

中国中煤绿色煤化工的发展态势与思考

马玉梅（中煤鄂尔多斯能源化工有限公司，内蒙古 鄂尔多斯 017300）

摘要：随着全球资源紧缺等问题的日益凸显，全世界对推动全球绿色共赢，促进人类绿色、可持续发展理念日益深入人心。绿色化工生产旨在运用先进的化工技术与方法，减少或消除对人类健康和生态环境有害的物质。在全球推进碳达峰碳中和背景下，绿色化工生产已成为未来化工发展的重要方向。通过对绿色煤化工的概念、目标及原则的分析，结合中国中煤绿色煤化工的发展思路、发展态势，阐述现阶段绿色煤化工存在的问题，探讨进一步实现绿色煤化工的措施。

关键词：绿色；发展态势；思考；管理机制；体系

中图分类号：TQ53 文献标识码：A 文章编号：1674-5167(2025)028-0001-03

The Situation and Thinking of the Development of Green Coal Chemical Industry in China Coal

Ma Yumei(Chinacoal Erdos Energy&Chemical Co.Ltd. Ordos, Inner Mongolia 017300, China)

Abstract: With the increasingly prominent issues of global resource scarcity and others, the idea of promoting global green win-win situations and fostering a green and sustainable development concept for humanity has become increasingly ingrained in the world. Green chemical production aims to utilize advanced chemical technologies and methods to reduce or eliminate substances harmful to human health and the ecological environment. Against the backdrop of the global push for carbon peak and carbon neutrality, green chemical production has become an important direction for the future development of the chemical industry. By analyzing the concept, goals, and principles of green coal chemical engineering, and combining the development ideas and trends of China's China Coal Group's green coal chemical engineering, this paper expounds on the existing problems in green coal chemical engineering at the current stage and explores measures to further achieve green coal chemical engineering.

Keywords: Green; development trend; thinking; management; mechanism system

煤炭等燃料的应用十分广泛，煤炭化工在我国化工行业中占有很大的比例，在带动经济的发展的同时也给环境带来了严重的污染，因此，如何将传统煤化工与现代绿色低碳时代下的要求进行有机结合，用绿色与低碳的方式走出传统煤化工的新道路至关重要。

中国中煤能源集团有限公司（以下简称中国中煤）作为集煤炭生产及贸易、煤化工、坑口发电、煤层气开发业务为一体的大型能源企业，自1982年成立以来以精准的前瞻眼光提出建设“绿色中煤”的工作部署，发布了《中国中煤绿色发展纲要》，“绿色中煤”成为中国中煤可持续发展的必由之路。伴随着蒙陕地区、新疆、山西煤化工项目的相继开工投产，绿色煤化工发展成为“绿色中煤”建设的重中之重。加快打造“煤-电-化-新”致密产业链，坚定不移走绿色低碳高质量发展之路，具有中煤特色绿色化工的发展模式逐步从蓝图变为现实，为国家“双碳”目标贡献中煤力量。

1 绿色化工的概念、目标及原则

“绿色”的概念是一种全新的概念，经过全球科研人员十余年的潜心研究与探索，关于绿色化学及相关技术的定义与核心目标、原则，目前已形成普遍共识。

1.1 绿色化工的定义

绿色化学，又称环境无害化学，它将整体预防的环境战略持续地应用于化工生产过程、产品和服务中，以增加生态效率和减少人类及环境的风险。

1.2 绿色化工的核心目标

绿色化学的核心目标是采用可持续的方式，在确保人类生活水平与推动科技进步的同时，降低化学产品及其生产过程中所使用或产生的有害物质。绿色化工产品设计需以环境影响最小化为准则，通过优化化学产品及生产流程提升环境友好性，构建“原料-工业生产-产品使用-废品回收-二次资源”的仿生态全流程控制新模式。

