

双碳目标下电力低碳技术的研究

许珂 冯利

(商丘工学院 信息与电子工程学院, 河南 商丘 476000)

【摘要】双碳目标的提出,对电力能源的诸多方面都产生了深远影响,在绿色低碳理念下,有利于实现电力低碳能源的可持续发展。基于此,提出应建立以低碳理念为核心的电力能源低碳系统。通过对绿色电厂、绿色电网、绿色用电系统的建设与实施,推动电力低碳能源的全面发展。

【关键词】“双碳”目标;电力行业低碳建设;管理

引言:

为实现“双碳”目标,要高度重视对电力资源的开发与使用。从当前我国能源的开发及使用情况来看,化石能源的比重过高、能源利用率低、能源消耗偏高严重制约了我国能源的高效发展。因此,在“双碳”背景下,应积极打造环保低碳、稳定高效的能源发展体系。

在全球气候变化和环境问题日益严重的背景下,中国政府提出了“碳达峰”和“碳中和”的双碳目标,旨在通过减少温室气体排放,实现经济的可持续发展。电力作为能源消耗的主要领域,其低碳化转型是实现双碳目标的关键。因此,研究电力低碳技术对于推动能源结构转型、降低碳排放、促进可持续发展具有重要意义。

一、电力低碳技术的概念与分类

电力低碳技术,作为现代能源领域的重要发展方向,旨在通过科学先进的技术手段和管理策略,减少二氧化碳等温室气体的排放,提高能源利用效率,进而实现电力生产的低碳化目标。随着全球气候变暖问题的日益严重,电力低碳技术的发展与应用变得尤为重要。

在电力低碳技术的范畴中,可再生能源发电技术占据着举足轻重的地位,这些技术包括太阳能、风能、水能、生物质能等多种形式的能源利用。通过利用这些源源不断、清洁无污染的自然能源,可再生能源发电技术不仅能够减少化石燃料的消耗,降低温室气体排放,还能有效缓解能源供应压力,促进能源结构的多元化发展。

高效燃煤发电技术也是电力低碳技术的重要组成部分,传统的燃煤发电方式往往伴随着较高的碳

排放和能源消耗。而高效燃煤发电技术通过采用先进的燃烧技术、热能回收技术以及排放控制技术,能够显著提高燃煤发电的能源利用效率,降低二氧化碳等污染物的排放,这不仅有助于减缓气候变化的影响,还能提升燃煤发电的经济性,实现可持续发展。

碳捕集和封存技术也是电力低碳技术的重要一,该技术通过捕集电力生产过程中产生的二氧化碳,并将其封存于地下或海底等安全地点,从而避免二氧化碳排放到大气中。虽然碳捕集和封存技术目前仍处于发展阶段,但其巨大的减排潜力已引起广泛关注,随着技术的不断进步和成本的降低,碳捕集和封存技术有望在未来成为电力低碳化的重要手段。

除了以上几种主要的电力低碳技术外,还有一些辅助性技术和策略同样发挥着重要作用。例如,智能电网技术可以通过优化电力传输和分配过程,减少能源损失;储能技术则可以实现电能的时空转移,提高电力系统的灵活性和可靠性;需求侧管理技术则通过引导用户合理用电、节约用电,降低电力负荷,从而减轻电力生产的压力。

二、可再生能源发电技术的应用与发展

可再生能源发电技术,作为电力低碳化转型的关键一环,正日益受到全球各国的关注和重视。太阳能、风能、水能等可再生能源以其清洁、无污染、可再生的特性,成为替代传统化石能源的理想选择,对于缓解能源短缺、减轻环境污染、实现可持续发展具有重要意义。

近年来,随着科技的不断进步和创新,可再生能源发电技术得到了飞速的发展。尤其是太阳能和风能领域,其成本不断降低,效率持续提高,使得这两种

能源在全球范围内的应用越来越广泛。以中国为例，光伏产业在短短几年间就实现了跨越式发展，成为全球最大的光伏市场之一。同时，中国的风电装机容量也逐年攀升，位居世界前列。

这些成绩的取得，离不开政府的大力支持和企业的积极投入。政府在政策层面给予了可再生能源发电技术诸多优惠和扶持，如提供税收优惠、补贴政策等，鼓励企业加大研发投入，推动技术创新和产业升级。而企业则积极响应政府号召，加大投资力度，提高生产效率，推动可再生能源发电技术的普及和应用。

