

证券研究报告

2023年07月06日

行业报告 | 行业投资策略

电子

行业首席联盟培训——AI时代投资逻辑

作者：

分析师 潘暕 SAC执业证书编号：S1110517070005



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申明

摘要

1、行业趋势：23年重点看好AI & Vision Pro

AI：1）发展复盘：复盘AI行业发展，AIGC大模型、多模态、商业化发展以算力为支撑，同时又推动算力需求持续扩大。**2）空间测算：**根据测算，2030年GPT或能带动近千亿美元的服务器端成本。**3）上游机遇：**各类器件/芯片作为服务器的核心组成，推动上游半导体+AI生态逐渐清晰，其中重点推荐关注AI芯片、定制化SoC、云端芯片、边缘芯片、终端芯片、存储芯片和HBM/Chiplet等领域。**4）英伟达产品线：**当前英伟达作为AI生态王者，具有从人工智能计算到网络端到端的技术，从处理器到软件的全堆栈产品。**人工智能计算硬件方面，**英伟达持续提升算力为核心，优化其GPU处理器架构，至A100，2012年到2020年，处理器性能提升317倍，H100实时深度学习推理性能较A100提升高达30倍。**软件方面，**英伟达具备GPU调用开发、AI加速库和垂直领域应用三层能力，构建起良好的GPU用户生态。**网络端到端的技术能力主要依靠内生和外延建立。**DGX GH200 AI超级计算机集成了英伟达最先进的加速计算和网络技术，算力达到1Eflop。**5）云服务厂商扩产：**传统云厂商方面，2023Q1全球云基础设施服务支出增长19%至664亿美元，前三大云厂商AWS、微软Azure和谷歌云共同增长22%，投资扩建进程显著加快。**专业云厂商方面，**CoreWeave获英伟达、微软投资，与传统云服务商相比，专业云厂商CoreWeave深耕GPU加速并且具价格优势，扩张趋势逐渐明确。

Vision Pro：1）配置分析：从硬件配置看，Vision Pro为双芯片设计，由M2芯片同时运行visionOS、执行计算机视觉算法和提供图形，R1芯片则专门用于处理来自摄像头、传感器和麦克风的输入，同时外置12个摄像头、5个传感器和6个麦克风，看好苹果Vision Pro对于供应链厂商业绩的拉动，看好消费电子零部件及组装及自动化设备机会。**2）拆解和BOM清单：**物料成本约1509美元。其中，二片内屏占700美元，为成本最高的零组件，由索尼供应；其次则是组装费130美元，由中国大陆厂商立讯精密独占；M2处理器120美元，由台积电代工。**3）部分用户体验：**真机3D交互&显示惊艳超发布会2D显示。可收集到的国内试用用户普遍认为，Vision Pro真机交互体验在交互/显示/3D内容体验方面带来的震撼远超2D宣传片所展示的内容。**4）苹果开发者生态构建：**Vision Pro生态进行时，Vision Pro作为新一代计算平台，在空间计算和交互领域表现卓越&为开发者提供强大开发工具支持，应用潜力较大。**5）发布后的应用开发进展：**目前已有许多团队投入到visionOS的应用研发，从音乐创作、游戏、创意制作、医疗及医疗教育、运动、企业应用等方面发挥Vision Pro的创造能力。

2、行业细分产业链及周期分析：

1）消费电子：智能手机末期，看好AI时代来临带来的板块性大级别的投资机会（ChatGPT等大模型、VR、AR、汽车、智能家居、可穿戴设备etc）。安卓厂商需求有望逐步修复，苹果非手机产品线悲观预期已反映，手机产品受益于iPhone 15创新表现相对稳健，看好后续AI&Vision Pro创新对于消费电子产业链的拉动。**2）半导体：**产业链自主可控带动 CAPEX持续投资优于全球表现。封测代工方面关注AI产业创新+周期复苏逻辑。上游设备材料方面关注国产替代逻辑持续强化。设计方面AI SoC作为智能化核心芯片，有望迎来量价齐升黄金期。继续关注存储大周期级别行情，头部厂商美光第三财季业绩修复，江波龙积极并购布局海外及存储封测业务。**3）看好面板/LED/PCB/被动元器件进入复苏周期：**面板：关注Micro OLED Mini & MicroLED等新型技术迭代。**LED：**随着经济逐步复苏，商业活动频繁开展，我们认为国内显示有望受益G端和B端需求双重驱动。**PCB：**ccl价格有望筑底，pcb公司盈利能力季度环比提升。**被动元器件：**下游产业去库存接近尾声，我们预计23年下半年有望好转。

3、投资建议：

AI时代Vision Pro有望重构PC行业，建议关注：1）消费电子零组件&组装：工业富联、立讯精密、闻泰科技、领益智造、博硕科技、鹏鼎控股、蓝思科技、歌尔股份、长盈精密、京东方、国光电器、长信科技、舜宇光学科技（港股）、高伟电子（港股）、东山精密、德赛电池、欣旺达（与电新组联合覆盖）、信维通信、科森科技、环旭电子、兆威机电（机械军工组覆盖）等**2）消费电子自动化设备：**科瑞技术（与机械军工组联合覆盖）、智立方（与机械军工组联合覆盖）、大族激光（与通信组联合覆盖）、赛腾股份、杰普特、华兴源创、博杰股份、荣旗科技、天准科技、凌云光、精测电子（与机械军工组联合覆盖）等**3）品牌消费电子：**传音控股、漫步者、安克创新（由商社、通信组联合覆盖）、小米集团（港股）等**4）消费电子材料：**中石科技、世华科技等

AI拉动服务器需求，看好服务器产业链，建议关注：1）AI to B：海康威视、大华股份、鼎捷软件（由计算机组覆盖）、凌云光等**2）AI服务器：**工业富联、紫光股份（由通信、计算机组联合覆盖）、浪潮信息、中科曙光等**3）服务器线束与连接器：**电连技术、兆龙互连等**4）服务器PCB：**鹏鼎控股、沪电股份（与通信组联合覆盖）等**5）算力芯片：**寒武纪、海光信息（由计算机组覆盖）、景嘉微（与计算机组联合覆盖）等**6）存储供应链：**兆易创新、北京君正、江波龙（与计算机组联合覆盖）、澜起科技、雅克科技、鼎龙股份（与化工组联合覆盖）、华懋科技（与汽车组联合覆盖）、华特气体等**7）边缘AI：**瑞芯微、晶晨股份、全志科技、恒玄科技、富瀚微、中科蓝讯、乐鑫科技等**8）Chiplet：**长电科技、通富微电、华天科技、甬矽电子、长川科技（由机械军工组覆盖）、华峰测控（由机械军工组、电新组联合覆盖）、利扬芯片、芯碁微装、伟测科技等

风险提示：地缘政治冲突，研发成果不及预期，政策传导效应不如预期，下游需求不及预期，产能扩充速度低于预期

1

行业细分产业链

主要行业板块

消费电子

半导体

面板显示

LED

PCB

被动元器件

消费电子——苹果旗下五大业务

	iPhone	Mac	iPad	可穿戴设备 家居及配件	服务
模式	官方+移动运营商渠道销售、AppStore提供平台内容	线上+线下渠道销售、Mac AppStore提供平台内容	官方+运营商排他合作渠道销售、AppStore提供平台内容	以iPhone为入口，打造配件的生态圈	主打付费会员订阅式服务，提升ARPU及毛利率，增大用户粘性
22年市场份额	iPhone 第二 19%	Mac 第四 9.5%	iPad 第一 40.3%	可穿戴设备家居及配件	服务
22年营收 (单位: 亿美元)	2,055	402	293	412	781
22年营收占比	52.11%	10.19%	7.43%	10.46%	19.81%
22年毛利	硬件: 36.30%				服务: 71.70%
产品	<div>3大通讯迭代+6大ID改变</div> <ul style="list-style-type: none">• 07年iPhone• 08-09年iPhone 3G系列• 10-11年iPhone 4系列• 12-13年iPhone 5系列• 14-16年iPhone 6系列• 17-19年 X系列• 20-22年iPhone 12、13、14系列 	<ul style="list-style-type: none">• Macbook Pro• Macbook Air• iMac• iMac Pro• Mac mini• Mac studio 	<ul style="list-style-type: none">• iPadMini• iPad Air• iPad Pro• ipad• 推出iPadOS系统 	<ul style="list-style-type: none">• 可穿戴设备: (1)Apple watch: Series1-8 Apple watch ultra/ SE/ Nike/ Hermes (2)Airpods: 1-3代/pro1-2代/Max• 智能家居: HomePods/mini• 配件: iPod touch/Pencil/第三方配件等 	<ul style="list-style-type: none">• 数字内容: Apple Store/iTunes/Apple Music• iCloud• ApplePay• AppleCare• 授权

资料来源：苹果官网， Apple Inc.， wind， IDC， 199it， eepw， it资讯网， 天风证券研究所



资料来源：芯世相，国际电子商情，天风证券研究所

请务必阅读正文之后的信息披露和免责声明

主要行业板块

消费电子

半导体

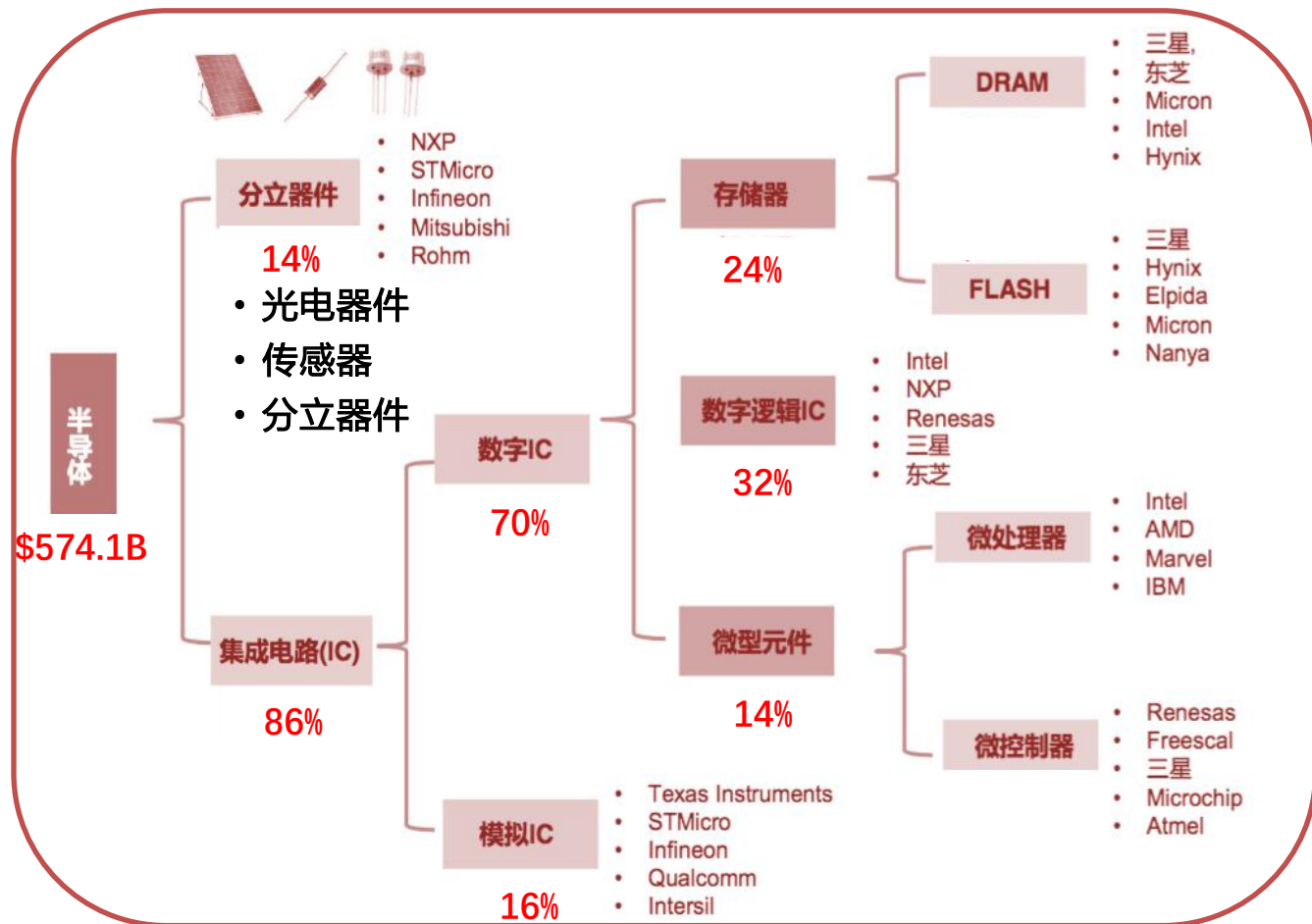
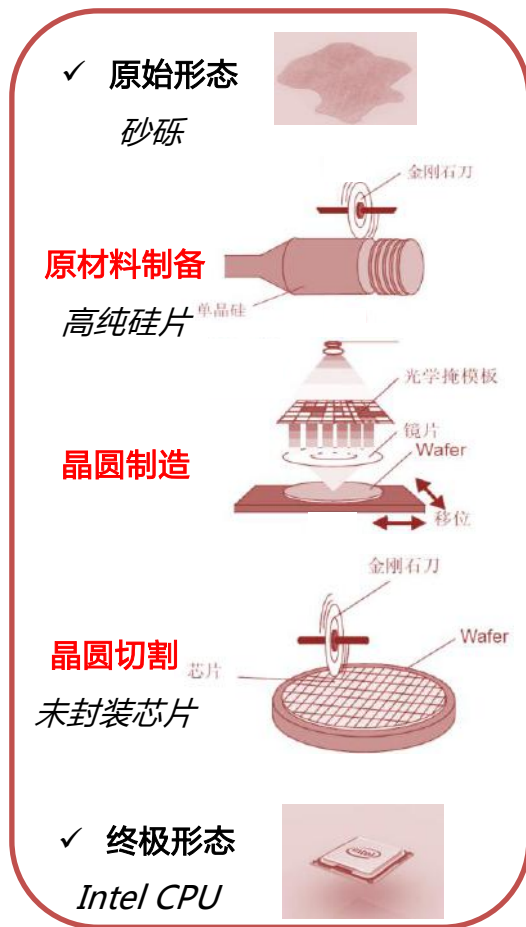
面板显示

LED

PCB

被动元器件

*图红字为2022年各个产品的市场规模比例



资料来源：中国半导体产业发展趋势及上游新材料投资机会，2023上海集成电路产业发展研究报告——上海市经济和信息化委员会、上海市集成电路行业协会，天风证券研究所

集成电路行业产业链/业务模式

材料：2022年全球698亿美元市场空间，我国自给率低；

光刻胶	对外依存度>80%
试剂	对外依存度近70%
抛光垫	对外依存度>95%
硅片	对外依存度>90%
抛光液	对外依存度>90%

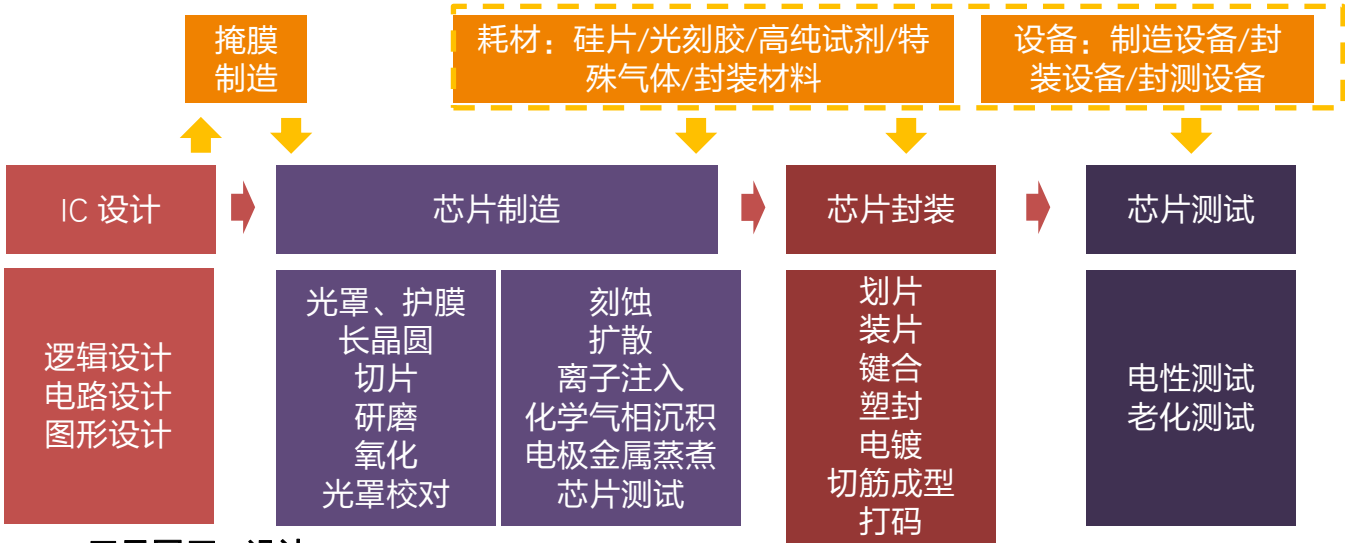
*来自2020年统计数据

设备：2022年全球1076亿美元市场空间，市场集中，前五占比近85%；

应用材料	24%
ASML	21%
LAM	16%
东京电子	15%
KLA	9%

我国设备&材料企业

光刻胶	雅克科技、北京科华、苏州瑞红为主、飞凯材料&强力新材
高纯试剂	江化微、晶瑞股份、华谊、上海新阳、凯圣氟
抛光材料	上海新安纳、安集微电子时代立夫、鼎龙股份
电子气体	苏州金宏、佛山华特、大连科利德、巨化股份、南大光电、华特气体
硅片	有研、金瑞泓、合晶、上海新傲、上海新昇
设备	北方华创、中微、华海清科、拓荆科技、盛美上海、芯源微
工程	太极实业（十一科技）



IDM：整合芯片制造（同时做设计、制造和封测一体化企业）

全球IDM企业代表	英特尔、三星、SK 海力士、Micron、TI、NXP/Freescale
-----------	---------------------------------------

Fabless：无晶圆厂IC设计

全球主要企业*	高通、Avago、联发科、NVIDIA、AMD
我国主要企业*	华为、展讯、华大、大唐、中兴微

Foundry：IC晶圆代工厂

全球主要企业*	台积电、格罗方德、联电、三星、Power chip
我国主要企业*	中芯国际、华虹半导体

IC封测厂

全球主要企业*	日月光/矽品、Amkor
我国主要企业*	长电、通富微电、华天科技、甬矽电子、晶方科技

资料来源：新材料在线，eeworld，2023上海集成电路产业发展研究报告——上海市经济和信息化委员会、上海市集成电路行业协会，前瞻产业研究院等，天风证券研究所

主要行业板块

消费电子

半导体

面板显示

LED

PCB

被动元器件

表：不同 LCD 模組的成本构成

项目	13 寸 LED 笔 记本显示屏	18.5 寸 CCFL 显示屏	18.5 寸 LED 显示屏	32 寸 CCFL 电 视	32 寸 LED 电 视	42 寸 CCFL 电 视	42 寸 LED 电 视
玻璃基板	8%	12%	11%	13%	10%	12%	9%
液晶	3%	5%	5%	6%	5%	6%	4%
彩色滤光片	15%	20%	19%	23%	18%	22%	16%
偏光片	6%	15%	14%	11%	8%	12%	9%
背光模组	29%	21%	25%	24%	41%	29%	47%
驱动 IC	13%	14%	13%	7%	5%	5%	4%
化学品	2%	3%	2%	4%	3%	4%	3%
其他	24%	11%	11%	12%	10%	11%	8%
总计	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

