

双碳背景下煤基产业绿色低碳转型之路

王伟¹ 张方英² 周佳²

1 新疆至创新材料有限公司, 新疆 石河子 832000

2 新疆至臻化工工程研究中心有限公司, 新疆 石河子 832000

[摘要]我国煤基产业在长期高速发展的过程中, 为国家经济做出了巨大贡献, 同时也伴随着环境污染、资源浪费等问题。随着全球气候变化问题的突显, 以及双碳目标的提出, 煤炭资源的高耗能特性和高碳排放已经成为制约产业可持续发展的关键因素, 因此煤基产业急需进行绿色低碳转型, 以适应未来能源发展的趋势, 实现经济效益和环境可持续性的双赢, 深入挖掘煤基产业绿色低碳的技术路径和对策建议具有重要的理论和实践意义。

[关键词]煤基产业; 绿色低碳转型; 双碳背景

DOI: 10.33142/sca.v6i12.10646

中图分类号: X322

文献标识码: A

Road to Green and Low Carbon Transformation of Coal Based Industry under the Dual Carbon Background

WANG Wei¹, ZHANG Fangying², ZHOU Jia²

1 Xinjiang Zhichuang New Materials Co., Ltd., Shihezi, Xinjiang, 832000, China

2 Xinjiang Zhizhen Chemical Engineering Research Center Co., Ltd., Shihezi, Xinjiang, 832000, China

Abstract: During the long-term and rapid development of Chinese coal based industry, it has made tremendous contributions to the national economy, but it has also been accompanied by problems such as environmental pollution and resource waste. With the highlighting of global climate change and the proposal of the dual carbon goal, the high energy consumption characteristics and high carbon emissions of coal resources have become key factors restricting the sustainable development of the industry. Therefore, the coal based industry urgently needs to undergo green and low-carbon transformation in order to adapt to the trend of future energy development, achieve a win-win situation of economic benefits and environmental sustainability, and deeply explore the technological path and countermeasures for green and low-carbon coal based industry, which has important theoretical and practical significance.

Keywords: coal based industry; green and low-carbon transformation; dual carbon background

引言

在全球“双碳目标”愈发凸显的今天, 我国煤基产业正迎来转型升级的重要机遇。作为我国能源结构的关键组成部分, 煤基产业在绿色低碳发展中扮演着举足轻重的角色。深入探讨双碳背景下我国煤基产业绿色低碳转型的路径与策略, 以推动产业升级、降低碳排放, 实现可持续发展目标。

1 我国煤基产业现状分析

我国煤基产业目前面临着双重压力与机遇。从产业规模来看, 煤炭依旧是我国主要能源之一, 随着环保要求的提升, 煤炭产业的发展遇到了诸多困境。近年来, 我国政府加大了对煤炭行业的环保力度, 引导产业升级, 推动清洁能源的发展, 煤化工等相关产业在能源结构调整中也逐渐崭露头角。在环境保护方面, 传统的煤炭开采和利用模式导致了严重的污染问题, 对空气和水资源造成了不可忽视的影响, 改善煤炭产业的生态环境影响已成为当务之急, 与此同时面临着国际碳减排压力, 我国的煤炭产业不得不面对转型升级的势在必行。煤炭作为我国主要能源在国计民生中的地位仍然不可替代, 积极探索煤基产业绿色

低碳转型的路径, 以实现煤炭资源的高效利用和环境友好型发展, 在这个转型的过程中, 技术创新、产业升级和政策引导将成为推动煤基产业迈向可持续发展的关键因素。

2 绿色低碳转型的必要性

绿色低碳转型对我国煤基产业的必要性显而易见。全球气候变化问题引起国际社会高度关注, 碳减排成为国际合作的热点, 为应对国际碳减排压力, 我国需要通过绿色低碳转型, 减少碳排放, 提高环境友好性。传统的高碳排放模式已不符合可持续发展的要求, 转型为绿色低碳能源是我国能源结构调整的迫切需要, 有助于优化能源布局, 提高能源利用效率, 实现清洁能源的更大比重。随着国内环保法规的不断加强, 对高污染、高排放的煤炭产业进行整治已成为必然趋势, 通过绿色低碳转型, 可以推动煤基产业实现从传统高污染向清洁低碳方向的演进, 减轻对环境的负面影响, 提高产业的社会责任感。

