

电力工程EPC总承包项目风险管理实践和思考

钟华顺

中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司

摘要：电力工程EPC总承包项目通常伴随着高度复杂性和巨额投资，因此其潜在风险的识别和评估至关重要。通过早期的风险识别和有效地管理，项目团队能够采取相应的措施来降低风险，从而提高项目的成功率。本文围绕电力工程EPC总承包项目风险管理展开研究，旨在探讨其意义、相关因素以及实践策略，以强调其在项目成功和利益相关者权益保护方面的关键作用。

关键词：电力工程；EPC总承包项目；风险管理；实践

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.22.087

引言

电力工程EPC总承包项目多为投资规模庞大的工程，其成功与否对能源领域的可持续发展和经济增长至关重要。然而，电力工程EPC总承包项目常面临技术、经济、法律和环境等方面的不确定性风险。因此，如何在项目周期内有效管理这些风险已成为关键问题。本文旨在深入研究电力工程EPC总承包项目风险管理的意义、因素、策略，以期促进电力工程领域的可持续发展。

一、电力工程EPC总承包项目风险管理意义

（一）提升项目成功率

电力工程EPC总承包项目的成功并不仅仅意味着按时完成项目，同时包括在预算内、高质量地交付项目，以满足能源需求并创造价值，风险管理能够通过一系列关键措施提高项目成功率。首先，风险管理促使项目团队在项目开始之前对潜在风险进行全面地评估和辨识，确定可能影响项目进展的技术风险、市场风险和法律风险等内外部因素。通过充分了解潜在的问题和挑战，项目团队能够采取适当的措施来减轻这些风险^[1]。其次，风险管理能够帮助项目团队制定应对风险的计划和策略。例如，当面临技术不确定性时，项目团队可以进行更多的技术验证和测试，以降低技术风险。当市场波动性较大时，可以建立灵活的采购和定价策略，以适应市场变化。此外，风险管理鼓励持续地监控和审查，以确保项目在执行过程中保持风险管理计划的有效性。因此，项目团队需要定期评估项目进展，识别新的风险，并对既有的风险进行调整和改进，从而提升项目成功率。

（二）优化资源配置

在电力工程EPC总承包项目中，有效的资源分配是确保项目在预算内、按时交付以及实现高质量成果的关键因素。风险管理能够通过识别和评估项目中的各种潜

在风险，帮助项目团队确定哪些领域需要分配更多的资源。例如，如果项目面临着技术风险，团队可能会决定投入更多的技术专家和研发资源，以确保技术问题的及时解决。有针对性地资源分配有助于避免资源的浪费，将其集中于最关键的项目方面。其次，风险管理有助于确定应对风险所需的预算。在项目计划和预算中，风险因素通常被视为成本的一部分。项目团队会为风险应对措施和备用方案分配适当的资金，以应对潜在的问题，有助于确保项目的资金需求与风险水平相匹配，避免在后期阶段面临财政不足问题。

（三）保护利益相关者权益

电力工程EPC总承包项目涉及投资者、业主、政府、承包商、员工和当地社区等多方利益相关者，保护利益相关者的权益有助于确保项目的可持续性和社会责任。风险管理能够帮助项目团队识别法律、环境和社会责任方面的潜在风险，通过预测可能出现的问题，项目团队可以采取预防措施，避免潜在的法律诉讼、环境损害或社会责任问题，有助于维护投资者和业主的利益，确保项目不会因法律纠纷或声誉损害而受到影响。其次，风险管理有助于确保项目符合当地政府和社区的期望。通过积极的社会责任实践，项目团队可以建立积极的声誉，赢得政府和社区的支持，有助于确保项目获得必要的许可和政府支持，同时减轻社会反对风险。

二、电力工程EPC总承包项目风险管理因素

（一）技术和工程复杂性风险

电力工程EPC总承包项目通常伴随着高度的技术和工程复杂性，其风险因素包括技术创新的挑战、工程设计和执行的复杂性、以及技术可行性和可靠性评估，具体分述如下：（1）技术创新的挑战。随着科技不断进步，新的技术和解决方案不断涌现，这可能引入未经验证的技术或未成熟的解决方案。在采用这些新技术时，存在失败的风险，可能导致项目延误或额外成本^[2]。因此，项目团队需要谨慎评估新技术的可行性，进行充分地研发和测试，以降低技术创新带来的不确定性。

