

石油化工

2022 年度策略：能源转型驱动炼化转型

证券研究报告

2021 年 12 月 07 日

投资评级

行业评级

强于大市(维持评级)

上次评级

强于大市

作者

张樨樨

分析师

SAC 执业证书编号: S1110517120003

zhangxixi@tfzq.com

行业走势图



资料来源：聚源数据

相关报告

1 《石油化工-行业深度研究:转型中的化石能源, 如何连接 2020 与 2050?》2021-12-02

2 《石油化工-行业专题研究:天风问答系列: 天然气真的适合高度市场化吗?》2021-11-07

3 《石油化工-行业专题研究:天风问答系列: 算算热值比价——天然气“绿色溢价”和定价新模式》2021-10-02

1. 油气：能源转型驱动需求前景变化，和供给格局变化

1) **原油**：2022 年全球原油需求将基本回到疫情前水平。2022 年美国页岩油将恢复一定幅度的增长，但是考虑 DUC 的消耗和资本开支意愿，持续快速增长的前景难再现。OPEC 因剩余产能非常集中，把控市场的能力仍在。预计 2022 年国际油价维持中高位概率大。远期来看在碳能源转型背景下，石油资产的久期变短，但是可能因投资意愿的明显下降而价格中枢抬升。

2) **天然气**：2021 年秋季，国际天然气价格创历史最高水平，深层次原因在于——能源转型的不均衡性，以及国际 LNG 定价体系问题。远期来看能源转型背景下，天然气是三种化石能源中前景相对最好的品种。中国天然气需求“十四五”有望保持较快增速。什么样的企业能够在市场变革、大浪淘沙中胜出？我们认为纵向一体化是关键。

2. 炼化：老树开新花

1) **大宗石化产品供给周期分析**：预计 2023 年是行业产能周期拐点。受上一轮产能投放周期结束，以及碳中和项目审批难度加大影响，2023 年及以后新增产能将明显下降。

2) **新材料布局**：能源转型将驱动化工转型。一方面，成品油需求放缓使企业主动进行“油改化”改造；另一方面，新能源相关投资迅猛发展拉动相关化工品需求。自下而上的看，企业层面也陆续有一些新材料产品规划。而炼化企业凭借其产业链配套优势和规模优势，有望在这部分产品竞争格局中占据优势。本文初步涉及 EVA、DMC、PBAT 和 BDO 的子行业跟踪。

3. 氢能：脱胎于化石能源体系，碳中和关键一环

目前的氢气供给和应用都集中在化石能源和炼化生产过程内部。氢能因其清洁性、高能量质量密度、对旧能源体系基础设施的适用性，有望在碳中和扮演重要角色。化工企业从其产业链出发，可布局的方向包括，制氢+CCUS 或副产氢（如轻烃裂解脱氢），以及化工过程用氢的绿色替代。

风险提示：能源转型快于预期导致化石能源需求提早下滑的风险；能源转型慢于预期，且化石能源投资不足，导致化石能源价格持续高位的风险；公司层面，未能跟随行业变化趋势调整产业链结构的风险；行业审批政策持续收紧，导致企业缺乏成长性，以及产品供需长期紧张的风险。

重点标的推荐

股票	股票	收盘价	投资	EPS(元)				P/E			
代码	名称	2021-12-06	评级	2020A/E	2021E	2022E	2023E	2020A/E	2021E	2022E	2023E
002493.SZ	荣盛石化	16.90	买入	0.72	1.58	1.99	2.24	23.47	10.70	8.49	7.54
000301.SZ	东方盛虹	22.88	买入	0.04	0.29	1.01	1.21	572.00	78.90	22.65	18.91
600346.SH	恒力石化	21.36	买入	1.91	2.49	2.81	3.29	11.18	8.58	7.60	6.49
601233.SH	桐昆股份	20.96	买入	1.24	3.99	4.56	4.66	16.90	5.25	4.60	4.50
000703.SZ	恒逸石化	10.60	买入	1.10	1.26	1.30		9.64	8.41	8.15	
002648.SZ	卫星化学	38.80	买入	0.97	3.86	5.21	6.03	40.00	10.05	7.45	6.43
600803.SH	新奥股份	19.70	买入	0.74	1.35	1.58	1.85	26.62	14.59	12.47	10.65
600028.SH	中国石化	4.18	买入	0.27	0.57	0.61	0.62	15.48	7.33	6.85	6.74
600256.SH	广汇能源	6.46	增持	0.20	0.67	0.86	0.99	32.30	9.64	7.51	6.53
605090.SH	九丰能源	41.22	增持	1.73	2.09	2.56	2.97	23.83	19.72	16.10	13.88
603619.SH	中曼石油	13.28	增持	-1.22	0.31	0.82	1.09	-10.89	42.84	16.20	12.18

资料来源：天风证券研究所，注：PE=收盘价/EPS 注：九丰能源为与环保公用组联合覆盖

内容目录

1. 原油：碳中和下，久期更短，中枢更高	4
1.1. 需求 2022 将回到 2019 的疫情前水平	4
1.2. OPEC 和页岩油跷跷板效应可能再次出现	4
1.3. 2022 年油价维持中高位概率大	5
2. 天然气：大变革时代，谁能胜出	6
2.1. 涨价的深层次原因——碳中和下的市场扭曲	6
2.2. 能源转型背景下，天然气是三种化石能源中前景相对最好的品种	8
2.3. 中国天然气将继续较快发展，谁将胜出？	8
3. 炼化：老树开新花	9
3.1. 大宗石化产品供给周期分析	9
3.2. 下游新材料布局和重点产品跟踪	10
3.2.1. EVA：炼化×光伏，享受高成长和技术壁垒	10
3.2.2. DMC：炼化×锂电，关注 EO 法进入锂电领域前景	11
3.2.3. PBAT 和 BDO：顺酐法有望成为炼化进军 PBAT 切入点	12
4. 氢能：脱胎于化石能源体系，碳中和关键一环	13
4.1. 氢气供需现状：目前主要来自化石能源，主要用于炼化过程	13
4.2. 未来应用领域展望	14
4.2.1. 工业领域：传统应用嫁接绿氢供给	14
4.2.2. 交通运输：布局以大型载具为主，传统企业延续竞争力的载体	15
4.2.3. 发电领域：关注调峰和储能	16
5. 投资观点	17
6. 风险提示	17

图表目录

图 1：全球石油需求 2022 年将回到疫情前水平（单位：百万桶/天）	4
图 2：全球原油“需求-供给”（单位：百万桶/天）	4
图 3：美国页岩油产量预测（IEA，单位：百万桶/天）	5
图 4：美国主要页岩油公司资本开支（单位：百万美元）	5
图 5：美国活跃钻机数（个）vs.WTI 油价（美金/桶）	5
图 6：美国页岩油 DUC 数据	5
图 7：OPEC 各国产能和产量（baseline）（百万桶/天）	6
图 8：国际天然气价格（单位：美金/mmbtu）	6
图 9：全球天然气需求增长结构（单位：bcf）	7
图 10：欧洲电价、气价、煤价高度联动	7
图 11：煤、气、碳与低排放能源的需求量	8
图 12：中国天然气市场结构变迁：上中下游互相渗透	9
图 13：中国 EVA 表需（万吨，左轴）及进口依存度（右轴）	10
图 14：中国光伏级 EVA 表需（万吨，左轴）及进口依存度（右轴）	10

图 15: EVA 盈利有望保持高位 (单位: 元/吨)	11
图 16: 国内 DMC 需求结构	12
图 17: 国内 DMC 产能和下游需求预测 (单位: 万吨)	12
图 18: DMC 产业链与炼化产业链契合度高 (蓝色为传统炼化产业链产品或副产品)	12
图 19: DMC 盈利 (PO 路线和 EO 路线) (元/吨)	12
图 20: PBAT 盈利跟踪 (元/吨)	13
图 21: BDO 盈利跟踪 (元/吨)	13
图 22: PBAT 产业链 (蓝色为传统炼化产业链产品)	13
图 23: 2020 年, 全球氢气来源构成	14
图 24: 2020 年, 工业领域氢能需求占比	14
图 25: 2020 年, 2030 年, 2050 年工业需求 (百万吨)	14
图 26: 各种燃料的能量密度	16
表 1: 主要石化产品产能增速预测	10
表 2: 民营大炼化企业已经布局的新材料产品	10
表 3: 重点上市公司盈利预测	17

1. 原油：碳中和下，久期更短，中枢更高

在碳中和背景下，石油资产的久期变短，按照主流机构的预测全球石油需求将在 2025 年见顶。但是资本开支面临较高不确定性，导致企业资本开支意愿很低。原油需求在减速，但是供给不只是在减速而是在刹车，供需不匹配将使油价在近端被抬高。

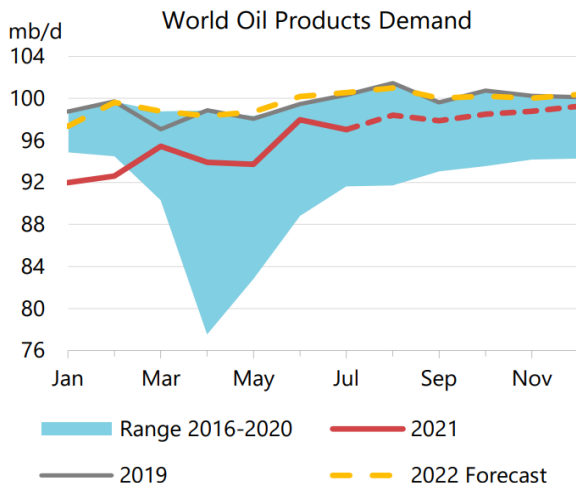
1.1. 需求 2022 将回到 2019 的疫情前水平

根据 IEA 预测，2021 年全球原油需求同比+550 万桶/天，达到 9630 万桶/天；2022 年全球原油需求将同比+330 万桶/天，达到 9960 万桶/天，基本回到疫情前 2019 年的水平。

