

骄成超声(688392.SH)公司报告：超声波技术平台化公司， 复合集流体等领域打开成长空间

评级：买入(首次覆盖)

李航(分析师)

S0350521120006

lih11@ghzq.com.cn

洪瑶(联系人)

S0350122080085

hongy03@ghzq.com.cn

上市以来走势



相对沪深300表现

表现	1M	3M	12M
骄成超声	-10.8%	-16.0%	
沪深300	3.3%	2.0%	

预测指标	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入 (百万元)	371	522	730	1103
增长率(%)	40	41	40	51
归母净利润 (百万元)	69	107	172	283
增长率(%)	-22	54	61	64
摊薄每股收益 (元)	0.84	1.30	2.10	3.45
ROE(%)	20	6	9	13
P/E	94.38	87.53	54.32	33.10
P/B	20.58	5.37	4.88	4.26
P/S	18.95	17.94	12.83	8.49
EV/EBITDA	78.79	55.53	34.21	21.31

资料来源: Wind资讯、国海证券研究所
注: 股价日期为2023年4月12日

- ◆ **基本面梳理：公司是超声波技术平台化公司。**1) 从组织架构看，公司股权结构集中，产业布局高效有序，重视研发，体系完善。2) 从管理层看，董事长技术出身，核心技术人员大多毕业于上海交通大学，产业背景深厚。3) 公司的发展历程可分为三个阶段：第一阶段公司以轮胎裁切起家，从配件升级到整机。第二阶段：拓展至新能源动力电池领域，超声波焊接+自动化系统双业务布局。第三阶段：继续拓展至线束、半导体等新领域。4) 财务数据：受下游部分行业扰动，公司的财务表现有所波动，整体向好。
- ◆ **复盘过去：从轮胎裁切到动力电池焊接设备。**1) 超声波技术：公司深耕高端功率超声领域，具有较高技术壁垒。依托基础研发技术，公司自研了多项核心创新技术解决下游多个行业的痛点。2) 轮胎裁切领域：公司起家业务，成功打破国外垄断。商业模式是销售设备+配件，已实现全套轮胎超声波裁切设备的国产化。但行业全球市场空间有限，每年仅1亿元，因此公司需要切入新的下游。3) 动力电池领域：主要用于极耳焊接领域，下游客户涵盖宁德时代、比亚迪等电池厂+海目星等设备厂商，复盘公司在动力电池领域之所以取得突破，主要是公司新品开发能力强，推出焊接监控一体机，实现AI在线监控+成本更低，得到大客户的认可。我们预测传统极耳焊接领域2025年国内市场空间在20亿元左右。新技术复合集流体需要新增滚焊环节，打开增量空间，我们预测滚焊设备2025年全球市场空间约5-7亿元（考虑2025年200GWh复合集流体需求）。
- ◆ **展望未来：IGBT+线束领域，值得期待。**1) IGBT领域：公司基于控制器技术和一体式楔杆焊接技术，进入半导体领域。经测算，假设封装工艺中超声波技术占比50%情况下，对应2025年当年国内设备需求约2.5-5亿元。2) 线束领域：新能源汽车领域多采用高压线束，带来焊接高端需求。经测算，2025年当年国内设备需求约3-5亿元。
- ◆ **投资建议：**公司是超声波技术平台化公司，随着下游动力电池、线束、IGBT等领域的放量，我们预计公司2022-2024年收入分别为5/7/11亿元，归母净利润1.1/1.7/2.8亿元，对应当前PE为88/54/33X，首次覆盖，给予“买入”评级。
- ◆ **风险提示：**募投项目产能建设不及预期；新能源车需求不及预期；锂电池需求不及预期；复合集流体进展不及预期；原材料价格大幅上涨；核心部件国产化率不及预期。

- 一、公司基本面：超声波技术平台化公司
- 二、复盘过去：从轮胎裁切到动力电池焊接设备
- 三、展望未来：IGBT+线束领域，值得期待
- 四、投资建议及风险提示

一、公司基本面：超声波技术平台化公司

- 1.1 组织架构：股权结构集中，产业布局高效有序，研发体系完善
- 1.2 管理层：实控人技术出身，核心技术人员专业背景深厚
- 1.3 发展历程：从轮胎裁切→动力电池超声波焊接→半导体、线束等领域
- 1.4 财务数据：受下游部分行业扰动，公司的财务表现有所波动，整体向好

1.1 组织架构：股权结构集中，产业布局高效有序，研发体系完善

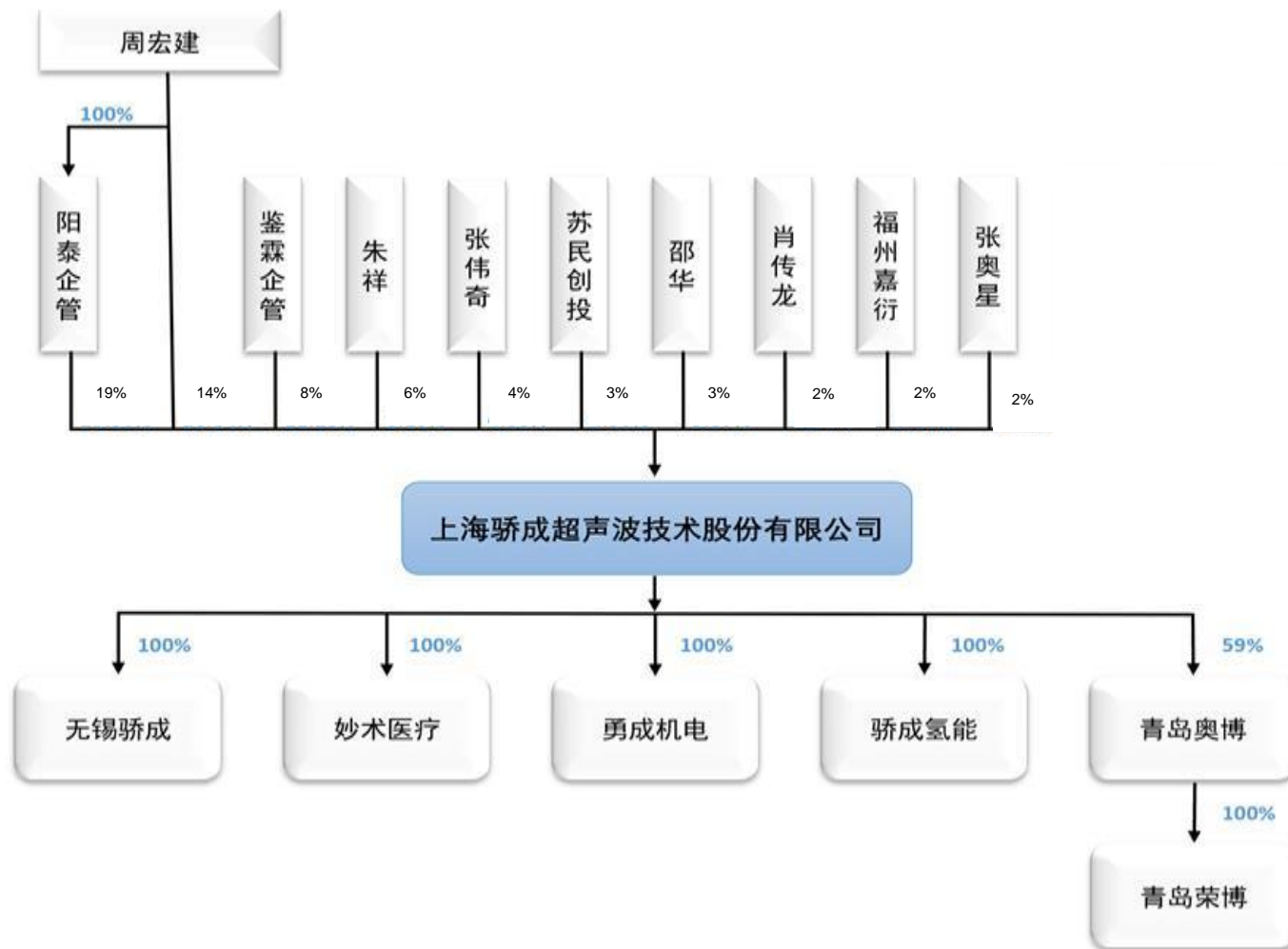
□ 股权结构层面，股权结构集中。

- ✓ **实控人：**公司实际控制人为创始人周宏建，上市前持股比例达44%（上市后持股比例33%），股权结构集中。
- ✓ **股权激励：**2023年初公司发布《2023年限制性股票激励计划（草案）》，对技术及业务骨干人员（184人）进行股权激励，长期绑定核心人才。

□ 分不同的下游应用，公司设立不同子公司。通过与子公司专业化的分工和合作，形成了高效、有序的产业布局。

- ✓ **无锡骄成：**主要承担公司的生产加工职能。
- ✓ **青岛奥博：**动力电池自动化系统的设计、研发、生产和销售。
- ✓ **勇成机电：**超声波焊接和裁切设备相关的软件系统开发
- ✓ **妙术医疗、骄成氢能：**为公司前瞻性布局板块，尚未开展实际经营。

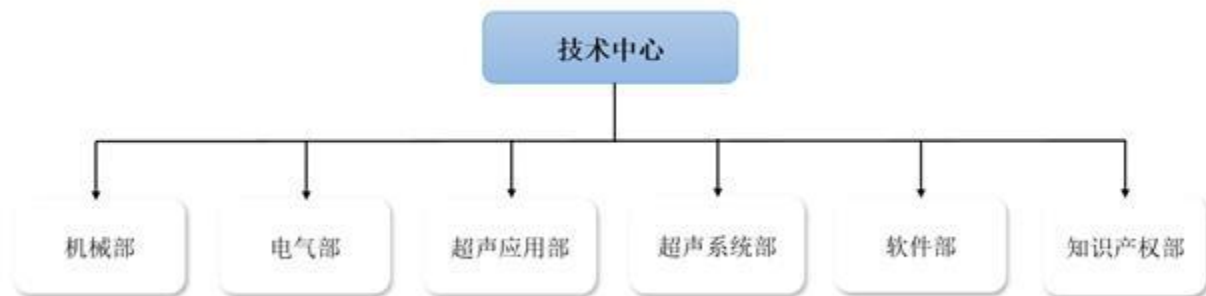
图：骄成超声股权结构图（更新至2022年9月27日）



1.1 组织架构：股权结构集中，产业布局高效有序，研发体系完善

- 公司副总经理石新华为研发总负责人，公司内部设立了专门的技术中心，全面负责新技术的研发、生产工艺的改进及产品性能的提升。技术中心结合市场发展前景与客户个性化需求进行技术创新和产品的研发，具体的工作内容包括核心零部件及技术平台的开发、整机的设计、集成和开发、研发测试、技术评审、知识产权整理等工作。
- 公司除自主创新外，还与上海交通大学、中国科学院上海硅酸盐研究所、中国计量大学等高校和科研机构签订了产学研合作协议，将人才培养和技术研发紧密结合，不断提升公司的创新能力与核心竞争力，在为高校学子提供实习机会的同时，吸收优秀应届毕业生作为人才储备。

图：骄成超声技术中心架构图



表：技术中心各部门具体职责

序号	部门	职责
1	机械部	负责产品的机械设计和结构校核工作
2	电气部	负责产品的电气控制和软件设计工作
3	超声应用部	负责声学工具的设计与仿真、整机测试、核心零部件的老化测试等工作
4	超声系统部	负责超声波发生器和换能器的开发工作
5	软件部	负责上位机软件和检测算法开发工作
6	知识产权部	负责知识产权申请等工作

1.2 管理层：实控人技术出身，核心技术人员专业背景深厚

- 董事长周宏建毕业于上海交通大学机械工程专业，工程技术能力较强。**2018年被认定为“闵行区领军人才”；带领团队开发了第一代超声波裁切系统、第一代超声波焊接系统等核心技术和产品，其中超声波裁切系统获得“国家重点新产品”证书；作为项目负责人的课题“锂电池智能超声波焊接设备”获得上海市闵行区科学技术委员会重大产业技术攻关立项，课题“用于锂电池基材和金属箔材连续焊接的超声波滚动焊接设备”获得上海市闵行区经济委员会先进制造业专项项目立项，为公司发展做出巨大的贡献。
- 公司核心技术人员大多毕业于上海交通大学机械工程专业，且有较强的产业背景，为公司的发展不断注入活力。

