



电气设备

优于大市（维持）

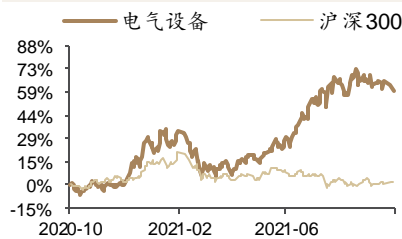
证券分析师

马天一
资格编号：S0120521050002
邮箱：maty@tebon.com.cn

研究助理

张家栋
邮箱：zhangjd@tebon.com.cn
吴含
邮箱：wuhan3@tebon.com.cn

市场表现



相关研究

格局清晰、壁垒深厚，铸就光伏行业强贝塔

光伏封装胶膜行业深度报告

投资要点：

- **行业增长动能强劲，需求长期向好。**从长期来看，全球步入脱碳周期，光伏发电降本路径明确，竞标电价屡创新低，加速向主力能源转变。从短期来看，产业链博弈致装机节奏放缓，Q4开工率有望回升、明年高景气持续。根据测算，2021-2022年胶膜需求同比增加约21.74%、29.84%，未来5年复合增速24.13%。
- **先发优势铸牢一超格局，供应链安全市场二供诉求增加。技术迭代较为平缓，认证和配套构筑客户资源壁垒。**配方是决定胶膜产品质量差异的核心要素，一般需要较长时间的经验积累。不同胶膜产品产线基本兼容，设备及工艺以改良为主，视野范围内没有颠覆性技术创新。认证及配套周期较长，客户资源粘性较强。**现金循环周期较长，上市公司优势显著。**行业特性现金循环周期较长，营运资金占用较大，净利润现金比率较小，在扩张过程中需要持续融资维持经营运转。非上市企业融资渠道有限，被迫牺牲部分盈利能力，且难以大规模扩产。**行业寡头格局稳固，二供诉求增加。**行业毛利率长期锚定在合理较低水平，外部资本难以沉淀为产能。市场一超格局稳固，逐渐影响组件厂商供应链稳定，市场二供诉求增加。
- **原材料依赖进口，供给有望持续偏紧。光伏EVA依赖进口，国内仅三家厂商可批量供应。**光伏EVA是一种高VA、高MI的高端产品，约占光伏胶膜材料成本的85%以上。国内EVA厂商仅有斯尔邦、联泓和宁波台塑三家可批量供应光伏级料，行业供给主要依赖进口。**光伏EVA生产壁垒高、扩产周期长、转产限制多。**制备高端EVA产品需要国内厂商较长时间的工艺摸索和积累。光伏EVA扩产周期长达4-5年，其中低VA爬坡周期是供给释放节奏不确定性的主要来源。切换光伏料比例存在上限，且由于EVA产品价格具有一定联动性，厂商切换动力不足。**供给缺口有望推升价格，紧平衡或维持3年以上。**EVA树脂价格波动上行，当前价格处于历史高位。2021年新增光伏EVA产能有限，供需错配推升EVA价格。从中长期来看，供需紧平衡有望保持3年以上。
- **胶膜新产能投放受原材料制约，盈利有望边际向上。硅片薄片化大势所趋，驱动胶膜增厚克重增加。**硅料价格大幅上涨，驱使硅片减薄。HJT等新技术有望加速硅片薄片化进程。**相对盈利空间主要来源于产品迭代及规模优势。**由于白色EVA胶膜及POE胶膜具有一定的性能优势，且仍处在推广期，相比透明EVA胶膜享有一定的溢价。规模效应和工艺管控是拉开成本差距的主要因素。**新产能进入投放期，实际供给受制于原材料有望维持紧平衡。**一方面，今明两年一二线胶膜厂商均有较大的产能规划，预计2020-2022年全球有效产能超出需求约18%、22%、25%；另一方面，受上游原材料制约，预计2020-2022年实际供给超出需求约18%、15%、12%，持续维持紧平衡。胶膜行业当前承压，盈利能力有望改善。2021Q2终端需求不及预期，胶膜价格有所下滑，Q3上游EVA粒子价格快速上涨，进一步增大成本压力。胶膜厂商提价诉求强烈，已于9月提价约40%，有望改善盈利能力。展望2022年，预计单W盈利有望提升至较好水平。
- **投资建议：**光伏胶膜格局清晰、壁垒深厚，建议关注福斯特、海优新材、赛伍技术；上游粒子依赖进口，供需长期紧平衡，建议关注联泓新科、东方盛虹。
- **风险提示：**疫情持续时间超预期，贸易摩擦影响超预期，电网消纳不及预期，行业竞争超预期，原材料价格波动风险。

行业相关股票

股票 代码	股票 名称	EPS			PE			投资 评级	
		2020	2021E	2022E	2020	2021E	2022E	上期	本期
000301.SZ	东方盛虹	0.07	0.53	1.54	376	47	16	暂未评级	暂未评级
003022.SZ	联泓新科	0.62	0.87	1.11	73	52	41	暂未评级	暂未评级
603212.SH	赛伍技术	0.49	0.79	1.22	65	40	26	暂未评级	暂未评级
603806.SH	福斯特	2.03	2.04	2.51	60	60	49	暂未评级	暂未评级
688680.SH	海优新材	3.54	3.92	6.94	—	56	32	暂未评级	暂未评级

资料来源：德邦研究所（暂未评级公司盈利预测来自 Wind 一致预期，数据截至 2021 年 10 月 11 日收盘）

内容目录

1. 行业增长动能强劲，需求持续向好.....	6
1.1. 胶膜是光伏组件的关键封装材料，处于光伏产业链中游.....	6
1.2. 全球步入脱碳周期，光伏向主力能源加速转变.....	6
1.3. 产业链博弈致装机节奏放缓，下半年开工率回升景气持续.....	8
1.4. 2021-2022年胶膜需求增加约22%、30%，未来5年复合增速24%.....	10
2. 先发优势铸牢一超格局，供应链稳定致二供诉求增加.....	11
2.1. 技术迭代较为平缓，认证和配套构筑客户资源壁垒.....	11
2.1.1. 配方决定胶膜质量差异，是各厂商的核心机密.....	11
2.1.2. 不同胶膜产品产线基本兼容，设备及工艺以改良为主.....	13
2.1.3. 认证及配套周期较长，客户资源粘性较强.....	15
2.2. 现金循环周期较长，上市公司优势显著.....	16
2.3. 行业寡头格局稳固，市场二供诉求增加.....	18
2.3.1. 行业毛利率长期锚定在较低水平，外部资本难以沉淀为产能.....	18
2.3.2. 市场一超格局稳固，供应链安全二供诉求增加.....	19
3. 原材料依赖进口，供给有望持续偏紧.....	20
3.1. 光伏EVA依赖进口，国内仅三家厂商可批量供应.....	20
3.2. 光伏EVA生产壁垒高、扩产周期长、转产限制多.....	21
3.3. Q4供给缺口有望推升价格，紧平衡或维持3年以上.....	23
4. 胶膜新产能投放受原材料制约，盈利有望边际向上.....	26
4.1. 硅片薄片化大势所趋，驱动胶膜增厚克重增加.....	26
4.2. 相对盈利空间主要来源于产品迭代及规模优势.....	27
4.3. 新产能进入投放期，实际供给受制于原材料有望维持紧平衡.....	29
4.4. 胶膜行业当前承压，盈利能力有望改善.....	30
5. 相关标的.....	33
5.1. 福斯特.....	33
5.2. 海优新材.....	33
5.3. 深圳燃气.....	34
5.4. 赛伍技术.....	34
5.5. 联泓新科.....	35
5.6. 东方盛虹.....	35
6. 风险提示.....	37

图表目录

图 1: 晶硅电池结构组件图例	6
图 2: 光伏行业产业链	6
图 3: IRENA 2050 二氧化碳排放预测	7
图 4: IRENA 2050 能源结构预测	7
图 5: 2013-2020 光伏最低竞标电价趋势	8
图 6: 2019 全球不同国家光伏度电成本 (美元/kWh)	8
图 7: 国内光伏月度新增装机 (GW)	8
图 8: 国内分布式和集中式新增装机	9
图 9: 21H1 集中式、工商业分布式、户用分布式占比	9
图 10: 太阳能电池出口金额 (亿美元)	9
图 11: 胶膜生产工艺流程图	14
图 12: 世界各国光伏产品准入认证	15
图 13: 组件在电站应用中最常见的失败因素	15
图 14: IEC2016 新标准测试失败项目分布	15
图 15: 2016-2020 福斯特现金循环周期 (天)	16
图 16: 2016-2020 光伏行业典型公司现金循环周期 (天)	16
图 17: 2015-2020 福斯特净利润现金比率	16
图 18: 2015-2020 海优新材净利润现金比率	16
图 19: 福斯特与海优新材财务费用率明细	17
图 20: 2009-2020 福斯特毛利率	19
图 21: 2019 全球胶膜市场格局	19
图 22: 2020 全球胶膜市场格局	19
图 23: 2020 年中国 EVA 需求结构	20
图 24: 2020 年福斯特光伏胶膜成本构成	20
图 25: 2014-2020 国内 EVA 市场需求及进口依存度	21
图 26: 釜式法工艺框图	22
图 27: 管式法工艺框图	22
图 28: 2020 年末联泓新科高端产品毛利率测算	23
图 29: 2016-2021 EVA 市场价格 (元/吨)	24
图 30: 国内 EVA 市场华东地区光伏料报价 (元/吨)	24
图 31: 美金 EVA 市场光伏料报价 (美元/吨)	24
图 32: 2020-2023 光伏 EVA 供需平衡测算	26

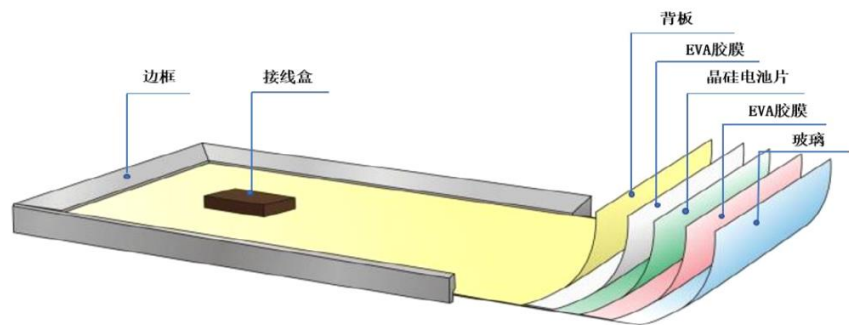
图 33: 光伏硅片减薄历程.....	26
图 34: 2017-2020H1 海优新材胶膜克重变化趋势 (kg/平方米)	27
图 35: 白色 EVA 胶膜封装示意图.....	27
图 36: 多层共挤 POE 胶膜结构示意图.....	27
图 37: 2019-2025 双面组件渗透率.....	28
图 38: 2019-2025 不同封装材料的市场占比趋势.....	28
图 39: 不同 EVA 产品毛利率对比.....	29
图 40: 2020-2021 福斯特与海优新材季度毛利率.....	31
图 41: 2019-2021 扬子巴斯夫 EVA (V5110J) 出厂价	31
表 1: 全球十大煤电国碳中和承诺统计	7
表 2: 2020-2025 全球光伏胶膜需求	10
表 3: 某品牌抗蜗牛纹 EVA 封装胶膜成分配比及性能参数	11
表 4: 不同品牌及型号的封装胶膜配方	12
表 5: 某品牌 EVA 及 POE 产线主要设备清单.....	14
表 6: 间接法将净利润调节为经营净现金流	17
表 7: 海优新材直销与中间商销售模式差异	18
表 8: 不同 VA 含量的 EVA 树脂用途.....	20
表 9: 管式法与釜式法工艺对比	21
表 10: 斯尔邦 EVA 装置技术许可	22
表 11: 不同厂商 EVA 装置扩产周期统计.....	23
表 12: 2021-2023 EVA 产能规划	24
表 13: 光伏 EVA 季度供需平衡表.....	25
表 14: POE 与 EVA 胶膜性能指标对比.....	28
表 15: 胶膜行业上市公司单位成本差异 (元/平米)	29
表 16: 全球胶膜供需平衡表 (亿平米)	30
表 17: 全球胶膜实际供需平衡表 (考虑原材料供给制约)	30
表 18: 公司毛利率对胶膜均价和 EVA 粒子价格敏感性测算.....	31
表 19: 福斯特单 W 盈利对 EVA 粒子价格的敏感性测算	31
表 20: 海优新材单 W 盈利对 EVA 粒子价格的敏感性测算.....	31

1. 行业增长动能强劲，需求持续向好

1.1. 胶膜是光伏组件的关键封装材料，处于光伏产业链中游

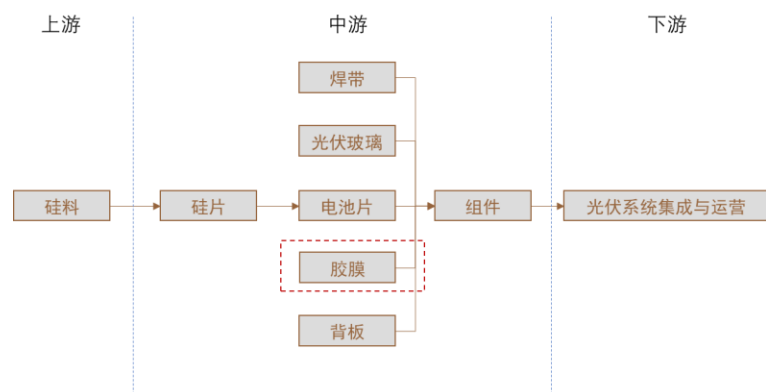
胶膜是光伏组件封装的关键材料，处于光伏产业链的中游。光伏封装胶膜作为核心辅材覆盖在电池片上下表面，与光伏玻璃、背板等辅材等在真空环境下通过层压工艺制成光伏组件，主要起保护电池片的作用，可有效延长组件使用寿命。典型的光伏组件结构从上往下依次是玻璃、胶膜、电池片、胶膜、背板。由于光伏组件需要在户外环境下连续运营 25 年以上，胶膜的品质与组件的可靠性直接相关，如果在电站运营期间胶膜发生黄变、龟裂等现象，将会直接影响组件的发电效率。因此尽管胶膜成本绝对价值不高，但是直接决定光伏组件产品质量、使用寿命等。

图 1：晶硅电池结构组件图例



资料来源：明冠新材招股说明书，德邦研究所

图 2：光伏行业产业链



资料来源：德邦研究所整理

1.2. 全球步入脱碳周期，光伏向主力能源加速转变

全球脱碳趋势明确，已有超过 120 个国家和地区提出碳中和目标。根据联合国政府间气候变化专门委员会 (IPCC)，按照《巴黎协定》将全球平均气温较前工

业化时期的升幅控制在 2°C 以内的目标，全球必须在 2050 年达到碳中和。2019 年 12 月，欧盟发布《欧洲绿色协议》，提出到 2050 年在全球范围内率先实现碳中和，并于 2020 年 12 月通过《2030 年气候目标计划》，计划将 2030 年温室气体减排目标由此前 40% 提高至 55%。2020 年 9 月，中国在联合国大会上提出力争 2030 年前二氧化碳排放达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和，提前了此前设定的碳达峰时间，并首次提出了碳中和目标。2021 年 2 月，美国宣布重返《巴黎协定》，并计划在 2050 年前实现碳中和，其中电力部门将在 2035 年实现碳中和；美国能源部在 9 月初发布报告称，美国光伏发电占比到 2035 年有望达到 40%，到 2050 年有望进一步提升至 45%。截至目前，全球已有超过 120 个国家和地区提出了碳中和目标，其中前十大煤电生产国已有 6 个国家承诺碳中和，分别为中国（2060）、美国（2050）、日本（2050）、韩国（2050）、南非（2050）、德国（2050）。

