

证券研究报告

2023年12月17日

行业报告 | 行业深度研究

机械设备

3C设备2024年度策略：复苏渐行渐近，新技术密集发布有望创造多重投资机会

作者：

分析师 朱晔 SAC执业证书编号：S1110522080001



天风证券

[综合金融服务专家]

行业评级：强于大市（维持评级）
上次评级：强于大市

请务必阅读正文之后的信息披露和免责声明

摘要

□ 消费电子：复苏信号渐行渐近，上游设备为率先受益环节；MR、钛合金、折叠屏等新技术放量有望带来多重投资机遇。

➢ 消费电子复苏临近，上游设备有望成为率先受益环节：全球手机出货量已经连续九个季度同比下滑，但23年以来降幅逐渐收窄，Q3基本重回持平；国内市场呈现持续回暖的态势，手机出货量前9月累计同比增长率转正，且上市新机型的出货量增速明显增长，国内消费者对新机型的购买欲望充足，消费电子复苏周期有望临近，上游设备有望成为率先受益环节。建议关注：博众精工、快克智能、燕麦科技、利和兴、思林杰。

➢ MR设备、钛合金、折叠屏等新技术/新产品放量有望引领消费电子复苏，打造全新增长曲线：

1) MR设备：苹果头显产品Vision Pro预计24Q1发售，有望进入下一“iPhone时刻”，新品搭载Micro LED屏幕、Pancake镜片等大量重要模组，重点关注镜片外观+功能检测设备、精密传动模组，MR设备建议关注：杰普特、荣旗科技、兆威机电、深科达。

2) 钛合金：消费电子领域渗透率持续提升，钛合金结构件、外壳应用持续增加，钛合金加工难度更大，重点关注生产加工环节的抛磨设备及材料、刀具、钻攻机、3D打印领域，钛合金建议关注：金太阳、铂力特、鼎泰高科、创世纪。

3) 折叠屏：全新产品形态刺激消费需求，折叠屏手机销量亮眼，铰链环节MIM工艺确定性较强，折叠屏建议关注：东睦股份。

□ 显示面板：2024年为产业链转移与技术迭代的窗口期，重点关注三条投资主线：OLED国产替代、Mini LED封装技术迭代、Micro LED关键技术突破。

➢ OLED国产替代：在技术不断成熟+头部厂商推动下，OLED渗透率有望快速提升，OLED生产领域中韩竞争激烈，预计2023年中国OLED出货量份额达42.4%。京东方8.6代OLED产线释放了国产化加速的信号，国内设备+材料环节弹性充足。建议关注：奥来德。

➢ Mini LED封装技术迭代：Mini LED直显成本连续下降，下游场景不断开拓，出货量高增；COB封装技术在Mini LED领域优势明显，随着厂商逐渐加入COB阵营，COB有望继续降本，成为Mini LED主流的封装方式，我们认为2024年行业迎来COB封装的密集投资高峰，核心设备LED固晶机的需求弹性较强。建议关注：新益昌、凯格精机。

➢ Micro LED关键技术突破：Micro LED被称为显示面板的终极解决方案，商业化的卡脖子环节在于巨量转移技术，目前国内设备厂+面板厂相关布局加速推进，0-1的突破值得期待。建议关注：德龙激光（机械组与电子组联合覆盖）、海目星。

□ 风险提示：消费电子复苏不及预期；技术受海外制约；新产品发布推迟与市场接受度低；原材料成本波动。

1

3C行业：复苏信号渐行渐近，新产品的密集发布值得期待

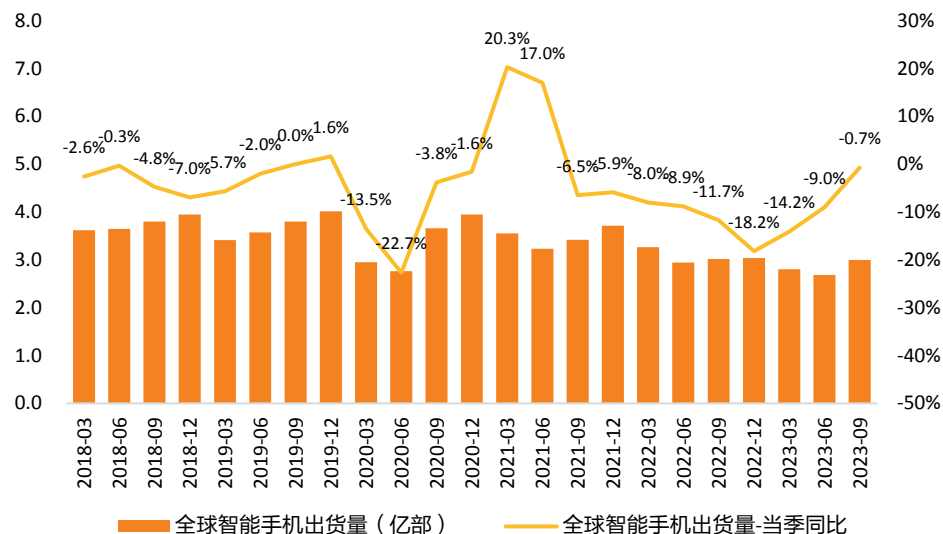
1.1 3C行业：复苏信号渐行渐近，新产品的密集发布值得期待

□ 智能手机市场呈现不断回暖态势，新机型出货量自23H2起显著回升，消费者对新机的购买欲望正在不断增强。

➢ 全球市场：2021年H2至今，全球手机出货量连续九个季度同比下滑，市场持续萎靡。而自2023年以来，全球手机出货量的降幅持续收窄，23Q3同比增长率为-0.7%，回到基本持平的状态，全球手机市场回暖态势明显，23Q4有望转为正向增长。

➢ 中国市场：23H2以来中国手机出货量呈现持续回暖的态势，前9月累计同比增长率转正，此外，上市新机型的出货量自4月以来始终保持良好的增长，证明国内消费者对新机型的购买欲望不断走强。

图：全球手机出货量



图：中国手机出货量累计同比增长率

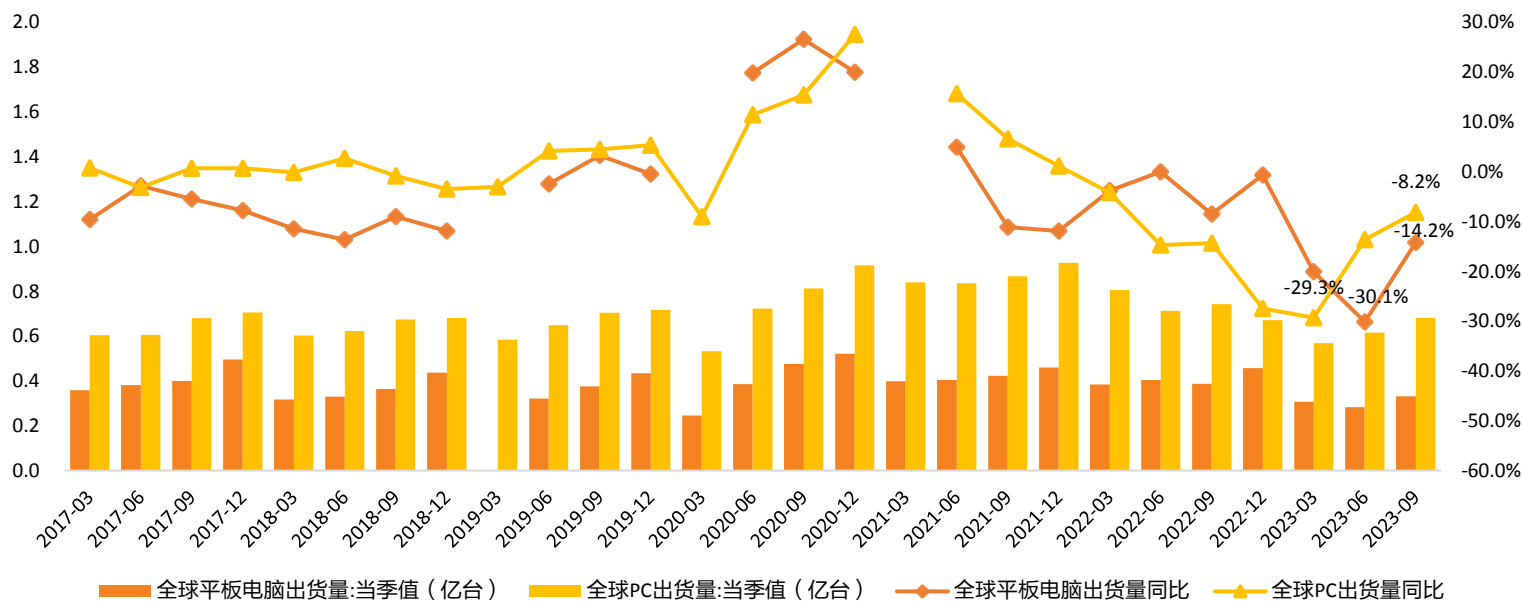


1.1 3C行业：复苏信号渐行渐近，新产品的密集发布值得期待

□ 平板与PC同比降幅已开始收窄，存量替换需求有望带动行业回暖。

➢ 平板与PC：2021Q2为上一轮平板与PC的出货量高点，此后进入持续下降通道，23年Q3开始降幅逐渐收窄。上一轮周期高点为2020-2021年，而平板电脑更换周期通常为2-4年、PC更换周期通常为3-5年，因此我们认为2024年有望出现较大平板、PC的更新替换需求，平板与PC的需求有望迎来回暖。

图：全球平板电脑与PC出货量

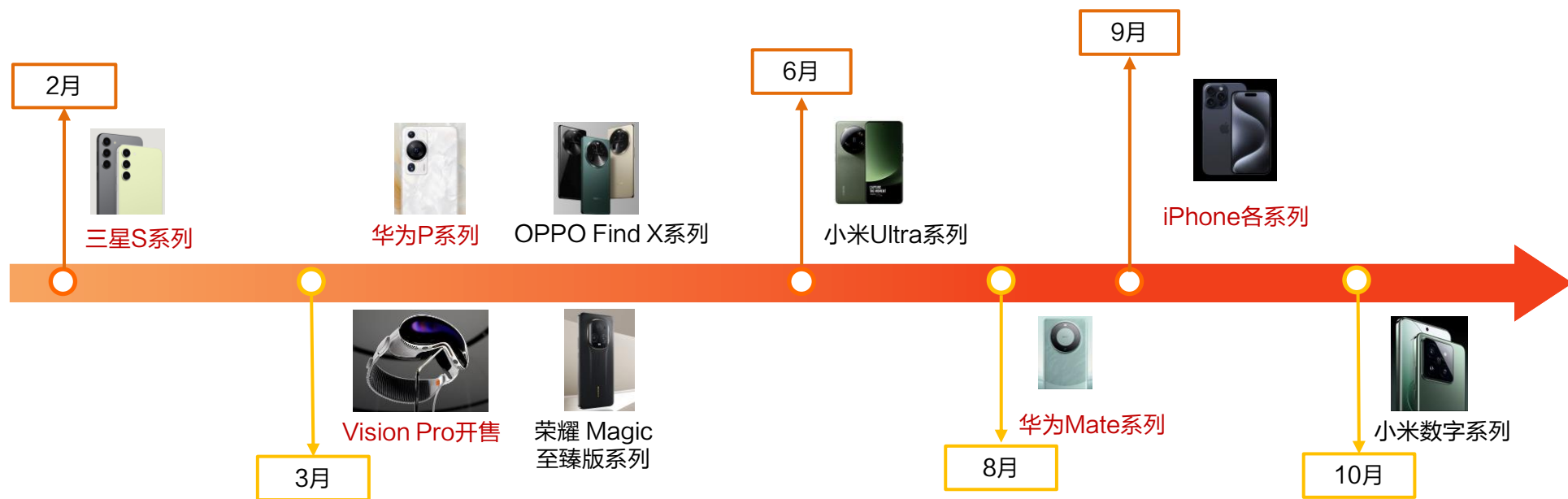


1.1 3C行业：复苏信号渐行渐近，新产品的密集发布值得期待

□ 2024年新机型发布节奏较为密集，新产品发布或将带来新技术的问世，上游设备有望迎来较多催化。

- 2024年各大厂商发布新机型节奏较为密集。2月，据Unwire的信息，三星 Galaxy S24 Ultra系列有望使用钛合金边框；3月，华为P系列有望重磅发布，且苹果MR产品Vision Pro开售有望带动MR热潮；8月，华为的旗舰产品Mate系列发布；9月，iphone16系列发布，市场预期有望迎来较大改动；10月，小米全新数字系列发布。

图：2024年预计发布新品的节奏



注：发布时间参考往年新机发布时间。

2

MR设备：新一代空间计算平台，有望
迎来iPhone时刻

2.1 MR设备：新一代空间计算平台，有望迎来iPhone时刻

□ 苹果助推本轮MR走入高潮，有望迎来iPhone时刻

- MR，全称Mixed Reality，即混合现实。它是一种将虚拟世界和真实世界相结合的技术，用户可以看到真实世界和虚拟物体的叠加，从而创造出一种全新的体验。
- 苹果发布头戴显示器设备 Vision Pro，配备了 12 颗摄像头，内侧Micro OLED 屏幕拥有 2300 万像素。据界面新闻报道，苹果公司将在12月正式量产第一代MR产品Vision Pro，首批备货40万台左右，2024年销量目标100万台，第三年达到1000万台，有望迎来“iPhone时刻”。
- Vision Pro搭载大量传感器、摄像头及镜片模组，内部结构复杂，我们认为将会带动相关模组生产、组装、外观检测、功能检测设备的需求以及结构件生产、组装、检测，OEM、ODM厂商的需求。据财联社消息，苹果更为深度绑定中国大陆供应链，Vision Pro中国供应链比例大幅度提高至60%左右。
- 新品放量+深度绑定中国供应链，我们认为有望带动相关产品生产、检测环节需求及设备需求快速增长。

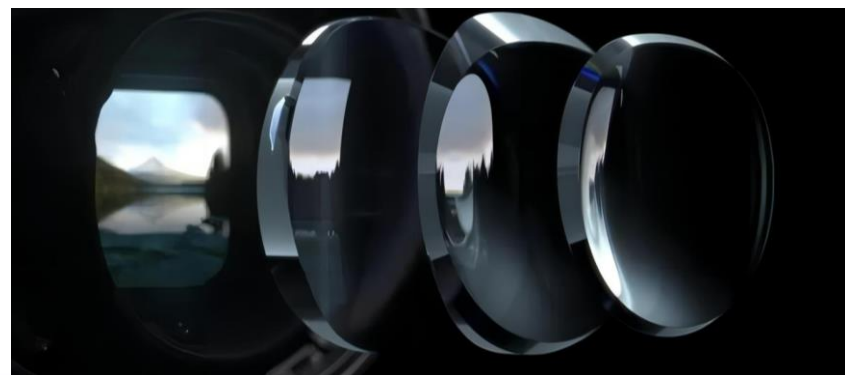
图：苹果首款MR产品Apple Vision Pro



图：Vision Pro的Micro OLED显示屏



图：Vision Pro的Pancake光学方案



2.1 MR设备：新一代空间计算平台，有望迎来iPhone时刻

苹果助推本轮MR走入高潮，有望迎来iPhone时刻

根据市研机构Wellsenn XR报告，苹果Vision Pro的整机成本为1509美元。其中，内屏、处理器、结构件、ODM/OEM、Pancake镜片在成本中占比较大，分别占成本的46.4%、12%、8%、8.6%、4%。

硅基OLED内屏：目前主流消费级VR设备采用均为LCD屏幕，苹果MR设备采用的硅基OLED屏幕可以使单眼像素数达到了标准4K的1.4倍。据Display Times报道，Vision Pro中的两块micro-OLED显示屏由索尼独家供应，供应量限制在每季度10~20万片。根据最新外媒报道，苹果决定停止使用索尼micro-OLED而转向视涯和京东方。

Pancake 镜片：VR设备主要有非球面、菲涅尔、Pancake三种光学方案。Pancake 折叠光路是近两年高端 VR/MR 头显的标配，在轻薄化、成像质量、屈光调节等方面表现更佳。

从成本占比情况来看，显示面板、镜片、结构件、组装部分的检测、生产环节及设备厂商有望受益。

表：Vision Pro 拆解及BOM清单（注：根据公开信息整理，仅供参考）

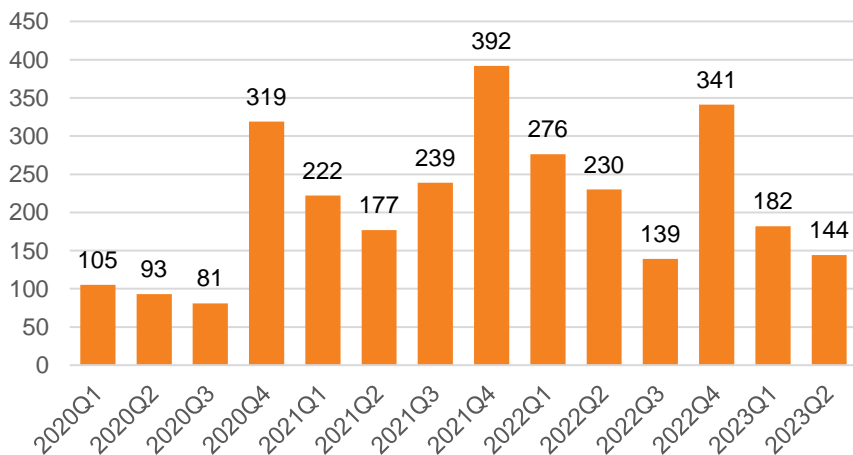
分类	器件名称	规格型号	供应商	单价	数量	总价	占比	
计算和 储存	主处理器	M2	苹果	120	1	120	8.0%	
	协处理器	视觉图像处理专用芯片	苹果	60	1	60	4.0%	
	ROM	UFS4.0 512G	三星、铠侠	20	1	20	1.3%	
	RAM	LPDDR5 12G	海力士、三星	30	1	30	2.0%	
	WiFi SIP	WiFi 6	博通、Skyworks	6	1	6	0.4%	
	BLE	蓝牙5.3	博通、Skyworks	2	1	2	0.1%	
	PMIC		苹果、ST、TI			4	0.3%	
	其他					8	0.5%	
	显示屏	外屏	AMOLED	LG	30	1	30	2.0%
		内屏	1.3寸硅基OLED	索尼	350	2	700	46.4%
光学	光学	Pancake镜片3片	玉晶光、扬明光	30	2	60	4.0%	
	IPD电动调节模组		兆威机电	10	2	20	1.3%	
	6DOF追踪		大立光、高伟	5	4	20	1.3%	
	VST摄像头		大立光、高伟	8	2	16	1.1%	
	眼动追踪		索尼	12	2	24	1.6%	
	面部追踪		索尼	12	2	24	1.6%	
	躯干追踪		大立光、高伟	5	2	10	0.7%	
	手势追踪		大立光、富士康	10	1	10	0.7%	
	TOF		玉晶光	10	1	10	0.7%	
	IMU		TDK	3	1	3	0.2%	
交互传 感器	振动马达				2	2	0.3%	
	结构件	中框、外壳等	长盈、领益	120	1	120	8.0%	
	散热模组				9	1	9	0.6%
	其他				8	1	8	0.5%
	PCB		鹏鼎	8	1	8	0.5%	
	FPC		鹏鼎	6	1	6	0.4%	
	外置电源线				3	1	3	0.2%
	头显电池				3	1	3	0.2%
	外置电池		德赛电池	15	1	15	1.0%	
	MIC		美律	1	3	3	0.2%	
声学	SPK		歌尔声学	2	4	8	0.5%	
	包装附件				15	1	15	1.0%
	ODM/OEM		立讯精密	130	1	130	8.6%	
	合计（美元）					1509	100.0%	

