

捷佳伟创 (300724.SZ)

充分受益 TOPCon 扩产，异质结、钙钛矿未来可期

买入

核心观点

PERC 时代龙头，全面布局电池片技术路线。公司是 PERC 时代电池片设备龙头，核心设备市占率 50%+，产品包括 PECVD 设备、扩散炉、制绒设备、刻蚀设备、清洗设备、自动化设备等。公司全面布局电池片新技术路线，具备 TOPCon、HJT 的整线设备供应能力，同时可提供 IBC、钙钛矿关键设备，此外公司清洗设备拓展至半导体领域。

N 型电池片时代到来，TOPCon 是当下扩产主力。PERC 型单晶电池转换效率已接近上限，N 型电池片时代到来，TOPCon 是目前 N 型电池片扩产主力，主要系：1) **技术方面**，TOPCon 设备与 PERC 相似，整体技术成熟；2) **经济性方面**，目前 TOPCon 电池片成本端比 PERC 高约 0.03 元/W，售价端高约 0.07/W，已体现出一定的盈利能力；3) **扩产方面**，据不完全统计，目前在建+规划产能近 400GW；4) **玩家类型方面**，头部玩家、新势力均有布局。

公司在 TOPCon 时代有望保持高市占率，充分受益 TOPCon 扩产加速。首先，在 TOPCon 与 PERC 重合设备方面，公司在 PERC 时代积累的客户资源有望延续至 TOPCon 领域，从而保持较高市占率；其次，在 TOPCon 新增设备方面，公司先后推出的 PE-Poly、激光 SE、MAD 设备，整体性能行业领先，已取得行业龙头订单，具备先发优势，预期公司充分受益 TOPCon 电池片扩产。

HJT、钙钛矿设备持续取得突破，进一步打开公司成长空间。HJT 方面，公司板式 PECVD 量产中试线转换效率已达到 25%以上，目前 HJT 成本偏高，下游玩家主要为新进厂商，设备采购方式以整线采购为主，大规模扩产仍需一定时间，未来随着：1) 公司 HJT 设备持续迭代改进；2) 头部玩家进场后分设备采购，同时考虑公司积累的客户资源，预期公司在 HJT 领域市场份额有望提升。**钙钛矿方面**，公司 RPD、蒸发镀膜等设备已获订单，在狭缝涂布、晶硅叠层印刷、整线等方面均有布局，截止 2023 年 2 月 22 日，公司钙钛矿订单金额超过 2 亿元，未来随着钙钛矿技术逐步成熟落地，公司有望进一步打开成长空间。

盈利预测与估值：2023 年 TOPCon 扩产加速，公司作为电池片设备龙头，有望充分受益，预计 2022-24 年归母净利润 10.01/14.16/19.28 亿元，对应 PE 45/32/23 倍。综合相对估值和绝对估值，我们认为公司股票合理估值区间在 154-171 元之间，相对于公司目前股价 (129.10) 有 19%-33%溢价空间，维持“买入”评级。

风险提示：光伏新增装机不及预期的风险，市场竞争加剧风险，贸易摩擦风险，技术被赶超或替代的风险。

公司研究 · 深度报告

机械设备 · 专用设备

证券分析师：吴双

0755-81981362

wushuang2@guosen.com.cn

S0980519120001

联系人：年亚颂

0755-81981159

nianyasong@guosen.com.cn

基础数据

投资评级	买入(维持)
合理估值	154.00 - 171.00 元
收盘价	129.10 元
总市值/流通市值	44957/35259 百万元
52 周最高价/最低价	168.50/47.20 元
近 3 个月日均成交额	850.00 百万元

市场走势



资料来源：Wind、国信证券经济研究所整理

相关研究报告

《捷佳伟创 (300724.SZ) -2022 三季报点评：业绩同比增长 37%，PE-Poly、SE 激光增强公司 TOPCon 竞争力》——2022-10-27
《捷佳伟创 (300724.SZ) -2022 年半年报点评：全面布局电池片技术，TOPCon 扩产加速有望支撑订单增长》——2022-08-12

盈利预测和财务指标

	2020	2021	2022E	2023E	2024E
营业收入(百万元)	4,044	5,047	6,182	9,434	12,993
(+/-%)	60.0%	24.8%	22.5%	52.6%	37.7%
净利润(百万元)	523	717	1001	1416	1928
(+/-%)	36.9%	37.2%	39.5%	41.6%	36.2%
每股收益(元)	1.63	2.06	2.87	4.07	5.54
EBIT Margin	17.0%	16.0%	16.2%	16.7%	16.4%
净资产收益率 (ROE)	17.2%	11.6%	14.2%	17.1%	19.4%
市盈率 (PE)	79.3	62.7	44.9	31.7	23.3
EV/EBITDA	66.8	61.0	50.3	35.2	28.2
市净率 (PB)	13.66	7.25	6.37	5.43	4.51

资料来源：Wind、国信证券经济研究所预测

注：摊薄每股收益按最新总股本计算

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

内容目录

公司概况：光伏电池片设备龙头，全面布局 N 型电池技术.....	5
光伏电池片设备龙头，全方位布局电池片技术路线.....	5
一致行动协议提高决策效率，股权激励彰显长期发展信心.....	8
营收快速增长，盈利能力企稳回升.....	9
行业分析：N 型电池片时代到来，TOPCon 率先放量.....	13
全球光伏新增装机容量持续增长，N 型电池片时代到来.....	13
TOPCon：当下 N 型电池技术的扩产主力.....	16
HJT：成本偏高制约 HJT 大规模产业化，目前扩产以新玩家为主.....	23
钙钛矿：叠层钙钛矿理论效率 40%+，目前仍处于产业早期阶段.....	26
行业空间：预计 2022/2025 年电池片设备空间 242/615 亿元，CAGR 为 36%.....	29
光伏设备竞争格局：基于技术先发优势形成高集中度格局.....	30
公司分析：当下受益 TOPCon 扩产加速，HJT、钙钛矿未来可期.....	32
回顾历史：PERC 时代龙头，积累优质客户资源.....	32
聚焦当下：受益 TOPCon 扩产加速，PE-Poly、激光 SE 助力公司提升市占率.....	34
展望未来：HJT、钙钛矿持续取得突破，半导体湿法拓展成长空间.....	35
盈利预测.....	38
假设前提.....	38
未来 3 年业绩预测.....	39
估值与投资建议.....	40
绝对估值：156.72-174.35 元.....	40
相对估值：153.66-170.94 元.....	41
投资建议：维持“买入”评级.....	42
附表：财务预测与估值.....	45
免责声明.....	46

图表目录

图 1: 捷佳伟创发展历史.....	7
图 2: 捷佳伟创客户资源优质.....	7
图 3: 捷佳伟创股权结构稳定.....	8
图 4: 捷佳伟创 2022Q1-Q3 营收同比+13.65%.....	9
图 5: 捷佳伟创 2022Q1-Q3 归母净利润同比+36.91%.....	9
图 6: 捷佳伟创盈利能力有所修复.....	10
图 7: 捷佳伟创期间费用率持续下降.....	10
图 8: 捷佳伟创海外收入占比下降.....	10
图 9: 捷佳伟创境外、境外业务毛利率.....	10
图 10: 捷佳伟创不同产品收入占比.....	11
图 11: 捷佳伟创分产品毛利率.....	11
图 12: 捷佳伟创研发费用率维持在 4%-6%.....	11
图 13: 捷佳伟创研发人员持续增长.....	11
图 14: 捷佳伟创合同负债持续增长（亿元）.....	12
图 15: 捷佳伟创存货、发出商品持续增长（亿元）.....	12
图 16: 2009-2021 年不同发电方式成本对比.....	13
图 19: SolarPower Europe 2011-2025 全球光伏新增装机预测（GW）.....	14
图 20: BNFE 2015-2030 全球光伏新增装机预测（GW）.....	14
图 21: 2021 年中国多晶硅产量占全球 79%.....	15
图 22: 2021 年中国硅片产量占全球产量 97%.....	15
图 23: 2021 年中国电池片产量占全球 88%.....	15
图 24: 2021 年中国组件产量占全球 82%.....	15
图 25: TOPCon 结构与 PERC 电池片结构相似.....	16
图 26: TOPCon 主要工艺路径与 PERC 相似度较高.....	17
图 27: TOPCon 主要通过隧穿氧化层+掺杂多晶硅层提升效率.....	18
图 28: 薄膜沉积技术分类.....	18
图 29: HJT 电池结构.....	24
图 30: HJT 主要工艺及价值量.....	24
图 31: 钙钛矿电池.....	27
图 32: 钙钛矿电池工作原理.....	27
图 33: 钙钛矿电池生产工艺.....	27
图 34: 钙钛矿电池生产设备及工艺流程.....	28
图 35: 公司主要产品.....	28
图 36: 钙钛矿与异质结叠层.....	29
图 37: 捷佳伟创可提供 TOPCon 整线设备.....	34

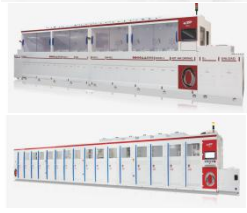
表1：捷佳伟创主要产品.....	5
表2：2021 年股权激励分配情况.....	9
表3：N 型电池片效率高于 P 型.....	16
表4：TOPCon 主要设备价值量及主要供应商.....	17
表5：TOPCon 镀膜技术对比.....	19
表6：PERC、TOPCon、HJT 电池片成本估算.....	21
表7：部分 TOPCon 厂商扩产情况.....	22
表8：部分 HJT 厂商扩产情况.....	26
表9：2022-2024 电池片设备市场规模测算.....	30
表10：光伏设备呈现高度集中的竞争格局.....	31
表11：捷佳伟创 PERC 核心产品与国内外产品技术指标对比.....	32
表12：捷佳伟创 PERC 设备市占率.....	33
表13：捷佳伟创 PERC 产品市占率.....	33
表14：捷佳伟创 PE-Poly 订单情况.....	35
表15：捷佳伟创可提供 HJT 全线设备.....	36
表16：捷佳伟创可提供 HJT 设备进展情况梳理.....	36
表17：捷佳伟创可获得市场规模测算.....	38
表18：捷佳伟创盈利预测.....	39
表19：未来 3 年盈利预测表.....	39
表20：公司盈利预测假设条件（%）.....	40
表21：资本成本假设.....	41
表22：捷佳伟创 FCFF 估值表.....	41
表23：绝对估值相对折现率和永续增长率的敏感性分析（元）.....	41
表24：可比公司相对估值（截至 2022 年 2 月 28 日）.....	42

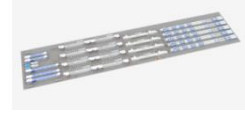
公司概况：光伏电池片设备龙头，全面布局 N 型电池技术

光伏电池片设备龙头，全方位布局电池片技术路线

公司是光伏电池片设备制造龙头，全方位布局电池片技术路线。捷佳伟创成立于 2003 年，总部位于深圳，并在常州设有子公司。主要产品包括 PECVD 设备、扩散炉、制绒设备、刻蚀设备、清洗设备、自动化配套设备等。目前公司设备主要用于光伏电池片环节，具备 PERC、TOPCon、HJT 的整线设备供应能力，同时可提供 IBC、钙钛矿关键设备，此外公司清洗设备也拓展至半导体设备。

表1：捷佳伟创主要产品

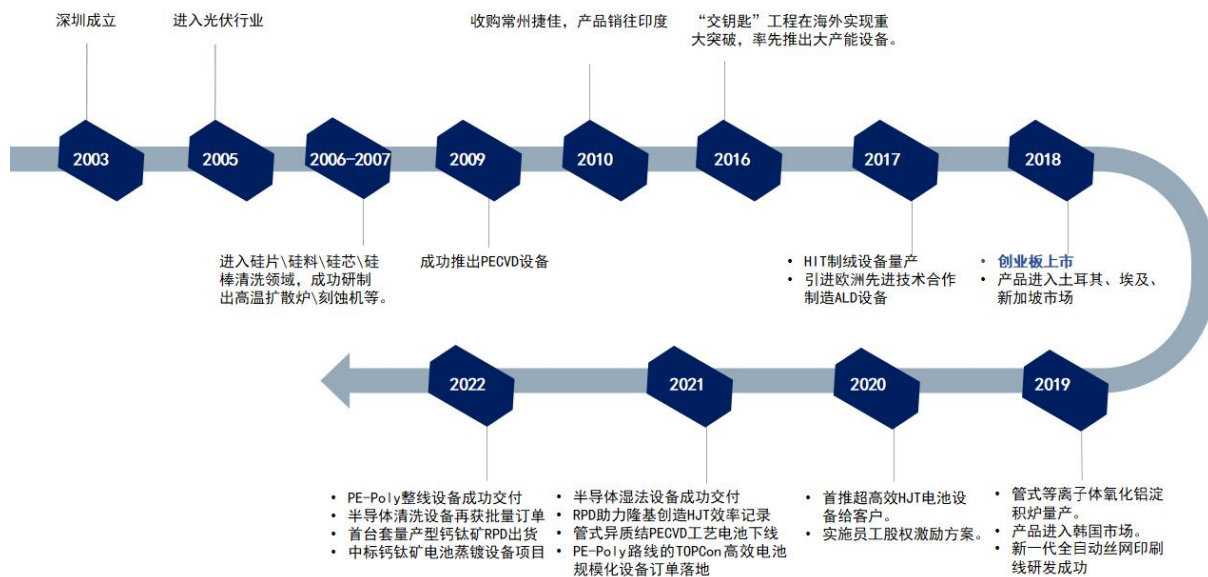
工艺环节	设备名称	设备用途	技术路线	图例
清洗制绒设备	单晶槽式制绒设备	主要对单晶硅太阳能电池用硅片进行绒面腐蚀和清洗处理。	PERC/TOPCon	
	HJT 制绒清洗设备	对高效太阳能电池异质结电池片进行制绒、清洗。	HJT	
扩散设备	管式扩散氧化退火炉	主要用于晶体硅太阳能电池制造中硅片的掺杂形成 PN 结。	PERC	
	管式硼扩散炉	主要用于晶体硅太阳能电池制造中硅片的掺杂形成 PN 结。	TOPCon	
刻蚀设备	链式酸抛光清洗设备	对单、多晶硅片进行刻蚀/抛光、清洗、干燥。	PERC/TOPCon	
	槽式碱抛光清洗设备	用于扩散后的硅片抛光刻蚀、清洗处理，以及搭配双面电池背面制绒、清洗处理。	PERC/TOPCon	
	管式等离子体淀积炉	主要用于晶体硅太阳能电池制造中电池片的减反射膜生长，也可用于在电池片的背面沉积钝化膜。	PERC	
镀膜设备	管式等离子体氧化铝淀积炉	用于在硅片背面通淀积氧化铝钝化介质膜，提高电压和电流，然后在氧化铝膜表面淀积氮化硅保护膜。	PERC	
	管式等离子体多晶硅薄膜淀积炉 (PE-Poly)	本设备主要用于 N-TOPCon 电池制备隧穿氧化层、本征 Poly-si、掺杂 Poly-si、掩膜层。	TOPCon	
	管式低压淀积炉 (LPCVD)	本设备主要用于晶体硅太阳能电池制造中硅片表面淀积多晶硅及原位掺杂。	TOPCon	
	HJT 板式等离子体增强化学气相沉积设备	制备本征及掺杂非晶硅薄膜	HJT	
	HJT 管式 PECVD	制备本征及掺杂非晶硅薄膜	HJT	
	HJT 反应式等离子体镀膜设备	制备透明导电薄膜 (TCO)	HJT	

	PVD+RPD 二合一设备 (PAR)	制备透明导电薄膜 (TCO)	HJT	
印刷设备	全自动卷纸印刷机	把铝浆、银浆通过压力印刷至电池片表面，经过烘干烧结后成为太阳能电池正负极	PERC/TOPCon/HJT	
烧结设备	网链式烧结炉	把印刷好的前后电极烧融到 PN 结层，形成欧姆接触，让电池片细栅线收集到的电能通过主栅线汇流出来。	PERC/TOPCon	
激光设备	TOPCon SE	用于 TOPCon 一次硼扩	TOPCon	
自动化设备	全自动石英舟装卸片机	集装片和卸片一体，可从石英舟中把扩散后的硅片卸到片篮中，也可从片篮中将制绒后的硅片装入石英舟中。	PERC/TOPCon/HJT	
	全自动石墨舟装卸片机	实现石墨舟的自动传输和硅片自动装卸，满足在太阳能电池片生产过程中的 PECVD 工艺前后，将片篮中的硅片自动装载到石墨舟，并将石墨舟输送到 PECVD 设备中，或将 PECVD 设备中的石墨舟输送到本设备，并将石墨舟中的硅片自动装载到片篮中。	PERC/TOPCon/HJT	
钙钛矿设备	PVD/RPD	镀膜设备	钙钛矿	
	涂布设备	制备钙钛矿层	钙钛矿	
	蒸镀设备	钙钛矿材料及金属电极材料的蒸镀设备	钙钛矿	
交钥匙工程	晶硅电池线“交钥匙”工程解决方案	适用于单、多晶硅光伏电池片生产企业的新线建设，对客户实施交钥匙工程。		
	晶硅电池 AGV 智能生产线	取代人工搬运片篮、信息智能交互、资源智能管控，实现整线自动化生产，工厂智能化管理		
	高效异质结 (HJT) 太阳能电池智能生产线	适用于单晶硅异质结 (HJT) 太阳能电池片生产企业的新线建设。		
半导体设备	湿法刻蚀清洗设备	6 寸、8 寸、12 寸半导体刻蚀清洗设备		

资料来源：捷佳伟创官网，国信证券经济研究所整理

深耕光伏产业，积极向半导体产业拓展。公司 2003 年在深圳成立，成立之初公司产品主要包括汽车发动机部件、压缩机零部件、金属器件、玻璃器件的清洗设备等。2005 年 6 月，公司正式进军光伏行业，推出单晶槽式制绒酸洗设备，凭借产品高性价比，公司开始迅速抢占市场。2006-2008 年，公司先后进入硅片、硅料、硅芯、硅棒清洗领域，并成功研制出高温扩散炉。2009 年，公司 PECVD 设备推向市场，性能达到国际先进水平，提高光电转换效率 0.2%。2010 年，公司收购常州捷佳创，并将市场拓展至印度。2011-2017 年，公司持续研发提高清洗、镀膜设备性能和产能，同时成功推出自动化设备、正反面电池片色差分选等设备。2018 年，公司在创业板成功上市，同年产品进入土耳其、埃及、新加坡市场。2019 年，常州捷佳创智能装备有限公司成立。2020-2021 年，公司实施股权激励，并相继推出 HJT 关键设备 RPD、PECVD。2022 年，公司推出 PE-Poly 设备、钙钛矿 RPD 设备。同时公司研发的半导体清洗设备成功导入积塔半导体。

