

能耗双控对化工行业影响分析

行业专题报告

证券首席分析师：杨林 证券投资咨询执业资格证书编码：S0980520120002
证券行业分析师：薛聪 证券投资咨询执业资格证书编码：S0980520120001
证券行业分析师：刘子栋 证券投资咨询执业资格证书编码：S0980521020002
联系人：张玮航

日期：2021.10.09

投资摘要

国信化工观点:



1) “3060”实现碳达峰碳中和，能耗双控是重要途径：我国要在2030年前实现碳达峰，2060年实现碳中和，同时预计到2030年中国单位GDP二氧化碳排放将比2005年下降65%，非化石能源占一次能源消费比重达到25%左右。**9月16日，国家发改委印发《完善能源消费强度和总量双控制度方案》，强调能耗双控在倒逼产业结构、能源结构调整，助力实现碳达峰、碳中和目标方面的重要作用。**严格能耗强度控制，合理控制能源消费总量并适当增加管理弹性，推动用能权有偿使用和交易。明确能耗双控总体目标：**到2025年，能耗双控制度更加健全，能源资源配置更加合理、利用效率大幅提高。到2030年，能耗双控制度进一步完善，能耗强度继续大幅下降，能源消费总量得到合理控制，能源结构更加优化。到2035年，能源资源优化配置、全面节约制度更加成熟和定型，有力支撑碳排放达峰后稳中有降目标实现。方案明确了能耗双控目标，强调地方政府配合落实，加强用能权市场化交易建设，倒逼产业结构、能源结构调整，助力实现碳达峰、碳中和目标。**

投资主线1：光伏等一次能源消费比重不断提升，锂电等二次能源助力碳减排，拉动上游化工品需求快速增长：（1）我们看好光伏产业链中：硅片上游的工业硅、三氯氢硅、胶膜上游的EVA、POE；光伏玻璃上游的纯碱；（2）我们看好锂电产业链中：正极材料上游的磷酸铁-磷酸铁锂、PVDF；电解液上游碳酸酯溶剂、锂盐六氟磷酸锂、添加剂LiFSI。

投资主线2：能耗双控要求淘汰高污染、高能耗的“双高”落后产能，我们看好现有“双高”产能行业景气度，以及下游具备新能源、新材料等需求快速增长的行业：我们看好电石-PVC、黄磷-磷酸-草甘膦、烧碱、醋酸、环氧丙烷等行业。

风险提示：产品价格大幅下跌，新增产能进度高于预期，原材料市场波动剧烈，下游需求不及预期等。

目录

- 1、能耗双控政策解读.....页码4**
- 2、光伏上游化工原材料.....页码20**
金属硅、EVA、纯碱、三氯氢硅
- 3、锂电上游化工原材料.....页码55**
电解液溶剂、PVDF、磷酸铁锂、六氟磷酸锂、LiFSI
- 4、能耗双控受益行业.....页码113**
电石-PVC、黄磷-磷酸-草甘膦、烧碱、醋酸、环氧丙烷
- 5、投资建议与风险提示.....页码168**

1、能耗双控政策解读

“能耗双控”政策的由来和发展历程



“能耗双控”政策指推动单位GDP能耗降低和控制能源消费总量。党的十八届五中全会提出实行能源消耗总量和强度“双控”行动，在“十三五”规划《建议》对实行能源和水资源消耗、建设用地等总量和强度“双控”行动进行了重点说明。“十一五”规划把单位GDP能耗降低作为约束性指标，“十二五”规划在把单位GDP能耗降低作为约束性指标的同时，提出合理控制能源消费总量的要求。2014年国务院办公厅印发《2014-2015年节能减排低碳发展行动方案》，将2014-2015年能耗增量（增速）控制目标分解到各地区，对“双控”工作进行了全面部署。“十三五”时期，明确要求到2020年单位GDP能耗比2015年降低15%，能源消费总量控制在50亿吨标准煤以内。

实践结果表明，降低能耗强度，控制能耗总量，有利于扭转我国工业化、城镇化加快发展阶段对能源消耗大幅度增加的势头，缓解我国经济增长对能源消耗增长的依赖程度，对减轻我国资源环境瓶颈约束，提高经济发展质量发挥了重要作用。

“十四五”规划纲要明确目标。能源资源配置更加合理、利用效率大幅提高，单位国内生产总值能源消耗和二氧化碳排放分别降低13.5%、18%，主要污染物排放总量持续减少。

表：国家五年规划能耗政策发展历程

时间	政策	要求
2006年	《“十一五”期间各地区单位生产总值能源消耗降低指标计划》	“十一五”期间，全国单位国内生产总值能源消耗指标从2005年的1.22吨标煤/万元下降到2010年的0.98吨标煤/万元， 降幅20%左右 。
2013年	《能源发展“十二五”规划》	实施能源消费强度和消费总量双控制 ，能源消费总量40亿吨标煤， 单位国内生产总值能耗比2010年下降16% 。
2015年	《中共中央关于制定“十三五”规划的建议》	强化约束性指标管理，实行能源和水资源消耗、建设用地等总量和强度双控行动 。主动控制碳排放，加强高能耗行业能耗管控，有效控制电力、钢铁、建材、化工等重点行业碳排放，支持优化开发区域率先实现碳排放峰值目标，实施近零碳排放区示范工程。
2016年	《“十三五”节能减排综合工作方案》	到2020年， 全国万元国内生产总值能耗比2015年下降15% ，能源消费总量控制在50亿吨标准煤以内。
2021年	《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》	能源资源配置更加合理、利用效率大幅提高， 单位国内生产总值能源消耗和二氧化碳排放分别降低13.5%、18% ，主要污染物排放总量持续减少

资料来源：各部门官网、国信证券经济研究所整理

能耗双控是实现碳达峰碳中和目标任务的关键支撑



我国要在2030年前实现碳达峰，2060年实现碳中和，同时预计到2030年中国单位GDP二氧化碳排放将比2005年下降65%，非化石能源占一次能源消费比重达到25%左右。政策落实过程中，将温室气体减排任务写进国家五年规划中。从2010年-2019年我国能源消费结构来看，煤炭的占比逐年下降，天然气和新能源发电比例逐年递增，二氧化碳排放量的增速有明显的下降。根据双碳规划，未来10年，我国能源消费结构逐步优化，清洁能源占比将快速提高。我国二氧化碳排放量增速（年均0.5%）将低于能源消费量增速（年均2%）。

能耗双控是实现碳达峰碳中和目标任务的关键支撑。节能和提高能效均有利于减少能源活动二氧化碳排放量，推动能源结构快速调整和高比例、大规模的可再生能源替代，持续提高能源利用效率有利于降低经济社会发展对能源和碳排放增长的依赖，合理控制能源消费总量有利于推动碳达峰碳中和目标实现。

表：2030年我国二氧化碳排放量达峰，能源消费结构向清洁化转型

	2010年		2015年		2019年		2030年		
	亿tce	%	亿tce	%	亿tce	%	亿tce	%	
能源消费量	石油	6.2	17	8	18	9.2	19	10	17
	天然气	1.4	5	2.5	6	3.9	8	8.4	14
	煤炭	22.1	69	27.7	64	28.1	58	26.6	44
	水电-核电-风电	2.8	9	5.2	12	7.5	15	15	25
	合计	32.5	100	43.4	100	48.7	100	60	100
CO2排放量	76.9		97.2		104.2		达峰		

资料来源：石油和化学工业研究院、国信证券经济研究所整理

能耗单位：吨标准煤的定义

由于煤炭、石油、天然气、电力及其他能源的发热量不同，为了便于计算和对比，通常采用标准煤作为折算单位。标准煤计算尚无国际公认的统一标准，中国、前苏联、日本按1千克标准煤热值7000千卡/千克煤炭计算，联合国按6880千卡/千克计算。

能源折标准煤系数=某能源实际平均热值（千卡/千克）/7000（千卡/千克）

平均热值（千卡/千克）= \sum [某能源实测低位发热量（千卡/千克）×该能源数量（吨）]/能源总量（吨）

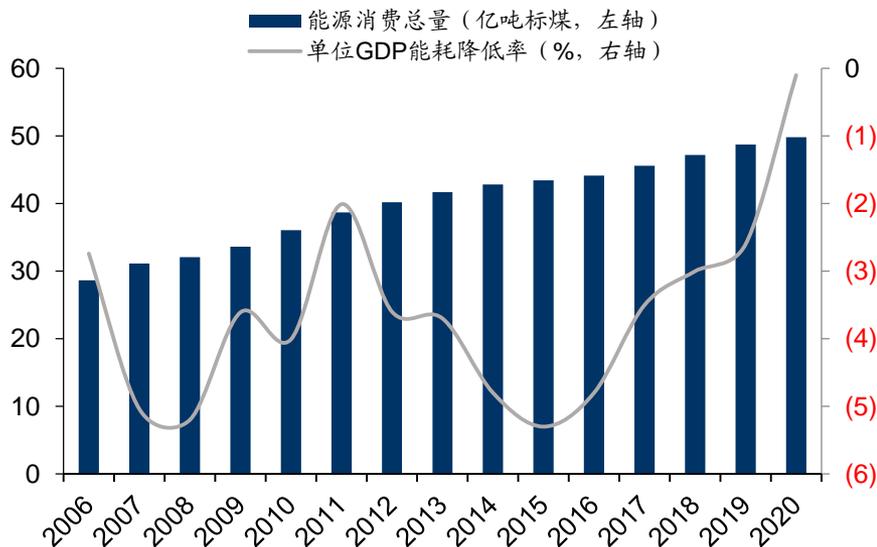
表：各种能源折标准煤系数（参考值）

能源名称	平均低位发热量	折标准煤系数
原煤	5000 kcal/kg	0.7143 kgce/kg
洗精煤	6300 kcal/kg	0.9000 kgce/kg
焦炭（干全焦）	6800 kcal/kg	0.9714 kgce/kg
汽油	10300 kcal/kg	1.4714 kgce/kg
柴油	10200 kcal/kg	1.4571 kgce/kg
天然气	7700 kcal/m ³ -9310 kcal/m ³	1.1000 kgce/m ³ -1.3300 kgce/m ³
焦炉煤气	4000 kcal/m ³ -4300 kcal/m ³	0.5714 kgce/m ³ -0.6143 kgce/m ³
甲醇（用作燃料）	4756 kcal/kg	0.6794 kgce/kg
乙醇（用作燃料）	6401 kcal/kg	0.9144 kgce/kg
氢气（用作燃料，密度为0.082kg/m ³ ）	2230 kcal/m ³	0.3329 kgce/m ³
电力（当量值）	-	0.1229 kgce/(kW·h)
热力（当量值）	-	0.03412 kgce/MJ
乙炔	58220	8.3143 kgce/m ³
电石	14550	2.0786 kgce/kg

前期能耗控制效果显著，能耗强度压降仍有空间

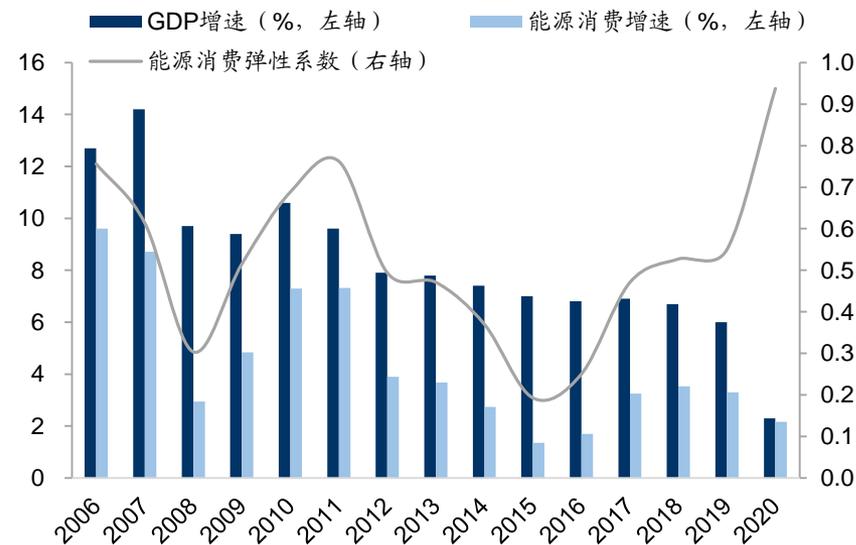
- 2006-2020年我国单位GDP能耗累积降低54%，“十三五”期间，我国单位GDP能耗累积降低14%。我国能源消费总量随着经济发展持续增长，2020年能源消费总量达到49.8亿吨标煤，但增速相较于2006年的9.6%大幅下降，至2020年的2.2%，达成“十三五”划定能源消费总量不超过50亿吨标煤的要求。
- 从三个五年规划时期我国经济增长对能耗依赖程度来看，“十一五”以年均6.7%的能耗增速支持了GDP年均11.3%的增长，“十二五”以年均3.8%的能耗增速支持了GDP年均7.9%的增长，“十三五”以年均2.8%的能耗增速支持了GDP年均5.7%的增速，能源消费弹性系数由“十一五”时期的平均0.59下降到“十三五”时期平均0.45（不含2020年），其中“十二五”时期降幅较大，“十三五”期间能耗消费弹性系数前低后高，国内能耗强度压降仍有一定可操作空间。

图：2006年-2020年全国万元国内生产总值能耗降低率



资料来源：国家统计局、国信证券经济研究所整理

图：2006年-2020年能源消费总量和能源消费弹性系数



资料来源：国家统计局、国信证券经济研究所整理

明确支撑碳达峰的长期目标，分解目标推进用能市场化交易



9月16日，国家发改委印发《完善能源消费强度和总量双控制度方案》，强调能耗双控在倒逼产业结构、能源结构调整，助力实现碳达峰、碳中和目标方面的重要作用。严格能耗强度控制，合理控制能源消费总量并适当增加管理弹性，推动用能权有偿使用和交易。明确能耗双控总体目标：到2025年，能耗双控制度更加健全，能源资源配置更加合理、利用效率大幅提高。到2030年，能耗双控制度进一步完善，能耗强度继续大幅下降，能源消费总量得到合理控制，能源结构更加优化。到2035年，能源资源优化配置、全面节约制度更加成熟和定型，有力支撑碳排放达峰后稳中有降目标实现。方案明确了能耗双控目标，强调地方政府配合落实，加强用能权市场化交易建设，倒逼产业结构、能源结构调整，助力实现碳达峰、碳中和目标。

表：完善具体措施和机制

政策	具体措施
完善指标设置及分解落实机制	将能耗强度降低作为五年规划的约束性指标，合理设置能源消费总量指标，并向各省（自治区、直辖市）分解下达能耗双控五年目标；国家层面预留一定总量指标，统筹支持国家重大项目用能需求、可再生能源发展等。
合理设置国家和地方能耗双控指标	以能源产出率为依据，综合各地区经济发展水平、发展地位、产业结构和布局、能源消费现状、节能潜力、能源资源禀赋、环境质量状况、能源基础设施建设和规划布局、上一五年规划目标完成情况等因素，合理确定各省（自治区、直辖市）能耗强度降低和能源消费总量目标。能源消费总量目标分解中，对能源利用效率较高、发展较快的地区适度倾斜。
优化能耗双控指标分解落实	增强能源消费总量管理弹性
对国家重大项目实行能耗统筹	党中央、国务院批准建设且在五年规划当期投产达产的有关重大项目，综合考虑能耗双控目标并报国务院备案后，在年度和五年规划当期能耗双控考核中对项目能耗量实行减免。
坚决管控高耗能高排放项目	各地政府建立在建、拟建、存量高耗能高排放项目，明确处置意见，调整情况报送国家发改委。对新增能耗5万吨标准煤及以上的“两高”项目，国家发改委会同有关部门加强窗口指导；对新增能耗5万吨标准煤以下的“两高”项目，各地区根据能耗双控目标任务加强管理。对不符合要求的“两高”项目，各地区严把节能审查、环保审批等准入关，金融机构不得提供信贷支持。
推行用能指标市场化交易	进一步完善用能权有偿使用和交易制度，加快建设全国用能权交易市场。建立能源消费总量指标跨地区交易机制，总量指标不足、需新布局符合国家产业政策和节能环保等要求项目的省（自治区、直辖市），在确保完成能耗强度降低基本目标的情况下，可向能耗强度降低进展顺利、总量指标富余的省（自治区、直辖市）有偿购买总量指标，国家根据交易结果调整相关地区总量目标并进行考核。

资料来源：国家发改委、国信证券经济研究所整理

化工品单位产品能源消耗限额及部分产品碳排放限额



国信证券
GUOSEN SECURITIES

产品	类型	能耗 (kgce/t)			综合电耗 (千瓦时/吨)			碳排放量限额(tCO2/t)		
		额定值	准入值	先进值	额定值	准入值	先进值	额定值	准入值	先进值
1,4-丁二醇	电石	≤1000	≤823	≤823	≤3200	≤3080	≤3050			
	炔醛法	≤1500	≤1080	≤950						
	顺酐法	≤950	≤850	≤810						
	烯丙醇法	≤1070	≤1000	≤940						
聚乙烯醇	乙炔法	≤2750	≤2072	≤2072						
	乙烯法	≤2230	≤1790	≤1350						
乙酸乙烯酯	乙炔法	≤565	≤485	≤410						
	乙烯法	≤410	≤250	≤240						
PVC	电石法聚氯乙烯树脂	通用型: ≤285, 糊用型≤500	通用型: ≤193, 糊用型≤450	通用型: ≤193, 糊用型≤450						
	联合法、乙烯法聚氯乙烯树脂	通用型: ≤640, 糊用型≤1150	通用型: ≤620, 糊用型≤950	通用型: ≤620, 糊用型≤950						
	单体法聚氯乙烯树脂	通用型: ≤230, 糊用型≤435	通用型: ≤175, 糊用型≤385	通用型: ≤175, 糊用型≤385						
合成氨	优质无烟块煤	≤1500	≤1350	≤1150				≤6.279	≤4.778	4.294
	非优质无烟块煤、型煤	≤1700	≤1550	≤1320						
	粉煤(包括无烟粉煤、烟煤)	≤1680	≤1650	≤1500						
	天然气	≤1250	≤1100	≤1050				≤4.706	≤4.381	≤2.874
	碳酸氢铵				≤35	≤20	≤18			
尿素	二氧化碳压缩机汽轮机驱动	≤180	≤160	≤135						
	二氧化碳压缩机电动机驱动	≤180	≤140	≤116				≤0.767	≤0.528	≤0.321
磷酸一铵	粒状	传统法: ≤325, 料浆法一类磷矿: ≤250, 料浆法二类磷矿: ≤340	传统法: ≤305, 料浆法: ≤210	传统法: ≤283, 料浆法: ≤183						
	粉状	传统法: ≤310, 料浆法一类磷矿: ≤230, 料浆法二类磷矿: ≤310	传统法: ≤287, 料浆法: ≤205	传统法: ≤270, 料浆法: ≤180	≤155		≤116	≤0.837	≤0.771	≤0.748
磷酸二铵	粒状	传统法: ≤325, 料浆法: ≤260	传统法: ≤305, 料浆法: ≤220	传统法: ≤280, 料浆法: ≤208				≤0.944	≤0.822	≤0.787

资料来源: 国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会、国信证券经济研究所整理

化工品单位产品能源消耗限额及部分产品碳排放限额



产品	类型	能耗 (kgce/t)			综合电耗 (千瓦时/吨)			碳排放量限额 (tCO ₂ /t)		
		额定值	准入值	先进值	额定值	准入值	先进值	额定值	准入值	先进值
工业硫酸	硫磺/原料	≤115	≤140	≤180	≤85	≤70	≤60			
	硫铁矿	≤100	≤120	≤135	≤130	≤120	≤110			
	铜、镍冶炼烟气	≤16	≤3	≤30	≤130	≤110	≤100			
	铅冶炼烟气	≤22	≤19	≤5	≤180	≤150	≤130			
	锌冶炼烟气	≤85	≤95	≤120	≤130	≤120	≤110			
	其他有色金属冶炼烟气	≤34	≤4	≤42	≤270	≤240	≤210			
稀硝酸		≤160	≤20	≤0						
	羰基法(年产20万t醋酸)	≤176	≤124	≤106						
工业冰醋酸	酒精法	空气氧化乙醛 空气氧化乙醛 空气氧化乙醛 ≤500, 氧气氧化≤418, 氧气氧化 乙醛≤505 乙醛≤429 乙醛≤429								
	乙烯法	≤429	≤300	≤300						
甲醇	煤制甲醇	褐煤≤2400, 烟煤≤2200, 无烟煤≤1800 褐煤≤2000, 烟煤≤1800, 无烟煤≤1600 褐煤≤1900, 烟煤≤1700, 无烟煤≤1500						无烟煤≤4.997, 烟煤≤4.769	无烟煤≤4.127, 烟煤≤3.399	无烟煤≤3.336, 烟煤≤2.589
	天然气制甲醇	≤1460	≤1150	≤1150				≤2.867	≤1.335	≤0.803
	焦炉煤气制甲醇	≤1650	≤1500	≤1300				≤4.445	≤2.301	≤1.226
	合成氨联产甲醇	优质无烟块煤 ≤1550, 非优质无烟块煤、型煤 ≤1750 优质无烟块煤 ≤1350, 非优质无烟块煤、型煤 ≤1550 优质无烟块煤 ≤1300, 非优质无烟块煤、型煤 ≤1500								
乙二醇	乙烯法	≤500	≤430	≤230						
	合成气法	≤1430	≤1120	≤1045						
	二甲醚	≤1225	≤1170	≤1146						
	黄磷	≤3200	≤2800	≤2500	≤13500	≤13000	≤12300			
硫酸钾	水盐体系法	含钾卤水≤365, 每水、卤水≤522, 芒硝法≤500 含钾卤水≤350, 每水、卤水≤510, 芒硝法≤480 含钾卤水≤350, 海水、卤水≤510, 芒硝法≤450								
	非水盐体系法	曼海姆法≤126	曼海姆法≤124	曼海姆法≤120						

资料来源: 国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会、国信证券经济研究所整理

化工品单位产品能源消耗限额及部分产品碳排放限额



产品	类型	能耗 (kgce/t)			综合电耗 (千瓦时/吨)			碳排放量限额 (tCO ₂ /t)		
		额定值	准入值	先进值	额定值	准入值	先进值	额定值	准入值	先进值
工业硅		≤3500	≤2800	≤2500						
有机硅环体		≤1800	≤1310	≤1000						
炼油		≤11.5 千克标准油/(吨·能量因数) ≤8 千克标准油/(吨·能量因数) ≤7 千克标准油/(吨·能量因数)						≤0.29	≤0.25	≤0.22
乙烯	单位乙烯	30万吨/年及以下小型乙烯装置≤830 kgoe/t, 30万吨/年以上大型乙烯装置≤720 kgoe/t	≤640 kgoe/t	≤610 kgoe/t				≤2.358	≤2.010	≤1.95
	单位双烯	30万吨/年及以下小型乙烯装置≤560 kgoe/t, 30万吨/年以上大型乙烯装置≤490 kgoe/t	≤610 kgoe/t	≤400 kgoe/t						
聚丙烯	连续气相法	≤84	≤55	≤48						
	连续液相本体法	≤96	≤65	≤51						
苯乙烯	乙苯脱氢法	纯乙烯法≤375, 干气法≤590	纯乙烯法≤285, 干气法≤485	纯乙烯法≤264, 干气法≤435						
	共氧化法	≤320	≤320	≤270						
精对苯二甲酸		≤200	≤95	≤80						
对二甲苯		≤700	≤530	≤500						
常规纤维		聚酯切片-预取向丝: ≤100, 聚酯切片-全取向丝: ≤145, 预取向丝-拉伸变形丝: ≤125	聚酯切片-预取向丝: ≤94, 聚酯切片-全取向丝: ≤130, 预取向丝-拉伸变形丝: ≤120	聚酯切片-预取向丝: ≤89, 聚酯切片-全取向丝: ≤120, 预取向丝-拉伸变形丝: ≤118						
涤纶长丝	再生纤维	聚酯切片-预取向丝: ≤120, 聚酯切片-全取向丝: ≤174, 预取向丝-拉伸变形丝: ≤203	聚酯切片-预取向丝: ≤113, 聚酯切片-全取向丝: ≤156, 预取向丝-拉伸变形丝: ≤144	聚酯切片-预取向丝: ≤107, 聚酯切片-全取向丝: ≤144, 预取向丝-拉伸变形丝: ≤142						
	多功能差异化纤维	聚酯切片-预取向丝: ≤125, 聚酯切片-全取向丝: ≤150, 预取向丝-拉伸变形丝: ≤175	聚酯切片-预取向丝: ≤132, 聚酯切片-全取向丝: ≤182, 预取向丝-拉伸变形丝: ≤168	聚酯切片-预取向丝: ≤125, 聚酯切片-全取向丝: ≤168, 预取向丝-拉伸变形丝: ≤165						
粘胶	短纤维	≤1000	≤950	≤950						
	长丝	≤2300	≤2100	≤2100						
甲苯二异氰酸酯		≤1150	≤1000	≤350						
二苯基甲烷二异氰酸酯		≤200	≤190	≤190						

资料来源: 国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会、国信证券经济研究所整理

化工品单位产品能源消耗限额及部分产品碳排放限额



产品	类型	能耗 (kgce/t)			综合电耗 (千瓦时/吨)			碳排放量限额(tCO2/t)		
		额定值	准入值	先进值	额定值	准入值	先进值	额定值	准入值	先进值
轮胎	全钢子午线轮胎	≤430	≤390	≤285						
	半钢子午线轮胎	≤410	≤353	≤315						
	炭黑	≤2400	≤2250	≤1990						
烧碱	离子膜法液碱 ≥30.0	≤375	≤315	≤315				≤2.868	≤1.353	≤1.350
	离子膜法液碱 ≥45.0	≤500	≤450	≤430	≤2470	≤2340	≤2300			
	离子膜法固碱 ≥98.0	≤800	≤650	≤630						
	隔膜法液碱≥30.0	≤880		≤680				≤2.868	≤1.353	≤1.350
	隔膜法液碱≥42.0	≤1100		≤800	≤2530		≤2450	≤3.048	≤2.239	≤1.500
	隔膜法固碱≥95.0	≤1200		≤1000				≤5.015	≤2.937	≤1.600
纯碱	轻碱	氨碱法: ≤420, 联碱法: ≤265	氨碱法: ≤370, 联碱法: ≤245	氨碱法: ≤370, 联碱法: ≤225				氨碱法: 联碱法: ≤265	氨碱法: 联碱法: ≤0.782	氨碱法: 联碱法: ≤0.753
	重碱	氨碱法: ≤480, 联碱法: ≤325	氨碱法: ≤420, 联碱法: ≤295	氨碱法: ≤420, 联碱法: ≤275	联碱法: ≤310			氨碱法: 法: ≤0.598	氨碱法: 法: ≤0.563	氨碱法: 法: ≤0.563
	草甘膦	≤400								
	R22	≤125								
钛白粉	硫酸法金红石型	≤1450	≤1100	≤950						
	硫酸法锐钛型	≤1150	≤800	≤800						
	氯化法	≤1000	≤900	≤760						

资料来源: 国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会、国信证券经济研究所整理

多省份在能耗降低与能源消费总量控制中被预警

- 能耗双控政策频出。8月12日，国家发改委印发《2021年上半年各地区能耗双控目标完成情况晴雨表》，多个地区上半年的能耗双控目标完成进度不佳，并触发预警。
- 能耗强度降低方面，**福建、新疆、云南等9省（区）**上半年能耗强度不降反升，为一级预警；**甘肃、四川、贵州等10省**上半年能耗强度降低率未达到进度要求，为二级预警。
- 能源消费总量控制方面，**福建、云南等8省（区）**为一级预警；**新疆、四川等5省（区）**为二级预警。
- 能耗强度降低预警等级为一级的省（区），2021年暂停“两高”项目节能审查（国家规划布局的重大项目除外）。各地要坚决贯彻落实党中央、国务院决策部署，对上半年严峻的节能形势保持高度警醒，采取有力措施，确保完成全年能耗双控目标特别是能耗强度降低目标任务。

图：2021年上半年各地区能耗双控目标完成情况晴雨表

地区	能耗强度降低进度目标 预警等级	能源消费总量控制目标 预警等级
青海	●	●
宁夏	●	●
广西	●	●
广东	●	●
福建	●	●
新疆	●	●
云南	●	●
陕西	●	●
江苏	●	●
浙江	●	●
河南	●	●
甘肃	●	●
四川	●	●
安徽	●	●
贵州	●	●
山西	●	●
黑龙江	●	●
辽宁	●	●
江西	●	●
上海	●	●
重庆	●	●
北京	●	●
天津	●	●
湖南	●	●
山东	●	●
吉林	●	●
海南	●	●
湖北	●	●
河北	●	●
内蒙古	●	●

资料来源：国家发改委，国信证券经济研究所整理

多地开展有序用电，对“两高”项目加强监察

为达成能耗双控政策年度目标要求，全国各地地方政府陆续出台了一系列举措，包括但不限于限制用电时段、提高电价、限制高耗能企业用电等方式促进能耗减排。具体可以分为两类：一类是为了达成能耗双控目标，对高耗能企业等工业企业有序限电减产，以江苏、浙江、云南等地为代表；另一类是由于煤炭涨价、风和水等新能源资源缺量导致供电缺口而被迫限电，以东三省、安徽等地位代表。

表：全国各地地方政府“能耗双控”政策

区域	地区	政策文件
华东	江苏	江苏部分地区实行限电，时间暂定15天，9月15日0点起执行。 9月8日-9月30日开展2021年年综合能耗5万吨以上企业专项节能监察行动，监察范围包括全省年综合能耗5万吨标准煤以上323家企业，综合能耗5万吨标准煤以上29家“两高”项目，2020年以来投产的综合能耗5000吨标准煤以上存量“两高”项目。对违反节能法律法规行为，责令立即停止生产，限期整改，对不能改造或逾期不整改的责令关停。
	浙江	7月4日，杭州市发改委印发《2021年全市有序用电和电力需求响应方案》，用电趋紧时，将组织一批高能耗、高污染企业在7-9月安排集中检修。同时落实有序用电限额指标，按照“分档有序用电”，优先满足社会综合效益好的企业用电，控制高耗能、高污染企业用电。
	安徽	9月22日起启动全省有序用电方案当前煤炭价格持续上涨，发电企业承受较大的压力。除启动有序用电方案外，安徽省相关部门已要求各发电企业确保前期已签订电煤合同的兑现率，对于因机组故障停机的，尽快排除故障全力生产。目前安徽省有序用电只针对高能耗企业，采取错峰、避峰、轮休、让电、负控限电等措施。
华北	山东	日照市发布《关于有序用电的紧急预警通知》，称受电煤供需矛盾加剧和高温天气影响，山东电网供电能力急剧下降，电力供应出现较大缺口。枣庄市能源局发布《关于配合做好有序用电工作的通知》称，近期山东省电力供应出现缺口，为保障电网平稳运行和电力可靠供应，要按照需求响应优先、有序用电保底的原则。淄博市厂区采取限电措施，限电时间为7:30-24:00。
	河北	截止9月24日，唐山大部分长流程钢企正执行30%-40%限电政策；独立轧钢企业相继落实错峰生产。
	天津	因近期华北地区发电机组检修，电煤紧张等，京津唐电网存在电力缺口，天津地区启动有序用电，用户在9月23日9:00至13:00、14:00至22:00停止生产用电。
东北	内蒙古	3月印发《关于确保完成“十四五”能耗双控目标任务若干保障措施》，从2021年起，不再审批焦炭（兰炭）、电石、PVC、合成氨（尿素）、甲醇、乙二醇、烧碱、纯碱、磷铵、黄磷、无下游转化的多晶硅、单晶硅等新增产能项目。 8月31日，内蒙古电力公司下发《关于内蒙古电网2021年8月有序用电分解指标的报告》，指出2021年内蒙古电力缺口将持续到年底，建议8-12月有序用电限负荷，尤其是电石和铁合金企业。
	辽宁	由于风电骤减等原因，电力供应缺口增加至严重级别，为防止全电网崩溃，根据《电网调度管理条例》，东北电网调度部门依照有关预案，直接下达指令执行“电网事故拉闸限电”。用电影响范围扩大到居民和非实施有序用电措施企业。
	吉林	吉林省自9月9日起启动有序用电方案，按照“先错峰、后避峰、再限电、最后拉路”的原则要求国网吉林省电力有限公司执行吉林省有序用电措施，
	黑龙江	发布《关于做好有序用电工作的紧急通知》，对拒不执行有序用电的市场主体将取消其市场交易主体资格。对执行不力，擅自超限额用电的企业，要责令其整改，对因不执行有序用电措施造成严重影响的，要追责问责。

资料来源：各部门官网、国信证券经济研究所整理

多地开展有序用电，对“两高”项目加强监察



表：全国各地方政府“能耗双控”政策

区域	地区	政策文件
华中	湖北	暂停国家规划布局的重大项目以外的“两高”项目节能审查，并督促各地采取有力措施，确保完成全年能耗“双控”目标特别是能耗强度降低目标任务。
	河南	部分加工企业限电三周以上。
	湖南	防止发生系统性区域性集中停电事件。千方百计增加供给，加强电煤调度，确保火电满发稳发、统筹风光水资源顶峰出力、用足外购电。引导工业用户通过各种方式错峰用电，抓好有序用电。
	江西	江西省能源局发布关于进一步完善电力分时段交易机制的通知，拟于2021年7月12月试行电力分时段交易基准上限价格浮动机制。
华南	广东	7月2日，广东省发改委印发《广东省2021年能耗双控工作方案》，确定2021年全省单位GDP能耗同比下降3.08%，能源消费总量新增控制在1610万吨标准煤左右。规模以上工业企业单位增加值能耗较2020年下降2.0%以上。坚决关停环保、能耗、安全等不达标的30万千瓦以下燃煤机组。广东省部分地区从9月16日起执行每周“开二停五”的周五有序用电方案。在错峰日，保安负荷保留在总负荷的15%以下。错峰时间为7:00至23:00。
	广西	要求区域内的电解铝企业自9月开始月度用电负荷在1-6月的平均月度用电负荷的基础上全时段压减35%。广西壮族自治区人民政府8月20日发文，各用电工商企业要结合自身生产特点，科学合理安排生产计划，制定并严格落实有序用电方案，主动错峰避峰用电。
	福建	严格开展“两高”项目节能审查和环评，严禁产能严重过剩行业新增产能；严控新增“两高”项目规划建设；大力推进能耗双控考核预警，按季度通报各地能耗双控指标完成情况，对100家十四五期间拟投产、达产的高耗能项目和部分在建、拟投产项目开展节能审查专项监察。
西南	云南	9月11日，云南省发改委印发《关于坚决做好能耗双控有关工作的通知》，要求加强重点行业生产管控，包括2021年9-12月削减黄磷、工业硅产量90%，9-12月对肥料制造、基础化工原料制造、煤炭加工、铁合金冶炼等4个行业中万元增加值至能耗高于行业平均水平的企业采取重点企业用能管控措施，高于平均水平1-2倍的企业限产50%，高于平均水平2倍及以上的企业限产90%。
	四川	暂停非必要性生产、照明、办公负荷。
	重庆	部分工厂8月初限电停产。
西北	陕西	9月13日，陕西榆林市发改委发布关于确保完成2021年度能耗双控目标任务的通知，新建成“两高项目”不得投入生产，本年度新建已投产的“两高”项目，在上月产量基础上限产60%。其他“两高”企业实施降低生产线运行负荷、停运矿热炉限产等措施，确保9月份限产50%。调控时间：2021年9月-2021年12月。
	青海	5月印发《青海省2021年能耗“双控”工作实施方案》，2021年全省单位国内生产总值能耗下降3%，能源消费增量控制在117万吨标煤左右。8月20日部分省内电解铝企业收到限电预警通知，由于今年黄河上游来水偏低，火力发电机组出力不足，外送电力吃紧，造成西宁电网电力供需不平衡，提醒企业提前做好有序用电准备，目前具体限电时间及限电方案尚未通知。
	新疆	8月25日，新疆昌吉州发改委下发《关于严管严控电解铝产能产量工作的提醒函》，明确提出：昌吉州合规电解铝产能305万吨，其中：东方希望80万吨、神火80万吨、其亚80万吨、嘉润40万吨、天龙矿业25万吨。
	宁夏	对全区63家重点用能企业和76个“两高”项目开展专项节能监察工作。对今年以来能耗双控目标完成情况一级预警的宁东能源化工基地、石嘴山市、中卫市、吴忠市4个地区发展改革、工信部门主要负责人和全区能耗增量大的5家企业负责人进行约谈，并提出整改要求。高耗能企业停限产一个月。

资料来源：各部门官网、国信证券经济研究所整理

淘汰高污染、高能耗落后产能，明确高技术、环保发展方向



2019年国家发改委印发《产业结构调整指导目录（2019年本）》，明确行业领域的鼓励类、限制类、淘汰类条目，指明了行业的转型升级方向，提高供给体系质量和效率。在前版《目录》的基础上，适当提高了限制和淘汰类目录的要求，引导化工企业淘汰落后产能和小规模分散生产格局，建立规模化产能，加大对高技术生产工艺和产品的开发和利用，降低能耗和污染，向符合碳中和碳达峰的目标方向协同发展。

- **鼓励类条目**是对化工行业长期发展方向的指引。包括稀缺矿产资源开采利用、各细分领域高端化工产品（主要是各类树脂和聚合物）生产技术的开发和应用，提升产品加工效率的生产工艺等。
- **限制类条目**表明对现有产品及工艺技术新建项目的态度。鼓励化工行业规模化产能建设，限制部分产品和工艺技术装置的新批新建。
- **淘汰类条目**明确化工产业中应被淘汰的落后产能和小产能。涉及技术老旧、低生产效率、高污染、高能耗的产能。

表：化工行业鼓励类产品及对应加工工艺/装置

产品	加工工艺/装置	产品	加工工艺/装置
对二甲苯	煤经甲醇制对二甲苯	环氧丙烷	15万吨/年及以上直接氧化法、20万吨/年及以上共氧化法
短缺化工矿产资源	硫、钾、硼、锂、溴等勘探开发及综合利用	己二腈	万吨级装置
磷矿、萤石	磷矿选矿尾矿，中低品位磷矿、萤石矿采选与利用	化肥	优质钾肥及各种专用肥、水溶肥、液体肥、中微量元素肥、硝基肥、缓控释肥的生产，磷石膏综合利用技术
离子膜烧碱	零极距、氧阴极等离子膜烧碱电解槽节能技术	农药	高效、安全、环境友好的农药新品种、新剂型、专用中间体、助剂的开发与生产，定向合成法手性和立体结构农药生产，生物农药新产品、新技术
黄磷	全封闭高压水淬渣及无二次污染磷泥处理黄磷生产工艺	钛白粉	单线产能3万吨/年及以上氯化法
磷酸	全热能回收热法、大型脱氟磷酸钙生产装置	双酚A	10万吨/年及以上离子交换法
烯烃	乙烯-乙烯醇共聚树脂、聚偏氯乙烯等高性能阻隔树脂，聚异丁烯、乙烯-辛烯共聚物、茂金属聚乙炔等特种聚烯烃；高碳 α 烯烃。	聚合物	液晶聚合物、聚苯硫醚、聚苯醚、芳族酮聚合物、聚芳醚醚腈等工程塑料生产以及共混改性、合金化技术；高吸水性树脂、导电性树脂和可降解聚合物；长碳链尼龙、耐高温尼龙等新型聚酰胺。
硅产业链	新型有机硅单体，苯基硅油、氨基硅油、聚醚改性型硅油等，高性能硅橡胶及甲基苯基硅树脂等高性能树脂，三乙氧基硅烷等高效偶联剂；四氯化硅、甲基三氯硅烷、三甲基氯硅烷等副产物的综合利用。	氟产业链	全氟烯醚等特种含氟单体、高品质氟树脂、高性能氟橡胶、含氟润滑油脂、全氟辛基磺酰化合物（PFOS）和全氟辛酸（PFOA）及其盐类的替代品和替代技术，含氟精细化学品和高品质含氟无机盐

资料来源：《产业结构调整指导目录》（2019年本）、国信证券经济研究所整理

淘汰高污染、高能耗落后产能，明确高技术、环保发展方向

表：化工行业限制类产品及对应加工工艺/装置

产品	加工工艺/装置	产品	加工工艺/装置
炼油	新建1000万吨/年以下常减压	聚氯乙烯	乙炔法、起始规模小于30万吨/年的乙烯氧氯化法
	150万吨/年以下催化裂化	聚苯乙烯	10万吨/年以下
	100万吨/年以下连续重整（含芳烃抽提）	ABS	20万吨/年以下
	150万吨/年以下加氢裂化生产装置	-	新建、改扩建氯丁橡胶类、丁苯热塑性橡胶类、聚氨酯类和聚丙烯酸酯类中溶剂型通用胶粘剂生产装置
乙烯	新建80万吨/年以下石脑油裂解生产装置	纯碱、烧碱	新建纯碱（井下循环制碱、天然碱除外）、烧碱（废盐综合利用的离子膜烧碱装置除外）
丙烯腈	13万吨/年以下生产装置	硝酸	常压法及综合法
PTA	100万吨/年以下	电石	以大型先进工艺设备进行等量替换的除外
乙二醇	20万吨/年以下	氢氧化钾	单线产能5万吨/年以下
苯乙烯（干气制乙苯工艺除外）	20万吨/年以下	磷化工	新建三聚磷酸钠、六偏磷酸钠、三氯化磷、五硫化二磷、磷酸氢钙生产装置
己内酰胺、乙炔法醋酸	10万吨/年以下		新建黄磷生产装置
醋酸	30万吨/年以下羧基合成法	碳酸锂、氢氧化锂	单线产能5千吨/年以下
甲醇	30万吨/年以下天然气制甲醇（CO ₂ 含量20%以上的天然气除外）、100万吨/年以下煤制甲醇生产装置	氟化铝	干法氟化铝及单线产能2万吨/年以下无水氟化铝或中低分子比冰晶石生产装置
甲基丙烯酸甲酯（MMA）	丙酮氰醇法	氮肥、合成氨、磷铵	新建以石油、天然气为原料的氮肥，采用固定层间歇气化技术合成氨，磷铵生产装置，铜洗法氨合成原料气净化工艺
丙酮/丁醇	粮食法	高毒、高残留以及对环境影响大的农药原药等	草甘膦、毒死蜱（水相法工艺除外）、三唑磷、百草枯等新建生产装置
环氧丙烷	氯醇法、皂化法	硫酸法钛白粉、铅铬黄等粉末涂料	新建生产装置
聚丙烯	新建7万吨/年以下	氟化氢	新建生产装置（企业下游深加工产品配套自用、电子级及湿法磷酸配套除外）
聚乙烯	20万吨/年以下	甲基氯硅烷单体	新建初始规模小于20万吨/年、单套规模小于10万吨/年

资料来源：《产业结构调整指导目录》（2019年本）、国信证券经济研究所整理

淘汰高污染、高能耗落后产能，明确高技术、环保发展方向

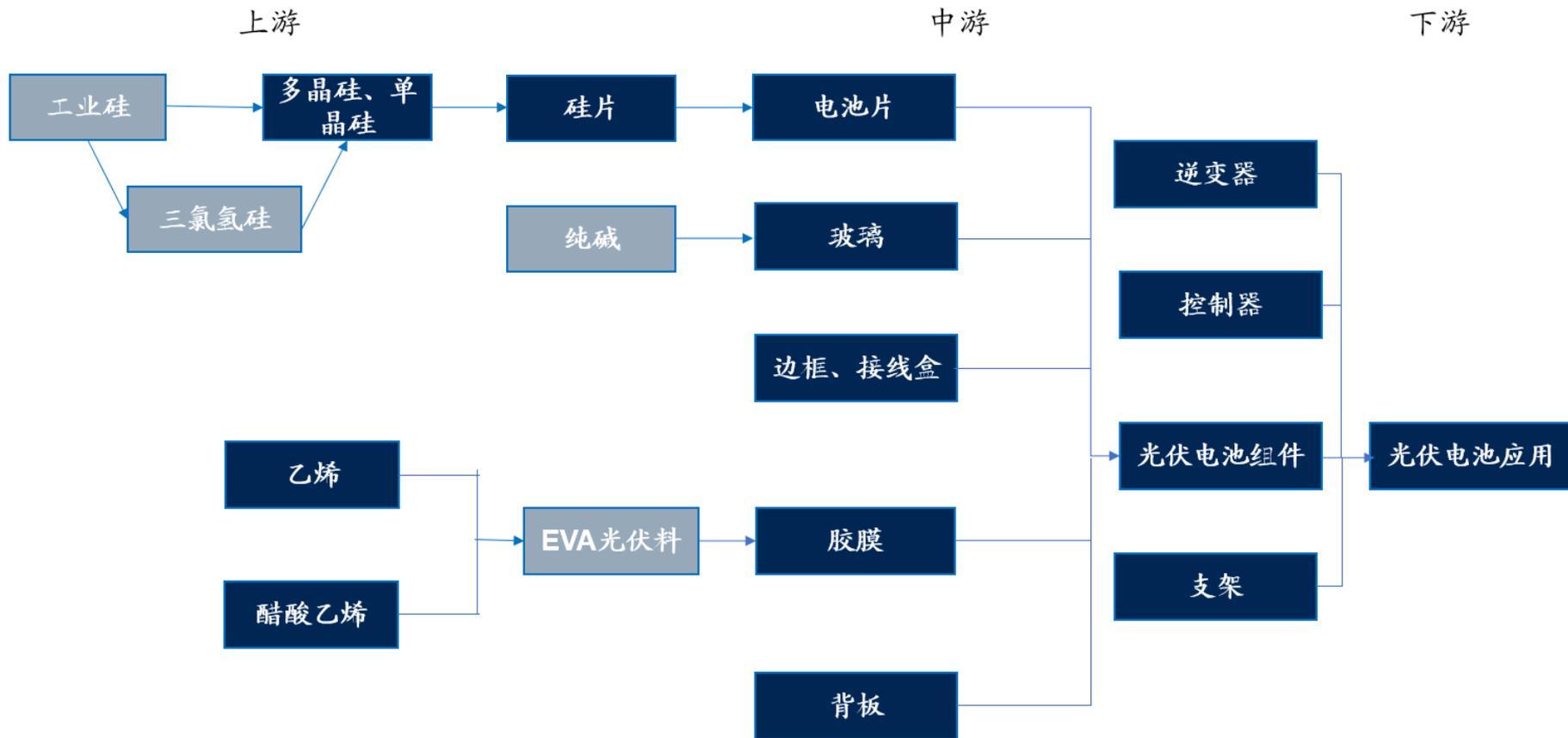
表：化工行业淘汰类产品及对应加工工艺/装置

产品	加工工艺/装置	产品	加工工艺/装置
炼油	200万吨/年及以下常减压装置（青海格尔木、新疆泽普装置除外）	三聚磷酸钠	单线产能1万吨/年以下生产装置
	采用明火高温加热方式生产油品的釜式蒸馏装置 废旧橡胶和塑料土法炼油工艺	六偏磷酸钠、三氯化磷 饲料磷酸氢钙	单线产能0.5万吨/年以下生产装置 单线产能3万吨/年以下生产装置
炼油	200万吨/年及以下常减压装置（青海格尔木、新疆泽普装置除外）	氢氟酸	单线产能5000吨/年以下工艺技术落后和污染严重的生产装置
	采用明火高温加热方式生产油品的釜式蒸馏装置 废旧橡胶和塑料土法炼油工艺、焦油间歇法生产沥青	氟化铝及敞开式结晶氟盐 碳酸锂和氢氧化锂	单线产能5000吨/年以下湿法生产装置 单线产能0.3万吨/年以下生产装置
	2.5万吨/年及以下的单套粗（轻）苯精制装置	氯氟烃（CFCs），含氢氯氟烃（HCFCs）	-
	5万吨/年及以下的单套煤焦油加工装置	含氟聚合物	以PFOA为加工助剂的含氟聚合物生产工艺
电石	单台炉容量小于12500千伏安的电石炉及开放式电石炉	合成氨	天然气常压间歇转化工艺
聚氯乙烯	高汞催化剂和使用高汞催化剂的乙炔法生产装置（氯化汞含量6.5%以上）	煤气化	造气炉渣综合利用装置的固定层间歇式煤气化装置
烧碱	隔膜法（作为废盐综合利用的可以保留）	-	没有配套工艺冷凝液水解解析装置的尿素生产设施
硫化碱	平炉法和大锅蒸发法	百草枯	钠法生产工艺
硅酸钠（泡花碱）	芒硝法	敌敌畏	敌百虫碱法敌敌畏生产工艺
甲醇钠、甲醇钾、乙醇钠、乙醇钾、聚氨酯、乙醛、烧碱、生物杀虫剂和局部抗菌剂	使用汞或汞化合物的生产装置	涂料用树脂	用火直接加热的生产装置
黄磷	单台产能5000吨/年以下和不符合准入条件的装置	轮胎	50万条/年及以下的斜交轮胎和以天然棉帘子布为骨架的轮胎

资料来源：《产业结构调整指导目录》（2019年本）、国信证券经济研究所整理

2、光伏上游化工原材料

光伏产业链结构图

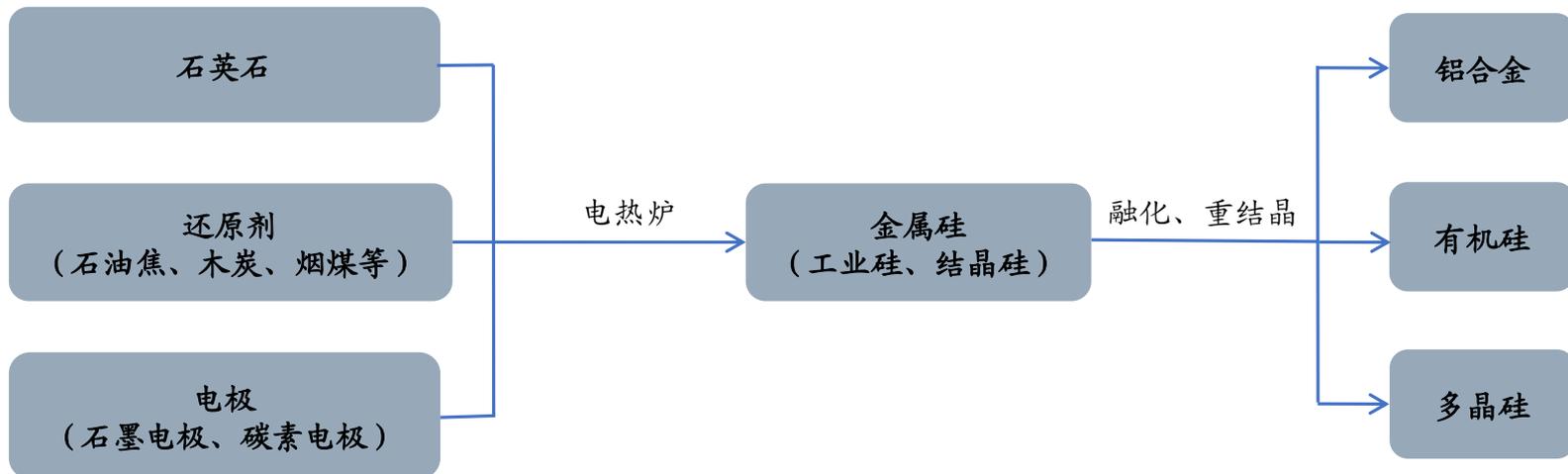


2.1、金属硅

金属硅品种多，下游应用广泛

- ◆金属硅，又称结晶硅或工业硅，是由石英和焦炭在电热炉内冶炼成的产品，主成分硅元素的含量在97-99%左右，其余杂质为铁、铝、钙等。
- ◆金属硅的分类通常按金属硅成分所含的铁、铝、钙三种主要杂质的含量来分类。按照金属硅中铁、铝、钙的含量，可把金属硅分为553、441、411、421、3303、3305、2202、2502、1501、1101等不同的牌号。（例如421#金属硅中铁含量不大于0.4%、铝含量不大于0.2%，钙含量不大于0.1%）

图：金属硅上下游产业链

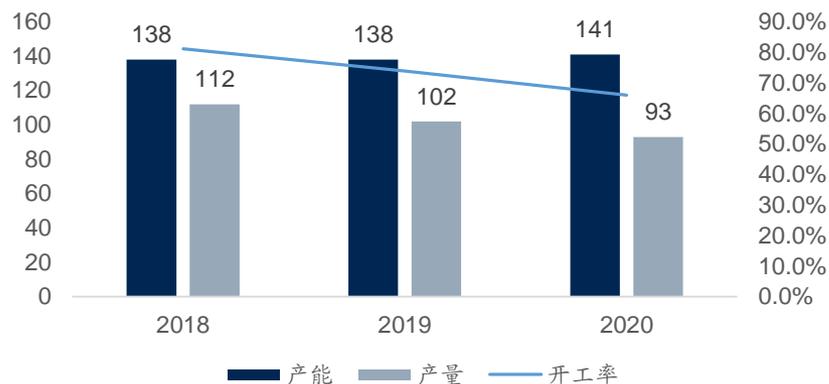


金属硅产能80%在中国，全球开工率有限

◆2020年，全球金属硅产能623万吨，其中中国产能482万吨，占比77%；国外产能合计占比141万吨，占比为23%。

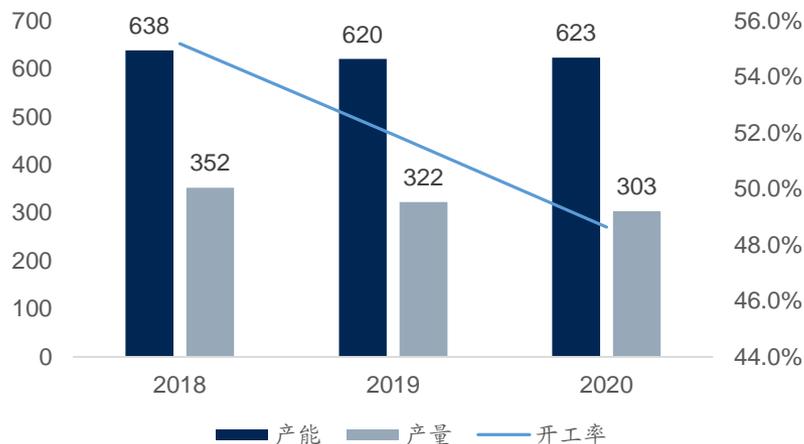
◆2020年，全球金属硅产量303万吨，其中中国产量210万吨，开工率为44%；国外产量为93万吨，开工率为66%。

