

碳中和大势所趋，龙头强者恒强

证券分析师：曾朵红

执业证书编号：S0600516080001

联系邮箱：zengdh@dwzq.com.cn

联系电话：021-60199798

2021年7月7日

- ◆ **国内光伏政策灵活友好，产业链博弈拐点已至，平价时代到来：**21年最新光伏政策落地，提出90GW风光保障并网规模和允许平价竞价项目延期至明年，户用补贴3分/kwh，21年新核准光伏项目对标燃煤标杆电价，超市场预期！另外，屋顶分布式光伏政策出台，试点先行。6月硅料价格见顶，产业链博弈拐点已至。近期硅片电池片价格开始松动，7月初硅料价格首次下调，电池片和组件7月的开工率上调，组件龙头排产环比提升30-40%，下半年国内需求开始起量。海外平价时代已至，全面增长在即，我们预计21/22年国内光伏装机中值55GW/75GW，同增15%/36%，全球21/22年光伏装机中值160GW/220GW，同增15%/38%。长期看，中国2030年碳达峰，2060年碳中和，欧盟碳排放目标提到55%，美国提高碳排放目标，将推动光伏从辅助能源成长为主力能源。
- ◆ **光伏各环节投资机会：****硅料：**硅料短期需求强劲+供给有限，目前价格已达近十年最高位且无库存，21年确定性较强，22年产能陆续释放盈利回落；**硅片：**单晶硅片产能逐步投放，21Q3起进入激烈竞争阶段，行业盈利理性回落但龙头盈利韧性强，大尺寸趋势较为确定；**电池：**目前电池两头受压盈利处于底部位置，下半年出现尺寸分化，明年新技术成破局关键；**组件：**21年龙头出货规划大，大尺寸趋势加速，下半年量修复业绩环比改善，看好明年一体化龙头量利双升；**逆变器：**芯片紧缺利好龙头，国内龙头质优价廉加速出海，未来三年行业仍处高增长状态；**跟踪支架：**跟踪支架黄金赛道，国产替代+跟踪支架渗透率提升双红利；**胶膜：**21Q2胶膜降价+树脂价格高位运行，二三线厂商出清，明年粒子紧张+需求放量，胶膜量利双升；**玻璃：**需求较弱21Q2玻璃快速降价肃清行业格局，大尺寸玻璃下半年偏紧，双玻提速，龙头扩产集中度进一步提升。**重点推荐：**隆基股份、阳光电源、锦浪科技、晶澳科技、固德威、天合光能、福斯特、通威股份、中信博、福莱特、爱旭股份、捷佳伟创、林洋能源，关注海优新材、德业股份、大全新能源、信义光能、晶科能源、阿特斯、亚玛顿、赛伍技术、东方日升等。
- ◆ **21年陆风平价、装机回落，海风退补抢装，**我们预计21年风电并网在30-40GW，实际吊装在50GW左右，和去年基本持平。产业招标价下跌+大宗顺周期涨价，我们预计21年盈利能力有一定压力，但产业链受益海风及海外装机增长，我们预计零部件环节业绩高增、整机环节弹性大，**重点推荐：**金风科技、天顺风能，关注日月股份、运达股份、金雷股份等。
- ◆ **风险提示：**竞争加剧，电网消纳问题限制，政策超市场预期变化等

■ PART1. 光伏：碳排放趋严，平价新周期需求向好

- 一、全球碳排放趋严，新能源革命势不可挡；
- 二、国内：21年利好政策频出，22年需求高增
- 三、海外：海外平价已至，全面增长在即；
- 四、新技术多点开花，加速平价大未来

■ PART2. 光伏各环节龙头加速集中，上游材料景气高点

- 一、硅料：景气度高点，供需格局佳；
- 二、硅片：21Q3起竞争日趋激烈，龙头盈利韧性强
- 三、电池：两头挤压尴尬局面，待新技术破局；
- 四、组件：品牌渠道助力，龙头集中度加速提升；
- 五、逆变器：出口加速，户用快速增长，龙头崛起；
- 六、支架：国产加速替代，跟踪支架崛起
- 七、胶膜：国产化替代完成，福斯特地位稳固；
- 八、玻璃：双玻提速，强者恒强
- 九、投资建议及风险提示

■ PART3. 风电：平价新周期，成本加速下行

- 一、风起平价，向海而生
- 二、风电各环节盈利修复，格局优化
- 三、投资建议及风险提示

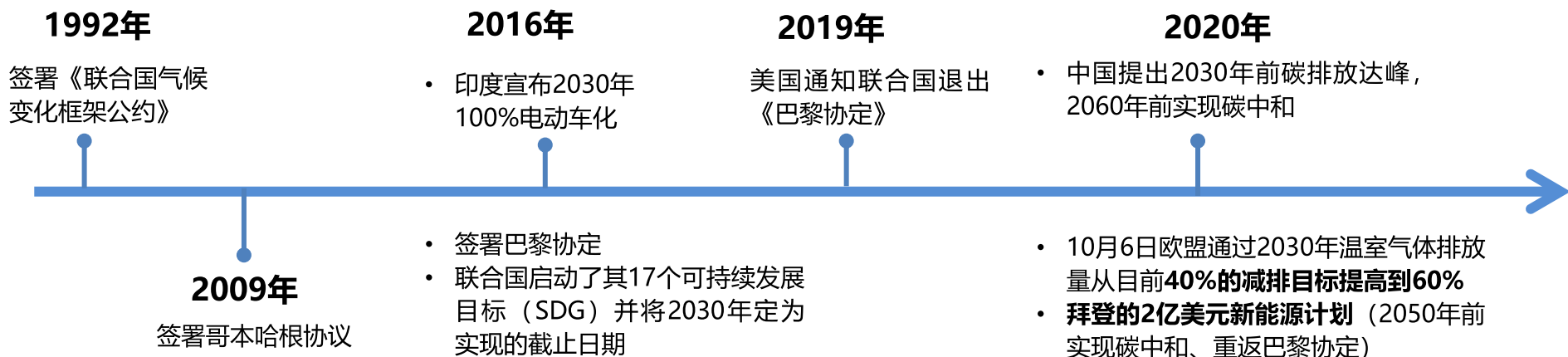
PART1 光伏：碳排放趋严，平价新周期需求向好

一、全球碳排放趋严，新能源革命势不可挡

1 全球碳减排进程加快，重视程度提升

- 1992年《联合国气候变化框架公约》明确提出工业化发达国家应负主要责任。
- 2009年哥本哈根协议，“2°C阈值”作为政治共识列入并作为全球减排努力的参考目标。
- 2016年《巴黎协定》，目标是把全球平均气温升幅控制在工业革命前水平以上低于2°C之内，并努力将气温升幅限制在工业化前水平以上1.5°C之内。并**决定2023年将首次评估成员国对《巴黎协定》的执行情况。**
- 2016年联合国启动了其17个可持续发展目标（SDG），把**2030年定为实现所有17个SDG的截止日期。**
- 2019年美国退出《巴黎协定》。
- 2020年欧盟委员会公布《欧洲气候法》草案以立法形式明确到2050年实现碳中和的目标；12月11日欧盟27个成员国领导人同意将2030年欧盟碳减排目标提高至55%。
- 2020年中国上调2030年非化石能源占比至25%，提出2030年前碳排放达峰，2060年前实现碳中和。
- 2020年拜登的2万亿美元投资计划支持新能源发展，2021年2月重返《巴黎协定》，2050年前实现碳中和。

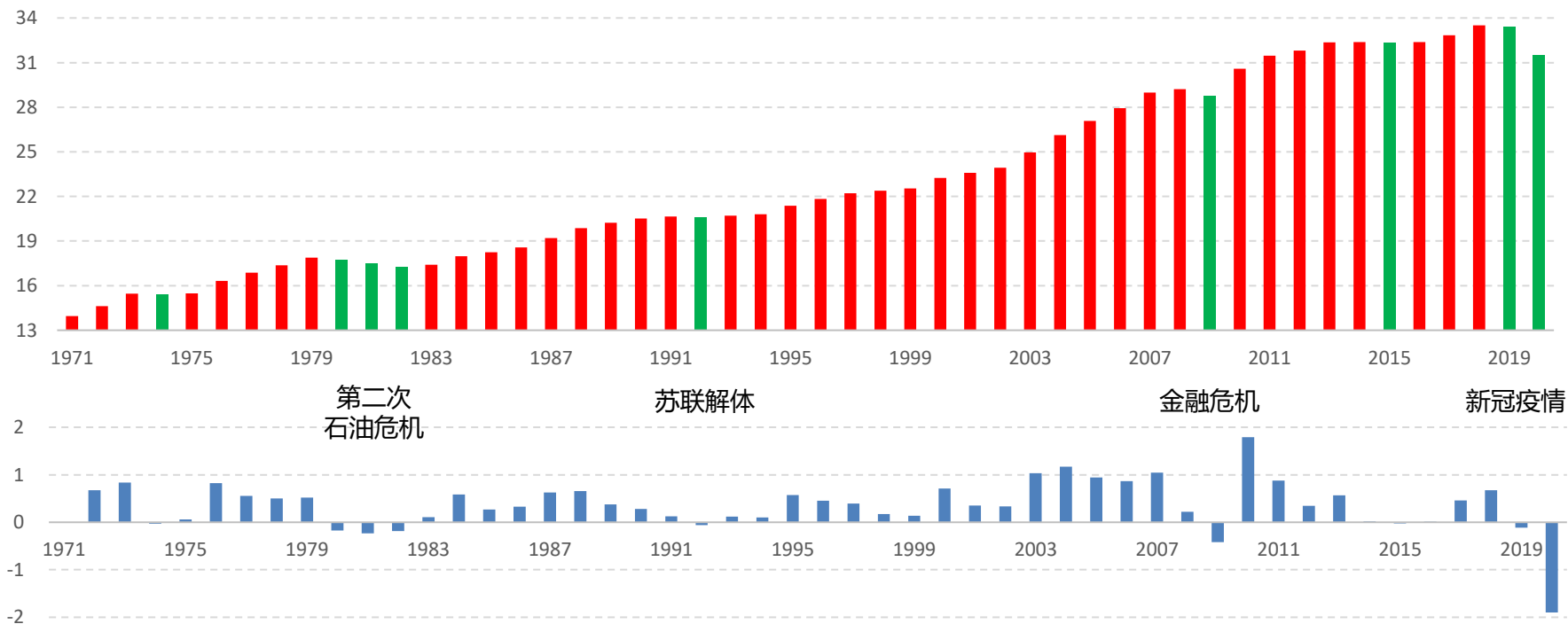
图：全球碳减排发展历程



2 全球碳排放量仍在上升，单位GDP碳排放下降

- ◆ **碳排放量**是指在生产、运输、使用及回收等过程所产生的平均温室气体排放量。
- ◆ 全球来看，随着90年代初经济迅速发展，全球碳排放总量不断增加，**到2020年全球碳排放量为31.5Gt，较1990年上涨53.5%，同比降5.7%**，实现近年来同比最大降幅，是碳排放政策趋严+疫情导致一次能源需求下降的双重作用所致。

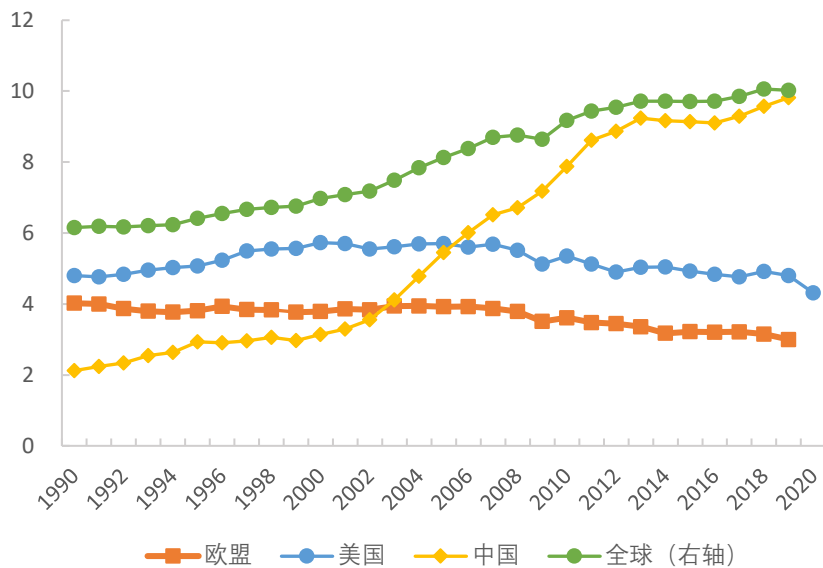
图：碳排放总量及变动情况(Gt of CO₂),1971-2020



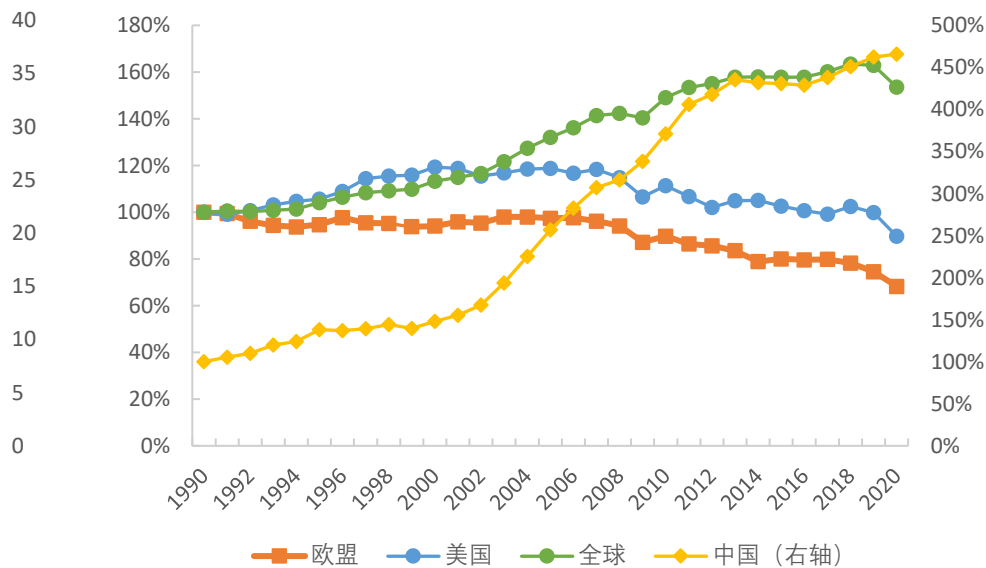
3 大国减排进程：欧洲最早，美国次之，中国落后

- **欧盟1996年碳排放达峰**，欧盟是最早进入减排下行通道的国家，以1990年为基准，截止2020年已减排31.7%，2020年欧盟提出2030年减排55%的目标，**计划欧盟2050年实现碳中和**。
- **美国2000年碳排放达峰**，21世纪碳排放逐渐下行，但18年排放量略有抬头，拜登上台后推出2万亿美元新能源计划将**促进美国2050年实现碳中和**。
- **中国2030年碳排放达峰（计划）**，中国的碳排放还处于上升通道，但近期国家领导人将碳减排提升至国家战略高度，计划2030年前碳排放达峰，**2060年前实现碳中和**。

图：1990年-2020年全球碳排放量(MT)



图：1990年为基准碳减排进程



3 全球各国纷纷响应减排，多国提出明确目标

- ◆ 在大国的倡议和带动下，全球各国均响应碳减排。加拿大、德国、日韩、南非等发达国家以2050年实现碳中和为目标，中国目标2060年实现碳中和，是全球主要排放国里首个设定碳中和限期的发展中国家。强调未来30年内的可再生能源发电占比目标，带动全球向“碳中和”方向发展。

表：全球已宣布碳中和目标的地区汇总

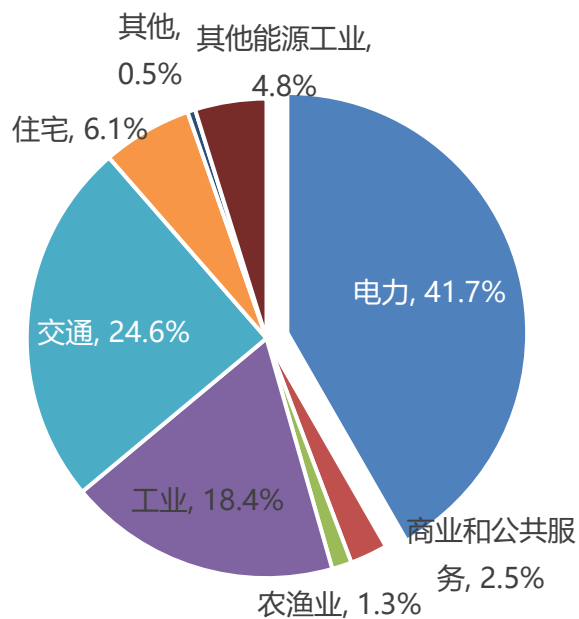
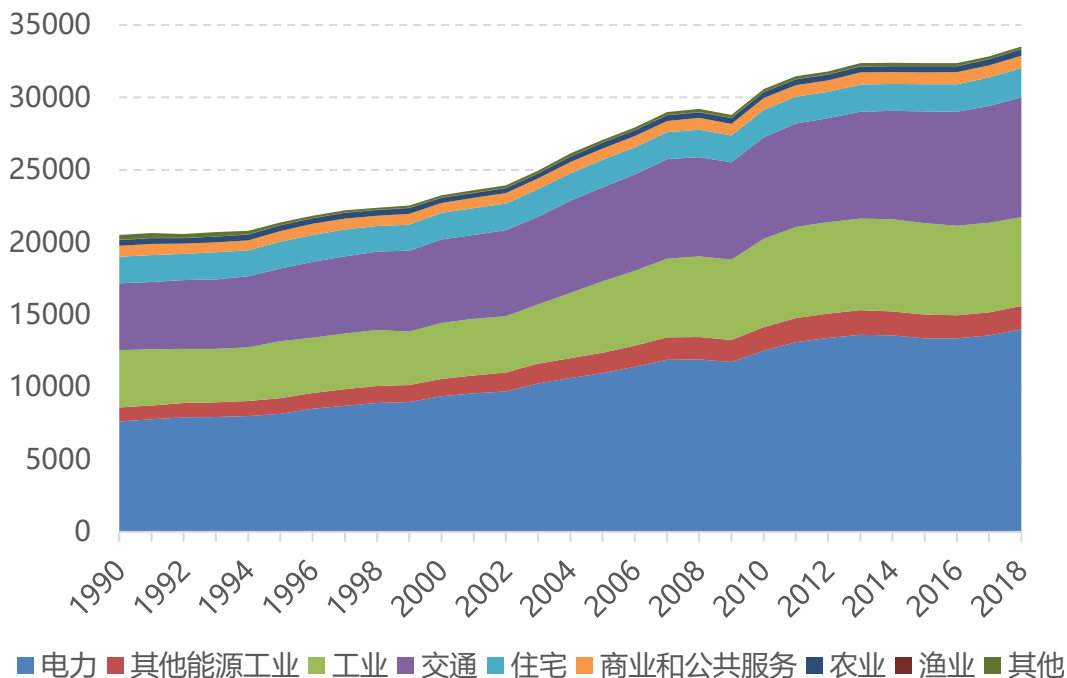
国家	19年可再生能源 (能源消费结构)	规划目标				19年可再生 能源 (发电结构)								
		2025E	2030E	2050E	2060E		2025E	2026E	2030E	2035E	2040E	2050E		
中国	12.7%		25%		碳中和	26.7%								
美国	8.7%				碳中和	17.3%							无碳电力	
欧洲	16.6%		>36%		碳中和	36.8%				65%				
印度	7.8%					19.0%				40%				
日本	9.4%				碳中和	18.8%				24%				
加拿大	27.6%				碳中和	65.3%				100%				
巴西	45.0%					82.6%			87%					
德国	17.5%				碳中和	39.9%	45%		55-60%					80%
韩国	2.5%	11%			碳中和	5.5%			20%			35%		
法国	11.7%				碳中和	20.4%			32%					
墨西哥	7.2%					16.9%			38%					50%

4 全球电力行业碳排放占比最高，约42%

◆ **电力行业碳排放量最大，占比约42%**。从全球碳排放的能源结构来看，碳排放主要来自电力、交通和工业行业，2018年三个行业碳排放占比达85%，是碳减排的主要阵地，其中电力行业碳排放量最大，2018年达14Gt CO₂，占比约42%，因此降低电力行业碳排放是重要工作。

图：全球碳排放分行业情况 (Mt CO₂)

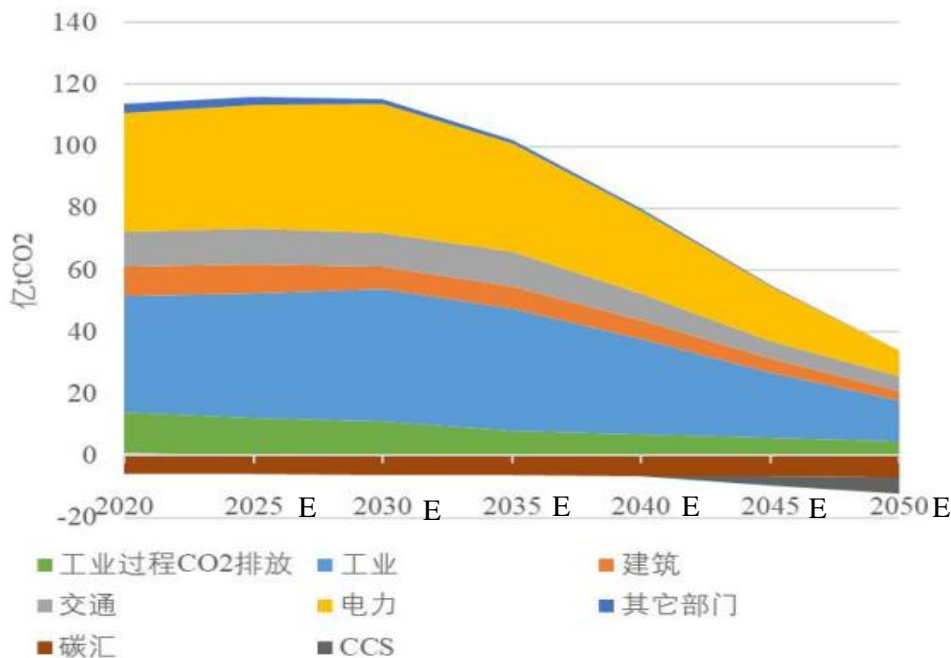
图：2018年全球碳排放中电力占比约42%



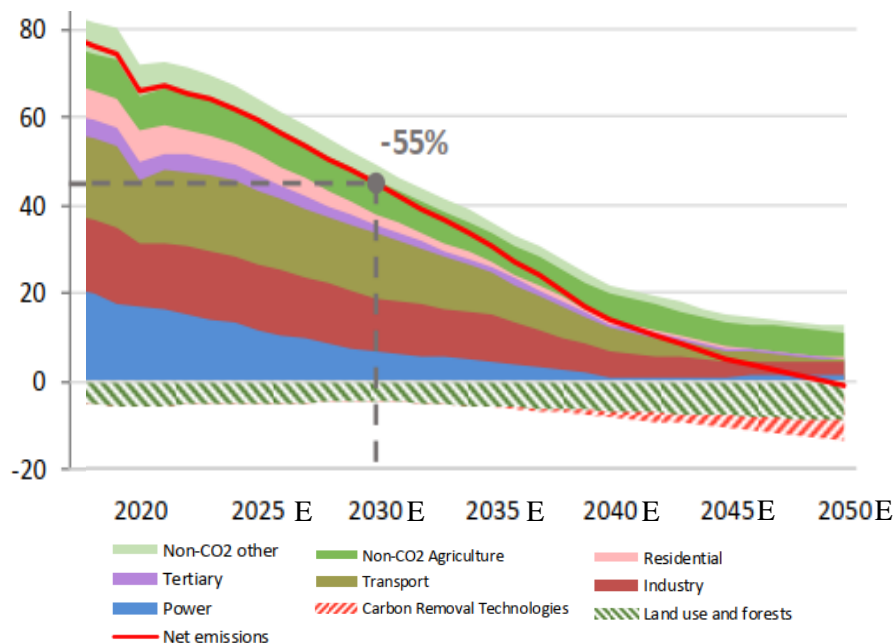
4 电力行业承担主要的减排指标

- ◆ **降低电力行业碳排放是重要工作。**在中国、欧盟等规划的减排路线图中，各行业减排指标中电力行业的减排要求最高。降低电力碳排放不等于减少电力能源使用，而是要推动清洁能源发电，改善发电结构。
- ◆ 根据清华大学气候变化与可持续发展研究院的研究和欧盟2050减排路线图中均对电力行业的减排提出了最高要求，电力行业承担主要的减排指标。

图：中国碳减排路线图中各行业的减排规划



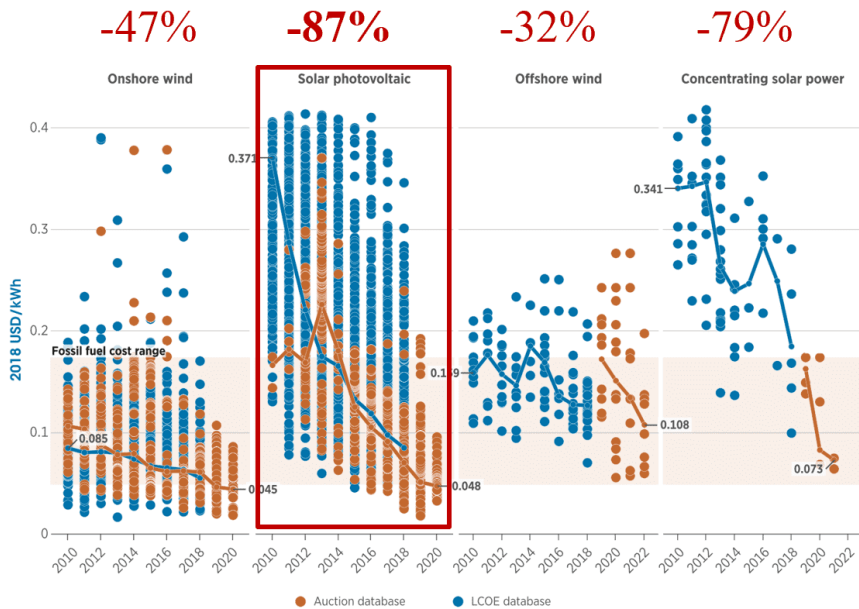
图：欧盟2050年碳减排路线 (%)



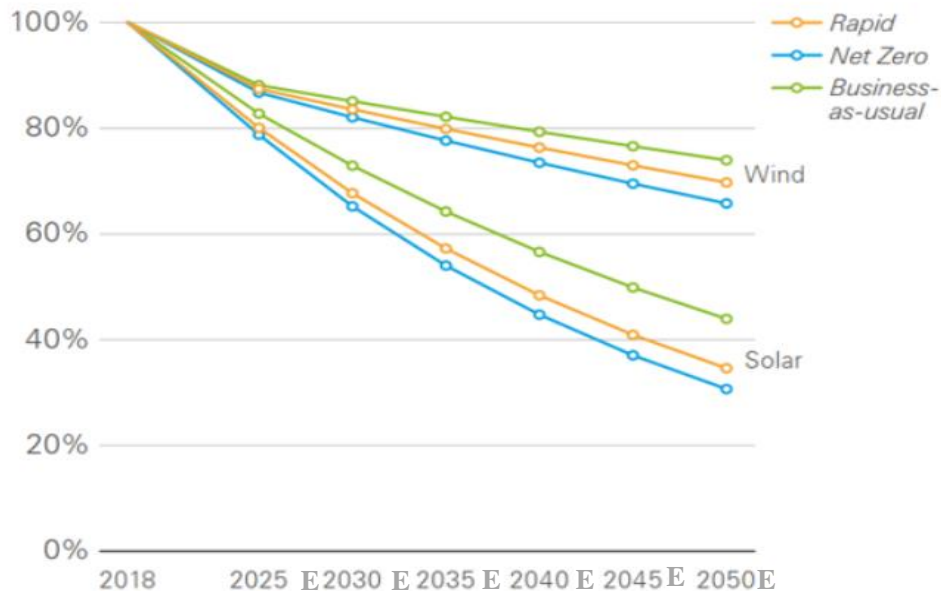
5 推进能源供给革命，光伏成为主力能源

- ◆ 电力行业减排目标的实现需要依赖低成本高效率的光伏风电的发展。从2010-2020年来看，光伏是成本降幅最大的可再生能源形式，全球光伏发电的度电成本已从2010年的0.37\$/kWh快速下降至2020年的0.048\$/kWh，降幅高达87%，BP预计到2050年光伏的成本较2018年将下降65-70%。光伏资源禀赋优异、成本快速下降带来全球平价，带来行业巨大增量空间，有望成长为主力能源。

图：光伏是十年间降幅最大的可再生能源形式



图：未来30年风电光伏成本降幅为35%、70%



6 中国：2030年前达峰，2060年前实现碳中和

- ◆ 我国规划2030年前达峰，2060年前实现碳中和，碳减排问题提升至国家战略高度，将作为十四五重点规划之一。21年3月国家能源局综合司就2021年风电、光伏发电开发建设有关事项发布征求意见稿，首次提出光伏风电发电占比达11%的目标，今年4月国家发布2021年能源工作指导意见，指出2021年底非化石能源发电装机累计达11亿kw，风电光伏发电量占全社会用电量的比重达11%，同比+1.3pct。

图：近期国家提出可再生能源发展的相关梳理

2020年4月

国家能源局发布《关于做好可再生能源发展“十四五”规划编制工作有关事项的通知》，指出“十四五”期间可再生能源将成为能源消费增量主体，2030年非化石能源消费占比20%的战略目标。

2020年9月

习主席在七十五届联合国大会上指出，中国争取2030年碳排放达峰、2060年实现碳中和。

2020年12月

习主席在“气候雄心峰会上”明确指出：到2030年，中国单位GDP碳排放较2005年下降65%+，非化石能源占一次能源消费比重将达到约25%，力争2030年前二氧化碳排放达到峰值，2060年前实现碳中和。

2021年2月

发布《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》，提升可再生能源利用比例，大力推动风电、光伏发电发展。

2021年3月

国家能源局综合司发布征求意见稿，提出到2021年，风光发电量占全社会用电量的比重目标为11%，清洁能源优先上网保障消纳。

2021年4月

发布《2021年能源工作指导意见》，指出2021年底非化石能源发电装机累计达11亿kw，风电光伏发电量占全社会用电量的比重达11%。

6 中国：我们预计十四五期间光伏年均装机量接近80GW

- ◆ 根据2030年非化石能源占一次能源消费比重将达到25%，我们预计2025年我国非化石能源消费比例在20%左右，同时，光伏和风电发电量增量占比在57%：43%，光伏年均可利用小时数在1200h，风电年均可利用小时数在2100h，测算十四五国内光伏年均装机量中值在79GW，光伏+风电年均装机量达到111GW。

表：2025年我国不同非化石能源消费占比下，光伏风电装机和发电量测算

非化石能源消费占比	风电光伏发电量需求 (亿千瓦时)	光伏+风电发电总增量 (亿千瓦时) (较2019年)	光伏发电总增量 (亿千瓦时)	对应年化平均装机 (GW)	风电发电增量 (亿千瓦时)	对应年均装机 (GW)	风+光年均装机 (GW)	光伏发电占比
19.0%	13498	7198	4103	61	3095	26	87	
19.5%	14443	8143	4642	70	3502	29	99	
20.0%	15388	9088	5180	79	3908	33	111	57%
20.5%	16333	10033	5719	88	4314	36	124	
21.0%	17278	10978	6258	97	4721	39	136	

	一次能源消费总量 (亿吨标准煤)	非化石能源消耗占比	非化石能源消费量 (亿吨标准煤)	平均发电煤耗 (g/kWh)	可再生能源发电量需求 (亿千瓦时)	水电 (亿千瓦时)	核电 (亿千瓦时)	生物质 (亿千瓦时)	风电光伏发电量需求 (亿千瓦时)
2018	46.4	14.3%	6.6	307	21585	12300	2944	906	5435
2019	48.6	15.3%	7.4	309	23917	13019	3487	1111	6300
年均增长率	2.30%	——	——	-1%	——	3.5%	4.5%	11.0%	——
2025E	55.7	19.0%	10.5	291	35909	15545	4673	2193	13498
		19.5%	10.7		36854				14443
		20.0%	11.0		37799				15388
		20.5%	11.3		38744				16333
		21.0%	11.6	39689	17278				

6 中国：我们预计到2030年，光伏年均装机量达155GW

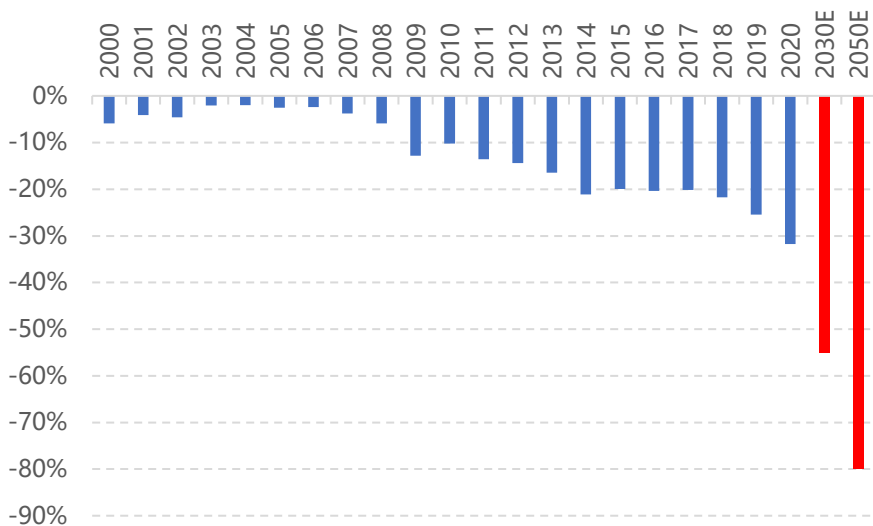
表：基于非化石能源消费指标的中国风光新增装机测算

类型/单位	指标	2014A	2015A	2016A	2017A	2018A	2019A	2020E	2025E	2030E
能源消费量 (亿吨标准煤)	一次能源消费总量	42.58	42.99	43.58	44.85	46.40	48.60	49.62	55.05	60.78
	——增速/复合		0.96%	1.38%	2.92%	3.45%	4.74%	2.10%	2.10%	2.00%
	非化石能源消费量	4.81	5.20	5.80	6.19	6.64	7.44	8.09	11.01	15.20
	——消费占比	11.3%	12.1%	13.3%	13.8%	14.3%	15.3%	16.3%	20.0%	25.0%
非化石能源电力发电量 (亿千瓦时)	水电	9440	11303	11841	11945	12300	13019	13780	15545	16502
	——增速/复合		19.7%	4.8%	0.9%	3.0%	5.8%	5.8%	3.0%	1.0%
	核电	1325	1708	2133	2481	2944	3484	4122	4673	5685
	——增速/复合		28.9%	24.9%	16.3%	18.7%	18.3%	18.3%	5.0%	4.0%
	生物质	416	527	647	795	906	1111	1362	2193	2799
	——增速/复合		26.7%	22.8%	22.9%	14.0%	22.6%	22.6%	12.0%	5.0%
	风电	1599	1863	2410	3057	3660	4057	4665	7965	13310
	——增速/复合		16.5%	29.4%	26.8%	19.7%	10.8%	10.8%	11.3%	10.8%
	光伏	250	392	662	1182	1775	2243	2611	7423	16723
	——增速/复合		56.8%	68.9%	78.5%	50.2%	26.4%	26.4%	23.2%	17.6%
	——合计发电量 (万kWh)	13030	15793	17693	19460	21585	23914	26541	37799	55019
	——折算平均发电煤耗 (g/kWh)	369	329	328	318	307	311	305	291	277
发电利用小时数	风电	1893	1728	1742	1948	2095	2082	2000	2000	2000
	光伏					1212	1285	1200	1200	1200
新增发电量 (亿千瓦时)	风电	215	264	547	647	603	397	608	3300	5345
	光伏	151	160	270	520	593	468	368	4812	9299
	光伏占比	41%	38%	33%	45%	50%	54%	38%	59%	64%
	风+光伏发电总量	1849	2255	3072	4239	5435	6300	7276	15388	30033
	风+光新增发电量	366	424	817	1167	1196	865	976	8112	14645
累计装机 (GW)	风电	100	129	149	164	184	210	242	405	628
	增速/复合增速		30%	15%	10%	13%	14%	15%	11%	9%
	光伏	27	43	77	130	174	204	242	636	1411
	增速/复合增速		55%	81%	68%	34%	17%	19%	21%	17%
年均新增装机 (GW)	风电	21.0	29.6	18.7	19.5	20.3	25.7	32.0	32.6	44.5
	增速/复合增速		41%	-37%	4%	4%	27%	24%	5%	15%
	光伏	10.6	12.8	34.6	53.3	44.2	30.2	38.0	78.7	155.0
	增速/复合增速		21%	170%	54%	-17%	-32%	26%	24%	19%

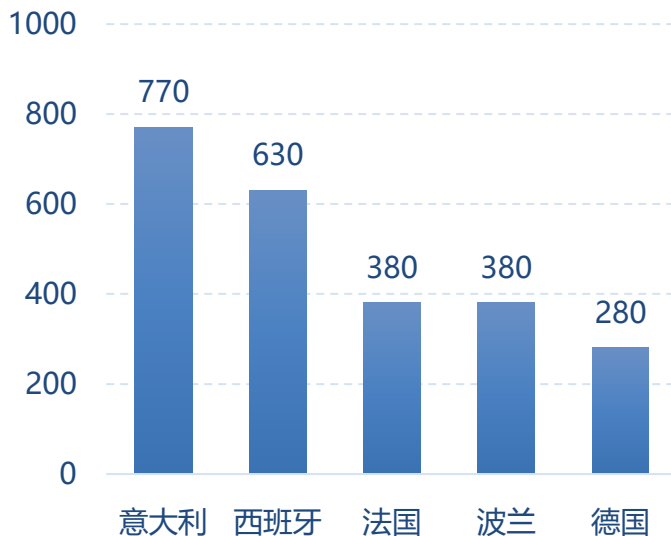
7 欧盟：2030年碳减排55%，2050年碳减排80-95%

- ◆ **2030年碳减排55%，2050年碳减排80-95%，实现碳中和。** 欧盟将2030年较1990年碳减排目标提高至55%，2050年目标为较1990年碳减排80-95%，实现碳中和。
- ◆ **7500亿欧元复苏基金确保减排目标顺利实施。** 在2021-2030年期间欧盟每年新增3500亿欧元投资，资金主要来自于欧盟7500亿欧的复苏基金，其构成为：1) 30%资金来自欧盟发行绿色债券；2) 欧盟万亿欧元的7年预算；3) 碳交易市场收入。

