

## 煤化工之现代煤化工——

## 国家战略储备，发展道阻且跻，优选区域资源

■ **现代煤化工是我国应对能源安全的战略技术储备。**现代煤化工是实现石油化工替代的路线方法之一，也是应对我国富煤贫油少气能源格局的解决途径。虽然目前已经进入政策调整期，但是为了应对日益突出的资源安全性问题，现代煤化工作为我国化工产业的战略技术储备的地位不会改变。此外，优质煤炭资源也是传统煤炭开采企业争抢的资产，而现代煤化工则是他们在当地活动优质煤炭资源的敲门砖。

■ **煤制烯烃/乙二醇呈现一定竞争力，长期来看行业竞争力存疑。**现代煤化工产业经济性及产品市场竞争力受油价波动影响较大。我国现代煤化工形成五大线路中，煤制烯烃、煤制乙二醇趋于成熟，即使在中低油价时也存在一定风险抵御能力。但长期来看，电动化压缩石油需求，石油化工企业转向重化工而轻油品路线，将进一步加大现代煤化工竞争压力。此外，现代煤化工的高能耗&高碳排放短期难以解决，双碳政策下，行业的长期竞争力存疑。

■ **具备成本优势的一体化煤制烯烃企业较具发展前景。**烯烃制取技术路线丰富，石脑油裂解为主，煤经甲醇制烯烃具备一定竞争力。近年烯烃产能增长较快，乙烯已呈现供大于求，丙烯供求较为平衡。聚烯烃产能不足，尤其高端产品进口依赖度高。未来发展中，具备成本优势的一体化煤制烯烃企业发展前景更为广阔。

■ **乙二醇国产替代进口，煤制替代油制，下游认证是关键。**乙二醇技术路线丰富，煤制法存在一定竞争力。中东北美气制乙二醇成本低但产量有限，国产替代是主要逻辑。乙二醇核心下游为聚酯，聚酯行业趋于过剩，煤制乙二醇发展关键在于下游聚酯行业认证。

■ **陕蒙宁新发展现代煤化工，更具成本优势。**国家提出了现代煤化工示范先行、产业融合的发展理念，在陕蒙宁新规划布局了4个现代煤化工产业示范区，推动产业集聚发展。四个现代煤化工产业示范区具有良好的煤炭资源、电力保障，亦有环保、税收及用水等支持政策，是国内现代煤化工发展的优势区域。

■ **业务建议：**（本段有删节，招商银行各部如需报告原文，请以文末联系方式联系招商银行研究院）

■ **风险提示：**国际油价下跌风险；煤炭价格上涨风险；技术迭代风险；基础化工产品产能过剩风险；政策变动风险。

吴凡

研究院-行业研究所

☎：0755-89272511

✉：wf0215@cmbchina.com

鲁雁翔

西安分行

☎：029-86555763

✉：luyanxiang@cmbchina.com

石振林

银川分行

☎：0951-5156569

✉：ycshizhenlin@cmbchina.com

张天慧

能源与通信行业战略客户部-客户经理

☎：0755-89278551

✉：zth1021@cmbchina.com

相关研究报告

《煤化工之传统煤化工篇——成本为上，规模为大，一体化布局是王道》

2021.06.11

## 目录

1. 现代煤化工是我国应对能源安全的战略技术储备	1
1.1 现代煤化工是实现石油化工替代的路线之一，已进入政策调整期	1
1.2 现代煤化工既是应对能源安全的战略储备，也是煤炭企业获取优质煤矿资源的方式	2
1.2.1 煤炭为我国核心一次能源，一家独大地位短期不会改变	2
1.2.2 油气对外依赖度过高，煤炭深度利用需求提升	3
1.2.3 现代煤化工是传统煤炭开采企业获取资源的敲门砖	3
2. 煤制烯烃/乙二醇呈现一定竞争力，长期来看行业竞争力存疑	4
2.1 现代煤化工五大产品线技术概况	4
2.2 煤制烯烃/乙二醇竞争格局相对较好	6
2.2.1 油价是现代煤化工与石油化工竞争的核心因素	6
2.2.2 现行油价条件下，煤制烯烃/乙二醇相对更具竞争力	6
2.3 长期来看，石油核心需求压缩叠加双碳政策影响，现代煤化工竞争力存疑	7
2.3.1 电动化压缩石油需求，重化工轻油品转向加大现代煤化工长期竞争压力	7
2.3.2 高能耗&高碳排放，双碳政策下煤化工长期竞争力存疑	8
3. 烯烃供给过剩，聚烯烃产能不足，具备一体化能力的煤制烯烃企业发展前景更优	9
3.1 烯烃制取技术中煤制法占比提升，优选 DMT0 和 FMTP 工艺	9
3.2 烯烃产能增长较快，相对来说，聚烯烃产能仍存缺口	10
3.2.1 烯烃产能增长较快，乙烯已供大于求	10
3.2.2 聚烯烃产能不足，高端产品进口依赖度高	11
3.3 具备成本优势的一体化煤制烯烃企业较具发展前景	13
4. 乙二醇短期产能过剩，煤制乙二醇发展下游认证是关键	15
4.1 乙二醇技术路线丰富，煤制法存在一定竞争力	15
4.2 乙二醇对外依赖度高，短期已出现明显产能过剩	16
4.3 煤制乙二醇发展关键在于下游聚酯行业认证	17
5. 陕蒙宁新发展现代煤化工，更具成本优势	18
5.1 煤：我国煤炭资源分布不均，蒙晋陕新宁煤炭资源丰富	19
5.2 电：我国煤电一体化，煤炭富集区电力成本竞争优势大	19
5.3 水：我国水煤逆向分布，水资源成为制约煤化工重要因素	20
5.4 运输：重点区域已有成熟的铁路及公路网，新疆远离内陆以发展煤制气为主	21
5.5 税收：陕蒙宁新享有西部大开发税收优惠政策	21
5.6 环保：政策不断收紧，环保投入决定未来发展	21
6. 业务建议与风险提示	22
6.1 业务建议	22
6.2 风险提示	22

## 图目录

图 1：煤化工工艺及产品结构.....	1
图 2：现代煤化工发展阶段 .....	2
图 3：近 10 年中国一次能源生产结构.....	3
图 4：近 10 年中国能源消费结构 .....	3
图 5：2000-2020 年我国煤原油天然气对外依赖度.....	3
图 6：现代煤化工主要产品煤制技术路线（详见附件） .....	5
图 7：现代煤化工盈亏平衡和基准收益对标布伦特油价（美元/桶） .....	6
图 8：近 5 年布伦特油价与国内动力煤价格 .....	7
图 9：国内主要现代煤化工产品市场供给结构 .....	7
图 10：世界石油消费结构占比.....	8
图 11：中国新能源汽车销量及渗透率情况 .....	8
图 12：烯烃制备路线 .....	10
图 13：2016-2020 年乙烯消费量、产能、产量、产能利用率、CR(4)、进口依存.....	11
图 14：2016-2020 年丙烯消费、产能、产量、产能利用率 .....	11
图 15：2016-2020 年 PE 消费（万吨）、产能、产量、产能利用率、CR(4)、进口依存度.....	13
图 16：2016-2020 年 PP 消费（万吨）、产能、产量、产能利用率、CR(4)、进口依存度.....	13
图 17：2016-2020 年 HDPE、LDPE、LLDPE 表观消费量和产能利用率 .....	13
图 18：2016-2020 年 HDPE、LDPE、LLDPE 价格.....	13
图 19：油制烯烃成本结构明细.....	14
图 20：煤制烯烃成本结构明细.....	14
图 21：乙二醇制备路线（煤、油、气制） .....	15
图 22：油制乙二醇项目成本明细.....	16
图 23：煤制乙二醇项目成本明细.....	16
图 24：2016-2020 年乙二醇消费、产能、产量、产能利用率、CR(4)、进口依存度 .....	17
图 25：乙二醇下游市场分布.....	17
图 26：国内主要省份煤炭产量煤炭产量（亿吨） .....	19
图 27：部分省份燃煤电价与新能源电价对比 .....	20

## 表目录

表 1：煤经甲醇制烯烃主要技术（MTO-制低碳烯烃、MTP-主制丙烯） .....	10
表 2：烯烃、聚烯烃在产、拟建产能（万吨） .....	11
表 3：截止 2020 年苏浙陕宁烯烃项目配套聚烯烃产能情况 .....	14
表 4：乙二醇企业在产、拟建产能（万吨） .....	17
表 5：煤制乙二醇与乙烯制乙二醇产品质量及国家标准对比 .....	18



表 6：主要煤化工区域工业用水价格（元/立方米） ..... 20

表 7：煤化工相关主要环保政策..... 22

## 附录

附录 1 现代煤化工主要产物技术路线..... 23

附录 2 2020 年末国内煤制烯烃、聚烯烃在产产能情况 ..... 24

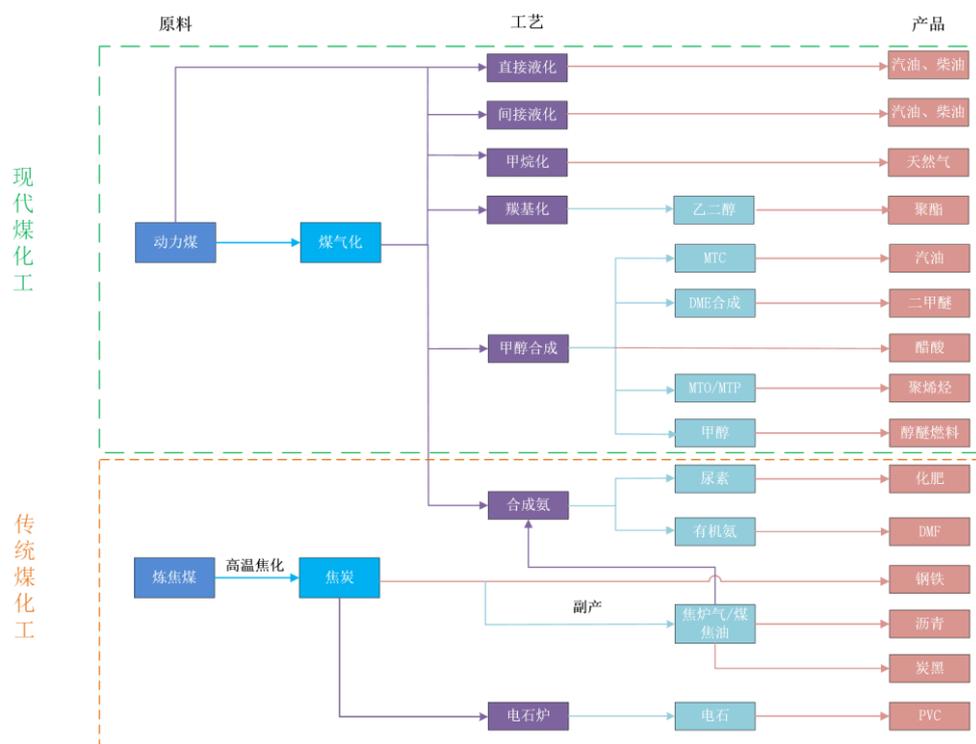
附录 3 截止 2020 年末国内煤制乙二醇企业产能..... 24

## 1. 现代煤化工是我国应对能源安全的战略技术储备

### 1.1 现代煤化工是实现石油化工替代的路线之一，已进入政策调整期

煤化工起源于 18 世纪工业革命后，西方国家建立焦化厂，广泛应用于冶金、农业领域。煤化工根据产业成熟度和历程分为传统煤化工产业和现代煤化工产业。传统煤化工即煤焦化相关产品包括煤制合成氨（肥料、建材）煤制焦炭（炼铁及有色金属）、煤制电石（PVC 塑料制品）。而现代煤化工结合了能源开发和化工技术实现煤炭与化工一体化，主要生产油气及其相关产品（烯烃、醇、油、酸、醚等），是我国实现石油化工替代的主要路线，也是未来能源自主化发展的主要方向之一。难点在于催化剂选择、生成物纯度控制。

