

➤ **新疆煤化工迎来大发展战略机遇期，拟完成投资规模超 5000 亿元。**新疆是我国重要的煤炭资源富集区，煤炭预测资源量高达 2.19 万亿吨，占全国预测资源总量的近 40%，新疆已被确定为五大国家综合能源基地之一，是我国煤炭生产西移的重要承接区和战略性储备区。近年来国家和自治区层面的多项相关政策出台，新疆被定位为国家大型煤电、煤化工基地，国家赋予新疆打造“三基地一通道”的重要战略定位。根据不完全统计，目前新疆地区拟在建煤制油项目规模达 500 万吨，规划投资 1083 亿元；拟在建煤制天然气项目规模达 300 亿方，规划投资 2234 亿元；拟在建煤制烯烃项目 870 万吨，规划投资 2017 亿元。“十四五”收官期间及“十五五”期间，随着产业政策的进一步落实，相关投资规模有望进一步扩大。

➤ **我国煤化工产业基础良好，投资建设热潮期多家公司有望受益。**近年来，国内在煤气化、煤制天然气、煤制油、煤制烯烃等领域技术创新和产业发展快速。在产业化经验方面，以内蒙古鄂尔多斯煤化工基地、宁夏宁东煤化工基地、陕西榆林煤化工基地为代表，中国已建成一大批世界级的煤化工产业基地，相关项目工程经验丰富。在技术创新方面，国内企业在多个技术领域和产业基础都处于全球领先地位，新疆煤化工建设的产业基础良好。其中，以华东理工大学和航天工程在煤气化领域、西南化工设计院在合成气甲烷化领域、中科合成油在煤制油领域、大连化物所在甲醇制烯烃领域、三维化学及镇海股份在硫磺回收等领域、西南化工设计院在变压吸附领域为典型代表，相关企业在现代煤化工关键技术环节处于领先地位。随着新疆煤化工项目建设的展开，相关工程建设类企业有望率先受益。

➤ **投资建议：**我们认为未来 2-5 年内，新疆煤化工将迎来大建设、大发展机遇期。尤其是参与相关煤制天然气、煤制油、煤制烯烃项目工程建设、关键技术的提供方，有望率先迎来发展机遇期。建议关注相关标的包括：中国化学、东华科技、三维化学、昊华科技、镇海股份、航天工程。

➤ **风险提示：**1) 新疆煤化工项目落地进度不及预期；2) 相关产品产能过剩的风险；3) 国际原油价格波动的风险；4) 煤制油项目或面临消费税征收的风险。

重点公司盈利预测、估值与评级

代码	简称	股价 (元)	EPS (元)			PE (倍)			评级
			2024A	2025E	2026E	2024A	2025E	2026E	
601117.SH	中国化学	7.20	0.91	1.11	1.45	8	6	5	推荐
002140.SZ	东华科技	10.23	0.58	0.72	1.06	18	14	10	推荐
002469.SZ	三维化学	7.80	0.40	0.44	0.63	20	18	12	推荐
600378.SH	昊华科技	27.74	0.85	0.95	1.03	33	29	27	推荐
603637.SH	镇海股份	9.96	0.39	0.51	0.59	25	20	17	推荐
603698.SH	航天工程	17.57	0.46	0.53	0.62	39	33	28	-

资料来源：Wind，民生证券研究院预测；

(注：股价为 2025 年 03 月 10 日收盘价；未覆盖公司数据采用 wind 一致预期)

推荐

维持评级



分析师 刘海荣

执业证书：S0100522050001

邮箱：liuhairong@mszq.com

分析师 费晨洪

执业证书：S0100524080004

邮箱：feichenhong@mszq.com

目录

1 新疆煤化工迎来大发展战略机遇期	3
1.1 资源禀赋得天独厚，在煤炭供给格局中地位显著上升	3
1.2 政策支持力度加码，大发展机遇期悄然而至	4
1.3 基础配套日益完善，制约要素得到有效解决	5
1.4 新疆拟在建现代煤化工项目投资已经超 5000 亿元	7
2 中国煤化工产业和技术实现从跟跑到领跑的跨越	9
3 煤制天然气：产业基础良好，项目经济性可观	15
3.1 国内煤制天然气产业基础良好	15
3.2 新疆煤制气项目经济性可观，接入管网条件成熟	16
3.3 代表项目——新疆庆华煤制天然气项目目前盈利良好	18
4 煤制油：技术国产化水平实现领先	19
4.1 煤制油是油品生产的战略补充	19
4.2 关键核心技术连续取得突破	21
4.3 现有重点项目运行较好	21
5 煤制烯烃：大化所 DMTO 工艺先进性明显	24
6 煤气化的主要配套环节	27
6.1 硫磺回收：处理伴生酸性气体	27
6.2 空分装置：为煤化工提供氧气和氮气	28
6.3 变压吸附：主要项目提供制氢能力	30
7 投资建议	32
7.1 行业投资建议	32
7.2 重点公司	33
8 风险提示	47
插图目录	51
表格目录	52

1 新疆煤化工迎来大发展战略机遇期

1.1 资源禀赋得天独厚，在煤炭供给格局中地位显著上升

根据中国煤炭工业协会发布的《2023 煤炭行业发展年度报告》，2023 年中国原煤产量 47.1 亿吨，创历史新高；煤炭进口量 4.74 亿吨，同比增长 61.8%；出口煤炭 447 万吨，同比增长 11.7%；煤炭净进口 4.7 亿吨，同比增长 62.5%。

“十四五”以来，全国新增煤炭产能 6 亿吨/年左右，2020 至 2023 年期间年均原煤产量增长 4.5%。2023 年原煤产量超亿吨的省份共有 7 个，其中，山西、陕西、内蒙古、新疆四省份原煤产量占全国的 81.3%，比 2020 年增加 7.78 亿吨，提高 3 个百分点。

图1：中国煤炭资源供需现状



资料来源：《2023 年煤炭行业发展年度报告》，兵团企业联合会，民生证券研究院

新疆是我国重要的煤炭资源富集区，煤炭预测资源量 2.19 万亿吨，占全国预测资源总量的近 40%，居全国首位。截至 2021 年，新疆已探明煤炭资源量 4500 亿吨，居全国第二位。新疆还有丰富的煤层气资源，预测资源量约 7.51 万亿立方米。新疆煤炭资源储量丰富、分布相对集中、赋存范围广、煤层厚度大且煤层数目多、埋藏深度浅、煤质优良，其中长焰煤、不粘煤占到 81%左右，气肥煤和焦煤占到 19%左右，另外还有贫煤、瘦煤等。总体来看，新疆煤变异程度较高、发热量高，属于优质动力煤、煤化工用煤、煤制油用煤。

新疆已被确定为五大国家综合能源基地之一，是我国煤炭生产力西移的重要承接区和战略性储备区，在国家能源发展格局中的战略地位和作用日益凸显。“十四五”期间，国家给予新疆新增产能 1.6 亿吨/年煤矿项目建设指标，充分释放新疆煤炭优质产能。随着国内一大批大型企业入驻新疆，积极参与新疆煤炭工业开发建设，新疆的煤炭产能开始逐步释放。尤其是近五年来，新疆原煤产量快速增长。2018 至 2023 年间，新疆原煤产量从 2018 年的 1.90 亿吨增长到 2023 年的 4.59

亿吨，年均增速 19.29%。新疆原煤产量占全国总产量的比例由 2018 年的 5.36% 提高到 2023 年的 9.75%，且未来进一步提升潜力较大。

表1：2015-2023 年新疆及全国煤炭产量

项目	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
新疆原煤产量 (亿吨)	1.46	1.58	1.67	1.90	2.38	2.66	3.20	4.13	4.59
新疆原煤产量增长率	4.50%	1.20%	5.60%	6.40%	14.20%	9.30%	18.30%	28.60%	11.14%
全国原煤产量 (亿吨)	36.85	23.64	34.45	35.46	37.50	38.44	40.71	44.96	47.10
全国原煤产量增长率	3.60%	-9.40%	3.20%	5.20%	4.20%	9.00%	4.70%	10.44%	4.76%
占全国产量比例	3.96%	6.68%	4.85%	5.36%	6.35%	6.92%	7.86%	9.19%	9.75%

资料来源：煤炭视界，中国煤炭工业协会，民生证券研究院

1.2 政策支持力度加码，大发展机遇期悄然而至

近年来国家和自治区层面的多项相关政策陆续出台，新疆被定位为国家大型煤电、煤化工基地，国家赋予新疆打造“三基地一通道”的重要战略定位，即：建设国家大型油气生产加工和储备基地、大型煤炭煤电煤化工基地、大型风电基地、国家能源资源陆上大通道。

表2：“十四五”期间国家及自治区煤化工相关政策

序号	政策名称	主要内容
1	《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》	要做好煤制油气战略基地规划布局和管控，推动现代煤化工产业示范、技术升级及化工新材料等高端产品发展，稳妥推进内蒙古鄂尔多斯、陕西榆林、山西晋北、新疆准东、新疆哈密等煤制油气战略基地建设
2	《“十四五”现代能源体系规划》	推动新疆资源富集区煤炭清洁高效利用，推进新疆准东、新疆哈密等煤制油气战略基地建设
3	《关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见》	推动现代煤化工产业示范区转型升级，稳妥推进煤制油气战略基地建设，构建原料高效利用、资源要素集成、减污降碳协同、技术先进成熟、产品系列高端的产业示范基地
4	《关于推动现代煤化工产业健康发展的通知》	进一步强化煤炭主体能源地位，按照严控增量、强化指导、优化升级、安全绿色的总体要求，加强煤炭清洁高效利用，推动现代煤化工产业高端化、多元化、低碳化发展
5	《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标》	以准东、吐哈、伊犁、库拜为重点推进新疆大型煤炭基地建设，实施“疆电外送”“疆煤外运”、现代煤化工等重大工程。依托准东、哈密等大型煤炭基地一体化建设，稳妥推进煤制油气战略基地建设。有序发展现代煤化工产业
6	《新疆维吾尔自治区工业领域碳达峰实施方案》	加快发展煤炭煤电煤化工产业集群，大力发展现代煤化工，加快建设准东、哈密国家煤制油战略基地

资料来源：《“十四五”新疆现代煤化工产业发展现状及政策研究》陈阳、民生证券研究院

2022 年 1 月，国家发改委《“十四五”现代能源体系规划》，推动新疆资源富集区煤炭清洁高效利用，推进新疆准东、新疆哈密等煤制油气战略基地建设。“建设新疆为煤炭供应保障基地”。根据 2022 年发布的《加快新疆大型煤炭供应保障基地建设服务国家能源安全的实施方案》，到 2025 年全区煤炭产能达到 4.6 亿吨/年以上，煤炭产量达到 4 亿吨以上。2024 年 7 月 29 日，中央企业产业兴疆推进会在喀什举行，会议指出，坚持以项目建设为抓手，重点围绕新疆建设全国能源资源战略保障基地深化投资合作，加快建设现代化产业体系。推进会期间，25 家中

央企业与新疆签约项目 183 个，预计 2028 年底前完成投资 9395.71 亿元。2021 年以来至 2023 年底，中央企业开展产业援疆，累计在新疆投资项目 5.2 万个，完成投资 5538 亿元。

1.3 基础配套日益完善，制约要素得到有效解决

目前新疆煤炭以疆内自用为主，增量煤炭资源有望就地消化。2023 年新疆煤炭消费量 3.32 亿吨，新疆煤炭产量的 75% 在疆内使用。从行业来看，煤炭消费主要集中在煤电和煤化工领域，约占煤炭消费量的 70%。2023 年新疆火力发电量约 3700 亿千瓦时。煤化工方面，煤化工是自治区的重点发展产业，新疆作为四大现代化煤化工基地之一，煤化工用煤需求也在逐年增加，以煤为基，新疆不断延长产业链条，建设煤炭煤电煤化工基地。经过几年的发展，新疆现代煤化工产业已度过起步阶段，取得突破性进展。自治区推进新型工业化建设“八大产业集群”，包括打造煤制油气、煤制烯烃、煤基新材料等产业链。

新疆四大煤炭资源基地已成型。新疆煤炭资源呈现出“北多南少”的格局，根据国家能源战略部署和自治区经济社会发展需要，将新疆煤炭基地划分为吐哈、准东、伊犁、库拜四大生产基地，囊括 36 个矿区。其中，新疆外运煤炭主要集中在吐哈基地（哈密地区），大部分供应甘肃省河西走廊一带。

表3：新疆煤炭资源分布及开发定位

基地名称	预测储量	开发定位	开发概况
吐哈基地	5078 亿吨	煤炭（西煤东运）、煤电	主要以疆煤外运和疆电外送为主，包括大南湖、淖毛湖、黑山、克布尔碱、三道岭、巴里坤、沙尔湖、三塘湖、艾丁湖等 9 个矿区。
准东基地	3900 亿吨	煤电、煤化工	主要以开发煤电、煤化工等示范性项目为主，合理优化布局大型工业园区，同时参与疆煤外运和疆电外送项目，主要包括五彩湾、大井、西黑山、硫磺沟、昌吉白杨河、塔城白杨河、和什托洛盖、阜康、艾维尔沟、四棵树、沙湾、玛纳斯塔西河、将军庙、老君庙、喀木斯特、乌鲁木齐、水溪沟等 17 个矿区。
伊犁基地	3009 亿吨	煤电、煤化工	主要以开发煤化工示范项目、煤电为主，实施煤炭就地转化，主要包括伊宁、尼勒克、昭苏 3 个矿区，重点开发伊宁矿区。
库拜基地	1370 亿吨	煤炭（南疆）、煤电、煤焦化	主要包括俄霍布拉克、阿艾、拜城、塔什店、布雅、阳霞、喀拉吐孜等 7 个矿区。主要以满足当地发电、城市供热、工业生产用煤和居民生活用煤为主。

资料来源：煤炭视界，民生证券研究院

新疆准东经济开发区。2017 年，国家发展改革委、工信部明确现代煤化工产业创新发展布局，确定新疆准东、宁夏宁东、陕西榆林、内蒙古鄂尔多斯 4 个国家现代煤化工产业示范区。准东经济开发区有我国最大的整装煤田，预测储量约 3900 亿吨，是新疆五大煤田之一，国家确定的第十四个大型煤炭基地的重要组成部分。截至 2024 年 1 月，准东经济开发区已核准煤矿 16 处，核准产能 2.08 亿吨，露天煤矿智能化水平全国领先；已核准煤电装机规模 2857 万千瓦时，占新疆总装机规模的三分之一。作为国家煤制油气战略基地，**准东经济开发区从 2013 年开始谋划布局煤制气产业，规划产能 300 亿立方米。**近年来，天池能源、河南能

源、其亚集团、国家能源集团、山东能源等 10 余家央企、国企及民营企业已与准东开发区对接开展前期工作，布局煤制气项目。到 2024 年末，计划煤炭产量 2 亿吨以上，煤电装机规模达 2500 万千瓦、发电量达 1300 亿千瓦时。

哈密煤炭基地。哈密市煤炭预测资源量 5708 亿吨，占全国预测资源量的 12.5%，居全疆第一位。特别是三塘湖、淖毛湖矿区的煤炭，具有“三低三高”特点（低灰、低硫、低磷、高热值、高含油率、高挥发分），富油煤资源量占比超过 90%，含油率达 10% 以上，最高达 16.3%，是世界罕见的富油煤资源，其品质远优于直接液化煤的国家标准，是煤制油气、发展煤化工的理想原料。“十四五”期间，哈密立足能源资源优势，按照“横向分质利用、纵向梯级转化、跨领域产业融合、弹性化发展方案”发展思路，以国家煤制油气战略基地、哈密现代能源与化工产业示范区重大煤化工项目为抓手，以哈密现代能源与化工产业示范区为平台，建设千亿级煤化工产业集群。

伊犁哈萨克自治州。伊犁州煤炭资源富集、水资源充足，具有“西气东输”管线的便利条件。伊犁河谷现有 3 家煤化工企业，主要以煤制气、煤制油为主。其中，新疆庆华能源有限公司是全疆两个煤制气示范项目中的代表（全国建成投产仅 4 个项目）。2023 年河谷生产煤制天然气 35.23 亿立方米，产量占全国的 55.7%。

水资源瓶颈有望缓解。新疆水资源丰富的地区主要为伊犁州、巴音郭楞蒙古自治州、阿勒泰地区以及和田地区，现代煤化工项目主要布局在煤炭资源丰富的准东、哈密和伊犁地区，存在一定程度的煤水资源逆向分布问题。昌吉州可利用水资源总量约 25.2 亿 m³，全疆排名倒数第三，哈密市水资源总量约为 12.6 亿 m³，水资源极度匮乏。伊犁州水资源总量约为 285.6 亿 m³，占全疆水资源总量的 35% 左右。现代煤化工是用水大户，煤制油、煤制天然气、煤制烯烃、煤制乙二醇单位产品耗水量分别为 6.5t/t、6.3t/km³、16.8t/t、16.1t/t，根据新疆现代煤化工项目布局规划初步估算，准东、哈密、伊犁建设现代煤化工项目耗水量分别为 1.02 亿 t、1.45 亿 t、0.66 亿 t，分别占当地可用水资源总量的 4.04%、11.51%、0.23%，准东和哈密两地区用水有一定压力。

乌准产业园的供水水源为调水水源，主要依靠 YEJW 供水工程及其配套“500”的东延供水工程（东延供水工程）供应。东延供水工程为“YEJW”调水一期工程的配套工程，是解决准东开发区生产、生活用水的远距离输水工程，采用冬季“500”水库供水，夏季 10# 闸供水方案。方案分两步实施（以下简称“近期一步”和“近期二步”），目前东延供水工程近期一步和近期二步一期工程已建成，供水能力达 1.0 亿 m³/d，其中向五彩湾片区北部实际供水量供水 0.23 亿 m³/年。

表4：已建东延供水工程输水及调蓄设施

序号	项目	建设规模 (万 m ³)	项目	建设长度 (km)	设计流量 (m ³ /s)
1	10# 闸事故调节水池	300	10# 闸事故备用水池—五彩湾冬季调蓄水池输水管线	79.5	-
2	五彩湾冬季调蓄水池	5000	五彩湾冬季调蓄水池-五彩湾事故备用水	0.81	1.31

池输水管线					
3	五彩湾事故备用水池	180	五彩湾冬季调蓄水池—将军庙事故备用水池输水管线	67.5	3.5
4	将军庙事故备用水池	110	将军庙事故备用水池-老君庙事故备用水池输水管线	67.9	2.18
5	老君庙事故备用水池	190	/	/	/

资料来源:《乌鲁木齐准东产业园区产业发展总体规划》环境影响报告书,民生证券研究院

1.4 新疆拟在建现代煤化工项目投资已经超 5000 亿元

根据《“十四五”新疆现代煤化工产业发展现状及政策研究》及我们不完全统计,新疆地区在建和拟建煤化工项目以煤制油、煤制天然气、煤制烯烃类项目为主。其中煤制油项目主要为国家能源哈密 400 万吨/年项目和伊泰伊犁能源 100 万吨/年项目;新疆地区现有庆华伊犁 13.75 亿方/年煤制天然气项目和浙能新天伊犁 20 亿方煤制天然气项目已投入运行多年,目前已有国能准东 20 亿方/年、新业准东 20 亿方/年、天池准东 20 亿方/年项目获得批复,另有多个煤制天然气项目处于规划可研阶段;煤制烯烃方面,新疆地区现有国能 68 万吨/年项目在运营,目前有包括山能集团、东方塑胶、伊泰集团、中泰、宝丰等多家企均有项目处于前期报批阶段。目前新疆地区拟在建煤制油项目规模达 500 万吨,规划投资 1083 亿元;拟在建煤制天然气项目规模达 300 亿方/年,规划投资 2234 亿元;拟在建煤制烯烃项目 870 万吨,规划投资 2017 亿元。“十四五”收官期间及“十五五”期间,随着产业政策的进一步落实,相关投资规模有望进一步扩大。

