

行业深度

电子

聚焦行业创新，关注增量业务

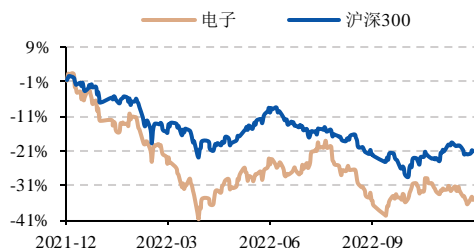
2023 年 01 月 03 日

评级

同步大市

评级变动：维持

行业涨跌幅比较



%	1M	3M	12M
电子	-3.60	-3.12	-35.49
沪深 300	2.53	-0.54	-21.30

张看

分析师

执业证书编号:S0530521090001  
zhangkan@hncasing.com

相关报告

- 1 2022 年 12 月半导体行业跟踪：专注增量业务，聚焦创新升级 2022-12-19
- 2 2022 年 11 月半导体行业跟踪：预期随三季报逐步修正，关注新旧产品切换标的 2022-11-21
- 3 2022 年 9 月半导体行业跟踪：国内逆周期扩产，政策回溯强化国产替代主线 2022-09-20

重点股票	2021A		2022E		2023E		评级
	EPS (元)	PE (倍)	EPS (元)	PE (倍)	EPS (元)	PE (倍)	
澜起科技	0.73	87.75	1.20	52.99	1.79	35.53	买入
聚辰股份	0.90	116.12	2.69	37.68	3.34	30.35	买入
芯海科技	0.95	43.86	0.25	167.44	1.00	41.86	增持
乐鑫科技	2.48	36.93	1.70	52.95	2.97	30.54	增持
长光华芯	1.13	86.30	1.00	96.87	1.71	56.65	增持
炬光科技	1.00	96.47	1.50	65.10	2.11	46.28	增持
恒玄科技	3.40	33.66	1.89	60.55	2.63	43.51	增持

资料来源：iFinD，财信证券

投资要点：

- **要点回顾：**受半导体周期下行、外部疫情和中美摩擦影响，半导体行业表现大幅弱于各大指数。展望2023年，我们尝试在尽可能规避库存周期对行业景气影响的情况下，考虑由行业创新或公司产品迭代所带来的投资机会。我们看好供给端发起的DDR5创新带来的内存接口芯片、国产替代与需求逐步落地的激光芯片和AIoT推动下的连接芯片。
- 高流量应用场景的逐步落地要求更高的服务器性能，处理器厂商陆续推出新平台标志DDR5开始取代DDR4，这将带动内存接口芯片单价的提升，同时配套芯片的引入也会带来增量空间。基于2016年以后国内NORFlash产业进阶路径，我们重点关注利基市场龙头退出份额的再分配，核心指标为国内企业在出货量的倍数扩张和产品在料号和容量上的加速覆盖；在某一时期由于供给冲击或新的增量需求导致供需逆转，以容量和销量为基础，通过涨价攫取大量利润。
- 激光器目前已广泛应用于各类行业，其全球市场规模超过180亿美金。随着资本实力的增强和自主研发实力的提高，国内厂商在中低功率激光器上快速实现国产化，同时加速在高功率激光芯片上导入国内产品。多结VCSEL功率密度提高和成本的下降，使下游应用领域不断扩展，已逐步开始应用于激光雷达、安防摄像头等中长距离场景，国内企业逐步在关键环节掌握制造工艺与技术。
- 物联网连接数的增长和下游碎片化的特征导致对不同连接方式的需求，推动了行业技术的革新。如终端连接数和智能家居领域Matter协议的更新推动了Wi-Fi 6/6E和双模芯片需求的增长。国内企业在部分短距离通信领域市场份额快速提升，同时在高速率技术取得突破。
- **投资建议。**建议关注澜起科技、聚辰股份、恒玄科技、芯海科技、乐鑫科技、长光华芯和炬光科技。
- **风险提示：**下游需求恢复不及预期，新产品无法取得预期竞争力，市场竞争趋激烈。

## 内容目录

<b>1 市场回顾</b>	<b>4</b>
<b>2 半导体行业 2022 年前三季度回顾</b>	<b>5</b>
<b>3 存储板块展望：新机遇成长与旧路径演绎并存</b>	<b>8</b>
3.1 DDR5：供给端迭代加速，优质供给支撑内存升级	8
3.2 EEPROM：DDR5 与新能源汽车带来成长新机遇	10
3.3 DDR3：有望重现 NOR Flash 增长路径	11
<b>4 激光芯片：国产化进程加快，激光雷达与 3D 传感促高速成长</b>	<b>13</b>
4.1 高功率激光器核心器件，国产替代持续推进	13
4.2 VCSEL 下游应用不断拓展，进入快速成长期	17
<b>5 AIoT：智能连接数增长提供成长动力</b>	<b>19</b>
5.1 智能家居：Matter 存在打通产业链可能	20
5.2 应用场景繁荣，助推连接芯片升级迭代	22
<b>6 重点关注标的</b>	<b>25</b>
6.1 恒玄科技（688608.SH）	25
6.2 乐鑫科技（688018.SH）	26
6.3 芯海科技（688595.SH）	26
6.4 长光华芯（688048.SH）	27
6.5 炬光科技（688167.SH）	27
6.6 澜起科技（688008.SH）	28
6.7 聚辰股份（688123.SH）	28
<b>7 风险提示</b>	<b>29</b>

## 图表目录

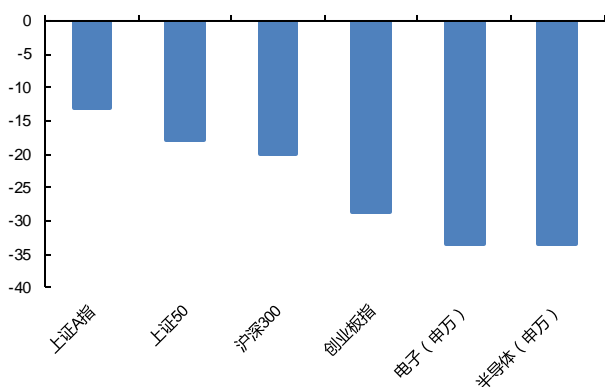
图 1：2022 年初至 12 月 17 日申万半导体指数表现	4
图 2：2022 年初至 12 月 17 日半导体各子板块表现	4
图 3：2020-2022Q3 半导体行业总营收与同比变动	5
图 4：2020-2022Q3 半导体行业净利润与同比变动	5
图 5：2020-2022 年前三季度子板块营收变动	6
图 6：2020-2022 年前三季度子板块净利润变动	6
图 7：2020Q1-2022Q3 半导体行业单季度毛利率变动	6
图 8：2020Q1-2022Q3 半导体行业设计-代工-封测各环节单季度毛利率变动	6
图 9：2018-2022 年前三季度半导体行业研发投入与同比增速变动	7
图 10：2018-2022 年前三季度半导体行业研发投入占比变动情况（整体法）	7
图 11：2020Q1-2022Q3 半导体行业存货与环比增幅	7
图 12：2020Q1-2022Q3 半导体行业存货周转天数变化	7
图 13：2020-2022Q3 数字芯片存货与周转天数	8
图 14：2020-2022Q3 模拟芯片存货与周转天数	8
图 15：DDR5 时代 RDIMM 形成“1 RCD+1 SPD+1 PMIC+2 TS”的解决方案	9
图 16：2016-2020 年澜起科技内存接口芯片单价和 DDR4 渗透率对比	9
图 17：2021Q3-2022Q3 澜起科技互联类芯片业务单季度营收与环比增速变动	9
图 18：2021Q3-2022Q3 Rambus 芯片产品业务单季度营收与环比增速变动	9

图 19: 2018-2022E 全球服务器出货量变化.....	10
图 20: 2018-2022E 全球 PC 出货量变化.....	10
图 21: EEPROM 相较于 Flash 更适合于部分 Grade1 和 Grade0 环境.....	11
图 22: 汽车电气化与智能化为 EEPROM 产业提供新的增长点.....	11
图 23: 2021 年 DDR3 市场规模预计约 75 亿美金.....	12
图 24: 2021 年 DDR2/DDR3 利基市场参与厂商份额估计.....	12
图 25: 激光行业产业链介绍.....	14
图 26: 2015-2021 年全球激光器总收入及其结构.....	15
图 27: 2019-2020 全球激光器细分市场占比.....	15
图 28: 2017-2022 年中国激光器规模及预测.....	15
图 29: 国内激光器占比分布.....	15
图 30: 2013-2020 年低中高功率光纤激光器国产化率.....	16
图 31: 2018-2021 年中国光纤激光市场厂商份额变化.....	16
图 32: 2021-2024E 年我国车载激光雷达出货量.....	18
图 33: 2021 年全球车载激光雷达市场份额占比.....	18
图 34: 2019-2025 年 3D 传感市场规模.....	19
图 35: 2019-2025 年电子消费 VCSEL 芯片市场规模.....	19
图 36: 2016-2026 年全球物联网连接规模情况.....	20
图 37: 2021-2022 年国内三大运营商蜂窝物联网用户数季度变化与环比增速.....	20
图 38: 未来五年智能家居出货量复合增速将达到 10%.....	20
图 39: 2021-2026 年部分智能家居子设备出货量预测.....	20
图 40: 苹果智能照明认证企业中 65% 为新兴企业.....	21
图 41: 苹果智能门锁认证企业中 73% 为新兴企业.....	21
图 42: 智能设备产业当前难点与痛点.....	22
图 43: 人均带宽与人均接入量对应 Wi-Fi 需求标准.....	23
图 44: Wi-Fi 6 主要关键技术特性.....	23
图 45: 预计到 2022 年 Wi-Fi 6 设备出货量将达到 23 亿.....	24
图 46: 一个典型的 Matter 网络拓扑结构.....	24
图 47: 2019 年全球 Wi-Fi MCU 市场份额分布.....	25
图 48: 2020 年全球低功耗蓝牙市场份额分布.....	25
表 1: 2022 年 1 月 1 日-2022 年 12 月 17 日申万半导体行业涨跌幅前五名.....	4
表 2: 主要 DDR3 市场参与厂商近年来公司规划.....	12
表 3: 国内外高功率芯片市场规模测算.....	16
表 4: VCSEL、EEL、LED 特点和性能参数比较.....	17
表 5: 常用短距离通信技术与长距离蜂窝通信技术参数对比.....	23

## 1 市场回顾

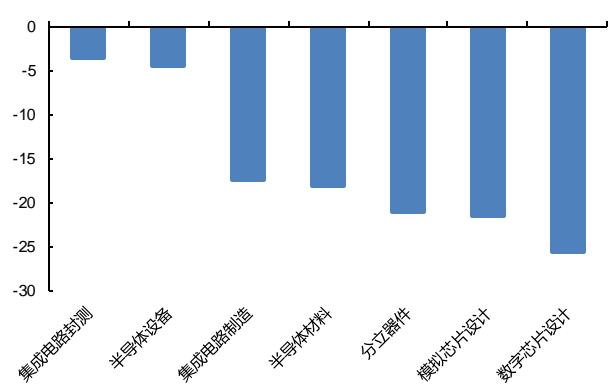
2022 年年初至 12 月 17 日，申万半导体指数涨跌幅为-33.51%，市场表现处于 A 股靠后位置，同期上证 A 指、沪深 300 指数、上证 50 指数和创业板指数涨跌幅分别为-12.97%、-19.96%、-17.90%和-28.56%。受半导体周期下行、外部疫情和中美摩擦影响，半导体行业表现大幅弱于各大指数。各细分子板块方面，按总市值加权平均方式计算，所有细分子版块涨跌幅均为负数，其中集成电路封测和半导体设备表现较好，分别录得涨跌幅-3.58%和-4.59%，数字芯片设计和模拟芯片设计等 Fabless IC 设计公司受需求放缓和晶圆代工成本增加的影响，表现居于末位。

图 1：2022 年年初至 12 月 17 日申万半导体指数表现



资料来源：iFinD，财信证券

图 2：2022 年年初至 12 月 17 日半导体各子板块表现



资料来源：iFinD，财信证券

从个股情况来看，2022 年 1 月-2022 年 12 月 17 日申万半导体行业(按申万指数 2021 年口径)中仅 20 家公司上涨，下跌家数达到 100 家，涨跌幅中位数为-24.76%，剔除今年上市发行的新股后申万半导体行业涨幅排名前五的股票为大港股份(+194.65%)、聚辰股份(+51.65%)、复旦微电(+42.97%)、江丰电子(+37.74%)和苏州固锝(+11.76%)。韦尔股份(-63.71%)、晶丰明源(-60.78%)、恒玄科技(-59.68%)、闻泰科技(-56.32%)和明微电子(-55.71%)等涨幅靠后。本年行情中，涨幅排名前十位中仅 4 家企业为非本年度上市，其主要方向围绕国产替代与产品创新进行，包括国产替代方向的 Chiplet 先进封装、FPGA 国产替代、半导体材料与零部件替代；产品创新方向上的 DDR5 内存升级。