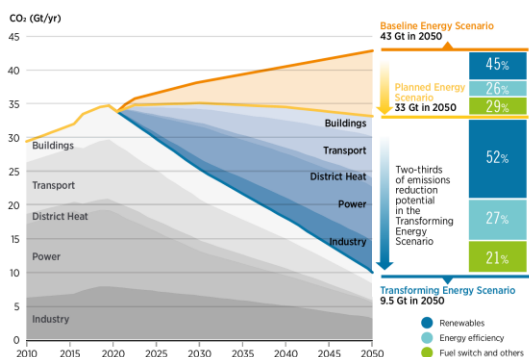
表 1：全球十大煤电国碳中和承诺统计

序号	国家	全球煤电总量占比	是否承诺碳中和	时间表
1	中国	50.2%	是	2060
2	印度	11.0%	否	-
3	美国	10.6%	是	2050
4	日本	3.1%	是	2050
5	韩国	2.5%	是	2050
6	南非	2.2%	是	2050
7	德国	1.9%	是	2050
8	俄罗斯	1.8%	否	-
9	印度尼西亚	1.8%	否	-
10	澳大利亚	1.6%	否	-

资料来源：EMBER，德邦研究所

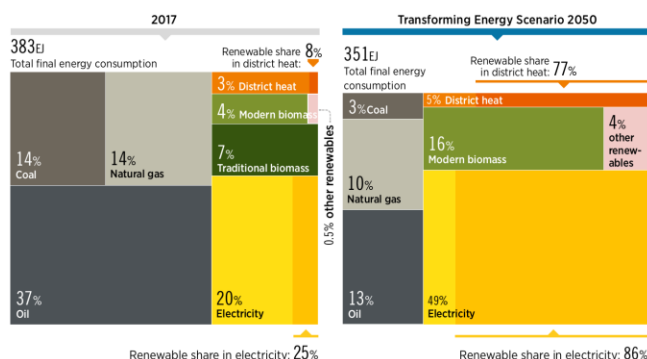
终端用能电气化转型与提升可再生能源发电占比是实现碳中和的关键路径。根据国际可再生能源署（IRENA），化石燃料燃烧和工业过程排放的二氧化碳占比 80% 以上，是碳排放的主要来源，其中电力、交通、工业部门分别占比 31%、25%、21%，是排放量最大的三个部门。从减排途径来看，加速推进终端用能电气化的能源结构转型，同时提升可再生能源发电比重是减排的关键路径。随着电力逐步成为主要的能源消费品种，消费比例将由 2017 年的 20% 增长至 2050 年的 49%，同时可再生能源发电占比将大幅上升至 86%。

图 3：IRENA 2050 二氧化碳排放预测



资料来源：IRENA，德邦研究所

图 4：IRENA 2050 能源结构预测

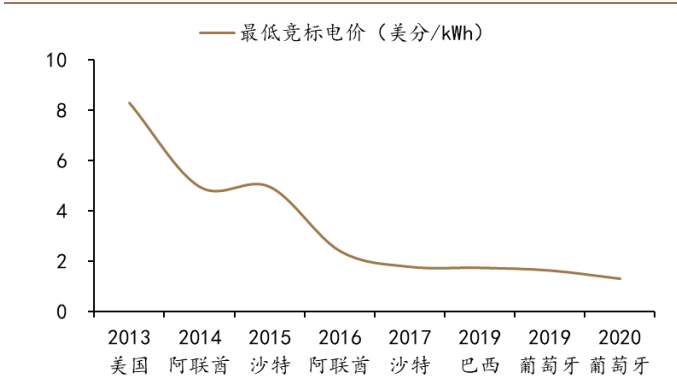


资料来源：IRENA，德邦研究所

光伏发电降本路径明确，竞标电价屡创新低，是最具竞争力的可再生发电品种之一。相比风电、生物质能发电等可再生能源发电方式，光伏发电降本路径明确，凭借转换效率提升、制造技术进步等，2010-2019 年全球光伏度电成本大幅

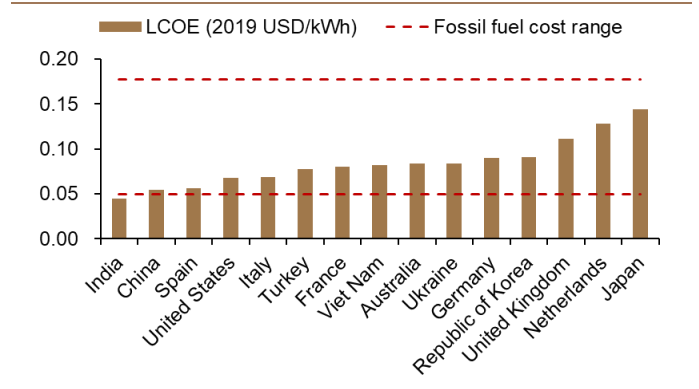
下降了 82%。随着异质结、TOPCon、钙钛矿等技术逐步推广应用，光伏发电度电成本还将进一步下降。全球光伏竞拍项目中标电价屡创新低，根据 CPIA，2020 年葡萄牙 700MW 光伏竞标电价 1.316 美分/kWh，较 2019 年最低竞标电价下降约 20%。根据国际可再生能源署（IRENA），光伏发电已在印度、中国、西班牙、美国等主要市场的度电成本已处于传统化石能源发电成本区间，是当地非常具有经济性的发电方式之一。

图 5：2013-2020 光伏最低竞标电价趋势



资料来源：CPIA，德邦研究所

图 6：2019 全球不同国家光伏度电成本（美元/kWh）



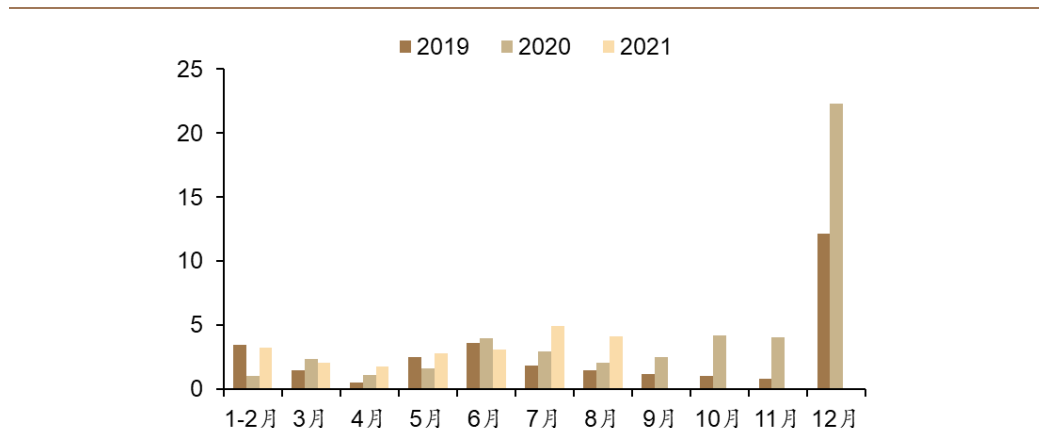
资料来源：IRENA，德邦研究所

光伏发电加速向主力能源转变，2050 将成为全球最大的发电来源。随着光伏度电成本持续下降，在碳中和大背景下，光伏发电将加速替代其他传统化石能源发电方式。根据国际能源署（IEA）的预测，到 2025 年光伏将成为电力增量主体，在所有可再生能源新增装机占比达到 60%，而可再生能源在新增发电装机中占比将达到 95%，相当于光伏在所有新增发电装机中占比将达到 57%。此外，根据国际可再生能源署（IRENA），到 2050 年，光伏累计装机有望超 8500GW，将成为全球最大的发电来源。

1.3. 产业链博弈致装机节奏放缓，下半年开工率回升高景气持续

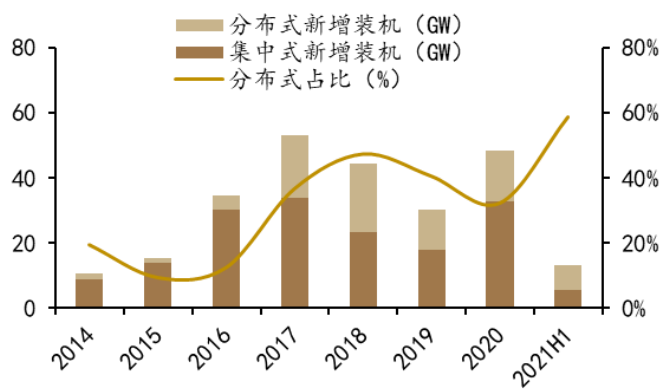
国内分布式快速发展，贡献新增装机的主要动力。根据中电联，2021 年 1-8 月国内新增装机 22.05 GW，同比+45.35%。从装机结构来看，上半年分布式新增装机 7.65 GW，同比增长 97.5%，其中户用新增装机 5.86 GW，同比增长 280%，装机占比约 45%，为新增装机的主要动力。

图 7：国内光伏月度新增装机（GW）



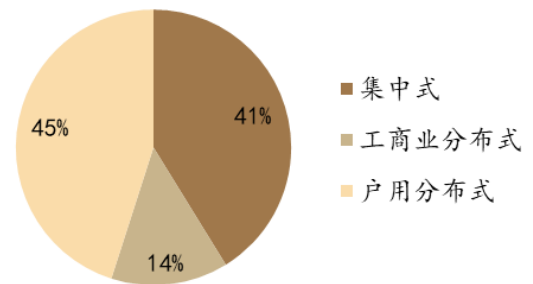
资料来源：中电联，德邦研究所

图 8：国内分布式和集中式新增装机



资料来源：国家能源局，德邦研究所

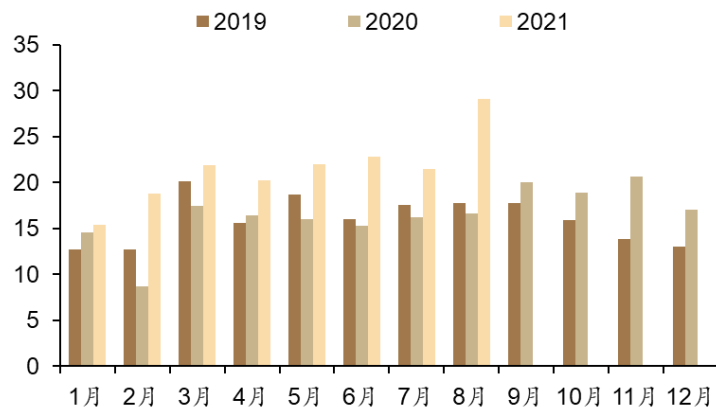
图 9：21H1 集中式、工商业分布式、户用分布式占比



资料来源：国家能源局，德邦研究所

海外“淡季不淡”，出口持续增长需求强劲。2021 年，欧洲、日本、澳大利亚等传统市场需求保持旺盛，印度、巴西、智利等受疫情冲击较严重市场开始发力，巴基斯坦、希腊等新兴市场不断涌现。据国家海关统计，2021 年 1-8 月太阳能电池出口额为 171.50 亿美元，同比增长 41.24%。从月度出口数据来看，基本呈现稳步增长的趋势，呈现“淡季不淡”特征。

图 10：太阳能电池出口金额（亿美元）



资料来源：海关总署，德邦研究所

供给矛盾突出，产业链价格维持高位。硅料供给持续紧张，是今年行业最为瓶颈的环节。在经历 7 月价格微跌后，随着需求回暖下游开工率提升，价格于 8 月中旬重新上涨，叠加能耗双控影响，目前致密料成交均价已超 230 元/kg。根据 PVInfolink 数据，截止至 2021 年 9 月底，硅料（致密料）、硅片（182mm）、电池片（182mm）、组件（182mm）四个环节价格较年初分别上涨约+171%、+64%、+14%、+9%。此外，胶膜、玻璃等辅材价格持续上涨进一步增大成本压力，预计产业链价格走势将高位震荡。

Q4 开工率有望逐步回升，明年景气度或持续向好。随着逐步进入光伏旺季，产业链开工率逐步提升，带动产业链价格上涨。尽管行业受到能耗双控政策一定冲击，短期需求或受到一定影响，但随着政策纠偏，需求有望逐步释放，预计实现装机 160GW，同比增加约 23.08%。展望 2022 年，潜在装机需求旺盛，景气度有望持续向好，预计实现装机 210GW，同比增加 31.25%。

1.4. 2021-2022 年胶膜需求增加约 22%、30%，未来 5 年复合增速 24%

2021-2022 年胶膜需求增加 21.74%、29.84%，未来 5 年复合增速 24.13%。根据我们的测算，预计 2021 年全球有望实现装机 160GW，对应全球胶膜需求约 18.14 亿平米，同比增加约 21.74%；2022 年全球有望实现装机 210GW，对应全球胶膜需求 23.56 亿平米，同比增加约 29.84%；2025 年全球有望实现装机 400GW，对应全球胶膜需求 43.93 亿平米，年均复合增速约 24.13%。

表 2：2020-2025 全球光伏胶膜需求

	单位	2020	2021E	2022E	2025E
全球光伏装机	GW	130	160	210	400
容配比		1.20	1.20	1.20	1.20
组件功率 (M6, 72 片)	W	455	460	465	475
组件面积 (M6, 72 片)	平米	2.17	2.17	2.17	2.17
单 GW 装机胶膜需求	亿平米	0.11	0.11	0.11	0.11
全球胶膜需求	亿平米	14.90	18.14	23.56	43.93
	YoY	9.91%	21.74%	29.84%	-

资料来源：CPIA，德邦研究所

2. 先发优势铸牢一超格局，供应链稳定致二供诉求增加

2.1. 技术迭代较为平缓，认证和配套构筑客户资源壁垒

2.1.1. 配方决定胶膜质量差异，是各厂商的核心机密

配方是决定胶膜产品质量差异的核心要素，一般需要较长时间的经验积累。光伏组件的使用寿命通常在 25 年，胶膜的品质与组件的可靠性直接相关，如果在电站运营期间胶膜黄变、龟裂，易导致电池失效报废，将会直接影响组件的发电效率。此外，如果胶膜的工艺适配性能越好，层压时间越短，则可有效提高组件厂商的生产良率及效率。未经改性的 EVA 具有透明、柔软、热熔粘接性、熔融温度低、熔体流动性好等特点，能很好满足光伏封装材料的要求，但同时其耐热性较差、易延伸而低弹性、内聚强度低而抗蠕变性差、易产生热胀冷缩导致晶片碎裂使得粘接脱层，会直接影响光伏组件的性能和使用寿命，因此一般需要采取化学胶联的方式对 EVA 进行改性，即在 EVA 中添加有机过氧化物交联剂，同时添加稠剂、抗氧化剂、光稳定剂等助剂，以提高其分子链的稳定性和耐候性。其中，EVA 粒子作为主要原材料，其质量直接决定了胶膜的基本属性；不同成分比例的助剂配方直接影响改性的质量稳定性，因此配方是各厂商的核心机密。通常企业需要经过多年的经验积累和改进优化，才能得到较理想的与工艺、设备的相匹配的配方。

