

内存接口量价齐升，服务器领域多点布局

——澜起科技(688008)深度研究报告

增持|维持

报告要点:

● 内存接口芯片全球领先，超越对手领先全球

公司深耕内存接口芯片市场十余年，始终保持行业领先地位，已成为全球领先的巨头，坐享寡头垄断红利。公司的主要竞争对手为 Rambus 与 IDT，IDT 由于被收购和核心成员离职、政治不确定性等风险，在内存接口芯片领域的竞争力正逐步下降，Rambus 与澜起科技有望受益。作为除 IDT 之外唯一可以供应 DB 的企业，澜起科技有望凭借先进的技术继续扩大市场，成为市占率第一的内存接口芯片企业。

● 市场发展量价齐升，DDR5 时代推升业绩

公司内存接口芯片业务将迎来量价齐升的良好时机:

➢ 量方面，主要受益于①服务器市场规模与②单机 LRDIMM 渗透率以及③DDR5 内存模组搭载芯片数量的提升。服务器市场规模的增长主要受益于下游云服务需求的强力拉动与上游 CPU 供给代际更新的有力推动；单机 LRDIMM 渗透率提升主要来自于对服务器高算力需求；DDR5 内存模组搭载的芯片数量从“1+9”变为“1+10”，并且增加了配套的模拟芯片，每个内存模组上将增加 2-4 颗芯片。

➢ 价格方面，每代内存接口芯片的推出都将伴随着产品单价的提升，预计 DDR5 产品单价将有显著的提升。随着新产品销售占比的增加，公司产品销售的平均价格亦将增加。

● 服务器领域积极布局，打造新业务增长极

除适配于服务器内存模组的内存接口芯片产品外，公司在服务器领域积极布局，大力丰富产品线:

- 津逮服务器平台系列产品已正式量产，第二代津逮 CPU 不久前面市；
- 护航服务器信号传输的 PCIe 4.0 Retimer 亦已宣布量产，有望在 Intel 推出 ice lake CPU 之后广泛应用；
- 用于云端服务器的 AI 推理芯片正在研发中。

公司有望凭借对服务器市场多年的经验与丰厚的市场资源，深度挖掘市场潜力，尽享服务器市场增长带来的营收红利。

● 投资建议与盈利预测

预计 2020-2022 年公司将实现营收 21.65、29.77、40.94 亿，整体将分别实现净利润 11.47、16.62、22.46 亿元，当前市值对应 2020-2022 年 PE 分别为 66、45、33 倍，给予公司“增持”评级。

● 风险提示

- 1) 服务器需求不及预期；
- 2) DDR5 内存接口芯片研发进展不及预期；
- 3) 津逮服务器平台市场开拓不及预期。

附表：盈利预测

财务数据和估值	2018	2019	2020E	2021E	2022E
营业收入(百万元)	1757.66	1737.73	2165.78	2976.88	4093.74
收入同比 (%)	43.19	-1.13	24.63	37.45	37.52
归母净利润(百万元)	736.88	932.86	1147.35	1662.23	2246.78
归母净利润同比 (%)	112.41	26.60	22.99	44.88	35.17
ROE (%)	20.38	12.73	14.17	17.63	20.09
每股收益 (元)	0.65	0.83	1.02	1.47	1.99
市盈率(P/E)	102.11	80.66	65.58	45.27	33.49

