

芯碁微装 (688630.SH) 直写光刻设备领军者，抢占光伏电镀铜先机

2023年03月13日

——公司首次覆盖报告

投资评级：增持（首次）

孟鹏飞（分析师）

熊亚威（分析师）

mengpengfei@kysec.cn

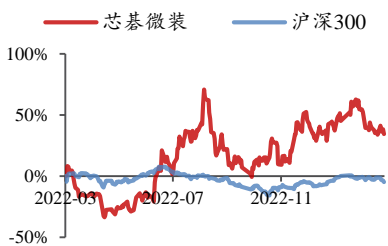
wangdong@kysec.cn

证书编号：S0790522060001

证书编号：S0790122120018

日期	2023/3/10
当前股价(元)	83.40
一年最高最低(元)	107.33/37.23
总市值(亿元)	100.75
流通市值(亿元)	56.78
总股本(亿股)	1.21
流通股本(亿股)	0.68
近3个月换手率(%)	135.67

股价走势图



数据来源：聚源

● 公司研发持续投入，技术持续突破，光伏电镀铜应用带来新看点

公司立足激光直写底层技术逻辑，持续在 PCB 领域和泛半导体领域取得突破，光伏电镀铜产业处于中试阶段，成为光伏“去银化”的重要技术手段，公司激光直写光刻设备作为光伏电镀铜图形化工艺中重要设备，将在产业化过程中充分受益。我们预计，公司 2022-2024 年营业收入分别为 6.53/9.49/13.83 亿元；归母净利润 1.38/2.26/3.19 亿元，EPS 1.14/1.87/2.64 元；当前股价对应 PE 76.8/46.9/33.2 倍。首次覆盖，给予“增持”评级。

● 光伏电镀铜业务有望成为公司第二成长曲线

通过应用铜电镀工艺，用“LDI 曝光+电镀”替代传统丝网印刷工艺，能够在实现“以铜代银”的同时，有效缩小栅线宽度，有效降低光伏电池片成本，具有广阔的市场发展空间。其中，曝光环节是铜电镀工艺中的核心工艺，从而为直写光刻设备在该领域的应用提供契机。CPIA 预测 2025 年全球光伏乐观装机 330GW，假设电镀铜设备产线 GW 投资额 1.2 亿元，渗透率为 20%，产能利用率 70%，潜在电镀铜设备市场空间为 112 亿元。

● 泛半导体市场潜力巨大，公司产品持续突破

目前，中国大陆地区已经成为全球第二大半导体设备市场。在 IC 先进封装领域，由于掩膜光刻在对准灵活性、大尺寸封装以及自动编码等方面存在一定的局限，泛半导体设备厂商近年来将激光直写光刻技术应用于晶圆级封装等先进封装领域，并成功研制了能够用于该领域产业化生产的激光直写光刻设备。

● PCB 市场缓慢增长，公司市占率持续提升

公司 2021 年 PCB 直接成像设备位居全球 PCB 市场直接成像设备销售收入第三名。行业集中度较高，前三家厂商占据全球 60% 以上的营收占比。2019 年以来 PCB 曝光设备市场市占率持续提升，由 2019 年的 4.05% 提升至 2021 年的 8.1%。

● **风险提示：**光伏电镀铜技术产业化不及预期、PCB 复苏不及预期，新产品客户突破不及预期

财务摘要和估值指标

指标	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入(百万元)	310	492	653	949	1,383
YOY(%)	53.3	58.7	32.7	45.4	45.7
归母净利润(百万元)	71	106	138	226	319
YOY(%)	49.2	49.4	30.0	63.8	41.2
毛利率(%)	43.4	42.8	41.4	43.2	43.8
净利率(%)	22.9	21.6	21.1	23.8	23.1
ROE(%)	17.4	11.4	13.2	17.9	20.2
EPS(摊薄/元)	0.59	0.88	1.14	1.87	2.64
P/E(倍)	149.1	99.8	76.8	46.9	33.2
P/B(倍)	25.9	11.4	10.1	8.4	6.7

数据来源：聚源、开源证券研究所

目录

1、 芯基微装：直写光刻设备领军者，业务快速增长.....	4
1.1、 微纳直写光刻设备领军企业，PCB 和泛半导体主业扎实.....	4
1.2、 业绩增长稳健，成长性好，未来订单有望提速.....	5
1.3、 股权结构稳定，股权激励计划带动创新动力.....	6
2、 公司光刻项目赋能光伏“去银化”.....	7
2.1、 技术驱动光伏投资成本持续下行，N 型电池渗透率提升.....	7
2.2、 电镀铜是 HJT 光伏电池降本的首要选择.....	8
2.3、 电镀铜处于中试到产业化的重要阶段，公司电镀铜设备取得先机.....	8
2.3.1、 电镀铜较传统的银模式存在性价比.....	8
2.3.2、 电镀铜工艺逐步趋于稳定.....	9
2.4、 电镀铜设备厂家量价齐升，享受产业趋势红利，多种路线竞相呈现.....	10
2.4.1、 电镀铜设备市场空间广阔.....	10
2.4.2、 电镀铜图形化存在多种技术路线.....	10
3、 PCB 主业扎实，成长性好，提供安全边际.....	11
3.1、 PCB 直接成像的产品技术.....	11
3.2、 PCB 产业化应用前景广阔.....	11
3.2.1、 全球 PCB 市场稳健增长.....	11
3.2.2、 PCB 设备增长速度快于行业增长.....	12
3.2.3、 直写光刻技术优势明显.....	12
4、 泛半导体领域直写光刻设备产品运用场景逐渐增多，公司成长性打开.....	14
4.1、 泛半导体领域直写光刻设备产品技术运用领域逐步打开.....	14
4.1.1、 掩膜光刻技术目前为泛半导体领域主流技术.....	14
4.1.2、 激光直写设备在泛半导体领域逐步开始应用.....	15
4.2、 泛半导体增长速度潜力大，中国地区成为第二大半导体设备市场.....	15
4.3、 在泛半导体领域，公司多种直写光刻设备应用.....	16
5、 小结.....	16
6、 盈利预测.....	17
6.1、 假设及财务预测.....	17
6.2、 估值水平与投资建议.....	18
7、 风险提示.....	18
附：财务预测摘要.....	19

图表目录

图 1： 公司直写光刻技术产品种类丰富.....	4
图 2： 公司产品持续往纳米级别演进.....	4
图 3： 2018 年来公司营收持续稳定增长.....	5
图 4： 2020 年以来公司毛利率稳定增长.....	5
图 5： 公司 PCB 业务占据主导地位.....	5
图 6： 公司研发费用及同比增长率维持 30% 以上.....	6
图 7： 研发人员数量持续增长.....	6
图 8： 2018 年来公司各期间费用率管控良好.....	6
图 9： 公司股东持股较为集中.....	7

图 10: 晶硅电池组件价格持续下行	8
图 11: 电镀铜工艺置于 TCO 镀膜和烧结工艺中间	9
图 12: 铜沉积工艺趋于成熟	9
图 13: 直写光刻设备无需掩模版	10
图 14: 直写光刻对于运动控制精度要求较高	10
图 15: PCB 直写光刻技术无需使用底片	11
图 16: 全球及中国 PCB 市场规模预计稳健增长	12
图 17: 中国大陆 PCB 产值占比预计稳健增长	12
图 18: 全球 PCB 直接成像设备产量预计持续走高	12
图 19: 全球 PCB 直接成像设备销售额预计逐年增加	12
图 23: 全球半导体市场总体呈增长态势	16
表 1: 公司股权激励绑定核心人员	7
表 2: 光伏电镀铜布局玩家增多	8
表 3: 异质结电池中电镀铜较银浆模式存在成本优势	9
表 4: 光伏电镀铜主要设备价值量较大	10
表 5: 直接成像技术相较传统曝光技术存在优势	12
表 6: PCB 曝光精度要求趋于严格	13
表 7: 公司直写光刻设备应用领域广泛	16
表 8: 我们预计, 公司 2022-2024 年营业收入分别为 6.53/9.49/13.83 亿元	17
表 9: 芯基微装: 可比公司 2022-2024 年平均 PE 分别为 55.15/38.75/29.61 倍	18