我们预计需求增长部分来自于天然气的拉动。2021Q3 全球 LNG 价格暴涨之后，石油制品相对天然气的比价优势显现。根据 IEA 的估计，“油代气”将拉动近期石油需求 50 万桶/天。

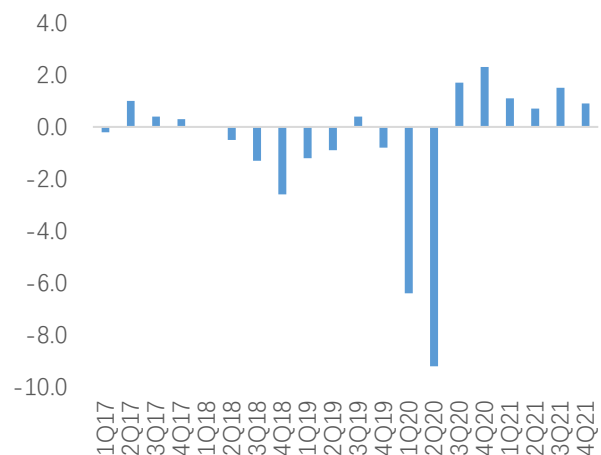
明年需求增长主力将是航煤，在疫情面前仍具不确定性。2021 年石油需求增长主要来自汽油和柴油；2022 年预计的需求增长 330 万桶/天，其中 1400 万桶/天来自航空煤油。航煤需求快速恢复必须基于疫情的显著好转和国际航线的恢复，考虑疫情变化复杂，实际恢复速度仍具不确定性。

图 1：全球石油需求 2022 年将回到疫情前水平（单位：百万桶/天）



资料来源：IEA，天风证券研究所

图 2：全球原油“需求-供给”（单位：百万桶/天）



资料来源：IEA，天风证券研究所

1.2. OPEC 和页岩油跷跷板效应可能再次出现

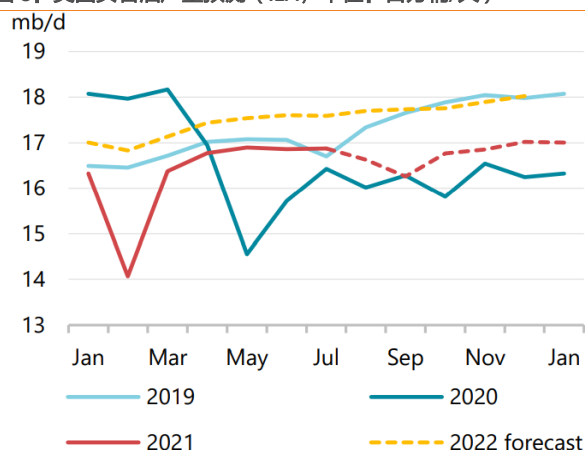
供给端，页岩油 2022 年将恢复少量增长。继 2020 年疫情产量下滑、2021 年产量平稳无增长之后，2022 年美国页岩油有望恢复一定的产量增长。根据 IEA 预测，2022 年美国页岩产量有望增加 62 万桶/天，加上 NGL 和墨西哥湾地区的产量增长，美国整体石油产量有望增加约 100 万桶/天。

2021 年以来，尤其是拜登上任及美国重回气候协定之后，页岩油上市公司的资本开支纪律非常鲜明。面对油价较快回升几乎不为所动，2021 年全年资本开支仅增加 9%（2020 年同比为大幅下滑 -59%）。从美国石油钻机数量来看，也没有再重演历史上出现过的对价格的迅速反馈（如 2016 年油价快速回升驱动的钻机数量的大幅提升）。本轮油价回升后，美国活跃石油钻机数量从底部的 172 个，回升到近期的 461 个，相比上一轮油价高点 2018 年底的钻机数量相差近一半。

明年 OPEC 或再次面临政策两难。2021 年对于 OPEC 来讲是非常舒适的一年——全球原油需求较快修复，叠加美国页岩无增长，给 OPEC 留出了良好的操作空间。2021 年 OPEC 在释放持续产量的前提下，同时实现了全球原油库存的快速下降。截至 8 月，OECD 原油库存已经下降至 28.24 亿桶，跌至 5 年均值的下方。可以说目前原油库存处于偏低状态、全球供需紧平衡。

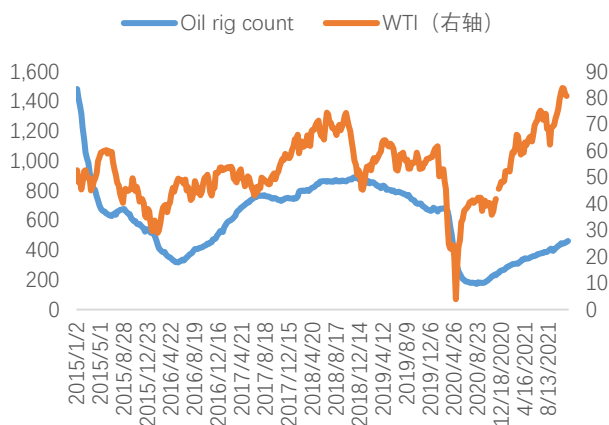
但是，进入 2022 年，OPEC 将面临“释放产能”和“控制库存”的两难局面。

图 3：美国页岩油产量预测（IEA，单位：百万桶/天）



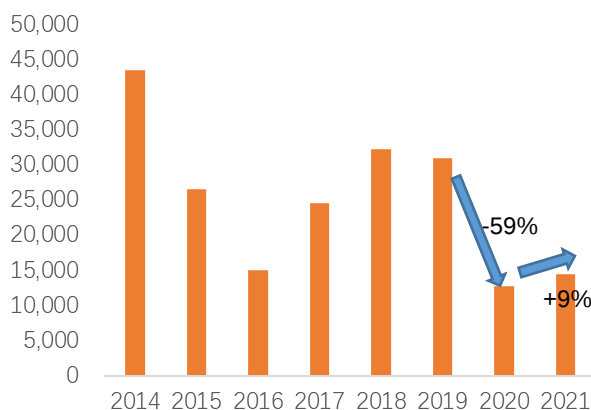
资料来源：IEA，天风证券研究所

图 5：美国活跃钻机数（个）vs.WTI 油价（美金/桶）



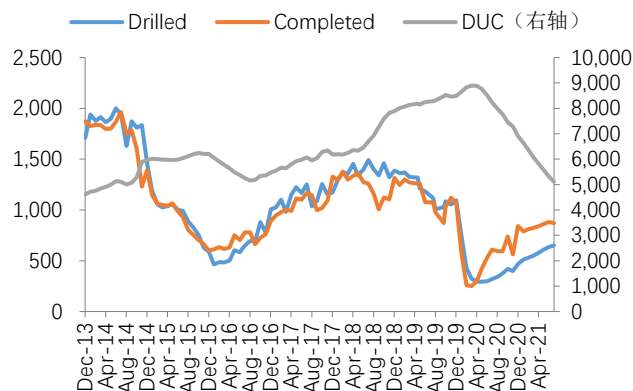
资料来源：贝克休斯，天风证券研究所

图 4：美国主要页岩油公司资本开支（单位：百万美元）



资料来源：RBN，天风证券研究所

图 6：美国页岩油 DUC 数据



资料来源：EIA，天风证券研究所

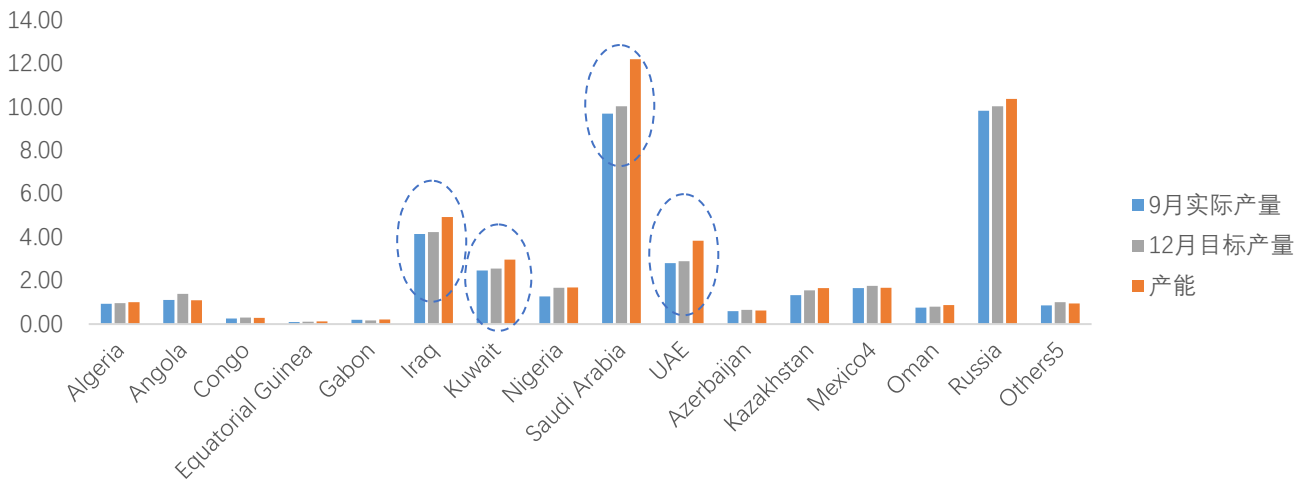
1.3. 2022 年油价维持中高位概率大

尽管 2022 年的石油市场供需平衡情况比 2021 年更加微妙，油价走势也不太可能像 2021 年那么流畅，但是我们仍倾向于判断油价将维持中高位。原因如下：

首先，页岩的产量会有小幅增长，但是潜力实在有限。美国石油行业深受“绿色化”影响，尤其是上市公司在华尔街的影响下资本开支受限。尽管 2021 年将出现一定产量恢复，但是很难再现历史上 2013~2014 和 2017~2019 年两轮产量高增的局面。另外值得重视，从 DUC（已钻未完井）数据来看，2021 年在钻井数量低迷的情况下，页岩油产量得以维持平稳未明显下滑，是得益于对 DUC 的消耗。而 DUC 消耗至今数量已经跌至 5100 个左右，到达 2014 年即页岩油革命之初的水平。蓄水池作用几乎消失，对未来产量支撑作用下降。