图：欧盟2000-2020年较1990年碳减排比例及长期目标



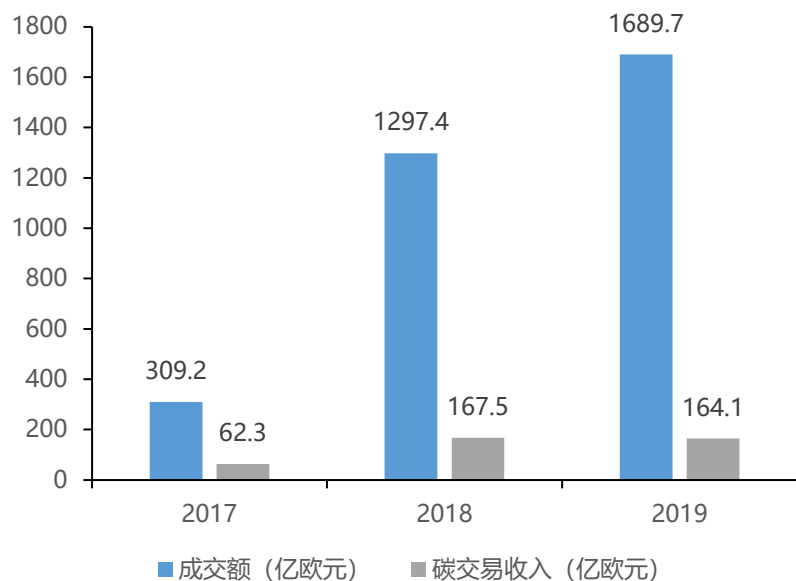
图：2021-2030年欧盟经济刺激计划各国可能获赠金额（亿欧元）



7 欧盟：碳交易市场已成熟，支持碳减排目标达成

- ◆ **欧盟碳交易市场已成熟**：欧盟碳排放交易系统（EU ETS）建立于2005年，是当前全球最大的碳交易市场，约占全球碳交易量的60%，欧盟45%的温室气体排放均在EU ETS交易。交易产品主要是欧盟排放配额(EUA)和核证减排量(CER)，碳金融衍生品市场与碳现货市场的同步发展。据ICAP数据显示，2009-2019年欧盟碳市场累计收入589.68亿欧元，其中2019年达164.1亿欧元。

图：欧盟碳交易市场成交额及产生收入



图：碳交易EUA期货价格波动上涨



7 欧盟：我们预计2020-2030年光伏年均装机量有望70GW+

- ◆ 根据2030年欧盟的非化石能源消费目标达到38-40%，假设2020~2030年期间一次能源消费复合增速为0，水电、除风光其他可再生能源发电复合增速分别为1%、6%；光伏和风电发电量增量占比在65%：35%，光伏年均可利用小时数在1300h，风电年均可利用小时数在2100h。按38%测算2020-2030年欧盟光伏年均装机量71GW，光伏+风电年均装机量达到93GW。

表：2030年欧盟不同非化石能源消费占比下，光伏风电装机和发电量测算

非化石能源消费占比	风电、光伏发电量需求 (亿千瓦时)	光伏+风电发电总增量 (亿千瓦时) (较2019年)	光伏发电总增量 (亿千瓦时)	对应年化平均装机 (GW)	风电发电增量 (亿千瓦时)	对应年均装机 (GW)	风+光年均装机 (GW)	光伏占比
34.0%	16619	10456	6797	51	3660	16	67	
36.0%	18619	12457	8097	61	4360	19	80	
38.0%	20619	14457	9397	71	5060	22	93	65%
40.0%	22620	16457	10697	81	5760	25	106	

	一次能源消费总量 (EJ)	非化石能源占比	非化石能源消费量 (EJ)	平均发电消耗 (kJ/千瓦时)	可再生能源发电量需求 (亿千瓦时)	水电 (亿千瓦时)	核电 (亿千瓦时)	除风光其他可再生能源 (亿千瓦时)	风电、光伏发电量需求 (亿千瓦时)
2018年	84.8	25.6%	21.7	9265	23374	6453	9358	2150	5413
2019年	83.8	26.4%	22.1	9225	23976	6325	9285	2203	6163
年均增长率	0.41%	——	——	-0.46%	——	-0.36%	-1.33%	3.72%	——
2030E	87.7	32.0%	28.1	8769	32006	6079	8014	3294	14618
		34.0%	29.8		34006				16619
		36.0%	31.6		36006				18619
		38.0%	33.3		38007				20619
		40.0%	35.1		40007			22620	

8 美国：2030年减排50-52%，2050年实现碳中和

- ◆ **拜登推出2万亿投资计划，旨在推动新能源发展。**美国新任总统拜登清洁能源主张：四年内投资两万亿美元，对抗气候变迁。21年2月美国重返《巴黎协定》，并计划2035年前达到电力产业无碳污染，2050年前达成100%绿色经济、零碳排放，利好新能源产业发展。
- ◆ **美国承诺2030年较2005年减排50-52%的目标。**2021年4月美国总统拜登承诺在2030年将温室气体排放量从2005年的水平减少50-52%，2020年美国碳排放量较2005年已下降24.4%。

图：拜登2万亿新能源计划的主要内容



9 全球：我们预计到2025年全球光伏年均装机量有望240GW+

- ◆ 若2025年全球非化石能源消费目标达到19-21%，一次能源消费总量、水电、核电、生物质发电平稳增长；光伏和风电发电量增量占比在65%：35%，光伏年均可利用小时数在1200h，风电年均可利用小时数在2100h；测算2020-2025年全球光伏年均装机量中值在241GW，光伏+风电达到316GW。

表：2025年全球不同非化石能源消费占比下，光伏风电装机和发电量测算

非化石能源消费占比	风电、光伏发电量需求 (亿千瓦时)	光伏+风电发电总增量 (亿千瓦时) (较2019年)	光伏发电总增量 (亿千瓦时)	对应年化平均装机 (GW)	风电发电增量 (亿千瓦时)	对应年均装机 (GW)	风+光年均装机 (GW)	光伏占比
18.5%	37995	16458	10697	149	5760	46	194	
19.0%	41422	19885	12925	180	6960	55	235	
19.5%	44849	23312	15153	210	8159	65	275	65%
20.0%	48277	26740	17381	241	9359	74	316	
21.0%	55132	33595	21836	303	11758	93	397	

	一次能源消费总量 (EJ)	非化石能源占比	非化石能源消费量 (EJ)	平均发电消耗 (kJ/千瓦时)	可再生能源发电量需求 (亿千瓦时)	水电 (亿千瓦时)	核电 (亿千瓦时)	除风光其他可再生能源 (亿千瓦时)	风电、光伏发电量需求 (亿千瓦时)
2018年	576.2	15.2%	87	9348	93397	41714	27004	6150	18529
2019年	583.9	15.7%	91.7	9318	98237	42222	27960	6518	21537
年均增长率	1.00%	——	——	-1%	——	2.0%	2.0%	7.0%	——
2025E	619.8	18.5%	114.7	9042	126813	47549	31487	9782	37995
		19.0%	117.8		130240				41422
		19.5%	120.9		133667				44849
		20.0%	124.0		137095				48277
		21.0%	130.2		143950				55132

9 全球：我们预计2025年/2030年全球光伏装机400/1038GW

- ◆ 由于光伏风电资源禀赋优异、光伏全球平价到来，成本仍在快速下降，且匹配储能发展，电力行业减排、发电结构的改善需要依赖低成本高效率的光伏的来实现，发展潜力巨大。全球范围来看，我们预计2025年光伏新增装机达400GW左右，2030年光伏新增装机达1038GW左右。

表：2025年/2030年全球光伏装机将分别达到400/1038GW

电力能源结构	发电量:世界 (TWh)	YOY	光伏发电量 (TWh)	光伏累计装机量 (MW)	光伏利用小时数	光伏占发电总量的比例	光伏新增 (GW)	光伏新增发电量占比 (GW)	YOY
2015A	24286.9	1.5%	260.0	224933	1298.5	1.1%	47	17%	22.4%
2016A	24956.9	2.8%	328.2	301562	1246.7	1.3%	75	10%	59.4%
2017A	25676.6	2.9%	442.6	401682	1258.8	1.7%	99	16%	32.5%
2018A	26614.8	3.7%	584.6	504082	1290.9	2.2%	104	15%	5.6%
2019A	27004.7	1.5%	724.1	619082	1289.4	2.7%	115	36%	10.1%
2020A	27463.7	1.7%	889.4	749164	1300.0	3.2%	130	36%	13.1%
2021E	28013.0	2.0%	1077.8	908930	1300.0	3.8%	160	34%	22.8%
2022E	28629.3	2.2%	1324.9	1129365	1300.0	4.6%	220	40%	38.0%
2023E	29287.8	2.3%	1642.9	1398226	1300.0	5.6%	269	48%	22.0%
2024E	30020.0	2.5%	2030.3	1725259	1300.0	6.8%	327	53%	21.6%
2025E	30770.5	2.5%	2503.1	2125633	1300.0	8.1%	400	63%	22.4%
2026E	31539.7	2.5%	3080.0	2612868	1300.0	9.8%	487	75%	21.7%
2027E	32359.8	2.6%	3781.2	3204292	1300.0	11.7%	591	86%	21.4%
2028E	33201.1	2.6%	4626.7	3913731	1300.0	13.9%	709	101%	20.0%
2029E	34064.3	2.6%	5645.3	4771385	1300.0	16.6%	858	118%	20.9%
2030E	34984.1	2.7%	6877.8	5809805	1300.0	19.7%	1038	134%	21.1%

二、国内：21年利好政策频出，22年需求高增

1 中国12年补贴政策结束，21年迎来平价大年

- ◆ **20年中国补贴政策结束，平价将至：**中国上网电价政策经历了标杆电价、竞价、平价三个阶段，20年是竞价项目收官之年，竞价项目规模26GW，同增14%，同时20年也是平价开启之年，平价项目33GW，同增124%，首次超过竞价项目规模。平价将至，21年成为全面平价的第一年。

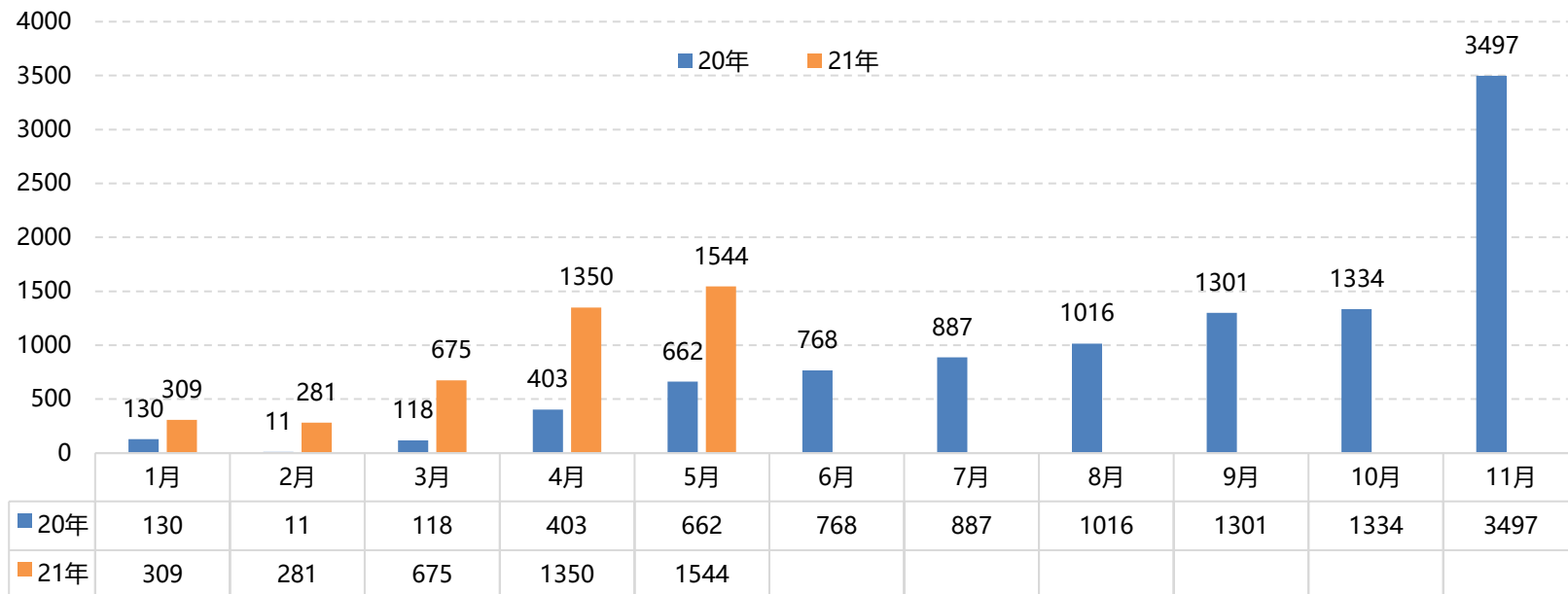
表：光伏历年上网电价政策表（元/kwh）

执行时间	2021年及以后	2020年光伏上网电价				2019年光伏上网电价				2018年6月1日起				2018年1-5月				2017年	2016年	2013年09月01日后		2011年7月1日后		2010年	2009年	2008年	
政策依据		20200402 发改价格〔2020〕511号				20190428 发改价格(2019)761号				20180531 发改能源〔2018〕823号				20171219 发改价格规〔2017〕2196号				20161226 发改价格〔2016〕2729号	20151222 发改价格〔2015〕3044号	20130826 发改价格〔2013〕1638号		20110724 发改价格〔2011〕1594号		第二次 特许权	第一次 特许权	20080721 发改价格〔2008〕1868号	
电价类型	脱硫煤价	指导价	工商业	工商业	户用	指导价	工商业	工商业	户用	普通电站	村级光伏扶贫电站	纳入规模管理范围	普通电站	村级光伏扶贫	普通项目	光伏扶贫项目	新建光伏电站标杆上网电价	标杆上网电价	标杆上网电价	分布式度电补贴							
资源区	-	集中式电站 竞价上限	全额上网	自发自用	户用	集中式电站 竞价上限	全额上网	自发自用	扶贫	户用	普通电站	村级光伏扶贫电站	纳入规模管理范围	普通电站	村级光伏扶贫	普通项目	光伏扶贫项目	新建光伏电站标杆上网电价	标杆上网电价	标杆上网电价	分布式度电补贴						
I类资源区	平价(当地脱硫煤价减去一定折扣)	0.35	0.35	0.05	0.08	0.4	0.4	0.1	0.85	0.18	0.5	0.65	0.32	0.55	0.65	0.37	0.42	0.65	0.8	0.9	0.42	1	1.15				
II类资源区	脱硫煤价减去一定折扣	0.4	0.4	0.05	0.08	0.45	0.45	0.1	0.75	0.18	0.6	0.75	0.32	0.65	0.75	0.37	0.42	0.75	0.88	0.95	0.42	1	1.15	0.7288 ~ 0.9907	1.0928	4	
III类资源区		0.49	0.49	0.05	0.08	0.55	0.55	0.1	0.65	0.18	0.7	0.85	0.32	0.75	0.85	0.37	0.42	0.85	0.98	1	0.42	1	1.15				

2 21年政策出台：户用大超市场预期，风光保障性并网90GW！

- ◆ 5月20日，国家能源局正式下发《关于2021年风电、光伏发电开发建设有关事项的通知》。
- ◆ **90GW保障性规模+不设上限的市场化规模**。90GW是无附加条件的保障性并网，由电网企业保障，超出部分通过自建、合建、共享或并网购买等市场化并网。
- ◆ **21年户用补贴盘子5亿，我们预计新增装机18GW+**。21年户用补贴3分/kwh，补贴盘子5亿元，户用直接并网消纳，按照1000小时计算，规模达到16.7GW+，我们预计今年户用新增装机达18GW以上。

图：国内户用新增装机（单位：MW）



3 21年政策出台：新核准项目采用标杆燃煤电价，超市场预期！

- ◆ **21年新核准备案光伏项目采用标杆燃煤电价，超市场预期！** 2021年新能源上网电价政策指出，2021年新核准备案光伏项目上网电价，按当地燃煤发电基准价执行，超市场预期！对比看21年4月份风光建设征求意见稿提出指导电价约较标杆电价降低3厘，21年初非正式征求意见稿中提出在标杆燃煤电价基础上竞价。电价好于市场预期，同时光伏成本明年看相较今年有较大降幅，整个产业链毛利有较大回升，一方面刺激电站装机热情，另一方面有利于制造端各环节利润修复，对国内光伏中期构成长期利好。
- ◆ **新建项目可自愿市场化交易：**为了更好的体现绿色电力价值，新建项目可自愿市场化交易形成上网电价，由于强调“自愿”，基于投资回报角度市场化交易电价可能会高于标杆燃煤电价，大幅超出此前市场预期市场化交易电价低的预期。

图：近期能源局&发改委对于21年新建项目执行电价政策梳理

时间	政策	电价相关具体内容
2021年3月3日	国家能源局综合司就2021年风电、光伏发电开发建设有关事项向各省以及部分投资商发送了征求意见稿	纳入保障性并网规模的项目由省级能源主管部门以项目上网电价或同一业主在运补贴项目减补金额等为标准开展竞争性配置（简单来说是在标杆燃煤电价基础上竞价）
2021年4月19日	《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）》	保障性并网项目执行风光指导电价（平均较标杆燃煤电价降低3厘）
2021年6月11日	《关于2021年新能源上网电价政策有关事项的通知》	保障性并网项目执行标杆燃煤电价

4 21年政策出台：分布式光伏开发试点启动，屋顶光伏高增开启

- ◆ **屋顶分布式光伏政策出台，明确规定试点规模光伏屋顶渗透比例。**2021年6月20日，国家能源局综合司正式下发“屋顶分布式光伏开发试点方案的通知”，于7月15日前报送能源局定试点方案。试点地区屋顶总面积可安装光伏发电最低比例要求：1) 党政机关建筑不低于50%；2) 学校、医院等公共建筑不低于40%；3) 工商业厂房屋顶不低于30%；4) 农村居民屋顶不低于20%，同时提出宜建尽建、电网应接尽接的要求。
- ◆ **全国总空间超600GW：**假设全国均为试点情况下，全国假设80%+县级机关达到节能型机构（50%+装机比例）对应100GW装机潜力；全国农村住宅面积约270亿平米，按平均2层，50%屋顶具备装机能力，20%最低装机对应203GW装机潜力；全国工商业建筑面积179亿平，按平均2层，80%屋顶具备装机能力，30%最低装机比例对应322GW装机潜力；按试点要求，全国合计总空间超600GW，但具体试点范围需看7月15日报送能源局后的试点方案来定。

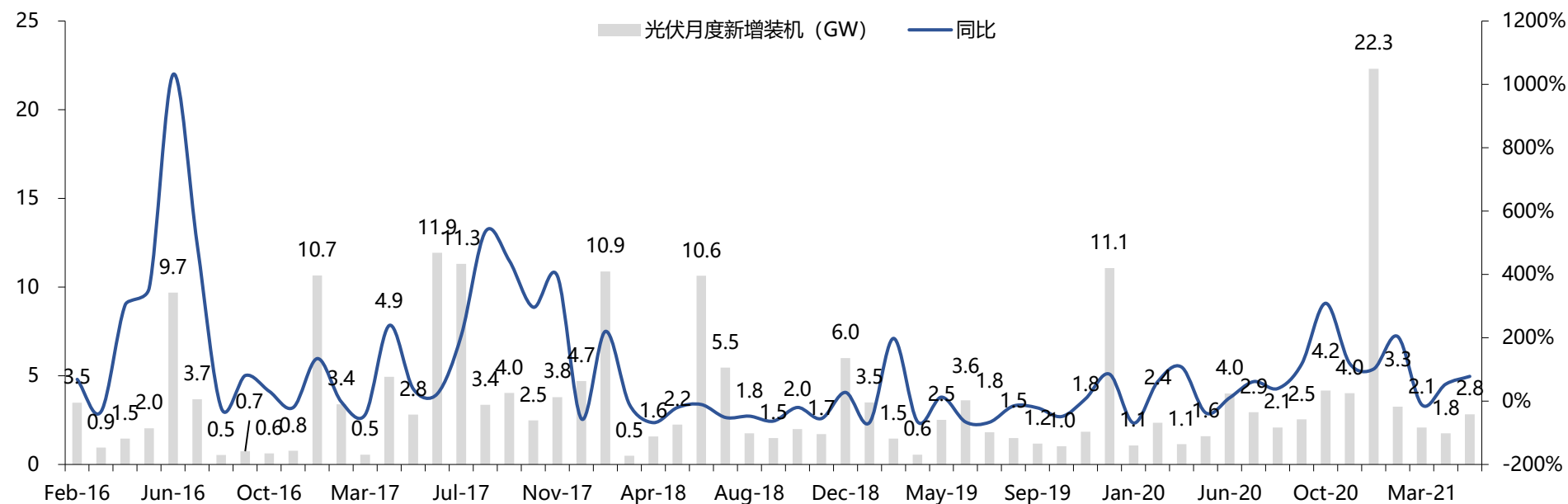
表：按最低要求计算，全国总空间超600GW

	农村住宅	工商业建筑	县级机关
建筑面积	270亿平	179亿平	80%达节能型机构
平均楼层假设	2层	2层	
屋顶面积	135亿平米	90亿平	
单位面积装机容量	150W/平米	150W/平米	
最低装机比例	20%	30%	50%
装机潜力	203GW	322GW	100GW

5 21年1-5月新增光伏装机9.91GW，同比+61.14%

- ◆ **2021年1-5月累计光伏新增发电容量9.91GW，同比增加61.14%**：2021年5月光伏新增发电容量2.83GW，同比增加78%，2021年1-5月累计光伏新增发电容量9.91GW，同比增加61.14%。

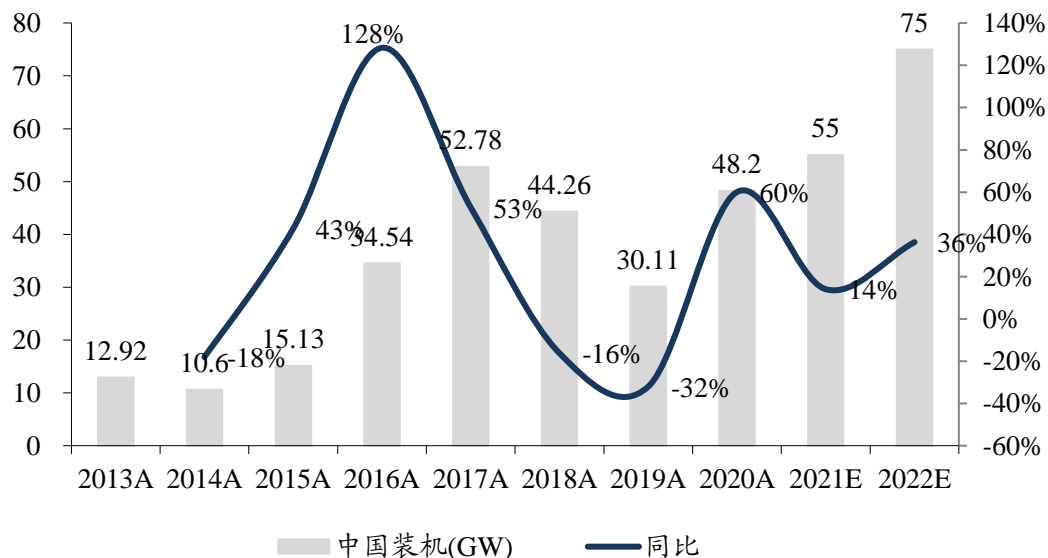
图：光伏月度新增装机量 (单位：GW)



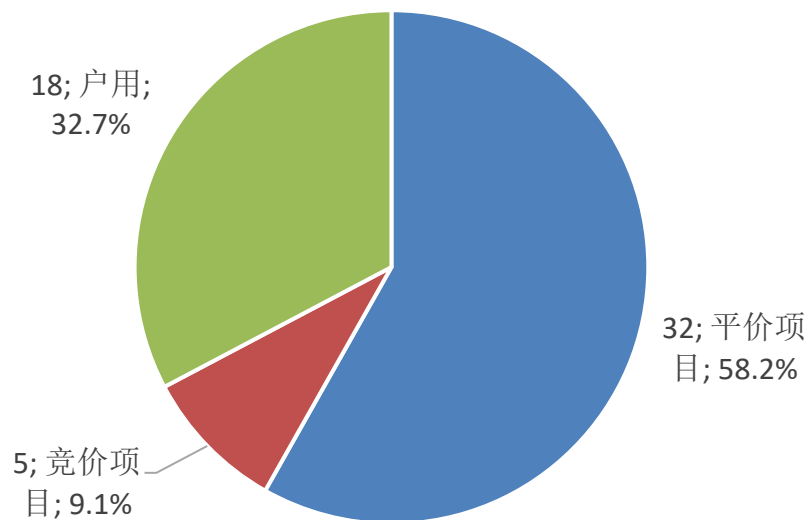
6 我们预计21年国内需求55GW+，同增14%+

- ◆ **我们预计21年全年55GW+，同比增14%+**：通知明确风电、光伏保障性规模在90GW以上，但考虑到产业链价格较高，有部分平价项目递延，因此我们预计今年光伏电站装机在35-40GW，加上户用15-20GW，全年装机55GW+，同比增14%+，其中装机构成：1) 平价项目30-35GW；2) 竞价项目遗留5GW；3) 户用18GW+。**22年看，电价政策超市场预期+平价项目递延，国内需求有望70-80GW，同增36%+**。

图：光伏新增装机量 (GW)



图：21年装机构成情况 (GW)

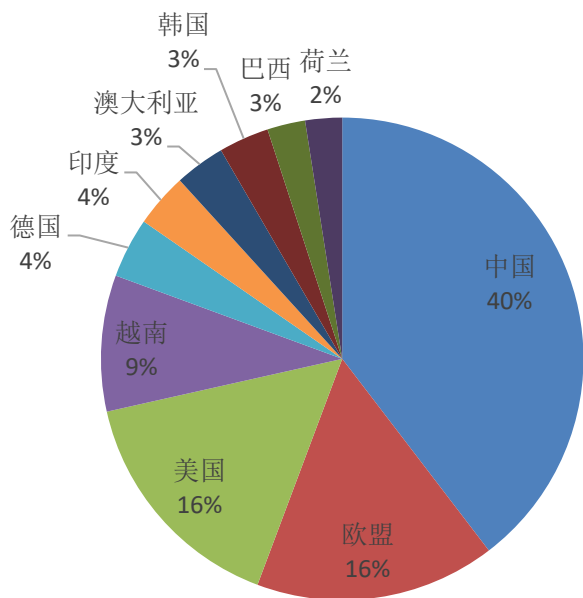


三、海外：海外平价已至，全面增长在即

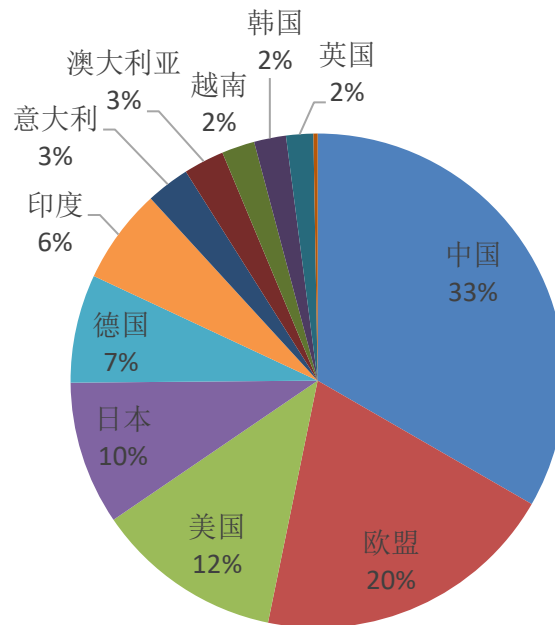
1 全球多点开花，20年中国、欧盟、美国、越南是主要增量市场

- ◆ **20年中国、欧盟、美国、越南是主要增量市场。**根据IEA，20年全球新增装机139GW，其中海外装机91GW，同增7%；分国家或地区看，20年装机新增量主要来源于中国（20年48.2GW）、欧盟（20年19.6GW）、美国（20年19.2GW）、越南（20年11.1GW），仅这四个国家的新增装机容量就超过80%。其中中国装机48.2GW，同比增长60.1%；欧盟19.6GW，同比增长17.4%；美国19.2GW，同比增加43%。

图：20年全球光伏新增装机分布（GW）



图：20年全球光伏累计装机分布（GW）



2 海外招标量迅速增长印证海外需求高增

- ◆ **海外近期招标项目竞标电价比商业电价低15-86%**：Globalpetrolprice统计了21年的海外光伏竞标电价，普遍较当地商业电价低15-86%，其中21年4月份沙特阿拉伯600MW项目最低竞标电价仅0.0104美元/度，折合不到人民币0.1元/度，仅为当地商业电价的15%，具备极强的成本竞争力。

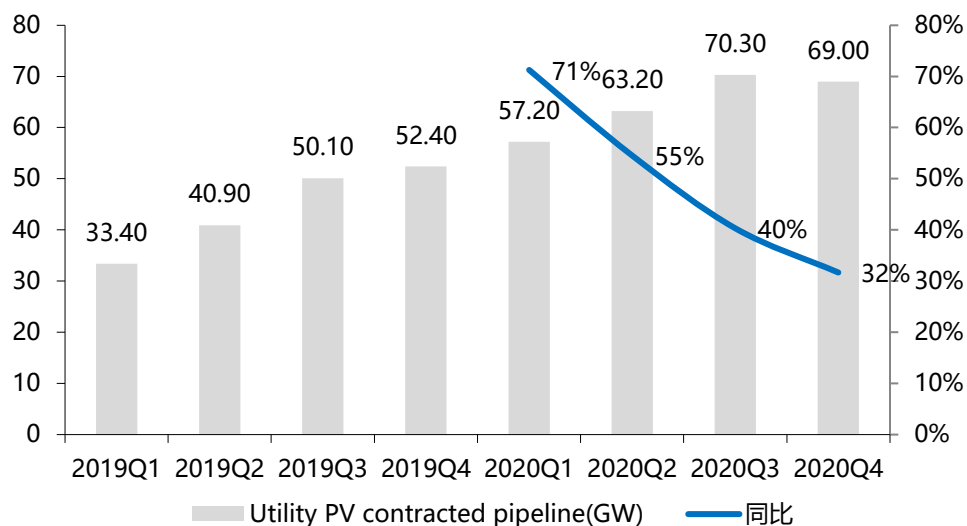
表：海外光伏招标分析

时间	国家	项目容量	最低竞标价 (美元/kWh)	商业电价 (美元/kWh)	最低竞价 /商业电价
2021/1/5	以色列	168MW	0.0544	0.113	48%
2021/1/8	法国	282MW	0.1201	0.14	86%
2021/2/8	西班牙	2.04GW	0.02962	0.155	19%
2020/12/1	厄瓜多尔	200MW	0.06935	0.085	82%
2020/12/1	印度	1070MW	0.027	0.114	24%
2021/3/16	马来西亚	823.06MW	0.0429	0.105	41%
2021/3/22	印度	500MW	0.0304	0.114	27%
2021/3/8	土耳其	1GW	0.022	0.108	20%
2021/4/10	沙特阿拉伯	600MW	0.0104	0.069	15%
2021/5/3	德国	1504MW	0.05712	0.234	24%
2021/5/20	乌兹别克斯坦	200MW	0.018045	0.043	42%
2021/5/24	希腊	350MW	0.0392	0.216	18%
2021/5/27	意大利	32.2MW	0.0815	0.315	26%

3 储备光伏项目量高增对未来装机形成有效支撑

- ◆ **储备光伏项目量高增对未来装机形成有效支撑：**从20年美国的储备项目来看，20年虽受新冠疫情影响，但储备项目仍高增，20Q4同比增长32%，主要原因是全球碳减排的大背景，同时ITC退坡刺激下储备项目量暴增。法国截止20年10月光伏中标2.4GW，同增107%。储备光伏项目量高增对未来装机形成有效支撑。
- ◆ **全球GW级市场不断新增，带来装机新动能。**光伏价格在全球很多地区已经比火电更低，同时各国政策不断推动能源结构转型，光伏装机迅速增长。截至2019年，全球光伏装机国家和地区超过90个，GW级市场超过16个，2GW以上市场13个，IEA披露2020年超GW级市场数量在20+。

图：美国储备项目20年高增长（GW）



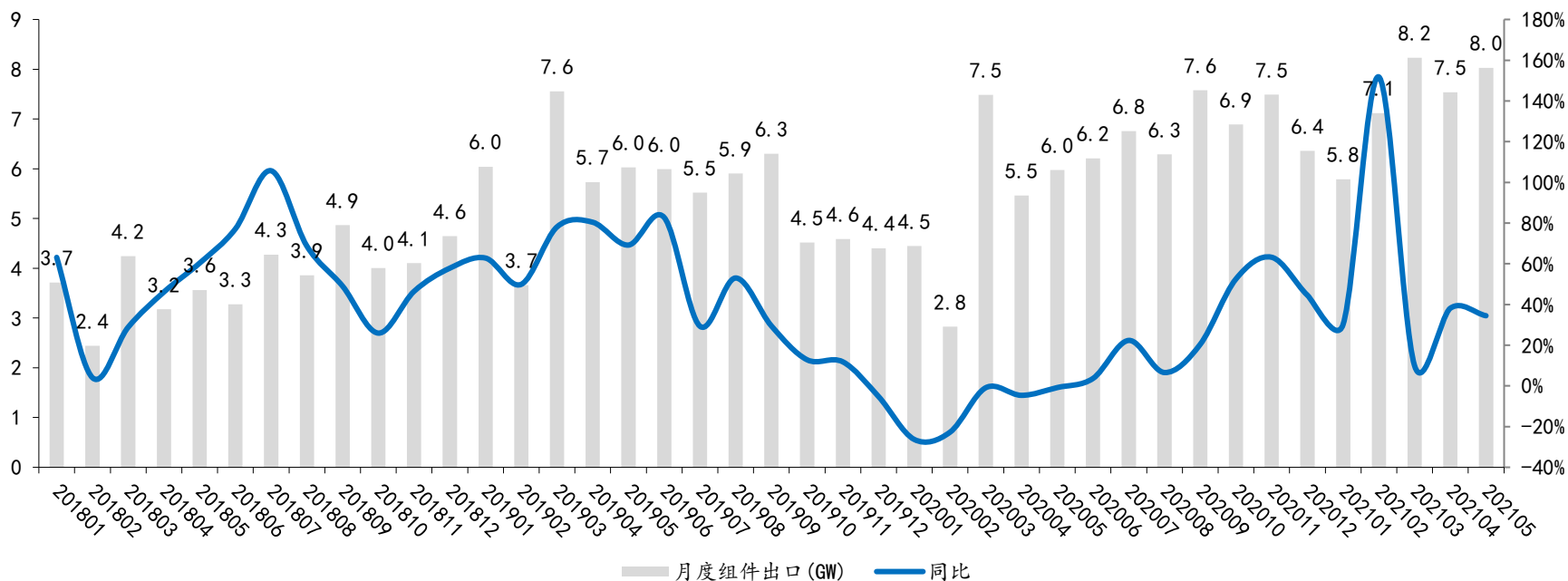
表：2015-2020年全球各国市场装机规模变化情况（个）

	>1GW	>2GW
2015	7	5
2016	7	4
2017	9	4
2018	11	7
2019	16 (SPE) 17 (BNEF) 21 (集邦咨询)	13 (BNEF)
2020	20 (IEA)	

4 21年海外需求高涨，1-5月组件出口持续高增

- ◆ **21年5月组件出口金额同增44.9%，超市场预期。**海关数据显示，21年5月组件出口金额19.76亿元，同增44.9%，环增8.7%，21年1~5月累计出口88.43亿美金，同增38.4%；按单瓦0.246美元/W来测算，5月出口量为8.03GW，同增34.4%，环增6.5%，测算21年1~5月累计出口17.07亿美元，同增61%，海外价格敏感度较低，需求受到产业链价格上涨的影响较小，出口数据同比均大增，印证海外需求向好。

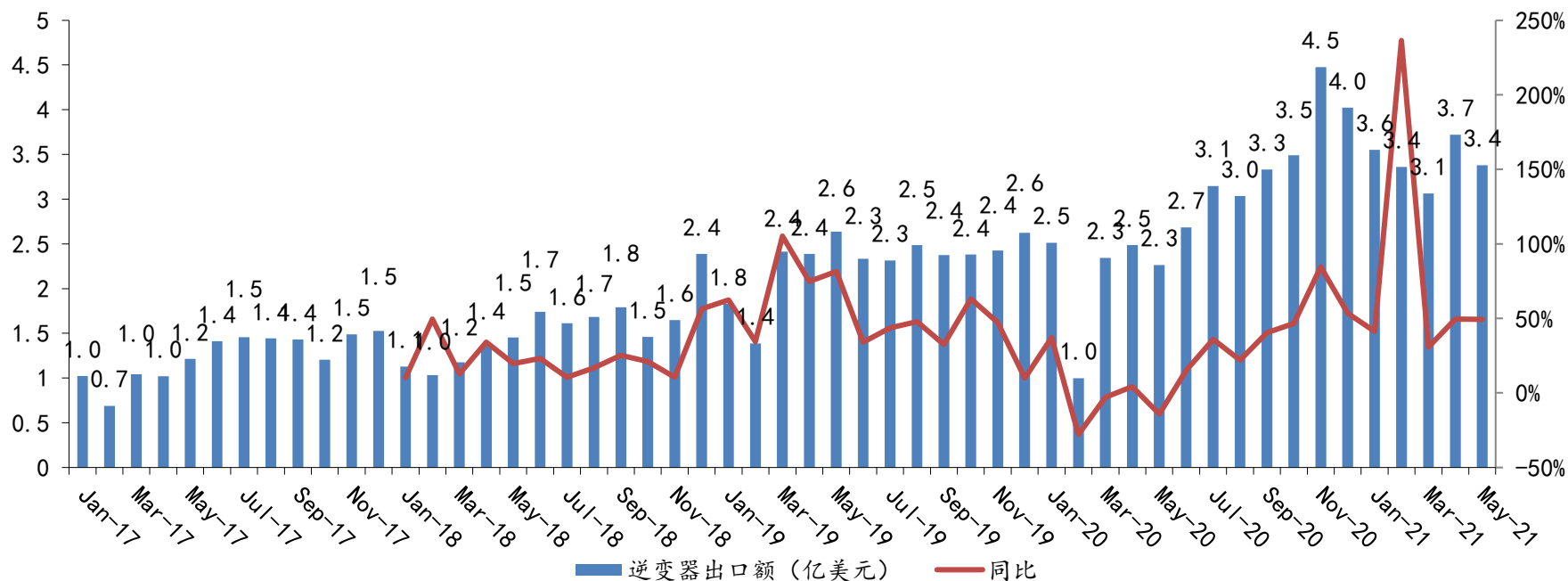
图：组件月度出口数据（单位：GW）



4 21年海外需求高涨，1-5月逆变器出口金额持续高增

- ◆ **2021年1-5月逆变器出口17.07亿美元，同比+61%，超市场预期。**海外出口需求很好，逆变器龙头出口加速：2021年1-5月逆变器出口金额17.07亿美元，同增61%；单21年5月逆变器出口金额3.38亿美元，同增49%。说明：1) 出口数据同比均大增，印证海外需求向好；2) 逆变器出口金额增速显著快于组件，国内龙头加速出海逻辑持续验证。