图：海外金属硅产能产量



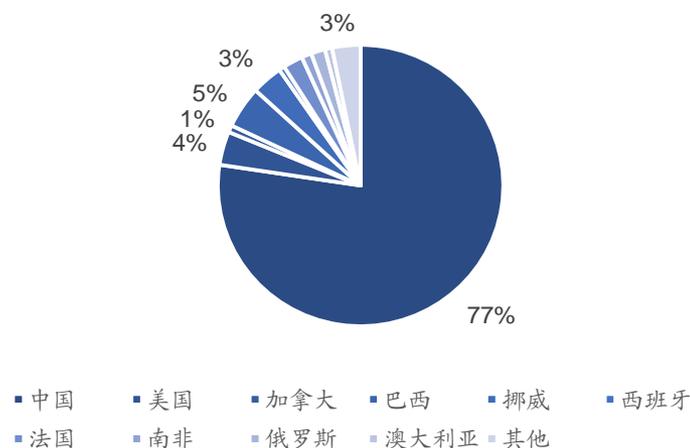
资料来源：安泰科，国信证券经济研究所整理

图：全球金属硅产能产量



资料来源：安泰科，国信证券经济研究所整理

图：全球金属硅产能分布



资料来源：安泰科，国信证券经济研究所整理

中国是金属硅出口国，产能主要分布于新疆、云南、四川

◆2020年，中国金属硅产能482万吨，但实际有效开工产能约350万吨，产量210万吨，名义开工率为44%，但实际开工率约60%。出口量60万吨，表观消费量为150万吨。2021年H1中国金属硅总产量为125万吨，同比增加38%。

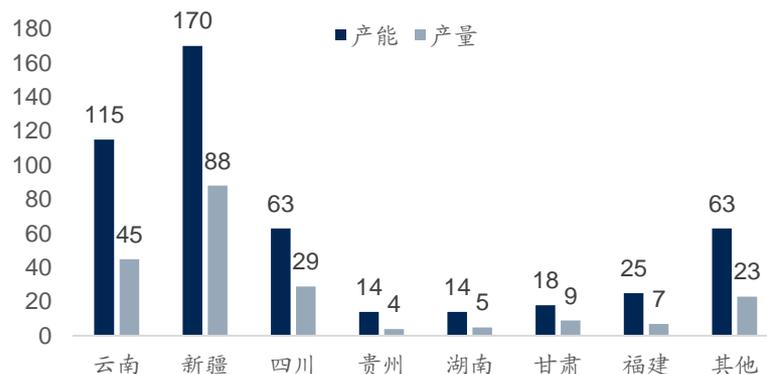
◆我国金属硅产能主要集中在新疆、四川、云南，占比分别35%、24%和13%，合计占比约72%，产量合计162万吨，占比约77%。

图：国内金属硅产能产量



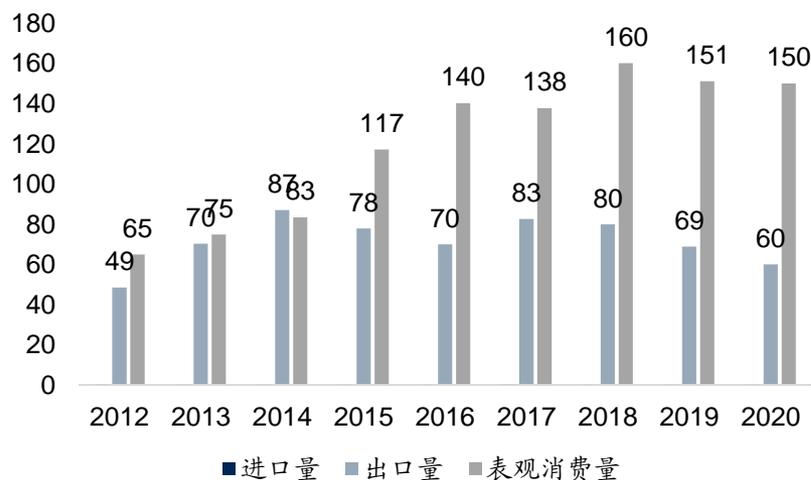
资料来源：安泰科，国信证券经济研究所整理

图：2020年国内金属硅分省份产能产量



资料来源：安泰科，国信证券经济研究所整理

图：国内金属硅进出口



资料来源：海关总署，国信证券经济研究所整理

金属硅国内集中度较低，小产能居多

表：2020年我国前十家工业硅厂产量表（万吨）

企业	已建产能	2020产量	产量占比
合盛硅业（石河子）	32*12500、20*25000		
合盛硅业（鄯善）	32*33000	50.5	24.1%
合盛硅业（金松）	4*12500		
东方希望	17*33000	11.8	5.6%
云南永昌硅业	5*25000、2*12500	9.6	4.5%
蓝星硅材料	2*25500、2*27000	5.4	2.7%
甘肃三新硅业	4*33000	3.1	1.4%
四川鑫河	5*16500、5*12500	3	1.4%
新疆晶鑫硅业	8*12500、5*10000	2.2	1.1%
潘达尔硅业	2*33000	2.8	1.3%
新疆晶维克	2*12500、3*15000	2.8	1.3%
总计		91.2	43.4%

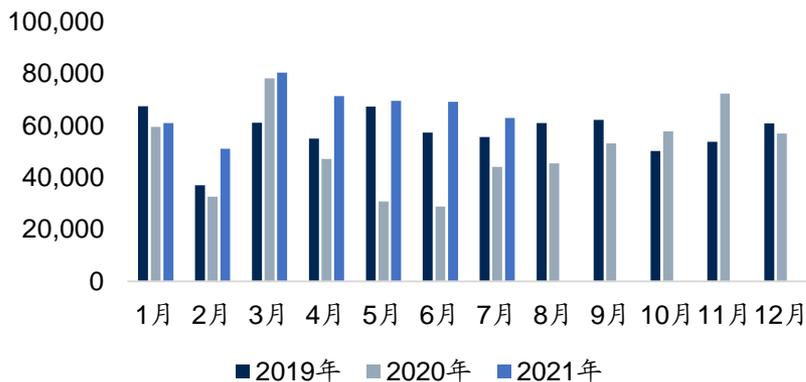
资料来源：安泰科、国信证券经济研究所整理

金属硅三大下游应用，有机硅、多晶硅大幅拉动金属硅需求

◆金属硅三大下游主要用于有机硅、多晶硅、铝合金，2020年全球有机硅、多晶硅、铝合金需求126万吨、66万吨、106万吨，占比分别为41.6%、21.8%、35.0%。

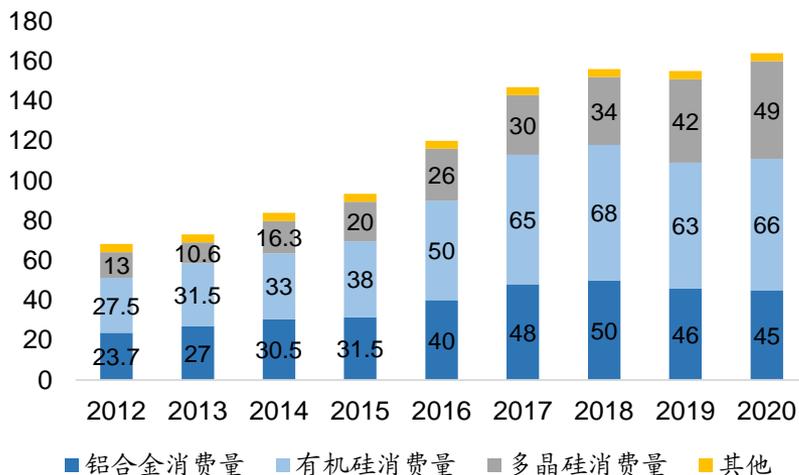
◆2020年国内有机硅、多晶硅、铝合金需求66万吨、49万吨、45万吨，占比分别为40%、30%、28%。

图：2019-2021年国内金属硅分月份出口量



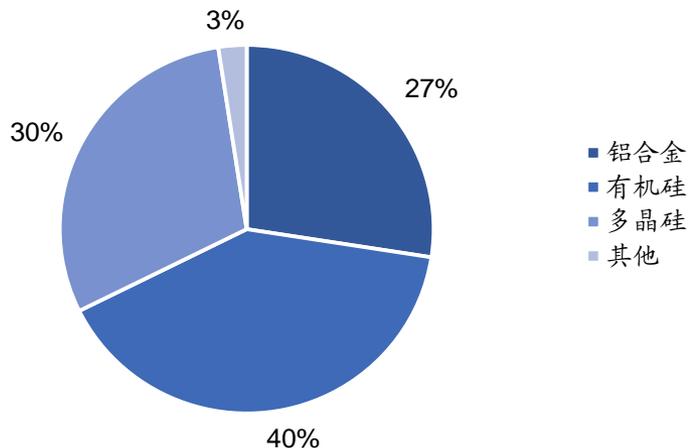
资料来源：海关总署，国信证券经济研究所整理

图：国内金属硅下游消费结构



资料来源：安泰科，国信证券经济研究所整理

图：国内金属硅下游需求分布

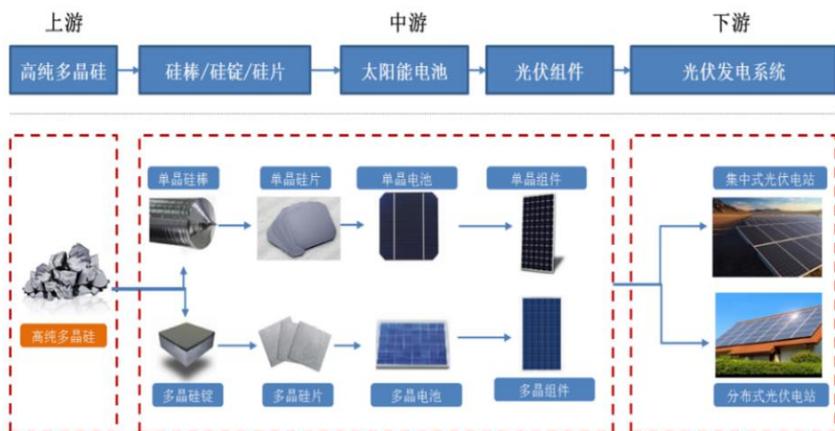


资料来源：安泰科，国信证券经济研究所整理

光伏级多晶硅产能高速扩张，大幅拉动上游金属硅需求

- ◆随着国内以更快的速度投放多晶硅产能，我国多晶硅产能占比进一步提升。目前我国太阳能级多晶硅产量约占全球的80%，并且有望于2022年达到90%。电子级多晶硅生产难度较大，国内掌握电子级多晶硅生产技术的企业较少，仍依赖于进口，目前进口多晶硅以半导体级为主。在光伏领域，可将多晶硅制成多晶硅锭，再由多晶硅锭生产多晶硅片，也可将多晶硅制成单晶硅棒，再由单晶硅棒生产单晶硅片。
- ◆多晶硅生产进一步集中于国内，改良西门子法和硅烷流化床法占绝对主流。世界产能排名前10的企业中有7家中国企业，2020年国内多晶硅产能占比75.16%，2021年底有望达到81.72%。

图：单晶硅与多晶硅均可用于光伏组件生产



资料来源：大全新能源招股说明书，国信证券经济研究所整理

表：多晶硅企业产能投放进度

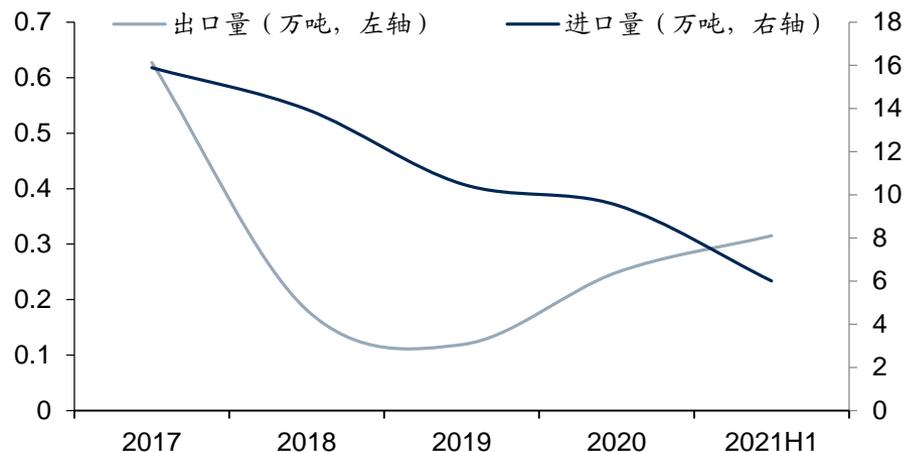
公司名称	2020年	2021年	2022年
保利协鑫	8.5	10.5	20.5
通威股份	8	18	33
大全新能源	7	8	12
新特能源	7.2	8.5	8.5
东方希望	4	7	7
亚洲硅业	2	5	8
其他	4.3	5.5	6
国内合计	42	62.5	95

数据来源：公司公告，CPIA，国信证券经济研究所整理

光伏级多晶硅产能高速扩张，大幅拉动上游金属硅需求

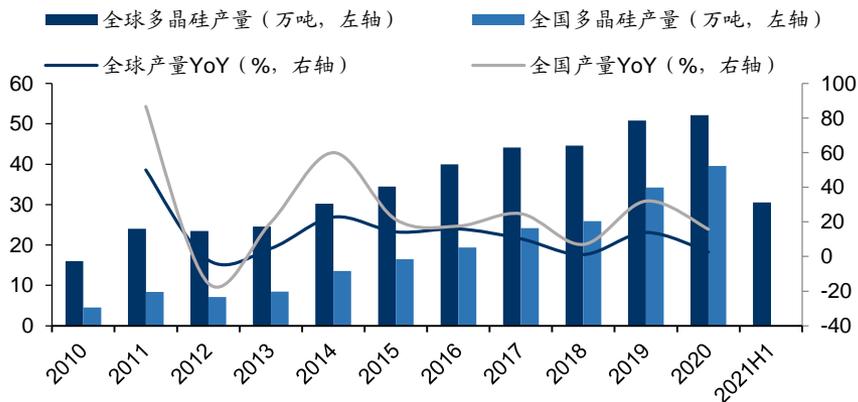
◆ 下游需求旺盛，多晶硅产能产量进一步释放。2020年，中国大陆和全球多晶硅产能分别为45.7万吨和60.8万吨，CPIA预计，2021年有望分别达到63.5万吨和77.7万吨，同比增长39.0%和27.8%。国内多晶硅开工率持续提高，全球多晶硅产能逐步紧张。从开工率看，2021年7月，国内行业开工率超过90%；从进出口数据看，2021年上半年，我国多晶硅进口量约6万吨，净出口约5.69万吨，并且进口量逐月增长，据CPIA数据，2020年国外多晶硅产能共16.5万吨，国外多晶硅产品还需满足国外需求，因此我们判断国内外多晶硅产能均偏紧张。

图：我国为多晶硅进口量较大，但进口依赖度降低



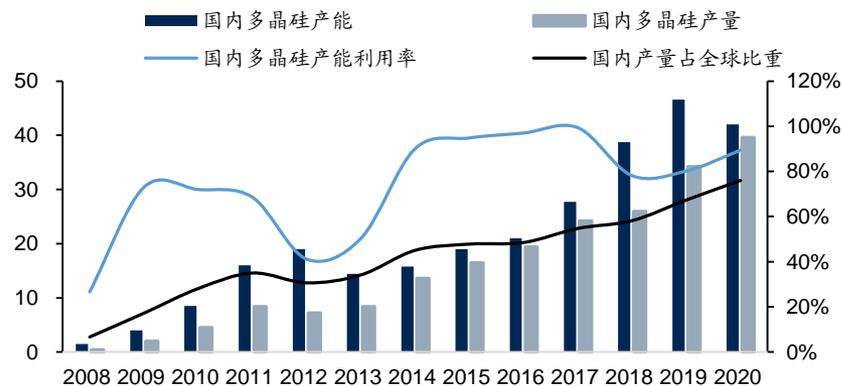
资料来源：百川盈孚，国信证券经济研究所整理

图：多晶硅产量持续增长



数据来源：CPIA，国信证券经济研究所整理

图：国内多晶硅产能、产量、开工率



数据来源：百川盈孚，国信证券经济研究所整理

光伏级多晶硅产能高速扩张，大幅拉动上游金属硅需求

- ◆ **单晶硅组件市占率快速提高。**单晶硅材料的电学性能优于多晶硅材料，更易于制备高转换效率的晶硅电池，单晶硅光伏组件的光电转换率高于多晶硅光伏组件。随着单晶的拉晶技术进步、金刚线切片技术的产业化、设备产能提高，单晶硅片成本大幅下降，单晶硅电池组件的市场份额迅速提升。据硅业分会统计，2018-2020年，单晶硅料的市占率分别为30%、58%和82.4%，部分龙头企业的单晶硅料使用比例已超过90%。我们预计2021-2025年，国内新增多晶硅料需求量有望达到65.48/88.54/104.36/122.92/140.49万吨。

表：光伏有望持续带动金属硅需求增长

	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
光伏装机量 (GW)	170	230	280	330	390
单晶比例 (%)	90	92	94	96	98
多晶比例 (%)	10	8	6	4	2
单晶硅片硅单耗 (万吨/GW)	0.32	0.32	0.31	0.31	0.3
多晶硅片硅单耗 (万吨/GW)	0.33	0.33	0.32	0.32	0.31
单晶硅路线硅料需求量 (万吨)	58.75	81.25	97.91	117.85	137.59
多晶硅路线硅料需求量 (万吨)	6.73	7.29	6.45	5.07	2.90
多晶硅料需求量 (万吨)	65.48	88.54	104.36	122.92	140.49

新疆、云南、四川在能耗强度与能源消费总量控制中被预警

图：2021年上半年各地区能耗双控目标完成情况晴雨表

- ◆能耗强度降低方面，**福建、新疆、云南**等9省（区）上半年能耗强度不降反升，为一级预警；**甘肃、四川、贵州**等10省上半年能耗强度降低率未达到进度要求，为二级预警。
- ◆能源消费总量控制方面，**福建、云南**等8省（区）为一级预警；**新疆、四川**等5省（区）为二级预警。

地区	能耗强度降低进度目标 预警等级	能源消费总量控制目标 预警等级
青海	●	●
宁夏	●	●
广西	●	●
广东	●	●
福建	●	●
新疆	●	●
云南	●	●
陕西	●	●
江苏	●	●
浙江	●	●
河南	●	●
甘肃	●	●
四川	●	●
安徽	●	●
贵州	●	●
山西	●	●
黑龙江	●	●
辽宁	●	●
江西	●	●
上海	●	●
重庆	●	●
北京	●	●
天津	●	●
湖南	●	●
山东	●	●
吉林	●	●
海南	●	●
湖北	●	●
河北	●	●
内蒙古	●	●

资料来源：国家发改委，国信证券经济研究所整理

新疆、云南、四川在能耗强度与能源消费总量控制中被预警



- ◆ 生产1吨金属硅需要12000-15000度电，因此金属硅生产呈现季节性，5-9月丰水期是生产旺季，也是金属硅累库季。但近期云南、四川地区由于电站水量少、电力供应紧张，区域限电导致开工率不高；同时新疆地区由于原材料硅碳等供给不足导致开工率受限。
- ◆ 新疆、云南、福建等金属硅主产地由于在能耗降低与能源消费总量控制中被预警，涉及总产能高达310万吨/年，下半年电力供给将持续紧张，预计金属硅等高能耗行业开工将受到较大影响。

表：下半年金属硅受限地区统计

地区	能耗强度预警	能源消费总量预警	产能	占国内产能比例 (%)
云南	一级	一级	115	23.9%
福建	一级	一级	25	5.2%
新疆	一级	二级	170	35.3%
四川	二级	二级	63	13.1%
贵州	二级	-	14	2.9%
甘肃	二级	-	18	3.7%

资料来源：卓创资讯，国家发改委，国信证券经济研究所整理

3.2、EVA（乙烯-醋酸乙烯共聚物）

国内EVA进口依存度高，未来1-2年有望持续景气

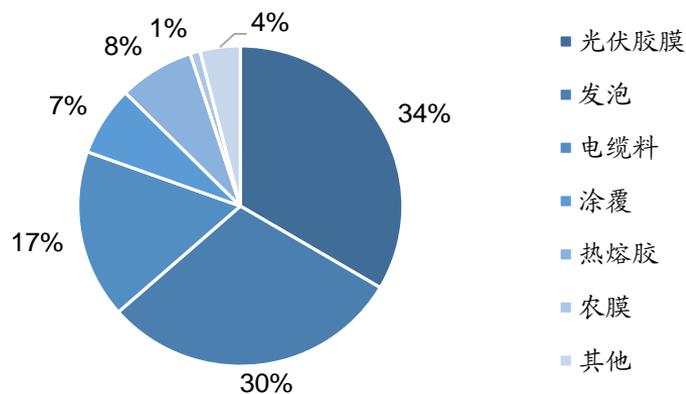
- ◆ 乙烯-醋酸乙烯共聚物（EVA）是由乙烯（E）和醋酸乙烯（VA）共聚得到，通常VA含量在5%-40%。VA含量越低，EVA性质越接近低密度聚乙烯（LDPE）；VA含量越高，EVA性质越接近橡胶。与聚乙烯（PE）相比，EVA由于在分子链中引入醋酸乙烯单体，从而降低了高结晶度，提高了韧性、抗冲击性、填料相容性和热密封性能，被广泛用于发泡鞋材、功能性棚膜、包装模、热熔胶、电线电缆及玩具等领域。
- ◆ EVA属于先进高分子材料行业-高性能树脂-高性能聚烯烃塑料。因其具备高透明度和高粘着力，适用于玻璃和金属等各种界面；而良好的耐环境压力使其可以抵抗高温、低温、紫外线和潮气。我国EVA树脂主要用于光伏胶膜、发泡料、电缆料、涂覆、热熔胶以及农膜等。随着我国光伏产业、预涂膜技术和无卤阻燃电缆的发展，光伏胶膜、涂覆、电线电缆已成为EVA树脂的重要下游，在未来我国产业升级的过程中，应用于光伏封装胶膜、薄膜、预涂膜及电缆生产等新兴技术应用中的高端EVA树脂产品需求将进一步增大。

图：不同VA含量EVA对应用途

VA含量	用途
18%以下	薄膜、LDPE改性剂
18%~25%	弹性薄膜、注塑、发泡制品等
25%~28%	、电线电缆、热熔粘合剂和涂层制品
28%~33%	太阳能电池封装用膜
38%~40%	胶粘剂

资料来源：福斯招股说明书，国信证券经济研究所整理

图：2020年国内EVA树脂下游各领域需求



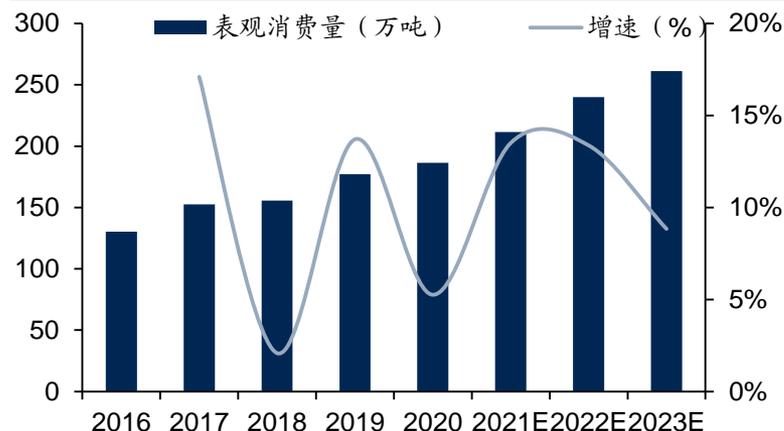
资料来源：卓创资讯，国信证券经济研究所整理

国内EVA进口依存度高，未来1-2年有望持续景气

◆我国EVA进口依存度高，未来进口替代空间大。

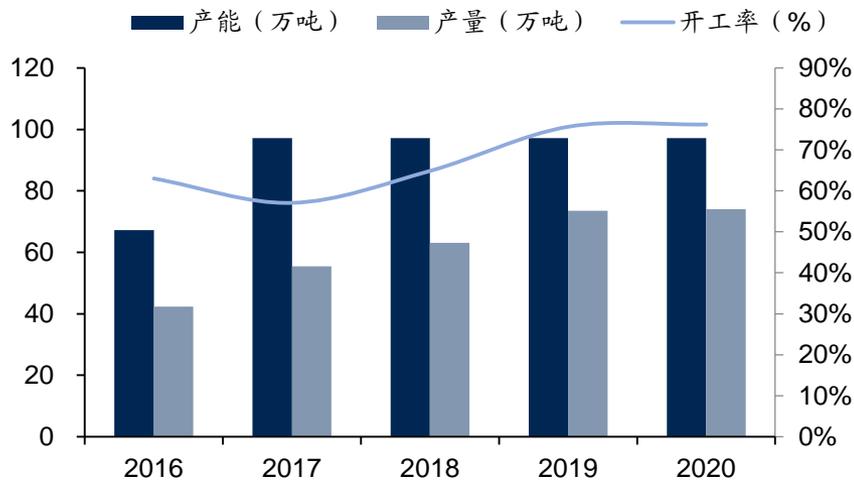
中国EVA在2017-2020年均无新增产能，但产能利用率从2016年63.02%增加到2020年的76.21%。2020年国内产能97.2万吨，产量74万吨，表观消费量187.5万吨，进口118.0万吨，进口依存度高达63.1%，未来国产化空间较大。从终端行业发展来看，光伏、电缆等高新行业对EVA需求量增长迅速，成为拉动EVA需求的主要动力。

图：国内EVA表观消费量情况（万吨，%）



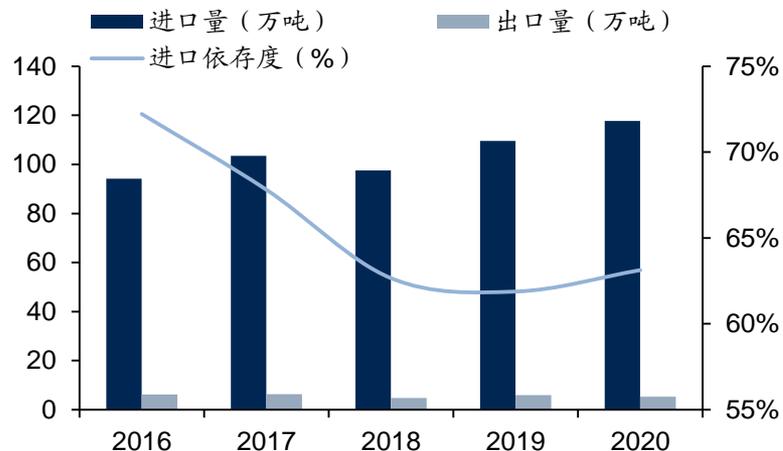
资料来源：卓创资讯，国信证券经济研究所整理

图：国内EVA产能、产量及开工率情况



资料来源：卓创资讯，国信证券经济研究所整理

图：国内EVA进出口情况（万吨，%）



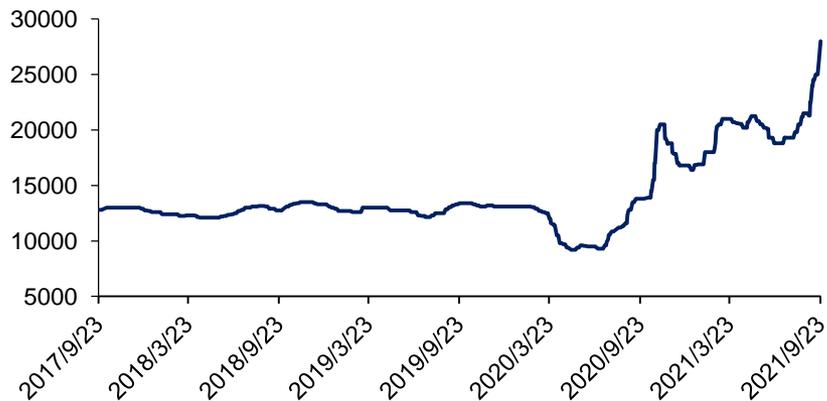
资料来源：卓创资讯，国信证券经济研究所整理

国内EVA进口依存度高，未来1-2年有望持续景气



- ◆国内主要产能包括延长中煤榆能化30万吨/年、斯尔邦石化30万吨/年、扬子-巴斯夫20万吨/年、燕山石化20万吨/年、联泓新科12万吨/年等。国内计划新增EVA产能有中科炼化10万吨/年、古雷石化30万吨/年，这些产能实际投产进度尚有不不确定性，新增产能主要以生产电缆料、发泡料为主。
- ◆受光伏产业链需求带动，2020年下半年EVA进入景气上行周期。历史上来看，EVA树脂价格较为稳定，2017-2019年价格始终维持在12000-14000元/吨。2020年上半年，受原油带动的乙烯价格下跌，以及下游行业开工率下降，EVA树脂价格跌至9500元/吨。自2020年8月份以来，在下游需求复苏以及光伏级树脂需求超预期下，价格大幅上涨。2021Q2均价20213.3元/吨，同比上涨109.28%，环比上涨7.17%。

图：EVA价格走势（元/吨）



资料来源：卓创资讯，国信证券经济研究所整理

表：国内企业EVA投产与在建产能情况

企业	已有产能 (万吨/年)	在建产能 (万吨/年)	投产时间
延长中煤榆能化	30	-	2021年5月
斯尔邦	30	-	2017年
燕山石化	20	-	2001年
扬子-巴斯夫	20	-	2005年
联泓新科	12	-	2015年
扬子石化	10	-	2021年5月
中化泉州	10	-	2021年7月
台塑（宁波）	7.2	-	2016年
北京华美聚合物	6	-	2008年
北京东方石油有机化工厂	4	-	1995年
古雷石化	-	30	预计2021年12月
中科炼化	-	10	预计2021年12月
浙江石化	-	30	预计2022年
新疆独山子天利	-	20	预计2022年
天利高新	-	20	预计2023年
裕龙石化一期	-	20	预计2023年
裕龙石化二期	-	20	未知
宁夏宝丰三期	-	25	未知
中科炼化二期	-	20	未知
总计	147.2	195	-

资料来源：卓创资讯、隆众资讯、中国石化报、国信证券经济研究所整理

全球光伏迎来高速发展期，胶膜需求大增带动EVA光伏料需求



- ◆ 光伏胶膜是光伏组件重要封装材料，约占光伏电池组件成本5%。光伏胶膜是光伏电池组件的内封装材料，应用于电池组件封装的层压环节，它覆盖电池片上下两面，和上层玻璃、下层背板（或玻璃）通过真空层压技术粘合为一体，构成光伏组件。光伏胶膜是以树脂为主体材料，通过添加交联剂、抗老化助剂，经熔融挤出、流涎成膜而得。
- ◆ 光伏是绿色环保清洁能源，政策推动行业高速发展。随着投资成本不断下降和发电效率逐年提升，中国光伏协会预测，未来五年全球光伏市场最高年均新增装机可达到287GW，2025年最高可达390GW。2020年全球光伏新增装机量130GW，同比增长13%，其中我国新增装机量48.2GW，占比37.1%。按照树脂需求为4.7万吨/亿平米，2021年全球光伏级EVA树脂需求约68.1万吨，2025年需求约136.1万吨，2021-2025年CAGR为18.90%。

图：全球光伏级EVA树脂需求预测

	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
光伏新增装机预测（GW）	130	170	230	280	330	390
组件产量（GW）	156	204	276	336	396	468
胶膜单位用量（亿平米/GW）	0.098	0.096	0.095	0.093	0.092	0.091
光伏胶膜需求预测（亿平米）	15.3	19.6	26.2	31.2	36.4	42.6
白色EVA胶膜渗透率	15.00%	21.00%	20.00%	18.50%	18.00%	17.00%
透明EVA胶膜渗透率	62%	53%	52%	51%	51%	51%
白色EVA胶膜需求（亿平米）	2.29	4.11	5.24	5.78	6.56	7.24
透明EVA胶膜需求（亿平米）	9.48	10.38	13.63	15.94	18.58	21.72
EVA胶膜需求（亿平米）	11.77	14.49	18.88	21.72	25.14	28.96
EVA树脂需求（万吨）	55.3	68.1	88.7	102.1	118.1	136.1

资料来源：CPIA、国信证券经济研究所预测

看好EVA未来2-3年景气度

◆新装置投产进度不达预期，EVA树脂有望全年维持高景气

根据我们的测算，在下游光伏需求快速增长的情况下，对EVA光伏料的需求增量拉动最大，预计2021年约新增15万吨需求，再加上其他领域的需求同样保持较好的增长，2021年国内市场对EVA的需求量有望达到221万吨。

表：EVA未来三年供需平衡预测情况

	2017	2018	2019	2020	2021E	2022E	2023E
产能 (万吨/年)	97.2	97.2	97.2	97.2	117.2	187.2	217.2
产量 (万吨)	55.5	63.1	73.5	75.0	86.0	119.0	152.0
开工率	57.1%	64.9%	75.6%	77.2%	73.4%	63.6%	70.0%
进口量 (万吨)	103.5	97.6	109.6	118.0	120.0	120.0	120.0
出口量 (万吨)	6.4	4.9	6.0	5.5	5.0	5.0	5.0
供给总量 (万吨)	152.6	155.8	177.1	187.5	201.0	234.0	267.0
表观消费量 (万吨)	152.6	155.8	177.1	187.5	211.6	239.9	261.1
表观消费量增速		2.1%	13.7%	5.9%	12.9%	13.4%	8.8%
供需缺口 (供给-需求, 万吨)	0	0	0	0	-10.6	-5.9	5.9
其中:							
发泡料需求	53.4	53.0	56.3	58.0	63.5	67.5	71.5
增速		-0.8%	6.3%	3.0%	9.5%	6.3%	5.9%
光伏料需求	41.2	47.5	56.7	60.5	75.1	94.9	107.1
增速		15.3%	19.4%	6.6%	24.1%	26.4%	12.9%
电缆料需求	25.9	26.0	30.1	32.0	34.5	37.0	40.0
增速		0.3%	15.6%	6.4%	7.8%	7.2%	8.1%
涂覆需求	12.2	12.2	12.7	13.0	13.5	14.0	14.5
增速		-0.5%	4.5%	2.4%	3.8%	3.7%	3.6%
热熔胶需求	10.7	11.2	13.0	14.0	15.0	16.5	18.0
增速		5.0%	15.9%	7.7%	7.1%	10.0%	9.1%
其他需求	9.2	5.9	8.3	10.0	10.0	10.0	10.0
增速		-35.3%	39.4%	21.2%	0.0%	0.0%	0.0%

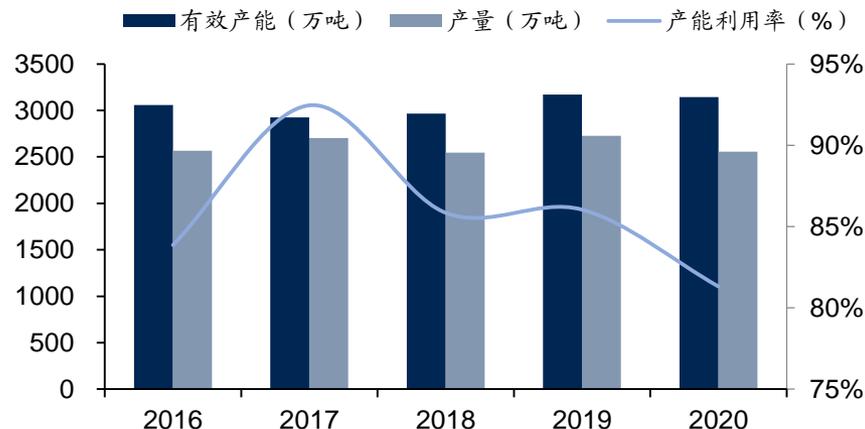
资料来源：卓创资讯、国信证券经济研究所预测

2.3、纯碱

我国纯碱供需紧平衡，下游主要生产玻璃

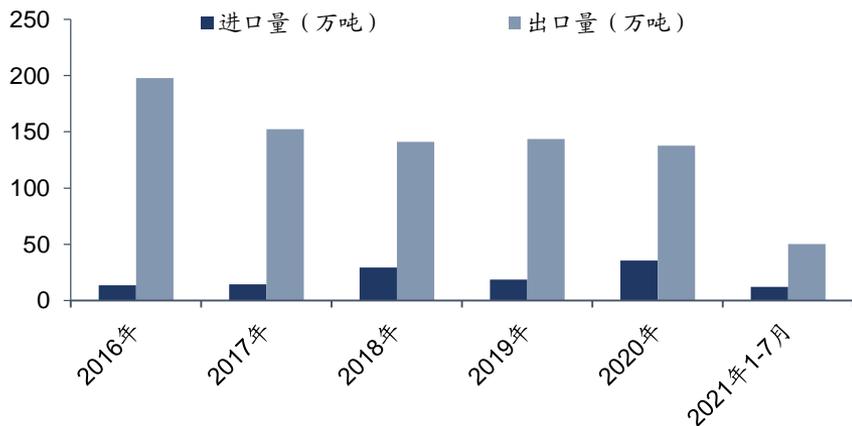
全球纯碱产能约 7000 万吨/年，根据百川盈孚数据，我国产能约 3231 万吨/年，占比近 46%。2021 年 1-8 月国内纯碱产量约 1854.08 万吨，同比增长 9.13%，行业实际开工率 81.83%。我国是纯碱净出口国，2021 年 1-7 月净出口 38.25 万吨。玻璃在纯碱下游需求中占比约 60%，其次是洗涤剂、无机盐等。

图：我国纯碱产能、产量及开工率



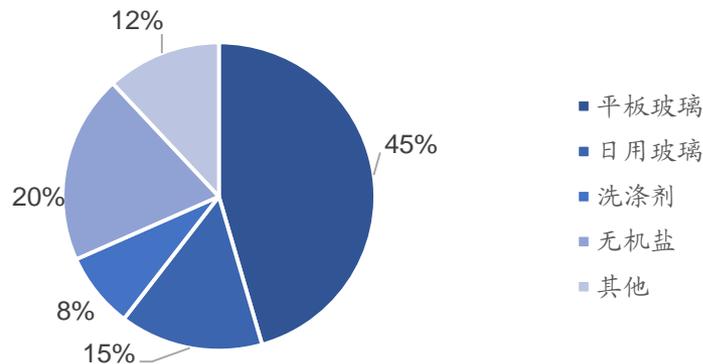
资料来源：百川盈孚、国信证券经济研究所整理

图：纯碱进出口情况



资料来源：百川盈孚、国信证券经济研究所整理

图：纯碱下游应用



资料来源：卓创资讯、国信证券经济研究所整理

国内纯碱产能主要分布在华东、华中地区

表：纯碱产能分布

企业	有效产能 (万吨)	企业	企业	有效产能 (万吨)	企业
河南省	金山化工	330	重庆市	重庆湘渝盐化	80
	桐柏海晶	20		重庆碱胺厂	40
山东省	海化集团	300	天津市	天津渤化永利	80
	山东海天	150	江西省	晶昊盐业	60
河北省	唐山三友	230	安徽省	淮南碱厂	60
	昆仑碱业	150		安徽红四方	35
青海省	盐湖镁业	120	广东省	南方碱厂	60
	青海发投	120	辽宁省	大连大化	60
	五彩碱矿	110	宁夏回族自治区	宁夏日盛	40
	连云港碱厂	130	福建省	耀隆化工	40
江苏省	实联化工	120	内蒙古自治区	内蒙吉兰泰	35
	中盐昆山	80	陕西省	陕西兴化	30
	丰成盐化	60	浙江省	龙山化工	30
	江苏华昌	70	湖南省	湘潭碱业	30
	井神盐化	60		冷水江碱业	18
河南省	安棚碱矿	130	云南省	云南云维	20
	河南骏化	60	甘肃省	金昌化工	20
四川省	和邦生物	120	重庆市	重庆湘渝盐化	80
	四川广宇	25		重庆碱胺厂	40
湖北省	双环科技	110	天津市	天津渤化永利	80
	应城新都	60	合计		3293

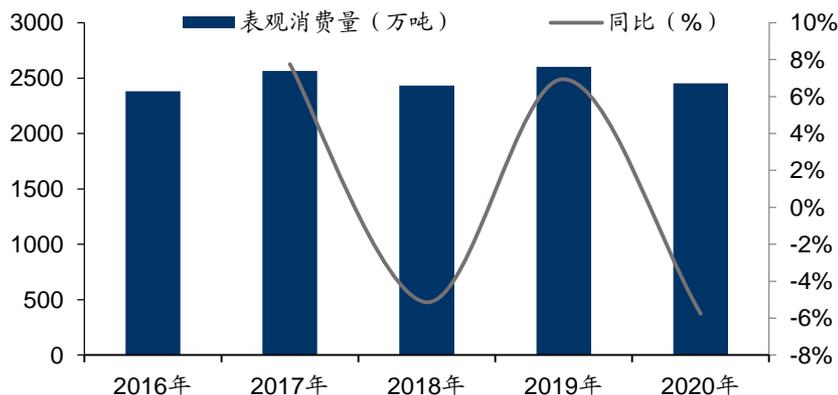
资料来源：百川盈孚、国信证券经济研究所整理

光伏玻璃项目不再要求产能置换，光伏玻璃新增产能确定性强



- ◆ 2016-2020年纯碱表观消费量变化不大，2021年1-7月表观消费量约1582.89万吨，同比增长10.77%。后续光伏玻璃需求将拉动纯碱消费量。
- ◆ 2021年7月20日，工信部印发修订后的《水泥玻璃行业产能置换实施办法》，工信部对光伏玻璃需求进行了预测，预计到2025年，光伏压延玻璃缺口较大，光伏玻璃产能的结构性短缺问题已经显现。《办法》对光伏玻璃产能置换实行差别化政策，保持平板玻璃产能置换比例不变，新上光伏玻璃项目不再要求产能置换，但要建立产能风险预警机制，新建项目由省级工业和信息化主管部门委托全国性的行业组织或中介机构召开听证会，论证项目建设的必要性、技术先进性、能耗水平、环保水平等，并公告项目信息，项目建成投产后企业履行承诺不生产建筑玻璃。《办法》自2021年8月1日起施行。

表：纯碱表观消费量及增速



资料来源：百川盈孚、国信证券经济研究所整理

图：我国平板玻璃生产量



资料来源：同花顺iFind、国信证券经济研究所整理

光伏装机需求快速增长，光伏玻璃拉动纯碱需求



◆ **行业新增产能有限，看好纯碱景气上行。**根据我们统计，2021年国内有金昌化工、晶昊盐业、河南骏化、新都化工等四家企业有纯碱新增产能，共计投放110万吨产能，产量释放主要集中在下半年，但连云港盐业130万吨产能年底退出，因此2021年全年实际产能减少20万吨，2022年预计有140万吨产能投放。从需求端来看，2021年光伏玻璃点火产能预计在13000-15000吨/天（合475-550万吨/年），拉动纯碱需求约100万吨；浮法玻璃点火产能预计在11000吨/天（合400万吨/年），拉动纯碱需求约80万吨，我们认为纯碱未来2年供需格局逐渐转好，有望进入景气上行周期。

◆ 一方面未来2-3年光伏装机量将保持30%增长，另一方面双玻组件渗透率提高将拉动光伏玻璃需求。光伏组件可分为单玻组件和双玻组件：单玻组件采用正面3.2mm光伏玻璃+电池+背面背板（全铝层覆盖）封装，双玻组件正反面均采用2.5mm（或2.0mm）光伏玻璃进行封装。由于双玻组件的封装结构可更好地保护光伏电池，因此其在组件中渗透率逐渐提高。根据我们测算，2020-2022年按照全球光伏装机125、170、230GW考虑，对于光伏玻璃需求分别为960、1355、1791万吨，对于纯碱需求分别为192、271、374.4万吨。

图：纯碱新增产能

	变化产能（万吨/年）	预计投产/淘汰时间
金昌化工	20	2021年6月
晶昊盐业	20	2021年6月
河南骏化	20	2021年6月
新都化工	50	2021年12月
连云港盐业	-130	2021年12月
2021年合计	-20	
安徽红四方	20	2022年3月
江苏德邦	60	2022年6月
金山化工	60	2022年12月
2022年合计	140	

资料来源：百川浮盈、卓创资讯，国信证券经济研究所整理

图：光伏玻璃对于纯碱需求测算

	2019	2020	2021E	2022E
光伏年均新增装机预测（GW）	115	125	170	230
组件按1:1.2匹配（GW）	138	150	204	276
双玻渗透率	14%	27%	37%	45%
理论光伏玻璃面积（亿平米）	8.6	10.5	15.4	22.0
实际光伏玻璃面积（亿平米，考虑良率）	11.7	14.4	21.4	30.7
光伏玻璃需求（万吨）	846	960	1355	1872
纯碱需求（万吨）	169.2	192	271	374.4

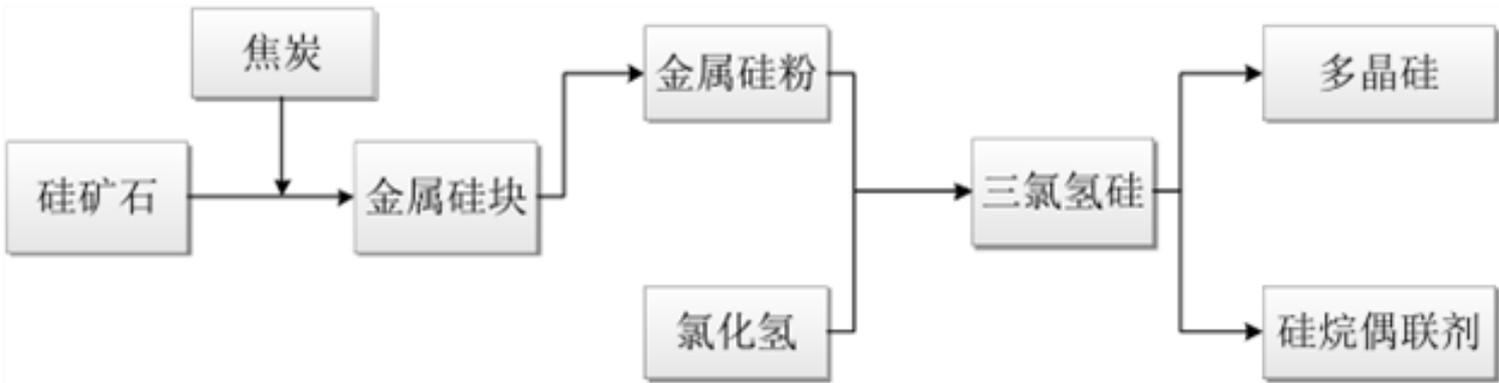
资料来源：中国光伏行业协会、国信证券经济研究所整理（良率按单玻75%、双玻70%考虑，单玻选用3.2mm玻璃，双玻选用2.0mm玻璃）

2.4、三氯氢硅

三氯氢硅主要用于生产多晶硅、硅烷偶联剂

- ◆ **三氯氢硅 (Cl_3HSi)** 又称三氯硅烷、硅氯仿，是卤硅烷系列化合物中最重要的一种产品。三氯氢硅主要用于生产多晶硅、硅烷偶联剂，其中多晶硅主要应用于太阳能电池、半导体材料、金属陶瓷材料、光导纤维；硅烷偶联剂主要应用于表面处理剂、无机填充塑料、增粘剂、密封剂、特种橡胶粘合促进剂等领域。
- ◆ 目前，三氯氢硅的合成方法主要有两种：一种是传统的合成方法，即**硅氢氯化法**：该方法是用冶金级硅粉或硅铁、硅铜作原料与HCl气体反应，反应在 $330 \sim 380^\circ\text{C}$ 和 $0.05 \sim 3\text{MPa}$ 下进行。另一种是**四氯化硅氢化法**：该反应为平衡反应，为提高三氯氢硅的收率，优选在氯化氢存在下进行，原料采用冶金级硅粉通过预活化除去表面的氧化物后，可进一步提高三氯氢硅的收率，反应在温度 $400 \sim 800^\circ\text{C}$ 和压力 $2 \sim 4\text{MPa}$ 下进行。其中，**硅氢氯化法**以其技术成熟、适合产业化生产等特点，是目前三氯氢硅生产企业普遍采用的首选工艺。

图：三氯氢硅产业链

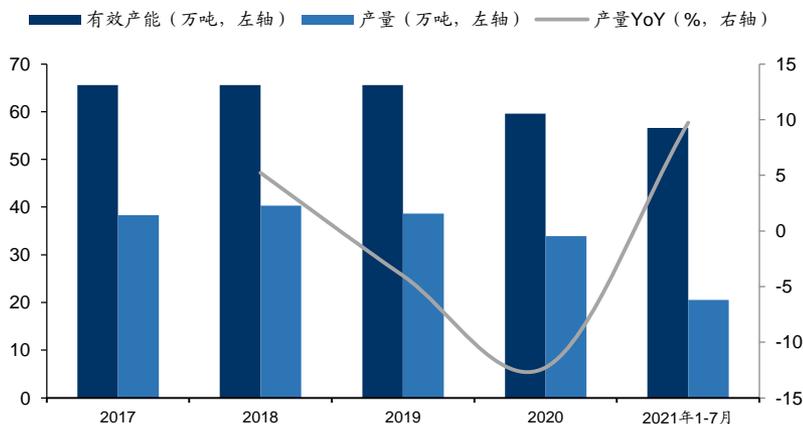


资料来源：三孚股份招股说明书，国信证券经济研究所整理

三氯氢硅产能持续收缩，产品结构性供需紧张

- ◆据百川盈孚数据，目前我国三氯氢硅有效产能共56.6万吨（包含下游企业自产自用部分），较2020年和2019年分别减少3万吨、9万吨，供需格局进一步改善。2021年1-7月，我国三氯氢硅产量为20.53万吨（外销量，不包含下游企业自产自用部分），同比增长9.73%，开工率约72.5%，但剔除配套下游多晶硅与硅烷偶联剂的企业，我们预计实际开工率在90%以上。
- ◆从需求结构上看，我国电子级三氯氢硅仍大量依赖进口，目前只有美国、日本、德国等国有大规模生产电子级三氯氢硅的能力，国内仅三孚股份（1000吨）、沁阳凌空和洛阳中硅拥有部分产能；光伏级三氯氢硅生产难度也较大，部分多晶硅生产企业拥有配套的三氯氢硅产能，但普通级三氯氢硅供给未出现明显短缺。国内企业主要以生产三氯氢硅用于硅烷偶联剂为主。

图：三氯氢硅产能持续收缩，开工率提高



资料来源：USGS、国信证券经济研究所整理

图：三氯氢硅实际开工率处于高位，结构性产能不足



资料来源：中国矿业网、国信证券经济研究所整理

光伏需求高增三氯氢硅供需错配，光伏级产品价格大幅上涨

- ◆ 可外售光伏级产能只有**16.5万吨**，在建产能只有约**3.5万吨**。随着下游光伏需求快速增长，导致光伏级三氯氢硅供给紧缺。

表：国内三氯氢硅产能统计

企业	有效产能 (万吨)	备注
新安化工	8	可产光伏级，自用为主
唐山三孚	6.5	可产光伏级，外售
江西晨光	6	自用为主
河南尚宇	6	可产光伏级，外售
新疆大全	6	自用为主
江西宏柏新材料	5	自用为主
内蒙古达康	4	
山东新龙	4	
宁夏福泰	4	可产光伏级，外售
恒利赢硅业	3	
永祥硅业	2	自用为主
盛森硅业	1.1	
德山化工	1	
总计	56.6	

资料来源：百川盈孚、国信证券经济研究所整理

光伏需求高增三氯氢硅供需错配，光伏级产品价格大幅上涨

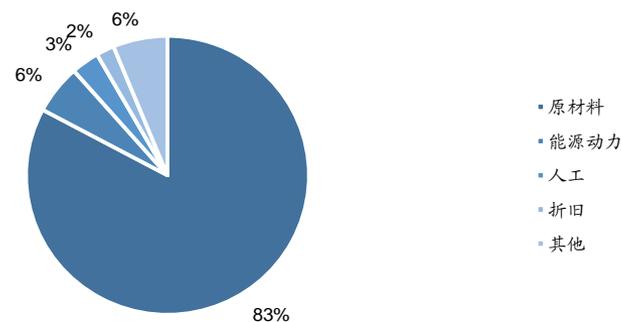
◆受光伏需求快速增长的驱动，三氯氢硅呈现出供需错配格局，价格大幅上涨。据百川盈孚数据，今年以来三氯氢硅价格大幅上涨，产品价格由不到6000元/吨大幅上涨至目前市场价格约25000-26000元/吨，目前厂家不含税毛利可达约10000元/吨。