*来自2021年统计数据

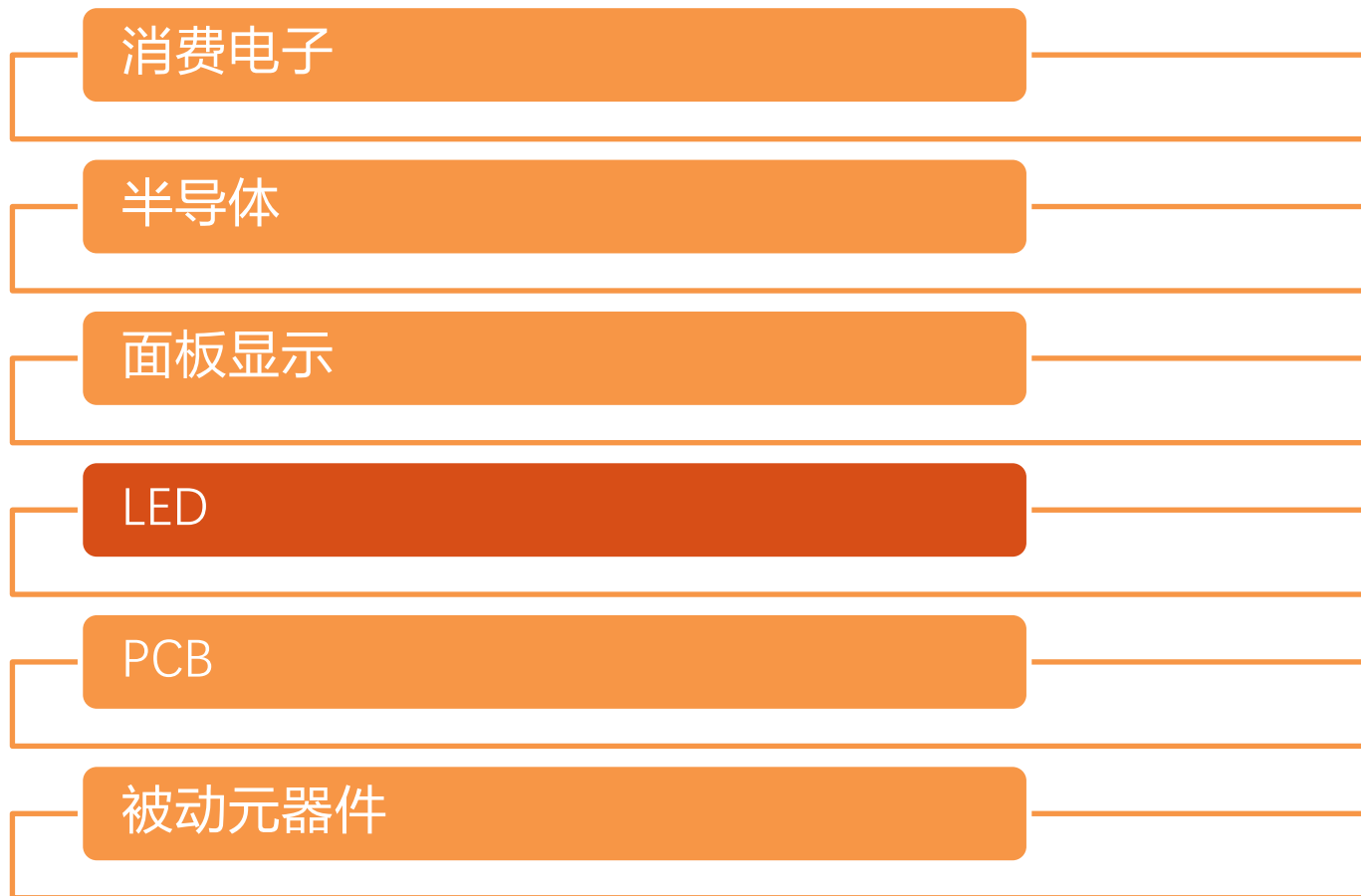
资料来源：中为咨询，天风证券研究所

全球显示产业链公司梳理



资料来源：各公司官网，Wind，天风证券研究所

主要行业板块

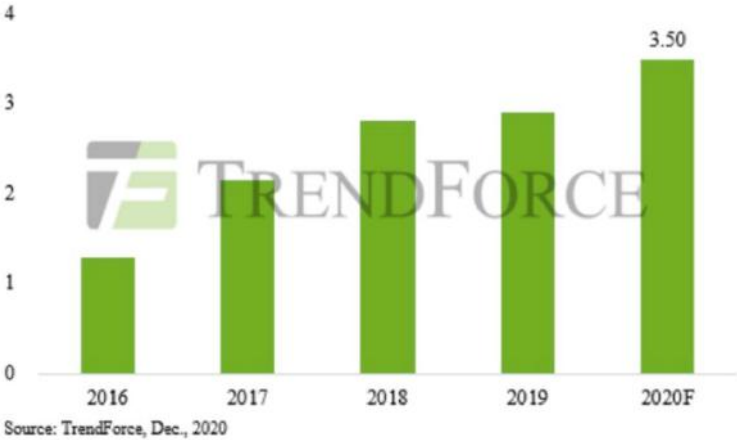


LED——全球格局及中国产值

中国照明出口全球各区域市场占比



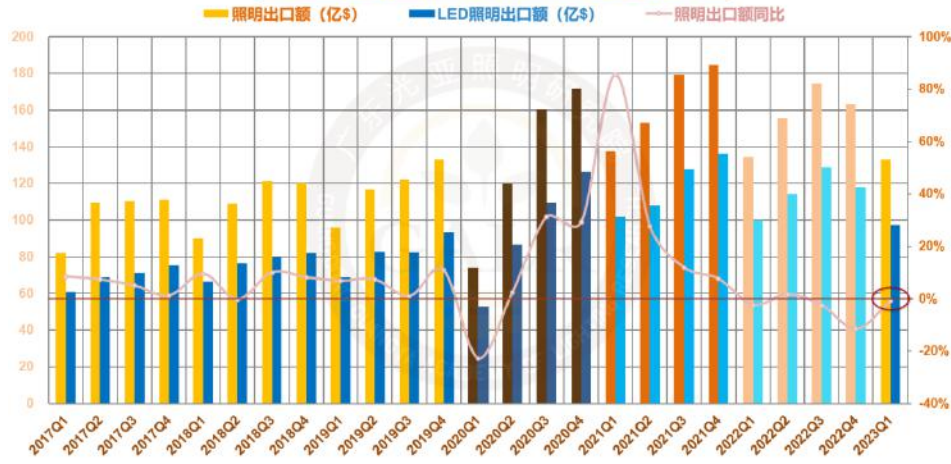
中国大陆企业LED外延总产能情况（百万片/月）



2020年以来中国照明出口分月情况



近5年中国照明出口分季度情况



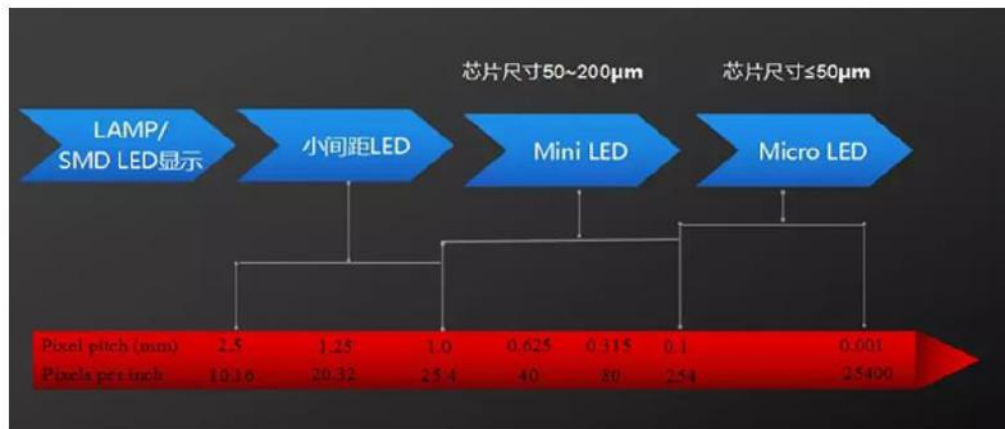
资料来源：TrendForce，阿拉丁照明网公众号，天风证券研究所

请务必阅读正文之后的信息披露和免责声明

LED——封装应用

表：全球LED封装应用产值预估（百万美元）

	2018	2019	2020E	2021E	2022E	2023E	2024E	CAGR
								2019-2024
手机背光	1167	1073	1025	983	966	962	961	-2%
大屏显示背光	1771	1650	1518	1410	1329	1204	1111	-8%
通用照明	7427	6469	6226	6121	6001	5808	5685	-3%
植物照明	1129	1052	992	978	1013	1040	1100	1%
车灯照明	2949	2672	2614	2797	2927	3068	3218	4%
Signs&Display	1962	1876	1946	2103	2285	2515	2775	8%
Consumer&Others	1271	1328	1399	1483	1580	1726	1877	7%
不可见光	697	713	810	959	1144	1373	1675	19%
Micro&Mini LED	1	3	20	195	1030	1975	4205	317%
Total Revenue	18,373	16,837	16,549	17,030	18,275	19,670	22,607	6%



资料来源：Ledinside，惠聪LED屏，瑞丰光电，天风证券研究所

请务必阅读正文之后的信息披露和免责声明

主要行业板块

消费电子

半导体

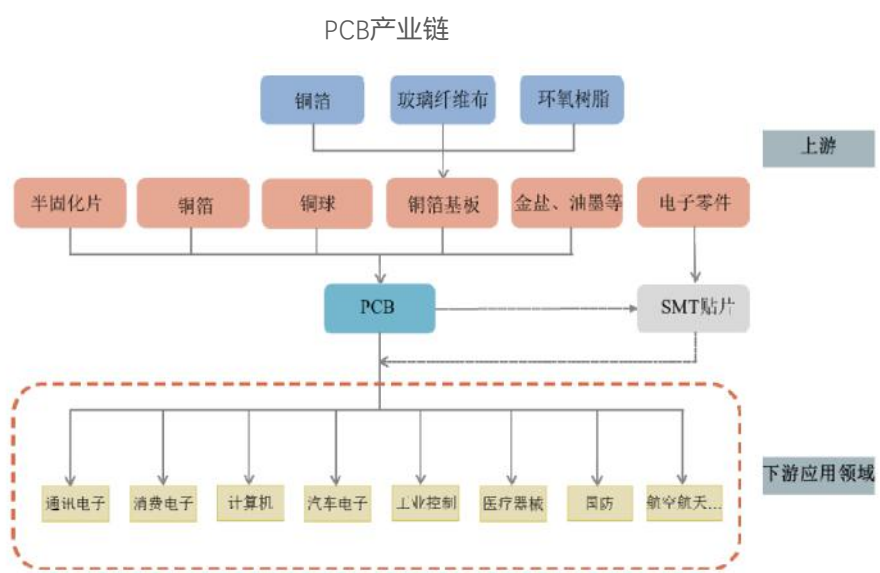
面板显示

LED

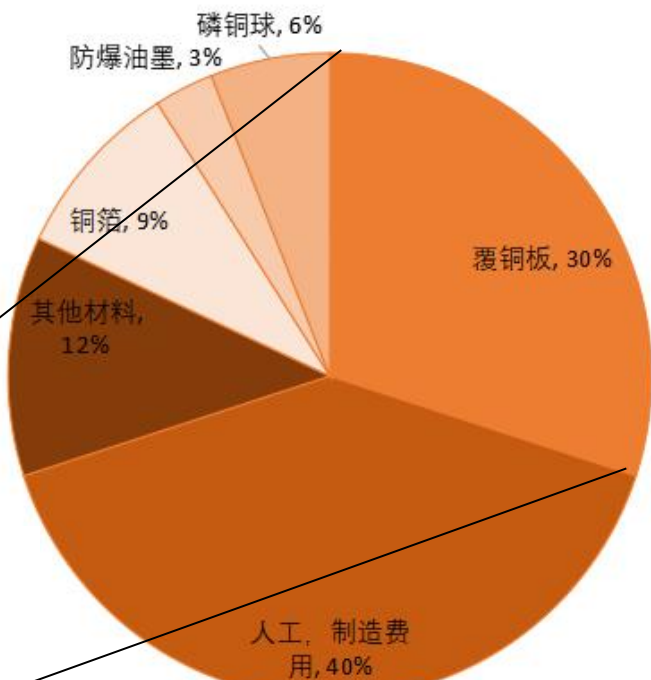
PCB

被动元器件

PCB——产业链及成本占比



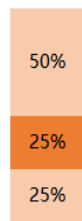
PCB成本占比



*2020年统计PCB成本构成



厚覆铜板材料成本构成



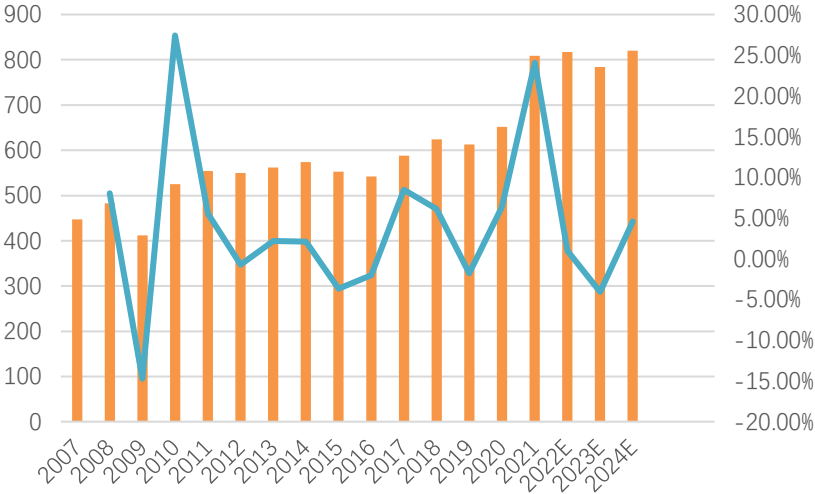
薄覆铜板材料成本构成

*占比仅为大致情况

资料来源：生益电子招股说明书，PCB网城ISPCAIGPCA公众号，生意汇公众号，天风证券研究所；注：PCB成本构成统计截止时间为2020年，厚、薄覆铜板材料成本构成为2020年统计信息，占比仅为大致情况，无最新统计数据。

PCB——全球产值

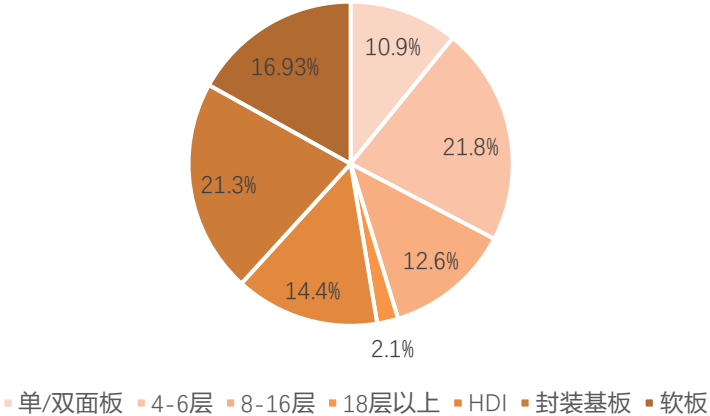
全球PCB产值规模（亿美元）



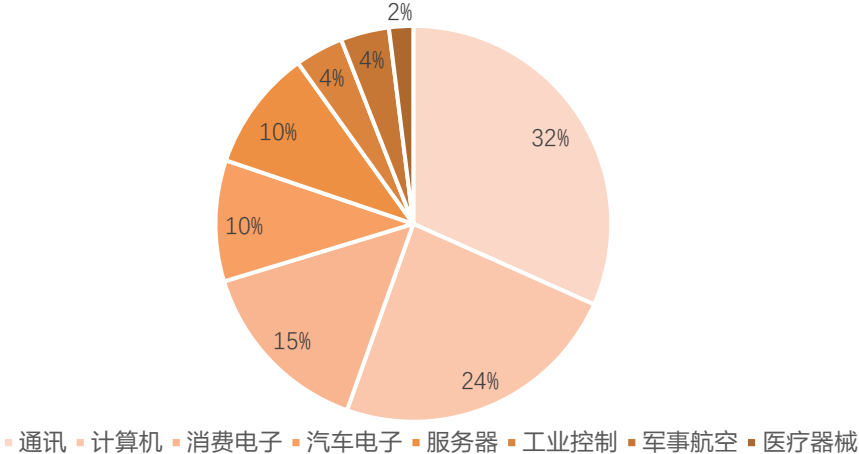
表：全球各类PCB市场规模预估（亿美元）

	RPCB多层板	软板+模组	HDI	IC载板
2022(E)	387.21	138.42	117.63	174.15
2023(F)	373.40	134.27	115.28	160.73
2024(F)	381.79	141.31	122.25	174.41
2025(F)	419.39	148.72	129.65	189.26
2026(F)	444.30	156.52	137.49	205.38
2027(F)	450.48	164.73	145.81	222.86
2022-2027 CAGR	3.1%	3.5%	4.4%	5.1%

2022年全球PCB产品结构



2021年全球PCB以及细分行业产值（%）



资料来源：Prismark，前瞻产业研究院，PCB网城ISPCAIGPCA公众号，中时新闻网，诚领智慧助您成功公众号，天风证券研究所

主要行业板块

消费电子

半导体

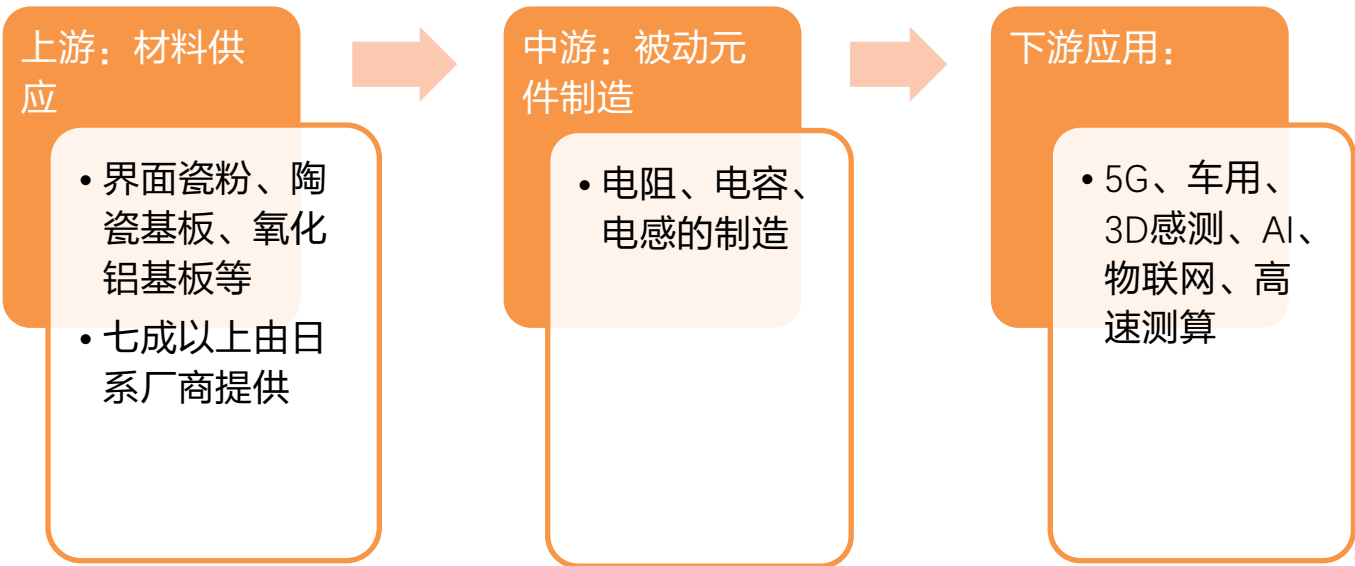
面板显示

LED

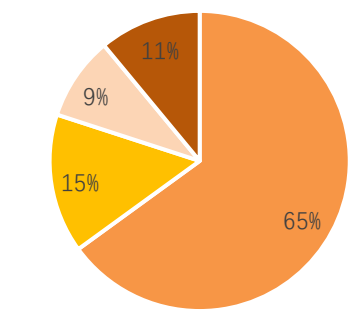
PCB

被动元器件

被动元器件——产品种类

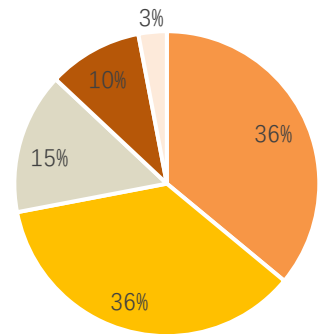


2019年全球被动元件市场构成



■ 电容 ■ 电感 ■ 电阻 ■ 其他

2019年全球被动元件市场下游应用结构

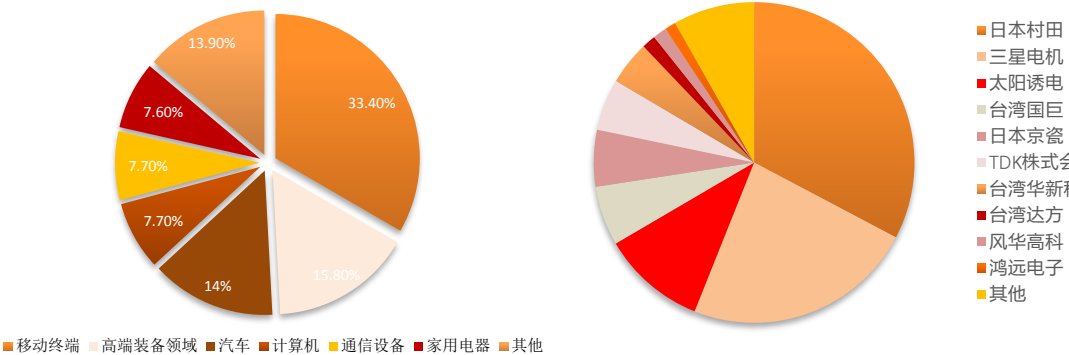


■ 网络通信 ■ 车用 ■ 特殊用途 ■ 电力与工业 ■ 其他

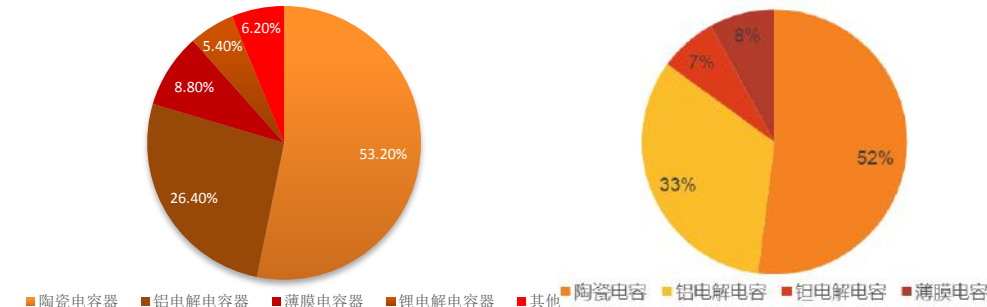
资料来源：前瞻经济学人，天风证券研究所

被动元器件——MLCC、石英晶振、铝电解电容、电感

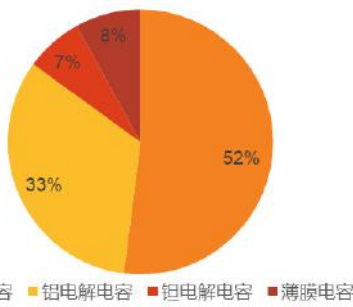
2021年全球MLCC主要应用领域占比统计 2021年全球MLCC行业市场份额占比统计