表 1：2022 年 1 月 1 日-2022 年 12 月 17 日申万半导体行业涨跌幅前五名

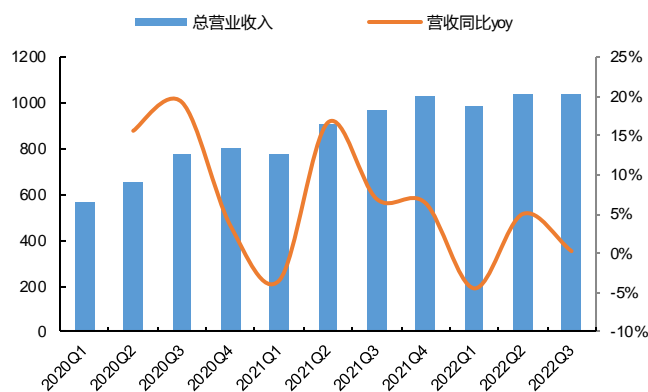
行业涨幅前五名			行业跌幅前五名		
代码	名称	涨幅 (%)	代码	名称	涨幅 (%)
002077.SZ	大港股份	194.65%	603501.SH	韦尔股份	-63.71%
688123.SH	聚辰股份	51.65%	688368.SH	晶丰明源	-60.78%
688385.SH	复旦微电	42.97%	688608.SH	恒玄科技	-59.68%
300666.SZ	江丰电子	37.74%	600745.SH	闻泰科技	-56.32%
002079.SZ	苏州固锝	11.76%	688699.SH	明微电子	-55.71%

资料来源：Wind，财信证券

## 2 半导体行业 2022 年前三季度回顾

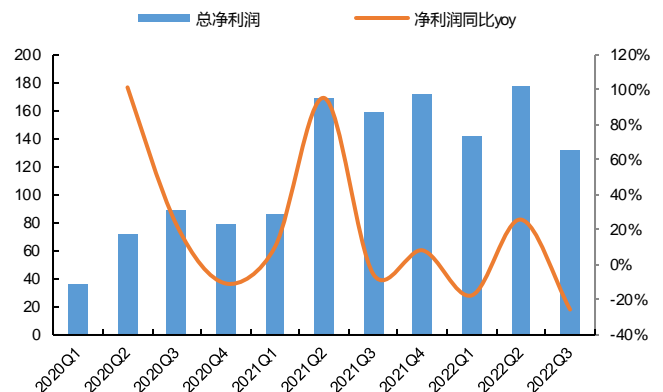
整体营收稳步增长，净利润增幅波动幅度高于营收。在此轮半导体周期中，受行业景气与国产替代刺激，国内上市半导体企业营收整体维持逐季向上的态势，由 2020Q1 的 564.44 亿元增长至 2022Q3 的 1038.25 亿元，增幅达 83.84%；行业盈利能力大幅提升，2022Q3 行业整体实现净利润 131.85 亿元，较 2020Q1 的增长 268.09%。净利润增幅前高后低，2021Q3 后整体净利润增幅缩窄或落入负增长，整体波动幅度高于营收增幅，

图 3：2020-2022Q3 半导体行业总营收与同比变动



资料来源：iFinD，财信证券

图 4：2020-2022Q3 半导体行业净利润与同比变动

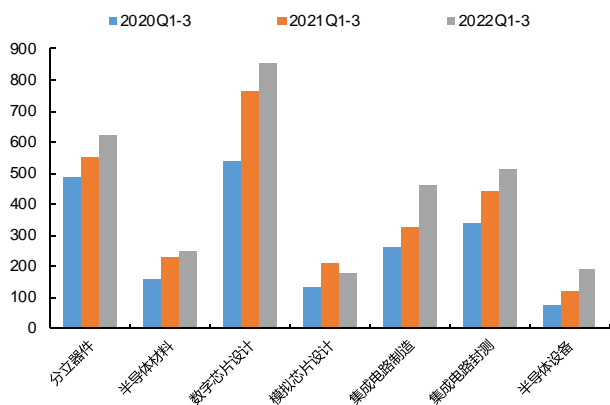


资料来源：iFinD，财信证券

分子板块看，半导体设备与集成电路制造在该轮周期中深度受益。2022 年前三季度半导体设备与集成电路制造分别实现营收 188.68 亿元和 459.50 亿元，同比分别增长 55.16% 和 39.51%，较 2020 年前三季度分别增长 156.68% 和 75.23%；2022 年前三季度营收同比增速排名前五分别为：半导体设备（+55.16%）、集成电路制造（+39.51%）、集成电路封测（+15.35%）、分立器件（+12.31%）和数字芯片设计（+11.29%）。

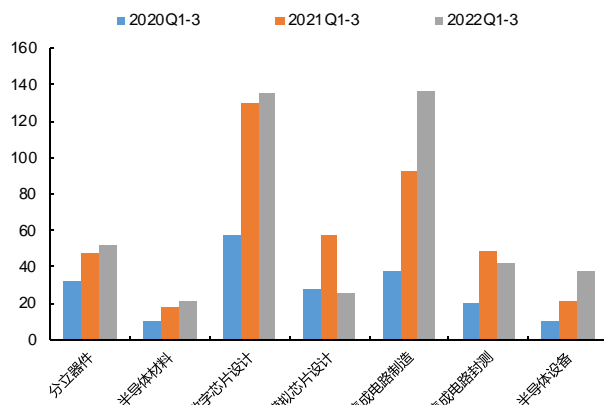
2022 年前三季度半导体设备与集成电路制造分别实现净利润 38.05 亿元和 136.07 亿元，同比分别增长 83.42% 和 47.37%，较 2020 年前三季度增长 272.19% 和 260.64%。2022 年前三季度净利润增速排名前五分别为：半导体设备（+83.42%）、集成电路制造（+47.37%）、半导体材料（+22.66%）、分立器件（+11.24%）和数字芯片设计（+4.40%）。

图 5：2020-2022 年前三季度子板块营收变动



资料来源：iFinD，财信证券

图 6：2020-2022 年前三季度子板块净利润变动

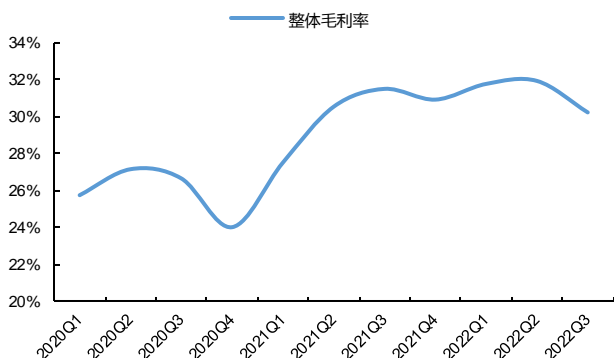


资料来源：iFinD，财信证券

行业整体毛利率略有下滑，中游晶圆代工环节显著侵蚀上游利润。2022Q3 半导体行业整体毛利率为 30.20%，环比下降 1.71pct，同比下降 1.28pct，但仍高于 2020 年。按产业链环节进行划分，上游 IC 设计环节在 2021Q3 达到顶峰后逐季下降至 38.39%，集成电路制造毛利率上升明显，2022Q3 毛利率为 38.39%，环比下降 1.61pct，但同比依然大幅提升 6.74pct，当前晶圆代工制造环节毛利率已经略高于上游 IC 设计环节，在景气下行阶段显著侵蚀了利润。集成电路封测环节变动较小，2022Q3 毛利率 16.61%，仅比 2020Q1 提升约 1.21pct。

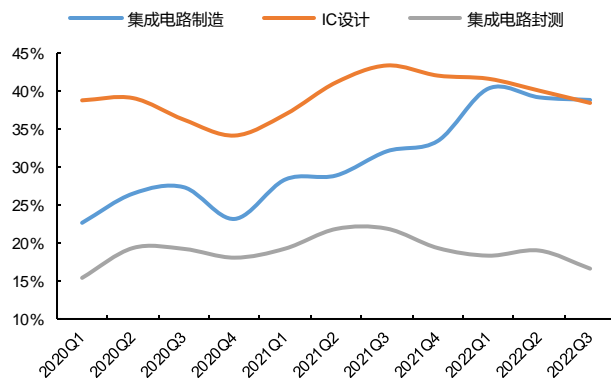
半导体设备与材料三季度毛利率环比下降，功率器件盈利小幅提升。2022Q3 半导体设备与材料毛利率分别为 42.64% 和 17.01%，环比下降 5.46pct 和 2.52pct，但依然处于近两年均值水平；功率器件受下游包括光伏和新能源汽车的推动，毛利率稳定小幅爬升，由 2020Q1 的 18.90% 提升至 2022Q3 的 23.57%。

图 7：2020Q1-2022Q3 半导体行业单季度毛利率变动



资料来源：iFinD，财信证券

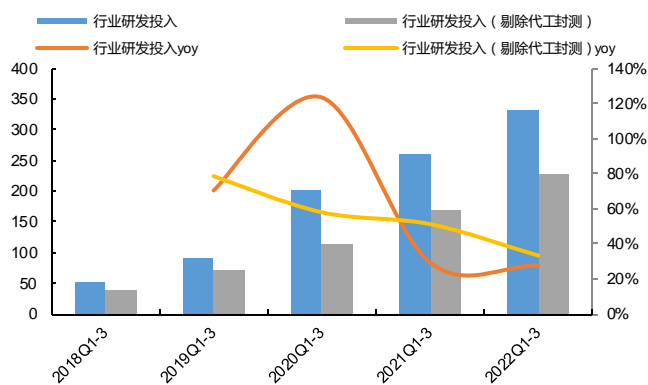
图 8：2020Q1-2022Q3 半导体行业设计-代工-封测各环节单季度毛利率变动



资料来源：iFinD，财信证券

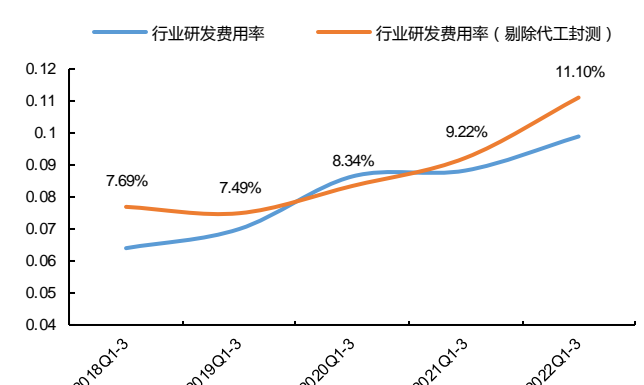
研发持续加码,绝对规模与营收占比均持续提升。2022年半导体行业研发总费用为333.51亿元,同比+27.66%,剔除晶圆代工与封测板块后研发费用为226.80亿元,同比+33.33%;费用占比上,按整体法行业前三季度研发费用率由2018年的6.40%提升至9.88%,剔除晶圆代工与封测板块后的研发费用率则由2018年的7.69%提升至2022年的11.10%,费用率位居申万三级子行业(2021)的第5位。

图 9: 2018-2022 年前三季度半导体行业研发投入与同比增速变动



资料来源: iFinD, 财信证券

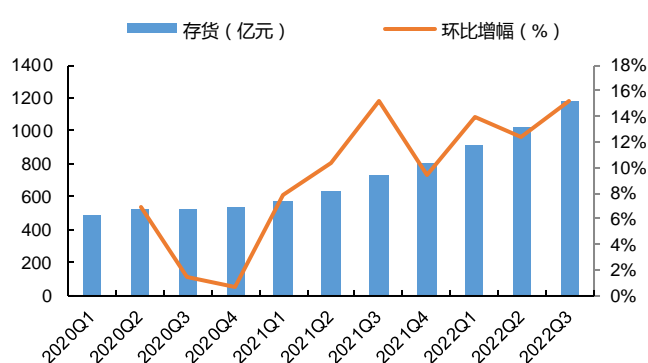
图 10: 2018-2022 年前三季度半导体行业研发投入占比变动情况 (整体法)



资料来源: iFinD, 财信证券

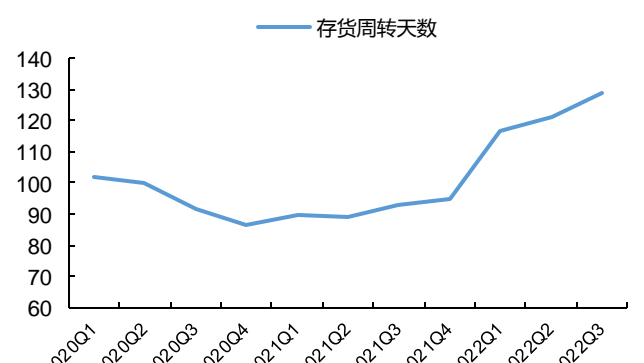
行业进入被动补库存阶段,存货进入去化周期。行业整体库存由2020Q1的487.80亿元上升至2022Q3的1178.44亿元,且未见明显放缓的趋势;存货周转天数由2020Q1的101.88天拉长至2022Q3的128.88天,高于正常库存水位水平。

图 11: 2020Q1-2022Q3 半导体行业存货与环比增幅



资料来源: iFinD, 财信证券

图 12: 2020Q1-2022Q3 半导体行业存货周转天数变化

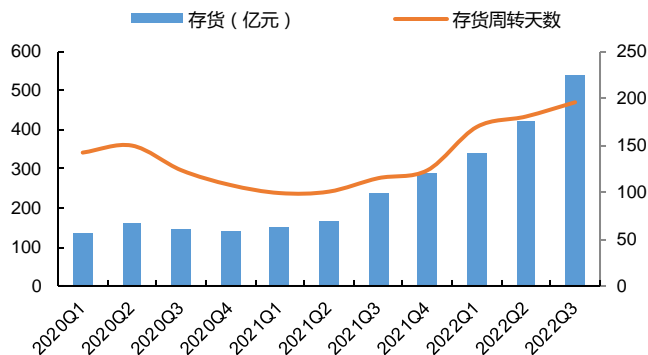


资料来源: iFinD, 财信证券

IC设计公司存货惯性上冲,存货周转天数显著拉长。财报数据显示数字芯片与模拟芯片设计公司在2022年均出现库存积压现象。按照整体法计算,数字芯片公司存货有2020年初的134.43亿元增加至2022Q3的538.37亿元,存货周转天数由2020年初的149.90天延长至2022Q3的196.00天;模拟芯片公司存货由2020年初的23.17亿元增加至2022Q3的131.80亿元,存货周转天数由2020年初的125.96天延长至215.86天。在

