

2022年11月15日

欧普泰：创新光伏检测模式“小巨人”，2021年视觉缺陷检测业务初放量

——北交所新股申购报告

北交所研究团队

诸海滨（分析师）

赵昊（分析师）

zhuhaibin@kysec.cn

zhaohao@kysec.cn

证书编号：S0790522080007

证书编号：S0790522080002

● **光伏检测行业专精特新“小巨人”，2021年实现营收1.24亿元（+31.93%）**

公司成立于1999年，主营光伏检测方案的设计及其配套设备与软件，主要产品为光伏检测设备、视觉缺陷检测系统，2021年收入占比分别为61.62%、34.29%。公司采用直销模式，客户类型分为光伏组件厂、设备厂商、中间商。2021年公司前五大客户有隆基股份、晶澳科技及奥特维等，随着市场开拓收获成果，公司客户集中度呈下降趋势。2021年公司实现营业收入1.24亿元（+31.93%），其中视觉缺陷检测系统业务增量较多，创收4262.74万元（+732.94%）；公司归母净利润为3,057.91万元（+81.77%）。2018-2021年公司营收及利润3年CAGR分别为65.02%、147.72%，成长性较好。近年来公司毛利率水平整体稳定在40%以上，2021年达48.73%；2020年以来公司净利率上升较快，至2021年达24.60%。

● **光伏组件扩产催生检测需求，预计2024年光伏检测行业市场规模达29亿元**

可持续发展理念及碳中和理念的推广下，各国政府制定政策推动光伏行业发展。2021年全球光伏累计装机量达848.4GW，其中我国累计装机量为306GW。在全球光伏产业重心向我国转移的趋势下，我国光伏组件产业规模也实现了快速发展，据PVInfo预测，2024年全国组件产能预计达509GW，2019-2024年CAGR 27.51%。光伏组件产能的持续增长有望带动光伏组件检测行业的发展。2021年光伏检测行业存量市场规模达19.23亿元，其中光伏检测设备13.92亿元、视觉缺陷检测系统5.30亿元。预计到2024年，光伏检测行业存量市场规模达29.01亿元，其中硬件设备21.01亿元、软件8.00亿元。目前国内与公司的直接竞争对手多数未上市或为上市公司子公司，产品方面具有较强可比性的企业有沛煜光电、沛德光电、苏州巨能，相比之下公司光伏检测设备的技术指标占优。

● **推高研发投入巩固产品先进性及客户稳固性，募投拟扩建1470台产能**

公司成功实现了光伏检测设备与视觉缺陷检测系统相结合的创新光伏检测模式，识别精度达到漏判率0.05%、误判率3%，使下游客户良品率达到99.7%，帮助客户实现了人力成本节约。近年来公司坚持技术升级与平台建设，研发费用率稳定在9%左右的较高水平，已取得10项发明专利，使得EL上电成功率等产品性能已达到行业领先水平。公司行业地位较高，电池串检测设备及光伏组件检测设备的全球市占率均达25%以上，且公司对主要客户的销售额变动紧跟其扩产节奏，在主要客户中采购同类产品的市场占比均超过50%，可以体现公司与客户合作的稳固性。公司本次募投项目欲通过引进先进的生产制造设备及专业的技术人员，实现1470台的产能扩充及业务能力强化，为未来发展提供规模化经营优势。

● **公司PE（2021）为26.4X（发行后），可比公司PE TTM均值58X**

北交所公开发行底价为24元/股，对应2021年归母净利润PE为21.6X（发行前）、26.4X（发行后）。目前可比公司整体PE TTM均值58X。公司长期致力于太阳能电池外观及内部缺陷识别技术与产品的研究开发，产品性能已达到行业领先水平，行业地位较高。未来有望得益于产能扩充从而推动业绩增长，建议关注。

● **风险提示：**宏观经济波动风险、毛利率持续下滑风险、破发风险

相关研究报告

《宽体自卸车行业带头人，国内露天煤矿增产带动2022前三季度业务量释放——北交所首次覆盖报告》-2022.11.14

《专注内分泌药物专精特新，打造品牌细分市场——北交所首次覆盖报告》-2022.11.14

《IPO跟踪（2022.11.5~11.11）：康普化学北交所提交注册——北交所策略专题报告》-2022.11.13

目 录

1、 公司情况：光伏检测行业专精特新“小巨人”，2021 年业绩增长 82%.....	4
1.1、 发展历程：成立于 1999 年，2008 年步入光伏领域，至今成长为光伏检测“小巨人”企业.....	4
1.2、 业务情况：主营光伏检测设备和视觉缺陷检测系统，2021 年各产品产销率保持在 100%以上.....	5
1.3、 商业模式：采用直销模式，积极开拓市场致使 2021 年客户集中度有所降低.....	10
1.4、 财务信息：2021 年实现营收 1.24 亿元（+31.93%），系视觉缺陷检测系统业务放量所致.....	11
2、 行业情况：预计 2024 年光伏检测行业市场规模达 29 亿元.....	14
2.1、 行业现状：光伏检测行业受光伏行业和视觉行业的发展共同影响.....	14
2.2、 行业空间：光伏组件扩产催生检测行业需求，2021 年光伏检测行业存量市场规模达 19.23 亿元.....	15
2.3、 竞争格局：与公司直接竞争的企业多数未上市或为上市公司子公司，公司光伏检测产品的技术指标占优.....	18
3、 公司看点：推高研发投入，巩固产品性能先进性和客户地位稳固性.....	23
3.1、 产品与技术优势：产品性能处于行业领先，在研项目加码设备升级及平台研发.....	23
3.2、 客户与地位优势：客户产品采购占比超 50%，主营设备全球市占率达 25%以上.....	25
3.3、 募投项目：拟引进先进设备及专业人才，实现 1470 台产能扩充、业务各环节能力的强化.....	27
3.4、 估值情况：公司 PE（2021）为 26.4X（发行后），可比公司 PE TTM 均值 58X.....	28
4、 风险提示.....	29

图表目录

图 1： 公司成立于 1999 年，是光伏检测行业国家级专精特新“小巨人”企业.....	4
图 2： 公司董事长王振为公司控股股东、实际控制人.....	4
图 3： 公司电池片检测设备主要为电池片 EL 检测设备.....	5
图 4： 电池片检测可呈现裂纹、黑心等效果.....	5
图 5： 离线电池串检测设备不集成于串焊机.....	6
图 6： 在线电池串检测设备集成于串焊机.....	6
图 7： 光伏组件 EL 和外观检测设备对组件进行缺陷检测.....	6
图 8： 便携式组件 EL 检测设备携带方便.....	6
图 9： 接线盒焊接及检测设备可在焊接的同时完成对接线盒焊接效果的检测.....	7
图 10： 电池串自动检测系统可对电池串图像进行 EL 和外观缺陷检测.....	7
图 11： 电池串返修查询系统可提高电池串返修的效率与质量.....	8
图 12： 光伏组件自动检测系统可对光伏组件图像进行 EL 和外观缺陷检测.....	8
图 13： 公司与行业知名企业建立了稳定的合作关系.....	10
图 14： 2021 年公司实现营收 1.24 亿元（+31.93%）.....	12
图 15： 2021 年公司光伏检测设备收入占比 62%（万元）.....	12
图 16： 2021 年公司毛利率为 48.73%.....	12
图 17： 2021 年公司视觉缺陷检测系统毛利率上涨.....	12
图 18： 2021 年公司销售费用率为 3.00%（万元）.....	13
图 19： 2021 年公司管理费用率为 6.06%（万元）.....	13
图 20： 2020-2021 年公司净利率逐年增长.....	13
图 21： 2021 年公司归母净利润为 3058 万元（+81.77%）.....	13
图 22： 光伏发电是利用太阳能电池将光能直接转化为电能的一种技术.....	14
图 23： 光伏产业链由上游硅料和硅片、中游电池和组件、下游发电应用端组成.....	15
图 24： 2021 年全球光伏累计装机容量达到 848.4GW.....	15
图 25： 2021 年我国光伏累计装机量达到 306GW.....	15

图 26: 2020 年中国光伏组件产量达到 124.6GW (+26%)	16
图 27: 预计 2024 年中国光伏组件产能达到 509GW	16
图 28: 2020 年全球光伏设备市场规模达到 48 亿美元	16
图 29: 2027E 全球视觉自动检测市场规模达 30 亿美元	17
图 30: 2021 年我国机器视觉产品工业领域规模 30 亿元	17
图 31: 预计 2024 年, 光伏检测行业存量市场规模达到 29.01 亿元	18
图 32: 沛煜光电产品包含晶体硅电池等测试设备	19
图 33: 苏州巨能客户覆盖光伏、港口、半导体等领域	19
图 34: 选取与公司所处行业相同, 且产品应用领域相同或相近的上市企业和挂牌公司作为可比公司	21
图 35: 与可比公司相比, 公司规模较小 (亿元)	21
图 36: 公司成长属性出众, 近三年营收增速较高 (%)	21
图 37: 公司 2021 年研发费用为 1142.56 万元, 研发费用率达 9.19%	24
图 38: 2019-2021 年间公司主要光伏厂商客户组件产能持续扩充 (GW)	26
表 1: 公司核心团队主要毕业于上海交通大学、西安交通大学等	5
表 2: 公司的光伏检测设备、视觉缺陷检测系统终端应用场景丰富	9
表 3: 2021 年公司各产品产销率均保持在 100% 以上	9
表 4: 2019-2021 年, 公司各类别产品的销售单价有所波动	10
表 5: 2021 年公司加大客户开拓力度, 前五大客户销售额合计占比降至 55.14%	11
表 6: 公司主要客户群为光伏组件厂、设备厂商、中间商	11
表 7: 全球光伏产业重心进一步向我国转移	16
表 8: 公司的直接竞争对手业务端较为相似, 成立时间均较公司晚	18
表 9: 公司、沛德光电、沛煜光电、苏州晟成、苏州巨能、洪朴信息的细分市场均以光伏领域为主	19
表 10: 公司在电池片检测设备的技术指标对比中占优	20
表 11: 公司在光伏组件检测设备的技术指标对比中占优	20
表 12: 公司光伏检测设备销售毛利率与可比公司变动趋势基本一致	22
表 13: 公司视觉缺陷检测系统毛利率高于可比公司	22
表 14: 公司核心技术已全面应用于各类软硬件产品	23
表 15: 与行业平均水平相比, 公司产品性能指标在行业中处于领先地位	24
表 16: 公司在研项目涉及设备升级及平台研发	25
表 17: 公司 2021 年的主要客户以存量客户为主	26
表 18: 公司在 2021 年的主要客户中的同类产品市场占比均超过 50%	26
表 19: 2019-2021 年公司对隆基股份、晶澳科技销售额变动与其新增产能基本匹配	26
表 20: 公司电池串检测设备和光伏组件检测设备国内市占率分别为 32.77%、53.22%	27
表 21: 公司电池串检测设备和光伏组件检测设备国外市占率分别为 25%、43.44%	27
表 22: 公司拟募资 2.1 亿元用于智能光伏检测设备产业化项目 (单位: 万元)	27
表 23: 公司拟引进先进的生产制造设备	28
表 24: 可比公司最新 PE TTM 均值为 58X, 公司发行后 PE 为 26.4X	28

1、公司情况：光伏检测行业专精特新“小巨人”，2021年业绩增长82%

1.1、发展历程：成立于1999年，2008年步入光伏领域，至今成长为光伏检测“小巨人”企业

上海欧普泰科技创业股份有限公司成立于1999年，前身是上海交大学子科技创业有限公司，主营业务为大学生创业培训，2008年起开始探索光伏产业相关产学研成果在行业内的应用场景，主要专注于光伏行业的自动化检测设备、自动化生产设备的技术和产品开发，并逐渐扩展至人工智能 AI 视觉检测系统解决方案领域。2016年4月欧普泰完成新三板挂牌上市，2021年公司凭借卓越的人工智能 AI 检测技术、领先的智能制造技术、有口皆碑的品牌影响力，荣获2021年“光能杯”最具影响力认证/检测企业大奖。2021年7月公司被评为国家级专精特新“小巨人”企业，逐渐成长为行业“排头兵”。

