



买入 (首次)

所属行业: 机械设备
当前价格(元): 72.62

证券分析师

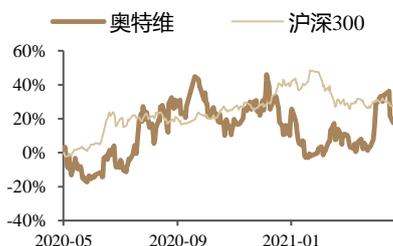
倪正洋

资格编号: S0120521020003

邮箱: nizy@tebon.com.cn

研究助理

市场表现



沪深 300 对比	1M	2M	3M
绝对涨幅(%)	-12.29	-13.74	-5.13
相对涨幅(%)	-12.05	-14.13	8.38

资料来源: 德邦研究所, 聚源数据

相关研究

奥特维 (688516.SH): 引领光伏组件先进产能迭代, 半导体+锂电打开长期空间

投资要点

- **光伏组件串焊机全球市占率 60%-70%，新签订单持续超预期。**公司是全球光伏组件串焊机龙头，串焊机 8 年 6 代，引领技术升级。公司纵向延伸至硅片分选机和单晶炉、电池烧结退火一体炉、激光划片机等产品，硅片分选机市占率国内领先；横向拓展锂电模组及 PACK 线、半导体键合机。2020 年公司收入 11.4 亿元，同比+51.7%，2018-2020 年收入 CAGR 达 39.7%。公司通过精细化管理提高人均效益和盈利能力，**2020 年公司归母净利润 1.6 亿元，同比+111.6%，2018-2020 年归母净利润 CAGR 达 75.4%。**2021Q1 公司新签订单 7.8 亿元，同比+44.9%，环比+28.3%，在手订单 27.65 亿元，在 2021 年初部分组件厂受产业链涨价影响延迟招标背景下，公司订单持续超预期。
- **受益装机翻倍+产品迭代双逻辑，2021-2023 年公司光伏产品年均空间达 68 亿元。**随着光伏平价到来及全球碳减排目标提出，预计“十四五”全球光伏装机量有望达“十三五”2 倍。组件环节承接硅片、电池片及组件自身所有技术升级，设备更新迭代速度产业链领先。2021 年及之后，受益于大硅片、更小电池片、多主栅等技术透率提升带来的全面换机需求，串焊机单 GW 投资不降反升。预计 2021-2023 年全球串焊机年均市场规模超 50 亿元，硅片分选机、激光划片机年均市场规模超 10 亿元。公司主要光伏产品 2021-2023 年均对应市场空间达 68 亿元，市场稳健增长+公司在串焊机、硅片分选机等领域的高市占率，保障公司光伏主业维持高增。
- **锂电设备突破国际大客户，半导体键合机打开长期空间天花板。**国内半导体封装发展比肩国际，但键合机等封测核心设备超 80% 的市场份额被国外垄断。受美国技术管制影响，本土封测厂设备国产化需求高涨。根据 SEMI 数据推算，2020 年国内键合机国产替代市场超 30 亿元。公司半导体铝线键合机已于 2021 年初进入客户端验证，具备量产标准，预计 2021 年下半年半导体键合机将实现订单。受益于汽车电动化趋势，锂电模组及 PACK 设备 2021-2025 年均市场空间约 40 亿元，2020 年公司圆柱外观检测设备获得南京 LG 订单，未来公司有望进一步拓展锂电优质客户，强化锂电业务盈利性。锂电+半导体布局有望打开公司长期发展空间。
- **盈利预测与投资建议：**公司是全球光伏组件串焊机龙头，受益于装机提升+产品迭代，光伏主业订单有望保持高增长；同时公司多线布局半导体+锂电业务，打开长期成长空间。预计 2021-2023 年公司归母净利润 2.7、3.8、4.8 亿元，对应 PE 26、19、15 倍，参考可比公司平均估值，首次覆盖给予“买入”评级。
- **风险提示：**光伏装机不及预期，组件技术迭代不及预期，行业竞争加剧风险。

股票数据

总股本(百万股):	98.67
流通 A 股(百万股):	21.38
52 周内股价区间(元):	51.37-90.34
总市值(百万元):	7,165.42
总资产(百万元):	3,163.29
每股净资产(元):	11.56

资料来源: 公司公告

主要财务数据及预测

	2019	2020	2021E	2022E	2023E
营业收入(百万元)	754	1,144	2,082	2,738	3,370
(+/-)YOY(%)	28.7%	51.7%	82.0%	31.5%	23.0%
净利润(百万元)	73	155	272	376	481
(+/-)YOY(%)	45.4%	111.6%	75.1%	38.3%	27.9%
全面摊薄 EPS(元)	0.74	1.57	2.76	3.81	4.88
毛利率(%)	31.0%	36.1%	36.1%	36.4%	36.6%
净资产收益率(%)	16.3%	14.3%	15.4%	17.6%	18.3%

资料来源: 公司年报 (2019-2020), 德邦研究所

备注: 净利润为归属母公司所有者的净利润



内容目录

1. 全球光伏组件串焊机龙头，技术迭代推动业绩高增长	6
1.1. 全球光伏组件串焊机龙头，产品叠新“八年六代”引领技术变革	6
1.2. 管理层注重研发驱动技术升级，IPO 募投加码产能及研发实力	10
1.3. 产品迭代+多线布局推动收入高增长，精细化管理释放盈利能力	11
2. 光伏技术升级推动串焊机高频迭代，未来三年串焊机年均市场超 60 亿元	14
2.1. 平价上网+“双碳”目标，十四五全球年均装机预计超 210GW	14
2.2. 组件设备技术更新频繁，串焊机 2021 年再迎更新周期	15
2.2.1. 2021 年大尺寸硅片渗透率有望加速提升，驱动串焊机等设备升级	16
2.2.2. TOPCon 仅需对原有串焊机升级，HJT 或面临全新串焊工艺	18
2.2.3. 多主栅渗透率提升直接促进串焊机升级，未来或向 12 主栅继续升级 ..	19
2.2.4. 半片、三分片与四分片技术渗透率提升，串焊机需求量相应增加	20
2.3. 预计 2021-2023 串焊机年均市场超 50 亿，分选机+划片机年均市场超 10 亿 21	
2.3.1. 预计串焊机 2021-2023 年均市场超 50 亿，设备单 GW 投资持续增长 ..	21
2.3.2. 预计激光划片机+硅片分选机 2021-2023 年均市场规模合计超 10 亿元 ..	23
3. 半导体键合机国产替代市场超 30 亿元，打开长期成长天花板	24
3.1. 半导体销售额持续复苏，封测国产替代进度较快	24
3.2. 2020 年键合机国内市场近 40 亿元，铝线、超声波键合应用广泛	26
3.3. 引线键合设备国外垄断率达 80% 以上，封测高景气下本土设备迎替代良机 ..	29
4. 汽车电动化趋势开启动力电池产能扩张，锂电设备空间高速成长	31
4.1. 电动化趋势明显，2020-2025 年国内锂电池出货 CAGR 有望达 34%	31
4.1.1. 2020 年方形电池市占率达 80.8%，圆柱有望随特斯拉产量释放提升市占率 ..	33
4.1.2. 2021-2025 全球锂电后段模组+PACK 市场年均预计约 46 亿元	34
5. 串焊机主业订单高增，自动化协同满足半导体+锂电多线布局，打开长期成长空间 ..	36
5.1. 2020 年新签订单 26.7 亿元，在手订单 24 亿元，21Q1 新签订单持续超预期 ..	36
5.2. 光伏设备：串焊机性能领先行业，多线布局硅片、电池片设备	37
5.3. 半导体键合机预计 2021 年迎来订单，锂电设备突破核心客户	39
6. 盈利预测与投资建议	41
6.1. 盈利预测	41
6.2. 投资建议	41
7. 风险提示	42

图表目录

图 1: 公司 2010 年成立, 十年高速发展, 形成光伏、锂电、半导体多翼布局.....	6
图 2: 公司串焊机产品性能行业领先.....	7
图 3: 公司产品多线布局, 技术迭代速度快.....	7
图 4: 2018 年底, 公司在天合光能存量串焊机中市占率 81%.....	9
图 5: 2019 年 7 月-2020 年 2 月公司在隆基串焊机招标市占率达 55%.....	9
图 6: 2019 年 7 月-2020 年 2 月公司在晶科串焊机招标市占率达 75%.....	10
图 7: 2019 年 7 月-2020 年 2 月公司在晶澳串焊机招标市占率达 78%.....	10
图 8: 2021Q1, 公司研发费用收入占比达 8.5%.....	10
图 9: 公司研发员工 263 人, 20.6%为硕士研究生及以上学历.....	10
图 10: 2021 年公司增资常州松瓷机电, 布局单晶炉.....	11
图 11: 公司 2020 年收入 11.4 亿元, 2018-2020 年 CAGR39.7%.....	12
图 12: 公司 2020 年归母净利 1.6 亿元, 2018-2020 年 CAGR75.4%.....	12
图 13: 2019 年组件设备占公司收入六成以上.....	12
图 14: 2020 年光伏设备收入 9.7 亿元, 占营收比重 85%.....	12
图 15: 单价更高的多主栅串焊机收入占比快速提升.....	13
图 16: 2020 年毛利率达 36.1%, 同比+5.1pp.....	13
图 17: 2020 年公司三费率 11.5%, 较 2017 年下降 10.7pp.....	13
图 18: 2020 年人均产值 80.7 万元, 较 2017 年增加 43.1 万元.....	13
图 19: 2019 年中国多晶硅、硅片、电池片、组件市占率为 66%、97%、79%、71%.14	14
图 20: 光伏成本近十年下降超 80%, 部分地区已达煤电上网水平 (元/kWh).....	14
图 21: 预计“十四五”期间全球年均新增装机 210-260GW.....	15
图 22: 预计“十四五”期间国内年均新增光伏装机量 70-90GW.....	15
图 23: 光伏平价依赖技术更迭+设备产能提升.....	15
图 24: 设备贯穿光伏产业链生产环节始终, 组件设备位于产业链后段.....	16
图 25: 预计大尺寸硅片占比将在 2021 年快速扩大.....	17
图 26: 多主栅技术通过增加主栅数量, 减少遮挡面积和电池功率损失.....	19
图 27: 2020 年 9 主栅市占率近 70%, 2021 年 12 主栅渗透率有望加速提升.....	20
图 28: 2020 年半片市占率超 71%, 更小电池片渗透率有望逐渐提升.....	21
图 29: 大尺寸硅片市占率提升及更小电池片促进串焊机单 GW 投资上升.....	23
图 30: 2021 年 3 月, 全球半导体销售额 410.5 亿美元, 同比+17.8%.....	24
图 31: 2021 年 3 月, 中国半导体销售额 144.7 亿美元, 同比+25.6%.....	24
图 32: 2020 年, 中国大陆半导体销售额达 1508 亿美元, 占全球 35%位列第一.....	25

图 33: 2020 年, 中国大陆半导体设备销售额达 187.2 亿美元, 位列全球第一.....	26
图 34: 引线键合为半导体封装前段工艺中最关键步骤.....	27
图 35: 半导体封装后段工艺包括塑封、电镀、切筋/成型等.....	27
图 36: 半导体引线键合具体流程.....	27
图 37: 常用的键合线有铝线、金线、银线、铜线.....	27
图 38: 引线键合设备占半导体封装设备投资约 1/3.....	28
图 39: 2019 年半导体设备市场国产率仅为 14%.....	29
图 40: 库力索法、ASM 的半导体设备 (包含引线键合) 毛利率约 45%左右.....	30
图 41: 疫情加剧数字化转型、供应链衔接不顺、中美贸易争端促成本轮“缺芯”.....	31
图 42: 2020 年中国锂电池出货量为 143GWh, 同比增长 22%.....	32
图 43: 2020 年, 新能源车动力电池占中国锂电池出货量 56%.....	32
图 44: 2020 年方形电池市占率达 80.8%, 后续圆柱占比有望提升.....	34
图 45: 模组组装工序技术含量较高.....	35
图 46: 电池组装 PACK 工序有时会与模组工序合并.....	35
图 47: 2021Q1 公司新签订单 7.8 亿元, 环比+28.29%, 在手订单达 27.65 亿元.....	37
图 48: 公司半导体键合机亮相 SEMICON 展会.....	39
表 1: 公司光伏产品包含硅片设备、电池片设备和组件设备.....	8
表 2: 2018 年, 公司硅片分选机已进入全球光伏硅片前 10 企业中的 8 家.....	9
表 3: 公司自主研发多项核心技术.....	11
表 4: 组件承接前道所有技术升级, 设备迭代速度最快.....	16
表 5: 大硅片降本增效主要源于“通量”及“面积周长增幅不一致”.....	17
表 6: 大尺寸硅片降本增效成果显著.....	17
表 7: HJT 量产转化效率最高接近 25%, 良率大幅提升.....	18
表 8: 半片组件功率更高, 转化效率更高.....	20
表 9: 半片及更小电池片技术优势明显.....	21
表 10: 全球串焊机 2021-2023 年市场规模合计为 174 亿元, 年均超 50 亿元.....	22
表 11: 串焊机享受“量价齐升”逻辑, 单 GW 投资不断提升.....	22
表 12: 激光划片机 2021-2023 年均市场超 5 亿元.....	23
表 13: 大尺寸硅片分选机 2021-2023 年均市场超 5 亿元.....	24
表 14: 长电科技、通富微电、华天科技全球合计市占率达 20.9%, 同比+1.04pp.....	26
表 15: 2020 年, 中国大陆引线键合市场近 40 亿元.....	27
表 16: 铝线键合经济性好, 广泛应用于功率半导体.....	28

表 17: 按键合工艺分类, 超声波键合市占率约 65%	29
表 18: 2020 年以来, 国内封测企业开启大规模扩产	31
表 19: 锂电各类细分领域未来均将迎来较快增长趋势.....	32
表 20: 2020 年全球动力电池装机前十企业中, 国内企业占据 6 席.....	33
表 21: 圆柱电池工艺成熟, 一致性高, 软包电池能量密度最大	33
表 22: 2020 年国内动力电池装机前十企业以生产方形电池为主	34
表 23: 锂电设备分为前段、中段及后段, 后段设备投资占比 30%	35
表 24: 2021-2025 年全球模组+PACK 市场年均约 40 亿元。	36
表 25: 2020 年公司新签订单 26.7 亿元, 在手订单 24 亿元	37
表 26: 公司光伏设备技术指标行业领先	38
表 27: 公司已公告的部分大尺寸订单客户包括隆基、晶科、晶澳等	38
表 28: 分业务盈利预测.....	41
表 29: 相对估值 (截至 2021.5.11)	42

1. 全球光伏组件串焊机龙头，技术迭代推动业绩高增长

1.1. 全球光伏组件串焊机龙头，产品叠新“八年六代”引领技术变革

光伏、锂电、半导体多翼布局，光伏串焊机全球市占率 60%-70%。公司创立于 2010 年，地处无锡新区，早期主要从事工业自动化集成、改造业务，现已拓展至晶体硅光伏、锂动力电池、非织造布等领域，其中串焊机为公司主要收入来源，全球市占率 60%-70%。2012 年，公司确定以串焊机为切入口进入光伏组件设备领域；2013 年，公司自主研发的单轨串焊机问世并于 2014 年获得 2.08 亿元订单，一年内实现“从 0 到 1 再到 N”的飞速突破；2015 年 9 月，公司整体变更设立股份有限公司；2016 年 3 月，公司挂牌新三板，同年并购智能装备公司切入锂电设备领域，并成功推出圆柱模组 PACK 线、软包模组 PACK 线；2017 年，公司的硅片分选机打破国外梅耶博格等垄断，实现规模应用；2020 年 5 月，奥特维登陆科创板；公司半导体键合机历经三年研发及内部验证，根据公司投资者关系活动记录表，2021 年已经开始客户端验证，预计有望于 2021 年下半年获得订单。光伏、锂电、半导体多翼布局推动公司快速成长。

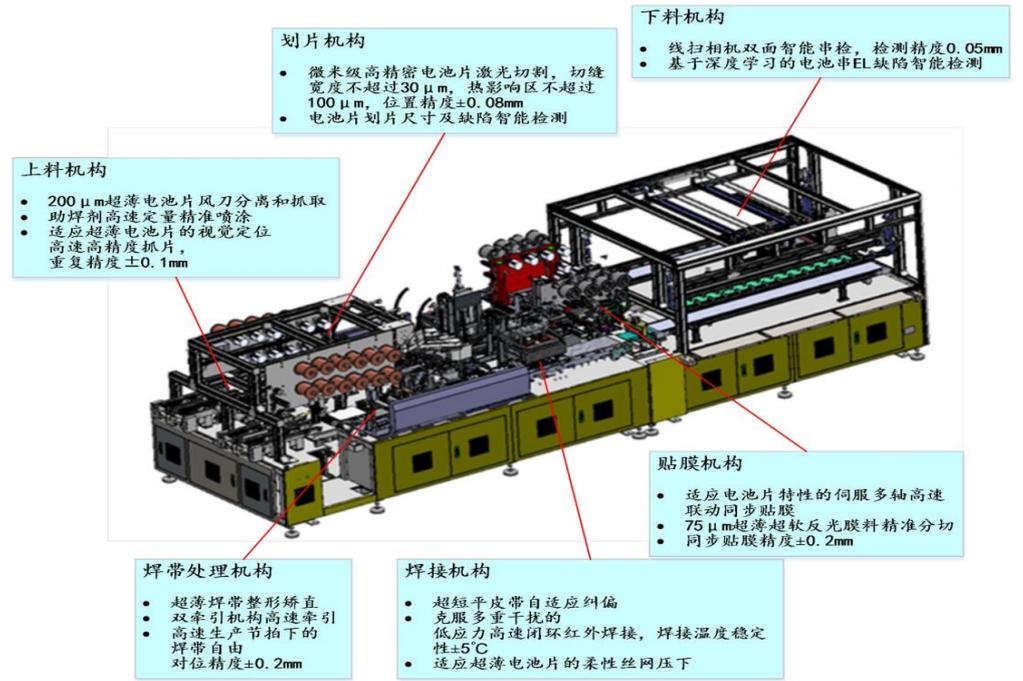
图 1：公司 2010 年成立，十年高速发展，形成光伏、锂电、半导体多翼布局



资料来源：公司公告，德邦研究所

公司串焊机紧跟光伏客户技术升级步伐，2020 年推出全尺寸多主栅串焊机。公司在光伏领域多线布局，硅片端布局硅片分选机和单晶炉，电池端布局制绒、光注入和烧结退火一体炉等设备，组件端包括串焊机、激光划片机、贴膜机、叠瓦机等设备。串焊是指用焊带将光伏电池片串联焊接在一起，是光伏组件的核心生产工序，串焊机约占光伏组件设备投资的 40%。目前主流串焊机包括常规串焊机（用于 2-5 主栅）和多主栅串焊机（6 条及以上主栅）。由于主栅数量增加，可减少主栅宽度，实现减少银浆用量从而降低成本，同时提高电池受光面积、降低电流热损耗以提高电池功率，因此多主栅串焊机已逐渐成为主流。公司 2020 年推出的超高速、大尺寸多主栅串焊机采用了先进组件串焊技术，实现 156-230 全尺寸兼容、6,400 片/时的产能、串返率低于 1%的先进技术指标，技术性能领先行业。

