

2022年09月04日

证券研究报告·公司研究报告

帝尔激光 (300776) 电力设备

买入 (首次)

当前价: 191.72元

目标价: 250.25元 (6个月)



西南证券
SOUTHWEST SECURITIES

光伏激光设备先行者，N型时代再现技术红利

投资要点

- **推荐逻辑:** 1) 激光设备有望复刻在 PERC 中的发展路径，通过提高电池转换效率从而成为 N 型产线中基本配置。TOPCon SE 可提效 0.2%-0.3%，有望成为未来产线标配；BC 电池技术中亦可使用激光开槽和开孔；HJT 中 LIA 可带来 0.6% 的转换效率提升。我们计算至 2025 年 N 型电池中激光设备市场空间或至 65 亿元左右。2) 激光转印可降低电池细栅宽度至 15-20 μm ，较传统丝印下降 30%，带来银浆成本下降和转换效率提升，每 GW TOPCon/HJT 电池生产有望节约 2300/3700 万元。3) 公司在 PERC 消融和掺杂设备中市占率超过 80%，N 型各技术路线均有布局，在 PERC 的成功有望在 N 型和转印领域重现。
- **复盘 PERC 迭代升级路径，激光掺杂、开槽等技术有望在 N 型电池中重演。** TOPCon 中增加激光开槽与 SE 掺杂，可提升转换效率 0.2%-0.3%，为后续 TOPCon 迭代升级至 SE TOPCon 重要方式之一。BC 电池技术中，激光可用于掩膜开槽、局部接触开孔、激光开槽、P-N 区隔离等工序，单 GW 设备价值量更大；HJT 中增加激光 LIA 工序，转换效率可提升 0.6% 左右。N 型电池激光设备增效更为显著，价值量更高，我们计算至 2025 年 N 型电池激光设备市场空间或达到 65 亿元。
- **激光转印节省银浆成本 30% 以上，或替代传统丝印，加速 N 型量产进度。** 转印为电池金属化降本方式之一，栅线宽度较丝印可下降 30% 以上至 15-20 μm ，带来银浆耗量与成本下降 30% 以上。若叠加二次转印，栅线实现更高的高宽比，电流损耗下降，栅线数量减少，增加电池受光面积，提升转换效率。转印作为丝印的替代，降本增效优势显著，有望加速 N 型量产进度，每 GW 价值量或将超过丝印。**掺杂/开膜/LIA+转印，N 型电池性价比凸显，激光设备市场规模有望快速提升，龙头企业将充分受益于技术红利带来的业绩弹性。**
- **全球光伏激光设备龙头，N 型迭代下将充分享受行业技术红利。** 公司深耕光伏激光设备领域十余年，自主研发激光消融、掺杂、修复、无损划片等设备并应用于多种电池组件技术路线，其中 PERC 消融与掺杂设备市占率超过 80%。公司转印技术与以色列 Utilight 团队合作，N 型电池激光设备研发布局领先，两项技术研发积累均逾五年。2022 年公司与隆基签订 6 亿元 N 型电池量产线激光设备合同，掺杂与转印设备在 N 型产线中即将量产。新技术设备盈利更优，公司盈利能力有望上行。
- **盈利预测与投资建议:** 公司光伏激光技术业内独有，在 N 型技术迭代背景下竞争优势凸显。2022 年起公司运用在 N 型电池的激光设备有望放量，同时激光转印或取代丝印带来电池金属化环节变革。我们预计未来三年归母净利润复合增长率为 41.19%，给予 2023 年 55 倍 PE，目标价 250.25 元，首次覆盖给予“买入”评级。
- **风险提示:** 下游新技术发展不及预期；原材料成本上涨，公司盈利能力下降风险。

指标/年度	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入 (百万元)	1256.79	1755.00	2410.00	3270.00
增长率	17.21%	39.64%	37.32%	35.68%
归属母公司净利润 (百万元)	381.02	501.57	774.60	1072.30
增长率	2.11%	31.64%	54.44%	38.43%
每股收益 EPS (元)	2.24	2.95	4.55	6.31
净资产收益率 ROE	16.51%	19.54%	23.81%	25.66%
PE	86	65	42	30
PB	14.13	12.60	10.00	7.80

数据来源: Wind, 西南证券

西南证券研究发展中心

分析师: 韩晨

执业证号: S1250520100002

电话: 021-58351923

邮箱: hch@swsc.com.cn

分析师: 敖颖晨

执业证号: S1250521080001

电话: 021-58351917

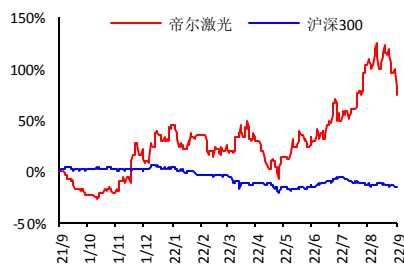
邮箱: ayc@swsc.com.cn

联系人: 谢尚师

电话: 021-58351679

邮箱: xss@swsc.com.cn

相对指数表现



数据来源: Wind

基础数据

总股本(亿股)	1.70
流通 A 股(亿股)	1.00
52 周内股价区间(元)	128.44-263.2
总市值(亿元)	325.92
总资产(亿元)	40.43
每股净资产(元)	13.55

相关研究

请务必阅读正文后的重要声明部分

目 录

1 光伏激光设备龙头，技术护城河铸就高盈利	1
1.1 光伏电池激光设备深耕者，多技术路线储备丰富	1
1.2 盈利大幅领先同行，新技术趋势下毛利率有望再提升	2
1.3 董事长兼具学术与实业积累，研发团队实力雄厚	3
2 PERC 激光设备已为产线标配，公司市占率 80%以上	5
2.1 PERC 激光应用主要为开槽和 SE 掺杂	5
2.2“领跑者”与“531”加快激光普及，公司客户资源广泛优质	6
3 N 型产线中激光设备价值量更高，渗透率或加速提升	9
3.1 N 型技术迭代开启，电池设备成长空间广阔	9
3.2 激光设备在 N 型各技术路线中均可应用	10
3.3 N 型电池激光设备领先布局，量产线设备出货在即	15
3.4 市场空间：至 2025 年 N 型电池激光设备空间或至 65 亿元	15
4 激光转印：兼容多种电池技术，银耗量降低 30%以上	17
4.1 兼容多种技术路线，降本增效优势显著	17
4.2 转印价值量高于丝印，N 型整线每 GW 或超过 3500 万元	20
4.3 市场空间有望快速释放，技术红利重现	21
5 显示面板：激光应用领域再开拓	22
5.1 激光可应用于显示面板修复、剥离等领域	22
5.2 锚定激光修复和剥离技术，初步样机工艺验证中	24
6 盈利预测与估值	25
6.1 盈利预测	25
6.2 相对估值	25
7 风险提示	26

图 目 录

图 1: 公司成立于 2008 年, 2012 年即推出研发型 PERC 激光消融设备	1
图 2: 2021 年公司光伏电池设备营收 11.66 亿元 (亿元)	1
图 3: 2017-2018 年公司光伏激光设备销量快速增长 (台)	1
图 4: 公司综合毛利率大幅领先光伏设备同业企业	2
图 5: 2022Q2 年公司毛利率提升至 47% 以上	2
图 6: 2022H1 公司归母净利润 2.16 亿元, 同比+21.4% (亿元)	2
图 7: 22H1 公司营收 3.65 亿元, 同比+10.75% (亿元)	3
图 8: 公司存货周转天数 (天)	3
图 9: 公司实际控制人为董事长李志刚先生	3
图 10: 2020 年以来公司研发人员比例高达 30% (人)	5
图 11: 2022H1 公司研发费用率提升至 8.8%	5
图 12: PERC 在 BSF 基础上增加背面钝化层和氮化硅保护膜	6
图 13: PERC 在 BSF 生产工序基础上增加背钝化和开孔	6
图 14: SE PERC (左) 在电极附近重掺杂形成 n^{++} 重掺杂区	6
图 15: SE PERC 在 PERC 基础上增加激光掺杂环节	6
图 16: 公司光伏电池激光设备营收市占率约 90% (亿元)	8
图 17: 公司下游客户与合作伙伴广泛	8
图 18: PERC 量产理论极限在 24.5% 左右	9
图 19: 当前 PERC 电池转换效率接近极限	9
图 20: IBC 电池结构	12
图 21: p-IBC 电池结构	12
图 22: TBC 电池结构	12
图 23: HBC 电池结构	12
图 24: 各类 BC 电池工艺流程	13
图 25: HJT 电池结构	14
图 26: 激光转印主要为沟槽填充浆料与激光扫描印刷两个阶段	17
图 27: 2021 年丝印市占率高达 99.9%	18
图 28: 2021 年行业平均细栅约 $32.5\mu\text{m}$ (μm)	18
图 29: 激光转印下栅线宽度可以实现 $20\mu\text{m}$ 以下, 栅线宽度下降 30%	18
图 30: 转印的栅线横截面面积小, 银浆耗量较丝印更少	18
图 31: 21 年 Topcon 正面细栅平均耗量为 $75.1\text{mg}/\text{片}$ ($\text{mg}/\text{片}$)	19
图 32: 21 年 HJT 平均耗量为 $190\text{mg}/\text{片}$ ($\text{mg}/\text{片}$)	19
图 33: 激光转印下栅线高宽比显著大于丝印	19
图 34: 激光转印带来电池效率提升	19
图 35: N 型硅片较 P 型更薄, 进一步推动薄片化趋势 (μm)	20
图 36: 常见的激光修复手段包括切割、熔接、碳化等	23
图 37: BM 修复将像素周围的黑色矩阵进行颗粒化处理	23
图 38: DM 修复通过激光作用在 CF 层, 使 CF 碳化	23
图 39: 激光剥离工艺应用于 Micro LED	24

表 目 录

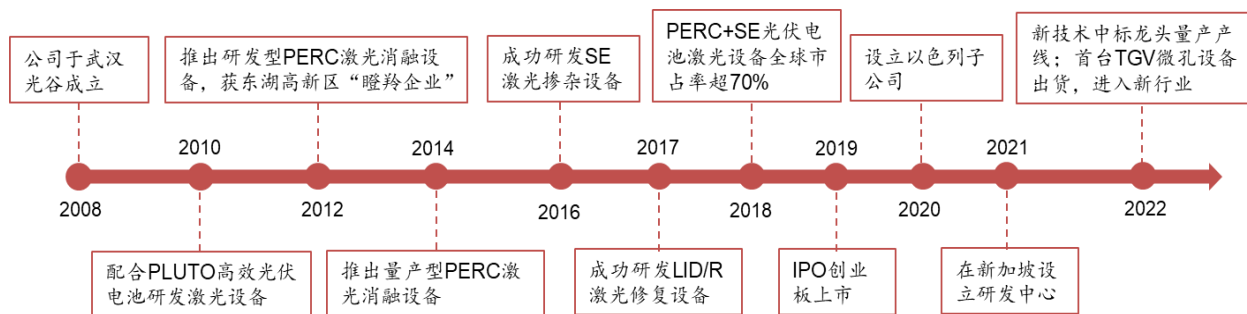
表 1: 公司核心技术团队成员从业经历丰富	4
表 2: 李志刚先生导师黄德修教授在光电子器件、半导体光电子学方面深入研究多年	4
表 3: 公司在以色列、新加坡均设立子公司作为研发中心, 打造全球研发体系, 引进先进激光技术	4
表 4: 2021 年公司发行可转债募资 8.4 亿元, 聚焦光伏电池激光转印和显示面板激光修复	5
表 5: “领跑者计划”中, 技术领跑基地对组件转换效率要求提高, 推动行业降本增效	7
表 6: 目前 N 型电池转换效率起点高, 且后续提升空间大	9
表 7: 主要企业 N 型产能规划, TOPCon 量产进度和规模领先 (GW)	10
表 8: TOPCon 的多种 SE 制备工艺均需使用激光	11
表 9: 激光 SE 可提高 TOPCon 电池转换效率, 有效降低单瓦成本	12
表 10: 激光 LIA 可提高 HJT 电池转换效率, 有效降低单瓦成本	15
表 11: 2022 年至今公司已获得隆基 6 亿元激光设备订单	15
表 12: 不同 N 型技术路线对应激光设备市场空间	16
表 13: 激光转印在 TOPCon/HJT 等 N 型电池技术中银浆成本节省更高	20
表 14: 考虑转印提效后, 每 GW TOPCon 可降本约 2300 万元, HJT 可降本 3700 万元	21
表 15: 不同 N 型技术路线对应激光转印市场空间	22
表 16: 公司在显示面板领域主要研发项目	24
表 17: 分业务收入及毛利率	25
表 18: 可比公司估值	26
附表: 财务预测与估值	27

1 光伏激光设备龙头，技术护城河铸就高盈利

1.1 光伏电池激光设备深耕者，多技术路线储备丰富

全球领先的激光设备供应商，将激光技术创新应用于光伏电池组件制造领域。公司成立于 2008 年，以自主创新激光技术为核心，主营精密激光加工方案设计及配套设备。成立初公司将激光创新性应用于光伏电池生产，先后推出激光消融、激光掺杂、激光 LIA、MWT 打孔、无损划片等技术，激光设备在下游电池组件龙头隆基、通威、天合、晶科、爱旭、韩华等企业广泛应用中，其中 PERC 激光消融和 SE 掺杂设备市占率超过 80%。公司在不同光伏电池技术路线中积极布局，目前成功将激光加工技术应用于 MWT、TOPCon、IBC、HJT、钙钛矿等新型电池组件技术领域。此外，在消费电子、显示面板、医疗设备等领域，公司亦推进激光技术应用。

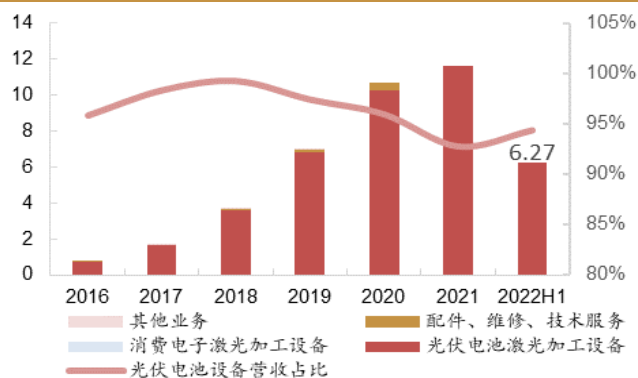
图 1：公司成立于 2008 年，2012 年即推出研发型 PERC 激光消融设备



