

## 新湖聚烯烃专题——煤制烯烃成本情况

煤制烯烃的快速发展与其良好的经济性有着很大的关系，特别是在高油价时代，煤制烯烃的成本优势更加明显。根据神华科学技术研究院的报告，当国际原油价格高于 50 美元/桶的时候，煤制烯烃在生产成本上就已经具备了竞争力。

表 1：煤/油制烯烃成本对比分析表

| 原油价格（美元/桶）          | 40   | 50   | 60   | 70   | 80   | 90   | 100  | 110  | 120   |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 烯烃出厂成本（元/吨）         | 3900 | 4700 | 5500 | 6300 | 7200 | 8000 | 8800 | 9600 | 10500 |
| 煤炭竞争价格（标煤）（元/吨）     | 50   | 200  | 360  | 510  | 660  | 810  | 980  | 1120 | 1290  |
| 煤炭竞争价格（5000 卡）（元/吨） | 35   | 150  | 255  | 360  | 470  | 580  | 690  | 800  | 920   |

资讯来源：神华科学技术研究院

接下来，让我们对煤制烯烃的成本情况进行具体分析。

### 煤制烯烃生产成本较为稳定：

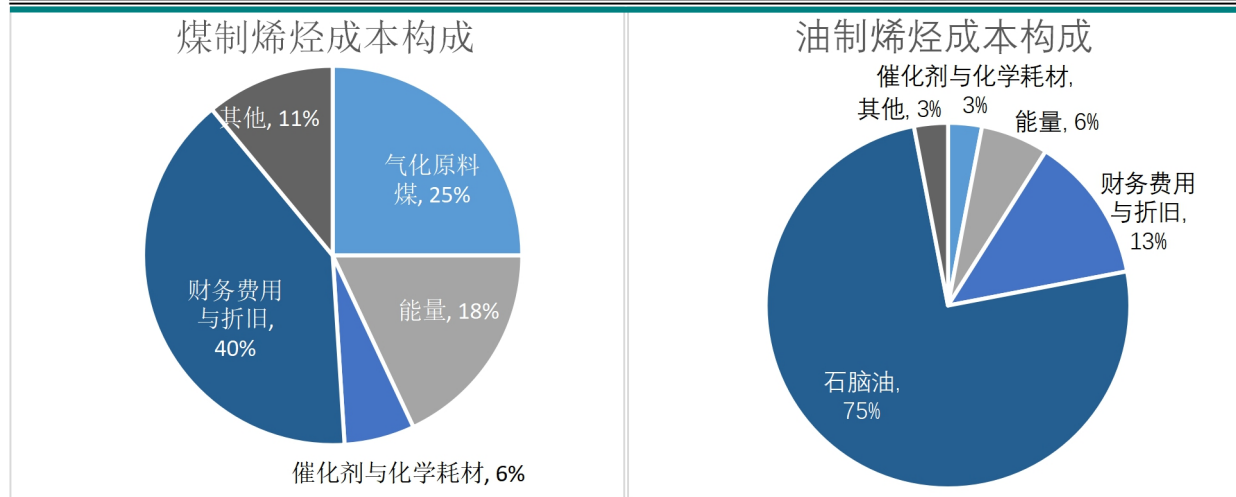
在几种比较常见的烯烃生产方式中，煤制烯烃的生产成本相对而言较为稳定，这与煤制烯烃的成本结构有很大的联系。

根据不同生产原料制烯烃的生产成本构成结构可以看出，煤制烯烃生产成本中固定成本的占比较高。煤制烯烃成本中原料煤与能量（燃料煤）的占比总计为 43%，而其固定成本，也就是财务费用与折旧在成本结构中的占比足有 40%。与煤制烯烃相比，油制烯烃、外采甲醇制烯烃以及丙烷脱氢制丙烯的成本结构中原料的占比均达到了 70%以上，甚至油制烯烃中原料以及燃料的成本占比足有 81%，因此，原料价格的变化对于煤制烯烃的影响要远远小于其他生产方式。