图 2：公司串焊机产品性能行业领先



资料来源：公司招股说明书，德邦研究所

组件设备迭代速度频率快于硅片和电池端，公司串焊机“八年六代”，体现高质量研发实力。组件端设备承接硅片、电池片、组件三个环节技术升级，设备迭代速度是产业链中最快的。近八年公司为配合多主栅、大硅片、叠瓦、IBC等技术应用，以及客户出于降本增效目的对大产能设备的需求，不断升级串焊机技术，推出超过六代新产品，成为降低光伏度电成本，推动平价上网的重要力量。

图 3：公司产品多线布局，技术迭代速度快

应用领域	市场拓展	产品迭代进度								
半导体封装	键合机	铝丝键合机			立项研发			通过内部验证		已进入客户端验证
		软包								
新能源汽车/电动工具	锂电设备	模组PACK线			圆柱电芯分选机					
		圆柱								
光伏发电	电池片/硅片设备	模组PACK线			湿法黑硅制绒设备			大尺寸硅片分选机		
		硅片分选机			光注入退火炉			烧结退火一体机		
	组件设备	IBC串焊机			激光划片机					
		高速串焊机	贴膜机	串检模组	超高速划焊一体机			156-230全尺寸无损切割机		
	单轨串焊机	双轨串焊机	超高速串焊机	多主栅串焊机	多主栅划焊一体机			叠瓦机		
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021

资料来源：公司招股说明书，德邦研究所

表 1: 公司光伏产品包含硅片设备、电池片设备和组件设备

产品类别	产品名称	产品介绍	图片	
硅片设备	单晶炉	SC-1600 直拉单晶炉: 在惰性气体环境中, 以石墨电阻加热器将硅材料熔化, 用直拉法生长无错位单晶硅棒。可控制太阳能级单晶棒, 兼容市场主流晶棒尺寸。热场最大兼容至 40 英寸。		
	多功能硅片分选机	全自动检测、分级生产过程中的硅片, 具有深度学习、机器视觉、故障预警、工厂 MES 接口等功能。目前有 WS60 设备、WS90、WS100A 三种型号。		
电池片设备	光注入退火炉	可调节电池片费米能级变化, 控制 H 总量及价态, 提高 H 钝化与缺陷修复效率, 降低 P 型电池衰减效应, 提高 N 型电池转换效率。		
光伏	激光划片机	MC100B 系列, 兼容 1/2 和 1/3 片无损切割, 设备集 PLC、传感器、伺服、激光器、CCD 视觉等各种先进的自动化技术, 用于半片或叠瓦组件工艺, 全自动加工“电池片上料、切割、裂片、分离、出料检测和出料环节, 将电池片分割为小片。		
	组件设备	多主栅串焊机	采用 PLC、伺服、四轴工业机器人、机器视觉等技术, 焊接单晶及多晶硅太阳能电池串, 全自动加工电池片上料到电池串出料的全过程。目前有 MS40A、MS40B/C、MS100 系列、MS100B 系列等型号。	
叠瓦串焊机		利用导电胶 (目前存在点胶、丝网印刷两种技术路线) 将激光切割后的电池小片粘合在一起。		
在线贴膜机		串焊机功能模组, 在电池串的焊带上贴上反光膜, 将光反射回电池。		
锂电	后道设备	圆柱电芯模组 /PACK 生产线	可选配“电芯上料、电芯扫码、OCV/IR 测试、电芯分档与缓存、电芯入支架、载流片安装、模块焊接、模块检测等; 电芯贴青裸纸、等离子清洗、电芯二次喷码”等功能, 产线配 MES 系统, 全过程自动生产。	
		软包电芯模组 /PACK 生产线	从电芯上料、电芯处理、涂胶烘干、模组堆叠、涂胶入壳、极耳折弯整平、极耳焊接、采集线焊接、外壳焊接、外观尺寸检测、EOL 测试全过程自动生产。	
半导体	封装设备	半导体键合机	AS-WBA60 型铝丝键合机, 铝丝键合机的技术国产化, 高稳定性、高精度、高效率键合大功率晶体管 (包括汽车电子及家电行业), 易安装、易使用、易维护的, 满足对生产效率、产品一致性要求高的客户需求, 降低用户设备使用总成本。	

资料来源: 公司官网, 德邦研究所

客户资源丰富, 在多家光伏龙头客户中享有较高市占率。公司光伏领域主要客户包括隆基集团、晶科能源、晶澳科技、天合光能、阿特斯等头部组件、硅片企业。2020 年全球光伏组件产量前 5 名企业 (2020 年的组件出货量合计占比 56%) 全部为公司客户, 全球光伏硅片主要企业均为公司客户。锂电领域客户包括孚能科技、南京爱尔集 (LG)、力神、福斯特、格林美等国内外知名企业; 半导体键合机预计将于 2021 年获得国内封测厂订单。

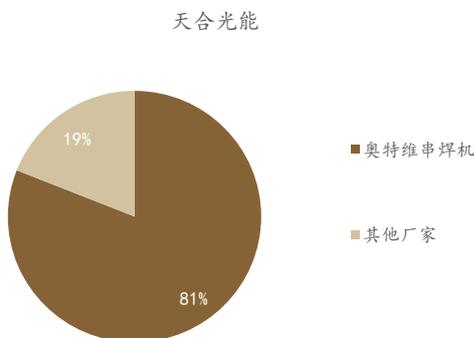
表 2: 2018 年, 公司硅片分选机已进入全球光伏硅片前 10 企业中的 8 家

序号	公司名称	2018 年产量(GW)	是否采购公司硅片分选机
1	保利协鑫	24.00	是
2	隆基绿能	19.00	是
3	天津中环半导体股份有限公司	15.00	否
4	晶科能源	9.10	是
5	晶澳太阳能	7.30	是
6	荣德新能源科技有限公司	6.00	是
7	江苏环太集团有限公司	4.00	否
8	阿特斯	3.80	是
9	天合光能	2.70	是
10	英利绿色能源控股有限公司	2.40	是
	合计	93.30	

资料来源: 公司招股说明书, 德邦研究所

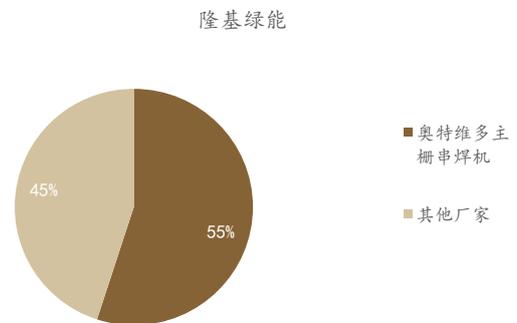
大客户市占率高强化公司主业稳定性。光伏行业头部企业集中度明显, 且行业集中度有望进一步提升, 公司大客户市占率高强化主业经营稳定性; 2018 年底, 公司在天合光能组件串焊机存量市场中市占率达 81%; 2019 年 7 月-2020 年 2 月, 公司多主栅串焊机在隆基绿能的滁州二期、咸阳、泰州项目的公开大型招标份额中市占率达 55%, 在晶科能源的海宁、上饶扩产及改造、义乌、滁州的公开大型招标份额中市占率达 75%, 在晶澳能源的合肥、宁晋、奉贤项目中市占率达 78%。此外, 公司在锂电、半导体领域的客户均为实力较强的头部企业, 随着公司新品研发落地, 有望推动公司相关订单放量。

图 4: 2018 年底, 公司在天合光能存量串焊机中市占率 81%



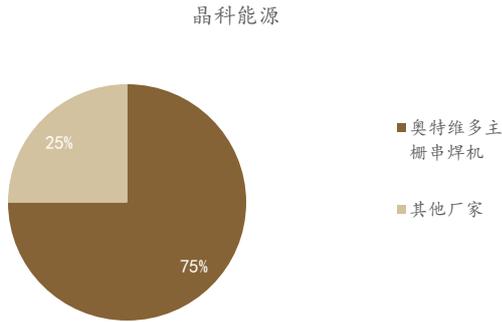
资料来源: 公司招股说明书, 德邦研究所

图 5: 2019 年 7 月-2020 年 2 月公司在隆基串焊机招标市占率达 55%



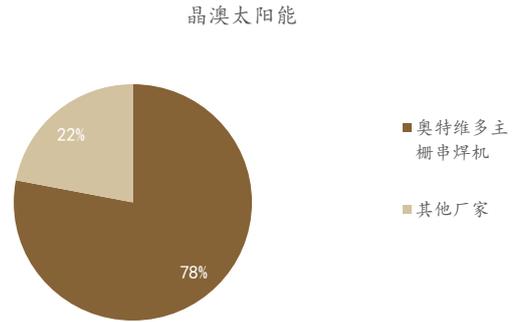
资料来源: 公司招股说明书, 德邦研究所

图 6: 2019 年 7 月-2020 年 2 月公司在晶科串焊机招标市占率达 75%



资料来源: 公司招股说明书, 德邦研究所

图 7: 2019 年 7 月-2020 年 2 月公司在晶澳串焊机招标市占率达 78%

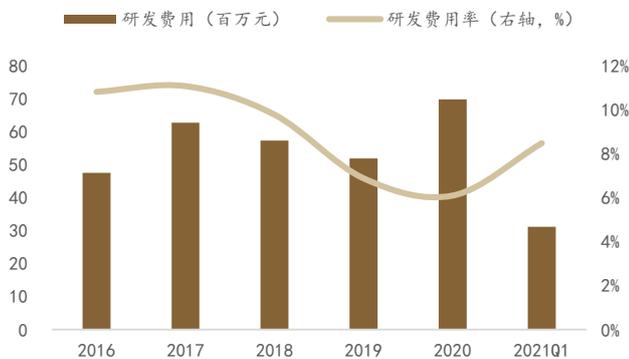


资料来源: 公司招股说明书, 德邦研究所

1.2. 管理层注重研发驱动技术升级, IPO 募投加码产能及研发实力

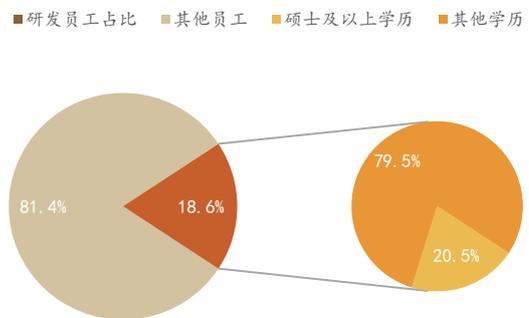
研发助力产品紧跟行业技术升级, 驱动客户、市场不断突破。公司注重研发, 以应对下游光伏、半导体、锂电等行业技术进步迅速特点。2020 年, 公司研发费用 6978 万元, 收入占比达 6.1%, 2021Q1 公司研发费用 3113 万元, 收入占比达 8.5%。公司重视研发人才培养, 研发费用中超 70% 为研发员工薪酬, 研发员工平均薪酬超 18 万元。根据公司 2020 年报数据, 公司研发员工达 263 人, 其中 20.5% 为硕士研究生及以上学历。截至 2020 年 12 月末, 公司已取得知识产权 819 项, 其中专利 666 项 (发明专利 52 项、实用新型专利 612 项、外观设计专利 2 项), 软件著作权 61 项、软件产品 50 项。受益于公司研发投入保持高位, 公司产品升级速度快, 适应客户降本增效需求, 助公司客户、市场不断突破。

图 8: 2021Q1, 公司研发费用收入占比达 8.5%



资料来源: Wind, 德邦研究所

图 9: 公司研发员工 263 人, 20.6% 为硕士研究生及以上学历

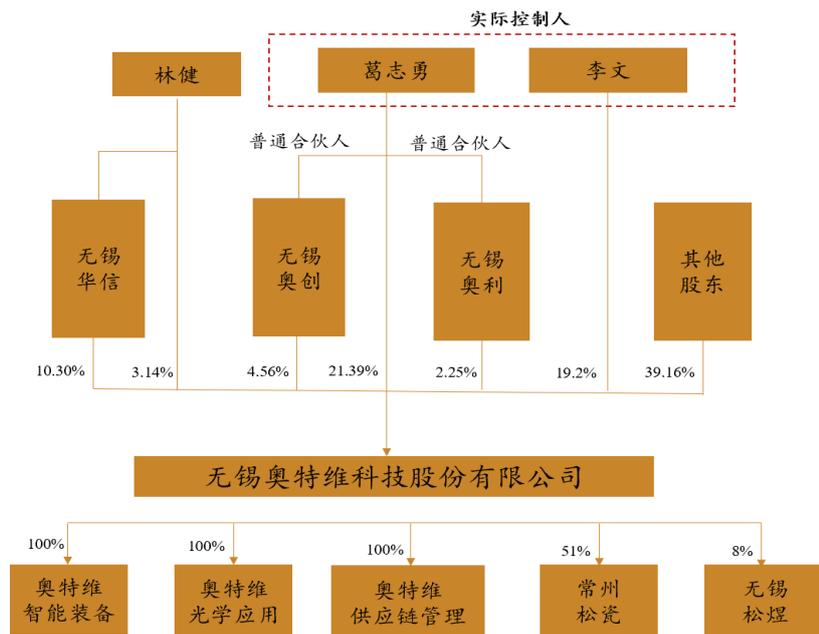


资料来源: 公司官网, 德邦研究所

公司创始人均为理工科出身, 技术实力雄厚。公司前十大股东持股 70.3%, 其中公司主要创始人: 董事长葛志勇先生与技术总监李文先生为实际控制人, 两人均为工科背景出身, 合计直接持股 40.6%, 以自身技术优势带领公司实现“从 0 到 N”的跨越。公司下设奥特维智能装备、奥特维光学应用、奥特维供应链管理、无锡松煜、常州松瓷机电等多家子公司, 其中奥特维智能装备有限公司主要承担锂电设备研发与制造。公司 2020 年收购无锡松煜 8% 的股权, 无锡松煜覆盖光伏 PECVD、ALD、LPCVD 等沉积设备, 进一步深化公司对电池端工艺理解, 强化业务整体协同性; 2021 年公司增资常州松瓷机电, 增资后公司持有常州松瓷机电 51% 的股权, 常州松瓷机电主要业务为光伏单晶炉的生产与销售, 其 SC-1600 直拉式单晶炉可控制 12 英寸、N 型晶棒, 具备全程自动化能力, 产出更加高效,

夯实公司从硅片到组件的全产业链布局。

图 10：2021 年公司增资常州松瓷机电，布局单晶炉



资料来源：Wind，德邦研究所

公司自主研发多项核心技术，IPO 募投项目进一步加码研发及产能。公司自主研发包括现金串焊技术、叠瓦串联技术、激光划片技术、半导体引线键合技术等多项核心技术。2020 年公司 IPO 募资加码生产基地建设和研发中心建设，主要用于串焊机、锂电设备及半导体键合机等产能扩充，强化公司高端产能及交付能力，同时拟新建激光与光学技术实验室、光伏硅片技术实验室、光伏电池片技术实验室、光伏组件技术实验室、锂电技术实验室、半导体技术实验室、通用技术实验室等 7 个专门实验室，引进高端技术人员，进一步强化公司研发实力。

表 3：公司自主研发多项核心技术

技术名称	应用领域	核心技术来源
光伏组件先进串焊技术	光伏组件设备	自主研发
高效组件叠瓦串联技术	光伏组件设备之叠瓦设备	自主研发
光伏电池激光划片技术	光伏电池设备	自主研发
光伏电池先进加工技术	光伏硅片设备	自主研发
光伏硅片精密检测技术	锂电设备	自主研发
锂电模组	锂电设备	自主研发
锂电电芯外观检测技术	半导体设备	自主研发
半导体引线键合技术		

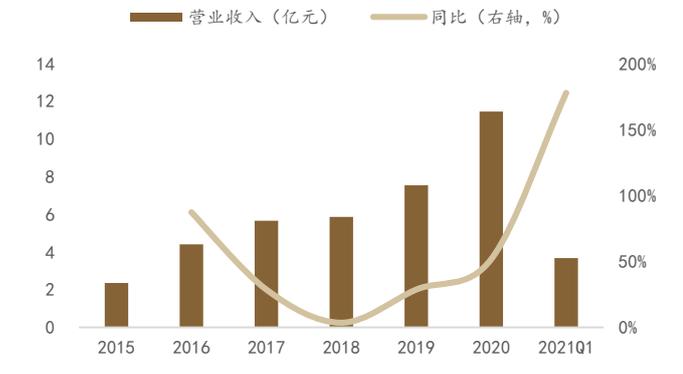
资料来源：公司年报，德邦研究所

1.3. 产品迭代+多线布局推动收入高增长，精细化管理释放盈利能力

下游扩产+技术迭代+业务拓宽，公司 2015-2020 年收入 CAGR 达 37%。公司 2020 年收入达 11.4 亿元，同比+51.7%，2015-2020 年收入 CAGR 达 37%，公司收入增长主要系：1) 531 政策利空出尽后，光伏扩产需求旺盛；2) 光伏技术升级促进下游更新换代需求；3) 公司横向+纵向拓展业务链条。2015-2020 年公司归母净利润 CAGR 为 18.5%，利润增速低于收入，主要系公司 2016-2017 年采取扩张战略，两次发行新股募集 1.8 亿元，同时于 2016 年下半年大幅增加研

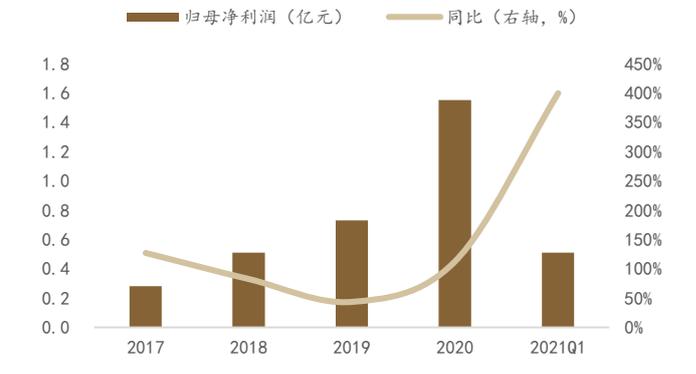
发人员,2017 年大幅增加生产和工程人员,致使 2016-2017 年三费率大幅提升,其中 2016 年公司管理+研发费用率合计占比超 60%,拖累当期利润增速。公司自 2018 年起开始精细化管理,提高投入产出比。2018-2020 年归母净利润 CAGR 为 75.4%,超越同期收入 39.7%,公司精细化管理成效显著。2021Q1 公司收入 3.7 亿元,同比+177.7%,归母净利润 5092 万元,同比+399.4%,收入利润依旧保持高增长。

图 11: 公司 2020 年收入 11.4 亿元, 2018-2020 年 CAGR39.7%



资料来源: Wind, 德邦研究所

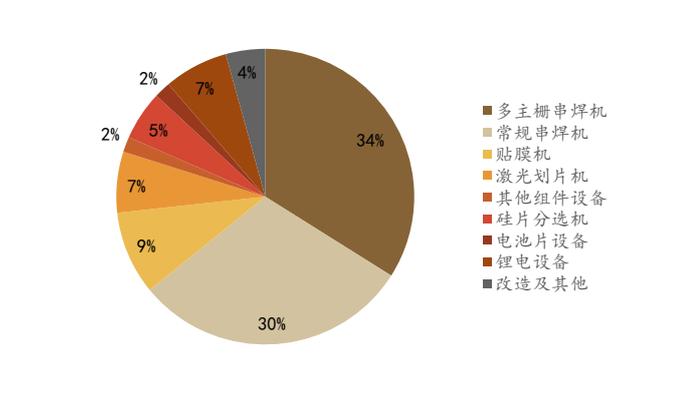
图 12: 公司 2020 年归母净利 1.6 亿元, 2018-2020 年 CAGR75.4%



