

风电基础建设的风险管理与应对措施

王文强

(山东能源盛鲁能化阿拉善盟新能源有限公司, 内蒙古 阿拉善盟 750300)

摘要 在全球气候变化和环境问题日益严峻的背景下, 可再生能源的发展显得尤为重要。风电作为其中的一种重要形式, 受到世界各国的广泛关注和大力推广。风电基础设施建设作为风电产业发展的基石, 其成功与否直接关系到整个风电项目的运行效率和经济效益。然而, 随着风电产业的快速发展, 风电基础设施建设所面临的风险也日益凸显, 这些风险不仅来自自然、技术、经济等多个方面, 还与法规政策、社会文化等因素密切相关。基于此, 本文将提出相应的应对措施, 以期降低风险对项目的负面影响提供借鉴, 从而确保风电基础建设的顺利进行。

关键词 风电基础设施建设; 风险管理; 精准地质勘探; 混凝土基础建设

中图分类号: TM61

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)08-0076-03

风险管理在风电基础建设中扮演着至关重要的角色。通过科学的风险识别、评估和应对, 可以有效降低项目风险, 提高项目的成功率和投资回报率。因此, 本文深入探讨风电基础设施建设中的风险管理问题, 通过系统性的分析和研究, 提出针对性的应对措施, 以期风电项目的顺利实施提供有力的理论支持和实践指导。

1 风电基础设施建设风险识别

在风电基础建设中, 多个风险点需要被重点关注, 这些风险不仅关乎项目的顺利进行, 还直接影响投资回报和长期运营的稳定性。

1.1 自然风险

自然风险在风电基础建设中不容忽视。由于风电场多选址于风能资源富集区, 如山地或海岸线, 这些区域的环境往往较为恶劣, 地质条件也较为复杂。山体滑坡、泥石流等地质灾害, 以及极端天气事件如强风和暴雨, 都可能对项目造成严重影响, 这些风险因素不仅可能导致设备损坏, 还可能对施工人员的安全构成威胁, 从而影响整个项目的进度和成本控制^[1]。

1.2 技术风险

技术风险是风电基础建设中的另一个关键环节, 这一风险点主要集中在风机基础建设的阶段, 特别是在地质条件评估、地基处理方案选择、混凝土基础原材料的质量控制, 以及施工工艺和后期养护等方面。不合适的地基处理方案可能导致基础不稳固, 而混凝土原材料的质量和施工工艺则直接关系到基础的强度和耐久性。因此, 这一阶段的技术风险管理至关重要。

1.3 经济风险

经济风险同样不容忽视。风电项目通常需要巨额

投资, 且资金回收周期长, 市场动态和政策变化会直接影响项目的经济可行性。同时, 施工过程中的成本控制也是一大挑战, 包括材料价格波动、劳动力成本上升, 以及可能的工程变更等因素, 这些都可能项目成本超出预算, 进而影响项目的经济效益。

1.4 法规与政策风险

法规与政策风险也是风电基础建设中必须考虑的因素。土地使用权的获取、环保法规的变动, 以及政府政策的不确定性都可能对项目产生深远影响。土地使用权的审批可能因地区和政策差异而变得复杂, 而环保法规的提高则可能增加项目的合规成本。此外, 政府对可再生能源的补贴政策变化也会影响项目的投资回报和运营成本^[2]。

综上所述, 自然风险、技术风险、经济风险, 以及法规与政策风险是风电基础建设中的四大关键风险点, 对这些风险的深入理解和妥善管理, 是确保风电项目顺利推进和长期稳定运行的重要保障。

2 风电基础设施建设风险评估

风险评估是风电基础建设中不可或缺的一环, 它有助于项目团队量化风险的大小, 为后续的应对措施提供科学依据。以下是对风电基础设施建设风险评估的详细阐述。

2.1 综合风险评估方法

在风电基础建设项目中, 综合风险评估方法是一种科学、系统的评估工具, 旨在全面识别、分析和评价项目所面临的各种风险, 这种方法不仅关注单一风险的影响, 还强调风险之间的相互关联和可能产生的综合效应。综合风险评估方法的实施涉及多个步骤。

首先, 需要对项目进行全面的风险识别, 包括梳理项目流程、分析项目环境以及考察类似项目的历史经验, 从而罗列出可能对项目产生不利影响的各种因素, 这些风险因素可能来源于政治、社会、经济、技术、环境等多个方面。接着, 对识别出的风险因素进行深入的定量和定性分析。定量分析主要是通过数据收集、统计分析和模拟预测等手段, 来评估风险事件发生的可能性和可能造成的损失程度。而定性分析则更多地依赖于专家的判断和经验, 对风险的影响范围、持续时间和可能引发的连锁反应进行评估。在完成了风险的识别和分析之后, 就需要进行风险评价, 这一步主要是根据风险的大小、发生概率和可能造成的损失, 对所有风险因素进行排序和分类, 从而确定哪些风险是需要优先关注和处理的。最后, 基于风险评价的结果, 制定出相应的风险应对策略和措施, 这些策略和措施可能包括风险规避、风险降低、风险转移等, 旨在将项目的整体风险水平控制在可接受的范围内^[3]。