其次，OPEC 虽还有剩余产能，但是剩余产能集中在海湾四国手里。根据 OPEC 增产计划，将每个月增产 40 万桶/天，直到限产的 580 万桶全部回归市场；并且将在 2022 年 5 月将产量基线上调 160 万桶/天。理论上，到明年 5 月份之前的增产空间高达 620 万桶/天（相比 2021 年 10 月）。但实际上目前 OPEC10 国的剩余产能 544 万吨，且绝大部分 88%集中在海湾四国——沙特、阿联酋、伊拉克、科威特手中。因此，OPEC 对市场控制力仍然存在，只要不起内讧，仍有较大希望将油价维持在相对高位上。

图 7：OPEC 各国产能和产量（baseline）（百万桶/天）



资料来源：OPEC，天风证券研究所

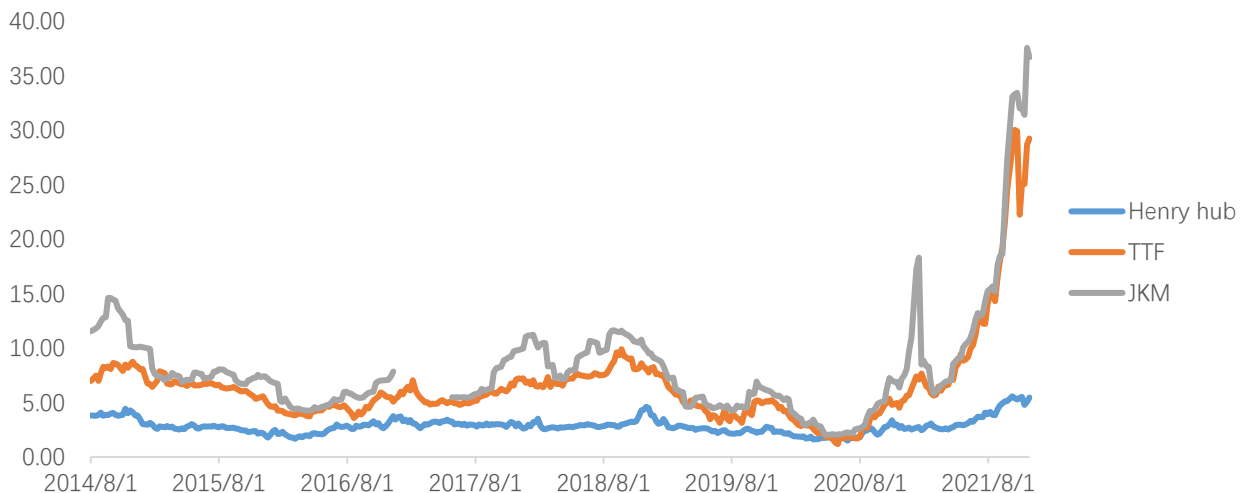
2. 天然气：大变革时代，谁能胜出

天然气的供需扭曲或称为常态，核心矛盾在于——降碳要求下，天然气替代煤炭是非常经济的做法，这会在中短期拉动天然气需求。但是供给端，企业对 30 年后碳中和前景对天然气远期需求担心，无论是气田、还是 LNG 出口终端投资意愿都不足。未来 5 年，欧洲碳交易价格将形成对天然气价的底部支撑。

2.1. 涨价的深层次原因——碳中和下的市场扭曲

2021 年秋季，国际天然气价格创历史最高水平，甚至成为拉动国际原油和欧洲煤炭大涨的主要推手。截至 11 月末，亚太 JKM 价格和欧洲 TTF 价格还分别停留在 37 美金/mmbtu、29 美金/mmbtu 的高位。

图 8：国际天然气价格（单位：美金/mmbtu）



资料来源：bloomberg，天风证券研究所

透过现象看本质，天然气市场的深层次问题在于：

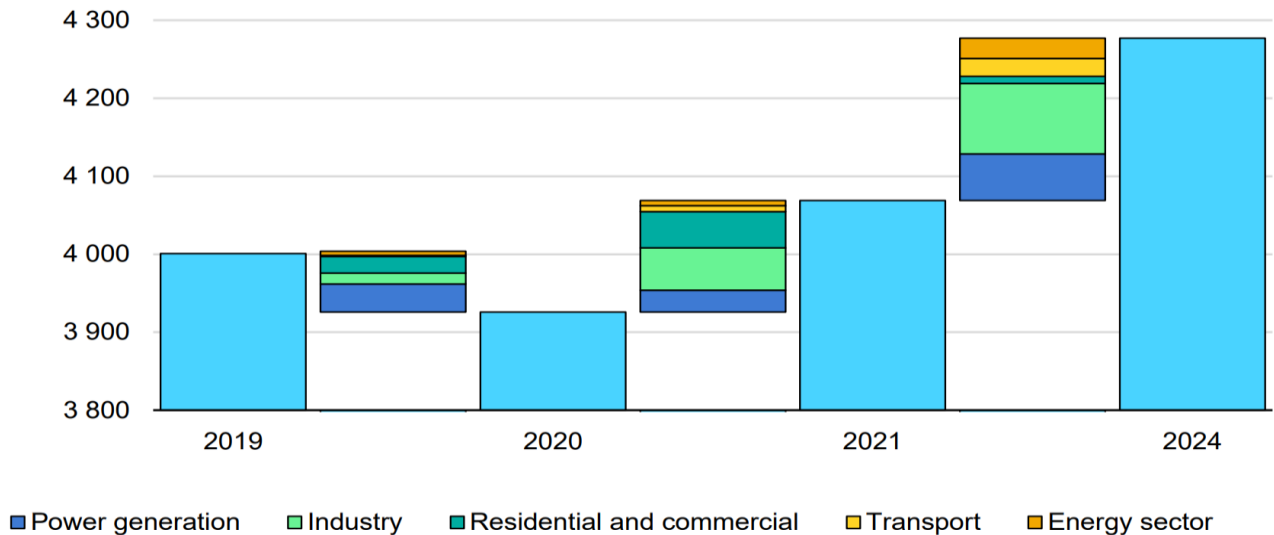
1) 能源转型的不均衡性

降碳要求下，天然气替代煤炭是非常经济的做法，这会在中短期拉动天然气需求。根据 IEA，2020 年天然气对煤炭的替代降低了 5800 万吨二氧化碳排放。预计 2019-2024 年全球天然气需求 CAGR 仍有 1.3% 左右，工业领域将成为主要需求拉动因素。

2021 年我们看到的现实的情况，欧洲天然气需求在 Q1-3 同比增长了 10%，Q2 单季增长接近 25%。中国工业煤改气拉动天然气需求高速增长，1-9 月表观消费增速高达 15.6%。

与此同时，天然气供给端投资意愿低迷。上游勘探开发投资受到碳中和预期的抑制，因为假如 2050 年可以实现碳中和就意味着届时天然气的需求量会降到很低，也就意味着投资相关资产的现金流久期很短。比如根据 BP 的计划，从 2019 年到 2030 年，自身石油天然气产量压减 42%，平均每年压减 5%。对于 LNG 出口终端的投资也同样面临久期的问题。

图 9：全球天然气需求增长结构（单位：bcf）



资料来源：bloomberg，天风证券研究所

2) 国际 LNG 定价体系存在问题

全球天然气市场经历了从“固定价格”向“挂钩油价”向“挂钩气价”转变的过程。以欧洲为例，1996 年英国率先完成天然气市场化改革，建立起了国家虚拟平衡点（NBP）并逐步发展为区域基准价格，后来陆续打造了荷兰 TTF、德国 GPL 等十余个天然气交易枢纽。目前 TTF 是最主流的 LNG 贸易进入挂靠枢纽气价的气-气竞争时代。2019 年，欧洲 LNG 进口中与油价挂钩占比 32%，气-气竞争占比 68%。