资料来源: Wind, 德邦研究所

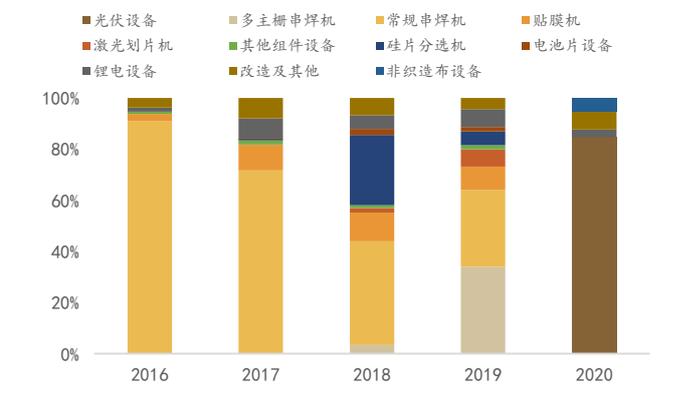
光伏设备为公司主要收入增长点,2020 年光伏设备收入 9.7 亿元,同比+45%,占比达 85%。参考 2019 年数据,组件串焊机为公司光伏设备中核心业务,在光伏设备中收入占比七成左右,占公司收入的六成左右。受益于多主栅、大尺寸硅片等技术升级,公司分别于 2017 年和 2020 年率先推出单价更高的多主栅串焊机和 大尺寸设备,推动公司串焊机收入提升;同时公司纵向拓展硅片分选机、激光划片机等设备增厚光伏设备板块收入。此外,公司利用自身自动化深厚技术,横向拓展锂电设备、非织造布设备、半导体键合机等板块,打开长期成长天花板。随着下游大尺寸、多主栅等技术推进,硅片分选机、串焊机等光伏设备将在 2020-2021 年迎来又一次更新潮,三分片、四分片等技术有望推动公司串焊机需求量提升,预计公司收入将再上新台阶。

图 13: 2019 年组件设备占公司收入六成以上



资料来源: Wind, 德邦研究所

图 14: 2020 年光伏设备收入 9.7 亿元, 占营收比重 85%

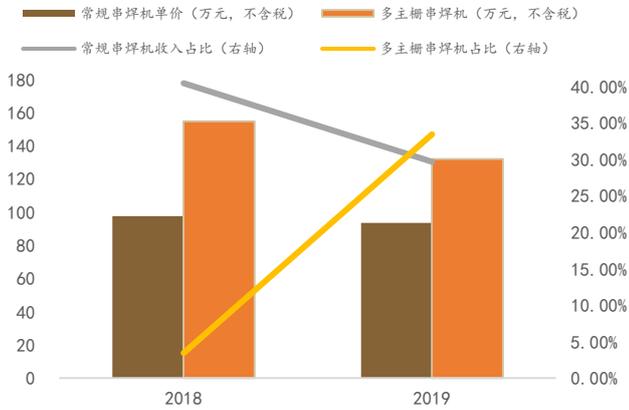


资料来源: Wind, 德邦研究所

技术升级提升公司综合毛利率,2020 年毛利率达 36.1%,同比+5.1pp。公司每年新签订单大部分会转化为下一年收入,受 2018 年“531”政策去补贴影响,光伏下游需求减少或延期对设备商毛利率形成一定压制,2019 年公司收入、利润增速下滑,毛利率达 31.0%,同比-3.1pp,与此同时,单价及毛利率更高的多主栅

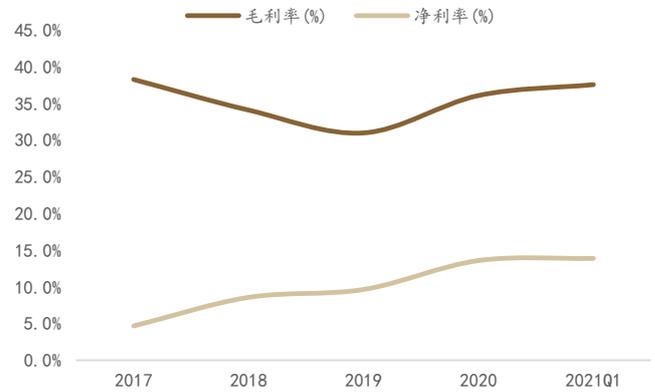
串焊机收入占比增加，一定程度上缓解了毛利率的下滑。2020年，持续受益于多主栅串焊机收入占比增加以及单价更高的大尺寸串焊机和大尺寸硅片分选机实现收入，公司2020年毛利率达36.1%，同比+5.1pp。2021Q1公司毛利率37.6%，同比+2.9pp，净利率13.9%，同比+6.2pp。随着大尺寸、多主栅等渗透率进一步提高，公司毛利率有望继续提升。

图 15：单价更高的多主栅串焊机收入占比快速提升



资料来源：Wind，公司招股说明书，德邦研究所

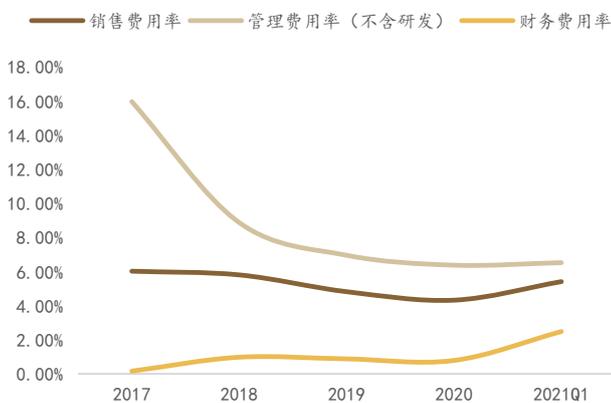
图 16：2020 年毛利率达 36.1%，同比+5.1pp



资料来源：Wind，德邦研究所

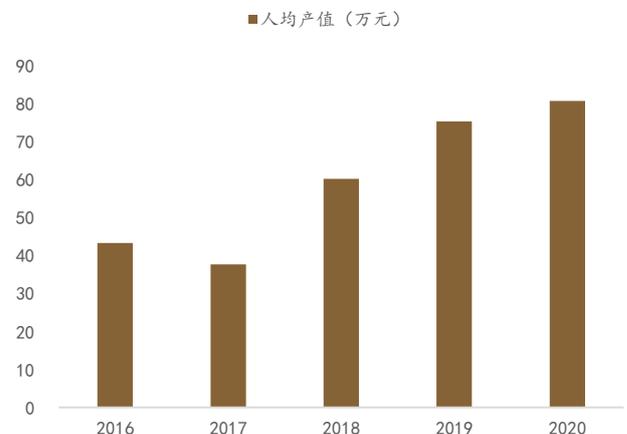
精细化管理效果显现，2020 年三费率较 2017 年下降 10.7pp。2016-2017 年公司扩张速度过快，最多时员工数一度达到 1800 余人，部分经验不足的员工短期增加了公司各项费用支出，与此同时，2016 年公司收购无锡奥特维智能装备，2017 年发生股权激励费用 2,562 万元，多项相加造成 2016-2017 年公司三费率（不含研发）分别达 59.0%、22.2%。2018 年以来，公司在保障职工薪酬的同时，削减冗员人员，优化人力结构，2020 年收入较 2017 年实现翻倍增长的基础上，公司员工总数较 2017 年最高时下降约 400 人。同时，公司通过成立供应链公司控制出口费用，提高投入产出比等措施，使得人均产值持续提升。**2020 年公司三费率达 11.5%，较 2017 年下降 10.7pp**，即使在 2018-2019 年 531 政策影响公司毛利率情况下，公司净利率依然稳定上行，2021Q1 公司财务费用率增长主要系汇兑损失所致。**2020 年人均产值 80.7 万元，较 2017 年增加 43.1 万元。**良好的费用管控能力和精细化管理有望推动公司净利率持续提升。

图 17：2020 年公司三费率 11.5%，较 2017 年下降 10.7pp



资料来源：Wind，德邦研究所

图 18：2020 年人均产值 80.7 万元，较 2017 年增加 43.1 万元



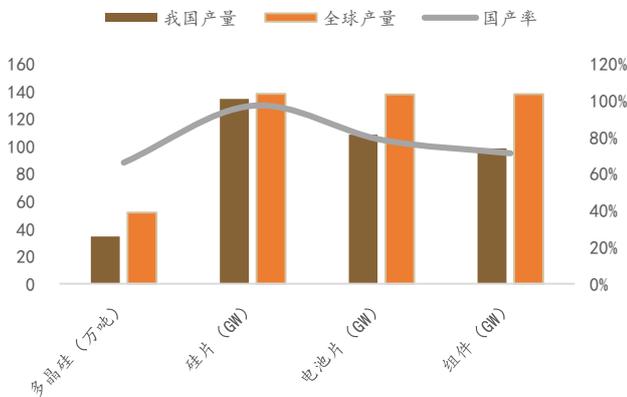
资料来源：Wind，德邦研究所

2. 光伏技术升级推动串焊机高频迭代，未来三年串焊机年均市场超 60 亿元

2.1. 平价上网+“双碳”目标，十四五全球年均装机预计超 210GW

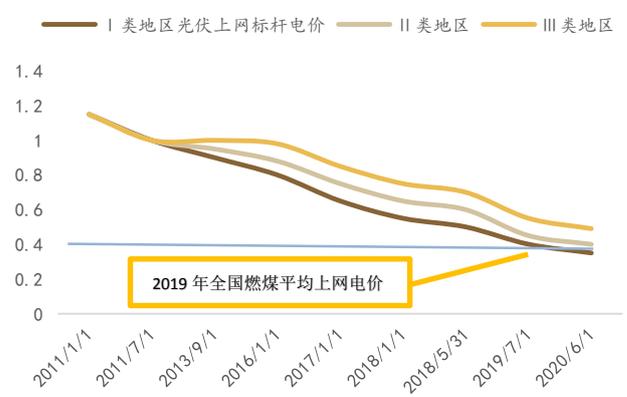
国内企业十年耕耘，光伏已进入平价发电时代。光伏发电具有清洁、低碳优势，但过去由于度电成本较高，经济性成为阻挠光伏发电应用的最大障碍，光伏上网必须依靠大量政府补贴才得以实施。2009 年，我国启动了光电建筑应用示范项目、金太阳示范工程以及光伏电站特许招标，由此揭开了国内光伏发展的大幕。经过十年发展，全球光伏产业链基本转向国内，2019 年中国约占据全球多晶硅、硅片、电池片、组件产量的 66.3%、97.3%、78.7%、71.4%。与此同时，国内企业通过发电技术升级和设备产能提升，不断降低光伏度电成本，光伏发电成本近十年下降超 80%，2020 年部分 I 类地区光伏发电标杆电价已低于当地燃煤标杆电价。2021 年，国家发展改革委发布《关于 2021 年新能源上网电价政策有关事项的通知(征求意见稿)》，2021 年起新备案集中式光伏电站、工商业分布式光伏和新核准陆上风电项目，中央财政不再补贴。2021 年纳入当年中央财政补贴规模的新建户用分布式光伏全发电量补贴标准为每千瓦时 0.03 元，2022 年起新建户用分布式光伏项目中央财政不再补贴。2021 年 4 月 19 日，国家能源局综合司发布对《关于 2021 年风电、光伏发电开发建设有关事项的通知(征求意见稿)》公开征求意见的公告，提到 2021 年，全国风电、光伏发电发电量占全社会用电量的比重达到 11% 左右，后续逐年提高，到 2025 年达到 16.5% 左右。平价开启+政策保障装机量上行推动行业迎来景气高峰。

图 19：2019 年中国多晶硅、硅片、电池片、组件市占率为 66%、97%、79%、71%



资料来源：CPIA，德邦研究所

图 20：光伏成本近十年下降超 80%，部分地区已达煤电上网水平 (元/kWh)



资料来源：国家能源局，德邦研究所

各国碳减排目标推动全球光伏发展，2021-2025 年全球年均光伏装机超 210GW。在第七十五届联合国大会一般性辩论上，我国提出“二氧化碳排放力争于 2030 年前到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和”的目标。2020 年 12 月 12 日，习主席在气候雄心峰会上宣布，到 2030 年中国非化石能源占一次能源消费比重将达到 25% 左右，为光伏持续高增奠定主基调。与此同时，世界各国均达成“减碳”目标，在光伏发电成本持续下降和全球经济复苏等有利因素的推动下，全球光伏市场还将保持快速增长。在 2020 年疫情影响下，我国光伏新增装机 48.2GW，同比+60.1%，全球光伏装机约 130GW，同比增长约 35%。据 CPIA 预计“十四五”期间国内年均新增光伏装机量 70-90GW，全球年均新增装机 210-260GW，光伏成为未来十年高确定性的成长赛道。

图 21: 预计“十四五”期间全球年均新增装机 210-260GW



资料来源: CPIA, 德邦研究所

图 22: 预计“十四五”期间国内年均新增光伏装机量 70-90GW

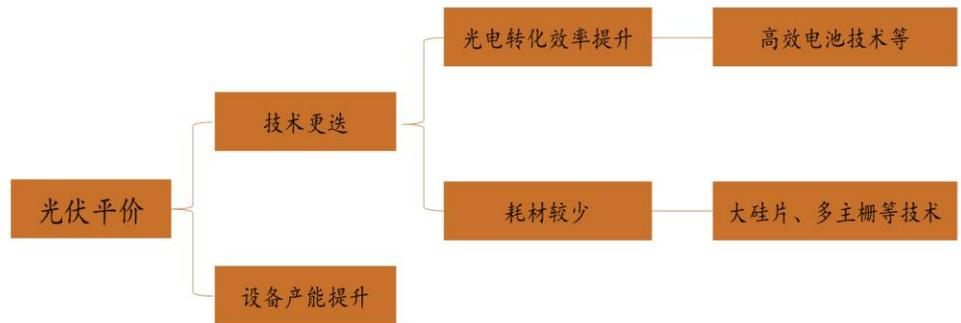


资料来源: CPIA, 德邦研究所

2.2. 组件设备技术更新频繁，串焊机 2021 年再迎更新周期

光伏平价依赖技术更迭+设备产能提升。光伏平价主要依赖技术更迭和设备产能提升，其中技术升级可带来耗材减少和光电转化效率提升，如组件多主栅技术对银浆消耗的减少，硅片薄片化对硅片消耗的减少，而光电转化效率提升可直接提高发电量，从而带来度电成本的下降。

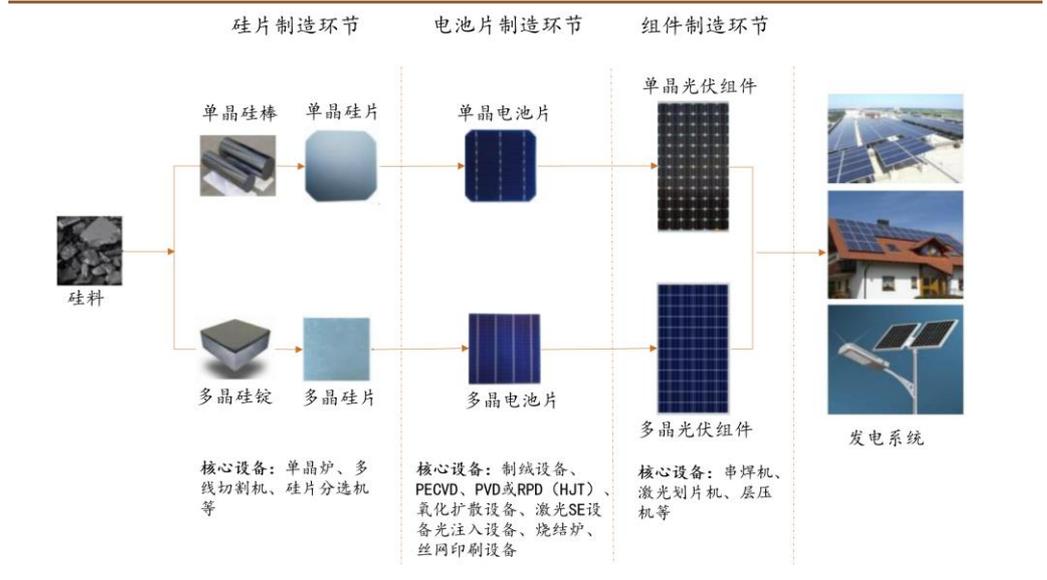
图 23: 光伏平价依赖技术更迭+设备产能提升



资料来源: 德邦研究所整理

组件承接前道所有技术升级，组件串焊机迭代速度超越硅片、电池片设备更迭速度，单 GW 投资不降反升。光伏行业具有较长产业链，从上游多晶硅冶炼到硅片生产、电池片生产、组件生产，最终到光伏电站组装，每一环节的技术突破都会迭代到下一环节。由于硅片、电池片的工艺环节更新不仅对本环节生产造成影响，还会叠加到组件端，因此组件端设备更迭速度远快于硅片和电池端。以组件端的串焊机为例，近年来，在硅片设备、电池片设备单 GW 投资下降的情况下，组件串焊机设备单 GW 投资有不降反升的趋势。全球组件串焊机龙头奥特维近八年推出六代产品，在设备产能提升的同时，新设备单价较旧设备也有一定程度提升，同时组件半片、三分片、四分片等工艺将提升单 GW 装机的串焊机需求量，技术迭代促进串焊机成为光伏产业链中少有的单 GW 投资不降反升的设备环节。

图 24: 设备贯穿光伏产业链生产环节始终, 组件设备位于产业链后段



资料来源: 迈为股份年报、索比特光伏网, 德邦研究所

具体来看, 对串焊机工艺造成影响的主要工艺包括大硅片和薄片化(硅片端工艺); HJT与TOPCon的选择(电池端工艺); 多主栅和半片、三分片、四分片等工艺(组件端工艺)。

表 4: 组件承接前道所有技术升级, 设备迭代速度最快

工艺段	技术	实际效果	对串焊机影响
硅片端	大硅片	提高产能和组件功率	更新大尺寸设备
	薄片	降低原材料成本	配合薄片化
电池片端	HJT与TOPCon	提升转化效率	TOPCon需升级串焊机, HJT或更换全新工艺
组件端	多主栅	减少银浆用量从而降低成本, 同时提高电池受光面积、降低电流热损耗以提高电池功率	更新多主栅串焊机或更换工装
	半片、三分片、四分片	降低功率损耗, 提高封装效率、减少遮挡损失	相应增加串焊机数量

资料来源: 德邦研究所整理

2.2.1. 2021 年大尺寸硅片渗透率有望加速提升, 驱动串焊机等设备升级

大尺寸硅片具有摊薄 BOS 费用、提高组件功率及转化效率等优势。大尺寸硅片、大尺寸组件等技术均为以降低生产成本为目的的技术, 其降本增效主要源于“通量价值”、“饺皮效应”和“块数相关成本下降”带来的降本效应。“通量价值”带来的降本效应即是指硅片变大后产能增加, 而相应的设备、人力等无需增加带来的降本效应。以电池环节为例, G12 相比 M2 电池可节约 0.08 元/W。组件环节类似, 产能增加带来人工折旧的摊薄。“饺皮效应”带来的降本效应主要体现在组件端及终端电站, G12 相较于传统 M2 硅片面积增加约 80%, 大硅片带动组件尺寸变大, 边框、焊带等的用量相应增加, 同时硅片和组件尺寸变大提高了组件功率, 而 BOS 成本增幅小于尺寸面积增幅, 而由此可带来每瓦成本的节省。“块数相关成本”是指那些和组件的“块数”相关而和组件的面积大小无关的成本, 例如接线盒、灌密封胶以及汇流箱等, 在组件面积增大提高功率的同时, 并未增加这部分成本, 从而带来了降本效果。