图 1：煤化工工艺及产品结构

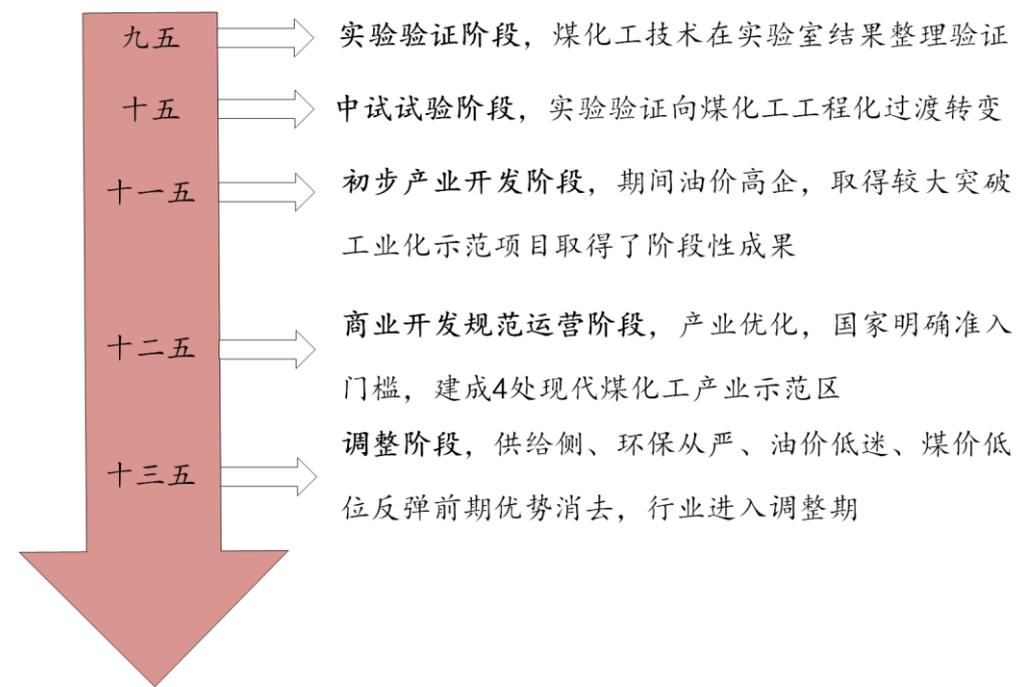


资料来源：华创证券，招商银行研究院

我国现代煤化工起始于上世纪 90 年代，“九五”实验验证阶段；“十五”中试试验阶段；“十一五”初步产业开发阶段；“十二五”商业开发规范运营阶段；“十三五”调整阶段。其中十一五间现代煤化工取得较快发展，2009 年我国首个年产 20 万吨煤制乙二醇示范项目，采用中科院福建物构所技术实现了工业

化。2010年我国首个煤制烯烃工业化项目：神华集团（国电集团和神华集团2017年合并为国家能源集团）包头煤制烯烃（CTO）项目采用大连化物所DMTO技术，现代煤化工工业化项目逐步投产；此后经历供给侧改革、环保从严、国际油价低迷、煤价低位反弹，前期的低煤价高油价产业发展优势不复存在，行业进入调整期，国家设立现代煤化工示范区，有条件的支持煤化工产业发展成为战略新兴产业。

**图 2：现代煤化工发展阶段**



资料来源：华创证券，招商银行研究院

## 1.2 现代煤化工既是应对能源安全的战略储备，也是煤炭企业获取优质煤矿资源的方式

### 1.2.1 煤炭为我国核心一次能源，一家独大地位短期不会改变

我国是世界上第一大煤炭生产国及消费国。探明能源储量中，煤炭占 94%，石油占 5.4%，天然气占 0.6%。我国的资源总结来说就是富煤贫油少气，资源禀赋决定能源结构，我国化石能源赋存结构以煤炭为主，煤炭为我国的主要能源的形式在未来较长时期内不会改变。

图 3: 近 10 年中国一次能源生产结构

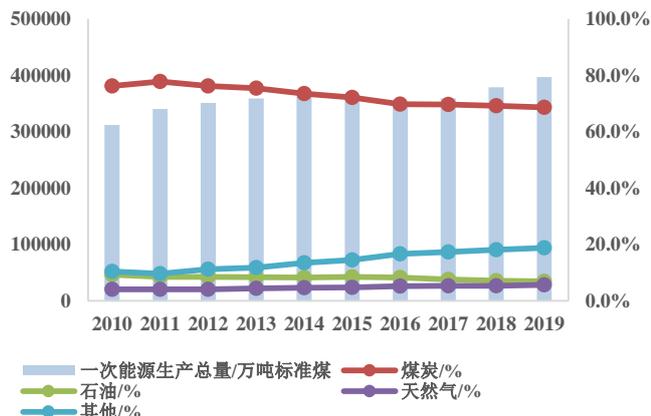
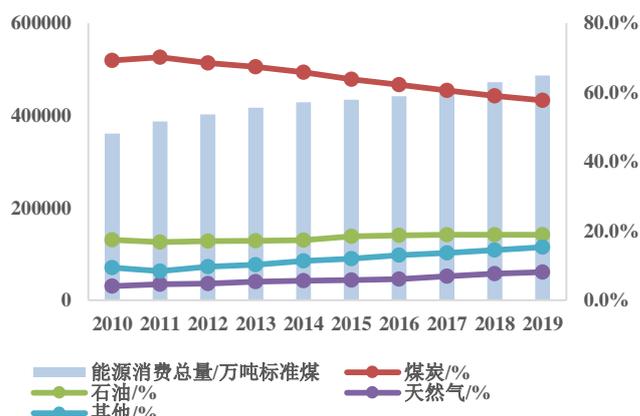


图 4: 近 10 年中国能源消费结构



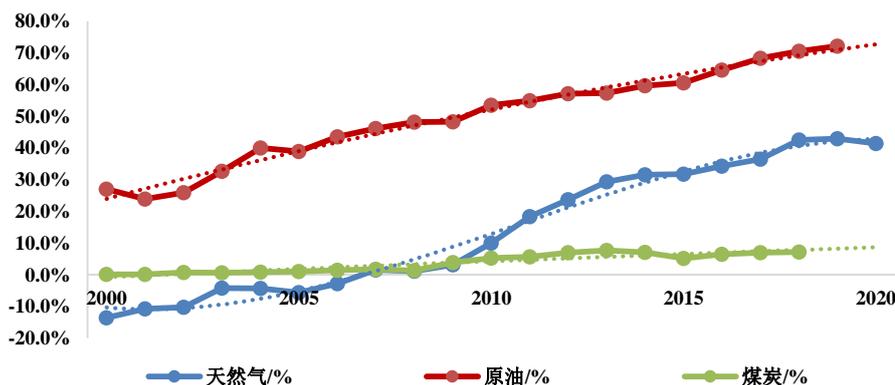
资料来源：中国统计年鉴 2020、招商银行研究院

资料来源：中国统计年鉴 2020、招商银行研究院

### 1. 2. 2 油气对外依赖度过高，煤炭深度利用需求提升

我国是能源消费大国，对煤炭以外的石化能源消费量依然巨大。当前我国为全球第一大石油进口国，2020 年石油对外依存度超过 70%，远超国际公认的石油对外依存度安全警戒线 50%；2018 年我国超越日本成为全球第一大天然气进口国，2020 年天然气对外依存度也超过 40%。我国油气资源供应的安全性和稳定性较差，煤炭资源较为稳定。在我国崛起的关键时刻，煤炭资源的充分利用发展是我国防止其他国家对我们进行资源卡脖子的重要手段，对于我国调整能源结构，减小能源进口依赖至关重要。因此，现代煤化工产业的发展是我国战略性技术储备。

图 5: 2000-2020 年我国煤原油天然气对外依赖度



资料来源：Wind，招商银行研究院

### 1. 2. 3 现代煤化工是传统煤炭开采企业获取资源的敲门砖

从“九五”开始到“十二五”期间取得重大突破进展，现在煤化工一直是我国煤炭深度综合利用的主力发展方式。作为国家技术储备与发展目标，国内

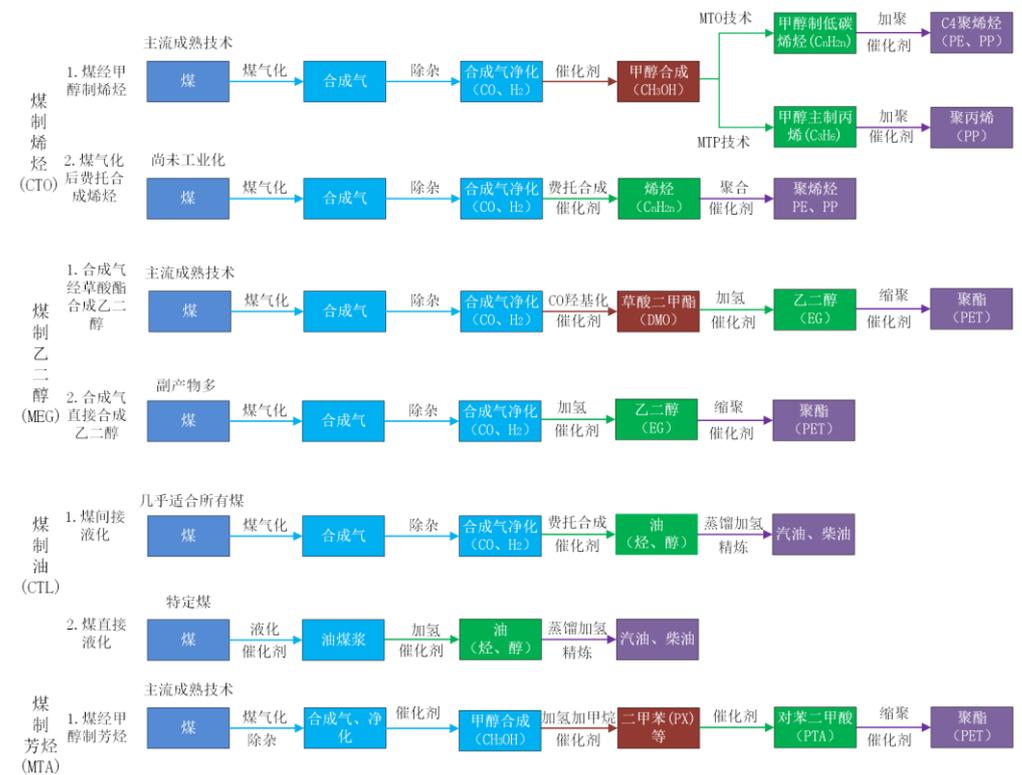
自有煤矿资源较多的陕煤、宁煤、中煤等国央企就成了现代煤化工技术工业化应用发展的主力军。而以陕西、宁夏、内蒙古和新疆为代表的国内主要动力煤生产省份，一方面希望自身的煤炭资源可以深度利用，另一方面需要化工产业带动省内就业及经济发展。因此，各省对于煤炭资源就地深度利用都有一定的需求，这也就要求主要的煤炭开采企业必须配套一定的现代煤化工产能才能取得当地的煤炭开采权。对于从事煤炭开采的大型国央企来说，虽然单纯的现代煤化工板块并不一定能取得明显收益，但是一方面为了国家战略技术储备，另一方面，为了优质的煤炭资源需要进行现代煤化工产业投资。因此，对于主要业务方向为煤炭开采的企业，其现代煤化工的项目带来的经济效益需要综合评估他们通过该项目投资取得的煤炭资源所获得的收益。

