

光伏设备年报一季报总结：  
2021年 & 2022Q1 业绩高增，  
技术迭代拉长设备行业景气周期

证券分析师：周尔双

执业证书编号：S0600515110002

联系邮箱：[zhouersh@dwzq.com.cn](mailto:zhouersh@dwzq.com.cn)

联系电话：13915521100

研究助理：刘晓旭

执业证书编号：S0600121040009

联系邮箱：[liuwx@dwzq.com.cn](mailto:liuwx@dwzq.com.cn)

联系电话：18832730660

2022年5月7日

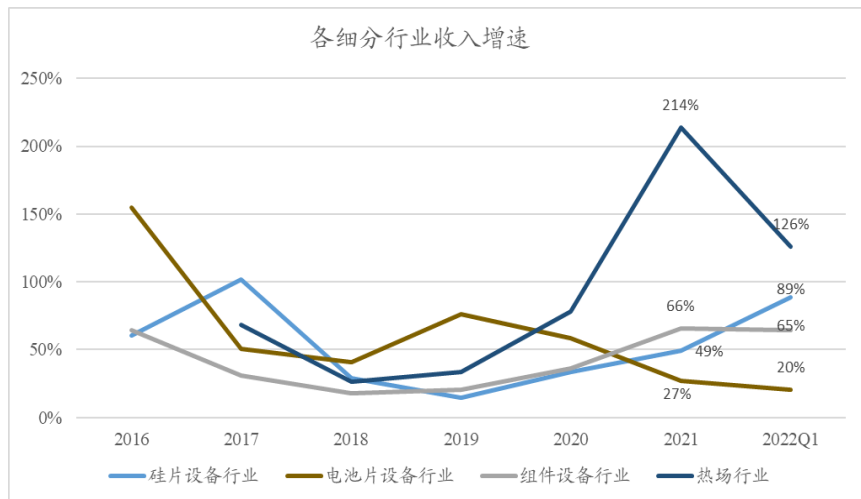
# 各环节光伏设备均实现业绩高增，热场业绩增速最快

◆ 图：2021年及2022Q1各环节光伏设备公司业绩情况

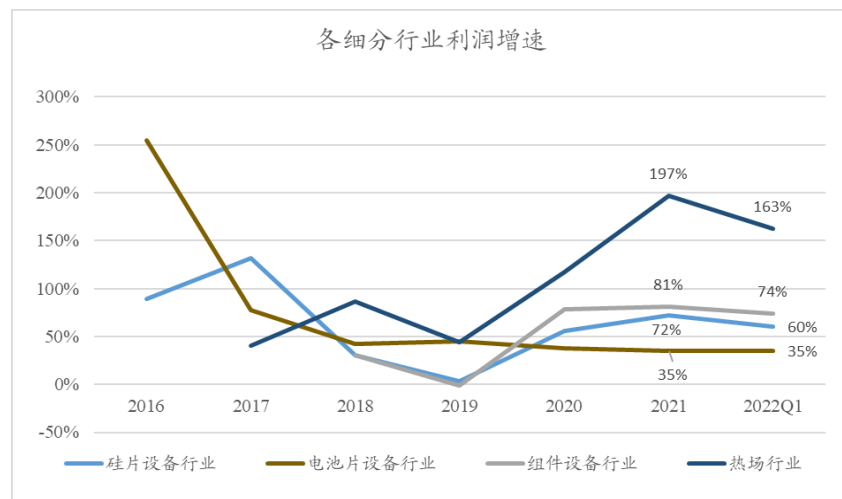
	证券代码	公司名称	2021年						2022年Q1					
			营收(亿元)	营收同比(%)	归母净利润(亿元)	归母净利润同比(%)	毛利率(%)	净利率(%)	营收(亿元)	营收同比(%)	归母净利润(亿元)	归母净利润同比(%)	毛利率(%)	净利率(%)
光伏硅片设备	300316	晶盛机电	59.6	56%	17.1	99%	40%	29%	19.5	114%	4.4	57%	40%	23%
	688556	高测股份	15.7	110%	1.7	193%	34%	11%	5.6	103%	1.0	173%	38%	17%
	835368	连城数控	20.4	10%	3.5	-9%	32%	17%	3.2	3%	0.9	19%	29%	28%
	<b>硅片设备合计</b>		<b>95.7</b>	<b>49%</b>	<b>22.3</b>	<b>72%</b>	<b>37%</b>	<b>23%</b>	<b>28.3</b>	<b>89%</b>	<b>6.3</b>	<b>60%</b>	<b>38%</b>	<b>22%</b>
光伏电池片设备	300751	迈为股份	31.0	35%	6.4	63%	38%	21%	8.3	32%	1.8	50%	41%	22%
	300724	捷佳伟创	50.5	25%	7.2	37%	25%	14%	13.6	16%	2.7	29%	27%	20%
	300776	帝尔激光	12.6	17%	3.8	2%	45%	30%	3.1	13%	0.9	26%	46%	30%
	<b>电池片设备合计</b>		<b>94.0</b>	<b>27%</b>	<b>17.4</b>	<b>35%</b>	<b>32%</b>	<b>19%</b>	<b>25.1</b>	<b>20%</b>	<b>5.5</b>	<b>35%</b>	<b>34%</b>	<b>22%</b>
光伏组件设备	688516	奥特维	20.5	79%	3.7	139%	38%	18%	6.2	70%	1.1	109%	39%	17%
	603396	金辰股份	16.1	52%	0.6	-26%	30%	4%	4.6	57%	0.3	6%	30%	6%
	<b>组件设备合计</b>		<b>36.6</b>	<b>66%</b>	<b>4.3</b>	<b>81%</b>	<b>34%</b>	<b>12%</b>	<b>10.8</b>	<b>65%</b>	<b>1.3</b>	<b>74%</b>	<b>35%</b>	<b>12%</b>
热场	688598	金博股份	13.4	214%	5.0	197%	57%	37%	4.5	126%	2.0	163%	53%	45%
<b>光伏设备行业合计</b>			<b>466</b>	<b>46%</b>	<b>93</b>	<b>64%</b>	<b>36%</b>	<b>20%</b>	<b>133</b>	<b>55%</b>	<b>28</b>	<b>59%</b>	<b>37%</b>	<b>21%</b>

# 各环节光伏设备均实现业绩高增，热场业绩增速最快

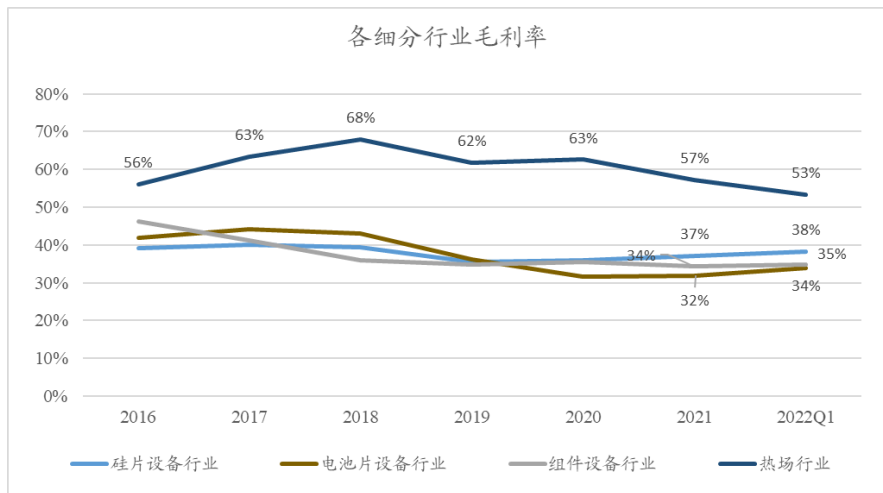
◆ 图：热场行业2021年、2022Q1收入增速最快。2022Q1硅片设备、组件设备收入增速分别超80%、超60%，电池片设备增速约20%。



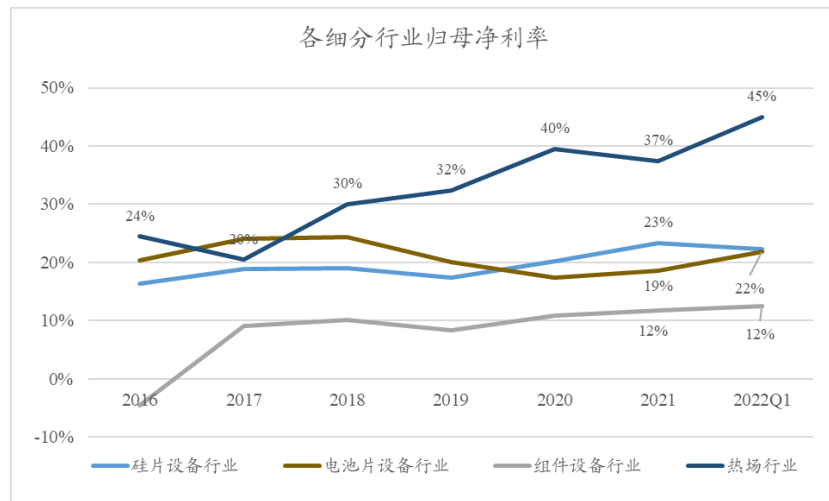
◆ 图：热场行业2021年、2022Q1利润增速最快。2022Q1，硅片设备、电池片设备、组件设备利润增速分别超60%、30%、70%。



◆ 图：热场行业毛利率最高，2022Q1，硅片设备毛利率近40%，电池片和组件设备毛利率约35%。



◆ 图：热场行业归母净利率最高，2022Q1，硅片设备、电池片设备归母净利率约22%，组件设备归母净利率约12%。





■ 硅片设备：硅片龙头开启扩产潮，大尺寸硅片拉长景气周期

■ 电池片设备：HJT优势明显，降本增效推动产业化进程

■ 组件设备：多条新技术路线加速渗透，设备替换需求旺盛

■ 热场：供需依旧偏紧，龙头成本控制优势明显

■ 投资建议

■ 风险提示

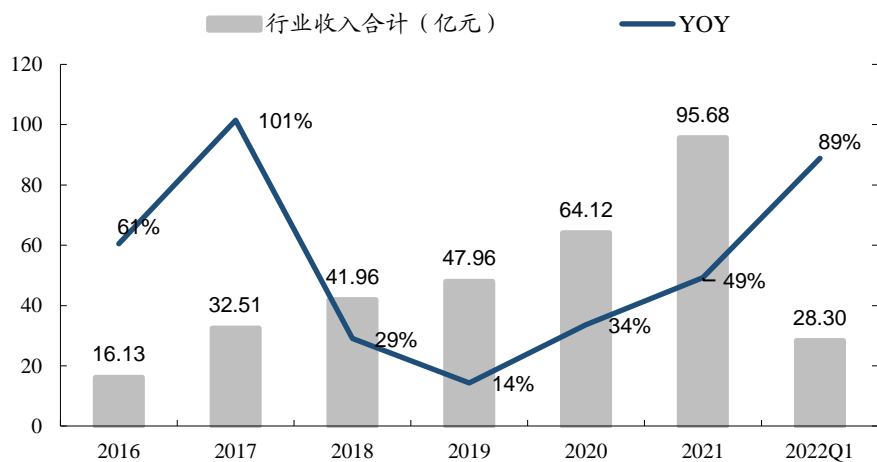
## 第一章

硅片设备：硅片龙头开启扩产潮，大尺寸硅片  
拉长景气周期

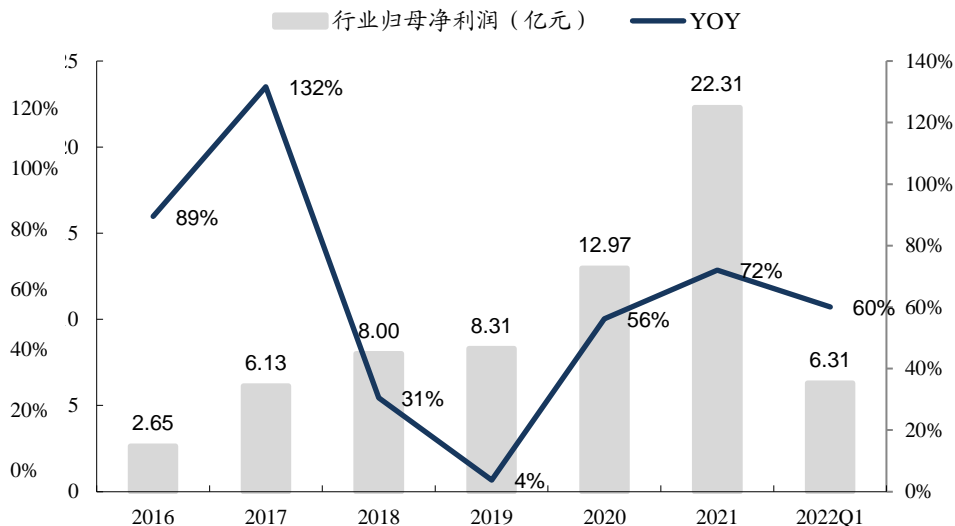
# 1.1 收入利润高增，行业规模逐年扩大

- 硅片设备环节，我们选取的标的为晶盛机电、高测股份、连城数控。
- 收入端：行业2021年营收合计96亿元，同比+49%；2022Q1营业收入28亿元，同比+89%。
- 利润端：行业2021年归母净利润为22亿元，同比+72%；2022Q1归母净利润为6亿元，同比+60%。
- 硅片设备行业收入利润一直保持正向增长，且自2019年出清531的不利影响之后，行业一直保持较快增速，主要系：
  - (1) 下游光伏装机增长带来新增设备需求：2021年国内新增装机量54.88GW，同比+14%；全球新增装机量160GW，同比+26%。随平价上网渐进，补贴政策影响逐步消退，减排目标成为光伏装机增长的长期驱动力，我们预计未来三年新增装机量复合增长率30%。
  - (2) 技术迭代下存量设备更新带来的替换需求：2020-2022年技术迭代来自于大尺寸替换小尺寸，在硅片环节表现为210长晶炉淘汰非210长晶炉，将继续拉长硅片设备的景气周期。

◆ 图：2022Q1硅片设备行业收入高增，主要系2021年订单爆发所致



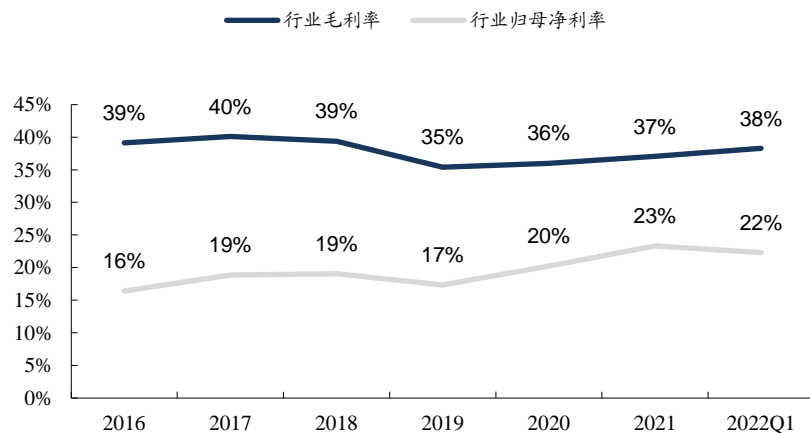
◆ 图：2021年利润增速高于收入增速，规模效应体现



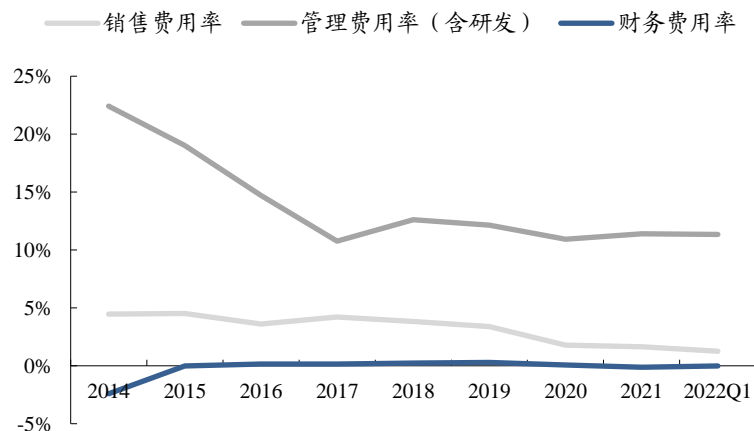
## 1.2 盈利能力逐步提升，规模效应下控费能力优异

- 2018年-2019年，硅片设备行业的盈利能力有所下降，主要系2018年531影响所致。
- 2019年以来，行业毛利率稳步提升，2021年硅片设备行业毛利率为37%，归母净利率达23%，主要系降本为光伏行业主旋律之一，下游客户选择最好的设备帮助自身降本，因此龙头设备商议价能力提升&市占率提高，导致行业盈利呈上升趋势。
- 行业整体期间费用率控制良好，2021年行业平均期间费用率为13%，同比+0.2pct；2022Q1行业平均期间费用率为12.6%，同比-3pct。

