

碳中和系列报告八：轻烃化工副产氢如何利用

行业评级 看好（维持）

国家/地区 中国

行业 基础化工行业

报告发布日期 2022年04月16日

核心观点

- **蓝氢首选用于化工。**氢气按照应用领域可分为工业用氢和能源用氢，目前消费以工业用氢为主，全球工业用氢的年消耗量在7000万吨左右，其中炼化约占一半，剩余绝大部分用于生产尿素和甲醇及下游各种化工品。目前氢气供应中约75%来自高排放的灰氢，为了降低碳排放，未来需要用低排放的绿氢和蓝氢来替代灰氢。其中绿氢包括光伏风电电解水制氢，蓝氢包括轻烃化工副产氢。目前工业用氢领域的产业链已高度成熟，绿氢与蓝氢基本没有转换成本，但能源用氢中的运输用各环节都还有待开发，因此我们认为对于手握大量蓝氢的轻烃化工企业来说，将氢气用于化工生产，是能够最快实现蓝氢价值的首选项；
- **如何选择加氢化工品。**轻烃化工副产蓝氢具有低排放和低成本两大优势，其碳足迹可能比目前的绿氢更低，成本已经比传统煤制氢低，比东部地区的绿氢成本更是低近20000元/吨。因此在碳中和情境下，蓝氢用于化工生产的项目审批相对简单，成本优势也很大。按照单位氢气对应的投资规模和化工产值排序，其中HPPO法环氧丙烷、己二酸、丁辛醇、丙烯腈、己内酰胺和BDO是相对突出的产品。再结合生产工艺的优劣势和产品未来几年景气度综合分析，我们认为己二酸和丁辛醇是相对更好的产品选择。


证券分析师
倪吉 021-63325888*7504
niji@orientsec.com.cn
执业证书编号：S0860517120003

联系人
袁帅 yuanshuai@orientsec.com.cn

投资建议与投资标的

- 我们认为轻烃化工企业将副产蓝氢用于生产化工品是当下比较合理的选择，据单位氢气产值、单位氢气投资、以及产品未来景气度综合分析，我们比较看好己二酸和丁辛醇这两个产品，未来相对其他产品能够产生的更高的投资回报。在二级市场投资角度，我们建议关注已经具备轻烃化工产能的卫星化学(002648, 买入)、万华化学(600309, 买入)、金能科技(603113, 买入)、东华能源(002221, 未评级)等。

风险提示

- 碳中和政策变化、新能源技术突破、项目投资进度不符预期、假设条件变化影响测算结果。

相关报告

碳中和系列报告七：尿素大涨的启示 2021-11-08
碳中和系列报告六：绿电将如何影响化工行业发展 2021-09-17
化工碳中和报告系列五：哪些行业将被重估 2021-06-09
化工碳中和系列报告四：碳交易市场对化工行业影响如何？ 2021-05-20

| 证券代码 | 公司名称 | 股价 | EPS | | | PE | | | 投资评级 |
|--------|------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|------|
| | | | 20 | 21E | 22E | 20 | 21E | 22E | |
| 002648 | 卫星化学 | 39.86 | 0.97 | 3.49 | 4.54 | 41.09 | 11.42 | 8.78 | 买入 |
| 600309 | 万华化学 | 84.65 | 3.20 | 7.85 | 7.60 | 26.45 | 10.78 | 11.14 | 买入 |
| 603113 | 金能科技 | 12.88 | 1.04 | 1.69 | 2.25 | 12.38 | 7.62 | 5.72 | 买入 |

资料来源：公司数据、东方证券研究所预测。每股收益使用最新股本全面摊薄计算

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责声明。

目 录

| | |
|------------------|----|
| 1、引言 | 4 |
| 2、蓝氢首选用于化工 | 4 |
| 3、如何选择加氢化工品..... | 6 |
| 4、投资建议 | 10 |
| 5、风险提示 | 10 |