图1：捷佳伟创发展历史



资料来源：公司公告、公司官网，国信证券经济研究所整理

公司客户资源优质。公司是较早进入太阳能光伏行业的设备提供商之一，公司凭借在技术研发、产品性能、服务质量方面的综合优势，使得公司产品的稳定性和高效率在行业中位居领先地位。公司能够把握客户对设备的需求，主要产品已经获得龙头厂商的充分认可，客户覆盖国内外大多数电池片厂商，客户包括隆基股份、晶科能用、天合光能、通威太阳能等。

图2：捷佳伟创客户资源优质



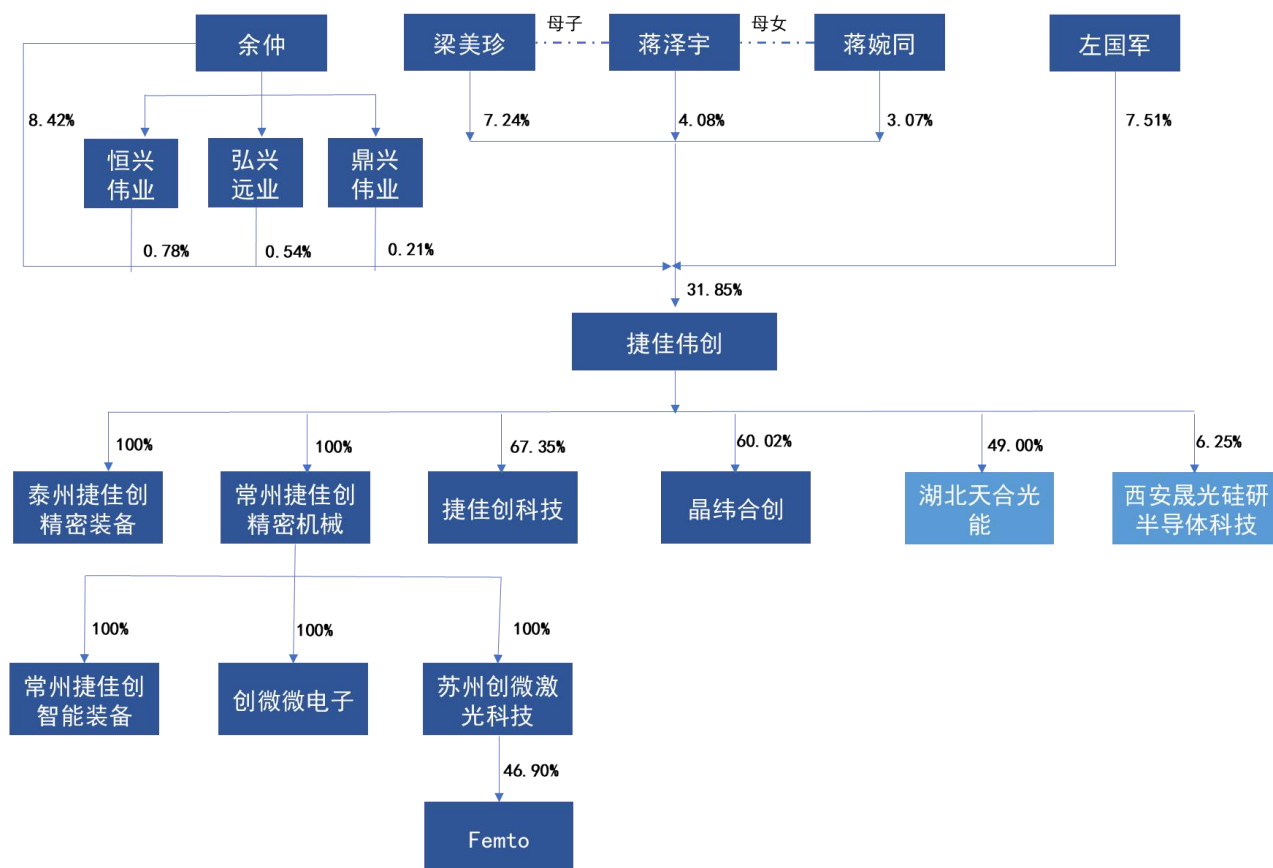
资料来源：公司官网，国信证券经济研究所整理

一致行动协议提高决策效率，股权激励彰显长期发展信心

实控人签订一致行动协议有助提高决策效率。2022 年公司管理层调整，李时俊先生辞去其担任的公司董事、总经理等职务，后续将在公司担任战略研究办公室主任及荣誉董事；伍波先生辞去董事、副总经理等职务，后续将在公司担任事业部总经理。目前，左国军先生为公司副董事长，余仲先生为公司总经理，公司实控人为余仲、左国军、梁美珍，三人在 2022 年签订一致行动人协议，提高公司决策效率。截止 2022 年 06 月 30 日，三人合计直接、间接持有 110.93 万股，占总股本 31.85%（蒋婉同、蒋泽宇为梁美珍子女，享有的股东权利由梁美珍代为行使），整体股权结构稳定。

深圳捷佳伟创主要生产干法设备，常州子公司负责湿法设备。公司直接持股四个子公司，两个联营公司。常州捷佳创主要生产光伏湿法设备、半导体湿法设备、等离子体增强化学气相沉积设备；捷佳创智能装备公司主要生产丝网印刷、激光、自动化设备。深圳捷佳伟创主要生产干法光伏设备（扩散炉、PECVD）、RPD、PVD、蒸发镀膜设备等。联营公司中，湖北天合光能控股股东为常州天合光能，属于公司中试基地，现为纯财务投资，不参与经营与管理；晟光硅研主要产品包括围绕第三代半导体晶圆材料的滚圆、切片、划片等设备。

图3：捷佳伟创股权结构稳定



资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

股权激励+员工持股彰显长期发展信心。公司先后于 2019、2021 年推出两次股权激励计划，在 2021 年推出的股权激励计划中，公司向副总经理金晶磊、董秘谭湘萍等 123 位公司核心管理及技术骨干授予的限制性股票 58.90 万股，价格 60 元/

股，占总股本的 0.17%，2021-2023 年考核目标为净利润增长率相较 2020 年分别不低于 30%/60%/80%。此外公司 2022 年 2 月推出员工持股计划，计划筹资不超过 1 亿元，融资金额与员工持股计划员工自筹金额的比例不超过 1:1，公司控股股东余仲（董事长、总经理）和左国军（副董事长、副总经理）拟以自筹资金分别认购 1500 万份，占总份额的 60%，彰显对公司长期发展的信心。

表 2：2021 年股权激励分配情况

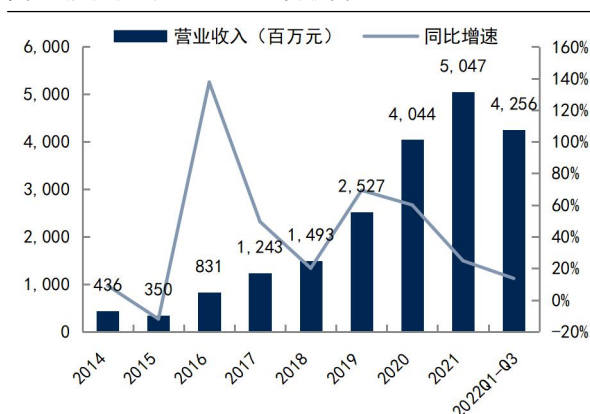
姓名	职务	获授的限制性股票梳理（万股）	占授予限制性股票总数
金磊磊	副总经理、财务负责人	2.26	3.83%
谭湘萍	董事会秘书、副总经理	0.26	0.44%
陈麒麟等 17 位外籍激励对象		5.75	9.76%
核心管理人员及核心技术骨干（104 人）		50.63	85.96%
合计		58.90	100%

资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

营收快速增长，盈利能力企稳回升

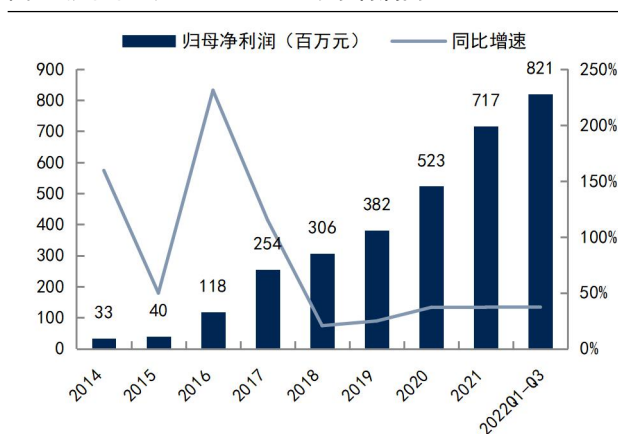
公司业绩维持快速增长，2018-2021 年营收/净利润 CAGR 为 50.09%/32.82%。2016 年公司营收和净利润大幅增长主要系 2015-2016 年国内光伏市场全面回暖，印度等海外市场蓬勃兴起，同时为规避“双反”，国内企业到境外投资设厂对光伏设备需求大幅增长，公司 2015-2016 订单大幅增长。2019-2020 年公司受益 PERC 产线持续扩产，营收和净利润维持快速增长。2021 年公司营收 50.47 亿元，同比增长 24.80%，净利润 7.17 亿元，同比增长 37.16%。

图 4：捷佳伟创 2022Q1-Q3 营收同比+13.65%



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

图 5：捷佳伟创 2022Q1-Q3 归母净利润同比+36.91%



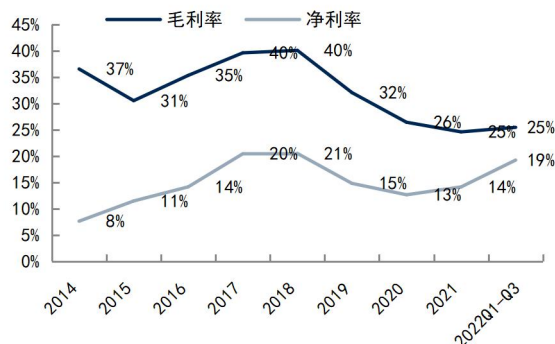
资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

2021 年公司净利率有所回升，盈利能力有所修复。2018 年之前公司盈利能力呈现上升趋势，主要系 PERC 技术处于导入阶段，公司新产品毛利较高，同时高毛利的境外销售占比较高所致。2019-2021 年公司毛利率为 32.06%/26.43%/24.60%，净利率 14.82%/12.65%/14.14%，整体呈现下滑趋势。2019 年毛利率下降主要系：1）2019Q4 确认的“531”订单较多，毛利率较低；2）公司海外销售占比有所下降；3）PERC 技术逐步成熟，单 GW 设备投资额下降。2020 年毛利率下降主要系：1）

PERC 技术逐步成熟, 单 GW 设备投资额下降; 2) 新会计准则下, 现场安装服务费重分类到成本。**2021 年毛利率下降主要系:** 自动化设备业务毛利率由 21.84% 下降至 9.38%, 拉低公司整体毛利率。公司自动化设备与主工艺设备搭配销售, 标准化程度较低, 竞争激烈。**2022Q1-Q3:** 毛利率、净利率回升至 25.46%/19.24%, 同比变动-0.24%/+3.24%, 盈利能力有所回升, 未来随着 TOPCon 产品逐步放量, 公司盈利能力有望持续改善。

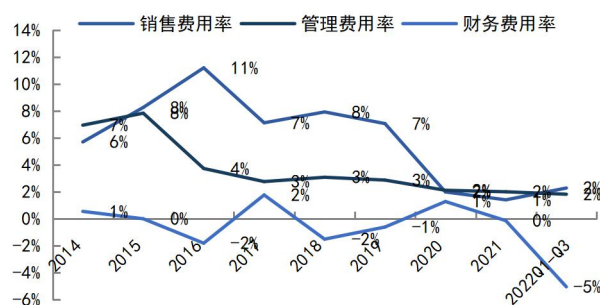
公司期间费管控良好, 呈现持续下降趋势。销售费用率方面, 2015-2018 年公司销售费用率 8% 左右波动, 2016 年大幅上升主要系公司新签境外订单金额增长较快, 差旅费、运输费、销售佣金快速上涨所致。2019-2021 年公司销售费用率随着公司规模扩大持续下降, 其中 2020 年下降 5.07%, 主要系新会计准则下, 现场安装服务费重分类到成本所致。**管理费用率方面,** 2015 年公司管理费用率较高主要系营业收入相对较小, 2016-2021 年公司管理费用率呈现稳中有降的趋势, 主要系公司规模效应所致。**财务费用率方面,** 公司整体财务费用率较为稳定, 2022Q1-Q3 财务费用率大幅下降主要系汇兑收益所致。

图6: 捷佳伟创盈利能力有所修复



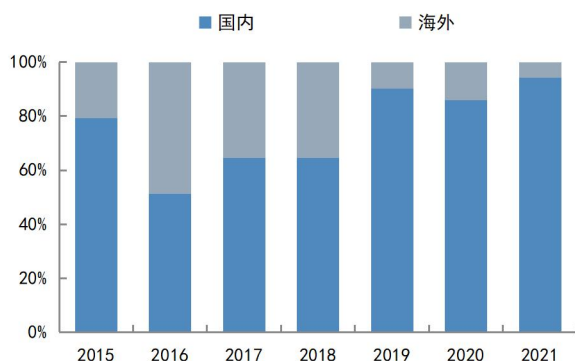
资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

图7: 捷佳伟创期间费用率持续下降



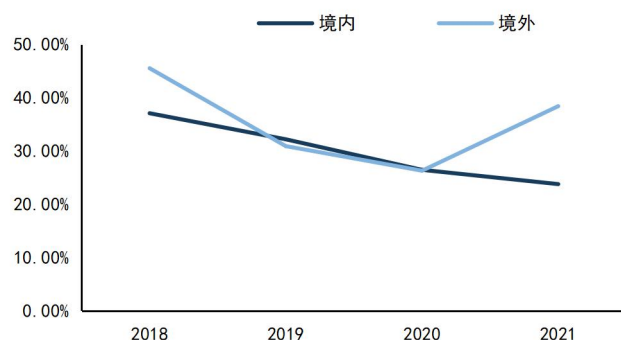
资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

图8: 捷佳伟创海外收入占比下降



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

图9: 捷佳伟创境外、境外业务毛利率

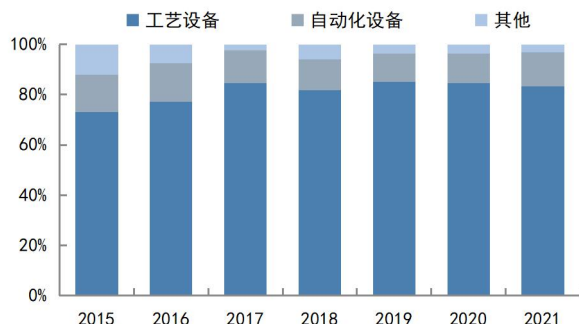


资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

工艺设备占比超过 80%, 2021 年工艺设备毛利率企稳。公司产品包括工艺设备和自动化设备两类, 工艺设备包括刻蚀设备、PECVD、制绒设备、清洗设备、激光设备等; 自动化设备主要指自动化装卸片机、自动化上下片机等辅助设备。从营收

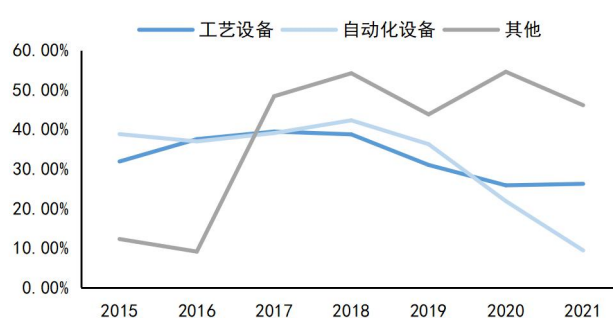
占比来看，公司工艺设备占比保持在 80% 以上，是公司主要的收入来源。从毛利率角度来看，工艺设备毛利率 2019-2020 呈现下降趋势，主要系 PERC 技术成熟，设备投资额下降所致，2021 年工艺设备毛利率企稳。自动化设备由于竞争激烈，公司产品标准化程度较低，因此毛利率整体呈现持续下降趋势。目前光伏电池片行业处于技术迭代交替期，未来随着 TOPCon 产品逐步放量，毛利率有望回升。

图 10：捷佳伟创不同产品收入占比



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

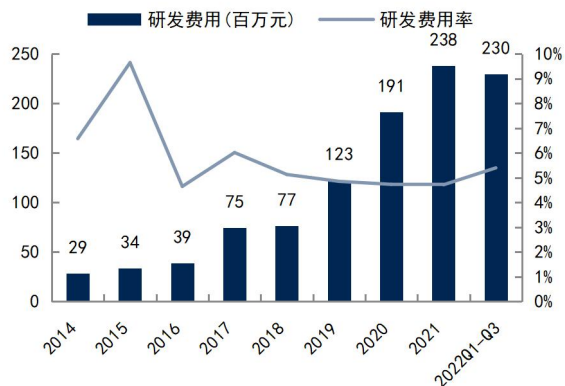
图 11：捷佳伟创分产品毛利率



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

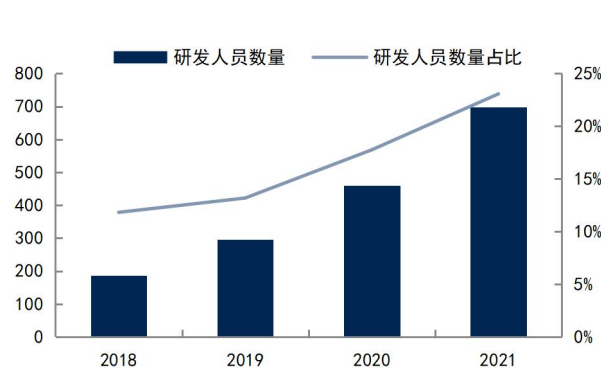
公司研发费用率稳定，研发人员持续增长。捷佳伟创研发费用率维持 4%-6%，研发费用绝对值持续上升，2018-2021 年 CAGR 为 45.93%。2021 年捷佳伟创研发费用 2.38 亿元，研发费用率 4.71%，研发人员 698 人，占公司员工 23.07%。

图 12：捷佳伟创研发费用率维持在 4%-6%



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

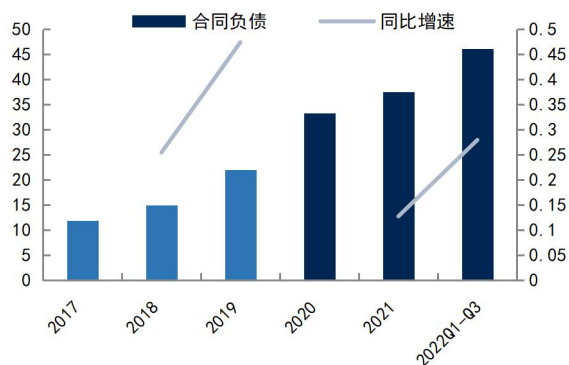
图 13：捷佳伟创研发人员持续增长



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

存货、合同负债持续增长，反映公司在手订单充足。公司结算模式为“预收款—发货款—验收款—质保金”，预收款计入合同负债，发货款计入发出商品，因此发出商品、合同负债能够体现公司在手订单情况。公司 2021/2022Q3 年合同负债 37.49/46.17 亿元，同比增长 12.75%/27.69%，2021/2022H1 发出商品 33.03/34.41 亿元，均处于历史高位，说明公司在手订单充足，未来业绩确定性较高。