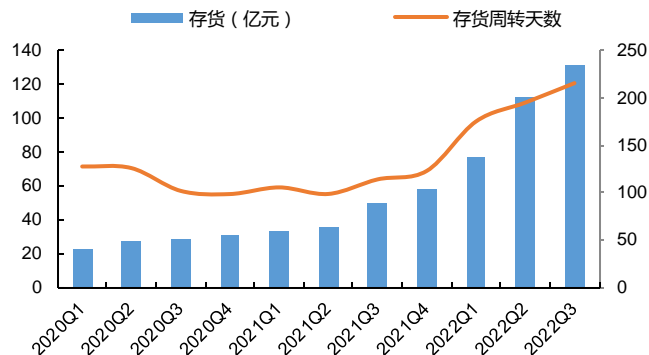
下游需求回落与产品备货的时滞下，IC 设计公司在于季度存货出现了明显的惯性上冲，行业进入集体被动补库存阶段，而三季度行业整体库存依然环比增长。

图 13：2020-2022Q3 数字芯片存货与周转天数



资料来源：iFinD，财信证券

图 14：2020-2022Q3 模拟芯片存货与周转天数



资料来源：iFinD，财信证券

### 3 存储板块展望：新机遇成长与旧路径演绎并存

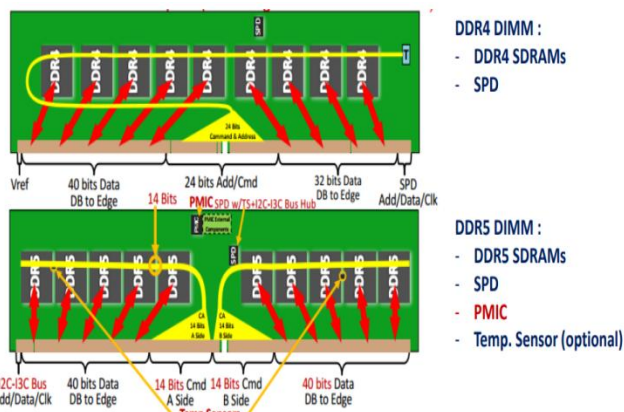
#### 3.1 DDR5：供给端迭代加速，优质供给支撑内存升级

优质供给陆续上市，硬件端支撑内存升级。根据 Omdia 数据，目前数据中心服务器市场主要参与方包括英特尔/AMD/ARM，英特尔 2021Q4 市场份额约为 76%，AMD 增长迅速，目前市场份额来到 18.3%，而 Arm 市场份额约为 5.4%。考虑英特尔和 AMD 针对服务器的技术升级路线，其中英特尔披露的至强产品路线中，采用 7nm 工艺制造的 Sapphire Rapids 是挽回数据中心市占率的重要产品，也是迄今为止英特尔功能最丰富的至强处理器，支持 DDR5、CXL 协议和 PCIe 5.0 总线。而 AMD 的第四代 ZEN 4 服务器处理器 Genoa 将引入对 DDR5 RDIMM 和 LRDIMM 的支持，支持 12 通道 DDR5 内存。目前 AMD Genoa 已发布，Intel Sapphire Rapids 的发布时间确定为 2023 年 1 月 10 日，优质供给陆续进入上市阶段带动 DDR5 在服务器端渗透率提升。

DDR5 有望带动内存接口芯片量价齐升。对比 AMD 与 Intel 主要服务器产品，2020 年各厂商推出的服务器内存通道数以 8 通道为主，包括英特尔的 Ice Lake 至强处理器系列和 AMD 的第二代 EYPC 7002 系列和第三代 EYPC 7300 系列等皆配备 8 通道 DDR4，而 AMD 下一代 ZEN 4 热那亚服务器则进一步支持 12 通道内存。此外，在主要用于服务器领域的 RDIMM 和 LRDIMM 中，DDR5 LRDIMM 需要 10 个 DBs 来缓冲主机内存控制器和 DRAM 之间的进入 DQ 和 DQs 信号，相较于 DDR4 时代的“1+9”架构多需要 1 个 DB。同时为了更好的监测和管理内存功耗问题，电源管理芯片（PMIC）将由主板移动到 DDR5 DIMM 上，I3C 总线变化也使得内存条 SPD 变成 SPD Hub，同时温度传感器（TS）也移到了 DIMM 上，对于 RDIMM 形成“1 RCD+1 SPD+1 PMIC+2 TS（数据中心）”的解决方案。

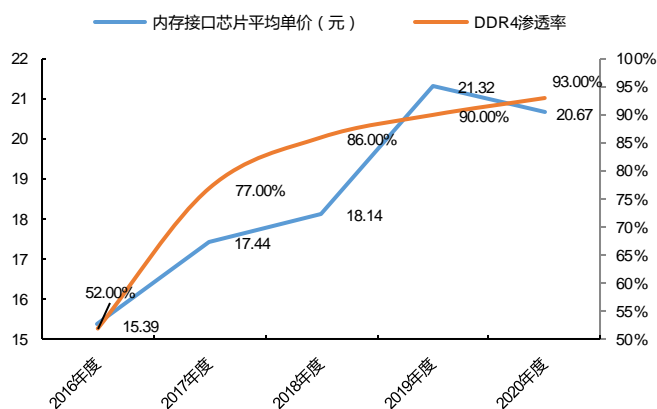
内存代际升级带动 RCD 价格稳步提升,2023 年 DDR5 下一子代有望逐步出货。内存接口芯片单一代特定产品的销售单价随着产品的成熟逐渐下降,但子代之间的迭代有助于提振产品单价,如澜起科技完整参与的 DDR4 世代,包好 Gen1.0 到 Gen2.0plus 等四个子代,其产品平均单价也由 2016 年的 15.39 元增加至 2020 年的 20.67 元。随着 Intel 与 AMD 新平台陆续发布,其 DDR5 性能支持也由 4800MHz 升至 5600MHz,这将有助于提升下一子代出货量。

图 15: DDR5 时代 RDIMM 形成“1RCD+1 SPD+1 PMIC+2 TS”的解决方案



资料来源: RICHTEK, 财信证券

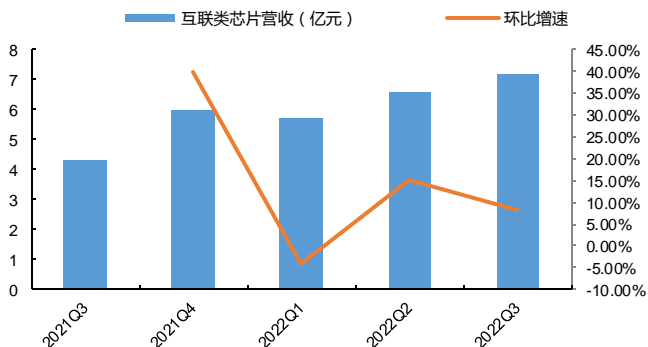
图 16: 2016-2020 年澜起科技内存接口芯片单价和 DDR4 渗透率对比



资料来源: iFinD, 财信证券

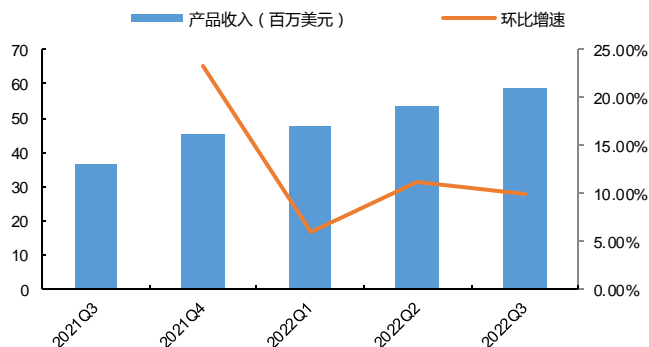
预计 23 年底 DDR5 渗透率超过 30%, 供应链标的受益。根据历史经验, 新一代产品在上量后的 12 个月末渗透率可达到 30% 左右, 24 个月末渗透率可达到 50~70%, 36 个月末基本达到 90% 以上。随着 DRAM 厂商持续增加在 DDR5 颗粒生产上的投入, 其较 DDR4 性价比持续上升, 将带动服务器与 PC 端更多采用新一代内存颗粒, SK Hynix 预计 2023 年 DDR5 渗透率将超过 30%, Rambus 预计 2024H1 公司产品组合中 DDR5 将超过 DDR4。通过内存接口芯片厂商澜起科技与 Rambus 季度收入结构, 我们看到了 DDR5 对主要供应链厂商的营收拉动作用。

图 17: 2021Q3-2022Q3 澜起科技互联类芯片业务单季度营收与环比增速变动



资料来源: iFinD, 财信证券

图 18: 2021Q3-2022Q3 Rambus 芯片产品业务单季度营收与环比增速变动



资料来源: Rambus 财报, 财信证券

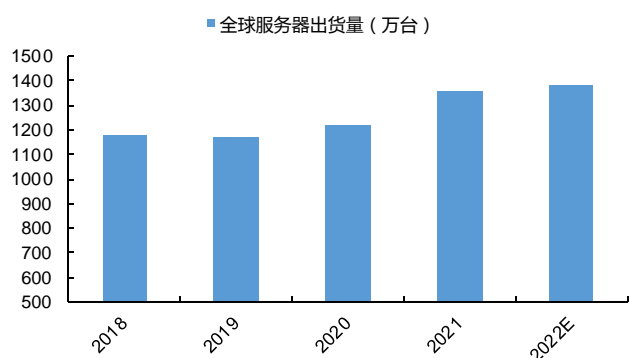
### 3.2 EEPROM：DDR5 与新能源汽车带来成长新机遇

内存模组需要一颗 2K/4K bit 的串行 EEPROM 用来记录该内存模组信息（SPD），包括内存颗粒、容量、转速、工作电压和制造商等，在服务器启动时通过 BIOS 读取最佳状态以确保正常运行。DDR5 迭代下，SPD 接口从 I2C 转向 I3C 以降低工作电压和提高位元率，使得内存条 SPD 升级为 SPD Hub 作为 CPU 与 DIMM 之间的电子隔离，降低 I3C 信号完整性调教的难度。

**服务器与 PC 市场共同拉动 SPD EEPROM 需求。**2022 年全球服务器与 PC 销量分别预计为 1380 万台和 3.05 亿台，如按照 1 台服务器搭配 10 根内存条，1 台 PC 搭载 1 根内存条，每根内存条需要 1 个 SPD 计算，在 DDR5 世代完全渗透下每年至少需要 4.85 亿颗高容量 SPD EEPROM。

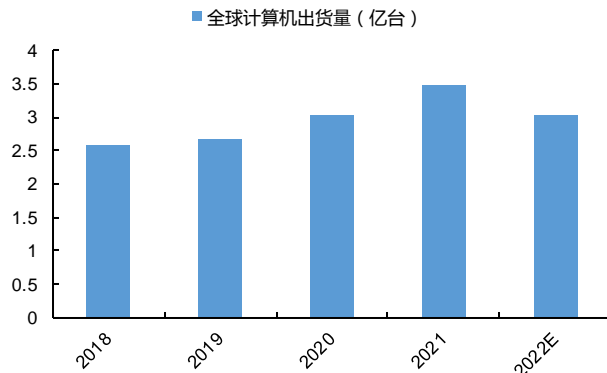
**与头部内存接口芯片合作为国内厂商提供进入契机。**澜起科技作为 DRAM 内存接口芯片主要参与厂商，其市场占有率超过 40%，公司针对 DDR5 新增加的配套芯片要求，与聚辰股份合作开发 DDR5 SPD 产品，与 GMT 合作开发电源管理芯片（PMIC）和温度传感器（TS）。与头部内存接口芯片的合作为国内厂商提供进入契机，后续将直接受益于 DDR5 渗透率的提升。

图 19：2018-2022E 全球服务器出货量变化



资料来源：Counterpoint，财信证券

图 20：2018-2022E 全球 PC 出货量变化



资料来源：IDC，财信证券

**EEPROM 相较于 Flash 更适合于汽车领域中部分 Grade1 和 Grade0 环境。**汽车领域中包括辅助驾驶、信息娱乐和制动系统等包含大量 ECU，如传统汽车中发动机控制单元中使用 EEPROM 去储存包括校准数据、日志数据和固件，在校正正确下才可实现对应功能。Flash 由于底层技术针对消费电子进行了优化，虽然提高了速率与性能，但也使其不适用于部分恶劣的 Grade1 和 Grade0 环境，而读取速度快、循环次数多、具有较好耐用性的 EEPROM 成为首选。

**汽车电气化与智能化为 EEPROM 提供新的增长点。**根据爱集微数据，传统车型平均使用 EEPROM 在 15-20 颗左右，而随着电气化与智能化，包括自动驾驶使用的摄像头、智能座舱、三电系统、微电机、底盘传动系统等都带来对新 EEPROM 的使用，预计新能

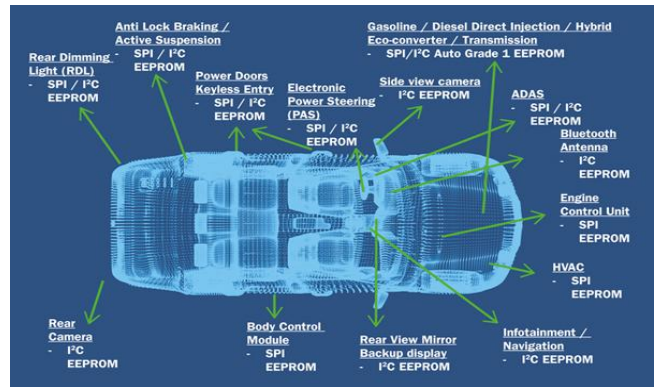
源汽车的用量将有望提升至 30-40 颗。赛迪顾问预计到 2022 年，全球 EEPROM 市场将接近 8.7 亿美元，而从下游应用场景占比而言，汽车电子约占整体规模的三分之一左右。汽车电气化与智能化为 EEPROM 未来提供了新的增长点。