图表目录

| | |
|--------------------------------------------------|---|
| 图 1：能源开采、转化、储运到应用的变化示意图 | 4 |
| 图 2：丁醇价差区间与 2021 年走势（元/吨） | 8 |
| 图 3：醋酸价差区间与 2021 年走势（元/吨） | 8 |
| 图 4：BDO 价格与不同生产路线价差走势（元/吨） | 9 |
| 表 1：氢气需求大致测算 | 5 |
| 表 2：能化产品的排放强度汇总（气头指天然气为原料） | 5 |
| 表 3：金能科技 PDH 项目副产氢气价值测算（按天然气与氢气等热值换算） | 6 |
| 表 4：煤制氢、天然气制氢、绿电制氢成本对比 | 6 |
| 表 5：加氢化工品情况（产品价格取 2016 与 2020 年均值） | 7 |
| 表 6：己二酸供需测算（万吨） | 8 |
| 表 7：丁辛醇与醋酸产能规划（万吨） | 8 |
| 表 8：BDO 成本测算（元/吨，天然气单耗为立方，单价为元/立方） | 9 |
| 表 9：不同路线 PO 成本与盈利测算（元/吨，价格取 2016-2020 年均值） | 9 |

1、引言

3月23日，国家公布了《氢能产业发展中长期规划（2021-2035年）》，规划中提出：

1) 到2025年，初步建立以工业副产氢和可再生能源制氢就近利用为主的氢能供应体系，可再生能源制氢量达到10-20万吨/年，实现二氧化碳减排100-200万吨/年。

2) 到2030年，形成较为完备的氢能产业技术创新体系、清洁能源制氢及供应体系，产业布局合理有序，可再生能源制氢广泛应用。

3) 到2035年，形成氢能产业体系，构建涵盖交通、储能、工业等领域的多元氢能应用生态，可再生能源制氢在终端能源消费中的比重明显提升。

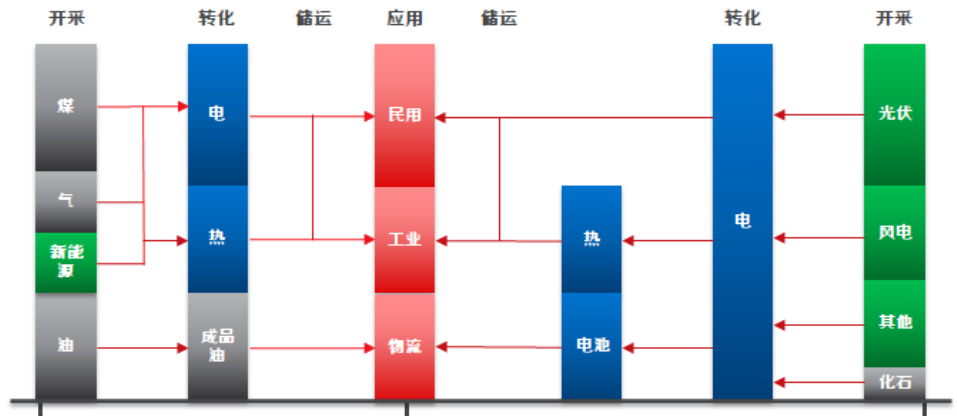
对于氢气来源，要求在焦化、氯碱、丙烷脱氢等行业集聚地区，优先利用工业副产氢，鼓励就近消纳。对于下游应用领域，要求在工业领域拓展清洁低碳氢能在化工行业替代的应用空间。规划的颁布对氢能在国内的发展短期给出了明确要求，中长期指出了前进方向。

从目前的氢气来源定性上看，光伏风电等新能源电解水制氢属于绿氢，轻烃化工等副产氢气属于蓝氢，煤制氢、焦化产氢属于灰氢。虽然从定性上蓝氢略逊与绿氢，但如果考虑光伏风电设备制造过程中的能耗，目前蓝氢实际是全生命周期碳排放最低的氢气来源。根据规划中对于工业副产氢就近利用，并在化工行业中寻求替代应用空间的指引，轻烃化工企业将原本通入锅炉燃烧的氢气用于化工品生产将成为行业趋势，而选择哪些化工品才能够充分发挥副产氢的价值，成为了企业发展的核心问题。

2、蓝氢首选用于化工

在工业领域，绿氢与蓝氢主要用来替代传统的灰氢，解决的核心问题是灰氢巨大的碳排放。在能源领域，未来一次能源层面上光伏、风电、核电、水电将全面替代现有的煤炭、石油、天然气，这意味着二次能源将从现在的电、热、成品油共存的结构转变为几乎全部都是电，而电力无法完全满足所有能源应用情景，也不能全部依赖电缆传输，这就需要氢能来解决电力的储存和运输问题。虽然从体量来说，未来能源用氢的量级会远大于工业用氢，但我们认为当下对于轻烃化工企业来说，将氢气在化工领域进行合理利用是最佳的选择。