数据来源：公司官网，西南证券整理

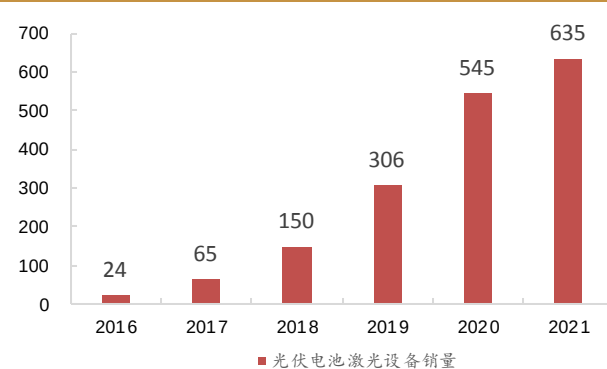
公司在 PERC 激光消融（开槽）与掺杂技术积累多年，受益于 PERC 技术迭代与电池增效需求高涨，设备产销呈现爆发式增长。公司主营光伏电池激光加工设备，营收占比超过 90%。2012 年公司即推出研发型激光消融设备，因此在 2017 年 PERC 电池进入量产阶段、开启技术迭代时已有超过 5 年的研发积累，增效工艺优势显著。随着 PERC 电池渗透率提高、对 BSF 电池的快速替代，公司 PERC 激光设备（主要为消融和开槽）产销快速增长：2017 年光伏激光设备销量 65 台，2021 年达到 635 台，5 年 CAGR 达到 92.5%，同期营收 CAGR 也为 74.8%，享受 PERC 电池迭代中的技术红利。

图 2：2021 年公司光伏电池设备营收 11.66 亿元（亿元）



数据来源：Wind，西南证券整理

图 3：2017-2018 年公司光伏激光设备销量快速增长（台）

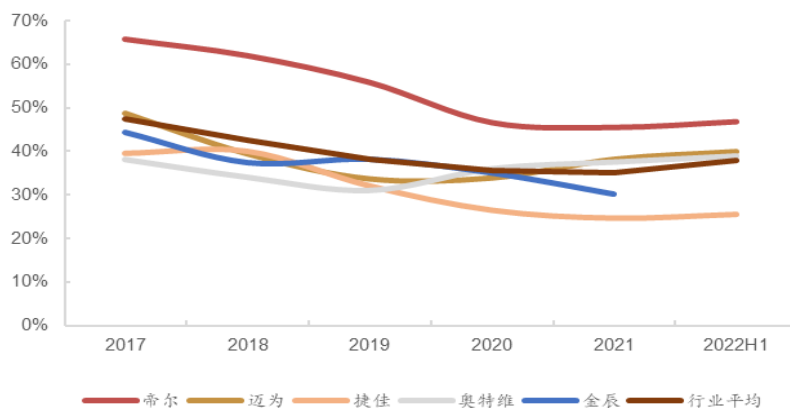


数据来源：公司公告，西南证券整理

1.2 盈利大幅领先同行，新技术趋势下毛利率有望再提升

激光设备助力电池增效，为下游客户带来核心竞争力，公司毛利率领先同业。2017 年以来公司毛利率基本领先光伏设备行业平均毛利率 10pp 以上。究其原因，我们认为主要在于公司与下游客户共同研发、调试电池产线，设计技术工艺，整线设备具有一定非标性，且能够带来转换效率提升：激光消融可提升电池转换效率 1.2%，SE 掺杂再提升 0.3%-0.5%，为下游电池企业带来显著价值量与核心竞争力。**2017-2020 年公司毛利率虽然有所下降，主要原因为 PERC 激光设备成熟后价格有所下降，并且公司给予规模化采购的客户一定让利，但公司光伏激光设备毛利率仍保持在 45% 以上。**

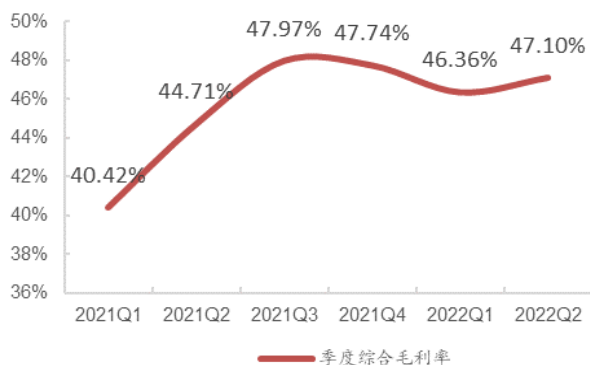
图 4：公司综合毛利率大幅领先光伏设备同业企业



数据来源：Wind，西南证券整理

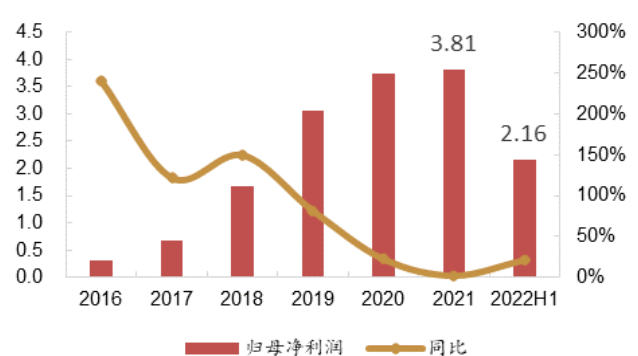
新设备盈利能力更强，2021 年以来公司毛利率企稳回升，盈利有望迎来拐点。2021 年以来公司毛利率逐步提升，至 2022 年二季度综合毛利率达到 47.1%。2022 年上半年公司实现归母净利润 2.2 亿元，同比增长 21.4%，高于营收 10.8% 的增速，主要源于高盈利的新设备逐步贡献收益。从存货周转角度看，**2021-2022 年公司存货周转周期约 1 年，存货中 70% 以上为发出商品，因此公司收入确认周期约为一。**2020-2021 年下游电池产线迎来大尺寸升级，因此 2022 年营业收入中包含部分 1 年前发货、主要用于大尺寸电池产线的升级设备，新设备盈利更优，故公司毛利率有所提升。随着 N 型技术迭代推进，公司 N 型电池新技术设备出货增长，盈利能力有望进一步提高。

图 5：2022Q2 年公司毛利率提升至 47% 以上



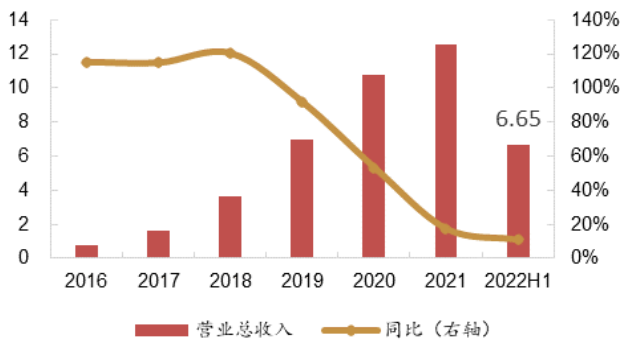
数据来源：Wind，西南证券整理

图 6：2022H1 公司归母净利润 2.16 亿元，同比+21.4% (亿元)



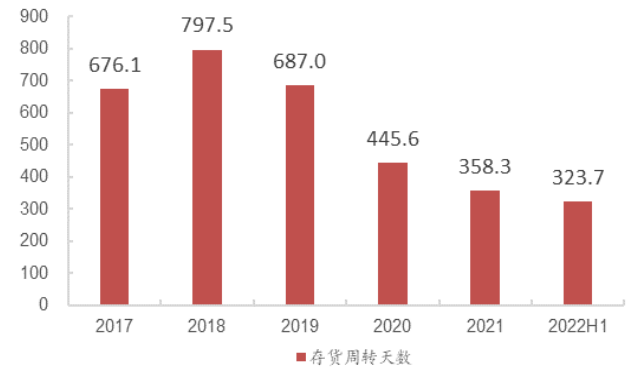
数据来源：Wind，西南证券整理

图 7：22H1 公司营收 3.65 亿元，同比+10.75% (亿元)



数据来源：Wind，西南证券整理

图 8：公司存货周转天数 (天)

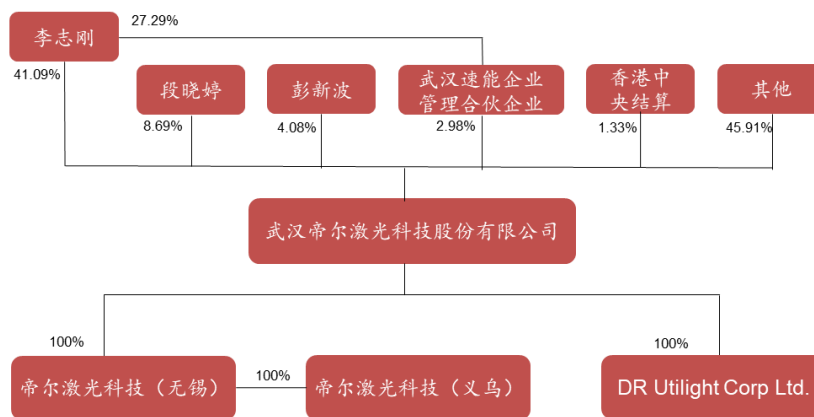


数据来源：Wind，西南证券整理

1.3 董事长兼具学术与实业积累，研发团队实力雄厚

公司实控人为董事长李志刚先生，持股比例约 44%。公司实际控制人为公司董事长李志刚先生。截至 2022 年二季度末，直接持股比例为 41.1%。同时，李志刚先生亦通过在员工持股平台武汉速能，合计控制比例为 44.1%。子公司帝尔无锡以及位于以色列特拉维夫的 DR Utilight 均为全资子公司。2021 年 6 月，子公司帝尔无锡投资设立全资子公司帝尔义乌，帝尔义乌成为全资孙公司。

图 9：公司实际控制人为董事长李志刚先生



数据来源：Wind，西南证券整理

董事长为物理电子学博士，学术与实业积累深厚。公司董事长李志刚先生为华中科技大学物理电子学博士，师承武汉光电国家实验室副主任、中国光谷创始人之一黄德修教授（2015-2018 年曾任公司董事），在光电研究方面有悠久的传承与扎实的研究功底。博士在读期间李志刚先生曾入选 Singapore Institute of Manufacturing Technology 与华中科技大学的联合培养计划，与新加坡制造技术研究所展开深度合作与交流，为公司在新加坡设立子公司作为境外总部、引进新型激光技术奠定基础。在多年激光学术研究的基础上，李志刚先生于 2004 至 2008 年期间在珠海市粤茂激光设备工程有限公司担任总经理，积累了丰富的激光设备企业管理经验。综合研发与管理实力两方面，李志刚先生作为公司董事长与研发团队核心成员，直接推动公司研发实力提升与战略发展。

除董事长外，公司核心技术人员亦在相关领域拥有丰富的研发从业经验，如艾辉博士曾任台达武汉分公司产品研发主任，朱凡先生曾任上的电力控股研发经理、吉福斯新能源总经理，在电池组件设备和制造领域工作经验丰富。

表 1：公司核心技术团队成员从业经历丰富

姓名	职务	主要履历
李志刚	董事长	1976 年出生，华中科技大学物理电子学博士，曾入选第四批国家“万人计划”、国家科技部“科技创新创业人才”、Singapore Institute of Manufacturing Technology 和华中科技大学的联合培养计划等。曾任珠海市粤茂激光设备工程有限公司总经理。
艾辉	核心技术人员	1976 年出生，华中科技大学博士学位。1999 年 7 月毕业于西安科技大学自动控制专业；曾在核工业集团下属建中化工总公司任电气工程师，台达电子武汉分公司产品研发主任。现任公司技术总监。
朱凡	核心技术人员	1980 年出生，毕业于南京理工大学。曾任尚德电力控股有限公司工程师、研发主管、研发经理；苏州吉福斯新能源科技有限公司总经理。2015 年 7 月至今任公司研发总监；2019 年 1 月至今任全资子公司帝尔无锡总经理。
雷合鸿	核心技术人员	1985 年出生，曾任珠海市粤茂激光设备工程有限公司机械工程师；2009 年 3 月至今历任公司机械工程师、技术部经理。

数据来源：公司公告，西南证券整理

表 2：李志刚先生导师黄德修教授在光电子器件、半导体光电子学方面深入研究多年

	主要任职情况	主要成就
黄德修	1992-1996 年为国家“863”计划光电子主题专家组成员；华中科技大学武汉光电国家实验室副主任，信息学院院长；2015-2018 年担任公司董事。	国家“863”计划、“973”计划、国家自然科学基金关于光纤通信、光纤传感、光电子器件、半导体光电子学方面的研究项目；“中国光谷”概念提出者等。

数据来源：百度百科，公开资料整理，西南证券整理

走出国门强强联合，打造全球化的研发中心。2020 年公司在以色列特拉维夫设立研发中心，与以色列 Utilight 进行合作。Utilight 2012 年起对激光应用，特别是光伏电池激光转印进行研究，迄今亦拥有十年的技术积累。2021 年公司拟在新加坡设立研发中心作为公司境外总部，将利用新加坡的高科技技术成熟、劳动力素质高等优势，吸引高科技人才，继续壮大研发队伍，进而将技术导入国内总部。公司也将通过立足新加坡，辐射全球市场，加强公司的国际市场竞争地位，进一步开拓国际市场。

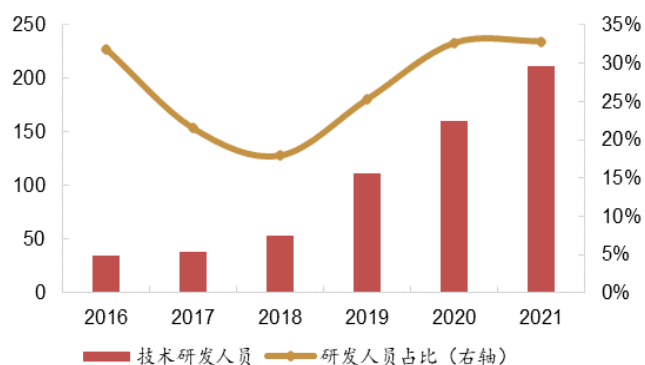
表 3：公司在以色列、新加坡均设立子公司作为研发中心，打造全球研发体系，引进先进激光技术