表5: 新疆现有及拟在建煤化工项目

类别	项目名称	产能规模	地点	投产时间	投资规模(亿元)	备注
煤制油	国家能源集团哈密能源集创新基地项目	400 万 t/a	巴里坤	在建	900	
煤制油	伊泰伊犁能源有限公司 100 万 t/a 煤制油示范项目	100 万 t/a	伊犁	推进	183	
煤制天然气	新疆庆华伊犁煤制天然气示范项目一期	13.75 亿 m ³ /a	伊犁	2013 年	-	
煤制天然气	浙能新天伊犁煤制天然气示范项目	20 亿 m ³ /a	伊犁	2014 年	-	
煤制天然气	国家能源集团准东 20 亿 m ³ /a 煤制天然气项目	20 亿 m ³ /a	准东	已批复	171	
煤制天然气	新业煤化工煤制天然气项目	20 亿 m ³ /a	准东	已批复	155	
煤制天然气	新疆天池准东 20 亿 m ³ /a 煤制天然气项目	20 亿 m ³ /a	准东	已批复	230	规划 40
煤制天然气	中煤集团条湖 40 亿 m ³ /a 煤制天然气项目	40 亿 m ³ /a	巴里坤	推进	320	
煤制天然气	新疆其亚 60 亿 m ³ /a 煤制天然气项目一期	20 亿 m ³ /a	准东	推进	359	20+40
煤制天然气	新疆能源集团 40 亿 m ³ /a 煤制天然气项目	40 亿 m ³ /a	巴里坤	推进	305	
煤制天然气	河南能源集团 40 亿 m ³ /a 煤制天然气项目	40 亿 m ³ /a	准东	推进	200	
煤制天然气	新疆庆华 55 亿 m ³ /a 煤制天然气项目二期	40 亿 m ³ /a	伊犁	推进	194	
煤制天然气	新疆中新建煤炭产业公司煤基化工耦合绿氢清洁能源示范工程	40 亿 m ³ /a	淖毛湖	推进	300	制气+烯烃
煤制天然气	伊泰伊犁煤制天然气耦合加氢化项目	20 亿 m ³ /a	伊犁	规划	-	
煤制烯烃	国能新疆化工煤基新材料项目	68 万 t/a	乌鲁木齐	2016 年	-	
煤制烯烃	新疆山能化工有准东五彩湾 80 万 t/a 煤制烯烃项目	80 万 t/a	准东	在建	198	

煤制烯烃	新疆东明塑胶有限公司 80 万 t/a 煤制烯烃项目	80 万 t/a	准东	在建	190	
煤制烯烃	新疆中泰新材料 70 万 t/a 煤制烯烃项目	70 万 t/a	吐鲁番	规划	227	
煤制烯烃	伊吾疆纳新能源有限公司 70 万 t/a 煤制烯烃项目	70 万 t/a	哈密	规划	429	
煤制烯烃	新疆中新建煤炭产业公司煤基化工耦合绿氢清洁能源示范工程	150 万 t/a	哈密	规划	300	制气+烯烃
煤制烯烃	新疆宝丰煤炭清洁高效转化耦合绿氢制低碳化学品和新材料示范项目	420 万 t/a	准东	规划	673	
煤制乙二醇	新疆天业 5 万 t/a 电石尾气制乙二醇	5 万 t/a	石河子	2013 年	370	
煤制乙二醇	新疆天业二期 20 万 t/a 煤制乙二醇	20 万 t/a	石河子	2020 年	-	
煤制乙二醇	新疆天业汇合新材料一期 60 万 t/a 煤制乙二醇项目	60 万 t/a	石河子	2020 年	-	
煤制乙二醇	哈密广汇 40 万 t/a 荒煤气制乙二醇项目	40 万 t/a	淖毛湖	2022 年	-	
煤制乙二醇	新疆中昆新材料 2×60 万 t/a 天然气制乙二醇项目	60 万 t/a	库尔勒	2023 年	-	
煤制乙醇	新业煤化工(鄯善)120 万吨/年煤制乙醇多联产项目	120 万 t/a	准东	规划	176	

资料来源:《“十四五”新疆现代煤化工产业发展现状及政策研究》陈阳、能化动态等,民生证券研究院整理

表6: 新疆拟在建现代煤化工项目统计

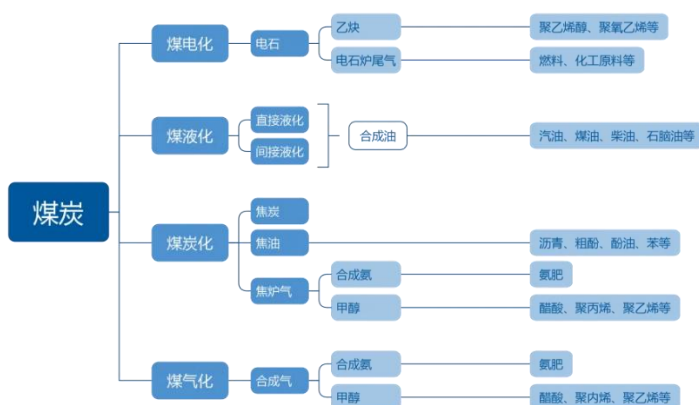
序号	项目类型	现有项目	规划+在建项目	单位	投资总额
1	煤制油	0	500	万 t/a	1083 亿元
2	煤制天然气	33.75	300	亿 m ³ /a	2234 亿元
3	煤制烯烃	68	870	万 t/a	2017 亿元
4	煤制乙二醇	185	0	万 t/a	0 亿元
5	煤制乙醇	-	120	万 t/a	176 亿元
	合计				5510 亿元

资料来源:《“十四五”新疆现代煤化工产业发展现状及政策研究》陈阳、民生证券研究院

2 中国煤化工产业和技术实现从跟跑到领跑的跨越

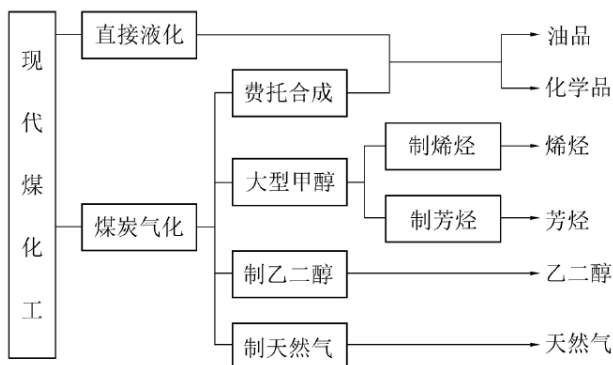
中国在煤化工产业持续突破，为新疆煤化工产业大发展奠定技术基础。煤化工是指以煤为原料生产各种能源或化工产品的工艺过程，一般包括煤炭转化和后续加工两个环节。煤炭转化是指煤炭经过化学反应过程得到气态、液态或固态产物的过程，主要有煤炭气化、煤炭直接液化、煤炭高温炼焦、煤炭中低温热解等工艺过程。后续加工主要包括以煤气中的 H₂、CO 等气体组分为原料的化工合成和对煤炭转化液态产物进行加氢提质与改性等深加工的过程。传统煤化工典型代表有煤炭炼焦、煤制合成氨、煤制甲醇、煤制电石 - 乙炔 - 聚氯乙烯等。现代煤化工相对于传统煤化工，产品种类逐渐增多，生产规模日益扩大，更体现在新工艺、新装备、新材料的不断涌现和工艺过程控制水平的大幅提升以及安全手段和环保措施日臻完善等。现代煤化工的典型代表有煤直接液化、煤气化、合成气费托合成(煤间接液化)、大型煤制甲醇、甲醇制烯烃、甲醇制芳烃、煤制乙二醇、煤制天然气等。

图2：煤炭产业化利用



资料来源：兵团企业联合会，民生证券研究院

图3：现代煤化工典型技术路线及其主要产品类型



资料来源：《中国现代煤化工近 25 年发展回顾·反思·展望》徐振刚，民生证券研究院

近年来，中国现代煤化工科技创新取得了一系列重大突破，技术水平和产业化

规模均已位居世界前列，有些已达到国际领先。先后突破了大型先进煤气化、煤直接液化、煤间接液化(合成气费托合成)、煤制烯烃(甲醇制烯烃)、煤制乙二醇、煤制芳烃等一批煤转化与后续加工的核心技术难题，并取得了自主知识产权。

我国新型煤化工产业处于探索绿色低碳的发展路径的关键时期。新型煤化工一般在生产过程中，采用先进的清洁生产技术和设备，减少废弃物和污染物的排放，实现可持续发展。我国对新型煤化工产业的发展给予了大力支持，通过政策引导、财政补贴等方式，鼓励企业加大对新型煤化工产业的投资力度。“十四五”以来，我国煤炭行业资源综合利用水平和效率不断提升，煤炭清洁高效利用有序推进。截至2023年底，我国煤制油、煤制气、煤(甲醇)制烯烃、煤制乙二醇产能分别达到931万吨/年、74.55亿立方米/年、1872万吨/年、1143万吨/年，产量分别为724万吨/年、63.35亿立方米/年、1725万吨/年、547万吨/年。根据《煤炭工业“十四五”现代煤化工发展指导意见》规划，到“十四五”末，我国计划建成煤制油产能1200万吨，煤制气产能150亿立方米，煤制烯烃产能1500万吨，煤制乙二醇产能800万吨，完成百万吨级煤制芳烃、煤制乙醇、百万吨级煤焦油深加工、千万吨级低阶煤分质分级利用示范，建成3000万吨长焰煤热解分质分级清洁利用产能规模，转化煤量达到1.6亿吨标煤左右。从相关数据来看，煤制油和煤制气发展进度与“十四五”规划还有一定差距，但总体来看中国的煤化工产业在全球范围内处于较为领先地位。

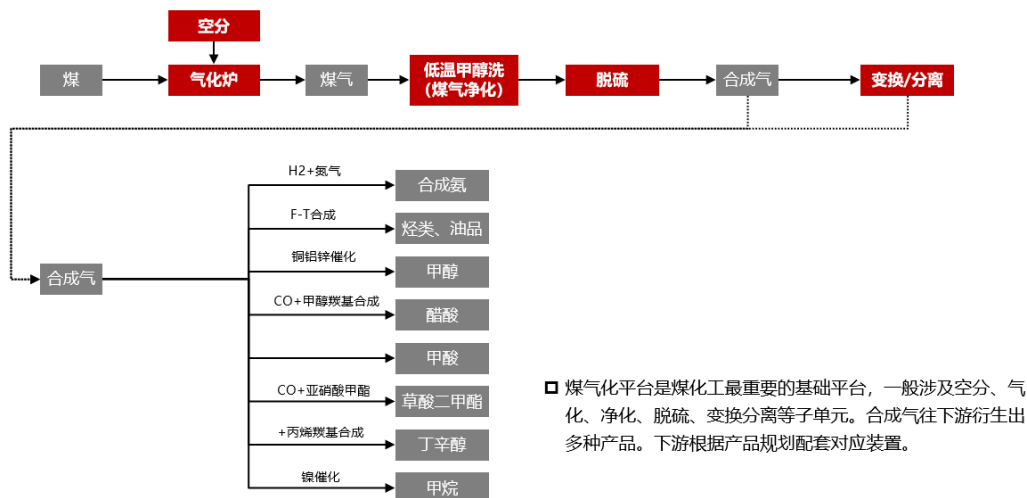
表7：2023年中国煤炭资源综合利用（煤化工）现状

项目类别	2023 产能	2023 产量	《“十四五” 指导意见》规划产能
煤制油	931 万吨/年	724 万吨/年	1200 万吨/年
煤制气	74.55 亿立方米/年	63.35 亿立方米/年	150 亿立方米/年
煤(甲醇)制烯烃	1872 万吨/年	1725 万吨/年	1500 万吨/年
煤制乙二醇	1143 万吨/年	547 万吨/年	800 万吨/年

资料来源：《2023 煤炭行业发展年度报告》、《煤炭工业“十四五”现代煤化工发展指导意见》、兵团企业联合会、民生证券研究院；

煤气化在现代煤化工项目中居于基础地位。大部部分现代煤化工项目均需要先先将煤炭气转化为合成气，再将合成气进一步用于生产终端产品。在生产合成气过程中一般需配套建设的工序/工程单元包括原料煤破碎/筛分(或制成水煤浆)工序、空分装置，净化装置、硫回收、氨酚回收等装置。原料煤进入煤气化单元生产粗煤气、粗煤气经变换冷却后送入低温甲醇洗(净化)单元，用甲醇将气体中大部分有害组分脱出，脱出的含硫酸性气体送硫回收装置制备硫磺，低位甲醇洗出口净化合成气进一步用于生产终端产品。在煤化工项目中，大体上可以将涉及到的单元划分为两大类，一类是与煤气化相配套的上游基础设施，一类是根据从气化到终端产品的合成单元。

图4：现代煤化工煤气化典型流程



资料来源：庆华煤制天然气项目环评、《中国现代煤化工近 25 年发展回顾·反思·展望》徐振刚等，民生证券研究院整理

表8：2023 年中国煤炭资源综合利用（煤化工）现状

单元工序属性	单元工序	煤化工项目类别					
		煤制油	煤制气	煤制烯烃	煤制乙二醇	煤制芳	煤制乙醇
煤化工基础设施类	煤棚/备煤	√	√	√	√	√	√
	磨煤/制浆	√	√	√	√	√	√
	空分单元	√	√	√	√	√	√
	造气单元	√	√	√	√	√	√
	净化单元	√	√	√	√	√	√
	变换分离	√	√	√	√	√	√
	硫回收	√	√	√	√	√	√
	酚回收	√	√	√	√	√	√
	氨回收	√	√	√	√	√	√
煤化工终端产品类	甲烷化 SNG		√				
	F-T 合成制油	√					
	煤直液化制油	√					
	乙二醇				√		
	合成氨						
	煤制甲醇			√			
	甲醇制烯烃			√			
	聚烯烃						
甲醇制芳烃						√	
其他	园区公用工程	√	√	√	√	√	√
	IGCC 发电	可选	可选	可选	可选	可选	可选
	CCUS	可选	可选	可选	可选	可选	可选

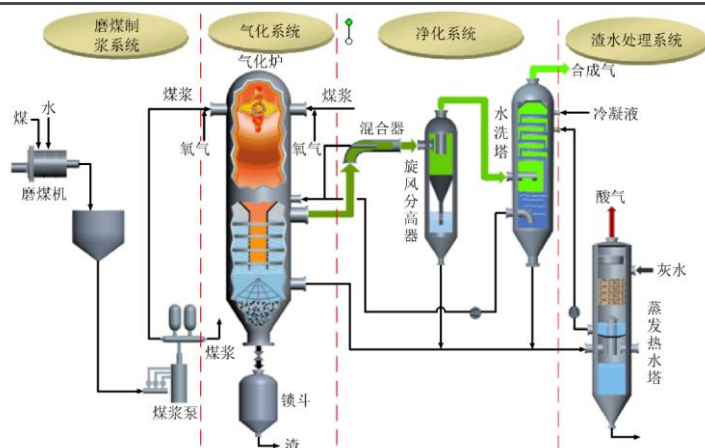
资料来源：《中国现代煤化工近 25 年发展回顾·反思·展望》徐振刚、庆华煤制天然气项目环评报告等、民生证券研究院整理

煤气化是煤化工产业的最重要的核心技术之一。煤气化是煤在一定温度和压力条件下与气化剂反应，转化为气态产物的工艺过程。煤气化技术是现代煤化工的龙头技术，无论是以生产油品为主的煤液化，还是以生产化工产品为主的其他煤化工，选择合适的煤气化技术都是决定项目全流程生产装置连续稳定运行和煤化工生产企业经济效益的关键。

煤气化反应需要在高温和高压条件下进行，气体产物易燃、易爆，同时还存在着磨蚀性物料和腐蚀性介质，因而不仅对大型煤气化炉的材质提出了很高的要求，而且需要在反应器结构形式上有特殊考虑，因此对气化炉的设计和制造就提出了更高的要求。加压气流床煤气化技术，是指磨到一定细度的干燥粉(或制成水煤浆)被气化剂气流携带进入气化炉，并在高温、高压条件下瞬间转化为粗煤气的工艺过程。加压气流床煤气化炉内的气化温度一般高达 1300~1700℃，气化压力高达 4.0~8.7MPa。因此，对气化炉的结构设计、炉体用材及设备制造均有非常高而特殊的要求。其中最关键的是让炉体外壳在较低温度下承受高压，同时靠炉内特殊构件在较低压差下承受高温。

国产化气化炉呈现多点开花局面。随着大型气流床加压煤气化新技术的创新研发，先后成功开发了一批具有自主知识产权的大型加压煤气化炉。目前，国内已形成具有自主知识产权的大型加压煤气化新技术主要有：多喷嘴对置式水煤浆气流床加压气化技术、航天干燥粉气流床加压气化技术（航天炉）、水煤浆水冷壁废锅流程气流床加压气化技术（晋华炉）、“神宁炉”干燥粉气流床加压气化技术、“东方炉”干燥粉气流床加压气化技术等。目前，应用最多的是前两种煤气化技术。

图5：多喷嘴对置式水煤浆气流床加压气化技术工艺流程

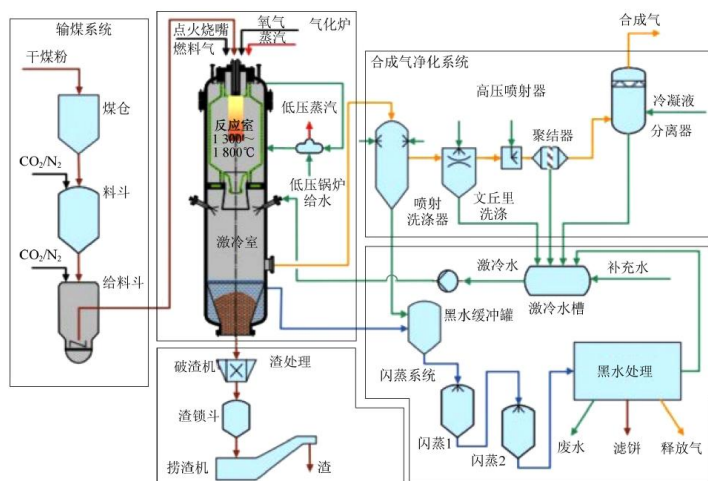


资料来源：《中国现代煤化工近 25 年发展回顾·反思·展望》徐振刚，民生证券研究院

多喷嘴对置式水煤浆气流床加压气化技术，由华东理工大学与山能能源集团（原兖矿集团）、中国化学天辰工程公司等单位联合开发。气化炉喷嘴位于炉体上部，四嘴两两对喷，气流携带水煤浆下行，炉内衬有特制耐火砖，粗煤气在下部用水激冷后进入后面的文丘里洗涤器和洗气塔冷却和除尘。该技术的单台气化炉日投煤量最大已达 4000 吨。**航天干燥粉气流床加压气化技术**，由航天长征化学工程

股份有限公司开发成功。气化炉喷嘴位于炉体顶部，气流携带干煤粉下行，炉内设置有盘管结构的水冷壁，粗煤气在下部用水激冷后进入后面的文丘里洗涤器和洗气塔冷却和除尘。该技术的单台气化炉日投煤量最大达 3000 吨。

图6：航天干煤粉气流床加压气化技术工艺流程



资料来源：《中国现代煤化工近 25 年发展回顾·反思·展望》徐振刚，民生证券研究院

图7：多喷嘴水煤浆气流床加压气化炉



资料来源：《中国现代煤化工近 25 年发展回顾·反思·展望》徐振刚，民生证券研究院

图8：航天干煤粉气流床加压气化炉



资料来源：《中国现代煤化工近 25 年发展回顾·反思·展望》徐振刚，民生证券研究院

华东理工与山东能源集团有限公司（原兖矿集团）合作开发的多喷嘴对置式煤气化技术已推广应用国内外 72 个项目 209 台气化炉，已运行 52 个项目 136 台气化炉。其中，单炉日处理煤 4000 吨级超大型水煤浆气化技术是目前国际最大单炉规模的气化技术。首台套日处理煤 2000 吨级废锅-激冷型水煤浆气化装置已实现长周期稳定运行，提升了煤气化装置的能源利用效率，该技术于 2024 年 7 月 20 日通过了中国石油和化学工业联合会组织的科技成果鉴定。此外，在粉煤气化技术方面，华东理工开发了，单炉日处理煤 3000 吨级多喷嘴对置式粉煤气化装置于今年 7 月顺利投产，实现了高灰熔点、高灰分等劣质煤的清洁高效低碳气化。