除此之外，煤制烯烃的产能主要集中于煤炭储量丰富的西北地区，并且其中有很多企业所用的煤炭均来自自有煤矿或者是与附近的煤矿签订长期协议，因此这些企业的原料成本得以进一步压缩，并且原料价格更为稳定。举例来说，根据神华集团 2021 年半年报显示，2021 年上半年其内部煤化工所使用煤炭的采购价格大约为 322 元/吨（不含税），与其对外销售价格相比足足低了 36%左右，因此神华集团的烯烃生产成本受煤价变化的影响较小。

图 1：煤制烯烃成本构成

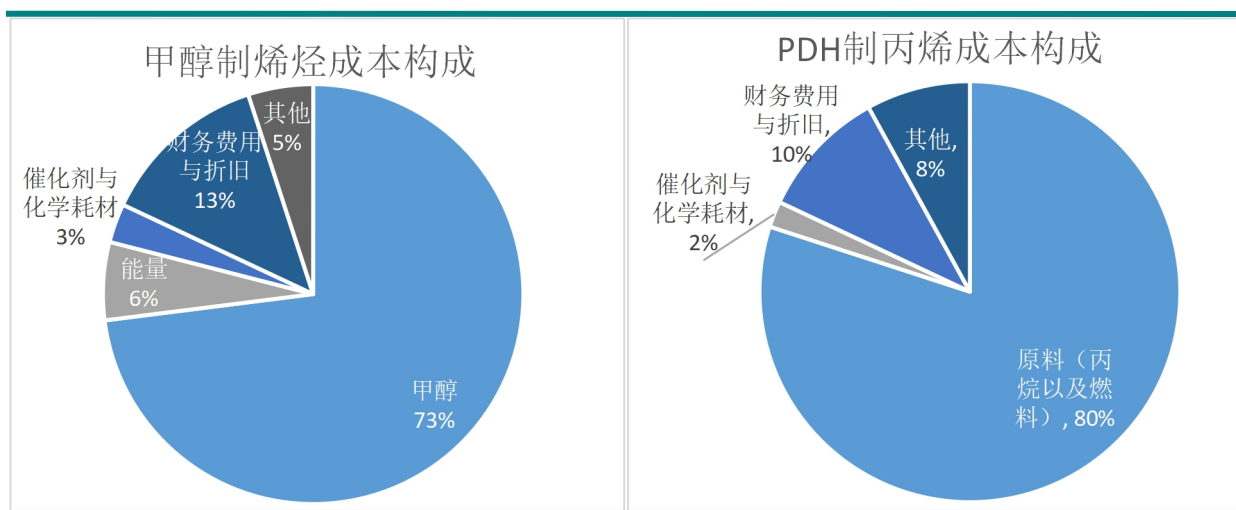
图 2：油制烯烃成本构成



资料来源：卓创资讯、新湖研究所

图 3：外采甲醇制烯烃成本构成

图 4：丙烷脱氢制丙烯成本构成



资料来源：卓创资讯、新湖研究所

## 煤制烯烃成本计算：

根据煤制烯烃的成本结构来看，煤制烯烃的成本主要可以分为原料成本以及固定成本。

煤制烯烃的固定成本占比较高，其主要原因是从煤炭为原料生产烯烃中涉及到了由低价值的原料（煤炭）来生产高价值的产品（甲醇）。这种生产工艺相对比较复杂，整体工艺路线长，操作难度大，所需要的设备不仅数量多，其造价也比较高，就导致了由煤炭开始制烯烃的项目所需要的固定资产投资要远高于其他生产方式。

煤制烯烃的固定成本虽然较高，但是相对稳定，一般来说不会有太大的变化，因此煤制烯烃生产成本变化的主要因素就是原料成本。大部分煤制烯烃的生产过程主要可以分为两个部分，第一部分是由原料煤和燃料煤来生产甲醇，第二部分是由甲醇来生产烯烃。