地点	公司名称	目的与主营方向	成立/公告时间
武汉/无锡	——	研发生产基地/研发测试中心	无锡：2019.1.3
以色列特拉维夫	DR Utilight	研发中心	2020.3.13
新加坡	DR Laser Singapore	新型激光技术研发，作为公司境外总部	2021.10.29

数据来源：公司公告，西南证券整理

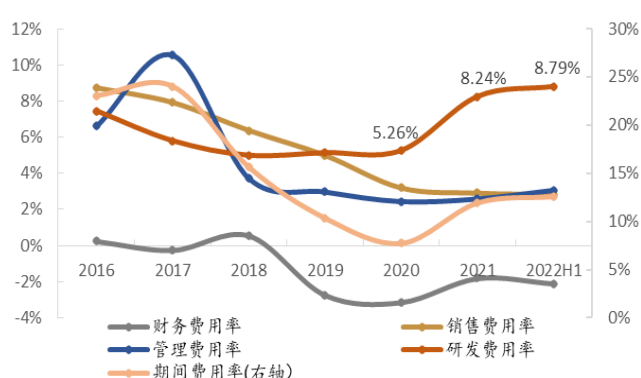
研发人员比例高达 30%以上，研发费用率大幅增长，保障新技术的持续研发与领先。作为技术创新型企业，公司高度重视研发人员的培养与研发团队建设，近年来研发人员绝对数不断增长：2021 年研发人员总数 211 人，占总员工比例 32.8%，远高于其他光伏设备和产业链其他环节公司。公司研发投入亦不断提高，以保持 N 型等电池新技术和新应用领域的技术领先。**2022H1 公司研发费用率继续提升至 8.8%，较 2021 年提升约 0.6pp。**

图 10：2020 年以来公司研发人员比例高达 30%（人）



数据来源：公司公告，西南证券整理

图 11：2022H1 公司研发费用率提升至 8.8%



数据来源：Wind，西南证券整理

可转债募项目聚焦新技术、新应用领域研发，资金层面保障新技术研发顺利。2021 年公司发行可转债募资 8.4 亿元，主要用于光伏激光转印技术和显示面板行业激光设备研发，从资金层面保障公司在新技术和新领域的研发进展，进一步夯实技术实力。

表 4：2021 年公司发行可转债募资 8.4 亿元，聚焦光伏电池激光转印和显示面板激光修复

项目名称	项目总投入（亿元）	拟募资金入（亿元）	备注
高效光伏电池激光印刷技术应用研发	3.75	3.31	研发内容为激光转印
新型显示行业激光技术及设备研发	2.96	2.60	主要研发内容为显示面板行业激光修复及剥离设备
补充流动资金	2.49	2.49	—
合计	9.20	8.40	—

数据来源：公司公告，西南证券整理

2 PERC 激光设备已为产线标配，公司市占率 80%以上

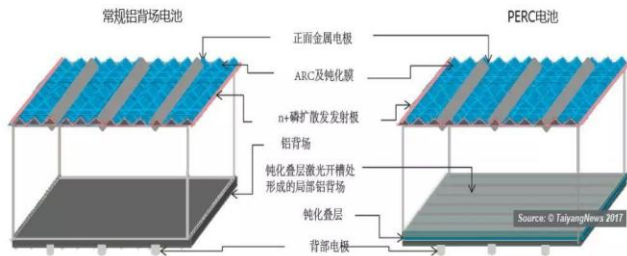
2.1 PERC 激光应用主要为开槽和 SE 掺杂

PERC 生产流程中增加激光消融（开槽）和 SE 掺杂工序，可提升电池转换效率，实现工艺优化升级。

初代 PERC 电池相较常规铝背场（AL-BSF）电池增加背钝化和背膜开孔两个步骤，对应增加背钝化和开孔两道设备。PERC 电池在 AL-BSF 电池结构上衍生，在 BSF 电池背面添加电介质钝化层以增强光纤内背反射，降低背面电子复合，最终提高光电转换效率。但由于钝化层和表面氮化硅保护层为绝缘层，因此在生产工序上，PERC 在 BSF 工艺上除增加背钝化层沉积（多用 PECVD 法）外，还需增加背膜开孔步骤，使背电极与硅基体形成良好的欧姆接触。产线中相应增加背钝化与开孔设备。

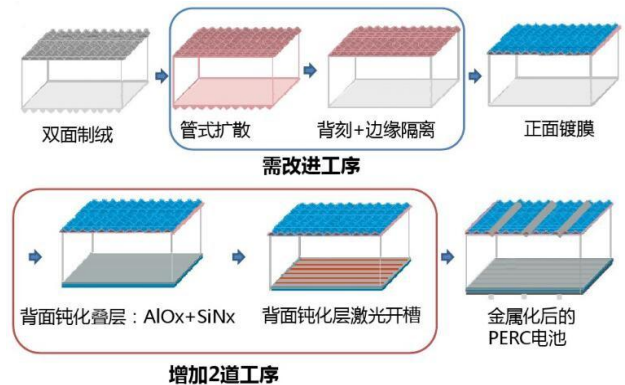
激光开槽利用激光在硅片背面进行打孔或开槽，将部分 Al_2O_3 与 SiNx 薄膜层打穿露出硅基体，背电场通过薄膜上的孔或槽与硅基体实现接触。通过镀膜钝化和激光开槽，电池转换效率可提升 1.2%；根据 CPIA 数据，激光开槽将单晶 PERC 转换效率由 20.3% 提升至 21.5% 左右。

图 12: PERC 在 BSF 基础上增加背面钝化层和氮化硅保护膜



数据来源: TaiyangNews, 西南证券整理

图 13: PERC 在 BSF 生产工序基础上增加背钝化和开孔

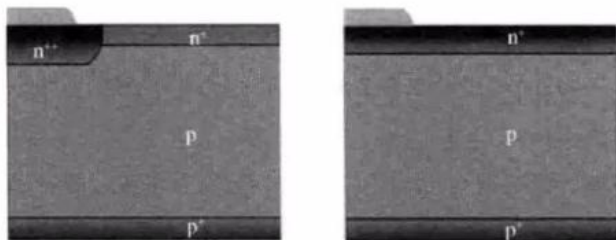


数据来源: Solarbe, 西南证券整理

基于对高转换效率的追求，初代 PERC 工艺不断优化，再叠加选择性发射极 SE (Selective Emitter)。SE PERC 需要在电极与硅片接触附近进行高掺杂和深扩散，在电极以外的地方进行低掺杂和浅扩散，解决了残渣浓度对电池效率的限制，降低串联电阻，减少载流子复合提高表面钝化效果，提高短路电流和开路电压，从而全面提高电池性能，将转换效率提高 0.3%-0.5%。增加 SE 后，PERC 量产效率开始突破 22%。

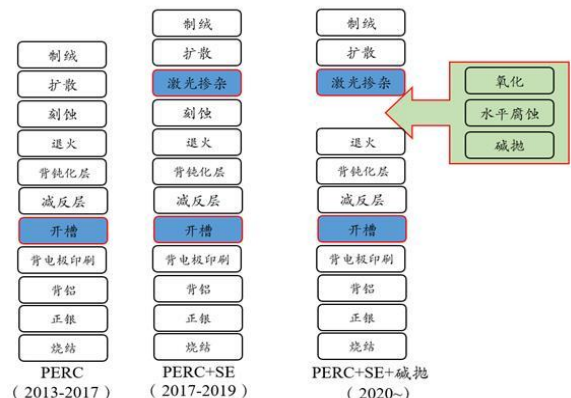
在工序方面，SE PERC 在 PERC 的基础上增加激光掺杂环节。激光掺杂利用激光的热效应，熔融硅片表层，因此覆盖在发射极顶端的磷硅玻璃中的 P 原子进入硅片表层。磷原子在液态硅中的扩散系数比在固态硅中的高，所以在固化后掺杂磷原子取代硅原子的位置，形成重掺杂层。当前每 GW PERC 产线中激光开槽与掺杂设备价值量约 1000 万元。

图 14: SEPERC (左) 在电极附近重掺杂形成 n^{++} 重掺杂区



数据来源: 光伏行研, 西南证券整理

图 15: SEPERC 在 PERC 基础上增加激光掺杂环节



数据来源: 嘉悦新能源, 西南证券整理

2.2 “领跑者”与“531”加快激光普及，公司客户资源广泛优质

“光伏领跑者”项目加快单晶、PERC 的量产进度，电池新技术迎来发展窗口期。2015~2017 年国家能源局共发布三批“光伏领跑者”计划，通过使用技术绝对领先的电池组件，建设光伏发电示范基地和新技术应用示范工程，促进先进光伏技术产品应用和产业升级。每批次“领跑者”项目对组件的转换效率提出明确要求，并逐步提高准入标准：2015 年技术领跑基地的多/单晶组件转换效率要求在 16.5%/17% 以上；2016 年将上网电价水平作为投

资主体评分标准的最大权重(占比 30%),同时对高转换效率的电池组件给予评分溢价;2017 年技术领跑者基地的多/单晶转换效率指标提升至 18%/18.9%。组件转换效率要求的提高,推动了电池组件企业加大电池转换效率的研发投入和先进电池技术、设备的应用,单晶 PERC 先进电池技术的量产进度随之加快,激光消融和掺杂设备需求相应快速增长。

表 5:“领跑者计划”中,技术领跑基地对组件转换效率要求提高,推动行业降本增效

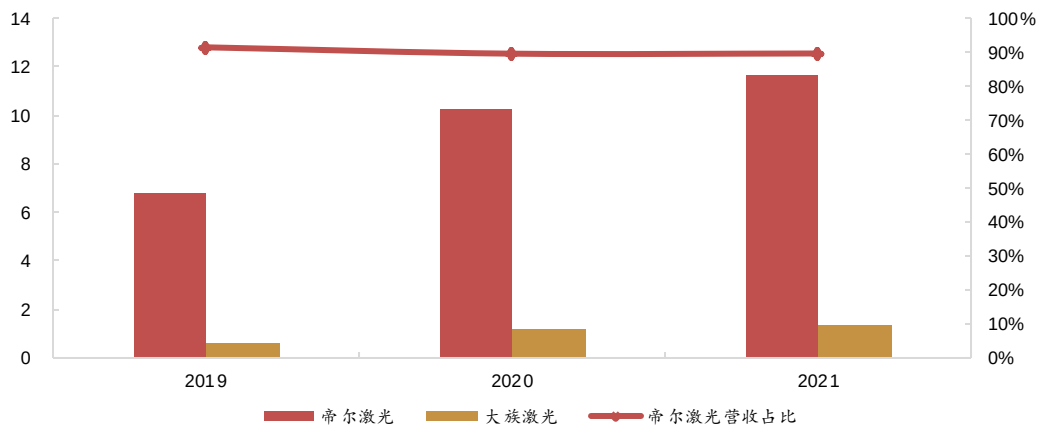
时 间	多 晶			单 晶			备 注
	组件转换效率		一年 内 衰 减 率	组件转换效率		一年 内 衰 减 率	
	应用领跑 基地	技术领跑 基地		应用领跑 基地	技术领跑 基地		
2015	≥15.5%	≥16.5%	≤2.5%	≥16%	≥17%	≤3%	按照领跑者技术组件效率的指标要求，60 片电池和 72 片电池的多晶组件功率要分别达到 270W 和 325W，60 片电池和 72 片电池的单晶组件功率要分别达到 275W 和 330W。
2016	—	—	—	—	—	—	技术指标门槛并未增加，但 2016 领跑者基地采取招标、优选等竞争性比选方式配置项目。将电价作为主要竞争条件；若组件效率超过领跑者指标 0.5%及 1%以上，则会相应给予更高分值。
2017	≥17%	≥18%	≤2.5%	≥17.8%	≥18.9%	≤3%	领跑基地控制规模为 8GW，其中应用领跑基地和技术领跑基地规模分别不超过 6.5GW 和 1.5GW。 拟建设不超过 10 个应用领跑基地和 3 个技术领跑基地。

数据来源:国家能源局,西南证券整理

2018 年“531”后光伏电站进入竞价时代,产业链对转换效率提升的诉求更为强烈,SE PERC 迅速普及,成为主流的提效方式,电池环节进入“PERC+”时代。根据集邦数据统计,2018 年超过 60%的 PERC 产能配置了 SE 工艺,此点从公司 2018 年设备净发货数同比增长 191%亦可印证。至 2020 年激光掺杂已成为 PERC 电池产线标配,因此旧产能升级和新产能建设共同带动激光掺杂设备需求快速增长。

基于在 PERC 激光设备的深厚积累,公司激光掺杂与开槽设备销量快速增长,市占率达到 80%以上。光伏电池激光设备技术难度高,且需与下游客户共同合作,因此行业内具备光伏激光设备量产能力的企业有限。公司率先卡位 PERC 激光设备研发,与下游合作积累超过 5 年,在行业技术迭代与升级的机遇下,2018 年以来激光设备销量快速增长,至 2021 年在 PERC 激光设备中市占率超过 80%。从光伏激光设备营业收入来看,公司市场主导地位稳固,行业内营收占比约 90%。其他上市公司中仅大族激光在 2021 年拥有部分光伏激光加工设备业务(2020-2021 年大族激光光伏激光设备营收 1.19/1.34 亿元,同比增长 88.59%、12.38%,增速虽较快但份额仍较为有限),2021 年海目星的光伏设备业务尚未取得营业收入。

图 16：公司光伏电池激光设备营收市占率约 90%（亿元）



数据来源：公司公告，西南证券整理

在高市占率与绝对市场地位下，公司客户广泛且优质。得益于 PERC 激光设备在下游电池组件企业的广泛应用，公司下游客户广泛，与隆基、通威、爱旭、晶科、天合、晶澳、阿特斯、韩华、东方日升等海内外企业均开展深度合作，建立了良好的客户关系。广泛的客户资源基础，为公司在新技术领域的探索提供试验、反馈和优化的空间。

