

联瑞新材 (688300.SH)

国内电子级硅微粉龙头，高性能球形粉体驱动成长

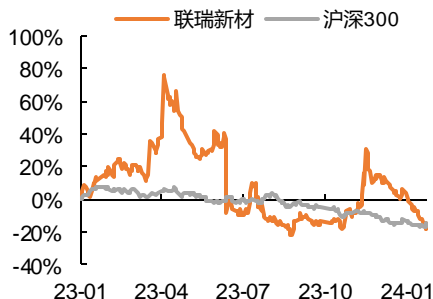
推荐 (首次)

1月25日: 42.55元

主要数据

行业	化工新材料
公司网址	www.china-sio2.com
大股东/持股	广东生益科技股份有限公司/23.26%
实际控制人	李晓冬,李长之
总股本(百万股)	186
流通A股(百万股)	186
流通B/H股(百万股)	--
总市值(亿元)	79
流通A股市值(亿元)	79
每股净资产(元)	6.99
资产负债率(%)	21.69

行情走势图



证券分析师

陈潇榕 投资咨询资格编号
S1060523110001
chenxiaor397@pingan.com.cn

徐碧云 投资咨询资格编号
S1060523070002
XUBIYUN372@pingan.com.cn

研究助理

马书蕾 一般证券业务资格编号
S1060122070024
mashulei362@pingan.com.cn

平安观点:

- 公司是国内电子级硅微粉龙头生产商，生益科技是其第二大股东。2002年生益科技和东海硅微粉厂合资成立前身-东海硅微粉有限公司，2014年完成股份制改造并挂牌新三板，2019年12月于科创板上市，打造成为国内领先的半导体用硅微粉企业。国内覆铜板龙头生益科技是公司第二大股东，且是占到公司销售额10%以上的核心大客户。
- 顺应下游材料迭代，公司产品持续升级。2002-2005年初创期以角形硅微粉（结晶型和熔融型）为主；2006-2011年逐步开发出超细、低硬度和表面改性的电子级硅微粉系列产品；近年来，公司产品进一步向集成电路封装塑封料、高频高速覆铜板、新能源汽车导热硅脂等领域用球形粉体聚焦，2016-2022年公司球形粉体毛利润占比从6.6%不断提升至58.9%，并开发出应用于高频高速覆铜板的微米级和亚微米级球形硅微粉、应用于存储芯片先进封装的Low- α 球形硅微粉、应用于热界面材料的高 α 相球形氧化铝粉体等高端产品。
- 角形硅微粉产能稳步增加，球形粉体加大研发扩建力度。公司主力产品角形硅微粉稳步增长，成长性产品球形粉体加大研发和产能布局力度。截至2022年底，公司电子级新型功能性材料产线顺利运行，年产15000吨高端芯片封装用球形粉体产线于2022Q4顺利调试。截至目前，公司已形成产品综合产能15万吨/年左右。2023年下半年，公司再新增投资1.28亿元建设集成电路用电子级功能粉体材料，设计产能2.52万吨/年，该项目投产后将进一步巩固公司在电子级粉体的头部供应商地位。

	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
营业收入(百万元)	625	662	738	939	1130
YOY(%)	54.6	6.0	11.5	27.2	20.3
归母净利润(百万元)	173	188	204	262	321
YOY(%)	55.9	8.9	8.5	28.3	22.5
毛利率(%)	42.5	39.2	40.5	41.5	42.6
净利率(%)	27.7	28.4	27.7	27.9	28.4
ROE(%)	15.8	15.3	16.1	19.9	23.2
EPS(摊薄/元)	0.93	1.01	1.10	1.41	1.73
P/E(倍)	45.7	42.0	38.7	30.2	24.6
P/B(倍)	7.2	6.4	6.2	6.0	5.7

- **核心看点：高频高速覆铜板和芯片先进封装高速发展，新能源汽车用热界面材料需求高增，将打开高性能粉体填料市场空间。**
 - 1) 5G、云计算、数据中心产业发展推动覆铜板向高频高速方向迭代，要求高性能硅微粉填充率提高，从而带动球形粉体需求量和价值量的提升。预计 2023-2026 年我国覆铜板用硅微粉市场规模年复合增速有望达 29%，全球高频高速覆铜板用硅微粉市场规模年复合增速有望达 33%；
 - 2) AI 高速发展推动芯片先进封装技术升级，高性能塑封料市场空间被打开，有望带动高附加值的球形粉体填料需求规模扩大，预期 2022-2026 年高性能塑封料用球形粉体市场规模年复合增速达 10.4%；同时，AI 服务器的升级催化 HBM 高带宽存储器等需求高增，高性能 Low- α 球形粉体有望成为新高增赛道；
 - 3) 新能源汽车产销高增，其电控 IGBT、电机和动力电池包对导热材料的较大需求已成为驱动导热球铝市场空间再扩大的主要动力，预期 2023-2026 年全球新能源汽车热界面材料用球形氧化铝市场规模有望实现 24% 的年复合增速。

■ 盈利预测与投资建议：

公司是国内电子级硅微粉头部生产商，主要产品性能和海外头部厂商相当，产能规模国内领先，同时在高导热存储芯片封装用高壁垒的 Low- α 球形硅微粉和球形氧化铝粉体上已有突破。未来新建的 2.52 万吨大规模集成电路用电子级功能性粉体项目建成、产能释放，公司在该领域的龙头地位将进一步巩固，同时将加速推进芯片封装材料产业国产替代。

半导体行业 β 修复和硅微粉赛道 α 共振，公司业绩有望重回增长，预计 2023-2025 年营业收入为 7.38、9.39、11.30 亿元，归母净利润为 2.04、2.62、3.21 亿元，对应 PE 为 38.7、30.2、24.6 倍，2023E 低于可比公司均值，2024-2025E 略高于可比公司均值，一方面目前行业估值处于历史较低水平，看好电子级硅微粉终端基本面渐修复带来的需求空间打开、国产化加速推进，另一方面公司产能逐步释放、产品升级迭代，有望在未来 2-3 年实现量价齐升，首次覆盖给予“推荐”评级。

■ 风险提示：

- 1、下游需求不及预期。若 5G、AI、云计算、消费电子等终端产业需求增速放缓，半导体基本面难修复或拐点再延后，则导致集成电路封装材料、覆铜板等需求增速不及预期，公司硅微粉销量和售价或将无法重回增长。
- 2、项目进程放缓的风险。若公司在研产品和在建项目因技术瓶颈、设施建设放缓等因素导致延后，则对公司业绩增长存在负面影响，同时在相关产品的竞争力上可能下降。
- 3、原材料价格波动的风险。若原料石英砂/块、氧化铝单价，或天然气、电力、液氧等能源采购价格大幅上涨，而短期公司产品价格无法迅速做出调整，则可能导致成本大幅上升，单位毛利润大幅下降。
- 4、同业产能加速释放风险。若同业公司出现产能迅速扩张，则一定程度上可能造成竞争加剧、产品产能过剩的风险。
- 5、测算主观性偏差风险：文中涉及较多测算数据，测算过程带有一定主观性，因此预测数据可能存在偏差、仅供参考。

正文目录

一、 公司简介：国内电子级硅微粉龙头，持续推进产品升级迭代	7
1.1 历史复盘：深耕硅微粉近四十年，打造成为国内电子级硅微粉龙头	7
1.2 核心产品：角形硅微粉奠基，球形粉体驱动成长.....	7
1.3 产能布局：角形硅微粉稳步增加，球硅和球铝加大扩建力度	8
1.4 股权结构和客户资源：生益科技作为第二大股东，同时是公司核心客户	10
1.5 财务分析：收入结构优化，业绩底部反转.....	13
1.6 竞争格局：核心技术已突破，国产替代进行时	16
二、 市场看点：5G/AI 驱动覆铜板和封装材料迭代，球形粉体空间广阔	19
2.1 核心看点一：5G、AI 发展打开覆铜板产品升级和量增空间，催化高性能粉体填料需求.....	20
2.2 核心看点二：先进封装技术发展驱动环氧塑封料升级，高性能粉体材料必不可少	27
2.3 核心看点三：HBM 成为 GPU 存储主流技术，low- α 球形粉体价值凸显	31
2.4 核心看点四：新能源汽车等驱动热界面材料需求高增，导热球铝具备较大增量空间.....	34
三、 盈利预测与投资建议	37
3.1 基本假设	37
3.2 投资建议	37
四、 风险提示	38

图表目录

图表 1	公司发展历程	7
图表 2	公司核心产品情况	8
图表 3	公司产能规划情况	9
图表 4	公司各产品产能规划（吨/年）	9
图表 5	公司各产品产量（吨/年）	9
图表 6	高温球化技术	10
图表 7	各大球形硅微粉生产方法对比	10
图表 8	公司球形粉体销量快速增长	10
图表 9	公司球形粉体业务营收高增	10
图表 10	股权结构图（截至 2023 年前三季度）	11
图表 11	生益科技销售金额占公司总营收的比例	11
图表 12	公司前五名客户销售额占营收的比例	11
图表 13	公司境内外营收及同比增速	12
图表 14	公司境内外营收占比	12
图表 15	2022 年全球刚性覆铜板企业销售额市占率	12
图表 16	2022 年全球三大类特殊覆铜板企业市占率	12
图表 17	生益科技覆铜板和印刷电路板产量及同比增速	13
图表 18	生益科技主要业务营收及同比增速	13
图表 19	生益科技覆铜板和粘结片产能规划	13
图表 20	高性能球形微粉营收规模持续增长（万元）	14
图表 21	公司球形粉体产品毛利润占比不断提升	14
图表 22	公司各大产品单价（元/吨）	14
图表 23	2022 年公司角形和球形产品成本拆分	14
图表 24	公司营收增速和集成电路产量增速趋同	15
图表 25	公司归母净利润及同比增速表现	15
图表 26	2023Q3 公司营收同比增速回升	15
图表 27	2023Q3 公司归母净利润同比增速回升	15
图表 28	公司各大硅微粉产品毛利率	16
图表 29	可比公司相关产品毛利率对比	16
图表 30	公司四费稳中有升，整体维持在较低水平	16
图表 31	公司研发费用增加	16
图表 32	全球和国内硅微粉主要生产企业对比	17
图表 33	高性能球形粉体产品技术指标对比	17
图表 34	国内硅微粉主要生产企业产能对比	18

图表 35	硅微粉产业链	19
图表 36	2021 年硅微粉下游应用结构	20
图表 37	2019H1 公司产品的下游应用结构	20
图表 38	硅微粉是覆铜板的重要无机填充料	20
图表 39	球形硅微粉在各覆铜板应用领域的重量比	20
图表 40	2022 年覆铜板下游需求占比	21
图表 41	2022 年覆铜板成本构成	21
图表 42	全球半导体终端市场需求（十亿美元）	21
图表 43	中国大陆各终端领域芯片销售额预测（亿美元）	21
图表 44	中国刚性覆铜板销售额及同比增速	22
图表 45	全球刚性覆铜板销售额及同比增速	22
图表 46	全球各大类刚性覆铜板销售额（百万美元）及年增长率	22
图表 47	高 Tg/无卤/高频高速 CCL 销售额占比提升	23
图表 48	全球三大类特殊刚性覆铜板销售额（百万美元）	23
图表 49	全球数据中心 IP 流量（ZB/月）	23
图表 50	全球各区域年数据量预测（ZB）	23
图表 51	全球服务器出货量（万台）	24
图表 52	全球 AI 服务器出货量（千台）	24
图表 53	服务器平台升级要求传输速率提高，PCB 板层数增加，Dk 与 Df 值下降	24
图表 54	我国 5G 基站逐步增加，占比持续提升	25
图表 55	我国累计开通 5G 基站数快速增加	25
图表 56	我国 5G 移动电话用户占比持续提升	25
图表 57	5G 时代通信频率和传输速度均有大幅提升	26
图表 58	覆铜板电性能等级	26
图表 59	单座 4G 基站 PCB 价值量（元/平米）	26
图表 60	单座 5G 宏基站 PCB 价值量（元/平米）	26
图表 61	高速高频覆铜板性能指标要求	26
图表 62	高速高频覆铜板对硅微粉的要求	26
图表 63	覆铜板用硅微粉需求测算	27
图表 64	硅微粉是环氧塑封料的主要功能性填料	28
图表 65	环氧塑封料中各组成材料成本占比	28
图表 66	半导体包装材料中环氧塑封料占比	28
图表 67	中国环氧塑封料 EMC 市场需求量	28
图表 68	全球 EMC 市场规模	29
图表 69	全球主要环氧塑封料生产企业产能布局	29
图表 70	全球集成电路封测总规模和先进封装规模	29

图表 71	中国集成电路封测市场规模及同比增速	29
图表 72	全球各类先进封装市场规模预测（亿美元）	30
图表 73	全球和我国先进封装市场占比	30
图表 74	先进封装领域用环氧塑封料要求和其硅微粉成本占比	30
图表 75	环氧塑封料用硅微粉市场需求测算	31
图表 76	HBM 示意图	31
图表 77	TSV 技术图示	31
图表 78	GDDR 和 HBM 工艺形式对比	32
图表 79	HBM2E/HBM3 和 GDDP6/GDDP6X 性能对比	32
图表 80	全球 HBM 产品持续迭代	32
图表 81	全球 HBM 需求量和市场规模预测	33
图表 82	HBM 中各产品的占比	33
图表 83	国内企业 Low- α 球形二氧化硅和球形氧化铝的布局情况	33
图表 84	球形氧化铝下游应用结构	34
图表 85	不同导热填料的性能特点对比	34
图表 86	球形粉体材料生产流程和热界面材料在芯片中的作用机制	34
图表 87	全球和中国新能源汽车销量及同比增速	35
图表 88	新能源汽车电池/电控 IGBT/电机用导热硅胶	35
图表 89	全球和中国智能手机出货量同比增速（季度）	35
图表 90	中国和全球 PC 出货量同比增速（季度）	35
图表 91	全球各领域导热球铝市场规模（亿元）	35
图表 92	中国导热球铝市场规模（亿元）	35
图表 93	新能源汽车用热界面材料球形氧化铝市场需求测算	36
图表 94	2022-2025 年国内主要导热球铝企业产能	36
图表 95	2022 年中国球形氧化铝导热粉体市场份额	36
图表 96	公司业绩预测表	37
图表 97	联瑞新材和可比公司估值对比	38

一、公司简介：国内电子级硅微粉龙头，持续推进产品升级迭代

1.1 历史复盘：深耕硅微粉近四十年，打造成为国内电子级硅微粉龙头

联瑞新材是国内规模领先的电子级硅微粉企业，产品主要应用于电子电路用覆铜板、芯片封装用环氧塑封料、胶粘剂等领域，终端应用于 5G 通讯、消费电子、汽车电子、AI 服务器、新能源汽车、风力发电等行业。

公司前身是 1984 年设立的江苏省东海硅微粉厂，1998 年浦南镇人民政府将其以 101 万元全额转让给李长之先生，2002 年变更登记为李长之先生的个人独资企业，同年生益科技和该硅微粉厂合资成立东海硅微粉有限公司，2014 年完成股份制改造并挂牌新三板，2019 年 12 月于科创板上市。2020-2023 年期间，公司设立子公司联瑞新材（连云港）有限公司，持续大力布局半导体封装用硅微粉、球形粉体等电子级材料，打造成为国内领先的电子级硅微粉生产企业。

图表1 公司发展历程



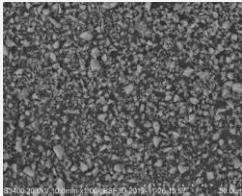
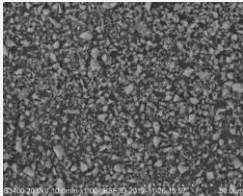
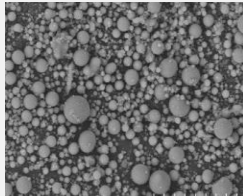
资料来源：公司官网，公司公告，平安证券研究所

1.2 核心产品：角形硅微粉奠基，球形粉体驱动成长

公司主要产品根据性能的不同，可分为结晶硅微粉、熔融硅微粉和球形硅微粉，其中，结晶硅微粉工艺简单、成本较低，主要用于对产品精度和密度、信号传输速度等性能要求相对低的家用覆铜板、接线板、涂料、胶粘剂等领域；熔融硅微粉性能较好、成本居中，介质损耗和线性膨胀系数较低，可用于智能手机、平板电脑、汽车电子所用的覆铜板中；球形硅微粉性能好、成本高，可用于超大规模集成电路先进封装环节，5G、AI 浪潮下需求有望实现更快的增长。

公司核心产品突破进程：2002-2005 年初创阶段以角形硅微粉（结晶型和熔融型）为主；2006-2011 年逐步开发出以超细、低硬度和表面改性为核心指标的电子级硅微粉系列产品，并先后开发了化学合成法及火焰法高温制备球形硅微粉技术，以满足国内大规模集成电路封装市场对高端球形硅微粉的品质要求；2012 年至今，公司产品研发持续聚焦集成电路先进封装、高频高速覆铜板、新能源汽车动力电池模组等领域，应用于存储芯片封装的 Low- α 微米级和亚微米级球形硅微粉、应用于热界面材料的高 α 相球形氧化铝粉体等高端产品通过海内外知名客户认证并批量出货，液态填料也已小批量出货。

图表2 公司核心产品情况

	结晶硅微粉	熔融硅微粉	球形硅微粉
产品外观 (球形颗粒具滚珠效应, 填充率高于角形)	电镜下颗粒为角形 	电镜下颗粒为角形 	电镜下颗粒为球形 
密度(越小越轻便化)	2.65×103 kg/m3	2.20×103 kg/m3	2.20×103 kg/m3
莫氏硬度(硬度大,耐 磨性高,加工难度大)	7	6.5	6.5
介电常数 越小-信号传输速度越快	4.65 (1MHz)	3.88 (1MHz)	3.88 (1MHz)
介质损耗 越小-信号传输质量越高	0.0018 (1MHz)	0.0002 (1MHz)	0.0002 (1MHz)
线性膨胀系数 越小-材料尺寸温变越小	14×10-6 1/K	0.5×10-6 1/K	0.5×10-6 1/K
热传导率 越高-散热性能越好	12.6 W/(m·K)	1.1 W/(m·K)	1.1 W/(m·K)
填充性	一般	一般	好
磨损性	大	中	小
应用领域	家用覆铜板、接线板、充电器用环氧封装料,电工绝缘料、胶粘剂、涂料、陶瓷等	智能手机、平板电脑、汽车、通信及工业设备等覆铜板,家电、充电桩、光伏组件等环氧封装料	航空航天、雷达、5G通信等高端用覆铜板;智能手机、可穿戴设备、超级计算机等大规模集成电路封装用环氧封装料等
单价(元/吨)	~2000	~5000	~15000(小粒径、表面改性球形硅微粉约需3万元/吨)

资料来源:公司公告,中国粉体网,平安证券研究所

1.3 产能布局:角形硅微粉稳步增加,球硅和球铝加大扩建力度

公司主力产品角形硅微粉稳步增长,成长性产品球形硅微粉和球形氧化铝加大研发和产能布局力度。

公司依托珠江路厂区、东海路厂区、新建的自贸区三大厂区和9大工厂、30条以上产线,现已形成约15万吨综合产能,其中角形硅微粉产能10万吨左右、球形粉体产能约4.6万吨。

上市前,公司通过“球形硅微粉项目”、“硅微粉生产线智能化升级及产能扩建项目”等,使角形粉和球形粉产能分别从2016年度的5.14万吨、0.20万吨扩大至2018年度的6.00万吨、0.71万吨;

2019年上市后,持续推进“硅微粉生产基地建设”、“高流动性高填充熔融硅微粉产能扩建”、“电子级新型功能性材料”、“高端芯片封装用球形粉体产线建设”等多个项目,截至2022年底,电子级新型功能性材料产线顺利运行,年产15000吨高端芯片封装用球形粉体产线建设于2022年四季度顺利调试。

