

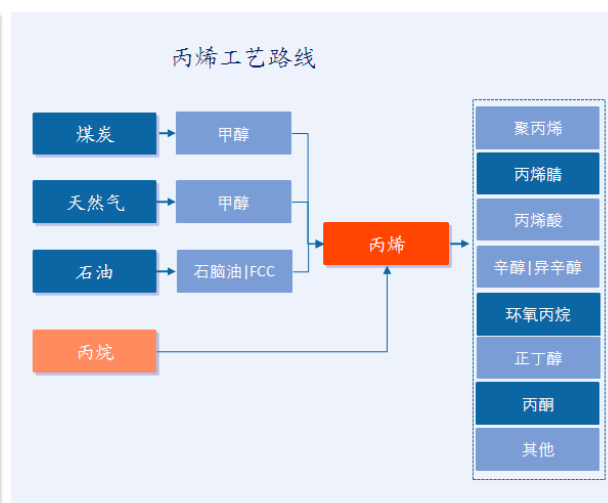
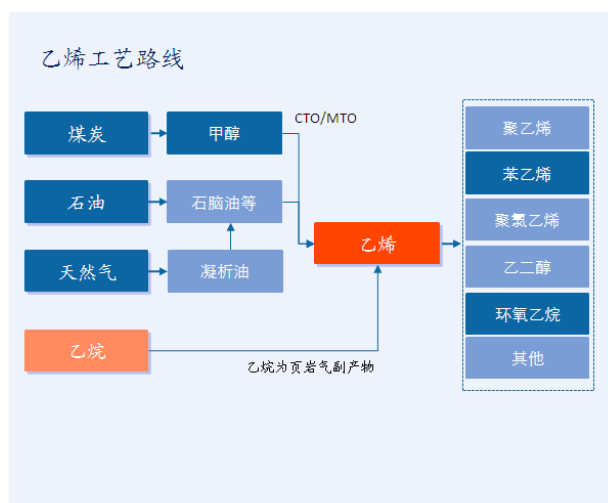
# 2024 年中国煤化工产业化进展概述

## 前言

与业内人士项目交流中：近年来国内投建数量众多的煤化工项目，特别是煤制乙二醇，煤制烯烃等项目。分析其联合生产装置的产品组合和区域的产业链配套情况，我们认为，现代煤化工是国家能源发展战略的重要组成部分，但产业发展进入瓶颈期，投资企业需慎重评估具体煤化工项目的经济性。

## 煤化工介绍

煤化工是以煤为原料经过一系列化学反应获得经济性更高的产物，进而实现煤炭的清洁利用，同时获得更高的经济效益。若根据前端化学反应生产的基础层级化学品来分类，目前煤化工主要有五大路径：煤制气、煤制油、煤制烯烃、煤制乙二醇、煤制芳烃。



## 一、煤制气

煤制气是指煤经过气化产生合成气，再经过甲烷化处理，生产代用天然气（SNG）。中国资源禀赋的特点是“富煤、缺油、少气”，能源产地和需求区域分布不平衡，煤制天然气产业虽然存在着工艺技术不成熟、环保和经济性问题，但将富煤地区的煤炭资源就地转化成天然气，是国家能源战略的必然选择。

我国自“十一五”开始煤制天然气示范项目建设，到“十二五”时期，国家发改委核准了十余个煤制天然气项目，2020年，已投产的煤制气项目有4个，产量为47亿立方米，同期国内天然气消费量为3240亿立方米，煤制天然气占比仅为1.4%。环保问题和项目经济性是制约产业发展的两大关键因素，综合成本较高，因此示范项目以国有企业为主，煤制气产能产量增长平稳，2023年，煤制天然气产量为65亿立方米，同比增长6.1%。

代表性企业是大唐国际能源化工公司、内蒙古汇能煤化工公司、新疆庆华能源集团、伊犁新天煤化工公司。它们在煤制气领域已投建较大规模的产能。中石化长城能源化工公司、国能新兴能源集团和陕西榆林能源集团等多家能源国企有大型项目投建规划。

国内市场煤制天然气综合成本较高，在需求终端其经济性弱于国产气和进口管道等气源，在进口LNG价格走低时，高碳排放等环保问题也制约着产业发展。产业急需需要突破先进可靠的绿色工艺技术，当下，发展煤制天然气产业更多考虑是保障能源安全和提高资源储备能力。

## 二、煤制油

煤制油是指以煤炭为原料，通过气化、合成、液化、热解等化学加工过程生产油品和大宗化工产品的一项技术。如合成气、柴油、汽油、液化石油气、聚乙烯、聚丙烯、二甲醚等。

我国煤制油产业的整体规划：依托**14**个大型煤炭基地、**9**个大型煤电基地，构建内蒙古鄂尔多斯、陕西榆林、宁夏宁东、新疆准东**4**个现代煤化工产业示范区，另外，陕西、河南、安徽淮南、贵州毕节、湖北荆州等煤炭资源丰富区作为补充布局点。