图 21: EEPROM 相较于 Flash 更适合于部分 Grade1 和 Grade0 环境

	EEPROM	FLASH
擦写次数	1-4百万次	约10万次
有效性	100-200年	20年
速率	10-20MHz	100MHz
温度范围	-45到+85度	-45到+85度
	AECQ-1: 125度	少数105度或125度
	AECQ-0: 150度	
电压范围	1.7-5.5V	1.65-1.95V, 1.7-3.6V 2.7-3.6V, 4.5-5.5V

资料来源：安森美，财信证券

图 22: 汽车电气化与智能化为 EEPROM 产业提供新的增长点



资料来源：安森美，财信证券

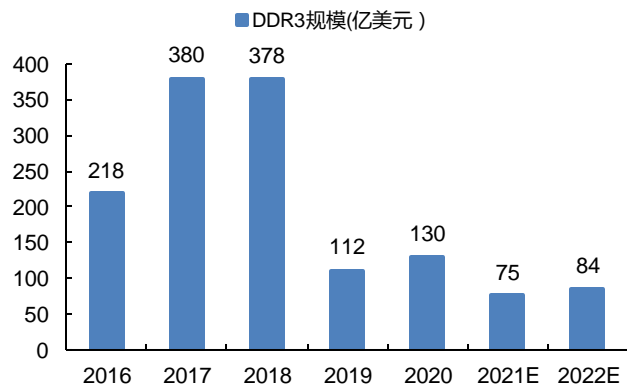
国内厂商已成为消费电子 EEPROM 主要供应商，逐步进入车规市场。2021 年普冉 / 聚辰 EEPROM 销售量分别为 20.46/16.59 亿颗，对应销售收入分别为 3.19/4.25 亿元，如聚辰在手机摄像头领域市场份额超过 40%。由于聚辰主要来自于原存储大厂 ISSI，在技术领域有较深厚的沉淀，主流容量的 A1 等级的汽车级 EEPROM 产品也已于 2021 年末通过 AEC-Q100 可靠性标准认证，目前已拥有 A1 及以下等级的全系列汽车级 EEPROM 产品。公司汽车级 EEPROM 产品现已广泛应用于车载摄像头、液晶显示、娱乐系统等外围部件，并逐步延伸至车身控制模块、底盘传动及微特电机、智能座舱、新能源汽车的三电系统等核心部件，终端客户包含国内外众多汽车厂商。

### 3.3 DDR3: 有望重现 NOR Flash 增长路径

DDR3 市场规模企稳，逐步转入利基市场，预计 2021 年规模约为 75 亿美金。随着 DDR4 对 DDR3 在主流市场的替代接近尾声，DDR3 占整体 DRAM 规模逐步企稳，2021 年其市场预计占 DRAM 市场比重的 8%，规模约为 75.35 亿美元，并预计到 2022 年增长至 84 亿美元。

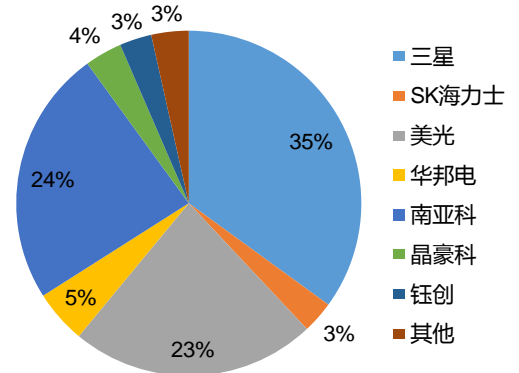
中低容量利基型 DDR3 市场参与方中，2021 年三星与美光依然保留 DDR3 产能，台系利基 DRAM 生产大厂南亚科 DDR3 占比约为 30%，三者合计占据市场超过 80% 的份额，其余厂商营收规模大致相当 (2-3 亿美元)。从产品结构上，三星停止在 DDR3 上的投入，仅具备 1/2/4 Gb 产品约 75 款产品，美光具有完整 1-8Gb 产品线但型号仅 51 款，南亚科深耕 4 Gb 以下容量，产品线较为丰富，型号多达 135 款。

图 23：2021 年 DDR3 市场规模预计约 75 亿美元



资料来源：iFinD，财信证券

图 24：2021 年 DDR2/DDR3 利基市场参与厂商份额估计



资料来源：datayes，TrendForce，财信证券（部分依据各公司 2021 年报数据与 DDR2/3 占比估计）

头部厂商三星退出释放行业机遇,行业迎份额洗牌关键节点。从行业主要参与对象来看,根据台湾工商时报信息,三星电子决定将 DDR3 产线转向生产更高利润率的 CIS 产品,已经通知其客户变更产品计划,应用面最广的 128Mx16 规格的 2Gb DDR3 将在 4 月 28 日结束生产,最后出货日为 6 月 30 日,下半年将完全停止 2Gb DDR3 供货,2Gb 以下低容量 DDR3 亦陆续进入停产阶段,考虑三星为市场最大的 DDR3 生厂商,这将释放 26-27 亿美元的空间,且聚集在 4Gb 以下的低容量市场。而台厂则积极扩产以接收头部厂商让渡出的市场份额,华邦电计划将 DDR3 占 DRAM 比重由 30%提升至 2024 年的 50%,南亚科、晶豪科和钰创也积极增加 DDR3 市场投入。

从时间节点上,2022-2023 年将成为 DDR3 市场份额再分配的重要年份,一方面供给端的三星等 2022 年下半年后不再接收新订单,IDM 台厂装机量产时间节点大多在 2023 年后,而下游需求如通信、汽车、安防监控和工业需求相对稳定,这将为国内 Fabless 企业扩大市占率提供机遇。

表 2：主要 DDR3 市场参与厂商近年来公司规划

公司	公司规划
三星	2021 年缩减 DDR3 产能, 2022 年下半年开始陆续停止 1/2/4Gb 的 DDR3 内存生产
SK 海力士	2021 年停止生产 2Gb DDR3, 2022 年考虑进一步退出
南亚科	计划投资 3000 亿新台币兴建 12 寸晶圆厂, 规划产能 4.5 万片/月, 2023 年完工试产
华邦电	扩大 DDR3 产能, 计划 2024 年占 DRAM 营收比重 50%, 高雄厂 25nm 制程 2022Q4 有望达 1 万片/月, 二阶段 2023Q4 投产
晶豪科/钰创	其主要晶圆代工厂力积电铜锣厂预计 2023Q3 量产, 陆续增加产能锁定

资料来源：digitimes，快科技，财信证券

制程工艺相对集中，国内具有潜在成本优势。利基 DDR3 市场主要生产厂商中，华邦电重点拓展 25nm 制程技术并研发储备下一代；晶豪科于 2021 年初步完成 25nm 开发进入导入量产工作；南亚科 2017 年完成了 20nm 的 DDR3 认证与量产工作。而国内企业兆易创新则借助合肥长鑫生产 17nm DDR3，北京君正（ISSI）与东芯股份则均为 25nm，整体 DDR3 制备工艺相对集中，而兆易创新具备工艺领先优势。

**当前 DDR3 变化与 2016-2017 年 NOR Flash 变化具有相似性，国内企业居于更优势地位。**回顾 NOR Flash 发展历程，随着市场份额分别居第一位和第三位的赛普拉斯和美光陆续宣布退出中小容量 NOR，旺宏与华邦电 2016-2017 年出货量增速分别为 16.73%/40.34% 和 15.86%/28.01%，成为此轮行业出清的最大赢家，2018 年市占率迅速上升至前两位。而随着中芯国际和华虹半导体技术的追赶，国内企业后来居上，增速高于行业平均。我们认为当前 DDR3 机遇类似于 2016-2017 年的 NOR Flash，且国内企业在份额争夺中具备一定优势，原因在于：

1) 半导体行业景气导致有限资源的再分配，头部厂商三星退出释放行业超过 30% 的份额；2) 中小容量 DDR3 产品在消费电子领域依然具备旺盛需求，其不需要汽车电子行业较高的行业认证壁垒，同时对成本具备价格敏感性，符合国内企业从低端向高端渗透的增长逻辑；3) 近年来国内晶圆代工企业技术上的日益成熟提供了产能支撑，相较于台系 IDM 企业资本开支约束，国内 Fabless 公司在份额争夺上占有先机；4) 国内利用先进制程生产利基产品的模式将构成成本优势。

基于 2016 年以后国内 NOR Flash 产业进阶路径，我们重点关注两个阶段和三个指标：第一阶段为龙头退出份额的再分配，核心指标为出货量的倍数扩张和产品在料号和容量上的加速覆盖；第二阶段为利润释放，在某一时期由于供给冲击或新的增量需求导致供需逆转，以容量和销量为基础，通过涨价攫取大量利润。

## 4 激光芯片：国产化进程加快，激光雷达与 3D 传感促高速增长

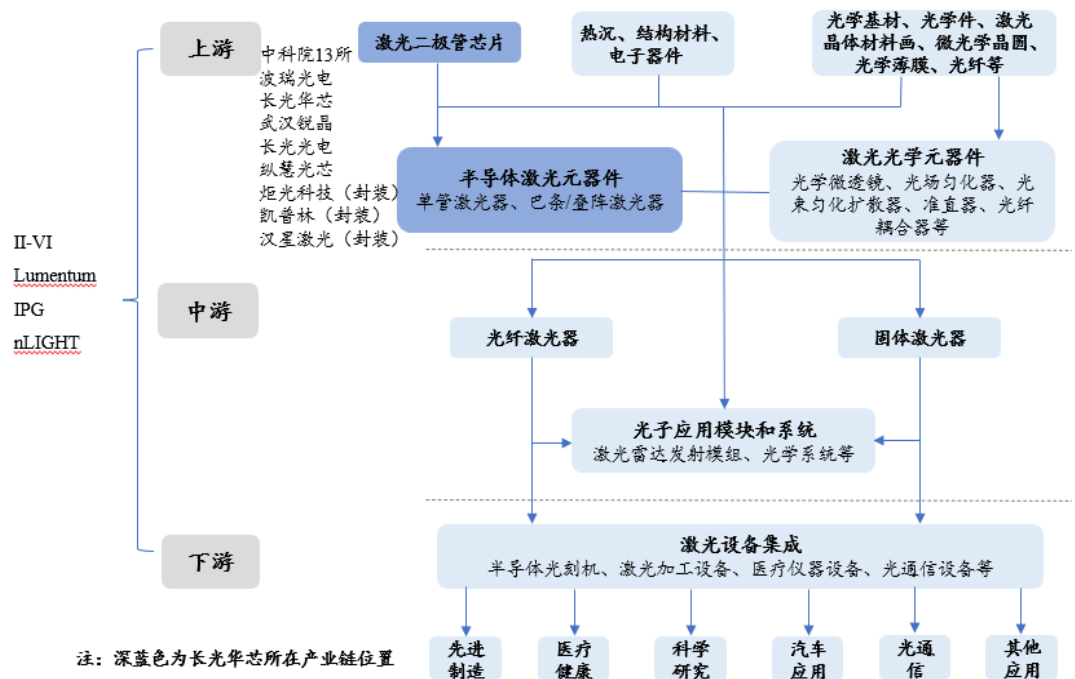
### 4.1 高功率激光器核心器件，国产替代持续推进

激光芯片位于激光产业链上游，是激光器的核心部件。激光行业上游是利用半导体原材料、高端装备以及相关的生产辅料制造激光芯片、光电器件等，是激光产业的基石，准入门槛较高。产业链中游是利用上游激光芯片及光电器件、模组、光学元件等作为泵浦源进行各类激光器的制造与销售，包括直接半导体激光器、二氧化碳激光器、固体激光器、光纤激光器等；下游行业主要指各类激光器的应用领域，包括工业加工装备、激光雷达、光通信、医疗美容等应用行业。

目前高功率激光芯片主要由西方发达国家的几家公司垄断，如 II-VI, Lumentum、IPG, nLIGHT 等，其中 IPG、nLIGHT 芯片仅应用于自身下游产品，不对外销售。我国激光技

术产业化进程较慢，半导体激光芯片制造等核心技术落后于发达国家，尤其是半导体激光芯片、泵浦源国产化率仍处于较低水平。我国激光芯片制造厂商主要有长光华芯、华光光电、武汉锐晶、纵慧芯光（VCSEL），封装厂商主要有炬光科技、凯普林、星汉激光等。