资料来源: Wind, 国元证券研究中心

当前价: 74.50 元

基本数据

52 周最高/最低价 (元): 117.56 / 61.13

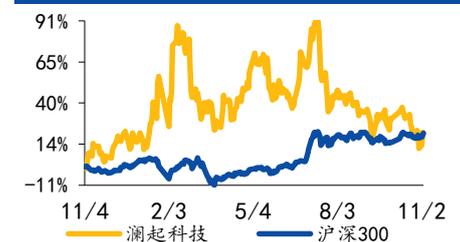
A 股流通股 (百万股): 420.20

A 股总股本 (百万股): 1129.81

流通市值 (百万元): 31305.04

总市值 (百万元): 84171.13

过去一年股价走势



资料来源: Wind

相关研究报告

《国元证券公司研究-澜起科技(688008): 短期扰动不改长期趋势, 同心多元全面发展》2020.10.30

《国元证券公司研究-澜起科技(688008) 点评报告: 服务器重回高景气, DDR5 时代到来将助力新增长》2020.08.17

报告作者

分析师 贺茂飞

执业证书编号 S0020520060001

电话 021-51097188-1937

邮箱 hemaofei@gyzq.com.cn

联系人 刘堃

电话 021-51097188-1952

邮箱 liukun1@gyzq.com.cn

目 录

1. 公司介绍：内存接口芯片龙头企业.....	4
1.1 历史沿革：匠心深耕十六载，内存接口芯片领先者.....	4
1.2 财务分析：内存接口芯片为盈利主力，毛利率行业领先.....	5
1.3 公司治理：核心人员稳定，世界龙头注资企业.....	7
1.4 公司优势：科研实力强劲，稳居行业龙头.....	8
2. 内存接口芯片业务：量价齐升，有望持续增长.....	10
2.1 市场格局：公司市占率或将获利于竞手业务调整.....	10
2.2 市场规模：下游市场扩张及产品迭代单价上升.....	13
2.2.1 服务器：云服务加速普及，服务器市场规模增长.....	13
2.2.2 单机内存模组数量：模组数量与 LRDIMM 渗透率双重提升.....	16
2.2.3 价格：在技术迭代的过程中稳定增长.....	19
2.3 重点推动力：量价齐升的 DDR5 时代开启营收新增长.....	22
3. 新增长点：服务器领域多点布局，积极打造全新增长极.....	24
3.1 津逮服务器平台：拥有自主知识产权的高安全性服务器平台.....	24
3.2 PCIe Retimer：未来发展空间广阔的蓝海领域.....	27
3.3 云端 AI 推理芯片：服务器领域热门竞争市场.....	29
3.3.1 人工智能简介：.....	29
3.3.2 AI 芯片市场正值快速发展期.....	31
4. 盈利预测与评级.....	32
5. 风险提示.....	34

图表目录

图 1：澜起科技发展历程.....	4
图 2：澜起科技营收结构.....	5
图 3：IC 设计企业毛利率对比.....	5
图 4：公司速动比率.....	6
图 5：公司产权比率.....	6
图 6：货币资金占总资产比率.....	6
图 7：澜起科技股权结构.....	7
图 8：内存接口芯片.....	8
图 9：研发投入情况.....	9
图 10：内存接口芯片业务迎来营收新增长.....	10
图 11：内存接口芯片市占率.....	11
图 12：内存接口芯片季度营收数据（亿元）.....	12
图 13：全球云计算规模.....	13
图 14：近三年全球服务器销售规模变动情况.....	14
图 15：四大互联网服务供应商资本支出（百万美元）.....	15
图 16：Intel DCG 季度营收.....	15
图 17：信骅月收入变化.....	16

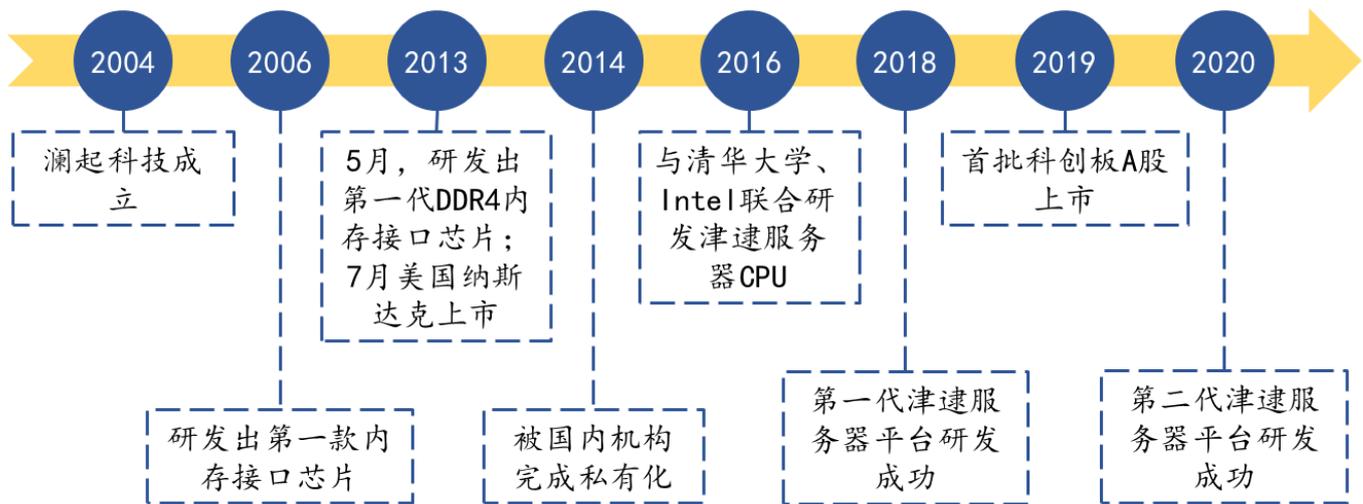
图 18: 未来 5 年全球服务器出货量预测 (百万)	16
图 19: 戴尔 R730 服务器内部结构	17
图 20: LRDIMM	18
图 21: RDIMM	18
图 22: DDR3 4Gb 内存颗粒价格 (美元/颗)	20
图 23: DDR4 8Gb 内存颗粒价格趋势 (美元/颗)	20
图 24: 不同世代产品价格指数	20
图 25: 不同世代产品销售占比及平均单价	21
图 26: DDR5 与 DDR4 性能比较	22
图 27: DRAM 接口标准市场结构及预测	23
图 28: 澜起科技产品	24
图 29: 津逮服务器平台产品	25
图 30: 处理器硬件安全问题难以检测	25
图 31: 津逮服务器“主动安全”原理	26
图 32: 中国 X86 服务器出货量预测	26
图 33: 2019 年服务器 CPU 市场格局	27
图 34: 主板上的 PCIe 插槽	28
图 35: AI 芯片发展历程	29
图 36: AI 技术可应用于多种实用场景	30
图 37: 全球 AI 芯片市场规模及复合增速 (亿美元)	31
图 38: 中国 AI 芯片市场规模及增速	31
图 39: AI 芯片市场规模预测 (亿元)	32
表 1: 澜起科技内存接口芯片产品	4
表 2: DDR 芯片代际更迭及接口芯片厂商	9
表 3: 各代 DDR 模组接口芯片信息	19
表 4: 各代 PCIe 发布时间及性能特点	28
表 5: AI 芯片分类	30
表 6: 云、边、端三种场景对于芯片需求和应用场景	31
表 7: 公司盈利拆分与预测 (亿元)	33