## 2. 煤制烯烃/乙二醇呈现一定竞争力，长期来看行业竞争力存疑

### 2.1 现代煤化工五大产品线技术概况

现代煤化工主要产品包括煤制烯烃、煤制乙二醇、煤制油、煤制芳烃、煤制气五条主要产品线，其中煤制烯烃、煤制乙二醇、煤制油、煤制天然气都有不同规模的工业化应用，煤制芳烃目前还处于示范阶段。其主要煤制方法如下图所示：

图 6：现代煤化工主要产品煤制技术路线（详见附件）



资料来源：《现代煤化工烯烃路线竞争力分析》、《煤制乙二醇技术进展及产业分析》、《煤制油气产业竞争力分析》、《油价波动背景下煤制芳烃项目经济性分析》、招商银行研究院

**煤制烯烃**，技术分为煤经甲醇制烯烃（CTO）、煤气化后费托合成烯烃（一步法工艺，完成中试，尚无工业化项目）。煤经甲醇制烯烃工艺涉及煤气化、合成气净化、甲醇合成、甲醇制烯烃环节，目前煤气化、合成气净化、甲醇合成已实现商业化，甲醇制烯烃技术种类丰富。

**煤制乙二醇**，方法有合成气经草酸二甲酯合成乙二醇、合成气直接合成乙二醇等。但目前商业化应用的只有经草酸二甲酯合成乙二醇，其他方法还在工艺验证中。

**煤制油**，直接液化与间接液化技术并存。煤制油技术分为煤直接液化制油、煤间接液化制油。煤直接液化制油技术对煤品质要求较高，煤间接液化对煤品质要求低，对煤的适应性好，几乎所有煤都可间接液化。

**煤制芳烃**，继上述四大产品之后的第五大现代煤化工产品。煤制芳烃主要产品包括苯、甲苯、二甲苯（对二甲苯、邻二甲苯、间二甲苯），其中对二甲苯（PX）需求量较大。目前处于工业示范阶段。主要技术有甲苯甲醇甲基化，甲醇芳构化。产业化前景较好的工艺有中科院大连化物所甲醇甲苯制二甲苯联产低碳烯烃技术（TMTA），中科院山西煤化所固定床甲醇制芳烃技术（MTA），清华大学循环流化床甲醇制芳烃技术（FMTA）。

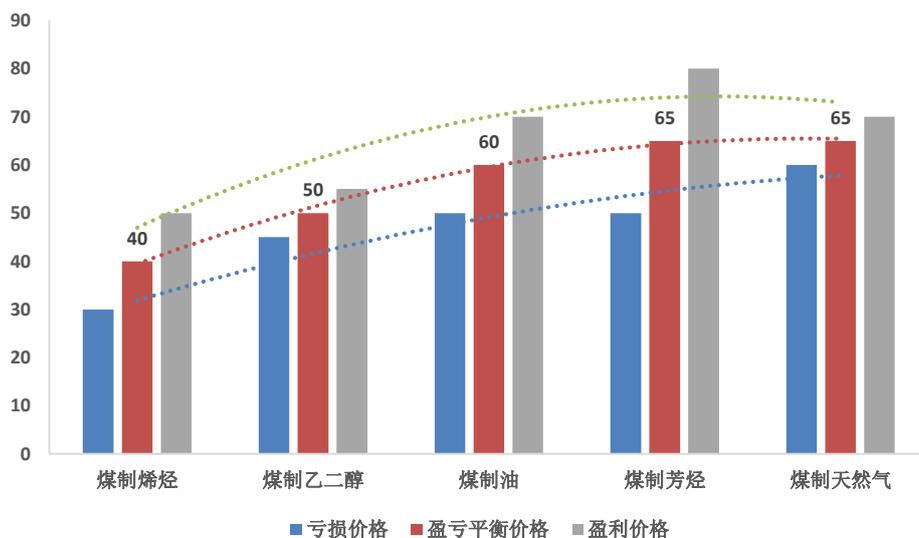
## 2.2 煤制烯烃/乙二醇竞争格局相对较好

### 2.2.1 油价是现代煤化工与石油化工竞争的核心因素

现代煤化工的影响因素众多，相对来说，石油化工品原材料占比更大，而现代煤化工主要支出在固定资产投资。因此，国际原油价格波动，对现代煤化工产品影响较大。主要现代煤化工产品兼存煤制、油制路线，油价为现代煤化工产品煤制、油制路线的主要影响因素。

从煤化工项目规划、审批、及对环保重视程度来看，国家层面有清洁利用煤炭，发展现代煤化工迫切需求。多数已审批的大型现代煤化工项目配套自有煤矿，煤炭供应充分。对头部企业而言，产品盈利能力更多取决于产品种类及产品价格。目前中低油价情况下现代煤化工行业平均产品经济性如下图，以煤制烯烃为例，在油价处于 30 美元/桶仅有现金流，40 美元/桶处于盈亏平衡状态，相对油制烯烃具备竞争力，50 美元/桶及以上能取得稳定盈利。

图 7：现代煤化工盈亏平衡和基准收益对标布伦特油价（美元/桶）



资料来源：《我国现代煤化工产业发展现状及策略分析》，《煤制芳烃产业化进展及制约因素分析》，招商银行研究院

备注：动力煤价格按黄格省文章发布日期 2017 年 9 月初煤价 583 元/吨计算

### 2.2.2 现行油价条件下，煤制烯烃/乙二醇相对更具竞争力

近 5 年布伦特油价波动较大，但 68% 左右的时间都处于 60 美元/桶以下，总体保持中低油价运行。尤其在 2020 年 1-2 月新冠疫情爆发，3 月 OPEC+ 谈判破裂俄罗斯拒绝减产、沙特宣布增产，4 月油价跌破至 20 美元以下，5 月 OPEC+ 达成减产计划，油价回升，2021 年 2 月油价回升至 60 美元以上，7 月均价已经升至 75 美元/桶。随着 OPEC+ 每月沟通机制形成，俄罗斯沙特再次出

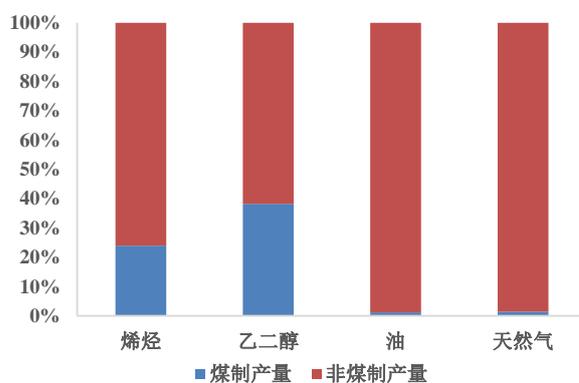
现去年竞相增产从而使得国际油价暴跌的情况不可复制。另一方面，美元贬值推动大宗商品价格上升。预计下半年原油价格将维持在 65-70 美元/桶附近。

假设动力煤价格不变，煤制油、煤制芳烃和煤制天然气的近五年可以产生盈利的的时间不超过 40%，大部分都处于亏损中。而煤制乙烯和煤制乙二醇相对来说可以保证超过 60% 以上的盈利时间。虽然近期动力煤价格也有大幅上涨，但整体幅度远低于原油波动，而且现代煤化工企业一般都配套自有煤矿或者通过长协价格锁定，动力煤实际价格远优于期货市场价。叠加短期油价高企稳定在 65 美元/桶以上，煤制烯烃、煤制乙二醇更具备盈利能力。

图 8：近 5 年布伦特油价与国内动力煤价格



图 9：国内主要现代煤化工产品市场供给结构



资料来源：Wind、招商银行研究院

资料来源：煤炭工业协会、卓创资讯、招商银行研究院

根据 2020 年现代煤化工产品市场供给结构，从占比份额可以看出，烯烃、乙二醇供给量仍以非煤制路线为主，但煤制路线已获取一定市场份额，煤制路线工艺逐步趋于成熟，具备部分替代油制路线的潜力。油、天然气供给量几乎全部为非煤制路线提供，煤制路线市场占比份额较小，工艺技术与经济性还有待提升。

综上根据近五年油价煤价成本分析及近期现代煤化工产品市场供给结构得出煤制烯烃、煤制乙二醇在现代煤化工产品中更具竞争力，更具生存能力。成品油气是炼油、天然气直接加工产品，产业链短；煤制油、气产业链长，在低油价煤价升高的情况煤制油、气难以获利。

## 2.3 长期来看，石油核心需求压缩叠加双碳政策影响，现代煤化工竞争力存疑

### 2.3.1 电动化压缩石油需求，重化工轻油品转向加大现代煤化工长期竞争压力

1990年以后交通运输消耗石油占比呈上升趋势，截止2018年交通运输业占石油消费量已超60%。而新能源汽车行业正处于补贴驱动向市场驱动的过渡阶段，行业迎来新一轮的高景气周期。从国内情况来看，2022年左右渗透率将达到10%，行业迎来快速上升期，2025年渗透率有望达到20%。另一方面，欧美也在推广新能源汽车对传统汽车的取代，交通运输中石油消费量的降低将带来石油需求的进一步下滑，长期油价的不确定性增大。