2.2 精细化风险评估模型

为深化风电基础建设中的风险评估工作, 构建一个精细化的风险评估模型显得尤为重要。在这一过程中, 需要全面识别并罗列出包括自然、技术、经济、法规政策以及社会人文等在内的各类风险因素。特别是在技术风险方面, 应聚焦于风机基础建设完成后的安装环节, 考虑到通过风机选型来确定风机基础的大小, 以及地基处理方案的制定、混凝土基础原材料的质量控制、施工工艺的选择和后期养护等关键环节。对这些技术细节进行深入研究, 能够更准确地评估技术风险对项目的影响。通过运用模糊综合评价法、层次分析法等数学工具, 可以对风险因素进行综合评价, 从而得出更为科学、客观的风险评估结果, 这不仅为后续的风险应对措施提供了有力支持, 也显著提升了项目的成功率和投资回报率。

3 风电基础建设风险应对措施

3.1 自然风险应对措施

3.1.1 精准地质勘探与灾害预防

在风电基础建设过程中, 精准的地质勘探工作是至关重要的第一步, 不仅关乎风机基础的稳定性和安全性, 更直接影响到风电项目的长期运营效益。通过高精度的地质勘探, 可以深入了解地下岩土层的结构、性质以及潜在的地质灾害风险, 为后续的地基处理方案提供科学依据。为了实现精准地质勘探, 采用了先进的地质勘探技术和设备, 如地质雷达、钻探取样等, 对风电场址进行全面的地质调查, 这些技术能够帮助

探测到地下的岩层分布、断裂构造、土壤性质等关键信息, 从而准确评估地基的承载力和稳定性。在获取了详细的地质数据后, 结合地质学、土力学等多学科的专业知识进行综合分析, 以确定最合适的地基处理方案。例如, 在软土地基区域, 可能会采用桩基或地基加固技术来提升地基的承载力; 在岩溶地区, 则需特别注意岩溶塌陷等地质灾害的预防。此外, 灾害预防也是地质勘探工作的重要组成部分。对风电场址进行地质灾害风险评估, 识别出潜在的滑坡、泥石流等自然灾害风险, 并制定相应的预防和应对措施, 这些措施包括建设排水系统、设置防护工程、建立灾害监测系统, 以确保风电项目的安全运行^[4]。

3.1.2 混凝土基础建设与质量控制

混凝土基础建设是风电项目中的核心环节, 它承载着风机的全部重量, 并确保风机在各种环境条件下的稳定运行。因此, 对混凝土基础建设的质量进行严格控制至关重要。在混凝土基础建设开始前, 首先要进行详细的施工设计, 包括基础的形状、尺寸和配筋等设计, 以确保基础具有足够的承载力和稳定性。在设计过程中, 需充分考虑地质条件、风机的重量以及风载荷等因素。接下来是混凝土材料的选取与质量控制。优质的混凝土应由合格的水泥、骨料、水和添加剂等按一定比例混合而成, 需对每一批次的原材料进行严格检验, 确保其符合质量标准。同时, 对混凝土的配合比进行优化, 以提高其强度、耐久性和抗裂性。在施工过程中, 质量控制同样不容忽视, 需对施工过程进行全程监控, 确保每一道工序都符合设计要求, 包括模板的搭设、钢筋的加工与绑扎、混凝土的浇筑与振捣等。特别是在混凝土浇筑过程中, 要采用合适的浇筑方法和振捣设备, 以确保混凝土的密实性和均匀性。此外, 混凝土的养护也是质量控制的关键环节。在混凝土初凝后, 要采取适当的养护措施, 如浇水保湿、覆盖保温等, 以防止混凝土出现裂缝或强度降低等问题。最后, 还要对完成的混凝土基础进行全面的质量检测, 包括基础的尺寸、平整度、垂直度等几何尺寸的检查, 以及混凝土强度的测试。只有确保各项质量指标均符合要求后, 才能将风机安装在其上。

3.2 技术风险应对措施

3.2.1 风机基础建设中的全面质量控制

首先, 在设计阶段, 质量控制的核心理念是确保设计方案的合理性和可行性。设计团队需要综合考虑地质条件、气候条件、风机型号及载荷要求等多方面因素, 进行详细的结构设计和计算。同时, 还需要运用先进的设计软件和模拟技术, 对设计方案进行优化和验证,