**2022**年，我国已建成的煤制油项目**10**个，总产能达**938**万吨，过去两年产能没有变化。主要企业为国家能源集团(原神华集团)、内蒙古伊泰集团、山西潞安集团、兖州煤业。另有延长石油、阳煤集团、陕西晋煤集团和安徽淮化集团筹建煤制油项目，但因为经济性因素，煤制油项目投建产能不及预期。

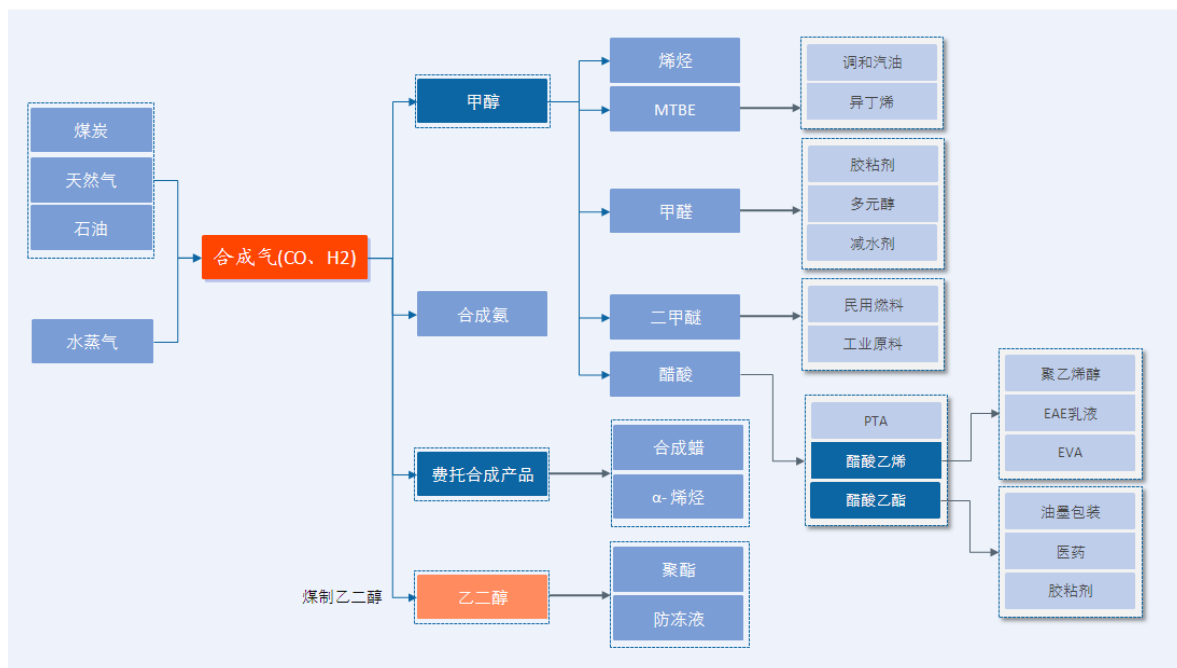
据中石化销售公司员工介绍，目前，我国煤制油采用自主定价，定点销售，价格对标行业，与当期市场成品汽柴油价格接近，因此深受国际油价波动影响。另外，煤制油不能直接用于车辆使用，主要作为成品汽柴油的调和组分使用，即不能在终端零售。在工业应用中，煤制车用柴油非常受地方炼厂欢迎，业内人士评估，当国际油价高于**60**美元/桶时，煤制油项目具备竞争力。

## 三、煤制烯烃

煤制烯烃技术有两大类。一是煤基甲醇制烯烃，即煤基甲醇制烯烃(乙

烯、丙烯), 是指以煤为原料合成甲醇后再通过甲醇制取烯烃; 二是煤基费托合成烯烃, 即煤经气化得到合成气, 直接在催化剂作用下合成烯烃。

图2: 煤制烯烃产业链



来源：嘉肯咨询

我国对煤制烯烃的关键环节甲醇制烯烃技术的研究已有**20**多年的历史，**2010**年，原神华集团采用大连化物所**DMTO**技术在包头建成国内首套煤制烯烃生产装置，实现了煤制烯烃工业化生产。**2011**年中原石化采用中石化上海化工研究院的**S-MTO**工艺建成第二套煤制烯烃生产装置，经济效益良好，我国煤制烯烃产业步入了快速发展期。

2017年，我国已投产的煤制烯烃项目总产能为962万吨，2022年，我国煤制烯烃项目数超过70个，总产能达1772万吨，年均增速为13.0%。其中，有七套国家级示范工程，分别是：

