

## 高效节能发电技术在电力企业中的应用与推广研究

李雪鸥

江苏淮阴发电有限责任公司, 江苏 淮安 223001

[摘要] 全球能源需求不断上升的同时, 环境保护的压力日益加大, 这促使高效节能发电技术的推广成为电力行业亟待解决的关键课题。通过提升能源利用效率、减少燃料消耗与排放, 这些技术不仅显著增强了电力系统的整体效能, 还有效减轻了对环境的负面影响。从传统火电机组的技术改造, 到风能、太阳能等可再生能源的广泛应用, 这些技术旨在实现能源的高效利用与碳排放的减少。文章对高效节能发电技术的实际应用现状、面临的挑战及推广策略进行深入探讨, 同时, 通过效益评估分析其经济、环境与社会影响, 从而为电力行业的绿色转型提供理论支持。

[关键词] 高效节能发电技术; 电力企业; 推广策略; 效益评估

DOI: 10.33142/hst.v7i12.14678

中图分类号: X773

文献标识码: A

### Research on the Application and Promotion of High Efficiency and Energy-saving Power Generation Technology in Electric Power Enterprises

LI Xueou

Jiangsu Huaiyin Power Generation Co., Ltd., Huai'an, Jiangsu, 223001, China

**Abstract:** As global energy demand continues to rise, the pressure on environmental protection is increasing, which has made the promotion of efficient and energy-saving power generation technologies a key issue that urgently needs to be addressed in the power industry. By improving energy efficiency, reducing fuel consumption and emissions, these technologies not only significantly enhance the overall efficiency of the power system, but also effectively alleviate the negative impact on the environment. From the technological transformation of traditional thermal power units to the widespread application of renewable energy such as wind and solar power, these technologies aim to achieve efficient energy utilization and reduce carbon emissions. The article deeply explores the practical application status, challenges, and promotion strategies of high-efficiency and energy-saving power generation technology. At the same time, through benefit evaluation and analysis of its economic, environmental, and social impacts, it provides theoretical support for the green transformation of the power industry.

**Keywords:** efficient and energy-saving power generation technology; electric power companies; promotion strategy; benefit evaluation

#### 引言

随着全球能源需求的迅猛增长以及环境问题的加剧, 提升能源效率与保护环境已成为各国发展的迫切任务。在这种背景下, 高效节能发电技术被认为是解决能源危机与环境污染的关键手段。传统火电机组普遍存在低效的能源利用率与较高的污染排放, 因此迫切需要通过技术创新实现设备的优化升级。同时, 风能、太阳能等可再生能源的广泛利用为全球能源结构的转型提供了新的动力, 具有良好的发展前景。因此, 研究与推广高效节能发电技术, 不仅是实现能源转型的必要手段, 也有助于应对全球气候变化与环境恶化的挑战。

#### 1 高效节能发电技术概述

##### 1.1 高效节能发电技术的定义与分类

高效节能发电技术, 是当前能源行业实现高效利用和绿色发展的关键方向之一, 通过提高能源转换效率并减少排放, 达成更优的资源利用目标。为了优化能源结构, 这类技术从应用范围上可分为两大类: 传统化石能源优化技术和可再生能源利用技术。传统技术专注于煤炭、石油与

天然气的发电效率提升; 而可再生能源则着力于利用风能、太阳能和地热能等资源。

##### 1.2 主要高效节能发电技术介绍

###### 1.2.1 超超临界发电技术

在燃煤发电领域, 超超临界发电技术以提升蒸汽温度和压力为核心, 其机组热效率的提高在显著降低煤耗的同时, 也使污染物排放减少。将蒸汽参数提升至临界点以上 (22.12 MPa, 374.15°C), 这一技术驱动汽轮机发电, 从而实现了能源利用率的大幅提升。达到 45% 以上的热效率, 相较于传统亚临界技术, 已成为燃煤电厂的重要优化方向。尤其是高温耐热材料的使用, 使得设备在高压条件下更为安全可靠。尽管前期投资成本较高, 但长期运营中的燃料节省和排放降低效益, 使其在电力企业中广泛推广成为可能。

###### 1.2.2 清洁煤技术

清洁煤技术的重点在于通过新工艺解决传统燃煤发电的环境问题。被广泛研究和应用的煤气化联合循环 (IGCC) 技术, 将煤炭转化为合成气以驱动燃气轮机发电,

效率更高。与此同时,碳捕集与封存(CCS)技术的应用,使得发电过程中产生的二氧化碳得以捕获并封存于地下,减少了温室气体排放。通过降低燃烧温度的流化床燃烧技术,也实现了硫氧化物和氮氧化物的生成量减少。

