

# 捷佳伟创 (300724.SZ)

## 硅片大型化加速电池产能升级需求，技术革新带来未来发展潜力

国内电池片工艺设备龙头，客户覆盖下游电池片主流厂商。公司是国内电池片工艺设备龙头，公司不仅为客户提供晶硅电池片生产设备，还提供晶硅电池“交钥匙工程”系统解决方案、晶体硅电池智能制造车间系统以及晶体硅电池丝网印刷线。公司产品已经获得了下游主流厂商的充分认可，客户覆盖国内外大多数电池厂商，包括隆基、通威、晶科能源、天合集团等知名光伏企业，市场占有率超过 50%。2020 上半年公司实现营业收入 18.93 亿，同比增长 55.35%，公司实现归母净利润 2.49 亿，同比增长 8.11%。

**大尺寸电池片渗透率提升，催生电池片产线升级需求，预计 2021 年 182 尺寸电池片新增接近 46GW，210 尺寸电池片新增接近 49GW，催生电池片环节迎来新一轮扩产高峰。**随着大硅片的推广，大硅片产品渗透率有望加速提升，电池片厂商加速布局大尺寸电池片产能。根据 PV InfoLink 在 CPIA 光伏协会主办会议“2020 年光伏产业链供应论坛”发布的《光伏产业链供需情况及价格分析预测-202007》，预计 2020 年 182 尺寸的电池片产能为 33GW，210 尺寸的电池片产能为 18GW，预计到 2021 年，182 尺寸电池片产能有望达到 79GW，新增接近 46GW，210 尺寸电池片产能有望达到 67GW，新增接近 49GW，大尺寸电池片扩产加速。

**核心设备陆续突破引领行业发展，积极布局 TopCON、HJT 和 PERC+ 等关键设备。**

**PERC+、TopCON: PERC+钝化设备进入工艺验证阶段，LPCVD 设备已完成测试。**公司积极布局 PERC+和 Topcon 技术，PERC+电池工艺技术钝化设备研发已进入工艺验证阶段；根据 TaiyangNews 发布的《高效电池技术报告(2019 年版)》，捷佳伟创 LPCVD 设备已经完成测试，捷佳伟创 LPCVD 设备镀膜厚度为 1.4~1.6nm，多晶硅层厚度为 100~200nm，每小时产量在 3000 片左右。

**HJT: RPD5500A 顺利推出，有望带来保守 0.6%以上的效率增益；携手下游厂商共同发展。**根据捷佳伟创官方公众号信息，2020 年 9 月，公司新一代 HJT 关键量产设备 RPD5500A 完成厂内装配调试，基于公司厂内样品测试数据，采用至少正面新型 RPD 镀膜膜的 HJT 技术装备和工艺方案，在同等条件下将比现有的常规 HJT 装备和工艺，高出至少 0.6%的效率增益。另外捷佳伟创和爱康科技正式签署爱康长兴 2GW 异质结电池项目战略合作框架协议，有望加深在在关键工艺设备技术研发和全线整套电池设备采购上的协同合作。

**业绩预测:** 预计公司 2020~2022 年实现收入 39.88/60.29/69.48 亿元，实现归属母公司净利润 5.68/9.11/11.35 亿元，同比增长 48.6%/60.5%/24.7%，对应 PE 59.5/37.1/29.7 倍，维持“增持”评级。

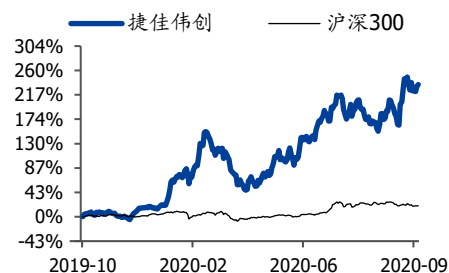
**风险提示:** 新技术推进速度不达预期；光伏需求不及预期，下游扩产不及预期；其他新技术兴起。

### 增持（维持）

#### 股票信息

行业	专用设备
前次评级	增持
最新收盘价	105.08
总市值(百万元)	33,753.80
总股本(百万股)	321.22
其中自由流通股(%)	52.92
30 日日均成交量(百万股)	2.17

#### 股价走势



#### 作者

分析师 王磊

执业证书编号: S0680518030001

邮箱: wanglei1@gszq.com

分析师 姚健

执业证书编号: S0680518040002

邮箱: yaojian@gszq.com

分析师 杨润思

执业证书编号: S0680520030005

邮箱: yangrunsi@gszq.com

#### 相关研究

1、《捷佳伟创 (300724.SZ): 业绩步入高增通道，关注异质结工艺设备进展》2019-10-29

2、《捷佳伟创 (300724.SZ): 订单充沛业绩步入高增阶段，静待光伏工艺革新机遇》2019-08-28

财务指标	2018A	2019A	2020E	2021E	2022E
营业收入 (百万元)	1,493	2,527	3,988	6,029	6,948
增长率 yoy (%)	20.1	69.3	57.8	51.2	15.3
归母净利润 (百万元)	306	382	568	911	1,135
增长率 yoy (%)	20.5	24.7	48.6	60.5	24.7
EPS 最新摊薄 (元/股)	0.95	1.19	1.77	2.84	3.53
净资产收益率 (%)	13.7	14.7	18.4	22.9	22.3
P/E (倍)	110.2	88.4	59.5	37.1	29.7
P/B (倍)	15.2	13.2	11.0	8.6	6.7

资料来源: 贝格数据, 国盛证券研究所

**财务报表和主要财务比率**

资产负债表 (百万元)						利润表 (百万元)					
会计年度	2018A	2019A	2020E	2021E	2022E	会计年度	2018A	2019A	2020E	2021E	2022E
<b>流动资产</b>	4106	5553	8072	12488	13736	<b>营业收入</b>	1493	2527	3988	6029	6948
现金	550	929	916	830	2338	营业成本	895	1717	2763	4157	4733
应收票据及应收账款	485	824	1170	2003	1968	营业税金及附加	11	14	23	34	39
其他应收款	28	36	65	87	88	营业费用	118	179	279	410	466
预付账款	79	87	175	221	235	管理费用	46	73	115	162	179
存货	2087	3342	5159	8699	8511	研发费用	77	123	193	280	316
其他流动资产	878	336	588	648	597	财务费用	-22	-15	11	-5	-5
<b>非流动资产</b>	338	458	496	543	580	资产减值损失	68	-35	10	14	-4
长期投资	130	129	132	133	133	其他收益	38	69	43	50	54
固定资产	145	245	280	322	360	公允价值变动收益	0	0	0	0	0
无形资产	17	29	33	37	40	投资净收益	11	8	10	10	9
其他非流动资产	46	55	51	51	47	资产处置收益	-0	0	0	0	0
<b>资产总计</b>	4444	6011	8568	13032	14316	<b>营业利润</b>	350	428	647	1035	1287
<b>流动负债</b>	2201	3424	5474	9063	9262	营业外收入	1	2	2	2	2
短期借款	0	0	0	0	0	营业外支出	1	1	1	1	1
应付票据及应付账款	613	1059	1572	2586	2396	<b>利润总额</b>	351	429	648	1036	1288
其他流动负债	1588	2364	3902	6478	6866	所得税	45	55	84	133	165
<b>非流动负债</b>	15	31	31	31	31	<b>净利润</b>	306	374	564	903	1122
长期借款	0	0	0	0	0	少数股东损益	0	-7	-4	-8	-13
其他非流动负债	15	31	31	31	31	<b>归属母公司净利润</b>	306	382	568	911	1135
<b>负债合计</b>	2217	3455	5505	9095	9293	EBITDA	339	419	641	1031	1265
少数股东权益	0	3	-0	-8	-22	EPS (元)	0.95	1.19	1.77	2.84	3.53
股本	320	320	321	321	321	<b>主要财务比率</b>					
资本公积	1144	1145	1145	1145	1145	会计年度	2018A	2019A	2020E	2021E	2022E
留存收益	763	1087	1587	2354	3321	<b>成长能力</b>					
归属母公司股东权益	2227	2552	3063	3945	5045	营业收入(%)	20.1	69.3	57.8	51.2	15.3
<b>负债和股东权益</b>	4444	6011	8568	13032	14316	营业利润(%)	19.6	22.1	51.2	59.9	24.3
						归属于母公司净利润(%)	20.5	24.7	48.6	60.5	24.7
						<b>获利能力</b>					
						毛利率(%)	40.1	32.1	30.7	31.0	31.9
						净利率(%)	20.5	15.1	14.2	15.1	16.3
						ROE(%)	13.7	14.7	18.4	22.9	22.3
						ROIC(%)	13.0	13.6	17.6	22.2	21.4
						<b>偿债能力</b>					
						资产负债率(%)	49.9	57.5	64.3	69.8	64.9
						净负债比率(%)	-24.2	-35.8	-29.5	-20.8	-46.3
						流动比率	1.9	1.6	1.5	1.4	1.5
						速动比率	0.5	0.5	0.4	0.3	0.5
						<b>营运能力</b>					
						总资产周转率	0.4	0.5	0.5	0.6	0.5
						应收账款周转率	3.6	3.9	4.0	3.8	3.5
						应付账款周转率	1.8	2.1	2.1	2.0	1.9
						<b>每股指标 (元)</b>					
						每股收益(最新摊薄)	0.95	1.19	1.77	2.84	3.53
						每股经营现金流(最新摊薄)	-0.19	-0.79	0.32	-0.01	4.95
						每股净资产(最新摊薄)	6.93	7.95	9.53	12.28	15.70
						<b>估值比率</b>					
						P/E	110.2	88.4	59.5	37.1	29.7
						P/B	15.2	13.2	11.0	8.6	6.7
						EV/EBITDA	97.9	78.2	51.1	31.9	24.8

