

时创能源 (688429)

光伏耗材龙头拓展设备&电池片&组件产品, 致力于研发推广原创技术【勘误版】

增持 (首次)

2024年12月24日

证券分析师 周尔双

执业证书: S0600515110002
021-60199784

zhouersh@dwzq.com.cn

证券分析师 李文意

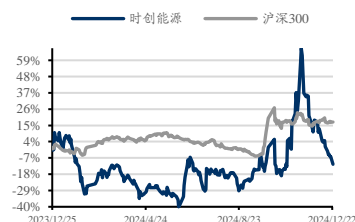
执业证书: S0600524080005
liwenyi@dwzq.com.cn

盈利预测与估值	2022A	2023A	2024E	2025E	2026E
营业总收入 (百万元)	2,394.80	1,730.59	722.98	805.72	945.40
同比 (%)	236.25	(27.74)	(58.22)	11.44	17.34
归母净利润 (百万元)	293.15	176.90	(649.19)	99.31	131.97
同比 (%)	223.02	(39.66)	(466.98)	115.30	32.89
EPS-最新摊薄 (元/股)	0.73	0.44	(1.62)	0.25	0.33
P/E (现价&最新摊薄)	23.95	39.68	(10.81)	70.69	53.19

投资要点

- **光伏耗材起家, 拓展设备&电池片&组件产品。**公司成立之初主要从事制绒辅助品等光伏耗材, 2016年以来相继延伸推出体缺陷钝化设备、链式退火设备, 2020年推出边皮料切割的半片 TOPCon 电池, 2024年针对组件又推出了叠栅这一降本增效的新技术。2019-2023年公司营收由3.45亿元增长至17.31亿元, CAGR达50%, 归母净利润则由1.06亿元增长至1.77亿元, 2024年Q1-Q3受电池片业务影响, 公司业绩承压, 营收4.57亿元, 同比-66%; 归母净利润-5.13亿元。
- **光伏耗材: 布局清洗、制绒、抛光三大湿法辅助品, 居龙头地位。**不同电池技术对湿法辅助品的需求量存在差异, TOPCon 工序流程多、耗材用量大, HJT 暂不涉及刻蚀故耗材用量少, PERC、TOPCon、HJT 和 XBC 的耗材总需求量分别为 15/22/7/15 万升/GW, 我们预计到 2026 年光伏湿法添加剂有望近 25 亿元。时创为耗材龙头, 2021 年制绒、抛光、清洗辅助品的市占率分别为 68%、32%和 100%。
- **光伏设备: 助力电池片效率提升, 公司为细分领域领先龙头。**公司光伏设备主要为体缺陷钝化设备、链式退火设备、链式吸杂设备, 能够助力电池片效率提升。时创为细分领域龙头, 2021 年公司链式退火设备市场占有率 81%、体缺陷钝化设备市场占有率 64%, 我们预计 2026 年全行业钝化/退火/吸杂设备新增市场空间 0.3/7.4/4.9 亿元。
- **边皮料电池: 差异化布局, 行业首推“边皮料”半片生产技术。**公司以硅棒切方过程中产生的边皮料为原材料, 经过截断、开方、磨倒后形成截面为常规电池一半尺寸的硅块, 解决了行业内缺乏经济高效边皮料利用技术的工艺难点, 降低了常规整片电池切割为半片电池过程中的效率损失。但当前受硅料价格下跌影响, 边皮料尚不具备明显经济性。我们测算硅料价格 30 元/公斤的情况下, TOPCon (130 微米)“边皮料”硅片成本约 0.15 元/W, 高于外购硅片成本 0.13 元/W。
- **叠栅: 省银提效的平台型技术, 三角导电丝有望受益。**叠栅能够节省 TOPCon 70% 银耗 (节约 4-5 分)、提升组件功率 25-30W, 为降本增效的新技术。时创提供三角导电丝, 能够设计更优的形状和表面材料, 使得三角导电丝的反光率显著提升, 从而提高组件功率, 同时还能低温焊接减少隐裂风险。2024 年时创与通威、晶盛合作, 时创在材料配方领域具备丰富经验, 有望充分受益叠栅产业化。
- **盈利预测与投资评级:**我们预计时创能源 2024-2026 年归母净利润分别为 -6.5/1.0/1.3 亿元, 2025-2026 年当前股价对应动态 PE 分别为 71/53 倍。公司叠栅设备下游进展顺利有望快速放量, 综合来看时创能源成长性较为突出, 首次覆盖给予“增持”评级。
- **风险提示:**下游装机量和扩产不及预期, 新技术研发不及预期以及新品拓展不及预期。

股价走势



市场数据

收盘价(元)	17.55
一年最低/最高价	11.79/37.30
市净率(倍)	3.89
流通 A 股市值(百万元)	1,436.09
总市值(百万元)	7,020.01

基础数据

每股净资产(元,LF)	4.51
资产负债率(% ,LF)	44.99
总股本(百万股)	400.00
流通 A 股(百万股)	81.83

相关研究

《时创能源(688429): 光伏耗材龙头拓展设备&电池片&组件产品, 致力于研发推广原创技术》

2024-12-23

内容目录

1. 光伏耗材起家，拓展设备&电池片&组件产品.....	5
1.1. 平台化布局，四大业务相辅相成.....	5
1.2. 股权较为集中，团队结构稳定，高端人才驱动创新.....	6
1.3. 业绩受行业影响短期承压，看好原创新技术打开成长空间.....	7
2. 光伏耗材：布局清洗、制绒、抛光湿法辅助品，居龙头地位.....	9
2.1. 湿法辅助品主要用于清洗制绒抛光环节，2026 年市场空间有望突破 14.6 亿元.....	9
2.1.1. 清洗制绒抛光是光伏电池第一道工序，能够有效去除杂质、构造陷光线面结构...9	
2.1.2. 湿法辅助品是清洗、制绒、抛光环节的核心耗材.....	10
2.1.3 我们预计到 2026 年光伏行业湿法添加剂市场有望近 25 亿元.....	11
2.2. 国内光伏湿法辅助品龙头，主供全球组件/电池头部企业。.....	11
3. 光伏设备：助力电池片效率提升，公司为细分领域领先龙头.....	13
3.1. 体缺陷钝化设备、链式退火设备、链式吸杂设备三大品类.....	13
3.2. 细分领域设备龙头，通威&天合电池企业独供.....	14
4. 边皮料电池：差异化布局，行业首推“边皮料”半片生产技术.....	15
4.1. 光伏装机量长期仍将增长，TOPCon 目前为主流.....	15
4.2. 边皮料电池：受益于 N 型和半片电池产业趋势，经济效益凸显.....	17
4.3. 公司差异化布局，行业首推“边皮料”半片生产技术.....	18
5. 叠栅：省银提效的平台型技术，三角导电丝有望受益.....	21
5.1. 何为叠栅——三角导电丝（焊带）“叠”到种子层（副栅）上.....	21
5.2. 叠栅为平台化技术，能够省银提效.....	22
5.3. 三角导电丝：表面材料&形状设计为提升反光率的关键.....	25
5.4. 通威股份&晶盛机电&时创能源三方合作，有望加速叠栅产业化.....	27
6. 盈利预测与投资评级.....	29
7. 风险提示.....	31

图表目录

图 1:	湿法辅助品起家, 全面布局设备、电池、组件环节	5
图 2:	光伏电池营收占比显著提升, 2023 年占比 62%	6
图 3:	时创能源股权结构	6
图 4:	时创能源董事会及高管背景	7
图 5:	2023 年公司营收 17 亿元, 4 年 CAGR 高达 50%	7
图 6:	2024Q1-Q3 公司归母净利润为-5.13 亿元, 主要系计提较多资产减值损失	7
图 7:	光伏电池营收占比提升, 2023 年占比 62%	8
图 8:	行业下行期毛利率短期承压, 净利率受计提较多资产减值影响	8
图 9:	公司长期维持高研发投入, 开发原创技术	8
图 10:	公司 2024Q1-Q3 研发投入 1.57 亿元, 同比+28%	9
图 11:	截至 2024H1 公司拥有 577 名研发人员, 占公司总人数 29%	9
图 12:	清洗制绒为第一道工序 (HJT 示例)	10
图 13:	制绒: 硅表面形成的金字塔结构	10
图 14:	清洗、制绒、抛光是光伏电池增效的核心制造环节, 时创能源为该环节耗材龙头	10
图 15:	我们预计到 2026 年光伏行业湿法添加剂市场有望超 25 亿元	11
图 16:	公司制绒、抛光、清洗辅助品长期维持高市占率, 其中清洗辅助品市占率 100% (2021 年)	12
图 17:	公司光伏湿法辅助品优秀性能助力客户降本增效	12
图 18:	2021 年公司光伏湿法辅助品客户覆盖及金额占比	13
图 19:	钝化: H 占据缺陷位置, 降低少子复合	13
图 20:	退火: 优化电池表面晶格结构	13
图 21:	各电池技术路线下设备需求量 (台/GW)	14
图 22:	我们预计 2026 年全行业钝化/退火/吸杂设备新增市场空间 0.3/7.4/4.9 亿元	14
图 23:	2021 年时创能源体缺陷钝化设备市占率	15
图 24:	2021 年时创能源链式退火设备市占率	15
图 25:	2021 年公司光伏设备全面覆盖光伏龙头企业, 且占该品类设备采购额 50%+	15
图 26:	全球光伏装机处于高速增长阶段	16
图 27:	中国光伏装机长期仍保持增长	16
图 28:	光伏行业新技术、盈利能力、产能规模三者互相影响	16
图 29:	光伏电池片产能大于需求	17
图 30:	2023 年 TOPCon 电池快速扩产	17
图 31:	近一年 TOPCon 组件价格快速下降	17
图 32:	边皮料加工需要经历开方、截断、切片	18
图 33:	整片电池需要激光切片, 损失功率= I^2R , 但会增加组件端成本, 降低良率	18
图 34:	公司硅棒边皮料的切割工艺, 一次多切	19
图 35:	传统分线网切割 (a) vs 公司不分线网切割 (b)	19
图 36:	我们测算硅料价格 30 元/KG 时, 时创“边皮料”半片 TOPCon (130 微米厚度) 生产成本约为 0.15 元/W	20
图 37:	时创能源的光伏电池业务与其他两部分业务实现较高协同作用	21
图 38:	叠栅利用导电种子层+三角导电丝替代传统副栅+主栅+焊带	22
图 39:	常规栅线呈十字交叉型, 叠栅为上下两层重叠	22
图 40:	0BB 电池的电流传输路径	23

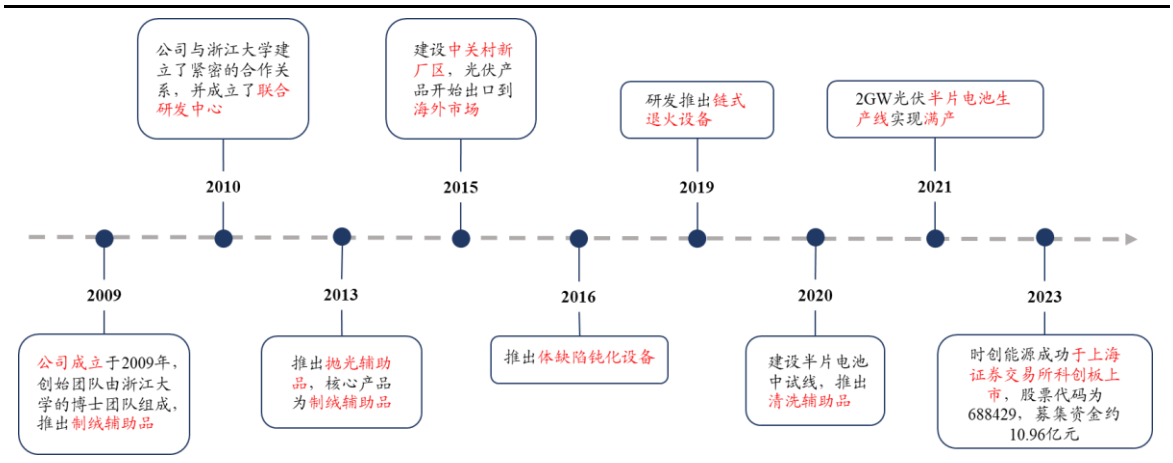
图 41:	叠栅电池的电流传输路径.....	23
图 42:	与扁形焊带、圆形焊带相比, 三角形焊带可利用几乎所有的垂直入射光和斜射光.....	23
图 43:	BC、TOPCon 叠栅降银效果最为显著, 更需要叠栅.....	24
图 44:	单面常规 TOPCon 电池结构.....	25
图 45:	双面 Poly 的 TOPCon 电池结构.....	25
图 46:	叠栅未来量产后有望比 SMBB、0BB 单瓦成本降低 4-5 分.....	25
图 47:	导电丝横截面为正三角形, 具备两个反光面和一个焊接面.....	26
图 48:	不同导电丝的性能参数与组件功率对比 (组件采用 144 片 TOPCon-16BB 双面双玻半片电池制作而成).....	26
图 49:	三角导电丝的制备流程.....	27
图 50:	时创与通威股份、晶盛机电签订三方合作协议.....	28
图 51:	时创能源募集资金使用计划.....	28
图 52:	通威股份&晶盛机电&时创能源三方合作.....	28
图 53:	叠栅设备&材料的市场空间关键在于 TOPCon 产能的存量更新, 我们预计设备年均市场空间约 130 亿元, 材料年均市场空间约 70 亿元.....	29
图 54:	可比公司估值 (截至 2024 年 12 月 23 日收盘价).....	30
表 1:	各电池技术路线下细分产品单位需求量 (万升/GW).....	11
表 2:	公司分业务收入预测 (百万元).....	30