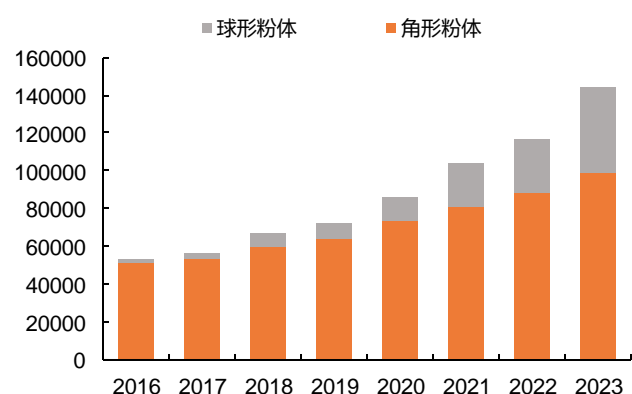
2023年10月26日公司公告，拟投资1.28亿元建设集成电路用电子级功能粉体材料项目，设计产能2.52万吨/年（高纯原料-角形粉体材料，或为下一步规划高性能球形粉体奠基），建设期2年，该项目顺应5G通讯用高频高速基板、IC载板、高端芯片先进封装等领域对高性能电子功能粉体材料的高需求，相关产品建成投产后将进一步提升公司在电子级粉体材料的市占率，同时推进该产业在高端应用领域的国产化进程。

图表3 公司产能规划情况

项目名称	产品产能	建设周期	投产时间	投资金额
球形硅微粉项目	球形粉体增加 3150 吨	1 年	2017 年末	--
硅微粉生产线智能化升级及产能扩建项目	角形硅微粉 15000 吨	1.5 年	2018 年	5240.28 万元
硅微粉生产基地建设项目	角形硅微粉 11529.41 吨、球形硅微粉 7200 吨	1.5 年	2020 年	10843.81 万元
高流动性高填充熔融硅微粉产能扩建项目	熔融硅微粉 10000 吨	1.5 年	2021 年	4948.48 万元
电子级新型功能性材料项目	球形氧化铝+亚微米球形硅微粉 8500 吨，液态填料 1000 吨	18 个月	2021Q4	23000 万元
高端芯片封装用球形粉体产线	球形粉体 15000 吨	15 个月	2022Q4	30000 万元
集成电路用电子级功能粉体材料建设项目	电子级功能粉体 25200 吨	2 年	2025-2026	12800 万元

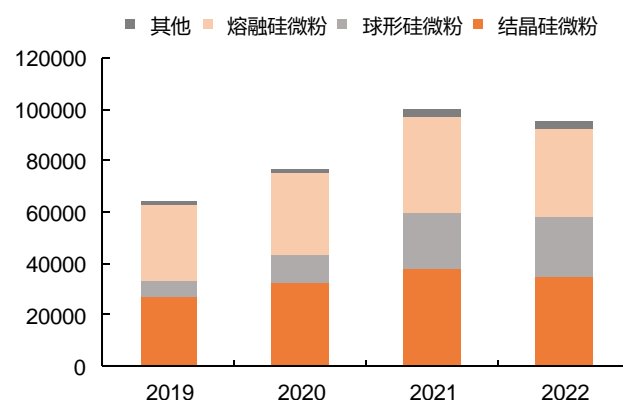
资料来源：公司公告，平安证券研究所

图表4 公司各产品产能规划（吨/年）



资料来源：公司公告，平安证券研究所

图表5 公司各产品产量（吨/年）

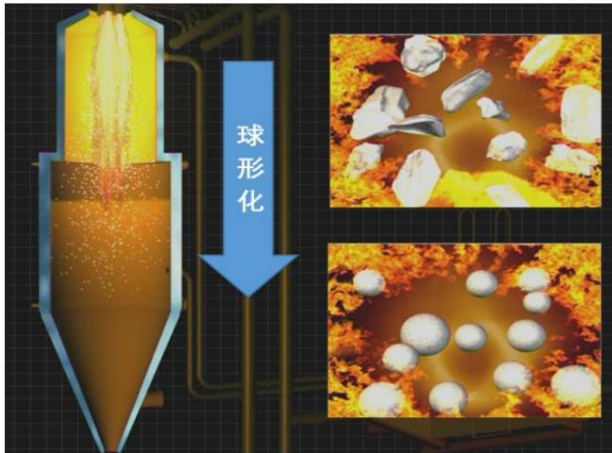


资料来源：iFind，平安证券研究所

高温球化技术取得重大突破，电子级球形硅微粉打破海外垄断格局，产能规模再扩大。2006年，公司承担了江苏省科技成果转化项目“大规模集成电路封装及IC基板用球形硅微粉产业化”，开始积极研究物理法制备球形硅微粉工艺技术，经过多年研发，2010年攻克火焰法制备电子级球形硅微粉过程中的粘壁、积炭、粘聚等一系列的技术难题，并于2012年实现

球形硅微粉的量产销售，打破海外长期垄断，产品产销量快速增长。目前，公司主要掌握的球形粉体生产技术包括燃爆法（制备微米级产品）、火焰法（制备亚微米级产品，用该法制备的量最大）、液相法（用于生产不允许有大颗粒、有严格技术指标控制的高附加值球形硅铝液相合成产品，可用于 M8 及以上覆铜板中）。

图表6 高温球化技术



资料来源：公司招股书，平安证券研究所

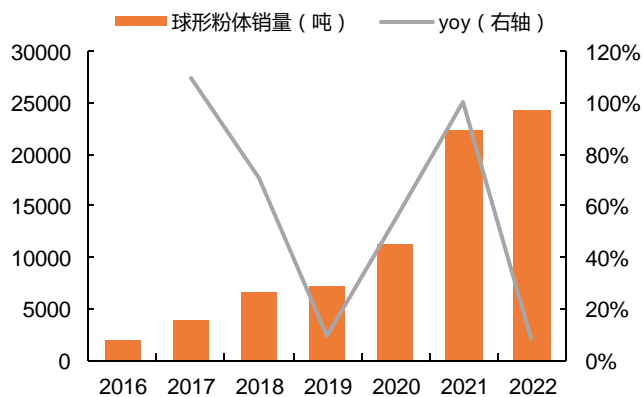
图表7 各大球形硅微粉生产方法对比

物理法	工艺流程	特点
火焰成球法	将硅微粉送进燃气-氧气产生的高温场中，高温熔融、冷却成球，形成高纯度球形硅微粉	易于实现工业化大规模生产
高温熔融喷射法	将高纯度石英在 2100-2500℃ 下熔融为石英液体，经过喷雾、冷却后得到球形硅微粉	球形率非晶率均近 100%，但难度高
等离子体法	利用等离子体高温区将二氧化硅粉体熔化，由于液体表面张力的作用形成球形液滴，在快速冷却过程中形成球形化颗粒	能量高、传热快、冷却快，所得产品形貌可控、纯度高、无团聚

资料来源：中国粉体网，平安证券研究所

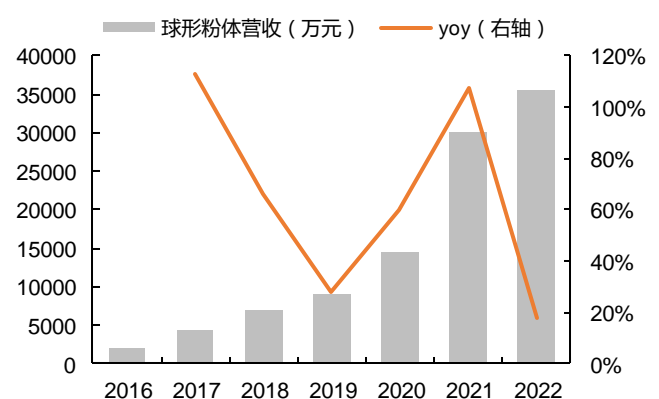
公司相继建设的“电子级新型功能性材料”（包括球形氧化铝+亚微米球形硅微粉 8500 吨）、“高端芯片封装用球形粉体产线建设”（拟新建球形粉体 15000 吨）项目进一步扩大了球形硅微粉和球形氧化铝粉末规模，高单价球形粉体产能扩张将成为公司业绩增长的主要驱动力。2016-2022 年，公司球形粉体销量从 1866.7 吨增加至 24310.7 吨，2016-2022 年复合增速达 53.4%；球形粉体销售收入从 2008.3 万元增加至 35409.9 万元，2016-2022 年复合增速达 61.3%。

图表8 公司球形粉体销量快速增长



资料来源：公司公告，平安证券研究所

图表9 公司球形粉体业务营收高增



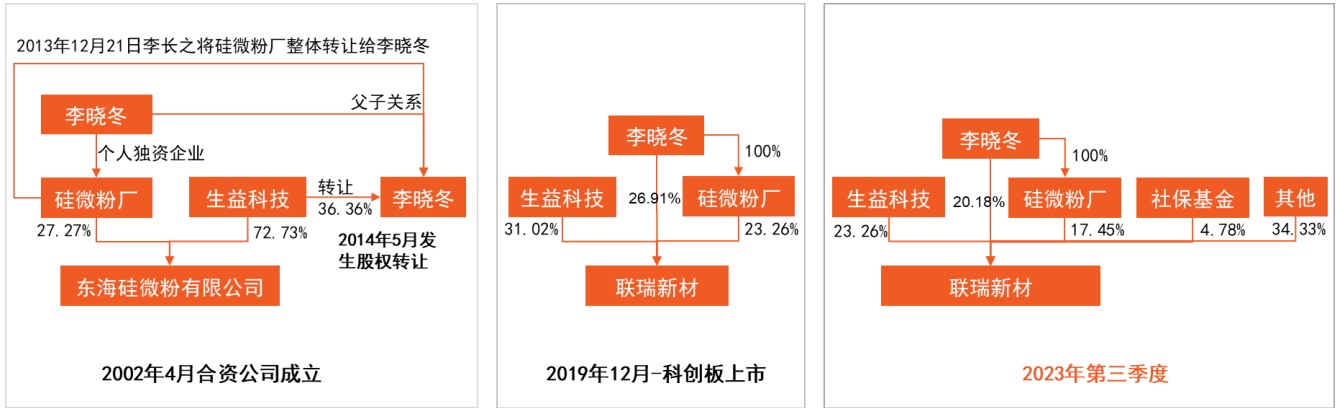
资料来源：公司公告，平安证券研究所

1.4 股权结构和客户资源：生益科技作为第二大股东，同时是公司核心客户

背靠国内头部覆铜板生产商-生益科技，股权结构稳定。2002 年，生益科技和公司前身硅微粉厂合资设立东海硅微粉有限公司，其中生益科技以货币资金出资持股 72.73%，硅微粉厂以实物和无形资产出资持股 27.27%；2013 年底，李长之先生将

硅微粉厂整体转让给李晓冬先生（系父子关系），2014 年生益科技将 36.36% 的股权转让给李晓冬先生；截至 2023 年前三季度，生益科技持有公司 23.26% 股权，李晓冬先生直接和通过硅微粉厂间接持有公司合计 37.63% 股权。

图表10 股权结构图（截至 2023 年前三季度）

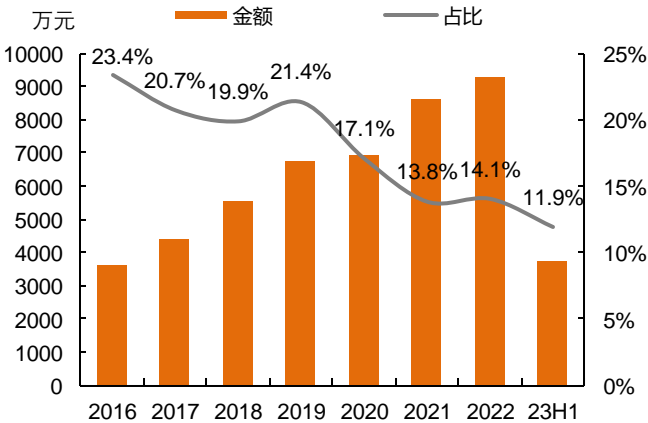


资料来源：iFind，公司招股书，平安证券研究所

生益科技作为公司第二大股东，同时也是公司核心客户。上市前，公司面向生益科技的销售收入占总收入的比例在 20% 左右，是公司核心的客户；上市后，随着公司客户资源的拓展，面向生益科技的销售额占比下降，但其始终是公司的主要客户，2023 年上半年，公司对生益科技的销售收入为 3747.75 万元，占公司总营收的 11.9%。

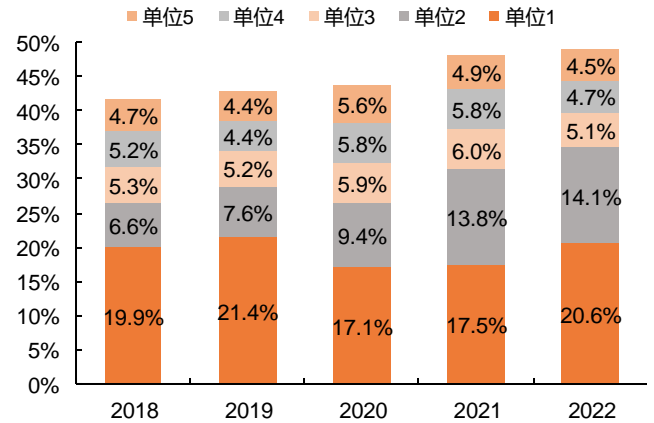
同时，公司积极开拓全球优质大客户，已与世界级半导体塑封料厂商和全球头部覆铜板企业建立了合作关系，海外业务实现了较快增长，且其在总营收的占比呈现逐年增加趋势。在环氧塑封料领域，公司为住友电工、日立化成、松下电工、KCC 集团、华威电子等全球知名企业提供产品；在覆铜板领域，公司已成为全球龙头企业建滔集团、生益科技、南亚集团、联茂集团、金安国纪、台耀科技、韩国斗山集团等的合格材料供应商。

图表11 生益科技销售金额占公司总营收的比例



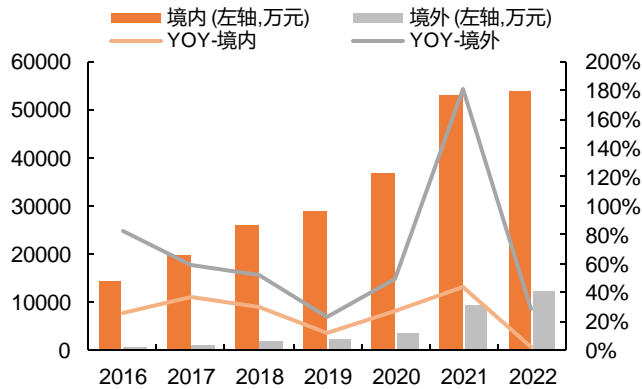
资料来源：公司公告，平安证券研究所

图表12 公司前五名客户销售额占营收的比例



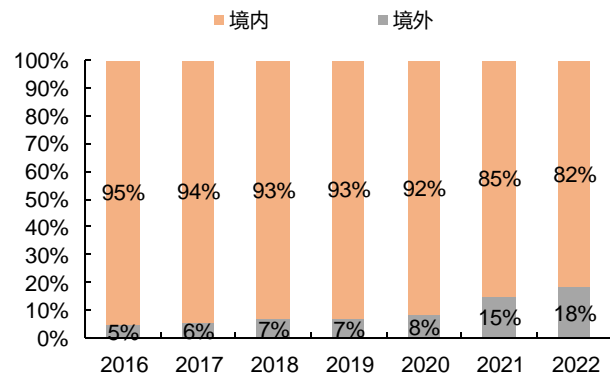
资料来源：公司公告，平安证券研究所

图表13 公司境内外营收及同比增速



资料来源: iFind, 平安证券研究所

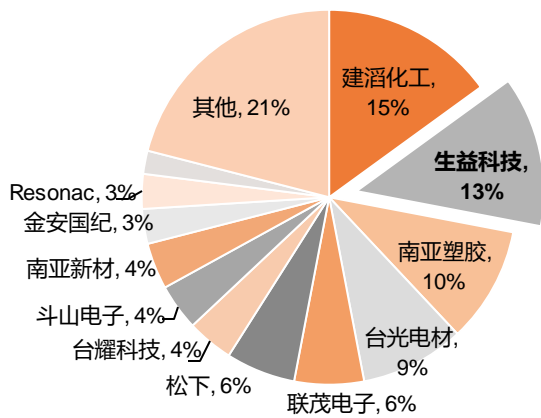
图表14 公司境内外营收占比



资料来源: iFind, 平安证券研究所

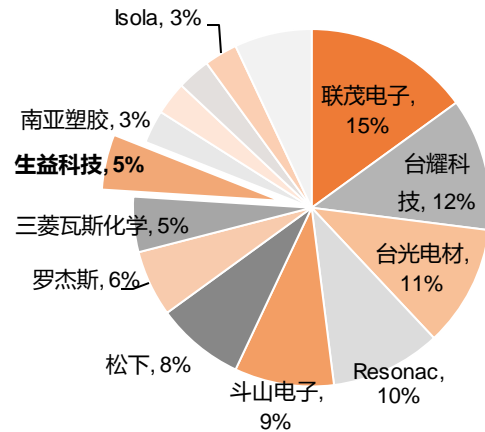
公司核心客户生益科技是全球覆铜板和 PCB 封装的龙头企业, 根据美国 PrismaMark 调研机构对于全球刚性覆铜板的统计和排名, 2022 年, 生益科技刚性覆铜板销售总额已跃升至全球第二, 全球市场占有率稳定在 13% 左右; 同时, 顺应终端 5G/6G、AIGC、汽车电子等产业的高速发展, 服务器升级带动 M6 以上高速覆铜板增长, 公司积极布局高 Tg、无卤、高频、高速、超低损耗 CCL (已通过 Nvidia 认证)、封装基板等材料, 在高速产品有全系列布局, 高频产品方面也实现了突破, 在技术和规模上处国内领先水平, 据 PrismaMark 统计, 2022 年生益科技的三大类特殊覆铜板 (封装基板用覆铜板、射频/微波覆铜板、高速数字覆铜板) 销售额占全球的 5%, 居中国大陆首位。

图表15 2022 年全球刚性覆铜板企业销售额市占率



资料来源: PrismaMark, 平安证券研究所

图表16 2022 年全球三大类特殊覆铜板企业市占率

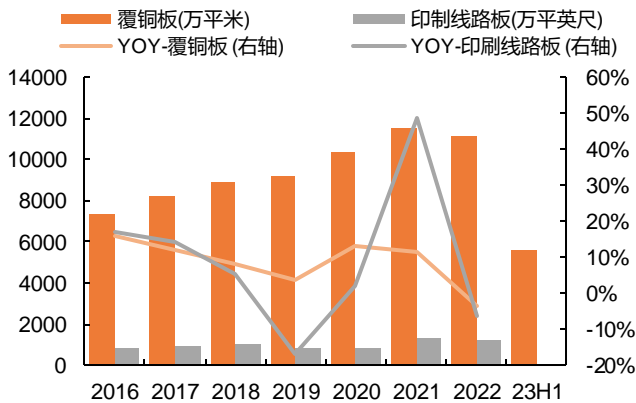


资料来源: PrismaMark, 平安证券研究所

从生益科技业绩表现来看, 除 2022 年受终端市场需求疲软、半导体产业库存高位影响而减产外, 相关产品产销量整体呈现逐年稳步增加态势, 成熟项目开工率和产销率始终维持在较高水平, 业务营收规模也实现了较快的增长。

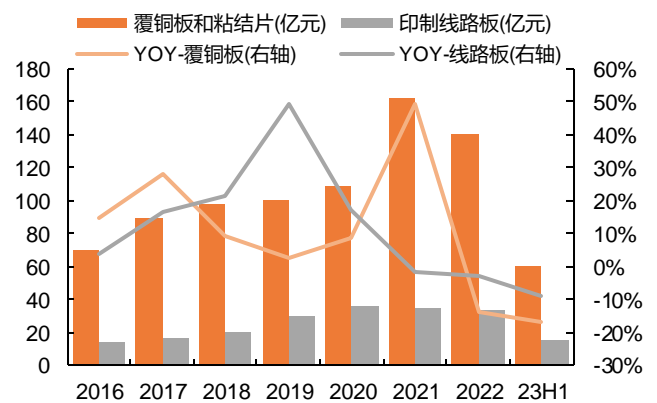
生益科技持续扩大覆铜板产能规模, 并积极布局用于先进封装、5G、汽车电子等的高性能产品, 目前, 公司在广东、常熟、陕西的三大生产基地均稳步释放产能; 2023 年上半年, 广东松山湖八期和常熟二期项目实现投产, 2023 年 7 月, 公司决议在泰国建立覆铜板生产基地, 8 月增加江西二期投资额 (从 10.97 亿元增至 13.02 亿元), 用于扩建 1800 万平方米/年覆铜板、3400 万米/年商品粘片, 预期 2024-2025 年公司产能仍将保持中高速增长。