### 1.2.3 可再生能源发电技术(风能、太阳能等)

可再生能源发电技术是未来能源体系的重要组成部分,其中风能与太阳能的利用尤为典型。风力发电机通过捕捉风的动能转换为电能,这一技术因成本低、对环境影响小而得到广泛应用。光伏组件和光热设备则通过将太阳辐射直接转化为电能,为光伏发电提供了核心技术支持。近年来,由于生产成本的下降和储能设备的进步,这两种技术的经济性和适用范围都在持续扩大。

### 1.2.4 分布式能源技术

分布式能源技术的显著特点,是通过小型化、区域化的能源生产模式,直接在负荷中心附近部署能源设施。减少传输过程中的能源损耗,是这一技术的重要优势。广泛应用于该领域的技术,包括小型燃气轮机、分布式光伏发电及微型热电联产系统等。通过与智能电网和储能技术的结合,分布式能源系统不仅提升了能源利用的灵活性,也使供能效率明显提高。特别是在电网覆盖不足或负荷分散的地区,这种模式展现了较强的适应性。

## 1.3 高效节能发电技术的特点与优势

在能源效率方面,这些技术通过对转换过程的优化,显著减少单位发电量的燃料需求。通过减少二氧化碳、硫氧化物及其他有害物质的排放,其对环境的正面作用也得以体现。尽管建设初期投资可能较高,但长期运营中的燃料节省、排放减少及运行稳定性提高,使经济效益逐步显现。此外,这些技术的推广,不仅推动了能源产业升级,还创造了大量就业机会,进一步增强了能源供应的安全性与可靠性。推动社会可持续发展,也因此成为这些技术的重要目标之一。

## 2 推广面临的主要问题

### 2.1 技术研发投入不足

高效节能发电技术的研发严重依赖于资金与技术支持,但由于企业与研究机构在资金投入和专业人才方面的不足,技术创新面临诸多限制。一方面,企业通常更关注现有技术的优化,而忽视了对新技术的研发投入;另一方面,由于技术创新的周期较长、风险较高,资本方对其投资往往保持谨慎。关键技术的突破也因缺乏足够的研发人员支持而受到限制,进一步阻碍了技术的进步与普及。

### 2.2 高效节能设备成本较高

高效节能设备的生产不仅涉及复杂的制造工艺,还采用了高性能材料,这使得其生产成本显著高于传统设备。同时,这些设备在使用过程中需要定期进行专业化的维护与保养,进一步提高了企业的运营成本。尽管该类设备能够在长远的使用中带来较为可观的效益,但高昂的初期投

资及额外的维护成本使得许多企业在选择设备时趋于谨慎,从而抑制了新技术的推广。

### 2.3 法律政策支持力度有限

高效节能技术的推广需要政策的有力支持,但目前许多地方的政策体系尚未完全建立,且现有政策缺乏稳定性与持续性,导致企业在做出技术投资决策时难以评估未来的政策风险<sup>[1]</sup>。此外,行业标准的滞后以及技术监管机制的不完善,使得新技术的应用缺乏明确的规范与指导,这为企业的推广工作增加了不确定性,从而影响了技术的普及进程。

### 2.4 电力企业经济效益压力

随着电力市场化改革的深入推进,电力企业面临着日益严峻的成本压力,企业不得不将更多的注意力集中在短期内的成本控制上,而非长期技术投资。尽管高效节能技术能够带来长远的效益,但其高昂的初期投资以及较长的回收期使得企业在考虑投资时表现出较大的保守态度。电力价格的波动及市场的高度不确定性,使得电力企业对新技术的接受程度降低,进一步影响了技术的推广。

### 2.5 技术应用与传统电力结构冲突

传统电力系统普遍依赖集中式发电,而高效节能技术,尤其是分布式能源技术,对电网的智能化与灵活性提出了较高要求。然而,现有的电网系统由于缺乏足够的调度能力与智能化水平,难以兼容这些新技术。电力系统的改造不仅需要大量的资金投入,还面临着技术的适配问题,企业在此过程中面临着较大的压力。同时,传统电力结构中的利益守成者往往抵制新技术的引入,这进一步加剧了技术推广的困难。