除了太阳能和风能外，水能等其他可再生能源也在电力领域发挥着重要作用。例如，水力发电作为一种成熟的可再生能源发电技术，已经在许多国家得到了广泛应用。通过合理利用水资源，水力发电不仅能够有效解决能源短缺问题，还能减少温室气体的排放，对于应对气候变化具有重要意义。

尽管可再生能源发电技术已经取得了显著的进步和成就，但仍需认识到其面临的挑战和困难。例如，可再生能源发电的稳定性和可靠性仍需进一步提高；储能技术的发展也需加快速度，以解决可再生能源发电的间歇性和不稳定性问题；此外，可再生能源发电的并网和调度等问题也需要得到妥善解决。

未来，随着技术的不断进步和成本的不断降低，可再生能源发电技术在电力结构中的比重将不断提高。有理由相信，在不久的将来，可再生能源将成为主导能源，为实现双碳目标提供有力支撑。同时，也需要加强国际合作与交流，共同推动可再生能源发电技术的发展和运用，为构建清洁、低碳、安全、高效的能源体系贡献力量。

三、高效燃煤发电技术的创新与应用

燃煤发电作为我国电力结构中的主导力量，长期以来为国家的经济发展提供了稳定的能源保障。然而，随着全球气候变暖问题的日益严峻，燃煤发电所带来的环境问题也日益凸显。由于燃煤发电过程中会产生大量的二氧化碳等温室气体，对环境造成了巨大压力，这也使得燃煤发电的清洁化和低碳化转型变得尤为迫切。

为了应对这一挑战，我国正在积极发展高效燃煤发电技术。高效燃煤发电技术涵盖了多个方面，其中最具代表性的有超超临界发电技术和循环流化床发电技术。超超临界发电技术通过提高燃煤蒸汽的压力

和温度，使得燃煤效率得到显著提升。而循环流化床发电技术则利用循环的物料流与燃烧气流的强烈混合，实现高效的燃烧和脱硫脱硝，大大降低了燃煤发电的污染物排放。

这些高效燃煤发电技术的应用，不仅提高了燃煤发电的能源利用效率，也有效降低了燃煤发电对环境的负面影响。通过实施这些技术，燃煤发电的清洁化和低碳化水平得到了显著提升，为我国电力低碳化转型奠定了坚实基础。

此外，为了实现更进一步的碳排放降低，煤炭清洁利用技术的研发和应用也显得尤为重要。通过采用先进的煤炭洗选技术、气化技术、液化技术等，可以从源头上减少燃煤发电过程中的污染物和碳排放。同时，结合先进的燃烧控制技术和排放治理技术，可以进一步降低燃煤发电的污染物排放，提高燃煤发电的环保性能。

四、碳捕集和封存技术的探索与实践

碳捕集和封存技术，作为当前应对气候变化的重要手段之一，其在减少温室气体排放、缓解全球变暖压力方面发挥着至关重要的作用。这种技术是通过在燃煤发电、工业生产等过程中捕集产生的二氧化碳，并将其安全、有效地封存于地下岩层、深海等地方，从而实现对大气中二氧化碳浓度的有效控制。

在当前全球气候变化日益严峻的背景下，碳捕集和封存技术的重要性愈发凸显。随着工业化进程的加速，大量的二氧化碳被排放到大气中，导致全球气候变暖、海平面上升等一系列环境问题。而碳捕集和封存技术作为一种直接减少二氧化碳排放的技术手段，可以有效降低温室气体对环境的负面影响。

尽管碳捕集和封存技术还处于探索和实践阶段，但其已经展现出了巨大的应用潜力。一方面，随着技术的不断进步，碳捕集和封存技术的效率 and 安全性得到了显著提升。例如，通过优化捕集过程中的化学反应条件、提高封存地点的选择标准等方式，可以进一步提高二氧化碳的捕集率和封存安全性。另一方面，随着成本的降低，碳捕集和封存技术的推广和应用也变得更加可行。政府、企业和社会各界正积极投入资金和人力，推动碳捕集和封存技术的研发和应用。

在未来电力低碳化转型的过程中，碳捕集和封存技术将发挥越来越重要的作用，随着可再生能源的不断发展，燃煤发电等传统能源将逐步被替代，然而，

由于可再生能源的间歇性和不稳定性，其在短期内还无法完全满足全球的能源需求。因此，在可再生能源大规模应用之前，碳捕集和封存技术将成为降低燃煤发电等传统能源碳排放的重要手段。