1、芯基微装：直写光刻设备领军者，业务快速增长

1.1、微纳直写光刻设备领军企业，PCB和泛半导体主业扎实

芯基微装成立于2015年6月，专业从事以微纳直写光刻为技术核心的直接成像设备及直写光刻设备的研发、制造、销售以及相应的维保服务，是光刻技术领域里拥有关键核心技术的PCB直接成像设备及泛半导体直写光刻设备的国产供应商之一。公司主要产品及服务包括PCB直接成像设备及自动线系统、泛半导体直写光刻设备及自动线系统、其他激光直接成像设备，业务核心技术原理相同，均为直写光刻技术，拥有强大的产品技术壁垒。

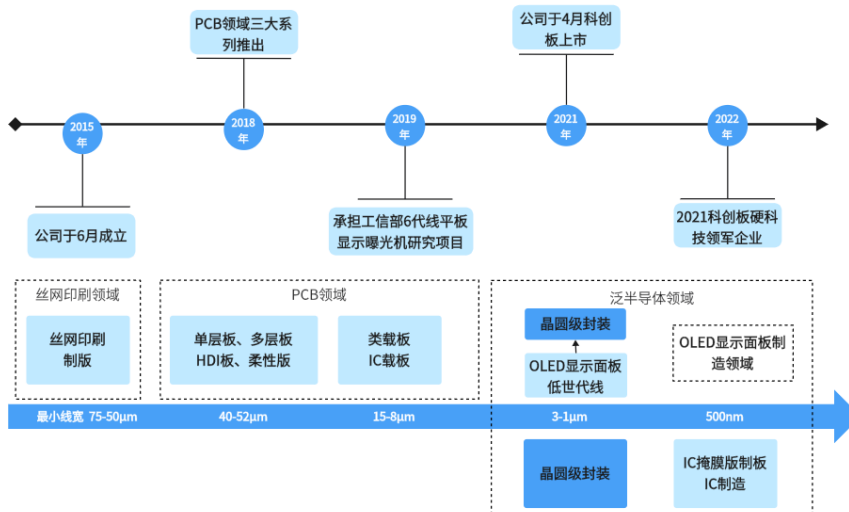
图1：公司直写光刻技术产品种类丰富



资料来源：公司招股说明书

公司直写光刻设备领域的产品迭代升级。成立初期，公司通过开发直写光刻设备 MLL-C900 产品实现直写光刻技术产业化应用；接着进入技术更成熟、市场空间更大的PCB系列市场，开发主要的5个产品系列：MAS系列、RTR系列、NEX系列、FAST系列、DILINE系列，不断进行性能升级与下游应用的拓展；近年来，公司在泛半导体领域推出WPL系列与MLF系列，有望成为公司新的增长点；公司积极布局光伏电镀铜领域，定增募资推进中试线到产业化的产业布局。

图2：公司产品持续往纳米级别演进



资料来源：公司招股说明书、开源证券研究所

1.2、业绩增长稳健，成长性好，未来订单有望提速

近年来公司业绩高速增长，营收在近几年保持较快的增长态势。2020至2022年前三季度营收和净利维持快速增长，2021年营业收入高达4.9亿元，同比增长58.7%，2022年前三季度营业收入达到4.1亿元，同比增长41.0%，毛利率达到43.1%。

图3：2018年来公司营收持续稳定增长

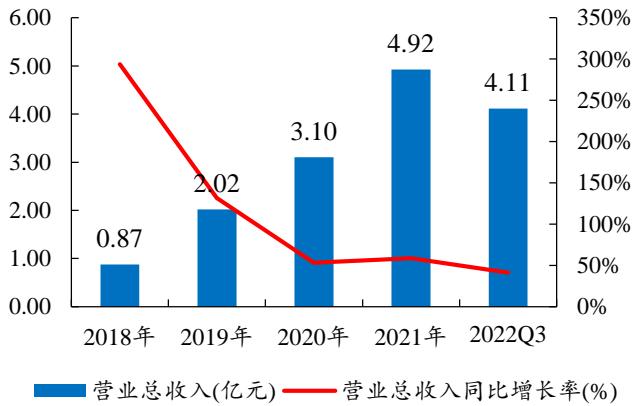
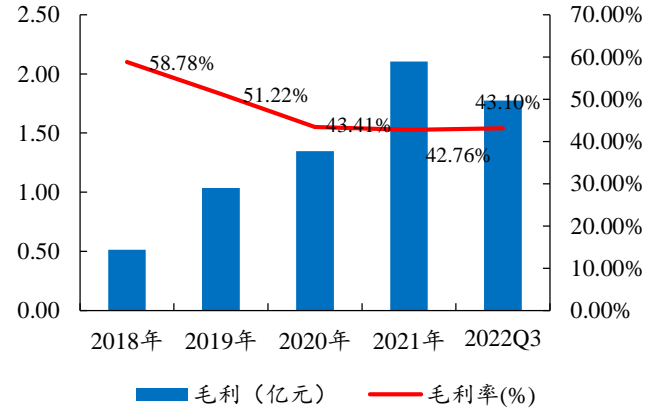


图4：2020年以来公司毛利润率稳定增长

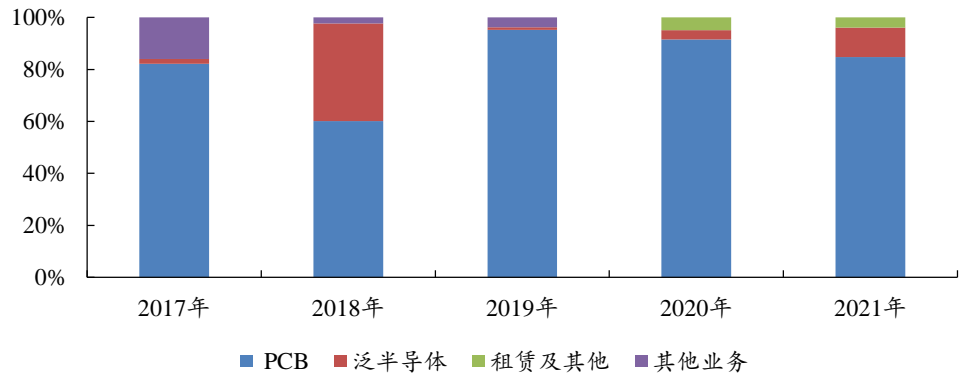


数据来源：Wind、开源证券研究所

数据来源：Wind、开源证券研究所

PCB 贡献公司主要营收，泛半导体业务实现突破。2021年公司PCB营收高达4.15亿元，占总营收的84.3%，泛半导体业务作为公司第二大业务，近年来营收占比持续提升。2021年营收达到5562万元，从2019年占比总营业务的1.04%增长到2021年的11.3%。