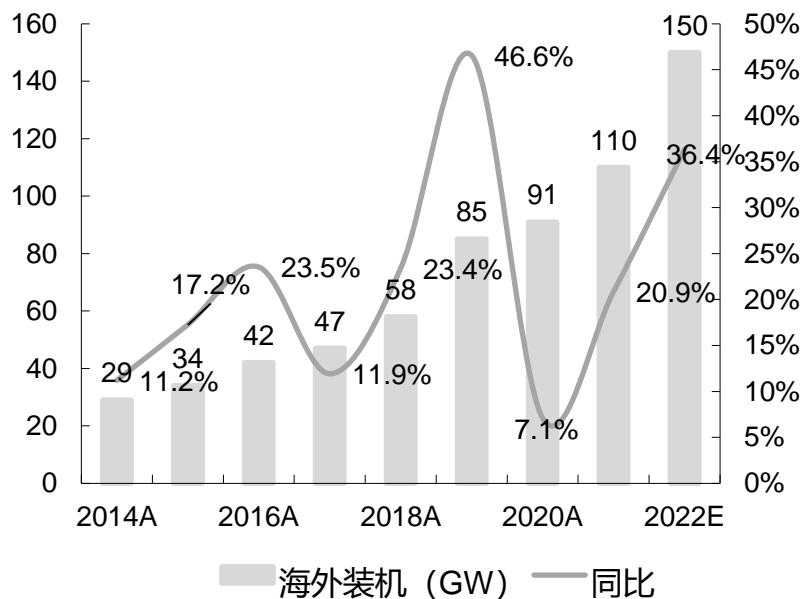
图：逆变器月度出口金额数据（单位：亿美元）



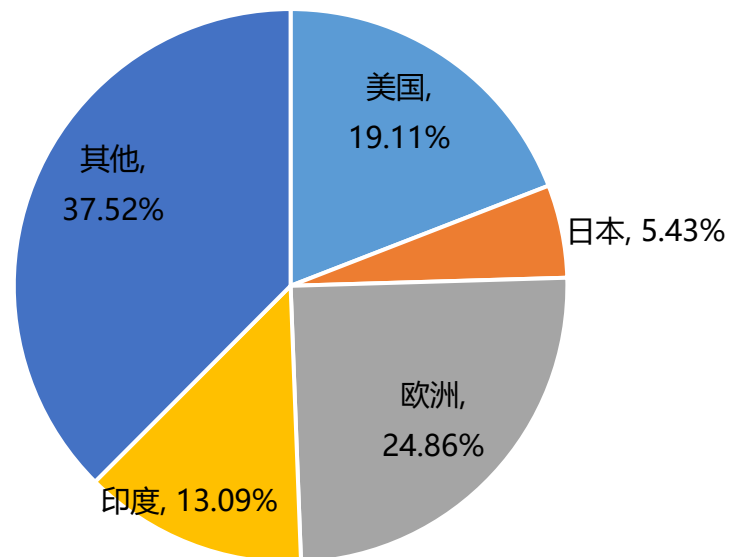
5 我们预计21年海外新增光伏装机110-120GW

- ◆ 我们预计21年海外光伏新增装机110-120GW，同比增长20-30%：20年疫情影响装机，海外装机仅91GW，同比略增，21年年初看，组件价格高涨不减海外装机热情，但持续走高的产业链价格也部分抑制海外装机，我们预计21年海外装机110-120GW，同比增长20-30%。
- ◆ 22年看，硅料降价带动组件价格下降，海外需求迎来快速增长，海外装机预计140-160GW，同增27%+。

图：海外装机情况 (GW)



图：21年海外主要国家装机占比情况预测值



6 20年全球装机130GW，21年160-170GW，同比增27%+

- ◆ **存量平价项目可以延期，明年需求超市场预期量利双升！** 21年5月20日“风光建设正式稿解读”指出，21年内未能并网的存量项目直接纳入后续年度保障性并网范围，且此次电价政策明确即使延期至明年，其电价亦可对标燃煤基准价，因此存量平价项目可选择延期至明年并网，同时由于21年电价政策超市场预期，我们预计新申报项目量将大增，21年国内需求55GW左右，海外110-120GW，全球需求160-170GW，22年全球装机需求210-230GW，同增约35%+，同时产业链单位盈利同比将有所改善，量利双升！

表：全球主要国家光伏装机量预测（GW）

	2018A	2019A	2020A	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
中国	44.2	30.2	48.2	55	75	80	95	115
美国	10.6	13.3	19.2	26	32.5	40.6	50.8	63.5
日本	6.6	6.3	8.2	7	8.1	9.3	10.6	12.2
欧洲	11.3	16.7	19.6	27	35	50	65	80
印度	8.3	7.4	4.4	10	15	20	25	30
越南	0.1	4.8	11.1	5	6	7.2	8.6	10.4
其他	21.3	36.3	28.3	35	53.4	62	75	90
全球	102.4	115	139	165	225	269.1	330.1	401.1
同比	2%	12%	21%	19%	36%	20%	23%	22%

四、新技术多点开花，加速平价大未来

1 大尺寸平台降低全产业链成本

- ◆ **大尺寸能降低各环节的非硅成本**：生产端：大尺寸可以提高单位时间内的产量，从而摊薄部分成本；辅材：大尺寸带来的大功率可以摊薄成本。
- ◆ **硅片环节**：同一台单晶炉，大硅片可以减少拉晶次数及切片次数，降低能耗，从而降低单位面积的非硅成本；**电池环节**：生产节拍保持不变，硅片面积变大，等效产能增加。**组件环节**：组件环节大尺寸增加的面积是平方，而边框增加的长度是一次方；接线盒是按套计价，大尺寸可以摊薄单W成本。**系统环节**：支架和汇流箱是按套数计算，大尺寸硅片可以充分发挥余量价值。**从全产业链量化来看，182可降低生产成本0.081元/W左右，210可降低生产成本0.095元/W左右。**

表：不同尺寸平台各环节成本测算

硅片环节成本节约					系统环节成本节约					组件环节成本节约				
折旧、人工、能源等成本节约	158	166	182	210	固定支架汇流箱成本节约	158	166	182	210	边框成本节约	158	166	182	210
版型	72	72	72	50	版型	72	72	72	50	版型	72	72	72	50
单片瓦数 (W/片)	5.80	6.30	7.62	10.14	单片瓦数 (元/W)	5.80	6.30	7.62	10.14	单片瓦数 (W/片)	5.80	6.30	7.62	10.14
功率 (W)	417	454	549	507	功率	417	454	549	507	功率 (W)	417	454	549	507
硅片非硅 (元/片)	0.800	0.830	0.889	1.183	固定支架和汇流箱 (元/套)	180				边长 (mm)	5.69	5.98	6.55	6.30
硅片非硅 (元/W)	0.138	0.132	0.117	0.117	单瓦成本 (元/W)	0.431	0.397	0.328	0.355	单价 (元/米)	12.50	12.50	12.50	12.50
硅片成本节约 (元/W)	0	-0.006	-0.021	-0.021	其他成本 (元/W)	1.75				价格 (元/套)	71.10	74.70	81.90	78.75
					系统成本 (元/W)	2.18	2.15	2.08	2.10	单价 (元/瓦)	0.170	0.165	0.149	0.155
					系统成本节约 (元/W)	0	-0.035	-0.103	-0.076	接线盒成本节约				
										版型	72	72	72	50
										单片瓦数 (W/片)	5.80	6.30	7.62	10.14
										功率 (W)	417	454	549	507
										单价 (元/套)	18			
										单价 (元/瓦)	0.043	0.040	0.033	0.035
										组件环节成本节约				
										组件非硅 (元/W)	0.6	0.591	0.569	0.577
										组件成本节约 (元/W)	0.000	-0.009	-0.031	-0.023

电池环节成本节约				
折旧、人工、能源等成本节约	158	166	182	210
版型	72	72	72	50
单片瓦数 (W/片)	5.80	6.30	7.62	10.14
功率 (W)	417	454	549	507
非原材料成本 (W/片)	0.120	0.110	0.091	0.069
电池非硅 (元/W)	0.230	0.220	0.201	0.179
电池成本节约 (元/W)	0	-0.010	-0.029	-0.051

2 大尺寸平台降低LCOE

- ◆ **相同毛利率下，大尺寸组件售价更低：**经测算得158/166/182/210尺寸组件总非硅成本分别为0.93/0.90/0.85/0.84元/W，大尺寸平台能够显著降低组件成本。假设一体化组件厂商15%的均衡毛利率情况下，可得158/166/182/210尺寸组件售价分别为含税1.84/1.80/1.73/1.72元/W。
- ◆ **大尺寸平台显著降低LCOE：**在大尺寸组件售价更低且系统成本更低，在I类地区光照小时数1600h、贷款比例70%，贷款利率5.5%情况下，经测算得166/182/210平台下，度电成本分别相较158下降1.8%/5.5%/5.5%。大尺寸平台显著降低LCOE，下游电站厂商非常有意愿促进新产品推广。

表：大尺寸显著降低度电成本

	158	166	182	210
硅片面积 (mm ²)	25,199	27,412	33,124	44,092
转换效率	23%			
版型	72	72	72	55
单片瓦数 (个)	5.80	6.30	7.62	10.14
功率 (W)	417	454	549	558
硅料价格 (含税, 元/kg)	200			
硅成本 (元/W)	0.454			
硅片非硅成本 (元/W)	0.13	0.12	0.11	0.12
电池非硅成本 (元/W)	0.22	0.21	0.19	0.19
组件非硅成本 (元/W)	0.58	0.57	0.55	0.54
总非硅成本 (元/W)	0.93	0.90	0.85	0.84
一体化企业毛利润15%测算 (元/W)	0.24	0.24	0.23	0.23
组件单价 (含税, 元/W)	1.84	1.80	1.73	1.72
系统成本 (元/W)	2.18	2.15	2.08	2.07
合计 (元/W)	4.02	3.94	3.81	3.79
LCOE (元/kwh)	0.219	0.215	0.207	0.207
LCOE下降幅度	0%	-1.8%	-5.5%	-5.5%

3 大尺寸产能梳理

- ◆ **隆基、中环掀起大尺寸浪潮，目前各环节龙头纷纷布局大尺寸产能**，据不完全统计：**硅片端**：由于15年后行业里新扩的硅片拉晶炉尺寸较大，可向上兼容，硅片产能一般不为短板；**电池端**：20年末166产能55.7GW，182&210尺寸产能50.1GW。21年末166产能55.7GW，182&210尺寸产能137.6GW。**组件端**：20年末166产能73.5GW，大尺寸产能64GW；21年末166产能78.5GW，大尺寸产能140GW。

表：电池环节大尺寸产能扩产进度

电池	2020		2021	
	166	182&210	166	182&210
单位：GW	166	182&210	166	182&210
通威	13.2	7.5	13.2	30
爱旭	9	15	9	24
润阳	4		4	5
海泰	1		1	
潞安	2		2	
隆基	15	15	15	25
晶澳	4.5	8.6	4.5	22.6
晶科				5
东方环晟		3		5
东方日升	2		2	3
天合	5	1	5	18
合计	55.7	50.1	55.7	137.6

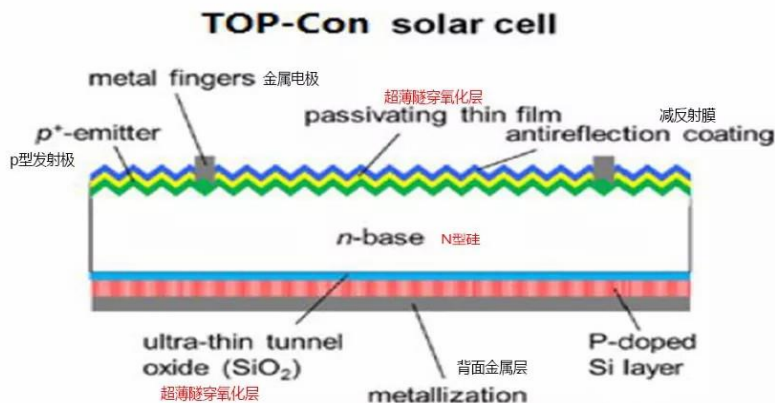
表：组件环节大尺寸产能扩产进度

组件	2020		2021	
	166	182&210	166	182&210
单位：GW	166	182&210	166	182&210
隆基	25	15	25	35
晶澳	8.5	12	8.5	30
东方日升	5	5	10	5
天合	5	10	5	35
东方环晟	-	5	-	5
晶科	15	10	15	20
华君国际	5	-	5	-
阿特斯	10	7	10	10
合计	73.5	64	78.5	140

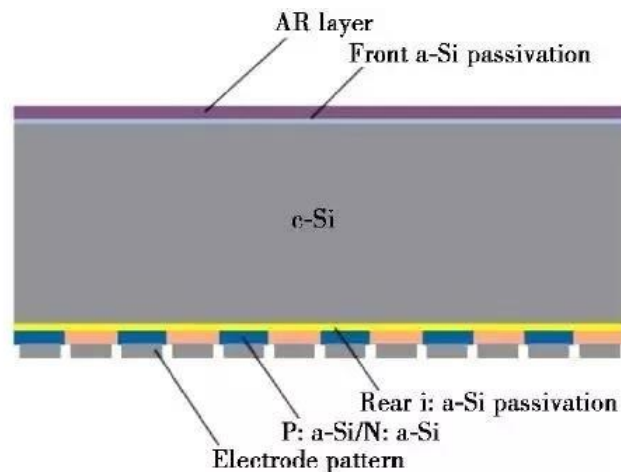
1 电池新技术层出不穷——Topcon、HBC/IBC技术

- ◆ **Topcon技术简介：**在电池背面制备一层超薄的隧穿氧化层和一层高掺杂的多晶硅薄层，二者共同形成了钝化接触结构，该结构为硅片的背面提供了良好的表面钝化，超薄氧化层可以使多子电子隧穿进入多晶硅层同时阻挡少子空穴复合提升了电池的开路电压和短路电流。目前Topcon工厂量产效率为22%-24%之间。
- ◆ **HBC/IBC技术简介：**HBC电池利用IBC电池高短路电流与HJT电池高开路电压的优势，结合成交叉指式背接触异质结(HBC)，除了具备IBC的PN结和金属接触都处于太阳能电池的背部的特性，同时还采用a-Si:H作为双面钝化层，具有优异的钝化效果，能够取得更高的开路电压。目前实验室效率能够达到26%以上。然而，HBC电池在继承了两者的优点的同时也保留了IBC和HJT电池各自生产工艺的难点。

图：Topcon技术原理图



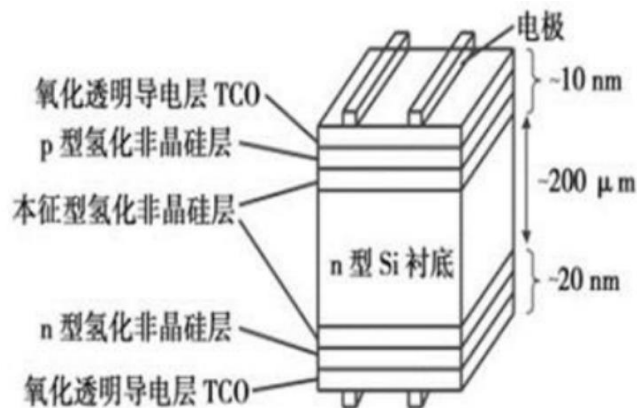
图：HBC/IBC技术原理图



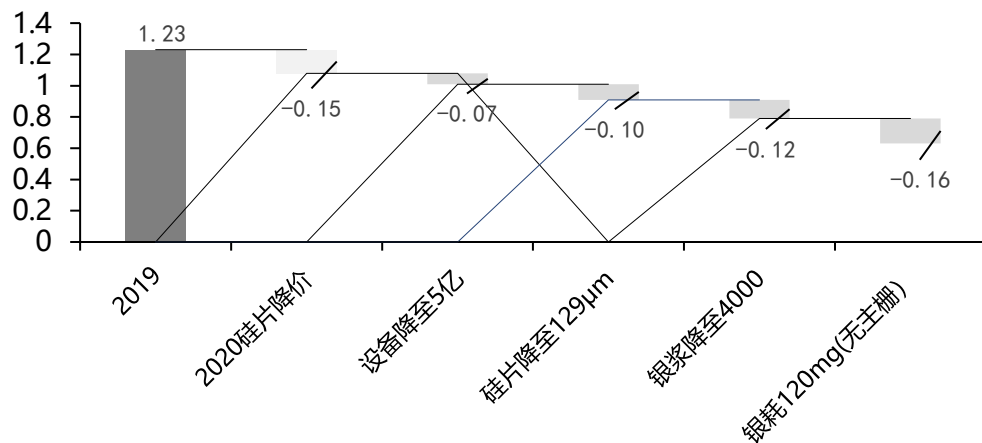
2 电池新技术层出不穷——HJT技术

- ◆ **HJT技术简介:** HJT太阳能电池是一种利用晶体硅基板和非晶硅薄膜制成的混合型太阳电池。这一技术的原理是在异质结界面附近建立起一个方向由 n 区指向 p 区的内建电场，即 p-n 结；同时 n 型的 c-Si 与 n+ 的 a-Si:H 形成 n-n+ 结构，形成 n+ 区指向 n 区的内建电场，即背电场。背电场产生的光生电压与 HIT 太阳能电池结构本身的 p-n 结两端的光生电压极性相同，从而可以提高 HIT 太阳能电池的开路电压。
- ◆ **HJT 的现状 & 未来发展预测:** HIT 电池的实验室效率达到 26% 以上，现有主流厂商的平均量产效率在 24%~24.5%。从效率来看，比 PERC 电池略高一些。但当前异质结电池 (HIT) 成本相较于其他电池仍然偏高，HIT 电池设备约为 5-10 亿元/GW，而 PERC 只需要 2.5-3 亿元/GW。但随着近年来异质结电池技术不断成熟，其成本也在不断降低，由于 HJT 可以作为技术平台叠加 HBC、IBC 技术，未来前景广阔。

图：HJT 电池结构图



图：HJT 成本下降曲线 (元/W)



3 多家电池及一体化组件厂布局电池新技术

- ◆ **多家电池及一体化组件厂布局电池新技术，Perc后新技术时代到来！** 以隆基为代表的专业化电池厂都在积极推进TOPCon和HJT技术进展，一方面是提升转换效率，21年量产效率在24%+，另一方面是降低量产成本，使得新技术具备超越Perc的经济性。根据各公司官网公布数据统计，主流新技术厂商规划扩产产能已超过35GW。

图：HJT电池结构图

公司名称	技术路线	发布时间	转换效率	认定标准	规模	量产时间
爱康科技	HJT	2018.6	24.20%	量产	现有产能480MW，规划产能2.4GW	21Q4全部投产3GW
晶科	TOPCon	2019.1	24.00%	量产，实验室24.87%	800MW	
天合光能	TOPCon	2019.5	24.58%	实验室，中试线23.6%	暂无规划产能	未来量产可能可以25%
	HJT		24.00%	实验室	暂无规划产能	
通威股份	HJT	2019.6	中试线23.44%，最高转换效率25.18%		规划1GW，一期200MW	2022年中
东方日升	HJT	2019.8	24.55%	量产	规划产能2.5GW	首期1GW在21Q1设备选型
中来股份	TOPCon	2020.1	量产23.5%，中试线24.2%		2.1GW	20Q4
晶澳	TOPCon	2020.11	24%	中试线		
	HJT	预计21年中试线投产				
爱旭	IBC/HBC	2021Q2	26.70%	实验室，投产预计达到25%	定增规划8.5GW	22Q2
隆基股份	HJT	2021.5	极限效率27%，中试线24%+		规划20GW产能	21Q4
	TOPCon		极限效率27-28%，中试线24%+			
阿特斯	HJT	2021.5	24.50%	中试线	250MW	21Q3
	TOPCon	2020.9	23.81%	实验室		

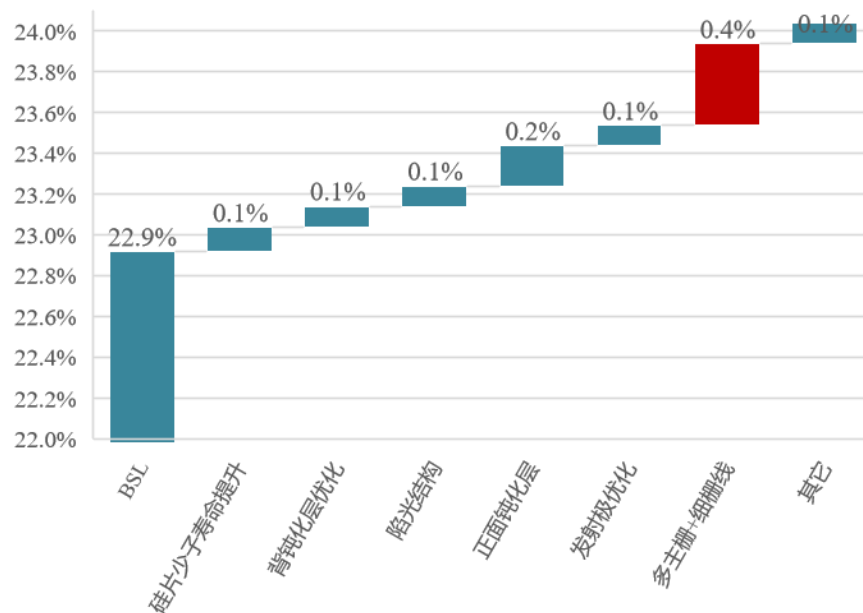
1 MBB是组件效率提升利器

- ◆ **MBB**: 全称为Multi BusBar，也就是通常所说的多主栅技术。MBB主栅结构的设计能够有效降低电池内阻，并减少封装损失，提升组件电学性能。根据各家企业发布的数据，MBB组件的输出功率较常规组件提升5-10W左右、电池银浆耗用量降低约15%。据摩尔光伏测算，转换效率提升主要依靠MBB和细线化，提高约0.4%，是主要提升手段。

图：MBB、双面双玻、半片技术比较

		MBB	双面双玻	半片
性能	机械性能	优	优	优
	热斑	少	少	少
	PID	少	少	少
	衰减率	——	-0.20%	——
	寿命	——	+5年	——
发电增益	增益原理	减少电极电阻与遮挡	背面发电	减少热阻
	功率增益	5-10W	——	5-10W
成本	组件端成本变动	成本下降	基本持平	成本微增
	系统端成本变动	下降	下降	下降
	单位电成本	下降1.3%-1.8%	下降3.8%	下降0.5%-1.0%

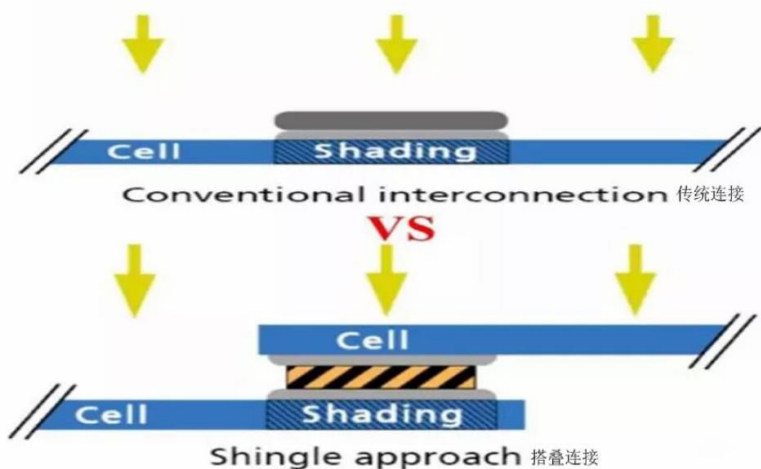
图：转换效率提升手段



2 叠瓦技术可以有效提升组件功率

- ◆ **叠瓦**：电池片切片后，用专用的导电胶把电池片连成串，并采用叠片的连接方式，做到前后两片电池无间隙。将每小片焊接制作成串，并且摒弃传统的焊带串接电池结构，将串经过串并联排版后层压成组件，这样充分利用组件内的间隙，在相同的面积下，**可以放置多于常规组件13%以上的电池片，功率提升超20W以上**，并且由于此组件结构的优化，采用无焊带设计，大大减少了组件的线损，大幅度提高了组件的输出功率。随着产业链价格的下降，目前电池价格占总成本的比例逐年下降，叠瓦组件浪费部分电池换取功率的提升，性价比优势逐渐显现。

图：叠瓦技术原理图



图：叠瓦组件优势介绍

优势	明细
发电量更高	在相同的单位面积下，放置更多的电池片。
可靠性更高	常规组件正面采用的金属栅线容易受周围环境影响，出现腐蚀和断裂等问题，而叠瓦技术采用的柔性联接方式，摒弃焊带，可有效消减隐裂、抵抗腐蚀。
遮挡影响小	叠瓦组件采用无主栅电池和并联电路设计，当出现阴影遮挡时，只会出现线性功率损失，不会影响邻近电池正常通电。
成本低	叠瓦组件的高转换效率，带来的更大瓦数可以摊薄系统成本。

PART2 光伏各环节龙头加速集中，上游材料景气高点

一、硅料：景气度高点，供需格局佳

1 21年有效供给在190GW（组件端）

- ◆ **供给收缩，20年-21年上半年新增产能有限。**18年531后硅料厂商扩产意愿低，截止至21年行业新增扩产计划仅通威10万吨、大全4万吨，亚硅3万吨，东方希望6万吨，新特3万吨，但基本都在21年末~22年上半年才投产，叠加3个月爬坡时间，22年Q1后才会陆续实现有效供应。
- ◆ **21年有效供给57万吨，对应硅料总供给190GW：**据硅业分会统计，21年国内产量47万吨，海外产量10万吨，合计57万吨。在硅片1kg出158片数（片）68片，转换效率在23%、单瓦硅耗3.00g/W的情况下，测算硅料总供给在190GW（实际生产中可能会有一定损耗）。**我们测算22年硅料总产能128万吨，新增约61万吨。**

表：硅料行业产能（按产能，吨）

企业	2020	2021				2022				
		Q1	Q2	Q3E	Q4E	Q1E	Q2E	Q3E	Q4E	
中国	新疆协鑫	88,000	98,000	98,000	118,000	118,000	118,000	118,000	238,000	238,000
	通威	90,000	90,000	90,000	90,000	150,000	200,000	200,000	250,000	300,000
	特变/新特	72,000	75,250	78,500	81,750	85,000	115,000	115,000	115,000	215,000
	大全新能源	70,000	72,500	75,000	77,500	80,000	120,000	120,000	120,000	120,000
	东方希望	40,000	47,500	55,000	62,500	70,000	100,000	130,000	130,000	130,000
	亚州硅业	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	50,000	50,000	50,000	50,000
	东立光伏	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
	鄂尔多斯	11,000	11,250	11,500	11,750	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
	其他	18,500	20,950	23,400	25,850	28,300	28,300	28,300	28,300	28,300
海外	OCI（马来西亚）	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000
	瓦克（德国）	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000
海外合计	87,000	87,000	87,000	87,000	87,000	87,000	87,000	87,000	87,000	87,000
产能合计	518,500	534,450	550,400	586,350	662,300	842,300	959,300	1,129,300	1,279,300	1,279,300

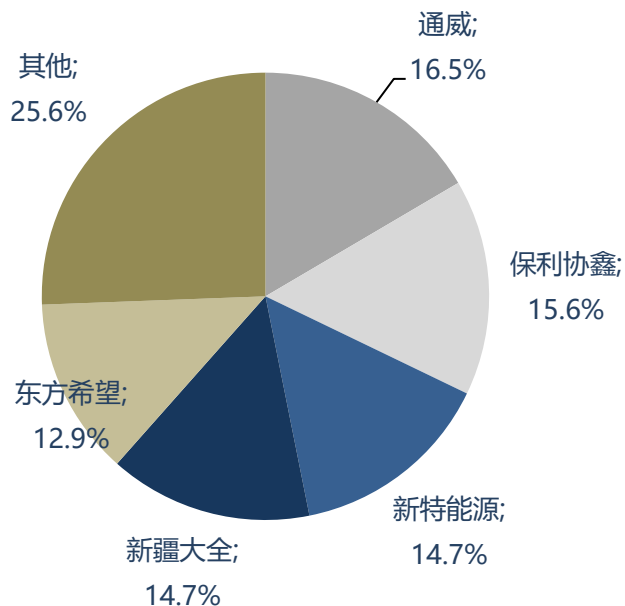
表：21年硅料供给测算

硅料供给测算过程	2021
单晶料（万吨）	57
1kg出158片数（片）	68
单片耗硅（kg/片）	0.0176
转换效率	23.00%
单片功率（W）	5.80
单W耗硅（g/W）	3.00
对应供给（GW）	200
硅料总供给（GW）	190

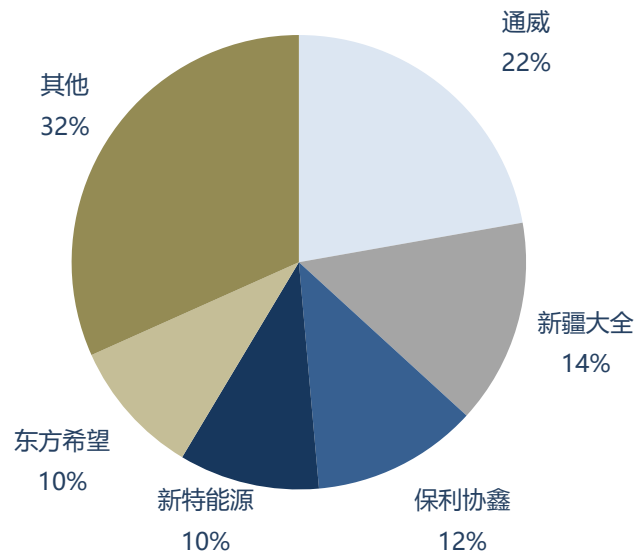
2 五寡头格局，通威有望率先突围

- ◆ **五寡头格局，通威有望率先突围。** 20年硅料价格持续下跌，小厂商亏损严重逐渐退出竞争，行业形成保利协鑫、通威、新特、大全新能源、东方希望五家寡头垄断格局。通威硅料扩产节奏领先同业，在2021年底投产8万吨产能，同时与下游硅片巨头隆基签订长单保证销售，我们预计到21年通威率先突围。

图：2020年硅料五家寡头竞争格局（按产能）



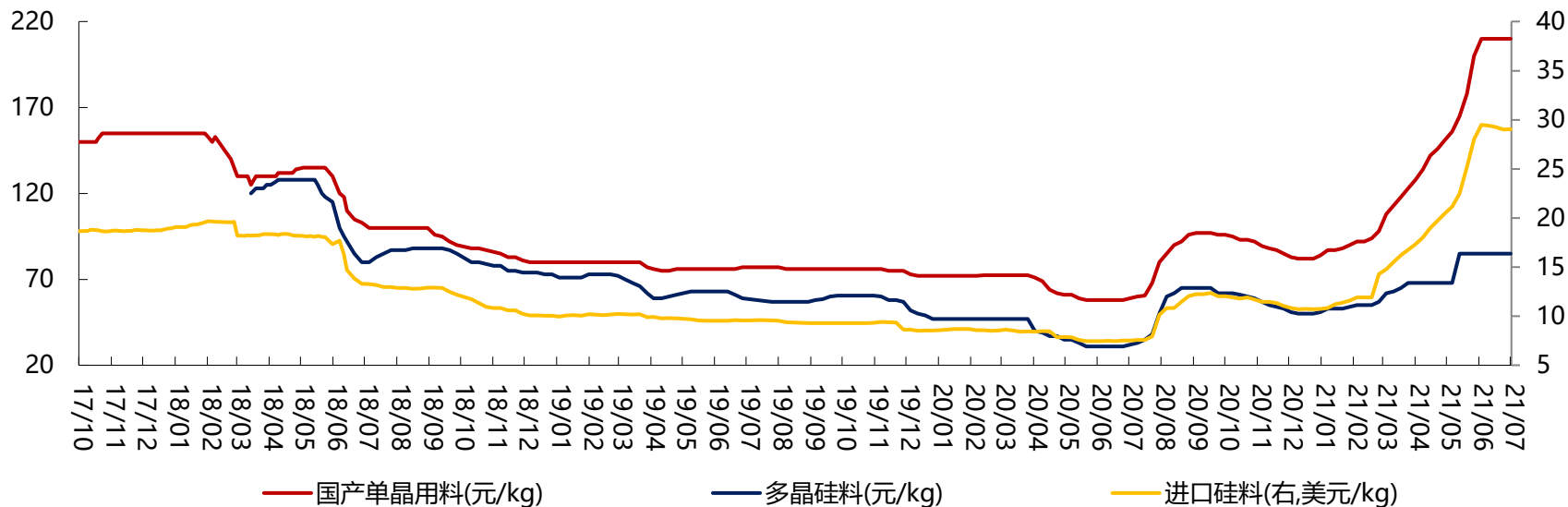
图：2021年底硅料五家寡头竞争格局预测值（按产能）



3 硅料近期上涨至近10年新高，6月突破20万元/吨

- ◆ **边际产能的现金成本决定了价格。**历史上看，硅料的价格波动比较大，硅料价格的波动主要在于供需的变化。产能扩张：新增的低成本产能位于产能-成本曲线左侧，将推动曲线向右平移、价格下降。需求收缩：需求曲线向左平移、价格下降。
- ◆ **21年全年偏紧，22年理性回落：**20Q3以来，硅料涨价周期开启，供需持续紧缺，年后价格持续上涨，21年已至21万元/吨，硅料近期上涨至近10年新高，龙头通威持续受益，21年全年硅料供需紧平衡，价格维持高位，随着22Q1开始硅料产能陆续投放，供需逐步缓解，价格回到合理位置。

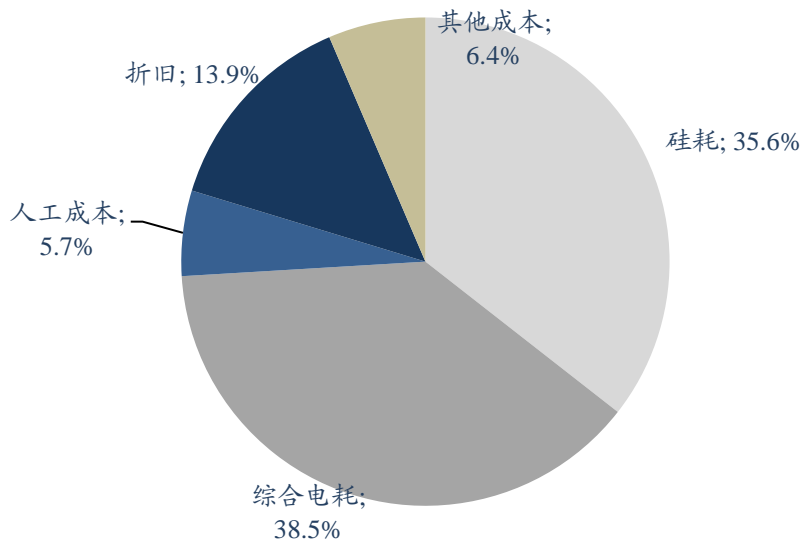
图：多晶硅料价格情况（截至2021年7月2日）



4 目前单吨利润10万8，创新高

- ◆ 多晶硅生产成本主要由电耗、硅粉、折旧构成。其中综合电耗约15.66元/Kg-Si，占到约38.5%，硅耗约14.47元/Kg-Si，占到约35.6%。折旧占13.9%，人工成本占5.7%，其他成本占6.4%。
- ◆ 截止6月25日价格测算，当前时点硅料毛利率达78%，单吨净利10.76万元。

图：20年多晶硅生产成本拆分



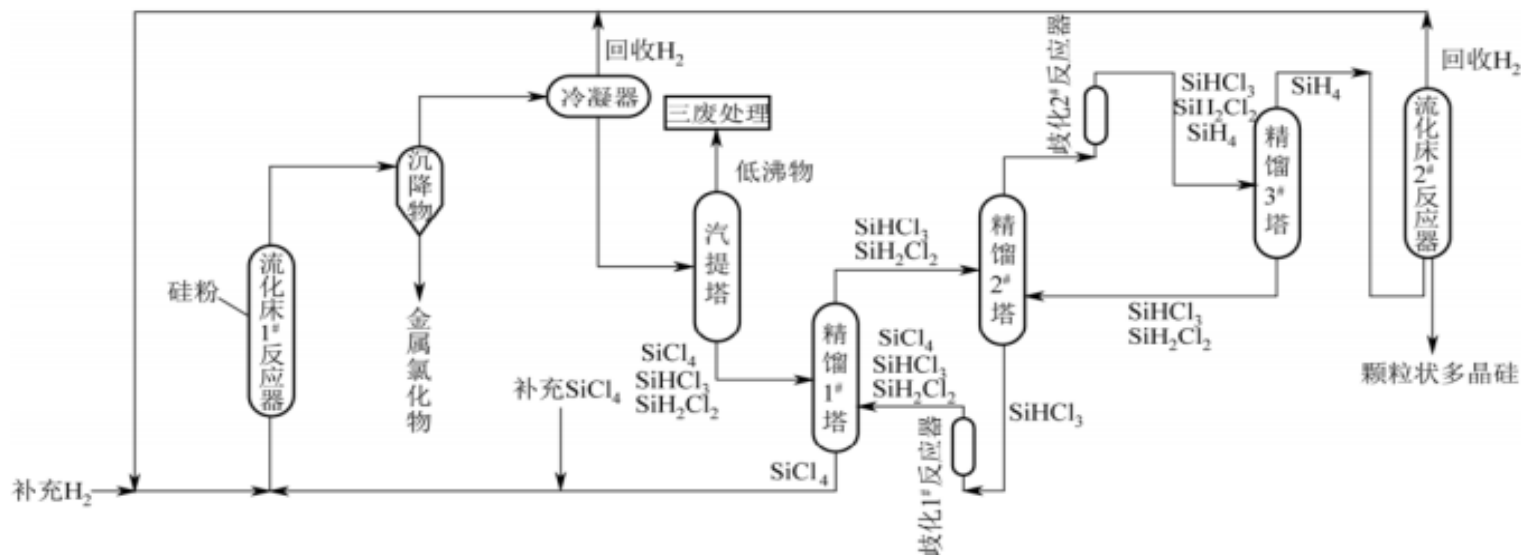
表：多晶硅生产成本拆分（截止6月25日）

多晶硅生产成本拆分（不含税）	
硅耗 (元/Kg-Si)	14.47
硅耗量 (Kg/Kg-Si)	1.09
单价 (含税, 元/kg)	15
综合电耗 (元/Kg-Si)	15.66
电价 (含税, 元/度)	0.3
综合电耗 (度/Kg-Si)	59
人工成本(元/Kg-Si)	2.3
折旧 (元/Kg-Si)	5.64
其他成本 (元/Kg-Si)	2.62
制造成本 (元/Kg-Si)	40.69
价格 (含税, 元/Kg-Si)	210.00
毛利率	78%
净利率	68%
单kg净利 (元/Kg)	107.6

5 颗粒硅逐步被下游验证，量产开始

- ◆ **颗粒硅优势：**1) **生产能耗大幅降低：**能耗为20度电（行业西门子法为60度电），**单吨成本节约0.9万元。**未来若考虑碳税则优势更大；2) **单位投资额下降：**每万吨投资额7亿元（西门子法10亿元），**单吨折旧成本节约0.15万元。**3) 设备连续生产，提高生产效率。**缺点：**1) 粉尘问题；2) 产品含氢量高；3) 目前掺料使用，100%使用还需要验证。
- ◆ **颗粒硅逐步被下游验证，量产开始。**颗粒硅掺杂比例在20%左右拉棒不影响硅棒质量，目前上机已与协鑫公告合资建设内蒙颗粒硅产能，后续不排除其余硅片厂与协鑫持续合作。协鑫自身颗粒硅产能看，21年产能3万吨，22年计划扩产15万吨。