2.1 MR设备：新一代空间计算平台，有望迎来iPhone时刻

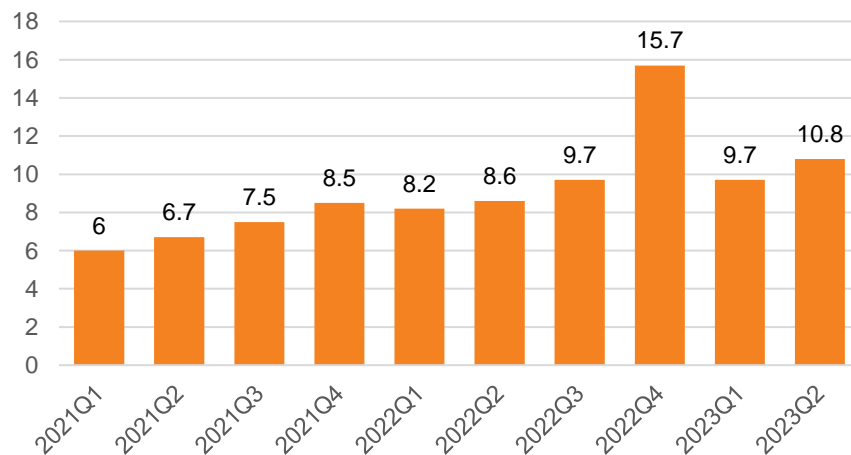
□ AR/VR行业产品增速各异，Vision Pro有望放量拉动需求上行

- **全球VR头显设备出货量增速放缓。**2023年二季度全球VR销量144万台，同比下降37%，环比下降21%，主要原因为产品节奏放缓以及新品竞争力较弱。据Wellsenn XR的预测，2023年全球VR销量下调至800万台，较上年下滑19%。当前VR设备主要集中于游戏场景，明年春季苹果Vision Pro对今年VR消费者带来一定观望情绪，因此2023年Meta、PS、PICO的VR产品销量预计分别为500、150、50万台。
- **全球AR头显出货量有所提升。**2023年二季度AR销量10.8万台，同比增长26%，环比增长11%，主要由于国内AR品牌及国内消费级市场的增量较大，雷鸟、Rokid、Nreal、影目等消费级AR眼贡献较大。据Wellsenn XR的预测，2023年全年全球AR销量为56万台，较上年增长33%，增长主要动力在于国内品牌观影AR产品，B端市场销量维持稳中有升的趋势。

图：全球VR设备季度销量（万台）



图：全球AR设备季度销量（万台）

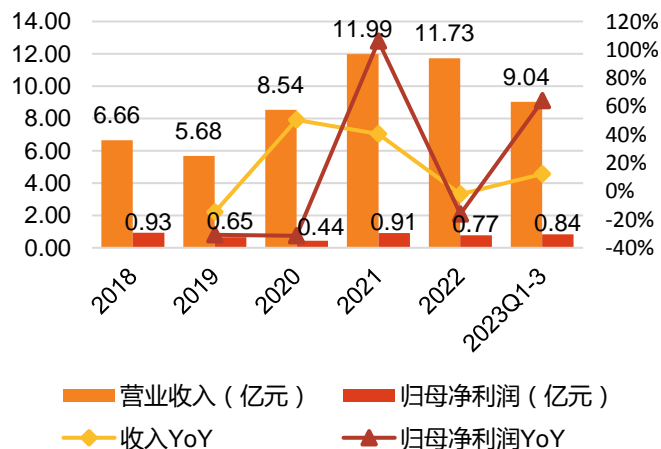


2.2 建议关注——杰普特：领先光电设备供应商，MR镜片功能检测有望贡献增量

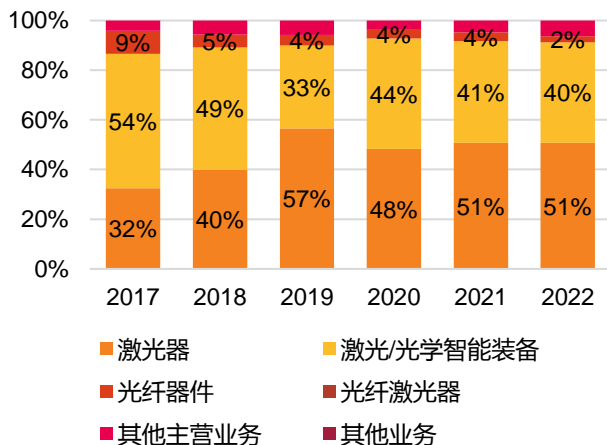
杰普特：MOPA脉冲光纤激光器龙头，MR镜片功能检测有望贡献增量

- 杰普特专注工业激光器、激光精密加工装备及光学精密检测设备领域，是中国首家商用MOPA脉冲光纤激光器制造商和领先的光电精密检测及激光加工智能装备提供商，产品主要用于消费电子、半导体、新能源等的制造和检测，与苹果、Meta、英特尔、意法半导体、宁德时代、国轩高科等客户合作。
- 消费电子领域，公司与头部客户合作领域主要在于MR产品的光学校准检测设备、MR光学模组光学检测设备，以及VCSEL模组检测需求。

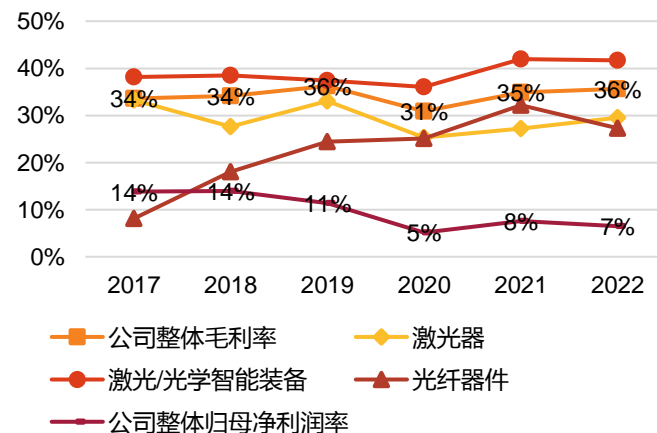
图：公司近五年营业收入、净利润情况



图：公司产品结构占比



图：公司整体及各产品线毛利率对比

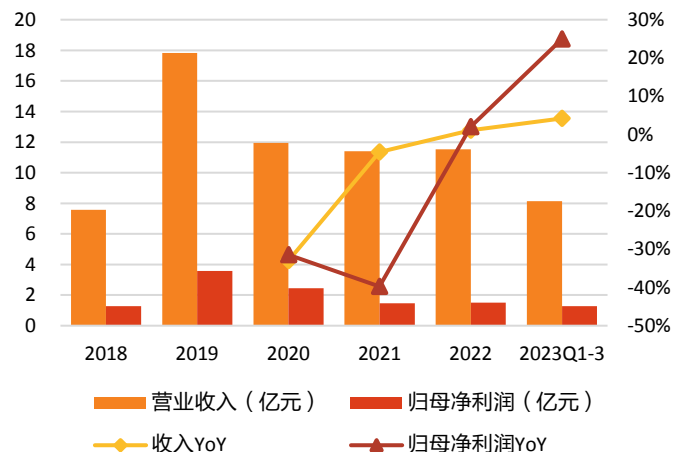


2.3 建议关注——兆威机电：微型传动系统隐形冠军，瞳距调节需求有望迎快速增长

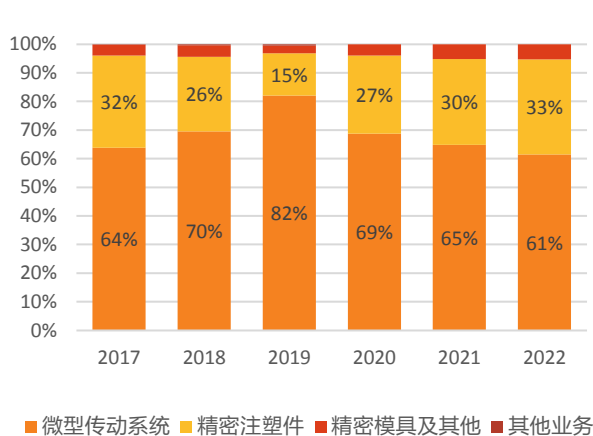
□ 兆威机电：微型传动系统龙头，瞳距调节需求有望迎快速增长

- 瞳距调节方面，兆威机电的微型传动系统可以应用于磁感应系统、瞳距调节驱动系统、头部自动松紧装置、智能眼镜隐藏式微型扬声器等AR/VR领域。
- 公司的微型传动系统可以应用于虚拟现实领域，如磁感应系统、瞳距调节驱动系统、头部自动松紧装置等方面。公司密切关注市场和相关技术的变化和发展，不断拓宽产品的应用领域。随着MR产品放量，公司微型传动系统产品有望迎来快速增长。

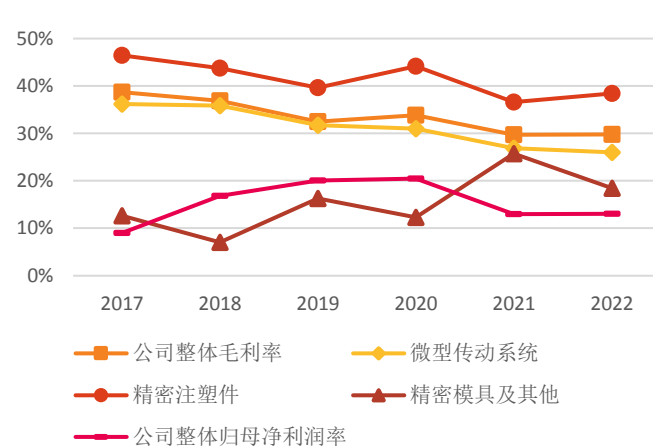
图：公司近五年营业收入、净利润情况



图：公司产品结构占比



图：公司整体及各产品线毛利率对比

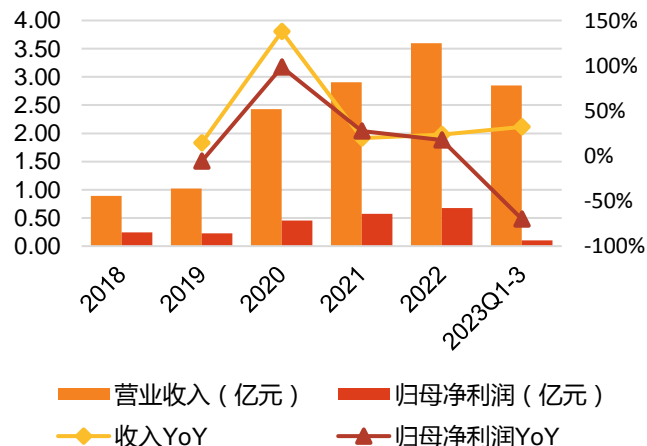


2.4 建议关注——荣旗科技：镜片外观检测设备有望受益MR快速增长

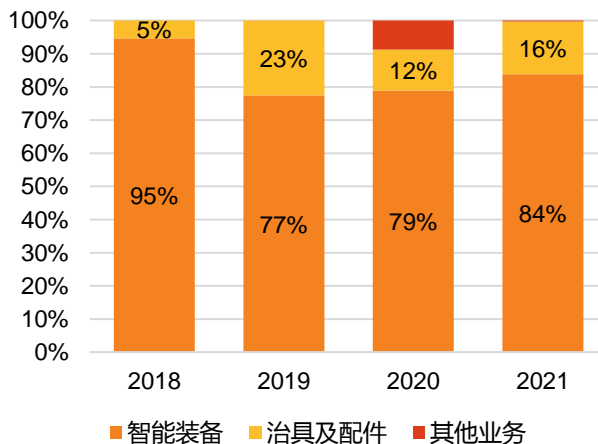
□ 荣旗科技：视觉检测+功能检测果链重要供应商，镜片外观检测设备有望受益MR快速增长

- 在视觉检测、功能检测等检测工艺环节占据了一定的市场竞争优势，现已成为苹果、亚马逊产业链的重要设备供应商，并为华为、谷歌等品牌提供智能装备。
- 镜片外观检测设备有望受益MR快速增长。2019年，公司向消费电子一知名企业提供用于镜片外观和光学性能的检测装备，进行相关装备的方案设计工作。2022年，公司还取得了Facebook正式供应商资格，为其智能眼镜成品组装生产线提供基于机器视觉的精密组装对位、测试一体化设备。目前，公司在智能眼镜领域形成了治具、检测装备和组装装备的完整产品阵列，并服务于消费电子行业中的多家知名企业。

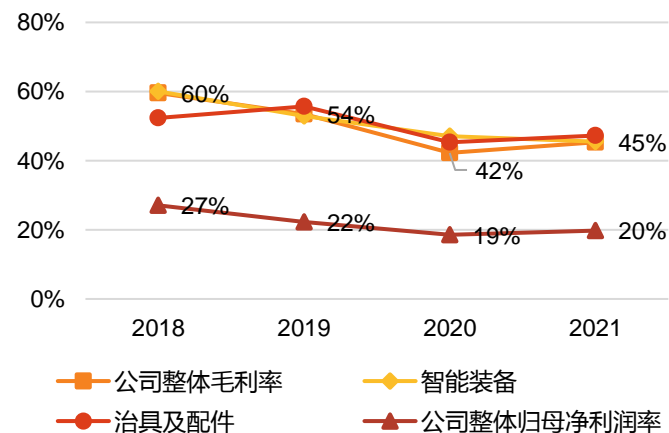
图：公司近五年营业收入、净利润情况



图：公司产品结构占比



图：公司整体及各产品线毛利率对比

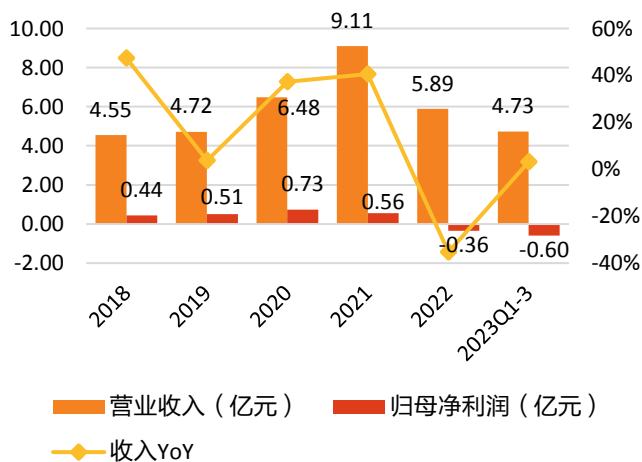


2.4 建议关注——深科达：布局MR制程设备，客户端验证持续推进

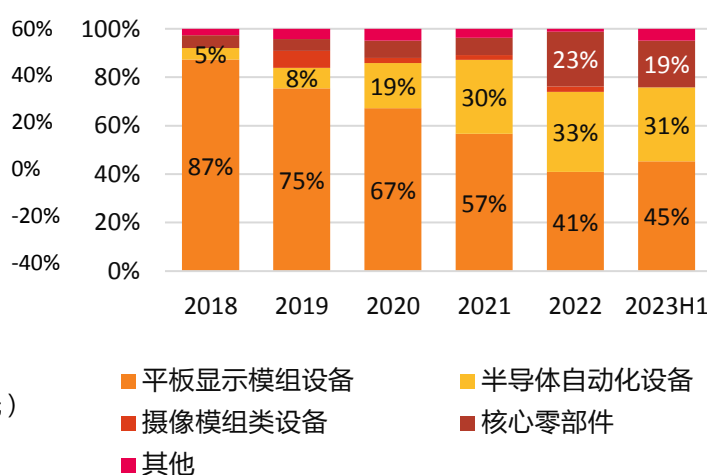
□ 深科达：布局MR制程设备，客户端验证持续推进

- 深科达主要提供智能自动化设备整体解决方案，目前已布局半导体类、平板显示模组类、摄像模组类以及智能装备关键零部件等领域，产品广泛应用于半导体封测、平板显示器件的自动化组装和智能化检测、摄像头微组装。
- 公司半导体类设备主要应用于后道封测环节，包括测试分选机、固晶机等；平板显示模组类设备领域，产品包括平板贴合设备、检测设备，与京东方、天马微、业成等头部客户均有合作；摄像模组类设备主要包括全自动镜座贴合机、芯片贴合设备等。
- 根据公司公告，智能装备领域的VR/MR制程设备是未来发展重点之一。近年来公司围绕VR/MR产品已有3D VR热成型贴合设备、3D AA胶合设备以及IJP设备等产品，应用于VR眼镜Pancake光学模组生产端，主要客户为国际一线客户，目前正在客户端验证，情况良好。

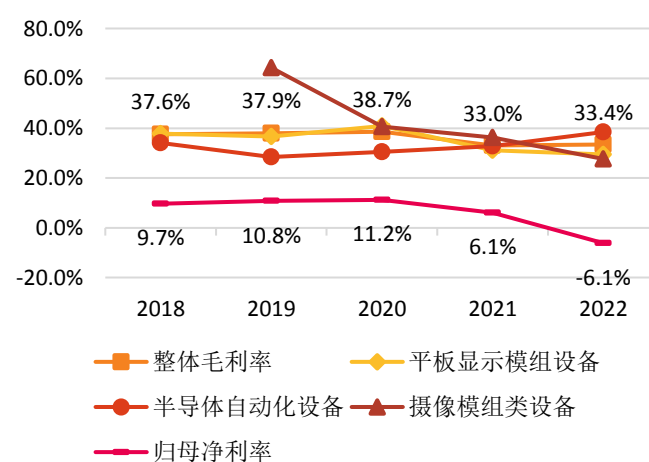
图：公司近五年营业收入、净利润情况



图：公司产品结构占比



图：公司整体及各产品线毛利率对比



3

钛合金：高端机型应用元年，重点关注生产环节的抛磨、刀具、3D打印、钻攻机

3.1 钛合金：高端机型应用元年，尚处导入阶段期待后续放量

钛合金商用元年：苹果引领本轮钛合金潮流，高端机型快速导入

- **手机中框**：目前已发布的iPhone 15 Pro /Pro Max和小米14 Pro 钛金属特别版中框首次使用航空级钛合金；根据Unwire网站的信息，三星Galaxy S24 Ultra手机有望会采用钛合金材质。
- **折叠屏手机铰链轴盖**：荣耀折叠屏手机Magic V2铰链的轴盖部分首次采用钛合金3D打印工艺，宽度相较于铝合金材质降低27%，强度提升150%，实现硬度与重量的平衡，成为3D打印在手机上首次规模化应用。
- **可穿戴设备外壳**：目前已发布的Apple Watch Ultra2、三星Galaxy Watch5 Pro、华为Watch 4 Pro手表均采用钛合金表壳。
- **手机螺丝**：OPPO折叠屏Find N2应用钛合金螺丝。

图：钛合金在3C领域的应用



注：除苹果产品外价格数据来源为中关村在线报价，查询日期为2023年12月12日

3.1 钛合金：高端机型应用元年，尚处导入阶段期待后续放量

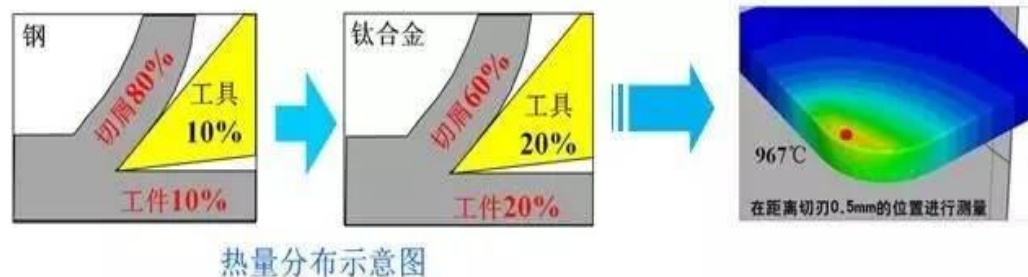
□ 钛合金商用元年：钛合金具备诸多优良性能，加工难度大大增加

- 钛合金兼备硬度和强度，具备诸多优良性能。钛合金密度为4.51g/cm³，是钢的 57%，钛比铝重不到两倍，强度比铝大三倍。钛合金的比强度是常用工业合金中最大的，钛合金的比强度是不锈钢的3.5倍、铝合金的1.3倍、镁合金的1.7倍。同时，钛合金的耐腐蚀性能、耐热性能均较为优异。
- 相比于铝合金/不锈钢，钛合金加工难度大大提升。钛合金的热传导率低、加工硬化严重、与刀具的亲合性高、塑性变形小。这些特性导致钛合金极难加工，因此对钛合金加工设备的要求提升。

表：钛合金与其他材料的性能比较

材料	密度 g/cm ³	抗拉强度 Mpa	比强度 ab/p	弹性模量 E10 ⁴ MPa	硬度 BHN	熔点 °C
铝合金	2.7	110-270	57	7.15	75-120	660
锌合金	6.7	280-440	52	7.05	65-140	385
铁合金	1.8	250-343	191	4.41	60-75	650
钛合金	4.5	580-1646	366	11.76	270-310	1668