图 14: 捷佳伟创合同负债持续增长 (亿元)



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

注: 2017-2019 数值为预收账款, 2020 年之后预收账款计入合同负债。

图 15: 捷佳伟创存货、发出商品持续增长 (亿元)



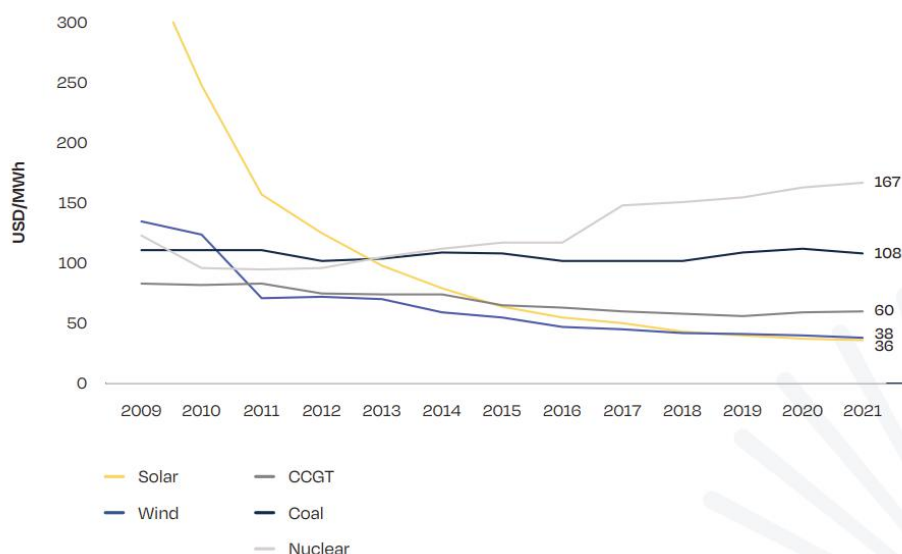
资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

行业分析：N 型电池片时代到来，TOPCon 率先放量

全球光伏新增装机容量持续增长，N 型电池片时代到来

“气候变化”+“成本下降”+“能源安全”驱动光伏持续发展。气候变化已成为全球亟待解决的问题，光伏作为清洁能源，在全球减排作用受到认可。2021 年全球可再生能源装机容量为 302GW，光伏占比 56%，超过一半。同时，近两年随着光伏技术的不断发展，发电成本不断下降，根据 Lazard 测算，全球光伏发电成本 2009-2021 年降幅约 90%，2021 年相较 2020 年降低 3%。地面集中式光伏发电成本已低于其他可再生能源以及传统能源。此外，2022 年爆发的俄乌冲突引发欧洲各国的能源供应危机，进一步加速各国对清洁、独立能源的需求，从而加速光伏发展。根据 SolarPower Europe 统计，全球前 19 个光伏发展地区中，有 16 个对光伏持有积极态度。

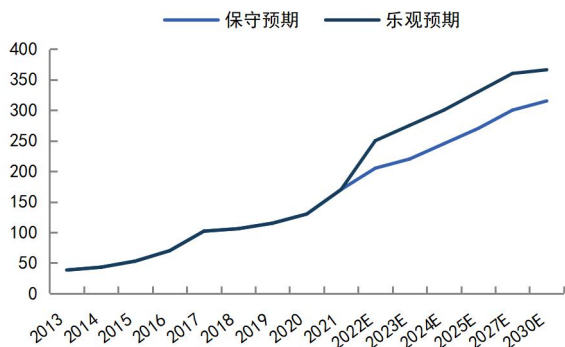
图 16：2009-2021 年不同发电方式成本对比



资料来源：SolarPower Europe，国信证券经济研究所整理

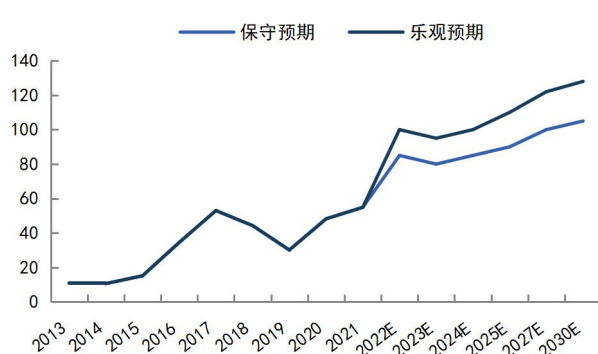
全球光伏装机容量持续增加。2011-2020 年，全球光伏新增装机容量持续上升，根据中国光伏行业协会统计，2021 年全球光伏新增装机容量为 170GW，同比增长 30.77%，2016-2021 年全球光伏新增装机容量 CAGR 为 19.41%。根据 CPIA 预计，2022/2026 年全球光伏新增装机 205-250GW/310-370GW；根据 SolarPower Europe 预测，2022/2026 年 181-271GW/244-459GW；彭博 BNFE 中性预期，2022/2026 年全球光伏新增装机容量预计 268GW/391GW。

图17: CPIA 2011-2025 全球光伏新增装机预测 (GW)



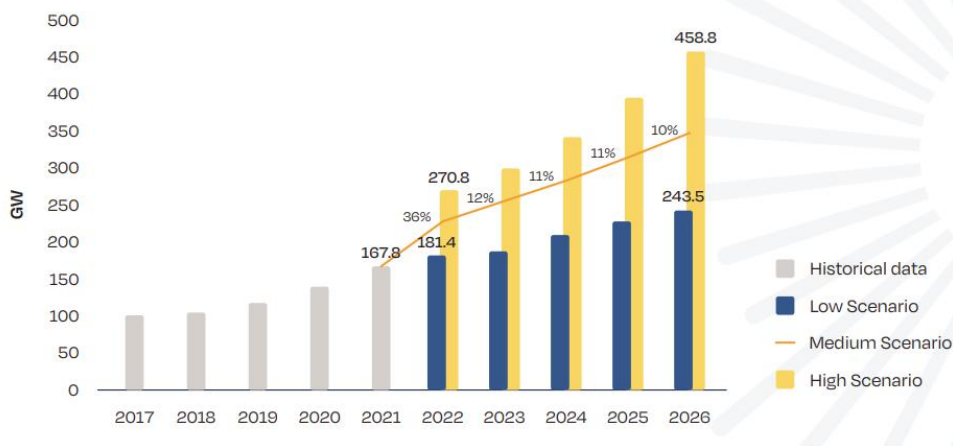
资料来源: CPIA, 国信证券经济研究所整理

图18: CPIA 2011-2025 中国光伏新增装机预测 (GW)



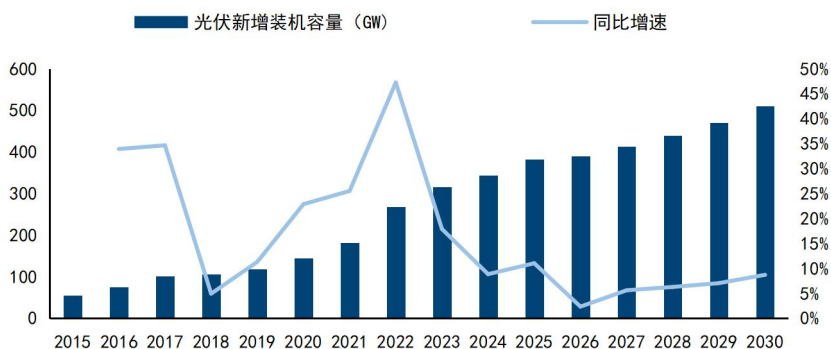
资料来源: CPIA, 国信证券经济研究所整理

图19: SolarPower Europe 2011-2025 全球光伏新增装机预测 (GW)



资料来源: SolarPower Europe, 国信证券经济研究所整理

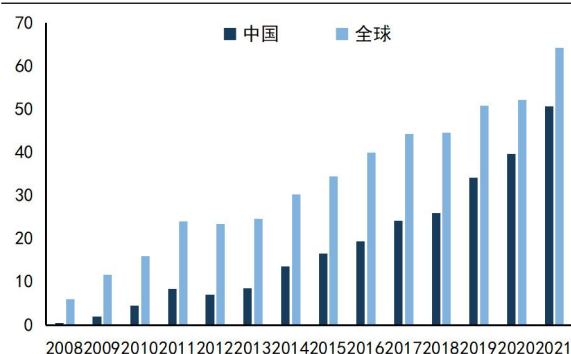
图20: BNFE 2015-2030 全球光伏新增装机预测 (GW)



资料来源: BNFE, 国信证券经济研究所整理

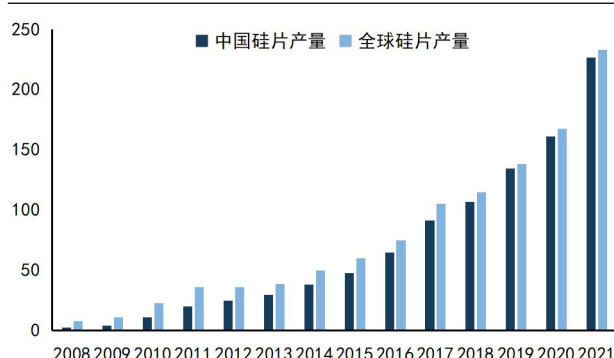
全球 80% 光伏产品来源于中国。2021 年中国光伏产业链各环节产量全球第一，其中多晶硅产量占全球 79%，硅片产量占全球 97%，电池片产量占全球 88%，组件产量占全球 82%，因此，全球光伏装机容量的增加带动中国光伏产业链的快速发展，进而带动光伏相关设备企业发展。

图 21: 2021 年中国多晶硅产量占全球 79%



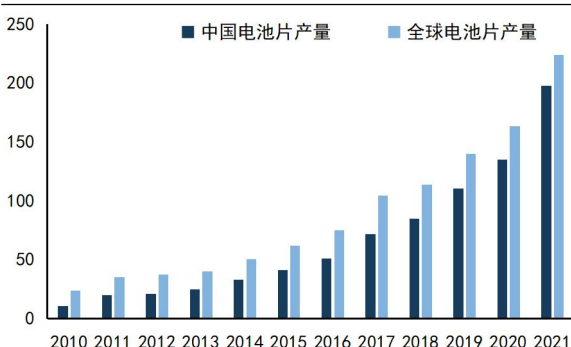
资料来源: CPIA, 国信证券经济研究所整理

图 22: 2021 年中国硅片产量占全球产量 97%



资料来源: CPIA, 国信证券经济研究所整理

图 23: 2021 年中国电池片产量占全球 88%



资料来源: CPIA, 国信证券经济研究所整理

图 24: 2021 年中国组件产量占全球 82%



资料来源: CPIA, 国信证券经济研究所整理

N 型电池片提效空间广阔，已成扩产主流。根据 CPIA 统计，2021 年，P 型单晶电池平均转换效率达到 23.1%，N 型 TOPCon 电池平均转换效率达到 24%，HJT 电池平均转换效率 24.2%，N 型电池片转换效率明显高于 P 型电池。根据德国哈梅林太阳能研究所 (ISFH) 的研究，PERC、HJT、TOPCon 电池的理论极限效率分别为 24.5%、28.5%、28.7%（双面，单面效率极限 27.1%）。目前 PERC 型单晶电池平均转换效率已接近理论效率上限，未来提升空间有限，而 N 型未来均有较大提升空间。目前来看 TOPCon 是扩产主力，HJT 虽理论效率更高，但目前成本较高，大规模扩产仍需一段时间。

表3: N型电池片效率高于P型

		2021	2022	2023	2025	2027	2030
P型多晶	BSF p型多晶黑硅电池	19.5%	19.5%	19.7%			
	PERC p型多晶黑硅电池	21.0%	21.1%	21.3%	21.5%	21.7%	21.9%
	PERC p型铸锭单晶电池	22.4%	22.6%	22.8%	23.0%	23.3%	23.6%
p型单晶	PERC P型单晶电池	23.1%	23.3%	23.5%	23.7%	23.9%	24.1%
	TOPCon 单晶电池	24.0%	24.3%	24.6%	24.9%	25.2%	25.6%
n型单晶电池	异质结	24.2%	24.6%	25.0%	25.3%	25.6%	26.0%
	IBC 电池	24.1%	24.5%	24.8%	25.3%	25.7%	26.2%

资料来源: CPIA, 国信证券经济研究所整理

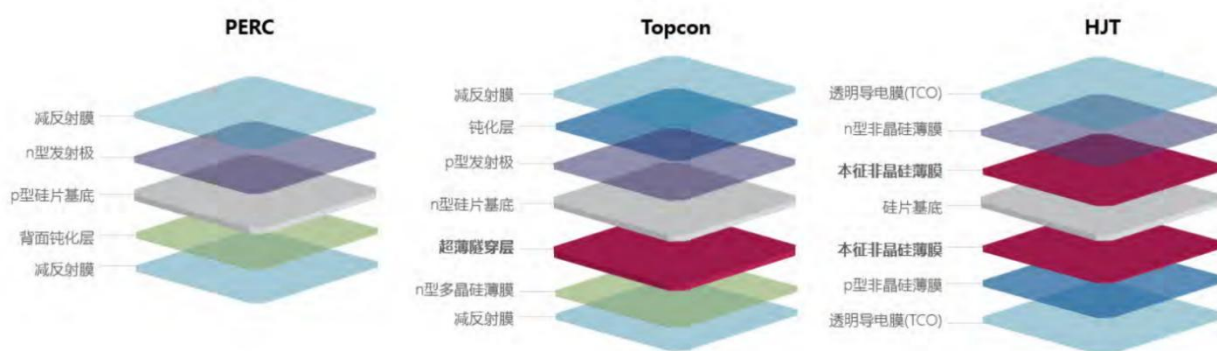
TOPCon: 当下N型电池技术的扩产主力

我们认为 TOPCon 是目前 N 型电池片扩产主力, 主要基于: 1) 技术成熟度高; 2) 具备一定的经济性; 3) 已有一定扩产规模; 4) 新老玩家均有布局。

(一) 技术成熟性: TOPCon 可兼容 PERC 生产线, 工艺设备成熟。

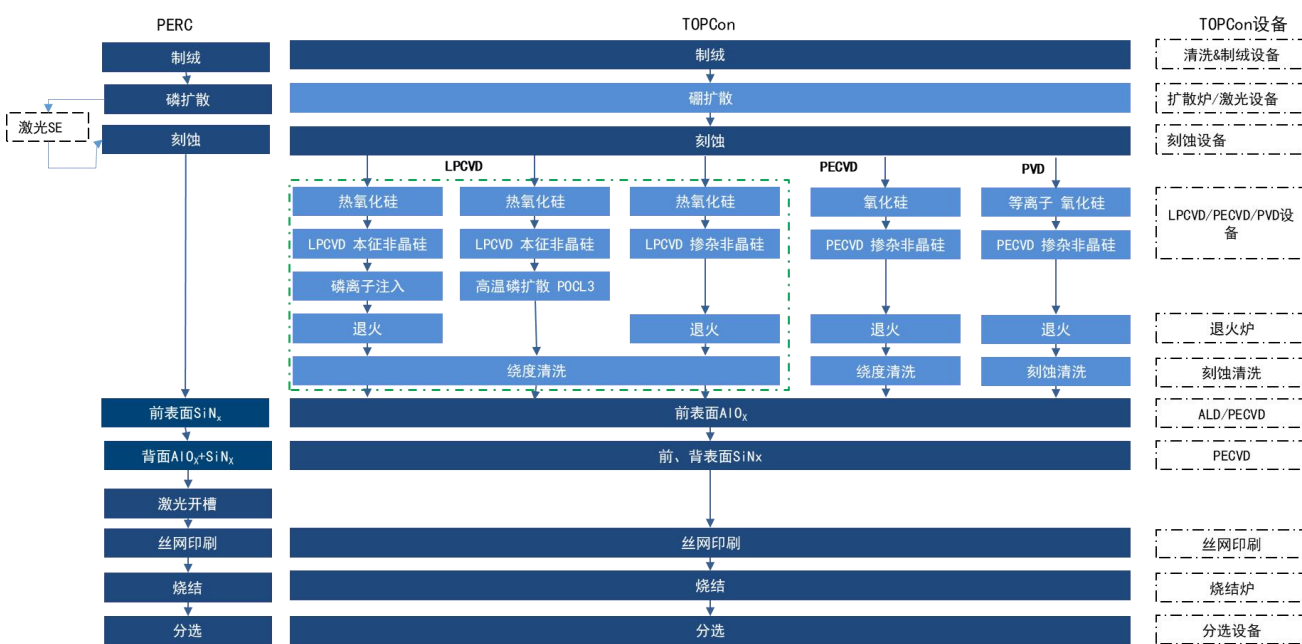
TOPCon 工艺设备兼容性好、成熟度高。TOPCon 基本结构与 PERC 相似, 主要区别在于: 1) TOPCon 为 N 型硅片; 2) TOPCon 多了隧穿氧化层和掺杂非晶硅层。结构相似决定了 TOPCon 工艺中大部分设备与 PERC 一样, 因此 TOPCon 产线可基于现有 PERC 生产线升级改造实现, 从而相较于其他 N 型电池技术, TOPCon 工艺和设备都更为成熟。TOPCon 工艺与 PERC 不同点主要体现在两个技术上: 1) **隧穿氧化层以及掺杂非晶硅层镀膜技术**; 2) **硼扩技术**。镀膜技术主要包括 PECVD 和 LPCVD 两种路线, 目前整体技术和设备较为成熟。硼扩技术方面, 目前二次扩硼能够满足 TOPCon 需求, 同时激光 SE 技术的突破进一步提高 TOPCon 效率, 降低成本。因此, 从技术角度来看, TOPCon 技术不存在技术瓶颈。