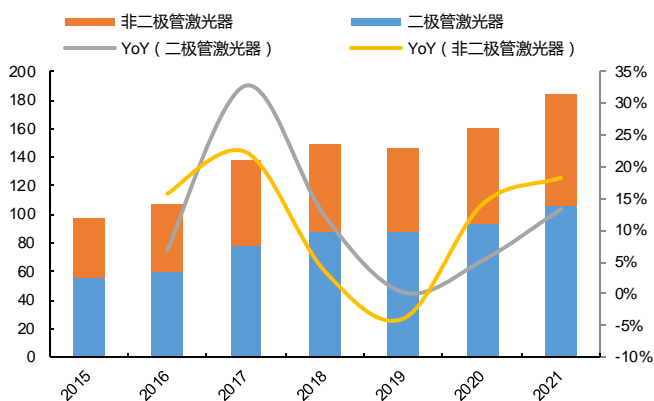
图 25：激光行业产业链介绍



资料来源：炬光科技招股说明书，长光华芯招股说明书，财信证券

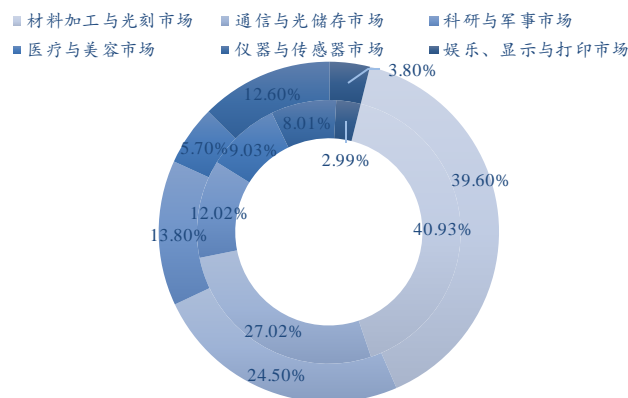
**激光工业发展迅速,全球市场规模持续增长。**激光器目前已广泛应用于激光智能制造装备、生物医学美容、激光显示、激光雷达、高速光通信、人工智能、机器视觉与传感、3D 识别、激光印刷、科研等领域。据 Laser Focus World 预测,2021 年全球激光器的总市场规模为 184.8 亿美金,市场增长率为 15.4%,其中半导体激光器市场规模预计为 79.5 亿美金 (占比 43%),市场增速为 18%。从应用领域来看,根据《2021 年中国激光产业发展报告》,2020 年全球激光器销售额为 160.1 亿美元。结构上来看,材料加工与光刻、通讯与光存储、科研和军事、医疗和美容、仪器与传感器及娱乐、显示与打印分别占比 39.6%、24.5%、13.8%、5.7%、12.6%及 3.8%。

图 26：2015-2021 年全球激光器总收入及其结构



资料来源：Laser Focus World，财信证券

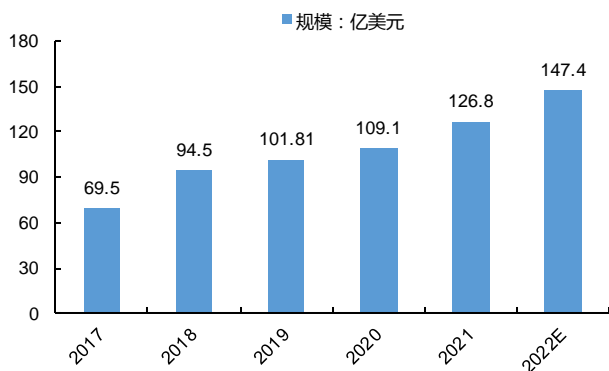
图 27：2019-2020 全球激光器细分市场占比



资料来源：《2021 年中国激光产业发展报告》，财信证券

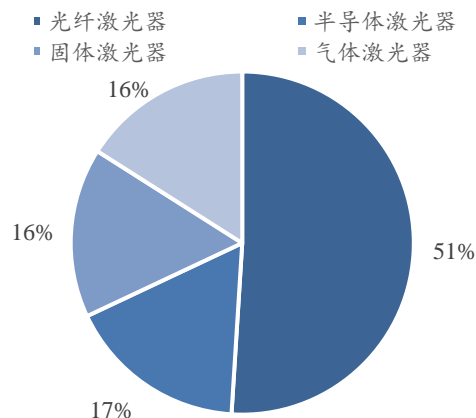
我国激光器市场发展迅速，光纤激光成为主导。根据 Laser Focus World 数据，近年来中国激光器市场规模一直保持增长趋势，2020 年市场规模达 109.1 亿美元，同比增长 7.16%，占全球激光器市场 66.12% 的份额。预计 2022 年将继续保持增长，市场规模将达 147.4 亿美元。目前中国激光器市场主要以光纤激光器为主导，由于光纤激光器性能优异，适用性较强，近十年市场份额快速提升，占比达 51%。半导体激光器、固体激光器、气体激光器占比相差较小，分别为 17%、16% 和 16%。

图 28：2017-2022 年中国激光器规模及预测



资料来源：Laser Focus World，财信证券

图 29：国内激光器占比分布

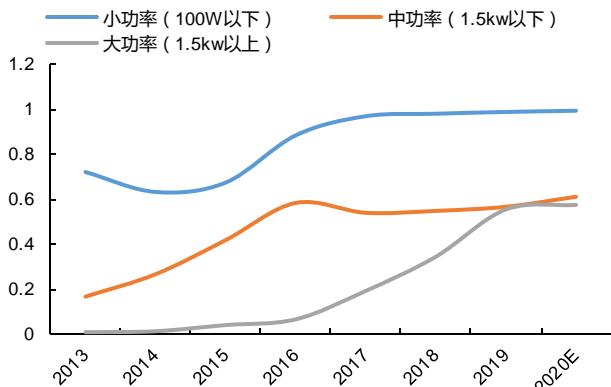


资料来源：Strategies Unlimited，财信证券

中低功率快速实现国产化，高功率核心元器件进口替代正当时。目前，国产 100W 及以下光纤激光器已基本实现国产替代，1.5kW 以下的中功率光纤激光器国产化率达到 60% 以上，但在 1.5kW 级以上的高功率激光器方面，预计 2020 年国产化率约为 57.58%，其中在 3-6kW 产品段，国内市场的竞争将趋白热化，进口与国产品牌的出货数量旗鼓相当。而在万瓦级以上的市场，随着资本实力的增强和自主研发实力的提高，国内厂商更多的开始关注核心元器件的生产，国产光纤激光器慢慢开始参与到竞争当中。目前，占据国内市场份额最大光纤激光器厂商 IPG，在 2021 年市场份额为 28.1%，较 2020 年下降 6.5pct。国产光纤激光器厂商锐科激光与创新激光 2021 年市场份额分别为 27.3% 与 18.3%，较去

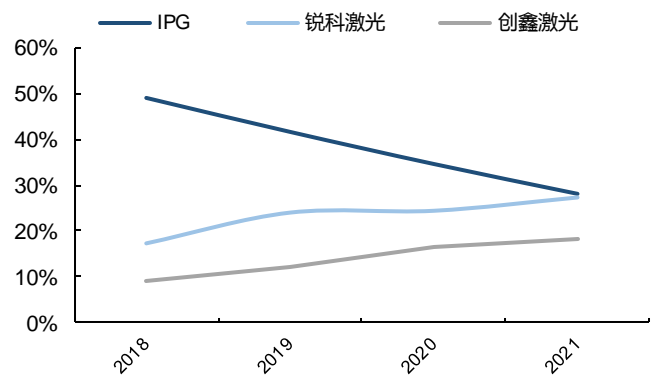
年同期提升 2.9pct 与 1.7pct。

图 30：2013-2020 年低中高功率光纤激光器国产化率



资料来源：《2020 年中国激光产业发展报告》，财信证券

图 31：2018-2021 年中国光纤激光市场厂商份额变化



资料来源：《2019-2022 年中国激光产业发展报告》，财信证券

预计 2025 年全球与国内高功率激光器芯片市场分别为 5.5 亿美元和 22 亿人民币。

经测算 2021-2025 年全球高功率激光芯片市场空间分别是 3.29、3.65、4.20、4.83 和 5.56 亿美元；国内高功率激光芯片市场空间分别是 9.75、11.21、14.01、17.51 和 21.89 亿元。

表 3：国内外高功率芯片市场规模测算

	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
全球激光市场规模（亿美元）	184.4	204.68	235.38	270.69	311.29
yoy		11%	15%	15%	15%
高功率半导体激光器占比	60%	60%	60%	60%	60%
高功率激光器市场空间（亿美元）	110.64	122.81	141.23	162.41	186.78
激光行业平均毛利率	30%	30%	30%	30%	30%
泵浦源成本占比	50%	50%	50%	50%	50%
泵浦源平均毛利率	15%	15%	15%	15%	15%
激光芯片成本占比	10%	10%	10%	10%	10%
全球激光芯片市场空间（亿美元）	3.29	3.65	4.20	4.83	5.56
国内光纤激光器市场（亿元）	108.6				
光纤激光器市场占比	51%				
yoy	15%	15%	25%	25%	25%
国内工业激光市场规模（亿元）	212.94	244.88	306.10	382.63	478.28
国内工业激光器市场占比	39.00%	39.00%	39.00%	39.00%	39.00%
国内高功率激光器市场占比	60.00%	60.00%	60.00%	60.00%	60.00%
国内高功率激光器市场（亿元）	327.60	376.74	470.93	588.66	735.82
激光行业平均毛利率	30%	30%	30%	30%	30%
泵浦源成本占比	50%	50%	50%	50%	50%
泵浦源平均毛利率	15%	15%	15%	15%	15%
激光芯片成本占比	10%	10%	10%	10%	10%
国内激光芯片市场空间（亿元）	9.75	11.21	14.01	17.51	21.89

资料来源：Laser Focus World，《2022 年中国激光产业发展报告》，Strategies Unlimited，长光华芯招股说明书，财信证券

中美贸易摩擦西方制裁国内头部光纤激光器厂商,芯片法案加速高功率激光芯片国产替代。2018年起中美贸易摩擦,西方限制高功率半导体芯片(单管15W、巴条100W)对华出口。2021年6月进一步将国内头部光纤激光器厂商锐科激光加入制裁名单,锐科激光减少对DILAS等境外公司高功率泵浦源的采购,逐步加大对国内相关厂商的采购金额。2022年美国签署并正式实施芯片法案,进一步限制有关芯片及其技术的对华出口,产业下游公司出于安全考虑将订单转向国内,加速高功率激光芯片国产替代。长光华芯高功率半导体激光芯片领域持续突破,目前公司量产芯片输出功率达到35W,巴条芯片连续输出功率250CW,准连续输出功率1000QCW,产品技术水平与国外先进水平同步,打破西方技术封锁,逐步实现高功率半导体激光芯片国产代替。

#### 4.2 VCSEL 下游应用不断拓展, 进入快速成长期

VCSEL是高频高效可集成半导体光源,是消费电子传感和短距光通信的首选。根据半导体激光芯片根据谐振腔制造工艺的不同分为边发射激光器(EEL)和垂直腔面发射激光器(VCSEL)两种。VCSEL芯片是指在芯片的上下两面镀上光学膜形成谐振腔,并将光学谐振腔与衬底垂直,从而实现芯片表面的激光发射。VCSEL具有调制响应快、光束质量好、效率高、可集成等优点,是消费电子传感和短距光通信的首选光源。但由于其单个芯片输出功率较低,一般应用于短距场景。

多结 VCSEL 提高功率密度,下游应用领域不断扩展。2021年Lumentum发布多结VCSEL阵列,极大提高功率密度,克服VCSEL在功率上不足,拓宽VCSEL的下游应用。多结技术是垂直将几个PN结叠在一起,和普通多量子阱不一样的是,多量子阱是一个PN结,几个量子阱保持均匀分布。多结VCSEL的能带利用隧道结隧穿原理,将上一个PN结价带中的电子变成下一个PN结中的导带电子,这样周而复始。多结VCSEL将功率密度从几十瓦/平方毫米提升至几千瓦/平方毫米,大幅度提高功率密度;对于驱动或者电源,在相同功率下高电压、低电流要比高电流、低电压更便宜,因此多结VCSEL提高电压降低电流,从而降低电源和驱动器成本。随着VCSEL功率密度提高、成本下降,下游应用领域不断扩展,已逐步开始应用于激光雷达、安防摄像头等中长距离场景。

表 3: VCSEL、EEL、LED 特点和性能参数比较

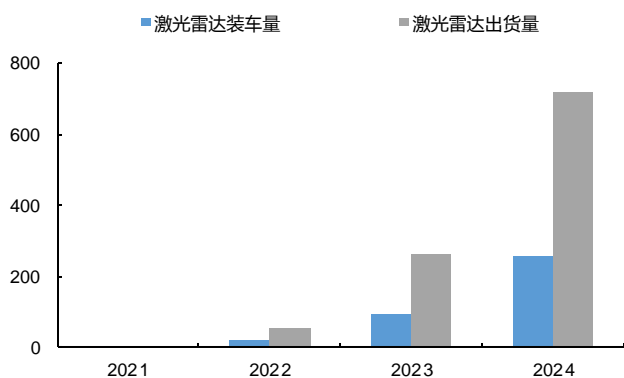
	IRLED	EEL	VCSEL
类型	LED	激光器	激光器
光功率密度	低	高	中
光束质量	朗伯型/散射角度大	非对称椭圆/散射中	对称圆形/散射较小
温漂	0.25nm/K	0.25nm/K	0.07nm/K
光谱带宽	20-30nm	3-8nm	1-2nm
激光散斑	低	高	阵列时低
开关速度	ms	ns	ns
封装	简单	复杂	简单
成本	低	高	较低

资料来源: 维科网激光, 财信证券

**激光雷达为高阶自动驾驶主要选择方向,车载市场方兴未艾。**激光雷达通过发射与接收激光束,分析激光遇到目标对象后折返的时间差或相位差,确定目标对象距离。随着汽车向自动驾驶过渡,激光雷达受到产业界越来越多的关注,有望弥补摄像头在精度、稳定性、抗环境干扰和视野上的局限性,是高阶自动驾驶不可或缺的元件。