1. 公司介绍：内存接口芯片龙头企业

1.1 历史沿革：匠心深耕十六载，内存接口芯片领先者

澜起科技成立于 2004 年，2013 年研发出第一代 DDR4 内存接口芯片后于美国纳斯达克上市，2014 年被国内机构私有化，2019 年在科创板上市。公司在内存接口芯片市场深耕近二十年，先后推出 DDR2、DDR3、DDR4 系列高速、大容量内存缓冲解决方案，为全球仅有的 3 家内存接口芯片供应商之一。现公司的内存接口芯片产品在全球的市占率接近 50%。

图 1：澜起科技发展历程



资料来源：澜起科技公告，国元证券研究中心整理

公司产品中，目前贡献营收的产品有内存接口芯片、包含津逮服务器 CPU 和混合安全内存模组的津逮服务器平台，未来公司还将推出 PCIe Retimer 芯片与云端 AI 推理芯片产品。当前的主营业务为内存接口芯片，该产品一直保持高速更新节奏。

表 1：澜起科技内存接口芯片产品

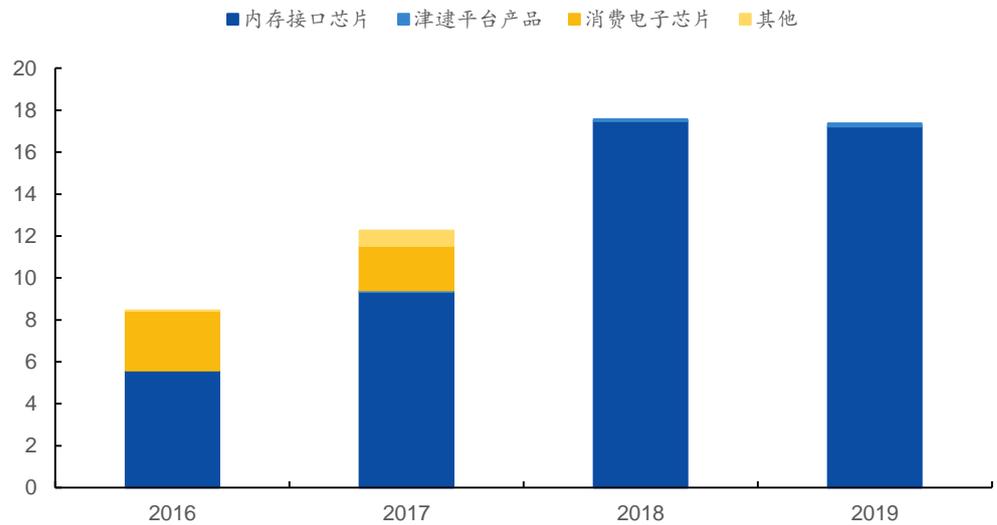
技术世代	描述	应用
DDR5	DDR5 数据缓冲器 (DB) 芯片	DDR5 LRDIMM, 支持速率达 DDR5-4800
	DDR5 寄存时钟驱动器 (RCD) 芯片	DDR5 RDIMM 和 LRDIMM, 支持速率达 DDR5-4800
DDR4	Gen2 Plus DDR4 数据缓冲器 (DB) 芯片	DDR4 LRDIMM 或 NVDIMM, 支持速率达 DDR4-3200
	Gen2 Plus DDR4 寄存时钟驱动器 (RCD) 芯片	DDR4 RDIMM, LRDIMM 和 NVDIMM, 支持速率达 DDR4-3200
	Gen2 DDR4 数据缓冲器 (DB) 芯片	DDR4 LRDIMM, 支持速率达 DDR4-2666
	Gen2 DDR4 寄存时钟驱动器 (RCD) 芯片	DDR4 RDIMM 和 LRDIMM, 支持速率达 DDR4-2666
DDR3	Gen1 DDR4 数据缓冲器 (DB) 芯片	DDR4 LRDIMM, 支持速率达 DDR4-2400
	Gen1 DDR4 寄存时钟驱动器 (RCD) 芯片	DDR4 RDIMM 和 LRDIMM, 支持速率达 DDR4-2400
DDR3	DDR3 内存缓冲器芯片	DDR3 LRDIMM, 支持速率达 DDR3-1866
	DDR3 寄存缓冲器 (RCD) 芯片 (1.5V/1.35V/1.25V)	DDR3 RDIMM, 支持速率达 DDR3-1866
DDR2	DDR2 高级内存缓冲器 (AMB) 芯片	DDR2 FBDIMM, 支持速率达 DDR2-800