表 3：某品牌抗蜗牛纹 EVA 封装胶膜成分配比及性能参数

	配比 1	配比 2	配比 3	配比 4	配比 5	配比 6	
原料 (百分比)	EVA 粒子 (VA 含量 28%)	95.65	96.40	96.50	96.60	96.40	97.05
	交联剂	2.0	1.4	1.2	0.8	0.6	0.1
	助交联剂	0.1	0.1	0.2	0.4	0.6	0.6
	紫外光吸收剂 (高阻型加入)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	紫外光稳定剂	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	辅助抗氧化剂	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	增粘剂	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	阻燃剂	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	抗酸剂	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	缓蚀剂	0.25	0.1	0.1	0.2	0.2	0.05
胶膜性能	厚度 mm	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	抗拉强度 Mpa	27.8	26.2	24.8	22.6	20.2	18.4
	断裂伸长率%	3.2×10^2	3.2×10^2	3.2×10^2	3.1×10^2	3.2×10^2	3.2×10^2
	体积电阻率 $\Omega \cdot \text{cm}$	1.3×10^{15}	1.5×10^{15}	1.1×10^{15}	1.4×10^{15}	6.8×10^{14}	1.2×10^{15}
	击穿电压 KV	20.10	20.70	21.38	19.78	18.45	18.83
	乙酸释放量 (DH1000h) mg/g	0.06	0.08	0.04	0.03	0.02	0.04
	透光率%	91.3%	91.5%	91.6%	91.8%	91.8%	91.4%
	组件 CTM	98.78%	98.28%	98.39%	99.35%	99.03%	99.23%
	PID (85°C/85%RH) 功率衰减	-1.83%	-4.12%	-2.28%	-1.18%	-1.56%	-1.35%
	初始湿漏电阻 M Ω	680	430	660	720	480	700
封装组件性能	DH1000h 湿漏电阻 M Ω	220	180	200	350	240	300
	初始漏电流 μA	0.8	1.7	1.2	0.6	1.2	0.7
	HF10 漏电流 μA	2.3	5.9	2.5	1.2	2.8	1.5
	是否有蜗牛纹	无	无	无	无	无	无

资料来源：国家知识产权局，德邦研究所

表 4：不同品牌及型号的封装胶膜配方

序号	厂商	产品	结构及配方
1	阿特斯 常熟特固新材料	1.高透型抗蜗牛纹 EVA 封装胶膜 2.高阻型抗蜗牛纹 EVA 封装胶膜	1. EVA 95%~97%、TEBC(交联剂)0.1%~2%、TMPTMA(助交联剂)0.1%~2%、紫外光稳定剂 0.05%~0.4%、辅助抗氧化剂 0.05%~0.4%、增粘剂 0.05%~0.4%、阻燃剂 0.05%~0.4%、抗酸剂 0.05%~0.4%、缓蚀剂 0.05%~0.25% 2. EVA 95%~97%、TEBC(交联剂)0.1%~2%、TMPTMA(助交联剂)0.1%~2%、紫外光吸收剂 0.05%~0.5%、紫外光稳定剂 0.05%~0.4%、辅助抗氧化剂 0.05%~0.4%、增粘剂 0.05%~0.4%、阻燃剂 0.05%~0.4%、抗酸剂 0.05%~0.4%、缓蚀剂 0.05%~0.25% 封装胶膜由交联层和粘结层构成。 预交联层由两个边缘区域和位于两个边缘区之间的中间结构构成，边缘区域宽度为胶膜整体宽度的 4%~27%，中间区域宽度为整体胶膜宽度的 92%~46%。边缘区域配方：光伏封装基体材料 100 份、颜料 0~40 份，敏化剂 0.01~1 份、受阻胺类光稳定剂 0.01~2 份、紫外光吸收剂 0.01~2 份，增粘剂 0.01~2 份，边缘区域的预交联度为 20%~70%。中间区域配方：光伏封装基体材料 100 份、颜料 0~40 份，敏化剂 0.01~1 份、受阻胺类光稳定剂 0.01~2 份、紫外光吸收剂 0.01~2 份，增粘剂 0.01~2 份，中间区域的预交联度为 0.5%~5%。 粘接层配方：光伏封装基体材料 100 份、颜料 0~40 份，过氧化物类交联剂 0.1~10 份、助交联剂 0.1~5 份、受阻胺类光稳定剂 0.01~5 份、紫外光吸收剂 0.01~2 份，增粘剂 0.01~3 份。
2	杭州福斯特	抗蜗牛纹封装胶膜	封装胶膜构成：多个粘接层和阻隔层依次间隔复合而成，封装胶膜共计 2~5 层，其中阻隔层占据 1~3 层。封装胶膜厚度为 0.1~1.0nm, 优选 0.3nm~0.6nm；每个阻隔层厚度为 10~500μm，优选 100~400μm。 阻隔层配方：100 质量份的基体材料、0.01~5 质量份的电荷消剂、0.01~10 质量份的助交联剂、0.05~5 质量份的引发剂，0~0.4 质量份的紫外光吸收剂，0~1.0 质量份的光稳定剂，0~3.0 质量份的增粘剂。 粘结层配方：100 质量份的光伏封装材料 EVA 树脂、0.1~10 质量份的引发剂，0~10 质量份的助交联剂、0~0.4 质量份的紫外光吸收剂，0~1.0 质量份的光稳定剂，0~3.0 质量份的增粘剂。
3	杭州福斯特	抗电势诱导衰减的多层复合光伏封装膜	配方：硅烷接枝的 POE（乙烯和丁烯或辛烯的共聚物）树脂、交联剂、交联助剂、抗氧化剂等助剂。 配方按重量百分比计算包括以下组分：乙烯-辛烯共聚物 70~90 份、聚乙烯 2~20 份、乙烯-甲基丙烯酸甲酯共聚物 2~20 份、过氧化物交联剂 0.1~3.5 份、受阻胺类抗氧化剂 0.05~2.5 份、紫外稳定剂 0.05~2.5 份 封装胶膜由 EVA-EAA 混合层胶膜、POE 层胶膜、EVA-聚丙烯酸钠树脂混合层胶膜复合而成。 上述每一层胶膜原料配方按质量份数计：主体树脂 100 份、交联剂 0.1~3 份、交联助剂 0.1~3 份、紫外线吸收剂 0.01~0.5 份、光稳定剂 0.01~0.5 份、抗氧化剂 0.01~0.5 份、硅烷偶联剂 0.01~2 份； 上述 EVA-EAA 混合层，主体树脂按质量百分比计，配方包括：EAA 含量 60%~80%、EVA 含量 20%~40%；且 EVA 中 VA 的含量为 25%~40%，熔指 20g-40g/10min；EAA 中 AA 的含量为 19%~30%，熔指 10g-40g/10min； POE 层主体树脂为乙烯辛烯共聚物，熔指 20g-40g/10min； 上述 EVA-聚丙烯酸钠树脂混合层胶膜中，主体树脂按质量百分比计，包括：聚丙烯酸钠树脂 20%~40%，EVA 含量 60%~80%；且 EVA 中 VA 的含量为 25%~40%，熔指数 20g-40g/10min。
4	上海海优威	交联型 POE 太阳能光伏组件用封装胶膜	
5	广州鹿山新材料	新型的聚烯烃封装胶膜	
6	上海天洋	太阳能电池用多层封装胶膜	
7	常州斯威克	双玻组件用透明 EVA 封装胶膜	乙烯-醋酸乙烯共聚物树脂含量为 92.7%~96.14%，热稳定剂 0.8%~1.75%，抗氧化剂含量为 0.3%~2%，光稳定剂含量 0.6%~0.9%，交联剂含量为 0.45%~2%，硅烷偶联剂含量为 0.25%~1.5%，促进剂含量 0.10%~0.35%。 有机硅改性高透光率 EVA 太阳能电池组件封装胶膜，由以下重量份的原料组成：乙烯-醋酸乙酯共聚物 100 份、交联剂 0.5-5 份、多官能团助交联剂 0.5-5 份、抗氧化剂 0.1-0.5 份、紫外光吸收剂 0.1-0.5 份、光稳定剂 0.05-0.5 份、硅烷偶联剂 0.1-3 份以及有机硅化合物 5-10 份。
8	东莞永固	有机硅改性高透光率 EVA 太阳能电池组件封装胶膜	
9	中天光伏材料	光伏组件用封装胶膜	封装胶膜为透明三层结构，中间层为基膜层，基膜层两侧为粘合层，基膜层厚度为 50-150um，粘合层厚度为 100-300um，整体胶膜厚度为 300-700um。 基膜层的配方包括如：高熔点树脂 80-90 份，热稳定剂 0.1-0.5 份，抗氧化剂 0.1-0.5 份，光稳定剂 0.1-0.7 份，无机添加剂 0.2-10 份；

粘合层的配方包括如:聚合物树脂 100 份, 交联剂 0.4-1.5 份, 交联助剂 0.1-1.0 份, 硅烷偶联剂 0.1-1.5 份, 抑制 20ppm-500ppm, 光稳定剂 0.1-0.5 份, 抗氧剂 0.1-1.0 份。

资料来源: 国家知识产权局, 德邦研究所

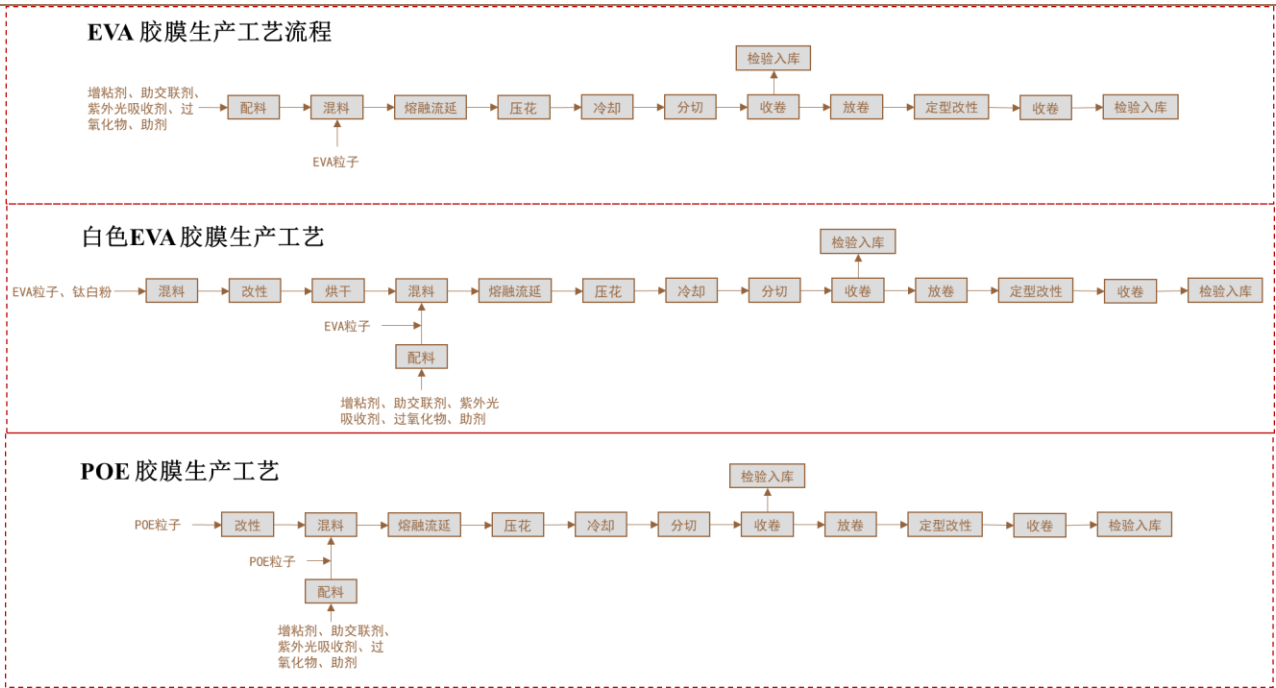
2.1.2. 不同胶膜产品产线基本兼容, 设备及工艺以改良为主

透明 EVA 胶膜、白色 EVA 胶膜及 POE 胶膜产线基本兼容。(1) 从生产工艺来看, 透明 EVA 胶膜、白色 EVA 胶膜及 POE 胶膜虽然产品类型不同, 但生产工艺基本相同, 主要工艺流程均包括配料、混料、挤出、定型、分切、包装等。(2) 从生产设备来看, 主要包括螺杆挤出机、T 型模头成型设备、称重系统、混料釜、配料釜、配料控制系统、纠偏导正系统等, 其中螺杆挤出机为核心设备, 决定了整条生产线的最大生产能力。因此透明 EVA 胶膜、白色 EVA 胶膜及 POE 胶膜产线基本兼容, 可通过技改相互转换。

以白色 EVA 胶膜为例, 生产工艺主要流程如下所示:

- (1) 混料: 将 EVA 粒子以及钛白粉投入混料釜中混料。
- (2) 改性、烘干: 将混合好的原料投入螺杆挤出机中于 110°C 下将原料熔融挤出改性, 于水下切割形成性能更好的 EVA 母粒。
- (3) 配料、混料: 将增粘剂、助交联剂、过氧化物、助剂等有机溶剂辅料按一定比例配置投入配料釜中混合均匀; 再将配好的辅料、EVA 粒子与改性后的 EVA 母粒分别投入混料釜中混合均匀, 在 70°C 温度下搅拌 4 小时, 制成干燥树脂粒子。
- (4) 熔融流延: 将混拌好的物料投入双螺杆挤出机中于 110°C 熔融挤出, 再通过 T 型模头成型, 流延成平膜。
- (5) 压花: 通过花辊和压辊相互压和, 使平膜表面形成花纹形状。
- (6) 冷却: 通过循环水箱对胶膜进行间接水冷。
- (7) 分切、收卷: 按照产品指定宽度切割, 并卷绕成卷, 收卷后的部分产品检验入库。
- (8) 放卷、定型辐照: 剩余部分收卷后的白膜放开, 根据市场需求进行定型辐照, 供给特殊需求的客户。
- (9) 收卷、检验入库: 将定型辐照后的白膜卷绕成卷, 经检验合格后入库。