图 17：公司下游客户与合作伙伴广泛



数据来源：公司官网，西南证券整理

3 N型产线中激光设备价值量更高，渗透率或加速提升

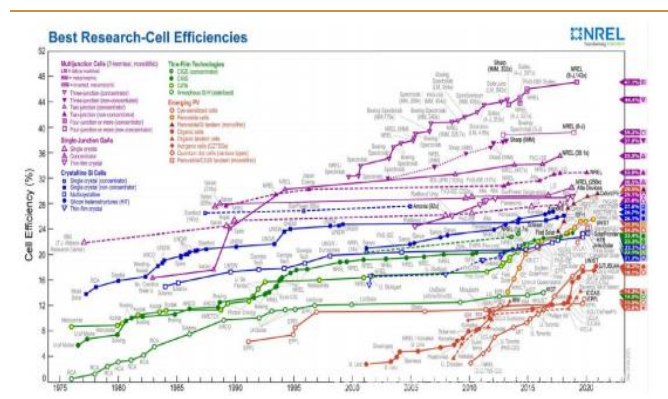
3.1 N型技术迭代开启，电池设备成长空间广阔

PERC 量产已逾 5 年，转换效率和非硅成本接近极限，后续优化空间有限，因此降本增效主要依靠下一代电池技术的量产突破。

当前 PERC 量产转换效率 23.5%，接近 24.5% 的理论极限，提升幅度放缓且后期提升至 24% 难度较大。相比之下，N 型电池技术如 TOPCon、IBC、HJT 等实验室转换效率大于 25%，量产转换效率可实现高于 24%，且后续提升空间大，因此新技术迭代已具备必要性。

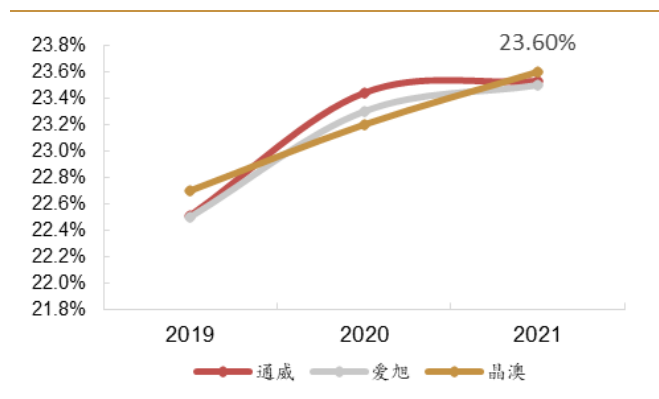
非硅成本方面，当前头部电池企业和一体化企业通过大尺寸新产能降本，PERC 非硅成本全面低于 0.2 元/W，领先产能能做到约 0.16 元/W，已经降至较为极限水平，继续下降空间较小。下一代 N 型电池技术尚处于起步阶段，在效率、设备、耗材等方面存在进一步提升优化空间，因此在非硅成本下降上仍有较大潜力。

图 18：PERC 量产理论极限在 24.5% 左右



数据来源：NREL，西南证券整理

图 19：当前 PERC 电池转换效率接近极限



数据来源：公司公告，西南证券整理

表 6：目前 N 型电池转换效率起点高，且后续提升空间大

	分类	2021 年	2022 年	2023 年	2025 年	2027 年	2030 年
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%
N 型单晶	TOPCon 单晶电池	24.0%	24.3%	24.6%	24.9%	25.2%	25.6%
	HJT 电池	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%

数据来源：CPIA，西南证券整理（注：均只记正面效率）

N 型电池技术方法呈现多样性，主流技术制备方法尚未确定，后续有望通过设备国产化、浆料优化等方式全方位降本增效。在多种 N 型电池技术路线中，目前多聚焦于 TOPCon、IBC 和 HJT 三种技术类型，每种技术方向下各家也有不同的工艺路线。由于 N 型各技术方向均处于起步阶段，故当前主流工艺与技术路线尚未确定。整体上目前三类技术路线成本仍高于

PERC，未来通过金属化工艺升级、浆料降本优化等方式降本增效，同时也将为新设备带来成长空间。

TOPCon 与 IBC 量产进度更快，HJT 有望于 2023 年实现规模化量产。在三种技术类型量产线建设进度方面，目前 TOPCon 最大量产产能来自于晶科已投产的 24GW；IBC 较为确定的量产产能主要来自隆基 19GW（泰州 4GW+西咸新区 15GW）和爱旭 8.5GW，共 27.5GW 产能预计于 2022 年投产；HJT 方面，目前华晟在 500MW 产线的基础上，新增 2GW 产能；金刚玻璃也建成 1.2GW 产线，二者为较早的量产项目。从 2022 年以来各量产线进度和规模来看，TOPCon 和 IBC 量产进度更快，2023 年主要企业 TOPCon 量产规划超过 170GW，行业内实际量产产能或超过 200GW。HJT 则有望于 2023 年进入规模化量产阶段。

表 7：主要企业 N 型产能规划，TOPCon 量产进度和规模领先（GW）

N 型技术路线	企业	2022E	2023E	备注
TOPCon	晶科	24	35	尖山二期 11GW 项目预计 2023 年投产
	晶澳	1.3	26	1.3GW 预计于 2022Q3 投产
	天合	8	13	
	通威	8.5	24.5	
	中来	8	16	
	钧达	8	16	
	一道新能	20	30	
	横店东磁		5	
	沐邦高科		10	鄂州 10GW 项目已开工，预计 2023 年投产
	合计	77.8	175.5	
XBC	隆基（HPBC）	19	25	泰州改造+西咸新区产能，2023 年预计再投银川二期；鄂尔多斯项目技术路线未定
	爱旭（IBC）	8.5	8.5	暂未公布 2023 年扩产计划，ABC 共规划 52GW 产能
HJT	东方日升	2	5	
	华晟	2.7	7.5	
	金刚玻璃	1.2	3.6	4.8GW 电池组件项目中，一期 2.4GW 电池预计 2023 年投产
	明阳智能	5	5	
	润阳	——	5	

数据来源：公司公告，北极星，智汇光伏，西南证券整理

3.2 激光设备在 N 型各技术路线中均可应用

3.2.1 TOPCon 激光 SE 走向成熟，未来有望成为产线标配

TOPCon 有多种 SE 工艺，均需用到激光设备。TOPCon 可制备与 PERC 类似的选择性发射极（SE）结构：在硼扩散面金属栅线与硅片的接触区域（电极接触部分）进行重掺杂（P++），而金属电极之间非金属接触区域实现轻掺杂（P+）。此结构可有效降低金属区的接触电阻及金属复合，提高开路电压，转换效率可提升 0.2%~0.3%。但是采用硼硅玻璃（BSG）作为掺杂源进行激光掺杂，激光难以将 BSG 的硼掺杂进入 P+层，会导致 P+层的表面掺杂

浓度降低，结深加深。为此，晶科、天合、环晟、正泰等厂商研发出了不同的改进工艺，均需用到激光设备进行掺杂或开槽。

表 8：TOPCon 的多种 SE 制备工艺均需使用激光

公司	技术路线	专利号	工艺步骤
晶科能源	两步沉积 +激光掺杂	CN 111739794 A	1、将硅片置于扩散炉内，升至一定温度并进行第一次硼扩散源沉积，可用于形成 P+层； 2、继续升温至一定温度，推结，使得硼原子掺杂至硅中； 3、降温，进行第二次硼扩散源沉积，可用于形成高方阻轻掺杂的 P+层（轻掺杂区）； 4、降温出舟，完成硼扩散工艺； <u>5、选择合适的激光参数处理硼扩后的硅片，使得硅片表面 BSG 中的硼源扩散至硅基体中，得到重掺杂区。</u>
天合光能	扩散推进 +激光掺杂	CN 110299422 A	1、对 N 型硅片进行清洗制绒； 2、在硼扩散中，推进形成高硼表面浓度的 P++层，不进行氧化过程； <u>3、采用激光对栅线区域进行掺杂推进；</u> 4、经过清洗，放回扩散炉进行氧化形成选择性发射极。
浙江正泰	硼浆印刷 +激光掺杂	CN 112670353 A	1、采用 N 型制绒后的硅片，采用扩散等方式制备硼掺杂 P-N 结； 2、采用链式单面刻蚀去除背面 BSG 及扩散结，保留正面 BSG； 3、采用 LPCVD 设备制备隧穿氧化层、P 掺杂多晶硅等，并经碱刻蚀去除绕镀多晶硅，保留正面 BSG 层及背面 PSG 层，得到半成品电池； 4、在片源正表面金属栅线对应位置处印刷硼浆并烘干 <u>5、采用激光对硼浆区域进行激光掺杂。</u>
环晟光伏	二次扩散 +激光开槽	CN 114156354 A	1、对 N 型硅片的正表面做制绒处理； 2、一次硼扩，形成 P+掺杂层，并在 P+掺杂层表面形成硼硅玻璃层； 3、去除硼硅玻璃层以及硅片背表面和边缘绕扩处的 P+掺杂层； 4、在 P+掺杂层表面上沉积 SiNx 掩膜层； <u>5、按照金属化图形进行激光开槽，去除金属化图形区域的 P+掺杂层以及 SiNx 掩膜层，露出硅基体，并对开槽处进行清洗；</u> 6、对在开槽处进行二次硼扩，形成 P++掺杂层及硼硅玻璃层； 7、去除硼硅玻璃层及剩余的 SiNx 掩膜层。

数据来源：国家知识产权局，各公司专利，西南证券整理。

上述工艺的区别在于制备选择性发射极使用的硼源不同。例如，晶科能源工艺中的第二步沉积可为后续激光掺杂提供足够的硼扩散源，天合光能利用推进工艺形成的高表面浓度的 P++层作为激光掺杂硼源，浙江正泰通过印刷硼浆的方式，环晟光伏则采用对开槽处进行二次扩散的工艺。环晟光伏的二次硼扩工艺较为成熟，但是需要增加扩散炉、SiNx 沉积、清洗设备，成本较高。天合光能、晶科能源、浙江正泰均采用激光掺杂技术实现硼扩散 SE 结构，容易引入额外损伤，对激光的要求较高。

TOPCon 激光 SE 技术逐渐成熟，未来有望成为量产标配。目前以晶科能源为代表的 TOPCon 电池厂商，量产测试效率已达 24.7%。激光 SE 可进一步提高 TOPCon 转换效率，降低生产成本。根据我们测算，在 24.7%基准转换效率，激光 SE 效率提升 0.2%、0.3%的假设下，电池生产成本分别可下降 0.0086 元/W、0.0129 元/W。进一步假设 1GW TOPCon 电池产线激光设备投资额 1000 万元，则 1 年左右时间即可收回投资。

表 9：激光 SE 可提高 TOPCon 电池转换效率，有效降低单瓦成本

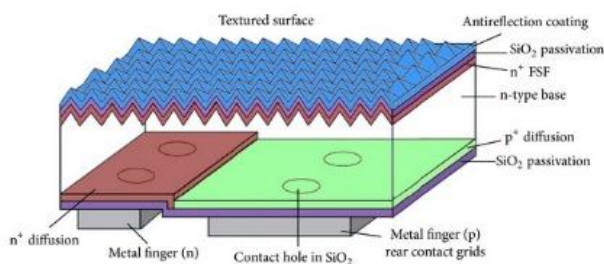
N 型技术路线	TOPCon 基准	叠加激光 SE	
转换效率	24.70%	24.90%	25.00%
电池面积 (mm ²)	33011	33011	33011
电池功率 (W/片)	8.15	8.22	8.25
电池成本 (元/片)	8.77	8.77	8.77
其中：硅片成本 (元/片)	7.14	7.14	7.14
非硅成本 (元/片)	1.63	1.63	1.63
电池成本 (元/W)	1.0759	1.0672	1.0630
电池成本下降 (元/W)	-	0.0086	0.0129

数据来源：CPIA，中环股份，西南证券整理

3.2.2 XBC 电池有多道激光应用，单 GW 价值量显著提升

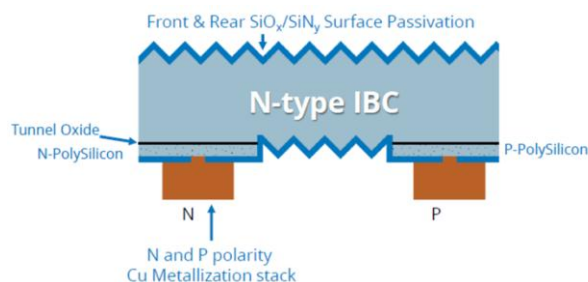
IBC 电池可与其他晶硅技术路线结合，衍生出 p-IBC、TBC、HBC 等结构。IBC 电池的栅线都在背面，正表面没有金属栅线的遮挡，电流密度较大，在背面的接触和栅线上的外部串联电阻损失也较大。金属接触区的复合通常都较大，所以在一定范围内（接触电阻损失足够小）接触区的比例越小，复合就越少，从而导致 Voc 越高。IBC 电池除了拥有最高转换效率潜力的结构外，还能不断吸收其他晶硅技术路线的工艺优点和钝化技术，来不断提升转换效率。IBC 吸收了 PERC 技术发展阶段的优点，转换效率提升到 24%-25%；吸收 TOPCon 钝化接触技术，演变成 TBC 电池，转换效率能到 25%-26%；吸收 HJT 的非晶硅钝化技术，演变成 HBC 电池，转换效率能到 26%-27%。

图 20：IBC 电池结构



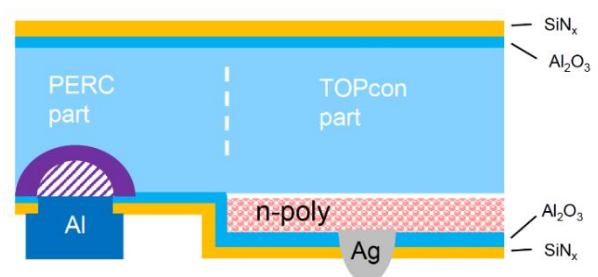
数据来源：SunPower，西南证券整理

图 22：TBC 电池结构



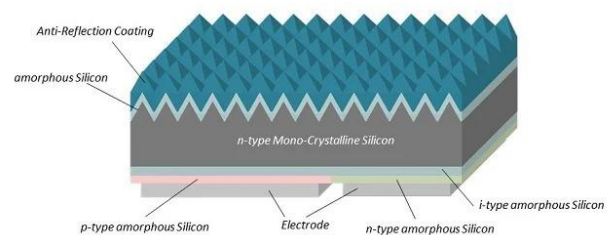
数据来源：SunPower，西南证券整理

图 21：p-IBC 电池结构



数据来源：ECN，西南证券整理

图 23：HBC 电池结构



数据来源：Sharp，西南证券整理

激光可用于 IBC、p-IBC、TBC、HBC 电池掩膜开槽，IBC 电池局部接触开孔，p-IBC 电池背面 PERC 区激光开槽，TBC、HBC 电池 P-N 区隔离等工序，具体来看：