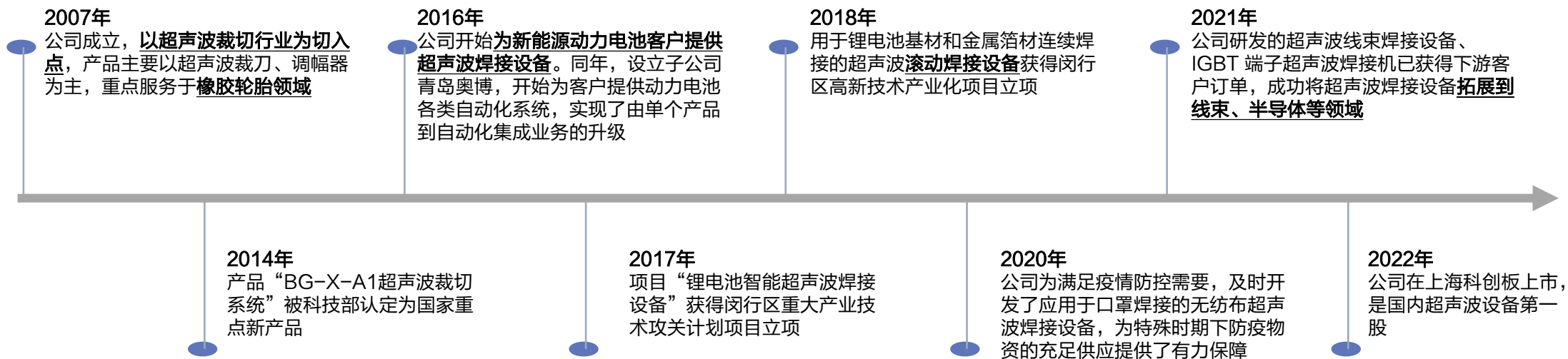
表：骄成超声核心管理层简历（截至2022年9月20日）

人员	职位	简历
周宏建	董事长、总经理	中国国籍，无境外永久居留权，上海交通大学机械工程专业硕士，高级工程师。1992年7月至2003年12月任戚墅堰机车车辆厂配件分厂技术室主任，2003年12月至2006年12月任必能信超声（上海）有限公司应用技术部门主管，2006年12月至2009年6月任依工测试测量仪器（上海）有限公司质量经理，2009年6月至2021年5月历任骄成有限总经理、执行董事，现任发行人董事长、总经理
石新华	副总经理、研发总负责人	1985年出生，中国国籍，无境外永久居留权，上海交通大学机械工程专业博士。2010年6月至2015年8月任上海三菱电梯有限公司工程师，2015年9月至2021年5月任骄成有限副总经理，现任发行人副总经理。
段忠福	副总经理	1982年出生，中国国籍，无境外永久居留权，上海交通大学机械制造及其自动化专业硕士。2010年3月至2021年5月历任骄成有限产品经理、副总经理，现任发行人董事、副总经理。
孙凯	副总经理、财务负责人兼董事会秘书	1985年出生，中国国籍，无境外永久居留权，中国地质大学会计专业本科。2007年9月至2014年9月任华普天健会计师事务所（安徽分所）项目经理，2014年10月至2017年12月任润和软件审计部部长，2017年12月至2021年5月担任骄成有限财务负责人，现任发行人副总经理、财务负责人兼董事会秘书。
赵杰伟	副总经理	1972年出生，中国国籍，无境外永久居留权，大连交通大学机械制造工艺及设备专业本科。1992年7月至2001年1月任中车太原机车车辆厂工程师，2001年2月至2014年2月历任上海晨兴希姆通电子科技有限公司工艺工程师、工程部经理、成本管理部总监、显示器分厂厂长，2014年3月至2015年11月任希姆通信息技术（上海）有限公司资源采购部总监。2015年12月至2021年5月任骄成有限副总经理，现任发行人副总经理。
殷万武	技术中心电气部高级经理	1990年出生，中国国籍，无境外永久居留权，上海交通大学机械工程专业硕士。2017年3月至今担任骄成有限和发行人技术中心电气部高级经理现任发行人职工代表监事。
孙稳	技术中心机械部高级经理	1984年出生，中国国籍，无境外永久居留权，上海交通大学机械制造及其自动化专业硕士。2009年3月至2009年11月任上海重型机床厂有限公司设计工程师，2009年11月至2011年5月任三一重型机器有限公司设计工程师，2011年5月至2014年4月任上海ABB工程有限公司设计工程师，2014年4月至2019年3月任上海图灵智造机器人有限公司研发主管，2019年3月至今担任骄成有限和发行人技术中心机械部高级经理。

1.3 发展历程：从轮胎裁切→动力电池超声波焊接→半导体、线束等领域

- **第一阶段：公司以轮胎裁切起家，从配件升级到整机。**公司基于超声波基础研发技术，研发出应用于橡胶轮胎的切割的超声波裁切设备。随着研发和技术创新，公司逐步实现从配件到整机的业务转变，开发出成套的超声波裁切系统，并逐渐应用到知名轮胎制造企业的生产工序中。2014年，公司的超声波裁切系统荣获国家科学技术部颁发的“国家重点新产品”证书，超声波裁切系统成为公司的代表产品，拥有了一定的知名度。
- **第二阶段：拓展至新能源动力电池领域，超声波焊接+自动化系统双业务布局。**公司将自身业务拓展到新能源动力电池，逐步实现从焊头、底模等配件到超声波焊接设备的研发生产，2016年，公司开始为动力电池客户提供超声波焊接设备。同年，公司设立子公司青岛奥博，开始为客户提供动力电池各类自动化系统，实现了由单个产品到自动化集成业务的升级。2017年至今，公司不断突破创新，自主开发了在线监控设备和超声波焊接监控一体机（主要应用于宁德时代等动力电池生产企业的生产线中）。公司还自主研发了超声波滚焊机、超声波楔杆焊机等焊接设备，已广泛运用在下游动力电池企业生产线上。
- **第三阶段：继续拓展至线束、半导体等新领域。**2020年初，公司为满足疫情防控需要，及时开发了应用于口罩焊接的无纺布超声波焊接设备，为特殊时期下防疫物资的充足供应提供了有力保障。2021年，公司研发的超声波线束焊接设备、IGBT端子超声波焊接机已获得下游客户订单，成功将超声波焊接设备拓展到线束、半导体等领域。

图：骄成超声发展历程图



1.3 发展历程：从轮胎裁切→动力电池超声波焊接→半导体、线束等领域

表：骄成超声部分产品示意图

分类	产品名称	产品示意图	产品特点	产品用途
动力电池	超声波卧式焊机		采用侧向驱动型结构和双侧导轨结构，保证三联组运动的稳定性，具有通用性强，易于拆卸安装的特点，最大可焊接层数可达 100 层	动力电池极耳焊接和 PACK 焊接
	超声波楔杆焊机		采用特殊的一体式楔杆焊头设计，可在大压力低振幅以及大振幅低压力环境下进行良好焊接，对工作环境的适应度高，适用于各类焊接场合，最大可焊接层数可达200层	动力电池极耳焊接、无齿焊接和巴片焊接
	超声波焊接监控一体机		超声波焊接监控一体机，焊机系统与实时检测系统配套，在完成焊接同时实时监控焊接质量	动力电池极耳焊接
	超声波滚焊机		采用全波对称式结构的声学设计，具有高稳定性的特点，声学系统空载损耗低于5%，超声组件在振动的同时进行高速连续旋转，最大焊接速度超过 80m/min。设备集成了焊接质量在线监控系统，在高速连续焊接的同时实时采集焊接过程中的功率、振幅、温度、压力等波形数据，充分保证焊接质量	锂电池复合集流体高速滚焊
轮胎	20kHz 轮胎裁切系统		适合用于裁切韧性高的材料，具有切割温度低、切割面光洁度好、绿色无污染的特点，裁切厚度和宽度范围较大	轮胎内衬、胎侧、三角胶及胎面裁切，功率相对较高，可用于裁切尺寸较厚的全钢胎胶料
线束	线束端子超声波焊接设备		焊后内阻小、焊接效率高、能耗低、适用性强，最大可对线径超过 95 平方毫米的线束进行焊接	主要应用于新能源汽车连接线、充电桩连接线、家用电器连接线等
半导体	IGBT 端子超声波焊接设备		具有半自动和全自动两种工作模式，通过压力传感器精确控制压力触发，并采用高度模式结合能量模式保证焊接一致性。可搭载焊接质量监控系统，同时兼容异形端子的焊接	半导体功率模块端子焊接

1.3 发展历程：从轮胎裁切→动力电池超声波焊接→半导体、线束等领域

- 从产品价值量看：动力电池自动化系统 > 动力电池超声波焊接机 > 线束端子 > 部分配件
- 从各产品的生产周期来看：动力电池制造自动化系统 > 线束端子超声波焊接机 > 动力电池超声波焊接机 > 超声波裁切系统 > 超声波口罩焊接机、超声波塑料焊接机 > 配件（发生器 > 裁刀 > 换能器 > 焊头 > 底模 > 调幅器）。
- 从各产品使用周期看：动力电池制造自动化系统 > 超声波焊接及裁切系统 > 发生器 > 换能器、调幅器 > 裁刀 > 焊头 > 底模。

表：骄成超声产品属性

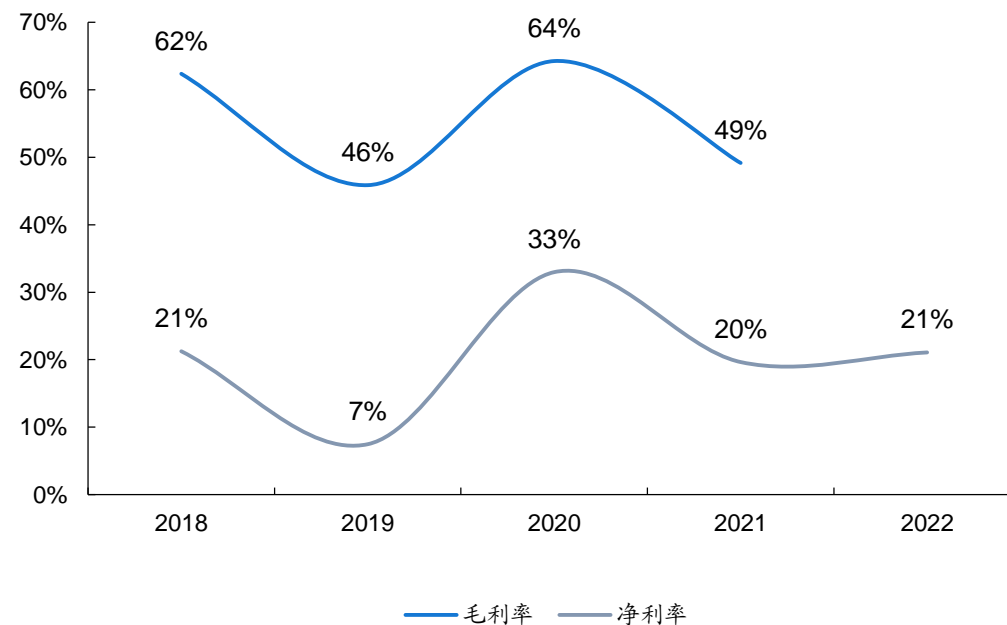
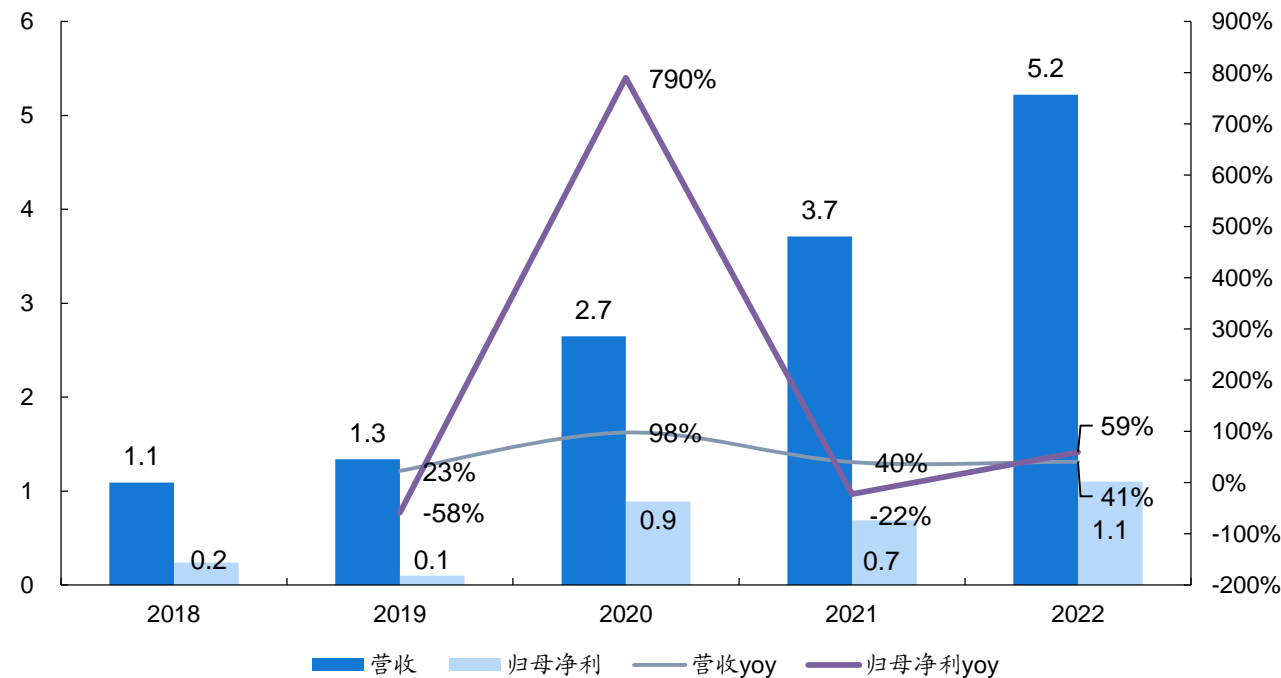
产品名称	2021年单价（万元/台）	生产周期	使用周期	验收周期	信用政策
动力电池超声波焊接机	焊接监控一体机22万元 楔杆焊机36万元 卧式焊机12万元 滚焊机28万元（2020年数据）	6-8周	3-5年（受维护情况、使用环境等因素影响）	1-6个月	分阶段收款模式
超声波裁切系统	20kHz裁切系统8万元 40kHz裁切系统5万元	4-6周		1-3个月	月结模式
超声波口罩焊接机、超声波塑料焊接机	超声波口罩焊接机0.5万元 超声波塑料焊接机1.3万元	4周		1-3个月	超声波口罩焊接机主要采用预收款模式
线束端子超声波焊接机	10万元	8-12周		1-3个月	-
动力电池制造自动化系统	-	3-6个月不等	设计寿命15-20年	6-12个月	分阶段收款模式
发生器	40kHz 1.11-3.54万元 20kHz 2.60-6.58万元	4周	3年以上	不涉及安装调试	月结模式
换能器	40kHz 0.56-0.84万元 20kHz 1.33-2.82万元	3周	1年		
调幅器		2周	1年		
焊头	普通焊头0.27-0.87万元 滚焊焊头1.55-2.71万元	2-3周	单面1个月，双面2个月		
底模	-	2周	1个月		
裁刀	40kHz 0.59-1.74万元 20kHz 1.38-4.50万元	3-4周	6个月		