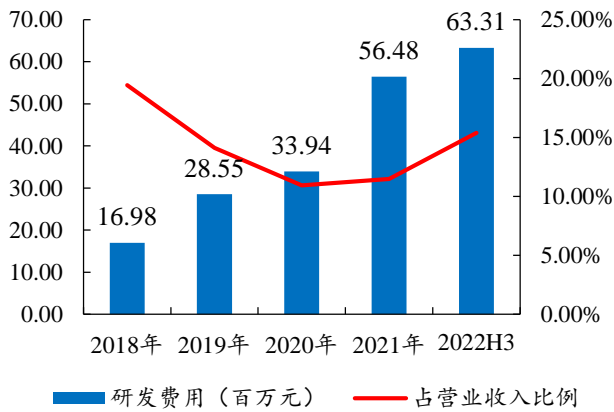
图5：公司PCB业务占据主导地位



数据来源：Wind、开源证券研究所

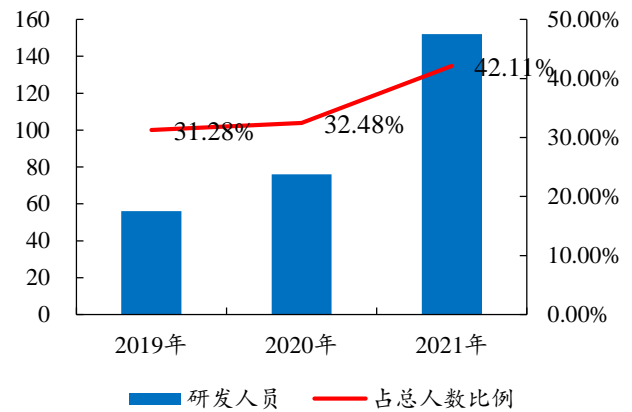
公司重视研发，持续增大研发投入和人员建设。2021年研发投入5647.98万元，同比增长66.39%。截至2021年末，公司研发人员152人，占比达42.11%，同比增长100%。截至2021年末，公司累计获得相关知识产权120项，其中新型专利61项，外观设计专利4项，软件著作权14项。

图6：公司研发费用及同比增长率维持 30% 以上



数据来源：Wind、开源证券研究所

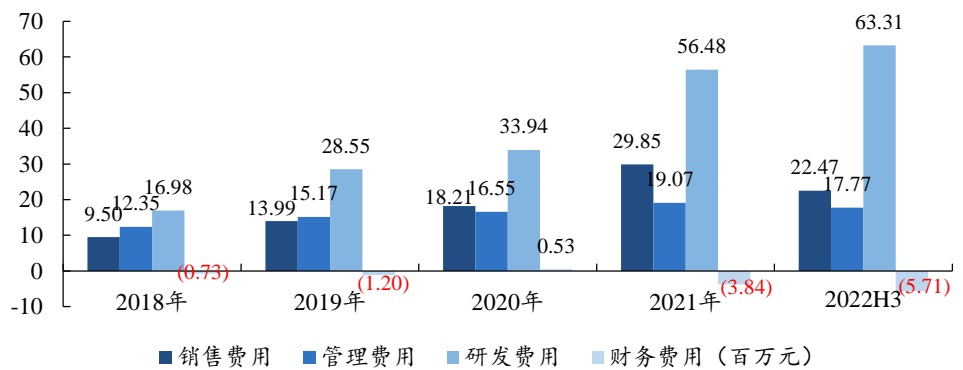
图7：研发人员数量持续增长



数据来源：Wind、开源证券研究所

公司期间费用率管控良好。公司研发费用率较高，期间费用率整体呈逐年下降趋势。2018-2021年，公司三项费用率之和由 13.83% 下降至 9.16%。2022 年前三季度公司销售费用率/管理费用率/财务费用率分别为 22%、18%、-5%，营收规模显著提升下控费用效果明显。

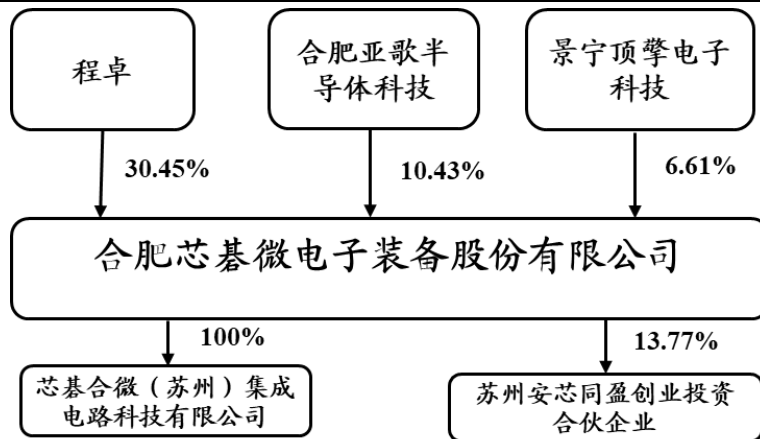
图8：2018 年来公司各期间费用率管控良好



数据来源：Wind、开源证券研究所

1.3、股权结构稳定，股权激励计划带动创新动力

管理层结构稳定，董事长程卓为公司实际控制人，直接与间接持有公司股份 30.45%。程卓毕业于安徽工商管理学院工商管理硕士，合肥亚歌半导体科技合伙企业作为公司第二大股东，持有股份比例为 10.43%。首席科学家 CHENDONG、总经理方林、总工程师何少锋等重要人员拥有十几年的直写技术行业研发经验，为公司提供核心技术支持，并且都是公司持股平台的股东，实现公司利益绑定。

图9：公司股东持股较为集中


资料来源：Wind、开源证券研究所

股权激励计划带动创新动力。公司在 2022 年 4 月 8 日发布股权激励计划，拟向不超过 212 名核心骨干员工授予不超过 108.70 万股限制性股票，授予价格为 26.17 元/股。根据股权激励业绩考核要求，公司 2022-2024 年营收目标不低于 7.1、9.8、13.3 亿元(YOY 45%/38%/35%)，净利润不低于 1.4、1.9、2.5 亿元(YOY 35%/33%/31%)。

表1：公司股权激励绑定核心人员

年份	员工持股平台激励部分	安徽高新投股权激励 (万元)
2017 年	27.23	90.00
2018 年	378.50	618.75
2019 年	942.80	103.13
合计	1348.53	811.88

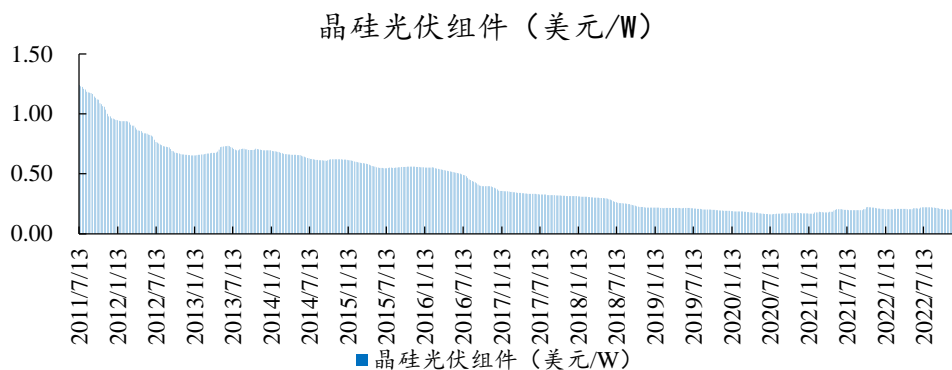
资料来源：公司招股书、开源证券研究所

2、公司光刻项目赋能光伏“去银化”

2.1、技术驱动光伏投资成本持续下行，N 型电池渗透率提升

自 2012 年以来，复盘光伏发展的历史，经历了由单晶到多晶，由 BSF 到 PERC 再到目前的 N 型电池，电池片的理论转换效率也由 20% 上升到的 28.7%。隆基绿能的实验电池片转换效率更是创下了 26.81% 的新高度。每一次技术进步都带来了光伏成本的下降；按照 1% 的效率提升，将带来 7% 的光伏全成本下降。

新技术方向成为投资重点。集邦咨询旗下新能源研究中心集邦新能源网 EnergyTrend 预计 2023 年 N 型电池片产能将达到 180GW，占比进一步提升至 25.7%；从目前公布的项目来看，2023 年 Topcon 产能可达 100GW，占 N 型总产能的 56%；HJT 电池片 2023 年产能约 47.5GW，占 N 型总产能的 26%；，预计 2023 年 XBC 合计产能约 32GW，占 N 型总产能的 18%。