图 1：能源开采、转化、储运到应用的变化示意图



数据来源：东方证券研究所

根据统计目前全球氢气消耗量在 7000 万吨左右，供给主要来自于炼油的重整装置、煤化工、天然气化工和炼焦等装置。绝大部分氢气也被直接用于生产成品油和化工品，包括生产成品油的加氢精制、生产烯烃前的加氢裂化、生产甲醇和合成氨等过程。我们根据耗氢需求进行了简单估算，其中全球炼厂催化重整约 5.4 亿吨加工能力，按 3% 氢气收率为 1798 万吨氢气，一般干气制氢规模与重整制氢规模相当，则炼厂耗氢合计约在 3600 万吨，占氢气总用量的一半；尿素、甲醇合计约消耗氢气 3010 万吨，占总量的 44%。

表 1：氢气需求大致测算

| 需求 | 生产规模（万吨） | 单耗 | 氢气（万吨） | 来源 | 占比 |
|----|----------|--------|--------|--------|------|
| 炼化 | 54000 | 3% | 1798 | 重整 | 51% |
| | | | 1798 | 干气 | |
| 尿素 | 17800 | 10% | 1780 | 煤炭/天然气 | 25% |
| 甲醇 | 10500 | 12.50% | 1313 | 煤炭/天然气 | 19% |
| 其他 | | | 311 | | 4% |
| 合计 | | | 7000 | | 100% |

数据来源：PIRA，EDRI，东方证券研究所整理

这些氢气来源中除了重整装置，其他制氢方式都属于灰氢，会产生非常大的二氧化碳过程排放，目前所有以灰氢为原料生产的化工品，都需要替换成低排放的氢气。另外，炼化行业的产品结构调整也会带来较大的氢气增量需求。我们在《“油转化”趋势下炼化行业如何发展》中分析过，未来成品油需求可能进入长期衰落的过程，对于炼化企业来说必须将产品结构中的成品油尽量转化成化工品，这也需要补充大量低排放的氢气来实现油转化的过程。这些革命性的行业变化都是由于碳中和所引起，并且已经开始在产业中逐步落地，比如国内宝丰能源自建光伏电解水制氢来替代煤制氢、中石化在新疆库车建设光伏电解水制氢来替代塔河石化的天然气制氢、海外雅苾在挪威建设风电电解水制氢来替代合成氨中的天然气制氢等等。

所以目前 7000 万吨工业用氢量中，有约 75% 需要被低排放的氢气替代，这些需求领域已经都具备非常成熟的市场和路线，无论是用蓝氢还是绿氢基本都可以实现无缝切换。而且，由于轻化工企业的蓝氢几乎不产生碳排放，用于生产化工品隐含的过程排放也几乎为零，单位产品的碳排放明显低于以灰氢为原料的项目，在化工项目审批时也会具备更大的优势。我们认为对于轻化工企业，自身已经具备较大规模的氢气产量，未来尽快投资消耗氢气化工项目，相比将氢气用于目前还处于萌芽阶段的氢能源车领域，无疑更容易实现放量。

表 2：能化产品的排放强度汇总（气头指天然气为原料）

| 产品 | 路线 | 工业过程 | 公用工程 | 总排放 | 过程排放占比 | 万元排放 |
|-----|----|---------------------|---------------------|------|--------|-------|
| | | tCO ₂ /t | tCO ₂ /t | | | |
| 合成氨 | 煤头 | 4.22 | 1.83 | 6.05 | 70% | 20.62 |
| | 气头 | 2.10 | 1.00 | 3.10 | 68% | 10.56 |
| 甲醇 | 煤头 | 2.13 | 1.78 | 3.91 | 55% | 15.88 |
| | 气头 | 0.67 | 0.92 | 1.59 | 42% | 6.46 |
| 尿素 | 煤头 | 1.47 | 1.54 | 3.00 | 49% | 17.41 |
| | 气头 | 0.46 | 1.06 | 1.52 | 30% | 8.82 |
| 醋酸 | 煤头 | 1.14 | 1.31 | 2.45 | 46% | 8.44 |
| | 气头 | 0.36 | 0.86 | 1.21 | 29% | 4.18 |
| DMF | 煤头 | 2.85 | 4.84 | 7.69 | 37% | 14.77 |
| | 气头 | 1.08 | 4.48 | 5.56 | 19% | 10.59 |