1.4 财务数据：受下游部分行业扰动，公司的财务表现有所波动，整体向好

受下游部分行业扰动，公司的财务表现有所波动，趋势整体向好。

- ✓ 从2018年至2022年：公司营业收入从1.1亿提升至5.2亿，复合增速约48%；归母净利润从0.2亿元，提升至1.1亿元，复合增速约46%。由于公司体量较小，受不同下游占比的影响较大，公司2018-2021年毛利率在45%-65%之间，2021年及2022年前三季度稳定在50%左右；公司2018-2020年净利率在7%-35%之间，波动较大，2021-2022年稳定在20%左右。
- ✓ 部分年份异常值：2019年盈利有所下滑主要系毛利端影响，当期动力电池领域毛利率存在显著下滑，且高毛利率的轮胎裁切领域占比下降、毛利率相对较低的动力电池自动化占比提高。2020年盈利水平达历史最好，主要原因为疫情影响下，超声波口罩焊接设备占比较大，显著拉升综合毛利率。

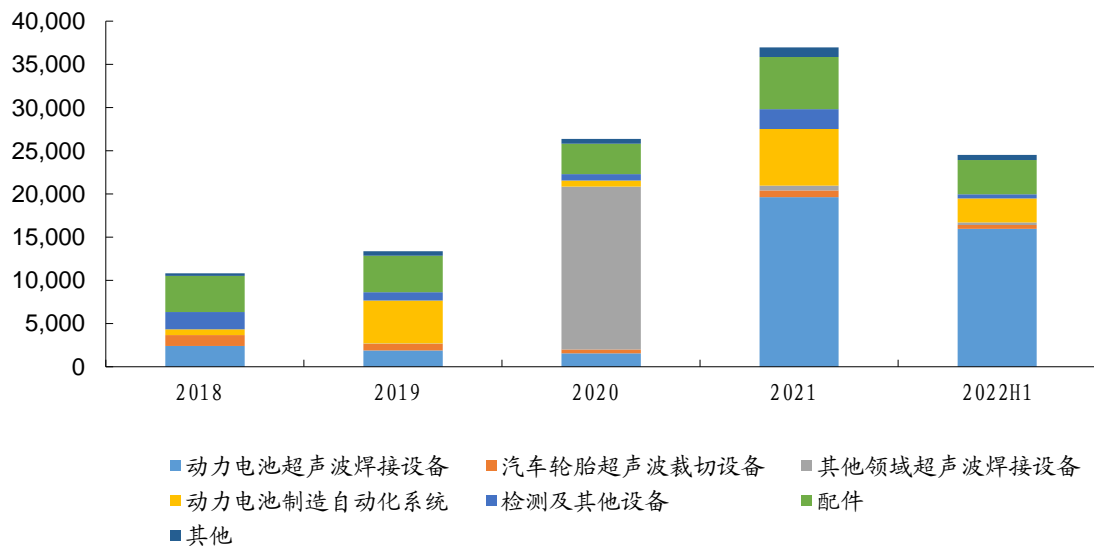
图：2018-2022年骄成超声营收、归母净利润（亿元，对应左轴）；同比增速（%，对应右轴） 图：2018-2022年骄成超声毛利率及净利率水平



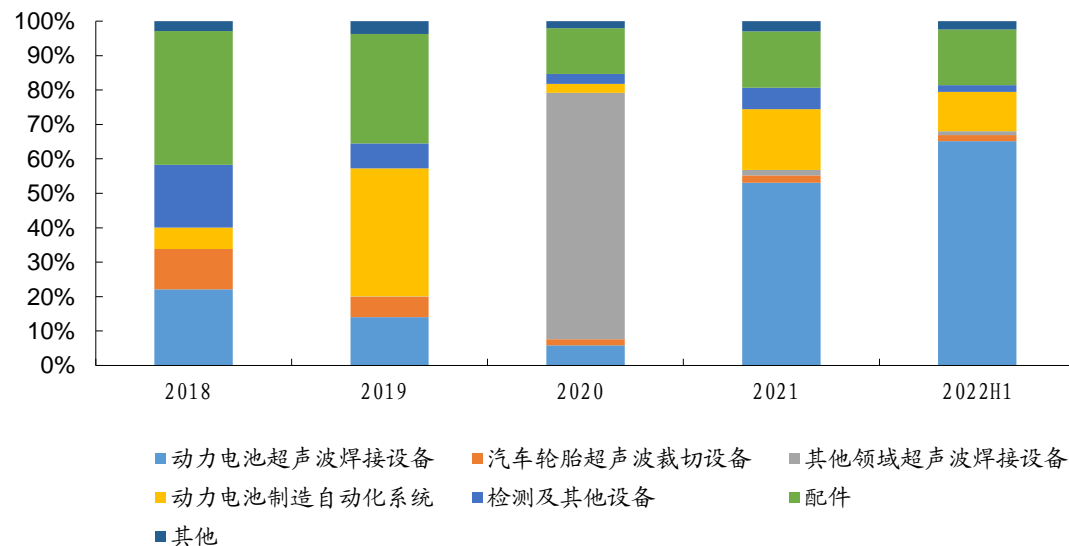
1.4 财务数据：受下游部分行业扰动，公司的财务表现有所波动，整体向好

- **动力电池超声波焊接设备**：从2020年的0.15亿元到2021年的2亿元，实现10倍+增长；随着公司超声波技术研发实力不断提升，焊接监控一体机、楔杆焊机等产品陆续通过知名动力电池厂商认证，客户认可度提高。在2019年补贴退坡导致新能源行业调整以及2020年下半年以来新能源行业高速发展背景下，公司动力电池焊接收入呈现先降后增趋势，2019-2020年营收不到2千万元，2021年大幅增长达2亿元，占总营收比例53%，2022上半年达1.6亿元，占总营收比例65%。
- **汽车轮胎超声波裁切设备**：传统优势业务，行业增长有限，2019-2021年收入在500万元-1000万元左右。
- **动力电池制造自动化系统**：客户较为集中，受到主要客户科力远现有产线改造、新增产线建设进度的影响，因此收入波动较大。
- **其他领域超声波焊接设备**：主要包含无纺布、线束、半导体等领域。2020年由于疫情带来的口罩需求导致收入占比较高，此外来自半导体、线束等新兴领域的业务收入尚处于较小规模，在收入中占比也较低，但整体呈上升趋势。
- **配件**：主要为超声波焊接及裁切设备配套的耗材，其量与销售的设备直接相关。焊头及底模配套超声波焊接设备使用，2021年其销售收入快速增长，基本与动力电池焊接设备业务增长相一致。裁刀、发生器及换能器主要用于轮胎裁切设备的替换需求，销售规模较为稳定。

图：2018-2022H1 骄成超声分业务营业收入（万元）



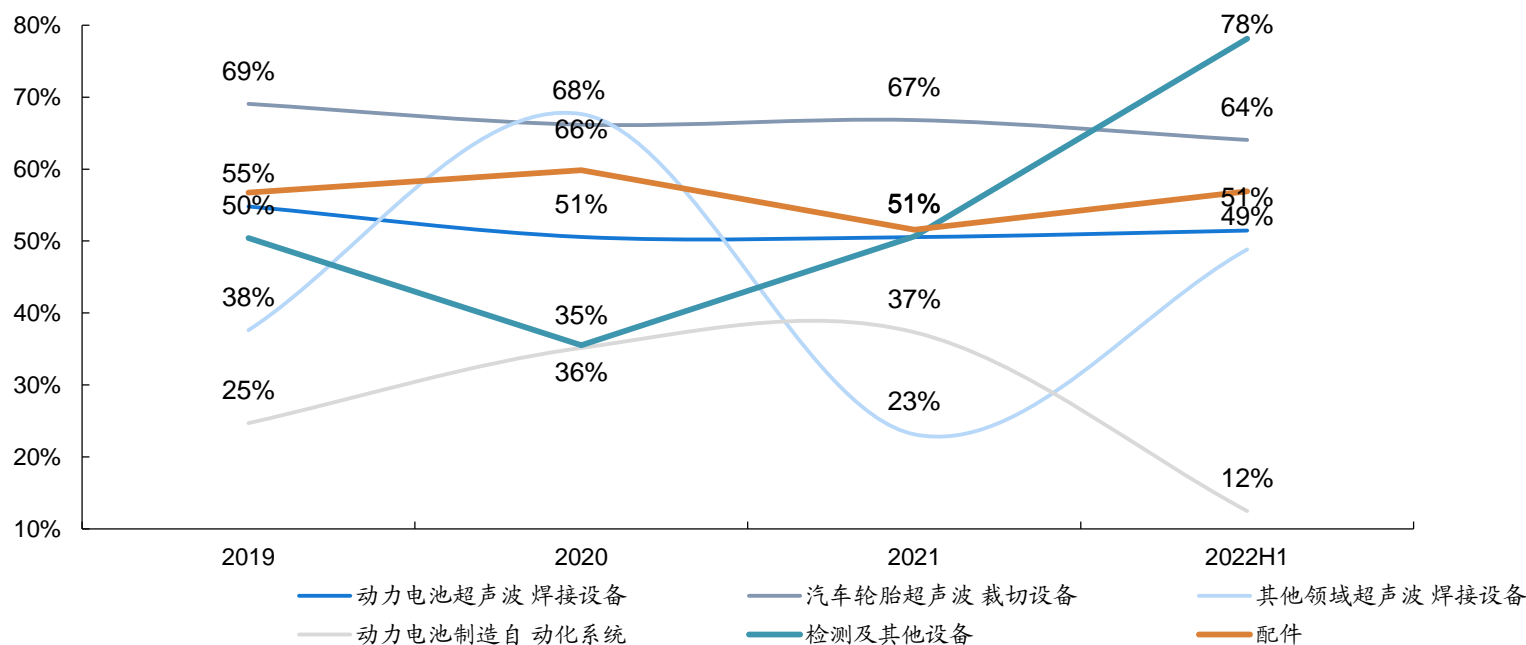
图：2018-2022H1 骄成超声分业务收入占比



1.4 财务数据：受下游部分行业扰动，公司的财务表现有所波动，整体向好

- **动力电池超声波焊接设备：2020-2022H1毛利率在51%左右。**虽然下游客户宁德时代、比亚迪议价能力较强+有降本要求，我们认为未来设备毛利率有望维持在50%，主要在于：1) 公司结合市场需求及时推出高附加值产品以维持高毛利率，例如公司自主研发的超声波楔杆式焊机较传统卧式焊机优势更明显，因此溢价更高；2) 公司的核心部件发生器和换能器国产化率提升带来成本下降。
- **汽车轮胎超声波裁切设备：毛利率整体较高，2019-2022H1在60-70%左右。**主要系1) 中高端轮胎裁切设备技术门槛较高，公司打破了海外必能信的垄断，产品相关技术指标已达到或超越国际先进的水平；2) 在成本控制方面，公司已具备自主生产发生器、裁刀等部件的能力，实现全套设备国产化，自制成本通常低于外购成本
- **其他领域超声波焊接设备：2020-2021毛利率波动较大**主要受到超声波口罩焊接机业务的影响。
- **动力电池制造自动化系统：属于非标产品，定价时通常采用成本加成定价方式，毛利率波动较大。**
- **配件：2019-2022H1毛利率在50-60%左右。**主要配套公司自有品牌设备使用，专用性较强，技术附加值高，客户粘性强，因而配件毛利率较高。