图 10：世界石油消费结构占比

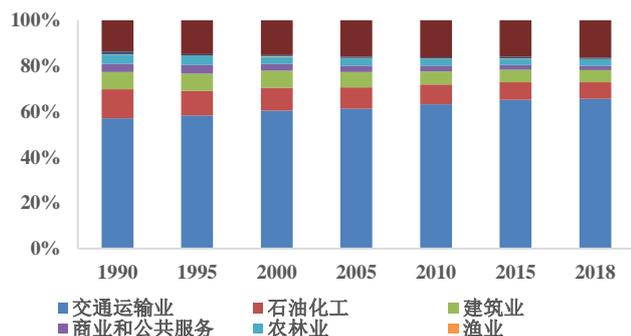


图 11：中国新能源汽车销量及渗透率情况



资料来源：国际能源机构、招商银行研究院

资料来源：Wind、招商银行研究院

随着新能源车对于传统燃油车的逐步替代，长期来看，成品油的需求将逐步降低。那么煤制油本身来说，需求的降低会使得该产品未来空间不大。此外，石油化工行业已经出现重化工、轻油品的转向。随着更多石油化工产能兴建，化工品本身供应增加，石油化工与现代煤化工将加大竞争。以现有的成本来看，在工艺无法迅速提升的状态下，现代煤化工中煤制油的生存空间将受到进一步压缩。而煤制烯烃、煤制乙二醇、煤制芳烃行业内相关企业则会因为供给增加而使得产品价格承压，未来需要继续改善技术，进一步降低成本提升竞争力。

### 2.3.2 高能耗&高碳排放，双碳政策下煤化工长期竞争力存疑

现代煤化工中绝大部分产品流程都需要先经历煤气化过程，然后再逐步反应生成最终的化合物。竞争对手石油化工的原料则为液态物质，且本身是碳氢化合物的混合物，只需较短步骤就可以生成下游基础化工品。而煤炭本身的固态属性和含氢量较少的问题，导致生产碳氢化合物时反应步骤多且固态物质气化对于能量的需求更高。因此，对比来看，石油化工相对于现代煤化工而言，生成下游初始化工品时相态变化耗能更少，碳排放量较少。在能耗方面，现代煤化工是石油化工的数倍之多。虽然我国煤炭储量丰富，现代煤化工可以通过技术改进和规模化生产逐步降低成本而存在一定的竞争优势。但是，高能耗叠加高碳排放量目前还没有较为成熟的工业化方法解决，以煤制烯烃为例，生

产 1 吨烯烃就要排放 5.8 吨 CO<sub>2</sub>，而乙烷裂解法和石脑油制烯烃的 CO<sub>2</sub> 排放量分别为 0.78 吨和 0.93 吨。

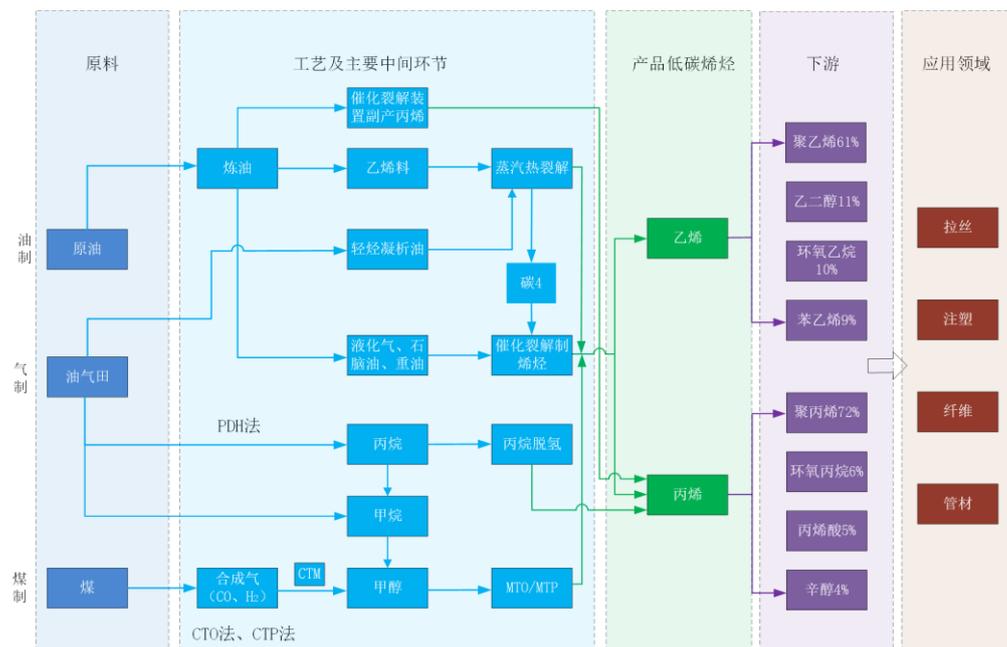
我国已经设定了 2030 年“碳达峰”和 2060 年“碳中和”的中长期目标。在国内双碳政策的执行下，未来高 CO<sub>2</sub> 的排放量的企业会通过“碳税”模式买入碳排放指标。如果未来现代煤化工不能通过催化剂改进等方式降低 CO<sub>2</sub> 排放，那这部分带来的成本压力使得现代煤化工产业长期的竞争力存疑。虽然可以利用 CO<sub>2</sub> 的存储技术、循环利用技术等将多余的 CO<sub>2</sub> 进行综合利用，但是始终是杯水车薪。

### 3. 烯烃供给过剩，聚烯烃产能不足，具备一体化能力的煤制烯烃企业发展前景更优

#### 3.1 烯烃制取技术中煤制法占比提升，优选 DMT0 和 FMTF 工艺

乙烯被称为石化工业之母，是 65% 的工业材料的上游原材料。烯烃生产工艺丰富，分为油制法、煤制法（CTO、CTP）、丙烷脱氢（PDH）、甲醇制烯烃（MTO、MTP）。全球以石脑油裂解法、丙烷脱氢为法主要路线。我国烯烃以石脑油裂解法为主，近年西北地区的煤制烯烃（CTO 为主）项目陆续投产，煤制法占比有所上升，此外沿海地区还有一小部分外购甲醇生产烯烃（MTO）的产能。MTO 项目相比于 CTO 项目省去煤气化制甲醇（CTM）环节，MTO 优势在于不用建设煤气化制甲醇装置，劣势在于外购甲醇，盈利能力受甲醇价格影响较大。

图 12: 烯烃制备路线



资料来源：卓创资讯、招商银行研究院

煤先气化制甲醇,甲醇再反应制烯烃。MTO 技术制取低碳烯烃,主要制乙烯丙烯;MTP 技术主要制取丙烯。CTO 即 CTM+MTO,CTP 即 CTM+MTP,目前煤经甲醇制烯烃以 CTO 为主,大连化物所的 DMTO 系列技术各项指标都十分出众,已达世界先进水平。目前国内已投产 CTO 项目在 CTM 阶段采用煤气化制甲醇,MTO 阶段主要采用 DMTO 系列技术。

表 1: 煤经甲醇制烯烃主要技术 (MTO-制低碳烯烃、MTP-主制丙烯)

时间	工艺	所属单位	双烯单耗甲醇	甲醇转化率	催化剂
1992 年	MTO	UOP/Hydro	3	>99%	SAPO-34
2004 年	DMTO	大连化物所	2.89	>99%	SAPO-34
2014 年	DMTO-II	大连化物所	2.67	99.97%	SAPO-34
2007 年	SMTO	中石化	2.82	99.80%	SAPO-34
2012 年	SHMTO	神华集团	2.89	>99%	SAPO-34
1996 年	MTP	Lurgi	3.22-3.52	>99%	ZSM-5
2009 年	FMTP	清华大学	3.36	99.50%	SAPO-18/34

资料来源：《我国煤制烯烃技术发展现状与趋势分析》，招商银行研究院

## 3.2 烯烃产能增长较快,相对来说,聚烯烃产能仍存缺口

### 3.2.1 烯烃产能增长较快,乙烯已供大于求

2016-2020 年我国乙烯表观消费量年复合增长率 3.8%,产能年复合增长率 8.5%,产能增长较快,产能利用率从 2016 年的 78.69%已经降至 2020 年 63.59%。随着 2021 年 735 万吨产能投放,乙烯供给过剩进一步加剧。而从

集中度来看，随着产能的迅速释放，行业集中度也在降低。在丙烯端，2016-2020年表观消费量年复合增长率6.4%，产能年复合增长率6.5%，产能利用率维持在80%附近。随着2021年581万吨产能投产，产能利用率会进一步降低，前期供应紧张问题已经得到缓解。从供给端来看，丙烯的竞争格局略优于乙烯。

图 13：2016-2020 年乙烯消费量、产能、产量、产能利用率、CR(4)、进口依存

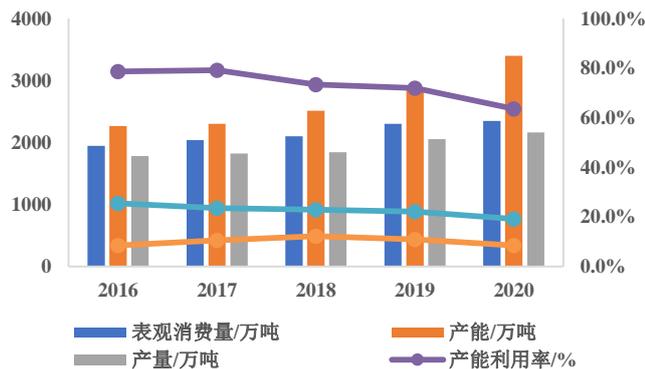
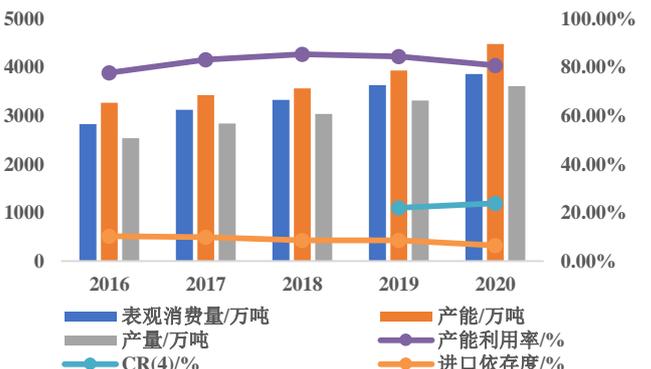


图 14：2016-2020 年丙烯消费、产能、产量、产能利用率



资料来源：卓创咨询、招商银行研究院

资料来源：卓创咨询、招商银行研究院

表 2：烯烃、聚烯烃在产、拟建产能 (万吨)

产品	制法	2020年在产产能	2021年拟建	2022年拟建	2023年拟建	2024年拟建
乙烯	油制	2649	610	100		
	煤制	453	60	30	30	35
	外购甲醇	329	65			
	合计	3431	735	130	30	35
丙烯	油制	2685	310	50		
	煤制	626	115	30	30	20
	PDH	759	126	90	66	
	外购甲醇	434	30			15
	合计	4504	581	170	96	35
PE	油制	1739	370	255	107	105
	煤制	444	55	125		30
	外购甲醇	103				
	合计	2286	455	380	107	135
PP	油制	1587	150	105		
	煤制	678	40	30		30
	PDH	310	40			
	外购甲醇	176	30			
	外购丙烯	180				
	合计	2931	260	135		30

