

江西红板科技股份有限公司

Jiangxi Redboard Technology Co., Ltd.

（江西省吉安市井冈山经济技术开发区京九大道 281 号）



关于江西红板科技股份有限公司 首次公开发行股票并在沪市主板上市 申请文件的第二轮审核问询函的回复

保荐人（主承销商）



国联民生证券承销保荐有限公司
GUOLIAN MINSHENG INVESTMENT BANKING COMPANY LIMITED

（中国（上海）自由贸易试验区浦明路 8 号）

上海证券交易所：

贵所于 2025 年 9 月 24 日出具的《关于江西红板科技股份有限公司首次公开发行股票并在沪市主板上市申请文件的第二轮审核问询函》（上证上审[2025]162 号）（以下简称“审核问询函”）已收悉。江西红板科技股份有限公司（以下简称“发行人”、“红板科技”）与国联民生证券承销保荐有限公司（以下简称“保荐人”、“国联民生承销保荐”）和立信会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“申报会计师”）等相关各方对审核问询函所列问题认真进行了逐项落实、核查，现回复如下，请予审核。

注：

一、如无特别说明，本回复报告中的简称或名词释义与招股说明书（申报稿）的相同。

二、本问询回复所列示的相关财务数据如无特别说明，均为合并报表口径数据。本问询回复中部分合计数与各明细数直接相加之和在尾数上的差异系四舍五入造成。

三、本问询回复中的字体代表以下含义：

黑体（加粗）	问询函所列问题
宋体（不加粗）	对审核问询函所列问题的回复
楷体（加粗）	对招股说明书的修改与补充

目录

一、关于采购、研发和废料	3
二、关于固定资产	35
三、关于行业和技术	62

一、关于采购、研发和废料

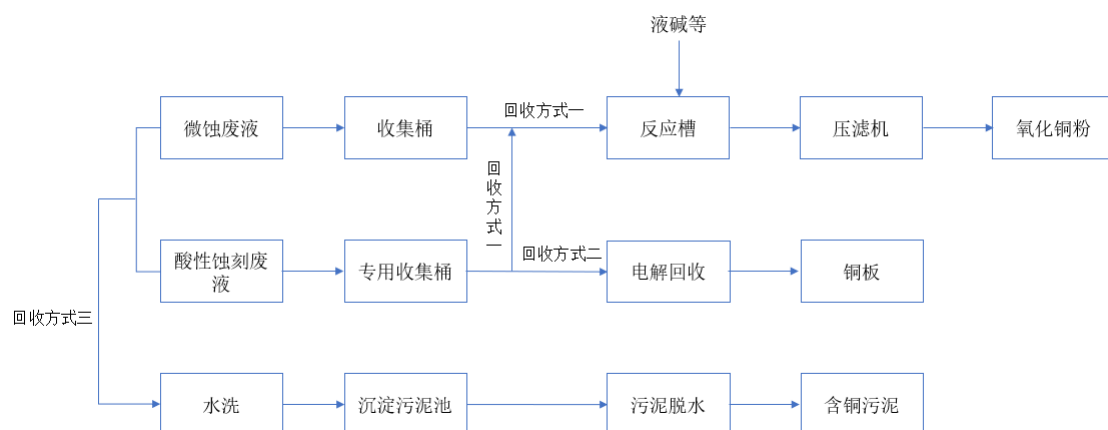
根据申报材料：（一）报告期内，发行人蚀刻液理论含铜量分别为 1,014.00 吨、1,326.98 吨、1,592.06 吨和 902.10 吨；（二）报告期内，发行人金盐领用比例分别为 0.57、0.49、0.43、0.48，2023 年底由于工艺改进，发行人金盐单耗下降；（三）报告期内，发行人研发费用包括直接投入等，发行人研发投入的材料最终变为产成品和废料；（四）主要原材料采购金额占原材料采购总额的比例约 7 成。

请发行人披露：（一）蚀刻、微蚀工序各期产品产量和蚀刻液、微蚀液的耗用量，蚀刻液、微蚀液理论含铜量的计算方法和过程；（二）工艺改进金盐单耗下降的具体体现，金盐领用比例在 2023 年度下降的主要原因；（三）各期研发直接投入的具体构成和金额，形成的主要产成品和废料的产量、销量和金额，废液中主要金属含量的测定方法和相关内部控制；（四）公司研发活动与生产活动是否共用设备，研发与生产形成的产品和废料是否分别管理和核算，量化分析各期研发直接投入和废品废料产出的匹配关系，研发产品和废料的具体会计处理和依据以及对各期各报表项目的影响金额；（五）表格完整列示报告期各期，各原材料具体采购数量、采购均价、采购金额和占比，并分析原材料采购数量波动的原因。

请保荐机构、申报会计师简要概括核查过程，并发表明确核查意见。

（一）蚀刻、微蚀工序各期产品产量和蚀刻液、微蚀液的耗用量，蚀刻液、微蚀液理论含铜量的计算方法和过程

报告期，公司铜板、氧化铜粉由微蚀废液、酸性蚀刻废液回收产生；含铜污泥由在线板经过微蚀、蚀刻等工序后，通过水洗沉淀脱水后形成；微蚀废液、酸性蚀刻液的回收工艺流程如下：



如上图，收集桶中的酸性蚀刻废液及微蚀液中的铜，按照不同的废料处理工艺方式，形成铜板或氧化铜粉，由于电解回收的设备处理能力有限，提取的铜板相对少；大部分废液加碱中和沉淀后，经压滤回收氧化铜粉；在线板残留的酸性蚀刻废液及微蚀废液中的铜，经水洗后最终以回收方式三形成含铜污泥。

因此，酸性蚀刻废液及微蚀废液中的铜最终形成铜板、氧化铜粉或含铜污泥，前述三种废料均来源于酸性蚀刻废液及微蚀废液，由于处理工艺方式差异而形成不同形态的废料，因此需进行合并计算分析，无法分拆进行单独分析。

报告期，发行人铜板、氧化铜粉、含铜污泥的含铜产量和理论数量情况如下：

项目	2025 年 1-6 月	2024 年	2023 年	2022 年
蚀刻液理论含铜：				
根据蚀刻工序的蚀刻铜面积、厚度及铜密度得出理论蚀刻铜含量（吨）（A）	902.10	1,592.06	1,326.98	1,014.00
微蚀液理论含铜：				
根据微蚀工序的微蚀铜面积、厚度及铜密度得出理论微蚀铜含量（吨）（B）	415.47	739.16	601.83	469.32
理论含铜量（吨）（C=A+B）	1,317.57	2,331.22	1,928.81	1,483.32
实际铜板、氧化铜粉、含铜污泥含铜产量（吨）（D）	1,276.64	2,323.31	1,846.85	1,413.47
理论和实际差异率（（C-D）/D）	3.21%	0.34%	4.44%	4.94%

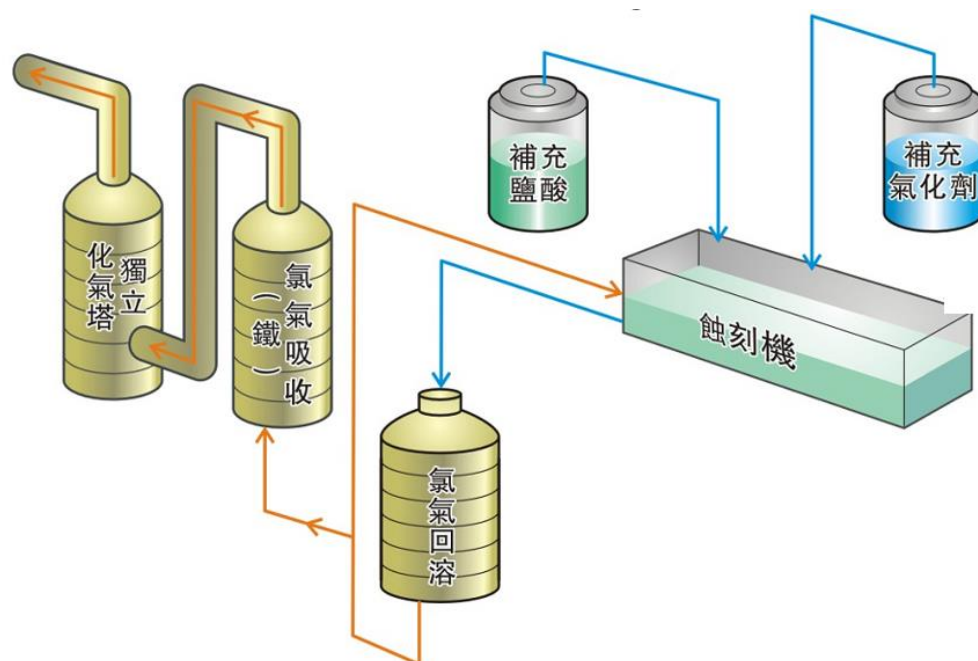
根据上表，公司实际产生铜板、氧化铜粉、含铜污泥含铜量与理论产量基本匹配，实际铜板、氧化铜粉、含铜污泥含铜产量略低于理论含铜量，主要系部分含铜废液残留于管道、槽液及咬铜量等因素所致。

报告期，实际含铜量和理论含铜量存在波动，主要系实际蚀刻及微蚀铜厚度与理论铜厚度偏差存在波动。公司通常实际生产的蚀刻及微蚀铜厚度低于理论生

产的厚度，2024 年基于实际生产管控，实际蚀刻及微蚀铜厚度增加，与理论微蚀铜厚度更接近，2025 年 1-6 月，为保证产品品质，实际生产的蚀刻及微蚀铜厚度低于理论值，理论和实际的差异率上升。

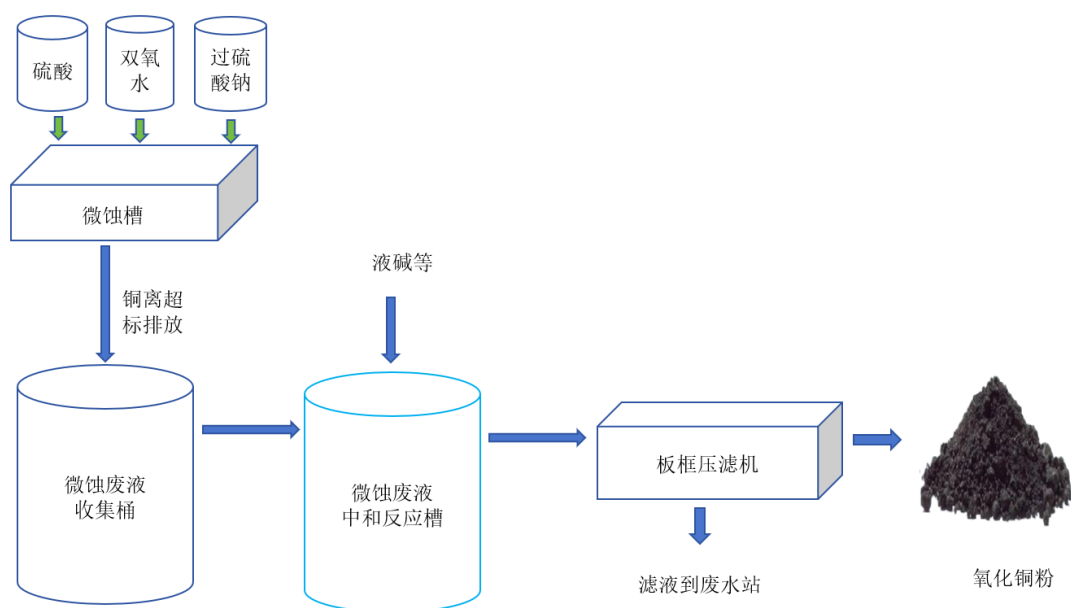
（1）蚀刻液回收

蚀刻工序的印制电路板经蚀刻药水蚀刻形成线路图形，随着蚀刻的进行，溶液中的铜离子浓度不断升高，当铜浓度达到一定限值时，蚀刻速率会降低且不稳定，此时需要排出一部分废液，补充新液，排出的废液被管道回收形成蚀刻废液，具体如下：



（2）微蚀液回收

微蚀工艺需要对铜箔表面进行清洁和粗化处理，随着处理的 PCB 板增加，槽液中的铜被不断溶解，导致硫酸铜浓度持续上升，当铜离子浓度达到一定限值时，微蚀速率和均匀性显著下降，无法满足工艺要求，需将部分或全部槽液作为废液排出，并补充新的药液，排出的废液被管道回收形成微蚀废液。



1、蚀刻、微蚀工序各期产品产量和蚀刻液、微蚀液的耗用量

蚀刻工序是通过药水将覆铜板上的铜溶解后形成线路图形，蚀刻铜厚度主要为 10-150 μm ；微蚀工序是通过药水与铜面发生化学反应，均匀地去除掉一层薄铜，达到清洁板面和粗化铜表面的效果，去除掉的铜厚度主要为 0.5-2 μm 。

报告期，蚀刻、微蚀工序各期产品产量和蚀刻液、微蚀液的耗用量情况如下：

项目	2025 年 1-6 月	2024 年	2023 年	2022 年
蚀刻工序：				
蚀刻工序产量（万平方米）（A）	455.23	759.64	618.82	484.16
蚀刻理论含铜量（吨）（B）	902.10	1,592.06	1,326.98	1,014.00
单位理论工序产量蚀刻量（千克/平方米） （I=B/A）	0.20	0.21	0.21	0.21
蚀刻液耗用量（吨）（C）	10,785.00	15,821.10	12,760.11	12,487.06
单位蚀刻液耗用量（II=B/C）	0.08	0.10	0.10	0.08
微蚀工序：				
微蚀工序产量（万平方米）（D）	1,403.79	2,463.68	2,053.87	1,639.94
微蚀理论含铜量（吨）（E）	415.47	739.16	601.83	469.32
单位理论工序产量微蚀量（千克/平方米） （III=E/D）	0.03	0.03	0.03	0.03
微蚀液耗用量（ m^3 ）（F）	39,269.73	69,145.00	60,304.61	48,887.50
单位微蚀液耗用量（吨/ m^3 ）（IV=E/F）	0.01	0.01	0.01	0.01

注：蚀刻、微蚀工序产量远大于 PCB 产量，主要系线路板生产工序较多，同一线路板

需被多次蚀刻及微蚀，工序产量将每次经过蚀刻或微蚀工序的面积累计计算，下同。

报告期，单位蚀刻工序、微蚀工序产量咬蚀铜量稳定，蚀刻、微蚀工序产量与咬蚀铜量相匹配。

蚀刻液和微蚀液耗用量均系废液回收阶段所形成。其中，蚀刻液系蚀刻工序环节产生，回收的蚀刻液铜离子浓度受蚀刻药水浓度、咬蚀铜厚度、咬蚀铜面积等因素决定，因此报告期内蚀刻液铜离子浓度存在一定波动。微蚀液系微蚀工序环节产生，单位微蚀液耗用量较为稳定。

2、蚀刻液、微蚀液理论含铜量的计算方法和过程

报告期，公司含铜废料中的铜板及氧化铜粉主要来源于酸性蚀刻废液及微蚀液，根据酸性蚀刻铜工序的蚀刻铜面积、蚀刻厚度及铜密度得出理论蚀刻铜含量；根据微蚀工序蚀刻铜面积、蚀刻厚度及铜密度得出理论微蚀铜含量。含铜污泥的铜主要来源于清洗板的废水，清洗板过程中产生的铜来源于残留在板面蚀刻或微蚀工序的铜。

(1) 蚀刻液理论含铜量的计算方法及过程

报告期，发行人蚀刻液理论含铜量的计算过程如下：

项目	2025年1-6月	2024年	2023年	2022年
一期硬板（主要生产 HDI 板）：				
工序产量（万平方米）（A）	250.40	473.97	365.71	267.80
加权单位蚀刻量（千克/平方米）（B）	0.132	0.143	0.128	0.132
一期硬板蚀刻液理论含铜量（吨）（C=A*B）	331.14	677.85	467.96	354.53
二期硬板（主要生产刚性板）：				
工序产量（万平方米）（D）	161.66	233.85	215.36	187.97
加权单位蚀刻量（千克/平方米）（E）	0.317	0.355	0.358	0.309
二期硬板蚀刻液理论含铜量（吨）（F=D*E）	513.05	829.93	771.21	579.89
软板厂（主要生产软板及软硬结合板）：				
工序产量（万平方米）（G）	21.21	34.48	32.30	28.39
加权单位蚀刻量（千克/平方米）（H）	0.246	0.238	0.266	0.280
软板蚀刻液理论含铜量（吨）（I=G*H）	52.18	82.15	85.99	79.59
载板厂：				

项目	2025年1-6月	2024年	2023年	2022年
工序产量（万平方米）（J）	21.96	17.33	5.44	-
加权单位蚀刻量（千克/平方米）（K）	0.026	0.012	0.033	-
载板蚀刻液理论含铜量（吨）（L=J*K）	5.72	2.13	1.81	-
蚀刻液理论含铜量合计（吨）（I=C+F+I+L）	902.10	1,592.06	1,326.98	1,014.00

注 1：由于不同型号产品单位蚀刻量存在差异，上表单位蚀刻量取所有型号加权计算，
 加权单位蚀刻量=Σ各型号产品单位蚀刻量*对应产品面积/Σ各型号产品面积；

注 2：各型号产品单位蚀刻量=（1-残铜率）*各型号产品工序蚀刻铜厚度*铜密度，残铜率指蚀刻工序完成后，留存的铜面线路占比；

注 3：载板厂蚀刻及微蚀工序较少，产生含铜废料较少，故蚀刻与微蚀工序理论含铜量合并计算。

（2）微蚀液理论含铜量的计算方法及过程

报告期，发行人微蚀液理论含铜量的计算过程如下：

项目	2025年1-6月	2024年	2023年	2022年
一期硬板（主要生产 HDI 板）：				
工序产量（万平方米）（A）	870.20	1,655.94	1,294.07	946.92
加权单位微蚀量（千克/平方米）（B）	0.035	0.035	0.035	0.035
一期硬板微蚀液理论含铜量（吨）（C=A*B）	305.26	574.69	448.50	330.76
二期硬板（主要生产刚性板）：				
工序产量（万平方米）（D）	492.79	742.76	698.94	639.33
加权单位微蚀量（千克/平方米）（E）	0.021	0.021	0.020	0.020
二期硬板微蚀液理论含铜量（吨）（F=D*E）	103.21	153.21	142.94	129.67
软板厂（主要生产软板及软硬结合板）：				
工序产量（万平方米）（G）	40.80	64.98	60.86	53.69
加权单位微蚀量（千克/平方米）（H）	0.017	0.017	0.017	0.017
软板微蚀液理论含铜量（吨）（I=G*H）	7.01	11.26	10.40	8.89
微蚀液理论含铜量合计（吨）（II=C+F+I）	415.47	739.16	601.83	469.32

注 1：由于不同型号产品单位微蚀量存在差异，上表单位微蚀量取所有型号加权计算，
 加权单位微蚀量=Σ各型号产品单位微蚀量*对应产品面积/Σ各型号产品面积，单位微蚀量=残铜率*各工序微蚀铜厚度*铜密度；

注 2：微蚀工序用于清洁及粗化线路图形，微蚀留存铜面线路上的铜；

注 3：载板厂微蚀工序较少，产生含铜废料较少，故未单独计算载板厂微蚀铜量，载板微蚀量已与蚀刻量合并计算，详见前表。

综上，由于不同厂区生产产品种类存在差异，故将蚀刻、微蚀工序按照厂区分拆进行计算，计算得出理论含铜量与披露数据一致，披露数据真实、准确、完整。

（二）工艺改进金盐单耗下降的具体体现，金盐领用比例在 2023 年度下降的主要原因

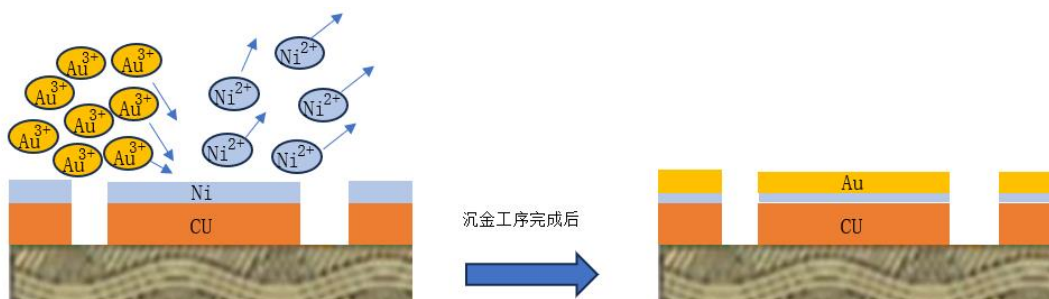
1、沉金和镀金工艺

金盐主要用于对耐腐蚀性、接触性、耐磨性要求较高的 PCB 产品进行表面处理，包括电镀金和化学沉金两种工艺。金盐的耗用量主要与产品的金面积和金厚度相关，不同型号 PCB 产品由于对耐腐蚀性、接触性、耐磨性要求不同，金面积和金厚度差异较大。

报告期，发行人金盐用于沉金工序和镀金工序，沉金产品沉金厚度以 $0.03\mu\text{m}$ 和 $0.05\mu\text{m}$ 为主，镀金产品镀金厚度以 $0.24\mu\text{m}$ 和 $0.5\mu\text{m}$ 为主，沉金工序、镀金工序的金厚度差异较大。

（1）沉金工艺

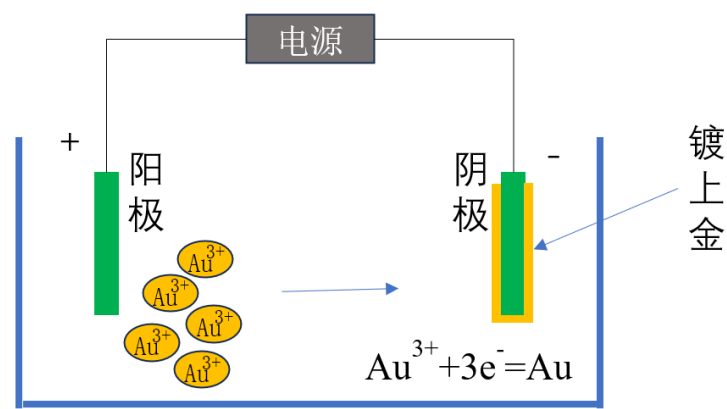
沉金工艺是通过化学置换反应，在 PCB 的铜表面沉积一层薄金，主要沉金厚度为 $0.05\mu\text{m}$ 以下。其基本原理是利用金盐溶液与镍发生置换反应，将金离子还原成金原子并沉积在镍表面，沉金工序原理如下：



（2）镀金工艺

镀金工艺主要是通过电解的方式，在 PCB 表面镀上一层金，镀金厚度主要

在 0.24μm 以上。在电解池中，以 PCB 作为阴极，不溶性钛网作为阳极，在含有金离子的电解液（如金盐）中，金离子在阴极得到电子被还原成金原子并沉积在 PCB 表面，其反应方程式为： $Au^{3+} + 3e^{-} \rightarrow Au$ ，镀金工艺原理如下：