| | | | | | | |
|-----|--------|------|------|-------|-----|-------|
| 烯烃 | 煤头 | 5.97 | 4.06 | 10.03 | 60% | 9.86 |
| | 油头 | 1.73 | 0.94 | 2.67 | 65% | 2.62 |
| | 气头 | 0.95 | 0.94 | 1.89 | 50% | 1.86 |
| 乙二醇 | 煤头 | 2.84 | 1.86 | 4.70 | 60% | 7.28 |
| | 油头 | 0.97 | 1.31 | 2.28 | 43% | 3.53 |
| | 气头 | 0.53 | 1.31 | 1.84 | 29% | 2.85 |
| PVC | 电石 | 2.23 | 5.14 | 7.37 | 30% | 11.58 |
| | 乙烯（煤基） | 3.70 | 4.76 | 8.46 | 44% | 12.26 |
| | 乙烯（裂解） | 0.43 | 1.83 | 2.25 | 19% | 3.26 |

数据来源：Wind，东方证券研究所（产品价格以近 10 年中位数，蒸汽、电消耗均以外购计算排放）

同时，轻烃化工副产蓝氢的成本非常低，以往轻烃化工企业将氢气用于锅炉燃料，在财务核算中是成本抵扣项，价格按照等热值的天然气来计算，通常就在 7000 元/吨不到。不仅已经是成本最低的氢气来源，与碳排放也很低的绿氢相比，在东部地区的单吨成本能相差达到约 20000 元/吨，同样用来生产化工品，蓝氢的成本优势就非常大。

表 3：金能科技 PDH 项目副产氢气价值测算（按天然气与氢气等热值换算）

| 项目 | 测算 | 单位 |
|------|-------|-------|
| 丙烯 | 90 | 万吨 |
| 尾气 | 9603 | 万方天然气 |
| | 33126 | 万方氢气 |
| 价值 | 21127 | 万元 |
| 单位价值 | 0.64 | 元/方 |

数据来源：公司公告，东方证券研究所（PDH 尾气主要是氢气，金能科技公告中将尾气按照热值换算为天然气的价值和体积，本表格按照等热值将天然气体积再换算成氢气体积，用尾气价值除以氢气体积后得到氢气的单位价值）

表 4：煤制氢、天然气制氢、绿电制氢成本对比

| 煤制氢 | | 天然气制氢 | | 绿电制氢 | |
|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|
| 氢气（吨） | 1 | 氢气（吨） | 1 | 氢气（吨） | 1 |
| 煤炭（吨/吨氢） | 7.5 | 天然气（方/吨氢） | 4490 | 用电量（度） | 56000 |
| 煤炭单价（元/吨） | 727 | 天然气价格（元/方） | 2.3 | 绿电成本（元/度） | 0.43 |
| 煤炭成本（元/吨氢） | 5449 | 天然气成本（元/吨氢） | 10298 | 发电成本（元/度） | 24283 |
| 其他（元/吨氢） | 6385 | 其他（元/吨氢） | 4152 | 其他（元/吨氢） | 4293 |
| 制氢总成本（元/吨氢） | 11834 | 制氢总成本（元/吨氢） | 14450 | 制氢总成本（元/吨氢） | 28576 |

数据来源：东方证券研究所测算

3、如何选择加氢化工品

化工行业近几年的投资项目决策方式在不断进化，2016 年之前追求单位土地的利税产出；2016 年环保严查后开始追求单位排污的利税产出；2021 年双碳目标确立后开始追求单位能耗和碳排放的利税产出。在此框架下，碳排放就成为了化工企业的核心资源，如何将有限的碳排放做到效益最大化将是碳中和新时代的发展目标。

大宗化工品中需要使用氢气的产品基本就是煤化工行业常见的产品，要追求氢气价值最大化就是追求下游产品盈利最大化。不过从长周期角度看我们认为轻烃化工投资加氢化工品的盈利中枢主

要由投资的合理回报率，以及低成本氢气带来的超额盈利所构成，而这两部分盈利对于各种大宗化工品，长周期下其实是趋同的。所以如果完全从理论盈利出发，轻烃化工企业投资加氢化工品，各种化工品的回报率之间并不会会有显著区别。不过从实际出发，各产品之间还是会有一定差异，我们的分析如下：