图：2018-2022H1骄成超声分业务毛利率情况



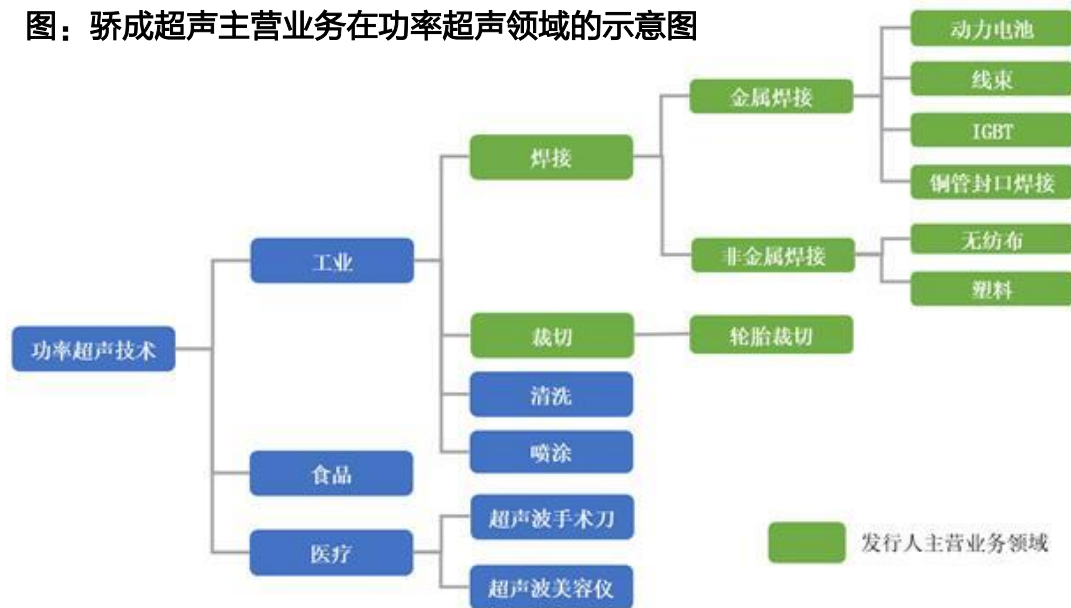
二、复盘过去：从轮胎裁切到动力电池焊接设备

- 2.1 超声波技术：公司深耕高端功率超声领域，具有较高技术壁垒
- 2.2 轮胎裁切领域：公司的起家业务，但市场空间有限
- 2.3 动力电池领域：主要用于极耳焊接，复合集流体应用带来新增量

2.1 超声波技术：公司深耕高端功率超声领域，具有较高技术壁垒

- 超声波是一种频率高于20kHz的声波，包括功率超声和检测超声2种。超声波方向性好，反射能力强，易于获得较集中的声能。超声波技术一般包括功率超声和检测超声，其中功率超声技术是以物理、机械振动、电子材料等学科为基础，通过超声波能量使物体或物体性质某些状态发生变化的应用技术；检测超声则是利用超声波技术来进行检测工作。工业领域的超声波焊接、裁切、清洗、喷涂均属于功率超声领域，医疗B超、超声探伤则属于检测超声领域，功率超声与检测超声之间存在明显技术差异，可比性较弱。
- 公司是功率超声领域的超声波工业设备制造商。功率超声的应用广泛：1) 在金属焊接领域，超声波技术可应用于动力电池极耳的焊接、IGBT功率模块引脚和镀铜基板之间的焊接、汽车线束焊接等；2) 在无纺织焊接领域，超声波焊接设备可用于口罩等无纺布的焊接；3) 在塑料焊接领域，超声波技术可以实现热塑性塑料的熔合焊接；4) 在橡胶裁切领域，超声波技术可用于轮胎生产过程中的胶料裁切；5) 在工业清洗领域，超声波可用于机械零件、电子元件，光学部件等精密零部件的清洗；6) 在喷涂领域，超声波喷涂可用于精密喷涂、纳米材料制备、太阳能应用、LED、燃料电池、半导体器件、喷雾干燥、纳米涂层、PCB制造等领域；7) 在医疗领域，超声波可用于制造超声波手术刀和超声波医疗美容；8) 在食品领域，超声波用于食品切割、辅助提取、杀菌、乳化等。

图：骄成超声主营业务在功率超声领域的示意图



2.1 超声波技术：公司深耕高端功率超声领域，具有较高技术壁垒

- 公司主要定位高端超声领域。**在功率超声工业领域，动力电池极耳终焊、大线径高压线束焊接、轮胎超声波裁切、半导体IGBT端子焊接技术难度相对较高；无纺布焊接、塑料焊接、小线径线束焊接、工业喷涂、工业清洗技术难度相对较低。技术难度较高的领域，国内市场上主要由外国品牌占据大部分市场份额；而对于技术难度较低的领域，国内外超声波企业相对较多，市场份额相对分散，竞争化程度较高。
- 目前超声波焊接对公司营收贡献最大，超声波焊接相比其他焊接技术有其独特的技术优势。**超声波焊接一般包括超声波金属焊接和超声波非金属焊接。1) 在金属焊接方面，具有以下几点优势：其一，焊接材料不熔融，近冷态焊接；其二，焊接后导电性好，电阻系数极低；其三，对焊接金属表面要求低，氧化或电镀均可焊接；其四，焊接时间短，不需任何助焊剂、气体、焊料；其五，焊接无火花，环保安全等优点。2) 在塑料焊接方面，具有以下几点优势：其一，焊接速度快，焊接强度高、密封性好；其二，取代传统的焊接、粘接工艺，成本低廉，清洁无污染且不会损伤工件；其三，焊接过程稳定，所有焊接参数均可通过软件系统进行跟踪监控，一旦发现故障很容易进行排除和维护等优点。

表：超声波焊接技术同其他焊接技术的对比

焊接方法	材料	热形变	是否产生高温	焊接强度	是否需要助焊剂	焊接条件
超声波焊接	金属、非金属	极小	否	高	否	对焊接金属表面要求低，氧化或电镀均可焊接
激光焊接	金属、非金属	极小	是	高	否	需使用惰性气体以防熔池氧化
电阻焊接	金属	显著	是	低	否	有火花喷溅，需要隔离
电弧焊接	金属	显著	是	低	是	在焊接部位覆有起保护作用的焊剂层
电子束焊接	金属、非金属	极小	是	高	否	需要真空环境和消磁处理

2.1 超声波技术：公司深耕高端功率超声领域，具有较高技术壁垒

- 超声波行业的技术基于电路设计技术、声学基础和压电材料原理与应用等基础原理开发而来。
- 公司的核心技术体系包括基础研发技术和核心创新技术，依托基础研发技术，公司自研了多项核心创新技术解决行业痛点。公司的基础研发技术包括超声波电源技术、压电换能器仿真设计技术、声学工具设计技术、控制器设计与开发技术、智能在线检测技术和自动化系统技术，共同构成了公司的超声波核心技术平台。依靠公司全面的基础研发技术，公司自主研发的一体式楔杆焊接技术、超声波金属焊接质量监控技术和超声波高速滚焊系统技术等核心创新技术解决了多项行业痛点问题，可以为新能源动力电池、轮胎、无纺布、汽车线束和半导体等行业客户提供超声波设备和自动化系统解决方案。

表：公司核心技术中的基础研发技术与行业通用技术的比较

序号	技术名称	发行人核心技术先进性及具体表征	行业通用技术水平
1	超声波电源技术	发行人开发的超声波电源技术是以数字电路为主，基于高速数字芯片开发的控制模块可以实现全自动闭环控制，有效保证负载下恒定振幅控制和毫秒级的频率自动跟踪能力	国内行业中的同行业公司开发的超声波电源通常基于模拟电路开发，不具备恒振幅闭环控制和频率自动跟踪能力，难以满足超声波金属焊接和超声波裁切的应用需求
2	压电换能器仿真设计技术	该技术主要难度在于大功率换能器的开发，公司基于压电耦合仿真和全性能综合平台技术开发的20kHz换能器最大功率可以超过6,500W	以20kHz的换能器为例，行业内国内一般水平在3,000W左右，无法满足锂电池极耳焊接和线束焊接应用对功率的需求
3	声学工具设计技术	研发出多种可以优化声学特性的结构，不仅可以设计出大宽度下振幅更均匀的声学工具，而且还创造性地设计出一体式楔杆焊头，以此为基础开发的超声波楔杆焊机解决了行业痛点问题	同行业公司设计的楔杆焊头具有焊嘴易脱落、纵向焊印较难实现的缺点
4	控制器设计与开发技术	自主研发的控制器响应速度快，并具备精确的时间、能量、功率、压力、位移等控制模式，是超声波设备必要的核心部件	控制器设计技术并非超声波行业的通用技术，对于一些要求较低的应用场景，仅需掌握简单的通断控制即可
5	智能在线检测技术	设计了高速数据采集与预处理方案，运用遗传算法、机器学习等人工智能的算法实现超声波焊接控制与在线质量检测的整合。目前对超声焊接质量异常的识别准确率已达到95%以上。	同行业公司中未能实现此项运用
6	自动化系统技术	公司利用在超声应用方面丰富的经验，在结构设计和自动化集成方面充分考虑自动化结构对声学组件造成的影响，从而设计出最合适的超声波自动化设备	自动化技术并非超声波行业的通用技术，传统从事自动化设备的公司缺乏超声应用经验，在设计超声波设备相关的自动化集成方面难以设计出最优方案

2.1 超声波技术：公司深耕高端功率超声领域，具有较高技术壁垒

- **公司核心技术开发难度高，具有较高的技术壁垒。**超声波技术的应用涉及电子、压电、声学、机械、电气、软件等多学科交叉融合技术，超声波电源、压电换能器和声学工具需要在受动态负载的情况下保持在理想的共振状态，并提供稳定的振幅输出，同时兼顾声学工具夹持刚性的前提下最大化地衰减夹持区域的振动幅度，降低空载损耗，保证超声工作的一致性和稳定性，因此需要全面掌握各项基础研发技术，设计出的产品才能够满足超声波金属焊接和超声波裁切等要求较高的超声波应用需求。
- **超声波工业应用领域较为广泛，但在动力电池极耳焊接和轮胎裁切领域，公司打破海外垄断，侧面体现出高壁垒。**在公司进入市场前长期被必能信为主的外资品牌垄断，正是由于在该领域的技术壁垒较高，外资品牌凭借着技术优势长期占据大多数的市场份额，国内动力电池极耳焊接的超声波设备厂商主要提供技术难度低的预焊设备，而在轮胎裁切领域未见设备大批量运用在下游客户生产线上的国内超声波设备厂商。公司凭借自身在超声波行业多年的技术积累，逐渐形成了优于国内超声波设备公司通用技术的核心技术体系，并凭借自主创新打破了行业内外资竞争对手的垄断局面，市场份额呈逐渐上升的趋势。而其他超声波设备厂商的产品无法实现在下游行业龙头客户产线上的大批量运用，体现出公司的超声波核心技术平台具有较高的难度和技术壁垒。

表：公司核心创新技术

序号	技术名称	发行人核心技术先进性及具体表征	行业通用技术水平
1	一体式楔杆焊接技术	超声波楔杆焊机采用特殊的一体式楔杆焊头设计，最大焊接层数可达200层，能够克服传统的卧式焊机难以满足不断增大的压力和层数要求	行业内其他公司的同类产品具有焊嘴易脱落、空载损耗大、纵向焊印实现困难的问题
2	超声波金属焊接质量监控技术	为极耳焊接工序虚焊检测提供了解决方案，实现在完成焊接的同时对焊接状态进行评估判别，在线识别焊接异常，检测准确率超过95%	行业内无大规模运用的其他同类产品
3	超声波高速滚动焊接系统技术	以此技术开发的超声波滚焊机可以有效实现复合集流体的高速滚动焊接，克服了复合集流体材料因焊接难度大难以大规模量产的问题	在国内锂电池量产生产线上，除发行人外目前暂无成功通过验证的其它品牌的超声波滚焊机产品

