

探索新能源风力发电发展的新思路

于洪双

华能新能源股份有限公司蒙东分公司 内蒙古 通辽 028000

摘要：新能源风力发电作为清洁能源的重要组成部分，近年来发展迅速，但仍面临技术瓶颈、基础设施建设不足、市场化进程缓慢及公众认知有限等挑战。为应对这些挑战，新思路聚焦于技术创新与升级、多元化发展策略。具体路径包括加强技术研发、完善基础设施、推动市场化进程及强化公众认知与社区参与。这些措施旨在提升风能利用效率、降低成本、增强市场竞争力，并促进新能源风力发电行业的持续健康发展。

关键词：新能源；风力发电；发展思路

引言

在全球能源需求激增与环境保护意识觉醒的背景下，新能源风力发电作为清洁、可再生的能源形式，备受瞩目。近年来，风力发电技术日新月异，装机容量屡创新高，展现出强劲的发展势头。其发展过程中亦面临技术瓶颈、基础设施建设滞后、市场化机制不完善等挑战。本文深入剖析新能源风力发电的发展现状、挑战及未来发展的新思路与具体路径，旨在为风电行业的持续健康发展提供有益参考与指导。

1 新能源风力发电发展现状与挑战

1.1 新能源风力发电发展现状

新能源风力发电的发展现状呈现出蓬勃发展的态势。随着全球对可再生能源发展的日益重视，风力发电已成为近年来发展最快的可再生能源之一。在“双碳”目标引领下，我国作为世界上最大的能源生产和消费国之一，正积极推动能源结构的转型与升级，风力发电行业迎来了前所未有的发展机遇^[1]。我国风能资源储备丰富，根据国家气象局数据，离地10米高的风能资源总储量约32.26亿千瓦，可开发和利用的陆地上风能储量有2.53亿千瓦，近海可开发和利用的风能储量有7.5亿千瓦，合计约10亿千瓦。这些丰富的风能资源为风力发电行业的发展提供了坚实的基础。近年来，我国风力发电装机规模持续扩大，发电量显著增长。2023年底，我国风电累计装机容量已达到44144万千瓦，全国风电发电量达到8859亿千瓦时，同比增长16.2%。风电已全面迈入平价时代，陆上风电项目已全面实现平价上网，海上风电项目也在逐步推进平价上网进程。技术进步和商业模式创新推动了风能行业的快速发展，风电整机制造成本及度电成本持续下降，有效保障了风电项目的经济效益。新能源风力发电行业在资源丰富、技术进步、政策支持等多重因素推动下，呈现出蓬勃发展的态势。

1.2 新能源风力发电面临的挑战

(1) 技术层面的挑战不容忽视。尽管风力发电技术已经取得了长足的进步，但如何提高风电机组的效率和可靠性，降低运维成本，仍是当前亟待解决的问题。特别是在极端天气条件下，如何确保风电机组的稳定运行，避免故障频发，是行业面临的一大技术难题。此外，随着风电装机规模的不断扩大，如何有效整合和优化风电资源，提高风电的利用率和经济效益，也是技术层面需要突破的关键点。(2) 市场环境的挑战日益凸显。随着风电行业的竞争加剧，价格战和资源争夺战愈演愈烈，给行业的健康发展带来了不小的压力。政策的不确定性也给风电行业的发展带来了风险。政府对风电行业的支持力度、电价补贴政策、税收优惠政策等都会直接影响到风电项目的经济效益和投资回报。(3) 新能源电力消纳问题也是风电行业面临的一大挑战。由于风电具有间歇性和不稳定性特点，如何确保风电电力能够得到有效消纳，避免电力浪费和供需失衡，是行业需要解决的重要问题。这要求风电行业加强与电网企业的合作，提高风电电力的调度和平衡能力，确保风电电力的稳定供应。(4) 环保和可持续发展方面的挑战也不容忽视。风电行业在发展过程中，需要注意环保和可持续发展，避免对生态环境造成破坏。这要求风电行业在选址、建设和运维过程中，严格遵守环保法规和标准，采取有效措施减少噪音、电磁辐射等污染物的排放，保护生态环境和人民健康。

2 新能源风力发电发展的新思路

2.1 技术创新与升级

第一，要持续推动风机大型化和高效化。随着技术的不断进步，风力发电机组的单机容量正在不断提升，这不仅能显著提高发电效率，还能降低单位千瓦的设备、安装及运维成本。因此，应继续加大在风机大型化