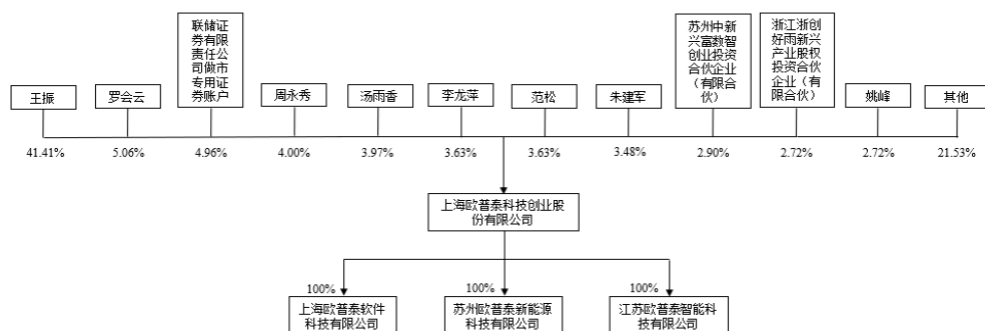
图1：公司成立于1999年，是光伏检测行业国家级专精特新“小巨人”企业



资料来源：公司官网、开源证券研究所

公司控股股东和实际控制人为王振。截至2022年9月9日，公司董事长王振先生直接持有公司11,418,013股，占公司股本总额的41.41%，为公司控股股东、实际控制人。公司拥有3家全资子公司，分别为苏州欧普泰新能源科技有限公司、上海欧普泰软件科技有限公司及江苏欧普泰智能科技有限公司。

图2：公司董事长王振为公司控股股东、实际控制人



资料来源：公司招股说明书

公司核心技术人员为王振、詹科和李淑飞。其中，王振担任公司董事长，全面负责主持集团各职能中心及各子公司的管理工作，主导开发的光伏视觉检测设备在国内多家光伏企业生产流水线上运用；詹科担任 AI 事业部总经理，主要研究方向为缺陷检测、目标检测、人脸识别，机器学习、深度学习等，全面主导和负责欧普泰人工智能技术在光伏领域的产品转化与落地；李淑飞担任苏州欧普泰研发总监，近年来致力于机械产品的数字化提升和自动化产品的研发，已开发用于光伏组件及电池生产多种产品。

表1: 公司核心团队主要毕业于上海交通大学、西安交通大学等

姓名	职务	背景	职责
王振	董事长	苏州大学物理科学与技术学院、能源学院 创新创业导师	全面负责主持集团各职能中心及各子公司的管理工作，主导开发的光伏视觉检测设备在国内多家光伏企业生产流水线上运用
李淑飞	智能制造研发总监	上海交通大学硕士学位，18 年研发经验，曾在多家世界 500 强主持新产品开发工作	近年来致力于机械产品的数字化提升和自动化产品的研发，已开发用于光伏组件及电池生产多种产品
詹科	AI 事业部总经理	西安交通大学硕士学位	主要研究方向为缺陷检测、目标检测、人脸识别，机器学习、深度学习等。全面主导和负责欧普泰人工智能技术在光伏领域的产品转化与落地

资料来源：公司招股说明书、公司官网、开源证券研究所

1.2、业务情况：主营光伏检测设备和视觉缺陷检测系统，2021 年各产品产销率保持在 100% 以上

公司主营业务为光伏检测方案的设计及其配套设备、软件的研发、生产和销售。公司主要产品为光伏检测设备、视觉缺陷检测系统和技术服务及配件。

● 光伏检测设备

公司目前生产及销售的光伏检测设备包括电池片检测设备、电池串检测设备、光伏组件检测设备、接线盒焊接及检测设备。

(1) 电池片检测设备

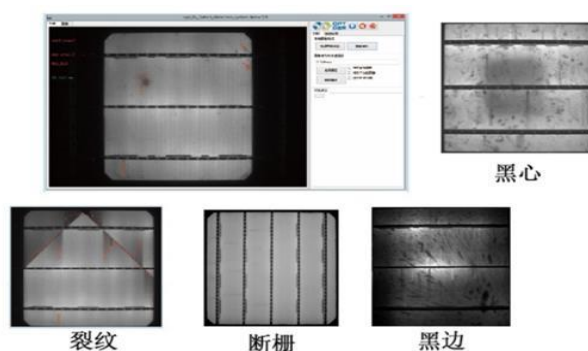
目前，公司生产及销售的电池片检测设备主要为电池片 EL 检测设备。电池片 EL 检测设备是利用电致发光原理开发的一种检测太阳能电池片内部缺陷的检测设备，通过对 EL 检测结果的分析判断，更好的控制电池片来料的选择和生产过程中的工艺问题。

图3: 公司电池片检测设备主要为电池片 EL 检测设备



资料来源：公司招股说明书

图4: 电池片检测可呈现裂纹、黑心等效果

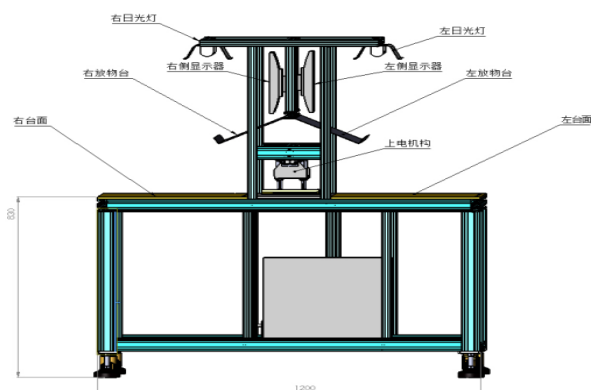


资料来源：公司招股说明书

(2) 电池串检测设备

目前，公司生产并销售的电池串检测设备主要包括离线电池串检测和在线电池串检测设备，可同时对电池串 EL 和外观进行检测，实现对隐裂、虚焊、断栅、脏污等电池串缺陷的检测，提升光伏组件的生产效率。其中，**离线电池串检测设备**不集成于串焊机，由人工实现待检测电池串的上下料；**在线电池串检测设备**集成于串焊机，电池串检测无需人工上下料。

图5：离线电池串检测设备不集成于串焊机



资料来源：公司招股说明书

图6：在线电池串检测设备集成于串焊机



资料来源：公司招股说明书

(3) 光伏组件检测设备

公司生产并销售的光伏组件检测设备主要为光伏组件 EL 和外观检测设备、便携式组件 EL 检测设备。**光伏组件 EL 和外观检测设备**主要用于在光伏组件生产过程中层压前及层压后对光伏组件进行缺陷检测。该设备利用电致发光原理可检测出组件隐裂、碎片、混档、烧结网纹、材料缺失、断栅等缺陷，同时也可检测出光伏组件外观方面的长度缺陷、间距缺陷、主栅露白、脏污、缺角、崩边等缺陷；**便携式组件 EL 检测设备**携带方便，既能够快速把控产品质量标准，又能满足运维便捷需求，可用于检测光伏组件的隐裂、碎片、虚焊、黑片、断栅、混档等各种缺陷，适用各种类型的光伏组件生产过程或光伏电站现场检测，满足光伏组件 EL 现场测试需求。

图7：光伏组件 EL 和外观检测设备对组件进行缺陷检测



资料来源：公司招股说明书

图8：便携式组件 EL 检测设备携带方便



资料来源：公司招股说明书

(4) 接线盒焊接及检测设备

公司生产并销售的**接线盒焊接及检测设备**同时具备接线盒焊接与焊接检测功能，该设备焊接模块和检测模块共用一台架构，同时具有单分体接线盒及三分体接线盒

的焊接及检测功能，可以在焊接的同时完成对接线盒焊接效果的检测，提高了生产效率和产品质量。

图9：接线盒焊接及检测设备可在焊接的同时完成对接线盒焊接效果的检测



资料来源：公司招股说明书

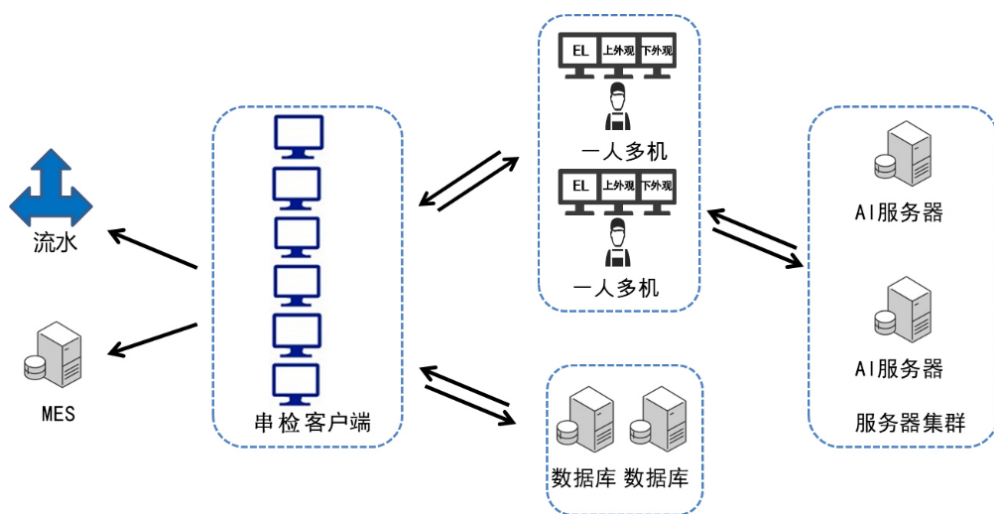
● 视觉缺陷检测系统

公司生产并销售的**视觉缺陷检测系统**是公司基于图像识别与机器视觉技术自主编写软件并由公司提供服务器运行的计算机软件分析平台，对光伏产品的缺陷自动进行图像识别与判定分析。视觉缺陷检测系统可帮助下游光伏组件厂商提升检测效率与质量，减少人力成本与管理成本，提升光伏组件产量与质量。公司生产并销售的视觉缺陷检测系统主要包括**电池串自动检测系统**、**电池串返修查询系统**、**光伏组件自动检测系统**。

(1) 电池串自动检测系统

电池串自动检测系统通过抓取多台电池串检测设备拍摄的电池串图像发送至服务器进行软件自动缺陷识别，输出缺陷产品图片后集中显示并由一位操作员进行人工复判，从而对电池串图像进行 EL 和外观缺陷检测。该系统通过一人多机的检测方案可帮助串焊工艺操作减少人力成本，实现组件厂商质检人员精简并提升电池串产品质量。

图10：电池串自动检测系统可对电池串图像进行 EL 和外观缺陷检测

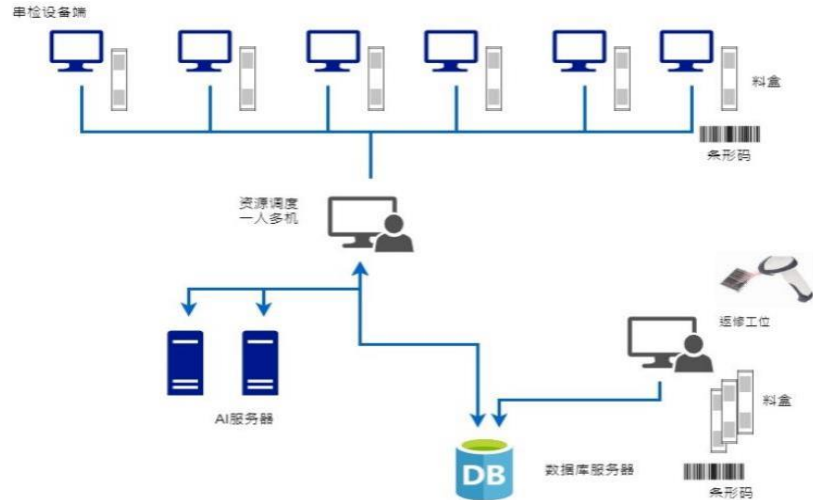


资料来源：公司招股说明书

(2) 电池串返修查询系统

公司生产并销售的**电池串返修查询系统**可提高电池串返修的效率与质量。电池串自动检测系统检测出存在缺陷的不良电池串后，电池串检测设备会将不良电池串归集至带有条码的料盒。返修人员手持扫码枪对料盒扫码后，电池串返修查询系统将显示出该料盒内不良电池串的检测图像，并用红框标注出缺陷位置，使返修人员可以参照图片进行返修。