（2）工程设计和执行的复杂性。电力工程EPC总承包项目通常涉及大规模的设备和系统，复杂的工程流程以及多种技术的集成。复杂性可能导致工程进度延误、成本增加以及技术问题的出现。为减轻这些风险，项目团队需要建立清晰的工程计划和项目管理流程，确保工程阶段的协调和监控。（3）技术可行性和可靠性评估。在项目初期，相关团队需要进行全面地技术可行性研究，以确保所选技术和解决方案适用于项目的特定需求。此外，对技术的可靠性进行评估，以了解可能的故障和维

护需求，是降低未来操作和维护风险的重要步骤。

（二）市场和经济风险

电力工程EPC总承包项目在其生命周期中受到市场和经济因素的显著影响，市场和经济风险包括市场波动和价格不稳定性、经济周期对项目的影 响，以及政策和法规的变化，其具体分述如下：（1）市场波动和价格不稳定性。电力市场经常受到电力需求、供应、能源价格和市场竞争等因素的波动影响，这种波动性可能导致项目成本的不确定性。价格的剧烈波动可能使项目预算失控，影响项目的经济可行性。（2）经济周期对电力工程EPC项目的影 响。电力工程项目通常需要多年的执行周期，而世界经济在这个时间内可能会经历多个周期的波动。经济衰退期间，资金流动性可能受到挑战，项目融资变得更加困难，同时需求可能下降，影响电力项目的盈利能力。

（三）资源和供应链风险

电力工程EPC总承包项目的成功执行依赖于稳定的资源供应和高效的供应链管理，其资源和供应链风险因素包括原材料供应的不确定性、供应商可靠性和交付延误，以及人力资源短缺和技能需求，具体分述如下：

（1）原材料供应的不确定性。电力工程EPC总承包项目通常需要大量的钢材、混凝土、电子元件等原材料，不稳定的原材料供应市场、价格波动或供应中断都可能对项目造成延误和成本增加^[3]。（2）供应商可靠性和交付延误。项目依赖于各种供应商和承包商，如果其中之一未能按时交付关键组件或服务，可能导致项目延误。为降低这种风险，项目团队需要进行供应商评估和监控，确保供应商具有良好的信誉和交付能力。（3）人力资源短缺和技能需求。电力工程EPC总承包项目可能需要特定领域的专业技能和高度自治的工程师，但市场上可能存在供应不足的情况。人力资源短缺可能导致项目执行能力的不足，因此项目团队必须提前规划并确保有足够的人员资源。

三、电力工程EPC总承包项目风险管理实践策略

（一）风险辨识与全面评估

风险辨识与全面评估是电力工程EPC总承包项目风险管理的首要步骤，其贯穿于项目的各个阶段，确保对潜在风险因素的全面了解和全面评估，为制定有效的风险应对策略奠定坚实基础。风险辨识与全面评估实践策略具体涵盖以下方面：（1）在风险辨识阶段，项目团队需要集结技术专家、工程师、项目经理以及业主代表等各方利益相关者，进行头脑风暴和问题提出，从而识别可能的风险来源。在此过程中，项目团队需明确政策法规变更或市场波动等来自外部环境的变数，同时明确技术难题或资源短缺等项目内部因素，从而构建一个全面的风险因素清单，全方面覆盖项目。（2）一旦潜在的风险因素被辨识出来，团队需要进行全面评估。评估主要包括两个关键方面：概率和影响。在概率方面，团队会基于历史数据、类似项目的经验或专家判断评估每