资料来源：贝格数据，国盛证券研究所

## 内容目录

一、光伏电池片工艺设备龙头 .....	4
二、硅片大尺寸驱动电池片产能升级，电池片技术进步带来新一轮技术周期 .....	6
2.1 硅片大型化趋势明显，182、210 硅片催生存量产线改造升级换代需求 .....	6
2.2 电池片正在完成从 P 型向 N 型跨越 .....	9
三、电池片技术变革引领者 .....	11
3.1 积极布局 TopCon，PERC+技术，LPCVD 设备已完成测试 .....	11
3.2 异质结 TCO 沉积设备持续突破，非晶硅镀膜设备研发之中 .....	14
四、业绩预测和估值 .....	18
4.1 业绩预测 .....	18
4.2 估值分析 .....	19
风险提示 .....	20

## 图表目录

图表 1: 公司产品覆盖国内主流电池片厂商 .....	4
图表 2: 捷佳伟创股权结构和实际控制人 .....	5
图表 3: 公司历史营收表现（亿元） .....	5
图表 4: 公司历史业绩表现 .....	5
图表 5: 募集资金的使用计划 .....	6
图表 6: 2020 年 SNEC 展会各组件设计尺寸 .....	7
图表 7: 电池片各尺寸产能变化，单位：GW .....	9
图表 8: N 型硅片、N 型组件优势及应用 .....	10
图表 9: P 型 perc 与不同结构的 N 型电池性能对比 .....	10
图表 10: PERC 电池片转换效率记录 .....	11
图表 11: PERC 电池片量产效率 .....	11
图表 12: PERC 电池片效率有望向 24% 冲击 .....	12
图表 13: TopCon 电池理论极限转换效率更高 .....	13
图表 14: PERC+SE vs TopCon 工艺流程 .....	13
图表 15: 各厂商 TopCon LPCVD 设备对比 .....	14
图表 16: 异质结电池片结构示意图 .....	15
图表 17: 国内外异质结太阳能电池产业化具体情况 .....	16
图表 18: 目前不同 HJT 厂商的最高电池效率 .....	16
图表 19: 全球主要 TCO 沉积设备对比 .....	17
图表 20: 捷佳伟创 RPD5500 .....	17
图表 21: 捷佳伟创 PECVD 设备特点 .....	18
图表 22: HJT 产线整体配置图（250MW/条） .....	18
图表 23: 捷佳伟创收入和毛利预测，单位：亿元 .....	19
图表 24: 费用率预测 .....	19
图表 25: 可比公司情况 .....	20

## 一、光伏电池片工艺设备龙头

国内电池片工艺设备龙头，客户覆盖下游电池片主流厂商。公司主营业务为晶体硅太阳能电池片生产设备的研发、制造和销售。公司产品包括单/多晶硅制绒设备、管式扩散氧化退火炉、酸抛光及碱抛光设备、管式等离子体淀积炉、智能自动化设备、全自动丝网印刷设备等六大产品系列。公司不仅为客户提供晶硅电池片生产设备，还提供晶硅电池“交钥匙工程”系统解决方案、晶体硅电池智能制造车间系统以及晶体硅电池丝网印刷线。公司产品已经获得了下游主流厂商的充分认可，客户覆盖国内外大多数电池厂商，包括隆基、通威、晶科能源、天合集团等知名光伏企业，市场占有率超过 50%。

图表 1：公司产品覆盖国内主流电池片厂商

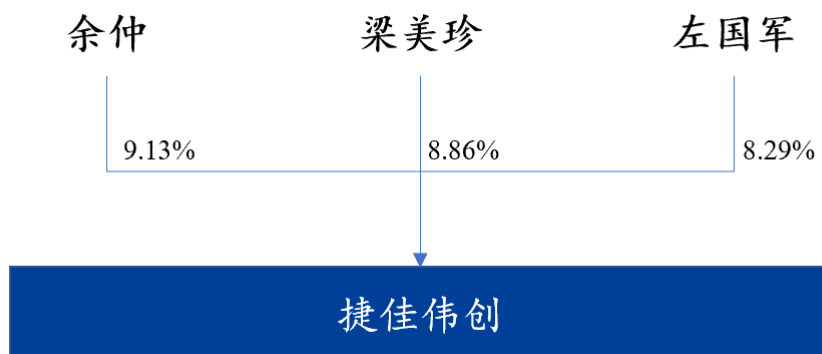


资料来源：公司官网，国盛证券研究所

前三大股东为余仲、梁美珍、左国军，合计直接和间接持股 26.28%。公司董事长余仲与副总经理左国军、董事梁美珍为公司的控股股东和实际控制人，三人为一致行动人，截止 2020 年上半年，合计持股公司股票 26.28%。



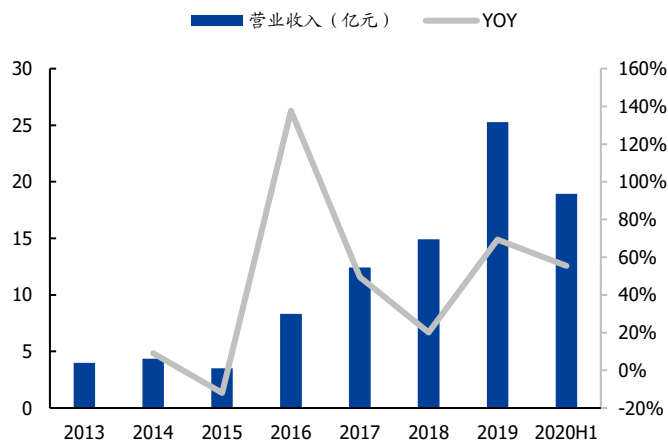
图表 2: 捷佳伟创股权结构和实际控制人



资料来源: wind, 国盛证券研究所

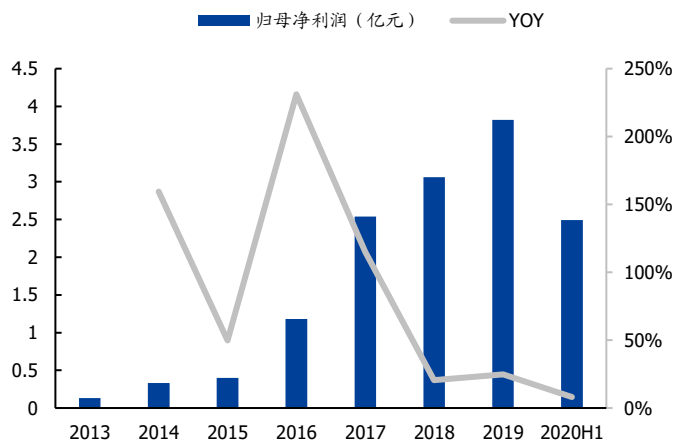
公司历史业绩呈现高增长, 20 年上半年继续保持稳步上升态势。近几年行业快速发展, 公司持续加强新设备的研发与技术创新, 同时不断加大市场开拓力度, 巩固公司的市场领先地位。受益于此, 公司近年来业绩增长明显, 营业收入和归母净利润均呈稳步增长。2019 年公司实现营业收入 25.27 亿, 同比增长 69.30%, 公司实现归母净利润 3.82 亿, 同比增长 24.73%。2020 年上半年新冠疫情爆发, 公司通过分批复工、协助供应商恢复生产等各项措施, 确保了公司在 2 月份就开始了有序复工生产, 设备验收确认收入大幅增加, 上半年实现收入 18.93 亿元, 同比增长 55.35%, 实现归母净利润 2.49 亿元, 同比增长 8.11%。

图表 3: 公司历史营收表现 (亿元)



资料来源: wind, 国盛证券研究所

图表 4: 公司历史业绩表现



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

推出限制性股票激励及员工持股计划, 激励人才引领公司更好发展。公司于 2019 年推出 2019 年限制性股票激励计划和 2019 年员工持股计划。员工持股计划和股票激励计划绑定公司核心研发、管理、生产骨干, 彰显了公司管理层对公司未来发展的信心, 对人才的激励也有利于公司后续取得更好发展。