2.2 轮胎裁切领域：公司的起家业务，但市场空间有限

- **超声波裁切温度低+阻力小，提升轮胎质量和良率，用于替代传统裁切，已成为主流。**轮胎生产工艺流程主要分为密炼、胶部件准备、成型、硫化、最终检测、轮胎测试六个工序。超声波裁切设备是胶部件准备工序中帘布裁断工段的重要工艺设备，设备性能直接关系到轮胎产品的质量，是保障轮胎产品高效安全可靠生产的重要设备。在超声波裁切工艺进入中国前，在该工序国内轮胎厂家主要采用传统的机械旋转刀片和热刀。虽然也能够实现生产，但是机械刀片因为旋转产生的鱼鳞状断面，以及热刀因为过热产生的硫化断面都极大的影响了轮胎质量和良率。在这一现状下，超声波裁切具有的温度低、阻力小等特点完全避免了这些缺陷。极大地降低了轮胎生产的不良率，在市场竞争中迅速取得优势，目前已成为主流方式。
- **公司基于超声波基础研发技术，研发出应用于橡胶轮胎的切割的超声波裁切设备，打破国外垄断。**超声波裁切应用在橡胶轮胎兴起于90年代，最初以美国必能信为主，并于2000年左右传入中国，公司基于超声波基础研发技术，自主研发出超声波裁切设备，打破必能信的垄断。

表：传统热刀、圆盘刀与超声波裁切的对比

对比项目	热刀	圆盘刀	超声波裁切
使用原理	高热	旋转裁切	高频振动
最大裁切温度	150-200° C	100-150° C	50-60° C
胶沫残留	有	非常多	无
裁切面半硫化	有	有	无
裁切面平整度	较好	差	好
裁切面左右边对称度	差	较好	好
裁切起头卷边	有	有	无

2.2 轮胎裁切领域：公司的起家业务，但市场空间有限

- **超声波裁切商业模式：销售设备+配件，已实现全套轮胎超声波裁切设备的国产化。**橡胶轮胎行业较为成熟，因此对于橡胶轮胎制造企业而言，其对超声波裁切设备以存量产能的设备更新替换需求为主，同时存在少量新增产能的新增设备需求；而配件则为耗材需求，无论存量还是新增均有需求，因此近年来公司配件的销售贡献大于裁切设备。
- **设备+配件的市场需求：每年约1亿元，市场空间有限。**根据公司对轮胎行业下游客户的访谈，超声波裁切设备及配件每年的市场需求约为 1 亿元左右。
- **竞争格局：骄成与必能信全球市占率较为接近，均在30%左右；公司在部分国内客户份额超50%。**测算公司市占率：公司在2019-2021年轮胎领域的年均销售收入约0.3亿元，对应市占率约30%。根据美国《轮胎商业》2021 年度全球轮胎 75 强排行榜的统计数据显示，中策橡胶是中国收入规模最大的橡胶生产企业，根据访谈获取的信息，其生产线上公司的产品占同类超声波轮胎裁切产品的比重超过 50%，其中同时包括新增产线的设备和原有产线的改造替换。未来随着公司继续开拓轮胎行业的客户，同时依靠良好的产品性能和快速响应的服务，将进一步提升在轮胎行业的市场占有率。

图：全球汽车轮胎总销量



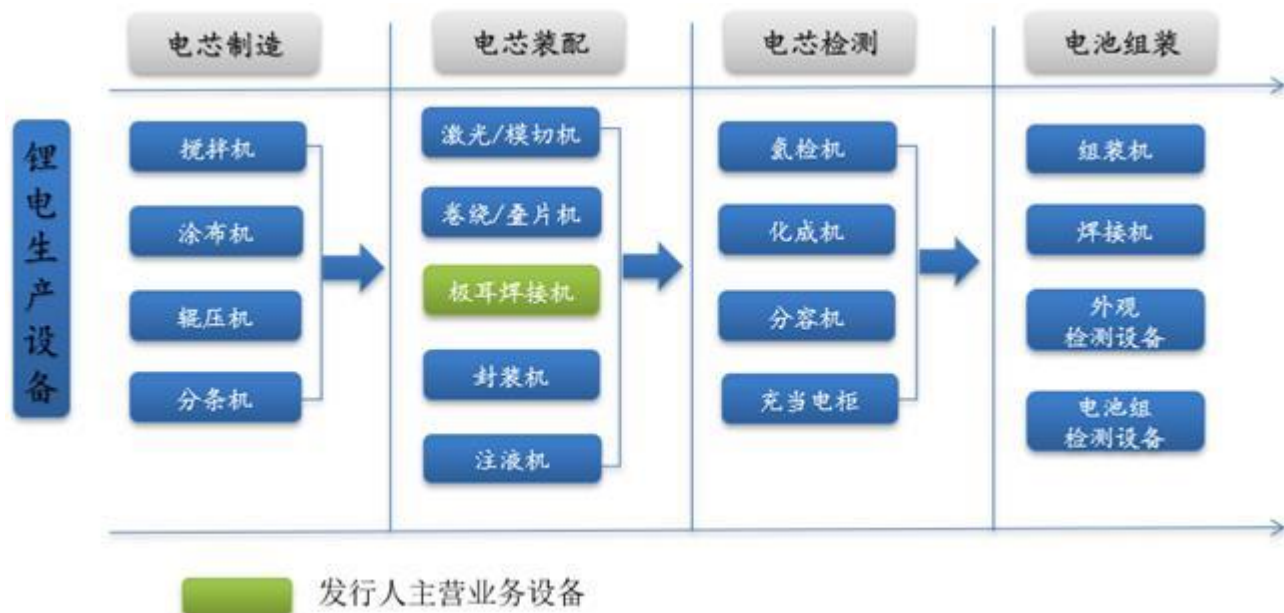
表：2019-2021年公司裁切设备及配件占国内主要轮胎厂商采购同类产品的比例

序号	客户名称	订单占比
1	中策橡胶	60%-80%
2	软控股份	50%-60%
3	青岛双星股份有限公司	60%-70%
4	大连固特异轮胎有限公司	40%-50%
5	佳通轮胎(中国)投资有限公司	40%-50%
6	山东玲珑轮胎股份有限公司	30%-40%
7	赛轮集团股份有限公司"	40%-50%

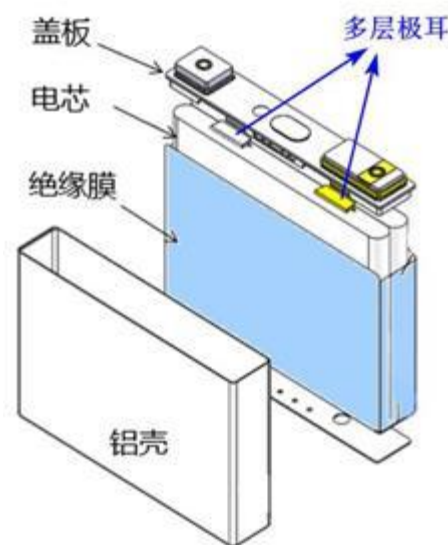
2.3 动力电池领域：主要用于极耳焊接，复合集流体应用带来新增量

- 公司深耕锂电中段设备领域，自主研发的超声波金属焊接设备，主要应用在电芯中段的极耳焊接环节。由于动力电池生产过程的工序复杂性、材料特殊性与多元性、工艺参数敏感性与高标准，生产制造设备的技术先进性成为动力电池设备的关键因素。以锂电池为例，其生产工艺流程分为电芯制造、电芯装配、电芯检测和电池组装4个环节。其中电芯制造属于前段工艺，包括制作电池正负极片；中段工艺为电芯装配，包括电芯卷绕/叠片、极耳焊接，入壳封装和电芯注液；电芯检测和组装为后段工艺，包括化成分容、检测、成组、PACK工序。
- 技术路线：对比激光焊接，二者各有优劣，适用于不同的应用场景，超声波焊接因发热小，焊后内阻小，尤其适用于多层极耳焊接；对比电阻焊，随着电池层数增加，已基本被超声焊取代。目前，动力电池焊接最常见的技术路线为激光焊接和超声波焊接，两者的焊接原理、技术特点、优劣势有所不同，分别应用在电池生产的不同环节，其中激光焊接主要用于电池软连接焊接、顶盖焊接、密封钉焊接、模组及PACK焊接，超声波焊接主要用于极耳焊接环节，在部分PACK焊接工序中也存在应用。电池行业发展早期极耳焊接主要采取电阻焊的方式，但其可焊厚度受限（2层以上焊接即存在困难）、熔化焊内阻较大、耗电量大、效率低。随着动力电池的发展，电池层数增加，多层极耳焊接工艺中，电阻焊工艺早已被超声焊所取代。

图：锂电池生产环节



图：方壳电池电芯结构示意图



2.3 动力电池领域：主要用于极耳焊接，复合集流体应用带来新增量

商业模式：采用锂电池厂商直接采购+集成商采购两种模式，销售设备+配件。极耳焊接工序位于锂电池中段工序，其中超声波焊机是极耳焊接工序整机自动化设备的一部分，整机自动化设备一般由集成商提供，其中主要包括大族激光、联赢激光、利元亨、海目星等。终端锂电池客户一般采用以下两种方式：1) 锂电池厂商直接采购，典型的客户包括宁德时代和比亚迪，宁德时代直接采购超声波焊机，同时采购集成商用于极耳焊接工序的自动化设备，公司应客户要求将超声波焊机发到集成商工厂，由公司的售后工程师协助将超声波焊机集成在自动化设备上，集成商完成整机联调后，再一起发往其指定工厂，进行验收；比亚迪因为自动化设备一般自主完成，所以直接发往比亚迪指定工厂。2) 集成商采购，部分锂电池客户将包含超声波焊机的中段工序自动化设备或部分自动化设备整包给集成商，超声波焊机作为关键单机设备，终端锂电池客户一般会指定超声波焊机品牌的可选范围作为对集成商整机设备的技术要求，然后由集成商直接采购超声波焊机。

主要客户包括：宁德时代、比亚迪等动力电池厂商+海目星、利元亨等设备厂商。其中动力电池厂商中宁德时代导入最早在2017-2019年，其次为比亚迪、国轩高科、亿纬锂能、中创新航和蜂巢能源。

表：公司的部分客户导入进程

公司	产品	开始接洽时间	产品送验时间	获得验证时间
宁德时代	卧式焊机	2016年1月	2016年5月	2017年5月
	滚焊机	2016年11月	2017年9月	2017年12月
	焊接监控一体机	2018年2月	2018年11月	2019年5月
比亚迪	卧式焊机	2017年8月	2018年3月、2020年10月	2018年8月、2020年12月
	楔杆焊机	2020年2月	2020年8月	2021年4月
中创新航	楔杆焊机	2020年3月	2020年9月	2021年2月
国轩高科	卧式焊机	2017年5月	2017年9月、2019年4月	2017年11月、2019年10月
	楔杆焊机	2020年5月	2021年2月	2021年5月
	焊接监控一体机	2019年3月	2020年7月	2020年11月
蜂巢能源	楔杆焊机	2020年5月	2021年2月	2021年5月
亿纬锂能	卧式焊机	2019年3月	2020年7月	2020年11月
海目星	卧式焊机、楔杆焊机、焊接监控一体机	2019年	2019年（供应商导入时间）	
利元亨	卧式焊机、焊接监控一体机	2018年	2019年（供应商导入时间）	
联赢激光	卧式焊机、楔杆焊机、焊接监控一体机	2016年	2017年（供应商导入时间）	
赢合科技	卧式焊机	2018年	2019年（供应商导入时间）	

注：对于海目星、利元亨、联赢激光、赢合科技设备厂商，锂电设备中所用的超声波焊机品牌通常由终端客户指定，故无需针对设备厂商单独开展送样验证环节，仅需在设备厂商处完成商务接洽、供应商导入的常规流程。

2.3 动力电池领域：主要用于极耳焊接，复合集流体应用带来新增量

- 复盘公司在动力电池领域之所以取得突破，主要是公司新品开发能力强，推出焊接监控一体机，实现AI在线监控+成本更低；推出楔杆焊接监控一体机，性能再次提升。
- 焊接监控一体机是公司的突破口，深受宁德时代认可，2021年向其销售机型均为焊接监控一体机。公司向客户交付的产品最初为卧式焊机，卧式焊机于2017年通过客户各环节验证，但由于在焊接稳定性和零件损耗方面与国内外先进水平相比不具备明显竞争优势，在客户处的市场份额较小。2018年，随着公司超声波卧式焊机的研发及生产逐渐成熟，研发团队将外挂式的AI在线监控系统集成在公司的超声波焊机上，开发出新产品超声波焊接监控一体机，能够满足极耳焊接环节质量管控及在线检测的需求，产品竞争力显著优于竞争对手，成为后续向宁德时代销售的主要产品。2019年5月，发行人产品试用结束并顺利通过客户验证，该机型进入客户供应商选型目录，此后在其新增产线上由小批量应用、中批量应用逐步转向大批量应用。2021年向宁德时代销售动力电池超声波焊接设备实现收入1.2亿元（不含配件收入），均为焊接监控一体机机型。