图11：电池串返修查询系统可提高电池串返修的效率与质量

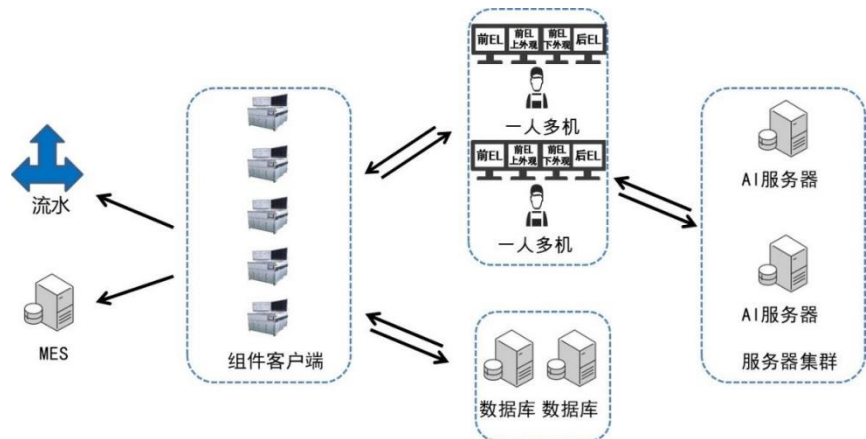


资料来源：公司招股说明书

(3) 光伏组件自动检测系统

公司生产并销售的**光伏组件自动检测系统**通过抓取多台光伏组件检测设备于层压前及层压后拍摄的组件图像发送至服务器进行软件自动缺陷识别，输出缺陷产品图片后集中显示并由 1-2 位操作员进行人工复判，从而对光伏组件图像进行 EL 和外观缺陷检测。该系统通过一人多机的检测方案可帮助光伏组件厂商操作减少人力成本，实现质检人员精简并提升光伏组件产品质量。

图12：光伏组件自动检测系统可对光伏组件图像进行 EL 和外观缺陷检测



资料来源：公司招股说明书

● 技术及服务

公司为下游客户提供的**技术服务**主要包括光伏检测设备升级改造服务和光伏电站现场检测服务。公司根据下游客户需求提供对光伏检测设备的升级改造服务以及

在光伏电站现场对组件进行 EL 与外观检测服务。此外，公司会向下游客户销售少量光伏检测设备配件，例如销售电脑主机、相机、焊头、探针头、步进电机等配件。

公司主要产品终端应用场景丰富。归纳总结而言，光伏检测设备中，电池片检测设备主要用于对光伏电池片进行缺陷检测；电池串检测设备主要用于光伏组件产线中串焊工艺后对电池串进行缺陷检测；光伏组件检测设备主要用于光伏组件产线中层压工艺前后对光伏组件进行缺陷检测；接线盒焊接及检测设备主要用于光伏组件产线中外接接线盒工艺，焊接接线盒并检测焊接效果。**视觉缺陷检测系统中**，电池串自动监测系统可自动识别电池串图像中的缺陷并标注；电池串返修查询系统可快速查询电池串所对应的缺陷，便于返修人员进行返修；光伏组件自动检测系统可自动识别光伏组件图像中的缺陷并标注。

表2：公司的光伏检测设备、视觉缺陷检测系统终端应用场景丰富

产品类型	产品名称	终端应用场景
光伏检测设备	电池片检测设备	对光伏电池片进行缺陷检测
	电池串检测设备	用于光伏组件产线中串焊工艺后对电池串进行缺陷检测
	光伏组件检测设备	用于光伏组件产线中层压工艺前后对光伏组件进行缺陷检测
	接线盒焊接及检测设备	用于光伏组件产线中外接接线盒工艺，焊接接线盒并检测焊接效果
视觉缺陷检测系统	电池串自动监测系统	可自动识别电池串图像中的缺陷并标注
	电池串返修查询系统	可快速查询电池串所对应的缺陷，便于返修人员进行返修
	光伏组件自动检测系统	可自动识别光伏组件图像中的缺陷并标注

资料来源：公司第二轮问询函回复、开源证券研究所

2021 年公司各产品产销率均保持在 100% 以上。2021 年，电池片检测设备、电池串检测设备、光伏组件检测设备、接线盒焊接及检测设备、电池串自动检测系统、电池串返修查询系统、光伏组件自动检测系统产销量分别为 105.00%、114.16%、111.70%、130.00%、122.43%、137.35%、104.13%，各产品产销率均保持在 100% 以上。

表3：2021 年公司各产品产销率均保持在 100% 以上

产品名称	项目	2019 年度	2020 年度	2021 年度
电池片检测设备	产量 (台)	1	11	20
	销量 (台)	2	4	21
	产销率	200.00%	36.36%	105.00%
电池串检测设备	产量 (台)	182	683	699
	销量 (台)	190	561	798
	产销率	104.40%	82.14%	114.16%
光伏组件检测设备	产量 (台)	197	713	530
	销量 (台)	148	688	592
	产销率	75.13%	96.49%	111.70%
接线盒焊接及检测设备	产量 (台)	1	13	10
	销量 (台)	-	2	13
	产销率	-	15.38%	130.00%
电池串自动检测系统	产量 (台)	-	266	807
	销量 (台)	-	13	988

电池串返修查询系统	产销率	-	4.89%	122.43%
	产量 (台)	-	156	166
	销量 (台)	-	78	228
光伏组件自动检测系统	产销率	-	50.00%	137.35%
	产量 (台)	21	268	969
	销量 (台)	-	153	1,009
	产销率	-	57.09%	104.13%

数据来源：公司招股说明书、开源证券研究所

2019-2021年，公司各类别产品的销售单价有所波动。公司提供的光伏检测设备、视觉缺陷检测系统存在不同的品种与规格型号，不同的产品间有明显的差异性，因此受各期产品销售结构差异的影响，各类产品价格销售单价有所波动。

表4：2019-2021年，公司各类别产品的销售单价有所波动

项目	2019 年度	2020 年度	2021 年度
光伏检测设备 (万元/套)	7.92	6.95	5.38
视觉缺陷检测系统 (万元/套)	-	2.10	1.92

数据来源：公司招股说明书、开源证券研究所

1.3、商业模式：采用直销模式，积极开拓市场致使 2021 年客户集中度有所降低

公司销售模式为直销模式。公司经过客户的调查评估等认定程序进入客户的合格供应商体系或目录。目前，公司凭借着深入的合作和持续的用户跟踪，与隆基、晶澳、阿特斯、腾晖等行业知名企业建立了稳定的合作关系。

图13：公司与行业知名企业建立了稳定的合作关系



资料来源：公司官网

2021年公司加大客户开拓力度，客户集中度略有下降。2019-2021年，公司前五大客户占年度销售额比例分别为83.93%、82.01%和55.14%，最大客户均为隆基股份及其子公司（合并）。公司前五大客户销售额波动较大，主要因为公司第一大客户隆基股份2019年度、2020年度和2021年度分别扩充产能5.2GW、36GW和10GW，其中2020年扩充产能力度较大，导致2020年度隆基股份向公司采购金额较高；2020年度公司开始销售视觉缺陷检测系统，并成功在隆基股份率先实现批量应用后提升了公司知名度，赢得了更多的市场份额，因此2020年度前五大客户与2019年相比变化较大。2021年，公司加大设备制造厂及其他光伏组件厂商客户群体开拓力度，进一步降低了客户集中度，也降低了对单一客户的依赖性。

表5：2021年公司加大大客户开拓力度，前五大客户销售额合计占比降至55.14%

序号	客户	销售金额(万元)	年度销售额占比	是否存在关联关系
1	隆基股份及其子公司(合并)	2067.45	16.63%	否
2	晶澳科技及其子公司(合并)	1948.36	15.67%	否
3	奥特维	1366.55	10.99%	是
4	英利能源(中国)有限公司及其子公司(合并)	758.30	6.10%	否
5	苏州宏瑞达新能源装备有限公司	713.69	5.74%	否

数据来源：公司招股说明书、开源证券研究所

公司主要客户为光伏组件厂、设备厂商、中间商。2021年，公司对光伏组件厂、设备厂商、中间商的销售毛利率分别为50.90%、43.79%、55.08%。2021年光伏组件厂毛利率较2020年增长11.49pcts，主要是因为光伏组件厂销售收入中，视觉缺陷检测系统占比相较设备生产商较高，拉高了整体毛利率。

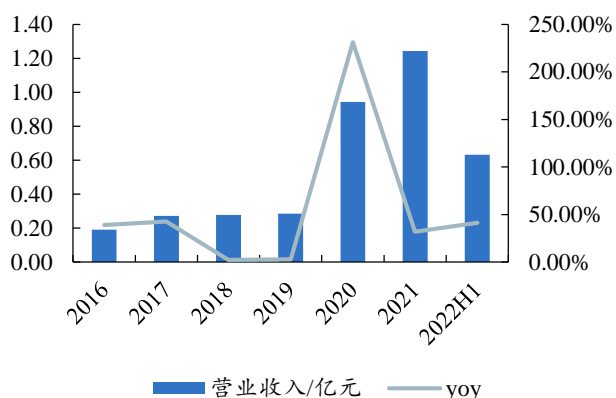
表6：公司主要客户群为光伏组件厂、设备厂商、中间商

客户类型	2019年		2020年		2021年	
	收入(万元)	毛利率	收入(万元)	毛利率	收入(万元)	毛利率
光伏组件厂	2,336.74	41.46%	8,206.76	39.41%	8,279.22	50.90%
设备生产商	494.27	34.60%	1,123.18	49.45%	3,930.37	43.79%
中间商	12.70	47.68%	92.39	47.47%	220.84	55.08%
合计	2,843.72	40.30%	9,422.33	40.68%	12,430.44	48.73%

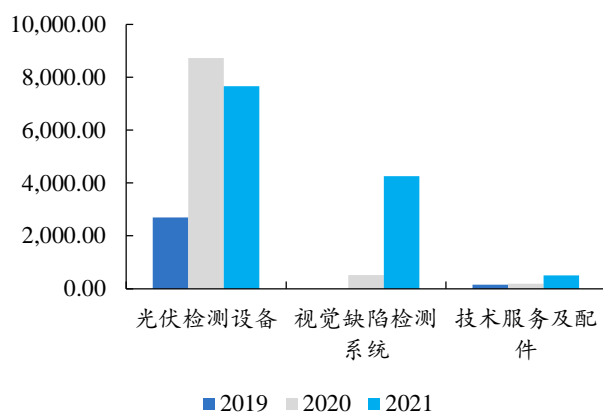
数据来源：公司招股说明书、开源证券研究所

1.4、财务信息：2021年实现营收1.24亿元(+31.93%)，系视觉缺陷检测系统业务放量所致

收入分析：2019-2022H1，公司分别实现营业收入0.28亿元(+2.8%)、0.94亿元(+231.34%)、1.24亿元(+31.93%)、0.63亿元(+41.36%)。细分业务来看，2021年光伏检测设备、视觉缺陷检测系统、技术服务及配件业务实现营收占整体比例分别为61.62%、34.29%、4.08%。其中，**光伏检测设备**2021年创收7,660.23万元(-12.20%)，销售额有所下滑，主要是因为下游客户产线新增建设进度在2020年对光伏检测设备采购需求高，2021年需求有所下降。2021年**视觉缺陷检测系统业务**创收4262.74万元(+732.94%)，公司该业务由2019年推出并在2020年产生收入，2021年销售金额大幅增长。

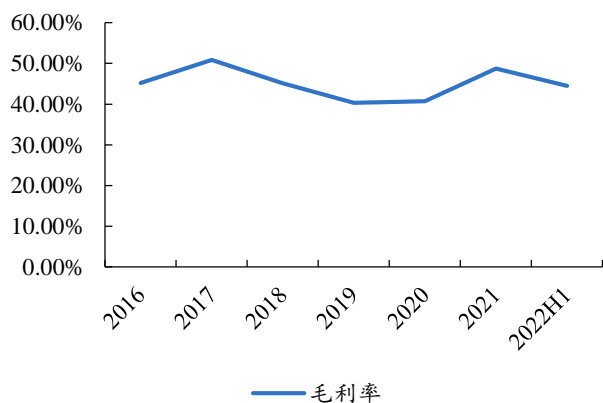
图14：2021年公司实现营收1.24亿元（+31.93%）


数据来源：Wind、开源证券研究所

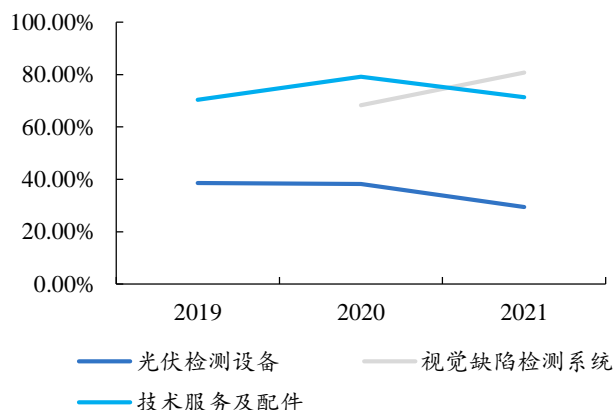
图15：2021年公司光伏检测设备收入占比62%（万元）


数据来源：Wind、开源证券研究所

毛利率情况：2019-2022H1，公司毛利率分别为 40.30%、40.68%、48.73%、44.47%，近年来公司毛利率水平整体稳定在 40% 以上。按细分业务来看，2019-2021 年光伏检测设备的毛利率分别为 38.61%、38.24%、29.40%；2020-2021 年，视觉缺陷检测系统的毛利率分别为 68.35%、80.77%。2021 年公司光伏检测设备毛利率有所下降，主要是由于市场原因导致销售价格下降。2021 年公司视觉缺陷检测系统毛利率增长主要原因为单套成本下降所致。公司视觉缺陷检测系统主要原材料为显卡、扫码枪、网线等，其中显卡金额占比超过 50%。公司 2021 年度提升了单个显卡的软件点位运算能力，显卡与其自身能运算的软件点位配比由 2020 年的 1:3 提升至 1:6，有效降低了公司产品成本，提升了毛利率。