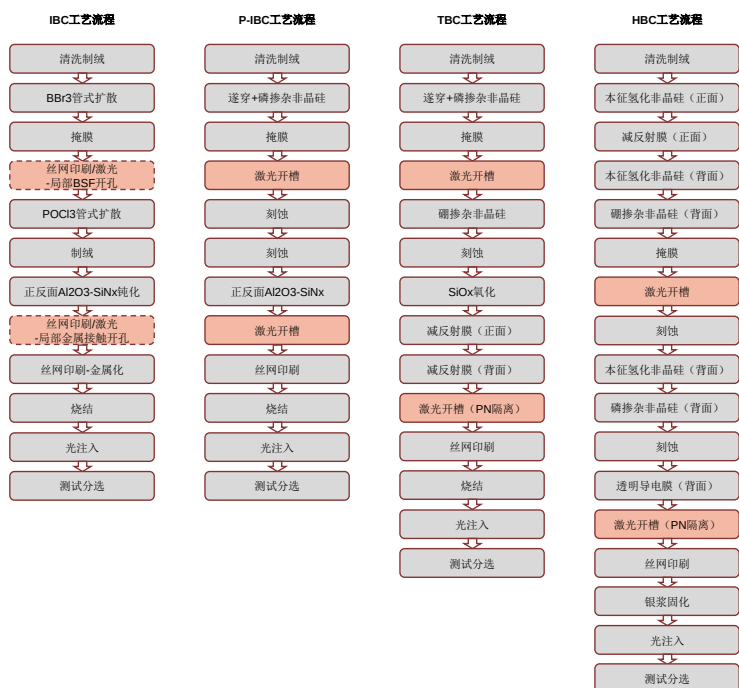
1) IBC、p-IBC、TBC、HBC 电池掩膜开槽：IBC、p-IBC、TBC、HBC 电池工艺的关键问题，是如何在电池背面制备出呈叉指状间隔排列的 P 区和 N 区。早期天合光能在其 IBC 电池工艺流程中，通过丝网印刷刻蚀浆料来刻蚀掩膜，从而形成需要的图形。丝网印刷方法本身的局限性，如对准的精度问题，印刷重复性问题等，给电池结构设计提出了一定的要求，在一定的参数条件下，较小的 PN 间距和金属接触面积能带来电池效率的提升，因此，丝网印刷的方法，需在工艺重复可靠性和电池效率之间找到平衡点。激光是解决丝网印刷局限性的一条途径。目前的 p-IBC、TBC、HBC 电池更多采用激光开槽的方法在掩膜上形成所需要的图形，再在背面制备出呈叉指状间隔排列的 P 区和 N 区。

2) IBC 电池局部接触开孔：由于 IBC 电池的正表面没有金属栅线的遮挡，电流密度较大，在背面的接触和栅线上的外部串联电阻损失也较大。金属接触区的复合通常都较大，所以在一定范围内（接触电阻损失足够小）接触区的比例越小，复合就越少，从而导致 Voc 越高。因此，IBC 电池的金属化之前一般要涉及到打开接触孔/线的步骤。与掩膜开槽类似，通常可采用光刻、激光开孔、丝网印刷腐蚀浆料的方法进行。光刻法的成本高，不适合大规模生产。腐蚀浆料开孔受到印刷能力的限制，开孔的区域往往比较大，而且边缘不清晰。激光可以得到比丝网印刷更加细小的电池单位结构，更小的金属接触开孔和更灵活的设计。

3) p-IBC 激光开槽：p-IBC 电池背面 P 型掺杂的 PERC 结构与 N 区掺杂的 TOPCon 结构呈叉指状排列。P 型掺杂的 PERC 区域需用激光开槽印刷铝浆，N 型掺杂的 TOPCon 区域直接丝网印刷银浆即可。

4) TBC、HBC 电池 P-N 区隔离：对于 TBC、HBC 电池，为防止电池短路，还需要用激光对晶硅衬底背表面 P+区、N+区中间区域用激光开槽进行隔离。

图 24：各类 BC 电池工艺流程



数据来源：天合光能、ECN，普乐科技，西南证券整理

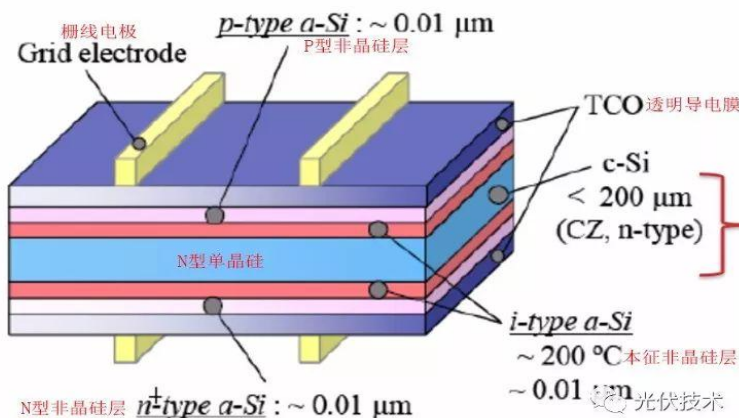
XBC 电池要求精准对位、缩短加工时间、降低激光损伤，激光设备价值量大幅提升。为提升电池效率，BC 类电池采用较小的 PN 间距和金属接触面积，精准对位是激光设备的必要条件。如果不采用 Scanner 方式的激光头，其加工时间往往较长，平均每片电池片的激光加工需耗时几分钟到十几分钟，生产效率低。此外，还需要注意激光加工带来的硅片损伤，以及对接触电阻的影响。BC 类电池对激光的要求更高，单 GW 设备价值量更大。预计 p-IBC 电池单 GW 激光设备价值量在 2000~3000 万；TBC 电池由于采用 N 型硅片，单 GW 激光设备价值量可达 4000~5000 万元。

XBC 电池量产在即，激光持续受益新产能投放。根据隆基股份规划，其泰州 4GW HPBC 电池项目将于 2022 年 8 月投产，西咸新区 15GW 项目将于 2022 年 9 月投产。爱旭股份义乌 6.5GW 及珠海 2GW ABC 电池项目也预计于 2022 年三季度投产。XBC 电池产品目前主要针对中高端分布式市场，根据前期试销情况，具备一定溢价优势。爱旭股份中长期 ABC 电池规划产能达 52GW，激光设备也将持续受益。

3.2.3 LIA 可提升 HJT 转换效率，提供降本提效新选项

LIA 可降低界面复合，提高 HJT 电池转化效率。HJT 电池结构中，存在 α -Si: H/c-Si 的界面。 α -Si: H/c-Si 的界面存在大量的界面态（Si 悬挂键），在光照的情况下，对此结构进行加热退火，可以有效减少界面态（Si 悬挂键）密度，降低界面复合，从而提高非晶硅的钝化效果。这个现象称之为光诱导退火，简称 LIA。因此，在光照的情况下，对 HJT 电池进行加热退火，可以有效减少界面态（Si 悬挂键）密度，降低界面复合，从而提高电池转化效率。

图 25：HJT 电池结构



数据来源：光伏技术，西南证券整理

LIA 可提效 0.6% 左右，单 GW 设备价值量预计在 2000~3000 万元。HJT 电池常规制备流程是：清洗制绒、非晶硅镀膜、TCO 镀膜、丝网印刷。新南威尔士大学 Matthew Wright 等人的研究表明，在丝网印刷工序后，增加 LIA 激光修复设备，即在高于 200℃ 的温度下使用高强度激光（100 倍太阳光）照射电池，经过 30s 后，电池转换效率可增加 0.6% 左右。在 HJT 电池 24.95% 基准转换效率，叠加激光 LIA 效率分别提升 0.5%、0.6%、0.7% 的假设下，电池生产成本分别可下降 0.0217 元/W、0.0259 元/W、0.0301 元/W。按照新设备 1 年左右投资回收期计算，预计单 GW 激光 LIA 设备价值量在 2000~3000 万元。

表 10：激光 LIA 可提高 HJT 电池转换效率，有效降低单瓦成本

N 型技术路线	HJT 基准	叠加激光 LIA		
转换效率	24.95%	25.45%	25.55%	25.65%
电池面积 (mm ²)	44096	44096	44096	44096
电池功率 (W/片)	11.00	11.22	11.27	11.31
电池成本 (元/片)	12.15	12.15	12.15	12.15
其中：硅片成本 (元/片)	8.85	8.85	8.85	8.85
非硅成本 (元/片)	3.30	3.30	3.30	3.30
电池成本 (元/W)	1.10	1.08	1.08	1.07
电池成本下降 (元/W)	—	0.0217	0.0259	0.0301

数据来源：CPIA，中环股份，西南证券整理

3.3 N 型电池激光设备领先布局，量产线设备出货在即

TOPCon 激光技术储备丰富，多种 SE 工艺均有布局。在 TOPCon 电池工艺上，帝尔激光拥有激光硼掺杂、激光开膜、特殊浆料开槽等相关技术储备。激光硼掺杂有望率先在 TOPCon 产线推广。公司也一直寻求更好的激光硼掺杂解决方案，除了目前相对成熟的二次扩散技术外，积极布局一次扩散，只增加一道激光，不用新增其他高温、氧化、清洁等设备，减少投资成本，同时也有约 0.2%~0.3% 效率提升，预计下半年会推出新中试样机。

XBC 技术方面，2021-2022 年公司斩获隆基 6.7 亿元激光设备订单，N 型电池激光设备即将量产。公司较早对激光在 N 型电池应用进行研发布局，根据招股说明书信息，2017 年公司已对 IBC 电池激光设备进行研究，并推出试验性产品，XBC 电池领域积累逾五年。2021 年至今公司与隆基签订激光设备销售合同 6.7 亿元，其中 2022 年 1~5 月合同金额 6 亿元。隆基交易方包括位于泰州、宁夏、西安、西咸新区、古晋的子公司，我们预计 2022-2023 年隆基泰州等相关 N 型 HPBC 产能将逐步导入激光设备。另一方面，与隆基不同子公司签署的 6 亿元合同也表明公司 N 型激光设备已获下游龙头认可，降本增效可靠性高。

表 11：2022 年至今公司已获得隆基 6 亿元激光设备订单

签署时间	合同金额 (万元)	合同标的
2021 年	7224.00	光伏电池激光加工设备、备件、维修、改造
2022 年 1~5 月	60172.05	光伏电池激光加工设备、备件、维修、改造

数据来源：公司公告，西南证券整理

异质结 LIA 相较于 LED 光注入方式优势明显，帝尔激光已取得欧洲客户订单。激光 LIA 修复技术的另一个优点是长时间不衰减，相对于 LED 光注入方式是一个很大的改进。2020 年，帝尔激光应用于 HJT 电池的激光 LIA 设备获得欧洲客户认可，并获得量产设备订单，可有效提升 HJT 电池效率。2021 年 SNEC 展后，在国内重点客户进行了新推广，实验室上也取得了比较好的数据。激光 LIA 修复技术有望作为降本提效的新技术手段在 HJT 电池上推广应用。

3.4 市场空间：至 2025 年 N 型电池激光设备空间或至 65 亿元

根据 CPIA 数据和各企业扩产计划,2022 年电池新增产能约 150GW,其中建设 TOPCon 产能约 60GW,新增 XBC 产能约 25GW。根据全球光伏装机增速预期,考虑到装机容量、产能利用率等因素,我们预计至 2025 年电池总产能将超过 1300GW。随着 N 型电池投产,各 N 型技术路线在总产能中渗透率将不断提高,我们预计至 2025 年 TOPCon 渗透率有望达到 37%左右, HJT 渗透率或达 15%, XBC 占比约 13%。

分类别看,2023-2025 年 TOPCon 新增产能有望达到 185/143/106GW。若考虑到后续转换效率提升的增长空间,每 GW TOPCon 激光 SE 设备价值量为 2000 万元,则 2023-2025 年 TOPCon 激光 SE 设备市场空间分别为 37.1、28.5、21.3 亿元。

HJT 规划产能宏大,预计 2023-2025 年新增产能分别为 44/68/82GW,每 GW HJT LIA 设备价值量在 3000 万元,则 2023-2025 年 HJT LIA 市场空间分别为 13.2、20.5、24.4 亿元。

XBC 路线中,预计 2023-2025 年 XBC 新增产能为 31/54/63GW,若每 GW 激光设备价值量在 3000 万元,则 2023-2025 年 XBC 激光设备市场空间分别为 9.2、16.2、19.0 亿元。

表 12: 不同 N 型技术路线对应激光设备市场空间

	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
电池产能 (GW)	423.5	567.3	845.0	1131.9	1358.3
电池产量 (GW)	223.9	312.0	405.6	486.7	584.1
产能利用率	52.9%	55%	48%	43%	43%
电池新增产能 (GW)	174.1	143.8	277.7	286.9	226.4
总产能中各技术路线占比:					
PERC	90.8%	78.0%	54.0%	43.0%	34.5%
TOPCon	1.7%	12.0%	30.0%	35.0%	37.0%
HJT	1.7%	4.2%	8.0%	12.0%	16.0%
XBC	0.7%	5.0%	7.0%	10.0%	13.0%
各技术路线新增产能 (GW):					
TOPCon	—	61.0	185.4	142.7	106.4
HJT	—	16.6	44.0	68.2	81.5
XBC	—	25.5	30.8	54.0	63.4
各技术路线激光设备价值量 (亿元):					
TOPCon	—	0.2	0.2	0.2	0.2
HJT	—	0.3	0.3	0.3	0.3
XBC	—	0.3	0.3	0.3	0.3
市场空间 (亿元):					
TOPCon	—	12.2	37.1	28.5	21.3
HJT	—	5.0	13.2	20.5	24.4
XBC	—	7.7	9.2	16.2	19.0
N 型电池激光设备市场空间合计 (亿元)	—	24.8	59.5	65.2	64.7

