

大型工程项目全生命周期的风险管控体系构建与优化

张磊

华润守正招标有限公司, 广东 深圳 518000

DOI:10.61369/ETQM.2026040034

摘 要 : 本文聚焦于大型工程项目全生命周期的风险管控体系构建与优化。首先深入阐述了大型工程项目全生命周期风险管控的重要意义,接着全面分析了全生命周期各阶段的风险特点。通过构建包含风险识别、评估、应对和监控的详细风险管控体系框架,并结合某大型光伏发电项目实例详细说明该体系的具体应用。最后提出具有针对性的优化策略,旨在提高大型工程项目风险管控水平,保障项目顺利实施和运营,为相关领域提供理论支持和实践参考。

关 键 词 : 大型工程项目; 全生命周期; 风险管控体系; 构建与优化

Construction and Optimization of Risk Management and Control System for the Entire Life Cycle of Large-Scale Engineering Projects

Zhang Lei

China Resources Shouzheng Tendering Co., Ltd. Shenzhen, Guangdong 518000

Abstract : This paper focuses on the construction and optimization of a risk management system for large-scale engineering projects throughout their entire lifecycle. It first elaborates on the significance of lifecycle risk management in such projects, followed by a comprehensive analysis of risk characteristics across all phases. A detailed framework for risk management is established, encompassing identification, assessment, response, and monitoring. The application of this framework is illustrated through a case study of a large-scale photovoltaic power generation project. Finally, targeted optimization strategies are proposed to enhance risk management capabilities, ensure smooth project implementation and operation, and provide theoretical support and practical references for related fields.

Keywords : large-scale engineering projects; full life cycle; risk management system; construction and optimization

引言：大型工程项目风险管控的时代诉求

在当今经济快速发展、基础设施建设需求日益增长的时代背景下,大型工程项目如雨后春笋般不断涌现。这些项目往往具有投资规模巨大、建设周期漫长、技术复杂程度高以及涉及利益相关方众多等显著特点^[1]。在全生命周期内,它们面临着诸多不确定性因素,这些因素犹如隐藏在项目进程中的“暗礁”,随时可能引发各种风险,对项目的进度、质量、成本和安全等核心目标产生严重的负面影响^[2]。因此,构建一套科学、系统且有效的全生命周期风险管控体系,并不断对其进行优化,已成为确保大型工程项目成功实施和长期稳定运营的迫切需求,也是项目管理领域亟待解决的重要课题。

一、大型工程项目全生命周期风险管控的重要意义剖析

(一) 保障项目目标实现的坚实后盾

大型工程项目的目标涵盖了进度、质量、成本和安全等多个关键维度^[3]。通过实施全生命周期的风险管控,能够提前对可能影响这些目标实现的风险因素进行精准识别和全面评估。基于评估结果,采取针对性的应对措施,将风险控制在可接受的范围内,从而为项目目标的顺利实现筑牢坚实防线。

(二) 提高项目经济效益的有效途径

有效的风险管控能够避免或减少因风险事件导致的成本增加

和资源浪费^[4]。在项目实施过程中,材料价格波动、人工成本上升等因素都可能对项目成本产生不利影响。合理应对市场风险,确保项目产品的市场需求和价格稳定,也有助于提高项目的经济效益,实现投资回报的最大化。

(三) 增强项目社会效益的重要保障

大型工程项目通常具有重要的社会意义,如改善民生、促进区域经济发展、提升城市形象等。通过全生命周期的风险管控,可以确保项目按时、按质、按量完成,为社会提供优质的基础设施和公共服务。有效的风险管控能够增强项目的社会效益,提升项目的社会价值。

作者简介: 张磊(1990-),女,汉族,江苏省扬州市人,学历:硕士,职称:工程师和经济师,研究方向:工程管理。

（四）提升企业竞争力的关键因素

在激烈的市场竞争中，企业面临着来自同行的巨大压力。具备良好风险管控能力的企业能够更好地应对各种挑战，降低项目失败的风险，提高项目的成功率。这有助于企业树立良好的品牌形象，赢得客户的信任 and 市场的认可。