表 5: 大硅片降本增效主要源于“通量”及“面积周长增幅不一致”

大尺寸硅片降本反映	具体方式
通量价值	大硅片增加产能, 摊薄设备、人力等成本
“饺皮”效应	大硅片提高组件尺寸和功率, BOS 成本增幅小于尺寸面积增幅
块数相关	接线盒、灌封胶以及汇流箱等与电池片块数相关的成本节约,

资料来源: 北极星太阳能光伏网, 德邦研究所

除了降低成本外, 大硅片还可带来组件端的效率增加。由于采用更大的硅片及电池, 组件中电池间距减少, 使得电池占组件面积增加, 进而在电池片效率相同的情况下, 提高组件功率。2019 年前, 组件功率以 5-10W/年的幅度增长; 受益于大硅片渗透率提升, 2019-2020 年, 组件功率年增长幅度超过 50W。根据中环股份测算, 在电池片效率相同, 且组件排列均为 72 半片版型的情况下, G12 (边长 210mm) 硅片相比 M2 (156) 硅片在组件效率上可提升 0.6% 左右。

表 6: 大尺寸硅片降本增效成果显著

	M2	G1	M6	G12
硅片边距 (mm)	156.75	158.75	166	210
硅片面积 (mm ²)	24432	25199	27416	44096
组件效率	19.40%	19.50%	19.50%	20.10%

资料来源: 中环股份、光伏前沿, 德邦研究所

光伏硅片大尺寸发展 3 年为一代, 当前 210 市占率持续提升。2018-2019 年, M2 (158)、G1 (166) 逐渐兴起, 2020 年, M2 (158)、G1 (166) 仍是主流, 大尺寸硅片 M10 (18x) 和 G12 (210) 尺寸合计占比约 4.5% (存量占比, 增量占比中更高)。据 CPIA 报告预测, 大尺寸硅片占比将在 2021 年快速扩大, 或将占据半壁江山, 2021 年中环股份大尺寸硅片出货量已逐渐超越上一代尺寸。整体来看, 一代硅片生命周期大约 3 年左右, 目前 210 尺寸硅片或许在 2023 年及之后又会进入新一轮大硅片替代周期。

图 25: 预计大尺寸硅片占比将在 2021 年快速扩大



资料来源: CPIA, 德邦研究所

大尺寸硅片促进各环节设备更新, 组件端较电池端滞后约一个季度。由于 2020 年以前设备基本只兼容到 166 尺寸硅片, 2020 年之后随 M10 (18x)、G12 (210) 等大尺寸硅片渗透率提升, 全产业链设备均有更新需求。其中电池片设备 2020 年下半年新增产能基本可兼容 210 尺寸, 组件端由于生产环节位于电池片环节之后, 串焊机组件核心设备将在 2021 年集中迎来大尺寸硅片设备更新, 其中部分厂

家多已在 2020 年下半年下达了大尺寸硅片的串焊机订单。

硅片薄片化经济性明显成为发展趋势,对串焊机等组件设备同样有升级需求。目前光伏硅片主流厚度从 180 (um) 转向 175 (um),中环股份等部分厂家正在研发下一代 140um 厚度的硅片。薄片化经济性来源于其对材料的节省,根据中环股份测算,硅片每减薄 10um,原材料成本对应下降 2.5%,同时转化效率降低约 0.05%,总体来说减薄成本下降幅度超越转化效率损失,对整体经济性有一定提升。硅片薄片化对硅片切片机的影响较大,需要切片机达到更高精度,并降低碎片率,此外薄片化对串焊机等组件设备同样有一定升级改造需求。

2.2.2. TOPCon 仅需对原有串焊机升级, HJT 或面临全新串焊工艺

转化效率、良率与单 GW 投资成为电池技术决胜关键。电池片环节技术升级需要考虑电池的转化效率、生产良率与单 GW 设备投资。目前 PERC 依然为电池片环节主流技术,2020 年市占率超 86%,转化效率约为 23%,良率基本在 98% 以上,且随着大尺寸硅片升级等降本措施,单 GW 设备投资 2021 年上半年基本降低到 1.4 亿元/GW 以内,同比降低超 30%。但 PERC 受限于理论转化效率天花板,晶科实验室的 PERC 转化效率可达 25.6%,基本为目前已知最高效率。N 型电池(主要包括 HJT 电池和 TOPCon 电池)理论转化效率较 PERC 更高,目前市场占比约为 3.5%,随着成本下降与良率提升,HJT 与 TOPCon 有望接力 PERC 成为下一阶段的主流。

HJT 与 TOPCon 均具有量产成果,未来关注良率提升及单 GW 投资降幅。TOPCon 基于 PERC 框架升级,技术路径与设备需求与 PERC 相似,整体升级成本在 30% 左右。2020 年 11 月,作为业内最早规模化介入 TOPCon 电池领域的公司,中来股份公告称,其子公司已生产出最高效率达到 24.5% 的 TOPCon 电池,平均转化效率为 24%,良率达到 97% 以上。HJT 产线在 2021 年利好消息频传:2021 年 2 月,钧石能源称,其异质结电池量产最高转换效率 25.2% 已经 TUV 北德检测认证;3 月,晋能科技称,公司 M6 尺寸异质结电池量产平均效率达 24.3%,最高效率达 24.7%,并经第三方检测机构中国计量院认证;3 月 18 日安徽华晟公布 500MW HJT 电池产线平均效率达 23.8%,最高效率 24.39%;3 月 25 日爱康科技公告 220MW 异质结电池项目 iCell 异质结电池片最优批次转换效率 24.2%;通威股份也于 3 月 31 日表示试运行的 200MW HJT 中试线平均效率达 24.2%,良率达 97% 以上,接近 PERC 良率水平,预计 2021 年底通威 HJT 量产效率目标为 25%。

表 7: HJT 量产转化效率最高接近 25%, 良率大幅提升

公司名称	时间	进展情况
钧石能源	2021 年 2 月	异质结电池量产最高转化效率 25.2%, 经 TUV 北德检测认证
晋能科技	2021 年 3 月	M6 尺寸异质结电池量产平均效率达 24.3%, 最高效率 24.7%, 经中国计量院认证。
安徽华晟	2021 年 3 月	500 MW HJT 电池产线平均效率达 23.8%, 最高效率 24.39%。
爱康科技	2021 年 3 月	220MW 异质结电池项目 iCell 异质结电池片最优批次转换效率 24.2%
通威股份	2021 年 3 月	200MW HJT 中试线平均效率达 24.2%, 良率 97% 以上, 接近 PERC 水平, 预计 2021 年底 HJT 量产效率达 25%。

资料来源:国际能源网,德邦研究所

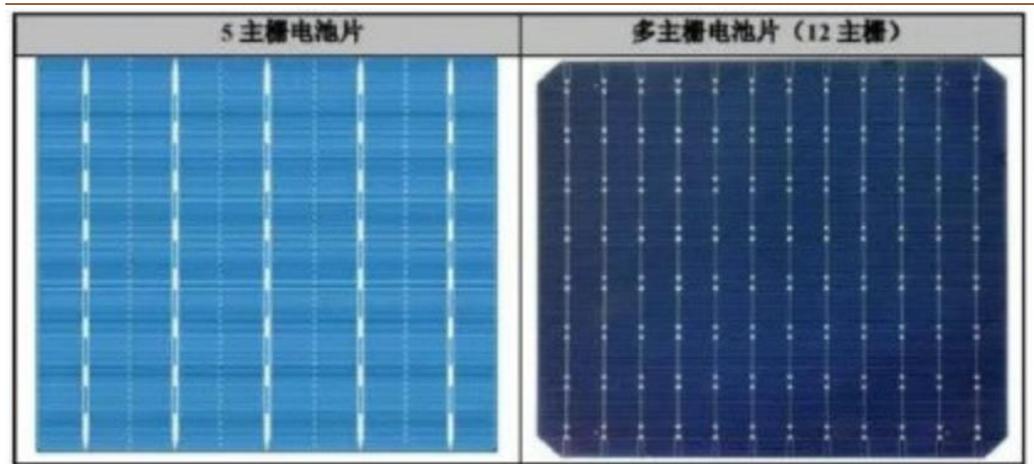
TOPCon 仅需对原有串焊机升级, HJT 串焊或面临全新工艺。由于 TOPCon 与 PERC 基本属于同一框架下的工艺技术,且均使用高温银浆,可使用现有 PERC 电池的大部分设备和厂房,因此 TOPCon 对串焊机的需求变化不大;HJT 技术需

要使用低温银浆，串焊分为两种工艺，第一种仍采用焊接的形式，需要使用更细的焊丝搭配低温串焊机，仅需要在现有技术下对公司串焊机进行改进升级；第二种技术采用梅耶博格的 Smartwire 技术，由传统的“焊接”变成了“膜接”，需要更换全新的串焊设备，目前两种技术还在验证中。

2.2.3. 多主栅渗透率提升直接促进串焊机升级，未来或向 12 主栅继续升级

多主栅技术通过增加主栅数量，减少遮挡面积和电池功率损失，增加转化效率。晶硅太阳能电池正面采用丝网印刷银细栅线和主栅线，主栅负责将电池内产生的光生电流引到电池外部。在不影响电池遮光面积及串联工艺的前提下，提高主栅数目有利于缩短电池片内电流横向收集路径，同时减少电池功率损失，提高电池应力分布的均匀性以降低碎片率，提高导电性。同时主栅数目增加带来栅线变细将减少遮挡面积，增加光电转化效率。

图 26：多主栅技术通过增加主栅数量，减少遮挡面积和电池功率损失

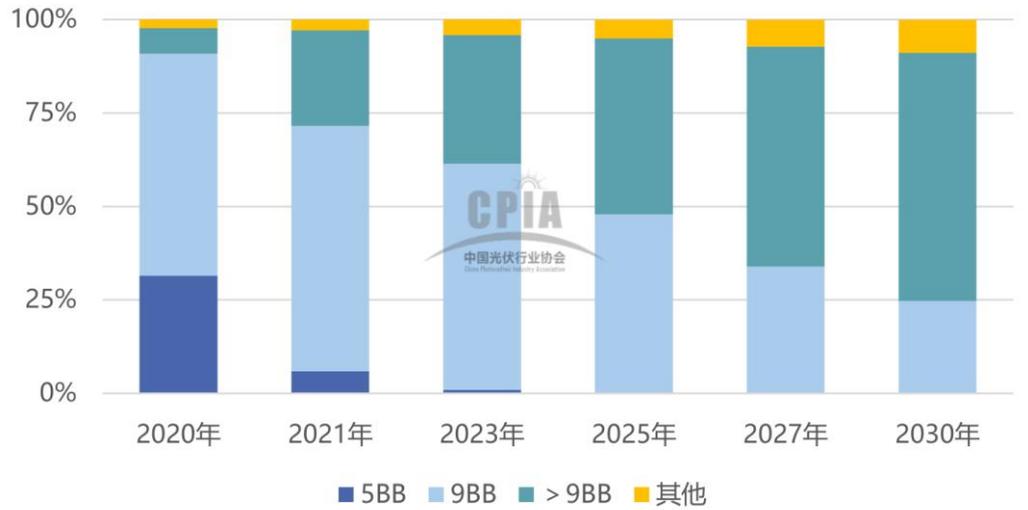


资料来源：北极星太阳能光伏网，德邦研究所

银浆占 PERC 电池非硅成本的 30%-40%，多主栅技术有利于减少银浆消耗。因主栅线及细栅线宽度减少，多主栅电池大大降低了银浆的使用量，以 PERC 电池为例，主流的五主栅电池片正银耗量约为 110mg，多主栅电池（以 12 栅为例）正银耗量约为 70mg，仅在银浆环节，多主栅电池片每片成本即可节省 30% 以上。HJT 采用低温银浆技术，需要双面印刷银浆制作电极，目前 HJT 单片电池，在不使用多主栅技术的条件下，银浆耗量约 300mg/片，用量几乎是传统电池的 3 倍以上，因此，HJT 更需要配合多主栅技术或新的串焊技术减少对银浆的消耗。

2020 年 9 主栅市占率近 70%，2021 年 12 主栅渗透率有望加速提升。随着主流电池片尺寸增大，9 主栅及以上技术成为市场主流。据 CPIA 数据，2020 年 9 主栅市占率超 66%，相较 2019 年上升 46.1 pp。预计 2021 年之后，9 主栅及以上技术，如 12 主栅等开始加速渗透，到 2030 年 9 主栅及以上电池片市场占有率将持续增加。

图 27：2020 年 9 主栅市占率近 70%，2021 年 12 主栅渗透率有望加速提升



资料来源：CPIA，德邦研究所

多主栅要求串焊机具有较高兼容性，可匹配多种工装。由于多主栅技术升级速度快，且在实际操作中，由于客户产线可能对不同主栅类型均有生产需求，因此需要串焊机具有较强的兼容性，可匹配多种工装，同时需要降低工装更换的时长，以避免产能的损失。

2.2.4. 半片、三分片与四分片技术渗透率提升，串焊机需求量相应增加

半片技术可降低电池内部损耗，提高转化效率和发电量。半片电池片为标准电池片对半均割后得到的，因此，其内部的电流减少一半。随着电流的减少，电池内部的功率损耗降低，而功率损耗通常与电流的平方成比例，因此整个组件的功率损耗减小为四分之一 ($P_{loss}=RI^2$ ，其中 R 是电阻，I 是电流)。降低半片电池片功率损耗，可使其具有更大的填充因数、更高的转化效率，也就能获得更大发电量，尤其是在高辐射的环境中，而组件具有较大的填充因数，意味着其内部串联电阻较小，其内部的电流损耗也较小。

表 8：半片组件功率更高，转化效率更高

组件类型	电池功率/w	组件功率/w	功率差值	理论功率/w	效率因子	Voc/V	I/A	Vmp/A	R/Ω	Rsh/Ω
半片组件#1	4.19	259.335	7.088	251.4	0.78	37.219	8.935	30.957	0.341	112.594
常规组件#1	4.19	252.247		251.4	0.76	37.423	8.872	30.424	0.473	158.417
半片组件#2	4.48	275.027	7.756	268.8	0.806	37.6	9.075	32.156	0.267	120.838
常规组件#2	4.19	267.271		268.8	0.786	37.851	8.982	31.255	0.435	161.224

资料来源：晶科能源，德邦研究所

2020 年半片市占率超 71%，预计未来三分片、四分片等更小片电池市占率持续提升。由于半片或更小片电池片，配合合适的组件封装，可提升组件功率，半片渗透率快速提升。2020 年，半片组件市场占比反超全片组件，占据了主要市场份额，市场占比达到 71%，同比增加 50.1 pp，预计未来其所占市场份额会持续增大。同时由于光伏硅片向 18x、210 拓展，业内某些企业已经发布了三分片、四分片或五分片等方案，更小电池片+多主栅+小间距可解决 210 硅片的超大尺寸可能导致的组件高电压、高电流、热斑及隐裂等潜在风险。预计半片或更小电池片技术渗透率还将持续提升。

图 28: 2020 年半片市占率超 71%，更小电池片渗透率有望逐渐提升



资料来源: CPIA, 德邦研究所

表 9: 半片及更小电池片技术优势明显

技术优势	优势说明
提高封装效率	封装损失较低, 一般在 0.1%-0.3%, 而常规组件一般 >1%, 因此半片组件可提升 CTM1% 以上。利用低电流特点, 有效提高组件的封装效率, 显著降低客户端安装系统后的电传输损耗。实验数据表明, 全年发电量可提升 2%-3% 左右。
减少遮挡损失	利用半片组件的低电流特点可以显著降低产生热斑问题的风险, 提高组件使用寿命, 可以更好地避免阴影遮挡对组件地危害, 更适用屋顶上使用。
降低发热, 减少温升损失	电流流经组件焊带会焦耳发热, 1/2 划片组件电流为正常组件地 1/2, 减少焦耳热; 组件功率温度系数绝对值可降低到 0.4%/°C 以下, 比常规组件低 1°C-2°C, 实验数据表明, 发电量可提升 1% 左右。

资料来源: 摩尔光伏, 德邦研究所

更小电池片对串焊机设备需求量随切分数成倍增加。大硅片设备单价提高程度与大硅片产能提升程度基本相当, 推动串焊机单 GW 投资上升的最主要力量为更小电池片的推动。光伏电池从整片发展为半片, 对串焊机工作量需求提升, 设备需求量提升为之前的两倍, 三分片对串焊机的需求量为整片的三倍, 四分片对串焊机的需求量为整片的四倍, 以此类推。随着更小电池片在未来市占率逐渐提高, 串焊机单 GW 投资将随之上升。

2.3. 预计 2021-2023 串焊机年均市场超 50 亿, 分选机+划片机年均市场超 10 亿

2.3.1. 预计串焊机 2021-2023 年均市场超 50 亿, 设备单 GW 投资持续增长

2021-2023 年全球串焊机市场规模合计为 174 亿元, 年均超 50 亿元。由于大硅片、多主栅、更小电池片等多种技术推动光伏转化效率和经济性的提升, 串焊机在 2020 年及之后迎来高频更换的周期。光伏设备更新应根据新增装机量的增量部分或硅片、电池片及组件的增量产能预测, 但由于主栅数目提高、大硅片、更小电池片等先进技术渗透率的提升, 以及设备本身产能、效率和精度的提升, 先进产能处于紧缺状态, 出于平价上网经济性需求, 未来新增装机量均会更换为主栅数量更高或者适用尺寸更大的串焊机设备, 因此我们以装机量作为预测串焊机及激光划片机的依据。根据以下假设我们预计, 2021-2023 年全球串焊机市场规模合计为 174 亿元, 年均超 50 亿元。

假设 1: 2021-2023 年全球装机量为 165GW、200GW、240GW。

假设 2: 光伏设备市场规模应该参考组件或光伏装机的扩张产能, 具有“二阶

导”属性，但由于组件串焊机设备更新迭代速度快，在更小电池片、更多主栅及大硅片等技术升级下，除新增产能有设备需求外，大量老产能均有更新需求，因此不能简单以组件或者装机的扩产产能为衡量基数。我们以全球装机量为衡量组件串焊机市场的依据，考虑约 20% 的厂家扩产规划无法落地，20%-40% 的设备冗余（实际购买设备高于扩产需求），40% 的在制品系数，**实际串焊机需求=全球装机量预期*0.8*1.2*1.4。**

假设 3：由于大尺寸产能可以兼容常规尺寸产能，因此假设 2021-2023 年，新增及替换产能均为大尺寸产能。

假设 4：半片工艺下，大尺寸多主栅串焊机单 GW 需求量约为 10 台。常规串焊机市场因为逐渐被多主栅串焊机所替代，未来发展仅以部分小厂或 To C 端光伏工艺品为主，市场较小，在此不做考虑。

假设 5：假设 2020 年半片市占率为 70%，整片市占率为 30%，由于整片设备需求量仅为半片的 1/2，则定义 2020 年更小电池片系数为 0.85（70%*1+30%*0.5=0.85）。此后，随着半片、三分片、四分片等技术渗透率提升，预计 2021-23 年更小电池片系数为 1.00、1.15、1.30。