图 10：欧洲电价、气价、煤价高度联动



资料来源：陈蕊等，《全球 LNG 贸易定价演变规律与新趋势及相关启示》，天风证券研究所

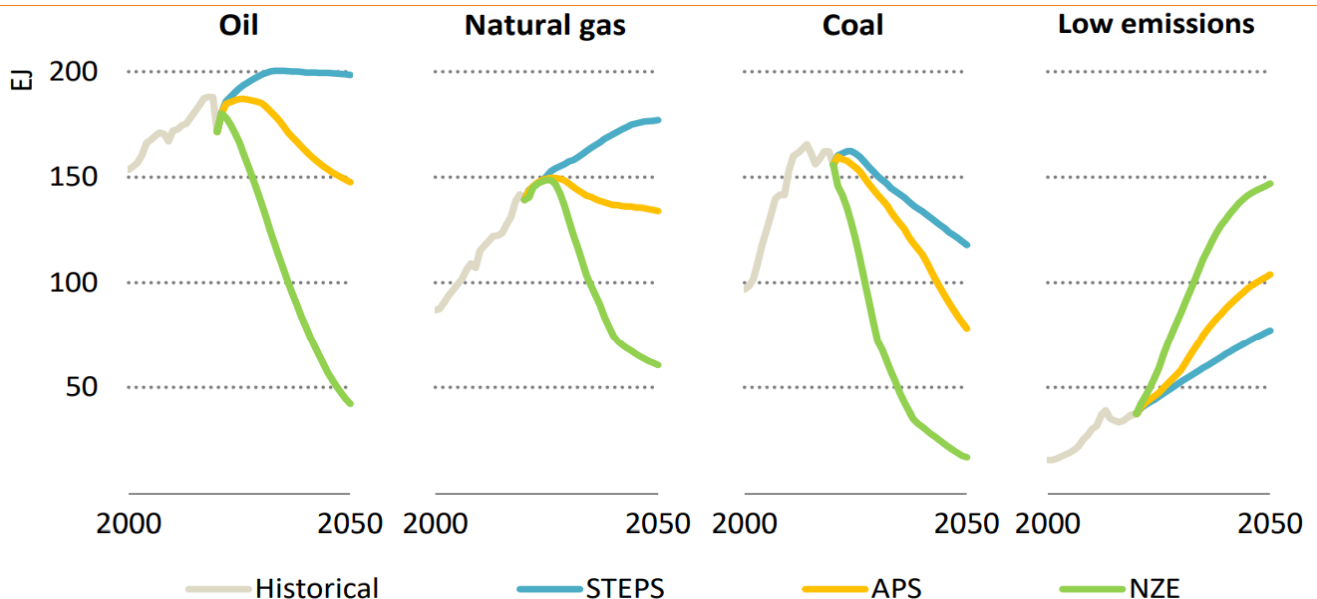
然而，天然气的两个特征决定了它不是非常适合高度市场化：第一，天然气作为气态的商品，库存水平变化对其价格影响大，要远大于原油或者固体商品。挂钩气价本身的国际市场定价体系，非常容易受到外部因素的影响，比如冷冬对需求的意外提升，比如今年欧洲风电出力不好使天然气需求被动提升等。第二，天然气的需求可中断性比较差，尤其是民生用气领域，类似电力，供给中断就是事故。换句话说就是天然气需求刚性太强，价格波动对调节供需不太发挥作用。

2.2. 能源转型背景下，天然气是三种化石能源中前景相对最好的品种

IEA 的《2021 全球能源展望》中，分三种情形描绘了化石能源的需求前景：1）转型最激进的 NZE（Net Zero Emissions by 2050 Scenario）假设全球在 2050 年实现碳的净零排放；2）中性情形 APS（Announced Pledges Scenario）假设国家做出的气候承诺全部实现；3）最保守的情形 STEPS（Stated Policies Scenario）反应当前的政策设置。在上述三种情形下，油、气、煤需求呈现不同的前景：

- 1) **石油**：三种情形之下，石油需求均在 2025 年左右达峰，然后以不同的速度下降。
- 2) **天然气**：中性和激进转型下，天然气需求均在 2025 年左右达峰；而保守转型下，天然气需求在 2050 年之前持续保持增长趋势。
- 3) **煤炭**：三种情形都表明煤炭供给量呈现加速下降的趋势。

图 11：煤、气、油与低排放能源的需求量



资料来源：IEA，天风证券研究所

在未来五年内，所有情形下的天然气需求都会增加。中性情形下，需求预计在 2025 年左右达到峰值然后缓慢下降；而在保守转型情形下，天然气需求一直呈现增长的趋势。

1) **天然气在全球电力转型过程中将发挥重要作用**。在世界许多地区，天然气在满足季节性供热需求和短期发电方面发挥着重要作用。目前，地下天然气储存设施容量为 4200 亿立方/年，相当于世界供暖需求的一半以上；从供暖的角度来说，天然气的缓冲能力不容易被电力系统取代。

天然气发电厂是当今电力安全的保障，因为天然气能够根据可再生能源产量的变化或需求等进行灵活地调整。在亚太地区，燃气发电厂在 2030 年的峰值发电量预计比 2020 年高出 10%~15%。

2) **国内天然气将保持较快增长**。根据 IEA，2030 年，我国的天然气需求在保守、中性、激进的情况下，分别为 4540 亿立方、4430 亿立方、4380 亿立方，较 2020 年增幅分别为 41%、38%、36%。主要来自于我国的工业与化工领域“煤改气”拉动用气量增长。

3) **国际 LNG 贸易量将继续增长，到 2050 年占交易量的近 70%**。中性情形下，尽管全球天然气总体需求会在 2025 年见顶，但是 LNG 贸易量会持续增长，到 2050 年占据全球天然气贸易量 70% 份额。主要出口供给增量来自美国和俄罗斯。

2.3. 中国天然气将继续较快发展，谁将胜出？

我们认为，中国的天然气需求仍在较快增长。产业链上游供气商，和下游燃气公司体现出不同的竞争格局。上游供气商目前仍以三桶油为主。下游城市燃气公司的竞争格局仍

然较为分散，近年来有逐渐走向集中的趋势。

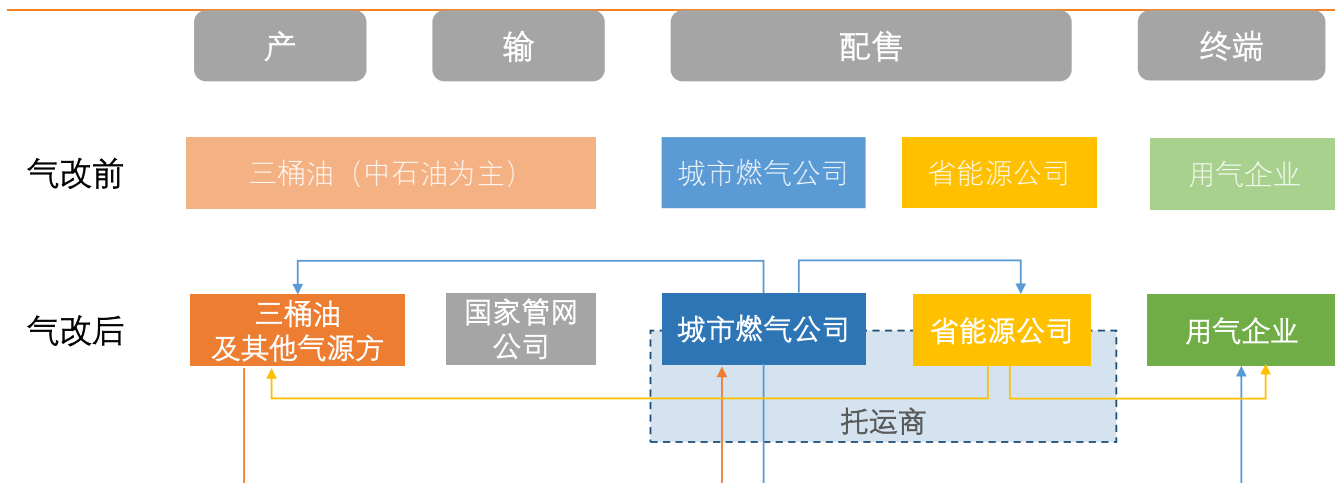
政策层面，国家鼓励天然气市场化改革，和“X+1+X”的市场结构，即上游供气商和下游终端用户直接谈合同，中间的管输环节逐渐变成代输模式、更接近公用事业的定价方式。

未来，什么样的企业能够在市场变革、大浪淘沙中胜出？

1) 产业链纵向一体化：随着“X+1+X”市场结构雏形初现，原本存在的产业链各环节的切割越发模糊。上游供气商越来越重视下游市场布局，比如油公司对大型直供气客户的开发。同时，下游燃气公司也越来越重视上游资源的掌握，包括海外进口长协的谈判。另外，中游公司比如 LNG 接收站贸易商，必须同时重视上游气源获取和下游用户的把控。随着特许经营权概念的淡化和现存特许经营权逐渐到期，传统“城燃公司”概念或将成为历史，正确把握历史机遇的“一体化龙头”将崛起。

2) 资源和用户多元化：如我们前面提到，天然气供应的稳定性对用户来讲非常重要，且天然气的供和需对价格不敏感，价格波动对供需平衡的调控能力有限，必须依靠市场主体主动调节供需。而市场化意味着保供主体多元化，原先依赖三桶油保供，未来要变成多方共同保供。作为天然气供应商必须拥有主动调配供给需求的能力，不能把鸡蛋放在一个篮子里，要有多元化供给（包括三桶油常规气源、非常规气、海气、液厂等），以及多元化需求（居民、电厂等保供对象，同时要有工业气、化工用气等可中断用户），甚至拥有自己的下游产业链配套（综合能源、甚至化工）。

图 12：中国天然气市场结构变迁：上中下游互相渗透



资料来源：天风证券研究所

3. 炼化：老树开新花

3.1. 大宗石化产品供给周期分析

我们定期对主要石化大宗产品产能统计进行更新，本次我们对部分产品增加了 2024 年的供给预测。

总体产能周期判断维持不变：预计 2023 年是行业产能周期拐点，受上一轮产能投放周期结束，以及碳中和项目审批难度加大影响，2023 年及以后新增产能将明显下降。具体而言：1) **烯烃**，乙烯好于丙烯，因为乙烯项目审批难度更大，丙烯因制取路线多元化程度高、新产能仍相对较多；2) **聚酯产业链**，PX 供给预期明显调减，主因炼化项目审批难度增加；PTA 受行业低迷和上游 PX 放缓影响，新增产能也有明显放缓，但基数太大压力仍在；涤纶长丝供给长期保持温和增长格局。