二、大型工程项目全生命周期各阶段风险特点深度解析

（一）决策阶段：政策与市场交织的风险漩涡

决策阶段是风险孕育的关键时期。此阶段主要面临政策风险、市场风险和可行性研究风险等。国家产业政策的调整、环保政策的加强等都可能对项目的审批和实施产生重大影响^[6]。市场风险则涉及市场需求的不确定性、市场竞争的激烈程度等。市场需求预测不准确可能导致项目建成后产品滞销，影响项目的经济效益。可行性研究风险表现为对项目的技术可行性、经济合理性等方面研究不深入，导致项目决策失误，为后续的实施埋下隐患。

（二）设计阶段：质量与创新平衡的风险挑战

设计阶段的风险主要包括设计质量风险、设计变更风险和技术创新风险等。设计质量是项目的灵魂，设计质量风险可能导致工程结构存在安全隐患、使用功能不完善等问题，严重影响项目的质量和安全性。设计变更风险则如同项目进程中的“绊脚石”，由于设计不合理、业主需求变化等原因导致的设计变更，会增加项目成本、延误工期，甚至影响项目的整体质量。技术创新风险则是一把“双刃剑”，新技术的应用可以提高项目的效率和质量，但也可能由于技术不成熟或应用不当，给项目带来技术难题和经济损失。

（三）施工阶段：安全与进度协调的风险战场

施工阶段是大型工程项目风险高发期，涵盖安全、质量、进度、成本与合同等多类风险。安全风险居首位，施工现场事故及自然灾害，会严重威胁施工人员生命安全，阻碍项目进度。质量风险源于建材不合格、工艺不规范等，致使工程质量不达标，影响使用寿命与安全性。进度风险多因天气、施工组织欠佳、设备供应延迟等，造成工期延误，推高成本。成本风险涉及材料价格波动、人工成本上升等，易致项目超支，损害经济效益。合同风险体现为条款不完善、产生纠纷等，会给项目带来法律隐患与经济损失。

（四）运营阶段：稳定与变革适应的风险考验

运营阶段的风险主要包括设备故障风险、市场变化风险和运营管理风险等。设备故障风险是运营阶段的常见风险，设备的老化、磨损、维护不当等都可能导致设备故障，影响生产的正常进行和服务质量。市场变化风险涉及市场需求的变化、竞争对手策略的调整等，这些因素可能影响项目的运营效益和市场竞争力。运营管理风险则表现为管理不善、人员素质不高等，可能导致运营成本增加、效率低下，影响项目的长期稳定运营。

三、大型工程项目全生命周期风险管控体系构建路径

（一）风险管控体系框架的总体架构

大型工程项目全生命周期风险管控体系含风险识别、评估、应对与监控四环节。风险识别是基础，全面收集分析各阶段信息，找出影响项目目标的风险因素；风险评估对识别出的因素定

性和定量分析，评估发生可能性与影响程度；风险应对依评估结果制定策略措施，降低风险或减轻影响；风险监控跟踪监督应对措施，及时发现新风险并调整策略，确保风险可控。

（二）多元融合的风险识别方法体系

常用风险识别方法有头脑风暴法、德尔菲法、检查表法与流程图法。头脑风暴法组织人员集思广益，激发创造力与想象力，挖掘潜在风险；德尔菲法邀专家匿名评估预测，经多轮反馈修改，利用经验知识提高准确性；检查表法依据过往经验制定表格，对照识别，系统全面；流程图法绘制流程图，直观呈现流程与风险点，便于识别管理。

（三）定性定量结合的风险评估方法

风险评估方法分定性与定量两类^[9]。定性评估有层次分析法、模糊综合评价法等，前者建层次结构模型分解复杂风险问题，后者用模糊数学理论处理风险不确定性与模糊性，二者均靠主观判断评分确定风险重要程度。定量评估含蒙特卡洛模拟法、敏感性分析法等，前者随机抽样统计分析模拟项目情况，后者分析参数变化对目标影响，确定敏感因素。