◆ 图：2019年以来，硅片设备行业盈利能力呈上升趋势

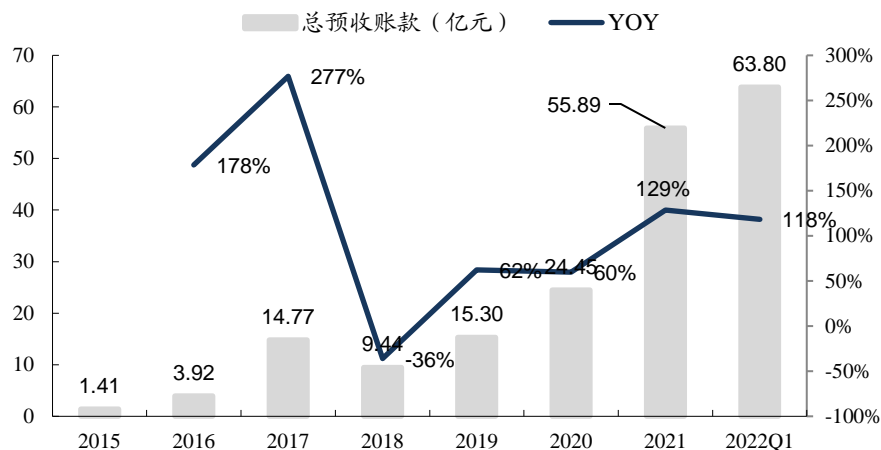


◆ 图：硅片设备行业规模效应下控费能力优异

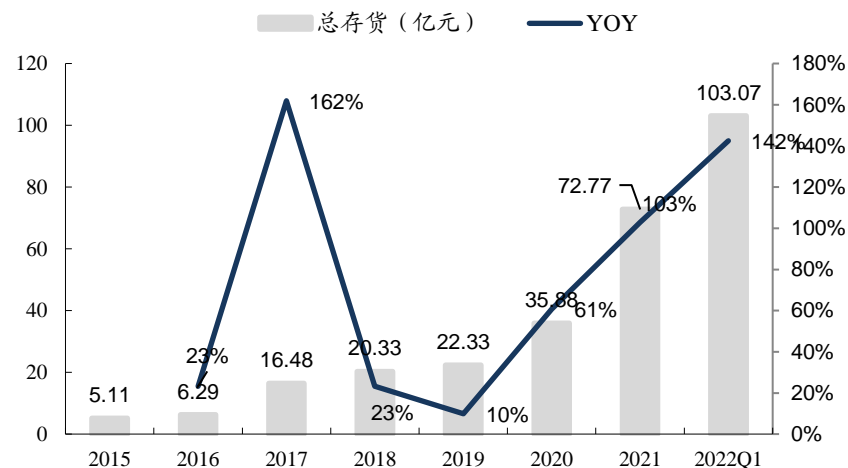


# 1.3 预收款/存货高增，在手订单饱满保障短期业绩

◆ 图：硅片设备行业预收款/合同负债高增，在手订单饱满



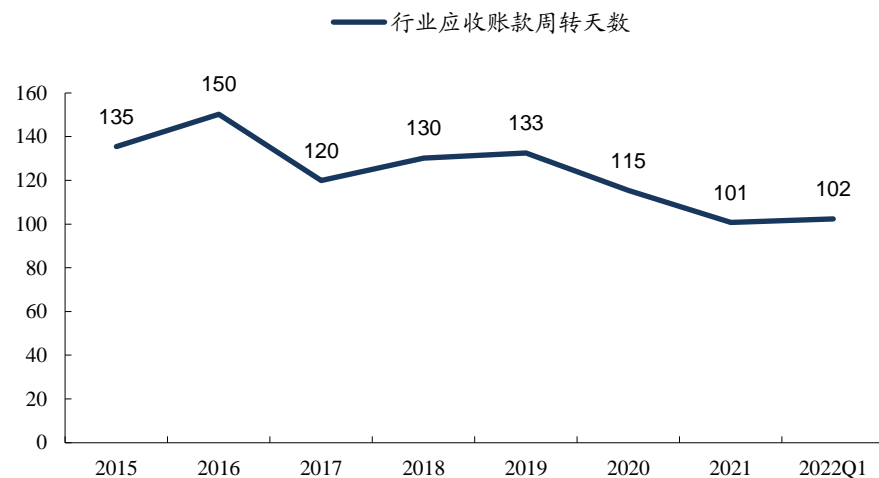
◆ 图：2021年和2022Q1，硅片设备行业存货增速超100%



◆ 图：硅片设备行业加速扩张期，存货高增致存货周转天数升高



◆ 图：硅片设备行业应收账款周转天数呈下降趋势

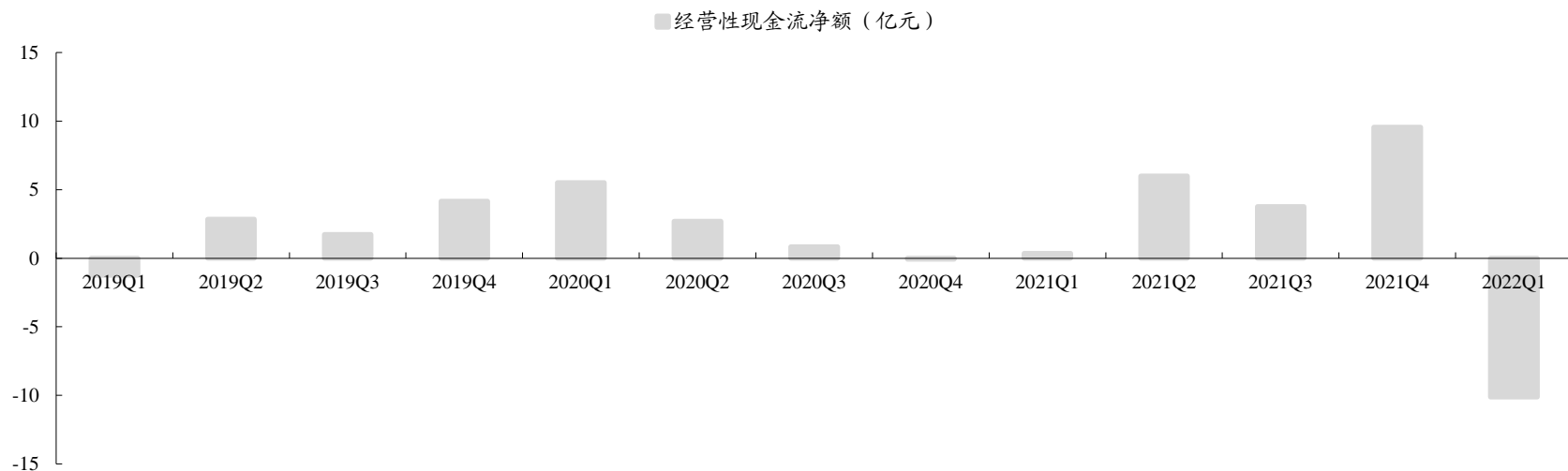




## 1.4 2022Q1经营活动现金流为负，为前期备货所致

- 2019Q2至2021年底，除2020Q4外，硅片设备行业的经营性净现金流均为正，行业现金流充足，经营质量良好。
- 2022Q1行业经营活动净现金流为-10亿元，我们认为主要为设备公司订单饱满，需前期大量备货支出较多所致。

◆ 图：硅片设备行业现金流充足，经营质量良好



# 1.5 硅片环节2020-2022年年均设备需求300亿元

- **硅片环节新增设备需求：**光伏平价时代来临，下游装机快速增长催生硅片端扩产需求。根据扩产规划的不完全统计，我们预计硅片厂2020-2022年年均新增硅片产能约150GW，对应2020-2022年年均新增设备需求约300亿元（2亿元/GW）。
- **市场短期担忧2022年硅片扩产积极性减弱（硅料价格下跌，导致硅片的价格下跌，硅片厂盈利能力收缩），但我们认为硅料价格下跌的影响是多维度的（硅料价格下跌，导致终端装机价格下降，终端需求高增），最终是需求打开与盈利能力下滑的博弈，同时还要观察大尺寸替换小尺寸的进展。**

◆ 图：不完全统计，2021年各硅片厂商扩产超150GW

	2017	2018	2019	2020	2021E	2022E
隆基股份	15.0	28.0	45.0	85.0	105.0	130.0
中环股份	13.0	23.0	30.0	55.0	85.0	110.0
上机数控			1.5	20.0	30.0	50.0
晶科能源	4.0	6.5	11.5	20.0	32.0	60.0
晶澳科技	4.5	4.5	8.4	16.0	30.0	40.0
高景太阳能					20.0	35.0
京运通	1.0	3.0	5.0	6.5	15.0	30.0
双良节能					20.0	20.0
通威股份			0.4	0.4	10.0	17.5
阿特斯			2.0	2.0	10.0	15.0
三一重工						15.0
协鑫	1.0	1.0	2.0	7.0	7.0	7.0
锦州阳光	1.0	2.0	3.7	5.7	5.7	5.7
环太			2.0	5.0	5.0	5.0
中润			-	5.0	5.0	5.0
宇泽			3.0	3.0	3.0	8.0
亿晶			-	3.0	3.0	3.0
赛宝伦			2.0	2.0	2.0	2.0
豪安			2.0	2.0	2.0	2.0
东方希望			1.0	1.0	1.0	1.0
天合光能			0.8	0.8	0.8	0.8
江苏晶片			0.6	0.6	0.6	0.6
浙江矽盛			0.5	0.5	0.5	0.5
浙江东明			0.4	0.4	0.4	0.4
<b>合计 (GW)</b>	<b>39.5</b>	<b>68.0</b>	<b>121.8</b>	<b>240.9</b>	<b>393.0</b>	<b>563.5</b>
<b>新增合计 (GW)</b>		<b>28.5</b>	<b>53.8</b>	<b>119.1</b>	<b>152.1</b>	<b>170.5</b>
<b>对应设备需求 (亿元)</b>		<b>57.0</b>	<b>107.5</b>	<b>238.2</b>	<b>304.2</b>	<b>341.0</b>

备注：标红部分表示2020-2021年在硅片环节有较大规模扩产的新玩家。

# 1.5 2021年新玩家大规模扩产，设备龙头订单超200亿元

- **2021年行业扩产逻辑：硅片新玩家开启大规模扩产，硅料供不应求而大幅涨价，非硅成本占比低导致小尺寸单晶炉仍在开工，大尺寸替代小尺寸在2021年没有大规模完成。**
  - 2020年正式提出“碳中和”目标后，众多新进入者选择了扩产周期相对较短的硅片环节。2021年高景、双良、上机数控等硅片新玩家开启大规模扩产打破以往硅片环节隆基、中环双寡头的格局，我们预计2021年全行业硅片产能扩张超160GW。而硅料环节扩产周期长，一般在1-1.5年，2020年下半年硅料厂商开始规划扩产，我们预计2022年硅料新产能投产，而2021年硅料和硅片产能以及装机量需求错配，导致硅料价格从9万元/吨涨至30万元/吨。
  - 在硅料价格飙升背景下，硅片环节的非硅成本占比很低，因此2021年硅片环节的技术突破较少，硅片企业的重心是对硅料的资源获取，故导致166等小尺寸单晶炉仍在开工，根据产业链调研，2021年166及以下硅片出货量占比60%左右，182和210的出货量占比40%。
- **2021年设备商竞争格局——龙一晶盛机电占据高市场份额：我们预计2021年全市场硅片扩产超160GW，非隆基扩产145GW，在非隆基客户的单晶炉市场中，晶盛技术优势明显，市占率约90%。我们预计晶盛机电2021年全年新签订单超200亿元（其中光伏设备180亿元，对应约130GW，半导体设备20亿元），2022Q1新签订单为41亿元。**

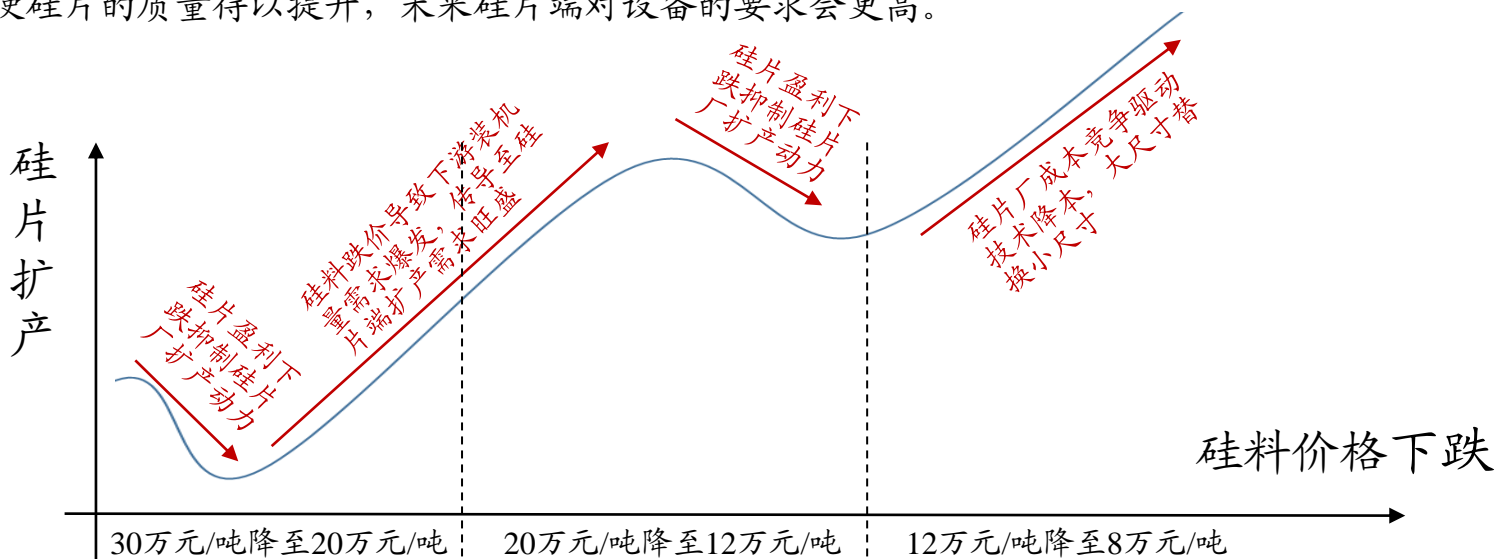
◆ 图：晶盛机电季度在手订单&新签订单拆分

【晶盛机电】季度在手订单&新签订单拆分【东吴机械】																	
	2018Q1	2018Q2	2018Q3	2018Q4	2019Q1	2019Q2	2019Q3	2019Q4	2020Q1	2020Q2	2020Q3	2020Q4	2021Q1	2021Q2	2021Q3	2021Q4	2022Q1
季末在手订单(亿元)①	30	24	29	27	25	27	26	36	30	39	59	59	105	115	178	201	222
季末半导体设备在手订单(亿元)	1	1	2	5	6	6	5	4	5	5	4	4	6	6	7	11	13
季初在手订单(亿元)②	19	30	24	29	27	25	27	26	36	30	39	59	59	105	115	178	201
季度收入(亿元)③	5.66	6.78	6.46	6.46	5.68	6.11	8.29	11.02	7.16	7.55	10.15	13.25	9.12	13.76	17.04	19.7	19.52
税金(亿元)④	0.05	0.08	0.05	0.08	0.03	0.03	0.05	0.04	0.06	0.09	0.11	0.19	0.20	0.19	0.19	0.25	0.29
	2018				2019				2020				2021				—
年度新签订单(亿元)	33				40				62				202				—
	2018Q1	2018Q2	2018Q3	2018Q4	2019Q1	2019Q2	2019Q3	2019Q4	2020Q1	2020Q2	2020Q3	2020Q4	2021Q1	2021Q2	2021Q3	2021Q4	2022Q1
季度新签订单(亿元)⑤=①-②+③+④	17	1	11	5	4	8	7	21	1	17	30	13	55	23	81	43	41

# 1.6 2022年硅片扩产增速尚不清晰，建议关注多个指标

- 2022年行业扩产逻辑：我们认为2022年硅片扩产的同比增速尚不清晰，建议关注以下变化。
  - (1) 硅料价格下跌的正反馈：硅料跌价导致下游装机量需求爆发，传导至硅片端需求旺盛继续扩产；
  - (2) 硅料价格下跌的负反馈：当前阶段，硅片产能不能决定硅片是否过剩，而是硅料的产量决定硅片是否过剩，因此同属于产业链上游的硅料和硅片价格同涨同跌，2022年若硅料跌价（我们判断2022下半年开始硅料有较明显跌价），则硅片厂利润压缩，硅片新增扩产意愿有可能降低；
  - (3) 硅料跌价后驱动硅片技术降本，2022年大尺寸替换需求旺盛：硅料产能释放&硅料跌价后，非硅成本占比提升，硅片厂的成本竞争加剧驱动技术降本，则存量1万多台小尺寸单晶炉将被完全替换为大尺寸单晶炉。
  - (4) 新老玩家均希望提高市占率：随着拉晶工艺越来越成熟和自动化，新老玩家都在通过扩大规模建立竞争优势，扩产目标为在硅片行业占据高市占率。
  - (5) 海外扩产：因贸易政策限制、全球新能源市场需求等，国内企业会在海外建厂，或者原本聚焦电池和组件的海外客户也会逐步布局硅片。
  - (6) 除大尺寸外的新技术变革：过去的技术变革为设备单产提高从而降低非硅成本，未来的技术变革是硅片质量优化。未来优质硅料的供应会更加充足，我们判断未来的发展趋势为通过好的装备，加入更强的控制手段使硅片的质量得以提升，未来硅片端对设备的要求会更高。

硅料跌价VS硅片扩产曲线



# 1.7 晶盛机电系光伏单晶炉高市场份额龙头

- **影响客户选择的本质是单晶炉的产出量**：若晶盛机电的单晶炉可以在同等条件下，多拉出10%长度的晶棒，在对长晶技术——转速和气体控制、温度控制的理解更为精准的情况之下，那么年产值可以差80-100万元，约占单晶炉售价的70%左右，解释了为何硅片厂对设备的选择如此趋同。
- 单晶炉供应商还包括**连城数控**（建议关注连城2022年非隆基客户的突破进展），**奥特维**（单晶炉与奥特维传统业务组件设备具备资源协同效应，2021年新签硅片设备订单约1.6亿元，2022年4月获宇泽3亿元订单，我们预计2022年其市场份额会进一步提升，低技术下高增长），**天通股份**（2021年光伏硅片设备收入约7-8亿元，2022年建议关注其ccz单晶炉的验证情况&颗粒硅投产情况，公司预计2022年年中出数据）。

◆ 图：单晶炉的年产值测算

	182	210
硅棒拉棒小时数①	54	58
一年拉棒数量②=300*20/①	112	104
一根圆棒长度（m）③	3	3
注：拉速（mm/min）	0.93	0.87
单位长度圆棒的重量（kg/m）④	110	150
一根圆棒重量（kg）⑤=③*④	330	450
注：单产（每天生产圆棒公斤数）	123	156
一根方棒重量（kg）⑥=⑤*2/3	220	300
每公斤方棒切片数量⑦	54	40
单片功率（w）⑧	7.5	10
一台单晶炉年产量（万片）⑨=②*⑥*⑦/10000	133	125
一台单晶炉年产量（MW）⑩=⑧*⑨/100	10	12
单GW硅片产能需要炉台数⑪=1000/⑩	100	80
每w售价(元)⑫	0.8	0.8
单台单晶炉年产值（万元）⑬=⑩*⑫/100	798	997

# 1.8 下游光伏高景气，带动切割设备&耗材需求

- 我们假设 (1) 切割设备: 建设1GW单晶硅片产能配置1台单晶截断机、3台单晶开方机、5台磨倒一体机和14台金刚线切片机。2021年对应单GW切割设备价值量约为0.33亿元。(2) 金刚线: 根据每片硅片(约4W)需耗用金刚线约1.5米测算, 生产1GW硅片需要37.5万千米, 单价40元/千米, 对应单GW金刚线价值量约0.15亿元。