表：传统加工方法下铝合金、不锈钢、钢铝复合、钛合金性能分析

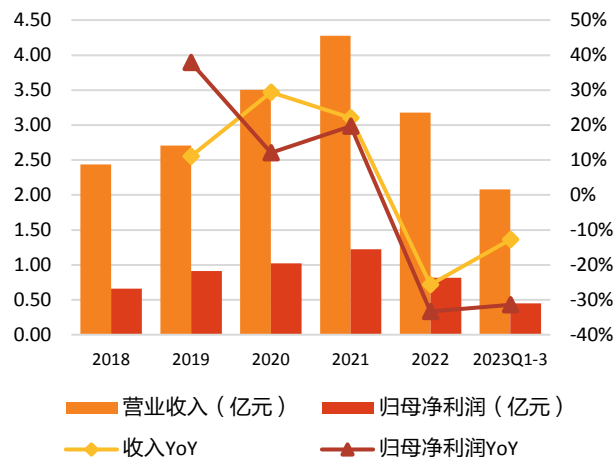


3.2 建议关注——鼎泰高科：PCB刀具龙头，钛合金有望拉动刀具需求

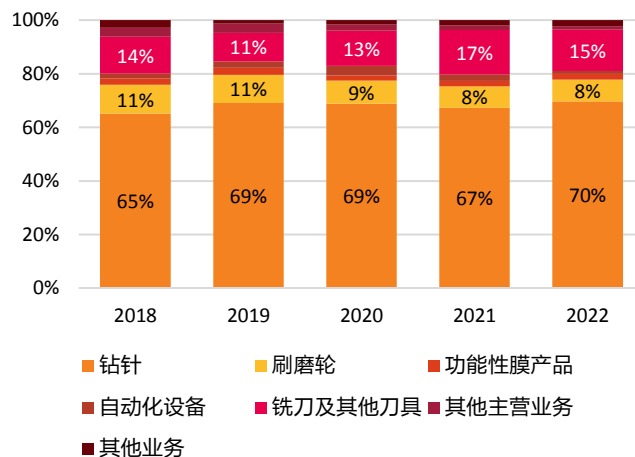
□ 鼎泰高科：PCB刀具全球龙头，钛合金有望拉动刀具需求

- 公司产品涵盖钻针、铣刀、刷磨轮、自动化设备等一系列PCB生产耗材及设备。公司产品种类丰富，钻针产品直径规格覆盖0.05mm到6.75mm，铣刀产品直径规格覆盖0.35mm-3.175mm，产品型号齐全、尺寸覆盖范围广，可以满足下游客户多样化需求。
- 近期公司公告拟调整募投项目内部投资结构，调整后铣刀、PCB特刀、数控刀具年产能分别为7200万支、840万支、960万支（调整前年产能分别为18000万支、600万支、180万支）。精密刀具类产品扩产项目总投资金额为3.66亿元，其中生产设备投资为2.30亿元，截止2023年6月30日，投资进度为28.01%，预计2024年11月建成投产。

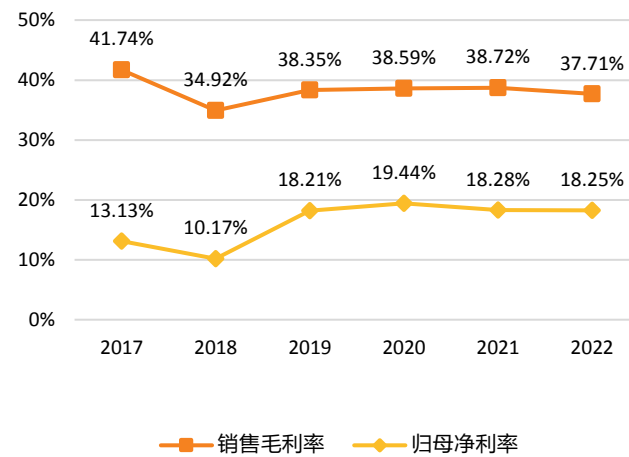
图：公司近五年营业收入、净利润情况



图：公司产品结构占比



图：公司整体及各产品线毛利率对比

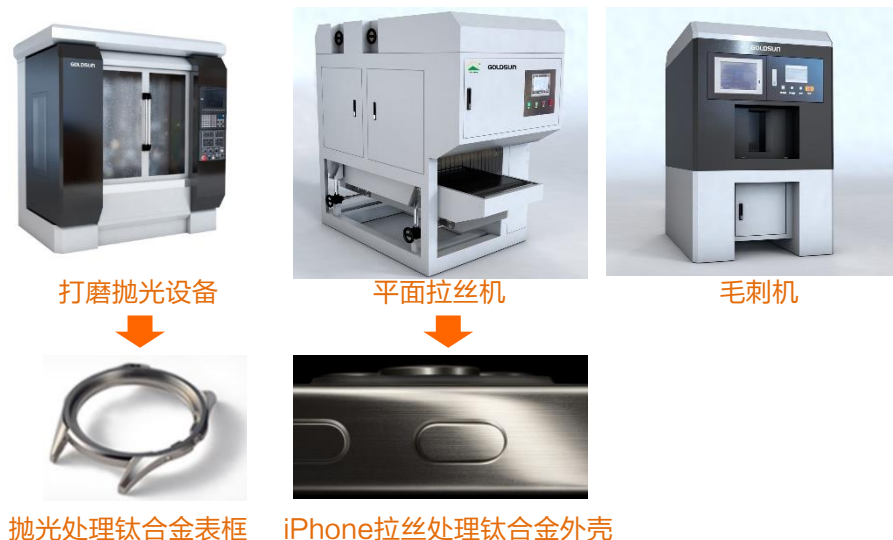


3.3 钛合金受益环节：抛光研磨

□ **钛合金抛光研磨需求提升，为弹性较强的受益环节**

- 钛合金粗加工工艺完成后需要研磨抛光，提高工件精度及光洁度。因此，当钛合金被广泛应用于3C电子产品，对CNC钻攻中心、磨床等配套加工设备的需求将同步提升。

图：钛合金表面处理工艺及抛光研磨设备



图：电子产品抛光研磨工艺流程

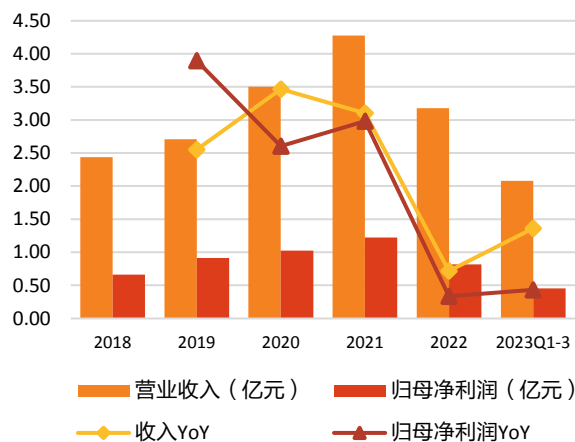


3.4 建议关注——金太阳：国内领先磨具公司，突破钛合金折叠屏轴盖难点

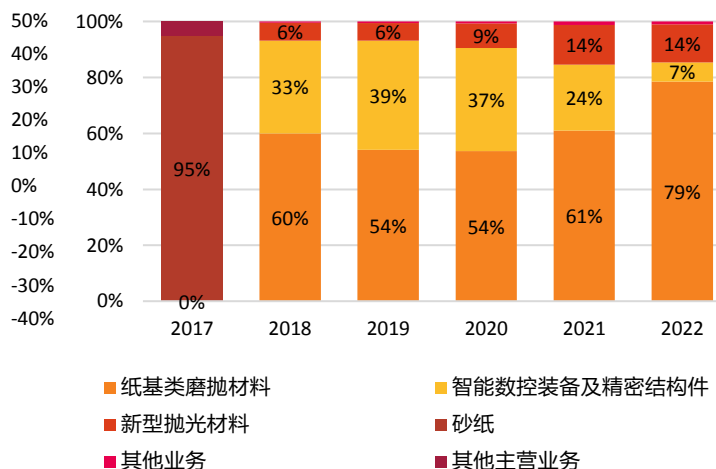
□ 金太阳：国内领先抛光材料公司，钛合金折叠屏轴盖难点突破实现量产

- 公司主要从事抛光材料、高端智能装备研发生产销售以及精密结构件制造服务业务。
- 抛光耗材业务板块，公司研发并量产用于钛合金、3C电子等行业研磨抛光的新产品，进一步提升了公司抛光耗材类业务的盈利能力和竞争力。精密结构件制造业务板块，公司紧跟折叠屏智能手机发展趋势，积极开发具有前瞻性的潜在客户，公司已经突破了钛合金折叠屏轴盖及零部件的制造难点，相关产品得到下游客户认可并量产。半导体业务板块，公司启动了半导体(IC及衬底)领域抛光液的验证及应用工作，积极推进半导体用清洗液、抛光液等产品的量产及销售工作，部分产品已得到客户订单。

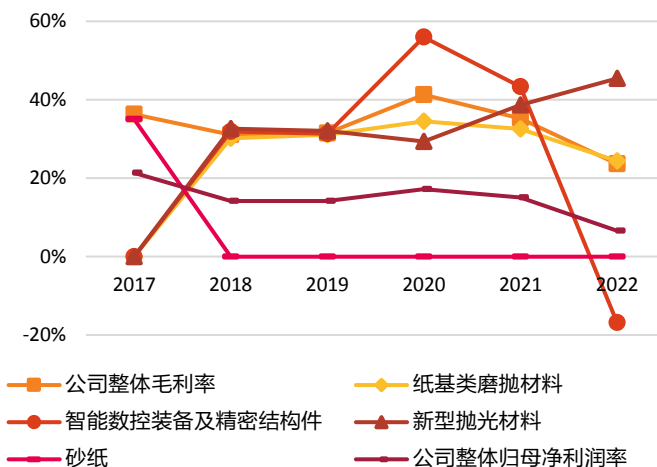
图：公司近五年营业收入、净利润情况



图：公司产品结构占比



图：公司整体及各产品线毛利率对比



3.5 钛合金受益环节：钻攻机

□ 钛合金中框加工时长是铝合金的3-4倍，带动钻攻机旺盛投资需求

- 钻攻中心是一种切削金属的机床，通常也称为“钻铣攻牙中心”、“钻铣加工中心”等，是集切削、钻孔、攻牙为一体工作效率快且高精度的机床。钻攻机广泛用于3C领域的设备结构件加工。根据艾邦高分子数据，钛合金手机中框加工时长约为铝合金中框的3-4倍，随钛合金在高端手机的渗透率提升，有望带动钻攻机的旺盛需求。

图：钻攻机可加工工件



图：创世纪的钻攻机产品

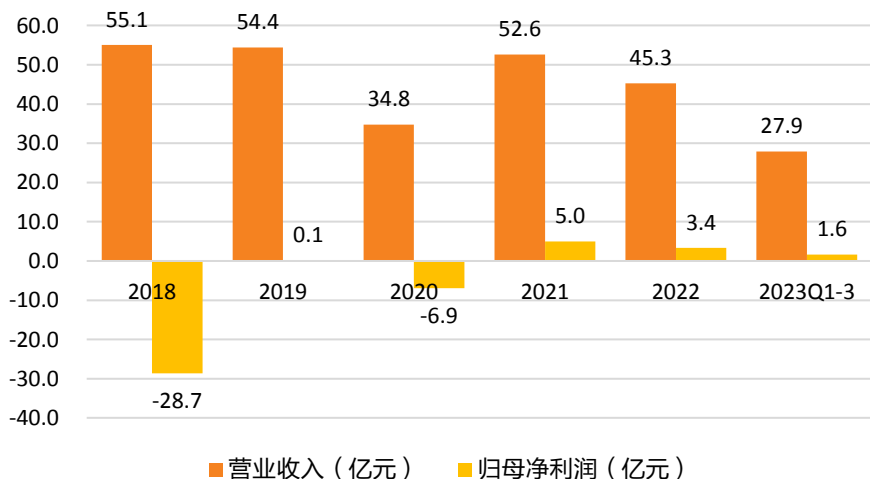


3.6 建议关注——创世纪：数控机床断层第一，3C回暖有望带动需求上扬

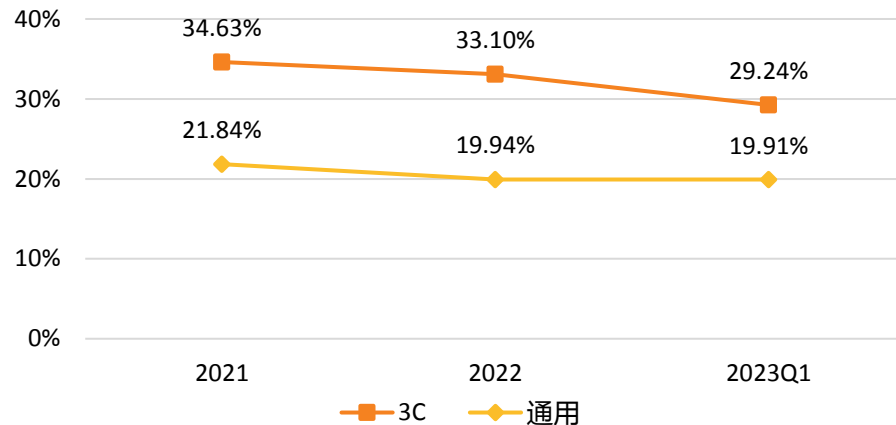
创世纪：数控机床断层第一，3C回暖有望带动需求上扬

- 创世纪是国内数控机床行业龙头企业，主要产品为中高端数控机床。数控机床产销量位列国内之首，2022年产量1.94万台、销量2.30万台，超过二、三名的总和。钻攻机是创世纪在3C领域的拳头产品，2022年累计销售量超过9万台，基本实现下游3C核心用户全覆盖。钛合金打磨难度大、效率低，有望带动钻攻机需求。

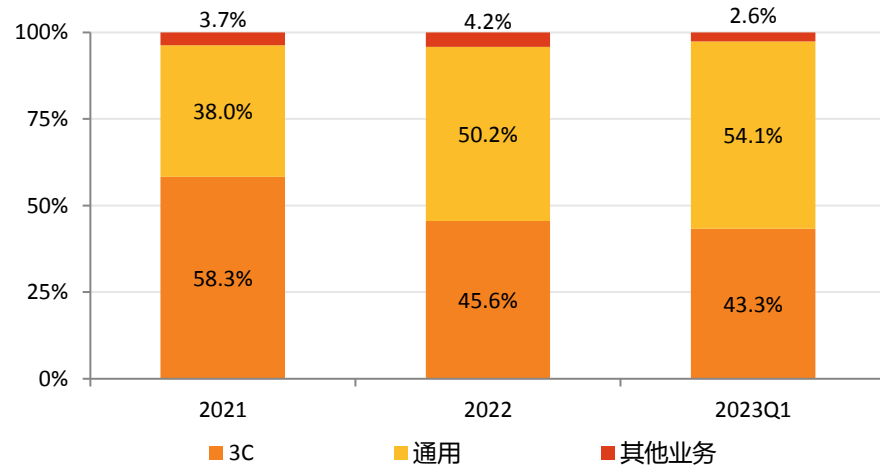
图：公司近五年营业收入、净利润情况



图：创世纪分下游应用领域毛利率



图：公司产品下游应用领域结构占比



3.7 钛合金受益环节：3D打印

□ 3D打印技术解决传统加工难题，有望在3C领域大规模应用

- 3D打印能够解决钛合金材料加工难题。钛的低热传导率、加工硬化、低弹性模量等因素造成传统机加工手段制造钛合金构件难度较大，材料利用率低，周期长，良率低，成本高而没有被广泛使用；而钛不利于传统机加工的低热传导率特性反而有利于粉末激光成型。
- 消费电子厂商连续布局钛合金：从苹果的专利储备和已经发布的Apple watch Ultra配备上看，使用钛合金制作手机中框有可能成为苹果下一代手机创新点之一。截至2022年12月，苹果公司已累计获得钛合金材料相关专利8项。此外亚马逊、XLOONG、RokidAir等厂商都推出了使用钛合金的AR设备。未来苹果推出AR、MR等头戴式设备也存在使用钛合金的可能。

图：荣耀Magic V2的折叠屏铰链钛合金轴盖采用3D打印技术



图：Apple Watch Ultra可能采用3D打印技术



3.7 钛合金受益环节四：3D打印

□ 3D打印技术解决传统加工难题，有望在3C领域大规模应用

- 使用BLT-S800设备，配备8头500W激光器，单台价值量约为1500万元；钛合金粉末均价为60万元/吨；
- 1) 3D打印手表表壳：2023年3D打印渗透率在10%/30%的情况下，对应设备市场规模约为2.55/7.66亿元，对应材料市场规模约为1.33/3.98亿元；
- 2) 3D打印折叠屏手机卷轴：2023年3D打印渗透率在10%/30%的情况下，对应设备市场规模约为1.07/3.22亿元，对应材料市场规模约为0.56/1.67亿元；

表：钛合金手表3D打印市场空间测算

年份	2019	2020	2021	2022E	2023E
全球智能手表出货量（万块）	7310	6910	8910	10690	12830
苹果智能手表出货量（万块）	2840	3390	3840	4610	5530
3D打印渗透率	手表-设备市场规模（亿元）				
10%	1.31	1.57	1.77	2.13	2.55
20%	2.62	3.13	3.55	4.26	5.11
30%	3.94	4.70	5.32	6.39	7.66
40%	5.25	6.26	7.10	8.52	10.22
50%	6.56	7.83	8.87	10.65	12.77
60%	7.87	9.40	10.64	12.78	15.33
70%	9.18	10.96	12.42	14.91	17.88
3D打印渗透率	手表-钛合金材料市场规模（亿元）				
10%	0.68	0.81	0.92	1.11	1.33
20%	1.36	1.63	1.84	2.21	2.65
30%	2.04	2.44	2.76	3.32	3.98
40%	2.73	3.25	3.69	4.43	5.31
50%	3.41	4.07	4.61	5.53	6.64
60%	4.09	4.88	5.53	6.64	7.96
70%	4.77	5.70	6.45	7.74	9.29

表：钛合金手机3D打印市场空间测算

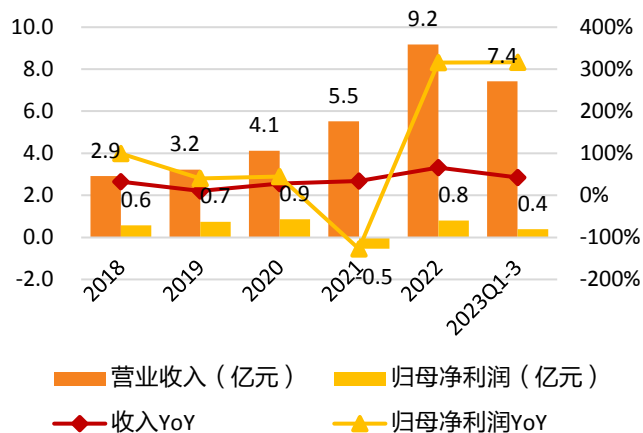
年份	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E
全球折叠屏手机出货量（百万台）	18.6	35.7	54.7	78.6	101.5
3D打印渗透率	手机-设备市场规模（亿元）				
10%	1.07	2.06	3.16	4.54	5.86
20%	2.15	4.12	6.32	9.08	11.72
30%	3.22	6.18	9.47	13.61	17.58
40%	4.30	8.24	12.63	18.15	23.44
50%	5.37	10.31	15.79	22.69	29.30
60%	6.44	12.37	18.95	27.23	35.16
70%	7.52	14.43	22.11	31.77	41.02
3D打印渗透率	手机-钛合金材料市场规模（亿元）				
10%	0.56	1.07	1.64	2.36	3.05
20%	1.12	2.14	3.28	4.72	6.09
30%	1.67	3.21	4.92	7.07	9.14
40%	2.23	4.28	6.56	9.43	12.18
50%	2.79	5.36	8.21	11.79	15.23
60%	3.35	6.43	9.85	14.15	18.27
70%	3.91	7.50	11.49	16.51	21.32