图 11：胶膜生产工艺流程图



资料来源：国家知识产权局，德邦研究所

表 5：某品牌 EVA 及 POE 产线主要设备清单

车间	EVA 产线		POE 产线	
	设备	型号	设备	型号
生产车间	螺杆挤出机	LGJ200 型	双螺杆挤出机	-
	T 型模头成型设备	TXMT3000 型	T 型模头成型设备	-
	无转子硫化仪	ISRI	无转子硫化仪	-
	-	-	螺杆挤出机固持架	-
	-	-	齿轮泵 (箱)	-
	-	-	转接器衬套	-
	-	-	自动模头	-
	-	-	退火装置	-
混料车间	-	-	累加存储器	-
	称重系统	INO560	称重系统	-
	混料釜	HLF 混料釜	混料釜	-
	配料控制系统	PLKZ 型系统	配料控制系统 (配料车间)	-
	纠偏导正系统	JPDZ 型系统	纠偏导正系统 (生产车间)	-
	静电消除器	JDXC 型	静电消除器	-
	张力控制系统	ZLKZ 型	张力控制系统	-
	湿度控制系统	SDKZ 型	湿度控制系统	-
	温控仪	RKC	温控仪	-
	牵引辊	QYG 型	牵引辊	-
定型车间	PLC 编程控制器	PLC 型	PLC 编程控制器	-
	气涨轴	QZZ 型	气涨轴	-
	电晕处理机 (定型线)	Cmpak	电晕处理机 (定型线)	-
	辅材仓库	半自动包装系统	半自动包装系统	-

资料来源：国家知识产权局，德邦研究所

视野范围内没有颠覆性技术创新，生产设备及工艺以改良为主，仅极个别企业具备设备自制能力。胶膜行业生产设备及工艺技术进步较为缓慢，视野范围内没有颠覆性的技术创新冲击，目前主要通过生产设备的技改及配套工艺的优化，来提升产线速度、稳定产品质量。目前除福斯特等极少数头部企业具备装备自制

的能力外，行业绝对多数企业均为外购整线。

2.1.3. 认证及配套周期较长，客户资源粘性较强

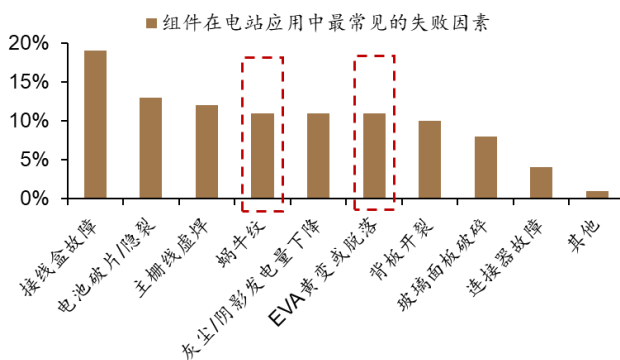
更换胶膜供应商成本较大，客户粘性较强。目前光伏组件产品出口普遍采用产品认证制度，出口欧盟（TUV 认证）、美国（UL 认证）、日本（JET 认证）等地的光伏组件必须取得当地的产品质量认证。EVA 胶膜作为光伏组件的重要组成部分，与组件产品一同进入认证程序，后续更改 EVA 胶膜厂商及产品型号需重新认证。由于认证标准严格、复认证程序复杂，通常认证周期较长且成本不低，因此光伏组件企业更倾向于选择产品质量稳定、技术实力过硬、业务规模较大的供应商采购，且在取得质量认证后不会轻易更换原材料供应商。另一方面，进入组件企业采购客户名录需经过供应商评审、验厂、产品测试、认证、小批量试用、中批量采购直至批量供货等众多环节，一般周期在 6 个月以上。因此，潜在新进企业即使具备能够稳定批量生产产品的能力，通常也难以在短时间内通过认证，并进入组件企业采购客户名录。

图 12：世界各国光伏产品准入认证



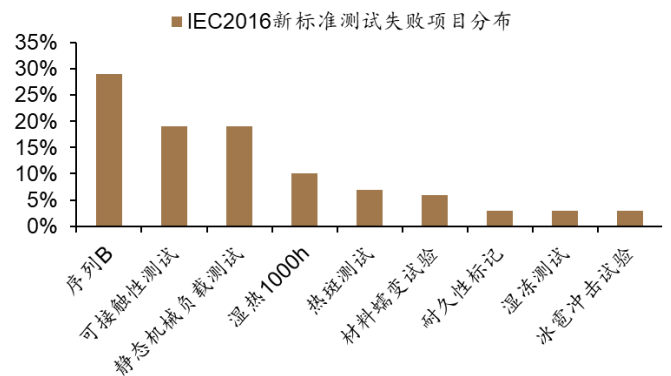
资料来源：2017TUV 南德光伏质量认证调研报告，德邦研究所

图 13：组件在电站应用中最常见的失败因素



资料来源：2017TUV 南德光伏质量认证调研报告，德邦研究所

图 14：IEC2016 新标准测试失败项目分布

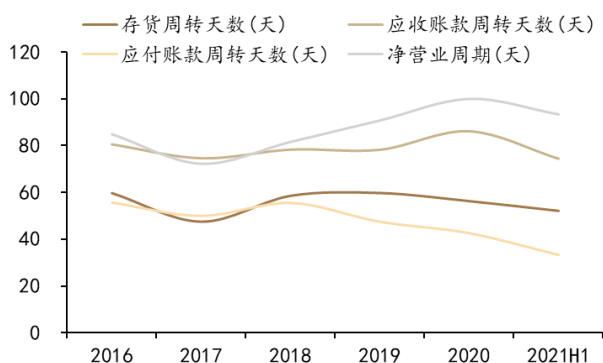


资料来源：2017TUV 南德光伏质量认证调研报告，德邦研究所

2.2. 现金循环周期较长，上市公司优势显著

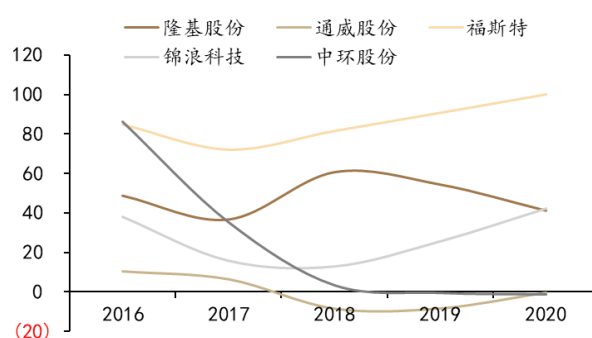
现金循环周期较长，营运资金占用较大。现金循环周期是指企业在经营中从支付原材料到收回货款为止所需的平均时间，计算公式为：现金循环周期=存货周转天数+应收账款周转天数-应付账款周转天数。一般来说，现金循环周期的值越小，说明资金的周转速度越快、使用效率越高。对于胶膜行业，一方面，下游主要为大型组件客户，销售回款周期较长。另一方面，上游供应商一般为大宗化工原料厂商，采购付款结算账期较短。因此综合下来行业现金循环周期较长，具有营运资金占用较大的特点，从横向对比来看，福斯特近5年现金循环周期平均值约86天，显著高于行业其他环节的典型公司。

图 15：2016-2020 福斯特现金循环周期（天）



资料来源：WIND，德邦研究所

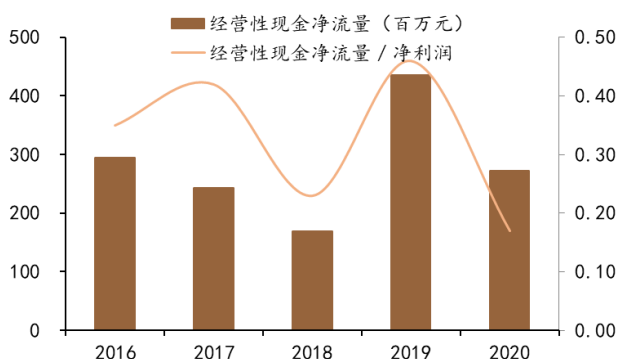
图 16：2016-2020 光伏行业典型公司现金循环周期（天）



资料来源：WIND，德邦研究所

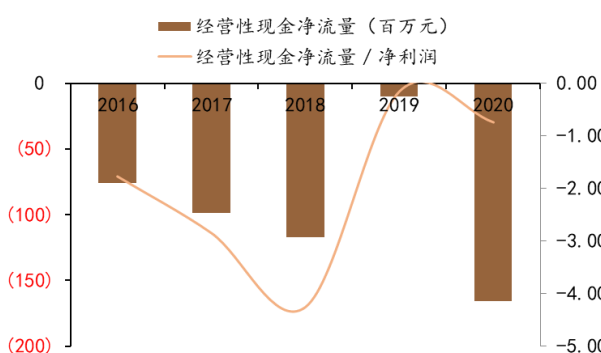
净利润现金比率较小，经营性应收项目增加较多是主要原因。由于收款和付款的账期倒挂，当业务持续扩张时，需要不断向上下游垫款，对流动资金的需求和缺口持续放大，因此行业非常依赖外部持续融资维持运营。从现金流角度看，行业净利润现金比率较小，其中福斯特近5年实现累计经营净现金流约14.15亿元，净利润约47.03亿元，净利润现金比率约0.30；海优新材近5年实现累计经营净现金流约-4.68亿元，净利润约3.95亿元，净利润现金比率约-1.18。通过间接法将净利润调节为经营净现金流，可以看出净利润现金比率较小主要原因是，行业属性导致的经营性应收项目的增加较多。

图 17：2015-2020 福斯特净利润现金比率



资料来源：WIND，德邦研究所

图 18：2015-2020 海优新材净利润现金比率



资料来源：WIND，德邦研究所

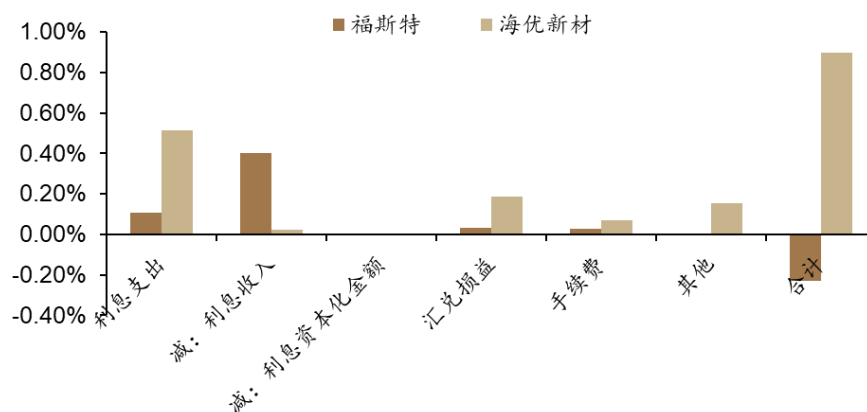
表 6：间接法将净利润调节为经营净现金流

2020 年报 (百万元)	福斯特	海优新材
净利润	1565.27	223.23
加：资产减值准备	59.47	2.10
信用减值损失		2.30
固定资产折旧、油气资产折耗、生产性生物资产折旧	125.97	18.38
无形资产摊销	5.71	0.77
长期待摊费用摊销	0.10	2.24
处置固定资产、无形资产和其他长期资产的损失 (收益以“-”号填列)	0.90	-0.05
固定资产报废损失 (收益以“-”号填列)	0.97	0.49
公允价值变动损失 (收益以“-”号填列)	2.30	
财务费用 (收益以“-”号填列)	10.22	11.11
投资损失 (收益以“-”号填列)	-39.62	-17.65
递延所得税资产减少 (增加以“-”号填列)	-16.55	1.32
递延所得税负债增加 (减少以“-”号填列)	2.37	
存货的减少 (增加以“-”号填列)	-110.95	-81.11
经营性应收项目的减少 (增加以“-”号填列)	-1597.92	-342.70
经营性应付项目的增加 (增加以“-”号填列)	264.10	13.79
其他		
经营活动产生的现金流量净额	272.34	-165.79

资料来源：公司公告，德邦研究所

非上市企业融资渠道有限，被迫牺牲部分盈利能力。由于行业较为依赖外部融资，以规避现金流断裂风险。与上市公司相比，一方面，非上市公司缺乏资本市场助力，通常有着更高的财务费用率，如 2020 年海优新材财务费用率约 0.90%，而福斯特财务费用率仅为-0.23%。另一方面，2013 年银监会曾发文警示光伏产业过剩，存在贷款风险，并将之列入限制类贷款名单，此后国内最大光伏企业无锡尚德的破产更加促使贷款政策的收紧。虽然随着行业蓬勃发展，商业银行在授信上已经松绑，但授信额度往往有限，难以支撑非上市企业的快速发展，非上市公司被迫支付一些隐性成本，牺牲部分盈利能力。如海优新材在上市前为加速资金回笼，会通过贸易商采购一部分原材料或中间商销售一部分产品，往往需要支付额外的服务费或在售价上进行让利，被迫牺牲部分盈利能力。

图 19：福斯特与海优新材财务费用率明细



资料来源：公司公告，德邦研究所

表 7：海优新材直销与中间商销售模式差异

	产品定价	结算方式
向天合光能直销	依据市场情况洽谈价格	天合光能以其 6 个月商业承兑汇票与公司结算
通过中间商向天合光能销售	在与天合光能洽谈价格上折扣约 2%	中间商以 120 日银行信用证与公司结算货款，公司向中间商支付合同金额 15% 的款项作为终端客户回款保证金
向苏州腾晖直销	依据市场情况洽谈价格	苏州腾晖以其 6 个月银行承兑汇票与公司结算
通过中间商向苏州腾晖销售	在与苏州腾晖洽谈价格基础上每平方米折让 0.1 元（含税）	中间商预付 50% 货款，剩余款项货到付款

资料来源：公司公告，德邦研究所

2.3. 行业寡头格局稳固，市场二供诉求增加

2.3.1. 行业毛利率长期锚定在较低水平，外部资本难以沉淀为产能

胶膜行业大致可分为海外主导、国产替代、寡头垄断、二线突围等发展阶段。

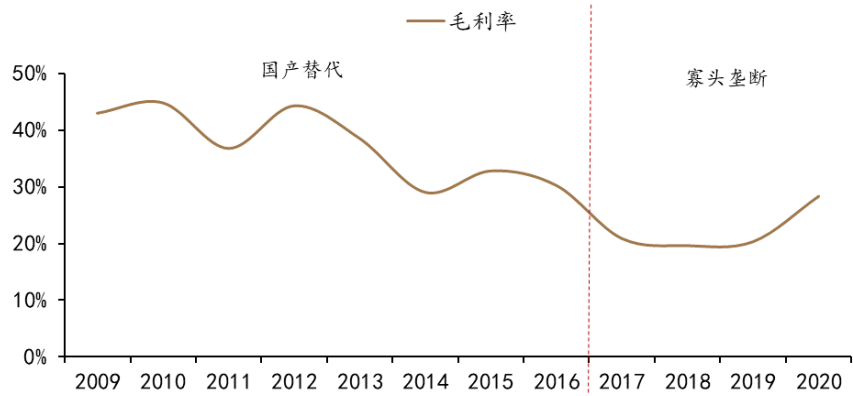
(1) 海外主导（早期）：毛利率维持在较高水平。早期全球胶膜市场一直由美国胜邦（STR）、日本三井化学（Mitsui Chemicals Fabro）、日本普利司通（Bridgestone）、德国 Etimec 四家公司垄断，合计市场份额达 60% 以上。EVA 胶膜行业毛利率保持在较高水平。