表 1：主要石化产品产能增速预测

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021E	2022E	2023E	2024E
乙烯	6%	9%	4%	7%	9%	28%	23%	16%	5%	10%
聚乙烯	2%	6%	5%	7%	5%	16%	29%	22%	8%	3%
丙烯	16%	12%	4%	3%	8%	7%	18%	12%	9%	—
聚丙烯	6%	13%	9%	4%	9%	17%	18%	17%	11%	—
丙烯酸	8%	-5%	4%	12%	5%	2%	5%	0%	6%	—
PX	13%	0%	1%	1%	46%	24%	19%	29%	0%	5%
PTA	-5%	5%	10%	5%	9%	12%	5%	20%	7%	3%
涤纶	6%	4%	4%	8%	6%	8%	10%	10%	5%	5%

资料来源：隆众石化、中纤网、天风证券研究所

3.2. 下游新材料布局和重点产品跟踪

能源转型将驱动化工转型。一方面，成品油需求放缓使企业主动进行“油改化”改造；另一方面，新能源相关投资迅猛发展拉动相关化工品需求。自下而上的看，企业层面也陆续有一些新材料产品规划。而炼化企业凭借其产业链配套优势和规模优势，有望在这部分产品竞争格局中占据优势。

本报告仅就几家公司已经涉及的几个品种——EVA、DMC、PBAT 和 BDO 进行初步的分析跟踪。而炼化产业链可以延展的下游新材料品种远不止于此，碳纤维、POE、己二腈等都是可以考虑的延伸方向。

表 2：民营大炼化企业已经布局的新材料产品

公司	已经布局的新材料产品
荣盛石化	EVA：浙石化二期配套 EVA，有望进入光伏级供应链 DMC：浙石化一期配套的 20 万吨 DMC，目前以自用于下游 PC 生产为主
东方盛虹	EVA：拟收购的斯尔邦拥有国内最大的光伏级 EVA 产能，且有百万吨级布局计划 PBAT 和 BDO：盛虹炼化拟投资建设 34 万吨/年顺酐、30 万吨 BDO、18 万吨 PBAT，且布局规划 PBAT、PBS 等百万吨级绿色可降解材料项目
恒力石化	PBAT 产业链：子公司康辉石化拥有 PBAT 产能，公司公告投资建设年产 45 万吨 PBS 类生物降解塑料项目。 锂电隔膜：根据公司 2021 中报，已实质性启动锂电隔膜新产品产能建设的各项准备工作。
卫星石化	DMC 等：根据公司中报，计划于 2022 年建成以环氧乙烷与二氧化碳加成反应生产电池级碳酸乙烯酯（EC）、碳酸二甲酯（DMC）、碳酸二乙酯（DEC）、碳酸甲乙酯（EMC）等装置

资料来源：公司公告，浙石化环评，天风证券研究所

3.2.1. EVA：炼化 × 光伏，享受高成长和技术壁垒

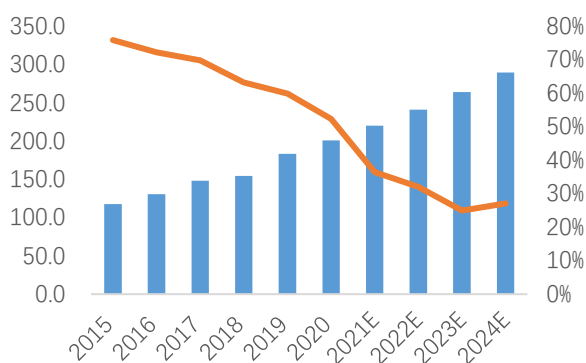
根据 IHS 预测，2022 年全球太阳能光伏装机容量将出现超过 20% 的增长，首次突破 200GW 大关。我们估算，在光伏需求拉动下，EVA 总需求量有望维持 10% 的增长，而光伏级 EVA 需求增速有望达到 20% 或以上。

供给端，2021 年虽然新增产能不少，但能供光伏级的不多，仅中化泉州、延长榆林或部分产出光伏级 EVA。2022 年，预计行业新增产能较少，仅浙石化二期下游配套的 EVA 预计有望 2021 年底投产、2022 年逐渐释放产能。

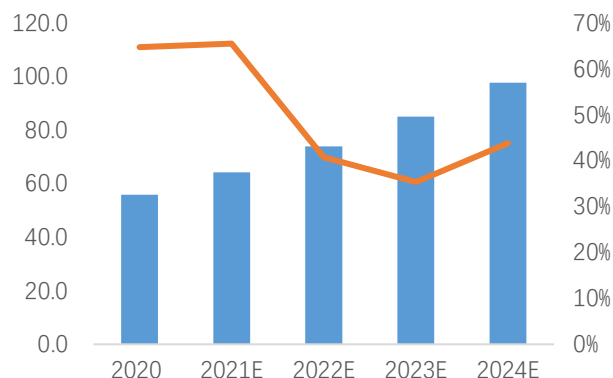
到 2024 年，尽管 EVA 行业整体进口依存度将有所下降，但光伏级 EVA 进口依存度仍然在 40%~50% 之间。

图 13：中国 EVA 表需（万吨，左轴）及进口依存度（右轴）

图 14：中国光伏级 EVA 表需（万吨，左轴）及进口依存度（右轴）

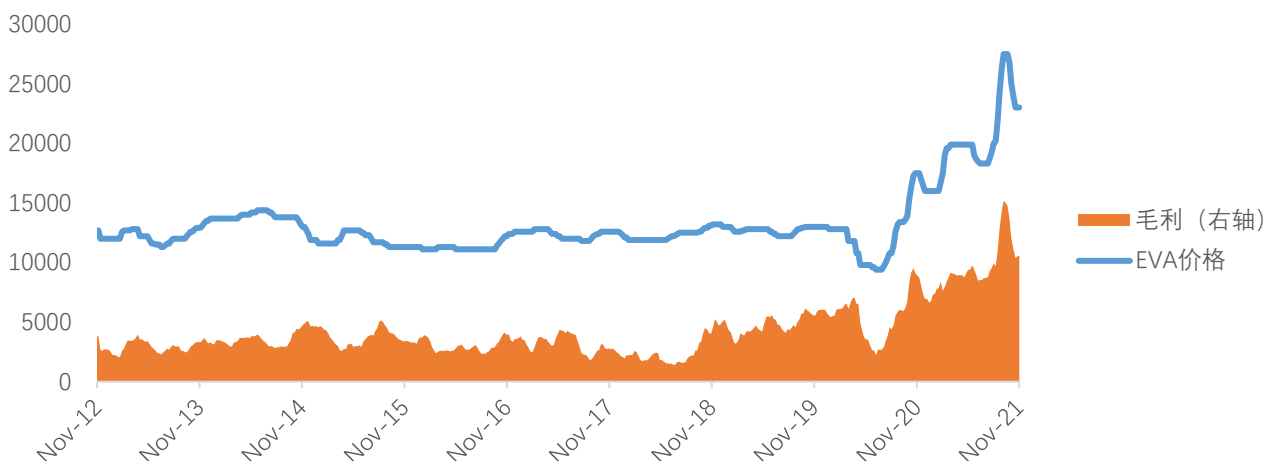


资料来源：石油化工联合会，天风证券研究所



资料来源：石油化工联合会，天风证券研究所

图 15: EVA 盈利有望保持高位 (单位: 元/吨)



资料来源：IEA，天风证券研究所

3.2.2. DMC：炼化×锂电，关注 EO 法进入锂电领域前景

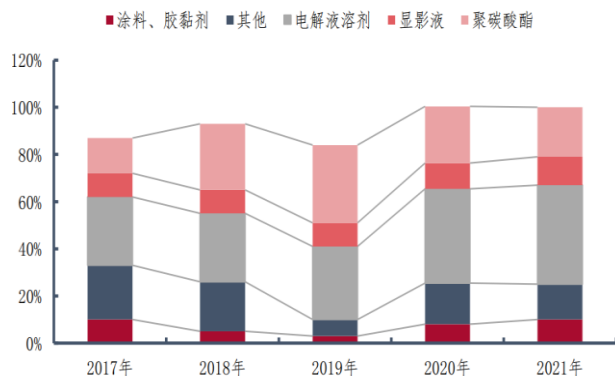
碳酸二甲酯（DMC）产品品质主要为电池级（99.9%纯度）及工业级（一等品 99.5%，优级品 99.8%纯度）。中国碳酸二甲酯的下游消费集中在电解液溶剂和聚碳酸酯（PC）区域，隆众资讯预计，2021 年锂电池电解液溶剂品消费占比 44.2%，聚碳酸酯产品消费占比 26.3%。

2021 年 1~10 月，中国新能源车产量增速高达 164%，后续有望拉动 DMC 需求持续高速增长。我们预测，尽管 DMC 后续有一些规划新增产能，但是考虑需求高增，行业整体的产能利用率有望持续提升。

从供给端竞争力的角度，DMC 与炼化产业链契合度比较高。其主流工艺路线原料是 EO/PO，以及甲醇、二氧化碳，都是大炼化的产品或副产物。且生产过程中消耗二氧化碳，能够形成碳汇。DMC 下游传统需求领域 PC，又可以与酚酮产业链结合。

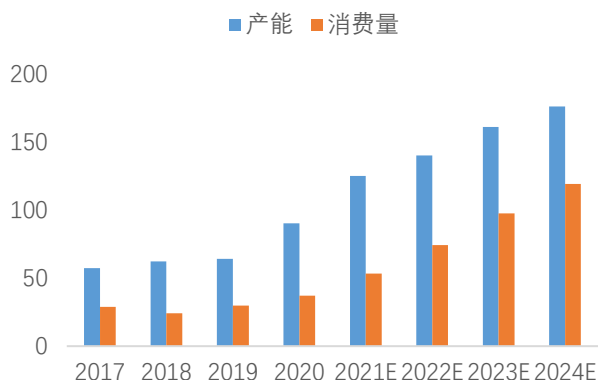
值得关注的是，随着锂电池电解液领域需求高增长，其在 DMC 需求占比将持续提升。而锂电池电解液对 DMC 产品纯度、含水量、甲醇含量都有相对较高要求。EO 路线生产 DMC 能否进入电池级领域值得关注。