图：流化床法颗粒硅生产流程

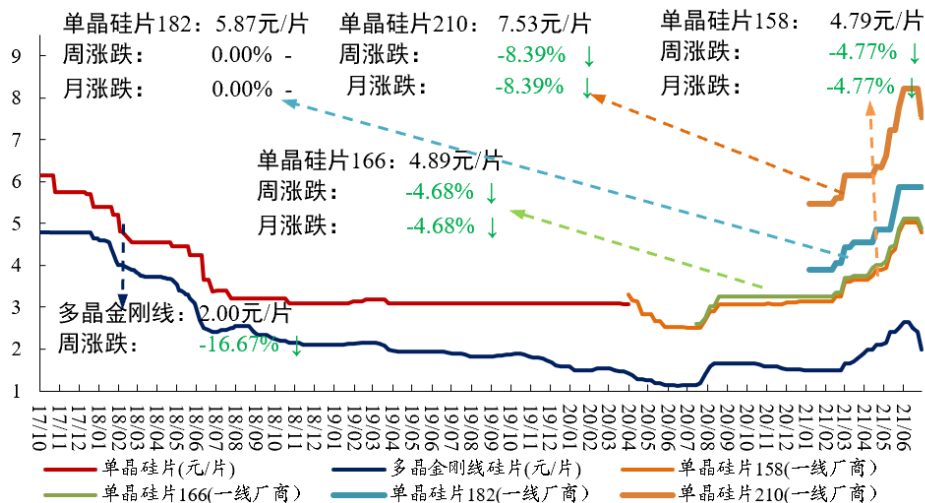


二、硅片：21Q3起竞争日趋激烈，龙头盈利韧性强

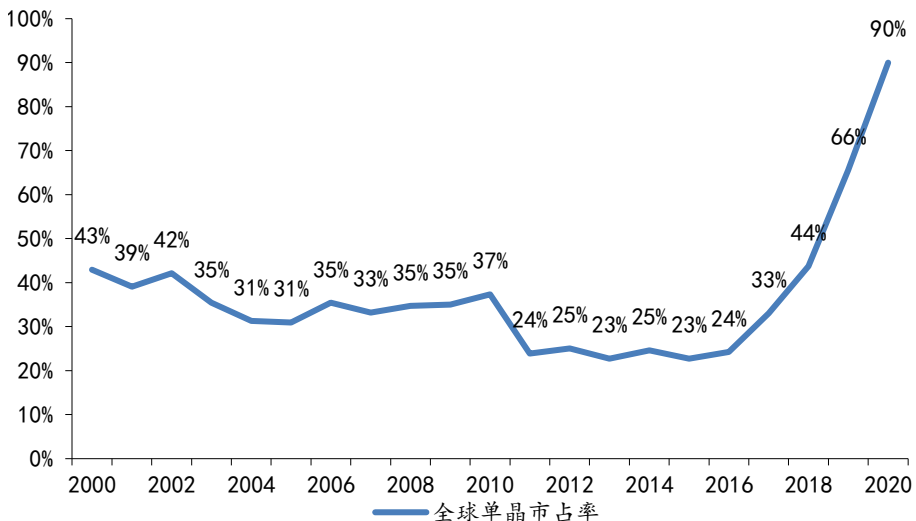
1 17年至今单晶渗透率快速提升

- ◆ **2017年至今全球单晶市占率快速提升：**（1）PERC及N型占比的提升，推高了单晶的应用占比；（2）金刚线切割技术大幅降低单晶硅片切片成本；（3）龙头组件厂商均全线布局单晶组件产品。
- ◆ **受制硅料短缺，硅片跟涨硅料：**18年531新政至20年3月末，硅片单晶硅片维持强势，价格未见下调，20年疫情影响价格下降，20年7、8月硅料供给加速收缩，硅料大幅涨价，硅片跟涨硅料。21年硅料持续紧缺，格局最好的硅片端可以留存利润持续跟涨。

图：单晶、多晶价格持续上涨（数据截至06月25日）



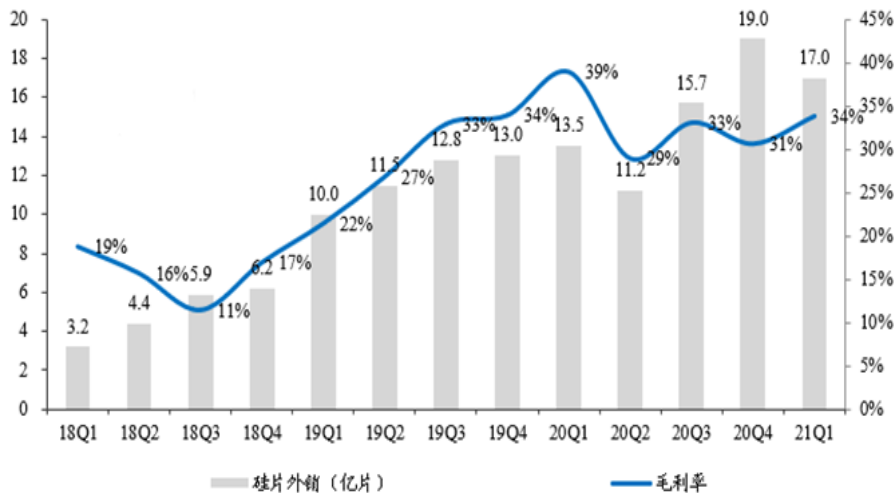
图：全球单晶市占率迅速提升



2 单晶高盈利引发扩产大潮，21年我们预计开始激烈竞争

- ◆ **高盈利推动大扩产：**受价格坚挺&成本下降的双重影响，硅片盈利性逐步攀升，以隆基股份为例，其硅片毛利率由18年Q3低点的11.5%大幅提升至了20Q1的34%水平。硅片的高盈利推动行业扩产，2019年底至2021年，单晶硅片进入新一轮产能周期，行业产能从2019年的106GW扩张至2021年的349GW，2年行业产能同比增长229%。**21年年底测算前十龙头企业硅片产能达到349GW，22年底达到459GW，我们预计21年下半年开启行业进入激烈竞争阶段。**

图：隆基股份单晶硅片毛利率



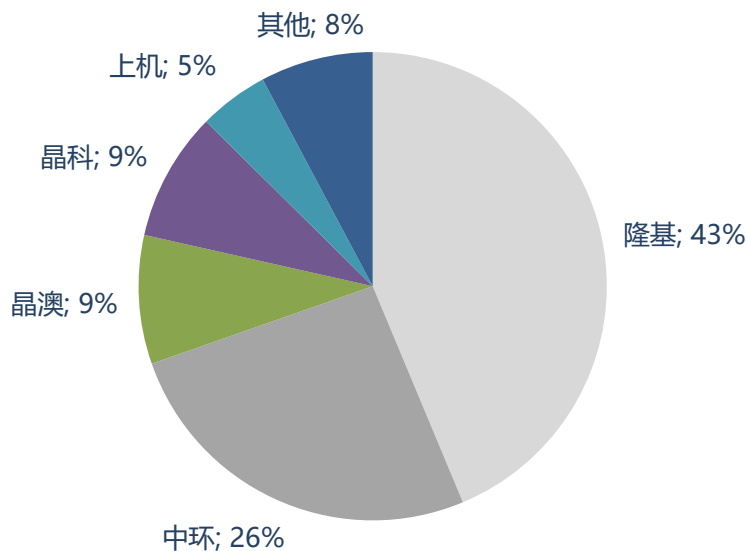
表：硅片行业产能规划 (GW)

企业	2018	2019	2020	2021E	2022E
隆基	28.0	45.0	85.0	105.0	130.0
中环	23.0	30.0	55.0	85.0	100.0
高景太阳能				25.0	50.0
晶科	6.5	11.5	20.0	32.0	40.0
晶澳	4.5	8.4	16.0	30.0	40.0
上机		1.5	20.0	30.0	40.0
京运通	3.0	5.0	6.5	15.0	20.0
通威		0.4	0.4	10.0	17.5
阿特斯		2.0	2.0	10.0	15.0
协鑫	1.0	2.0	7.0	7.0	7.0
合计	66	105.8	211.9	349	459.5

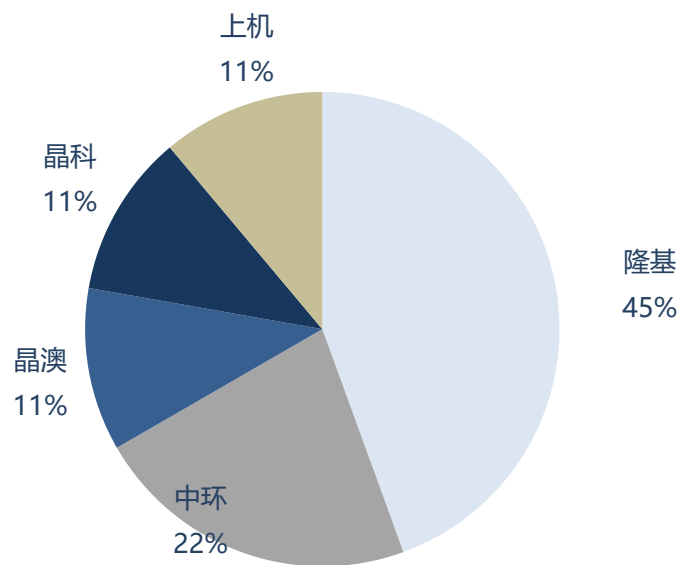
3 硅片双龙头格局，新兴龙头加速追赶

- ◆ 20年双寡头占据69%市场份额，21年新兴龙头加速追赶。20年来看，隆基出货59GW，中环出货35GW，双龙头市占率69%，格局稳固；21年看，一体化厂晶科、晶澳，新兴硅片龙头上机数控奋起直追，硅片企业21年产量规划大，行业竞争激烈，不排除部分企业产量不达市场预期的可能。

图：2020年硅片行业竞争格局（按出货量，GW）



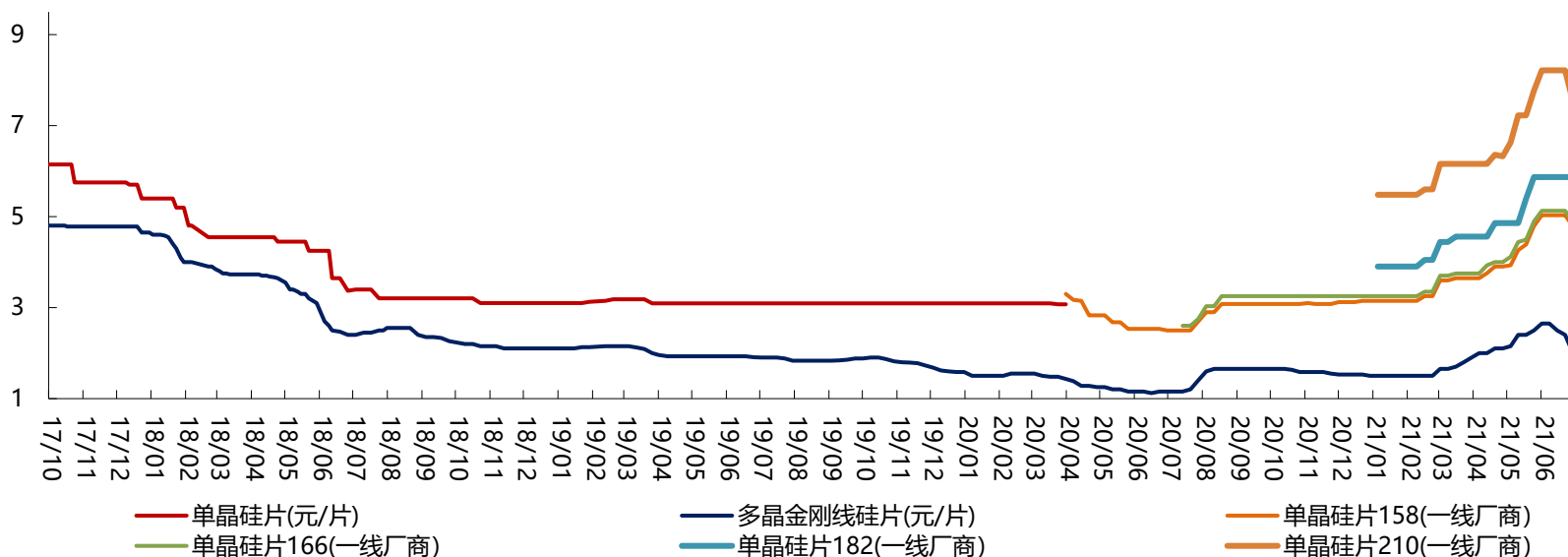
图：2021年硅片行业竞争格局预测情况（按出货量，GW）



4 上半年硅片价格跟涨，目前跟涨乏力，硅料降价则盈利受限

- ◆ 历史上看，硅片的价格波动主要取决于两个方面：一个是硅料的成本；另一个是，非硅的成本，主要取决于技术的进步。年后随着上游多晶硅价格持续上涨，国内单晶硅片厂商紧随其后跟涨价格。
- ◆ **硅片后续跟涨乏力，未来硅料降价则硅片盈利能力将受限。**自21年初以来，硅片跟随硅料价格持续涨价，6月10日起硅料价格见顶，21年6月29日中环报价下调0.4-0.7元/片，说明21年需求负反馈已传导至电池、硅片端，硅料价格见顶已成定局，我们预计将降至合理价位，推动行业需求复苏。21年后硅料产能投放后价格下跌，硅片环节的利润将会受到一定影响。

图：硅片价格情况（元/片，截至2021年7月2日）



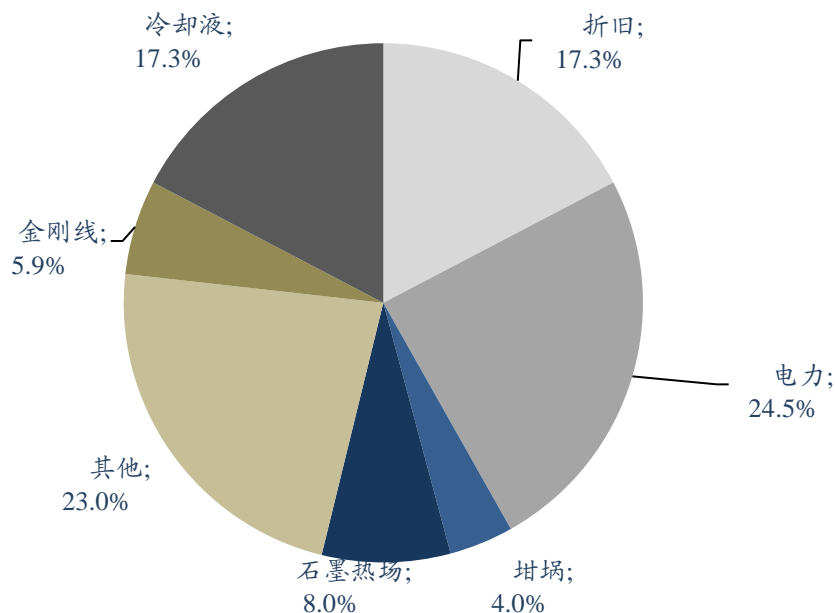
5 因硅片价格跟涨硅料，盈利较好，单瓦利润6分

- ◆ 硅片非硅主要分为拉棒+切片，其中拉棒占比约10.7%，切片占比8.48%。细拆拉棒和切片成本看，拉棒中成本占比大头的是电力、折旧和坩埚热场；切片成本占大头的是冷却液、电力和折旧、金刚线。
- ◆ 目前硅片跟涨硅料，单瓦净利0.08元/W。后续随产业链负反馈向上传导，硅片价格承压，利润将逐渐压缩。

表：硅片生产成本拆分

硅片生产成本拆分（不含税）	
硅料（元/片）	2.99
单价（含税，元/kg）	200.00
用量（g/片）	16.89
拉棒环节（元/片）	0.42
折旧（元/片）	0.08
电力（元/片）	0.09
坩埚（元/片）	0.03
石墨热场（元/片）	0.06
其他（元/片）	0.16
切片环节（元/片）	0.33
折旧（元/片）	0.05
电力（元/片）	0.09
金刚线（元/片）	0.04
冷却液（元/片）	0.13
人工（元/片）	0.01
制造成本（元/片）	3.74
价格（含税，元/片）	5.13
毛利率	18%
净利率	13%
单瓦净利（元/W）	0.08

图：21年硅片生产成本拆分



6 后起之秀切入市场，加剧竞争形势

- ◆ **后起之秀切入市场挑战龙头地位：**硅片环节前些年暴利吸引大量资本涌入，隆基股份、中环股份、晶科科技、晶澳科技这些主流的一线厂商开始大量扩产。随着单晶拉晶技术逐渐成熟，后起之秀京运通、上机数控也进入这个行业，21年Q2起新增产能集中释放，硅片竞争趋于激烈。从盈利能力上看，上机数控作为新生代的硅片供应商，产能不断爬坡完成，2020H1起净利率已超过中环水平，二线厂商切入市场挑战龙头地位。

表：一线厂商和二线厂商硅片盈利能力差异

		2019H1	2019H2	2020H1	2020H2
隆基硅片事业部	收入(亿元)	82.38	106.46	110.18	165.03
	净利润(亿元)	19.96	31.33	30.81	44.64
	毛利率	32.00%	37.40%	34.80%	33.44%
	净利率	24.20%	29.40%	28.00%	27.05%
中环新能源材料业务	收入(亿元)	70.06	79.15	77.18	91.11
	毛利率	14.90%	20.50%	18.00%	17.79%
	净利率	6.90%	12.50%	10.00%	9.79%
乌海京运通新材料	收入(亿元)	1.47	2.96	7.27	8.53
	净利润(亿元)	-0.61	-1.04	0.12	0.39
	净利率	-41.50%	-35.10%	1.70%	4.53%
弘元新材(上机数控)	收入(亿元)	n.a.	2.53	9.23	18.22
	净利润(亿元)	n.a.	0.2	1.21	3.93
	净利率	n.a.	7.90%	13.10%	21.55%

7 大尺寸趋势明确，21年硅片端M6以上占比95%

- ◆ **大尺寸带来全产业链降本提效，硅片龙头率先调整产能及出货。**大尺寸趋势明确，硅片龙头新增产能均兼容182与210，硅片端不成为制约大尺寸发展的瓶颈。20年底大尺寸硅片产能131GW，21年底220GW。从前四大硅片龙头出货结构来看，20年硅片出货仍以166及以下为主，占比约94%，21年结构将有明显调整，166以下出货骤减，仅为满足部分海外客户小尺寸需求，21年出货主要集中在166和18X，占比约95%。

表：龙头大尺寸产能布局及出货情况预测（GW）

产能	2020			2021E			
	单位：GW	166及以下	18X&210	合计	166及以下	18X&210	合计
隆基		9	76	85	9	101	110
中环		30	25	55	30	55	85
晶科		5	15	20	5	25	30
晶澳		11	7	18	11	19	30
上机		10	10	20	10	20	30
合计		63	131	194	65	220	285

出货	2020					2021E					
	尺寸	166以下	166	18X	210	合计	166以下	166	18X	210	合计(GW)
隆基		22	34	2	-	58	2	43	36	1	80
中环		20	14		6	40	2	8		30	40
晶科		11	5	-	-	16	2	12	7		21
晶澳		9	3	-	-	12	2	5	13		20
上机数控		4	2			6	1	12		7	20
合计(GW)		66	58	2	6	132	10	80	56	38	181

三、电池：两头挤压尴尬局面，待新技术破局

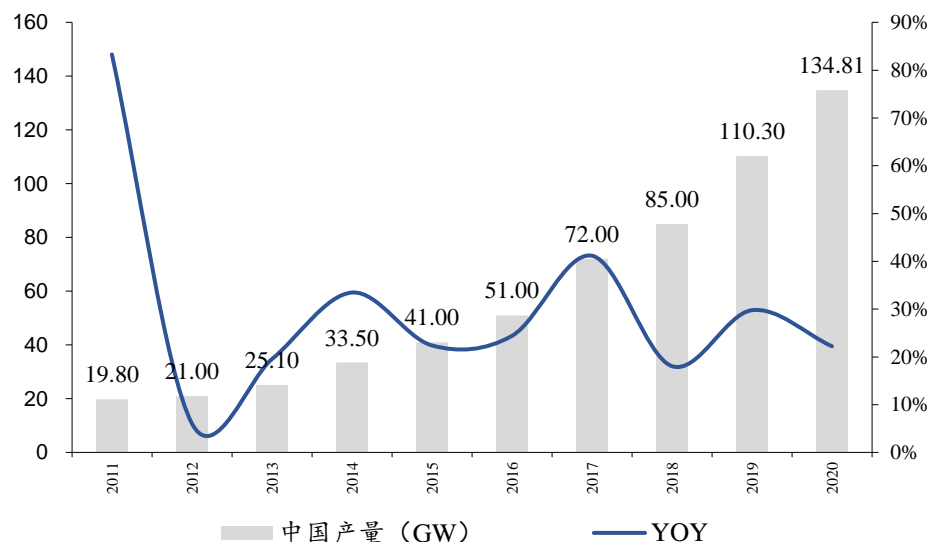
1 国内PERC产能快速扩张，21年看结构性机会

- ◆ 2020年中国产能约185.7GW，同增22.8%，产量约134.8GW，同增22.2%，全球占比82.5%。
- ◆ **PERC电池扩产有两个时间节点：**1) PERC路线明确后，19年单季度高盈利引发了一轮扩产大潮。2) 20年初大尺寸平台技术确立，PERC大尺寸迅速扩张；
- ◆ **展望21-22年看，行业存在结构性机会：**普通尺寸产能过剩，大尺寸产能相对紧缺。

表：电池产能扩张情况 (GW)

企业	2018	2019	2020	2021E	2022E
通威	8.5	20	27.5	57.5	72.5
晶科	4.2	10.6	12	30	40
隆基	4.6	11.8	30	38	63
爱旭	5.5	9.3	26	36	50
韩华	8	9	9.6	9.6	9.6
天合	2	12	12	25	27
阿特斯	6.3	9.6	9.6	18.2	25
晶澳	7.5	10.2	18	32	40
东方日升	2.5	6	7	20	25
润阳	2.1	6.5	9.5	14.5	14.5
其他	14	22	24.5	24.5	24.5
合计	65.2	127	185.7	305.3	391.1

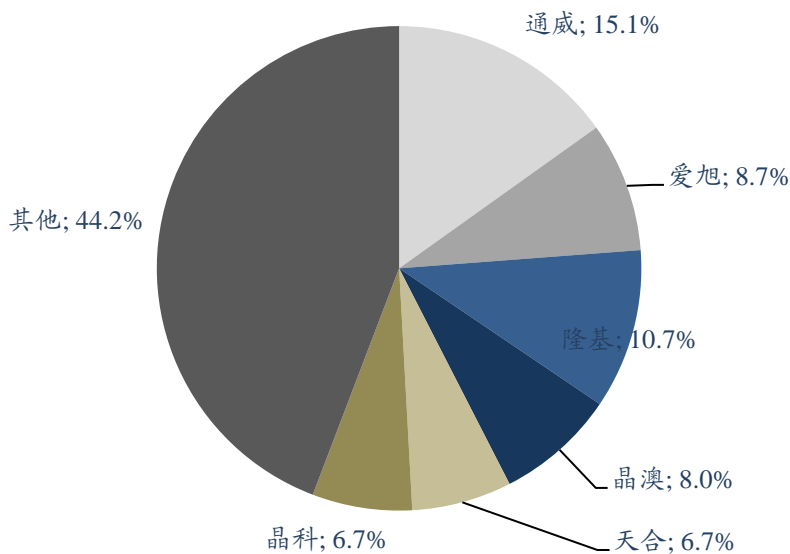
图：2020年中国电池片产量134.81GW



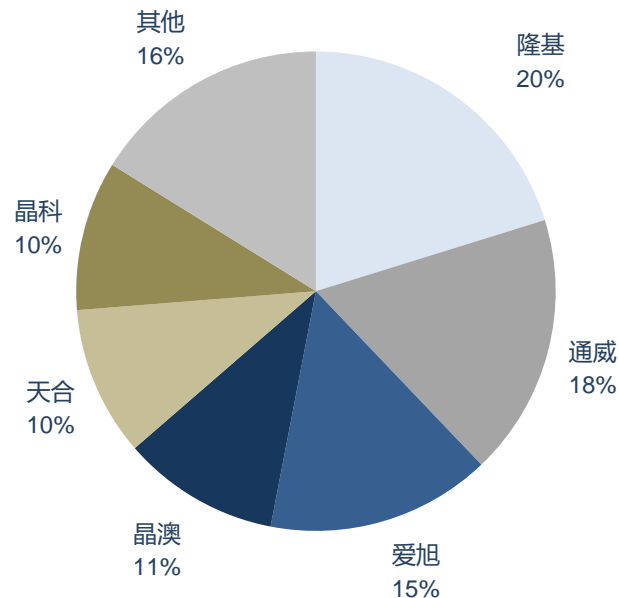
2 集中度迅速提升，专业化厂商显露头角

- ◆ 20年电池片格局较为分散，分为专业化和一体化两大阵营。2020年按产量排序，前6大厂商分别为通威股份、隆基股份、爱旭股份、晶澳科技、天合光能、晶科科技，各家差距并不大，CR6集中度超过50%，还有很大的提升空间。前6名中，通威股份、爱旭股份是专业电池厂，效率、成本领先；其余4家为一体化厂商。我们预计21年行业集中度迅速提升，专业化厂商通威股份、一体化企业隆基占据行业前二位置

图：2020年电池片行业竞争格局（按出货量）



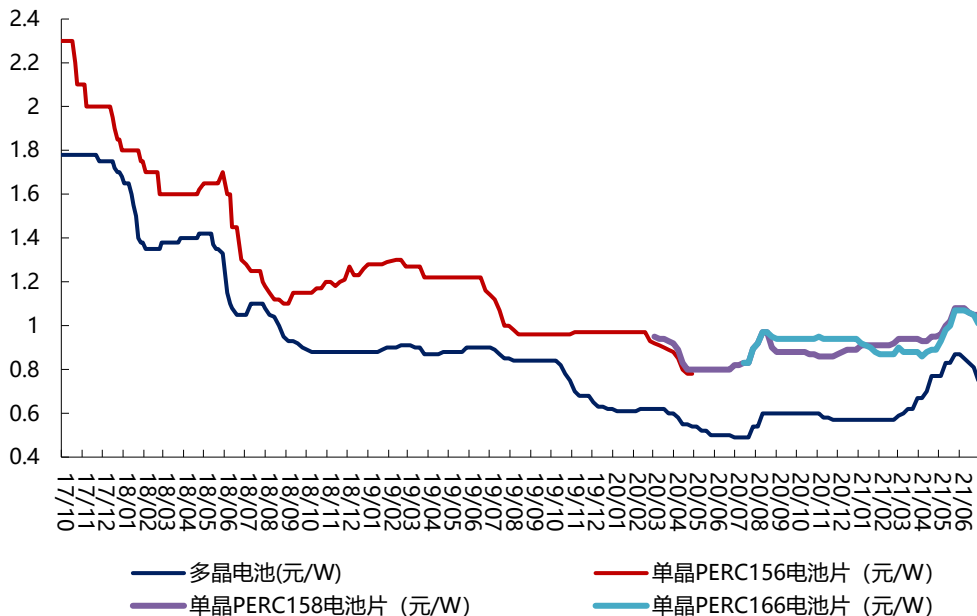
图：2021年电池片行业竞争格局预测值（按出货量）



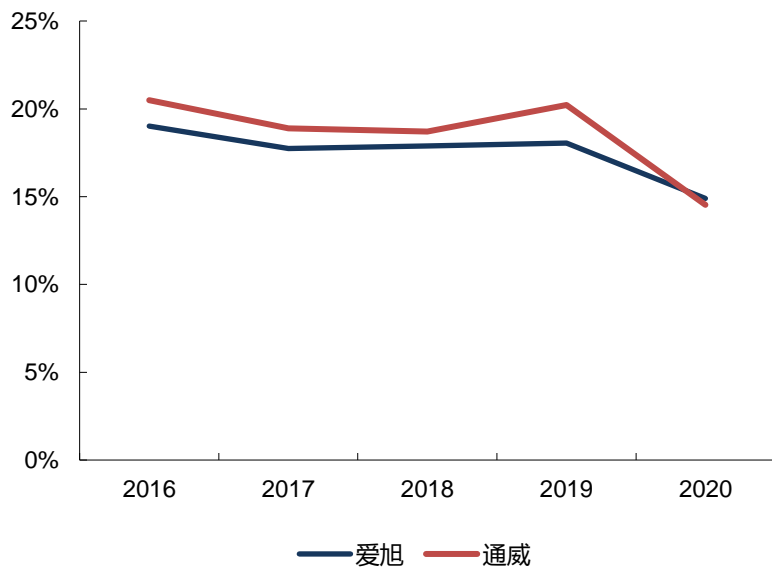
3 单晶持续领先，尺寸分化明显

- ◆ **单晶持续领先，尺寸分化明显：**单多晶之争结束后，全行业往单晶切换，20年出现尺寸分化，大尺寸166及以上电池价格明显高于158，21年初由于小尺寸产能升级致供需偏紧，158价格出现倒挂，但下半年来看，大尺寸电池售价将明显优于小尺寸。

图：电池片价格（截至2021年7月2日）



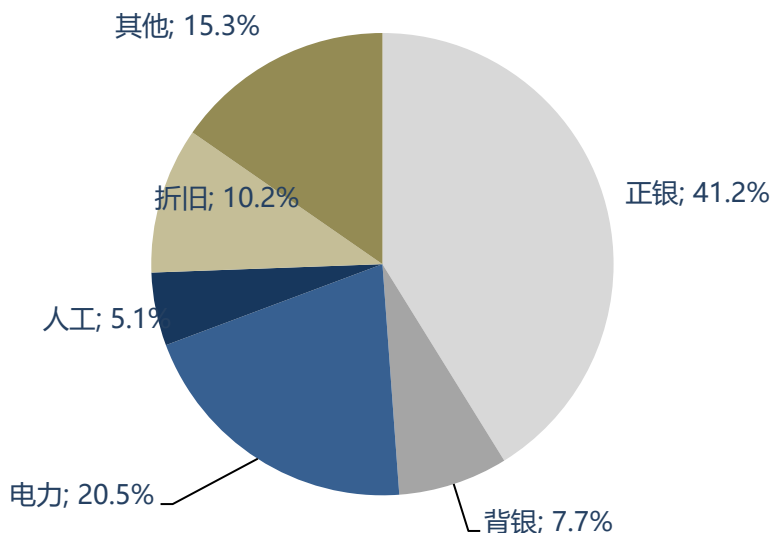
图：龙头企业历年电池片毛利率%



4 目前电池处于盈利底部，我们预计下半年出现尺寸分化

- ◆ **电池非硅成本中银浆占主要部分。**其中正银+背银成本约0.10元/W，正银在非硅成本中占比约41.2%，电力约0.04元/W，占约20.5%。折旧占10.2%，背银占7.7%，人工占5.1%，其他成本占15.3%。
- ◆ **上游原材料价格高涨同时下游开工率下降，电池两头受压盈利处于底部位置。**目前电池一线企业盈亏平衡，二线企业单瓦亏损。龙头爱旭非硅领先，盈利增速稳健。我们预计下半年随着需求好转，电池环节尺寸分化会更明显，大尺寸逐步显示盈利优势，因此今年龙头的超额收益主要来源于尺寸结构以及非硅成本优势。

图：21年电池非硅成本拆分情况



表：电池生产成本拆分

电池片生产成本拆分 (不含税)	
单晶硅片 (元/W)	0.72
单价 (含税, 元/片)	5.13
单片瓦数 (W/片)	6.34
非硅成本 (元/W)	0.20
正银 (元/W)	0.08
背银 (元/W)	0.02
电力 (元/W)	0.04
人工 (元/W)	0.01
折旧 (元/W)	0.02
其他 (元/W)	0.03
制造成本 (元/W)	0.91
价格 (含税, 元/W)	1.05
毛利率	2%
净利率	-4%
单瓦净利 (元/W)	-0.03

5 21年182&210成主旋律，182&210盈利下半年出现分化

- ◆ **21年182&210成主旋律，出货占比在55%**：根据下游组件厂21年大尺寸出货规划反推电池需求，可知21年产业链182&210总出货规划在93GW左右，由于182&210相对166组件来说是降维打击，产业链182&21021年出货保障性强，若按21年需求170GW测算，21年182&210出货占比在55%。
- ◆ **我们预计21年下半年182&210盈利分化明显，182&210出货高占比的电池厂明显受益**：若按21年需求170GW测算，166以下出货在77GW左右，占比约45%，而目前电池厂166及以下出货规划在95GW，21年出货压力较大。21年182&210与166及以下尺寸盈利分化明显，182&210出货高占比的电池厂受益明显。

表：21年电池厂商不同尺寸出货规划 (GW)

类型	单位: GW	166及以下	182	210	182&210	合计
一体化厂	隆基	17	16		16	33
	晶科	10	5		5	15
	晶澳	10	15		15	25
	天合	8		10	10	18
	阿特斯		4		4	4
	东方日升	7			0	7
	东方环晟			5	5	5
	合计	52	40	15	55	107
电池厂	爱旭	15	5	10	15	30
	通威	20	5	10	15	35
	润阳	5	2	2	4	9
	合计	40	12	22	34	74
其他		3	3	1	4	7
总计		95	55	38	93	188

6 电池技术多点开花，新技术成破局关键

- ◆ **电池技术多点开花，转换效率提升加速。**从16年到现在PERC，N-PERT，TOPCon，HJT，IBC等高效电池技术纷纷涌现，21年单晶电池几乎全部采用PERC工艺，行业平均量产转化效率从20年22.3%迅速提升至22.7%，龙头企业达到23.5%。新技术HJT、TOPCon量产转换效率已能做到23.5-24.5%，IBC能做到25%，继续接力降低度电成本。
- ◆ **技术久未更迭致成本曲线趋缓，新电池技术成破局关键：**目前阶段电池已基本均为单晶PERC，新产能成本差异不大致行业成本曲线迅速拉平，21年下半年看大尺寸能有较好盈利表现，我们预计22年起需看HJT、TOPCon技术才能带来超额技术红利。

表：各电池技术路线对比

	PERC	N-PERT	TOPCon	HJT	IBC
量产效率	22.5%-23.5%	22.5%-23.2%	23.5%-24.5%	23.5%-24.71%	22.8%-25%
实验室效率	24%以上	23%以上	24.58%	26%以上	25%以上
量产企业	爱旭、通威等	中来、林洋	LG、中来等	松下、晋能等	LG、Sunpower
优点	性价比高	可从现有产线升级	可从PERT升级	工序少	效率高
量产技术	非常成熟	可量产	可量产	可量产	国内尚未量产
技术难度	容易	较容易	难度很高	难度高	难度极高
工序	少	较少	多	最少	非常少
设备投资	少	较少	高	高	非常高
与现有产能兼容性	完全兼容	可用现有设备升级	可从PERT升级	完全不兼容	几乎不兼容
最大问题	效率上限不够高	性价比低于双面PERC	背面收光较差	成本高	难度高，成本极高

7 企业加码新技术产能，加速TOPCon及HJT产业化

- ◆ **企业加码新技术产能，加速TOPCon及HJT产业化。** PERC效率已达顶点，高效率新电池技术的出现带来了新的产业机会。设备端及制造端企业都在快速加码新技术产能。TOPCon方面，中来股份、晶科能源、天合光能已率先建设产能及中试线；HJT方面，东方日升、通威股份等也在积极布局。从电池技术储备来看，隆基股份、晶澳科技等企业也在进行相关技术储备布局。随着今年通威HJT中试线良率超过98%，效率超过24.4%以及隆基TOPCon和HJT效率均创世界纪录，N型电池量产以及产能大规模释放的时间点逐渐临近。

表：各电池技术产业化进展

技术	企业	产业化
TOPCon	中来股份	2GW产能
	林洋能源	400MW产能
	天合光能	中试线
	隆基	21Q4投产3GW，22年投产20GW+
	晶科	中试线
HJT	东方日升	200MW
	爱康科技	200MW
	钧石能源	600MW
	通威股份	1000MW

表：2021年SNEC不同技术路线展出厂家

技术路线	HJT	TOPCon	IBC
1	晶澳	隆基	阳光能源
2	天合	晶科	国电投
3	阿特斯	晶澳	Maxeon
4	东方日升	天合	
5	通威	尚德	
6	海泰	正泰	
7	爱康	中来	
8	日托	通威	
9	晋能	英利	
10	华晟		
11	金石		
12	赛维		

四、组件：品牌渠道助力，龙头集中度加速提升

1 组件21、22年总产能369、429GW

- ◆ 根据CPIA预测，21、22年组件总产能369、429GW，隆基位居行业首位。2020-2022年总产能分别271.9、369.3、429.3GW，其中截至20年底产能前五的企业为隆基股份/乐叶、晶科科技、晶澳科技、天合股份、阿特斯，产能市占率分别为18.39%、9.20%、8.46%、8.09%、5.90%。

表：组件产能规划 (GW)

企业	2018A	2019A	2020A	2021E	2022E
隆基/乐叶	9.5	16	50	65	80
晶科科技	10.8	16	25	40	50
天合光能	10	12	22	50	63
晶澳科技	8	11.4	23	40	50
阿特斯	8.11	13.04	16.05	26	31
东方日升	6.6	11.1	15.5	28	35
韩华	9.5	10.8	11.3	11.3	11.3
顺风/尚德	3	5.2	11.7	11.7	11.7
协鑫集成	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8
中利腾晖	5	5	10	10	10
其他	52.795	65.91	81.51	81.51	81.51
合计	129.105	172.25	271.86	369.31	429.31

2 组件行业高壁垒，鲜有新进入者

- ◆ **组件行业具备品牌、渠道及创新能力三大壁垒：**从生产角度来看，组件环节由于单位产能投资低、技术变化缓慢且主要为物理封装，过去一直被市场认为是壁垒最低的环节。但事实上，组件兼具品牌、渠道及创新能力三大壁垒，从结果来看，2011-2020年鲜有行业新进入者进入到全球组件厂商前十的行列。

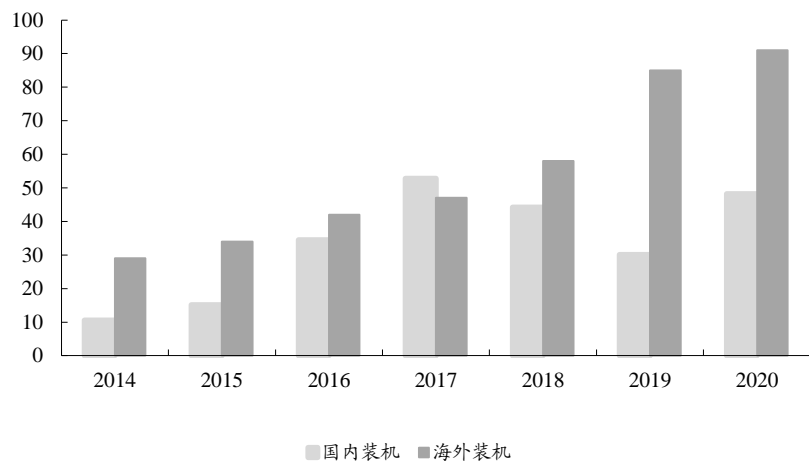
表：历年全球组件厂商出货前十

排序	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年
1	First solar	英利	英利	天合	天合	晶科	晶科	晶科	晶科	隆基
2	尚德	First solar	天合	英利	阿特斯	天合	天合	晶澳	晶澳	晶科
3	英利	天合	尚德	阿特斯	晶科	阿特斯	阿特斯	天合	天合	天合
4	天合	阿特斯	夏普	晶澳	晶澳	晶澳	晶澳	隆基	隆基	晶澳
5	阿特斯	尚德	阿特斯	晶科	韩华	韩华	韩华	阿特斯	阿特斯	阿特斯
6	夏普	夏普	晶科	韩华	First solar	保利协鑫	保利协鑫	韩华	韩华	韩华
7	韩华	晶澳	First solar	昱辉	保利协鑫	First solar	隆基	东方日升	东方日升	东方日升
8	晶科	晶科	昱辉	First solar	英利	英利	英利	保利协鑫	First solar	正泰
9	赛维LDK	Sun-Power	京瓷	顺风	顺风	隆基	First solar	顺风	保利协鑫	First solar
10	Solar World	韩华	晶澳	保利协鑫	昱辉	顺风	东方日升	中利	顺风	尚德

3 渠道与品牌是核心竞争力

- ◆ **海外装机提升背景下，渠道愈发重要，但渠道建设道阻且长：**打入海外市场，一般需经过客户熟悉品牌，电站项目合作，保持稳定供应关系三个阶段，渠道建设是一个漫长的过程，且需要投入较大的人力和财力，而且随着光伏全球化，中国组件逐步转向外销驱动，所以渠道是组件龙头的重要护城河之一。
- ◆ **组件具有品牌效应：**组件是光伏产业链面向终端市场的产品，组件的质量影响电站20年的投资收益水平，因此组件具有一定的品牌效应，随着行业进入平稳期，品牌效应越来越明显。组件龙头因为财务、产品性能出色且稳定性强，通常具有一定品牌溢价。