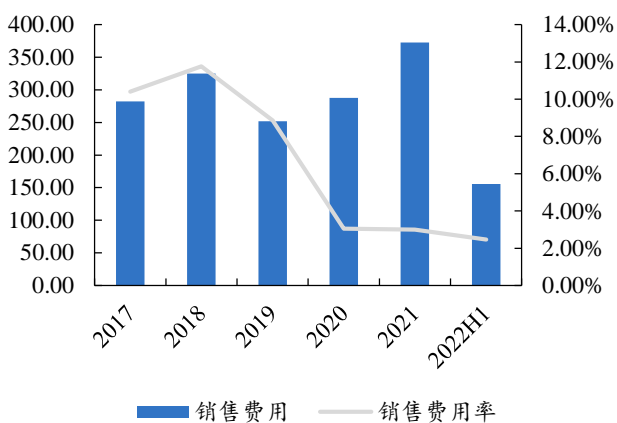
图16：2021年公司毛利率为48.73%


数据来源：Wind、开源证券研究所

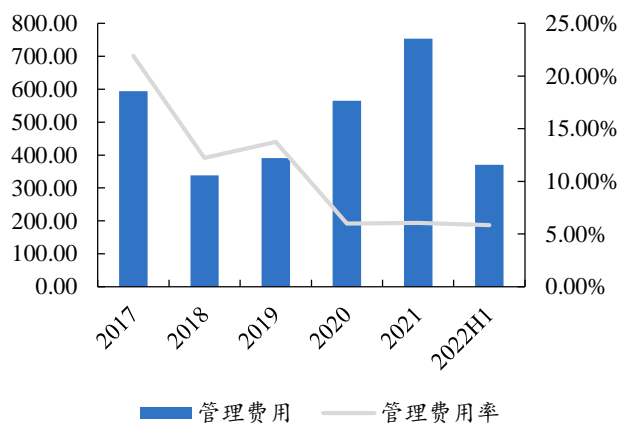
图17：2021年公司视觉缺陷检测系统毛利率上涨


数据来源：Wind、开源证券研究所

费用情况：2019-2022H1，公司销售费用率分别为 8.85%、3.05%、3.00%、2.46%，管理费用率分别为 13.75%、6.00%、6.06%、5.86%。随着经营规模扩大，公司销售费用和管理费用整体呈现稳步上升态势。

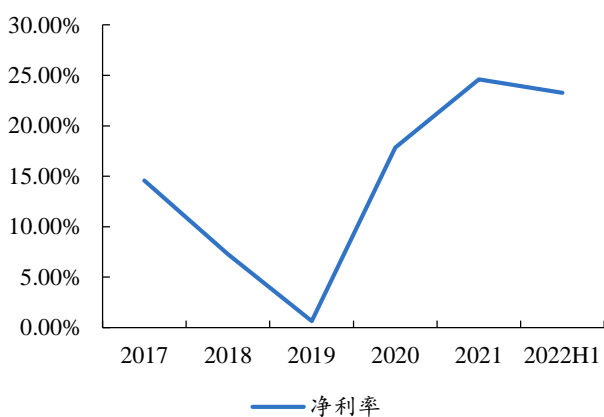
图18: 2021年公司销售费用率为3.00% (万元)


数据来源: Wind、开源证券研究所

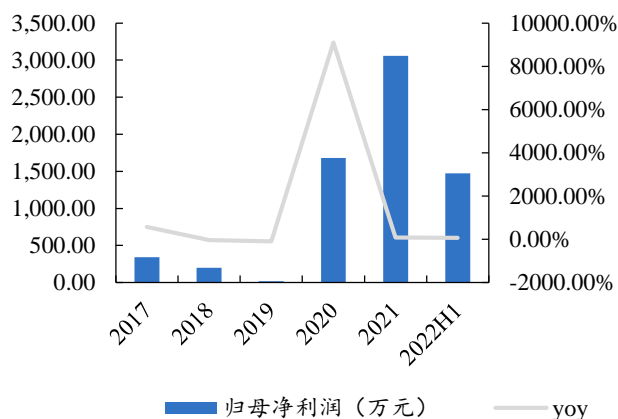
图19: 2021年公司管理费用率为6.06% (万元)


数据来源: Wind、开源证券研究所

利润分析: 2019-2022H1, 公司净利率分别为 0.64%、17.85%、24.60%、23.28%, 公司实现归母净利润分别为 18.30 万元 (-90.90%)、1,682.33 万元 (+9094.31%)、3,057.91 万元 (+81.77%)、1,471.05 万元 (+67.77%)。自 2020 年视觉缺陷检测系统投入市场后, 公司净利率大幅增长, 归母净利润稳步上升。

图20: 2020-2021年公司净利率逐年增长


数据来源: Wind、开源证券研究所

图21: 2021年公司归母净利润为3058万元 (+81.77%)


数据来源: Wind、开源证券研究所

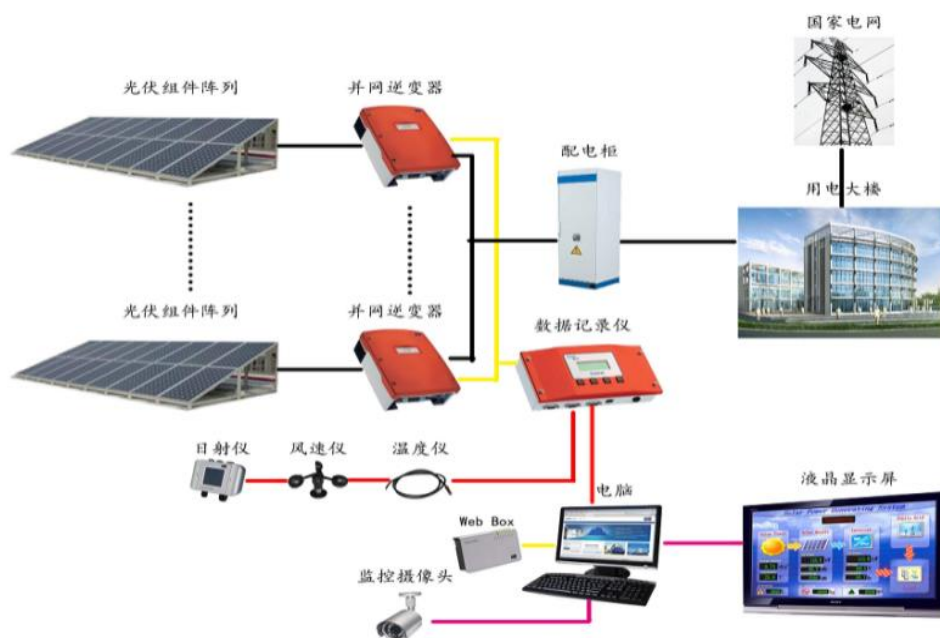
2、行业情况：预计 2024 年光伏检测行业市场规模达 29 亿元

2.1、行业现状：光伏检测行业受光伏行业和视觉行业的发展共同影响

公司所属行业为光伏检测行业，主要产品光伏检测设备和视觉缺陷检测系统是传统的光伏检测设备和机器视觉技术的结合，因此光伏检测行业的发展受到光伏行业发展和视觉行业发展的影响。

光伏发电是利用太阳能电池将光能直接转化为电能的一种技术，主要由太阳能电池板（组件）、控制器和逆变器三大部分组成，主要部件由电子元器件构成。太阳能电池经过串联后进行封装保护可形成大面积的太阳电池组件，再配合上功率控制器等部件就形成了光伏发电装置。光伏发电具有地域限制少、安全可靠、无噪音、低污染、无需消耗燃料等优点，近年凭借着持续发展和环保的特点得到广泛推广。

图22：光伏发电是利用太阳能电池将光能直接转化为电能的一种技术



资料来源：光伏太阳能论坛

中国光伏产业链由上游硅料和硅片、中游光伏电池和光伏组件、下游发电应用端三部分组成。光伏产业链上游包括高纯度多晶硅材料的生产 and 硅片的制造；产业链中游包括电池加工与组件封装两部分，硅片加工为电池片是实现光电转换最为核心的步骤，组件环节通过物理封装工艺完成光伏发电单元的封装；产业链下游为应用端，包括集中式电站和分布式光伏两类，集中式电站为光伏发电的主流，分布式光伏在政策引导下占比逐年上升。

图23：光伏产业链由上游硅料和硅片、中游电池和组件、下游发电应用端组成



资料来源：36 氪研究院

2.2、行业空间：光伏组件扩产催生检测行业需求，2021 年光伏检测行业存量市场规模达 19.23 亿元

● 光伏行业发展情况

随着可持续发展理念和环保思想在全球范围的发展，以及新能源及碳中和理念的推广，各国政府制定一系列产业扶持政策推动光伏行业的发展。根据国际可再生能源机构数据，2021 年全球光伏累计装机容量已达到 848.4GW。

在绿色中国发展战略的推动下，我国政府先后出台一系列政策支持新能源产业和光伏产业的发展。近年在政策的推动下，中国光伏产业实现蓬勃发展。目前中国已经取得了光伏制造业世界第一、光伏发电装机量世界第一和光伏发电量世界第一的成就。据国家能源局数据，2021 年我国光伏累计装机量为 306GW。

图24：2021 年全球光伏累计装机容量达到 848.4GW

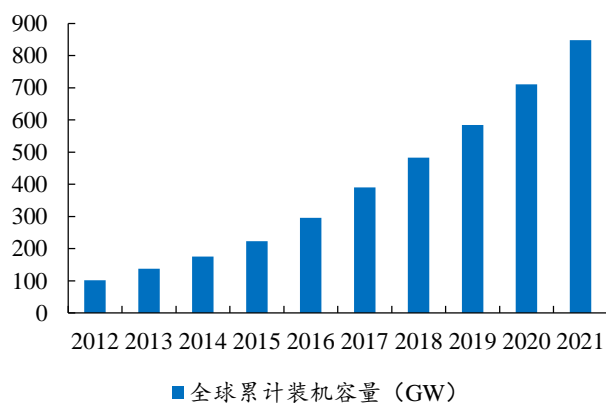
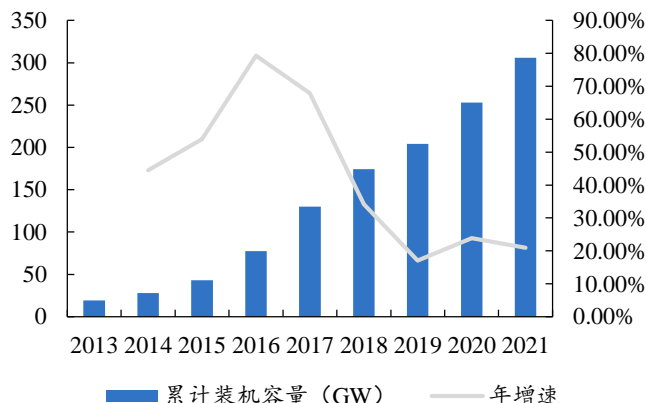


图25：2021 年我国光伏累计装机量达到 306GW



数据来源：国际可再生能源机构 (IRENA)、开源证券研究所

数据来源：国家能源局、开源证券研究所

光伏组件是把若干数量的单体电池以串联和并联方式连接，然后再进行密封成一个整体，让其具有把太阳能转换成电能的装置。在全球市场对清洁能源需求的驱动下，全球光伏组件产业规模持续扩大。2020 年末，全球光伏组件产能达到 320GW (+46.3%)；全球光伏组件产量达到 163.7GW (+18.5%)。我国光伏组件产业规模也实现了快速发展，根据中国光伏行业协会数据，2020 年我国光伏组件产能达到 244.3GW (+61.4%)；光伏组件产量达到 124.6GW (+26.4%)。