图 16：国内 DMC 需求结构



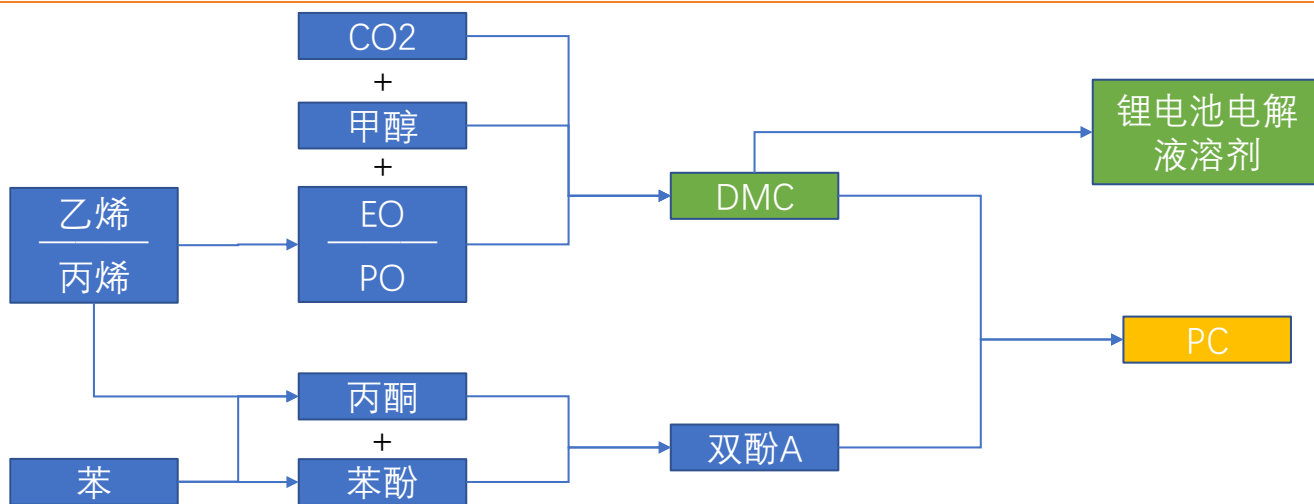
资料来源：隆众石化，天风证券研究所

图 17：国内 DMC 产能和下游需求预测（单位：万吨）



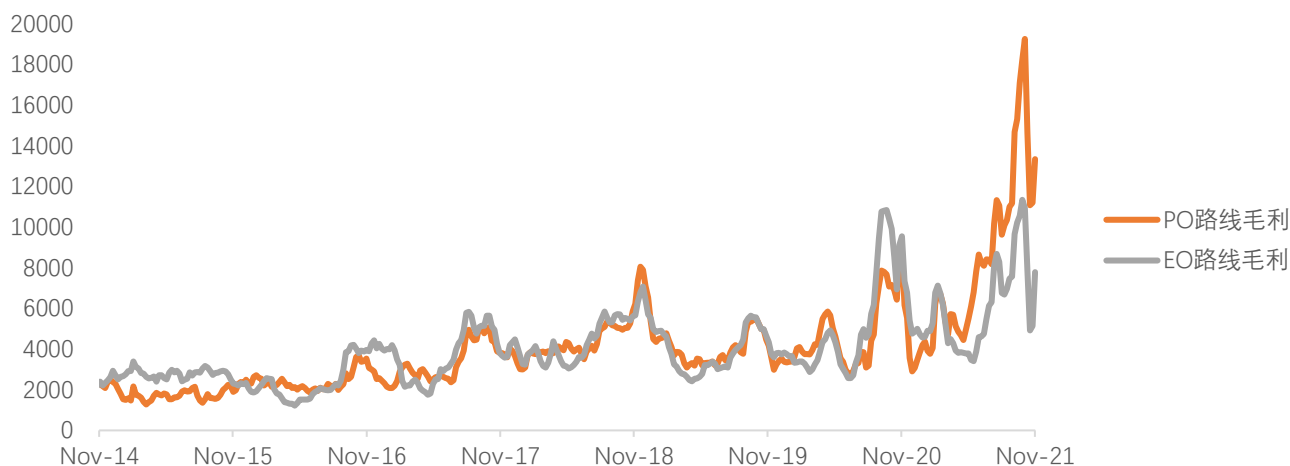
资料来源：石油化工联合会，天风证券研究所

图 18：DMC 产业链与炼化产业链契合度高（蓝色为传统炼化产业链产品或副产品）



资料来源：天风证券研究所

图 19：DMC 盈利（PO 路线和 EO 路线）（元/吨）



资料来源：wind，天风证券研究所

3.2.3. PBAT 和 BDO：顺酐法有望成为炼化进军 PBAT 切入点

根据隆众石化预测，随着未来“禁塑令”政策加紧，2025 年国内可降解塑料有望突破 260 万吨。PBAT 作为重要的石化基可降解塑料占据较大市场份额并被用于替代传统 PE 材质的塑料制品（垃圾袋、食品容器、薄膜包装等）。截至 2020 年底，PBAT 占我国可降解塑料总产能的 46%。己二酸(AA)、对苯二甲酸(PTA)、丁二醇(BDO)为原料，在催化剂作用下直接进行酯化和缩聚反应来制得

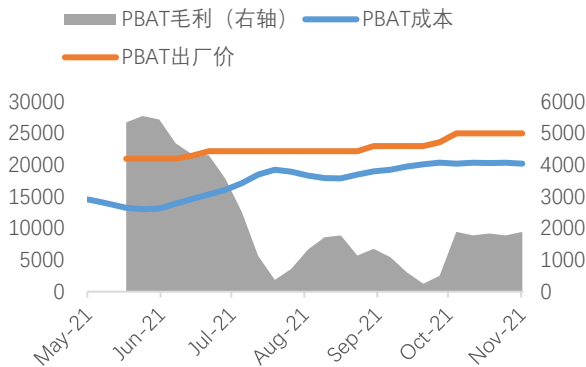
2021 年以来，PBAT 产业链遇到的最大问题就是，原料之一 BDO 供给受限，导致其吃掉产业链绝大部分利润。我们跟踪的价格价差数据来看，截至 2021 年 11 月份，PBAT 价格

虽然仍在 25000 元/吨左右的高位，但其本身利润已经比较微薄。而 BDO 价格高达 30000 元/吨以上。

BDO 成为解决可降解塑料应用推广速度的关键因素。BDO 有三种原料路线——电石、天然气、顺酐。电石法受“能耗双控”影响新增产能难度大；天然气法受制于国内天然气优先保民生，在化工领域的应用也受限。原本盈利较弱的顺酐法 BDO 路线，在 PBAT 扩能的带动下，未来或成为主流路线。

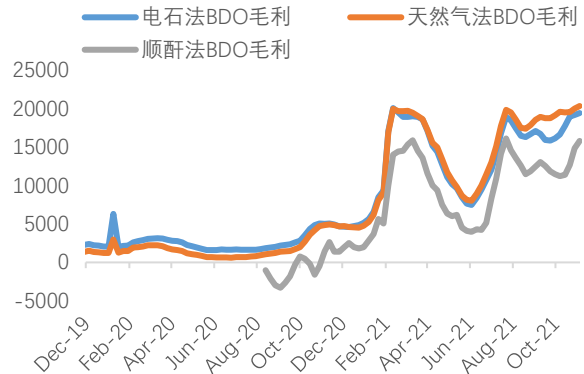
企业方面，恒力石化、东方盛虹、齐翔腾达、宇新股份，都有 PBAT 和/或顺酐法 BDO 的规划。

图 20：PBAT 盈利跟踪（元/吨）



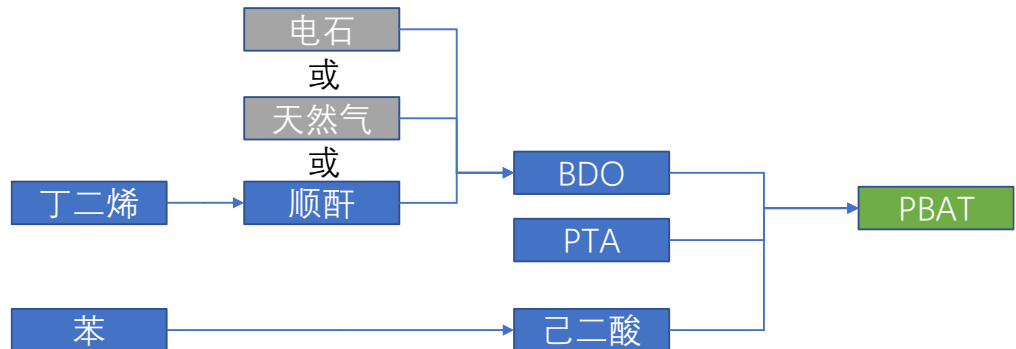
资料来源：wind，天风证券研究所

图 21：BDO 盈利跟踪（元/吨）



资料来源：wind，天风证券研究所

图 22：PBAT 产业链（蓝色为传统炼化产业链产品）



资料来源：天风证券研究所

4. 氢能：脱胎于化石能源体系，碳中和关键一环

氢并不算是“新”能源，它在能源领域的应用有很长的历史，而且与化石能源存在密切关系。“阿波罗”人类登月就是氢能驱动的。氢气在合成氨尿素和炼化领域的应用也给人类的发展带来支撑。