◆ 图: 切割设备&切割耗材市场空间

	2015	2016	2017	2018	2019	2020E	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
中国新增装机量合计(GW)	15.14	34.51	52.8	44.26	30.2	40	55	80	110	140	170
海外新增装机量合计(GW)	34.3	40.2	46.1	62	85	90	115	140	180	210	270
全球新增装机量合计(GW)①	49.44	74.71	98.9	106.26	115.2	130	165	220	290	350	440
单晶硅片渗透率②	20%	26%	32%	50%	60%	75%	90%	92%	98%	98%	100%
单晶新增装机量(GW)③=①*②	10	19	32	53	69	98	149	202	284	343	440
产能利用率④					50%	45%	45%	40%	40%	35%	33%
单晶硅片产能⑤=③/④					138	217	330	506	711	980	1333
增单晶硅片产能⑥=⑤当前减前一年						78	113	176	205	270	353
单台价值量(万元)											
切片机					150	150	150	145	145	140	140
单晶开方机					140	140	140	135	135	130	130
单晶截断机					130	130	130	130	120	120	120
磨倒					131	125	120	116	114	112	110
单GW需求量(台)											
切片机					14	14	14	14	14	14	14
单晶开方机					3	3	3	3	3	3	3
单晶截断机					1	1	1	1	1	1	1
磨倒					5	5	5	5	5	5	5
切割设备单GW需求量(亿元)						0.33	0.33	0.31	0.31	0.30	0.30
当年需求空间(亿元)											
切片机						16	24	36	42	53	69
单晶开方机						3	5	7	8	11	14
单晶截断机						1	1	2	2	3	4
磨倒						5	7	10	12	15	19
切割设备合计需求量(亿元)						26	37	55	64	82	107
yoy							43%	50%	15%	28%	31%
冗余系数⑥	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
单晶硅片出货量(GW)⑦=③*⑥	13	25	41	69	90	127	193	263	369	446	572
单GW金刚线需求(万元)						1500	1500	1500	1500	1500	1500
当年金刚线需求(亿元)						19	29	39	55	67	86
yoy							52%	36%	40%	21%	28%



## 1.9 高测股份切割设备&切割耗材优势显著，夯实基本盘

- **(1) 切割设备:** 2020 年高测股份切割设备市占率为 37%，2021 年光伏切割设备市占率超 50%，我们预计 2022 年市占率将进一步提升。高测股份为独立第三方设备商，且公司在硅片薄片化+大尺寸化两个方向上均布局领先。在薄片化方向上，高测首先推出半棒半片薄片化设备，2021 年，高测在行业内推出首款异质结专用 120 $\mu$ m 片厚硅片，首次实现异质结 N 型大尺寸 120 $\mu$ m 硅片半片切割，引领行业技术创新。高测与爱康就硅片薄片化进行战略合作，持续推动硅片厚度从 150 $\mu$ m 至 120 $\mu$ m、90 $\mu$ m 的降本路径。在大尺寸化方向上，高测的可调轴距切片机具备领先优势，因此我们认为高测将获得切割设备最高市占率。
- **(2) 切割耗材:** 2020 年公司金刚线市占率为 10%，我们认为 2022 年将提高至 20%。高测的金刚线质量与龙头美畅相当，2020 年高测在金刚线的市场份额为 10%，主要受限于产能不足（2020 年满产满销约 500 万公里），2021 年实施技改（一机 6 线改造成一机 12 线，同时叠加线速度提升），2021 年公司金刚线全年产量约 1000 万千米，同比增加 115.29%，全年销量超 800 万千米，同比增加 80.54%，市占率进一步提升。我们预计 2022 年产能达到 2500 万公里以上，市占率有望达 20%。且随着技改技术进步，公司金刚线业务毛利率由 2020 年的 33% 提升至 2021 年的 36%。

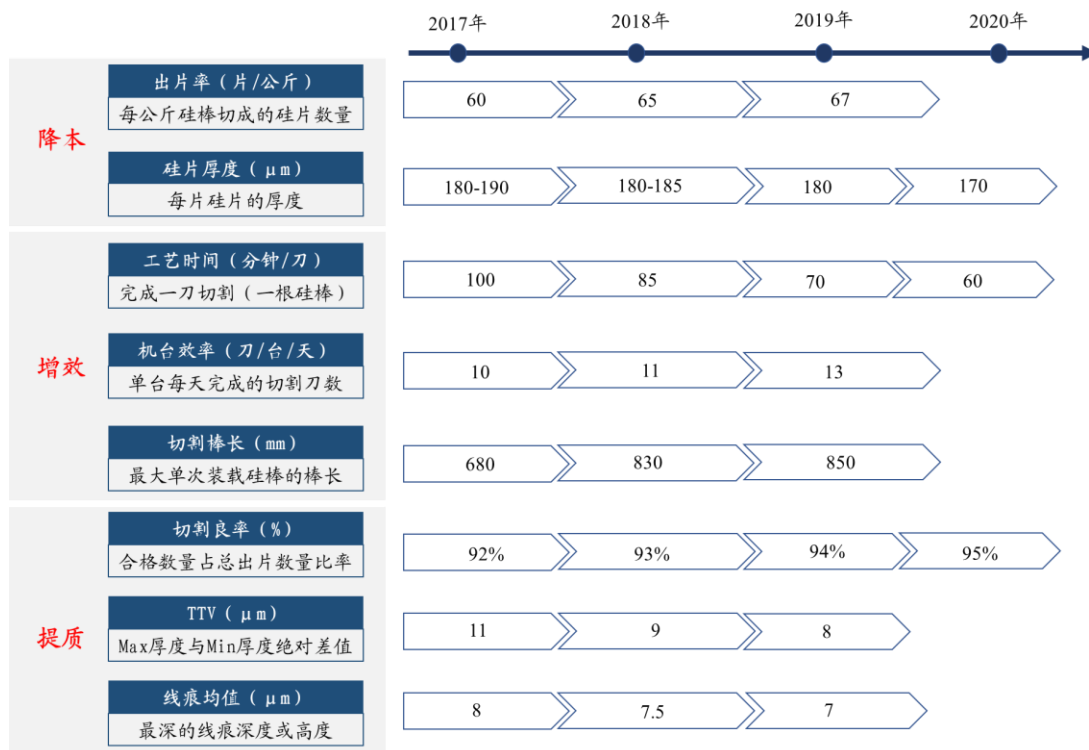
◆ 图：2021 年初以来公司签订的重大合同

公告日期	客户	金额	产品	交付时间
2021.2.10	协鑫	2.5 亿元	金刚线	2021.3-2023.3
2021.4.14	高景（一期 15GW）	2.5 亿元	切割设备	2021.4-2021.10
2021.5.26	通合	1.24 亿元	切割设备	2021.5-2021.9
2021.7.29	晶澳	1.6 亿元	切割设备	2021.7-2022.1
2021.10.22	通合	1 亿元	切割设备	2022.1-2022.3
2021.12.31	高景（二期 15GW）	1.5 亿元	切割设备	2022.3 之前
2022.3.9	晶澳	2.2 亿元	切片机+磨抛一体机	2022.3-2022.6
2022.3.26	晶科（玉山+鄱阳）	1.4 亿元	切片机	2022.5-2022.8
2022.4.14	晶科（西宁 20GW）	约 9000 万元	开方机+磨抛一体机	——

# 1.10 切片代工逻辑逐渐兑现，专业分工实现降本增效提质

- 下游客户寻求进行切片服务，主要需求为两点：（1）专业分工能够降本、增效、提质，高测切片技术实力领先，单位长度的硅棒可以比硅片厂切出更多的硅片，同时硅片良率较高，能够降低硅片大尺寸、薄片化带来的高碎片率，因此客户可以和高测共同享受切片技术进步；（2）帮助客户轻资产运行，光伏为重资产行业，且降本驱动技术迭代迅速，对设备厂商来说技术迭代带来更多市场空间，但是对于下游硅片厂商来说更新设备成本高，大规模投资设备后很可能变为落后产能，高测股份本身生产装备且具备研发实力，只需投入技改资金就能够更新产能，切实解决了客户担心产能落后的痛点问题，提升客户粘性。

◆ 图：公司产品助力降本增效提质





# 1.11 需求确定性强，切片代工规划产能不断上调

- 新业务切片代工是根据订单和需求确定性扩产，公司此前一共规划了35GW产能，受益于下游需求旺盛，4月8日公告再扩建湖二期10GW，4月28日公告将建湖二期 10GW 上调至 12GW。
- 根据扩产节奏，我们预计公司 2022-2024年产能分别达到 21GW、40GW、47GW，增厚业绩弹性。即使考虑后续硅片价格下降和持续让利客户，我们保守估计单GW利润在2000万，则47GW产能对应的利润超9亿元。

◆ 图：高测原规划35GW切片代工产能

公告时间	项目	产能	建设期	预计投产日期
2021/2	乐山大硅片示范项目 (配套通威永祥、环太美科)	5GW	7个月	2021Q4
2021/7	建湖一期 (配套锦州阳光、润阳)	5GW	12个月	2022Q3
2021/7	建湖二期 (配套锦州阳光、润阳)	5GW	12个月	2023Q3
2021/7	乐山一期 (配套京运通)	6GW	9个月	2022Q2
2021/7	乐山二期	14GW		2023
	<b>合计</b>	<b>35GW</b>		

上调  
12GW

◆ 图：高测将规划产能上调至47GW

公告时间	项目	产能	建设期	预计投产日期
2021/2	乐山大硅片示范项目 (配套通威永祥、环太美科)	5GW	7个月	2021Q4
2021/7	建湖一期 (配套锦州阳光、润阳，两期 5GW合并为一期10GW)	10GW	12个月	2022Q3
2022/4	建湖二期 (配套润阳、英发睿能，原计划10GW，后上调为12GW)	12GW	——	2023年达产 5GW，2024 年全部达产
2021/7	乐山一期 (配套京运通)	6GW	9个月	2022Q2
2021/7	乐山二期	14GW		2023
	<b>合计</b>	<b>47GW</b>		

## 1.12 切片代工兑现业绩，当前稳态状态下单GW收入1亿元

- 切片代工业务可以更好地将公司的研发转化为收入和利润，充分享受技术红利，切片代工服务的盈利来源为代工费+硅泥回收+结余硅片售出。我们认为影响高测股份切片代工业务利润水平的因素主要是公司结余的硅片比例及随着硅料价格波动的硅片价格。
- 根据公司可转债可行性分析报告，在公司保守测算下，单GW收入为6480万元，单GW净利润为650万元，即该测算下的单GW成本约5800万元。（在成本中，我们预计设备折旧1600万元，金刚线1500万元，水电500万元，人工1000万元，期间费用1200万元）
- 从实际产线跑通的情况来看，多切片情况、硅片价格均超测算时的预期。
- （1）代工费：每片210硅片代工费为0.55元，即5500万元/GW，由于代工费对标的是客户自己的切片成本（非硅成本），我们认为基本不会随硅料价格高低变动。
- （2）硅泥回收：500万元/GW，未来随着硅料价格降低而降低。
- （3）硅片结余：目前单公斤硅料，高测比客户多切8%硅片，让利客户3%，自留5%，目前单GW结余售出收入为4000万元，未来会让利更多给客户。
- 结论：目前单GW收入约1亿元，超出公司可转债可行性分析报告中的预期（6480万元）。实际情况为代工费+硅泥回收的收入为6000万元/GW，cover高测切片代工的成本（和可转债可行性分析报告中的成本数据一致，5800万元/GW），导致硅片结余售出即为切片代工净利润，大幅超出可行性分析报告的预测值（650万）。

# 1.12 切片代工兑现业绩，当前稳态状态下单GW收入1亿元

◆ 图：当前稳态状态下单GW收入1亿元

		2021E	2022E	2023E	2024E	备注
硅片价格 (元/片)		8	6.5	5.5	5.5	已考虑后续硅片不断降价
1GW对应210硅片数量 (亿片)		1	1	1	1	210硅片每片10W
代工费+硅泥回收 (cover成本)	代工费 (亿元/GW) (硅料价格高低不影响代工费)	0.55	0.55	0.55	0.55	代工费是非硅成本，预计不会随硅料价格大幅波动
	硅泥回收 (亿元/GW)	0.05	0.03	0.02	0.02	
	<b>合计 (亿元/GW)</b>	<b>0.60</b>	<b>0.58</b>	<b>0.57</b>	<b>0.57</b>	
结余	结余比例	5%	4.5%	4%	4%	已考虑持续让利给客户，高测与客户共同分享切片技术进步
	结余硅片收入 (亿元/GW)	<b>0.4</b>	<b>0.3</b>	<b>0.2</b>	<b>0.2</b>	
<b>单GW收入 (亿元，代工费+硅泥回收+结余售出)</b>		<b>1.0</b>	<b>0.9</b>	<b>0.8</b>	<b>0.8</b>	
<b>单GW成本 (亿元)</b>		<b>0.6</b>	<b>0.58</b>	<b>0.57</b>	<b>0.57</b>	
<b>单GW净利润 (亿元)</b>		<b>0.40</b>	<b>0.29</b>	<b>0.22</b>	<b>0.22</b>	长期稳态情况下，单GW净利润预计在2000万元以上
产能 (GW)		5.0	21	40	47	
年化出货 (GW)		1.3	12	25	45	
<b>硅片代工贡献收入 (亿元)</b>		<b>1.3</b>	<b>10.5</b>	<b>19.8</b>	<b>35.6</b>	
<b>硅片代工贡献利润 (亿元)</b>		<b>-</b>	<b>3.5</b>	<b>5.5</b>	<b>9.9</b>	

**备注①：**切片代工业务的收入来自代工费+硅泥回收+结余片售出，市场质疑比较多的是结余片售出的收入对硅片市场价格敏感性较高，而我们的测算已经充分考虑了硅片价格下降。根据历史经验，硅料价格处于历史低位时，硅片单w售价不会低于0.55元，我们预计210硅片价格底部为5.5元。

**备注②：**以上测算基于稳态量产状态下，对于单GW收入和利润的理想状态测算。实际上，根据公司披露的2021年报和2022一季报，单GW收入约1亿元，单GW利润为2200万元，单GW利润小于此表预测，主要系公司在爬产阶段，成本与收入错配所致（扩产导致设备折旧、人工成本等提高）。稳态理想情况下，单GW成本为6000万元。

**备注③：**从实际出货角度看，2021年乐山高测（切片代工实施主体）收入1.2亿元，出货1.3GW，则单GW收入9200万元；2022Q1切片代工业务收入1.4亿元，出货1.05GW，则单GW收入1.3亿元。**单GW收入的波动主要系：**结余片对外销售不是严格按照当月生产当月销售，在一个较短时间周期内，库存量会发生波动，导致切片出货和收入错配。若忽略错配现象，在当前结余比例和硅片市场价格背景下，切片代工单GW收入为1亿元。

**结论：**切片代工业务的业绩弹性在于以量补价，此前公司规划总产能为35GW，2022年4月两次共上调12GW总规划，目前产能规划47GW（切片代工均是根据订单确定性扩产，规划产能均已匹配客户），若单GW利润为2000万，则47GW对应起9亿利润。

## 第二章

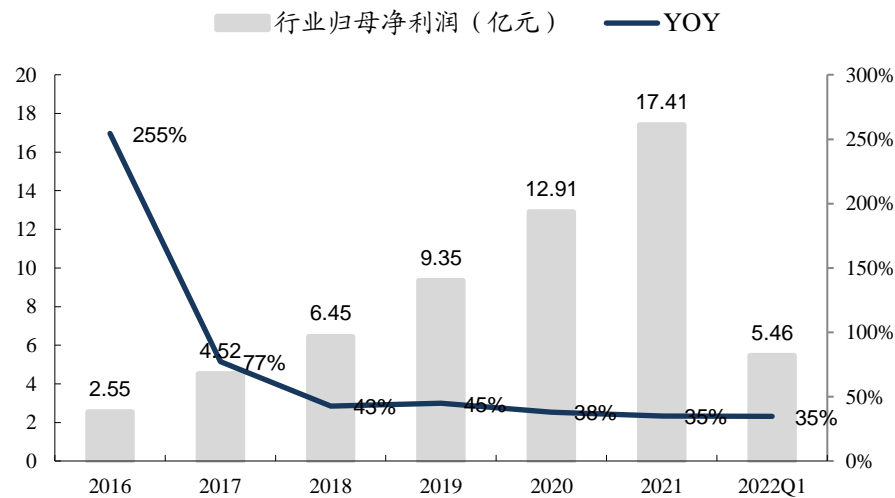
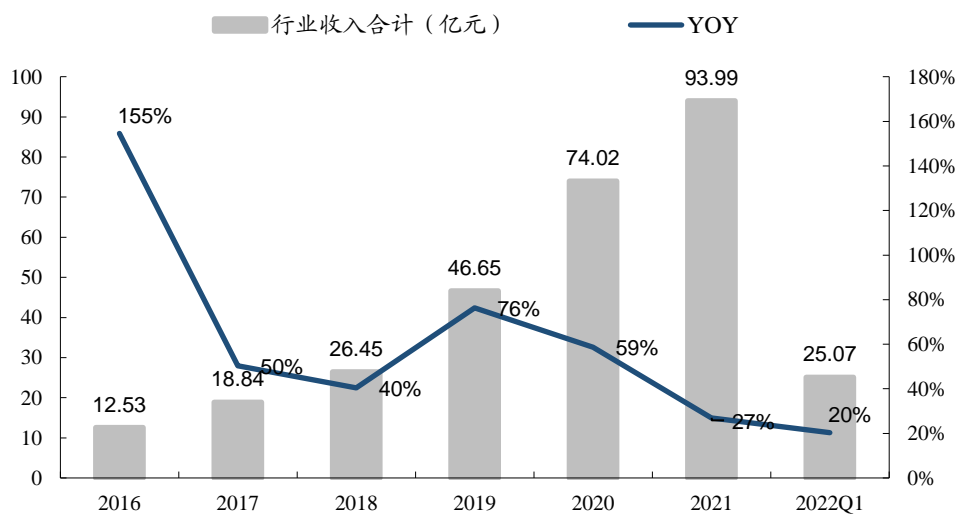
# 电池片设备：HJT优势明显，降本增效推动产业化进程

## 2.1 受益于光伏行业高景气，电池片设备行业业绩持续正增长

- 电池片设备环节，我们选取的标的为迈为股份、捷佳伟创、帝尔激光。
- 收入端：电池片设备行业2021年营收合计94亿元，同比+27%；2022Q1营业收入25亿元，同比+20%。
- 利润端：电池片设备行业2021年归母净利润为17亿元，同比+35%；2022Q1归母净利润为5.5亿元，同比+35%。
- 电池片设备行业收入利润一直保持正向增长，且2021-2022Q1，利润增速高于收入增速。