3 双碳背景下煤基产业绿色低碳发展路径

在双碳背景下, 煤基产业面临着绿色低碳转型的迫切需求。为实现这一目标, 首先应聚焦于清洁能源的发展, 通过推动清洁煤技术的创新, 提高燃煤电厂效率, 减少大

气污染物排放,实现对传统煤炭利用的清洁化改造,这不仅有助于减轻环境压力,还提高了能源利用效率,推动能源结构向清洁方向升级。其次引入先进的碳捕捉技术,将二氧化碳等排放物捕获并稳妥储存,从根本上减少温室气体的释放,这一技术的推广应用有助于降低燃煤电厂的碳排放,实现对气候变化的积极响应。替代能源的大规模应用也是煤基产业绿色低碳发展的不可或缺的方面,通过积极发展可再生能源,如太阳能、风能和水能等,逐步替代传统的煤炭能源,不仅有助于减少对有限煤炭资源的依赖,还降低了对环境的不良影响,推动能源结构向更为可持续的方向发展^[1]。煤基产业循环经济模式的构建是实现双碳目标的关键手段,通过优化资源利用、提高能源效益,将废弃物转化为资源,实现产业链的封闭循环,减少对环境的负面影响,这一模式的实施有助于形成可持续发展的产业生态系统。

4 煤基产业绿色低碳技术路径

4.1 清洁煤技术的发展

清洁煤技术的发展是煤基产业绿色低碳转型中至关重要的一环。随着科技不断进步,清洁煤技术在提高煤炭利用效率和减少环境污染方面取得了显著成果,超临界和超超临界火电技术的应用,有效提高了煤电转换效率,减少了大气排放,同时高效洁净燃烧技术的推广应用,有效降低了燃煤电厂的氮氧化物和硫氧化物排放,减轻了大气污染压力。煤炭气化技术的不断创新,使得煤基产业能够更灵活地利用煤炭资源,生产合成天然气等清洁能源,同时燃煤核电技术的研究也为清洁能源的开发提供了新的方向,这些技术的发展不仅提高了能源利用效率,还有助于降低对传统煤炭的依赖,推动能源结构的升级。清洁煤技术的快速发展为我国煤基产业的绿色低碳转型提供了坚实的技术支撑,这些技术的广泛应用将有助于实现煤基能源的清洁高效利用,为可持续发展奠定基础。

4.2 碳捕捉与储存技术

碳捕捉与储存技术(CCS)是煤基产业绿色低碳转型的关键组成部分,技术的核心目标在于阻断二氧化碳等温室气体排放,并将其稳妥地储存,以减轻气候变化的影响。在碳捕捉阶段,高效的吸附剂和溶剂技术被广泛应用,可捕集燃煤电厂等产业的二氧化碳排放,此过程减少了大气中的温室气体含量,有力推动了环境保护。在碳储存方面,地下注射将捕获到的二氧化碳以液态或超临界状态注入地下岩层,实现长期封存,地质封存则依赖于地层构造的特性,通过形成稳定的封存层,确保储存的长期安全性,不仅有助于降低碳排放,还减轻了大气中的二氧化碳含量,从而有效应对气候变化的挑战。碳捕捉与储存技术的发展在降低煤基产业碳足迹的同时,保障了能源的可持续利用,尽管目前在成本和技术成熟度方面还存在挑战,但 CCS 技术的研究和应用将为煤基能源的未来提供更广阔的发

