

新能源风电工程建设施工的管理策略探究

陈程

中国电力工程顾问集团国际工程有限公司

摘要：随着全球能源需求的不断增长以及对环境保护的日益关注，新能源作为一种可再生、清洁且持久的能源形式，已经成为能源产业发展的重要方向。在新能源领域中，风电工程作为其中的重要组成部分，以其高效的发电方式和低碳的环境特性而备受瞩目。然而，要实现风电工程的高效建设和可持续运营，并将其纳入能源供应的主流，需要面临一系列挑战。基于此，本文将重点探讨新能源风电工程建设施工的管理策略，旨在寻求适应当前形势和需求的解决方案，促进风电工程在能源转型中的可持续发展。

关键词：新能源；风电工程；建设；施工管理

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2023.02.113

随着我国经济迅猛发展，资源短缺问题逐渐凸显，已成为制约我国经济社会持续发展的重要瓶颈。为应对这一严峻形势，国家发展改革委、国家能源局等9部门于2022年6月1日联合印发了《“十四五”可再生能源发展规划》（以下简称“规划”）^[1]。随着规划的实施，可再生能源将加速替代传统的化石能源，成为我国能源体系的核心支撑。新型电力系统的建设也将迎来实质性成效，为经济可持续发展提供可靠的能源保障。同时，可再生能源产业的竞争力将进一步巩固提升，为我国在全球绿色能源市场中赢得更多话语权奠定基础。因此，新能源风电工程建设在我国能源转型中扮演着举足轻重的角色。

一、新能源风电工程建设概述

新能源风电工程是指利用风能进行发电的项目，是可再生能源领域的重要组成部分。它通过将风能转化为电能，为社会供应清洁、低碳的电力，对减缓气候变化和保护生态环境具有重要意义。在我国经济迅猛发展的大背景下，新能源风电工程建设被视为实现能源结构优化、提高能源供给可靠性、保障能源安全的关键举措之一。新能源风电工程建设涉及风力发电机组、风电场规划与设计、风电设备制造、风电场建设与运维等多个领域。风力发电是通过风力驱动风力发电机转动，将风能转化为机械能，再通过发电机转化为电能。风电场的规划与设计需要考虑风力资源、地形地貌、电网接入等因素，以确保风电场的发电效率和可靠性^[2]。新能源风电工程建设对于推动我国能源结构向清洁、低碳转型具有重要意义。通过增加可再生能源的比例，可以减少对传统化石能源的依赖，降低对能源进口的依赖性，提高我国能源供应的安全性。同时，风电作为一种绿色、无污染的能源形式，对保护环境、减少大气污染和温室气体排放具有显著效果，对应对气候变化具有积极意义。

二、我国新能源风电发展现状

2022年，我国全国风电产业开发格局呈现出回归三北趋势的特点，即风电新增并网装机集中在西北、华北

和东北三北区域。根据数据，从中国比新增并网袋机分布来看：

华东、中南、西南三个区域新增并网装机约为1358万千瓦，占比约36%^[3]。这些地区一直以来都是中国风电产业的重要区域，拥有丰富的风能资源和较为发达的风电产业基础。虽然在2022年的新增装机中占比较小，但仍然对中国风电产业的整体发展做出了积极贡献。

西北、华北、东北三北区域在2022年的新增并网装机约为2405万千瓦，占比约64%。三北地区是我国风电产业的传统优势区，拥有广阔的风能资源和较为成熟的风电技术和产业链。在过去几年中，由于政府政策的支持和投资的加大，这些地区风电产业得到了快速发展，成为中国风电产业的主要增长引擎。

这一趋势显示出，中国风电产业在2022年开始回归三北区域，继续发挥这些地区在风电开发方面的优势。同时，虽然华东、中南、西南地区的新增装机占比相对较小，但这些地区仍然具有巨大的发展潜力，未来可能成为中国风电产业的新的增长点。整体来看，中国风电产业在2022年保持了良好的增长势头，为我国清洁能源发展和碳减排目标的实现做出了重要贡献^[4]。