◆ 图：电池片设备行业2021年营收合计94亿元，同比+27%

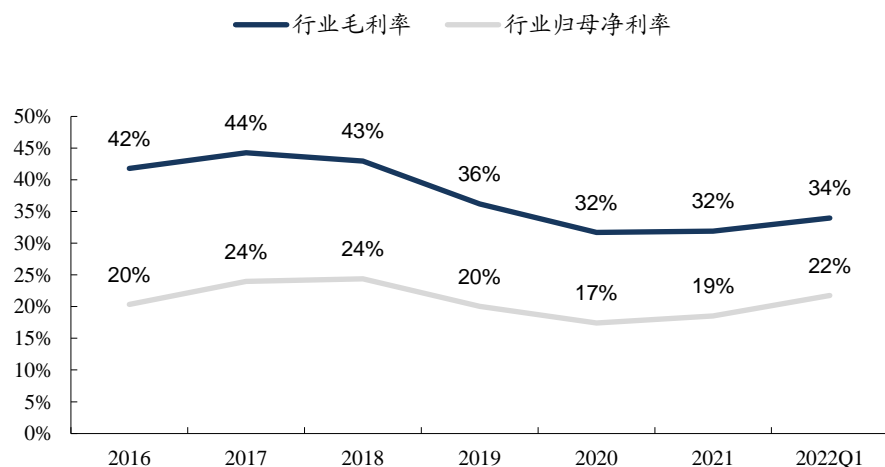
◆ 图：2021-2022Q1，电池片设备行业利润增速高于收入增速



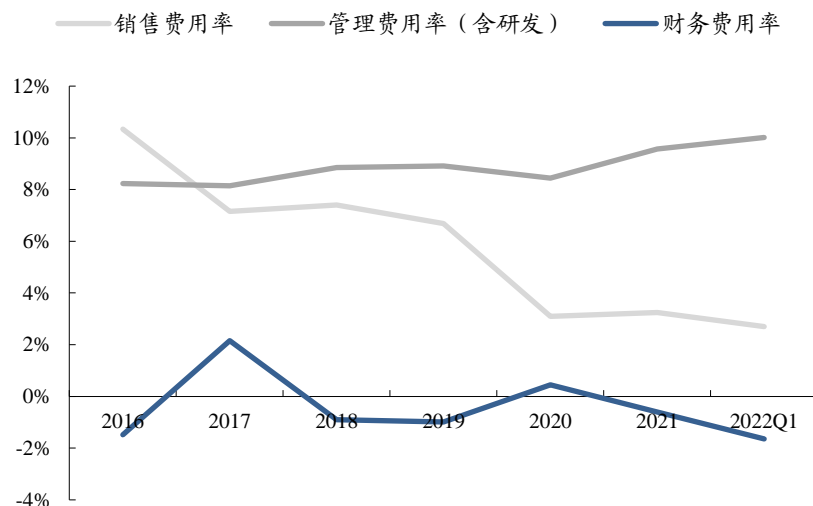
## 2.2 盈利能力明显修复，规模效应下控费能力优异

- 2018-2020年，电池片设备行业的盈利能力有所下降，我们认为毛利率下滑主要系2019-2020年PERC电池设备技术成熟，行业竞争加剧所致。随着HJT等新技术渗透率提升，设备厂商的盈利能力有望趋稳回升，2022Q1行业毛利率回升至34%，归母净利率回升至22%。
- 行业整体期间费用率控制良好，2021年行业平均期间费用率为12.2%，同比+0.2pct；2022Q1行业平均期间费用率为11.1%，同比+0.2pct。

◆ 图：2019年以来，硅片设备行业盈利能力呈上升趋势

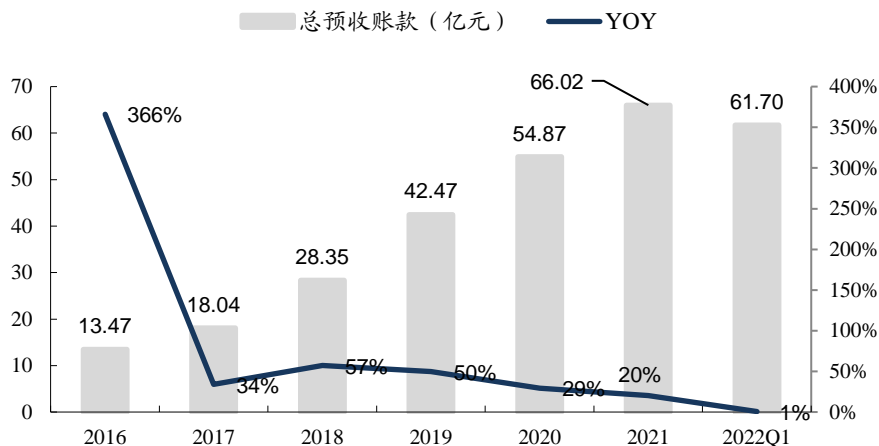


◆ 图：电池片设备行业规模效应下控费能力优异

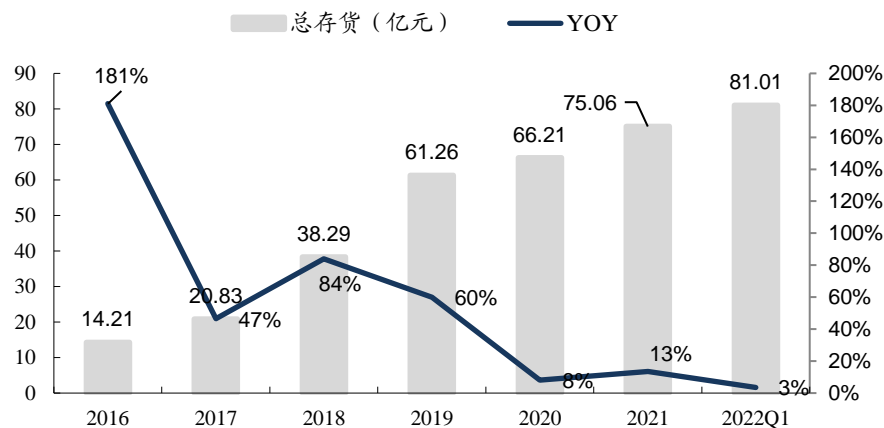


## 2.3 技术切换期，2022Q1预收款&存货同比基本持平

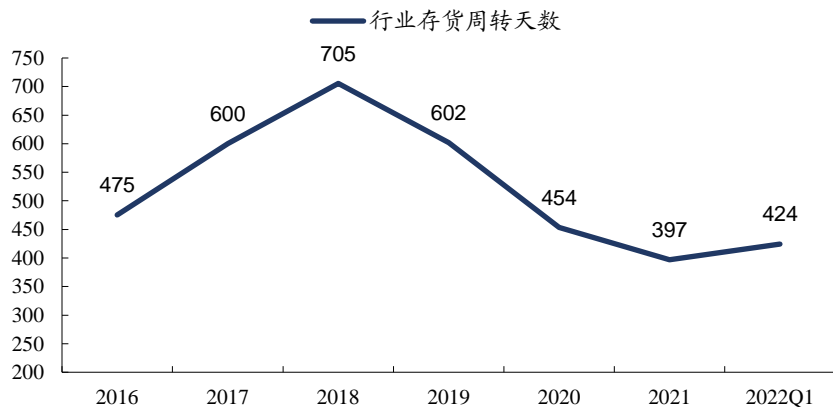
◆ 图：2022Q1末，电池片设备行业总预收款同比基本持平



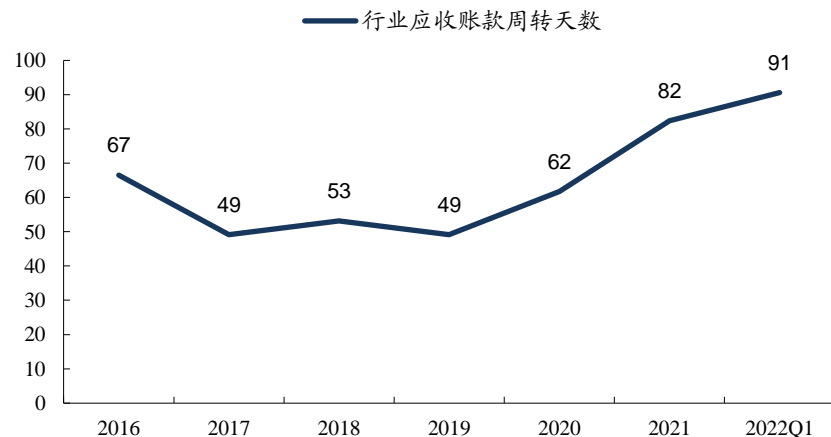
◆ 图：2022Q1末，电池片设备行业总存货同比基本持平



◆ 图：电池片设备行业存货周转加快

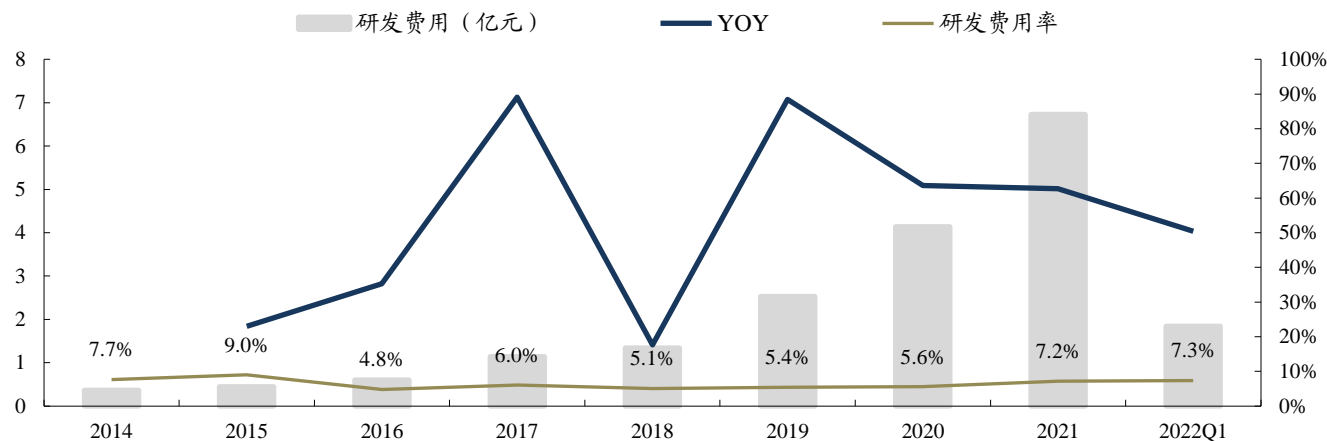


◆ 图：电池片设备行业应收账款周转天数呈上升趋势

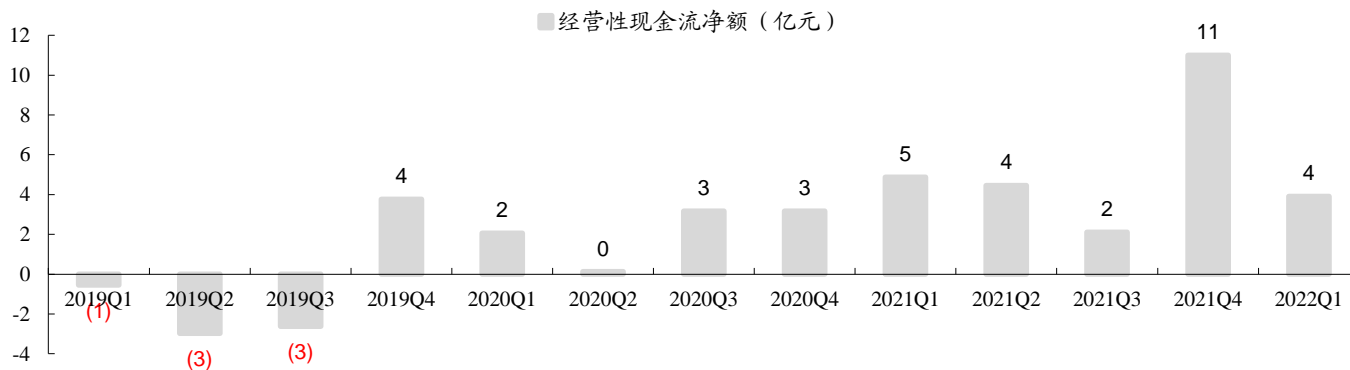


## 2.4 电池片设备行业连续10个季度现金流为正，经营质量良好

◆ 图：P型电池片技术向N型切换，电池片设备行业研发费用率明显提升



◆ 图：电池片设备行业连续10个季度现金流为正

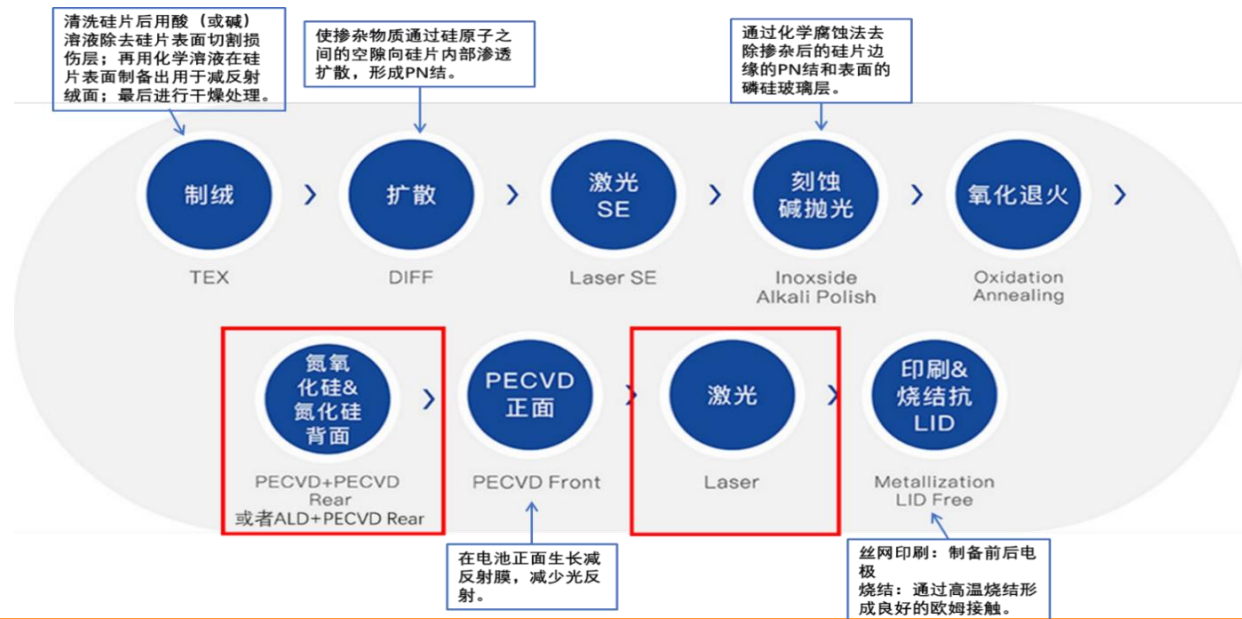




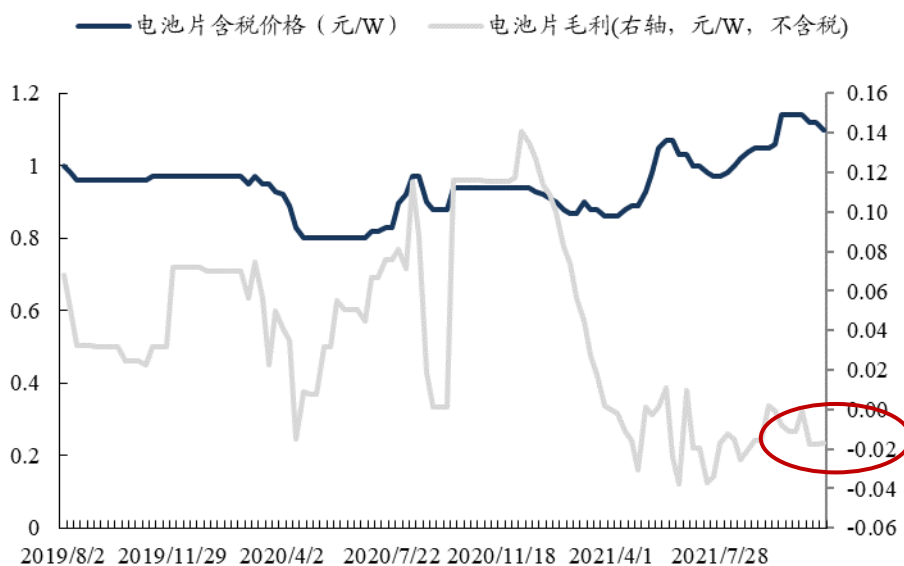
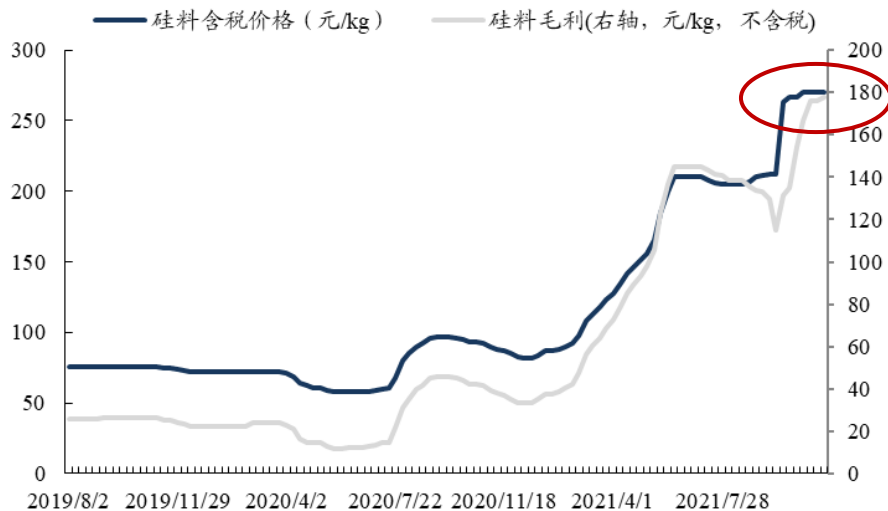
## 2.5 2020年PERC投资超预期，但2021年是PERC投资尾声