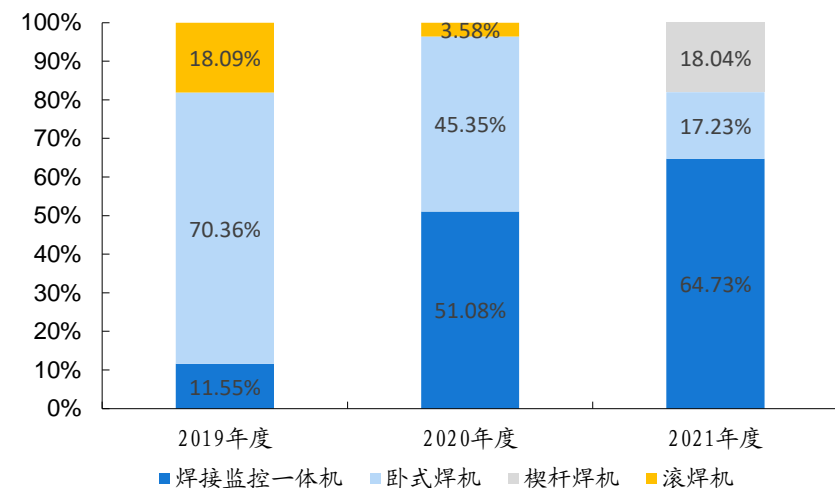
表：公司对宁德时代、比亚迪的销售额（万元）

客户名称	项目	2021年度	2020年度	2019年度	2018年度
宁德时代	金额	13,046.90	890.98	993.29	512.79
	占营业收入比例	35.20%	3.37%	7.40%	4.72%
比亚迪	金额	3,636.73	162.32	79.01	-
	占营业收入比例	9.81%	0.61%	0.59%	-

表：不同型式焊机的性能对比情况

序号	关键性能	超声波卧式焊机	超声波楔杆焊机
1	可焊层数	80层	150层
2	焊接效果	层数多时易焊裂	层数多时不易焊裂
3	焊头寿命	30~50万次	100~200万次
4	稼动率	>98%	>99%

图：不同类型动力电池焊接设备销售额占比



2.3 动力电池领域：主要用于极耳焊接，复合集流体应用带来新增量

□ 与竞争对手必能信相比，公司的焊接监控一体机使用效果+成本均有优势。

- ✓ 使用效果：对于超声波焊接设备而言，可焊层数、焊接效果和焊接稳定性为关键因素，而拥有足够大功率的超声系统是设备运行的必要条件。对于动力电池极耳焊接的传统卧式焊机而言，发行人在功率方面与必能信相当，常见机型均为 5,500W，焊接稳定性方面必能信略胜于发行人。但公司基于超声波金属焊接监控系统自主研发的焊接监控系统，可有效保证焊接良品通过率，检测准确率可达 95%以上，从而使超声波焊接监控一体机的产品使用效果和用户体验优于必能信。
- ✓ 成本优势：必能信采取外挂式监控系统，需要增加一些外围硬件，且需要安装在焊机上，从而使得外挂式监控系统在量产线现场实施时可能会存在一些限制（可能会涉及产线局部改造），一定程度上限制了外挂式监控系统的推广应用，而焊接监控一体机在量产线上易于集成。一体机的价格优势明显，2019-2021 年客户采购一体机的成本比采购“必能信卧式焊机结合发行人外挂式监控系统”低 30%以上。

表：一体机产品与非一体机对比

区别	超声波焊机+AI在线监控系统	超声波焊接监控一体机
硬件系统差异	公司的AI在线监控系统搭载在竞争对手的超声波焊接机上使用时，由于无法获取其他品牌超声波焊接机的内部完整数据，AI在线监控系统通常需要增加额外的传感器系统来提取焊接过程中的状态信息，以弥补无法直接获取的焊机内部数据	超声波焊接监控一体机则是对公司自主研发的超声波焊接机及AI在线监控系统进行集成，公司可完整提取到焊机内部各类数据，无需增加额外的传感器系统，硬件系统得以简化
兼容性差异	AI 在线监控系统需增加额外的传感器系统，涉及到对焊机或焊机零部件的局部改造，导致 AI 在线监控系统在部分产线上应用时存在限制	超声波焊接监控一体机兼容性高，几乎可适用下游客户各类产线

2.3 动力电池领域：主要用于极耳焊接，复合集流体应用带来新增量

- 2025年国内设备市场总空间在43亿元以上。**仅考虑以下头部客户的扩产情况，我们预计2025年动力电池行业的总产能将超过3,000GWh，以需求情况的平均值计算（每GWh140万元），至2025年动力电池超声波焊接设备的总市场空间将达43亿元。除此以外，欣旺达、瑞浦能源、力神、远景AESC、韩国SKI、LG新能源等国内外动力电池厂商均在我国有扩产计划，若将其考虑在内将进一步增大对公司设备的市场需求。
- 2025年国内配件市场空间在8亿元左右。**焊头、底模等配件属于耗材，其每年的市场需求是随着设备市场容量的增大而不断扩大的。以2025年行业内总产能达到3000GWh为例，我们预计仅2025年度对焊头、底模的市场需求就可达到6-10亿元之间。
- 2025年国内设备+配件当年的需求在20亿元左右。**假设2022-2025年间下游动力电池企业保持匀速扩产，我们预计每年对于动力电池极耳焊接的超声波焊接设备及其配件的市场需求将达10亿元以上且逐年提升至接近20亿元。

表：头部锂电池扩产计划及单位价值量情况（截至2022年9月）

序号	客户名称	投产计划	每GWh对超声波焊接设备的需求情况
1	宁德时代	2025年规划产能670GWh	100万元-130万元
2	比亚迪	2025年规划产能600GWh	100万元-130万元
3	蜂巢能源	2025年规划产能600GWh	100万元-160万元
4	中创新航	2025年规划产能500GWh	110万元-190万元
5	国轩高科	2025年规划产能300GWh	100万元-180万元
6	亿纬锂能	2023年规划产能200GWh	100万元-160万元
7	孚能科技	2025年规划产能120GWh	120万元-200万元

注：各个客户对于公司设备的需求情况的不同原因主要有电池容量规格的不同、生产工艺的差别、电池种类的不同，同时考虑到客户的产线速度、稼动率等因素的影响，对该客户的平均设备需求情况进行估算。例如：宁德时代51-114Ah之间规格的电池每Gwh对公司设备的需求为120万元至170万元，而117-177Ah之间规格的电池每Gwh对公司设备的需求为80万元到120万元，综合考虑宁德时代平均每Gwh产能对公司设备的需求情况约为100万元至130万元。

2.3 动力电池领域：主要用于极耳焊接，复合集流体应用带来新增量

- **竞争格局：主要竞争对手为美国必能信和美国Sonics（Sonics份额较小），国内新栋力和科普产品主要用于预焊，与公司不直接可比。**必能信过往在锂电行业处于主导地位，宁德时代和比亚迪在批量使用公司的产品之前，量产线上用于极耳焊接的超声波焊接机被必能信品牌垄断。美国Sonics则在锂电行业为中创新航和国轩高科等客户供应部分量产线上的超声波焊接设备。新栋力和科普为国内超声波设备企业，业务涵盖动力电池金属焊接、消费类锂电池的焊接等领域。目前，除公司外，国内其它超声波设备企业的产品主要用于动力电池极耳常规预焊工序中，极耳终焊设备则在主要锂电池客户量产线上应用极少。
- **根据招股书数据，宁德时代和比亚迪2021年采购公司的产品占其新增产线上采购同类产品的比重均超过50%。**而在国轩高科、中创新航、亿纬锂能、欣旺达、蜂巢能源、孚能科技的新增产线上也开始批量采用发行人的设备，公司设备在下游终端客户中同类设备的占比逐步提升。中创新航、国轩高科公司2021年已实现大批量供货；亿纬锂能、蜂巢能源2021年仍处于小批量供货阶段；欣旺达和孚能科技2019-2021年尚未确认收入，但已与公司签订批量订单。
- **公司2021年市占率约20-30%左右。**公司2021年动力电池超声波焊接设备及其配件（焊头、底模）的销售收入为2亿元，我们预测2021年动力电池超声波焊接设备及其配件的市场容量约7.3亿元，以公司2021年动力电池超声波焊接设备及其配件的销售额计算的市场占有率约为20%-30%。

表：竞争对手对比

公司名称	特点
必能信	过往在锂电行业处于主导地位，客户涵盖宁德时代、比亚迪、中创新航、国轩高科、蜂巢能源、亿纬锂能、欣旺达、孚能科技等
Sonics	份额较小，主要为中创新航和国轩高科等客户供应部分量产线上的超声波焊接设备。
新栋力、科普	主要用于价值量小的预焊环节

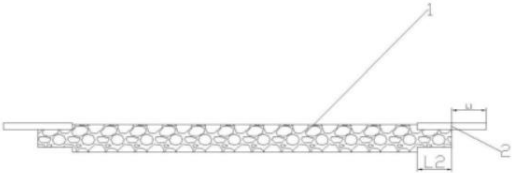
2.3 动力电池领域：主要用于极耳焊接，复合集流体应用带来新增量

- 新技术复合集流体相比传统集流体优势明显，但由于其技术难度较高，目前尚未产业化。复合箔具备四大优势：1) 高能量密度：高分子有机材料密度更低，可将复合集流体的重量降低50%–80%。相对应可提升5–10%的电池能量密度。2) 高安全性：复合铝/铜箔所具备的“绝缘基材+轻薄导电层”结构，已通过针刺实验。在电池内短路时，可通过熔断、绝缘材料提供较大电阻，短时间内切断或降低短路电流；电池循环寿命可提升5%。3) 低成本：与传统铝/铜箔相比，复合箔的铝/铜厚度减少了66.7%，并且随着规模化生产成本有望进一步降低。4) 对铝/铜材价格敏感度更低：复合箔原材料成本占比约40%–50%，明显低于传统电解铝/铜箔的78%。
- 制约复合集流体产业化的其中难点之一——焊接，已经被公司解决，并在2019–2020年成功出货宁德时代。公司开发的超声波滚焊机可以有效实现复合集流体的高速滚动焊接，克服了复合集流体材料因焊接难度大难以大规模量产的问题。

表：公司滚焊机销售情况

	2019	2020
销量（台）	9	2
平均单价（万元/台）	37.78	27.59
销售收入（万元）	339.98	55.17

表：宁德时代关于滚焊的专利

申请日期	专利名称	达到目的	示意图
2022-06-17	负极极片、其制法及包含其的二次电池和用电装置	本申请提供的通过滚焊工艺形成负极极片的制备方法，避免了金属飞屑和虚焊的产生，以及泡沫金属集流体过熔和压断等问题，并且改善了负极极片的机械性能和导电性。相应地，本申请提供的负极极片具有良好的机械性能和导电性，由本申请的负极极片和制备方法得到的负极极片而组装成的二次电池和用电装置具有良好的循环性能。	

2.3 动力电池领域：主要用于极耳焊接，复合集流体应用带来新增量

- 复合集流体用于电池环节制造时，多出滚焊焊接工序，单GWh价值量500万元，打开增量空间。**公司基于超声波高速滚动焊接系统技术开发的超声波滚焊机，以复合集流体替代传统的铜箔和铝箔，锂电池在前段工序将多出一道采用超声波高速滚焊技术的极耳转印焊工序，单条产线对滚焊设备的需求数量是极耳超声焊接设备的3倍左右，前文测算1GWh传统极耳焊接设备约120万元/（20万元/台）=6台，那么对于滚焊设备的需求约1GWh18台，2020年单台价格28万元，对应约500万元。
- 2025年全球滚焊设备市场空间约5-7亿元。**我们假设2025年全球锂电池行业需求2000GWh，复合铜箔渗透率达10%，则对设备的需求达200GWh，考虑单位价值量500万元，则对应市场空间约10亿元。当前尚未量产化，考虑2023年开始逐步放量，假设2023-2025年匀速增长，则对应每年新增存量空间约3-4亿元。再考虑25%的耗材需求，则2025年的耗材市场空间约2-3亿元。
- 目前公司的滚焊设备技术指标行业领先，相较竞争对手具有明显优势。**在国内锂电池量产生产线上，除公司外目前并未见成功通过验证的其它品牌超声波滚焊机产品，因此仅对比公司与国外公司滚焊机产品，可看出公司的产品在焊接速度上远高于必能信和法国Mecasonic。且公司高强度滚焊主轴系统可以在大压力 and 低振幅下实现连续焊接，解决了锂电行业复合集流体材料难以规模化量产的技术问题。