图 25: TOPCon 结构与 PERC 电池片结构相似



资料来源: 晶科能源公告, 国信证券经济研究所整理

图 26: TOPCon 主要工艺路径与 PERC 相似度较高



资料来源: CPIA、SOLARZOOM、中科院宁波材料所、微导纳米招股说明书, 国信证券经济研究所整理

表 4: TOPCon 主要设备价值量及主要供应商

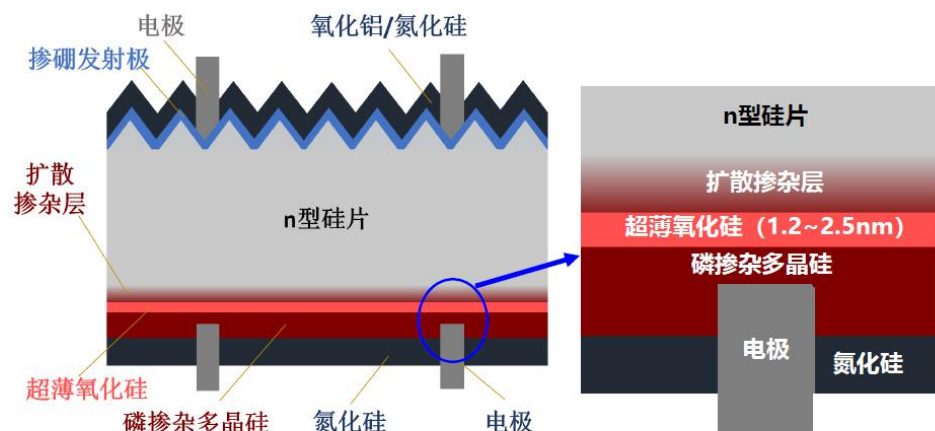
	清洗制绒	硼扩设备	刻蚀设备	背面隧穿氧化层+多晶硅+磷扩	正背氧化铝+氮化硅镀膜设备	丝网印刷
		扩散炉		LP 路径	PECVD/ALD	
单 GW 投资额(万)	800	2000	1200	4500	3500	3200
价值量占比	5%	12%	7%	22%	3500	20%
		√ (扩散炉+激光微损)	√	√	√	√
捷佳伟创	√		√		√	√
金辰股份			√		√	√
拉普拉斯		√	√	√	√	
普乐新能源				√		
赛瑞达				√		
帝尔激光		√				
海目星		(激光微损)				
英诺激光		(激光微损)				
迈为股份						√

资料来源: 各公司公告、公司官网、SOLARZOOM、《高效晶体硅太阳能电池技术》, 国信证券经济研究所整理

1、镀膜技术: PECVD、LPCVD 是主流工艺, 目前较为成熟

TOPCon 主要通过隧穿氧化层+掺杂多晶硅层提升效率。相比 PERC 电池, TOPCon 电池通过在电池片背面制备超薄氧化硅层(隧穿层)+掺杂多晶硅薄层, 从而形成钝化接触结构。该结构作用: 1) 允许多子电子隧穿进入, 阻挡少子空穴; 2) 减少金属/半导体接触面积, 进而降低金属接触复合电流, 提升电池转化效率。

图 27: TOPCon 主要通过隧穿氧化层+掺杂多晶硅层提升效率

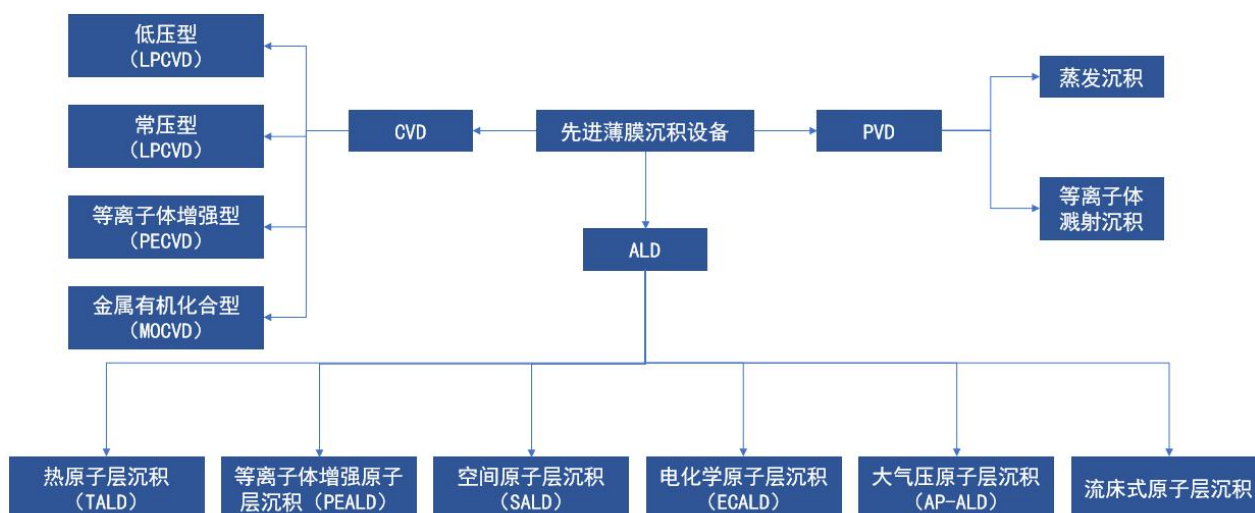


资料来源：中科院宁波材料所，国信证券经济研究所整理

LPCVD 和 PECVD 是制备隧穿氧化硅层+掺杂多晶硅薄层主要工艺。TOPCon 的核心工艺在于氧化硅层+多晶硅层制备，基本过程为：1) 制备氧化硅层；2) 制备本征非晶硅+磷扩/制备掺杂非晶硅（原位掺杂）。薄膜沉积设备按照工艺原理的不同可分为物理气相沉积（PVD）、化学气相沉积（CVD）和原子层沉积（ALD）。目前 TOPCon 钝化层制备方法主要有 LPCVD、PECVD、PVD 和 PEALD，其中 LPCVD 和 PECVD 是主流工艺。

LPCVD 路线市占率约 47%，PECVD 路线占比约 46%。根据 PV-InfoLink 统计，目前在建+在产的 TOPCon 产能中，47%的用户选择了 LP，主要用户为晶科和捷泰，两者占 LPCVD 路线的 85%；PECVD 路线占比约 46%，主要厂商包括润阳、沐邦、通威和天合，相对比较分散；PVD 占比较低，用户主要是中来、日升。

图 28: 薄膜沉积技术分类



资料来源：微导纳米招股说明书，国信证券经济研究所整理

1) LPCVD：主要利用热场进行镀膜，产业化进展领先。LPCVD 是通过降低压强，提高温度方式实现化学气象沉积。降低气体压强能够减缓气体的传输扩散速度，让气体有充足的时间反应，提高薄膜纯度、致密度和均匀性。但低压强会降低气体活性，LPCVD 通过提高气体温度增加气体活性，从而进行有效沉积。LPCVD 优点是技术成熟、成膜质量好、电池效率高；缺点主要是成膜速率低、耗材（石英管）损耗大、绕度严重。

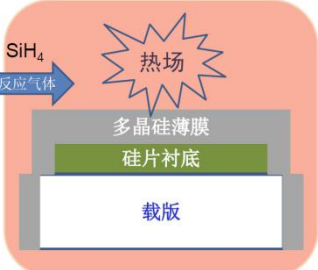
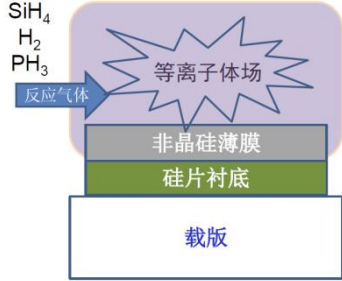
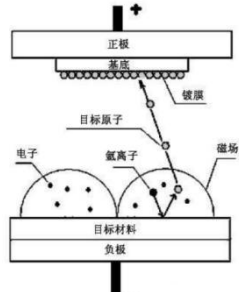
LPCVD 目前路线较多，主要区别在于扩磷方式。LPCVD 可分为两大类，第一类是先进进行本征非晶硅镀膜，然后进行扩磷，具体扩磷方式又包括高温扩磷以及离子注入两种方式；第二类是制备多晶硅薄膜的同时进行原位掺杂，即在沉积多晶硅的同时通入含有杂质的气体。

2) PECVD：利用等离子体场进行镀膜，设备技术优势明显。与 LPVCD 不同，PECVD 是通过降低压强、外加电场方式实现化学沉积，因此是在较低的环境温度下实现薄膜沉积。PECVD 优点是沉积速率快、绕度较轻且容易去除、无石英管耗材、可大幅降低成本；缺点主要是稳定性仍有待提升，存在脱膜现象，目前已逐步解决。

3) PVD：在真空条件下，用真空溅射镀膜技术（物理方法）完成薄膜制备。PVD 是指在真空条件下采用物理方法将材料源（固体或液体）表面气化成气态原子或分子，或部分电离成离子，并通过气压气体（或等离子体）过程，在基体表面沉积具有某种特殊功能的薄膜的技术。PVD 镀膜技术主要分为三类：真空蒸发镀膜、真空溅射镀膜和真空离子镀膜。PVD 的优点是工艺少、不涉及石英器件，因此运维成本低、不存在绕度现象；缺点是目前技术仍不够成熟，均匀性较差，且退火温度相对较高，资本支出和占地面积较大。

4) PEALD：结合 ALD 和 PECVD，目前处于产业验证阶段。PEALD 是将 PECVD 与 ALD 设备相结合，同一台设备可完成电池 Al_2O_3 膜和 SiN_x 膜，以及 TOPCon 电池超薄 SiO_x 隧穿层和掺杂多晶硅薄膜的制备，目前该技术已处于产业化应用。

表5: TOPCon 镀膜技术对比

	LPCVD 路线	PECVD 路线	PVD
工作原理	将一种或数种气态物质，在较低压力下，用热能激活，使其发生热分解或化学反应，沉积在衬底表面形成薄膜	借助微波或射频等使含有薄膜组成原子的气体在局部形成等离子体，而等离子体化学活性很强，很容易发生反应，在基片上沉积出薄膜	在真空条件下，用物理方法（真空溅射镀膜）使材料沉积在被镀工件上的薄膜制备技术。
图示			
优点	工艺成熟、控制简单容易、厚度均匀性好、致密度搞	原位掺杂、绕度轻、低温、成膜速度快	原位掺杂、无绕度、低温、成膜速率快
缺点	成膜速率慢、有绕度、需要高温石英器件沉积严重	厚度均匀性略差、纯度低、膜层致密的度不高	设备成本高、靶材用量大、方阻均匀性差
成膜速度	3-6 nm/min (intrinsic) 1-3 nm/min (in-situ doping)	>10 nm/min (in-situ doping)	>10 nm/min (in-situ doping)

掺杂方式	二次掺杂磷扩散 or 离子注入结合退火	原位掺杂	原位掺杂
镀膜绕度	绕度需要额外配备刻蚀设备，且刻蚀较为复杂	绕度较轻，容易清洗	预期无绕度
工艺时间	大于 120min	掺杂非晶硅沉积（20-40min） 退火（30min）	
产品良率	90%-95%	预期高于 LPCVD	97%（中来）
常见问题	绕度、石英器件损耗	气泡、掉粉	方阻均匀性
设备厂商	拉普拉斯、SEMO、Tempress、普乐、捷佳伟创、北方华创等	捷佳伟创、金辰、微导纳米（PEALD 实现隧穿氧化层，PECVD 实现原位掺杂）	江苏杰太
电池厂商	晶科、钧达、一道新能源等	通威、天合、晶澳、润阳等	微导纳米

资料来源：PV infoLink、中科院宁波材料技术与工程研究所，国信证券经济研究所整理

2、硼扩：激光 SE 突破实现一次硼扩，有望持续提高转换效率

TOPCon 硼扩难于传统磷扩。硼扩（TOPCon）与磷扩（PERC）工艺相似，但硼在硅中的固溶度较低，因此硼扩相较于磷扩难度更高，扩散的温度需要达到 900-1100℃。扩硼的硼源包括三溴化硼和三氯化硼，其中三溴化硼扩散性好，但副产物对石英器件损伤严重；三氯化硼的副产物对石英器件损伤低，但扩散均匀性较弱。

二次硼扩是目前 TOPCon 的硼扩方式，但存在能耗大、性价比低的缺点。激光 SE（一次掺杂）为 PERC 掺杂标配，但由于硼扩散难度高，因此 TOPCon 激光 SE 掺杂困难，目前 TOPCon 使用二次掺杂方案较多。二次硼扩的主要工序为：1）使用硼扩散炉进行第一次硼扩；2）激光开槽将表面 BSG 硼硅玻璃击穿，露出掺杂区域；3）使用硼扩炉进行第二次硼扩，形成重掺区域。二次硼扩的温度高，能耗大，并且需要增加额外的硼扩炉、清洗设备。

TOPCon 激光 SE 技术已实现大幅突破，有望成为 TOPCon 标配工艺。一次硼扩的主要工序为：1）使用硼扩炉进行一次硼扩散；2）提高表面硼浓度，方法有硼浆印刷、改变温度进行二次沉积；3）激光掺杂形成重掺区域。一次硼扩的核心难点有两个：1）提高表面硼浓度；2）激光扩硼时，需要避免高功率带来额外电池片损伤。目前针对第一个难点，各公司已研发出各类解决方案。针对第二个难点，目前海目星、帝尔激光、捷佳伟创、英诺激光均推出了针对一次硼扩设备激光 SE 设备，目前 TOPCon 提效大约在 0.3%，未来有望提高到 0.4%。截止 2023 年 2 月 15 日，根据各家公司的公告，海目星取得晶科能源 TOPCon 激光微损设备中标通知书，中标金额为 10.67 亿元（含税），帝尔激光 TOPCon SE 订单产能累计突破 100GW。预期 TOPCon 激光 SE 技术有望快速发展，成为 TOPCon 技术标配。

（二）经济性：TOPCon 电池已体现出一定的盈利能力

TOPCon 理论效率为 27.1%-28.7%，量产效率约 25%，未来仍有较大提升空间。理论效率方面，背面钝化接触结构的 TOPCon 电池的理论极限效率为 27.1%，双面钝化 TOPCon 电池最高 28.7%，PERC 理论效率为 24.5%，HJT 理论效率为 28.5%。**实验室效率方面**，目前晶科能源实验室 TOPCon 电池的转化效率高达 26.4%（截止 2022 年 12 月 09 日）。**量产效率方面**，晶科 TOPCon 量产效率已达 25.1%，其他厂家量产效率集中在 24%-25%，其中头部厂商接近 25%，相较理论效率仍有较大提升空间。

TOPCon 非硅+硅片成本相较 PERC 增加约 0.03 元/W，已体现出一定的盈利能力。硅片成本方面，N 型硅片比 P 型硅片贵 6%-8%，但 TOPCon 硅片厚度相较 PERC 更

薄，以中环 2023 年 2 月 4 日报价来看，P 型 182 (150 μm) 硅片价格为 6.22 元/片，N 型 182 (140 μm) 价格 6.52 元 (TOPCon)，N 型 182 (130 μm) 价格 6.39 元 (HJT)，TOPCon 硅片成本比 PERC 低 0.01 元/W。目前 TOPCon 硅片厚度持续下降，已有领先企业测试 120 μm ，同时硅料价格也在持续下降，预期未来 TOPCon 硅片成本仍有下降空间。**非硅成本方面**，TOPCon 相较于 PERC 增加主要体现在折旧成本、银浆成本。TOPCon 目前设备投资额在 1.6–1.8 亿元左右，未来仍有降低空间，假设以 8 年折旧计算，TOPCon 折旧成本约比 PERC 高 0.005 元/W；银浆方面，目前 182 PERC 电池片银浆耗用量约 60–80mg/片（背面银浆占比约 26%），TOPCon 银浆耗用量约 100–120mg/片（背面银浆占比约 48%），根据最新银浆价格估算，TOPCon 银浆成本相较于 PERC 高约 0.03 元/W。总体来看，目前 TOPCon 电池片成本端比 PERC 高约 0.03 元/W，结合目前 TOPCon 的市场售价，相比 PERC，其溢价大概在 0.07 元/W，TOPCon 电池已体现出一定的盈利能力。

表 6: PERC、TOPCon、HJT 电池片成本估算

	PERC	TOPCon	HJT
量产效率	23.20%	24.70%	24.90%
良率	98.50%	98%	98%
M10 电池片功率 (W/片)	7.65	8.14	8.21
硅片厚度 (μm)	150	140	130
硅片成本	P 型	N 型	N 型
硅片成本 (元/片)	6.22	6.52	6.39
单瓦硅片成本 (元/瓦)	0.81	0.80	0.78
非硅成本			
1、设备折旧			
折旧年限 (年)	8	8	8
整线设备价格 (亿元/GW)	1.3	1.7	3.8
单瓦折旧成本 (元/W)	0.02	0.02	0.05
2、银浆成本 (mg/片)	70	130	160
正面银浆价格 (元/KG)	5355	5355	6000
背面银浆价格 (元/KG)	3028	3028	6000
单瓦银浆成本 (元/W)	0.04	0.07	0.12
3、单瓦靶材成本 (元/W)			0.045
其他成本	0.08	0.09	0.09
硅片成本 (元/W)	0.81	0.80	0.78
非硅成本 (元/W)	0.14	0.18	0.29
电池片总成本 (元/W)	0.95	0.98	1.07
相比 PERC 增加成本		0.03	0.12

资料来源：CPIA、PV Infolink、上海有色网，国信证券经济研究所整理

（三）产业化进展：头部厂商、新势力均宣布扩产计划，在建+规划产能近 400GW

在建+规划产能近 400GW。扩产方面，根据不完全统计，目前在建 TOPCon 产能超过 170GW，规划产能超过 200GW。**从扩产玩家看**，头部玩家、新势力均有布局，头部厂家中晶科、中来、天合、晶澳等均有较大规模的扩产规划；新势力玩家中沐邦高科、皇氏集团等均有较大规模扩产计划。

表7：部分 TOPCon 厂商扩产情况

公司	扩产地址	已建	在建	规划	备注
晶澳	河北宁晋	0.1			中试线
	河北宁晋	1.3			
	河北宁晋		6		
	浙江义乌		5		
	云南曲靖		10		高效电池产线
	扬州		10		高效电池产线，预计 2023 年投产
	浙江尖山	8			
晶科	安徽合肥	8			
	安徽合肥	8			
	浙江尖山		11		
中来	江苏泰州	2.1			
	江苏泰州	1.5			
	山西太原	4	4		
	山西太原			8	预期 2023 投产
天合光能	江苏常州	0.5			
	江苏宿迁	8			
	青海西宁			10	第一期 5GW 预计 2023 年底完成，第二期 5GW 预计 2025 年底前完成
	江苏淮安			15	计划分两期实施，其中一期 5GW 电池+10GW 组件，二期 10GW 电池+5GW 组件。
	浙江衢州	1.25			
一道新能	江苏泰州	5			
	浙江衢州		5		
	安徽滁州	8			
钧达股份	安徽滁州		10		
	江苏淮安		13	13	一期 13GW 预计 2023 年 2 季度投产
聆达股份	安徽六安		5		
润阳股份	江苏盐城		10		
通威股份	四川眉山	1			
	四川眉山	8.5			
	四川眉山		16		
无锡尚德	江苏无锡	2			
苏州瀚能	张家港		1		
同翔新能源	江苏高邮		3		
	江苏高邮			3	
沐邦高科	广西梧州			10	