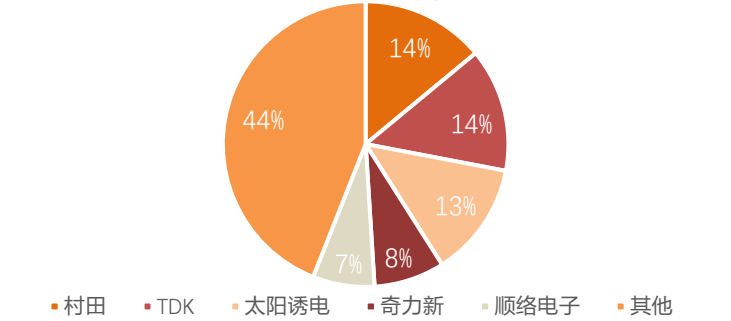
2020年我国各类电容器市场分类



2019年全球各类电容器市场分类



2021全球电感厂商市占率



电感根据用途主要分为射频电感和电源电感				
类型	用途	目的	应用领域	频率范围
射频电感	耦合	消除失谐阻抗，将反射、损失降至最小	手机及无线LAN等移动通信设备高频电路	几十MHz到几十GHz
	共振	确保必要的频率		
	扼流	扼制高频成分等AC电流		
电源电感	变压	积蓄与释放直流能量	各种电子设备	10MHz以下
	扼流	对高频AC电流进行阻流		

资料来源：中国电子元件行业协会，中商产业研究院，前瞻产业研究院，TXC公告，CS&A，艾华集团公开发行可转换公司债券募集说明书，火炬电子招股书，中国产业信息网，锐观网，FOLLON富隆电子公众号，天风证券研究所

2 行业周期分析

行业周期分析

产品创新周期

产能扩张周期

产业替代周期

技术创新周期

政策刺激周期

消费电子五年一个周期

- 1994-1999年台式机
- 1999-2004年功能手机
- 2004-2009年液晶电视和笔记本电脑
- 2009-2013年智能手机爆发期
- 2013-2017年智能手机整合期
- 2017-2021年TWS
- 2021年AI+时代

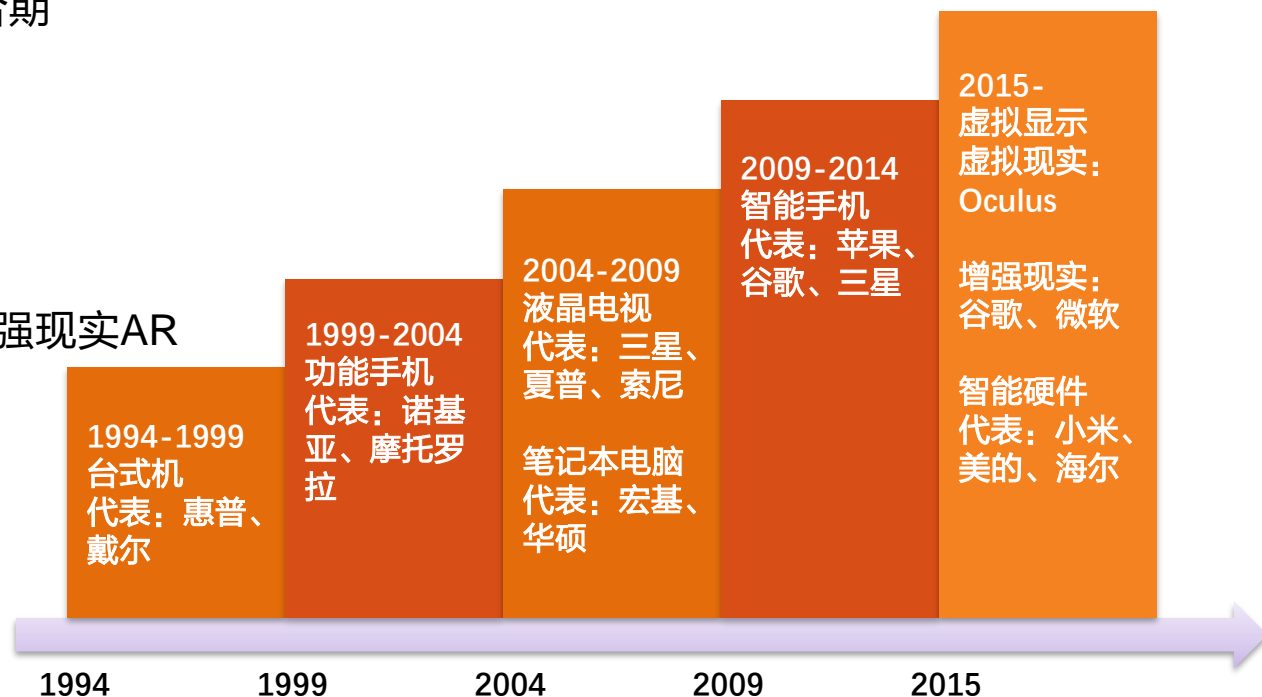
智能手机之后，AI+!

CHATGPT、虚拟现实VR、增强现实AR

智能家居，扫地机器人。。。

可穿戴手表、耳机。。。

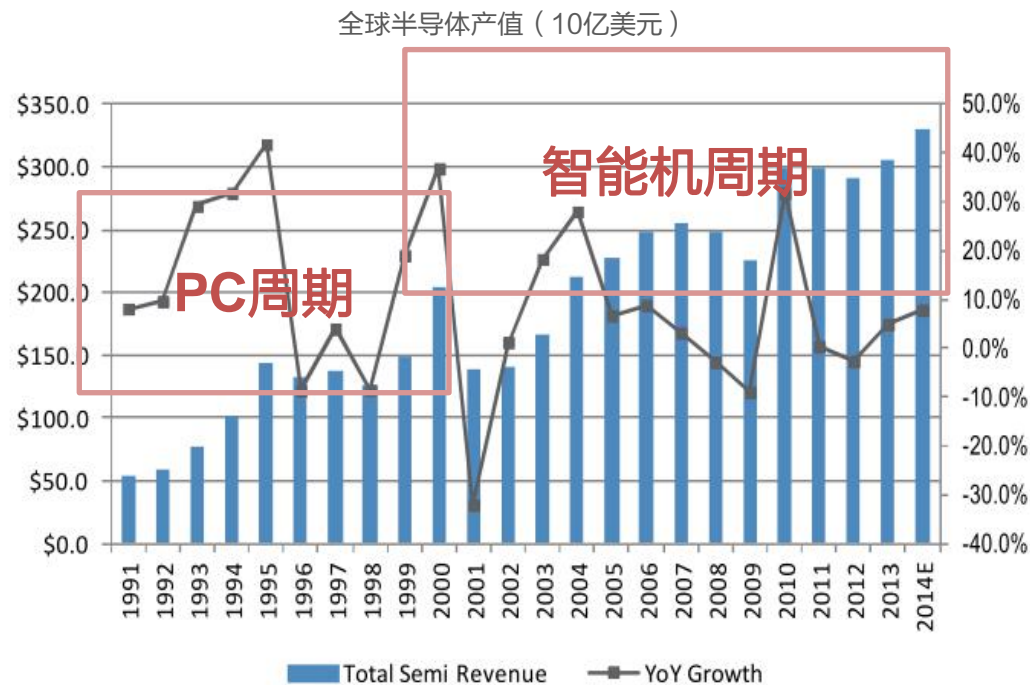
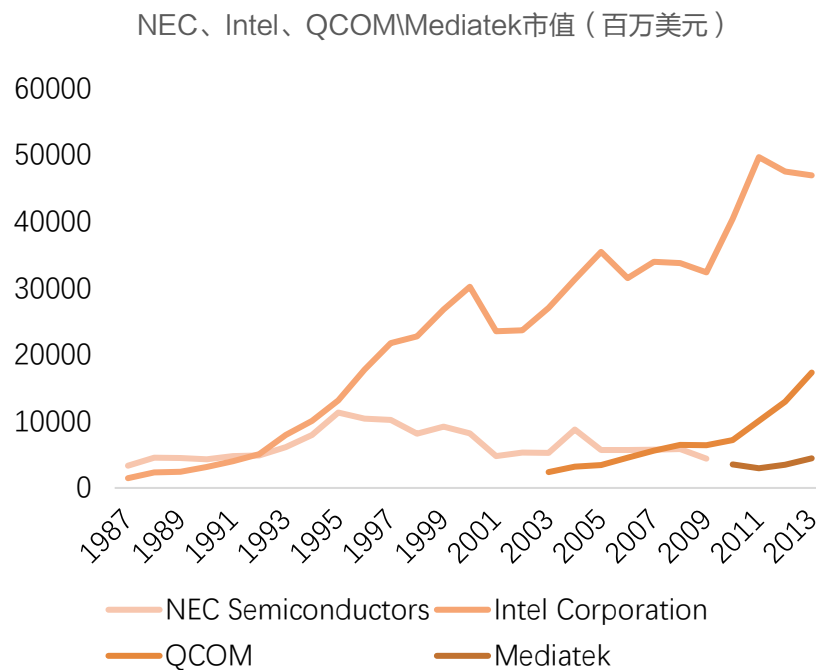
教育



资料来源：WALLSTREETCN，天风证券研究所

产品创新周期——智能手机末期

以10年的维度来看，电子企业的投资离不开大周期的驱动。从上世纪80年代至今，科技行业的周期可以分为商用PC，个人PC（笔记本），手机，智能手机（iPhone以后），每一个周期的特征均表现为，**单体价值200美元**（一开始在1000美元以上）逐渐成为上亿级别年出货的商品，也就是在主流消费人群中占据60%以上的渗透率在周期的成长阶段，通常会有板块性的大级别的投资机会，也是投资最甜蜜的区域。目前而言，我们目前已经处于智能手机末端



资料来源：彭博，SEMI，天风证券研究所

行业周期分析

产品创新周期

产能扩张周期

产业替代周期

技术创新周期

政策刺激周期

产能扩张周期——半导体主要扩产厂商



表：2022年主要厂商产线扩建情况

厂商	投资	扩建情况
中芯东方	88.7亿美元	中芯东方规划10万片/月产能，2022年初动工，年底主体结构封顶
中芯京城	497亿元	一期2024年完工，计划建两条5万片/月的产线；2022年底开始试产
中芯深圳	24.15亿美元	规划月产能4万片，2022年底进入投产阶段
中芯天津	75亿美元	规划月产能10万片；2022年底开始土建
华虹集团	67亿美元	其华虹无锡2022年内扩产至月总产能9.45万片；募投项目拟投67亿美元于华虹无锡新建12英寸8.3万片/月产线。
积塔半导体	-	其二阶段项目2022年8月已启动，产能4万片/月
台积电南京	28.87亿美元	台积电南京2021年4月宣布再投28.87亿美元，其中28nm制程2022年量产，预计2023年底月产能超7万片
合肥晶合集成	165亿元	2022年6月科创板上市“注册生效”，拟投资约165亿元，建设28nm逻辑及OLED芯片工艺平台等项目
格科微	-	公司CIS BIS（背照式）产线规划产能2万片，已于2022年8月投产
鼎泰匠芯	-	一期规划月产3万片，2022年11月光刻机已进场

大陆半导体制造业产能分布



资料来源：中芯国际官网，华虹半导体官网，北京经济技术开发区官网，中国电子报，电子工程专辑，华润微官网，中国半导体行业协会，中视网，华力微官网，第一财经，上海先进官网，闻泰科技官网，士兰微官网，央广网，极米斯，中国科技网，集微网，澎湃新闻，中国经营网，天天证券研究所

资料来源：2023上海集成电路产业发展研究报告——上海市经济和信息化委员会、上海市集成电路行业协会，前瞻产业研究院，天风证券研究所

产能扩张周期——铜箔扩产

中长期CCL扩产后对应铜箔需求
 $(560+\alpha)$ 万张 * 0.8kg/张 * 12月 + 5.4
10.77万吨

PCB铜箔扩产后产能
 $58.9 * 0.2 + 4.7$
16.48万吨

铜箔扩产计划

铜箔厂（万吨）	19年产能（万吨）	20年实际扩产规划（万吨）
建滔铜箔	6.9	4.3
南亚铜箔	5	1.8
安徽铜冠	4.5	1
诺德股份	4.3	3
长春化工	3.8	2.8
灵宝华鑫	3	—
灵宝宝鑫	2	7
山东合盛铜业	—	2
汉和新材料	0.5	1.5
德福	3	6.5
湖北中一	2.2	1.5
嘉元科技	1.6	0.5
江铜·耶兹	1.6	1.5
华威铜箔	1.5	0.8
江西铜博	1.5	2
金宝电子	1.5	0.1
江苏铭丰	1.5	—
苏州福田	1.4	—
云南惠铜	1.2	2.8
浙江花园新能源	1	4
江东电子材料	1	—
梅州市威利邦	0.8	—
华创新材料	0.8	0.2
圣达电器	0.6	1.6
往平县信力源	0.5	2.5
明康电子	0.5	—
贵州中鼎	0.3	—
新疆亿日	0.3	0.7
湖南龙智	—	5
江西鑫铂瑞	—	4
合计	54.4	58.9

资料来源：产业信息网，chinabaogao，wind， 天风证券研究所

产能扩张周期——面板：产能增加

供给：经过22H2的库存去化，2023年面板厂库存水位降低至健康水平。2023-2025年全球也将仅有两条LCD产线投产：深天马TM19与华星T5。

需求：23Q2-Q3下游客户进入备货周期，为一年中传统旺季，需求变量健康。

结论：在韩国已全面退出LCD市场竞争背景下，(1)Q3面板各尺寸价格有望持续上涨；(2)65-75寸涨幅相对健康，供给端由京东方和华星两个公司控盘，价格压力较小。

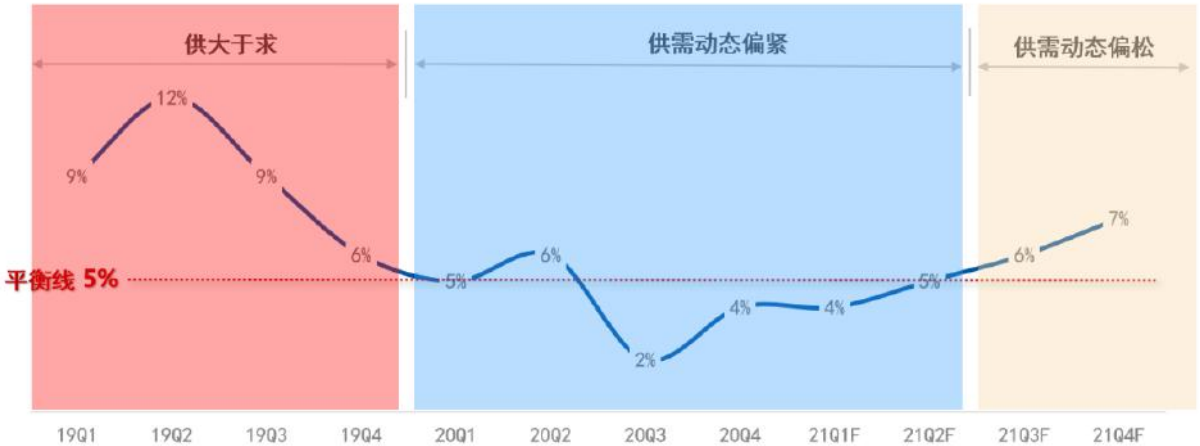
G10.5/11工厂 产能计划(K/Mon)

企业	Fab	20Q1	20Q2	20Q3	20Q4	21Q1	21Q2	21Q3	21Q4	23Q1
BOE	B17	15	25	40	80	90	120	120	120	180
CSOT	T7					30	45	60	95	140
Sharp	SIO	5	20	35	55	65	80	80	90	120
Sum (K/A)		825				2985				

G8.6及以下世代工厂 产能计划(K/Mon)

企业	Fab	20Q1	20Q2	20Q3	20Q4	21Q1	21Q2	21Q3	21Q4	23Q1
HKC	H2	100	120	125	150	155	155	180	180	200
	H4	0	10	30	70	100	130	150	155	210
	H5						30	60	90	200
CHOT	CECX1	140	140	150	160	160	180	180	180	
Sum (K/A)		3585				6255				

2019-2021F电视面板供需比预测



资料来源：群智咨询， AVC Revo，滁州市生态环境局，国家级浏阳经济技术开发区，中华液晶网，UDE国际半导体显示博览会，中国电子报等，天风证券研究所

行业周期分析

产品创新周期

产能扩张周期

产业替代周期

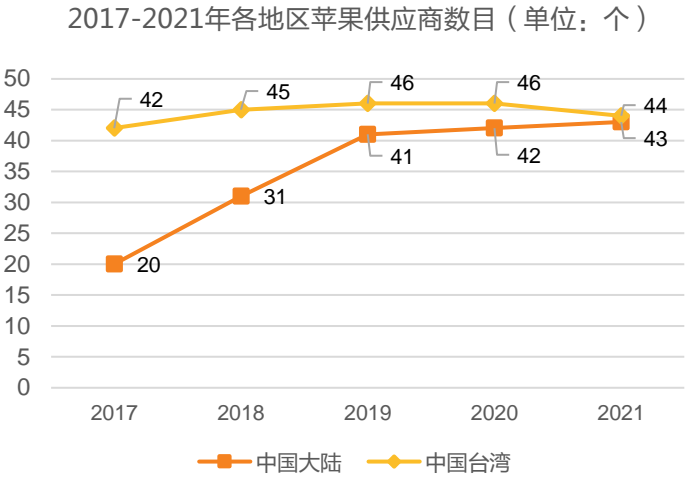
技术创新周期

政策刺激周期

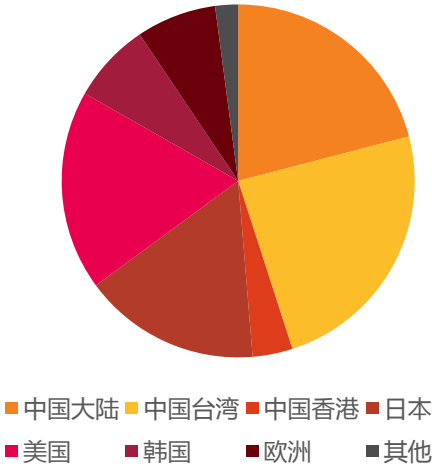
产业替代周期——苹果的“国产化”

苹果供应链国产化逐年加深

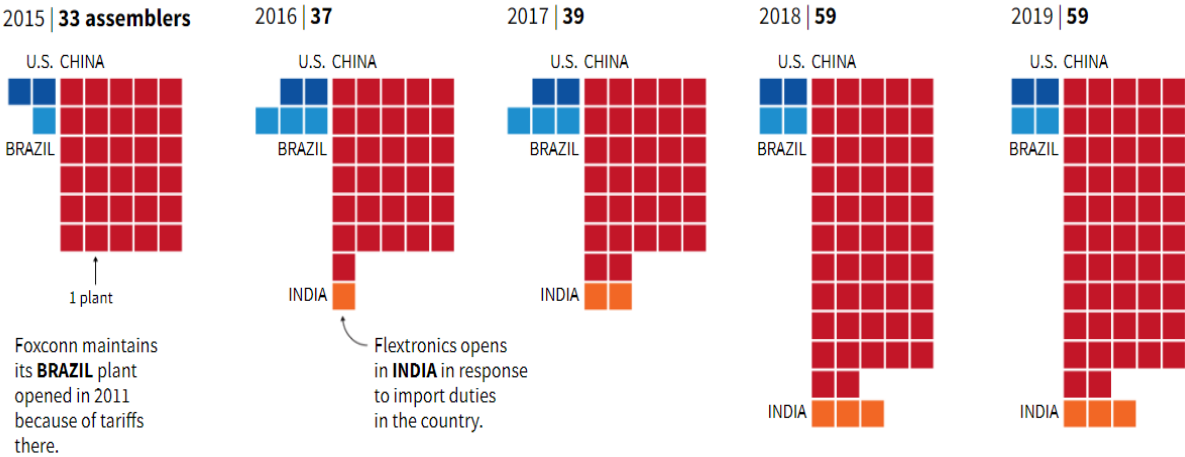
中国大陆/中国台湾供应商 2017-2021 年分别为 20/42 家、31/45 家、41/46 家、42/46 家、43/44 家，占比分别为 10.0%/21.0%、15.5%/22.5%、20.5%/23.0%、21.0%/23.0%、**22.6%/23.2%**，2021 年中国大陆香港台湾三地供应商占比合计达到 47.9%。