表：超声波滚焊机产品对比

项目	公司超声波滚焊机	必能信超声波滚焊机	其他国外公司
型号	SBT-UltraS20/30/40	Ultraseam20	国外仅少量同行业公司涉及滚焊技术，日本Utex 公司 40kHz 时最大压力 500N；法国Mecasonic 公司最大焊接速度 60m/min。
声学结构	全波结构	半波结构	
最大焊接速度	80m/min	22m/min	
焊头寿命	不低于100万米	不低于100万米	

三、展望未来：IGBT+线束领域，值得期待

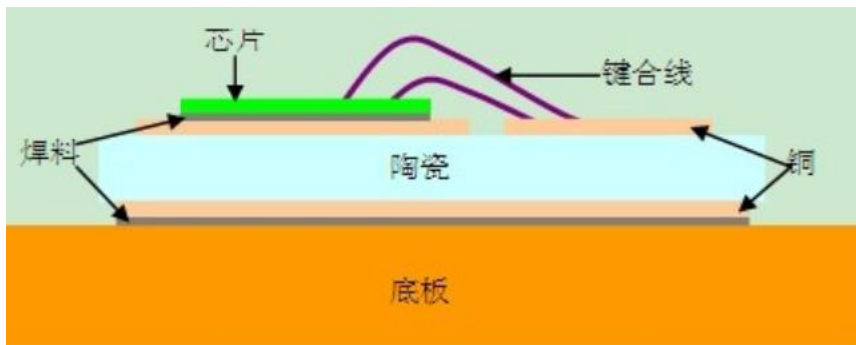
3.1 IGBT领域：基于控制器技术和一体式楔杆焊接技术，进入半导体领域

3.2 线束领域：新能源汽车领域多采用高压线束，带来焊接高端需求

3.1 IGBT领域：基于控制器技术和一体式楔杆焊接技术，进入半导体领域

- 汽车中IGBT对机械强度高，导电端子焊接工艺要求高。IGBT即绝缘栅双极型晶体管，是能源变换与传输的核心器件，在轨道交通、智能电网、航空航天、电动汽车与新能源装备等领域应用极广。 IGBT模块的功率导电端子需要承载数百安培的大电流，对电导率和热导率有较高的要求，而汽车中的IGBT还要承受一定的振动和冲击力，对机械强度高，故IGBT导电端子的焊接技术工艺要求十分高。
- 传统焊接工艺存在易氧化、环保性差的缺点；超声波焊接工艺简单快捷、接触电阻低、键合强度较高。 一个IGBT模块通常需要经过贴片、焊接、等离子清洗、X光检测、键合、灌胶固化、成型、测试、打标共9道工序后才能投放到市场。其中焊接工艺中焊接质量直接影响功率模块的可靠性及使用寿命。传统的锡焊工艺虽然工艺简单，操作简便，但存在易氧化，且焊接过程中释放有毒气体，环保性差等缺点。超声波焊接是一种很适合IGBT导电端子焊接的工艺，由于超声波焊接采用高频超声能量使金属原子在两种材料界面间相互扩散，最终形成一种高强度键合界面，工艺简单快捷、接触电阻低、键合强度较高，更好的满足了IGBT导电端子对低电阻、高强度的要求。随着超声波焊接技术的不断发展，IGBT领域的应用不断加深。超声波焊接运用在功率半导体领域时，主要用于多个铜端子和DBC基板覆铜层之间的焊接，对焊接模式的控制和自动化系统设计都有很高要求，属于多技术融合的焊接站。由于功率半导体焊接端子小、基板易碎，其对焊接要求更加精细，焊接需严格控制焊接力、振幅、变形量、能量等参数以保证焊接的一致性，精确控制力和位移，需要集成有较多的传感器用于检测和模式控制。此外，焊接设备上还需要运动控制，通过视觉定位、伺服控制等模块来完成同一块功率半导体上多个点位的焊接需求，因此对自动化设计能力也存在较高要求。
- 基于控制器技术和一体式楔杆焊接技术，进入半导体领域。 在IGBT焊接领域，公司基于控制器技术和一体式楔杆焊接技术，能够为半导体行业提供IGBT端子焊接自动化设备，体现了公司在半导体行业的技术拓展能力。

图：IGBT模块结构图



3.1 IGBT领域：基于控制器技术和一体式楔杆焊接技术，进入半导体领域

- **集邦咨询预计到2025年，中国IGBT市场规模将达522亿元，复合增长率达19%。**在新能源汽车市场，IGBT是新能源汽车电控系统中最核心的电子器件之一，随着国家政策大力支持及新能源汽车推广应用进程加快，渗透率不断提升，未来IGBT市场拥有广阔的发展空间。公开资料显示，2018年全球IGBT市场规模达到62.1亿美元，全球IGBT市场规模在未来几年时间仍将保持稳定增长的势头。集邦咨询的研究报告显示，2018年，中国IGBT市场规模预计为153亿元，受益于新能源汽车和工业领域的需求大幅增加，中国IGBT市场规模将持续增长，到2025年，中国IGBT市场规模将达到522亿元，复合增长率达19.11%，市场前景广阔。
- **IGBT模块国产化进程加速，将带动我国IGBT产线设备需求量大幅增长。**此外，国内新能源汽车IGBT市场一直以来由国外厂商占据主导地位，但随着中国已逐渐成为全球最大的IGBT市场，IGBT国产化需求逐渐提升，国内优秀的IGBT企业不断增加其研发投入和产能规模，随着IGBT模块的自主可控、国产化进程的不断加速，国内IGBT生产企业扩张需求持续增强，将带动我国IGBT产线设备需求量大幅增长。
- **市场空间：根据公司招股书测算，假设封装工艺中超声波技术占比30%、50%、70%情况下，对应2025年当年设备需求约1.5-3亿元、2.5-5亿元、3.5-7.5亿元。**根据公司对于IGBT超声波焊接设备的市场需求测算，IGBT封装工艺中涉及超声波金属焊接技术，对于车规级的IGBT模块，单块IGBT模块上的端子一般几个到几十个不等，IGBT焊接设备焊接单块IGBT模块一般在90秒左右，单台设备每年满产产能可达9.6万套。根据集邦咨询预测，2025年中国IGBT市场规模将达到522亿元，2018年中国IGBT行业需求7,898万只，根据2025年国内市场金额测算的IGBT总需求将超过26,000万只。目前，在封装工艺中采用超声波焊接技术的比例在逐步增大，假设到2025年在封装工艺中采用超声波金属焊接技术的比例分别为30%、50%和70%三种情形，2025年IGBT超声波焊接设备（不考虑配件）的存量市场规模分别为7-10亿元、12亿元-16亿元和17亿元-23亿元左右。同时假设下游行业以匀速扩产且设备寿命按3-5年计算，IGBT超声波焊接设备至2025年每年的新增设备需求（不考虑配件）分别大约为1.5亿元-3亿元、2.5亿元-5亿元、3.5亿元-7.5亿元。

表：2025年IGBT领域超声波焊接设备市场空间测算

超声波焊接占比假设	超声波焊接设备存量市场	2025年新增设备需求（不考虑配件）
30%	7-10亿元	1.5-3亿元
50%	12-16亿元	2.5-5亿元
70%	17-32亿元	3.5-7.5亿元

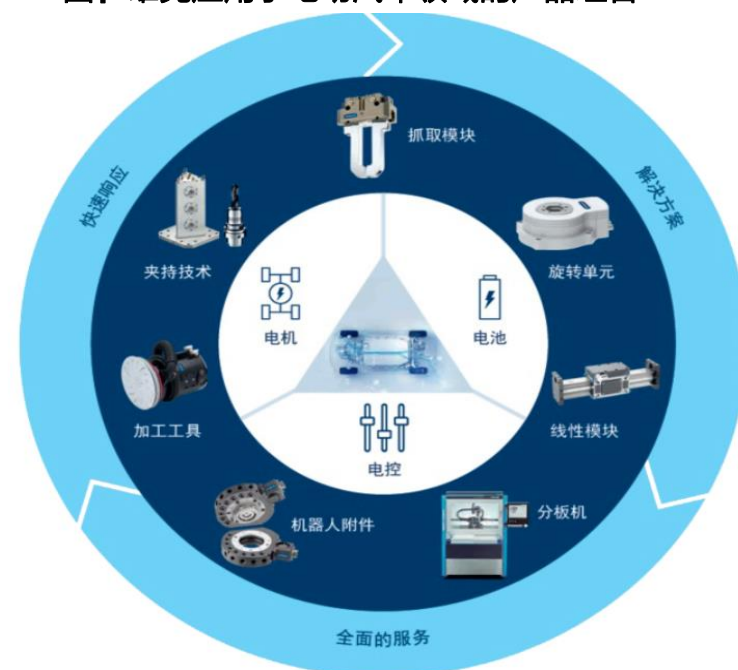
3.1 IGBT领域：基于控制器技术和一体式楔杆焊接技术，进入半导体领域

- 竞争格局：**目前IGBT焊接设备尚未形成完全成熟的竞争格局，德国雄克拥有行业内最先进的技术水平，公司在IGBT焊接设备领域的技术水平优于国内同行业公司，但相较于德国雄克尚存在一定差距。IGBT端子焊接设备技术难度高，IGBT端子体积极小，需要极为精确的参数控制，否则难以保证焊接一致性，且易损耗陶瓷或碳化硅镀铜基板。公司设备的先进性体现在基于控制器设计技术可以实现复杂焊接模式的精确控制，焊接变形量控制在 $\pm 0.01\text{mm}$ ，焊接压力波动控制在5%以内，保证焊接一致性；基于一体式楔杆焊接技术保证声学结构的稳定性；添加视觉自动定位引导保证焊接位置，自动化程度高；在线监测系统实时监控焊接状态。公司在IGBT焊接设备领域的技术水平优于国内同行业公司，但尚未达到国际领先水平。
- 目前公司已经完成了半自动IGBT端子超声波焊接设备的开发，全自动IGBT超声波焊接设备正处于样机研发过程中，半自动IGBT端子超声波焊接设备截至2022年一季度末已取得振华科技和元山电子的在手订单188.86万元（含税）。**

表：德国雄克公司简介

	内容
公司简介	雄克公司（Schunk GmbH & Co. KG）是德国最大的机床精密夹具和自动抓取系统生产厂，总部位于工业名城斯图加特市附近。斯图加特地区拥有世界一流的汽车制造业、机械制造业和电器制造业。而雄克公司在这强手如林的企业群中，依靠其独到的产品开发、优秀的产品质量、现代化的生产技术和高效的经营管理手段，得以独占夹紧和抓取系统行业之鳌头。
公司主要产品	静压膨胀式夹具系统、机械手系统、速装模块式工件夹紧系统、机床卡盘、卡爪

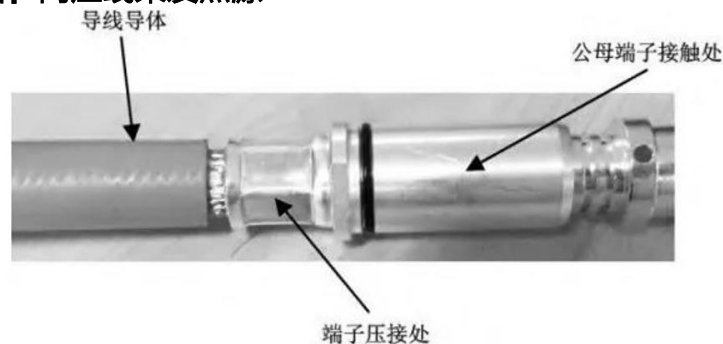
图：雄克应用于电动汽车领域的产品组合



3.2 线束领域：新能源汽车领域多采用高压线束，带来焊接高端需求

- 汽车线束是线束的重要应用领域。线束是指电路中连接各电器设备的接线部件，多用在各种精密电子设备，如汽车电路，电脑主板电路，家用电器电路等，其中汽车线束是线束的重要应用领域。
- 汽车线束分为低压和高压线束，其中传统燃油车主要采用低压，新能源汽车中线束作为重要的能量传输通道，主要使用高压线束。公司主攻于技术壁垒更高的高压线束焊接。低压线束焊接功率较小，国内外均有企业参与竞争。高压线束由于线径很大，对功率的需求甚至超过锂电池极耳焊接的需求，超声波发生器和换能器的开发难度也因此更大，公司采用的双通道超声系统能够有效解决大线径线束焊接下焊接功率不足的问题，双通道系统综合功率最大接近11,000W，可对95平方毫米以上的铜线进行焊接。同时由于焊接压力大，产生的瞬间冲击大，从而需要焊机的机械结构强度更大。
- 汽车线束焊接目前生产工艺主要有压接和超声波焊接两类，超声波焊接导电性更好，电阻低，防止热量堆积。其中压接技术利用端子将多股电线压在一起形成接头，由于压接工艺存在金属冲压反弹风险且易在线束内部形成空洞，恶劣工况下还存在氧化和生锈风险，导致压接位置的电阻系数提升、导电性降低，使线路中信号与电流的传输受到影响，从而使电子设备以及汽车中其他电器无法正常运行。超声波焊接是利用超声波振动所产生的物理效应将线头结合起来，提升了焊接位置的密实度，有利于防止截面空洞问题，保证线束的导电性，使整个电器系统的运行更顺畅、更稳定。其次，超声波焊接电阻系数接近于零，具有非常强的导电性的同时还能减少与电阻接触过程中导致的热量堆积，从而防止线束局部位置温度过高引起线束烧毁。
- 公司通常在大压力下的高压线束焊接中采用一体式楔杆结构，目前正在进行客户验证。基于超声波基础研发技术中的控制器设计与开发技术，公司开发出线束端子超声波焊接设备，可以实现两套超声系统在同相位下精确工作，配合一体式楔杆焊接技术，从而实现更大的焊接能力。