表9：华东理工“多喷嘴炉”2021-2024年保有量情况

截至日期	应用量		运行量		2021-2024年新增运行气化炉数量(台)
	项目数	气化炉数(台)	项目数	气化炉数(台)	
2024年10月	72	209	52	136	
2022年9月	70	200	-	106	32
2021年9月	67	197	40	104	

资料来源：华东理工大学、煤洁净技术研究所、民生证券研究院；

在2021年9月至2024年10月的3年时间内，华东理工四喷嘴气化炉运行量从104台增加到136台，增加了32台。航天粉煤加压气化技术具有操作安全性强、生产稳定性好、煤种适应性广、运行指标优、综合利用佳的特点。航天炉使用量从2020年12月到2023年12月3年时间内从70台增加到96台，增加了26台。从近3年的炉子运行量和新增销量情况来看，多喷嘴炉的市场份额仍比航天炉具有一定的优势。

表10：航天工程“航天炉”2020-2023年保有量情况

截至日期	应用量		运行量		2021-2024年新增运行气化炉数量(台)
	项目数	气化炉数(台)	项目数	气化炉数(台)	
2023年12月	-	-	46	96	
2022年9月	-	-	-	70	26

资料来源：航天工程年报、民生证券研究院；

图9：航天干煤粉气流床销量数据


资料来源：航天工程年报，民生证券研究院

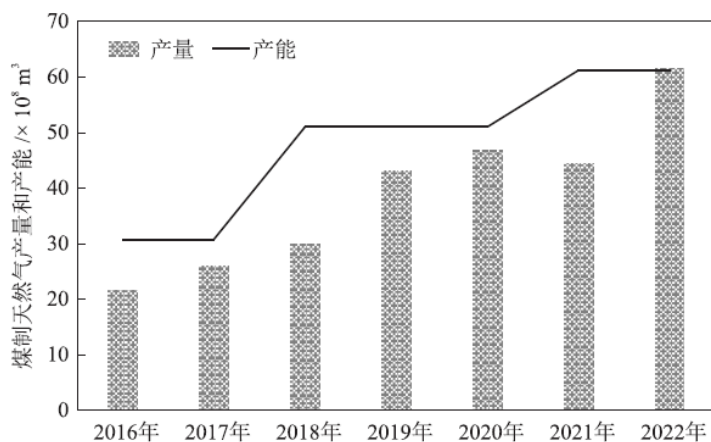
3 煤制天然气：产业基础良好，项目经济性可观

3.1 国内煤制天然气产业基础良好

基于我国煤炭资源丰富的禀赋条件，发展煤制天然气产业有利于提升天然气自主供应能力，缓解国内天然气供求矛盾，还可以作为城市燃气的重要调峰方式之一。通过煤制天然气，可利用劣质煤经过气化-净化-甲烷化得到清洁能源天然气，与劣质煤燃料相比，煤制天然气的粉尘、SO₂和NO_x排放量显著降低。

我国煤制天然气项目起步于“十一五”时期。到“十二五”时期，国家发改委陆续核准了十余个煤制天然气项目。截至2023年，国内已投产的煤制天然气项目共有4个，分别为内蒙古大唐国际克什克腾煤制天然气有限责任公司13.3亿m³/a煤制天然气项目、内蒙古汇能煤化工有限公司14.2亿m³/a煤制天然气项目、新疆庆华能源集团有限公司13.75m³/a煤制天然气项目，以及伊犁新天煤化工有限责任公司20亿m³/a煤制天然气项目。上述4个已投产运行项目中，除了汇能鄂尔多斯一期项目的产品为LNG，采用槽车运输外，其他3个项目均为气态天然气产品，进入长输管线输送。

图10：2016-2022年我国煤制天然气产能和产量



资料来源：中国煤炭工业协会《煤炭行业年度发展报告》、中国石油和化学工业联合会，民生证券研究院

甲烷化技术是煤制天然气核心工艺，催化剂国产化已成功突破。甲烷化技术是煤制天然气生产的核心技术，国际上已工业化的主要有丹麦托普索公司的TREMPTM工艺、英国戴维公司的CRG工艺和德国鲁奇公司的高温甲烷化工艺，均以多塔串并联循环移出反应热和提高产品气中甲烷的含量。在煤制天然气装置中甲烷化催化剂是核心和重要载体，对提高甲烷转化效率至关重要。但长期以来，煤制天然气催化剂被国外垄断，价格昂贵，且受长距离运输等不确定因素的制约。国内西南化工研究设计院、大唐国际化工技术研究院以及中国科学院大连化学物理研究所等单位在煤制天然气催化剂领域开展深入研究。2022年，西南化工研究设计院与中海石油气电集团与联合研制的甲烷化催化剂在新疆庆华大型煤制天然气项目中首次实现110%满负荷平稳运行，获得的甲烷浓度为61.7%，高于国外

引进技术近 3 个百分点，标志着我国自主研制的大型煤制天然气甲烷化技术取得重大突破，实现了煤制天然气全产业链条关键技术的国产化。

3.2 新疆煤制气项目经济性可观，接入管网条件成熟

天然气管网市场化，煤制天然气可以公平接入国家管网。煤制天然气发展初期，项目面临管输限制，不利于煤制天然气向终端市场供应。2017 年 5 月国务院印发《关于深化石油天然气体制改革的若干意见》，提出要“分步推进国有大型油气企业干线管道独立，实现管输和销售分开”，完善了油气管网公平接入机制，基础设施放开，油气干线管道、各地方管网均向第三方市场主体公平开放。2019 年，国家石油天然气管网集团有限公司成立，上下游市场主体均可申请成为天然气托运商，利用开放的管道设施输送天然气。同时，我国长输管道建设不断加强，实现物理上互联互通，全国管道“一张网”初步建成。管网基础设施联通提高了调气能力和调气效率，为区域乃至全国的气源互补、应急调峰提供管网设施保障。2020 年 12 月，由新疆庆华能源集团有限公司托运的首批煤制天然气，通过国家管网公司的西气东输二、三线管网系统，正式向新疆、山东和河南等地终端用户输送。

根据国家发改委 2023 年 11 月《关于核定跨省天然气管道运输价格的通知》，核定西北价区运价率为 0.1262 元/千立方米·公里（含 9% 增值税），东北价区运价率为 0.1828 元/千立方米·公里，中东部价区运价率为 0.2783 元/千立方米·公里，西南价区运价率为 0.3411 元/千立方米·公里。

煤价是影响煤制天然气项目经济性的关键因素。从产业链看来，煤制天然气包括上游原料煤供应和生产加工、中游储运以及下游分销 3 个主要环节，气源生产成本受到项目投资规模、技术工艺、煤炭价格和天然气价格等影响，终端市场的综合成本还包括储运成本，不同项目因复杂性不同成本也各有差异。煤制天然气经济性还受终端市场天然气价格的影响。我们重点考察天然气的生产成本情况。

煤制天然气项目的经济规模为 40 亿 m³/年，投资额 260~300 亿元，一般都是分期建设，主要包括预干燥、煤气化、空分、合成气净化、甲烷化、硫回收等主体装置以及配套公用工程和辅助生产设施等。煤炭成本是煤制天然气生产成本的主要组成部分，其受煤炭的品质、采矿、运输等多种因素影响，不同地区和煤种的煤炭成本会有所差别；煤制天然气企业一般采用价格低廉的坑口煤作为气化原料。此外，煤制天然气成本还受其他相关原料价格、副产品收入、技术水平、政策环境等多种因素影响。以产能为 40 亿 m³/a 煤制天然气项目为例，需年消耗原料煤 970 万吨，燃料煤 150 万吨，电力 11 亿 kW·h，原水 2200 万吨。（每生产千立方米干天然气需约 2.82 吨原料煤及 0.62 吨燃料煤）

从生产成本看来，以 40 亿 m³/年，总投资约 220 亿元的煤制天然气项目为例，按当前技术水平，如果煤价为 100 元/吨，综合行业内煤制天然气项目的平均

成本水平,在不考虑管输费用和过程中产生的各种税费时,经济规模下煤制天然气项目的生产成本约为 1.07 元/m³。根据 2022 年新疆及内蒙古地区煤炭坑口价格平均值,选取 150 元/t 和 350 元/t 为基准,得到不同煤炭价格下煤制天然气生产成本。若坑口煤炭价格为 150~350 元/t,则煤制天然气成本在 1.32~2.35 元/m³,相较于 2020-2022 年我国进口 LNG 平均价格 (2.75 元/m³),煤制天然气价格具有一定的竞争优势,尤其以新疆煤坑口价格优势显著。

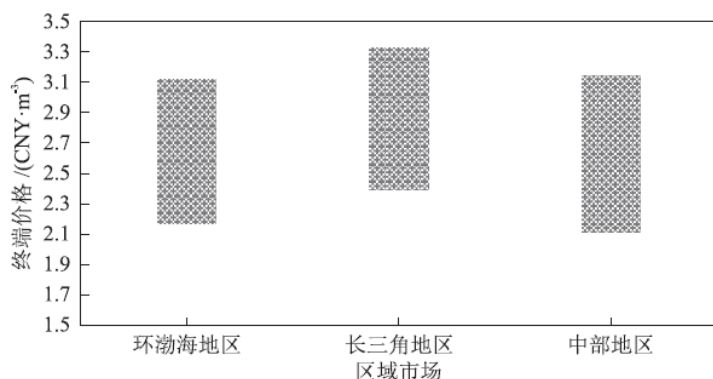
表11: 不同煤炭价格下煤制天然气生产成本

煤炭价格 (元/吨)	煤制天然气生产成本 (元/m ³)
100	1.066
150	1.323
200	1.580
250	1.812
300	2.094
350	2.351
400	2.608
450	2.865
500	3.122

资料来源:《国内煤制天然气产业发展现状与趋势分析》隋朝霞,民生证券研究院;

天然气管网开放后,各种气源可以通过长输管网运输到目标区域,在终端市场的竞争。天然气气源终端价格主要由气源成本和到达终端市场的管输费两部分构成。按照目前煤制天然气运输管线路径,选取环渤海、长三角及中部地区作为目标区域市场,测算煤制天然气达到终端区域市场的价格。其中,煤制天然气生产成本取 1.32~2.35 元/m³,管输费取煤制天然气外输管线+长输管线的价格,且长输管线价格根据国家管网公司公布价区的平均运价率设定(内蒙古克什克腾旗至北京煤制天然气管道运价率为 0.9610 元/(km³·km),国家管网中东部价区平均运价率为 0.3175 元/(km³·km),西北价区平均运价率为 0.1380 元/(km³·km))。煤制天然气到达 3 个区域市场的终端价格差距较小,整体价格差在 0.2~0.3 元/m³,由于管输距离的原因,到达环渤海、中部地区的终端价格较长三角地区具有一定优势。

图11: 煤制天然气到达终端市场价格区间

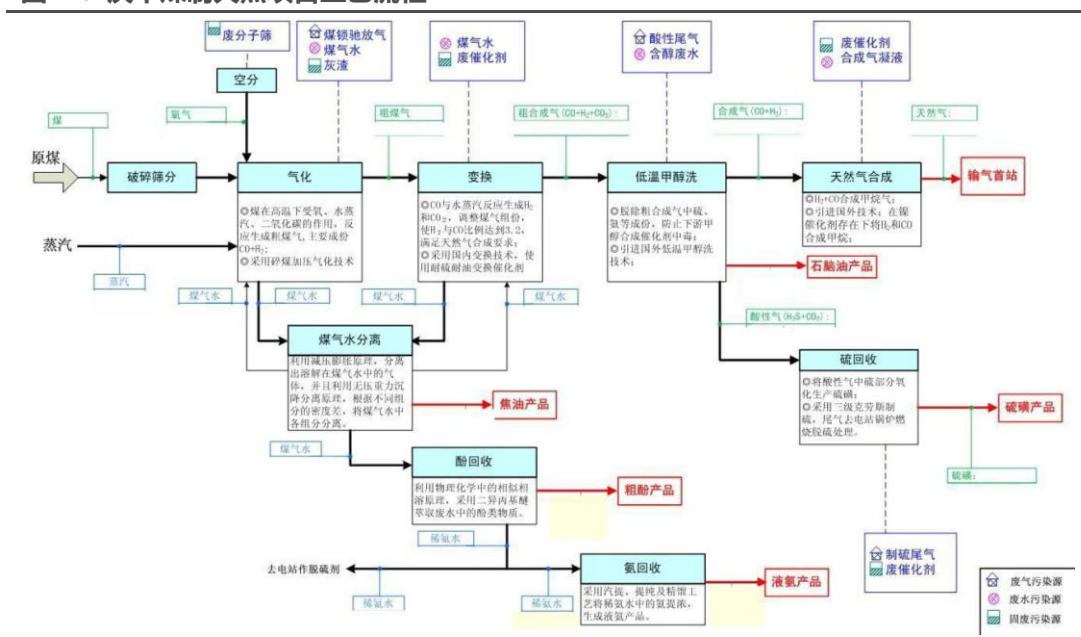


资料来源:《国内煤制天然气产业发展现状与趋势分析》隋朝霞,民生证券研究院

3.3 代表项目——新疆庆华煤制天然气项目目前盈利良好

新疆庆华能源集团有限公司位于新疆伊犁哈萨克自治州伊宁县，是目前长期稳定运行的煤制天然气企业之一。所处的伊犁河谷丰富的煤炭资源和毗邻西气东输管网的有利位置。庆华煤制天然气项目采用碎煤加压气化，耐硫耐油变换，低温甲醇洗，丹麦拓普索甲烷化技术生产 13 亿方天然气。项目主产品为煤制天然气，副产品包括 LNG、多元烃、轻烃、粗酚、液氨、硫铵等。2013 年 12 月 28 日主产品—煤制天然气经霍尔果斯首站输入西气东输管线。自 2013 年底投产至 2024 年底，已累计产气 107 亿立方米，经西气东输管网送达河南、山东等地。该公司煤制天然气二期项目正在筹备中，全部投产后每年产气将达 53.75 亿立方米。国产西南化工设计院甲烷化催化剂实现工业化运行，为我国煤制天然气行业国产催化剂工业化应用起到了典型示范作用。2022 年天然气产量 14.4 亿 Nm³，实现销售收入 47.37 亿元，实现净利润 13.81 亿元。新疆庆华二期工程报批总投资 212.8 亿元，生产规模 40 亿立方米煤制天然气，年消耗煤炭 1371 万吨。二期工程建成后，每年可实现销售收入 102 亿元。

图12：庆华煤制天然气项目工艺流程



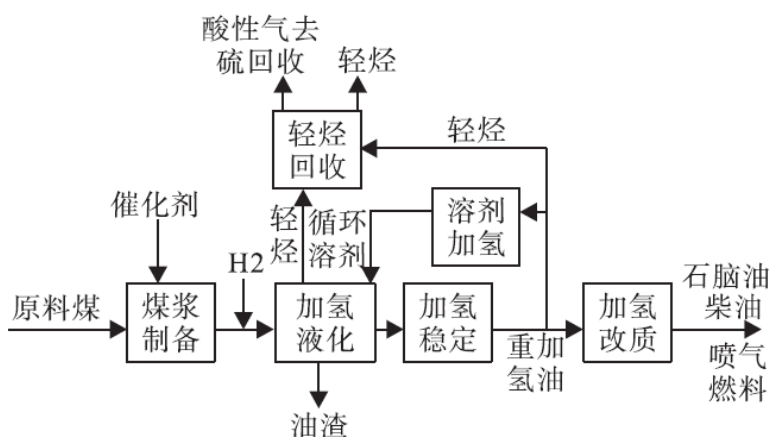
资料来源：庆华煤制天然气项目环评报告，民生证券研究院

4 煤制油：技术国产化水平实现领先

4.1 煤制油是油品生产的战略补充

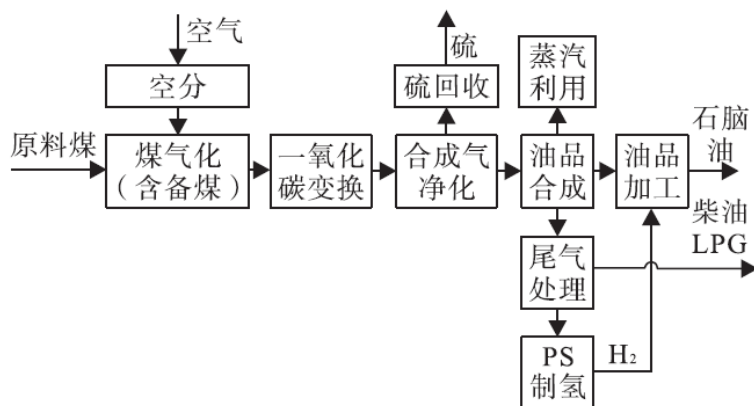
煤制油是以煤炭为原料在高温高压条件下，经过一系列反应生产烃类燃料和石化产品的技术。煤制油起步于二战前后的德国，德国在二战期间建成并投运 50 万吨/年常压费托合成煤制油装置，战后费托合成工业化实践转向南非。经过近百年的技术开发和工业化实践，逐渐形成了低温固定床（铁基/钴基）、高温流化床（熔铁）、低温浆态床（铁基/钴基）和高温浆态床（铁基）等不同工艺路线。南非 Sasol 公司拥有煤制油领域最为系统和成熟的煤炭间接液化技术，主要采用铁基/钴基低温浆态床费托合成技术，在西昆达地区运行着全球最大的 800 万吨/年煤制油装置。壳牌公司采用低温钴基固定床工艺，在马来西亚、卡塔尔运营有相应装置。

图13：煤直接制油工艺流程



资料来源：《国内煤制油市场现状及销售企业应用前景》冯想，民生证券研究院

图14：煤间接制油工艺流程



资料来源：《国内煤制油市场现状及销售企业应用前景》冯想，民生证券研究院

煤制油有直接制油和间接制油两条技术路线。煤制油包含直接液化和间接液

化两种方式。**直接液化**是指煤粉在高温高压条件下通过催化加氢直接液化合成液态烃类燃料的技术，其优点是转化率高、吨油耗煤少；缺点是对所需煤种要求高、反应条件苛刻、生成油品品质较差。**间接液化**是先将煤粉转化成合成气，在一定的温度压力及催化剂的作用下生成油品及石油化工产品的技术，费托合成是核心技术，稳定性好的催化剂是关键。该技术优点是地域适用性广、操作条件温和、对煤种要求较低、生成油品品质较高；缺点是成本较高、转化率较低、吨油耗煤消耗较大。从生产角度来看，直接液化生产 1t 液化油需要消耗约 2.4t 洗精煤，间接液化生产 1t 液化油通常需要消耗 3.3t 洗精煤。

煤制油可以生产石油化工难以生产的特殊油品。受质量指标的影响，煤制油不能直接用于车辆使用。我国的煤制油主要作为成品汽柴油的调合组分使用。煤直接液化和煤间接液化两种合成工艺不同，其煤制油组成与质量性能差异显著。**煤直接液化生产的柴油**具有高密度、高热安定性、高体积热值、高比热容、超低凝点、低硫、低氮、低芳烃特性，在某些重要领域煤制柴油具有巨大应用潜力，可有力保障特种行业用油需求。煤直接液化石脑油中环烷烃组分超过 70%，芳烃潜含量达到 69%，是制备芳烃和环烷基非燃料油产品的优质原料。**煤间接液化柴油**的十六烷值很高（70 以上），超低硫氮、芳烃含量小于 1%，烯烃含量低。煤间接液化石脑油链烷烃含量近 95%，大部分为正构烷烃，超低硫，不含芳烃、金属污染物，烯烃选择性和产率高，是优良的蒸汽裂解原料。针对煤制油产业链而言，煤直接液化加氢改质柴油与煤间接液化费-托合成柴油于密度与馏程等性质有一定的互补性。

表12：煤制油品主要特性

产品	特性	说明
直接液化	密度大	多载油料，续航能力高
	高体积热值	高热值，续航能力高
	高体积比热容	吸热能力强，冷却能力好，有利于高速飞行器散热
	高热安定性	高温下油品质量稳定
间接液化	四低	低硫（小于 1ug/g）、低氮（小于 1ug/g）、低芳烃（小于 2%），低凝点（可达-70℃），高清洁，降低污染物排放
	高十六烷值	十六烷值达 70 以上
	高清洁性	低硫（小于 1ug/g）、低氮（小于 1ug/g）、低芳烃（小于 2%），高清洁，降低污染物排放