首先是第一部分所需要的成本，也就是由煤炭来生产甲醇所需要的成本。煤制甲醇所

需要的煤炭用量会根据所使用的煤炭种类以及热值而有所波动。一般来说，煤制甲醇生产所需的原料煤单耗大约在 1.5 吨到 1.7 吨，而燃料煤单耗大约在 0.5 吨到 1 吨，因此总计来看，每生产出 1 吨甲醇大约需要使用 2 吨到 2.7 吨的煤炭。除了煤炭之外的电力、水以及其他费用大约在 500-800 元/吨。



然后就是第二部分，也就是甲醇制烯烃所需要的生产成本。一般来说，甲醇制烯烃装置生产所需的甲醇单耗大约在 3 吨左右，甲醇之外的其他费用大约在 800-1000 元/吨。



随着生产技术的发展以及生产装置的进步，有不少生产企业已经将其生产所需的甲醇单耗降至 3 吨以下。按照公开数据来看，目前全国煤制烯烃装置中甲醇单耗最低的装置是神华新疆，该装置每生产一吨烯烃只需要消耗 2.77 吨的甲醇。不过根据中国石油和化学工业联合会所发布的 2020 年度煤制烯烃能效“领跑者”标杆企业来看，目前国内单吨烯烃综合能耗最低的企业是宁夏宝丰能源集团，并且根据 2020 年全年的烯烃年均生产成本来看，宝丰的烯烃生产成本在煤制烯烃生产企业中处于较低水平，与神华集团相比低 960 元/吨，与中煤集团相比低 1292 元/吨。这主要是因为宝丰能源利用国内和国际上的领先技术、工艺和装备，在提高了原材料的利用率的同时，还降低了生产中的能源消耗。

表 2：部分煤制烯烃企业甲醇单耗

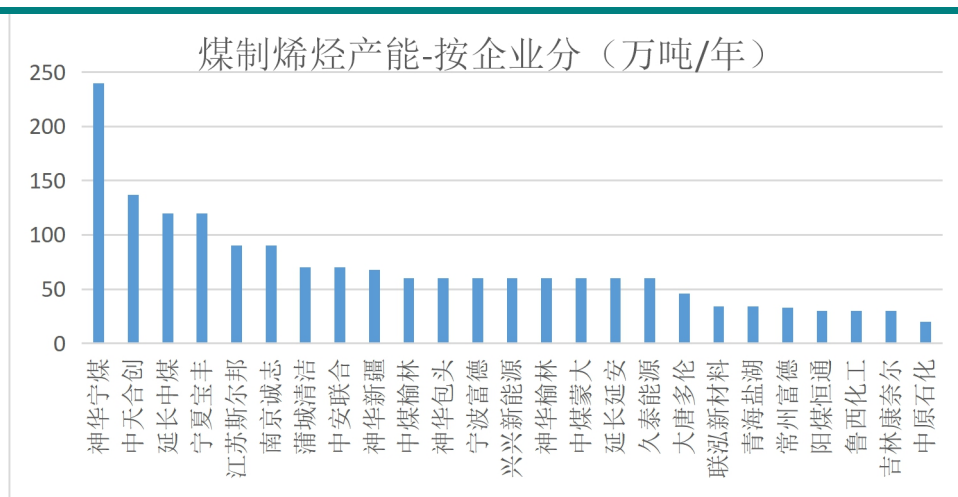
|          | 每生产一吨烯烃所需甲醇的吨耗 |
|----------|----------------|
| 神华新疆     | 2.77 吨         |
| 宁夏宝丰     | 2.87 吨         |
| 延长中煤榆林能化 | 2.95-2.97 吨    |
| 中煤蒙大     | 2.95 吨         |
| 中煤榆林     | 2.96 吨         |
| 蒲城清洁能源   | 3 吨            |
| 神华包头     | 3.05 吨         |
| 中天合创     | 3.13 吨         |
| 神华宁煤二期   | 3.2 吨          |
| 神华榆林     | 3.2 吨          |
| 神华宁煤一期   | 3.6 吨          |