数据来源: CPIA, 西南证券

综合 TOPCon、HJT、XBC 三种技术路线中激光设备的价值量,我们计算至 2025 年 N 型电池激光设备市场空间将达到 65 亿元左右。

4 激光转印：兼容多种电池技术，银耗量降低 30%以上

4.1 兼容多种技术路线，降本增效优势显著

激光转印 (Pattern Transfer Printing, PTP) 是区别于传统丝网印刷、实现电池金属化的方式 (即制备电极) 之一。其工序是在特定柔性透光材料沟槽中通过两次刮刀工序填充浆料 (如银浆) 至齐平, 然后倒置透光基底, 采用高功率激光束高速图形化扫描。银浆和沟槽之间界面区域的温度提高使银浆溶剂蒸发, 从而产生蒸汽压力。当压力超过银浆与沟槽之间的粘合强度时, 浆料从沟槽中分离下降至电池表面从而形成栅线。

图 26: 激光转印主要为沟槽填充浆料与激光扫描印刷两个阶段

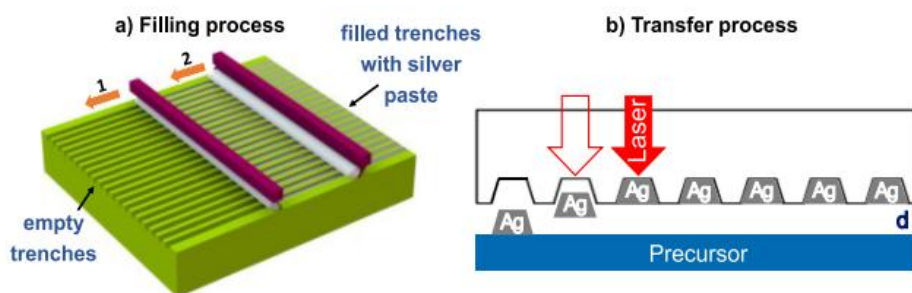


Fig. 2. Printing sequence of PTP. (a) Filling process. (b) Printing process.

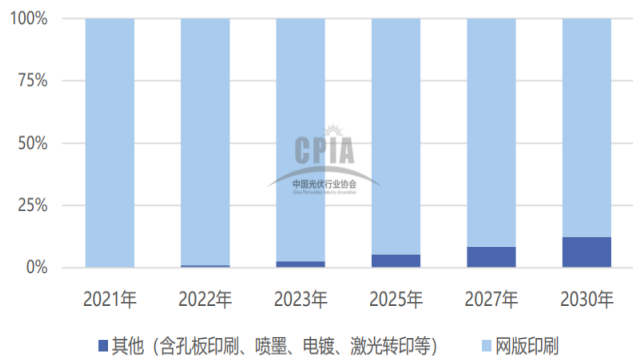
数据来源: IEEE Journal of Photovoltaics, 西南证券整理

激光转印技术兼容多种浆料, 适用于 P 型、N 型多种技术路线。激光转印技术兼容性强, 对银浆、银包铜、低温银浆等不同类型浆料均可适用。因此激光转印能应用于 PERC, 以及 TOPCon、IBC、HJT 等 N 型电池技术。

相较于传统丝印, 转印在栅线细化、降低银耗、提升转换效率等方面优势更为显著, 或成为下一代 N 型电池技术的降本利器, 甚至替代传统丝印, 带来生产工艺的革命。我们具体分析转印优势如下:

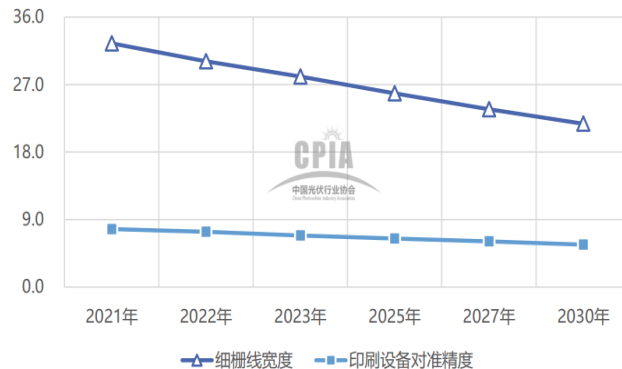
1) 栅线更细直接带来银耗量下降。在电极金属化中, 栅线越细, 所消耗的浆料越少, 因此近年来降低栅线宽度为电池金属化工艺升级的优化方式之一。2021 年丝印制备电极方式占比 99.9%, 行业平均细栅宽度一般在 $32.5\ \mu\text{m}$ 左右 (较 2020 年的 $35.8\ \mu\text{m}$ 下降), 当前 PERC 丝印细栅宽度多为 $28\text{-}30\ \mu\text{m}$ 。激光转印可突破传统丝印细栅的线宽极限, 根据 2020 年 Adrian 等人的研究, 激光转印细栅可以做到 $20\ \mu\text{m}$, 目前公司可做到 $18\ \mu\text{m}$ 以下。栅线宽度下降 30%, 带来横截面面积下降, 由此节约 30% 的浆料耗量。

图 27：2021 年丝印市占率高达 99.9%



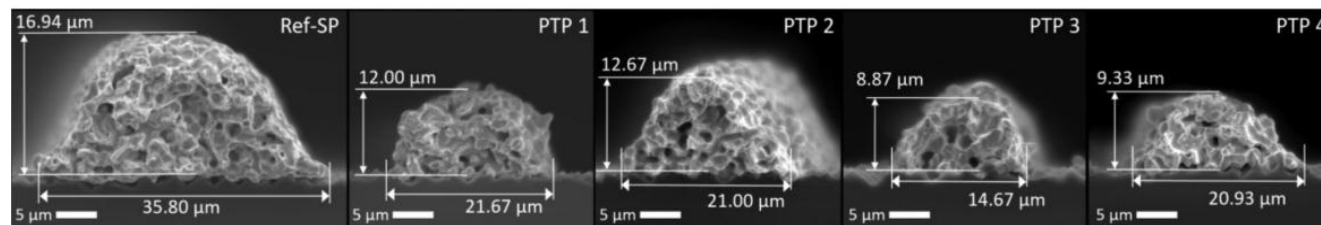
数据来源：CPIA，西南证券整理（注：22 年后占比为 CPIA 预测值）

图 28：2021 年行业平均细栅约 32.5 μm (μm)



数据来源：CPIA，西南证券整理（注：22 年后数据为 CPIA 预测值）

图 29：激光转印下栅线宽度可以实现 20 μm 以下，栅线宽度下降 30%



数据来源：IEEE Journal of Photovoltaics，西南证券整理（注：丝印为 Ref-SP，下同）

图 30：转印的栅线横截面积小，银浆耗量较丝印更少

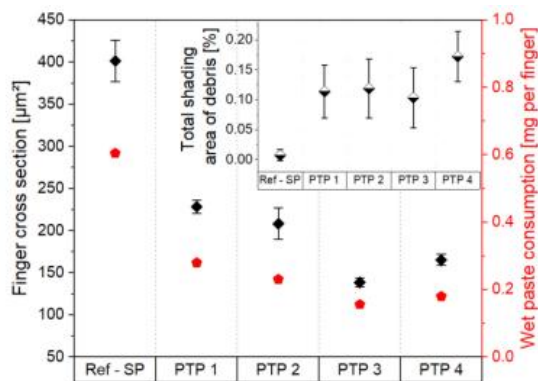
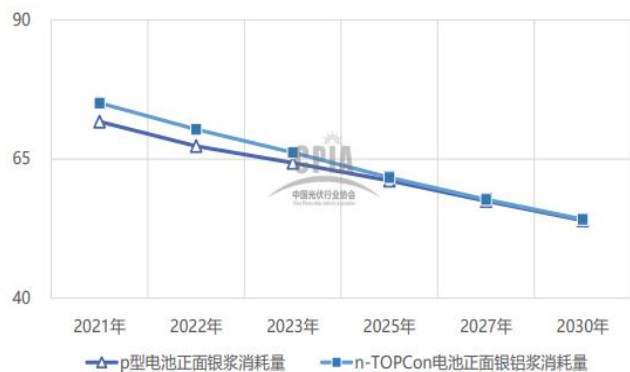


Fig. 10. Finger cross section (black diamond), wet paste consumption (red pentagon) for the different PTP groups as well as the screen-printed reference, and the total shading area of the debris for all groups (inset).

数据来源：IEEE Journal of Photovoltaics，西南证券整理

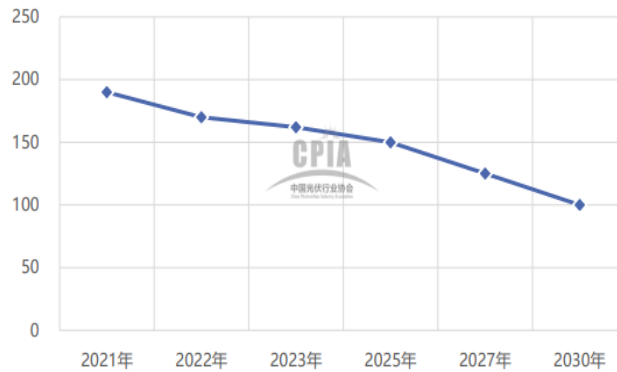
通过激光转印技术，N 型电池银耗成本下降更为显著。栅线更细带来 PERC 电池银耗量下降已在下游量产线证实。N 型 TOPCon、HJT 等银耗量较 PERC 更大，根据 CPIA 数据，2021 年 PERC 正银耗量行业平均水平为 71.7mg/片，TOPCon 正面细栅银浆（95%银）平均耗量为 75.1mg/片，HJT 双面低温银浆耗量约 190mg/片。因此通过激光转印优化的银耗量带来的成本下降将更为显著，如若推广有望加速 N 型量产进度。

图 31: 21 年 Topcon 正面细栅平均耗量为 75.1mg/片 (mg/片)



数据来源: CPIA, 西南证券整理 (注: 22 年后数据为 CPIA 预测值)

图 32: 21 年 HJT 平均耗量为 190mg/片 (mg/片)



数据来源: CPIA, 西南证券整理 (注: 22 年后数据为 CPIA 预测值)

2) 在栅线更细的同时, 二次转印可实现更高的高宽比, 改善遮光率, 提升转换效率。

激光转印下栅线更细, 电池遮光面积更小, 受光面积相对增加。同时, 在一次转印的基础上还可以叠加二次转印, 栅线实现更高的高宽比, 带来电流损耗下降。由此可以减少栅线数量, 进一步增加电池受光面积, 提升转换效率。

图 33: 激光转印下栅线高宽比显著大于丝印

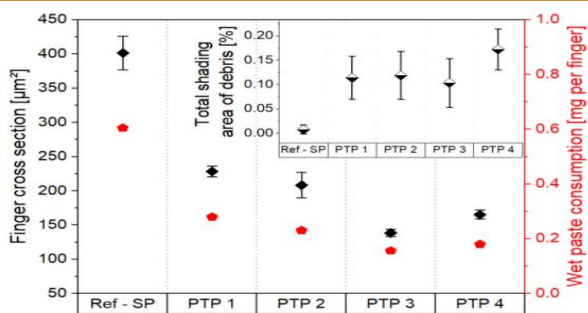


Fig. 10. Finger cross section (black diamond), wet paste consumption (red pentagon) for the different PTP groups as well as the screen-printed reference, and the total shading area of the debris for all groups (inset).

数据来源: IEEE Journal of Photovoltaics, 西南证券整理

图 34: 激光转印带来电池效率提升

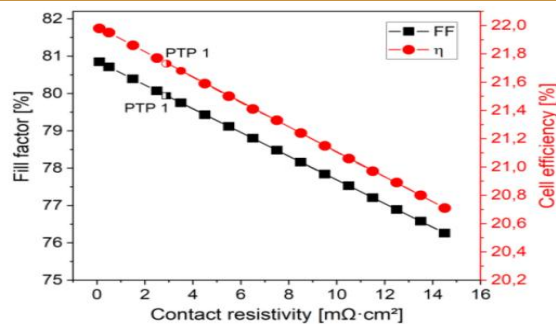


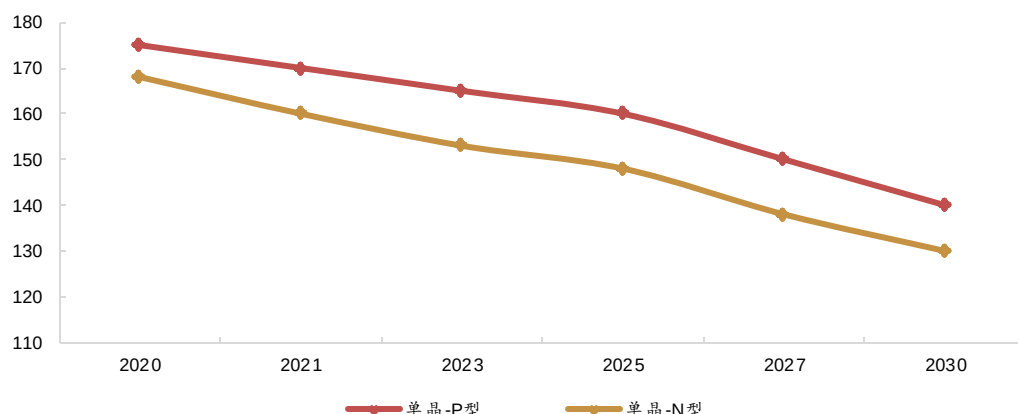
Fig. 12. Influence of contact resistivity on the FF (square) and cell efficiency (circle) simulated using Griddler 2.5 Pro.