3.8 建议关注——铂力特：金属增材制造龙头，3C 钛合金加工触发新奇点

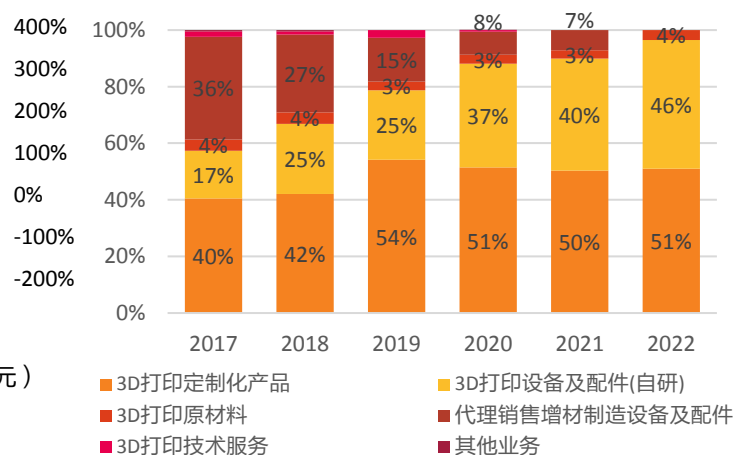
□ 铂力特：金属增材制造龙头，3C 钛合金加工触发新奇点

- ▶ 铂力特是金属增材制造国际主流技术（SLM 及 LSF 技术）应用国际领先的公司：掌握了基于不同材料的 SLM、LSF 技术工艺参数、基于不同结构的工艺支撑设计方法、基于不同结构/材料的 SLM、LSF 控形控性方法、基于不同材料的后处理技术等，形成了钛合金、铝合金、高温合金、高强钢、模具钢等多种材料的整套的 SLM、LSF 成形工艺技术体系，并集成于公司自研设备中。公司是国内规模最大的金属增材制造解决方案供应商，形成了以增材制造装备、定制化产品、粉末原材料、专用软件、结构优化设计以及技术服务主产品，辅以进口装备销售代理、软件、配件销售的产品结构，建立多样化增材制造产业链生态圈。

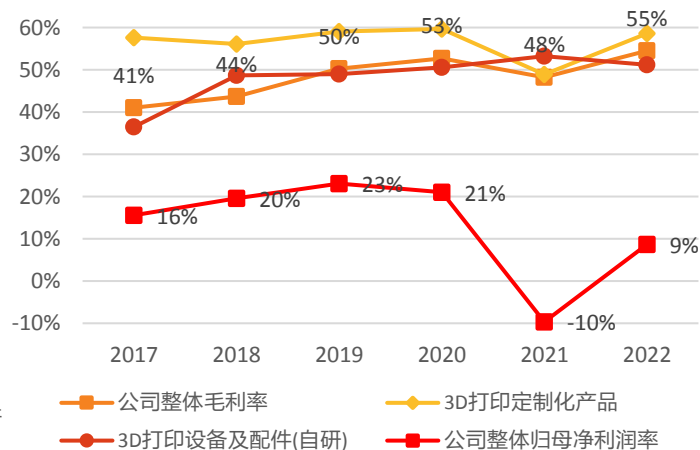
图：公司近五年营业收入、净利润情况



图：公司产品结构占比



图：公司整体及各产品线毛利率对比

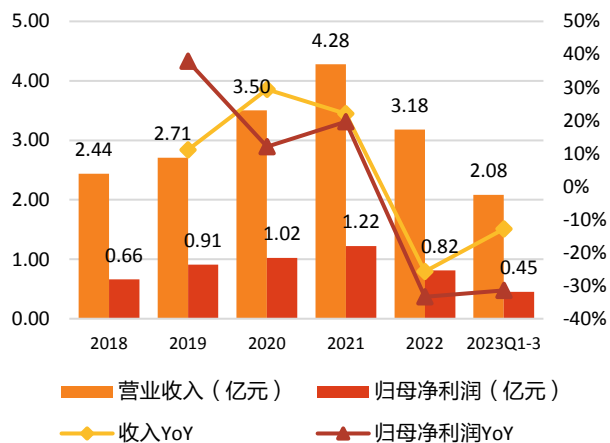


3.8 建议关注——华曙高科：工业级3D打印设备龙头，销售规模居世界前列

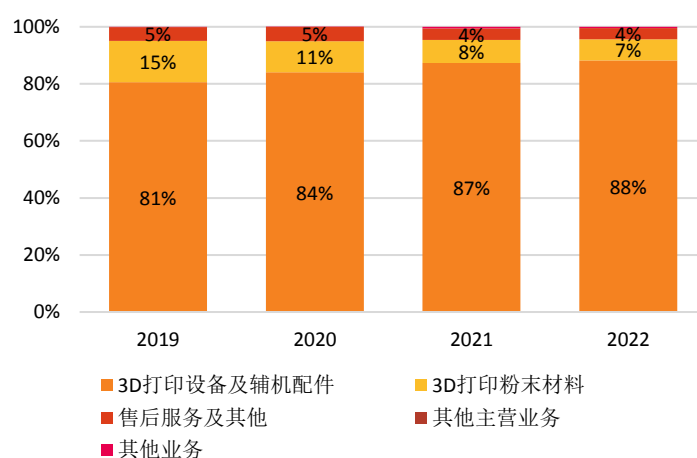
□ 华曙高科：工业级3D打印设备龙头，销售规模居世界前列

- 公司是全球极少数同时具备 3D 打印设备、材料及软件自主研发与生产能力的增材制造企业，销售规模位居全球前列，是我国工业级增材制造设备龙头企业之一。公司形成了系列自主 SLS 高分子粉末材料产品及匹配 SLM 与 SLS 设备多样化应用的工艺体系，协同公司核心产品构成多位一体的金属与高分子工业级增材制造完整自主技术与品牌价值体系，在大尺寸、多激光、连续增材制造以及高性能粉末材料等增材制造研发应用方向上成为走在国际前列的民族企业。公司的核心产品为具有自主知识产权和应用核心技术的金属 3D 打印设备和高分子 3D 打印设备，同时向客户提供自主研发的 3D 打印高分子粉末材料。

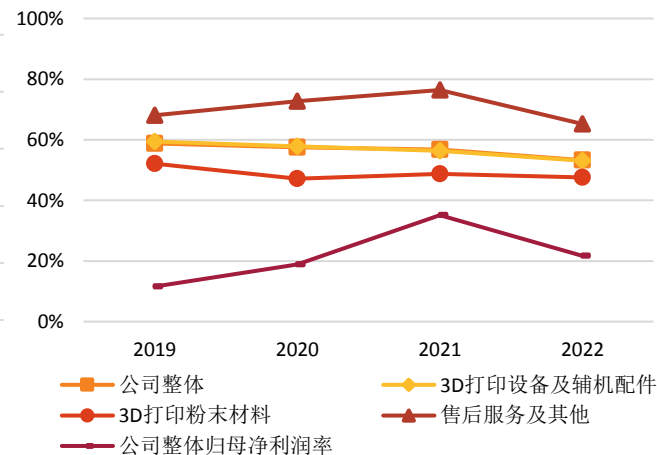
图：公司近五年营业收入、净利润情况



图：公司产品结构占比



图：公司整体及各产品线毛利率对比



4

折叠屏：全新产品形态刺激消费需求，铰链环节MIM工艺确定性较强

4.1 折叠屏：渗透率不断提升，铰链环节MIM工艺的确定性较强

□ 折叠屏市场接受度不断提高，主流手机厂商积极布局新品

- 2023年的折叠屏手机市场正渐入佳境。在整体智能手机市场需求持续低迷的情况下，折叠屏手机赛道逆势上涨。IDC数据显示今年一季度国内市场折叠屏手机上半年出货量高达227万台，同比增长达到102.0%。2022年至今，华为、三星、OPPO、vivo、小米等主流厂商不断推出多款折叠屏手机，形态上包括内折、外折、横折和竖折。随着相关技术不断进步，整机质量、轻薄度、屏幕折痕、待机时间和影像等方面将得到不断改善。

图：2022-2023年发布的折叠机型复盘

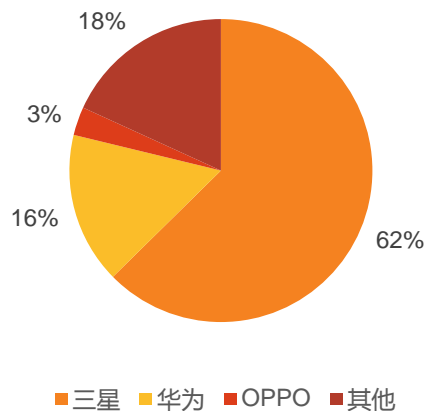


4.1 折叠屏：渗透率不断提升，铰链环节MIM工艺的确定性较强

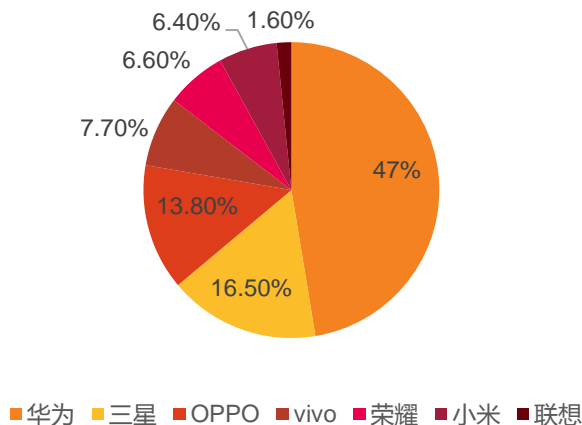
□ 折叠屏市场接受度不断提高，主流手机厂商积极布局新品

- 折叠屏手机市场接受度不断提高，出货量快速增长。2023年第二季度，中国折叠屏手机市场出货量约126万台，同比增长173%；上半年出货227万台，较上年同期出货量实现翻倍。在整体市场消费电子市场需求低迷的背景下，折叠屏手机市场的表现亮眼。
- 目前除苹果外，全球主流智能手机品牌均在折叠屏领域有所布局。2022H1，全球折叠屏出货量三星占据62%，为市场较具垄断性的第一名，华为以16%的份额位居第二。在国内市场，2022年华为折叠屏手机市占率为47%，其次为三星、OPPO折叠屏手机市场份额均超过10%。

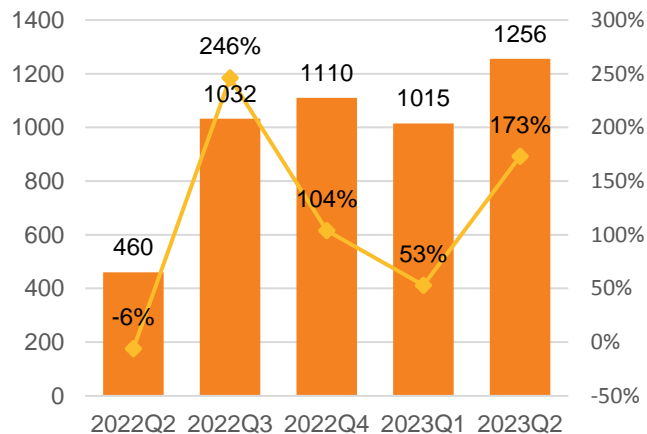
图：2022年H1全球折叠手机市场份额



图：2022年中国折叠手机市场份额



图：中国折叠屏手机出货量（单位：千台）



4.1 折叠屏：渗透率不断提升，较链环节MIM工艺的确定性较强

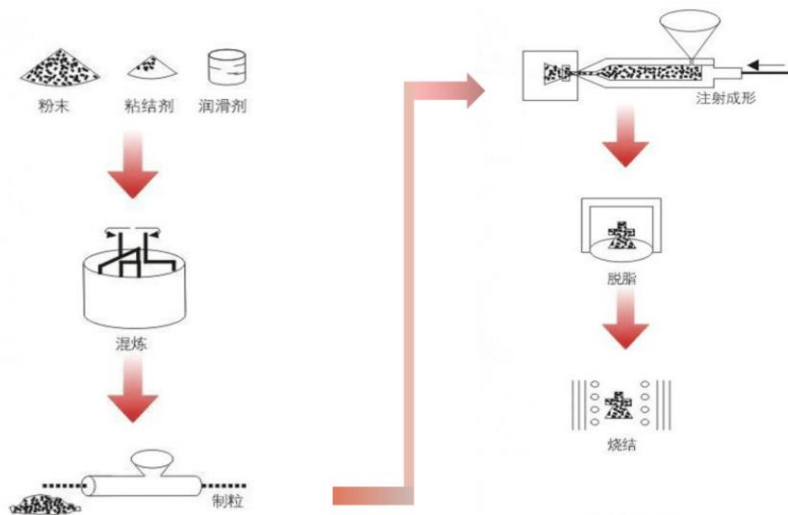
□ 折叠屏转轴是折叠手机最重要的构件，MIM工艺确定性较强

- **折叠屏转轴结构复杂，难度较高。**折叠屏的结构分为四层，分别是屏幕保护层、可弯曲柔性屏幕、软胶支撑片和转轴。转轴部分的铰链既要考虑用户握持感和可靠性，也要保证平整的情况下把折叠相关的连接、散热等元件设计进去。
- **金属注射成型（MIM）是铰链零部件制造的核心工艺。**金属粉末注射成型技术（Metal Injection Molding, MIM），是一种适于生产小型、三维复杂形状以及具有特殊性能要求制品的近净成形工艺，几乎可应用于绝大部分金属材料。MIM注射成型可以实现生产成本的降低、生产效率提高，零件更小和更轻的优势。折叠屏铰链对于生产的精度要求高，难度大，适用于MIM工艺。

图：折叠屏铰链技术



图：MIM生产流程

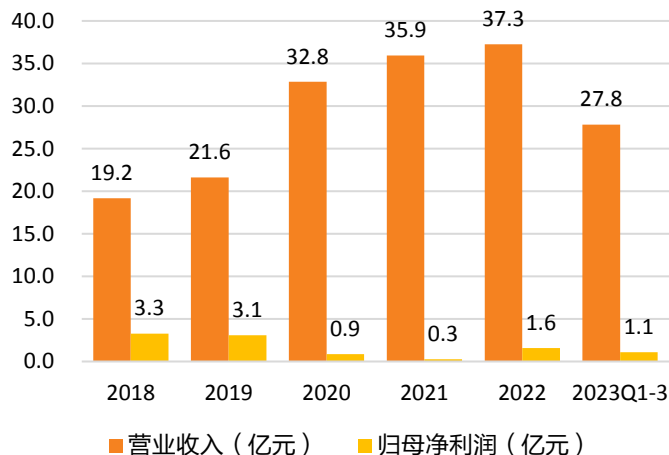


4.2 建议关注——东睦股份：粉末冶金龙头，MIM业务有望受益折叠屏持续放量

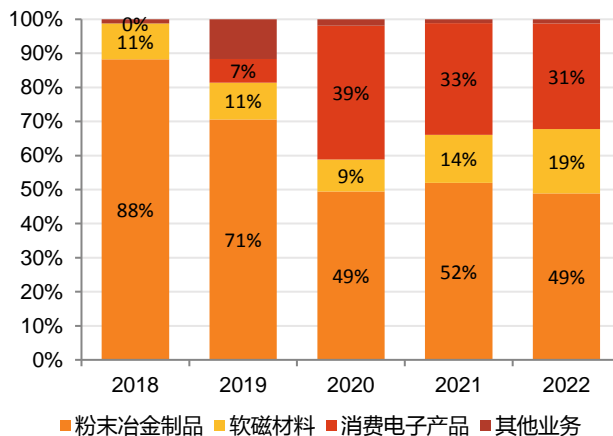
东睦股份：粉末冶金龙头，MIM业务有望受益折叠屏渗透率提升持续放量

- 东睦股份是中国粉末冶金行业的龙头，2022年Q1-3，东睦股份的粉末冶金制品销售收入占中国机协粉末冶金协会统计范围内生产厂家销售总额的约40%，粉末冶金制品销量占统计范围内生产厂家总销售量的约34%。
- 公司子公司作为国内MIM领先企业，同时拥有MIM和液态金属业务，有多年的高端客户合作经验，在业内也有良好的品牌效应。液态金属件具有耐磨、强度高、不易变形等优点。在手机往更轻、更薄、更耐摔的趋势发展前提下，液态金属件的应用也存在更多机会，但液态金属件原材料主要为锆等贵金属，成本较高，目前主要应用于高端手机。

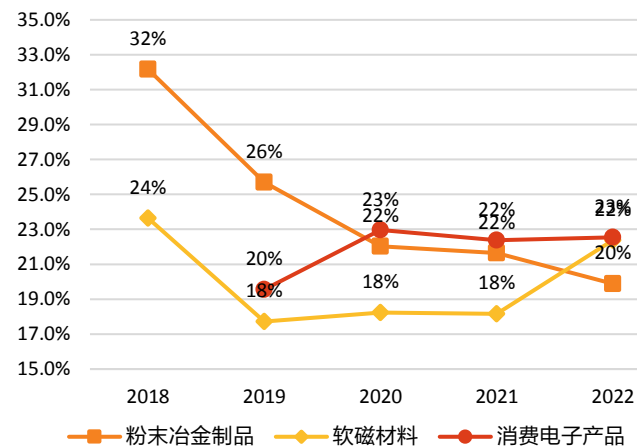
图：公司近五年营业收入、净利润情况



图：公司产品结构占比



图：公司整体及各产品线毛利率对比



5

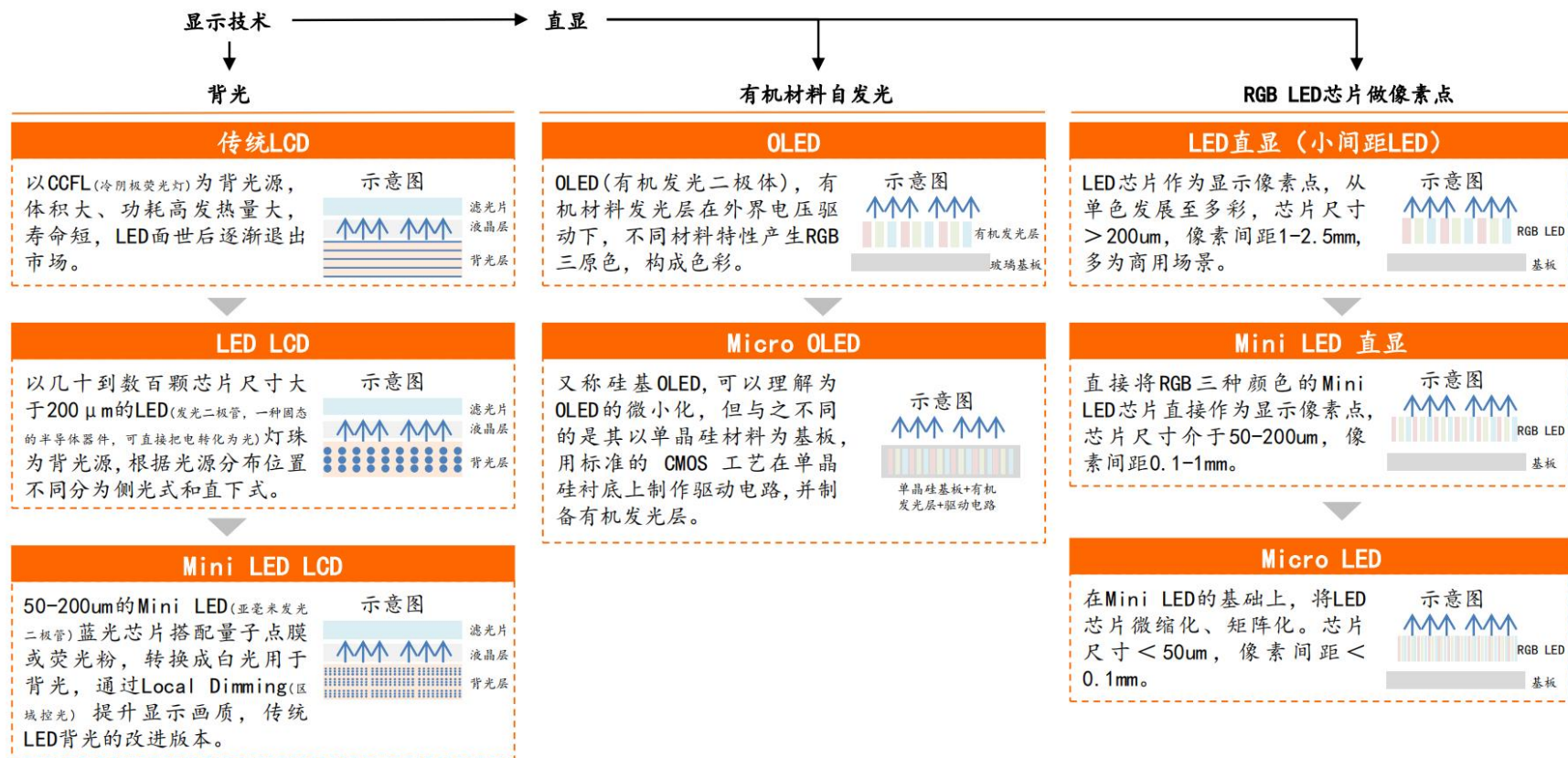
显示面板：技术迭代窗口已至，关注上游设
备的三条投资主线

5. 显示面板：技术迭代窗口已至，关注上游设备的三条投资主线

显示面板技术演进趋势确定，关注Mini LED、OLED、Micro LED三种路线

根据发光原理，显示技术分为背光和直显两种。背光即需要背光层作为光源，通过由许多包含RGB三种颜色的像素点组成的彩色滤光片来形成色彩，背光从CCFL→LED→Mini LED。直显根据发光材料分为两条路径：1) 有机材料自发光，包括OLED以及下一代技术Micro OLED；2) 以RGB LED芯片直接作为显示像素点，根据LED尺寸和间距不同分为普通LED、小间距LED、Mini LED、Micro LED。