资料来源：根据公开资料整理

## 主要煤制烯烃企业情况及其生产成本介绍：

按照生产企业来看，目前我国烯烃产能最大的生产企业为神华宁煤，其次为中天合创、宁夏宝丰以及延长中煤。这几家企业均为由煤炭开始生产烯烃的 CT0 企业。

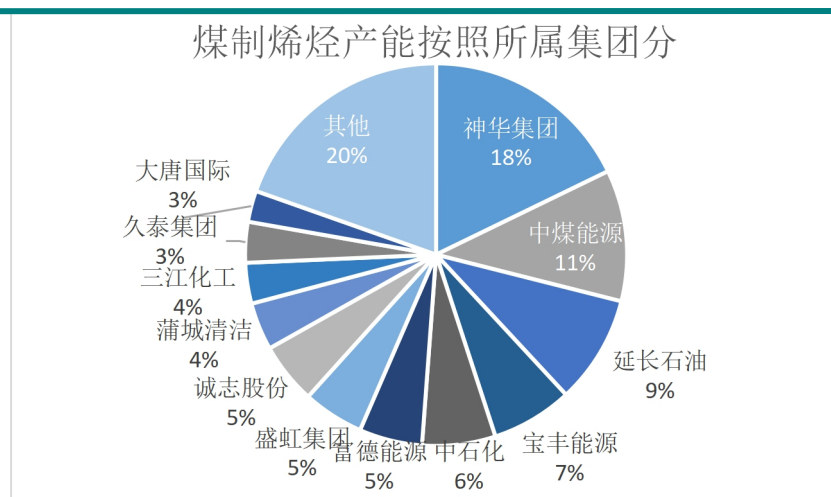
图 5：煤制烯烃（含甲醇制烯烃）产能-按企业分



资料来源：根据公开资料整理

根据目前我国煤制烯烃产能按照所属集团来分的占比来看，煤制烯烃的产能主要集中于几家大型企业：神华集团、延长石油、中煤能源以及宝丰能源。接下来我们将对于这几家主要企业的具体情况进行介绍。

图 6：中国煤制烯烃产能分布-按所属集团分



资料来源：新湖研究所

### 1. 神华集团

神华集团是我国规模最大的煤炭企业和世界最大的煤炭经销商，也是第一个实现了煤制烯烃工业化投产的企业。神华集团旗下全资控股或者是持股的烯烃相关生产企业有神华宁煤、神华新疆、神华榆林与神华包头。这四家企业的烯烃产能总计为 428 万吨/年，占

全国煤制烯烃总产能的 25%左右，下游聚烯烃产能合计达到了 397 万吨/年，是目前除了两油之外我国聚烯烃产能最大的企业。

表 3：神华集团旗下烯烃相关产能与工艺

|        | 烯烃产能（万吨） | PP 产能（万吨） | PE 产能（万吨） | 工艺    |
|--------|----------|-----------|-----------|-------|
| 神华宁煤   | 100      | 100       | 0         | MTP   |
| 神华宁煤二期 | 140      | 60        | 45        | 煤制油   |
| 神华新疆   | 68       | 45        | 27        | SHMT0 |
| 神华榆林   | 60       | 30        | 30        | DMT0  |
| 神华包头   | 60       | 30        | 30        | DMT0  |

资料来源：新湖研究所

神华集团旗下的聚烯烃项目所使用的原料煤以及动力煤均来自配套煤矿或者是神华旗下的配煤中心，并无外购煤炭的需求。

表 4：神华旗下烯烃生产企业原料来源

|      | 原料来源 | 具体煤矿          | 所用煤炭                  |
|------|------|---------------|-----------------------|
| 神华宁煤 | 自有煤矿 | 神华宁东煤化工基地配煤中心 | 4000 至 5000 大卡的粉煤或长焰煤 |
| 神华新疆 | 自有煤矿 | 乌鲁木齐东山区矿区     |                       |
| 神华榆林 | 自有煤矿 | 郭家湾煤矿与青龙寺煤矿   |                       |
| 神华包头 | 自有煤矿 | 神东煤炭集团旗下煤矿    | 4500 大卡以上的煤炭          |