2021 年各地区苹果供应商占比



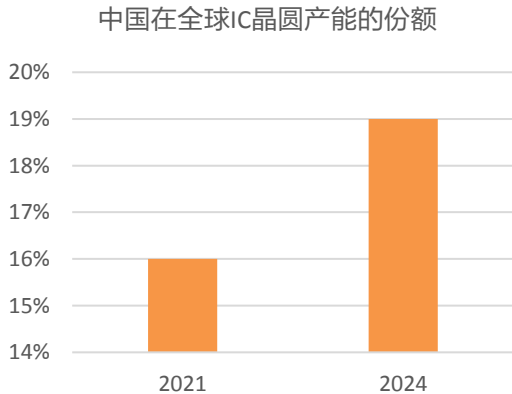
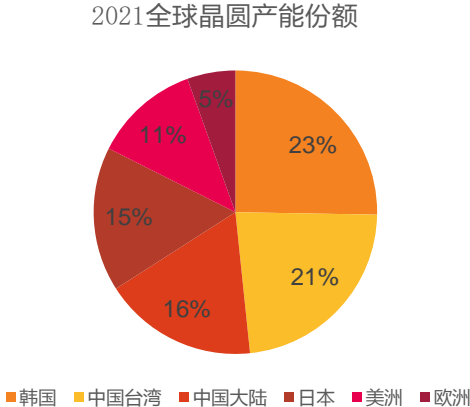
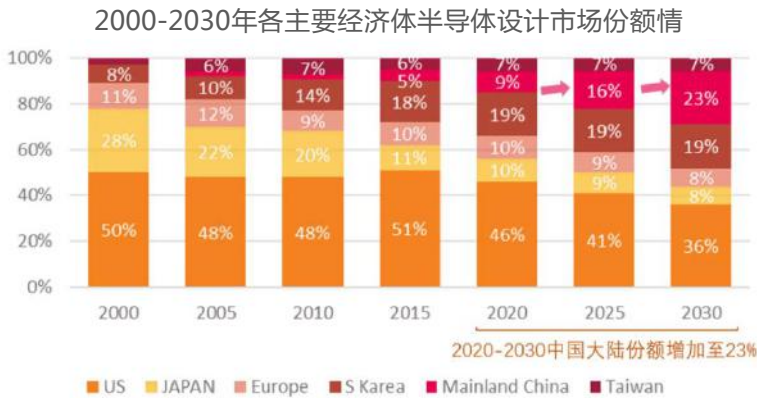
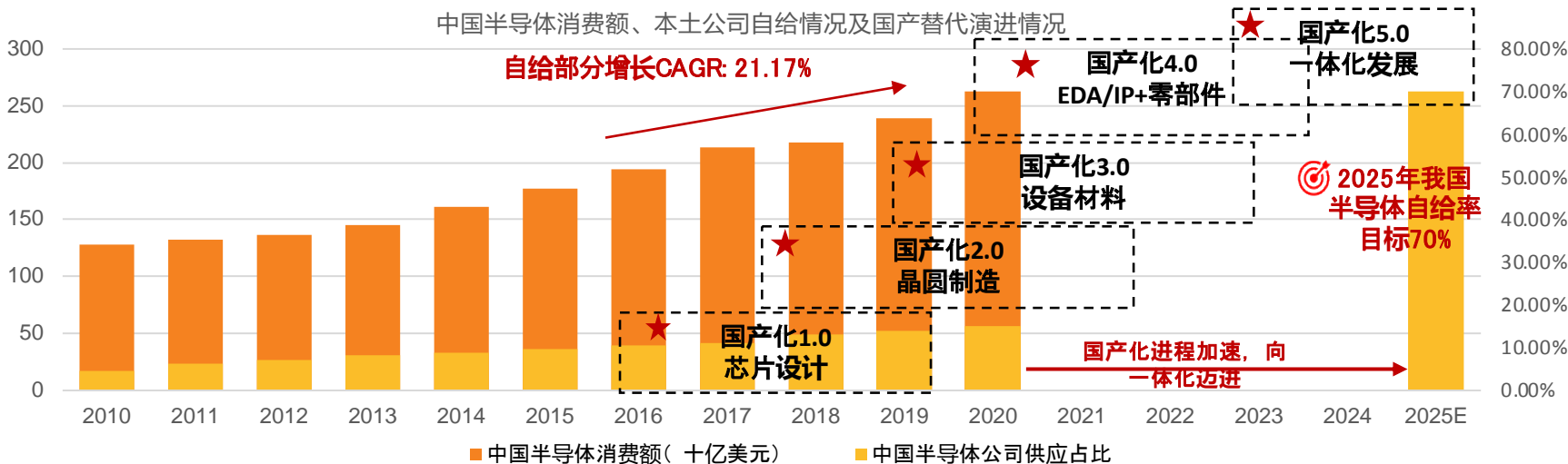
2015-2019 苹果主要供应商地区分布



资料来源：路透社，芯三板公众号，国际电子商情公众号，天风证券研究所

产业替代周期——半导体国产替代

国产替代周期：外部形势趋紧，美国对我国半导体产业限制逐步由设计转移到制造。看好政策持续引导下，中国科技产业依照操作系统+芯片设计、ERP/中间件+晶圆制造、工业软件+设备材料、EDA/IP+零部件次序逐步实现国产替代，形成软件、硬件、芯片一体化发展格局，打造中国科技新生态。



资料来源：EETimes，屹立芯创公众号，SIA，半导体行业联盟公众号，云技术公众号，天风证券研究所

行业周期分析

产品创新周期

产能扩张周期

产业替代周期

技术创新周期

政策刺激周期

技术创新周期——iPhone 15关键创新预判

手机型号	iPhone 15	iPhone 15 Plus	iPhone 15 Pro	iPhone 15 Pro Max
NPI	Foxconn	ICT	Foxconn	Foxconn
量产	Foxconn, ICT	ICT, Pegatron	Foxconn, Pegatron	Foxconn, ICT
显示	6.1寸LTPS OLED	6.7寸LTPS OLED	6.1寸 LTPO OLED, AOD , 1~120Hz ProMotion	6.7寸 LTPO OLED, AOD, 1~120Hz ProMotion
生物识别	HIAA,灵动岛UI	HIAA,灵动岛UI	HIAA,灵动岛UI	HIAA,灵动岛UI
中框	铝合金	铝合金	钛铝复合压铸	钛铝符合压铸
拍照/摄影	双摄	双摄	三摄+DToF Lidar	三摄+DToF Lidar 潜望式棱镜, 10倍+光学变焦
5G/AP芯片	高通+A16（4nm） DRAM 6G	高通+A16（4nm） DRAM 6G	高通+A17（3nm） DRAM 6G	高通+A17（3nm） DRAM 6G
卫星通信	SOS短信+语音通话	SOS短信+语音通话	SOS短信+语音通话	SOS短信+语音通话
Dock接口	Type-C	Type-C	Type-C	Type-C

相关信息根据媒体报道整理，与实际情况可能存在偏差

资料来源：极果网公众号，ITBear科技资讯公众号，CINNO 公众号，ZEALER公众号，ZAEKE知客公众号，手机中国公众号，果粉之家公众号等，天风证券研究所

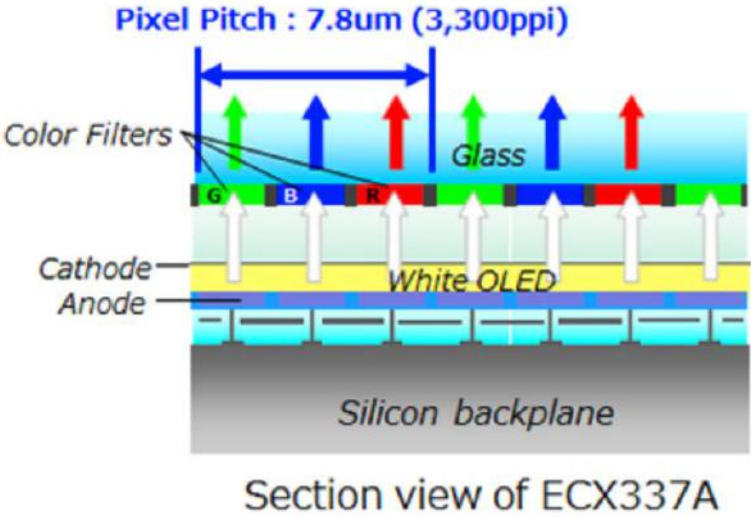
技术创新周期——Micro OLED、Mini & Micro LED

HMD显示屏面临的挑战是同时产生 30,000 至 50,000 尼特范围内的亮度、10% 的占空比、120° 的 FOV、4,000 ppi 分辨率和注视点渲染能力。Micro OLED凭借其**低功耗(比 LCD 功耗小 20%)+工作温度宽+高对比度+响应速度快**等优势逐渐成为**VR/AR显示屏**的主流选择。

Micro OLED技术是**OLED显示技术的升级**，不同于OLED显示技术通过低温多晶硅为材料进行驱动，Micro OLED显示技术则是以**单晶硅基片为材料**进行驱动。

Mini & Micro LED为行业主要增长动力源。我们预计在2021-2024年，LED产业的主要成长动能主要来自Mini及Micro LED的新兴应用，未来将成为仅次于一般照明的第二大应用市场，市场规模将达42亿美元 CAGR 高达317%。

索尼Micro OLED结构示意图

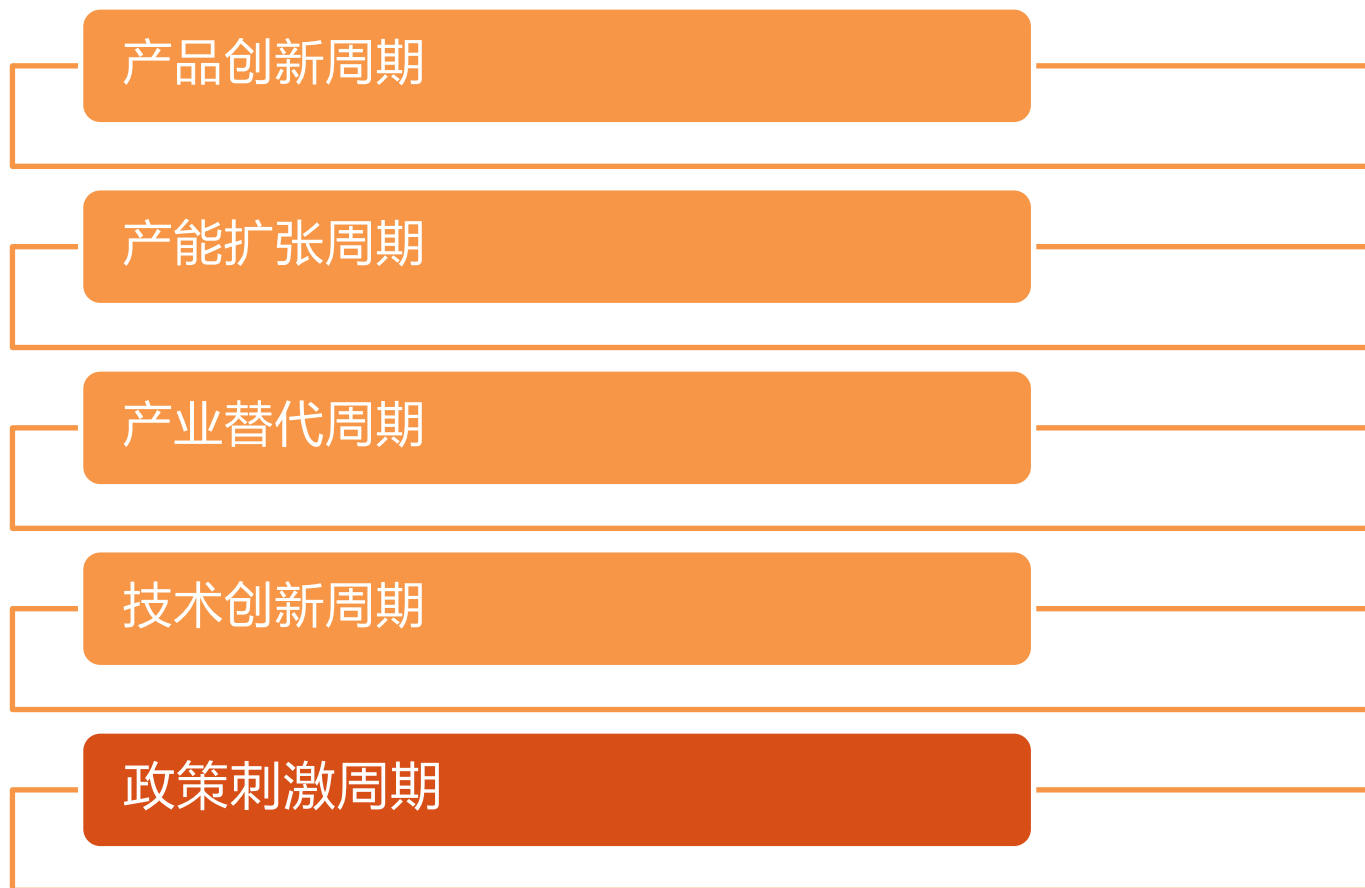


表：微型显示器性能对比

特征	Micro OLED	LCOS	Micro LED	Mini LED
像素密度(ppi)	~ 4000	~ 2000	5000*	/
像素间距(μm)	6.3	10	5	/
响应时间(ms)	0.1	5	ns	ns
对比度	∞	1500:1	∞	∞
峰值亮度(cd/m2)	7500*	2500	>100K	1600
背板材质	c-Si	c-Si	c-Si	PCB或玻璃基
技术成熟度	量产	量产	发展中	量产

资料来源：MicroDisplay，索尼官网，苹果官网，JM Insights 集摩咨询公众号，电子发烧友，芯视显公众号，天风证券研究所

行业周期分析



产业相关政策

- 2008 年 4 月，财政部、国家税务总局联合印发了财税〔2008〕1 号文件
- 2011 年 2 月，国务院出台了《进一步鼓励软件产业和集成电路产业发展的若干政策》
- 2012 年 4 月，财政部和国家税务总局联合出台了进一步鼓励软件和集成电路产业发展税收优惠的文件
- 2014年6月，国务院出台了《国家集成电路产业发展推进纲要》
- 2015 年 6 月，国家科技部出台《科技部重点支持集成电路重点专项》
- 2016 年 5 月，国家发改委、财政部、工业和信息化部联合印发《关于软件和集成电路产业企业所得税优惠政策有关问题的通知》
- 2016 年 8 月，质检总局、国家发改委、工业和信息化部联合出台《装备制造业标准化和质量提升规划》
- 2017 年 4 月，国家科技部出台《国家高新技术产业开发区“十三五”发展规划》
- 2018 年 3 月，财政部、税务总局、国家发改委、工业和信息化部联合出台《关于集成电路生产企业有关企业所得税政策问题的通知》
- 2020 年 8 月，国务院印发《新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展若干政策》（国发〔2020〕8 号）
- 2021 年 3 月，《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》发布，瞄准人工智能、量子信息、集成电路等前沿领域，实施一批具有前瞻性、战略性的国家重大科技项目。
- 2022 年 1 月，国务院发布《国务院关于印发“十四五”数字经济发展规划的通知》（国发〔2021〕29 号）
- 2023 年 3 月，国家发改委等部门发布《关于做好 2023 年享受税收优惠政策的集成电路企业或项目、软件企业清单制定工作有关要求的通知》

国家集成电路产业发展推进纲要

到2015年，集成电路产业销售收入超过3500亿元；到2020年，全行业销售收入年均增速超过20%

中国制造2025

2020年国内芯片自给率要达到40%，2025年则要达到70%。

十三五规划

到2020年，战略性新兴产业（含半导体）增加值占GDP比重达到15%

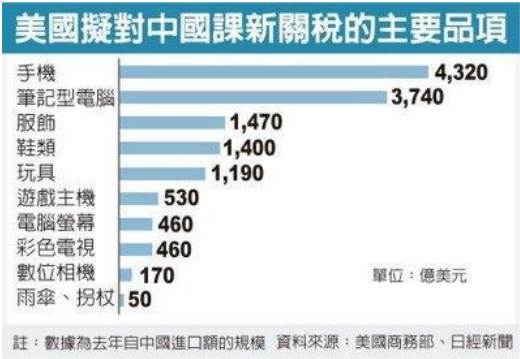
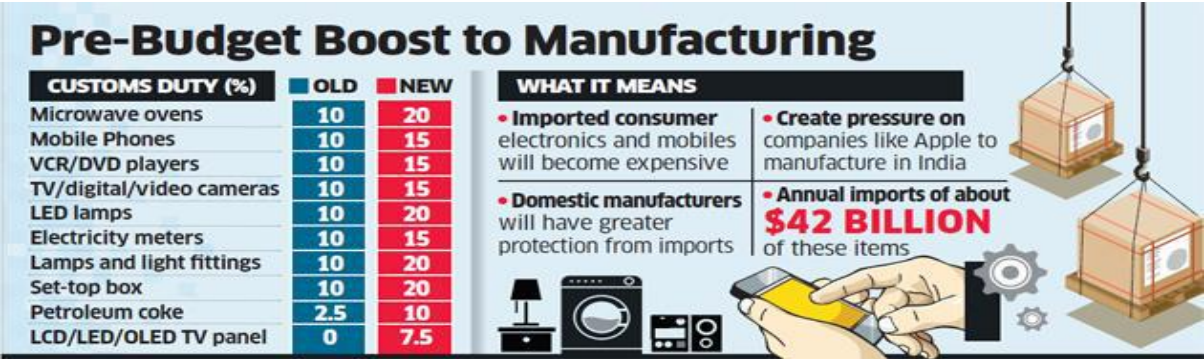
十四五规划 & 国家2030计划

明确第三代半导体是重要发展方向。

政策优惠范围扩大到集成电路全产业链，从芯片设计到封装、设备、材料都涵盖其中。对国家鼓励的集成电路线宽小于28nm且经营期在 15 年以上的集成电路生产企业或项目，首次推出 10 年免征所得税政策，从第一年开始连续 10 年免征企业所得税。并且从政策上鼓励和倡导集成电路产业的全球合作，对“凡在中国境内设立的集成电路企业和软件企业，不分所有制性质，均可按规定享受相关政策”。明确把集成电路列入“一级学科”，并对产教融合企业提出明确税收优惠。

资料来源：我国半导体行业政策研究，PCIM,CLII,EXPREVIEW, CILL, Economicstime, 张晓婧，中华人民共和国中央人民政府官网等，天风证券研究所

政策周期——印度关税及印度基地进行时



无关税		有关税	
物料	406	物料	406
保修	20	保修	20
打包费	10	打包费	10
折旧费用	10	折旧费用	10
间接费用	5	间接费用	5
人工费用	5	人工费用	5
电子制造厂的总成本	456	电子制造厂的总成本	456
电子制造厂毛利率	5%	电子制造厂毛利率	0.05
电子制造厂毛利	22.8	电子制造厂毛利	22.8
其他费用	60	其他费用	60
苹果公司总成本	539	电子制造厂对苹果的转移定价	539
		关税（税率25%）	135
		苹果公司总成本	674
iPhone12 Pro的毛利率	37%	iPhone12 Pro的毛利率	37%
iPhone12 Pro的毛利润	333	iPhone12 Pro的毛利润	333
零售商价格	872	零售商价格	1007
零售商商利润率	13%	零售商商利润率	13%
零售商利润	128	零售商利润	128
零售价	1000	零售价	1135
		价格增长	14%