假设 6：假设 2020 年大尺寸串焊机单价为 230 万元/台，2021-2023 年设备按照 10% 折扣降价。

表 10：全球串焊机 2021-2023 年市场规模合计为 174 亿元，年均超 50 亿元

	2021E	2022E	2023E
全球光伏新增装机 (GW)	165	200	240
设备冗余系数	1.2	1.2	1.2
在制品系数	1.4	1.4	1.4
大尺寸串焊机需求 (GW)	222	269	323
大尺寸串焊机需求 (台/GW)	10	10	10
更小电池片系数	1.00	1.15	1.30
大尺寸设备需求 (台)	2218	3091	4193
大尺寸设备单价 (万元/台)	207	186	168
串焊机市场规模 (亿元)	46	58	70

资料来源：CPIA，公司公告，德邦研究所测算

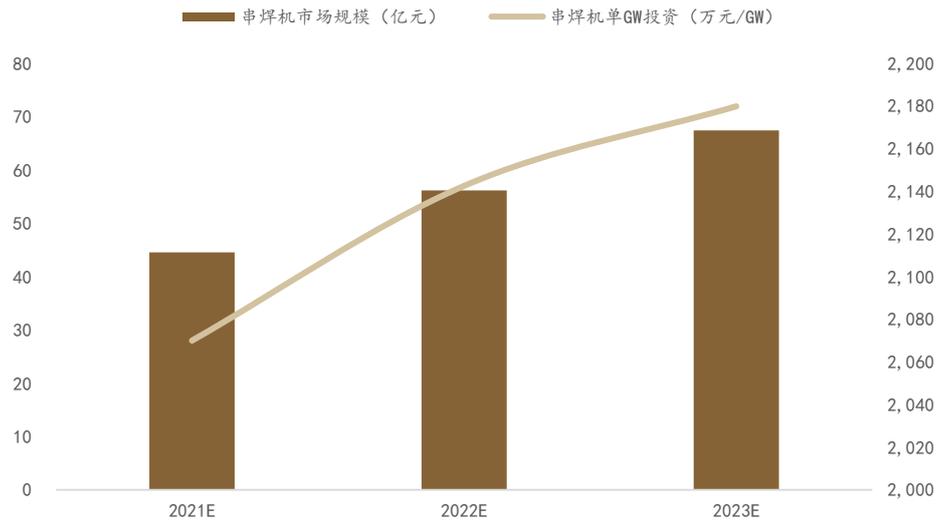
受益技术迭代，串焊机享受“量价齐升”逻辑，单 GW 投资不断提升。由于大尺寸、多主栅等技术渗透率不断提高，常规串焊机不断更新为大尺寸多主栅产品，价格有约 1.6 倍-1.7 倍左右提升。与此同时，随着更小电池片渗透率提升以及光伏装机量增长，串焊机需求量不断提升。在“量价齐升”背景下，串焊机单 GW 投资不降反升。根据我们测算，在大尺寸设备及更小电池片渗透率提升的假设下，**2023 年串焊机（包含常规串焊机及大尺寸串焊机）单 GW 投资达 2180 万元，较 2021 年 2070 万元提升约 5%，成为光伏设备中少有的单 GW 投资提升赛道。**

表 11：串焊机享受“量价齐升”逻辑，单 GW 投资不断提升

	2021E	2022E	2023E
大尺寸串焊机需求 (GW)	222	269	323
大尺寸串焊机市场规模 (亿元)	46	58	70
大尺寸串焊机单 GW 投资 (万元/GW)	2070	2142	2180

资料来源：CPIA，公司公告，德邦研究所测算

图 29: 大尺寸硅片市占率提升及更小电池片促进串焊机单 GW 投资上升



资料来源: CPIA, 公司公告, 德邦研究所测算

2.3.2. 预计激光划片机+硅片分选机 2021-2023 年均市场规模合计超 10 亿元

激光划片机 2021-2023 年市场规模合计为 15.2 亿元, 年均市场超 5 亿元。激光划片机的核心性能参数主要关注产能及无损度, 两者是提高光伏切片经济性的重要指标。随着 2021 年, 无损划片机逐渐推出, 划片机单价将较此前有明显提升。此外, 激光划片机可与串焊机搭配使用, 同时布局串焊机与激光划片机的企业将具有一定协同作用。根据以下假设我们预计, 全球激光划片机 2021-2023 年市场规模合计为 15.2 亿元。

假设一: 激光划片机单 GW 设备需求量为 3 台, 设备总需求假设参考串焊机。

假设二: 假设 2020 年激光划片机平均单价为 45 万元, 2021 年, 随着无损划片机渗透率逐渐升高, 划片机平均单价将提升至 60 万元, 此后每年划片机单价按照 10% 折扣降价。

表 12: 激光划片机 2021-2023 年均市场超 5 亿元

	2021E	2022E	2023E
全球光伏新增装机 (GW)	165	200	240
激光划片机需求 (GW)	259	314	376
激光划片机单 GW 需求量 (台/GW)	3	3	3
激光划片机需求 (台)	776	941	1129
激光划片机单价 (万元)	60	54	49
激光划片机市场规模 (亿元)	4.7	5.1	5.5

资料来源: CPIA, 公司公告, 德邦研究所

大尺寸硅片分选机 2021-2023 年市场合计为 16 亿元, 年均市场超 5 亿元。随大尺寸硅片渗透率提升, 硅片分选机需要重新更换为大尺寸设备。此外, 自 2019 年以来, 各硅片企业纷纷进行扩产计划, 推动大尺寸硅片产能渗透率进一步提高。大尺寸硅片分选机设备 2020 年市场平均单价约为 170 万元/台, 较常规尺寸设备有约 50% 的溢价。根据以下假设, 我们预计全球大尺寸硅片分选机 2021-2023 年硅片分选机市场合计为 16 亿元。

假设一: 根据 CPIA、北极星光伏网等数据, 2020 年全球硅片产能约为 230GW, 较 2019 年 185GW 新增 45GW, 2020 年多家硅片厂家宣布扩产计划, 假设 2021-2023 年新增硅片产能为 60、75、90GW, 且新增产能均为大尺寸产能。

假设二：2019年185GW硅片产能在2020-2023年，分别有20%、35%、25%、10%被替换为大硅片产能。

假设三：大尺寸产品单GW需求量为3台，2020年设备单价为170万元，此后每年按10%折扣降价。

表 13：大尺寸硅片分选机 2021-2023 年均市场超 5 亿元

	2021E	2022E	2023E
新增大硅片产能 (GW)	60	75	90
大硅片替换产能 (GW)	65	65	18
大硅片分选机需求量 (GW)	125	140	108
大硅片分选机需求量 (台/GW)	3	3	3
大硅片分选机需求量 (台)	374	419	325
大硅片分选机单价 (万元)	153	138	138
大硅片分选机市场规模 (亿元)	5.7	5.8	4.5

资料来源：CPIA，公司公告，德邦研究所

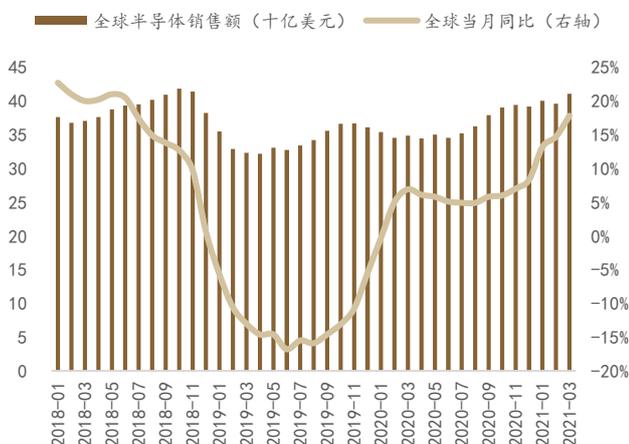
综合以上数据，2021-2023年，奥特维主要覆盖的串焊机+激光划片机+硅片分选机全球市场规模约为205亿元，年均市场规模约为68亿元。

3. 半导体键合机国产替代市场超 30 亿元，打开长期成长天花板

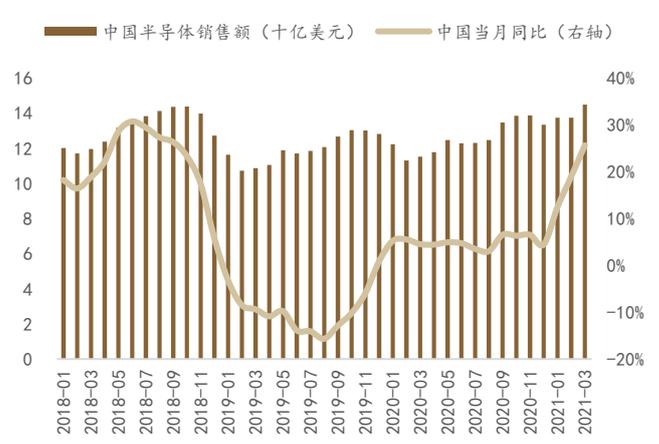
3.1. 半导体销售额持续复苏，封测国产替代进度较快

2020年2月-2021年3月，全球半导体销售额连续14个月同比正增长。受下游需求与产品产能错配影响，半导体产业呈现一定的周期性，表现为以2-3年为一个周期。2018年底，受存储器市场供大于求，以及全球工业和传统汽车市场萎缩，存储器市场和模拟IC市场出现较大幅度下滑，受此影响，2019年全球半导体销售额同比-12.1%。2020年半导体行业则迎来周期上行，自2020年2月至2021年3月，全球半导体销售额连续14个月同比正增长，相比全球市场，国内半导体市场自2019年12月开始率先走出周期低谷。2021年3月，全球半导体销售额同比+17.8%，国内半导体销售额同比+25.6%，增速已接近2017-2018年高峰。2020年中国大陆半导体销售1508.0亿美元，占全球半导体市场的34.6%，中国大陆继续稳居全球第一大半导体市场。

图 30：2021 年 3 月，全球半导体销售额 410.5 亿美元，同比+17.8% 图 31：2021 年 3 月，中国半导体销售额 144.7 亿美元，同比+25.6%

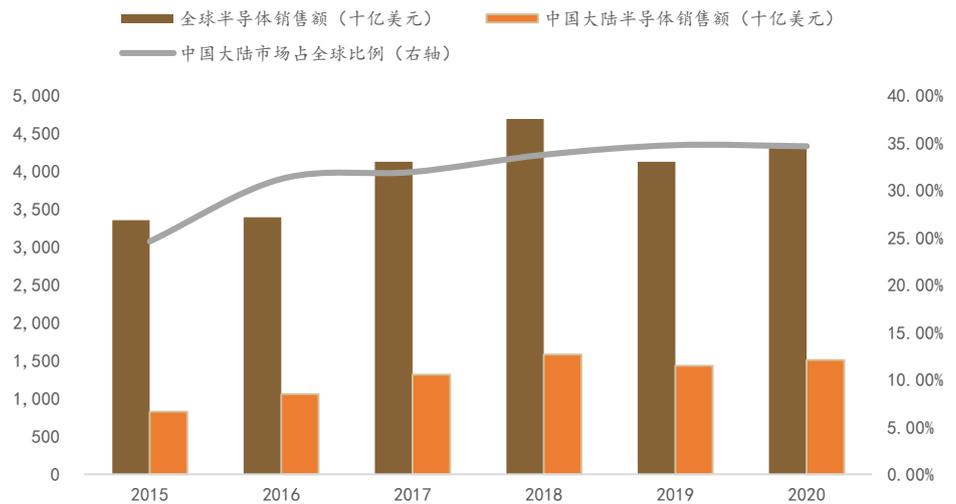


资料来源：Wind，德邦研究所



资料来源：Wind，德邦研究所

图 32：2020 年，中国大陆半导体销售额达 1508 亿美元，占全球 35% 位列第一



资料来源：Wind，德邦研究所

半导体产业链转向国内过程中，封装测试环节优先转移。自从上世纪 70 年代半导体产业在美国形成规模以来，半导体产业总共经历了三次产业迁移：第一次是从 20 世纪 80 年代开始，由美国本土向日本迁移；第二次是在 20 世纪 90 年代到 21 世纪初，由美国、日本向韩国以及中国台湾迁移；目前，全球正经历半导体产业链的第三次转移，由中国台湾、韩国向中国大陆迁移。半导体产业链主要分为设计、制造和封测三大领域，纵观过去两轮半导体产业链转移，封装测试环节是最先转移的环节。在前两轮的产业链转移中，美、日等半导体领先厂商率先将封测部门卖出剥离，或将测试工厂转移至其他地区，当地半导体产业再以封装测试为起点，逐渐沿着半导体产业链横向发展芯片设计、制造，同时纵向从上游刻蚀、光刻、薄膜沉积、扩散等半导体设备制造，延伸到下游家电、PC 等电子消费品，在这个过程中不仅造就了东芝、日立、三星等半导体和电子消费品大厂，也产生了东京电子等半导体设备龙头和台积电、台联电等世界著名晶圆代工厂。

封测领域国产替代进度较快，长电科技、通富微电、华天科技跻身全球前十。受远程办公、5G、物联网、汽车电子等应用需求上涨，半导体产品需求强劲，半导体封测行业景气度高企，产能供不应求。在封测领域，长电科技、通富微电、华天科技 2019 年营收规模进入全球排名前十，其中长电科技位列第三。三家 2020 年在全球的合计市占率达 20.9%，同比+1.04pp。

表 14: 长电科技、通富微电、华天科技全球合计市占率达 20.9%，同比+1.04pp

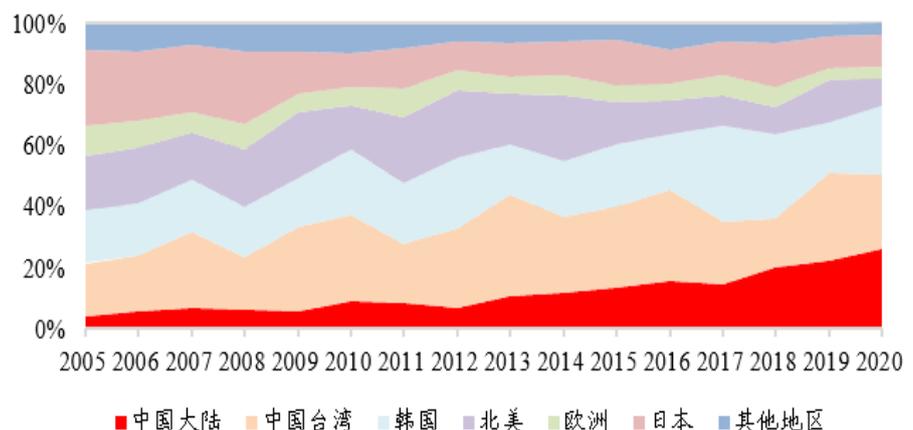
2020 排名	2019 排名	公司	地区	2019 年	2020 年预估	年增长率	2019 市占率	2020 市占率
1	1	日月光控股 ASE	中国台湾	58001	64328	10.91%	30.50%	30.11%
2	2	安靠 Amkor	美国	27846	31236	12.17%	14.64%	14.62%
3	3	长电科技 JCET	中国大陆	21466	25563	19.09%	11.29%	11.96%
4	4	力成科技 PTI	中国台湾	15223	17483	14.85%	8.01%	8.18%
5	5	通富微电 TFME	中国大陆	8270	10789	30.46%	4.35%	5.05%
6	6	华天科技 HUATIAN	中国大陆	8105	8400	3.64%	4.26%	3.93%
7	7	京元电子 KYEC	中国台湾	5834	6646	13.92%	3.07%	3.11%
8	9	南茂 ChipMOS	中国台湾	4692	5281	12.55%	2.47%	2.47%
9	10	颀邦 Chipbond	中国台湾	4675	5112	9.35%	2.46%	2.39%
10	8	联合科技 UTAC	新加坡	4864	4600	-5.43%	2.56%	2.15%
前十大合计				158976	179438	12.2.87%	83.60%	83.98%
其他				31183	34231	9.77%	16.40%	16.02%
全球合计				190159	213669	12.36%	100.00%	100.00%

资料来源：芯思想研究院，德邦研究所

3.2. 2020 年键合机国内市场近 40 亿元，铝线、超声波键合应用广泛

2020 年中国大陆成为全球第一大半导体设备市场，国内封装设备市场约 90 亿元。全球 2020 年全球半导体设备市场约为 712 亿美元，同比+19%，创历史新高，中国已经成为全球最大的半导体设备市场，2020 年中国大陆市场的半导体设备销售额达 187.2 亿美元，同比+39%，占全球半导体设备市场的 26.3%。根据 SEMI 对 2006-2018 年全球半导体封装设备的数据统计，封装设备占全部半导体设备市场的约 8%，全球封装设备市场约为 57 亿美元，即 370 亿元左右。由于中国大陆封测行业较晶圆制造行业等发展更快，假设国内封装设备市场全球占比为 30%，高于国内半导体设备市场整体全球占比（即高于 26.3%），则国内封装设备市场约 17 亿美元，即 111 亿元左右。

图 33: 2020 年，中国大陆半导体设备销售额达 187.2 亿美元，位列全球第一



资料来源：SEMI，德邦研究所

IC 封测可以分为前段和后段工艺，引线键合为前段工艺中最关键步骤。在 IC 封装前段工艺中，除光学检测外，主要包括磨片、晶圆切割、引线键合等，对应的设备有磨片机、切割机、引线键合机等，其中引线键合是封装工艺中最为关键的一步，引线键合是利用高纯度的金线、铜线或铝线把 Pad 和 Lead 通过焊接的方法连接起来，Pad 是芯片上电路的外接点，Lead 是 Lead Frame 上的连接点。IC

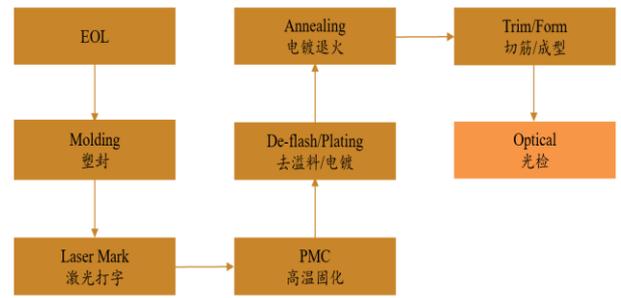
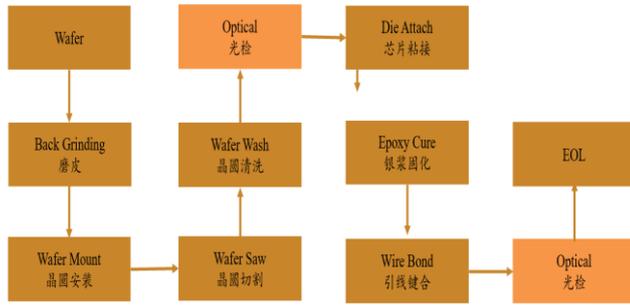
封测后段工艺中，除光检外，主要流程包括塑封、电镀、切筋/成型等环节，对应的设备主要为塑封设备、电镀设备、切筋/成型设备等。