拟募集不超过约 25 亿元, 扩充 PERC+ 和 HJT 产能, 加速推进异质结产业链进程, 同时提升半导体装备研发实力。2020 年 9 月 29 日, 公司发布《2020 年度向特定对象发行 A 股股票预案》, 计划向特定对象发行募集资金总额不超过约 25 亿元, 用于超高效太阳能电池装备产业化项目和先进半导体装备研发项目。随着本次项目的稳步推进, 公司有望新增年产 20GW Perc+ 高效新型电池湿法设备, 新增 20GW HJT 超高效新型电池的湿法设备以及单层载板式非晶半导体薄膜 CVD 产能, 并新增年产 50 套 HJT 电池镀膜设备。

(PAR)。同时公司加大半导体设备投入，专注于 Cassette-Less 刻蚀设备和单晶圆清洗设备技术的改进与研发，立式炉管长压化学气相沉积设备、立式炉管低压化学气相沉积设备、立式炉管低压原子气相沉积设备以及立式炉管 HK ALO/HFO2 工艺设备技术的改进与研发。

图表 5: 募集资金的使用计划

序号	项目名称	投资规模(万元)	募集资金投入(万元)
1	超高效太阳能电池装备产业化项目	133,315.52	133,315.52
1.1	泛半导体装备产业化项目(超高效太阳能电池湿法设备及单层载板式非晶半导体薄膜 CVD 设备产业化项目)	99,877.18	99,877.18
1.2	二合一透明导电膜设备(PAR)产业化项目	33,438.34	33,438.34
2	先进半导体装备(半导体清洗设备及炉管类设备)研发项目	64,608.67	64,608.67
3	补充流动资金项目	52,390.91	52,390.91
合计		250,315.09	250,315.09

资料来源:公司公告,国盛证券研究所

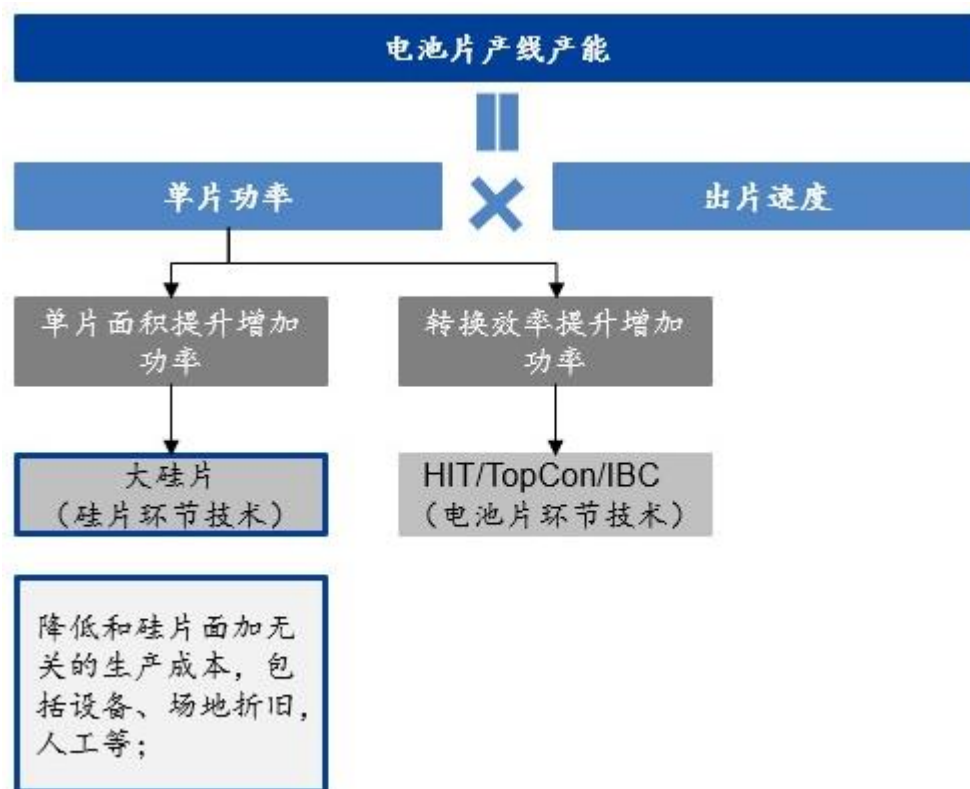
## 二、硅片大尺寸驱动电池片产能升级,电池片技术进步带来新一轮技术周期

### 2.1 硅片大型化趋势明显,182、210 硅片催生存量产线改造升级换代需求

**硅片龙头相继发布大硅片产品,硅片环节推进产业升级。**2019 年以来,各大硅片厂商相继推出他们的大硅片产品,隆基股份推出 166 尺寸硅片,中环股份推出 210 尺寸硅片。2020 年以来,隆基、晶澳、晶科组成 182 联盟,推行 182 尺寸硅片。光伏硅片尺寸逐步从过去的主流 M2、G1 硅片向更大尺寸发展。

**硅片大型化推动电池片和组件端降本。**从光伏的生产工艺来说,硅片后端的电池片和组件环节的生产流程是按片进行生产,单片硅片功率的增加,有助于降低单位的生产成本。从电池片产线来看,每条产线的产能由产线出片速率和每片功率所决定。随着硅片面积的增加,产线上单品功率得到明显提升,从而有助于摊销掉和硅片面积无关的其他固定成本,从而降低非硅成本。

图表 1: 大硅片在电池片环节的降本逻辑



资料来源: 国盛证券研究所

组件设计加速大硅片使用，硅片大型化趋势明显。在 2020 年 SNEC 展会上，各家组件厂商在基于大尺寸电池片封装的技术上相继推出 600W、700W 以上高功率组件。电池片大型化转型趋势明显。

图表 6: 2020 年 SNEC 展会各组件设计尺寸

公司	组件名称	硅片尺寸	切片	主栅数	组件技术	电池片数量	组件功率 (W)	双面
海泰	泰山系列	182	1/3 Cut	10	板块互联	80	600	
东磁		182	1/2 Cut	12	叠焊	78	600	
正泰	Astro 5 Semi	182	1/2 Cut		小片间距	78	595	
腾晖	麒麟 Bistar Pro	182	1/2 Cut	10	小片间距	78	590	
阿特斯	HiKu6	182	1/2 Cut	10	小片间距	78	590	
尚德	UItra V	182	1/2 Cut	12	叠焊	78	590	
晶科	Tiger Pro	182	1/2 Cut	10	叠焊	78	590	
海泰	半片系列	182	1/2 Cut	10		72	550	
正泰	Astro 5 Semi	182	1/2 Cut	10	小片间距	72	550	
腾晖	Bistar	182	1/2 Cut	11		72	550	
晶澳	DEEP BLUE 3.0	182	1/2 Cut	11	叠焊	72	545	双面
阿特斯	BiHiKu6	182	1/2 Cut	10	小片间距	72	540	双面
隆基	Hi-MO 5	182	1/2 Cut	9	小片间距	72	540	
晶科	Tiger Pro	182	1/2 Cut	10	叠焊	72	540	双面

亿晶		182	1/2 Cut	10		72	540	
中节能		182	1/2 Cut	11		72	540	双面
隆基	Hi-MO 5	182	1/2 Cut	9	小片间距	66	495	双面
晶澳	Jumble Blue	210	1/3 Cut	11		80	800	
尚德	UItra X	210	1/3 Cut	9	叠焊	60	605	双面
正泰	Astro Twins	210	1/3 Cut	10		60	605	
亿晶		210	1/3 Cut	10	小片间距	54	545	
英利		210	1/3 Cut	10	小片间距	54	540	
赛拉弗	S5	210	1/3 Cut	11		54	530	
东方日升	Titan G5	210	1/3 Cut	9		50	510	
天合光能	至尊	210	1/3 Cut	10	小片间距	50	500	双面
协鑫		210	1/3 Cut	10	小片间距	50	505	双面
腾晖	Bistar	210	1/3 Cut	10		50	505	
赛维		210	1/3 Cut	10		50	500	
爱康	逐梦者 001	210	1/3 Cut	10		50	500	
天合光能		210	1/2 Cut	12	小片间距	66	660	
东方日升	Titan G6	210	1/2 Cut	12	小片间距	60	615	
天合光能	至尊	210	1/2 Cut	10	小片间距	60	605	
天合光能	至尊	210	1/2 Cut	12	小片间距	55	550	
亿晶		210	1/2 Cut	10	小片间距	50	510	
通威		210			叠瓦		760-780	
环晟		210			叠瓦	66	635	双面
环晟		210			叠瓦	57	550	
通威		210			叠瓦		510	