图表 17 生益科技覆铜板和印刷电路板产量及同比增速



资料来源: ifind, 平安证券研究所

图表 18 生益科技主要业务营收及同比增速



资料来源: ifind, 平安证券研究所

图表 19 生益科技覆铜板和粘结片产能规划

项目名称	规划产品产能	建设期	拟投产时间	投资额
陕西生益三期	900 万平米/年 FR-4 覆铜板, 840 万平米/年粘结片	2 年	2022Q2	6.2 亿元
松山湖八期	覆铜板 260 万平米/年, 粘结片 960 万平米/年 (封装基板)	1.5-2 年	2023Q1	7.3 亿元
常熟生益二期	年产 1140 万平方米高性能覆铜板及 3600 万米粘结片	--	2023 年 6 月	9.4505 亿元
江西生益二期	1800 万平方米/年覆铜板, 3400 万米/年商品粘结片	1.5 年	2024 年	13.0194 亿元
吉安生益电子	一期 70 万平米/年、二期 110 万平方米/年 (中高端通孔板为主, 用于 5G、汽车电子等)	--	-- (取得环评批复和环保验收)	--
泰国生产基地	计划购买泰国北柳府工业园中约 230 亩土地 (尚在规划中)	--	--	14 亿元 (计划)

资料来源: 公司公告, 平安证券研究所整理

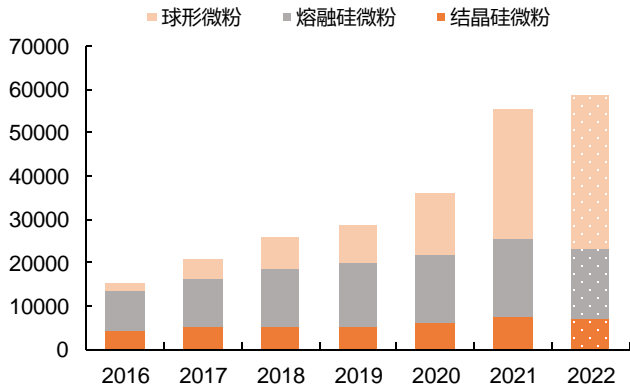
1.5 财务分析: 收入结构优化, 业绩底部反转

1.5.1 收入结构优化

公司业务结构逐步优化, 产品向更高性能、高附加值的微米级、亚微米级、低放射性、low-Df、low-Dk 球硅和球铝迭代。集成电路产业发展、封装技术升级带动高频高速覆铜板和高性能环氧塑封料需求上行, 具备较高技术壁垒的高性能球形硅

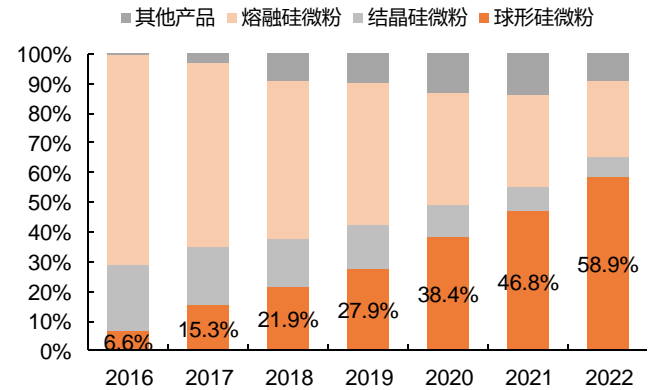
微粉和球形氧化铝粉体填料占比提升，公司产品不断迭代，球形粉体收入占总营收的比例从 2016 年的 13% 提升至 2022 年的 54%，毛利润占比从 6.6% 提升至 58.9%。未来 5G 通讯、AI 服务器、HBM 存储器等更高性能产品的加速渗透，将带动高性能球形粉体量价齐升，公司通过技术升级、产品线转换，业务结构也将向更高附加值的产品聚焦。

图表 20 高性能球形微粉营收规模持续增长（万元）



资料来源: iFind, 平安证券研究所

图表 21 公司球形粉体产品毛利润占比不断提升

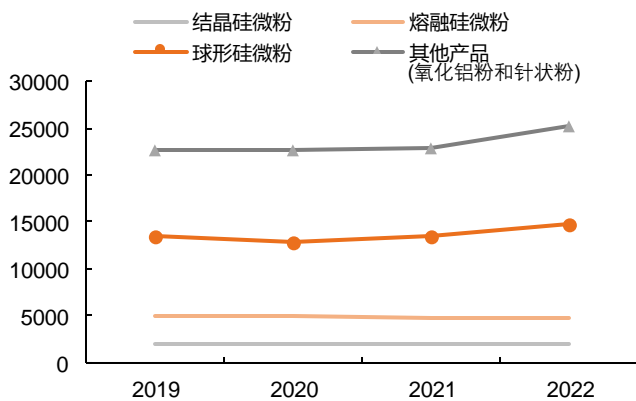


资料来源: iFind, 平安证券研究所

球形硅微粉是以精选的角形硅微粉（由石英块/石英砂、熔融石英块/石英砂、玻璃类材料制成）为原料，通过火焰法加工成球形的二氧化硅粉体材料，球形氧化铝粉是采用高温球形化技术将氧化铝粉体原料加工成比表面积小、流动性好的产品。

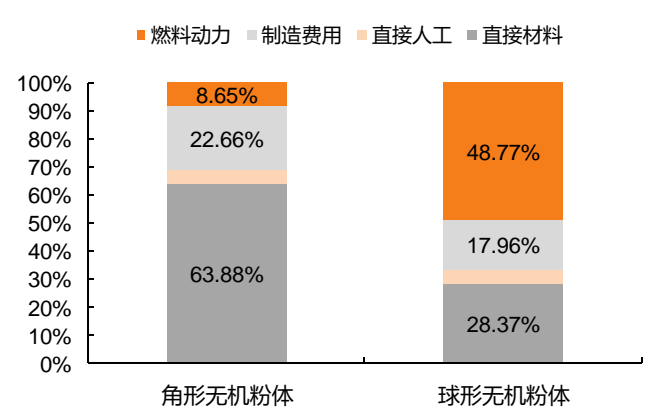
球形粉体具流动性好、应力低、比表面积小和堆积密度高等优良特性，可用于超级计算机、5G 通信等高频高速覆铜板和先进封装用环氧塑封料中，因此具备更高附加值，且随着公司产品升级迭代，球形粉体需求量和单位价值均有望呈现增长态势，而角形硅微粉（结晶形和熔融形）单价整体持稳。成本方面，由于球形粉体采用火焰法和高温球化法制成，原料角形粉体自给，因此相较于角形粉体，其主要成本来自于燃料动力，2022 年受天然气涨价影响成本相对高。

图表 22 公司各大产品单价（元/吨）



资料来源: 公司公告, iFind, 平安证券研究所

图表 23 2022 年公司角形和球形产品成本拆分

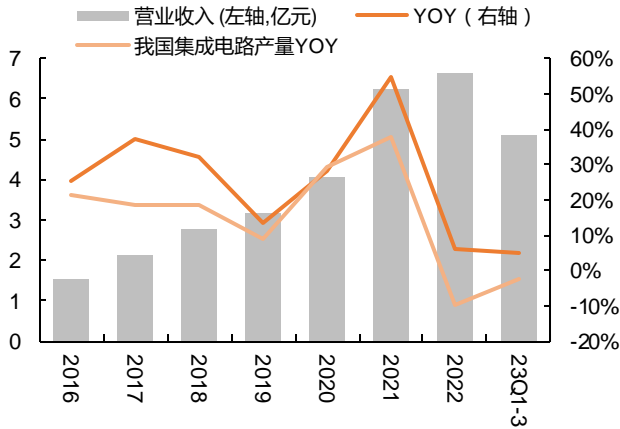


资料来源: 公司公告, iFind, 平安证券研究所

1.5.2 业绩底部反转

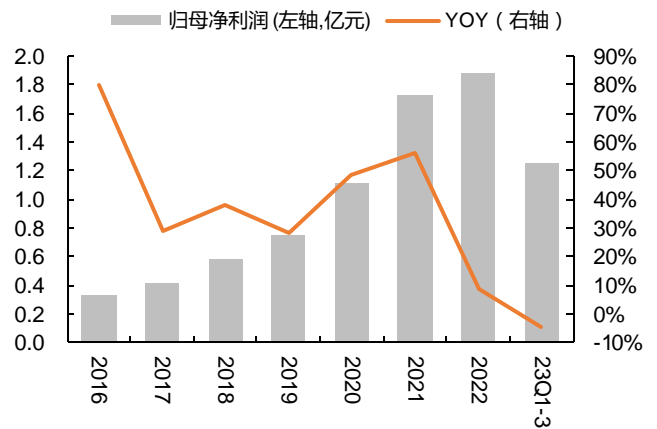
公司硅微粉产品主要用于覆铜板和电子级环氧塑封料等半导体封装材料上，因此业绩和我国集成电路产业周期呈现高相关性，2019-2021 年行业景气上行周期中，表现出较好的营收增速，2022-2023 年受终端半导体库存累高、需求疲软影响，公司业绩下滑，但 23Q2-Q3 消费电子和半导体产业库存去化向好、基本面边际改善迹象显现，球形硅微粉需求上行、价格抬涨驱动公司业绩增长。

图表24 公司营收增速和集成电路产量增速趋同



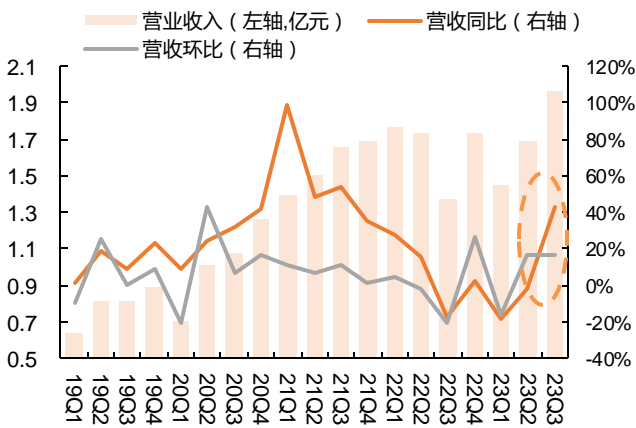
资料来源: iFind, 平安证券研究所

图表25 公司归母净利润及同比增速表现



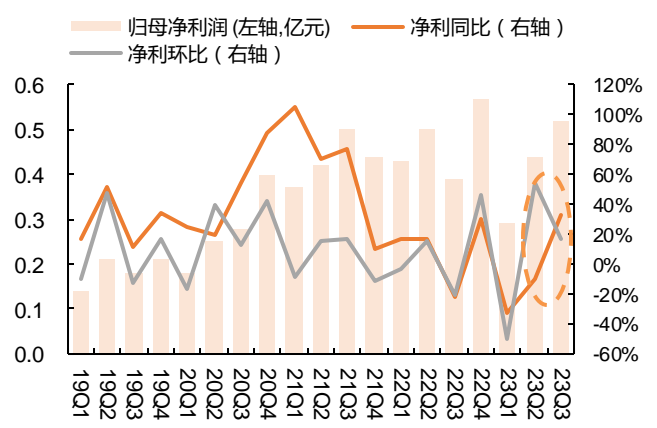
资料来源: iFind, 平安证券研究所

图表26 2023Q3 公司营收同比增速回升



资料来源: iFind, 平安证券研究所

图表27 2023Q3 公司归母净利润同比增速回升

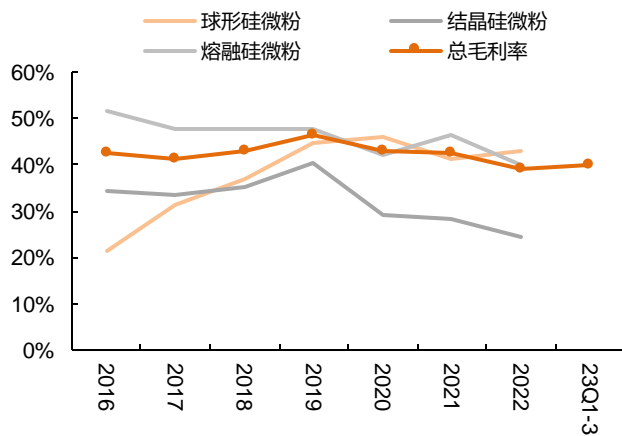


资料来源: iFind, 平安证券研究所

1.5.3 产品维持高毛利率

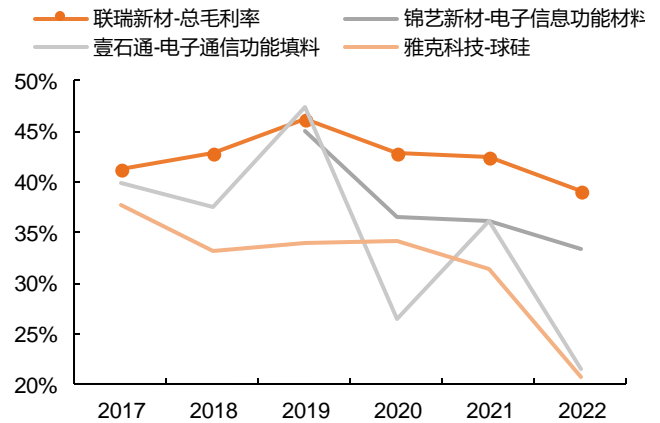
公司生产的电子级粉体填料具备一定技术壁垒和较高的客户认证壁垒,公司已和下游客户建立起了较为稳定的合作关系,且随着产品指标改善和产线升级迭代,公司产品总毛利率始终维持在 40%左右的较高水平,且高于同业可比公司相关产品毛利率,在产品盈利能力方面具备较强韧性。

图表28 公司各大硅微粉产品毛利率



资料来源: iFind, 平安证券研究所

图表29 可比公司相关产品毛利率对比



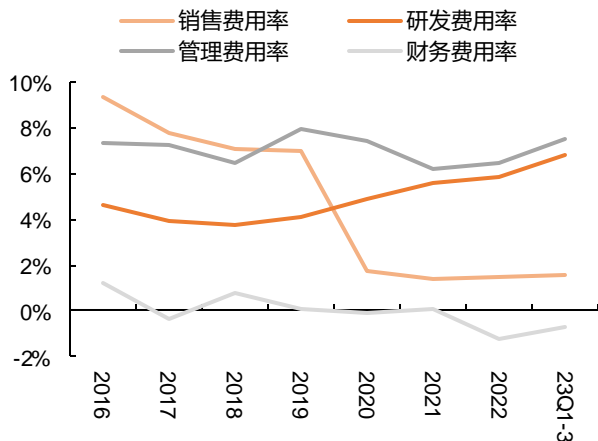
资料来源: iFind, 平安证券研究所

1.5.4 研发费用率逐年提升, 其余期间费用率整体持稳

除 2020 年执行新收入准则, 原计入销售费用率的运输费、包装费等作为合同履行成本列报于营业成本外, 公司期间费用率整体较为稳定, 近两年随着业务规模的扩大, 高性能球形粉体产品的优化, 研发和管理费用率有所提高。

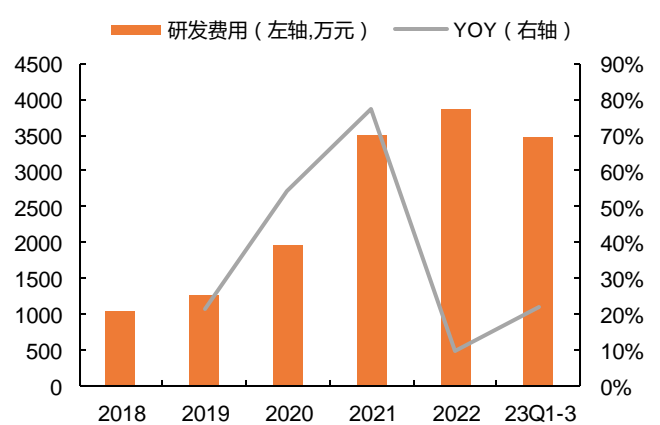
2018-2022 年, 公司研发费用年复合增速达 38.2%, 2023 年前三季度研发费用同比增加 22.15%, 高集成度、大规模、多功能集成电路的发展带动了先进芯片封装材料需求的增加, 公司通过技术研发推动产品不断向具备低 CUT 点、高填充、低放射性含量的硅微粉、特殊电性能如 Low Df (低介电损耗) 等特性的球形硅微粉和高纯球形氧化铝粉方向发展。

图表30 公司四费稳中有升, 整体维持在较低水平



资料来源: iFind, 平安证券研究所

图表31 公司研发费用增加



资料来源: iFind, 平安证券研究所

1.6 竞争格局: 核心技术已突破, 国产替代进行时

对标全球龙头, 国内企业在各类高性能硅微粉和球形氧化铝粉体等产品的核心技术上已取得突破, 规模上仍在持续扩大, 致力于逐步实现集成电路用填充粉体的国产替代。根据中国粉体技术网数据显示, 日本电化株式会社、日本龙森公司和日本新日铁公司三家企业合计占据了全球球形硅微粉 70% 的市场份额, 日本雅都玛公司则垄断了 1 微米以下的球形硅微粉市场。目前, 国内的联瑞新材、华飞电子、壹石通、锦艺新材等企业在产品球形度、球化率、纯度、粒度、电导率、磁性异

物数等评价指标上，已与国外厂商同类先进材料性能相当，相关产品产能也在持续提升中。

图表32 全球和国内硅微粉主要生产企业对比

	成立时间	市场地位	核心相关产品
日本电化株式会社	1915年	日本电化/龙森/新日铁 全球市占率合计约70%	球形熔融二氧化硅，球形氧化铝等
日本龙森公司	1963年		球形二氧化硅，高纯结晶/熔融/真球状石英粉等
日本新日铁	1985年		球形硅微粉
日本雅都玛公司	--	垄断1微米以下的球形硅微粉市场	球形颗粒二氧化硅、球形氧化铝粉体
联瑞新材	2002年	国内规模领先的电子级硅微粉龙头，在全球该领域也处头部地位	结晶型硅微粉、熔融硅微粉、球形硅微粉、球形氧化铝粉体材料等
华飞电子	2006年	国内球形硅微粉主要生产企业	以球形硅微粉为主，产能
壹石通	2006年	熔融硅微粉和球形氧化铝技术指标领先	各类硅微粉、氧化铝、球形氧化铝粉体
锦艺新材	2005年	2021年覆铜板用功能性粉体材料市场规模位居国内第一	各类硅微粉包括高性能球形硅微粉、球形氧化铝、导热氧化铝、氮化铝等，2022年产能约4.2万吨

资料来源：各公司公告，中国非金属矿工业协会，平安证券研究所

图表33 高性能球形粉体产品技术指标对比

技术指标	微米级球形硅微粉		亚微米级球形硅微粉		球形氧化铝			
	联瑞新材	日本厂商	联瑞新材	日本厂商	联瑞新材	壹石通	锦艺新材	日本厂商
磁性异物>100um	0个	1个	0个	0个	--	--	--	--
磁性异物 20-100um	2-3个	8-9个	4个	8个	--	--	--	--
球形度	0.987	0.982	0.989	0.980	--	--	--	--
纯度	98.0~99.9%	>99.9%	98.0~99.9%	>99.9%	--	--	--	--
球化率	98.9%	98.2%-98.7%	99.3%	99.3%	未披露	≥95	98%	未披露
粒度 D50μm	2-50μm	8-35μm	2-50μm	8-35μm	1-120	2-130	2.3-100	1.9-97.4
比表面积	0.5~30m ² /g	~2.0 m ² /g	0.5~30 m ² /g	~2.0 m ² /g	0.1-1.5 m ² /g	≤1.5 m ² /g	0.1-1.4 m ² /g	0.1-1 m ² /g
氧化铝含量	--	--	--	--	≥99	≥99.8	99.8	--
电导率 μ S/cm	--	--	--	--	未披露	≤10	9-30	5-100