2、金盐领用比例在 2023 年度下降的主要原因

2022 年和 2023 年，公司金盐采购量、领用量与产品产量的匹配情况如下：

项目	符号	2023 年	2022 年
镀金、沉金产品 PCB 产量（万平方米）	A	98.23	76.93
金盐采购量（千克）	B	497.00	427.01
金盐期初量（千克）	C	1.80	13.80
金盐期末量（千克）	D	19.22	1.80
金盐领用量（千克）	$E=B+C-D$	479.58	439.01
金盐领用比例（克/平方米）	$F=E/A$	0.49	0.57

注：镀金、沉金产品 PCB 产量为涉及电镀金和化学沉金两种表面处理工艺的 PCB 产量，公司产品分为镀金、沉金和沉金+镀金三类工艺，上表中沉金+镀金工艺产品产量仅计算一次，下文分析沉金、镀金产品产量时分别计算，2022 年、2023 年沉金+镀金工艺产量分别为 1.24 万平方米、1.11 万平方米。

2023 年度金盐领用比例下降，主要原因如下：一方面，受工艺改进影响，沉金产品和镀金产品的金盐领用比例均有所下降；另一方面，受产品结构变动影响，镀金产品的金盐领用比例高于沉金产品，2023 年镀金产品产量占镀金、沉金产品 PCB 产量的比例下降，导致整体金盐领用比例下降。

鉴于沉金和镀金工艺不同、金厚度差异较大，故对两类产品的金盐领用比例分别进行分析，具体如下：

(1) 沉金产品金盐领用比例分析

2022 年、2023 年，载板工厂未开沉金工艺生产线，公司硬板工厂、软板工厂沉金产品金盐领用比例具体情况如下：

项目	符号	2023 年	2022 年
沉金产品产量（万平方米）	A	88.98	68.38
沉金产品金盐领用量（千克）	B	329.50	271.71
沉金产品金盐领用比例（克/平方米）	$C=B/A$	0.37	0.40

2023 年，公司沉金产品的金盐领用比例略有下降，主要系沉金工艺改进，详见本题回复“一·(二)·3、沉金工艺改进金盐单耗下降的具体体现”；此外，公司 HDI 产量占比上升，消费电子 HDI 板以沉金+OSP 表面处理工艺为主，采用沉金工艺的沉金单位面积小，大部分面积采用 OSP 工艺；公司刚性板的表面处理沉金工艺的单位沉金面积大，使得单位产量的金盐消耗量减少。

(2) 镀金产品金盐领用比例分析

公司载板工厂 2022 年底投产，新增镀金工艺生产线尚处于产能爬坡阶段，产能利用率较低，金盐单耗情况与其他工厂不具有可比性。因此，将载板工厂与其他工厂分别进行分析，具体如下：

①硬板工厂、软板工厂

2022 年、2023 年，公司硬板工厂、软板工厂镀金产品金盐领用比例具体情况如下：

项目	符号	2023 年	2022 年
镀金产品产量（万平方米）	A	10.06	9.79
镀金产品金盐领用量（千克）	B	144.88	158.10
镀金产品金盐领用比例（克/平方米）	$C=B/A$	1.44	1.62

2023 年硬板工厂、软板工厂镀金产品金盐领用比例下降，主要原因如下：

A、优化镀金产线金盐浓度管控标准，厚金缸浓度管控下限由 1.5g/L 调整为 1.0g/L，浓度降低 33.33%，薄金缸浓度管控下限由 0.6g/L 调整为 0.4g/L，浓度降低 33.33%，通过降低浓度管控标准，优先消耗镀金缸内存量金盐，减少了当期金盐领用量；

B、优化镀金产品尺寸设计，通过缩小镀金产品尺寸公差，提升镀金厚度均匀性，金盐消耗减少；

C、镀金产品中镀金面积的比例下降，使得单位产量的金盐消耗量减少。

②载板工厂

2022 年、2023 年，公司载板工厂镀金产品金盐领用比例具体情况如下：

项目	符号	2023 年	2022 年
镀金产品产量（万平方米）	A	0.29	/
金盐领用量（千克）	B	5.20	9.20
金盐领用比例（克/平方米）	$C=B/A$	1.77	/

公司载板工厂于 2022 年底投产,新建镀金工艺生产线。根据镀金工艺要求，镀金工艺生产线缸内金盐浓度需达到规定标准方可进行正常生产。2022 年，公司载板工厂领用 9.20 千克金盐用于开缸、打样及工艺测试。由于载板产品技术要求高、客户认证周期长，2022 年载板工厂主要进行测试板生产，尚未形成批量销售。

3、沉金工艺改进金盐单耗下降的具体体现

发行人 2023 年下半年对沉金工序进行工艺改进，主要包括优化生产工艺参数、设备改造、工艺设计优化等，具体情况如下：

（1）优化生产工艺参数，减少金盐消耗

发行人优化沉金工序技术参数，降低沉金金缸温度、延长金缸沉金时间、调整金盐补加频率提升沉金均匀性，减少沉金厚度极差，金厚厚度最小值管控优化，降低金盐消耗，金盐耗用量下降 5.00%-6.00%。

（2）设备改造

发行人在金工序增加喷淋结构，喷淋结构主要用于冲洗板面所带出的金水，通过喷淋，金水被产线回收，在产线上被重复循环使用；在提板工序，需在金缸上方停留，收集板上残余金水，滴水停留时间由 25 秒延长至 30 秒，减少金水带出量，滴落的金水被产线回收，在产线上被重复循环使用降低了金盐耗用量。

同时，发行人加强了金缸浓度管控，管控浓度降低，提板工序降低了金水带

出浓度，回收的含金废料减少，从而减少了金盐浪费，金盐消耗量下降2.00%-3.00%。

（3）沉金产品尺寸设计优化，尺寸公差减小

沉金工序是 PCB 表面处理技术中应用广泛的一种，主要是通过化学沉积的方式形成一层薄薄的、均匀的金层，以保护铜面、提升焊接可靠性并满足后续组装需求。发行人在沉金工序优化尺寸设计，在满足客户品质要求前提下对沉金面积进行优化，对客户要求公差±10%的沉金尺寸面积管控由 0~10%改为±5%，通过整体优化，沉金的金盐耗用量下降 1.00%-2.00%。

（4）PCB 板边对位辅助铜设计优化，减少金盐消耗

板边预留对位辅助铜面在沉金工序会导致金沉积在裸露的铜面上造成金盐的浪费，经过工艺改善后，用油墨覆盖辅助的铜面，避免金盐沉积在辅助铜面上，减少了金盐浪费，金盐耗用量下降 0.10%-0.30%。

（三）各期研发直接投入的具体构成和金额，形成的主要产成品和废料的产量、销量和金额，废液中主要金属含量的测定方法和相关内部控制

1、各期研发直接投入的具体构成和金额

报告期各期，公司研发直接投入情况如下：

单位：万元

项目	2025 年 1-6 月		2024 年		2023 年		2022 年	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
材料费	1,935.14	91.81%	4,357.07	92.54%	3,735.89	90.94%	3,215.17	89.59%
动力费	172.70	8.19%	351.04	7.46%	372.16	9.06%	373.78	10.41%
合计	2,107.84	100%	4,708.11	100%	4,108.05	100%	3,588.95	100%

报告期，发行人研发直接投入包括材料费和动力费，其中材料费占比分别为 89.59%、90.94%、92.54%和 91.81%。

报告期各期，公司研发直接投入主要系材料，其具体构成及金额情况如下：

单位：万元

项目	2025 年 1-6 月		2024 年		2023 年		2022 年	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
覆铜板	526.37	27.20%	1,088.07	24.97%	952.05	25.48%	701.84	21.83%

项目	2025 年 1-6 月		2024 年		2023 年		2022 年	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
半固化片	212.42	10.98%	613.42	14.08%	521.57	13.96%	399.50	12.43%
金属类及药水	866.52	44.78%	1,593.97	36.58%	1,073.63	28.74%	718.72	22.35%
感光材料	40.21	2.08%	188.61	4.33%	267.24	7.15%	368.27	11.45%
化工材料	62.06	3.21%	202.32	4.64%	208.48	5.58%	112.87	3.51%
合计	1,707.58	88.24%	3,686.38	84.61%	3,022.96	80.92%	2,301.20	71.57%

注 1：占比为原材料种类占研发领料的比例；

注 2：金属类及药水包括金盐、铜球及药水，金盐、铜球主要与药水通过化学反应或电化学方法沉积金属，形成导通孔、加厚线路及表面保护层，均用于电镀及表面处理工序，故合并披露。

报告期内，公司研发领用材料包括覆铜板、半固化片、金属类及药水、感光材料、化工材料等 PCB 主要原材料，研发部门申请领用后即投入至相应的研发项目。报告期内，公司研发领用原材料结构存在差异，主要系原材料价格变化、各期研发项目不同及研发项目所处研发阶段和具体工艺不同所致。

2、研发直接投入形成的主要产成品和废料的产量、销量和金额

报告期，公司根据研发项目的需求进行领料，材料领用后即投入研发使用，研发投入的材料去向主要为研发耗用、形成少量产成品和研发废料，产成品和研发废料主要用于对外销售。

（1）研发直接投入形成的主要产成品的产量、销量和金额

报告期，公司研发直接投入形成对外销售的产成品为样品，产量、销量和销售金额分别如下：

单位：平方米、万元

项目	2025 年 1-6 月	2024 年	2023 年	2022 年
产量	62.53	126.05	81.63	43.52
销量	37.89	87.39	52.23	24.26
销售金额	51.32	92.54	56.99	30.41

报告期，发行人研发形成产成品为样品，销售金额分别为 30.41 万元、56.99 万元、92.54 万元和 51.32 万元，金额较小。

（2）研发直接投入形成废料的产量、销量和金额

报告期，公司研发过程中产生少量研发废料，出于研发废料占比较低及经济效益考虑，未严格区分生产废料及研发废料，废料销售时全部计入其他业务收入；故通过研发领料金额占总领料金额比例乘以废料收入计算研发废料收入，计算得出研发废料收入分别为 394.66 万元、510.92 万元、604.36 万元和 291.22 万元。

天元智能、生益电子、海博思创、美腾科技、禾迈股份等亦将研发废料销售收入计入其他业务收入，具体情况如下：

公司名称	具体处理
天元智能（上交所主板，已上市）	对研发成功但不能匹配现有订单或研发失败的研发废料，由于日常管理很难区分研发产生的废铁渣和废铁屑具体数量，同时考虑到研发领料占公司总领料的比例较小，且废铁渣和废铁屑的价值较低，公司基于重要性原则，未将研发过程产生的废铁渣和废铁屑处置收入冲减当期研发费用
生益电子（科创板，已上市）	由于生益电子的研发所形成的废料最终与生产形成的报废产品一并进入废料仓，并进行销售，废料收入均计入其他业务收入
海博思创（科创板，已上市）	海博思创研发产生的报废电芯与生产产生的报废电芯价值及数量较小，从管理成本角度考虑发行人将报废电芯统一管理、集中处置，处置时无法再区分生产废料与研发废料，因此无法区分研发报废电芯收入和生产报废电芯收入，故未将研发废料收入冲减当期研发费用
美腾科技（科创板，已上市）	美腾科技研发材料在项目研发过程中对其进行报废处理，相关处置收入总体金额较小，故未将研发废料处置收入冲减研发费用
禾迈股份（科创板，已上市）	禾迈股份研发材料报废产生的废料主要是电子元器件及 PCB 板等，该等废料可回收价值较低，公司未将其与生产过程中产生的废料进行明确区分，公司实际将研发产生的废料与生产产生的废料统一进行销售处理。因公司未将研发废料与生产废料进行明确区分，且相关处置收入总体金额较小，故公司未将研发废料处置收入冲减研发费用
众捷汽车（创业板，已上市）	公司研发产生的废料包括新产品、新工艺研发过程中形成的废铝、报废品等，由于新产品、新工艺研发投入的铝型材及机加工件等原材料在生产成本中核算，并未在研发费用中归集，因此，公司未单独建立台账对研发废料进行登记管理，也未在对外销售废料时按售价冲减当期研发费用。研发废料产生时，与生产废料一并堆放管理，每月从生产成本中结转至库存商品，会计处理为：借：库存商品—废料贷：生产成本；研发废料出售时，与生产废料一并对外出售，确认废料收入并结转成本
邦德股份（上交所，已上市）	研发形成的废料规模较小，作为废料对外销售，计入其他业务收入

报告期，公司研发废料与生产废料一并入库管理，未严格区分具有合理性。

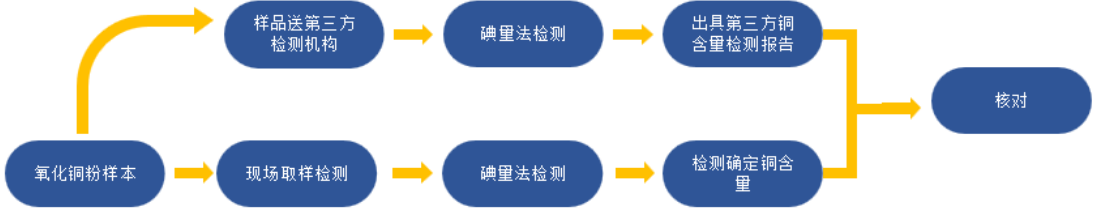
3、废液中主要金属含量的测定方法和相关内部控制

报告期，公司废液主要用于加工为含铜废料和含金废料，其中含铜废料以氧化铜粉及含铜污泥为主，含金废料以废金渣为主，具体测定方法如下：

（1）含铜废料

报告期，发行人氧化铜粉主要采用碘量法，首先选取含铜废料样本，经酸性溶液分解后，调节 pH 值为 3.0~4.0 后，加入碘化钾，析出的碘以淀粉为指示剂，用硫代硫酸钠标准滴定溶液滴定检测含铜量，并分析样品数据，同时送样给第三方独立检测机构进行检测公证，将第三方独立检测机构检测结果与废料回收商检测结果进行核对，第三方检测结果与废料回收商现场检测结果差异较小时，采用废料回收商检测结果进行结算；发行人含铜污泥与废料商约定采用第三方独立检测机构数据进行铜含量的计算，其铜含量直接由第三方独立检测机构进行检测确定。

氧化铜粉铜含量测定方法具体流程如下：



含铜污泥铜含量测定方法具体流程如下：



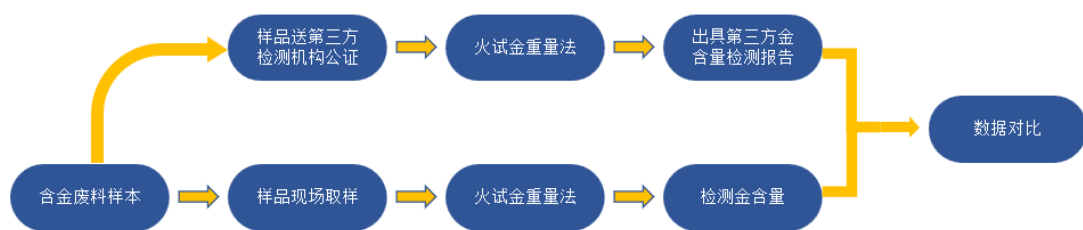
碘量法具体检测步骤如下：



（2）含金废料

报告期，发行人主要采用火试金重量法检查金含量，首先选取含金废料样本，加入相关试剂后进行熔融，挑选熔融后的含金合金，加入王水（浓盐酸和浓硝酸混合物）进行溶解，废料回收商检测王水浓度并核对，并同时送样给第三方机构进行检测公证，将第三方独立检测机构检测结果与废料回收商现场检测结果进行核对。

含金废料含金量测定方法具体流程如下：



火试金重量法具体检测步骤如下：



报告期，发行人在废液金属含量检测过程中，公司派出多人对废液检测过程保持全过程监控及监督，废料回收商现场检测完成后确定金属含量浓度，同时公司派人将相同样品送第三方独立检测机构进行检测，并出具第三方独立检测机构报告，公司将第三方独立检测机构出具的报告与现场浓度进行核对，第三方独立检测机构检测金属浓度与现场检测浓度差异较小时，采用废料回收商现场检测金属浓度进行结算。

报告期，发行人对废液金属含量检测进行全方位监控及监督，废液金属含量浓度检测数据准确，相关内控执行有效。

（四）公司研发活动与生产活动是否共用设备，研发与生产形成的产品和废料是否分别管理和核算，量化分析各期研发直接投入和废品废料产出的匹配关系，研发产品和废料的具体会计处理和依据以及对各期各报表项目的影响金额

1、公司研发活动与生产活动不存在共用设备

公司研发活动和生产活动相互独立，研发活动和生产活动在计划、管理、领料等环节严格区分。公司设有专门的研发中心，建立了完善的《研发项目管理制度》、《知识产权管理制度》等，形成了规范的研发体系，研发流程主要包括年度规划、项目立项、策划实施、阶段评审、项目验收五个阶段，具体流程如下：



报告期内，发行人生产、研发的设备独立使用，研发设备均为研发专用，不存在生产部门使用研发设备的情况，发行人对与研发活动相关的设备按实际使用情况进行单独存放和管理，不与其他生产设备混合使用，研发专用设备折旧费用按照人工工时分摊计入对应研发项目，公司研发活动与生产活动不存在共用设备的情况。

2、研发与生产形成的产品和废料是否分别管理和核算，量化分析各期研发直接投入和废品废料产出的匹配关系

（1）发行人研发与生产形成的产品分别管理和核算

报告期，公司研发直接投入形成对外销售的产成品为样品，样品经检验合格后单独入库管理，与生产的批量产品严格区分，入库时确认为存货，冲减材料成本对应的研发费用，对外销售时确认主营业务收入，结转主营业务成本。

报告期，公司研发与生产形成的产品分别管理和核算，不存在混同的情形。

（2）发行人研发与生产形成的废料是否分别管理与核算

公司研发活动与生产过程形成的废料主要为含铜废料和含金废料，主要从回收的蚀刻液、微蚀液、废金水等废液提炼而成，生产和研发活动形成的废液回收管道最终统一流向废液回收仓，因研发产生的废料较少，为有效控制废料管理的人员成本和仓储成本，公司未对研发废料和生产废料实施分仓库存储与管理，而是将性质相同的主要研发废料和生产废料统一回收、处置。

基于经济效益考虑，发行人未分别核算与管理研发与生产形成的主要废料具

有合理性。

(3) 量化分析各期研发直接投入和废品废料产出的匹配关系

报告期，公司研发过程中产生少量研发废料，出于研发废料占比较低及经济效益考虑，废料销售时全部计入其他业务收入；故通过研发领料金额占总领料金额比例乘以废料收入计算研发废料收入。

报告期，公司研发领料投入和研发废料收入的匹配关系如下：

单位:万元

项目	2025 年 1-6 月	2024 年	2023 年	2022 年
研发领料投入	1,935.14	4,357.07	3,735.89	3,215.17
研发废料收入	291.22	604.36	510.92	394.66
占比	15.05%	13.87%	13.68%	12.27%

注：上表中 2022 年研发废料收入和未申请加计扣除的研发过程中产生的废料收入存在的差异系 2022 年根据当地税务局的要求，基于谨慎原则，公司未申请加计扣除的研发废料收入多计 352.27 万元。

如上表所示，报告期，公司研发领料投入和研发废料收入相匹配。

3、研发产品和废料的具体会计处理和依据以及对各期各报表项目的影响金额

(1) 研发产品的具体会计处理及依据以及对各期各报表项目的影响金额

发行人研发形成产成品的，研发部门完成研发产出后，仓库对相关研发产成品进行入库管理，研发过程中形成的可供销售的产成品在入库时将对应的材料投入冲减研发费用，对外销售时确认主营业务收入，同时结转主营业务成本。

根据《企业会计准则解释第 15 号》的相关规定，公司将研发过程中产出的产品对外销售，按照《企业会计准则第 14 号—收入》《企业会计准则第 1 号—存货》等规定，对试运行销售相关的收入和成本分别进行会计处理，计入当期损益，公司会计处理符合企业会计准则，对报表无影响。

(2) 研发废料的具体会计处理及依据以及对各期各报表项目的影响金额

公司制定了《废弃物管理制度》，对公司日常经营过程中产生的废料进行集中收集、处理及控制。报告期，公司研发产生的废料与生产废料集中处理，统一

出售，由于公司的研发废料和生产过程中的废料一并进入废料仓，未进一步精细化管理区分研发废料和生产废料，公司根据会计核算的重要性原则将所有废料收入均计入其他业务收入。

报告期，公司通过研发领料金额占总领料金额比例乘以废料收入计算研发废料收入分别为 394.66 万元、510.92 万元、604.36 万元和 291.22 万元，按照研发废料收入冲减研发费用进行测算，具体如下：

单位：万元

项目	2025 年 1-6 月	2024 年	2023 年	2022 年
研发费用（A）	6,243.80	12,519.81	10,971.88	10,061.96
研发废料收入（B）	291.22	604.36	510.92	394.66
占比（B/A）	4.66%	4.83%	4.66%	3.92%
研发废料收入冲减后研发费用（C=A-B）	5,952.58	11,915.45	10,460.96	9,667.30
营业收入（D）	171,001.81	270,247.82	233,953.41	220,458.94
占比（C/D）	3.48%	4.41%	4.47%	4.39%

报告期，发行人若按照研发废料收入冲减研发费用，同时调减其他业务收入，由于发行人研发废料形成的废料收入未加计扣除，不影响企业所得税和净利润，对发行人的财务报表影响较小。

（五）表格完整列示报告期各期，各原材料具体采购数量、采购均价、采购金额和占比，并分析原材料采购数量波动的原因

报告期，公司原材料采购总额与产量匹配情况如下：

项目	2025 年 1-6 月		2024 年		2023 年		2022 年
	数值	变动	数值	变动	数值	变动	数值
原材料采购总额（万元）	77,970.84	29.92%	120,031.56	15.34%	104,067.42	12.41%	92,577.87
产量（万平方米）	102.83	13.74%	180.81	18.00%	153.23	21.48%	126.14

注：2025 年 1-6 月变动为年化后数据变动。

报告期内，随着公司业务规模扩大，产量逐年增长，原材料采购总额也随之增长，2023 年，公司产量增长幅度大于原材料采购总额，主要系受下游市场需求景气度不高，且叠加刚性覆铜板、半固化片、铜箔等原材料新增产能的持续释放，公司刚性覆铜板、半固化片、铜箔等主要原材料采购价格下降所致；2025