资料来源: PVinfoLink, 国盛证券研究所

大尺寸电池片渗透率提升, 催生电池片产线升级需求, 预计 2021 年 182 尺寸电池片新增接近 46GW, 210 尺寸电池片新增接近 49GW, 催生电池片环节迎来新一轮扩产高峰。随着大硅片的推广, 大硅片产品渗透率加速提升, 电池片产线有望根据硅片尺寸进行改造升级, 甚至或将加速部分老产线淘汰退出市场, 带来更多新建需求。目前存量产线进行小幅更改后, 可以兼容 166 硅片。但对于 182、210 硅片而言, 改造幅度较大, 故新投产电池片产线会选择向下兼容的方式适配 182 和 210 硅片。根据 PV InfoLink 在 CPIA 光伏协会主办会议“2020 年光伏产业链供应论坛”发布的《光伏产业链供需情况及价格分析预测-202007》, 预计 2020 年 182 尺寸的电池片产能为 33GW, 210 尺寸的电池片产能为 18GW, 预计到 2021 年, 182 尺寸电池片产能有望达到 79GW, 新增接近 46GW, 210 尺寸电池片产能有望达到 67GW, 新增接近 49GW, 大尺寸电池片扩产加速。



图表 7: 电池片各尺寸产能变化, 单位: GW

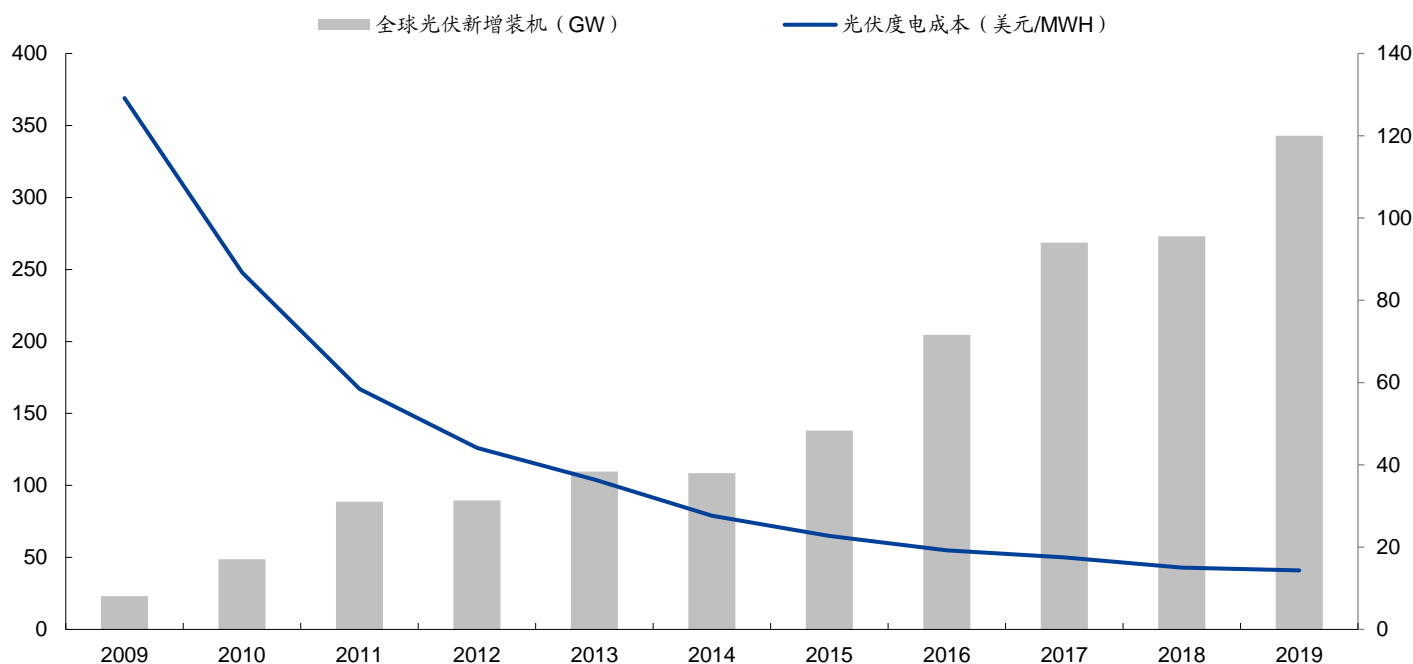


资料来源: PVInfoLink, 国盛证券研究所

## 2.2 电池片正在完成从 P 型向 N 型跨越

技术创新驱动光伏行业降本增效, 创造行业龙头。2009~2011 年, 随着改良西门子法的推出, 多晶硅料生产成本大幅降低, 保利协鑫凭借自身技术优势成为行业龙头。2013~2017 年, 隆基股份率先在单晶硅片上使用金刚线切割技术, 单晶硅片成本大幅降低, 后续单晶硅片在电池端的转换效率优势逐步体现。2018 年以来, 随着 PERC 电池片技术的推出, 单晶硅片转换效率优势更为明显, 电池片厂商主动向单晶 PERC 产线转移, 单晶逐步完成对多晶的替代。

图表 2: 光伏技术革命推动行业降本增效



资料来源: Lazard, BP, 国盛证券研究所

**N 型硅片少子寿命更高，光衰率更低，有望接替 P 型成为下一代技术方向。**相较于 P 型单晶硅，N 型单晶硅主要单晶硅中掺磷，N 型材料中的杂质对少子空穴的捕获能力低于 P 型材料中的杂质对少子电子的捕获能力，相同电阻率的 N 型硅片的少子寿命比 P 型硅片的高出 1~2 个数量级，达到毫秒级。由于 N 型硅片掺磷元素，磷与硅相容性差，拉棒时磷分布不均，N 型硅片生产工艺和 P 型硅片相比难度较大。通过 N 型单晶硅片生产的 N 型电池组件在发电转换效率和后期衰减上都优于 P 型电池组件。

图表 8: N 型硅片、N 型组件优势及应用

序号	项目	优势特性	应用
1	N 型硅片	<b>少子寿命高。</b> N 型材料中的杂质对少子空穴的捕获能力低于 P 型材料中的杂质对少子电子的捕获能力，相同电阻率的 N 型 CZ 硅片的少子寿命比 P 型硅片的高出 1~2 个数量级。	PERT 电池，PERL 电池，异质结电池，IBC 电池，HBC 电池。 PERT 电池根据其发射结的位置，分为正结型和背结型；根据其受光面不同分为单面受光型和双面受光型。 PERL 分为单面受光型和双面受光型。
		<b>金属污染的容忍度高。</b> Fe、Cr、Co、W、Cu、Ni 等带正电荷的金属元素对于少子空穴的捕获能力比较弱，对少子空穴的 N 型硅片影响较小。	
		<b>光致衰减减小。</b> 光致衰减来源于硅片中的硼和氧形成的硼氧复合中心，掺磷的 N 型晶体硅中硼含量极低，消除了硼氧复合中心对电性能的影响。	
2	N 型组件	<b>弱光响应好。</b> 由于 N 型硅片少子寿命高，N 型晶硅组件在光强小于 600W/m <sup>2</sup> 的弱光情况下，相对发电效率明显高于 P 型晶硅组件。	分布式电站，屋顶式电站
		<b>双面电池组件输出功率高。</b> 组件的反面能够将周围环境的反射光与折射光转换成电能，大幅提升了光伏电池的综合转换效率，组件输出功率高。	

资料来源：北极星太阳能光伏网，国盛证券研究所

以 N 型硅片为基础，有望演化出多条 N 型电池发展方向，光伏电池片制备工艺向半导体升级。从技术路线发展来看，由于 P 型电池片的转换效率提升存在瓶颈，P 型电池片向 N 型电池片转型或势在必行。目前 N 型电池片技术主要包括 N-Pert、TopCon、异质结和 IBC 四大技术方向。光伏发电基于光伏效应原因，机理和半导体接近，随着电池制备技术的升级，光伏电池工艺逐步向半导体工艺升级。

图表 9: P 型 perC 与不同结构的 N 型电池性能对比

	PERC	N-Pert	TopCon	异质结	IBC
优点	从现有产线升级简单	可从现有产线升级	可从现有产线再升级	工序少	效率高
现状对比	技术难度	容易	较容易	难度高	难度极高
	工序	少	较少	多	最少
	设备投资	少	设备投资较少	设备贵	设备较贵
	与现有产线兼容性	已有许多现有产线	可用现有设备升级	可从现有产线再升级	完全不兼容
	当前产业趋势	转换效率提升遇到瓶颈	与双面 P-PERC 相比没有性价比，转换效率一般	量产转换效率提高到 23% 左右，设备投资成本出现明显下降	量产转换效率在 24% 左右，设备国产化进程逐步推进，后续降本可以期待