图：海外装机量持续提升（GW）



表：老牌组件龙头具备一定品牌溢价

排名	投标单位	投标报价 亿元	单价 元/瓦
1	正泰太阳能	114.562	1.637
2	隆基股份	121.169	1.731
3	苏州腾晖	108.721	1.553
4	晶澳科技	108.895	1.699
5	英利能源	109.962	1.571
总价（亿元）		563.309	
加权均价（元/瓦）		1.588	

注：数据来源于华电公布2021年第一批7GW中标结果

4 一体化大趋势，各环节配套率迅速提升，外采比例下降

- ◆ **组件集中度迅速提升，带动各环节配套率提升：**近两年为行业窗口期，各环节集中度迅速提升，其中以组件环节集中度提升速度最快，CR4将从2018年的35%提升至2021年的82%。而组件龙头均为一体化龙头（天合通过绑定通威，实现合作一体化），从而带动产业链各环节配套率提升，行业外采比例下降迅速。

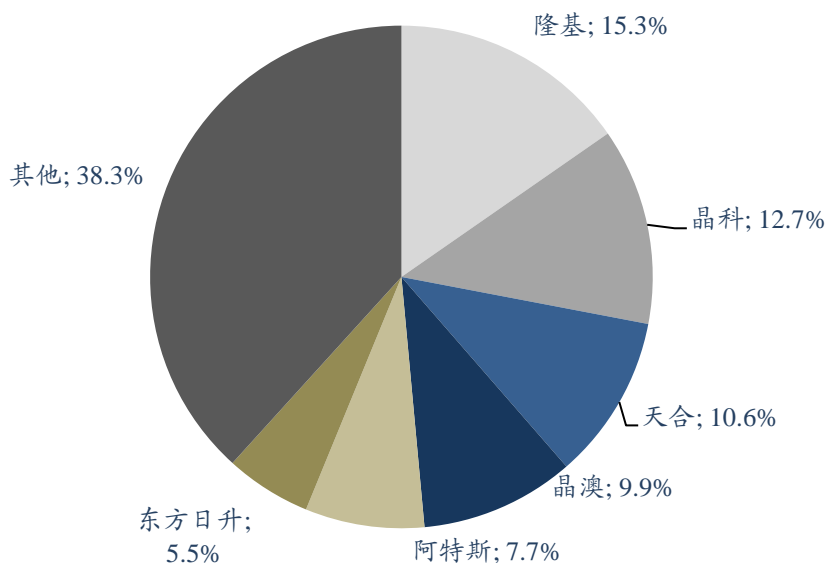
表：各环节一体化企业出货比例（出货含自供）

出货量 (GW)		2018A	2019A	2020A	2021E
硅片	隆基	18	34	58	80
	晶科	4	8	12	22
	晶澳	4.5	8	12	24
	天合	-	-	-	-
	合计	26	50	82	141
	当年装机占比	26%	44%	66%	83%
电池	隆基	4	7.2	18	33
	晶科	4	8	11	22
	晶澳	7	8	12	24
	天合	2	6	12	15
	合计	17	29	53	101
	当年装机占比	17%	26%	42%	59%
组件	隆基	7.2	9	20	45
	晶科	11.4	14.2	20	35
	晶澳	8.8	10.3	15	30
	天合	8.1	9.7	15	30
	合计	35.5	43.2	70	140
	当年装机占比	35%	38%	56%	82%

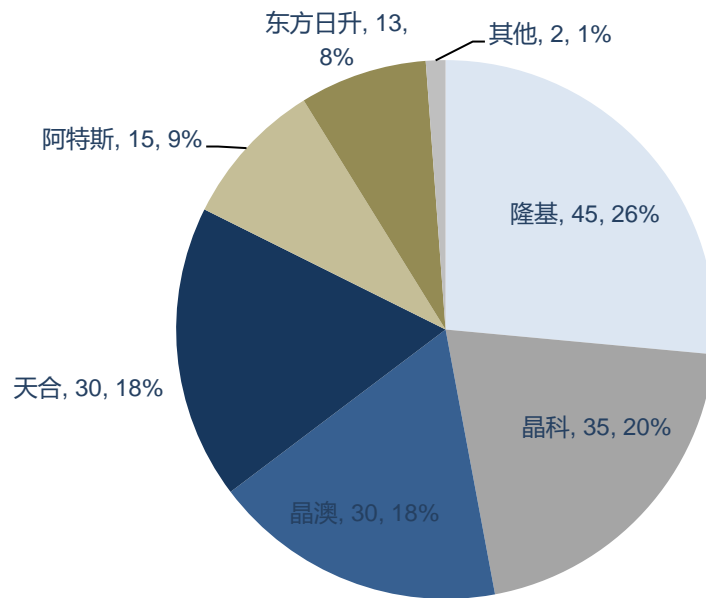
5 集中度迅速提升，一体化优势明显

- ◆ 20年组件格局较为分散，龙头没有绝对优势，一体化厂商突出。2020年按产量排序，前6大厂商分别为隆基、晶科、天合、晶澳、阿特斯、东方日升，各家差距并不大。CR6集中度达到56.2%，比2019年提高了15.3%，还有很大的提升空间。前6名中，基本均为一体化厂商。
- ◆ 根据我们的测算，21年行业集中度迅速提升，品牌优势、产业链一体化布局较为完善的隆基、晶科、晶澳走在行业前列。21年CR3为65%，21年以后预计提升至80%。

图：2020年组件行业竞争格局（按出货量）



图：2021年组件行业竞争格局预测值（按出货量）



6 组件龙头出货规划大，21年182&210大趋势明确

- ◆ **组件龙头出货规划大，前五出货合计占行业85%：**我们预计21年组件前五家龙头合计规划出货158GW，其中隆基45GW、晶科30GW、晶澳30GW、天合35GW、阿特斯18GW。按21年需求为185GW测算，龙头出货占行业85%。
- ◆ **182&210成21年大趋势，龙头厂商出货逐渐向182&210转移：**从隆基、晶科、晶澳等6家组件出货规划来看，21年166出货规划合计92GW，占比约50%，182合计55GW，占比29%，天合、东方日升和东方环晟走210路线，我们统计出货38GW，占比20%。龙头厂商出货逐渐向大尺寸转移，21年大尺寸出货有保障，目前合计规划185GW，将略超21年总需求180GW，需关注166及以下尺寸出货或将不及市场预期。

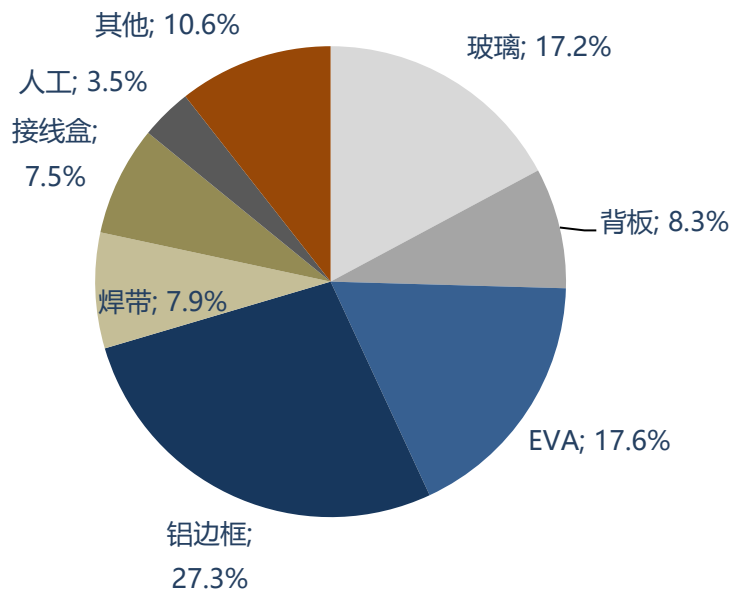
表：21年组件厂商不同尺寸出货规划

单位：GW	166及以下	182	210	182&210	合计
隆基	29	16		16	45
晶科	15	15		15	30
晶澳	15	15		15	30
天合	8		27	27	35
阿特斯	12	6		6	18
东方日升	8		5	5	13
东方环晟			5	5	5
其他	5	3	1	4	9
合计	92	55	38	93	185

7 组件低价单盈利承压，现货盈利接近零

- ◆ 组件非硅成本主要由铝边框、玻璃和EVA构成。其中铝边框约0.16元/W，占约27.3%，玻璃约0.097元/W，占约17.2%，EVA约0.10元/W，占到约17.6%。背板占8.3%，焊带占7.9%，接线盒占7.5%，人工占3.5%，其他成本占10.6%。
- ◆ 组件环节看，现货价格计算目前单瓦利润很小，盈利为0.01(元/W)，但考虑到产业链价格急涨，先前低价接单需交付，整体接近亏损。

图：21年组件非硅成本拆分



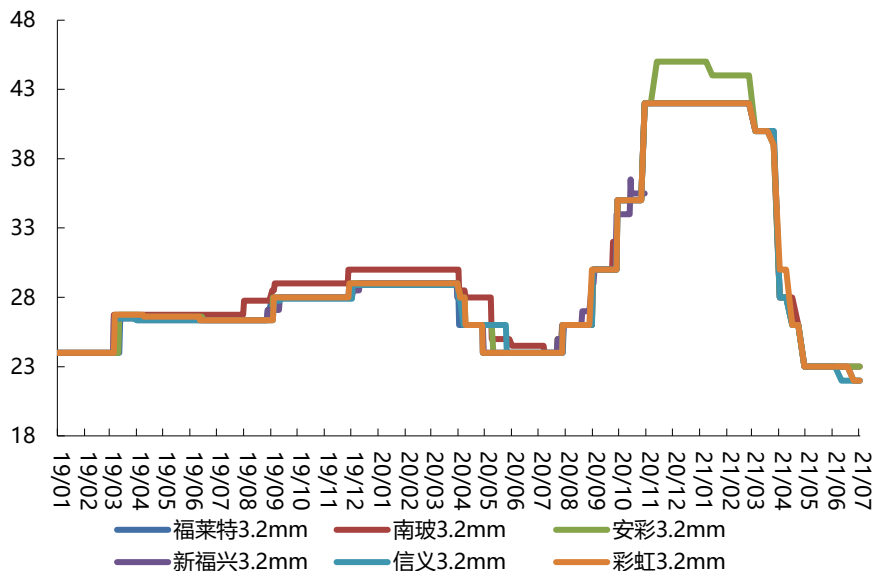
表：组件生产成本拆分

单组件环节	
单晶电池 (元/W)	0.93
单价 (含税, 元/W)	1.05
非硅成本 (元/W)	0.57
玻璃	0.10
背板	0.05
EVA	0.10
铝边框	0.16
焊带	0.05
接线盒	0.04
人工	0.02
其他	0.06
制造成本 (元/W)	1.50
价格 (含税, 元/W)	1.80
毛利率	6%
净利率	1%
单瓦净利 (元/W)	0.01

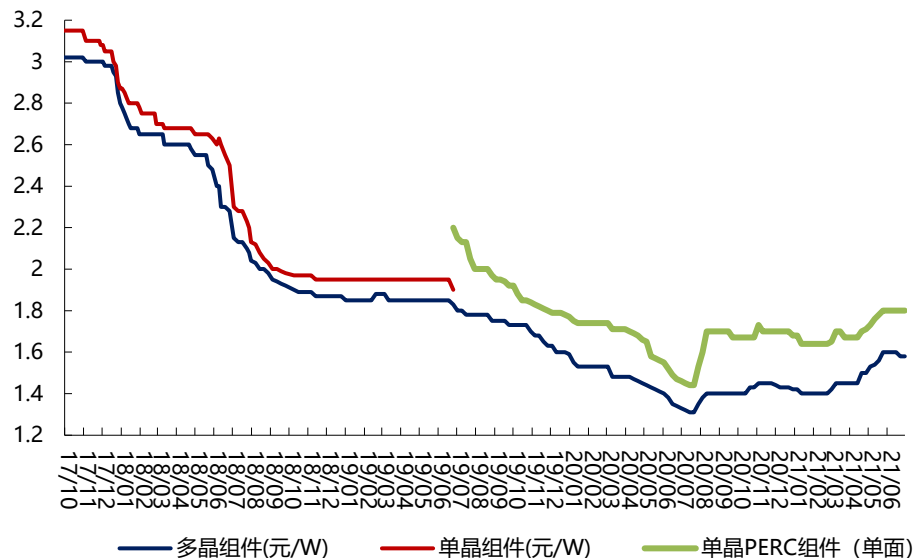
8 21年Q2组件环比盈利有修复，看好明年组件量利双升

- ◆ **21年Q2组件环比盈利有修复：**21年Q1组件厂交付较多前期签的低价单，盈利承压，尤以晶澳为首，三个环节高一体化率下单瓦仅3分左右利润。21年Q2看，虽然硅料大幅上涨但是龙头硅料长单成本较低，叠加玻璃大幅降价释放利润空间，订单价格较高部分对冲成本压力，我们预计组件环节利润环比有所改善。
- ◆ **22年受益成本降低+需求大年，量利双升！**22年看，电价政策超市场预期+今年部分项目延期，我们预计22年需求在210-230GW，同增近40%，需求大增，量上面确定性较强；同时组件有期货属性，22年成本受益硅料价格下降，组件利润同比修复明显，看好22年组件量利双升。

图：21年Q2玻璃价格急跌（截至2021年7月2日）



图：21年Q2组件成交价上涨（截至2021年7月2日）



五、逆变器：出口加速，户用快速增长，龙头崛起

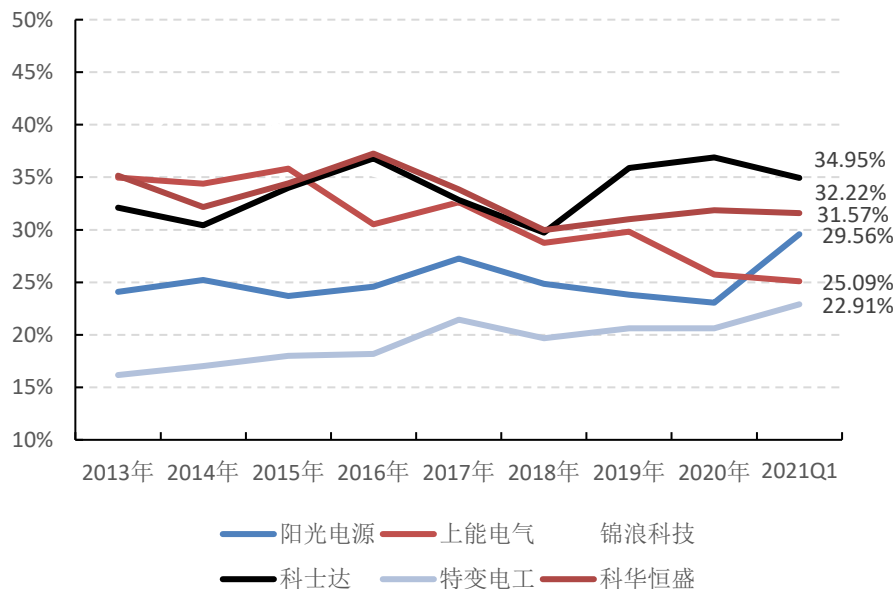
1 盈利能力：海外>国内，组串式>集中式

- ◆ **海外毛利率远高于国内**：海外光伏行业发展较早，较为成熟，对产品可靠性、品质有要求，会看产品在全生命周期的价值，行业进入门槛也较高，重视企业品牌，所以毛利率高。国内对价格较为敏感，国内厂商竞争激烈，拉低了毛利率。
- ◆ **组串式毛利率高于集中式**：从单价看，户用逆变器单价远高于商业和工业，原因在于集中式逆变器更多应用于集中电站和大型分布式，客户更多为电站商，2B模式低单价、低毛利率；组串式逆变器更多应用于中小型分布式和户用，客户为经销商、集成商和安装商，而他们的下游更多为个人消费者，类C端属性毛利率较高。

表：逆变器海外毛利率高于国内

毛利率		2015	2016	2017	2018	2019	2020
阳光电源	国内	22.50%	26.31%	25.50%	21.25%	18.14%	16.78%
	海外	36.46%	35.25%	40.18%	48.49%	40.56%	35.16%
锦浪科技	国内		28.18%	27.08%	22.83%	17.57%	15.38%
	海外		42.01%	44.07%	42.42%	44.74%	42.58%
固德威	国内			31.12%	25.45%	25.26%	15.99%
	海外			42.84%	41.84%	49.43%	47.59%
特变电工	国内	17.65%	18.19%	19.89%	17.79%	18.79%	20.40%
	海外	19.25%	18.49%	28.81%	25.92%	26.16%	19.15%
科华恒盛	国内	34.41%	36.27%	33.16%	29.56%	29.72%	31.46%
	海外	28.98%	31.88%	31.85%	27.57%	29.79%	30.30%

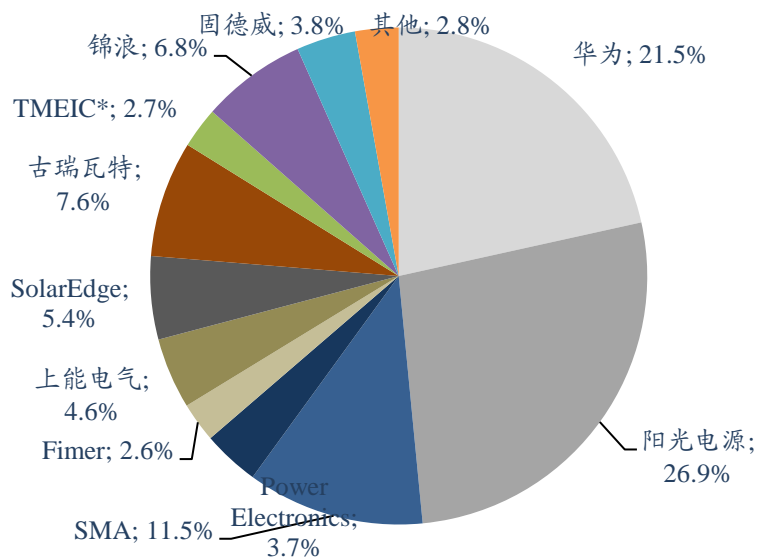
图：组串式逆变器毛利率高于集中式



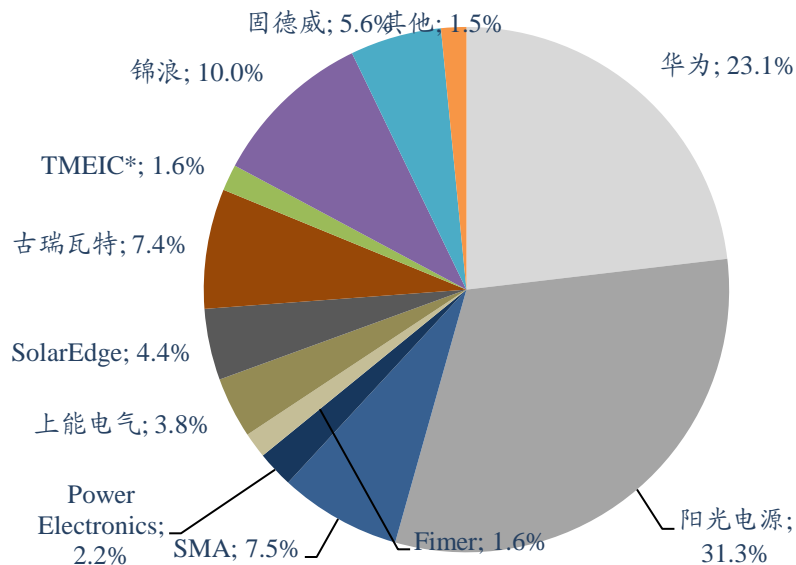
2 逆变器：海外加速替代，国产龙头脱颖而出

- ◆ **20年全球逆变器双龙头格局。**从2020年格局来看，阳光电源（26.9%）、华为（21.5%）双龙头格局，国内其他逆变器厂商如锦浪、固德威、古瑞瓦特份额仍较小。
- ◆ **海外加速替代，国产龙头脱颖而出：**2021年国内企业继续受益于海外的国产化替代，阳光电源、锦浪科技、古瑞瓦特、固德威等龙头加速出海，国产龙头脱颖而出。

图：2020年逆变器行业竞争格局（按出货）



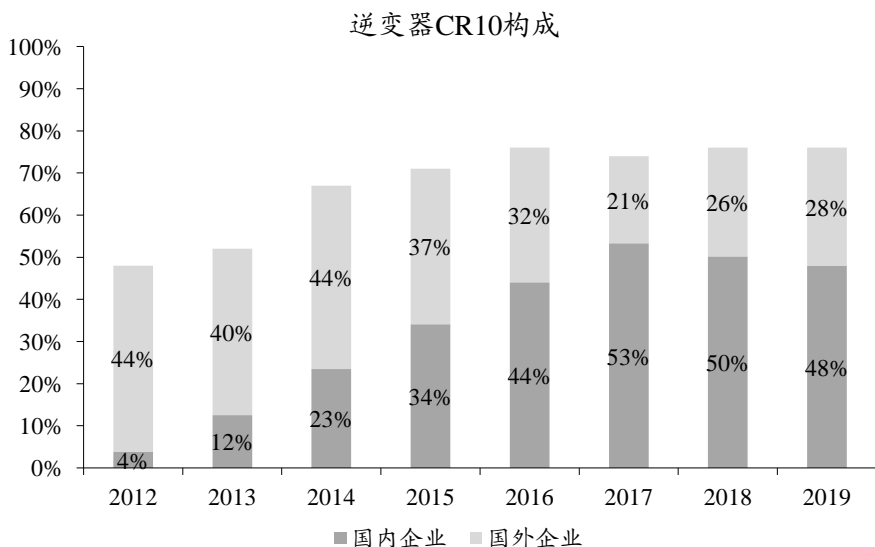
图：2021年逆变器行业竞争格局预测值（按出货）



3 海外市场：欧美龙头逐步退出，让出市场份额

- ◆ **中国接力欧美，国产替代进行中：**总体来看，逆变器行业经历了欧洲垄断——中欧竞赛——一超多强的历程，市场从新兴到成熟，CR10集中度持续提升。但从结构来看，欧洲老牌龙头是第一阶段的受益者，但随着中国人口红利+工程师红利逐步释放，国内企业逐渐崭露头角，欧洲龙头成本较高且技术更迭慢于国内，陆续退出，中国接力欧美。

图：逆变器CR10集中度持续提升



表：老牌逆变器龙头退出市场

企业	退出时间	退出业务	逆变器业务在营收中占比
西门子	2013年	太阳能光伏业务	<0.5%
艾默生	2014年	光伏业务被收购	<0.4%
施耐德	2019年2月	退出太阳能业务	<0.2%
ABB	2019年7月	逆变器业务出售FIMER	<1.2%
通用电气	2019年	电力转换业务可能出售	<0.1%

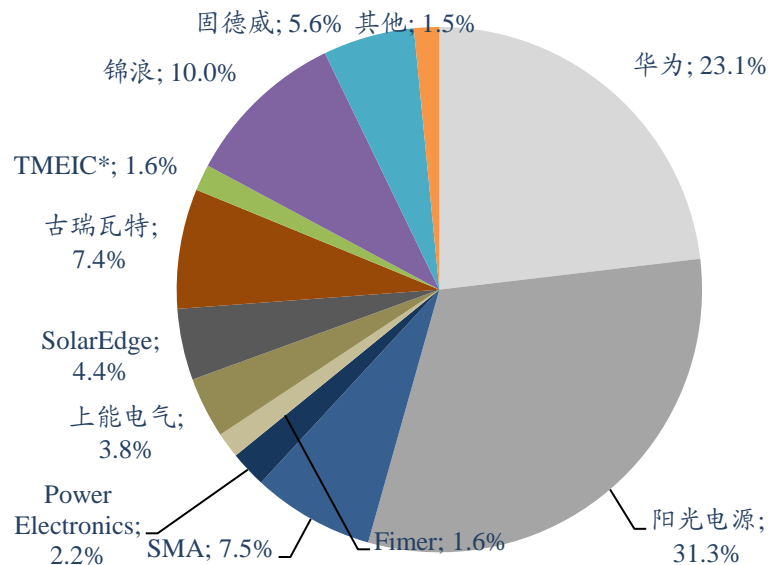
4 海外市场：华为被迫让出市场份额

- ◆ **中美关系紧张华为出口受限，华为让出市场份额：**从海外市场来看，2019年海外市场里面，华为占据17%的市场份额，位列第一。随着中美关系的紧张，华为退出美国市场，从海关出口数据来看，19年华为出口市占率（按金额）为21.5%，20年1-5月下降至14.8%，华为出口市场份额下降迅速，国内其他龙头企业顺势而起瓜分龙头份额。

表：2019年逆变器出口市占率

金额份额 (亿美元)	2019年	2020年1-5月	变动 (pct)
华为	21.53%	14.82%	-6.71
阳光电源	12.52%	13.86%	1.34
锦浪科技	4.61%	6.99%	2.37
爱士惟	3.97%	4.82%	0.85
固德威	4.23%	5.30%	1.07
首航	2.99%	4.58%	1.59
古瑞瓦特	3.59%	6.14%	2.56

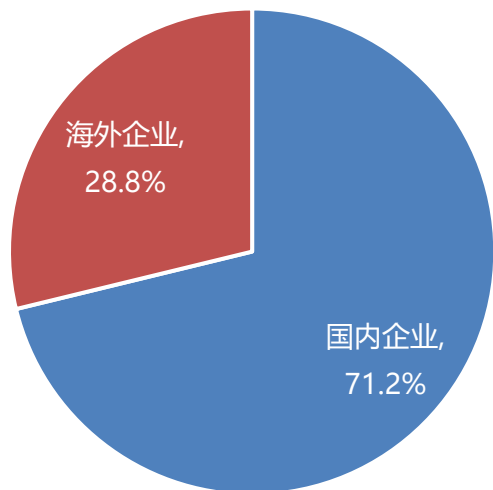
图：2021年逆变器行业竞争格局预测值（按出货，GW）



5 海外市场：以价换量策略，中国企业加速抢占海外市场

- ◆ **以价换量，国内企业加速出海：**进一步拆分海外市场来看，国内逆变器产品好价格低（18年/19年国内企业逆变器价格较海外企业低60%+），通过价格策略迅速抢占市场，全球市场份额中海外企业占比28.8%，国内企业占比71.2%，未来或将提升至80%以上。
- ◆ **龙头出货高增，后劲十足：**20年海外出货同比持平，阳光电源、锦浪科技等龙头逆势高增50%+，21年海外整体40-50%增长，我们预计龙头增速超100%。

图：2020年全球市场中国内及海外占比情况



表：海外市场空间测算

海外市场空间测算			
海外市场出货量 (GW)	2019年	2018年	同比
中国企业	51.9	32	62%
外国企业	41.7	26.7	56%
合计	93.6	58.7	59%
海外市场金额 (亿元)	2019年	2018年	同比
中国企业	162.9	125.9	29%
外国企业	371.2	284.5	30%
合计	534.1	410.4	30%
海外市场单价 (元/W)	2019年	2018年	同比
中国企业	0.31	0.39	-20%
外国企业	0.89	1.07	-16%
合计	0.57	0.70	-18%

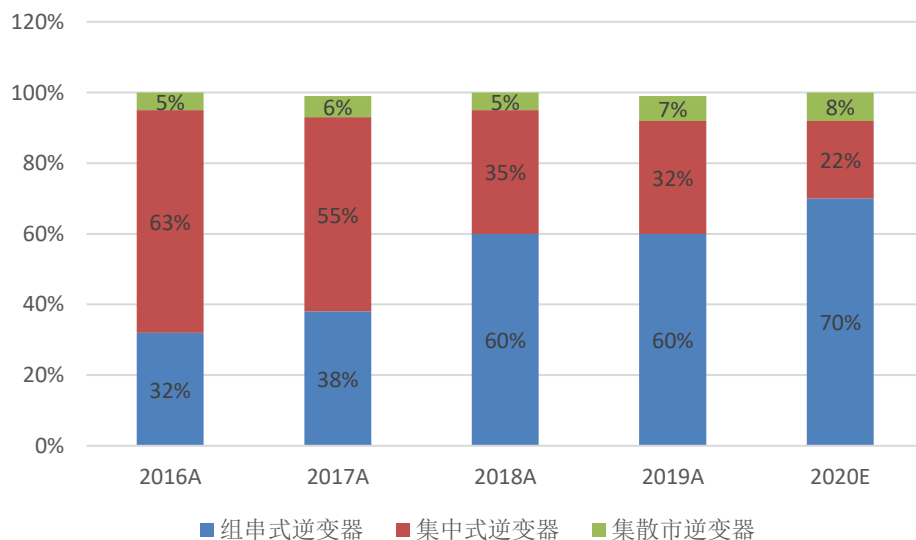
6 渗透电站+分布式比例提升，组串式占比迅速提升

- ◆ **渗透电站+分布式光伏比例提升双因素驱动组串式占比进一步提升**：21年，光伏逆变器市场主要以集中式逆变器和组串式逆变器为主，微型和其他类型逆变器占比极小。随着技术的不断进步，组串式逆变器成本迅速下降，21年已接近于集中式逆变器成本。组串式逆变器在中东部地区应用逐步展开，分布式应用领域不断增加、电站使用也迅速推广。渗透电站+分布式光伏比例提升双因素驱动组串式占比进一步提升。

表：21年电站16.9GW逆变器招标，组串式占比71%

招标企业	总量(GW)	组串式(GW)	集中式(GW)	集散式(GW)
中国能建	1000	700	300	
大唐	5500	4125	1100	275
中广核	480	320	100	60
中核汇能	3000	1250	1000	550
国家电投	1950	1400	450	100
华能集团	5000	4300	700	
合计	16930	12095	3650	985
占比	100%	71%	22%	6%

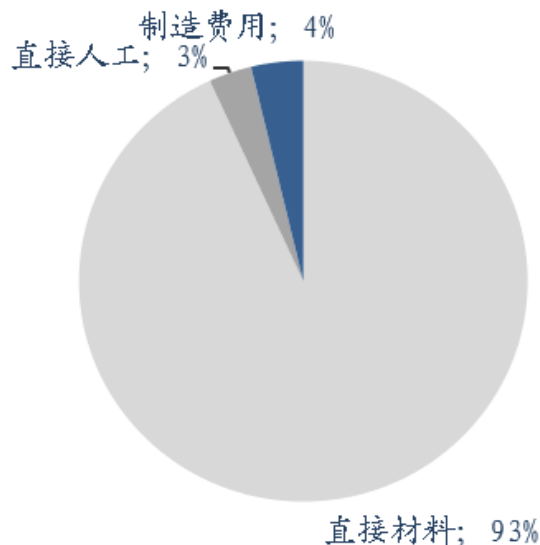
图：国内各类逆变器占比



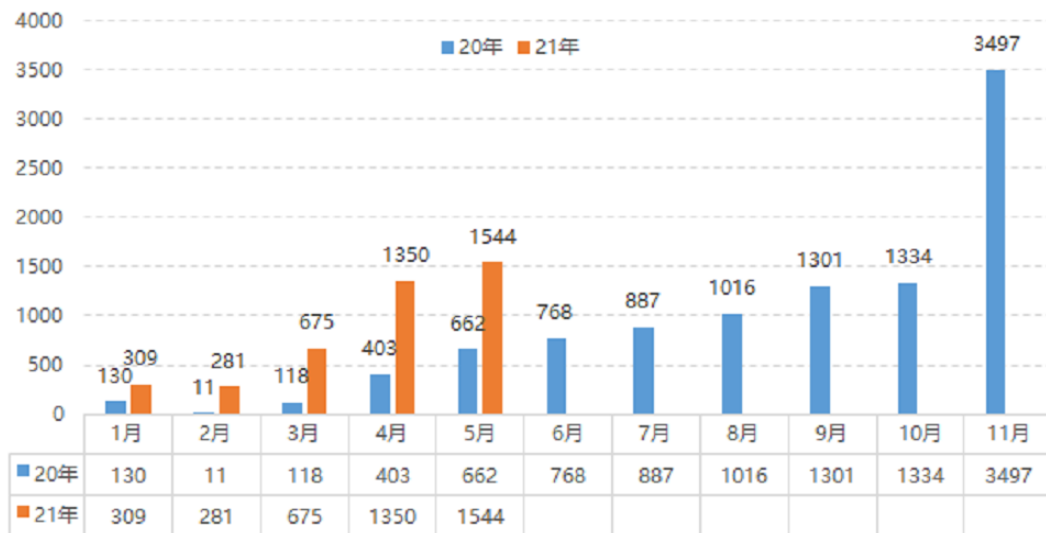
8 逆变器需求旺盛但缺芯抑制供给，今年+明年确定性较强

- ◆ **20年逆变器生产成本主要是直接材料，占比达到93%**：制造费用占4%，人工占3%，生产成本中直接材料占93%，其中机构件占24.8%，电感占12.8%，半导体器件占10.6%，光伏系统组件占10%，电容占8.4%。
- ◆ **逆变器需求旺盛但缺芯抑制供给，今年+明年确定性较强**：由于户用逆变器单台瓦数虽小但芯片耗量较多，导致21年Q2起小型逆变器缺芯，由于逆变器成本占比仅5%，国内逆变器价格上涨传导成本压力，海外毛利率高可以消化，总体看逆变器综合毛利率水平仍环比有提升。同时，芯片供应持续紧张下，龙头优先保供，量上确定性很强，22年户用平价需求高增，整体看21-22年逆变器业绩确定性较强。

图：20年逆变器生产成本拆分



图：2021年户用需求高 (MW)

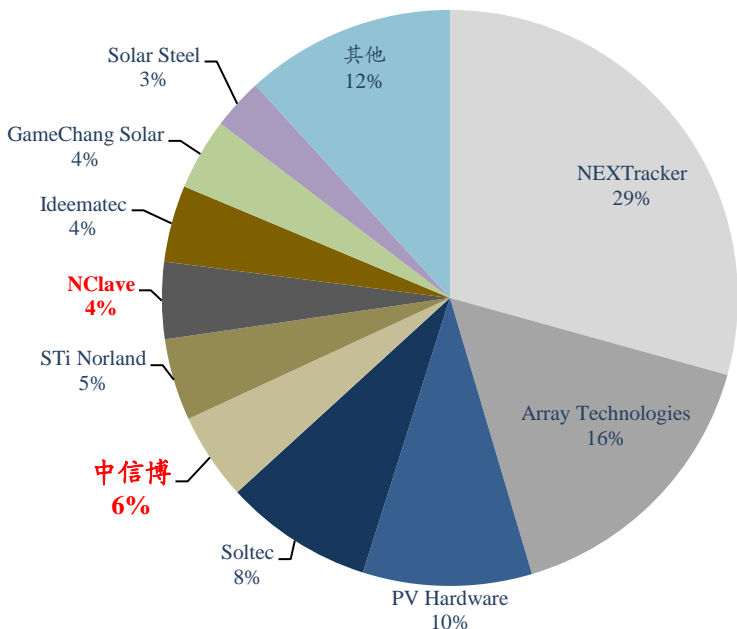


六、支架：国产加速替代，跟踪支架崛起

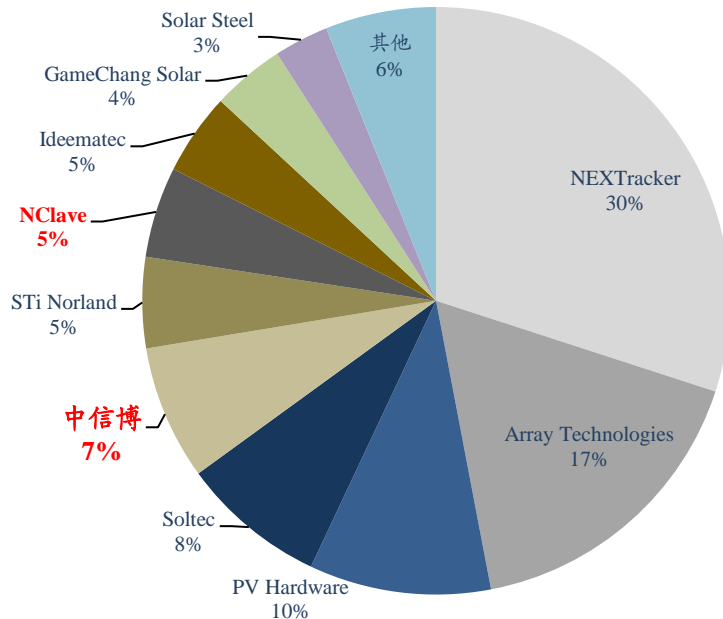
1 跟踪支架：海外龙头占据主导，国产替代空间大

- ◆ **外商主导，格局稳定。**与固定支架相比，跟踪支架技术门槛要求较高，目前市场欧美企业占据前四，2019年CR4为63%，且格局相对稳定，海外厂商已依靠成熟的解决方案形成了一定的用户习惯。美国公司NEXTracker和Array Technologies一直占据前二位置。
- ◆ **跟踪支架国产替代空间大：**2019年中国企业中信博、天合光能收购的NClave分别位列第五、第七，市占率仅6%和4%，未来国产替代空间较大。我们预计到2021年，随着国产跟踪支架成本下降、技术成熟，性价比凸显，中国企业中信博、天合光能加速出海，市占率将有所提升。

图：2019年跟踪支架行业竞争格局（按出货，GW）



图：2021年跟踪支架行业竞争格局预测值（按出货，GW）



2 跟踪支架：行业空间广阔，渗透率持续提升

- ◆ **支架行业行业空间广阔：**支架行业主要由固定支架和跟踪支架构成，2021年市场规模在618亿元左右，未来空间将进一步扩大。
- ◆ **跟踪支架渗透率持续提升&结构性改善盈利。**
 - 1) 跟踪支架渗透率提升。**跟踪支架提升发电效率、融合双面组件等方面更具优势，受益于跟踪支架可靠性提升，造价成本降低，双面组件不断推广应用等因素，跟踪支架在光伏支架中的比重将会不断提升。我们预计2022年跟踪支架渗透率将达到50%。
 - 2) 盈利能力结构性改善。**中信博20年固定支架毛利率为15%，跟踪支架毛利率为25%，跟踪支架毛利率高出10pct，随着其占比提升，行业盈利能力将得到结构性改善。

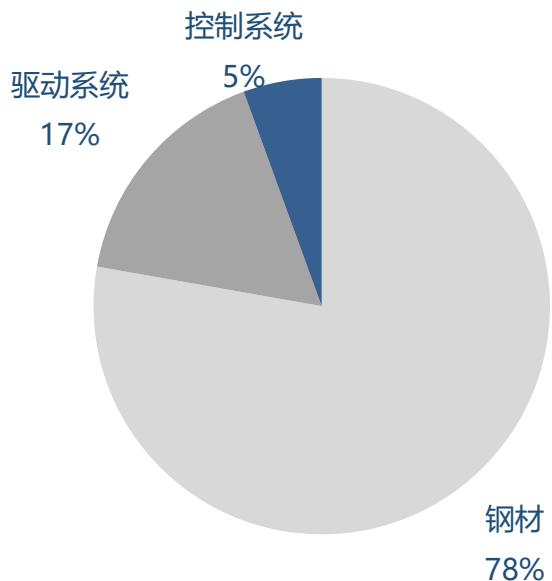
表：跟踪支架市场空间测算

	2019A	2020A	2021E	2022E	2023E
全球装机量-交流侧 (GW)	115	125	160	220	268
全球装机量-直流侧 (GW)	127	138	176	242	295
户用占比	14%	15%	16%	18%	20%
工商业占比	15%	15%	15%	15%	15%
电站占比	71%	70%	69%	67%	65%
户用装机 (GW)	17.7	20.6	28.2	43.6	59.0
跟踪支架占比	0%	0%	0%	0%	0%
跟踪支架出货量 (GW)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
固定支架出货量 (GW)	17.7	20.6	28.2	43.6	59.0
工商业装机 (GW)	18.6	20.2	25.9	35.6	43.4
非屋顶占比	50%	50%	50%	50%	50%
跟踪支架占比	35%	40%	45%	55%	65%
跟踪支架出货量 (GW)	3.3	4.0	5.8	9.8	14.1
固定支架出货量 (GW)	15.3	16.2	20.1	25.8	29.3
电站装机 (GW)	90.2	96.7	122.0	162.9	192.8
跟踪支架占比	35%	40%	45%	55%	65%
跟踪支架出货量 (GW)	31.7	38.7	54.9	89.6	125.3
固定支架出货量 (GW)	58.5	58.0	67.1	73.3	67.5
合计-跟踪支架出货量 (GW)	35.0	42.7	60.7	99.4	139.4
YOY		22%	42%	64%	40%
跟踪支架单价 (元/W)	0.68	0.55	0.53	0.50	0.48
跟踪支架市场规模 (亿元)	238.02	235.28	321.75	500.27	666.88
合计-固定支架出货量 (GW)	91.5	94.8	115.3	142.6	155.8
固定支架单价 (元/W)	0.30	0.27	0.26	0.25	0.24
固定支架市场规模 (亿元)	278.16	251.74	297.00	356.43	377.68
光伏支架市场规模 (亿元)	516.18	487.02	618.75	856.70	1044.56
增速		-5.65%	27.05%	38.46%	21.93%