展空间,推动其向更为环保和可持续的方向发展。

4.3 替代能源的应用

替代能源的广泛应用是煤基产业绿色低碳转型的重要举措。随着新能源技术的飞速发展,太阳能、风能、水能等可再生能源逐渐成为替代传统煤炭的重要选择。太阳能发电利用光伏技术,将阳光直接转化为电能,成为清洁高效的替代方案,风能发电则通过风轮机将风能转化为电力,实现碳零排放,水能发电利用水流动能产生电能,不仅具备可再生性,而且对环境的影响较小^[2]。替代能源的应用不仅有助于减少对煤炭的依赖,还有助于降低碳排放,提升能源结构的清洁度。在新型能源技术逐渐成熟和商业化的趋势下,替代能源正逐步实现在能源供给中的主导地位。此外通过智能电网技术的引入,可实现对不同能源的灵活调度和优化配置,提高能源利用效率,进一步促使替代能源的规模化应用。替代能源的应用不仅有助于减轻环境负担,也为能源可持续发展提供了坚实支持。

4.4 煤基产业循环经济模式

煤基产业循环经济模式的推广是绿色低碳转型的一项战略重点。该模式通过最大限度地回收、再利用和循环利用资源,减少废弃物排放,实现煤基产业的可持续发展。首先通过推行煤炭的清洁高效利用,例如高效燃煤电厂和煤炭气化等技术,提高煤炭的能源转化效率,减少能源浪费。其次积极开展煤炭资源的深度加工和煤基化工产业,将煤炭转化为化工产品,实现资源的多元化利用,同时强调循环水利用、循环废弃物处理等环节,降低环境负担。循环经济模式通过技术创新,将废弃物转化为新的资源,推动产业链的闭环发展。例如采用先进的废气治理技术,减少有害气体排放;利用煤矸石、煤矿废弃物等进行资源化利用,减少土地资源占用。此外通过建立煤基产业的产业互联网平台,实现信息的透明化和高效资源配置,提高整体运行效益。煤基产业循环经济模式的推动不仅有助于提高资源利用效率,减轻对环境的压力,还为产业的可持续发展提供了新的路径。

5 对策建议

5.1 优化产业布局的科学规划

优化煤基产业布局的科学规划是实现绿色低碳转型的战略性措施。科学规划的核心在于通过合理配置资源、精准定位产业位置,推动产业结构升级,最大程度地发挥各地资源优势和市场需求。科学规划要综合考虑各地煤炭资源的分布情况,确定清洁高效的能源利用中心,确保充分利用煤炭资源的同时减少对环境的影响。科学规划需强调煤基产业的多元化发展,通过深度挖掘煤炭的附加值,合理规划煤炭深加工、煤基化工等产业,推动煤炭资源向更高附加值领域延伸。此外注重培育清洁能源和新材料产业,实现产业结构的优化和绿色转型。在选址和产业布局中,要充分考虑环保标准和法规,引导企业采用清洁生产

技术,减少排放,确保产业发展在环境友好的轨道上,此举有助于提高整个煤基产业的社会责任感和可持续性。最后科学规划需要促进区域协同发展,通过建立产业链的协同机制,鼓励不同环节的产业互相配合、协同发展,实现资源共享、技术创新,提升整体产业竞争力。

5.2 增强生态环保力度

增强煤基产业生态环保力度是实现绿色低碳目标的紧迫任务。首先强化排污治理是关键一环,通过引入先进的污染治理技术,减少燃煤电厂和煤矿等环节的大气、水体排放,最大限度地减轻对环境的不良影响,实施严格的环境监管和排污标准,确保企业合规运营,防范环境污染风险。其次采用先进的清洁煤技术,提高煤电转换效率,减少大气排放,推广煤炭气化和煤基化工技术,将煤炭转化为清洁能源和高附加值化工产品,减缓对传统煤炭的需求,推动产业向更清洁和可持续方向发展。生态修复和绿色基础设施建设也是增强生态环保力度的有效手段,通过投资生态恢复项目,修复矿区生态系统,降低采矿活动对生态环境的影响。同时加大对绿色基础设施建设的投入,例如建设绿色屋顶、湿地公园等,提高城市化进程中的生态容量,促使产业与自然和谐共生。在政策层面,建立健全的生态奖惩机制对环境友好型企业给予税收优惠和奖励,同时对环境违规行为严肃追责和处罚,形成压力和引导相结合的生态经济激励机制。

