

# 碳中和目标下风力发电技术的发展研究

胡园亭

深能南京能源控股有限公司 江苏扬州 211200

**摘要：**风力发电技术的发展和應用对全球应对气候变化和推动可持续能源发展具有重要意义。风力发电技术及新型风机电控系統在应用的过程中，需制订完善的技术应用方案和模式，按照技术的特点和实际情况，科学合理地应用新型风机电控系統，提升系統运行效果和水平，以满足当前的技术应用需求，达到预期的技术应用目的。未来，风力发电技术将不断实现技术创新和进步，例如更大的风电机组、更高效的发电技术、更智能的调度系統等，这些都将进一步推动风力发电技术的发展和應用。

**关键词：**碳中和目标；风力发电；风电技术

## 引言

近年来，我国风力发电技术快速发展，新型风机电控系統的应用能够提升风力发电设备的控制效果。然而，由于传统控制器在应用期间存在问题和不足，不能确保控制器的应用效果，在采用相关系統的过程中应重点完善传统控制器的应用模式，合理采用基于模型的算法和自适应技术，改善控制器应用效果，为提升新型风机电控系統的应用水平作出贡献。

## 1 加强风力发电技术的应用意义

(1) 风力发电是一种清洁能源，通过利用风能来产生电力，不会产生二氧化碳等温室气体和污染物，对环境污染较小。随着全球对环境保护的重视和对能源可持续发展的需求，风力发电作为一种可再生能源的利用方式，具有重要的价值。(2) 风力发电技术的发展可以实现能源供给的多样化。传统能源主要依赖化石燃料，而风力发电作为一种可再生能源，可以与其他能源形式相互补充，减少对传统能源的依赖程度，提升能源供给的多样性和可靠性。(3) 风力发电可以减少对传统能源的消耗，降低能源成本。与燃煤发电相比，风力发电不需要燃料，只需要利用自然风能，可以减少对化石燃料的需求，降低能源成本，并且减少了二氧化碳等温室气体的排放，对应对气候变化具有重要意义。

## 2 碳中和的风力发电技术面临的挑战

### 2.1 风力发电成本问题与市场竞争力

风力发电技术要实现大规模应用和推广，必须解决成本问题，提高市场竞争力。目前，风力发电技术成本仍然较高，主要原因是风力发电设备的研发和生产成本

较高，同时风力发电的效率和稳定性还需要进一步提高。因此，要实现风力发电技术的广泛应用，需要加强技术研发和创新，降低设备成本和运营成本，提高风力发电的经济性和市场竞争力。

### 2.2 风力发电的间歇性和储存技术问题

风力发电存在间歇性问题，即风速的不稳定性和不可预测性导致电力输出的波动和不确定性。这给电网的稳定运行带来了挑战，需要采取措施进行调节和调度。储存技术是解决间歇性问题的重要手段之一，可以平滑电力输出波动，提高电网的稳定性<sup>[1]</sup>。然而，目前储能技术的成本较高，尚未实现大规模应用。因此，需要加强储能技术的研发和创新，提高其效率和降低成本，为风力发电的稳定运行提供支持。

### 2.3 风力发电的并网和调度能力问题

风力发电的并网和调度能力是保证电网稳定运行的重要因素。目前，风力发电的并网和调度能力还需要进一步提高。一方面，需要加强电网基础设施建设，提高电网的智能化水平，实现风力发电设备的快速接入和电力的高效输送；另一方面，需要加强调度技术的研发和创新，提高对风力发电设备的控制和管理能力，确保电力输出的稳定和可靠。

## 3 风力发电技术的应用要点

### 3.1 选择合适的地点

风力发电需要充足的风能，因此选择适宜的地点是非常重要的。一般来说，需要选择风能资源丰富、风速稳定的地区，如高海拔山地、海岸线、开阔的平原等。

### 3.2 选用适当的风力发电机组

根据具体需求和地理条件，选择适当的风力发电机

组。不同的机组具有不同的功率和适应能力，需要根据实际情况进行选择。

### 3.3 建设合理的风电场布局

风电场的布局对发电效率和运维管理都有重要影响。合理的布局可以最大限度地利用风能资源，避免相互遮挡和干扰，提高发电效益。同时，风力发电风场布局涉及多个因素，如风速、风向、地形等，需要按照公式进行计算。