资料来源：根据公开资料整理

由于神华集团所使用的煤炭均为其集团内部销售的煤炭，这些煤炭的采购价格都是内部定价，相对生产成本远低于外购煤炭来生产的成本。根据 2021 年神华集团所发布的半年报来看，与 2020 年的聚烯烃单位生产成本相比，2021 年上半年聚烯烃的单位生产成本有所下降。由此可以判断，虽然 2021 年上半年煤炭价格持续走高，但实际上对于神华集团旗下的煤化工生产成本并无影响。

表 5：神华集团聚烯烃单位生产成本

|     | 聚烯烃单位生产成本（元/吨） |          |           |
|-----|----------------|----------|-----------|
|     | 2020 年上半年      | 2020 年全年 | 2021 年上半年 |
| 聚乙烯 | 5352           | 4722     | 5141      |
| 聚丙烯 | 5265           | 4584     | 5058      |
| 聚烯烃 | 5308.5         | 4653     | 5099.5    |

资料来源：神华集团年报与半年报

## 2. 中煤能源集团

中煤能源集团是我国第二大煤炭企业，拥有良好的煤化工发展基础。中煤能源集团旗下全资控股的聚烯烃相关生产企业有中煤榆林和中煤蒙大，另外还有与延长石油共同组建的延长中煤榆林能化（简称延长中煤）以及与中石化等三家企业合资建设的中天合创，这

四家生产企业合计烯烃产能为 377 万吨/年。

表 6：中煤能源旗下烯烃相关产能与工艺

|          | 烯烃产能（万吨） | PP 产能（万吨） | PE 产能（万吨） | 工艺   |
|----------|----------|-----------|-----------|------|
| 中煤榆林     | 60       | 30        | 30        | DMTO |
| 中煤蒙大     | 60       | 30        | 30        | DMTO |
| 延长中煤榆林能化 | 120      | 100       | 90        | DMTO |
| 中天合创     | 137      | 70        | 67        | SMT0 |

资料来源：新湖研究所

中煤集团相关的聚烯烃生产企业中，除了中煤榆林因为其配套煤矿大海则煤矿暂未投产所以目前仍有外购煤炭的需求之外，其余三家均有配套的上游煤矿，外采需求较弱，另外中煤蒙大因其配套的甲醇装置不足以满足其生产所需要的甲醇用量，所以每年仍有一定的甲醇外采需求。

表 7：中煤能源旗下烯烃生产企业原料来源

|      | 原料来源        | 具体煤矿            | 所用煤炭         |
|------|-------------|-----------------|--------------|
| 中煤榆林 | 外采煤炭        | 2022 年大海则煤矿计划投产 | 5000 大卡以上的煤炭 |
| 中煤蒙大 | 自有煤矿，外采部分原料 | 纳林河二号煤矿、母杜柴登煤矿  |              |
| 延长中煤 | 自有煤矿        | 魏墙煤矿            |              |
| 中天合创 | 自有煤矿        | 葫芦素煤矿与门克庆煤矿     |              |

资料来源：根据公开资料整理

与神华集团相比，由于中煤集团相关的烯烃生产企业仍有一定的原料外购需求，因此其生产成本相对较高。根据 2021 年中煤集团半年报显示，2021 年上半年，其聚烯烃单位生产成本与 2020 年相比有明显上升，主要是其生产仍需外购一定量的煤炭以及甲醇，导致煤炭价格的上涨对中煤集团的聚烯烃产销成本会造成比较大的影响。

表 8：中煤能源聚烯烃单位生产成本

|     | 聚烯烃单位生产成本（元/吨） |          |           |
|-----|----------------|----------|-----------|
|     | 2020 年上半年      | 2020 年全年 | 2021 年上半年 |
| 聚乙烯 | 4657           | 5058     | 5684      |
| 聚丙烯 | 4511           | 4909     | 5704      |
| 聚烯烃 | 4584           | 4985     | 5694      |