1.3 绿色化工的核心原则

①优先通过源头控制防止废物产生，而不是在废物生成后再进行处理。

②产品合成方法设计应确保生产原料最大比例转化为最终产品，减少资源浪费。

③遵循全生命周期设计、循环复用设计、低能耗低物耗设计及计算机辅助绿色设计等理念。

④化工产品需在保证高效功能的同时减低毒性，同时尽量保证原料、中间产物、最终产品各环节对人

体健康与环境不造成毒害。

⑤合成过程要重视能耗与成本、环境影响的关系，常温常压条件等能耗低的工艺方案要优先考虑。

⑥在满足技术可行性、经济性的前提下，优先采用可再生资源替代消耗性原料。

⑦优先采用高选择性催化剂替代化学计量助剂，利于提高经济性及环保性。

⑧化工产品设计需保证其功能失效后可自然降解为无害物质，避免在环境中持久残留。

⑨完善危险物质在线监测与控制技术，通过先进分析方法实现全程风险管控。

⑩优化生产过程中的物质选择，最大限度降低化学意外事故的潜在风险。

⑪进一步发展分析方法，对危险物质的生成实行在线监测和控制。

⑫选择化学生产过程的物质，使化学意外事故的危险性降低到最小程度。

上述 12 条原则已获国际化学界公认，既涵盖了绿色化学领域的主要研究方向，也为该领域的未来发展提供了明确指引。

2 绿色煤化工的发展态势及存在的问题

2.1 煤化工行业的发展态势

煤化工行业以煤炭作为核心原料与燃料，存在污染严重、能耗高的问题，逐步向新型煤化工产业转型，新型煤化工产业是在高度重视环境友好性的同时兼具良好经济效益的新兴产业形态。新型煤化工单位产品能耗比传统煤化工降低 20% 以上，并通过进一步加以科学设计与管理，实现化工生产清洁化、环保化、绿色化，是煤化工发展的重要方向。国家加大煤化工行业的绿色低碳排放管控与引导，通过多方举措积极打造绿色化工。

加快行业升级改造，提升装备水平。对高能耗以及存在本质安全性能不足、职业病风险突出、污染物排放超标的落后工艺、技术及设备，需依据法律规定予以淘汰。进一步强化清洁生产改造工作，从设计环节到生产运营的全过程，持续推动工艺优化、技术创新与装备升级。如：煤气化工艺中产生化工废水的处理一直是困扰达标排放的关键，通过提高化工废水处理设备质量、提高设备成套化率及装备水平，有些企业已达到零排放目标。

提升科技支撑能力，发展绿色产品。瞄准科技前沿，聚焦产业绿色发展需求，以源头减排、重点污染物治理、能源节约及能效提升等创新平台建设为引领，突破一批绿色制备、末端治理、能量系统优化等技术，树立一批技术创新示范企业。

推动绿色集聚区打造功能完备、相互衔接的创新示范基地，聚集一流人才，增强创新储备，提升创新能力，通过对先进技术的应用，研究出绿色环保型产品，实现清洁生产。

2.2 中国中煤绿色煤化工发展态势

中国中煤始终深度践行能源安全新战略，统筹抓好“保障能源安全”与“绿色低碳转型”两项核心工作，兼顾两种运营模式。一是煤炭与煤电联合运营，逐步扩大煤炭生产能力的同时，加速推进高效清洁煤电机组建设，以应对煤炭外部市场带来的波动风险，牢固“以煤为基础”的发展根基。二是煤电与可再生能源联营，化解未来碳排放限制带来的潜在风险，加快新能源产业建设，将减碳、控碳、用碳付诸于实际，践行“产炭不排碳”的发展理念。

中国中煤逐步形成“煤—电—化—新”致密的产业链、价值链。中煤榆林煤炭深加工基地项目涵盖 220 万 t/a 甲醇、90 万 t/a 聚烯烃，该项目预计 2026 年中交及试车投产，该项目高度重视化工项目温室气体排放对环境的影响，是国家实施“双碳”战略目标以来批复的首个大型煤化工项目。在新疆等地多套风电项目陆续开工建设，首个 30 万千瓦风电项目 2024 年年末并网成功。

在鄂尔多斯投资 1500 亿元绿色低碳产业示范园区，打造绿色节能、低碳高效的现代煤化工产业示范核心区域，园区内 2×660MW 煤电一体化项目开工建设，同时园区内新建 10 万 t/a “液态阳光”示范项目利用太阳能、风能等可再生能源产生的电力电解水生产“绿色氢能”，回收利用现有生产工艺中排放的二氧化碳，生产绿色甲醇和绿氨，建设绿电高效利用的“无煤”化工产业链，不仅是降低二氧化碳排放的根本途径，也是将间歇分散的太阳能、风能等可再生能源收集储存的一种新的储能技术，对发展可再生能源、推动全行业碳减排、缓解国家能源安全问题具有重大意义。

2.3 绿色煤化工发展现状中存在的问题

绿色煤化工理念虽然先进，企业在逐渐摸索绿色煤化工发展模式，但目前还没有形成一个统一的评判标准，由于企业基础情况、认知不同等原因，仍存在一些问题。

2.3.1 设计与技术选择的问题

设计过程中为项目目标的实现偏重于工艺路线的选择，对能量优化利用未得到重视，造成能量的转换、利用与回收效率偏低。且不能科学合理的对能源利用进行分析评估，而导致不能得到技术、经济、节能、环保优化层面的设计思路和实施手段。