资料来源：公司招股书，壹石通招股书，锦艺新材招股书（申报稿），平安证券研究所

国内代表性企业华飞电子、壹石通和联瑞新材积极布局高性能球形硅微粉和球形氧化铝粉体等产品产能，新规划的大规模集成电路用电子级功能球形粉体项目有望在未来2-3年集中建成投产，进一步实现高端芯片封装填充粉体的国产替代。

华飞电子：2016年，雅克科技全资收购华飞电子（主营球形硅微粉）；2021年定增扩产1万吨硅微粉（4000吨中高端EMC用、3000吨MUF用、2000吨覆铜板用、1000吨Low-α球硅），总投资2.88亿，延期到2023年6月投产，现已基本完工建成。目前，华飞电子的球形硅微粉年产能约2万吨，远期规划了约3.9万吨的大规模半导体用电子粉体材料项目。

壹石通：现有电子通信功能填充材料约 8000 吨/年，项目规划方向-球形氧化铝。2022 年，公司定增募投项目中包括建设年产 15,000 吨电子功能粉体材料（新增 9800 吨/年导热球铝、5000 吨/年亚微米高纯氧化铝、200 吨/年 Low- α 球形氧化铝），项目基本建成投产，有望在 2024 年释放产能，并陆续获得相应订单。

联瑞新材：目前仍是国内最大的电子级硅微粉生产企业，加大集成电路用球形粉体布局力度。现有角形硅微粉产能约 8.5 万吨/年、球形硅微粉产能约 3 万吨/年，1.5 万吨/年高端芯片用球形粉体已于 2022 年四季度建成，2023 年产能陆续释放；另外，公司新增布局 2.52 万吨/年集成电路用电子级粉体材料产能，建设期预计为 2 年，进而稳固龙头地位。

图表 34 国内硅微粉主要生产企业产能对比

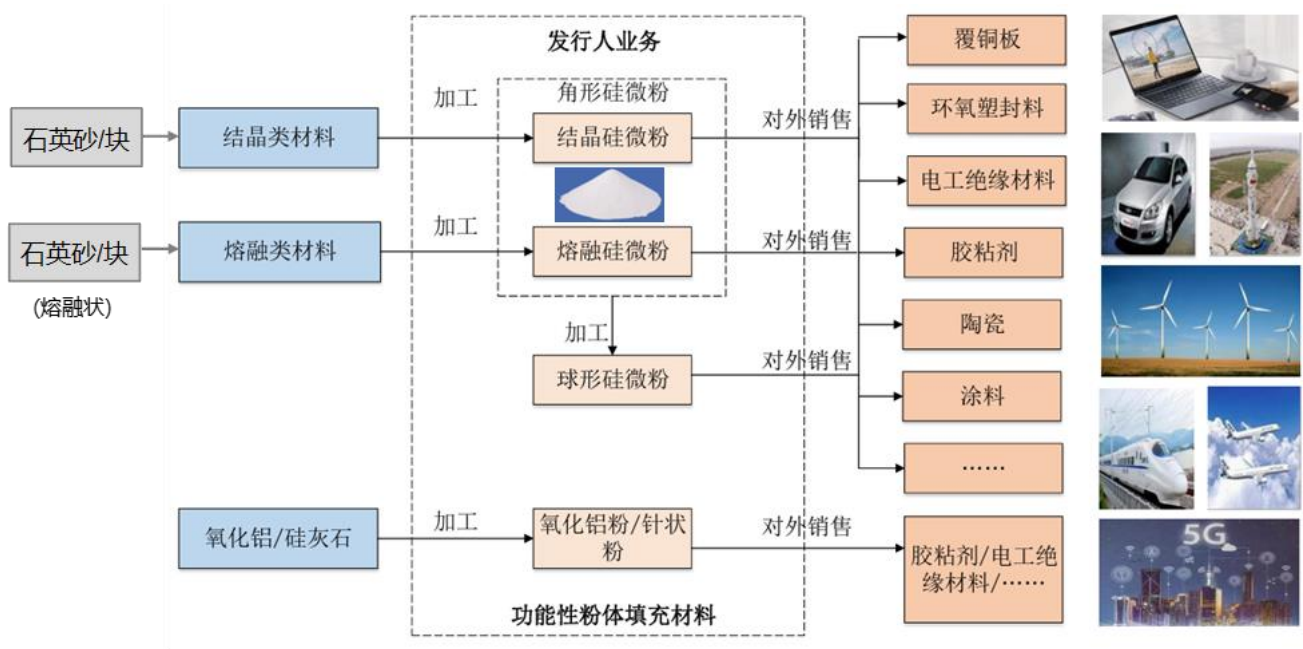
现有产能	规划项目/新建产能	产能建设情况
华飞电子 球形硅微粉： 10500 吨原有+10000 吨新建=20500 吨	中高端 EMC 球形封装材料 4000 吨/年	基本完工（2023H1 工程进度 95%）
	MUF 用球形硅微粉 3000 吨/年 覆铜板用球形硅微粉 2000 吨/年 LOW- α 球形硅微粉 1000 吨/年	基本完工（2023H1 工程进度 95%） 基本完工（2023H1 工程进度 95%） 已建成（2023.8 反馈，用于集成电路封装）
壹石通 电子通信功能填充材 料约 8000 吨（含高纯 /角形/球形二氧化硅、 氧化铝等）	远期项目：年产 39120 吨半导体用电子 粉体材料国产化，总投资 15 亿元，用地 82 亩，建成后预计年销售收入 25 亿元	项目分三期，一期于 2022 年底投入建设， 2023 年 8 月进入试生产，建成后将成为国内 首家实现“球硅”规模化生产的企业
	5000 吨/年锂电池涂覆及电子陶瓷用亚 微米高纯氧化铝	2023 年四季度陆续建成并试生产
	9800 吨/年导热用球形氧化铝 200 吨/年高端芯片封装用 Low- α 射线球 形氧化铝项目	预计 2024 年陆续建成并试生产（变更实施 地点，项目延期） 已投产，目前尚未收到批量订单
联瑞新材 角形硅微粉约 8.5 万 吨/年，球形粉体材料 约 3 万吨/年	高端芯片封装用 15000 吨球形粉体	2022Q4 建成，2023 年产能释放
	25200 吨/年集成电路用电子级功能粉体 材料，拟投资约 1.28 亿元	2023.10.26 公告项目，建设期 2 年

资料来源：各公司公告，平安证券研究所

二、市场看点：5G/AI 驱动覆铜板和封装材料迭代，球形粉体空间广阔

硅微粉是由结晶石英、熔融石英等为原料，经研磨、精密分级、除杂等工艺加工而成的二氧化硅粉体。硅微粉是无毒、无味、无污染的无机非金属功能性材料，具有高耐热、高绝缘、低线性膨胀系数和导热性好等优良性能，可被广泛应用于电子电路用覆铜板、芯片封装用环氧塑封料以及电工绝缘材料、胶粘剂、陶瓷、涂料等领域，在消费电子、家用电器、移动通信、汽车工业、航空航天、国防军工、风力发电等行业所需的关键性材料中占有举足轻重的地位。

图表35 硅微粉产业链

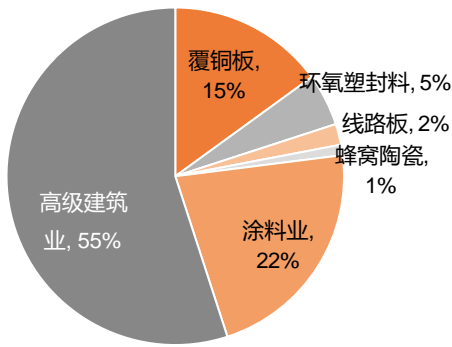


资料来源：联瑞新材招股说明书，平安证券研究所

硅微粉下游应用结构中，半导体封装方面，覆铜板和环氧塑封料分别占 15%和 5%，线路板占 2%，随着先进封装技术的发展，球形硅微粉和球形氧化铝粉末在高频高速覆铜板、高性能颗粒状和液态环氧塑封料中的需求占比加速提高；涂料业和高级建筑业占比分别达 22%和 55%，使用结晶硅微粉和熔融硅微粉为主。

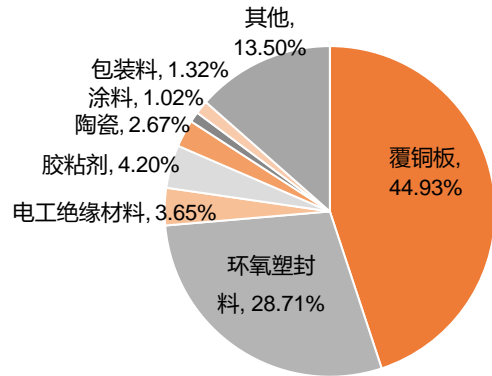
公司产品聚焦于相对高附加值的电子材料和半导体封装材料，2019H1，覆铜板和环氧塑封料占到公司营收总规模的近 74%；据公司公开披露的投资者关系活动记录表，2023 年前三季度，公司销售至半导体封装用环氧塑封料（EMC）和覆铜板（CCL）领域的产品合计收入占总营收的 70%左右，销售至热界面材料等其他领域的产品占总营收的 30%左右。

图表36 2021年硅微粉下游应用结构



资料来源：华经产业研究院，平安证券研究所

图表37 2019H1公司产品的下游应用结构



资料来源：公司招股书，平安证券研究所

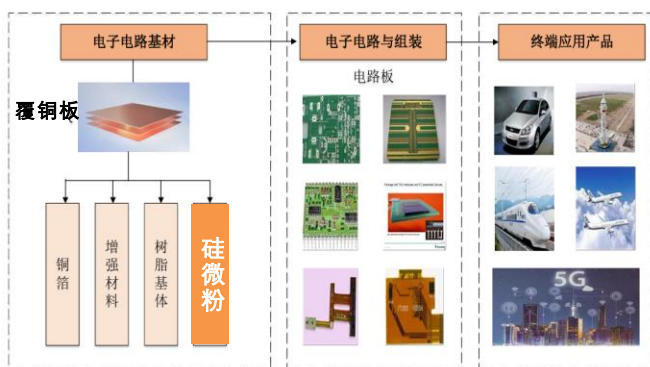
2.1 核心看点一：5G、AI 发展打开覆铜板产品升级和量增空间，催化高性能粉体填料需求

覆铜板是印刷电路板的载体，起到导电、绝缘、支撑三大功能，主要由铜箔、树脂、玻璃纤维布构成，刚性玻纤布基板是目前 PCB 制造中用量最大、应用最广的产品。据公司招股说明书，覆铜板内树脂的填充重量比在 50% 左右，硅微粉在树脂中的填充率一般为 30%，即覆铜板中硅微粉填充重量比约 15%。

硅微粉作为无机填料应用在覆铜板中，对覆铜板的热稳定性、刚度、热膨胀系数、热传导率等方面的性能有一定的改善，从而有效提高电子产品可靠性和散热性，且具备良好的介电性能，能够提高电子产品中的信号传输速度和质量。

其中，结晶硅微粉价格较低，可应用于生产要求较低的行业，例如空调、冰箱、洗衣机及台式电脑等家电用覆铜板中；智能手机、平板电脑、汽车、网络通信及工业设备等所用的覆铜板对介电系数和线性膨胀系数有一定要求，一般使用熔融型硅微粉；而超级计算机、5G 通信等高频高速覆铜板要求具备低传输损耗、低传输延时、高耐热性、高可靠性等特性，则需要采用低介电、低损耗的球形硅微粉作为关键功能填料，并要求粉体杂质含量低、实现高填充率。

图表38 硅微粉是覆铜板的重要无机填充料



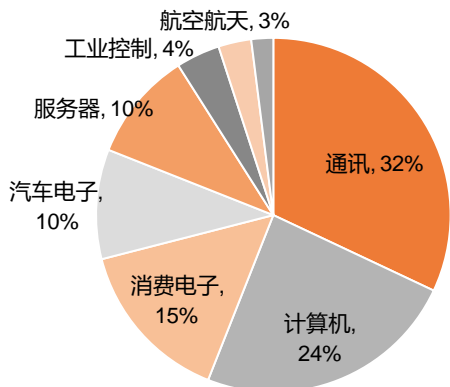
资料来源：公司招股书，平安证券研究所

图表39 球形硅微粉在各覆铜板应用领域的重量比

覆铜板	重量比	领域特点	使用原因
高速	>25%	关注电性能，认证周期长	优异介电性质
IC 封装	>40%	认证时间长，关注大颗粒	高模量
汽车	>20%	认证时间长，关注可靠性	低热膨胀系数、高可靠性
服务器	>25%	关注成本、可靠性	提升多层板可靠性
HDI	>25%	关注模量、关注大颗粒	薄型化、提高模量

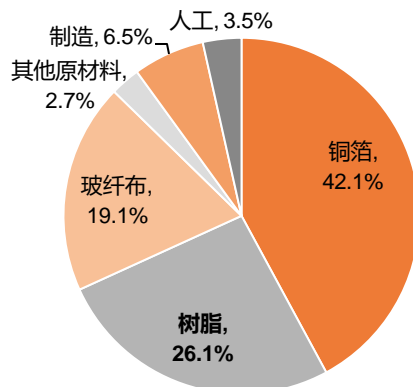
资料来源：中国粉体网，平安证券研究所

图表40 2022年覆铜板下游需求占比



资料来源：中商产业研究院，平安证券研究所

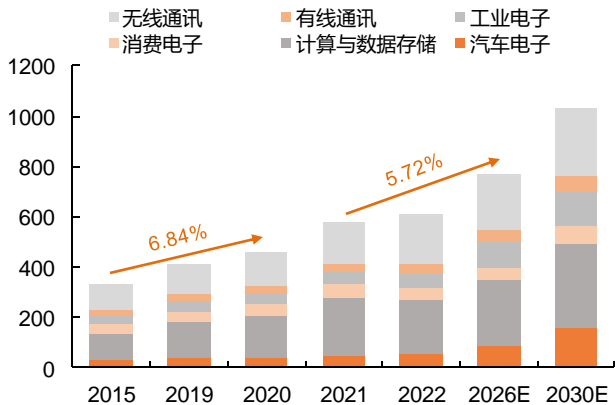
图表41 2022年覆铜板成本构成



资料来源：中商产业研究院，平安证券研究所

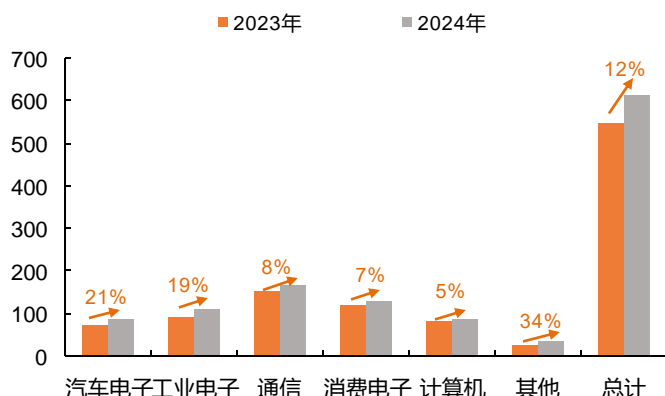
覆铜板下游通信、汽车和工业电子、计算和数据存储等终端市场需求整体保持增长态势，2023年受疫情和宏观经济弱复苏影响，消费电子、工业电子需求较为疲软，汽车电子和GPT带动的AI服务器、超大规模集成系统需求表现仍强劲，2024年半导体库存去化、终端市场需求修复预期加强，消费电子和存储有望迎来更为明显的反弹，其中受益于AI高速发展，承载AI的PC服务器需求有望加速回暖，AI服务器、大规模集成系统、5G通信等或仍将是2024年增速领先的终端领域。

图表42 全球半导体终端市场需求（十亿美元）



资料来源：SEMI，平安证券研究所

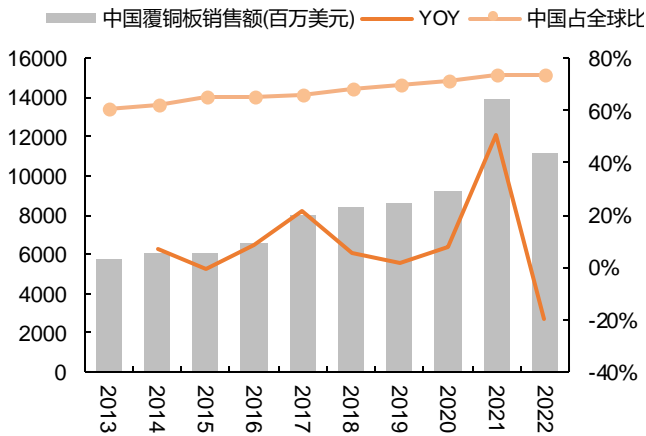
图表43 中国大陆各终端领域芯片销售额预测（亿美元）



资料来源：芯谋研究，平安证券研究所

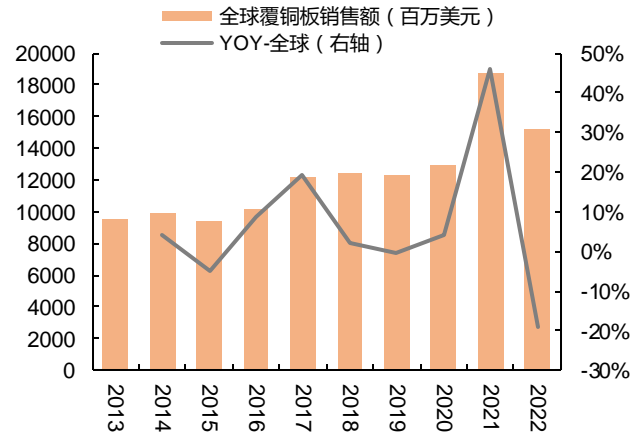
终端产业发展带动覆铜板需求上行。据Prismark数据，2013年至2022年间，全球刚性覆铜板总销售额从9486百万美元增至15219百万美元，年复合增速5.4%；我国大陆刚性覆铜板销售额从5723百万美元增至11159百万美元，年均复合增长约为7.7%。据Prismark统计，2022年国内扩产的覆铜板项目有7个，新增产能8750万平方米，中国大陆（含中国大陆的外资企业）销售额合计达111.59亿美元，占全球总销售额的73.3%，居全球首位。2024-2025年芯片企业库存出清、半导体需求回暖，叠加AI、HPC、5G等驱动终端市场发展，全球和我国覆铜板需求有望重回增长。