1. 光伏耗材起家，拓展设备&电池片&组件产品

1.1. 平台化布局，四大业务相辅相成

时创能源立足于对硅材料的深刻理解，致力于研发和推广原创技术，布局光伏耗材&设备&电池片&组件产品。公司成立于2009年11月，由浙江大学硅材料国家重点实验室的博士团队创立，主要产品包括光伏湿制程辅助品、光伏设备、光伏电池、光伏组件业务。公司成立之初主要从事制绒辅助品等光伏耗材，2016年以来相继延伸推出体缺陷钝化设备、链式退火设备，基于对耗材和设备的理解，公司2020年推出边皮料切割的半片TOPCon电池，2024年针对组件又推出了叠栅这一降本增效的新技术。

图1：湿法辅助品起家，全面布局设备、电池、组件环节



数据来源：时创能源，东吴证券研究所

(1) **湿法材料，国内龙头**：包括制绒、抛光、清洗辅助品，应用于光伏电池制造中的清洗制绒、刻蚀抛光工序，公司2023年辅助品类产品出货量较2022年同期增长70.7%，进一步巩固其在该细分领域的龙头地位。

(2) **光伏设备，细分市场保持领先**：包括体缺陷钝化设备、链式退火设备和链式吸杂设备，其中，时创体缺陷钝化设备和链式退火设备技术参数全市场领先。链式吸杂设备获得了HJT客户的广泛认可，并实现了显著的销售增长。

(3) **光伏电池，行业首推“边皮料”利用技术**：2018年建立电池中试线；2021年9月新建2GW光伏半片电池生产线，2022年9月实现满产；截至2024年12月公司拥有3GW的TOPCon电池产能，配套公司的四大业务平台，用于调试耗材和设备，从而为客户提供更稳定、高效的产品。

(4) **光伏组件，联合行业龙头通威股份、晶盛机电合推叠栅技术**：公司复制电池自建产能成功经验，继10MW的第一代叠栅产线调试成功后，开始建设500MW第二代叠栅组件产线，其中第一条产线已于2024年11月投产。随着500MW产线的顺利运营，公司计划进一步扩大组件规模，以匹配其3GW的电池产能。同时，与行业龙头企业通威股份的合作有望助力叠栅技术加速产业化。

图2: 光伏电池营收占比显著提升, 2023 年占比 62%

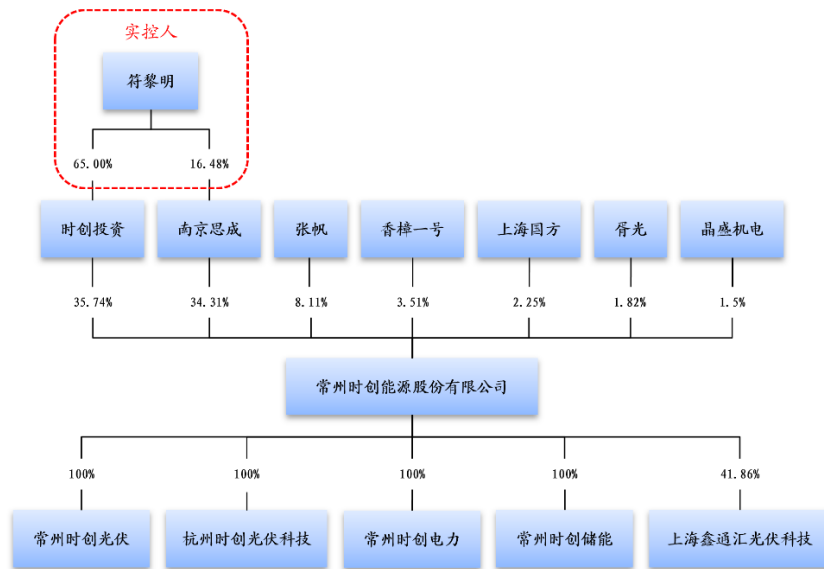
光伏湿法制程辅助品			光伏设备			光伏电池/组件		
2009	2013	2020	2016	2019	2022	2018	2021	2024
制绒辅助品	抛光辅助品	清洗辅助品	体缺陷钝化设备	链式退火设备	链式吸杂设备	电池中试线	3GW光伏半片电池生产线	叠栅组件
工艺环节: 清洗制绒 工艺难点: 解决制绒重复性差的问题, 解决绒面结构、尺寸和反射率不可控的问题	工艺环节: 刻蚀碱抛 抛光工艺难点: 在硅片背面抛光的同时保护住正面的扩散层	工艺环节: 清洗制绒、刻蚀碱抛 工艺难点: 解决清洗效果不佳、成本较高且废水处理难度大的问题	工艺环节: 体缺陷钝化 工艺难点: 解决硼氧复合体导致的效率衰减问题, 同时能对硅片体内的杂质和缺陷进行钝化, 提高电池效率	工艺环节: 氧化退火 工艺难点: 解决管式退火设备占地面积大、单位投资高、能耗高, 自动化对接复杂的问题	工艺环节: 高温吸杂 推出目的: 减少硅片杂质含量, 从而提高光伏电池的开路电压与转换效率。可应用于TOPCon与HJT技术	建立目的: 积累光伏电池小规模量产经验, 同时为辅助品和设备快速研发迭代提供量产试验环境	工艺环节: 全工艺环节 工艺难点: 克服清洗、粘棒、切割等难点, 使硅棒切方边皮料得到经济高效的利用	工艺环节: 电池+组件 工艺难点: 导电丝对准与制备为工艺难点, 运用了时创独创的材料处理工艺
								

数据来源: 时创能源, 东吴证券研究所

1.2. 股权较为集中, 团队结构稳定, 高端人才驱动创新

公司股权结构较为稳定, 控股股东维持高持股比例彰显信心。截至 2024 年 4 月 10 日, 公司股权实控人为符黎明, 通过时创投资、南京思成前两大股东间接持有公司 28.89% 的股份。

图3: 时创能源股权结构



数据来源: 企查查, 东吴证券研究所

公司团队技术背景雄厚, 拥有一支约 600 人组成的研发团队, 团队成员涵盖了材料、化学、物理、微电子、机械和电气自动化等多个领域。公司高管人员中 6 人为博士学位、11 人为硕士学历, 占比超 90%; 其中创始人符黎明, 毕业于浙江大学硅材料国家重点实验室, 持有材料科学与工程专业的博士学位, 在公司研发中发挥着核心作用。整体而言,

团队年轻且富有活力，具备较强的创新能力和技术研发实力，在竞争激烈、技术迭代迅速的光伏行业中，时创能源的核心团队无疑是其持续创新和发展的关键动力。

图4：时创能源董事会及高管背景

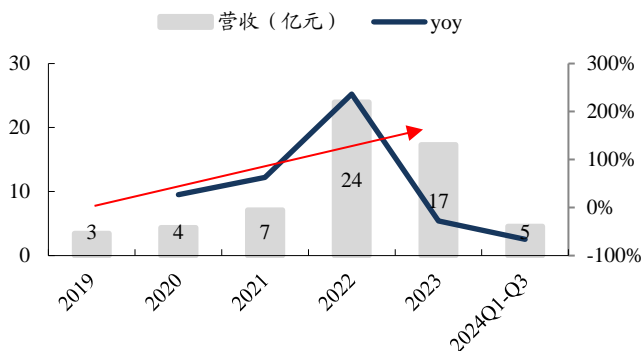
管理团队		
符黎明	董事长,董事	1979年4月出生，博士研究生学历。2009年3月至2009年7月，任浙江太阳谷能源应用科技有限公司技术总监；2009年11月至2018年5月，任时创有限执行董事兼经理；2018年6月至2019年12月，任时创有限执行董事；2019年12月至今，任时创能源董事长。
方敏	董事	1982年4月出生，硕士研究生学历。2009年2月至2018年5月，历任宝洁（中国）营销有限公司重点客户经理、区域销售经理、销售总监；2018年5月至2019年12月，任时创有限总经理；2019年12月至今，任时创能源董事、总经理。
任常瑞	董事	1987年2月出生，硕士研究生学历。2012年12月至2019年12月，历任时创有限研发工程师、研发项目部副经理、研发项目经理、副总经理；2019年12月至今，任时创能源董事、副总经理。
曹育红	副总经理	1983年2月出生，硕士研究生学历。2008年2月至2015年5月，历任中电电气（南京）光伏有限公司电池研发工程师、研发试验线经理、分公司总经理助理；2015年6月加入时创有限，历任总经理助理、光伏研发中心负责人；2019年12月至今，任时创能源副总经理。

数据来源：时创能源，东吴证券研究所

1.3. 业绩受行业影响短期承压，看好原创新技术打开成长空间

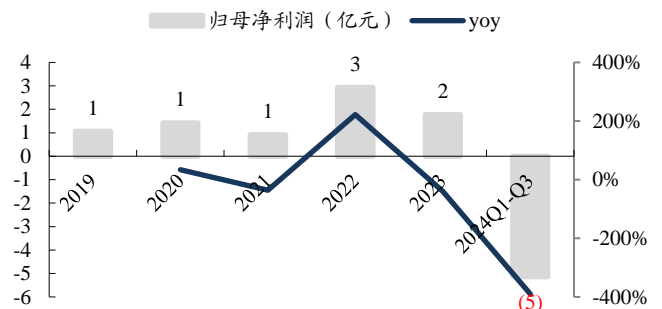
自上市以来公司营收规模快速增长，24Q3受减值损失影响，利润短期承压。2019-2023年公司营收由3.45亿元增长至17.31亿元，CAGR达50%，归母净利润则由1.06亿元增长至1.77亿元。2024年Q1-Q3受光伏行业影响，公司业绩承压，期间实现营收4.57亿元，同比-66%；归母净利润-5.13亿元。24Q3单季营收1.89亿元，同比-56%，环比+52%，我们预计随着国家对光伏行业政策落地，行业回暖，公司营收有望快速改善；归母净利润为-3.80亿元，同环比亏损放大，主要系24Q3公司计提较多资产减值损失约3.71亿元。公司耗材与设备业务是公司业绩的基石，电池与组件业务有望打开成长空间，2023年电池业务占总营收64%。

图5：2023年公司营收17亿元，4年CAGR高达50%



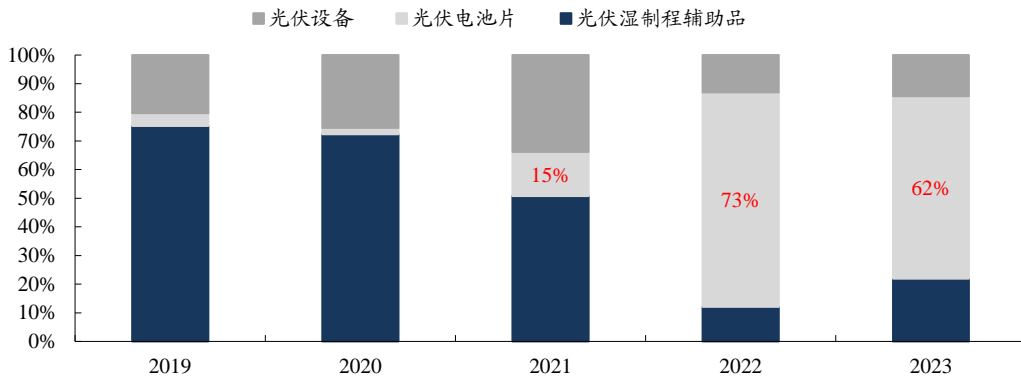
数据来源：Wind，东吴证券研究所

图6：2024Q1-Q3公司归母净利润为-5.13亿元，主要系计提较多资产减值损失



数据来源：Wind，东吴证券研究所

图7: 光伏电池营收占比提升, 2023 年占比 62%

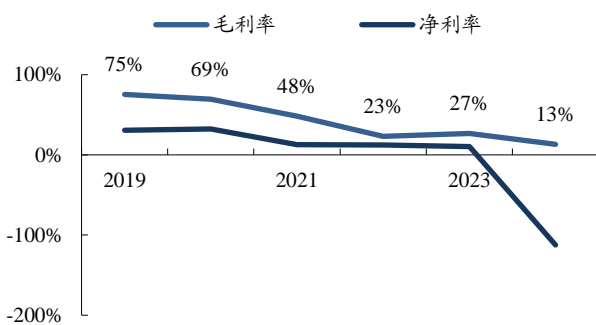


数据来源: Wind, 东吴证券研究所

2024Q1-Q3 盈利能力因行业下行承压, 看好原创技术产业化修复盈利能力。

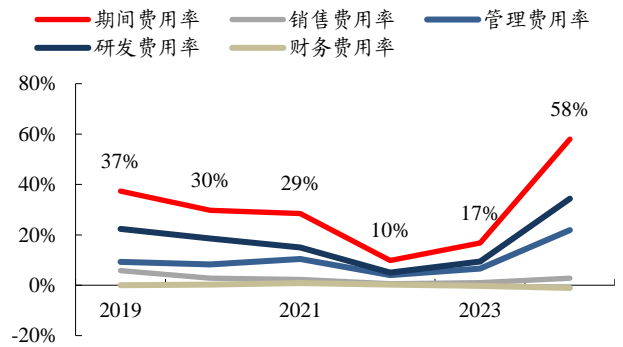
2024Q1-Q3 毛利率为 13%, 同比-15pct; 期间费用率为 58%, 同比+42pct, 主要系公司在行业下行期维持了高研发投入; 净利率为-112%。我们认为公司盈利能力主要受电池业务拖累; 2023 年底以来, 光伏行业产能过剩现象显著, 产业链各环节价格承压。看好光伏行业回暖, 公司高毛利耗材业务为公司盈利能力打下坚实基础; 原创技术加速产业化, 打开盈利空间。