碳捕集和封存技术还有望为其他行业的低碳转型提供有力支持，例如，在化工、钢铁等重工业领域，由于生产工艺的特殊性和复杂性，直接减少碳排放的难度较大，而碳捕集和封存技术则可以为这些行业提供一种可行的低碳解决方案，帮助其实现绿色低碳发展。

五、结论

在双碳目标（即碳达峰、碳中和目标）的大背景下，研究电力低碳技术对于推动能源结构转型、降低碳排放、促进可持续发展具有举足轻重的意义。电力作为现代社会运转的核心动力，其低碳化转型不仅关系到我国能源结构的优化，更对于全球气候治理和可持续发展具有深远的影响。可再生能源发电技术的应用与发展是电力低碳技术的重要组成部分。风能、太阳能、水能等可再生能源具有清洁、低碳、可持续的特点，通过大规模应用这些可再生能源进行发电，可以有效减少化石能源的消耗，从而降低碳排放。同时，随着技术的不断进步，可再生能源发电的效率和稳定性也在不断提高，使得其在电力生产中的比重逐渐增加。

高效燃煤发电技术的创新与应用也是电力低碳化转型的重要途径，虽然燃煤发电在现阶段仍占有一定的比重，但通过采用先进的燃煤技术、提高燃煤效率、降低燃煤污染排放等措施，可以在一定程度上降低燃煤发电的碳排放。燃煤发电与碳捕集和封存技术的结合，可以进一步降低燃煤发电的碳排放强度，实现煤炭的清洁高效利用，碳捕集和封存技术的探索与实践也是电力低碳技术发展的重要方向，碳捕集技术可以将排放的二氧化碳进行捕获和分离，而封存技术则可以将捕获的二氧化碳进行安全、长期地储存，从而避免其进入大气中造成温室效应。虽然目前碳捕集和封存技术还面临着成本较高、技术成熟度不足等问题，但随着技术的不断进步和成本的逐步降低，其未来在电力低碳化转型中将发挥越来越重要的作用。

未来，随着技术的不断进步和政策的不断支持，电力低碳技术将在全球范围内得到更广泛的应用和推广，一方面，各国政府将加大对可再生能源发电、

高效燃煤发电、碳捕集和封存等技术的研发投入和资金支持，推动这些技术的不断创新和应用。另一方面，随着全球气候变化问题的日益严峻，各国将加强合作，共同推动电力低碳技术的发展和應用，为实现双碳目标做出更大的贡献。

综上所述，电力低碳技术的研究与应用对于推动能源结构转型、降低碳排放、促进可持续发展具有重要意义。通过可再生能源发电技术的应用与发展、高效燃煤发电技术的创新与应用以及碳捕集和封存技术的探索与实践，可以逐步推动电力生产的低碳化转型，为实现双碳目标贡献力量。

参考文献：

- [1] 杜冬梅,曹冬惠,何青.“双碳”目标下我国电力行业低碳转型的思路探讨[J].热力发电,2022(17):1-9.
- [2] 孙轶颀,李个,傅宣华等.气候投融资助力电力行业实现“双碳”目标的启示[J].环境保护,2022,50(10):32-36.
- [3] 张建林.以“双碳”目标为引领加快绿色低碳转型发展[J].中国电力企业管理,2022(13):78-79.
- [4] 曲虹洁,金琨.“双碳”目标下电力行业面临的机遇与挑战分析[J].中国电力企业管理,2021(8):89-90.
- [5] 吴雪,陈丹,卢璐等.“双碳”目标下电气发展策略研究的低碳经济分析[J].现代工业经济和信息化,2023,13(12):175-177.
- [6] 别朝红,王则凯,肖遥等.双碳目标下新型电力系统发展展望[J].新型电力系统,2023,1(02):116-131.
- [7] 王尧.“双碳”目标下绿色电力低碳发展路径研究[J].现代工业经济和信息化,2023,13(08):189-191.

基金项目：本文系2024年度河南省高校人文社会科学研究一般项目“双碳”目标下电力结构低碳转型研究（编号：2024-ZDJH-834）的研究成果。

作者简介：

许珂（1997-），女，汉族，河南商丘人，研究生，毕业于西安科技大学，助教，研究方向：智能信息处理。