### 2.6 行业间技术共享机制不完善

许多企业出于竞争考虑,倾向于对其研发成果保持封闭态度,导致技术的应用与推广受到了很大的制约<sup>[2]</sup>。由于缺乏有效的行业合作与资源共享,不仅造成了重复的技术投入,还使得研发资源未能得到高效利用,整体创新效率也受到严重影响。尤其是中小企业,由于技术获取渠道有限,难以在高效节能技术的应用中发挥积极作用,行业内技术水平的差距因此逐渐拉大。

## 3 高效节能发电技术在电力企业中的推广策略

### 3.1 技术创新与研发支持

技术创新的推动,离不开科研经费的有力支持。加大资金投入,为技术突破提供必要保障,尤其是在智能电网、超高效燃烧技术、碳捕集与封存等领域的创新,将为高效节能发电技术的推广应用奠定基础。为了加速技术的研发与应用,产学研合作平台的建立不可或缺。通过这一平台,科研机构、企业与政府的合作能够加速技术的产业化进程,同时推动科研成果向实际应用转化。科研投入的增加与产学研平台的建设,能够加速高效节能技术的推广,并为其在电力企业中的应用提供强有力的支撑。

### 3.2 提升经济激励机制

高效节能设备在初期投资及后续维护费用上的较高成本,常常成为电力企业采纳新技术的主要障碍。为了降低企业的经济压力,应优化现有的经济激励机制,实施税收减免、低息贷款等措施,为企业提供更加宽松的资金支持。通过这样的措施,企业在进行技术改造时能够减少初期投资负担,进而更积极地采用节能发电技术。此外,政府还可以通过设置奖励机制,对成功实施节能改造的企业给予资金补助或奖励,这将有效激励更多企业投入到节能技术的应用与推广中。在此基础上,通过政策引导与激励,减少企业在技术投资上的顾虑,为节能技术的广泛应用创造有利环境。

### 3.3 完善法律与政策保障

为了确保技术的普及,必须制定严格的能源效率标准。这些标准将强制要求电力企业提高能源利用效率,推动新技术的应用。在此基础上,完善碳交易市场与碳定价机制同样至关重要。通过建立统一的碳定价体系,企业将不仅能降低碳排放,还能通过出售碳配额获得额外经济收益,这将进一步激励企业投资于高效节能技术的研发与应用。与此同时,政策的稳定性与可预测性在推动技术创新与应用过程中起到关键作用<sup>[3]</sup>。只有当政策明确且稳定时,企业才能在制定长期战略时减少不确定性带来的风险。监管机构应加强政策执行的监督,确保政策真正落地,从而为高效节能技术的推广提供更强有力的保障。

### 3.4 提高电力企业经济效益

电力企业的经济效益提高,不仅能够促进高效节能技术的应用,还能推动企业的可持续发展。现有电价机制未能充分考虑节能技术所带来的节省成本与环境效益,因此对技术推广的支持力度不足。为了促进节能技术的市场应用,优化电价政策势在必行。政府可以通过调整电价机制,为使用高效节能技术的电力企业提供电价优惠,减少其运营成本。此外,绿色电力认证体系的建立,企业不仅可以在市场中获得更多的认可,还能通过绿色电力的交易获得额外收益,从而提高市场竞争力。为确保节能发电技术的推广,应加大政策支持力度,推动电价机制的调整,创造更加有利的市场环境。

### 3.5 优化传统电力结构与技术结合

电力系统仍然以集中式发电为主,然而新兴的高效节能技术,如分布式发电与智能电网,提出了新的技术要求。传统电网系统在兼容新技术方面存在一定局限,导致新技术的推广面临困难。为解决这一问题,推进传统机组改造与高效节能技术的融合至关重要。通过引入超超临界发电技术、清洁煤技术及智能电网技术,不仅可以提升现有电力机组的效率,还能有效降低环境污染。此外,智能电网的建设,将提高电网对分布式能源接入的适应性,增强系统的灵活性与稳定性。为了确保新旧技术的有效结合,电力企业在进行技术改造时,必须充分考虑电网优化的问题,

确保新技术能够顺利接入传统电力系统。

### 3.6 加强行业合作与技术共享

建立行业联盟与技术共享平台,不仅能够促进技术创新,还能加速高效节能技术的应用。技术共享平台的建立,能够让不同规模的企业共享先进的技术成果,减少重复研发投入,提升资源利用效率。中小型企业通过与大型企业的技术合作,能够迅速提升技术水平,减少技术研发的障碍,从而加速节能技术的普及应用。同时,行业联盟通过集聚行业内外的资源,不仅能够促进技术交流与合作,还能增强整个行业在技术研发方面的实力。政府在其中扮演着至关重要的角色,应支持行业合作平台的建设,并为其提供政策保障,不仅能够提高行业的整体技术水平,还能加速节能技术的推广与应用,推动电力行业的绿色转型与可持续发展。