图8: 行业下行期毛利率短期承压, 净利率受计提较多资产减值影响



数据来源: Wind, 东吴证券研究所

图9: 公司长期维持高研发投入, 开发原创技术

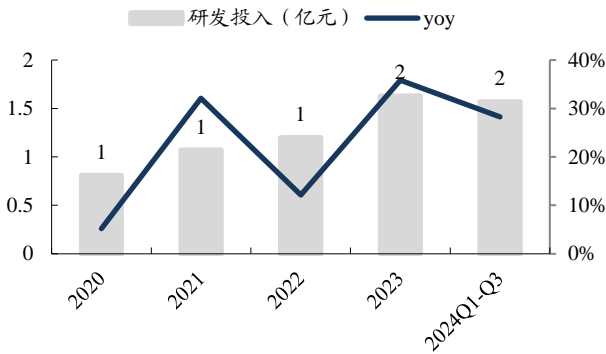


数据来源: 时创能源, 东吴证券研究所

长期维持高研发投入, 坚持“蓝海战略”, 开发原创技术。公司 2023 年研发费用 1.63 亿元, 同比+36%; 历年研发费用率维持在 10%左右, 高于同期电池及组件厂商, 体现出公司光伏新技术平台型供应商的定位, 具备高度自主创新能力。研发人员方面, 截至 2024H1, 研发人员数量由 2020 年的 153 人增至 2024H1 的 577 人, 研发人员占公司总人数 29%, 涵盖材料、化学、物理、微电子、机械及电气自动化等多领域科研人才, 持

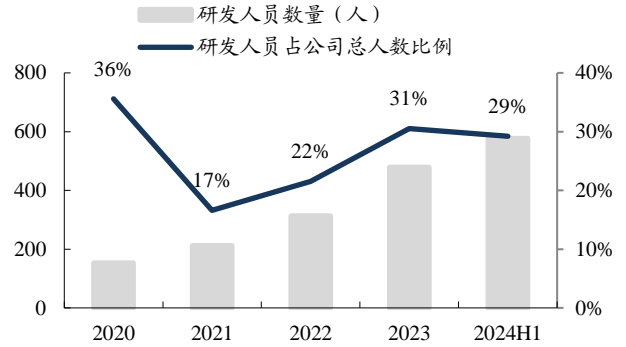
续推动公司研发实力增强。截至 2024H1，围绕四大核心业务，公司掌握了 21 项具有自主知识产权的核心技术，累计获得 316 项知识产权。

图10: 公司 2024Q1-Q3 研发投入 1.57 亿元, 同比+28%



数据来源: Wind, 东吴证券研究所

图11: 截至 2024H1 公司拥有 577 名研发人员, 占公司总人数 29%



数据来源: 时创能源, 东吴证券研究所

2. 光伏耗材: 布局清洗、制绒、抛光湿法辅助品, 居龙头地位

光伏材料方面, 时创能源选择清洗制绒抛光湿法辅助品这一小而美的赛道, 经过多年耕耘和不断创新, 现居龙头地位。

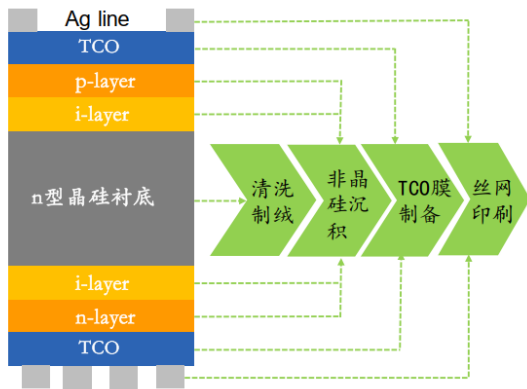
2.1. 湿法辅助品主要用于清洗制绒抛光环节, 2026 年市场空间有望突破 14.6 亿元

2.1.1. 清洗制绒抛光是光伏电池第一道工序, 能够有效去除杂质、构造陷光绒面结构

在所有技术路线的光伏电池生产中, 清洗制绒抛光均为第一道工序。以 HJT 电池生产为例, 其硅片需要经过清洗制绒、非晶硅沉积、TCO 膜制备和丝网印刷四步, 其中清洗制绒抛光是第一道工序。

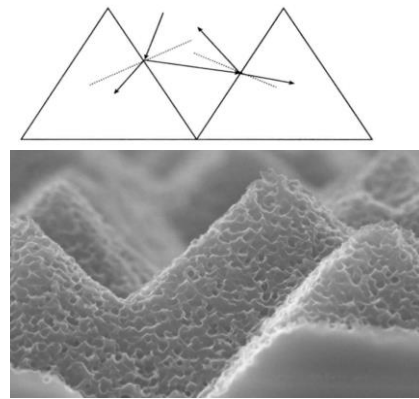
进行清洗制绒抛光的主要目的为 (1) **清洗**: 去除硅片切割过程形成表面晶格畸变 (~10 μm) 与清除表面杂质。(2) **制绒**: 构造陷光绒面结构, 使得入射光在表面进行多次反射和折射, 让更多光进入电池, 产生更多载流子。(3) **抛光**: 去除在 P 型衬底扩散磷形成 P-N 结 (或 N 型衬底扩散硼) 过程中硅片边缘/背面粘上的磷/硼, 避免电池短路。

图12: 清洗制绒为第一道工序 (HJT 示例)



数据来源: TestPV, 东吴证券研究所

图13: 制绒: 硅表面形成的金字塔结构



数据来源: 通威股份, 东吴证券研究所

2.1.2. 湿法辅助品是清洗、制绒、抛光环节的核心耗材

湿法辅助品是清洗、制绒、抛光工序的核心耗材，其中（1）清洗辅助品：用于洗掉严重玷污，降低硅片表面有机玷污和金属离子浓度，从而提升电池效率。时创清洗产品可以大幅度降低双氧水和酸用量，做到废水科学处理，生产更加环保。（2）制绒辅助品：用于腐蚀硅片从而在硅片表面形成金字塔形貌的微观结构，增强硅片的陷光作用。时创能源制绒产品能够有效提升电池效率、降低化学品单耗。此外，时创制绒产品序列完成全光伏电池技术路线覆盖，适用于 PERC、TOPCON、HJT、BC 等不同电池结构。（3）抛光辅助品：主要用于硅片背面抛光，提高反射率、降低背面复合。一方面可以提升少子寿命，增加长波长光的吸收。另一方面，可以改善背面氧化铝钝化膜的膜厚均匀性，提升钝化效果。

图14: 清洗、制绒、抛光是光伏电池增效的核心制造环节，时创能源为该环节耗材龙头

品类	目的	时创产品特点及作用
清洗辅助品	降低硅片表面有机玷污和金属离子浓度，提高电池效率	清洗效果佳，能洗掉严重玷污 大幅度降低双氧水和酸用量 废水科学处理，更加环保
制绒辅助品	使硅片表面形成金字塔形貌的微观结构，增强硅片的陷光作用，从而提高电池效率	提高电池效率、降低化学品单耗 金字塔尺寸可调，均匀性好 适用于不同电池结构
抛光辅助品	对硅片背面进行抛光，提高反射率，降低背面复合	增加长波长光的吸收 背面复合降低，少子寿命得到提升 改善背面氧化铝钝化膜的膜厚均匀性，提升钝化效果

数据来源: 时创能源, 东吴证券研究所

不同电池技术对湿法辅助品的需求量存在差异。与 PERC 相比，TOPCon 多一道刻蚀，HJT 暂不涉及刻蚀，XBC 和 PERC 清洗制绒流程相近，所以 TOPCon 的耗材用量最大，HJT 不涉及碱抛添加剂。PERC、TOPCon、HJT 和 XBC 四种技术路线的耗材总

需求量分别为 15/22/7/15 万升/GW。

表1: 各电池技术路线下细分产品单位需求量 (万升/GW)

产品	PERC	TOPCon	HJT	XBC
碱抛添加剂	7.51	15.02	不涉及	7.51
制绒添加剂	5.82	5.82	5.82	5.82
清洗添加剂	1.31	1.31	1.31	1.31
需求总量 (万升/GW)	14.64	22.15	7.13	14.64

数据来源: 爱疆科技, 拓邦新能, 东吴证券研究所

2.1.3 我们预计到 2026 年光伏行业湿法添加剂市场有望近 25 亿元

我们预计到 2026 年光伏行业湿法添加剂市场有望近 25 亿元。我们假设: 1) 2024-2026 年 HJT 路线渗透率为 17%/30%/40%, TOPCon 路线渗透率为 80%/70%/60%, PERC 路线渗透率为 0%/0%/0%; 2) HJT/TOPCON/PERC 电池生产所需的湿法添加剂约 7/22/15 万升/GW, 随着电池工艺日益成熟, 使用量逐年下降; 3) 2024-2026 年湿法添加剂平均单价约 12/12/12 元/升。

图15: 我们预计到 2026 年光伏行业湿法添加剂市场有望超 25 亿元

	2019	2020	2021	2022	2023	2024E	2025E	2026E
全球新增装机量合计 (GW) (1)	115	148	180	240	410	490	588	706
产销率(2)	1	1	1	1	1	1	1	1
产能利用率(3)	1	1	1	1	1	1	1	1
组件实际需求 (GW) (4)=(1)/(2)/(3)	274	352	429	571	901	1077	1292	1551
HJT技术路线渗透率(5)	1%	1%	3%	8%	11%	17%	30%	40%
HJT新增装机量 (GW, 对应存量产能) (6)=(4)*(5)	3	4	13	46	97	178	388	620
单GW湿法添加剂需求 (万升) (7)	9	8	7	7	7	6	6	6
HJT湿法添加剂需求 (万升) (8)=(6)*(7)	23	28	95	325	662	1119	2404	3722
TOPCon技术路线渗透率(9)	1%	1%	5%	18%	75%	80%	70%	60%
TOPCon新增装机量 (GW, 对应存量产能) (10)=(4)*(9)	3	4	21	103	676	862	905	930
单GW湿法添加剂需求 (万升) (11)	26	24	23	22	21	20	19	19
TOPCON湿法添加剂需求 (万升) (12)=(10)*(11)	70	84	501	2283	14057	17489	17369	17493
PERC技术路线渗透率(13)	98%	98%	92%	75%	0	0	0	0
PERC新增装机量 (GW, 对应存量产能) (14)=(13)*(4)	268	345	394	429	0	0	0	0
单GW湿法添加剂需求 (万升) (15)	17	15	15	14	13	13	13	12
PERC湿法添加剂需求 (万升) (16)=(14)*(15)		5836	6072	6257	0	0	0	0
全行业湿法添加剂需求 (万升) (17)=(8)+(12)+(16)	5948	6669	6669	8865	14719	18609	19772	21215
湿法添加剂单价 (元/升) (18)	30	26	26	17	13	12	12	12
全行业湿法添加剂市场空间 (亿元) (19)=(17)*(18)		18	17	15	19	22	24	25
全行业yoy(%)		—	—	—	27%	17%	6%	7%

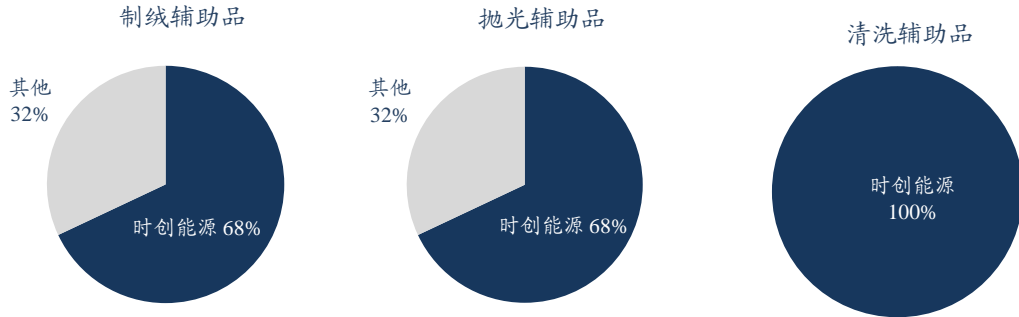
数据来源: CPIA, 东吴证券研究所

2.2. 国内光伏湿法辅助品龙头, 主供全球组件/电池头部企业。

光伏湿制程辅助品属于复配型化学品, 其产品性能依赖于厂商的配方和生产工艺。产品的迭代需要厂商基于长期的生产和研发经验逐步探索, 而产品质量则依赖于厂商工艺控制能力的提升。老玩家凭借生产、管理和研发经验, 已建立了深厚的行业壁垒。功能型湿制品市场的主要参与者数量基本保持不变, 竞争格局相对稳定。公司深耕功能型湿制品领域数十年, 产品包括制绒辅助品、抛光辅助品和清洗辅助品等, 主要应用于光伏电池制造中的清洗制绒和刻蚀抛光工序。通过添加公司产品, 可以改善工艺效果并提升光伏电池的转换效率。凭借良好的应用效果, 公司长期保持行业领先地位。根据公

招股说明书，2021 年公司制绒、抛光、清洗辅助品的市场占有率分别为 68%、32%和 100%。客户方面，公司覆盖全球光伏组件和电池出货量前五名全部企业，采购金额占比均超 50%，在隆基中占比高达 95%。

图16: 公司制绒、抛光、清洗辅助品长期维持高市占率，其中清洗辅助品市占率 100% (2021 年)



数据来源：时创能源招股书，东吴证券研究所

图17: 公司光伏湿法辅助品优秀性能助力客户降本增效

产品名称	公司产品应用效果
制绒辅助品	制绒时间从 25 分钟缩短至 7 分钟；制绒后硅片反射率从 13.50% 降低至 9.50%
抛光辅助品	实现在硅片背面抛光的同时保护住正面的扩散层，是碱抛环节的必须品
清洗辅助品	每 GW 可降低双氧水用量 50-90 万升，按照每升双氧水 4.00 元测算，每 GW 可降低双氧水使用成本约 200-360 万元

数据来源：时创能源招股书，东吴证券研究所

图18: 2021 年公司光伏湿法辅助品客户覆盖及金额占比

客户名称	其他主要供应商	公司金额占比
隆基绿能	杭州小辰、湖州三峰	约 95%
天合光能	杭州小辰、湖州三峰、绍兴拓邦	约 85%
晶澳科技	杭州小辰、绍兴拓邦	约 55%
晶科能源	未说明	约 60%
通威股份	杭州小辰、湖州三峰、绍兴拓邦	约 55%
爱旭股份	杭州小辰	约 50%-60%