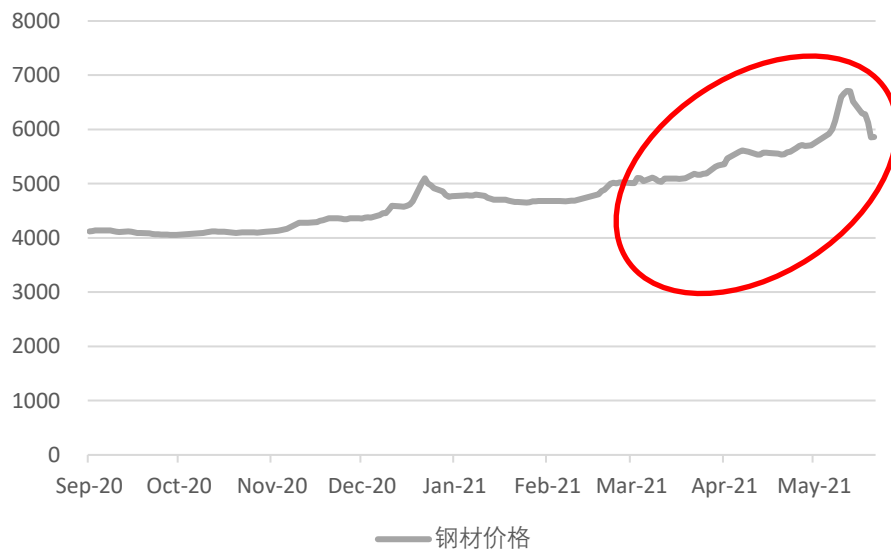
3 跟踪支架：钢材价格Q2上涨较快，业绩承压

- ◆ **钢材价格占跟踪支架成本比例近八成，对盈利影响较大。** 21Q1由于钢材价格不断走高，同时电站项目装机较少，致使公司业绩承压，21Q1公司实现归母净利润0.15亿元，同比-18.16%，Q2钢材价格部分回落，盈利或将有所修复。整体看，钢材上涨及21H1电站项目少，对21年业绩造成不利影响；22年看，国内、海外平价项目大规模启动，钢价高位回落，叠加跟踪支架渗透率提升，我们预计业绩有不错增长。长期来看，跟踪支架行业 β +公司市占率持续提升，业绩看好。

图：2020年跟踪支架成本拆分，钢材占比78%



图：2020年钢材价格走势（元/吨）

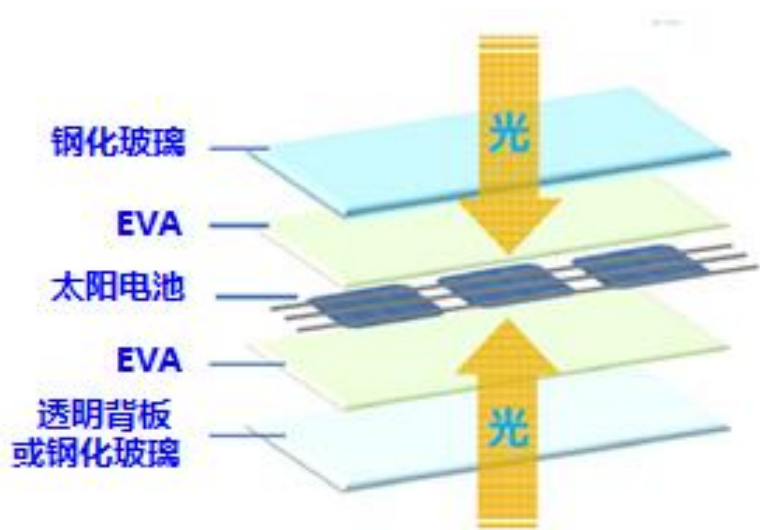


七、胶膜：国产化替代完成，福斯特地位稳固

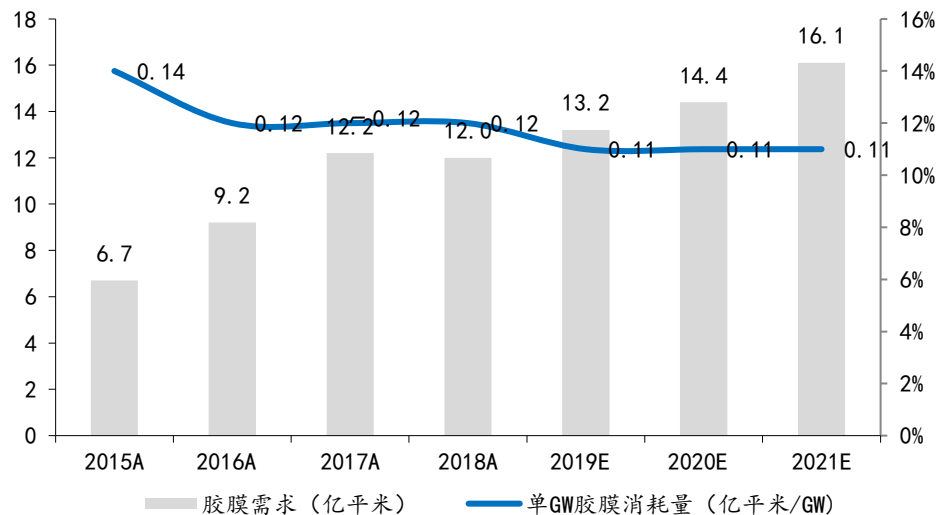
1 胶膜需求稳步上升

- ◆ **胶膜是组件封装材料。** EVA胶膜是一种热固性的胶膜，在粘着力、耐久性、光学特性等方面具有很强的优越性，使得它被越来越广泛的应用于电流组件以及各种光学产品。在光伏组件中，胶膜放在组件钢化玻璃或背板与太阳能电池之间，用于封装并保护电池片。目前市场上主要的封装材料有EVA胶膜，POE胶膜等。
- ◆ **全球胶膜需求稳定增长。** 转换效率逐年提高，单块组件功率逐步增大，摊薄了单W胶膜的消耗量。随着全球光伏每年新增装机的不断增加，即便考虑单GW胶膜消耗量的不断降低，组件厂商对胶膜的需求量也会越来越大，我们估算2019-2021年的全球胶膜需求量将分别达到13.2、14.4、16.1亿平米。

图：光伏组件构成



图：全球胶膜需求测算（左轴：亿平；右轴：亿平/GW）



2 行业积极扩产，胶膜供应短缺问题得到解决

- ◆ **行业积极扩产，胶膜供应短缺问题得到解决。**20年底新建产能逐渐投产，胶膜行业总产能19.3亿平，同比+30.6%，21年龙头引领新一轮扩产，到21年底行业总产能30.3亿平，同比+57%，对应有效供给246GW，我们预计21年组件出货约180GW，存在阶段性产能过剩。
- ◆ **龙头引领行业扩产：**福斯特20/21年产能分别提升34%/35%至10/13.5亿平，寡头地位稳定；海优新材、赛伍技术加速扩产，到21年底产能将分别达6、3.7亿平，同比+200%、208%，加速追赶。
- ◆ **3、4月胶膜降价10%左右，但原材料树脂Q1环比涨幅接近16%，4、5月继续上涨，目前二线厂商毛利率在15%不到，盈利空间被压缩**

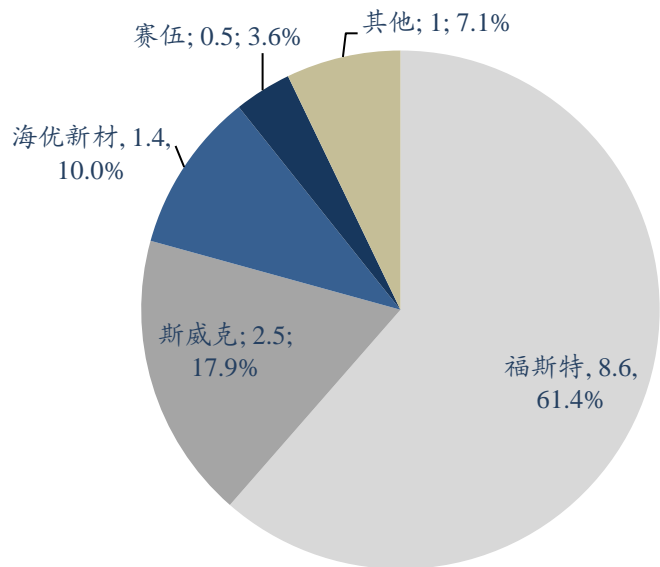
表：光伏胶膜产能规划

产能（亿平）	2019A	2020A	同比	2021E	同比	2022E
福斯特	7.45	10.00	34.23%	13.50	35%	17.00
斯威克	2.80	3.30	17.86%	4.30	30%	5.00
海优新材	1.43	2.00	39.86%	6.00	200%	8.00
赛伍技术	0.30	1.20	300.00%	3.70	208%	3.70
其他	2.79	2.79	0.00%	2.79	0%	2.79
合计	14.77	19.29	30.60%	30.29	57%	36.49
有效产能	14	15.3	9.29%	24.3	58.82%	32.4
有效供给（GW）	121	144	19.01%	246	70.83%	331

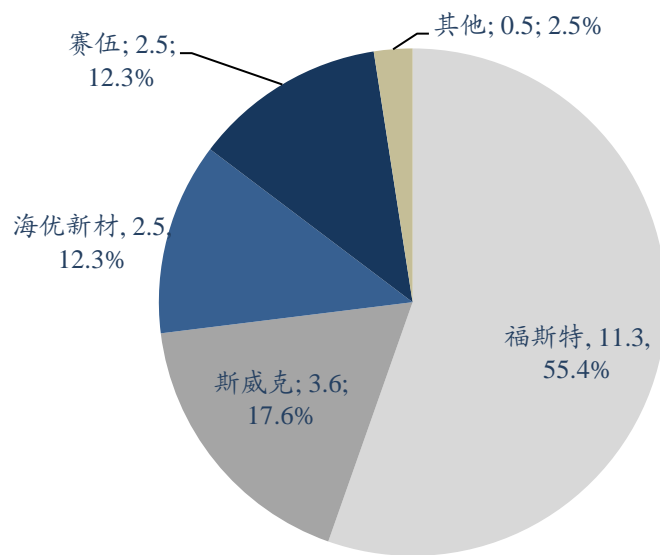
3 国产化替代完成，福斯特龙头地位稳固

- ◆ **国产替代逐步完成，目前板块格局稳定，福斯特龙头地位稳固。** EVA胶膜在生产上有较强的技术壁垒，配方、改性技术、生产工艺、关键生产装备等方面专业性很强，在福斯特规模化生产EVA胶膜之前，全球市场主要由美国胜邦(STR)、日本三井化学(Mitsui Chemicals Fabro)、日本普利司通(Bridgestone)和德国Etimex四家公司垄断，2013年合计市场份额达60%。依托光伏业快速发展，早期通过自主研发或者技术合作等途径投入EVA胶膜研发的中国企业，逐步实现了EVA胶膜的国产化，2019年EVA胶膜国产化率已超80%，其中福斯特更是占据了全球光伏胶膜市场的半壁江山，我们预计未来板块格局稳定。

图：2020年光伏胶膜行业竞争格局（按产量）



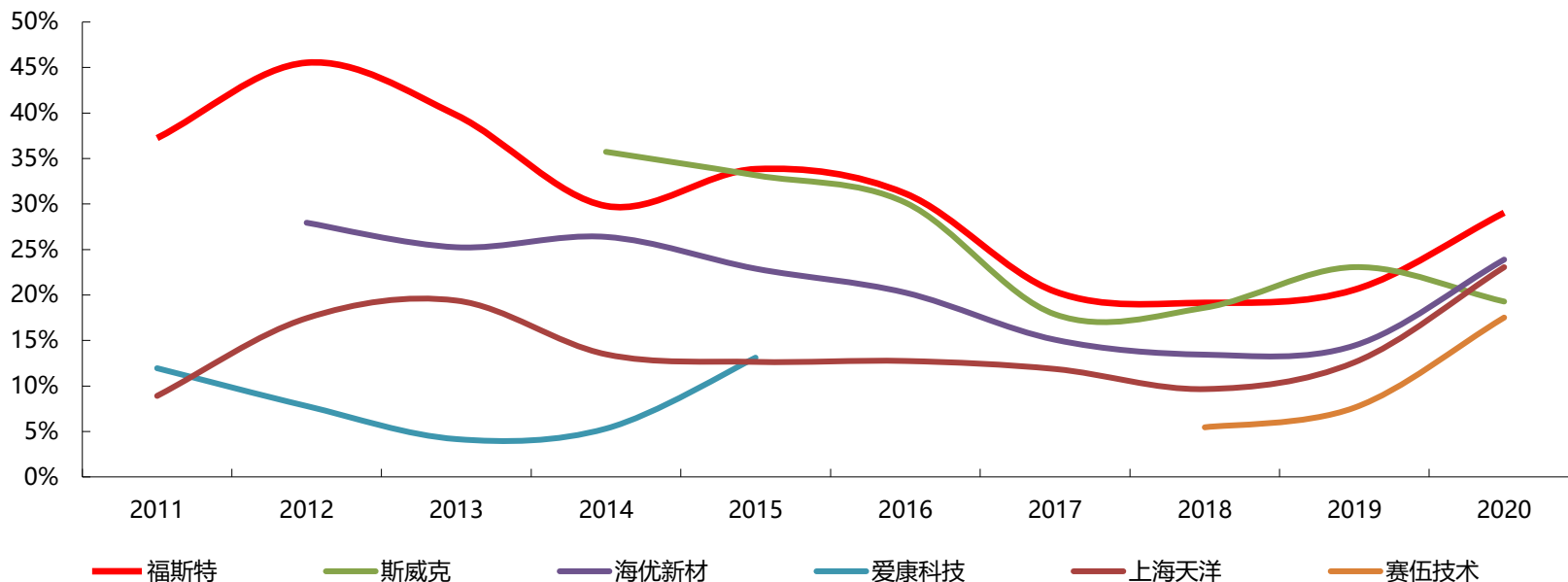
图：2021年光伏胶膜行业竞争格局预测值（按产能）



4 行业毛利上升，龙头盈利能力强

- ◆ **目前行业盈毛利水平上升，龙头盈利能力强。** EVA胶膜行业格局较为稳定，近年来胶膜行业毛利率正在稳步上升。福斯特胶膜毛利率一直保持在行业前列，领先于其他胶膜公司。近三年福斯特毛利率从19.14%上升至29.04%，在胶膜公司中毛利水平最高；海优新材毛利率从13.45%上升至23.89%，盈利能力升至行业第二。

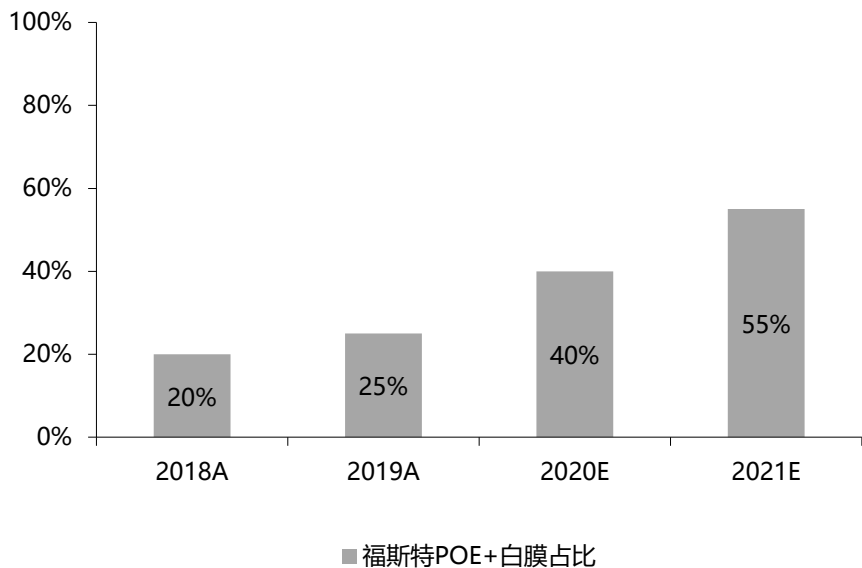
图：光伏胶膜行业毛利率对比



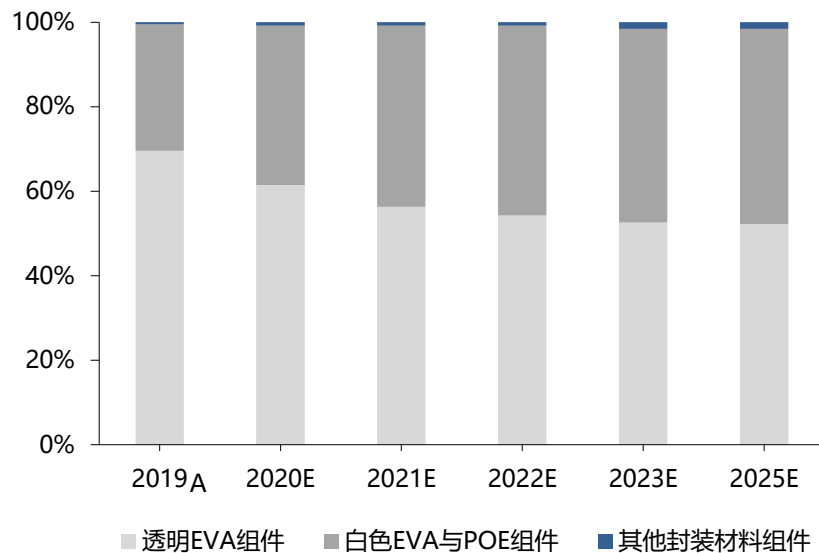
5 双玻化促进POE占比提升，盈利能力结构性改善

- ◆ **高毛利POE+白色EVA出货占比提升，结构性提高盈利能力。**随着高效电池、双玻组件更广泛的使用，组件功率越来越大，抗PID特性逐渐变得越来越重要。POE、白色EVA单价、毛利率都比普通EVA高，我们预计20年胶膜龙头POE+白色EVA出货占比达40%，据CPIA预计，高端胶膜未来渗透率逐步提高，胶膜行业受益产品结构改善。

图：胶膜龙头POE+白膜占比迅速提升（按出货量）



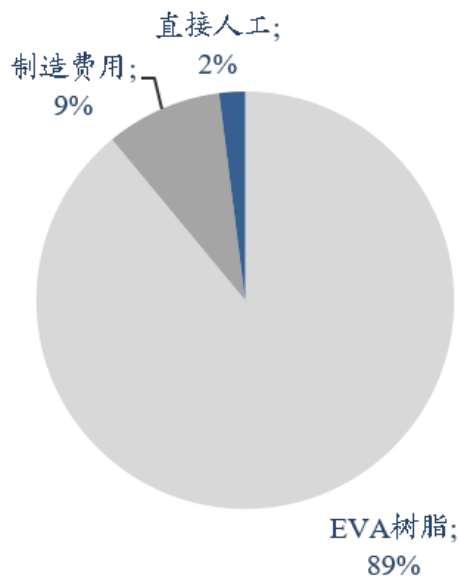
图：不同封装材料组件市场份额（按出货量）



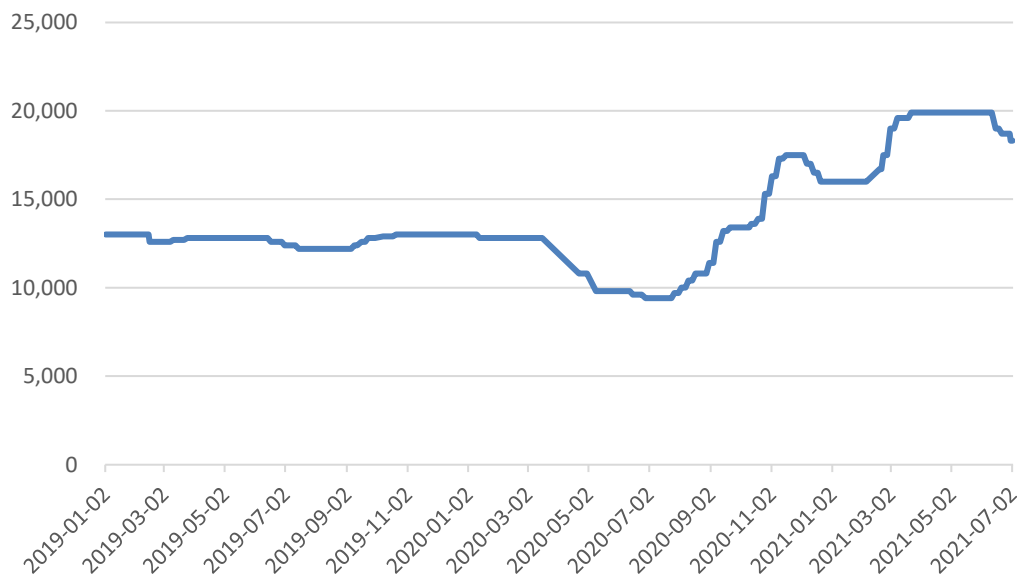
6 21年Q2胶膜盈利底部，明年量利双升

- ◆ 21Q2胶膜价格环比21Q1下降约10%，同时树脂成本有一定程度的上涨，目前胶膜行业处于盈利底部，业绩环比较大下降，二线厂商已几无盈利且已暂停扩产计划。下半年看随着组件龙头集中度再提升，客户结构优秀的胶膜厂有望持续上量。明年看，全球需求高增确定性较强；盈利能力方面，22年EVA粒子或成全行业最紧缺环节，胶膜龙头优先保供，供需紧平衡下胶膜盈利或有修复，且弹性很大。

图：2021年胶膜生产成本拆分



图：EVA树脂价格走势（元/kg）



八、玻璃：双玻提速，强者恒强

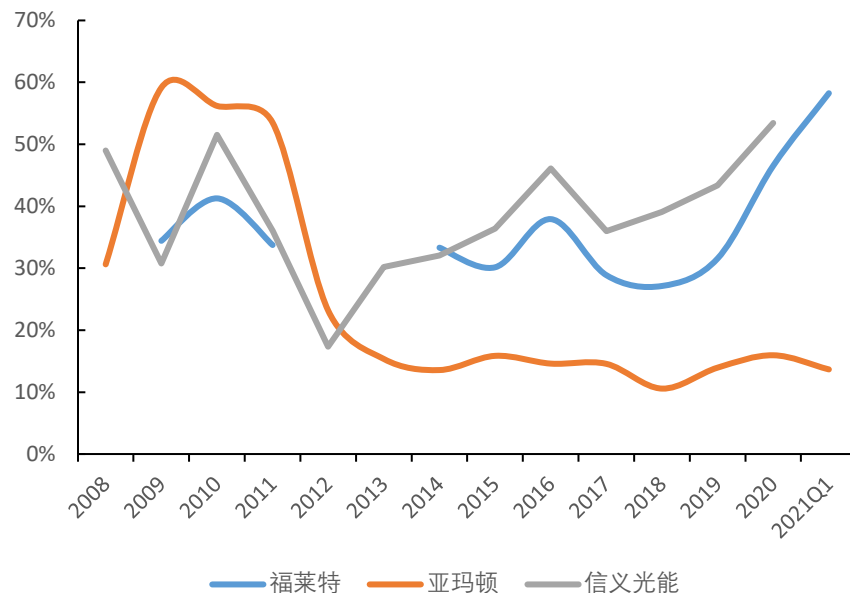
1 双玻提速，玻璃增长快于行业，龙头二线毛利率分化大

- ◆ **玻璃的成长逻辑：行业增速+双玻提速：20年行业双玻渗透率30%，同比19年提升17pct，提升显著。**
- ◆ **龙头较二线差异明显。**玻璃环节压延法持续至今，无大技术变革。龙头福莱特和信义凭借自备石英砂矿、大窑炉、出色能耗控制及窑炉know-how，历年均保持和二线厂商15-20%毛利率差异。

表：双玻对行业增速促进测算

	2019	2020E	2021E	2022E
总装机容量(GW)	115	130	170	210
双玻渗透率	13%	30%	40%	50%
单玻装机量 (GW)	100.1	91.0	102.0	105.0
双玻装机量 (GW)	15.0	39.0	68.0	105.0
双玻原片需求量 (万吨)	121.5	264.5	461.2	712.2
单玻原片需求量 (万吨)	515.6	469.0	525.6	541.1
玻璃需求量 (万吨)	637.1	733.5	986.9	1253.3
需求增长率		15%	35%	27%
行业增速		13%	31%	24%

图：龙头企业历年毛利率



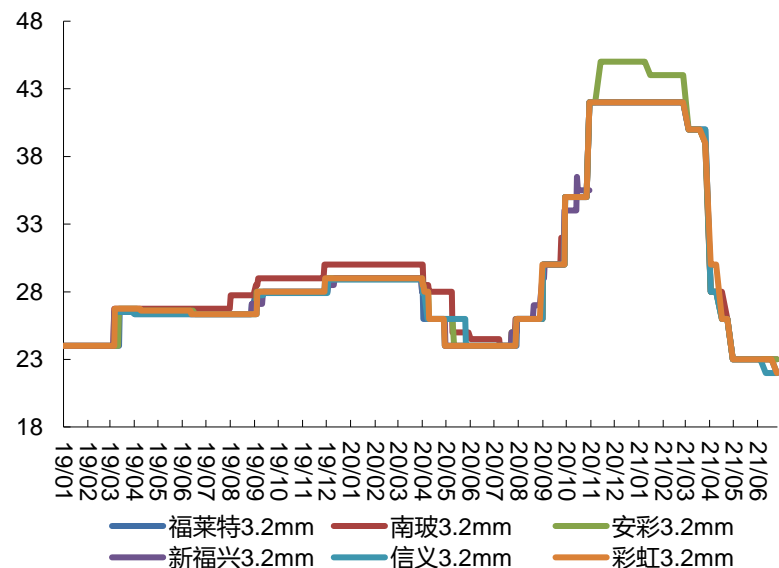
2 玻璃价格大幅下降，福莱特、信义加速扩产，二线扩产放慢

- ◆ **21年4月底3.2mm和2.0mm玻璃价格再次下降：**需求下降+玻璃新产能释放，3.2mm的玻璃大厂主流价格在23元/m²，较年初下降45%；2.0mm的玻璃价格在19元/m²左右，较年初下降44%。玻璃价格的快速下降一定程度上缓解了组件的高成本压力，提振光伏需求。
- ◆ **福莱特、信义加速扩产，二线扩产放慢：**21年全行业名义产能增长75.2%，42%来自于信义光能、福莱特，产能同比增长40.82%、90.6%。目前按3.2mm玻璃22元/平价格下，一线龙头企业毛利率仅25%左右，二线已接近现金成本（18年531最低21.5元/平），价格基本到了合理位置，二线扩产放慢。

表：主要玻璃厂商产能规划

产能 (吨/日)	2019	2020				2021				2022E
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3E	Q4E	
信义	7800	7800	7800	7800	9800	11800	11800	11800	13800	18600
福莱特	5400	4800	4800	4800	6400	8600	9800	11000	12200	18200
南玻	1300	1320	1320	1320	1320	1320	1320	2520	3720	6120
旗滨						900	2400	3600	3600	4800
彩虹	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	3250	3250	3250
中建材	1510	1510	1510	1510	1510	1510	1510	1510	2510	3510
其他	6100	7630	7630	9530	9530	10980	10980	13080	15150	16900
名义产能合计 (吨/日)	24510	25460	25460	27360	30960	37510	40210	46760	54230	71380
有效产能 (吨/日)	23090	25460	25460	25460	27360	30960	37512	40212	46760	59947

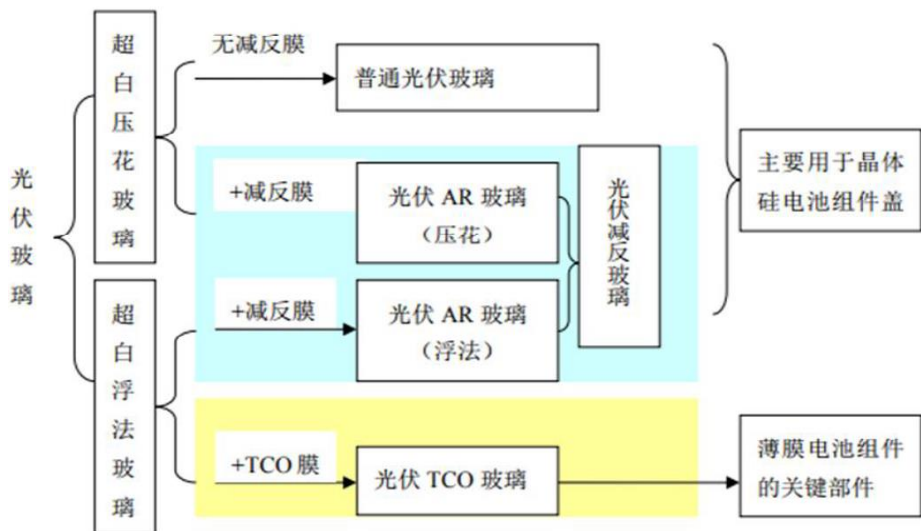
图：玻璃：2.0mm、3.2mm价格明显下跌 (元/平)



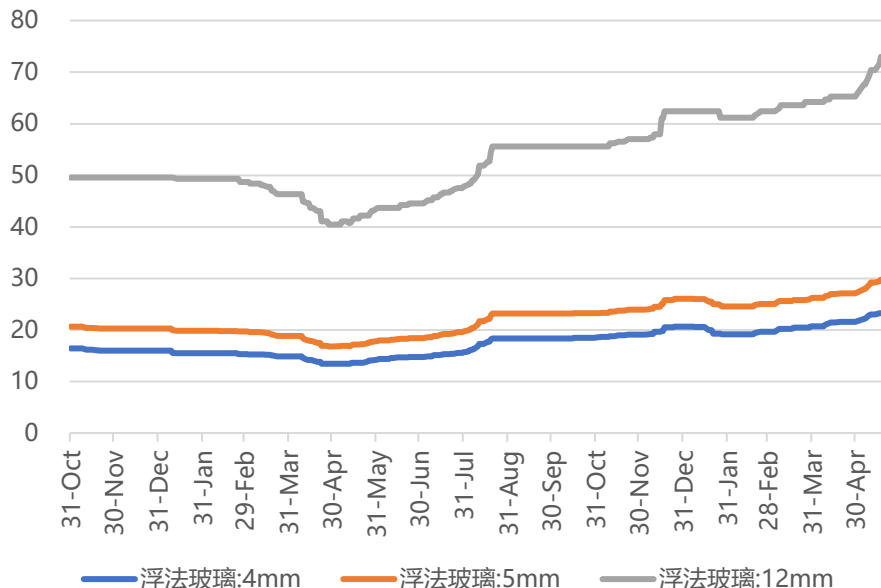
3 因玻璃厂主动降价，组件厂商放弃背面浮法玻璃

- ◆ **玻璃产能置换条件或将适度放宽。** 20年10月工信部发布《水泥玻璃行业产能置换实施办法（修订稿）》，明确将新建光伏玻璃、汽车玻璃等工业玻璃原片项目纳入产能置换范畴。
- ◆ **因玻璃厂主动降价，组件厂商放弃背面浮法玻璃。** 目前浮法玻璃价格持续走高，4mm、5mm、12mm分别达到23、30、73元/平，而由于压延玻璃龙头主动降价，压缩利润，3.2mm和2.0mm的22、18元/平，浮法玻璃已高于压延玻璃，组件无动力采用背面浮法玻璃，浮法玻璃厂商也已经没有转压延玻璃的动力。

图：压花玻璃VS浮法玻璃



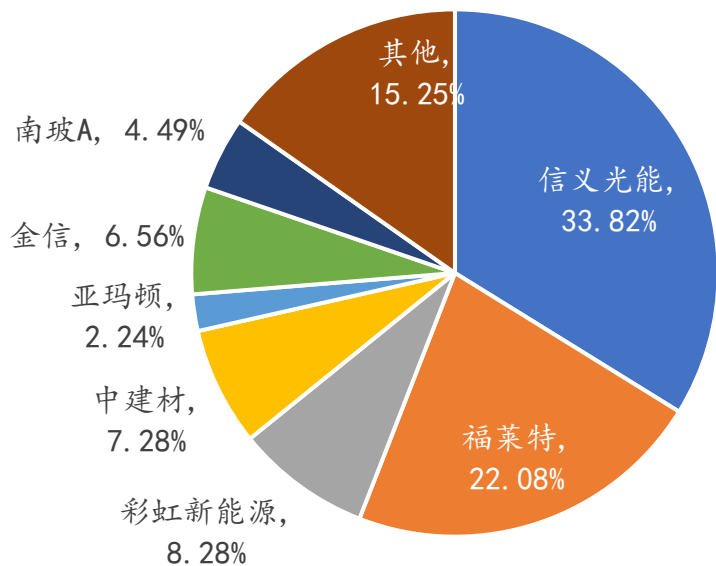
图：浮法玻璃价格走势（元/平）



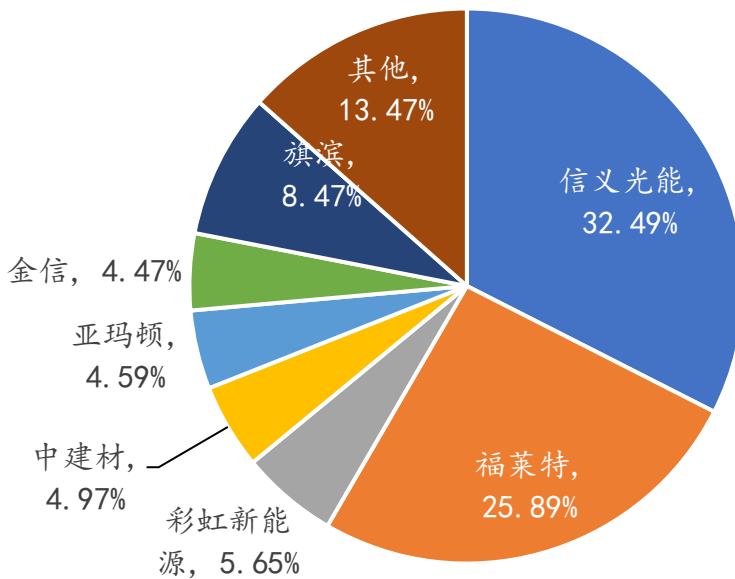
4 双龙头格局，产能加码强者恒强

- ◆ **双龙头格局稳固。**从2020年光伏玻璃的竞争格局来看，信义光能和福莱特合计占据半壁江山，较19年份额共提升2.05pct，且随信义和福莱特新产能落地，产能和成本优势凸显，市场份额有望进一步扩大，双寡头格局正在形成。
- ◆ **我们预计21年行业集中度继续提升，产能加码强者恒强。**据扩产统计，21年扩产产能80%为福莱特、信义双龙头，CR2由20年底55.9%将进一步提升至58.4%，产能加码强者恒强。

图：2020年光伏玻璃行业竞争格局（按产能）



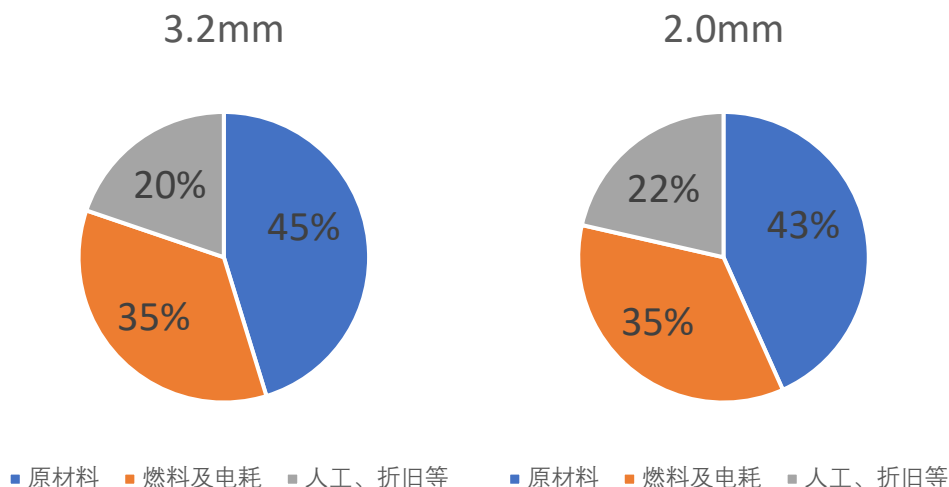
图：2021年光伏玻璃行业竞争格局预测值（按产能）



5 玻璃生产成本主要由原材料和燃料及电耗构成

- ◆ 玻璃生产成本主要由原材料和燃料及电耗构成。3.2mm玻璃生产成本中原材料6.30元/平，占45%，燃料及电耗5.40元/平，占35%。2.0mm玻璃生产成本中原材料4.77元/平，占43%，燃料及电耗4.30元/平，占35%。

图：20年玻璃生产成本拆分



表：21年6月底玻璃生产成本拆分

玻璃成本拆分 (3.2mm)		玻璃成本拆分 (2.0mm)	
总成本 (元/平)	14.76	总成本 (元/平)	12.09
原材料 (元/平)	6.30	原材料 (元/平)	4.77
燃料及电耗 (元/平)	5.40	燃料及电耗 (元/平)	4.30
人工、折旧等 (元/平)	3.05	人工、折旧等 (元/平)	2.50
价格 (含税, 元/平)	22.00	价格 (含税, 元/平)	18.00
毛利率	24%	毛利率	27%
净利率	10%	净利率	13%
单平净利 (元/平)	1.69	单平净利 (元/平)	1.81

九、投资建议及风险提示

- ◆ 国内光伏政策灵活友好，产业链博弈拐点已至，近期硅料价格开始下调，硅片电池片价格开始松动，电池片和组件7月的开工率上调，组件龙头排产环比提升30-40%，下半年国内需求开始起量。海外平价时代已至，全面增长在即，我们预计21/22年国内光伏装机中值55GW/75GW，同增15%/36%，全球21/22年光伏装机中值160GW/220GW，同增15%/38%。长期看，中国2030年碳达峰，2060年碳中和，欧盟碳排放目标提到55%，美国提高碳排放目标，将推动光伏从辅助能源成长为主力能源。**重点推荐：隆基股份、阳光电源、锦浪科技、晶澳科技、固德威、天合光能、福斯特、通威股份、中信博、福莱特、爱旭股份、捷佳伟创、林洋能源，关注海优新材、德业股份、大全新能源、信义光能、晶科能源、阿特斯、亚玛顿、赛伍技术、东方日升等。**