（四）灵活多样的风险应对策略选择

风险应对策略主要包括风险规避、风险减轻、风险转移和风险接受四种。风险规避是指通过改变项目计划或方案，避免风险事件的发生。风险减轻是采取措施降低风险发生的可能性或影响程度。风险转移是将风险转移给其他方，如通过购买保险、签订合同等方式^[7]。风险接受则是在风险发生可能性较小或影响程度较低的情况下，主动承担风险。

（五）动态持续的风险监控机制构建

建立有效风险监控机制是保障风险管控体系正常运行的关键。该机制涵盖定期风险评估审查、构建风险预警指标体系及调整风险应对措施等内容。定期评估审查能及时发

四、某大型光伏发电项目风险管控体系应用实例详解

（一）项目概况与背景介绍

某大型光伏发电项目位于沿海地区，该地区具有丰富的光能资源，具备建设大型光伏发电场的良好条件。项目总装机容量为100MW，项目总投资约5亿元。该项目旨在充分利用当地的光能资源，开发清洁能源，减少对传统化石能源的依赖，促进区域经济的可持续发展。同时，该项目采用“上层发电、下层养殖”的渔光互补模式，实现清洁能源生产与生态养殖协同发展。此外，项目的建设也将为当地创造大量的就业机会，带动相关产业的发展。

（二）全面细致的风险识别过程

在大型光伏发电项目不同阶段，风险识别各有侧重且紧密衔接。项目决策阶段，团队运用头脑风暴法与德尔菲法，组织专家全面识别出政策、市场和自然条件风险，其中政策风险聚焦国家新能源发电产业补贴政策变化及环保要求提高的影响，市场风险分析电价波动与市场需求不足对经济效益的作用，自然条件风险考虑海洋环境作业恶劣如潮汐、风浪等自然灾害对项目建设的影

量、设备选型和技术创新风险，如设计质量风险可能导致光伏支架基础、电气系统设计不合理等。施工阶段，通过现场观察和专家评估实时识别安全、质量和进度风险，像高空作业、电气设备安全等安全风险。运营阶段，利用数据分析法与经验判断法预测识别设备故障、市场变化和运营管理风险，如设备故障风险可能致使发电效率下降、设备寿命缩短或安全隐患加剧等。

（三）科学合理的风险评估实践

采用层次分析法和模糊综合评价法对识别出的风险因素进行定性评估。通过建立层次结构模型，确定各风险因素的权重，然后利用模糊综合评价法对风险因素进行综合评价，得出各风险因素的重要程度排序。结果表明，政策风险、市场风险和安全风险是该项目的主要风险因素。对于这些主要风险因素，项目团队进行了进一步的定量评估，采用蒙特卡洛模拟法分析政策变化和市场波动对项目经济效益的影响，采用敏感性分析法分析安全风险因素对项目进度和成本的影响程度，为风险应对提供了更准确的依据。

（四）精准有效的风险应对举措

针对政策风险，项目团队加强与政府部门的沟通协调，及时了解政策动态，调整项目策略，争取政策支持。例如，积极关注国家对新能源发电产业的补贴政策变化，提前做好项目规划和资金安排，确保项目在政策调整的情况下仍能顺利实施。对于市场风险，通过签订长期购电合同、优化项目融资结构等方式降低市场波动对项目的影响。签订长期购电合同可以锁定电价，保障项目的经济效益；优化项目融资结构可以降低融资成本，提高项目的抗风险能力。对于安全风险，制定严格的安全生产制度和操作规程，加强安全培训和教育，配备必要的安全防护设备，确保施工安全。

（五）动态严密的风险监控实施

建立风险预警指标体系，对主要风险因素进行实时监测和预警。例如，设置风浪、潮汐变化预警指标，当风浪超过一定值、潮位异常波动时，及时采取措施保护光伏发电设备；建立设备故障预警模型，通过对设备运行数据的分析，提前预测设备故障，及时进行维修和保养。同时，定期对风险管控效果进行评估和审查，根据评估结果调整风险应对策略和措施。