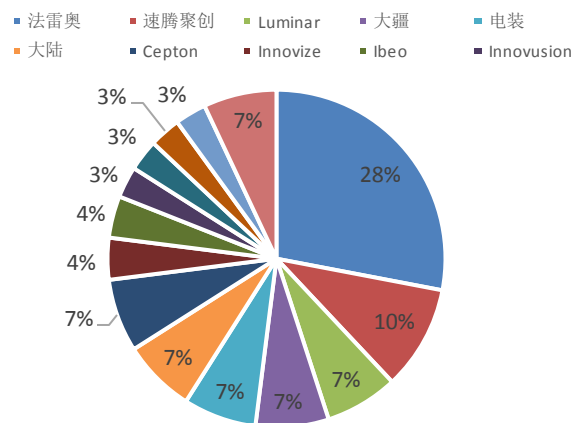
根据众智研究院数据,我国 2021 年激光雷达装车量约为 2 万辆,预计 2022 年将突破 23 万辆,2023 年将接近百万辆。但是受上海疫情影响,多款激光雷达车型落地延迟,激光雷达装车量将会有所放缓,预计在 2023 年开始集中爆发,2024-2025 年将实现量的快速增加。在激光雷达玩家方面,根据 Yole 发布的 2021 年全球激光雷达市场占有情况,全球首个发布车规级激光雷达并实现量产的厂商 Valeo (法雷奥) 市场占有率最高,占比 28%。国内头部玩家也有所突破,速腾聚创、大疆、禾赛科技、华为市场占有率分别为 10%、7%、3%、3%。

图 32: 2021-2024E 年我国车载激光雷达出货量



资料来源: 众智研究院, 财信证券

图 33: 2021 年全球车载激光雷达市场份额占比



资料来源: Yole, 财信证券

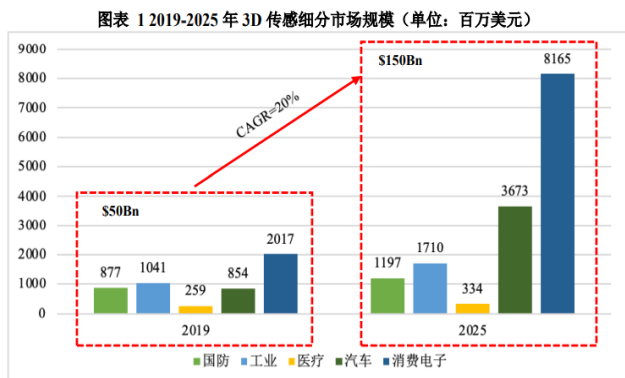
**车载激光雷达 EEL 占据主导, VCSEL 方案未来可期。**车载激光雷达中 VCSEL 相较于 EEL 具有更多技术优势: 1) 价格便宜, 可以大量生产; 2) 易于制作二维集成器件; 3) 低阈值电流和更高光束质量, 同时较低的温漂也不需要新增制冷器件。但是由于 VCSEL 发射功率较低, 无法用于中长距离场景, 因此 EEL 方案占据主导地位, 已应用于多款激光雷达。2021 年 Lumentum 发布多结 VCSEL 阵列, 极大提高功率密度, 克服 VCSEL 在功率上不足。2022 年禾赛科技发布全球首款量产 VCSEL 方案车载激光雷达 AT128, 并于 2022 年下半年投入量产。根据 2022 年 1-9 月我国搭载激光雷达车型交付量计算, VCSEL 方案交付数量占比约为 12%。根据 Focuslight 统计结果, 目前 EEL 渗透率最高为 55%, 其次 VCSEL 占比 18%。随着 VCSEL 功率密度突破, 长光华芯、纵慧光芯等多款 VCSEL 阵列将陆续通过车规级认证并投入量产, 市场渗透率将会逐步提高, VCSEL 方案未来可期。

**3D 传感应用广泛, 消费电子成长空间广阔。**2017 年, 苹果将 3D 结构光技术应用于 iPhone X, 3D 传感迎来了大规模商用的契机。随着苹果的示范效应, 华为、三星、Oppo

等手机厂商陆续在旗舰机摄像头模块中采用 3D 方案。2020 年苹果又一次创新升级，发布新款 iPhone12 手机产品搭载后置 3D D-TOF Lidar。在整个消费电子领域，包括手机、AR/VR、物联网、自动驾驶等使用场景对 3D 机器视觉的需求也在不断增长。

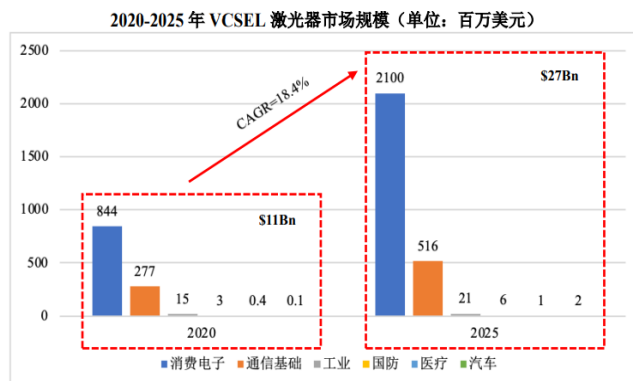
根据 Yole 预测，2019 年，全球 3D 传感市场规模约为 50 亿美元，到 2025 年将增长至 150 亿美元，年复合增长率达到 20.09%。2020 年电子消费用 VCSEL 激光器全球市场规模约为 8.4 亿美元，预计到 2025 年将增长至 21 亿美元，年复合增长率达到 20.1%。

图 34：2019-2025 年 3D 传感市场规模



资料来源：Yole，长光华芯招股说明书，财信证券

图 35：2019-2025 年电子消费 VCSEL 芯片市场规模

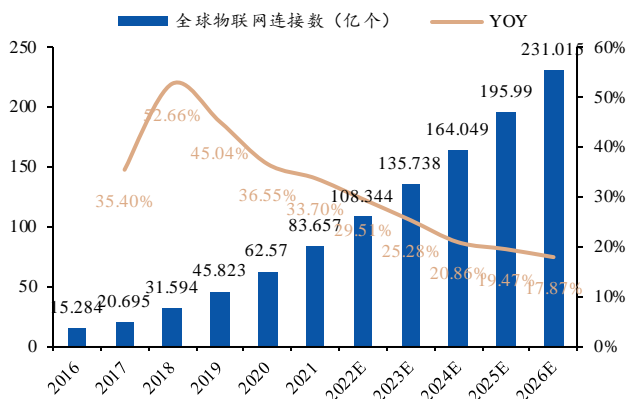


资料来源：Yole，长光华芯招股说明书，财信证券

## 5 AIoT：智能连接数增长提供成长动力

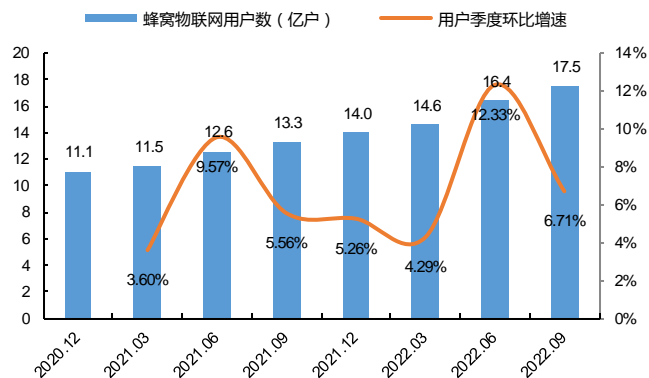
要素逐渐完备的物联网产业生态在市场需求增长的影响下催生了大量新产品、新应用与新模式，全球物联网设备数量也持续增长。根据 ABI Research 数据，2016-2021 年全球物联网连接规模增速迅猛，同比增幅均在 30% 以上，2021 年移远通信在 M2M 蜂窝模组供应商出货市场份额达到 38%。由于智慧公共事业、智能制造和智慧交通等物联网下游应用领域的旺盛需求，物联网行业实现蓬勃发展。预计到 2026 年全球物联网连接数量将达到 231 亿，同比增长 17.87%，行业体量庞大，未来规模逐步趋稳。国内工信部数据显示，截至 2022 年 9 月末，国内三大运营商蜂窝物联网用户数达到 17.5 亿户，近两年用户增速不低于 20%，占移动网终端连接数的比重已达 51%。

图 36：2016-2026 年全球物联网连接规模情况



资料来源：ABI Research，移远通信 2021 年报，财信证券

图 37：2021-2022 年国内三大运营商蜂窝物联网用户数季度变化与环比增速



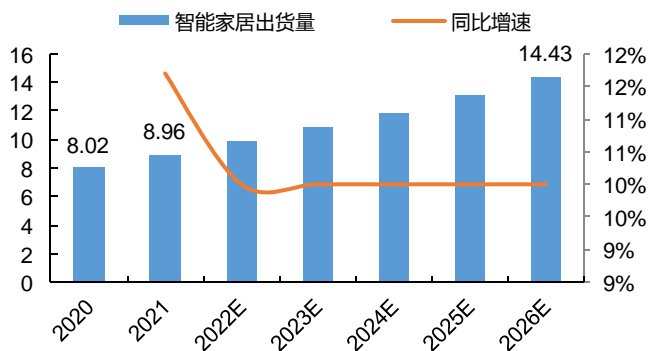
资料来源：工信部，财信证券

## 5.1 智能家居：Matter 存在打通产业链可能

随着智能家居领域进入软硬件配合和一体化的全屋智能阶段，智能家居行业总体保持中高速增长，IDC 预计 2021 年全球智能家居出货量约 8.95 亿台，到 2026 年有望达到 14.40 亿台，CAGR 约为 10%，2021 年中国智能家居出货量约 2.2 亿台，到 2026 年有望超过 5 亿台。下游应用领域的发展能够带动上游芯片产业的增长。

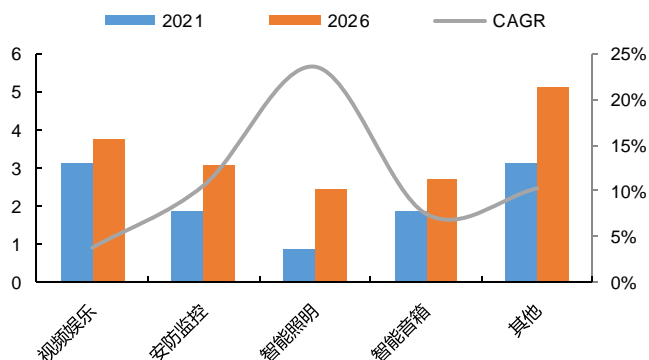
智能家居渗透率的提升将构成行业长期增长的驱动力。根据 IDC 数据显示，2021 年全球智能家居设备出货量超过 8.95 亿台，同比增长了 11.70%。并预计行业将受到高宽带普及率和更多的无线家庭网络的推动，在未来五年内保持增长，到 2026 年智能家居设备出货量将达到 14.43 亿件，CAGR 为 10%。细分行业来看，智能照明/监控安防等复合增速超过 10%，以智能电视、流媒体设备和联网机顶盒等视频娱乐设备当前出货量最大，达到 3.11 亿台，智能照明设备将成为增长最快的类别，未来五年的 CAGR 达到 23.60%。

图 38：未来五年智能家居出货量复合增速将达到 10%



资料来源：IDC，财信证券

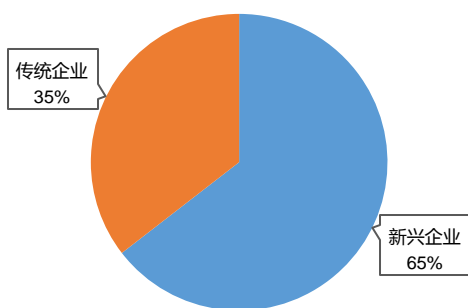
图 39：2021-2026 年部分智能家居子设备出货量预测



资料来源：IDC，财信证券

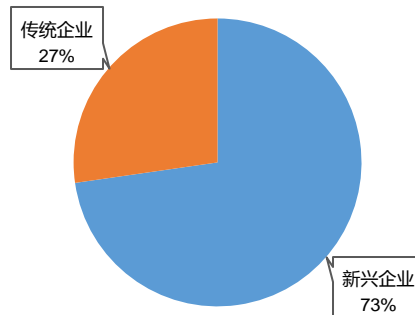
设备种类的多样化与智能化渗透率的差异导致参与方趋于长尾化。我们以认证资质较严格的苹果 Homekit 供应商目录为例，从未来增速较高的智能照明的统计结果来看，可查询的 31 家苹果智能照明企业中，既有如 Philips、LEDVANCE 和 IKEA 宜家由传统行业转型而来的企业，也有 iHaper、Mangotek 和 Cygnett 等从消费电子领域切入智能家居领域的企业，也包含如 Yeelight 易来、Terncy 小燕科技等初创企业。其中，31 家苹果智能照明认证企业仅有 11 家企业为传统照明企业，剩余 20 家企业为新兴企业，占整体比重的 65%。同样的，从统计的智能门锁结果显示，22 家企业中仅 6 家主业为门锁和防盗产品，其余 16 家皆为新兴企业，占整体比重的 73%。从上述的智能家居供应商统计结果来看，五金建材/照明/门锁等传统产业在智能化过程中不再为专业制造商的专有业务，而是作为企业跨界进入产业的锚点或企业全屋智能产品线的补充而存在，行业的离散度进一步增大。