随着行业龙头加码产能稳定地位，行业内大量新玩家涌入，未来光伏组件产能有望持续扩张。据 PVinfo 预测，2024 年全国组件产能预期达到 509GW，2019-2024 年复合增长率达 27.51%。光伏组件产能的持续增长有望带动光伏组件检测行业发展。

图26：2020 年中国光伏组件产量达到 124.6GW(+26%)

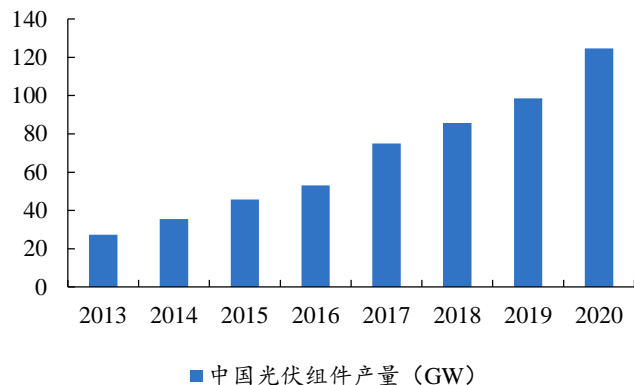
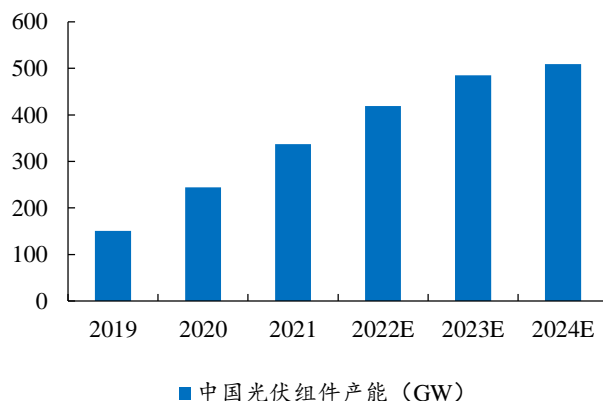


图27：预计 2024 年中国光伏组件产能达到 509GW

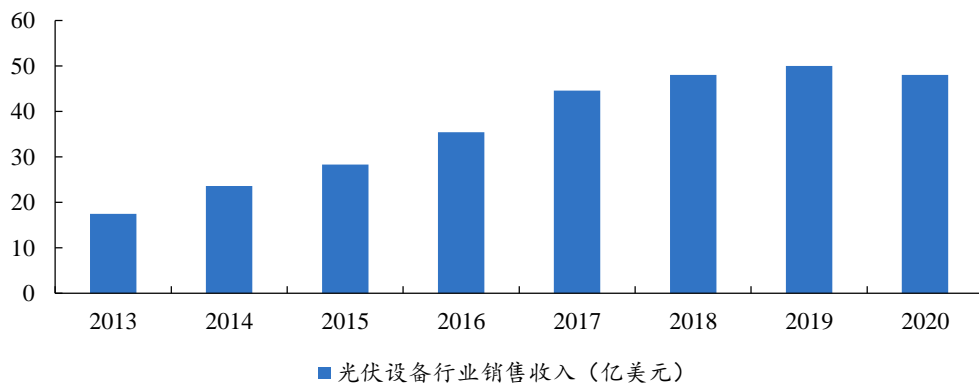


数据来源：中国光伏行业协会、开源证券研究所

数据来源：中国光伏行业协会、PVinfo、开源证券研究所

随着光伏组件价格下滑，越来越多国家在光伏发电方面具备了成本竞争力，推动全球光伏市场快速发展，同时带动了光伏设备市场规模的增长。根据中国光伏行业协会数据，2020 年全球光伏设备市场规模达到 48 亿美元，2013-2020 年年复合增长率为 15.5%。

图28：2020 年全球光伏设备市场规模达到 48 亿美元



数据来源：中国光伏行业协会、开源证券研究所

凭借在晶硅技术和成本控制方面的优势，我国光伏产业各环节产能、产量均实现不同程度的增长，全球光伏产业重心进一步向我国转移。光伏产业已经成为我国达到国际领先水平的战略性新兴产业。2020 年我国多晶硅、硅片、电池片、组件产量在全球占比分别为 76%、96.2%、82.5%、76.1%，产能在全球占比分别为 75.2%、97.0%、80.7%、76.3%。

表7：全球光伏产业重心进一步向我国转移

项目	多晶硅	硅片	电池片	组件
全球产能	60.08 万吨	247.4GW	249.4GW	320.0GW
中国产能在全球占比	75.2%	97.0%	80.7%	76.3%

项目	多晶硅	硅片	电池片	组件
全球产量	52.1 万吨	167.7GW	163.4GW	163.7GW
中国产量在全球占比	76.0%	96.2%	82.5%	76.1%

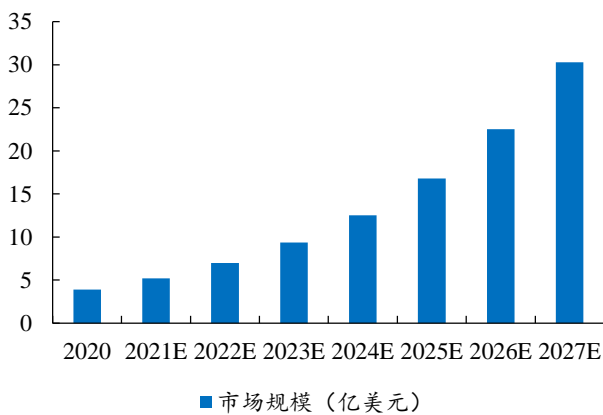
数据来源：中国光伏行业协会 CPIA、公司招股说明书、开源证券研究所

● 机器视觉自动检测行业发展情况

机器视觉是用机器来代替人眼做测量和判断的系统，它通过光学装置和非接触传感器自动获取目标对象的图像，并由图像处理设备根据所得图像的像素分布、亮度和颜色等信息进行各种运算处理和判别分析，以提取所需的特征信息或根据判别分析结果对某些现场设备进行运动控制。

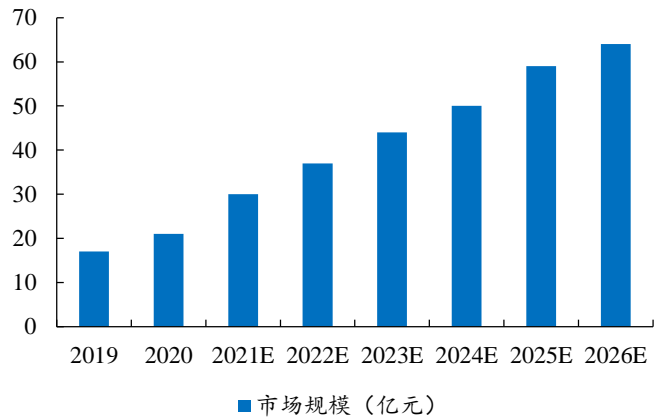
相比人类视觉，机器视觉在精确性、速度性、适应性、客观性、重复性、可靠性、效率性、信息集成等方面优势明显。因此在某些方面机器视觉能够代替人眼，更好地完成工作。随着深度学习、3D 视觉技术、高精度成像技术和机器视觉互联互通技术的持续发展，机器视觉的性能优势将进一步加大。根据 360iResearch 数据，2020 年全球机器视觉自动检测市场规模为 3.89 亿美元，预计 2027 年市场规模达到 30.3 亿美元，年复合增长率达 34.08%。根据艾瑞咨询研究报告数据，2021 年我国计算机数据核心产品市场规模达到 990 亿元，预计 2026 年市场规模突破 2000 亿元，其中 2021 年机器视觉核心产品工业领域的市场规模约为 30 亿元，预计 2026 年达到 64 亿元，年复合增长率达 16.36%，未来发展空间广阔。

图29：2027E 全球视觉自动检测市场规模达 30 亿美元



数据来源：360iResearch、开源证券研究所

图30：2021 年我国机器视觉产品工业领域规模 30 亿元



数据来源：艾瑞咨询、开源证券研究所

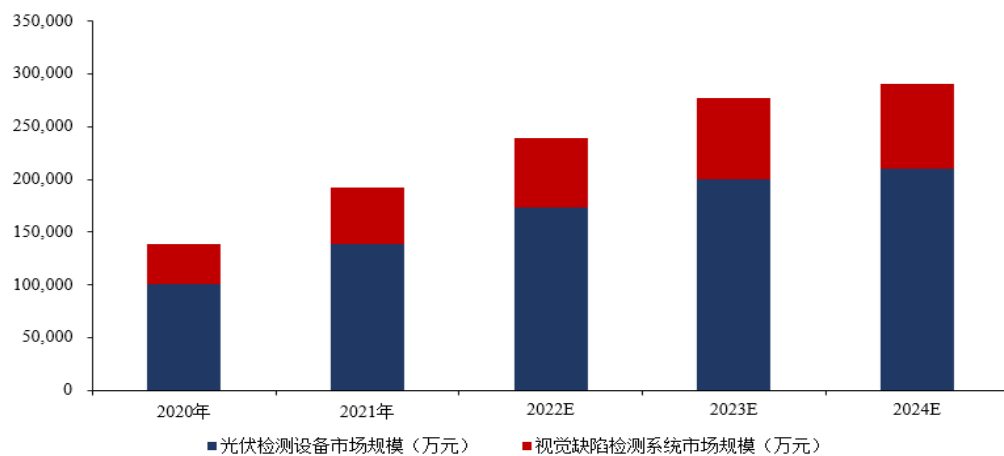
● 光伏检测行业市场规模

随着光伏发电的快速发展和广泛应用，在光伏组件的批量生产以及大批量生产过程中，如何保证光伏组件的质量成为业界关注的重要问题之一。光伏组件内部存在的问题很难通过肉眼发现，需要借助各种检测仪器判断光伏组件电器性能和结构安全性能是否满足要求。光伏检测设备与视觉缺陷检测系统结合，可以实现光伏产品加工、检测的自动化和智能化，提高光伏组件的生产效率和良品率，减少人工需求，降低组件厂商人工成本。同时，下游光伏电池片和组件生产工艺技术的提升推动下游企业对于检测标准的要求逐渐提高，带动光伏检测行业发展与创新。

由于光伏行业迅速发展、组件产能迅速扩张，催生出大量的光伏检测设备需求。为了与下游组件厂商产能相匹配，光伏检测行业市场也迅速扩张。2021 年光伏检测行业存量市场规模达到 19.23 亿元，其中光伏检测设备市场规模为 13.92 亿元，视觉

缺陷检测系统市场规模为 5.30 亿元。预计 2024 年，光伏检测行业存量市场规模达到 29.01 亿元，其中硬件设备市场规模 21.01 亿元，软件市场规模 8.00 亿元。

图31：预计 2024 年，光伏检测行业存量市场规模达到 29.01 亿元



数据来源：公司招股说明书 注：招股书数据根据 PVinfo 数据及公司产品市场报价推算

2.3、竞争格局：与公司直接竞争的企业多数未上市或为上市公司子公司，公司光伏检测产品的技术指标占优

目前国内光伏检测市场的主要参与者包括传统光伏检测设备企业、综合性自动化设备企业以及软件企业。光伏检测设备竞争领域来看，公司的直接竞争对手有沛煜光电、沛德光电、苏州巨能、苏州晟成，从已知的规模数据可以发现，苏州晟成的业务体量较大。视觉缺陷检测系统竞争领域来看，公司的直接竞争对手有优层智能、洪朴信息，2 家企业分别成立于 2016 年和 2018 年。相较于竞争对手，公司成立于 1999 年，发展史较长。业内企业凭借自身的优势在市场中各有侧重，在市场竞争同时也体现出部分合作竞争的关系，例如，据北极星太阳能光伏网信息，2021 年晟成光伏联合优层智能推出光伏组件生产全流程视觉 AI+检测及大数据平台。