图：三氯氢硅产能持续收缩，开工率提高



资料来源：百川盈孚、国信证券经济研究所整理

图：三氯氢硅成本占比



资料来源：公司公告、国信证券经济研究所整理

表：三氯氢硅成本分拆

	价格	单价	单耗
三氯氢硅单价 (不含税)	15,000		
三氯氢硅成本	5,320		
其中:			
硅粉 (不含税)	4,050	15,000	0.27
氯化氢 (不含税)	800	800	1
能源动力	170		
人工	90		
折旧	60		
其他	150		
毛利率	64.53%		

资料来源：百川盈孚，公司公告，国信证券经济研究所预测

光伏需求高增三氯氢硅供需错配，光伏级产品价格大幅上涨



◆短期内光伏级三氯氢硅供给扩张压力较小。根据环评报告，除东方希望明确将新建一套7万吨产能的三氯氢硅合成装置外（预计在2022年6月建成投产），其他多晶硅企业扩产时暂未大规模配套三氯氢硅产能的计划。多晶硅生产企业需要供应商的三氯氢硅质量稳定，供货及时，对供应商的资质认证较为严格，一般需通过产品测试、样品试用、小批量采购、大批量采购等多个阶段，一经确立合作关系，不会轻易更换供应商，因此即使有新进入三氯氢硅行业的企业，短期内对I类三氯氢硅的供给影响有限。而电子级三氯氢硅生产壁垒极高，暂无需担忧产能扩张问题。

表：国内三氯氢硅新增产能统计

企业	有效产能（万吨）	备注
新安化工	2.5	2021年10月，技改可产光伏级
天祥化工	1	2021年12月
东方希望	7.5	2022年6月

资料来源：百川盈孚、国信证券经济研究所整理

改良西门子法为多晶硅主要生产工艺，多晶硅主要分为电子级和光伏级

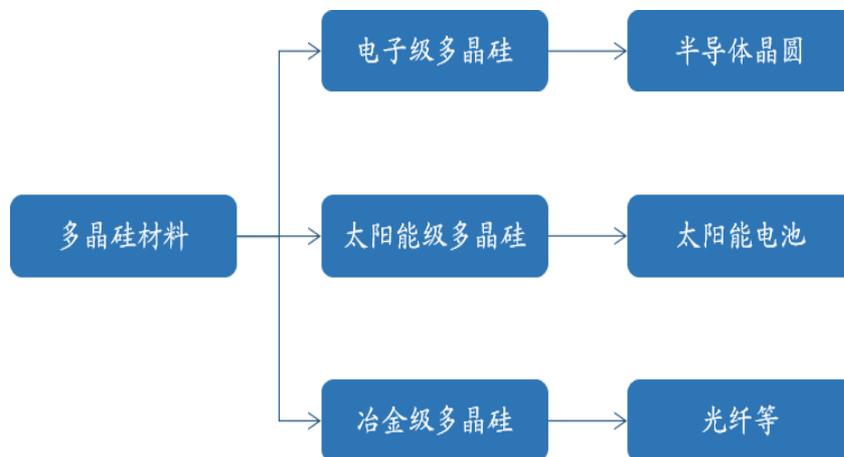
- ◆ 多晶硅和单晶硅是单质硅的不同形态，多晶硅由工业硅经一系列反应提纯后得到，单晶硅则由多晶硅进一步加工得到。多晶硅和单晶硅的应用领域包括太阳能电池、半导体材料、金属陶瓷材料、光纤。根据技术指标，多晶硅可分为冶金级多晶硅、太阳能级多晶硅和电子级多晶硅，电子级多晶硅杂质浓度显著低于太阳能级，掌握生产技术的企业较少。
- ◆ 从工艺上来说，生产高纯多晶硅的生产路线有西门子法、改良西门子法、硅烷流化法、冶金法（物理法）等。改良西门子法安全环保，是应用最广的多晶硅生产工艺路线。近年来，改良西门子法产量占比持续提高，硅烷流化床产量呈现下降的趋势，据中商产业研究院数据，2020年全球多晶硅改良西门子法产量51.11万吨，占比98.1%；硅烷流化床产量0.99万吨，占比1.9%。

图：改良西门子法为生产多晶硅的主流方法



数据来源：中商产业研究院，国信证券经济研究所整理

图：多晶硅材料分类及下游应用领域

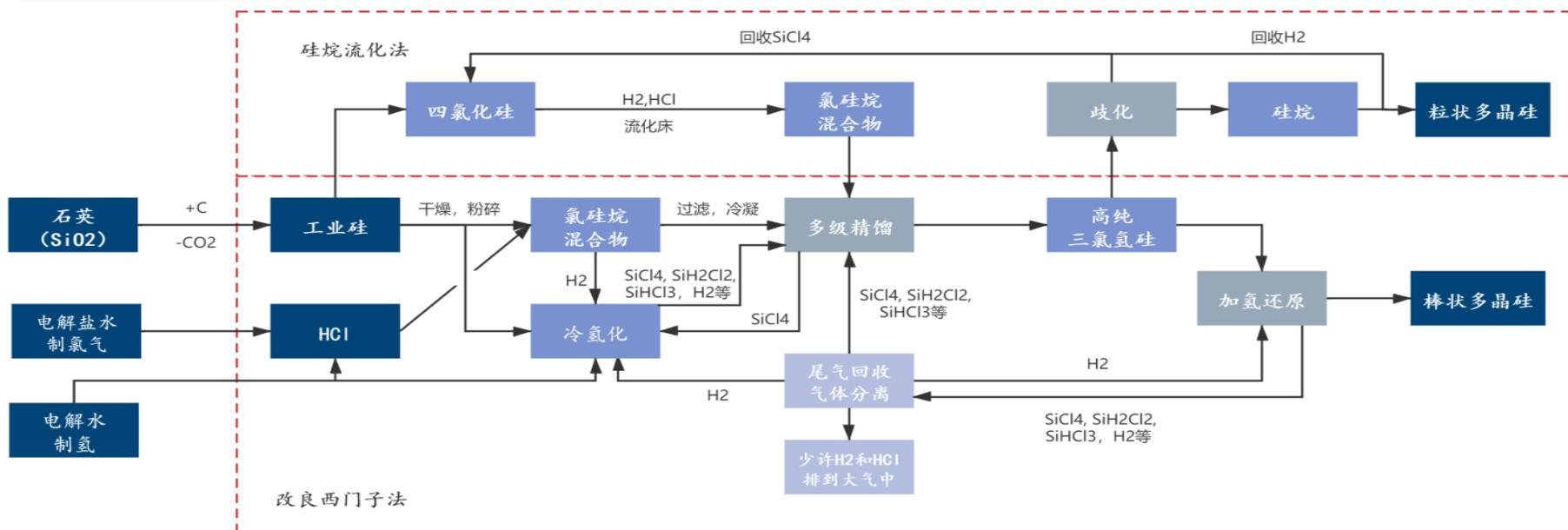


数据来源：立昂微招股说明书，国信证券经济研究所整理

改良西门子法为多晶硅主要生产工艺，多晶硅主要分为电子级和光伏级

◆改良西门子法技术成熟，产品质量最高，可以达到电子级多晶硅的纯度。大约95%以上的厂家用高效回收副产物的冷氢化技改后的三氯硅烷法生成多晶硅，但在其主要技术框架下每个企业又有不同的技术特点和核心关键技术。目前，改良西门子法技术已经相对成熟，技术较为稳定。改良西门子法本质上是一个单质元素化学提纯，即粗硅变成高纯晶硅的过程，Cl和H元素仅在系统内转化和传递，理论上为零消耗。但伴随杂质的排放和物料传递，Si、Cl和H不可避免存在流失，造成物料额外消耗，根据三孚股份招股说明书，企业实际生产过程中生产1吨多晶硅需要耗用三氯氢硅约为1-1.5吨，随着工艺进步，目前单耗比例约0.5吨左右。

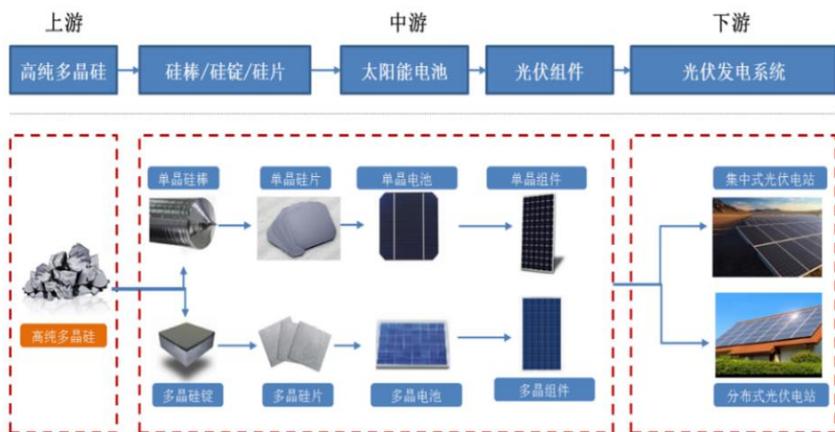
图：多晶硅生产工艺示意图



光伏级多晶硅产能高速扩张，大幅拉动光伏级三氯氢硅需求

- ◆ 目前我国太阳能级多晶硅产量约占全球的80%，并且有望于2022年达到90%。电子级多晶硅生产难度较大，国内掌握电子级多晶硅生产技术的企业较少，仍依赖于进口，目前进口多晶硅以半导体级为主。因此国内光伏行业发展对三氯氢硅需求的带动更明显。在光伏领域，可将多晶硅制成多晶硅锭，再由多晶硅锭生产多晶硅片，也可将多晶硅制成单晶硅棒，再由单晶硅棒生产单晶硅片。
- ◆ 多晶硅生产进一步集中于国内，改良西门子法和硅烷流化床法占绝对主流，三氯氢硅有望充分受益于国内多晶硅产能扩张。随着国内以更快的速度投放多晶硅产能，我国多晶硅产能占比进一步提升。世界产能排名前10的企业中有7家中国企业，2020年国内多晶硅产能占比75.16%，2021年底有望达到81.72%。多晶硅企业几乎均采用以三氯氢硅为原材料的改良西门子法和硅烷流化床法，多晶硅扩产有望带来同比例的三氯氢硅增量需求。

图：单晶硅与多晶硅均可用于光伏组件生产



资料来源：大全能源招股说明书，国信证券经济研究所整理

表：多晶硅企业产能投放进度

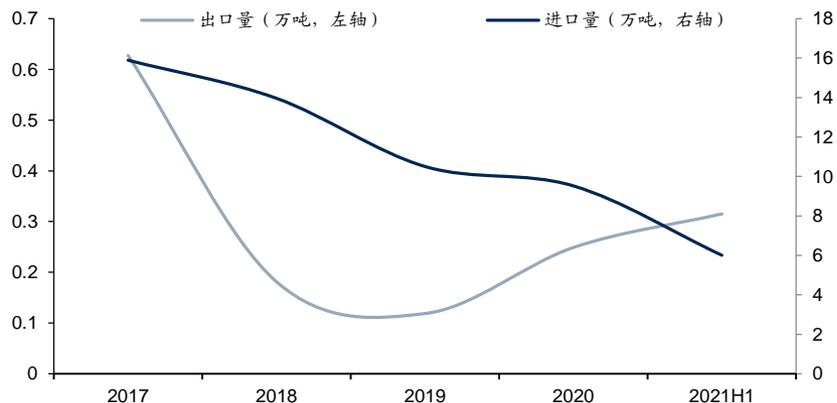
公司名称	2020年	2021年	2022年
保利协鑫	8.5	10.5	20.5
通威股份	8	18	33
大全新能源	7	8	12
新特能源	7.2	8.5	8.5
东方希望	4	7	7
亚洲硅业	2	5	8
其他	4.3	5.5	6
国内合计	42	62.5	95

数据来源：公司公告，CPIA，国信证券经济研究所整理

光伏级多晶硅产能高速扩张，大幅拉动光伏级三氯氢硅需求

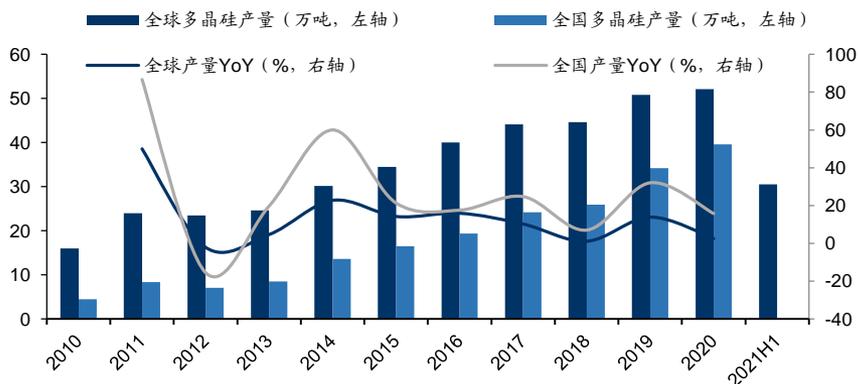
◆下游需求旺盛，多晶硅产能产量进一步释放。2020年，中国大陆和全球多晶硅产能分别为45.7万吨和60.8万吨，CPIA预计，2021年有望分别达到63.5万吨和77.7万吨，同比增长39.0%和27.8%。国内多晶硅开工率持续提高，全球多晶硅产能逐步紧张。从开工率看，2021年7月，国内行业开工率超过90%；从进出口数据看，2021年上半年，我国多晶硅进口量约6万吨，净出口约5.69万吨，并且进口量逐月增长，据CPIA数据，2020年国外多晶硅产能共16.5万吨，国外多晶硅产品还需满足国外需求，因此我们判断国内外多晶硅产能均偏紧张。未来2年内全球多晶硅产能仍较紧张，根据多晶硅产能测算，2021年全球多晶硅对三氯氢硅需求有望超过35万吨。

图：我国为多晶硅进口量较大，但进口依赖度降低



资料来源：百川盈孚，国信证券经济研究所整理

图：多晶硅产量持续增长



数据来源：CPIA，国信证券经济研究所整理

图：国内多晶硅产能、产量、开工率



数据来源：百川盈孚，国信证券经济研究所整理

光伏级多晶硅产能高速扩张，大幅拉动光伏级三氯氢硅需求



- ◆ **单晶硅组件市占率快速提高。**单晶硅材料的电学性能优于多晶硅材料，更易于制备高转换效率的晶硅电池，单晶硅光伏组件的光电转换率高于多晶硅光伏组件。随着单晶的拉晶技术进步、金刚线切片技术的产业化、设备产能提高，单晶硅片成本大幅下降，单晶硅电池组件的市场份额迅速提升。据硅业分会统计，2018-2020年，单晶硅料的市占率分别为30%、58%和82.4%，部分龙头企业的单晶硅料使用比例已超过90%。我们预计2021-2025年，国内多晶硅料需求量有望达到65.48/88.54/104.36/122.92/140.49万吨，全球光伏有望带来三氯氢硅需求32.74/44.27/52.18/61.46/70.25万吨。

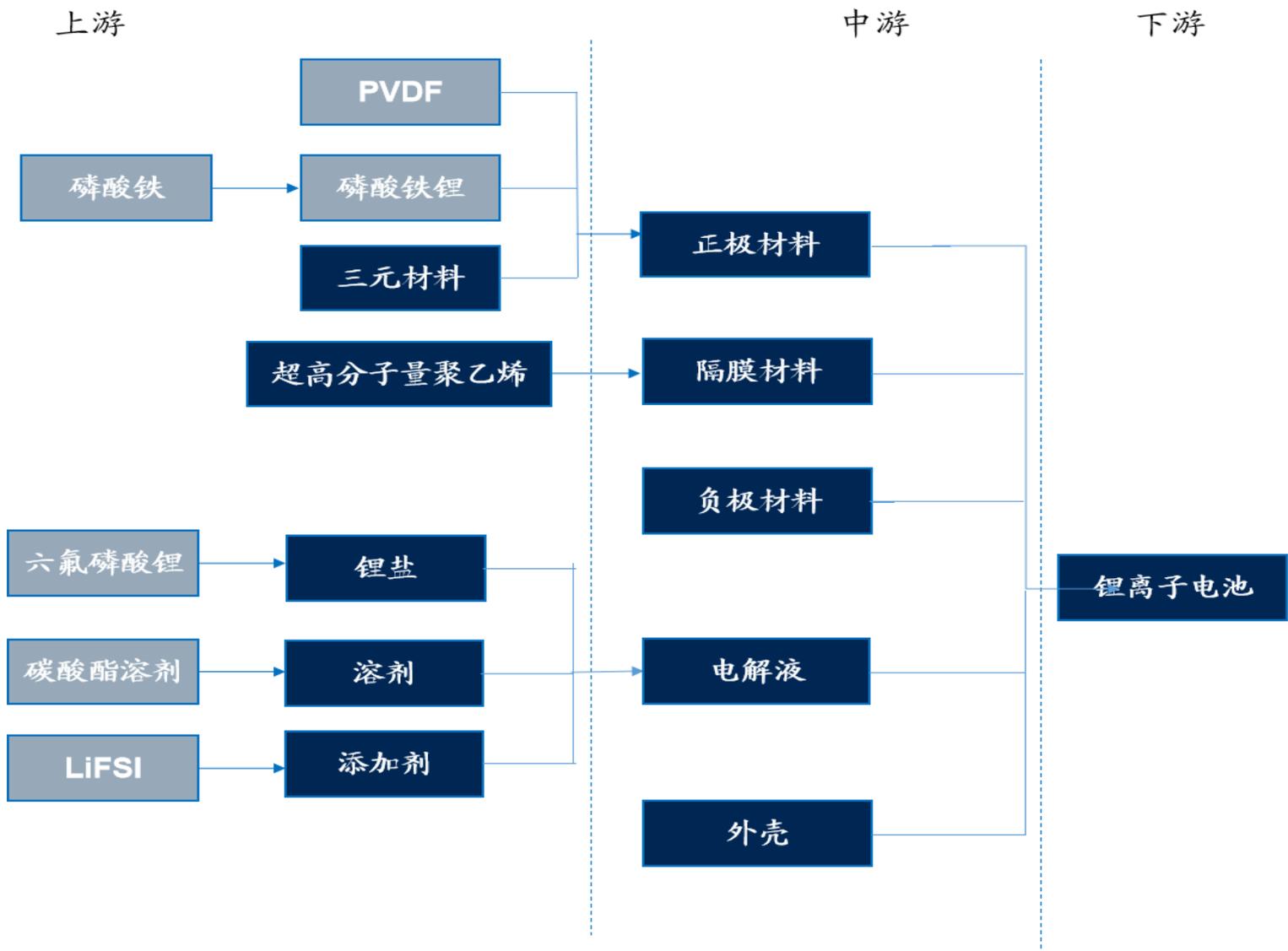
表：光伏有望持续带动三氯氢硅需求增长

	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
光伏装机量 (GW)	170	230	280	330	390
单晶比例 (%)	90	92	94	96	98
多晶比例 (%)	10	8	6	4	2
单晶硅片硅单耗 (万吨/GW)	0.32	0.32	0.31	0.31	0.3
多晶硅片硅单耗 (万吨/GW)	0.33	0.33	0.32	0.32	0.31
单晶硅路线硅料需求量 (万吨)	58.75	81.25	97.91	117.85	137.59
多晶硅路线硅料需求量 (万吨)	6.73	7.29	6.45	5.07	2.90
多晶硅料需求量 (万吨)	65.48	88.54	104.36	122.92	140.49
三氯氢硅需求量 (万吨)	32.74	44.27	52.18	61.46	70.25

数据来源：硅业分会，国信证券经济研究所预测

3、锂电上游化工原材料

锂电产业链结构图



3.1、电解液溶剂

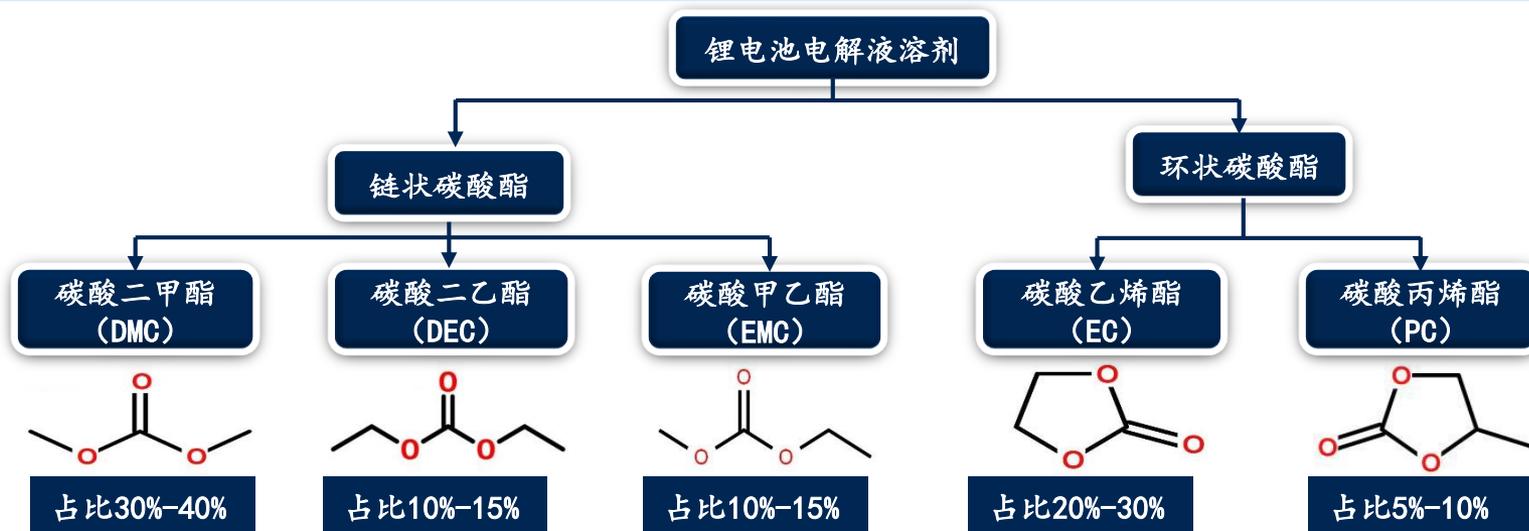
溶剂主要以碳酸酯类为主，常用溶剂包括5种

电解液溶剂以碳酸酯类为主，按照结构分为环状与链状碳酸酯。

环状碳酸酯介电常数高、离子电导率高，能够在负极表面形成稳定的SEI膜，但其粘度较大。环状碳酸酯在溶剂中质量占比约40%，主要分为碳酸乙烯酯（EC）、碳酸丙烯酯（PC），EC的介电常数更高、化学稳定性高、熔点低，低温性能更佳，是主要应用的环状碳酸酯。

链状碳酸酯粘度比环状碳酸酯低，电化学稳定性更好，能够提高电解液低温性能。环状碳酸酯在溶剂中质量占比大约为60%左右，主要分为碳酸二甲酯（DMC）、碳酸二乙酯（DEC）、碳酸甲乙酯（EMC），三者在不同电池种类中配比有较大差别，一般来说三元电池中EMC占比较高，而磷酸铁锂电池中DMC占比较高。

图：电解液溶剂按照结构可分为链状、环状碳酸酯



资料来源：GGII、国信证券经济研究所整理

碳酸酯类溶剂下游以电解液为主，DMC可用于涂料、聚碳等领域

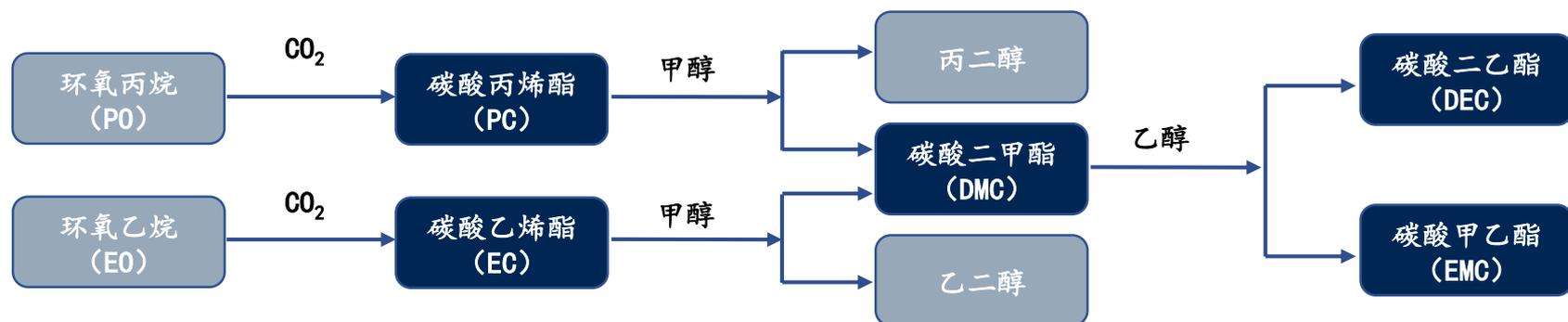
DMC下游应用广泛，其余碳酸酯溶剂主要应用于锂电池材料。按照纯度不同，碳酸酯类溶剂一般分为工业级和电池级，工业级DMC可用于涂料、医药/农药中间体溶剂，也可以用作反应原料生产非光气法聚碳酸酯。电池级DMC、DEC、EMC、EC、PC主要应用于锂电池材料，除了应用于溶剂，也可以用于制备添加剂等。

表：碳酸酯类溶剂分类及物理性质

产品分类	产品	相对介电常数	粘度 (cp)	主要下游应用
链状碳酸酯	碳酸二甲酯 (DMC)	3.12	0.59	电解液、聚碳酸酯、涂料、制备DMC/EMC
	碳酸甲乙酯 (EMC)	2.96	0.65	电解液
	碳酸二乙酯 (DEC)	2.82	0.75	电解液
环状碳酸酯	碳酸乙烯酯 (EC)	89	1.40	电解液、制备DMC
	碳酸丙烯酯 (PC)	65	2.53	电解液、制备DMC

资料来源：公司公告、国信证券经济研究所整理

图：5种碳酸酯类溶剂产业链图



资料来源：公司公告、国信证券经济研究所整理

DMC产能主要集中在我国，工艺以酯交换法为主

目前全球DMC产能约120万吨，市场空间约100亿元。截至2021年中，国内产能约95万吨，海外产能约25万吨，主要集中在日韩企业。

目前全球碳酸二甲酯主要生产工艺为环氧丙烷（PO）酯交换法、环氧乙烷（EO）酯交换法、羰基氧化法、尿素法，国内产能占比分别为53%、23%、19%、5%。近年来EO酯交换法发展较快。

表：碳酸二甲酯主要生产工艺

合成方法	优点	现状
光气法	流程短，收率较高，已工业化生产	现已淘汰
气相氧化羰基化法	技术成熟，安全性高	已工业化
液相氧化羰基化法	原料易得，技术成熟，投资较低。	已工业化
酯交换法（EO&PO）	技术成熟，投资较低，成本较低，安全性高。	已工业化
尿素醇解直接法	原料价廉易得，流程短，无污染。	中试阶段
尿素醇解间接法	原料价廉易得，收率高，成本较低。	中试阶段
二氧化碳氧化法	利用二氧化碳，流程短	基础研究中

资料来源：卓创资讯、国信证券经济研究所整理

表：国内碳酸二甲酯主要生产企业（万吨/年）

厂家	产能	工艺
石大胜华	12.5	PO酯交换法
海科新源	6.0	PO酯交换法
维尔斯化工	5.5	PO酯交换法
德普化工	4.8	PO酯交换法
东营顺新	3.0	PO酯交换法
华鲁恒升	2.5	煤制羰基化
浙石化	20.0	EO酯交换法
安徽铜陵金泰	9.0	PO酯交换法
浙江浙铁大风	4.0	PO酯交换法
中盐红四方	10.0	甲醇羰基氧化
扬子奥克	2.0	EO酯交换法
重庆万盛	6.0	甲醇羰基氧化
中科惠安	5.0	尿素法
陕西云化绿能	5.5	PO酯交换法
合计	95	

资料来源：卓创资讯、国信证券经济研究所整理

表：国内碳酸二甲酯新增产能（万吨/年）

厂家	产能	投产时间	工艺
石大胜华	10.0	2021年底	EO酯交换法
新宙邦	2.0	2021年底	EO酯交换法
石大胜华	2.5	2022年初	PO酯交换法

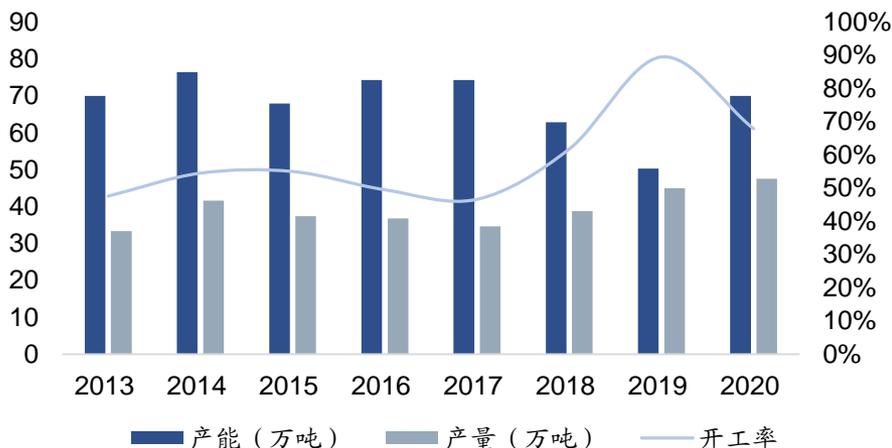
资料来源：卓创资讯、国信证券经济研究所整理

电解液和聚碳酸酯是DMC两大下游需求

我国是DMC主要生产国。截至2020年底，全球DMC产能约95万吨/年，主要集中在我国，我国DMC产能约70万吨/年，有效产能约50万吨/年，目前海外装置大多配套下游产品，以自用为主。国内产能主要集中在山东和华东地区，工艺以环氧丙烷酯交换法为主。按照纯度不同，DMC可以分为工业级和电池级。

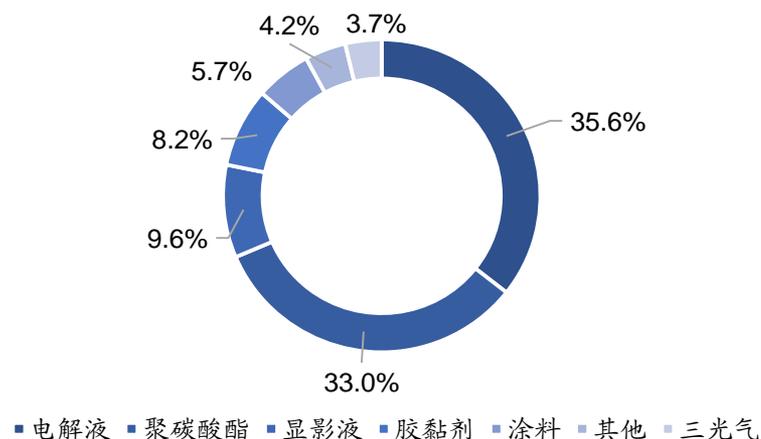
锂离子电池及聚碳酸酯拉动DMC需求快速增长。DMC传统作为绿色溶剂广泛应用于涂料、胶黏剂、显影液，作为羰基化试剂应用于农药、医药中间体合成；随着锂离子电池的迅速发展，DMC由于其良好性能，被应用于锂离子电池电解液溶剂；近两年非光气法聚碳酸酯大量投产，DMC替代光气作为羰基化试剂，需求有望进一步大幅增长。

图：我国DMC产能、产量、开工率



资料来源：卓创资讯、国信证券经济研究所整理

图：我国DMC下游应用



资料来源：卓创资讯、国信证券经济研究所整理

DMC以PO酯交换法工艺为主，一体化企业具备成本优势

工业级DMC盈利受原材料、丙二醇价格影响大，一体化企业优势明显。目前我国53%碳酸二甲酯生产工艺为环氧丙烷（PO）酯交换法，生产流程为环氧丙烷-碳酸丙烯酯-碳酸二甲酯+0.8丙二醇，DMC盈利能力与原材料价格与丙二醇价格均有影响。2020年7月份开始，由于PO主要下游聚醚需求爆发，环氧丙烷价格由9000元/吨上涨至19000元/吨，期间工业级DMC价格由6000元/吨上涨至13000元/吨，但价差基本没有扩大。今年以来，丙二醇由于出口爆发增长，价格由8000元/吨最高上涨至20,600元/吨，虽然期间工业级DMC由于传统领域需求不佳导致价格跌至7000元/吨，但产品价差仍有所扩大。随着DMC价格回升至13000元/吨，产品价差大幅上涨至17247元/吨。因此我们认为环氧丙烷-碳酸丙烯酯-碳酸二甲酯+丙二醇一体化企业具有明显的抵御产品价格波动的优势。

图：碳酸二甲酯—丙二醇—环氧丙烷价格价差图（元/吨）



资料来源：Wind、国信证券经济研究所整理

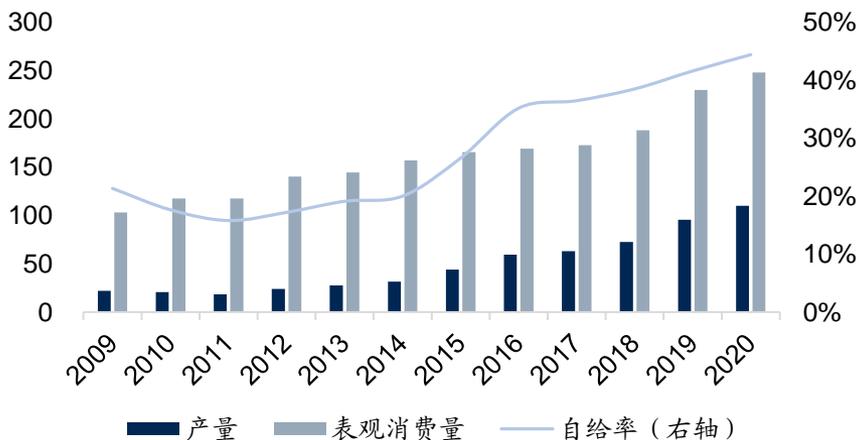
中国是聚碳酸酯最大产地，工艺分为光气法与非光气法

聚碳酸酯（PC）是一种强韧的热塑性树脂，具有高强度及高度透明性，是五大工程塑料中增速最快的通用工程塑料。

目前全球PC产能约600万吨/年，欧美地区发展较早，近年来亚太地区尤其是我国PC产能增速较快，现有PC产能约195万吨/年，是全球最大的PC生产国。

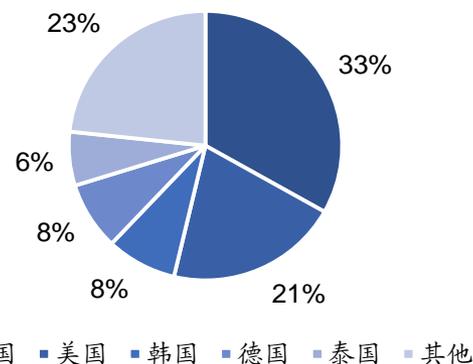
我国是聚碳酸酯进口国，进口替代需求迫切。2020年我国PC产量110.2万吨，同比增长15.2%，进口量为163万吨，同比增长1.9%，出口量25.1万吨，表观消费量为248.1万吨，同比增长7.9%，自给率只有44.4%，我国PC的进口需求迫切。

图：国内PC产量与表观需求量（万吨）



资料来源：卓创资讯、国信证券经济研究所整理

图：全球PC产能分布



资料来源：卓创资讯、国信证券经济研究所整理

图：PC进出口数量（万吨）



资料来源：卓创资讯、国信证券经济研究所整理

中国是聚碳酸酯最大产地，工艺分为光气法与非光气法

PC生产工艺主要分为光气法和非光气法，国外以光气法为主。我国由于光气管制严格，未来新增产能以非光气法为主。

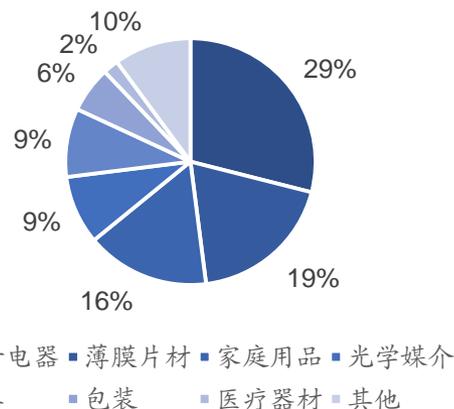
每生产1吨非光气法PC，需要消耗0.4吨工业级DMC，目前单套PC装置在13万吨以上，单套装置拉动DMC需求在5万吨以上。截至2020年底，国内PC产能约200万吨/年，其中光气法约130万吨/年，非光气法产能约70万吨/年，2021年底中沙石化26万吨/年、海南华盛新材料26万吨/年产能将要投产，大幅拉动DMC需求。

图：国内PC产能情况（万吨）



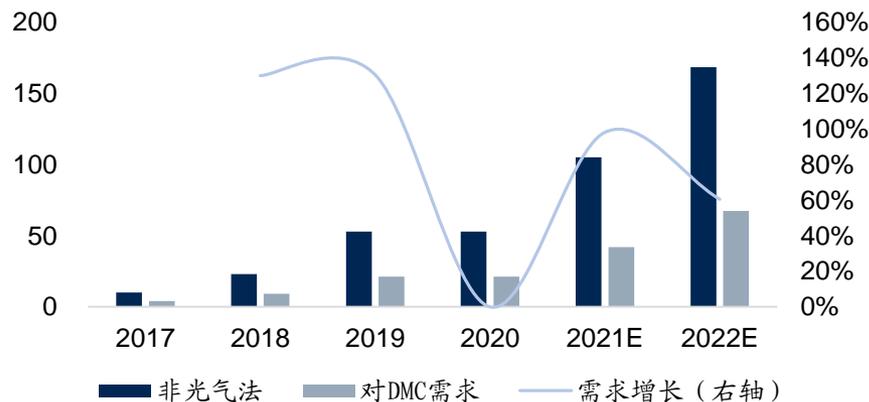
资料来源：卓创资讯、国信证券经济研究所整理

图：PC下游消费领域



资料来源：卓创资讯、国信证券经济研究所整理

图：非光气法PC对DMC需求（万吨）



资料来源：卓创资讯、国信证券经济研究所整理

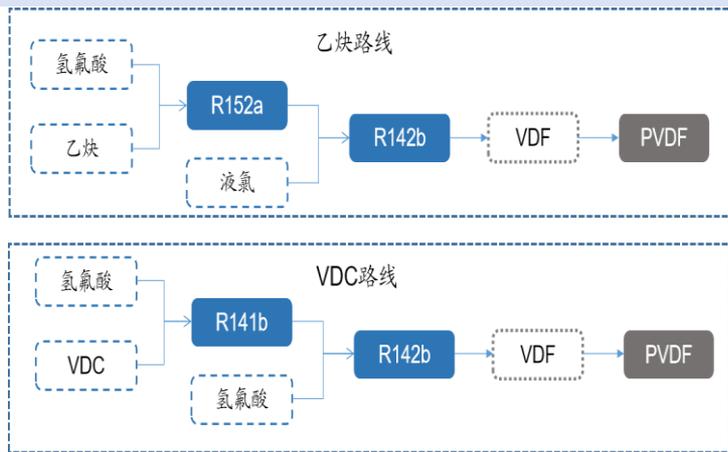
3.2、PVDF

PVDF性能优异，是规模第二大的氟树脂

聚偏氟乙烯（PVDF）是VDF的均聚物或少量改性单体和VDF的共聚物，属于可熔融加工氟树脂，是市场规模仅次于PTFE的第二大氟树脂。PVDF的推荐使用温度为-60°C-150°C，具有良好的抗化学腐蚀、抗水解、抗紫外线和耐气候性能，机械强度优于其他氟树脂，可燃性低，电绝缘性能好。Pennwalt公司于1965年建立了第一家大规模工业化PVDF生产装置，此后PVDF的生产和应用得到了发展。根据加工工艺和用途可分为涂料级、模压级、挤出级、线缆级、薄膜级、电池级。

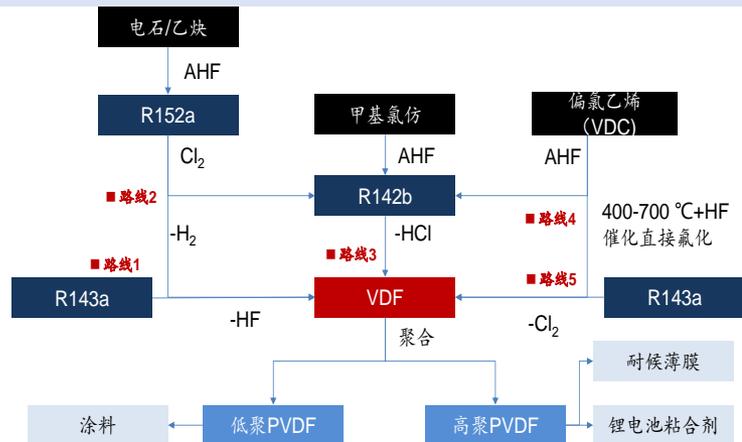
PVDF由VDF聚合得到，聚合时也可加入共聚单体如HFP、CTFE、TFE以改性，通常是为了抗改变冲击强度和伸长率。VDF生产PVDF的聚合是由自由基加成聚合，聚合方法有乳液聚合、悬浮聚合和溶液聚合，在工业化生产中，乳液聚合和悬浮聚合均占有绝对优势。乳液聚合也适用于HFP和VDF共聚制改性PVDF，聚合结束后放出乳液，将乳液凝聚则可得到粉状PVDF，将粉料烘干后送挤出机进行熔融挤出造粒则可得到粒料；悬浮聚合相比于乳液聚合的优势在于可以减少反应壁上聚合物的沉积黏壁，产品杂质较少，无须使用表面活性剂，后续处理更简单。目前国内由乙炔路线和VDC路线生产R142b，PVDF生产路径则包括R142b、VDC、R143a、R152a等路线，不同的技术路径要求选择不同的热解温度、催化剂及促进剂。

图：R142b为PVDF的主要原料



资料来源:CNKI、国信证券经济研究所整理

图：共有5种路线可制备PVDF



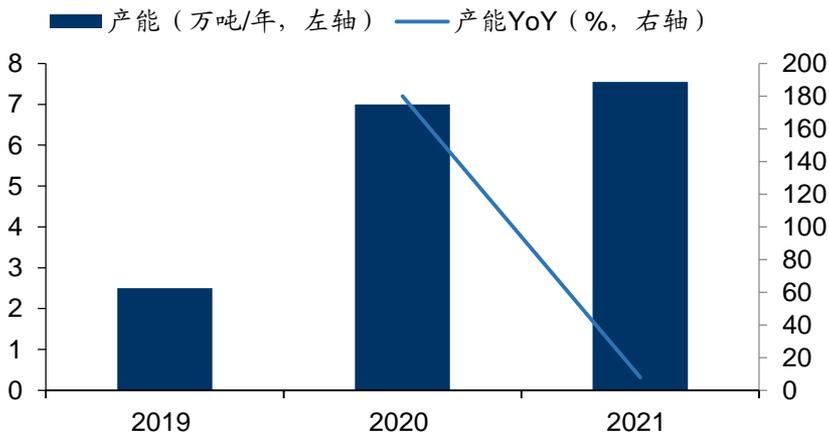
资料来源:CNKI、国信证券经济研究所整理

PVDF性能优异，是规模第二大的氟树脂

锂电池级PVDF对于产品纯度、分子量要求更高，工艺更加复杂，生产存在一定壁垒。在全球新能源车迅猛发展的背景下，锂电池对PVDF树脂的用量急剧增加。然而，PVDF及配套R142b项目扩产建设、审批周期较长，同时，转产需要对设备进行技改，包括引发剂、设备条件、温度及压力等方面均需要调整。据氟化工数据，PVDF树脂的扩产周期约2-3年，产能增速严重滞后于锂电池需求增速。目前非锂电池级PVDF的盈利情况同样较好，企业也需要照顾非锂电池级PVDF客户的需求，部分可以转产锂电池级PVDF的企业也会保留一定非锂电池级PVDF产能。

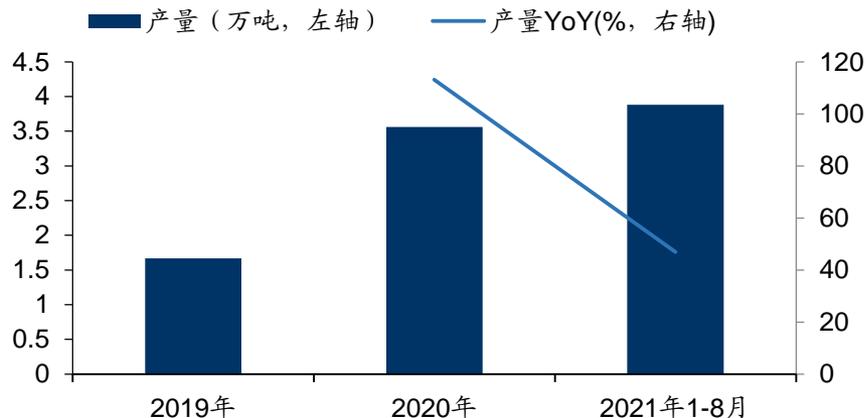
受下游需求增加驱动，国产PVDF供给快速扩张。早期仅外企掌握锂电池级PVDF的生产工艺，且采取技术封锁，从几年前开始，国内企业逐渐掌握生产工艺，产品质量随时间提高，成功打入下游市场，目前国产锂电池级PVDF在低端领域用量较大。随着PVDF下游需求持续增长，国产产品质量进一步提升，PVDF国产替代前景广阔。2020年国内多家PVDF企业纷纷投产，产能大幅增长180%，截至2021年9月，国内产能为7.55万吨，国外产约4.79万吨。据我们统计，目前国内已知待投产能共有17.75万吨，PVDF产能有望保持高增速。PVDF生产旺盛，2021年1-9月，PVDF产量为3.88万吨，同比增长46.97%。

图：2021年PVDF产能小幅扩张



资料来源:百川盈孚、国信证券经济研究所整理

图：2021年1-8月，PVDF产量大幅增长



资料来源:百川盈孚、国信证券经济研究所整理

PVDF性能优异，是规模第二大的氟树脂

表：国内PVDF产能分布

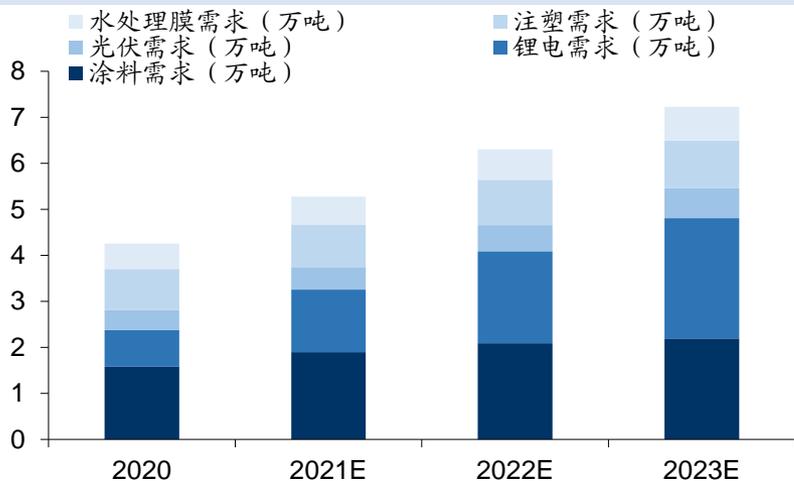
公司	产能(万吨)	有效产能(万吨)	待投产能(万吨)	预计投产时间
阿科玛(常熟)氟化工有限公司	1.45	1.2	0.45	2022年12月
内蒙古三爱富万豪氟化工有限公司	1	1	1.3	2022年12月
山东东岳化工有限公司(东岳集团)	1	1	1+3.5	2022年下半年、未来长期
苏威特种聚合物(常熟)有限公司	0.8	0.8	0.4	2022年7月
日本株式会社吴羽上海代表处	0.5	0.5	1.5	2024年
中化蓝天集团有限公司	0.5	0.5	0.5	2021年12月
浙江孚诺林化工新材料有限公司	0.5	0.43	1.25+1.25	2022年8月
乳源东阳光氟有限公司(东阳光、璞泰来)	0.5	0.5	1	2022年6月
中国其他(氟橡塑)	0.5	0.5		
浙江巨化股份有限公司(巨化股份)	0.3	0.3	0.65+1	2022年上半年
龙星化工股份有限公司(龙星化工)	0.2	0		
江苏梅兰化工有限公司			0.3	2022年12月
山东华安新材料有限公司(联创股份)	0.3	0.3	0.5+0.6	2022年6月
中昊晨光化工研究院有限公司(昊华科技)			0.25	2021年12月
福建华谊三爱富氟佑新材料有限公司			1.5	
永和股份	0.00	0.00	0.60	
			1.00	2023年下半年、2024年下半年
总计	7.55	7.03	18.55	

资料来源:百川盈孚、国信证券经济研究所整理

PVDF在锂电池中应用广泛

PVDF主要应用于涂料、线缆护套、锂电池、石油化工和输油管、水处理膜、光伏组件背板等领域。据百川盈孚数据，2020年，全国涂料、锂电池、光伏背膜、注塑、水处理膜对PVDF需求量分别为1.58万吨、0.80万吨、0.43万吨、0.89万吨、0.55万吨，总计4.25万吨。涂料为PVDF最大下游，占比37.18%，锂电池和光伏则为增速最快的领域。我们预计2021-2023年，国内PVDF需求量分别为5.27万吨、6.30万吨和7.22万吨，YoY分别为24.00%、19.56%和14.66%；锂电池对PVDF的消耗量有望于2023年超过涂料。

图：国内PVDF需求量有望保持高增长



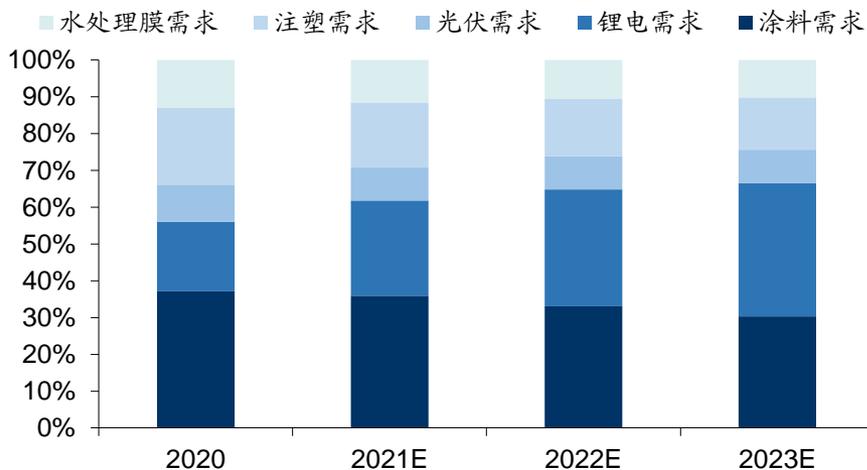
资料来源:百川盈孚、国信证券经济研究所预测

表：PVDF供需平衡表

	国内需求 (万吨)	国内产量 (万吨)	进口 (万吨)	出口 (万吨)
2020	4.25	4.23	1.40	1.97
2021E	5.27	6.00	2.00	2.80
2022E	6.30	7.10	2.40	3.20
2023E	7.22	8.62	2.60	4.00

资料来源:百川盈孚、国信证券经济研究所预测

图：锂电池对PVDF需求有望于2022年超过涂料



资料来源:百川盈孚、国信证券经济研究所预测

PVDF在锂电池中应用广泛

PVDF在锂电池中用途较广，在粘结剂、分散剂、电解质、隔膜涂层、隔膜、电解质中均有应用。

锂电池制造过程中的制浆，是将正负极活性物质粉体、导电剂粉体、粘结剂和助剂均匀分散于溶剂中形成稳定悬浮液的过程。浆料的分散体系分为油性体系和水性体系，油性体系常使用PVDF作为粘结剂和分散剂。电池电极由活性材料、粘结剂、集流体和导电剂组成，粘结剂的作用是将活性物质粉体粘结起来，增强电极活性材料与导电剂、集流体之间的电子接触，更好地稳定极片结构。PVDF粘结剂具有良好的热力学、电化学性能和机械性能，为目前最常用的锂电池粘结剂。悬浮聚合PVDF的溶胀特性更好，熔点更高，更适合作为粘结剂使用。

PVDF为主流正极粘结剂材料。在正极中，由于（1）水会对几乎所有正极材料造成损害；（2）水相体系难以干燥，残余水分影响电池容量和循环产生影响；（3）正极材料密度较大，SBR+CMC粘结体系以水为溶剂，无法使浆料充分分散。PVDF作为正极粘结剂的综合性能更好，因此正极主要使用PVDF为粘结剂。PVDF在负极中表现不佳，因此负极更多使用SBR+CMC粘结剂。