资料来源：PVinfolink，国盛证券研究所

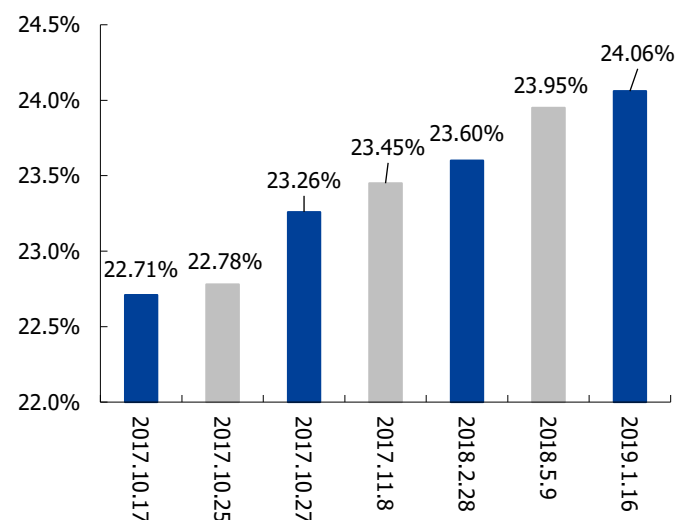
### 三、电池片技术变革引领者

国内电池片厂商龙头，核心设备陆续突破引领行业发展。近年来，公司积极研发新一代高效电池片技术的核心设备，目前在 TopCON、HJT 和 PERC+ 等技术方面陆续取得突破。

#### 3.1 积极布局 TopCon, PERC+ 技术, LPCVD 设备已完成测试

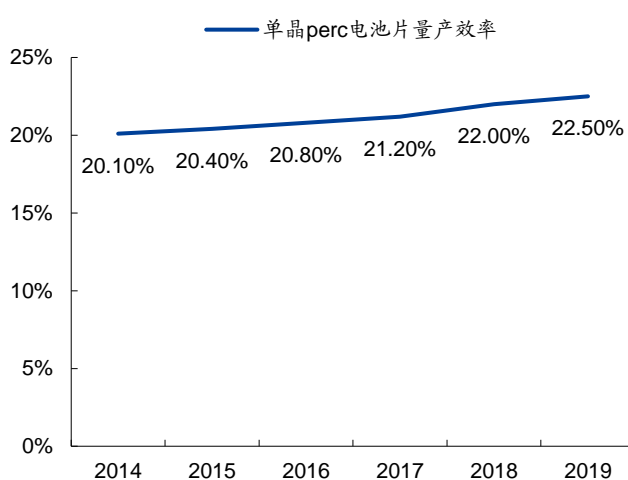
传统 PERC 转换效率提升空间存在瓶颈。PERC 技术是在常规的 BSF 电池的基础上进行背面钝化层和激光开槽。目前单晶 PERC 电池片的最高转换效率为 2019 年 1 月隆基股份创造的 24.06%。但是考虑到在量产环节中损耗，PERC 2019 年的平均量产效率在 22.5% 左右。

图表 10: PERC 电池片转换效率记录



资料来源：北极星电力网，国盛证券研究所

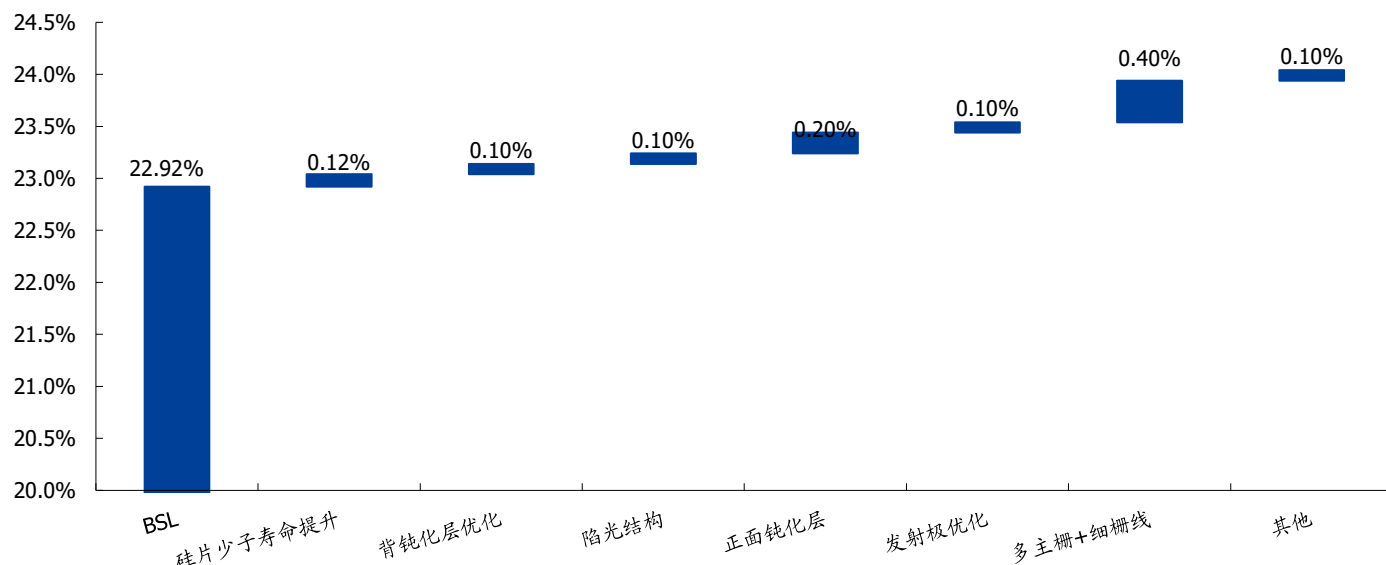
图表 11: PERC 电池片量产效率



资料来源：PERC 技术发展潜力分析，国盛证券研究所

各环节技术优化，PERC 转换效率还有继续提升空间。根据《PERC 技术的发展潜力分析》，PERC 电池片后续通过背面钝化层改善、反射膜层优化、正面钝化层改善、发射极优化和先进金属化等方式，转换效率还有望提升到 24%。

图表 12: PERC 电池片效率有望向 24% 冲击

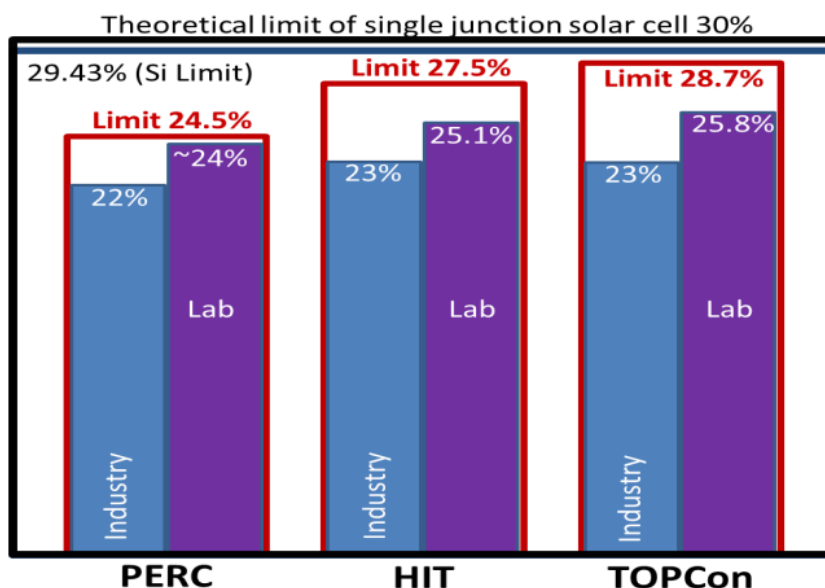


资料来源: PERC 技术发展潜力分析, 国盛证券研究所

**PERC 结构升级也有望突破转换效率瓶颈, 为 PERC 存量产线带来延续, 捷佳伟创 PERC+ 进入工艺验证阶段。**根据《后 PERC 时代高效晶硅电池量产技术路线探讨》, 单晶 PERC 电池的提效, 除了工艺上的优化, 还可以对 PERC 电池结构升级, 包括 1) 优化制绒技术研发; 2) 电流一维传输机制; 3) 背面 TopCon 加载; 4) 选择性透过技术结构加载; 5) 优化金属化-细栅线技术; 6) 更加有效的抗 LeTID 技术手段。捷佳伟创也积极布局 PERC+ 技术, 延申存量 PERC 产线使用寿命。根据公司发布的《2020 年度向特定对象发行 A 股股票募集资金使用可行性分析报告》, 目前公司 PERC+ 电池工艺技术钝化设备研发已进入工艺验证阶段。

**TopCon 电池理论极限效率为 28.7%, 高于异质结和 PERC。**ISFH 的研究结果表明, 基于载流子选择性的概念对太阳能电池的理论效率进行分析, 采用钝化接触电池结构, 如 TopCon 此类电池的极限效率是 28.2%~28.7%, 高于异质结 (27.5%) 和 perC (24.5%), 非常接近晶体硅太阳能电池的极限效率, 29.43%。