*单位：美元

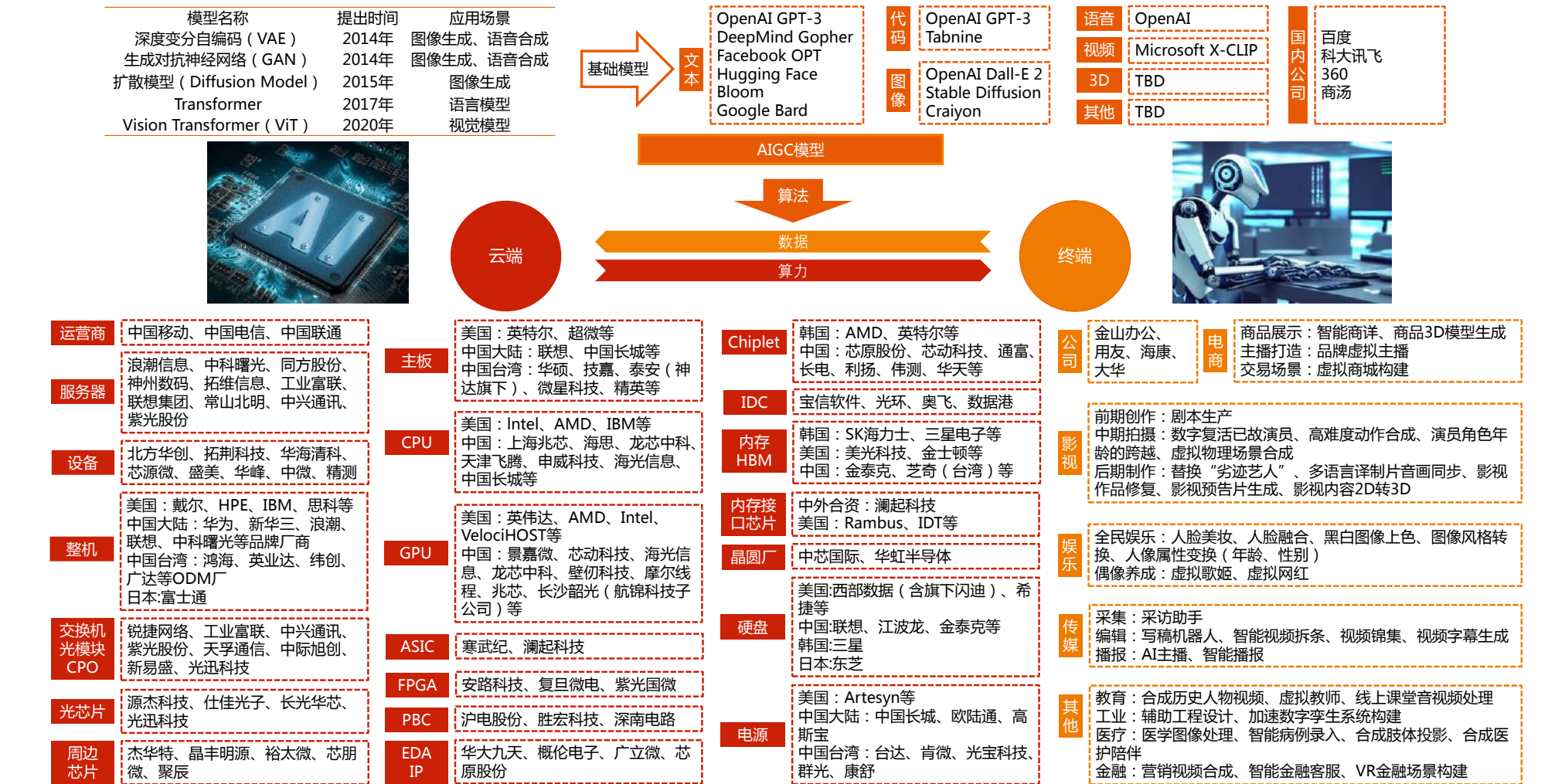
厂商	内容
富士康	15年加大对印度制造业的投资，涉及金额达50亿美元，其控制的印度实体为Rising Stars Mobile India Private Limited旗下有两个生产基地。20年在印度的斯克里伯鲁布德工业园（Sriperumbudur）投资建工厂，投资额达10亿美元（近70亿人民币）
纬创	15年纬创（Wistron）宣布与印度当地手机经销集团Optimus合资2亿美元设立组装厂，纬创持股2成，Optimus持股8成；18年纬创投资1.05亿美元在印度卡纳塔克邦的班加罗尔购地建厂，用于生产智能手机、物联网设备和生物科技设备。20年4月投产第二家iPhone工厂；目前，纬创已申请在印度投资约130亿卢比（约合1.76亿美元），绝大多数投资都将专注于扩大iPhone在印度的生产。
和硕	苹果公司智能手机代工厂商和硕联合科技公司（Pegatron）在印度钦奈（Chennai）注册了一家子公司02年建立了位于班加罗尔、孟买和古尔冈网站提供全方位的售后服务；05年在钦奈和浦那启动全球商业服务，06年在钦奈附近的Sriperumbudur开创了第二个制造工厂。该公司设施的总面积在印度各地达到92903平方米；18年安得拉邦政府与伟创力（印度）签署了一份谅解备忘录：投资约53.8亿卢比，旨在为安得拉邦建立一个生产设施，用于生产一系列智能产品部件。
伟创力	立讯印度有限公司成立于19年(位于印度泰米尔纳德邦清奈市)，20年以不超过9200万美元现金间接增资印度立讯，用于满足印度立讯厂房扩建及产能提升等相关需求
立讯精密	19年在印度安得拉邦的斯里城设立全资子公司OFILM OPTICAL ELECTRONIC，实施智能手机微摄像头和指纹识别模组生产项目，首期投资规模为人民币3,180万元。
欧菲光	19年在印度成立名为Sunny Opotech India Private Limited的新附属公司
舜宇光学	18年公司间接印度设立全资子公司(印度钦奈),19年在印度子公司投资人民币1.35亿元用于建设模组组装生产线，20年将累计投资额度增加至人民币4.5亿元或等额外币（含日常营运资金）
鹏鼎控股	成立欣旺达电子印度有限公司（位于印度北方邦诺伊达），间接向印度欣旺达增资注册资本69,993万卢比，印度欣旺达另一股东Anil Ji Garg使用自有资金向印度欣旺达同比例增资注册资本7万卢比。
欣旺达	拟以自有资金向对瀛通（印度）电子科技有限公司进行增资，增资金额共为1500万元。增资完成后印度瀛通的注册资本约为2500万元人民币
瀛通通讯	2019年12月，领益智造以自有资金收购LOM India，该公司成立于2006年6月19日，位于印度清奈Nokia经济特区区内，主营移动电话模具、组装线设计、制造与销售。此外，拟3000万美元购买Nokia India Pvt Ltd部分厂房和设备
领益智造	2019年8月香港长盈在印度设立了控股子公司长盈精密印度公司，发展智能终端零组件的增量业务。
长盈精密	

资料来源：印度《经济时报》，EEWORLD，VAT跨境财税网上平台，日经中文网，旭日大数据，芯智讯，CINNO，网易科技，路透社，集微网等，天风证券研究所

3

23年重点看好方向：AI & Vision Pro

AI算力投资周期——一图看懂AIGC产业链

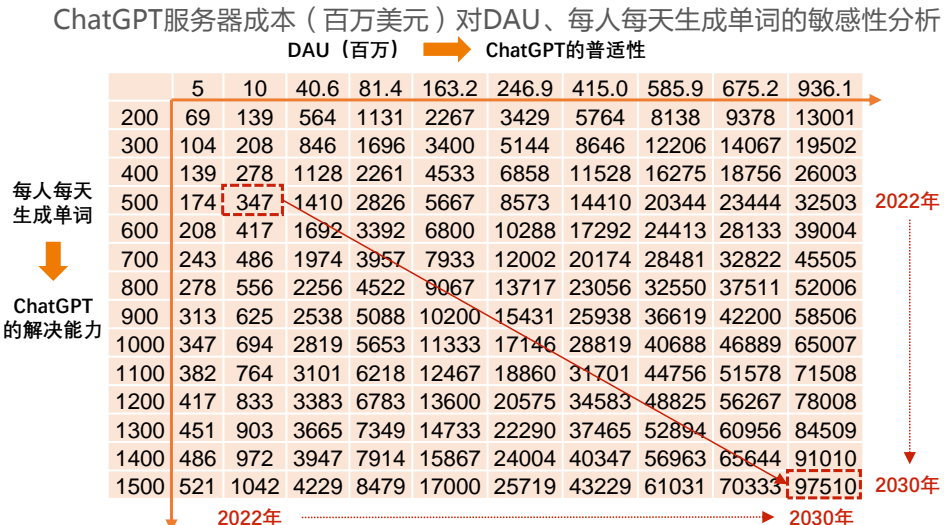


资料来源：中国信息通信研究院和京东探索研究院，全球半导体观察公众号，红杉《Generative AI: A Creative New World》，腾讯研究院，viso.ai，AIYUN订阅号公众号，站长之家官网，天风证券研究所

AI算力投资周期——GPT带动千亿美元服务器端成本

我们认为基于下述假设，GPT目前在服务器上花费的成本至少为3.47亿美元，CPU、GPU、DRAM分别为0.29、2.66、0.23亿美元。①假设1个服务器由2个CPU、8个GPU（A100，80G内存）、DRAM与其它组件组成，这个服务器可以使用ChatGPT AI模型每秒生成15-20个单词，取20个单词/秒，那么每台服务器每天可以生成172.8万个单词。根据Similar Web数据，2023年1月，ChatGPT的网站平均每天有超过1300万用户使用；②假设日活量（DAU）为1000万，如果每个人对话过程中只使用500个单词，那么每天ChatGPT至少需要生产50亿单词。基于以上分析，ChatGPT至少需要2894个服务器，即5788个CPU、23152个GPU。参考行行查给出的服务器成本构成以及Thinkmate给出的A100GPU报价；③CPU单价取\$5000，GPU单价取\$11500（考虑公司战略合作及贸易成本，取价比Thinkmate报价略低），DRAM取\$8000，加上其他组件，一个服务器总价为\$120000。

未来随着ChatGPT的市占率及应用端的发展，我们预测它的日活量（DAU）与每人每天生成单词2023年后均会呈现阶梯式高速增长直至2030年后放缓，服务器成本也将随之继续扩张。为了展现ChatGPT普适性/解决能力两个指标对服务器成本的影响，我们进行敏感性分析发现，ChatGPT对两个指标的弹性指数均为1，也就是说当2030年ChatGPT实现9.36亿日活量（前文假设的93.6倍）、每人每天1500个生成单词（前文假设的3倍）时，服务器成本将变成前文的281倍（ $\approx 93.6 \times 3$ ）——975.1亿美元。若考虑到芯片的损耗及芯片升级，预计ChatGPT对芯片的需求将长时间维持在较高水平。



资料来源：International Telecommunication Union (ITU) World Telecommunication/ICT Indicators Database, world bank, statista, 天风证券研究所；注：文中假设参考马里兰州AI方向的副教授Tom Goldstein及财经十一人公众号的估计。图中横坐标DAU的变化参考world bank给出的1995-2002年互联网用户占总人口数比例以及statista2023-2030年间未来人口预测，计算公式为： $n\text{年的DAU} = ((n-28)\text{年的互联网用户/总人口}) \times n\text{年预测总人口}$

AI算力投资周期——上游半导体+AI生态逐渐清晰

我们认为更大的算力意味着更多的计算机设备，搭建这些设备也需要更多的核心器件。企业对类ChatGPT技术的追求，对服务器产业链的发展起到积极的促进作用。

AI芯片：ChatGPT有望带动数据快速增长，AI运算贯穿云-边-端。根据IDC预计，全球数据总量预期2026年将超过221,000 exabyte，2021-2026年年复合增长率达到21.2%，其中非结构化数据占每年创建数据超过90%；透过云、边、终端架构，以数据为中心将算力资源前置，在更靠近数据源的地方为用户提供低时延服务。

AI的高速发展催生定制化SoC市场。我们认为，随着AI芯片需求的发展，市场需求也会更加多样化，同时为了更好地实现产品可控性，越来越多的企业也开始选择自主开发定制SoC芯片。定制化SoC通过整合功能零部件来实现小型化、降低功耗以及降低成本，将市场未出现的价值（功能）融入SoC来实现客户产品的差异化。

云端芯片：AI模型训练核心，计算参数指数级增长重点受益。人工智能的模型自2012年AlexNet问世以来，模型的深度和广度一直在逐级扩升；大规模预训练模型成了一个新的技术发展趋势。根据TrendForce数据，截至2022年统计AI服务器年出货量占整体服务器比重近1%，随着大型云端业者开始大量投入AI相关的设备建设，AI服务器2022~2026年复合成长率有望达到10.8%。

边缘芯片：云端与终端的中继站，满足AI轻量化部署需求。根据IDC预测，2025年64%的数据将在传统数据中心之外创建，意味着更智能的处理将在设备上完成，边缘服务器具有体积较小、环境适应性更优、支持多种安装方式、快速前维护和统一管理接口等技术特点。全球边缘AI处理器市场规模近30亿美元，快速响应需求增加有望带动市场规模快速增长。

终端芯片：AIGC应用多点开花，终端AI SoC迎来升级变革。AIGC生成的内容种类越来越丰富，而且内容质量也在显着提升，随着AIGC模型通用化水平和工业化能力提升，有望降低内容生产和交互的门槛和成本。SoC涵盖声音、影像、AI处理，为智能化场景提供完整解决方案，随着终端朝向AI应用发展，SoC成为为智能终端的算力主控。国内外动态来看，政策积极引导AI算力国产化，海外SoC高通、联发科等强调边缘终端算力部署的重要性。AI SoC作为智能化核心芯片，有望迎来量价齐升黄金期。

存储芯片：大数据同步算力提升，AI需求推动市场增长。DRAM方面AI运算需足够的内存带宽，智能化有望带动内存需求提升；NAND方面发展垂直方向堆栈3D NAND层数，新技术注入成长动力。

HBM/Chiplet：AI芯片性能及成本的平衡也带动周边生态，HBM/Chiplet等产业链受益。AI芯片性能及成本的平衡也带动周边生态，HBM/Chiplet等产业链受益。在HBM领域，AI对话程序在执行计算期间需要大容量、高速的存储支持，预计AI芯片发展也将会进一步扩大高性能存储芯片需求；在Chiplet领域，Chiplet是布局先进制程、加速算力升级的关键技术。

AI算力投资周期—— AI发展复盘

AI发展复盘：从早期机器人到AIoT，再到近期ChatGPT IOS、天猫精灵阿里大模型、Google PaLM 2、Vision Pro等发布，AI大模型从文字、语音到视频图像等应用不断商用落地。

模型层面：算法模型复杂度不断提升，前神经网络到专家系统到CNN、GAN、RNNS、LSTM到Transformer（ChatGPT），模型随软硬件提升不断完善，参数量提升、性能提升

应用层面：从机器人到AIoT再到ChatGPT官方移动应用程序，商业化应用不断落地。

技术层面：英伟达硬件能力（GPU、DPU、GPU+CPU异构处理器Grace Hopper），软件能力（CUDA），网络能力（IB、Ethernet）不断完善。

AI发展复盘



资料来源：Marsbit、新智元公众号、携程技术公众号、Baihai IDP公众号、Stepone基智云公众号、人工智能前沿讲习公众号、中欧创业营公众号、清小语Bot公众号、北京中科大数据研究院公众号、OSC开源社区公众号、清新时报公众号、大数据DT公众号、大数据文摘公众号、爱范儿公众号、人工智能学家公众号、无锡矽杰微电子公众号、AI深度学习研究院公众号、芯师爷公众号、AI前线公众号，澎湃新闻公众号，天风证券研究所

AI算力投资周期——英伟达内生外延构建完善产品生态

英伟达的产品线：从人工智能计算到网络端到端的技术，从处理器到软件的全堆栈产品——人工智能计算

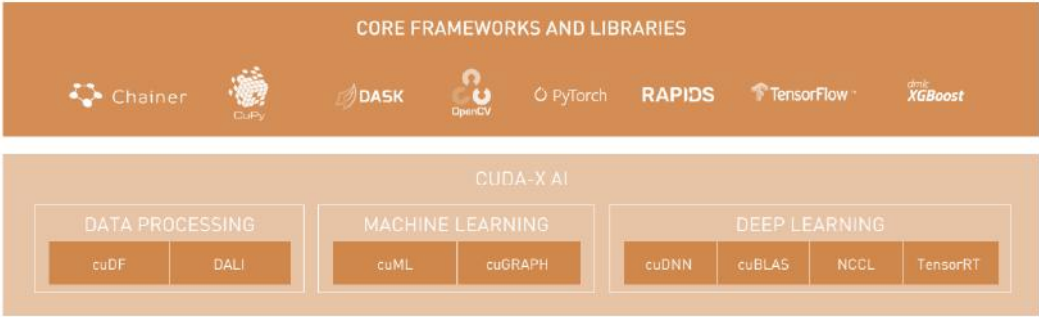
硬件：以提升算力为核心的迭代升级，主要以自身创新迭代能力为支撑。2012年到2020年，处理器性能提升317倍。

软件：三层软件架构。**GPU调用开发**：英伟达的通用并行计算架构CUDA使开发人员能够充分利用GPU的能力来进行并行计算，从而加快计算密集型应用程序的速度。在英伟达发布CUDA之前，对GPU编程需要编写大量低层代码。**AI加速库**：CUDA-X AI加速库（包括cuDNN、cuML、TensorRT等），提供对于深度学习、机器学习和高性能计算（HPC）的优化，与 NVIDIA Tensor Core GPU 配合，可加速模型的训练推理，加快基于 AI 的应用程序的开发和部署速度。**垂直领域的应用**：英伟达针对生物、医疗等多个垂直领域进行布局，如医疗领域的Navida Clara平台，适用于医学影像、基因组学、患者监控和药物研发，可部署在嵌入式系统、边缘、云等。

2012-2020年GPU性能提升317倍，远超摩尔定律



英伟达CUDA-X AI加速库



资料来源：芯东西公众号，Data Science Workstation Solution Overview——英伟达官网，天风证券研究所

AI算力投资周期——英伟达内生外延构建完善产品生态

英伟达的产品线：从人工智能计算到网络端到端的技术，从处理器到软件的全堆栈产品——人工智能计算

硬件方面，英伟达单芯片主要沿两大方向优化：1) 核数：核数暴力增加。2) 架构优化：黄氏定律快于摩尔定律，性能提升绝大部分归功于GPU架构的完善。①数字表示法的发展，平衡算术运算的成本和性能。②更适用于深度学习的core被引入，如CUDA Cores，Tensor Core等。③NVLINK通信能力建设解决GPU单芯片性能不足、GPU间通信问题。

英伟达GPU架构演进路线

2010
Fermi

Fermi是第一个完整的GPU计算架构。40/28 nm 制程工艺，30亿个晶体管。

- 首款可支持与共享存储结合纯cache层次的GPU架构，支持的ECC的GPU架构。
- 512个accelerator cores及所谓的CUDA cores (包含ALU和FPU)，16个SM，每个SM包含32个CUDA core

2012
Kepler

Kepler相较于Fermi更快，效率更高，性能更好。

- 28nm制造工艺，15个SM，192个单精度CUDA cores,64个双精度单元。
- Kepler图形架构在极大提升游戏性能的同时，又在很大程度上降低了能耗。

2014
Maxwell

紧随Kelper之后，Maxwell是NVIDIA的第十代GPU架构。28nm制程工艺，80亿个晶体管。

- 这一架构是下一代游戏体验的引擎，可解决视觉领域中最复杂的光照和图形难题。

2016
Pascal

- 16nm FINFET工艺，153亿个晶体管，适用于大数据工作负载的采用HBM2的CoWoS技术。
- 在深度学习方面，由Pascal支持的系统的深度神经网络训练性能能提高12倍。
- NVLink1.0 (双向带宽)：P100搭载的NVLink 1.0，每个P100有4个NVLink通道，最大达到160GB/s带宽。

2017
Volta

- 12nm制程工艺，211亿个晶体管，640个TENSOR内核，巨大的性能飞跃: Volta配备640个Tensor内核，可提供每秒超过100万亿次的深度学习性能。将CUDA内核和Tensor内核搭配使用。
- NVLink2.0 V100搭载的NVLink 2.0，每个V100增加了50%的NVLink通道达到6个，信号速度提升28%，每个V100可以最大达到300GB/s的带宽。

2018
Turing

- 12nm制程工艺，186亿个晶体管，用于AI加速的TENSOR CORE，用于实时光线追踪的RT CORE
- 利用多达4680个CUDA核心及软件开发套件 (SDK) 创建复杂的模拟。
- Turing架构能够借助增强的图形管线和全新可编程着色技术显著提高光栅性能。

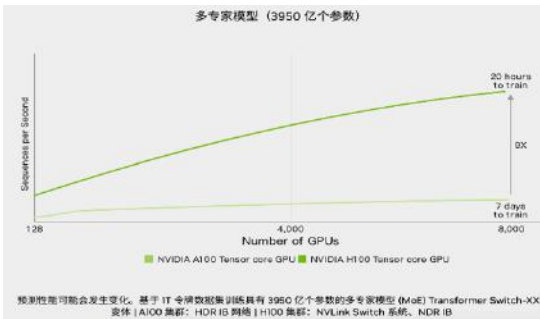
2020
Ampere

- 7nm 制程工艺，283亿个晶体管，基于Ampere GPU架构，基于TSMC 7nm制程；NVIDIA第一个统一了数据分析，训练和推理的弹性多实例GPU。基于TF32的第三代张量核，结构稀疏性等特性。

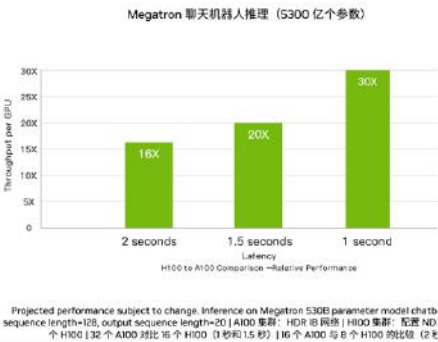
2022
Hopper

- 4 nm制程工艺,800亿个晶体管,针对Transformer搭载了优化引擎，让大模型训练速度直接×6，浮点运算和INT8/FP16/TF32/FP64的张量运算，性能基本全部提升3倍不止。
- NVLink 4.0为多 GPU 系统配置提供高于以往 1.5 倍的带宽以及增强的可扩展性。单个 NVIDIA H100 Tensor Core GPU 支持多达 18 个 NVLink 连接，总带宽为 900 GB/s，是 PCIe 5.0 带宽的 7 倍。

H100变革AI训练针对大模型提供高达9倍AI训练速度



H100实时深度学习推理性能提升高达30倍



资料来源：芯语，千芯科技，程序员大本营，量子位公众号，英伟达官网，天风证券研究所

AI算力投资周期——英伟达内生外延构建完善产品生态

英伟达的产品线：从人工智能计算到网络端到端的技术，从处理器到软件的全堆栈产品——网络端到端的技术

硬件：内生方面，NVIDIA构建的加速计算平台的基础是GPU、CPU、DPU三个芯片，DPU能够支持卸载、加速和隔离数据中心工作负载，从而减少CPU和GPU的工作负载，被认为是“第三颗主力芯片”。**外延方面**，英伟达通过**并购Mellanox**积极布局智能**网卡**业务，拥有了一个应用于深度学习，HPC和大数据分析的计算堆栈，完善了互连能力。Mellanox为服务器，存储和超融合基础设施提供包括以太网交换机，芯片和InfiniBand智能互连解决方案在内的大量数据中心产品。Mellanox的Ethernet和InfiniBand产品线都支持RDMA，这是AI数据存储和传输领域里的重要技术。**软件：英伟达通过并购完善了在高性能计算、块存储以及网络软件方面的能力布局**。例如收购Bright将生产用于管理HPC系统的软件，收购软件定义存储开发者Excelero，提升英伟达企业级软件架构中的块存储能力，以及收购Cumulus Networks以增强其网络软件能力，推动数据中心走向软件定义的新时代。

表：软硬件层面的并购

时间	硬软件	收购公司	意义
2020-03-11	硬件	Mellanox	收购能将英伟达的加速计算平台与Mellanox全球知名的加速网络平台结合，共同创建新一代数据中心级解决方案。随着英伟达的GPU与Mellanox的互连相结合，数据中心工作负载将在整个计算，网络和存储堆栈中进行优化，并能实现更高的性能，更高的利用率和更低的运营成本。
2020-05-04	软件	Cumulus Networks	通过 Cumulus，NVIDIA 可以在整个网络堆栈中进行创新和优化，从芯片、系统到软件，包括 Cumulus NetQ 这样的分析软件，为客户提供卓越的性能和价值。这个开放的网络平台是可扩展的，可以让企业和云计算规模的数据中心完全控制其运营。
2022-03-07	软件	Excelero	提升英伟达企业级软件架构中的块存储能力，Excelero的存储能力不仅将用于GPU，而且还会用于DOCA DPU上。
2022-01-11	软件	Bright	收购Bright将使其能够提供更完整的基础设施平台，有助于推动企业发展高性能计算。Bright Cluster Manager将被集成到自己的软件栈中，它将使高性能计算数据中心“更容易购买、建造和运营”，并为高性能计算创造一个更成功的未来。