图10：晶硅电池组件价格持续下行


数据来源：Wind、开源证券研究所

2.2、电镀铜是 HJT 光伏电池降本的首要选择

“去银化”一直是光伏行业长远发展的必经之路，由于 N 型电池较 P 型电池耗银量增加，低温银浆价格显著高于高温银浆。而 IBC 电池由于特殊的电池设计结构，银浆用量也会提升。根据 CPIA 数据，银浆成本占 HJT 电池非硅成本的 59%；2021 年 HJT、TOPCon 电池双面银浆消耗量较 PERC 电池分别高出 93.6、48.7mg/片。就 HJT 而言，其中单单银浆部分，HJT 电池的单瓦成本就比 TOPCon 电池高了 8 分。银浆占 HJT 电池成本 20%左右，非硅成本的 40%左右。银浆是 HJT 电池降本空间最大、最关键的部分，而电镀铜就是“去银化”的终极路线。

表2：光伏电镀铜布局玩家增多

企业	进度	详细
爱旭股份	量产线	投建 6.5GWABC 电池，采用“无银化”金属化生产
海源复材	量产线	在建 600MW 铜电镀产线，预计 2024 年 GW 级规模产线
钧实能源	中试线	二代 HBC 采用电镀铜栅线
天合光能	实验线	公司研发储备电镀铜技术
爱康科技	实验线	18、19 年开始研发电镀铜，目前已形成雏形
国家电投	量产线	在建 5GW 异质结电镀铜项目
通威股份	试验线	投资太阳井，进军电镀铜

资料来源：华夏能源网、海源复材公告、索比光伏网等、开源证券研究所

2.3、电镀铜处于中试到产业化的重要阶段，公司电镀铜设备取得先机

公司 2022 年 10 月发布向特定对象发行 A 股股票募集说明书。募集资金重要目标之一是打造公司在新能源光伏等新应用领域的产业化应用，拓宽下游市场覆盖面，推动主营业务规模的持续增长；通过应用铜电镀工艺，用“LDI 曝光+电镀”替代传统丝网印刷工艺，能够在实现“以铜代银”的同时，有效缩小栅线宽度，有效降低光伏电池片成本，具有广阔的市场发展空间。其中，曝光环节是铜电镀工艺中的核心工艺，从而为直写光刻设备在该领域的应用提供契机。目前，公司和头部电池组件公司均有合作。

2.3.1、电镀铜较传统的银模式存在性价比

电镀铜金属化生产环节的成本约为 0.1 元/瓦左右，包括设备投入和折旧、使用

辅材、化学药品、水电费、人工成本等。其中设备成本和掩膜耗材成本各占 30%和 20%，原材料铜比较廉价约占 10%，其他包括铜种子层、显影液和清洗液。

表3：异质结电池中电镀铜较银浆模式存在成本优势

项目	银浆	电镀铜
成本 (元/W)	0.13-0.17	0.1
效率提升		0.3-0.5%
栅线宽度(微米)	30 微米	10-30 微米
电阻 (微欧/cm)	3-10	1.7
成熟度	非常成熟	研发中试阶段

数据来源：铜栅线高效异质结电池（C-HJT）技术（宗军，2021）、国家电投、开源证券研究所

受异质结电池工艺温度的限制，低温浆料的退火温度不超过 250 °C，电极的导电性较差，电阻率约为 3~10 $\mu\Omega\cdot\text{cm}$ ，是高温浆料的 3~6 倍，导致其电极功率损耗远大于常规电池。铜金属化电极具有更好的塑性、更小的金属线电阻、更少的遮光损失。这使得相较银浆的电池片，效率提升 0.3-0.5%，按照效率提升 1% 光伏投资降本 7% 计算，采用电镀铜模式，可实现光伏投资成本下降 2.1%-3.5%。

2.3.2、电镀铜工艺逐步趋于稳定

铜电镀工艺分为沉积种子层、图形化、电镀和后处理四部分。

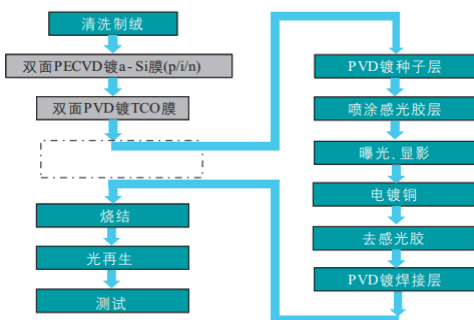
(1) 沉积种子层：如果直接在 TCO 上电镀，镀层和 TCO 间的接触为物理接触，附着力主要为范德华力，容易引起电极脱落，且在 TCO 上电镀金属是非选择性的，需在电镀之前在透明导电薄膜表面沉积种子层。

(2) 图形化：目的是显现出栅线图形的导电部分和非导电部分。使用感光材料将 HJT 电池覆盖住，通过选择性光照，使得不需要镀铜的位置感光材料发生改性反应，而需要镀铜的位置感光材料不变，不变的改性材料在显影的步骤会被去除，在电镀时发生导电，而其他位置不会发生铜沉积。如果采用激光 LDI 刻写，则不需要掩膜直接刻写形成需要的图形。

(3) 电镀：浸泡在电镀设备的硫酸铜溶液中，通电进行电解，导电的部分沉积形成铜电极。目前电镀环节有挂镀、水平镀等电镀模式。

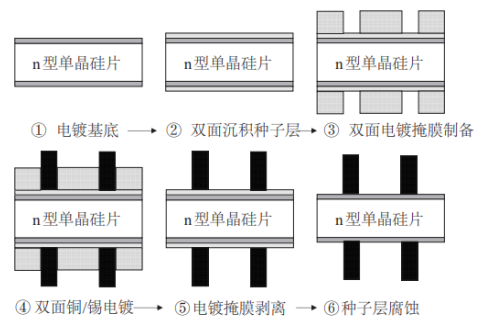
(4) 后处理：洗去剩余的感光油墨，刻蚀掉剩余的种子层，电镀锡抗铜氧化。

图11：电镀铜工艺置于 TCO 镀膜和烧结工艺中间



资料来源：2020 年中国光伏技术发展报告（中国可再生能源协会，2021）

图12：铜沉积工艺趋于成熟



资料来源：硅异质结太阳能电池接触特性及铜金属化研究（俞健，2019）

2.4、电镀铜设备厂家量价齐升，享受产业趋势红利，多种路线竞相呈现

2.4.1、电镀铜设备市场空间广阔

按照电镀铜工艺的主要环节梳理，种子层沉积的主要设备为 PVD 设备，在图形化环节的主要设备是曝光机；在电镀环节的主要设备是电镀机；据东威科技透露，目前 1GW 的电镀机投资额约为 5000 万。全球光伏介绍目前曝光设备价值量为 3000-5000 万/GW。整线投资额目前为 2 亿元/GW，单 GW 投资额较高。随着设备量产化，单 GW 的设备投资额将下降。CPIA 预测 2025 年全球光伏乐观装机 330GW，假设电镀铜设备产线 GW 投资额 1.2 亿元，渗透率为 20%，产能利用率 70%，潜在电镀铜设备市场空间为 112 亿元。

表4：光伏电镀铜主要设备价值量较大

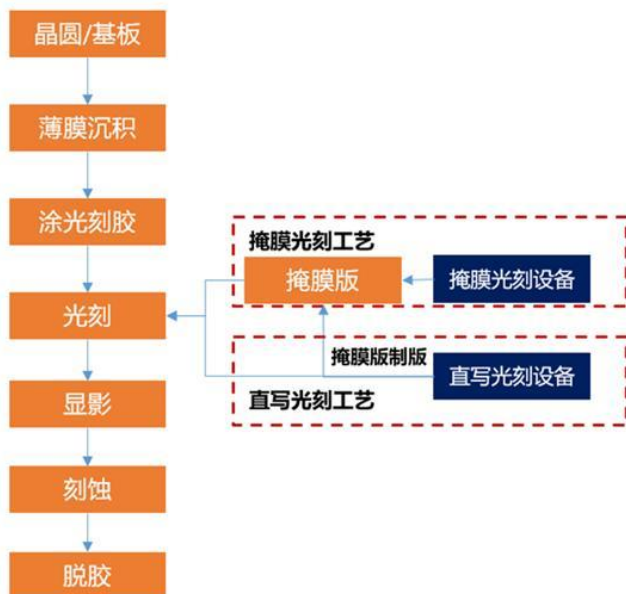
环节	主要设备	价值量	设备玩家
图形化	曝光机	3000-5000 万	芯碁微装、苏大维格
金属化	电镀设备	5000 万	东威科技、捷德宝、罗博特科