PVDF也存在一些缺陷，因此目前已开发出一些新的粘结剂，但这些粘结剂同样存在严重缺陷，如极片易发生层离和剥离现象、电解液分解、过度的金属元素溶出，此外，目前高电压粘结剂的相关研究较少，新的发展方向尚不明确，其他粘结剂商业化还有很长的路要走，PVDF在正极粘结剂领域的地位在短期内难以被撼动。此外，钠离子电池正极粘结剂仍然使用PVDF。

表：正负极浆料常用分散体系

项目		油性体系		水性体系	
正负极浆料	正极浆料	负极浆料	正极浆料	负极浆料	正极浆料
分散介质			NMP	水	
分散质	活性物质 导电剂	钴酸锂、磷酸铁锂、三元材料等	炭黑、石墨粉、石墨烯、碳纳米管等	石墨、钛酸锂、硅氧化物等	
粘结剂		PVDF		SBR	
分散剂		PVDF		CMC	

资料来源：《锂离子电池制造工艺原理与应用》、国信证券经济研究所整理

PVDF在锂电池中应用广泛

PVDF为优秀的隔膜材料，既可用于隔膜涂层，也可作为隔膜材料。PVDF晶型中极性 β 相的存在，利于锂盐的解离，可提高隔膜的离子电导率，其晶体部分可提供良好的机械强度，非晶体部分可更好地吸收保存电解液，以其为基底的隔膜热收缩程度非常小。聚烯烃类隔膜在高温、针刺、过充情况下存在破膜的可能性，通过涂覆可以对隔膜进行改性，提升其性能。将PVDF涂覆在传统隔膜上可提高隔膜的润湿性、保液性能、电化学稳定性。非织造隔膜是通过静电纺丝、熔纺、造纸等方式，使聚合物形成纤维网状结构后采用机械、加热或化学等方法使其固化而成，通常以PVDF、PI、PET、纤维素等为原材料。非织造膜既可单独用作隔膜，也可与其他膜复合使用。通过静电纺丝制得的PVDF基纳米纤维薄膜具有高孔隙率、低孔径、孔径分布均匀、热稳定性好等优点。纯PVDF电纺膜在电解液浸润性、机械强度、安全性能等方面存在缺陷，而研究发现通过共混改性、涂覆改性、热处理改性、多层隔膜复合改性等方法对PVDF基隔膜进行改性后，隔膜的机械强度、离子导电率及热稳定性均可得到提高。此外，PVDF与无机物的复合材料同样可以制成性能优良的隔膜。高性能PVDF基复合隔膜是未来隔膜材料的一大发展趋势。

表：PVDF涂层可提升隔膜性能

项目	基膜	水性PVDF涂层隔膜
厚度	12.1	13.3
面密度	6.45	7.445
拉伸强度 (Mpa) 纵/横	170.7/209.1	217.7/235.2
延伸率 (%) 纵/横	122/85	140/153
穿刺强度 (gf)	557	593
透气性 (Sec/100 cc)	152	179

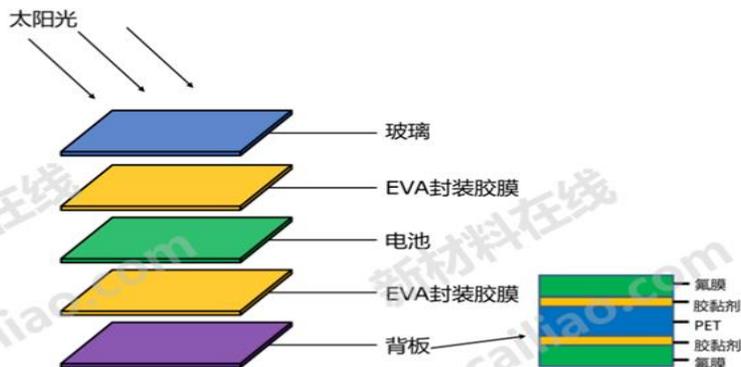
资料来源:CNKI、国信证券经济研究所整理

PVDF在光伏中作为保护膜

光伏背板处于光伏组件最外层，用于保护晶硅片不受水汽和氧气侵蚀。光伏背板由外至内分别为：氟膜（外保护层）、胶黏剂、PET膜、胶黏剂、氟膜（内保护层）。氟膜的作用主要是保护PET膜不受紫外线、风沙侵蚀，降低PET降解速度，决定了背板的使用寿命。光伏电站长期暴露在风沙、紫外线、高温、水汽中，保护材料易老化开裂，开裂后则会失去保护能力，导致光伏寿命缩短。

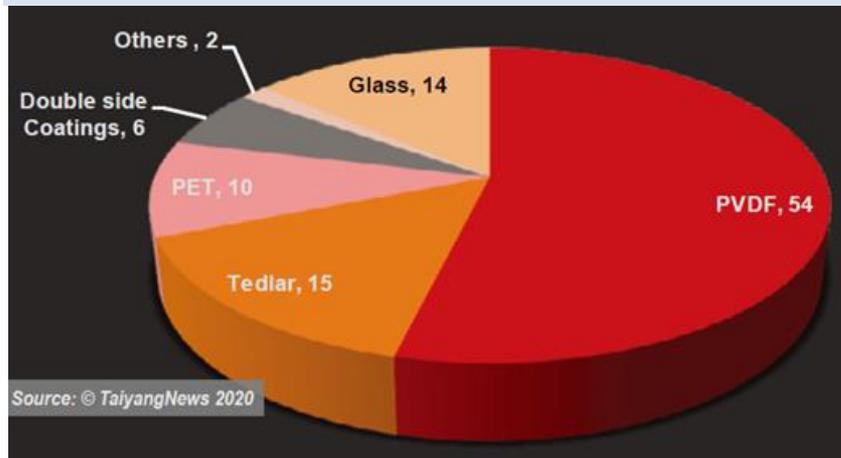
早期杜邦采用PVF制作光伏背板氟膜，后阿科玛将PVDF推广至光伏背板领域，目前主流氟膜材料为PVDF和PVF。PVDF含氟量高于PVF，因此PVDF的抗紫外线能力和耐化学性更强，PVDF的致密性更好，带来了更强的抗风沙能力，更适合恶劣的户外环境；PVDF的阻燃能力更强，可降低火灾发生的概率。光伏电站通常需要使用25年，保护膜长期使用后的性能尤为重要，PV-Tech通过实验发现，老化条件下PVDF膜的击穿电压高于PVF膜，耐磨性优于PVF膜，两类膜的黄变情况、机械性能不分上下。据TaiyangNews统计，PVDF是市场规模最大的光伏背膜材料，2019年其市占率达到54%。

图：光伏背板处于光伏组件最外层



资料来源:新材料在线、国信证券经济研究所整理

图：PVDF为最主流光伏背膜材料



资料来源TaiyangNews、国信证券经济研究所整理

PVDF涂料性能优异

氟碳涂料是指以氟树脂为主要成膜物质的涂料，由于含氟聚合物具有高抗紫外线性、高耐候性、耐污染性、高耐化学性、高耐老化性等优良性能，含氟聚合物一直被广泛用于涂料。PVDF涂料用于高温烘烤的金属建材，包括金属幕墙、铝制门窗、卷材、金属屋顶等，PVDF涂料在户外使用20年以上外观也鲜有变化。PVDF涂料从1965年开始商业化，成都天府国际机场、哈尔滨太平国际机场、首都国际机场、中国上海环球金融中心、马来西亚吉隆坡双子塔、上海东方明珠等地标建筑均使用PVDF涂料。

粉末涂料技术突破增强了PVDF涂料的竞争力。根据涂料的形态，PVDF涂料分为液体涂料和粉末涂料，涂装方式包括辊涂和喷涂。辊涂涂料用于卷钢板和卷铝板，国内氟碳卷铝板大量用于铝塑复合板。而喷涂氟碳涂料主要用于铝单板和铝型材的涂装。液体涂料已经历60年的发展，早于粉末涂料，因此市占率、接受程度更高。由于液体涂料具有一些不可克服的缺陷，例如环境污染、能源消耗等，液体涂料逐渐无法满足政策要求。过去传统的PVDF粉末涂料表面不够平整，涂层过厚，限制了粉末涂料的应用，随着超细粉末涂料技术的突破和应用，粉末涂料的使用效果得到了大幅提升，超细粉涂料与液体涂料相比，更加环保、高效、经济，PVDF涂料与其他涂料相比的竞争力也由此变得更强，更加难以被替代。

表：PVDF整体性能优于其他树脂（数值越大性能越强）

	环氧	饱和聚酯	丙烯酸	PVDF	聚氨酯	有机硅改性
最大膜厚	15	20-25	20	20-25	40	20
硬度	4	3	4	4	3	4
韧性	1	3	2	4	4	2
耐磨性	2	3	3	3-4	3	3-4
耐化学性	5	3	3	4	4	4
耐候性	1	2	3	5	3	3

资料来源:CNKI、国信证券经济研究所整理

PVDF涂料性能优异

幕墙在旧房改造市场中具有潜力。幕墙主要用于商业建筑，其次分别是公共建筑和高档住宅。我国房屋施工面积整体呈现快速增长，2021年上半年同比增长10.16%，其增长主要来自住宅，办公楼施工面积仅小幅增长，而商业营业用房施工面积小幅下降。从房屋施工面积数据来看，**幕墙在新建建筑中的市场较为稳定。**我国老旧住房较多，全国各地已纷纷开展老旧住房改造，且改造步伐逐渐加快，例如北京2017-2019年累计确认老旧小区改造综合整治项目243个，而2021年确保新确认427个任务，一年数量超过2017-2019年总和，另力争新确认611个任务。2021年4月，发改委印发《2021年新型城镇化和城乡融合发展重点任务》，要求加快推进老旧小区改造，2021年新开工改造5.3万个（2020年计划新开工项目3.9万个，实际开工4.03万个），幕墙在旧房改造市场仍有潜力。铝塑复合板是一种重要的幕墙材料，PVDF涂料广泛用于铝塑复合板，国内铝塑复合板产量保持稳定增长。

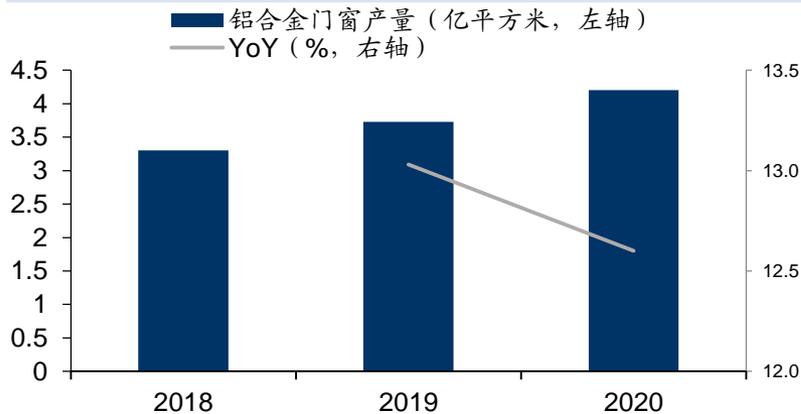
铝合金门窗发展前景广阔。我国铝合金门窗已发展超过30年，具有耐腐蚀侵蚀、变形量小、耐用的优点，目前隔热保温铝合金型材也已得到推广，铝合金门窗变得更加节能环保。铝合金是我国最流行的门窗材料，市占率约55%；2020年铝合金门窗产量达到4.2亿平方米，较2018年增长27.27%。铝合金门窗在各类建筑中均有使用，有望充分受益于房屋施工面积增长。

图：房屋施工面积增长主要来自住宅



资料来源:CNKI、国信证券经济研究所整理

图：铝合金门窗产量持续增长

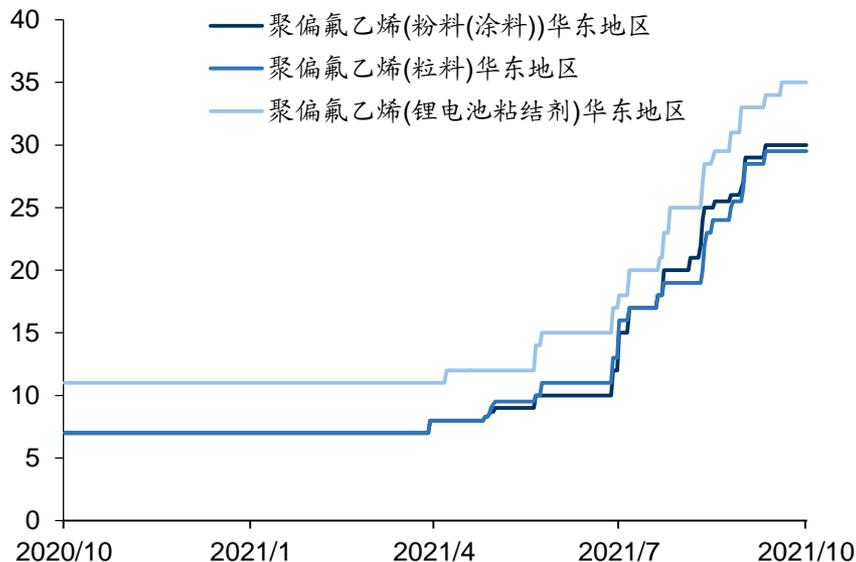


资料来源:普华永策、国信证券经济研究所整理

需求旺盛推动PVDF价格大幅上涨

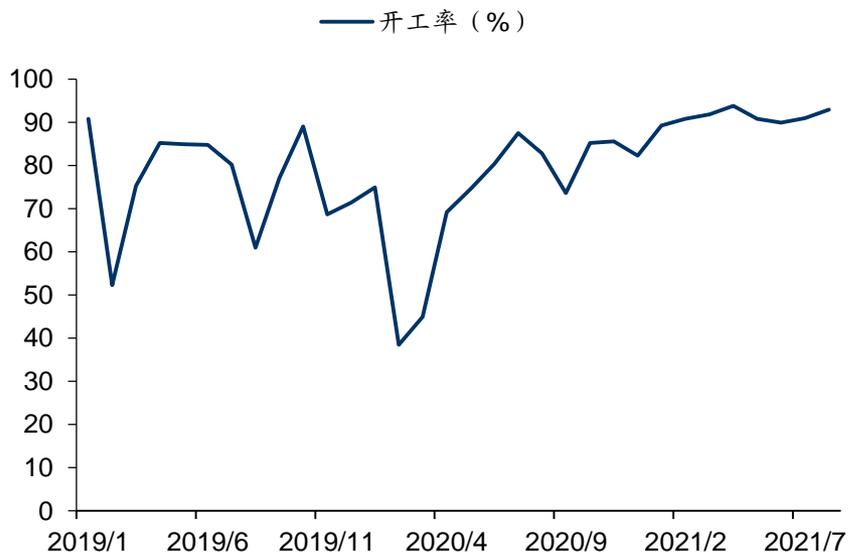
PVDF生产旺盛，价格已出现大幅上涨。据百川盈孚数据，2021年1-8月，行业开工率保持在90%左右。截至9月29日，聚偏氟乙烯（PVDF）山东涂料级、山东粒料级的产品均价分别达到了30、29.5万元/吨，分别较年初上涨328.57%、321.43%，华东锂电池级报价35万元/吨，较年初上涨218.18%。8月华安新材计划3000吨PVDF投产，但由于装置试产、投产量较小，短期内供给短缺问题难以缓解，PVDF价格有望进一步上涨。长期来看，PVDF需求仍然旺盛，锂电池级PVDF需求保持高增速，供给端有望出现结构性稀缺，锂电池级与非锂电池级PVDF价格均有望上涨。

图：PVDF价格大幅上涨



资料来源:百川盈孚、国信证券经济研究所预测

图：PVDF开工率处于高位



资料来源:百川盈孚、国信证券经济研究所整理

电池级溶剂工艺难度大，竞争格局优异

电池级溶剂纯度要求至少达到 99.99%，超纯级产品要求甚达到99.999%，而由于催化剂选择要求高、提纯难度大，国内规模化生产企业屈指可数。电池级DMC方面，龙头企业石大胜华产能占国内电池级DMC一半以上。电池级EC方面，产能集中在石大胜华、东营海科、奥克化学、辽宁港隆、营口恒洋、中科宏业等少数几家企业，技术难度更高的电池级EMC生产企业有石大胜华、东营海科、辽宁港隆、辽阳百事达等少数企业，一些企业主要以贸易为主，此外国内溶剂部分出口日韩，因此实际开工率在8-9成，相较工业级溶剂竞争格局优异。

表：国内电池级碳酸二甲酯主要生产企业（万吨/年）

厂家	合计产能	PC	DMC	DEC	EMC	EC
石大胜华	15.1	2	7.5	1	4	4.6
海科新源	5.5	1	1.5	0.3	1.2	1.5
海科思派一期	5			0.6	2.4	2
辽宁港隆	2			0.3	1.2	0.5
福建中科	1					1
抚顺东科	1			0.2	0.8	
山东飞扬	1		0.5	0.2	0.3	
铜陵金泰	1		0.5	0.2	0.3	
辽阳百事达	0.5			0.1	0.4	
营口恒洋	0.5					0.5
中盐红四方	2		2			
奥克化学	2		1			1
合计	36.6	3	13	2.9	10.6	11.1
2021年国内需求	25.0	1.2	7.5	2.4	5.6	8.3

资料来源：卓创资讯、国信证券经济研究所整理

电池级溶剂需求增速快，看好具备一体化优势、客户资源的企业



我们按照电解液中溶剂占比85%，三元电池DMC: EMC: EC: DEC: PC=15:35:35:10:5，其他电池DMC: EMC: EC: DEC: PC=35:15:35:10:5来测算，2025年全球电池级溶剂需求约为187.1万吨，其中国内电池级溶剂需求量约为80.5万吨，未来5年负责增速为34.6%，DMC、EMC、EC、DEC、PC需求量分别为22.4、19.8、26.8、7.7、3.8万吨。

表：国内电池级溶剂需求测算（万吨）

产品分类	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
DMC	5.3	7.5	9.7	12.7	16.1	22.4
EMC	4.2	5.6	7.5	10.2	13.6	19.8
DEC	1.7	2.4	3.1	4.2	5.4	7.7
EC	6.1	8.3	11.0	14.5	18.9	26.8
PC	0.9	1.2	1.6	2.1	2.7	3.8
总需求	18.3	25.0	32.9	43.6	56.6	80.5

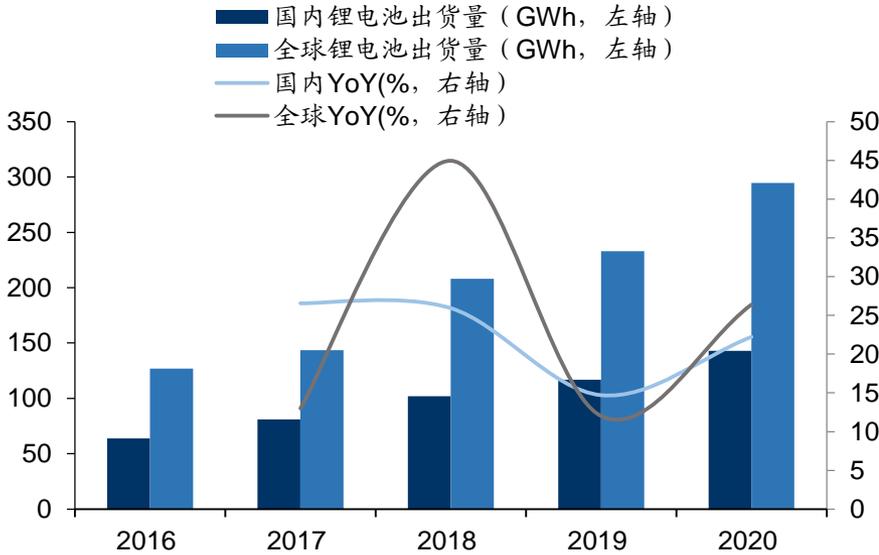
资料来源：卓创资讯、国信证券经济研究所预测

3.3、磷酸铁锂

锂电池迎来爆发期，上游材料需求量有望大幅增长

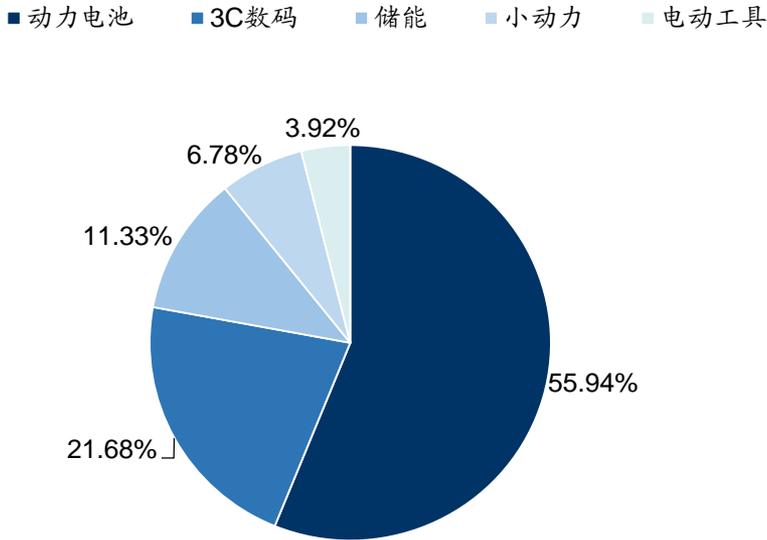
近5年内，锂电池下游行业迎来快速发展。据GGII和EVTank数据，2016-2020年，全国锂电池出货量由64GWh增长至143GWh，CAGR达到22.26%；2020年，全球锂电池出货量达到294.5GWh，同比增长26.4%。2020年，在国内锂电池出货量中，动力电池对锂电池的需求量占比为56%，动力电池基数大且增速快，为锂电池需求带来了最大的增量。

图：全球锂电池出货量持续增长



资料来源：GGII、国信证券经济研究所整理

图：锂电池以动力电池为主



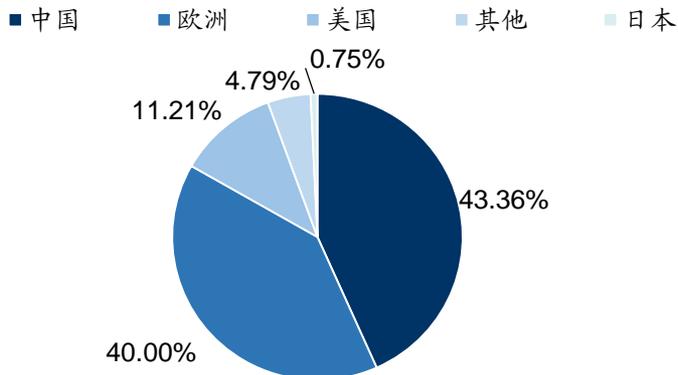
资料来源：GGII、国信证券经济研究所整理

锂电池迎来爆发期，上游材料需求量有望大幅增长

全球新能源汽车高速发展，动力电池迎来高景气。2015-2020年，全球电动汽车销量由54.3万辆增至324万辆，CAGR为42.93%，2021年上半年全球销量达到265万辆。

新能源汽车主要市场为中国、欧洲和美国，2021年上半年，中国、欧洲和美国新能源汽车销量占比分别为43.36%、40.00%和11.21%。

图：中国为最大新能源汽车市场



资料来源：EV VOLUMES、国信证券经济研究所整理

图：2021H1全球新能源汽车销量同比增长168%



资料来源：EV VOLUMES、国信证券经济研究所整理

图：全球新能源汽车保有量大幅提高



资料来源：IEA、国信证券经济研究所整理

锂电池迎来爆发期，上游材料需求量有望大幅增长

国内新能源汽车渗透率不断提高。随着新能源汽车体验改善、价格回落、配套设施逐渐完善，新能源汽车获得了消费者的广泛接受，新车型持续推出，产销量不断增长。2015年国内新能源汽车销量仅为33.11万辆，2020年销量达到136.73万辆，保持高速增长。我国新能源汽车渗透率高于全球水平，2020年，我国新能源汽车渗透率为5.8%，而2021年8月，渗透率升至17.1%，《新能源汽车产业发展规划2021-2035年》中目标为到2025年，新能源汽车渗透率达到20%，目前来看目标有望提前实现。2021年国内新能源汽车补贴退坡，但销量反而大幅增长，消费者对新能源汽车的接受程度已大幅提高，补贴对国内新能源汽车需求影响减弱。

图：我国新能源汽车销售旺盛



资料来源：Wind、国信证券经济研究所整理

图：充电桩建设促进新能源汽车销售

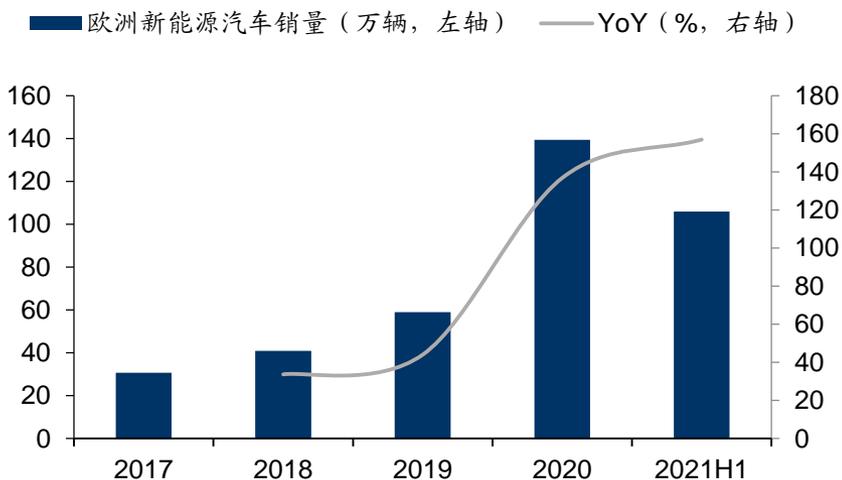


资料来源：Wind、国信证券经济研究所整理

锂电池迎来爆发期，上游材料需求量有望大幅增长

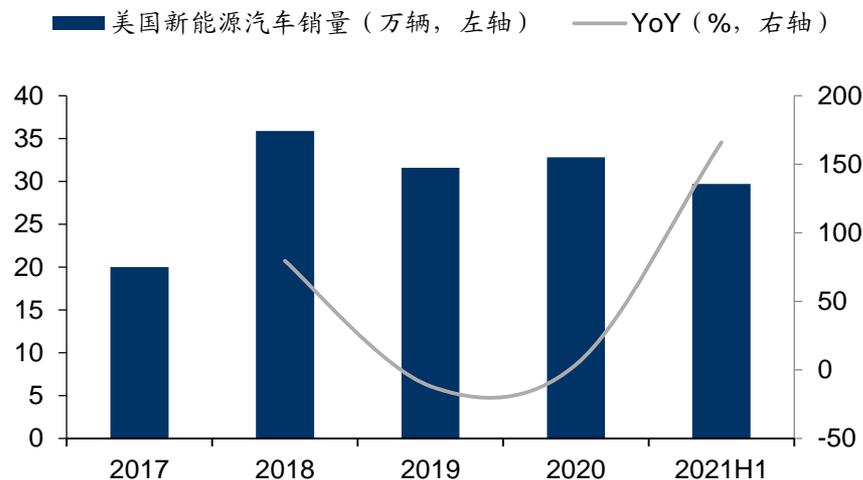
欧美扶持政策持续加码，促进新能源汽车销量增长。除中国外，欧洲和美国为另外两个新能源汽车主要市场，均频繁出台政策促进新能源汽车销售。2021年8月，拜登签署了Executive Order on Strengthening American Leadership in Clean Cars and Trucks，提出了到2030年，美国50%新销售的乘用车和轻型卡车为零排放车辆的目标。2021年7月，欧盟委员会提出应对气候变化的一揽子计划提案，计划2030年新注册燃油车比2021年减少55%，到2035年不再有新的燃油车注册，到2035年，主要高速公路上每60公里将建一个充电站。政策加码刺激欧洲新能源汽车注册量大幅增长，2020年，欧洲汽车市场规模缩减了22%，但新能源汽车注册量增长超过100%，达到140万辆。2021年，欧洲和美国新能源汽车销量同样大幅增长，据EV VOLUMES数据，2021年上半年，欧洲和美国新能源汽车销量分别为106万辆和29.7万辆，分别同比增长157%和166%，政策扶持下全球汽车电动化有望提速。

图：2021H1，欧洲新能源汽车销量同比增长157%



资料来源：EV VOLUMES、国信证券经济研究所整理

图：2021H1，美国新能源汽车销量同比增长166%



资料来源：EV VOLUMES、国信证券经济研究所整理

锂电池迎来爆发期，上游材料需求量有望大幅增长

表：近两年，欧洲和美国通过提供补贴、新建配套设施等方式扶持新能源汽车发展

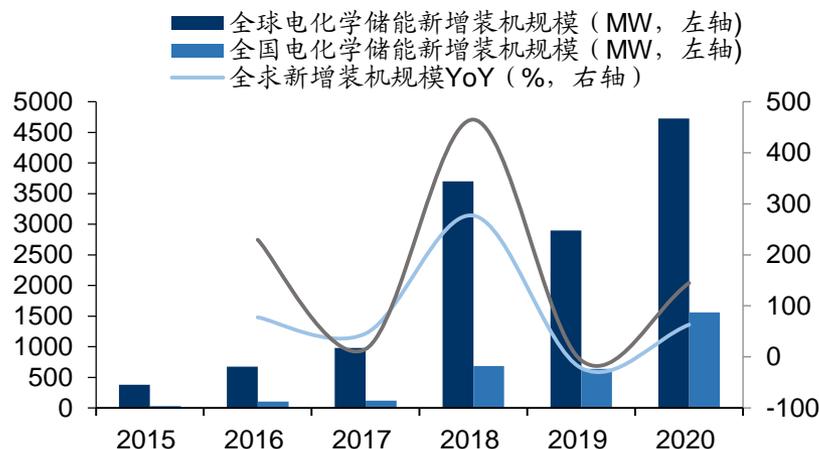
时间	地区	内容
2020年	德国	2020年6月至2021年底，购买BEV补贴9000欧元，购买PHEV补贴6750欧元
2020年	法国	为售价4.5万欧元以下电动车提供6000欧元补贴，为4.5万到6万欧元售价的电动车提供3000欧元补贴
2020年	法国	提出目标：到2023年，插混乘用车存量达到50万辆乘用车，纯电和燃料电池乘用车存量达到66万辆，纯电和燃料电池轻型商用车存量达到17万辆；到2028年，插混乘用车存量达到180万辆，纯电和燃料电池乘用车存量达到300万辆，纯电和燃料电池轻型商用车存量达到50万辆；到2030年，50%的城市公交车实现电动化
2020年	英国	提出目标：到2030年逐步淘汰汽油和柴油轻型乘用车的销售；到2035年，所有销售的轻型乘用车都是纯电动或燃料电池电动车。
2020年	英国	售价低于5万英镑的BEV最高补贴3000英镑
2020年	欧盟	要求车企车均二氧化碳排放为95g/km
2020年	欧盟	提出目标：到2030年，零排放乘用车存量达到3000万辆；到2050年，几乎所有的轿车、货车、公交车以及新型重型车辆都将实现零排放
2020年	欧盟	提出目标：到2025年，新增100万个充电站
2021年	欧盟	提出目标：2030年新注册燃油车将比2021年减少55%，到2035年将不再有新的燃油车注册；到2035年，主要高速公路上每60公里将建一个充电站，每150公里建一个充氢站
2020年	美国	提出目标：到2035年，在加利福尼亚州销售的所有轿车和客车都是零排放汽车
2021年	美国	通过《美国清洁能源法案》，对于售价8万美元以下的电动车，将抵税金额由7500美元/车提升至12500美元/车，当美国新能源汽车渗透率达到50%，税收抵免补贴政策才会在3年内退坡
2021年	美国	提出1740亿美元电动车扶持计划，包括1000亿美元的消费者电动车退税、150亿美元电动车基建、200亿美元电动车校车拨款、250亿美元电动车公交拨款以及140亿美元其他电动车税收优惠
2021年	美国	计划新建50万个充电桩
2021年	美国	提出目标：到2030年，美国50%新销售的乘用车和轻型卡车为零排放的车辆

资料来源：IEA、各国官网、国信证券经济研究所整理

锂电池迎来爆发期，上游材料需求量有望大幅增长

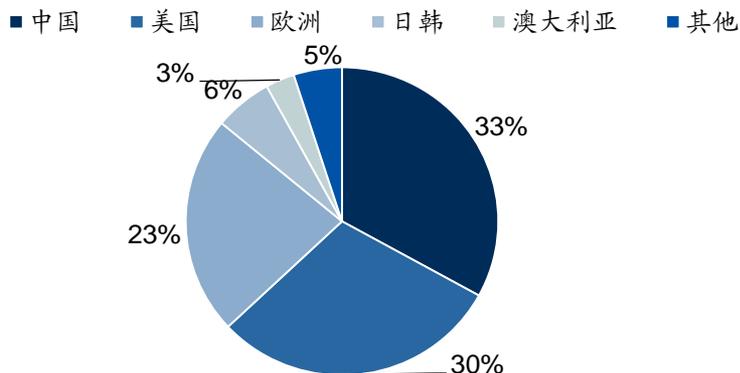
储能锂电池市场有望迎来高速发展。储能是指将电能通过一定方式储存后按需释放，储能技术包括抽水储能、电化学储能、飞轮储能等。在全球和国内，电化学储能的新增装机规模均为最大，锂电池为最主流的电化学储能形式，据CNSEA数据，2020年，全球电化学储能累计装机量占比为7.5%，其中锂电池占比为92.0%。中国、欧洲和美国为电化学储能最大市场，2020年，三地区新增电化学储能占比分别为33%、30%和23%。2020年上半年受疫情影响，储能行业低迷，下半年装机回暖，并创下年新增装机量记录，2020年，全球新增电化学储能4.73GW，同比增长144.87%，其中我国新增1.56GW，同比增长77.98%。

图：2020年全球电化学储能新增装机达到4.73GW



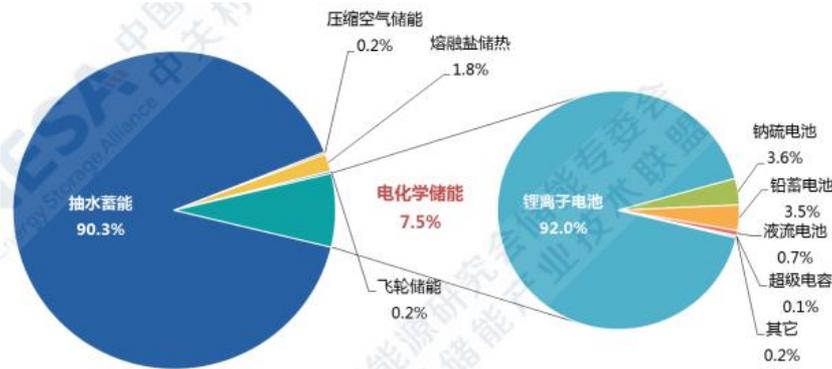
资料来源：CNESA、国信证券经济研究所整理

图：我国为最大电化学储能市场



资料来源：GGII、国信证券经济研究所整理

图：锂电池为全球最主流的电化学储能方式



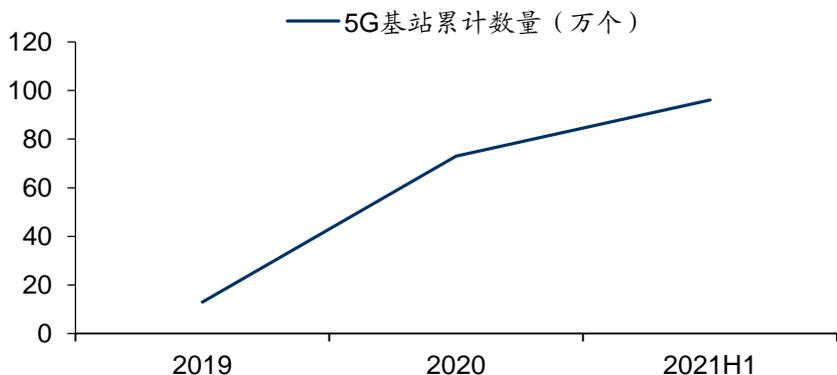
资料来源：CNESA、国信证券经济研究所整理

锂电池迎来爆发期，上游材料需求量有望大幅增长

根据应用场景，储能可分为消费侧、发电侧和电网侧储能。

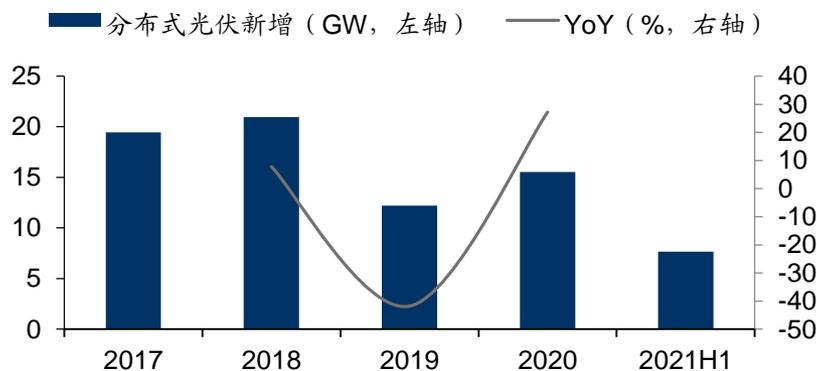
用户侧主要包括家庭用储能、工商业用储能、基站储能、数据中心储能等，用户可以在电价谷期存电并在峰期或停电时使用。我国工商业储能需求大于家用储能，工商业储能形式首选为锂电池，其次为铅炭电池。据国家能源局数据，截止2021年6月，全国分布式光伏累计装机量为87.05GW，占光伏总装机量的32.59%，2021年上半年，全国分布式光伏新增装机量8.76GW，同比增长97.5%，实现快速发展。基站储能方面，5G宏基站需要配备储能设备，在断电时保证基站运行。锂电池储能新增需求主要来自新建5G基站以及4G基站锂电池替换铅酸电池。此前4G基站普遍使用铅酸电池，目前4G基站已开始用锂电池替换铅酸电池，5G基站则普遍采用磷酸铁锂电池。2018、2019年，中国铁塔公司停止采购铅酸电池，锂电池在基站储能领域市场份额提高。5G基站功耗远超4G基站，5G基站典型功耗为3500W，而4G基站典型功耗仅为1300W。由于单个5G基站的覆盖范围小于4G基站，因此为实现5G信号大规模覆盖，5G基站的数量将会远超4G基站，基站储能发展前景广阔。2019年是我国5G元年，截至2021年6月底，我国5G基站数量为96.1万个，2021年上半年国内新建5G基站19万个，全年目标为60万个，三大运营商均表示全年5G投资计划不变，因此2021年下半年有望迎来5G基站集中建设。

图：分布式光伏装机规模保持增长



资料来源：国家能源局、国信证券经济研究所整理

图：分布式光伏新增装机速度略降

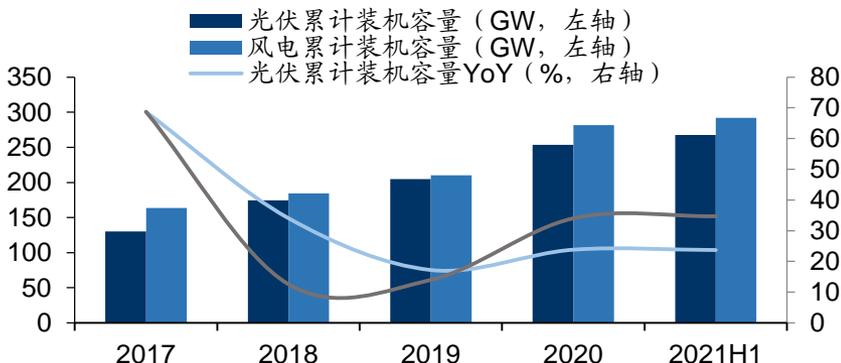


资料来源：国家能源局、国信证券经济研究所整理

锂电池迎来爆发期，上游材料需求量有望大幅增长

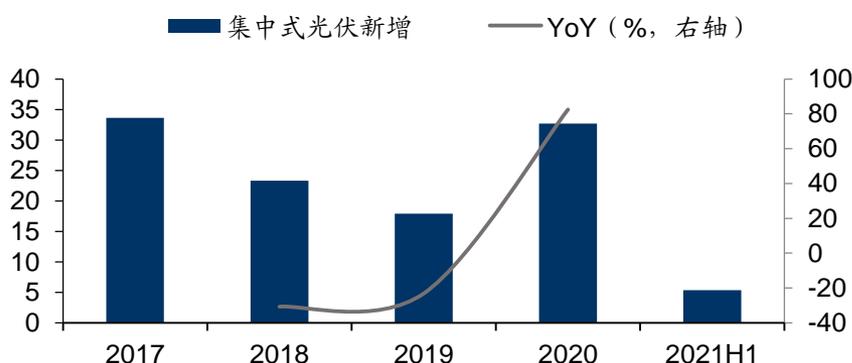
储能与风、光电配合可提高发电效率。在发电侧，光伏与风电的输出功率波动较大，不利于电力系统的稳定运行，我国多数光伏与风电设备位于西北地区，电力供需不匹配，存在弃风、弃光问题，搭配储能后可将多余电量存入储能设备，也可通过储能设备平抑风电、光电输出功率的波动。光伏、风电技术逐步成熟、生产规模扩大，降本增效成果显著，据北极星风力发电网数据，平坦地区的陆上风电单位投资水平从2009年的9000元/KW以上降低到2017年的7400元/KW左右。2020年，全国集中式光伏和风电新增装机规模均出现大幅增长，装机量分别为32.68GW和71.67GW，分别同比增长82.47%和178.7%。2021年上半年，集中式光伏和风电新增装机规模分别为5.36GW和12.57GW。短期看，由于2020年风电抢装、2021年光伏原料硅料涨价、光伏电站终端需求抑制等原因，2021年集中式光伏和风电新增装机量同比将出现下降。长期来看，在碳中和目标下，风电与光伏发展空间广阔，国家能源局提出了到2030年实现风电光伏累计装机12亿千瓦以上的目标。光伏方面，据中国光伏行业协会预测，2021-2025年我国光伏新增装机量有望达355-440GW，至2025年，我国光伏年新增装机容量有望达到90-110GW；风电方面，2020年10月，超过400家风电企业联合签署《风能北京宣言》，保证年均新增装机50GW以上，2025年后，年均新增风电装机不低于60GW。

图：光伏、风电新增装机量累计装机量持续增长



资料来源：Wind、国信证券经济研究所整理

图：2021H1集中式光伏新增装机量出现下降



资料来源：Wind、国信证券经济研究所整理

锂电池迎来爆发期，上游材料需求量有望大幅增长

多个国家已将储能列为未来战略的新产业方向。2020年，美国能源部发布了“储能大挑战路线图”，欧盟委员会发布了“2030电池创新路线图”，均系统提出了未来储能发展的战略目标。在国内，“新能源+储能”成为多地标配，2020年，二十余省市相继出台鼓励新能源配置储能的政策，储能配置比例在5%-20%不等，时长在1-2小时不等；2021年4月，国家发改委发布《关于加快推动新型储能发展的指导意见（征求意见稿）》，计划到2025年新型储能装机规模达30GW以上，目前新型储能中锂电池占比近90%，意味着储能锂电池新增装机量复合增速需要保持在50%水平。

表：全国出台多个政策支持储能发展

地区	文件名	要求	发布时间
江西	《江西省新能源产业高质量跨越式发展行动方案（2020-2023）》	锂离子储能电池为重点发展行业。	2020年1月
湖南	《关于做好储能项目站址初选工作的通知》	28家企业承诺配套建设新能源储能项目，总计388.6MW/777.2MWh，与风电项目同步投产，配置比例为20%。	2020年3月
内蒙古	《2020年光伏发电项目竞争配置方案》	优先支持光伏+储能项目建设，光伏电站储能容量不低于5%，储能时长在1h以上。	2020年3月
新疆	《新疆电网发电侧储能管理暂行规定》	鼓励发电、售电、电力用户、独立辅助服务供应商等投资建设电储能设施，要求储能容量在10MW/20MWh以上。 电储能设施根据电力调度机构指令进行充电状态的，按充电电量进行补偿，补偿标准为0.55元/kWh。	2020年5月
湖北	《湖北省2020年度平价风电项目竞争配置工作方案》	风储项目配备的储能容量不得低于风电项目配置容量的10%，且必须与风电项目同时建成投产，以满足储能要求。在项目配置中，对接人同一变电站的风储与光伏发电项目，优先配置风储项目。	2020年6月

资料来源：各政府官网、国信证券经济研究所整理

锂电池迎来爆发期，上游材料需求量有望大幅增长

表：全国出台多个政策支持储能发展

地区	文件名	要求	发布时间
湖北	《湖北省2020年度平价风电项目竞争配置工作方案》	风储项目配备的储能容量不得低于风电项目配置容量的10%，且必须与风电项目同时建成投产，以满足储能要求。在项目配置中，对接人同一变电站的风储与光伏发电项目，优先配置风储项目。	2020年6月
安徽	《合肥市人民政府关于加快新能源汽车产业发展的实施意见》	探索新能源汽车、充换电站、储能站与电网能量高效互动的示范应用，鼓励建设“光储充放”（分布式光伏-储能系统-充放电）多功能综合一体站。	2020年11月
陕西	《关于进一步促进光伏产业持续健康发展的意见（征求意见稿）》	对2021年1月1日至2023年12月31日期间建成运行的光伏储能系统，项目中组件、储能电池、逆变器采用工信部相关行业规范条件公告企业产品，自项目投运次月起对储能系统按实际充电量给予投资人1元/千瓦时补贴。	2020年12月
青海	《关于印发支持储能产业发展若干措施（试行）的通知》	新建新能源项目，储能容量原则上不低于新能源项目装机量的10%，储能时长2小时以上。其中，新建水电新增水电与新能源、储能容量配比达到1:2:0.2。两年内给予自发自储设施发电量0.10元/kWh的运营补贴，使用青海省产储能电池60%以上的项目可额外享受0.05元/kWh的补贴。	2021年1月
宁夏	《关于加快促进自治区储能健康有序发展的指导意见（征求意见稿）》	在新能源富集的宁东、吴忠、中卫地区先行开展储能设施建设；新能源项目储能配置比例不低于10%、连续储能时长2小时以上。	2021年1月
海南	《关于开展2021年度海南省集中式光伏发电平价上网项目工作的通知》	全省集中式光伏发电平价上网项目中，每个申报项目规模不得超过10万千瓦，且同步配套建设备案规模10%的储能装置。	2021年3月
甘肃	《关于加快推进全省新能源存量项目建设工作》	鼓励全省在建存量600万千瓦风电项目按5%-20%配置配套储能设施，储能设施连续储能时长均不小于2小时。	2021年3月
河南	《关于加快推动河南省储能设施建设的指导意见》	鼓励新能源项目配套建设储能。对储能配置比例不低于10%、连续储能时长2小时以上的新能源项目，在同等条件下优先获得风光资源开发权，由电网企业优先并网、优先保障消纳。	2021年6月
全国	《关于加快推动新型储能发展的指导意见》	到2025年，实现新型储能从商业化初期向规模化发展转变，装机规模达3000万千瓦以上，新型储能是推动能源领域碳达峰碳中和过程中发挥显著作用；到2030年，实现新型储能全面市场化发展。	2021年7月
全国	《关于进一步完善分时电价机制的通知》	鼓励工商业用户通过配置储能、开展综合能源利用等方式降低高峰时段用电负荷、增加低谷用电量，通过改变用电时段来降低用电成本。	2021年7月
安徽	《关于2021年风电、光伏发电开发建设有关事项的通知（征求意见稿）》	申报竞争性配置光伏风电项目需承诺配置电化学储能，企业可自建、合建共享或者购买服务等市场化方式配置电化学储能。储能电站配置比例不低于10%、连续储能时长1小时	2021年8月

资料来源：各政府官网、国信证券经济研究所整理

锂电池迎来爆发期，上游材料需求量有望大幅增长

储能成本下降，大规模储能项目时代或将来临。据中国能源报，2020年初，国内多个风电配套储能项目陆续开标，电池储能平均成本从1月的2549元/kWh降至3月的1643元/kWh；2020年底，中国储能行业突破了1500元/kWh的系统成本的关键拐点，当成本降至1500元/kWh时，国内大部分地区用户侧储能可实现平价。除储能成本降低外，新建大规模储能项目明显增加，据CNESA统计，在2020年年底全球只有9个百兆瓦级储能项目，但是在建的百兆瓦级项目超过60个。

表：美国有多个百兆瓦级别储能项目（部分项目）

开工/签约时间	规模	地点
2020年8月	200MW	德州
2020年12月	100MW/400MWh	纽约
2021年1月	100MW/400MWh	德州
2021年1月	100MW/400MWh	加州
2021年2月	600MW	加州
2021年3月	200MW/429MWh	德州
2021年8月	350MW/1400MWh	加州
2021年9月	600MW	加州

资料来源：各政府官网、国信证券经济研究所整理

锂电池迎来爆发期，上游材料需求量有望大幅增长

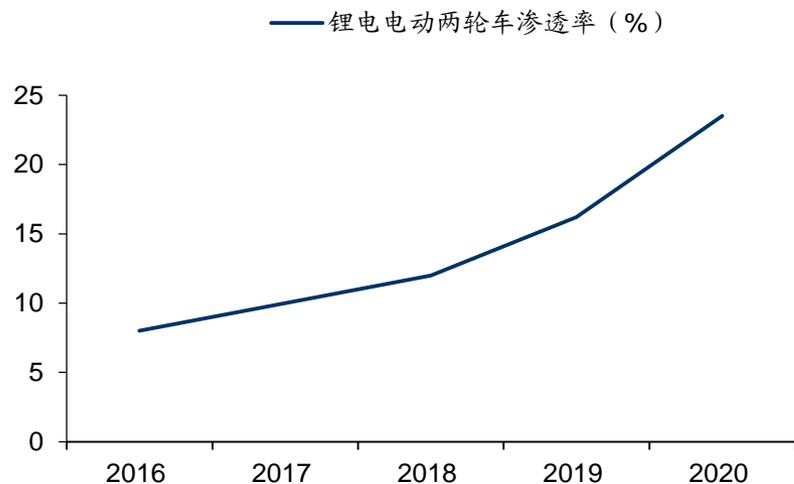
短期共享电动车投放承压，长期电动两轮车锂电池渗透率有望持续提高。电动车早已成为国内重要交通工具，电动自行车销量大幅增长。2018年前国内电动自行车产量持续增长，2018年，由于实施新国标，电动车产量大幅下降，2019年便恢复正增长。据国家统计局数据，2020年我国电动自行车产量为2966.1万辆，同比增长9.54%，2021年上半年产量为1620.2万辆，同比增长33.6%。2020年锂电池电动车生产旺盛，据EVTank和GGII数据，2020年中国电动二轮车用锂电池出货量为9.7GWh，同比增长78%，2020年共享电单车总投放量约410万辆，提供了较多小动力锂电池需求。据World Economic Forum数据，2020年，美国电动自行车销量同比增长145%；据CONEBI等机构预测，2019-2030年，欧洲电动自行车销量有望从370万辆增长至1700万辆，CAGR为14.87%。2021年上半年，国内二轮车锂电池出货量为3.85GWh，同比下降3.2%，主要原因为2021年国内部分电动车的核心投放区域管理收紧，共享电动车主要运营商放缓甚至停止投放共享电动车，小动力市场需求主要来自海外市场 and 换电市场。

图：2018年后我国电动自行车产量恢复增长



资料来源：Wind、国信证券经济研究所整理

图：锂电电动两轮车渗透率持续提高

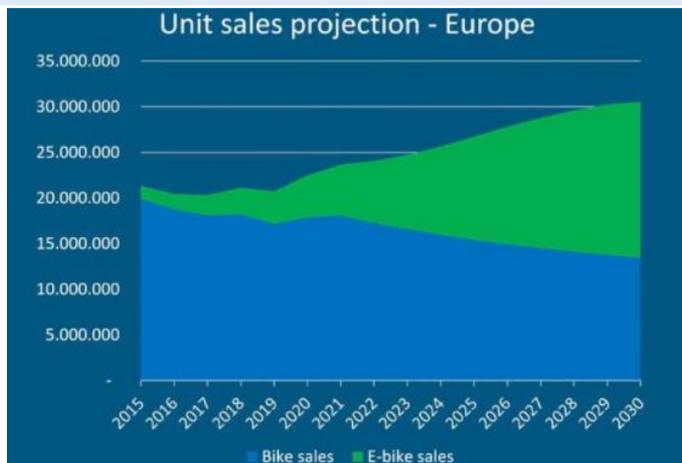


资料来源：EVTank、国信证券经济研究所整理

锂电池迎来爆发期，上游材料需求量有望大幅增长

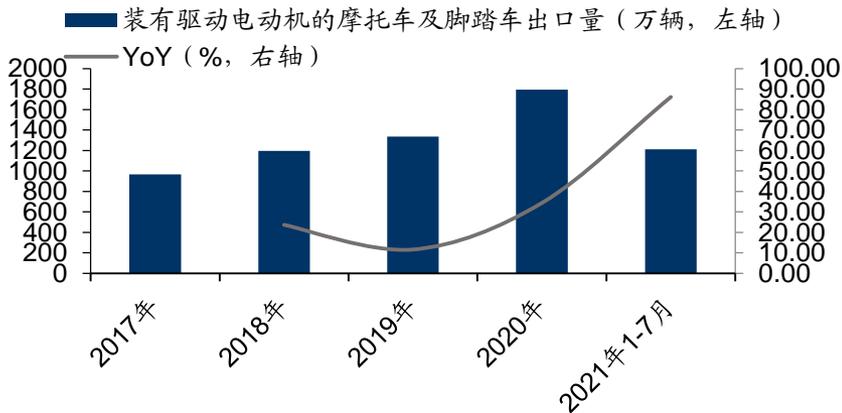
疫情改变了国外的出行习惯，海外电动自行车销量大幅增长。据World Economic Forum数据，2020年，美国电动自行车销量同比增长145%；据CONEBI等机构预测，2019-2030年，欧洲电动自行车销量有望从370万辆增长至1700万辆，CAGR为14.87%。2021年上半年，国内二轮车锂电池出货量为3.85GWh，同比下降3.2%，主要原因为2021年国内部分电动车的核心投放区域管理收紧，共享电动车主要运营商放缓甚至停止投放共享电动车，小动力市场需求主要来自海外市场 and 换电市场。