图表44 中国刚性覆铜板销售额及同比增速



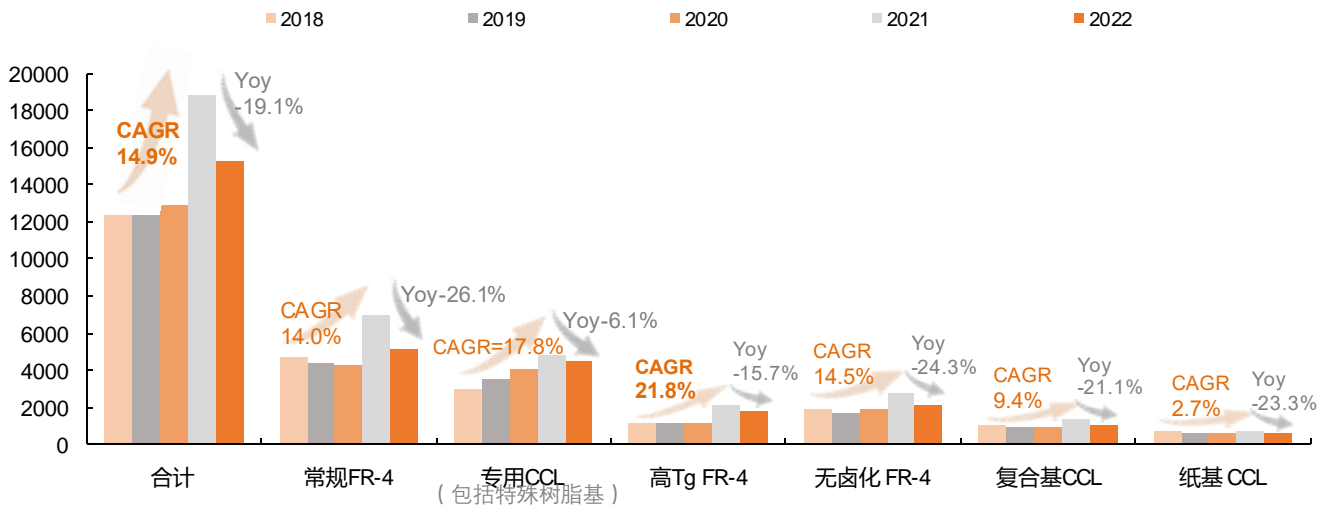
资料来源: Prisma, 平安证券研究所

图表45 全球刚性覆铜板销售额及同比增速



资料来源: Prisma, 平安证券研究所

图表46 全球各大类刚性覆铜板销售额(百万美元)及年增长率

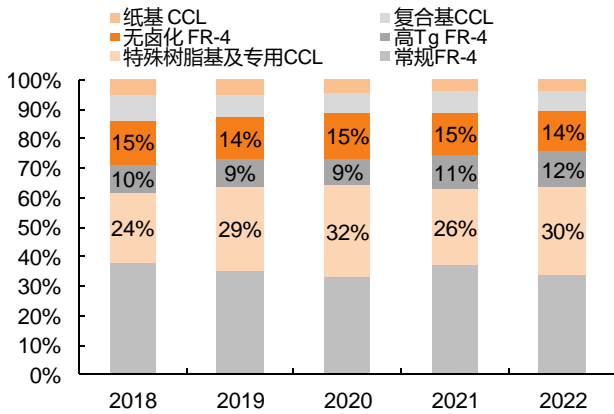


资料来源: Prisma, 平安证券研究所

随着 5G 通信、AIGC、云计算、汽车电子等领域技术升级和应用场景的拓宽，具备热稳定性、高机械强度、高频高速性能且符合环保要求的覆铜板需求呈现明显增长，高 Tg、无卤、高频、高速、封装基板等材料市场空间被打开。据 Prisma 统计数据，无卤化 FR-4、高 Tg FR-4、特殊树脂基及专用 CCL 三大类销售额在全球刚性覆铜板总销售额中的占比从 2018 年的 48.4% 增长到 2022 年的 55.56%。

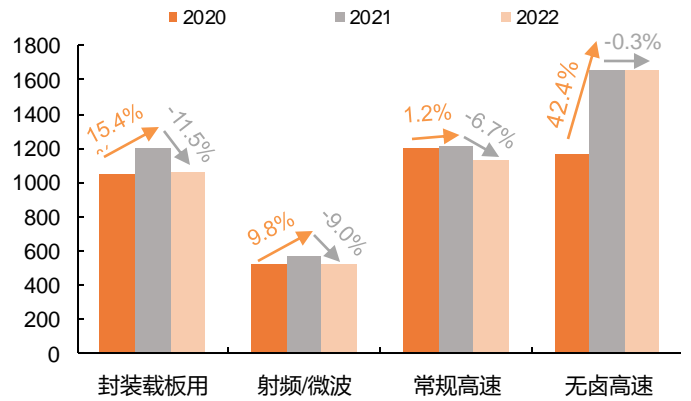
其中，IC 封装基板用 CCL、射频/微波电路用 CCL 以及高速数字电路用 CCL 三类特殊刚性覆铜板需求空间广阔，具较大发展前景，2021 年三类特殊刚性覆铜板总销售量和总销售额分别同比增加 8.2% 和 18.4%，2022 年分别同比增加 2.8% 和 5.9%。全球高频高速覆铜板供应方面，目前中国台湾的联茂电子、台耀科技、台光点和日本的 Resonac、斗山电子、松下等几家企业处于领先水平，国内的生益科技、南亚塑胶、建滔化工逐步实现技术突破和工业化生产。

图表47 高 Tg/无卤/高频高速 CCL 销售额占比提升



资料来源: Prisma, 平安证券研究所

图表48 全球三大类特殊刚性覆铜板销售额 (百万美元)

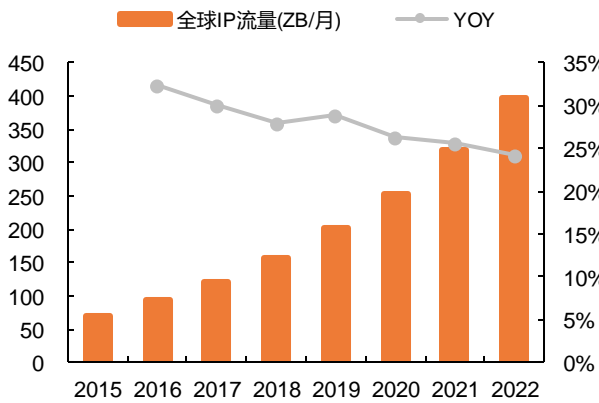


资料来源: Prisma, 平安证券研究所

高频高速覆铜板需求高增动力一：数据中心流量大幅扩大，AI 服务器需求高增，需大量高频高速覆铜板作关键支撑材料。

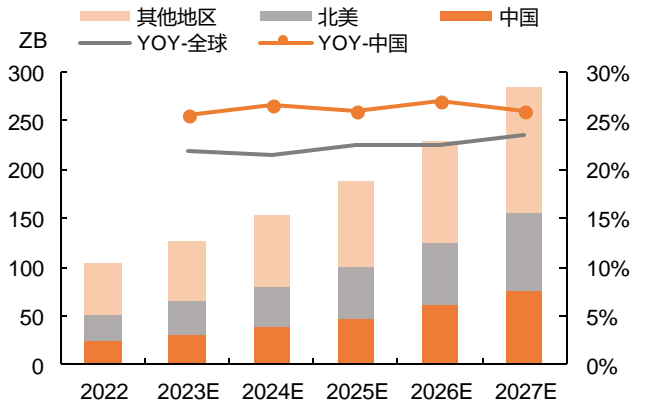
5G、AI 等发展和东数西算等政策推进，对大规模流量和高速数据传输需求提高，我国数据中心流量规模呈现较快的增长。据 IDC 的预测，2024 年全球将产生约 153.5ZB 的数据量，其中中国新增 38ZB，占全球的 24.8%，2022-2027 年复合增长率有望达 26.3%。未来生成式 AI 的高速发展将带来更大的数据需求增量，据 IDC 预测，GenAI 带动的基础设施、平台/模型、应用程序和服务的支出预计在 2023 年至 2027 年将以 73% 的年复合增长率增加。

图表49 全球数据中心 IP 流量 (ZB/月)



资料来源: iFind, 平安证券研究所

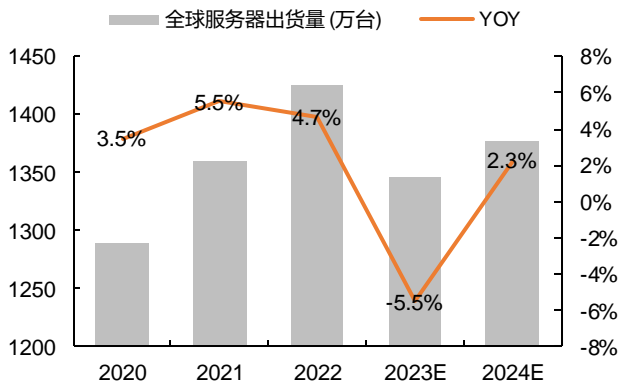
图表50 全球各区域年数据量预测 (ZB)



资料来源: IDC, 平安证券研究所

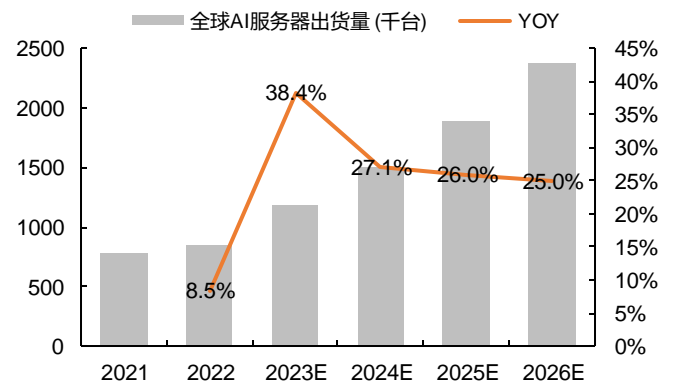
数据中心 IP 流量规模的扩大和高宽带/低延迟/高密度/低功率的高速高效数据传输需求的不断提升，需要高性能数据处理服务器和路由器、存储器等设备的支撑，其中服务器是数据中心资本开支最大的部分，且随着人工智能高速发展，大规模集成系统所需的大内存、快存储和数据处理的 AI 服务器需求将快速增加。据 TrendForce 数据，2023 年全球服务器整机出货量同比下降 5%~6%，预计 2024 年同比增长 2.3%；AI 服务器需求保持高增，2023 年出货量约 1183 千台，年增 38.4%，占整体服务器出货量近 9%，2022~2026 年 AI 服务器出货量年复合增长率预计约 29%。

图表51 全球服务器出货量（万台）



资料来源: TrendForce, 平安证券研究所

图表52 全球 AI 服务器出货量（千台）



资料来源: TrendForce, 平安证券研究所

服务器的迭代对覆铜板在技术升级需求和总需求量增长两个方面均有重要影响。更高的服务器技术标准对印刷电路板 PCB 和覆铜板 CCL 在传输速率和频率、数据存储容量、功耗等方面均提出了更高的要求，高性能 AI 服务器更是需要使用大量高频高速覆铜板作为关键基材支撑。具体表现为，随着服务器平台升级，PCB 板层数从 10 层以下增加至 16 层以上（层数越高技术难度越大）；传输速率从 28Gbps 及以下提高至 112Gbps，服务器每升级一代，传输速率翻一倍；高性能覆铜板从 Mid-loss 向 Ultra Low Loss 等级迭代，实现更高频高速的数据传输需求；介质损耗因子 Df 降至 0.002-0.004，介电常数 Dk 值降至 3.3-3.6，从而提高电子产品中的信号传输速度和传输质量。

图表53 服务器平台升级要求传输速率提高，PCB 板层数增加，Dk 与 Df 值下降

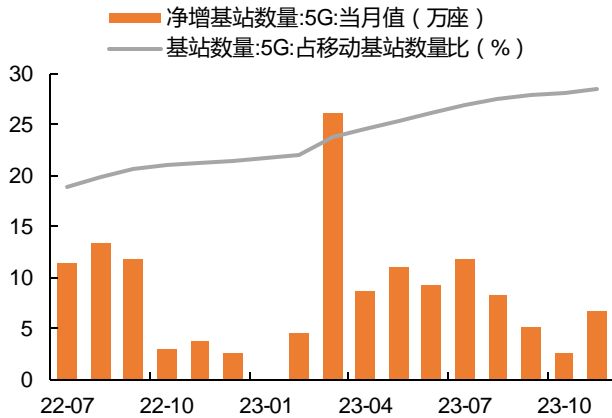
项目	Grantley 平台	Purley 平台	Whitley 平台	Eagle Stream
应用时间	2013 年底	2017 年	2020 年	2022-2023 年
传输速率 (Gbps)	28 及以下	28	56	112
高速覆铜板类型	Mid-loss	Mid-loss	Low-loss	Ultra-Low-loss
主板层数	10 层以下	10 层以下	12-14 层	16 层以上
典型 Dk 值	4.1-4.3	4.1-4.3	3.7-3.9	3.3-3.6
典型 Df 值	0.008-0.010	0.008-0.010	0.005-0.008	0.002-0.004
对标松下产品型号	M4 以下	M4 以下	M4 及以上	M6 及以上

资料来源: 锦艺新材招股书, 平安证券研究所

高频高速覆铜板需求高增动力二：5G 全面商用背景下，4G 基站加速向 5G 迭代，其对通信频率和传输速率要求大幅提升。

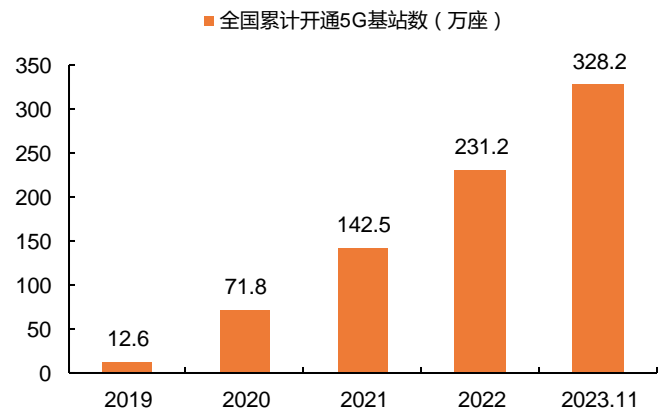
5G 全面商用大背景下，为大力发展数字经济、打造数字化国家战略，中国制造 2025 规划纲要中明确指出，要全面突破第五代移动通信（5G）技术，同时 5G 基建成为中国新型基础设施建设中的重要组成部分，自 2019 年正式启动 5G 商用起，全国开通 5G 基站数快速增加，截至 2023 年 11 月，我国累计开通 5G 基站数达 328.2 万座；单月（2023.11）新增 5G 基站数占移动基站新增总数的比例提升至 28.5%。同时，中国移动、联通和电信公司 5G 移动电话用户数均呈不断增加态势，占移动电话用户数的比例也已提升至 4 成以上。

图表54 我国 5G 基站逐步增加，占比持续提升



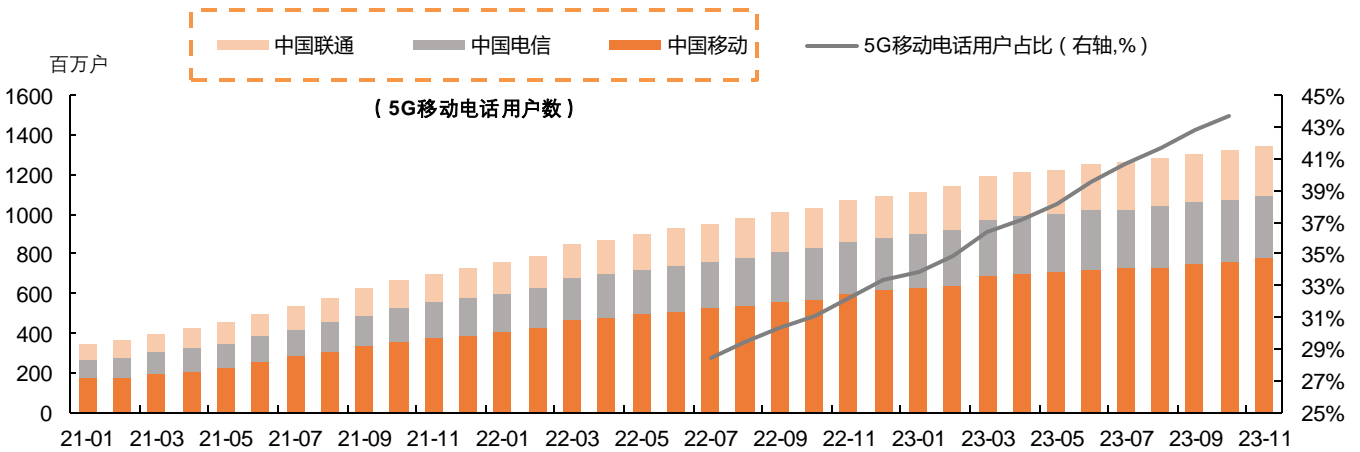
资料来源: ifind, 平安证券研究所

图表55 我国累计开通 5G 基站数快速增加



资料来源: 工信部, 平安证券研究所

图表56 我国 5G 移动电话用户占比持续提升

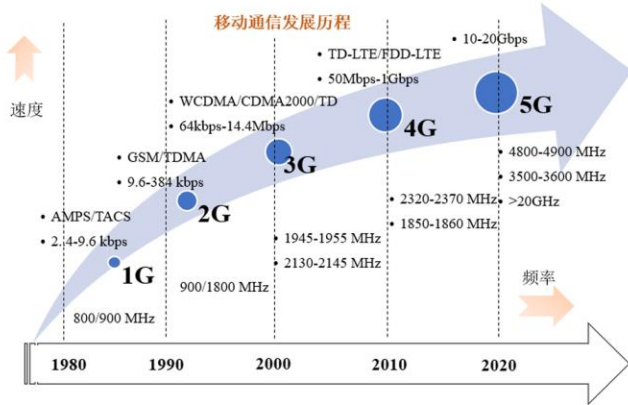


资料来源: ifind, 工信部, 平安证券研究所

随着通信技术由 4G 向 5G 升级，数据中心 IP 流量需求扩大，服务器平台升级，通信频率、传输速率及数据存储处理能力方面的要求随之提升，多层板数的高性能 PCB 产品及上游高频高速覆铜板新一轮需求空间将被打开。

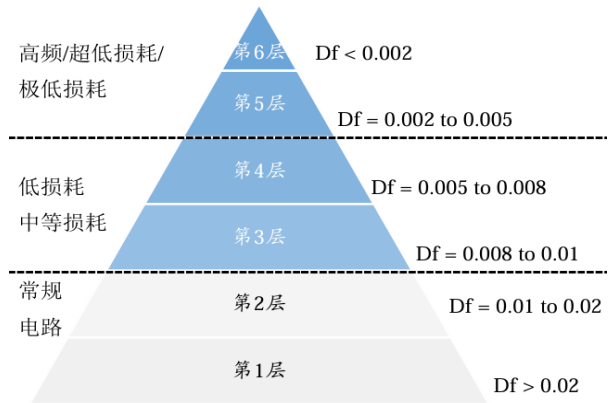
以 4G 基站向 5G 升级后带来的覆铜板需求规模和价值量抬升为例：4G 宏基站由 BBU（基带处理单元）+ RRU（射频处理单元）+ 天线三部分组成，而 5G 需要 Massive MIMO 技术（大规模天线）提高系统容量和频谱利用率，该技术的应用使基站结构发生改变，RRU 和天线合二为一成 AAU（有源天线单元，数字接口独立控制每个天线振子），AAU 射频板需要在更小尺寸内集成更多组件，为满足隔离要求，PCB 使用面积和层数都需大幅增加；且由于 5G 工作频率高、发射功率大，对 PCB 上游覆铜板材料的传输损耗和散热性能要求更高，因此高频高速板成为主流用材，需求空间打开的同时产业价值中枢上移。

图表57 5G时代通信频率和传输速度均有大幅提升



资料来源：南亚新材招股书，平安证券研究所

图表58 覆铜板电性能等级



资料来源：印制电路板资讯，平安证券研究所

图表59 单座4G基站PCB价值量(元/平米)

组成	面积 m ²	数量	均价元/m ²	价值量,元
天线底板	0.03	4	--	--
天线振子	0.0036	30	--	--
天线合计	0.228	3	2500	1710
RRU	0.1026	3	2500	769.5
BBU	0.338	6	992.6	2013.0
单站合计	2.5128	--	--	4492.5

资料来源：iPCB，平安证券研究所

图表60 单座5G宏基站PCB价值量(元/平米)

组成	面积 m ²	块数	均价,元/m ²	价值量,元	CCL材质
天线底板	0.3	1	7300	2190	高频
天线振子	7.84*10 ⁻⁴	64	2000	100	高速 M4
TRX板	0.3	1	4000	1200	高速 M4
PA板	0.027	4	2300	248	高频
AAU合计	--	3副	--	11216	--
BBU	0.144	3	9000	3888	高速 M7
单站合计	2.71	--	--	15104	--

资料来源：iPCB，平安证券研究所

高频高速覆铜板和IC载板/HDI要求具有低介电常数和介质损耗，同时要保持热稳定性、耐热、抗化学性和抗冲击性，因此对硅微粉的粒径、Dk、Df、纯度等均具有更高要求，随着服务器平台升级带来的高频高速覆铜板等级的逐步迭代，熔融硅微粉不再满足高性能要求，满足相应条件的高性能球形硅微粉和球形氧化铝填料需求占比将进一步提升，目前等级最高的Ultra low loss (Df<0.002)的M8以上覆铜板需用液相合成球硅。