- 复盘过去四年的电池片渗透率，2017年常规BSF电池仍占据主流地位，市占率为83%，随着PERC的效率和经济型得到认可，PERC渗透率从2017年的15%上升至2020年的86%，全面替代BSF电池。
- 2020年初我们预期2020年PERC扩产40GW，实际2020年PERC扩产超120GW。截止2019年底，国内PERC产能约116GW，我们预期2020年有40GW左右扩产规模，但实际扩产超120GW。有较大产能规划的包括通威、隆基乐叶、爱旭太阳能等。
- 2021年上半年全市场仍有60GW扩产，但一方面由于2021年硅料涨价，延伸至产业链中游挤压电池片企业的利润，导致其扩产意愿不强烈；另一方面P型电池片到达理论转换效率极限，在技术迭代期，电池片厂扩产旧技术的可能性较低，因此2021年下半年电池片厂商明显降低PERC电池片扩产节奏。我们预计2021年全年PERC扩产约70-80GW。
- 从爱旭股份（2020年电池片业务营收占比97%）报表来看，从2021Q2开始，其归母净利润开始转负，说明电池片环节利润受到挤压，导致电池片厂扩产意愿较低。

◆ 图：PERC电池制备的工艺流程（红框内为PERC产线新增）



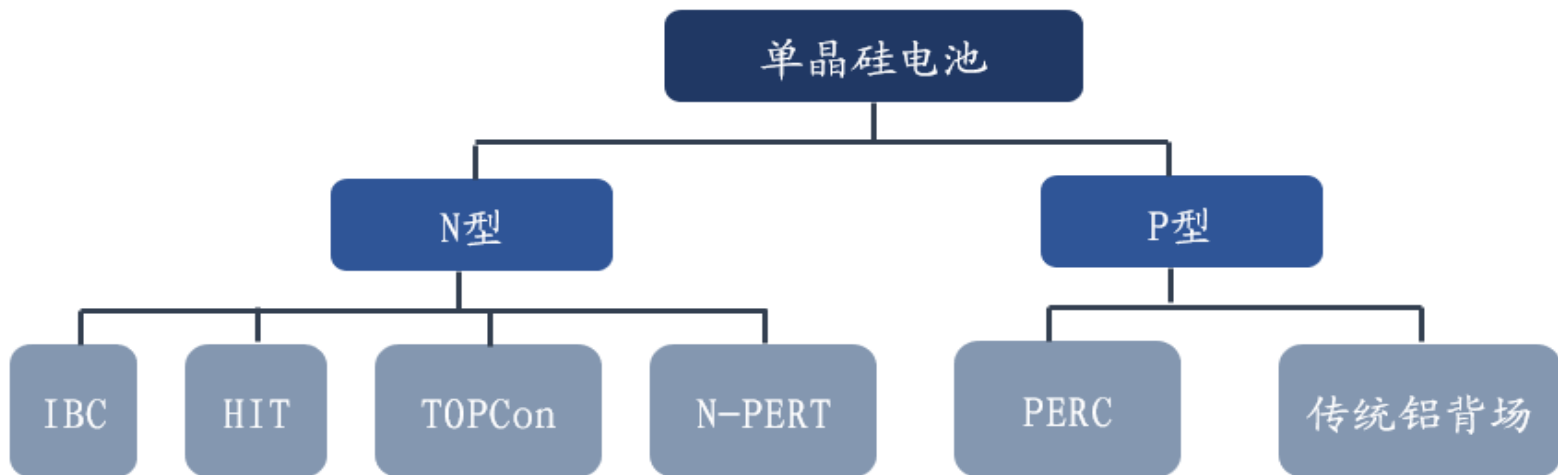
## 2.6 硅料涨价挤压中游环节，2021年4月电池片利润转负



## 2.7 P型向N型切换，技术迭代引领光伏电池新时代

- **PERC**: 目前技术比较成熟，且相比于传统工艺，PERC 电池仅需增加两台额外的设备即可完成升级，性价比较高，因此成为近三年高效电池扩产主流路线。叠加 SE (选择性发射极)技术可进一步提升效率，预计短期内仍是光伏电池片主流技术。但P型电池存在极限转换效率24%，随着N型电池成本下降，PERC电池将逐步被更高效的N型电池取代。
- **HJT**: 具有工序简单可控、光致衰减低、效率高优点，相较其他路线具有明显优势，已实现量产。目前设备贵、单W制造成本高，是阻碍HJT迅速扩张的重要原因。
- **N-PERT**: 可实现量产，技术难度低，设备投资较少。但是与双面P-PERC 相比性价比并无优势，已经证明为不经济的技术路线。
- **TOPCon**: 光致衰减低，效率高，与PERC产线兼容度高，但背面收光较差，可能成为PERC向HJT的过渡路线。
- **IBC**: 效率最高，可达23.5%-24.5%。但技术难度极高，设备投资大，成本高，2019年11月国内首次实现量产。

◆ 图：单晶硅电池片主要技术路线



## 2.8 2021年回顾：全市场到底扩产了多少电池片产能？ (设备采购口径)

- PERC: 71GW(不赚钱但电池片厂继续扩+海外比如印度刚刚开始扩PERC)
- TOPCon: 12(晶科能源)+5(中来股份)=17GW
- HJT: 8.1 GW (扩产玩家包括金刚玻璃, 华晟, 隆基股份中试线, 爱康科技, 明阳智能, REC等。迈为2022年获5.8GW设备订单, 市占率70+%)
- 未来投资设备环节, 建议关注设备价值量单GW价值量\*扩产规模

## 2.9 HJT: PERC之后最有前景的太阳能电池技术

- HJT电池结合了单晶硅与非晶硅电池的优点，具备四大优势：
  - (1) 效率提升潜力高：HJT电池效率潜力比PERC电池高1.5%-2%；
  - (2) 降本空间大：低温工艺+N型电池更容易实现硅片薄片化，硅料成本降低；工艺流程简化（仅4步），生产流程成本降低；
  - (3) 双面对称结构具有更高的双面率：双面率已达85%，未来有望增长到98%，PERC目前仅为82%；
  - (4) 光致衰减率更低：首年衰减约为1.5%，10年后发电量剩余90%左右。
- 我们认为短、中、长期看，HJT相较TOPCon均有优势：(1) 短期看，HJT良率优于TOPCon；(2) 中期看，HJT降本路线更加清晰；(3) 长期看，HJT转换效率有优势，且可以叠加钙钛矿将效率提升至30%。

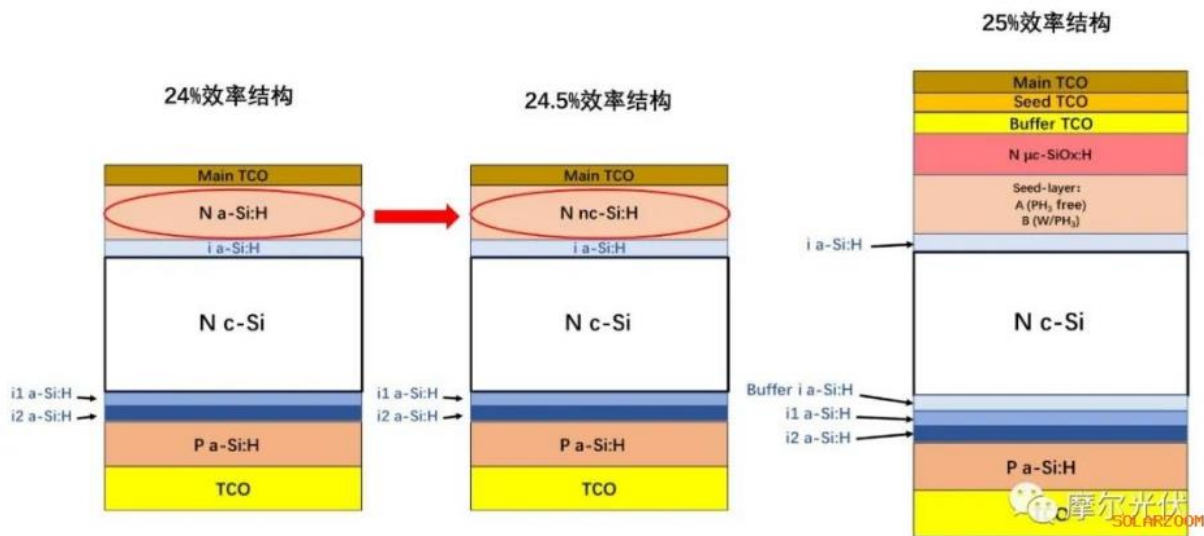
◆ 图：HJT、TOPCon、PERC主要电池参数对比

	HJT	PERC	TOPCon
硅片类型	N型硅片	P型硅片	N型硅片
温度工艺	晶硅+薄膜电池，低温工艺，最高工艺温度<200℃	晶硅电池，高温工艺	晶硅电池，高温工艺
光电转换效率	产线平均效率为24.0-24.5%； 世界记录为澳大利亚SunDrive联合迈为股份创下的25.54%；HJT与IBC结合的世界记录达26.6%； HJT+钙钛矿叠层电池最高效率可达30%+	市场上平均量产效率： 23.0%-23.2% 最高23.5%	量产：23.5% 最高：24.0%
温度系数	-0.25%/℃	单晶PERC：-0.38%/摄氏度	-0.35%/℃
双面率	90-92%	70%	85-90%
组件衰减	光致衰减（LID）、 电位诱发衰减（PID）以及光热衰减（LETID）为0； 首年衰减大约1.5%，10年后剩余90%左右	存在PID\LID\LETID衰减；首年衰减2-5%，10年后效率剩余80%左右	光致衰减（LID）、 电位诱发衰减（PID）以及光热衰减（LETID）为0； 首年衰减大约1.5%，10年后剩余90%左右
工序	4步	8步	12步
良率	97-98%	98+%	93-95%

## 2.10 HJT是未来10年电池环节的平台型技术

- 作为单结时代的终结者和多结时代的开启者，HJT是未来10年电池环节的平台型技术。
- HJT较容易获得24%以上的转换效率，目前是电池厂和设备商共同努力让其电池效率进一步提升到25%以上的阶段。让HJT电池效率提升至25%的核心——多层膜技术已是业界共识，未来大的发展趋势一定是多结时代。
- HJT作为单结时代的终结者和多结时代的开启者，是未来10年电池环节的平台型技术，新技术都在现有的HJT产线上做设备增加，起到电池效率提升的作用，预计5年后钙钛矿和HJT做的双结叠层电池的效率可提高到30%+，是未来太阳能电池效率大幅提升的重要技术路线，该技术也会使设备商处于长期高速发展期。

◆ 图： 24%的转换效率往25%的转换效率进步，需要引入多层膜技术





## 2.11 2021年是HJT规模化量产元年，2022年看关键技术突破

- PERC后的新一代技术主要是HJT与TOPCon之争，全市场来看，2021年HJT和TOPCon扩产规模都不大，主要系：
  - **(1) TOPCon:** 硅料价格高导致电池片企业盈利收缩，扩产动力小；TOPCon良率低的关键技术问题仍没有解决。
  - **(2) HJT:** 从制造成本端来看，HJT比PERC仍然贵0.2元/W左右；从扩产投资者来看，目前均为新进入者推动HJT扩产，主要原因是新玩家需要更先进的技术差异化竞争，且要较传统龙头提早布局，才能够实现弯道超车，所以新玩家更有动力在当前节点上HJT产能，目前处于新玩家边上产能边优化工艺的阶段。而老玩家由于HJT是颠覆PERC产能的技术，因此更加偏好HJT完成降本增效后再大规模上HJT产能。
- 2022年，我们建议重点关注关键降本增效技术导入量产的情况，包括量产效率达25%的微晶技术、SMBB的量产情况、银包铜和国产银浆的验证情况、硅片薄片化进展、NP硅片同价进展等。
- 我们预计2022年HJT扩产仍然由新玩家&PERC产能较少的老玩家推动，2022年底降本使HJT制造成本与PERC持平，我们判断2023年光伏电池片老玩家开启HJT大规模扩产。

◆ 表：2021年HJT降本技术总结

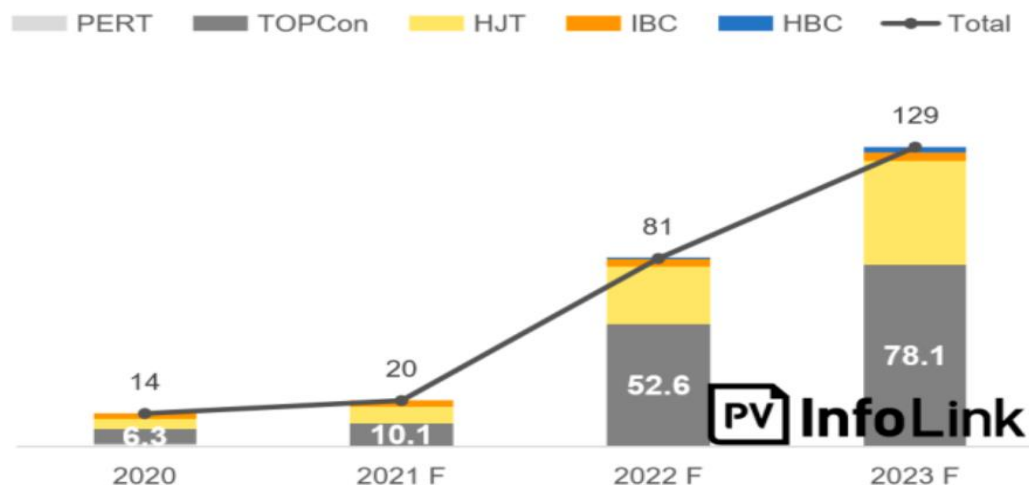
HJT超预期的点	效率数据	华晟，通威等效率数据
	扩产规模	新进入者的立场是关键
	设备商的进步	微晶的成熟；大吞吐量设备的数据；493W的HJT组件功率
HJT符合预期的点	银浆国产化	帝科，聚合，晶银都有突破；银包铜验证中
	竞争路线TOPCon的进度	隆基始终没有扩产TOPCon，全市场TOPCon扩产规模也是低于预期
HJT低于预期的点	SMBB进度	奥特维已经有突破
	硅片薄片化	硅料价格高位；NP同价速度慢

## 2.12 2022-2023年电池片扩产展望——HJT+TOPcon是主流

- **HJT扩产**：我们预计2022年扩产30GW，2023年扩产50GW
- **HJT设备市场规模**：2022年30GW\*4=120亿元；2023年50GW\*4=200亿元。
- **TOPCon扩产**：我们预计2022年扩产53GW,2023年扩产78GW
- **TOPCon设备市场规模**：2022年53GW\*1.8=95亿元；2023年78GW\*1.8=140亿元

◆ 图：N型电池技术产能预测

N型技术产能预测, Unit: GW



Source: PV InfoLink技术趋势调研报告\_202201



# 2.13 2020年下半年以来多个HJT项目完成设备招标

设备采购方	公布时间	设备主供应商	技术路线	对应细分设备供应商	主供应商占比	单位设备投资额亿元 (GW)	拟建产能	初步投产	类型	预计初步投产时间
新加坡REC	2019	梅耶博格	PECVD+PVD+丝网印刷	清洗制线: YAC; PECVD: 梅耶博格; PVD: 梅耶博格; 印刷: 迈为股份	75%	8-10亿元	600MW (3条线)	200MW (1条线)	量产线	2019Q3
新加坡REC	2021/11/30	迈为股份	PECVD+PVD+丝网印刷	迈为股份整线供应	100%	4亿元	400MW	-	量产线	-
新加坡REC	2022/4/18	迈为股份	PECVD+PVD+丝网印刷	迈为股份整线供应	100%	4亿元	4.8GW	-	量产线	-
通威 (合肥)	-	迈为股份	PECVD+PVD+丝网印刷	清洗制线: YAC; PECVD: 迈为股份; PVD: 冯阿登纳; 印刷: 迈为股份	65%	5-6亿元	250MW (1条线)	250MW (1条线)	中试线	2020Q1
通威 (成都)	2018/11/18	多家厂商供货	Cat-CVD+PVD&RPD+丝网印刷	清洗制线: YAC; PECVD: 日本爱发科 (Ulvac) /理想能源/捷佳伟创; PVD: Singulus/RPD: 捷佳伟创; 印刷: 迈为股份/应用材料 (子公司Baccini) (丝网印刷法)	各家厂商供给	7-8亿元	250MW (1条线)	250MW (1条线)	中试线	2019年
通威 (成都)	2018/11/18	多家厂商供货	PECVD+PVD+丝网印刷	清洗制线: YAC×2+捷佳×2; PECVD: 迈为×1 (8000)+捷佳×1 (用的理想设备5200)+钧石×2 (4500×2); PVD: 迈为×1+捷佳×1 (用的深圳佰立恒设备, 捷佳打包方案)+钧石×2; 丝网印刷: 迈为×4+捷佳×1	各家厂商供给	低于4.5亿元	1GW (4条线)	1GW (4条线)	量产线	2021Q3
阿特斯	2020/7/1	迈为股份	PECVD+PVD+丝网印刷	清洗制线: YAC (迈为参股30%); PECVD: 迈为股份; PVD: 迈为股份; 印刷: 迈为股份 (丝网印刷法)	95%	4.8-6亿元	250MW (1条线)	250MW (1条线)	中试线	2021Q2
安徽华晟	2020/7/21	迈为股份	PECVD+PVD+丝网印刷	清洗制线: 迈为股份×2; PECVD: 迈为×1 (8000)+理想×1 (4000); PVD: 迈为×2; 丝网印刷: 迈为×2+中辰昊×1	95%	4.5-6亿元	500MW (2条线)	500MW (2条线)	量产线	2021Q1
爱康科技 (湖州长兴)	2020/12/11	多家厂商供货	PECVD+RPD+丝网印刷	清洗制线: YAC; PECVD: 应用材料; RPD: 捷佳伟创; 印刷: 应用材料	各家厂商供给	-	2GW (8条线)	220MW (1条线)	量产线	2021Q1
爱康科技	2020/12/11	捷佳伟创	PECVD+PAR+丝网印刷	捷佳伟创主供, 首次使用PAR设备, 210半片	-	-	-	260MW (1条线)	量产线	2021Q3-Q4
爱康科技 (泰州泰兴一期)	2021/8/18	理想万里晖	-	理想万里晖整线供应	100%	-	-	-	量产线	2021年11月设备进场
爱康科技	2021/9/24	迈为股份、捷佳伟创	PECVD+PVD+丝网印刷	迈为股份600MW整线+1.8GW后期采购意向 捷佳伟创500MW整线+1.5GW后期采购意向	100%	4-4.5亿元	4.4GW	-	量产线	2021年11月设备进场
金刚玻璃	2021/6/28	迈为股份	PECVD+PVD+丝网印刷	迈为股份整线	100%	5-6亿元	1.2GW (2条线)	1.2GW (2条线)	量产线	2022Q1
苏州路能	2021/3/5	-	-	-	-	总投资30亿元, 包含1GW Topcon电池、1GW HJT电池、500MW 高效半片组件	1GW	1GW	量产线	2022年底
焯焯能源	2021/3/28	-	-	-	-	总投资50亿元	-	-	-	-
安徽华晟	2021H1	迈为股份	PECVD+PVD+丝网印刷	3条迈为股份600MW整线 2条250MW混搭线: PECVD设备由理想万里晖中标	78%	4-4.5亿元	2GW	2GW	量产线	2022年
明阳智能	2021/5/12	-	-	1GW迈为股份 1GW钧石	-	总投资30亿元	5GW	2GW	量产线	2021Q4
江苏淮宁能源科技	2021/5/18	-	-	-	-	总投资14亿元	2GW	2GW	量产线	2022Q2
中建材	2021/6/9	-	-	-	-	总投资30亿元	5GW	-	量产线	-
晶澳太阳能	2021/8/2	金石能源	-	-	100%	-	0.3GW	0.3GW	-	2021年底试产中试线
隆基	2021/8/1	迈为股份	PECVD+PVD+丝网印刷	-	100%	-	0.2GW	0.2GW	-	2022
华润电力	2021/8/13	-	-	-	-	-	12GW (24条线)	3GW	量产线	2025年四期全部达产