图 34：引线键合为半导体封装前段工艺中最关键步骤

图 35：半导体封装后段工艺包括塑封、电镀、切筋/成型等

IC封测前段工艺除检测外，主要包括磨片、切片、引线键合等等

IC封装后段工艺除检测外，主要包括塑封、电镀、切筋/成型等



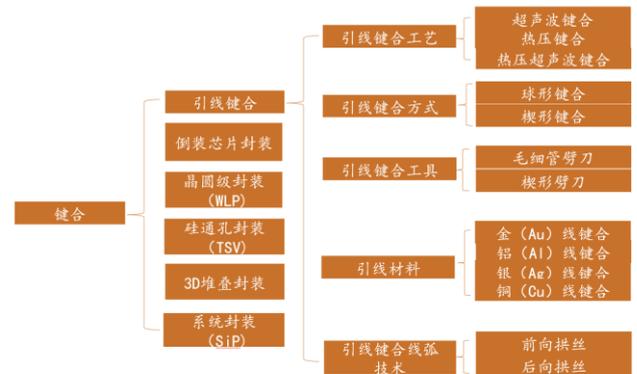
资料来源：《纳米集成电路制造工艺》，德邦研究所

资料来源：《纳米集成电路制造工艺》，德邦研究所

图 36：半导体引线键合具体流程

图 37：常用的键合线有铝线、金线、银线、铜线

引线键合是封测工艺中最为关键的一步



资料来源：《纳米集成电路制造工艺》，德邦研究所

资料来源：《功率器件封装铝带键合失效工艺分析及优化》，德邦研究所

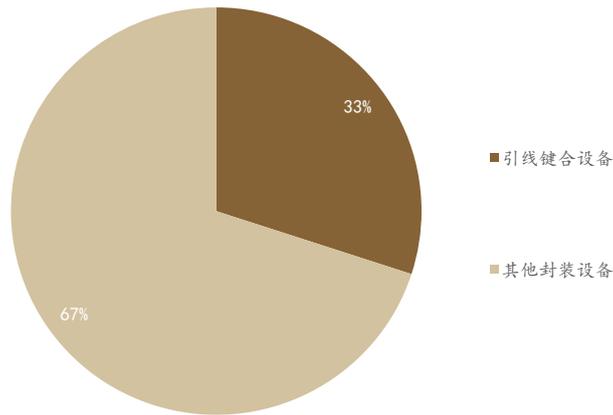
引线键合设备市场占封装设备 1/3 左右，2020 年国内引线键合设备市场近 40 亿元。引线键合主要使用在传统封装领域（相较先进封装而言），具有可靠性强，成本低的优点，广泛应用于逻辑、功率、模拟等成熟工艺制程和内存芯片堆叠等领域，在部分高精度或特殊性能芯片中需要使用先进封装，但技术难度和开发成本先进封装难以全面普及，因此引线键合依然为主流连接方式。根据 SEMI 数据，引线键合设备约占封装设备投资的 1/3，结合上文测算，全球封装设备市场约为 57 亿美元，国内封装设备市场约为 17 亿美元，则 2020 年全球半导体引线键合设备市场约 19 亿美元，约 123 亿元人民币，国内引线键合设备市场约 5.7 亿美元，接近 40 亿元人民币。

表 15：2020 年，中国大陆引线键合市场近 40 亿元

2020 年全球半导体设备市场	712 亿美元 (4628 亿元)	2020 年中国大陆半导体设备市场	187 亿美元 (1217 亿元)
全球封装设备市场	57 亿美元 (370 亿元)	中国大陆封装设备市场	17 亿美元 (111 亿元)
全球引线键合设备市场	19 亿美元 (123 亿元)	中国大陆引线键合设备市场	5.7 亿美元 (近 40 亿元)

资料来源：SEMI，德邦研究所（汇率按照 1 美元约等于 6.5 人民币测算）

图 38：引线键合设备占半导体封装设备投资约 1/3



资料来源：SEMI，德邦研究所

铝线键合经济性好，广泛应用于功率半导体。按键合材料细分，目前常用的键合线有铝线、金线、银线、铜线、铝带、铜片和铝包铜线等，最早金线键合渗透率最高，但金线价格较高，且容易造成塌丝、拖尾和老化现象。随着经济性需求提升，如何在稳定，甚至提高键合性能的同时降低成本，成为引线键合要选择攻关的难关之一。随后，镀金银线、银线、铜线、铝线等多种低成本键合方式逐渐替代金线市场份额，其中铝线键合依托良好的经济性及相对成熟的工艺，广泛应用于工业、汽车电子、消费电子等功率半导体等行业，随着工业自动化、汽车电子和消费电子发展，铝线键合技术渗透率有望进一步提高。

表 16：铝线键合经济性好，广泛应用于功率半导体

键合引线材质	优点	缺点	应用
金线	稳定性强；不需惰性气体保护，球焊工艺，键合强度高；对键合的工艺控制要求低；能抵抗封装胶体渗入的有害元素侵蚀	价格贵，导致封装成本过高；金丝易造成塌丝和拖尾现象；导热性、导电性、机械性能不占优	适用于各类半导体器件芯片的互联要求，广泛用于 LED 封装
银线	反光率高，对热的反射性能强，可降低芯片温度，延长寿命	对芯片、支架等表面清洁度、平整度要求高；硬度较软，机台参数调整不大；强度较低，易被硫化或氧化	广泛用于内存封装
铜线	硬度较大，机台参数调节变化较大；价格较低；对垫片无限制；导热率、导电性、延展性较好	氧化性较强，不易于储存	以车载用途为主。
铝线	经济性好；电流小时键合接触部分与线材发热小，不影响器件性能；粗线径产品中铝的廉价优势突出	导电、导热、稳定等性能不如其他金属，且不能烧球，焊接强度较差	广泛用于小电流市场、大功率半导体分立器件封装

资料来源：《功率器件封装铝带键合失效工艺分析及优化》，德邦研究所

按键合工艺分类，超声波键合市占率约 65%。超声波键合采用超声波发生器，通过能量转换，使金属界面相互摩擦，形成原子间的结合，技术稳定，设备投入成本低，生产维护成本低，是目前半导体封装领域采用的主流封装互联技术，市占率约 65%。而倒装芯片封装技术、TSV 封装技术多适用于新兴技术和先进封装，发展速度快，但由于成熟工艺芯片总体产量较大，且变化基本稳定，出于对成本的管控，超声波键合依然是主流的键合方式。

表 17: 按键合工艺分类, 超声波键合市占率约 65%

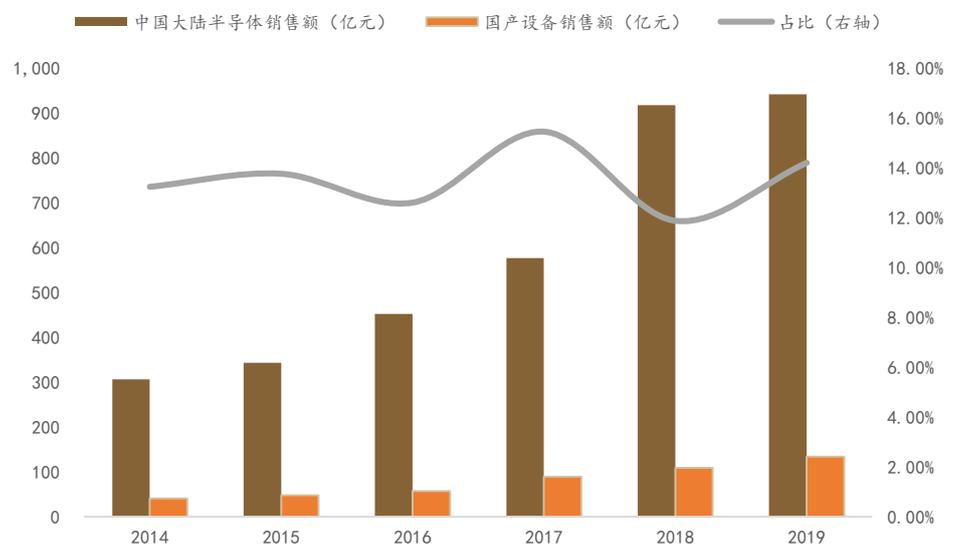
行业主流技术名称	超声波引线键合技术	倒装芯片封装技术	TSV 封装技术
主要厂商	Kulicke & Soffa Industries, Inc.、ASM 太平洋科技有限公司、奥特维 (验证阶段)	ASM 太平洋科技有限公司、北京中电电子装备有限公司	北京亚科晨旭科技有限公司、SUSS Micro Tee
技术概述	采用超声波发生器, 通过能量转换, 使金属界面相互摩擦, 形成原子间的结合	在焊盘上沉积锡铅球, 将芯片翻转加热, 通过熔融的锡铅球与陶瓷基板相结合	采用硅通孔技术, 以垂直短线方式实现不同层间芯片的互连。可以缩小封装体积, 缩短信号路径, 提升传输速度, 降低功耗和杂讯
应用情况	是目前半导体封装领域采用的主流封装互联技术	主要应用于高频、高密度及大电流产品, 如电源管理、智能终端的处理器等	应用于三维集成电路、三维圆片级芯片、2.5D 中介转接层封装领域
产品名称	超声键合机	倒装键合机	TSV 键合机
产销量市占率	65%(2017 年)	新兴技术路线采用较多	少量使用
产销量变动趋势	随芯片总产量增长而略有增长	增长较快(芯片总产量增长且渗透率提高)	增长较快(芯片总产量增长且渗透率提高)
经济效益差异	设备投入成本低, 生产维护成本低	封装效率高, 设备投入成本高	设备投入成本高, 生产成本低
竞争优势劣势	优势: 技术稳定、成本低廉、简单灵活。 劣势: 封装效率存在瓶颈。	优势: 封装效率高。I/O 密度高, 封装尺寸小。 劣势: 发展时间短, 标准化程度低, 成本高。	优势: 封装效率高、体积小, 集成度高。 劣势: 结构设计和散热设计复杂。标准化程度和技术成熟度不高。

资料来源: 公司招股说明书, 德邦研究所

3.3. 引线键合设备国外垄断率达 80% 以上, 封测高景气下本土设备迎替代良机

2019 年半导体设备市场国产率仅为 14% 左右, 国外技术管制强化设备国产替代逻辑。国内半导体设备市场份额大难掩国产率低的实情, 据中国集成电路设备协会的数据, 2019 年中国半导体设备自给率仅为 14%。此外, 国外技术管制进一步戳中国内设备、材料自主率低的痛处, 1996 年签署的《瓦森纳协议》允许包括美国、日本、荷兰等成员国在自愿基础上对中国等国家实施技术出口管制, 其中就包括诸多半导体技术, 如光刻设备、测试设备、MOCVD 设备等, 2019 年版《瓦森纳协议》新增对计算机光刻软件和 12 英寸大硅片切磨抛技术的管制, 2020 年 5 月 15 日, 美国商务部宣布将全面限制华为购买采用美国软件和技术生产半导体, 包括那些处于美国以外, 但被列为美国商务管制清单中的生产设备, 相关禁令于 2020 年 9 月份正式施行, 尽管自拜登政府上台后相关禁令有缓和趋势, 但正所谓“巧妇难为无米之炊”, 只有真正实现半导体制造环节国产化, 才能真正摆脱核心科技被国外卡脖子的现状。

图 39: 2019 年半导体设备市场国产率仅为 14%

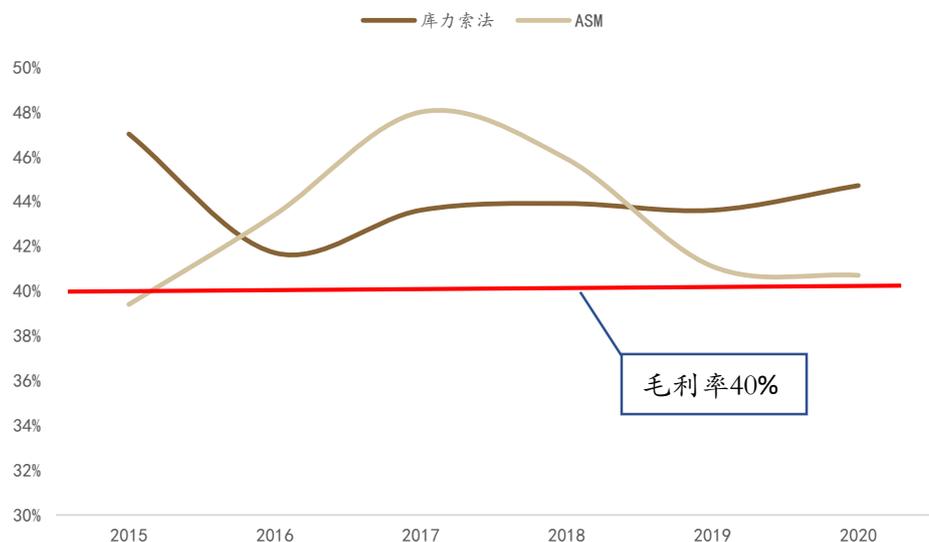


资料来源: 中国集成电路设备协会, 德邦研究所

库力索法、ASM Pacific 垄断全球引线键合机 80% 的市场份额。作为封装设备的核心环节，引线键合机长期被美国库力索法 (Kulicke & Soffa) 与 ASM Pacific (最早由荷兰公司 ASMI 出资设立，目前总部位于新加坡) 垄断，两家全球市占率超 80%，其中库力索法 (Kulicke & Soffa) 市占率超 60%。根据中国国际招标网数据，库力索法占国内某功率半导体晶圆厂引线键合机采购量的 77% 左右，国内设备公司主要有北京中电科电子装备有限公司、北京亚科晨旭科技有限公司、深圳翠涛等，且主要覆盖 LED 设备。国产设备一旦取得技术突破，将有较大的进口替代空间。

引线键合机盈利能力优秀，率先打破国外垄断的企业有望加速业绩释放。库力索法 (Kulicke & Soffa) 和 ASM Pacific 均未披露自身引线键合机具体收入及毛利率，我们根据两年公司年报可知，库力索法 (Kulicke & Soffa) 收入主要分为设备销售与后市场业务，其中设备包含引线键合设备、高级封装设备、先进封装 (TCB) 设备、先进封装解决方案等，2015-2020 年平均毛利率达 44.1%，考虑先进封装较传统引线键合机毛利率略高，引线键合机整体毛利率估算在 40% 左右。ASM Pacific 将引线键合机归到半导体解决方案分部 (2019 年前称为后工序设备分部)，该分部集成电路与 LED 封装设备、CIS 及先进封装设备，其中 CIS 及先进封装设备收入占比超 50%，毛利率较传统引线键合机略高。2015-2020 年公司半导体解决方案分部平均毛利率为 43.1%。综合来看封装设备盈利能力优秀，率先打破国外垄断的企业有望加速业绩释放。

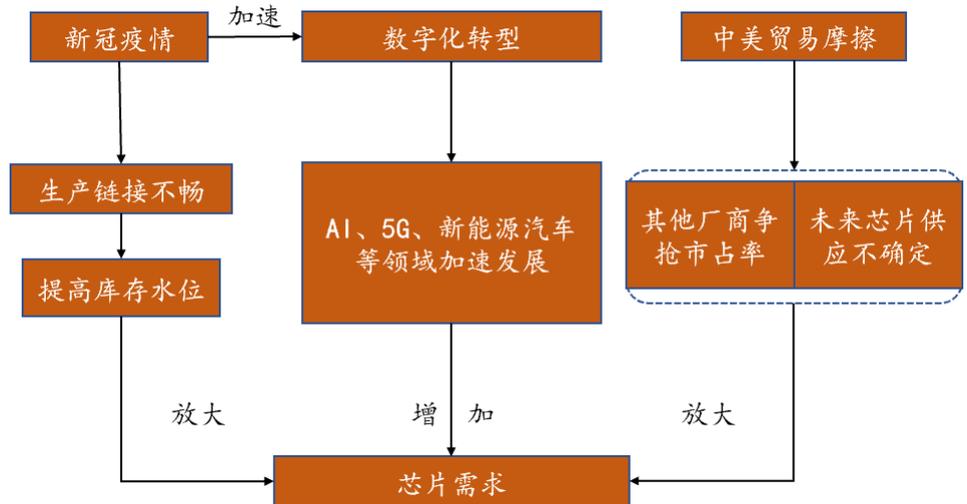
图 40：库力索法、ASM 的半导体设备 (包含引线键合) 毛利率约 45% 左右



资料来源：库力索法、ASM Pacific 年报，德邦研究所

封测高景气有望延续至 2022 年及以后。自 2020 年下半年起，受益于全球芯片需求持续强劲，以及晶圆代工产能扩产的滞后性，半导体市场出现全球范围内的“缺芯”情况，以汽车电子为首的成熟制程率先涨价，随后逻辑制程、家电芯片等均出现供不应求现象。台积电董事长刘德音针对全球缺芯现象总结了三种原因：一是新冠肺炎疫情造成生产链的衔接不顺利；二是美中贸易争端造成供应链及市占率的变化和不确定性；三是疫情加速了数字化转型。受此影响，国内晶圆设计、制造、封测均迎来长达两年的高景气，下游纷纷扩产，使得大量设备公司产能饱和，部分国产设备公司订单排产已到 2022 年，而中国台湾地区部分芯片制造企业产能已被预订至 2023 年，半导体景气度有望持续。

图 41: 疫情加剧数字化转型、供应链衔接不顺、中美贸易争端促成本轮“缺芯”



资料来源：半导体行业观察，德邦研究所

封测订单溢出至中小企业，龙头与中小企业均面临国产化需求，本土设备迎替代良机。从封测角度看，由于行业景气度受到数字经济、5G、汽车电子等需求拉动，同时在疫情等因素下，订单加速向国内转移，本身在全球占据一定份额的国内封测行业订单饱满，龙头企业产能紧张导致大量订单流向中小封测企业，中小企业扩产弹性大，致使行业封测设备需求量大增。中小企业面临成本压力，更偏好性价比高的国产设备；无论出于成本还是核心设备“卡脖子”问题，龙头企业内部的国产需求由来已久，近年面临美国断供风险，如美国测试龙头泰瑞达因美国技术管制断供华为等事件，加速了龙头客户国产替代需求。在此背景下，本土封测设备公司迎来国产替代良机。

表 18: 2020 年以来，国内封测企业开启大规模扩产

募资预案发布时间	公司名称	募集资金	募集资金投资项目	拟投入募集资金金额
2020/8/21	长电科技	50 亿	年产 36 亿颗高密度集成电路及系统级封装模块项目	26.6 亿元
			年产 100 亿块通信用高密度混合集成电路及模块封装项目	8.4 亿元
2020/2/22	通富微电	32.7 亿元	集成电路封装测试二期工程	14.5 亿元
			车载品智能封装测试中心建设	10.3 亿元
			高性能中央处理器等集成电路封装测试项目	5 亿元
2021/1/20	华天科技	51 亿	存储及射频类集成电路封装产业化项目	13 亿元
			TSV 及 FC 集成电路封装产业化项目	12 亿元
			高密度系统级集成电路封装测试扩大规模项目	10 亿元
2020/1/2	晶方科技	10.3 亿	集成电路 12 英寸 TSV 及异质集成智能传感器模块项目	10.1 亿元
2020/10/17	深科技	17.1 亿元	用于存储先进封装与模组制造项目	17.1 亿元