表8：公司的直接竞争对手业务端较为相似，成立时间均较公司晚

竞争领域	公司名称	成立时间	主要产品	主要客户	业务规模
光伏检测设备	沛煜光电	2014 年	晶体硅电池、组件、电站光学测试设备	天合光能、环晟光伏、常州亿晶等	-
	沛德光电	2009 年	太阳能电池片、组件、电站 EL 缺陷及热斑等光学检测整体方案	天合光能、东方日升、晶澳集团等	累计销售电池串检测设备约 1,400 套，越南累计中标组件产线 20GW，天合光能累计中标组件产线 22GW
	苏州巨能-金辰股份 (603396) 控股子公司	2011 年	检测太阳能电池组件外观和焊接缺陷的相关设备	半导体、光伏、港口、汽车等制造业客户	2021 年度营业收入 17,934.57 万元，净利润 2,074.97 万元
	苏州晟成-京山轻机 (000821) 全资子公司	2013 年	光伏行业智能化装备	-	2021 年度营业收入 223,089.75 万元，净利润 20,861.90 万元
视觉缺陷检测系统	优层智能	2018 年	在光伏及新能源汽车行业具有落地应用场景的人工智能软件	-	-

用于电池片分选、电池片缺陷检测、PECVD 参数优化等场景的人工智能算法和深度学习技术软件

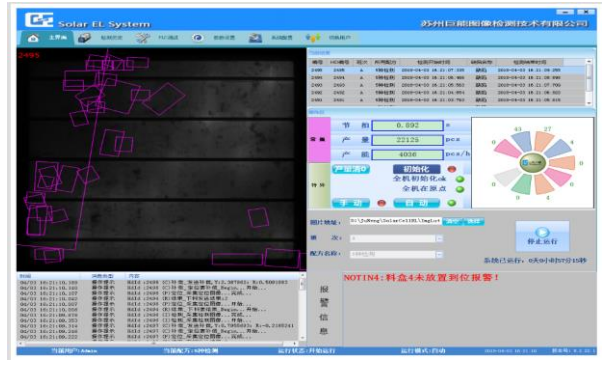
资料来源：公司第一轮问询函回复、开源证券研究所

图32：沛煜光电产品包含晶体硅电池等测试设备

项目	具体参数
样品类型	单/多晶硅电池片
规格	156.75, 158.75, 162, 166, 180, 210mm
节拍	半片整片, 5BB/6BB/9BB
节拍	<1.8s/pc
破片率	<0.03%
测试缺陷类型	隐裂, 断栅, 栅线网纹, 边缘过刻, 短路, 扩散不均匀, 材料缺陷, 漏电流, 水纹, 引脚
上料	三个上料盒传动系统上料, 两侧分开
下料	G+NG档位自定义, 可切换
EL光学系统	500万非冷却型升级工业级相机
命名方式	可设置(档位: 公司名、片源、工号、设备)
影像最佳化	参数可调 (时间、增益、对比)

资料来源：沛煜光电官网-离线式电池片 EL 分选仪 (ELS-C01)

图33：苏州巨能客户覆盖光伏、港口、半导体等领域



资料来源：苏州巨能官网-电池片 EL 分选机

我们从这些公司的产品定位、细分市场、技术水平、目标客户共 4 个方面具体分析。综合来看，公司与苏州晟成、苏州巨能都是设备和解决方案的提供商，软硬件均有涉及；沛德光电、沛煜光电主要提供光伏检测领域的硬件产品；洪朴信息、优层智能主要提供人工智能识别软件。由于产品定位的差异，公司间的细分市场和目标客户亦存在差异。其中，公司、沛德光电、沛煜光电、苏州晟成、苏州巨能、洪朴信息的细分市场均以光伏领域为主（也涵盖半导体、汽车、仓储等领域），目标客户集中分布于光伏产业链的中游（组件厂商）。

表9：公司、沛德光电、沛煜光电、苏州晟成、苏州巨能、洪朴信息的细分市场均以光伏领域为主

公司名称	产品定位	细分市场	目标客户
欧普泰	专注于光伏检测设备和视觉缺陷检测系统的研发、生产、销售，可按照客户产线具体情况进行定制	专注于光伏检测细分市场，对于电池片、电池串、组件以及组件生产中涉及的接线盒工序均有对应硬件和软件，对于组件生产检测全方位覆盖	光伏组件厂商、设备制造商
沛德光电	以光伏检测设备为主，对于软件市场开拓较少	专注于光伏检测细分市场，主要提供硬件	光伏组件厂商、设备制造商
沛煜光电	以光伏检测设备为主，对于软件市场开拓较少	专注于光伏检测细分市场，主要提供硬件	光伏组件厂商、设备制造商
苏州晟成	主要光伏设备产品是提供成套光伏产线设备，光伏检测设备一般为成套设备内含产品	涉及市场较多，包括但不限于光伏设备、智能物流系统、智慧工厂管理系统等	光伏组件厂商、有智能化需求的客户等
苏州巨能	主要为母公司金辰股份生产的成套光伏产线设备提供光伏检测设备	为光伏、港口、汽车等行业提供设备检测方案	光伏组件厂商、设备制造商
洪朴信息	专注于生产人工智能识别软件	主要为光伏行业、半导体行业通过人工智能软件提供检测方案、诊断方案、参数优化等服务	光伏行业企业、半导体行业企业等存在人工智能诊断需求的公司
优层智能	专注于生产人工智能识别软件	以人工智能算法为核心，为传统工业提供整体智能解决方案	存在人工智能诊断需求的公司

资料来源：公司第一轮问询函回复、开源证券研究所

由于公司主要竞争对手未上市或为上市公司子公司，公开信息披露较少，故通过整理主要竞争对手官方网站产品参数进行对比。从各公司的**电池片检测设备技术指标对比**中可以得出，公司在**快速检测速度、产量、系统破片率、检测精度、识别准确率以及漏判率**的指标数据上均具备优势；从各公司的**光伏组件检测设备技术指标对比**中同样可以发现，公司的**检测周期、影响采集时间以及 EL 检测形式**均表现较好。

表10：公司在电池片检测设备的技术指标对比中占优

公司名称	快速检测速度	产量 (p/h)	系统破片率	检测精度	识别准确率	漏判率
欧普泰	≤1s/pcs	≥3600pcs/h	≤0.03%	≤0.1mm	≥99.5%	≤0.5%
沛煜光电	≤1.8s/pcs	-	≤0.03%	-	-	-
沛德光电	≤2.25s/pcs	≥1600pcs/h	≤0.05%	-	>95%	≤2%
苏州巨能	-	≥3600pcs/h	≤0.05%	≤0.16mm	-	-

资料来源：公司第一轮问询函回复、开源证券研究所

表11：公司在光伏组件检测设备的技术指标对比中占优

公司名称	节拍：检测周期 (s)	影像采集时间	EL 检测
欧普泰	≤17s	0-60S 可调	AI 自动识别(在线识别缺陷并自动判定)
沛煜光电	≤20s	-	人工识别、自动识别可选，外观辅助识别
沛德光电	低电流：<38s/pcs 高电流：<30s/pcs	1-60S 可调	人工判断，预留缺陷自动判断接口，后期可做软件自动判断升级
苏州巨能	低电流：<30s/pcs 高电流：<28s/pcs	1-10S 可调	-

资料来源：公司第一轮问询函回复、开源证券研究所

目前国内尚无主营业务与本公司基本一致的上市公司，因此选取与公司所处行业相同，且产品应用领域相同或相近的上市企业和挂牌公司作为可比公司。

在光伏行业，选取博硕光电(831019)、先导智能(300450)、京山轻机(000821)、金辰股份(603396)作为可比公司。其中，博硕光电从事太阳能光伏组件封装设备的研发、生产和销售，并为客户提供一站式整体解决方案；先导智能专业从事自动化成套设备的研发、设计、生产与销售以及自动化整体解决方案；京山轻机主业从纸制品包装机械发展到目前涵盖包装机械、汽车零部件制造、人工智能和工业自动化行业等多项业务，通过收购苏州晟成 100% 股权，新增光伏组件自动化生产线设备产品；金辰股份主要从事研发、设计、制造、销售、自动化生产线、工业总线集成系统、计算机软件开发、研制与应用、工业自动化工程项目总包等。

在机器视觉行业，选取凌云光(688400)、矩子科技(300802)、天准科技(688003)和精测电子(300567)作为可比公司。其中，凌云光是可配置视觉系统、智能视觉装备与核心视觉器件的专业供应商；矩子科技主营业务为智能设备及组件的研发、生产和销售，主要产品包括机器视觉设备、控制线缆组件、控制单元及设备；天准科技主要产品为工业视觉装备，包括精密测量仪器、智能检测装备、智能制造系统、无人物流车等，产品功能涵盖尺寸与缺陷检测、自动化生产装配、智能仓储物流等工业领域多个环节；精测电子主营业务为显示、半导体、新能源检测系统的研发、生产与销售。

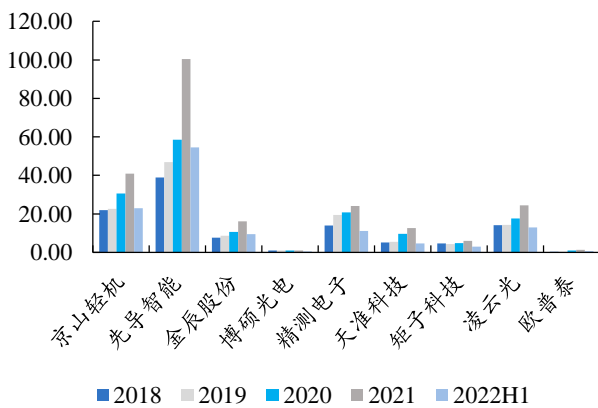
图34：选取与公司所处行业相同，且产品应用领域相同或相近的上市企业和挂牌公司作为可比公司

与公司可比性 处于光伏行业，产品应用领域相同或相近	 京山轻机 (000821.SZ) 主营业务：主业从纸制品包装机械发展到目前涵盖包装机械、汽车零部件制造、人工智能和工业自动化行业等多项业务，通过收购苏州晟成 100% 股权，新增光伏组件自动化生产线设备产品。
	 先导智能 (300450.SZ) 主营业务：专业从事自动化成套设备的研发、设计、生产与销售以及自动化整体解决方案。
	 金辰股份 (603396.SH) 主营业务：自动化生产线、工业机器人、工业总线集成系统、计算机软件开发、研制与应用、工业自动化工程项目总包、光伏组件、电池片、硅料、硅片、机械设备及配件、技术培训。
	 博硕光电 (831019.NQ) 主营业务：从事太阳能光伏组件封装设备的研发、生产和销售，并为客户提供一站式整体解决方案。
与公司可比性 处于机器视觉行业，产品应用领域相同或相近	 精测电子 (300567.SZ) 主营业务：主营业务为显示、半导体、新能源检测系统的研发、生产与销售。
	 天准科技 (688003.SH) 主营业务：工业视觉装备，包括精密测量仪器、智能检测装备、智能制造系统、无人物流车等，产品功能涵盖尺寸与缺陷检测、自动化生产装配、智能仓储物流等工业领域多个环节。
	 矩子科技 (300802.SZ) 主营业务：智能设备及组件的研发、生产和销售，主要产品包括机器视觉设备、控制线缆组件、控制单元及设备。
	 凌云光 (688400.SH) 主营业务：可配置视觉系统、智能视觉装备与核心视觉器件的专业供应商。

资料来源：公司第一轮问询函回复、开源证券研究所

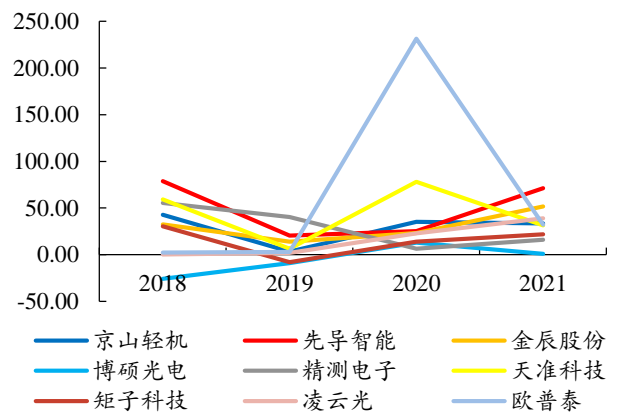
规模端对比：与可比上市公司相比，公司业务较为细分，故整体营收规模较小。成长性而言，8 家可比公司的近三年营收 CAGR 为 21.78%，而公司为 65.02%，可见公司的业务发展较快，业务规模增速较高。

图35：与可比公司相比，公司规模较小（亿元）



数据来源：Wind、开源证券研究所

图36：公司成长属性出众，近三年营收增速较高（%）



数据来源：Wind、开源证券研究所

毛利率对比：公司光伏检测设备销售毛利率与可比公司比较，变动趋势基本一致，毛利率在可比公司毛利率区间内，不存在显著差异。公司视觉缺陷检测系统毛利率高于可比公司，主要因为公司的视觉缺陷检测系统的原材料只有显卡、电脑主机等，不含相机等部分，相机部分包含在公司的光伏检测设备产品中，故偏软件的可比公司产品仍包括部分价格较高的硬件成本，与公司视觉缺陷检测系统可比性不高。