表 5：加氢化工品情况（产品价格取 2016 与 2020 年均值）

| 产品 | 氢气单耗 (方) | 单吨投资 (元) | 单位氢气产值 (元/方) | 每方氢气撬动的投资 (元) | |
|-----------|-------------|-------------|-----------------|------------------|-------|
| 合成氨 | 2250 | 700 | 1.04 | 0.31 | |
| 尿素 | 1350 | 1000 | 1.10 | 0.74 | |
| 己内酰胺 | 2250 | 15931 | 4.98 | 7.08 | |
| 仅氢气 | 丙烯腈 | 1160 | 12982 | 8.80 | 11.20 |
| 环己酮 | 680 | 4600 | 11.90 | 6.76 | |
| 己二酸 | 1103 | 9256 | 6.77 | 8.40 | |
| 双氧水 | 196 | 1225 | 4.72 | 6.24 | |
| DMF | 2408 | 5923 | 1.99 | 2.46 | |
| 甲醇 | 1500 | 700 | 1.41 | 0.47 | |
| 需 CO | 醋酸 | 1107 | 2284 | 2.41 | 2.06 |
| DMC | 1125 | 1943 | 4.84 | 1.73 | |
| 正丁醇 | 550 | 4632 | 10.34 | 8.42 | |
| 有竞争 路线 | BDO | 1140 | 12484 | 7.36 | 10.95 |
| 乙二醇 | 1840 | 5349 | 2.66 | 2.91 | |
| PO | 454 | 11963 | 20.84 | 26.33 | |

数据来源：Wind，东方证券研究所

1) 投资规模排序：之前提到蓝氢低排放的特性使轻烃化工企业在未来项目审批上具有更大的便利性，而对于大宗品生产来说规模是一个重要指标，在能力所及范围内进行更大规模的投资，才能获得更大幅度的成长。因此我们统计了相关产品的投资强度和单位耗氢量，根据单位氢气能够撬动的投资额排序，排名靠前的主要是双氧水法的环氧丙烷（HPPO 法）、丙烯腈、顺酐法 BDO、环己酮-己二酸、丁辛醇和己内酰胺。

2) 单位氢气产值排序：除了投资规模，收入体量也是一个重要指标。由于 21 年大宗化工品价格和盈利远高于历史水平，我们按照 2016-2020 年产品价格均值与单吨产品耗氢量的比值进行排序。从结果看排名靠前的主要是环氧丙烷、环己酮-己二酸、丁辛醇、丙烯腈、BDO，一般反应步骤较多、氢气单耗较低的品种单位氢气的产值相应也更高。从投资规模和单位产值排序综合来看，比较突出产品包括环氧丙烷、丙烯腈、丁辛醇、BDO 和环己酮-己二酸。

3) 产品盈利展望：我们认为这些氢气下游化工品在分析未来盈利时可以分为三类：仅需要氢气的品种、需要 CO 的品种、以及有竞争路线的品种。其中仅需要氢气的品种主要关注未来的供需平衡表，我们相对看好环己酮-己二酸，主要原因是供给端目前在建与规划的产能仅重庆华峰 25.5 万吨和恒力石化 30 万吨，而需求端的 PBAT 和 PA66 已进入大规模扩产周期。前期对 PBAT 和 PA66 产业链扩张形成约束的 BDO 与己二腈未来国内都有较大的在建和规划产能，如果这些项目都如期投产，有望拉动己二酸国内需求达到 276 万吨，相比 2020 年增长近 100 万吨，届时己二酸景气度有望大幅提升。

表 6：己二酸供需测算（万吨）

| 公司 | 2019 | 2020 | 2021E | 2022E | 2023E | 2024E |
|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 产能总计 | 234 | 255 | 297 | 297 | 327 | 327 |
| 传统业务需求 | 125 | 137 | 144 | 151 | 159 | 167 |
| 出口 | 31 | 29.3 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| 尼龙 66 | | | 0 | 9 | 11 | 34 |
| PBAT | | | 5 | 29 | 35 | 45 |
| 国内产量 | 156 | 166 | 179 | 219 | 235 | 276 |
| 开工率 | 67% | 65% | 60% | 74% | 75% | 84% |