资料来源：中煤能源集团年报与半年报

### 3. 宁夏宝丰

宁夏宝丰能源集团专业从事煤化工领域，从煤炭原料出发，兼顾传统与新型煤化工，已经成为国内规模领先的煤化工企业。目前，宝丰能源拥有煤制烯烃产能 120 万吨，是目前国内煤制烯烃产能最大的民营企业。



表 9：宁夏宝丰旗下烯烃相关产能与工艺

|      | 烯烃产能（万吨） | PP 产能（万吨） | PE 产能（万吨） | 工艺   |
|------|----------|-----------|-----------|------|
| 宁夏宝丰 | 120      | 60        | 60        | DMTO |

资料来源：新湖研究所

宝丰能源生产烯烃所使用的煤炭部分来自于其自有的两个煤矿，剩余部分是外购的周边煤矿、榆林、鄂尔多斯等地区的煤炭。宝丰能源的煤炭自给率接近 50%，能消化部分原料价格的波动，并且宝丰能源与神华宁夏煤业以及内蒙古黄陶勒盖煤炭公司有着长期合作，能够以比较优惠的价格来向这些公司采购煤炭，因此原料煤涨价对于宝丰能源的成本影响相对较小。除此之外，宝丰能源还将生产焦炭过程中所产生的副产品焦炉煤气一并用来生产甲醇，从而减少生产甲醇过程中所需煤炭的用量。据宝丰自己测算，若是煤价上涨 10%，则平摊到他们产品成本上的涨幅大约在 3% 左右。

表 10：宁夏宝丰旗下烯烃生产企业原料来源

|      | 原料来源      | 具体煤矿        | 所用煤炭         |
|------|-----------|-------------|--------------|
| 宁夏宝丰 | 自有煤矿，部分外采 | 马莲台煤矿与四股泉煤矿 | 4800 大卡左右的煤炭 |

资料来源：根据公开资料整理

根据宝丰公布的聚烯烃单位生产成本可以看出，2020 年下半年煤炭价格已经开始上涨，但实际上下半年宝丰能源聚烯烃的单位生产成本却低于 2020 年全年，也就是说 2020 年下半年宝丰聚烯烃的生产成本是要低于上半年的。

表 11：宁夏宝丰能源集团聚烯烃单位生产成本

|  | 聚烯烃单位生产成本（元/吨） |          |           |
|--|----------------|----------|-----------|
|  | 2019 年全年       | 2020 年全年 | 2020 年下半年 |
|  | 聚烯烃            | 3994     | 3693      |

资料来源：宁夏宝丰能源集团年报与半年报

#### 4. 延长石油

延长石油集团旗下烯烃相关的生产企业有全资子公司延长延安以及与中煤集团共同组建的延长中煤榆林能化（简称延长中煤）这两家。这两家生产企业不仅仅是单纯的煤化工，而是煤、油、气三种资源的综合利用，实现了资源清洁利用以及烯烃生产多元化的新途径。延长延安与延长中煤以煤炭、油田伴生气以及炼油装置的副产物为原料来生产 MTG 级甲醇，从而制得烯烃。煤油气综合利用的生产方式实现了碳氢互补，不仅提高了碳的利用率，同时也减少了二氧化碳的排放，达到能源高效利用以及减少污染的目的。

表 12：延长集团旗下烯烃相关产能与工艺

|          | 烯烃产能（万吨） | PP 产能（万吨） | PE 产能（万吨） | 工艺   |
|----------|----------|-----------|-----------|------|
| 延长中煤榆林能化 | 120      | 100       | 90        | DMTO |
| 延长延安     | 60       | 30        | 45        | DMTO |

资料来源：新湖研究所

与延长集团相关的这两家公司生产聚烯烃所使用的烯烃不仅来源于甲醇制烯烃，还有部分来自于渣油裂解装置，并且所使用的煤炭、天然气以及渣油等原料均为其集团自有，因此其生产成本与外采原料来生产相比较低。根据延长中煤公司的消息来计算，2021 年上半年延长中煤榆林能化聚烯烃的产销成本大约在 5900 元/吨左右。