资料来源：Wind，德邦研究所

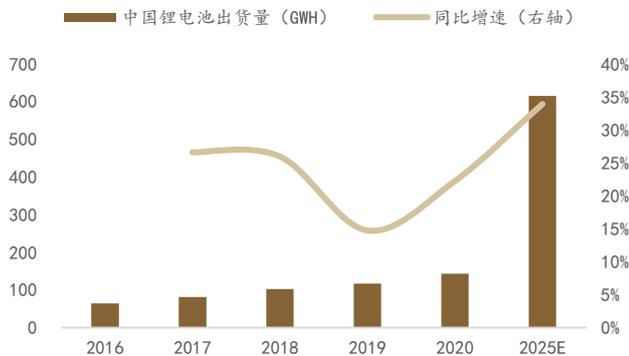
4. 汽车电动化趋势开启动力电池产能扩张，锂电设备空间高速增长

4.1. 电动化趋势明显，2020-2025 年国内锂电池出货 CAGR 有望达 34%

中国锂电池出货量高景气，新能源车占比 56%。根据高工产研锂电研究所 (GGII) 统计数据显示，2020 年中国锂电池出货量为 143GWh，同比增长 22%，预计 2025 年中国锂电池市场出货量将达到 615GWh，以此测算，2020-2025 年

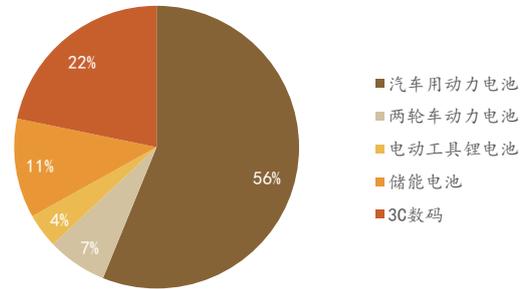
中国锂电池出货量 CAGR 将达到 33.9%，远高于十三五平均增速。细分领域看，新能源车将继续贡献较大增量。2020 年中国新能源车用动力电池出货量为 80GWh，同比增长 12.7%，占中国锂电池出货量市场 56%，远超其他应用终端。

图 42：2020 年中国锂电池出货量为 143GWh，同比增长 22%



资料来源：GGII，德邦研究所

图 43：2020 年，新能源车动力电池占中国锂电池出货量 56%



资料来源：GGII，德邦研究所

表 19：锂电各类细分领域未来均将迎来较快增长趋势

应用	2020 年出货量	未来增长趋势
新能源车	2020 年中国车用动力电池出货量为 80GWh，同比增长 12.7%，占中国锂电池市场 56% 的份额	近三年国内动力电池市场集中度进一步提升，TOP3 的占比上升，从 2017 年的 51.2% 提升到 2020 年的 83.1%，而 TOP3 (CATL、BYD、国轩) 均以方形动力电池为主，一定程度带动方形电池占比提升。圆柱电池占比 9.7%，占比较上年增加 2.4 个百分点。圆柱动力电池出货量占比提升，主要原因是由于国产特斯拉 model 3 等车型销量大幅提升带动 LG 以及松下在国内动力电池出货量提升。预计未来几年，在特斯拉 4680 大圆柱效应带动下，圆柱在动力电池领域的占比有望继续提升。
电动两轮车 (含共享电单车、共享换电柜)	2020 年国内电动两轮车锂电池应用占比提升，对铅酸电池替代加速；2020 年国内共享电单车市场投放量同比增长 310%，共享电单车用换电柜投放量同比增长 150%。	1) 疫情导致出行方式改变，消费者对于电动轻型车需求增长，尤其是电动两轮车；2) 中国 3C 标准执行，新产两轮车锂电池应用占比提升，对铅酸电池替代加速；3) 由于疫情影响，加上欧洲国家对电动两轮车的高额补贴，2020 年国外市场需求翻倍增长，带动国内两轮车以及上游锂电池出货提升；4) 此外 2020 年国内共享电单车市场投放量同比增加 310%，共享电单车用换电柜投放量同比增长 150%。
电动工具	2020 年国内电动工具用锂电池出货 5.6GWh，同比增长 124%。	1) 以 TTI 为首的国际电动工具终端企业逐渐将产业链转向中国，促进国内电动工具锂电池产业加快行业转型与布局；2) 疫情导致家庭 DIY 工具、无线电动工具需求提升，带动上游锂电池需求提升；3) 电动工具由有线逐步切换到无线，无线电动工具对动力要求比较高，使得单个电动工具使用电池数量增加，带动锂电池出货量提升；4) 以 LG、SDI、松下为代表的国外电动工具用锂电池企业 2020 年逐渐将自身产线收缩用于生产动力电池，减少了电动工具用圆柱电池供应，这部分减少的空间迅速被国内圆柱电池企业所占据。
储能	2020 年中国储能电池市场出货量为 16.2GWh，同比增长 71%	1) 发电侧重点与新能源发电配套解决消纳问题 (2020 年主要热点)，与火电机组联合参与电网调频等辅助服务，获得相应的调频补偿收益；2) 电网侧调频调峰出现市场增量，以锰酸锂电池为代表的调频市场出现一定增量；3) 分布式储能领域重点配套光伏、分散式风电等领域，形成分布式风光储系统。
3C	2020 年中国 3C 数码电池出货量增速为 8.8%，总出货量为 31GWh	3C 数码终端领域出货量提升明显的设备包括：物联网终端设备 (POS 机、智能机器人)、平板电脑、笔记本电脑、5G 智能手机、TWS 耳机电池、ETC 用电池、电子烟电池以及家用小电器电池等，其中 5G 智能手机受换机潮带动，笔记本以及平板受线上工作模式带动，电子烟以及 TWS 耳机用电池等领域增量显著。

资料来源：GGII，德邦研究所

疫情影响下 2020 年中国动力电池装机量微增，预计 2021 年强势反弹。2020 年，全球动力电池装机量约 136.3GWh，同比增长 18%，同期中国动力电池装机电量为 62.85GWh，同比仅微增 1%。全球装机电量增幅高于国内主要原因是欧洲新能源汽车销量超过中国，带动国际电池市场需求进一步增长。根据《新能源汽车产业发展规划 (2021-2035 年)》，到 2025 年中国新能源车新车销售量达到汽车新车销售总量的 20% 左右，2020 年新能源车渗透率仅为 5.6%。随着国内疫情得以控制，国内造车新势力的不断崛起，以及政策倾斜，以锂电池为主的新能源汽车将迎来高速发展，2020 年国内纯电动汽车销量达 110 万辆，同比增长 8.36%，2020 年下半年以来恢复较快，2021 年 1 季度，国内纯电动汽车产销分别完成 45.5 万辆和 43.3 万辆，同比分别增长 360% 和 310%，较 2019 年同期也有较高增长。2021 年国内动力电池装机量延续去年下半年以来的强势，2021 年 1 季度动力电池装机达 23.2GWh，远高于 2020 及 2019 年同期。

表 20：2020 年全球动力电池装机前十企业中，国内企业占据 6 席

排名	电池企业	装机量	市场份额	配套重点车型
1	宁德时代	35.39	26.0%	蔚来 ES6、model3、小鹏 P7、理想 ONE、欧拉 R1、北汽 EU5、蔚来 ES8、威马 EX5、AionS、小鹏 G3
2	LG 化学	30.91	22.7%	model3、model Y、大众 ID.3、雷诺 Zoe、奥迪 e-tron、Kona、雪佛兰 Bolt、保时捷 Taycan、I-Pace
3	松下	27.51	20.2%	特斯拉车型、卡罗拉 PHEV、奕泽 E 擎、丰田 C-HR EV、本田雷凌
4	比亚迪	9.01	6.6%	比亚迪所有车型
5	三星 SDI	7.84	5.8%	e-Golf、宝马 i3
6	SKI	4.34	3.20%	起亚 NIRO、起亚 XCeed、起亚 Soul
7	中航锂电	3.82	2.8%	AionS、长安逸动、奔奔 E-Star、AionV、广汽丰田 iA5
8	远景 AESC	3.38	2.5%	Leaf、NV200
9	国轩嘉科	3.24	2.4%	宏光 MINI EV、奇瑞 eQ1、北汽 EC3、宝骏 E300、枫叶 30X
10	亿纬锂能	1.03	0.8%	小鹏 P7、小鹏 G3、哪吒 NO1
	其他	9.83	7.2%	-
	合计	136.30	100%	

资料来源：GGII，德邦研究所

4.1. 2020 年方形电池市占率达 80.8%，圆柱有望随特斯拉产量释放提升市占率

方形电池电芯保护作用强，成组效率高；圆柱电池工艺成熟，一致性高；软包电池能量密度最大，安全优势明显。动力电池分软、硬包两种，硬包再细分为：圆柱、方形。软包电池内部组成(正极、负极、隔膜、电解液)与方形、圆柱锂电池的区别不大，最大的不同之处在于软包电池采用铝塑复合膜作为外壳，方形和圆柱电池则采用金属材料作为外壳。目前能量密度最高的电池单体为软包动力电池，现在行业技术水平软包动力电池单体平均在 260Wh/Kg，圆柱和方形硬壳电池单体平均水平只能做到 210Wh/Kg 和 190Wh/Kg，落后于软包电池。但目前受制于制造工艺的问题，软包电池市占率较低。方形电池电芯保护作用强，成组效率高；圆柱电池工艺成熟，一致性高，在实际应用中，依然以方形和圆柱形电池为主。

表 21：圆柱电池工艺成熟，一致性高，软包电池能量密度最大

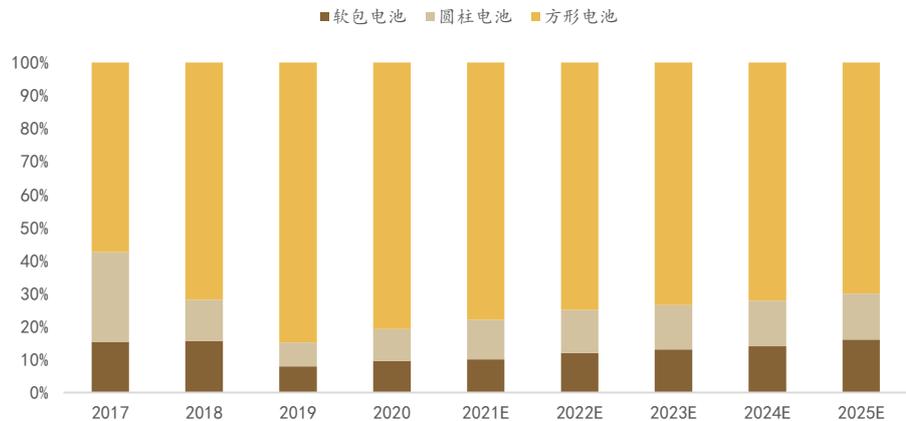
	NCA/圆柱形	NCM/软包	NCM/方形
外壳材料	铝合金、不锈钢	铝塑膜	铝合金、不锈钢
能量密度	中	高	中
安全性	好	中	中
标准化程度	高	低	低
一致性	高	低	低
充放电倍率	低	高	中
代表车型	特斯拉 Model3	日产聆风	宝马 i3
优点生产	工艺成熟、电池包成本低、一致性高	能量密度高、安全性能好、重量轻、外形设计灵活	对电芯保护作用强、成组效率高
缺点	整体重量重、成组效率低、能量密度相对较低	成本高、一致性差、制造工艺要求高	整体重量重、一致性差、型号多

资料来源：GGII，德邦研究所

2020 年方形电池市占率达 80.8%，圆柱有望随特斯拉产量释放提升市占率。方形电池出货量占比从 2017 年 57.5% 增长到 2020 年的 80.8%，直接原因是近三年国内动力电池市场集中度进一步提升，TOP3 的占比上升，从 2017 年的 51.2% 提升到 2020 年的 83.1%，而 TOP3 (CATL、BYD、国轩) 均以方形动力电池为主，一定程度带动方形电池占比提升。圆柱电池占比 9.7%，占比较上年增加 2.4pp。圆柱动力电池出货量占比提升，主要原因是由于国产特斯拉 model 3 等车型销量

大幅提升带动 LG 以及松下在国内动力电池出货量提升。预计未来几年，在特斯拉 4680 大圆柱效应带动下，圆柱在动力电池领域的占比有望继续提升。

图 44：2020 年方形电池市占率达 80.8%，后续圆柱占比有望提升



资料来源：GGII，德邦研究所

表 22：2020 年国内动力电池装机前十企业以生产方形电池为主

排名	企业	装机量	市占率	技术路线	电池类型	配套企业
1	宁德时代	29.9	48.4%	三元、磷酸铁锂	方形、软包	特斯拉、理想、长城、北汽、威马、华晨宝马、小鹏、上汽通用、广汽、东风、浙江合众、浙江吉利、奇瑞新能源等
2	比亚迪	8.95	14.5%	三元、磷酸铁锂	方形	比亚迪、重庆长安、重庆金康、中联重科
3	LG 化学	4.12	6.7%	三元	圆柱	特斯拉、上汽通用
4	中航锂电	3.64	5.9%	三元、磷酸铁锂	方形	广汽、浙江豪情、重庆长安、山西新能源
5	国轩高科	2.89	4.7%	三元、磷酸铁锂	方形、圆柱	上汽通用、奇瑞、江淮、枫盛、北汽新能源、重庆长安、四川野马
6	松下	2.18	3.5%	三元	圆柱	特斯拉、广汽丰田
7	亿纬锂能	1.09	1.8%	三元、磷酸铁锂	方形、软包	东风、海马、南京金龙、小鹏、浙江合众
8	力神	0.96	1.6%	三元、磷酸铁锂	方形、圆柱	中通、宇通、江淮、郑州日产、上汽通用五菱、重庆长安等
9	瑞浦能源	0.72	1.2%	三元、磷酸铁锂	方形	威马、云度、上汽通用五菱
10	孚能科技	0.71	1.1%	三元	软包	广汽、北汽、南京金龙、江西江铃

资料来源：GGII，德邦研究所

4.2. 2021-2025 全球锂电后段模组+PACK 市场年均预计约 46 亿元

锂电设备分为前段、中段及后段，后段设备技术门槛高，盈利性能较好。锂电前段、中段、后段设备价值量占比分别约为 35%、35%、30%。前段设备中涂布机价值量占比最高，约占前段设备投资的 80% 以上，中段设备中卷绕机价值量占比最高，约占 70% 左右，后段设备中化成分容检测占比最高，约占 70%，模组、自动化 PACK 线合计约占 30% 左右。由于后段设备事关电池安全性、技术门槛高，因此客户粘性高、竞争格局较好，盈利能力在锂电设备整体中较高。

产销数据及以下假设, 预测 2021-2025 年, 全球模组+PACK 市场合计大约为 200 亿元。若考虑除新能源车以外的其他市场, 如两轮车, 储能等市场情况, 则 2021-2025 年全球模组+PACK 合计市场规模将远超 200 亿元。

假设一: 2025 年全球锂电新能源汽车产量约 1640 万辆, 其中国内产量 500 万辆, 2021-2025 年按照线性增长率增长。

假设二: 根据中国产业信息网, 2020 年全球锂电产能利用率约为 50%, 由于当期下游新能源乘用车产销高增长及车型结构升级强化了电池差异化要求 (中小电池企业因产品品质较差无法进入主流车企供应链), 电池龙头市占率大幅提升, 且产能持续供不应求, 假设 2021-2025 年全球产能利用率每年提升 2%。

假设三: 根据宁德时代 2020 年 5 月《非公开发行股票预案 (修订稿)》, 公司合计新建、扩建 52GW 电池产能, 对应设备采购金额合计约 106.7 亿元, 对应单 GW 投资约 2 亿元。假设 2020 年锂电单 GW 设备投资 2 亿元, 之后每年降低 10%。

假设四: 后段设备投资占比约 30%, 模组+PACK 在后段设备中投资占比约 30%。

表 24: 2021-2025 年全球模组+PACK 市场年均约 40 亿元。

	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
中国新能源车产量 (万辆)	137	160	212	283	376	500
海外新能源车产量 (万辆)	172	271	390	558	798	1140
全球新能源车产量 (万辆)	309	431	602	841	1174	1640
全球动力电池需求量合计 (GWh)	151	224	331	488	716	1050
产能利用率	50%	52%	54%	56%	58%	60%
动力电池实际产能 (GW)	302	431	613	871	1235	1749
新增产能 (GW)	91	129	182	258	364	514
单 GW 设备投资 (亿元)	2.2	2.0	1.8	1.6	1.5	1.3
锂电设备市场 (亿元)	200	257	328	417	531	675
后段设备市场空间 (亿元)	60	77	98	125	159	203
模组+PACK 线市场规模 (亿元)	18	23	30	38	48	61

资料来源: 《新能源汽车产业发展规划 (2021-2035 年)》, 《中国新能源汽车行业发展白皮书 (2021 年)》, 中国产业信息网, 宁德时代公告, 德邦研究所

5. 串焊机主业订单高增, 自动化协同满足半导体+锂电多线布局, 打开长期成长空间

5.1. 2020 年新签订单 26.7 亿元, 在手订单 24 亿元, 21Q1 新签订单持续超预期

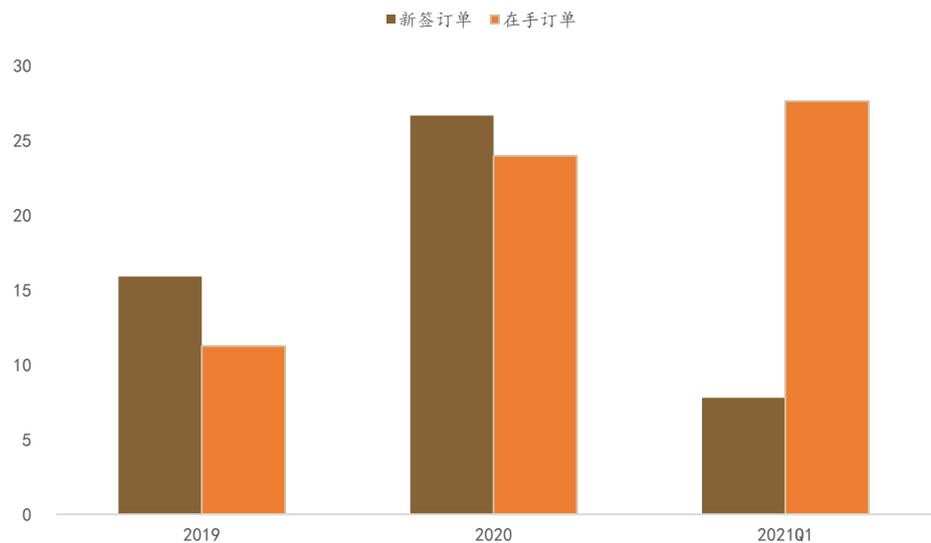
2020 年公司新签订单 26.7 亿元, 在手订单 24 亿元, 保障 21 年收入高增长。根据公司年报披露数据, 2019 年公司新签订单 15.91 亿元, 2020 年新签订单达 26.67 亿元, 同比增长约 67.6%。在手订单方面, 公司 2019 年在手订单约为 11.26 亿元, 2020 年公司收入为 11.44 亿元, 年底在手订单大部分将转化为下一年收入。2020 年公司在手订单 23.99 亿元, 同比+113.06%, 可保障 2021 年公司收入的高增长。

表 25: 2020 年公司新签订单 26.7 亿元, 在手订单 24 亿元

	2019	2020	2021Q1
新签订单 (亿元)	15.91	26.67	7.8
同比		67.63%	44.87%
在手订单 (亿元)	11.26	23.99	27.65
同比		113.06%	81.89%
收入 (亿元)	7.54	11.44	3.67
同比		51.67%	177.66%