2.3.2 节能减排管理的不足

绿色煤化工的管理要从全局考虑节能减排的职能配置与权责划分，而目前管理存在“头疼医头，脚疼医脚”的情况，系统性的管理体系与激励机制尚未完善，比如当前碳配额制度仅限在部分行业实施，宏观调控层面也缺乏高效的行政措施支撑，这给实际管理工作的落地带来了不小阻碍。

2.3.3 绿色理念渗透不足

在实际工作开展中，由于我们绿色行业起步较晚，绿色发展的宣传力度不足，导致管理人员直至操作人员对绿色煤化工的认知仍显欠缺，尚未真正将绿色煤化工理念落实到具体实践中。而且发展绿色建设涉及投资成本，造成从思想层面上对能源节约、环境保护的重视不足。

2.3.4 绿色煤化工评价体系的匮乏

我国缺乏绿色煤化工方面的导则、标准以及一套具有权威性和可操作性的绿色煤化工评价体系，才是问题的关键，在具体操作和管理中无据可依，增加了企业在具体操作时的难度。

3 绿色煤化工发展策略的思考

3.1 构建具备高可操作性的评价体系

构建并健全评价体系是推动绿色煤化工落地与发展的重要前提和核心环节。绿色煤化工评价体系需具备高度的客观性，同时评价体系还应该有较强的可操作性。

3.2 新建煤化工项目严格实施节能环保措施

提高对新建、改建项目节能、节水与环境保护方面方案措施编制的重视，在项目审批、验收阶段也要把方案措施的计划、落实纳入审查内容。主要生产设备的选用不但要具有先进的工艺技术，而且要高度自动化控制，配套增设“三废”处理设施，且投资省、产量高、能耗低等优点是项目建设的必要原则。

3.3 加强节能减排管理

发展绿色煤化工，加强节能减排管理，我们起步较晚，首先就要借鉴先进的、适应自身发展的成功经验，制定推动绿色发展的管理制度，建立并完善节能减排管理体系，体系要涵盖用能单位管理和利用的全过程，要具有全面性、规范性、系统性的特点。管理制度中要明确考核、奖励机制，提升企业推进绿色煤化工实践的积极性，激发绿色煤化工建设的主动性。

3.4 增强绿色煤化工理念

加大绿色节能宣传、培训力度，提高煤化工企业各级职工对煤化工行业绿色、环保生产的理解和认知是发展绿色煤化工的基础，首先对能源节约、环境保护的认知从思想层面进强化，与促进经济效益、社会

效益效果相结合更利于对绿色煤化工及可持续发展理念的理解，尤其是领导层面的思想认识提高能确保推动绿色煤化工实践真正落到实处。

3.5 加大绿色煤化工技术研究

绿色煤化工的发展，需要完善的专业技术人才作为支撑。在关键技术方面还需进一步细化研究，加大研发符合绿色煤化工的标准及具有自主知识产权的工艺和设备。

4 结语

绿色煤化工在“绿色中煤”中占主导地位，急需建立和完善绿色煤化工评价体系，而绿色煤化工理念在整个化工行业得到认可和自觉实施则是问题解决的根本途径，需要煤化工专业人员深入研究，更需要煤化工企业、行业协会、科研院所的共同参与。只有这样，才能使其在具体的煤化工产业中产生效益，促进绿色煤化工走上可持续发展道路。

参考文献：

- [1] 许志宏,温浩,郭占成.21世纪绿色过程工程的发展[M].中国石化出版社,2002.
- [2] 魏荣宝,梁娅,孙有光.绿色化学与环境[M].国防工业出版社,2007.
- [3] 高晋生,鲁军.煤化工过程中的污染与控制[M].化学工业出版社,2010.
- [4] 李保玉,何绪文.中煤集团发展绿色煤化工的态势与思考[J].节能,2013,32(9):3.
- [5] 徐振刚.我国现代煤化工跨越发展二十年[J].洁净煤技术,2015(1):1-5.
- [6] 唐宏青.在创新中使煤化工成为朝阳产业——“十三五”中煤化工如何发展[J].中国化工学会;全国煤化工信息站,2016.
- [7] 贺振伟.坚持不懈走绿色开采,循环发展之路建设绿色矿山——中煤平朔集团的探索与实践[C]//第十四届中国煤炭经济管理理论论坛暨2013年中国煤炭学会经济管理专业委员会年会.中国煤炭学会,2013.
- [8] 康淑云.深度研讨气化与煤质的适应性为现代煤化工科学发展提供智力支持——"新型煤气化与煤质专题技术研讨会"侧记[J].煤炭加工与综合利用,2014,000(008):78-80.
- [9] 翁德立.低碳理念指导的煤化工产业发展探讨[J].科学技术创新,2018,000(02):8.

作者简介：

马玉梅(1973-)，性别：女，民族：汉，籍贯：山东省，学历：本科，高级工程师，研究方向：化工工艺，化工节能。