## 2.14 降本增效是HJT未来发展主旋律，降本核心在于银浆和硅片等耗材

- HJT降成本主要体现在N型硅片、银浆、靶材、设备四个环节。我们和市场普遍认知的区别在于：实际靶材和设备折旧都不是降本的大头，靶材的每W成本仅0.04-0.05元；如果设备从现在的4.5亿元/GW降低到2.5亿元/GW（降低了50%），对于成本的降低只有0.04元/W的影响（按照5年计提设备折旧）。设备降价的重要性是会影响首次项目扩产的固定资产投资额，如果设备降本加速，会加快下游扩产速度，长期有利于整个HJT产业化的进程。

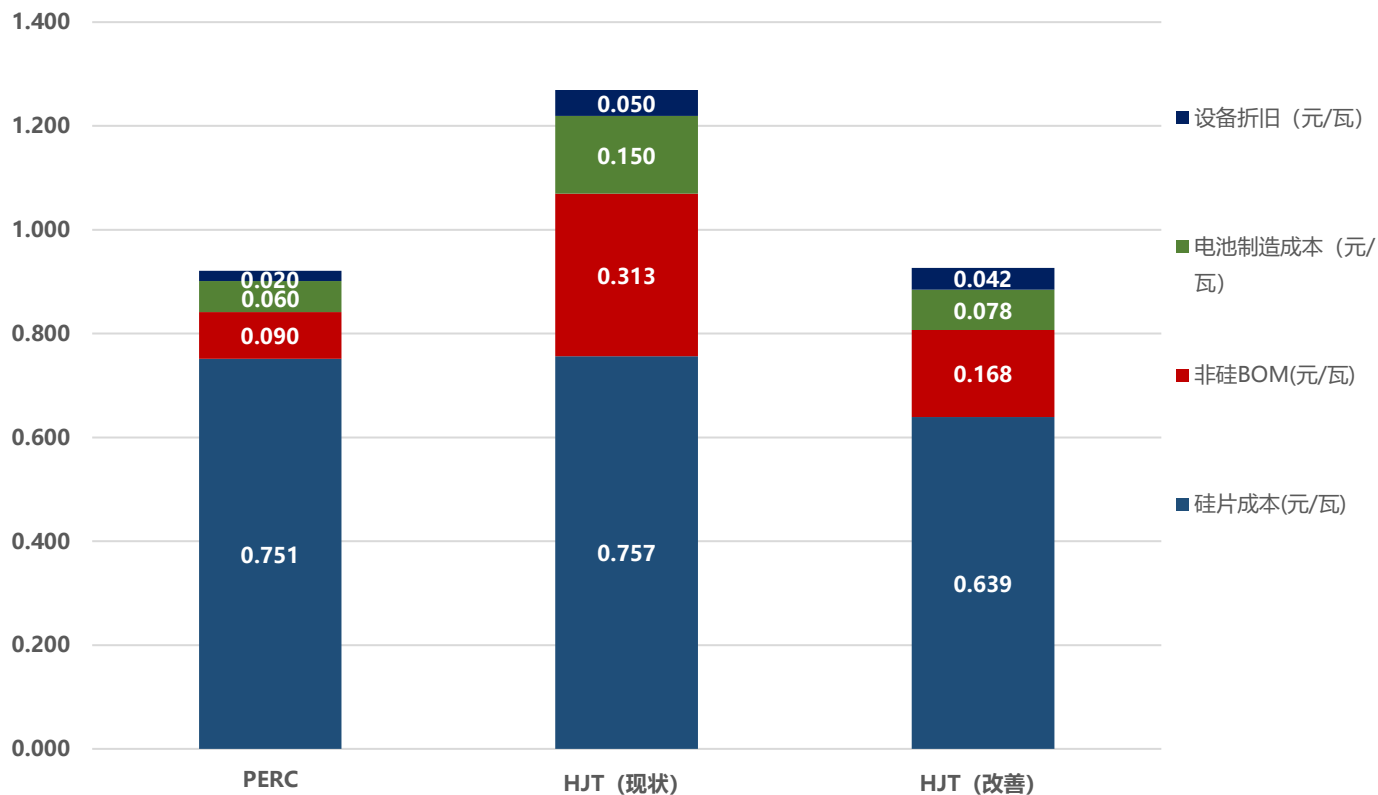
◆ 图：HJT降本增效路径



## 2.15 降本——预计2022年HJT电池片的生产成本与PERC持平

- 2022年，电池效率大幅度提升到25%
- 硅片成本通过np同价以及半片切割带来的薄片化带来硅片降本
- 电池BOM和制造费用通过规模化和过程降本
- 我们预计2022年底PERC和优化后的HJT电池单瓦成本分别达到0.921元/瓦和0.927元/瓦都**优于Topcon的成本**

◆ 图：2022年底PERC和优化后的HJT电池单瓦成本分别达到0.921元/瓦和0.927元/瓦都优于Topcon的成本



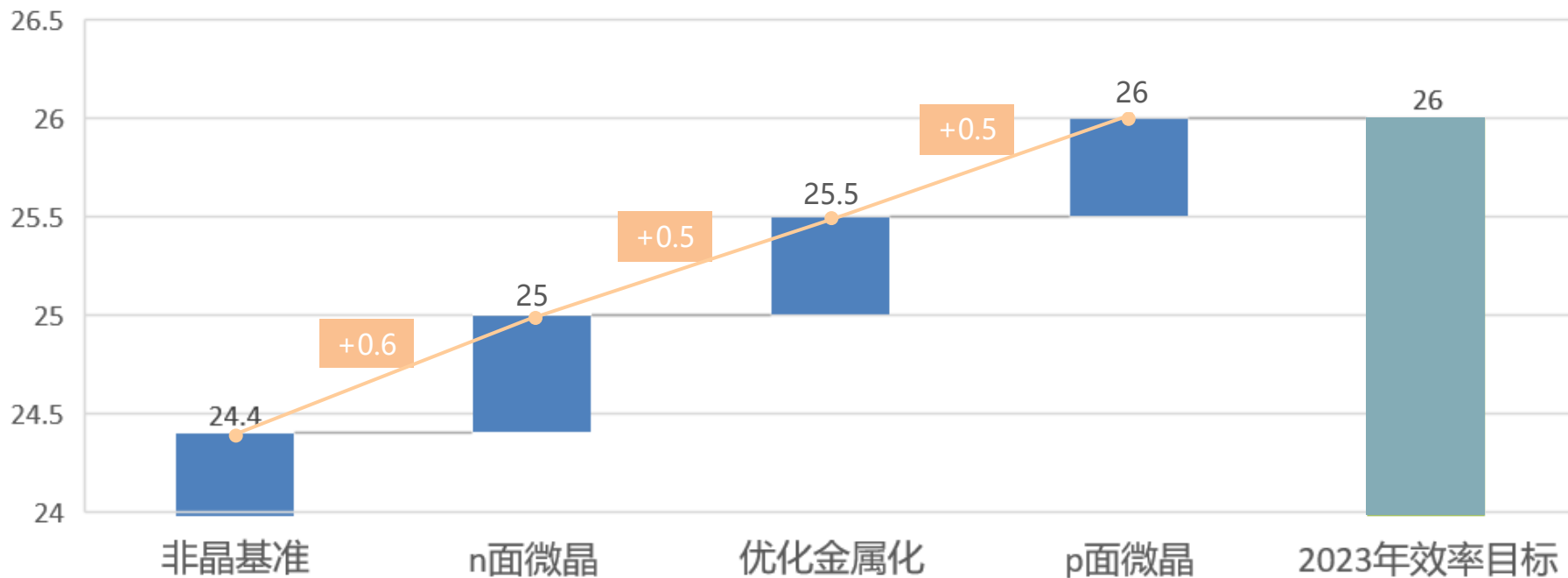
## 2.16 提效——靠双面微晶，2023年效率可达26%

- N面微晶量产方案已成熟，待量产推广，效率提升0.5%-0.8%。
- P面微晶实验室测试已成熟，量产方案开发中，具备效率提升0.5%的潜力，**2023年效率目标为26%**。

◆ 图：2023年效率目标为26%

### 电池效率提升逻辑

单位：%



## 2.17 预计2022年底HJT电池片的单W生产成本与PERC打平

- 最核心是——HJT和PERC的浆料价差从2021年的0.11元缩小至2022年的0.05元(多主栅&银浆国产化); 硅片价差从2021年的0.04元, 缩小至2022年的-0.11元(薄片+NP价差缩小)。
- 设备折旧和靶材都不是关键, 都是只有几分钱的降本。

关键技术信息	2021:PERC	2021:HJT	2022(E):PERC	2022(E):HJT	技术进展过程		
					时间节点	技术	影响
电池片效率	23.4%	24.3%	23.5%	25.00%	2022Q1-Q2	迈为微晶设备量产, 微晶硅推广	行业量产效率标准提升到25%以上
良品率	98.9%	98.5%	98.9%	98.00%			
M6每片w数	6.41W/片	6.66W/片	6.8W/片	6.8W/片			
电池片厚度	170um	150um	155um	120um(或以下)	2022年中	半片半棒技术	硅片厚度到120um或以下
电池片连接技术		12BB		SMBB			
M6电池片银浆耗量	正银90mg/片	180mg/片	正银70mg/片	130mg/片(130mg浆料, 100%含银量)	2022年初	SMBB	减少7-8mg/W的银浆用量, 银浆单耗降低至约150mg
					2022年底	钢板替代网版	银耗在150mg银耗量降低到130mg
靶材耗量	无	45mg/片ITO+45mg/片ITO	无	45mg/片ITO+45mg/片AZO	2022年Q1	铜被回收且背面采用AZO替代	背面用AZO, AZO比ITO便宜
关键价格假设					时间节点	技术	影响
M6硅片含税价格	5.73元/片	6.19元/片(N型硅片溢价8%)	5.10元/片	4.35元/片(N型硅片溢价10%, 但薄片折价23%)	2021年底	退火吸杂	NP同价
银浆含税价格	6500元/kg	7500元/kg	6500元/kg	6500元/kg(国产银浆)	2022年中	银浆国产化	银浆价格降低2000元/公斤(其中1000元为日本过来的冷链费用, 剩余是日本公司的研发溢价)
靶材含税价格		3000元/kg		ITO为2500元/kg; AZO为1000元/kg	2022年	已充分考虑铜的涨价	
生产设备投资价格	1.7亿元/GW	4.0亿元/GW	1.5亿元/GW	4.0亿元/GW	2022年	微晶技术提高效率的同时, 也增加了设备成本, 但是设备也在做大产能和部分零部件国产化	设备价格维持4亿元
每W不含税成本测算(元/W)					各环节成本下降量(元/W)		
1.硅片成本	0.89	0.93	0.75	0.64			0.29
2.非硅成本	0.24	0.38	0.21	0.28			0.10
2.1浆料	0.09	0.20	0.07	0.12			0.08
2.2靶材	无	0.04	0.00	0.02			0.02
2.3折旧	0.02	0.04	0.02	0.04			0.00
2.4其他电池制造成本	0.13	0.10	0.12	0.10			0.00
3.生产成本合计	1.13	1.31	0.96	0.92			0.39

## 2.18 预计2025年HJT设备需求超530亿元（乐观）

- 乐观假设：
- 转换效率：2022年底量产效率达25.5%。
- 成本：HJT制造成本与PERC打平，SMBB、银包铜和国产银浆、硅片薄片化、NP同价进展顺利。
- 玩家：2022年新玩家&有少量PERC产能的老玩家扩产HJT，2023年开始大规模扩产。

	2017	2018	2019	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
中国新增装机量合计 (GW) ①	52.8	40	30	48	60	80	100	125	150
海外新增装机量合计 (GW) ②	46.1	62	85	100	120	140	170	200	250
全球新增装机量合计 (GW) ③	98.9	102	115	148	180	220	270	325	400
<b>HJT技术路线渗透率④</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>1%</b>	<b>2%</b>	<b>9%</b>	<b>20%</b>	<b>40%</b>	<b>70%</b>	<b>95%</b>
HJT新增装机量 (GW, 对应存量产能) ⑤=③*④			1.15	2.96	16	44	108	228	380
<b>HJT新增产能 (GW) ⑥=⑤当年减前一年</b>			<b>1.0</b>	<b>1.8</b>	<b>13</b>	<b>28</b>	<b>64</b>	<b>120</b>	<b>153</b>
单条电池生产线产能 (GW) ⑦			0.1	0.25	0.4	0.6	0.7	0.8	0.8
单条线设备总金额 (亿元) ⑧			0.8	1.4	1.8	2.4	2.6	2.8	2.8
<b>单GW设备总金额 (亿元) ⑨=⑧/⑦</b>			<b>8.0</b>	<b>5.6</b>	<b>4.5</b>	<b>4.0</b>	<b>3.7</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>
<b>当年全行业新增HJT设备需求 (亿元) ⑩=⑥*⑨</b>			<b>8</b>	<b>10</b>	<b>60</b>	<b>111</b>	<b>238</b>	<b>418</b>	<b>534</b>
清洗制绒设备需求 (亿元) 占比15%			1	2	9	17	36	63	80
PEVCD (亿元) 占比50%			4	5	30	56	119	209	267
PVD (亿元) 占比20%			2	2	12	22	48	84	107
丝网印刷设备 (亿元) 占比10%			1	1	6	11	24	42	53
其他自动化设备 (亿元) 占比5%			0	1	3	6	12	21	27
迈为股份HJT整线设备市占率⑪				70%	70%	70%	70%	70%	70%
<b>迈为股份HJT整线设备订单 (亿) ⑫=⑩*⑪</b>				<b>7</b>	<b>42</b>	<b>78</b>	<b>166</b>	<b>293</b>	<b>374</b>
<b>迈为股份HJT整线设备订单毛利率⑬</b>				<b>36%</b>	<b>37%</b>	<b>38%</b>	<b>38%</b>	<b>38%</b>	<b>38%</b>

## 2.19 预计2025年HJT设备需求超500亿元（中性）

- 中性假设:
- 转换效率: 2022年底量产效率达25%。
- 成本: HJT制造成本与PERC打平, SMBB、银包铜和国产银浆、硅片薄片化、NP同价进展顺利。
- 玩家: 2022年新玩家扩产HJT, 2023年开始大规模扩产。

	2017	2018	2019	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
中国新增装机量合计 (GW) ①	52.8	40	30	48	60	80	100	125	150
海外新增装机量合计 (GW) ②	46.1	62	85	100	120	140	170	200	250
全球新增装机量合计 (GW) ③	98.9	102	115	148	180	220	270	325	400
<b>HJT技术路线渗透率④</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>1%</b>	<b>2%</b>	<b>9%</b>	<b>17%</b>	<b>36%</b>	<b>60%</b>	<b>85%</b>
HJT新增装机量 (GW, 对应存量产能) ⑤=③*④			1.15	2.96	16	37	97	195	340
<b>HJT新增产能 (GW) ⑥=⑤当年减前一年</b>			<b>1.0</b>	<b>1.8</b>	<b>13</b>	<b>21</b>	<b>60</b>	<b>98</b>	<b>145</b>
单条电池生产线产能 (GW) ⑦			0.1	0.25	0.4	0.6	0.7	0.8	0.8
单条线设备总金额 (亿元) ⑧			0.8	1.4	1.8	2.4	2.6	2.8	2.8
<b>单GW设备总金额 (亿元) ⑨=⑧/⑦</b>			<b>8.0</b>	<b>5.6</b>	<b>4.5</b>	<b>4.0</b>	<b>3.7</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>
<b>当年全行业新增HJT设备需求 (亿元) ⑩=⑥*⑨</b>			<b>8</b>	<b>10</b>	<b>60</b>	<b>85</b>	<b>222</b>	<b>342</b>	<b>508</b>
清洗制绒设备需求 (亿元) 占比15%			1	2	9	13	33	51	76
PEVCD (亿元) 占比50%			4	5	30	42	111	171	254
PVD (亿元) 占比20%			2	2	12	17	44	68	102
丝网印刷设备 (亿元) 占比10%			1	1	6	8	22	34	51
其他自动化设备 (亿元) 占比5%			0	1	3	4	11	17	25
迈为股份HJT整线设备市占率⑪				70%	70%	70%	70%	70%	70%
<b>迈为股份HJT整线设备订单 (亿) ⑫=⑩*⑪</b>				<b>7</b>	<b>42</b>	<b>59</b>	<b>155</b>	<b>240</b>	<b>355</b>
<b>迈为股份HJT整线设备订单毛利率⑬</b>				<b>36%</b>	<b>37%</b>	<b>38%</b>	<b>38%</b>	<b>38%</b>	<b>38%</b>



## 2.20 预计2025年HJT设备需求超400亿元（悲观）

- 悲观假设：
- 转换效率：2022年底量产效率达25%。
- 成本：HJT制造成本比PERC贵0.1元/W，SMBB、硅片薄片化、NP同价进展顺利，银包铜和国产银浆未导入量产。
- 玩家：2022年新玩家扩产HJT，2023年开始较大规模扩产。