资料来源：卓创资讯，招商银行研究院

### 3.2.2 聚烯烃产能不足，高端产品进口依赖度高

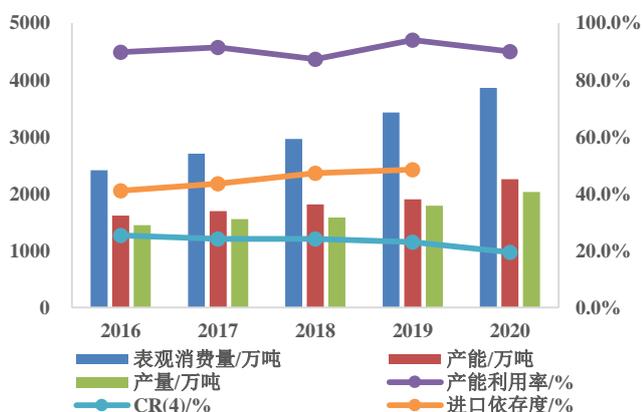
烯烃的主要下游产品为聚烯烃，其中乙烯的下游为聚乙烯（PE），丙烯的主要下游产品为聚丙烯（PP）。PE 和 PP 都是常用的塑料材料，主要用于农业、包装、电子电气、汽车等方面。

2016-2020 年 PE 表观消费量年复合增长率 9.8%，产能年复合增长率 6.9%，产能利用率长期处于 90% 左右。PE 国内产量缺口较大，进口依存度 40% 以上。随着 2021 年拟新增的 20% 产能投放，供应紧张将逐步缓解。PE 主要分为三类，低密度聚乙烯（LDPE）、高密度聚乙烯（HDPE）和线性低密度聚乙烯（LLDPE）。从绝对消费量来说，HDPE>LLDPE>LDPE。而从增速来看，2016-2020 年 HDPE、LLDPE、LDPE 表观需求量年复合增速分别为 13.64%、12.17% 和 9.74%。HDPE 需求增速较快，与之对应的产能投放增长也较快，而 LDPE 产能从 2017 年后停止增长。从产能利用率角度来看，HDPE 供需结构优于其他两类，LDPE 和 LLDPE 的产能需求较大。

2016-2020 年 PP 表观消费量年复合增长率 7.7%，产能年复合增长率 6.9%，产能利用率稳定在 90% 附近，进口依存度 15% 左右。2021 年 260 万吨新增产能投放基本与新增表观消费量接近，产能利用率短期内没有明显降低，依然处于偏紧状态。

据近 5 年 PE、PP 表观消费量波动趋势分析，国内聚烯烃市场发展空间较大，预计未来 PE、PP 需求量仍会保持较高水平。全球供需因素对我国聚烯烃市场存在影响，国产与进口聚烯烃存在竞争关系。整体而言我国聚烯烃消费量大于产量，但不同层次聚烯烃供需结构有所区别，国产聚烯烃以中低端通用产品为主，出口竞争力弱。高端产品高性能聚烯烃如茂金属系列聚烯烃、聚烯烃类弹性体、超高相对分子质量聚烯烃，国内产能少或质量不达标，严重依赖进口。据中国石油经济研究院统计，国产高性能聚烯烃自给率低于 40%。

图 15: 2016-2020 年 PE 消费 (万吨)、产能、产量、产能利用率、CR(4)、进口依存度



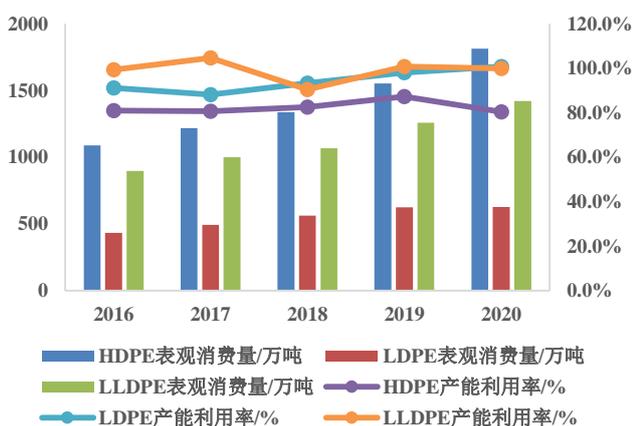
资料来源: 卓创咨询、招商银行研究院

图 16: 2016-2020 年 PP 消费 (万吨)、产能、产量、产能利用率、CR(4)、进口依存度



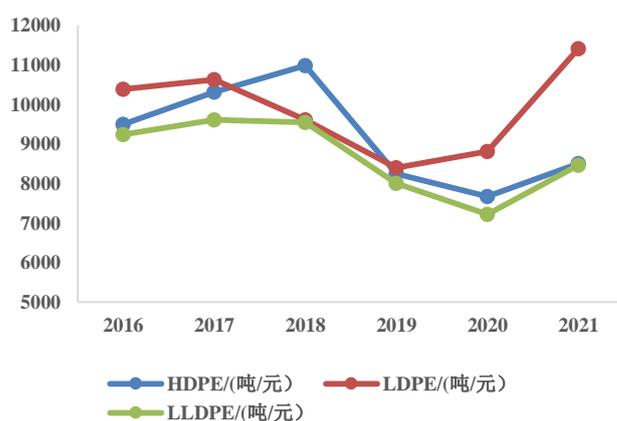
资料来源: 卓创咨询、招商银行研究院

图 17: 2016-2020 年 HDPE、LDPE、LLDPE 表观消费量和产能利用率



资料来源: 卓创咨询、招商银行研究院

图 18: 2016-2020 年 HDPE、LDPE、LLDPE 价格

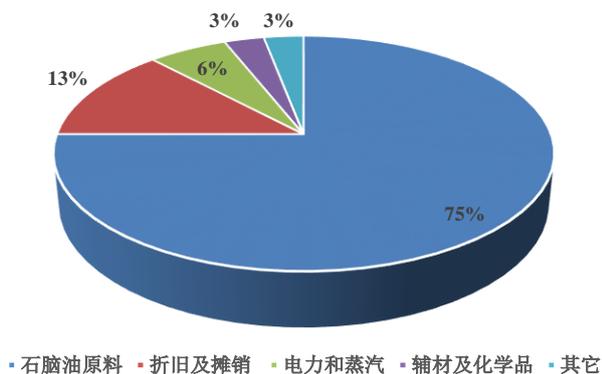


资料来源: 卓创咨询、招商银行研究院

### 3.3 具备成本优势的一体化煤制烯烃企业较具发展前景

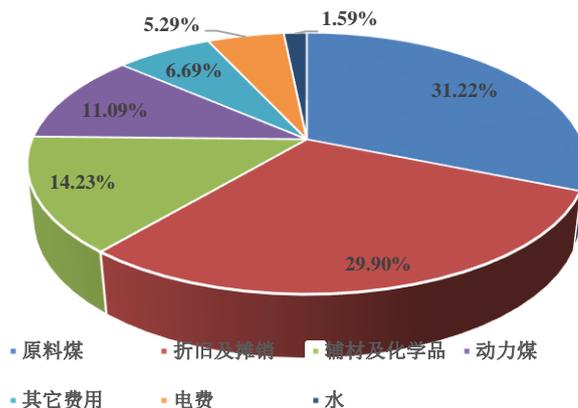
油制烯烃项目 75% 的成本在于原料, 因此对油价敏感。而煤制烯烃企业主要成本为固定资产及原材料。一套完整的 CTO 项目, 前期固定资产投资投入巨大, 资金壁垒高。煤制烯烃单位产能投资为 3.2 亿元 / 万吨, 行业内年产能 60 万吨以上项目, 建设成本约 190 亿元, CTO 项目建成运行后需消耗大量煤炭。对于自有煤炭资源的煤制企业可有效压缩原材料成本, 具备较强的成本优势。我国“三西地区”煤炭资源丰富, 具备明显的区域成本优势, 发展大规模现代煤化工产业具有更强的对抗低油价能力。

图 19: 油制烯烃成本结构明细



资料来源:《油制烯烃、煤制烯烃成本分析比较》、招商银行研究院

图 20: 煤制烯烃成本结构明细



资料来源:《现代煤化工烯烃路线竞争力分析》、招商银行研究院

随着煤炭供给侧改革及环保政策推进,新开采煤矿审批难度加大,准入门槛提升,使得煤矿加速向头部企业集中,“三西地区”CTO 项目聚集于自有煤炭资源丰富的神华、中煤、延长石油、陕煤等煤化工头部企业,竞争优势明显。另一方面,2017 年 3 月国家发改委、工信部印发《现代煤化工产业创新发展布局方案》提高煤制烯烃项目准入门槛也将进一步利于头部煤制烯烃企业发展。

由烯烃、聚烯烃供需关系可以看出,上游乙烯呈现产能初步过剩,但下游聚乙烯呈现产能明显不足,进口依赖度高并持续上升。其主要原因,聚乙烯相比于乙烯附加值高,生产难度大,一方面我国早期高油价环境下烯烃企业设计产业链较短,未配套足够的聚乙烯产能,尤其 LDPE 产能从 2017 年后停滞,导致目前大量的乙烯无法及时转化为聚乙烯,另一方面国内聚乙烯技术不够先进,高端产品生产能力弱,无法充分实现国产替代进口。当前我国新建煤制烯烃项目逐步提高聚烯烃产能配套,预计将会缓解聚烯烃产能不足情况。

相对来说,苏浙地区的煤制烯烃项目产业链较短,配套聚烯烃产能较少(截止 2020 年聚烯烃配套率 30%左右)。西北煤制聚烯烃具有产业链较长特点,如陕西煤制烯烃项目终端产品以附加值更高的聚烯烃为主,充分配套聚烯烃产能(截止 2020 年聚烯烃配套率接近 100%)。西北地区煤制烯烃项目产品丰富,相比而言盈利能力更强。

表 3: 截止 2020 年苏浙陕宁烯烃项目配套聚烯烃产能情况

省份	烯烃产能	配套聚烯烃产能	聚烯烃配套率
江苏	173	60	34.68%
浙江	129	40	31.01%
陕西	450	445	98.89%
宁夏	325	325	100.00%

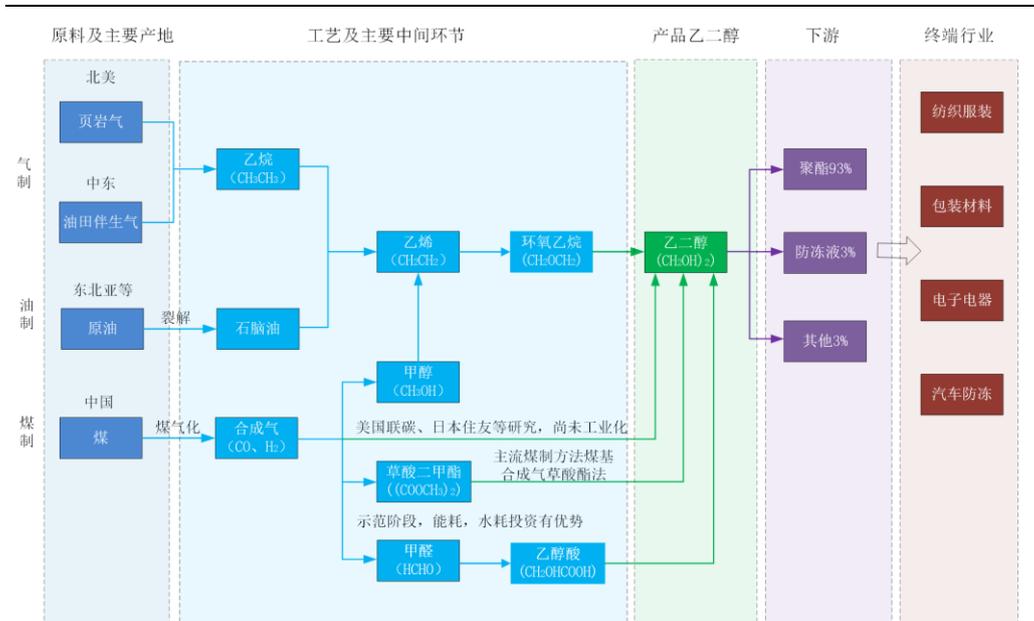
资料来源：中讯化工信息研究院，卓创资讯

## 4. 乙二醇短期产能过剩，煤制乙二醇发展下游认证是关键

### 4.1 乙二醇技术路线丰富，煤制法存在一定竞争力

乙二醇是无色无臭、有甜味液体，广泛用于聚酯合成、防冻剂、溶剂制造等领域。根据乙二醇生产过程原材料来源，世界主要有油制、煤制、气制路线。油制、气制法都是通过乙烯法制取乙二醇，煤制法种类较多，主流为煤基合成气草酸酯法（草酸酯法）法。