表12：公司光伏检测设备销售毛利率与可比公司变动趋势基本一致

公司名称	产品类别	2019年	2020年	2021年
先导智能	光伏设备	29.60%	32.14%	-
博硕光电	机器设备	-	27.87%	25.32%
京山轻机	光伏自动化生产线	27.63%	24.27%	22.56%
金辰股份	光伏组件装备	39.65%	34.37%	29.68%
	光伏电池装备	26.96%	41.37%	33.64%
凌云光	智能视觉装备	45.37%	43.42%	38.35%
欧普泰	光伏检测设备	38.61%	38.24%	29.40%

数据来源：公司第一轮问询函回复、开源证券研究所

表13：公司视觉缺陷检测系统毛利率高于可比公司

公司名称	产品类别	2019年	2020年	2021年
天准科技	视觉测量装备	49.23%	50.63%	52.04%
	视觉检测装备	50.13%	43.33%	41.35%
矩子科技	机器视觉设备	57.93%	53.89%	47.07%
精测电子	AOI 光学检测系统	42.59%	45.43%	37.74%
凌云光	可配置视觉系统	34.62%	37.07%	38.20%
欧普泰	视觉缺陷检测系统	-	68.35%	80.77%

数据来源：公司第一轮问询函回复、开源证券研究所

3、公司看点：推高研发投入，巩固产品性能先进性和客户地位稳固性

3.1、产品与技术优势：产品性能处于行业领先，在研项目加码设备升级及平台研发

我国光伏产业的迅速发展得益于光伏技术的快速创新和迭代，反映在光伏检测行业上，体现为设备批量处理、兼容性、稳定性、准确性等技术指标的迅速提升，以及越来越多的自动化智能化需求。公司自成立以来持续对光伏检测方案进行技术创新，不断推进成果转化，并成功实现了光伏检测设备与视觉缺陷检测系统相结合的创新光伏检测模式。截至2022年9月9日，公司已取得10项发明专利、23项实用新型专利和46项软件著作权。目前，公司核心技术已全面应用于各类软硬件产品。相较于人工检测，通过公司自主研发的视觉缺陷检测系统识别光伏产品缺陷，可以帮助下游光伏厂商提升光伏产品的缺陷检测准确率并降低人工成本，从而提高光伏产品生产效率和良品率。

表14：公司核心技术已全面应用于各类软硬件产品

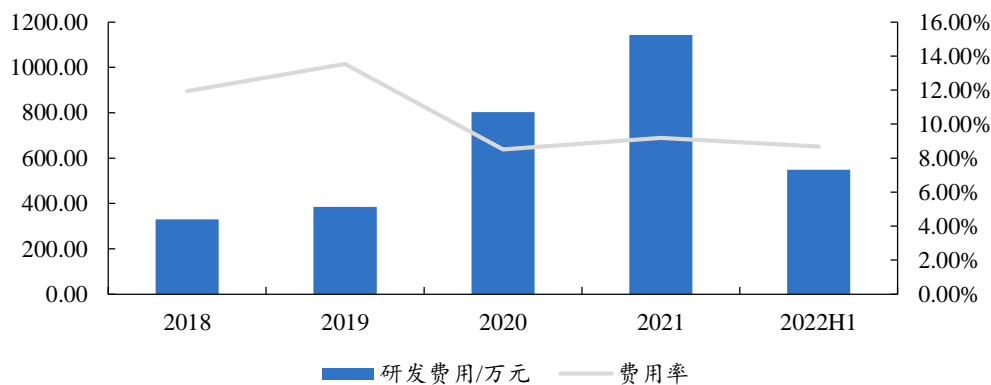
技术名称	核心技术介绍	应用产品
稳定高效搬运控制技术	综合运用机械、传动、气动技术，对电池片、电池串、组件传输、吹片、机械手送料、定位，相机定位，接线盒焊接传输、取锡、收料定位等进行精确控制，在检测周期1秒的节拍下仍能可靠运行	电池片检测设备、电池串检测设备、接线盒焊接及检测设备
EL 高速上电技术	在电池片运动间隙，通过优化布局探针以合适的方式对电池片进行电流加载，保证上电均匀，不出现虚判现象。整体运动节拍要在0.8s以内	电池片检测设备、电池串检测设备、光伏组件检测设备
电池照明技术	在对外观的检测中，研究不同光源对于缺陷成像的作用，以及在不同角度及强度照射下缺陷的呈现效果，从而使相机能够拍出所有需要检测的缺陷，解决电池在不同灯光下的图像反射和衍射问题	光伏组件检测设备
EL 成像技术	根据晶体硅的电致发光原理，利用高分辨率的红外相机拍摄组件的近红外图像，获取清晰的图像用于判定电池串的缺陷	电池片检测设备、电池串检测设备、光伏组件检测设备
焊机温度控制技术	优化设计定制的焊接头和冷却装置，能够实现快速升温降温，提高焊接速度，温度反馈系统实时控制焊接温度，满足焊接要求又减少焊接时间。	接线盒焊接及检测设备
系统热平衡控制技术	焊接过程要实现快速升温 and 降温，焊接机焊头的热量及时带走，精确计算热平衡系统能够满足系统运行要求同时降低能耗。	接线盒焊接及检测设备
光伏缺陷数据清洗及增强技术	能对大规模数据集包含的错误数据进行批量清洗和修改；缺陷样本增强技术提取更多的特征用于模型训练，从而使数据集更加准确，缺陷样本更丰富，同样的数据集下，识别准确率得到提升。另外，该技术能显著提高缺陷标注效率	电池串自动检测系统、光伏组件自动检测系统
AI 叠加推理技术	可同时采用多种算法对缺陷进行识别，能提升算法对缺陷的识别能力以及对不同光伏产品的兼容性，并能降低漏判	电池串自动检测系统、光伏组件自动检测系统
AI 分割推理技术	该技术能使用深度学习算法对高分辨率图片中微小缺陷进行识别，在不显著牺牲速度的情况下，提升对微小缺陷的识别的检出率。同时，该技术能方便地对已下线的成品组件进行推理	电池串自动检测系统、光伏组件自动检测系统
多算法图像拼接技术	能对多个相机拍摄的光伏组件照片进行自动拼接，并且对多版型的组件具有较高的兼容性，提升图像拼接成功率	光伏组件自动检测系统

技术名称	核心技术介绍	应用产品
集中复判技术	和 AI 技术结合后，该软件技术能实现一个人对多台设备的缺陷图片进行复判，使检测人员数量降低 80% 以上，同时，软件采用分布式设计，使视觉缺陷检测系统运行的稳定性和安全性得到提高	电池串自动检测系统、 光伏组件自动检测系统
组件/串检返修技术	和 AI 技术结合后，该软件技术能让电池串或组件返修人员告别人工记录返修缺陷的方式，返修人员对照 AI 标记好的图片进行返修，能减少漏修，并显著提高提升返修效率	电池串返修查询系统
缺陷质量分选技术	结合 AI 技术，该技术能让客户根据自己的质量标准方便对 AI 识别的各种复杂的缺陷判断条件进行调整，降低线上的漏判和误判	电池串自动检测系统、 光伏组件自动检测系统
多算法焊接机接线盒定位技术	能在焊接前对接线盒的焊点位置进行自动定位，可以提升焊接定位成功率	接线盒焊接及检测设备

资料来源：公司招股书、开源证券研究所

研发投入维持较高水平，产品性能处于领先地位。光伏检测行业的技术参数要求在 2017 年以来迅速提高，为了适应光伏产业的发展变化、保证对光伏组件厂商需求的快速响应、产品质量和生产工艺水平，公司重视对新技术、新工艺和产品研发的投入，近年来公司研发费用率稳定在 9% 左右的较高水平。公司通过累积缺陷数据，不断提升算法的判断能力，使得产品性能指标在行业中处于领先地位。目前这些产品已经在行业内得以全面推广应用，这些产品可以实现对电池片、电池串、组件及接线盒等多种产品瑕疵类型的自动识别，识别精度达到漏判率 0.05%，误判率 3%，并且能使下游客户良品率达到 99.7%，已帮助客户实现了一定程度上的人力成本节约。

图37：公司 2021 年研发费用为 1142.56 万元，研发费用率达 9.19%



数据来源：Wind、开源证券研究所

表15：与行业平均水平相比，公司产品性能指标在行业中处于领先地位

参数	2017 年技术参数要求	2019 年技术参数要求	2021 年技术参数要求	公司光伏检测设备技术
测试节拍	30 秒	25 秒	18 秒	≤17s
稼动率	99.00%	99.30%	99.50%	≥99.5%
组件尺寸 (mm)	1,650-1,900	1,650-2,200	1,650-2,500	-
电池片兼容性	尺寸：156 (mm)	尺寸：156-182 (mm)	尺寸：156-230 (mm)	尺寸：156-210 (mm)
定位精度	99.00%	99.50%	99.90%	-
检测类型	虚焊、断栅、黑心、黑边、 隐裂等	虚焊、断栅、黑心、黑边、 隐裂、异物、缺角片间距、 串间距等	虚焊、断栅、黑心、黑边、 隐裂、异物、气泡、缺角、 片间距、串间距等	隐裂、虚焊、失效、混档 等

参数	2017年技术参数要求	2019年技术参数要求	2021年技术参数要求	公司光伏检测设备技术
EL 上电成功率	99.00%	99.50%	99.90%	≥99.9%
拼图要求	手动拼接 EL, 拼接成功率 99.30% 无外观	半自动拼接 EL, 外观拼接成功率 99.50%	全自动拼接 EL, 外观拼接成功率 99.90%, 拼接间距与实物无偏差	软件自动无缝拼接, 拼图成功率 ≥99.9%
清晰度	0.8mm	0.6mm	0.4mm	0.4-0.5mm
EL/VI 图像自动拍摄功能	EL 清晰度 0.8mm	EL 清晰度 0.6mm、外观 0.5mm	EL 清晰度 0.4mm、外观 0.2mm	EL 清晰度 0.4-0.5mm, 外观 0.2mm
缺陷种类	虚焊、断栅、黑心、黑边、隐裂等	虚焊、断栅、黑心、黑边、隐裂、异物、缺角片间距、串间距等	虚焊、断栅、黑心、黑边、隐裂、异物、气泡、缺角、片间距、串间距等	隐裂、虚焊、失效、混档等
软件滤波修正	分辨率, 条码水印, 水平标尺	平常纠正, 灰度拉深, 分辨率, 条码水印, 水平标尺	平常纠正, 灰度拉深, 畸变纠正, 分辨率, 条码水印, 图片水平垂直反转, 水平标尺	-
缺陷标记功能	虚焊、断栅、黑心、黑边、隐裂等	虚焊、断栅、黑心、黑边、隐裂、异物、缺角片间距、串间距等	虚焊、断栅、黑心、黑边、隐裂、异物、气泡、缺角、片间距、串间距等	隐裂、虚焊、失效、混档等
系统兼容性	Win7 系统	Win7、Win10 系统	Win7、Win10 系统	-

资料来源: 公司第一轮问询函回复、开源证券研究所

当前, 公司共有 6 项在研项目, 主要目的为根据市场需求汇总进行持续功能开发、完成设备升级, 以及研发用于检测设备的软件操作平台。

表16: 公司在研项目涉及设备升级及平台研发

序号	项目名称	项目拟达到目标	核心参与人员数量	2019-2021 年内研发投入 (万元)	所处阶段
1	电池串双工位返修&自动 EL 检测设备的研发	根据市场需求汇总进行持续功能开发, 完成设备升级	15	206.75	批量生产
2	新一代机器视觉系统平台硬件研发测试	根据市场需求汇总进行持续功能开发, 完成设备升级	7	91.65	实验室测试
3	基于人工智能绿色能源检测服务平台	研发用于检测设备的软件操作平台	12	366.4	试运营测试
4	高速组件接线盒自动焊接设备	根据市场需求汇总进行持续功能开发, 完成设备升级	7	115.58	样机测试阶段
5	全自动层后缺陷线扫检测设备	根据市场需求汇总进行持续功能开发, 完成设备升级	6	97.55	小批试制
6	全自动组件外观检测设备	根据市场需求汇总进行持续功能开发, 完成设备升级	9	181.47	小批试制