五、大型工程项目全生命周期风险管控体系优化策略探讨

（一）强化风险管理文化建设，营造全员参与氛围

提高项目全体参与人员的风险意识和风险管理能力是优化风

险管控体系的基础^[9]。通过开展风险管理培训和教育活动，营造良好的风险管理文化氛围，使项目团队成员充分认识到风险管理的重要性，积极主动地参与风险管控工作。

（二）引入先进风险管理技术工具，提升管控智能化水平

随着信息技术的快速发展，越来越多的先进风险管理技术和工具不断涌现。如大数据分析、人工智能、区块链等技术可以为风险识别、评估和监控提供更加准确和高效的支持。项目团队应积极引入这些先进技术和工具，提高风险管控的信息化水平和智能化程度。

（三）加强利益相关方沟通协作，构建协同管理机制

大型工程项目涉及众多利益相关方，如业主、设计单位、施工单位、监理单位等。加强各利益相关方之间的沟通与协作，建立有效的沟通机制和协作平台，及时共享项目信息和风险信息，共同制定风险应对策略和措施，可以提高风险管控的效率和效果^[10]。

（四）建立风险管控绩效评价体系，激励团队积极作用

建立科学合理的风险管控绩效评价体系，对风险管控工作的成效进行量化评价。通过设定明确的绩效指标和评价标准，对项目团队的风险识别、评估、应对和监控等工作进行考核和评价，激励项目团队成员积极开展风险管控工作，不断提高风险管控水平。

六、结论与展望

大型工程项目全生命周期风险管控复杂且系统，构建并优化科学有效的风险管控体系对项目成功实施与长期稳定运营意义重大。本文深入剖析其各阶段风险特点，构建涵盖风险识别、评估、应对和监控的详细体系框架，并以某大型光伏发电项目为例说明应用，还提出加强风险管理文化建设、引入先进技术与工具、加强利益相关方沟通协作、建立绩效评价体系等优化策略。未来，随着大型工程项目发展和风险管理理论完善，我们需进一步研究实践，探索更科学有效的管控方法与工具，同时加强国际合作交流，借鉴国外先进经验技术，提升我国大型工程项目风险管控整体水平，助力基础设施建设高质量发展。

参考文献

[1] 戴若林. 大型建设工程项目合同界面风险管理研究 [J]. 建筑经济, 2017, 38(12): 51-53.
[2] 刘钟. 在工程建设管理过程中灵活应对风险和不确定性的方法研究 [J]. 房地产世界, 2023, (10): 8-11.
[3] 孟祥鑫, 郭琦, 张建国, 等. 基于一体化项目管理团队模式的大型复杂项目合同管理研究 [J]. 建筑经济, 2024, 45(10): 33-40.
[4] 齐小龙. EPC 项目管理模式下的风险管理分析 [J]. 中国房地产业, 2025, (36): 174-177.
[5] 林海源, 李群英, 关伟, 等. 电网建设项目决策风险控制 [J]. 吉林电力, 2011, 39(01): 11-14.
[6] 施洲, 余万庆, 周勇聪, 等. 桥梁施工风险评估 2020 年度研究进展 [J]. 土木与环境工程学报 (中英文), 2021, 43(S1): 198-206.
[7] 张玉杰. LY 市雨污分流项目风险管理研究 [D]. 青岛大学, 2024.
[8] 侯伟东. 工程建设项目风险管理机制构建与实施路径研究 [J]. 陶瓷, 2025, (11): 218-220.
[9] 管熠, 崔惠颖. 国有企业基建项目风险管理研究——基于经济转型背景下 [J]. 北方经贸, 2022, (09): 123-125.
[10] 金桓. 大型建筑工程项目风险管理动态模型构建策略研究 [J]. 企业改革与管理, 2025, (23): 24-26.