(1) 神华包头煤制烯烃项目：现为国家能源集团。该项目是全球最大

煤基甲醇制烯烃工业化示范工程，核心装置采用具有自主知识产权的DMTO（甲醇制低碳烯烃）工艺技术。2023年该示范项目实施升级，二期项目建成后，煤化工甲醇产能将达380万吨，聚烯烃产能达135万吨。

(2-4) 中煤集团：中煤榆林煤制烯烃项目60万吨聚烯烃；中煤蒙大新能源化工有限公司煤制烯烃项目60万吨聚烯烃；陕西延长中煤榆林能源化工有限公司煤制烯烃项目180万吨聚烯烃。

(5) 中天合创能源有限责任公司鄂尔多斯煤制烯烃项目137万吨聚烯烃：由中煤能源、中国石化、上海申能集团、内蒙古满世集团合资。

(6) 宁夏宝丰能源集团煤制烯烃项目(120+50万吨聚烯烃产能)

(7) 浙江兴兴新能源科技有限公司煤制烯烃项目70万吨聚烯烃。

当下，我国煤制烯烃项目终端产品多为聚乙烯和聚丙烯，少量EVA树脂，且企业大多数都集中在通用料牌号或中低端牌号上，高附加值牌号很少。

煤制烯烃项目面临着石油路线烯烃的竞争，在全球约有 50%的乙烯来自于石脑油蒸汽裂解，煤制烯烃项目工艺路线长、设备投资巨大，在固定资产投资方面经济性明显处于劣势，原油价格高低影响着煤制烯烃项目赢利能力。

2022年，我国乙烯总产能达到4675万吨，丙烯产能5611万吨。基础石化原料产能的持续投产，其下游配套建设的有机原料、合成材料等产品陆续出现结构性失衡态势，如常规的聚烯烃产品、乙二醇、环氧乙烷、己内酰胺、苯酚、丙酮等等，另外功能性合成材料如聚碳酸酯、聚甲醛、聚酰胺6，ABS等也开始出现了中低端产品产能过剩局面。

这必然会引发产品的价格竞争，业内人士评估，当原油价格处于70-90美元/桶时，两者竞争力大体相当；当原油价格高于90美元/桶时，煤制烯烃优势才会凸显。

## 四、煤制乙二醇

煤制乙二醇的方法主要有直接合成法和间接合成法。直接合成法是通过煤经合成气直接得到乙二醇。间接合成法主要是合成气先得到甲醇、甲醛等中间反应物，再进一步转化得到乙二醇。

国内煤制乙二醇工艺技术丰富且成熟，技术的不断进步降低了产业进入门槛，成熟的工艺是草酸酯加氢路线，下游聚酯纤维消费量增长，参与的企业数量众多，近年来筹建和投建煤制乙二醇项目超过120个。截至2022年底，我国煤制乙二醇项目产能达 1083万吨，同比增长34.9%，占我国乙二醇总产能的43.2%。

我国煤制乙二醇装置大部分在新疆、内蒙古、山西和河南等煤炭资源丰富的地区。产能最大的企业是陕煤集团榆林化学有限责任公司，其2023年投产的煤制乙二醇生产装置产能达180万吨；其他知名的企业有榆能集团化学材料公司，国家能源集团榆林化工和中化学(内蒙古)新材料公司，乙二醇产能均在40万吨左右。