氢能拥有几个特性——清洁性、高能量质量密度、对旧能源体系基础设施的适用性，有望在碳中和扮演重要角色。

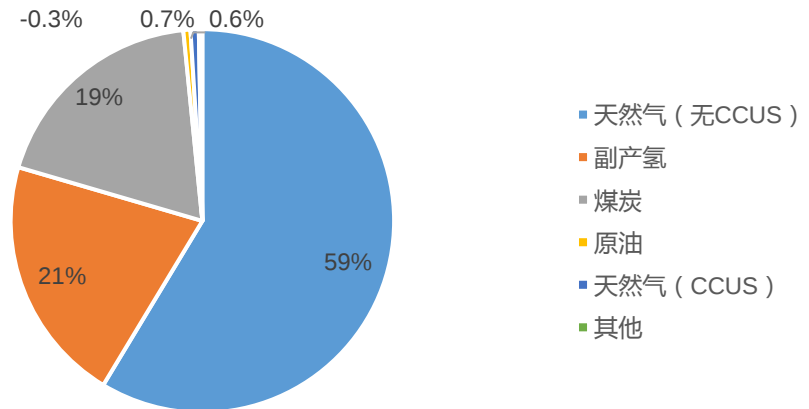
4.1. 氢气供需现状：目前主要来自化石能源，主要用于炼化过程

根据 IEA，2020 年，全球氢需求量约为 9000 万吨，相比 2000 年需求量增长了 50%。几乎所有的需求都来自炼油和化工，炼油厂每年消耗近 4000 万吨氢气作为原料或者能源，化工生产的氢气需求大约为 4500 万吨，其中约四分之三用于氨生产，四分之一用于甲醇生产。

新型领域的需求目前占比很低。例如，运输方面，氢需求量每年不到 2 万吨，仅占氢总需求量的 0.02%。

供给端，截止 2020 年，天然气是制氢的主要原料，占全球年氢气产量的 60%；煤炭占氢气产量的 19%。

图 23：2020 年，全球氢气来源构成



资料来源：IEA，天风证券研究所

2020 年，我国氢气产量超过 2500 万吨，其中主要以煤制氢为主，所产氢气占 62%，天然气制氢占 19%，工业副产气制氢占 18%，电解水制氢占 1%左右。

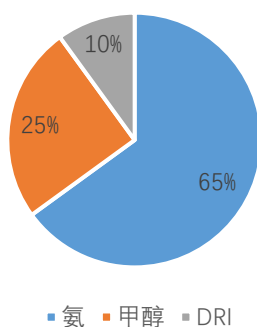
4.2. 未来应用领域展望

1) 工业应用值得重视，既可以帮助工业生产降碳，又可以培育低成本绿氢供给，是氢气应用从传统领域切换至新兴领域的重要中转。2) 交通领域和发电、储能新兴领域是长期布局方向；3) 传统炼油领域需求受成品油需求见顶预期影响，长期来看将下降。

4.2.1. 工业领域：传统应用嫁接绿氢供给

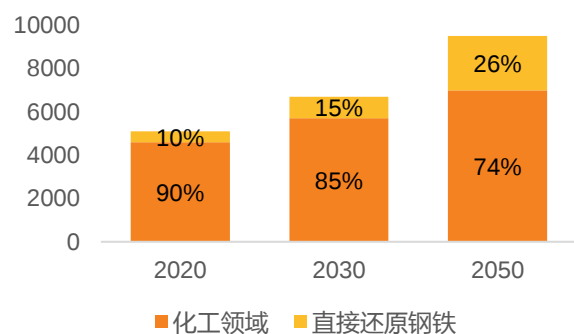
根据 IEA，2020 年，工业领域的氢气总需求为 5100 万吨，其中，氨、甲醇、直接还原铁占比分别为 65%、25%与 10%。随着经济与人口的增长，工业对于氢气的需求越来越大，并且开辟出了新运用、新领域。根据 IEA 的中性预测，2030 年，氢气需求大约为 6500 万吨，与 2020 年相比，增速为 30%；2050 年，氢气的需求大约为 1 亿吨，与 2020 年相比，增速将近 100%。

图 24：2020 年，工业领域氢能需求占比



资料来源：IEA，天风证券研究所

图 25：2020 年,2030 年,2050 年工业需求 (百万吨)



资料来源：IEA，天风证券研究所

1) 化工用氢：需求保持上涨趋势，低碳氢替代化石能源是关键

2020 年，化工行业的氢需求为 4600 万吨，主要用于氨与甲醇的生产，对于氢的需求分别为 3300 万吨与 1300 万吨。未来，化工行业对于氢的需求会继续上升，根据中性情形的预测，2030 年的需求会比 2020 年提高 25%，达到 5700 万吨左右；2050 年的需求会比 2020 年提高 50%，提高至 7000 万吨左右。如何使用低碳氢来替代化石能源对于化工企业来说是关键。

2) 钢铁：氢气直接还原炼铁

在中性的情形下，钢对于氢气的需求会在 2030 年翻一倍，为 1000 万吨左右；2050 年会达到现在需求量的五倍以上，为 2500 万吨左右。所以在直接还原铁（DRI）和高炉中混合纯氢来替代煤炭与天然气是迈向粗钢零排放的第一步。

工业领域氢气发展的关键是，低碳氢气的替代，主要包括两个方式：电解水制氢，和化石能源制氢+CCUS。各国有一些示范项目在推进，比如：

甲醇用绿氢：德国和丹麦分别有 1MW 和 0.25MW 的电解水制氢项目。拟在建项目有荷兰的 e-Thor 与 Djewels、比利时的 North-C-Methanol 以及瑞典的 LiquidWind。

宝丰能源：公司于 2019 年启动 200MW 光伏发电及 2 万标方/小时电解水制氢储能及综合应用示范项目，该项目采用“新能源发电+电解水制取绿氢绿氧直供煤化工”新模式，将所产的氢气、氧气直接送入化工装置，实现新能源替代化石能源。目前，正在给宁夏的煤制烯烃项目提供部分原料制甲醇。

该项目采用单台产能 1000 标方/小时的高效碱性电解槽制氢设备，并配套相应的氢气压缩与储存设备，可年产 2.4 亿标方“绿氢”和 1.2 亿标方“绿氧”。目前已经有 10 台投入运营，计划今年年底前全部建成投产。

从成本方面来看，根据公司公告，制 1 标方氢气需要 5.2 度电，用电成本为 0.63 元；在加上设备折旧、人工等等，氢气的综合成本为 0.7（0.63+0.07）元/标方。化石能源制取氢的成本为 0.6 元/标方，公司制氢成本与传统能源制氢成本相近。

直接还原铁（DRI）用绿氢：德国的 SALCOS 与奥地利的 H2FUTURE 合作，通过电解氢来替代天然气，规模为每年 1000 吨的氢气；Thyssenkrupp 在德国使用氢气替代煤炭的项目获得成功，目前在测试个能高的混合率；西班牙的 ArcelpMittal 用可再生能源生产氢气来做 DRI。

国内的**宝钢**承诺在 2050 年实现零碳排放，主要大力发展基于绿氢的直接还原铁 DRI 技术。同时，**河北钢铁集团**已经开始布局氢气炼钢项目，开发了一个小型商业化的直接还原铁项目，将 70%氢气与 30%焦炉煤气混合使用。

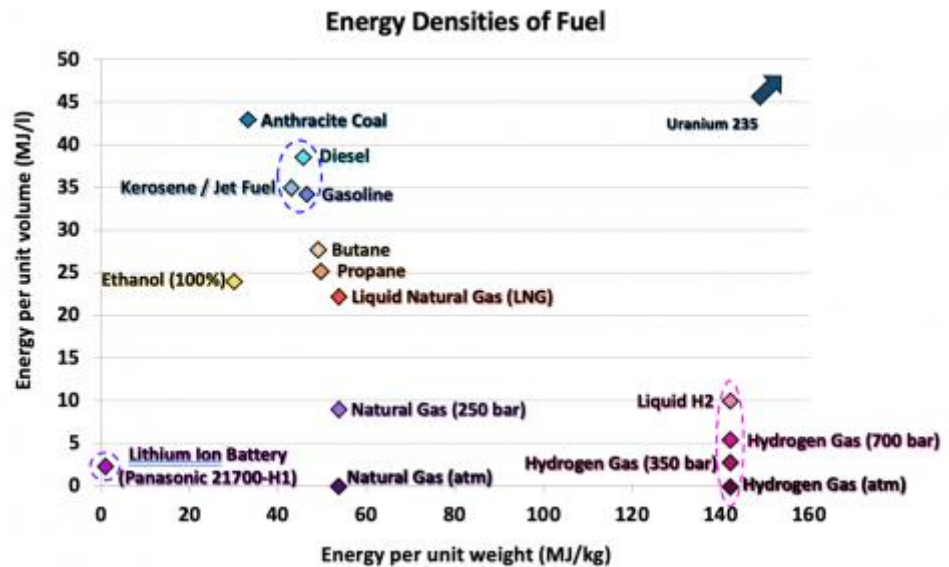
4.2.2. 交通运输：布局以大型载具为主，传统企业延续竞争力的载体

目前运输方面，石油产品占运输能源总需求的 90%。氢占比很小，主要用于在难以电气化的运输领域，比如长途、重卡、航运与航空。根据中性预计，用于运输方面的氢将在 2030 年升至 520PJ，占运输能源需求的 0.4%；2050 年，运输对氢的需求比 30 年高 15 倍，占运输能源需求的 6%。

能量密度——氢气能量质量密度有优势，能量体积密度有劣势。目前来说，1kg 的氢气的能量密度约等于 1 加仑汽油，然而，用于为燃料车提供动力的燃料电池效率为 50%左右，所以估算 1kg 氢气的能量密度约等于 2 加仑汽油。