图 40：苹果智能照明认证企业中 65% 为新兴企业



资料来源：Apple 官网，财信证券

图 41：苹果智能门锁认证企业中 73% 为新兴企业



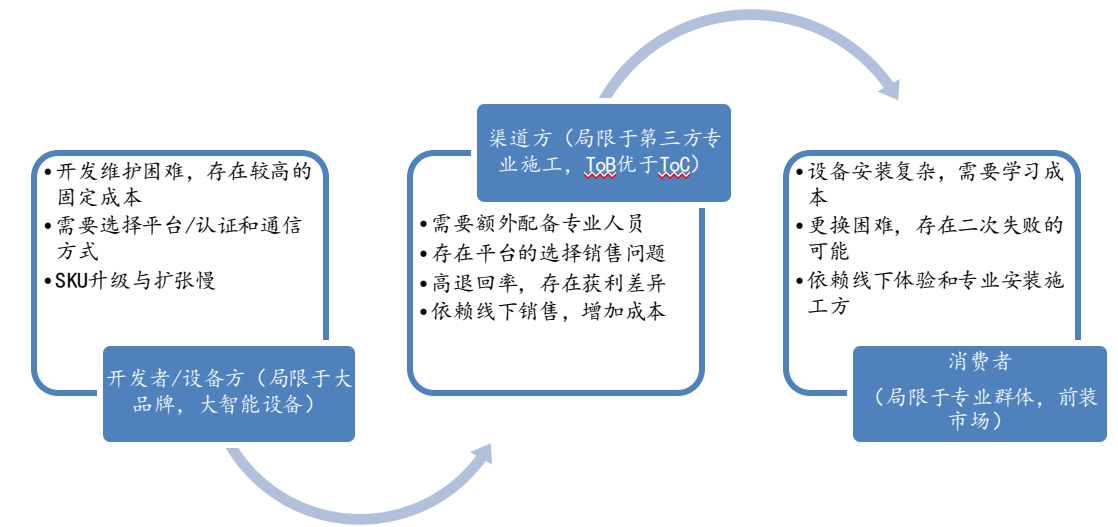
资料来源：Apple 官网，财信证券

传统智能设备产业核心难点为信息不对称与标准未统一。对下游客户而言，由于智能设备的使用体验与安装覆盖数量成正比，需要额外进行网络选择与设计，提高了下游客户的学习成本，无形设置了智能设备购买方的门槛：1) 局限于有一定专业知识或有一定了解的客户群体。2) 依赖于专业施工方，局限于前装市场。这大幅降低了可获得客户群体范围与智能设备的二次购买频率；对渠道方而言，由于客户群体的局限，诞生了专业第三方智能家居品牌如涂鸦、绿米和欧瑞博等，其功能一是对接上游产品，提供可选设备种类与品牌，二是帮助客户进行施工安装，渠道的小众与专业化导致其参与方主要集中于 ToB 端或与地产公司合作的前装市场。信息不对称与标准未统一大幅降低了智能家居替代传统家居的速度。

**Matter 协议尝试加速硬件连接标准化。**Matter 是由连接标准联盟 CSA 推出的基于 IPV6 技术应用层协议，通过定义信息的封装与发送方式、通信的加密与授权方式以及数据的交互方式来希望实现广泛的设备兼容，其定义的主要连接协议包括以太网、Wi-Fi 和 Thread 三种通信方式。在典型的 Matter 网络拓扑结构下，包括了 Wi-Fi 终端设备、Thread 设备、Thread 边界路由器和 Matter 网关等，并且对现有的非 Matter 设备，可通过桥接设

备（Bridge）接入 Matter 网络。

图 42：智能设备产业当前难点与痛点



资料来源：Silicon Labs，财信证券

## 5.2 应用场景繁荣，助推连接芯片升级迭代

连接技术多样化,适用于不同场景与通信体系。主流的短距离通信技术包括Bluetooth、ZigBee 和 Wi-Fi；而蜂窝通信网络则按传输速率可划分为 NB-IoT、2G、3G、eMTC、4G 和 5G 等。

短距离通信中，Bluetooth 不需要任何的辅助设备且能耗较低且具有开放性，但数据传输距离较短，其功能随着蓝牙标准的迭代日趋丰富；ZigBee 具有前期投入经济成本较低、灵活组网和高效节能的特点，适用工业、医疗和网络信息安全等安全要求较高且不便频繁更换电池的场合。Wi-Fi 系统是当前主流的短距离无线通信技术，其覆盖范围较广、系统网络架构组织的复杂程度不高、安全系数较低，但其传输速度能够满足绝大多数客户的需求，广泛应用于智能家居等领域。

长距离通信中，主流低速率蜂窝模组是 NB-IoT，传输速率小于 100Kbps，能够实现超低成本、超低功耗和深度覆盖。中速率蜂窝模组包括 2G、3G、eMTC，传输速率在 100Kbps 至 1Mbps 之间，功耗低，带宽低，主要应用在移动支付和智能家居等领域。高速率蜂窝模组以 4G 和 5G 为代表，传输速率超过 1Mbps，低时延，可实现图片、视频等大数据传输，是车联网和自动驾驶等领域不可或缺的一类模组。当前，以传输速率划分的低、中、高速模组在物联网连接分布比例为 6:3:1，NB-IoT 模组覆盖范围广。

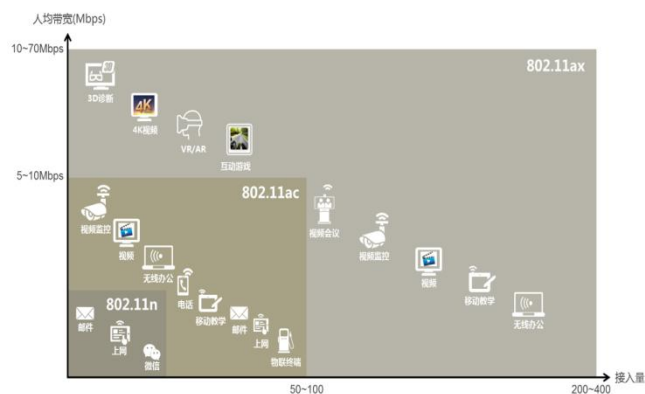
表 4：常用短距离通信技术与长距离蜂窝通信技术参数对比

技术	传输速率	应用场景	业务特点
NB-IoT (LTE Cat.M2)	< 100Kbps	智能表计、共享单车、智慧灯杆、环境监测	以文本业务为主的低流量业务，不支持语音业务；超低成本、超低功耗、深度覆盖。满足低功耗广域技术 (LPWA)
2G/3G/eMTC	100Kbps-1Mbps	移动支付、穿戴设备、车队管理、智能家居	以文本、语音业务为主；低功耗、低带宽
4G LTE	> 10Mbps	智能 POS、共享充电宝、车联网	以图片、视频业务为主；连接密度每平方千米 100 万个，峰值数据速率可达 1Gbps
5G	> 1Gbps	远程医疗、智能制造、	低时延 (< 1ms)、高带宽，峰值数据速率可达 20Gbps
常用短距离无线通信技术			
Zigbee	10-250kbit/s	家庭网络、控制网络和传感器	传输距离 10-75m，无中心组网
Bluetooth	1-3Mbit/s	个人网络	传输距离 0-10m，具有前期投入经济成本较低、灵活组网和高效节能的特点
Wi-Fi	1-4Gbit/s	无线局域网，智能家居	主流的短距离无线通信技术，的覆盖范围较广、系统网络架构组织的复杂程度不高

资料来源：华经产业研究院，《智能家居中的通信技术与应用》，财信证券

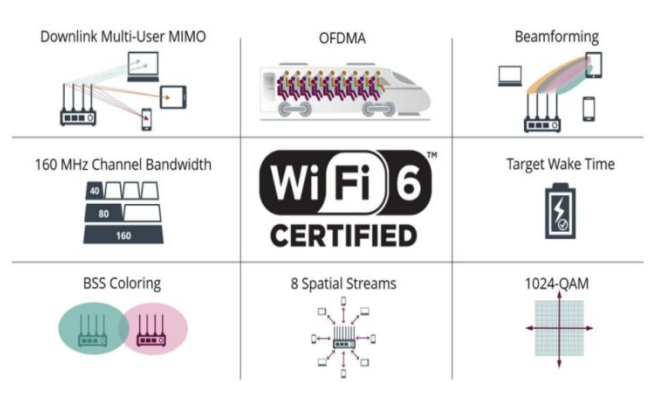
多样化需求推动无线技术革新, Wi-Fi 6/6E 进入快速渗透期。随着线上业务与无线需求在近年来快速增长，包括多人视频会议、云辅助 VR/AR、智慧城市/校园、智能家居等更多无线终端接入网络，因此为更好满足 AIoT 时代对速率/功耗/连接数的要求，Wi-Fi 6 针对性的引入相关技术：TWT 节能机制使设备始终保持连接的同时显著降低功耗；上下行 MU-MIMO 与上下行 OFDMA 提升了高密度场景下的并发能力与终端速率；更高的 1024QAM 调制提升最大连接速率；BSS 着色提升了在重干扰环境下的性能。

图 43：人均带宽与人均接入量对应 Wi-Fi 需求标准



资料来源：《华为 Wi-Fi-6 技术白皮书》，财信证券

图 44：Wi-Fi 6 主要关键技术特性



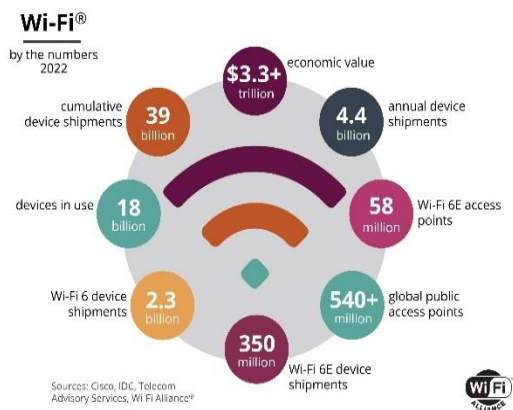
资料来源：WiFi 联盟，财信证券

Wi-Fi 6 渗透率快速提升。相较于 Wi-Fi 4/5，Wi-Fi 6 在数据与服务质量上均有较大

提升，支持相应 Wi-Fi 6 标准的接入设备在渗透率与推出速度上超过先前推出的标准，预计到 2023 年，绝大多数企业级接入设备都将支持 Wi-Fi 6，根据 WiFi 联盟数据，预计到 2022 年 Wi-Fi 6 设备出货量将达到 23 亿，加强版的 Wi-Fi 6E 设备也有 3.5 亿个，PC 端的渗透率将超过 50%，路由器端超过 40%。

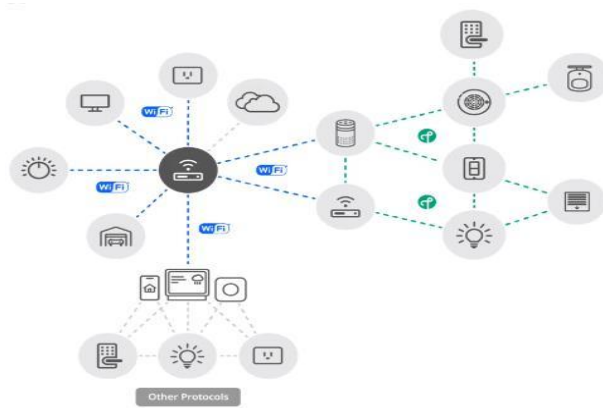
**Matter 协议引入短距离传输支持标准，双模/多模无线产品趋势渐成。**目前典型的 Matter 网络定义的主要连接协议包括以太网、Wi-Fi 和 Thread 三种通信方式。在典型的 Matter 网络拓扑结构下，包括了 Wi-Fi 终端设备、Thread 设备、Thread 边界路由器和 Matter 网关等，并且对现有的非 Matter 设备，可通过桥接设备（Bridge）接入 Matter 网络。这表明在传统网络与 Matter 网络之间，非 Matter 支持设备与认证设备之间，存在连接方式的互通问题，因此在可接受的成本范围内，通过在同一芯片或模组中集成多种通信协议成为发挥各自优势，优化下游客户的体验的选择。如双模芯片 WiFi & BLE，一方面可以通过蓝牙简化配网过程，降低时延；另一方面区分功耗使用不同通信技术，不同通信方式对应不同功能实现有利于降低用电损耗，增强使用寿命。

图 45：预计到 2022 年 Wi-Fi 6 设备出货量将达到 23 亿



资料来源：Wi-Fi 联盟，财信证券

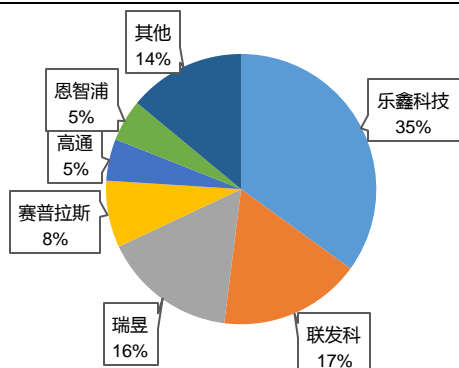
图 46：一个典型的 Matter 网络拓扑结构



资料来源：Silicon Labs，财信证券

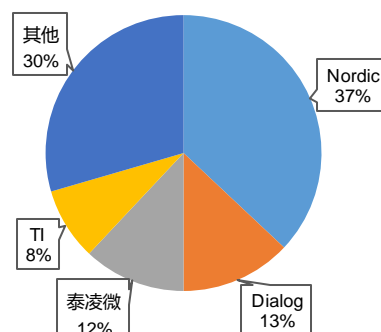
国内芯片企业在部分短距离通信领域市场份额快速提升。在短距离通信上，乐鑫科技凭借自身在硬件+软件+生态上的竞争优势，在 Wi-Fi MCU 领域市场份额取得领先，目前通过推出新产品进入 Thread 和 Wi-Fi 6 领域，使公司产品线覆盖趋全面。泰凌微在低功耗蓝牙芯片领域跃升至全球第三位，其低功耗蓝牙终端产品认证数量已至第二位，仅次于 Nordic。

图 47：2019 年全球 Wi-Fi MCU 市场份额分布



资料来源：乐鑫科技公司公告，财信证券

图 48：2020 年全球低功耗蓝牙市场份额分布



资料来源：泰凌微招股说明书，财信证券

而在新一代 Wi-Fi 6 技术上，晶晨股份自主研发的双频高速数传 Wi-Fi 5 +BT 5.0 单芯片已规模销售。新一代 Wi-Fi 6 2×2 产品预期在今年第四季度量产；恒玄科技开发了最新 Wi-Fi 6 连接芯片，该芯片支持 MCS11、1024QAM 调制解调以及双频带收发，并支持最大带宽至 80MHz。报告期内公司自研的双频 WiFi6 芯片回片测试顺利，已经完成内部测试，进入客户送样阶段。