个潜在风险事件发生的概率，从而识别哪些风险是高概率事件，需要更密切监控和应对^[4]。在影响方面，团队会分析每个潜在风险事件发生后可能对项目产生的财务影响、进度延误、声誉损失等影响，从而确定风险的严重性，以及对项目目标的潜在威胁程度。（3）为了更好地量化风险，项目团队需要使用概率—影响矩阵或类似的工具，这些工具将风险按照概率和影响的不同级别进行分类，从而使团队能够更清晰地了解哪些风险需要特别关注，哪些可以较低优先级考虑。（4）风险的敏感性分析和模拟。团队需要利用敏感性分析帮助识别哪些参数对风险最敏感，从而能够在必要时调整项目参数以降低风险。模拟则通过模拟各种风险情境，帮助项目团队更好地了解潜在风险的影响和可能的后果，以制定更有效的风险应对策略。

（二）风险规避与缓解策略

风险规避与缓解策略的实施可以降低风险的严重性和潜在影响，确保项目的成功完成，其具体策略涵盖以下层面：（1）风险规避策略。①选择成熟技术：在项目的初期，相关施工团队需要选择成熟和可靠的技术和设备，以减少技术风险。在此过程中，相关施工团队需要对可行的技术方案进行详尽评估和比较，确保所选方案具有稳定性和可行性。②合同设计：制定合同时，相关团队需要特别关注风险规避，明确合同中的责任分配和风险分担条款，约定明确的交付期限、质量标准和技术规范，确保合同对各方的权益进行充分保护。③资源多样化：为规避资源相关的风险，相关团队应考虑多样化供应链和资源来源，从而降低对单一供应商或资源的依赖，减轻资源短缺或供应中断的影响。（2）风险化解策略。①备用计划：相关团队应制定应急方案和备用资源计划以应对可能的风险事件，以确保在出现问题时能够迅速采取行动。②风险分析工具：相关团队可以使用敏感性分析和蒙特卡洛模拟等风险分析工具，来评估风险缓解策略的有效性，从而识别最具成本效益的缓解措施。③监控和反馈：相关团队应建立有效的监控系统，以及时跟踪风险事件的发展情况，从而帮助项目团队在早期发现问题时采取必要的行动，以减轻风险的影响^[5]。④法律和合规性：相关项目团队应遵守适用的法律和法规，确保项目符合环境、健康与安全、合同和知识产权等方面的法律要求，以规避潜在的法律风险。⑤保险和风险转移：相关项目团队应考虑购买适当的保险，以在风险事件发生时提供财务保障。此外，合同中的风险转移条款也可以用于将特定风险分担给其他方。

（三）风险转移与分担机制

在电力工程EPC总承包项目中，风险转移与分担机制旨在将一部分或全部风险分担给其他相关方，以降低项目团队的风险承担，确保项目的顺利进行，其具体策略涵盖以下层面：（1）风险转移策略。①保险：购买适当的保险是常见的风险转移策略。项目团队需要购买工程全险、责任险、业主工程险等类型的保险，以在风

险事件发生时获得财务保障，而降低项目成本的不确定性，同时提供额外的安全网。②合同条款：在项目合同中，相关项目团队可以明确规定合同中的风险责任、赔偿限制和违约责任等条款，以确保风险合理分担给合同各方。③子合同和分包：相关项目团队可以将特定任务或工作分包给专业承包商或供应商，以将特定风险进行转移，从而确保项目团队能够专注于核心任务，同时降低特定领域的风险。（2）风险分担机制策略。①合作伙伴关系：相关团队应与技术专家、供应商和投资者建立紧密的合作伙伴关系，从而将风险分担给具有专业知识和资源的合作伙伴，推动项目成功。②联合承包：相关项目团队应与其他承包商或企业形成联合承包关系，共同分担项目的风险。在实践过程中，相关团队应在合同中明确规定风险的分担方式，确保各方都能够承担相应的责任。③投资者和融资：吸引投资者或获得融资可以将项目的一部分风险分担给资金提供者。项目团队可以通过股权投资、债务融资或其他融资机制来实现，降低项目的财务风险。④风险共担协议：相关团队应制定明确的风险共担协议，将项目中的特定风险分担给相关方，并明确各方的权利和责任，从而确保风险在各方之间公平分配。