图：公司估值表（截止2021年7月6日）

代码	公司	总市值 (亿元)	收盘价 (元)	净利润 (亿元)			EPS (元/股)			PE			评级
				2020	2021E	2022E	2020	2021E	2022E	2020	2021E	2022E	
601012.SH	隆基股份	4480	82.77	85.52	116.15	152.35	1.58	2.15	2.81	52	39	29	买入
600438.SH	通威股份	1827	40.58	36.08	73.30	92.30	0.80	1.63	2.05	51	25	20	买入
600732.SH	爱旭股份	265	13.00	8.05	12.58	19.28	0.40	0.62	0.95	33	21	14	买入
002459.SZ	晶澳科技	710	44.44	15.07	20.11	25.41	0.94	1.26	1.59	47	35	28	买入
601865.SH	福莱特	846	39.41	16.29	23.91	26.64	0.76	1.11	1.24	52	35	32	买入
603806.SH	福斯特	935	100.64	15.65	19.53	25.34	1.68	2.10	2.73	60	48	37	买入
300274.SZ	阳光电源	1534	105.30	19.54	30.55	40.50	1.34	2.10	2.78	79	50	38	买入
300763.SZ	锦浪科技	430	173.55	3.18	6.08	9.09	1.28	2.46	3.67	135	71	47	买入
688390.SH	固德威	282	320.20	2.60	4.48	6.29	2.96	5.09	7.15	108	63	45	买入
688408.SH	中信博	246	181.47	2.85	4.87	7.00	2.10	3.59	5.16	86	51	35	买入
601222.SH	林洋能源	137	7.85	9.97	12.87	16.34	0.57	0.74	0.93	14	11	8	买入
688599.SH	天合光能	594	28.72	12.29	19.33	27.90	0.59	0.93	1.35	48	31	21	买入

- ◆ **竞争加剧。**光伏行业竞争者较多，产能扩产旺盛，若竞争进一步加剧，将对业内公司的盈利能力产生影响。
- ◆ **电网消纳问题限制。**光伏消纳或受电网消纳的影响，虽然从度电成本来看光伏竞争力强劲，但总体装机增长受到行政上限制和干预。
- ◆ **光伏政策超市场预期变化。**2014年起国家出台一系列鼓励政策支持光伏行业发展，目前看行业仍需政府补贴政策支持，若未来政策走向不利于光伏发展，则行业盈利空间将被压缩，从而影响公司的经营业绩。

PART3 风电：平价新周期，成本加速下行

一、风起平价，向海而生

1 中国：平价新时代，风电景气持续

- ◆ **20年平价核准项目11.4GW，同比增长超150%。**随着风电发电规模化发展和技术快速进步，在部分资源优良、建设成本低、投资和市场条件好的地区已基本具备平价上网的条件。2020年已核准平价项目158项，总装机容量达11.4GW，同比增长超150%。
- ◆ **我国大部分地区风电可实现平价上网。**我国大部分地区风电具备平价上网条件，随着平价周期到来，风电具有很大的增长潜力。

表：2020年风电平价项目概览

序号	省(区、市)	2020		2019	
		项目个数	装机容量(MW)	项目个数	装机容量(MW)
1	天津	9	408	1	160
2	山西	2	240		
3	辽宁	4	194		
4	吉林	17	1,312	18	1,190
5	黑龙江	28	2,450	7	1,000
6	江苏	2	70		
7	安徽	12	898	1	50
8	山东	10	640	6	350
9	河南	15	340	11	1,100
10	湖北	8	501		
11	广东	11	692	3	200
12	广西	34	3,054		
13	陕西	3	450	1	100
14	新疆	3	149		
15	宁夏			1	10
16	湖南			7	350
合计		158	11,398	56	4,510

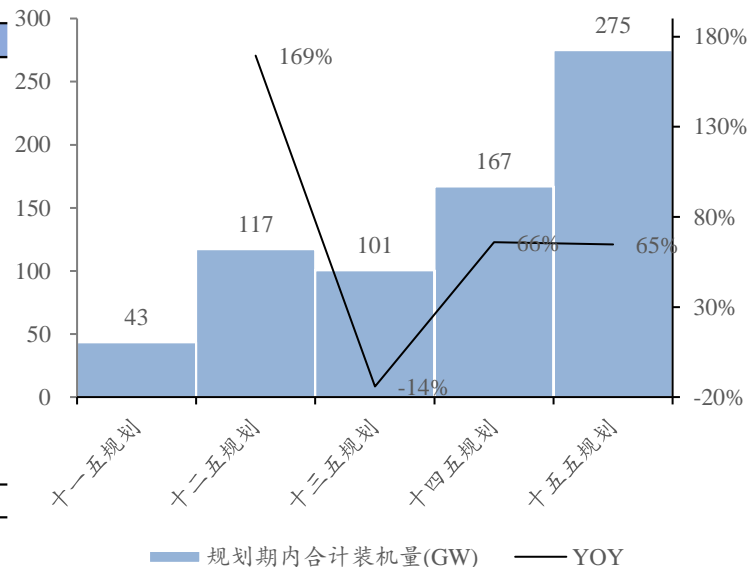
2 中国：十四五助力平价风电稳健增长

◆ **十四五期间，我们预计风电新增规模167GW。**中国上调十四五非化石能源占比目标，并提出2030年前碳排放达峰，2060年前实现碳中和。提出上调占比目标，有助于可再生能源打开上方增量空间，助力行业稳健增长。我们测算十四五规划期内风电新增规模约为167GW，同比增长66%。

表：风电平价项目基地名单

省份	名称	资源主体	容量(GW)
内蒙古	乌兰察布600万kW平价大基地	国电投	6
	乌兰察布市化德县风电扶贫平价基地项目	中广核	2
	阿拉善盟区上海庙风电大基地	山东能源集团、华能、国电投、大唐	1.6
	兴安盟300万kW革命老区风电扶贫项目	中广核	3
	大唐呼和浩特风电大基地平价项目	大唐集团	0.6
	商都县200万kW风电项目	太重新能源	2
	包头市160万kW可再生能源示范项目	n/a	1.6
	乌兰察布市卓资县风电项目	国电投	2
	北方上都百万kW级风电基地项目	华能	1.6
	通辽市100万kW外送风电基地项目	露天煤业	1
甘肃	酒泉二期	多家	10
吉林	白城市风电平价上网基地示范项目	大唐、华能	1.2
青海	海南州海南州特高压外送基地	待定	2
合计			34.6

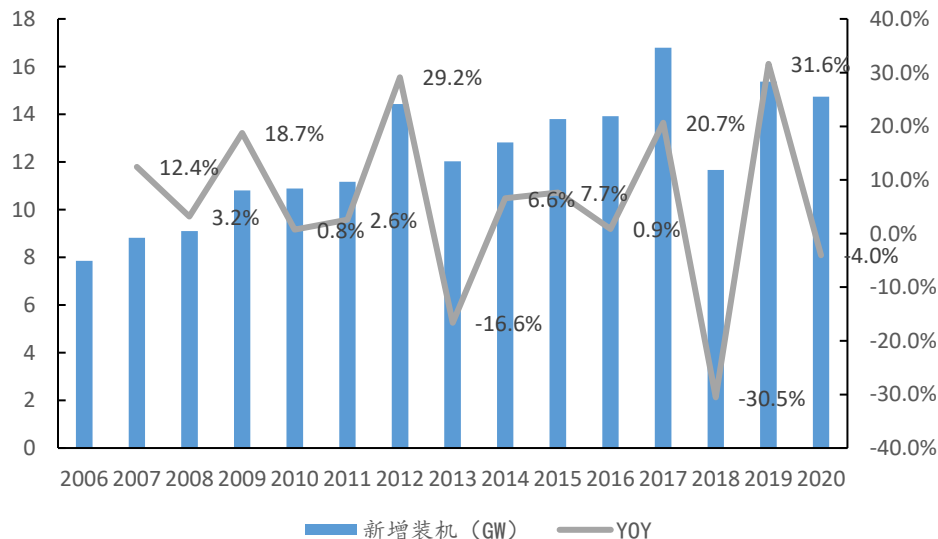
图：各规划期内计划装机量



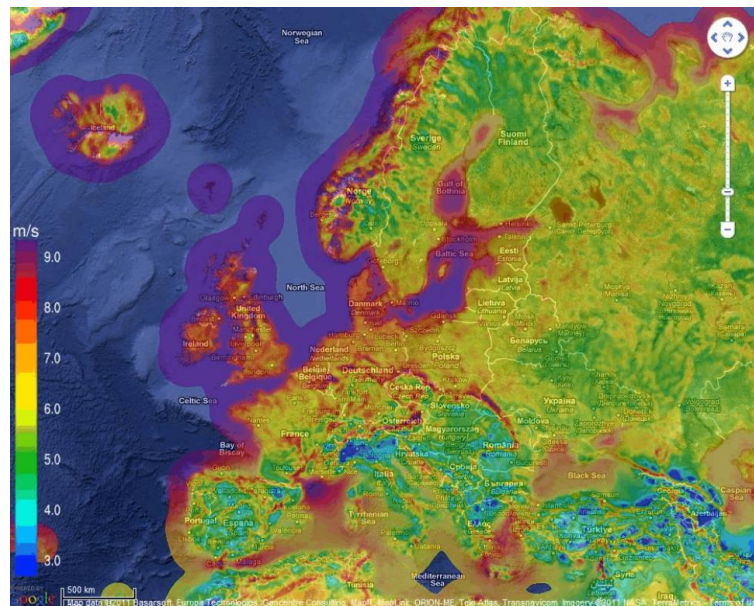
3 对标欧洲，后平价时代风电装机稳定增长

- ◆ **后平价时代，欧洲风电新增装机容量稳定增长。**政策带动、技术进步叠加规模化发展的作用下，欧洲海上风电2018-2020年间开发成本降幅超50%，率先于2018年迎来平价上网时代，平价后风电装机增长仍较快，2019年欧洲风电同比增速达到31.6%。同时欧洲是全球风资源最好的国家之一，大部分地区处于6m/s以上风速带，风力资源优越叠加技术领先铸就了欧洲海上风电在全球的主导地位。

图：欧洲每年风电新增装机量



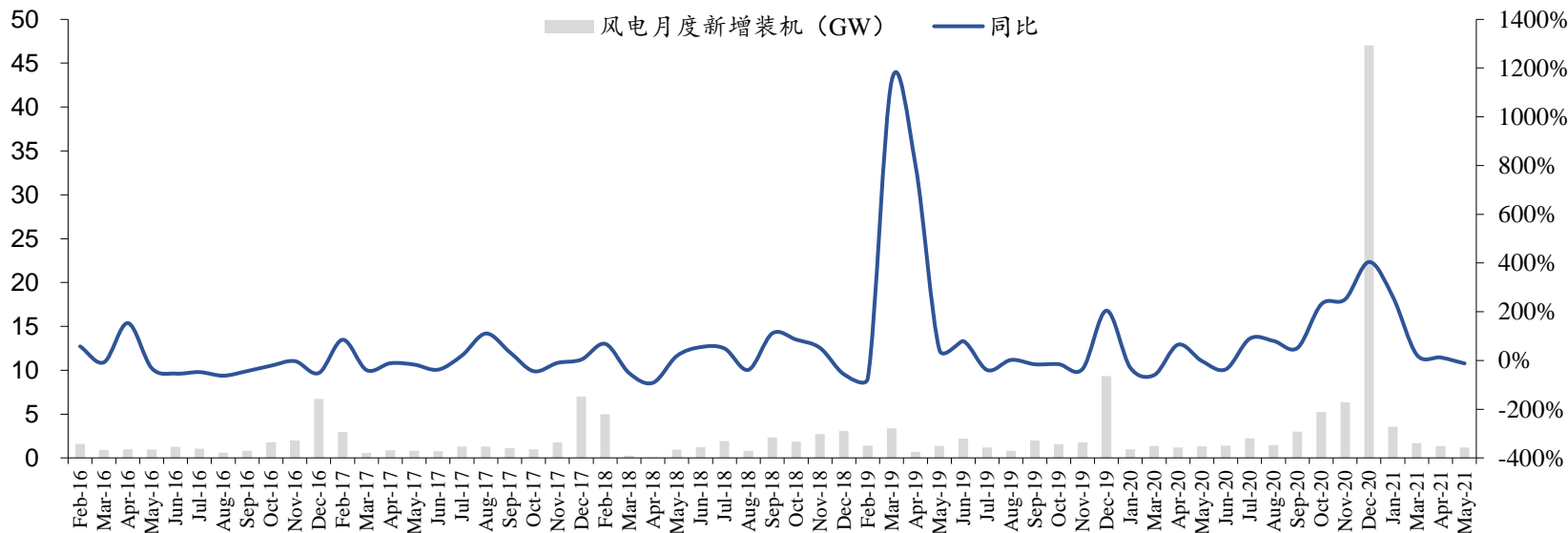
图：欧洲风力资源分布图



4 21年1~5月风电装机7.8GW，超市场预期

- ◆ 中电联数据，21年1-5月累计风电新增发电容量7.79GW，同比增加59.0%，超市场预期。
- ◆ 风电行业自19年5月份政策落地，平价前的抢装行情开启，19年全年行业公开招标量65.3GW，同比增长94.9%，超过以往年份的年度招标总量，促使20年并网量大超市场预期，装机约71.67GW，同增148%。由于20年高基数，市场普遍预期21年装机将明显下降，但21年1~5月新增装机容量同增59%，主要是海上风电由于21年最后一年国补，海风抢装所致。

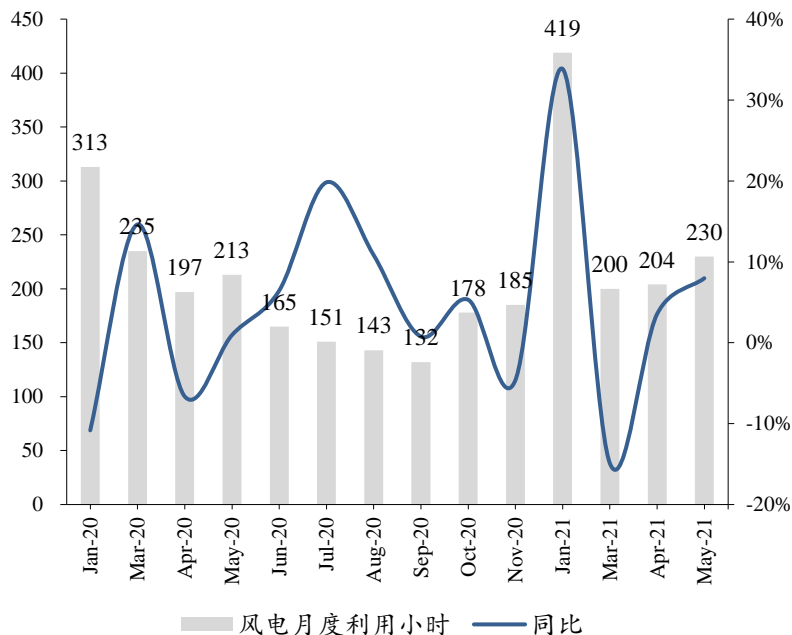
图：风电月度新增并网容量（单位：GW）



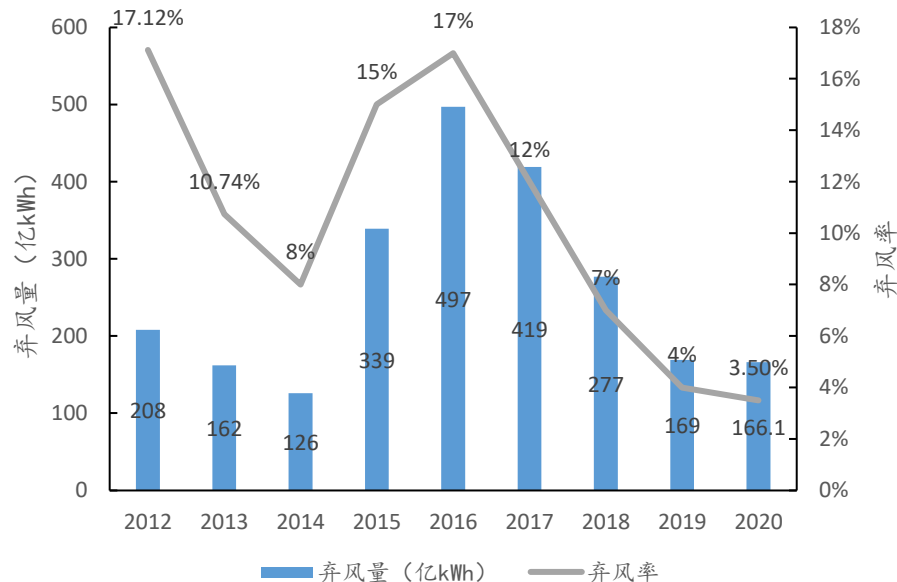
5 风电利用小时增速回暖，弃风率创历史新低

- ◆ **风电利用小时数企稳回升。**根据中电联数据，21年1-5月累计风电利用小时数1053小时，同比增加9.9%，21年5月风电利用小时数230小时，同比增加8%。
- ◆ **弃风率进入持续下降通道。**16年起全国弃风率呈直线下降，到20年全国平均弃风率3.5%，历史新低。我们预计21年弃风率有望再创新低。

图：全国风电利用小时数（单位：小时）



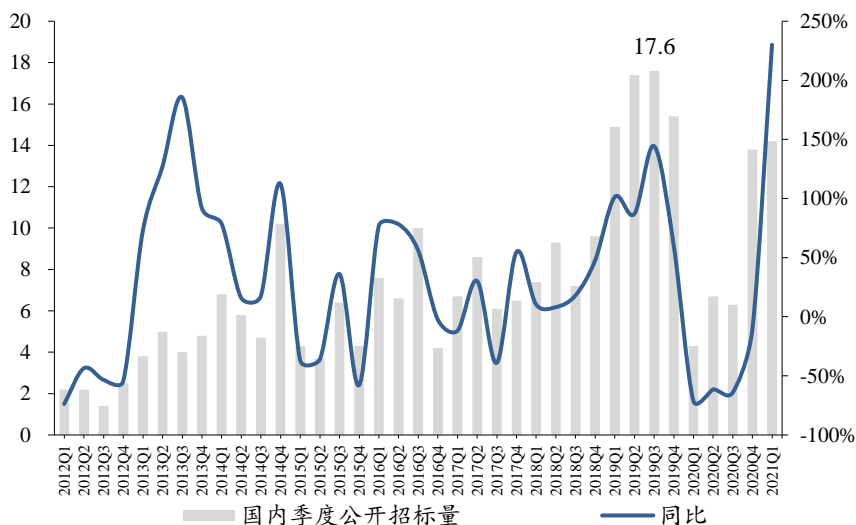
图：2012-2020全国弃风量及弃风率



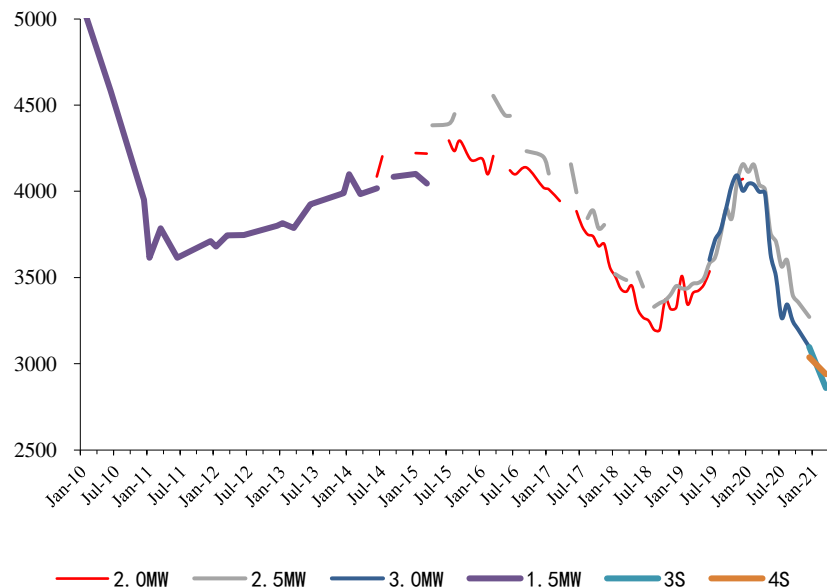
6 21Q1招标量回升，投标价格明显回落

- ◆ 19年招标量历史新高，20Q3随着疫情被有效控制，招标量环比回升，21Q1招标量高增。投标价格20年初起持续回落，2019年国内公开招标量达65.3GW，同比增长94.9%，创历史新高。招标量自20年Q4起明显回升，21Q1招标14.2GW，同增230%。但招标价格至20年初起至今持续回落，21Q1价格距20年初高点下降约30%，但今年零部件普遍降价、大兆瓦机型推广应用加速等也将一定程度对冲招标价格下行。

图：风电公开招标量（单位：GW）



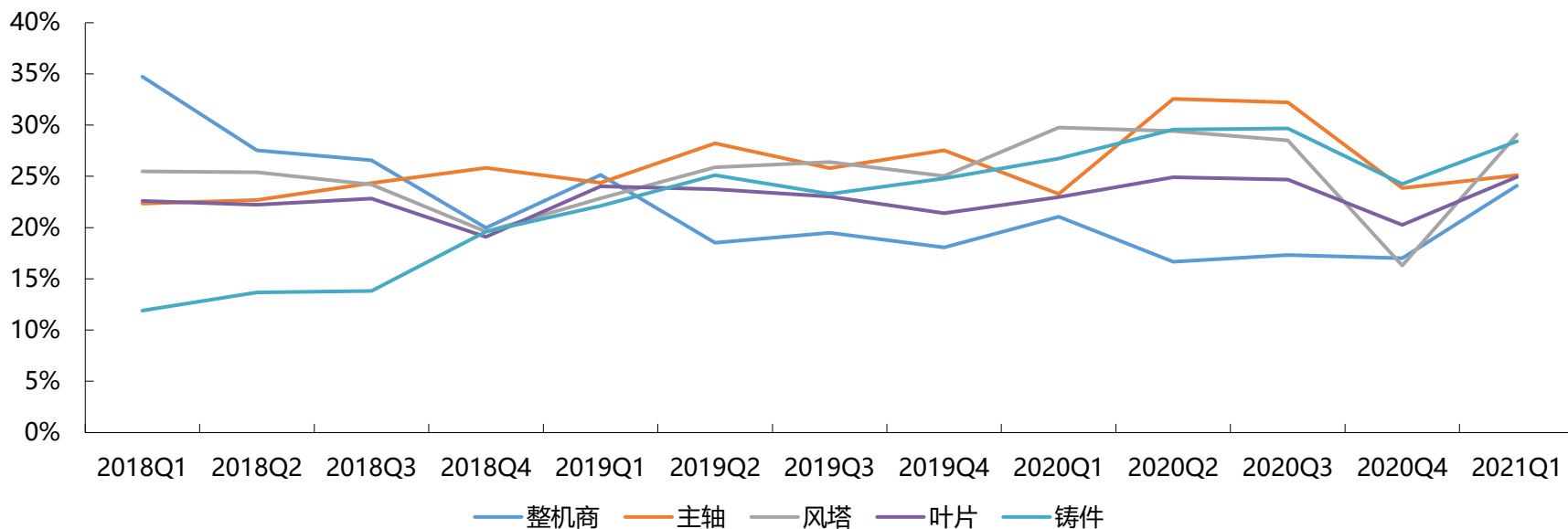
图：机组投标均价（元/千瓦）



7 各环节毛利率均有所回升，零部件高增

- ◆ 各环节毛利率均有所回升，零部件高增。整机厂商21Q1毛利率由20Q4的17.0pct继续环比回升至24.1pct，同比20Q1+14.4pct。零部件企业订单饱满，毛利率同比有明显修复，从21Q1毛利率同比来看，主轴+7.9pct、风塔-2.3pct、叶片+8.6pct、锻铸件等零件+6.3pct。

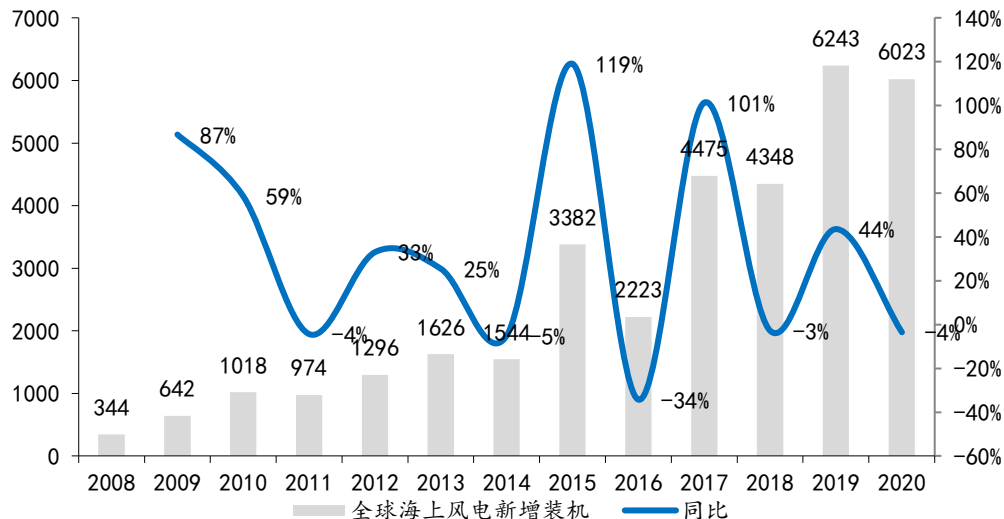
图：2018年以来风电板块细分行业单季度综合毛利率变化



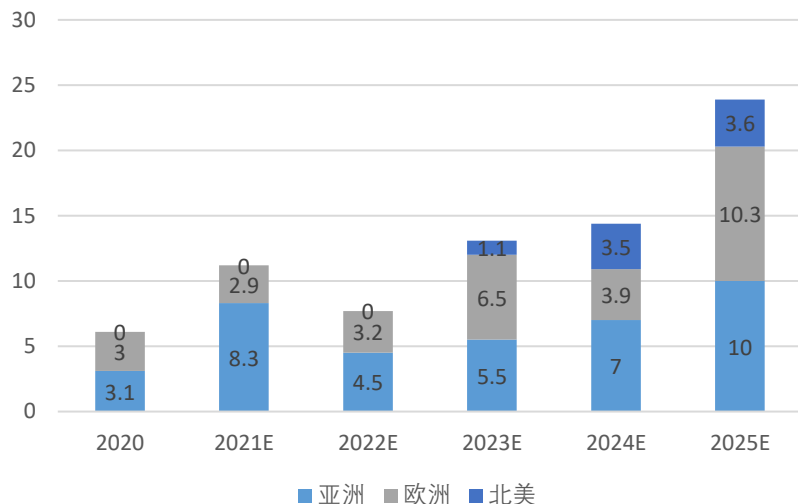
1 全球海风：空间广阔，高增长在即

- ◆ **全球海上风电：空间广阔，高增长在即。**海上风电场不占用土地资源，风速更高，风电机组单机容量更大，年利用小时数更高，随着技术进步以及成本下降，海上风电产业将进入快速发展时期。2020年全球海上风电装机6.02GW，根据GWEC，2021-2025年全球海上风电新增装机CAGR达到31.5%。

图：2008-2020年全球海上风电装机量 (MW)



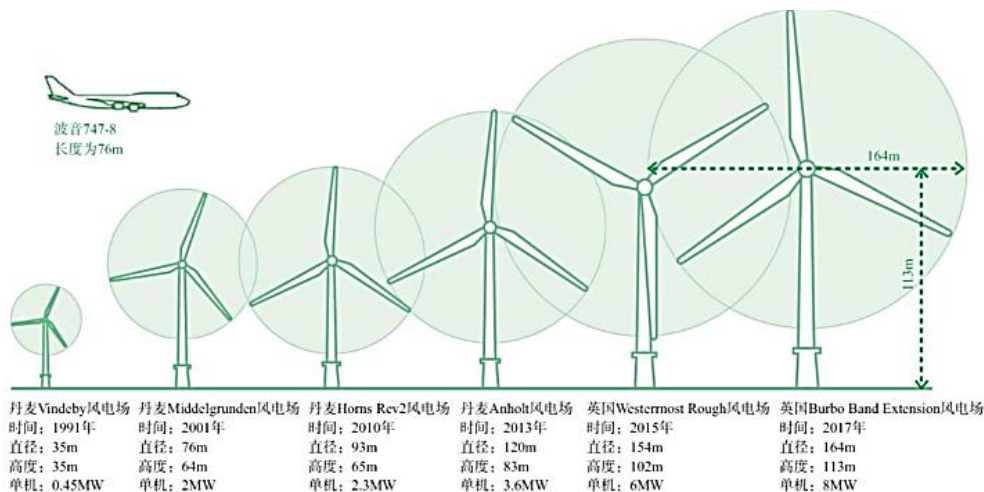
图：2021E-2025E全球海上风电装机量预测 (GW)



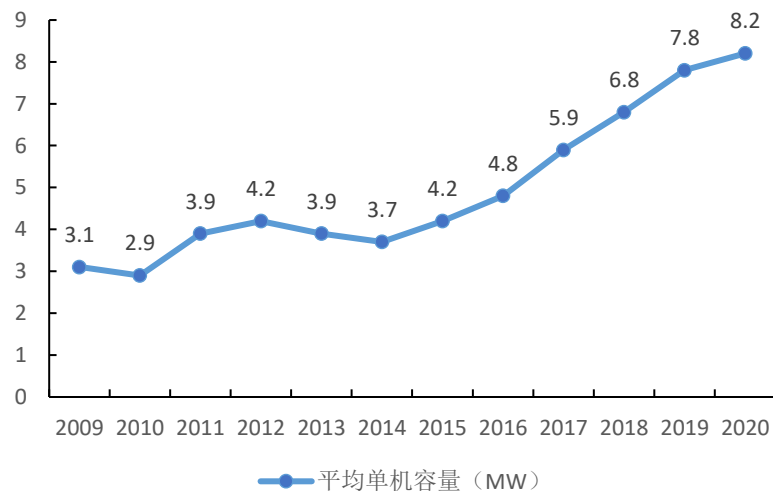
2 风机大型化是海风降本的有效途径

◆ 风机大型化有效提升单机发电量，大幅降低安装、运维成本，是海风降本有效途径。2020年，欧洲海上风电机组的平均单机容量已经达到8.2MW，自2014年以来，风电机组的单机容量年化增长率高达14%。据统计，在发电量方面，单机功率为10MW的风机比8MW的风机提升近30%。除了发电量的提升外，大功率风机还可以有效降低成本，在同样的装机规模下，单机功率越高，所需安装的风机台数越少，可大幅降低吊装成本与后期的运维成本。

图：风机直径、功率不断变大



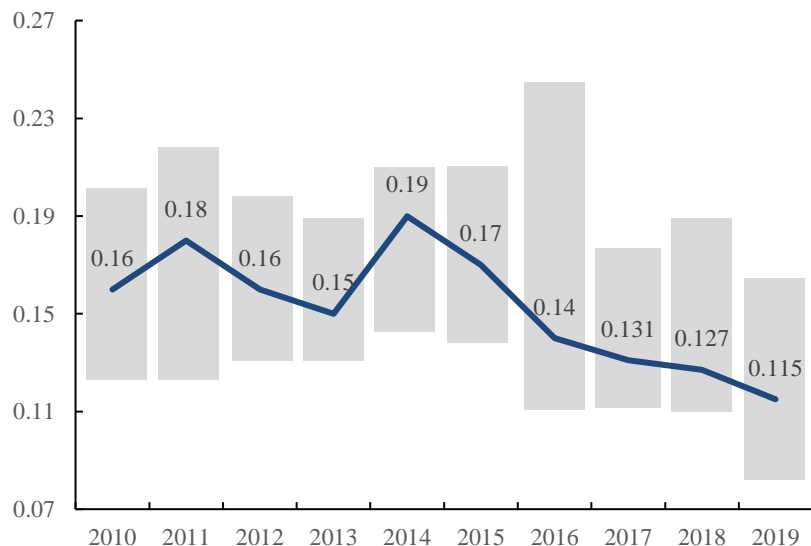
图：欧洲平均单机容量呈逐年上升趋势



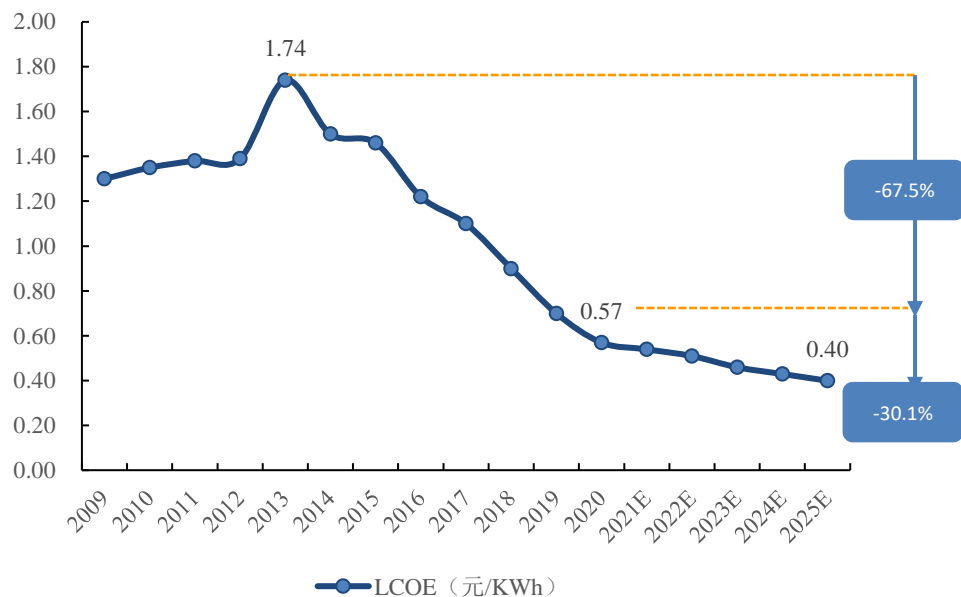
3 海风成本下降迅速，仍存较大下降空间

- ◆ **海风成本下降迅速：**根据国际可再生能源署数据，全球海上风电度电成本自2014年以来开启连续下降模式，2019年海上风电度电成本为0.115美元/千瓦时，同比下降9.4%，相比14年0.19美元/度下降39%。
- ◆ **未来还存在很大下降空间：**对标欧洲来看，2020年欧洲海上风电度电成本为0.57元/KWh，较2013年最高点下降67.5%，GWEC预计未来五年欧洲风电度电成本继续下降，2025年0.40元/KWh，较2020年下降30.1%，还存在很大下降空间。

图：2010-2019全球海上风电度电成本（美元/千瓦时）



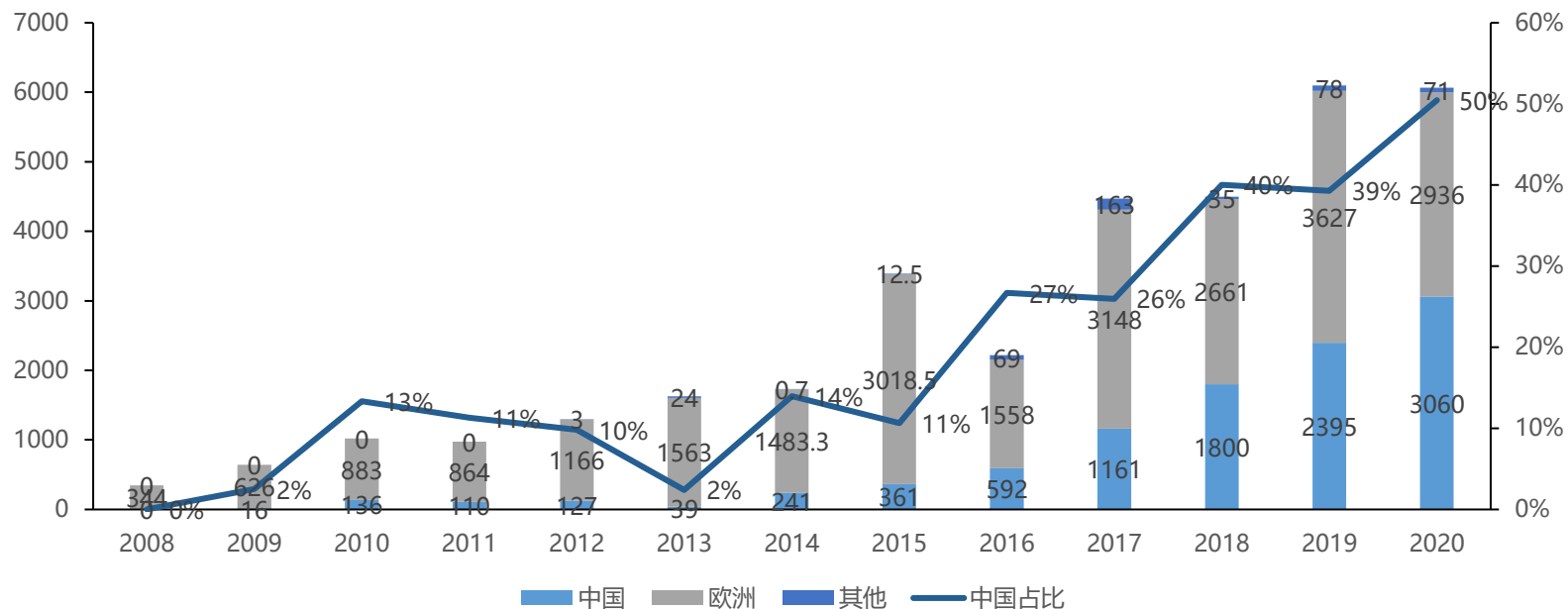
图：2010-2020欧洲海上风电度电成本大幅下降



4 全球海风：起源欧洲，中国逐渐成为中坚力量

- ◆ **海上风电起源于欧洲，中国逐渐成为中坚力量。** 根据GWEC，海上风电最初起源于欧洲，2008年全球海风新增装机100%来自欧洲。中国海风不断发展，逐渐成为中坚力量。据CPIA，2020年中国海上风电新增装机量3060MW，同比增长28%，五年复合增速53%。中国海上风电新增装机量全球占比由2014年14%提升至2020年50%，占比迅速提升。

图：2008-2020年全球海上风电新增装机（单位：MW）



5 海风补贴政策：地方政府接棒，助力十四五装机稳定增长

- ◆ **21年各省海上风电装机规划陆续出台。**近日浙江省发改委发布关于印发《浙江省可再生能源发展“十四五”规划》的通知，对各地市“十四五”期间的海上风电发展目标进行了明确，我们预计“十四五”期间新增装机或开工建设容量达到 9.96GW，到 2025 年全省累计装机或开工建设容量达到 10.41GW。
- ◆ **21年上半年已出台十四五装机规划容量近50GW。**截止2021年6月30日，根据已公布的江苏、山东、广东和浙江四省十四五海风装机政策/文件梳理，四省十四五期间新增海上风电装机有望达50GW，我们预计另一大沿海省份福建十四五海风装机规划也将达到5GW。