图 21：乙二醇制备路线（煤、油、气制）



资料来源：公开资料、招商银行研究院

由于油制、气制法制乙二醇都是采用乙烯法，因此，全球范围来看乙烯法制乙二醇产能最大，而草酸酯法合成乙二醇产能主要在国内。其中乙烯法根据乙烯来源的不同又可以分为乙烷裂解制乙烯（石油伴生气、页岩气）、石脑油裂解制乙烯、甲醇制乙烯。乙烷裂解产能主要在北美、中东，是目前全球成本最低的产能。北美地区页岩气储量丰富，页岩气开采技术逐步提升有效压缩气制乙二醇成本。而中东地区油气资源丰富，以石油伴生气体中的副产物乙烷为原料，具备明显的成本优势。但整体来说，一方面无论是中东还是北美，气制乙二醇产能有限，另一方面，商务部对北美的进口乙二醇征收反倾销税保护国内企业。因此，油制和煤制乙二醇依然有一定的发展机会。

石脑油裂解产能在全球分布广泛，工艺稳定能耗大随原油价格波动成本变化大。当油价 55 美元/桶左右时，乙二醇的生产成本约为 5600 元/吨。即使当油价在 40 美元/桶时，乙二醇的生产成本约为 5200 元/吨。而相比之下，煤制法优点在于工业制程短能耗低，原料煤可使用便宜原料。2017 年西部地区乙二醇平均成本 5100 元/吨，具备成本优势。但因设备、环境等因素，各企业煤制乙二醇质量差异大，部分煤制乙二醇在纯度、紫外线透过光率等关键指标低于油制乙二醇。因此，整体来看，相比于油制法，煤制乙二醇存在一定竞争力。

煤制乙二醇主要成本结构为原材料、折旧、财务费用。油制乙二醇主要成本为原材料成本。类似于烯烃煤制油制路线竞争情况，煤制油制乙二醇路线核心竞争因素也为煤价、油价。在近年中低油价情况下不同方法制乙二醇成本排序为：气制法<煤制法<油制法。

图 22：油制乙二醇项目成本明细

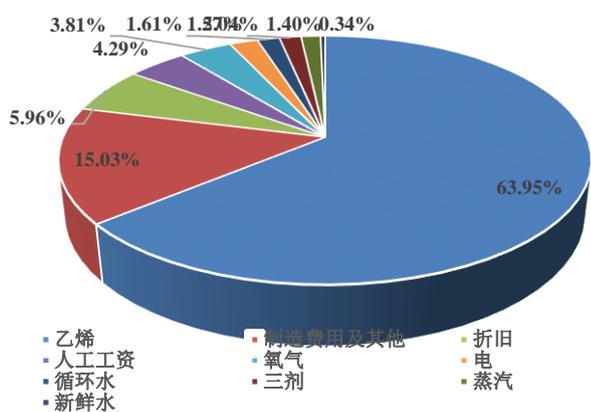
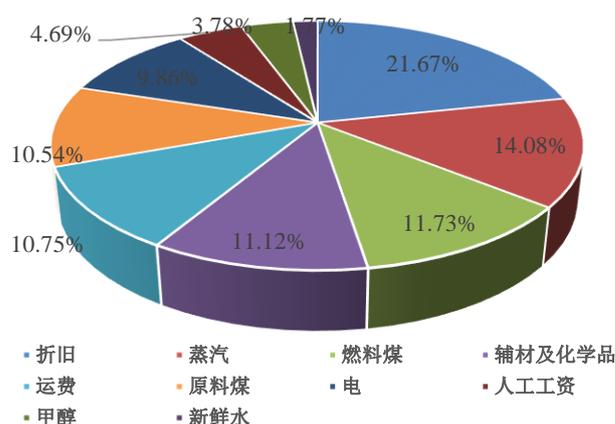


图 23：煤制乙二醇项目成本明细



资料来源：中国报告网、招商银行研究院  
备注：以 2017 年石脑油裂解制乙烯项目为例

资料来源：中国报告网、招商银行研究院  
备注：以 2017 年蒙东草酸酯法制乙烯项目为例

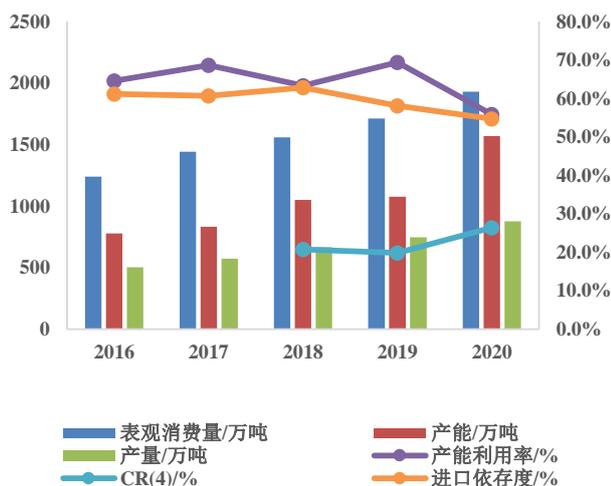
## 4.2 乙二醇对外依赖度高, 短期已出现明显产能过剩

2016-2018 年，我国乙二醇进口依存度始终保持在 60% 以上，主要原因在于气制乙二醇成本优势极大，而 2018 年随着商务部对美国乙二醇加征反倾销税，美国乙二醇向我国出口量减弱，乙二醇的进口依存度呈现小幅下降。整体来看，一方面 2015 年后中东地区新油田开采较少，石油伴生气体供应受限，中东气制产能受限。另一方面，反倾销税的加征短期不会改变。短期内乙二醇的进口依存度不会提升，存在缓慢下降的可能。

而从表观消费量来看，2016-2020 年乙二醇年复合增长率 11.72%。乙二醇下游需求 93% 来自 PET 聚酯，PET 聚酯产品中则主要是涤纶长丝（49%），应用领域为纺织、饮料包装瓶、包装材料、电子等。受终端纺织服装产业链景气影响，未来聚酯带动乙二醇用量基本以缓慢小幅增长为主。而由于进口乙二

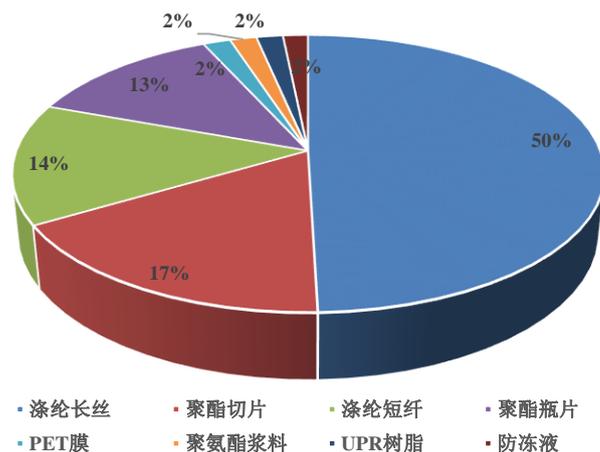
醇价格优势，国内乙二醇产能利用率一直不高，随着国内 2020 年煤制乙二醇产能大量释放，国内乙二醇现有产能较 2019 年增长近 50%，下游需求增速无法匹配产能增速，短期内已经呈现产能过剩趋势。未来，我国的乙二醇生产主要逻辑是国产替代，随着煤制乙二醇工艺提升成本降低，对外依存度可能逐步降低。

图 24：2016-2020 年乙二醇消费、产能、产量、产能利用率、CR(4)、进口依存度



资料来源：卓越资讯、招商银行研究院

图 25：乙二醇下游市场分布



资料来源：卓创咨询、招商银行研究院

表 4：乙二醇企业在产、拟建产能（万吨）

产品	制法	截止 2020 年在产产能	2021 年拟建	2022 年拟建
乙二醇	油制	917	270	20
	煤制	599	302	40
	外购甲醇	54		
	合计	1570	572	60

资料来源：卓创资讯，招商银行研究院

### 4.3 煤制乙二醇发展关键在于下游聚酯行业认证

当前我国主要的煤制乙二醇企业生产的乙二醇质量已满足国家标准，相比于油制乙二醇在关键指标色度、紫外透光率稍有差距，但整体而言质量尚可。当前部分聚酯企业使用煤制乙二醇会配比一定比例的油制气制乙二醇混用。聚酯中涤纶长丝、涤纶短纤相对聚酯切片、聚酯瓶片对乙二醇质量要求较低。理论上煤制乙二醇至少可实现，对涤纶长丝、涤纶短纤所用油制乙二醇的大部分替代，对聚酯切片、聚酯瓶片所用油制乙二醇的部分替代。但由于聚酯行业过去主要消费油制、气制乙二醇，当前对煤制乙二醇持观望怀疑态度较多，煤制

乙二醇进入聚酯下游存在一定准入门槛，煤制乙二醇能否进入下游聚酯市场是影响其发展的重要因素。

**表 5:煤制乙二醇与乙烯制乙二醇产品质量及国家标准对比**

项目	国家标准 (优等品)	中韩石化	湖北化肥	濮阳永金	阳煤寿阳	新航能源	
工艺路线		乙烯制	煤制	煤制	煤制	煤制	
技术来源			中国石化	中科院	日本宇部	上海浦景	
外观	无色透明	无色透明	无色透明	无色透明	无色透明	无色透明	
	无机械杂质	无机械杂质	无机械杂质	无机械杂质	无机械杂质	无机械杂质	
乙二醇, % (质量分数)	≥99.8	99.96	99.93	99.92	99.9	99.9	
色度 (铂-钴色号, 加热前)	≤5	2.1	< 5	< 5	< 5	< 5	
色度 (铂-钴色号, 加盐酸加热后)	≤20	6.9	< 20	< 10	< 10	< 10	
密度 (20°C, g/cm <sup>3</sup> )	1.112 8 ~ 1.113 8	1.113 3	1.113 4	1.113 5	1.113 3	1.113 4	
沸程 /°C	初馏点	≥196	196.4	197	197	196	196
(在 0°C, 0.101 33 MPa)	终馏点	≤199	197.3	198	198	198	198
水分, % (质量分数)	≤0.1	0.025	0.03	0.01	0.07	0.02	
酸度, % (以乙酸计)	≤0.001	0.0004	0.006	< 0.001	< 0.001	< 0.001	
铁含量, % (质量分数)	≤0.000 01	0.000 01	0.000 002	< 0.1	< 0.1	< 0.1	
灰分, % (质量分数)	≤0.001	0.000 7	0.000 2	< 0.001	0.001	< 0.001	
二乙二醇, % (质量分数)	≤0.1	0.001	0.002	0.01	< 0.01	0.01	
醛质量分数, % (以甲醛计)	≤0.0008	0.00011	0.0002	0.0001	0.0004	0.0003	
紫外透光率, %	220 nm	≥75	89.18	80	83	75	75
	275 nm	≥92	98.61	96	96	97	94
	350 nm	≥99	100	100	100	100	100
电导率 (μs/cm)	≤0.015	0.12	0.002	0.007	0.009	0.008	
氯化物 (以 Cl 计, mg/kg)	≤0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	