资料来源：烁邦光合官网、东威科技公告、罗博特科公告、开源证券研究所

2.4.2、电镀铜图形化存在多种技术路线

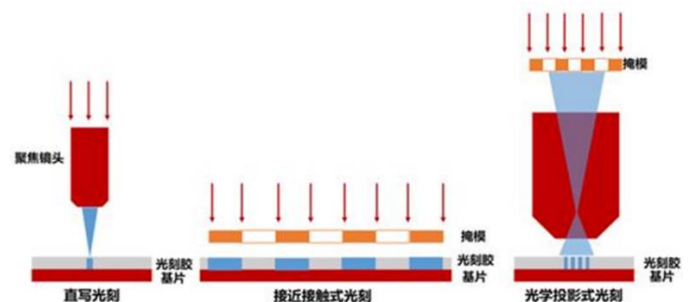
由于电镀铜目前处于商业化前夕，技术路线存在多种选择。(1) 在图形化环节，光伏行业早期使用的曝光机属于 UV 光源的曝光，需要掩膜作为图形化辅助成形。在半导体或 PCB 行业里，曝光机比较常见，光伏行业早期已有一些电镀线使用曝光机，但 UV 曝光机相对效率较低。目前 LDI 激光直写的成为一种图形化选择方式，由于在感光层直接采用激光直写的模式，其效率更高，但对于精度要求更高。这种方式更适用于量产，对研磨材料的友善度也更高。

图13：直写光刻设备无需掩模版



资料来源：芯碁微装招股说明书

图14：直写光刻对于运动控制精度要求较高



资料来源：芯碁微装招股说明书

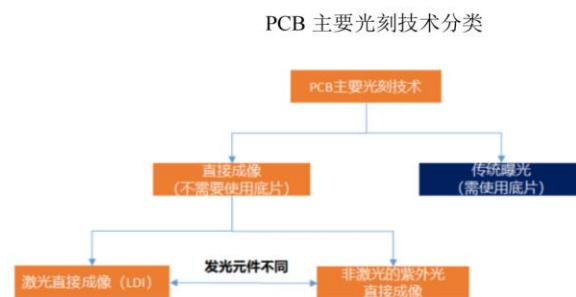
3、PCB 主业扎实，成长性好，提供安全边际

3.1、PCB 直接成像的产品技术

PCB 直接成像技术（DI）是指计算机将电路设计图形转换为机器可识别的图形数据，并由计算机控制光束调制器实现图形的实时显示，再通过光学成像系统将图形光束聚焦成像至已涂覆感光材料的基板表面上，完成图形的直接成像和曝光。

与传统曝光技术相比较，直接成像设备在光刻精度、对位精度、良品率、环保性、生产周期、生产成本、柔性化生产、自动化水平等方面具有优势。在中高端 PCB 产品制造中已经得到了广泛的应用，成为了目前 PCB 制造曝光工艺中的主流发展技术。

图15：PCB 直写光刻技术无需使用底片



资料来源：芯碁微装招股说明书

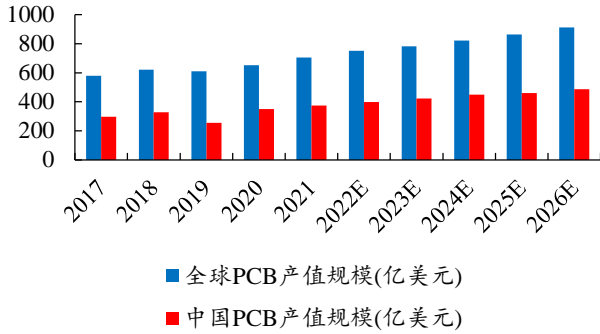
3.2、PCB 产业化应用前景广阔

3.2.1、全球 PCB 市场稳健增长

PCB 是电子元器件的支撑体，制造品质不仅直接影响电子信息产品的可靠性，而且影响电子元器件之间信号传输的完整性，在下游市场需求方面，PCB 产业逐渐向高密度、高集成、细线路、小孔径、大容量、轻薄化的方向发展，PCB 产品结构不断升级。多层板、HDI 板、柔性板以及 IC 载板等中高端 PCB 产品市场份额占比不断提升，目前已经占据了 PCB 市场的大部分份额。

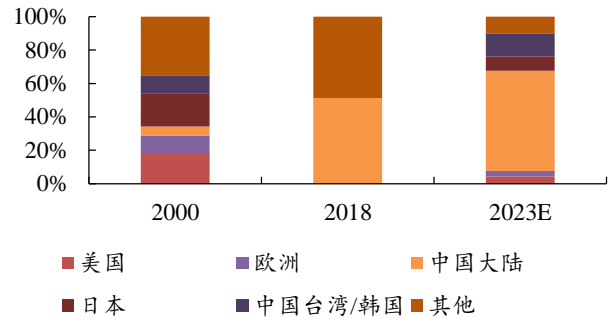
目前全球 PCB 产值整体呈现稳步上升趋势，从 2017 年的 580 亿美元提升至 2021 年的 705.1 亿美元，2017-2021 年 CAGR 为 5%。随着 5G 通讯、消费电子以及汽车电子等下游增长拉动，预计 2026 年全球 PCB 产值将提升至 912.77 亿美元，中国市场，受益于全球 PCB 产能向大陆地区转移以及下游蓬勃发展的电子终端产品制造，中国大陆地区 PCB 市场整体呈现较快的发展形势。2017 年中国大陆 PCB 产值为 297.32 亿美元，2021 年为 373.28 亿美元，2017-2021 年 CAGR 为 5.85%，预计 2026 年中国 PCB 产值将达到 486.18 亿美元。

图16: 全球及中国 PCB 市场规模预计稳健增长



数据来源: 亿渡数据、开源证券研究所

图17: 中国大陆 PCB 产值占比预计稳健增长

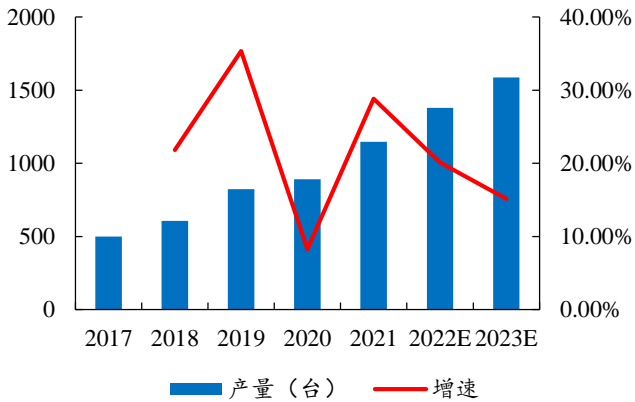


数据来源: Prismark、芯基微装招股说明书、开源证券研究所

3.2.2、PCB 设备增长速度快于行业增长

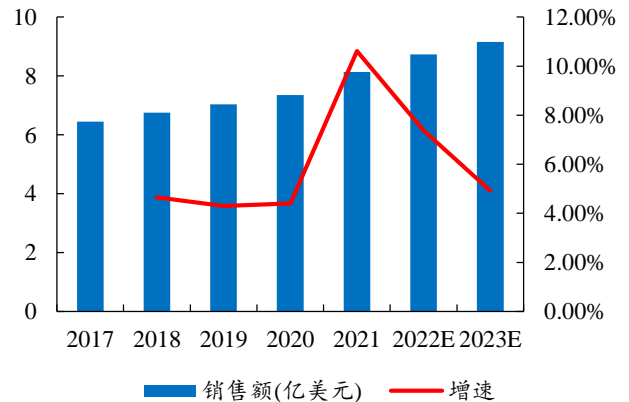
根据 QY Research 数据,全球 PCB 市场直接成像设备产量在 2021 年为 1,148 台,销售额为 8.13 亿美元,预计至 2023 年,全球 PCB 市场直接成像设备产量将达到 1,588 台,销售额将达到约 9.16 亿美元,复合增长速率达到 6.3%。