资料来源：半导体行业观察公众号，IT之家，DOIT传媒公众号，财经涂鸦公众号，天风证券研究所

AI算力投资周期——英伟达内生外延构建完善产品生态

英伟达的产品线：从人工智能计算到网络端到端的技术，从处理器到软件的全堆栈产品——网络端到端的技术

基于NVIDIA InfiniBand的端到端网络可实现极低的延迟，以及高数据吞吐量和传输速率：NVIDIA InfiniBand增强功能包括网络计算、网络自愈、服务质量以及网络拓扑这四个方面。NVIDIA Quantum InfiniBand作为可完全卸载的网络计算平台，能提供计算需求增加所需的巨大性能提升，在降低成本和复杂性的同时，在高性能计算（HPC）、AI和超大规模云基础设施中带来超强性能。NVIDIA最新发布的Quantum-2 InfiniBand平台拥有世界领先的网络性能、可扩展性，将应用于大型AI超级计算机NVIDIA Helios的网络连接。

英伟达收购Mellanox能使NVIDIA GPU与Mellanox互连相结合，数据中心工作负载将在整个计算，网络，存储堆栈中进行优化，实现更高技能：Mellanox的核心技术RDMA，搭载该技术的线缆和交换机可在以服务器、存储系统为主的各设备之间进行数据传输，这是AI数据存储和传输领域里的重要技术。该技术能对英伟达的GPU进行技术补充

表：英伟达IB平台产品及作用

产品	作用
InfiniBand网卡	InfiniBand 网卡 (HCA) 可提供超低延迟、超高吞吐量和创新的 NVIDIA 网络计算引擎，为当今的现代工作负载提供所需的加速能力、可扩展性和功能丰富的技术。
数据处理器（DPU）	NVIDIA BlueField DPU 集强大的计算能力、高速网络和广泛的可编程性于一体，能为要求严苛的工作负载提供软件定义、硬件加速的解决方案。从加速 AI 和科学计算到云原生超级计算，BlueField 重新定义了可能性。
InfiniBand交换机	InfiniBand 交换机系统提供超高的性能和端口密度。NVIDIA Scalable Hierarchical Aggregation and Reduction Protocol (SHARP) 等创新功能和高级管理功能（例如自恢复网络功能、服务质量、增强的虚拟通道映射）以及 NVIDIA 网络计算加速引擎能提升工业、AI 和科学应用的性能。
路由器和网关系统	通过使用 InfiniBand 路由器、InfiniBand 长距离连接 (NVIDIA MetroX-2) 和 InfiniBand to Ethernet 网关系统 (NVIDIA Skyway)，InfiniBand 系统能够提供超强可扩展性和子网隔离能力。如有需要，可以使用后者以高效且可扩展的方式将高性能、低延迟的 InfiniBand 数据中心连接到外部以太网基础设施（例如以太网存储）。
远程互连系统	NVIDIA MetroX 远程互连系统可以无缝连接远程 InfiniBand 数据中心、存储和其他 InfiniBand 平台。该系统可将 InfiniBand 的覆盖范围扩展到 40 公里，从而实现远程数据中心之间或数据中心与远程存储设施之间的原生 InfiniBand 连接，帮助实现高可用及灾备应用。
LinkX InfiniBand 线缆和收发器	NVIDIA LinkX 线缆和收发器旨在更大限度地提高 HPC 网络的性能，满足这类网络在 InfiniBand 元素之间建立高带宽、低延迟和高度可靠连接的要求

资料来源：英伟达官网，天风证券研究所

AI算力投资周期——英伟达内生外延构建完善产品生态

英伟达的产品线：从人工智能计算到网络端到端的技术，从处理器到软件的全堆栈产品——网络端到端的技术

以太网是计算机局域网的技术标准，是目前最广泛的局域网技术。

NVIDIA打造了从主机到交换机的完整以太网解决方案：全新的 NVIDIA Spectrum-X 网络平台是全球首款专为人工智能打造的以太网网络架构。NVIDIA Spectrum-X 平台可以将自适应路由和拥塞控制特性带入以太网市场，使得数据中心的通信网络兼具通用灵活性和高速互联性，成为支持以太网的超算集群，负载生成式AI。自适应路由解决数据丢包问题，特性拥塞控制大幅提升带宽以及降低时延。Spectrum-4 以太网网络平台的目标客户为：大规模云计算客户、有人工智能应用部署的企业客户，以及对模拟仿真、数字孪生有需求的这三类客户。

表：Spectrum 以太网平台产品及作用

产品	作用
频谱交换系统	NVIDIA Spectrum 以太网交换机系列包括涵盖 1GbE 到 800GbE 的全面交换机和软件组合。NVIDIA Spectrum 交换机是构建连接 NVIDIA GPU 的 AI 结构和连接端到端云数据中心网络的理想选择。将频谱开关与 NVIDIA Cumulus Linux, NVIDIA Pure SONiC, 或 Linux Switch 网络操作系统（NOS），以及 NVIDIA NetQ 验证工具集和空中模拟平台，提供每个数据中心所需的性能和功能。
BlueField DPU	NVIDIA BlueField DPU 为现代数据中心带来了前所未有的创新，为复杂的计算和人工智能工作负载、虚拟机（VM）、容器以及企业和云中的裸金属服务器提供了广泛的高级网络、存储和安全服务。通过将业界领先的 NVIDIA ConnectX 网络适配器与 Arm 核心阵列相结合，BlueField 通过 NVIDIA 公司。
ConnectX 智能网卡	业界领先的 ConnectX 系列智能网卡提供非常广泛、先进的硬件加速引擎。ConnectX 可以运行任何规模的任何工作负载，为云数据中心、企业环境以及电信公司的 SDN 和网络功能虚拟化（NFV）实现了最高的投资回报率（ROI）和最低的总体拥有成本（TCO）。
LinkX 以太网线缆电缆和收发器	NVIDIA LinkX 线缆电缆和收发器旨在最大限度地提高高性能计算网络的性能，在以太网元素之间提供高带宽、低延迟和高度可靠的连接。

NVIDIA Spectrum-X 平台



端到端 400G 超大规模网络平台
为大规模云计算、企业 AI 与模拟仿真进行性能优化

SPECTRUM-4 交换机



加速的云网络架构
RoCE 高速加密 自适应路由
高达 800Gbps

CONNECTX-7 智能网卡



领先的智能网卡
智能卸载 精准定时
高达 400Gbps

BLUEFIELD-3 DPU



可编程的数据中心基础设施
网络·存储·安全
高达 400Gbps

资料来源：英伟达官网，VR陀螺公众号，天风证券研究所

AI算力投资周期——英伟达内生外延构建完善产品生态

DGX GH200 AI超级计算机：集成了英伟达最先进的加速计算和网络技术，是其从人工智能计算到网络端到端的技术，从处理器到软件的全堆栈产品能力的综合体现。

1) NVIDIA DGX A100：是AI基础架构的通用系统，也是一个完整的软硬件平台，适用于所有AI工作负载，包括分析、训练、推理。AI性能优异；

2) NVIDIA DGX H100：是世界上第一个专用 AI 基础架构的第四代产品，是经过全面优化的硬件和软件平台。具有突破性的AI规模和性能；

3) DGX GH200：是基于由 NVIDIA GH200 Grace Hopper 超级芯片 和NVIDIA NVLink Switch System 驱动的超级计算机，是生成式AI的引爆点。GH200超级芯片使用NVLink-c2c互连技术，将基于ARM节能的GraceCPU和高性能NVIDIA H100 Tensor Core GPU结合在一起，提供了高达900GB/s的总带宽。此外，英伟达正在打造自己的基于DGX GH200的大型AI超级计算机NVIDIA Helios。它采用4个DGX GH200系统，每个都将与英伟达Quantum-2 InfiniBand网络连接，带宽高达400Gb/s，以提高训练大型AI模型的数据吞吐量。

NVIDIA DGX系列对比

产品名称	DGX A100	DGX H100	DGX GH200
GPU	8个NVIDIA A100 80GB Tensor Core GPU	8个NVIDIA H100 Tensor Core GPU	GPU与CPU通过 NVLink集成在一起
GPU Memory	640GB	640GB	144TB
带宽	GPU间双向带宽 600GB/s	GPU间双向带宽900GB/s	提供900GB/s的总 数据吞吐速度
性能	5 petaFLOPS AI AI性能优异	32 petaFLOPS AI 突破大规模AI发展的障 碍	1 exaFLOPS 面向生成式AI

GH200超级芯片是CPU+GPU二合一



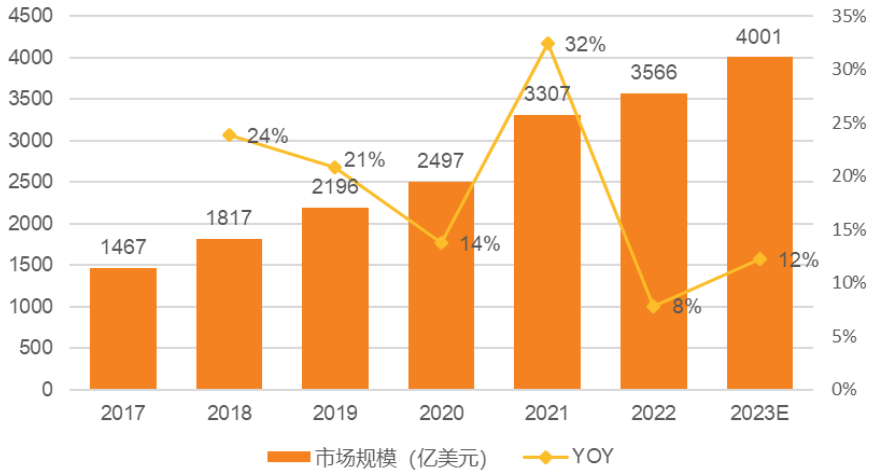
资料来源：英伟达官网，新智元公众号，天风证券研究所

AI算力投资周期——传统云服务厂商扩产进程加快

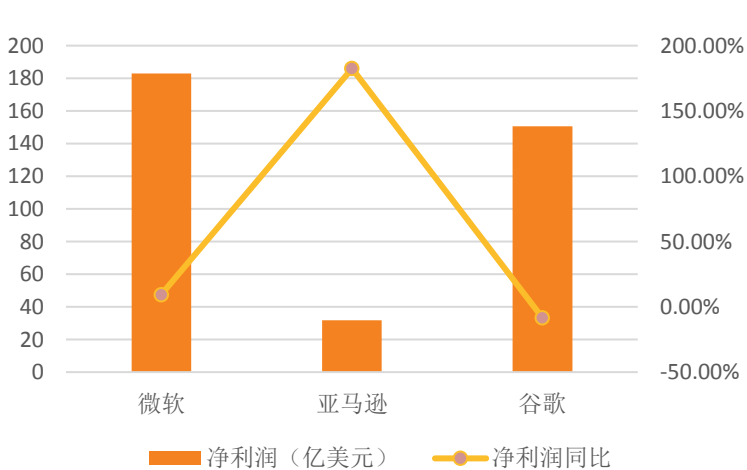
由ChatGPT快速迭代引出的算力缺口和云平台繁荣，带动服务器终端客户capex进展超预期。微软早在2019年以10亿美元投资OpenAI，2020年买断GPT-3背后基础技术的独家许可，Azure云平台成为其独家云供应商。微软数据披露，从GPT到GPT-3，参数量从1.17亿到1750亿，增长1500倍，庞大的参数量需要算力和服务器持续迭代。同时，2023年3月，Azure首次向B端开放企业级服务，并将ChatGPT技术扩展到Power Platform上，将其打造为开发者们的新的“栖息地”。综合来看，GPT-4参数量指数级增长+开放Azure服务带来的客户增量，推动微软capex回升向上。云服务商竞争仍在继续，客户Capex回暖使AI服务器产能有望受益扩张。AIGC大模型时代的到来使得智能算力成为普遍需求，影响云计算服务的模式和格局。根据中商产业研究所数据，2022年全球云计算规模达到3566亿美元，预计2023年将突破4000亿美元。

厂商业绩：下行周期压力下，微软、亚马逊利润仍保持亮眼增速，谷歌业绩承压。23Q1亚马逊营业收入1273.58亿美元，同比增长9.37%，净利润31.72亿美元，同比增长182.52%。谷歌营业收入697.87亿美元，同比增长2.61%，净利润150.51亿美元，同比降低8.43%。

全球云计算市场规模（亿美元）



头部三大云厂商23Q1净利润及同比增长率（亿美元）



资料来源：中商产业研究院，中国信息通信研究院，深圳市电子商会，wind，天风证券研究所

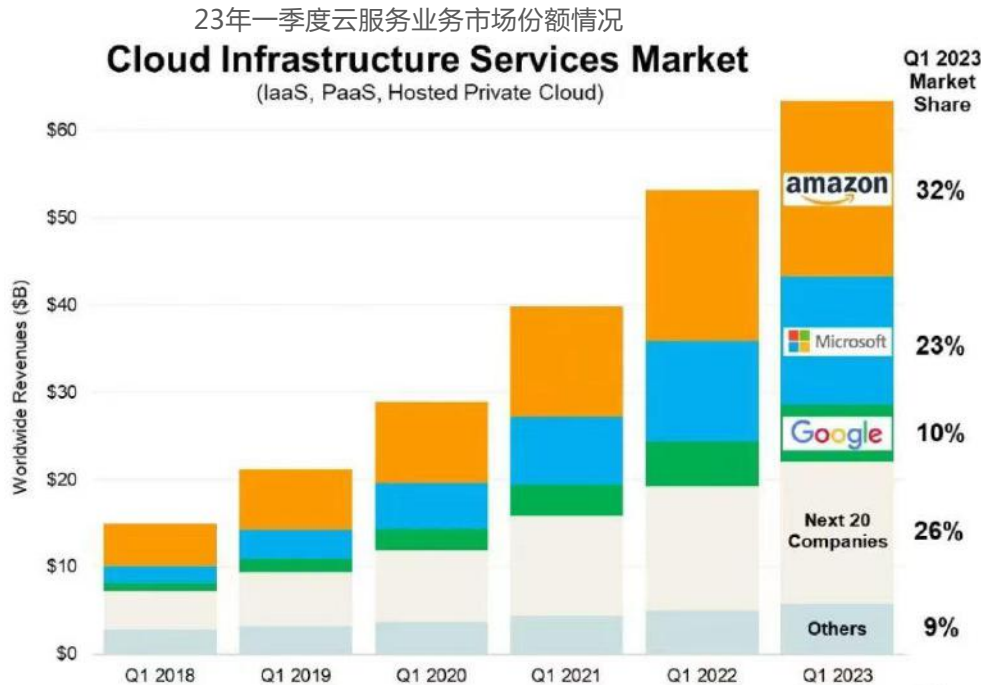
AI算力投资周期——传统云服务厂商扩产进程加快

2023Q1全球云基础设施服务支出增长19%达到664亿美元，前三大云厂商AWS、微软Azure和谷歌云共同增长22%。

亚马逊云：在生成人工智能技术方面，亚马逊云推出基于云的人工智能工具Amazon Bedrock。亚马逊云科技在**澳大利亚推出第二个可用区**，并计划在**马来西亚开设一个新设数据中心**。亚马逊旗下云计算部门Amazon Web Services（AWS）正在推出一个生成式AI创新中心（AWS Generative AI Innovation Center），公司目前已与Highspot和Twilio等达成合作，**计划对此投资1亿美元**，将专门资助生成式AI相关的人员、技术和流程。

微软Azure：23年一季度，微软宣布普遍提供Azure OpenAI服务。截至目前，已经赢得了2500多个Azure OpenAI服务客户，**客户规模比上季度增长了10倍**。资本投资方面，**将在沙特阿拉伯建立一个新的数据中心**。

谷歌云：谷歌云致力于在2023年扩大其以渠道伙伴为主导、由渠道伙伴提供的服务方式，在建设其渠道伙伴生态系统方面的投资已初见成效，**已有超过10万家公司加入了谷歌云合作伙伴优势计划**。

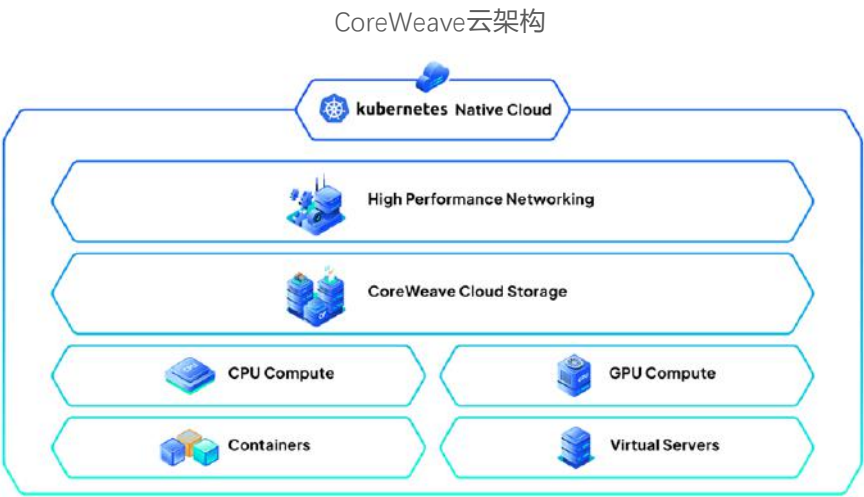


资料来源：Synergy Research Group，199IT互联网数据中心公众号，天风证券研究所

AI算力投资周期——专业云厂商扩张趋势逐渐明确

英伟达、微软投资CoreWeave，云服务助力算力布局。CoreWeave是一家专为大规模GPU加速工作负载而架构的专业云提供商。其拥有七大产品模块，通过并购Conductor Technologies赋能产品及扩张。

CoreWeave与传统云服务商相比聚焦于生成式AI、深耕GPU加速技术并且具有价格优势：1）聚焦于生成式AI：AWS、微软和谷歌云等传统超大规模云计算服务商，形成了一系列大规模的云计算服务并建立庞大的数据中心，目的在于针对几乎所有的潜在客户需求。而CoreWeave则采用完全相反的方法，聚焦于以极具竞争力的价格为生成式AI提供平台。2）深耕GPU加速技术。3）价格优势：计算成本比其他竞争对手产品便宜80%（无需基础架构开销）（英伟达HGX H100 GPU组件成本4.76美金每小时），速度提升了35倍。



CoreWeave GPU云定价

GPU 型号	VRAM(GB)	每个 GPU 的最大 vCPU (\$0.01/每小时)	每个 GPU 的最大 RAM (GB) (\$0.005/每小时)	每小时 GPU 组件成本
NVIDIA HGX H100	80	48	256	\$4.76
NVIDIA H100 PCIe	80	48	256	\$4.25
A100 80GB NVLINK	80	48	256	\$2.21
A100 80GB PCIe	80	48	256	\$2.21
A100 40GB NVLINK	40	48	256	\$2.06
A100 40GB PCIe	40	48	256	\$2.06
A40	48	48	256	\$1.28
RTX A6000	48	48	256	\$1.28
RTX A5000	24	36	128	\$0.77
RTX A4000	16	36	128	\$0.61
Quadro RTX 5000	16	36	128	\$0.57
Quadro RTX 4000	8	36	128	\$0.24
Tesla V100 NVLINK	16	36	128	\$0.80

资料来源：CoreWeave 官网，天风证券研究所

AI算力投资周期——专业云厂商扩张趋势逐渐明确

AIGC基础设施层发展成熟，云服务与芯片为核心资源。在所有层级中，基础设施层通常被认为是最成熟、稳定和商业化的。该层级中重点关注云服务与芯片两个核心资源：**1）云服务提供商：**云服务提供商通过提供超大规模和特定目的的计算、储存和网络技术在基础设施层占据了市场的主导地位。AI需要机器庞大的计算能力，很多公司转向云服务，通过云服务基础设施来解决算力问题。**2）芯片：**AI算力芯片是类ChatGPT模型的基石。我们认为，短期内具有大算力、通用性的GPU芯片或成为大算力应用首选，未来GPU与ASIC的界限可能会在较大程度上模糊。

AIGC技术栈



基础设施层提供商

供应商	描述	案例
云服务提供商	超大规模的和特定目的的计算、储存和网络技术	Amazon 、 Baidu 、 Google、 Microsoft
生成式人工智能服务提供商	提供专业化服务，加速部署（例如安全、监控、测试、模型隔离）	Amazon 、 Co:here 、 Google
芯片供应商	专用的芯片半导体，包括GPU和CPU	AMD、 Nvidia

资料来源：德勤人工智能研究院《人工智能的新篇章：生成式人工智能对企业的影响和意义》，天风证券研究所

Vision Pro——软硬件配置及供应链分析

从硬件配置看，Vision Pro搭载了超高分辨率显示系统，应用micro-OLED+3P Pancake方案，单眼分辨率超过4K，内置micro-OLED屏幕，双眼共2300万像素；搭载全新空间音频系统，每个音频盒内的两个独立放大驱动器可根据用户头部和耳朵的几何形状提供个性化的空间音频，还可借助音频光线追踪技术，分析所在空间的声学特性，以根据所在空间调整和匹配声音；配备独特的双芯片设计，由M2芯片同时运行visionOS、执行先进的计算机视觉算法，并提供令人惊叹的图形，R1芯片则专门用于处理来自摄像头、传感器和麦克风的输入，并在12毫秒内将图像流式传输到显示器，实现几乎无延迟的实时世界视图。此外，Vision Pro外置12个摄像头、5个传感器和6个麦克风。其中，一对高分辨率摄像头每秒可向显示器传输超过10亿像素，用于拍摄下真实空间并渲染为具有空间感的影像；传感器阵列可提供精确的头部和手部跟踪以及实时3D映射，同时从各种位置理解用户的手势。