年 1-6 月，公司原材料采购总额增长幅度大于产量，主要系受国际市场金价、铜价上涨的影响，公司原材料采购价格上涨所致。

报告期，公司各类原材料具体采购数量、采购均价、采购金额和占比情况如下：

价格单位：元/平方米、元/克、元/公斤，金额单位：万元

项目	2025 年 1-6 月				2024 年			
	采购数量	采购均价	采购金额	金额占比	采购数量	采购均价	采购金额	金额占比
覆铜板（万平方米）	199.58	93.28	18,616.07	23.88%	348.60	84.61	29,495.62	24.57%
其中：刚性覆铜板	183.48	89.23	16,371.76	21.00%	319.07	80.78	25,775.35	21.47%
柔性覆铜板	16.10	139.44	2,244.31	2.88%	29.53	126.00	3,720.27	3.10%
金盐（kg）	316.00	428.53	13,541.42	17.37%	457.00	334.99	15,308.92	12.75%
化学药水	-	-	12,565.17	16.12%	-	-	20,633.16	17.19%
氧化铜粉（吨）	1,206.05	61.86	7,460.60	9.57%	1,837.00	60.37	11,089.78	9.24%
铜球（吨）	450.00	70.33	3,164.89	4.06%	922.00	67.70	6,241.62	5.20%
半固化片（万平方米）	614.63	13.79	8,472.74	10.87%	1,057.43	12.34	13,048.77	10.87%
铜箔（吨）	724.92	85.74	6,215.09	7.97%	1,227.75	82.19	10,090.89	8.41%
干膜（万平方米）	612.89	4.51	2,765.00	3.55%	1,039.16	4.53	4,708.22	3.92%
其他	-	-	5,169.86	6.63%	-	-	9,414.57	7.85%
合计	-	-	77,970.84	100.00%	-	-	120,031.56	100.00%
项目	2023 年				2022 年			
	采购数量	采购均价	采购金额	金额占比	采购数量	采购均价	采购金额	金额占比
覆铜板（万平方米）	306.26	84.95	26,017.77	25.00%	239.70	100.57	24,105.23	26.04%
其中：刚性覆铜板	279.93	81.68	22,864.16	21.97%	218.33	98.59	21,525.36	23.25%
柔性覆铜板	26.33	119.77	3,153.61	3.03%	21.37	120.75	2,579.87	2.79%
金盐（kg）	497.00	271.98	13,517.26	12.99%	427.01	238.15	10,169.05	10.98%
化学药水	-	-	17,946.69	17.25%	-	-	16,232.52	17.53%
氧化铜粉（吨）	1,135.00	56.02	6,358.64	6.11%	823.00	58.30	4,798.10	5.18%
铜球（吨）	1,157.00	62.06	7,179.84	6.90%	986.00	62.15	6,128.17	6.62%
半固化片（万平方米）	927.78	12.27	11,381.77	10.94%	728.92	14.06	10,249.92	11.07%
铜箔（吨）	1,092.48	78.46	8,571.08	8.24%	890.13	88.62	7,888.07	8.52%
干膜（万平方米）	817.62	4.94	4,036.84	3.88%	647.58	5.44	3,523.65	3.81%
其他	-	-	9,057.53	8.70%	-	-	9,483.16	10.24%

合计	-	-	104,067.42	100.00%	-	-	92,577.87	100.00%
----	---	---	------------	---------	---	---	-----------	---------

注：公司化学药水种类较多，包括包线结算模式和非包线结算模式，具体数量变动分析详见本题回复“（五）• 3、化学药水”。

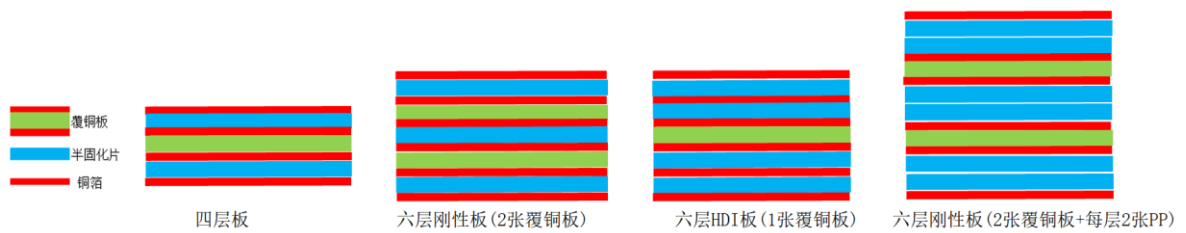
报告期内，公司各类主要原材料采购数量及变动如下：

项目	单位	2025 年 1-6 月		2024 年		2023 年		2022 年
		采购数量	变动	采购数量	变动	采购数量	变动	采购数量
覆铜板	万平方米	199.58	14.50%	348.60	13.82%	306.26	27.77%	239.70
其中：刚性覆铜板	万平方米	183.48	15.01%	319.07	13.98%	279.93	28.21%	218.33
柔性覆铜板	万平方米	16.10	9.04%	29.53	12.15%	26.33	23.21%	21.37
金盐	kg	316.00	38.29%	457.00	-8.05%	497.00	16.39%	427.01
铜球、铜粉	吨	1,414.84	18.32%	2,391.60	15.82%	2,065.00	25.58%	1,644.40
半固化片	万平方米	614.63	16.25%	1,057.43	13.97%	927.78	27.28%	728.92
铜箔	吨	724.92	18.09%	1,227.75	12.38%	1,092.48	22.73%	890.13
干膜	万平方米	612.89	17.96%	1,039.16	27.10%	817.62	26.26%	647.58

注 1：2025 年 1-6 月变动为年化后数据变动；

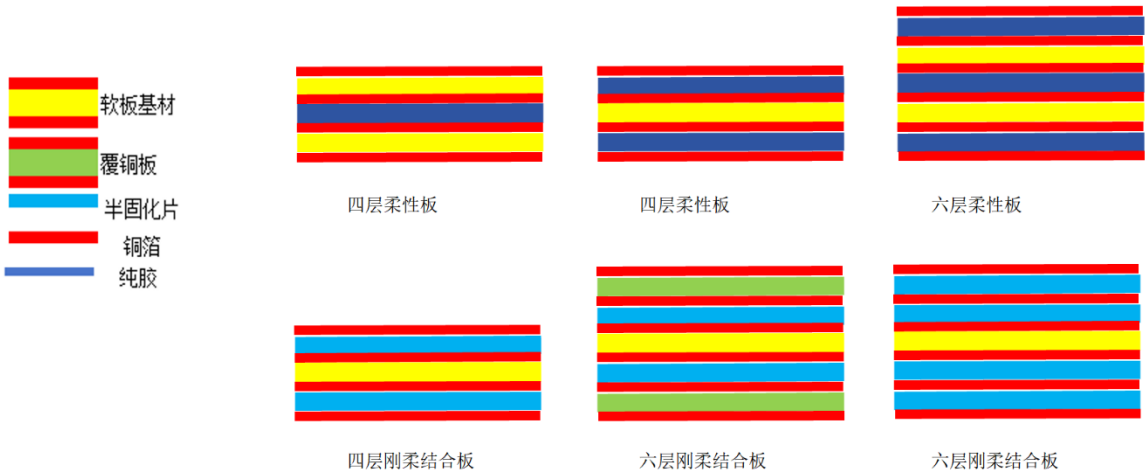
注 2：由于铜粉中含铜量约为 80%，铜球、铜粉采购量=当期铜球采购量+当期铜粉采购量*80%。

PCB 产品按类型分为 HDI 板、刚性板、柔性板、刚柔结合板等，根据层数可分为双面板、多层板（4 层及以上板）。HDI 板和刚性板的覆铜板、铜箔和半固化片用量主要与产品层数和叠构有关，例如双面板需要 1 张覆铜板，不需要半固化片和铜箔，四层板需要 1 张覆铜板、2 张半固化片、2 张铜箔，六层一阶 HDI 板需要 1 张覆铜板、4 张铜箔、4 张半固化片，六层刚性板需要 2 张覆铜板、3 张半固化片、2 张铜箔，八层及以上板以此类推，叠构不同，所需覆铜板、半固化片、铜箔的数量不同，除此之外，刚性板的半固化片用量还与介质绝缘层厚度（每层需要的半固化片数量）有关，每层所用半固化片数量越高，半固化片的耗用量越高，示意图如下：



柔性板不需要半固化片，覆铜板、铜箔耗用量与产品层数和叠构有关，例如双面板需要 1 张柔性覆铜板，不需要铜箔，四层板需要 2 张柔性覆铜板或 1 张柔性覆铜板、2 张铜箔，六层板需要 3 张柔性覆铜板或 2 张柔性覆铜板、2 张铜箔或 1 张柔性覆铜板、4 张铜箔，八层及以上板以此类推，此外公司少量柔性板需要使用刚性覆铜板作为补强材料。

刚柔结合板（四层及以上板）的覆铜板、铜箔和半固化片用量与产品层数和叠构有关，例如四层刚柔结合板需要 1 张柔性覆铜板、2 张半固化片、2 张铜箔，六层刚柔结合板需要 1 张柔性覆铜板、2 张半固化片、2 张刚性覆铜板或 1 张柔性覆铜板、4 张半固化片、4 张铜箔，八层及以上板以此类推，除此之外，刚柔结合板的半固化片用量还与介质绝缘层厚度相关，每层需要 1 张或 2 张半固化片。柔性板和刚柔结合板的叠构示意图如下：



报告期内，上述原材料采购数量、领用量与公司 PCB 产量的匹配情况如下：

1、覆铜板

报告期内，公司覆铜板采购量、领用量与产品产量的匹配情况如下：

单位：万平方米					
项目	符号	2025年1-6月	2024 年	2023 年	2022 年

产量	A	102.83	180.81	153.23	126.14
调整在制品影响后的 PCB 产量	B	106.02	186.81	160.97	123.76
调整在制品影响后的各层产量* 各层耗用的覆铜板张数	C	154.49	260.51	232.53	183.15
覆铜板采购量	D	199.58	348.60	306.26	239.70
覆铜板期初量	E	6.91	5.23	4.94	8.80
覆铜板期末量	F	5.88	6.91	5.23	4.94
覆铜板领用量	G=D+E-F	200.60	346.92	305.97	243.56
覆铜板领用比例	H=G/C	1.30	1.33	1.32	1.33

注 1：调整在制品影响后的 PCB 产量=当期产量+期末在产品产量-期初在产品产量；

注 2：上表覆铜板包括刚性覆铜板和柔性覆铜板；

注 3：上表覆铜板的耗用张数为各产品 BOM 中覆铜板的理论耗用张数；

注 4：上表中产量包含载板工厂产量，下同。

报告期内，公司覆铜板领用比例较为稳定，公司覆铜板采购量、领用量与产品产量变动相匹配。

2、金盐

金盐主要用于对耐腐蚀性、接触性、耐磨性要求较高的 PCB 产品进行表面处理，包括电镀金和化学沉金两种工艺。金盐的耗用量主要与产品的化金面积和镀金厚度相关，不同型号 PCB 产品由于对耐腐蚀性、接触性、耐磨性要求不同，化金面积和镀金厚度差异较大。

报告期内，公司金盐采购量、领用量与产品产量的匹配情况如下：

单位：万平方米、千克、克/平方米

项目	符号	2025 年 1-6 月	2024 年	2023 年	2022 年
镀金、沉金产品 PCB 产量	A	64.15	107.81	98.23	76.93
金盐采购量	B	316.00	457.00	497.00	427.01
金盐期初量	C	8.80	19.22	1.80	13.80
金盐期末量	E	15.40	8.80	19.22	1.80
金盐领用量	F=B+C-E	309.40	467.42	479.58	439.01
金盐领用比例	G=F/A	0.48	0.43	0.49	0.57

注：镀金、沉金产品 PCB 产量为涉及电镀金和化学沉金两种表面处理工艺的 PCB 产量。

报告期内，公司金盐领用比例分别为 0.57、0.49、0.43、0.48，最近三年呈下降趋势，主要系受产品结构变动和工艺改进的影响。此外，公司加强对金盐的管控，通过少量多次、自动添加金盐的方式严格控制金缸浓度，减少金盐的消耗。

3、化学药水

PCB 生产工序中的日蚀、电镀、水平沉铜等工序的工艺较为复杂，技术难度高，为厘清质量责任、简化管理，对于该等工序的化学品，PCB 行业普遍采用包线结算模式。包线结算模式下，PCB 企业将生产制程中某一工序使用的专用电子化学品委托给一家供应商，该供应商负责提供该工序的主要专用电子化学品，保障该工序的稳定运行及产品的质量合格，PCB 企业按照该工序 PCB 的结算面积和约定的包线价格与供应商进行结算。

除上述复杂工序外，PCB 生产过程中还需使用酸性药水、碱性药水等多种辅助化学品，该类化学品种类繁多、用量大、工艺要求相对标准化。对于此类化学品，PCB 企业与供应商采用常规的单价采购模式，按照实际采购数量和约定价格与供应商进行结算。

（1）化学药水采购情况

报告期，公司化学药水采购包括包线结算模式和非包线结算模式，采购化学药水种类较多，按照化学药水的作用进行分类，具体采购情况如下：

包线药水数量单位：万平方米、价格单位：元/平方米，其他药水数量单位：吨、价格单位：元/千克，金额单位：万元

项目	2025 年 1-6 月				2024 年			
	采购数量	采购均价	采购金额	金额占比	采购数量	采购均价	采购金额	金额占比
包线药水 A	194.89	6.43	1,253.85	9.98%	356.69	6.71	2,394.83	11.61%
包线药水 B	185.74	6.11	1,134.70	9.03%	297.63	6.91	2,055.32	9.96%
液碱	9,408.83	1.08	1,013.19	8.06%	13,242.90	0.99	1,306.41	6.33%
包线药水 C	103.95	8.61	894.59	7.12%	142.68	8.48	1,209.23	5.86%
包线药水 D	64.90	9.52	618.01	4.92%	115.54	9.41	1,087.26	5.27%
硫酸	5,113.81	1.00	512.93	4.08%	8,335.57	1.06	882.67	4.28%
包线药水 E	13.88	31.74	440.52	3.51%	24.48	32.26	789.58	3.83%
过硫酸钠	821.23	5.22	428.77	3.41%	1,421.18	5.17	735.43	3.56%

金属离子除剂	319.45	11.45	365.90	2.91%	471.01	11.41	537.27	2.60%
硫酸铜	147.58	18.94	279.56	2.22%	263.85	19.18	505.96	2.45%
包线药水 F	330.04	0.83	274.36	2.18%	575.89	0.89	515.17	2.50%
蚀刻液	2,476.27	1.10	272.06	2.17%	4,337.48	1.12	486.00	2.36%
微蚀液	406.77	6.02	244.77	1.95%	659.26	6.11	402.52	1.95%
氢氧化钠	606.63	4.01	243.20	1.94%	922.33	3.81	351.38	1.70%
复合碱	2,237.14	1.06	237.57	1.89%	4,390.93	1.05	461.53	2.24%
双氧水	1,775.54	1.13	200.73	1.60%	2,980.92	1.29	385.64	1.87%
包线药水 G	88.93	2.26	200.62	1.60%	150.48	2.26	340.50	1.65%
中粗化添加剂	187.33	9.65	180.69	1.44%	279.28	10.59	295.77	1.43%
清槽剂	268.68	6.18	166.16	1.32%	441.98	6.60	291.77	1.41%
去膜液	107.92	11.40	123.00	0.98%	188.59	10.49	197.78	0.96%
高锰酸钾	47.14	25.31	119.31	0.95%	88.87	25.79	229.21	1.11%
微蚀清洁液	123.03	9.65	118.67	0.94%	270.35	10.78	291.30	1.41%
去膜加速剂	165.59	6.77	112.06	0.89%	255.02	6.78	172.91	0.84%
抗氧化剂	109.85	8.85	97.21	0.77%	175.30	8.85	155.13	0.75%
盐酸	5,181.15	0.17	87.01	0.69%	8,630.93	0.16	137.14	0.66%
清洗剂	7.00	120.00	84.00	0.67%	14.00	121.17	169.64	0.82%
消泡剂	96.45	6.75	65.09	0.52%	158.38	6.81	107.81	0.52%
硫化钠	263.98	2.21	58.31	0.46%	263.00	3.23	85.04	0.41%
碳酸钠	257.32	2.13	54.93	0.44%	442.42	2.74	121.38	0.59%
聚丙烯酰胺	69.70	6.90	48.11	0.38%	150.63	6.86	103.33	0.50%
钯活化剂	5.28	45.58	24.04	0.19%	12.93	51.88	67.05	0.32%
其他	-	-	2,611.24	20.78%	-	-	3,761.19	18.23%
合计	-	-	12,565.17	100.00%	-	-	20,633.16	100.00%
项目	2023 年				2022 年			
	采购数量	采购均价	采购金额	金额占比	采购数量	采购均价	采购金额	金额占比
包线药水 A	282.10	6.83	1,926.14	10.73%	203.09	7.09	1,439.47	8.87%
包线药水 B	202.93	7.90	1,602.78	8.93%	165.82	9.62	1,595.03	9.83%
液碱	12,117.04	1.01	1,226.88	6.84%	10,935.85	1.33	1,451.28	8.94%
包线药水 C	107.49	9.05	972.80	5.42%	94.05	9.42	885.80	5.46%
包线药水 D	106.19	9.33	991.12	5.52%	79.74	9.28	739.60	4.56%
硫酸	6,785.45	1.10	747.92	4.17%	5,444.29	1.44	782.80	4.82%

包线药水 E	19.71	33.36	657.58	3.66%	18.32	33.36	610.96	3.76%
过硫酸钠	1,122.35	5.72	642.43	3.58%	867.28	7.14	619.48	3.82%
金属离子除剂	155.85	11.02	171.77	0.96%	129.00	11.26	145.20	0.89%
硫酸铜	246.08	19.67	484.04	2.70%	146.75	21.07	309.26	1.91%
包线药水 F	499.72	0.98	490.47	2.73%	431.14	0.96	414.53	2.55%
蚀刻液	4,294.85	1.27	546.18	3.04%	3,617.04	1.33	481.74	2.97%
微蚀液	508.13	6.42	325.99	1.82%	467.07	6.44	300.58	1.85%
氢氧化钠	792.30	4.18	330.99	1.84%	743.70	4.68	348.20	2.15%
复合碱	3,263.86	1.06	347.21	1.93%	1,975.25	1.18	233.05	1.44%
双氧水	2,282.15	1.46	334.07	1.86%	1,793.72	1.52	272.58	1.68%
包线药水 G	149.40	2.52	375.82	2.09%	124.71	2.53	314.94	1.94%
中粗化添加剂	216.40	10.97	237.47	1.32%	195.20	10.97	214.20	1.32%
清槽剂	369.35	7.30	269.67	1.50%	473.28	6.89	326.09	2.01%
去膜液	148.04	11.03	163.33	0.91%	117.17	10.30	120.67	0.74%
高锰酸钾	80.88	26.64	215.44	1.20%	66.18	28.14	186.22	1.15%
微蚀清洁液	174.18	11.24	195.75	1.09%	142.05	11.24	159.65	0.98%
去膜加速剂	202.49	6.85	138.79	0.77%	209.49	6.87	144.02	0.89%
抗氧化剂	154.48	8.85	136.70	0.76%	159.58	10.70	170.69	1.05%
盐酸	8,273.70	0.24	198.67	1.11%	7,262.62	0.41	299.82	1.85%
清洗剂	8.00	123.27	98.62	0.55%	4.00	123.27	49.31	0.30%
消泡剂	152.18	6.68	101.58	0.57%	139.85	6.97	97.43	0.60%
硫化钠	354.40	3.43	121.56	0.68%	381.40	3.41	130.14	0.80%
碳酸钠	377.39	3.35	126.45	0.70%	340.34	3.22	109.48	0.67%
聚丙烯酰胺	94.20	8.52	80.22	0.45%	117.25	13.13	153.96	0.95%
钨活化剂	14.00	170.37	238.52	1.33%	14.05	206.39	289.98	1.79%
其他	-	-	3,449.72	19.22%	-	-	2,836.37	17.47%
合计	-	-	17,946.69	100.00%	-	-	16,232.52	100.00%

注：上表中包线药水的采购数量为公司与各供应商的工序结算面积，下同。

如上表所示，2025 年 1-6 月，公司采购金额较大的五种药水为包线药水 A、包线药水 B、液碱、包线药水 C、包线药水 D，其采购数量、价格变动情况如下：

数量单位：万平方米、价格单位：元/平方米

项目	2025 年 1-6 月	2024 年	2023 年	2022 年
----	--------------	--------	--------	--------

	采购数量	价格	数量变动	采购数量	价格	数量变动	采购数量	价格	数量变动	采购数量	价格
包线药水 A	194.89	6.43	9.28%	356.69	6.71	26.44%	282.10	6.83	38.91%	203.09	7.09
包线药水 B	185.74	6.11	24.82%	297.63	6.91	46.67%	202.93	7.90	22.38%	165.82	9.62
液碱	9,408.83	1.08	42.10%	13,242.90	0.99	9.29%	12,117.04	1.01	10.80%	10,935.85	1.33
包线药水 C	103.95	8.61	45.71%	142.68	8.48	32.74%	107.49	9.05	14.29%	94.05	9.42
包线药水 D	64.90	9.52	12.35%	115.54	9.41	8.81%	106.19	9.33	33.17%	79.74	9.28

注：2025 年 1-6 月变动为年化后数据变动。

上表中各类包线药水的采购数量为公司与供应商的工序结算面积，呈逐年增长趋势，与产量变动情况一致。

报告期，公司包线药水 A、包线药水 C 采购价格呈下降趋势，主要系随着采购数量增加，供应商给予价格优惠；包线药水 B 采购价格下降一方面系公司为降低采购成本引入新的供应商，另一方面系采购数量增加，供应商给予价格优惠；液碱价格 2023 年下降，主要系市场液碱价格下降。

(2) 主要化学药水采购数量与产量相匹配

以 2025 年 1-6 月公司采购金额较大的五种药水为例，分析其与产量的匹配关系，具体如下：

①日蚀包线药水、水平沉铜包线药水

报告期，公司日蚀包线药水、水平沉铜包线药水用于日蚀、沉铜工序，主要作用为通过药水使孔内金属化，日蚀药水使孔壁吸附一层碳，水平沉铜药水使孔壁吸附一层铜，均为电镀做导电准备，公司日蚀包线药水、水平沉铜包线药水采购数量与产量的匹配关系如下：

单位：万平方米

项目	符号	2025 年 1-6 月	2024 年	2023 年	2022 年
产量	A	102.83	180.81	153.23	126.14
日蚀包线药水、水平沉铜包线药水采购数量（结算面积）	B	298.84	499.37	389.59	297.14
日蚀包线药水、水平沉铜包线药水采购比例	C=B/A	2.91	2.76	2.54	2.36

如上表所示，公司日蚀包线药水、水平沉铜包线药水采购比例呈上涨趋势，主要系公司 HDI 板阶数增加，二阶 HDI 板需经过 3 次日蚀，三阶 HDI 板需经过

4 次日蚀，随着阶数增加，日蚀工序面积增加，导致日蚀包线药水采购数量增加。

②电镀包线药水（填孔类）

报告期，公司电镀包线药水（填孔类）用于 HDI 板、柔性板、刚柔结合板生产，电镀包线药水（填孔类）采购数量与 HDI 板、柔性板、刚柔结合板产量的匹配关系如下：

单位：万平方米

项目	符号	2025 年 1-6 月	2024 年	2023 年	2022 年
HDI 板、柔性板、刚柔结合板产量	A	76.69	132.08	91.39	70.64
电镀包线药水（填孔类）采购数量（结算面积）	B	185.74	297.63	202.93	165.82
电镀包线药水（填孔类）采购比例	$C=B/A$	2.42	2.25	2.22	2.35