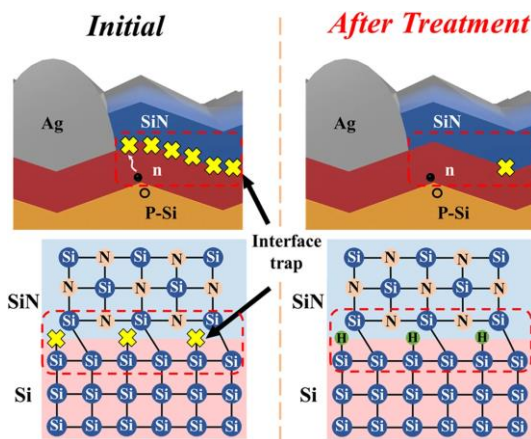
数据来源: 时创能源招股书, 东吴证券研究所

3. 光伏设备: 助力电池片效率提升, 公司为细分领域领先龙头

3.1. 体缺陷钝化设备、链式退火设备、链式吸杂设备三大品类

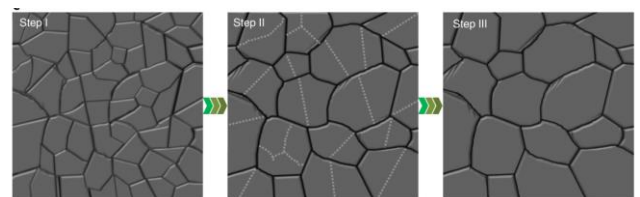
光伏设备产品主要为体缺陷钝化设备、链式退火设备、链式吸杂设备。(1) 钝化: 电池提效的关键, 使已存在的缺陷失去活性 (如氢钝化, 用 H 占据缺陷位置), 减少载流子表面复合。(2) 退火: 使得钝化的性能得到激活, Si 薄膜在该退火过程中优化电池表面的晶格结构 (小晶粒将相邻的颗粒合并在一起并使表面变平), 从而提升离子注入后晶硅太阳能电池的透光率和电导率。(3) 吸杂: 可使硅片平均少子寿命提高 10%+, 转换效率可提高 0.1%+。

图19: 钝化: H 占据缺陷位置, 降低少子复合



数据来源: 《Reducing Interface Traps with High Density Hydrogen Treatment to Increase Passivated Emitter Rear Contact Cell Efficiency》, 东吴证券研究所

图20: 退火: 优化电池表面晶格结构



数据来源: 《A universal close-space annealing strategy toward high-quality perovskite absorbers enabling efficient all-perovskite tandem solar cells》, 东吴证券研究所

电池生产过程中, PERC、TOPCon 和 HJT 光伏电池技术路线下每 GW 一般需配备体钝化/退火/吸杂约 2/2/2 台, 但 HJT 不需要体钝化设备, 在 PERC 和 TOPCon 技术路线下市场空间均为 2 台/GW。

图21: 各电池技术路线下设备需求量 (台/GW)

产品	PERC	TOPCon	HJT
链式退火设备 (包含未来升级后设备)	2	2	2
体缺陷钝化设备 (包含未来升级后设备)	2	2	不涉及
链式吸杂设备 (包含未来升级后设备)	2	2	2

数据来源: 时创能源招股书, 东吴证券研究所

根据测算, 我们预计 2026 年全行业钝化/退火/吸杂设备新增市场空间 0.3/7.4/4.9 亿元。核心假设: 1) 2024-2026 年 HJT 产能渗透率 17%/30%/40%, TOPCon 渗透率 80%/70%/60%, PERC 路线渗透率为 0%/0%/0%; 2) TOPCON 电池生产需要钝化/退火/吸杂设备 2/2/2 台/GW, HJT 不需要钝化设备, 只需退火/吸杂 2/2 台/GW; 3) 公司钝化/退火/吸杂设备单价 55/160/95 万/台。

图22: 我们预计 2026 年全行业钝化/退火/吸杂设备新增市场空间 0.3/7.4/4.9 亿元

	2019	2020	2021	2022	2023	2024E	2025E	2026E
全球新增装机量合计 (GW) (1)	115	148	180	240	410	490	588	706
产销率(2)	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%
产能利用率(3)	60%	60%	60%	60%	65%	65%	65%	65%
组件实际需求 (GW) (4)=(1)/(2)/(3)	274	352	429	571	901	1077	1292	1551
HJT技术路线渗透率(5)	1%	1%	3%	8%	11%	17%	30%	40%
HJT新增装机量 (GW, 对应存量产能) (6)=(4)*(5)	3	4	13	46	97	178	388	620
HJT新增产能 (GW) (7)=当年(6)-前一年	1	1	9	33	52	80	210	233
TOPCon技术路线渗透率(8)	1%	1%	5%	18%	75%	80%	70%	60%
TOPCon新增装机量 (GW, 对应存量产能) (9)=(4)*(8)	3	4	21	103	676	862	905	930
TOPCon新增产能 (GW) (10)=当年(9)-前一年	1	1	18	81	573	186	43	26
PERC技术路线渗透率(11)	98%	98%	92%	75%	—	—	—	—
PERC新增装机量 (GW, 对应存量产能) (GW) (12)=(4)*(11)	268	345	394	429	—	—	—	—
PERC新增产能 (GW) (13)=当年(12)-前一年	—	77	49	34	—	—	—	—
全行业体缺陷钝化设备新增需求 (台) (14)=(7)*0+(10)*2+(13)*2	—	156	134	231	1146	371	86	52
体缺陷钝化设备单价 (万元/台) (15)	—	70	65	60	55	55	55	55
全行业体缺陷钝化设备新增市场空间 (亿元) (16)=(15)*(14)	—	1.1	0.9	1.4	6.3	2.0	0.5	0.3
全行业链式退火设备新增需求 (台) (17)=(7)*2+(10)*2+(13)*2	—	157	152	297	1249	532	420	465
链式退火设备单价 (万元/台) (18)	—	170	170	165	165	160	160	160
全行业链式退火设备新增市场空间 (亿元) (19)=(18)*(17)	—	2.7	2.6	4.9	20.6	8.5	6.7	7.4
全行业链式吸杂设备新增需求 (台) (20)=(7)*2+(10)*2+(13)*2	—	157	152	297	1249	532	506	517
链式吸杂设备单价 (万元/台) (21)	—	110	110	100	100	95	95	95
全行业链式吸杂设备新增市场空间 (亿元) (22)=(21)*(20)	—	1.7	1.7	3.0	12.5	5.1	4.8	4.9
全行业钝化+退火+吸杂设备新增市场空间 (亿元) (23)=(16)+(19)+(22)	—	5.5	5.1	9.3	39.4	15.6	12.0	12.6
yoy(%)	—	—	—	80%	325%	-60%	-23%	5%

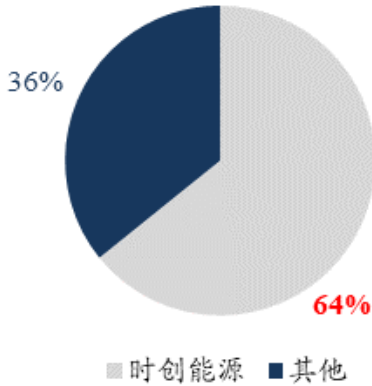
数据来源: CPIA 等, 东吴证券研究所测算

3.2. 细分领域设备龙头, 通威&天合电池企业独供

公司采取寻求光伏行业“蓝海市场”的产品策略, 在细分领域占据龙头地位。不同于行业内领先的设备企业提供前道或后道等多个工艺环节系统解决方案, 公司针对具体工艺难点推出光伏电池生产专用设备产品, 凭借良好的应用效果, 公司光伏设备产品推出后迅速占领市场并在相当长的时间内保持同类产品细分市场的行业领先地位, 覆盖

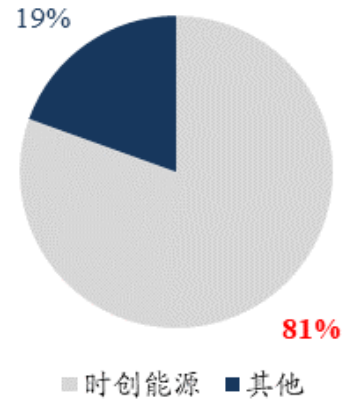
2021 年度全球光伏组件和电池出货量前五名全部企业，2021 年度，公司链式退火设备市场占有率 80.52%、体缺陷钝化设备市场占有率 64.21%。

图23: 2021 年时创能源体缺陷钝化设备市占率



数据来源：时创能源招股说明书，东吴证券研究所

图24: 2021 年时创能源链式退火设备市占率



数据来源：时创能源招股说明书，东吴证券研究所

图25: 2021 年公司光伏设备全面覆盖光伏龙头企业，且占该品类设备采购额 50%+

客户名称	设备类型	其他主要供应商	金额占比
通威股份	链式退火设备	-	100%
	体缺陷钝化设备	营口金辰	50%以上
天合光能	链式退火设备	-	100%
	体缺陷钝化设备	-	100%
隆基绿能	链式退火设备	-	-
	缺陷钝化设备	营口金辰、杭州晶宝	约 50%
爱旭股份	链式退火设备	-	-
	体缺陷钝化设备	杭州晶宝	5%-10%

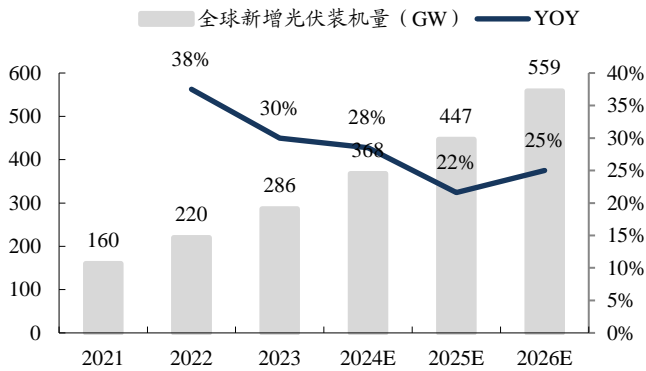
数据来源：时创能源，东吴证券研究所

4. 边皮料电池：差异化布局，行业首推“边皮料”半片生产技术

4.1. 光伏装机量长期仍将增长，TOPCon 目前为主流

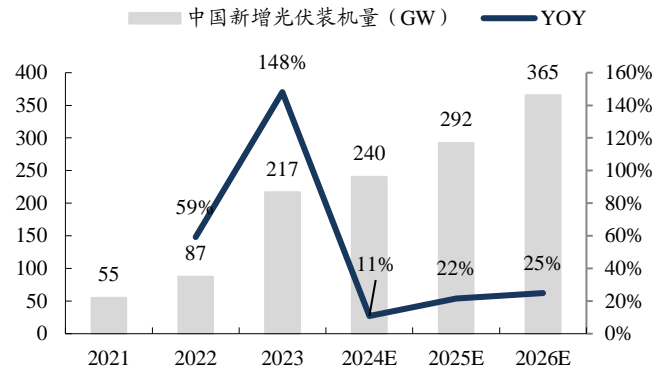
光伏作为可再生能源中坚力量，长期仍将保持增长。根据中国光伏行业协会(CPIA)数据，2023 年全球新增光伏装机量 286GW，同比增长 30%，预计 2026 年全球新增光伏装机量将达到 559GW，2021-2026 五年 CAGR 为 28%。

图26: 全球光伏装机处于高速增长阶段



数据来源: CPIA, 东吴证券研究所

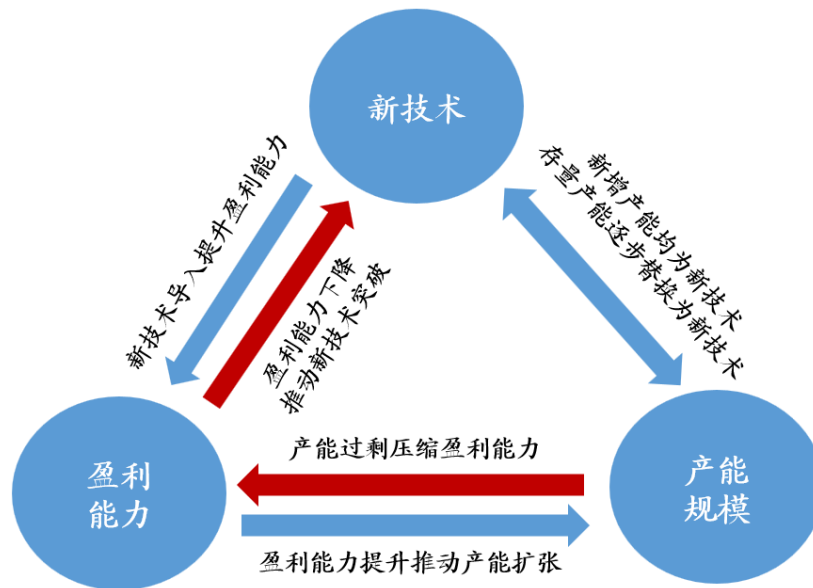
图27: 中国光伏装机长期仍保持增长



数据来源: CPIA, 东吴证券研究所

复盘光伏行业的每一轮周期，核心驱动力都是技术迭代。新技术能够进行差异化竞争，盈利能力好，驱动行业进入大规模扩产阶段，随着产能集中落地，技术逐步进入同质化竞争阶段，行业出现产能过剩，使得盈利能力下降，行业进入产能出清阶段，倒逼新技术的突破，实现降本增效，打开新一轮周期。