从软件系统看，Vision Pro 运行的操作系统为专为空间计算而设计的 visionOS，可支持一系列交互式视觉效果；并且，Vision Pro 还应用了眼球虹膜识别技术 OpticID，可用于替代密码，实现自动解锁。

零部件	供应商
主芯片	台积电
主显示器+内部红外摄像头+LED	索尼
主显示器Lens	玉晶光、佳凌、GIS（贴合）
马达	Tricore、NMB、ZW（兆威机电）
外部盖板	蓝思科技等
外部摄像头	高伟电子
ToF	LG
结构光	鸿海、蓝特光学
风扇	Nidec
麦克风	美律
FPCB	鹏鼎控股
其他组成设备	科瑞技术、智立方等
系统组装	立讯精密

图 1: Vision Pro 及外接电源



资料来源：苹果官网、天风证券研究所

图 2: Vision Pro 音频带



资料来源：苹果官网、天风证券研究所

图 3: Vision Pro 头带



资料来源：苹果官网、天风证券研究所

图 4: Vision Pro 数码表冠



资料来源：苹果官网、天风证券研究所

资料来源：poikosoft, yicai, vrzone, cnbeta, caixingglobal, hexun, ledinside, wellsennXR公众号, 52RD公众号, the elcec, 维科网, nweon, 新媒网, 电科技, 青亭网微信公众号, 苹果官网, 前瞻产业研究院, 歌尔微招股说明书, 电子发烧友, 亿欧, 电子汇, 各公司公告, 立讯精密官网, 天风证券研究所； 注：供应商统计或不全面，含22年预测信息

Vision Pro——拆解和BOM清单

分类	器件名称	规格型号	供应商	单价（美元）	数量	总价（美元）
计算和存储	主处理器	M2系列	苹果	120	1	120
	协处理器	视觉图像处理专用芯片	苹果	60	1	60
	ROM	UFS4.0 512G	三星/铠侠	20	1	20
	RAM	LPDDR5 12G	海力士/三星	30	1	30
	WiFi SIP	WiFi 6	博通/skyworks	6	1	6
	BLE	蓝牙5.3	博通/skyworks	2	1	2
	PMIC		苹果/ST/TI等			4
	其他	含codec、音频PA、LED驱动、电机驱动、电容电阻等				8
显示屏	外屏	异形柔性屏AMOLED	LG	30	1	30
	内屏	1.3寸硅基OLED	索尼	350	2	700
光学	光学	pancake 3P	玉精光/扬明光	30	2	60
	IPD电动调节模组		兆威机电	10	2	20
交互传感器	6DOF追踪	鱼眼IR 索尼IMX418	Lens:大立光/模组：高伟	5	4	20
	VST摄像头	RGB	Lens:大立光/模组：高伟	8	2	16
	眼动追踪	WLO封装	索尼	12	2	24
	面部追踪	WLO封装	索尼	12	2	24
	躯干追踪	鱼眼IR 索尼IMX418	Lens:大立光/模组：高伟	5	2	10
	手势追踪	单目结构光RX+TX	Lens:大立光/模组：富士康	10	1	10
	TOF	dTOF sonyIMX611	Lens:玉晶光/模组：LG	10	1	10
	IMU		TDK	3	1	3
	震动马达			2	2	4
结构件	结构件	含中框、外壳等，部分碳纤维/钛合金材质	长盈精密/领益智造	120	1	120
	散热模组	含导热片和风扇		9	1	9
	其他	含密封胶带、泡棉等		8	1	8
连接件	PCB		鹏鼎	8	1	8
	FPC		鹏鼎	6	1	6
	外置电源线			3	1	3
电池	头显电池	约500毫安		3	1	3
	外置电池	约1万毫安	德赛电池	15	1	15
声学	MIC	全指向	美律	1	3	3
	SPK		歌尔	2	4	8
包装附件		外包装、电池收纳包等		15	1	15
ODM/OEM			立讯精密	130	1	130
注：公开信息调研整理，不代表公司内部真实的采购价格 资料来源：听听科技公众号，天风证券研究所					合计（美元）	1509

请务必阅读正文之后的信息披露和免责声明

Vision Pro——部分用户体验

由于WWDC线上所可以展示的内容受到2D形式的限制，无法完全体现Vision Pro的3D体验。收集国内部分试用过Vision Pro的用户体验可以发现，该部分试用用户普遍认为，Vision Pro真机交互体验带来的震撼远超2D宣传片所展示的内容，主要感受如下：

初步佩戴感受

- 1) Vision Pro的重量高于预期，佩戴时头部前端有明显负担，但
- 2) Light Seal可以贴合人脸，光密封效果强，佩戴舒适；
- 3) 近视人群可定制蔡司光学插件，磁性吸附镜片后不影响使用交
- 4) 配备头顶固定带，以防使用时下滑。

内容体验方面

- 1) 手眼结合操控方式简单而直观，眼动追踪系统与传感器识别的精确度和响应速度非常高，能够迅速准确地捕捉用户的动作和视线变化，肉眼难以察觉到延迟，交互十分流畅；
- 2) 空间音频效果远超预期：可根据所在空间进行声音适配，使用户在使用过程中没有任何疏离感，可为用户带来具有环绕音效表现与音频定位准确的沉浸式听觉体验；
- 3) 渲染效果逼真，画面精度高，无延迟，不会有眩晕感。

Vision Pro佩戴效果



Vision Pro光封



高性能眼动追踪系统



传感器阵列



资料来源：苹果官网，天风证券研究所

Vision Pro——部分用户体验

此外，试用用户也对Vision Pro重要创新所在做出了评价：

- 1) **3D相机功能**：苹果目前没有公开拍摄功能的体验，但体验现场提供有拍摄内容展示。拍摄内容具有一定视觉深度，代入感与沉浸感强烈；
- 2) **Persona功能**（即将用户的现实形象投射到虚拟世界的功能）：面部表情生动逼真，极小部分时间会出现眼球与嘴巴的不自然；
- 3) **EyeSight功能**（即对外显示用户眼睛与状态的功能）：切实提升了与现实的交互体验，保留了用户与现实的联系；
- 4) 使用时其他人接近会呈现渐强的影像，不显突兀，可较好融入环境。

3D相机拍摄效果



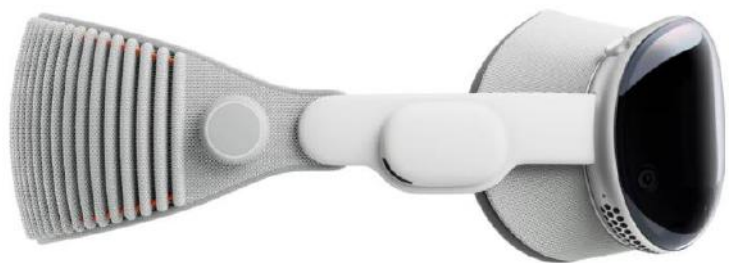
EyeSight功能展示



资料来源：苹果官网，天风证券研究所

受益于硬件空间计算交互表现惊艳&开发者创作友好&苹果强大开发者生态，重点关注开发者生态对于Vision Pro应用开发&硬件销量拉动作用。Vision Pro作为新一代消费电子硬件平台，对标PC我们认为未来将具备强大功能杀手级应用，有望带动MR产品目标受众从发烧友向个人消费者转变，打开销量天花板，硬件发展初期开发者为关键参与者。复盘苹果硬件发展历史，我们认为其开发者生态跟随硬件迭代持续丰富全面且具备较强粘性。新一代消费电子平台Vision Pro产品在空间计算和交互领域表现惊艳&苹果为visionOS提供最新工具与支持帮助开发者进行3D应用的开发，叠加苹果多硬件产品线积累的强大开发者生态&后续推出发布廉价入门级产品拓宽目标受众，有望拉动Vision Pro应用开发进程&硬件销量。

Vision Pro



苹果开发者生态



资料来源：苹果官网，天风证券研究所

Vision Pro——苹果开发者生态构建历史

苹果开发者生态跟随苹果硬件&操作系统（macOS、iOS、iPadOS、watchOS、tvOS、visionOS）迭代创新持续扩大丰富，覆盖多元硬件平台&应用场景。苹果持续为开发者提供多种强大的开发框架和工具，致力于促进创新和应用的发展。

表：苹果开发者生态发展的关键节点

时间	事件	内容类别	意义
1984年	Macintosh系统发布	平台	标志Classic Mac OS时代开始，为开发者提供了创建Mac应用的平台
2001年	Mac OS X发布	平台	基于与Classic Mac OS不同的系统架构Unix，后于2016年更名为“macOS”
2007年	第一代iPhone发布	平台	搭载第一版iOS移动操作系统iPhone OS 1，后于2010年更为“iOS”，为开发者提供了更丰富的应用场景和开发机会
2008年	iPhone SDK发布	工具	全称iPhone Software Development Kit，是第一个iPhone软件开发工具包，为第三方开发者提供了创建iPhone应用程序的平台和工具
	App Store上线	应用商店	开发者可以在App Store上发布和销售他们的应用程序
2010年	第一代iPad发布	平台	运行iPhone OS 3.2系统，为开发者提供了更大屏幕和更丰富的应用开发机会
2014年	Swift编程语言发布	工具	取代了先前的Objective-C，使开发者能够更快速、更安全地创建iOS和Mac应用
	第一代Apple Watch发布	平台	搭载第一版watchOS操作系统，为开发者拓展了可穿戴设备相关的更多应用场景与开发机会
	WatchKit发布	工具	随Apple Watch发布，允许开发者为Apple Watch创建应用程序和扩展
2015年	tvOS发布	平台	为Apple TV带来了应用程序平台，开发者可以为大屏幕创建娱乐和应用体验
	Swift开源	工具	使开发者可以更广泛地参与到Swift的发展和改进中
2017年	ARKit发布	工具	为开发者提供了创建增强现实（AR）应用程序的工具和框架
2019年	RealityKit发布	工具	可使用ARKit提供的数据来渲染和模拟增强现实(AR)体验，为开发者提供用于增强现实（AR）应用程序开发的框架
	iPadOS发布	平台	结束了iPad使用iOS系统的时代。iPadOS作为iOS的衍生版本，更加强调多任务处理和以平板电脑为中心的功能，为开发者提供了更多可能
2020年	Apple Silicon转型	芯片	苹果宣布将逐步转向使用自家设计的Apple Silicon芯片，在Mac电脑上取代传统的Intel处理器。这意味着开发者需要针对新的芯片架构进行优化和适配。
	App Store政策调整	应用商店	引入了App Store Small Business Program等，为开发者提供更多的选择和机会
2023年	Vision Pro发布		搭载visionOS操作系统，为开发者提供了更大空间计算应用开发机会

表：苹果为开发者提供的主要工具

工具名称	主要作用
Swift	一种强大直观的编程语言，适用于所有Apple平台，语法简洁但表现力强，可轻松上手使用
SwiftUI	可利用Swift的强大功能打造适合各个Apple平台的App，无需编写大量代码
SwiftData	使通过声明性代码来持久化数据变得容易，可利用常规SwiftData查询和过滤数据
Swift Playgrounds	一款适用于iPad和Mac的革命性App，可以帮助学习和探索如何使用Swift来编程
TestFlight	通过TestFlight可以在App发布到App Store之前，邀请用户来测试App并收集反馈
Xcode	用于开发、测试和分发适用于所有Apple平台的App，目前已更新至Xcode 15，其借助增强的代码补齐功能、交互式预览和实时动画，可更快地推进App的编码和设计；可利用Git暂存功能直接改进下次要提交的文件，而不必离开代码界面；还可借助重新设计的测试报告及其视频录制功能，探索并诊断测试结果，并着手从XcodeCloud将App无缝部署到TestFlight和AppStore
Xcode Cloud	专为Apple开发者设计的一项内置于Xcode中的持续集成和交付服务，能有效地为高质量App的开发和交付提升速度，汇集了多款基于云的工具，可帮助构建App，并行运行多个自动化测试，向测试员交付App，以及查看和管理用户反馈
SF Symbols	拥有4,400多个符号的图标资料库，可与Apple平台的系统字体San Francisco无缝整合。其中的符号包含九种粗细和三种大小，可自动与文本标签对齐，可以将它们导出并使用矢量图形编辑工具进行编辑，以创建具有共享设计特征和辅助功能的自定符号。SF Symbols 4引入了1,000多个新符号、可变颜色、自动渲染和新的统一图层注解
Metal	提供低开销API、丰富的着色语言，图形与计算之间紧密的集成，以及一套出色的GPU性能分析和调试工具，来支持Apple平台上的硬件图形加速。Metal3带来了强大的功能，可以帮助游戏和专业App充分挖掘Apple芯片的潜力，以更少的时间渲染高清图形，更快地加载资源，用GPU训练机器学习网络等

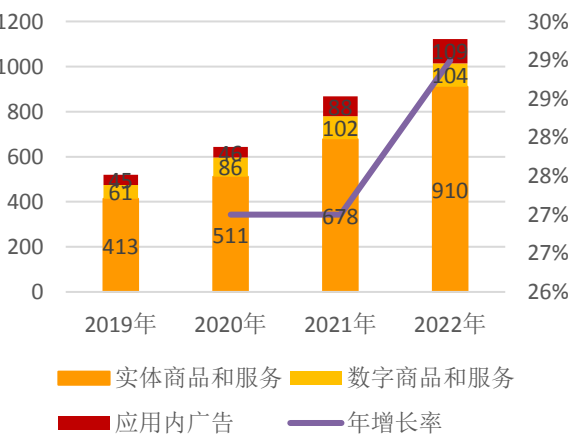
资料来源：苹果官网，新浪科技，engadget，appleinsider，digitaltrends等，天风证券研究所

Vision Pro——苹果开发者规模和收入体量

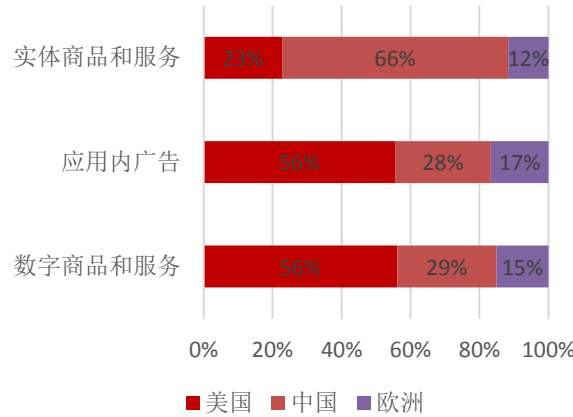
苹果开发者规模庞大，为vision Pro产品应用开发提供有力支撑。根据《2022年苹果应用商店透明度报告》，苹果应用商店已拥有超3697万名注册开发者。规模巨大的开发者社区为苹果用户提供了丰富多样的应用选择，截至2022年年底，苹果应用商店已有超178万个APP，应用商店平均周访问量约6.6亿，APP平均周下载量超7亿次，为苹果应用商店贡献稳定营收和销售额增长。2022年，苹果应用商店创下1.1万亿美元的开发者的营业与销售额，同比增长29%，超过90%的营业与销售额完全归于各种规模的开发者和企业，约81%来自实体商品和服务销售，9.7%来自APP内广告，9.3%来自数字商品和服务。

得益于其他产品线积累的规模巨大的开发者社区&应用程序，Vision Pro上市可提供的APP丰富程度有望大幅领先同行。苹果承诺，在Vision Pro上市的第一天就提供数十万款应用程序。对标目前主要VR设备Meta Quest系列来看，Meta Quest Pro于2022年10月12日发布，售价1500美元，拥有完整的Meta Quest Store支持。截至2023年5月，Meta Quest Store拥有493款应用。而Meta另一应用商店Quest App Lab，截至2023年5月拥有1827款应用程序；第三方平台SideQuest拥有4791款应用，预计Vision Pro整体生态更为丰富全面。

苹果应用商店开发者营业与销售额（十亿美元）



2022年苹果应用商店开发者营业与销售额各地区占比



苹果应用商店营业与销售额年变化率

	2020 ⁽¹⁾	2021 ⁽¹⁾	2022 ⁽¹⁾
实体商品和服务 ⁽¹⁾	+26% ⁽¹⁾	+30% ⁽¹⁾	+34% ⁽¹⁾
应用内广告 ⁽¹⁾	+23% ⁽¹⁾	+10% ⁽¹⁾	+24% ⁽¹⁾
数字商品和服务 ⁽¹⁾	+41% ⁽¹⁾	+19% ⁽¹⁾	+2% ⁽¹⁾
总营业与销售额 ⁽¹⁾	+27% ⁽¹⁾	+27% ⁽¹⁾	+29% ⁽¹⁾

资料来源：苹果官网分析报告，天风证券研究所

服务于移动端的AR应用先行，有望降低开发者迁移硬件平台的学习难度，推动适用于Vision Pro产品的应用创新&更新。在苹果第一代AR/VR消费电子平台Vision Pro发布之前，苹果便已构建由5大套件组成的AR生态，包括：ARKit、RealityKit、RoomPlan、AR创作工具（Reality Composer、Reality Converter、Xcode和USDZ工具）和AR Quick Look。截至2022年一季度末为苹果带来超1.4万款AR应用，其背后培养的大量AR开发者，以及所完成的用户教育，有望降低开发者迁移硬件平台的学习难度，推动适用于Vision Pro产品的应用创新&更新。2023苹果WWDC大会上，主要套件得到了进一步更新，更强大的开发工具有助于更好地服务空间计算应用的开发。苹果为新平台的差异化要求提供了工具与代码支持，覆盖了应用程序从设计、代码编写到测试与调试的开发全过程，提供工具如更新后的ARKit、RoomPlan、RealityKit以及针对3D内容推出的的新一代Reality Composer Pro等等。

表：苹果AR生态开发套件介绍

名称	发布时间	主要功能	更新情况
ARKit	2017年6月	1) 增强现实框架 2) 跟踪位置和运动 3) 场景和水平面检测 4) 照明估计 5) 与第三方开发工具配合使用。 6) 适用于iPhone X及更高版本的面部跟踪 7) 适用于配备A12仿生芯片的设备的动作捕捉、人物遮挡 8) 基于位置的锚点 9) 使用3D地图数据进行超本地定位	当前更新至ARKit 6，2023年WWDC提出手部追踪新功能。
RealityKit	2019年6月	1) 将照片转换为针对AR进行优化的逼真3D模型 2) 物理效果模拟 3) 动画 4) 角色控制器	当前更新至RealityKit 2.，2023年WWDC推出了粒子新功能、VideoPlayer Component新组件等。
RoomPlan	2022年6月	通过扫描创建房间的3D户型图	在2023年WWDC宣布更新后可扫描更详细的区域、捕获多个空间，并将单个扫描合并到一个更大的结构中。
Reality Composer	2019年6月	1. 内置AR资源库中数百个现成的虚拟对象 2. 可添加移动、缩放动画 3. 向虚拟对象添加强调效果 4. 构建、测试、调节和模拟AR体验 5. 支持导出至USDZ	2023年WWDC推出Reality Composer Pro，允许开发人员为应用程序预览和准备3D内容，全面了解所有资产以及它们在场景中的组合方式。
Reality Converter	2020年1月	将现有3D模型转换为USDZ	-
Xcode	2003年9月	开发、测试和分发适用于所有Apple平台的App	目前更新至Xcode 15，2023年WWDC推出新模板RealityKit Trace，可使开发人员了解其应用程序的GPU、CPU和系统功率影响，并识别性能热点。
USDZ	2018年6月	AR文件格式，将数据添加到USDZ文件即可为3D内容提供AR功能，如： 1) 将3D内容锚定在现实世界中的特定位置 2) 对现实世界的情况做出反应 3) 参与物理模拟 4) 将音频效果连接到某个位置 5) 通过显示文本来注释环境	-
AR Quick Look	2018年6月	内置的系统范围AR查看器，适用于iOS上的3D模型，可在Safari、消息、文件等中使用。应用程序和网站可以嵌入3D模型，允许人们在自己的环境中查看模型并与之交互。	-

资料来源：苹果官网， appleinsider， 天风证券研究所

Vision Pro——发布后的应用开发进展

目前已有许多团队投入到visionOS的应用研发，从音乐创作、游戏、创意制作、医疗及医疗教育、运动、企业应用等方面发挥Vision Pro的创造能力。

表：正在研发visionOS应用的团队

所属领域	团队	进展
音乐创作	DJ软件djay的开发工作室Algoriddim	djay是一款数字音乐混合软件程序，允许通过用户界面播放和混合数字音频文件，目前该团队正在构建一个完全由眼睛和双手控制的visionOS版djay。
游戏	益智游戏 Blackbox 的开发者 Ryan McLeod	目前受苹果邀请正在研发基于空间计算的3D益智游戏。
	Unity	宣布7月起支持游戏游戏开发者们将Unity APP迁移到Vision Pro。开发者可通过将Unity的创作和模拟功能与Reality Kit托管的应用渲染相结合，使Unity创建的内容呈现在visionOS内。
创意制作	3D 演示文稿创建和共享工具 JigSpace的开发工作室	在三天内就完成了了一个原型，允许Vision Pro用ARKit功能将3D对象放置到世界中，并构建自定义手势进行缩放。
医疗	提供VR治疗方式的XRHealth	目前正专注于为visionOS构建相关的健康应用，并将首先针对恐高症进行研发。在该应用程序中，用户可进入有一定高度的模拟空间，并可通过SharePlay功能，与虚拟治疗师保持联系。
医疗教育	Complete HeartX	可以通过逼真的3D模型和动画，帮助医学生理解心室纤维性颤动等医学问题。
运动	耐克	与苹果合作研发健身应用，并探索如何为Vision Pro创建健身体验，同时考虑开发专为“高强度健身”设计的面罩。
企业应用	微软	已宣布将作为首批入驻Vision Pro的开发者之一，把旗下诸如Word、Excel、Teams等办公软件迁移到visionOS平台，便于佩戴者在头显环境中办公。