资料来源：《国内煤制油市场现状及销售企业应用前景》冯想，民生证券研究院；

煤制油的使用和推广也存在一定的问题。（1）煤制油质量的问题。煤制油品调合后，低温下可能存在分层风险，直接液化柴油十六烷值低，一般需加入十六烷值改进剂改善燃烧性能。十六烷值改进剂不符合中国石化外采油品内控指标技术要求，GB/T11139 和 SH/T0694 不适用于测定煤液化馏分燃料的十六烷指数，十六烷值和十六烷指数的结果差异很大。间接液化柴油润滑性差、运动黏度低等因素影响其使用性能。（2）煤制油消费税的问题。煤间接液化产品属性可油可化，国家

有关政府部门对该产品管理尚未定型，是否定义为消费税应税产品尚不明确。石脑油现采取竞价销售模式，消费税 2105 元/吨。(3) 煤制油社会认可度的问题。煤制油品虽然部分指标优于国标汽柴油环保要求，但受到标准的限制，煤制油品销售只能按照企标或组分油销售给部分中间商。中间商通过油品调合达到成品油国家标准对外销售进入终端市场。总体看来，煤制油品作为国内油品生产的重要补充，可以在一定程度上发挥能源产品兜底保障的作用。

4.2 关键核心技术连续取得突破

近年来，我国煤制油关键技术、核心装备自主化研制均取得重大突破，达到了世界先进水平。相继攻克一大批世界级技术难题，并实现了关键技术装备的国产化，宁煤煤制油项目国产化率已达 98.5%。在气化炉方面，国家能源集团宁夏煤业研制的“神宁炉”荣获第 19 届中国专利金奖，山西阳煤集团有限责任公司联合清华大学研制的“晋华炉”获第 47 届日内瓦国际发明展金奖，中国航天科技集团有限公司研制的“航天炉”创世界气流床气化技术连续运行（A 级）时间新纪录。在空分设备方面，自主研发的大型成套空气分离设备 10 万 m³ 等级空气分离设备，是全球最大的单机容量制氧设备。在煤液化方面，我国自主研发煤炭直接液化、中温/低温浆态床费托合成等关键技术，处于国际领先水平，产出率比行业标杆南非沙索高出 10% 以上；宁煤集团、中科合成油技术股份有限公司共同研发的“400 万吨/年 煤间接液化成套技术”获得 2020 年度国家科学技术进步一等奖，华东理工大学研制的“多喷嘴对置式水煤浆气化技术”分别获得 2007 年度国家科学技术进步二等奖；在关键催化剂方面，我国首创了高活性、高产油能力和高抗磨损及低甲烷选择性的高温浆态床铁基催化剂、预处理和工业生产成套技术。

4.3 现有重点项目运行较好

截至 2022 年底，我国已建成的煤制油项目 10 个，最大单体规模为 400 万吨/年，总产能达 938 万吨/年。已投产煤制油项目，间接液化煤制油产能占有煤制油产能的 90% 以上。“十三五”以来，在内蒙古鄂尔多斯、陕西榆林、宁夏宁东、新疆准东地区布局了四大现代化煤化工示范基地，重点开展煤制油产业示范并取得重要成果。2016 年建成投产全球单体规模最大的国家能源集团宁夏煤业有限责任公司 400 万吨/年煤间接液化装置，2017 年建成投产内蒙古伊泰集团杭锦旗 120 万吨/年煤制精细化学品装置和山西潞安 100 万吨/年煤间接液化装置。

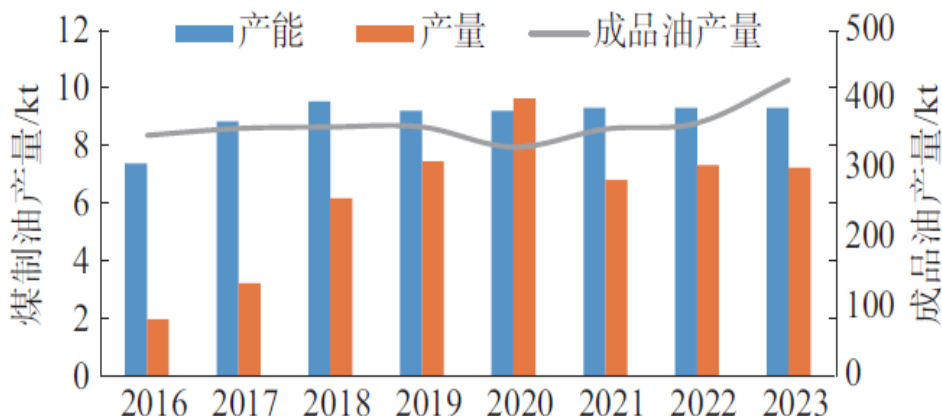
表13：已投产煤制油主要项目统计

项目名称	投产年份	产能 (万吨/年)	核心工艺	生产企业名称
神华鄂尔多斯直接煤制油	2009	108	美国 HTI 煤液化工艺	中国神华能源股份有限公司
伊泰鄂尔多斯间接煤制油	2010	16	中科合成油技术	内蒙古伊泰煤制油有限责任公司

潞安长治间接煤制油	2010	16	中科合成油技术	潞安化工集团有限公司
神华鄂尔多斯间接煤制油	2010	18	中科合成油技术	中国神华能源股份有限公司
兖矿榆林间接煤制油	2015	100	兖矿低温费托合成油技术	陕西未来能源化工有限公司
神华宁煤宁东间接煤制油	2016	400	中科合成油技术	宁夏煤业有限责任公司

资料来源：《国内煤制油市场现状及销售企业应用前景》冯想，民生证券研究院；

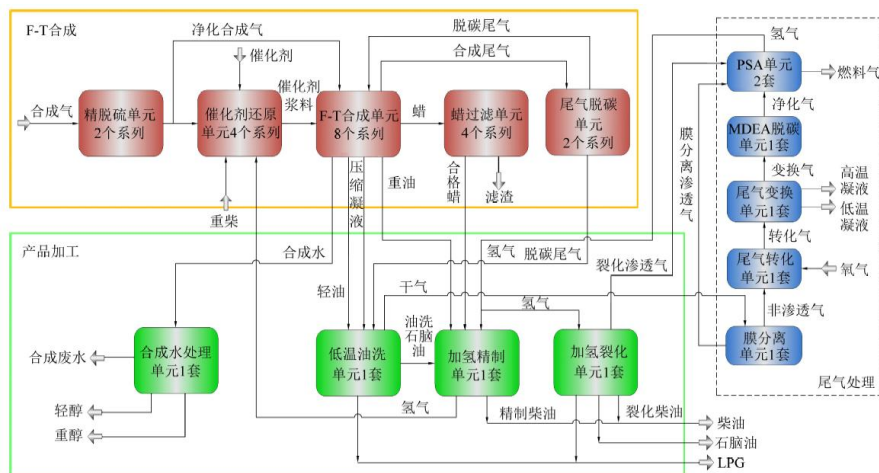
图15：2016—2023 年我国煤制油产能产量与成品油产量统计



资料来源：《基于能源安全协同保障的煤制油产业发展研究》郭威，民生证券研究院

据中国石化联合会煤化工专业委员会统计，2022 年我国煤制油总产量为 732 万吨，同比增长 7.8%，产能利用率 89%，同比提升 6.4%。其中，宁煤煤制油产量为 431 万吨，年净利润 83 亿元，吨油品煤耗 3.4 吨标准煤、水耗 6 吨，优于国家先进值，远低于南非沙索公司 12.8 吨的水平。伊泰杭锦旗煤制油产量为 119 万吨，年净利润 7.5 亿元，吨产品煤耗 3.48 吨标准煤、水耗 5.12 吨，废水实现零排放。山西潞安煤制油产量为 95 万吨，虽接近满负荷运行，但基本处于盈亏平衡状态。2023 年，我国煤制油产能达到 931 万吨/年，产量为 724 万吨，煤制油产业实现稳步增长，逐步成为我国炼油工业的重要补充。

图16：宁东煤间接液化工业化示范项目的费托合成、产品加工工艺流程



资料来源：《中国现代煤化工近 25 年发展回顾·反思·展望》徐振刚，民生证券研究院

表14：不同油价、煤价下煤间接液化产品净利润

油价/ (美元·bbl ⁻¹)	煤价/ (元·t ⁻¹)					
	300	400	500	600	700	800
40	-104	—	—	—	—	—
50	247	-266	—	—	—	—
60	555	199	-354	—	—	—
70	827	485	118	-499	—	—
80	1264	924	583	231	-295	—
90	1703	1362	1022	682	339	-92
100	2141	1801	1461	1121	780	439

资料来源：《基于能源安全协同保障的煤制油产业发展研究》郭威，民生证券研究院；

原油价格对煤制油企业的盈利性有较大影响，60-70 美元煤制油项目可达盈亏平衡。根据自然资源部油气资源战略研究中心测算显示，按当前技术水平条件，煤价 500~600 元/吨、油价 60~70 美元/bbl 的情况下，煤制油项目可达盈亏平衡点。近几年，国际原油价格中高位震荡运行，煤炭现货价格涨幅亦较大。当前，我国石油炼化产能过剩、开工率普遍不高，生产高附加值的化工产品是炼化一体化项目的主流方向。我国已建和在建煤制油项目主要集中在中西部煤炭资源丰富的地区，虽远离产品目标市场，但较低的煤价成本可以支撑项目持续运行。

从具体项目投资来看，在工程费统计中，工艺生产装置费用平均占比达到 59.85%，公用工程费用平均占比为 18.31%，两者占比之和达到 78.16%，接近 80%。在工艺生产装置中，占比最高的是气化装置，其次为油品装置和空分装置。

表15：煤制油项目各类装置投资占工程费的比例一览

装置类别	宁夏项目 (%)	内蒙古项目 (%)	山西项目 (%)	平均值 (%)
工艺生产装置	62.82	56.49	60.24	59.85
公用工程	19.62	17.56	17.76	18.31
储运系统	7.98	9.31	9.29	8.86
辅助设施	3.18	6.88	6.29	5.45
厂外工程	5.65	8.49	3.35	5.83
其他	0.76	1.27	3.08	1.7

资料来源：《煤制油项目工程造价研究》黄盼，民生证券研究院；

表16：煤制油项目工艺生产装置造价组成

工艺生产装置	宁夏项目 (%)	内蒙古项目 (%)	山西项目 (%)	平均投资占比 (%)
空分装置	19.85	18.93	14.71	17.83
气化装置	40.21	33.69	37.47	37.12
净化装置	11.99	16.35	17.04	15.13
油品装置	25.48	28.84	25.42	26.58
其他	2.47	2.19	5.37	3.34

资料来源：《煤制油项目工程造价研究》黄盼，民生证券研究院；

5 煤制烯烃：大化所 DMTO 工艺先进性明显

煤制烯烃技术以煤气化生产合成气制甲醇，以甲醇作原料制乙烯和丙烯。甲醇制烯烃技术是以甲醇为原料在催化剂作用下生产低碳烯烃产品的工艺过程。甲醇制烯烃是甲醇首先脱水为二甲醚（DME），二甲醚再脱水生成低碳烯烃（乙烯、丙烯、丁烯），少量低碳烯烃以缩聚、环化、烷基化、氢转移等反应生成饱和烃、芳烃及高级烯烃等。目前甲醇制烯烃主要有 MTO 技术和 MTP 技术两种。MTO 技术是将甲醇转化为乙烯和丙烯混合物的工艺，除了生成乙烯、丙烯外，还有丁烯等副产物；MTP 技术是将甲醇主要转化成丙烯的工艺，除了生成丙烯外，还有乙烯、液化石油气、石脑油等产物。在 20 世纪 90 年代，美国与挪威的石油公司合作开发出了 MTO 技术，通过甲醇制取丙烯是由鲁奇公司在 2002 年正式提出的，该公司在当年建立起了一套 MTP 装置。在这两种技术中，具备煤炭资源的企业可采用煤为原料经过合成气生产甲醇，然后再用甲醇生产烯烃；不具备煤炭资源的企业（如沿海地区企业），可采用外购甲醇直接生产烯烃。

大连化物所是国内最早开始研究制取烯烃产品煤化工工艺的研究所。代表性的甲醇制烯烃工艺主要包括：由 UOP（美国）和 Hydro（挪威）共同开发的 UOP/Hydro MTO 工艺，德国 Lurgi 公司的 MTP 工艺，中国科学院大连化学物理研究所的 DMTO 工艺，中国石化上海石油化工研究院的 SMTO 工艺，神华集团 SHMTO 工艺，清华大学的循环流化床甲醇制丙烯（FMTP）工艺等。甲醇转化成烯烃产品的核心技术在于催化剂的成分和应用性能。我国大连化物所开始探索新型的小孔分子筛催化剂，而这种新型小孔分子筛催化剂的应用，也是实现甲醇制取乙烯产品技术上的关键突破点。大连化学物理研究所成功开发出甲醇制烯烃（MTO）专用 SAPO-34 催化剂，不仅成功用于世界上首套神华包头煤制 60 万吨/年烯烃工业化示范项目，而且在随后兴建的多个煤制烯烃（DMTO）商业化项目中得到了广泛应用。

除了 Lurgi 公司 MTP 工艺采用固定床反应器、ZSM-5 分子筛催化剂外，其他几种技术均采用流化床反应器、SAPO-34 催化剂。从技术指标看，大连化物所 DMTO-II 技术双烯收率最高（95%），DMTO 技术次之（86%）；甲醇消耗 DMTO-II 技术最低（2.67t/t），中国石化 SMTO 技术次之（2.82t/t）；几种技术的甲醇转化率均超过 99%。综合比较工艺特点与技术指标，目前国内对甲醇制烯烃技术认可度最高的是 DMTO 技术，UOP 技术在附加 OCP 装置才有一定优势，SMTO 技术目前只针对中国石化下属公司，暂未对外技术转让。

表 17：几种典型甲醇制烯烃技术主要指标对比

工艺名称	所属单位	双烯单耗（甲醇）/t·t ⁻¹	双烯收率/%	甲醇转化率/%	反应器类型	催化剂
MTO	UOP/Hydro	3	80	>99	流化床	SAPO-34
DMTO	大连化物所	2.89	86	>99	流化床	SAPO-34
DMTO-II	大连化物所	2.67	95	99.97	流化床	SAPO-34
SMTO	中国石化	2.82	81	99.8	流化床	SAPO-34

SHMTO	神华集团	2.89	81	>99	流化床	SAPO-34
MTP	Lurgi 公司	3.22 ~ 3.52	65 ~ 71	>99	固定床	ZSM-5
FMTF	清华大学	3.36	68	99.5	流化床	SAPO-18/34
MTO	UOP/Hydro	3	80	>99	流化床	SAPO-34

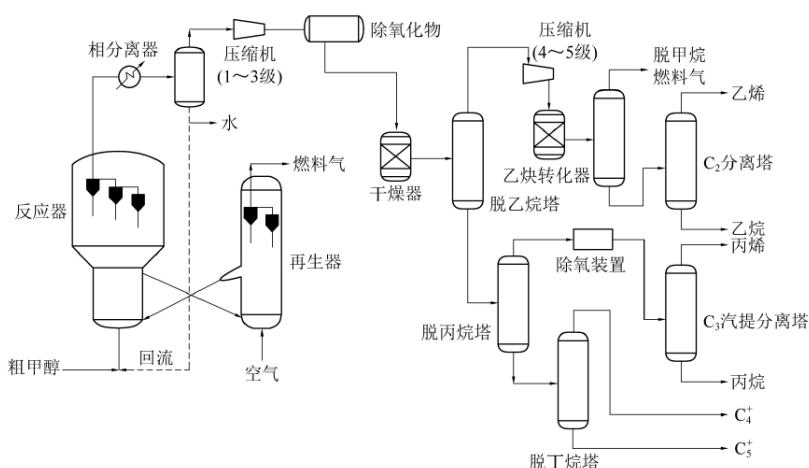
资料来源：《我国煤制烯烃技术发展现状与趋势分析》黄格省，民生证券研究院；

典型甲醇制烯烃装置规模为甲醇进料 360 万吨/年，聚烯烃（聚乙烯+聚丙烯）

120 万吨/年。例如中天合创 360 万吨/年煤制甲醇（包括 2 套 180 万吨/年）、137 万吨/年甲醇制烯烃装置，其聚烯烃装置包括 2 套 35 万吨/年聚丙烯、1 套 30 万吨/年全密度聚乙烯、25 万吨/年管式法高压 LDPE 和 12 万吨/年釜式高压 LDPE 装置。单条生产线规模为甲醇 180 万吨/年、聚烯烃（聚乙烯+聚丙烯）60 万吨/年，例如神华包头煤制甲醇（180 万吨/年）、60 万吨/年甲醇制烯烃装置（包括 1 套 30 万吨/年聚乙烯、1 套 30 万吨/年聚丙烯装置）。一般而言，煤制烯烃装置单条生产线投资约 150 亿元，如果加上乙烯、丙烯聚合单元，全部投资约 210 亿元。

以 60 万吨甲醇制烯烃规模项目为例，项目主要装置包括：3 套 82000Nm³/h 空分装置、53 万 Nm³/h 气化装置、净化装置（含变换，规模与气化配套）、2.4 万 t/a 硫回收装置、183 万 t/a 甲醇合成装置、60 万 t/a 甲醇制烯烃装置、60 万 t/a 烯烃分离装置、12 万 t/a 烯烃转化装置、45 万 t/a 聚丙烯装置、27 万 t/a 低密度聚乙烯等。配套 4 台 480t/h 煤粉锅炉、2 台 60 MW 抽汽凝汽式发电机组、2 台 20MW 余热发电机组。

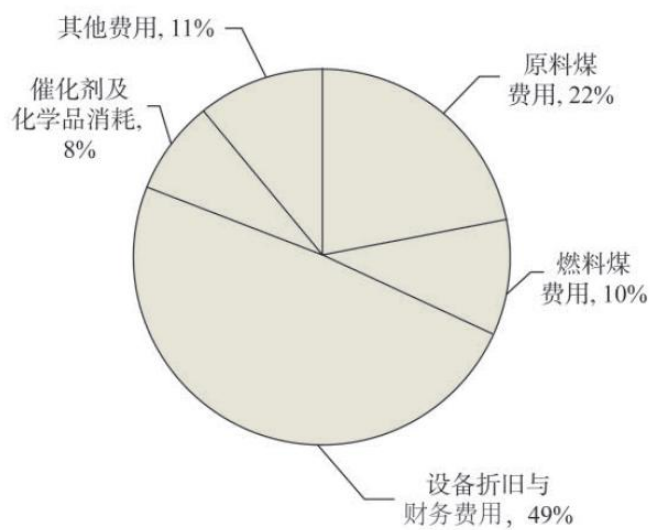
图 17：神华包头煤制 60 万吨/年 烯烃工业化示范项目的甲醇制烯烃工艺流程



资料来源：《中国现代煤化工近 25 年发展回顾·反思·展望》徐振刚，民生证券研究院

煤制烯烃工艺生产 1t 烯耗煤量约 7t、新鲜水耗约 22t。以 5500cal 坑口煤，单价 300 元/吨测算，典型煤制烯烃装置烯烃生产成本 6300 ~ 6800 元/吨（含税），其中原料煤、燃料煤、水耗、催化剂消耗等可变成本占总成本的 40%左右，财务费用及设备折旧等占 45% ~ 50%，人工费、管理费及运费等占 10% ~ 15%。