图28: 光伏行业新技术、盈利能力、产能规模三者互相影响

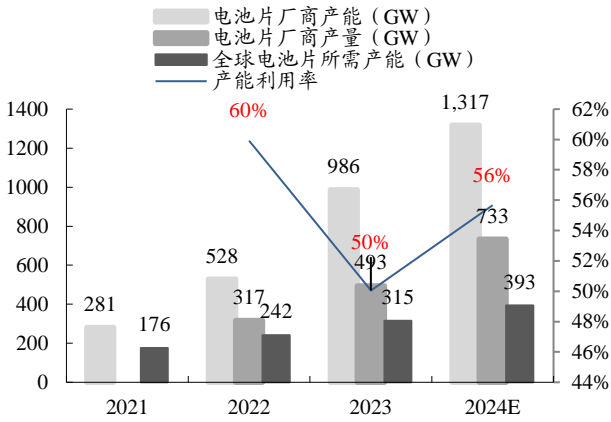


数据来源: Solarzoom, 东吴证券研究所

TOPCon 处于扩产高峰，超越 PERC 成为市场最主流电池技术。2023 年电池总产能约为 985GW，总产量约为 493GW，产能利用率仅为 50%。若按照新增光伏装机容量占比 1.1 倍，可以测算得到 2023 年全球电池片实际需求约 314GW，仅为供给端总产能的三成。根据各上市公司披露的产能及扩产计划来看，TOPCon 以 48% 市占率超越 PERC 40% 的市占率成为市场最主流电池技术，HJT 和 BC 仍处于快速扩张前期，分别以 6% 市占率位居第三第四。2023 年 TOPCon 电池产能规模达 476.4GW，同比增长 416%；

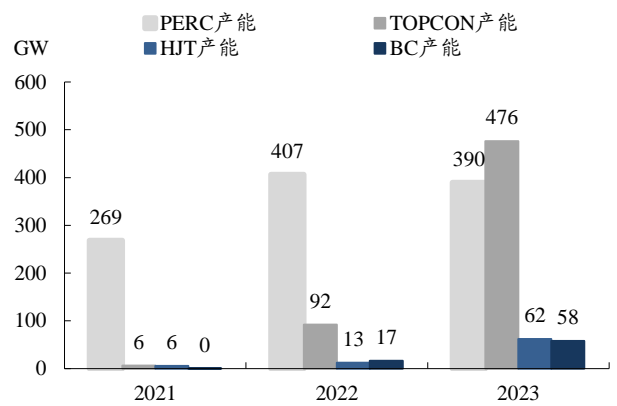
PERC 电池产能规模达 389.6GW,同比减少 4%;HJT/BC 电池产能规模达 62GW/58GW,同比增加 392%/252%。

图29: 光伏电池片产能大于需求



数据来源: CPIA, 东吴证券研究所

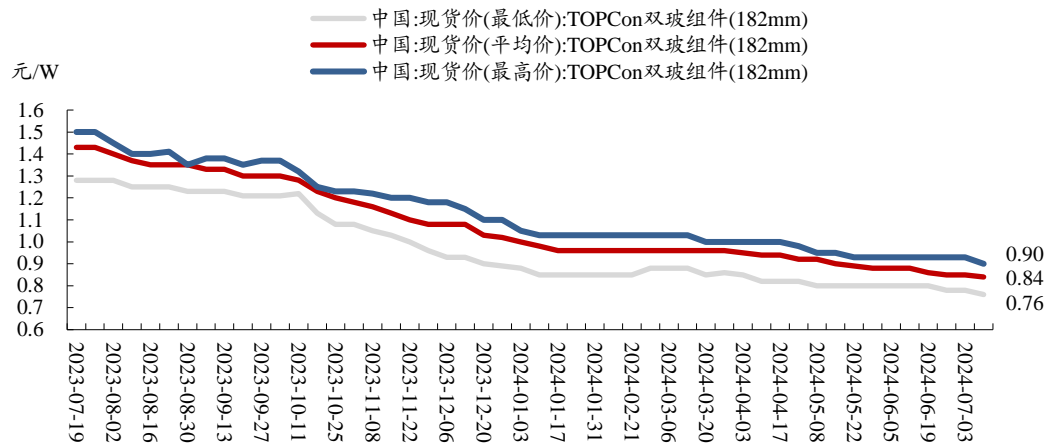
图30: 2023年 TOPCon 电池快速扩产



数据来源: CPIA, 东吴证券研究所

2023年 TOPCon 大规模扩产导致供需失衡后,带来的是组件价格与盈利性的大幅下滑。目前 182mm TOPCon 双面双玻组件的均价已从 2023年7月的 1.43元/W 一路下滑至 2024年7月的 0.84元/W, 部分低价产品价格已跌至 0.76元/W。

图31: 近一年 TOPCon 组件价格快速下降

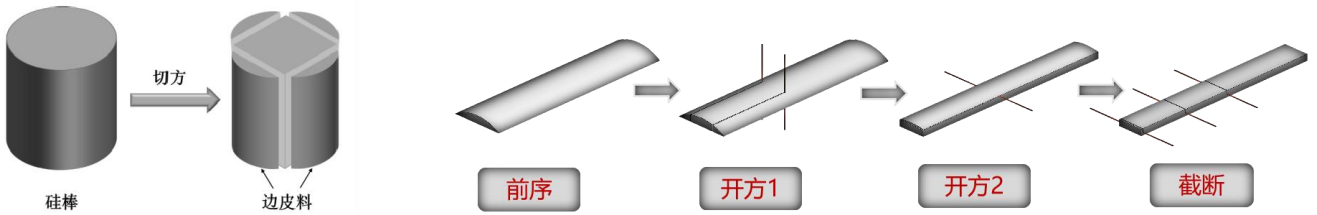


数据来源: Wind, 东吴证券研究所

4.2. 边皮料电池: 受益于 N 型和半片电池产业趋势, 经济效益凸显

传统电池制造方式需要切割为方棒,因而会出现原料浪费问题。光伏组件企业为了提高发电的面积利用率,普遍选用方片或略带倒角的准方片电池。但由于在拉晶过程中产出的硅棒是圆柱体,需要从硅棒上切下四个圆弧块才能得到方棒或准方棒,再以方棒或准方棒切成方形或准方形硅片进行电池制造,因此切下的圆弧块即边皮料,会降低原材料的使用效率。

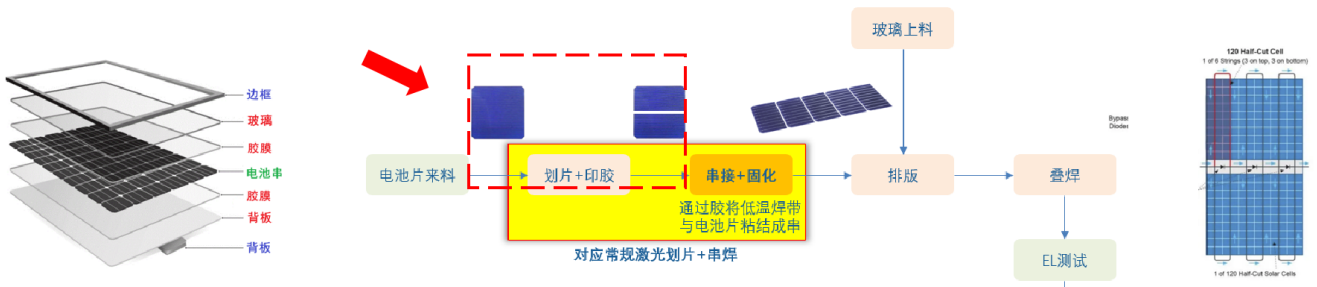
图32: 边皮料加工需要经历开方、截断、切片



数据来源: 时创能源招股说明书, 东吴证券研究所

N型电池与半片电池两大产业趋势驱动下, 边皮料再利用重要性持续提升。(1) N型电池占比提升: 传统 PERC 硅片较厚趋于大尺寸 (150mm) &效率不高边皮意义小 (~23.8%), 如果没有合适的方法, “边皮料” 半片成本>回炉重造成本; 而 N型薄片 &N型硅片使得“边皮料” 半片成为可能; (2) 半片电池无需组件企业进行激光切片, 降低了组件企业生产成本同时避免了切片过程中对电池效率的损耗。方片电池的制作过程中也会出现切割损失。为了减少电池串联的点损失, 组件端会先将电池切半, 再进行串焊, 根据实验数据, 在电池效率超过 25.00%时, 切割损失可能达到 0.30%-0.60%。

图33: 整片电池需要激光切片, 损失功率= I^2R , 但会增加组件端成本, 降低良率



数据来源: 高测股份, 奥特维, 东吴证券研究所

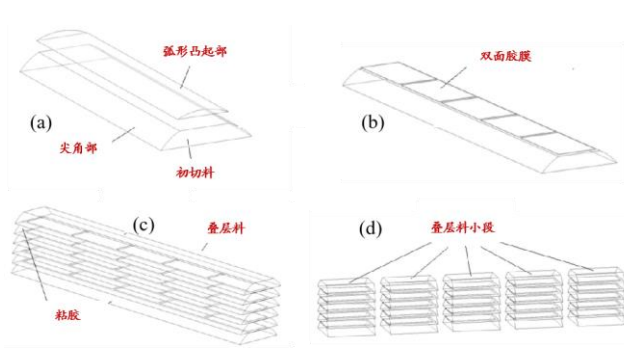
边皮料现阶段的主要利用方式为回炉重造, 生产成本和效率均没有明显优势。现阶段, 边皮料的主要利用方式为清洗、破碎后返回拉晶环节熔融回炉, 但是由于清洗破碎的损耗较大、回炉工艺复杂且能耗高, 在生产成本和效率上均没有明显优势, 不能实现边皮料的高效经济利用。

4.3. 公司差异化布局, 行业首推“边皮料”半片生产技术

公司以硅棒切方过程中产生的边皮料为直接原材料, 边皮料经过截断、开方、磨倒后形成截面为常规电池一半尺寸的硅块, 再制成光伏半片电池。公司光伏半片电池业务具有以下特点: 1) 以硅棒切方后产生的边皮料为原材料, 解决了行业内缺乏经济高效边皮料利用技术的工艺难点; 2) 通过半片硅片制造半片电池, 降低了常规整片电池切割为半片电池过程中的效率损失。现阶段, 公司利用边皮料生产的光伏半片电池的光电转换效率可达 23.35%, 契合公司解决光伏电池制造工艺难点和降低度电成本的研发和产品

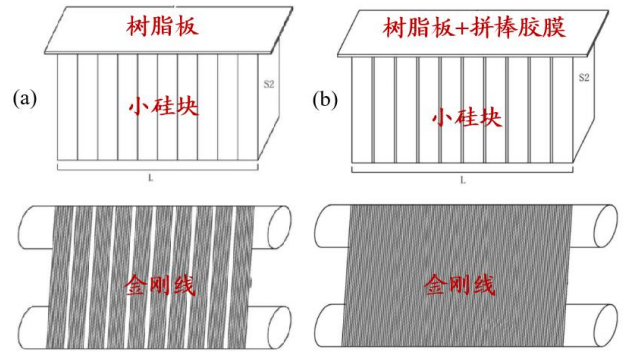
战略，体现了公司对硅材料特性和光伏电池制造各工艺环节的深刻理解。

图34: 公司硅棒边皮料的切割工艺，一次多切



数据来源:《硅棒边皮料的切割工艺》，东吴证券研究所

图35: 传统分线网切割 (a) vs 公司不分线网切割 (b)



数据来源:《一种适用于单晶小硅块的拼棒方法及应用》，东吴证券研究所

受硅料价格下跌影响，“边皮料”尚不具备明显经济性。我们测算得到，硅料价格30元/公斤的情况下，TOPCon（130微米）“边皮料”硅片成本约0.15元/W，高于外购硅片成本0.13元/W（Infolink2024年12月12日报价）。核心假设：（1）TOPCON电池效率24.8%，边皮料损失约1%；（2）硅棒切片良率98%，边皮料切片良率约75%；（3）硅棒面积损耗6%，边皮料面积损耗20%；（4）硅料价格约30元/KG，边皮料价格约是硅料的80%；（5）硅棒非硅成本0.1元/W，边皮料非硅成本0.08元/W。

图36: 我们测算硅料价格 30 元/KG 时, 时创“边皮料”半片 TOPCon (130 微米厚度) 生产成本约为 0.15 元/W

以182为例: TOPCon & 边皮料		150微米	140微米	130微米	
每公斤方棒长度(毫米)①		13	13	13	
金刚线线径(毫米)②		0.033	0.033	0.033	
砂径(毫米)③		0.02	0.02	0.02	
硅片厚度(毫米)④		0.15	0.14	0.13	
槽距(毫米)⑤=②+③+④		0.203	0.193	0.183	
理论出片数(片/kg)⑥=①/⑤		64.04	67.36	71.04	
切片良率(%)⑦		75%	75%	73%	
实际出片数(片/kg)⑧=⑥*⑦		48.03	50.52	51.86	
面积损耗⑨		20%	20%	20%	
每公斤硅料对应的硅片数(片)⑩ = ⑧ * (1 - ⑨)		38.42	40.41	41.49	
硅片面积(平方毫米)⑪		33015	33015	33015	
转换效率(%)⑫		23.8%	23.8%	23.8%	
硅片功率(W/片)⑬ = ⑪ * ⑫ / 1000		7.9	7.9	7.9	
每公斤硅料对应的硅片功率(W)⑭ = ⑩ * ⑬		302	318	326	
硅片单W硅耗(g/W)⑮ = 1000/⑭		3.31	3.15	3.07	
硅片的硅料成本(元/W)⑰ = ⑮ * ⑮ / 1000	边皮料价格区间 (元/KG)=硅料 单价*折价⑯	20*80%	0.05	0.05	0.05
		30*80%	0.08	0.08	0.07
		40*80%	0.11	0.10	0.10
		50*80%	0.13	0.13	0.12
		60*80%	0.16	0.15	0.15
		70*80%	0.19	0.18	0.17
		80*80%	0.21	0.20	0.20
硅片的非硅成本(元/W)⑱		0.08	0.08	0.08	
	—拉晶成本	0.00	0.00	0.00	
	—开方成本	0.02	0.02	0.02	
	—切片成本	0.06	0.06	0.06	
硅片总成本(元/W) ⑲ = ⑰ + ⑱	边皮料价格区间 (元/KG)=硅料 单价*折价⑯	20*80%	0.13	0.13	0.13
		30*80%	0.16	0.16	0.15
		40*80%	0.19	0.18	0.18
		50*80%	0.21	0.21	0.20
		60*80%	0.24	0.23	0.23
		70*80%	0.27	0.26	0.25
		80*80%	0.29	0.28	0.28