资料来源：映维网Nweon公众号，VR陀螺公众号，智东西公众号，洛杉矶华人资讯公众号，天风证券研究所

Vision Pro——发布后的应用开发进展

苹果不断提升空间计算应用的开发环境，持续为开发者提供了新的工具与支持：

1)为Vision Pro开发的全新软件工具visionOS SDK与Reality Composer Pro： 下载Xcode 15 Beta版2即可获取其中包含的visionOS SDK和Reality Composer Pro。该工具可使开发者轻松地预览和准备适用于visionOS的3D内容；将visionOS目标添加到现有项目中或构建一个全新的App，并在Xcode预览中迭代App；开发者可以在全新的visionOS模拟器中与App互动，探索各种空间布局 and 光线条件,并创建测试和可视化效果。苹果为此提供了新的文档和示例代码，以帮助开发者完成整个开发过程。

2)开发者实验室： 苹果将于2023.7月在库比提诺、伦敦、慕尼黑、上海、新加坡和东京开设开发者实验室，为开发者提供实践体验。开发者可在Vision Pro硬件上测试APP，并获取苹果工程师的支持。

3)开发者套件： 开发者团队可申请开发者套件，帮助他们直接在Apple Vision Pro上快速进行构建、迭代与测试。

4)远程测试： 开发人员可向苹果提交请求，在Vision Pro上测试他们的应用程序，测试和反馈由苹果远程完成。

JigSpace应用程序展示



Complete HeartX应用程序展示



资料来源：JigSpace官网，苹果官网，天风证券研究所

4 投资建议

工业富联收入结构拆分

公司是全球领先的通信网络设备、云服务设备、精密工具及工业机器人专业设计制造服务商，重点看好工业富联作为人工智能+智能制造黄金赛道核心标的，充分受益于新兴AI应用驱动的算力建设景气周期，有望进入新一轮高成长周期。预计公司23/24/25年实现营收5775.56/7064.76/8622.66亿元，yoy+12.84%/+22.32%/+22.05%，预计公司23/24/25年实现归母净利润253/317/396亿，yoy+26.20%/+24.98%/+25.15%。

横向来看，我们选取浪潮信息、中兴通讯、立讯精密为可比公司，平均估值水平对应23年17.5倍PE，纵向来看，公司自上市以来估值中枢为13.4倍PE。考虑到公司AI算力新时代三大主业的成长性（2023-2025年公司归母净利润复合增速为25%）及人工智能黄金赛道核心环节服务器代工龙头稀缺性&领先性，给予公司23年30倍PE/1.2倍PEG，给予公司38.4元/股的目标价。

表：盈利预测（单位:亿元）

	2020	2021	2022	2023E	2024E	2025E
通信网络设备	2541.16	2589.32	2961.52	3259.65	3574.13	3951.34
云服务	1753.06	1776.94	2124.00	2493.93	3464.25	4639.66
工业互联网	14.41	16.85	19.12	21.99	26.39	31.66
总计	4317.86	4395.57	5118.5	5775.56	7064.76	8622.66

表：可比公司估值（可比公司为 wind 一致性预期，数据日期更新至 2023/04/10）

	Eps(元/股)			PE			PEG		
	2022E	2023E	2024E	2022E	2023E	2024E	2022E	2023E	2024E
浪潮信息	1.65	2.03	2.58	23.06	18.73	14.73	1.12	0.81	0.54
中兴通讯	1.71 (A)	2.07	2.40	15.16 (A)	17.17	14.83	0.81 (A)	0.80	0.94
立讯精密	1.38	1.86	2.33	22.34	16.53	13.21	0.58	0.47	0.53
总计	1.58	1.99	2.44	20.19	17.48	14.26	0.84	0.69	0.67

PE BAND



资料来源：wind，天风证券研究所

请务必阅读正文之后的信息披露和免责声明

立讯精密收入结构拆分

我们认为短期公司成长性受到宏观经济波动、消费电子、汽车、通讯等行业景气度下滑等影响，**中长期持续看好公司精密制造+一体化垂直整合优势下长期成长性+竞争优势，看好大客户弹性+MR卡位优势+汽车业务成长放量。**预计公司23/24/25年实现营收2739.56/3424.45/4280.57亿元，yoy+28%/+25%/+25%，预计公司23/24/25年实现归母净利润125/151/182亿，yoy+36.46%/+20.47%/+20.58%。

2022 年公司实现收入 2140 亿，yoy+39%，实现归母净利润 91.6 亿，yoy+29.6%，略低于前期业绩指引下限，主要是由于22Q4华中地区重要组装厂商产能受阻公司部分零组件及模组产品出货量短期呈现被动下滑态势。分产品结构来看，22年电脑互联产品及精密组件/汽车互联产品及精密组件/通讯互联产品及精密组件/消费性电子/其他连接器及其他业务分别实现营收112.8/61.5/128.3/1796.7/40.98亿元，yoy+43.57%/+48.44%/292.55%/33.44%/1.45%，其中通讯业务有接近3倍成长主要是由于并表汇聚、华荣影响，剔除并表影响通讯互联产品及精密组件产品增速为77%，消费性电子毛利率为11.47%，yoy+0.11pct。22年公司销售毛利率为12.19%，yoy-0.09pct，销售净利率为4.9%，yoy-0.18pct。

表：整体盈利预测

财务数据和估值	2021	2022	2023E	2024E	2025E
营业收入(百万元)	153,946.10	214,028.39	273,956.34	342,445.43	428,056.79
增长率(%)	66.43	39.03	28.00	25.00	25.00
EBITDA(百万元)	19,850.58	28,979.42	24,708.88	28,851.71	33,188.36
归属母公司净利润(百万元)	7,070.52	9,163.10	12,504.26	15,064.16	18,164.60
增长率(%)	(2.14)	29.60	36.46	20.47	20.58
EPS(元/股)	0.99	1.28	1.75	2.11	2.55
市盈率(P/E)	33.97	26.22	14.34	11.90	9.87
市净率(P/B)	6.81	5.30	3.12	2.49	2.02
市销率(P/S)	1.56	1.12	0.88	0.70	0.56
EV/EBITDA	17.90	8.26	7.56	6.61	5.25

表：拆分盈利预测（单位：亿元）

	2020	2021	2022	2023E	2024E	2025E
消费电子	818.18	1346.38	1796.67	2283.10	2793.32	3395.78
汽车互联产品及精密组件	28.44	40.39	61.49	104.53	177.71	300.00
通讯互联产品及精密组件	22.65	32.69	128.34	160.43	200.53	250.66
电脑互联产品及精密组件	35.21	78.57	112.80	135.36	175.97	228.76
连接器及其他业务	20.52	40.39	40.98	56.14	76.92	105.37
总计	925.01	1539.46	2140.28	2739.56	3424.45	4280.57

资料来源：wind，天风证券研究所；注：数据截至2023/7/3收盘

AI相关公司业绩情况

AI相关公司业绩情况（亿元）															
板块	公司名称	收入			毛利率（%）			净利率（%）			归母净利润			财务费用	
		22 Q1	23 Q1	YoY	22 Q1	23 Q1	YoY（pct）	22 Q1	23 Q1	YoY（pct）	22 Q1	23 Q1	YoY	22 Q1	23 Q1
AI to B	海康威视	165.22	162.01	-2%	43.72	45.17	1.44	14.62	12.03	(2.60)	22.84	18.11	-21%	0.05	(0.51)
	大华股份	58.48	60.16	3%	39.03	42.53	3.50	5.89	8.19	2.31	3.56	4.95	39%	0.81	0.48
	鼎捷软件	3.26	3.58	10%	58.19	59.42	1.23	(4.61)	(3.70)	0.91	(0.17)	(0.11)	-37%	(0.01)	(0.01)
	凌云光	5.26	5.51	5%	31.73	30.23	(1.50)	(3.06)	1.60	4.66	(0.15)	0.10	-169%	0.02	(0.13)
AI 服务器	工业富联	1050.62	1058.89	1%	6.77	7.36	0.59	3.10	2.95	(0.15)	32.56	31.28	-4%	(2.03)	2.99
	紫光股份	153.42	165.29	8%	21.93	21.01	(0.92)	4.24	4.69	0.46	3.72	4.39	18%	(0.45)	(0.14)
	浪潮信息	172.77	94.00	-46%	11.18	13.01	1.83	1.87	2.07	0.19	3.34	2.10	-37%	1.26	0.99
	中科曙光	21.76	22.98	6%	20.81	24.04	3.23	5.28	6.65	1.38	1.14	1.31	15%	(0.20)	(0.13)

资料来源：wind，天风证券研究所

请务必阅读正文之后的信息披露和免责声明

AI相关公司业绩情况（亿元）															
板块	公司名称	收入			毛利率（%）			净利率（%）			归母净利润			财务费用	
		22 Q1	23 Q1	YoY	22 Q1	23 Q1	YoY（pct）	22 Q1	23 Q1	YoY（pct）	22 Q1	23 Q1	YoY	22 Q1	23 Q1
服务器 PCB	鹏鼎控股	70.76	66.67	-6%	19.82	20.91	1.08	8.38	6.28	(2.11)	5.93	4.19	-29%	-0.12	1.07
	沪电股份	19.17	18.68	-3%	25.95	25.73	(0.22)	13.02	10.72	-2.29	2.5	2	-20%	-0.25	0.13
服务器线束与连接器	电连技术	7.58	6.16	-19%	32.18	31.79	(0.39)	11.83	7.26	(4.57)	0.88	0.47	-47%	0.04	0.00
	兆龙互连	3.79	3.28	-14%	13.34	14.31	0.96	5.54	4.80	(0.74)	0.21	0.16	-25%	0.01	0.02
算力芯片	寒武纪	0.63	0.75	20%	56.58	76.79	20.21	(473.24)	(348.79)	124.45	(2.87)	(2.55)	-11%	(0.16)	(0.11)
	海光信息	9.67	11.61	20%	64.96	63.74	(1.22)	20.69	28.57	7.89	1.43	2.39	67%	0.05	(0.33)
	景嘉微	3.62	0.65	-82%	56.17	57.72	1.55	21.37	(108.43)	(129.80)	0.77	(0.71)	-191%	(0.04)	(0.02)

资料来源：wind，天风证券研究所

AI相关公司业绩情况（亿元）															
板块	公司名称	收入			毛利率（%）			净利率（%）			归母净利润			财务费用	
		22 Q1	23 Q1	YoY	22 Q1	23 Q1	YoY（pct）	22 Q1	23 Q1	YoY（pct）	22 Q1	23 Q1	YoY	22 Q1	23 Q1
存储供应链	兆易创新	22.30	13.41	-40%	49.49	38.25	(11.24)	30.76	11.19	(19.57)	6.86	1.50	-78%	(0.30)	(0.33)
	北京君正	14.14	10.69	-24%	37.41	37.08	(0.33)	16.31	10.34	(5.97)	2.32	1.15	-51%	(0.10)	(0.20)
	江波龙	23.30	14.82	-36%	16.88	1.27	(15.60)	6.96	(18.93)	(25.89)	1.62	(2.81)	-273%	0.10	0.19
	澜起科技	9.00	4.20	-53%	43.19	53.29	10.11	34.00	4.70	(29.29)	3.06	0.20	-94%	(0.18)	(0.28)
	雅克科技	9.65	10.71	11%	31.85	32.47	0.62	16.02	16.25	0.22	1.49	1.73	16%	(0.00)	(0.08)
	鼎龙股份	5.70	5.47	-4%	39.00	34.64	(4.35)	14.05	7.13	(6.92)	0.71	0.35	-51%	0.02	0.07
	华懋科技	3.44	4.20	22%	32.10	26.88	(5.22)	18.36	6.03	(12.33)	0.60	0.29	-52%	(0.01)	(0.02)
	华特气体	3.83	3.59	-6%	25.72	30.25	4.53	10.17	11.26	1.09	0.39	0.40	2%	0.03	0.04

资料来源：wind，天风证券研究所

AI相关公司业绩情况（亿元）															
板块	公司名称	收入			毛利率（%）			净利率（%）			归母净利润			财务费用	
		22 Q1	23 Q1	YoY	22 Q1	23 Q1	YoY（pct）	22 Q1	23 Q1	YoY（pct）	22 Q1	23 Q1	YoY	22 Q1	23 Q1
边缘AI	瑞芯微	5.43	3.29	-39%	39.15	33.44	(5.71)	15.50	(5.58)	(21.08)	0.84	(0.18)	-122%	(0.05)	(0.02)
	晶晨股份	14.81	10.35	-30%	40.78	37.40	(3.38)	18.26	2.94	(15.32)	2.70	0.30	-89%	0.02	0.06
	全志科技	4.16	2.39	-43%	44.46	31.88	(12.58)	18.48	(17.38)	(35.86)	0.77	(0.41)	-154%	(0.09)	(0.07)
	恒玄科技	2.87	3.84	34%	39.89	35.69	(4.20)	7.83	(0.20)	(8.03)	0.22	(0.01)	-103%	(0.03)	0.01
	富瀚微	5.15	4.16	-19%	37.71	38.93	1.22	18.09	12.82	(5.27)	1.02	0.59	-42%	0.04	0.05
	中科蓝讯	2.29	3.07	34%	21.56	19.58	(1.98)	17.51	16.09	(1.42)	0.40	0.49	23%	0.00	(0.09)
	乐鑫科技	2.89	3.18	10%	41.04	40.71	(0.33)	9.64	9.77	0.13	0.28	0.31	12%	0.01	(0.04)

资料来源：wind，天风证券研究所

公司名称	公司代码	市值（亿元）	预测归母净利润（亿元）			预测PE		
			2023E	2024E	2025E	2023E	2024E	2025E
海康威视	002415.SZ	3209.02	166.59	197.84	234.93	19	16	14
大华股份	002236.SZ	713.15	33.98	43.17	53.39	21	17	13
鼎捷软件	300378.SZ	89.16	1.65	2.04	2.49	54	44	36
凌云光	688400.SH	133.21	2.75	3.64	4.50	48	37	30
工业富联	601138.SH	4740.14	238.05	269.21	305.44	20	18	16
紫光股份	000938.SZ	886.62	26.91	32.92	39.69	33	27	22
浪潮信息	000977.SZ	684.98	26.36	32.73	38.40	26	21	18
中科曙光	603019.SH	703.61	20.16	26.12	32.85	35	27	21
鹏鼎控股	002938.SZ	576.63	51.70	60.15	66.11	11	10	9
沪电股份	002463.SZ	434.55	16.44	20.81	25.66	26	21	17
电连技术	300679.SZ	142.65	4.99	6.74	7.89	29	21	18
兆龙互连	300913.SZ	131.12	1.62	2.13	2.86	81	62	46
寒武纪-U	688256.SH	836.52	(8.13)	(5.59)	(3.38)	(103)	(150)	(247)
海光信息	688041.SH	1610.53	13.02	18.94	25.03	124	85	64
景嘉微	300474.SZ	408.38	4.08	5.77	7.59	100	71	54
兆易创新	603986.SH	736.06	13.31	19.10	25.29	55	39	29
北京君正	300223.SZ	436.54	8.96	11.98	14.83	49	36	29
江波龙	301308.SZ	425.99	2.59	5.45	7.79	165	78	55
澜起科技	688008.SH	712.90	12.07	19.89	24.71	59	36	29
雅克科技	002409.SZ	331.53	8.74	11.74	14.90	38	28	22
鼎龙股份	300054.SZ	219.64	5.18	7.02	9.02	43	32	25

资料来源：wind，天风证券研究所；注：盈利预测来自wind一致预期，数据截至2023/7/5收盘，图中“-”表明未有机构给出预测

公司名称	公司代码	市值（亿元）	预测归母净利润（亿元）				预测PE		
			2023E	2024E	2025E		2023E	2024E	2025E
华懋科技	603306.SH	101.85	4.40	6.16	7.70		23	17	13
华特气体	688268.SH	94.86	2.68	3.51	4.55		35	27	21
瑞芯微	603893.SH	312.95	4.19	6.01	8.01		75	52	39
晶晨股份	688099.SH	361.53	9.12	13.09	17.70		40	28	20
全志科技	300458.SZ	182.35	2.75	3.87	4.59		66	47	40
恒玄科技	688608.SH	153.94	2.20	3.41	4.18		70	45	37
富瀚微	300613.SZ	136.14	4.65	5.84	7.09		29	23	19
中科蓝讯	688332.SH	98.76	2.39	3.27	4.50		41	30	22
乐鑫科技	688018.SH	109.01	1.57	2.25	3.05		70	48	36
长电科技	600584.SH	568.81	26.57	36.41	42.53		21	16	13
通富微电	002156.SZ	341.99	7.51	11.14	13.45		46	31	25
华天科技	002185.SZ	300.58	8.16	11.70	15.12		37	26	20
长川科技	300604.SZ	286.04	7.81	10.44	13.68		37	27	21
华峰测控	688200.SH	202.50	5.77	7.71	9.94		35	26	20
利扬芯片	688135.SH	44.14	-	-	-		-	-	-
芯碁微装	688630.SH	96.88	2.14	3.04	4.12		45	32	24
伟测科技	688372.SH	125.67	3.16	4.73	5.89		40	27	21
立讯精密	002475.SZ	2402.86	121.94	152.72	187.35		20	16	13
闻泰科技	600745.SH	617.30	28.42	39.52	49.75		22	16	12
领益智造	002600.SZ	476.56	22.42	28.04	34.46		21	17	14
博硕科技	300951.SZ	66.47	4.33	5.31	6.46		15	13	10
蓝思科技	300433.SZ	605.77	29.41	41.89	51.11		21	14	12
歌尔股份	002241.SZ	643.72	24.41	33.18	41.35		26	19	16
长盈精密	300115.SZ	142.68	4.84	9.10	11.31		29	16	13
京东方A	000725.SZ	1572.72	92.67	150.73	180.93		17	10	9
国光电器	002045.SZ	73.02	2.32	2.87	0.00		31	25	0
长信科技	300088.SZ	153.68	7.19	8.33	9.61		21	18	16

资料来源：wind，天风证券研究所；注：盈利预测来自wind一致预期，数据截至2023/7/5收盘，图中“-”表明未有机构给出预测

公司名称	公司代码	市值（亿元）	预测归母净利润（亿元）			预测PE		
			2023E	2024E	2025E	2023E	2024E	2025E
舜宇光学科技	2382.HK	847.86	31.72	39.75	46.99	25	20	17
高伟电子	1415.HK	135.92	0.95	1.33	1.75	18	13	10
东山精密	002384.SZ	446.96	30.09	38.43	47.89	15	12	9
德赛电池	000049.SZ	106.10	7.44	9.86	9.74	14	11	11
欣旺达	300207.SZ	306.91	9.94	17.83	23.83	31	17	13
信维通信	300136.SZ	191.09	8.40	10.72	13.83	23	18	14
科森科技	603626.SH	38.95	-	-	-	-	-	-
环旭电子	601231.SH	347.22	31.46	38.34	44.17	11	9	8
兆威机电	003021.SZ	148.56	2.20	3.08	6.30	67	48	24
科瑞技术	002957.SZ	79.52	3.79	4.86	6.02	21	16	13
智立方	301312.SZ	61.64	1.62	2.17	2.84	38	28	22
大族激光	002008.SZ	277.99	16.48	20.96	25.49	17	13	11
赛腾股份	603283.SH	85.85	4.27	5.59	7.04	20	15	12
杰普特	688025.SH	81.24	1.67	2.49	3.42	49	33	24
华兴源创	688001.SH	162.14	4.16	5.54	7.26	39	29	22
博杰股份	002975.SZ	60.46	2.51	3.63	4.72	24	17	13
荣旗科技	301360.SZ	52.27	0.90	1.38	2.05	58	38	25
天准科技	688003.SH	85.42	2.20	2.90	3.47	39	29	25
凌云光	688400.SH	133.21	2.75	3.64	4.50	48	37	30
精测电子	300567.SZ	251.78	3.49	4.80	6.45	72	52	39
传音控股	688036.SH	1099.80	37.39	46.33	55.73	29	24	20
漫步者	002351.SZ	174.89	3.31	3.89	4.39	53	45	40
安克创新	300866.SZ	345.50	13.54	15.83	18.69	26	22	18
小米集团	F1007773.00	2784.74	-	-	-	-	-	-
中石科技	300684.SZ	57.94	2.58	3.37	4.42	22	17	13
世华科技	688093.SH	53.26	2.29	2.86	3.46	23	19	15

资料来源：wind，天风证券研究所；注：盈利预测来自wind一致预期，数据截至2023/7/5收盘，图中“-”表明未有机构给出预测

5

风险提示

地缘政治冲突：地缘政治关系紧张，影响多边贸易往来，降低全球贸易增速，影响上下游供应链，导致行业业绩发展不及预期。

研发成果不及预期：相关企业研发进度不及预期，使国内企业对海外供应链的国产替代进度不及预期。

政策传导效应不如预期：国家对集成电路行业进行的相关产业扶持政策力度不如预期，政策产生的传导价值不及预期。

下游需求不及预期：预计对电子行业有显著拉动作用的下游市场如新能源汽车、VR/AR的需求扩张速度不及预期。

产能扩充速度低于预期：产能扩张速度不及预期、业绩高速增长的相关企业产能布局不及预期。

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/或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/或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