方面的研发投入,同时注重提升风机的可靠性和稳定性,确保其在各种复杂环境下的高效运行^[2]。第二,叶片技术的创新也是提升风能利用效率的关键。新型复合材料如碳纤维增强复合材料(CFRP)的应用,可以显著降低叶片的重量,同时保证其强度和刚度。通过精细化设计叶片的翼型,模拟不同风速、风向等复杂工况下的气流流动,可以进一步优化叶片的形状和结构,提高风能转换效率。第三,在控制技术方面,智能化升级已成为必然趋势。通过引入数字化和智能化管理平台,实现风电场的远程监控和智能调度,可以优化风电场的布局和运行模式,提高整体运行效率。故障预测与健康管理技术的应用,能够提前发现风机的潜在故障隐患,降低运维成本,提高风机的可靠性和可用率。第四,海上风电技术的突破也是推动风力发电行业发展的重要方向。随着海上风电向深远海区域的拓展,浮式基础技术和施工技术的创新将成为关键。

2.2 多元化发展策略

新能源风力发电行业的多元化发展策略,旨在通过拓宽应用领域、优化资源配置、强化产业链协同等方式,促进该行业的全面、协调和可持续发展。(1)推动风电与其他可再生能源的融合发展。风能具有间歇性和不稳定性,而太阳能、水能等其他可再生能源则具有不同的时间分布特性。通过多能互补,可以有效平衡各种能源的供需关系,提高整个能源系统的可靠性和稳定性。建设风光互补发电系统,利用太阳能和风能在时间上的互补性,提高能源利用率。(2)探索风电在分布式能源系统中的应用。随着城市化进程的加快,分布式能源系统逐渐成为满足城市能源需求的重要途径。风电可以通过小型化、模块化的方式,融入分布式能源系统,为城市提供清洁、高效的能源供应。这不仅可以减少能源传输过程中的损耗,还能提高能源利用的灵活性和多样性。(3)加强风电产业链的上下游协同。风电产业的发展离不开产业链各环节的紧密配合。通过加强上下游企业之间的合作,实现资源共享、优势互补,可以推动整个产业链的协同发展。风机制造商可以与叶片、齿轮箱等关键零部件供应商建立长期稳定的合作关系,共同研发新技术、新产品,提高整个产业链的技术水平和竞争力。(4)拓展风电的国际市场。随着全球对可再生能源需求的不断增长,风电国际市场具有广阔的发展前景。我国风电企业应积极参与国际竞争,通过技术创新、品牌建设等方式,提升产品在国际市场上的竞争力。

3 新能源风力发电发展的具体路径与措施

3.1 加强技术研发与创新

新能源风力发电发展的具体路径与措施中,加强技术研发与创新是核心环节,对于提升风能利用效率、降低成本、增强市场竞争力具有重要意义。首先,应聚焦关键技术研发。针对当前风力发电领域存在的技术瓶颈,如风机大型化过程中的材料科学、空气动力学、控制系统优化等问题,应加大科研投入,组织跨学科、跨领域的研发团队进行联合攻关。积极引进国际先进技术,通过消化吸收再创新,加速技术迭代升级^[3]。其次,推动技术创新体系建设。建立健全以企业为主体、市场为导向、产学研深度融合的技术创新体系,鼓励企业、高校、科研机构等建立长期稳定的合作关系,形成协同创新的良好生态。通过设立风电技术创新基金、搭建公共服务平台等方式,为技术创新提供资金支持和资源共享。加强基础研究和前沿探索。在持续提升现有技术水平的还应关注风电领域的基础研究和前沿探索,如新型风机设计、智能运维技术、海上风电施工技术。通过基础研究的深入,为技术创新提供理论支撑;通过前沿探索的突破,引领风电行业向更高水平发展。注重人才培养和团队建设。技术创新离不开高素质的人才队伍。应加大对风电领域人才的培养力度,通过设立奖学金、提供实习实训机会、开展专业培训等方式,吸引更多优秀人才投身风电事业。

3.2 完善基础设施建设

新能源风力发电的发展离不开完善的基础设施建设,这是保障风能高效利用、提升电网稳定性与可靠性的基础。以下是完善新能源风力发电基础设施建设的具 体路径与措施:(1)加强风电场规划与布局。结合风能资源分布特点,科学规划风电场布局,确保风电场选址合理,既充分利用风能资源,又减少对生态环境的影响。优化风电场内部道路、输电线路等基础设施建设,提高风电场运行效率。(2)提升电网接入与调度能力。加强风电场与电网的连接,提高风电电力并网能力,确保风电电力能够稳定、高效地送入电网。优化电网调度策略,建立适应大规模风电并网的调度机制,提高电网对风电电力的吸纳和平衡能力。(3)加强风电运维服务体系 建设。建立健全风电运维服务网络,提高运维响应速度和效率。加强风电设备故障预警与诊断能力建设,运用大数据、人工智能等技术手段,实现对风电设备的远程监控和智能运维,降低运维成本,提高设备可靠性。(4)注重风电与其他可再生能源的互补性基础设施建设。如建设风光互补发电系统,利用太阳能和风能在时间上的互补性,提高能源利用率。加强储能设施建设,通过储能技术解决风电电力间歇性问题,提高电网