资料来源:《我国煤制乙二醇竞争力分析》, 招商银行研究院

## 5. 陕蒙宁新发展现代煤化工, 更具成本优势

现代煤化工产业的发展需要有充足的煤炭、水、电力资源、同时对环保、资金、技术、运输条件也有较高要求。从成本端来看, 不同下游产品成本占比差异较大, 但煤炭和设备的折旧摊销影响最大, 煤炭占比在 20%-40%之间。而电费在成本端占比在 5%-10%, 而水虽然对煤化工生产非常重要, 但是在成本占比来看, 只占 2%不到。因此, 从成本端影响来看, 煤价大于电价大于水价格。而政策和环保要求则是各地发展现代煤化工行业的先行条件。2017 年

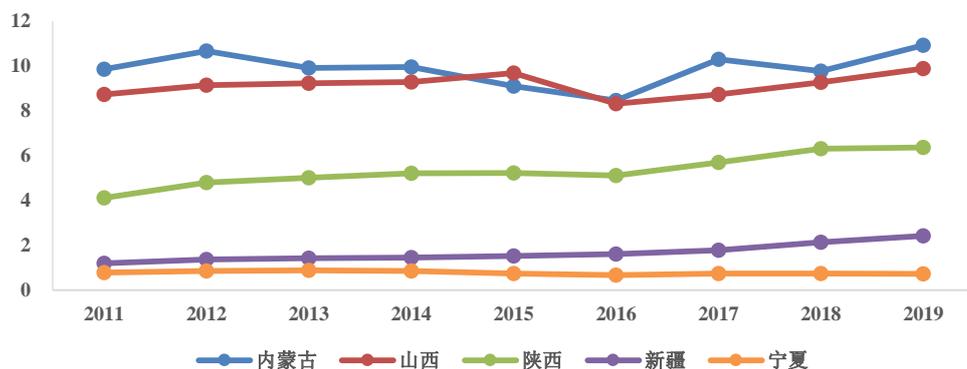
发改委、工信部联合发布了《现代煤化工产业创新发展布局方案》，提出在陕西榆林、新疆准东、宁夏宁东和内蒙古鄂尔多斯建立四个现代煤化工产业示范区，促进现代煤化工与电力、石油化工、冶金建材、化纤、盐化工等产业融合发展，构建循环经济产业链和产业集群，提升资源能源利用效率。

## 5.1 煤：我国煤炭资源分布不均，蒙晋陕新宁煤炭资源丰富

我国煤炭资源分布较不平衡，北多南少，西多东少，煤炭资源主要集中在西北及西南等省区，其中“三西地区”包括内蒙西部，山西，陕西，三者煤炭储量占全国 60%以上，产量多年蝉联全国前三位。2019 年内蒙古、山西、陕西、新疆、宁夏 5 省区原煤产量已达 30.29 亿吨，占全国总产量的 78.7%。从煤炭资源量及近年产量数据反映，4 个现代煤化工产业示范区所在省份及山西省均属于煤炭富产区及输出区，煤炭资源量及产量可为上述区域集中发展煤化工提供良好的原料保障。但是，宁夏地区由于近年火电项目及大型煤化工项目的集中投产，出现短期性区域供需缺口，需要从陕西、新疆采购。而在相关在建煤矿产能释放后，宁夏区内煤炭产量可基本满足本区域需求。

而从煤炭品质来说，陕西榆林、内蒙古鄂尔多斯的煤炭相对来说，发热量高，硫分和灰分少，煤层埋藏浅，开采难度和开采成本低。部分当地的现代煤化工企业甚至将配套煤矿中开采的高品质煤售卖，而买入品质相对较低的煤作为原料，以赚的更多的利润。而山西地区，由于早年过度开采，煤矿相对在更深的地下储存，坑洞内瓦斯含量较高，开采成本更高。而且山西的煤炭主要是以焦煤为主，而动力煤主要分布在陕西、内蒙、宁夏和新疆。因此，相对来说，陕蒙宁新在发展现代煤化工方面更具优势。

图 26：国内主要省份煤炭产量煤炭产量（亿吨）

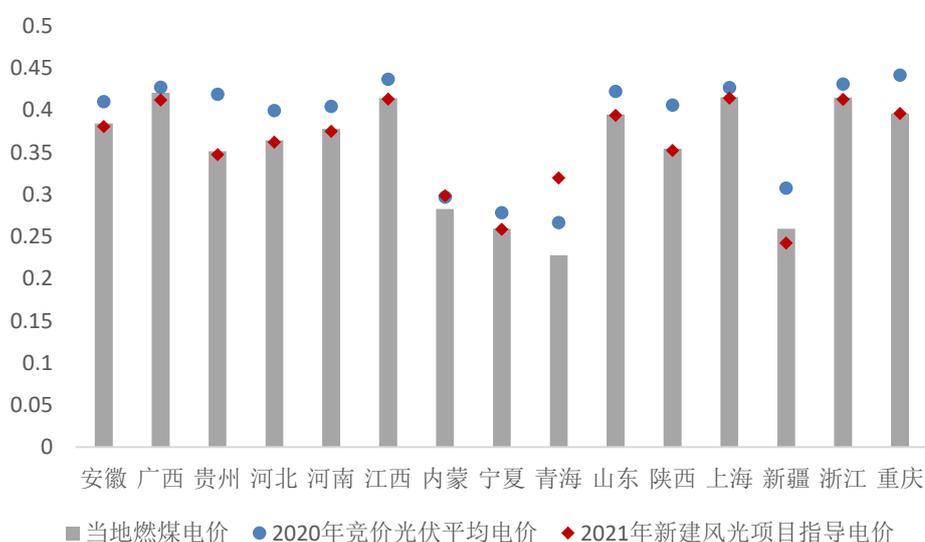


资料来源：Wind、宁夏统计局、招商银行研究院

## 5.2 电：我国煤电一体化，煤炭富集区电力成本竞争优势大

我国电力资源以火电为主，煤电分布相关性强。2016-2020年我国火电装机容量占电力总装机量 60%左右，发电量占电力总供给量 70%左右，火电在我国的电力供应中占据绝对地位。煤炭是火力发电核心燃料，为降低运输成本火电厂多建在煤炭富集区，故我国大型煤炭基地多配有火电厂，煤电分布相关性较强。四个现代煤化工产业示范区及山西省，所在区域电力资源较为充沛，电力成本更具竞争力。从各区域最新工业用电价格来看，山西地区用电价格相对略高，陕西榆林、内蒙古鄂尔多斯基本相当，宁夏及新疆处于相对较低水平。即使长期来看，新能源供电比例逐渐增强，内蒙、宁夏、新疆、甚至陕西这四大现代煤化工产业示范区依然拥有绝对优势。

图 277：部分省份燃煤电价与新能源电价对比



资料来源：发改委，招商银行研究院

### 5.3 水：我国水煤逆向分布，水资源成为制约煤化工重要因素

水费用在现代煤化工成本中占比约为 1.5%左右，虽然不如煤价占比高，但由于煤化工对水的消耗量较大，水资源极度短缺的地方煤化工发展相对较难。而我国水、煤资源逆向分布，4 个现代煤化工产业示范区均处于水资源短缺地区。现代煤化工产业示范区属于国家重点发展地区，同时也是各地方优先重点发展产业，均能得到地方政府的大力扶持与政策倾斜。因此，主要煤化工发展区域现有用水能够得到保障，但后续大量新增项目用水仍面临考验，还需要开源节流、通过节水灌溉、以及通过水权交易方式在各自区域用水总量指标中解决。

表 6：主要煤化工区域工业用水价格（元/立方米）

区域	内蒙古鄂尔多斯	陕西榆林	宁夏宁东	新疆准东	山西
工业用水价格	7	6.5	2.8	4.69	3.5

资料来源：企业调研、地方网站，招商银行研究院

各区域现行工业用水价格反映，内蒙古鄂尔多斯、陕西榆林工业用水成本相对较高，宁夏宁东较具比较优势。

## 5.4 运输：重点区域已有成熟的铁路及公路网，新疆远离内陆以发展煤制气为主

现代煤化工终端产品铁路运输为主、部分公路运输。国家确定的四个现代煤化工产业示范区中，新疆准东远离内陆，终端产品在运输成本上劣势显著，因此，国家政策对新疆准东主要发展煤制天然气为主。内蒙古鄂尔多斯、陕西榆林、宁夏宁东，以及煤炭生产大省山西，均是国内主要的煤炭外输地区。按照国家发改委 2014 年发布的《煤炭物流发展规划》，要求加强铁路煤运通道建设，到 2020 年年运输能力达到 30 亿吨，目前规划确定的“九纵六横”煤炭运输网络（铁路“七纵五横”，水路“两纵一横”）已基本形成。上述地区随着煤化工产业的大力发展，部分煤炭原料就地清洁转化，同时西电东送特高压输电线路的建设，原煤外输量相应减少，结余的铁路运力将会充分满足煤化工产品外输需求。另一方面，随着国家高速公路网的持续建设，可为上述地区煤化工产品外输提供重要补充。

## 5.5 税收：陕蒙宁新享有西部大开发税收优惠政策

根据《财政部国家税务总局海关总署关于深入实施西部大开发战略有关税收政策问题的通知》，相关符合产业政策企业，自 2011 年以来均享受西部大开发税收优惠政策，按照 15% 的税率缴纳企业所得税。2020 年末，财政部发布了《关于延续西部大开发企业所得税政策的公告》，自 2021 年 1 月 1 日至 2030 年 12 月 31 日，对设在西部地区的鼓励类产业企业减按 15% 的税率征收企业所得税。按最新文件，未来 10 年西部地区（含内蒙古、陕西、宁夏、新疆等地，不含山西）煤化工相关企业将继续享受所得税优惠政策。此外，宁夏地方政府出台有所得税地方分享部分三免三减半政策。内蒙古、陕西暂无地方的税收优惠政策。山西省不属于西部地区，不享受西部大开发所得税减免，地方政府也无税收减免政策。