资料来源：澜起科技，国元证券研究中心

1.2 财务分析：内存接口芯片为盈利主力，毛利率行业领先

澜起科技凭借着主营业务内存接口芯片获得丰厚的盈利，具有高毛利低负债现金流充裕等多重营业优势。2019 年公司销售收入为 17.38 亿，内存接口芯片业务收入为 17.21 亿，占总营收的 99.02%。

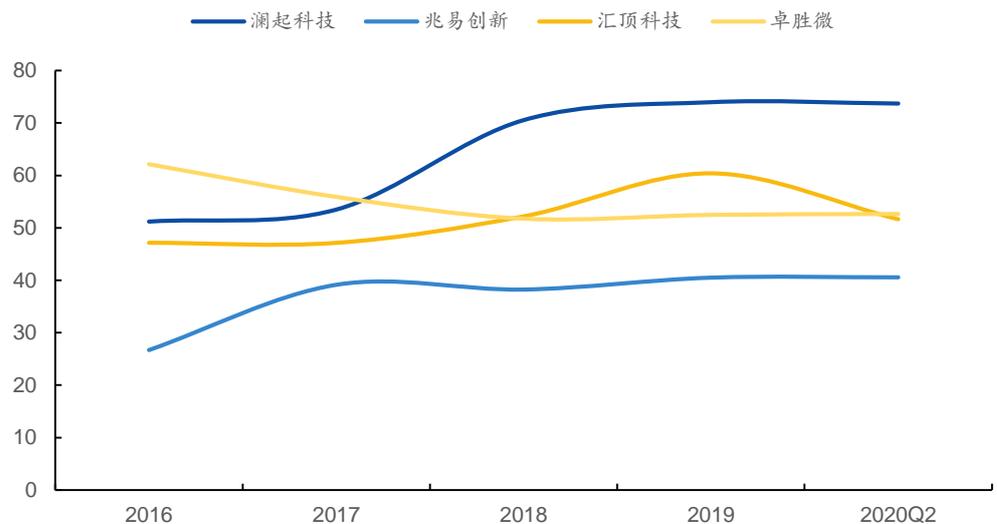
图 2：澜起科技营收结构



资料来源：国元证券研究中心

毛利率是公司行业话语权的象征，公司毛利率丰厚且近年持续攀升，2020 年第二季度毛利率已高达 73.70%。而国内其他优秀的 IC 设计企业毛利率远远低于公司的水平，2020 年第二季度汇顶科技毛利率为 51.63%，兆易创新为 40.58%，卓胜微为 52.64%。高毛利体现了公司在产业上下游的强势地位。

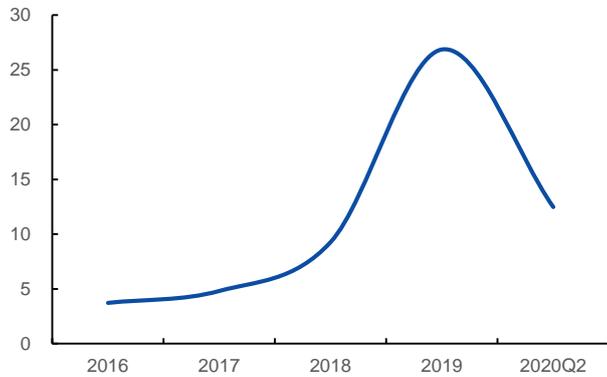
图 3：IC 设计企业毛利率对比



资料来源：wind，国元证券研究中心

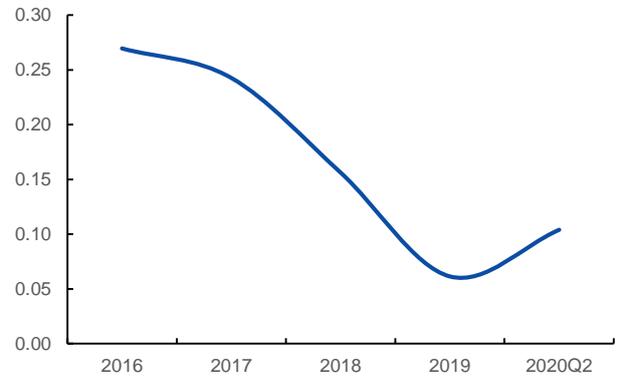
公司资产负债情况健康，具有较强的短期与长期偿债能力。公司速动比率远大于 1，2020 年第二季度末高达 12.49，说明短期偿债能力较强。产权比率始终低于 0.3，2020 年第二季度低至 0.1，说明公司资金主要来自于股权融资，长期偿债危机极低。