图表61 高速高频覆铜板性能指标要求

指标	高速覆铜板	高频覆铜板	用途
介电常数 Dk	低	稳定	高传输速率
介质损耗 Df	低	更低 (<0.002)	低传输损耗
线性膨胀系数	低	更低	尺寸稳定性
吸水性	低	更低	Dk/Df 稳定
其他物理指标	耐热、抗化学性、抗冲击性等		--

资料来源：联瑞新材招股书，平安证券研究所

图表62 高速高频覆铜板对硅微粉的要求

项目	高速覆铜板	高频覆铜板
粒径	亚微米级、微米级	微米级
形状	角形、球形	角形、球形
介电常数 Dk	低	稳定
介质损耗 Df	低	更低
纯度	高	更高
表面处理剂类型	极性/非极性	非极性

资料来源：联瑞新材招股书，平安证券研究所

根据公司招股说明书提供的数据，一般覆铜板内树脂的填充重量比在 50%左右，硅微粉在树脂中的填充率约为 30%，即覆铜板中硅微粉填充重量比约 15%。未来 5G 通信、AI、大规模数据中心等的发展对高频高速覆铜板需求提升，其需要使用高价值球形硅微粉进行功能性的高填充，硅微粉产业需求量和价值均有望实现加速增长。

据 Prisma 预测，2023-2026 年我国大陆覆铜板销量年复合增速约为 9.65%，随着高附加值球形粉体在覆铜板中用量的增加，单位覆铜板填充率的提高（假设硅微粉填充率从 15%逐步提至 20%），带动硅微粉整体需求增加、销售单价抬升，预计 2023-2026 年我国覆铜板用硅微粉市场规模年复合增速有望达 29%，球形硅微粉占比将呈逐年提升趋势。据 Prisma 预测，2023-2026 年全球高频高速覆铜板销量年复合增速约为 13.3%，假设硅微粉填充率从 45%逐步提至 53%（据粉体技术网，高填充量的硅微粉投料重量比在 40%~70%），预计其所用硅微粉市场规模年复合增速有望达 33%。

图表 63 覆铜板用硅微粉需求测算

	2021	2022	2023E	2024E	2025E	2026E
中国大陆覆铜板销量（百万平米）	812.8	768.0	706.6	777.2	870.5	931.4
单平米覆铜板重量*硅微粉填充率（千克）	0.38	0.40	0.41	0.45	0.48	0.50
中国覆铜板用硅微粉总需求量（万吨）	30.5	30.7	29.1	35.0	41.3	46.6
硅微粉整体销售均价（元/吨）	6227.0	6932.3	7382.9	8195.0	9260.4	9954.9
中国覆铜板用硅微粉市场规模（亿元）	19.0	21.3	21.5	28.7	38.3	46.4
全球高频高速覆铜板销量（百万平米）	120.2	123.4	127.1	144.3	168.1	184.9
单平米高频高速覆铜板重量*硅微粉填充率	1.00	1.05	1.13	1.20	1.28	1.33
高频高速覆铜板用硅微粉需求量(万吨)	12.0	13.0	14.3	17.3	21.4	24.5
球形粉体销售均价（元/吨）	13568.4	14862.0	15976.6	17893.8	20309.5	21934.2
高频高速覆铜板用硅微粉市场规模（亿元）	16.3	19.3	22.8	31.0	43.5	53.7

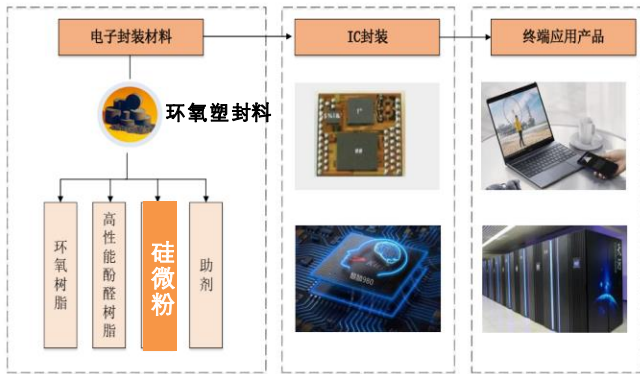
资料来源：Prisma，公司招股书，平安证券研究所，注：每平方米覆铜板产品折算成重量约为 2.5 千克

2.2 核心看点二：先进封装技术发展驱动环氧塑封料升级，高性能粉体材料必不可少

环氧塑封料 EMC 是以环氧树脂为基体树脂（成本占比 35%），以高性能酚醛树脂为固化剂（成本占比 10%），加入硅微粉等填料（成本占比 29%，重量占比 60%-90%，为解决热膨胀问题，EMC 性能要求越高，需要加入的硅微粉重量占比和高附加值的球铝占比均越大）及多种添加剂混配而成的粉状模塑料，其中填充剂的类型与剂量对塑封料的散热性能具有较大影响，一般用硅微粉作为其主要功能性填料，约占所有填料的 90%以上，硅微粉作为填充料能够显著降低环氧塑封料的线性膨胀系数，膨胀性能接近于单晶硅，同时可以提高环氧树脂硬度、防止封装材料开裂，大幅提升了电子产品的可靠性。

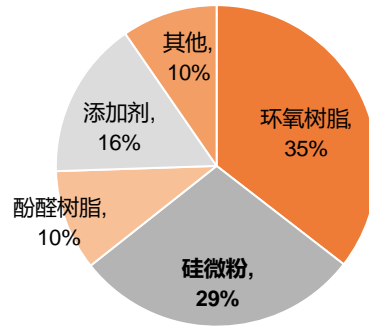
通常，中低端环氧塑封料多采用角形硅微粉，而高端环氧塑封料则以球形硅微粉为主，球形硅微粉有利于提高流动性能并增加填充剂量，可降低热膨胀系数，还可减少设备和模具的磨损。

图表64 硅微粉是环氧塑封料的主要功能性填料



资料来源：中国粉体网，平安证券研究所

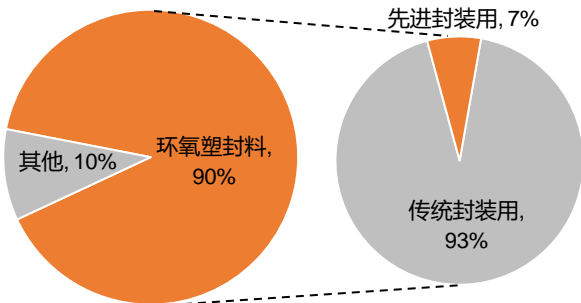
图表65 环氧塑封料中各组成材料成本占比



资料来源：华海诚科招股书，平安证券研究所

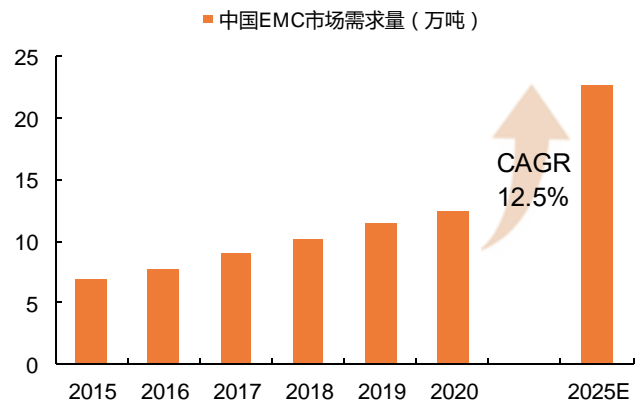
芯片封装材料中，塑封包装材料占其成本的 10%-20%，起到维持电路绝缘性能、应力缓冲、免受外部湿气和机械冲击等的作用，其中 90% 以上的芯片包装材料采用环氧塑封料 EMC。随着电子元器件、半导体封装等市场的发展，我国环氧塑封料 EMC 需求逐步提升，根据新材料在线预测，2020-2025 年我国 EMC 市场需求量年复合增速或将达 12.5%，同时，先进封装技术的迭代对 EMC 提出了更高要求，例如应用于扇出型晶圆级封装 FOWLP 等形式的塑封料主要由液态塑封料 LMC 和颗粒状塑封料 GMC 组成，LMC 和 GMC 则都需要用到更高比例的球硅和球铝作填充料。

图表66 半导体包装材料中环氧塑封料占比



资料来源：中科院上海微系统与信息技术研究所，平安证券研究所

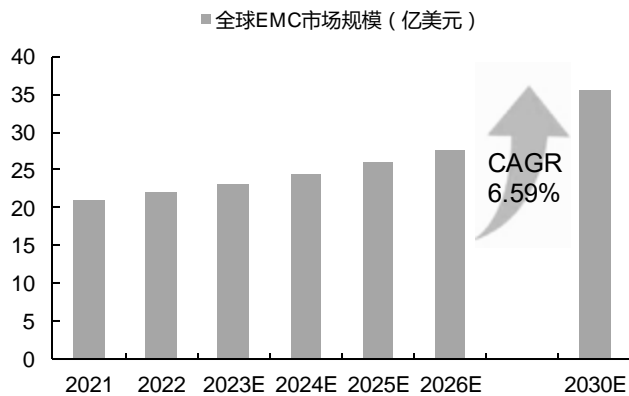
图表67 中国环氧塑封料 EMC 市场需求量



资料来源：新材料在线，平安证券研究所

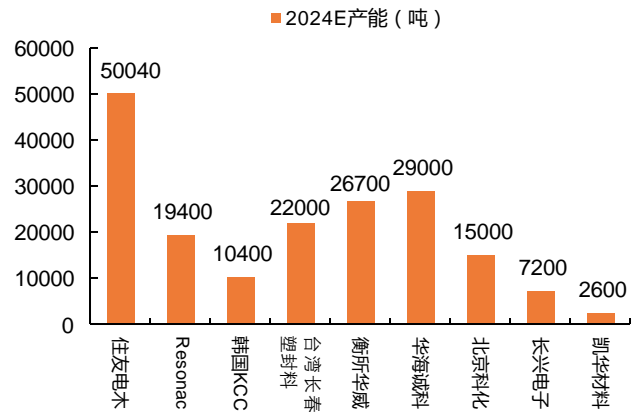
据 CMI 数据，2022 年全球环氧塑封料 EMC 市场规模达 22 亿美元，预计 2030 年有望达到 35.5 亿美元，年复合增速将达 6.59%。我国企业产能仍主要分布于 TO、DO、DIP、SOP、SOD、SOT 等传统封装领域，而先进封装市场集中于住友电木、Resonac 等全球 EMC 龙头企业，市场呈现寡头垄断格局。

图表68 全球 EMC 市场规模



资料来源: CMI, 平安证券研究所

图表69 全球主要环氧塑封料生产企业产能布局

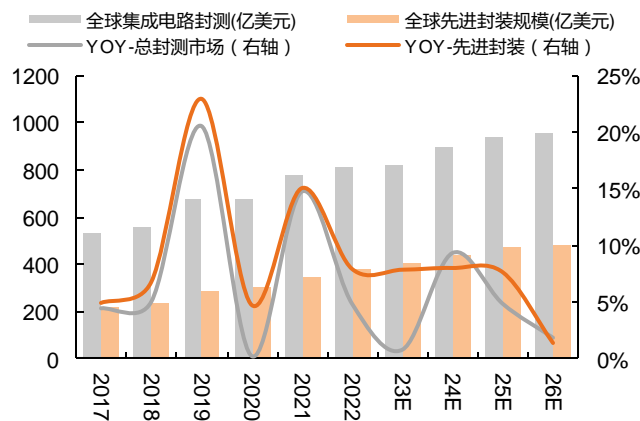


资料来源: 华海诚科招股书, 各公司公告, 平安证券研究所

下游集成电路封装测试市场规模扩大、先进封装技术迭代将驱动产业需求上行、价值抬升。据 JW Insights 预测, 2023 年全球封装测试市场规模约为 822 亿美元, 汽车电子、AI、数据中心等领域发展推动集成电路封测市场持续高走, 预计到 2026 年将达到 961 亿美元; 据中国半导体行业协会数据, 中国集成电路封测市场规模预计将从 2023 年的 2807.1 亿元增至 2026 年的 3248.4 亿元, 年复合增速约为 5%。

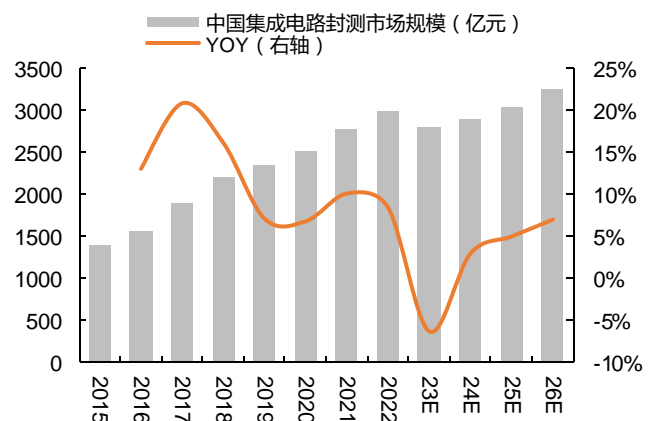
同时, 随着 GPT、AIGC、AIPC、超大规模数据中心等领域的高速发展, 高效高速数据传输、大容量存储需求提升, 具备高集成度、低功耗等特点的先进封装市场发力, 成长性显著好于传统封装, 其占封测市场的比重预计将持续提高, 全球先进封装市场规模将从 2021 年 350 亿美元上升至 2026 年 482 亿美元, 2021-2026 年的 CAGR 约 6.6%。

图表70 全球集成电路封测总规模和先进封装规模



资料来源: Yole, JW Insights, 平安证券研究所

图表71 中国集成电路封测市场规模及同比增速

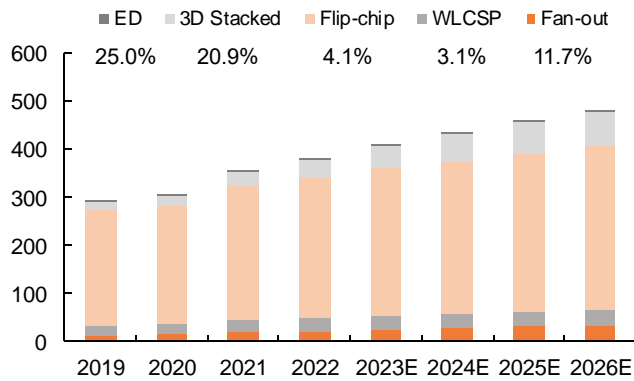


资料来源: 中国半导体行业协会, JW Insights, 平安证券研究所

高端消费电子、汽车电子、人工智能和大数据集成中心的发展推动高集成度、高性能、低功耗低成本的先进封装需求高增, 先进封装技术的发展催化塑封包装材料升级迭代, 高填充率要求使得球形硅微粉市场空间有望被进一步打开。

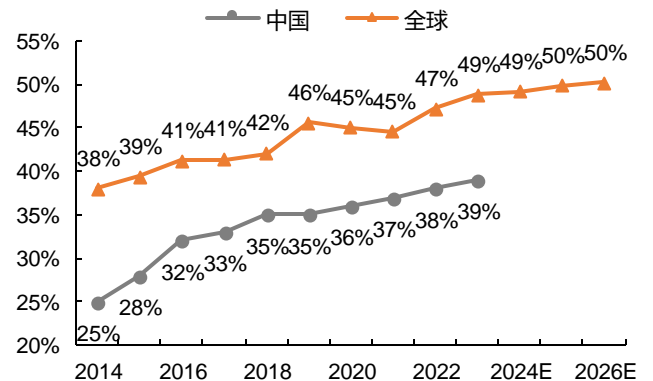
Yole 根据目前国际 OSAT 产线布局及业务情况提供的预测数据显示, 预计 2020-2026 年 3D 堆叠、层压基板 ED 封装和 FOWLP 等扇外型晶圆级封装的平均年复合增速较大, 分别达约 21%、25%和 12%, 未来 FO 封装在消费电子、汽车电子、网络等领域, 3D 封装在 AI、HPC、数据中心、CIS、MEMS 传感器等领域的增量空间有望进一步打开。全球和我国先进封装市场占比呈现逐年提升趋势, Yole 和 JW Insights 预期 2023 年中国和全球先进封装市场占比分别达 39%和 49%。

图表72 全球各类先进封装市场规模预测（亿美元）



资料来源: Yole, JWInsights, 平安证券研究所

图表73 全球和我国先进封装市场占比



资料来源: 《中国集成电路封测产业白皮书》, 平安证券研究所

注: 各类先进封装类别的下方数据为2021-2026年年复合增速

QFN/BGA、FC、SiP、FOWLP/FOPLP 等集成电路芯片先进封装对塑封包装材料的性能提出了较高要求, 其中晶圆级封装 FOWLP/ FOPLP 需使用颗粒状塑封料 GMC 或液态塑封料 LMC, 配合添加高比例高性能的无机填料来改善翘曲问题、提高 Tg 值 (玻璃化转变温度)、降低粘度等, 同时为满足高填充率、高强度、高精度、高耐热耐湿、低杂质含量、低含水量、低设备磨损等要求, 其对填料粉体的颗粒形貌也提出了球形化要求, 且球化率越高、填充性能越好、产品附加值越高, 因此随着塑封包装材料升级, 高性能的球形硅微粉应用占比提高, 填料在环氧塑封料中的成本占比也将呈上升趋势。

目前我国头部企业的 GMC 和 LMC 处于客户认证和小批量供应阶段, 国内亚微米级及以下高纯超细、低放射性球形粉体等高端填料也仍处于规模化应用初期, 未来随着国内企业相关产品通过全球先进封装领域龙头厂商认证, 加速推进产业化, 高性能粉体材料 low- α 球硅和球铝需求有望加速上行, 国产化有望持续提升。

图表74 先进封装领域用环氧塑封料要求和其硅微粉成本占比

应用领域	环氧塑封料	性能要求	解决途径	硅微粉成本占比
QFN/BGA (归属传统封装)	EMG-700 系列 固态饼状塑封料	吸水率低、低翘曲、粘度高、粘接力良好 CTE 低	使用低吸树脂, 配方平衡 CTE、Tg 及应力性能, 使用低粘度 MAR 型树脂, 提高填充量	30% (QFN/DFN-53/75 μ m cut 球状粉, BGA-45/53 μ m cut 球状粉)
SiP	EMG-900 系列 固态饼状塑封料	超低应力、粘接力良好、低吸水率、需考虑导热需求	使用低应力树脂, 绿油粘接促进剂, 提高填料含量, 使用特种偶联剂对高导热材料进行表面处理	30%-50% (32/20/12 μ m cut low- α 球硅球铝)
FOWLP/FOPLP	LMC 液态塑封料 GMC 颗粒状塑封料	低 CTE、低收缩率、低吸水率、低翘曲、低模量、高 Tg、低吸水率、低模量, 无气孔、低粘度、粘接力好	配合添加高比例的无机物填料来降低热膨胀系数, 改善翘曲问题	60%以上 (32/20/12 μ m cut low- α 球硅球铝)

资料来源: 华海诚科招股说明书, 平安证券研究所, 注: 硅微粉成本占环氧塑封料原材料总成本的比例

据公司招股书, 为达到无限接近于芯片的线性膨胀系数, 硅微粉在集成电路封装材料的填充量通常在 75% 以上, 硅微粉企业通常将平均粒径为 0.3 微米-40 微米之间的不同粒度产品进行复配以实现高填充效果。普通的环氧塑封料中硅微粉成本占比约 29%, 但在颗粒状环氧塑封料和液态环氧塑封料中硅微粉占比或高达 50% 以上。

硅微粉在环氧封装料的填充比例为 70%-90% 之间，取填充比例的平均值 80% 进行测算，预期 2022-2026 年我国环氧塑封用硅微粉需求量年复合增速达 2%；随着全球芯片先进封装占比的提升，高性能 EMG、GMC 和 LMC 塑封料需求增加，要求硅微粉填充率提高的同时性能持续优化，对散热要求较高的通讯器件芯片封装则需用到球铝，未来高附加值的球形粉体市场规模有望加速扩大，预期 2022-2026 年全球高性能塑封料用球形粉体市场规模年复合增速将达 10.4%。