数据来源: IEEE Journal of Photovoltaics, 西南证券整理

3) 硅片薄片化趋势下, 非接触式印刷可提升良率。丝印全程对电池表面施加较大压力,

印刷过程中电池片存在的隐裂、破片、污染、划伤等问题, 影响电池生产良率, 当前 N 型硅片薄片化趋势下隐裂问题将放大。相比之下激光转印为非接触式印刷, 可有效避免隐裂、划伤等问题, 从而提高电池环节生产良率。

图 35: N 型硅片较 P 型更薄, 进一步推动薄片化趋势 (μm)



数据来源: CPIA, 西南证券整理

此外, 激光转印亦具有印刷高度一致、均匀性优良、误差小 (误差在 2μm) 等优势; 也能改变柔性膜的槽型, 根据不同的电池结构, 来实现即定的栅线形状, 改变电性能。

4.2 转印价值量高于丝印, N 型整线每 GW 或超过 3500 万元

激光转印的优势主要在于减少银耗和转换效率提升带来的单位成本下降。根据 CPIA 数据, 2021 年 166 尺寸 PERC 单瓦银耗约 15.2mg/W, 以当前含税银浆价格 4600 元/kg 计算, 每 GW 银浆成本约 6170 万元 (不含税)。若激光转印减少细栅 30% 的银浆耗量, 细栅银耗在总银耗中约占 70%, 则每 GW 银浆成本可节省约 1300 万元。

激光转印在 N 型电池中降本更显著, 每 GW TOPCon 银浆成本可节约 1900 万元, 每 GW HJT 银浆成本可节约 3300 万元。根据 CPIA 数据, 2021 年 TOPCon 银浆耗量约 21.6mg/W, TOPCon 银浆价格高于 PERC, 含税价格约在 4800 元/kg。因此细栅银耗下降 30% 后, 每 GW 银浆成本可降低约 1900 万元。HJT 银耗量更大, 单片银耗达 190mg, 且低温银浆价格更高, 含税价格在 6000-7000 元/kg 之间。以 6500 元/kg 低温银浆、30% 细栅银耗节省计算, 每 GW HJT 银浆节约可达到 3349 万元。相较于 PERC, N 型转换效率提升空间更大, 因此每 GW 银浆成本仍有下降空间。

表 13: 激光转印在 TOPCon/HJT 等 N 型电池技术中银浆成本节省更高

	PERC	TOPCon	HJT
银耗量 (mg/片)	96.4	145.1	190.0
银耗量 (mg/W)	15.16	21.60	27.72
银浆价格 (元/kg, 含税)	4600	4800	6500
银浆成本 (元/W, 不含税)	0.062	0.092	0.159
细栅银耗占比	70%	70%	70%
细栅银浆成本 (元/W, 不含税)	0.043	0.064	0.112
转印节省细栅银耗	30%	30%	30%
每 GW 节省银浆成本 (万元)	1295.68	1927.05	3348.70

数据来源: CPIA, 西南证券

考虑到转换效率提升 0.1%对成本的摊薄，我们分别计算对硅成本、银浆成本（在细栅银耗下降 30%基础上）和其他非硅成本的节约；叠加细栅银耗下降带来的降本，预计激光转印整线在每 GW PERC/TOPCon/HJT 中可带来约 1700 万元、2300 万元、3700 万元的降本。

表 14：考虑转印提效后，每 GW TOPCon 可降本约 2300 万元，HJT 可降本 3700 万元

	PERC	TOPCon	HJT	备注
转换效率	23.20%	24.50%	25%	
166 电池单片功率 (W/片)	6.36	6.72	6.85	
硅片价格 (元/片, 含税)	6.21	6.71	6.49	中环 7 月末硅片价格, HJT 为 130 μ m
硅成本 (元/W, 不含税)	0.86	0.88	0.84	
非硅成本 (元/W)	0.16	0.22	0.31	HJT 非硅成本比 PERC 高 0.15 元/W 左右
提效 0.1%后转换效率	23.30%	24.60%	25.10%	
166 电池单片功率 (W/片)	6.39	6.74	6.88	
硅成本节省 (万元/GW)	370.83	359.38	333.86	
提效后银浆成本节省 (万元/GW)	5.56	7.83	13.34	不包含栅线变细带来的银浆成本下降
其他非硅成本节省 (万元/GW)	6.63	7.76	8.75	除银浆外非硅成本节省
栅线更细节约银浆成本 (万元/GW)	1295.68	1927.05	3348.70	细栅银耗下降 30%
综合节约成本 (万元/GW)	1678.70	2302.02	3704.65	栅线更细+提效后总成本节约
投资回收期 (年)	1.5	1.5	1.5	
转印设备整线价值量 (万元)	2518.06	3453.03	5556.98	

数据来源：中环官微，西南证券

N 型电池每 GW 激光转印整线价值量或在 3500 万元以上。当前激光转印整线尚处于下游验证阶段，量产线价值量有待持续验证。由于转印在 TOPCon、HJT 中降本增效更显著，降本空间在 2000~4000 万元，因此相应价值量也将更高。参考当前每 GW 丝印设备价值量占电池整线价值量 15%左右，假设转印设备投资回收期为 1.5 年，则每 GW TOPCon 转印整线价值量或在 3500 万元左右，每 GW HJT 转印整线价值量有望达到 5500 万元。

4.3 市场空间有望快速释放，技术红利重现

至 2025 年激光转印市场空间有望近 40 亿元。对于激光转印在 N 型电池中的市场空间，我们主要依据电池新增产能、各技术路线占比、以及转印渗透率进行计算。若至 2025 年转印在 N 型技术路线中渗透率达到 30%~40%，每 GW XBC 转印设备价值量在 5000 万元，则 2023-2025 年激光转印市场空间可达到 5.2、19.0、38.6 亿元。从市场空间增速来看，激光转印为平台型技术，可应用于各种电池技术，为其最大优势；应用于 TOPCon 等 N 型将更大程度发挥转印的价值量。因此若转印的降本增效成果持续验证，公司在 PERC 领域的成功亦有望在转印中复刻，再度享受行业技术变革带来的红利。

表 15：不同 N 型技术路线对应激光转印市场空间

	2023E	2024E	2025E
电池新增产能 (GW):			
TOPCon	79.4	144.5	116.8
XBC	23.3	45.7	54.5
HJT	35.4	38.3	66.2
激光转印整线价值量 (亿元):			
TOPCon	0.35	0.35	0.35
XBC	0.50	0.50	0.50
HJT	0.55	0.55	0.55
激光转印渗透率:			
TOPCon	5%	15%	30%
XBC	5%	15%	30%
HJT	5%	20%	40%
市场空间 (亿元):			
TOPCon	3.2	7.5	11.2
XBC	0.8	4.1	9.5
HJT	1.2	7.5	17.9
合计	5.2	19.0	38.6
N 型电池掺杂、开槽、LIA 等空间 (亿元)	59.5	65.2	64.7
N 型激光设备市场空间合计 (亿元)	64.7	84.3	103.4

数据来源：西南证券

5 显示面板：激光应用领域再开拓

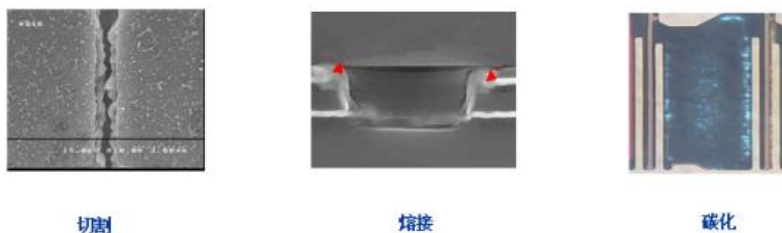
5.1 激光可应用于显示面板修复、剥离等领域

激光修复应用于显示面板修复领域，可提高面板产品良率。显示面板生产工艺复杂，在生产过程中易产生亮点、暗点、闪点、碎亮点、金属线短路、断路、光刻胶残留等缺陷，使部分区域显示不良，面板等级偏低。显示面板实际生产过程中，约有 5% 左右的点缺陷产生。而利用激光产生的高温，通过激光切割、焊接、暗化等方法将 TFT 内部不良缺陷予以气化或熔融，使之减轻或消除，为面板激光修复技术，可提升面板产品良率，从而降低企业生产成本。

显示面板行业常见的激光修复技术手段主要包括：

- 1) **切割**：利用激光切割，解决线路短路和隔离电路的作用；
- 2) **焊接**：主要目的为亮点暗点化和解决导通不良；
- 3) **碳化**：使用高频激光使 CF 光阻碳化以达到亮点暗点化目的；
- 4) **覆盖**：利用激光颗粒化 BM 并推动使之覆盖其他发光区域，达到亮点暗化目的；
- 5) **沉积**：利用激光化学气相沉积(LCVD)方式修补断线，解决线路开路问题。

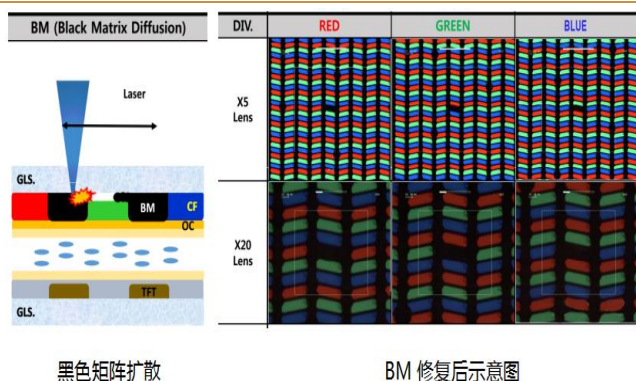
图 36：常见的激光修复手段包括切割、熔接、碳化等



数据来源：Semishare，西南证券整理

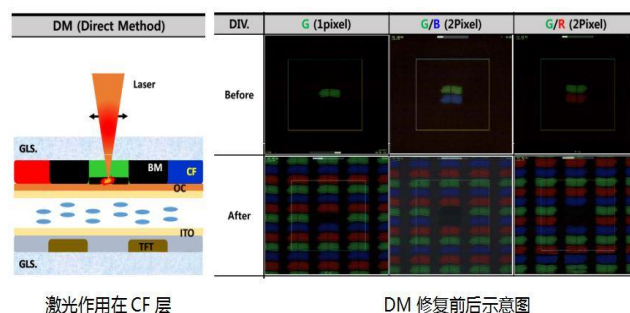
激光 BM 和 DM 修复可解决亮点缺陷的常见问题。在面板制造过程中，灰尘、有机物、金属等异物会被吸附到液晶面板中，当吸附到靠近彩色滤光片的区域时，彩色滤光片的像素会发射出比其余正常像素更亮的光，从而产生像素亮点。BM 修复（Black Matrix Diffusion）主要是利用激光在需要修复的像素的彩膜与玻璃基板间形成间隙，然后用激光将该像素周围的黑色矩阵进行颗粒化处理，并将生成的黑色颗粒推入上述的间隙中，不断重复这一过程直至黑色颗粒全部覆盖在该像素上面。DM 修复（Direct Method）则是通过利用高能量超快激光直接作用在像素亮点的 CF（彩色滤光片）或 ITO 透明电极上，使 CF 或 ITO 碳化，从而达到使亮点暗化的目的。

图 37：BM 修复将像素周围的黑色矩阵进行颗粒化处理



数据来源：Semishare，西南证券整理

图 38：DM 修复通过激光作用在 CF 层，使 CF 碳化



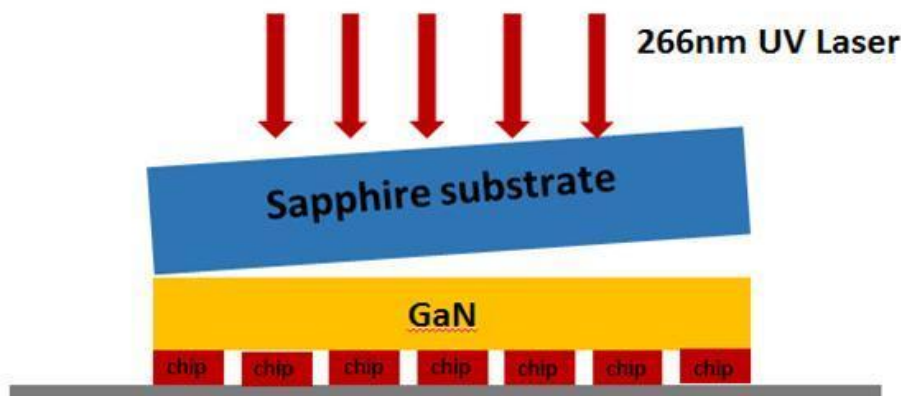
数据来源：Semishare，西南证券整理

激光剥离技术也可应用于显示面板领域。相较于化学剥离、机械剥离和离子束等其他高能束剥离，激光剥离技术具有能量输入效率高、器件损伤小、设备开放性良好、应用灵活、在不损坏基板的情况下有效分离基板和有机材料层等优势，因此在 OLED、柔性显示、薄晶圆片剥离等领域有广泛应用。

激光剥离工艺应用于 Micro LED，可实现外延衬底剥离。Micro LED 剥离蓝宝石外延衬底技术仍有待突破。基于 GaN 发光材料的 Micro LED 芯片，由于 GaN 与蓝宝石晶格失配度较低且价格低廉，故蓝宝石衬底成为外延生长 GaN 材料的主流衬底。但蓝宝石衬底的不导电性、导热热性影响着 Micro LED 器件的发光效率；同时脆性材料蓝宝石不利于 Micro LED 在柔性显示方向的运用。基于以上原因及 Micro LED 显示本身分辨率高、亮度高、对比度高等优势特点，激光剥离蓝宝石是必要且关键的环节。激光剥离利用高能脉冲激光束穿透蓝宝石基板，光子能量介于蓝宝石带隙和 GaN 带隙之间，对蓝宝石衬底与外延生长的 GaN 材

料的交界面进行均匀扫描；GaN 层大量吸收光子能量，并分解形成液态 Ga 和氮气，则可以实现 Al₂O₃ 衬底和 GaN 薄膜或 GaN-LED 芯片的分离。

图 39：激光剥离工艺应用于 Micro LED



数据来源：神州州长，西南证券整理

由于激光剥离本质上是单脉冲扫描的过程，因此对激光束的均匀度和稳定性有极高的要求，更加考验厂商的制造能力。

5.2 锚定激光修复和剥离技术，初步样机工艺验证中

可转债募资获得资金支持，显示面板领域研发持续推进。2021 年公司可转债募资 8.4 亿元，其中 2.6 亿元投入新型显示行业激光技术及设备应用（项目预计总投入约 3 亿元）。公司持续在显示面板的激光应用进行深入研究，主要针对 LCD/OLED、Mini LED 的激光修复和剥离，开展研发和样机试制工作。