表：各省能源局&发改委对于21年海风政策梳理

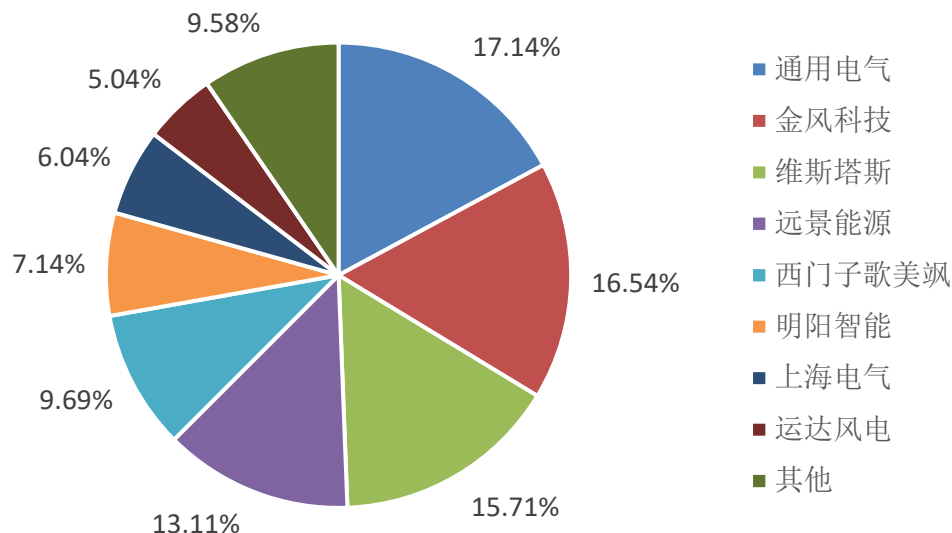
省市	时间	政策	主要内容
江苏	2021/1/29	《江苏省“十四五”海上风电规划环境影响评价第一次公示》	“十四五”期间，江苏省规划的海上风电场址共计约42个，规划装机容量12.12GW，规划总面积约1780平方公里。
山东	2021/6/7	《关于促进全省可再生能源高质量发展的意见》	1) 加快开发建设海上风电基地，“十四五”期间，全省海上风电争取启动10GW；2) 建成风光储一体化基地，到 2025 年，(风)光储一体化基地力争建成投运容量 20GW左右。
广东	2021/6/11	《促进海上风电有序开发和相关产业可持续发展实施方案》	1) 对平价过渡期的省管海域项目分三年实施财政补贴；2) 规划 2021年底累计装机4GW，到2025年底力争18GW。
浙江	2021/6/23	《浙江省可再生能源发展“十四五”规划》	1) 明确各地市“十四五”期间的海上风电发展目标；2) 预计“十四五”期间新增装机或开工建设容量达到 9.96GW，到 2025 年全省累计装机或开工建设容量达到 10.41GW。

二、风电各环节盈利修复，格局优化

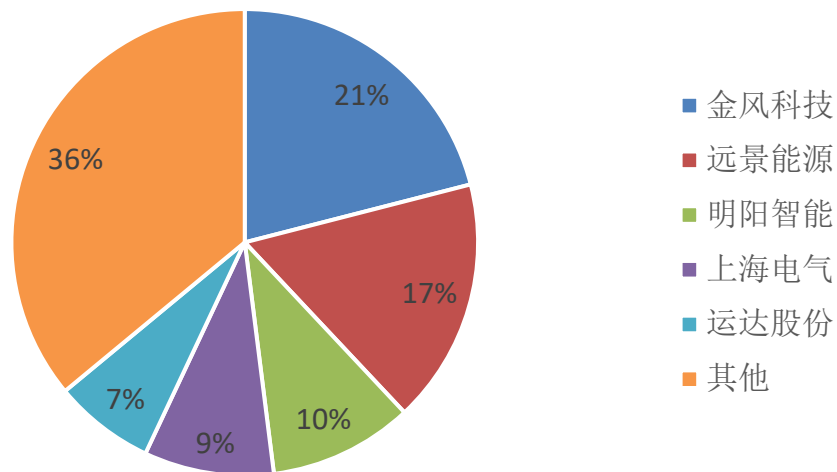
1 风机：欧洲龙头引领行业，国内三足鼎立

- ◆ **行业格局较为稳固：**全球来看，装机第一位通用电气GE，2020年市占率17%，金风科技、维斯塔斯以16.54%、15.71%的市占率分列第二、第三，CR3达49%，风机市场寡头格局稳固。
- ◆ **中国市场集中度提升，国内三足鼎立：**根据CWEA数据，中国市场风机制造企业CR5从2015年的58.3%提升至2020年的64.17%，行业集中度较高且不断上升。金风坚定直驱路线，连续5年新增装机及累计装机均位列行业第一，2020年金风科技国内市占率为21%。

图：2020年风机厂商全球市占率（按出货量）



图：2020年风机厂商中国市占率（按出货量）



2 风机：双馈应用广泛，金风直驱式快速上量

◆ **双馈技术成熟、能耗低、应用更广**：根据GWEC数据，从全球应用来看双馈式仍是风机主流，尤其在技术、稳定性及可靠性要求更高的海上机组中大部分均采用了双馈风机，包括2兆瓦、3兆瓦、3.6兆瓦、5兆瓦等级别；**直驱成本低、发电效率高，金风迅速上量**：直驱相对双馈最主要的区别在于省去了齿轮箱，从而降低成本20%左右，叶轮直接驱动，效率提高5%左右。2018年高速和中速齿轮分别占比69.7%、3.7%，直驱式占比26.6%。**维斯塔斯、明阳风电、金风科技分别在高速齿轮、中速齿轮和直驱式中位居榜首。**

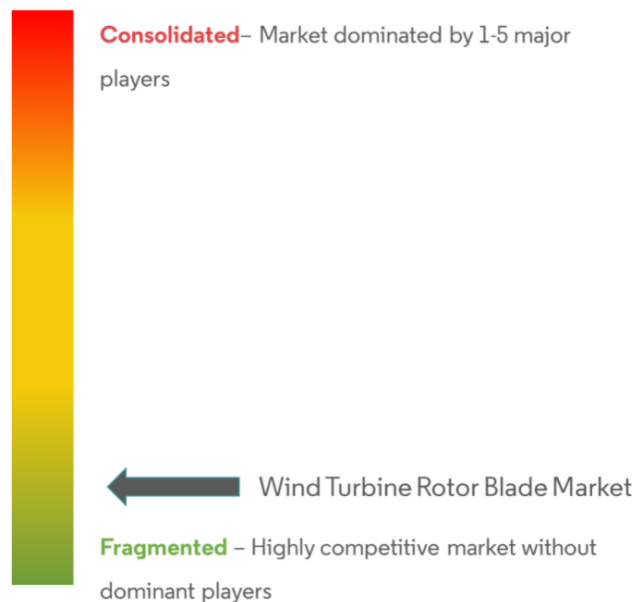
表：双馈vs.直驱风机性能及应用对比

	双馈风机	直驱风机
部件差异		
齿轮箱	带齿轮箱：更稳定，发电机效率提高	不带齿轮箱：
发电机	双馈式异步发电机：成本低，重量轻、易维护	永磁和电励磁直驱发电机：转数低，磁极数多，体积和重量更大，在极端条件下易失磁，海中易生锈，不便现场检修
变频器	变频器容量小，价格低，机组的谐波小	变频器容量大，价格昂贵，高功率损耗问题严重
切入风速	存在运行转速下限，切入风速较高	无运行转速下限，切入风速更低
功率损耗	耗能低	功率器件和冷却设备消耗能量更大
运行情况		
发电量	1.高风速下电机耗能小，更具优势 2.切入风速时就能利用一定的风能 3.在技术、稳定性及可靠性要求更高的海上机组广泛应用	1.转速范围宽，低风速下具有发电优势； 2.额定转速下输出功率高，效率高 3.低切入风速的情况下可利用的风能非常有限
电能质量	谐波含量较低	谐波含量非常高 (>5%)，必须采用谐波过滤器
噪声	齿轮箱噪声更大	无齿轮箱噪声很低
故障维修		
维护方式	可以单独对齿轮箱、发电机等部件单独维修	难以现场维修，只能整机拆卸返厂或用安装船
维护成本	维护难度和维护成本远低于直驱型	拆卸和安装成本很高，可以与整个风电机组造价相当
未来发展趋势	技术成熟，机组稳定，市场认可度高，具有主流地位	虽然有所发展，但仍有很多不足
代表企业	70%以上是应用双馈机型，代表企业：Vestas, Siemens, GE, Repower, 华锐, 东汽, 国电联合动力、明阳、上海电气	直驱机型仅有少量应用，代表企业：金风, 湘电, 上海万德

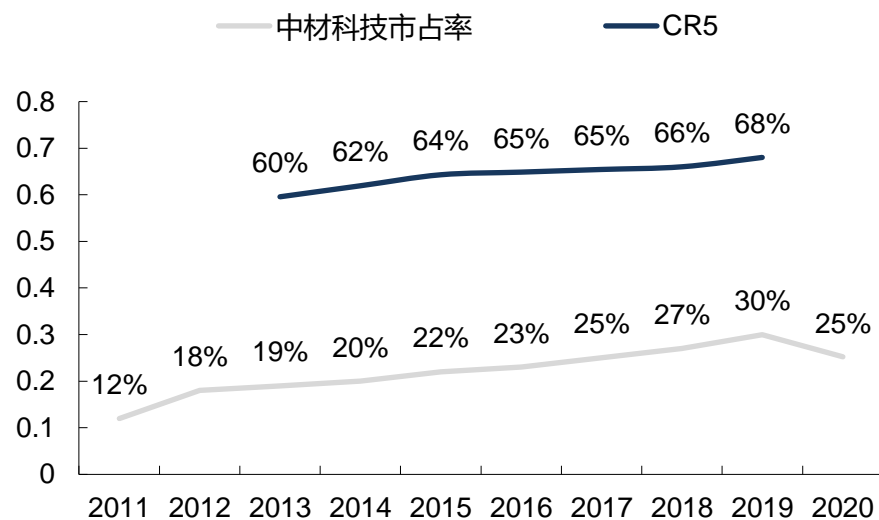
3 叶片：全球多元竞争格局，较为分散

- ◆ **玩家多元，全球市场格局分散：**全球来看，风机叶片市场玩家多元，较为分散。外资企业主要有GE、LM、TPI、Enercon等，国内厂商包括中材科技、时代新材、中复连众等国有控股大厂以及上海艾郎、天顺叶片等民营专业化叶片企业，此外，部分主机厂如明阳也自主生产叶片。
- ◆ **国内市场集中度提升，中材科技龙头强者恒强：**经历2016年的行业低谷，落后产能的淘汰，行业集中度不断提升，CR5从2013年的59.6%提升至2019年的68%（中材科技、中复连众、中航惠腾、明阳风电、时代新材）。中材科技凭借技术优势和与下游客户的深度绑定，在国内叶片市场份额不断增长，位列行业第一。

图：全球叶片市场格局较为分散



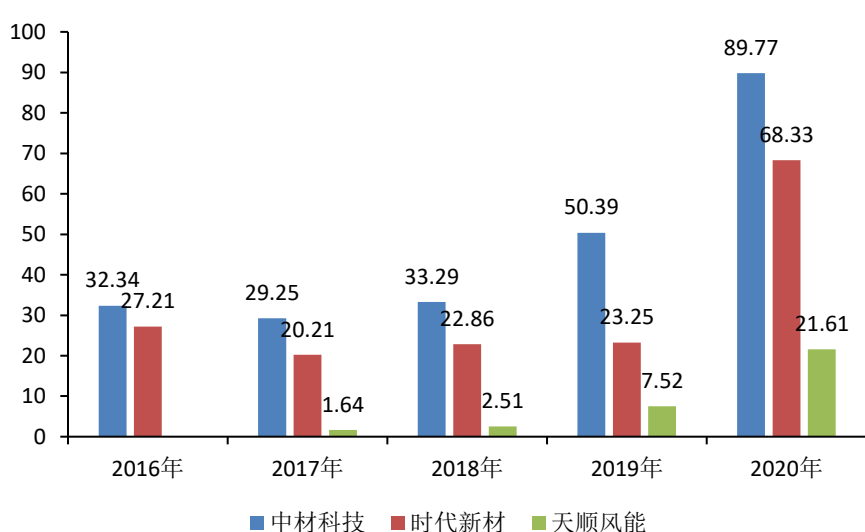
图：中材科技市场份额不断提升（按出货量）



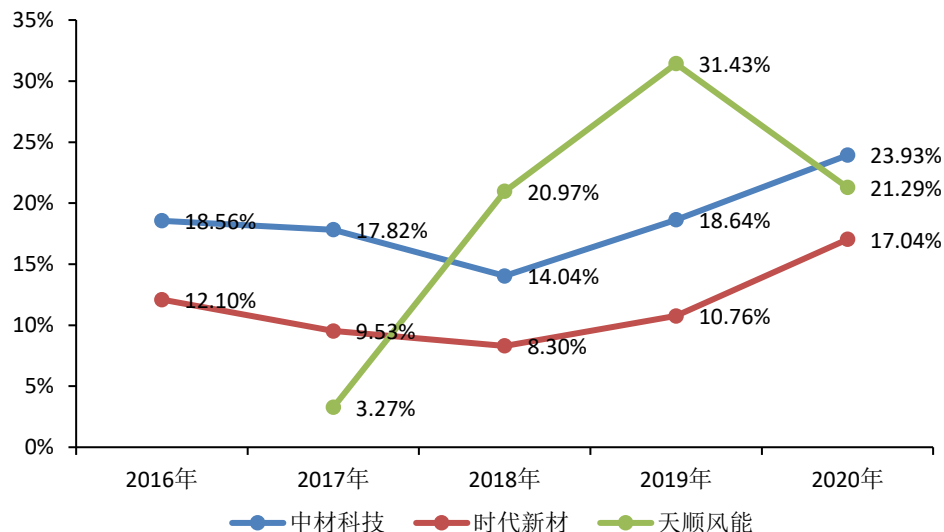
3 叶片：中材科技国内领跑，天顺风能发展迅速

- ◆ **中材科技体量较大，盈利表现突出：**作为国内市场龙头，2020年中材科技风电叶片出货量达到12.34GW，毛利率保持平稳增长，到2020年毛利率达到23.93%，较18年累计上涨10pct。
- ◆ **天顺风能发展迅速，毛利率亮眼：**2017年天顺风能开始自主研发、生产和销售风电叶片，发展迅速，2019年叶片业务实现销售收入7.52亿元，同比增加近200%，由于天顺18~19年主要以模具销售为主，因此毛利率显著高于平均水平。

图：主要叶片厂商叶片收入（单位：亿元）



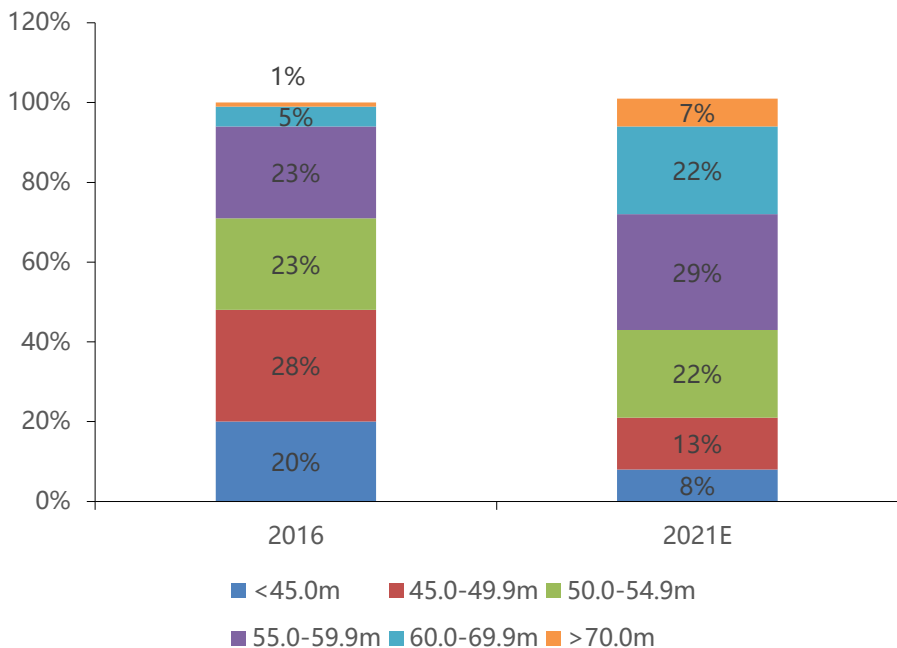
图：主要叶片产商风电叶片业务毛利率



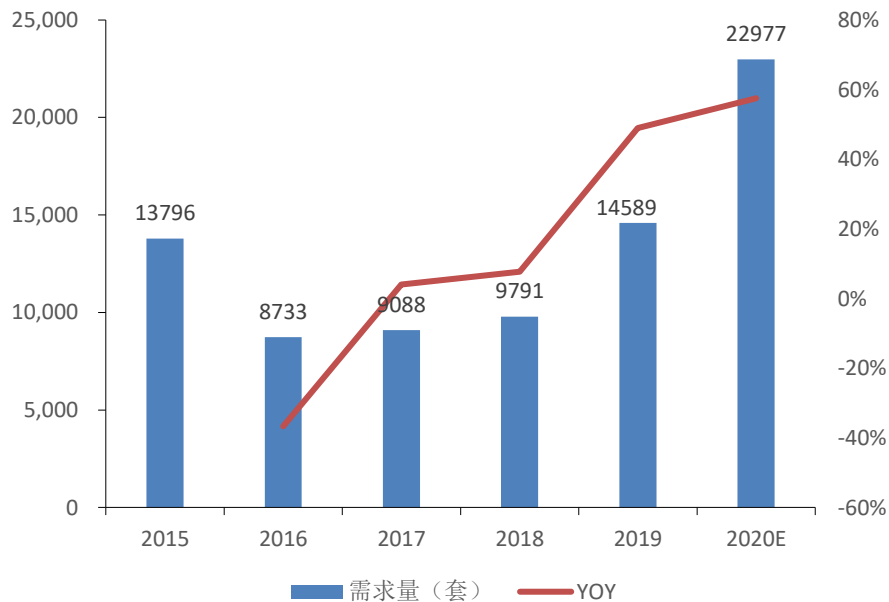
3 叶片：大机组带动大叶片，大型化成为趋势

- ◆ **风电叶片大型化成为趋势。** 由于风电机组走向大型化，对叶片材料、尺寸等要求也越来越高。风电机组单机功率的提升主要依靠叶片大型化，通过增加叶片直径扩大扫风面积，进而提升发电量。
- ◆ 从叶片直径来看，2016年，45-55米以内的叶片是绝对主力叶型；到2018年，55-60米左右叶片占领了大部分市场，60-65米叶片也开始批量生产。我们预计2021年，55-70米以上的风电叶片将成为市场主流，占据60%左右的份额。

图：大叶片成为趋势



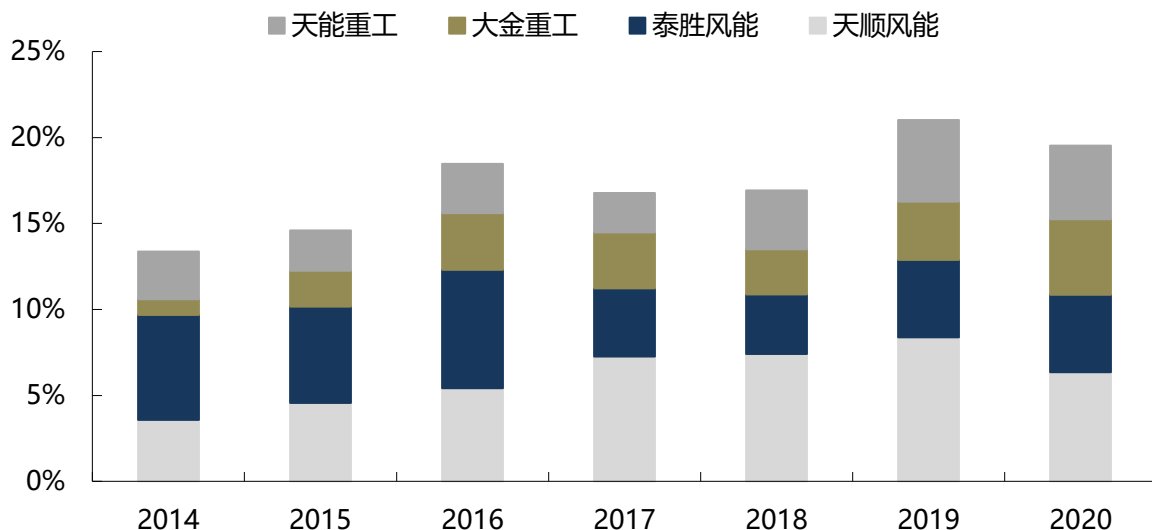
图：中国风力发电叶片总需求量（套）



4 风塔：行业分散，中国龙头加速集中，天顺风能后来居上

- ◆ **中国龙头加速集中，天顺风能后来居上：**随着中国风电整机行业集中度提升，零部件厂商加速整合，国内市场主要由天顺风能、泰胜风能、大金重工以及天能重工四家龙头占据，天顺风能重点布局高端市场，客户主要覆盖Vestas、GE、西门子歌美飒、金风科技等全球风机巨头，市场份额迅速提升至国内第一，2014年全球市占率4%，2020年全球市占率迅速提升至为6%，较2019年稍有下滑，主要原因在于20年国内风电装机快速增长，公司受制产能瓶颈所致，我们预计随着公司塔筒产能的陆续释放，市占率进一步提升。

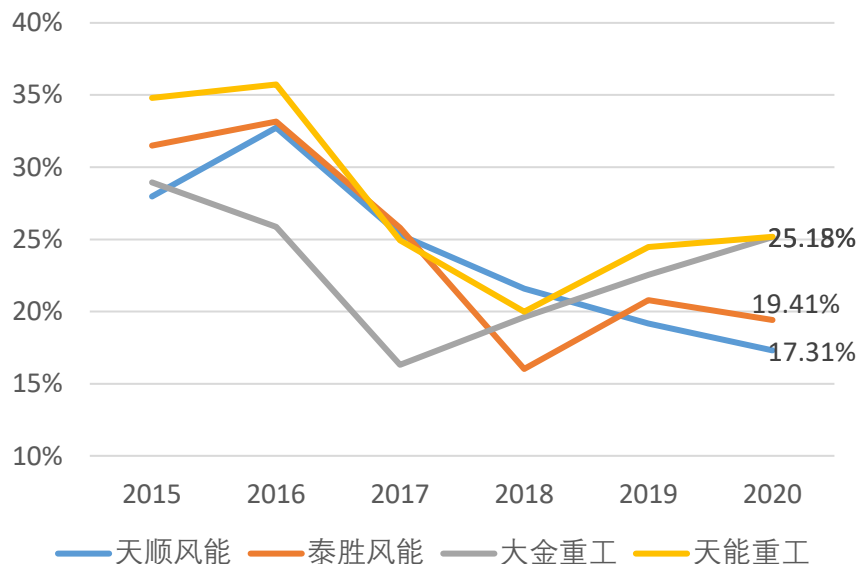
图：四大风塔龙头全球市占率（按出货量）



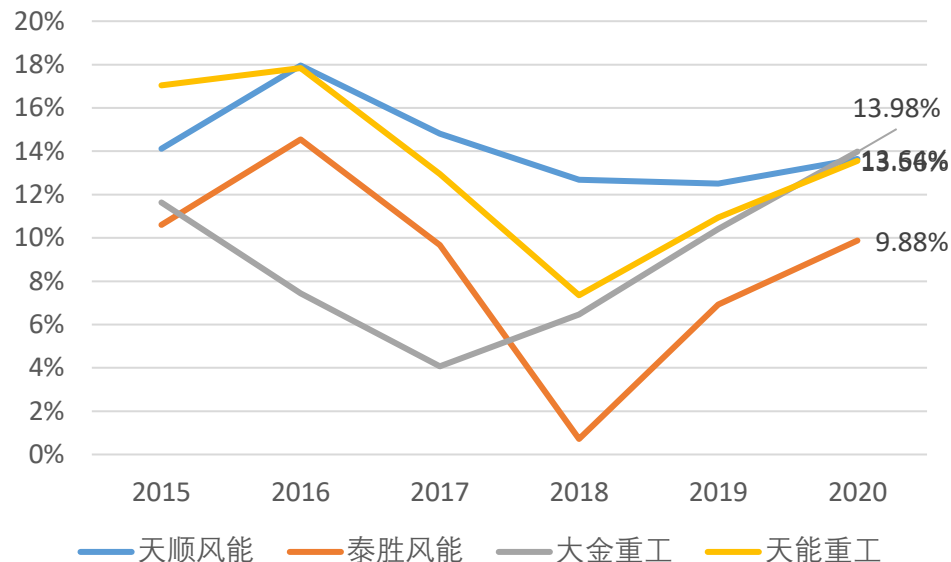
4 风塔：受益于风电抢装，龙头盈利快速修复

- ◆ **风电抢装带来盈利修复，毛利率净利率持续向上。**国内四大风塔龙头，因19年起风电抢装，需求高增，盈利能力明显提升，毛利率回到25-30%，其中天能重工20年毛利率达到25.2%，领先其他同行。从净利率来看，四家龙头由18年低点快速修复，其中天顺风能、大金重工以14%左右的净利率领先同行。十四五期间风塔仍有巨大增量空间，我们预计四家龙头的盈利将继续改善。

图：四大风塔龙头风塔业务毛利率对比



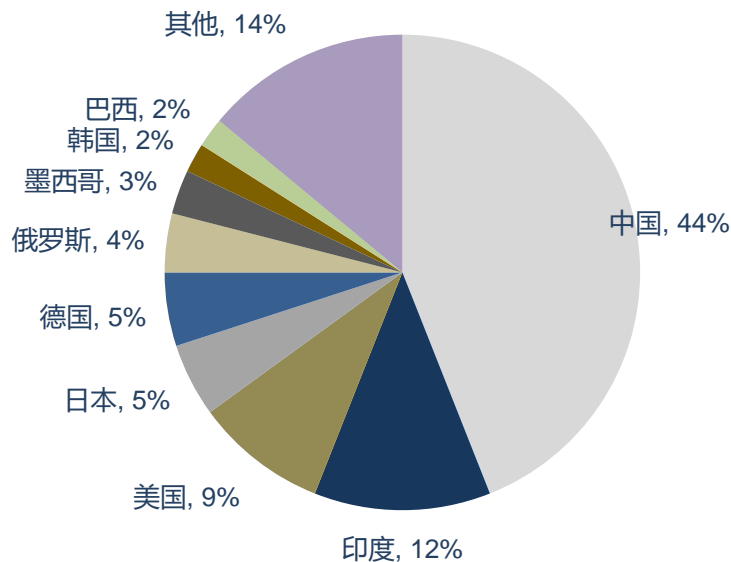
图：四大风塔龙头净利率明显修复



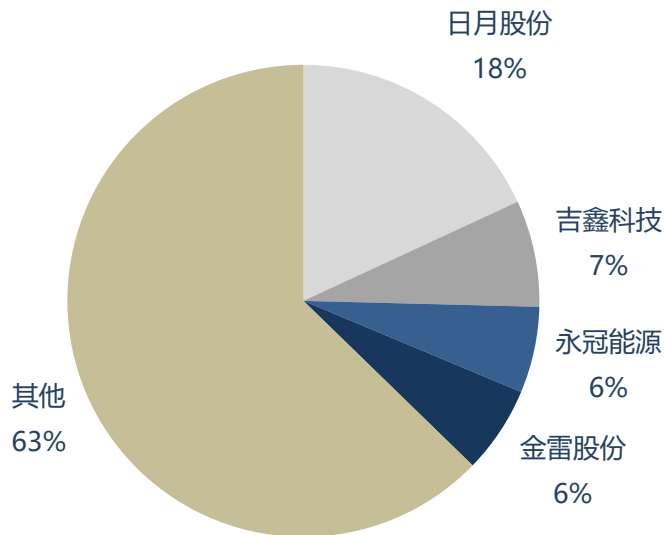
5 铸件：中国企业主导，日月股份领军风电市场

- ◆ **整体铸件生产的重心从发达国家转移至中国：**欧洲、日韩等发达地区铸件制造企业技术水平先进，基于能源和人工成本优势，近年来重心从发达国家转移至中国、印度等发展中国家。中国基础设施、风电建设不断推进，带动了对铸件的需求。2018年中国整体铸件产量占全球的44%。
- ◆ **国企保持领先，日月股份领军风电市场：**在行业发展初期，一重、二重、上重、中信重工、大连重工等国有企业占主导地位，主要用于自供。日月股份、永冠集团、吉鑫科技等后期逐渐发力，在细分领域占据优势。2020年日月股份风电铸件销售量为37.87万吨，全球市占率达到18%左右，领先其他国内上市民企。

图：2018年中国整体铸件产量占全球44%



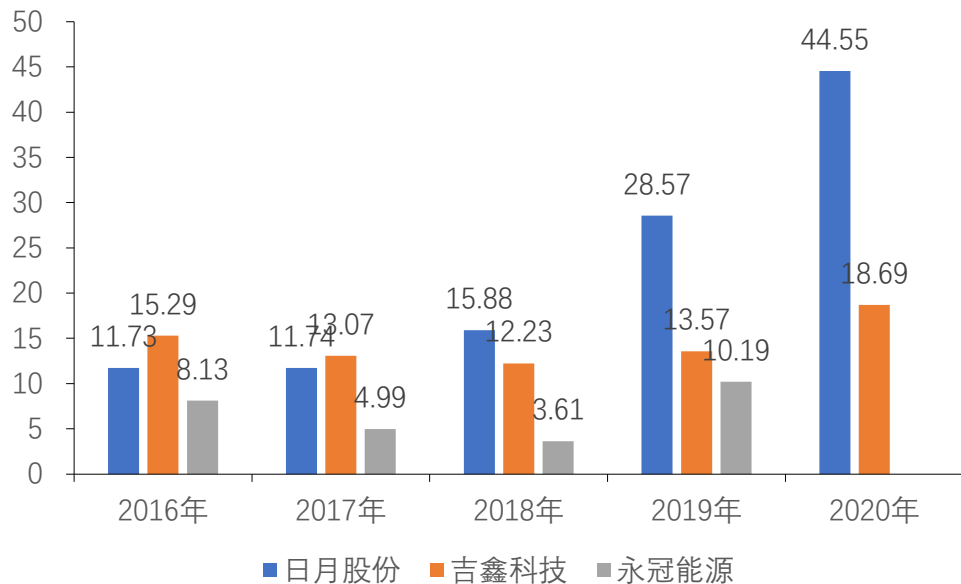
图：2020年日月股份全球市占遥遥领先



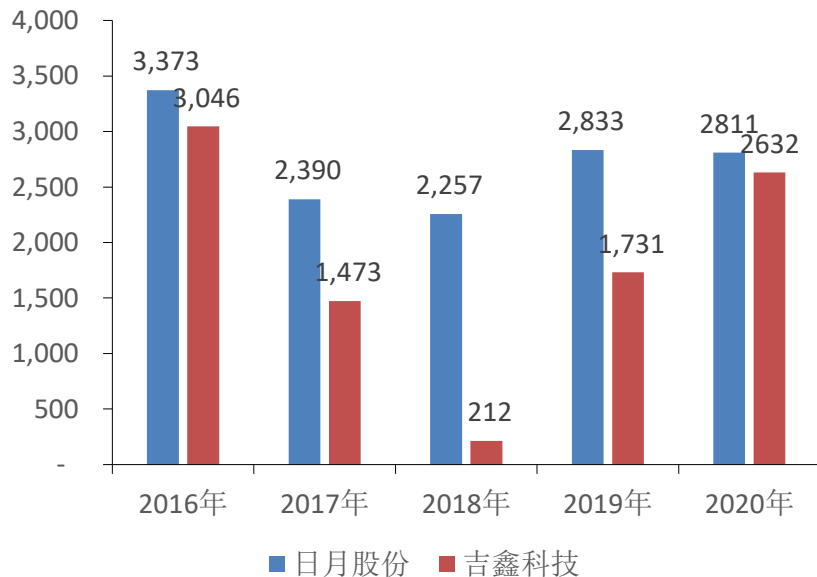
5 铸件：抢装潮下龙头利润修复，日月龙头地位稳固

- ◆ 风电抢装带来旺盛需求，龙头利润明显修复。17-18年因风电装机不及市场预期+原材料价格上涨，风电铸件单吨毛利处于低位，2019年风电开启抢装潮，行业龙头量价齐升，利润逐渐修复。
- ◆ 日月股份得益于原材料规模采购成本低+海外销量占比提升，业绩明显领先同行。19年日月股份风电铸件业务实现营收28.57亿元，同增80%，在单吨价格低于吉鑫的情况下，单吨毛利高出吉鑫1000元/吨，说明日月具备极强的成本控制能力。

图：日月、吉鑫、永冠风电铸件收入情况（亿元）



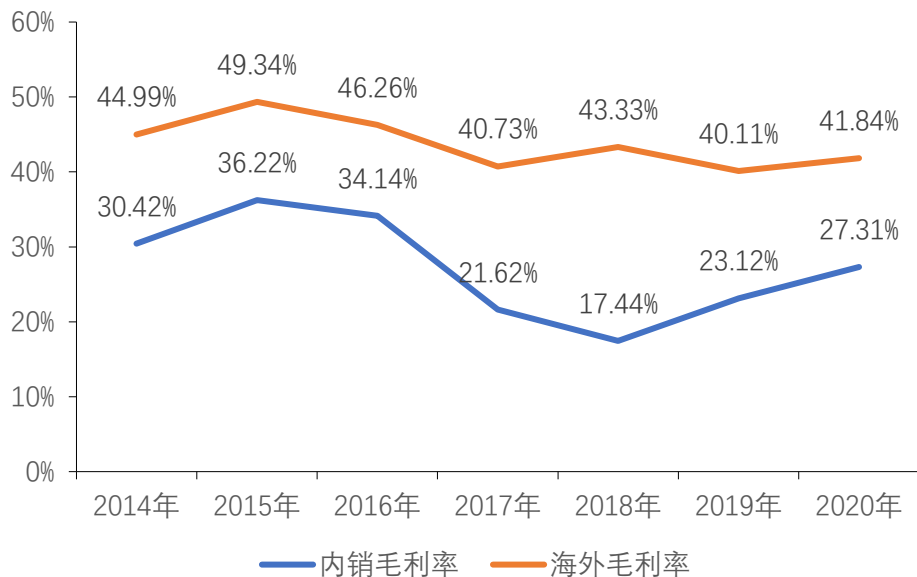
图：日月、吉鑫风电铸件单吨毛利情况（元）



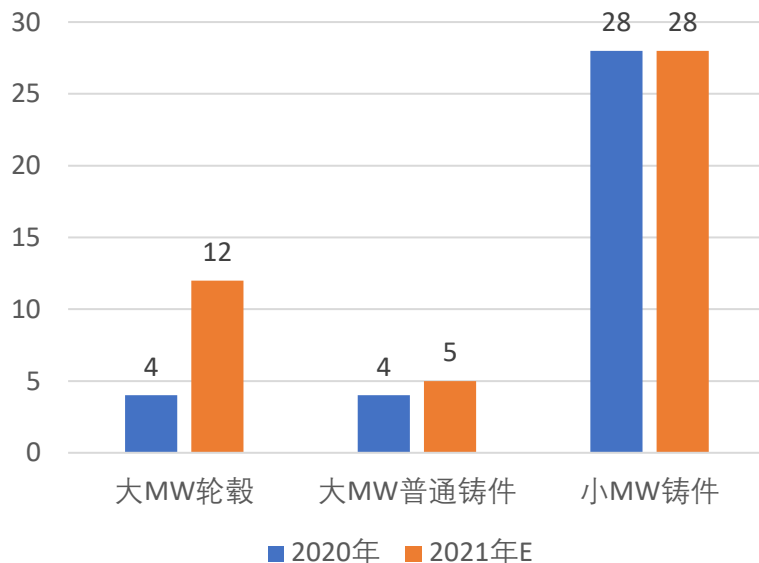
5 铸件：大兆瓦+两海战略，带来行业强 α

- ◆ **铸件大型化趋势明确**：铸件大型化趋势明确，但大兆瓦受设备产能紧张、技术难度大等影响加工产能有限，日月率先突破大兆瓦产能瓶颈，我们预计今年大兆瓦出货4-6万吨，明年增至12-14万吨。
- ◆ **两海战略带来高盈利可期**：17年起风电产业链价格战加剧，国内企业积极推进“两海战略”，海上大型风电铸件和海外收入占比持续提升，海外市场重质不重价，以日月股份为例，到2019年海外毛利率仍然维持40%以上，高出国内17个百分点，随两海战略进一步扩张，盈利将持续上行。

图：日月外销毛利率明显高于国内



图：日月分型号出货预测情况（万吨）



三、投资建议及风险提示

- ◆ **风电**：20年风电装机71.7GW，同增148%，21年陆风回落，海风兴起，我们预计2021年整体风电并网在30-40GW，但实际吊装在50GW左右和去年持平。20Q4起产业链招标量开始显著回升，但招标价持续下跌，21Q1较20年初下跌约30%，同时叠加大宗顺周期涨价，我们预计产业链21年盈利能力上会有一些压力。风电产业链中零部件环节业绩高增、整机环节弹性大，重点推荐：**金风科技、天顺风能**，关注日月股份、运达股份、金雷股份等。

表：公司估值表（截至2021年7月6日）

代码	公司	总市值 (亿元)	收盘价 (元)	净利润 (亿元)			EPS (元/股)			PE			评级
				2020	2021E	2022E	2020	2021E	2022E	2020	2021E	2022E	
002202.SZ	金风科技	502	11.87	29.64	37.90	41.63	0.70	0.90	0.99	17	13	12	买入
002531.SZ	天顺风能	151	8.39	10.50	13.15	15.31	0.58	0.73	0.85	14	11	10	买入
603218.SH	日月股份	247	25.54	9.79	12.95	16.36	1.01	1.34	1.69	25	19	15	未评级
300772.SZ	运达股份	59	19.48	1.73	3.02	3.99	0.57	1.00	1.32	34	19	15	未评级
300443.SZ	金雷股份	70	26.81	5.22	6.09	7.38	2.00	2.33	2.82	13	12	10	未评级
601615.SH	明阳智能	314	16.11	13.74	23.12	25.82	0.70	1.19	1.32	23	14	12	未评级
300129.SZ	泰胜风能	44	6.14	3.49	4.18	4.85	0.48	0.58	0.67	13	11	9	未评级
002487.SZ	大金重工	41	7.34	4.65	7.03	8.52	0.84	1.27	1.53	9	6	5	未评级

- ◆ **政策不及市场预期。** 陆风补贴退坡，成本下降缓慢，或影响装机需求，海风最后一年抢装期，后续补贴退坡或带来盈利不及市场预期。
- ◆ **电网消纳问题限制。** 风电消纳或受电网消纳的影响，风力发电波动性大，对电网稳定性负荷要求高，基于电网消纳问题，并网或受到客观限制和干预。
- ◆ **行业竞争加剧。** 风电行业竞争者较多，产能扩产旺盛，竞争格局较为分散。若竞争进一步加剧，将对业内公司的盈利能力产生影响。

免责声明

东吴证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本研究报告仅供东吴证券股份有限公司（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，本公司不对任何人因使用本报告中的内容所导致的损失负任何责任。在法律许可的情况下，东吴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。

市场有风险，投资需谨慎。本报告是基于本公司分析师认为可靠且已公开的信息，本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性，也不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

本报告的版权归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用、刊发、转载，需征得东吴证券研究所同意，并注明出处为东吴证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

东吴证券投资评级标准：

公司投资评级：

买入：预期未来6个月个股涨跌幅相对大盘在15%以上；

增持：预期未来6个月个股涨跌幅相对大盘介于5%与15%之间；

中性：预期未来6个月个股涨跌幅相对大盘介于-5%与5%之间；

减持：预期未来6个月个股涨跌幅相对大盘介于-15%与-5%之间；

卖出：预期未来6个月个股涨跌幅相对大盘在-15%以下。

行业投资评级：

增持：预期未来6个月内，行业指数相对强于大盘5%以上；

中性：预期未来6个月内，行业指数相对大盘-5%与5%；

减持：预期未来6个月内，行业指数相对弱于大盘5%以上。

东吴证券研究所

苏州工业园区星阳街5号

邮政编码：215021

传真：（0512）62938527

公司网址：<http://www.dwzq.com.cn>

东吴证券 财富家园