图18：典型煤制烯烃项目产品成本构成



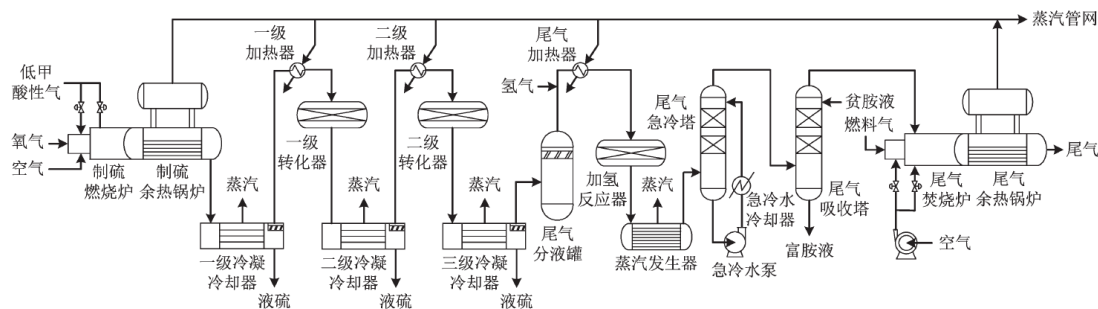
资料来源：《我国煤制烯烃技术发展现状与趋势分析》黄格省，民生证券研究院

6 煤气化的主要配套环节

6.1 硫磺回收：处理伴生酸性气体

克劳斯法硫磺回收是国内处理含硫酸性气体的主要方式。在我国很多炼油厂、炼气厂、煤化工企业会运用克劳斯法来进行酸性气体的处理以及硫的回收。与其它硫回收方法相比，该方法具有成本低廉、流程简便、占地面积小等优点。在实际生产中克劳斯法硫磺回收工艺使用低温甲醇来对酸性气体进行处理，将其中的硫化氢转变为单质硫。三分之一的硫化氢在燃烧炉中会与氧气进行反应，生成二氧化硫，之后剩下的三分之二硫化氢会和二氧化硫在催化剂的催化作用以及合适的温度环境下发生催化反应，生产硫磺。

图19：克劳斯尾气处理工艺流程



资料来源：《煤化工硫回收工艺的选择探讨》袁洪娟，民生证券研究院

在煤化工领域，硫回收的有以下特点。

(1) **装置规模较小。**天然气装置以及炼油装置在技术方面得到了很大程度的提高，其中硫磺所能产出的数量可以达到 50~250kt/a，但在煤化工工程当中，硫回收的规模较小，所产生的量也较低，一般情况下，硫磺的产量在 10~30kt/a。

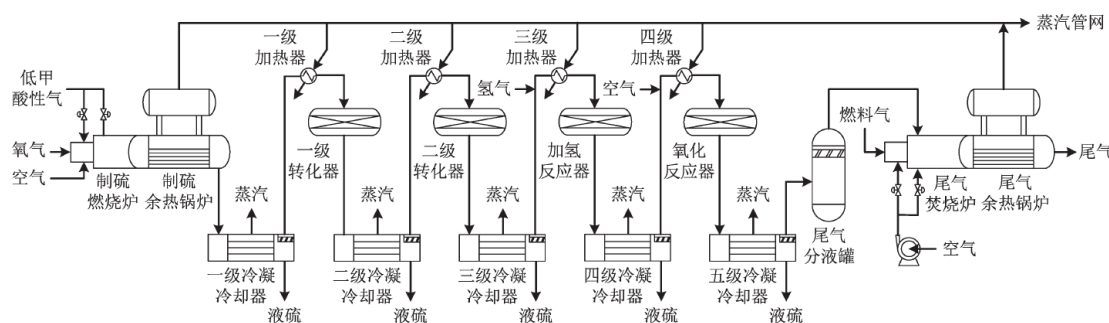
(2) **酸性气体的浓度偏低且复杂。**在煤炭中含的成分较为复杂，通过低温甲醇，会产出一部分酸性气体，酸性气体在其组成成分当中的含量较为繁杂，其中有机硫、烃类是较为常见的成分但除此之外，还有甲醇等成分的存在。其酸性气体排出的浓度较低，一般来说只有 20%~30%。

(3) **酸性气体浓度不稳定。**我国煤炭资源的种类多种多样，因此煤炭资源在经过煤化工工程之后所能够产生的气体以及含硫的成分原料也具有差异，也因此造成煤炭在经过煤化工项目之后的浓度以及酸性气体不稳定，容易受到波动。相比于其他的石化领域，煤化工项目在操作方面，具有高的严格性。

煤化工装置气体净化过程大多采用低温甲醇洗技术。其溶剂再生产生的酸性气具有 H_2S 浓度低[$\varphi(H_2S)$ 在 25%~45%]、 CO_2 含量高[$\varphi(CO_2)$ 在 40%~60%] 的特点。目前应用于煤化工领域的硫回收工艺主要有克劳斯 (Claus) 尾气处理工

艺、超级克劳斯工艺和超优克劳斯工艺，其中超优克劳斯工艺与超级克劳斯工艺流程类似，是在超级克劳斯工艺的基础上新开发的工艺，适用的酸性气浓度范围更广，有害物质排放更少。根据硫化氢浓度的不同，硫黄回收操作分为低硫工况和高硫工况，低硫工况的酸性气 $\varphi(\text{H}_2\text{S})$ 在25%~35%，高硫工况 $\varphi(\text{H}_2\text{S})$ 通常在35%~45%，有的超过50%。煤中总硫质量分数按0.5%~1.5%计，大多数煤化工项目对应的硫回收装置硫黄生产能力为15~120 t/d，折年产硫黄5~40kt。

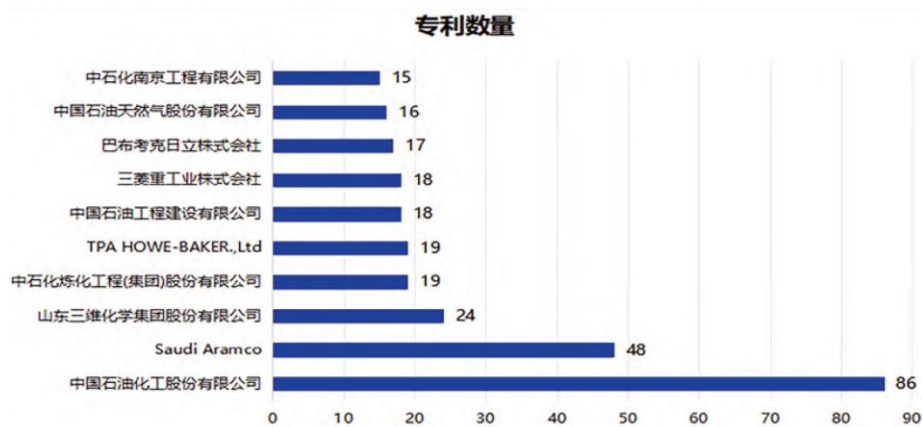
图20：超优克劳斯工艺流程



资料来源：《煤化工硫回收工艺的选择探讨》袁洪娟，民生证券研究院

根据在硫磺回收装置专利技术综述分析，国内主要技术厂商包括中国石油化工股份有限公司、山东三维化学集团股份有限公司、中石化炼化工程股份有限公司、中国石油工程建设有限公司、中国石油天然气股份有限公司、中石化南京工程公司等单位。

图21：硫磺回收领域专利申请人排名



资料来源：《炼厂硫磺回收装置专利技术综述》马向伟，民生证券研究院

6.2 空分装置：为煤化工提供氧气和氮气

空分技术是工业生产领域最为常见的分离技术之一，主要用于分离空气中的各组分气体。在煤化工行业中，空分装置是十分基础和重要的生产设备，为煤化工

行业中的工业气体需求提供支持。随着煤化工装置规模的扩大，工业气体需求量逐渐增大，空分技术以及设备的应用要求也日渐升高。从本质上来看，大型煤化工空分技术就是利用空分装置将空气中的氮气、氧气、氩气一一分离的技术。**大型煤化工空分技术最常见的分离技术是低温精馏法**，其原理是利用压缩循环深度冷冻技术，将空气转化为液态，然后再利用不同气体的沸点差异开展低温精馏分离。目前，最为常见的大型煤化工空分技术类型主要有三种：分别是低温法、吸附法和膜分离。

低温精馏分离技术原理简单，空气由气态到液态的转变，需要依托于压缩、膨胀、降温后的液化完成；而液态空气的分离依托于氮气、氧气的沸点不同，在精馏塔中气相不断液化，液相不断蒸发，从而在塔顶得到氮气，塔釜得到浓度较高氧气。低温精馏分离可为煤化工所需高纯度工业氧气以及氮气生产提供支持，具有较强的适应性。**基于吸附的空分技术**主要分为两种类型；其一是变压吸附法；其二是变温吸附法。实际应用变压吸附技术分离空气时，在保持温度不变的前提下基于常压或减压分离气体；空气在进入压缩机以后，会经过冷却、干燥、清除杂质、降压吸附再生得到目标气体。变压吸附法可利用碳分子筛制氮气和氧气，基于二者的扩散速率不同快速分离气体。**基于膜渗透技术的大型煤化工空分**，是依托于不同气体在有机渗透膜中的渗透性差异实现气体分离。常用的膜分离技术包括超滤、微滤、纳滤和反渗透，不同的膜分离技术在气体分离方面的实用性存在明显差异。

图22：大型煤化工空分装置及配套压缩机组



(a) 10万Nm³/h大型空分设备



(b) 空分配套压缩机组

资料来源：《中国现代煤化工近 25 年发展回顾·反思·展望》徐振刚，民生证券研究院

近年来，国内具有实力的空分设备制造企业通过自主创新研发，在大型空分设备国产化方面取得了长足的进步。仅用不到 15 年时间就相继实现了 3 万、4 万、5 万、6 万、8 万、10 万 Nm³/h 等级空分设备的国产化。国产 6 万 Nm³/h 等级及以上空分设备在国内市场的占有率已经超过 50%。特别是宁东 400 万吨/年煤间接液化工业化示范项目采用的 6 套国产 10 万 Nm³/h 等级空分设备的顺利投产，彻底打破了国外在特大型空分设备上的垄断。

随着现代煤化工项目生产规模的日益扩大，需要配套的空分制氧能力也与日俱增，对空分设备的大型化和国产化的需求越来越迫切。宁夏煤业集团有限责任公司

司联合杭州制氧机集团股份有限公司研制出了环境适应性强、综合氧单耗小于 0.595 kWh/Nm³、制氧能力 10.15 万 Nm³/h 的特大型空分成套技术，产氧量达到 10.2 万 Nm³/h，氧气纯度 99.74%，打破了国外对特大型空分技术的垄断局面。

6.3 变压吸附：主要项目提供制氢能力

变压吸附技术 (PSA) 是广泛应用的气体分离技术，与低温精馏法一样，变压吸附技术已经成为现代工业中气体分离与净化的独立操作单元。变压吸附工艺是在物理吸附的基础上完成的，不涉及化学反应，吸附的过程很短且是可逆的。变压吸附需选择特有性质的吸附剂，吸附剂对不同气体的吸附效果不同，吸附容量会随着气压和温度的改变而出现变化，利用第一个特性，可以实现气体间的提纯分离，利用第二个特性可以使吸附剂在低温、高压环境下吸附，在相反条件下解吸，从而实现再生循环，分离气体。

在煤化工制氢领域，煤气化工艺生成的氢气含量较低，其中含有较多杂质，不能直接使用，需要经过分离提纯来除杂。变压吸附提纯氢气具有除杂彻底、可靠性高的特点，因此成为实现气体分离的主流技术。通过加大气化炉生产设备来提高制氢效率受到诸多条件的限制，因此一般通过提高制备温度和压力，加快氢气制备的过程来实现，由于整个过程需要在高温、高压的条件下进行，这对设备和生产过程提出了更高的要求。在煤化制氮领域，在深冷分离空分工艺经常对空排放污氮气，目的在于保证产品氮气、氧气的纯度。同时许多煤化工企业原始设计氮气量不足，制约装置运行和安全生产，比如因污染物浓度及气量增加，造成氮气再生量不足，生产负荷受限。PSA 也被用于制氮补充氮气供应。

图23：陕煤榆林 PSA 制氢装置



资料来源：中国日报网，民生证券研究院

近年来，随着工艺流程研究的深入和技术创新的不断推进，变压吸附技术应用范围和领域出现了扩大趋势，不再局限于化工领域，逐步被应用到医药、电子、冶

金、煤炭、新能源等多个领域，装置规模也不断扩大，目前最大的变压吸附装置单套处理原料气能力已经达到 500000 Nm³/h 以上。

2022 年，陕煤集团榆林化学公司“煤炭分质利用制化工新材料示范项目”煤制氢单元采用了西南院自主研发的大型化 PSA 专利技术。与采用国外技术的同类装置相比，氢气回收率提高约 3%，每小时增产氢气约 1.6 万方，按年操作时间 8000 小时计算，每年将增产氢气 1.28 亿方、减少煤炭消耗约 8.96 万吨、减少二氧化碳排放约 22 万吨。PSA 技术以产品纯度高、回收率高、能耗低、操作简单、自动化程度高等特点成为目前提纯氢气的主流技术。是煤炭资源高效清洁利用的重要手段。此次全球最大煤制氢 PSA 装置开车成功，攻克了大型化煤制氢装置在工艺技术、设计制造等方面难题，实现了对国外技术的替代和超越。

7 投资建议

7.1 行业投资建议

新疆是我国重要的煤炭资源富集区，煤炭预测资源量高达2.19万亿吨，占全国预测资源总量的近40%，新疆已被确定为五大国家综合能源基地之一，是我国煤炭生产力西移的重要承接区和战略性储备区，在国家能源发展格局中的战略地位和作用日益凸显。近年来国家和自治区层面的多项相关政策陆续出台，新疆被定位为国家大型煤电、煤化工基地，国家赋予新疆打造“三基地一通道”的重要战略定位，即：建设国家大型油气生产加工和储备基地、大型煤炭煤电煤化工基地、大型风电基地、国家能源资源陆上大通道。

根据我们不完全统计，目前新疆地区拟在建煤制油项目规模达500万吨，规划投资1083亿元；拟在建煤制天然气项目规模达300亿方/年，规划投资2234亿元；拟在建煤制烯烃项目870万吨，规划投资2017亿元。“十四五”收官期间及“十五五”期间，随着产业政策的进一步落实，相关投资规模有望进一步扩大。

近年来，国内在煤气化、煤制天然气、煤制油、煤制烯烃等领域技术创新产业发展迅速，目前国内煤化工在多个技术领域和产业基础都处于全球领先地位，新疆煤化工大发展的产业基础良好。我们认为未来2-5年内，新疆煤化工将迎来大建设、大发展机遇期。尤其是参与相关项目工程建设、关键技术提供方，有望率先迎来发展机遇期。建议关注相关标的包括：中国化学、东华科技、三维化学、昊华科技、镇海股份、航天工程等。

表18：煤化工建设投资行业重点关注个股

证券代码	证券简称	股价 (元)	EPS			PE			评级
			2024E	2025E	2026E	2024E	2025E	2026E	
601117.SH	中国化学	7.20	0.91	1.11	1.45	8	6	5	推荐
002140.SZ	东华科技	10.23	0.58	0.72	1.06	18	14	10	推荐
002469.SZ	三维化学	7.80	0.40	0.44	0.63	20	18	12	推荐
600378.SH	昊华科技	27.74	0.85	0.95	1.03	33	29	27	推荐
603637.SH	镇海股份	9.96	0.39	0.51	0.59	25	20	17	推荐
603698.SH	航天工程	17.57	0.46	0.53	0.62	39	33	28	-

资料来源：Wind，民生证券研究院

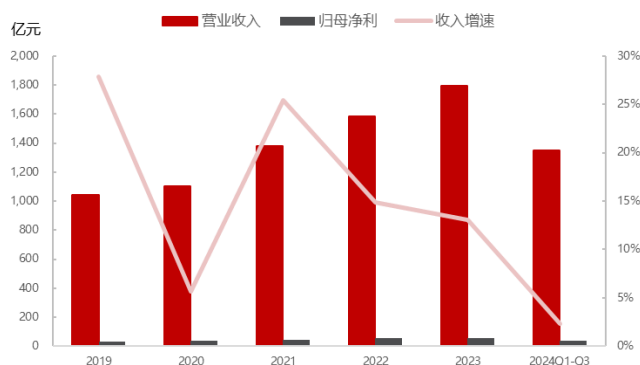
注：股价为2025年03月10日收盘价；未覆盖公司数据采用wind一致预期

7.2 重点公司

7.2.1 中国化学：化工工程建设的“航母巨舰”

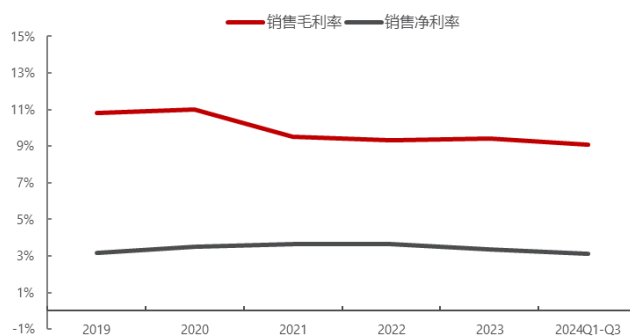
中国化学工程集团有限公司是国务院国资委监管的大型央企，是集研发、投资、建造、运营于一体的专业化的国际工程公司，在油气服务领域稳居全球第一。集团前身是成立于1953年的国家重工业部化学工业管理局，建设了“一五”期间苏联援建的全部14个化工项目，承建了国家引进的13套大化肥、4套大化纤等国之民生重大工程。在国内外建设了7万多套化工装置，为新中国构建独立完整化学工业体系作出了重要贡献。2023年度公司实现总收入1791.96亿元，同比增长13.10%，实现利润总额69.05亿元，同比增长2.98%；实现净利润59.71亿元，同比增长3.34%；实现归母净利润54.26亿元，同比增长0.20%。2023年，公司新签合同额3267.51亿元，增幅10.05%。2024年前三季度实现销售收入1347.45亿，同比增长2.34%，实现归母净利润38.38亿元，同比增长3.09%。

图24：2019-2024Q3 中国化学收入及增速



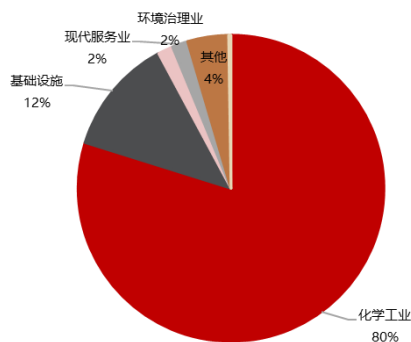
资料来源：wind，民生证券研究院

图25：2019-2024Q3 中国化学销售毛利率和净利率



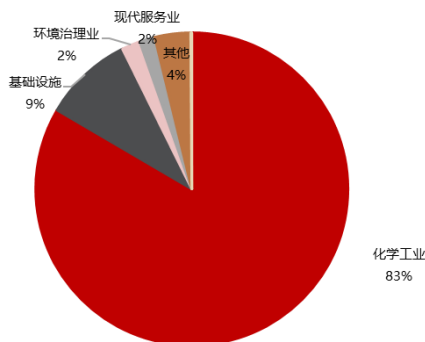
资料来源：wind，民生证券研究院

图26：2023 年中国化学收入结构



资料来源：wind，民生证券研究院

图27：2023 年中国化学毛利结构



资料来源：wind，民生证券研究院

集团公司下属 33 家二级企业，2 家上市公司。拥有工程设计综合甲级资质、

工程设计行业甲级资质，业务覆盖化工、石化、炼油、建筑、市政、电力等行业领域。建成了全球单体规模最大的 400 万吨/年煤制油工厂，全球单系列最大的 20 亿立方米/年煤制天然气工厂，全球最大的 135 万吨/年合成氨、240 万吨/年尿素工厂和 180 万吨/年煤制乙二醇工厂，全球单系列产能最大的 73 万吨/年合成氨、127 万吨/年煤制化肥项目等重大项目。

投资建议：公司是化工领域集研发、投资、建造、运营于一体的专业化的国际工程公司，尤其是在煤气化等领域工程经验丰富，有望受益于新疆煤化工大发展。我们预计公司 2024-2026 年公司归母净利润为 55.82、67.73、88.50 亿元，EPS 为 0.91、1.11、1.45 元，对应当前股价（2025 年 3 月 10 日）PE 为 8、6、5 倍，我们看好公司发展，维持“推荐”评级。