图：欧洲电动自行车销量有望大幅增长



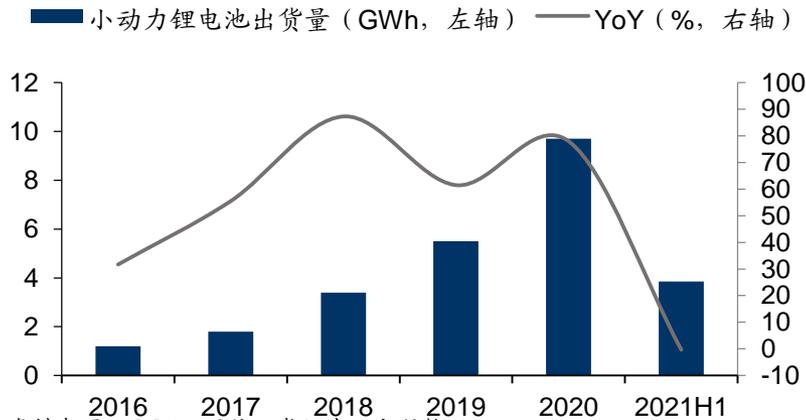
资料来源：CONEBI、ECR、CIE、国信证券经济研究所整理

图：我国电动自行车出口量大幅增长



资料来源：海关总署、国信证券经济研究所整理

图：2021H1电动自行车锂电池出货量保持平稳

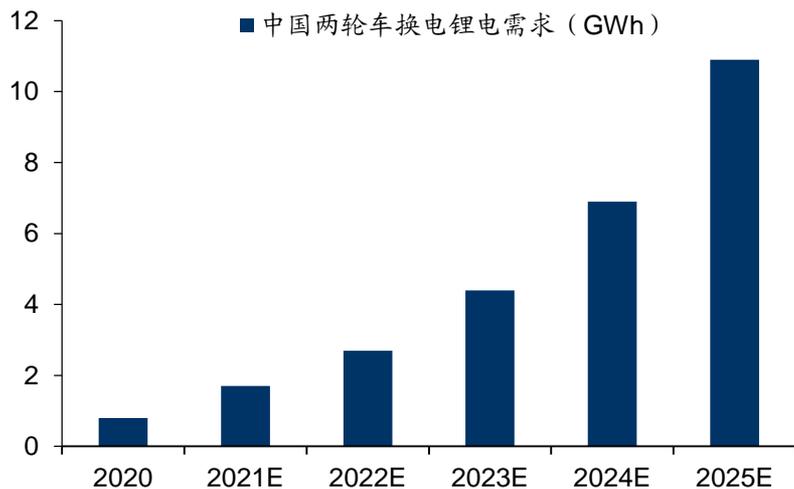


资料来源：GGII、国信证券经济研究所整理

锂电池迎来爆发期，上游材料需求量有望大幅增长

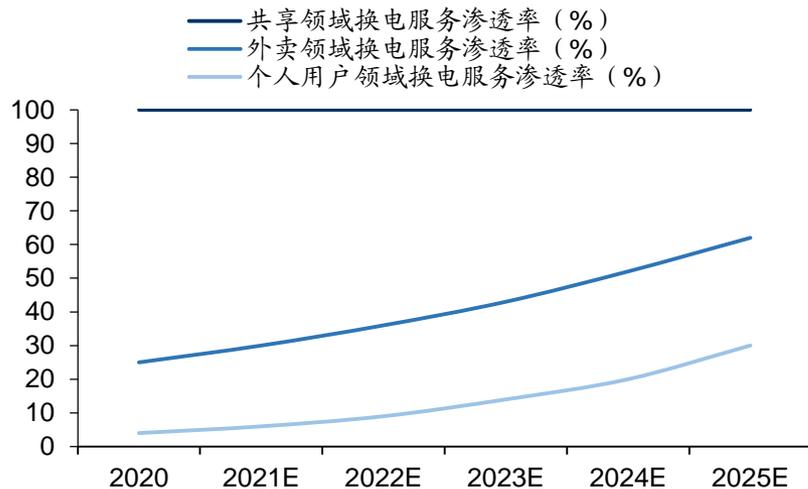
在电动两轮车的不同应用领域，换电服务渗透率差别较大，换电共享领域、外卖领域和个人领域换电服务渗透率分别为**100%、25%和4%**。外卖配送对电池有长续航的需求，但目前配套服务发展滞后，目前换电服务仍在发展中，个人用户的用车频率较低，换电消费习惯尚未形成，换电服务处于起步阶段。随着换电设施完善、换电行业标准建立、“充电不入户”等强制性要求，换电服务渗透率仍有较大的上升空间。据EVTank数据，2020年国内锂电两轮车换电需求为0.8GWh，2025年有望达到10.9GWh。

图：2018年后我国电动自行车产量恢复增长



资料来源：EVTank、国信证券经济研究所整理

图：2021H1电动自行车锂电池出货量保持平稳



资料来源：EVTank、国信证券经济研究所整理

锂电池迎来爆发期，上游材料需求量有望大幅增长

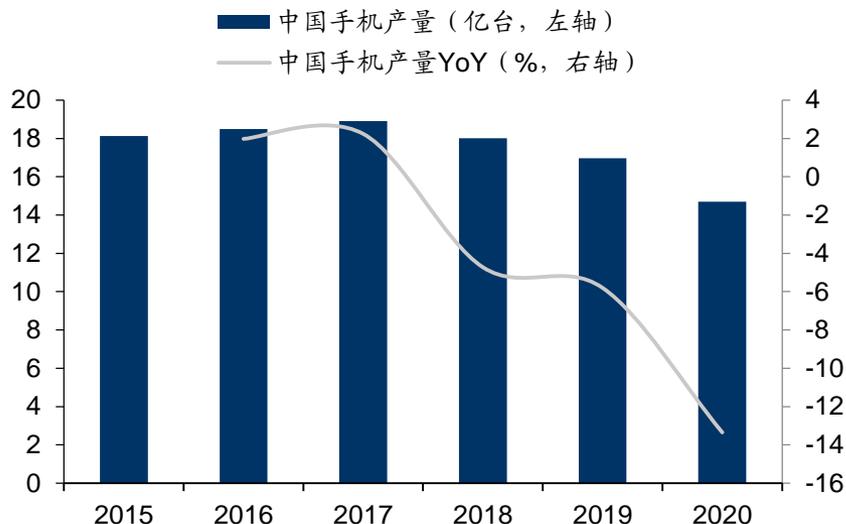
数码电子用锂电池保持稳定。智能机普及率已达到较高水平，智能机由增量市场进入存量市场，短期内暂无突破性技术可以强烈刺激消费者的换机需求，因此手机产量从2017年开始逐年减少。各大手机逐渐取消耳机接口，刺激了蓝牙耳机的销售，据EVTank数据，2020年全球TWS耳机出货量达5.2亿副，同比增长108.8%，2016-2020年GAGR约为174.3%，2025年全球TWS耳机出货量将达到13.4亿副。

图：2020年，笔记本电脑出货量回升



资料来源：Canalys、国信证券经济研究所整理

图：手机产量持续下降



资料来源：Wind、国信证券经济研究所整理

锂电池迎来爆发期，上游材料需求量有望大幅增长

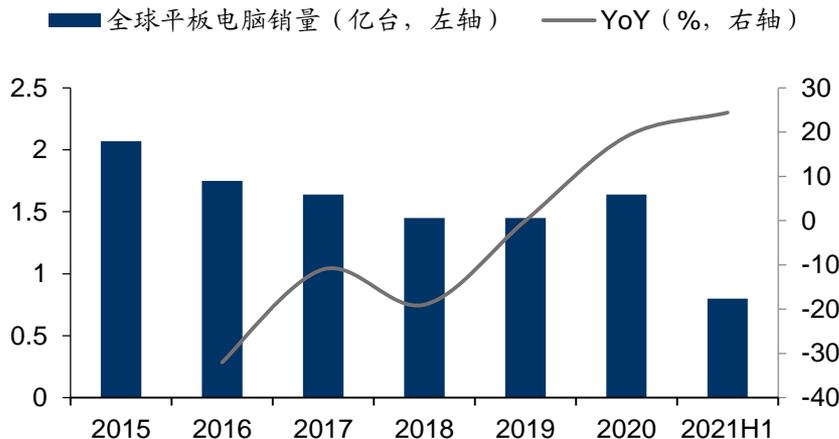
数码电子用锂电池保持稳定。2020年，疫情催生居家办公需求，平板电脑被新赋予“生产力工具”和“学习工具”的定义，平板电脑和笔记本电脑的需求量均大幅增长，据IDC和Canalys统计，2015-2019年平板电脑出货量持续下降，2020年全球出货量为1.64亿台，同比增长19%，为近年来首次回升；2020年前全球笔记本电脑销量较为稳定，保持在1.85亿台/年的水平，2020年则增至2.33亿台，同比增长24.5%，疫情对人们办公习惯的影响仍在，未来两年内平板电脑和笔记本电脑需求难以下降。

图：TWS耳机出货量大幅增长



资料来源：EVTank、国信证券经济研究所整理

图：2020年，平板电脑出货量出现回升



资料来源：IDC、国信证券经济研究所整理

磷酸铁锂有望充分受益于锂电池需求增长

正极材料是决定锂电池性能的关键材料之一，常见的正极材料包括磷酸铁锂（LFP）、三元材料（NCM、NCA）、钴酸锂（LCO）、锰酸锂（LMO）等，其中规模最大的是磷酸铁锂和三元材料。评价电池性能的标准有安全性、充放电效率、能量密度、循环寿命、温度适用性等，不同正极材料在性能、价格等方面存在较大差异，根据其特点有不同的适用范围。

钴酸锂是第一代商品化的正极材料，消费电子对成本相对不敏感，对能量密度有着极高要求，钴酸锂主要用于中小型电芯，在消费电子中受到广泛使用，特斯拉曾使用钴酸锂电池。锰酸锂成本较低，寿命一般，高温性能差，当前也有锰酸锂蓄电池的能量密度可达到160Wh/kg，有少量新能源汽车使用锰酸锂电池。

表：不同正极材料各有优劣

正极材料	优点	缺点
磷酸铁锂	电池循环性能好，能量型电池循环寿命可达3000-4000次，倍率型电池循环寿命可达上万次； 安全性能好，高温下仍可保持稳定的结构，电池变形后也不易发生事故，可通过所有安全测试； 环境友好	离子和电子导率较低，温度降低时电子转移阻抗和电荷迁移阻抗增加，容量保持率较低，低温性能较差
三元材料	放电比容量和平均电压更高； 电子导电率高； 低温下容量保持率较高	高温下高镍三元材料比容和循环性能会降低； 镍易与水、二氧化碳反应导致性能和容量损失，安全性下降； 难以通过部分安全测试
钴酸锂	能量密度高； 安全性能好； 理论容量高； 电压平台高	存在高温鼓包问题； 成本高； 循环寿命一般； 实际容量低于理论容量
锰酸锂	成本较低； 电压平台高； 安全性较好；	能量密度较低； 高温性能较差；

资料来源：CNKI、国信证券经济研究所整理

磷酸铁锂有望充分受益于锂电池需求增长

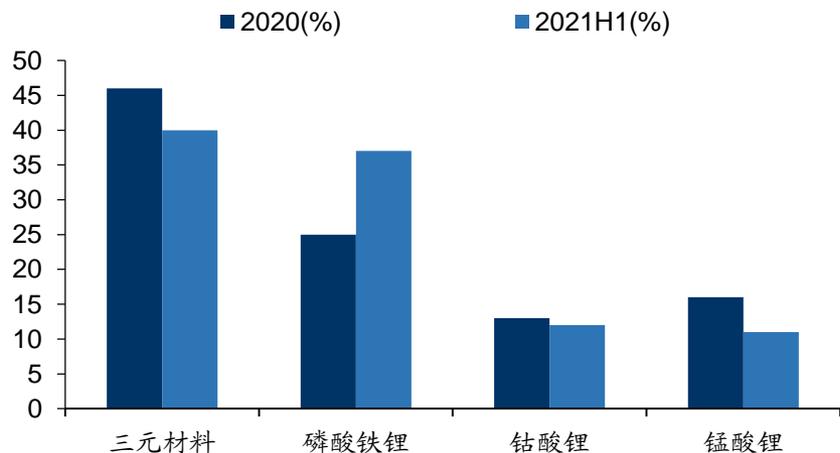
近年受到锂电池带动，正极材料出货量快速增长，目前三元材料为最主流动力电池正极材料。新能源汽车发展初期，商用车发展速度快于乘用车，磷酸铁锂凭借其安全、低成本优势在商用车中得到广泛使用，在动力电池中占有一半以上市场份额。2017年开始，新能源乘用车快速发展，增速远超商用车，三元电池市场规模随之扩大并于2018年成为市占率最高的正极材料，补贴额度与能量密度挂钩以及对续航能力的需求也导致三元电池在乘用车领域进一步替代磷酸铁锂电池，三元材料出货量由2016年的5.43万吨上升至2020年的23.60万吨。据GGII数据，2021年上半年，全国三元材料和磷酸铁锂出货量分别为19.0万吨和17.8万吨，分别同比增长120.93%和381.08%，磷酸铁锂出货量增速高于三元材料。目前三元材料占据正极材料最大市场份额，2021年上半年，三元材料、磷酸铁锂、钴酸锂、锰酸锂市占率分别为40%、37%、12%和11%，磷酸铁锂市占率较2020年提高12个百分点。据IEA统计，2020年，全球汽车锂电池产量达到160GWh，同比增长33%，我国占全球电池产能的70%以上。

图：2021H1，国内正极材料出货量大幅增长



资料来源：GGII、国信证券经济研究所整理

图：磷酸铁锂正极材料市占率大幅提高



资料来源：GGII、国信证券经济研究所整理

磷酸铁锂有望充分受益于锂电池需求增长

在能量密度方面，宁德时代CTP技术和比亚迪刀片电池技术将磷酸铁锂电池系统能量密度提升至约160Wh/kg，缩小了两类电池能量密度的差距。根据《新能源汽车推广应用推荐车型目录》，在2019年，搭载磷酸铁锂电池的乘用车最高系统能量密度约为140Wh/kg，而已有较多乘用车搭载系统能量密度超过160Wh/kg的三元电池，两者存在较大差距，宁德时代CTP技术和比亚迪刀片电池技术推出后，《目录》中逐渐出现搭载系统能量密度约160Wh/kg的乘用车，主流三元电池系统能量密度仍为160Wh/kg，两者差距缩小。在财政补贴方面，2019年起新能源汽车补贴退坡幅度较大，续航里程大于400km的纯电动乘用车的补贴金额由2017年的4.4万元/辆下降至2021年的1.8万元/辆，补贴退坡一方面要求车企进一步降低成本，另一方面缩小了使用两类电池可获得的补贴金额差距；2020年起，能量密度补贴系数已冻结，在160Wh/kg的水平上进一步提高能量密度并不能获得更多补贴。

表：不同续航里程车辆补贴差距缩小

指标	范围	2017	2018	2019	2020	2021
纯电乘用车续航里程	100-150	2	0	0	0	0
	150-200	3.6	1.5	0	0	0
	200-250	3.6	2.4	0	0	0
	250-300	4.4	3.4	1.8	0	0
	350-400	4.4	4.5	1.8	1.62	1.3
	≥ 400	4.4	5	2.5	2.25	1.8
插混乘用车续航里程	≥ 50	2.4	2.2	1	0.85	0.68
	< 90	0	0	0	0	0
	90-105	1	0	0	0	0
纯电乘用车能量密度 对应补贴系数	105-120	1	0.6	0	0	0
	120-125	1.1	1	0	0	0
	125-140	1.1	1	0.8	0.8	0.8
	140-160	1.1	1.1	0.9	0.9	0.9
	≥ 160	1.1	1.2	1	1	1

资料来源：CNKI、国信证券经济研究所整理

磷酸铁锂有望充分受益于锂电池需求增长

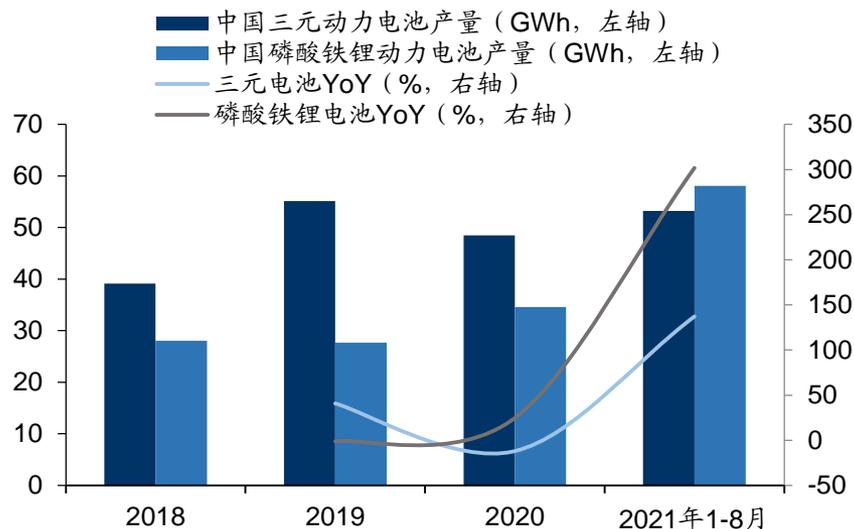
在补贴退坡和安全性要求提高的背景下，磷酸铁锂电池展现反超之势。由于近两年磷酸铁锂电池相对于三元电池的劣势缩小而优势扩大，磷酸铁锂电池再次获得了车企的青睐，市占率、出货量从2020年起开始回升。2021年1-8月国内销量前10名的车型多使用磷酸铁锂电池或已推出磷酸铁锂电池版本，将继续带动磷酸铁锂需求量。据中国汽车动力电池产业创新联盟统计，2021年1-8月，磷酸铁锂电池产量已超过三元电池，达到29.92GWh，磷酸铁锂电池装车量17.11Gwh；2021年1-5月，装车量为17.11GWh，市占率达到41.34%。据业内人士预测，磷酸铁锂电池的装车量有望在6月也超过三元电池。根据《新能源汽车推广应用推荐车型目录》，2017-2019年，搭载磷酸铁锂电池的乘用车数量较少，2020年起该数量上升幅度较大，2021年接近一半新能源乘用车使用磷酸铁锂电池。

表：大多畅销车型都有磷酸铁锂版本

车型	2021年1-8月销量(辆)	是否有磷酸铁锂版本
宏光MINI	221492	✓
Model 3	92631	✓
Model Y	59900	✓
比亚迪汉 EV	50707	✓
理想ONE	48176	✓
奔奔EV	45187	✓
Aion S	43543	✓
比亚迪秦PLUS DM-i	43077	✓
奇瑞eQ	42311	✓
欧拉黑猫	41760	✓
小鹏P7	31715	✓

资料来源：乘联会、国信证券经济研究所整理

图：2021年国内磷酸铁锂动力电池产量已超过三元电池



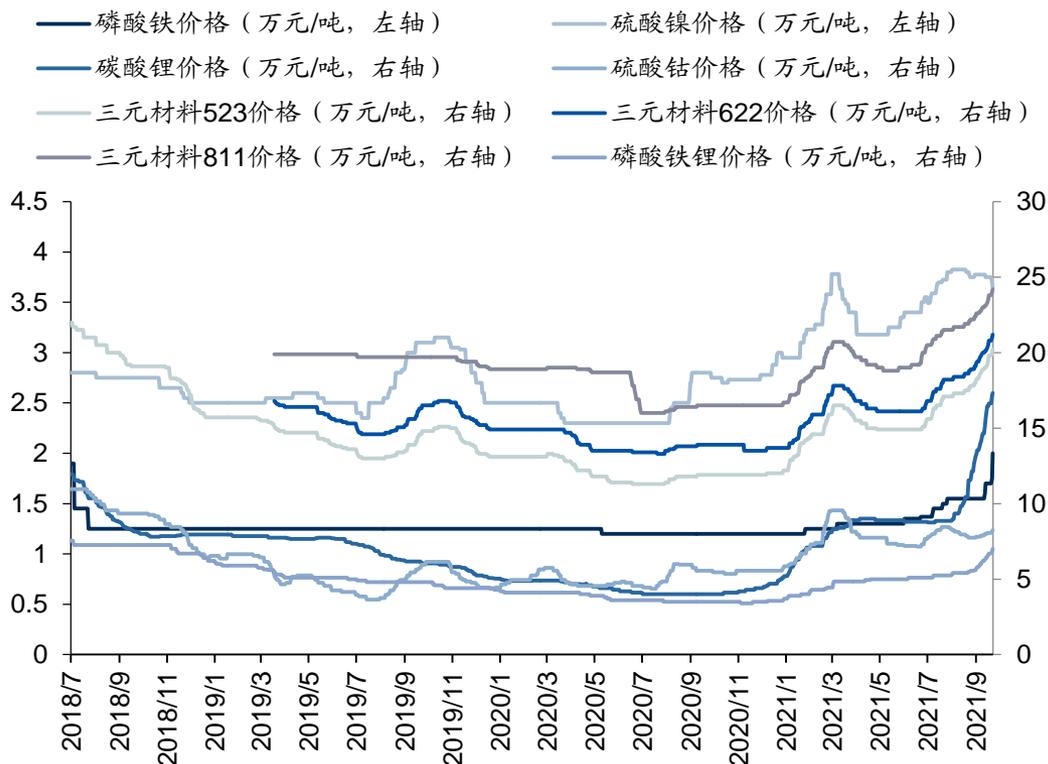
资料来源：中国汽车动力电池产业创新联盟、国信证券经济研究所整理

磷酸铁锂有望充分受益于锂电池需求增长

磷酸铁锂电池的安全性优于三元电池。磷酸铁锂材料的主体结构为PO₄，其键能较高，满电态的磷酸铁锂材料热分解温度约700℃，即使燃烧后火势蔓延速度也较慢，驾驶员有更多的逃生时间，可通过所有安全测试，三元材料的热分解温度仅200-300℃，难以通过针刺、过冲等测试。磷酸铁锂较三元材料更安全。

磷酸铁锂电池价格低于三元电池，且原材料价格更稳定。磷酸铁锂电池和三元电池对正极材料的消耗量都大约为2kg/kWh，根据百川盈孚数据，当前价格最低的三元材料523价格为14.9万元/吨，磷酸铁锂价格为5.1万元/吨，两类材料成本相差196元/kWh。碳酸铁锂的原材料为碳酸锂和磷酸铁，镍钴锰三元材料的原材料为碳酸锂、硫酸钴、硫酸镍和硫酸镁。磷酸铁锂原材料磷酸铁价格稳定，而三元材料的四种原材料价格波动都较大，因此磷酸铁锂成本波动较三元材料更小，三元材料还需要承担金属钴的国际贸易风险。三元材料吨成本高于磷酸铁锂，原材料在正极材料成本中占比在70%-90%之间，两类材料成本差异主要来自原材料，三元材料的吨原材料成本较磷酸铁锂可高出10万元/吨以上，此外三元材料的吨加工费也比磷酸铁锂高出数千元甚至上万元。

图：磷酸铁锂的原材料磷酸铁价格更稳定

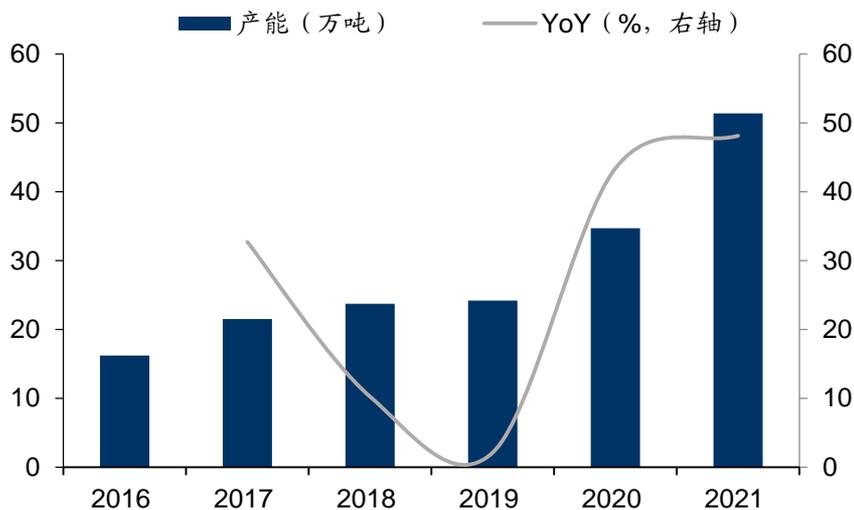


资料来源：CNKI、国信证券经济研究所整理

磷酸铁锂有望充分受益于锂电池需求增长

磷酸铁锂产能有望大幅扩张。据百川盈孚数据，截至2021年8月，国内磷酸铁锂产能为51.4万吨，较2020年底新增5.4万吨。2017-2019年，全国磷酸铁锂产能稳定，受需求刺激，2020年起国内产能再次扩张，到2022年底，磷酸铁锂产能有望达到89.6万吨，对应51.6万吨热法磷酸、13.9万吨黄磷、157.3万吨磷矿石需求。

图：2020年起，磷酸铁锂产能再次大幅扩张



资料来源：百川盈孚、国信证券经济研究所整理

表：目前有大量磷酸铁锂待投产能

地区	企业	现有产能 (万吨)	规划产能 (万吨)	预计投产时间
安徽	合肥国轩高科动力能源有限公司	4		
	合肥融捷能源材料有限公司	0.2		
	安徽亚兰德新能源材料股份有限公司	0.1		
广东	佛山市德方纳米科技有限公司	8		
	深圳市德方纳米科技股份有限公司	0	4	2022年
	贝特瑞新材料集团股份有限公司	4	3.5	2021年底
	广州天赐高新材料股份有限公司	1		
湖南	湖南裕能新能源电池材料有限公司	11		
	湖南升华科技有限公司	3	6	2021年6月
	桑顿新能源科技有限公司	0.6		
贵州	贵州安达科技能源股份有限公司	3.5	4	2021年底
河北	河北力滔电池材料有限公司	0.5		
湖北	湖北万润新能源科技股份有限公司	3.5	5	2021年底
江苏	江苏乐能电池股份有限公司	1.2		
江西	江西省金锂科技股份有限公司	0.6	1.2	2021年底
	江西智锂科技有限公司	0	0.5	2021年
辽宁	湖南升华科技有限公司	0	5	2021年
辽宁	沈阳国科金能科技有限公司	0.2		
青海	青海泰丰先行锂能科技有限公司	1.5		
山东	山东丰元锂能科技有限公司	1	2.5	
	山东鑫动能锂电科技有限公司	1	2.5	2021年底
四川	四川浩普瑞新能源材料股份有限公司	0.5		
天津	天津斯特兰能源科技有限公司	1		
重庆	重庆特瑞电池材料股份有限公司	5	1.5+2.5	2021年、2022年
总计		51.4	38.2	

资料来源：百川盈孚、国信证券经济研究所整理

磷酸铁锂有望充分受益于锂电池需求增长

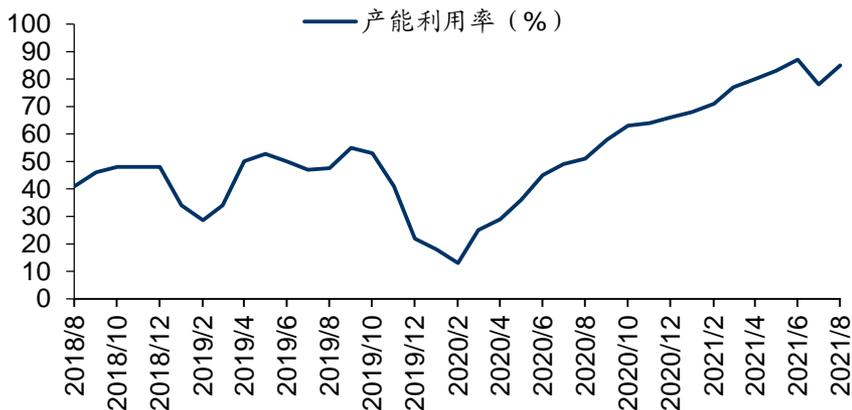
磷酸铁锂生产旺盛，供应紧张。2021年1-8月，国内磷酸铁锂产量为21.97万吨，同比增长255.50%，已远超2020年全年产量；在产能扩张背景下，磷酸铁锂产能利用率处于高位，2020年初受疫情影响，产能利用率大幅下降，此后产能利用率持续上升，2021年8月，产能利用率达到85%；磷酸铁锂工厂库存极低，9月17日，工厂库存仅107吨。

图：2021年1-8月，磷酸铁锂产量已远超2020年



资料来源：百川盈孚、国信证券经济研究所整理

图：目前磷酸铁锂产能利用率处于高位



资料来源：百川盈孚、国信证券经济研究所整理

图：目前磷酸铁锂库存紧缺



资料来源：百川盈孚、国信证券经济研究所整理

磷酸铁锂需求受锂电池大幅带动

预计至2025年，全球锂电池需求达到1577.2GWh，假设2021-2025年，磷酸铁锂电池占比分别为27%/28%/29%/30%/31%，1GWh对应2000吨磷酸铁锂，得到2021-2025年，全球锂电池对磷酸铁锂的需求分别为25.55/35.29/49.5/70.36/97.79万吨。根据国内企业扩产计划，磷酸铁锂供给紧缺有望维持至2021年底。

表：全球磷酸铁锂需求测算

	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
全球锂电池需求合计 (GWh)	473.1	630.2	853.5	1172.6	1577.2
磷酸铁锂电池比例 (%)	27.00	28.00	29.00	30.00	31.00
磷酸铁锂需求量 (万吨)	25.55	35.29	49.50	70.36	97.79

资料来源:GGII、国信证券经济研究所测算

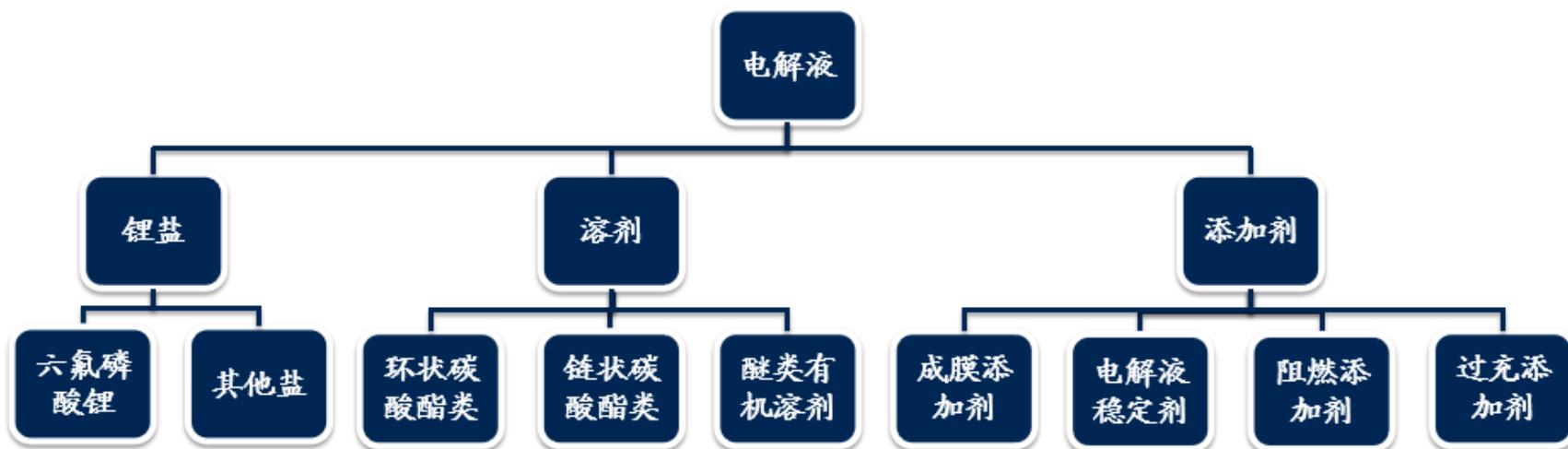
3.4、六氟磷酸锂

电解液主要由锂盐、溶剂、添加剂三部分的构成

电解液由锂盐、溶剂种、添加剂构成。按照质量占比，电解液中溶剂占80%-85%、锂盐占10%-15%、添加剂占3%-5%；按照成本占比，电解液中锂盐占比约40-50%、溶剂占比约30%、添加剂占比约10-30%。目前锂盐以使用六氟磷酸锂为主，溶剂以使用碳酸酯类溶剂为主，添加剂种类较为多样，包括成膜添加剂、高/低温添加剂、阻燃添加剂、过冲添加剂等，需根据电池不同性能要求及使用场景进行配比。

锂盐、溶剂、添加剂不仅需要满足各自严苛的性质要求，而且需要保证电解液体系的一致性。锂盐对溶解性、抗氧化还原性、化学稳定性等要求较高，溶剂对介电常数、熔点与沸点、粘度等要求严苛，添加剂需要少量高效，三者同时还具有成本和工艺的要求，并需要保证电解液体系的协同与统一。

图：电解液主要由锂盐、溶剂、添加剂三部分的构成

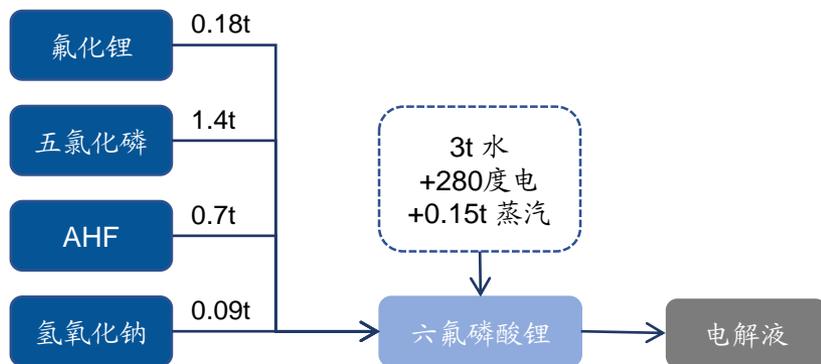


六氟磷酸锂是市占率最高的电解质

六氟磷酸锂 (LiPF_6) 主要用于电解液，是最主流电解质。电解液为电池的关键部分，锂电池电解液一般由电解质锂盐、有机溶剂和添加剂组成，常见的电解质锂盐有六氟磷酸锂、高氯酸锂、四氟硼酸锂等，综合考虑性能、安全性和成本，六氟磷酸锂成为市占率最高的电解质锂盐，为商业化锂电池的首选电解质。

六氟磷酸锂生产普遍采取HF溶剂法。六氟磷酸锂的制备方法有气-固反应法、HF溶剂法、离子交换法和有机溶剂法，HF溶剂法是将LiF溶于HF溶液，再向其中通入 PF_5 获得六氟磷酸锂，HF溶剂法具有反应速度快、产率高等优点，根据百川盈孚数据，国内六氟磷酸锂生产全部采取HF溶剂法。有机溶剂法使用成本更低的有机溶剂替代氟化氢溶液，在温和的条件下反应，可降低成本、能耗和对设备的要求，减少安全隐患，该制法的缺陷被弥补后有望成为六氟磷酸锂的主要生产路线。

图：六氟磷酸锂产业链图



资料来源:百川盈孚、国信证券经济研究所整理

表：各类电解质特点

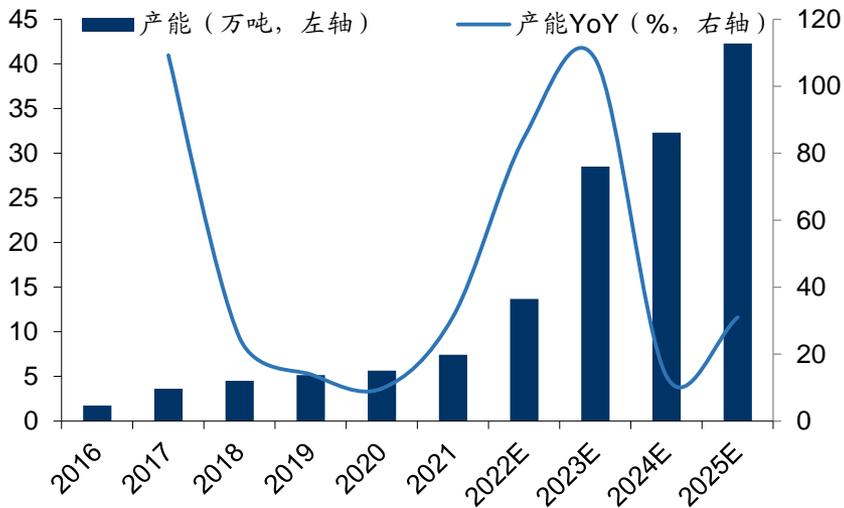
电解质	优点	缺点
六氟磷酸锂	对正极集流体钝化，阻止其溶解 有较宽的电化学稳定窗口 有适当的溶解度和较高的电导率 污染较小	易吸潮水解，遇水易分解为氟化锂和氢氟酸 形成的SEI膜低温阻抗过大，低温容量较低 成膜效果差
四氟硼酸锂	电荷转移阻抗较低 热稳定性好 对水分不敏感	溶剂易嵌入负极石墨层，导致石墨剥落和塌陷 当前制法产品中杂质较多
二氟草酸硼酸	成膜性好 水解时不产生氢氟酸 电导率较高	低温下电导率下降速度快 在负极形成的SEI膜阻抗过高，影响电池低温性能 在部分溶剂中难溶解
高氯酸锂	电解液电导率高 热稳定性好 价格低廉 导电率较高	低温效果不佳 有爆炸的危险
六氟砷酸锂	电化学性能好 稳定性好	As含有剧毒 价格较高
高氯酸锂	电解液电导率高 热稳定性好 价格低廉	低温效果不佳 有爆炸的危险
双氟磺酰亚胺锂	热稳定性强 耐水解 电导率高	价格过高

资料来源:CNKI、国信证券经济研究所整理

六氟磷酸锂产能快速扩张

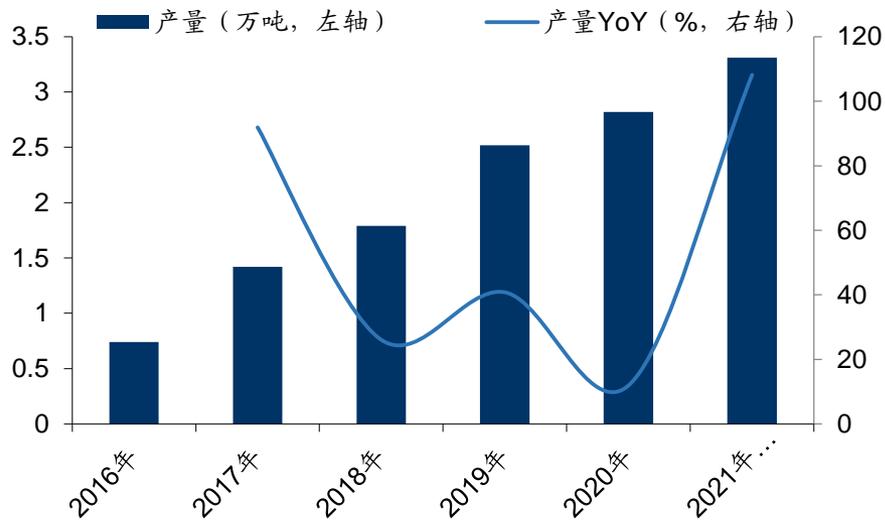
全球六氟磷酸锂产能集中在中国。2010年，日本3家企业的产能占全球产能的85%，国内仅天津金牛拥有250吨产能。2011年，多氟多200吨六氟磷酸锂产能投产，成为国内首家正式生产六氟磷酸锂的上市公司，随后九九久（现延安必康）、天赐材料等上市公司纷纷突破技术壁垒、投放产能。随着我国六氟磷酸锂产能快速扩张，我国六氟磷酸锂的进口依赖度明显下降，成为六氟磷酸锂最大生产国。2020年，全球六氟磷酸锂产能为6.4万吨，国内产能为5.65万吨，占比为88.28%；截至2021年8月，国内产能为7.41万吨，同比增长31.15%；2020年，全国产量为2.82万吨，同比增长11.90%，2021年1-8月，全国产量为3.31万吨，同比增长108.18%。

图：六氟磷酸锂产能持续扩张



资料来源:百川盈孚、国信证券经济研究所整理

图：2021年1-8月，六氟磷酸锂产量达到3.31万吨



资料来源:百川盈孚、国信证券经济研究所整理

六氟磷酸锂产能快速扩张

表：国内六氟磷酸锂产能分布

企业	产能 (万吨)	规划产能 (万吨)	计划投产时间
天赐材料	1.2	2+11.7	2022年8月、2023年6月
多氟多	1.2	0.5+0.8+1+10	2021年12月、2022年12月、2024年12月、2025年12月
江苏新泰	0.82	0.18+1	2021年10月、2022年4月
森田新能源	0.7		
江苏九九久	0.64		
中蓝宏源	0.4	0.6	2022年12月
厚成科技	0.38		
永太科技	0.2	0.6+2	2021年12月、2024年12月
衢州杉杉	0.2		
石大胜华	0.2		
聚之源	0.2		
石磊氟材料	0.2	0.2	2021年12月
衢州北斗星	0.13		
山东滨化	0.1		
天津金牛	0.1	0.4	2021年12月
龙德新能源	0.1		
延安必康	0.64		
立中集团	0	1+0.8	2023年4月、2024年9月
三美股份	0	0.6	2023年12月
华一锂电	0	1.0	2023年12月
安辰微电子新材料	0	0.5	2023年12月
总计	7.41	34.9	

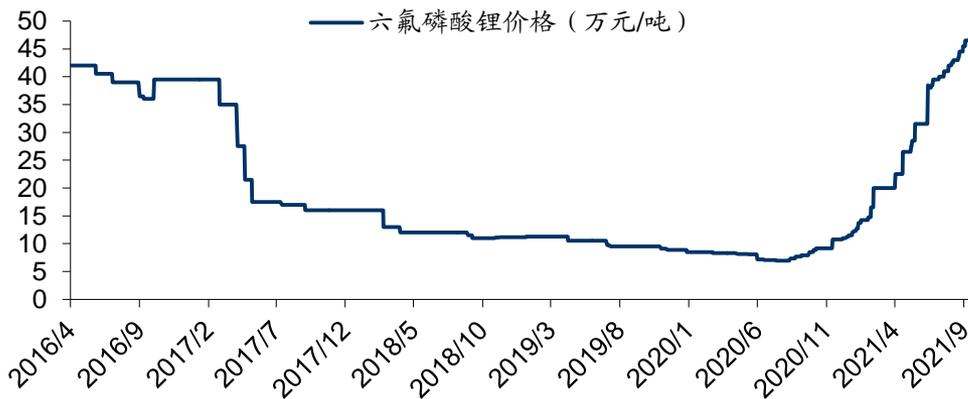
资料来源:百川盈孚、国信证券经济研究所整理

六氟磷酸锂需求旺盛，供不应求

据GGII数据，全国电解液出货量由2015年的6.3万吨增长至2020年的25万吨，CAGR达到31.74%，2021年上半年，电解液出货量为20.1万吨，同比增长152%。前期虽然电解液对六氟磷酸锂需求增长，由于扩产速度过快，反而出现了产能过剩现象，产能利用率长期低于50%。

需求大幅增长，六氟磷酸锂供不应求，行业景气度提升。随着下游需求超预期增长，六氟磷酸锂一改过去产能过剩的状态，呈现出高开工与低库存并存的局面。2020年疫情过后，六氟磷酸锂产能利用率不断提高，目前已达到85%。9月24日，工厂库存仅59万吨，处于历史低位。高景气下六氟磷酸锂价格也快速上涨，9月29日已经涨至46.5万元/吨，较年初上涨322.73%。

图：六氟磷酸锂价格较年初大幅上涨



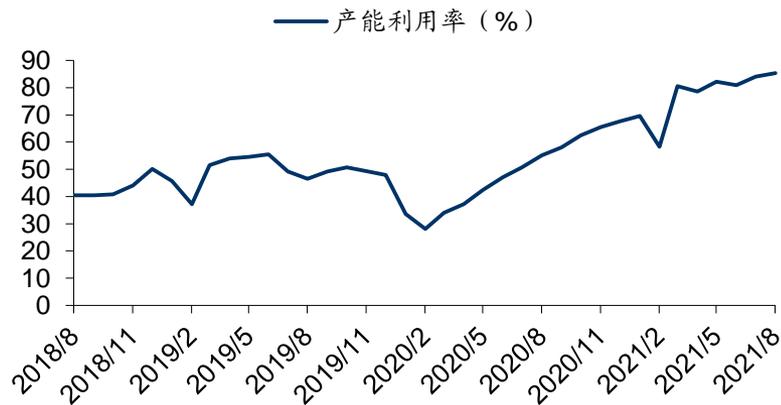
资料来源:Wind、百川盈孚、国信证券经济研究所整理

图：六氟磷酸锂库存处于低位



资料来源:百川盈孚、国信证券经济研究所整理

图：六氟磷酸锂产能利用率提高



资料来源:百川盈孚、国信证券经济研究所整理

六氟磷酸锂需求受锂电池大幅带动

预计至2025年，全球锂电池需求达到1577.2GWh，假设使用1GWh三元、磷酸铁锂、钴酸锂电池需要1100吨、850吨和800吨电解液，每吨电解液含0.135吨六氟磷酸锂，得到2021-2025年，全球锂电池对六氟磷酸锂的需求分别为5.79/7.74/10.54/14.55/19.66万吨。根据国内企业扩产计划，六氟磷酸锂供给紧缺有望维持至2022年中。

表：全球六氟磷酸锂需求测算

	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
全球锂电池需求 (GWh)	473.1	630.2	853.5	1172.6	1577.2
磷酸铁锂电池占比(%)	27.00	28.00	29.00	30.00	31.00
三元电池占比(%)	51.00	52.00	55.00	58.00	61.00
电解液需求 (万吨)	42.89	57.35	78.05	107.76	145.65
六氟磷酸锂需求 (万吨)	5.79	7.74	10.54	14.55	19.66

资料来源:GGII，国信证券经济研究所测算

3.5、LiFSI

LiFSI是最有望成为下一代电解质的锂盐

双氟磺酰亚胺锂(LiFSI)为一种热门新型锂盐，2012年由日本触媒首次展示并于2013年量产，面世至今仅9年历史。当前LiFSI主要作为电解液中的添加剂与六氟磷酸锂配比使用，也可单独作为电解质，其作为电解质具有优良性能，可提高电解液电导率、高低温性能、耐水解性等关键指标，并且能抑制气胀，因此**LiFSI被视作最有望替代六氟磷酸锂的锂盐**。

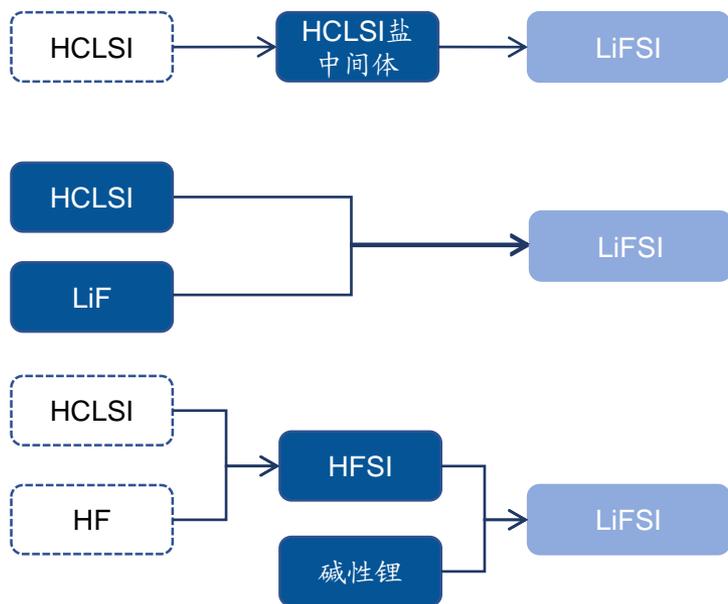
LiFSI与三元正极材料高镍化趋势共振。正极材料中镍含量增加将催化电解液氧化分解从而产生气体影响电池运行，此外，金属镍的活泼型易导致正极表面镍离子溶出，破坏负极表面SEI膜，导致溶剂分子共嵌入，不利于电池安全性。LiFSI的加入可以有效解决上述问题，因此在正极三元材料高镍化的长期确定性趋势下，**LiFSI的性能优势将进一步显现**。

表：LiFSI性能优于六氟磷酸锂

所属性能	具体指标	LiFSI	LiPF6
基础物性	分解温度	>200℃	>80℃
	氧化电压	≤ 4.5V	>5V
	溶解度	易溶	易溶
	电导率	最高	较高
	化学稳定性	较稳定	差
	热稳定性	较好	差
电池性能	低温性能	好	一般
	循环寿命	高	一般
	耐高温性能	好	差
工艺与成本	合成工艺	复杂	简单
	成本	高	低

资料来源:康鹏科技招股说明书、国信证券经济研究所整理

图：三种LiFSI制作工艺



资料来源:康鹏科技招股说明书、国信证券经济研究所整理

LiFSI供给扩张后价格下滑，利于其商业化

我国已成为LiFSI最大生产国。我国企业看好LiFSI市场，纷纷扩张产能。据不完全统计，目前全球LiFSI产能共7640吨，我国产能6600吨，占全球产能的90.91%，远超日韩，国内仍有2.16万吨规划产能，我国将继续主导LiFSI的生产。

LiFSI成本下降为其进一步产业化创造条件。LiFSI价格过高是制约其产业化的一个重要因素，2017年LiFSI价格高达100-150万元/吨，随着生产规模扩大和技术成熟，其价格逐渐回落至可商用的水平，价格对其限制逐渐减小。2020年康鹏科技销售均价为41.36万元/吨。目前六氟磷酸锂价格为46.5万元/吨，六氟磷酸锂的成本优势不再显著，**LiFSI替代六氟磷酸锂进程有望加快。**虽价格下滑导致毛利率降低，但2020年康鹏科技LiFSI仍有44%的毛利率，未来LiFSI成本有望进一步降至20万元/吨以内。

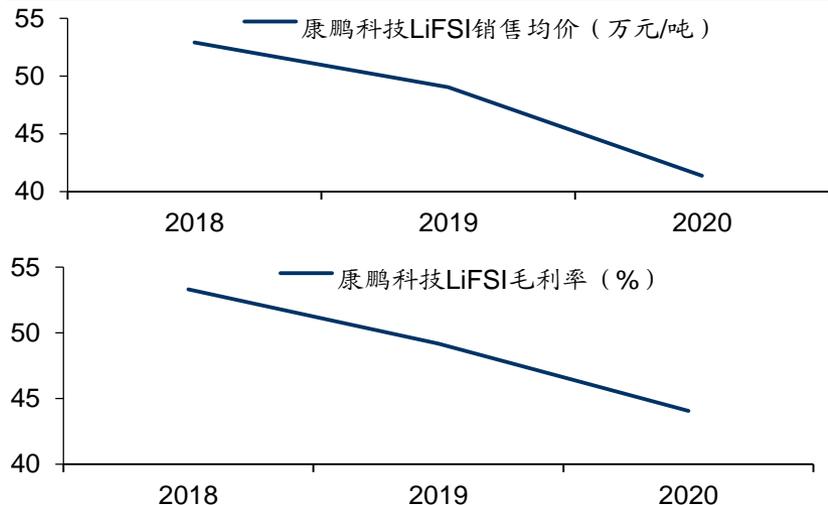
LiFSI市场仍是一片蓝海。LiFSI作为添加剂和电解质使用时分别占电解液总质量的1%和14%。据GGII预测：（1）若将LiFSI作为添加剂，则**2025年需求量将达到13万吨**。（2）若将LiFSI作为电解质替代六氟磷酸锂，则**2025年需求量将达21万吨**。

表：LiFSI产能分布

公司	现有产能（吨）	在建或拟建产能（吨）
天赐材料	2300	54000
新宙邦	200	2400
康鹏科技	1700	
永太科技	500	1500
氟特电池	300	700
多氟多	1600	40000
日本触媒	300	3000
韩国天宝	740	280
研一（江山）		10000
盛美锂电（三美股份、华盛锂电）		3000
宏氟锂业		3500