图：主流显示面板技术演进



5. 显示面板：技术迭代窗口已至，关注上游设备的三条投资主线

□ 显示面板技术演进趋势确定，关注Mini LED、OLED、Micro LED三种路线

- **Mini LED背光**：与目前主流显示技术LCD相比，Mini LED可以分区调光（Local Dimming），具备更优良的显示效果，响应速度有着数量级的提升，屏幕可以更轻薄，并且随着功耗的大幅度降低，可以延长电池续航时间。与OLED显示屏对比，Mini LED在同时保持着出色显示效果和柔性下，拥有更快响应速度、更高高温可靠性，寿命长、无烧屏问题。
- **OLED**：与LCD相比，OLED屏幕的优点主要有可显示纯黑、不漏光、近乎无限的对比度、响应时间短、可弯曲、功耗低、响应时间短；与LCD相比，OLED屏幕的缺点主要有寿命短、屏闪、像素密度点低。
- **Mini LED直显**：相比小间距LED的重要特征在于去封装化，主要定位高端小间距LED商用市场，能够实现更高的分辨率和显示效果。

图：不同显示技术特点

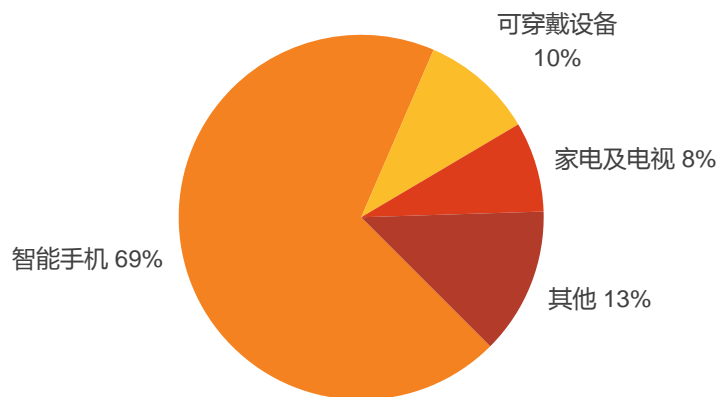
	传统LCD	OLED	Mini LED LCD	Mini LED直显	Micro LED
技术类型	LED背光	有机物自发光	Mini LED背光	RGB LED芯片自发光	RGB LED芯片自发光
亮度	<500nit	<1000nit	>1000nit	优于Mini LED背光	>1000nit(更高)
对比度	1000: 1	>10000: 1	>5000: 1	优于Mini LED背光	10M: 1
厚度	厚，大于2.5	薄，1-1.5	较厚	薄	薄，小于0.05
功耗	高	约LED60-80%	优于Mini LED直显	约LCD 30-40%	约LCD 10%
工作温度℃	40-400	35-85	-	-100-120	-100-120
寿命(小时)	60K	20-30K	-	80-100K	80-100K
LED数量级	数百颗	-	数万颗	数万颗	数百万颗
适应尺寸	小中大	小中大	中大	-	理论上无限制
成本	低	高	中	较高	高
产业化进展	大规模量产	大规模量产	初步规模量产	初步规模量产	研究阶段

5.1 显示面板主线（一）：OLED渗透率持续提升，产业链加速转移

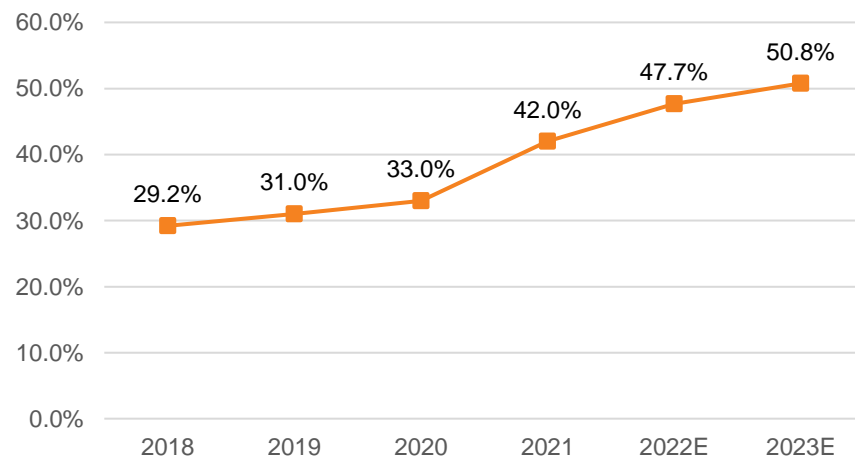
□ 手机屏是OLED渗透上半场，OLED替代LCD进程过半

- 近年来各大手机品牌均快速跟进OLED面板的应用，苹果手机目前仅SE系列应用LCD面板；三星手机的OLED使用已经过半，小米、OPPO、VIVO约30-40%机型采用OLED面板。据前瞻产业研究院的数据，2021年OLED终端应用69%为智能手机，可穿戴设备、家电及电视分别占终端应用的10%、8%。
- 根据TrendForce的数据，2022年OLED面板在手机上的渗透率已经达到47.7%，2023年预计将达到50.8%。
- 据Omdia数据统计，2021年全球手机AMOLED面板出货量由2017年的4.01亿片增长至6.68亿片，增长率为68.83%。目前AMOLED主要用于高端机型，随着OLED产业的发展，价格逐渐下降，未来AMOLED在低端手机的渗透率有望提升。

图：2021年OLED终端应用市场结构



图：OLED面板手机市场渗透率



5.1 显示面板主线（一）：OLED渗透率持续提升，产业链加速转移

□ OLED渗透率进入下半场，平板/笔记本电脑将成为主力尺寸

- 中尺寸的平板和笔记本领域为下一阶段OLED应用的主力尺寸，当前OLED平板仅有华为、三星、联想少量产品线采用OLED面板。根据Omdia的预测，苹果将于2024年应用OLED在iPad Pro系列，并将陆续布局至其他产品线，将带动其他厂商应用OLED到平板电脑中。
- 根据旭日大数据，2022年全球平板电脑市占率前三名为苹果、三星、亚马逊，市占率分别为40.3%、19.2%、9.0%。

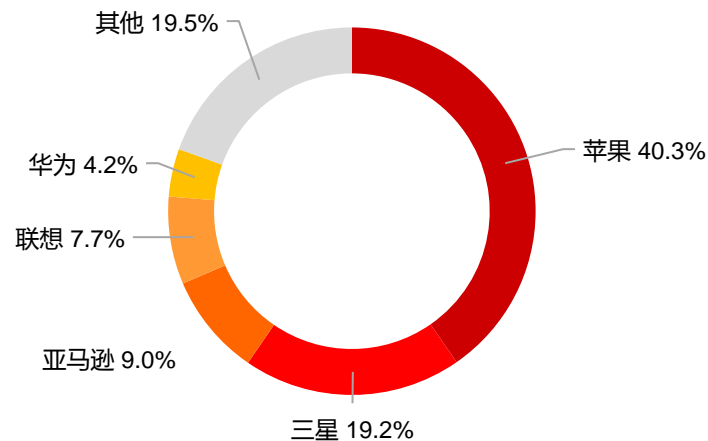
表：2020-2023年OLED平板电脑产品梳理

品牌	系列	2023	2022	2021	2020
华为	MatePad	Pro 13.2/11 2024	Pro 12.6 2022	Pro 12.6 2021	
三星	Galaxy Tab	S9/9 Ultra/9+	S8 Ultra/8+		S7+
联想	小新Pad		Pro 2022	Pro 2021	Pro 2020

表：苹果公司产品OLED应用预测

产品	尺寸	2021	2022	2023	2024	2025	2026
iPad pro	11	Mini LED	→		OLED		
	12.9	Mini LED	→		OLED		
iPad Air	10.9						OLED
iPad Mini	8.7						OLED
MacBook	14	Mini LED	→		OLED		
	16	Mini LED	→		OLED		
iMac	32	Mini LED	→		OLED		

图：2022年全球平板电脑品牌市占率

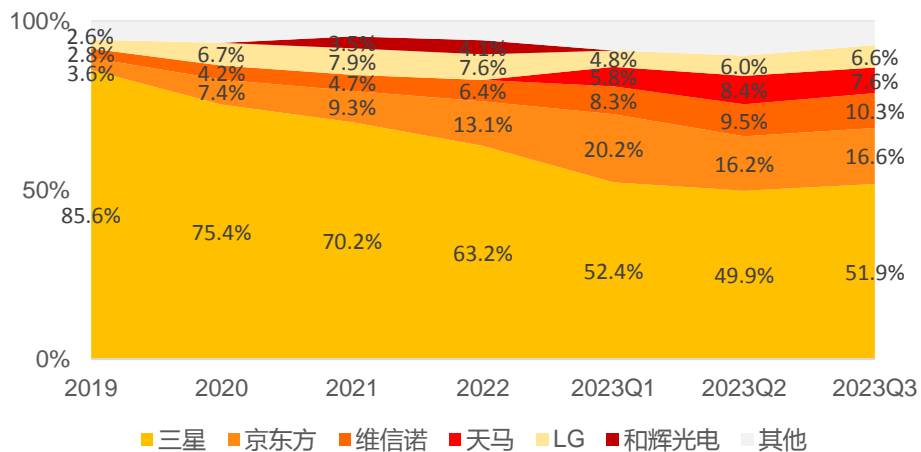


5.1 显示面板主线（一）：OLED渗透率持续提升，产业链加速转移

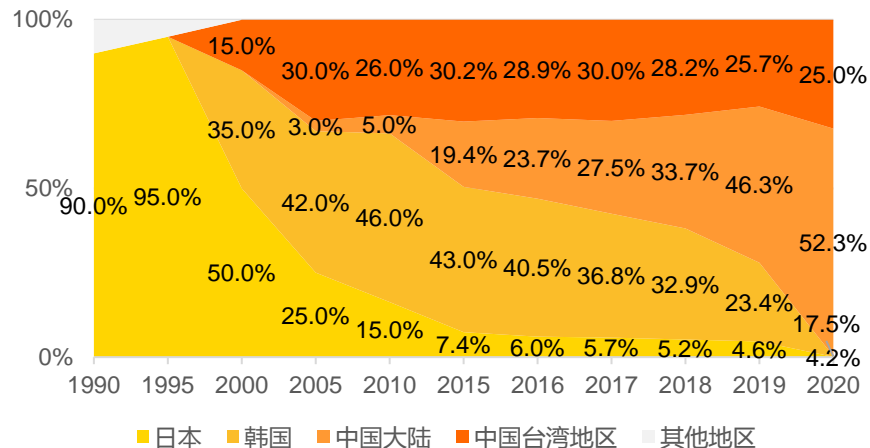
三星全球OLED份额快速下降，产业转移趋势明显

- 根据群智咨询的数据，2019年三星全球智能手机OLED面板出货量占比为85.6%，LG为2.6%，韩系企业合计占88.2%；2022年三星、LG市占率快速下降至63.2%、7.6%，合计70.8%。2023年第三季度OLED面板出货量Top3为三星、京东方、维信诺，份额分别为51.9%、16.6%、10.3%。
- 根据UBI的预测，2023年全球OLED产能中国大陆占42.4%，韩国占57.6%，2025年中国OLED面板出货量份额将超过韩国，2027年中国OLED出货量占比达到64.2%。曾经的LCD屏在30年内经历日本-韩国/中国台湾地区-中国两次产业转移，目前国产屏占比过半。

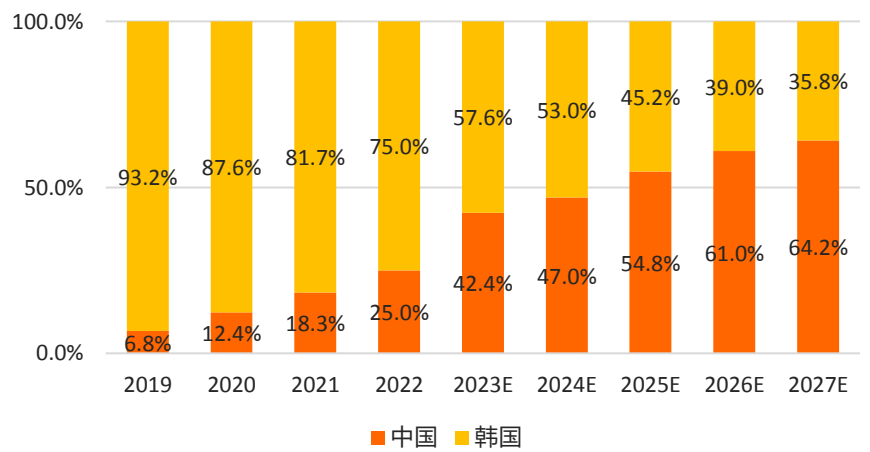
图：手机OLED面板出货量市场份额



图：1990-2020年LCD面板经历了两次产业转移



图：2019-2027年全球OLED出货量份额及预测

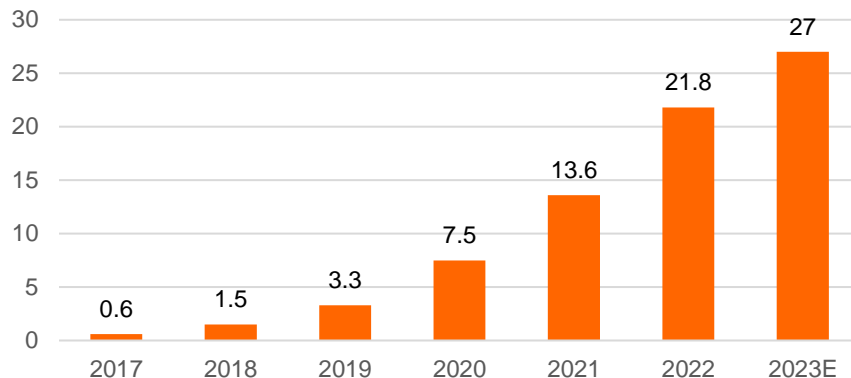


5.1 显示面板主线（一）：OLED渗透率持续提升，产业链加速转移

□ 国产面板厂商快速布局，打破韩系高世代OLED垄断

- 中国大陆OLED产能快速扩张，据中商产业研究院预测，2023年底中国OLED产能将达到27平方千米。11月29日，京东方发布公告拟于成都投资630亿元建设8.6代AMOLED产线，建设周期34个月，设计产能每月3.2万片2290mm*2620mm玻璃基板，主要用于笔记本电脑、平板电脑等中大尺寸领域。该产线将打破韩系企业高世代OLED产线的垄断。

图：中国大陆2017-2023年OLED产能（平方千米）



表：国内主要面板企业5.5代以上OLED产线布局（截至2023年12月）

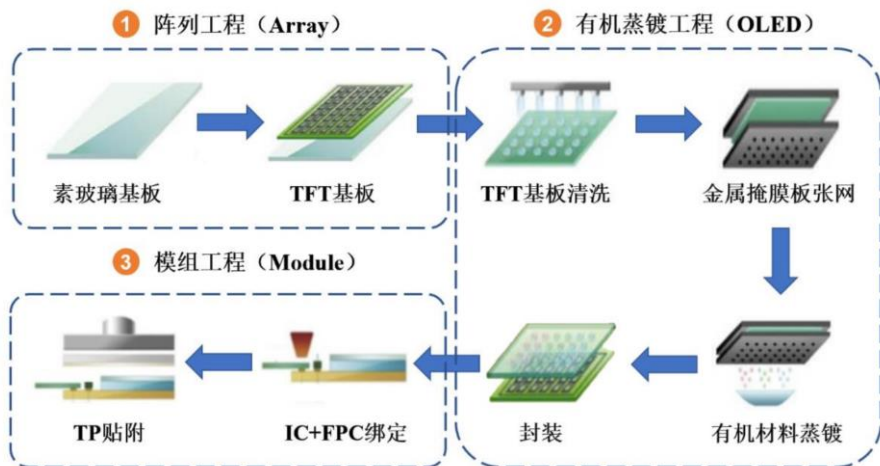
厂商	产线	地点	世代	技术路线	投产时间	设计产能（万片每月）
京东方	B7	成都	6	AMOLED	2017.5	4.8
	B11	绵阳	6	AMOLED	2019.7	4.8
	B12	重庆	6	AMOLED	2021.12	4.8
	B15	福州	6	AMOLED	在建	4.8
	B20	北京	6	LTPO	预计2025	4.8
		成都	8.6	AMOLED	预计2026	5
华星光电	T4	武汉	6	AMOLED	2020.1	4.5
	T5	武汉	6	LTPS	在建	4.5
	T6	深圳	6	AMOLED	2019.11	9
	T7	深圳	6	AMOLED	2020.11	9
	T8	广州	8.5	印刷 OLED	预计2024	-
深天马	TM17	武汉	6	AMOLED	2018.6	3.75
	TM18	厦门	6	AMOLED	2016.12	3
	TM18 II	厦门	6	AMOLED	2022.2	4.8
和辉光电		上海	6	AMOLED	2019.1	3

5.1 显示面板主线（一）：OLED渗透率持续提升，产业链加速转移

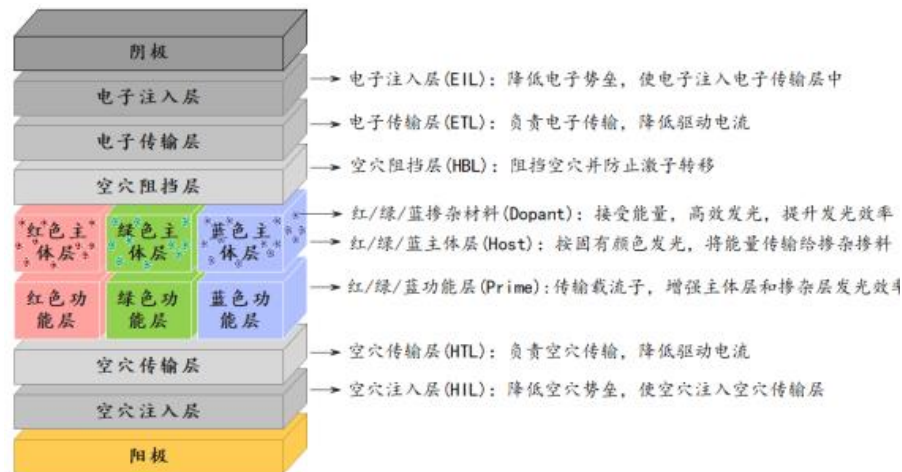
❑ OLED生产流程复杂，设备+材料为成本大头

- OLED生产主要分为阵列Array、有机蒸镀Cell、模组Module三个制程。Array段是在基板上形成半导体薄膜晶体管驱动电路，Cell段通过真空蒸镀工艺将各类材料蒸镀至玻璃基板上形成结合形成发光器件，在无氧环境中进行封装，最后Module段对面板进行封装、测试等。
- 根据中商产业研究院的数据，设备在OLED面板生产成本中的占比为35%，有机材料为23%，合计占比达到58%。