风险提示：1) 公司新承接项目量不及预期；2) 新疆当地煤化工项目审批落地进度不及预期；3) 公司投资项目投运效果不及预期。

表19：中国化学盈利预测与财务指标

项目/年度	2023A	2024E	2025E	2026E
营业收入（百万元）	179,196	186,268	204,579	240,023
增长率（%）	13.1	3.9	9.8	17.3
归属母公司股东净利润（百万元）	5,426	5,582	6,773	8,850
增长率（%）	0.2	2.9	21.3	30.7
每股收益（元）	0.89	0.91	1.11	1.45
PE（现价）	8	8	6	5
PB	0.8	0.7	0.6	0.6

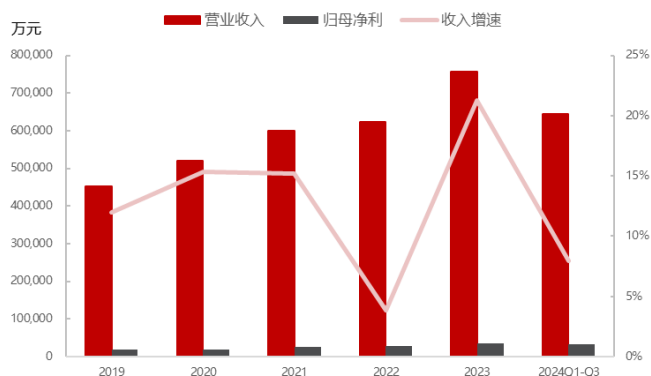
资料来源：Wind，民生证券研究院预测；（注：股价为 2025 年 03 月 10 日收盘价）

7.2.2 东华科技：煤化工业绩丰富的专业化工工程公司

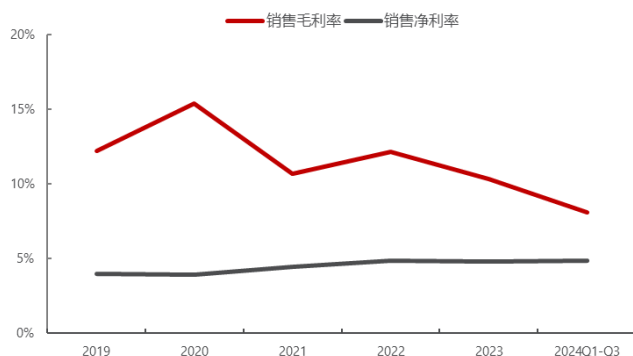
东华工程科技股份有限公司位于安徽合肥，隶属于中国国务院国资委直属中国化学工程集团有限公司。东华科技源于 1963 年成立的原中国化学工业部第三设计院，2001 年实施股份制改造，2007 年在深圳证券交易所成功上市，是中国工程勘察设计行业较早进行股份制改造并上市的现代科技型企业。公司拥有住房和城乡建设部颁发的“工程设计综合资质甲级”证书，可承接我国全部 21 个行业的所有工程设计业务。2022 年开始，陕煤集团入股东华科技，目前为公司第二大股东。2023 年度，公司实现营业总收入 75.58 亿元，同比增长 21.24%，实现利润总额 4.10 亿元，同比增长 18.00%。2024 年前三季度实现销售收入 64.35 亿，同比增长 7.93%，实现归母净利润 3.18 亿元，同比增长 21.58%。

图28：2019-2024Q3 东华科技收入及增速

图29：2019-2024Q3 东华科技销售毛利率和净利率

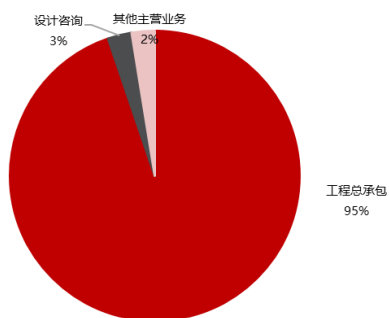


资料来源: wind, 民生证券研究院



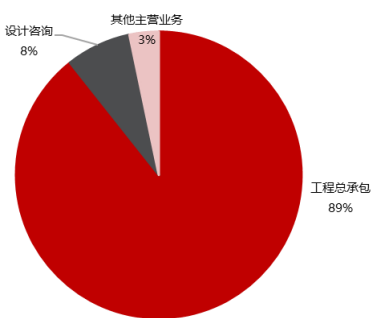
资料来源: wind, 民生证券研究院

图30: 2023 年东华科技收入结构



资料来源: wind, 民生证券研究院

图31: 2023 年东华科技毛利结构



资料来源: wind, 民生证券研究院

在煤化工领域,公司在 2009 年与日本高化学株式会社开始共同研发乙二醇技术,依托实验室基础,在浙江台州完成千吨级中试项目,并实现了中试一次性成功。自此,东华科技开始逐步掌握乙二醇技术,成为合成气制乙二醇技术拥有方之一。此后,公司先后参与完成了国内外多个大型乙二醇项目,其中包括新疆天业 60 万吨/年乙二醇项目、黔希化工 30 万吨/年乙二醇项目、新疆天盈石化乙二醇项目等。其合成气制乙二醇技术在国内市场占有率达 70%,对外转让 20 余套,实现技术转让合约 2 亿元,带动了近 300 亿元的工程合同。截至 2024 年第四季度,公司累计已签约未完工订单达 971 个,其中工程总包合同 169 个。2024 年第四季度新签约订单 61 个,其中工程总包合同 15 个,涉及金额约 125 亿元。

业务拆分:

1) 工程总承包业务。公司工程总包类业务 2023 年收入 71.64 亿元,毛利率 10%,公司在煤化工工程领域有较为丰富的经验,且在新疆有投资经验,受益于新疆煤化工领域新建项目需求的增长,公司有望取得较多新增煤化工等领域的业务。预计 2024-2026 年公司收入增速和毛利率都将明显提升。预计 2024 年-2026 年公司收入增速 16%、20%、20%,2024-2026 年毛利率分别为 8%、8%、10%。

2) 设计咨询业务。设计咨询类业务一般与工程总包类业务具有较强的正相关

性，且毛利率较高。2023 年收入 2.02 亿元，毛利率 29%。同样受益于新疆煤化工需求的增长，公司设计咨询类业务预计有望迎来回复性增长，预计 2024-2026 年收入增速达 40%、40%、40%，毛利率 50%、45%、45%。

3) 其他主营业务。本板块业务占比较小，增速及毛利率水平维持稳定。预计 2024-2026 年收入增速为 40%、35%、35%，毛利率为-3%、1%、1%。

表20：东华科技营业收入拆分

业务板块	项目	2023	2024E	2025E	2026E
工程总承包	收入 (百万元)	7164	8310	9972	11966
	收入增速	22%	16%	20%	20%
	毛利率	10%	8%	8%	10%
设计咨询	收入 (百万元)	202	282	395	553
	收入增速	-10%	40%	40%	40%
	毛利率	29%	50%	45%	45%
其他主营业务	收入 (百万元)	193	270	365	492
	收入增速	65%	40%	35%	35%
	毛利率	13%	-3%	1%	1%
合计	收入 (百万元)	7558	8862	10732	13012
	收入增速	21%	17%	21%	21%
	毛利率	10%	9%	9%	11%

资料来源：公司公告，民生证券研究院预测

综上假设，我们预测公司 2024-2026 年营业收入分别为 88.62、107.32、130.12 亿元，预计公司 2024-2026 年归母净利润分别为 4.10、5.12、7.47 亿元。

投资建议：公司是中国化学旗下的二级公司，在煤制乙二醇、煤气化、水处理等领域有丰富的工程经验。2022 年，陕煤集团入股东华科技，目前为公司第二大股东。有望受益于新疆煤化工大发展，我们预计公司 2024-2026 年公司归母净利润为 4.10、5.12、7.47 亿元，EPS 为 0.58、0.72、1.06 元，对应当前股价（2025 年 3 月 10 日）PE 为 18、14、10 倍。我们看好公司发展，首次覆盖，给予“推荐”评级。

风险提示：1) 公司新承接项目量不及预期；2) 新疆当地煤化工项目审批落地进度不及预期；3) 公司部分项目货款回收风险。

表21：东华科技盈利预测与财务指标

项目/年度	2023A	2024E	2025E	2026E
营业收入 (百万元)	7,558	8,862	10,732	13,012
增长率 (%)	21.2	17.3	21.1	21.2
归属母公司股东净利润 (百万元)	344	410	512	747
增长率 (%)	19.2	19.3	24.8	45.9
每股收益 (元)	0.49	0.58	0.72	1.06
PE (现价)	21	18	14	10
PB	1.8	1.7	1.5	1.3

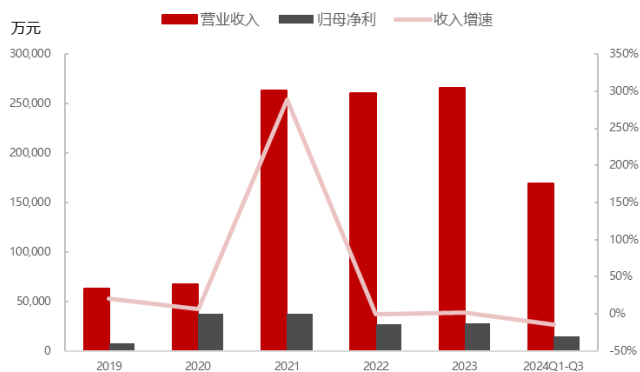
资料来源：Wind，民生证券研究院预测；(注：股价为 2025 年 03 月 10 日收盘价)

7.2.3 三维化学：硫磺回收工程专家

山东三维化学集团股份有限公司是一家集化工石化技术和产品研发、工程技术服务、催化剂及基础化工原材料生产销售于一体、“科技+工程+实业”互驱联动发展的科技型特色化学集团公司。公司成立于1969年，2004年由齐鲁石化胜利炼油设计院改制为山东三维石化工程有限公司；2007年整体变更为山东三维石化工程股份有限公司；2010年9月8日，在深圳证券交易所成功上市，2021年5月17日，更名为山东三维化学集团股份有限公司。公司拥有自主“无在线炉硫磺回收工艺技术”，是国内设计、总承包硫磺回收装置最多的公司。此外，公司在耐硫变换、稀土橡胶、新型加氢、烷基化、光热发电、氢能等领域也有特色优势。

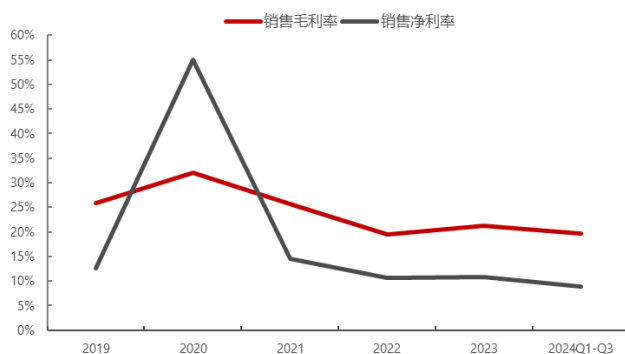
2023年，公司实现营业总收入人民币26.57亿元，同比增长1.82%；实现营业利润人民币3.42亿元，同比增长7.83%；实现归属于上市公司股东的净利润人民币2.83亿元，同比增长3.10%。2024年前三季度实现销售收入16.93亿，同比-15.01%，实现归母净利润1.46亿元，同比增长-26.44%。

图32：2019-2024Q3 三维化学收入及增速



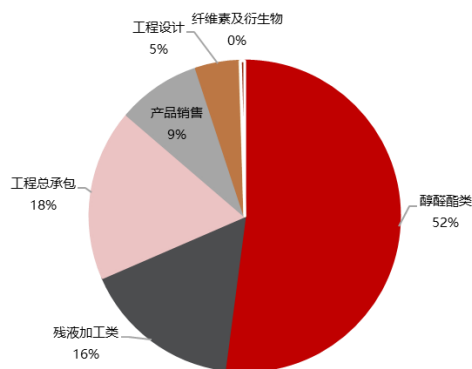
资料来源：wind，民生证券研究院

图33：2019-2024Q3 三维化学销售毛利率和净利率



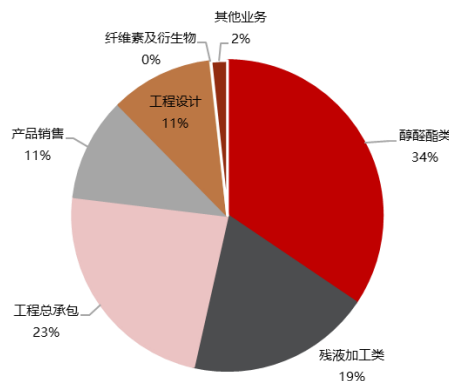
资料来源：wind，民生证券研究院

图34：2023年三维化学收入结构



资料来源：wind，民生证券研究院

图35：2023年三维化学毛利结构



资料来源：wind，民生证券研究院

公司拥有一系列的针对石油化工、煤化工、天然气等不同行业的深度脱硫技术；公司拥有与硫磺技术领域相关的专利技术 30 项，其中发明专利 18 项，被誉为硫磺回收“专家”。公司先后有近 40 余个硫磺回收项目分别获得山东省、中国石化集团、中国石油和化工勘察设计协会优秀设计奖。截至 2023 年 12 月 31 日，公司累计完成各类硫磺回收装置设计、总承包合计 232 套，装置总规模 1226 万吨/年，是国内设计、总承包硫磺回收装置最多的公司。

业务拆分：

1) 醇醛酯业务。公司醇醛酯业务主要生产各类醇、醛类化工产品，生产能力和销量相对平衡稳定，2023 年收入 13.84 亿元，毛利率 14%。2024 年公司醇类产品价格上涨，后期预计维持当前供需状态，毛利率整体有所上升。预计 2024 年-2026 年本业务板块收入增速 10%、3%、2%，2024-2026 年毛利率分别为 17%、17%、16%。

2) 残液加工业务。该业务主要接收周边企业的丁辛醇装置废液进行提取加工。2023 年收入 4.36 亿元，毛利率 25%。本板块业务产品加工量相对稳定，毛利率预计维持稳定。预计 2024-2026 年收入增速为 2%、2%、2%，毛利率 25%、25%、25%。

3) 工程总包业务。2023 收入 4.73 亿元，毛利率 28%。公司在硫磺回收工程领域优势明显，受益于新疆煤化工建设需求的快速增长，预计公司硫磺回收相关工程业务将迎来快速增长期，且毛利率预计稳中有升。2024 年受前期新接订单数量有限影响，业务规模有所下降，但目前随着新接订单量稳步增长，以及煤化工业务拉动，2025-2026 年业务规模将快速恢复和增长。预计 2024-2026 年收入增速为-50%、60%、60%，毛利率为 27%、28%、28%。

4) 催化剂产品销售。2023 年收入 2.30 亿元，毛利率 26%。公司主要从事炼化相关催化剂业务。2024 年业务有所下滑，随着工程业务拓展，预计有望恢复性增长。2024-2026 年收入增速为-25%、10%、10%，毛利率为 26%、26%、26%。

4) 工程设计业务。2023 收入 1.21 亿元，毛利率 50%。该业务与工程业务密切相关，预计将受益于新疆煤化工建设需求的快速增长，本业务将开始明显增长，且维持较高的毛利率。预计 2024-2026 年收入增速为-30%、40%、40%，毛利率为 50%、50%、50%。

5) 纤维素及衍生物。该业务为公司重点在建项目，当前体量较小，且主要竞争对手为外企，行业集中度高，产品达产后毛利率高。新建装置投产后预计业务规模将快速增长，毛利率将提升。预计 2024-2026 年收入增速为 500%、300%、800%，毛利率为 15%、25%、35%。

表22：三维化学营业收入拆分

业务板块	项目	2023	2024E	2025E	2026E
醇醛酯类	收入 (百万元)	1384	1523	1568	1600

	收入增速	4%	10%	3%	2%
	毛利率	14%	17%	17%	16%
残液加工	收入 (百万元)	436	445	454	463
	收入增速	12%	2%	2%	2%
	毛利率	25%	25%	25%	25%
工程总承包	收入 (百万元)	473	236	378	605
	收入增速	-16%	-50%	60%	60%
	毛利率	28%	27%	28%	28%
产品销售	收入 (百万元)	230	173	190	209
	收入增速	13%	-25%	10%	10%
	毛利率	26%	26%	26%	26%
工程设计	收入 (百万元)	121	85	118	166
	收入增速	26%	-30%	40%	40%
	毛利率	50%	50%	50%	50%
纤维素及衍生物	收入 (百万元)	2	12	47	424
	收入增速	0%	500%	300%	800%
	毛利率	-20%	15%	25%	35%
其他业务	收入 (百万元)	12	14	15	17
	收入增速	-36%	20%	10%	10%
	毛利率	83%	25%	25%	25%
合计	收入 (百万元)	2657	2487	2771	3483
	收入增速	2%	-6%	11%	26%
	毛利率	21%	21%	22%	24%

资料来源：公司公告，民生证券研究院预测

投资建议：公司前身由齐鲁石化胜利炼油设计院改制而来，公司拥有自主“无在线炉硫磺回收工艺技术”，是国内设计、总承包硫磺回收装置最多的公司。有望受益于新疆煤化工大发展，我们预计公司 2024-2026 年公司归母净利润为 2.59、2.89、4.12 亿元，EPS 为 0.40、0.44、0.63 元，对应当前股价（2025 年 3 月 10 日）PE 为 20、18、12 倍。我们看好公司发展，首次覆盖，给予“推荐”评级。

风险提示：1) 公司新承接项目量不及预期；2) 新疆当地煤化工项目审批落地进度不及预期；3) 公司主营醇醚酯等产品价格波动的风险。

表23：三维化学盈利预测与财务指标

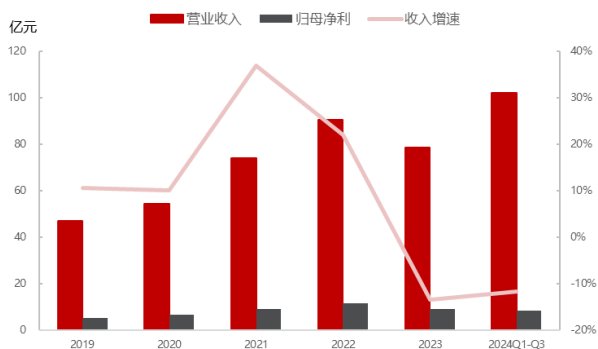
项目/年度	2023A	2024E	2025E	2026E
营业收入 (百万元)	2,657	2,487	2,771	3,483
增长率 (%)	1.8	-6.4	11.4	25.7
归属母公司股东净利润 (百万元)	282	259	289	412
增长率 (%)	3.1	-8.3	11.6	42.8
每股收益 (元)	0.43	0.40	0.44	0.63
PE (现价)	18	20	18	12
PB	1.9	1.9	1.8	1.7

资料来源：Wind，民生证券研究院预测；（注：股价为 2025 年 03 月 10 日收盘价）

7.2.4 昊华科技：在气体分离和甲烷化领域领先

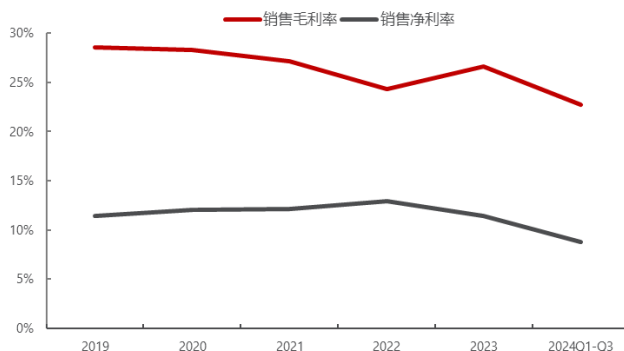
昊华化工科技集团股份有限公司是经国家经贸委批准，以西南化工研究设计院为主要发起单位，并将变压吸附气体分离技术及成套装置、催化剂产品、碳一化学及工程设计等优良资产注入成立的股份制有限公司。公司现隶属于中国中化控股。公司主营碳一化学技术及催化剂的生产和销售，在气体分离、纯化应用领域居于世界前列。公司的变压吸附技术可从各种混合气及工业废气中回收提纯氢气、一氧化碳、二氧化碳等。公司的变压吸附技术具有操作简单、应用范围广、环保优势明显、市场潜力大等显著特点，现已在全国各地的化工、化肥、冶金、石油化工等行业进行推广。2018年，公司收购晨光院、黎明院、西北院、光明院、曙光院、沈阳院、海化院、大连院、锦西院、株洲院和北方院100%股权，新增业务涵盖氟化工、聚氨酯功能材料、电子化学品、特种涂料以及橡胶制品等精细化工业务。2023年公司实现销售收入78.52亿元，同比-13.40%，实现归母净利润9.00亿元，同比-22.76%。2024年前三季度实现销售收入102.07亿，同比-11.61%，实现归母净利润8.51亿元，同比-18.60%。