资料来源：各公司公告、投资者互动平台、江山市人民政府官网、国信证券经济研究所整理

图：LiFSI产能扩张后价格下滑



资料来源：康鹏科技招股说明书、国信证券经济研究所整理

4、能耗双控受益行业

主要化工品单吨电耗情况

表：主要化工品单吨电耗情况（价格取为2021年9月10日）

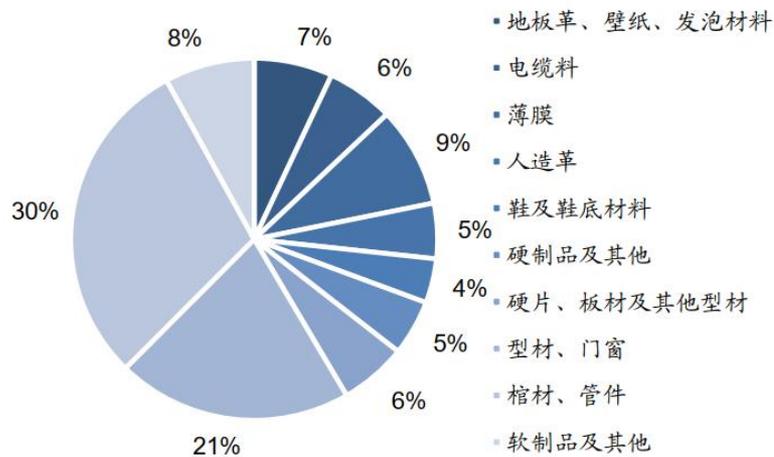
产品	单吨电耗（千 瓦时/吨）	当前产品价格 （元/吨）	单位价格/耗 电	产品	单吨电耗（千 瓦时/吨）	当前产品价格 （元/吨）	单位价格/耗电
烧碱（折百）	2128	2900	1.4	TDI	518	13925	26.9
电石	3200	5720	1.8	PVC（乙烯法）	321	9450	29.4
黄磷	15000	28800	1.9	氯化钾	109	3256	29.9
工业硅	13000	25000	1.9	PTA	150	4830	32.2
海绵钛	15500	68000	4.4	氨纶40D	2160	79000	36.6
纯碱（天然碱法）	208	2425	11.7	DAP	70	3383	48.3
粘胶短纤	1100	13050	11.9	PTMEG	826	47500	57.5
乙二醇	421	5235	12.4	BDO	480	27750	57.8
纯碱（联碱法）	175	2425	13.9	MDI	309	19800	64.1
钛白粉（氯化法）	1500	21000	14.0	炭黑	72	7561	105.0
R134a	1543	23500	15.2	双酚A	267	28200	105.6
PVC（电石法）	550	9450	17.2	有机硅DMC	249	37500	150.3
纯碱（氨碱法）	140	2425	17.3	R22	100	19500	195.0
钛白粉（硫酸法）	1115	20000	17.9	醋酸	29	5975	206.0
环氧丙烷	836	15920	19.0	涤纶POY	33	7300	221.2
己二酸	478	10190	21.3	DMF	61	14558	239.1
MAP	155	3517	22.7	PC	55	29173	530.4
尿素	100	2435	24.4	草甘膦	电耗极少，上 游黄磷耗电高	51750	>500

4.1、电石-PVC

国内PVC生产以电石法为主，行业处于饱和状态

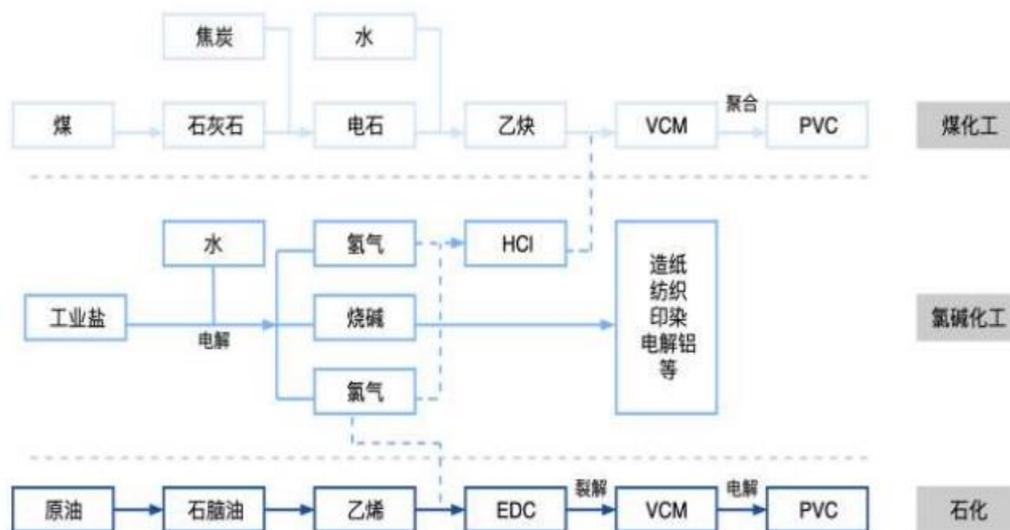
- ◆ 聚氯乙烯(PVC)是由氯乙烯单体(VCM)聚合而成的一种常用热塑性塑料，是中国消费量第一、全球消费量第二的通用型合成树脂材料。PVC具有良好的机械性能和物理性能，在阻燃、耐腐蚀以及绝缘等方面具有显著的性能特点，广泛应用于人造革、电缆料、薄膜、板材、壁纸、地板卷材、蓄电池隔板和玩具等行业。
- ◆ PVC生产方式：PVC主要分为乙烯法和电石法两种生产工艺，电石法主要原料为电石，消耗煤炭和盐资源，乙烯法的主要原材料为石油。我国富煤少油，主要采用电石法生产PVC树脂，多数PVC企业同时配套氯碱化工，使生产成本大大降低。国内电石法PVC产能占比80%左右。

图：PVC下游应用领域占比



资料来源：卓创资讯，国信证券经济研究所整理

图：PVC生产方式



资料来源：百川浮盈，国信证券经济研究所整理

国内PVC生产以电石法为主，行业处于饱和状态

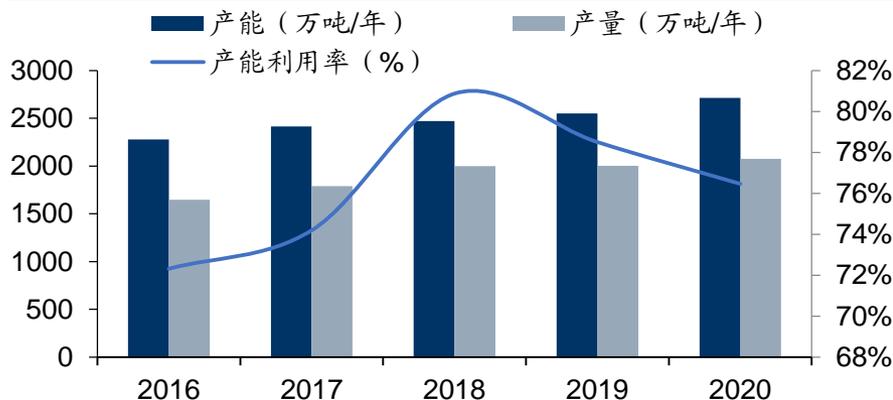
2010年-2016年PVC开工率仅50%-60%，随着2016年后下游需求回暖，PVC需求量有所增加，2017、2018年表观消费量同比+8.7%、+11.5%，但从近年需求端来看，行业仍处于产能过剩状态。2020年国内PVC产能2712万吨/年，产量约2074万吨，开工率在76%左右。进出口方面，近年进出口量均在80-120万吨左右，相对稳定。9月末能耗双控政策推动PVC价格大幅上涨，价差走扩。

图：2014年-2021年电石、PVC价格及价差（元/吨）



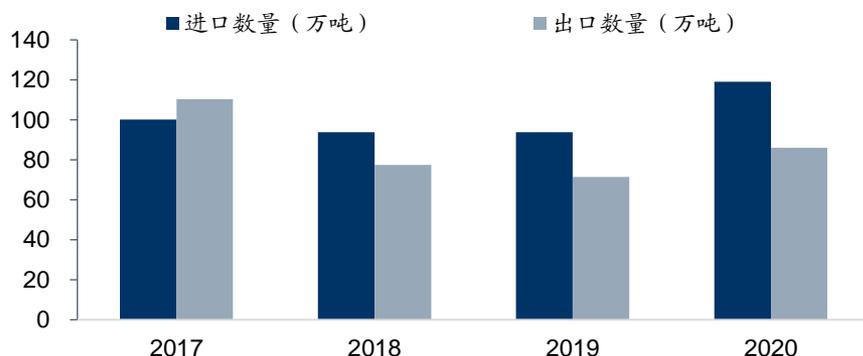
资料来源：百川盈孚、国信证券经济研究所整理

图：PVC 产能、产量及开工率



资料来源：卓创资讯，国信证券经济研究所整理

图：PVC 进出口数量



资料来源：中国海关、国信证券经济研究所整理

图：PVC 表观消费量及增速

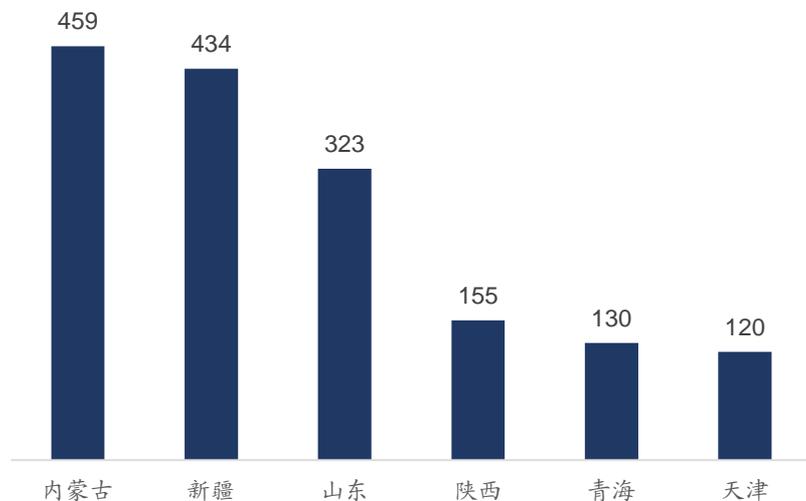


资料来源：卓创资讯，国信证券经济研究所整理

电石法PVC耗电量较大，产能主要分布在内蒙古、新疆等地

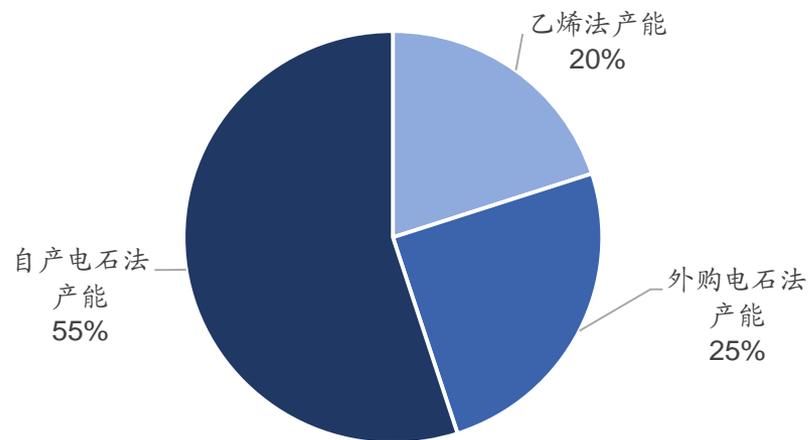
- ◆电石成本(元/吨)= **3200千瓦时*工业电价**+ 0.6*焦炭价格+0.9*石灰石价格+人工/折旧
- ◆电石法PVC成本(元/吨)=**1.5*电石价格+550千瓦时*工业电价**+0.76*氯化氢气体价格+人工/折旧
- ◆电石法PVC耗电量较大。生产电石吨耗电3200Khw左右，电的成本占电石成本的70%左右；电石法PVC工艺流程中电石成本占总成本50%左右，另外吨耗电550Khw左右。
- ◆国内PVC产能主要分布在内蒙古、新疆、山东等地，其中电石法制 PVC 产能占比全国 PVC 产能的80%，外购电石法占比电石法产能的 31%。2021计划投产的新增产能152万吨，但实际落地产能预计80万吨左右，整体产能增速较为缓慢。

图：国内PVC产能>100万吨省份



资料来源：卓创资讯，国信证券经济研究所整理

图：PVC 生产工艺产能分布情况

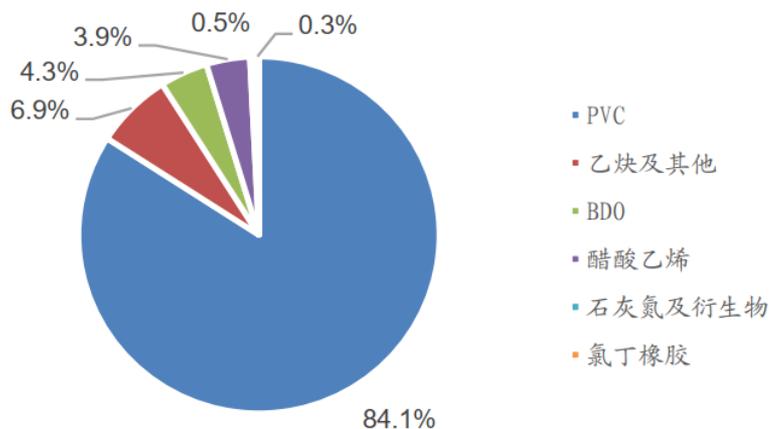


资料来源：卓创资讯，国信证券经济研究所整理

能耗“双控”下，电石供应受限，PVC生产成本提升

- ◆ 据隆众资讯统计，内蒙古地区2020年电石产量964万吨，占全国产量高达33.38%。上半年内蒙古地区因能耗双控停车、提前检修或限产限电企业涉及电石的日损失量约4200吨，约占全国总产量的5.3%。根据隆众资讯，2021年内蒙单位地区生产总值能耗降低目标为5%，即单个企业的能耗总值较去年相比降低5%，2021年内蒙的电石总产量预计减少55万吨。
- ◆ 电石下游84.1%用于生产聚氯乙烯（PVC），电石供应量的减少导致电石价格迅速上涨，电石法PVC生产成本增加，导致PVC价格强势上涨。
- ◆ 根据《2021年上半年各地区能耗双控目标完成情况晴雨表》，宁夏、青海、云南能耗强度及能源消费总量均为一级预警，涉及电石产能共657万吨/年，占全国总产能的19%，下半年电石生产将进一步受限，另外，新疆地区能耗强度为一级预警，涉及电石产能共717万吨/年，占全国总产能的20.8%，预计下半年开工率也将受到“双控”影响。

表：电石下游需求分布



资料来源：卓创资讯，国信证券经济研究所整理

表：2021年下半年电石受限地区一览

地区	能耗强度预警	能源消费总量预警	涉及产能 (万吨/年)	占国内产能比例
宁夏	一级	一级	503	14.6%
青海	一级	一级	104	3.0%
云南	一级	一级	50	1.4%
新疆	一级	二级	717	20.8%
四川	二级	二级	121	3.5%
安徽	二级	二级	84	2.4%
湖北	-	一级	23	0.7%
山西	二级	-	40	1.2%
甘肃	二级	-	136	3.9%
河南	二级	-	55	1.6%

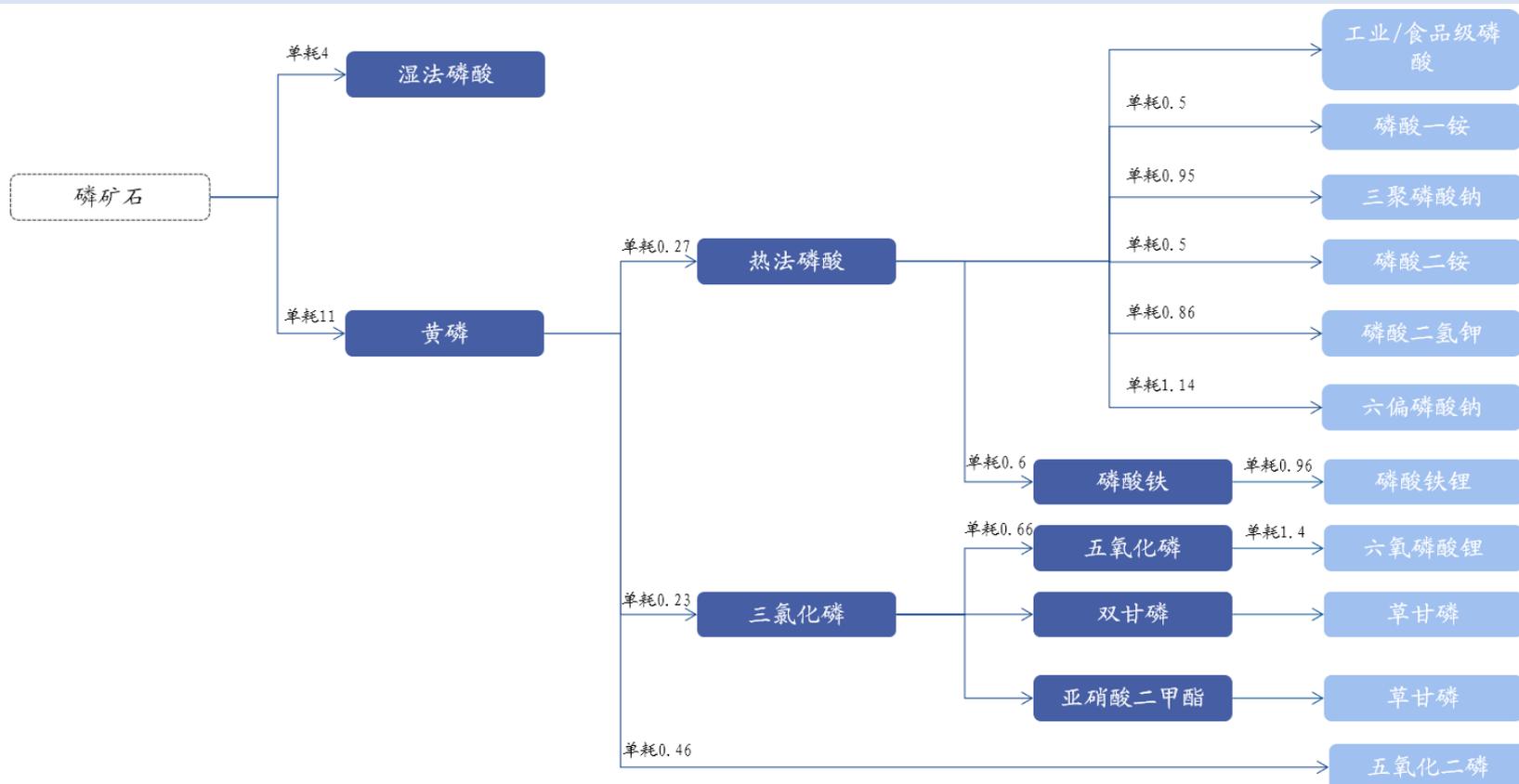
资料来源：卓创资讯，国家发改委，国信证券经济研究所整理

4.2、黄磷-磷酸-草甘膦

磷化工始于磷矿石，下游分布广阔

磷化工以磷矿石为起点，磷灰石是工业上用于提取磷元素的主要磷矿石。磷化工产品磷肥、农药、磷酸盐、磷酸等，广泛应用于农业、食品、阻燃剂、洗涤剂、电子等行业。据百川盈孚数据，磷肥、黄磷、磷酸盐分别占磷矿石下游比例分别为71%、16%、7%、6%。

图：磷化工产业链以磷矿石为起点

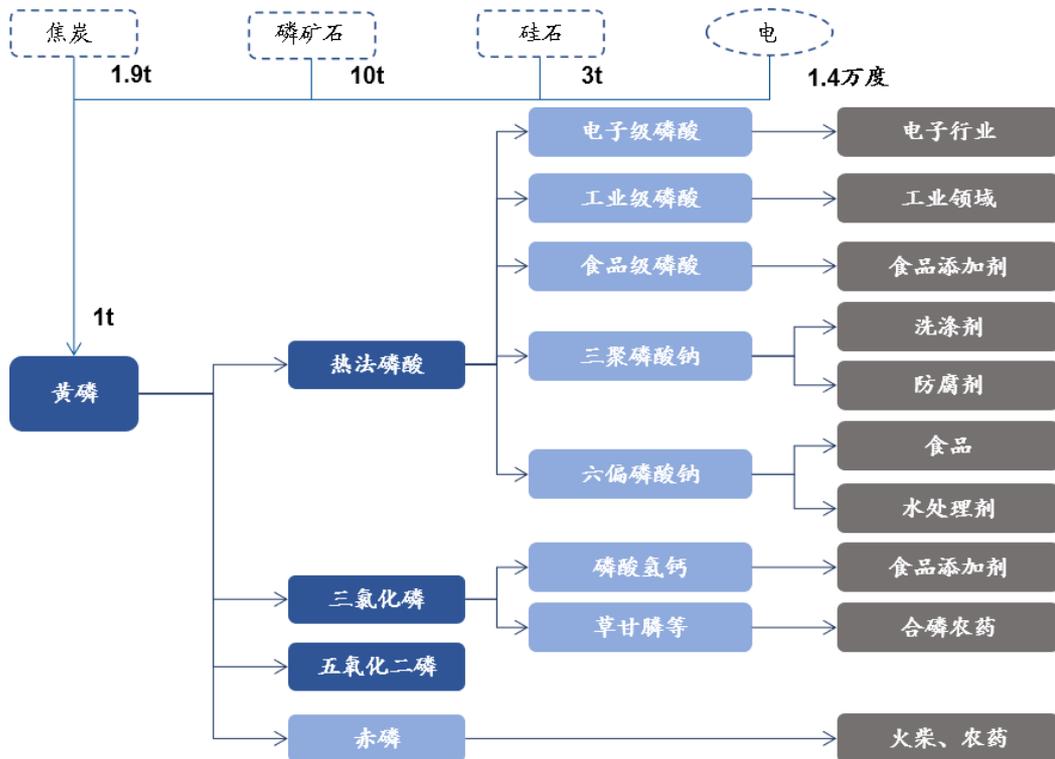


黄磷为磷化工重要中间材料

黄磷处于磷化工产业链的中游，为磷化工关键材料。黄磷生产工艺分为电炉法和高炉法，当前主流工艺为电炉法，电炉法黄磷以焦炭、磷矿石和硅石为原材料。黄磷下游主要为热法磷酸和草甘膦，其他下游产品包括三氯化磷、五氧化二磷、赤磷、五硫化二磷等。

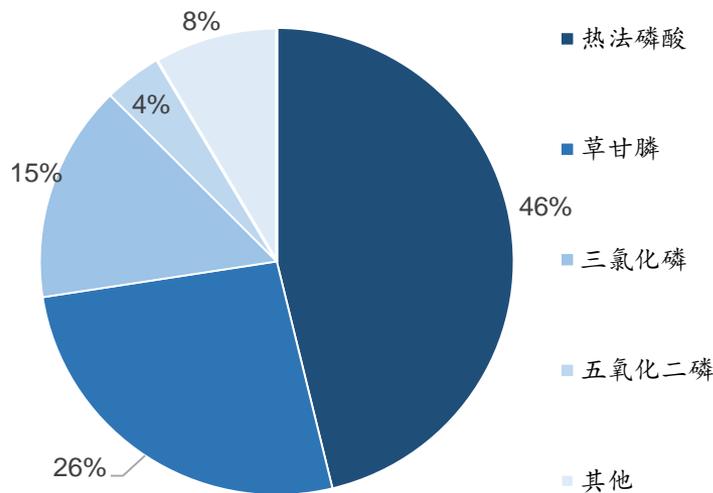
黄磷为高能耗产品，电费占成本比重大。生产黄磷需要将电炉加热至1400-1500°C，生产每吨黄磷大约需要消耗13,000-15,000度电，因此电费在黄磷成本中占比较高，通常可以达到营业成本的50%左右，以0.55元/度的电价计算，吨黄磷电费达到7,150-8,250元。

图：黄磷产业链图



资料来源：百川盈孚、国信证券经济研究所整理

图：黄磷下游需求分布



资料来源：百川盈孚、国信证券经济研究所整理

黄磷产区分布与磷矿产区高度重合

我国为全球最大黄磷产国，国内产能分布集中。据四川大学统计，2017年我国黄磷产能占全球的85%。国内黄磷产能分布与磷矿资源分布高度重合，同样集中于鄂川黔滇四省内，该四省拥有丰富的磷矿资和水电资源，因此当地黄磷企业除了可以降低磷矿石运输成本外还可以获得当地低成本的水电资源。四省黄磷产能占比超过90%，云南产能占比达44%，2020年云南产量为38.6万吨，占49.67%。

表：我国黄磷产能集中于鄂川黔滇四省内

地区	公司	产能(万吨)	地区	公司	产能(万吨)
贵州	瓮安县成功磷化有限公司	5.5	云南	云南宣威磷电有限责任公司(*ST澄星)	8
	贵州省瓮安县瓮福黄磷有限公司(瓮福集团)	5		云南弥勒市磷电化工有限责任公司(*ST澄星)	8
	瓮安县龙马磷业有限公司(兴发集团)	5		云南江磷集团股份有限公司	7
	贵州新天鑫化工有限公司	3.6		云南南磷集团弥勒磷电有限公司	6
	贵州开阳青利天盟化工有限公司	1.8		云南澄江县德安磷化工有限责任公司	3
	贵州黔能天和磷业有限公司	1.4		澄江县磷化工华业有限责任公司	3
	贵州开阳川东化工有限公司	1		云南晋宁黄磷有限公司(云天化)	2.8
	总计	23.3		云南浩坤磷化工有限公司	2.75
湖北	湖北兴发化工集团股份有限公司(本部)	15		云南活发磷化有限公司	2.5
四川	四川省川投化学工业集团有限公司	6		云南再峰(集团)有限公司龙凤黄磷厂	2.5
	雷波凯瑞磷化工有限责任公司(云图控股)	6		云南澄江志成磷业化工有限责任公司	2.3
	会东金川磷化工有限责任公司	4		云南旭东集团有限公司	2.25
	马边无穷矿业有限公司(天原股份)	2.5		云南屏边黄磷厂有限责任公司	2.1
	绵阳启明星磷化工有限公司	3.1		陆良县宏盈磷业有限责任公司	2
	四川蓝海化工(集团)有限公司	2.5	云南荣盛磷化工有限公司	1.5	
	四川马边龙泰磷电有限责任公司	2	云南澄江冶钢集团黄磷有限公司	1.4	
	攀枝花市天亿化工有限公司	2	云南马龙云华磷化工有限公司	1	
	石棉县弘盛实业有限责任公司	0.5	云南磷源化工有限公司	1	
	总计	28.6	曲靖久安经贸有限公司	1	
			总计	60.1	
			其他	8.5	
			全国	总计	135.5

资料来源：百川盈孚、国信证券经济研究所整理

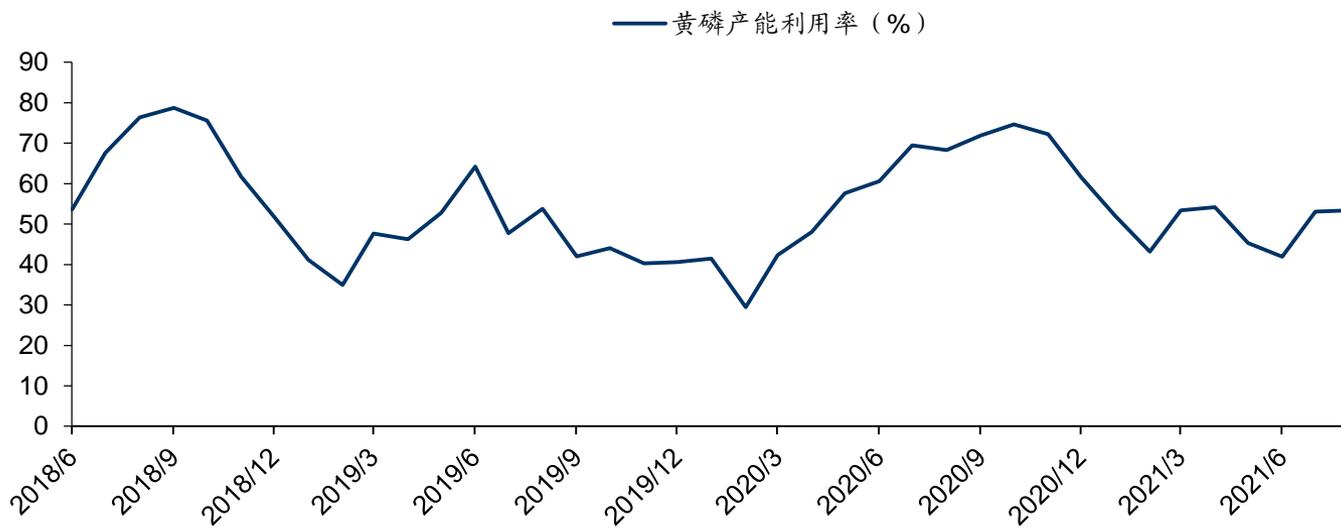
黄磷生产具有季节性，落后产能逐渐淘汰

黄磷生产季节性明显。每年5-10月为长江丰水期，其中长江沿线水电站在5-7月发电量最大，丰水期电价为年内最低，为降低成本，黄磷企业多选择丰水期提高开工率，平水期和枯水期减产，因此每年5-10月为黄磷生产旺季。2017年四川丰水期电价较枯水期大约低10%，可降低黄磷吨成本约700元。在每年生产旺季，黄磷开工率可达到80%，而在淡季，开工率最低可降至30%。黄磷的特殊之处在于虽然黄磷产能常年过剩，但偶尔会出现供不应求的现象，多为环保督察、限电等政策性原因所致。

国内黄磷产能利用率较低。国内黄磷开工率常年低于60%，主要原因为：

- (1) 枯水期行业成本较高导致开工率低，拖累全年开工率；
- (2) 黄磷行业长期存在产能过剩问题；
- (3) 黄磷为高耗能产品，生产过程中易造成污染，时常因限电及环保原因停产。

图：黄磷生产季节性显著



资料来源：百川盈孚、国信证券经济研究所整理

黄磷落后产能逐渐淘汰，后续产能有望维持平稳

受供给侧改革、环保趋严和行业景气度低迷影响，部分黄磷产能逐渐被淘汰。我国黄磷产能从改革开放以来迅速扩张，改开初期全国黄磷产能约3万吨，2017年达到了154.1万吨，约为改开初期产能的51倍。2017年后受到供给侧改革、环保趋严以及黄磷景气度低迷等影响，黄磷产能出现下降，在部分产能淘汰后黄磷产能过剩问题得到缓解但依然存在。2021年，我国黄磷产能约135.5万吨。2019、2020年黄磷产量分别为64.49万吨和77.75万吨，产能利用率分别为46.75%和53.37%，2019年贵州和云南加强对黄磷企业的整治导致了全年产量下降。经过2017-2019年的环保检查，现存企业大多已投入资金改进设备提升环保水平，并且2020年行业盈利水平尚可，因此2020年产量有所恢复。2021年1-9月，全国黄磷产量为50.08万吨，同比下降8.14%。

早期行业政策对黄磷企业淘汰力度不足，未有效限制行业产能扩张。早在2009年，我国便已开始实施《黄磷行业准入条件》（于2019年废止），提高了能耗要求、环保要求，未达到要求的企业需要改造完成后方可继续生产。2019年7月，据央视《焦点访谈》报道，贵州黔南州的黄磷生产企业存在违规排放尾气、废水问题，并且存在部分不符合《黄磷行业准入条件》的企业通过审批的情况。

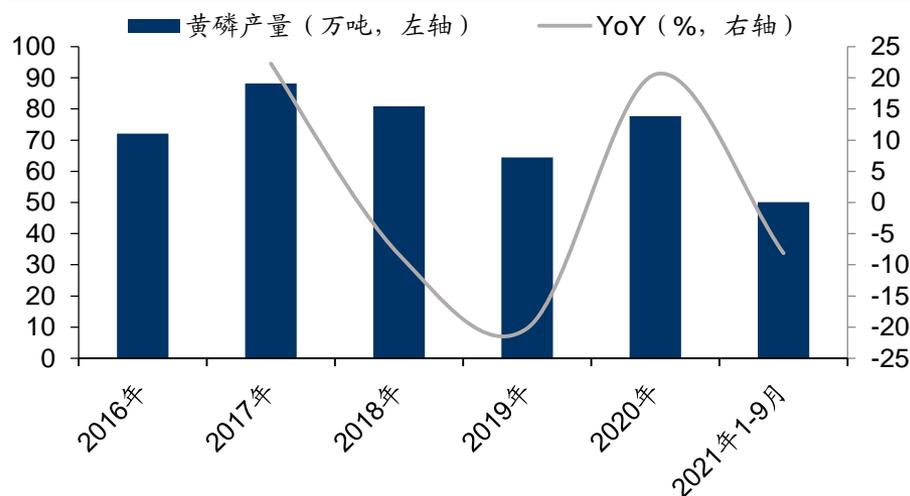
长期以来行业内有较多潜伏产能，一旦黄磷行情回暖便会复产，抑制价格上涨，若可以真正淘汰闲置及落后产能，则可减小黄磷涨价过程中的阻力。

图：黄磷产能有所减少



资料来源：百川盈孚、国信证券经济研究所整理

图：黄磷产量较为稳定



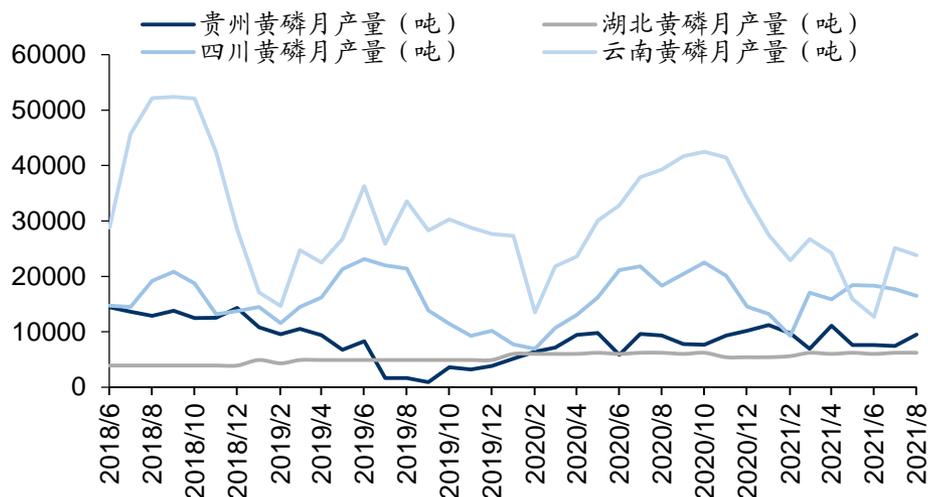
资料来源：百川盈孚、国信证券经济研究所整理

黄磷落后产能逐渐淘汰，后续产能有望维持平稳

环保趋严下行业政策得到有效执行，产能过剩得到缓解。2016年环保督察常态化运行后，黄磷企业受到了更严格的监管，时常有企业因环保检查而停工甚至永久退出。黄磷企业同样是2019年印发的《长江“三磷”专项排查整治实施方案》中的整治对象，在长江沿线7省的85家黄磷企业中有42.35%存在生态环境问题。此外《焦点访谈》报道黄磷企业污染问题后，贵州、云南和四川加强对黄磷企业的整治，主产区多家企业停产，黄磷开工率快速下降，在往年的开工旺季，开工率仅有50%。2019年7月贵州要求黄磷企业全线停产，通过验收后方可复产，2019年底贵州仅保持10%左右的开工率。

黄磷产能有望维持平稳。经过近3年的整治，黄磷产能过剩问题初步得到缓解，大多不达标产能或是已永久退出，或是已完成改造，改造后通过验收的企业可复产，预计后续环保检查再次导致黄磷大规模停产或产能退出的概率较小，但在环保高压下产能也难以扩张。

图：2019Q4贵州几乎停产黄磷



资料来源：百川盈孚、国信证券经济研究所整理

表：《黄磷行业准入条件》（2019年已废除）提高行业门槛

经济技术指标	新建、在建装置	现有装置
综合能耗	≤3.2吨标准煤	≤3.6吨标准煤
磷矿消耗（30%折标）	≤8.7吨	≤8.7吨
电炉电耗（按配比炉料P2O524%折算）	≤13200千瓦时	≤13800千瓦时
磷炉炉渣综合利用率	≥95%	≥90%
尾气综合利用率	≥90%	≥85%
粉矿利用率	100%	100%

资料来源：《黄磷行业准入条件》、国信证券经济研究所整理

表：2020年-2021年黄磷价格（元/吨）



资料来源：百川盈孚、国信证券经济研究所整理

限电政策下黄磷生产受限，供给短缺

限电政策下黄磷供给受限。根据2021年上半年各地区能耗双控目标完成情况晴雨表，云南能耗强度降低进度和总量控制目标均为一级预警，四川两项指标均为二级预警。由于黄磷生产耗电量极高，在限电政策中黄磷首当其冲。2021年9月，云南省发布《关于坚决做好能耗双控有关工作的通知》，要求2021年9-12月黄磷月均产量不得超过2021年8月份产量的10%，若政策得到严格执行，根据往年云南黄磷生产情况，2021Q4云南黄磷产量将比往年同期减少近10万吨。目前贵州和四川电力供给同样严峻，预计弥补云南供给缺口能力有限。限电政策对黄磷生产的影响从9月中旬开始显现，2021年9月18日-9月24日，全国黄磷周产量为6929吨，较上周减少24.42%，同比减少58.76%；云南周产量为1840吨，同比减少78.6%，贵州周产量为980吨，同比减少46.16%。

图：黄磷周产量大幅下降



资料来源：百川盈孚、国信证券经济研究所整理

图：黄磷主产地周产量大幅下降



资料来源：百川盈孚、国信证券经济研究所整理

表：黄磷主产地能耗控制情况严峻

地区	能耗强度降低进度目标预警等级	能源消费总量控制目标预警等级
云南	一级预警	一级预警
四川	二级预警	二级预警
贵州	二级预警	三级预警
湖北	三级预警	一级预警

资料来源：国家发展改革委办公厅、国信证券经济研究所整理

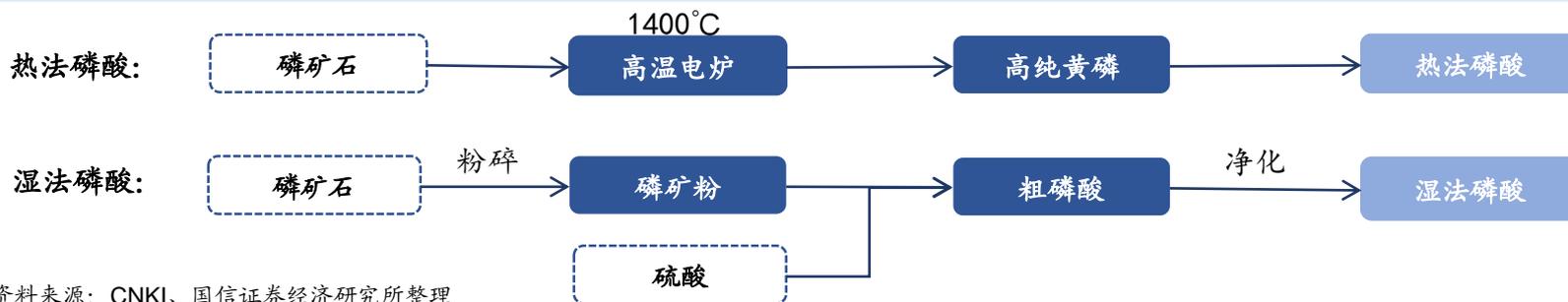
磷酸制备工艺分为湿法工艺和热法工艺

磷酸是磷化工最主要的基础产品，是磷化工产业链最重要的中间体。根据纯度及含杂质量不同，磷酸可分为电子级、工业级、食品级等，下游涵盖磷酸盐、磷肥、三氯化磷/五氯化磷等。

热法磷酸是利用硅石和焦炭的混合物在高温下将磷矿还原并产生黄磷，再经氧化、水合制得高浓度磷酸，热法磷酸下游主要应用于电子级、食品级磷酸和磷酸盐。

湿法磷酸是用硫酸溶解磷矿粉，经过过滤、脱氧、除杂、萃取、精华制得磷酸，期间会产生副产品磷石膏和氯化氢，湿法磷酸下游主要应用于磷肥、工业级磷酸和磷酸盐。

图：磷酸制备工艺



资料来源：CNKI、国信证券经济研究所整理

表：磷酸制备工艺对比对比

产品	原料	优点	存在问题
湿法磷酸	品位 (P2O5) >30%	能耗低 生产成本低	磷矿石品位要求比较高，磷酸的质量分数低于热法，杂质多 生产过程中会产生磷石膏
热法磷酸	品位 (P2O5) >25%	产品浓度高 质量好	能耗高 生产成本低

资料来源：CNKI、国信证券经济研究所整理

表：磷酸分类及应用

产品	特点	应用
工业级磷酸	对纯度要求低，含约0.06%的铁、砷等重金属	金属表面处理剂，磷酸盐原料制品，有机反应催化剂，耐火材料添加剂等。
食品级磷酸	对重金属元素尤其是砷含量要求严格，要求砷低于0.00005%	用于食品行业及其他日用工业中的添加剂；用于生产牙膏级、医药级的磷酸盐产品
电子级磷酸	纯度要求最高，杂质含量以ppm计	超大规模集成电路、大屏幕液晶显示器等微电子工业，用于芯片的清洗和蚀刻。

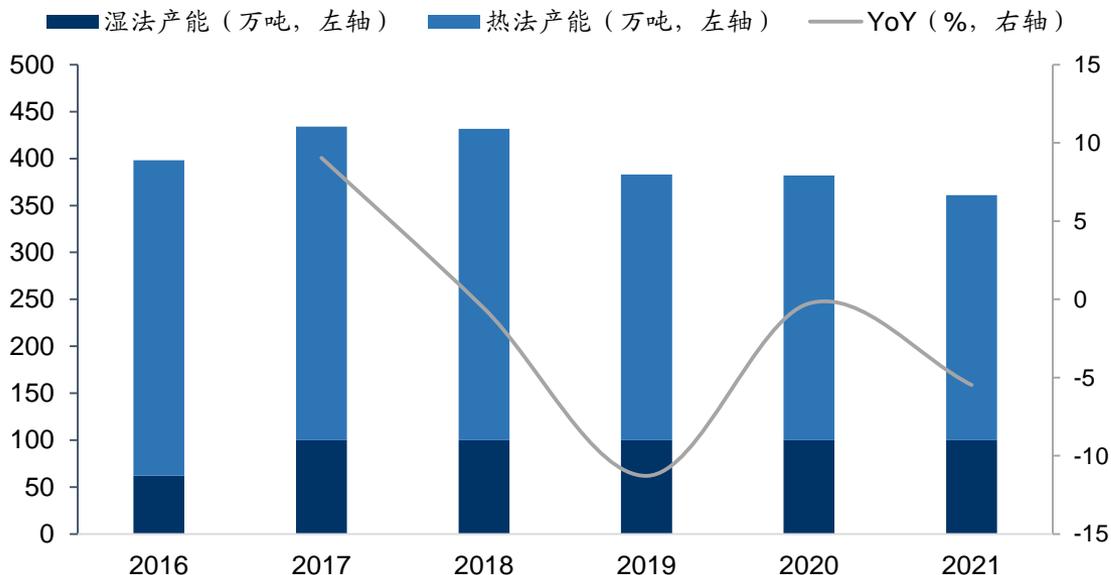
资料来源：CNKI、国信证券经济研究所整理

热法磷酸目前仍为主流，湿法磷酸逐渐进行替代

热法磷酸和湿法磷酸在大多领域存在竞争。湿法磷酸企业通常有配套的磷矿石以及工艺，而热法磷酸的原材料黄磷价格较高，因此热法磷酸的生产成本和价格一直高于湿法磷酸。热法磷酸价格常受黄磷价格波动影响，黄磷价格过高时还会影响热法磷酸企业的开工积极性。湿法磷酸的缺点在于产品中杂质较多，当前更适合对纯度要求不高的下游领域。

我国热法磷酸产能逐渐退出，湿法磷酸产能逐渐扩张。我国于20世纪60年代引进湿法磷酸工艺，近年随着湿法磷酸净化技术的突破，精制湿法磷酸替代了部分热法磷酸，在降能耗促环保的政策导向下，我国磷酸结构正在逐步调整，未来湿法磷酸对热法磷酸的替代性会继续增强，并间接影响对黄磷的需求。

图：我国磷酸总产能逐渐减少



资料来源：百川盈孚、国信证券经济研究所整理

表：我国磷酸生产企业

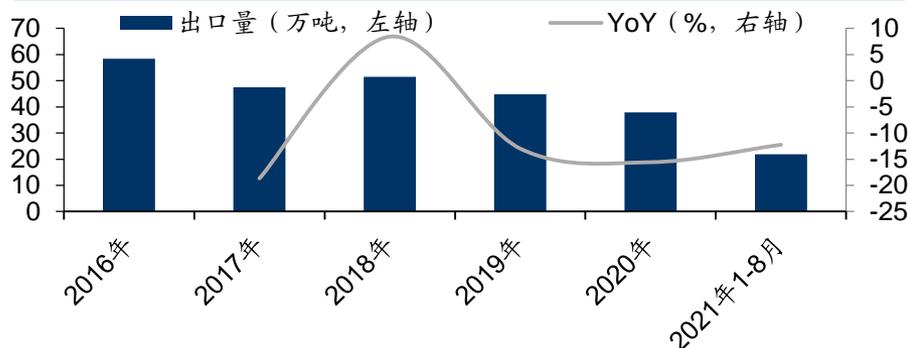
工艺	公司	有效产能 (万吨)
热法	澄江德安	5
	澄江华业	12
	防城港南磷	7.5
	广西明利	20
	广西越洋	5
	广西志诚	5
	哈尔滨博瀛	3
	湖北兴发	30
	江苏澄星	50
	晋宁黄磷厂	3
	九江三本	1
	连云港德邦	6.5
	钦州澄星化工	30
	什邡虹雨	3
	什邡华蓉	3
	什邡易达	3
	四川安达农森	3
	四川九河	2
	四川胜丰	3
	泰兴南磷	8
武汉联德	15	
襄阳高隆磷化	2	
云南江磷	5	
云南天耀	2	
中方宏旺	1	
中国其他(磷酸)	33	
总计	261	
湿法	瓮福达州	40
	瓮福黄磷	30
	瓮福紫金	30
	总计	100

资料来源：百川盈孚、国信证券经济研究所整理

热法磷酸目前仍为主流，湿法磷酸逐渐进行替代

目前热法磷酸在国内磷酸市场占主导地位，但随着湿法磷酸技术的进步与普及，热法磷酸的市占率逐渐下降。据百川盈孚统计，目前我国湿法磷酸和热法磷酸产能分别为100万吨和261万吨，热法磷酸产能逐渐萎缩，湿法磷酸产能稳定。2015年至2020年，热法磷酸产量由197万吨降至124万吨，而湿法磷酸产量由47万吨升至88万吨，湿法磷酸市占率逐步提高。目前欧美国家主要生产湿法磷酸，占总产能的72%。我国磷酸出口量较大，我国磷酸出口率通常保持在20%左右。

图：2021年我国磷酸开工率较高



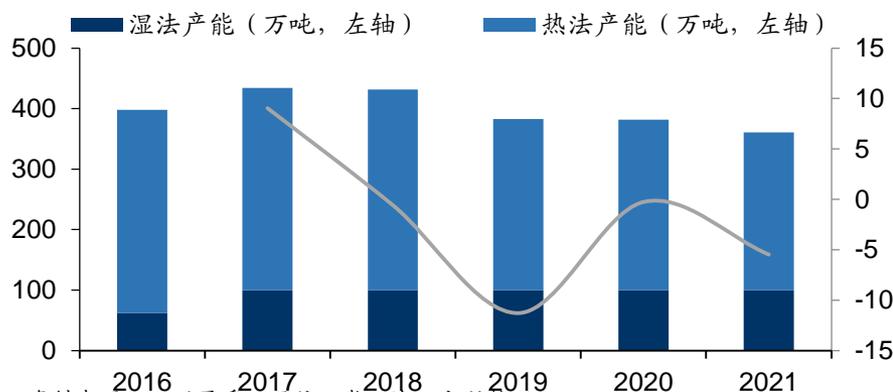
资料来源：百川盈孚、国信证券经济研究所整理

图：2021年我国磷酸开工率较高



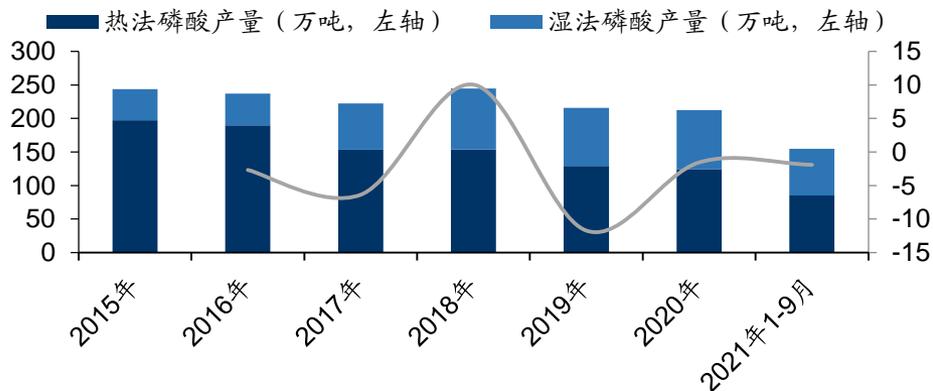
资料来源：百川盈孚、国信证券经济研究所整理

图：磷酸总产能逐渐下降由热法磷酸产能下降导致



资料来源：百川盈孚、国信证券经济研究所整理

图：磷酸产量保持稳定



资料来源：百川盈孚、国信证券经济研究所整理

草甘膦为全球最大农药品种

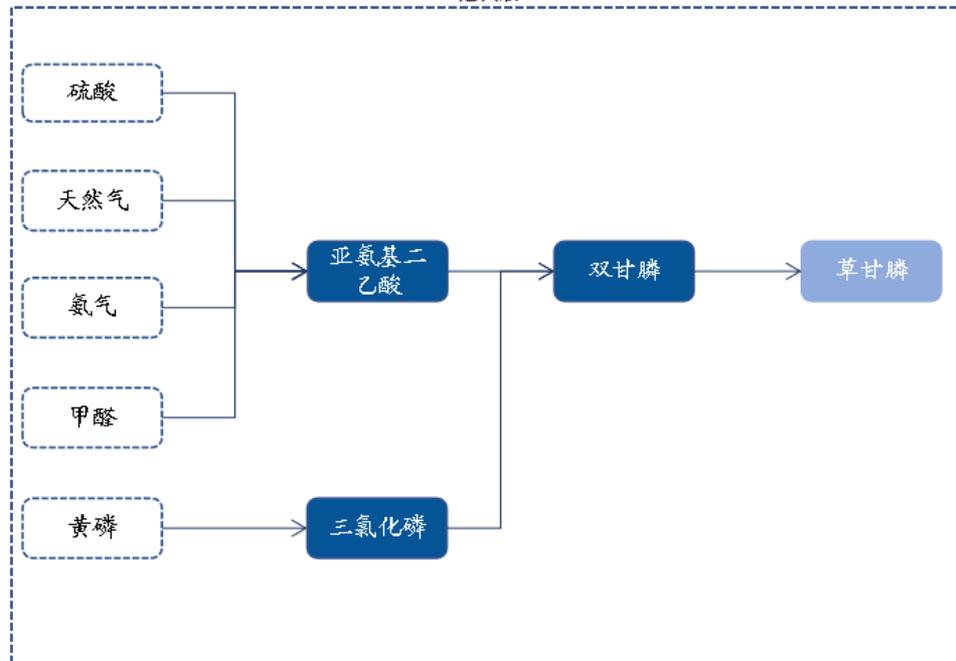
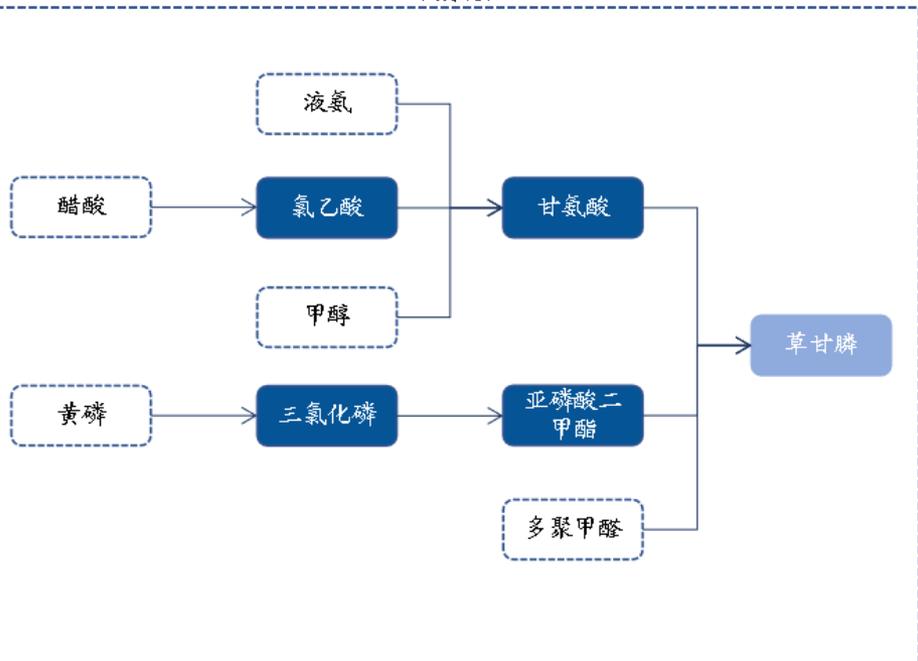
草甘膦是全球最大的农药品种，具有高效、低毒、广谱灭生性等优点，主要用于转基因作物如大豆、玉米和棉花。