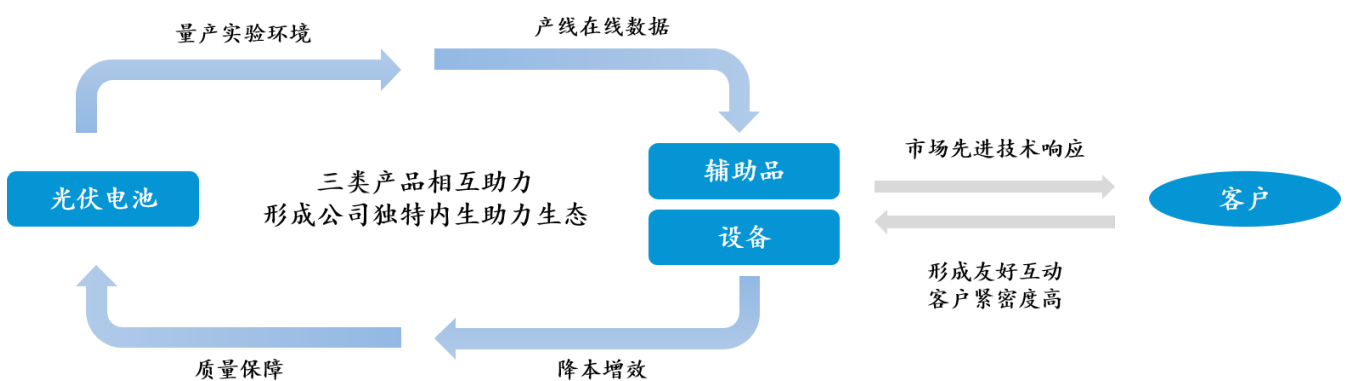
数据来源: CPIA 等, 东吴证券研究所

目前公司分别布局 2GW PERC 产线与 4GW TOPCon 产线。公司光伏电池业务不以组件龙头企业为目标客户, 主要销售策略为成为新进或规模较为匹配的组件企业第二或第三电池供应商。(1) PERC 产线: 2021 年 9 月, 公司 2GW PERC 电池生产线建成, 目前虽然 N 型技术的快速迭代推广, 使传统的 P 型产能面临逐步出清的局面, 但公司 2GW 电池产能作为公司边皮技术和半片技术的示范线, 向市场推广了半片电池, 提高了市场对半片技术的认可, 同时也为公司 TOPCon 产线的投产积累了宝贵的经验。(2) TOPCon 产线: 公司于 2023 年 7 月公告披露了 4GW 项目, 并于 2024 年二季度完成建

设工作，目前已落地了 3GW TOPCon 硅片和电池的投产。公司新的半片 N 型 TOPCon 电池产融入了公司自身对湿法材料的理解，同时配套了自研掩膜设备和新的电池工艺，拓宽了 N 型电池的工艺窗口，为进一步提升 TOPCon 电池效率打下了基础。

光伏电池与辅助品和设备业务完成协同，提高研发效率。公司三大产品互相成就，形成独特生态圈，实现“1+1+1>3”的效果。公司结合相关产品的实际使用情况，向客户提供全面的产品使用“工艺包”，进而实现最优效果，降低客户的调试成本。(1)湿制程辅助品和设备：首先技术积累为边皮料路线夯实经济合理性基础，并持续助力电池业务降本增效；(2)光伏电池：中试线为湿制程辅助品和设备业务提供良好的量产试验环境，并缩短新产品或新版本的研发周期，快速实现实验室理论到工业化应用。

图37：时创能源的光伏电池业务与其他两部分业务实现较高协同作用



数据来源：公司资料，东吴证券研究所

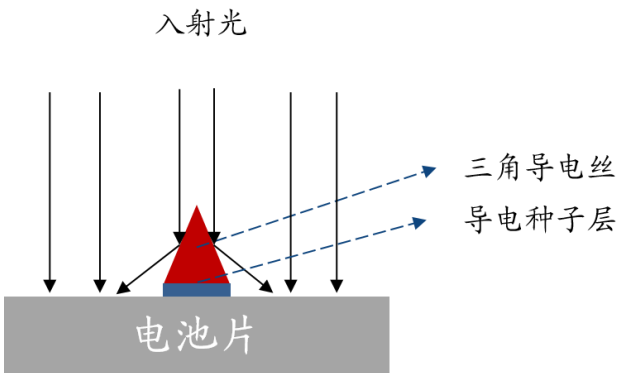
5. 叠栅：省银提效的平台型技术，三角导电丝有望受益

5.1. 何为叠栅——三角导电丝（焊带）“叠”到种子层（副栅）上

传统电池的电极结构为副栅+主栅+焊带，叠栅取消了主副栅和焊带，利用三角导电丝和种子层进行导电。传统光伏电池的栅线呈十字交叉型，由细副栅和粗主栅垂直排列构成，主栅主要起到汇集副栅的电流、串联的作用，副栅用于收集光生载流子，最终焊带导出电流；而叠栅取消了主栅和副栅，用种子层（银或者铜）替代，取消了焊带，用三角导电丝替代。

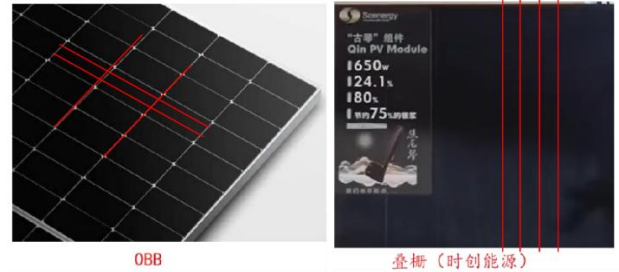
所谓叠栅即三角导电丝（焊带）“叠”到种子层（副栅）上。具体来说，(1)种子层利用银或铜作为基底，与电池形成交联，生成银硅合金以实现接触，起到原来副栅的作用，由于银仅起隧穿作用，所需厚度极薄，因此银的用量极少；(2)导电丝利用三角焊带的高度与银种子层结合，降低栅线的电阻，将电流导出，起到原来主栅和焊带的作用。

图38: 叠栅利用导电种子层+三角导电丝替代传统副栅+主栅+焊带



数据来源: 时创能源, 东吴证券研究所

图39: 常规栅线呈十字交叉型, 叠栅为上下两层重叠



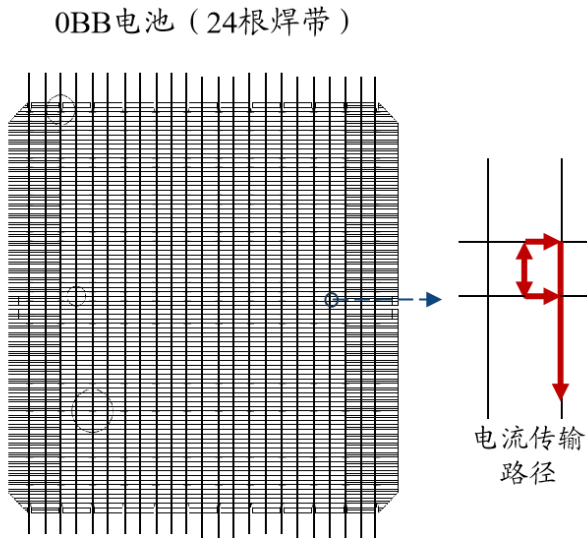
数据来源: 时创能源 东吴证券研究所

5.2. 叠栅为平台化技术, 能够省银提效

原本 SMBB、0BB 的电池片&组件的金属化工艺采用丝网印刷&串焊, 会有银耗高、遮光面积大、电阻高、生产速度慢等问题, 而叠栅解决了上述问题, 具备电阻小、省银、提效、平台化等优点。

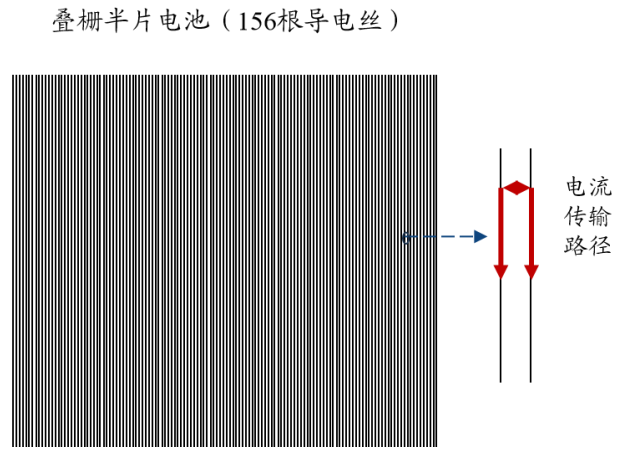
(1) 电流不需要横向传输, 仅需要纵向传输, 运动路径变短、电阻变小从而提升组件功率、降低银浆耗量。传统方式下电流的运动路径为电池表面→副栅→主栅→焊带, 需要有副栅到主栅横向运输的过程, 而叠栅为电池表面→导电种子层→导电丝, 均为纵向运输。①组件功率提升: 横向传输过程中的热阻损耗会拉低电池及组件输出功率, 减少横向传输后热阻损失可以降低很多, 提高组件输出功率; ②降低银浆耗量: 电流在银浆只需要垂直电池片表面的纵向方向传输, 不需要横向传输, 所以不再需要很多的银浆堆叠, 降低横向传输电阻, 银浆高度可以下降到 $5\mu\text{m}$ 以下。

图40: 0BB 电池的电流传输路径



数据来源: 时创能源, 东吴证券研究所

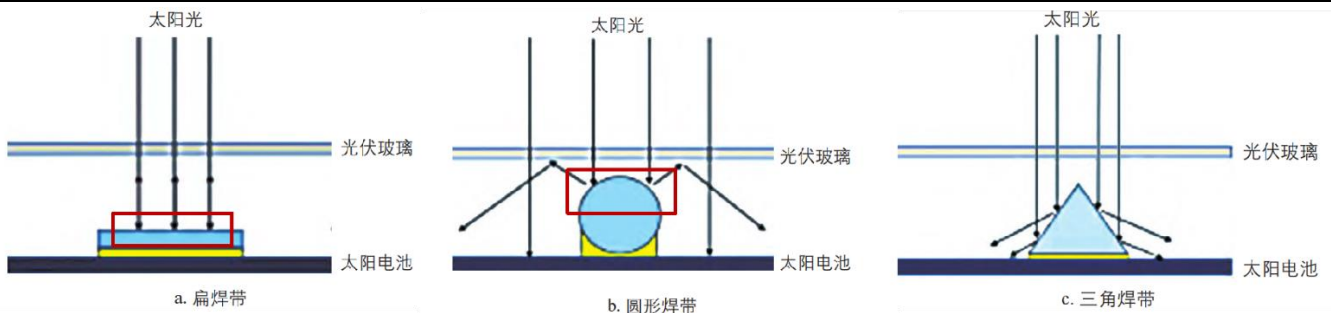
图41: 叠栅电池的电流传输路径



数据来源: 时创能源, 东吴证券研究所

(2) 超高表面反射率的极细三角导电丝可使得电池表面的等效遮光面积降低到 1% 以下, SMBB 约为 3%、0BB 约为 2.5%, 我们预计叠栅+TOPCon 的组件功率可由现在的 630W 提升至 655W (2382mm*1134mm 版型组件), 可提效 25-30W。一方面传统电池片表面金属遮光面积大, 影响电池及组件效率, 而叠栅采用了极细三角导电丝, 原来焊带大概 0.2mm, 现在导电丝大概 0.15mm, 减小遮光面积; 另一方面, 常规组件一般采用扁平导电丝, 其表面为平面结构, 垂直入射到导电丝表面的太阳光几乎全部被反射而损失掉, 圆形焊带可利用部分的垂直入射光和少量的斜射光, 而三角导电丝二次折射的反光率更高, 可利用几乎所有的垂直入射光和斜射光, 制成组件后的光学增益明显, 组件功率提升更高。

图42: 与扁形焊带、圆形焊带相比, 三角形焊带可利用几乎所有的垂直入射光和斜射光



数据来源: 光伏组件异形焊带的结构及可靠性研究_杜喜霞, 东吴证券研究所

(3) 叠栅为平台化技术, TOPCon、HJT、BC 均可使用。根据我们的测算, BC、TOPCon 叠栅降银效果最显著, 更需要叠栅; HJT 利用 0BB+30% 银包铜已基本能够达到预期目标。

图43: BC、TOPCon 叠栅降银效果最为显著，更需要叠栅

电池类别	栅线图形	银浆耗量	正面		背面		合计	
			主栅	副栅	主栅	副栅		
BC (182尺寸, 8.6W/片)	0BB	银耗 (mg/片)	0	0	0	120	120	
		单W银耗 (mg/W)	0.0	0.0	0.0	14.0	14	
		国产高温银浆价格 (元/KG)	5800	5800	5800	5800		
	叠栅	银耗 (mg/片)	0	0	0	0	0	
		单W银耗 (mg/W)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		国产高温银浆价格 (元/KG)	5800	5800	5800	5800		
TOPCon (182尺寸, 8.2W/片)	SMBB	银耗 (mg/片)	8	38	8	48	102	
		单W银耗 (mg/W)	1.0	4.6	1.0	5.9	12.4	
		国产高温银浆价格 (元/KG)	5800	5800	5800	5800		
	0BB	银耗 (mg/片)	0	38	0	48	86	
		单W银耗 (mg/W)	0.0	4.6	0.0	5.9	10.5	
		国产高温银浆价格 (元/KG)	5800	5800	5800	5800		
	叠栅	银耗 (mg/片)	0	15	0	15	30	
		单W银耗 (mg/W)	0.0	1.8	0.0	1.8	3.7	
		国产高温银浆价格 (元/KG)	5800	5800	5800	5800		
	HJT (210尺寸, 10.8W/片)	SMBB	银耗 (mg/片)	37	68	37	68	210
			单W银耗 (mg/W)	3.4	6.3	3.4	6.3	19.4
			国产低温银浆价格 (元/KG)	6300	6300	6300	6300	
0BB+30%银包铜		银耗 (mg/片)	0	20.4	0	20.4	40.8	
		单W银耗 (mg/W)	0.0	1.9	0.0	1.9	3.8	
		国产低温银浆价格 (元/KG)	6300	6300	6300	6300		
叠栅+30%银包铜		银耗 (mg/片)	0	9	0	9	18	
		单W银耗 (mg/W)	0.0	0.8	0.0	0.8	1.7	
		国产低温银浆价格 (元/KG)	6300	6300	6300	6300		