三、新能源风电工程建设施工管理难点

新能源风电工程建设施工管理面临一系列难点，这些难点在一定程度上影响着工程的顺利进行和高质量完成。以下是新能源风电工程建设施工管理中的主要难点：一是复杂的工程环境。新能源风电工程往往建设在复杂的地理环境和气候条件下，例如，海上风电工程需要考虑海洋环境的影响，如波浪、潮汐、盐雾等，以及海上作业的安全性和可靠性。山区风电工程需要考虑地形的限制，如坡度、高度、地质等，以及山区交通的便利性和成本。施工环境复杂多变，风力资源不稳定，都给风电设备的安装、运输和施工带来了巨大的挑战。二是安全风险高。风电工程涉及高空作业、重型设备搬运等高风险工作，施工人员的安全风险较大。因此，安全管理是施工管理中的重要难点，需要严格的安全措施和

培训。三是设备采购与供应链管理。风电设备大多数需要从国内或国外供应商采购,但供应链管理可能受到地域因素、国际贸易政策等影响,导致交付周期延长和供应不稳定,影响工程进度。四是土地征用与环境审批。新能源风电工程需要大面积土地用于建设,因此涉及土地征用和环境审批等复杂程序。征地手续繁琐、环评审批时间长等问题可能导致项目延期和成本增加^[5]。五是电网并网问题。风电工程的并网是关键步骤,但由于电网接入的限制和配套设施建设的不足,可能导致并网延迟或运行不稳定。六是技术更新与创新。新能源风电技术不断更新,需要及时掌握最新技术和创新解决方案,以提高风电工程的效率和可靠性。技术更新也意味着需要培训施工人员和管理人员,增加了管理难度。七是施工人才短缺。新能源风电工程需要掌握专业的技术和知识,但施工人才短缺是一个普遍的问题。这可能导致施工质量下降和效率降低。八是成本控制与效益评估。风电工程建设涉及大量资金投入,成本控制是一个重要的难点。同时,风电工程的效益评估也需要综合考虑各种因素,包括风电资源、电价政策、运维成本等。

四、新能源风电工程建设施工的管理策略

(一) 综合前期规划与评估,确保项目可行性和可持续性

综合前期规划与评估是新能源风电工程建设施工成功的基础。通过科学的数据分析和综合考虑多方面的因素,可以制定出符合可行性和可持续性原则的项目目标和方案,为后续施工提供科学依据和保障。只有确保项目的可行性和可持续性,才能使新能源风电工程真正成为推动清洁能源发展和环境保护的可持续力量。

首先,需要对风电资源进行充分的分析和评估,包括对风力资源的强度、稳定性和适用性进行测量和数据收集。通过使用先进的风力资源评估技术,可以确定最佳的风电场选址,以确保风能的充足和可持续性。其次,新能源风电工程往往需要大面积土地用于建设风电场,因此需要对土地使用规划和相关法律法规进行评估,确保项目的土地征用合法合规,同时最大限度地减少对生态环境的影响。同时,要对项目的投资成本、预期收益、回收期等经济指标以及社会可行性和环境可行性进行全面分析和评估。通过科学的财务模型和风险评估,可以帮助决策者做出明智的投资决策,确保项目的经济可行性。通过制定相应的社会责任和环境保护措施,确保项目能够在社会上得到认可,并符合环境保护标准。最后,在前期规划和评估的基础上,还需要建立合理的项目目标和实施方案。项目目标应该明确具体,符合可持续发展的原则。而实施方案需要综合考虑各个方面的因素,并建立相应的管理体系和控制措施,以确保项目的可行性和可持续性^[6]。

(二) 完善安全管理体系,预防和应对潜在安全风险

通过完善安全管理体系,预防和应对潜在的安全风险,可以最大限度地保障施工人员的安全,确保风电工程建设顺利进行,并最终实现新能源风电工程的高质量和建设和运营。安全管理是风电工程建设中不可或缺的重要环节,只有充分重视安全管理,才能确保工程的安全稳定进行。