如上表所示，2025 年 1-6 月，公司电镀包线药水（填孔类）采购比例增加，主要系 HDI 板阶数增加，二阶 HDI 板需经过 2 次填孔电镀，三阶 HDI 板需经过 3 次填孔电镀，随着阶数增加，填孔电镀工序面积增加，导致电镀包线药水（填孔类）采购数量增加。

③液碱、复合碱

液碱和复合碱在蚀刻废液和废水站过程中对酸性废水、废液及蚀刻液处理发挥相同的中和作用。鉴于两者化学成分不同，为保证可比性，将液碱和复合碱统一折算为氢氧化钠当量。基于此，本次分析液碱、复合碱与蚀刻工序产量的匹配关系，具体如下：

项目	符号	2025 年 1-6 月	2024 年	2023 年	2022 年
蚀刻工序产量	A	455.23	759.64	618.82	484.16
液碱采购数量	B	9,408.83	13,242.90	12,117.04	10,935.85
复合碱采购数量	C	2,237.14	4,390.93	3,263.86	1,975.25
按浓度折算后的氢氧化钠采购数量	$D=B*0.32+C*1.0258$	5,305.68	8,741.94	7,225.52	5,525.68
折算后的氢氧化钠采购比例	$E=D/A$	1.17	1.15	1.17	1.14

注：将液碱和复合碱依据含量和有效成份的分子量，统一折算为氢氧化钠，1KG 液碱折算 0.32KG 氢氧化钠，1KG 复合碱可折算为 1.0258KG 氢氧化钠。

如上表所示，公司折算后的氢氧化钠采购比例较为稳定。

④沉金包线药水

报告期，公司沉金工序部分生产线采用包线结算模式，部分生产线采用常规的单价采购模式。为反映沉金药水与产量的匹配关系，此处将包线和非包线模式的沉金药水加工面积汇总，与沉金产品 PCB 产量进行分析，具体如下：

单位：万平方米

项目	符号	2025 年 1-6 月	2024 年	2023 年	2022 年
沉金产品 PCB 产量	A	59.12	99.92	88.67	68.38
沉金包线药水采购数量（结算面积）	B	64.90	115.54	106.19	79.74
沉金非包线药水加工面积	C	11.04	14.09	7.22	9.01
沉金药水耗用比例	$D = (B+C) / A$	1.28	1.30	1.28	1.30

如上表所示，公司沉金药水耗用比例较为稳定。

4、铜球和铜粉

铜球、铜粉用于镀铜制成线路，在电镀工序使用。公司产品种类较多，不同产品生产工艺不同，对电镀均匀性要求不同，使用铜球或铜粉用于电镀工序。铜球、铜粉的用量与产品铜厚、镀铜面积有关系，铜厚要求高、镀铜面积大的产品单位面积消耗的铜球、铜粉越多。

报告期内，公司铜球、铜粉采购量、领用量与产品产量的匹配情况如下：

单位：万平方米、吨、千克/平方米

项目	序号	2025年1-6月	2024 年	2023 年	2022 年
产量（万平方米）	A	102.83	180.81	153.23	126.14
调整在制品影响后的 PCB 产量	B	104.75	183.80	157.05	124.99
铜球、铜粉采购量	C	1,414.84	2,391.60	2,065.00	1,644.40
铜球、铜粉期初量	E	33.46	19.34	19.00	13.83
铜球、铜粉期末量	F	31.94	33.46	19.34	19.00
铜球、铜粉领用量	$G = D + E - F$	1,416.36	2,377.48	2,064.66	1,639.23
铜球、铜粉领用比例	$H = G / B$	1.35	1.29	1.31	1.31

注 1：调整在制品影响后的 PCB 产量=当期产量+期末电镀工序及以后在制品产量-期初电镀工序及以后在制品产量；

注 2：由于铜粉中含铜量约为 80%，铜球、铜粉采购量=当期铜球采购量+当期铜粉采购量*80%。

报告期内，公司铜球、铜粉领用比例较为稳定，公司铜球、铜粉采购量、领用量与产品产量变动相匹配。2025 年 1-6 月，公司铜球、铜粉的领用比例略有增长，主要系随着公司与比亚迪的深入合作，与其智能驾驶领域销售收入快速增长，汽车电子领域对 PCB 产品的稳定性要求较高，产品铜厚较厚，需采用多次电镀工艺，带动公司铜球、铜粉领用比例上涨。

5、半固化片

报告期内，公司半固化片采购量、领用量与产品产量的匹配情况如下：

单位：万平方米

项目	符号	2025年1-6月	2024 年	2023 年	2022 年
多层板产量	A	88.54	149.46	128.12	102.51
调整在制品影响后的多层板产量	B	91.89	154.70	134.03	100.01
调整在制品影响后的各层产量*各层耗用的半固化片张数	C	548.20	957.18	853.40	655.39
半固化片采购面积	D	614.63	1,057.43	927.78	728.92
半固化片期初面积	E	6.87	6.31	4.39	6.88
半固化片期末面积	F	6.30	6.87	6.31	4.39
半固化片领用面积	G=D+E-F	615.20	1,056.87	925.86	731.41
半固化片领用比例	H=G/C	1.12	1.10	1.08	1.12

注 1：调整在制品影响后的多层板产量=当期多层板产量+期末压合工序及以后在制品多层板产量-期初压合工序及以后在制品多层板产量，下同；

注 2：上表半固化片的耗用张数为各产品 BOM 中半固化片的理论耗用张数。

报告期内，公司半固化片领用比例较为稳定，公司半固化片采购量、领用量与产品产量变动相匹配。

6、铜箔

报告期内，公司铜箔采购量、领用量与产品产量的匹配情况如下：

单位：万平方米、吨、千克/平方米

项目	符号	2025年1-6月	2024 年	2023 年	2022 年
多层板产量	A	88.54	149.46	128.12	102.51
调整在制品影响后的多层板产量	B	91.85	154.71	134.03	100.01

项目	符号	2025年1-6月	2024年	2023年	2022年
调整在制品影响后的各层产量*各层耗用的铜箔张数	C	358.65	621.10	511.90	406.26
铜箔采购量	D	724.92	1,227.75	1,092.48	890.13
铜箔期初量	E	36.22	33.49	31.12	23.80
铜箔期末量	F	48.95	36.34	33.49	31.12
铜箔领用量	G=D+E-F	712.19	1,224.90	1,090.11	882.81
铜箔领用比例	H=G/C	0.20	0.20	0.21	0.22

注：上表铜箔的耗用张数为 BOM 中铜箔的理论耗用张数。

报告期内，公司铜箔领用比例整体较为稳定，铜箔采购量、领用量与产品产量变动相匹配。

2024 年、2025 年 1-6 月，公司铜箔领用比例略有下降，主要系 HDI 板产量增加所致，HDI 板生产通常使用 12 μ m 的薄铜箔；2024 年、2025 年 1-6 月，公司铜箔厚度 $\leq$ 12 μ m 的采购数量占比由 2023 年的 62.22%增加至 76.57%、75.03%；铜箔厚度越薄，相同面积下铜箔重量越轻，因此薄铜箔采购占比提升导致铜箔领用比例相应下降。

7、干膜

报告期内，公司干膜采购量、领用量与产品产量的匹配情况如下：

单位：万平方米

项目	符号	2025年1-6月	2024年	2023年	2022年
产量	A	102.83	180.81	153.23	126.14
调整在制品影响后的多层板产量	B	103.55	183.44	155.52	125.58
调整在制品影响后的各层产量*各层耗用的干膜张数	C	456.43	781.84	616.98	483.55
干膜采购量	D	612.89	1,039.16	817.62	647.58
干膜期初量	E	2.234	2.07	5.84	7.552
干膜期末量	F	3.269	2.234	2.07	5.84
干膜领用量	G=D+E-F	611.85	1,039.00	821.39	649.29
干膜领用比例	H=G/C	1.34	1.33	1.33	1.34

注：上表干膜的耗用张数为 BOM 中干膜的理论耗用张数。

报告期内，公司干膜领用比例较为稳定，干膜采购量、领用量与产品产量变动相匹配。

（六）请保荐机构、申报会计师简要概括核查过程，并发表明确核查意见。

1、核查程序

保荐机构、申报会计师执行了以下核查程序：

（1）查阅发行人废料销售台账和废料处置合同，访谈发行人高管、销售人员、生产人员等，分析报告期各期废液耗用量与产品产量的匹配性；

（2）查阅发行人蚀刻液、微蚀液相关理论数据和指标，访谈发行人高管、废料负责人员等，分析报告期各期蚀刻液、微蚀液理论数据和实际数据的匹配性；

（3）获取公司的原材料采购量、领用量和产成品产量等相关数据，计算相应的材料投入比、主要产品的原材料单耗等数据，了解相关的指标波动的原因，评估波动原因的合理性；

（4）获取并查阅发行人研发费用明细账、研发费用台账，获取研发项目的立项及预算资料、领料单、研发过程资料等原始文件，核查研发项目的执行情况；

（5）获取公司研发领料台账，样品台账，分析研发物料投入产出的合理性；

2、核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

（1）报告期，公司理论含铜量与披露数据一致，披露数据真实、准确、完整；

（2）2023 年度金盐领用比例下降，主要系受产品结构变动和工艺改进的影响；

（3）报告期内，公司研发领用材料包括覆铜板、半固化片、金属类及药水、感光材料、化工材料等 PCB 主要原材料，报告期内研发领用原材料结构存在差异，主要系原材料价格变化、各期研发项目不同及研发项目所处研发阶段和具体工艺不同所致；

（4）报告期，发行人研发形成产成品为样品，金额较小；

（5）公司研发过程中产生少量研发废料，出于研发废料占比较低及经济效益考虑，研发废料销售时全部计入其他业务收入；

（6）公司废液主要用于加工为含铜废料和含金废料，含铜废料采用碘量法测算金属浓度，含金废料采用火试金重量法测算金属浓度；

（7）报告期内，发行人生产、研发的设备独立使用，研发设备均为研发专用，不存在生产部门使用研发设备的情况，公司研发活动与生产活动不存在共用设备的情况；

（8）为有效控制废料管理的人员成本和仓储成本，公司未对研发废料和生产废料实施分仓库存储与管理，而是将性质相同的主要研发废料和生产废料统一回收、处置；

（9）报告期，公司研发领料投入和研发废料收入相匹配；

（10）报告期，发行人研发形成产成品的，研发部门完成研发产出后，仓库对相关研发产成品进行入库管理，研发过程中形成的可供销售的产成品在入库时将对应的材料投入冲减研发费用，对外销售时结转成本，符合企业会计准则，对报表无影响；

（11）报告期，发行人按照研发废料收入冲减研发费用进行测算，研发废料收入占研发费用比例较小，对财务报表影响较小；

（12）报告期各期，公司主要产品产销量与主要原材料采购和领用量相匹配。

二、关于固定资产

根据申报材料：（一）发行人单位产能对应的固定资产投入 1,734.35 元/平方米，显著高于同行业可比公司景旺电子、胜宏科技、崇达技术 1,022.47-1,093.08 元/平方米的水平；（二）发行人以 HDI 板为主要产品，设备单价相对较高；（三）最近三年，公司主营业务毛利率低于同行业可比公司平均值，原因包括消费电子行业市场竞争激烈等。

请发行人披露：（一）PCB 行业其他上市公司单位产能对应的固定资产投入金额，并分析与公司的差异情况和原因；（二）公司以 HDI 板中高端产品为主的优势和体现，与毛利率低于同行业可比公司是否一致及原因；（三）HDI 板产线的主要设备构成，相关设备的主要供应商和设备单价，公司相关设备的采购成本与市场价格是否存在显著差异；（四）表格列示报告期各期，同行业可比公司固定资产减值占固定资产账面价值的比例、固定资产占总资产的比例、固定资产周转率，分析公司与同行业可比公司的上述比例是否存在显著差异及原因；（五）结合上述问题，进一步说明公司固定资产是否存在闲置、盘亏、减值迹象。

请保荐机构、申报会计师简要概括核查过程，并发表明确核查意见。

回复如下：

（一）PCB 行业其他上市公司单位产能对应的固定资产投入金额，并分析与公司的差异情况和原因

由于 PCB 行业上市公司众多，不同 PCB 企业产品结构差异较大，PCB 产品类型可分为刚性板（包含单/双面板、多层板）、HDI 板、柔性板、刚柔结合板、载板等，其中刚性板中单/双面板、四六层板的产品结构和生产工艺简单，技术难度不高，单位产能对应的固定资产投入较低，与公司不具可比性，为增强可比性，公司选取同行业可比公司和销售均价 1,000 元/平方米以上的其他 PCB 行业上市公司进行对比分析。

2024 年，公司单位产能对应固定资产投入与同行业上市公司的对比如下：

单位：万平方米、万元、元/平方米

公司名称	产品结构	产能/ 产量	期末固定资产 原值	单位产能/产 量对应固定 资产原值投入	产品 销售均价
景旺电子	2022 年 1-6 月，刚性板、柔性板、金属基板收入占比分别为 63.50%、30.65%、5.85%	1,065.15	1,089,086.52	1,022.47	1,113.69
胜宏科技	2024 年，单双面板、多层板、HDI 板、柔性板收入占比分别为 10.42%、61.42%、15.13%、13.04%	1,024.18	1,104,853.34	1,078.77	1,128.51
崇达技术	未披露	666.98	729,064.19	1,093.08	1,090.38
方正科技	未披露。根据方正科技投资者关系活动记录表，2024 年，方正科技 HDI 产能合计为 46.5 万平方英尺/月，约为 51.86 万平方米/年，主要为高阶 HDI 板，占全年 PCB 产能的 56%。	92.57	511,118.61	5,521.72	3,948.91
博敏电子	2024 年，HDI 板、高频高速板、多层板、刚挠结合电路板及其他收入占比分别为 34%、22%、33%、8%、3%	272.17	435,814.50	1,601.26	947.42
中京电子	2024 年，刚性板（含 HDI 板）收入占比 72.53%、柔性电路板及其应用模组收入占比为 22.93%	275.14	455,235.34	1,654.58	1,054.87
世运电路	2024 年，硬板、软板结合板收入占比为 94.71%、5.29%	469.05	421,420.77	898.46	1,043.29
生益电子	未披露。根据生益电子年度报告，2024 年，生益电子 AI 服务器产品订单占比提升至 48.96%	147.16	506,395.60	3,441.12	3,079.21
平均值	-	501.55	656,623.61	2,038.93	1,675.79
中位值	-	396.89	506,395.60	1,280.12	1,113.69
发行人	2024 年，公司产品主要以 HDI 板、刚性板、柔性板、刚柔结合板为主，收入占比分别为 60.13%、22.79%、10.44%、5.42%	203.08	322,362.07	1,587.36	1,397.57
其中：载板工厂	-	10.81	48,615.52	4,495.65	3,359.81

注 1：以上资料摘自同行业上市公司公告的定期报告、反馈意见回复、跟踪评级报告等公告；

注 2：博敏电子、中京电子、世运电路、生益电子的年度报告未披露产能，2024 年产能为 2024 年产量；

注 3：华通电脑、鹏鼎控股、深南电路、沪电股份、兴森科技、广合科技、明阳电路、中富电路、满坤科技、天津普林、威尔高、强达电路、金百泽未披露 2024 年产能、产量、

销量数据，无法进行比较，因此未予列示；

注 4：东山精密、弘信电子除 PCB 业务外，其他业务收入占比较高，与发行人不具可比性，未予列示。

由上表，公司单位产能/产量对应的固定资产原值投入低于同行业上市公司平均值，高于同行业上市公司中位值，主要系公司与同行业上市公司产品定位和产品结构存在差异所致，具体原因如下：

1、公司单位产能对应固定资产投入高于同行业上市公司原因

报告期内，公司单位产能对应的固定资产投入高于景旺电子、胜宏科技、崇达技术、世运电路，主要系上述同行业上市公司的产品主要以刚性板为主，刚性板生产工艺相对简单，主要采用传统机械钻孔、蚀刻机、压合机等设备，设备成本较低，而公司产品主要以 HDI 板为主，制造过程涉及多次压合、微盲埋孔等复杂工艺，对设备精度要求较高，需使用激光钻孔机、电镀填孔设备、激光直接成像等高精度设备，设备成本高，使得公司单位产能对应的固定资产投入较高，高于上述同行业上市公司，公司与景旺电子设备价格差异详见本题回复“（三）2、公司相关设备的采购成本与市场价格对比分析”。

除此之外，同行业可比公司景旺电子、胜宏科技等正在积极布局 HDI 板，根据其公开披露的募集说明书等公开资料，同行业可比公司 HDI 板募投项目单位产能对应的固定资产投入如下：

公司名称	募投项目	投资总额（亿元）	产能（万平方米）	单位产能对应投资总额（元/平方米）	单位产能机器设备投入（元/平方米）
景旺电子	年产 60 万平方米高密度互连印刷电路板项目	24.16	60.00	4,027.20	2,908.18
胜宏科技	越南胜宏人工智能 HDI 项目	17.49	15.00	11,659.50	8,271.31
崇达技术	珠海崇达电路技术有限公司新建电路板项目（二期）	34.59	150.00	2,306.04	1,233.76
方正科技	人工智能及算力类高密度互连电路板产业基地项目	20.90	20.69	10,101.24	7,243.67
鹏鼎控股	年产 526.75 万平方英尺高阶 HDI 及 SLP 印刷电路板扩产项目	41.92	48.95	8,562.66	6,894.98

注 1：珠海崇达电路技术有限公司新建电路板项目（二期）对应的产能为 108 万平方米高多层板和 42 万平方米 HDI 板；

注 2：上表投资总额不包含铺底流动资金金额。

如上表所示，上述同行业可比公司募投项目单位产能对应的投资总额均高于公司单位产能对应的固定资产投资，其中景旺电子募投项目产品包括类载板，产品技术较高，需使用 mSAP 工艺，所需投资额更大；胜宏科技、方正科技募投项目主要为人工智能领域高端 HDI 板，产品阶数较高；鹏鼎控股募投项目为高阶 HDI 板及类载板，单位产能对应的投资总额投入更高；崇达技术单位产能对应的机器设备投入较低，主要系崇达技术募投项目包含刚性板，该产品单位产能对应的固定资产投资较低所致。

2、公司单位产能对应固定资产投资低于同行业上市公司原因

报告期内，公司单位产能对应的固定资产投资低于方正科技、生益电子，主要系方正科技产品主要以高阶 HDI 板为主，生益电子产品主要为 AI 服务器板（包括高多层板和高阶 HDI 板），HDI 板的制造工艺复杂程度与其阶数直接相关，高阶 HDI 板需要经过多次电镀、压合等关键工序。以二阶 HDI 板为例，需要经过 3 次电镀、3 次压合工序，而三阶 HDI 板则需要经过 4 次电镀、4 次压合工序。由于工序次数的增加，高阶 HDI 板在相同产能情况下对机器设备的需求量更大，因此 HDI 板阶数越高，单位产能所需投资的设备规模越大；除此之外，高阶 HDI 板的线宽、线距更小，对设备的精度和稳定性要求更高，例如，激光钻孔机需具备更高的能量控制精度和对准能力，该类高端设备价格昂贵，进一步提高固定生产成本，因此方正科技、生益电子单位产能对应的固定资产投资较高，公司与方正科技设备价格差异详见本题回复“（三）•2、公司相关设备的采购成本与市场价格对比分析”。

综上，公司单位产能固定资产投资高于景旺电子、胜宏科技、崇达技术、世运电路，低于方正科技、生益电子，主要系产品定位和产品结构差异所致，一般情况下，产品的生产工艺越复杂、技术难度越高，需要配备更多数量和更高精度的设备，单位产能对应的固定资产投资越大，产品销售价格也越高；公司销售价格高于博敏电子、中京电子，但单位产能固定资产投资与博敏电子、中京电子较为接近，主要系博敏电子和中京电子受自身新工厂投产的影响，产能处于爬坡阶

段，产能利用率较低，导致单位产量对应固定资产投入较高所致。

（二）公司以 HDI 板中高端产品为主的优势和体现，与毛利率低于同行业可比公司是否一致及原因

1、公司以 HDI 板中高端产品为主的优势和体现

（1）PCB 行业呈现刚性板占比高、中高端 PCB 产品占比低的特征，公司以 HDI 板中高端产品为主凸显差异化优势

PCB 行业整体呈现“刚性板占比高、中高端 PCB 产品占比低”的结构特征，公司聚焦的中高端 PCB 产品市场。

中国大陆不同种类 PCB 产品 2024 年产值及技术难度情况如下：

单位：亿美元

产品类型	2024 年		技术难度
	产值	占比	
单/双面板	57.88	14.04%	结构简单，生产工艺步骤少，对位精度要求低，线宽/线距大，对设备和技术要求低。
多层板	184.94	44.87%	
其中：4-6 层板	116.92	28.37%	多层板引入了内层制造和压合工艺，难点在于确保层间对位精度和压合可靠性，技术水平相对较低。
8-16 层板	57.46	13.94%	随着多层板层数增加，压合均匀性、钻孔质量和热应力控制难度增加，技术难度中等。
18 层板及以上	10.58	2.57%	多张 core 压板层偏、涨缩问题、层间对准度控制管控难，超高纵横比在钻孔与镀铜工艺技术管控难度高，技术难度较高。
HDI 板	78.49	19.04%	技术难度随着阶数及线路精细度提升不断增加，核心挑战在于加工极其微小的盲孔并需实现高精度的层间对准度及盲孔高可靠性，对压合、激光钻孔、电镀、涨缩等工艺要求极高；同时精密细线路的线宽线距需要好的电镀均匀性、曝光蚀刻能力，对电镀、线路工艺的要求难度高；HDI 板为高密度小焊盘，对板的变形管控要求高。
柔性板	59.84	14.52%	A、柔性板加工过程中易产生皱折、损伤，对操作环境和物料处理要求极高，工艺核心是保证产品动态弯曲性能，技术难度较高； B、刚柔结合板需要将多种不同物性的材料叠压在一起，兼备高柔韧性以及稳定性，柔性和刚性材料的涨缩尺寸差异性对层间对位管控精度要求极高，技术难度较高。
封装基板	30.98	7.52%	IC 载板线宽线距相比于 HDI 板、类载板更小，技术难度很高，工艺流程通常使用 mSAP 工艺和 SAP 工艺，工艺难点在于：A、芯板薄，易变形；B、微孔技术对孔的形状、上下孔径比、侧蚀、玻纤突

产品类型	2024 年		技术难度
	产值	占比	
			出、孔底残胶等更高的工艺技术要求；C、精密的层间对位技术、精细线路成像技术和镀铜技术、与传统 PCB 不同的产品检测技术。
合计	412.13	100.00%	