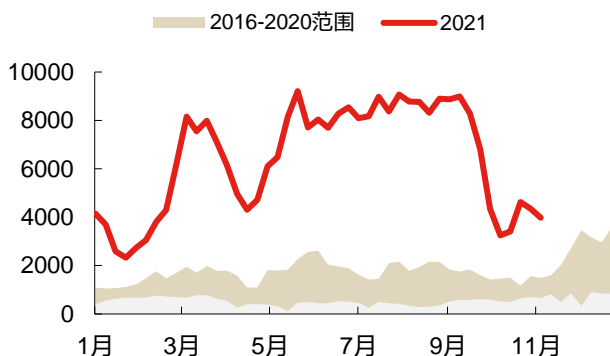
数据来源：百川咨询，东方证券研究所

我们将需要 CO 作原料的品种（需要通过甲酰化反应生产）单独归类，主要由于 CO 基本只能来自于煤制气，需要一定耗煤量。而轻烃化工企业都处于沿海地区，沿海地区企业获取新增耗煤指标非常困难，煤化工企业受制于碳排放也很难扩张，因此这些产品未来扩产的壁垒比仅需要氢气作原料的产品更高，如丁辛醇在建项目只有广东石化和卫星化学、醋酸的在建项目只有华谊集团和浙江石化-BP。这些项目除了卫星化学以外，都是前期已开工的项目，尽管今年景气度大幅提升，也并没有刺激行业大幅扩产。我们认为在双碳目标情境下，煤化工持续扩产的难度很大，从碳排放效率角度看轻烃化工企业更适合填补增量需求，但目前东部企业难以获得煤炭指标的政策惯性还未改变，所以轻烃化工企业如果能够争取到项目批文，投资回报率会比其他产品更高。

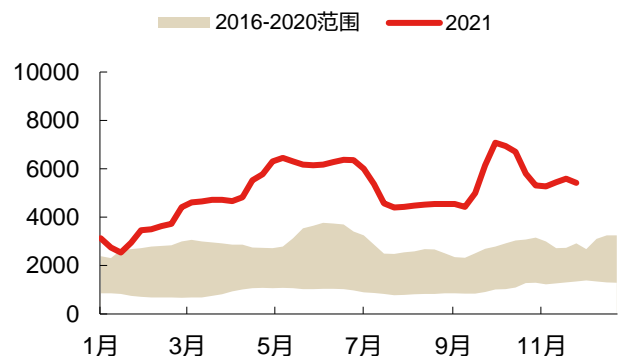
表 7：丁辛醇与醋酸产能规划（万吨）

| | | 2019 | 2020 | 2021 | 2022E | 2023E |
|-----|----|------|------|------|-------|-------|
| 丁辛醇 | 产能 | 531 | 531 | 531 | 556 | 636 |
| | 同比 | 3.5% | 0.0% | 0.0% | 4.7% | 14.4% |
| 醋酸 | 产能 | 880 | 895 | 945 | 1015 | 1115 |
| | 同比 | 4.8% | 1.7% | 5.6% | 7.4% | 9.9% |

数据来源：百川咨询，东方证券研究所

图 2：丁醇价差区间与 2021 年走势（元/吨）


数据来源：Wind，东方证券研究所

图 3：醋酸价差区间与 2021 年走势（元/吨）


数据来源：Wind，东方证券研究所

最后还有一类是有竞争路线的品种，即一种产品有多条完全不同的生产路径，生产路线差异对成本曲线造成的影响通常比同样路线中原料（氢气）成本差异造成的影响更大。这些有竞争路线的品种中比较有吸引力的主要是 BDO 和环氧丙烷，其中 BDO 指顺酐法路线，竞争路线是炔醛法；环氧丙烷指 HPPO 法路线，竞争路线是氯醇法和共氧化法。我们在前期深度报告《万华系列之六：从万华投资 BDO 看 PBAT 行业角力》中分析过随着国内电石供给收紧，电石路线的炔醛法 BDO

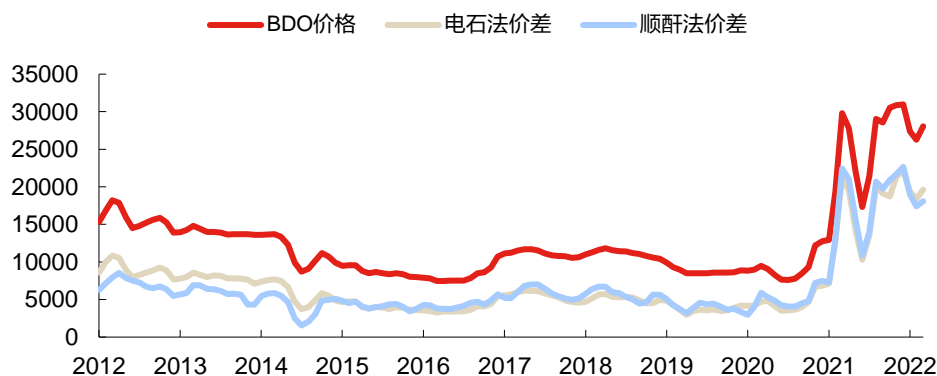
有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