首先,应建立健全并实施全面的安全管理制度,明确责任和权限,明确工作流程和操作规范。包括对高风险作业的安全操作规程,安全演练计划,事故应急预案等。其次,要加强安全培训与教育,对所有参与施工的人员进行安全培训和教育,包括安全意识教育、操作规程培训、急救知识等,提高施工人员的安全意识和技能。并建立安全文化,形成“安全第一”的理念,让所有参与施工的人员都把安全放在首位,共同维护施工现场的安全^[7]。再次,必须严格落实风电工程施工安全规程要求,根据风电工程的实际情况,确保所有工作人员都应该穿戴必要的安全装备,并严格按照操作规程进行作业。并定期检查和维护设备,保障设备的安全可靠性。严格执行监督与安全考核制度,加强对施工现场的监督和考核,发现问题及时整改,对安全管理不力的责任人进行追责。同时,鼓励和奖励安全管理表现优异的个人和团队,形成良好的安全管理氛围。最后,要制定完善的应急预案,涵盖各种可能发生的安全事故,包括高空坠落、设备故障等。应急预案需要在实践中得到验证和完善,并定期进行演练,以提高应对紧急情况的能力。此外,也要合理规划施工进度,避免施工进度过紧导致安全隐患的出现。施工进度需要在安全性和效率之间找到平衡点,确保施工质量和人员安全。

(三) 优化设备采购策略,建立有效的供应链管理

通过优化设备采购策略和建立有效的供应链管理,可以提高设备采购的效率和质量,降低成本,确保风电工程的顺利进行。同时,稳定的供应链也有助于提高工程的运行可靠性和维护效率,从而实现新能源风电工程的长期可持续发展。

首先,在工程规划阶段,制定明确的设备采购计划,根据工程进度和需求,确定设备的种类、数量、规格等,以便提前准备和安排供应链。广泛寻找设备供应商,建立多个供应商渠道。可以通过招标、询价、拍卖等方式寻找合适的供应商,以获得更多选择,并确保设备的质量和价格具有竞争力。其次,要对供应商进行考察其资质、信誉、生产能力、售后服务等方面的评估。并与优质供应商建立长期合作伙伴关系,建立稳定的供应链。谨慎签订合同,设备采购合同要细致,明确设备的规格、数量、价格、交货期等细节,并规定供应商的质量保证和售后服务。签订合同后,要与供应商定期沟通和跟进设备的生产进度和交货情况,及时了解设备的制造情况,以避免延误工程进度。并建立备件库。对一

些常用设备的备件进行储备,以备紧急情况下的更换和修理,避免因备件缺失导致工程停滞。最后,建立风险管理策略,对可能出现的采购风险进行预判和应对,如价格波动、供应不稳定等风险^[8]。