图：高压线束发热源



3.2 线束领域：新能源汽车领域多采用高压线束，带来焊接高端需求

- 根据沪光股份的市占率进行倒推测算2019年超声波焊接机存量需求约4亿元，以低压线束为主，单价在10-20万元/台。根据公司对于线束超声波焊接设备的市场需求测算，沪光股份从事汽车高低压线束的研发、生产与销售，沪光股份的招股书显示，截至2019年底沪光股份拥有46台超声波焊接机，账面原值998.79万元。2019年沪光股份在线束市场的市场占有率约为2.8%，以此测算2019年线束用超声波焊接机的存量市场规模约为3.57亿元。2019年汽车线束市场上主要是以低压线束为主，低压线束超声波焊接机的平均市场单价为10万元至20万元，高压线束焊机根据所焊线径的大小不同价格范围在50万元至150万元之间不等。
- 公司预计2025年国内汽车线束超声波焊接机的存量市场规模大约在10亿元以上。根据公司招股书预测，由于新能源车对于高压线束的需求较大，国内新能源车的线束市场空间将从2019年的42亿元增长至2025年的405亿元，且高压线束超声波焊机单价远大于低压线束焊机，公司预计2025年国内汽车线束超声波焊接机的存量市场规模大约在10亿元以上。
- 公司预计2025年当年国内线束焊接设备及主要配件的新增市场需求可达3-5亿元。我们假设下游行业以匀速扩产且设备寿命按3-5年计算，我们预测汽车线束超声波焊接设备至2025年国内每年新增市场需求可达2亿元-3亿元，若考虑焊头、底模等耗材配件的市场需求，我们预测2025年国内10亿元以上的存量市场规模将带来1亿元-2亿元的配件需求，2025年当年线束焊接设备及主要配件的新增国内市场需求可达3亿元-5亿元。
- 竞争格局：雄克市占率最高，公司放量在即。在高压线束焊接领域，公司的竞争对手主要是德国雄克等国外企业，雄克是汽车线束领域市占率最高的公司。公司的系统功率、焊接线径等技术指标与国外竞争对手相当。在应用于95平方毫米以上面积的铜线束焊接方面，公司是国内少有的可以和外资企业竞争的本土企业。

四、投资建议及风险提示

4.1 投资建议

- 公司是超声波技术平台化公司，随着下游动力电池、线束、IGBT等领域的放量，我们预计公司2022-2024年收入分别为5/7/11亿元，归母净利润1.1/1.7/2.8亿元，对应当前PE为88/54/33X，首次覆盖，给予“买入”评级。

		2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
收入 (亿元)	动力电池超声波焊接设备	0.15	1.96	3.39	4.60	7.00
	传统极耳焊接设备				4.10	4.50
	滚焊设备				0.50	2.50
	汽车轮胎超声波裁切设备	0.05	0.08	0.10	0.10	0.10
	其他领域超声波焊接设备	1.89	0.06	0.08	0.50	1.00
	动力电池制造自动化系统	0.07	0.66	0.5	0.5	0.5
	检测及其他设备	0.08	0.23	0.1	0.1	0.1
	配件	0.35	0.60	0.8	1.3	2.0
	其他	0.05	0.11	0.2	0.2	0.3
	合计	2.64	3.70	5.22	7.30	11.03
毛利率	动力电池超声波焊接设备	51%	51%	51%	50%	50%
	汽车轮胎超声波裁切设备	66%	67%	65%	65%	65%
	其他领域超声波焊接设备	68%	23%	25%	30%	30%
	动力电池制造自动化系统	35%	37%	35%	35%	35%
	检测及其他设备	36%	51%	50%	50%	50%
	配件	60%	52%	55%	55%	55%
	其他	86%	76%	75%	75%	70%
		合计	64%	49%	51%	49%
	费用率	33.7%	32.5%	34.9%	30.0%	28.0%
	扣非净利润 (亿元)	0.80	0.61	0.83	1.42	2.33
	扣非净利率	30.5%	16.6%	15.9%	19.4%	21.1%
	非经常性损益	0.09	0.08	0.27	0.30	0.50
	归母净利润 (亿元)	0.89	0.69	1.10	1.72	2.83
	归母净利率	33.9%	18.7%	21.1%	23.5%	25.6%
	YOY			59%	56%	65%

4.2 风险提示

- 募投项目产能建设不及预期：若募投项目不能及时投产，则公司的供应能力将受到影响。
- 新能源车需求不及预期：若下游新能源车销量不及预期，公司的动力电池领域超声波焊接设备将受到影响。
- 锂电池需求不及预期：若锂电池需求不及预期，则公司动力电池领域超超声波焊接设备将受到影响。
- 复合集流体进展不及预期：若复合集流体产业推广不及预期，则公司滚焊设备将受到影响。
- 原材料价格大幅上涨：若原材料价格大幅上涨，则会对公司成本有不利影响。
- 核心部件国产化率不及预期：若公司自制核心部件在下游验证进度不及预期，则会对公司成本有不利影响。

骄成超声盈利预测表

证券代码： 688392.SH

股价： 114.20

投资评级： 买入

日期： 2023/04/12

资产负债表 (百万元)	2021A	2022E	2023E	2024E	利润表 (百万元)	2021A	2022E	2023E	2024E	每股指标与估值	2021A	2022E	2023E	2024E
现金及现金等价物	152	1520	1758	1799	营业收入	371	522	730	1103	每股指标				
应收款项	163	146	214	418	营业成本	188	257	370	561	EPS	1.21	1.30	2.10	3.45
存货净额	187	158	375	437	营业税金及附加	4	5	7	10	BVPS	5.55	21.28	23.38	26.83
其他流动资产	56	142	11	125	销售费用	27	37	47	61	估值				
流动资产合计	559	1966	2358	2779	管理费用	25	34	38	65	P/E	94.4	87.5	54.3	33.1
固定资产	27	42	54	65	财务费用	1	0	1	1	P/B	20.6	5.4	4.9	4.3
在建工程	0	0	0	0	其他费用/(-收入)	46	63	73	88	P/S	18.9	17.9	12.8	8.5
无形资产及其他	45	37	44	50	营业利润	83	129	207	340	财务指标	2021A	2022E	2023E	2024E
长期股权投资	0	0	0	0	营业外净收支	-1	0	0	0	盈利能力				
资产总计	632	2045	2456	2893	利润总额	82	129	207	340	ROE	20%	6%	9%	13%
短期借款	8	13	22	22	所得税费用	9	16	26	43	毛利率	49%	51%	49%	49%
应付款项	96	42	184	197	净利润	73	113	181	298	期间费率	14%	14%	12%	11%
预收帐款	0	0	0	0	少数股东损益	4	6	9	15	销售净利率	19%	20%	24%	26%
其他流动负债	170	221	310	435	归属于母公司净利润	69	107	172	283	成长能力				
流动负债合计	273	276	515	654	现金流量表 (百万元)	2021A	2022E	2023E	2024E	收入增长率	40%	41%	40%	51%
长期借款及应付债券	0	0	0	0	经营活动现金流	-31	76	258	58	利润增长率	-22%	54%	61%	64%
其他长期负债	14	16	6	6	净利润	69	107	172	283	营运能力				
长期负债合计	14	16	6	6	少数股东权益	4	6	9	15	总资产周转率	0.59	0.26	0.30	0.38
负债合计	287	292	521	660	折旧摊销	7	5	7	11	应收账款周转率	4.24	3.96	7.47	4.27
股本	62	82	82	82	公允价值变动	-1	0	0	0	存货周转率	1.98	3.31	1.95	2.52
股东权益	344	1753	1935	2233	营运资金变动	-115	-49	63	-255	偿债能力				
负债和股东权益总计	632	2045	2456	2893	投资活动现金流	-50	-21	-39	-26	资产负债率	45%	14%	21%	23%
					资本支出	-13	-10	-25	-25	流动比	2.05	7.14	4.58	4.25
					长期投资	-43	-10	-20	-10	速动比	1.25	6.47	3.78	3.51
					其他	6	-1	7	9					
					筹资活动现金流	129	1303	-2	-1					
					债务融资	-15	7	-1	0					
					权益融资	164	1296	0	0					
					其它	-20	0	-1	-1					
					现金净增加额	49	1358	217	31					

电新小组名称

李航，首席分析师，曾先后就职于广发证券、西部证券等，新财富最佳分析师新能源和电力设备领域团队第五，卖方分析师水晶球新能源行业前五，新浪财经金麒麟电力设备及新能源最佳分析师团队第四，上证报最佳新能源电力设备分析师第三等团队核心成员。

邱迪，联席首席分析师，中国矿业大学（北京）硕士，电力电子与电气传动专业，4年证券从业经验，曾任职于明阳智能资本市场部、华创证券等，主要覆盖新能源发电、储能等方向。

彭若恒，布里斯托大学金融硕士，曾于国信证券消费行业新财富团队任职，后独立负责新三板深化改革及北交所优质上市公司研究工作，目前主要覆盖光伏领域的研究覆盖工作。

王刚，华中科技大学博士，电气工程专业，近4年电网企业实业经历，具有能源战略与政策研究经验，主要覆盖储能及电力设备等方向。

分析师承诺

李航，本报告中的分析师均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，以勤勉的职业态度，独立、客观的出具本报告。本报告清晰准确的反映了分析师本人的研究观点。分析师本人不曾因，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收取到任何形式的补偿。

国海证券投资评级标准

行业投资评级

推荐：行业基本面向好，行业指数领先沪深300指数；

中性：行业基本面稳定，行业指数跟随沪深300指数；

回避：行业基本面向淡，行业指数落后沪深300指数。

股票投资评级

买入：相对沪深300 指数涨幅20%以上；

增持：相对沪深300 指数涨幅介于10%~20%之间；

中性：相对沪深300 指数涨幅介于-10%~10%之间；

卖出：相对沪深300 指数跌幅10%以上。

免责声明

本报告的风险等级定级为R4，仅供符合国海证券股份有限公司（简称“本公司”）投资者适当性管理要求的客户（简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。客户及/或投资者应当认识到有关本报告的短信提示、电话推荐等只是研究观点的简要沟通，需以本公司的完整报告为准，本公司接受客户的后续问询。

本公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。本报告中的信息均来源于公开资料及合法获得的相关内部外部报告资料，本公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证，不保证其中的信息已做最新变更，也不保证相关的建议不会发生任何变更。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。报告中的内容和意见仅供参考，在任何情况下，本报告中所表达的意见并不构成对所述证券买卖的出价和征价。本公司及其本公司员工对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。本公司或关联机构可能会持有报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等服务。本公司在知晓范围内依法合规地履行披露义务。

风险提示

市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告为作出投资决策的唯一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在决定投资前，如有需要，投资者务必向本公司或其他专业人士咨询并谨慎决策。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。投资者务必注意，其据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或者关联机构无关。

若本公司以外的其他机构（以下简称“该机构”）发送本报告，则由该机构独自为此发送行为负责。通过此途径获得本报告的投资者应自行联系该机构以要求获悉更详细信息。本报告不构成本公司向该机构之客户提供的投资建议。

任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。本公司、本公司员工或者关联机构亦不为该机构之客户因使用本报告或报告所载内容引起的任何损失承担任何责任。

郑重声明

本报告版权归国海证券所有。未经本公司的明确书面特别授权或协议约定，除法律规定的情况外，任何人不得对本报告的任何内容进行发布、复制、编辑、改编、转载、播放、展示或以其他方式非法使用本报告的部分或者全部内容，否则均构成对本公司版权的侵害，本公司有权依法追究其法律责任。

国海证券 · 研究所 · 电新研究团队

心怀家国，洞悉四海



国海研究上海

上海市黄浦区绿地外滩中心C1栋
国海证券大厦

邮编：200023

电话：021-61981300

国海研究深圳

深圳市福田区竹子林四路光大银
行大厦28F

邮编：518041

电话：0755-83706353

国海研究北京

北京市海淀区西直门外大街168
号腾达大厦25F

邮编：100044

电话：010-88576597