生产成本将大幅提升，天然气路线又难以大幅扩张，BDO 价格将在下游 PBAT 的扩产拉动下大幅上涨。在电石路线炔醛法成本大幅提升的情况下，轻烃化工企业可以利用自身的氢气和 C4 资源来通过顺酐法生产 BDO，目前生产成本已经与电石法基本持平，有望成为未来最主要的 BDO 供给增量。不过长期向好的下游需求和短期暴涨的行业盈利刺激了国内产能扩张，据统计目前在建和规划的 BDO 产能超过 1000 万吨，等这些项目陆续投产后，BDO 的盈利大概率也将下滑，进入成本竞争阶段。对于轻烃化工企业来说，虽然从路线竞争上与电石法相比并不吃亏，但周期盈利预计不会太好。

表 8：BDO 成本测算（元/吨，天然气单耗为立方，单价为元/立方）

| | 电石 | 天然气 | 顺酐 |
|--------|-------|------|-------|
| 主要原料单价 | 4867 | 1.57 | 7500 |
| 单耗 | 1.14 | 2064 | 1.14 |
| 主要原料单价 | 5549 | 3240 | 8513 |
| 其他原料 | 3448 | 350 | 1566 |
| 动力燃料 | 1232 | 2800 | 809 |
| 人工成本 | 192 | 200 | 80 |
| 副产物回收 | -189 | -189 | - |
| 制造费用 | 1678 | 2460 | 1007 |
| 合计 | 11909 | 8862 | 11974 |

数据来源：东方证券研究所整理

图 4：BDO 价格与不同生产路线价差走势（元/吨）


数据来源：Wind，东方证券研究所

而环氧丙烷与 BDO 不同，HPPO 法的环氧丙烷相比其他路线并不具备竞争优势，我们以 2016 年到 2020 年产品价格均值测算了各条 PO 生产路线的竞争力，HPPO 法的盈利能力明显低于氯醇法和共氧化法中的 POMTBE 和 POSM 路线。而且 HPPO 法成本的一个重要组成部分就是生产双氧水的氢气，在 2020 之前这部分价值是比较低的，但本报告的观点就是碳中和时代氢气价值会大幅提升，所以如果考虑氢气的价格提升，则 HPPO 法的竞争力将进一步降低。虽然从环保角度看，HPPO 法和共氧化法未来会逐渐替代国内仍占主流的氯醇法，但共氧化法成本更低，且国内企业有望突破海外技术垄断进入扩张周期，这将导致 HPPO 法的盈利一直受到压制。

表 9：不同路线 PO 成本与盈利测算（元/吨，价格取 2016-2020 年均值）

| | PO/MTBE | PO/SM | HPPO 法 | 氯醇法 | CHP |
|-------|---------|-------|--------|------|------|
| PO 收入 | 9201 | 9201 | 9201 | 9201 | 9201 |

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

| | | | | | |
|------------|-------|-------|------|------|-------|
| 副产品收入 | 13251 | 16416 | 0 | 4493 | 0 |
| 丙烯成本 | 4895 | 4895 | 4895 | 5021 | 4895 |
| 其他原料 | 10232 | 13081 | 1566 | 314 | 179 |
| 综合价差 | 7324 | 7640 | 2739 | 8359 | 4127 |
| 加工成本 | 2265 | 3039 | 1356 | 5192 | 3884 |
| 综合毛利 | 5060 | 4601 | 1382 | 3167 | 242 |
| 费率 | 8% | 8% | 10% | 13% | 10% |
| 期间费用 | 1796 | 2049 | 920 | 1780 | 920 |
| 税前利润 | 3263 | 2552 | 462 | 1387 | -678 |
| 相对 HPPO 优势 | 2801 | 2089 | 0 | 924 | -1140 |

数据来源：Wind，东方证券研究所

4、投资建议

我们认为轻烃化工企业将副产蓝氢用于生产化工品是当下比较合理的选择，原因包括：1) 副产氢碳排放极低，项目审批的难度较低；2) 副产氢成本远低于未来另一种主要氢气来源，光伏风电电解水制氢；3) 生产化工品比用于氢能源车等新情景放量更快。根据单位氢气产值、单位氢气投资、以及产品未来景气度综合分析，我们比较看好己二酸和丁辛醇这两个产品，未来相对其他产品能够产生更高的投资回报。在二级市场投资角度，我们建议关注已经具备轻烃化工产能的卫星石化、万华化学、金能科技、东华能源等。