(四) 加强技术创新与更新,提高工程综合效益

随着科技的不断进步,新的技术和方法不断涌现,可以帮助优化设计、提高效率、降低成本,并提升风电工程的可持续性和竞争力。一是要引进先进技术与设备。积极引进国内外先进的风电技术与设备,包括更高效的风机、智能化控制系统、新型的叶片设计等。这些先进技术可以提高风电场的发电效率和稳定性,降低维护成本^[9]。例如,叶片气动性能优化技术在风力发电机组上的应用。风力发电机组叶片叶根附近的翼型厚度较大,容易导致气动分离,从而影响了翼型的气动性能。为了解决这个问题,可以采用涡流发生器(VG)或扰流板设计来优化叶片的气动性能。这些设计可以有效地降低叶片表面的逆压梯度,提高翼型的压力恢复,延迟分离现象的发生,从而实现发电性能的提升。根据实际应用和优化效果,这样的改进可以使风力发电机组的发电效率提高1%到3%,为风电行业带来显著的经济和环保效益。二是要推进数字化和智能化。借助数字化和智能化技术,实现对风电场运行状态的实时监测和预测,以及智能化的维护和管理。这样可以更加高效地进行运维,减少停机时间,提高发电效率。三是要优化风电场布局。通过先进的模拟和优化算法,优化风电场的布局,使得风机之间的间距和相对位置更加合理,最大限度地利用风资源,减少互相遮挡影响。四是开展新能源储能技术研究,并探索混合能源系统。新能源储能技术是解决风电波动性的关键,开展相关的储能技术研究,如电池储能、压缩空气储能等,以提高风电的稳定性和可靠性。将风电与其他新能源技术(如太阳能、潮汐能等)相结合,形成混合能源系统,可以实现能源的互补和平稳供应。五是推广绿色建筑材料。在风电工程的建设中,推广使用环保、绿色的建筑材料,减少对环境的影响,提高工程的可持续性。六是加强科研合作,持续改进和学习。持续改进和学习是技术创新的基础,风电企业应鼓励员工不断学习新知识,关注行业动态,及时采纳新技术和方法。同时,要积极开展国内外科研合作,与科研机构、高校等合作,共同开展风电技术创新与研发,共享资源和经验,提高研发效率。

(五) 建立健全施工管理团队,加强监督与质量控制

通过建立健全施工管理团队,并加强监督与质量控制,可以有效提高新能源风电工程的建设效率和质量水平,实现工程目标的顺利实现。同时,稳定高效的管理团队也是推动风电产业发展和提高工程综合效益的重要因素之一。

首先,要建立一个由专业人员组成的施工管理团

队,包括工程师、项目经理、技术专家等,他们应该具备丰富的风电工程经验和管理能力。同时,为团队成员提供培训和学习机会,不断提升团队整体水平。并在施工管理团队中明确每个成员的责任和权限,确保各项工作有人负责,避免责任模糊和决策滞后。其次,施工管理团队需要建立有效的沟通渠道,保持信息畅通,及时沟通工作进展和存在的问题,以便及时解决和调整^[10]。并加强对施工过程的监督和质量控制,定期进行检查和验收,确保工程符合设计要求和施工标准。通过建立合理的绩效考核制度,对施工管理团队人员进行绩效评估,激励优秀成员,促进团队整体提升。最后,施工管理团队要始终把安全放在首位,加强安全意识教育和培训,确保施工过程中人员的安全。

结束语

综上所述,通过对新能源风电工程建设施工管理策略的讨论,我们可以看到在我国新能源风电发展的背景下,施工管理面临着诸多难点和挑战。然而,通过综合前期规划与评估、完善安全管理体系、优化设备采购策略、加强技术创新与更新、以及建立健全施工管理团队等管理策略的落实,我们可以有效地应对这些挑战,推动新能源风电工程的高质量建设,为我国新能源风电产业的可持续发展做出积极贡献。

参考文献

- [1]彭波.新能源风电工程建设施工管理策略探讨[J].工程技术研究,2022,7(12):113-115.
- [2]朱振国.新能源风电工程建设施工管理策略探讨[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2022(12):3.
- [3]彭波.新能源风电工程建设施工管理策略探讨[J].冶金丛刊,2022(012):007.
- [4]李沛文.基于新能源开发的风电工程项目管理的难点及改进途径探讨[J].苏盐科技,2021,048(003):125-126.
- [5]张林.新能源风电工程建设施工的管理要点[J].商品与质量,2020,000(046):16.
- [6]董建庭.我国风电建设项目管理及其关键问题探讨[J].节能,2020(2):3.
- [7]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(009):018.
- [8]刘晶,韩锐,李英昌.新能源风电工程建设施工的管理要点分析[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2021(10):2.
- [9]杨志敏.提高建筑工程风电施工项目的现场管理水平[J].砖瓦世界,2021,000(009):157.
- [10]赵之魁.新能源风电工程建设施工的管理要点探讨[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2022(11):3.