图表 13: TopCon 电池理论极限转换效率更高



资料来源: 无锡赛瑞达, 光伏行研, 国盛证券研究所

部分生产设备和现有 **perc+se** 产线兼容, 现有产线可升级改造至 **TopCon** 产能。TopCon 生产流程分为 9 步, 分别为硅片制绒清洗、扩散制结、湿法刻蚀、隧道结制备、离子注入、退火和湿化学清洗、ALD 沉积氧化铝、PECVD 沉积氮化硅膜、丝网印刷等工序。其中大部分设备可以和 **perc+se** 产线共用, 只需要额外增加硼扩散、LPCVD 沉积 (隧道结制备环节)、离子注入 (或者扩散装备) 和去绕镀清洗环节设备, 便可以实现设备的升级。目前龙头厂商 **perc** 产线均留有一定设备空间, 有助于产线改造升级。

图表 14: PERC+SE vs TopCon 工艺流程

	PERC+SE	TopCon
1	清洗制绒	清洗制绒
2	磷扩	前面硼扩
3	激光掺杂制备 SE	
4	湿法去背结+PSG	湿法去背结
5	氧化退火	LPCVD 沉积 SiO <sub>2</sub> +多晶硅
6		背面磷扩
7		去绕镀清洗
8	ALD+PECVD 镀 AL <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +SiNx	前表面镀 SiO <sub>2</sub> +Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +SiNx (三合一)
9	PECVD 镀 SiNx	背面镀 SiNx
10	激光开槽	
11	金属化	金属化

资料来源: 无锡赛瑞达, 光伏行研, 国盛证券研究所

捷佳伟创 **LPCVD** 设备获得突破, 加速 **TopCon** 产能降本。根据 TaiyangNews, 捷佳伟创 **LPCVD** 设备已经完成测试, 其设备和海外设备厂商相比, 主要差异不大。而随着设备国产化的推进, **TopCon** 产线投资成本有望大幅下降, 推进 **TopCon** 产能渗透率提升。



图表 15: 各厂商 TopCon LPCVD 设备对比

设备厂商	Centrotherm	捷佳伟创	SEMCO	Tempress
产品	SPECTRUM LPCVD		HORTUS	SPECTRUM LPCVD
用途	隧穿氧化物+ 多晶硅	隧穿氧化物+ 多晶硅	隧穿氧化物+ 多晶硅	隧穿氧化物+ 多晶硅
工业生产	新/ 升级 (PERC / PERT)	新/ 升级 (PERC / PERT)	新/ 升级 (PERC / PERT)	新/ 升级 (PERC / PERT)
硅片定位	垂直方向	垂直方向	水平方向	垂直方向
设备组成	5 栈管	5 栈管	5 栈管	5 栈管
绕镀	yes	yes	minimal	yes
原位掺杂	可选	yes	yes	yes
每个腔室装 在硅片数量	-	-	1400	1200
生长速率	-	-	-	4-5nm/min
氧化层厚度	1.3-2.4nm	1.4-1.6nm	1.4-1.6nm	1.2-1.6nm
多晶硅层厚度	100-200nm	100-200nm	100-160nm	150nm
产量 (WPH)	4000 (非原位掺杂)	3000 (原位掺杂)	4000 (原位掺杂)	3000 (原位掺杂); 4000 (非原位掺杂)
薄膜均匀性	3% batch-batch; 5% wafer to wafer & within wafer	-	3.7% wafer to wafer	3% batch-batch; 5% wafer to wafer & within wafer
大规模生产	完成测试	完成测试	yes	yes

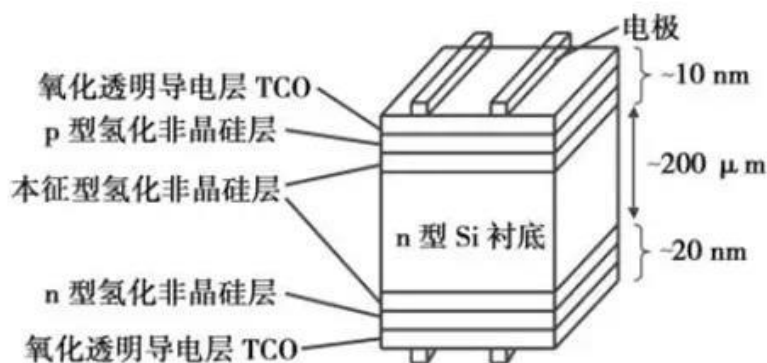
资料来源: TaiyangNews, 国盛证券研究所

### 3.2 异质结 TCO 沉积设备持续突破, 非晶硅镀膜设备研发之中

异质结 (本征薄膜异质结, 亦成为 HJT/SHJ), 通常以 n 型晶体硅作衬底, 宽带隙的非晶硅做发射极, 具备双面对称结构。电池正表面, 空穴通过高掺杂的 p 型非晶硅, 构成空穴传输层; 电池背面, 电子通过高掺杂的 n 型非晶硅, 构成电子传输层。光生载流子在吸收材料中产生, 只能从电池的一个表面流出, 实现两者的分离。

异质结电池独特的非掺杂(本征)氢化非晶硅薄层异质结结构, 改善了对硅片表面的钝化效果, 降低了表面复合损失, 提高了电池效率。

图表 16: 异质结电池片结构示意图



资料来源: OFweek, 国盛证券研究所

**对比 PERC，异质结电池技术优势明显。**异质结电池组件同 PERC 相比，主要采用 N 型硅片，允许薄硅片的使用，同时电池背面可以利用地面的反射光发电，提高了发电量。N 型异质结电池光致衰减效应首年在 1.5%，后续每十年减少 5%，优于 perC 电池片。另外异质结电池温度稳定性好，温度系数仅为  $-0.25\%/^{\circ}\text{C}$ ，即使在户外高温条件下工作，仍能表现出很好的输出特性；在双面率方面，异质结电池片双面率可以做到 90% 以上，也优于 PERC 电池片。

### 1、转化效率高

根据 NREL 2019 年 11 月 6 日发布的实验室最佳电池效率图来看，日本 Kaneka 将异质结电池光电转换率提升至 26.7%（实验室）。是当前晶硅技术路线当中转换效率较为领先的技术。高实验室转换效率为异质结电池未来提供较大提升空间。

### 2、生产环节简单

异质结电池片的生产过程相较 Perc 减少了扩散、刻蚀及烧结 3 个步骤，核心工艺为非晶硅薄膜沉积，PECVD 中非晶硅的生长可以看作是含硅的基团在衬底表面上的扩散与吸附，包括本征非晶硅的沉积与钝化以形成高质量的异质结面钝化层、掺杂非晶硅沉积（N 型）以形成发射极和背表面场、TCO 沉积以提供高导电率的电荷输运通道。异质结整个生产工艺主要为制绒、非晶硅薄膜沉积、丝网印刷、分选四个步骤。

### 3、降本空间大

使用低温工艺（ $<250^{\circ}\text{C}$ ），避免采用传统的高温（ $>900^{\circ}\text{C}$ ）扩散工艺获得 p-n 结。三个角度降本，1、节约能源；2、硅片减薄。低温沉积过程中，单晶硅片弯曲变形小，因而其厚度可以采用本底光吸收材料所要求的最低值（约  $80\mu\text{m}$ ，现在 Perc 硅片厚大概是  $200\mu\text{m}$ ）；3、低温过程消除了硅衬底在高温中的性能退化，从而允许采用“低品质”的晶体硅甚至多晶硅来做衬底。

### 4、发电增益

Perc 电池存在光致衰减问题，衰减承诺一般为 10 年衰减 10% 以内，异质结光致衰减率低、具备正温度特性（高温环境下发电量提高）、双面率高（电池背面效率与正面效率之比），产生发电增益预估在 10% 左右。