图18: 全球 PCB 直接成像设备产量预计持续走高



数据来源: 芯基微装定增公告、开源证券研究所

图19: 全球 PCB 直接成像设备销售额预计逐年增加



数据来源: 芯基微装定增公告、开源证券研究所

3.2.3、直写光刻技术优势明显

直接成像设备在光刻精度、对位精度、良品率、环保性、生产周期、生产成本、柔性化生产、自动化水平等方面具有优势。

表5: 直接成像技术相较传统曝光技术存在优势

对比方面	传统曝光技术	直接成像技术
光刻精度	传统曝光解析受限于底片的图形解析能力,且光线经过底片透射后发生角度变化、底片与基板贴合的平整度等因素均会影响线宽解析能力;目前使用传统曝光底片(银盐胶片)的传统曝光技术能够实现最高精度一般约 50 μm 左右。	直接成像无需底片,其解析能力由微镜尺寸及成像镜头缩放倍率决定,避免了底片的限制与影响,可以实现更精细的线宽。目前直接成像技术能够实现最高精度可达 5 μm 的线宽。
对位精度	传统的曝光工艺中,底片虽有较好的尺寸准确度,但在使用过程中吸收光致热,引起黑色区域尺寸变化,造成底片膨胀,影响对位精度。	直接成像技术不需要使用底片,能够根据基板的标记点直接测量实际变形量,实时修改曝光图形,避免了底片膨胀等问题,能够有效提升对位精度。

对比方面	传统曝光技术	直接成像技术
良品率	传统曝光机由于使用底片，导致光刻精度和对位精度较低，从而影响产品的良率。	直接成像采用数据驱动直接成像装置，避免了传统曝光机采用底片使用过程中带来的缺陷，有效提升了对位精度等品质指标，从而提升了产品生产的合格率。
环保性	传统曝光工艺中需要大量使用底片，而底片的制作工序中会产生化学废液和底片废弃物，从而对环境造成污染。	直接成像技术无需使用底片，实现曝光工艺中的绿色化生产，具有良好的环保效应。
生产周期	传统曝光工艺需要底片，拉长了工艺流程，生产周期较长。	直接成像技术从 CAM 文件开始直接成像，免除传统曝光所需的底片制作的工艺流程及返工流程，能够缩短生产周期。
生产成本	传统曝光工艺中所需的底片使用寿命约为数千次，底片的制造会有一定的物料和人工成本。	直接成像技术不需要使用底片，节约了底片的物料成本和相关人力成本。
柔性化生产	传统曝光工艺流程复杂，需要先架设底片做首件确认，且过程中需要频繁更换清洁底片。此外，传统曝光设备的台面会限制 PCB 产品尺寸及产出。	直接成像技术可以简化曝光工艺流程，实现生产过程中便捷高效地切换产品型号，从而满足客户柔性化生产需求。此外，直接成像设备基于高对位能力及智能软件，可实现双拼/多拼（小尺寸）以及拼接（大尺寸）。
自动化水平	传统的曝光工艺具有较多的人工环节，人工成本较高。	直写光刻工艺简化了操作程序，有效减少了人工环节，从而减少了人为因素带来的生产质量问题。另外，直接成像联机自动化系统可以帮助客户实现无人化、智能化生产。

资料来源：中国台湾电路板协会、开源证券研究所

在光刻精度上，PCB 传统曝光技术的精度只能达到 50 μm 左右，而直写光刻能够实现最高 5 μm 线宽；生产周期上由于传统曝光工艺需要底片，拉长了工艺流程，生产周期较长，而直写成像避免了传统曝光所需的底片制作流程，缩短了生产周期。

公司 2021 年 PCB 直接成像设备位居全球 PCB 市场直接成像设备销售收入第三名。2019 年以来 PCB 曝光设备市场占有率持续提升。

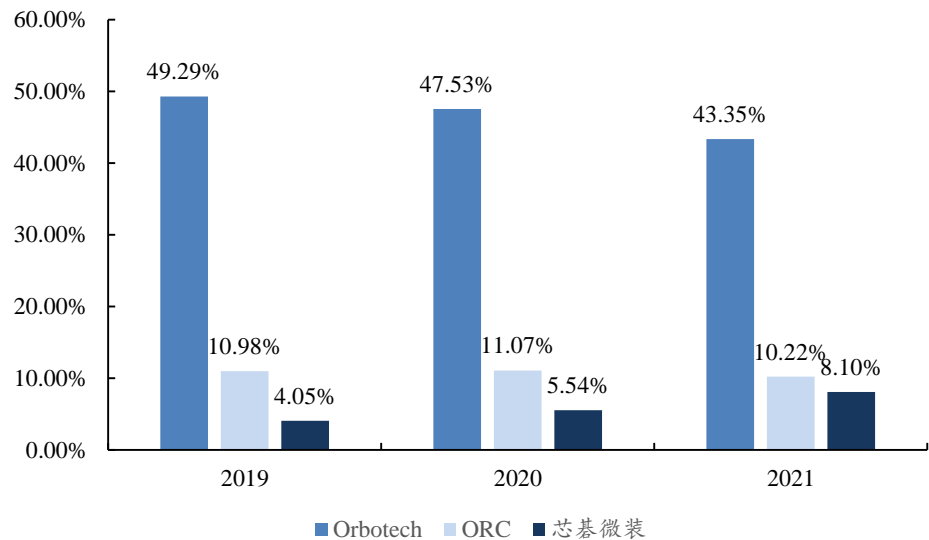
根据中国台湾电路板协会(TPCA)发布的产业技术发展蓝图，传统曝光设备能够实现的最小线宽无法达到中高端 PCB 产品大规模产业化制造中的曝光精度需求。多层板、HDI 板、柔性板以及 IC 载板等中高端 PCB 产品市场份额占比不断提升，目前已经占据了 PCB 市场的大部分份额。按照中国台湾电路板协会发布的 PCB 产业技术蓝图中 2019 年线宽要求，50 μm 以下的 PCB 产品占比已经达到了 86.10%。传统曝光技术已经难以满足多层板、HDI 板、柔性板、IC 载板等中高端 PCB 产品的产业化生产需求，直接成像技术已经成为了中高端 PCB 产品制造中的主流技术方案。

表6：PCB 曝光精度要求趋于严格

PCB 产品类型	2019 年	2021 年	2023 年 E
多层板	40 μm	30 μm	30 μm
HDI 板	40 μm	30 μm	30 μm
柔性板	20 μm	15 μm	15 μm
IC 载板	8 μm	5 μm	5 μm

数据来源：中国台湾电路板协会、开源证券研究所

公司 2021 年 PCB 直接成像设备位居全球 PCB 市场直接成像设备销售收入第三名。行业集中度较高，前三家厂商占据全球 60% 以上的营收占比。2019 年以来 PCB 曝光设备市场市占率持续提升，由 2019 年的 4.05% 提升至 2021 年的 8.1%。