图36：2019-2024Q3 昊华科技收入及增速



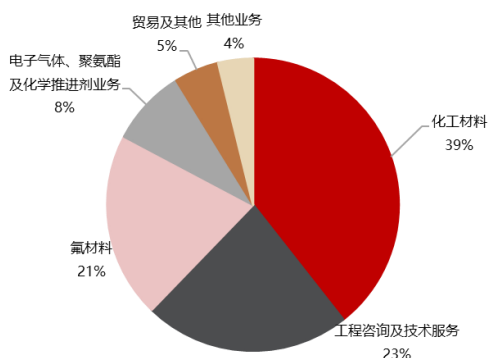
资料来源：wind，民生证券研究院

图37：2019-2024Q3 昊华科技销售毛利率和净利率



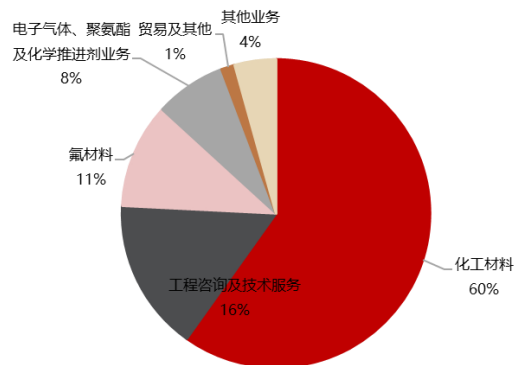
资料来源：wind，民生证券研究院

图38：2023年昊华科技收入结构



资料来源：wind，民生证券研究院

图39：2023年昊华科技毛利结构



资料来源：wind，民生证券研究院

公司下属西南院致力于变压吸附气体分离技术、工业排放气资源化利用、碳一化工、氢能、节能环保和专用催化剂研究开发与成果推广。西南院在上世纪 80 年代就成功研究开发了变压吸附气体分离技术，可以从各种工业混合气中分离提纯氢气、二氧化碳、甲烷及低碳烃类等，曾获得国家科技进步一等奖二次、国家科技进步二等奖二次，是国家变压吸附技术推广的依托单位，是国内变压吸附气体分离技术行业的头部企业。已在世界各地的化工、化肥、冶金、石油化工、食品、煤炭、机械、轻工、有色金属、玻璃、造纸和建材等行业推广了 1500 余套工业装置。

表24：西南化工设计院重点变压吸附分离项目业绩

序号	项目
1	神华煤制油公司建设世界上第一套最大的变换气 PSA 制氢装置，产品氢气量 280000 Nm ³ /h
2	恒逸文莱 220000Nm ³ /H 重整气提纯氢气装置
3	辽阳石化俄油项目 PSA 装置 70000 Nm ³ /h PSA 提氢装置
4	蒲城清洁能源 60000 Nm ³ /h 甲醇弛放气 PSA 制氢装置
5	中国石化股份有限公司北京燕山分公司 30000Nm ³ /h 浓缩回收乙烯装置
6	香港百富工程有限公司 15000Nm ³ /h PSA 垃圾填埋气浓缩甲烷装置
7	镇海炼化干气回收装置
8	韩国鲜都化学(株)100000t/a 变压吸附制氢尾气回收 CO ₂ 装置
9	安徽昊源化工访华团有限公司 200000 Nm ³ /h 脱碳同时回收 CO ₂ 装置
10	贵州磷都化工股份有限公司 1600Nm ³ /h 变压吸附黄磷尾气净化回收 CO 装置

资料来源：西南化工设计院、民生证券研究院；

此外，公司所从事的主要业务为高端氟材料、电子化学品、高端制造化工材料及碳减排业务等。

在高端氟材料领域，公司主营含氟聚合物、含氟精细化学品的研发、生产及销售，产品具体包括聚四氟乙烯树脂、新型氟橡胶及氟混炼胶、四氟丙醇、全氟丙烯、四氟乙烯单体等，广泛应用于电子通信、石油化工、汽车、纺织等领域。子公司中昊晨光作为原化工部直属的科技型企业，以有机氟材料作为主导产业，从事有机氟开发和生产已达五十多年，技术底蕴深厚，是国内为数不多的具有从研究开发、工程设计、成果产业化、生产经营一体化的氟化工企业。

在电子化学品领域，公司业务主要集中在昊华气体，昊华气体是国内主要的电子特气研究生产基地之一。公司拥有自主知识产权的电子特气制备和纯化全套技术。昊华气体业务类型主要有电子特气（刻蚀清洗气、离子注入/掺杂气、化学气相沉积/原子层沉积气、高纯混配气等）、电子大宗气体（超纯氮/氧/氢/氩/氦等）、工业气体及标准气、工程服务及供气技术和分析检验服务等。核心产品有电子级三氟化氮、电子级四氟化碳、电子级六氟化硫、电子级六氟化钨、绿色四氧化二氮、高纯硒化氢、高纯硫化氢、高纯氮气、VOCs 标气、标准混合气体等，广泛应用于集成电路、显示面板、太阳能电池、光纤、电力设备制造、医疗健康等领域。

在高端制造化工材料领域，主要包括特种橡塑制品、特种涂料、化学高性能原

料等。特种橡塑制品包括特种橡胶制品和聚氨酯新材料，其中在特种橡胶制品，公司开发生产具有耐磨损、耐腐蚀、耐油、耐高低温等特殊性能的橡胶制品。在聚氨酯新材料领域，公司主营产品为经选配、改性的组合料或浇注型系统料特种涂料产品包括船舶涂料、工业重防腐涂料、飞机涂料等特种功能材料。公司作为国内仅有的具有整船配套涂料研制能力的企业，产品可运用于从水线上、下到船舶舱室各部位，包含从常规涂料到特种涂料，从底漆、中间层到面漆的全船配套涂料产品，涵盖新造船、船舶坞修、维护及保养等配套服务。

投资建议：公司现隶属于中国中化控股，公司主营碳一化学技术及催化剂的生产和销售，在气体分离、纯化应用领域居于世界前列。有望受益于新疆煤化工大发展，我们预计公司 2024-2026 年公司归母净利润为 10.91、12.31、13.31 亿元，EPS 为 0.85、0.95、1.03 元，对应当前股价（2025 年 3 月 10 日）PE 为 33、29、27 倍。我们看好公司发展，维持“推荐”评级。

风险提示：1) 公司新承接项目量不及预期；2) 新疆当地煤化工项目审批落地进度不及预期；3) 公司气体及氟化工等业务下滑的风险。

表25：昊华科技盈利预测与财务指标

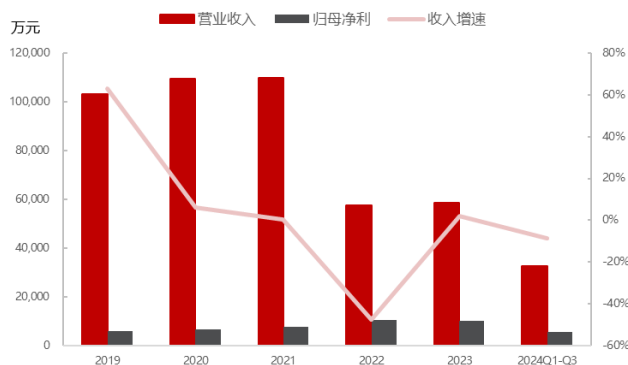
项目/年度	2023A	2024E	2025E	2026E
营业收入（百万元）	7,852	7,642	8,140	9,064
增长率（%）	-13.4	-2.7	6.5	11.3
归属母公司股东净利润（百万元）	900	1,091	1,231	1,331
增长率（%）	-22.8	21.3	12.8	8.2
每股收益（元）	0.70	0.85	0.95	1.03
PE（现价）	40	33	29	27
PB	4.2	2.1	2.0	1.9

资料来源：Wind，民生证券研究院预测；（注：股价为 2025 年 03 月 10 日收盘价）

7.2.5 镇海股份：石化领域专业工程公司

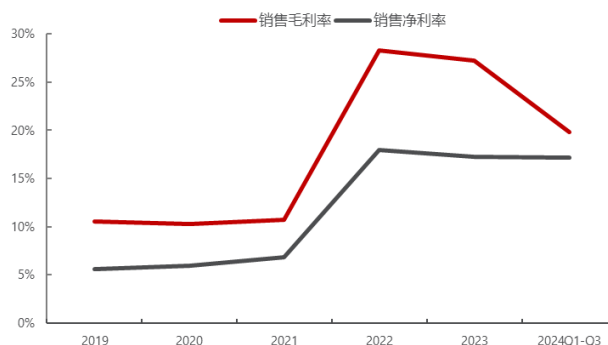
镇海石化工程股份有限公司始建于 1974 年，公司前身为中国石油化工股份有限公司镇海炼化分公司的全资子公司——镇海炼化工程公司，于 2005 年 1 月改制成立镇海石化工程有限责任公司，于 2009 年 12 月 28 日整体变更为镇海石化工程股份有限公司，于 2017 年 2 月 8 日在上海证券交易所成功上市。公司控股股东为宁波舜通集团有限公司及其一致行动人，实际控制人为余姚市国有资产管理办公室。公司主营工程总承包，工程设计，工程管理、监理，工程咨询，工程审价，工程招投标代理等业务。公司具有石化、化工、医药工程咨询甲级，石油天然气工程咨询乙级，化工石化医药行业、石油天然气（海洋石油）行业（油气库）工程设计甲级，建筑行业、市政行业（给水、排水）工程设计乙级资质。

图40：2019-2024Q3 镇海股份收入及增速



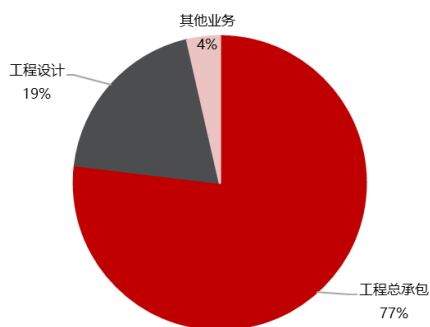
资料来源：wind，民生证券研究院

图41：2019-2024Q3 镇海股份销售毛利率和净利率



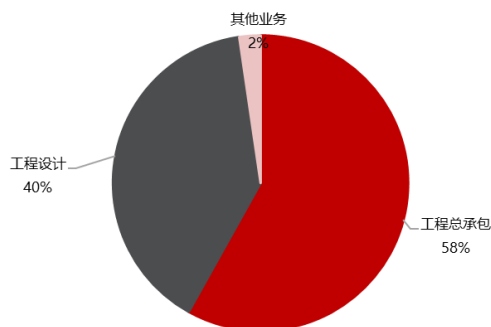
资料来源：wind，民生证券研究院

图42：2023 年镇海股份收入结构



资料来源：wind，民生证券研究院

图43：2023 年镇海股份毛利结构



资料来源：wind，民生证券研究院

2023 年公司实现营业收入 5.85 亿元，同比增长 1.91%。其中工程设计收入为 1.14 亿元，同比增长 4.28%；工程总承包收入为 4.50 亿元，同比增长 0.81%，归属上市公司股东的净利润为 1.01 亿元，较上年同比下降 1.75%。2024 年前三季度实现销售收入 3.28 亿，同比-8.47%，实现归母净利润 0.56 亿元，同比增长 -1.59%。

公司在硫磺回收领域拥有较为丰富的业绩经验。近年来，公司中标了福建福海创石油化工有限公司原料适应性技改项目 2×6 万吨年硫磺回收（EPC）项目和大榭石化炼化一体化项目 3 万吨/年硫磺回收（EPC）项目。由公司设计的镇海炼化炼油老区乙烯原料适应性改造项目硫磺联合装置、燕山石化第三套三废联合装置增设第二列硫磺回收系统等项目一次开车成功。

业务拆分：

1) 工程总承包业务。公司工程总包类业务 2023 年收入 4.50 亿元，毛利率 21%，受益于新疆煤化工等需求的增长，公司有望取得部分硫磺回收等工程订单，预计公司收入增速和毛利率都将明显提升。预计 2024 年-2026 年收入增速-20%、20%、20%，2024-2026 年毛利率分别为 18%、20%、20%。

2) 设计咨询业务。设计咨询类业务一般与工程总包类业务具有较强的正相关性，且毛利率较高，预计该部分业务收入保持较高增速，毛利率稳定。2023 年收入 1.14 亿元，毛利率 55%。预计 2024-2026 年收入增速为 10%、15%、15%，毛利率 50%、50%、50%。

3) 其他主营业务。预计 2024-2026 年收入增速为-2%、10%、10%，毛利率为 18%、18%、18%。

表26：镇海股份营业收入拆分

业务板块	项目	2023	2024E	2025E	2026E
工程总承包	收入 (百万元)	450	360	432	519
	收入增速	1%	-20%	20%	20%
	毛利率	21%	18%	20%	20%
设计咨询	收入 (百万元)	114	126	144	166
	收入增速	4%	10%	15%	15%
	毛利率	55%	50%	50%	50%
其他主营业务	收入 (百万元)	21	21	23	25
	收入增速	15%	-2%	10%	10%
	毛利率	18%	18%	18%	18%
合计	收入 (百万元)	585	506	599	710
	收入增速	2%	-14%	18%	18%
	毛利率	27%	26%	27%	27%

资料来源：公司公告，民生证券研究院预测

综上假设，我们预测公司 2024-2026 年营业收入分别为 5.06、5.99、7.10 亿元，预计公司 2024-2026 年归母净利润分别为 0.94、1.21、1.41 亿元。

投资建议：公司前身为中国石化镇海炼化的全资子公司镇海炼化工程公司，公司在硫磺回收领域拥有较为丰富的业绩经验。有望受益于新疆煤化工大发展，我们预计公司 2024-2026 年公司归母净利润为 0.94、1.21、1.41 亿元，EPS 为 0.39、0.51、0.59 元，对应当前股价（2025 年 3 月 10 日）PE 为 25、19、17 倍。我们看好公司发展，首次覆盖，给予“推荐”评级。

风险提示：1) 公司新承接项目量不及预期；2) 新疆当地煤化工项目审批落地进度不及预期；3) 公司煤化工领域经验不足的风险。

表27：镇海股份盈利预测与财务指标

项目/年度	2023A	2024E	2025E	2026E
营业收入 (百万元)	585	506	599	710
增长率 (%)	1.9	-13.5	18.4	18.4
归属母公司股东净利润 (百万元)	101	94	121	141
增长率 (%)	-1.7	-7.3	29.1	16.7
每股收益 (元)	0.42	0.39	0.51	0.59
PE (现价)	23	25	20	17
PB	2.5	2.3	2.1	2.0

资料来源：Wind，民生证券研究院预测；（注：股价为 2025 年 03 月 10 日收盘价）

7.2.6 航天工程：煤气化技术的核心标的

航天长征化学工程股份有限公司是中国航天科技集团有限公司所属中国运载火箭技术研究院控股的上市公司，创立于 2007 年 6 月。是专业从事煤气化技术及关键设备的研发、工程设计、技术服务、设备成套供应及工程总承包的工程公司。

图44：航天炉业绩地图



资料来源：航天工程官网，民生证券研究院

公司依托中国航天在运载火箭和液体火箭发动机研制、生产和试验方面积累的优势，应用于煤炭洁净高效利用领域，形成了拥有我国完全自主知识产权的“航天粉煤加压气化技术”。通过航天粉煤加压气化技术可对煤炭进行高效、环保、低成本转化，可广泛应用于煤制合成氨、煤制甲醇、煤制烯烃、煤制乙二醇、煤制天然气、煤制油、煤制氢、IGCC 发电等多个领域。截至 2023 年底，公司共实现了 46 个项目 96 台航天炉高水平、满负荷、安全稳定运行。2023 年公司实现销售收入 28.07 亿元，同比增长 12.01%，实现归母净利润 1.87 亿元，同比增长 12.00%。2024 年前三季度实现销售收入 16.67 亿，同比增长 12.22%，实现归母净利润 1.28 亿元，同比增长 26.16%。

通过多年持续创新，航天粉煤加压气化技术已经形成明显的特点的技术优势：

∅ 操作安全性强：保持良好安全运行记录

∅ 生产稳定性好：气化炉不间断运行（A 级）时间最长达到 489 天，气化烧嘴寿超过 1000 天，保持世界纪录。

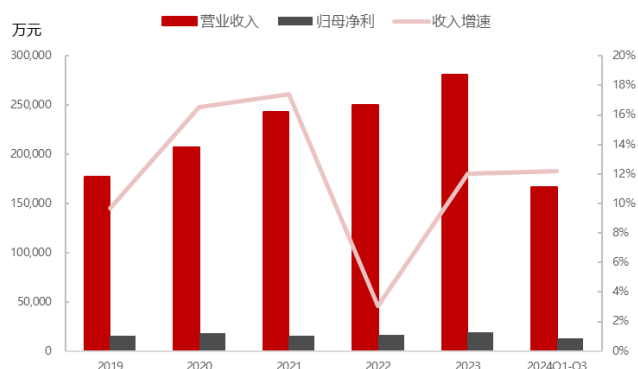
∅ 煤种适应性广：成功应用了大量不同煤种，均保持稳定运行记录。其中，“三高煤”项目 3 个，褐煤项目 2 个。

∅ 运行指标优：比煤耗、比氧耗、灰渣比例、污水排放量、综合指标行业领先

∅ 综合效益佳：投资和运行成本大幅降低，年均操作维修费用为 200-300 万元/套。全厂能效和经济效益高，同时半废锅型气化炉回收高温显热，进一步提高了装置的能量利用率。

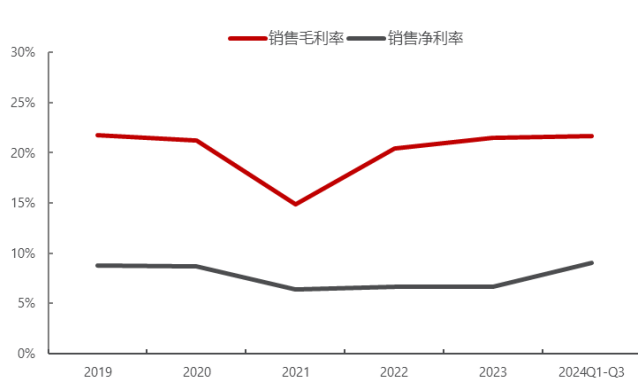
在新疆方面，公司于 2024 年 3 月与新疆聚新能气体有限公司签订了新疆中能绿源化工有限公司资源清洁高效综合利用一体化项目总包合同，合同金额 161045 万元。

图45：2019-2024Q3 航天工程收入及增速



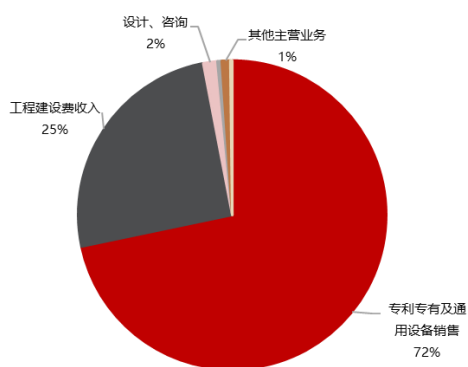
资料来源：wind，民生证券研究院

图46：2019-2024Q3 航天工程销售毛利率和净利率



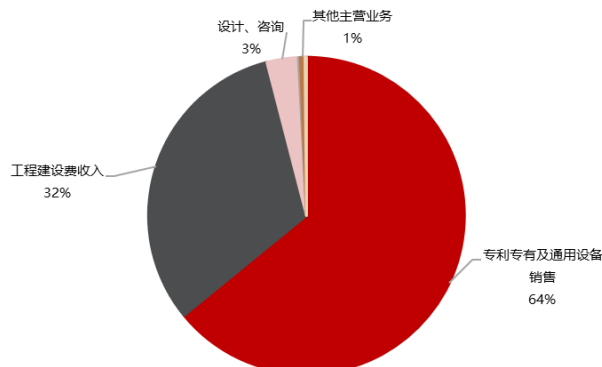
资料来源：wind，民生证券研究院

图47：2023 年航天工程收入结构



资料来源：wind，民生证券研究院

图48：2023 年航天工程毛利结构



资料来源：wind，民生证券研究院

8 风险提示

1) 新疆煤化工项目落地进度不及预期。大部分拟建新疆煤化工项目处于前期规划报批阶段，相关项目顺利完成前期报批工作尚存在一定不确定性，项目顺利推进将影响相关标的的业绩表现。