	湖北鄂城		10	
协鑫集成	四川乐山		10	规划 10GW，一期 5GW
	安徽芜湖	10	10	
皇氏集团	安徽阜阳二期	10		2023 年 6 月 1 日前完成
	安徽阜阳一期		10	2024 年 6 月 1 日前完成
英利能源	河北保定		5	2023 年一季度投产
英发德耀	四川宜宾		20	
大恒能源	安徽巢湖		5	
赛拉弗	安徽蚌埠		5	
昱辉光能	江苏盐城		2	
大恒能源	安徽庐阳		2	
	安徽巢湖	3		将于 2023 年 3 月达产
上机数控		14	10	24GW N 型高效晶硅电池，其中 14GW 预计 2023 年投产
横店东磁			12	第一期 6GW TOPCon 电池，预计 2023 年投产，第二期 6GW TOPCon 电池
正泰新能		4		
			12	
亿晶光电		10		预计 2023 年投产
仕净科技	安宣宣城		18	
	安宣宣城		6	
林洋能源	江苏南通	12		第一阶段 6GW 生产线，在 2023 年 7 月底前竣工投产，第二阶段 6GW 生产线于 2024 年 3 月投产，5 月达成 12GW 的生产能力。
	江苏南通		8	
晶优光伏	山东泰安		10	
海源复材	安徽滁州		10	1-1 期 (4GW) 预计于 2023 年 1 月份分批启动，2023 年 7 月份竣工，1-2 期 (6GW) 及二期项目根据 1-1 期项目推进情况适时启动
中清集团		10		
总计		71.25	178	224

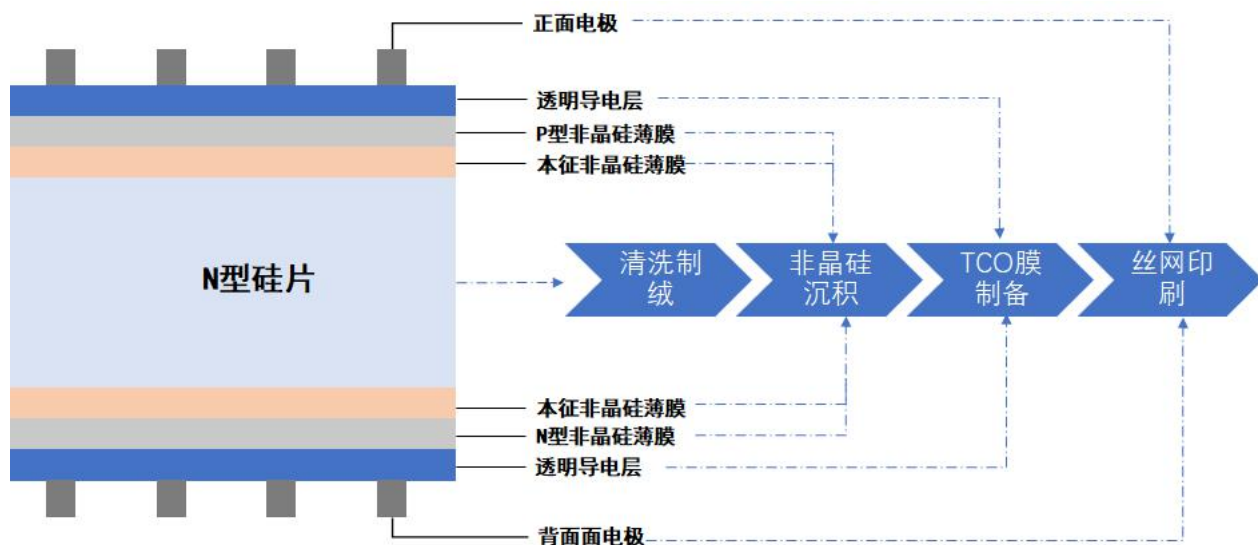
资料来源：CPIA、PV Infolink、公司公告，国信证券经济研究所整理

HJT：成本偏高制约 HJT 大规模产业化，目前扩产以新玩家为主

（一）技术性：全新工艺路径，非晶硅薄膜沉积、TCO 膜的沉积为其核心工艺

异质结（HJT）是在晶体硅上沉积非晶硅薄膜形成的电池。PERC、TOPCon 等电池是 PN 结在相同的半导体材料（晶体硅）中掺杂磷或硼得到的，即“同质结”。异质结的 PN 结是在晶体硅上沉积非晶硅得到的，即由两种不同半导体材料（晶体硅和非晶硅）结合形成的。其正面结构为本征非晶硅薄膜+P 型非晶薄膜+TCO 膜+电极，背面结构为本征非晶硅薄膜+N 型非晶薄膜+TCO 膜+电极。HJT 电池正背面结构对称，适合于双面发电。

图29: HJT 电池结构



资料来源: SOLARZOOM, 国信证券经济研究所整理

HJT 工艺较少, 非晶硅薄膜沉积和 TCO 膜的沉积是核心工艺。HJT 工艺仅有四步: 清洗制绒、非晶硅薄膜沉积、TCO 薄膜制备和丝网印刷, 对应的设备分别是湿法化学清洗设备、PECVD、PVD/RPD、丝网印刷/激光转印/铜电镀设备。其中清洗制绒和丝网印刷与 PERC 类似, 但是 HJT 要求更高。HJT 独特的工艺在于非晶硅薄膜沉积和 TCO 膜的沉积。从价值量看, PECVD 设备占据价值量的 50%, TCO 沉积设备占价值量的 25%, 丝网印刷占比 15%, 清洗制绒占比 10%。

图30: HJT 主要工艺及价值量

	清洗制绒	非晶硅沉积	TCO沉积	丝网印刷		
作用	 去除表面损伤层，形成金字塔绒面。	 双面沉积非晶硅薄膜，钝化硅表面，形成PN结	 双面沉积TCO薄膜，收集载流子，并形成减反射保护层	 双面丝网印刷银电极，收集并汇总电流		
设备	 湿法化学清洗设备	 PECVD	 PVD  RPD	 丝网印刷  铜电镀/激光转印		
价值量	10%	50%	25%	15%		
主要厂家	捷佳伟创、迈为股份 SINGULUS、RENA	捷佳伟创、迈为股份、 金辰股份、钧石能源、 梅耶博格。	迈为股份、金辰股份、 钧石能源、梅耶博格。	捷佳伟创、 sumitomo	迈为股份、捷佳伟创	迈为股份、 帝尔激光

资料来源: 各公司公告, 各公司官网, SOLARZOOM, 国信证券经济研究所整理

PECVD 是非晶硅薄膜沉积主流方式。非晶硅镀膜主要作用是形成 PN 结, 目前非晶硅镀膜方法主要是 PECVD 和 CAT-CVD (热丝化学反应气象沉积), PECVD 是主流技

术。PECVD 具备基本温度低，沉积速度快，成膜质量好等优点。CAT-CVD 技术的钝化效果更好，气体利用率更高，但由于热丝需要定期更换，目前运行成本较高。PECVD 又可以分成管式 PECVD 和板式 PECVD，管式 PECVD 具有投资成本低、占地面积小、开机率高、维护保养成本低的优点，缺点是异质结管式 PECVD 技术成熟度没有板式高，镀膜均匀性较差，且容易产生绕度。目前行业中捷佳伟创布局了管式 PECVD、板式 PECVD、CAT-CVD，迈为、钧石、理想、金辰股份均布局板式 PECVD，但是在技术上有所不同。

PVD 和 RPD 是目前 TCO 膜制备的方法，其中 PVD 较为成熟。TCO 膜的作用是降低接触电阻，从而提高转换效率，其制备过程需要采用低温工艺。目前 TCO 膜制备主要有两种方式：PVD（物理气象沉积）和 RPD（反应等离子沉积）。PVD 是用直流磁控溅射制备 TCO 膜，工艺较为成熟、量产性好、镀膜质量高，缺点是对硅衬底轰击加大。RPD 设备使用离子源经磁场偏转后轰击到靶材料上，从而完成镀膜，主要靶材为 IWO、ICO，优点是硅衬底的轰击较小，薄膜导电性好、透光性好，缺点是设备价值量高，且靶材尚未规模量产。目前 PVD 设备制造商主要有迈为股份、捷佳伟创、钧石能源等；RPD 设备制造商较少，主要是日本住友、捷佳伟创。

（二）经济性：成本偏高仍是制约量产主要因素，未来降本思路明确

理论效率为 28.5%，量产平均效率 24.7%。理论效率方面，HJT 理论效率为 28.5%，远高于 PERC 和 TOPCon（单面）。实验室效率方面，目前 HJT 实验室效率达 26.7%，且还在不断突破。量产方面，目前 HJT 的平均量产效率约 24.7%，未来随着双面微晶工艺的推进，效率有望进一步提升。

成本偏高制约 HJT 大规模扩产，但未来降本路径清晰。HJT 成本主要由硅片、浆料、设备折旧和靶材构成，根据表 6 测算来看，单瓦成本高于 PERC 约 0.13 元，其高出部分主要来自于银浆和靶材。从未来降本路径来看，HJT 短期降本路径包括：

- 1) **硅片成本：**目前 N 型硅片成本仍比 P 型硅片贵约 6% 左右，未来随着 N 型硅片规模增加，价差有望缩小；
- 2) **薄片化：**硅片厚度每下降 10 μ m，成本可降低约 0.16 元。HJT 硅片目前厚度约 130 微米，短期有望达到 120 微米，未来有望向 80 μ m 发展；
- 3) **制造费用：**PERC 单体投建通常为 5-7GW，目前 HJT 还没有形成规模化量产，其制造成本偏高，未来随着 HJT 规模扩大，有望进一步降低制造成本。
- 4) **半片技术：**目前半片主要在组件端实现，未来降半片技术前置到硅片环节。半片前置一方面能够降低有效降低电池片效率的损失，另一方面硅片半片能够有效利用硅棒切方时候产生的边角料。
- 5) **银浆：**银浆降本主要来源于两个方面，一方面，随着银浆国产化、银包铜技术的成熟，银浆价格有望进一步降低；另一方面，随着铜电镀、激光转印、多主栅、钢板印刷等技术的发展，单片银浆使用量有望进一步下降。
- 6) **靶材：**未来国产替代以及低氩靶材的应用有望降低靶材成本。

（三）产业化进展：目前扩产主要以新玩家为主

在建约 58GW，主要以新玩家为主。扩产方面，据不完全统计，目前在建 HJT 产能约 58GW，规划产能超过 70GW。从扩产玩家看，主要以新玩家为主，包括金刚玻璃、华晟新能。由于电池片环节具有后发优势，因此目前在 HJT 成本仍偏高的背景下，头部玩家仍在观望。从设备采购方式来看，目前新玩家主要以整线采购为主。

表8: 部分 HJT 厂商扩产情况

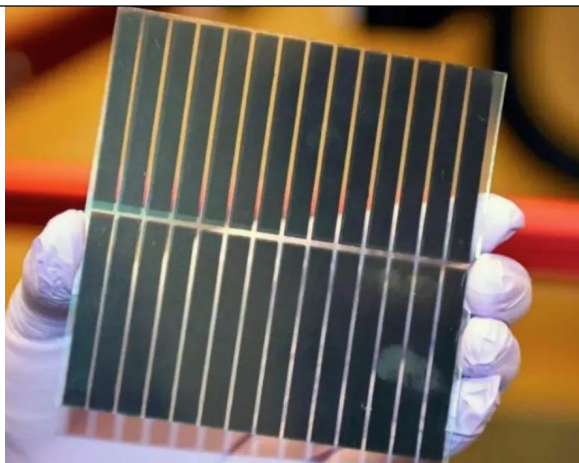
公司	地址	已建 (GW)	在建 (GW)	规划 (GW)
华晟新能源	安徽宣城	2.7		
	安徽宣城		4.8	
	云南大理		5	
	无锡		5	
金刚玻璃	合肥			5
	江苏吴江	1.2		
	甘肃酒泉		4.8	
爱康科技	浙江湖州	0.25	1.75	
	江苏泰州		6	
	浙江长兴		8	
爱旭	江西赣州			5
	浙江义乌	0.2		
	陕西千阳		2	
东方日升	江苏常州	0.5		
	江苏常州		4	
	浙江宁海		5	
水发集团	浙江义乌		5	
	山东东营			1
	江西南昌	0.1		
国家电投	福建莆田			5
	张家口			1.5
	福建泉州	0.6		
海泰新能	江苏			10
	江苏高邮		0.6	
	浙江舟山			12
淮宁能源科技	江苏盐城		2	
	山西太原	0.2		0.8
	江苏扬州			0.2
隆基乐叶	陕西西安	0.2		1.2
	福建泉州	0.5	1.5	
	浙江舟山			10
明阳智能	江苏盐城	5		
	江苏盐城			5
	山西太原			10
苏州潞能	江苏张家港		1	
	山东东营			0.5
	河北阜平			5
中利集团	四川成都	1		
	安徽合肥	0.2		
	四川成都	0.2		0.8
宝馨光能	安徽蚌埠		2	
总计		12.85	58.45	73

资料来源: CPIA、PV Infolink、各公司公告, 智研咨询, 国信证券经济研究所整理

钙钛矿: 叠层钙钛矿理论效率 40%+, 目前仍处于产业早期阶段

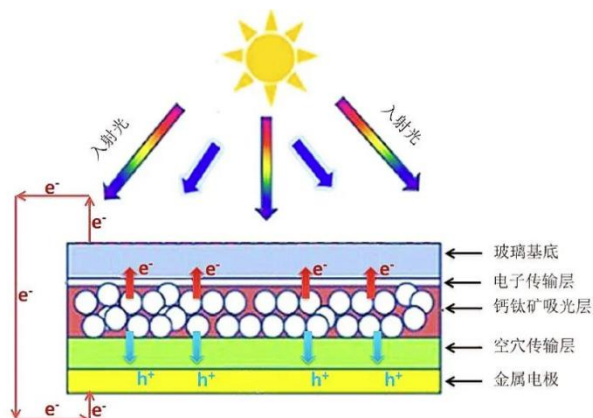
钙钛矿电池是利用钙钛矿作为吸光层的薄膜太阳能电池。钙钛矿通常是指 ABX₃ 型化合物, 钙钛矿电池是将 ABX₃ 作为吸光层制成的薄膜型太阳能电池。其工作原理为: 阳光照射到钙钛矿层时会产生电子和空穴, 这些电子和空穴分别迁移到相邻的电子传输层和空穴传输层, 产生电流。

图 31: 钙钛矿电池



资料来源：人民日报，国信证券经济研究所整理

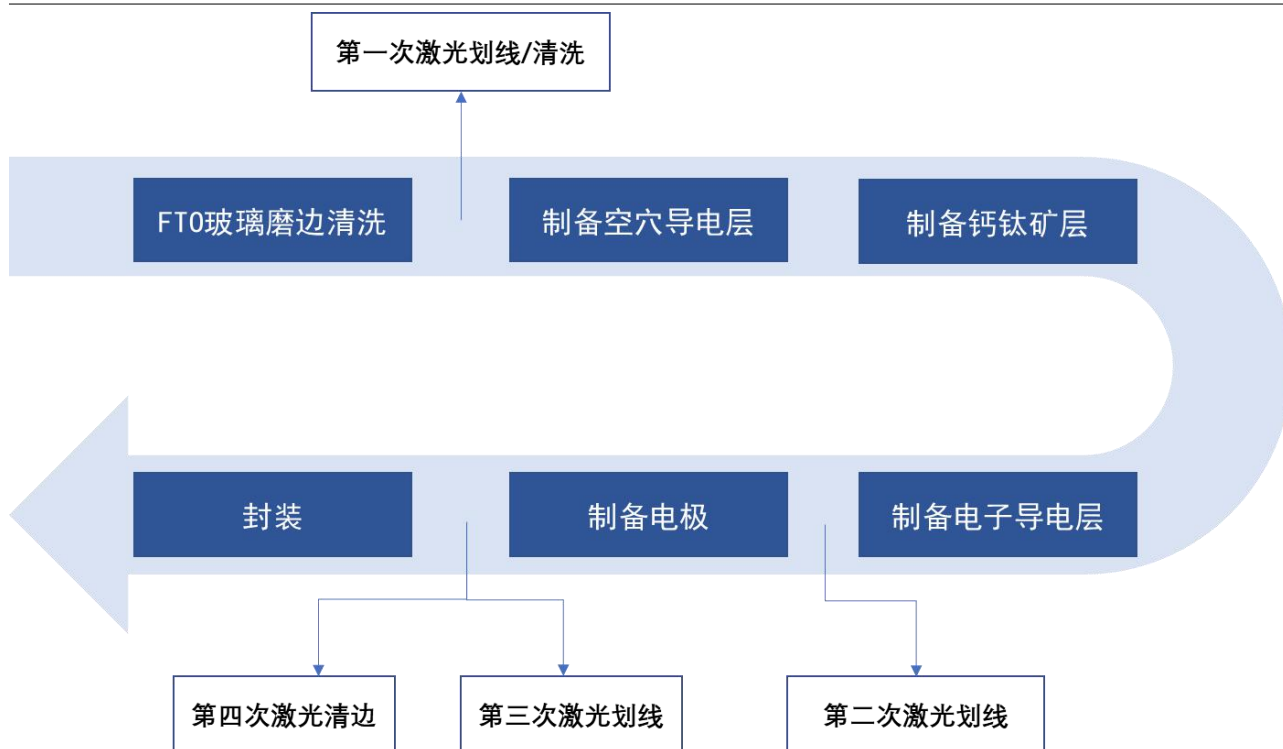
图 32: 钙钛矿电池工作原理



资料来源：武汉中科先进材料科技公司，国信证券经济研究所整理

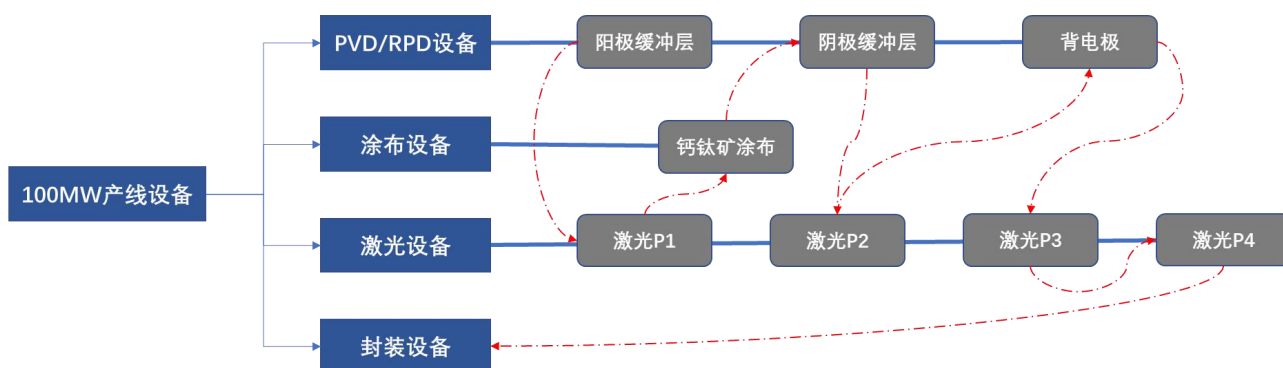
钙钛矿电池生产工艺简洁，设备主要涉及 PVD/RPD 镀膜设备、涂布设备和激光设备。钙钛矿生产工艺主要包括玻璃清洗，制备空穴导电层、制备钙钛矿层、制备电子导电层、制备电极和封装。涉及的设备主要包括 RPD/PVD，涂布设备、激光设备和封装设备。从设备价值量来看，激光+自动化设备价值量占比 20%，镀膜设备价值量占比约 50%。