从下图可以看出，氢气的能量质量密度非常高，远高于成品油和锂电池；但是氢气的能量体积密度比较低，除非达到 70mpa 或者液氢，氢的能量体积密度相对锂电并不占据优势。氢气的该属性决定了它比较适合用于大型交通工具，比如重卡、船舶等。

图 26：各种燃料的能量密度



资料来源：RBN energy，天风证券研究所

氢能用于交通领域是传统石化企业、传统车企共同发力方向。氢能在运输方面的发展受到了传统能源企业的支持，因为氢能除了可以帮助完成双碳的目标之外，对传统石化企业原有产业链可以直接利用（drop-in），有助于延续这些巨头的竞争力。对于传统车企来讲，在电动车赛道上落后，或将寄希望于燃料电池车上弯道超车。

油氢合建站可以依靠已有加油站而建，被认为是目前加氢站建设的最佳方式。部分加油站具备油氢合建站的基本条件，有足量的土地以及跟周边设施的距离满足加氢站技术规范的要求。

不仅可以有效节约土地成本，而且可以依靠已有加油站销售网络，带来比较稳定的客户，形成一个可持续发展的加氢基础设施推广新模式，从而体现出建设油氢合建站的可行性。同时，现有加油站已有多年运营经验，在设备维护、安全管理以及人员素质方面都有得天独厚的条件，为油氢合建站的建设和示范运行提供了基本保障。

丰田与日野汽车共同开发重型燃料电池卡车，Daimler Truck 与 Volvo 成立了合资企业，开发、生产长途卡车使用的燃料电池。OMV 与壳牌一起，跟着依维柯在欧洲大规模部署氢燃料卡车。

国内也开始布局氢燃料电池，一汽在佛山开始打造燃料电池商用车研发生产基地，国家能源集团成功试车自主研发的 20kW 固体氧化物燃料电池发电系统，潍柴动力募资 130 亿元量产固态氧化物燃料电池。中国石油、中国石化也在氢能方面积极布局。

此外，火车、轮船等大型运输工具氢气或有应用前景。2018 年，德国拥有了第一辆氢燃料火车，进行 100 公里的商业服务。后续，欧洲各国开始陆续订购氢燃料电池列车，目前德国有 27 列氢燃料列车，计划在 2022 年开启永久，常规运营。在线路直接电气化困难或者成本高的地方，部署燃料电池轨道可以帮助脱碳。

轮船方面，绿氨在轮船方面或有应用前景。绿色氨可以用于内燃机来消除二氧化碳的排放，最早在 2023 年可以提供 100% 氨燃料的海上发动机，并在 2025 年为现有船提供氨改装包。甲醇比氨与氢的运用技术更加成熟，是减少船舶排放的短期解决方案，但是氨有更深层次的脱碳潜力。

4.2.3. 发电领域：关注调峰和储能

目前，用于发电的氢气可以忽略不计，占比不到 0.2%，主要是用于燃气轮机的燃料。目前燃气轮机只能处理含氢量 70%（以体积计算）的混合气体，未来几年，可以处理 100% 氢气的燃气轮机有望商业化。

1) **燃料电池可以提供备用与离网电力：**燃料电池将氢变为电与热，同时产生水，不会有

直接的排放问题。从 IEA 的报告内容来看，目前，燃料电池的电气率在 60%以上，即使在部分负载的情况下，也能保持较高的效率。

在燃料电池之中，固定式燃料电池可以提供备用电力与离网电力。目前很多的国家，以甲醇、LPG 或者氨为原料，作为无线电与电视塔的备用或者离网电能。

2020 年，Ballard Power 为德国的数字无线电发射塔提供 500 个燃料电池系统，以确保 72 小时的备用电源。

2) 氨可以作为储能媒介：氨可以作为一种媒介进行长时间的存储，以此来平衡可再生能源的不稳定性。日本最大的公用事业公司 JERA，计划把 20%燃煤机组里面的燃料换成氨。

目前，氨气因为燃烧速度与火焰的稳定性都偏低，还不能适用于大型的燃气轮机。三菱公司致力于解决这个技术难题，并且宣布在 2025 年将有燃烧 100%氨的大型燃气轮机商业化。

除此之外，大型冷冻液氨罐也是一种途径。比如，一个大型罐的直径为 50 米，高度为 30 米，那么就可以储存 150GWh 的能源，相当于 10 万人城市的年用电量。

5. 投资观点

1) 原油预计 2022 年国际油价维持中高位概率大。远期来看在碳能源转型背景下，石油资产的久期变短，但是可能因投资意愿的明显下降而变得更贵。

2) 天然气是三种化石能源中前景相对最好的品种。中国天然气需求“十四五”也有望保持较快增速。什么样的企业能够在市场变革、大浪淘沙中胜出？我们认为纵向一体化是关键。

3) 炼化：周期品方面，预计 2023 年是主石化产品产能周期拐点。受上一轮产能投放周期结束，以及碳中和项目审批难度加大影响，2023 年及以后新增产能将明显下降。

能源转型将驱动化工转型值得重视。一方面，成品油需求放缓使企业主动进行“油改化”改造；另一方面，新能源相关投资迅猛发展拉动相关化工品需求。自下而上的看，企业层面也陆续有一些新材料产品规划。而炼化企业凭借其产业链配套优势和规模优势，有望在未来的竞争格局处于优势。

4) 氢能脱胎于化石能源体系，有望成为碳中和关键一环。目前的氢气供给和应用都集中在化石能源和炼化生产过程内部。氢能因其清洁性、高能量质量密度、对旧能源体系基础设施的适用性，有望在碳中和扮演重要角色。化工企业从其产业链出发，可布局的方向包括，副产氢（如轻烃裂解脱氢）的供给，以及化工过程用氢的绿色替代。

表 3：重点上市公司盈利预测

股票 代码	股票 名称	收盘价 2021-12-06	投资 评级	EPS(元)				P/E			
				2020A/E	2021E	2022E	2023E	2020A/E	2021E	2022E	2023E
002493.SZ	荣盛石化	16.90	买入	0.72	1.58	1.99	2.24	23.47	10.70	8.49	7.54
000301.SZ	东方盛虹	22.88	买入	0.04	0.29	1.01	1.21	572.00	78.90	22.65	18.91
600346.SH	恒力石化	21.36	买入	1.91	2.49	2.81	3.29	11.18	8.58	7.60	6.49
601233.SH	桐昆股份	20.96	买入	1.24	3.99	4.56	4.66	16.90	5.25	4.60	4.50
000703.SZ	恒逸石化	10.60	买入	1.10	1.26	1.30		9.64	8.41	8.15	
002648.SZ	卫星化学	38.80	买入	0.97	3.86	5.21	6.03	40.00	10.05	7.45	6.43
600803.SH	新奥股份	19.70	买入	0.74	1.35	1.58	1.85	26.62	14.59	12.47	10.65
600028.SH	中国石化	4.18	买入	0.27	0.57	0.61	0.62	15.48	7.33	6.85	6.74
600256.SH	广汇能源	6.46	增持	0.20	0.67	0.86	0.99	32.30	9.64	7.51	6.53
605090.SH	九丰能源	41.22	增持	1.73	2.09	2.56	2.97	23.83	19.72	16.10	13.88
603619.SH	中曼石油	13.28	增持	-1.22	0.31	0.82	1.09	-10.89	42.84	16.20	12.18

资料来源：天风证券研究所，注：PE=收盘价/EPS 注：九丰能源为与环保公用组联合覆盖

6. 风险提示

- 1) 能源转型快于预期导致化石能源需求提早下滑的风险；
- 2) 能源转型慢于预期，且化石能源投资不足，导致化石能源价格持续高位的风险；
- 3) 公司层面，未能跟随行业变化趋势调整产业链结构的风险；
- 4) 行业审批政策持续收紧，导致企业缺乏成长性，以及产品供需长期紧张的风险。

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，本报告所表述的所有观点均准确地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法。我们所得报酬的任何部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

一般声明

除非另有规定，本报告中的所有材料版权均属天风证券股份有限公司（已获中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）及其附属机构（以下统称“天风证券”）。未经天风证券事先书面授权，不得以任何方式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容。所有本报告中使用的商标、服务标识及标记均为天风证券的商标、服务标识及标记。

本报告是机密的，仅供我们的客户使用，天风证券不因收件人收到本报告而视其为天风证券的客户。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但天风证券对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、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。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，天风证券及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，天风证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。天风证券的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。天风证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。天风证券的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

特别声明

在法律许可的情况下，天风证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。因此，投资者应当考虑到天风证券及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

投资评级声明

类别	说明	评级	体系
股票投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	买入	预期股价相对收益 20%以上
		增持	预期股价相对收益 10%-20%
		持有	预期股价相对收益 -10%-10%
		卖出	预期股价相对收益 -10%以下
行业投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	强于大市	预期行业指数涨幅 5%以上
		中性	预期行业指数涨幅 -5%-5%
		弱于大市	预期行业指数涨幅 -5%以下

天风证券研究

北京	武汉	上海	深圳
北京市西城区佟麟阁路 36 号	湖北武汉市武昌区中南路 99	上海市虹口区北外滩国际	深圳市福田区益田路 5033 号
邮编：100031	号保利广场 A 座 37 楼	客运中心 6 号楼 4 层	平安金融中心 71 楼
邮箱：research@tfzq.com	邮编：430071	邮编：200086	邮编：518000
	电话：(8627)-87618889	电话：(8621)-65055515	电话：(86755)-23915663
	传真：(8627)-87618863	传真：(8621)-61069806	传真：(86755)-82571995
	邮箱：research@tfzq.com	邮箱：research@tfzq.com	邮箱：research@tfzq.com