BC通过叠栅可实现无银化，更需要叠栅

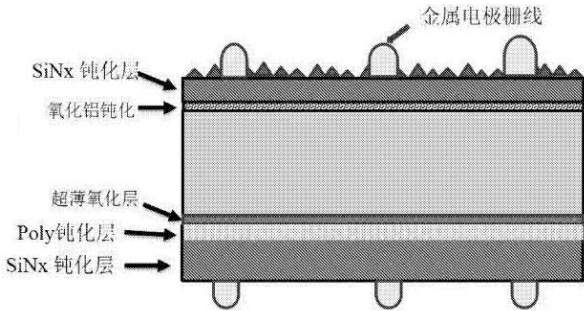
TOPCon无法使用银包铜，通过叠栅可降银70%，比0BB的降银效果更显著

HJT 0BB+30%银包铜降银效果已足够，叠栅降银效果不明显

数据来源：时创能源，东吴证券研究所测算

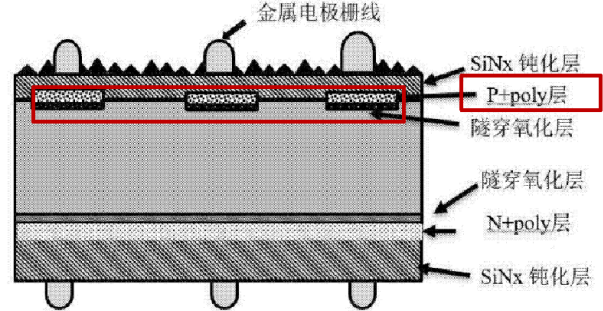
对于 TOPCon 来说，叠栅还能弥补双面 poly 的遮光问题。现有的单面 Poly-c-Si TOPCon 电池结构中（如下左图），目前 TOPCon 电池主要是钝化背面接触，正面如果做成整面 POLO 结构的话，则会因为 poly 硅吸光导致电池电流损失较大，正面已经成为效率继续提升的瓶颈，可通过在栅线下方做局部 POLO，改善正面金属接触复合电流的同时避免电流损失，下右图的双面 Poly-c-Si TOPCon 电池结构中，金属电极则不会和硅基体发生直接接触，会明显的减少复合，电池效率也会得到提升，但是正面的 poly 会有吸光的问题，通过叠栅的设计，把三角导电丝刚好覆盖在 poly 层上，能够弥补 poly 层的遮挡带来的功率损失问题。

图44: 单面常规 TOPCon 电池结构



数据来源: 时创能源专利, 东吴证券研究所

图45: 双面 Poly 的 TOPCon 电池结构



数据来源: 时创能源专利, 东吴证券研究所

叠栅未来量产后有望比 SMBB、0BB 单瓦成本降低 4-5 分。(1) 功率端: 2382*1134 版型的组件提升约 25-30W; (2) 材料端: 虽然目前叠栅银浆成本能够降低 5 分左右, 但需要增加三角导电丝, 相较于普通焊带单 W 成本增加 1-2 分, 故材料端仍有进一步降本空间; (3) 设备端: 小批量生产阶段叠栅价值量约 6500 万元/GW, 丝印+叠栅设备合计价值量单 GW 约 8000 万, 而 SMBB 或 0BB 串焊机价值量单 GW 仅为 2000-3000 万, 丝印+串焊设备合计价值量单 GW 约 5000 万, 故按照 5 年折旧, 设备单 W 成本增加不到 1 分。

图46: 叠栅未来量产后有望比 SMBB、0BB 单瓦成本降低 4-5 分

TOPCon 2382mm*1134mm 版型组件	SMBB/0BB		叠栅		
	20BB (当前成熟工艺)	0BB (即将大规模量产)	小批量生产	大规模量产	
组件功率 (W)	630	640	655	660	功率端提升 25-30W
电池片功率① (W) = 组件功率/66	9.55	9.70	9.92	10.00	
浆料 (纯银浆)					
单片耗量 (mg/片) ②	110	95	44	33	材料端银浆省 4-5 分, 焊带增加 1-2 分, 综合节省 3-4 分
单 W 耗量 (mg/W) ③ = ②/①	12	10	4	3	
银浆价格 (元/kg) ④	8000	8000	8000	8000	
银浆单 W 成本 (元/W) ⑤ = ③ * ④ / 1000000	0.09	0.08	0.04	0.03	
叠栅相较 20BB 单 W 银浆成本变化 (元/W) ⑥ = 叠栅⑤ - 20BB⑤			-0.06	-0.07	
叠栅相较 0BB 单 W 银浆成本变化 (元/W) ⑦ = 叠栅⑤ - 0BB⑤			-0.04	-0.05	
焊带					
普通焊带单 W 成本 (元/W) ⑧	0.03	0.03			设备端按 5 年折旧, 成本增加不到 1 分, 不是关键
三角导电丝单 W 成本 (元/W) ⑨	0	0	0.05	0.04	
叠栅相较普通焊带单 W 成本变化 (元/W) ⑩ = 叠栅⑨ - 0BB⑧			0.02	0.01	
设备					
丝印设备价值量 (万元/GW) ⑪	3000	1500	1500	1500	
串焊机价值量 (万元/GW) ⑫	2000	3000	0	0	
叠栅设备价值量 (万元/GW) ⑬	0	0	6500	4500	
丝印+串焊机+叠栅设备价值量合计 (万元/GW) ⑭ = ⑪+⑫+⑬	5000	4500	8000	6000	
叠栅相较 20BB 设备价值量变化 (万元/GW) ⑮ = 叠栅⑭ - 20BB⑭			3000	1000	
叠栅相较 0BB 设备价值量变化 (万元/GW) ⑯ = 叠栅⑭ - 0BB⑭			3500	1500	
折旧年限⑰	5	5	5	5	
叠栅相较 20BB 设备变化对单 W 成本的影响 (元/W) ⑱ = ⑮ / 100000 / ⑰			0.006	0.002	
叠栅相较 0BB 设备变化对单 W 成本的影响 (元/W) ⑲ = ⑯ / 100000 / ⑰			0.007	0.003	
合计					
叠栅相较 20BB 银浆+材料+设备变化对单 W 成本的影响合计 (元/W) ⑳ = ⑥+⑩+⑱			-0.031	-0.054	
叠栅相较 0BB 银浆+材料+设备变化对单 W 成本的影响合计 (元/W) ㉑ = ⑦+⑩+⑲			-0.016	-0.039	

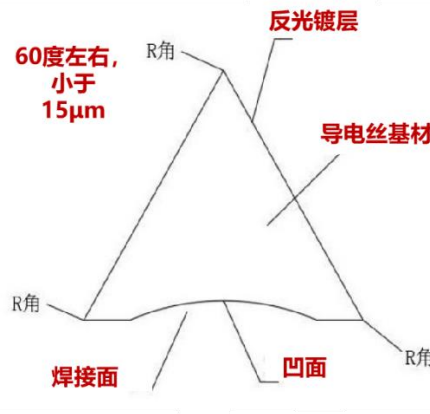
数据来源: 时创能源 2024 年半年报, 时创能源投资者关系活动记录表, 东吴证券研究所

5.3. 三角导电丝: 表面材料&形状设计为提升反光率的关键

相较于圆形、扁平或常规三角的导电丝, 时创三角导电丝通过设计更优的形状和表面材料具备更优的反光率, 同时还能低温焊接减少隐裂风险。(1) 圆形或扁平导电丝:

其表面为平面结构，垂直入射到导电丝表面的太阳光几乎全部被反射而损失掉，而三角导电丝可以较好吸收太阳光。(2)常规三角导电丝：①更优的形状：R角一般大于 $30\mu\text{m}$ ，圆弧过渡区占比较大，反光能力减弱，无法高效发挥三角导电丝的反光作用，对组件的峰值功率提升有限，而时创发明的导电丝三角形夹角在 $59-61$ 度，三个R角控制在 $<15\mu\text{m}$ 范围内，圆弧过渡区占比较小，反光效率高，具有更好组件功率增益效果；②更优的材料：常规多为铅锡合金，叠栅采用银、铝作为反光镀层，在可见光范围内，金属Ag和Al是反射率最高的两款金属。(3)低温焊接：下方的焊接镀层采用特定设计的低温合金可实现低温($<200^\circ\text{C}$)焊接，大大减少隐裂与碎片风险。

图47：导电丝横截面为正三角形，具备两个反光面和一个焊接面



数据来源：时创能源专利，东吴证券研究所

图48：不同导电丝的性能参数与组件功率对比（组件采用144片TOPCon-16BB双面双玻半片电池制作而成）

编号	宽度*厚度/边长 (mm)	R角 (μm)	抗拉强度 (Mpa)	伸长率 (%)	反射率 (%)	组件功率 (W)	功率增益百分比
实施例1	0.24	10,10,13	255	26.2	92	569	1.97
实施例2	0.24	10,10,13	253	28.6	86	566	1.43
实施例3	0.35	12,12,15	258	21.4	89	565	1.25
对比例1 (常规三角导电丝)	0.35	28,28,35	261	27.4	82	562	0.72
对比例2	0.35*0.15	---	265	28.1	---	558	---

数据来源：时创能源专利，东吴证券研究所

时创发明的导电丝角度设计巧且反光效率高，功率增益大，具体流程来看：(1)压延线材：所用导电丝线材基材抗拉强度在 $>250\text{MPa}$ ，延伸率 $>23\%$ ，线径控制在 $0.1-0.5\text{mm}$ ，所得三角形导电丝的截面为三角形，三个夹角在 59 至 61 度之间，三个R角控制在 $<15\mu\text{m}$ 范围内。(2)针对2个反光面进行抛光：压延退火后的线材经过除油、抛光、钝化处理后，两个反光面粗糙度Ra值小于 $0.05\mu\text{m}$ 。(3)对2个反光面进行镀膜：采用PVD真空蒸镀工艺，所用蒸镀源为Ag或Al，镀层厚度控制在 $50-150\text{nm}$ 。(4)针对1个背光面进行镀膜：采用局部镀锡装置，焊接层所用锡合金为多元合金Sn-Bi-Cu-Ag-P，焊接

层厚度控制在 5-25 μm 。

三角导电丝作为叠栅组件的核心耗材，制造过程的主要挑战在于材料处理，这不仅需要对两侧的反光涂层和底部的焊接镀层材料特性有精准的掌握，还需要对三角顶部的 R 角尺寸进行精确控制。公司以光伏耗材业务起家，对材料的理解与研发能力十分强大，在导电丝研发中具备显著优势。

图49：三角导电丝的制备流程



数据来源：东吴证券研究所

5.4. 通威股份&晶盛机电&时创能源三方合作，有望加速叠栅产业化

时创能源与通威股份（一体化厂商）和晶盛机电（设备商）合作开发，能够形成专利保护的生态。2024 年 8 月，时创与通威和晶盛机电签署了《战略合作协议》，旨在共同推进叠栅组件技术的发展和量产；9 月时创能源与通威股份进一步签订了《技术合作开发合同》，同时 9 月时创能源宣布计划募集不超过 2.85 亿元人民币的资金，用于扩建其自有的 1GW 叠栅组件项目，预计建设周期为 9 个月。晶盛掌握叠栅设备的专利、时创掌握三角焊带的专利，通威具备规模化的产能，三方合作能够形成一个好的生态链，共同保护技术专利。

我们认为叠栅对 TOPCon 来说更为关键，因为 TOPCon 较难使用含铜的浆料来降低金属化成本，而 HJT 通过 0BB+银包铜技术即可实现极低的金属化成本。从目前进度来看，叠栅产业化最大的瓶颈在于设备和材料（三角导电丝），如工艺的跑通、产品的良率、经济性等，时创目前已有 1GW 双 Polo+叠栅 TOPCon 组件在运行，未来随着叠栅组件量产跑通+设备成本的不断优化，相关设备&材料商有望受益于叠栅扩产。

图50: 时创与通威股份、晶盛机电签订三方合作协议



数据来源: 时创能源公告, 东吴证券研究所

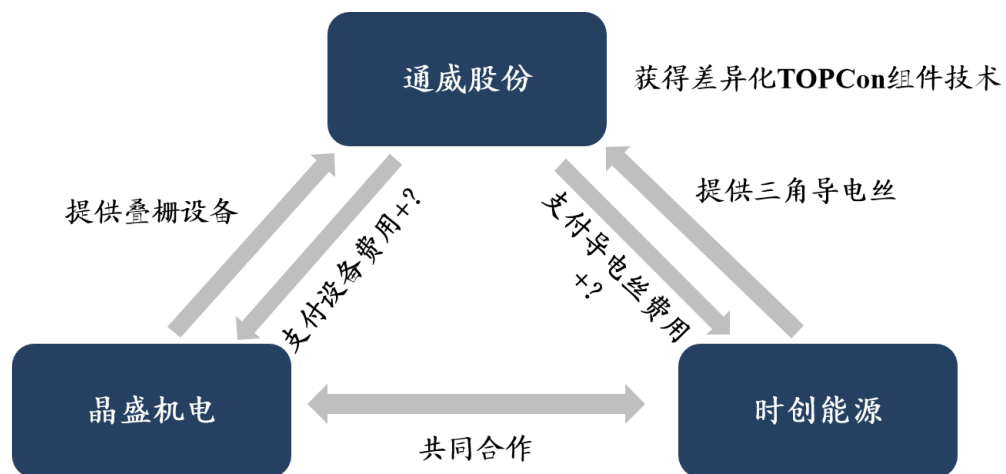
图51: 时创能源募集资金使用计划

项目名称	投资总额 (亿元)	拟投入募集资金 (亿元)
年产1GW叠栅组件制造项目	2.88	2.00
补充流动资金	0.85	0.85

数据来源: 时创能源公告, 东吴证券研究所

时创与通威、晶盛合作, 共同推进叠栅技术发展。(1) 通威股份: 通威的 TOPCon 产能 2024 年底会达到 150GW, 考虑到技术的进一步差异化发展, 通威需要叠栅来助力 TOPCon 的进一步降本增效。(2) 时创能源: 在材料配方领域具备丰富经验, 需要借助大厂的力量快速推动叠栅技术的产业化, 通威股份作为大厂既有实力也有意愿进行同步研发, 尊重知识产权, 能够通过销售导电丝或者分享超额收益实现技术变现。(3) 晶盛机电: 设备研发与制造方面强, 且非常重视专利保护, 也是时创的股东之一, 持有其 1.5% 的股份, 能够通过销售叠栅设备或者分享超额收益实现技术变现。