草甘膦的工业生产方法主要有甘氨酸法和IDA法。国内以甘氨酸工艺为主，甘氨酸、IDA路线产能分别为50万吨/年和23万吨/年。由于甘氨酸工艺在国内较为成熟，所使用原料相对稳定，且有成熟的市场和畅通的销售渠道，加之IDA工艺所需的原材料供应有限，甘氨酸法在我国草甘膦生产中一直占据主导地位。IDA路线在生产成本、环保、和产品质量方面优于甘氨酸路线，因此是国际主流的草甘膦生产工艺。

图：草甘膦生产工艺

甘氨酸法

IDA法



资料来源：CNKI、国信证券经济研究所整理

草甘膦市场寡头垄断格局已形成

目前全球草甘膦产能约110万吨/年，海外只有孟山都具备38万吨/年产能，其余约70万吨/年产能均在中国。江山股份拥有草甘膦产能7万吨/年，福华通达拥有草甘膦产能15.3万吨/年，两家企业整合后，草甘膦产能将达到22.3万吨/年，成为国内草甘膦产能最大的企业；兴发集团具备18万吨/年产能，国内呈现双寡头垄断格局。

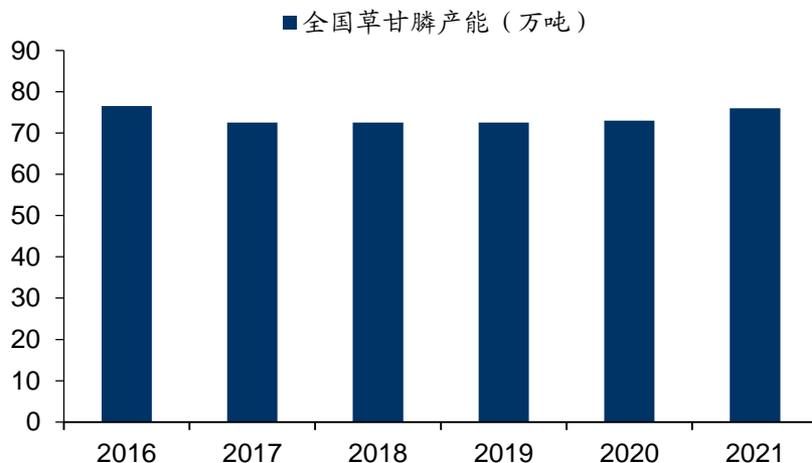
环保政策趋严，落后产能相继退出，目前供应格局重塑基本完成。以2016年为节点，我国草甘膦供给格局经历了两个阶段：2007年由于全球草甘膦产能趋紧导致价格大幅上升，产品的高盈利水平引发了草甘膦的投资热潮。凭借工业设施的完善、生产技术的进步和相对低廉的人工成本，我国草甘膦产能增长迅猛，从2007年的32万吨增加到2014年的94万吨，年复合增长率为16.64%，中小企业的涌入也使得行业集中度于2014年下跌至历史最低点。自2014年开始，随着我国环保核查和相关政策的陆续出台，中小产能逐步退出。按照《关于开展草甘膦（双甘膦）生产企业环保核查工作的通知》（环办〔2013〕57号）要求，我国开始了全国草甘膦高质量发展之路，管理部门推出氯乙酸+有机硅循环的绿色工艺，鼓励企业并购重组，化工企业退出长江一公里行动，全国化工企业退城入园以及排放总量控制等多重政策和办法，产业集中度和规模产能提高。自2016年以后政策效益明显，外加市场低迷等因素的影响，多家环保不达标的中小企业陆续关停退出，草甘膦开工企业数量从2014年景气高峰时的30多家减少至2019年的13家，行业集中度提高明显，供应格局重塑基本完成。未来环保常态化发展，大部分落后污染产能在2016、2017年的环保督察行动中已经出清，环保政策对供给侧影响也逐渐减弱。

表：全球草甘膦产能

甘氨酸法企业	产能（万吨）	IDA法企业	产能（万吨）
泰盛化工（兴发）	13	好收成韦恩	7
内蒙古腾龙（兴发）	5	江山股份	4
许昌东方	3	扬农化工	3
广信化工	3	和邦农药	5
新安化工	8	连云港立本	2
江山股份	18.3	德国拜耳/孟山都	38
合计	50.3	合计	59

资料来源：卓创资讯、国信证券经济研究所整理

图：近年草甘膦产能保持稳定



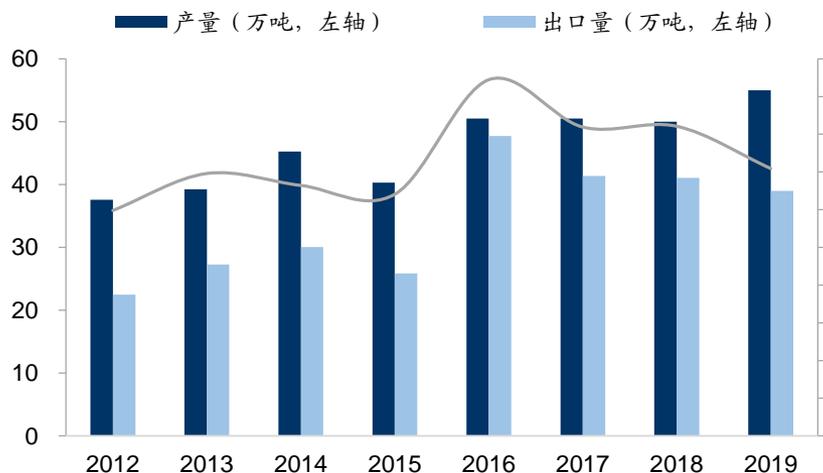
资料来源：百川盈孚、国信证券经济研究所整理

我国草甘膦以出口为主，转基因作物商业化有望增加需求

随着全球粮食安全战略升级，草甘膦国际需求有望增强。中国是草甘膦生产和出口大国，国内生产的草甘膦平均80%以上都用于出口到巴西、美国、阿根廷等转基因农作物生产大国。2019年以来，受中美贸易摩擦、全球气候异常、以及草甘膦致癌风波禁限用加大等诸多因素影响，全球草甘膦需求受挫，我国草甘膦出口量、额双减。2019年我国出口草甘膦约39万吨，出口额约为10.8亿美元，分别同比减少5%和9%。2020年以来，全球极端天气的持续和新冠疫情加剧了全球粮食供给体系的不稳定性和不确定性，粮食安全更受重视，草甘膦国际需求有望增强。

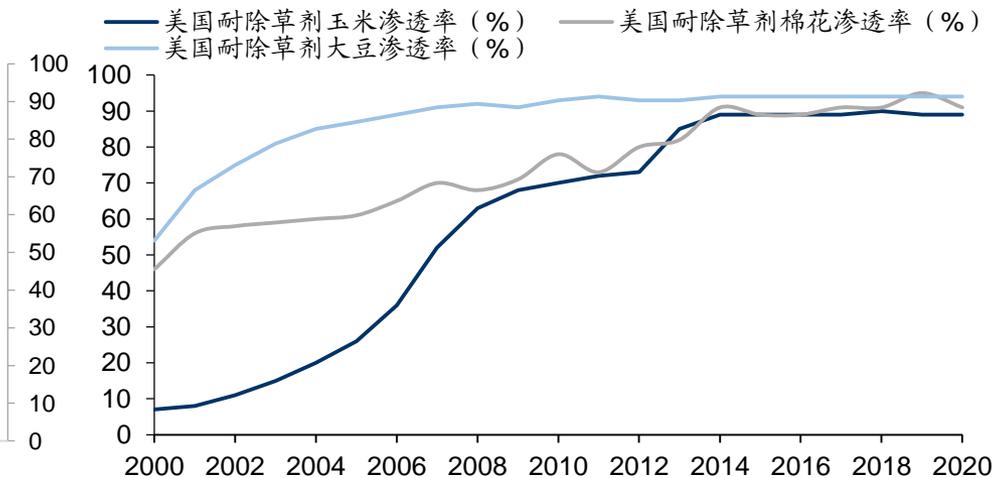
转基因品种商业化将有望拉动草甘膦需求。美国的转基因品种商业化开始于1996年，经过24年的推广，2020年美国耐除草剂大豆、玉米、棉花的渗透率已分别达到了94%、89%、91%。其中，耐除草剂大豆的商业化推广速度最快，于2006年就已达到90%的渗透率，耐除草剂玉米和棉花则于2014年达到这一目标。根据美国农业部（USDA）披露数据显示，美国草甘膦使用量与耐除草剂作物的推广呈现高度正相关，从1996至2012年复合增长率为19%，使用量增长了14.2倍。国产转基因品种一旦开启商业化推广，草甘膦需求量有望随着转基因品种渗透率的提高呈现倍数增长。2019年12月30日，农业农村部科教司公示了192个拟颁发农业转基因生物安全证书的植物品种，含2个玉米品种和1个大豆品种，已于2020年1月21日正式获批生物安全证书。这是10年来中国首次在主粮领域向国产转基因作物批准颁发安全证书。2020年6月23日，农业农村部网站又发布《关于邯613等71个转基因植物品种命名的公示》，其中包括1个玉米品种和1个大豆品种，已于2020年7月15日正式获批。随着全球农作物种植面积的增长，以及全球转基因作物的推广，我们看好未来全球草甘膦需求将持续向好。

图：我国草甘膦主要用于出口



资料来源：海关总署、世界农化网、国信证券经济研究所整理

图：美国转基因玉米、大豆、棉花渗透率高达90%以上



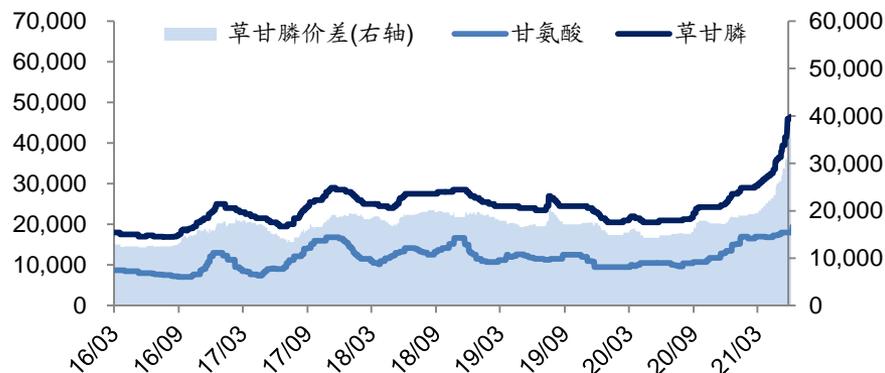
资料来源：USDA、国信证券经济研究所整理

草甘膦高开工与低库存并存，产销两旺，价格持续上涨

2021年草甘膦生产旺盛，库存偏低。2020年，受到“公共卫生事件”和“8.18青衣江洪水”的影响，2月和8-9月国内草甘膦开工率和产量均双降。进入2021年，草甘膦价格走高，订单充足，国内草甘膦开工率从年初至今都维持在较高水平，且呈上升趋势，整体好于去年同期。2020年国内产量约60万吨，行业开工率约85%。2021年1-9月总产量47.1万吨，同比增长18.1%。

近期由于江苏省限电，草甘膦生产受到影响，2021年9月11日-17日全国周产量为6745吨，环比下降33%。截止9月29日，草甘膦价格涨至66,000元/吨，价差扩大至51,447元/吨。

图：甘氨酸、草甘膦价格及价差（元/吨）



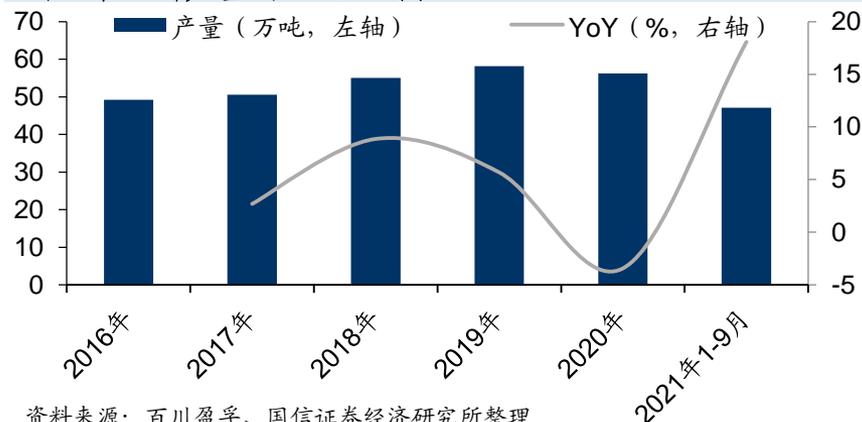
资料来源：卓创资讯、国信证券经济研究所整理

图：草甘膦库存位于低位



资料来源：百川盈孚、国信证券经济研究所整理

图：草甘膦产量同比大幅增长



资料来源：百川盈孚、国信证券经济研究所整理

图：草甘膦开工处于高位



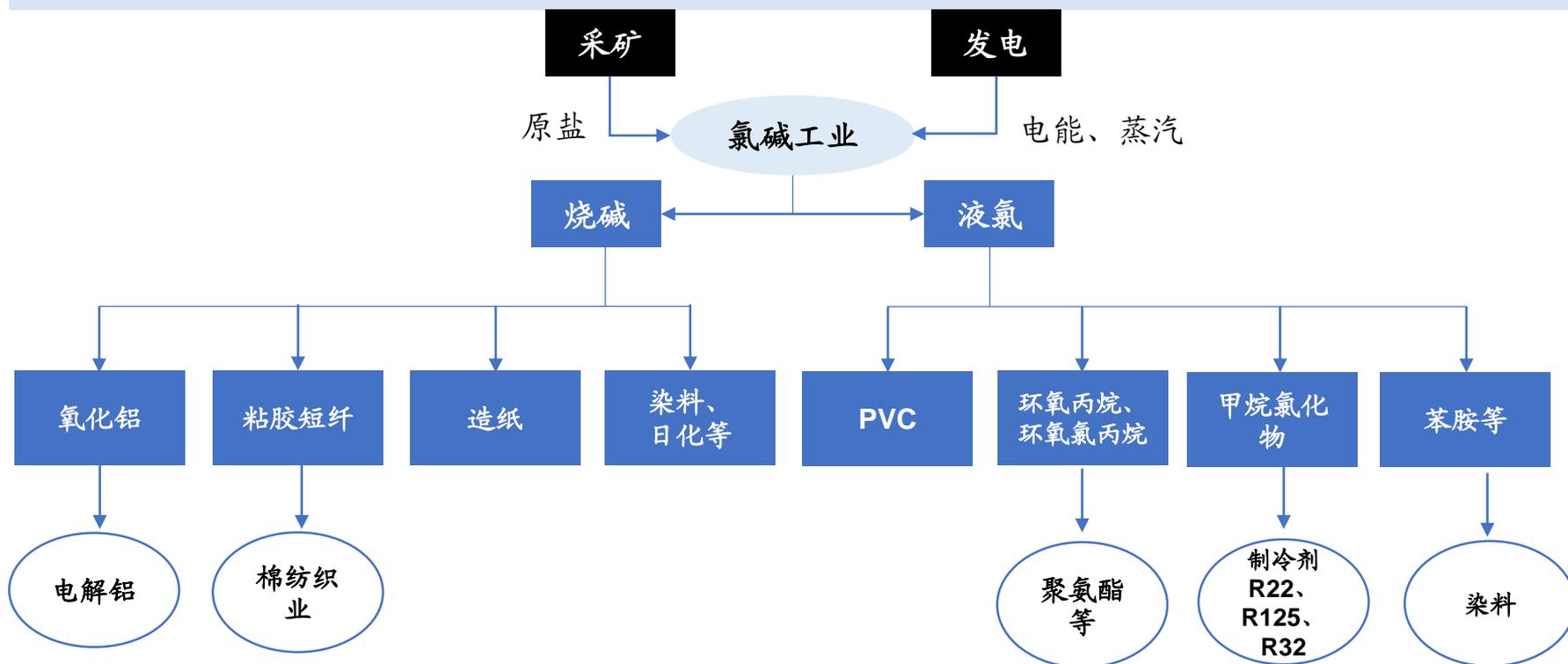
资料来源：百川盈孚、国信证券经济研究所整理

4.3、烧碱

烧碱企业生产工艺发生变革，进入壁垒不断加大

烧碱，学名氢氧化钠，是最基本的化工原料之一。市售烧碱有固态和液态两种，常见产品有96%或99%的片碱和32%离子膜液碱。由于运输成本的原因使得液碱公路运输销售半径仅为500公里左右，铁路运输销售半径1000公里左右，液碱销售表现出一定的区域性。烧碱的主要用途最早从制造肥皂开始，逐渐用于造纸、纺织、印染等方面；制铝工业及60年代后石油工业的发展，进一步扩大了烧碱的用途。

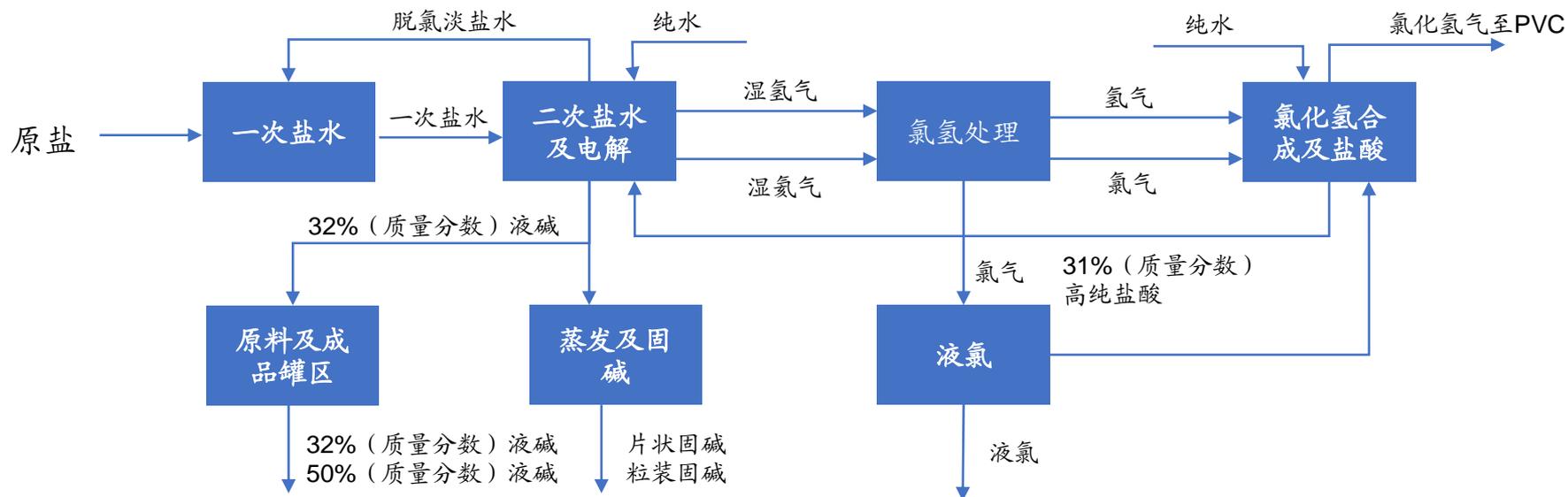
图：氯碱产业链梳理



烧碱生产工艺以离子膜法为主

电解法中，水银法可生产高纯度烧碱，但能耗高，汞污染问题不易解决，已经基本被淘汰；隔膜法是用多孔渗透性的隔膜将阳极室和阴极室隔开，隔膜阻止气体通过，而只让水和离子通过来制备烧碱，既能防止阴极产生的氢气与阳极产生的氯气混合而引起爆炸，又能避免氯气与氢氧化钠反应生成次氯酸钠而影响烧碱的质量，它的缺点主要是投资和能耗较高，产品烧碱中会含有杂质食盐；离子交换膜法是在70年代开发的技术，除了隔膜法的优点之外，还具有产品纯度高、能耗低、无污染等优点，成为世界烧碱生产首选工艺。离子交换膜法在电解槽中采用具有选择性的离子交换膜将阳极室和阴极室隔开，阳离子交换膜只允许 Na^+ 通过，而 Cl^- 、 OH^- 和气体则不能通过，最终在阴极得到浓度为30%~32%的高纯烧碱，可直接作为液碱产品，也可制成固体烧碱成品。

图：电解法生产烧碱示意图

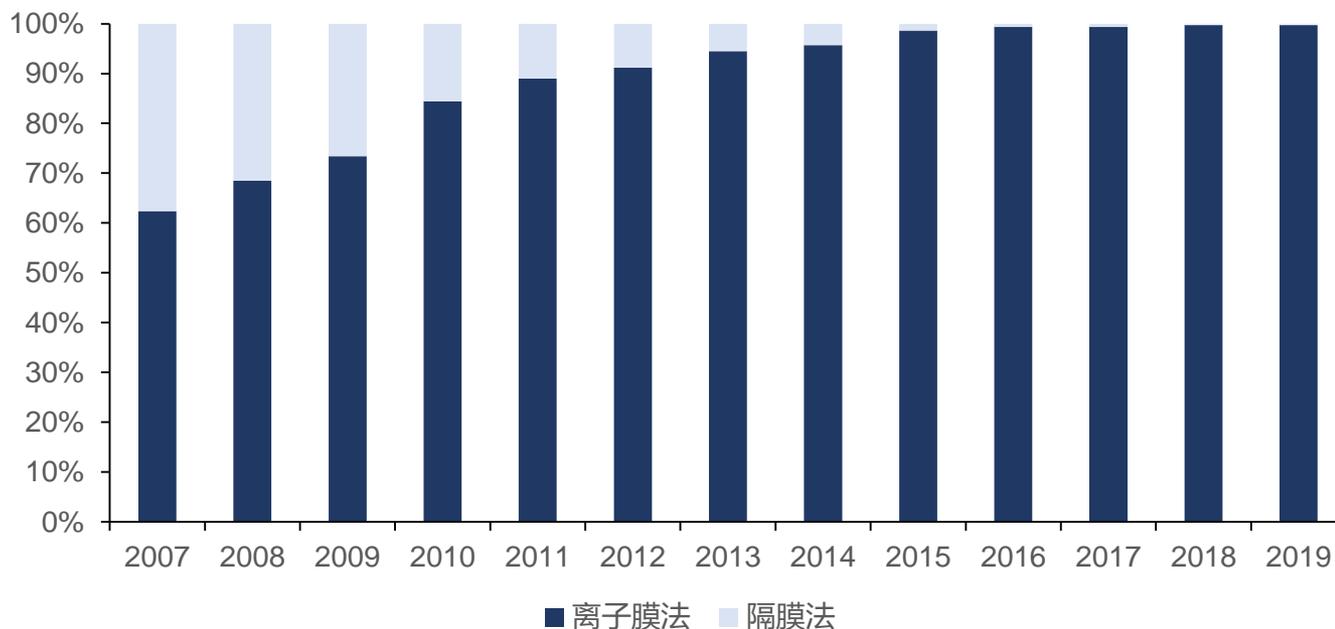


资料来源：CNKI、国信证券经济研究所整理

烧碱生产工艺以离子膜法为主

近10年来，随着烧碱行业的大幅扩张，我国烧碱生产工艺也发生明显变化。早在2007年，隔膜法烧碱产能占全国四成左右。但隔膜法会造成严重的环境污染，同时由于质量欠佳受到下游企业尤其是氧化铝企业的限制，能耗高、质量相对较差的隔膜法逐渐退出市场。离子膜法工艺更清洁、环保、高效节能，逐渐成为生产主流，占比迅速提高。2007年隔膜碱占比为44%，离子膜为56%，截至2019年底，中国离子膜烧碱所占比例已达到99.7%。

图：两种方法占比情况

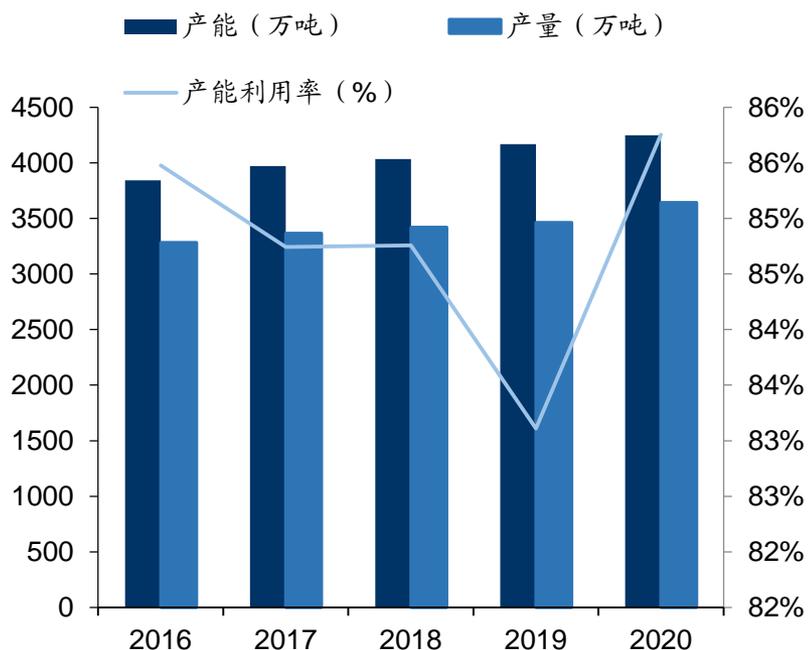


资料来源：中国氯碱工业协会、国信证券经济研究所整理

新增产能增速缓慢，行业稳定运行

- ◆ 截止2020年底，我国烧碱主要生产企业160家，总产能4248.5万吨，较前一年新增80.5万吨。2020年我国烧碱累计产量3643.2万吨，同比增长5.17%，全年开工率为85.75%。2021年国内烧碱计划投产的产能约157万吨，同比增长在3.8%左右，较2020年+1.7pct。

图：我国烧碱产能产量及产能利用率



资料来源：卓创资讯、国信证券经济研究所整理

图：2021年下半年烧碱新增产能

2021下半年新增产能企业	产能 (万吨/年)	投产时间
上海氯碱	30	2021.12
万华福建	30	2021.12
江西九宏	15	2021.9
金桥益海	15	2021.8
民祥化工	15	2021.7
安徽东至广信	15	2021.9
安徽八一化工	10	2021.9
合计	130	

资料来源：卓创资讯、国信证券经济研究所整理

烧碱行业的进入壁垒不断提高

从2011年起，烧碱被列为《产业结构调整指导目录》中“第二类限制类”以及《外商投资产业指导目录》之“限制外商投资产业目录”，产业政策的限制提高了行业的门槛。同时，根据《氯碱（烧碱、聚氯乙烯）行业准入条件》（国家发改委2007年第74号公告）的规定，新进入行业者建设烧碱装置起始规模必须达到30万吨/年以上。烧碱产销规模大的企业在生产成本和原材料采购方面有一定优势，随着低产能烧碱企业不断被淘汰，生产企业数由2013年的176家减少到当前的160家；企业平均产能达到26.7万吨。从企业的产能分布情况来看，50万吨/年及以上的企业有19家，占比达到32.9%。产能规模在10万/年以下的烧碱企业数量下降至24家，其产能占比在3%以下。行业集中度不断提升。

图：烧碱行业产能分布情况

规模	企业数(家)	合计产能(万吨)	占比(%)
企业 \geq 100万吨	4	448	10.47%
50万吨 \leq 企业 $<$ 100万吨	15	961	22.46%
30万吨 $<$ 企业 $<$ 50万吨	37	1342	31.37%
10万吨 \leq 企业 $<$ 30万吨	80	1400	32.72%
企业 $<$ 10万吨	24	127.5	2.98%
合计	160	4278.5	100.0%

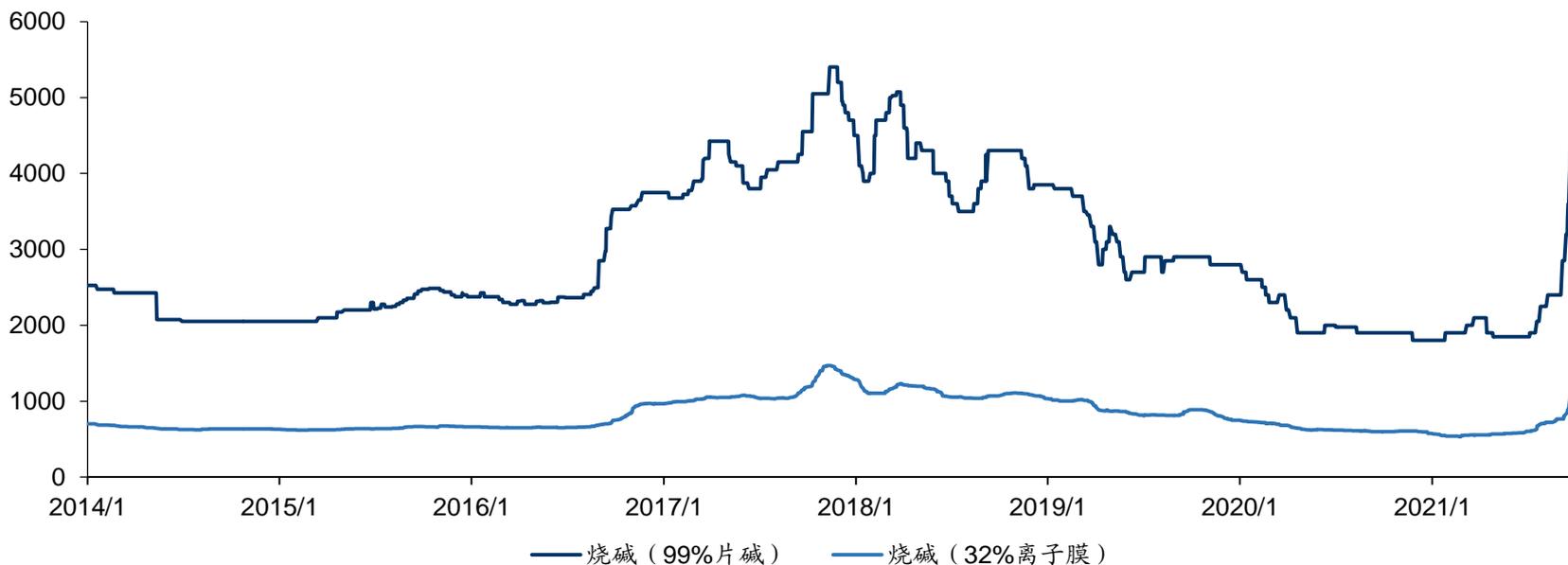
能耗双控影响，烧碱价格大幅上涨

从价格上来看，烧碱价格自2017Q4起至2021H1一直呈下跌趋势，主要原因为：

- 1) 上游因2017年行业景气度高，行业生产积极性提升，供应呈上涨趋势，烧碱总供应量趋于平衡；
- 2) 需求端氧化铝、化纤行业不景气，新增产能过多，导致上游烧碱价格承压。

总体来看，烧碱行业主要下游处于产能过剩的状态，但在总体需求稳步增长，产业集中度提高的大趋势下，下游行业利润有望逐步见底修复。今年以来，氯碱行业景气度回暖，烧碱价格底部反弹并大幅攀高。7月氯碱装置检修，液碱供应不足，烧碱价格大幅走高。9月多地限电限产，江苏地区液碱厂家逐步减产或停工，供应缩减推动烧碱价格突破2017年的历史高位。我们判断受能耗双控相关措施影响，液碱供需仍然偏紧，烧碱价格预计仍维持高位。

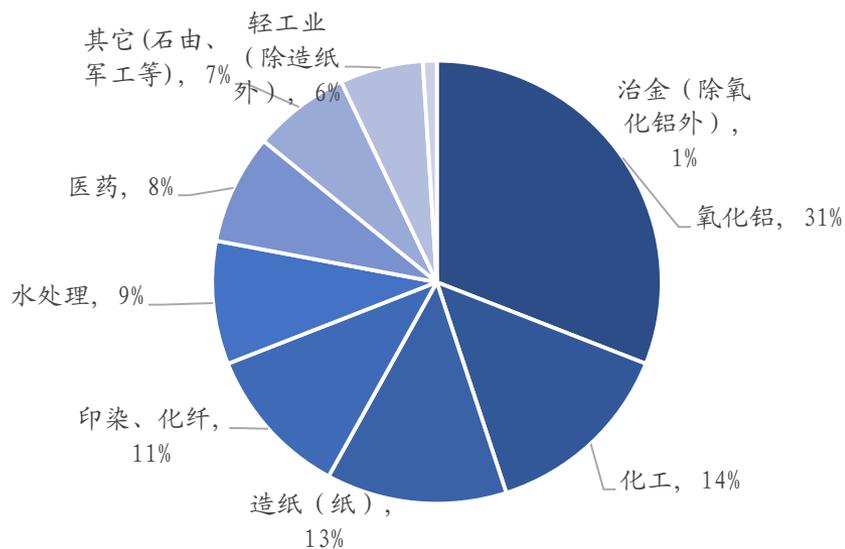
图：99%片碱与32%离子膜烧碱价格走势对比（元/吨）



烧碱下游氧化铝占比最高，产能主要分布在华东

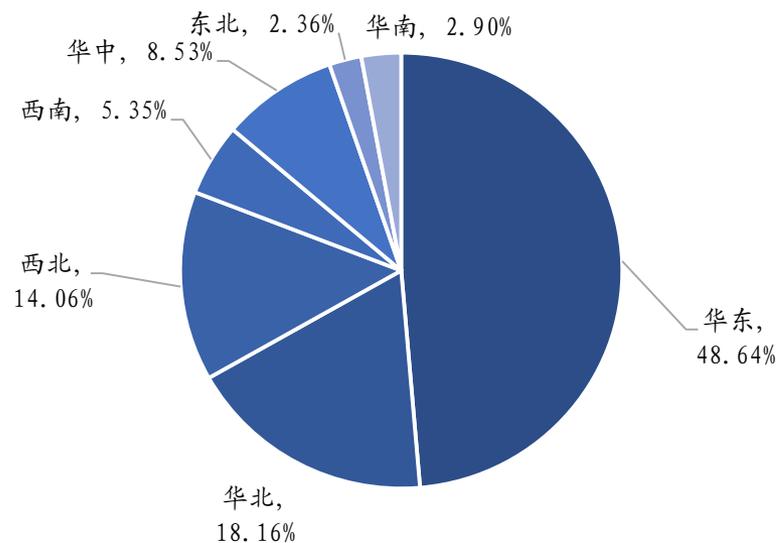
烧碱作为最常见的化工原料之一，下游行业的发展状况对其需求有较大的影响。2000年以前，烧碱主要用于制造肥皂，随着石油化工行业的发展，烧碱使用范围逐渐延伸至造纸、纺织、印染等方面；2007年，化工、造纸和印染行业成为烧碱主要消耗行业，烧碱消耗占比达67%。与此同时，我国电解铝和化学纤维的快速发展，带动了烧碱需求大幅增加；据统计，目前烧碱产品的31%被应用于氧化铝的制备，14%应用于化工产业，造纸产业占比13%，印染占比11%，粘胶、轻工（除造纸）、医药等行业也有小部分占比。烧碱主要产地为华东、华北及西北，其所占产量比例达全国总产量的80%左右。

图：烧碱下游消费结构



资料来源：卓创资讯、国信证券经济研究所整理

图：国内烧碱产能分布



资料来源：卓创资讯、国信证券经济研究所整理

氧化铝：烧碱需求的主导因素，产能过剩格局有望改善

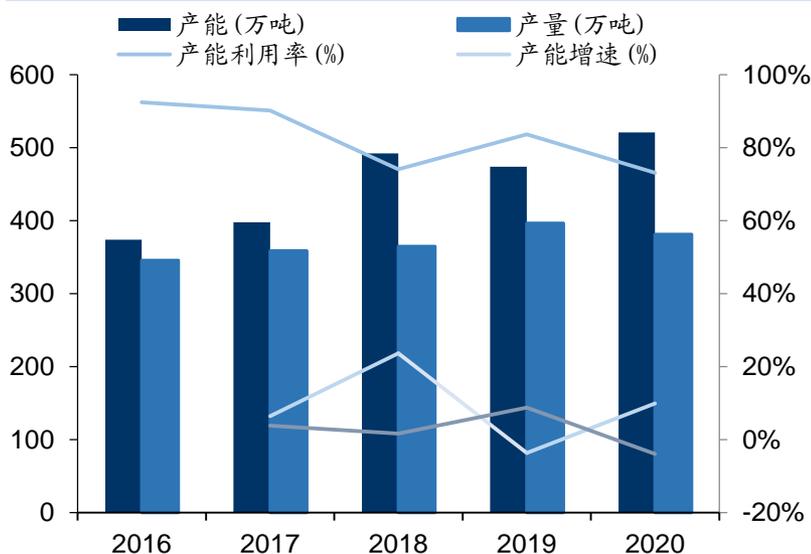


- ◆ 目前在中国烧碱的下游消费分布上，氧化铝是需求量最大的行业，工业上采用碱法生产氧化铝，拜耳法作为典型的碱法生产工艺，为国内多数氧化铝生产厂家所采用。
- ◆ 氧化铝2020年新增产能较多，国内氧化铝继续呈过剩格局。截至2020年12月，中国氧化铝产能达8915万吨/年，运行产能7300万吨/年，开工率82%。2020年全年氧化铝新增产能430万吨，均位于广西与贵州。考虑到对应的电解铝产能，氧化铝产能明显过剩。同时，2021海外氧化铝预计新增产能335万吨，仍将延续过剩，出口窗口仍将关闭，从而加剧国内氧化铝市场过剩局面，使国内氧化铝市场将进一步承压。我们预计2021年中国氧化铝产量将维持平稳，国内氧化铝继续呈过剩格局。
- ◆ 电解铝供应稳定，新增产能陆续投放。氧化铝主要的下游产业是电解铝，随着我国铝产业利润的修复，电解铝供应未来有望恢复增长。截至2021年1月，全国电解铝运行产能增至3955万吨/年，建成产能规模4320万吨/年，产能利用率达到91.6%。产量方面，2019年中国电解铝产量累计3708.0万吨，同比增长4.9%。据SMM，2020年国内电解铝消费3818.8万吨，同比2019年增加5.77%。预计2021年中国铝消费增速在4%左右，对应需求增量150万吨左右。2021年4-12月份期间，预计国内共有206.5万吨电解铝产能将投产。另外还有134.6万吨电解铝产能未确定何时投复产。按生产每吨电解铝需消耗2吨氧化铝，新增产能的大量释放预计将有助于改善氧化铝产能过剩的局面，未来有望推动对上游烧碱需求。

粘胶短纤：供给过剩局面或将持续改善

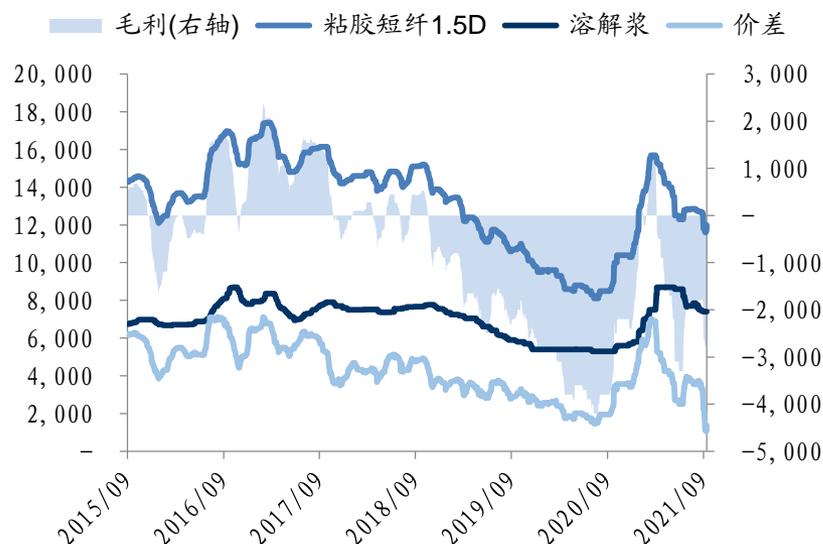
- ◆ 粘胶短纤属于天然纤维素的再生纤维，2021年无新产能投放预期。粘胶短纤俗称“人造棉”，是一种天然纤维素的再生纤维。粘胶短纤下游主要应用于人棉纱、混纺纱以及无纺布领域。2020年我国粘胶短纤行业总产能约521万吨/年，产量381.2万吨，同比减少3.9%，全年产能利用率下降10.5个百分点至73.2%，由于疫情影响开工率呈先降后升趋势。2021年全行业无新产能投放预期，剔除长期停车状态产能，预计2021年粘胶短纤产能降低至508.5万吨/年，受2018年产能快速增长的供给过剩或将持续改善。

图：粘胶纤维产量同比变化（万吨）



资料来源：卓创资讯、国信证券经济研究所整理

图：粘胶纤维价格、价差和毛利（元/吨）

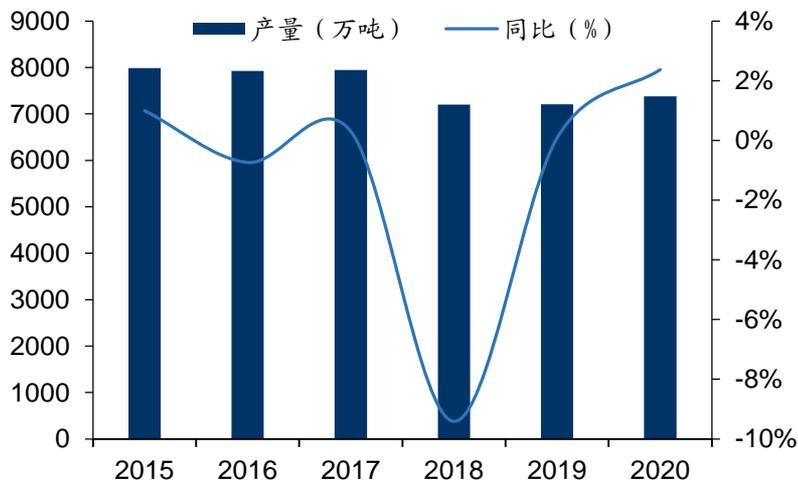


资料来源：Wind、国信证券经济研究所整理

造纸/染料/日化：消费力增强产生对烧碱的稳定需求

- ◆ 在造纸行业中，烧碱法纸浆对烧碱需求最多，利用烧碱能够分解纤维素的特点将其用于煮和漂白纸业的过程。2019年全年累计消耗纸浆9609万吨，相比2018年增长了2.4%，2019年木浆消耗量占全部纸浆的37%，2020年中国纸浆产量为7378万吨，同比增加2.4%。
- ◆ 随着供给侧改革和环保政策的实施，2018年中小企业落后产能被淘汰，总体产量大幅度削减，2019年后行业整体稳定，造纸龙头企业受益明显，开工率大幅增加，同时随着我国对纸浆的需求量日益增加，未来纸浆产量将维持稳定微增的局面，预计对烧碱贡献度仍将保持14%左右水平。

图：2015-2020年中国纸浆产量及增速



资料来源：中国造纸协会、国信证券经济研究所整理

图：烧碱表观需求量及增速

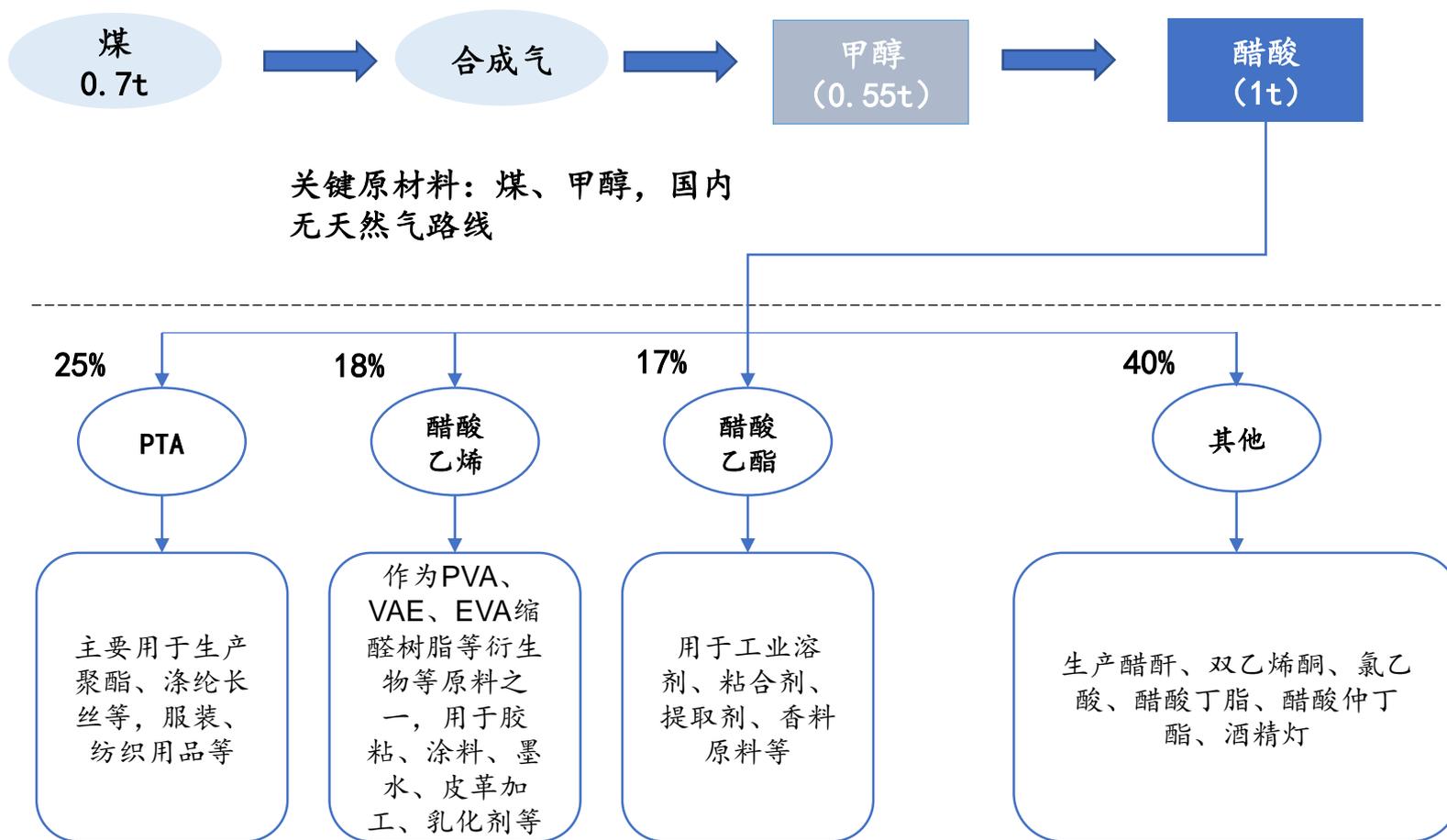


资料来源：卓创资讯、国信证券经济研究所整理

4.4、醋酸

醋酸产能温和扩张，行业供需格局持续改善

图：醋酸产业链梳理

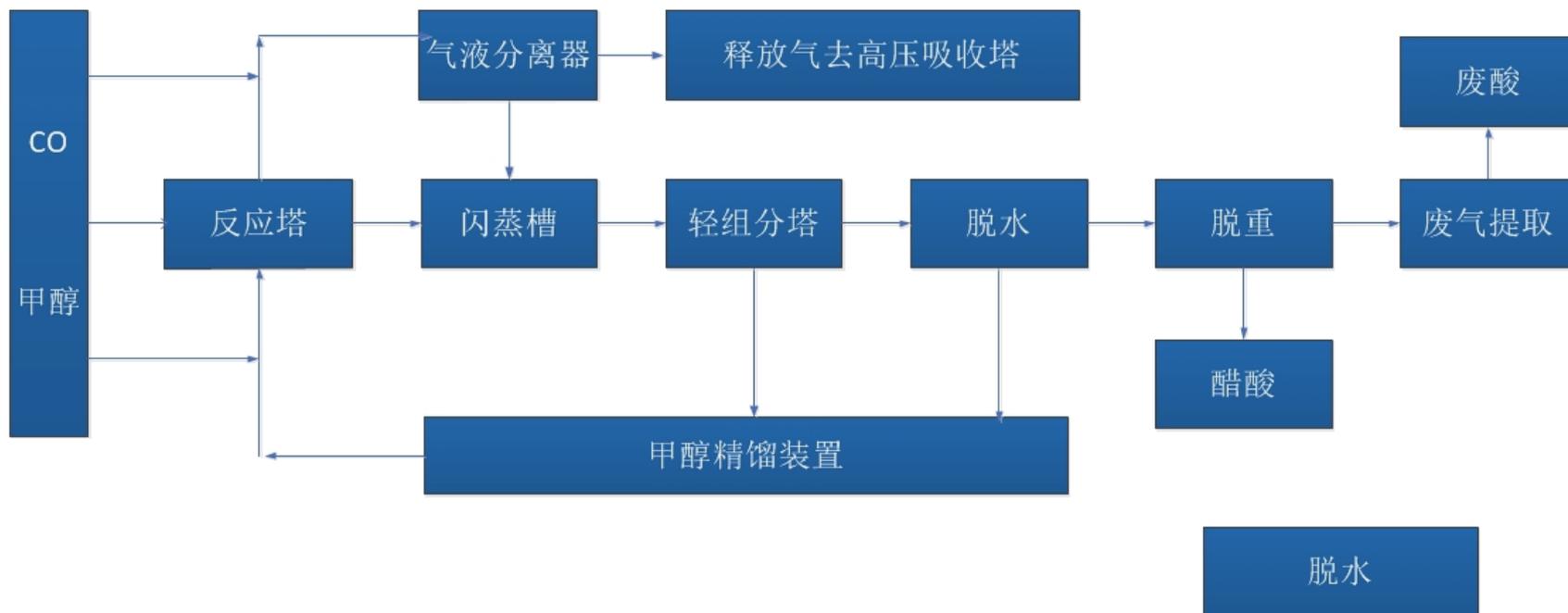


资料来源：百川盈孚，国信证券经济研究所整理

醋酸产能温和扩张，行业供需格局持续改善

工业上生产醋酸的方法主要有3种，乙醛法、丁烷或轻油氧化法、甲醇羰基化法。其中甲醇羰基化法最为主流，该工艺以甲醇为原材料，生产醋酸的选择性高达99%以上，副产物很少。目前新建装置，大多采用甲醇低压羰基化法。

图：醋酸工艺流程图（甲醇低压羰基化合成法）



资料来源：百川盈孚，国信证券经济研究所整理

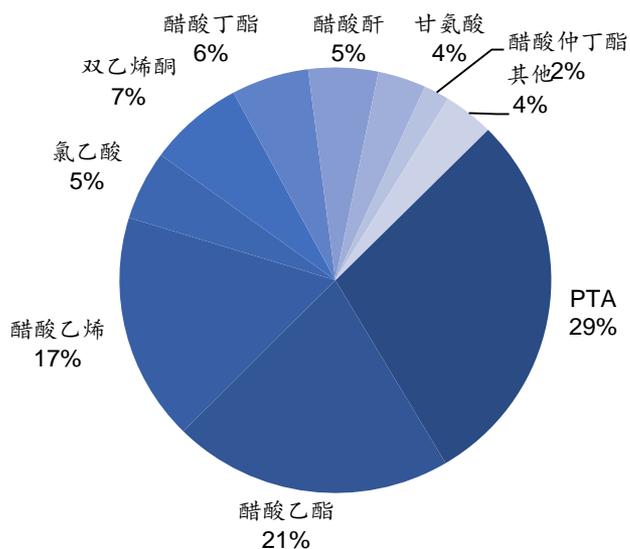
醋酸产能温和扩张，行业供需格局持续改善

醋酸也称乙酸、冰醋酸，是重要的有机化学品，广泛应用于染料、印染、电影胶卷、喷漆溶剂、医药以及农药等多个化工领域，其衍生物多达数百种，进一步应用于涤纶长丝、维尼纶、树脂、涂料等产品。

我国醋酸下游需求最大的是PTA领域，占比达到29%；其次是醋酸乙酯、醋酸乙烯、双乙烯酮、醋酸丁酯等。我国醋酸表观消费量增速在2018年达到高点后有所下滑，但是随着新增产能的投放进度放缓，行业供需格局持续改善。