	2017	2018	2019	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
中国新增装机量合计 (GW) ①	52.8	40	30	48	60	80	100	125	150
海外新增装机量合计 (GW) ②	46.1	62	85	100	120	140	170	200	250
全球新增装机量合计 (GW) ③	98.9	102	115	148	180	220	270	325	400
<b>HJT技术路线渗透率④</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>1%</b>	<b>2%</b>	<b>9%</b>	<b>15%</b>	<b>30%</b>	<b>50%</b>	<b>70%</b>
HJT新增装机量 (GW, 对应存量产能) ⑤=③*④			1.15	2.96	16	33	81	163	280
<b>HJT新增产能 (GW) ⑥=⑤当年减前一年</b>			<b>1.0</b>	<b>1.8</b>	<b>13</b>	<b>17</b>	<b>48</b>	<b>82</b>	<b>118</b>
单条电池生产线产能 (GW) ⑦			0.1	0.25	0.4	0.6	0.7	0.8	0.8
单条线设备总金额 (亿元) ⑧			0.8	1.4	1.8	2.4	2.6	2.8	2.8
<b>单GW设备总金额 (亿元) ⑨=⑧/⑦</b>			<b>8.0</b>	<b>5.6</b>	<b>4.5</b>	<b>4.0</b>	<b>3.7</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>
<b>当年全行业新增HJT设备需求 (亿元) ⑩=⑥*⑨</b>			<b>8</b>	<b>10</b>	<b>60</b>	<b>67</b>	<b>178</b>	<b>285</b>	<b>411</b>
清洗制绒设备需求 (亿元) 占比15%			1	2	9	10	27	43	62
PEVCD (亿元) 占比50%			4	5	30	34	89	143	206
PVD (亿元) 占比20%			2	2	12	13	36	57	82
丝网印刷设备 (亿元) 占比10%			1	1	6	7	18	29	41
其他自动化设备 (亿元) 占比5%			0	1	3	3	9	14	21
迈为股份HJT整线设备市占率⑪				70%	70%	70%	70%	70%	70%
<b>迈为股份HJT整线设备订单 (亿) ⑫=⑩*⑪</b>				<b>7</b>	<b>42</b>	<b>47</b>	<b>125</b>	<b>200</b>	<b>288</b>
<b>迈为股份HJT整线设备订单毛利率⑬</b>				<b>36%</b>	<b>37%</b>	<b>38%</b>	<b>38%</b>	<b>38%</b>	<b>38%</b>



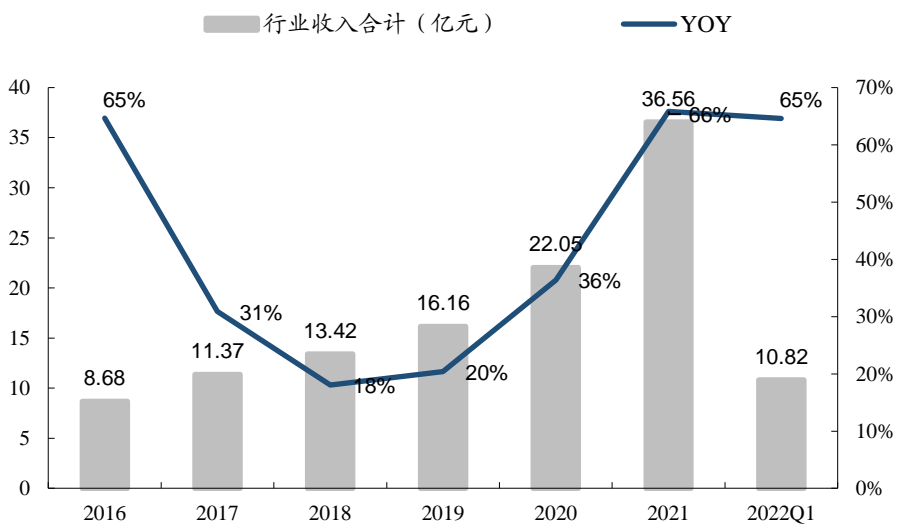
### 第三章

组件设备：多条新技术路线加速渗透，设备替换需求旺盛

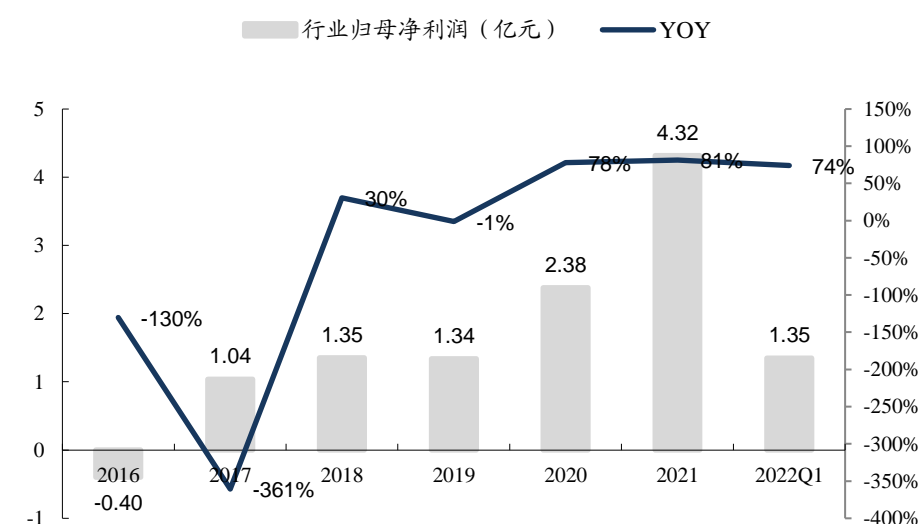
# 3.1 受益于光伏行业高景气，组件设备行业业绩持续正增长

- 组件设备环节，我们选取的标的为奥特维、金辰股份。
- **收入端**：组件设备行业2021年营收合计37亿元，同比+66%；2022Q1营业收入11亿元，同比+65%。
- **利润端**：组件设备行业2021年归母净利润为4.3亿元，同比+81%；2022Q1归母净利润为1.3亿元，同比+74%。
- 2016年以来，组件设备行业收入利润一直保持正向增长，且2020年以来，组件设备行业的利润增速高于收入增速，规模效应开始凸显。

◆ 图： 2021-2022Q1，组件设备行业收入增速超60%



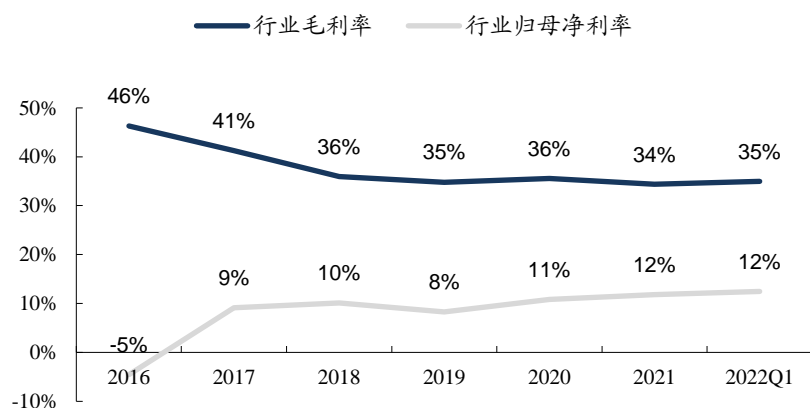
◆ 图： 2021-2022Q1，组件设备行业利润增速高于收入增速



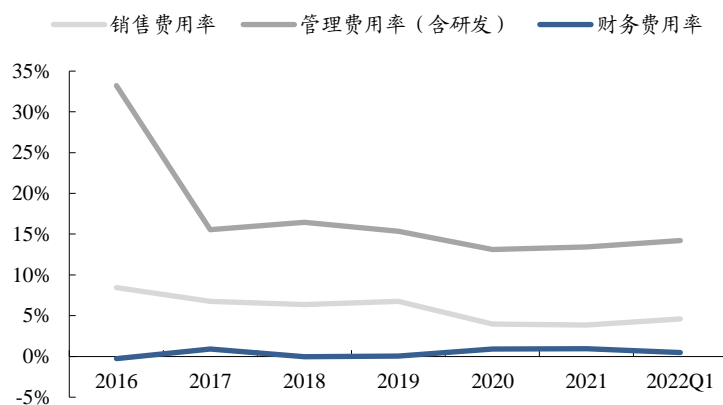
## 3.2 归母净利润率持续提升，规模效应下控费能力优异

- 2018-2021年及2022Q1，组件设备毛利率基本稳定在35%左右，无明显波动；2019年以来，归母净利润率呈持续提升状态。2022Q1行业归母净利润率达12%，为2016年以来最优水平。
- 规模效应下，组件设备行业整体期间费用率控制良好，2021年行业平均期间费用率为18.2%，同比+0.2pct；2022Q1行业平均期间费用率为19.3%，同比-2.4pct。

◆ 图：2019年以来，组件设备行业归母净利润率持续提升

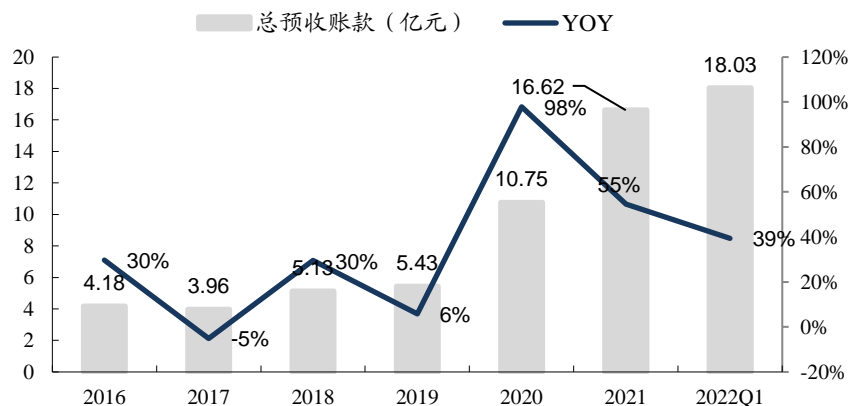


◆ 图：组件设备行业控费能力优异

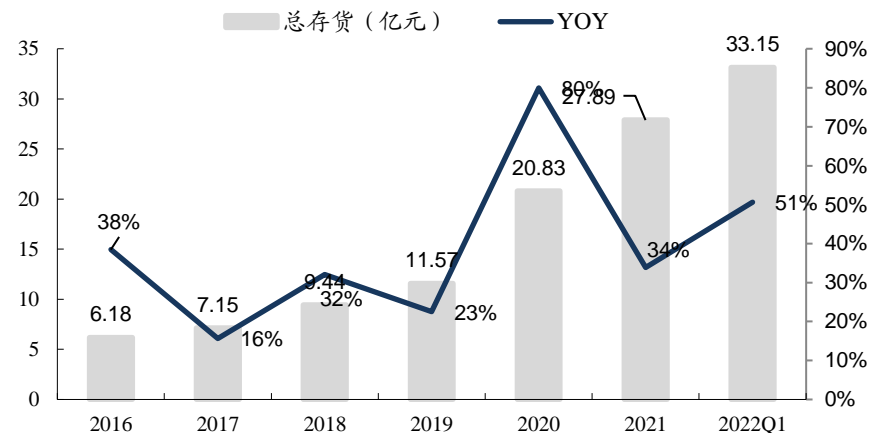


# 3.3 预收款&存货持续增长，订单饱满推动业绩增长

◆ 图：组件设备行业总预收款持续增长



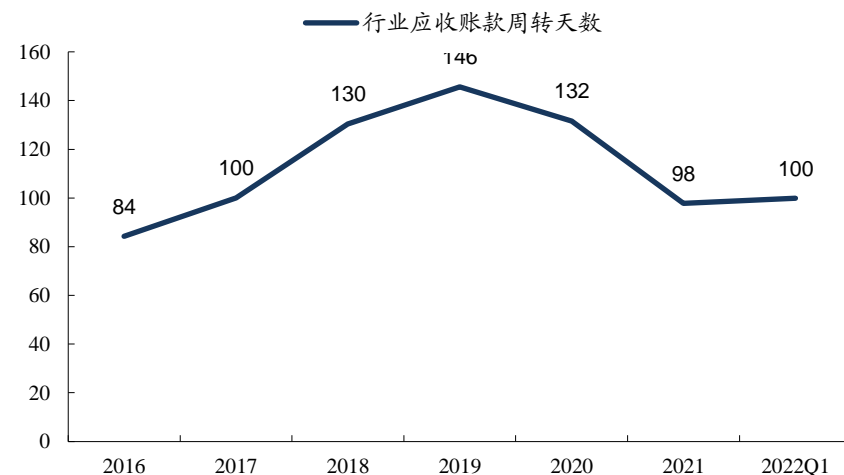
◆ 图：组件设备行业总存货持续增长



◆ 图：组件设备行业存货周转较稳定

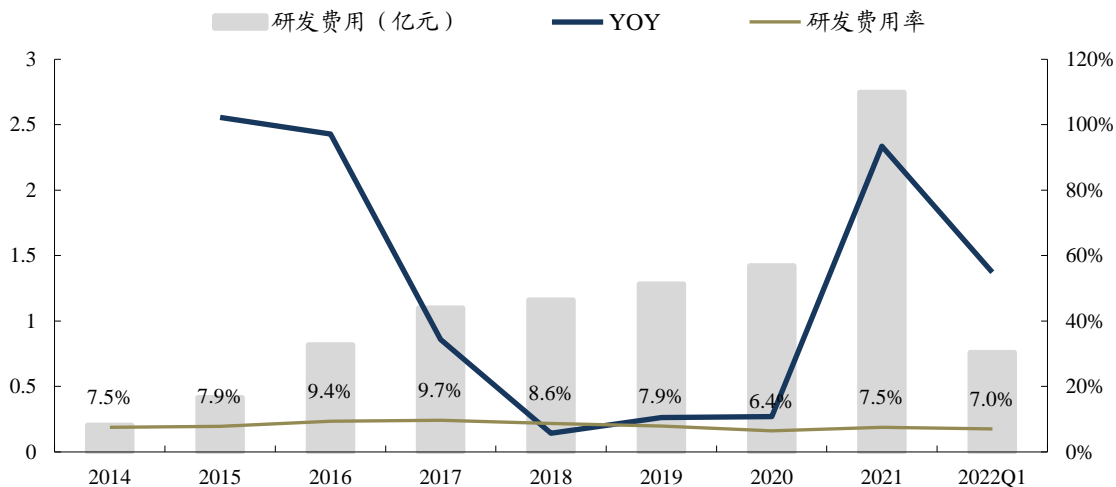


◆ 图：组件设备行业应收账款周转天数呈下降趋势

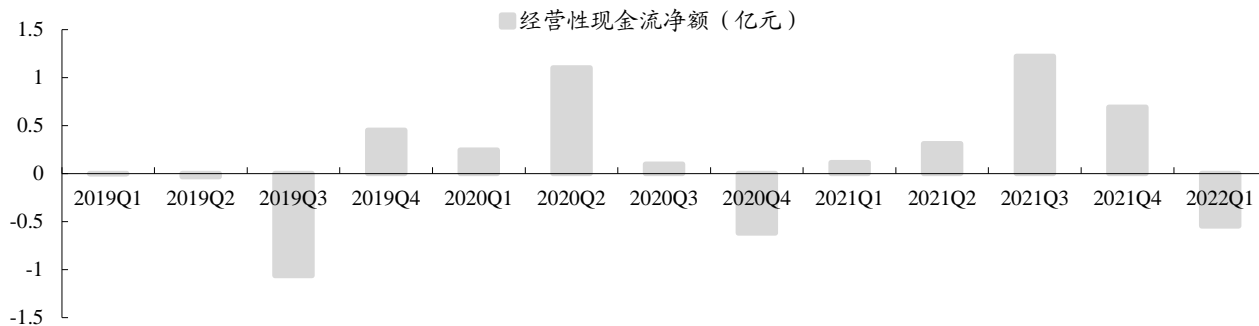


### 3.4 组件设备行业加大研发投入，备货致经营性净现金流为负

◆ 图：2021年以来，行业开始加大研发投入



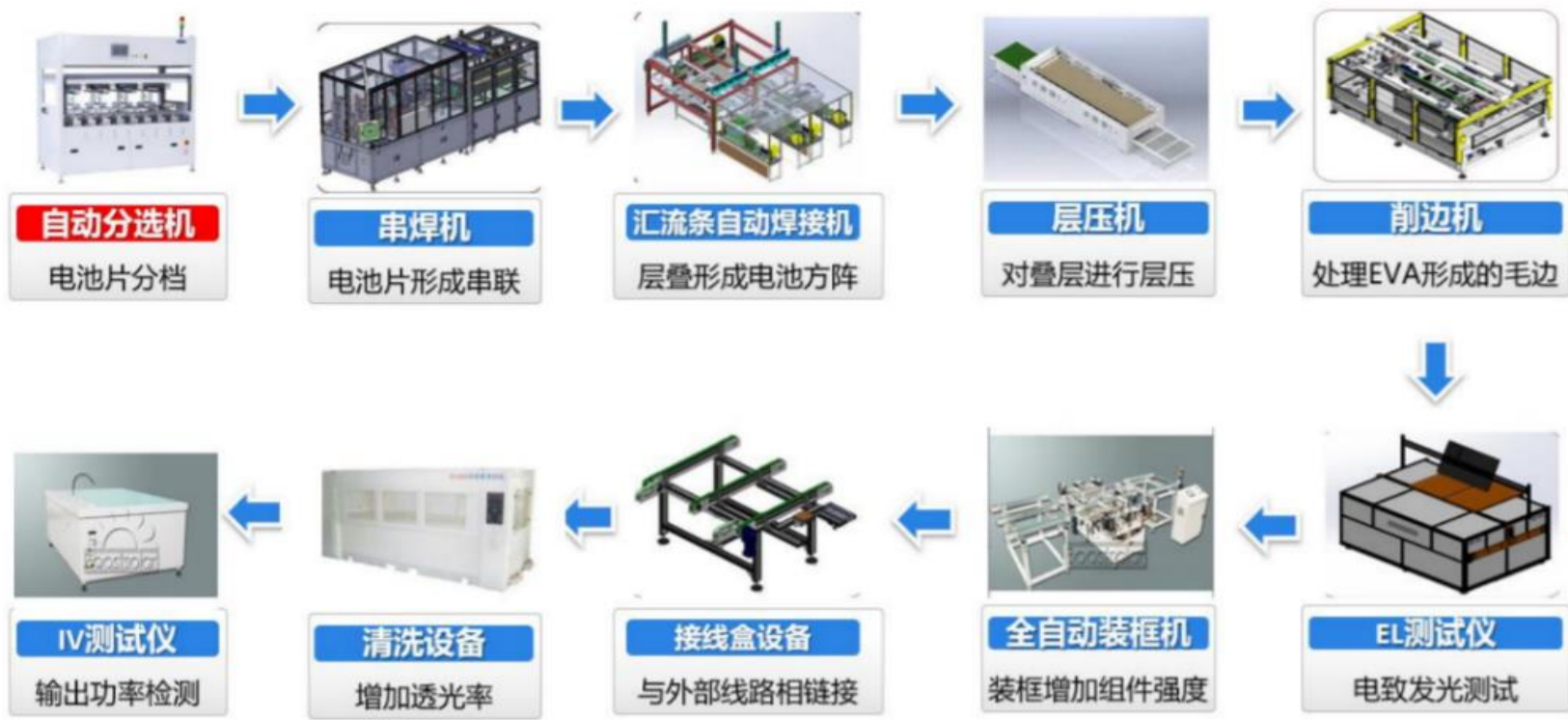
◆ 图：2022Q1经营性净现金流为负，主要系订单较多提前备货所致



## 3.5 组件环节核心设备为串焊机

- 组件环节通过不同的封装工艺，在既有电池片效率的前提下，尽量提升组件的输出功率或单瓦发电量。
- 光伏组件生产流程包括分选—单焊接—串焊接—拼接—层压—削边—EL测试—装框—装接线盒清洗—IV测试环节。
- 组件设备单GW投资额为5000万元，其中串焊机价值量最高，为2000-2500万元/GW。