图 33: 钙钛矿电池生产工艺



资料来源：捷佳伟创公告，国信证券经济研究所整理

图34：钙钛矿电池生产设备及工艺流程

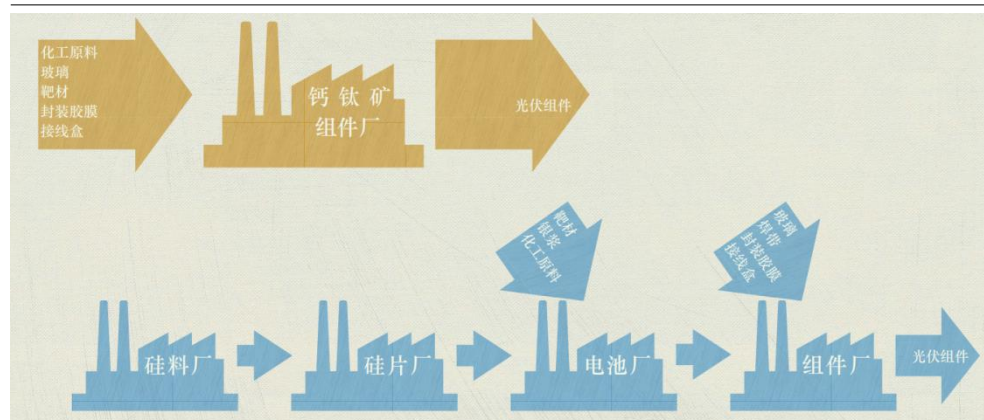


资料来源：协鑫光电公告，国信证券经济研究所整理

注：虚线代表工艺流程

效率高、成本低、应用广是钙钛矿电池特点。效率方面，单结钙钛矿电池理论效率可达 31%，与异质结等技术叠成后理论电池效率可达 40%-50%，远高于目前晶硅电池 30%的效率上限。**成本方面**，晶硅电池组件生产需要经过硅料厂、硅片厂、电池片厂和组件厂，耗时最少需要三天，单结钙钛矿组件制备仅需要单一工厂即可完成所有工艺，生产时间大约在 45 分钟，生产时间大幅缩短。此外，目前晶硅电池（PERC）生产从硅料到组件设备投资额约 9.6 亿/GW，单结钙钛矿电池投资额约 5 亿元/GW，未来随着量产有望进一步降低。**应用方面**，钙钛矿电池易于修饰、改性，具备柔性化、轻量化特点，因此可用于 BIPV、电动汽车移动电源，市场空间广阔。

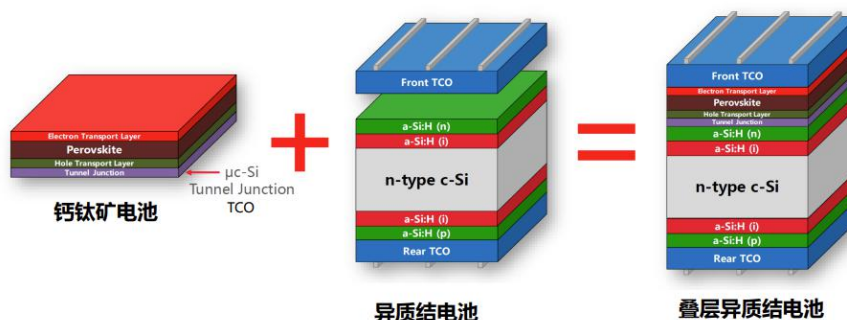
图35：公司主要产品



资料来源：协鑫光电，国信证券经济研究所整理

钙钛矿与异质结等晶硅电池技术叠层是目前产业主要关注点。钙钛矿电池能有效地利用紫外和蓝绿可见光，晶硅电池可以有效地利用红外光。将钙钛矿与 HJT、IBC 等晶硅电池叠层，可以更高效吸收光谱，进一步提升光伏电池转换效率。理论上，叠层钙钛矿电池效率可达 40%以上，实验室方面，2022 年 7 月，洛桑联邦理工学院（EPFL）和瑞士电子与微技术中心（CSEM）的钙钛矿-硅叠层光伏器件效率达到 31.3%。

图 36: 钙钛矿与异质结叠层



资料来源：捷佳伟创，国信证券经济研究所整理

单结钙钛矿处于产业化探索阶段，叠层钙钛矿以中试线为主。单结钙钛矿方面，协鑫光电在 2021 年建成国内首条百兆瓦产业化单结钙钛矿产线，2022 年纤纳光电 100MW 产线落地，极电光能 150MW 产线也在建设，预计于年内投产。此外，目前协鑫、极电光能、纤纳光电等厂商规划 GW 级别以上的产线，预期 23-24 有望落地。整体来看，目前单结钙钛矿电池处于产业化探索阶段。叠层钙钛矿方面，合特光电首条异质结+钙钛矿叠层电池中试线计划 2023 年投产，东方日升叠层钙钛矿电池目前处于实验室阶段，仁烁光能的 10MW 钙钛矿叠层研发线已经建设成功，正计划建设 150MW 全钙钛矿叠层电池量产线。

行业空间：预计 2022/2025 年电池片设备空间 242/615 亿元，CAGR 为 36%

参考 CPIA、BNFE、SolarPower Europe 预测，假设：

- 1、新增装机容量：参考 CPIA、BNFE、SolarPower Europe 预测，结合下游扩产计划，假设 2022-2025 年全球新增装机容量为 250/350/450/550GW；
- 2、容配比：容配比是指光伏电站中组件标称功率与逆变器额定输出功率的比例，目前我国光伏电站普遍容配比在 1.05-1.30 左右，并在逐步提升，海外国家普遍在 1.2-1.4 之间，假设全球光伏电站容配比达到 1.30；
- 3、产能利用率：光伏电池片产能利用率历史数据在 70%+，但随着近年来电池片技术更新迭代，2021 产能利用率有所下降至 67%，考虑 2022-2025 年电池片技术处于 TOPCon、HJT 快速迭代更新阶段，产线持续扩张，假设 2022-2025 产能利用率 67%/68%/68%/69%；
- 4、不同类型电池片渗透率：考虑 TOPCon 中短期扩产速度快于 HJT，假设 2022-2025 年 TOPCon 渗透率分别为 13%/24%/35%/40%，HJT 渗透率为 3%/6%/12%/20%；IBC 渗透率为 2%/4%/7%/9%。
- 5、改造比例：HJT 无法在 PERC 基础上升级改造，TOPCon 可由 PERC 改造，单整体经济性不高，因此假设 2022-2025TOPCon 产线改造比例为 10%/8%/6%/4%。
- 6、设备投资额：当前 TOPCon 设备投资价格约 1.6-1.8 亿元/GW，假设 2025 降低至 1.4 亿元/GW；HJT 设备价格目前约 3.8 亿元/GW，假设 2025 年降至 3 亿元/GW；IBC 设备投资额约 3 亿元/GW，假设 2025 降低至 2.2 亿元/GW。

经测算，2022-2025 年电池片设备市场空间约为 287/394/539/660 亿元，其中 TOPCon 设备市场空间约 95.55/179.80/194.64/180.37 亿元，HJT 设备市场空间约 41.40/108.83/204.75/351.64 亿元。

表9：2022-2024 电池片设备市场规模测算

	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
全球新增光伏装机容量 (GW, 中性)		250.00	350.00	450.00	550.00
容配比		1.30	1.30	1.30	1.30
电池片产量 (GW)	223.9	325	455	585	715
电池片产能利用率	67%	67%	68%	68%	69%
电池片产能 (GW)	423.50	546.65	791.59	929.00	1143.46
TOPCon 渗透率	3%	13%	24%	35%	40%
TOPCon 产能 (GW)	10.59	71.06	189.98	325.15	457.38
TOPCon 新增产能 (GW)	10.59	60.48	118.92	135.17	132.23
新增产能中改造比例	10%	10%	8%	6%	4%
改造产能 (GW)	1.06	6.05	9.51	8.11	5.29
新建产能 (GW)	9.53	54.43	109.40	127.06	126.94
改造单 GW 设备投资额 (亿元)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
新建单 GW 设备投资额 (亿元)	2	1.7	1.6	1.5	1.4
改造规模 (亿元)	0.53	3.02	4.76	4.06	2.64
新建规模 (亿元)	19.06	92.53	175.04	190.59	177.72
TOPCon 市场总规模	19.59	95.55	179.80	194.64	180.37
HJT 渗透率	1%	3%	6%	12%	20%
HJT 产能 (GW)	5.5055	16.40	47.50	111.48	228.69
HJT 新增产能 (GW)	5.51	10.89	31.10	63.99	117.21
HJT 设备投资额 (亿元/GW)	4.00	3.80	3.50	3.20	3.00
HJT 设备市场规模 (亿元)	22.02	41.40	108.83	204.75	351.64
PERC 渗透率	76%	70%	50%	30%	15%
PERC 产能 (GW)	321.86	382.65	395.79	278.70	171.52
PERC 新增产能 (GW)	99.89	60.79	13.14	0	0
PERC 设备投资额 (亿元/GW)	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
PERC 设备市场规模 (亿元)	129.86	79.03	17.08	0.00	0.00
IBC 渗透率	1%	2%	4%	7%	9%
IBC 产能 (GW)	2.1175	10.93	31.66	65.03	102.91
IBC 新增产能 (GW)	2.12	8.82	20.73	33.37	37.88
IBC 设备投资额 (亿元/GW)	3	3	2.7	2.5	2.2
IBC 设备市场规模 (亿元)	6.35	26.45	55.97	83.42	83.34
电池片市场总规模	177.82	242.43	361.69	482.81	615.34

资料来源：CPIA、PV Infolink、TREN、捷佳伟创公告、迈为股份公告，国信证券经济研究所整理

光伏设备竞争格局：基于技术先发优势形成高集中度格局

光伏设备行业呈现高度集中的竞争格局。光伏设备行业 CR3 市场份额约 80%，其中龙一市场份额超过 50%，呈现寡头垄断局势。形成该种竞争格局的原因主系光伏行业技术迭代较快，下游厂商进行技术更新时会优先选择与设备端龙头共同研发，进而形成强者恒强的特点，因此在行业不存在颠覆性技术变革的情况下，光伏设备行业龙头具有明显的“先发优势”。

表 10: 光伏设备呈现高度集中的竞争格局

主要环节	主要设备	龙一（市占率）	龙二（市占率）	其他主要玩家
硅片设备	单晶炉	晶盛机电（70%）	连城数控（20%）	奥特维
	切片机	高测股份（60%）	连城数控（20%）	宇晶股份、上机数控
	金刚线	美畅股份（60%）	高测股份（10%）	岱勒新材、三超新材、恒星科技
电池片设备	PERC 核心设备	捷佳伟创（50%）	-	拉普拉斯、微导纳米、北方华创
	TOPCon 核心设备	捷佳伟创（约 40%）、拉普拉斯（约 40%）	-	微导纳米、金辰股份
	HJT 核心设备	迈为股份（70%）	-	理想、钧石、金辰股份、捷佳伟创
	PERC 激光设备	帝尔激光（PERC 90%+）	-	迈为股份、捷佳伟创
组件设备	串焊机	奥特维（70%）	-	宁夏小牛、先导智能

资料来源：CPIA、各公司公告、SOLARZOOM，国信证券经济研究所整理

公司分析：当下受益 TOPCon 扩产加速，HJT、钙钛矿未来可期

回顾历史，公司在 PERC 时代的绝对龙头，证明了公司的技术实力，同时积累了优质的客户资源；**聚焦当下**，TOPCon 扩产加速，公司 PE-poly 性能优势明显，已获得多家订单公司，同时公司推出了激光 SE 硼掺杂设备，有助于进一步提高 TOPCon 转换效率；**展望未来**，公司在 HJT、钙钛矿电池方面均有设备出货，未来随着 HJT、钙钛矿大规模产业化落地，公司有望受益。此外，公司半导体设备已获得订单，有望进一步打开公司成长空间。

回顾历史：PERC 时代龙头，积累优质客户资源

PERC 电池片设备领先企业，具备整线设备供应能力。PERC 工艺主要包括清洗制绒、扩散、刻蚀、PECVD、激光开槽、丝网印刷和烧结。在 PERC 时代，公司是为数不多的具备整线供应能力的光伏设备公司（激光设备、丝网印刷非公司产品），彰显其技术实力。从技术指标来看，公司 PERC 设备公司主要产品的性能指标均居国内领先、国际先进水平。

表 11：捷佳伟创 PERC 核心产品与国内外产品技术指标对比

关键性能指标		国际同类设备商	捷佳伟创	国内同类设备商
扩散炉				
电池片进炉吹扫除尘及 出炉快速冷却		无	有	无
恒温区长度		1,600mm	1,600mm	1,300-1,600mm
工艺时间		60-80 分钟	60-80 分钟	80-90 分钟
控温精度		±0.5℃	±0.5℃	±0.5℃
温度稳定性		≤±0.5℃/24h	±0.5℃/24h	±0.5-1℃/24h
方阻均匀性		3%	4%	4%
PECVD 设备				
恒温区长度		1,600mm	1,600mm	1,600mm
控温精度		±1℃	±1℃	±2℃
碎片率		0.05%	0.05%	0.1%
产能		3,355-3,813 片/小时	3,966 片/小时	3,813-3,966 片/小时
温度稳定性		±1℃/4h	±1℃/4h	±1-2℃/4h
膜厚均匀性		4%	3%	3%
单晶槽式制绒设备				
产能（片/h）		6,000	6,500	2,400-3,300
控温精度		±1℃	±1℃	±2℃
碎片率		≤0.05%	≤0.05%	≤0.05%-0.1%
单晶制绒及反射率		≤8%	≤11%	12.5%
自动配液精度		±1%	±1%	5%
机械手方式	移动速率	1,500mm/s	1,500mm/s	700mm/s-1,500mm/s
	定位精度	±1mm	±1mm	±1-5mm
多晶硅片链式制绒设备				
		国际同类	捷佳伟创	
产能（片/h）		3,600	4,200-8,000	
碎片率		<0.1%	<0.1%	
温控精度		±0.8℃	±0.5℃	
补液精度		±1%	±1%	
制绒腐蚀均匀性（道间）		±0.01g	±0.02g	
多晶太阳能电池片链式湿法刻蚀设备				
产能（片/h）		3,600	4,200-8,000	

碎片率	<0.1%	<0.1%
温控精度	±0.8°C	±0.5°C
补液精度	±1-2%	±1%
刻蚀精度	±3%	±2%
制绒腐蚀均匀性（道间）	±0.02g	±0.01g

资料来源：捷佳伟创招股说明书，国信证券经济研究所整理

公司 PERC 电池片设备整体市占率约 55%，核心设备市占率均超过 50%。根据捷佳伟创公告，2020 年下游电池片厂商扩产规模为 105GW，按照剔除丝网印刷、激光设备的 PERC 设备投资单 GW 1.24 亿元估算，2020 年公司可获得市场空间约 130 亿元，2020 年新签合同金额为 70.95 亿元，整体来看，公司 2020 年市占率约 55%。**分环节来看**，公司核心覆盖清洗制绒、扩散、刻蚀和 PECVD 环节，公司在制绒、刻蚀环节市占率均超过 70%，在扩散和 PECVD 环节市占率超过 50%。

表12：捷佳伟创 PERC 设备市占率

项目	2019	2020
下游电池片厂商新增投资规模（GW）	76	105
PERC 技术路线整线设备投资额（亿元/GW）	1.8	1.8
剔除丝网印刷和激光设备之后的 PERC 设备投资额（亿元/GW）	1.24	1.24
下游电池片厂商新增投资金额（GW）	94.07	129.97
公司签订合同总金额（亿元）	49.6	70.95
公司市场占用率	53%	55%

资料来源：捷佳伟创公司公告，国信证券经济研究所整理

注：丝网印刷和激光设备非公司主要产品，故 PERC 技术路线整线设备投资规模中剔除丝网印刷和激光设备，该两种设备投资额约占整线投资额的 30%，剔除该两种设备后 PERC 技术路线整线设备投资额约为 1.24 亿元。

表13：捷佳伟创 PERC 产品市占率

	供货商名称	2019 市占率	2020 市占率
单晶制绒	捷佳伟创	76%	72%
	RENA	16%	17%
	其他厂商	8%	11%
刻蚀清洗	捷佳伟创	28%	73%
	RENA	66%	25%
	其他厂商	6%	2%
扩散设备	捷佳伟创	48%	52%
	北方华创	42%	43%
	其他厂商	10%	5%
PECVD 设备	捷佳伟创	51%	52%
	北方华创	16%	7%
	红太阳	6%	26%
	Centrotherm	8%	8%
	其他厂商	19%	7%

资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

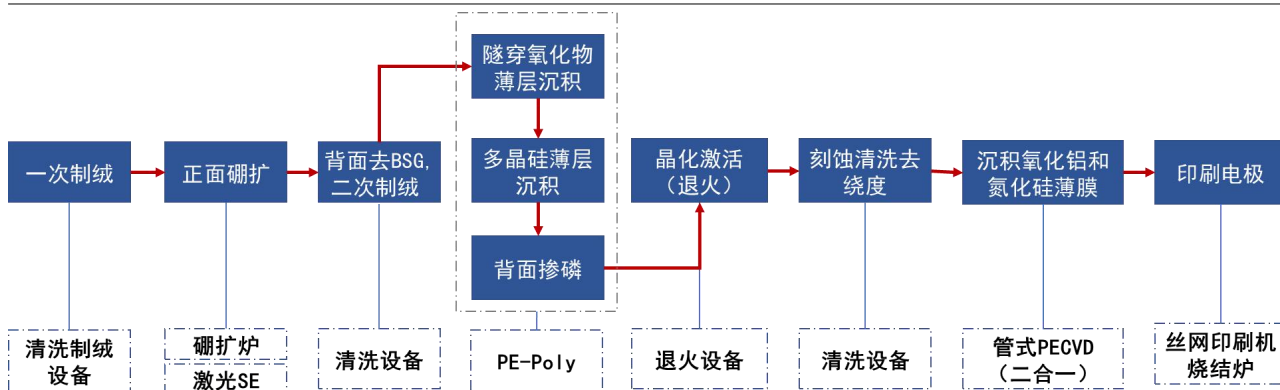
公司在 PERC 时代积累了优质的客户资源，有望延续至新一代电池技术领域。在 PERC 时代，公司凭借整线供应能力获得了客户的认可，同时持续进行产品创新，先后推出碱抛光设备、二合一 PECVD 设备等，获得了较高的客户粘性。公司下游主要客户包括隆基、天合、通威等，几乎涵盖了国内外主要电池片厂商。光伏设备具有技术迭代更新快的特点，优质的客户资源一方面有助于公司与下游客户联合研发新的技术，从而保持技术领先性；另一方，当电池片设备进行技术更新迭代时，公司在 PERC 领域客户优势有助于公司快速导入。