2012-2020年我国醋酸表观消费量由399万吨增长至705万吨，年平均消费量增长约40万吨，年复合增速达7.4%，保持较快的增长。

图：国内醋酸下游需求结构



图：国内醋酸供需平衡变化及消费量增速（单位：万吨、%）



醋酸产能温和扩张，行业供需格局持续改善

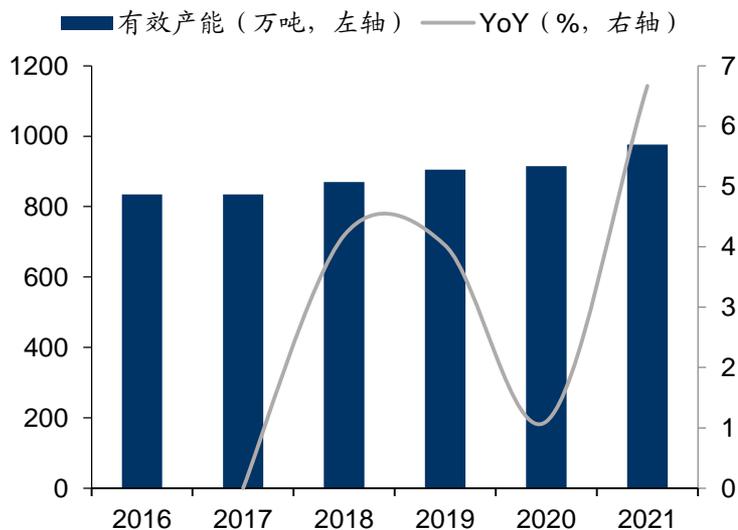
醋酸行业扩产速度减缓，供需格局持续改善。近几年国内醋酸产能扩增速减缓，2013-2020年醋酸行业整体产能由730万吨小幅增长至976万吨。行业CR3达37.53%，行业集中度明显提升。醋酸行业受到环保政策以及碳排放等政策影响较大，行业进入门槛越来越高，小规模装置将持续淘汰出市场，行业格局将持续改善。

未来3年国内新增产能较少，行业景气度有望持续。根据百川统计，未来3年国内醋酸新增产能仅160万吨，考虑到现有需求每年至少50万吨的需求增量，行业供需平衡格局仍在持续，有望维持较高的景气度。

表：醋酸行业产能分布

企业	产能(万吨)	装置状态	规划产能(万吨)	预计投产时间
江苏索普	140	降负荷运行		
塞拉尼斯	120	正常运行		
兖矿国泰	100	正常运行		
上海华谊	70	正常运行		
河北建滔	50	正常运行	160	2023年1月
安徽华谊	50	正常运行		
BP南京	50	正常运行		
华鲁恒升	50	正常运行		
河南龙宇	50	正常运行		
广西华谊	50	正常运行		
河南顺达	45	正常运行		
扬子江乙酰	45	正常运行	5	2022年12月
英力特	41	停车检修，预计十一之后恢复		
天津碱厂	35	8.15检修，9.30预计重启		
恒力石化	35	正常运行		
延长石油	25	正常运行		
河南义马	20	2019.7.19爆炸停车至今		
东方盛虹	0		20	2021年12月
广西昆达	0		50	2022年1月
浙石化	0		100	2023年1月
信耐能化	0		60	2023年1月
合计	976		395	

图：我国醋酸行业产能扩张节奏近年放缓



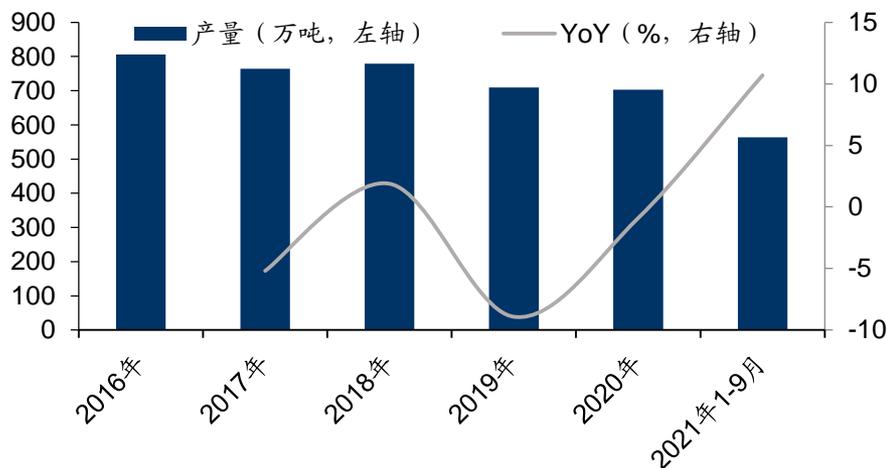
资料来源：百川盈孚，国信证券经济研究所整理

资料来源：百川盈孚，国信证券经济研究所整理

醋酸产能温和扩张，行业供需格局持续改善

醋酸供需格局优化，产能利用率稳步提升。近几年国内醋酸产能扩张速度减缓，醋酸行业集中度较高，CR5接近50%，企业不会轻易盲目扩张产能，2014-2020年醋酸产能增长总体偏理性。2020年受疫情影响，国内醋酸产量有所下降，但是下半年已经恢复到正常水平。截至2021年9月底，行业开工率约70%，处于历史中位。下游PTA产能持续扩张，从2010年1600万吨提高至2020年5696万吨，醋酸供需格局优化，2019年醋酸产能利用率提高至80%，2020年因疫情原因略有下降至72%。

图：2021年1-9月，醋酸产量恢复正增长



资料来源：百川盈孚，国信证券经济研究所整理

图：醋酸开工率处于中位水平



资料来源：百川盈孚，国信证券经济研究所整理

图：目前醋酸库存较低

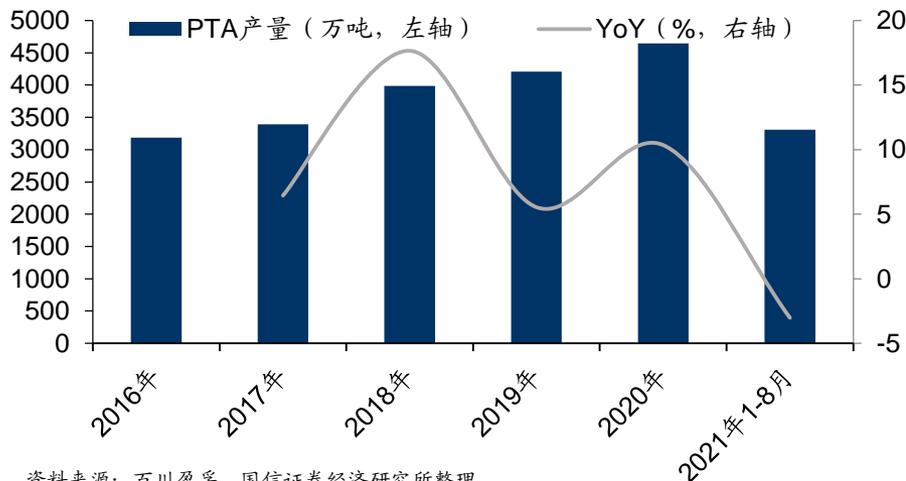


资料来源：百川盈孚，国信证券经济研究所整理

醋酸产能温和扩张，行业供需格局持续改善

国内PTA行业进入新一轮扩产周期，对醋酸需求形成强力支撑。PTA作为醋酸行业最大的下游需求领域，大约消费国内29%的醋酸，约200万吨。PTA作为聚酯的核心原材料之一，在国内大宗化工品中有重要地位。据百川盈孚数据，截至2021年9月，国内PTA有效产能共5991.5万吨，1-9月产量达到3307.8万吨。2021-2023年PTA行业有望迎来新一轮产能投放周期，1-9月国内已投放820万吨产能，仍有2670万吨待投产能。3年后PTA新增产能如果全部满产，产量将达到8136万吨，较2020年增长75%，对应醋酸新增需求约150万吨/年。

图：2021年1-8月，PTA产量小幅下降



资料来源：百川盈孚、国信证券经济研究所整理

图：PTA产能持续扩张



资料来源：百川盈孚、国信证券经济研究所整理

表：2023年底前国内PTA有望新增产能2670万吨

公司	规划产能 (万吨)	计划投产时间
中国石化仪征化纤有限责任公司	300	2023年6月
台化兴业(宁波)有限公司	300	2023年1月
浙江独山能源有限公司	400	2022年7月
宁夏宝塔能源化工有限公司	120	2022年6月
东营威联化学有限公司	250	2022年6月
桐昆集团股份有限公司	500	2022年4月
恒力石化(惠州)有限公司	500	2022年3月
浙江逸盛石化有限公司	300	
总计	2670	

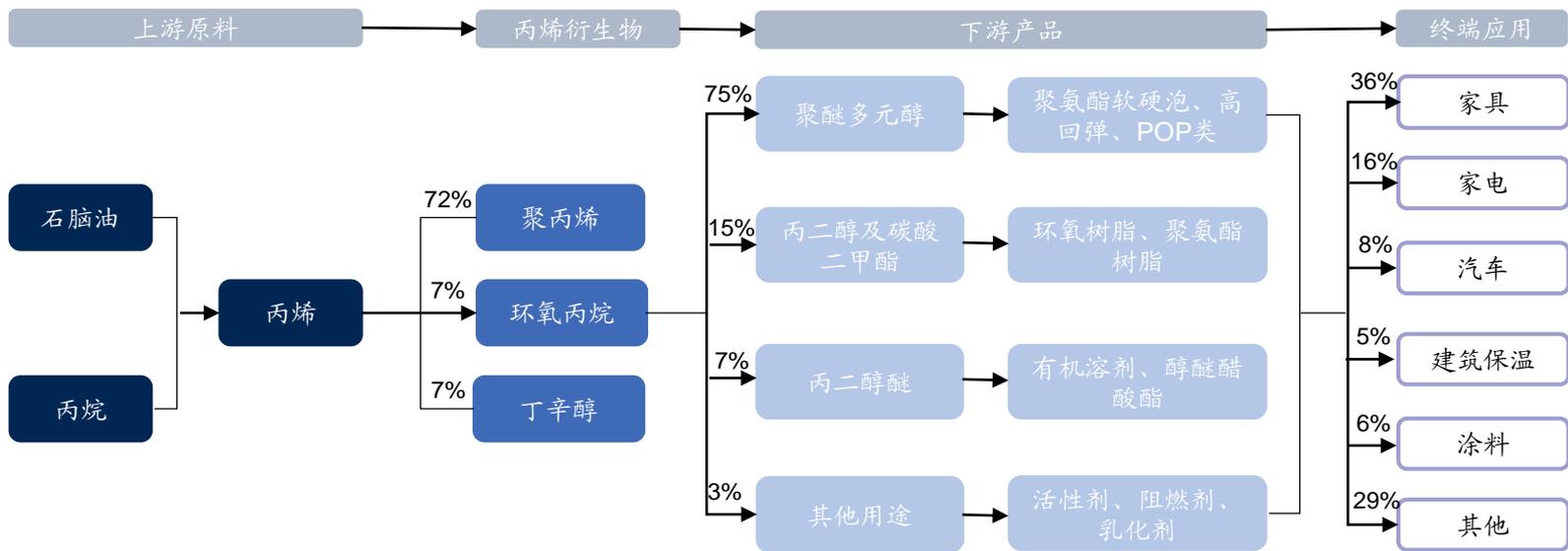
资料来源：百川盈孚、国信证券经济研究所整理

4.5、环氧丙烷

环氧丙烷：聚氨酯行业核心原料，应用领域丰富

- ◆ 环氧丙烷（简称PO），又名甲基环氧乙烷或氧化丙烯，是石油化工的重要中间体，其上下游产业链较长且终端应用覆盖面广。环氧丙烷通常由丙烯经不同工艺氧化制得，是仅次于聚丙烯的第二大丙烯衍生物，目前在丙烯衍生物中占比7%。
- ◆ 环氧丙烷下游的主要产品有聚醚多元醇、丙二醇甲醚及碳酸二甲酯、丙二醇醚等，分别占比75%、15%、7%。其中，聚醚多元醇是环氧丙烷最主要的产品，是合成聚氨酯的核心原料；其次是用于生产用途广泛的丙二醇醚、碳酸二甲酯等。从国内终端应用消费结构来看，家具、家电和汽车是环氧丙烷主要的消费领域，分别占比36%、16%、8%。

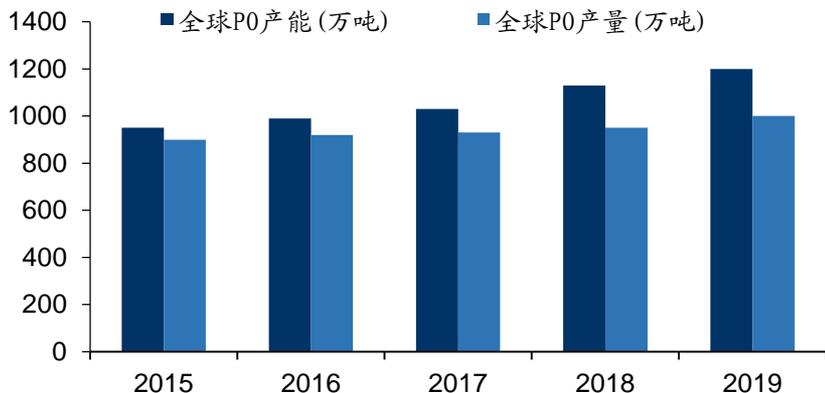
图：环氧丙烷产业链



资料来源：卓创资讯、国信证券经济研究所整理

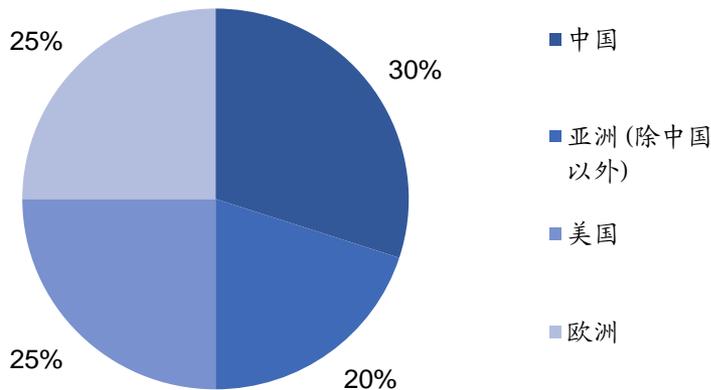
我国是世界上最大的PO生产国，国内产能增速缓慢

图：2015-2019年世界环氧丙烷产能和产量



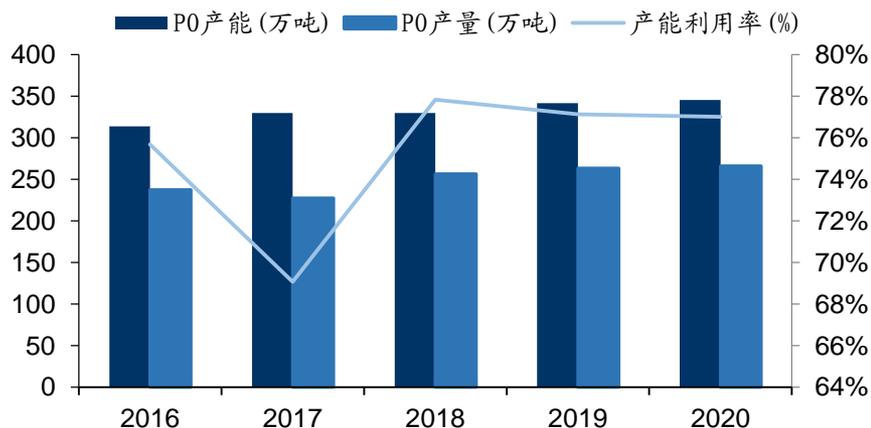
资料来源：卓创资讯、国信证券经济研究所整理

图：全球环氧丙烷产能分布



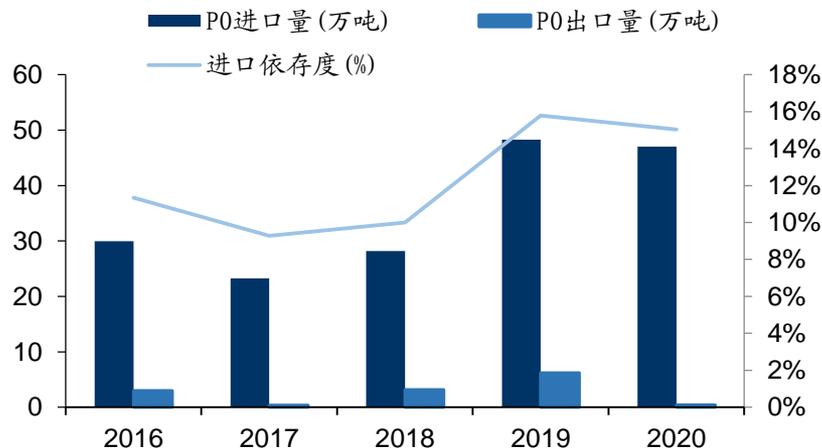
资料来源：卓创资讯、国信证券经济研究所整理

图：2016-2020年我国环氧丙烷产能产量与产能利用率



资料来源：百川盈孚、国信证券经济研究所整理

图：2016-2020年我国环氧丙烷进出口量与进口依存度

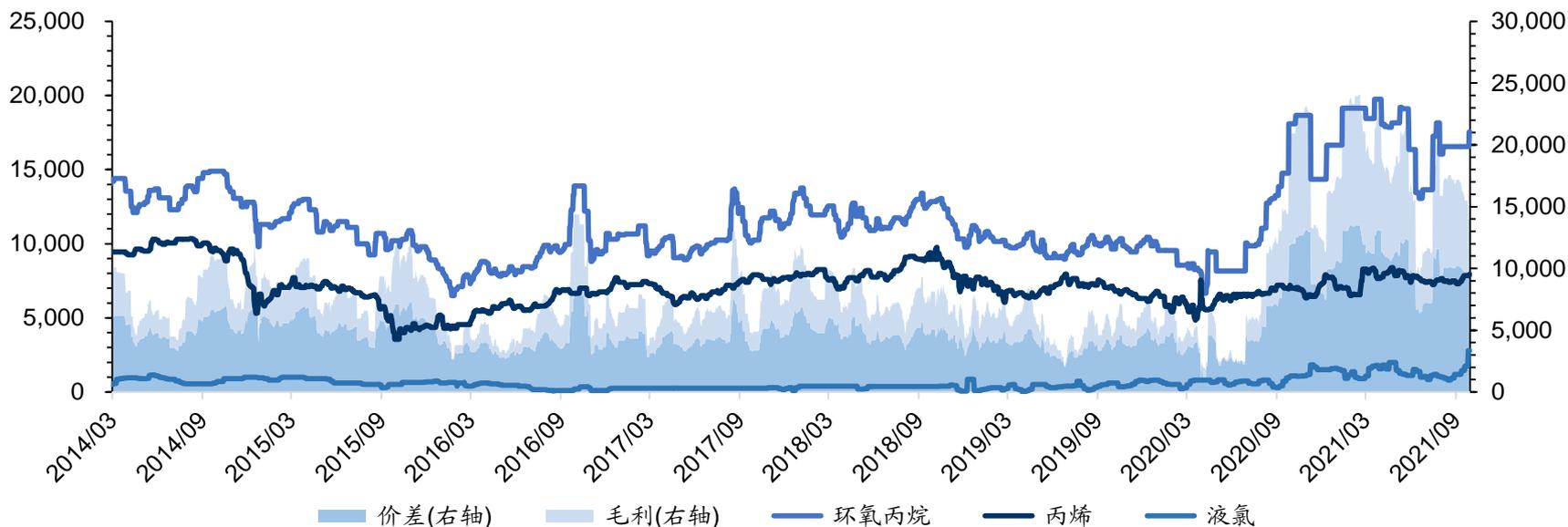


资料来源：百川盈孚、国信证券经济研究所整理

PO供给端概况：行业长期供需紧平衡

- ◆ 根据卓创资讯数据，截止到2021年5月，国内PO产能为403.2万吨/年，中海壳牌、无棣鑫岳、山东三岳位居国内PO产能前三，分别为58.5万吨/年，45万吨/年、32万吨/年，总占比达到33.6%，行业集中度进一步提高。现阶段国内PO开工率在100%左右。根据规划，未来五年的新建产能将达到415万吨，从投产时间来看，2021还有88万吨PO计划投产，2022年国内有237.5万吨PO计划投产，产能同比将增加47.2%。
- ◆ 实际上由于项目建设周期较长，技术壁垒较高，故相关厂家的年内投产计划将推迟，全年产能将保持在394.7万吨左右。随着中小氯醇法产能的退出以及下游聚氨酯及DMC方面的需求愈发强劲，中短期内国内环氧丙烷行业将保持紧平衡。
- ◆ 受下游需求推动，2020年下半年开始，环氧丙烷价格大幅上涨至17,550元/吨，价差扩大至10,634元/吨，预计PO价格还将维持高位运行。

图：环氧丙烷价格、价差和毛利（元/吨）



资料来源：卓创资讯、国信证券经济研究所整理

PO供给端概况：现有产能

表：PO现有产能（万吨）

企业	产能	地点
中海壳牌	58.5	广东省
无棣鑫岳	45	山东省
山东三岳	32	山东省
吉神化学	30	吉林省
镇利化学	28.5	浙江省
山东滨化	28	山东省
万华化学	24	山东省
金陵亨斯曼	24	江苏省
中化泉州	20	福建省
山东金岭	16	山东省
天津大沽	15	天津市
江苏富强	15	江苏省
南京红宝丽	12	江苏省
航锦科技	12	辽宁省
山东大泽	10	山东省
长岭炼化	10	湖南省
东营华泰	8	山东省
中海精化	6.2	山东省
福建湄洲湾	5	福建省
石大胜华	4	山东省
合计	403.2	

资料来源：卓讯资讯、国信证券经济研究所整理

PO供给端概况：在建产能

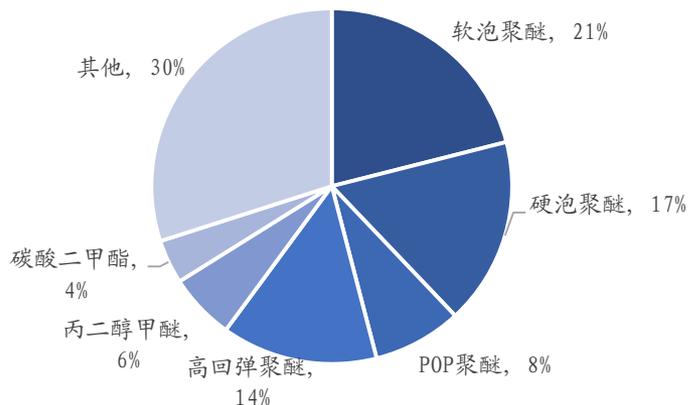
表：PO在建产能（万吨）

企业	工艺路线	投产时间	产能	地点
江苏瑞恒	直接氧化法	2022/7/1	40	江苏省
江苏蓝色星球环保	直接氧化法	2022/12/31	40	江苏省
山东滨化	异丁烷共氧化法	2022/7/31	30	山东省
南京金浦	直接氧化法	2024/12/1	30	江苏省
万华化学	乙苯共氧化法	2021/12/31	30	山东省
金诚石化	直接氧化法	2022/1/1	30	山东省
齐翔化工	直接氧化法	2022/1/31	30	山东省
山东裕龙石化	乙苯共氧化法	2024/12/31	30	山东省
振华化工	乙苯共氧化法	2024/12/1	28	山东省
镇利化学	乙苯共氧化法	2022/6/1	27.5	浙江省
天津大沽	乙苯共氧化法	2021/10/31	20	天津市
盛虹炼化	乙苯共氧化法	2022/12/31	20	江苏省
浙江石化	乙苯共氧化法	2022/3/31	20	浙江省
怡达化工	直接氧化法	2021/6/30	15	江苏省
中石化天津	异丙苯共氧化法	2021/12/31	15	天津市
中信国安	乙苯共氧化法	2021/6/30	8	山东省
民祥化工	直接氧化法	2025/1/1	1.5	山东省
合计			415	

PO下游需求：聚醚多元醇+丙二醇及衍生物+DMC

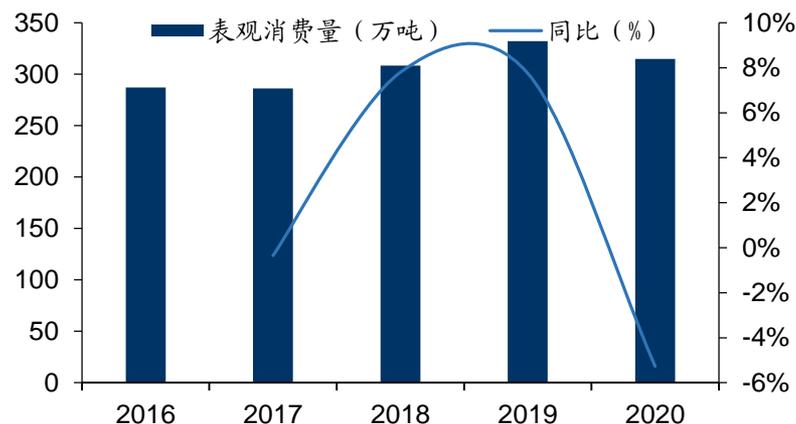
- ◆ 2018-2019年，我国环氧丙烷的表观消费量从308.3万吨增长到332.2万吨，产品自给率达到85.7%，较2018年的90.9%略有下降；2020年国内PO表观消费量315万吨，同比-5.3%，主要受到疫情影响。预计未来几年家具、家电、汽车仍然是拉动PO消费的主要行业。随着国内消费习惯的改变和升级，建筑、涂料、服装等领域有望成为PO的一个新增长点。
- ◆ 聚醚多元醇是环氧丙烷最主要的下游产品，用于生产聚氨酯泡沫。丙二醇及其衍生物是环氧丙烷的第二大产品，用于生产不饱和聚酯、环氧树脂、聚氨酯树脂、增塑剂、表面活性剂等，应用领域非常广泛。我国PO终端应用领域比较集中，主要在家具、家电、汽车三大领域，分别占比36%、16%、8%，总和占到了50%。

图：环氧丙烷下游需求占比



资料来源：卓创资讯、国信证券经济研究所整理

图：环氧丙烷表观消费量与增长率

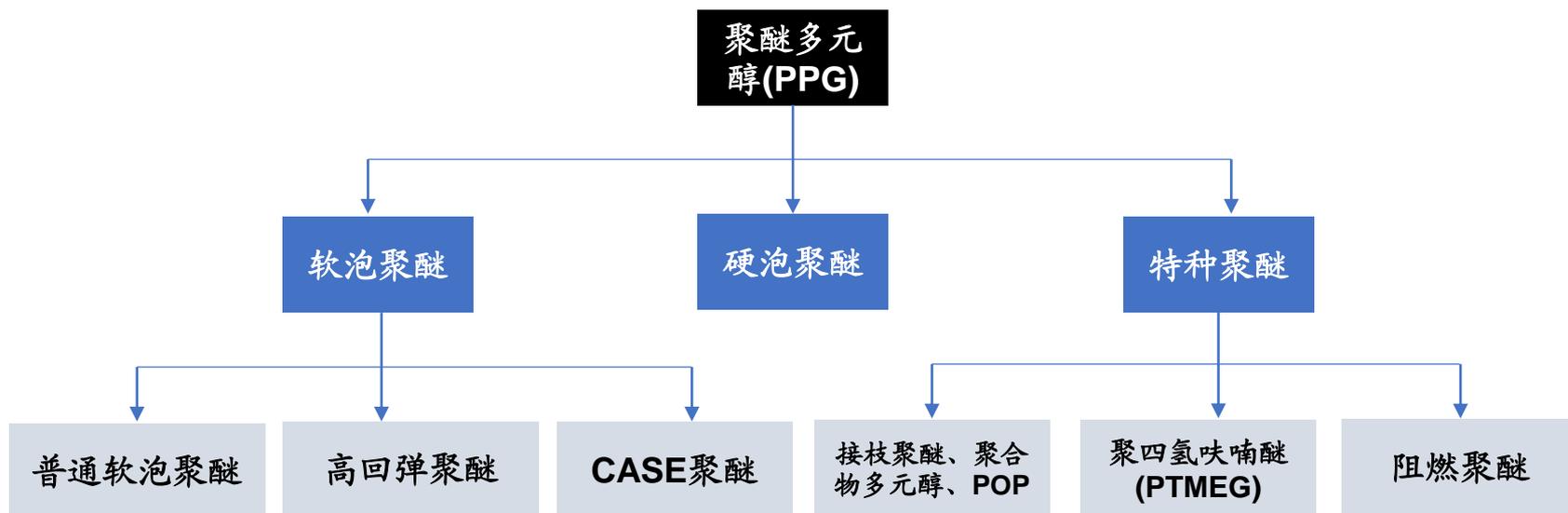


资料来源：卓创资讯、国信证券经济研究所整理

聚醚多元醇简介

聚醚多元醇是由起始剂（含活性氢基团的化合物如乙二醇、丙三醇、季戊四醇等）与环氧丙烷（PO）或环氧乙烷（EO）的聚合物等在催化剂条件下经加聚反应制得。按照其用途可以分为软泡聚醚、硬泡聚醚、特种聚醚；其中，软泡聚醚可以分为普通软泡聚醚、高回弹聚醚、CASE聚醚；特种聚醚是指满足某些特定用途的聚醚，比如接枝聚醚、聚合物多元醇、POP、PTMEG、阻燃聚醚等。

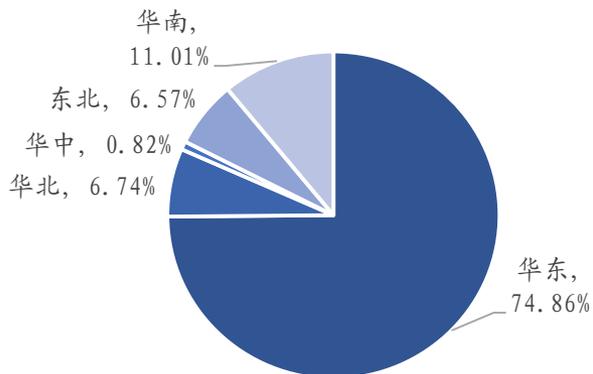
图：聚醚多元醇(PPG)下游



资料来源：百川盈孚、国信证券经济研究所整理

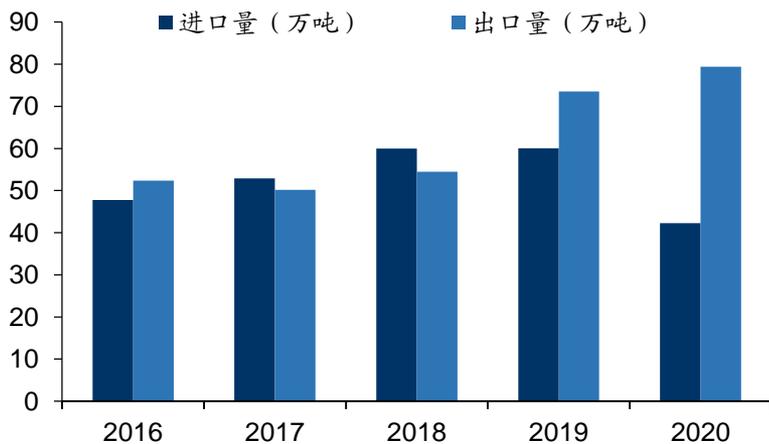
国内产能集中于华东，出口稳步增加

图：国内聚醚产能分布



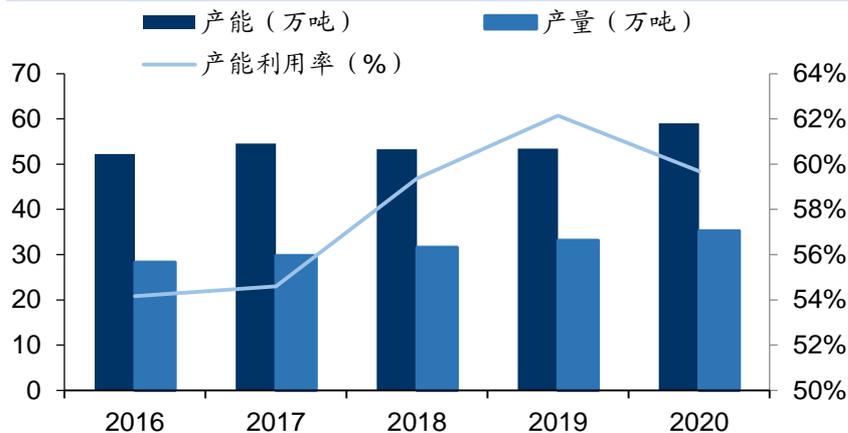
资料来源：卓创资讯，国信证券经济研究所整理

图：聚醚多元醇进出口量



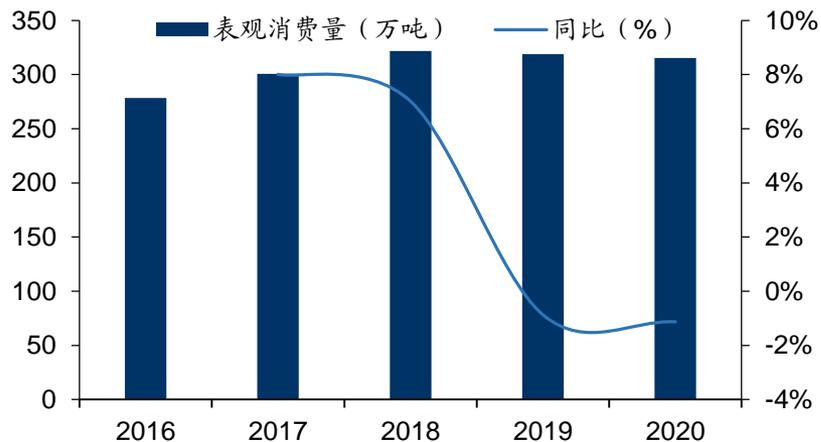
资料来源：卓创资讯、国信证券经济研究所整理

图：聚醚多元醇产能、产量、产能利用率



资料来源：卓创资讯、国信证券经济研究所整理

图：聚醚多元醇表观消费量与增长率



资料来源：卓创资讯、国信证券经济研究所整理

聚醚多元醇新增产能拉动PO需求增长

聚醚多元醇消费量占环氧丙烷下游比例达70%，是拉动PO消费的主要驱动力。我国目前聚醚多元醇有18个新建拟建项目，合计产能达到297万吨/年，如果这些项目都顺利投产，预计到2025年，对环氧丙烷的消费量将达280万吨左右。

表：2021年国内聚醚多元醇新增产能统计（万吨）

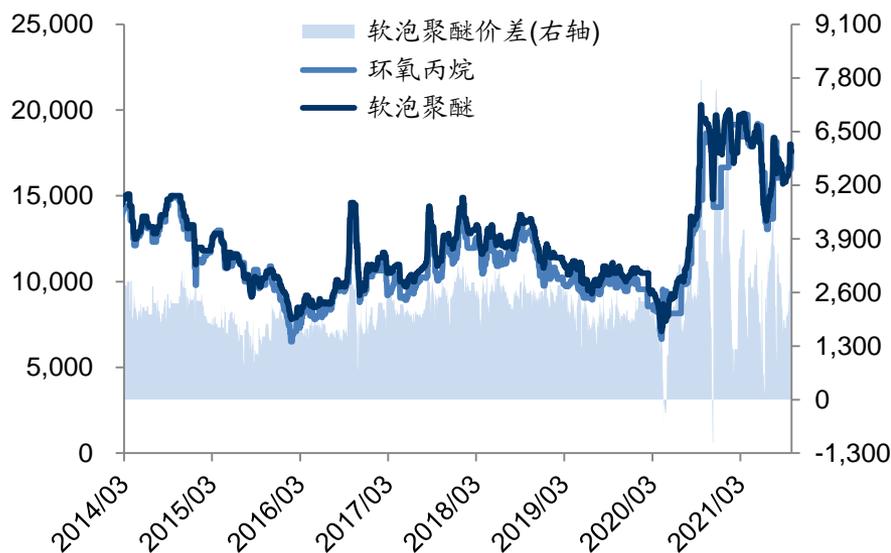
企业	产能	投产时间
中海壳牌	6	2021年春季
山东滨州佳化	10	计划2021年一季度
天津三石化	4.5	2021年春
山东蓝星东大(桓台马桥)	30	2021年
山东联创聚合物有限公司	4.5	2021年底
国都化工(宁波镇海)	10	2021年一季度
宁波荣威	10	计划2021年
钟山	15	计划2021年
山东凯柏特新材料	20	计划2021.9-2022.9
隆华新材料	30	计划2021年或之后
江苏佳化	22	计划2021-2022
河北亚东	20	计划2021-2022
德信联邦(桓台马桥)	33	计划2021或之后
福建天骄	36	计划2021-2022年投产
合计	251	

资料来源：金联创化工、国信证券经济研究所整理

反倾销叠加下游复工复产拉升聚醚多元醇需求，PO价格随涨

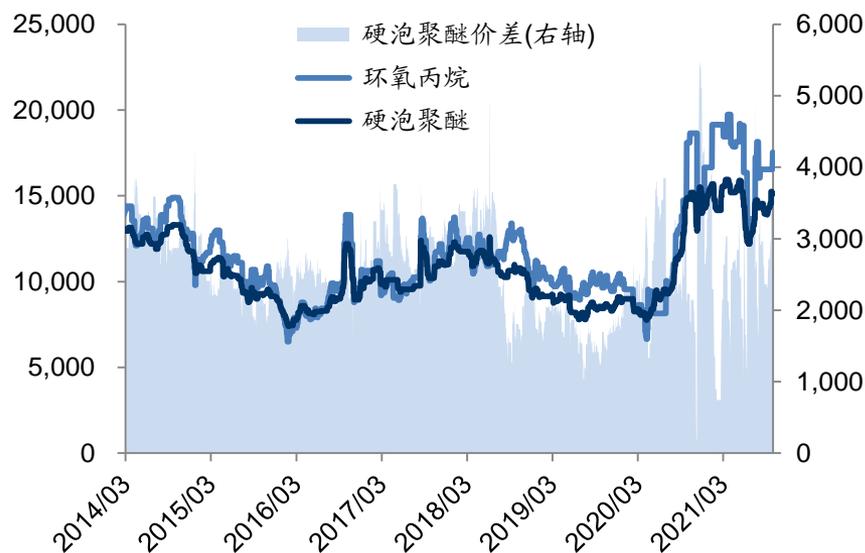
在价格方面，聚醚多元醇价格的走势与原料PO的价格波动密切相关。2020年上半年，受疫情影响，软泡、硬泡聚醚价格一度低至近三年以来的最低位，分别只有7100元、7750元，软泡聚醚价差最低为负值。2020年5月，美国国际贸易委员会宣布将对柬埔寨、中国、印尼、马来西亚等国的床垫出口展开初步反倾销调查，其反倾销税的具体裁定已于9月8号公布，该裁定使得2019年已转移至东南亚的下游厂家再次面临出口压力，致使聚醚出口订单持续恢复性增长。叠加海外下游海绵厂及终端企业陆续复工复产的影响，2020年下半年聚醚市场价格持续推涨上行，软泡、硬泡聚醚价格最高分别至20300元、15500元。2021年以来，聚醚市场跟随原料环氧丙烷维持高位震荡。展望后市，短期内下游以及终端又恢复以消耗原料库存为主，预计短线聚醚市场弱势震荡。

图：软泡聚醚价格与价差（单位：元/吨）



资料来源：Wind、国信证券经济研究所整理

图：硬泡聚醚价格与价差（单位：元/吨）



资料来源：Wind、国信证券经济研究所整理

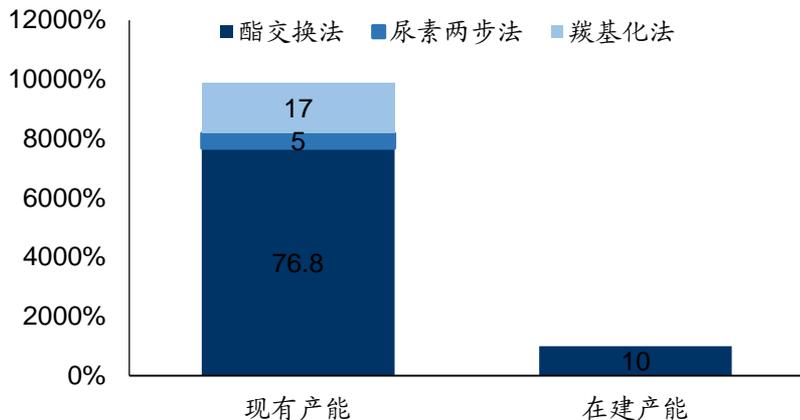
碳酸二甲酯：国内酯交换法为主，下游锂电行业迅速发展



- ◆ 碳酸二甲酯（简称DMC），常温时是一种无色透明、略有气味、微甜的液体，难溶于水，但可以和醇、醚、酮等几乎所有的有机溶剂混溶。DMC毒性很低，是一种符合现代“清洁工艺”要求的环保型化工原料。由于分子结构中含有羰基、甲基、甲氧基和羰基甲氧基，因此DMC可广泛应用于羰基化、甲基化、甲氧基化和羰基甲氧基化等有机合成反应。
- ◆ 目前已工业化的DMC生产工艺主要有酯交换法和甲醇氧化羰基化法：酯交换法是以CO₂和环氧丙烷(PO)为原料生产碳酸丙烯酯，经精制后得到99%以上的碳酸丙烯酯，再由碳酸丙烯酯和甲醇反应联产DMC和丙二醇；近年来也有新的工艺，采用环氧乙烷（EO）为原料生产DMC，其工艺称之为EO酯交换法。由于酯交换法技术成熟经济性又好，目前国内DMC装置都以该技术为主，现有产能中酯交换法占比为77.7%。
- ◆ 碳酸二甲酯主要用于聚碳酸酯（PC）、电解液以及胶黏剂等领域。聚碳酸酯是五大工程塑料中唯一具有良好透明性的产品，也是近年来增长速度最快的通用工程塑料，应用领域非常广泛。前期国内PC供给缺口较大，进口依赖度较高，近几年国内PC非光气法新增产能较多，开工率也逐步上升，保持高景气，从而加大了对DMC的需求。另外，由于国内手机、平板电脑、相机等消费电子领域得到了快速的发展，以及电动助力车和轿车在国家新能源战略引导下，正成为我国未来最具有前景的行业之一，相应的锂电行业也得到了极大的发展，DMC作为电池电解液的原料，其需求量也迎来了景气高增长。

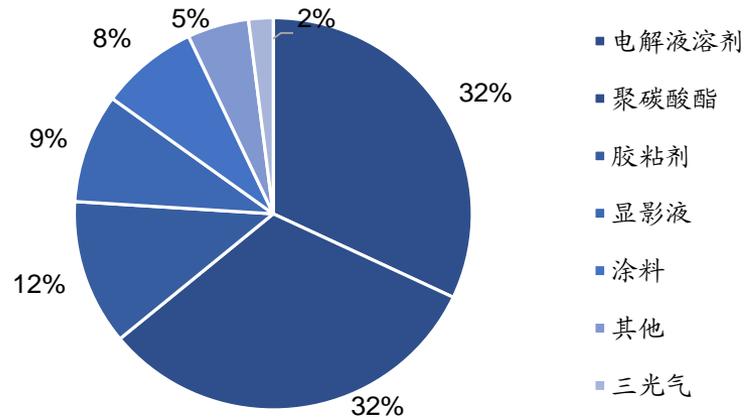
酯交换法为DMC主要生产工艺

图：DMC现有产能和新建产能不同工艺产能（万吨）



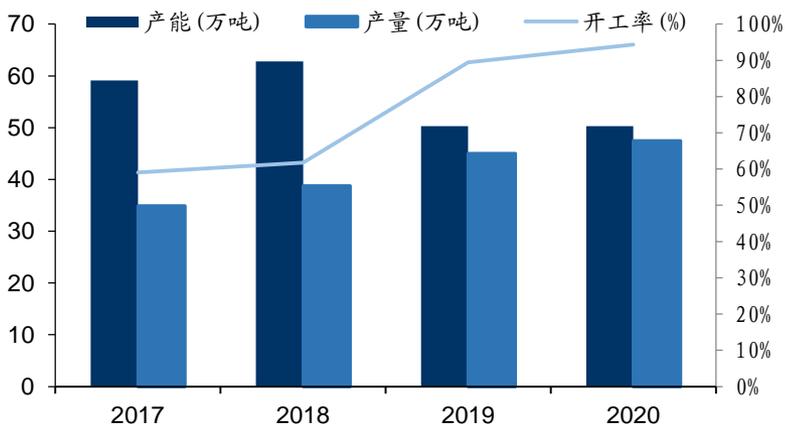
资料来源：卓创资讯、国信证券经济研究所整理

图：DMC下游应用占比



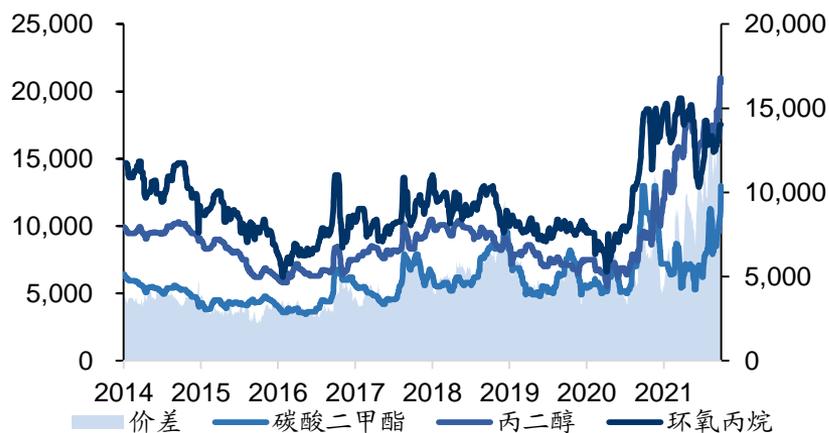
资料来源：卓创资讯、国信证券经济研究所整理

图：DMC产能产量与开工率



资料来源：卓创资讯、国信证券经济研究所整理

图：工业级DMC价格及价差（元/吨）



资料来源：Wind、国信证券经济研究所整理

年内新增DMC产能有望进一步拉动PO需求

◆从产能产量上看，2020年国内有效产能为50.3万吨，产量为47.4万吨，同比增加5.4%，产能清退拉升行业整体开工率至94.3%。随着浙江石化20万吨/年、石大胜华5万吨/年PO等项目相继投产，截止2021年5月，国内产能增加至98.8万吨。从价格看，2019年工业级DMC均价在6075.2元/吨，2020年均价在5917.8元/吨，中长期来看，深圳新宙邦5万吨/年及营口恒洋5万吨/年DMC装置有望2021年底、2022年中旬投产，新增产能将进一步拉动上游环氧丙烷需求。

表：碳酸二甲酯现有产能（万吨）

企业	工艺路线	产能	地点
海洋新源	环氧丙烷酯交换法	8.1	山东
浙江石化	环氧乙烷酯交换法	20	浙江
海科新源	环氧丙烷酯交换法	6.5	山东
石大胜华	环氧丙烷酯交换法	12.5	山东
重庆东能	液相羧基化法	7	重庆
铜陵金泰	环氧丙烷酯交换法	6	安徽
维尔斯化工	环氧丙烷酯交换法	5.5	山东
安徽红四方	气相羧基化法	10	安徽
山东兖矿国宏	环氧丙烷酯交换法	5	山东
德普化工	环氧丙烷酯交换法	4.8	山东
中科惠安	尿素两步法	5	山西
浙铁大风	环氧丙烷酯交换法	4	浙江
云化绿能	环氧丙烷酯交换法	3.5	陕西
泰丰矿业	环氧丙烷酯交换法	3	山东
南京奥克	环氧乙烷酯交换法	3	江苏
东营顺新	环氧丙烷酯交换法	3	山东
合计		98.8	

资料来源：卓创资讯、国信证券经济研究所整理

生产工艺未来趋势：氯醇法逐渐淘汰，共氧化法将成主流

- ◆ **氯醇法将被逐渐淘汰：**氯醇法作为被现有企业广泛使用的生产工艺，占全球产能的42%，中国产能的60%；在五种主流工艺中，它装置投资额最少，仅为固定设备投资最高的PO/MTBE法的28.9%-43.3%，生产能耗最小，具有很强的经济效益和成本优势；但同时氯醇法对环境造成的污染最大，每生产1吨环氧丙烷需消耗1.3-1.9吨氯气，生产过程中使用氯气会对生产设备产生严重腐蚀，另外将产生至少40吨含氯废水，2吨以上CaCl₂废渣。从海外来看，美国已经于2000年率先淘汰了氯醇法技术，目前已基本没有氯醇法新建装置，包括陶氏化学、BASF在内的企业已采用新开发的环保型工艺路线进行PO生产。
- ◆ **PO新晋厂商以炼化企业为主，新建产能中PO/SM占比最高：**乙苯是PO/SM工艺的主要原料，90%以上的乙苯是由苯与乙烯经烷基化制得，乙苯的下游产品主要是苯乙烯，大多数企业为乙苯-苯乙烯一体化生产装置，乙苯是生产的中间产品，并不外售，因此市场中乙苯的贸易量很少；另外，每吨PO产品将副产2.25吨苯乙烯，产量远大于主产品，如果没有下游配套装置，苯乙烯产品的销售情况可能限制装置的开工。从原料获得和联产品销售角度来看，PO/SM工艺是更适合大型炼化企业的选择。未来三年大炼化项目的集中投产，使得PO/SM工艺成为了新建环氧丙烷产能的主流工艺，占比达到52.6%。
- ◆ **CHP工艺壁垒较高，HPPO法受限于双氧水配套：**异丙苯氧化法由日本住友（Sumitomo）化学公司开发，现阶段全球采用CHP生产工艺的厂家都需要住友化学的授权，包括韩国S-OIL的30万吨PO生产装置，泰国PTT全球化工股份公司的20万吨PO装置；我国只有两套CHP装置，一是进入验收阶段的红宝丽12万吨PO装置，二是中石化天津于2020年7月开工的15万吨PO。由于CHP装置技术壁垒较高，故未来有投产计划的蓝色星球环保、江苏怡达、江苏富强等非炼化企业大多选择HPPO法，其优势在于工艺流程经济、简单、环保，转化率与选择率高，但其原材料双氧水无法长距离运输，故需要解决双氧水配套问题，但双氧水装置建设需要有充足氢气资源，且审批难度较大，且整体来看工艺工业化时间段，可能存在开工不稳定的问题。

投资建议

- ◆ 在光伏产业链中，我们建议关注硅产业链的**合盛硅业、新安股份、三孚股份**等；我们建议关注EVA产业链的**联泓新科、东方盛虹**等；我们建议关注纯碱产业链的**山东海化、三友化工、华昌化工、云图控股**等。
- ◆ 锂电产业链中，我们建议关注磷酸铁产业链**云图控股、川发龙蟒、川金诺、龙佰集团、中核钛白**等；R142b-PVDF产业链**巨化股份、东岳集团、联创股份**等；碳酸酯溶剂龙头**石大胜华、华鲁恒升**等。
- ◆ 我们建议关注电石-PVC产业链**中泰化学、新疆天业**等；草甘膦产业链**兴发集团、江山股份、新安股份、扬农化工**等；烧碱产业链**滨化股份、中泰化学、三友化工**等；醋酸龙头**华鲁恒升、江苏索普**等；环氧丙烷产业链**万华化学、滨化股份**等。

风险提示

产品价格大幅下跌，新增产能进度高于预期，原材料市场波动剧烈，下游需求不及预期等。

国信证券投资评级

类别	级别	定义
股票投资评级	买入	预计6个月内，股价表现优于市场指数20%以上
	增持	预计6个月内，股价表现优于市场指数10%-20%之间
	中性	预计6个月内，股价表现介于市场指数±10%之间
	卖出	预计6个月内，股价表现弱于市场指数10%以上
行业投资评级	超配	预计6个月内，行业指数表现优于市场指数10%以上
	中性	预计6个月内，行业指数表现介于市场指数±10%之间
	低配	预计6个月内，行业指数表现弱于市场指数10%以上

分析师承诺

作者保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于本人的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求客观、公正，结论不受任何第三方的授意、影响，特此声明。

风险提示

本报告版权归国信证券股份有限公司（以下简称“我公司”）所有，仅供我公司客户使用。未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式使用、复制或传播。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以我公司向客户发布的本报告完整版本为准。本报告基于已公开的资料或信息撰写，但我公司不保证该资料及信息的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映我公司于本报告公开发布当日的判断，在不同时期，我公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。我公司或关联机构可能会持有本报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行业务服务。我公司不保证本报告所含信息及资料处于最新状态；我公司将随时补充、更新和修订有关信息及资料，但不保证及时公开发布。

本报告仅供参考之用，不构成出售或购买证券或其他投资标的的要约或邀请。在任何情况下，本报告中的信息和意见均不构成对任何个人的投资建议。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。投资者应结合自己的投资目标和财务状况自行判断是否采用本报告所载内容和信息并自行承担风险，我公司及雇员对投资者使用本报告及其内容而造成的一切后果不承担任何法律责任。

证券投资咨询业务的说明

本公司具备中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。证券投资咨询业务是指取得监管部门颁发的相关资格的机构及其咨询人员为证券投资者或客户提供证券投资的相关信息、分析、预测或建议，并直接或间接收取服务费用的活动。

证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式，指证券公司、证券投资咨询机构对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向客户发布的行为。