关键。首先,应严格保证施工质量,这是安全的前提和基础。在施工过程中,应严格按照施工技术标准要求落实各项工艺,特别关注薄弱环节和重要部位,如基础处

理、混凝土浇筑、钢筋绑扎等关键工序，确保施工质量符合设计要求。同时，应做好施工现场的防护工作，包括设置安全警示标志、搭建安全防护设施、配备必要的安全防护用品等，以降低施工过程中的安全风险。此外，还应加强施工人员的安全教育和培训，提高他们的安全意识和操作技能，确保他们能够熟练掌握安全操作规程和应急处置方法。

4.3 进度风险管理

进度风险管理是确保水利水电工程施工进度的重要保障。为了科学分析进度风险，可以采用故障树分析方法，对可能导致进度延误的风险因素进行逐一分析，并找出其根源和影响因素。基于这些分析，应制定科学合理的应对措施，如优化施工方案、调整资源分配、加强工序间的协调与配合等，以确保施工进度精确性。在制定应对措施时，应着重分析各资源分配和工序间的制约与搭接关系，确保资源的合理配置和高效利用。同时，应建立进度监测机制，实时监测施工进度的变化情况，及时发现并处理进度偏差，确保施工进度按照计划顺利进行。此外，还应加强与相关方的沟通与协调，如与供应商、分包商建立良好的合作关系，确保施工所需物资和人员的及时供应和到位。

4.4 投资风险管理

在水利水电工程的投资过程中，风险管理的核心在于科学识别并分析投资中潜藏的风险因素。为了实现这一目标，应运用诸如敏感性分析、概率分析、蒙特卡洛模拟等先进的风险分析方法，对投资成本、收益预期、资金流动等关键环节进行深入剖析，从而精准定位风险点。一旦风险被识别，需通过一系列策略来有效应对。在合同签订阶段，应明确风险责任承担条款，确保各方对风险有清晰的认识和合理的分担。同时，在预算编制时，应适度预留风险费用，作为应对未来可能出现风险的经济储备^[4]。此外，还可以考虑通过保险、期权等金融工具来转移部分投资风险，或通过与合作伙伴、供应商等建立风险共担机制，共同消化投资风险。

4.5 设计风险管理

设计阶段是水利水电工程风险管理的另一重要环节。为了确保设计方案的可靠性和安全性，勘测人员必

须具备高水平的专业知识和技能。他们应能够运用先进的勘测技术和设备，测得全面而系统的工程信息，包括地质条件、水文特征、气象数据等，为工程设计与组织提供坚实的数据支撑。在设计过程中，还应建立严格的设计审查制度，对设计方案进行多轮评审和论证，确保设计符合相关标准和规范，同时充分考虑实际施工条件和风险因素。此外，设计团队还应与施工、监理等各方保持密切沟通，及时根据现场反馈调整设计方案，确保设计的可行性和实用性。

4.6 施工风险管理

施工阶段是水利水电工程风险管理的关键时期。为了有效监控和防控施工过程中的风险，应采取一系列监测措施。这包括对施工材料的质量、数量以及运输和保管过程进行严格监督，确保材料符合设计要求且状态良好。同时，还应应对施工技术的实施情况进行实时跟踪和评估，确保施工技术符合规范且能够有效降低风险。此外，施工风险管理还应关注工程进度的落实情况。通过制定详细的施工计划和进度表，并实时监测施工进度，及时发现并处理进度偏差，确保工程能够按照预定时间节点顺利完成。同时，还应应对机械设备的操作进行规范和管理，确保操作人员具备相应的资质和技能，降低因操作不当而引发的风险。

结束语

水利水电工程的风险管理是一个复杂而系统的过程，需要从规划选址、科研设计、施工建设到工程运行等各个阶段进行全面管理。通过加强风险识别、分析、监测和应急处理，采取有针对性的措施，可以有效降低风险造成的损失，保障水利水电工程的顺利进行。

参考文献

- [1]任秀峰.水利水电工程施工中的风险管理[J].中国水利,2018(22):58-59,46.
- [2]李向泰.中小型水利水电工程施工风险管理分析[J].农业科技与信息,2018(20):103,106.
- [3]刘洋.浅析水利水电工程施工质量控制[J].民营科技,2018(10):119.
- [4]应世君,方忠国,方定国.中小型水利水电工程施工风险管理分析[J].科技资讯,2018,16(16):52,56.