图表 75 环氧塑封料用硅微粉市场需求测算

	2022	2023E	2024E	2025E	2026E
中国环氧树脂塑封料总产量（万吨）	17.2	16.1	16.6	17.4	18.6
环氧塑封料中硅微粉填充率均值	80%	80%	80%	80%	80%
环氧塑封料中硅微粉需求量（万吨）	13.7	12.9	13.2	13.9	14.9
硅微粉整体均价（元/吨）	6932.3	7382.9	8195.0	9260.4	9954.9
环氧塑封用硅微粉市场规模（亿元）	9.5	9.5	10.9	12.9	14.8
全球高性能 EMG、GMC 和 LMC 环氧塑封料产量（万吨）	23.1	25.0	27.0	29.1	30.5
高性能环氧塑封料中硅微粉填充率均值	90%	90%	90%	90%	90%
高性能环氧塑封料中硅微粉需求量（万吨）	20.8	22.5	24.3	26.2	27.5
进口球形硅微粉单价（元/吨）	36550.0	37646.5	38775.9	39939.2	41137.3
全球高性能塑封料用球形粉体市场规模（亿元）	76.1	84.6	94.2	104.5	113.0

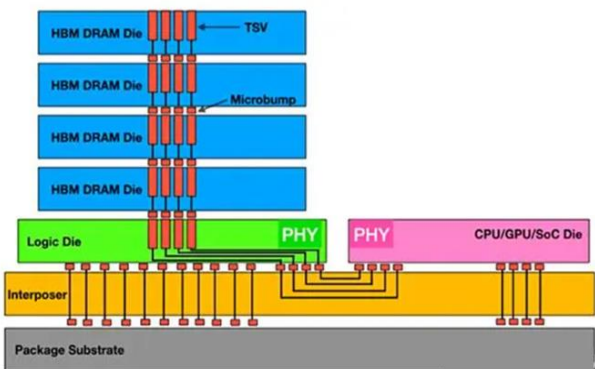
资料来源：《2022 年中国集成电路封测产业白皮书》，智研咨询，公司招股书，平安证券研究所

2.3 核心看点三：HBM 成为 GPU 存储主流技术，low- α 球形粉体价值凸显

GPT-4 引领的 AI 大模型浪潮下，高性能 AI 服务器加速渗透，大算力需求上行，AI 服务器较传统服务器需要具备高效数据处理和计算能力要求，因此需要配备大容量高速显存和存储器，HBM 存储器具有超高带宽和高能耗效率特征，适配需极高通量的数据密集型应用程序，已逐渐取代 GDDR 成为 AI GPU 存储主流技术。

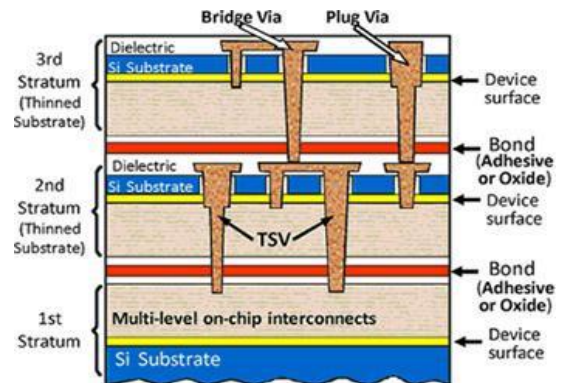
HBM（High Band Memory）是一种大容量高带宽 DRAM 存储，其采用 3D 堆叠工艺将 DRAM 垂直堆叠在一起，并在每一个晶粒 die 之间使用 TSV（硅通孔）方式连接，主要用于 GPU 内存器。

图表 76 HBM 示意图



资料来源：美光官网，平安证券研究所

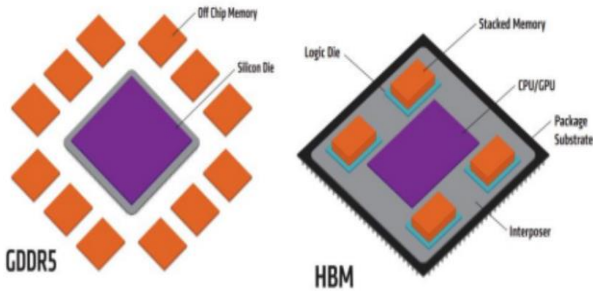
图表 77 TSV 技术图示



资料来源：美光官网，平安证券研究所

HBM 和传统内存技术 GDDR 相比，具更高带宽、更多 I/O 数量、更低功耗、更小尺寸特征。GDDR 作为独立封装，芯片晶粒排布在处理器周围，而 HBM 的芯片晶粒则垂直排布在硅中阶层（Silicon Interposer）上，并和 GPU 封装在一起，缩小面积的同时离 GPU 更近，大幅加快了数据传输速度。

图表78 GDDR 和 HBM 工艺形式对比



资料来源：美光官网，平安证券研究所

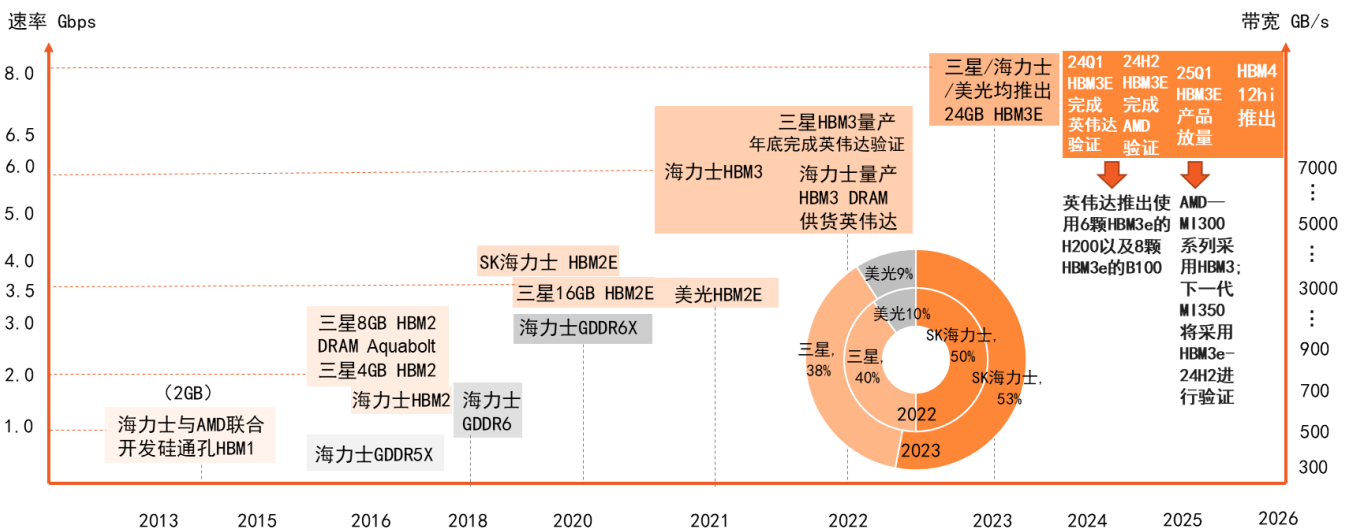
图表79 HBM2E/HBM3 和 GDDR6/GDDR6X 性能对比

Item	GDDR6	GDDR6X	HBM2E	HBM3
密度	2GB Per chip	2GB per chip	24GB per stack	24GB per stack
通道数	2个	2个	8个	16个
位宽	16 bits	16 bits	128 bits	64 bits
速率	16Gbps	21Gbps	3.6Gbps	6.4Gbps
带宽	64GB/s	84GB/s	460GB/s	819GB/s
能耗比	适中~8	适中~6	高~2	最高~1
成本	较高	较高	高	高

资料来源：美光官网，Semiconductor，平安证券研究所

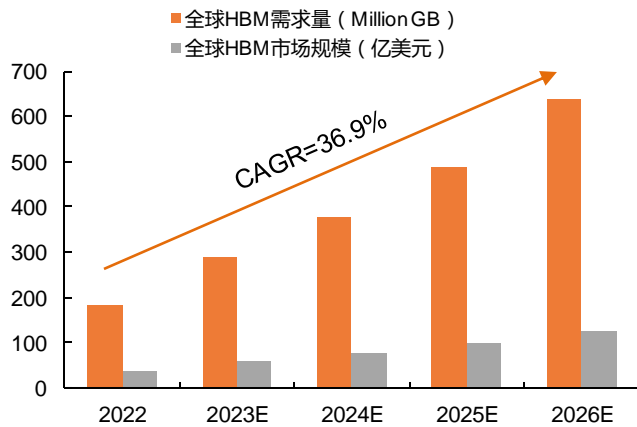
HBM 产品持续迭代，2013 年三星首次推出全球首款 HBM1，2015 年海力士推出 HBM1，目前三星/海力士/美光的产品均已经从 HBM1 迭代至 HBM3e，预期 2024 年三巨头的最新一代 HBM3E 会陆续完成英伟达的认证，配合英伟达的 H200、B100 和 MI300 系列产品放量。市场呈现三巨头垄断的格局，根据 Trendforce 数据，2022 年 SK 海力士在全球 HBM 领域拥有第一的市占率，高达 50%，紧随其后的是三星，市占率约 40%，美光约占 10%；预计到 2023 年，海力士市占率有望提升至 53%，三星、美光分别占 38%和 9%。

图表80 全球 HBM 产品持续迭代



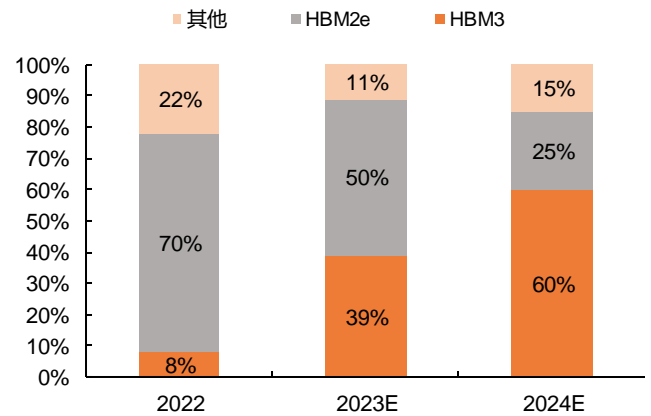
资料来源：SK 海力士/三星/美光公司官网，TrendForce，平安证券研究所整理

图表81 全球 HBM 需求量和市场规模预测



资料来源: TrendForce, 平安证券研究所

图表82 HBM 中各产品的占比



资料来源: TrendForce, 平安证券研究所

Low-α 球形硅微粉和球形氧化铝是 HBM 封装关键材料。HBM 使用 TSV 和微凸块垂直堆叠多个 DRAM 芯片 (例如 HBM3 实现了 12 层核心 Die 的堆叠), 3D 堆叠导致芯片厚度较高、信号传输和散热性要求高, 一般使用 GMC 和 LMC 进行封装, 在 GMC 中添加大量低放射性的 Low-α 球硅/球铝可以提高其强度和散热性能, 同时降低 α 粒子含量 (封装材料中杂质铀(U)、钍(Th)等放射性元素放出的 α 射线会使集成电路中存储的信息被破坏而产生软误差), 且散热要求越高, Low-α 球铝使用占比会越高。球硅球铝填料占 GMC 塑封料重量的 70%-90%, 是 HBM 先进封装中必不可少的填充料。满足高端芯片封装用 Low-α 射线球形氧化铝售价超百万元/吨, HBM 存储芯片起量有望打开 Low-α 球形粉体市场广阔的需求空间。

适用于半导体先进封装领域的 Low-α 球形硅微粉和 Low-α 球形氧化铝具有一定技术壁垒, 下游客户认证周期长、性能测试严格, 且受限国内封装企业 HBM 产品尚处产业化早期, 对相应填料的需求尚未形成规模, 因此国内具备相关产品量产能力的企业较少, 其中联瑞新材的 Low α 微米/亚微米级球形硅微粉、Low α 球形氧化铝粉已通过海内外客户认证并小批量出货, 壹石通年产 200 吨高端芯片封装用 Low-α 球形氧化铝在 2023Q4 陆续投产, 日韩客户已陆续送样验证。

图表83 国内企业 Low-α 球形二氧化硅和球形氧化铝的布局情况

产品进展	
联瑞新材	应用于存储芯片封装的 Low α 微米级球形硅微粉和 Low α 亚微米级球形硅微粉、应用于高导热存储芯片封装的 Low α 球形氧化铝粉、应用于高介电 (Dk6 和 Dk10) 高频基板的球形氧化铝、液态填料等高尖端应用的系列化产品已通过海内外客户的认证并批量出货。
壹石通	具备 low-a 球形二氧化硅和 low-a 球形氧化铝粉体制备技术, 高纯二氧化硅粉体材料为日本雅都玛等日韩企业长期稳定供货, 且已具备 Low-α 射线球形氧化铝的产业化能力。公司投资建设的年产 200 吨高端芯片封装用 Low-α 球形氧化铝项目, 预计在 2023 年第四季度陆续投产, 日韩客户已陆续送样验证。
华飞电子	公司球形氧化铝等产品已开始向客户稳定供货, 反馈良好; 亚微米球形二氧化硅研发完成, 并向部分客户销售

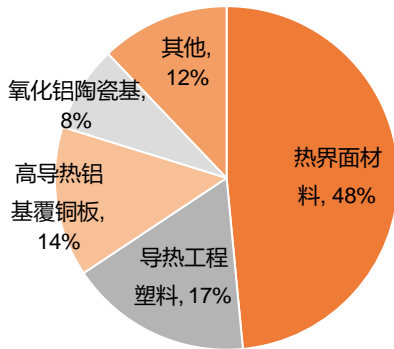
资料来源: 各公司公告, 平安证券研究所

2.4 核心看点四：新能源汽车等驱动热界面材料需求高增，导热球铝具备较大增量空间

导热材料是球形氧化铝最主要的应用。球形氧化铝作为导热材料分为热界面材料、导热工程塑料、导热铝基覆铜板、导热密封胶等。热界面材料是 IC 封装和电子散热的热传导通道材料，可以填补芯片和散热器结合或接触时产生的微空隙，从而减少热传递过程中形成的阻抗并提高散热性。

热界面材料一般由基体树脂和导热填料组成，球形氧化铝是常用的无机填充物，其导热系数达到30~42W/m·K，具备高热、低填充粘度、高性价比的优异特性。同时，热界面材料也是球形氧化铝粉末最大的下游应用，根据 QY Research 统计，球形氧化铝需求结构中，热界面材料占比达 48%，导热工程塑料占比为 17%，高导热铝基覆铜板占比 14%。

图表84 球形氧化铝下游应用结构



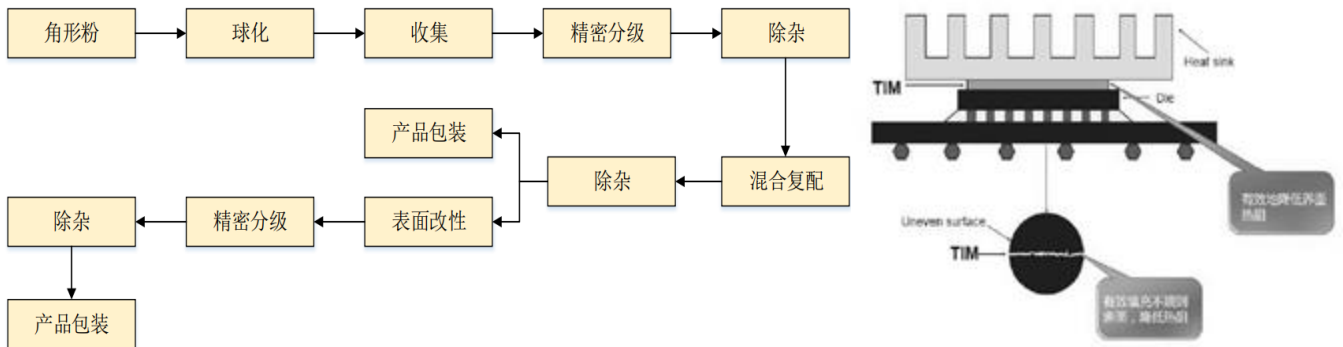
资料来源：QYResearch，平安证券研究所

图表85 不同导热填料的性能特点对比

填料	导热系数 W/(m·K)	特点
银	429	质量重、介电性能较差、易氧化
铜	400	质量重、介电性能较差、易氧化
氮化铝	80-320	价格高、制品热导率偏低
氮化硼	125-300	价格高、大量填充会使黏性过大
碳化硅	120	密度大，在有机硅中易沉淀分层
氧化镁	36	增粘性较强，不能大量填充
氧化锌	26	导热系数偏低、增粘性较强，不适合生产高导热产品和灌封
氧化铝	30	价格适中，填充量大，导热率高

资料来源：粉体网，中国有机硅，艾邦高分子，平安证券研究所

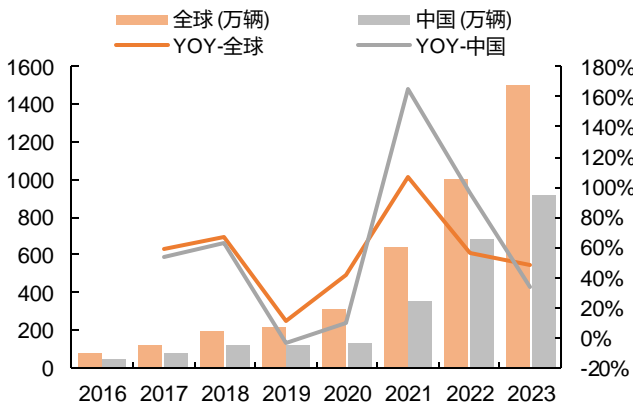
图表86 球形粉体材料生产流程和热界面材料在芯片中的作用机制



资料来源：公司招股书，粉体网，平安证券研究所

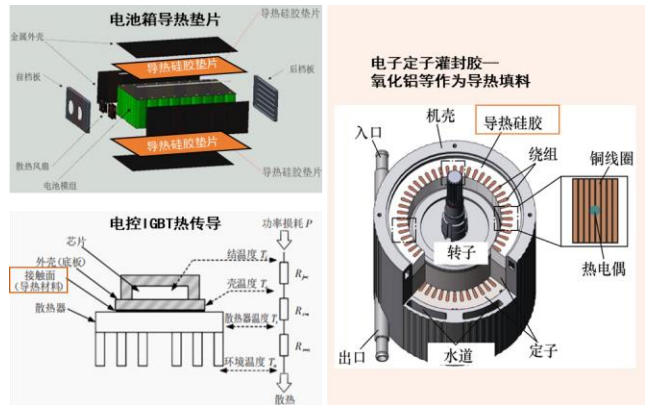
全球和我国新能源汽车产销高增、市场高速发展，长续航和快充动力电池对散热性能等要求大幅提升，高功率和轻量化的电机和电控 IGBT 也均需采用热界面材料和高性能导热填料进行散热；同时，随着 5G 通信设备、高端智能手机、承载大规模集成电路的 AIPC 等电子产品功能日趋复杂且小型化发展趋势下，核心部件的散热问题成为影响其性能的主要因素之一。上述终端需求持续增加、产业高速发展均带动了能够满足其散热升级要求、具高填充低粘度优势的热界面材料的需求，作为高性能导热胶主要填料的球形氧化铝粉体和硅微粉需求量有望保持持续增长。

图表87 全球和中国新能源汽车销量及同比增速



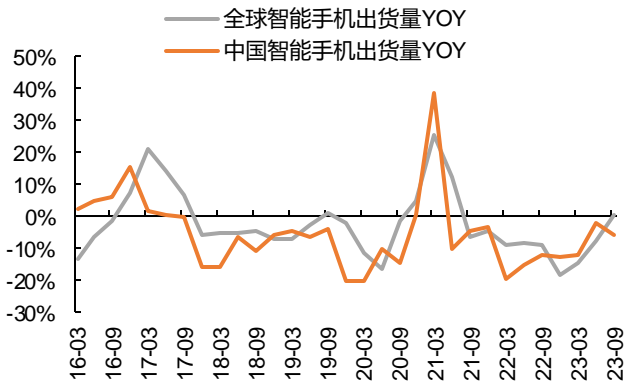
资料来源：中汽协，ifind，平安证券研究所

图表88 新能源汽车电池/电控 IGBT/电机用导热硅胶



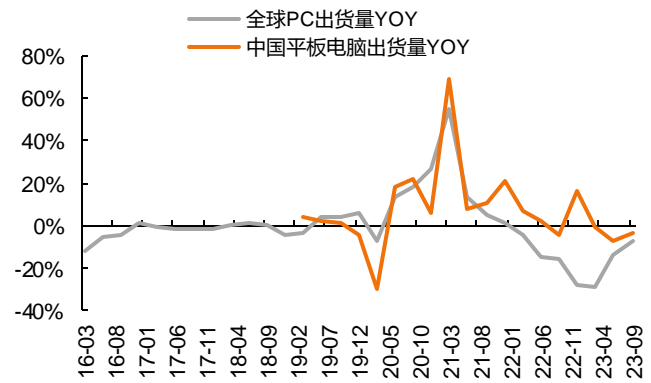
资料来源：全球有机硅网，平安证券研究所

图表89 全球和中国智能手机出货量同比增速 (季度)