(2) 国产替代（2006-2016）：毛利率逐步下滑至 30% 左右。自 2006 年起，包括福斯特在内的国内企业，通过自主研发或者技术合作等途径，逐步解决光伏胶膜的抗老化、透光率等问题，同时凭借产品性价比优势，以及产能规模逐步提升，国产品牌市场份额快速增长，至 2008 年福斯特已经紧随美国胜邦、日本三井化学，跻身全球市场份额前三强。EVA 胶膜行业毛利率逐步下滑到 30% 的水平。

(3) 寡头垄断（2017-2020）：毛利率锚定在 20% 左右的较低水平。2016 年国内光伏补贴退坡，导致上半年掀起了历史性的抢装潮，提前透支了部分需求，下半年各环节量价齐跌。福斯特作为行业龙头，主动发起价格战将毛利率调整至 20% 左右，行业盈利空间被大幅压缩，即使在 2018 年 531 新政的冲击，福斯特毛利率依然基本保持稳定。此后，福斯特充分利用定价权，将行业毛利率长期锚定在 20% 左右的合理较低水平，降低潜在竞争者进入威胁，使得外部资本难以沉淀为产能。

(4) 二线突围（2021 至今）：毛利率波动增大。随着赛伍技术、海优新材相继上市，以及斯威克控股权转让给深圳燃气，胶膜二线厂商资金实力和融资渠道显著改善，均发布了较大规模的扩产计划，预计仍难以撼动福斯特市场地位，但部分二线企业或将突围，市场份额快速提升，同时叠加光伏平价需求释放与上游粒子扩产节奏不同步，增大了行业毛利率波动。

图 20：2009-2020 福斯特毛利率

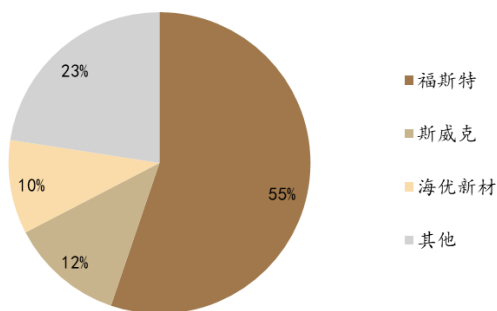


资料来源：公司公告，德邦研究所

2.3.2. 市场一超格局稳固，供应链安全二供诉求增加

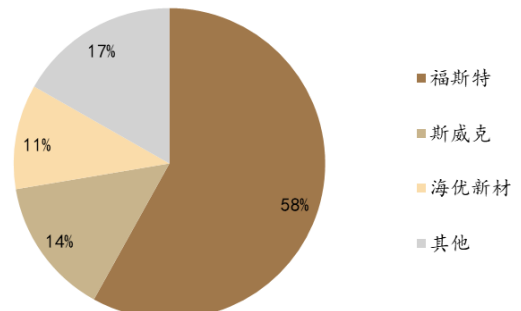
一超格局稳固，二供诉求增加。福斯特作为胶膜行业的绝对龙头，2020 年全球市场占有率约 58.06%，同比提升 2.85 个百分点；市场份额远远超过斯威克（14.29%）和海优新材（10.91%）。考虑到行业壁垒以及先发优势，预计行业一超格局稳固。另一方面，考虑到福斯特市占率已达到很高的水平，逐渐威胁到下游组件厂商的供应链安全与稳定，叠加近年来下游组件厂商集中度迅速提升，下游组件厂商扶持二供诉求增加，预计未来在福斯特市占率提升空间不大，部分二线胶膜企业市占率有望提升。

图 21：2019 全球胶膜市场格局



资料来源：CPIA，公司公告，德邦研究所整理

图 22：2020 全球胶膜市场格局



资料来源：CPIA，公司公告，德邦研究所整理

3. 原材料依赖进口，供给有望持续偏紧

3.1. 光伏 EVA 依赖进口，国内仅三家厂商可批量供应

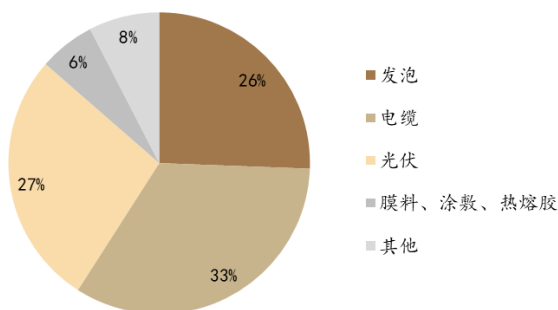
光伏级树脂是一种高 VA、高 MI 的高端产品，约占光伏胶膜材料成本的 85% 以上。乙烯-醋酸乙烯制共聚物（EVA）是由乙烯和醋酸乙烯酯单体（VA）在引发剂存在下共聚得到的聚合物，是世界上继 LDPE、HDPE、LLDPE 之后的第四大乙烯共聚物。光伏级树脂一般 VA 含量在 28%-33%，MI 一般在 15-30g/10min，其他性能指标还包括晶点、密度、熔点、拉伸强度、体积电阻率等，通常质量标准高于发泡料、电缆料等。光伏封装胶膜的主要成本为原材料，一般占总成本的比例在 90% 左右。其中，EVA 树脂为主要的生产原材料，一般采购额占原材料采购总额的比例超 85%。

表 8：不同 VA 含量的 EVA 树脂用途

序号	VA 含量	用途
1	5%以下	薄膜、电线电缆、LDPE 改性剂
2	5%-10%	弹性薄膜、注塑、发泡制品等
3	20%-28%	热熔粘合剂和涂层制品
4	28%-33%	太阳能电池封装用膜
5	38%-40%	胶粘剂

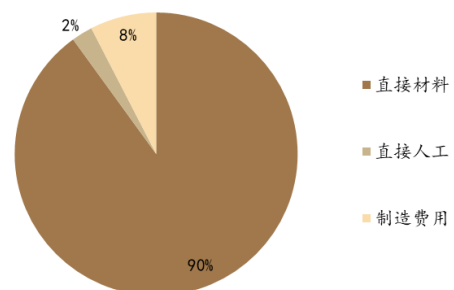
资料来源：福斯特招股说明书，德邦研究所

图 23：2020 年中国 EVA 需求结构



资料来源：卓创资讯，德邦研究所

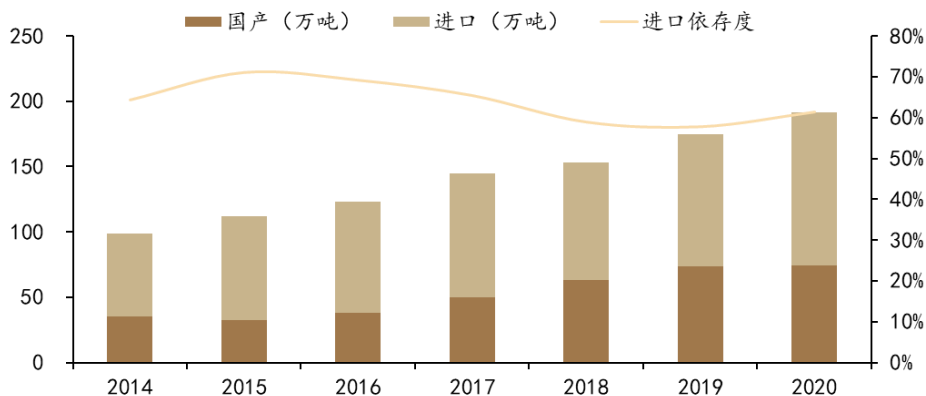
图 24：2020 年福斯特光伏胶膜成本构成



资料来源：公司公告，德邦研究所

国产 EVA 主要以中低端为主，高端 EVA 紧缺依赖进口。国内 EVA 市场呈现结构性失衡，国产 EVA 主要以中低端产品为主，高端产品如光伏、涂覆、热熔胶等仍然主要依赖于进口。2020 年，国内 EVA 市场需求量约为 191.73 万吨，其中中国产量约为 74.06 万吨，进口量约为 117.67 万吨，进口依存度约为 61.37%，国产替代空间较大。

图 25：2014-2020 国内 EVA 市场需求及进口依存度



资料来源：金联创资讯，卓创资讯，德邦研究所

国内 EVA 厂商仅有斯尔邦、联泓和宁波台塑三家可批量供应光伏级料。2014 年前，国内 EVA 行业基本被中石化旗下企业垄断。2015-2017 年，随着联泓新科、宁波台塑及斯尔邦的装置陆续投产，打破了传统的格局。2018-2020 年底再无新增 EVA 产能。在光伏料领域，国内斯尔邦、联泓和宁波台塑等极少数企业成功打破国外垄断，并实现对下游一线胶膜企业稳定出货。根据联泓新科招股说明书，从 2019 年产能规模来看，斯尔邦、联泓和宁波台塑分别为 30 万吨、12.1 万吨、7.2 万吨，产能市占率分别约为 30.2%、12.2%、7.3%。

3.2. 光伏 EVA 生产壁垒高、扩产周期长、转产限制多

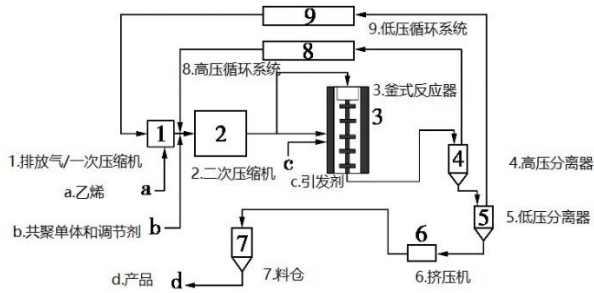
EVA 生产一般采用釜式或管式高压聚合工艺。大多数 EVA 企业采用高压法连续本体聚合工艺，将乙烯、乙酸乙烯酯和调节剂经两级压缩机压缩至 100-300 MPa 送入反应器内，同时注入引发剂引发聚合反应，熔融状态的聚合物通过低压分离器分离，经挤出、造粒、干燥，制得 EVA 粒子。高压法连续本体聚合工艺根据反应器不同一般可分为高压釜式法或管式法。其中，典型的釜式聚合工艺包括埃克森美孚釜式工艺、杜邦釜式工艺以及 USI 釜式工艺等，典型的管式聚合工艺包括巴斯夫管式工艺、Lmhousem/Ruhrchemie 管式工艺、住友化学管式工艺等。釜式法工艺的单程转换效率一般在 10%-20%，相较于管式法低 15%，但在生产高 VA 含量产品方面更有优势。

表 9：管式法与釜式法工艺对比

比较项目	管式法	釜式法
分子显微结构	星状	梳状
分子量分布	窄	宽
支链分布	少而不规则	多而均匀
分子结构	长支链少	长支链多
特性	机械强度高	弹性好
VA 含量	<30%	<40%
单程转换效率	25%-35%	10%-20%
代表企业	扬巴石化、燕山石化	联泓新材

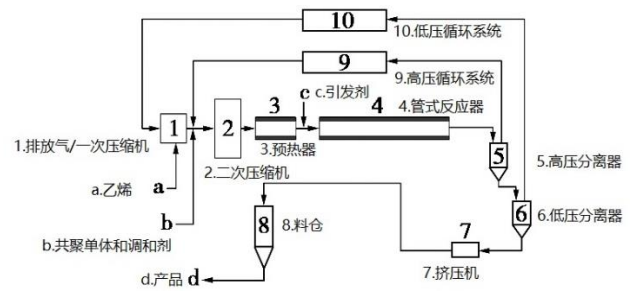
资料来源：联泓新科招股说明书、德邦研究所

图 26：釜式法工艺框图



资料来源：现代化工期刊，德邦研究所

图 27：管式法工艺框图



资料来源：现代化工期刊，德邦研究所

技术许可仅保证可成功生产，制备高端 EVA 产品需要国内厂商较长时间的工艺摸索和积累。国内厂商制造 EVA 一般需要外购 EVA 装置相关工艺技术及其配套工艺包。不同外资企业的许可技术在反应原理、产品品种及特性、原料消耗、公用工程消耗、装置投资等方面各有优势。通常获得外资企业技术许可，仅保证通过授权技术建设的装置，按照规定的原料规格和工艺技术条件，可以生产出约定品质的产品。国内 EVA 生产厂商需要较长时间的工艺摸索，在控制聚合温度和压力、引发剂类型和浓度、溶剂类型等关键环节积累并适配合适的工艺参数，才可能生产出高端 EVA 产品。例如，联泓新科在埃克森美孚釜式工艺的基础上自主创新，开发生产出 UL00428、UL01833 等技术许可方未生产过的产品。目前国内 EVA 厂商仅有斯尔邦、联泓和宁波台塑三家可批量供应光伏料。

表 10：斯尔邦 EVA 装置技术许可

技术名称	合同名称及编号	授权使用范围	许可方	许可期限
20 万吨/年低密度聚乙烯/EVA 装置技术及设计	《关于 20 万吨/年低密度聚乙烯/EVA 装置提供的许可、工程和技术服务》(JSPC-HT-201301001) 及补充协议	控制与生产乙烯共聚物的 Lupotech 工艺相关的信息技术和知识产权	许可方： Basell Polyolefine GmnH 技术所有人： Tecnimont S.p.A/Basell	无期限限制
10 万吨/年 EVA/低密度聚乙烯装置技术及设计	《关于 10 万吨/年 EVA/低密度聚乙烯装置提供的许可、工程和技术服务协议》(JSPC-HT-201301002)	控制与生产乙烯共聚物的 Lupotech 工艺相关的信息技术和知识产权	许可方： Equistar Chemicals,LP 技术所有人： Tecnimont S.p.A	无期限限制

资料来源：东方盛虹公司公告，德邦研究所

光伏 EVA 扩产周期长达 4-5 年，其中低 VA 爬坡周期是供给释放节奏不确定性的主要来源。从装置建造周期来看，一般 EVA 项目从开工到投产长达 2.5-3 年，其中一些核心管材需从海外订货，交付周期 12-18 个月，总体建设周期较为刚性。新产能投产后一般先产 LDPE，转产 EVA 后需要经历由低 VA 含量产品逐步爬坡的过程，根据斯尔邦、联泓新科等装置经验，在技术储备允许的情况下，达到稳定批量生产光伏 EVA 的状态一般需要 1 年左右时间。考虑到新投产厂商的技术积累有所差异，是否能稳定生产光伏 EVA，以及从低 VA 爬坡到最终生产出光伏 EVA 的周期存在较大不确定性，给行业供给的释放节奏带来较大的不确定性。例如，榆能化 30 万吨 EVA 装置于 2020 年 12 月生产 LDPE，于 2021 年 5 月转产 EVA，并于 2021 年 8 月初首次生产光伏 EVA，目前还面临能否连续稳定生产合格光伏 EVA 产品的考验，且仍需下游进一步验证如晶点数量、拉伸强度等性能指标是否满足要求，导入胶膜厂商的周期还需 3 个月左右。