聚焦当下：受益 TOPCon 扩产加速，PE-Poly、激光 SE 助力公司提升市占率

公司具备 TOPCon 产线的整线供应能力,有望充分受益 TOPCon 快速扩产。2022 年 TOPCon 电池扩产积极,根据不完全统计,目前在建+规划 TOPCon 产能近 400GW。公司作为电池片核心设备厂商,在 TOPCon 技术路线方面可提供清洗制绒、刻蚀、管式 PECVD (PE-Poly)、激光设备等全产线电池片设备,预期公司有望充分受益 TOPCon 扩产加速。

TOPCon 设备与 PERC 重叠较多,有利于维持较高市占率。首先, TOPCon 工艺设备与 PERC 相似,公司在 PERC 设备领域市占率高,良好客户资源有望延续至 TOPCon 领域,从而有望仍将保持较高市占率。其次, TOPCon 新增加的隧穿氧化层制备和激光硼扩工艺,公司也相应推出了 PE-Poly,激光 SE 设备,整体性能行业领先,并已取得行业龙头订单,因此公司在这两个环节也有望获得较高市占率。

图 37: 捷佳伟创可提供 TOPCon 整线设备



资料来源：公司公告，公司官网，国信证券经济研究所整理

PE-Poly 具有绕度轻、镀膜时间短和成本低的优势,已获多个头部厂商订单。公司率先推出的 PE-Poly 技术实现了隧穿层、Poly 层、原位掺杂层的“三合一”制备,不仅避免了 TOPCon 电池生产过程中绕镀严重、能耗高、石英件损耗高的问题,而且 PE-Poly 路线的原位掺杂时间仅为常规 LPCVD 路线的五分之一。公司推出 PE-Poly 设备后即获得润阳、晶澳客户等订单,并在 2022 年 7-8 月多次获得头部订单,示范效应显著,目前 PE-Poly 市场份额持续扩大,相较于 LPCVD 路线,PE-Poly 具有以下优势:

绕度轻: LPCVD 由于使用高温热反应镀膜,因此对镀膜区域控制难度较大,会产生较为严重的绕度问题,增加后续清洗难度,需要增加清洗设备。PE-Poly 本质上是 PECVD,采用等离子镀膜方式,因此绕度较轻;

时间短: LPCVD 能够实现隧穿氧化层沉积和多晶硅沉积做两道工序的“二合一”,后续还需要配备磷扩散设备完成磷扩,整个工艺时间长。捷佳伟创的 PE-Poly 能够实现三道(氧化层、多晶硅、磷扩)工序在同一个设备内完成,能够大幅缩短工艺时间;

石英管损耗低: LPCVD 采用高温热反应沉积,会在石英管上产生反应,需要每 2-3 个月更换石英管;PE-Poly 采用等离子沉积,基本没有石英管损耗成本,进而降低了整体的运营成本;

PE-Poly 占地面积小：PE-Poly 可以实现三合一，同时绕度轻，可以节省扩散设备和绕度清洗设备，占地面积少。

从订单情况来看，捷佳伟创亿中标多家全球光伏头部企业的订单，多次获得重复性订单，标志着公司 PE-Poly 形成了正向持续研发与批量生产的开放生态环境，客户涵盖境内、境外。**从产能情况来看，**捷佳伟创提供 PE-poly 核心设备的产线年产能累计达 100GW。

表 14: 捷佳伟创 PE-Poly 订单情况

时间	PE-Poly 中标内容
2022 年 11 月	捷佳伟创中标全球光伏头部企业华北基地的车间级 TOPCon 电池 PE-poly 核心装备及其他各类设备的订单。
2022 年 11 月	捷佳伟创为聆达股份定制的 5GW TOPCon PEpoly 高效光伏电池整线装备工程进入生产阶段，标志着捷佳伟创将在中国境内首次落地车间级 TOPCon 整线装备。
2022 年 10 月	公司陆续在海外各地陆续签订了近 10GW 的 PE-poly 路线的 TOPCon 整线 Turnkey 合同
2022 年 8 月	公司自主研发的 PE-Poly 路线的 TOPCon 装备，再次成功中标全球太阳能头部企业 TOPCon 电池装备项目
2022 年 7 月	公司成功中标全球太阳能头部客户的 PE-Poly 路线的 TOPCon 电池项目。捷佳伟创中标的设备包括湿法、PE-Poly、硼扩散、PECVD 正背膜等，公司设备各项性能指标达到国际先进水平。
2021 年 12 月	捷佳伟创与润阳光伏签订了 PERC+升级 TOPCon 的整线改造订单，向客户提供 5GW 的 PE-poly 核心装备，包括 PECVD-Poly 设备及新款硼扩散设备等，

资料来源：公司公告，公司官网，国信证券经济研究所整理

公司积极布局激光 SE，目前已获头部厂商订单。激光扩硼（激光 SE）技术能够实现“一次扩硼”，设备价值量约 1000 万/GW，激光 SE 不仅能够降低 TOPCon 设备投资额，同时能够提升 TOPCon 转换效率 0.2%-0.4%，因此收到下游厂商高度关注。目前头部厂商已积极推进 TOPCon 激光 SE，2022 年 10 月 4 日，晶科能公布其 TOPCon 转化效率达到 26.1%，再次创造新的纪录，其中就使用激光 SE 技术。公司向头部客户提供的 TOPCon SE 激光设备已进入交货环节，未来随着激光 SE 技术的成熟和推广，公司激光 SE 订单有望持续增长。

创新推出 MAD 装备已累计获得近 20GW 的订单。根据公司 2022 年 12 月 2 日公告，公司创新性推出了 MAD 设备，该设备类似 PERC 时代的 PECVD 二合一设备，可以同时镀正面氧化铝和氮化硅膜。在此之前，行业多采用 PECVD+ALD 的方案，即用 PECVD 设备镀氮化硅，ALD 设备镀氧化铝。MAD 优点是在不提高成本的同时提高效率，目前已获得近 20GW 的订单。

展望未来：HJT、钙钛矿持续取得突破，半导体湿法拓展成长空间

（一）HJT：设备持续迭代更新，市场份额有望提升

公司具备全线供应能力，同时布局板式 PECVD 和管式 PECVD。公司能够提供清洗制绒、PECVD，TCO 镀膜、丝网印刷等全线 HJT 设备。在 HJT 工艺中，PECVD 环节为核心环节，价值量占比 50%，PECVD 可分为板式和管式两类。其中板式 PECVD 设备成熟，目前是量产主力设备；管式 PECVD 具备产能大，设备投资低等优势，

但目前该技术成熟度不高、硅片损失、镀膜质量仍有待提高。捷佳伟创同时布局板式 PECVD 和管式 PECVD，其中板式 PECVD 设备采用的 RF 微晶工艺，目前中试线量产平均转换效率已持续稳定达到 25% 以上，管式 PECVD 仍在持续迭代改进。

RPD 镀膜设备已实现出货，并推出 RPD/PVD 二合一设备。2018 年，公司获得日本住友重工 RPD 设备在国内授权，成功推出 RPD5500A。该设备能够提效 0.6% 以上，同时结合靶材技术和工艺降低银浆用量。此外，捷佳伟创推出二合一设备 PAR5500，该设备正面入光面 TCO 采用 RPD 制备，RPD 镀膜透光性更高，光电特性优异；背面 TCO 采用 PVD 制备，相较 RPD，PVD 成本更低；同时 PAR5500 无需配备翻片自动化设备，可节省占地面积 50% 以上，兼顾成本与效率。2021 隆基研发一周两次创造 25.82%、26.30% 两个世界纪录，使用的就是捷佳伟创 RPD 设备。

表 15：捷佳伟创可提供 HJT 全线设备

工艺流程	设备	产能	状态
清洗制绒	RCA 清洗	> 6000	可提供
	O ₃ 清洗	> 6000	可提供
非晶硅沉积	PECVD	5500-10000	可提供
TCO 沉积	RPD	5500-10000	可提供
电极设备	丝网印刷机	> 6000	可提供

资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

未来 HJT 降本放量，公司有望占据一定市场份额。客户应用方面，捷佳伟创为通威 HJT 项目提供了湿法制程、RPD 制程、金属化三道工序的核心装备；2020 年 5 月，公司与爱康科技签署爱康长兴 2GW 异质结电池项目战略合作框架协议，公司为爱康提供了全线四道工序的整线设备；2020 年 10 月，公司中标通威股份金堂异质结设备项目；2020 年 11 月，公司与润阳集团签署 5GW HJT 异质结项目战略合作框架协议，提供核心电池设备及自动化设备。2022 年 7 月，捷佳伟创顺利出货了 GW 级 HIT 电池产线设备。HJT 目前成本偏高，距离大规模扩产仍需一定时间，同时玩家主要为新进厂商，设备采购方式以整线采购为主，未来随着公司 HJT 设备不断的迭代完善，以及头部玩家进入后进行分设备采购，考虑公司在 PERC 时代积累的客户资源，预期公司在 HJT 市场份额有望提升。

表 16：捷佳伟创可提供 HJT 设备进展情况梳理

公告时间	订单内容
2022/11/22	捷佳伟创 RPD 装备在用户端助力科技工作者在 HJT 领域，连续获得令人瞩目的领跑数据，多次刷新效率上限，同时，公司的常州 HJT 中试线也传来捷报，捷佳伟创 210 半片 HJT 板式 PECVD 设备采用的 RF 微晶工艺，在量产平均转换效率突破 25% 后，经过研发团队通过近半年工艺及设备的不断优化，量产效率持续爬坡，目前捷佳伟创 HJT 中试线量产平均转换效率已持续稳定达到 25% 以上，随着 RPD 技术持续优化，部分电池转换效率接近 26%。
2021/12/30	捷佳伟创与一家欧洲客户在签署 HJT 改造线设备合同后续签 1GW HJT 印刷设备订单。
2021/10/28	捷佳伟创 RPD 助力隆基研发，一周两次创造 25.82%、26.30% 两个世界纪录
2021-08-18	捷佳伟创首批管式异质结 PECVD 工艺电池顺利下线
2021-07-20	捷佳伟创常州研究院 HJT 中试线异质结电池首片下线
2020-12-02	捷佳伟创自主研发的异质结关键设备板式 PECVD 整备出厂交付
2020-11-22	润阳集团与捷佳伟创签署 5GW 异质结项目战略合作框架协议
2020-06-03	捷佳伟创与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。
2019-07-01	通威第一片 HJT 电池片以 23% 的转换效率横空出世。捷佳伟创以核心工艺设备供应商的角色参与了该项目建设，提供了湿法制程、RPD 制程、金属化制程三道工序的核心装备。

资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

（二）钙钛矿：领先布局钙钛矿，订单已超 2 亿元

钙钛矿 RPD 技术领先，已获得量产订单。RPD 是钙钛矿路径中重要镀膜设备，价值量占比 50%。捷佳伟创钙钛矿 RPD 是公司团队在原有日本住友技术平台上进行设计研发的一款面向钙钛矿电池的大面积量产型生产设备。2021 年 10 月，公司获得首个钙钛矿中试设备订单；2022 年 7 月，公司再次中标某领先公司的钙钛矿电池量产线镀膜设备订单。

公司钙钛矿订单超过 2 亿元，稳健推进钙钛矿整线装备。公司设备涵盖大尺寸钙钛矿、全钙钛矿叠层、HJT/TOPOCon 叠层钙钛矿领域，包括 RPD、PVD、PAR、CVD、蒸发镀膜及狭缝涂布、晶硅叠层印刷等。2022 年 10 月 6 日，公司成功中标某全球头部光伏企业的钙钛矿电池蒸镀设备项目，此前公司已取得低温低损薄膜真空沉积设备订单，以及等离子镀膜设备订单。截止 2023 年 2 月，公司钙钛矿订单超过 2 亿元。

（三）半导体：湿法设备多次获重复性订单

基于光伏湿法设备资源激励，积极拓展半导体湿法设备。公司系光伏湿法设备龙头，市占率高于 70%，基于在光伏湿法设备积累的技术和资源，公司通过整合国内外湿法技术与资源，引进韩国、日本等专家团队，先后推出 4-8 吋全自动 Cassette type 清洗设备、8 吋全自动 Cassette-less 清洗设备及 4-8 腔 Single tool 清洗设备，同时公司已开始进军 12 吋高阶 Single 及 Wet bench 设备领域。

半导体清洗设备获客户认可，多次获得充分订单。公司半导体清洗设备主要用于集成电路前段湿法刻蚀、去胶、清洗以及后段金属刻蚀、有机物去除相关工艺，目前已成功导入上海积塔、青岛芯恩、成都德州仪器等国内头部芯片企业，并获得重复性订单，标志着创微在湿法清洗领域已达到国际领先水平。目前，半导体行业国产化进程加速，未来有望进一步打开公司成长空间。

盈利预测

假设前提

我们的盈利预测基于以下假设条件：

光伏电池设备市场空间：根据前文对电池片设备空间预测，预计 2022-2025 年 TOPCon 电池片设备空间为 95.55/179.80/194.64/180.37 亿元；HJT 电池设备空间为 41.40/108.83/204.75/351.64 亿元；PERC 电池片 2022/2023 设备空间为 79/17 亿元，假设 2023 年以后 PERC 产能扩张停止；XBC 电池片设备空间 26.45/55.97/83.42/83.34 亿元。

公司市占率：公司 2019-2020 年 PERC 整线市占率（测算涵盖丝网印刷和激光设备价值量）分别为 36/38%，PERC 为成熟稳定技术，市场竞争格局稳定，假设 2022-2025 年公司 PERC 市占率为 40%；TOPCon 方面，TOPCon 中 70% 的设备和 PERC 相同，主要区别在于隧穿氧化层镀膜设备和硼扩设备，其中隧穿氧化层镀膜设备前期行业主流为 LPCVD 路线，2022 年开始转向 PECVD 路线，公司两种路线都能供给，主要为 PE-Poly（PECVD 路线），预计公司 2022-2025 年 TOPCon 市占率分别为 35%/45%/50%/50%；HJT 方面，公司核心设备已有小批量货，板式 PECVD 中试线效率已达 25%，未来随着 HJT 扩产，预计市占率有所上升，假设 2022-2025HJT 市占率分别为 5%/9%/14%/20%；IBC 市占率分别为 3%/5%/10%/15%。

订单确认周期：公司属于装备制造行业，产品的生产组装周期根据产品工艺复杂程度通常为 1-3 个月。2018 年以后，随着光伏高效电池技术迭代加快，工艺设备的安装调试时间趋长，设备发货至验收确认收入间隔为 9-12 个月甚至更长。尤其自 2019 年之后，受行业技术升级加快对设备验收周期趋长的影响，公司设备从发货至验收确认收入间隔为 1 年至 1.5 年。

表 17：捷佳伟创可获得市场规模测算

	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
TOPCon 市场规模	19.59	95.55	179.80	194.64	180.37
公司市占率	20%	35%	45%	50%	50%
公司 TOPCon 规模	3.92	33.44	80.91	97.32	90.18
HJT 市场规模	22.02	41.40	108.83	204.75	351.64
公司市占率	2%	5%	9%	14%	20%
公司 HJT 规模	0.44	2.07	9.80	28.67	70.33
PERC 市场规模	129.86	79.03	17.08	0.00	0.00
公司市占率	40%	40%	40%	40%	40%
公司 PERC 规模	51.94	31.61	6.83	0.00	0.00
IBC 市场规模	6.35	26.45	55.97	83.42	83.34
公司市占率	2%	3%	5%	10%	15%
公司 IBC 规模	0.13	0.79	2.80	8.34	12.50
捷佳伟创市场规模	56.43	67.92	100.34	134.33	173.01

资料来源：公司公告、CPIA，国信证券经济研究所整理和预测

光伏工艺设备：光伏工艺设备包括清洗制绒、镀膜设备、扩散设备等光伏主设备，是公司主要收入来源，考虑到 2022 年下半年电池片技术迭代加速，TOPCon 率先放量，预期 2022 年下半年和 2023 年 TOPCon 密集扩产招标，预期公司深度受益，2022-2024 光伏工艺设备营收增速为 25.00%/55.00%/40.00%，毛利率方面，2022 年确认的订单主要以 2021 年 PERC 为主，2023-2024 年预期确认收入订单主要为

TOPCon，在新技术迭代期，设备段毛利率通常会有所上升，预期 2022-2024 年为 27%/27.5%/27.5%。

自动化设备：自动化设备为光伏工艺设备的配套设备，根据历史来看，自动化设备占公司营收比例的 10%-15%，考虑到 2022-2024 年电池片扩产加速，预期 2022-2024 增速为 10.00%/45.00%/25.00%，随着原材料价格下降，以及公司生产规模持续扩张，产品标准化程度的提高，预期毛利率为 12%/12.5%/12.5%。

表 18：捷佳伟创盈利预测

	2021	2022E	2023E	2024E
工艺设备				
收入（亿元）	42.00	52.50	81.38	113.93
增速	22.62%	25.00%	55.00%	40.00%
成本（亿元）	30.99	38.33	59.00	82.60
毛利（亿元）	11.01	14.18	22.38	31.33
毛利率	26.22%	27.00%	27.50%	27.50%
自动化设备				
收入（亿元）	6.82	7.50	10.88	13.60
增速	44.75%	10.00%	45.00%	25.00%
成本（亿元）	6.18	6.60	9.52	11.90
毛利（亿元）	0.64	0.90	1.36	1.70
毛利率	9.38%	12.00%	12.50%	12.50%
其他业务				
收入（亿元）	1.65	1.81	2.09	2.40
增速	11.79%	10.00%	15.00%	15.00%
成本（亿元）	0.89	0.98	1.13	1.30
毛利（亿元）	0.76	0.83	0.96	1.10
毛利率	46.11%	46.00%	46.00%	46.00%
合计				
营业总收入（亿元）	50.47	61.82	94.34	129.93
同比增速	24.80%	22.48%	52.61%	37.72%
营业成本（亿元）	38.06	45.91	69.65	95.79
同比增速	27.90%	20.63%	51.70%	37.55%
毛利率	24.59%	25.74%	26.18%	26.27%