表 16：公司在显示面板领域主要研发项目

公司研发项目名称	项目目的	进展	预计对公司未来发展影响
IGBT 激光退火技术	利用激光产生局部温度场，激活晶圆背面杂质，开发出同时满足杂质激活率、激活深度、均匀性和产率的需求整机设备。	研发中	开拓显示面板设备激光技术应用
Mini-LED、OLED 激光修复技术研发	开发定制激光、温控系统、测距聚焦，结合算法优化实现缺陷芯片的快速去除、固晶、固焊，适配 PCB、FPC、玻璃基板等的芯片修复。	研发中	为开拓新型显示行业奠定进一步基础
OLED/Mini&Micro LED 激光剥离技术研发	对蓝宝石衬底与外延生长的 GaN 材料的交界面或者玻璃与 PI 膜交界面进行整片均匀扫描，即可实现蓝宝石衬底与晶圆或者 PI 膜的整片剥离。	研发中	开拓显示面板设备激光技术应用，提升市场竞争力。

数据来源：公司公告，西南证券整理

当前公司与全球消费电子制造企业、显示面板企业已建立长期合作伙伴关系，OLED 和 Mini LED 激光修复取得初步进展，初步样机已在实验室进行工艺验证，Mini LED 激光修复有望较快取得技术进展。

6 盈利预测与估值

6.1 盈利预测

关键假设：

假设 1：2022-2024 年，公司光伏电池激光加工设备销量分别为 750 台、900 台、1200 台，毛利率分别为 45%、50%、48%。

假设 2：随着激光设备销量增长，相关配件、维修、技术服务业务随之快速增长，2022~2024 年收入分别为 1 亿元、1.5 亿元、2.5 亿元，毛利率稳定在 75%。

假设 3：消费电子激光加工设备逐步获得订单并实现收入，2022~2024 年收入分别为 500 万元、1000 万元、2000 万元，毛利率为 50%~55%。

基于以上假设，我们预测公司 2022-2024 年分业务收入成本如下表：

表 17：分业务收入及毛利率

单位：百万元		2021A	2022E	2023E	2024E
光伏电池激光加工设备	收入	1165.5	1650.0	2250.0	3000.0
	增速	13.30%	41.6%	36.4%	33.3%
	毛利率	43.42%	45.0%	50.0%	48.0%
消费电子激光加工设备	收入	—	5.0	10.0	20.0
	增速	—	—	100.0%	100.0%
	毛利率	—	55.0%	50.0%	50.0%
配件、维修、技术服务	收入	80.0	100.0	150.0	250.0
	增速	83.6%	25.0%	50.0%	66.7%
	毛利率	75.0%	75.0%	75.0%	75.0%
合计	收入	1256.8	1755.0	2410.0	3270.0
	增速	17.2%	39.6%	37.3%	35.7%
	毛利率	45.4%	46.7%	51.6%	50.1%

数据来源：Wind，西南证券

6.2 相对估值

我们选取光伏设备环节的四家公司作为可比公司，四家公司 2023 年平均 PE 为 46 倍。公司作为光伏激光设备龙头，在 N 型技术迭代背景下竞争优势凸显。公司光伏激光技术业内独有，2022 年起运用在 N 型电池的激光设备有望放量，同时激光转印或取代丝印带来电池金属化环节变革。我们预计未来三年归母净利润复合增长率为 41.19%，给予 2023 年 55 倍 PE，目标价 250.25 元，首次覆盖给予“买入”评级。

表 18：可比公司估值

证券代码	可比公司	股价（元）	EPS（元）				PE（倍）			
			21A	22E	23E	24E	21A	22E	23E	24E
300751.SZ	迈为股份	450.09	3.72	5.13	7.92	11.61	108.01	87.78	56.79	38.78
300724.SZ	捷佳伟创	131.56	2.06	2.78	3.62	4.55	55.49	47.26	36.35	28.89
688516.SH	奥特维	360.99	3.49	5.55	8.07	10.71	65.40	60.31	41.49	31.27
603396.SH	金辰股份	113.91	0.52	1.18	1.94	2.87	234.63	96.53	58.69	39.70
平均值							118.51	68.03	45.51	33.29

数据来源：Wind，西南证券整理

7 风险提示

- 1) 下游新技术发展不及预期的风险；
- 2) 原材料成本上涨，公司盈利能力下降的风险。

附表：财务预测与估值

利润表 (百万元)	2021A	2022E	2023E	2024E	现金流量表 (百万元)	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入	1256.79	1755.00	2410.00	3270.00	净利润	381.02	506.57	778.60	1075.30
营业成本	685.97	934.75	1167.50	1632.50	折旧与摊销	12.05	14.49	23.86	30.48
营业税金及附加	7.43	10.29	14.17	19.20	财务费用	-22.75	52.36	74.83	94.06
销售费用	36.54	43.88	48.20	49.05	资产减值损失	-0.66	0.00	0.00	0.00
管理费用	136.04	175.50	241.00	294.30	经营营运资本变动	-1387.74	-762.96	-1040.00	-1303.99
财务费用	-22.75	52.36	74.83	94.06	其他	1255.46	-0.48	0.57	-1.70
资产减值损失	-0.66	0.00	0.00	0.00	经营活动现金流净额	237.38	-190.01	-162.15	-105.86
投资收益	5.36	0.00	0.00	0.00	资本支出	-177.29	-150.00	-150.00	-100.00
公允价值变动损益	1.59	1.13	1.28	1.23	其他	-1364.09	31.56	6.30	-6.35
其他经营损益	0.00	0.00	0.00	0.00	投资活动现金流净额	-1541.38	-118.44	-143.70	-106.35
营业利润	436.23	539.36	865.59	1182.12	短期借款	0.00	115.09	496.49	527.18
其他非经营损益	0.02	-0.46	-0.48	-0.48	长期借款	0.00	50.00	50.00	20.00
利润总额	436.25	538.90	865.11	1181.64	股权融资	58.97	0.00	0.00	0.00
所得税	55.23	32.33	86.51	106.35	支付股利	-79.35	-76.20	-100.31	-154.92
净利润	381.02	506.57	778.60	1075.30	其他	814.64	-198.14	-74.83	-94.06
少数股东损益	0.00	5.00	4.00	3.00	筹资活动现金流净额	794.26	-109.25	371.35	298.20
归属母公司股东净利润	381.02	501.57	774.60	1072.30	现金流量净额	-510.01	-417.70	65.50	86.00
资产负债表 (百万元)	2021A	2022E	2023E	2024E	财务分析指标	2021A	2022E	2023E	2024E
货币资金	593.20	175.50	241.00	327.00	成长能力				
应收和预付款项	480.20	711.47	945.35	1289.53	销售收入增长率	17.21%	39.64%	37.32%	35.68%
存货	664.72	1196.63	1360.71	1912.11	营业利润增长率	0.51%	23.64%	60.49%	36.57%
其他流动资产	1719.99	1353.68	2076.85	2657.55	净利润增长率	2.11%	32.95%	53.70%	38.11%
长期股权投资	0.00	0.00	0.00	0.00	EBITDA 增长率	4.82%	42.46%	59.07%	35.51%
投资性房地产	0.00	0.00	0.00	0.00	获利能力				
固定资产和在建工程	198.73	339.53	470.97	545.78	毛利率	45.42%	46.74%	51.56%	50.08%
无形资产和开发支出	47.41	42.36	37.31	32.26	三费率	11.92%	15.48%	15.10%	13.38%
其他非流动资产	50.56	50.32	50.07	49.82	净利率	30.32%	28.86%	32.31%	32.88%
资产总计	3754.81	3869.49	5182.26	6814.06	ROE	16.51%	19.54%	23.81%	25.66%
短期借款	0.00	115.09	611.58	1138.76	ROA	10.15%	13.09%	15.02%	15.78%
应付和预收款项	178.94	245.09	296.56	414.37	ROIC	23.36%	19.85%	21.75%	22.18%
长期借款	0.00	50.00	100.00	120.00	EBITDA/销售收入	33.86%	34.54%	40.01%	39.96%
其他负债	1268.52	866.90	903.42	949.86	营运能力				
负债合计	1447.45	1277.08	1911.56	2622.99	总资产周转率	0.39	0.46	0.53	0.55
股本	106.27	170.06	170.06	170.06	固定资产周转率	34.47	10.16	6.77	6.91
资本公积	895.62	831.83	831.83	831.83	应收账款周转率	4.85	4.75	4.94	4.91
留存收益	1160.16	1585.52	2259.81	3177.18	存货周转率	1.00	1.00	0.91	1.00
归属母公司股东权益	2307.35	2587.42	3261.70	4179.08	销售商品提供劳务收到现金/营业收入	65.17%	—	—	—
少数股东权益	0.00	5.00	9.00	12.00	资本结构				
股东权益合计	2307.35	2592.42	3270.70	4191.08	资产负债率	38.55%	33.00%	36.89%	38.49%
负债和股东权益合计	3754.81	3869.49	5182.26	6814.06	带息债务/总负债	48.21%	67.57%	73.73%	74.60%
					流动比率	4.99	7.28	4.38	3.54
					速动比率	4.03	4.75	3.09	2.44
					股利支付率	20.83%	15.19%	12.95%	14.45%
业绩和估值指标	2021A	2022E	2023E	2024E	每股指标				
EBITDA	425.54	606.21	964.28	1306.66	每股收益	2.24	2.95	4.55	6.31
PE	85.57	65.01	42.09	30.41	每股净资产	13.57	15.21	19.18	24.57
PB	14.13	12.60	10.00	7.80	每股经营现金	1.40	-1.12	-0.95	-0.62
PS	25.94	18.58	13.53	9.97	每股股利	0.47	0.45	0.59	0.91
EV/EBITDA	47.63	54.62	34.84	26.06					
股息率	0.24%	0.23%	0.31%	0.48%					

数据来源: Wind, 西南证券

分析师承诺

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，报告所采用的数据均来自合法合规渠道，分析逻辑基于分析师的职业理解，通过合理判断得出结论，独立、客观地出具本报告。分析师承诺不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接获取任何形式的补偿。

投资评级说明

公司评级

买入：未来 6 个月内，个股相对沪深 300 指数涨幅在 20%以上
持有：未来 6 个月内，个股相对沪深 300 指数涨幅介于 10%与 20%之间
中性：未来 6 个月内，个股相对沪深 300 指数涨幅介于-10%与 10%之间
回避：未来 6 个月内，个股相对沪深 300 指数涨幅介于-20%与-10%之间
卖出：未来 6 个月内，个股相对沪深 300 指数涨幅在-20%以下

行业评级

强于大市：未来 6 个月内，行业整体回报高于沪深 300 指数 5%以上
跟随大市：未来 6 个月内，行业整体回报介于沪深 300 指数-5%与 5%之间
弱于大市：未来 6 个月内，行业整体回报低于沪深 300 指数-5%以下

重要声明

西南证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证券监督管理委员会核准的证券投资咨询业务资格。

本公司与作者在自身所知知情范围内，与本报告中所评价或推荐的证券不存在法律法规要求披露或采取限制、静默措施的利益冲突。

《证券期货投资者适当性管理办法》于 2017 年 7 月 1 日起正式实施，本报告仅供本公司签约客户使用，若您并非本公司签约客户，为控制投资风险，请取消接收、订阅或使用本报告中的任何信息。本公司也不会因接收人收到、阅读或关注自媒体推送本报告中的内容而视其为客户。本公司或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或争取提供投资银行或财务顾问服务。

本报告中的信息均来源于公开资料，本公司对这些信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可升可跌，过往表现不应作为日后的表现依据。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告，本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本报告仅供参考之用，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。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，本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。

本报告及附录版权为西南证券所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用须注明出处为“西南证券”，且不得对本报告及附录进行有悖原意的引用、删节和修改。未经授权刊载或者转发本报告及附录的，本公司将保留向其追究法律责任的权利。

西南证券研究发展中心

上海

地址：上海市浦东新区陆家嘴东路 166 号中国保险大厦 20 楼

邮编：200120

北京

地址：北京市西城区金融大街 35 号国际企业大厦 A 座 8 楼

邮编：100033

深圳

地址：深圳市福田区深南大道 6023 号创建大厦 4 楼

邮编：518040

重庆

地址：重庆市江北区金沙门路 32 号西南证券总部大楼

邮编：400025

西南证券机构销售团队

区域	姓名	职务	座机	手机	邮箱
上海	蒋诗烽	总经理助理/销售总监	021-68415309	18621310081	jsf@swsc.com.cn
	崔露文	高级销售经理	15642960315	15642960315	clw@swsc.com.cn
	王昕宇	高级销售经理	17751018376	17751018376	wangxy@swsc.com.cn
	薛世宇	销售经理	18502146429	18502146429	xsy@swsc.com.cn
	高宇乐	销售经理	13263312271	13263312271	gylyf@swsc.com.cn
	岑宇婷	销售经理	18616243268	18616243268	cyrlyf@swsc.com.cn
	张玉梅	销售经理	18957157330	18957157330	zymyf@swsc.com.cn
北京	李杨	销售总监	18601139362	18601139362	yfly@swsc.com.cn
	张岚	销售副总监	18601241803	18601241803	zhanglan@swsc.com.cn
	杜小双	高级销售经理	18810922935	18810922935	dxsyf@swsc.com.cn
	来趣儿	销售经理	15609289380	15609289380	lqe@swsc.com.cn
	王宇飞	销售经理	18500981866	18500981866	wangyuf@swsc.com
广深	郑龔	广州销售负责人/销售经理	18825189744	18825189744	zhengyan@swsc.com.cn
	杨新意	销售经理	17628609919	17628609919	xyy@swsc.com.cn
	张文锋	销售经理	13642639789	13642639789	zwf@swsc.com.cn
	陈韵然	销售经理	18208801355	18208801355	cyrlyf@swsc.com.cn
	龚之涵	销售经理	15808001926	15808001926	gongzh@swsc.com.cn
	陈慧玲	销售经理	18500709330	18500709330	chl@swsc.com.cn