5.3 提升节能改造力度,实现效益提升

提升煤基产业节能改造力度,实现效益提升是促使产业绿色低碳转型的紧迫任务。首先通过升级设备和引入先进的节能技术,提高燃煤电厂和煤矿等环节的能源利用效率,采用高效燃烧技术、余热发电等手段,最大限度地减少能源浪费,降低碳排放,实现节能减排的双重效益。其次加大对能源回收和利用的投入力度,通过余热利用、煤矸石综合利用等方式,将废弃能源转化为再生资源,提升能源的综合利用效率。同时推广智能化能源管理系统,实现能源的智能调度和优化配置,进一步提高能源利用效益^[3]。另外通过鼓励企业采用清洁生产工艺,减少能源消耗和环境排放,建立健全的节能激励机制,对实施节能措施的企业给予税收减免和其他经济激励,以引导企业提高节能意识,加大投入力度,推动整个产业链的节能改造。在技术层面,通过开展研究项目、设立专项基金,鼓励企业进行技术创新,提高煤基产业的技术水平,降低生产和能源消耗的同时提升整体产业效益。

5.4 集中精力推动技术创新应用

集中精力推动技术创新应用是实现煤基产业绿色低碳转型的关键战略。首先通过加大研发投入,建设科技创

新平台,培养专业人才,推动清洁煤技术、碳捕捉与储存技术以及可再生能源等领域的创新,借助大数据、人工智能等先进技术,提高生产、能源利用效率,推动整个产业链向高附加值和低碳方向升级。其次加强产业与学术界的协同合作,促进科研成果的转化应用。通过建立产业技术研发联盟,推动科研机构与企业深度合作,将先进技术快速转化为实际生产力,加速技术在产业中的推广应用,政府可通过制定激励政策,鼓励企业积极投入研发,提高技术创新的市场竞争力。积极引入和应用国际先进技术,通过开展国际科技合作,引进先进的清洁能源技术和环保设备,提升煤基产业的国际竞争力,建立技术引进与消化吸收机制,确保引进技术能够在本土产业中发挥最大效益。在技术创新的过程中,要注重形成完整的创新生态系统,推动形成以企业为主体,市场为导向,科研机构和政府为支持的技术创新生态链,形成良性互动,加速技术成果的转化和应用。

6 结语

在双碳背景下,煤基产业绿色低碳转型的道路呈现出全新的发展态势。通过对我国煤基产业现状的深刻分析,我们深刻认识到绿色低碳转型的紧迫性和必要性。清洁煤技术的发展、碳捕捉与储存技术的应用、替代能源的广泛采用以及煤基产业循环经济模式的构建,构成了煤基产业绿色低碳技术路径的全貌。在面临挑战的同时,我们提出了优化产业布局、增强生态环保力度、提升节能改造力度、集中精力推动技术创新应用等一系列对策建议。通过科学规划、环保力度的提升、节能改造力度的加强和技术创新的集中推动,煤基产业将迈向更加绿色、可持续的未来。煤基产业的绿色低碳转型不仅是应对气候变化的迫切需求,也是产业升级、可持续发展的必然趋势。在政府、企业和社会共同努力下,通过全社会的参与与创新,必将为我国煤基产业的可持续发展开辟一条既绿色环保又经济可行的新道路。

基金项目:八师重点领域创新团队(2023TD04)。

[参考文献]

- [1]宋世杰,杨岚.“双碳”背景下煤化工产业绿色低碳发展路径探讨[J].新西部,2022(12):23-27.
- [2]姜华,李艳萍,高健.双碳背景下煤基产业绿色低碳转型之路[J].环境工程技术学报,2022,12(5):1580-1583.
- [3]李君清,李寅琪.煤炭产业经济走势及煤炭企业对策研究[J].中国煤炭,2023,49(3):16-22.

作者简介:王伟(1985.12—),毕业于湘潭大学,化学工程与工艺专业,现就职于新疆至创新材料有限公司,技术主任,工程师。