### 3.4 重视风力发电与其他可再生能源的集成与协同发展

为了解决风能发电的间歇性问题，科研人员提出将风能与其他可再生能源进行集成和协同发展的思路。其中，风能与储能技术的结合是目前较为成熟的技术之一。同时，风能与太阳能等可再生能源的综合利用也得到了广泛关注，通过将两种能源进行协同利用，可以进一步提高能源利用效率。

#### 3.4.1 风能与储能技术的结合与应用

风能是一种间歇性能源，其功率输出会随时间变化，这给电网稳定供电带来挑战。为了解决这一问题，风能与储能技术的结合成为一种有效的解决方案。储能技术可以平滑风能的不稳定性，保证电力输出的连续性和稳定性。目前，常用的储能技术包括电池储能、压缩空气储能和飞轮储能等。

#### 3.4.2 风能与太阳能等可再生能源的综合利用

除了风能之外，太阳能也是一种重要的可再生能源。太阳能和风能在时间和地域上具有互补性，将它们进行综合利用可以进一步提高可再生能源的利用率。通过对风能和太阳能发电系统进行互补控制，实现对电力输出的稳定调度<sup>[2]</sup>。例如，在白天阳光充足时，太阳能发电系统可以优先供电；而在夜间或阴天时，风能发电系统可以弥补太阳能发电系统的不足，保证电力供应的连续性。

### 3.5 加强能源互联网和智能电网建设提升并网和调度能力

为提升风力发电的并网和调度能力，要加强能源互联网和智能电网建设。能源互联网是通过先进的能源技术和信息技术，深度融合形成的能源生态系统。智能电网是能源互联网的核心组成部分，通过能源互联网和智能电网建设，可以实现风力发电设备的快速接入和电力的高效输送<sup>[3]</sup>。同时，可以实现对风力发电设备的

实时监控和管理，确保电力输出的稳定和可靠。这需要加强信息通信技术的应用，优化调度算法和管理模式，提高智能电网的智能化水平。

### 3.6 加强政策引导和技术创新并降低风力发电成本

为了提高风力发电的经济性和市场竞争力，需要加强政策引导和技术创新。一方面，政府可以出台相关政策，鼓励企业和个人参与风力发电项目的建设和运营，提供税收优惠、补贴等措施降低风力发电的成本；另一方面，需要加强技术研发和创新，提高风力发电设备的效率和稳定性降低设备成本和运营成本为风力发电的大规模应用提供支持。

### 3.7 加强多学科交叉研究保证风电储存和调度

为了解决风力发电的间歇性问题、储存和调度问题，需要加强多学科交叉研究这包括物理学、化学、材料科学、电子工程等多个领域，通过多学科交叉研究可以综合利用不同学科的知识和方法，提出更加有效的解决方案<sup>[4]</sup>。如，通过研发新型的储能材料和提高储能技术的效率，降低储能成本。通过优化调度算法和提高调度系统的智能化水平，实现电力输出的稳定和可靠。

### 结束语

总之，风力发电技术在全球范围内得到了广泛的关注和应用。然而，风力发电技术的发展也面临着一些挑战。其中最主要的挑战是风力发电的间歇性和储存技术的限制。风力发电技术的发展对于实现碳中和目标具有重要意义。尽管面临着一些挑战，但随着政策引导和技术创新，未来风力发电将在全球能源结构调整和气候变化治理中发挥越来越重要的作用。

### 参考文献

- [1] 闫小龙, 马小芳. 风力发电与光伏发电项目建设用地的现状与合规性研究[J]. 自动化应用, 2023, 64(14): 145-147+150.
- [2] 秦永军. 新能源风力发电技术及其发展趋势分析[J]. 科技创新与应用, 2022, 12(19): 162-165.
- [3] 宋剑波. 风力发电技术的现状与发展综述[J]. 集成电路应用, 2022, 39(04): 148-149.
- [4] 曲绍源. 关于风力发电技术关键问题的研究[J]. 中国设备工程, 2019, (08): 196-197.