## 4 高效节能发电技术应用的效益评估

### 4.1 能源节约效益分析

高效节能发电技术的一个重要效益是显著减少能源消耗。例如,采用超超临界技术后,通过提高蒸汽参数,热效率得以提升,煤炭消耗量明显下降。在多个实际案例中,煤耗减少了5%至8%,这使得单位电能消耗量大幅降低。此外,清洁煤技术,尤其是煤气化联合循环(IGCC)技术,不仅提高了燃料转化效率,还减少了对煤炭的需求。

### 4.2 环境效益评估

全球对环境保护的要求日益提高,减排已成为这些技术应用的关键目标。以超超临界技术为例,通过提高热效率,它不仅有效降低了煤炭消耗,也减少了二氧化碳的排放。部分电厂在应用该技术后,二氧化碳排放量减少了15%至20%<sup>[4]</sup>。清洁煤技术,特别是煤气化联合循环(IGCC)技术,除了提升燃料转化率外,还显著减少了二氧化硫和氮氧化物的排放。此外,碳捕集与封存(CCS)技术的结合,有效阻止了二氧化碳的排放,进一步改善了空气质量。

### 4.3 经济效益分析

引入超超临界技术,煤炭消耗量减少,发电成本显著降低。在实施该技术后,电厂的单位电力生产成本得到了大幅度压缩,这提升了企业在市场中的竞争力。数据表明,采用超超临界技术后,企业的燃料成本降低,从而提高了整体盈利能力。在电力市场化的环境下,成本的降低使得电力企业能够更加灵活地应对市场波动,同时也增强了其盈利潜力。更重要的是,智能电网等技术的应用优化了电力调度,提高了供需平衡的精准度。电力企业能够避免由于电力过剩或供应不足而导致的损失,进一步降低了运营成本。

### 4.4 社会效益分析

技术的引入促进了电力企业设备的升级与技术的改造,为劳动力市场创造了大量就业机会。尤其是在设备制造、技术服务、工程建设等领域,新增了众多职位,这为技术工人和专业人才提供了更多的就业机会。此外,随着



技术的进步,社会的整体技术水平得到了提升,增强了社会的创新能力。减少对化石燃料的依赖,推动了清洁能源的普及,从而增强了能源供应的自主性,降低了对外能源的依赖程度。电力企业在进行转型升级时,促进了能源结构的多样化,进一步保障了能源的稳定供应。通过这些技术的推广,减少了对传统能源的过度依赖,使国家能源结构更加独立和安全。高效节能技术的推广还对社会公共健康产生了积极作用。由于减少了污染物的排放,尤其是二氧化硫和氮氧化物,空气质量得到了显著提升,公众的健康得以保障。通过对空气质量的改善,整体社会福利水平也得到提高。

## 5 结语

高效节能发电技术的应用在电力企业中已经取得显著成效。这些技术在提高能源利用效率、减少燃料消耗和排放方面发挥了关键作用,进而增强了电力企业的市场竞争力。电力企业在实施这些技术时,需要重视技术创新、资金投入以及政策保障等多方面因素,以推动绿色能源的

快速发展,并确保电力系统的可持续运行。同时,全球能源转型的进程加快,各国必须加强合作,共同应对能源危机,推动低碳、可持续发展目标的实现。未来的绿色电力发展将更加稳固,全球能源结构的转型也将更为顺利。

## 【参考文献】

- [1]赵君. 热电联产中供热系统的节能技术分析与改进[J]. 大陆桥视野,2024(4):126-128.
- [2]王明杰,张伟荣,陈新,等. 煤气发电领域汽轮机节能降碳技术浅析[J]. 东方电气评论,2024,38(5):71-74.
- [3]覃挺进. 光伏发电技术在变电站绿色节能改造工程中的应用研究[J]. 水利技术监督,2024(10):251-254.
- [4]H Q Z,B A H,X A,et al. 新型节能发电窗技术可同时实现高效节能与透明发电[J]. 张江科技评论,2021(4):79.

作者简介:李雪鸥(1990.2—),单位名称:江苏淮阴发电有限责任公司;毕业学校和专业:南京工程学院 电气工程及其自动化(电力系统及其自动化)。