稳定性。(5) 加强风电基础设施建设的质量监管与安全管理。建立健全风电基础设施建设的质量监管体系, 确保基础设施建设符合相关标准和规范。加强安全管理, 落实安全生产责任制, 提高风电场运行的安全性和可靠性。完善新能源风力发电基础设施建设是推动新能源风力发电发展的重要保障。通过加强风电场规划与布局、提升电网接入与调度能力、加强风电运维服务体系建设和注重风电与其他可再生能源的互补性基础设施建设以及加强质量监管与安全管理等措施的实施, 可以进一步提升新能源风力发电的效率和可靠性, 促进新能源风力发电行业的持续健康发展。

3.3 推动市场化进程

新能源风力发电行业的市场化进程是推动其持续健康发展的关键。为加速市场化进程, 需从多个维度入手, 构建公平、开放、竞争有序的市场环境。第一, 要深化电力体制改革, 推动风电参与电力市场。通过完善市场机制, 确保风电电力能够与其他能源电力平等竞争, 享受公平的上网电价和调度待遇。鼓励风电企业积极参与电力市场交易, 通过市场化手段优化资源配置, 提高风电利用率^[4]。第二, 加强风电项目审批与建设管理, 提高市场化效率。简化风电项目审批流程, 缩短审批周期, 降低企业成本。加强项目建设管理, 确保项目按时、按质、按量完成, 为风电电力顺利并网提供有力保障。第三, 推动风电金融创新与多元化融资。鼓励金融机构为风电项目提供多样化的融资支持, 如绿色信贷、绿色债券等, 降低风电企业的融资成本。探索风电项目资产证券化等金融创新手段, 提高风电资产的流动性, 吸引更多社会资本参与风电投资。第四, 加强风电行业自律与诚信体系建设。建立健全风电行业自律机制, 规范企业行为, 提高行业整体竞争力。加强诚信体系建设, 对风电企业进行信用评级, 对守信企业给予政策支持和市场优待, 对失信企业进行惩戒, 营造公平、公正、透明的市场环境。

3.4 强化公众认知与社区参与

新能源风力发电的广泛接受和持续发展, 依赖于技术进步、基础设施建设和市场化机制的完善, 还需要强

化公众对风电价值的认知, 并促进社区层面的积极参与。以下是强化公众认知与社区参与的具体路径与措施:(1) 提升公众对风电价值的认识。通过媒体宣传、教育普及、社区活动等多种方式, 向公众传递风电作为清洁能源的重要性, 以及其在减少碳排放、保护环境、促进可持续发展等方面的积极作用。利用成功案例和实际效果, 增强公众对风电的信任感和支持度。(2) 促进社区参与风电项目。鼓励社区居民、地方政府和风电企业之间的合作, 共同推动风电项目的规划、建设和运营。通过设立社区参与机制, 让居民有机会了解风电项目, 提出意见和建议, 从而增强项目的社会接受度和支持度。同时, 可以考虑将风电项目带来的部分收益用于社区发展, 如改善基础设施、提供就业机会等, 以进一步激发社区的参与热情。(3) 开展风电科普教育和体验活动。组织风电科普讲座、展览、参观风电场等活动, 让公众亲身体验风电技术的先进性和可靠性。通过互动式的教育方式, 提高公众对风电技术的理解和兴趣, 培养未来的风电爱好者和支持者。

结语

新能源风力发电的发展是一项综合性任务, 离不开技术创新、基础设施建设、市场化机制完善及公众认知提升等多方面的协同推进。本文提出的各项路径与措施, 旨在破解当前发展难题, 促进风电行业的稳健前行。通过社会各界的共同努力, 我们有信心克服挑战, 推动新能源风力发电迈向新高度, 为全球能源转型和可持续发展目标的实现注入强劲动力, 共创绿色、低碳的美好未来。

参考文献

- [1] 高峰. 探索新能源风力发电发展的新思路[J]. 百科论坛电子杂志, 2021(8):1657.
- [2] 李宏斌. 我国新能源风力发电的发展思路探索[J]. 城市情报, 2024(15):104-105.
- [3] 田浩. 关于风力发电企业新建项目效能监察的探索[J]. 中国管理信息化, 2020, 19(17):114-114.
- [4] 阎玉清. 新能源风力发电的发展思路探索[J]. 电力系统装备, 2020(6):76-77.