数据来源：Prismark。

由上表，中国大陆市场 PCB 产品主要以刚性板为主，2024 年中国大陆 PCB 总产值为 412.13 亿美元，刚性板占比为 58.92%，且以中低层数刚性板为主，该类产品结构和生产工艺较为简单，技术难度较低。因此，PCB 行业整体呈现“刚性板占比高、中高端 PCB 产品占比低”的结构特征。

公司自成立以来即定位于 HDI 板、柔性板、刚柔结合板等中高端 PCB 产品，2024 年公司 HDI 板收入占比 60.13%，柔性板和刚柔结合板占比 15.86%，该类产品生产工艺复杂，技术难度较高。因此，公司产品主要以 HDI 板、柔性板、刚柔结合板等中高端产品为主。

（2）公司手机 HDI 主板、电池板客户群体涵盖了全球主要的手机品牌商和手机电池制造商，获得行业主流客户的广泛认可，竞争对手为全球领先或知名的 PCB 企业，客户结构彰显中高端产品优势

①公司手机 HDI 主板的客户为行业内主流客户

公司 HDI 板主要为手机主板，主要客户为传音、OPPO、vivo、荣耀、联想、华为等全球主要的手机品牌商，并通过华勤技术、闻泰科技、龙旗科技等 ODM 厂商为小米、三星等手机品牌供货，上述手机品牌占据了全球 70%以上的智能手机市场份额，且上述手机品牌客户的主要供应商为华通电脑、健鼎科技、东山精密、方正科技、兴森科技等全球知名的 PCB 生产商。

根据 Canalys 数据、相关客户访谈等，2024 年全球主要智能手机品牌的市场份额及手机 HDI 主板主要供应商情况如下表：

品牌	市场份额	手机 HDI 主板主要供应商名称
苹果	18%	鹏鼎控股、安捷利美维电子（厦门）有限责任公司、华通电脑、奥特斯 AT&S、兴森科技子公司北京兴斐电子有限公司等
三星	18%	DAP Corporation、Korea Circuit、名幸电子 Meiko、华通电脑、健鼎科技、依利安达集团有限公司等

小米	14%	华通电脑、方正科技、东山精密、健鼎科技、胜宏科技、柏承科技（昆山）股份有限公司、兴森科技子公司北京兴斐电子有限公司
传音	9%	红板科技、柏承科技（昆山）股份有限公司、江苏华神电子有限公司、江西志博信科技股份有限公司、中京电子、科翔股份、深圳市五株科技股份有限公司等
OPPO	8%	红板科技、华通电脑、健鼎科技、东山精密等
vivo	8%	华通电脑、红板科技、方正科技、崇达技术、依利安达集团有限公司等
荣耀	5%	鹏鼎控股、方正科技、兴森科技子公司北京兴斐电子有限公司、红板科技、华通电脑等
联想	5%	红板科技、东山精密、华通电脑、方正科技等
华为	4%	华通电脑、方正科技、安捷利美维电子（厦门）有限责任公司、鹏鼎控股、兴森科技子公司北京兴斐电子有限公司、健鼎科技、红板科技等
合计	89%	

②公司手机电池板的主要客户为行业内主流客户

公司柔性板和刚柔结合板主要为手机电池板，手机电池板通常由 PCB 厂商生产，销售给锂电池制造商，再由锂电池制造商完成电池的整体加工组装后供应给终端手机品牌商，主要客户包括欣旺达、东莞新能德、德赛电池、飞毛腿等全球主要手机电池制造商，上述客户占据了全球 80%以上手机电池市场份额，且上述客户的主要供应商为安捷利美维、华通电脑、鹏鼎控股、健鼎科技等全球知名的 PCB 生产商。

根据灼识咨询报告、欣旺达在中国香港联交所的上市申请文件及相关客户访谈等，2024 年全球手机电池的市场份额及其主要 PCB 供应商情况如下表：

公司名称	市场份额	手机电池板主要供应商名称
欣旺达	34.3%	A、苹果电池板：安捷利美维电子（厦门）有限责任公司、华通电脑、鹏鼎控股、超声电子子公司汕头超声印制板公司等 B、其他手机电池板：红板科技、骏亚科技、深圳市爱升精密电路科技有限公司、奕东电子等
新能德	30.8%	红板科技、骏亚科技、深圳市爱升精密电路科技有限公司、奕东电子、健鼎科技等
德赛电池	12.7%	A、苹果电池板：安捷利美维电子（厦门）有限责任公司、华通电脑、鹏鼎控股、奥特斯 AT&S 等 B、其他手机电池板：红板科技、骏亚科技、深圳市爱升精密电路科技有限公司、奕东电子、健鼎科技
飞毛腿	6.9%	红板科技、深圳市爱升精密电路科技有限公司、奕东电子、骏亚科技、上海展华电子有限公司等
合计	84.7%	

③公司手机 HDI 主板和手机电池板在智能手机领域具有较高的市场占有率

根据中国电子电路协会出具的证明，根据 Canalys 数据，2024 年全球智能手机出货量为 12.23 亿台，全球前十大智能手机品牌出货量约占 94%，即 11.50 亿台。2024 年，公司为全球前十大手机品牌提供手机 HDI 主板 1.54 亿件，手机电池板 2.28 亿件，据此测算，2024 年手机 HDI 主板供货量约占全球前十大手机品牌出货量的 13%，手机电池板供货量约占全球前十大手机品牌出货量的 20%。因此，公司手机 HDI 主板和手机电池板在智能手机领域具有较高的市场占有率。

综上，公司 HDI 板主要为手机主板，直接或间接客户群体覆盖了全球前 10 名中三星、小米、传音、OPPO、vivo、荣耀、联想、华为等手机品牌，柔性板和刚柔结合板主要为手机电池板，主要客户覆盖了欣旺达、东莞新能德、德赛电池、飞毛腿等全球前四大手机电池制造商，上述客户在智能手机和手机电池领域具有领先的市场地位和较高的市场占有率，公司凭借多年的技术积累和制造优势取得了行业主流客户的广泛认可；公司的竞争对手均为安捷利美维、华通电脑、鹏鼎控股、健鼎科技、东山精密、方正科技、兴森科技等全球领先或知名的 PCB 企业，公司在与竞争对手的竞争中处于优势地位，成为上述客户的主要供应商，在智能手机领域具有较高的市场占有率。

（3）公司具备高阶 HDI 板核心技术能力，技术水平处于行业前列

公司自成立以来，始终专注于 HDI 技术创新与工艺突破，在高阶 HDI 板领域积累了丰富的经验并取得多项技术突破，已成功实现 26 层 13 阶任意互连 HDI 板的技术研发，并掌握了诸多行业先进技术，如最小激光盲孔孔径 0.05mm、5G 高阶 HDI 模块板产品涨缩公差±1mil、Tenting 工艺最小线宽/线距 25μm/40μm、阻抗公差控制±7%内等，并在层数、线宽、线距、阻抗公差等关键技术指标位居国内同行业领先水平，公司与同行业可比公司主要技术指标对比情况如下：

公司名称	对比项目	任意互连最高层数阶数	最小线宽线距	最小孔径		厚径比		阻抗公差
				机械钻孔	激光钻孔	机械钻孔	激光钻孔	
华通电脑	-	14 层 7 阶	25μm/25μm	-	0.070mm	-	0.8:1	-
景旺电子	-	-	40μm/40μm	0.15mm	-	-	-	-
胜宏科技	-	16 层 8 阶	30μm/40μm	0.15mm	0.070mm	8:1	0.9:1	-
博敏电子	样品	-	40μm/40μm	0.10mm	0.050mm	8:1	1:1	±6%
	批量	-	50μm/50μm	0.15mm	0.060mm	8:1	0.8:1	±8%

中京电子	样品	18 层 9 阶	30μm/30μm	0.10mm	0.065mm	10:1	1:1	±8%
	批量	18 层 9 阶	40μm/40μm	0.15mm	0.075mm	8:1	0.8:1	±10%
发行人	样品	26 层 13 阶	25μm/25μm	0.10mm	0.050mm	13:1	1:1	±5%
	批量	16 层 8 阶	25μm/40μm	0.15mm	0.065mm	10:1	0.8:1	±7%

注：以上数据来源于同行业上市公司官网，崇达技术、方正科技、鹏鼎控股未披露 HDI 板任意互连最高层数、最小线宽线距、最小孔径、厚径比、阻抗公差等技术指标，未予列示。

由上表，公司 HDI 板在最高层数、最小线宽线距、阻抗公差等核心参数方面具有明显优势，整体技术水平处于行业前列。

（4）公司产品销售价格相对较高，产品定位于中高端市场

最近三年，公司与同行业可比公司销售价格对比情况如下：

单位：元/平方米			
公司名称	2024 年	2023 年	2022 年
华通电脑	4,416.76	4,969.30	5,401.43
景旺电子	1,113.69	1,073.96	1,104.12
胜宏科技	1,128.51	959.09	928.31
崇达技术	1,090.38	1,149.11	1,351.92
方正科技	3,948.91	3,805.48	3,605.44
博敏电子	947.42	925.89	1,097.56
中京电子	1,054.87	1,034.02	1,129.20
发行人	1,407.63	1,435.43	1,605.11

注：鹏鼎控股未披露印制电路板的销量数据，无法计算其销售价格情况，因此未予列示。

由上表，公司产品销售价格高于景旺电子、胜宏科技、崇达技术、博敏电子、中京电子，主要系景旺电子、胜宏科技、崇达技术、博敏电子、中京电子产品主要以刚性板为主，而公司主要以 HDI 板中高端产品为主，相对于刚性板，HDI 板生产工艺复杂、技术难度高，产品附加值和销售价格较高；低于华通电脑和方正科技，主要系华通电脑和方正科技产品主要以高阶 HDI 板为主，因此产品销售价格更高。

综上，公司以 HDI 板中高端产品为主的优势和体现主要在产品结构、客户结构、技术水平、销售价格等方面。

2、毛利率低于同行业可比公司的原因

报告期，公司与同行业可比公司的主营业务毛利率对比如下：

公司名称	2025 年 1-6 月	2024 年	2023 年	2022 年
华通电脑	17.73%	16.00%	15.10%	20.22%
景旺电子	16.97%	18.78%	19.63%	19.22%
胜宏科技	33.05%	17.86%	15.87%	13.86%
崇达技术	12.34%	14.60%	20.23%	23.25%
方正科技	21.94%	22.11%	19.11%	17.95%
博敏电子	9.85%	0.82%	1.56%	9.76%
中京电子	12.95%	11.17%	9.95%	7.60%
鹏鼎控股	18.74%	20.78%	21.34%	24.00%
平均值	17.95%	15.26%	15.35%	16.98%
发行人	21.36%	13.98%	11.04%	13.28%

由上表，最近三年公司主营业务毛利率低于同行业可比公司平均水平，主要系受产品应用领域和产品结构差异、新工厂投产初期产能利用率低等因素影响所致，具体情况如下：

（1）主要应用领域和产品结构差异

公司与同行业可比公司的产品结构、应用领域和主要客户的具体情况如下：

公司名称	主要产品	主要应用领域	客户群体
华通电脑	多层电路板、HDI板、高层次板(HLC)、软板与软硬板、封装基板等	信息（如笔记本电脑、服务器、外围设备）、通讯（如手机、tablet、基地台）、网络（如交换机、路由器、网络储存设备）及消费性电子产品等	苹果、华为、摩托罗拉、OPPO、vivo、中兴、小米等
景旺电子	主要产品包括刚性板、柔性板和金属基板，其中 2022 年 1-6 月，刚性板、柔性板、金属基板收入占比分别为 63.50%、30.65%、5.85%	广泛应用于汽车、新一代通信技术、数据中心、AIoT、消费电子、工业互联、医疗设备、新能源、卫星通信等领域；2020 年，通信设备及终端、汽车电子和消费电子占比均在 20%以上，各应用领域的销售额占比较均衡。	华为、海拉、华星光电、欧珀（OPPO）、维沃（vivo）、富士康、中兴、西门子、汇川技术、阳光电源、霍尼韦尔、德赛西威、海康威视、科世达(Kostal)、索尼（SONY）、Jabil 等
胜宏科技	主要产品包括高多层板、HDI 板、柔性板，其中 2025 年 1-3 月，单双面板、多层	广泛应用于人工智能、汽车电子（新能源）、新一代通信技术、大数据中心、工业互联、医疗仪器、计算机、航	富士康、技嘉、海康威视、海信、戴尔、华硕、TCL、德赛西威、小米、联想、歌尔股份等

公司名称	主要产品	主要应用领域	客户群体
	板、HDI 板、柔性板收入占比分别为 7.07%、45.02%、40.54%、7.38%	空航天等领域；公开资料未披露各应用领域收入占比情况。	
崇达技术	高多层板、HDI 板、高频高速板、厚铜板、背板、软硬结合板、埋容板、立体板、铝基板、FPC、IC 载板等	广泛应用于通信、服务器、手机、电脑、汽车、工业控制、医疗仪器、安防和航空航天等领域；2020 年，通信设备、工业控制、汽车电子、消费电子领域收入占比分别为 38%、20%、14%、14%。	华勤、龙旗、天珑、中兴、烽火、康普（CommScope）、锐捷网络、Tejas、安费诺（Amphenol）、Intel、艾默生（Emerson）、新华三（H3C）、云尖、宝德、松下（Panasonic）、普瑞均胜、泰科电子（TEConnectivity）、零跑汽车、比亚迪、LG 麦格纳（LGMagna）、耐世特（Nexteer）等
方正科技	HDI、多层板、软硬结合板和其它个性化定制 PCB 等	通讯设备、消费电子、光模块、服务器和数据存储、汽车电子、数字能源和工控医疗等；公开资料未披露各应用领域收入占比情况。	国内手机客户自研产品的供应商，如荣耀；官网曾披露为华为的供应商
博敏电子	主要产品为 HDI 板、高频高速板、多层板、刚挠结合板和其他特殊规格板，其中 2024 年，HDI 板、高频高速板、多层板、刚挠结合电路板及其他收入占比分别为 34%、22%、33%、8%、3%	2022 年，博敏电子前期在智能终端业务领域布局较多，其中江苏博敏产品定位高阶 HDI，主要应用于消费电子产品；2024 年，新能源（含汽车电子）、数据/通讯、智能终端、工控安防及其他领域的收入占比为 33%、32%、23%、12%。	三星电子、Jabil、歌尔股份、比亚迪、华为技术、广汽、利亚德、富士康、联想、海信、长城计算机、京东方、中兴通讯、易力声、闻泰科技、亚马逊、现代、MOBIS、日海物联、华勤电子、科大讯飞、欧司朗、美律电子和天马微电子等
中京电子	主要产品包括刚性板、HDI 板、柔性板、刚柔结合板，其中 2025 年 1-6 月，刚性板（含 HDI 板）收入占比 64.83%、柔性电路板及其应用模组收入占比为 29.84%	主要分布在消费电子、计算机与网络通信、汽车电子、MiniLED、安防工控等领域；2023 年 1-9 月，消费电子、新型显示、计算机与通信、汽车电子、医疗安防工控领域的收入占比分别为 37.17%、18.18%、18.49%、15.09%、11.07%。	BYD、Wistron、TCL、TP-LINK、BOE、Honeywell、LiteOn、LG、三星、SONY、DELL、欣旺达、锐捷网络、深天马、欧菲光、小米科技、丘钛微电子、海康威视、大疆创新等
鹏鼎控股	主要产品包括 FPC、SMA、SLP、HDI、Mini LED、RPCB、Rigid Flex 等	应用于通讯电子产品、消费电子、高性能计算机、电动汽车和人工智能服务器等领域	苹果、Google、Amazon、Microsoft、NETGEAR、HP、Facebook、SONY、Nintendo、华为、CISCO、TOSHIBA、PEGATRON、OPPO、vivo 等
红板科技	HDI 板、刚性板、柔性板、刚柔结合板、类载板、IC 载板等	消费电子、汽车电子、高端显示、通讯电子、计算机及周边设备、工业控制等，以消费电子领域为主；2024 年，	OPPO、vivo、荣耀、传音、摩托罗拉、森海塞尔、歌尔股份、华勤技术、闻泰科技、龙旗科技、东莞新能德、欣旺达、德

公司名称	主要产品	主要应用领域	客户群体
		消费电子领域销售收入占主营业务收入比例超过 60%。	赛电池、伟创力（Flex）、比亚迪、兆驰股份、洲明科技、英特尔（Intel）、移远通信、广和通、富士康等

注：以上资料摘自同行业可比公司公告的招股说明书、定期报告、反馈意见回复等公告、官方网站等。

报告期内，公司产品主要应用于消费电子领域，2022 年开始，市场整体对消费电子的需求出现回调，产品库存出现积压，销售端压力凸显，市场竞争加剧，产品销售均价下降，毛利率较低；2024 年，得益于消费电子市场需求复苏，同时随着客户结构优化和产品附加值提升，公司主营业务毛利率上涨。

华通电脑、方正科技的 HDI 板主要为高阶 HDI 板，该类产品生产工艺更加复杂，销售价格和毛利率较高；景旺电子应用领域较为均衡，通信设备及终端、汽车电子和消费电子占比均在 20%以上，整体毛利率较高且较为稳定；崇达技术产品原定位于小批量板，小批量板具有订单面积小、交货期短、个性化强等特点，毛利率水平相对较高，随着崇达技术向大批量业务转型，毛利率有所下降；胜宏科技应用于 AI 服务器高端领域的收入占比增加，使得其毛利率处于较高且呈上升趋势；鹏鼎控股的产品主要以 FPC 为主，该领域对产品性能和可靠性要求高，使得鹏鼎控股整体毛利率较高。

博敏电子和中京电子的产品应用领域主要为消费电子等，与公司的产品应用领域主要为消费电子类似，毛利率较低。

（2）新工厂投产初期，产能利用率低，毛利率下降

2022 年底，公司载板工厂投产，新工厂投产初期，产能尚处于爬坡阶段，固定生产成本较高，毛利率为负，拉低公司主营业务毛利率，剔除类载板、IC 载板产品的影响后，公司主营业务毛利率为 13.91%、13.45%、15.91%。

同行业可比公司博敏电子和中京电子受自身新工厂投产的影响，毛利率也处于较低水平，但随着订单结构的改善和产能利用率的提升，毛利率有所回升；2025 年 1-6 月，景旺电子、崇达技术、鹏鼎控股受新工厂投产、产能爬坡的影响，毛利率也有所下降，上述可比公司的新工厂建设及投产情况如下：

公司名称	项目/工厂名称	总投资	产品定位	年产能	投产时间
博敏电子	江苏博敏二期高阶 HDI（SLP、IC 载板）项目	20 亿元	HDI 板、软硬结合板等	HDI 板 72 万平方米，软硬结合板 12 万平方米	2022 年 8 月
中京电子	珠海富山新工厂一期	超 20 亿元	高多层板、高阶 HDI 板、IC 载板和柔性板	总产能 550 万平方米，未披露一期产能	2021 年 7 月
景旺电子	江西信丰高多层智能制造基地一期	18 亿元	高多层板	总产能 300 万平方米，未披露一期产能	2025 年 1 月
崇达技术	普诺威 mSAP 封装基板事业部	未披露	载板、类载板	未披露	2023 年 9 月
	珠海崇达二厂	珠海崇达二期投资 36.51 亿元，包括二厂和三厂	高多层板	72 万平方米	2024 年 6 月
鹏鼎控股	淮安三园区一期	未披露	高阶 HDI 及类载板	未披露	2024 年下半年

注：上述信息来源于同行业可比公司的年度报告、投资者关系活动记录表、募集说明书等公开披露资料。

（3）2025 年 1-6 月，公司 HDI 板销售收入快速增长，HDI 板的客户订单结构不断优化和产品工艺技术难度提升，带动公司主营业务毛利率上涨

2025 年 1-6 月，随着公司 vivo、传音、荣耀等终端手机品牌客户销售收入持续增长以及报告期内新增客户比亚迪、龙旗科技的销售收入快速增长，带动公司 HDI 板销售收入快速增长；同时，公司客户订单结构的不断优化，产品工艺技术难度提升，公司 HDI 板销售价格较上年增长 19.85%，带动 HDI 板毛利率提升，由于公司 HDI 板的销售收入占主营业务收入的比例 65.33%，带动公司主营业务毛利率提升，高于同行业可比公司平均水平，与方正科技较为接近，不存在主营业务毛利率持续低于同行业可比公司的情形。

（三）HDI 板产线的主要设备构成，相关设备的主要供应商和设备单价，公司相关设备的采购成本与市场价格是否存在显著差异

1、HDI 板产线的主要设备构成，相关设备的主要供应商和设备单价

公司 PCB 生产包括三个厂区，分别为硬板工厂、软板工厂及载板工厂，各厂区基于产品工艺特性配置专用设备，其中硬板工厂用于生产 HDI 板和刚性板，

除 HDI 板激光盲孔需要镭射钻孔机生产设备外，其它工序的设备均可以通用，且公司硬板产品主要以 HDI 板为主，因此公司 HDI 产线设备构成与硬板工厂基本一致。2025 年 6 月末，公司硬板产线的主要设备构成情况如下：

单位：万元、台、万元/台

序号	设备名称	机器设备原值	占硬板产线机器设备原值比例	设备数量	采购均价
1	激光加工机	42,426.17	19.15%	133	318.99
2	钻孔机	34,417.00	15.54%	461	74.66
3	测试机	26,600.18	12.01%	273	97.44
4	电镀线	19,556.53	9.48%	27	724.32
5	直接成像设备	16,127.24	7.28%	36	447.98
6	成型机	7,096.19	3.20%	170	41.74
7	显影蚀刻退膜线	5,031.61	2.27%	21	239.60
8	收放板机	4,653.95	2.10%	428	10.87
9	外观检查机	4,259.92	1.92%	53	80.38
10	日蚀线	2,843.03	1.28%	9	315.89
11	沉铜线	2,502.61	1.13%	6	417.10
12	光学自动检测设备	2,290.63	1.03%	18	127.26
13	贴膜机	1,594.95	0.72%	18	88.61
合计		169,400.02	76.48%	1,653	-

注：公司激光加工机为激光钻孔机，钻孔机为机械钻孔机，成型机包括成型机和铣边机。

2025 年 6 月末，公司硬板产线的主要设备包括激光加工机、钻孔机、测试机、电镀线等，合计占公司硬板产线设备原值的比例为 76.48%，上述设备的主要供应商和设备单价情况如下：

单位：万元、台、万元/台

设备名称	供应商名称	设备原值	占该类设备原值比例	设备数量	采购单价
激光加工机	环球国际控股有限公司	25,602.61	60.35%	71	360.60
	大族激光科技产业集团股份有限公司	12,411.00	29.25%	48	258.56
	合计	38,013.61	89.60%	119	319.44
钻孔机	金富宝亚太有限公司	23,590.49	68.54%	272	86.73
	大族激光科技产业集团股份有限公司	4,842.64	14.07%	78	62.09
	合计	28,433.13	82.61%	350	81.24