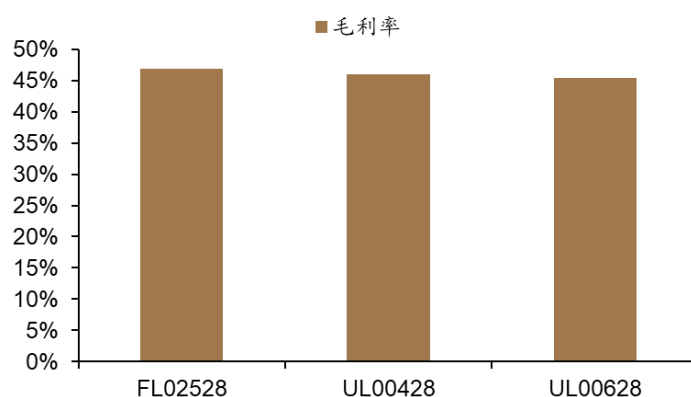
表 11：不同厂商 EVA 装置扩产周期统计

公司	产能	工艺路线	开工时间	投产时间	生产光伏 EVA 时间
联泓新科	12.1 万吨	埃克森美孚釜式	2012 年 5 月	2014 年 11 月	2017 年 2017 年底首次试生产，只坚持 48 小时因无法克服晶点指标难关而被迫停车。后经不断调试和优化，运行周期逐渐延长至 6、16、31、52 天。
斯尔邦	20 万吨	巴塞尔管式	2014 年 6 月	2017 年 3 月	2021 年 8 月初首次生产
榆能化	30 万吨	巴塞尔管式	2018 年 8 月	2020 年 12 月	2021 年 8 月中下旬首次生产
扬子石化	10 万吨	巴塞尔釜式	2018 年 3 月	2021 年 3 月	

资料来源：新闻媒体报道，德邦研究所

切换光伏料比例存在上限，且切换动力不足。EVA 厂商可在一条生产线上切换生产不同牌号的 EVA 产品，但切换光伏料的比例存在上限，与厂商的技术积累、设备类型及成新率等多个因素有关。由于光伏料 MI 和 VA 含量较高，装置较长时间运行容易结垢，增加停车检修频率，因此高比例生产光伏料会导致 EVA 装置的全年运行时间下降。一般情况下，在不明显影响产量的基础上，设备成新率较高的巴塞尔管式、埃克森美孚釜式法技术生产光伏料的最大比例分别约为 90% 以上及 50%-70%。目前海外厂商对高压釜式法技术已限制对外许可使用。另一方面，其他高 VA、高 MI 的高端电缆料及热熔胶市场稳定增长，且产品价格及客户都较为稳定，出于持续和稳健发展的考虑，在保证其他领域客户基本需求的前提下，可转产光伏料的产能有限。此外，EVA 高端产品生产成本差异并不明显，而价格具有一定联动性，在去年 Q4 供给紧张的情形下，EVA 高端产品价差较小，限制了厂商的转产动力。以联泓新科为例，光伏料 FL02528 与电缆料 UL00628 在去年末报价预计仅相差 500 元/吨左右，根据我们的测算，反应在毛利率上两款产品相差不大。

图 28：2020 年末联泓新科高端产品毛利率测算



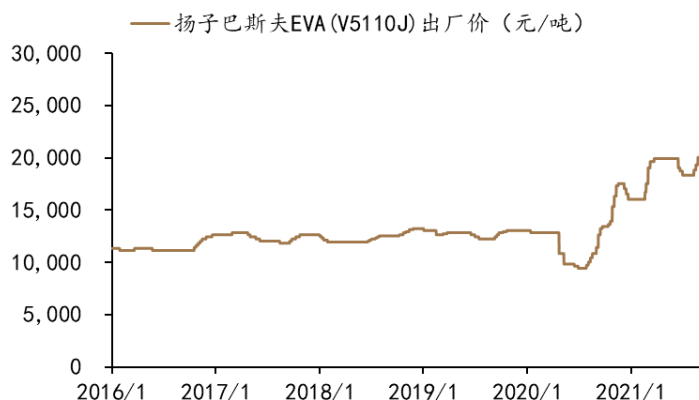
资料来源：卓创资讯，德邦研究所

3.3. Q4 供给缺口有望推升价格，紧平衡或维持 3 年以上

EVA 树脂价格波动上行，当前价格处于历史高位。2016-2019 年 EVA 树脂价格整体较为平稳，以扬子巴斯夫 V5110J 出厂价为例，处于 1.1-1.3 万元/吨的合

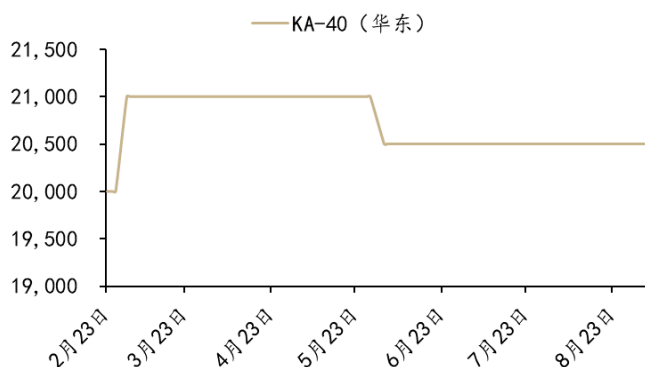
理区间内波动。2020年市场波动加大，上半年受新冠疫情、沙特与俄罗斯原油价格战等外部事件冲击，EVA树脂价格由年初的1.3万元/吨快速下跌至年中的9400元/吨，跌幅达27.69%。历史性的低价驱动EVA厂商纷纷减产，叠加下半年市场需求逐步回暖，EVA树脂价格由跌转涨，并在9-10月需求旺季推动下加速上扬，最高涨至1.75万元/吨，涨幅达86.17%。进入2021年以来，大宗市场上行叠加EVA供给偏紧，带动EVA价格上扬，目前处于2.75万元/吨的高位。

图 29：2016-2021 EVA 市场价格（元/吨）



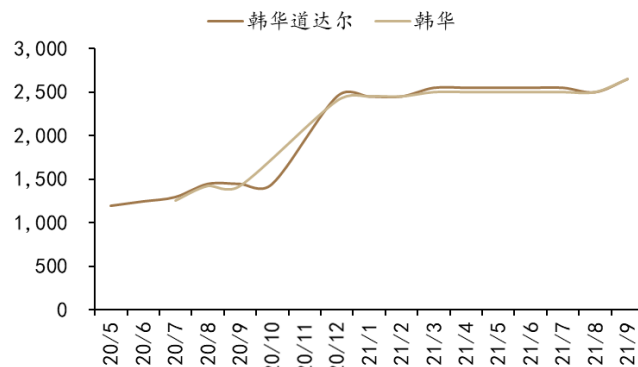
资料来源：WIND，德邦研究所

图 30：国内 EVA 市场华东地区光伏料报价（元/吨）



资料来源：卓创资讯，德邦研究所

图 31：美金 EVA 市场光伏料报价（美元/吨）



资料来源：卓创资讯，德邦研究所

2021 年新增光伏 EVA 产能有限。自 2018 年起，国内已连续 3 年没有 EVA 产能投放。受疫情影响，原定 2020 年计划投产的 EVA 新增产能陆续延期，2021 年预计全球有 5 家合计 90 万吨/年的 EVA 新增产能投产，EVA 行业重新步入扩产周期。但受装置影响，具备大规模生产光伏级 EVA 的产能（巴塞尔管式+埃克森美孚釜式）约 40 万吨，同时考虑 1 年左右从低 VA 料到稳定生产的爬坡时间，今年实际投放的光伏料产能有限。

表 12：2021-2023 EVA 产能规划

厂商	工艺路线	投产时间	产能（万吨）
延长中煤榆林能化	巴塞尔管式	2021.6	30
扬子石化	巴塞尔釜式	2021.3	10
中化泉州石化	埃克森美孚釜式	2021.7 开车，产 LDPE	10
中科（广东）炼化	巴塞尔釜式	2021Q3	10
古雷石化	埃克森美孚管式	2021Q4	30
浙江石化	巴塞尔管式	2022	10

新疆天利高新石化	巴塞尔管式	2022Q3	13.1
宝丰能源三期	巴塞尔管式	2023H1	25
裕龙石化一期	-	2023	60
宁波台塑二期	-	待定	12.8
韩国乐天	巴塞尔管式	2023	30

资料来源：卓创资讯，ICIS，公开资料整理，德邦研究所

供需错配推升 EVA 粒子价格。从需求端看，光伏装机存在较为明显的季节性，随着光伏步入装机旺季，EVA 粒子供需持续偏紧，带动粒子价格上行。预计 Q4 全球潜在装机量约 55GW，对应全球 EVA 粒子需求约 24.04 万吨；从供给端看，考虑到今年新增光伏级 EVA 产能投放较少，产量的增加主要来源于其他高端牌号转产，预计最大的光伏料产量约为 19.13 万吨，对应 4.91 万吨供给缺口。即使考虑白膜对 EVA 粒子要求稍低，假设可掺杂 20% 的电缆料，Q4 仍然存在 2.49 万吨的供给缺口，有望进一步推升光伏 EVA 价格。

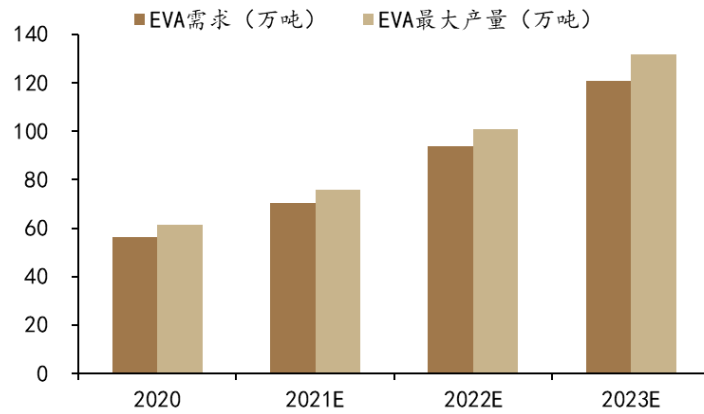
表 13：光伏 EVA 季度供需平衡表

	单位	2020Q4	2021Q1E	2021Q2E	2021Q3E	2021Q4E	2021Q4E (掺杂)
全球光伏装机	GW	40	30	35	40	55	55
容配比		1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
组件功率 (M6, 72 片)	W	460	460	460	460	460	460
组件面积 (M6, 72 片)	平米	2.17	2.17	2.17	2.17	2.17	2.17
单 GW 装机胶膜需求	亿平米	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
全球胶膜需求	亿平米	4.54	3.40	3.97	4.54	6.24	6.24
其中：透明 EVA 胶膜占比	%	56%	54%	54%	53%	52%	52%
白色 EVA 胶膜占比	%	18%	20%	20%	20%	20%	20%
POE 胶膜占比	%	13%	13%	13%	13%	13%	13%
EPE 胶膜占比	%	13%	13%	13%	14%	15%	15%
克重	kg/平米	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47
光伏 EVA 需求	万吨	17.62	13.22	15.42	17.55	24.04	22.87
光伏 EVA 最大产量	万吨	15.25	18.38	18.38	18.38	19.13	20.38
其中：国内	万吨	4.00	6.13	6.13	6.13	6.88	8.13
其中：海外	万吨	11.25	12.25	12.25	12.25	12.25	12.25
供需差额	万吨	-2.37	5.16	2.95	0.82	-4.91	-2.49

资料来源：CPIA，德邦研究所

供需紧平衡有望保持 3 年以上。根据我们的梳理，未来 3 年可投产的光伏级 EVA 潜在产能主要集中在中国。考虑到光伏级 EVA 生产壁垒较高且扩产周期较长，国内供给侧释放节奏不确定性较强。假设目前在建和规划产能如期开车，并顺利产出光伏料，未来三年光伏级 EVA 粒子供需保持紧平衡。

图 32：2020-2023 光伏 EVA 供需平衡测算



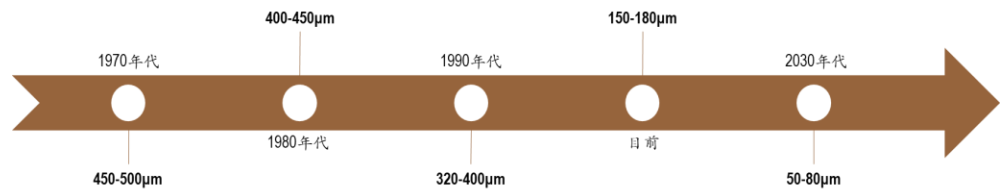
资料来源：CPIA，卓创资讯，ICIS，公开资料整理，德邦研究所

4. 胶膜新产能投放受原材料制约，盈利有望边际向上

4.1. 硅片薄片化大势所趋，驱动胶膜增厚克重增加

硅片薄片化趋势加速。硅片可以通过薄片化在硅片面积不变的情况下压缩用料，从而降低生产成本。近两年的硅片大尺寸趋势，导致硅片薄片化进程有所放缓。随着硅料价格大幅上涨，硅片厂商重新加速硅片薄片化进程，2月初，隆基股份将 G1、M6 尺寸硅片标准厚度从 175 μm 降至 170 μm 。2月下旬，中环发布《技术创新和产品规格创新新降低硅料程本倡议书》，表示愿意配合下游客户逐步推动 170 μm 、165 μm 和 160 μm 厚度单晶硅片的应用。根据中环的经验，硅片厚度从 175 μm 减薄至 160 μm ，可以覆盖多晶硅料 8 元/kg 的价格涨幅。另一方面，HJT 等新技术对硅片厚度敏感性较低，如 HJT 采用对称结构、低温工艺，减小了翘曲、碎片等风险，HJT 电池所用硅片厚度约为 150 μm ，且随着工艺进步可制造 120 μm 以下的硅片。

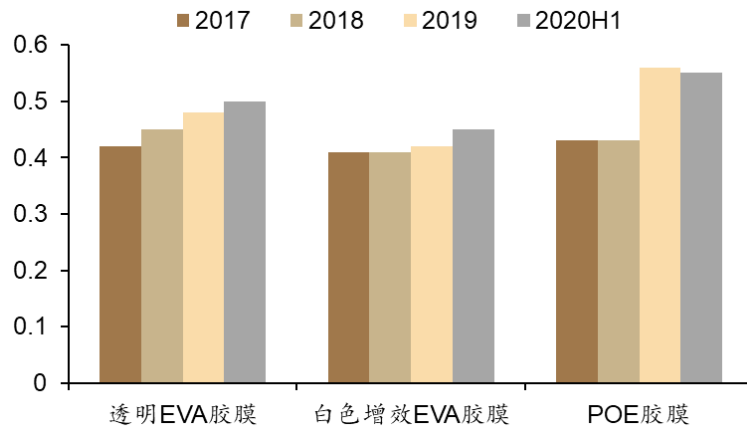
图 33：光伏硅片减薄历程



资料来源：《异质结太阳能电池的发展趋势与薄片化策略》，德邦研究所

胶膜增厚克重增加。随着硅片持续减薄，对电池、组件端的工艺控制要求更高，增加了碎片率和隐裂的风险，一般要求胶膜增厚克重增加。以海优新材为例，2017-2020H1 期间，公司透明 EVA 胶膜、白色 EVA 胶膜、POE 胶膜克重平均每年增加 0.03、0.02、0.05 kg/平米。