资料来源:Wind, 国信证券经济研究所整理和预测

未来 3 年业绩预测

表 19：未来 3 年盈利预测表

	2021	2022E	2023E	2024E
营业收入	5047	6182	9434	12993
营业成本	3806	4591	6965	9579
销售费用	71	117	184	273
管理费用	102	130	195	279
研发费用	238	309	472	663
营业利润	817	1144	1620	2205
利润总额	816	1144	1620	2205
归属于母公司净利润	717	1001	1416	1928
EPS	2.06	2.87	4.07	5.54
ROE	12%	14%	17%	19%

资料来源:Wind, 国信证券经济研究所整理和预测

按上述假设条件，我们得到公司 2022-24 年收入分别为 61.82/94.34/129.93 亿元，归属母公司净利润 10.01/14.16/19.28 亿元，利润年增速分别为 39.5%/41.6%/36.2%，每股收益分别为 2.87/4.07/5.54 元。

估值与投资建议

绝对估值：156.72–174.35 元

我们采用 FCFF 估值法对公司进行绝对估值，首先分别对公司的盈利预测和资本成本要素进行假设：

1、收入增速预测：公司主要产品包括光伏工艺设备和自动化设备，结合盈利预测章节测算，预计 2022–24 年收入分别为 61.82/94.34/129.93 亿元，同比变动 22.5%/52.6%/37.7%。

2、税率：2019–2021 年公司的实际所得税率分别为 12.71%/12.25%/12.56%。根据国家有关高新技术企业认定管理的有关办法，公司享受企业所得税优惠政策，预期 2022–2024 年所得税为 13%，2025 年之后税率按 15% 的税率计缴企业所得税。

3、行业 Beta 值：可比公司迈为股份/金辰股份/帝尔激光/奥特维的无杠杆 Beta 分别为 0.7/1.08/0.76/0.79，取可比公司的均值 0.83 为无杠杆 Beta，有杠杆 Beta 值的计算公式为：有杠杆 Beta 值=无杠杆 Beta 值*（1+（1-t）×D/E），计算得出有杠杆 Beta 值为 0.83。

5、无风险利率：选取当前的 10 年期国债收益率来评估；

6、风险溢价：考虑到新兴市场波动较大，因而选取成熟市场叠加新兴市场溢价的方式来测算，这里我们选取道琼斯工业指数近 20 年复合年均收益率为基础，新兴市场溢价通常为 2%–5%，考虑到中国经济增长势头较好，这里选择了 2%；

7、K_d：为税前债务成本，一般采用债券的到期收益率来反映，此处我们选取 AA 级中债企业债收益率作为参考；

8、永续增长率：公司产品的下游主要是光伏设备，预计未来光伏行业仍然维持稳步增长，假设公司永续增长率为 2%。

按此假设条件，测算得出加权平均资本成本 WACC（即无杠杆自由现金流对应的折现率）为 9.29%，采用 FCFF 估值法对公司进行绝对估值，得出公司的远期整体公允价值区间为 156.72–174.35 亿元，计算过程详见下表：

未来 10 年估值假设条件见下表：

表 20：公司盈利预测假设条件（%）

	2019	2020	2021	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E
营业收入增长率	69.30%	60.03%	24.80%	22.48%	52.61%	37.72%	25.00%	25.00%
营业成本/营业收入	67.94%	73.57%	75.40%	74.26%	73.82%	73.73%	73.73%	73.73%
管理费用/营业收入	2.83%	2.08%	1.92%	2.00%	2.00%	2.10%	2.00%	1.90%
研发费用/营业收入	4.85%	4.73%	4.71%	5.00%	5.00%	5.10%	5.00%	4.90%
销售费用/销售收入	7.07%	2.00%	1.41%	1.90%	1.95%	2.10%	2.04%	1.98%
营业税及附加/营业收入	0.57%	0.54%	0.42%	0.51%	0.49%	0.47%	0.49%	0.48%
所得税税率	12.71%	12.25%	12.56%	13.00%	13.00%	13.00%	15.00%	15.00%
股利分配比率	15.08%	15.75%	11.28%	14.0%	13.7%	13.0%	13.6%	13.4%

资料来源：Wind，国信证券经济研究所预测

表21：资本成本假设

无杠杆 Beta	0.83	T	13.00%
无风险利率	2.80%	Ka	9.29%
股票风险溢价	7.82%	有杠杆 Beta	0.83
公司股价（元）	129.1	Ke	9.30%
发行在外股数（百万）	348	E/(D+E)	99.91%
股票市值（E，百万元）	44963	D/(D+E)	0.09%
债务总额（D，百万元）	40	WACC	9.29%
Kd	4.64%	永续增长率（10年后）	2%

资料来源：Wind，国信证券经济研究所假设

表22：捷佳伟创 FCFF 估值表

	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E	2031E	TV
EBIT	1,003	1,573	2,137	2,713	3,446	4,201	5,205	6,041	7,010	8,133	
所得税税率	13.00%	13.00%	13.00%	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%	
EBIT*(1-所得税税率)	873	1,369	1,859	2,306	2,929	3,570	4,424	5,135	5,958	6,913	
折旧与摊销	58	70	82	95	108	121	134	148	161	174	
营运资金的净变动	(310)	(698)	(508)	297	1	(35)	(412)	180	(770)	(301)	
资本性投资	(178)	(196)	(205)	(193)	(198)	(198)	(196)	(197)	(197)	(197)	
FCFF	443	545	1,229	2,505	2,841	3,458	3,950	5,265	5,152	6,588	92,171
PV(FCFF)	406	457	941	1,756	1,822	2,029	2,121	2,586	2,316	2,710	37,910
核心企业价值	55,054										
减：净债务	(2,432)										
股票价值	57,486										
每股价值	165										

资料来源：Wind，国信证券经济研究所分析

绝对估值的敏感性分析

该绝对估值相对于 WACC 和永续增长率较为敏感，下表为敏感性分析。

表23：绝对估值相对折现率和永续增长率的敏感性分析（元）

		WACC 变化				
		9.1%	9.2%	9.29%	9.4%	9.5%
永续增长率变化	2.2%	174.35	171.30	168.35	165.48	162.69
	2.1%	172.55	169.57	166.68	163.87	161.14
	2.0%	170.81	167.89	165.06	162.30	159.63
	1.9%	169.11	166.26	163.48	160.78	158.16
	1.8%	167.47	164.67	161.94	159.30	156.72

资料来源：Wind，国信证券经济研究所分析

相对估值：153.66-170.94 元

捷佳伟创属于光伏设备中电池片设备龙头公司，因此我们选取同为光伏设备行业，处于不同环节的龙头设备公司作为可比公司，具体包括：迈为股份（光伏 HJT 电池片设备龙头、丝网印刷龙头）、奥特维（光伏串焊机龙头）、帝尔激光（光伏

激光设备龙头）、金辰股份（层压机龙头）。预计 2022–2024 年归母净利润 10.01/14.16/19.28 亿元，对应 PE 45/32/23 倍，EPS 2.87/4.07/5.54，给予捷佳伟创一年期合理估值 153.66–170.94 元（对应 2023 年 PE 值 38–42X）。

表 24：可比公司相对估值（截至 2022 年 2 月 28 日）

证券代码	证券简称	投资评级	总市值（亿元）	收盘价	EPS				PE			
					2021	2022E	2023E	2024E	2021	2022E	2023E	2024E
300751	迈为股份	未评级	638.99	367.13	5.95	5.33	9.10	13.64	61.70	68.92	40.37	26.91
300776	帝尔激光	买入	244.30	143.14	3.59	2.89	3.74	4.89	39.87	49.53	38.27	29.27
688516	奥特维	买入	302.61	195.90	3.76	4.55	6.89	9.11	52.10	43.06	28.44	21.51
603396	金辰股份	未评级	93.35	80.36	0.52	0.78	1.80	3.16	154.54	102.59	44.56	25.40
平均值									77.05	66.03	37.91	25.77
300724	捷佳伟创	买入	449.57	129.10	2.06	2.87	4.07	5.54	62.67	44.94	31.75	23.32

资料来源：Wind、国信证券经济研究所整理 注：未评级的为 Wind 一致预测

投资建议：维持“买入”评级

结合相对估值（153.66–170.94 元）和绝对估值（156.72–174.35 元），我们认为公司股票合理估值区间在 154–171 元之间，相对于公司目前（2023 年 2 月 28 日）股价（129.10）有 19%–33%溢价空间，维持“买入”评级。

风险提示

估值的风险

我们采取了绝对估值和相对估值方法，但该估值是建立在相关假设前提基础上的，特别是对公司未来几年自由现金流的计算、加权平均资本成本（WACC）的计算、TV 的假定和可比公司的估值参数的选定，都融入了很多个人的判断，进而导致估值出现偏差的风险，具体来说：

可能由于对公司显性期和半显性期收入和利润增长率估计偏乐观，导致未来 10 年自由现金流计算值偏高，从而导致估值偏乐观的风险；

加权平均资本成本（WACC）对公司绝对估值影响非常大，我们在计算 WACC 时假设无风险利率为 2.80%、风险溢价 7.82%，可能仍然存在对该等参数估计或取值偏低、导致 WACC 计算值偏低，从而导致公司估值高估的风险；

我们假定未来 10 年后公司 TV 增长率为 2%，公司所处行业可能在未来 10 年后发生较大的不利变化，公司持续成长性实际很低或负增长，从而导致公司估值高估的风险；

相对估值方面：我们选取了与公司业务相同或相近的迈为股份、奥特维、帝尔激光、金辰股份的相对估值指标进行比较，选取了可比公司平均 PE 做为相对估值的参考，可能未充分考虑市场及该行业整体估值偏高的风险。

盈利预测风险

我们假设公司未来 3 年收入增长 22.5%/52.6%/37.7%，主要依据为公司市占率持续提升、下游装机容量的持续增长以及 TOPCon 扩产加速，可能存在对公司市占率、下游新增装机容量、TOPCon 扩产规模高估，进而导致高估公司未来 3 年收入风险。

我们预计公司未来 3 年毛利率分别为 26%/26%/26%，毛利率估计主要基于公司成本以及整体行业的平均价格，可能存在过于乐观估计行业平均价格的风险，进而带来毛利高估风险。

我们预计公司未来 3 年归母净利润增长 39.5%/41.6%/36.2%，可能存在费用和资产减值低估，从而导致对公司未来 3 年业绩预测值高于实际值。

光伏新增装机不及预期的风险

公司需求主要来自于光伏行业，近年来在全球大力发展清洁能源的背景下，光伏新增装机容量持续增长，进而带动了光伏设备行业的快速发展。若未来光伏行业增速放缓，新增装机容量不及预期，设备端需求可能会有所下降，进而影响公司业绩。

市场竞争加剧的风险

受益于全球光伏新增装机容量持续增加，光伏行业持续高景气，公司所在光伏电池片设备行业也迎来了高速发展，相关企业的竞争也日益加剧。若未来公司在与同行业对手竞争过程中未能进一步提升核心竞争力，将会面临市场竞争加剧引发的核心竞争力削弱、市场份额萎缩、盈利能力降低的风险。

疫情反复相关风险

若国内疫情出现反复，一方面可能影响公司正常生产、设备的交付，收入的确认，进而影响公司的业绩；另一方，疫情反复可能造成光伏等行业施工进度可能有所延后，造成下游需求情况的不确定性；此外，疫情反复可能影响物流，进而造成公司发货和上游原材料供应不及时，进而对公司业绩造成影响。

贸易摩擦风险

随着我国光伏行业的快速发展，带动了光伏设备行业的发展。近年来，我国光伏产业链在海外布局逐步加大，对国外公司造成了一定的冲击，不排除未来海外部分国家为了保护本土产业而实施对我国光伏产品不利的贸易政策，进而影响我国光伏行业的发展。

技术被赶超或替代的风险

公司所处的光伏电池片行业属于光伏设备行业中技术迭代最快的环节，在未来提升研发技术能力的竞争中，如果公司不能准确把握行业技术的发展趋势，在技术发展方向上判断错误，或新产品未能及时推出，则有可能出现技术被赶超或替代的情况，公司将无法持续保持产品的竞争力，从而对公司的经营产生不利影响。

附表：财务预测与估值

资产负债表（百万元）	2020	2021	2022E	2023E	2024E	利润表（百万元）	2020	2021	2022E	2023E	2024E
现金及现金等价物	1548	3991	4502	5008	6077	营业收入	4044	5047	6182	9434	12993
应收款项	2482	2810	3621	5652	7436	营业成本	2976	3806	4591	6965	9579
存货净额	3823	4033	5290	7926	10977	营业税金及附加	22	21	31	46	62
其他流动资产	840	653	733	1169	1610	销售费用	81	71	117	184	273
流动资产合计	8693	11652	14312	19921	26265	管理费用	86	102	130	195	279
固定资产	290	377	431	500	559	研发费用	191	238	309	472	663
无形资产及其他	29	155	150	145	139	财务费用	52	(7)	(200)	(116)	(136)
投资性房地产	186	522	522	522	522	投资收益	(42)	(13)	(16)	(23)	(17)
长期股权投资	85	77	59	36	19	资产减值及公允价值变动	(33)	(62)	(43)	(46)	(50)
资产总计	9283	12783	15473	21123	27504	其他收入	(172)	(162)	(309)	(472)	(663)
短期借款及交易性金融负债	194	16	40	83	46	营业利润	581	817	1144	1620	2205
应付款项	2066	2250	2651	4134	5898	营业外净收支	2	(1)	0	0	0
其他流动负债	3948	4272	5674	8575	11554	利润总额	583	816	1144	1620	2205
流动负债合计	6208	6538	8364	12792	17499	所得税费用	71	103	149	211	287
长期借款及应付债券	0	0	0	0	0	少数股东损益	(11)	(4)	(5)	(7)	(10)
其他长期负债	41	41	50	56	61	归属于母公司净利润	523	717	1001	1416	1928
长期负债合计	41	41	50	56	61	现金流量表（百万元）	2020	2021	2022E	2023E	2024E
负债合计	6248	6579	8414	12848	17560	净利润	523	717	1001	1416	1928
少数股东权益	(1)	1	(3)	(9)	(18)	资产减值准备	60	(19)	27	16	19
股东权益	3036	6202	7063	8285	9963	折旧摊销	25	35	58	70	82
负债和股东权益总计	9283	12783	15473	21123	27504	公允价值变动损失	33	62	43	46	50
关键财务与估值指标	2020	2021	2022E	2023E	2024E	财务费用	52	(7)	(200)	(116)	(136)
每股收益	1.63	2.06	2.87	4.07	5.54	营运资本变动	(83)	(196)	(310)	(698)	(508)
每股红利	0.26	0.23	0.40	0.56	0.72	其它	(69)	16	(32)	(22)	(27)
每股净资产	9.45	17.81	20.28	23.79	28.61	经营活动现金流	489	615	787	829	1544
ROIC	20%	16%	20%	28%	31%	资本开支	0	(37)	(178)	(196)	(205)
ROE	17%	12%	14%	17%	19%	其它投资现金流	90	(166)	0	0	0
毛利率	26%	25%	26%	26%	26%	投资活动现金流	134	(194)	(160)	(173)	(188)
EBIT Margin	17%	16%	16%	17%	16%	权益性融资	(16)	2521	0	0	0
EBITDA Margin	18%	17%	17%	17%	17%	负债净变化	0	0	0	0	0
收入增长	60%	25%	22%	53%	38%	支付股利、利息	(82)	(81)	(140)	(194)	(251)
净利润增长率	37%	37%	39%	42%	36%	其它融资现金流	177	(338)	24	43	(37)
资产负债率	67%	51%	54%	61%	64%	融资活动现金流	(4)	2022	(116)	(151)	(288)
股息率	0.2%	0.2%	0.3%	0.4%	0.6%	现金净变动	619	2443	511	506	1069
P/E	79.3	62.7	44.9	31.7	23.3	货币资金的期初余额	929	1548	3991	4502	5008
P/B	13.7	7.2	6.4	5.4	4.5	货币资金的期末余额	1548	3991	4502	5008	6077
EV/EBITDA	66.8	61.0	50.3	35.2	28.2	企业自由现金流	0	510	443	545	1229
						权益自由现金流	0	173	559	690	1310

资料来源：Wind、国信证券经济研究所预测

免责声明

分析师声明

作者保证报告所采用的数据均来自合规渠道；分析逻辑基于作者的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求独立、客观、公正，结论不受任何第三方的授意或影响；作者在过去、现在或未来未就其研究报告所提供的具体建议或所表述的意见直接或间接收取任何报酬，特此声明。

国信证券投资评级

类别	级别	说明
股票 投资评级	买入	股价表现优于市场指数 20%以上
	增持	股价表现优于市场指数 10%-20%之间
	中性	股价表现介于市场指数 $\pm 10\%$ 之间
	卖出	股价表现弱于市场指数 10%以上
行业 投资评级	超配	行业指数表现优于市场指数 10%以上
	中性	行业指数表现介于市场指数 $\pm 10\%$ 之间
	低配	行业指数表现弱于市场指数 10%以上

重要声明

本报告由国信证券股份有限公司（已具备中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）制作；报告版权归国信证券股份有限公司（以下简称“我公司”）所有。本报告仅供我公司客户使用，本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式使用、复制或传播。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以我公司向客户发布的本报告完整版本为准。

本报告基于已公开的资料或信息撰写，但我公司不保证该资料及信息的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映我公司于本报告公开发布当日的判断，在不同时期，我公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。我公司不保证本报告所含信息及资料处于最新状态；我公司可能随时补充、更新和修订有关信息及资料，投资者应当自行关注相关更新和修订内容。我公司或关联机构可能会持有本报告中所提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问或金融产品等相关服务。本公司的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中所提及的意见或建议不一致的投资决策。

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

证券投资咨询业务的说明

本公司具备中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。证券投资咨询，是指从事证券投资咨询业务的机构及其投资咨询人员以下列形式为证券投资人或者客户提供证券投资分析、预测或者建议等直接或者间接有偿咨询服务的活动：接受投资人或者客户委托，提供证券投资咨询服务；举办有关证券投资咨询的讲座、报告会、分析会等；在报刊上发表证券投资咨询的文章、评论、报告，以及通过电台、电视台等公众传播媒体提供证券投资咨询服务；通过电话、传真、电脑网络等电信设备系统，提供证券投资咨询服务；中国证监会认定的其他形式。

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

国信证券经济研究所

深圳

深圳市福田区福华一路 125 号国信金融大厦 36 层

邮编：518046 总机：0755-82130833

上海

上海浦东民生路 1199 弄证大五道口广场 1 号楼 12 层

邮编：200135

北京

北京西城区金融大街兴盛街 6 号国信证券 9 层

邮编：100032