设备名称	供应商名称	设备原值	占该类设备原值比例	设备数量	采购单价
测试机	深圳宜美智科技股份有限公司	23,290.68	87.56%	173	134.63
	合计	23,290.68	87.56%	173	134.63
电镀线	昆山东威科技股份有限公司	9,363.89	47.88%	15	624.26
	东莞宇宙电路板设备有限公司	8,093.88	41.39%	9	899.32
	合计	17,457.78	89.27%	24	727.41
直接成像设备	合肥芯碁微电子装备股份有限公司	11,943.36	74.06%	28	426.55
	KLA Corporation	2,142.13	13.28%	4	535.53
	合计	14,085.49	87.34%	32	440.17
成型机	大族激光科技产业集团股份有限公司	3,736.69	52.66%	102	36.63
	苏州维嘉科技股份有限公司	1,758.14	24.78%	39	45.08
	合计	5,494.83	77.43%	141	38.97
显影蚀刻退膜线	广州市巨龙印制板设备有限公司	2,221.24	44.15%	8	277.65
	东莞宇宙电路板设备有限公司	1,688.02	33.55%	8	211.00
	合计	3,909.26	77.69%	16	244.33
收放板机	深圳市鸿富顺泰科技有限公司	1,865.66	40.09%	167	11.17
	江苏世之高智能装备有限公司	738.05	15.86%	46	16.04
	深圳富德为智能科技有限公司	619.03	13.30%	49	12.63
	环球国际控股有限公司	361.01	7.76%	24	15.04
	合计	3,583.75	77.00%	286	12.53
外观检查机	深圳宜美智科技股份有限公司	4,259.92	100.00%	53	80.38
	合计	4,259.92	100.00%	53	80.38
光学自动检测设备	深圳宜美智科技股份有限公司	2,036.28	88.90%	16	127.27
	牧德科技股份有限公司	192.40	8.40%	1	192.40
	合计	2,228.69	97.30%	17	131.10
日蚀线	东莞宇宙电路板设备有限公司	2,502.86	88.03%	8	312.86
	合计	2,502.86	88.03%	8	312.86
沉铜线	苏州创峰光电科技有限	1,759.25	70.30%	4	439.81

设备名称	供应商名称	设备原值	占该类设备原值比例	设备数量	采购单价
	公司				
	昆山东威科技股份有限公司	743.36	29.70%	2	371.68
	合计	2,502.61	100.00%	6	417.10
贴膜机	Hakuto Enterprises Ltd.	882.94	55.36%	8	110.37
	环球国际控股有限公司	524.93	32.91%	4	131.23
	合计	1,407.87	88.27%	12	117.32

注 1：KLA Corporation 包括 KLA Corporation、Orbotech Asia Ltd、奥宝电子（深圳）有限公司；

注 2：牧德科技股份有限公司包括牧德科技股份有限公司、牧德（东莞）检测设备有限公司。

由上表，同类设备不同供应商采购价格有所差异，主要原因如下：

（1）激光加工机。公司向环球国际控股有限公司激光加工机采购价格高于大族激光科技产业集团股份有限公司，主要系公司向环球国际控股有限公司购买的是日本三菱品牌进口设备，设备精度和效率更高，因此采购价格更高。

（2）钻孔机。公司向金富宝亚太有限公司钻孔机采购价格高于大族激光科技产业集团股份有限公司，主要系金富宝是一家德国 Schmolz 品牌设备代理商，其产品定位于高端市场，其设备精度和稳定性更高，因此公司向其采购价格较高。

（3）电镀线。公司向东莞宇宙电路板设备有限公司电镀线的采购价格高于昆山东威科技股份有限公司，主要系采购电镀线细分设备类别差异所致，公司向东莞宇宙电路板设备有限公司电镀线为双列垂直连续电镀线，向昆山东威科技股份有限公司电镀线为单列垂直连续电镀线，其中双列垂直电镀线通常具有更高的产能和生产效率，采购价格更高，因此公司向东莞宇宙电路板设备有限公司电镀线的采购价格更高。

（4）直接成像设备。公司向 KLA Corporation 直接成像设备采购价格高于合肥芯碁微电子装备股份有限公司，主要系 KLA Corporation 是全球知名的半导体检测与量测设备供应商，其直接成像设备具有高精度和适应复杂工艺的特点，采购价格更高。

（5）显影蚀刻退膜线。公司向广州市巨龙印制板设备有限公司显影蚀刻退膜线采购价格高于东莞宇宙电路板设备有限公司，主要系公司向东莞宇宙电路板设备有限公司显影蚀刻退膜线的采购时间较早，设备线体较短，采购价格较低。

（6）成型机。公司向苏州维嘉科技股份有限公司成型机采购价格高于大族激光科技产业集团股份有限公司，主要系购置时间差异所致，公司向苏州维嘉科技股份有限公司成型机购置时间主要集中在 2015 年之前，向大族激光科技产业集团股份有限公司成型机购置时间主要集中在 2020 年以后，受设备行业技术成熟和市场竞争的影响，设备采购价格呈下降趋势，导致公司向大族激光科技产业集团股份有限公司成型机的采购价格低于苏州维嘉科技股份有限公司。

（7）收放板机。公司向不同供应商的采购价格存在差异，主要系收放板机主要功能用于实现 PCB 板的自动化收放和传输，技术复杂程度较低，市场参与者较多，整体价格较低，但不同设备因自动化程度、适用场景不同，价格存在一定差异，公司向江苏世之高智能装备有限公司、环球国际控股有限公司购买的收放板机主要用于阻焊、压合、激光钻孔等工序，该类设备需要满足复杂生产需求，功能更加复杂，采购价格更高；向深圳市鸿富顺泰科技有限公司购买的收放板机主要用于电镀工序，功能较为简单，自动化程度更低，因此采购价格较低。

（8）光学自动检测设备。公司向牧德科技股份有限公司光学自动检测设备的采购价格高于深圳宜美智科技股份有限公司，主要系牧德是一家中国台湾品牌 PCB 设备商，其产品定位于高端市场，设备稳定性更高，采购价格更高。

（9）沉铜线。公司向苏州创峰光电科技有限公司沉铜线的采购价格高于昆山东威科技股份有限公司，主要系苏州创峰光电科技有限公司是一家中国台湾品牌志圣科技的境内子公司，其设备稳定性高，采购价格更高。

（10）贴膜机。公司向环球国际控股有限公司贴膜机采购价格高于 Hakuto Enterprises Ltd.（日本伯东），主要系购置时间差异所致，环球国际控股有限公司是 Hakuto 在中国市场的代理商，2017 年起，Hakuto 的销售模式由原来的直接销售转为代理商代理销售，公司向环球国际控股有限公司贴膜机的采购时间为 2020 年，向 Hakuto Enterprises Ltd.的采购时间主要集中在 2015 年及以前。随着贴膜机性能和精度不断提升，设备采购成本有所增长，因此公司向环球国际控股有限

公司的整体采购价格更高。

2、公司相关设备的采购成本与市场价格对比分析

PCB 企业一般根据自身产品特点、生产需求和预算选择不同类型设备，设备采购价格受品牌、性能、自动化程度、定制化需求等多种因素影响，不同类型设备价格差异较大，因此上述主要设备具有定制化属性，无公开市场价格，故选取同行业可比公司或 2023 年以来同行业上市公司的采购价格进行对比分析：

单位：万元/台

设备名称	公司名称	采购均价	差异原因
激光加工机	景旺电子	268.80	公司激光加工机采购价格高于景旺电子、广合科技，主要系公司激光加工机主要以日本三菱的进口设备为主，整体采购均价较高，与博敏电子基本一致，低于方正科技，不存在异常。
	方正科技	410.00	
	博敏电子	324.65	
	广合科技	269.15	
	发行人	318.99	
钻孔机	景旺电子	70.65	钻孔机的采购价格主要与设备品牌 and 性能相关，例如德国 Schmolli 设备精度更高，采购价格更高。公司钻孔机采购价格高于景旺电子、万源通，低于广合科技、方正科技，处于同行业上市公司合理区间，不存在异常。
	方正科技	90.40	
	万源通	62.68	
	广合科技	93.88	
	发行人	74.66	
测试机	景旺电子	51.16	公司测试机采购价格高于景旺电子、万源通、广合科技，主要系公司产品主要以 HDI 板为主，HDI 板具有高精度、高密度的线路设计，对测试设备的分辨率、精度和稳定性要求较高，因此设备成本较高，但低于方正科技，不存在异常。
	方正科技	275.13	
	万源通	61.33	
	广合科技	66.37	
	发行人	97.44	
电镀线	景旺电子	633.47	电镀线的采购价格主要与线体长短、自动化程度相关，线体越长，自动化水平越高，采购价格越高。公司电镀线采购价格高于景旺电子、万源通、广合科技，低于方正科技，处于同行业上市公司合理区间，不存在异常。
	方正科技	1,988.80	
	万源通	496.58	
	广合科技	483.89	
	发行人	724.32	
直接成像设备	方正科技	1,062.20	公司直接成像设备采购价格与深南电路较为接近，低于方正科技，主要系方正科技主要以高阶 HDI 板为主，对设备的精度和稳定性要求更高，因此设备采购价格更高。
	深南电路	422.12	
	发行人	447.98	
成型机	景旺电子	62.86	成型机的采购价格主要与设备品牌、精

设备名称	公司名称	采购均价	差异原因
	方正科技	45.20	度相关，例如德国 Schmolz 品牌设备精度更高，采购价格更高。公司成型机采购价格与方正科技、万源通较为接近，低于景旺电子、广合科技，不存在异常。
	万源通	39.00	
	广合科技	104.01	
	发行人	41.74	
显影蚀刻退膜线	景旺电子	243.80	显影蚀刻退膜线的采购价格主要与线体长短、自动化程度相关，线体越长，自动化程度越高，采购价格越高。公司显影蚀刻退膜线采购价格与景旺电子、广合科技基本一致，低于方正科技、万源通，不存在异常。
	方正科技	983.10	
	万源通	290.71	
	广合科技	247.51	
	发行人	239.60	
收放板机	景旺电子	13.82	公司收放板机低于同行业上市公司，主要系不同收放板机因应用场景、自动化程度不同，采购价格存在差异，公司收放板机采购时间较高，设备功能简单，自动化程度低，导致整体采购均价低于同行业上市公司。
	方正科技	35.00	
	发行人	10.87	
外观检查机	景旺电子	83.56	外观检查机的采购价格主要与设备的品牌和精度相关。公司外观检查机与景旺电子、广合科技基本一致，低于方正科技、万源通，不存在异常。
	方正科技	181.93	
	万源通	90.79	
	广合科技	86.45	
	发行人	80.38	
日蚀线/沉铜线	方正科技	1,310.80	日蚀线/沉铜线的采购价格主要与线体长短和自动化程度相关。公司日蚀机采购价格与广合科技基本一致，低于方正科技，不存在异常。
	广合科技	366.21	
	发行人	356.38	
自动光学检测设备	景旺电子	45.07	自动光学检测设备的采购价格主要与设备品牌、检测精度和自动化程度相关。公司自动光学检测设备采购价格高于景旺电子、广合科技，与方正科技较为接近，不存在异常。
	方正科技	132.25	
	广合科技	106.00	
	发行人	127.26	
贴膜机	景旺电子	72.81	贴膜机的采购价格主要与设备品牌、自动化程度和精度相关。公司贴膜机采购价格高于景旺电子，低于广合科技，处于同行业上市公司的合理区间，不存在异常。
	广合科技	91.23	
	发行人	88.61	

注 1：上表数据来源于同行业上市公司招股说明书、募集说明书、反馈意见回复等公开披露资料，未披露上述机器设备采购价格的同行业公司未予列示；

注 2：除方正科技之外，其他同行业公司未披露直接成像设备采购价格，因此增加

同行业上市公司深南电路进行对比分析；

注 3：日蚀线和沉铜线的功能均为实现孔金属化，为后续电镀铜提供导电基础，其中日蚀线是在孔壁上均匀涂布碳黑或石墨颗粒，沉铜线是在孔壁上沉积一层薄铜层；同行业上市公司未单独披露日蚀线采购成本，因此公司将日蚀线和沉铜线采购均价与同行业上市公司对比分析。

综上，不同设备的采购价格受设备品牌、性能、自动化程度等多种因素影响，价格差异较大，公司硬板产线主要设备采购成本整体处于同行业上市公司的合理区间，不存在异常。

（四）表格列示报告期各期，同行业可比公司固定资产减值占固定资产账面价值的比例、固定资产占总资产的比例、固定资产周转率，分析公司与同行业可比公司的上述比例是否存在显著差异及原因

1、公司与同行业可比公司固定资产减值占固定资产账面价值的比例对比分析

报告期各期末，公司与同行业可比公司固定资产减值占固定资产账面价值的比例对比情况如下：

公司名称	2025 年 6 月末	2024 年末	2023 年末	2022 年末
华通电脑	未披露	未披露	未披露	未披露
景旺电子	0.03%	0.04%	0.22%	0.05%
胜宏科技	0.11%	0.34%	0.24%	0.25%
崇达技术	0.07%	0.07%	0.07%	0.08%
方正科技	2.56%	2.54%	3.79%	5.47%
博敏电子	-	-	-	-
中京电子	-	-	-	-
鹏鼎控股	0.39%	0.42%	0.68%	1.28%
平均值	0.45%	0.49%	0.71%	1.02%
发行人	1.00%	1.55%	1.93%	1.92%

报告期各期末，公司固定资产减值占固定资产账面价值的比例高于同行业可比公司平均值，主要系公司部分机器设备因设备老化或下游产品更新迭代、产线自动化改造等因素影响，设备性能和效率无法满足公司现有产品生产，出现闲置，对其全额计提减值准备，导致公司固定资产减值占固定资产账面价值的比例较高。

2、公司与同行业可比公司固定资产占总资产的比例对比分析

报告期各期末，公司与同行业可比公司固定资产占总资产的比例对比情况如下：

公司名称	2025 年 6 月末	2024 年末	2023 年末	2022 年末
华通电脑	42.89%	43.72%	44.70%	44.78%
景旺电子	38.84%	38.76%	40.52%	45.04%
胜宏科技	31.60%	37.36%	39.78%	44.69%
崇达技术	42.99%	42.69%	38.09%	36.99%
方正科技	35.59%	39.04%	38.04%	38.66%
博敏电子	27.86%	30.08%	30.29%	30.05%
中京电子	47.08%	49.57%	44.34%	44.47%
鹏鼎控股	35.05%	35.33%	36.10%	39.65%
平均值	37.74%	39.57%	38.98%	40.54%
发行人	49.06%	53.53%	51.73%	53.81%

注：固定资产占比=各期末固定资产账面价值/资产总额。

报告期各期末，公司固定资产占比高于同行业可比公司，主要系：

（1）同行业可比公司均为上市公司，融资渠道较为丰富，可以通过发行新股或债券等方式募集资金，资金充裕，同时为分散风险、提升资产回报率，常通过金融资产、长期股权投资等进行多元化投资，导致期末货币资金、金融资产、长期股权投资、投资性房地产、商誉等资产占比较高，固定资产占比较低；而公司正处于业务规模快速扩张阶段，固定资产投入较大，所需资金主要依靠主营业务销售现金流入及银行借款等方式，期末货币资金、金融资产等资产占比较低，固定资产占比较高；

（2）博敏电子处于产能快速扩张阶段，江苏博敏二期高阶 HDI 项目和梅州新一代电子信息产业投资项目等大型在建工程陆续推进，导致期末在建工程占总资产比例较高，固定资产占比较低，以上因素综合导致公司固定资产比例高于同行业可比公司。

剔除上述因素的影响后，公司与同行业可比公司固定资产和在建工程占总资产的比例对比情况如下：

公司名称	2025 年 6 月末	2024 年末	2023 年末	2022 年末
华通电脑	55.31%	56.60%	56.35%	54.95%
景旺电子	48.36%	49.36%	50.86%	51.93%
胜宏科技	42.03%	48.99%	53.64%	51.97%
崇达技术	58.28%	59.62%	62.21%	61.29%
方正科技	51.46%	55.76%	48.15%	49.29%
博敏电子	61.74%	55.25%	52.89%	54.36%
中京电子	59.35%	61.44%	63.04%	59.55%
鹏鼎控股	66.64%	59.48%	60.65%	58.64%
平均值	55.40%	55.81%	55.97%	55.25%
发行人	57.71%	60.79%	63.55%	62.33%

注：固定资产和在建工程占比=（固定资产+在建工程）/（总资产-货币资金-金融资产-长期股权投资-投资性房地产-商誉）。

由上表，报告期各期末，公司固定资产和在建工程占比与崇达技术、博敏电子较为接近，不存在异常。

3、公司与同行业可比公司固定资产周转率对比分析

报告期各期，公司与同行业可比公司固定资产周转率对比情况如下：

公司名称	2025 年 1-6 月	2024 年	2023 年	2022 年
华通电脑	0.41	0.87	0.87	1.06
景旺电子	0.62	1.22	1.14	1.29
胜宏科技	0.79	1.02	0.86	1.01
崇达技术	0.47	0.93	1.03	1.24
方正科技	0.41	0.72	0.65	0.77
博敏电子	0.39	0.80	0.83	1.02
中京电子	0.36	0.68	0.66	0.83
鹏鼎控股	0.47	1.07	1.06	1.30
平均值	0.49	0.91	0.89	1.06
发行人	0.45	0.78	0.73	0.75

注：固定资产周转率=营业收入/固定资产平均余额。

报告期内，公司固定资产周转率低于同行业可比公司平均水平，与华通电脑、方正科技较为接近，主要系产品结构差异所致，公司与华通电脑、方正科技的产

品主要以 HDI 板为主，该类产品生产工艺复杂、技术难度较高，固定资产投入大，周转率相对较低；博敏电子和中京电子的固定资产周转率较低，主要系博敏电子和中京电子受自身新工厂投产的影响，产能尚处于爬坡阶段，产能利用率较低，固定资产周转率较低。

（五）结合上述问题，进一步说明公司固定资产是否存在闲置、盘亏、减值迹象

报告期各期末，公司不存在固定资产盘亏的情形，存在固定资产闲置和减值迹象，具体情况如下：

1、固定资产减值迹象

根据《企业会计准则第 8 号——资产减值》的相关规定，公司于报告期各期末对公司固定资产是否存在减值迹象进行判断，具体如下：

序号	减值迹象	公司情况	是否存在减值迹象
1	资产的市价当期大幅度下跌，其跌幅明显高于因时间的推移或者正常使用而预计的下跌	公司不存在固定资产市价大幅下跌情形	否
2	企业经营所处的经济、技术或者法律等环境以及资产所处的市场在当期或者将在近期发生重大变化，从而对企业产生不利影响	报告期内，公司经营所处的行业仍有广阔的市场前景，企业所处的经济、技术或者法律等环境以及资产所处的市场在近期均未发生重大不利变化，从而未对公司产生不利影响	否
3	市场利率或者其他市场投资报酬率在当期已经提高，从而影响企业计算资产预计未来现金流量现值的折现率，导致资产可收回金额大幅度降低	报告期内，国内市场基准利率并未发生大幅上调的情况	否
4	有证据表明资产已经陈旧过时或者其实体已经损坏	公司采用定期盘点方式对固定资产进行后续管理，对于出现损坏等导致涉及使用的情形，公司及时进行维修、更换等处理，期末固定资产余额中无陈旧过时、损坏的情形	否
5	资产已经或者将被闲置、终止使用或者计划提前处置	报告期内，公司存在闲置的资产，主要为机器设备	是
6	企业内部报告的证据表明资产的经济绩效已经低于或者将低于预期，如资产所创造的净现金流量或者实现的营业利润(或者亏损)远远低于(或	报告期内，公司产品的获利能力及预计未来现金流情况良好	否

序号	减值迹象	公司情况	是否存在减值迹象
	者高于) 预计金额等		
7	其他表明资产可能已经发生减值的迹象	公司无其他表明资产可能已经发生减值的迹象	否

综上，报告期内，公司固定资产整体运行情况正常，除部分闲置资产外，其他固定资产不存在减值迹象，无需计提减值准备，公司固定资产减值准备计提充分。

2、固定资产闲置情形

报告期各期末，公司闲置固定资产主要为机器设备，具体情况如下：

单位：万元

项目		2025年6月末	2024年末	2023年末	2022年末
闲置机器设备	账面原值	7,866.40	13,206.82	16,645.30	15,017.60
	累计折旧	5,689.21	10,003.20	13,286.02	11,606.77
	减值准备	2,177.19	3,203.62	3,359.29	3,410.84
	账面价值	-	-	-	-
闲置电子及办公设备及其他	账面原值	36.03	87.82	51.06	55.05
	累计折旧	32.28	77.17	45.37	48.71
	减值准备	3.75	10.65	5.69	6.34
	账面价值	-	-	-	-
合计	账面原值	7,902.43	13,294.64	16,696.37	15,072.66
	累计折旧	5,721.49	10,080.37	13,331.39	11,655.48
	减值准备	2,180.94	3,214.27	3,364.98	3,417.18
	账面价值	-	-	-	-

报告期各期末，公司存在部分闲置机器设备、电子及办公设备等，已对其全额计提减值准备，计提减值的主要原因如下：

（1）设备成新率偏低，部分设备投入使用年限较长，老化严重，设备成新率处于较低水平，导致生产效率、制程稳定性与良率显著下降，且维护与备件更换成本较高，已难以满足公司的当前工艺与产能要求；

（2）技术与需求迭代，因下游产品更新迭代、自动化升级改造替换等，现有设备性能和效率无法满足客户需求，出现设备闲置情形。

2025 年 6 月末，公司主要闲置机器设备和减值计提情况如下：

单位：万元

设备名称	原值	累计折旧	减值准备	账面价值
激光加工机	1,456.22	1,310.60	145.62	-
电镀线	1,451.01	1,133.53	317.48	-
直接成像设备	538.46	339.23	199.23	-
曝光机	499.34	333.49	165.85	-
收放板机	355.69	269.16	86.54	-
光学自动检测设备	343.74	162.13	181.61	-
日蚀机	340.17	122.46	217.71	-
丝印机	318.09	190.04	128.06	-
电金线	301.83	246.74	55.08	-
测试机	285.33	210.13	75.20	-
光绘机/冲片机	223.15	192.25	30.90	-
外观检查机	195.37	106.02	89.35	-
打码机	190.47	94.89	95.59	-
测量仪器仪表	180.05	143.00	37.05	-
放板机	115.13	48.76	66.37	-
成型机	111.79	100.61	11.18	-
烘炉	109.56	67.88	41.67	-
收板机	103.90	72.76	31.14	-
其他设备	747.11	545.53	201.57	-
合计	7,866.40	5,689.21	2,177.19	-

综上，公司固定资产中存在部分闲置机器设备和电子及办公设备，主要系部分设备老化或因下游产品更新迭代、产线自动化改造因素影响，设备性能和效率无法满足公司现有产品生产，出现设备闲置的情形，并已对闲置设备全额计提减值准备，减值计提充分。