翱捷科技、乐鑫科技等用于 IoT 领域的 Wi-Fi 6 产品陆续推出。Wi-Fi 作为应用最为广泛的连接技术之一，国内企业研发进展已不再局限于简单 IoT 领域连接，进一步拓展至对连接要求高的 TV、中控屏和路由器等连接领域。

## 6 重点关注标的

### 6.1 恒玄科技（688608.SH）

恒玄科技是领先的智能音频 SoC 芯片设计企业之一，主营业务为智能音视频 SoC 芯片的研发、设计与销售，为客户提供 AIoT 场景下具有语音交互能力的边缘智能主控平台芯片，产品广泛应用于智能蓝牙耳机、WiFi 智能音箱、智能手表等低功耗智能音视频终端产品。公司主要产品为蓝牙音频芯片、智能手表芯片和智能家居主控芯片，并基于公司在连接领域的技术积累，逐步延伸至 WiFi/BT 连接芯片。公司智能音视频 SoC 芯片能够集成多核 CPU、WiFi/蓝牙基带和射频、声学系统、电源管理、存储、嵌入式 AI 处理器和 2.5D GPU 等多个功能模块，是智能音视频设备的主控平台芯片。

预计 2022-2024 年，公司实现营业收入 16.82/22.71/28.61 亿元，实现归母净利润 2.27/3.16/4.00 亿元，对应 EPS 为 1.89/2.63/3.33 元，当前股价对应 PE 为 61/44/34 倍。综合考虑行业均值和公司龙头地位，我们给予公司 2023 年 48-55 倍 PE，目标价格区间为 118.35-144.65 元，投资评级为“增持”。

风险提示：下游需求恢复不及预期，产品进展不及预期。

## 6.2 乐鑫科技（688018.SH）

乐鑫科技成立于 2008 年，是一家主要从事物联网 Wi-Fi+MCU 通信芯片及其模组的研究、设计及销售的 IC 设计公司。公司产品具有集成度高、尺寸小、功耗低、质量稳定、安全性高、综合性价比高、融合 AI 人工智能、满足下游开发者多元化需求等突出优势，近年成长迅速，Wi-Fi+MCU 市占率全球领先。

公司营收过去依赖于单模 Wi-Fi 芯片 ESP8266 和 2016 年推出的双模 ESP32。随着行业双模和精细化的发展趋势，公司近年来芯片迭代速度显著加快，ESP32-C2/C3 升级承接 ESP8266，支持 WiFi6 的 C5/C6、强化 AI 应用的高阶产品 S3 以及标志进入 Thread/Zigbee 市场的 H2 芯片，使公司产品线覆盖趋全面，并通过性能裁剪匹配下游应用需求。新产品将陆续进入市场推广和量产阶段，支撑公司营收增长。

我们认为当前公司处于新旧产品线切换阶段，对软硬件部分进行的垂直一体化整合以及行业 Matter 协议的更新导致持续扩张的研发投入。未来随着公司产品组合陆续放量，公司盈利边际改善，市场有望重新关注公司硬件+软件+生态所带来的竞争壁垒。预计 2022-2024 年，公司实现营业收入 14.39/19.22/25.33 亿元，实现归母净利润 1.36/2.39/3.47 亿元，对应 EPS 为 1.70/2.97/4.32 元，当前股价对应 PE 为 53/30/21 倍。综合考虑当前物联网行业增速以及同行业估值水平，我们给予乐鑫科技 2023 年 32-36 倍 PE，对应 2023 年合理价格区间为 95.04-106.92 元，维持“增持”评级。

风险提示：市场竞争加剧，研发情况不及预期，国际市场竞争力下降，海外业务发展不及预期。

## 6.3 芯海科技（688595.SH）

芯海科技为全信号链集成电路设计企业，公司同时拥有模拟信号链和 MCU 产品链，其中模拟信号链产品主要应用于包含工业测量、汽车电子、消费电子在内的诸多物联网感知领域，包括人体参数测量、人机交互、设备参数测量及环境参数测量等；32 位 MCU 在工业控制、通信、电动工具、汽车电子、智能家居等众多领域的持续提升市场份额，32 位占比超过 50%，其中公司的 EC 芯片、PD 协议控制器等产品获得客户的认可，陆续进入多家一线计算机厂商。

预计 2022-2024 年，公司实现营业收入 7.05/9.65/12.55 亿元，实现归母净利润 0.35/1.42/2.10 亿元，对应 EPS 为 0.25/1.00/1.48 元，当前股价对应 PE 为 164/41/28 倍。综合考虑行业均值和公司龙头地位，我们给予公司 2023 年 45-50 倍 PE，目标价格区间为 45.00-50.00 元，投资评级为“增持”。

风险提示：下游需求恢复不及预期，产品进展不及预期。

## 6.4 长光华芯 (688048.SH)

长光华芯成立于 2012 年，成立以来专注于半导体激光行业，主要从事半导体激光芯片及其器件、模块等产品的研发、生产和销售。公司牢记“中国激光芯，光耀美好生活”的企业使命，秉承“一平台、一支点、横向扩展、纵向延伸”发展战略，致力打破国外激光芯片技术壁垒，实现高功率激光芯片国产化与进口代替。

公司依托高功率半导体激光芯片的设计及量产能力，横向扩展纵向延伸，实现一体化布局。从纵向来看，公司往下游器件、模块及直接半导体激光器延伸。2012 年建成芯片设计、封装设计、光纤耦合等工艺产线，2013 年实现光纤耦合模块、列阵模块的全面量产，随后陆续推出光纤激光器泵浦源方案、光纤耦合模块产品、巴条芯片产品、各系列直接半导体激光器，2021 年实现 30W 高功率单管芯片量产，2022 年 35W 高功率单管芯片投入生产。从横向来看，公司往 VCSEL 芯片及光通信芯片等半导体激光芯片扩展。2018 年成立 VCSEL 事业部，建立 VCSEL 芯片 6 吋线，2020 年推出 VCSEL 面发射激光芯片；2020 年导入 InP 光通信芯片制造工艺和产线，已具备光通信芯片的制造能力。

预计 2022-2024 年，公司实现营业收入 4.27/7.44/10.90 亿元，实现归母净利润 1.35/2.32/4.09 亿元，对应 EPS 为 1.00/1.71/3.00 元，当前股价对应 PE 为 97/56/32 倍。综合考虑行业均值和公司龙头地位，我们给予公司 2023 年 60-65 倍 PE，目标价格区间为 102.60-111.15 元，投资评级为“增持”。

风险提示：下游需求恢复不及预期，产品进展不及预期。

## 6.5 炬光科技 (688167.SH)

炬光科技主要从事光子行业上游的高功率半导体激光元器件和原材料、激光光学元器件的研发、生产和销售，目前正在拓展光子行业中游的光子应用模块、模组和子系统业务。公司重点布局汽车应用、泛半导体制程、医疗健康三大应用方向，向不同客户提供上游核心元器件和中游光子应用解决方案。

公司为固体激光器、光纤激光器生产企业和科研院所，医疗美容设备、工业制造设备、光刻机核心部件生产商，激光雷达整机企业，半导体和平板显示设备制造商等提供核心元器件及应用解决方案，产品逐步被应用于先进制造、医疗健康、科学研究、汽车应用、消费电子五大领域。公司产品的技术水平、性能和可靠性指标会直接影响中下游激光应用设备的质量和性能，系产业链中的关键环节。

预计 2022-2024 年，公司实现营业收入 5.57/7.55/10.20 亿元，实现归母净利润 1.35/1.90/2.57 亿元，对应 EPS 为 1.50/2.11/2.86 元，当前股价对应 PE 为 63/45/33 倍。综合考虑行业均值和公司龙头地位，我们给予公司 2023 年 50-55 倍 PE，目标价格区间为 105.50-116.05 元，投资评级为“增持”。

风险提示：下游需求恢复不及预期，产品进展不及预期。

## 6.6 澜起科技 (688008.SH)

澜起科技成立于 2004 年，致力于为云计算和人工智能领域提供高性能、低功耗的芯片解决方案，目前主营业务包括互连类芯片，公司陆续与英特尔、三星建立稳定的业务合作关系并获得投资支持。

内存升级带动内存接口芯片价格提升，配套芯片带来增量空间。高流量应用场景的逐步落地要求更高的服务器性能，而处理器厂商陆续推出新平台标志 DDR5 开始取代 DDR4，这将带来内存接口芯片单价的提升，同时配套芯片的引入也会带来增量空间。澜起科技是最先推出相关解决方案的企业之一，将充分享受行业空间打开的红利。

公司发布的第三代津逮服务器具有的四大安全特性适用于对硬件安全要求较高的行业与领域。经过前期的市场推广和客户培育，公司津逮 CPU 业务取得突破进展，预估 2022 年关联交易金额约为 25 亿元。随着 I/O 带宽需求切换进入关键时期，产业加速向 PCIe4.0+ 切换，这将带动 Retimer 芯片市场从无成长至 2025 年的 7 亿美金，公司为该领域具有量产能力的三家企业之一。

我们预计公司将充分受益于 DDR5 渗透率提升带来的长期机遇，Retimer 等新业务也有望在此轮 PC/服务器硬件升级中获得快速增长。预计 2022-2024 年，公司分别实现营收 38.29/61.17/87.87 亿元，分别实现归母净利润 13.59/20.27/29.06 亿元，对应 EPS 分别为 1.20/1.79/2.56 元，当前股价对应 PE 分别为 47/32/22 倍。参考可比上市公司与行业估值情况，给予公司 2023 年估值区间 40-45 倍，对应合理价格区间为 71.60-80.55 元，我们看好公司此轮硬件升级中的市场潜力，维持“买入”评级。

风险提示：DDR5 渗透率不及预期，产品研发进展不及预期。

## 6.7 聚辰股份 (688123.SH)

聚辰股份专门从事高性能、高品质集成电路产品的研发设计和销售，并提供应用解决方案和技术支持服务。公司目前拥有非易失性存储芯片、音圈马达驱动芯片和智能卡芯片三条主要产品线，产品广泛应用于智能手机、液晶面板、计算机及周边、汽车电子、工业控制、通讯、蓝牙模块、白色家电、医疗仪器等众多领域。

公司 EEPROM 产品线包括 I2C、SPI 和 Microwire 等标准接口的系列 EEPROM 产品，以及主要应用于计算机和服务器内存条的 SPD 产品，2020 年，公司 EEPROM 产品的市场份额为国内第一、全球第三。音圈马达驱动芯片方面，公司已与部分头部智能手机厂商合作开发闭环式和光学防抖音圈马达驱动芯片产品，满足中高端智能手机产品的市场需求，并取得了实质性进展。

我们预计公司将充分受益于 DDR5 渗透率提升带来的长期机遇，Nor Flash 有望在 2023 年贡献新的收入增长点。预计 2022-2024 年，公司分别实现营收 9.30/13.45/17.22 亿元，分别实现归母净利润 3.26/4.03/4.78 亿元，对应 EPS 分别为 2.69/3.34/3.95 元，当前股

价对应 PE 分别为 38/30/26 倍。参考可比上市公司与行业估值情况，给予公司 2023 年估值区间 32-35 倍，对应合理价格区间为 106.89-116.90 元，我们看好公司此轮硬件升级中的市场机遇，给予“买入”评级。

风险提示：DDR5 渗透率不及预期，产品研发进展不及预期，市场竞争加剧。

## 7 风险提示

下游需求恢复不及预期，新产品无法取得预期竞争力，市场竞争趋激烈。

## 投资评级系统说明

以报告发布日后的 6—12 个月内，所评股票/行业涨跌幅相对于同期市场指数的涨跌幅度为基准。

类别	投资评级	评级说明
股票投资评级	买入	投资收益率超越沪深 300 指数 15% 以上
	增持	投资收益率相对沪深 300 指数变动幅度为 5%—15%
	持有	投资收益率相对沪深 300 指数变动幅度为-10%—5%
	卖出	投资收益率落后沪深 300 指数 10% 以上
行业投资评级	领先大市	行业指数涨跌幅超越沪深 300 指数 5% 以上
	同步大市	行业指数涨跌幅相对沪深 300 指数变动幅度为-5%—5%
	落后大市	行业指数涨跌幅落后沪深 300 指数 5% 以上

## 免责声明

本公司具有中国证监会核准的证券投资咨询业务资格，作者具有中国证券业协会注册分析师执业资格或相当的专业胜任能力。

本报告仅供财信证券股份有限公司客户及员工使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司当然客户。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发送，概不构成任何广告。

本报告信息来源于公开资料，本公司对该信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本公司对已发报告无更新义务，若报告中所含信息发生变化，本公司可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本报告中所指投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司及本公司员工或者关联机构不承诺投资者一定获利，不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。投资者务必注意，其据此作出的任何投资决策与本公司及本公司员工或者关联机构无关。

市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告作为投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在决定投资前，如有需要，投资者务必向专业人士咨询并谨慎决策。

本报告版权仅为本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人（包括本公司客户及员工）不得以任何形式复制、发表、引用或传播。

本报告由财信证券研究发展中心对许可范围内人员统一发送，任何人不得在公众媒体或其它渠道对外公开发布。任何机构和个人（包括本公司内部客户及员工）对外散发本报告的，则该机构和个人独自为此发送行为负责，本公司保留对该机构和个人追究相应法律责任的权利。

## 财信证券研究发展中心

网址：stock.hnchasing.com

地址：湖南省长沙市芙蓉中路二段 80 号顺天国际财富中心 28 层

邮编：410005

电话：0731-84403360

传真：0731-84403438