图20：芯碁微装激光直写设备市占率持续提升


资料来源：芯碁微装公告、开源证券研究所

4、泛半导体领域直写光刻设备产品运用场景逐渐增多，公司成长性打开

4.1、泛半导体领域直写光刻设备产品技术运用领域逐步打开

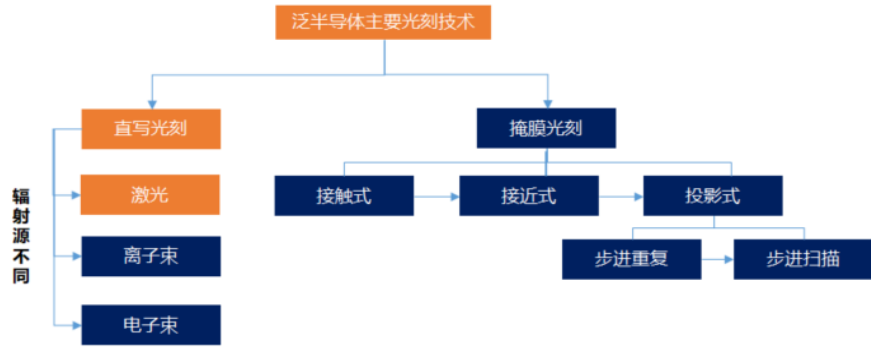
在泛半导体领域，根据是否使用掩模版，光刻技术主要分为掩膜光刻与直写光刻。直写光刻技术随着线径持续突破、精度持续提升，应用领域逐步打开。

4.1.1、掩膜光刻技术目前为泛半导体领域主流技术

掩膜光刻由光源发出的光束，经掩模版在感光材料上成像，具体可分为接近、接触式光刻以及投影光刻。相较于接触式光刻和接近式光刻技术，投影式光刻技术更加先进，通过投影的原理能够在使用相同尺寸掩模版的情况下获得更小比例的图像，从而实现更精细的成像。

目前，投影式光刻在最小线宽、对位精度、产能等核心指标方面能够满足各种不同制程泛半导体产品大规模制造的需要，成为当前 IC 前道制造、IC 后道封装以及 FPD 制造等泛半导体领域的主流光刻技术。

图21：泛半导体激光光刻技术分为直写光刻和掩膜光刻两种模式



资料来源：芯碁微装公告

4.1.2、激光直写设备在泛半导体领域逐步开始应用

直写光刻也称无掩膜光刻，是指计算机控制的高精度光束聚焦投影至涂覆有感光材料的基材表面上，无需掩膜直接进行扫描曝光。

在 IC 先进封装领域，由于掩膜光刻在对准灵活性、大尺寸封装以及自动编码等方面存在一定的局限，泛半导体设备厂商近年来将激光直写光刻技术应用于晶圆级封装等先进封装领域，并成功研制了能够用于该领域产业化生产的激光直写光刻设备。据芯碁微装官微 2022 年 11 月介绍，公司 MAS6 直写光刻设备成功销往日本市场。这既是客户对于芯碁微装产品技术和质量的高度认可，同时也为芯碁微装提供了广阔的市场拓展空间。

在性能方面，MAS6 直写光刻机设备是专门面向 IC 载板 (FC-BGA 基板、FC-CSP 基板) 领域量产 L/S: 10/10 μm 节点的客户需求进行开发。解析精度可至 6/6 μm ；采用高精度的精密位移平台系统，配合高精度的环境温度控制，使得对位精度达到 5 μm 。

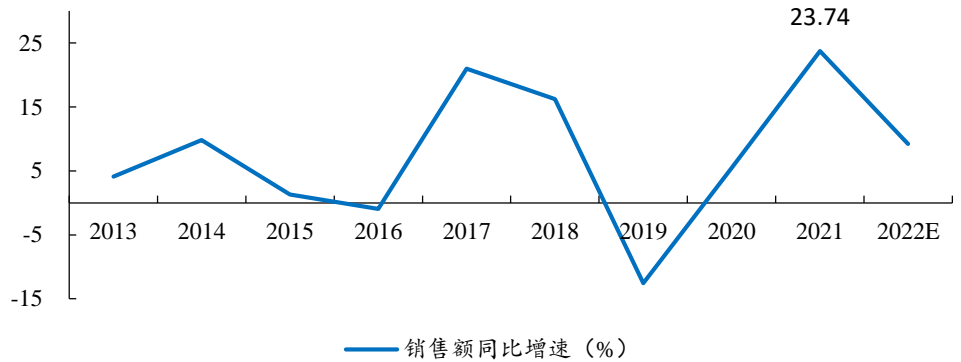
图22：公司 MAS6 激光直写光刻机出货日本



资料来源：芯碁微装官微

4.2、泛半导体增长速度潜力大，中国地区成为第二大半导体设备市场

泛半导体光刻设备具有非常高的技术门槛。目前中国大陆地区成为全球第一大消费电子生产和消费地区，并且我国泛半导体产业得到了快速发展，目前，中国大陆地区已经成为全球第二大半导体设备市场。但是我国泛半导体设备的自给率还非常低，绝大部分高端装备依赖进口，国产泛半导体设备具有良好的市场机遇。

图23：全球半导体市场总体呈增长态势


数据来源：Wind、开源证券研究所

4.3、在泛半导体领域，公司多种直写光刻设备应用

公司通过自主研发推出了适用于 500nm 及以上线宽的掩膜版制版光刻设备及 IC 制造直写光刻设备，现有最小线宽在 500nm-10 μ m 的直写光刻设备。并成功向中国工程物理研究院激光聚变研究中心、中国电子科技集团有限公司下属研究所等知名科研单位实现了此类设备的市场销售。

近年来在泛半导体直写光刻设备领域成功开发了应用于 IC 掩膜版制版的 LDW-X6 产品,在 2018 年推出了国产应用于 OLED 显示面板低世代线的直写光刻自动线系统 LDW-D1 产品。并成功通过了下游知名显示面板制造客户研发试制产线的验证。

表7：公司直写光刻设备应用领域广泛

应用领域	激光直写光刻	带电粒子束直写光刻	掩膜光刻	光刻精度要求
IC 前道制造	满足低端 IC 制造需求	-	满足中高端 IC 制造需求	高
IC、FPD 掩膜版制版	FPD 制造所需的掩膜版制版及 IC 制造所需的中低端掩膜版制版需求	满足 IC 制造高端掩膜版制版需求	-	中等
IC 后道封装	满足先进封装需求	-	满足先进封装需求	较低
FPD 制造	满足低世代线需求	-	满足中高世代线需求	较低

资料来源：芯基微装招股说明书、开源证券研究所

5、小结

芯基微装在 PCB 业务属于龙头,在高端 PCB 应用领域持续突破,实现国产替代;在泛半导体领域,公司对标国外先进厂商,技术实力雄厚。光伏电镀铜方向公司已重点布局,目前电镀铜正在经历由中试线向商业化迈进的主要阶段,各家设备厂商也进入到了验证环节,随着电镀铜技术趋于量产成熟,设备厂商将迎来投资布局时

点。

6、盈利预测

6.1、假设及财务预测

公司 PCB 激光直写设备受益于国产替代，公司的全球市占率稳步提升；随着公司技术水平提升，IC 载板直写激光设备出货日本，泛半导体领域市场将不断扩张。光伏电镀铜激光直写设备处于中试小批量环节，目前出货量较少，随着产业化临近，此部分业务将迎来快速增长。

我们假设，PCB 激光直写设备方向，伴随行业稳定增长和公司产品逐步替代国外产品，2022-2024 年营收增速分别达 23.48%/23.5%/14%。

泛半导体业务由于下游市场逐步扩大，公司产品线径基数指标已能够满足在 IC 载板、OLED 低世代、掩模版制版领域的应用。且产品技术指标还在不断提升中，目前公司此部分业务基数占比较小，我们预计，泛半导体业务 2022-2024 年营收增速将达 111.43%/106%/80%。光伏电镀铜方向为公司重点突破方向，我们预计产业节奏为 2023 年中试线、2024 年批量出货，其 2022-2024 营收增速为 0%/0%/300%。其他业务领域随公司整体实现增长；我们预计，其 2022-2024 年营收增速分别达 22.54%/5%/5%。