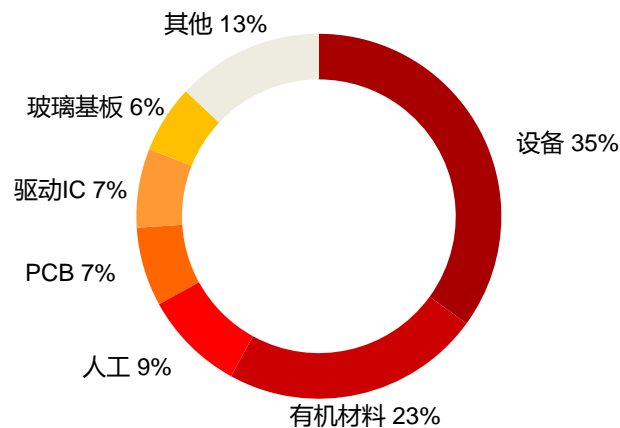
图：OLED面板生产主要工艺流程



图：OLED有机材料组成及功能



图：OLED面板成本主要构成



5.1 显示面板主线（一）：OLED渗透率持续提升，产业链加速转移

□ OLED设备：蒸镀设备占比较大，市场被日本垄断

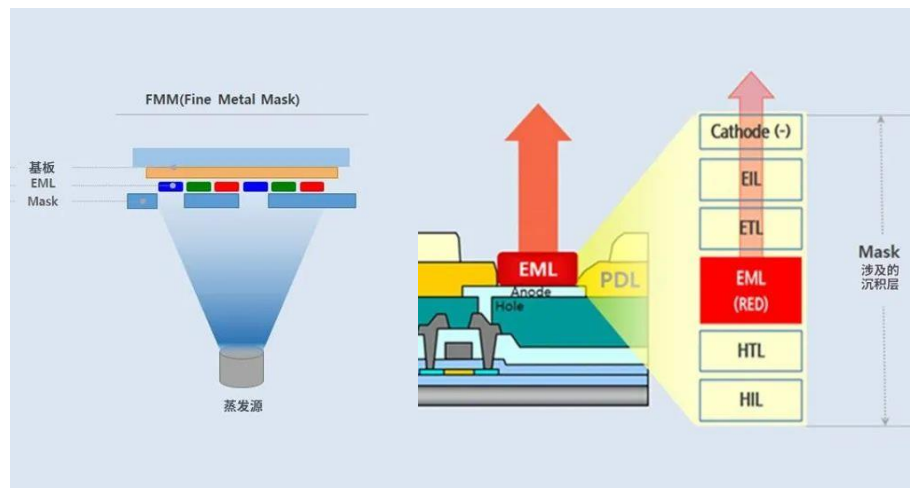
- 蒸镀设备为OLED生产中的核心设备。真空蒸镀设备由真空抽气系统和真空腔体组成，腔体内配置蒸发源、晶振片及掩模板等，蒸发源加热有机材料气化蒸发沉积至基板上形成薄膜。
- 据奥来德公告，蒸镀机领域日本佳能Tokki全球市占率高于90%，蒸发源主要有日韩的SNU、YAS、爱发科，以及国产的奥来德。奥来德蒸发源主要配套Tokki蒸镀机，据公司2020年的数据，其蒸发源覆盖国内6代线Tokki蒸镀机73.08%。

图：OLED面板生产蒸镀机与蒸发源设备使用情况

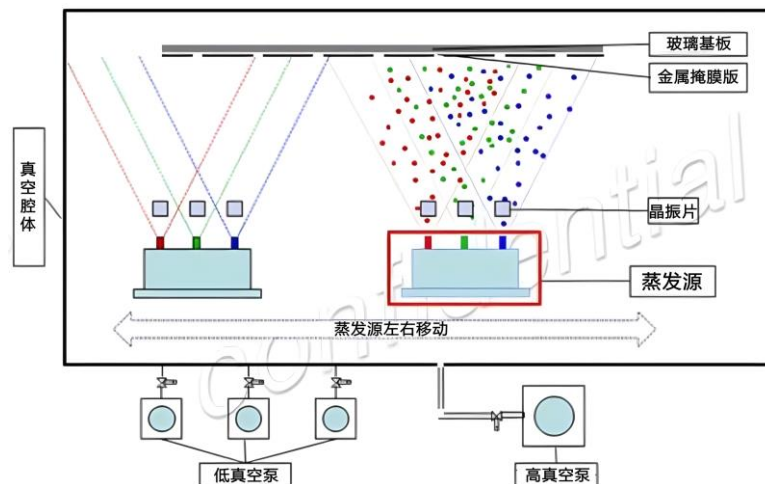
企业名称	地点	世代	产能	蒸镀机厂家	蒸发源厂家
京东方	成都	6	48K/月	Tokki 3条线	奥来德、SNU（韩）
	绵阳	6	48K/月	Tokki 3条线	YAS（韩）
	重庆	6	48K/月	Tokki 3条线	
TCL华星	福清	6	48K/月		
TCL华星	武汉	6	45K/月	Tokki 3条线	（I期）奥来德
天马	武汉	6	52.5K/月	爱发科 1.5条 Tokki 1条 剩余1条线未知	（I期）爱发科（日）、 （II）奥来德
	厦门	6	45K/月		
和辉光电	上海	6	30K/月	爱发科 2条线	（I期）奥来德

注：按15K产能/产线计算

图：蒸镀工艺示意图与涉及沉积的结构



图：蒸发源设备示意图



5.1 显示面板主线（一）：OLED渗透率持续提升，产业链加速转移

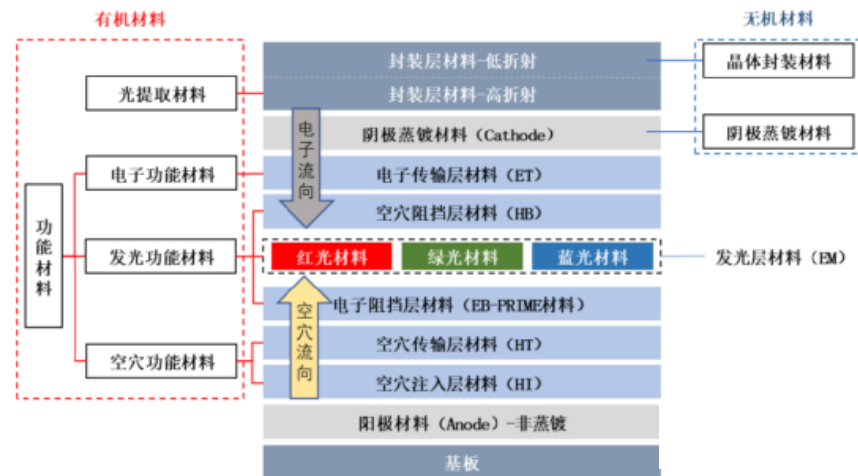
□ OLED材料：种类复杂体系众多，奥来德国内市占率第一

- OLED材料主要分为封装材料、发光材料、电子功能材料、空穴功能材料，发光功能材料进一步分为RGB三色以及主体Host、掺杂Depant、电子阻挡Prime材料，种类多样。其中，OLED蒸镀材料毛利率为60-80%，多数为国外垄断；OLED粗单体、中间体毛利率为30%左右。
- 国内OLED材料企业主要为海谱润斯、奥来德、莱特光电，国际知名企业主要包括三星、LG、UDC、杜邦。

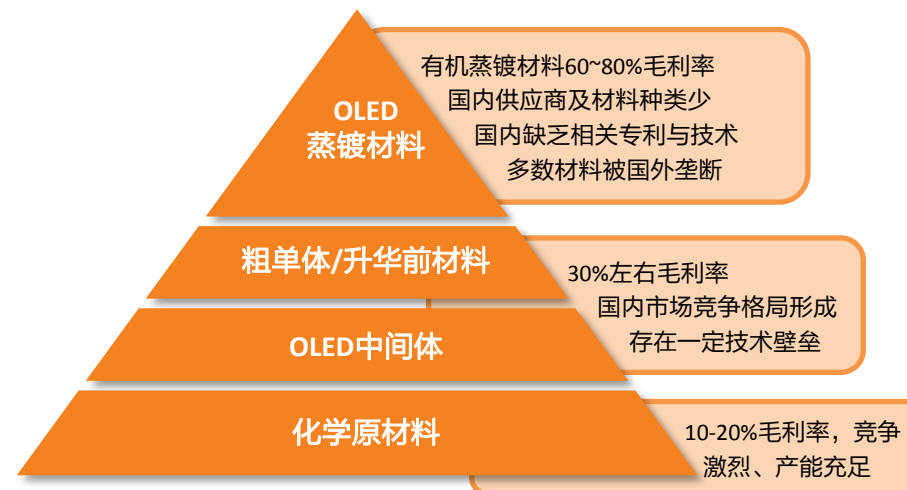
表：国内外企业OLED材料布局情况

材料种类	韩日	欧美	国内
封装层材料	晶体封装		海谱润斯
	光提取材料	保土谷	杜邦
电极材料	阴极蒸镀		海谱润斯
电子功能材料	电子传输层ETL	LG、出光	海谱润斯、奥来德
	空穴阻挡层HB	DOOSAN	海谱润斯
发光功能材料	发光层EML	三星、喜星、德山、SFC、JNC、出光	UDC、陶氏化学 奥来德
	电子阻挡层EBL	德山、LG、三星、出光、保土谷	杜邦、默克 莱特光电、海谱润斯
空穴功能材料	空穴传输层HTL	出光	默克 海谱润斯、莱特光电、奥来德
	空穴注入层HIL	三星、Novaled	

图：OLED发光材料与功能材料



图：国内OLED材料市场概况

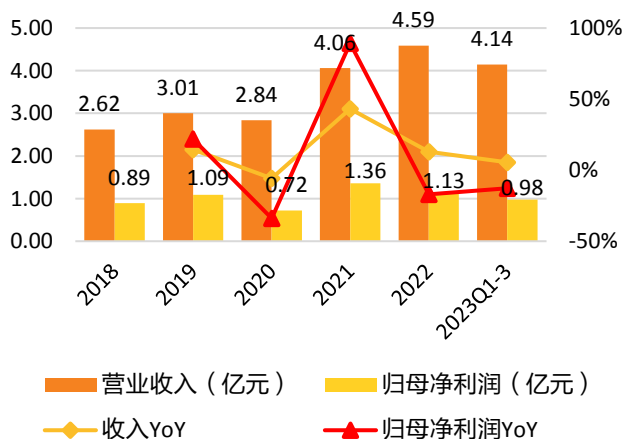


5.1 建议关注——奥来德：OLED材料龙头+国内唯一蒸发源设备

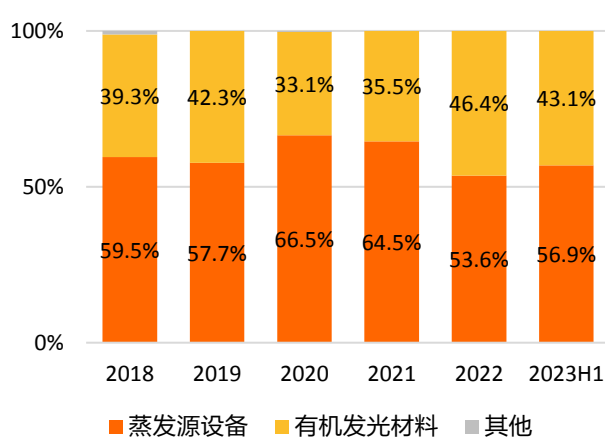
□ 奥来德——OLED材料龙头+国内唯一蒸发源设备供应商

- 奥来德主要从事OLED产业链上游环节中的和新材料与关键设备核心组件研发制造，提供OLED有机发光材料与蒸镀机的蒸发源设备。
- 设备端：公司蒸发源设备2020年国内市场占有率达到73.08%，客户包括京东方、云谷、华星、天马等；截至2023年9月，设备在手订单1.66亿元。公司持续布局八代线蒸发源设备开发，测试用小型蒸镀机已成功交付，硅基OLED、钙矿蒸镀机正在与客户讨论。
- 材料端：奥来德发光材料2019年国内整体市场占有率为6.04%，客户包括和辉光电、华星、京东方等。材料业务放量主要围绕prime类材料，R、G材料已经导入下游面板厂商量产供货，B材料目前已通过多项研发验证；封装材料今年下半年开始逐步放量PDL材料正在头部面板企业进行验证。

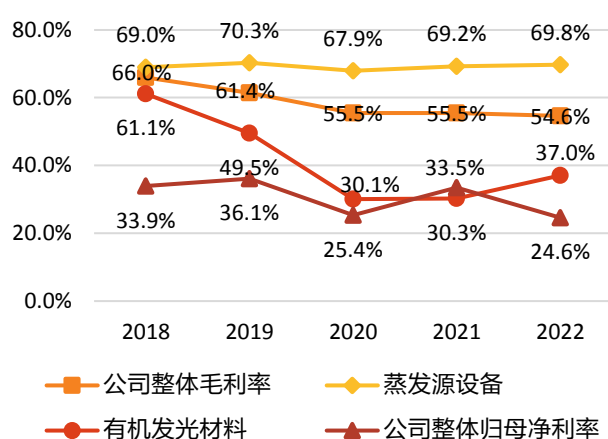
图：公司近五年营业收入、净利润情况



图：公司产品结构占比



图：公司整体及各产品线毛利率对比

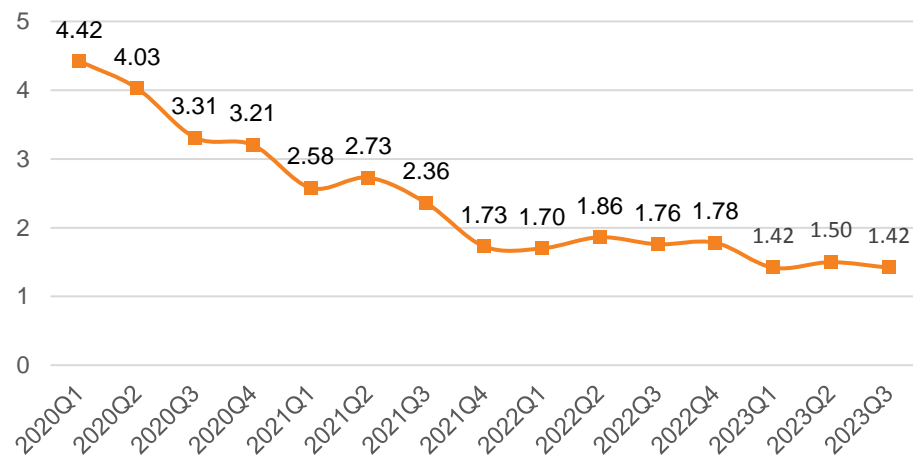


5.2 显示面板主线（二）：Mini直显COB封装推广元年，带来固晶机密集需求

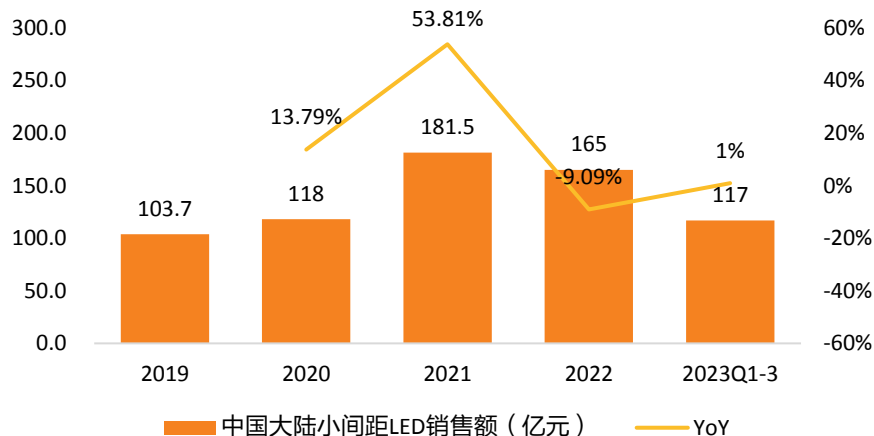
□ 小间距LED直显面板价格多次腰斩，下游有望快速渗透

- 根据洛图科技对小间距LED显示屏价格的跟踪，2020年第一季度小间距LED显示屏价格为4.42万元/平方米，随后价格持续下跌，至2021年第四季度已降至一半以下，2023年第三季度价格仅为1.42万元/平方米，将有利于LED快速渗透。
- 大陆地区小间距LED显示屏销售额增速有所下降。2022年销售额达165亿元，较上年减少9.09%，2023年前三季度销售额为117亿元，同比基本持平。

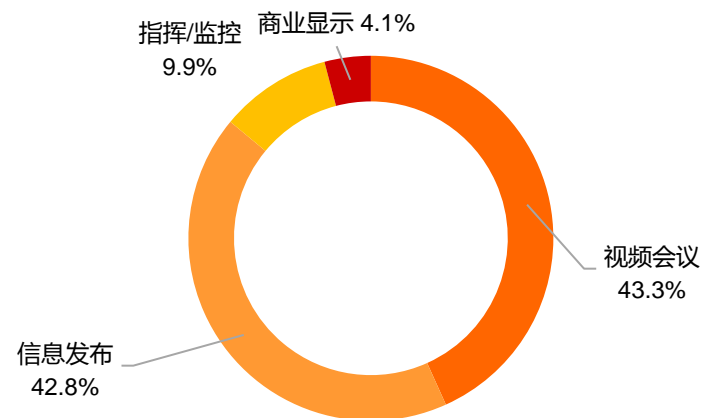
图：2020Q1-2023Q3小间距LED显示屏价格（万元/平方米）



图：中国大陆小间距LED显示屏销售额



图：小间距LED下游应用领域（2023Q3）

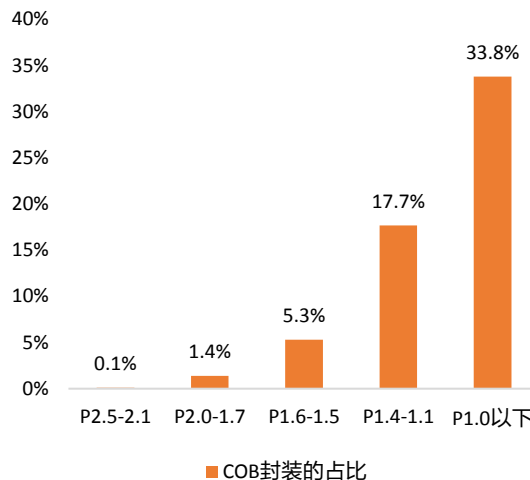


5.2 显示面板主线（二）：Mini直显COB封装推广元年，带来固晶机密集需求

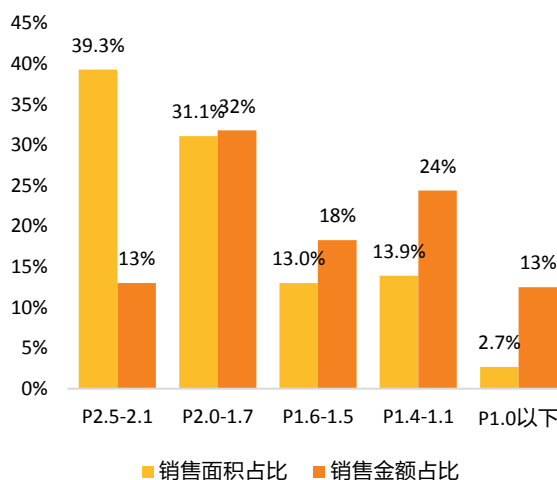
Mini LED直显COB封装技术推广元年，重点关注封装设备固晶机

- LED封装的目的在于保护芯片并实现信号连接，起到稳定性能、提高发光效率及提高使用寿命的作用，主要工艺流程分为固晶、焊接、封胶、烘烤、切割、分BIN和包装等阶段，根据不同技术路线可以分为SMD、IMD、COB三类封装方式。
- SMD封装全称表面贴装器件（Surface Mounted Devices）是SMT元器件中的一种。
- COB封装全称板上芯片封装（Chips on Board, COB），是为了解决LED散热问题的一种技术。相比直插式和SMD其特点是节约空间、简化封装作业，具有高效的热管理方式。
- 近年来Mini LED COB产品价格与成本已快速下降，若价格进一步下降，Mini/Micro LED产品有望快速放量。P1以下的Mini LED产品COB封装工艺渗透率达到33.8%。

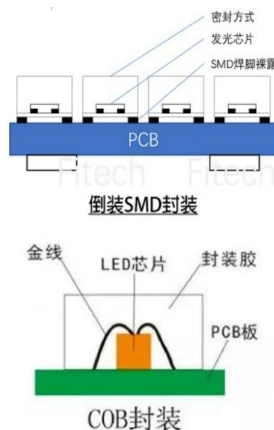
图：2023H1小间距LED的COB封装渗透率



图：小间距LED的销售占比结构



图：Mini LED显示屏SMD封装与COB封装结构示意图



5.2 显示面板主线（二）：Mini直显COB封装推广元年，带来固晶机密集需求

□ Mini LED直显COB封装推广元年，重点关注封装设备固晶机

- 根据卓兴半导体的介绍，LED封装工艺中主要经过印刷、固晶、回流焊、点亮、晶元返修等流程。
- 固晶机（Die bonder），也称贴片机，是封测的芯片贴装环节中的关键设备，主要功能是将芯片从切割好的晶圆（Wafer）上抓取下来，并安置在基板对应的Die flag上，利用银胶把芯片和基板粘接起来。固晶机作业速度与精度直接影响封装成本与产品质量，是LED封装关键设备，在封装环节价值占比达43%。