资料来源: 公司招股书、开源证券研究所

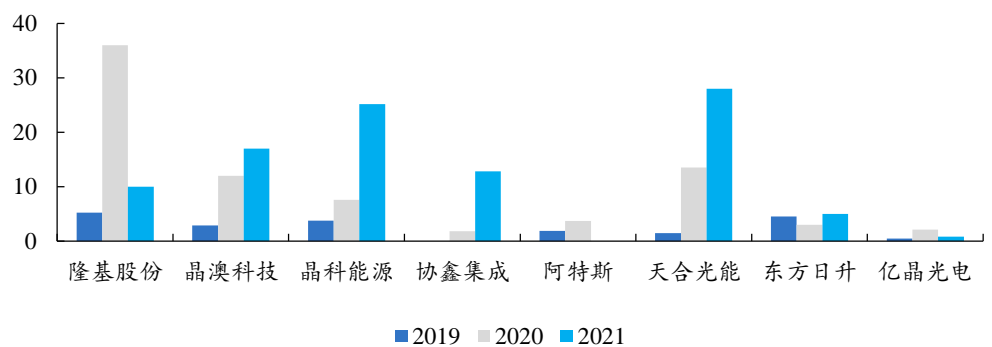
3.2、客户与地位优势: 客户产品采购占比超 50%, 主营设备全球市占率达 25% 以上

2021 年公司前五大客户中, 除奥特维外, 隆基股份、晶澳科技、英利能源和宏瑞达均是与公司合作 3 年以上的存量客户。此外, 公司主要光伏厂商客户组件产能在 2019-2021 年间持续扩充, 为公司业务量的上涨提供了良好的需求空间。

表17: 公司 2021 年的主要客户以存量客户为主

序号	客户名称	开始合作时间	存量/新增客户	客户类型	是否持续使用公司产品	订单获取方式	各年末在手订单金额(万元)(不含税)
1	隆基股份及其子公司(合并)	2018年	存量客户	光伏组件厂	是	招投标	588.17
2	晶澳科技及其子公司(合并)	2013年	存量客户	光伏组件厂	是	招投标	188.51
3	奥特维	2020年	新增客户	设备生产商	是	双方协商	250.44
4	英利能源(中国)有限公司及其子公司(合并)	2017年	存量客户	光伏组件厂	是	招投标	3.63
5	苏州宏瑞达新能源装备有限公司	2017年	存量客户	设备生产商	是	双方协商	361.77

资料来源: 公司第一轮问询函回复、开源证券研究所

图38: 2019-2021 年间公司主要光伏厂商客户组件产能持续扩充 (GW)


数据来源: 公司第一轮问询函回复、开源证券研究所 注: 协鑫集成数据采用公司问询函回复中披露的预计数据制图

公司在主要客户中采购同类产品的市场占比均超过 50%，行业地位较高，均已进入客户的供应商名录。值得注意的是，2019-2021 年，公司对隆基股份、晶澳科技销售金额变动与其新增产能基本匹配。

表18: 公司在 2021 年的主要客户中的同类产品市场占比均超过 50%

序号	客户名称	同类产品供应商数量	销售额占客户同类产品采购额
1	隆基股份及子公司(合并)	硬件部分: 3; 软件部分: 2	硬件部分: 90%以上; 软件部分: 60%-70%
2	晶澳科技及子公司(合并)	2家以上	硬件部分: 90%; 软件部分: 80%
3	奥特维	2	离线: 60%; 在线: 60%
4	英利能源(中国)有限公司及子公司(合并)	1	100%
5	苏州宏瑞达新能源装备有限公司	2-3	50%以上

资料来源: 公司第一轮问询函回复、开源证券研究所

表19: 2019-2021 年公司对于隆基股份、晶澳科技销售额变动与其新增产能基本匹配

客户		2019年	2020年	2021年
隆基股份	销售金额(万元)	1,405.65	4,032.48	2,067.45
	扩充产能(GW)	5.2	36	10
晶澳科技	销售金额(万元)	4.42	1,140.21	1,948.36
	扩充产能(GW)	2.84	12	17

数据来源: 公司第一轮问询函回复、开源证券研究所

➤ 从市场占有率来看

电池串检测设备：一条光伏组件产线需要配备的电池串检测设备数量一般为 6-8 台，公司 2019-2021 年累计销售的电池串检测设备数量为 1,549 套，所能覆盖产线数量约为 221 条。按照每条新增光伏组件产线产能 500MW 计算，公司销售的电池串检测设备对应组件产能约为 110.5GW，公司电池串检测设备全球市场占有率约为 25.00%；公司境内销售的电池串检测设备数量为 1,547 套，国内市场占有率约为 32.77%。

光伏组件检测设备：一条光伏组件产线需要配备的光伏组件检测设备（非便携式）数量一般为 3-4 台，公司 2019-2021 年累计销售的光伏组件检测设备数量为 1,346 套，所能覆盖产线数量约为 384 条。按照每条新增光伏组件产线产能 500MW 计算，公司销售的光伏组件检测设备（非便携式）对应组件产能约为 192GW。公司光伏组件检测设备全球市场占有率约为 43.44%；公司境内销售的光伏组件检测设备数量为 1,259 套，国内市场占有率约为 53.22%。

表20：公司电池串检测设备和光伏组件检测设备国内市占率分别为 32.77%、53.22%

项目	累计销售数量 (套)	覆盖产线 (条)	对应产能 (GW)	2021 年国内组件测算产能 (GW)	国内市场占有率
电池串检测设备	1,547	221	110.5	337.25	32.77%
光伏组件检测设备（非便携式）	1,259	359	179.5		53.22%

数据来源：公司第二轮问询函回复、开源证券研究所

表21：公司电池串检测设备和光伏组件检测设备国外市占率分别为 25%、43.44%

项目	累计销售数量 (套)	覆盖产线 (条)	对应产能 (GW)	2021 年全球组件产能 (GW)	全球市场占有率
电池串检测设备	1,549	221	110.5	442	25.00%
光伏组件检测设备（非便携式）	1,346	384	192		43.44%

数据来源：公司第二轮问询函回复、开源证券研究所

3.3、募投项目：拟引进先进设备及专业人才，实现 1470 台产能扩充、业务各环节能力的强化

公司本次募集资金主要用于“智能光伏检测设备产业化项目”以及补充流动资金。其中“智能光伏检测设备产业化项目”计划建设期为 12 个季度，将利用新建厂房，引进先进的生产制造设备及专业的技术人员，增加公司整体生产能力。**项目达产后，预计新增产能 1470 台**，年均新增营业收入 18,603.75 万元，新增年均净利润为 3,753.03 万元，项目所得税后静态投资回收期为 7.85 年（含建设期），税后内部收益率为 14.31%。

表22：公司拟募资 2.1 亿元用于智能光伏检测设备产业化项目（单位：万元）

项目名称	项目总投资	募集资金投入额	建设期	实施主体	项目备案证号	环评批复
智能光伏检测设备产业化项目	21,091.12	21,091.12	3 年	欧普泰科技	常行审投备〔2022〕772 号	不适用
补充流动资金项目	5,000.00	5,000.00	-	欧普泰	不适用	不适用
合计	26,091.12	26,091.12	-	-	-	-

资料来源：公司招股书、开源证券研究所

表23：公司拟引进先进的生产制造设备

设备名称	单价(万元) (含税)	数量(台套)	用途	在生产过程中的作用	购置必要性
型材切割设备	35	2	对型材进行加工	进行整根型材的自动化切割作业	提升加工效率及加工精度
型材打孔攻丝一体机设备	50	2	对型材进行加工	进行切割后型材的打孔和攻丝作业，方便后续框架组装作业	提升加工效率及加工精度
电气组装U型装配线	200	2	方便电气安装板的工序内流传	消除电气安装板的搬运浪费	提升组装效率
测试检测功能平台	100	1	对机台进行发货前机械、电气功能调试有效性进行验证	执行产品发货前的出货检测作业	保证产品质量
测试工装组套	50	1	对机台进行发货前客户端软件、拼图软件功能有效性进行验证	执行产品发货前的出货检测作业	保证产品质量
实验室成套设备	800	1	建立公司全系列产品的验证生产线	对全系列产品进行功能老化性验证以及产品展示	延长产品使用寿命
雕刻机	15	1	对铝塑板进行加工	进行铝塑板的自动切割作业	提升加工效率及加工精度
AI软件平台	50	8	搭建公司级的AI软件平台	搭建公司AI服务器集群，用于AI模型的训练和推理	提升AI算法更新的效率

资料来源：公司招股书、开源证券研究所

3.4、估值情况：公司 PE (2021) 为 26.4X (发行后)，可比公司 PE TTM 均值 58X

北交所公开发行底价为 24 元/股，对应 2021 年归母净利润 PE 为 21.6X (发行前)、26.4X (发行后)。目前可比公司整体 PE TTM 均值 58X。公司长期致力于太阳能电池外观及内部缺陷识别技术与产品的研究开发，产品性能已达到行业领先水平，市场占有率较高，拥有良好的行业地位。未来有望得益于产能扩充从而推动业绩增长，建议关注。

表24：可比公司最新 PE TTM 均值为 58X，公司发行后 PE 为 26.4X

公司名称	股票代码	市值/亿元	PE TTM	2021 PE	2021 年营收/亿元	2021 年归母净 利润/万元	2021 年毛利率	2021 年研发费 用率
先导智能	300450	768.72	34.22	48.51	100.37	158467.30	34.05%	8.95%
京山轻机	000821	120.34	59.41	82.52	40.86	14583.25	19.63%	4.76%
凌云光	688400	131.12	58.92	76.30	24.36	17186.42	33.38%	11.52%
矩子科技	300802	52.43	53.26	52.04	5.88	10074.49	33.66%	8.24%
天准科技	688003	64.10	45.19	47.79	12.65	13412.59	42.45%	17.15%
精测电子	300567	151.76	98.85	78.92	24.09	19228.84	43.34%	17.70%
均值		214.74	58.31	64.35				
中值		125.73	56.09	64.17				
欧普泰	836414	11.81	33.89	38.61	1.24	3057.91	48.73%	9.19%

数据来源：Wind、开源证券研究所 注 1：数据截至 20221114 注 2：由于博硕光电 (831019) 的 PE TTM 为负、金辰股份 (603396) 的 PE TTM 失真，故剔除

4、风险提示

宏观经济波动风险、毛利率持续下滑风险、破发风险

特别声明

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于2017年7月1日起正式实施。根据上述规定，开源证券评定此研报的风险等级为R4（中高风险），因此通过公共平台推送的研报其适用的投资者类别仅限定为专业投资者及风险承受能力为C4、C5的普通投资者。若您并非专业投资者及风险承受能力为C4、C5的普通投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研报中的任何信息。因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

分析师承诺

负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。负责准备本报告的分析师获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户的反馈、竞争性因素以及开源证券股份有限公司的整体收益。所有研究分析师或工作人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

股票投资评级说明

证券评级	买入（Buy）	预计相对强于市场表现 20%以上；
	增持（outperform）	预计相对强于市场表现 5%~20%；
	中性（Neutral）	预计相对市场表现在-5%~+5%之间波动；
	减持（underperform）	预计相对弱于市场表现 5%以下。
行业评级	看好（overweight）	预计行业超越整体市场表现；
	中性（Neutral）	预计行业与整体市场表现基本持平；
	看淡（underperform）	预计行业弱于整体市场表现。

备注：评级标准为以报告日后的 6~12 个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅表现，其中 A 股基准指数为沪深 300 指数、港股基准指数为恒生指数、新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）、美股基准指数为标普 500 或纳斯达克综合指数。我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

法律声明

开源证券股份有限公司是经中国证监会批准设立的证券经营机构，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供开源证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的机构或个人客户（以下简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给开源证券客户的，属于商业秘密材料，只有开源证券客户才能参考或使用，如接收人并非开源证券客户，请及时退回并删除。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他金融工具的邀请或向人做出邀请。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。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。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。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告做出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的开源证券网站以外的地址或超级链接，开源证券不对其内容负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

开源证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。开源证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本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。

开源证券研究所

上海

地址：上海市浦东新区世纪大道1788号陆家嘴金控广场1号楼10层
邮编：200120
邮箱：research@kysec.cn

深圳

地址：深圳市福田区金田路2030号卓越世纪中心1号楼45层
邮编：518000
邮箱：research@kysec.cn

北京

地址：北京市西城区西直门外大街18号金贸大厦C2座16层
邮编：100044
邮箱：research@kysec.cn

西安

地址：西安市高新区锦业路1号都市之门B座5层
邮编：710065
邮箱：research@kysec.cn