图 4：公司速动比率



资料来源：wind，国元证券研究中心

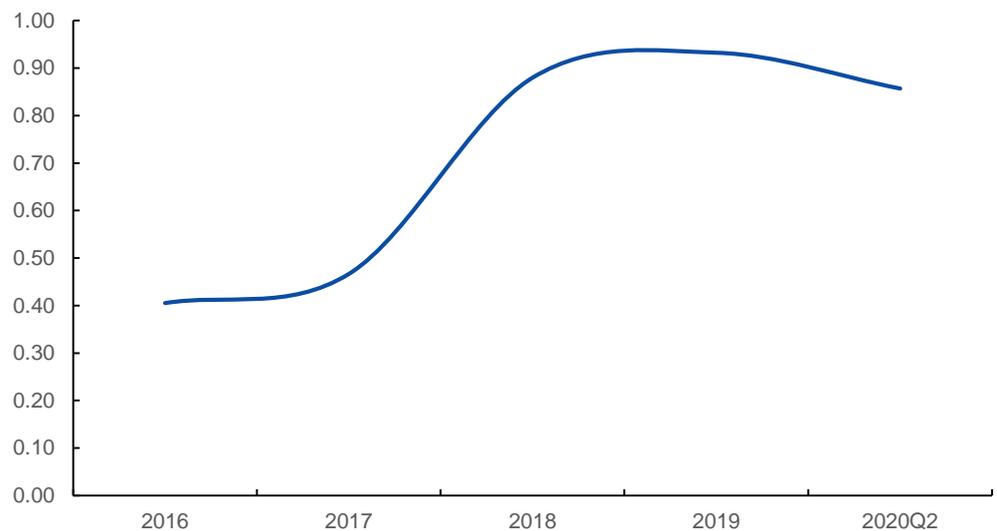
图 5：公司产权比率



资料来源：wind，国元证券研究中心

公司拥有充裕的现金流，为及时抓取市场机会，创造新的盈利增长点提供保障。澜起科技凭借着利润丰厚的内存接口芯片业务积累了大量资金，仅货币资金占总资产的比率在近两年就始终保持在 80%以上。2020 年第二季度，公司拥有货币资金 73.21 亿元，占总资产比例为 85.7%。充足的现金流不仅护航公司正常的日常经营活动，提升宏观环境负面冲击抵御能力，更为公司及时进行市场高回报投资提供了保障，有利于公司进一步发展壮大。

图 6：货币资金占总资产比率



资料来源：公司公告，国元证券研究中心

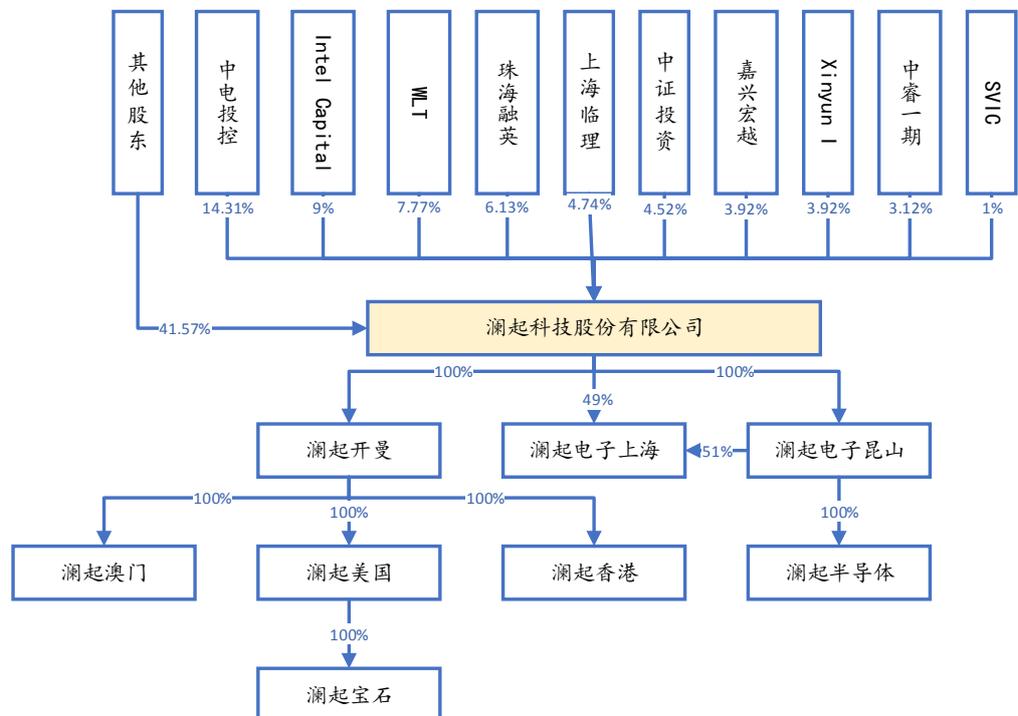
1.3 公司治理：核心人员稳定，世界龙头注资企业

公司创建至今已有十余年，股权结构发生过数次重大改变，先后在美国上市、被私有化、在科创板上市，而核心人员自创建以来一直在公司任职，管理团队变化较小。公司部分核心人员简介如下：

- 杨崇和，美国俄勒冈州立大学电子与计算机工程学硕士及博士，美国电气和电子工程协会院士，曾在美国国家半导体等公司从事芯片设计研发工作。1997年创建新涛科技，后与 IDT 合并；2004 年同 Stephen Tai 一起创建澜起科技；
- Stephen Tai，斯坦福大学电子工程学硕士，曾任 Sigmax Technology 公司资深设计工程师，1995 年-2003 年参与创建 Marvell 科技集团并担任该公司的工程研发总监，2004 年创建澜起科技后任公司董事兼总经理；
- 山岗，曾任中兴通讯、新涛科技工程师与 IDT-新涛科技设计经理，2005 年加入澜起有限，历任设计总监、应用总监、市场副总裁；
- 常仲元，比利时鲁汶大学电子学博士，在 IEEE 学术期刊和国际会议上发表论文 20 篇，曾任新涛科技营运副总经理、IDT-新涛科技营运副总经理，2013 年加入澜起科技；