资料来源: 公司公告, 德邦研究所

组件招标延后背景下, 公司 2021Q1 新签订单 7.8 亿元, 同比+44.87%, 后续订单有望持续超预期。2021 年初, 由于硅料、玻璃等原材料涨价, 光伏产业链利润率较为紧张, 特别是组件环节, 部分组件厂商有延迟招标的趋势。在此背景下, 公司 2021Q1 新签订单 7.8 亿元, 同比+44.87%, 环比+28.29%, 体现出公司产品竞争能力较强, 以及行业景气上行, 总招标量在部分招标延期的情况下依旧保持增长。2021Q1 期末, 公司在手订单达 27.65 亿元, 同比+81.89%。随着组件招标恢复, 预计公司后续新签新签订单有望持续超预期。

图 47: 2021Q1 公司新签订单 7.8 亿元, 环比+28.29%, 在手订单达 27.65 亿元


资料来源: 公司公告, 德邦研究所

5.2. 光伏设备: 串焊机性能领先行业, 多线布局硅片、电池片设备

大尺寸串焊机兼容 230 硅片, 提前布局大硅片与薄片技术。公司串焊机全球市占率约 60%-70%, 高市占率主要得益于公司紧跟光伏技术迭代, 设备的良率高、兼容性高以及精度和产能优势明显。公司 2020 年推出的全新一代 MS100 系列超高速串焊机产品平台, MS100B 采用采用更高精度高速机器人和 1200 万像素的 CCD 识别系统, 配合全新设计的垂直夹取、整面工装等焊带对位精度机构, 并使用模块化的产品设计模式, 让设备有更强的适应能力。设备产能 6400 片/时, 较上一代产品产能提升 1.8 倍, 匹配高精度焊丝压延整形模块, 实现正负 0.02mm 厚度压延精度, 满足从目前 156 到未来 230 的全尺寸兼容需求, 并实现了全片、1/2 片、1/3 片、1/4 片等不同划片的需求, 设备实际生产串不良率大幅降低, 实际客户端串返数据可低至 1% 以下。

表 26: 公司光伏设备技术指标行业领先

产品名称	技术水平	适用尺寸	适用划片工艺	具体应用前景
MS100B 大尺寸超高速串焊机	1.产能: 6400 片/小时; 2.正负 0.02mm 厚度压延精度; 3.串返率低于 1%; 4.兼容 5BB-15BB;	156mm-230mm 全尺寸兼容需求	全片、1/2 片、 1/3 片、1/4 片	光伏组件串焊
LTS100C 超高速无损切割设备	1.产能: ≥10000 半片/小时 2.切割位置精度: ±0.1mm 3.切缝宽度: ≤35 μm 4.碎片率: 小于 0.03%	156mm-230mm 全尺寸兼容需求	全片、1/2 片、 1/3 片、1/4 片	常规/多主栅/叠瓦组 件激光划片
大尺寸硅片分选机	1.产能: 8500 片/小时@156mm,6500 片/小时@210mm 2.厚度精度: ±0.5-1 μm 3.线痕精度: ±2-3 μm 4.尺寸精度: ±50 μm	156mm-230mm 全尺寸兼容需求	/	光伏硅片分选
电池烧结退火一体炉	1.产能: 7200 片/小时; 2.长度缩短 10%, 能耗降低 10%, 对于 N 型电池效率提高达到 0.3%以上	/	/	各类型电池的生产制造

资料来源: 公司公告, 公司官网, 德邦研究所

大尺寸设备已获得隆基、晶科、晶澳多家客户订单。公司大尺寸串焊机 MS100 系列是老设备产能的 1.8 倍, 弥补了设备涨价的影响。MS100 系列可匹配公司高速无损划片机协同销售, 设备已获得晶科能源、隆基股份、晶澳太阳能等多家龙头客户订单。由于公司新设备操作界面更简单、设备操作人员减少, 且运营成本降低, 相较产能大幅提升, 新设备尺寸变化不大, 提高了厂房面积使用效率; 公司设备更换工装仅需要 2 小时, 进一步提升客户产能。基于公司产品综合能给客户节约成本、创造高价值, 公司设备的单 GW 投资金额基本在 2000 万元以上, 竞争力行业领先。

表 27: 公司已公告的部分大尺寸订单客户包括隆基、晶科、晶澳等

客户	项目	产品	产能 (GW)	金额 (万元)	单 GW 投资 (万元)
晶科能源	上饶组件 4.8GW 新建项目	MS40B-185 多主栅串焊机	4.8	9,700	2021
隆基股份	“泰州串焊机项目”、“江苏隆基串焊机项目”、“嘉兴隆基串焊机项目”和“曲靖隆基硅片分选机”项目			26,500	
晶澳太阳能	义乌项目一期-组件生产设备			10,500	
晶科能源	义乌二期 5.2GW 新建项目	兼容大尺寸多主栅串焊机	5.2	10,500	2019
越南晶澳	新建 3.5GW 组件车间项目	超高速大尺寸多主栅串焊机、超高速大尺寸无损划片机	3.5	8,000	2286

资料来源: 公司公告, 德邦研究所

公司引领硅片分选机国产替代, 本土市场市占率达 60%。2017 年及之前, 硅片分选机产品主要被梅耶博格等国外厂商所垄断。2017 年以来, 以奥特维、天准科技为代表的国内设备生产厂商先后突破国外厂商的垄断, 实现硅片分选机的国产替代, 并取得了对国外设备的一定竞争优势。根据隆基股份 2017 年公开发行可转债募集说明书, 分选机单台设备投资约为 270 万元, 2017 年奥特维串推出的焊机价格约为 170-180 万元(不含税), 性能比肩梅耶博格等国际对手。2018 年, 得益于公司硅片分选机的性价比, 公司硅片分选机实现收入 1.6 亿元, 除少部分客户继续招标国外产品以外, 公司硅片分选机市占率基本稳定在 60%。531 之后硅片产能扩张放缓, 公司硅片分选机收入有所下降。随着光伏平价推进, 下游客户扩产力度加大以及大尺寸设备渗透率提升, 硅片分选机又迎来一轮换机潮, 公司的大尺寸硅片分选机有望在 2021 年之后迎来新一轮放量。

布局硅片及电池片设备, 强化产业链协同性。公司除串焊机、划片机及硅片分选机以外, 还切入电池片中的烧结一体炉、光注入设备及制绒清洗设备, 其中

烧结炉及光注入设备属于串焊前的电池片工艺，针对的是 Topcon、HJT 等 N 型电池片，通过激活电池里的氢原子，修复电池体内缺陷，对 N 电池提效明显，此外，电池端相关技术积累有利于公司更好升级串焊机技术。2021 年公司收购常州松瓷机电 51% 股权，常州松瓷机电主要业务为光伏单晶炉的生产与销售，单晶炉单 GW 投资达 1.2 亿元，松瓷机电 SC-1600 直拉式单晶炉可拉制 12 英寸、N 型晶棒，具备全程自动化能力，产出更加高效，夯实公司从硅片到组件的全产业链布局。

5.3. 半导体键合机预计 2021 年迎来订单，锂电设备突破核心客户

自动化核心技术领先，锂电、半导体横向拓展具有较高协同性。公司成立早期主要从事工业自动化集成、改造业务，创始人葛总与李总均为自动化相关专业出身，公司在核心自动化技术上积累深厚。高精度自动化技术与算法为光伏、锂电、半导体封测设备中的核心技术之一，且半导体与光伏同属于泛半导体硅基材料，光伏行业很多技术来源于半导体，公司各项技术具有一定协同性，横向拓展半导体、锂电有望复制公司在光伏串焊机及硅片分选机领域的成功。

历经三年研发，2021 年铝线键合机进入客户端验证。2018 年，公司向半导体行业拓展布局，立项研发半导体键合机，主要针对广泛应用于功率半导体的铝线键合机，使用主流的超声波键合技术，为大功率晶体管（包括汽车电子及家电行业）提供高速和高效的键合方案。先后攻克了超声应用、压力控制、焊丝检测、拉力检测、多轴伺服联动、视觉随动定位等多个技术难题，形成了公司的核心支撑技术“高速高频超声波焊接技术”。2020 年公司键合机经过一年的内部验证，各项性能指标如精度和产能上已经达到国外先进水平，2021 年年初公司铝线键合机已在客户端验证试用，现场试用反馈的情况良好，技术指标达到预期，良率达到 99.95% 以上，已经具备了正式量产的技术和良率要求。预计 2021 年下半年，公司有望收获半导体键合机订单，逐步解决国内封测厂国产替代难题。

图 48：公司半导体键合机亮相 SEMICON 展会



资料来源：公司官网，德邦研究所

2020 年锂电圆柱外观检测设备获得南京爱尔集 (LG) 订单，切入国际大客户。公司的锂电模组 PACK 线产品已与力神、盟固利、卡耐、格林美、金康汽车、

恒大新能源、孚能科技等电芯、PACK、整车企业建立了合作关系，具有一定的市场影响力。2020 年公司的圆柱电芯外观检测设备获得爱尔集新能源（南京）有限公司的订单，成为新能源领域知名企业的供应商，标志着公司锂电设备开始进入世界知名锂电公司。圆柱外观检测为模组线的前道单机设备，公司后续有望继续实现模组整线的龙头客户突破，同时，公司将以现有模组/PACK 生产线为基础，继续拓展应用场景，同时加快锂电单机研发。南京爱尔集主要为特斯拉供应动力电池，此次合作有望进一步拓展公司锂电设备优质客户目录，强化锂电设备盈利性。

6. 盈利预测与投资建议

6.1. 盈利预测

一、光伏设备假设

1) 假设公司各设备当年新签订单收入转化为：当年新签订单中约 30% 在本年确认收入，70% 在下一年确认收入。

2) 根据上文测算，假设 2021-2023 年，串焊机市场规模分别为 45、56、67 亿元，激光划片机市场规模为 3.9、4.2、4.5 亿元，硅片分选机市场为 5.7、5.8、4.5 亿元。

3) 假设公司串焊机市占率为 60% 左右，激光划片机市占率为 30% 左右，硅片分选机市场 20% 仍由国外占据，公司在国内设备商份额为 60% 左右，电池片设备及其他设备收入稳定，扣除增值税影响，测算得 2021-2023 年公司光伏设备收入预计为 19.1 亿元、25.2 亿元、30.9 亿元。

4) 假设 2021-2023 年光伏设备毛利率为 35.8%、36.0%、36.1%。

二、锂电设备假设

假设锂电设备 2021-2023 年收入增速分别为 100%、50%、30%，对应毛利率为 27%、30%、33%。

三、其他业务假设

假设改造业务 2021-2023 年收入增速为 20%、20%、20%，毛利率 48%、50%、51%。

表 28：分业务盈利预测

奥特维		2020A	2021E	2022E	2023E
光伏设备	收入 (百万元)	968.3	1913.9	2515.7	3091.9
	增速	45%	98%	31%	23%
	毛利率 (%)	35.7	35.8	36.0	36.1
锂电设备	收入 (百万元)	34.3	68.6	102.9	133.8
	同比	-34%	100%	50%	30%
	毛利率 (%)	27.1	27.0	30.0	33.0
改造及其他	收入 (百万元)	83.2	99.9	119.9	143.8
	增速	162%	20%	20%	20%
	毛利率 (%)	49.8	48.0	50.0	51.0
合计	收入 (百万元)	1143.3	2082.4	2738.5	3369.5
	增速	52%	82%	32%	23%
	毛利率 (%)	36.1	36.1	36.4	36.6

资料来源：Wind，德邦研究所

6.2. 投资建议

可比公司估值方面，我们选取国内光伏电池片设备领域的两家龙头公司，迈为股份与捷佳伟创，以及国内锂电设备龙头，同时布局串焊机业务的先导智能。上述公司在业务布局，产品种类等方面与公司存在一定相似性。

公司是全球光伏组件串焊机龙头，受益于装机提升+产品迭代，光伏主业订单有望保持高增长；同时公司多线布局半导体+锂电业务，打开长期成长空间。预计

2021-2023 年公司归母净利润 2.7、3.8、4.8 亿元，对应 PE 26、19、15 倍，参考可比公司平均估值，首次覆盖给予“买入”评级。

表 29：相对估值（截至 2021.5.11）

证券代码	可比公司	股价 (元)	每股收益 (元)				PE (倍)			
			2020A	2021E	2022E	2023E	2020A	2021E	2022E	2023E
300751.SZ	迈为股份	579.04	7.57	9.87	13.72	19.04	89	58	42	30
300724.SZ	捷佳伟创	96.10	1.63	2.57	3.52	4.56	89	37	27	21
300450.SZ	先导智能	78.99	0.85	1.54	2.14	2.71	99	50	36	28
PE 平均值							93	49	35	26

资料来源：Wind 一致预期，德邦研究所

7. 风险提示

光伏装机不及预期，组件技术迭代不及预期，行业竞争加剧风险。

财务报表分析和预测

主要财务指标	2020	2021E	2022E	2023E
每股指标(元)				
每股收益	1.57	2.76	3.81	4.88
每股净资产	11.04	17.88	21.73	26.63
每股经营现金流	1.55	1.66	2.83	3.69
每股股利	1.00	1.10	1.30	1.60
价值评估(倍)				
P/E	46.12	26.34	19.04	14.89
P/B	6.58	4.06	3.34	2.73
P/S	6.26	3.44	2.62	2.13
EV/EBITDA	32.81	18.00	13.05	9.97
股息率%	1.4%	1.5%	1.8%	2.2%
盈利能力指标(%)				
毛利率	36.1%	36.1%	36.4%	36.6%
净利润率	13.6%	13.1%	13.7%	14.3%
净资产收益率	14.3%	15.4%	17.6%	18.3%
资产回报率	5.2%	5.5%	6.0%	6.3%
投资回报率	12.8%	15.1%	18.0%	19.4%
盈利增长(%)				
营业收入增长率	51.7%	82.0%	31.5%	23.0%
EBIT 增长率	139.0%	72.6%	35.1%	25.2%
净利润增长率	111.6%	75.1%	38.3%	27.9%
偿债能力指标				
资产负债率	63.4%	64.5%	65.7%	65.5%
流动比率	1.5	1.4	1.4	1.4
速动比率	0.8	0.6	0.6	0.5
现金比率	0.2	0.2	0.2	0.2
经营效率指标				
应收帐款周转天数	119.4	113.8	108.3	103.2
存货周转天数	639.6	671.6	705.2	740.4
总资产周转率	0.4	0.4	0.4	0.4
固定资产周转率	54.4	5.2	7.0	9.0

现金流量表(百万元)	2020	2021E	2022E	2023E
净利润	155	272	376	481
少数股东损益	-0	-1	-1	-2
非现金支出	102	87	107	126
非经营收益	-5	7	2	-5
营运资金变动	-99	-201	-205	-237
经营活动现金流	153	164	279	364
资产	-122	75	-15	-16
投资	-478	0	0	0
其他	6	6	9	11
投资活动现金流	-595	80	-7	-4
债权募资	224	-23	-95	-111
股权募资	538	0	0	0
其他	-235	-13	-11	-7
融资活动现金流	528	-36	-106	-118
现金净流量	84	208	166	242

备注：表中计算估值指标的收盘价日期为 5 月 11 日
 资料来源：公司年报 (2019-2020)，德邦研究所

利润表(百万元)	2020	2021E	2022E	2023E
营业总收入	1,144	2,082	2,738	3,370
营业成本	731	1,331	1,742	2,136
毛利率%	36.1%	36.1%	36.4%	36.6%
营业税金及附加	9	10	17	21
营业税金率%	0.8%	0.5%	0.6%	0.6%
营业费用	50	94	117	143
营业费用率%	4.3%	4.5%	4.3%	4.2%
管理费用	73	121	157	192
管理费用率%	6.4%	5.8%	5.7%	5.7%
研发费用	70	162	214	263
研发费用率%	6.1%	7.8%	7.8%	7.8%
EBIT	211	364	491	615
财务费用	9	10	6	-4
财务费用率%	0.8%	0.5%	0.2%	-0.1%
资产减值损失	-50	-63	-82	-101
投资收益	6	6	9	11
营业利润	179	313	434	556
营业外收支	-0	0	0	0
利润总额	179	313	434	556
EBITDA	220	388	516	640
所得税	24	42	59	76
有效所得税率%	13.2%	13.5%	13.6%	13.7%
少数股东损益	-0	-1	-1	-2
归属母公司所有者净利润	155	272	376	481

资产负债表(百万元)	2020	2021E	2022E	2023E
货币资金	284	493	659	901
应收账款及应收票据	374	649	813	952
存货	1,282	2,450	3,366	4,334
其它流动资产	861	891	921	952
流动资产合计	2,801	4,482	5,758	7,138
长期股权投资	0	0	0	0
固定资产	21	404	389	373
在建工程	93	3	3	3
无形资产	38	49	58	68
非流动资产合计	178	482	476	469
资产总计	2,980	4,964	6,234	7,608
短期借款	340	317	222	111
应付票据及应付账款	790	1,510	2,074	2,671
预收账款	0	0	0	0
其它流动负债	750	1,364	1,786	2,192
流动负债合计	1,880	3,191	4,082	4,973
长期借款	0	0	0	0
其它长期负债	10	10	10	10
非流动负债合计	10	10	10	10
负债总计	1,890	3,201	4,093	4,984
实收资本	99	99	99	99
普通股股东权益	1,090	1,765	2,144	2,628
少数股东权益	0	-1	-2	-4
负债和所有者权益合计	2,980	4,964	6,234	7,608

信息披露

分析师与研究助理简介

倪正洋，2021年加入德邦证券，任研究所大制造组组长、机械行业首席分析师，拥有5年机械研究经验，1年高端装备产业经验，南京大学材料学学士、上海交通大学材料学硕士。2020年获得iFinD机械行业最具人气分析师，所在团队曾获机械行业2019年新财富第三名，2017年新财富第二名，2017年金牛奖第二名，2016年新财富第四名。

分析师声明

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息，本人不保证该等信息的准确性或完整性。分析逻辑基于作者的职业理解，清晰准确地反映了作者的研究观点，结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

投资评级说明

1. 投资评级的比较和评级标准：	类别	评级	说明
以报告发布后的6个月内的市场表现为比较标准，报告发布日后6个月内的公司股价（或行业指数）的涨跌幅相对同期市场基准指数的涨跌幅；	股票投资评级	买入	相对强于市场表现 20%以上；
		增持	相对强于市场表现 5%~20%；
		中性	相对市场表现在-5%~+5%之间波动；
		减持	相对弱于市场表现 5%以下。
2. 市场基准指数的比较标准： A股市场以上证综指或深证成指为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以标普500或纳斯达克综合指数为基准。	行业投资评级	优于大市	预期行业整体回报高于基准指数整体水平 10%以上；
		中性	预期行业整体回报介于基准指数整体水平-10%与 10%之间；
		弱于大市	预期行业整体回报低于基准指数整体水平 10%以下。

法律声明

本报告仅供德邦证券股份有限公司（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。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

本报告所载的资料、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、价值及投资收入可能会波动。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。

市场有风险，投资需谨慎。本报告所载的信息、材料及结论只提供特定客户作参考，不构成投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况。在法律许可的情况下，德邦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。

本报告仅向特定客户传送，未经德邦证券研究所书面授权，本研究报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。如欲引用或转载本文内容，务必联络德邦证券研究所并获得许可，并需注明出处为德邦证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。

根据中国证监会核发的经营证券业务许可，德邦证券股份有限公司的经营经营范围包括证券投资咨询业务。