公司毛利率将随泛半导体业务的增长逐步提高，我们预计，2022-2024 年公司综合毛利率将分别达 41.4%/43.2%/43.8%。

结合上述假设，我们预计，公司 2022-2024 年营业收入分别为 6.53/9.49/13.83 亿元；归母净利 1.38/2.26/3.19 亿元；EPS1.14/1.87/2.6 元。

表8：我们预计，公司 2022-2024 年营业收入分别为 6.53/9.49/13.83 亿元

单位：百万元	2021	2022E	2023E	2024E
营业收入	492.2	653.0	949.0	1383.0
YoY%	66.78%	32.70%	45.40%	45.70%
综合毛利率	42.76%	41.40%	43.20%	43.80%
PCB 业务				
营业收入	415.1	512.5	633.0	721.6
YoY%	47.61%	42.48%	23.50%	14.00%
泛半导体业务				
营业收入	55.6	117.6	242.3	436.1
YoY%	393.5%	111.4%	106.0%	80.0%
光伏业务				
营业收入	-	-	50.0	200.0
YoY%	-	-	-	300.00%
其他租赁业务				
营业收入	18.9	23.1	24.3	25.5
YoY%	-	22.54%	5.00%	5.00%

数据来源：Wind、开源证券研究所

6.2、估值水平与投资建议

公司立足激光直写底层技术逻辑，持续在 PCB 领域和泛半导体领域取得突破，2020 至 2022 年前三季度营收和净利维持快速增长，2021 年营业收入高达 4.9 亿元，同比增长 58.7%。光伏电镀铜产业处于中试阶段，成为光伏“去银化”的重要技术手段，公司激光直写光刻设备作为光伏电镀铜图形化工艺中重要设备，将在产业化过程中充分受益。公司我们预计，公司 2022-2024 年营业收入分别为 6.53/9.49/13.83 亿元；归母净利 1.38/2.26/3.19 亿元，对应 EPS1.14/1.87/2.6 元，当前股价对应 PE 76.8/46.9/33.2 倍。公司当前估值水平略高于行业均值，鉴于公司光伏电镀铜方向的行业扩展，首次覆盖，给予“增持”评级。

表9：芯碁微装：可比公司 2022-2024 年平均 PE 分别为 55.15/38.75/29.61 倍

公司代码	公司名称	EPS			PE		
		2022E	2023E	2024E	2022E	2023E	2024E
688012.SH	中微公司	1.85	2.37	3.04	66.67	51.90	40.60
688200.SH	华峰测控	7.65	10.26	11.28	35.98	26.83	24.40
002371.SZ	北方华创	3.99	5.42	7.30	59.50	43.77	32.50
688516.SH	奥特维	4.37	6.47	8.46	45.49	30.75	23.51
300751.SZ	迈为股份	5.33	9.10	13.64	68.08	40.47	27.05
					55.15	38.75	29.61
688630.SH	芯碁微装	1.14	1.87	2.64	76.80	46.90	33.20

数据来源：Wind、开源证券研究所 注：表中芯碁微装盈利预测来源为开源证券研究所，其余各公司盈利预测来源为 Wind 一致预测，收盘日为 2023 年 3 月 6 日

7、风险提示

光伏电镀铜技术产业化不及预期

PCB 复苏不及预期

新产品客户突破不及预期

附：财务预测摘要

资产负债表(百万元)	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
流动资产	536	1087	966	1213	1605
现金	82	215	345	415	605
应收票据及应收账款	209	324	0	0	0
其他应收款	3	2	4	4	8
预付账款	10	19	19	37	44
存货	169	234	313	459	654
其他流动资产	64	292	285	298	294
非流动资产	86	177	204	246	310
长期投资	0	0	0	0	0
固定资产	60	118	145	186	250
无形资产	0	1	1	2	2
其他非流动资产	26	58	58	58	59
资产总计	623	1264	1170	1459	1916
流动负债	172	279	72	142	288
短期借款	14	0	0	69	203
应付票据及应付账款	92	192	0	0	0
其他流动负债	66	88	72	74	85
非流动负债	42	53	52	52	51
长期借款	0	5	4	3	3
其他非流动负债	42	48	48	48	48
负债合计	214	332	125	194	339
少数股东权益	0	0	0	0	0
股本	91	121	121	121	121
资本公积	209	596	596	596	596
留存收益	109	215	325	506	761
归属母公司股东权益	409	931	1045	1265	1576
负债和股东权益	623	1264	1170	1459	1916

现金流量表(百万元)	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
经营活动现金流	-60	30	207	56	142
净利润	71	106	138	226	319
折旧摊销	3	6	9	12	17
财务费用	1	-4	-3	-3	1
投资损失	-2	-6	-2	-3	-3
营运资金变动	-133	-88	74	-171	-168
其他经营现金流	-0	15	-9	-5	-23
投资活动现金流	56	-339	-34	-51	-78
资本支出	23	132	37	54	82
长期投资	77	-212	0	0	0
其他投资现金流	2	6	2	3	4
筹资活动现金流	14	429	-44	-3	-9
短期借款	14	-14	0	69	135
长期借款	0	5	-1	-1	-1
普通股增加	0	30	0	0	0
资本公积增加	0	386	0	0	0
其他筹资现金流	-0	21	-43	-71	-143
现金净增加额	10	121	129	2	55

利润表(百万元)	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入	310	492	653	949	1383
营业成本	175	282	382	539	777
营业税金及附加	1	2	2	5	7
营业费用	18	30	33	47	69
管理费用	17	19	20	28	41
研发费用	34	56	72	104	152
财务费用	1	-4	-3	-3	1
资产减值损失	0	-1	0	0	0
其他收益	0	8	0	10	20
公允价值变动收益	0	2	0	1	1
投资净收益	2	6	2	3	3
资产处置收益	0	0	0	0	0
营业利润	63	108	142	237	337
营业外收入	16	8	8	9	10
营业外支出	0	0	0	0	0
利润总额	79	116	150	246	347
所得税	8	10	12	20	28
净利润	71	106	138	226	319
少数股东损益	0	0	0	0	0
归属母公司净利润	71	106	138	226	319
EBITDA	81	116	153	251	359
EPS(元)	0.59	0.88	1.14	1.87	2.64

主要财务比率	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
成长能力					
营业收入(%)	53.3	58.7	32.7	45.4	45.7
营业利润(%)	23.6	70.1	31.9	66.3	42.2
归属于母公司净利润(%)	49.2	49.4	30.0	63.8	41.2
获利能力					
毛利率(%)	43.4	42.8	41.4	43.2	43.8
净利率(%)	22.9	21.6	21.1	23.8	23.1
ROE(%)	17.4	11.4	13.2	17.9	20.2
ROIC(%)	20.3	19.6	27.9	31.7	33.2
偿债能力					
资产负债率(%)	34.4	26.3	10.7	13.3	17.7
净负债比率(%)	-8.2	-15.2	-28.2	-23.5	-22.4
流动比率	3.1	3.9	13.4	8.5	5.6
速动比率	1.9	2.9	8.3	4.8	3.0
营运能力					
总资产周转率	0.6	0.5	0.5	0.7	0.8
应收账款周转率	2.2	2.1	0.0	0.0	0.0
应付账款周转率	2.5	3.3	8.5	0.0	0.0
每股指标(元)					
每股收益(最新摊薄)	0.59	0.88	1.14	1.87	2.64
每股经营现金流(最新摊薄)	-0.49	0.25	1.72	0.47	1.17
每股净资产(最新摊薄)	3.38	7.71	8.65	10.47	13.05
估值比率					
P/E	149.1	99.8	76.8	46.9	33.2
P/B	25.9	11.4	10.1	8.4	6.7
EV/EBITDA	129.6	88.1	65.6	40.1	27.9

数据来源：聚源、开源证券研究所

请务必参阅正文后面的信息披露和法律声明

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

	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9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