公司股权结构较为分散，不存在实际控制人。公司的股东中包括持股 9% 的 Intel Capital 和持股 1% 的 SVIC，分别为 Intel 和三星的子公司。

图 7：澜起科技股权结构



资料来源：招股说明书，国元证券研究中心

Intel 和三星作为公司业务密切相关的厂商，成为公司股东对公司的业务开展有较大的有利影响：

- Intel 在服务器 CPU 市场上一家独大，市占率超过 90%。公司作为内存接口芯片的设计厂商，需要和 CPU 厂商保持密切的合作，Intel 作为公司的第二大股东，极其有利于公司的业务发展。此外，公司与 Intel 合作研发的津速服务器平台可更便利的适应 X86 生态，从而更容易推向市场。
- 三星在 DRAM 领域的市占率为第一。作为公司的重要客户，三星成为公司的股东可巩固公司在三星供货商中的地位，与 Rambus 和 IDT 相比具有更强的竞争力。

稳定的核心团队有助于技术的传承、经营业务平稳发展，为公司稳步壮大奠定基础。不存在实际控制人降低了公司利益对外输送、决策偏离公司自身战略最优等风险；下游企业、世界龙头 Intel 和三星的投资则有利于公司研发决策与产品定位，助力公司在市场中稳定立足。

1.4 公司优势：科研实力强劲，稳居行业龙头

自创立以来，公司专注于持续的技术研发和创新，目前已具备自有集成电路设计平台，包括数字信号处理、内存管理与数据缓冲技术、模拟电路设计技术、高速逻辑与接口电路设计技术以及低功耗设计技术，方案集成度高，有效提高系统能效和产品性能。

公司发明了“1+9”分布式缓冲内存子系统框架，被全球微电子产业的领导机构 JEDEC 采纳为 DDR4 LRDIMM 国际设计标准，提升了公司国际话语权。该子系统框架突破了 DDR2、DDR3 的集中式架构设计，创新性的采用了 1 颗寄存时钟驱动芯片（RCD）和 9 颗数据缓冲控制器芯片（DB）的分布结构布局，大幅减少了 CPU 与 DRAM 颗粒间的负载，解决了内存子系统大容量与高速之间的矛盾。

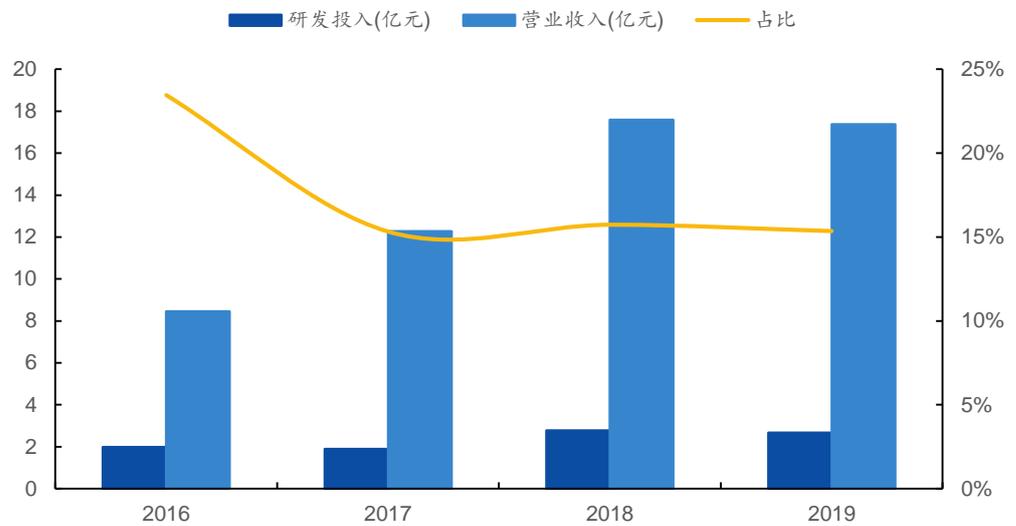
图 8：内存接口芯片



资料来源：公司官网，国元证券研究中心

作为优秀的芯片设计公司，公司一直保持较高的研发投入水平，研发投入规模常年保持在营业收入的 15% 以上。

图 9：研发投入情况



资料来源：公司公告，国元证券研究中心

在行业技术迭代的过程中，不断有企业因技术演进不及时被市场淘汰，而公司强劲的研发实力保障其在行业中屹立不倒。DDR2 时代，全球提供内存接口芯片的厂商约十家企业；DDR3 时代，提供同类产品的有 5 家企业；DDR4 时代，提供同类产品的只有 3 家，其中 Rambus 只有设计 RCD 的能力，能提供 DB 芯片的仅有 IDT 与澜起。