（四）风险监控与应急响应

风险监控与应急响应旨在及时识别、评估和应对潜在的风险事件，以确保项目顺利推进并减轻风险的影响，其主要涵盖层面如下：（1）风险监控策略。①制定监控计划：在项目启动阶段，相关项目团队应制定详细的风险监控计划，明确监控的频率、方法和责任人，确保风险监控系统性和连续性。②建立监控指标：相关团队应制定关键的监控指标和阈值，用于检测风险事件的发展^[6]。具体监控指标可以包括进度延误、成本增加、质量问题等，同时，团队需要根据项目的特点选择适当的指标。③定期报告和沟通：相关项目团队应建立定期会议、进度报告和风险评估报告等定期的风险报告和沟通机制，确保项目团队和利益相关者了解风险情况。④技术工具支持：相关项目团队应使用项目管理和风险管理软件工具，以便更有效地收集、分析和呈现监控数据，帮助项目团队更快速地做出决策。（2）应急响应策略。①建立应急计划：在项目启动阶段，相关项目团队应制定详细的应急计划，该计划应该涵盖响应策略、责任分工和联系信息等各种潜在风险事件的情境和应对措施。②紧急小组：相关项目团队应成立由项目经理、技术专家和决策者组成的特殊紧急小组，该小组应具备决策权和执行力，以便能够快速响应风险事件。③模拟演练：相关项目团队应定期进行应急演练，以确保项目团队熟悉应对程序，从而提高团队的反应速度和效率。④资源准备：项目团队应在应急计划中明确备用设备、应急资金和关键人员的替代方案等资源准备情况，从而帮助自身迅速应对风险事件。⑤沟通和协调：在风险事件发生时，相关项目团队应加强内部和外部的沟通

与协调，确保信息传递畅通。

（五）持续改进与经验积累

在电力工程EPC总承包项目中，持续改进与经验积累有助于项目团队识别潜在的改进机会，并从以往的项目经验中吸取宝贵教训，以提高项目的成功率和效率，其具体实践策略如下：（1）持续改进策略。①评估和反馈：项目团队应定期进行项目进度、成本控制、质量管理等项目绩效评估，借助关键绩效指标（KPIs）和质量评估，识别项目执行中的问题和瓶颈。②根本原因分析：相关团队应对项目问题进行根本原因分析，以找出问题的根本原因，而不仅仅是处理表面症状，从而确保问题不会重复出现。③团队培训：相关管理部门应为项目团队提供持续项目管理培训、技术培训和团队合作培训等培训发展机会，从而提高其技能和专业水平。④流程改进：相关项目团队应优化项目管理流程，以提高效率和响应能力。通过流程改进，可以减少冗余工作、提高资源利用率和减少项目风险。（2）经验积累策略。①知识管理系统：项目团队应建立知识管理系统，用于存储和分享项目经验和最佳实践，整合文档化的项目报告、案例研究和经验教训。②专家咨询：相关团队应建立与领域专家的合作关系，以获取其意见和建议。专家经验可以在项目决策和问题解决中提供宝贵的洞察。

结束语

综上所述，电力工程EPC总承包项目风险管理是确保项目成功和保护各利益相关者权益的关键因素。随着能源需求的不断增长和技术的不断发展，这一领域的重要性将继续增加。希望本文能够为项目管理专业人士、政府机构、投资者以及相关利益相关者提供有益见解，促进电力工程领域的可持续发展和项目成功，从而不断提高电力工程EPC总承包项目的风险管理水平，推动行业的进步和创新。

参考文献

- [1] 张庆伟. 基于电力工程EPC总承包项目风险管理研究[J]. 电气技术与经济, 2023(2): 186-188.
- [2] 肖子辰. 电力工程公司EPC总承包项目风险管理的优化研究[J]. 中国管理信息化, 2022, 25(24): 102-104.
- [3] 于洋. 电力工程EPC总承包项目安全管理的几点思考[J]. 中文科技期刊数据库(引文版)工程技术, 2021(1): 589-590.
- [4] 周泊宇. EPC总承包管理模式下电力工程项目总承包商的风险探析[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2022(7): 4.
- [5] 周泊宇. 电力工程EPC总承包工程管理模式浅析[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2022(9): 3.
- [6] 马军, 马徐宁. 电力工程EPC总承包管理模式[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2021(7): 2.