## 5.6 环保：政策不断收紧，环保投入决定未来发展

近年来，全国环保政策不断收紧，针对煤化工产业链的环保政策也不断推陈出新。整体来说，对于煤化工企业节能减排和三废治理的要求不断提升。总体来说，国家对于煤化工的发展政策波动性较大，但总体上要求在满足最严格的环保要求和保障水资源供应的前提下，稳步推进煤化工产业高标准、高水平

发展，坚持“示范先行”。按照国家对现代煤化工产业“示范先行”的政策要求，国家确定的四个现代煤化工产业示范区内企业或项目，在环保治理等方面具有相应优势。

- 一是行业准入门槛大幅提高，项目环保建设标准高；
- 二是由园区统一进行污水、废渣等的集中处理，有利于降低项目环保运行成本；
- 三是现有四个现代煤化工产业示范区均远离城市，所处区域多为荒漠地带，人烟稀少，具备良好的环保容量。

**表 7：煤化工相关主要环保政策**

时间	政策文件	主要内容
2014.09	《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020年）》	有序发展低热值煤发电，根据煤矸石、煤泥和洗中煤等低热值煤资源的利用价值，选择最佳途径实现综合利用，用于发电的煤矸石热值不低于 5020 千焦/千克。
2014.10	《关于实施煤炭资源税改革的通知》	改为从价计征，清理相关收费基金，其中对充填开采置换出来的煤炭资源税减征 50%，促进资源合理开采利用。
2014.11	《关于印发能源发展战略行动计划(2014-2020年)的通知》	积极推进煤炭分级分质梯级利用，加大煤炭洗选比重，鼓励煤矸石等低热值煤和劣质煤就地清洁转化利用。
2014.12	《关于促进煤炭安全绿色开发和清洁高效利用的意见》	深入发展矿区循环经济：按照减量化、资源化、再利用的原则，科学利用矿井水、煤矸石、煤泥、粉煤灰等副产品；鼓励利用矸石、灰渣等对沉陷区进行立体生态整治和土地复垦。
2015.02	《关于促进煤炭工业科学发展的指导意见》	有序发展低热值煤发电等资源综合利用项目，加大与煤伴生资源和矿井水的利用力度，发展矿区循环经济。
2015.04	《煤炭清洁高效利用行动计划(2015—2020年)》	加大煤矸石、煤泥、煤矿瓦斯、矿井水等资源化利用的力度。
2020.10	《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》	鼓励对煤矸石进行井下充填、发电、生产建筑材料等多途径综合利用，因地制宜选择合理的综合利用方式，提高煤矸石综合利用率。提高煤矿瓦斯利用率，控制温室气体排放。针对矿井水的特点，从源头减少和有效防治高盐、酸性、高氟化物、放射性等矿井水，优先用于项目建设及生产，并鼓励多途径利用多余矿井水。

资料来源：公开资料，招商银行研究院

## 6.业务建议与风险提示

### 6.1 业务建议

（本段有删节，招商银行各部如需报告原文，请以文末联系方式联系招商银行研究院）

### 6.2 风险提示

**国际油价大幅下跌风险。**鉴于现代煤化项目经济性及产品竞争力与油价水平高度相关，油价水平的高低及波动情况，是影响现代煤化工项目能否实现盈利重要因素。近年来，受国际政治经济、突发事件、区域冲突等多重因素影

响，国际油价往往出现剧烈波动情况。当油价低于 40 美元/桶水平情况下，大部分现代煤化工项目将面临亏损情况。

**煤炭价格过快上涨风险。**煤化工产品成本构成中原料煤及燃料煤占比相对较高，接近 50%左右，如企业自有煤炭生产成本控制不佳，或自有煤炭供应不足需要外部采购的情况下，原料成本的增加将对煤化工项目盈利带来不利影响。

**技术迭代风险。**近年来随着产业化发展，我国现代煤化工技术也不断迭代进步，煤制烯烃、煤制乙二醇相关主要环节不断有新的工艺技术出现。如大连化物所 DMTO，各项指标相对较优，已成为目前国内煤制烯烃项目甲醇合成烯烃环节首选主流工艺技术。该技术目前已发展到第三代（DMTO-III），已于 2020 年 11 月通过科技成果鉴定。DMTO-III 技术采用新一代催化剂，中试结果甲醇转化率 99.06%，乙烯和丙烯的选择性 85.90 wt%，吨烯烃（乙烯+丙烯）甲醇单耗 2.62-2.66 吨。后续相关新建项目如采用最新工艺技术，将会对前期使用较早工艺技术的项目形成较大竞争优势。

**基础化工产品产能过剩风险。**新能源车对于传统能源车的替代速度不断加快，使得石油的主要下游需求减少。国内石油炼化企业纷纷转型，重化工而轻炼化，可能导致烯烃、乙二醇、芳烃等基础化工产品供给持续增加。另一方面，基础化工产品的下游需求增长较慢，基本比较稳定。这使得产品出现产能过剩，从而竞争加剧以影响价格的风险。

**政策变动风险。**现代煤化工作为清洁用煤的有效途径，相对于燃煤发电，其在能量转换、大气污染物减排等方面具有优势。但与传统石油化工相比，现代煤化工依然存在能耗高、水耗高，二氧化碳排放量较大的情况。目前国家环保政策逐步趋于严格，并提出碳达峰、碳中和目标计划。现代煤化工项目一方面可能受到政策影响，未来在投产方面受到限制。另一方面，今后在节能减排方面将面临环保成本支出增大的风险。

### 附录 1 现代煤化工主要产物技术路线

产品	技术细分类别	工艺流程	优势与不足	发展趋势
煤制烯烃(CTO)	煤经甲醇制烯烃(MTO、MTP等)	煤气化-甲醇-烯烃	技术成熟，已进入工业化生产阶段	技术稳定，目前主流工艺
	煤气化后费托合成烯烃	煤气化-烯烃	技术较新，工艺流程少但还未真正进入工业化生产阶段	若实现重大技术突破将极大降低成本
煤制乙二醇(EG)	合成气直接合成乙二醇	煤气化-乙二醇	工艺流程少，反应条件苛刻、副产物多	技术不成熟，尚未工业化，若实现重大技术突破将极大降低成本

	合成气经草酸酯合成乙二醇	煤气化-草酸二甲酯-乙二醇	工艺流程多，反应条件温和，副产物少	已完成中试，处于工业化试验阶段
煤制油（CTL）	煤直接液化	煤气化-油及油制品	工艺简单、产出率高、能效高、水耗低、建设投资低；适用部分煤炭	适用于氢含量高，氧含量底灰度小的优质煤炭
	煤间接液化	煤气化-煤液化-油及油制品	工艺复杂、产出率低、能效低、建设投资高、水耗高；适用几乎所有煤炭	适用于煤炭质量差、煤炭资源丰富水量丰富的区域

资料来源：《现代煤化工烯烃路线竞争力分析》，《煤制乙二醇技术进展及产业分析》，《煤制油气产业竞争力分析》，招商银行研究院

### 附录 2 2020 年末国内煤制烯烃、聚烯烃在产产能情况

企业	工艺路线	乙烯产能	PE 产能	丙烯产能	PP 产能	单位	所在省份
延长中煤榆能化	CTO_聚合	90	90	90	100	万吨/年	陕西
中煤陕西榆林	CTO_聚合	30	30	30	30	万吨/年	陕西
蒲城清洁能源	CTO_聚合	30	30	35	40	万吨/年	陕西
神华榆林	CTO_聚合	30	30	30	30	万吨/年	陕西
延长石油延安能化	CTO_聚合	45	45	30	30	万吨/年	陕西
神华包头	CTO_聚合	30	30	30	30	万吨/年	内蒙古
中天合创	CTO_聚合		67		70	万吨/年	内蒙古
内蒙古久泰	CTO_聚合	28		35	32	万吨/年	内蒙古
大唐多伦	CTP_聚合			46		万吨/年	内蒙古
神华宁煤	CTO_聚合	45		60	160	万吨/年	宁夏
	CTP_聚合			100			
宁夏宝丰	CTO_聚合	60	60	60	60	万吨/年	宁夏
盐湖钾肥	CTO_聚合				16	万吨/年	青海
神华煤制油新疆	CTO_聚合	30	27	45	45	万吨/年	新疆
中安联合	CTO_聚合	35	35	35	35	万吨/年	安徽
合计	煤制法	453	444	626	678	万吨/年	-

资料来源：卓创资讯，企业调研，招商银行研究院

### 附录 3 截止 2020 年末国内煤制乙二醇企业产能

企业	工艺路线	产能/万吨	单位	所在省份
河南能化集团新乡项目	煤基合成气法	20	万吨/年	河南
河南能化集团永城项目	煤基合成气法	20	万吨/年	河南
河南能化集团濮阳项目	煤基合成气法	20	万吨/年	河南
河南能化集团安阳项目	煤基合成气法	20	万吨/年	河南
河南能化集团洛阳永龙能化	煤基合成气法	20	万吨/年	河南
永煤集团龙宇煤化	煤基合成气法	20	万吨/年	河南
荣信化工	煤基合成气法	40	万吨/年	内蒙古
鄂尔多斯新杭	煤基合成气法	30	万吨/年	内蒙古
通辽金煤化工	煤基合成气法	30	万吨/年	内蒙古
内蒙古易高煤化	煤基合成气法	12	万吨/年	内蒙古
华鲁恒升	煤基合成气法	55	万吨/年	山东
利津石化	煤基合成气法	20	万吨/年	山东



阳煤集团	煤基合成气法	62	万吨/年	山西
曲沃沃能	煤基合成气法	30	万吨/年	山西
新疆天业	煤基合成气法	95	万吨/年	新疆
天盈石油化工	煤基合成气法	15	万吨/年	新疆
陕煤集团渭河彬州	煤基合成气法	30	万吨/年	陕西
安徽红四方	煤基合成气法	30	万吨/年	安徽
河南能化黔希煤化工	煤基合成气法	30	万吨/年	贵州
湖北化肥	煤基合成气法	20	万吨/年	湖北
安徽淮化	煤基合成气法	10	万吨/年	安徽
<b>合计</b>		<b>629</b>		

资料来源：卓创资讯，招商银行研究院

## 免责声明

本报告仅供招商银行股份有限公司（以下简称“本公司”）及其关联机构的特定客户和其他专业人士使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。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所引致的任何损失负任何责任。

本报告的信息来源于已公开的资料，本公司对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。本公司可能采取与报告中建议及/或观点不一致的立场或投资决定。

**市场有风险，投资需谨慎。**投资者不应将本报告作为投资决策的唯一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在决定投资前，如有需要，投资者务必向专业人士咨询并谨慎决策。

本报告版权仅为本公司所有，未经招商银行书面授权，本研究报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“招商银行研究院”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

未经招商银行事先书面授权，任何人不得以任何目的复制、发送或销售本报告。

招商银行版权所有，保留一切权利。

## 招商银行研究院

地址 深圳市福田区深南大道 7088 号招商银行大厦 16F（518040）

电话 0755-83195702

邮箱 zsyhyjy@cmbchina.com

传真 0755-83195085



更多资讯请关注招商银行研究微信公众号  
或一事通信息总汇