表 2：DDR 芯片代际更迭及接口芯片厂商

内存接口芯片世代	技术特点	主要厂商	研发时间跨度
DDR2	最低可支持 1.5V 工作电压	TI、英特尔、西门子、Inphi、澜起科技、IDT 等	2004-2008
DDR3	最低可支持 1.25V 工作电压，最高可支持 1866MT/s 的运行速率	TI、Inphi、澜起科技、Rambus、IDT 等	2008-2014
DDR4	最低可支持 1.2V 工作电压，最高可支持 3200MT/s 的运行速率	澜起科技、Rambus、IDT	2013-2017
DDR5	最低可支持 1.1V 工作电压，最高可支持 4800MT/s 的运行速率，并在此基础上继续研 5600MT/s，6400MT/s 的产品	澜起科技、Rambus、瑞萨电子	2017 至今

资料来源：公开数据整理，国元证券研究中心

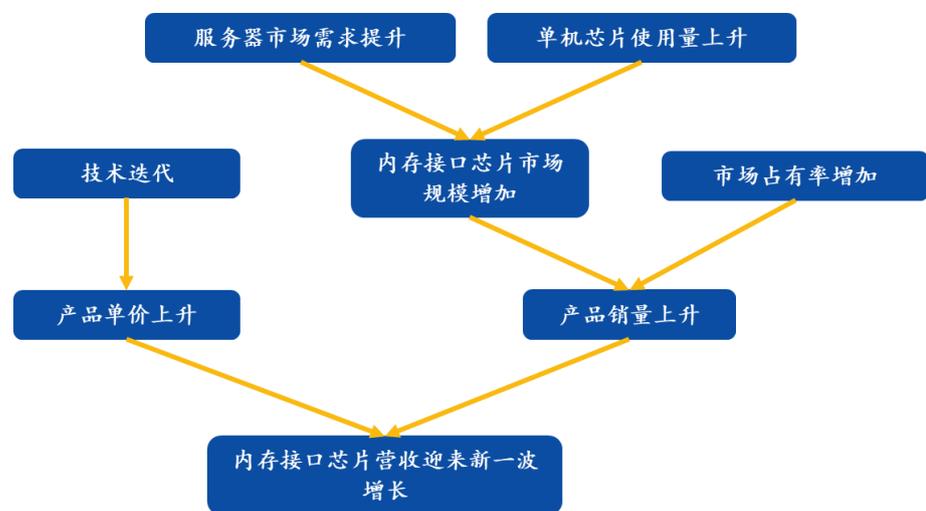
公司凭借着具有自主知识产权的高速、低功耗技术，逐步占据全球市场的主要份额，行业龙头地位稳固。未来服务器市场空间扩大、市场结构调整，技术迭代、国产化浪潮加持有望助力公司营收更上一层楼。

2. 内存接口芯片业务：量价齐升，有望持续增长

内存接口芯片作为公司的主营业务在未来几年有望高速增长，主要受益于两个方面：

- **芯片销售量方面**，市场规模的扩大与市场占有率双重增加有望推动澜起内存接口芯片销售量在近期迎来高速增长：①云服务发展拉动服务器出货量逐步扩大，②高服务器算力需求带动单台服务器接口芯片使用量增长，③市场竞争对手业务上战略调整有利于澜起市占率提升；
- **产品价格方面**，公司产品单价受技术更新发展推动持续上涨，DDR5 时代来临后，最新一代配套接口芯片亦将有力抬升芯片单价，公司未来将享受芯片销售量与销售价格双重增长带来的营收福利。

图 10：内存接口芯片业务迎来营收新增长

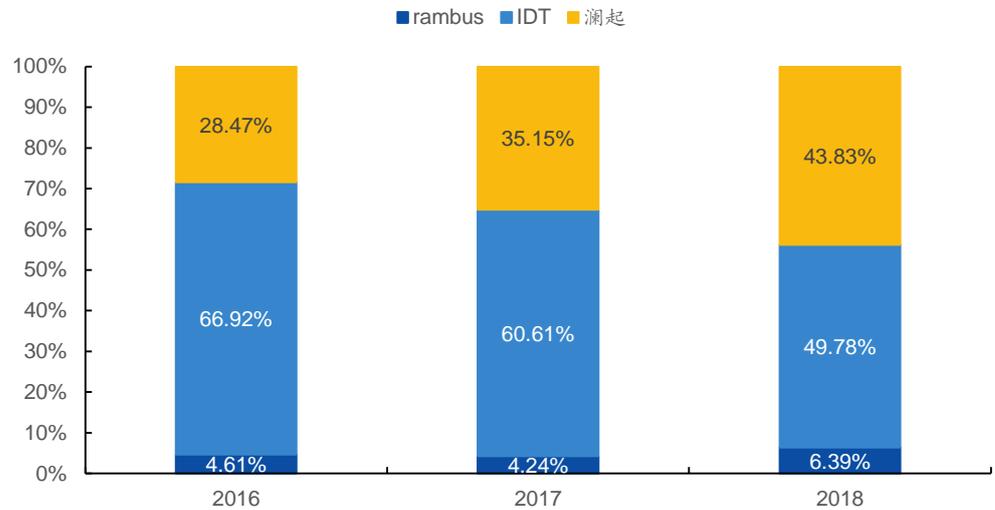


资料来源：国元证券研究中心

2.1 市场格局：公司市占率或将获利于竞手业务调整

在行业不断发展的过程中，公司凭借着先进的技术优势，市占率不断提升。2016 年公司市占率尚不足 30%，现市占率已经超过 40%，市占率的提升反应了公司竞争力的不断加强。经过分析竞争对手的业务开展情况，我们认为，澜起科技未来市场占有率将进一步提升，已成为市占率第一的内存接口芯片企业。