图：LED封装工艺流程与封装设备价值量占比

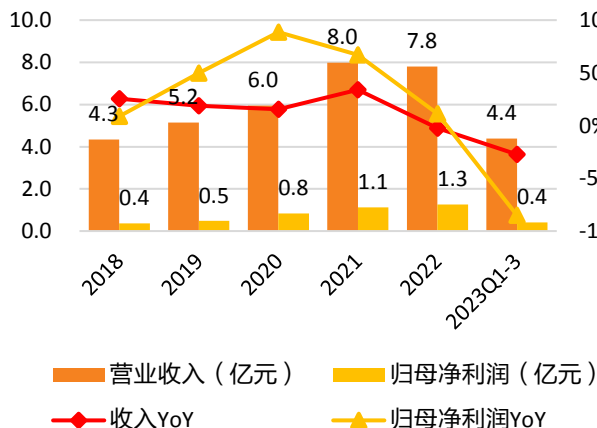


5.2 建议关注——凯格精机：锡膏印刷机龙头，固晶机打开第二曲线

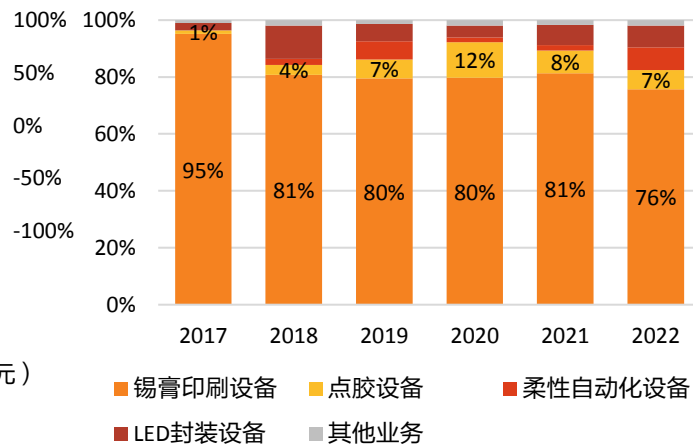
□ 凯格精机——锡膏印刷机龙头，固晶机打开第二曲线

- 凯格精机专注于精密自动化装备领域，主要产品为锡膏印刷设备、点胶设备、封装设备和柔性自动化设备。公司在电子装联行业十七年的沉淀与积累，主营产品锡膏印刷设备属于SMT及COB产线的关键核心设备，产品性能已达成或超越国外顶尖厂商水平，实现进口替代。公司创立至今获得了包括富士康、华为、鹏鼎控股、比亚迪、传音控股、德赛电池、东京重机等各下游领域龙头客户的订单和认可。
- 半导体领域，公司推出高精度固晶机、高精度印刷机、植球机等多种产品；LED领域，固晶机为LED产业链中的关键设备，公司已推出LED mini 固晶机、COB柔性灯带自动化生产整线等设备。

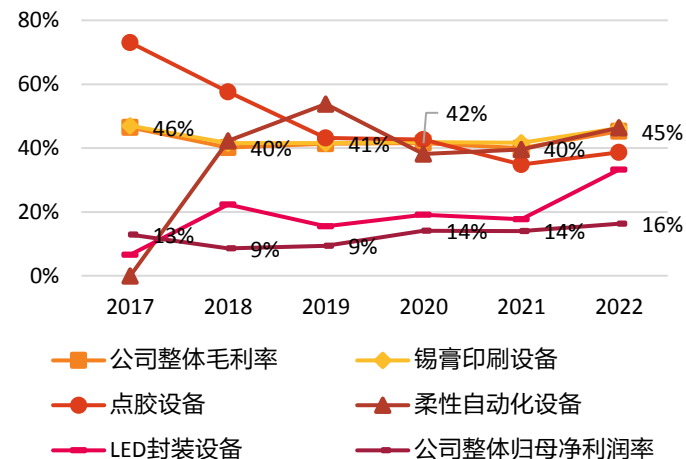
图：公司近五年营业收入、净利润情况



图：公司产品结构占比



图：公司整体及各产品线毛利率对比

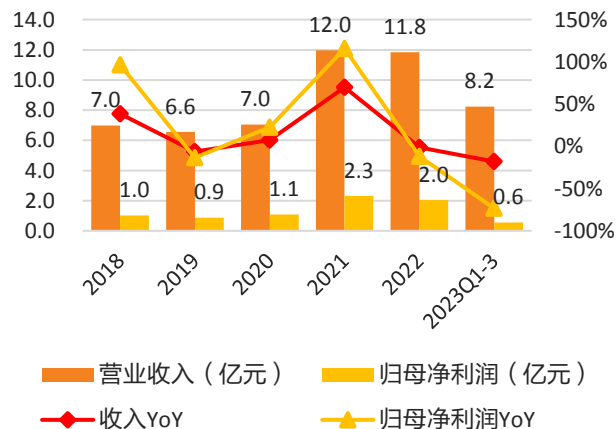


5.2 建议关注——新益昌：LED封装设备龙头，固晶机有望放量

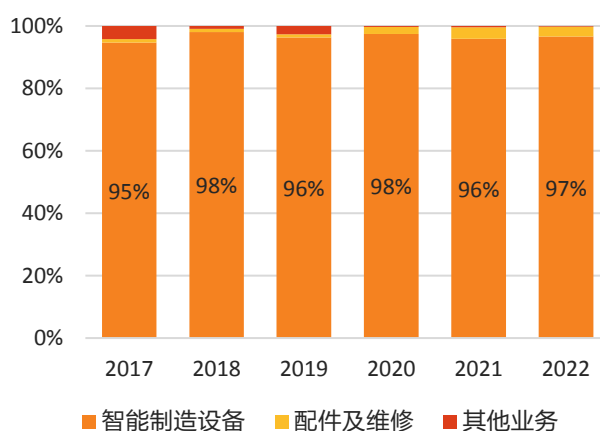
□ 新益昌——LED封装设备龙头，固晶机有望放量

- 新益昌主要从事LED、电容器、半导体、锂电池等行业智能制造装备的研发生产，产品主要有LED和半导体固晶机、电容器老化测试机和锂电池制卷绕一体机等。
- 公司部分智能制造装备产品核心零部件如驱动器、高精度DDR电机、运动控制卡及高性能一体式控制器已实现自研自产，是LED智能制造装备领域为数不多的走出国门、与国际一线同行竞争的企业，在国内LED固晶机领域具有较高的市场占有率。公司在LED领域已成功拓展SAMSUNG、亿光电子等境外知名客户；电容器设备已成为国内知名电容器厂商首选的设备品牌之一。

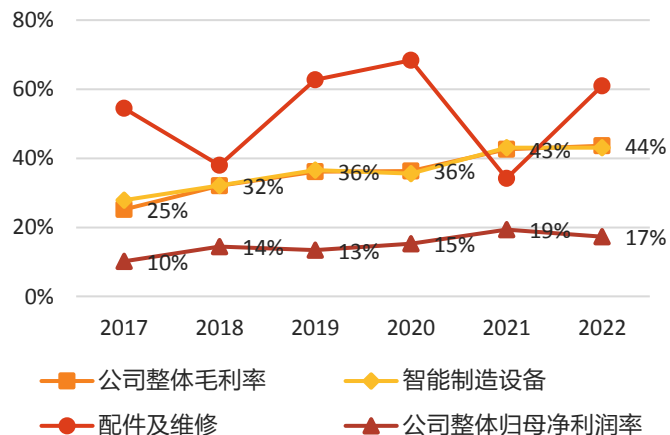
图：公司近五年营业收入、净利润情况



图：公司产品结构占比



图：公司整体及各产品线毛利率对比

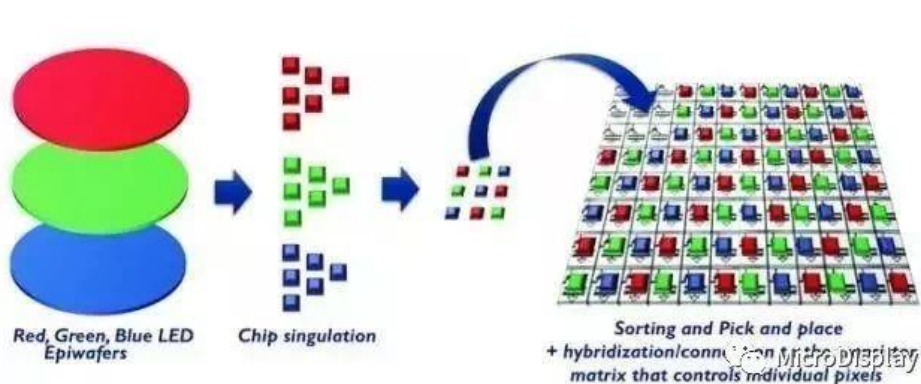


5.3 显示面板主线（三）：Micro LED为面板终极解决方案，技术突破值得关注

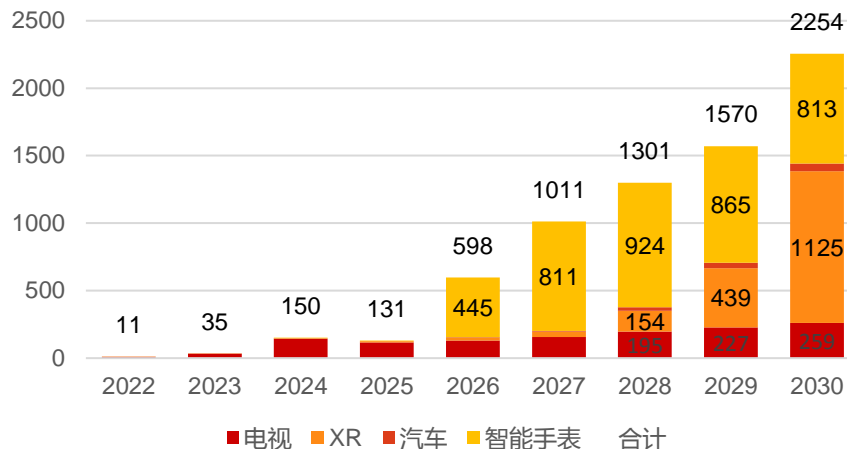
Micro LED兼具Mini LED与OLED优点，巨量转移技术为量产阻碍

- Micro LED技术，即LED微缩化和矩阵化技术，指的是在一个芯片上集成的高密度微小尺寸的LED阵列，每个像素可定址、单独驱动点亮，像素点距离从毫米级降低至微米级。Micro LED显示产品具有多项性能指标优势，功率消耗量仅为LCD的10%、OLED的50%，亮度可达OLED的10倍，分辨率可达OLED的5倍。
- 晶圆上制备的Micro LED芯片转移到驱动电路的基底上需要巨量转移技术，目前是Micro LED商业化的瓶颈技术。

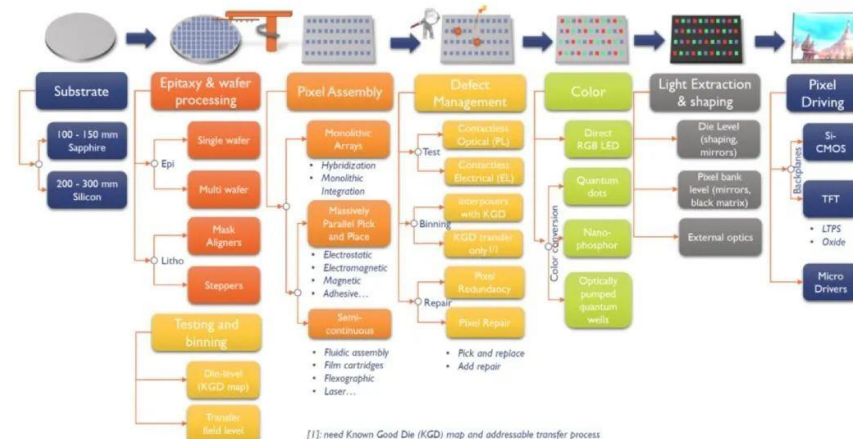
图：Micro LED显示技术示意图



图：2022-2030年Micro OLED显示器面板市场规模（百万美元）



图：Micro LED生产工艺流程



5.3 显示面板主线（三）：Micro LED为面板终极解决方案，技术突破值得关注

Micro LED兼具Mini LED与OLED优点，巨量转移技术为量产阻碍

- 产品方面，TCL、魅族、影目科技等厂商已于2023年推出众多款式Micro LED头部显示产品。
- 三安光电、聚灿光电等面板、设备厂商积极推进Micro LED技术研发、提升生产能力，新益昌、海目星、大族激光、德龙激光已经研发出可实现巨量转移技术的设备。

表：2023年Micro LED AR眼镜上市统计

品牌	产品名	技术类型	发布时间	价格（元）
魅族	MYVU Discovery	Micro LED	11月	9999
	MYVU	—	11月	2499
Vuzix	Ultralite S	Micro LED	11月	—
	Ultralite	Micro LED	1月	—
李未可	Meta Lens S3	单色Micro LED	11月	1999
TCL	雷鸟X2	双目全彩Micro LED	10月	4999
影目科技	INMO Go	单色Micro LED	9月	1999
努比亚	Nubia NEO Air	单色Micro LED	6月	—

图：Micro LED显示技术示意图

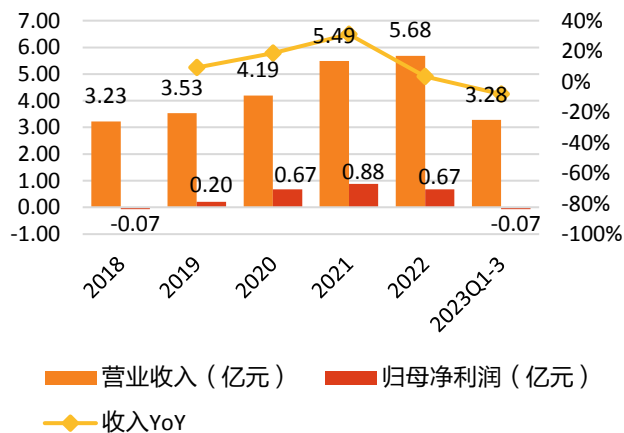
企业	进度
三安光电	完成了Mini/Micro LED基像素化照明的星环灯的设计和开发，并向市场推广
聚灿光电	“高光效LED芯片扩产升级项目”总投资约9.5亿元研发和生产的高端LED芯片产品包括Mini/Micro LED等；总投资35亿元的聚灿光电扩产项目，主要产品包括Mini/Micro LED氮化镓、砷化镓芯片；募资不超12亿元投资“Mini/Micro LED芯片研发及制造扩建项目”。
乾照光电	Micro LED领域，乾照光电配合客户开发手表应用方向的高光效技术，GaN材料峰值效率对应的电流密度已经小于0.3A/cm ² ；同时，公司已开发出垂直MicroLED芯片样品。
华灿光电	中小尺寸产品持续批量供应；大尺寸晶圆各项良率进一步提升；AR用微显示屏实现动态画面展示；巨量转移技术良率持续提升。已向行业内龙头显示企业完成小批量Micro LED像素器件交付。投资13.93亿元的Mini/Micro LED的研发与制造项目已开始投产。总投资50亿元的Micro LED晶圆制造和封装测试基地项目则进入开工状态。
洲明光电	未来将全面进行COB与MiP技术路线及产品的布局，落地解决方案及应用，同步开展COG和硅基Micro LED技术研发工作
艾比森	艾比森累计投入研发费用约3.89亿元，持续加大在Micro LED、虚拟拍摄、LED显示屏防火阻燃等核心技术研发投入
沃格集团	沃格光电年产50万平米玻璃基Mini/MicroLED基板项目已完成厂房封顶，第一期年产100万平米设备线已陆续到厂；未来将重点推进玻璃基芯片板级封装载板在Mini/Micro直显、MiP封装、2.5D/3D封装。
大族激光	Micro LED领域推进在MIP、COB封装路线的布局，已经研发出Micro LED巨量转移、Micro LED巨量焊接、Micro LED修复等设备。
新益昌	已研发出可用于Mini LED及Micro LED生产的智能制造装备，并实现批量销售。
海目星	Micro/Mini LED激光巨量转移设备已实现50μm内芯片应用需求。
德龙激光	德龙激光巨量转移设备可实现3色RGB自动转移，直接转移/间接转移功能。

5.3 建议关注——德龙激光：具激光巨量转移技术，解决Micro LED生产痛点

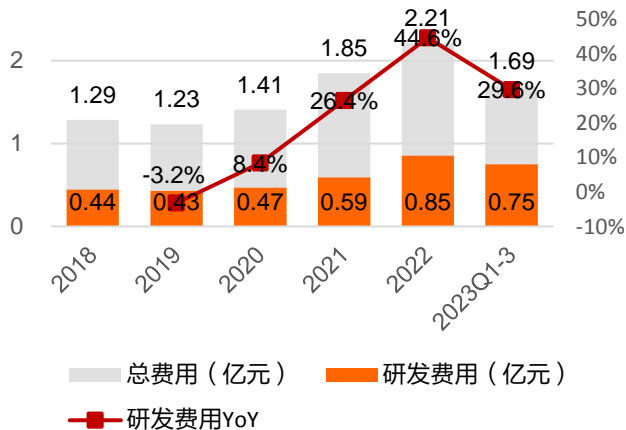
德龙激光——具激光巨量转移技术，解决Micro LED生产环节痛点

- 德龙激光主营业务为高端工业应用精密激光加工设备及其核心器件激光器的研发、生产和销售，公司精密激光加工设备主要分为半导体领域激光加工设备、显示领域激光加工设备、新型电子领域激光加工设备及新能源领域激光加工设备。主要应用于碳化硅、氮化镓、LED等晶圆的切割划片，Micro LED激光剥离、激光巨量转移，集成电路传统封装及先进封装应用，TFT-LCD、AMOLED、Mini/Micro LED和硅基OLED显示屏的切割、修复和蚀刻等。
- 德龙激光于2023年11月10日发布公告拟购买康宁国际持有的德国康宁激光，有利于公司在AR、Micro LED显示、玻璃通孔工艺（TGV）等精细微加工，以及汽车行业、智能玻璃和3D部件加工等宏观加工及晶圆加工方面拓展。

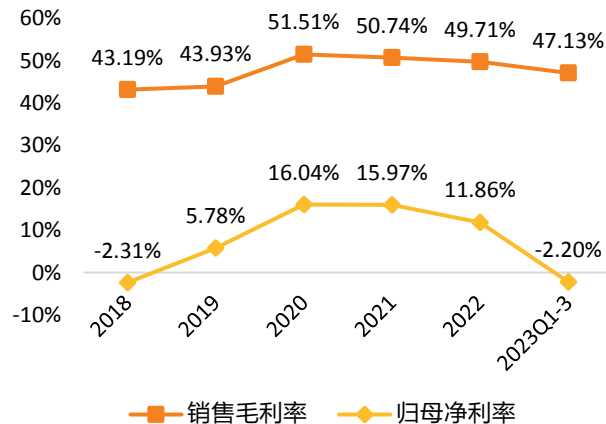
图：公司近五年营业收入、净利润情况



图：公司研发费用及研发费用同比增速



图：公司整体及各产品线毛利率对比



6

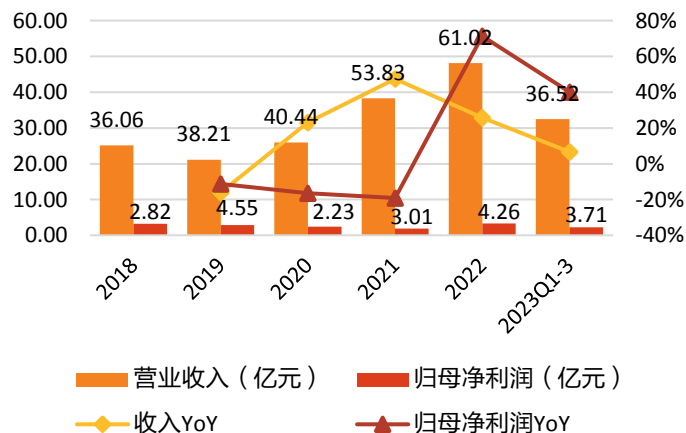
其他标的推荐

6.1 建议关注——博众精工：3C自动化设备龙头，锂电+半导体打开成长空间

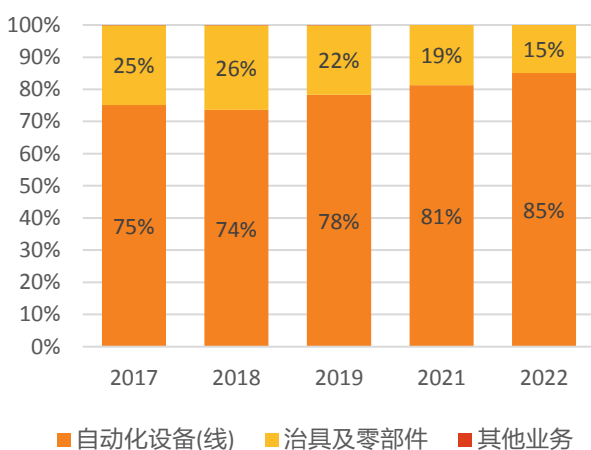
博众精工：3C自动化设备龙头，锂电+半导体打开成长空间

- 博众精工主要从事自动化设备、自动化柔性生产线、自动化关键零部件及工装夹具。
- 3C自动化设备龙头**：消费电子领域，公司与客户在前沿技术和产品开发上深度绑定，提供精密组装设备、精密检测/量测设备、精密Bonding设备和柔性化生产线等，已经覆盖手机、平板、TWS耳机、智能手表、电脑、音箱、MR等全产品品类。
- 锂电、半导体打造第二曲线**：新能源领域，公司主要产品为注液机、高速切叠一体机、电芯装配专机、智能充换电站等。半导体板块布局从后道封装测试设备延伸至前道晶圆AOI检测设备，AOI检测机、全自动高精度共晶机、高速高精度固晶机、清洗机等设备已实现销售。公司在锂电设备和半导体设备领域横向扩展打造第二成长曲线。