（六）请保荐机构、申报会计师简要概括核查过程，并发表明确核查意见。

1、核查程序

保荐机构、申报会计师执行了以下核查程序：

（1）查询同行业上市公司年度报告、招股说明书、问询回复等公开披露资料，了解同行业上市公司产能/产量、固定资产投入、产品结构、机器设备采购

价格等情况，分析公司与同行业上市公司单位产能对应的固定资产投入和机器设备采购价格差异原因；

（2）访谈发行人管理层，了解公司产品以 HDI 板为主的优势和体现；

（3）获取发行人 HDI 板产线机器设备明细表，分析主要机器设备不同供应商采购价格差异原因；

（4）查询同行业可比公司年度报告，计算同行业可比公司固定资产减值占固定资产账面价值的比例、固定资产占总资产的比例、固定资产周转等财务指标，分析公司与同行业可比公司差异原因；

（5）获取发行人的固定资产明细表，对主要固定资产实施监盘程序；观察固定资产的运行情况，并向设备管理人员和生产人员询问固定资产的具体状况，结合监盘时观察的固定资产状态，判断是否存在资产减值的情况。

2、核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

（1）公司单位产能对应的固定资产投入低于方正科技、生益电子，高于景旺电子、胜宏科技、崇达技术、世运电路，主要系产品定位和产品结构差异所致，与公司产品销售价格相匹配，具有合理性；

（2）公司以 HDI 板中高端产品为主的优势和体现主要在产品结构、客户结构、技术水平、销售价格等方面；毛利率低于同行业可比公司，主要系受产品应用领域和产品结构差异、新工厂投产初期产能利用率低等因素影响所致；2025 年 1-6 月，随着公司客户订单结构不断优化和产品工艺技术难度提升，HDI 板销售价格增长，带动公司主营业务毛利率提升，高于同行业可比公司平均水平，与方正科技较为接近；

（3）公司 HDI 产线的主要设备包括激光加工机、钻孔机、测试机、电镀线等，采购成本处于同行业上市公司同类设备采购价格的合理区间，不存在异常；

（4）报告期内，公司固定资产减值占固定资产账面价值的比例高于同行业可比公司平均值，主要系公司部分机器设备出现闲置，全额计提减值准备所致；固定资产占总资产的比例高于同行业可比公司平均值，主要系同行业可比公司货

币资金、金融资产、长期股权投资、商誉、投资性房地产等资产占比较高所致；固定资产周转率低于同行业可比公司平均值，主要系产品结构差异所致，公司与华通电脑、方正科技的产品主要以 HDI 板为主，该类产品生产工艺复杂、技术难度较高，固定资产投入大，周转率相对较低；

（5）报告期各期末，公司不存在固定资产盘亏的情形，存在固定资产闲置情况，并已对闲置资产全额计提减值准备，减值计提充分，除闲置固定资产外，其他固定资产不存在减值迹象。

三、关于行业和技术

根据申报材料：（一）在手机 HDI 主板和电池板领域，发行人市场份额领先；（二）根据 Prismark 统计，2024 年公司 HDI 板在全球及中国大陆的市场份额分别为 1.73%、2.76%；（三）发行人 HDI 板、刚性板、柔性板、刚柔结合板整体技术水平处于行业前列；（四）鹏鼎控股产品广泛应用于手机，但与发行人不存在直接竞争关系。

请发行人披露：（一）手机 HDI 主板、电池板领域的主要 PCB 企业、市场份额、排名和数据来源；（二）全球及中国大陆市场的 HDI 板主要供应商、市场份额、排名和数据来源；（三）同行业可比公司的选取是否全面、准确，列表对比电子电路制造行业上市公司和拟上市公司主要产品的阶数层数、线宽/线距、孔径、厚径比、误差良率等技术指标情况；（四）上述技术在不同下游应用领域是否具有一定通用性，市场竞争是否存在加剧趋势和风险。

请保荐机构简要概括核查过程，并发表明确核查意见。

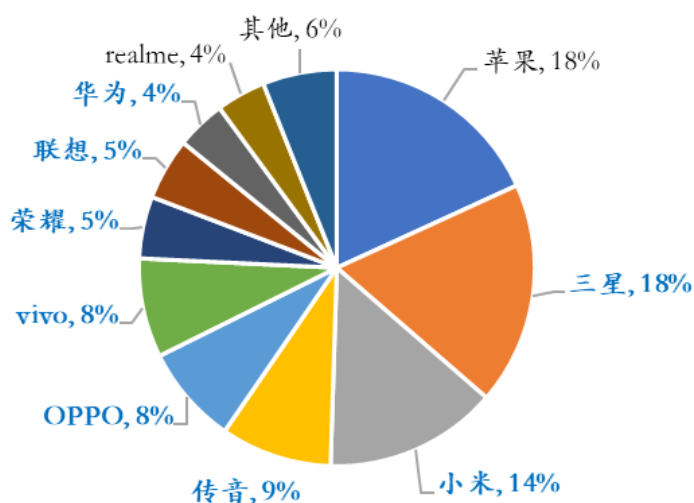
回复如下：

（一）手机 HDI 主板、电池板领域的主要 PCB 企业、市场份额、排名和数据来源；

1、手机 HDI 主板领域的主要 PCB 企业、市场份额、排名

根据 Canalys 数据，2024 年全球智能手机出货量为 12.23 亿台，全球前十大智能手机品牌出货量约占 94%，即 11.50 亿台，具体情况如下：

2024年全球智能手机市场份额



根据中国电子电路协会出具的证明，根据 Canalsys 数据，2024 年全球智能手机出货量为 12.23 亿台，全球前十大智能手机品牌出货量约占 94%，即 11.50 亿台。公司 2024 年为全球前十大手机品牌提供手机 HDI 主板 1.54 亿件，据此测算，2024 年手机 HDI 主板供货量约占全球前十大手机品牌出货量的 13%。

基于公开信息未获取手机 HDI 主板领域主要 PCB 企业的市场份额和排名情况，具体原因详见本题回复“（一）•3、手机 HDI 主板、手机电池板领域无 PCB 企业排名的原因”。

2、手机电池板领域的主要 PCB 企业、市场份额、排名

手机电池板由 PCB 厂商生产，销售给欣旺达、东莞新能德等锂电池制造商，再由锂电池制造商完成电池的整体加工组装后供应给终端品牌厂商。

根据中国电子电路协会出具的证明，根据 Canalsys 统计，2024 年全球智能手机出货量为 12.23 亿台，全球前十大智能手机品牌出货量约占 94%，即 11.50 亿台。公司 2024 年为全球前十大手机品牌提供柔性电池板和刚柔结合电池板 2.28 亿件，按照一台手机通常一块柔性电池板或一块刚柔结合电池板测算，2024 年手机电池板供货量约占全球前十大手机品牌出货量的 20%。

基于公开信息未获取手机电池板领域主要 PCB 企业的市场份额和排名情况，具体原因详见本题回复“（一）•3、手机 HDI 主板、手机电池板领域无 PCB 企业排名的原因”。

3、手机 HDI 主板、手机电池板领域无 PCB 企业排名的原因

（1）PCB 企业通常不会披露手机领域数据

在 Prismark 等行业报告中，手机仅属于通讯电子中的一个细分应用领域。PCB 企业在对外披露收入构成时，通常只统计到通讯电子、消费电子、汽车电子等行业大类层面，不会将收入进一步细分到手机这一具体应用场景。这种统计口径的差异导致第三方调研机构无法获取各 PCB 在手机领域的收入，更无法进一步对手机 PCB 领域的厂商进行排名。

（2）PCB 企业通常不会披露手机主板、手机电池板等细分领域数据

智能手机 PCB 主要包括主板、射频板、电池板、摄像头板等多个细分产品，而手机 HDI 主板、手机电池板仅为手机领域中的具体细分领域。出于商业保密与客户协议等因素，PCB 企业通常不会将收入拆分至如手机主板、手机电池板等细分领域对外披露。第三方调研机构难以获取各 PCB 厂商在手机主板、手机电池板等细分领域的收入数据，无法形成准确的市场份额与排名。

综上所述，手机 HDI 主板、手机电池板领域无 PCB 企业排名，主要原因为手机 PCB 产品类型分散、竞争格局分散化，手机仅为通讯电子的细分应用，PCB 企业通常不会披露到手机主板、电池板等具体细分领域的收入数据，导致第三方调研机构难以获取相关数据进行排名统计。

（二）全球及中国大陆市场的 HDI 板主要供应商、市场份额、排名和数据来源；

1、全球 HDI 板的应用领域情况

根据 Prismark 报告，全球 HDI 板的应用领域包括通讯电子（含手机）、消费电子、计算机、服务器、汽车电子等，具体情况如下：

单位：亿美元

应用领域	2024年		2023年		2022年	
	产值	占比	产值	占比	产值	占比
通讯电子	66.25	52.92%	57.21	54.30%	64.79	55.08%
其中：手机	56.74	45.33%	52.31	49.65%	60.37	51.32%
消费电子	15.85	12.66%	14.97	14.21%	16.85	14.32%

应用领域	2024年		2023年		2022年	
	产值	占比	产值	占比	产值	占比
计算机	14.19	11.34%	13.23	12.56%	16.92	14.38%
服务器	12.84	10.26%	5.3	5.03%	5.15	4.38%
汽车电子	10.69	8.54%	9.77	9.27%	8.96	7.62%
其他	5.36	4.28%	4.88	4.63%	4.96	4.22%
合计	125.18	100.00%	105.36	100.00%	117.63	100.00%

2、全球市场的 HDI 板主要供应商、市场份额、排名

根据 Prismark 数据，2023 年全球市场的 HDI 板主要供应商、HDI 板产值、市场份额、排名情况如下：

单位：亿美元

供应商名称	国家/地区	HDI 板产值	市场份额	排名
华通 Compeq	中国台湾	10.5	10.0%	1
奥特斯 AT&S	奥地利	8.1	7.7%	2
迅达科技 TTM	美国	7.1	6.7%	3
欣兴 Unimicron	中国台湾	7.0	6.6%	4
健鼎 Tripod	中国台湾	6.5	6.2%	5
名幸电子 Meiko	日本	6.5	6.2%	6
台湾臻鼎控股/鹏鼎控股 ZhenDing	中国台湾	5.8	5.5%	7
合计		51.5	48.90%	

如上表所示，全球 HDI 板市场目前由欧美和中国台湾厂商占据主导地位。

3、中国大陆市场的 HDI 板主要供应商、市场份额、排名

根据 CPCA 数据，2024 年中国大陆市场的 HDI 板主要供应商、市场份额、排名情况如下：

供应商名称	性质	市场份额	排名
沪电股份（002463.SZ）	中国台资	8.0%	1
汕头超声印制板公司 （超声电子 000823.SZ 子公司）	中国内资	2.8%	2
方正科技（600601.SH）	中国内资	2.4%	3
建滔集团（00148.HK）	中国港资	2.2%	4
胜宏科技（300476.SZ）	中国内资	2.1%	5

供应商名称	性质	市场份额	排名
江西红板科技股份有限公司	中国港资	2.1%	6
超颖电子电路股份有限公司	中国台资	1.9%	7
安捷利美维电子（厦门）有限责任公司	中国内资	1.6%	8
名幸电子（武汉）有限公司	日本名幸电子大陆工厂	1.0%	9
中京电子（002579.SZ）	中国内资	1.0%	10
合计		25.1%	

如上表所示，中国大陆 HDI 板市场呈现相对分散的竞争格局，各家 PCB 供应商的市场份额相对较为均衡，单个企业的市场集中度普遍不高。在这一分散化的市场环境中，公司凭借在 HDI 板领域的技术优势和客户资源，市场份额排名第六，排名靠前，充分体现了公司在 HDI 板领域的竞争实力和行业代表性。

4、数量来源的权威性

（1）Prismark

Prismark（Prismark Partners LLC）成立于 1994 年，是国际知名的电子行业咨询公司，提供电子行业相关数据、研究及投资机会，其发布的数据在 PCB 行业有较大影响力。Prismark 的研究团队在印制电路制造、电子材料研发、制造工具开发、测试设备设计制造、半导体和 MEMS 制造、半导体封装、无线组件和系统设计、电源设计制造、企业发展和风险投资等多个领域拥有广泛的知识和经验，作为独立的行业研究机构，其报告中的数据及预测分析具有权威性、客观性、独立性。Prismark 定期发布 PCB 行业报告，内容包括市场规模、区域分布、细分产品结构、全球主要 PCB 企业情况、技术和趋势分析等，在 PCB 行业具有很高的声誉。

（2）CPCA

CPCA（China Printed Circuit Association，即中国电子电路行业协会）成立于 1990 年，是印制电路板行业的自律组织，是隶属工信部业务主管领导的具有独立法人资格的国家一级行业协会，职能包括为企业提供服务与咨询，提供行业动态信息；参与行业标准制定，组织技术交流活动；协助政府部门对印制电路行业进行规范和管理等，其报告中的数据及预测分析具有权威性、客观性、独立性。

（三）同行业可比公司的选取是否全面、准确，列表对比电子电路制造行业上市公司和拟上市公司主要产品的阶数层数、线宽/线距、孔径、厚径比、误差良率等技术指标情况；

1、同行业可比公司的选取是否全面、准确

公司选取同行业可比公司的标准为：（1）主营业务以为印制电路板为主（PCB 收入占营业收入比例超过 70%），报告期印制电路板年收入均超过 20 亿元规模；（2）产品下游应用领域包括消费电子、汽车电子且与发行人存在竞争关系；

截至本回复出具之日，PCB 行业在沪深交易所共有 32 家上市公司（PCB 业务收入占比超过 50%），其中 2024 年营业收入超过 20 亿元的公司情况如下：

单位：亿元

序号	公司名称	营业收入	PCB 收入占比	主要产品	产品应用领域	消费电子、汽车电子领域主要客户	与公司在消费电子、汽车电子领域是否存在竞争关系	是否选为可比公司
1	东山精密 (002384.SZ)	367.70	67.45%	刚性板、刚性板、刚挠结合板等	消费电子、新能源汽车、通信设备、工业设备、AI、医疗器械等	未披露	否	否
2	鹏鼎控股 (002938.SZ)	351.40	99.64%	柔性板、类载板、HDI 板、刚性板、刚挠结合板	广泛应用于手机、网络设备、平板电脑、可穿戴设备、笔记本电脑、服务器/储存器、汽车电子等	苹果公司、Nokia、SONY、OPPO、vivo、小米、Google、微软、华为等	是	是
3	深南电路 (002916.SZ)	179.07	76.31%	高速多层板、刚挠结合板、HDI 板、封装基板等	以通信设备为核心，重点布局数据中心（含服务器）、汽车电子等领域，并长期深耕工控、	博世集团、采埃孚、比亚迪、北汽新能源汽车股份有限公司等	否	否

序号	公司名称	营业收入	PCB 收入占比	主要产品	产品应用领域	消费电子、汽车电子领域 主要客户	与公司在消费电子、汽车电子领域是否存在竞争关系	是否选为可比公司
					医疗等领域			
4	沪电股份 (002463.SZ)	133.42	96.23%	多层电路板、高密度互连积层板 (HDI) 等	以通信通讯设备、数据中心基础设施、汽车电子为核心应用领域, 辅以工业设备、半导体芯片测试等应用领域	大陆汽车、天合、马瑞利等	否	否
5	景旺电子 (603228.SH)	126.59	94.67%	多层板、厚铜板、高频高速板、金属基电路板、双面/多层柔性电路板、高密度柔性电路板、HDI 板、刚挠结合板、特种材料 PCB、类载板及封装基板等	广泛应用于汽车、新一代通信技术、数据中心、AIoT、消费电子、工业互联、医疗设备、新能源、卫星通信等领域	华为、欧珀 (OPPO)、维沃 (vivo)、富士康、中兴、科世达 (Kostal)、索尼 (SONY)、Jabil 等	是	是
6	胜宏科技 (300476.SZ)	107.31	93.66%	刚性电路板 (多层板和 HDI 为核心)、柔性电路板 (单双面板、多层板、刚挠结合板)	广泛应用于人工智能、汽车电子 (新能源)、新一代通信技术、大数据中心、工业互联、医疗仪器、计算机、航空航天等领域	戴尔、华硕、TCL、德赛西威、小米、联想、歌尔股份等	是	是
7	崇达技术 (002815.SZ)	62.77	90.83%	高多层板、HDI 板、高频高速板、厚铜板、背板、软硬结合板、埋容板、立体板、铝基板、FPC、IC 载板等	广泛应用于通信、服务器、手机、电脑、汽车、工业控制、医疗仪器、安防和航空航天等领域	华勤、龙旗、天珑、中兴、松下、泰科电子、零跑汽车、比亚迪、LG 麦格纳等	是	是

序号	公司名称	营业收入	PCB 收入占比	主要产品	产品应用领域	消费电子、汽车电子领域 主要客户	与公司在消费电子、汽车电子领域是否存在竞争关系	是否选为可比公司
8	弘信电子 (300657.SZ)	58.75	52.71%	柔性板 (FPC)	智能手机、平板电脑、智能手表、可穿戴设备、汽车电子等	未披露	否	否
9	兴森科技 (002436.SZ)	58.17	93.09%	传统高多层 PCB 板、软硬结合板、高密度互连 HDI 板、类载板 (SLP)、ATE 半导体测试板、封装基板	广泛应用于通信设备、消费电子、工业控制、医疗电子、服务器、轨道交通、计算机应用、半导体等多个行业领域	未披露	否	否
10	世运电路 (603920.SH)	50.22	94.07%	高多层硬板, 高精密互连 HDI, 软板 (FPC)、软硬结合板 (含 HDI) 和金属基板	汽车电子、人工智能、高端消费电子、风光储、计算机及相关设备、工业控制、通信及医疗设备等领域	特斯拉、宝马、大众、保时捷、奔驰、小鹏、广汽、长城、蔚来、理想、上汽、吉利、NVIDIA、AMD (已通过 OEM 方式进入)	否	否
11	生益电子 (688183.SH)	46.87	95.72%	刚性板、HDI 板和软硬结合板	通信设备、网络设备、计算机/服务器、汽车电子、消费电子、工业控制、医疗、航空航天等行业	德科斯米尔、石通瑞吉、哈曼等	否	否
12	奥士康 (002913.SZ)	45.66	92.60%	刚性板、HDI 板	以数据中心及服务器、汽车电子、通信、消费电子等作为核心应用领域, 并积极拓展能源电力、工控医疗等领域	华为、联想、三星、夏普、爱普生、松下、摩比斯 (MOBIS) 等	否	否
13	广合科技 (001389.SZ)	37.34	93.17%	8 层及以上 PCB 为主	服务器、消费电子、工业控制、安防电子、通信、汽车电子等领域	未披露	否	否

序号	公司名称	营业收入	PCB 收入占比	主要产品	产品应用领域	消费电子、汽车电子领域主要客户	与公司在消费电子、汽车电子领域是否存在竞争关系	是否选为可比公司
14	依顿电子 (603328.SH)	35.06	91.44%	高精度、高密度双层及多层印制电路板	汽车电子、计算与通信、工控医疗、新能源及电源、多媒体与显示等领域	大陆汽车、法雷奥、均胜电子、安波福、李尔公司、斯坦雷(Stanley)、比亚迪、零跑汽车、延锋、纬湃科技等	否	否
15	方正科技 (600601.SH)	34.82	92.46%	HDI、多层板、软硬结合板和其它个性化定制 PCB 等	通讯设备、消费电子、光模块、服务器和数据存储、汽车电子、数字能源和工控医疗等	国内手机客户自研产品的供应商，如荣耀；官网曾披露为华为的供应商	是	是
16	科翔股份 (300903.SZ)	33.96	91.55%	双层板、多层板、高密度互连(HDI)板、厚铜板、高频/高速板、金属基板、陶瓷基板、软硬结合板等 PCB 产品	汽车电子、新能源、网络通讯、消费电子、工控医疗、智能终端等领域	比亚迪、安波福、立胜、李尔电子、均胜汽车、大疆、库玛科技、立讯精密等	否	否
17	博敏电子 (603936.SH)	32.66	74.11%	高密度互联 HDI 板、高频高速板、多层板、刚挠结合板(含挠性电路板)和其他特殊规格板	聚焦新能源(含汽车电子)、数据/通讯、智能终端、工业安防及其他	三星电子、Jabil、歌尔股份、比亚迪、华为技术、联想、中兴通讯、闻泰科技、亚马逊、现代、华勤电子、科大讯飞、欧司朗、美律电子和天马微电子等	是	是
18	中京电子 (002579.SZ)	29.32	95.46%	刚性电路板(RPCB)、高密度互联板(HDI)、柔性电路板(FPC)、刚	主要分布在消费电子、计算机与网络通信、汽车电子、MiniLED、安防工控等领域	BYD、Wistron、BOE、Honeywell、LiteOn、LG、三星、SONY、欣旺达、锐捷网络、深天马、欧菲光、	是	是

序号	公司名称	营业收入	PCB 收入占比	主要产品	产品应用领域	消费电子、汽车电子领域主要客户	与公司在消费电子、汽车电子领域是否存在竞争关系	是否选为可比公司
				柔结合板（R-F）和柔性电路板组件（FPCA）		小米科技、丘钛微电子、大疆创新等		
19	骏亚科技（603386.SH）	23.47	88.64%	刚性电路板、柔性电路板（FPC）、刚柔结合板（RFPC）、高密度互联电路板（HDI）和 PCBA	广泛应用于能源、消费电子、工业控制及医疗、计算机及网络设备、汽车电子、安防电子和航空航天等	伟创力、比亚迪、三星、阳光电源、小米、蓝微电子、欣旺达等	否	否

注 1：上表中深南电路、兴森科技 PCB 收入占营业收入比例=（PCB 收入+IC 载板收入）/营业收入；

注 2：上表中各家上市公司的主要产品、产品应用领域、主要客户情况来源于年度报告等公告；鹏鼎控股主要客户情况来源于招股说明书。

上述同行业上市公司中，东山精密、弘信电子 PCB 收入占营业收入比例小于 70%；兴森科技以 PCB 样板、小批量板和 IC 封装基板、半导体测试板为主，生益电子、奥士康、广合科技、依顿电子主要产品未包含柔性板，科翔股份、骏亚科技 HDI 板占比较小，与公司产品结构差异较大；剩余 10 家同行业上市公司中，深南电路、沪电股份以通讯电子为主，景旺电子、胜宏科技、崇达技术、方正科技、博敏电子、中京电子产品下游应用领域包括消费电子、汽车电子且与公司在相关领域存在竞争关系，公司因此将其选为同行业可比公司。

此外，中国台湾上市公司华通电脑以 HDI 板为主，下游应用领域为信息（如笔记本电脑、服务器、外围设备）、通讯（如手机、tablet、基地台）、网络（如交换机、路由器、网络储存设备）及消费性电子产品等，主要客户包括苹果、华为、摩托罗拉、OPPO、vivo、中兴、小米等，与公司产品结构和应用领域相似，且在消费电子领域存在竞争关系，故将其选为同行业可比公司。