◆ 图：串焊机为核心组件设备



## 3.6 组件环节核心设备为串焊机

- **当前组件设备更新需求看大尺寸：**2019年底存量小尺寸串焊机有3000台（166尺寸，3000台对应180GW），奥特维开始接到182/210订单是在2020年底，即市场需要在2021-22年替换180GW，年均替换90GW。
  - 166串焊机（单台60MW）单价150万元/台\*17台/GW=2500万元/GW；
  - 210串焊机（单台120MW）单价250万元/台\*8台/GW=2000万元/GW。
- **未来2-3年更新需求看以下几个技术：**
  - **薄片化：**从当前170 $\mu$ m，减薄到120 $\mu$ m，需要完全更新串焊机。
  - **SMBB高精串焊：**新一代串焊机，需要完全更新串焊机，适用于TOPCon和HJT。
  - **IBC：**正负电极都在背面，需完全更新串焊机。
  - **多分片：**从当前的半片（2019年开始的主流技术），到未来的多分片，如果是三分片，市场空间扩大到1.5倍；如果是四分片，市场空间扩大到2倍。
  - 12BB相对9BB需增加工装。

◆ 图：串焊机市场空间测算

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
新增装机量 (GW) ①	104	110	130	160	220	290
产销率 (考虑在途组件的影响) ②	70%	70%	70%	70%	70%	70%
产能利用率 ③	80%	80%	70%	65%	65%	65%
<b>存量产能 (GW) ④=①/②/③</b>	<b>186</b>	<b>196</b>	<b>265</b>	<b>352</b>	<b>484</b>	<b>637</b>
单GW串焊机数量 ⑤		17	17	8	7	7
串焊机单价 (万元/台) ⑥		150	150	250	250	250
<b>单GW价值量 (万元) ⑦=⑤*⑥</b>		<b>2550</b>	<b>2550</b>	<b>2000</b>	<b>1750</b>	<b>1750</b>
新增产能 (GW, 对应设备投资) ⑧=④当年减前一年			69	86	132	154
存量更新产能 (GW, 2020年前3年更新一次, 2020年后2年更新一次) ⑨			62	93	98	133
<b>串焊机市场空间 (亿元) ⑩=⑦*(⑧+⑨) /10000</b>			<b>33</b>	<b>36</b>	<b>40</b>	<b>50</b>

## 3.7 奥特维串焊机优于同行，市占率持续提升

### ◆ 图：奥特维串焊机与同行对比，优势明显

基于已稳定运行的串焊机型号		奥特维	同行
<b>结论：奥特维串焊机焊接效率高，单台串焊机给组件厂贡献更多年价值和利润</b>	一台串焊机价值量（万元）	250	250
	一台串焊机的焊接效率（半片/小时）	6800	6600
	一台串焊机的焊接效率（整片/小时）	3400	3300
	一台串焊机的焊接效率（组件个数/小时）	47	46
	一台串焊机的年产量（组件个数，万个）	24	23
	182组件（72片全方片，PERC）发电功率（W）	545	545
	一台串焊机的年产量（功率，MW）	129	125
	组件单W售价（元）	2	2
	<b>一台串焊机的年产值（亿元）</b>	<b>2.6</b>	<b>2.5</b>
	<b>奥特维高于同行（亿元）</b>	<b>0.1</b>	
	组件毛利率（行业均值）	18%	18%
	<b>一台串焊机所在产线的年贡献毛利润（万元）</b>	<b>4633</b>	<b>4496</b>
	<b>奥特维高于同行（万元）</b>	<b>136</b>	
	组件厂净利率	3%	3%
	<b>一台串焊机所在产线的年贡献利润（万元）</b>	<b>772</b>	<b>749</b>
<b>奥特维高于同行（万元）</b>	<b>23</b>		
<b>结论：串焊机成本回收周期为10个月左右</b>	单GW组件产能的年贡献利润（万元）	6000	6000
	单GW串焊机投资额（万元）	1943	2002
	串焊机价值量占比	50%	50%
	单GW组件产能设备投资额（万元）	3886	4003
	设备投资占资本开支比例	80%	80%
	单GW组件产能资本开支（万元）	4857	5004
	<b>组件设备的成本回收周期（月）</b>	<b>9.7</b>	<b>10.0</b>
<b>结论：奥特维串焊机相较同行节约人力成本</b>	单台串焊机所需人工数	1	2.5
	两班倒所需总人数	2	5
	员工薪酬（万元/年）	10	10
	单台串焊机对应人工费（万元/年）	20	50
	单GW产线中串焊机对应人工费（万元/年）	155	400
	<b>奥特维的串焊机比同行节约人工费（万元/年/GW）</b>	<b>245</b>	
备注：奥特维串焊机标称6800半片/小时（3400整片），但实际量产可以做到7200半片/小时（3600整片）；同行采用划几焊几技术路线，稳定量产的设备型号为S4000（标称7200半片/小时，实际量产为6600半片/小时）；2020-2021年推出S5000机型，标称6000整片/小时，2022年推出S5000P机型，标称10000整片/小时（切三分片），但S5000和S5000P的稳定性均有待提升，且工人操作难度大。			



## 3.8 奥特维为串焊机第一大龙头，平台化布局迎订单高增

◆ 图：奥特维串焊机市占率持续提升

出货量角度测算组件扩产&各家设备厂市占率		2019	2020	2021
出货量	奥特维(台)	626	1406	980
	小牛(台)	200	280	210
	先导智能(台)	350	480	100
	合计(台)	1176	2166	1290
	对应组件扩产(GW)	71	130	155
	单台设备价格(万元)	150	150	250
	对应市场空间(亿元)	18	32	32
市占率	奥特维	53%	65%	76%
	小牛	17%	13%	16%
	先导智能	30%	22%	8%

备注：2020年及之前，单台串焊机效率为60MW，2021年开始，单台串焊机效率为120MW

◆ 图：奥特维订单预测

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
新增装机量(GW)①	104	110	130	160	220	290
产销率(考虑在途组件的影响)②	70%	70%	70%	70%	70%	70%
产能利用率③	80%	80%	70%	65%	65%	65%
存量产能(GW)④=①/②/③	186	196	265	352	484	637
单GW串焊机数量⑤		17	17	8	7	7
串焊机单价(万元/台)⑥		150	150	250	250	250
单GW价值量(万元)⑦=⑤*⑥		2550	2550	2000	1750	1750
新增产能(GW, 对应设备投资)⑧=④当年减前一年			69	86	132	154
存量更新产能(GW, 2020年前3年更新一次, 2020年后2年更新一次)⑨			62	93	98	133
串焊机市场空间(亿元)⑩=⑦*(⑧+⑨)/10000			33	36	40	50
奥特维串焊机市占率⑪			62%	76%	78%	78%
奥特维新签串焊机订单(亿元)⑫=⑩*⑪			21	27	31	39
奥特维锂电设备订单(亿元)			1	4	4	4
奥特维长晶炉订单(亿元)			0	1.5	12	20
硅片分选机订单(亿元)			2	3.8	4	3
奥特维半导体键合机订单(亿元)			0	0.1	2	5
其他订单(划片机、贴膜机、电池片设备等)			5	6.2	7	8
奥特维新签订单(亿元)			29	42.8	60	79
yoy				49%	41%	31%
奥特维新签订单中串焊机占比			72%	64%	52%	49%
奥特维新签订单中光伏设备占比			97%	90%	90%	89%

备注1: 硅片分选机在2021-2022年需求量较大, 主要系尺寸变大导致, 未来稳定状态下, 硅片分选机市场空间为3-5亿元。

备注2: 长期看, 公司目标将光伏设备占比降低至70%, 半导体行业是未来发展重要发力点。

## 第四章

热场：供需依旧偏紧，龙头成本控制优势明显

# 4.1 2022年C/C热场需求为7000+吨

◆ 图：2022年C/C热场需求为7000+吨

	2017	2018	2019	2020	2021E	2022E
隆基股份	15.0	28.0	45.0	85.0	105.0	130.0
中环股份	13.0	23.0	30.0	55.0	85.0	110.0
上机数控			1.5	20.0	30.0	50.0
晶科能源	4.0	6.5	11.5	20.0	32.0	60.0
晶澳科技	4.5	4.5	8.4	16.0	30.0	40.0
高景太阳能					20.0	35.0
京运通	1.0	3.0	5.0	6.5	15.0	30.0
双良节能					20.0	20.0
通威股份			0.4	0.4	10.0	17.5
阿特斯			2.0	2.0	10.0	15.0
三一重工						15.0
协鑫	1.0	1.0	2.0	7.0	7.0	7.0
锦州阳光	1.0	2.0	3.7	5.7	5.7	5.7
环太			2.0	5.0	5.0	5.0
中润			-	5.0	5.0	5.0
宇泽			3.0	3.0	3.0	8.0
亿晶			-	3.0	3.0	3.0
赛宝伦			2.0	2.0	2.0	2.0
豪安			2.0	2.0	2.0	2.0
东方希望			1.0	1.0	1.0	1.0
天合光能			0.8	0.8	0.8	0.8
江苏晶品			0.6	0.6	0.6	0.6
浙江砂盛			0.5	0.5	0.5	0.5
浙江东明			0.4	0.4	0.4	0.4
<b>硅片产能合计 (GW)</b>	<b>39.5</b>	<b>68.0</b>	<b>121.8</b>	<b>240.9</b>	<b>393.0</b>	<b>563.5</b>
<b>新增硅片产能 (GW)</b>		<b>28.5</b>	<b>53.8</b>	<b>119.1</b>	<b>152.1</b>	<b>170.5</b>
<b>单GW的C/C热场需求量 (吨) (已考虑C/C渗透率)</b>		<b>21</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>21</b>
<b>硅片新增产能对应的C/C热场需求 (吨)</b>		<b>599</b>	<b>1,129</b>	<b>2,501</b>	<b>3,194</b>	<b>3,581</b>
中国新增装机量合计 (GW)	53	40	30	48	50	80
海外新增装机量合计 (GW)	46	62	85	100	100	140
全球新增装机量合计 (GW)	99	102	115	148	150	220
硅片产销率		95%	85%	92%	92%	90%
硅片出货量 (GW)		107	135	161	163	244
单GW硅片出货对应的C/C热场替换需求 (吨) (已考虑C/C渗透率)		18	18	18	18	18
<b>硅片出货对应的C/C热场替换需求 (吨)</b>		<b>1926</b>	<b>2430</b>	<b>2898</b>	<b>2935</b>	<b>4400</b>
<b>C/C热场的“新增+替换”需求 (吨)</b>		<b>2,525</b>	<b>3,559</b>	<b>5,399</b>	<b>6,129</b>	<b>7,981</b>

## 4.2 2022年C/C热场有效产能为6000+吨，行业供需平衡

- 根据各家热场供应商产能规划，2022年底，行业产能将达到7000+吨。考虑到产能爬坡过程，2022年有效产能为6000+吨，行业处于供需平衡状态。
- 2022Q1，我们预计C/C热场单吨售价约75-80万元，随着硅料价格下跌导致硅片开工率提升，我们判断2022Q2-Q4热场价格不会大幅下降。

◆ 图：2022年C/C热场有效产能为6000+吨，行业供需平衡

(单位: 吨)		2020	2021	2022E	2023E
产能	金博股份	482	1600	3000	3450
	西安超码	200	600	1000	1000
	天宜上佳		60	600	1000
	美兰德	300	800	1200	1200
	隆基股份		461	461	461
	<b>头部企业合计产能</b>	<b>982</b>	<b>3521</b>	<b>6261</b>	<b>7111</b>
	头部企业市占率	80%	80%	80%	80%
	<b>全市场合计产能</b>	<b>1228</b>	<b>4401</b>	<b>7826</b>	<b>8889</b>
年化出货量(考虑产能爬坡)	金博股份		1553	2700	3450
	西安超码		400	800	1000
	天宜上佳		30	330	800
	美兰德		550	1000	1200
	隆基股份		461	461	461
	<b>头部企业合计出货</b>		<b>2994</b>	<b>5291</b>	<b>6911</b>
	<b>全市场合计出货</b>		<b>2814</b>	<b>6114</b>	<b>8358</b>
备注1: 2023年可能会开始出清一部分落后产能。					
备注2: 天宜上佳产能2000吨, 预计2022年底热场占比30%, 2023年底热场占比50%。					

## 4.3 龙头金博股份成本优势明显，单吨利润维持高位

- 根据2021年分季度业绩拆分，金博股份2021Q4单季度的归母净利率为37.1%，剔除股份支付费用和可转债利息后的净利率为45%，剔除股份支付费用和可转债利息后的扣非净利率为42%，均环比明显提升。
- 2022Q1营收4.5亿元，归母净利润为2.03亿元，同比+163%，为业绩预告中位数。2022Q1扣非归母净利润为1.37亿元，同比+80%，我们预计Q1出货量约589吨，预计2022Q1剔除股份支付费用和可转债利息影响的扣非归母净利润对应的单吨利润为29.1万元，维持高位。
- 我们认为热场降价符合光伏行业降本增效的大逻辑，历史上看，金博股份一直在引领热场降价，金博股份的热场售价从2018年135万/吨，降低至2021年的86万元，降幅达36%。我们判断2022-2023年，虽产品降价小幅影响毛利率，但规模效应下，公司净利率仍将维持在较高水平。

### ◆ 图：金博股份单季度业绩&出货量拆分

金博股份单季度业绩&出货量拆分【东吴机械】						
	2021Q1	2021Q2	2021Q3	2021Q4	2021全年	2022Q1
营收(亿元)	1.99	3.13	3.76	4.50	13.38	4.50
归母净利润(亿元)	0.77	1.27	1.30	1.67	5.01	2.03
扣非归母净利润(亿元)	0.74	1.15	1.19	1.52	4.60	1.37
一轮股份支付费用(亿元)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.20	0.28
二轮股份支付费用(亿元)			0.24	0.24	0.48	
可转债利息费用(亿元)			0.045	0.066	0.11	0.06
剔除股份支付和可转债利息影响后的归母净利润(亿元)	0.82	1.32	1.64	2.03	5.81	2.37
剔除股份支付和可转债利息影响后的扣非归母净利润(亿元)	0.79	1.20	1.53	1.88	5.39	1.71
出货量(吨)	210	365	442	536	1,553	589
单吨售价(万元)	95.0	85.7	85.0	84.0	86.2	76.4
<b>单吨利润(万元, 扣非, 且剔除股份支付和可转债利息影响)</b>	<b>37.6</b>	<b>32.9</b>	<b>34.5</b>	<b>35.0</b>	<b>34.7</b>	<b>29.1</b>
年化产能(吨)	840	1460	1768	2144	—	2356
规划产能投产节奏(吨)	700	1050	1400	1650	—	1950
出货量弹性	1.2	1.4	1.3	1.3	—	1.2
<b>净利率</b>	<b>38.7%</b>	<b>40.6%</b>	<b>34.7%</b>	<b>37.1%</b>	<b>37.5%</b>	<b>45.1%</b>
<b>剔除股份支付和可转债利息影响后的净利率</b>	<b>41%</b>	<b>42%</b>	<b>44%</b>	<b>45%</b>	<b>43%</b>	<b>53%</b>
<b>剔除股份支付和可转债利息影响后的扣非净利率</b>	<b>40%</b>	<b>38%</b>	<b>41%</b>	<b>42%</b>	<b>40%</b>	<b>38%</b>

# 第五章 投资建议

- 硅片环节重点推荐硅片设备龙头【晶盛机电】、切片代工逻辑逐渐兑现的【高测股份】；电池片设备重点推荐HJT整线设备龙头【迈为股份】；组件设备重点推荐串焊机龙头【奥特维】；热场环节重点推荐碳基复合材料热场龙头【金博股份】。

◆ 图：光伏设备行业公司估值（截至2022/5/6）

		公司	市值	股价	归母净利润（亿元）			PE		
			（亿元）	（元）	2021A	2022E	2023E	2021A	2022E	2023E
光伏设备	300316.SZ	晶盛机电	655	51	17.12	25.95	35.87	38	25	18
	300751.SZ	迈为股份	557	322	6.43	9.19	13.99	87	61	40
	300776.SZ	帝尔激光	213	200	3.81	5.12	7.14	56	42	30
	300724.SZ	捷佳伟创	206	59	7.17	9.00	10.66	29	23	19
	688516.SH	奥特维	213	216	3.71	5.49	7.86	57	39	27
	688598.SH	金博股份	175	218	5.01	7.08	8.98	35	25	19
	835368.BJ	连城数控	123	53	3.46	6.02	8.26	35	20	15
	688556.SH	高测股份	120	74	1.73	4.43	7.06	70	27	17
	603396.SH	金辰股份	56	48	0.61	2.00	2.75	92	24	18
		平均						55	32	23

备注：晶盛机电、迈为股份、捷佳伟创、奥特维、金博股份、高测股份为东吴证券预测值，帝尔激光、连城数控、金辰股份为wind一致预期。

## 第六章 风险提示



- **1、光伏装机量不及预期：**光伏的整个产业链都受到行业装机量的影响，若最终下游的装机量不及预期，那么将影响各环节的供需及厂商扩产，进而影响设备商。
- **2、新技术升级进程不及预期：**若未来下游相关产业发生重大技术革新和产品升级换代，下游市场对公司现有产品需求发生不利变化，而公司在研发、人才方面投入不足，技术和产品升级跟不上行业或者竞争对手步伐，公司的竞争力将会下降，对公司经营业绩带来不利影响。
- **3、新冠疫情影响：**如果未来新冠疫情影响超预期，则可能会影响光伏行业需求，对设备商产生影响。

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