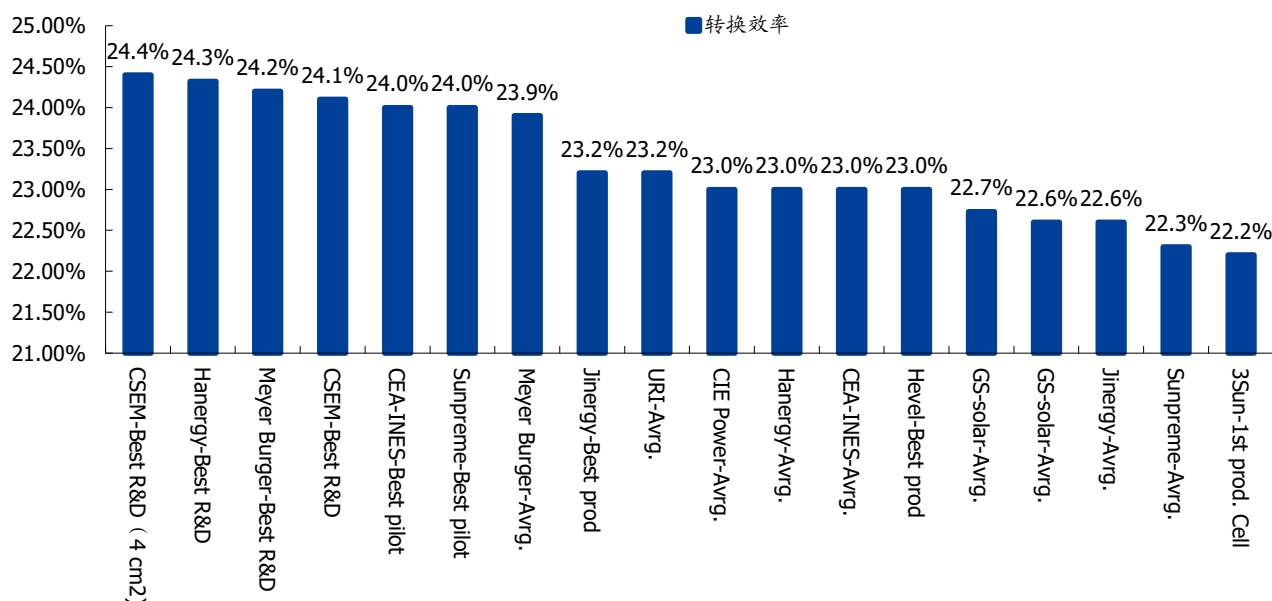
**多厂商前期布局，量产转换效率突破 24%。**根据山煤国际公告，目前全球异质结产品总产能为 3.75GW。其中日本松下和美国 solarcity 产能均在 1GW 左右，国内钧石产能达到 600MW。从量产转换效率来看，目前大部分厂商的量产转换效率已经达到 23% 以上，其中部分厂商转换效率已经达到 24%。

图表 17: 国内外异质结太阳能电池产业化具体情况

序号	名称	国别	产能 (MW)
1	松下/三洋	日本	1000
2	钧石	中国泉州	600
3	美国 Solarcity	美国	1000
4	长洲产业/CIC	日本	80
5	晋能	中国太原	100
6	中智	中国泰州	160
7	Sunpreme	美国	40
8	汉能	中国	120
9	通威	中国	200
10	Hevel Solar	俄罗斯	250
11	Enel Group	意大利	200
总计			3750

资料来源: 山煤国际公告, 国盛证券研究所

图表 18: 目前不同 HJT 厂商的最高电池效率



资料来源: 高效电池技术报告 (2019), 国盛证券研究所

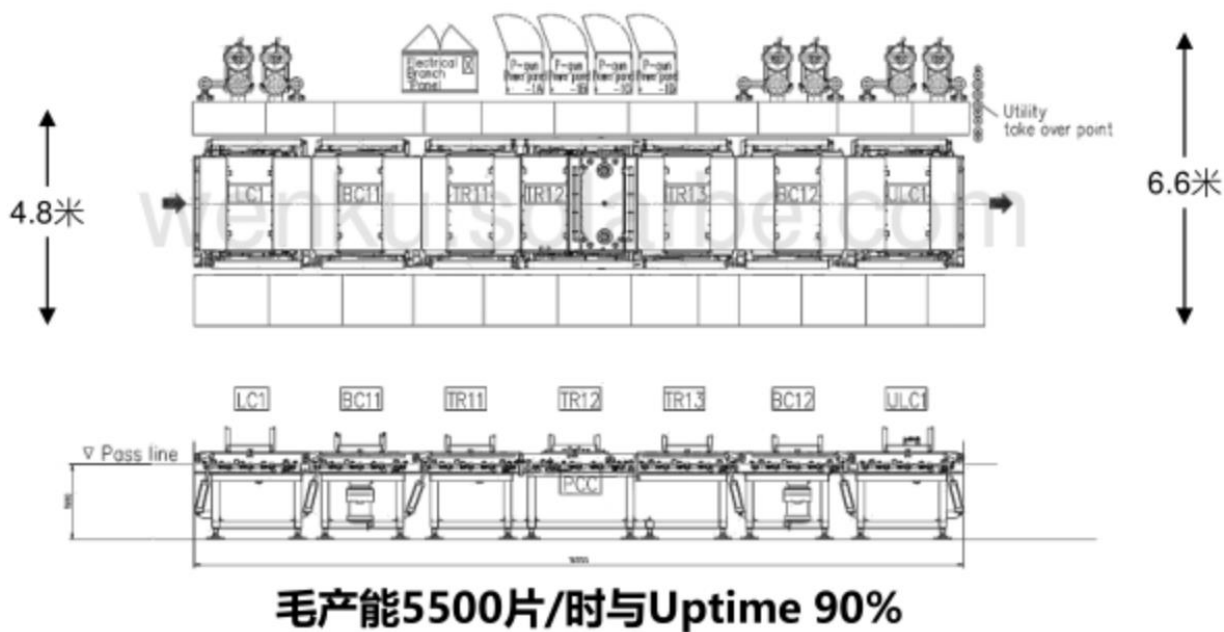
**TCO 沉积环节设备已完成, 选择 RPD 技术路线。**TCO 沉积在异质结电池沉积工艺的后半部分, 通过沉积 TCO 膜作为减反层和横向输运载流子至电极的导电层。一般 TCO 沉积在 PVD 设备中通过溅射的方式完成。捷佳伟创选择的是反应等离子 RPD 技术路线。RPD 和双面进行薄膜沉积的 PVD 技术路线相比, 采用自下而上的单侧沉积技术, 关键设备是等离子枪。

图表 19: 全球主要 TCO 沉积设备对比

企业	产品	技术	应用规模
Archers	RPD-35	RPD	R&D, 试点&大规模生产
梅耶博格	HELIA PVD	PVD 溅射	R&D, 试点&大规模生产
钧石能源	-	PVD 溅射	大规模生产
Singulus	GENERIS LAB	PVD 溅射	R&D
Singulus	GENERIS PVD 3000	PVD 溅射	大规模生产
Singulus	GENERIS PVD 6000	PVD 溅射	大规模生产
Von Ardenne	SCALA LabX	PVD 溅射	R&D
Von Ardenne	SCALA PilotX	PVD 溅射	试生产
Von Ardenne	XEAjnova	PVD 溅射	大规模生产
Von Ardenne	XEAjnova L	PVD 溅射	大规模生产
捷佳伟创		RPD	R&D, 试点&大规模生产

资料来源: TaiyangNews, 国盛证券研究所

图表 20: 捷佳伟创 RPD5500



资料来源: 《捷佳伟创异质结电池全工序装备》, 索比光伏网, 国盛证券研究所

**RPD5500A 顺利推出, 有望在常规 HJT 基础上为高效 HJT 带来保守 0.6% 以上的效率增益。**根据捷佳伟创官方公众号信息, 2020 年 9 月, 公司新一代 HJT 关键量产设备 RPD5500A 完成厂内装配调试, 新型 RPD 设备具有离子轰击小、穿透率高、载子迁移高等良好的光电综合效应。基于公司厂内样品测试数据, 采用至少正面新型 RPD 镀膜的 HJT 技术装备和工艺方案, 在同等条件下将比现有的常规 HJT 装备和工艺, 高出至少 0.6% 的效率增益。另外再结合新一代的靶材技术和工艺, 载子迁移率可超 140, 带来更高的效率增益、更低的电子共振吸收、更好的长波透光率、更优的导电性, 从而更能缓解乃至解决 HJT 电池的低温银浆消耗量大的最大痛点。

**二合一 PAR5500 设备即将推出, 有望大幅降低设备成本。**根据捷佳伟创官方公众号信息, 公司即将推出新一代二合一设备 PAR5500, 正面采用新型 RPD, 背面采用 PVD, 完

美整合为一台设备与一套自动化，占地面积减少一半，并大幅降低了设备成本。

非晶硅镀膜设备研发之中，旨在解决业内痛点。非晶硅镀膜是异质结技术的关键。捷佳伟创选择的是 PECVD 技术路线，标规等离子源，维护成本低，且性能稳定。同时托盘不用进入反应腔，硅片温度稳定，避免交叉污染也间接减少工艺节拍时间。