图 34：2017-2020H1 海优新材胶膜克重变化趋势 (kg/平方米)



资料来源：海优新材招股说明书，德邦研究所

4.2. 相对盈利空间主要来源于产品迭代及规模优势

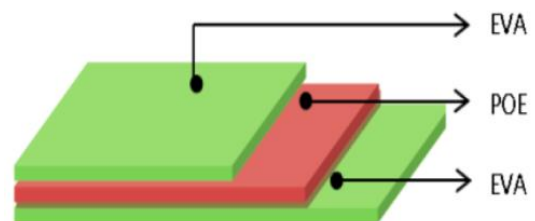
透明 EVA 胶膜占据主要份额，白色 EVA 胶膜可提升功率并降低背板成本。目前市场上封装材料主要有透明 EVA 胶膜、白色 EVA 胶膜、POE 胶膜、共挤型 POE (EVA-POE-EVA) 胶膜与其他封装胶膜等。其中，透明 EVA 胶膜为主要封装材料，2020 年市场份额约为 57%。白色 EVA 胶膜是在透明 EVA 胶膜的基础上增加了白色填料预处理，可提高反射率，在双玻组件中可提升功率 7-10W，在单玻组件中可提升功率 1-3W。此外，由于白色 EVA 胶膜阻隔性强、透光率低，可使用 TPF 或 KPF 结构的背板，或直接用玻璃背板替代有机背板降低组件成本。2020 年白色 EVA 胶膜市场份额约为 18%。

图 35：白色 EVA 胶膜封装示意图



资料来源：福斯特官微，德邦研究所

图 36：多层共挤 POE 胶膜结构示意图



资料来源：海优新材招股说明书，德邦研究所

POE 胶膜具有抗PID和阻水性优势，受益双面组件渗透率提升。在单面PERC 电池背面印刷铝栅线替代铝背场结构即可制成双面 PERC 电池，产线仅需优化丝网印刷工艺，稍加改造即可大规模量产。封装的双玻组件具备双面发电的能力，一般具有 10%-30%的发电增益。因此双玻组件已成为行业的确定性趋势，即使在光伏玻璃价格大幅上涨的背景下，2020 年双面组件市场份额同比提升 15.7 个百分点至 29.7%，随着 2021 年玻璃供应紧张逐步缓解，双面组件市占率有望进一步提升。由于双玻组件的特殊构造，组件的边缘部分易有水汽进入，EVA 胶膜容易发生水解反应生成醋酸，与玻璃表面析出的碱反应生产大量的自由移动的 Na 离

子，在外加电场的作用下向电池片表面移动并富集到减反层导致 PID 衰减。目前 EVA + EVA 封装组合 PID 还达不到要求。POE 胶膜具有优秀的阻水性能，一般仅为 EVA 胶膜的 1/5，且其分子链结构稳定，老化过程不会分解生成酸性物质，是双玻组件的主流封装材料。双玻组件早期多采用 POE+POE 的封装形式，目前 EVA + EPE 以及 EPE + POE 的封装组合接受度快速提高。2020 年 POE 胶膜（含共挤型）市场份额约为 26%。

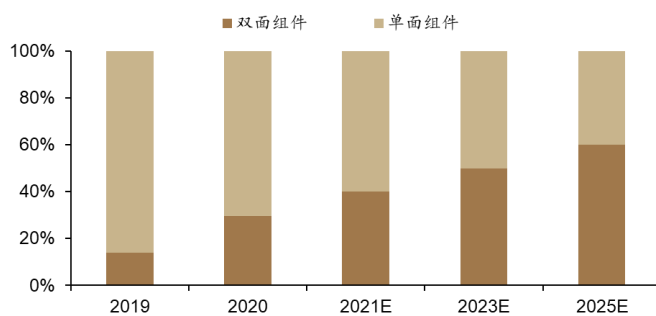
表 14：POE 与 EVA 胶膜性能指标对比

性能指标	EVA 胶膜	POE 胶膜
收缩率(120°C,3min) MD/TD	≤3.0/1.5	<4.0/2.0
光透过率(380nm-1100nm)	≥91	≥91
阻隔性 WVTR(g/d*m2)	-	≤3.5
交联度 (%)	≥75	≥70
体积电阻率 (Ω·cm)	>1.0×10 ¹⁵	>1.0×10 ¹⁵
与玻璃粘结强度 (N/cm)	≥60	>70
抗紫外能力	≤5.0 (60kWh)	<3.0 (120kWh)
抗湿热能力	≤5.0 (DH1000)	<3.0 (DH2000)

资料来源：明冠新材招股说明书，德邦研究所
注：≤表示指标越小越好；≥表示指标越大越好。

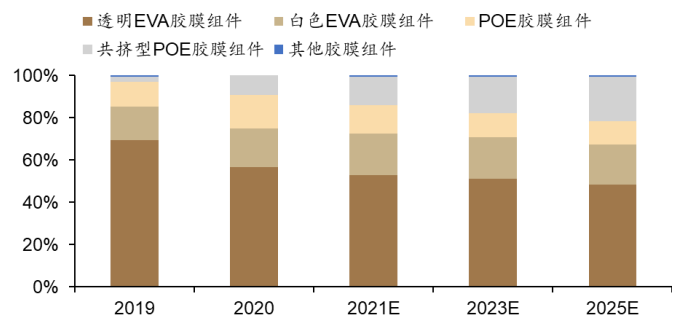
共挤型 POE (EPE) 胶膜成本低、工艺匹配好，是未来发展趋势之一。单层 POE 胶膜具有助剂易析出、表面较滑、层压时间较长以及良率较低的问题。共挤型 POE (EPE) 胶膜通过共挤工艺将 POE 树脂和 EVA 树脂挤出制造，保留 POE 材料的抗 PID 和阻水性优势，同时也具备 EVA 材料的良好工艺匹配特性。此外，由于减少 POE 材料的使用，长期看降低了制造成本，是 POE 胶膜的未来发展趋势之一。2020 年共挤型 POE 胶膜市场份额约为 9%，未来市场份额有望稳步增长。

图 37：2019-2025 双面组件渗透率



资料来源：CPIA，德邦研究所

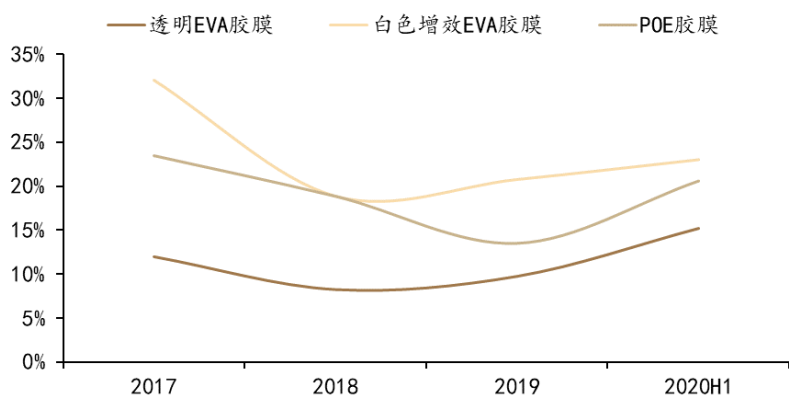
图 38：2019-2025 不同封装材料的市场占比趋势



资料来源：CPIA，德邦研究所

高端胶膜产品享有阶段性溢价。由于白色 EVA 胶膜及 POE 胶膜具有一定的性能优势，且仍处在推广期，市场份额快速提升，因此相比透明 EVA 胶膜，享有一定的溢价。以海优新材为例，2020H1 白色增效 EVA 胶膜及 POE 胶膜毛利率分别为 23.01%和 20.64%，分别比透明 EVA 胶膜毛利率高出 7.84 和 5.47 个百分点。但长远来看，由于不同胶膜产线可相互切换，因此高端胶膜产品的阶段性溢价预计将会回归正常盈利水平。

图 39：不同 EVA 产品毛利率对比



资料来源：海优新材招股说明书，德邦研究所

规模效应和工艺管控是拉开成本差距的主要因素。一方面，胶膜是一种同质化属性较强的工业中间品，其原材料的绝对成本占比约 90%，且随市场采购价格波动，因此规模效应有利于拉开相对成本差距，即产量扩大带来的固定成本摊薄，以及原材料采购更有利的地位。另一方面，目前行业主要依赖外购整线，少数具备自制设备能力企业有着明显的产线投资成本和工艺持续优化的优势，并可有效防止核心技术和工艺扩散。从行业上市公司披露的数据来看，虽然不同公司产品结构不同，但总体上规模越大及具备设备自制能力的公司单位成本越小，如福斯特在单位直接材料、单位直接人工、单位制造费用成本方面都有较强的优势。

表 15：胶膜行业上市公司单位成本差异 (元/平米)

公司	成本	2017	2018	2019	2020
福斯特	单位直接材料成本	4.79	5.13	5.41	5.58
	单位直接人工成本	0.13	0.14	0.14	0.15
	单位制造费用成本	0.44	0.51	0.48	0.48
	小计	5.36	5.78	6.03	6.20
斯威克	单位直接材料成本	5.08	4.81	5.10	6.15
	单位直接人工成本	0.16	0.21	0.14	0.16
	单位制造费用成本	0.34	0.47	0.30	0.34
	小计	5.58	5.49	5.54	6.65
海优新材	单位直接材料成本	5.30	5.60	5.84	6.09
	单位直接人工成本	0.19	0.21	0.17	0.16
	单位制造费用成本	0.53	0.7	0.56	0.59
	小计	6.02	6.51	6.57	6.84
上海天洋	单位直接材料成本	5.09	5.2	5.37	5.62
	单位直接人工成本	0.26	0.28	0.24	0.24
	单位制造费用成本	0.3	0.43	0.47	0.58
	小计	5.65	5.91	6.08	6.45

资料来源：公司公告，德邦研究所

4.3. 新产能进入投放期，实际供给受制于原材料有望维持紧平衡

2021-2022 年胶膜有效产能超出需求约 22%、25%。根据我们的梳理，今明两年福斯特、斯威克、海优新材、赛伍技术等厂商均有较大的产能规划。随着头部公司新产能陆续释放，我们预计 2020-2022 年全球有效产能合计约 17.52、22.08、

29.40 亿平方米；根据我们的测算，预计 2020-2022 年全球光伏胶膜需求约 14.90、18.14、23.56 亿平方米，对应的供需差额约 2.61、3.93、5.84 亿平方米，超出需求约 18%、22%、25%。

表 16：全球胶膜供需平衡表（亿平方米）

有效产能	2020	2021E	2022E
福斯特	8.83	11.14	14.14
海优新材	1.70	3.50	6.00
斯威克	3.00	3.80	4.50
赛伍技术	0.63	1.05	2.91
上海天洋	0.39	0.39	0.39
其他	2.98	2.21	1.47
全球有效产能合计	17.52	22.08	29.40
全球光伏胶膜需求	14.90	18.14	23.56
供需差额	2.61	3.93	5.84

资料来源：公司公告，德邦研究所整理

受上游原材料制约，2021-2022 年胶膜实际供给紧平衡。考虑到上游原材料供给偏紧影响，预计胶膜行业实际供给低于有效产能。根据我们的测算，预计 2020-2022 年实际供给约 17.52、20.85、26.42 亿平方米，对应的供需差额约 2.61、2.71、2.86 亿平方米，超出需求约 18%、15%、12%，持续维持紧平衡。

表 17：全球胶膜实际供需平衡表（考虑原材料供给制约）

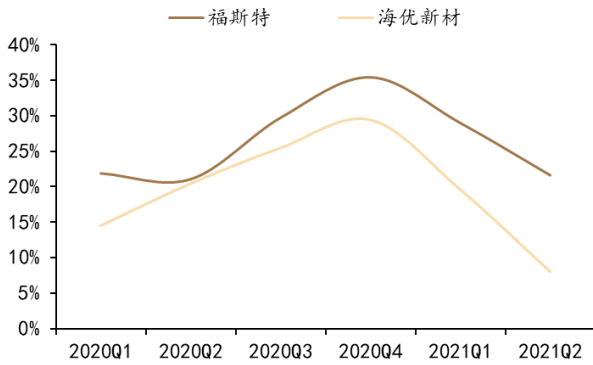
	2020	2021E	2022E
粒子最大产量（万吨）	81.4	98.0	126.8
对应最大胶膜产量（亿平方米）	17.70	20.85	26.42
胶膜有效产能（亿平方米）	17.52	22.08	29.40
胶膜实际供给（亿平方米）	17.52	20.85	26.42
胶膜需求（亿平方米）	14.90	18.14	23.56
供需差额（亿平方米）	2.61	2.71	2.86

资料来源：CPIA，德邦研究所

4.4. 胶膜行业当前承压，盈利能力有望改善

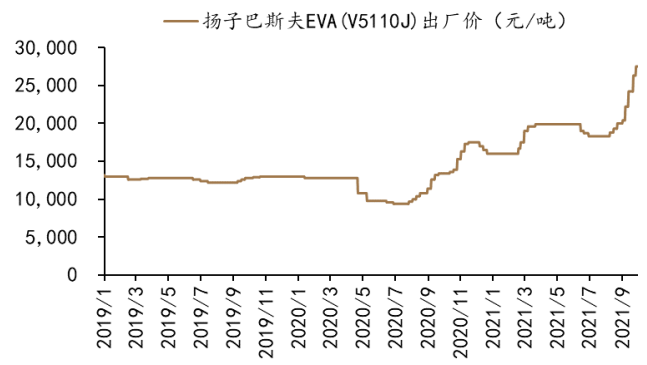
当前胶膜行业毛利率承压。2021Q2 终端需求不及预期，福斯特 3 月起主动降价，叠加上游 EVA 粒子价格高企，Q2 销售毛利率 21.58%，环比下降 7.39%；海优新材 Q2 销售毛利率 8.06%，环比下降 11.54%。进入 Q3 以来，特别是 9 月上游 EVA 粒子价格快速上涨，进一步加大胶膜的成本压力。

图 40：2020-2021 福斯特与海优新材季度毛利率



资料来源：WIND，德邦研究所

图 41：2019-2021 扬子巴斯夫 EVA (V5110J) 出厂价



资料来源：WIND，德邦研究所

Q4 有望部分传导原材料涨价压力，改善盈利能力。胶膜厂商提价诉求强烈，纷纷于 9 月提价，价格总涨幅约 40%，在 EVA 粒子高位价格下呈现较好的成本转移能力，有望改善盈利能力。

表 18：公司毛利率对胶膜均价和 EVA 粒子价格敏感性测算

		EVA 粒子含税价格 (元/kg)						
		18.00	20.00	22.00	24.00	26.00	28.00	30.00
胶膜不含税均价 (元/平米)	11.00	16.35%	8.30%	0.26%	-7.79%	-15.83%	-23.88%	-31.92%
	12.50	26.39%	19.31%	12.23%	5.15%	-1.93%	-9.01%	-16.09%
	14.00	34.27%	27.95%	21.63%	15.31%	8.99%	2.67%	-3.65%
	15.50	40.63%	34.92%	29.21%	23.51%	17.80%	12.09%	6.38%
	17.00	45.87%	40.67%	35.46%	30.25%	25.05%	19.84%	14.64%