2) 相关产品产能过剩的风险。煤化工规划的油品、天然气、烯烃等终端产品，近年来新增产能较多，存在一定产能过剩风险，项目投产后若无法实现较好的经济效益，将对当地煤化工产业发展的可持续性产生不利影响。

3) 国际原油价格波动的风险。相关煤化工项目的经济性与国际原油价格密切相关，油价过低将导致煤化工终端产品售价下降，对项目经济性产生不利影响。

4) 煤制油项目或面临消费税征收的风险。油品类产品面临消费税征收政策变化的影响。相关政策变化或将对项目经济性产生较大影响。

表28：东华科技财务报表数据预测汇总

利润表 (百万元)	2023A	2024E	2025E	2026E
营业总收入	7,558	8,862	10,732	13,012
营业成本	6,776	8,064	9,722	11,621
营业税金及附加	29	44	43	39
销售费用	56	57	54	65
管理费用	126	106	129	156
研发费用	265	248	300	351
EBIT	205	393	521	782
财务费用	-141	-24	-34	-41
资产减值损失	9	18	0	0
投资收益	58	44	54	65
营业利润	414	479	609	888
营业外收支	-4	0	0	0
利润总额	410	479	609	888
所得税	47	77	91	133
净利润	362	402	517	755
归属于母公司净利润	344	410	512	747
EBITDA	278	509	740	1,076

资产负债表 (百万元)	2023A	2024E	2025E	2026E
货币资金	3,115	3,128	3,721	4,774
应收账款及票据	1,412	1,263	1,652	1,961
预付款项	1,859	1,613	1,944	2,324
存货	96	239	266	318
其他流动资产	2,568	2,298	2,729	3,301
流动资产合计	9,050	8,541	10,312	12,678
长期股权投资	563	563	563	563
固定资产	500	1,568	2,586	3,007
无形资产	632	632	632	632
非流动资产合计	5,286	5,816	6,113	6,339
资产合计	14,337	14,356	16,425	19,017
短期借款	180	180	180	180
应付账款及票据	4,051	4,308	5,194	6,208
其他流动负债	4,683	4,119	4,878	5,816
流动负债合计	8,914	8,608	10,252	12,205
长期借款	930	930	930	930
其他长期负债	105	113	113	113
非流动负债合计	1,035	1,043	1,043	1,043
负债合计	9,949	9,651	11,295	13,248
股本	708	708	708	708
少数股东权益	378	370	375	383
股东权益合计	4,387	4,706	5,130	5,769
负债和股东权益合计	14,337	14,356	16,425	19,017

资料来源：公司公告、民生证券研究院预测

主要财务指标	2023A	2024E	2025E	2026E
成长能力 (%)				
营业收入增长率	21.24	17.25	21.09	21.25
EBIT 增长率	-28.43	91.15	32.62	50.12
净利润增长率	19.16	19.31	24.82	45.92
盈利能力 (%)				
毛利率	10.35	9.00	9.40	10.69
净利润率	4.55	4.63	4.77	5.74
总资产收益率 ROA	2.40	2.86	3.12	3.93
净资产收益率 ROE	8.58	9.46	10.77	13.88
偿债能力				
流动比率	1.02	0.99	1.01	1.04
速动比率	0.58	0.55	0.58	0.61
现金比率	0.35	0.36	0.36	0.39
资产负债率 (%)	69.40	67.22	68.77	69.66
经营效率				
应收账款周转天数	43.29	40.00	40.00	40.00
存货周转天数	5.17	10.00	10.00	10.00
总资产周转率	0.58	0.62	0.70	0.73
每股指标 (元)				
每股收益	0.49	0.58	0.72	1.06
每股净资产	5.66	6.12	6.72	7.61
每股经营现金流	0.72	1.18	1.58	2.34
每股股利	0.11	0.13	0.16	0.24
估值分析				
PE	21	18	14	10
PB	1.8	1.7	1.5	1.3
EV/EBITDA	18.92	10.31	7.10	4.88
股息收益率 (%)	1.08	1.28	1.60	2.34

现金流量表 (百万元)	2023A	2024E	2025E	2026E
净利润	362	402	517	755
折旧和摊销	72	117	220	294
营运资金变动	11	382	435	640
经营活动现金流	512	836	1,116	1,657
资本开支	-353	-572	-517	-520
投资	-287	0	0	0
投资活动现金流	-637	-499	-352	-455
股权募资	0	-1	0	0
债务募资	113	-208	-46	0
筹资活动现金流	-24	-324	-172	-149
现金净流量	-155	13	592	1,053

表29：三维化学财务报表数据预测汇总

利润表 (百万元)	2023A	2024E	2025E	2026E
营业总收入	2,657	2,487	2,771	3,483
营业成本	2,093	1,960	2,161	2,652
营业税金及附加	12	12	14	17
销售费用	23	25	28	35
管理费用	108	137	152	192
研发费用	114	112	125	157
EBIT	313	271	308	448
财务费用	-9	-10	-6	-5
资产减值损失	-1	-2	-2	-2
投资收益	20	20	22	28
营业利润	342	300	335	478
营业外收支	0	0	0	0
利润总额	341	300	335	478
所得税	52	39	44	62
净利润	289	261	291	416
归属于母公司净利润	282	259	289	412
EBITDA	398	359	402	547

资产负债表 (百万元)	2023A	2024E	2025E	2026E
货币资金	1,120	770	628	647
应收账款及票据	331	293	311	391
预付款项	38	39	43	53
存货	201	160	176	216
其他流动资产	582	686	695	717
流动资产合计	2,271	1,947	1,853	2,024
长期股权投资	1	1	1	1
固定资产	483	487	487	481
无形资产	109	109	109	109
非流动资产合计	1,211	1,506	1,701	1,795
资产合计	3,482	3,454	3,554	3,819
短期借款	0	0	0	0
应付账款及票据	258	247	272	334
其他流动负债	270	252	273	325
流动负债合计	528	499	545	659
长期借款	0	0	0	0
其他长期负债	93	86	86	86
非流动负债合计	93	86	86	86
负债合计	621	585	631	745
股本	649	649	649	649
少数股东权益	143	145	148	152
股东权益合计	2,861	2,869	2,922	3,073
负债和股东权益合计	3,482	3,454	3,554	3,819

资料来源：公司公告、民生证券研究院预测

主要财务指标	2023A	2024E	2025E	2026E
成长能力 (%)				
营业收入增长率	1.82	-6.43	11.43	25.71
EBIT 增长率	5.75	-13.26	13.54	45.36
净利润增长率	3.10	-8.35	11.56	42.81
盈利能力 (%)				
毛利率	21.24	21.16	22.02	23.86
净利润率	10.62	10.40	10.41	11.83
总资产收益率 ROA	8.10	7.49	8.12	10.79
净资产收益率 ROE	10.38	9.50	10.40	14.11
偿债能力				
流动比率	4.30	3.90	3.40	3.07
速动比率	3.08	2.48	2.06	1.89
现金比率	2.12	1.54	1.15	0.98
资产负债率 (%)	17.84	16.93	17.76	19.52
经营效率				
应收账款周转天数	45.35	40.00	40.00	40.00
存货周转天数	34.97	30.00	30.00	30.00
总资产周转率	0.78	0.72	0.79	0.94
每股指标 (元)				
每股收益	0.43	0.40	0.44	0.63
每股净资产	4.19	4.20	4.28	4.50
每股经营现金流	0.78	0.42	0.56	0.70
每股股利	0.30	0.37	0.41	0.58
估值分析				
PE	18	20	18	12
PB	1.9	1.9	1.8	1.7
EV/EBITDA	11.49	12.72	11.38	8.35
股息收益率 (%)	3.85	4.70	5.24	7.49

现金流量表 (百万元)	2023A	2024E	2025E	2026E
净利润	289	261	291	416
折旧和摊销	85	88	94	99
营运资金变动	143	-44	-3	-40
经营活动现金流	506	276	365	453
资本开支	-49	-85	-288	-193
投资	-130	-302	0	0
投资活动现金流	-173	-367	-266	-166
股权募资	0	0	0	0
债务募资	0	-3	0	0
筹资活动现金流	-266	-259	-241	-268
现金净流量	67	-350	-142	19

表30：镇海股份财务报表数据预测汇总

利润表 (百万元)	2023A	2024E	2025E	2026E
营业总收入	585	506	599	710
营业成本	426	375	437	518
营业税金及附加	4	3	3	4
销售费用	4	4	5	5
管理费用	33	30	30	35
研发费用	35	25	24	28
EBIT	93	79	113	133
财务费用	-18	-26	-23	-24
资产减值损失	-1	0	0	0
投资收益	2	2	2	4
营业利润	113	107	138	161
营业外收支	0	0	0	0
利润总额	113	107	138	161
所得税	12	13	17	19
净利润	101	94	121	141
归属于母公司净利润	101	94	121	141
EBITDA	104	91	127	147

资产负债表 (百万元)	2023A	2024E	2025E	2026E
货币资金	931	667	762	874
应收账款及票据	200	166	197	233
预付款项	6	4	4	5
存货	1	1	1	1
其他流动资产	189	461	485	513
流动资产合计	1,327	1,299	1,449	1,627
长期股权投资	6	6	6	6
固定资产	42	41	41	40
无形资产	25	25	25	25
非流动资产合计	88	87	85	85
资产合计	1,415	1,386	1,534	1,712
短期借款	0	0	0	0
应付账款及票据	396	309	360	428
其他流动负债	52	53	58	64
流动负债合计	448	362	418	491
长期借款	0	0	0	0
其他长期负债	6	5	5	5
非流动负债合计	6	5	5	5
负债合计	454	367	423	497
股本	244	239	239	239
少数股东权益	0	0	0	0
股东权益合计	961	1,019	1,111	1,216
负债和股东权益合计	1,415	1,386	1,534	1,712

资料来源：公司公告、民生证券研究院预测

主要财务指标	2023A	2024E	2025E	2026E
成长能力 (%)				
营业收入增长率	1.91	-13.51	18.35	18.42
EBIT 增长率	-3.28	-14.76	42.71	17.77
净利润增长率	-1.75	-7.30	29.13	16.66
盈利能力 (%)				
毛利率	27.21	25.94	27.15	26.95
净利润率	17.30	18.54	20.23	19.92
总资产收益率 ROA	7.16	6.77	7.90	8.26
净资产收益率 ROE	10.53	9.21	10.91	11.63
偿债能力				
流动比率	2.96	3.59	3.47	3.31
速动比率	2.60	3.23	3.10	2.94
现金比率	2.08	1.84	1.82	1.78
资产负债率 (%)	32.07	26.49	27.56	29.00
经营效率				
应收账款周转天数	124.48	120.00	120.00	120.00
存货周转天数	0.82	1.00	1.00	1.00
总资产周转率	0.41	0.36	0.41	0.44
每股指标 (元)				
每股收益	0.42	0.39	0.51	0.59
每股净资产	4.03	4.27	4.66	5.09
每股经营现金流	0.23	0.35	0.56	0.67
每股股利	0.13	0.12	0.16	0.18
估值分析				
PE	23	25	20	17
PB	2.5	2.3	2.1	2.0
EV/EBITDA	16.72	19.06	13.74	11.87
股息收益率 (%)	1.31	1.21	1.56	1.82

现金流量表 (百万元)	2023A	2024E	2025E	2026E
净利润	101	94	121	141
折旧和摊销	11	12	14	13
营运资金变动	-58	-23	0	8
经营活动现金流	56	83	133	159
资本开支	-4	-11	-12	-14
投资	120	-300	0	0
投资活动现金流	120	-310	-10	-10
股权募资	0	-5	0	0
债务募资	0	0	0	0
筹资活动现金流	-31	-37	-29	-37
现金净流量	145	-264	94	112

插图目录

图 1: 中国煤炭资源供需现状	3
图 2: 煤炭产业化利用	9
图 3: 现代煤化工典型技术路线及其主要产品类型	9
图 4: 现代煤化工煤气化典型流程	11
图 5: 多喷嘴对置式水煤浆气流床加压气化技术工艺流程	12
图 6: 航天干燥粉气流床加压气化技术工艺流程	13
图 7: 多喷嘴水煤浆气流床加压气化炉	13
图 8: 航天干燥粉气流床加压气化炉	13
图 9: 航天干燥粉气流床销量数据	14
图 10: 2016-2022 年我国煤制天然气产能和产量	15
图 11: 煤制天然气到达终端市场价格区间	17
图 12: 庆华煤制天然项目工艺流程	18
图 13: 煤直接制油工艺流程	19
图 14: 煤间接制油工艺流程	19
图 15: 2016—2023 年我国煤制油产能产量与成品油产量统计	22
图 16: 宁东煤间接液化工业化示范项目的费托合成、产品加工工艺流程	22
图 17: 神华包头煤制 60 万吨/年 烯烃工业化示范项目的甲醇制烯烃工艺流程	25
图 18: 典型煤制烯烃项目产品成本构成	26
图 19: 克劳斯尾气处理工艺流程	27
图 20: 超优克劳斯工艺流程	28
图 21: 硫磺回收领域专利申请人排名	28
图 22: 大型煤化工空分装置及配套压缩机组	29
图 23: 陕煤榆林 PSA 制氢装置	30
图 24: 2019-2024Q3 中国化学收入及增速	33
图 25: 2019-2024Q3 中国化学销售毛利率和净利率	33
图 26: 2023 年中国化学收入结构	33
图 27: 2023 年中国化学毛利结构	33
图 28: 2019-2024Q3 东华科技收入及增速	34
图 29: 2019-2024Q3 东华科技销售毛利率和净利率	34
图 30: 2023 年东华科技收入结构	35
图 31: 2023 年东华科技毛利结构	35
图 32: 2019-2024Q3 三维化学收入及增速	37
图 33: 2019-2024Q3 三维化学销售毛利率和净利率	37
图 34: 2023 年三维化学收入结构	37
图 35: 2023 年三维化学毛利结构	37
图 36: 2019-2024Q3 昊华科技收入及增速	40
图 37: 2019-2024Q3 昊华科技销售毛利率和净利率	40
图 38: 2023 年昊华科技收入结构	40
图 39: 2023 年昊华科技毛利结构	40
图 40: 2019-2024Q3 镇海股份收入及增速	43
图 41: 2019-2024Q3 镇海股份销售毛利率和净利率	43
图 42: 2023 年镇海股份收入结构	43
图 43: 2023 年镇海股份毛利结构	43
图 44: 航天炉业绩地图	45
图 45: 2019-2024Q3 航天工程收入及增速	46
图 46: 2019-2024Q3 航天工程销售毛利率和净利率	46
图 47: 2023 年航天工程收入结构	46
图 48: 2023 年航天工程毛利结构	46

表格目录

重点公司盈利预测、估值与评级	1
表 1: 2015-2023 年新疆及全国煤炭产量	4
表 2: “十四五”期间国家及自治区煤化工相关政策	4
表 3: 新疆煤炭资源分布及开发定位	5
表 4: 已建东延供水工程输水及调蓄设施	6
表 5: 新疆现有及拟在建煤化工项目	7
表 6: 新疆拟在建现代煤化工项目统计	8
表 7: 2023 年中国煤炭资源综合利用(煤化工)现状	10
表 8: 2023 年中国煤炭资源综合利用(煤化工)现状	11
表 9: 华东理工“多喷嘴炉”2021-2024 年保有量情况	14
表 10: 航天工程“航天炉”2020-2023 年保有量情况	14
表 11: 不同煤炭价格下煤制天然气生产成本	17
表 12: 煤制油品主要特性	20
表 13: 已投产煤制油主要项目统计	21
表 14: 不同油价、煤价下煤间接液化产品净利润	23
表 15: 煤制油项目各类装置投资占工程费的比例一览	23
表 16: 煤制油项目工艺生产装置造价组成	23
表 17: 几种典型甲醇制烯烃技术主要指标对比	24
表 18: 煤化工建设投资行业重点关注个股	32
表 19: 中国化学盈利预测与财务指标	34
表 20: 东华科技营业收入拆分	36
表 21: 东华科技盈利预测与财务指标	36
表 22: 三维化学营业收入拆分	38
表 23: 三维化学盈利预测与财务指标	39
表 24: 西南化工设计院重点变压吸附分离项目业绩	41
表 25: 昊华科技盈利预测与财务指标	42
表 26: 镇海股份营业收入拆分	44
表 27: 镇海股份盈利预测与财务指标	44
表 28: 东华科技财务报表数据预测汇总	48
表 29: 三维化学财务报表数据预测汇总	49
表 30: 镇海股份财务报表数据预测汇总	50

分析师承诺

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并登记为注册分析师，基于认真审慎的工作态度、专业严谨的研究方法与分析逻辑得出研究结论，独立、客观地出具本报告，并对本报告的内容和观点负责。本报告清晰地反映了研究人员的研究观点，结论不受任何第三方的授意、影响，研究人员不曾因、不因、也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

评级说明

投资建议评级标准	评级	说明
以报告发布日后的 12 个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的涨跌幅为基准。其中：A 股以沪深 300 指数为基准；新三板以三板成指或三板做市指数为基准；港股以恒生指数为基准；美股以纳斯达克综合指数或标普 500 指数为基准。	推荐	相对基准指数涨幅 15%以上
	谨慎推荐	相对基准指数涨幅 5% ~ 15%之间
	中性	相对基准指数涨幅-5% ~ 5%之间
	回避	相对基准指数跌幅 5%以上
行业评级	推荐	相对基准指数涨幅 5%以上
	中性	相对基准指数涨幅-5% ~ 5%之间
	回避	相对基准指数跌幅 5%以上

免责声明

民生证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。

本报告仅供本公司境内客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告仅为参考之用，并不构成对客户的投资建议，不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告所包含的观点及建议并未考虑获取本报告的机构及个人的具体投资目的、财务状况、特殊状况、目标或需要，客户应当充分考虑自身特定状况，进行独立评估，并应同时考量自身的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见，不应单纯依靠本报告所载的内容而取代自身的独立判断。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容而导致的任何可能的损失负任何责任。

本报告是基于已公开信息撰写，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，且预测方法及结果存在一定程度局限性。在不同时期，本公司可发出与本报告所刊载的意见、预测不一致的报告，但本公司没有义务和责任及时更新本报告所涉及的内容并通知客户。

在法律允许的情况下，本公司及其附属机构可能持有报告中提及的公司所发行证券的头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或正在争取提供投资银行、财务顾问、咨询服务等相关服务，本公司的员工可能担任本报告所提及的公司的董事。客户应充分考虑可能存在的利益冲突，勿将本报告作为投资决策的唯一参考依据。

若本公司以外的金融机构发送本报告，则由该金融机构独自为此发送行为负责。该机构的客户应联系该机构以交易本报告提及的证券或要求获悉更详细的信息。本报告不构成本公司向发送本报告金融机构之客户提供的投资建议。本公司不会因任何机构或个人从其他机构获得本报告而将其视为本公司客户。

本报告的版权仅归本公司所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式、任何目的进行翻版、转载、发表、篡改或引用。所有在本报告中使用的商标、服务标识及标记，除非另有说明，均为本公司的商标、服务标识及标记。本公司版权所有并保留一切权利。

民生证券研究院：

上海：上海市浦东新区浦明路 8 号财富金融广场 1 幢 5F； 200120

北京：北京市东城区建国门内大街 28 号民生金融中心 A 座 18 层； 100005

深圳：深圳市福田区中心四路 1 号嘉里建设广场 1 座 10 层 01 室； 518048