资料来源：ifind，平安证券研究所

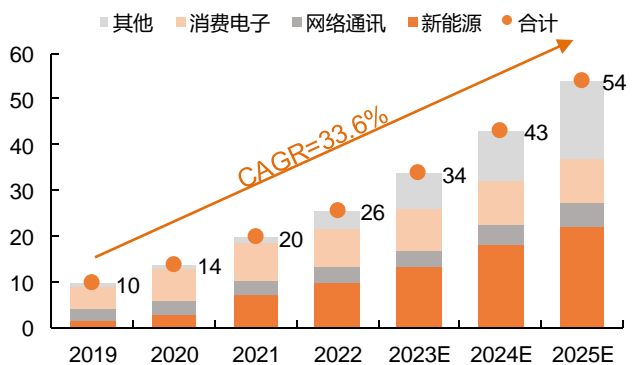
图表90 中国和全球PC出货量同比增速 (季度)



资料来源：ifind，平安证券研究所

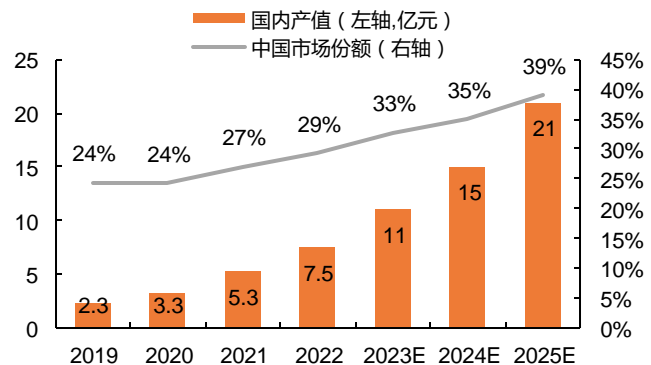
根据 GGII 数据，2022 年全球导热粉体材料市场达 50.4 亿元，其中球形氧化铝导热粉体市场规模占比 50.8%，为 25.6 亿元，同比增长 30.7%，新能源汽车渗透率提升、产销高增是主要驱动力，预期 2022-2025 年全球导热球铝市场规模年复合增速将达 28.2%；随着国内新能源汽车市场高速发展，相关材料企业技术突破、产能扩张，我国球形氧化铝导热粉体材料在全球的市占率逐年提升，2022 年中国导热球铝市场规模达 7.5 亿元，同比增长 41.5%，占全球的 29.3%，预期 2022-2025 年复合增速将近 41%，占全球的比例有望进一步提升至 39%左右。

图表91 全球各领域导热球铝市场规模 (亿元)



资料来源：GGII，平安证券研究所

图表92 中国导热球铝市场规模 (亿元)



资料来源：GGII，平安证券研究所

新能源汽车特别是动力电池包对导热材料的增量需求是驱动导热胶市场空间扩大的主要动力，因此我们以新能源汽车用导热胶为例，估算其所需的球形氧化铝填料增量需求，据 BNEF 发布的《2023 年电动汽车展望》报告中对全球新能源汽车销量的预测数据，新能源汽车热界面材料用球形氧化铝市场规模也有望实现约 24% 的三年复合增速。

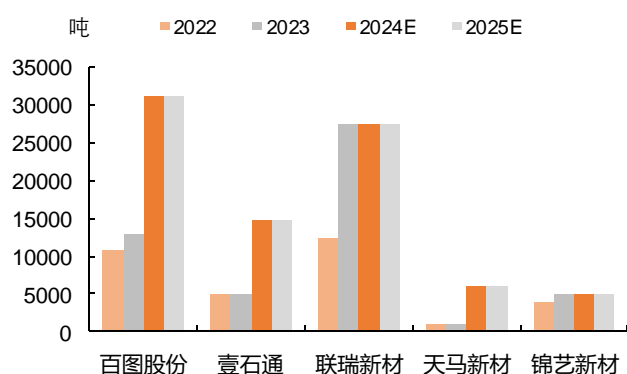
图表93 新能源汽车用热界面材料球形氧化铝市场需求测算

	2022	2023E	2024E	2025E	2026E
全球新能源汽车销量（万辆）	1050	1410	1750	2240	2660
单车导热胶用量（kg/辆）	12	12	12	12	12
其中：粉体填充料占比	90%	90%	90%	90%	90%
球形氧化铝占填料的比例	30%	30%	30%	30%	30%
单车球形氧化铝用量（kg/辆）	3.24	3.24	3.24	3.24	3.24
球形氧化铝需求量（万吨）	3.40	4.57	5.67	7.26	8.62
球形氧化铝单价（万元/吨）	3	3	3	3	3
全球球形氧化铝市场规模（亿元）	10.2	13.7	17.0	21.8	25.9

资料来源：BloombergNEF, CIME, GGII, 粉体圈, 平安证券研究所

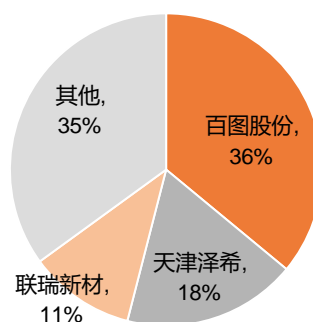
从供应端竞争格局来看，目前国内主要导热球铝厂商有百图股份、联瑞新材、壹石通、天马新材、锦衣新材等，市场集中度较高，CR3 达 65%，后续百图股份 1.8 万吨高纯导热球铝、联瑞新材 1.5 万吨高端芯片封装用球形粉体、壹石通 9800 吨球形氧化铝产能释放，国内供应规模将进一步扩大，公司头部供应商的地位稳固。

图表94 2022-2025 年国内主要导热球铝企业产能



资料来源：各公司公告, 平安证券研究所

图表95 2022 年中国球形氧化铝导热粉体市场份额



资料来源：GGII, 平安证券研究所

三、盈利预测与投资建议

3.1 基本假设

新建产能将逐步释放：全资子公司电子级新型功能性材料项目产线顺利运行（球形氧化铝+亚微米球形硅微粉 8500 吨，液态填料 1000 吨）、年产 15000 吨高端芯片封装用球形粉体生产线建设项目于 2022 年四季度顺利调试。投资 1.28 亿元新建的 2.52 万吨/年电子级粉体材料（高纯原料-角形粉体）预期将在 2025-2026 年投产。

产销有望重回增长：2022 年公司角形硅微粉产销受电子产业需求疲软影响而下滑，球形粉体仍呈量价齐增态势；预期 2024-25 年随着终端产业复苏，角形硅微粉产销有望重回增长，球形粉体保持量价上行，且随着高频高速覆铜板和芯片先进封装等的发展，球形粉体更具空间。预计 2023-2025 年公司销量年复合增速达约 14%。

角形硅微粉价格小幅下滑、整体持稳，球形硅微粉和球形氧化铝粉体价格高位且呈涨势：2022 年公司结晶硅微粉、熔融硅微粉售价约为 1980 元/吨和 4755 元/吨，同比下降 1.6%和 0.8%，预计 2023-2025 年价格持稳；球形硅微粉和球形氧化铝售价约为 14862 元/吨和 25154 元/吨，同比增加 9.5%和 9.9%，预计 2023-2025 年随着终端需求上行、产品升级迭代，公司产品售价有望实现同比上涨。

综上，预计公司 2023-2025 年结晶型硅微粉毛利率均为 26.0%，营收为 69.7、75.9、80.6 百万元；熔融硅微粉毛利率为 40%、41%、42%，营收为 174.1、195.3、212.6 百万元；球形硅微粉毛利率为 43.5%、43.9%、44.5%，营收为 409.2、568.6、714.0 百万元；氧化铝粉体毛利率为 33%、35%、36%，营收为 77.2、90.5、112.4 百万元。

图表96 公司业绩预测表

	2022	2023E	2024E	2025E
结晶硅微粉				
收入（百万元）	67.2	69.7	75.9	80.6
成本（百万元）	49.8	51.6	56.2	59.6
毛利率	25.9%	26.0%	26.0%	26.0%
熔融硅微粉				
收入（百万元）	164.6	174.1	195.3	212.6
成本（百万元）	99.9	104.5	115.2	123.3
毛利率	39.3%	40.0%	41.0%	42.0%
球形硅微粉				
收入（百万元）	354.1	409.2	568.6	714.0
成本（百万元）	201.6	231.2	319.0	392.7
毛利率	43.1%	43.5%	43.9%	44.5%
氧化铝粉体				
收入（百万元）	67.8	77.2	90.5	112.4
成本（百万元）	50.6	51.7	58.8	71.9
毛利率	32.6%	33.0%	35.0%	36.0%

资料来源：ifind，平安证券研究所预测

3.2 投资建议

行业层面：5G、云计算、AI 等终端应用场景的开拓将打开集成电路封装材料的市场空间，IC 高速高频覆铜板和 GMC/LMC 高性能环氧塑封料已成为 AI 服务器、HBM 存储器等数据处理设备中必不可少的支撑材料，覆铜板和塑封料迭代带动上游填充料硅微粉和氧化铝等粉体产品升级、附加值提升和总需求量扩大。同时，新能源汽车、5G 通信设备、AI 服务器、高端智能手机等产业的高速发展打开了具备优异散热性和低填充粘度、高性价比的热界面材料用导热球铝的增量需求空间。

个股层面：公司是国内电子级硅微粉头部生产商，主要产品性能和海外头部厂商相当，产能规模国内领先，同时在高导热存储芯片封装用高壁垒的 Low- α 球形硅微粉和球形氧化铝粉体上已有突破。未来新建的 2.52 万吨大规模集成电路用电子级功能性粉体项目建成、产能释放，公司在该领域的龙头地位将进一步巩固，同时将加速推进芯片封装材料产业国产替代。

可比公司选取：壹石通的电子通信功能填充材料占其总营收的 15.7%（2022 年），具备角形/球形硅微粉和氧化铝粉体材料生产技术，新增项目聚焦球形氧化铝，相较于联瑞新材，在球铝方面具备较强竞争力；雅克科技的全资子公司华飞电子主营球形硅微粉，现有年产能 2 万吨，远期规划了约 3.9 万吨电子粉体材料，在球硅方面具备竞争力。

半导体行业 β 修复和硅微粉赛道 α 共振，公司业绩有望重回增长，预计 2023-2025 年营业收入为 7.38、9.39、11.30 亿元，归母净利润为 2.04、2.62、3.21 亿元，对应 PE 为 38.7、30.2、24.6 倍，2023E 低于可比公司均值，2024-2025E 略高于可比公司均值，一方面目前行业估值处于历史较低水平，看好电子级硅微粉终端基本面渐修复带来的需求空间打开、国产化加速推进，另一方面公司产能逐步释放、产品升级迭代，有望在未来 2-3 年实现量价齐升，首次覆盖给予“推荐”评级。

图表 97 联瑞新材和可比公司估值对比

股票代码	公司名称	股价 (2024.1.25)	EPS (摊薄, 元)				PE (倍)			
			2022	2023E	2024E	2025E	2022	2023E	2024E	2025E
688733.SH	壹石通	24.51	0.74	0.33	0.68	1.02	33.1	74.3	36.0	24.0
002409.SZ	雅克科技	45.2	1.1	1.52	2.21	2.92	41.1	29.7	20.5	15.5
	可比公司平均值	--	--	--	--	--	37.1	52.0	28.2	19.8
688300.SH	联瑞新材	42.55	1.01	1.1	1.41	1.73	42.0	38.7	30.2	24.6

资料来源: ifind, 平安证券研究所预测, 注: 壹石通和雅克科技 EPS 来自 ifind 一致预期

四、风险提示

- 1、下游需求不及预期。若 5G、AI、云计算、消费电子等终端产业需求增速放缓，半导体基本面难修复或拐点再延后，则导致集成电路封装材料、覆铜板等需求增速不及预期，公司硅微粉销量和售价或将无法重回增长。
- 2、项目进程放缓的风险。若公司在研产品和在建项目因技术瓶颈、设施建设放缓等因素导致延后，则对公司业绩增长存在负面影响，同时在相关产品的竞争力上可能下降。
- 3、原材料价格波动的风险。若原料石英砂/块、氧化铝单价，或天然气、电力、液氧等能源采购价格大幅上涨，而短期公司产品价格无法迅速做出调整，则可能导致成本大幅上升，单位毛利润大幅下降。
- 4、同业产能加速释放风险。若同业公司出现产能迅速扩张，则一定程度上可能造成竞争加剧、产品产能过剩的风险。
- 5、测算主观性偏差风险：文中涉及较多测算数据，测算过程带有一定主观性，因此预测数据可能存在偏差、仅供参考。

资产负债表

单位：百万元

会计年度	2022	2023E	2024E	2025E
流动资产	848	930	1074	1227
现金	106	93	94	113
应收票据及应收账款	304	377	480	577
其他应收款	1	1	1	1
预付账款	0	1	1	1
存货	77	94	117	138
其他流动资产	359	365	382	397
非流动资产	690	635	614	618
长期投资	0	0	0	0
固定资产	583	494	447	433
无形资产	52	64	93	113
其他非流动资产	55	77	74	72
资产总计	1538	1566	1688	1846
流动负债	175	174	254	354
短期借款	0	0	36	96
应付票据及应付账款	143	138	173	203
其他流动负债	32	36	45	54
非流动负债	132	122	115	111
长期借款	29	19	12	8
其他非流动负债	104	104	104	104
负债合计	308	296	369	465
少数股东权益	0	0	0	0
股本	125	186	186	186
资本公积	581	520	520	520
留存收益	524	563	614	675
归属母公司股东权益	1230	1269	1319	1381
负债和股东权益	1538	1566	1688	1846

现金流量表

单位：百万元

会计年度	2022	2023E	2024E	2025E
经营活动现金流	241	204	276	365
净利润	188	204	262	321
折旧摊销	36	105	121	146
财务费用	-8	1	1	3
投资损失	-5	-11	-11	-11
营运资金变动	40	-96	-99	-95
其他经营现金流	-11	1	1	1
投资活动现金流	-209	-41	-91	-141
资本支出	131	50	100	150
长期投资	-57	0	0	0
其他投资现金流	-282	-91	-191	-291
筹资活动现金流	-55	-177	-185	-206
短期借款	0	-0	36	61
长期借款	28	-10	-7	-4
其他筹资现金流	-84	-166	-213	-263
现金净增加额	-17	-13	1	19

利润表

单位：百万元

会计年度	2022	2023E	2024E	2025E
营业收入	662	738	939	1130
营业成本	402	439	550	648
营业税金及附加	7	7	8	10
营业费用	10	11	14	17
管理费用	43	49	62	75
研发费用	38	44	55	67
财务费用	-8	1	1	3
资产减值损失	0	0	0	0
信用减值损失	1	2	2	3
其他收益	13	13	13	13
公允价值变动收益	2	0	0	0
投资净收益	5	11	11	11
资产处置收益	0	0	0	0
营业利润	190	212	273	335
营业外收入	4	4	4	4
营业外支出	1	1	1	1
利润总额	193	215	276	338
所得税	5	11	14	17
净利润	188	204	262	321
少数股东损益	0	0	0	0
归属母公司净利润	188	204	262	321
EBITDA	221	320	398	487
EPS(元)	1.01	1.10	1.41	1.73

主要财务比率

会计年度	2022	2023E	2024E	2025E
成长能力				
营业收入(%)	6.0	11.5	27.2	20.3
营业利润(%)	-3.6	11.7	28.7	22.7
归属于母公司净利润(%)	8.9	8.5	28.3	22.5
获利能力				
毛利率(%)	39.2	40.5	41.5	42.6
净利率(%)	28.4	27.7	27.9	28.4
ROE(%)	15.3	16.1	19.9	23.2
ROIC(%)	21.8	22.2	27.1	30.3
偿债能力				
资产负债率(%)	20.0	18.9	21.8	25.2
净负债比率(%)	-6.3	-5.9	-3.5	-0.6
流动比率	4.8	5.3	4.2	3.5
速动比率	4.1	4.5	3.5	2.8
营运能力				
总资产周转率	0.4	0.5	0.6	0.6
应收账款周转率	2.2	2.0	2.0	2.0
应付账款周转率	4.0	4.4	4.4	4.4
每股指标(元)				
每股收益(最新摊薄)	1.01	1.10	1.41	1.73
每股经营现金流(最新摊薄)	1.30	1.10	1.49	1.97
每股净资产(最新摊薄)	6.62	6.83	7.10	7.43
估值比率				
P/E	42.0	38.7	30.2	24.6
P/B	6.4	6.2	6.0	5.7
EV/EBITDA	26.0	23.7	19.2	15.8

平安证券研究所投资评级：

股票投资评级：

- 强烈推荐（预计 6 个月内，股价表现强于市场表现 20% 以上）
- 推荐（预计 6 个月内，股价表现强于市场表现 10% 至 20% 之间）
- 中性（预计 6 个月内，股价表现相对市场表现在 $\pm 10\%$ 之间）
- 回避（预计 6 个月内，股价表现弱于市场表现 10% 以上）

行业投资评级：

- 强于大市（预计 6 个月内，行业指数表现强于市场表现 5% 以上）
- 中性（预计 6 个月内，行业指数表现相对市场表现在 $\pm 5\%$ 之间）
- 弱于大市（预计 6 个月内，行业指数表现弱于市场表现 5% 以上）

公司声明及风险提示：

负责撰写此报告的分析师（一人或多人）就本研究报告确认：本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格。

平安证券股份有限公司具备证券投资咨询业务资格。本公司研究报告是针对与公司签署服务协议的签约客户的专属研究产品，为该类客户进行投资决策时提供辅助和参考，双方对权利与义务均有严格约定。本公司研究报告仅提供给上述特定客户，并不面向公众发布。未经书面授权刊载或者转发的，本公司将采取维权措施追究其侵权责任。

证券市场是一个风险无时不在的市场。您在进行证券交易时存在赢利的可能，也存在亏损的风险。请您务必对此有清醒的认识，认真考虑是否进行证券交易。

市场有风险，投资需谨慎。

免责声明：

此报告旨在发给平安证券股份有限公司（以下简称“平安证券”）的特定客户及其他专业人士。未经平安证券事先书面明文批准，不得更改或以任何方式传送、复印或派发此报告的材料、内容及其复印本予任何其他人。

此报告所载资料的来源及观点的出处皆被平安证券认为可靠，但平安证券不能担保其准确性或完整性，报告中的信息或所表达观点不构成所述证券买卖的出价或询价，报告内容仅供参考。平安证券不对因使用此报告的材料而引致的损失而负上任何责任，除非法律法规有明确规定。客户并不能仅依靠此报告而取代行使独立判断。

平安证券可发出其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告。本报告及该等报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法。报告所载资料、意见及推测仅反映分析员于发出此报告日期当日的判断，可随时更改。此报告所指的证券价格、价值及收入可跌可升。为免生疑问，此报告所载观点并不代表平安证券的立场。

平安证券在法律许可的情况下可能参与此报告所提及的发行商的投资银行业务或投资其发行的证券。

平安证券股份有限公司 2024 版权所有。保留一切权利。

平安证券

平安证券研究所

电话：4008866338

深圳

深圳市福田区福田街道益田路 5023 号平安金融中心 B 座 25 层

上海

上海市陆家嘴环路 1333 号平安金融大厦 26 楼

北京

北京市丰台区金泽西路 4 号院 1 号楼丽泽平安金融中心 B 座 25 层