资料来源：德邦研究所

2022 年单 W 盈利有望提升至较好水平。展望 2022 年，由于上游 EVA 粒子供需持续偏紧，预计价格将维持高位，由于胶膜行业竞争格局良好，且胶膜在组件成本中占比较低，胶膜企业成本转嫁能力较强。假设福斯特毛利率约 20% 左右，当 EVA 粒子含税价格为 20 元/kg 时，对应单平净利约为 1.22 元/平米。EVA 粒子含税价格每上涨 2 元/kg，对应单平净利增加 0.11 元/平米。假设海优新材毛利率 17% 左右，当 EVA 粒子含税价格为 20 元/kg 时，对应单平净利约为 1.09 元/平米。EVA 粒子含税价格每上涨 2 元/kg 吨，对应单平净利增加 0.10 元/平米。

表 19：福斯特单 W 盈利对 EVA 粒子价格的敏感性测算

项目	单位	价格							
EVA 粒子含税价格	元/kg	18.00	20.00	22.00	24.00	26.00	28.00	30.00	
胶膜均价	元/平米	10.51	11.57	12.63	13.70	14.76	15.82	16.88	
单位成本	元/平米	8.41	9.26	10.11	10.96	11.81	12.66	13.51	
单位毛利	元/平米	2.10	2.31	2.53	2.74	2.95	3.16	3.38	
毛利率	%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	
单位净利	元/平米	1.10	1.22	1.33	1.44	1.55	1.66	1.77	
净利率	%	10.50%	10.50%	10.50%	10.50%	10.50%	10.50%	10.50%	

资料来源：公司公告，德邦研究所

表 20：海优新材单 W 盈利对 EVA 粒子价格的敏感性测算

项目	单位	价格							
EVA 粒子含税价格	元/kg	18.00	20.00	22.00	24.00	26.00	28.00	30.00	
胶膜均价	元/平米	11.07	12.13	13.20	14.26	15.33	16.40	17.46	

单位成本	元/平米	9.18	10.07	10.95	11.84	12.72	13.61	14.49
单位毛利	元/平米	1.88	2.06	2.24	2.42	2.61	2.79	2.97
毛利率	%	17.00%	17.00%	17.00%	17.00%	17.00%	17.00%	17.00%
单位净利	元/平米	1.00	1.09	1.19	1.28	1.38	1.48	1.57
净利率	%	9.00%	9.00%	9.00%	9.00%	9.00%	9.00%	9.00%

资料来源：公司公告，德邦研究所

5. 相关标的

5.1. 福斯特

光伏胶膜行业龙头，盈利稳健增长。福斯特成立于2003年5月，并于2014年9月在上交所主板上市，是一家专注于新材料的高新技术企业。公司主营业务为光伏材料（胶膜+背板），其中胶膜是公司主导产品，收入占比超90%，在全球的市场份额超过50%，是光伏胶膜行业绝对龙头。受益于量价齐升，公司2020年实现收入83.93亿元，同比增加31.59%；归母净利润15.65亿元，同比增加63.52%。公司近5年收入复合增速超过20.29%，归母净利润复合增速19.32%。

成本优势叠加产品结构优化，盈利能力长期领先。凭借工艺管控优势和规模效应，公司生产效率及良率处于行业领先水平，叠加龙头公司对供应商较强的议价能力，原材料采购价格及账期有一定优势。另一方面，随着公司POE胶膜等高端产品出货比例持续提升，带动毛利率改善。公司毛利率水平长期领先行业。

产能持续释放，龙头地位稳固。公司营运能力强，现金循环周期长期低于第二梯队企业，同时公司现金流健康，经营活动现金流净额长期高于第二梯队企业，具有扎实的扩产基础，为新产能提供运营资金保障。2020年公司设计产能达10.51亿平米，同比增长41.07%；随着滁州年产5亿平米项目的逐步投产，同时选址嘉兴开展年产2.5亿平米光伏胶膜项目，公司龙头地位稳固。

感光干膜高速成长，拓展平台型新材料公司。公司在功能膜、新材料领域持续投入，目前在感光干膜项目已形成突破，导入多家国内大型PCB企业。2020年感光干膜实现销售4362.53万平米，同比增加206.45%；收入1.83亿元，同比增长220.53%；毛利率19.62%，同比提升12.41个百分点。

5.2. 海优新材

光伏胶膜出货二梯队，业务快速成长。公司成立于2005年9月，并于2021年1月在上交所科创板上市。公司是一家专注于高分子薄膜材料的生产企业，主营业务为光伏封装胶膜产品，市场份额超过10%，处于行业第二梯队。公司2020年实现收入14.81亿元，同比增加39.30%；归母净利润2.23亿元，同比增加233.78%。公司近5年收入复合增速31.69%，归母净利润复合增速47.45%。

上市加速扩产，剑指二线龙头。2020年福斯特全球市占率约58%，远远超过斯威克（14%）和海优新材（11%）。考虑到福斯特市占率已达到很高的水平，下游组件厂商出于供应链安全与稳定的考虑，扶持市场二供的诉求增加。公司近年来持续满产满销，但融资能力较弱制约产能扩充。随着公司成功上市，公司加速产能建设，市占率有望大幅提升，成为市场仅次于福斯特的二梯队龙头。

研发实力一梯队，补齐资金短板改善盈利能力。公司与福斯特在技术创新层面共同处于行业第一梯队，率先推出或量产白色增效EVA胶膜、共挤POE胶膜，引领行业发展。目前高端胶膜产品享有阶段性溢价，而公司高端差异化产品占比比较高。公司由于资金紧张，上市前通过中间商代销或贸易商代采加速资金周转，

随着公司上市补充资金规模，取消中间商代销和贸易商代采将提升公司毛利率。同时，加强库存管理有望平抑原材料价格波动影响，财务费用率也有望快速下降。

5.3. 深圳燃气

收购斯威克延伸胶膜业务。斯威克成立于 2005 年，是全球领先的光伏胶膜供应商，2020 年全球市场份额约为 14%，位居全球第二。2020 年，斯威克营收 21.9 亿元，同比增长 29.38%；净利润 2.6 亿元，同比增长 117.50%。9 月 3 日，深圳燃气发布公告，与深圳国资委下属企业等合资成立项目公司，作价 18 亿元收购东方日升持有的斯威克 50% 股权交割完成，实现对斯威克的控股。

产品线齐全，产品结构以透明 EVA 为主。公司产品线丰富，目前已拥有抗 PD EVA 胶膜、POE 胶膜、白色 EVA 胶膜、反光贴膜等一系列产品，且先后获得 UL、TUV、VDE、CQC、JET、SGS 等认证。截止至 2021 年 4 月，斯威克已投产 64 条生产线，年产能达到约 3.6 亿平方米，其中透明 EVA 产能 2.79 亿平方米、白色 EVA 产能 0.38 亿平方米、POE 产能 0.36 亿平方米、共挤 POE 产能 0.11 亿平方米。2021 年 1-4 月，斯威克出货结构中，透明 EVA 占比 76.63%、白色 EVA 占比 17.64%、POE 占比 2.26%、共挤 POE 占比 3.48%。

协同作用有望助推斯威克快速成长。一方面，原控股股东东方日升与其他组件厂商存在竞争关系，不利于斯威克拓展下游市场。随着交易完成，斯威克转为东方日升的参股公司，有助于增强斯威克的独立性。另一方面，随着深圳燃气控股斯威克，预计将银行授信额度和融资成本方面给予支持，有利于进一步增强斯威克竞争力，助推胶膜业务快速成长。

5.4. 赛伍技术

光伏背板龙头，发力胶膜市场。公司成立于 2008 年 11 月，并于 2020 年 4 月在上交所主板上市。公司是一家以粘合剂为核心的薄膜形态功能性高分子材料为主要业务的科技型企业，主导产品包括背板和 POE 胶膜等。公司背板技术实力领先，是国标制定的牵头人，自主研发的 KPF 背板产品自 2014 年起稳居全球出货第一，2020 年市占率达 30.1%，龙头地位稳固。

受益双玻渗透率提升，POE 胶膜出货快速增加。公司在 2012 年前瞻性研发 POE 胶膜，2014 年实现小量投产，2018 年至今持续供销两旺。充分受益双玻渗透率快速提升趋势，2020 年度 POE 胶膜（含 EPE）实现收入 7.25 亿元，同比增加 262.43%，占总收入的比重约 33.21%。2020 年 POE 封装胶膜（含 EPE）的市占率达 17.5%，同比提升 8.45 个百分点，在针对双玻组件的胶膜细分市场中排名第二。

产品线持续完善，产能快速扩充。公司高透 EVA 胶膜、白色 EVA 胶膜顺利实现量产和稳定出货销售，并加速向一线组件厂商认证和导入。公司同时率先开发第二代白色 EVA 胶膜，可显著减少电池片破片率。另一方面，公司上市后迅速加大产能建设，年产 2.55 亿平米封装胶膜产线在浙江浦江顺利开建，部分产线设

备从 Q2 起完成调试投入生产，业绩有望加速增长。

5.5. 联泓新科

精细化工材料企业，高端 EVA 产品行业领先。公司成立于 2009 年 5 月，并于 2020 年 12 月在深交所主板上市。公司建成以甲醇为主要原料，生产高附加值产品的烯烴深加工产业链，主要产品包括 EVA 光伏料和电缆料，PP 薄壁注塑专用料，特种表面活性剂、高性能减水剂等，细分市场占有率先位居前列。2020 年公司 EVA 实现收入 13.41 亿元，占总收入的比重约为 22.61%。

技改 1.8 万吨产能有望 22H1 投产，延伸投建上游醋酸乙烯装置。公司 EVA 现有产能约为 12.1 万吨，为国内第二大光伏料供应商。公司募投项目"EVA 装置管式尾技术升级改造项日"，计划于 2022 年上半年建成投产。整体产能将至少增加 1.8 万吨，达到近 14 万吨，预计产量可达 15-16 万吨，其中光伏料产量和占比将会大幅提高。另一方面，公司延伸乙烯深加工产业链，拟投资建设 10 万吨/年醋酸乙烯联合装置，保障 EVA 原料稳定供应，并降低生产成本，持续增强竞争力。

收购新能凤凰，实现 80% 的甲醇产能自给。2021 年 2 月 18 日，公司发布公告拟收购新能凤凰 82.5% 股权，并已于 5 月 10 日完成交割，新能凤凰成为公司的全资子公司。随着收购完成，公司实现约 80% 的甲醇产能自给，规避甲醇价格波动对业绩的影响，并有望形成协同效应，持续降低生产成本，提高运营效率。

增资江西科院布局 PLA，延伸布局锂电材料。公司 1.5 亿元增资江西科院，增资后持有 51% 的股权，战略布局生物可降解材料领域。此外，公司拟投资建设 2 万吨/年超高分子量聚乙烯装置，实现在聚乙烯高端纤维料、锂电池隔膜料领域的产业布局；同时计划将原募投项目“6.5 万吨/年特种精细化学品项目”剩余募集资金，变更用于投资新建“10 万吨/年锂电材料-碳酸酯联合装置项目”，产品主要用作锂电池电解液的溶剂，多项业务均有望培育新的业绩增长点。

5.6. 东方盛虹

差异化聚酯领先企业，积极打造一体化产业链。公司前身为盛虹科技旗下子公司国望高科，于 2018 年借壳东方市场上市，证券简称更名为“东方盛虹”。公司以民用涤纶长丝业务为核心，主攻超细纤维、差别化功能性纤维产品，位居行业前列。公司立足聚酯化纤行业，积极实施产业链纵向整合，积极打造完整的“原油炼化-PX/乙二醇-PTA-聚酯-化纤”全产业链。公司目前拥有 230 万吨/年差别化化学纤维产能和 390 万吨/年 PTA 产能。

大炼化项目投产在即，助力业绩提升。公司投资建设 1600 万吨/年炼化一体化项目目前推进顺利，已于 6 月底顺利完成常减压蒸馏等首批生产主装置中间交付，正式转入投产准备阶段，预计在 2021 年底可以投产，根据《盛虹炼化一体化项目可行性研究报告》，预计项目达产后可实现不含税年均销售收入约 925 亿元、年均净利润约 94 亿元。

收购斯尔邦，注入优质 EVA 资产。2021 年 5 月 12 日，公司披露重组预案拟

收购斯尔邦 100%股权。斯尔邦是国内最大的光伏料供应商，EVA 现有产能约为 30 万吨。随着公司注入盈利能力较强的 EVA 优质资产，预计有望为公司带来较大的盈利空间。

6. 风险提示

疫情持续时间超预期：如果全球疫情持续时间及负面影响超预期，光伏发电项目存在延迟或停止的风险。

贸易摩擦影响超预期：光伏发电在全球范围内加速替代传统能源，由于产业链集中在国内，地缘政治、贸易摩擦加剧导致海外新增装机规模不及预期。

电网消纳不及预期：光伏迈入平价时代，消纳问题成为制约行业发展的一大关键瓶颈要素。如果电网的消纳能力不足将影响国内新增装机规模。

行业竞争超预期：行业景气度高企，迎来新一轮扩产潮，未来市场存在竞争加剧，进而导致产品价格超预期下降的风险。

原材料价格波动风险：原材料价格受市场供需影响，存在一定波动性。如果未来主要原材料价格大幅上涨，将对行业盈利产生不利影响。

信息披露

分析师与研究助理简介

马天一，德邦证券研究所电力设备与新能源行业高级分析师，天津大学化工硕士，中南大学冶金工程本科，锂电池材料研发背景，3年以上电动车行业研究经验，擅长行业技术趋势和生意本质的解读，专注于从产业角度挖掘投资机会。

分析师声明

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息，本人不保证该等信息的准确性或完整性。分析逻辑基于作者的职业理解，清晰准确地反映了作者的研究观点，结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

投资评级说明

	类别	评级	说明
1. 投资评级的比较和评级标准： 以报告发布后的6个月内的市场表现为比较标准，报告发布日后6个月内的公司股价（或行业指数）的涨跌幅相对同期市场基准指数的涨跌幅；	股票投资评级	买入	相对强于市场表现 20%以上；
		增持	相对强于市场表现 5%~20%；
		中性	相对市场表现在-5%~+5%之间波动；
		减持	相对弱于市场表现 5%以下。
2. 市场基准指数的比较标准： A股市场以上证综指或深证成指为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以标普500或纳斯达克综合指数为基准。	行业投资评级	优于大市	预期行业整体回报高于基准指数整体水平 10%以上；
		中性	预期行业整体回报介于基准指数整体水平-10%与 10%之间；
		弱于大市	预期行业整体回报低于基准指数整体水平 10%以下。

法律声明

本报告仅供德邦证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

市场有风险，投资需谨慎。本报告所载的信息、材料及结论只提供特定客户作参考，不构成投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况。在法律许可的情况下，德邦证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

本报告仅向特定客户传送，未经德邦证券研究所书面授权，本研究报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。如欲引用或转载本文内容，务必联络德邦证券研究所并获得许可，并需注明出处为德邦证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。

根据中国证监会核发的经营证券业务许可，德邦证券股份有限公司的经营范围包括证券投资咨询业务。