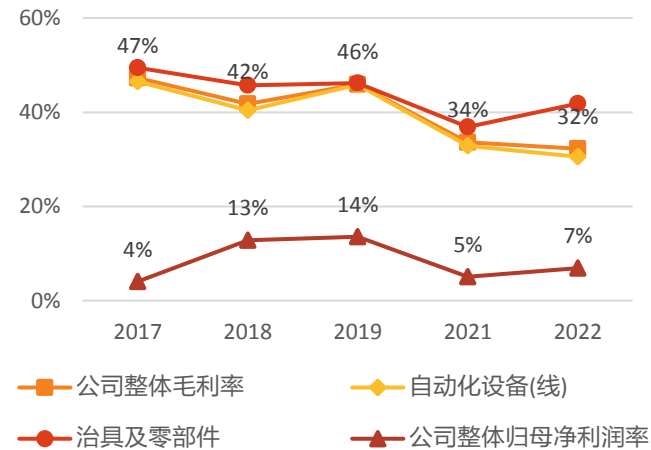
图：公司近五年营业收入、净利润情况



图：公司产品结构占比



图：公司整体及各产品线毛利率对比

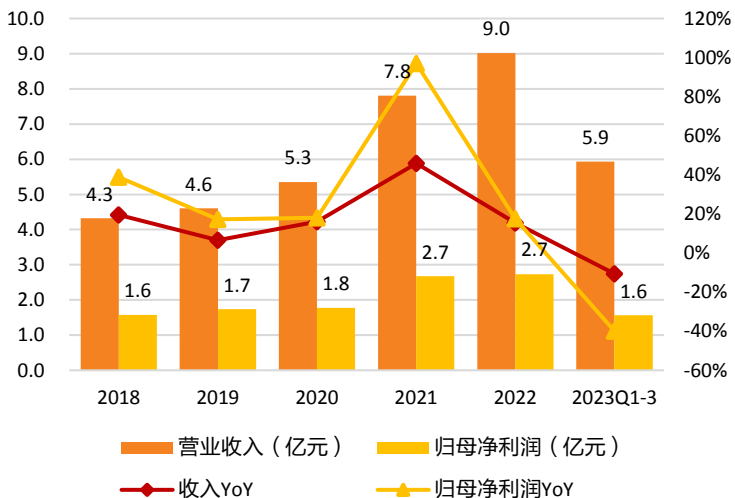


6.2 建议关注——快克智能：FATP段焊接设备龙头，半导体设备打开第二成长曲线

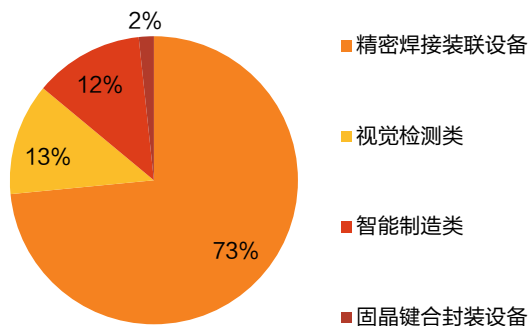
快克智能：3C设备领域小白马，FATP段焊接设备龙头，半导体设备打开第二成长曲线

- **3C设备领域小白马**，净利润率常年维持在30%以上。2023年Q1-3，汇兑收益对净利润率影响较大，净利润率低于30%，后续净利润率水平有望得到修复。
- **FATP段焊接设备龙头**。公司长期在精密焊接工艺+焊接自动化成套设备领域精耕细作，市场占有率位于全球前列。
- **半导体设备**：IGBT多功能固晶机、甲酸焊接炉、纳米银烧结设备均已完成开发。其中纳米银烧结设备为第三代半导体封装中“卡脖子”装备。功率模块激光打标&去胶专用设备以及Clipbond真空焊接炉等封装设备完成千万级销售。

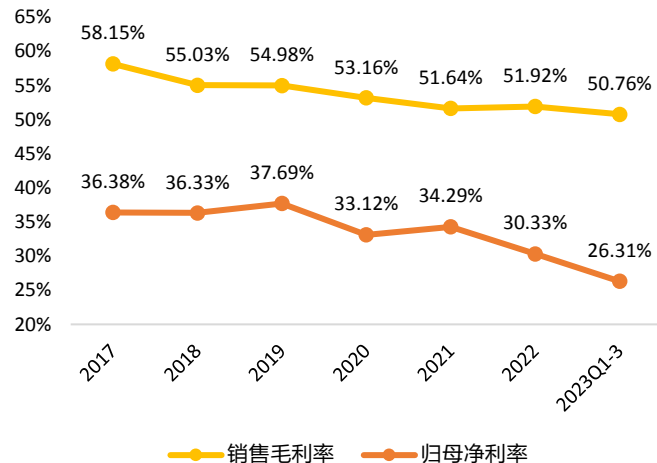
图：公司近五年营业收入、净利润情况



图：2022年公司产品结构占比



图：公司毛利率、归母净利率

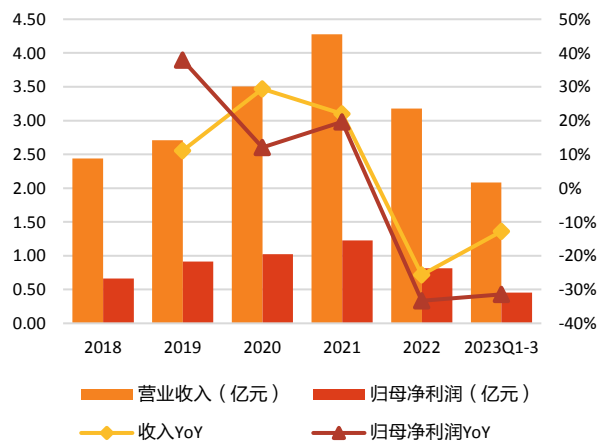


6.3 建议关注——利和兴：头部客户深度合作，液冷超充代工看点十足

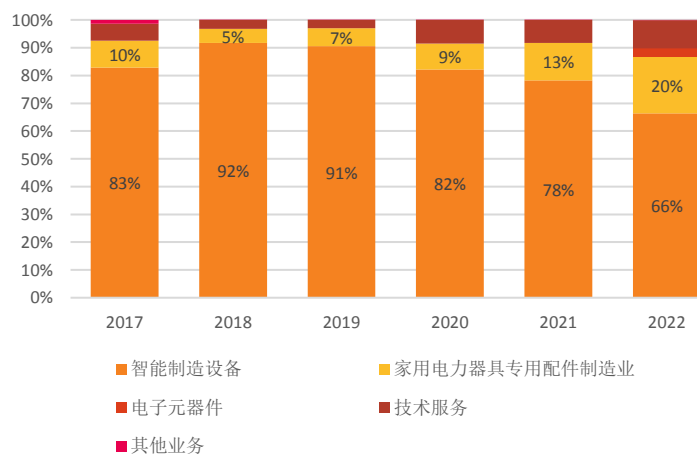
利和兴：头部客户深度合作，液冷超充代工看点十足

- 公司自成立以来专注于自动化、智能化设备的研发、生产和销售，产品主要应用于智能手机、车载等移动智能终端、OLED柔性屏显示器件等电子产品的检测、生产领域，客户包括华为、荣耀、富士康、维谛技术、TCL等知名企业。公司作为设备制造商，主要服务于信息和通信技术等领域客户，实现高端装备制造与新一代信息技术等新产业的深度融合。公司的产品主要应用于移动智能终端和网络基础设施器件的检测和制造领域，公司客户包括华为、荣耀、富士康、维谛技术、TCL 等知名企业。
- 利和兴与华为在移动智能终端、通讯基站、新能源汽车等多个领域都有合作。华为目前规划2024年底建设10万个华为全液冷超快充充电桩，根据贝哲斯咨询的信息，利和兴有望受益于液冷快充放量。

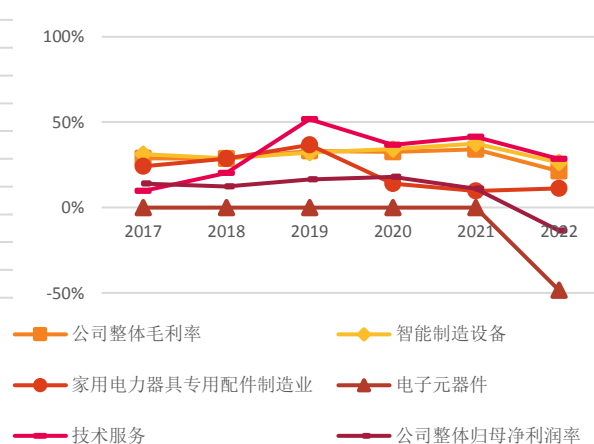
图：公司近五年营业收入、净利润情况



图：公司产品结构占比



图：公司整体及各产品线毛利率对比

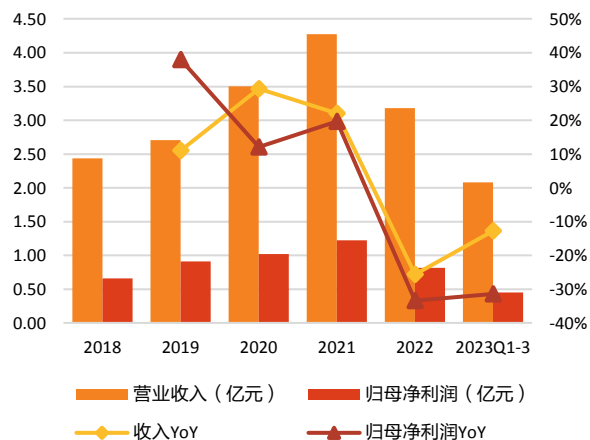


6.4 建议关注——燕麦科技：FPCA检测设备龙头企业，多领域延伸布局

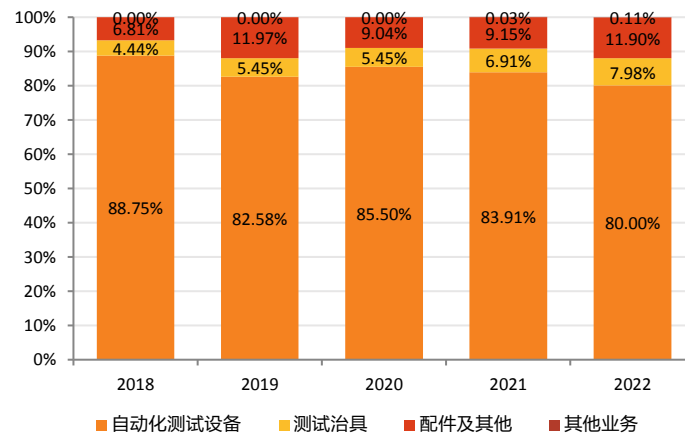
□ 燕麦科技：FPCA检测设备龙头企业，多领域延伸布局

- 公司在 FPC 测试领域具有优势地位。公司深耕 FPC 测试行业多年，凭借优质的产品质量、良好的研发实力、快速的产品交付能力和全面的售后服务，与下游 FPC 领域的全球知名企业建立了合作关系。根据 2020 年度行业数据，全球 FPC 排名前十的企业其中八家均为公司客户。同时，公司已发展成为全球消费电子领导品牌苹果、谷歌等公司的供应商，从而确立了公司在 FPC 测试领域的优势地位。
- 公司在向行业上下游延伸，加大新业务研发投入，开发新产品，已取得阶段性进展。（1）半导体封测设备：SiP 芯片自动测试及分选设备和 MEMS 传感器测试设备目前处于方案和样机验证阶段；（2）半导体部件：Socket 模组已取得小批量订单，处于市场开拓阶段；（3）车载 FPC：车载动力电池、车载智能终端用 FPC 测试设备目前处于市场推广阶段。

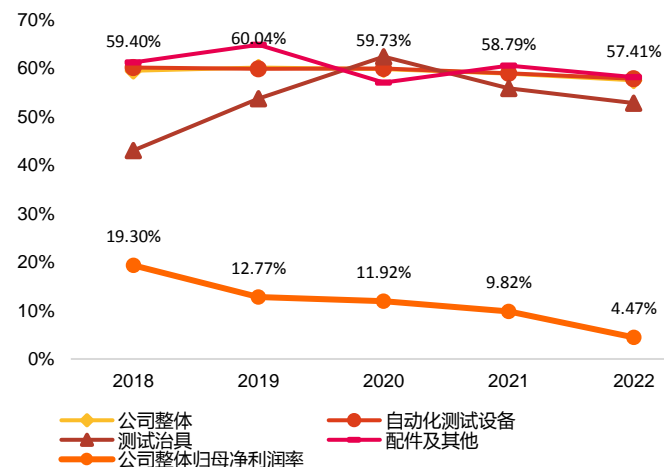
图：公司近五年营业收入、净利润情况



图：公司产品结构占比



图：公司整体及各产品线毛利率对比

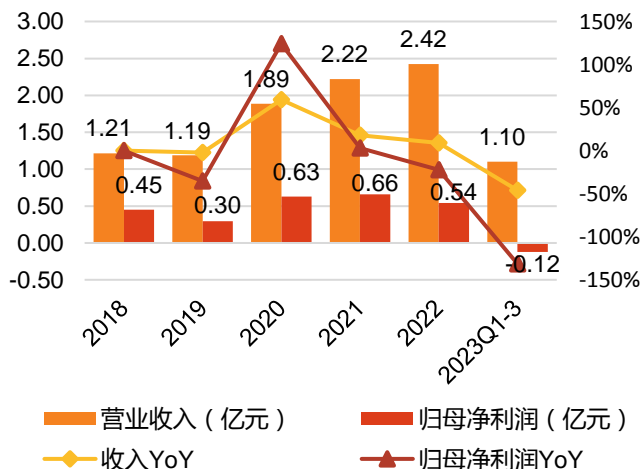


6.4 建议关注——思林杰：嵌入式智能仪器模块龙头，新客户开拓持续推进

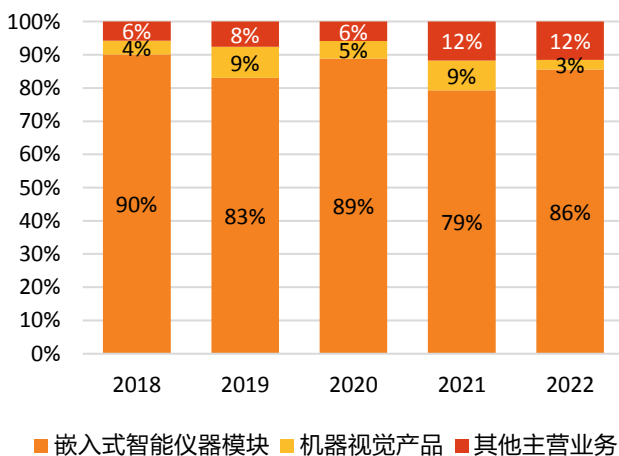
□ 思林杰：嵌入式智能仪器模块龙头，新客户开拓持续推进

- 公司主要产品为嵌入式智能仪器模块，主要应用于工业自动化检测行业，主要包括控制器模块、功能模块、综合测试仪。公司掌握的检测仪器模块化技术为电子检测仪器仪表行业前沿技术，相较于传统检测仪器具有诸多优势，并在国内该领域处于行业领先地位，是公司的核心竞争力。从下游客户上来看，公司客户主要为苹果链企业，近年来不断开拓华为、VIVO、亚马逊等企业。
- 嵌入式智能仪器属于电子测试测量仪器，终端应用领域主要为消费电子领域，公司嵌入式智能仪器模块产品已用于手机、平板电脑、笔记本电脑、TWS耳机、手表等多类型终端产品的检测，基本覆盖苹果公司消费电子全产品品类。

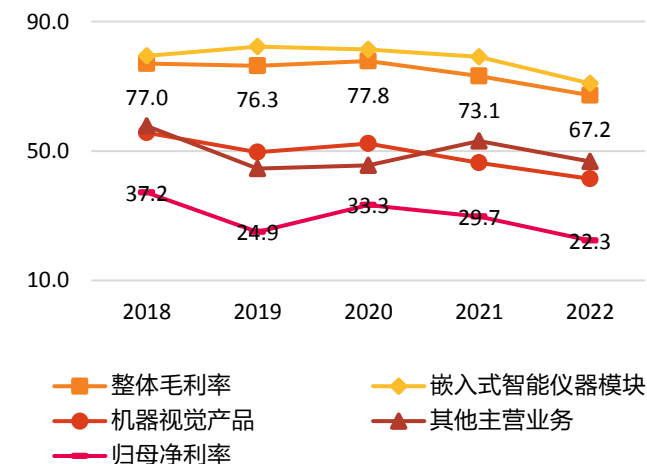
图：公司近五年营业收入、净利润情况



图：公司产品结构占比



图：公司整体及各产品线毛利率对比



7. 风险提示

□ 消费电子复苏不及预期

- 消费电子产品、显示面板产品受到消费端居民消费能力影响、供应端新品发布和产能产量等因素影响，近年来消费电子市场周期下行压力持续增加，目前出现一定复苏迹象，但消费电子市场能否持续复苏有待进一步验证。

□ 技术受海外制约

- 消费电子、显示面板所使用的前沿原材料、生产设备、生产技术等领域内国外企业形成一定垄断地位，受到地缘政治、技术竞争的影响，部分原材料、生产设备、生产技术存在受到禁运的风险。

□ 新产品发布推迟与市场接受度低

- 钛合金制品、折叠屏、MR设备、OLED、Mini/Micro LED等新产品量产仍存在一定技术难度，且上述新产品市场接受度存在不确定性。若新产品发布日期延后或市场接受度较低，则会减少相关生产设备、原材料的需求量，进而影响相关企业营收和利润。

□ 原材料成本波动

- 机械设备原材料占成本比重较大，受到金属、塑料制品等下游原材料价格的波动，设备厂商毛利率存在下降的风险。

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，本报告所表述的所有观点均准确地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法。我们所得报酬的任何部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

一般声明

除非另有规定，本报告中的所有材料版权均属天风证券股份有限公司（已获中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）及其附属机构（以下统称“天风证券”）。未经天风证券事先书面授权，不得以任何方式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容。所有本报告中使用的商标、服务标识及标记均为天风证券的商标、服务标识及标记。

本报告是机密的，仅供我们的客户使用，天风证券不因收件人收到本报告而视其为天风证券的客户。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但天风证券对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，天风证券及其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，天风证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。

天风证券的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。天风证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。天风证券的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

特别声明

在法律许可的情况下，天风证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。因此，投资者应当考虑到天风证券及其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

投资评级声明

类别	说明	评级	体系
股票投资评级	自报告日后的6个月内，相对同期沪深300指数的涨跌幅	买入	预期股价相对收益20%以上
		增持	预期股价相对收益10%-20%
		持有	预期股价相对收益-10%-10%
		卖出	预期股价相对收益-10%以下
行业投资评级	自报告日后的6个月内，相对同期沪深300指数的涨跌幅	强于大市	预期行业指数涨幅5%以上
		中性	预期行业指数涨幅-5%-5%
		弱于大市	预期行业指数涨幅-5%以下

THANKS