图52: 通威股份&晶盛机电&时创能源三方合作



数据来源: 时创能源公告, 东吴证券研究所

叠栅材料的市场空间关键在于 TOPCon 产能的存量更新: 根据测算, 2025 年三角导电丝的市场总容量将达 0.5 亿元。

关键假设:

(1) TOPCon 新增&存量产能: 2024 年底约 800GW, 2025 年往后每年新增扩产量有所下滑;

(2) 叠栅在 TOPCon 新增&存量更新产能中的渗透率: 2025-2028 年新增渗透率约为 15%/40%/60%/80%, 存量渗透率约为 50%/60%/70%/80%;

(3) TOPCon 存量产能更新为叠栅: 由于 TOPCon 未来每年新增扩产会逐步下滑, 故关键为存量产能的更新, 我们假设存量产能更新速度为 3 年, 每年更新上一年底存量产能的 30%;

(4) 设备&材料价值量: 设备从 0.8 亿元/GW 逐步下降至 0.5 亿元/GW, 材料从 0.5 亿元/GW 逐步下降至 0.2 亿元/GW。

图53: 叠栅设备&材料的市场空间关键在于 TOPCon 产能的存量更新, 我们预计设备年均市场空间约 130 亿元, 材料年均市场空间约 70 亿元

	2023	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E
全球新增装机量合计 (GW) (1)	350	480	614	687	773	876
产销率(2)	70%	70%	70%	70%	70%	70%
产能利用率(3)	65%	65%	65%	65%	65%	65%
实际需求 (GW) (4)=(1)/(2)/(3)	769	1055	1349	1510	1699	1925
TOPCon技术路线渗透率(5)	70%	75%	65%	60%	55%	50%
TOPCon新增装机量 (GW, 对应存量产能) (6)=(5)*(4)	538	791	877	906	934	963
TOPCon新增产能 (GW) (7)=当年(6)-前一年	253	86	29	28	28	28
叠栅在新增产能中的渗透率 (8)	0%	15%	40%	60%	80%	80%
当年TOPCon新增产能中叠栅需求产能(GW)(9)=(7)*(8)	0	13	12	17	23	23
TOPCon存量更新产能(GW) (存量产能3年更新完) (10)=前一年(6)*30%		264	292	302	311	311
叠栅在存量更新产能中的渗透率 (11)	0%	50%	60%	70%	80%	80%
当年TOPCon存量更新产能中叠栅需求产能(GW)(12)=(10)*(11)		132	175	211	249	249
新增+存量更新叠栅产能合计(GW)(13)=(12)+(9)		145	187	228	272	272
单GW叠栅设备价值量 (亿元) (14)	0.8	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5
新增+存量更新叠栅设备市场空间 (亿元) (15)=(14)*(13)		116	131	137	136	136
单GW三角导电丝价值量 (亿元) (16)		0.5	0.4	0.3	0.2	0.2
新增+存量更新三角导电丝设备市场空间 (亿元) (17)=(16)*(13)		72	75	69	54	54

数据来源: CPIA 等, 东吴证券研究所测算

6. 盈利预测与投资评级

(1) 光伏产品: 湿法辅材属于公司核心业务, 考虑到光伏行业即将触底回暖, 我们预计 2024-2026 年该业务营收增速分别为 8%、10%、10%, 毛利率分别为 50%、50%、50%。

(2) 光伏电池片: 2023 年以来, 中国光伏行业出现供给过剩情况, 我们认为随着光伏行业逐步恢复正常, 公司 2024-2026 年该业务营收增速分别为-75%、15%、30%, 毛利率分别为-30%、5%、10%。

(3) 光伏设备: 2023 年以来, 光伏行业设备需求普遍承压, 随着光伏行业企稳、设备需求逐步恢复, 我们预计 2024-2026 年该业务营收增速分别为-95%、5%、10%, 毛利率分别为 30%、30%、30%。

暂未考虑叠栅设备收入, 我们预计 2024-2026 年营业总收入分别为 7.3/8.1/9.5 亿元,

同比-58%/+11%/+17%，综合毛利率分别为 18.1%/30.7%/31.1%。

表2: 公司分业务收入预测 (百万元)

	2023A	2024E	2025E	2026E
光伏产品	367.16	396.53	436.19	479.80
YOY	30%	8%	10%	10%
毛利率	62.8%	50.0%	50.0%	50.0%
光伏电池片	1070.66	267.67	307.81	400.16
YOY	-39%	-75%	15%	30%
毛利率	10%	-30.0%	5%	10%
光伏设备	240.84	12.04	12.64	13.91
YOY	150%	-95%	5%	10%
毛利率	44%	30%	30%	30%
其他主营业务	51.93	46.74	49.07	51.53
YOY	-11.4%	-10%	5%	5%
毛利率	50%	20%	20%	20%
营业收入合计	1,730.59	722.98	805.72	945.40
YOY	-27.7%	-58.2%	11.4%	17.3%
综合毛利率	27.26%	18.11%	30.67%	31.14%

数据来源: Wind, 东吴证券研究所测算

时创能源涉及光伏耗材、设备、以及电池业务，故我们选取了光伏设备及一体化企业作为可比公司。光伏设备业务我们选取晶盛机电、迈为股份、帝尔激光、捷佳伟创、奥特维、金博股份、连城数控作为可比公司；焊带业务选取宇邦新材；一体化企业则选取了通威股份、天合光能及晶科能源。我们预计时创能源 2024-2026 年归母净利润分别为-6.5/1.0/1.3 亿元，2025-2026 年当前股价对应动态 PE 分别为 71/53 倍；公司耗材业务全行业领先，因此给予一定估值溢价，其估值高于主链可比公司。公司叠栅设备下游进展顺利有望快速放量，综合来看时创能源成长性较为突出，首次覆盖给予“增持”评级。

图54: 可比公司估值 (截至 2024 年 12 月 23 日收盘价)

	公司	市值 (亿元)	股价 (元)	归母净利润 (亿元)				PE			
				2023A	2024E	2025E	2026E	2023A	2024E	2025E	2026E
300316.SZ	晶盛机电	446.2	34.1	45.58	55.81	65.21	73.03	10	8	7	6
300751.SZ	迈为股份	307.7	110.1	9.14	15.24	22.77	28.83	34	20	14	11
300776.SZ	帝尔激光	177.5	65.0	4.61	6.76	8.47	9.47	38	26	21	19
300724.SZ	捷佳伟创	229.7	66.1	16.34	26.18	35.31	39.91	14	9	7	6
688516.SH	奥特维	138.6	44.0	12.56	18.38	23.50	29.89	11	8	6	5
688598.SH	金博股份	45.2	22.1	2.02	2.63	3.56	4.47	22	17	13	10
835368.BJ	连城数控	78.4	33.6	6.81	9.09	10.82	11.99	11	9	7	7
600438.SH	通威股份	1,031.4	22.9	135.74	-47.17	37.73	63.99	8	-	27	16
688599.SH	天合光能	470.7	21.6	55.31	3.01	30.37	47.38	9	-	16	10
688223.SH	晶科能源	777.4	7.8	74.40	19.34	43.84	56.13	10	40	18	14
301266.SZ	宇邦新材	38.9	35.4	1.51	1.05	1.77	2.36	26	37	22	16
	平均							17	17	13	10
688429.SH	时创能源	70.2	17.6	1.77	-6.49	0.99	1.32	40	-	71	53

注: 晶盛机电、迈为股份、捷佳伟创、奥特维、金博股份、时创能源为东吴预测, 其他为Wind一致预期

数据来源: Wind, 东吴证券研究所

7. 风险提示

(1) 下游装机量和扩产不及预期。公司目前营收来自于光伏行业占比较高，假如新增装机量和下游扩产不及预期，则公司业绩将会面临一定压力。

(2) 新技术研发不及预期。光伏新技术，工艺成熟是一个多维度均达标的系统工程，量产取决于包括设备、耗材在内的多因素，由于技术创新受各种客观条件的制约，存在失败的风险。

(3) 新品拓展不及预期。公司向叠栅设备领域拓展，若研发进展不及预期、新品拓展不及预期，则公司新成长空间面临压力。

时创能源三大财务预测表

资产负债表 (百万元)					利润表 (百万元)				
	2023A	2024E	2025E	2026E		2023A	2024E	2025E	2026E
流动资产	2,305	1,563	1,619	1,800	营业总收入	1,731	723	806	945
货币资金及交易性金融资产	1,455	821	854	907	营业成本(含金融类)	1,268	592	559	651
经营性应收款项	648	405	451	531	税金及附加	11	7	6	6
存货	181	324	306	357	销售费用	18	20	8	9
合同资产	18	10	4	2	管理费用	114	166	56	57
其他流动资产	2	2	3	4	研发费用	163	253	81	95
非流动资产	1,112	1,005	896	786	财务费用	(5)	6	8	8
长期股权投资	0	0	0	0	加:其他收益	35	14	16	19
固定资产及使用权资产	780	718	631	531	投资净收益	11	(14)	0	0
在建工程	91	45	23	11	公允价值变动	3	0	0	0
无形资产	17	17	18	20	减值损失	(28)	0	0	0
商誉	0	0	0	0	资产处置收益	0	(361)	0	0
长期待摊费用	5	5	5	5	营业利润	184	(683)	105	139
其他非流动资产	219	219	219	219	营业外净收支	9	0	0	0
资产总计	3,417	2,567	2,514	2,586	利润总额	193	(683)	105	139
流动负债	928	727	575	514	减:所得税	16	(34)	5	7
短期借款及一年内到期的非流动负债	238	283	193	83	净利润	177	(649)	99	132
经营性应付款项	471	276	225	273	减:少数股东损益	0	0	0	0
合同负债	49	23	22	25	归属母公司净利润	177	(649)	99	132
其他流动负债	170	145	134	133	每股收益-最新股本摊薄(元)	0.44	(1.62)	0.25	0.33
非流动负债	172	172	172	172	EBIT	164	(316)	96	128
长期借款	80	80	80	80	EBITDA	257	(204)	210	243
应付债券	0	0	0	0	毛利率(%)	26.73	18.11	30.67	31.14
租赁负债	5	5	5	5	归母净利率(%)	10.22	(89.79)	12.33	13.96
其他非流动负债	88	88	88	88	收入增长率(%)	(27.74)	(58.22)	11.44	17.34
负债合计	1,100	899	747	686	归母净利润增长率(%)	(39.66)	(466.98)	115.30	32.89
归属母公司股东权益	2,314	1,665	1,764	1,896					
少数股东权益	3	3	3	3					
所有者权益合计	2,317	1,668	1,768	1,900					
负债和股东权益	3,417	2,567	2,514	2,586					

现金流量表 (百万元)					重要财务与估值指标				
	2023A	2024E	2025E	2026E		2023A	2024E	2025E	2026E
经营活动现金流	(178)	(299)	127	169	每股净资产(元)	5.79	4.16	4.41	4.74
投资活动现金流	(345)	(380)	(5)	(6)	最新发行在外股份(百万股)	400	400	400	400
筹资活动现金流	1,027	45	(90)	(110)	ROIC(%)	7.50	(12.84)	4.49	5.92
现金净增加额	506	(634)	32	53	ROE-摊薄(%)	7.64	(38.99)	5.63	6.96
折旧和摊销	93	112	114	115	资产负债率(%)	32.19	35.01	29.70	26.54
资本开支	(66)	(365)	(5)	(6)	P/E(现价&最新股本摊薄)	39.68	(10.81)	70.69	53.19
营运资本变动	(455)	(138)	(86)	(78)	P/B(现价)	3.03	4.22	3.98	3.70

数据来源:Wind,东吴证券研究所,全文如无特殊注明,相关数据的货币单位均为人民币,预测均为东吴证券研究所预测。

免责声明

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

本研究报告仅供东吴证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，本公司及作者不对任何人因使用本报告中的内容所导致的任何后果负任何责任。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。

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。经授权刊载、转发本报告或者摘要的，应当注明出处为东吴证券研究所，并注明本报告发布人和发布日期，提示使用本报告的风险，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。未经授权或未按要求刊载、转发本报告的，应当承担相应的法律责任。本公司将保留向其追究法律责任的权利。

东吴证券投资评级标准

投资评级基于分析师对报告发布日后 6 至 12 个月内行业或公司回报潜力相对基准表现的预期（A 股市场基准为沪深 300 指数，香港市场基准为恒生指数，美国市场基准为标普 500 指数，新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的），北交所基准指数为北证 50 指数），具体如下：

公司投资评级：

- 买入：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准在 15% 以上；
- 增持：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准介于 5% 与 15% 之间；
- 中性：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准介于 -5% 与 5% 之间；
- 减持：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准介于 -15% 与 -5% 之间；
- 卖出：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准在 -15% 以下。

行业投资评级：

- 增持：预期未来 6 个月内，行业指数相对强于基准 5% 以上；
- 中性：预期未来 6 个月内，行业指数相对基准 -5% 与 5%；
- 减持：预期未来 6 个月内，行业指数相对弱于基准 5% 以上。

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议。投资者买入或者卖出证券的决定应当充分考虑自身特定状况，如具体投资目的、财务状况以及特定需求等，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。

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>