5、风险提示

- 1) 碳中和政策变化：**我们认为轻烃化工副产氢气价值提升的核心原因是碳中和政策，如果政策发生变化，那氢气价值重估的逻辑也会随之变化。
- 2) 新能源技术突破：**我们认为轻烃化工副产氢价值重估是基于未来绿氢成本较高的结果，如果光伏、风电等新能源技术出现重大突破，导致绿氢成本大幅下降，则轻烃化工副产氢的重估空间也会缩小。
- 3) 项目投资进度不符预期：**我们对于化工品景气度的预测基于目前的投资建设进度，如果进度不符预期，会导致化工品景气度偏离报告的展望。
- 4) 假设条件变化影响测算结果：**文中测算基于设定的前提假设基础之上，存在假设条件发生变化导致结果产生偏差的风险

分析师申明

每位负责撰写本研究报告全部或部分内容的研究分析师在此作以下声明：

分析师在本报告中对所提及的证券或发行人发表的任何建议和观点均准确地反映了其个人对该证券或发行人的看法和判断；分析师薪酬的任何组成部分无论是在过去、现在及将来，均与其在本研究报告中所表述的具体建议或观点无任何直接或间接的关系。

投资评级和相关定义

报告发布日后的 12 个月内的公司的涨跌幅相对同期的上证指数/深证成指的涨跌幅为基准；

公司投资评级的量化标准

- 买入：相对强于市场基准指数收益率 15%以上；
- 增持：相对强于市场基准指数收益率 5% ~ 15%；
- 中性：相对于市场基准指数收益率在-5% ~ +5%之间波动；
- 减持：相对弱于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级 —— 由于在报告发出之时该股票不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该股票的研究状况，未给予投资评级相关信息。

暂停评级 —— 根据监管制度及本公司相关规定，研究报告发布之时该投资对象可能与本公司存在潜在的利益冲突情形；亦或是研究报告发布当时该股票的价值和价格分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确投资评级；分析师在上述情况下暂停对该股票给予投资评级等信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该股票的投资评级、盈利预测及目标价格等信息不再有效。

行业投资评级的量化标准：

- 看好：相对强于市场基准指数收益率 5%以上；
- 中性：相对于市场基准指数收益率在-5% ~ +5%之间波动；
- 看淡：相对于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级：由于在报告发出之时该行业不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该行业的研究状况，未给予投资评级等相关信息。

暂停评级：由于研究报告发布当时该行业的投资价值分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确行业投资评级；分析师在上述情况下暂停对该行业给予投资评级信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该行业的投资评级信息不再有效。

免责声明

本证券研究报告（以下简称“本报告”）由东方证券股份有限公司（以下简称“本公司”）制作及发布。

本报告仅供本公司的客户使用。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。本报告的全体接收人应当采取必要措施防止本报告被转发给他人。

本报告是基于本公司认为可靠的且目前已公开的信息撰写，本公司力求但不保证该信息的准确性和完整性，客户也不应该认为该信息是准确和完整的。同时，本公司不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，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证券研究报告。本公司会适时更新我们的研究，但可能会因某些规定而无法做到。除了一些定期出版的证券研究报告之外，绝大多数证券研究报告是在分析师认为适当的时候不定期地发布。

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，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人作出邀请。

本报告中提及的投资价格和价值以及这些投资带来的收入可能会波动。过去的表现并不代表未来的表现，未来的回报也无法保证，投资者可能会损失本金。外汇汇率波动有可能对某些投资的价值或价格或来自这一投资的收入产生不良影响。那些涉及期货、期权及其它衍生工具的交易，因其包括重大的市场风险，因此并不适合所有投资者。

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，投资者自主作出投资决策并自行承担投资风险，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

本报告主要以电子版形式分发，间或也会辅以印刷品形式分发，所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面协议授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容。不得将报告内容作为诉讼、仲裁、传媒所引用之证明或依据，不得用于营利或用于未经允许的其它用途。

经本公司事先书面协议授权刊载或转发的，被授权机构承担相关刊载或者转发责任。不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

提示客户及公众投资者慎重使用未经授权刊载或者转发的本公司证券研究报告，慎重使用公众媒体刊载的证券研究报告。

东方证券研究所

地址：上海市中山南路 318 号东方国际金融广场 26 楼

电话：021-63325888

传真：021-63326786

网址：www.dfzq.com.cn