表 13：延长集团旗下烯烃生产企业原料来源

|          | 原料来源 | 具体煤矿  | 所用煤炭     |
|----------|------|-------|----------|
| 延长中煤榆林能化 | 自有煤矿 | 魏墙煤矿  | 延长中煤榆林能化 |
| 延长延安     | 自有煤矿 | 禾草沟煤矿 | 延长延安     |

资料来源：根据公开资料整理

根据以上几家企业的生产成本来看，在 2021 年上半年动力煤的价格出现较大幅度的上涨的情况下，以煤炭为原料来生产的煤制烯烃企业的成本涨幅也远不及煤炭价格的涨幅，甚至部分企业的生产成本还有所下降。由此可以判断，煤炭价格的波动对于这些全部使用自有煤炭或者是部分使用的煤制烯烃企业的生产成本的影响较小。

表 14：动力煤活跃合约价格均值

| 动力煤活跃合约价格均值（元/吨） |           |           |          |           |
|------------------|-----------|-----------|----------|-----------|
| 2019 年全年         | 2020 年上半年 | 2020 年下半年 | 2020 年全年 | 2021 年上半年 |
| 581              | 533       | 604       | 569      | 728       |

资料来源：wind、新湖研究所

除了以上提到的四家煤制烯烃集团之外，另外还有不少煤制烯烃企业所使用的煤炭是来自于其自有的煤矿，因此这些企业的煤制烯烃生产成本也会有所压缩。

表 15：其他煤制生产企业原料来源

|        | 原料来源 | 具体煤矿    | 所用煤炭   |
|--------|------|---------|--------|
| 中安联合   | 自有煤矿 | 朱集西煤矿   |        |
| 蒲城清洁能源 | 自有煤矿 | 神南矿区    | 长焰煤    |
| 大唐多伦   | 自有煤矿 | 东胜利二号煤矿 | 褐煤以及烟煤 |

资料来源：根据公开资料整理

根据以上几家企业的数据还能看出，2021 年上半年，煤制聚烯烃的单位生产成本基本都低于 6000 元/吨。这个单位生产成本是低于 2021 年上半年聚烯烃的回料平均价格的，



而回料价格对于聚烯烃价格有着比较强的支撑，也就是说，在正常情况下，聚烯烃价格跌到煤制烯烃的生产成本以下的可能性较低，因此煤制烯烃的生产成本基本不会对煤制企业的生产情况造成影响。

表 16：2021 年上半年聚烯烃回料价格

|  | 2021 年上半年    |              |
|--|--------------|--------------|
|  | PP 回料均价（元/吨） | PE 回料均价（元/吨） |
|  | 7390         | 6392         |

资料来源：卓创咨询、新湖研究所

## 总结：

1. 与其他烯烃生产方式相比，原料价格的波动对煤制烯烃的成本影响程度最弱。
2. 由于不少煤制企业所使用的煤炭是来自于自有煤矿或者是与附近煤企签订长期协议，因此煤炭价格的波动对其生产成本的影响进一步弱化。
3. 一般来说，生产 1 吨甲醇需要消耗 2 到 2.7 吨煤炭，生产 1 吨烯烃需要消耗 3 吨甲醇。不过随着生产技术以及装置的改进，部分烯烃装置的甲醇单耗已经有明显下降，煤制烯烃成本也随之下降。
4. 根据我国煤制烯烃产能最高的四家集团所公布的数据来看，在煤炭价格不断上行的情况下，这些企业能够在一定程度上消化煤炭价格的涨幅，甚至部分企业的单位聚烯烃生产成本还有所下降。
5. 在今年上半年煤价居高不下的情况下，我国煤制聚烯烃的生产成本仍然低于聚烯烃回料价格，而聚烯烃回料价格对聚烯烃价格支撑较强，因此生产成本基本不会对煤制烯烃企业的生产情况造成影响。

新湖能化团队

电话：0571-87782183

免责声明：本报告的信息均来源于公开资料，我公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。我们已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，报告中的信息或意见并不构成所述品种的操作依据，投资者据此做出的任何决策与本公司和作者无关。