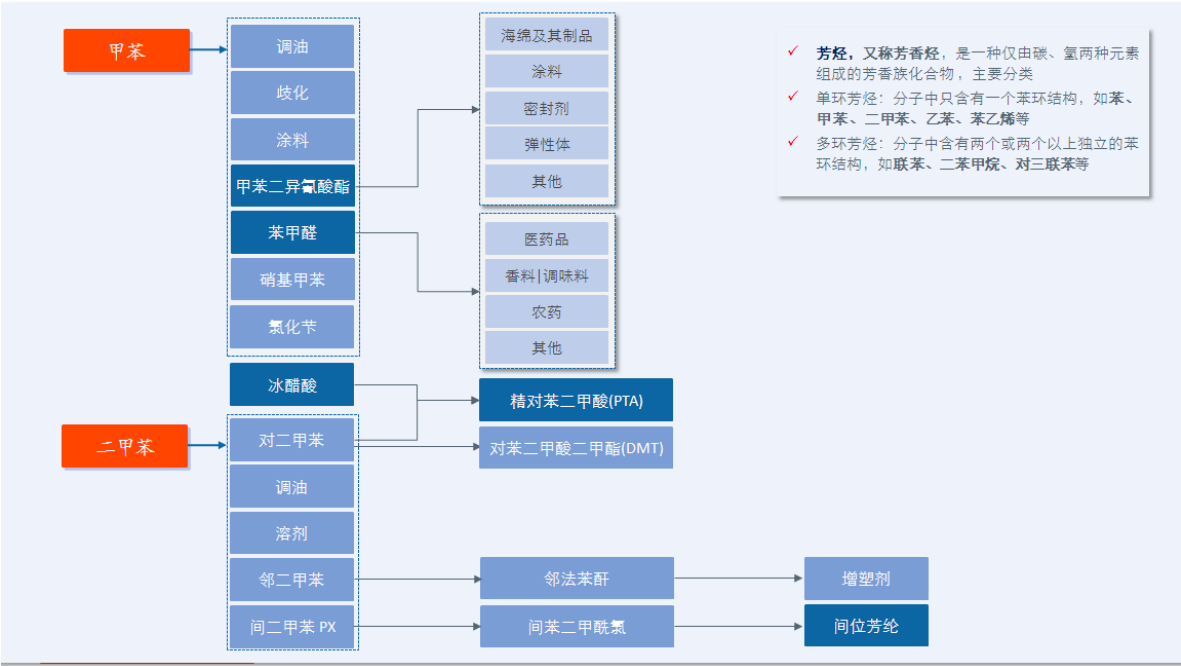
煤制乙二醇的成本总体波动不大，2018年之前，煤制乙二醇有较大的利润空间，2019年6月后，煤制乙二醇成本在逐步提高，而产品价格受中东进口低价产品抑制，行业整体效益下滑，2022年，国内煤制乙二醇产能产量双增长，但产能利用率仅37%，比上年还下降了2.7个百分点。行业



整体呈亏损局面，且短期内难以扭转，特别是产能小于20万吨的中小型生产装置，还面临着油基乙二醇装置生产成本和碳排放的竞争。

### 五、煤制芳烃

煤制芳烃，即煤基甲醇制芳烃技术，具体工艺为煤经气化、变换等工艺先合成甲醇，再经过催化脱氢、环化反应得到芳烃，最后分离得到苯、甲苯、二甲苯产物。



来源：嘉肯咨询

目前，国内煤制芳烃技术不成熟，还处于万吨级项目试验阶段，研发机构有中科院山西煤化所、中石化上海石油化工研究院、中科院大连化学物理研究所、清华大学等。企业筹划项目有6个，如华电榆横煤制芳烃项目、延长石油榆林煤化煤制芳烃项目、龙煤天泰煤化工芳烃项目、陕西宝氮化工甲醇制芳烃等。但均没有工业化生产，其中龙煤天泰煤化工和陕西

宝氮集团已中止煤制芳烃项目。

煤制芳烃技术门槛较高，更大障碍是与石油化工技术相比，经济性处于绝对劣势。芳烃是最重要的基础化学品之一，2022年，全球PX（对二甲苯）产能为7318万吨，产量5478万吨，国内PX产能为3683万吨；全球PTA（精对苯二甲酸）产能为9701万吨，产量8224万吨。

石油化工技术的进步，推动芳烃成本持续下降。业内人士介绍，十多年前PTA加工成本为每吨600元以上，如今新装置已经低于350元/吨；PX工厂石脑油加工费在300-350美元/吨之间，现新装置已经减少到200美元/吨左右。

## 结论

相比传统煤化工，新型煤化工更加清洁高效，但煤化工产业发展已进入瓶颈期，亟需创新技术突破。煤制气、煤制油、煤制乙二醇项目的经济效益低，产能利用率无法提高。煤制芳烃还处于技术试验阶段，与传统的石油化工技术相比经济性处于绝对劣势。煤制烯烃经济效益较好，但随着新建产能的持续投放，从基础化学品，到下游配套建设的有机原料、合成材料，均将出现产能供过于求的市场格局，价格竞争不可避免。

中国化工产业多数细分领域也将由自由竞争格局迈向垄断竞争格局，多数中小型煤化工企业的发展上限被锁定。

煤化工企业希望拓宽产品面的同时，不断提升高附加值和终端产品比例，但这需要企业自身具备极为深厚的技术储备，在化工产业链中，每一种高附加值产品均对应着极高的技术门槛，对国内绝大多数煤化工企业而



言，产业链延伸的每一个环节都存在市场竞争壁垒，只能借助外部技术才能拉近与专业生产商的差距，如开封龙宇化工的聚甲醛，鲁西化工的聚碳酸酯等。技术引进、联合和积累是煤化工企业进阶的窄门。

嘉肯咨询研究总监 刘志洪

时间：2024年11月

欢迎关注[嘉肯行业研究](#)公众号，留下联系方式，定期发送PDF版本免费研究报告！