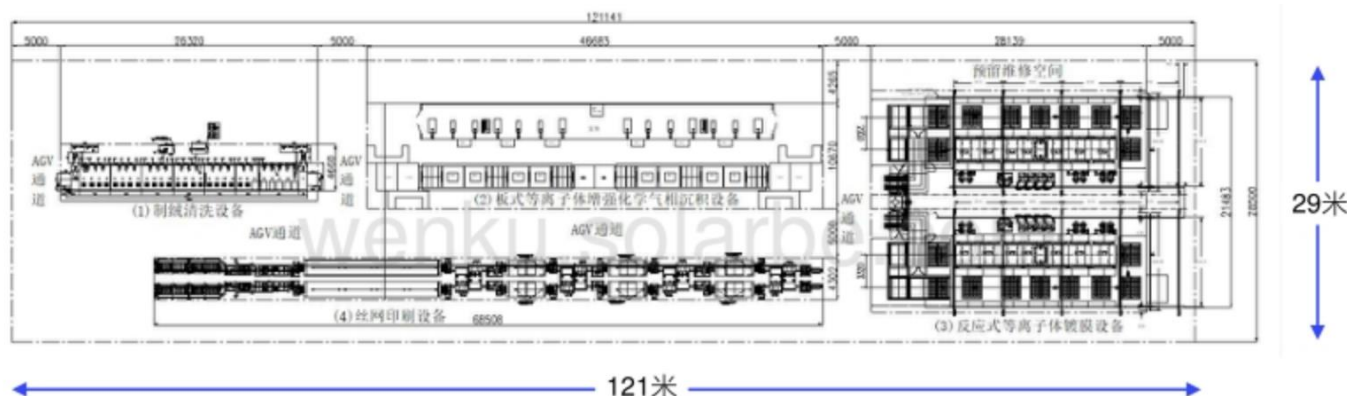
图表 21: 捷佳伟创 PECVD 设备特点

行业内 PECVD 的一些问题	解决方案-捷佳伟创
载板进出反应腔: 工艺交叉污染, 温度变化影响工艺, 加热时间长, 多个载板增加成本	只需加热硅片, 无交叉污染风险, 无载板温度变化, 反应腔内温度非常稳定有助于工艺性能
自动化环节问题	批量翻面提高节拍时间
产能不能满足要求, 设备成本高	同等成本的前提下实现更多产能(成本低)

资料来源:《捷佳伟创异质结电池全工序装备》, 索比光伏网, 国盛证券研究所

积极布局 HJT 全套设备和整线, 和爱康科技签署 2GW 异质结电池项目战略合作协议。捷佳伟创一直积极进行异质结核心设备的研发。2020 年 5 月 30 日, 捷佳伟创和爱康科技正式签署爱康长兴 2GW 异质结电池项目战略合作框架协议。在签署合作协议之前, 爱康科技的 HJT 中试线便引进了捷佳伟创 220MW RPD 设备。随着这次战略合作协议的签署, 捷佳伟创和爱康科技将加深在在关键工艺设备技术研发和全线整套电池设备采购上的协同合作。

图表 22: HJT 产线整体配置图 (250MW/条)



整线设备: (1)制绒清洗设备→(2)板式等离子体增强化学气相沉积设备→  
(3)反应式等离子体镀膜设备→(4)丝网印刷设备

资料来源:《捷佳伟创异质结电池全工序装备》, 索比光伏网, 国盛证券研究所

## 四、业绩预测和估值

### 4.1 业绩预测

短期内, 在大尺寸硅片带动的 PERC 扩产大周期下, 预计公司半导体掺杂沉积光伏设备继续维持高速增长, 2020 年~2021 年增速在 69%和 58%左右, 其余板块收入增长稳定。后续随着电池片技术路线向 HJT 升级, 公司 HJT 设备有望放量。预计公司 2020~2022 年实现收入 39.88/60.29/69.48 亿元, 同比增长 57.8%/51.2%/15.3%。



毛利率方面，预计公司近年来毛利率相对稳定，维持在 30%~31% 左右。后续随着 HJT 设备放量，有望带动毛利率小幅回升。

图表 23: 捷佳伟创收入和毛利预测，单位：亿元

	2019	2020E	2021E	2022E
营业总收入	25.26	39.88	60.29	69.48
总毛利	8.10	12.26	18.71	22.16
毛利率	32.1%	30.7%	31.0%	31.9%
半导体掺杂沉积光伏设备	17.23	29.09	45.89	51.22
同比	105.61%	68.83%	57.74%	11.63%
毛利	4.88	8.15	13.31	15.37
毛利率	28.3%	28.0%	29.0%	30.0%
湿法工艺光伏设备	4.26	4.69	5.15	5.67
同比	11.23%	10.00%	10.00%	10.00%
毛利	1.78	1.87	2.06	2.27
毛利率	41.8%	40.0%	40.0%	40.0%
自动化设备	2.84	5.11	8.18	11.45
同比	54.35%	80.00%	60.00%	40.00%
毛利	1.03	1.79	2.86	4.01
毛利率	36.3%	35.0%	35.0%	35.0%
其他业务	0.93	1.00	1.06	1.14
同比	6.90%	7.00%	7.00%	7.00%
毛利	0.41	0.45	0.48	0.51
毛利率	44.1%	45.0%	45.0%	45.0%

资料来源: Wind, 国盛证券研究所

费用率方面，预计公司三项费用均有小幅改善。

图表 24: 费用率预测

	2020E	2021E	2022E
营业费用	7.00%	6.80%	6.70%
管理费用	2.88%	2.68%	2.58%
研发费用	4.85%	4.65%	4.55%

资料来源: 国盛证券研究所

## 4.2 估值分析

从同比公司来看，同类设备公司 PE 对应 2020 年业绩均值在 44.8 倍，PE 对应 2021 年均值在 33.5 倍左右。预计公司 2020~2022 年实现归属母公司净利润 5.68/9.11/11.35

亿元，同比增长 48.6%/60.5%/24.7%，对应 2020 年业绩 PE 为 59.5 倍，对应 2021 年业绩 PE 为 37.1 倍。公司为国内电池设备龙头，在新一轮技术周期中，公司异质结设备有望推动产业链加速升级，有望享受龙头溢价，维持“增持”评级。

图表 25: 可比公司情况

公司	代码	PE(2020)	PE(2021)
迈为股份	300751.sz	48.6	35.5
先导智能	300450.sz	48.2	35.1
晶盛机电	300316.sz	46.3	35.2
帝尔激光	300776.sz	36.1	28.2
平均		44.8	33.5
捷佳伟创	300724.sz	59.5	37.1

资料来源: wind, 国盛证券研究所

## 风险提示

**新技术推进速度不达预期。**新技术的推进需要投资成本、辅材成本下降推动新技术经济性提升和产业化发展，如果成本下降幅度不达预期，新技术推进速度会不达预期。

**光伏需求不及预期，下游扩产不及预期。**光伏装机周期存在不确定性，部分国家 20 年光伏装机或将下滑，全球光伏装机或不及预期，下游电池片厂商扩产可能不及预期，导致设备厂商业绩不及预期。

**其他新技术兴起。**光伏技术路线发展很快，其他新技术的兴起有望成为下一代量产化技术。

### 免责声明

国盛证券有限责任公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司的客户使用。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，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

本报告的信息均来源于本公司认为可信的公开资料，但本公司及其研究人员对该等信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，可能会随时调整。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。本公司不保证本报告所含信息及资料保持在最新状态，对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本公司力求报告内容客观、公正，但本报告所载的资料、工具、意见、信息及推测只提供给客户作参考之用，不构成任何投资、法律、会计或税务的最终操作建议，本公司不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。投资者应当充分考虑自身特定状况，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。

投资者应注意，在法律许可的情况下，本公司及其本公司的关联机构可能会持有本报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司正在提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。

本报告版权归“国盛证券有限责任公司”所有。未经事先本公司书面授权，任何机构或个人不得对本报告进行任何形式的发布、复制。任何机构或个人如引用、刊发本报告，需注明出处为“国盛证券研究所”，且不得对本报告进行有悖原意的删节或修改。

### 分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，本报告所表述的任何观点均精准地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法，结论不受任何第三方的授意或影响。我们所得报酬的任何部分无论是在过去、现在及将来均不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

### 投资评级说明

投资建议的评级标准		评级	说明
评级标准为报告发布日后的 6 个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的相对市场表现。其中 A 股市场以沪深 300 指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以摩根士丹利中国指数为基准，美股市场以标普 500 指数或纳斯达克综合指数为基准。	股票评级	买入	相对同期基准指数涨幅在 15%以上
		增持	相对同期基准指数涨幅在 5%~15%之间
		持有	相对同期基准指数涨幅在 -5%~+5%之间
		减持	相对同期基准指数跌幅在 5%以上
	行业评级	增持	相对同期基准指数涨幅在 10%以上
		中性	相对同期基准指数涨幅在 -10%~+10%之间
		减持	相对同期基准指数跌幅在 10%以上

### 国盛证券研究所

#### 北京

地址：北京市西城区平安里西大街 26 号楼 3 层

邮编：100032

传真：010-57671718

邮箱：gsresearch@gszq.com

#### 南昌

地址：南昌市红谷滩新区凤凰中大道 1115 号北京银行大厦

邮编：330038

传真：0791-86281485

邮箱：gsresearch@gszq.com

#### 上海

地址：上海市浦明路 868 号保利 One56 1 号楼 10 层

邮编：200120

电话：021-38934111

邮箱：gsresearch@gszq.com

#### 深圳

地址：深圳市福田区福华三路 100 号鼎和大厦 24 楼

邮编：518033

邮箱：gsresearch@gszq.com