公司在首次公开披露的 IPO 申请文件中选取的 7 家同行业可比公司的基础上，将鹏鼎控股增补为同行业可比公司，主要系鹏鼎控股符合公司选取同行业可比公司的标准，具体为：（1）鹏鼎控股主营业务为印制电路板且印制电路板年收入均超过 20 亿元规模；（2）鹏鼎控股产品下游应用领域包括消费电子、汽车电子，与公司应用领域有所重合；（3）鹏鼎控股为 A 股上市公司，有公开披露的可比数据。

综上所述，公司将鹏鼎控股增补为同行业可比公司具有合理性，同行业可比公司的选取全面、准确。

2、列表对比电子电路制造行业上市公司和拟上市公司主要产品的阶数层数、线宽/线距、孔径、厚径比、误差良率等技术指标情况；

截至本回复出具之日，PCB 行业在沪深交易所共有 32 家上市公司（PCB 业务收入占比超过 50%）和 3 家拟上市公司超颖电子、嘉立创、欣强电子，公司主要产品的阶数层数、线宽/线距、孔径、厚径比、误差良率等技术指标与上述公司及同行业可比公司华通电脑的对比如下：

（1）HDI 板、刚性板

公司名称	对比项目	任意互连最 高层数阶数	最小线宽线距	最小孔径		厚径比		阻抗 公差
				机械钻孔	激光钻孔	机械钻孔	激光钻孔	
深南电路	样品	16 层 8 阶	40μm/40μm	0.10mm	0.050mm	-	1.2: 1	-
	批量	10 层 5 阶	50μm/50μm	0.15mm	0.10mm	-	1.2: 1	-
景旺电子	-	-	40μm/40μm	0.15mm	-	-	-	-
胜宏科技	-	16 层 8 阶	30μm/40μm	0.15mm	0.070mm	8:1	0.9:1	-
世运电路	-	-	50μm/50μm	0.15mm	0.075mm	12:1	1:1	±8%
生益电子	-	-	40μm/40μm	0.15mm	0.075mm	25:1	-	-
博敏电子	样品	-	40μm/40μm	0.10mm	0.050mm	8:1	1:1	±6%
	批量	-	50μm/50μm	0.15mm	0.060mm	8:1	0.8:1	±8%
中京电子	样品	18 层 9 阶	30μm/30μm	0.10mm	0.065mm	10:1	1:1	±8%
	批量	18 层 9 阶	40μm/40μm	0.15mm	0.075mm	8:1	0.8:1	±10%
骏亚科技	-	-	50μm/50μm	0.15mm	0.075mm	12:1	0.8:1	±10%
金禄电子	-	-	50μm/50μm	0.10mm	-	16:1	1:1	±8%
中富电路	样品	14 层 7 阶	40μm/40μm	0.15mm	0.050mm	10:1	1:1	±7%
	批量	12 层 6 阶	50μm/50μm	0.20mm	0.075mm	8:1	0.8:1	±10%
威尔高	样品	-	60μm/75μm	0.10mm	0.065mm	-	1:1.2	±5%
	批量	-	75μm/75μm	0.10mm	0.075mm	-	1:01	±8%
强达电路	样品	-	75μm/75μm	-	-	20:1	-	-
	批量	-	87.5μm/100μm	-	-	8:1	-	±10%
金百泽	样品	-	50μm/50μm	0.10mm	0.10mm	20:1	-	±5%
	批量	-	75μm/75μm	0.15mm	0.10mm	16:1	-	±10%
本川智能	样品	-	75μm/75μm	0.2mm	-	14:01	-	±10%
	批量	-	87.5μm/87.5μm	0.2mm	-	10:01	-	±10%
迅捷兴	样品	-	63μm/63μm	0.15mm	0.10mm	-	0.8:1	±8%
	批量	-	75μm/75μm	0.20mm	0.10mm	-	0.7:1	±8%
超颖电子	-	20 层 10 阶	40μm/40μm	0.15mm	0.075mm	-	-	-
嘉立创	-	-	87.5μm/87.5μm	0.15mm	-	-	-	±10%
华通电脑	-	14 层 7 阶	25μm/25μm	-	0.070mm	-	0.8:1	-
欣强电子	样品	20 层 10 阶	45μm/45μm	0.10mm	0.075mm	20:1	1.3:1	±3%
	批量	16 层 8 阶						
发行人	样品	26 层 13 阶	25μm/25μm	0.10mm	0.050mm	13:1	1:1	±5%
	批量	16 层 8 阶	25μm/40μm	0.15mm	0.065mm	10:1	0.8:1	±7%

注 1：以上数据来源于同行业公司官网，其余上市公司未披露 HDI 板任意互连最高层数、最小线宽线距、最小孔径、厚径比、阻抗公差等技术指标，下同；

注 2：深南电路技术指标为其官网披露的 2019 年技术能力，胜宏科技任意互连最高层数数据来源于 2025 年半年度报告，超颖电子技术指标来源于其披露的反馈回复，欣强电子技术指标来源于其披露的招股说明书。

如上所述，公司在任意层互连 HDI 板最高层数、最小线宽线距、阻抗公差等核心参数方面具有明显优势，整体技术水平处于行业前列。任意层互连 HDI 板最高层数可达 26 层，任意层互连层数越高，可实现更复杂的电路设计及产品性能；最小线宽线距为 25 μ m/25 μ m，线宽线距越小，表示线路更精密；阻抗公差为 $\pm 5\%$ ，阻抗公差越低，损耗率、电信号完整性越好。

公司各产品线之间的工艺技术具有良好的通用性和互补性，能够实现技术能力的纵向转化。公司将 IC 载板积累的高端制程能力和工艺经验延伸应用于 HDI 板等其他产品，特别是在超精细线路制作等关键技术方面形成了独特的技术优势，使公司 HDI 板产品在任意互连最高层数、最小线宽线距、最小孔径等核心技术指标方面优于同行业上市公司，技术实力较强。

(2) 柔性板、刚柔结合板

公司名称	对比项目	柔性板最高层数	最小线宽线距	最小孔径		厚径比	
				机械钻孔	激光钻孔	机械钻孔	激光钻孔
景旺电子	-	6 层	35 μ m/35 μ m	-	-	-	-
兴森科技	-	10 层	63.5 μ m/63.5 μ m	0.15mm	0.10mm	16:1	1:1
世运电路	-	8 层	40 μ m/40 μ m	0.15mm	0.075mm	12:1	1:1
生益电子	-	-	40 μ m/40 μ m	0.15mm	0.075mm	25:1	-
博敏电子	样品	12 层	35 μ m/35 μ m	0.10mm	0.060mm	8:1	0.8:1
	批量	8 层	45 μ m/45 μ m	0.12mm	0.075mm	6:1	1:1
中京电子	样品	8 层	总铜厚<30 μ m: 55 μ m/55 μ m 总铜厚>30 μ m: 65 μ m/65 μ m	0.075mm	0.065mm	-	-
	批量	8 层		0.10mm	0.075mm	-	-
骏亚科技		6 层	75 μ m/75 μ m	0.10mm	0.07mm	-	-
中富电路	样品	8 层	40 μ m/40 μ m	0.10mm	0.05mm	-	-
	批量	6 层	50 μ m/50 μ m	0.15mm	0.07mm	-	-
迅捷兴	样品	16 层	75 μ m/75 μ m	-	-	-	-

公司名称	对比项目	柔性板最高层数	最小线宽线距	最小孔径		厚径比	
				机械钻孔	激光钻孔	机械钻孔	激光钻孔
	批量	10 层	75μm/75μm	-	-	-	-
华通电脑	-	6 层	30μm/30μm	0.10mm	0.075mm	-	-
发行人	样品	10 层	35μm/35μm	0.10mm	0.050mm	8:1	0.8:1
	批量	8 层	40μm/40μm	0.15mm	0.080mm	8:1	0.8:1

注：以上数据来源于同行业公司官网，其余上市公司未披露柔性板最高层数、最小线宽线距、最小孔径、厚径比等技术指标。

如上所述，公司在最小线宽线距、最小孔径等核心参数方面具有优势，整体技术能力较强。

（四）上述技术在不同下游应用领域是否具有一定通用性，市场竞争是否存在加剧趋势和风险；

1、上述技术在不同下游应用领域是否具有一定通用性

（1）PCB 产品在不同应用领域具有技术通用性基础

从技术工艺角度看，HDI 板、刚性板、柔性板、刚柔结合板在不同下游应用领域具有一定的技术通用性。PCB 产品的核心制造工艺包括钻孔、电镀、蚀刻、层压、阻焊、丝印等基础工艺流程，以及激光钻孔、精细线路制作、阻抗控制、可靠性测试等关键技术环节。这些技术工艺在消费电子、汽车电子、通信设备、工业控制等不同应用领域中具有共通性，使得 PCB 企业能够运用相同的技术和工艺能力服务于多个下游应用市场。

（2）不同类型的 PCB 产品线投资规模和资源配置要求存在差异

由于不同类型的 PCB 产品的技术要求和制造工艺存在差异，PCB 企业不同产品线的投资规模和资源配置要求也呈现差异化特征。中高端 PCB 产品如 HDI 板需要投入大量资金配置激光加工机等，IC 载板对线路精度要求达到微米级，需要配备超精密光刻设备、高精度测量设备等专用设备，单位产能投资强度相对较高；而中低层数刚性板等对设备精度要求相对较低，投资规模相对适中。

同时，不同的 PCB 产品线的设备操作复杂程度不同，人员技能要求存在差异，设备与操作人员的磨合周期和培训成本也相应不同。此外，不同的 PCB 产

品线面向的下游应用领域和目标客户群体各异，在市场开拓、客户维护、技术服务等方面需要配置专业化的销售和技术团队，形成了差异化的市场服务体系和客户合作模式。

（3）不同应用领域对技术和产品规格存在显著差异

尽管 PCB 基础制造技术具有通用性，但不同应用领域对 PCB 产品的技术需求和产品规格存在显著差异，体现了技术应用的专业化特点。例如消费电子领域注重产品的轻薄化、小型化和高密度化，对 HDI 板的层数、线宽线距、激光盲孔孔径等技术指标要求较高；汽车电子领域更加注重产品的高可靠性和耐恶劣环境能力，对 PCB 产品的温度循环、振动冲击、湿热老化等可靠性指标要求更为严格；通信设备领域则更加关注高频高速传输性能，对 PCB 产品的介电常数、介质损耗、阻抗控制精度等射频特性提出更高要求；服务器领域则需要高阶 HDI、极高信号完整性和布线密度。

（4）不同应用领域需要差异化设备配置和技术能力

PCB 产品在不同应用领域的技术要求存在差异，从而影响 PCB 企业在技术和设备配置存在差异。消费电子类产品需要高密度互联、精细线路、微盲孔等技术，要求配置激光加工机、高解析高精度 LDI 设备、高均匀性电镀 VCP 线等精密设备；汽车电子类产品注重高可靠性、长寿命、厚铜技术，主要采用普通电镀线、蚀刻线等设备；通讯电子类产品则需要高频高速材料、背钻技术等，要求脉冲电镀、高均匀性电镀 VCP 等专业设备。不同产品领域的制造工艺缺乏通用性，人员与设备需要充分磨合以保证产品特性和良率。

（5）公司具备深厚的工厂历史底蕴和技术积累

公司自成立以来专注于中高端 PCB 产品领域，具有深厚的技术积累，在 HDI 板、柔性板、刚柔结合板等多个领域拥有丰富的生产经验。针对不同应用领域的差异化要求，公司建立了平台化专线控制体系，包括消费电子产品生产线、汽车电子产品线、高端显示 LED 板生产线、IC 载板生产线等，确保每类产品在最优工艺路径下生产。通过前端精准设计、过程精细控制、后端严格验证的全流程闭环质量管理，以及全流程自动化与智能化监控体系，公司形成了成熟的质量管理与认证体系，拥有专业化人才团队专攻行业领先技术研发，为服务不同应用领域

提供了坚实的技术保障。

综上所述，HDI 板、刚性板、柔性板、刚柔结合板的技术在不同下游应用领域既具有一定的通用性，又存在差异化需求。不同应用领域需要差异化的设备配置，人员与设备需要充分磨合以保证产品特性和良率。PCB 企业需要根据不同应用领域的特定需求，在工艺参数、材料选择、质量控制、可靠性验证等方面进行针对性的技术优化和产品设计，以满足各应用领域的差异化技术要求。

2、市场竞争是否存在加剧趋势和风险

（1）PCB 行业竞争格局呈现结构性分化，低端产品市场竞争激烈，高端产品市场需求旺盛

根据 Prismark 预测，2022 年至 2029 年全球 PCB 产品细分领域市场规模情况如下所示：

单位：亿美元

产品类型		2022 年	2023 年		2024 年		2029F	预计复合年均增长率
			产值	增长率	产值	增长率		
刚性板	单/双面板	88.75	77.57	-12.60%	79.47	2.45%	91.49	2.9%
	4-6 层板	175.76	154.34	-12.19%	157.36	1.96%	176.61	2.3%
	8-16 层板	105.48	93.75	-11.12%	98.37	4.93%	121.92	4.4%
	18 层板及以上	17.22	17.26	0.23%	24.21	40.27%	50.20	15.7%
	小计	387.21	342.92	-11.44%	359.41	4.81%	440.22	4.1%
HDI 板		117.63	105.36	-10.43%	125.18	18.81%	170.37	6.4%
柔性板		138.42	121.91	-11.93%	125.04	2.57%	156.17	4.5%
封装基板		174.15	124.98	-28.23%	126.02	0.83%	179.85	7.4%
合计		817.40	695.17	-14.95%	735.65	5.82%	946.61	5.2%

如上表所示，当前 PCB 行业竞争格局呈现明显的结构性分化特征，低端产品中低层数刚性板增速放缓，高端产品 HDI 板、封装基板增速较快。

在低端产品领域，由于产品同质化程度高、技术门槛相对较低，价格战持续加剧，市场竞争日趋激烈。大批量中低层数刚性板等低端产品面临激烈的价格竞争，众多企业通过“低毛利、大规模”的竞争策略抢占市场份额。

与低端市场形成对比的是，高端产品市场呈现供不应求的良好态势。受益于

人工智能、高速计算等新兴应用场景的快速发展，PCB 高端产品市场需求持续旺盛。2024 年全球 HDI 产值大幅增长 18.8%，成为 PCB 细分产品中增速最快的种类，预计 2024-2029 年 HDI 产品复合增长率将达到 6.4%，增长速度明显高于 PCB 行业整体水平。

（2）公司聚焦中高端 PCB 产品，HDI 板收入和占比不断提升

面对激烈的市场竞争环境，公司自成立以来即明确定位于 HDI 板、柔性板、刚柔结合板等中高端 PCB 产品，已形成从 HDI 板到 IC 载板的完善产品结构布局。基于产线资源优化配置和产品竞争力提升的战略考量，公司主动实施产品结构调整，将发展重心转向技术含量更高的 HDI 板产品。

2022 年至 2025 年 1-6 月，公司 HDI 板收入分别为 103,803.92 万元、107,092.48 万元、151,791.04 万元和 104,133.63 万元，收入占比从 49.75%提升到 65.33%；2025 年 1-9 月，公司新增 HDI 板订单金额为 169,225.27 万元，呈持续增长趋势，充分体现了公司在 HDI 板领域的竞争实力和市场地位。

2025 年 1-8 月，公司营业收入为 237,357.40 万元，净利润为 35,481.45 万元（以上数据未经审计），体现了公司聚焦中高端 PCB 产品的优势，盈利能力较强。

（3）国产化替代趋势提供发展机遇，公司技术实力进一步提高

在全球电子制造产业向中国转移和国产化替代加速推进的背景下，国内 PCB 企业迎来重要发展机遇。目前全球 HDI 大厂多为中国台资和外资厂商。随着下游各领域发展迅速，中国自主电子品牌需求增加，HDI 板需求快速增长，中国大陆面临高阶 HDI 板产能不足的情况，市场替代空间广阔。

经过二十年的技术积累和工艺优化，公司在 HDI 板技术领域形成了显著的技术优势。公司具备生产 26 层任意互连 HDI 板的能力，最小激光盲孔孔径可达 50 μ m，芯板电镀层板厚最薄做到 0.05mm，处于行业领先地位。公司凭借在 HDI 板领域的技术积累和制造优势，具备承接国际订单转移和实现进口替代的能力。公司以高良率、高效生产、优质服务及成本优势加速国产替代进程，有利于获取更大市场份额，为未来收入增长奠定坚实基础。

（4）公司客户群体不断优化，产品应用领域进一步扩展

①客户结构战略性优化，品牌终端客户合作深化

报告期内，公司 HDI 板业务收入呈现持续增长态势，与 OPPO、vivo、荣耀、传音、摩托罗拉等知名手机品牌的业务规模持续扩大。公司实施战略性渐进式发展路径，前期重点服务 ODM 厂商以积累经验与技术实力，随着技术水平和产品质量的持续提升，逐步获得品牌终端客户的高度认可。公司向智能手机品牌终端客户的 HDI 板直接供货金额由 2022 年的 22,941.83 万元大幅提升至 2025 年 1-6 月的 35,179.38 万元，收入快速增长，品牌终端客户合作深化。

②产品应用领域进一步拓展，实现多元化发展

公司紧跟消费电子领域产品迭代节奏，在 HDI 板技术方面实现了深度积累和工艺突破，通过持续加大设备投入和技术改造力度，全面提升关键技术指标，确保产品品质满足客户前沿技术要求。HDI 板技术应用范围从手机等智能终端设备逐步扩展至计算机、汽车电子、高端显示等多个领域，公司已成功承接高端显示、汽车智能驾驶等新兴领域的订单，实现了技术应用的跨领域迁移，形成了多元化发展格局。

（5）公司已披露市场竞争加剧的风险

公司在招股说明书“第三节 风险因素·二、与行业相关的风险”中披露“（二）市场竞争加剧的风险”，具体如下：

“当前我国印制电路板行业竞争格局较为分散，生产厂商众多，行业集中度偏低，市场竞争激烈。根据中国电子电路行业协会的统计数据，2024 年中国排名前十的 PCB 厂商合计市场占有率为 54.85%。随着近年来行业内领先的国内印制电路板企业纷纷建厂扩产，大型印制电路板企业的竞争优势将愈发凸显，未来市场竞争可能加剧，行业集中度逐步提升。

若未来下游领域需求增速不及预期，或行业扩产产能集中释放，公司未能持续提高技术水平、生产管理能力和产品质量以应对市场竞争，则可能会在市场竞争中处于不利地位，公司存在因市场竞争加剧导致经营业绩下滑的风险。”

综上所述，虽然 PCB 行业低端市场竞争存在加剧趋势，但高端产品市场需求旺盛。公司聚焦中高端 PCB 领域，HDI 板收入和占比不断提升，受益于国产化替代趋势和技术实力的进一步提高，客户群体持续优化，应用领域不断扩展。

基于公司的战略定位、技术优势、客户资源以及高端市场的良好发展前景，公司收入不存在下滑风险。

（五）请保荐机构简要概括核查过程，并发表明确核查意见。

1、核查程序

保荐机构执行了以下核查程序：

（1）访谈发行人手机 HDI 主板、电池板主要客户，了解手机 HDI 主板、电池板领域的主要 PCB 企业情况；

（2）查阅 Prismark 数据和 CPCA 相关证明，了解发行人在中国大陆的 HDI 板市场份额排名情况；

（3）查阅同行业上市公司年度报告、官网等，对比发行人与电子电路制造行业上市公司和拟上市公司主要产品的技术指标；

（4）访谈发行人技术人员，了解 PCB 产品技术在不同应用领域是否具有通用性。

2、核查意见

（1）基于公开信息未获取手机 HDI 主板、手机电池板领域主要 PCB 企业的市场份额和排名情况，主要原因为手机 PCB 产品类型分散、竞争格局分散化，手机仅为通讯电子的细分应用，PCB 企业通常不会披露到手机主板、电池板等具体细分领域的收入数据，导致第三方调研机构难以获取相关数据进行排名统计；

（2）发行人已列示全球及中国大陆市场的 HDI 板主要供应商、市场份额、排名和数据来源；根据 CPCA 数据，2024 年发行人在中国大陆的 HDI 板市场份额排名第六，排名靠前；

（3）发行人将鹏鼎控股增补为同行业可比公司具有合理性，同行业可比公司的选取全面、准确；发行人已列表对比电子电路制造行业上市公司和拟上市公司主要产品的阶数层数、线宽/线距、孔径、厚径比、误差良率等技术指标情况；

（4）HDI 板、刚性板、柔性板、刚柔结合板的技术在不同下游应用领域具有一定的通用性，又存在差异化需求；虽然 PCB 行业低端市场竞争存在加剧趋势，但高端产品市场需求旺盛，聚焦中高端 PCB 领域，HDI 板收入和占比不

断提升，受益于国产化替代趋势和技术实力的进一步提高，客户群体持续优化，应用领域不断扩展，发行人收入不存在下滑风险。

保荐机构关于发行人回复的总体意见

对本回复材料中的发行人回复（包括补充披露和说明的事项），本保荐机构均已进行核查，确认并保证其真实、完整、准确。

（以下无正文）

(本页无正文，为江西红板科技股份有限公司《关于江西红板科技股份有限公司首次公开发行股票并在主板上市申请文件的第二轮审核问询函的回复》之签章页)

法定代表人： 叶森然
叶森然



发行人董事长声明

本人已认真阅读江西红板科技股份有限公司本次审核问询函回复的全部内容，确认本次审核问询函回复的内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对其真实性、准确性、完整性承担相应法律责任。

发行人董事长： 叶森然
叶森然



（本页无正文，为国联民生证券承销保荐有限公司《关于江西红板科技股份有限公司首次公开发行股票并在沪市主板上市申请文件的第二轮审核问询函的回复》之签章页）

保荐代表人：

曾文强

曾文强

帖晓东

帖晓东

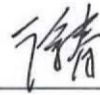
国联民生证券承销保荐有限公司



保荐人董事长、法定代表人声明

本人已认真阅读江西红板科技股份有限公司本次审核问询函回复报告的全部内容，了解报告涉及问题的核查过程、本公司的内核和风险控制流程，确认本公司按照勤勉尽责原则履行核查程序，审核问询函回复报告不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

保荐人董事长、法定代表人：



徐 春

国联民生证券承销保荐有限公司

2024年10月20日





立信会计师事务所(特殊普通合伙)
BDO CHINA SHU LUN PAN CERTIFIED PUBLIC ACCOUNTANTS LLP

(本页无正文,为《立信会计师事务所(特殊普通合伙)关于江西红板科技股份有限公司首次公开发行股票并在沪市主板上市申请文件的第二轮审核问询函回复的核查意见》之签章签字页)

立信会计师事务所(特殊普通合伙)



中国注册会计师:

中国注册会计师:

中国·上海

2025年10月20日