以确保风机基础在各种极端情况下都能保持稳定。其次,在材料选择方面,质量控制的关键是选用高质量、符合标准的建筑材料,包括对水泥、骨料、钢筋等原材料的严格筛选和检验,确保其质量符合国家标准和设计要求。同时,对于关键材料如混凝土添加剂、防水材料等,也需要进行特别的关注和选择,以提高风机基础的耐久性和抗渗性。在施工阶段,全面质量控制主要体现在对施工过程的严格监督和管理,包括对施工队伍的专业技能培训,确保施工人员熟悉并掌握施工工艺和规范。最后,在验收阶段,全面质量控制的目标是确保风机基础符合设计要求和质量标准,包括对风机基础的尺寸、平整度、垂直度等几何尺寸的精确测量,以及对混凝土强度、耐久性等性能的严格测试。同时,还需要对风机基础进行全面的外观检查和功能测试,确保其没有任何质量问题和安全隐患。

3.2.2 风机基础建设中的技术创新与风险管理

技术创新在风机基础建设中发挥着至关重要的作用,要不断探索和应用新的施工方法和技术,以提高施工效率和质量,降低技术风险。特别是在地基处理、混凝土施工和养护等关键环节,应积极引进和研发先进技术,确保基础建设的科学性和可靠性。同时,建立一套完善的风险管理机制,通过实时监测和数据分析,及时发现和解决施工过程中可能遇到的问题,确保风机基础建设的顺利进行,这些技术创新和风险管理措施共同为风机的安全安装和高效运行提供了有力保障。

3.3 经济风险应对措施

3.3.1 精细化投资管理与风险控制

在风电基础建设的投资过程中,需要采取一种精细化、多元化的管理策略来有效分散风险,这意味着投资者在布局风电项目时,应考虑项目的地理分布、技术差异和规模多样性,以降低单一项目风险对整个投资组合的影响。同时,专业的风险管理团队应实时监控市场动态和政策变化,为投资者提供决策支持,确保资金能够灵活调整并流向更具潜力和稳定性的项目。此外,通过与金融机构的紧密合作,利用金融衍生工具进行风险对冲,可以进一步锁定收益并减少市场波动带来的潜在损失^[5]。

3.3.2 全面成本管理与预算监控

在风电基础建设中,全面的成本管理和严格的预算监控是确保项目经济效益的关键。从项目初期开始,就应制定详尽的成本预算,覆盖从地基处理到混凝土基础施工、养护等所有环节。在执行过程中,通过实

时对比实际成本与预算,及时发现并应对成本超支情况。同时,加强项目团队的成本管理培训,确保每个成员都参与到成本控制中,从而有效降低风电基础建设中的成本风险,提升整体项目的盈利空间,这种全面的成本管理方法不仅有助于优化资源配置,还能为项目的长期稳健运营奠定坚实的基础。

3.4 法规与政策风险应对措施

3.4.1 法规遵从与项目合规性保障

在风电基础建设中,确保项目的合规性至关重要。为此,需要设立专门的法务团队,持续跟踪风电行业相关的法律法规变动,并进行深入的合规性审查,这不仅包括土地使用、环境保护等关键法规的遵守,更涉及项目设计、施工和运营等各个环节的法律要求。通过及时调整项目策略,可以有效规避法律风险,确保项目的稳健推进。

3.4.2 绿色建设与可持续发展策略

随着环保理念的深入人心,风电基础建设必须积极响应环保政策,坚持绿色建设原则。在选择设备和材料时,优先考虑环保性能,力求减少对环境的影响。同时,不断优化施工技术和方法,以降低施工过程中的环境污染。更为重要的是,致力于在项目区域内实施生态恢复措施,以提升风电项目的环保价值,这些举措不仅有助于应对环保政策变化带来的挑战,更能提升项目的社会责任感和市场竞争力。

4 结束语

风电基础建设风险管理是一个复杂而细致的过程,涉及多个层面的风险评估与应对。通过深入识别和评估自然、技术、经济以及法规与政策等各方面的风险,可以为风电项目的稳健推进提供坚实的保障。在应对风险时,必须采取科学、系统的方法,结合项目的实际情况,制定出切实可行的风险管理策略和措施。

参考文献:

- [1] 项忠伟.试论风电建设项目安全管理措施[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2022(05):161-164.
- [2] 柴滢.风电企业全面预算管理优化研究[J].投资与创业,2023(03):118-120.
- [3] 左匡天,梁婷.风电工程项目风险管理文献综述与展望[J].企业科技与发展,2023(05):122-124.
- [4] 邓晓峰.新能源风电工程建设施工的管理要点研究[J].建材与装饰,2022(09):18.
- [5] 朱江峰,曹宇光,崔富凯,等.新型连排式风机基础水动力分析及可靠性研究[J].机电工程技术,2022(06):22-25.