图 11：内存接口芯片市占率



资料来源：公司公告，国元证券研究中心整理 注：美元/人民币汇率按照 1:7 计算

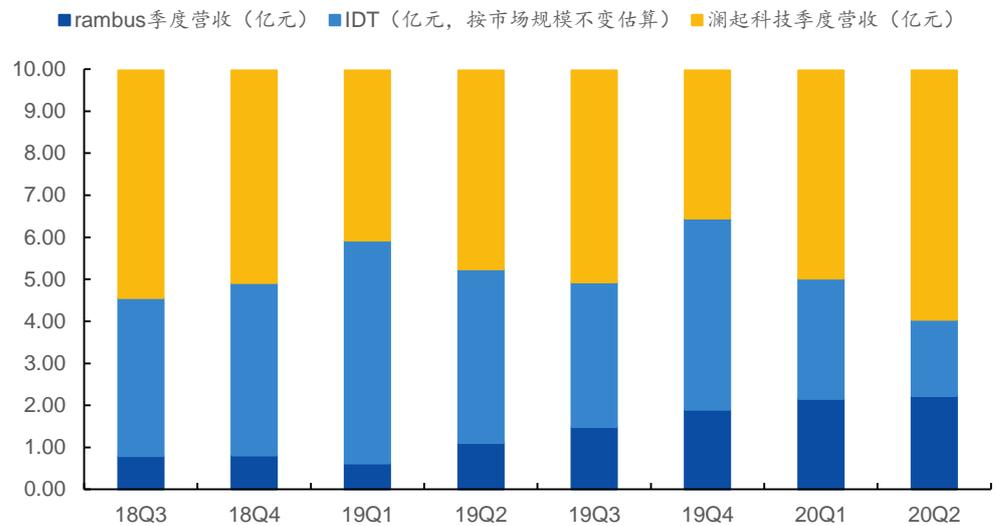
- **IDT 的竞争力正逐步减弱。**从近三年市占率角度看，IDT 的市场份额逐步被澜起科技和 Rambus 抢占，从 2016 年占领了七成市场，到 2018 年时已经几乎被澜起科技追平，显示 IDT 该项业务适应市场的能力正在下降。

2019 年初 IDT 被瑞萨收购，被收购后 IDT 的模拟混合信号业务与瑞萨的 MCU、汽车领域业务产生互相促进效应，而 IDT 的内存接口芯片业务有被置于次要位置的风险：

① 2019 年 8 月，IDT 负责内存接口芯片业务的副总裁 Sean Fan 离职后加入 Rambus。Sean Fan 于 1999 年加入 IDT 后历任各项职务，是 IDT 内存接口芯片业务的核心人员。IC 设计的核心竞争力就是人员，Sean Fan 的离职将为 IDT 该项业务带来一定损失。

② 2019 年内存接口芯片市场空间由于服务器出货量下降而下降，澜起科技 2019 年收入水平与 2018 年基本持平，而 Rambus 的该项业务收入增加迅猛。可见 IDT 该项业务的市占率于 2019 年继续萎缩。

图 12：内存接口芯片季度营收数据（亿元）



资料来源：Rambus 公开数据，国元证券研究中心

注：Rambus 按人民币/美元 7:1 的汇率计算，IDT 营收按市场规模不变估算

- **Rambus 受益于 IDT 市场份额的下降：**从上图可直接看出，自 IDT 被瑞萨收购以后，Rambus 内存接口芯片业务的营收迅速增加。

Rambus 将要受益的原因在于：① IDT 在被瑞萨收购之前，与 Rambus 一样都属于美国企业，IDT 客户的订单更容易向 Rambus 转移；② Sean Fan 加入 Rambus 后，IDT 的部分客户可能因此转向 Rambus；③若 IDT 市场份额下降，下游客户从优化供应链角度考虑，可能更有倾向选择 Rambus，否则澜起科技一家独大的情况不利于自身的业务经营。

- **澜起科技亦将进一步抢夺 IDT 的市场份额：**① Rambus 只能供应 RCD，而无法供应 DB，若 IDT 竞争力下降，澜起科技将成为直接受益对象。DDR5 标准将采用“1+10”架构。公司作为“1+9”架构的提出者，有望在 DDR5 “1+10”时代继续保持领先。② 此外，中国半导体行业正处于国产化替代的洪流亦将助推公司市占率的提升，国内的 DRAM 产业正迅速发展，合肥长鑫已经量产并推出相关产品，紫光集团亦将建设 DRAM 产线。这些国产产品有较大概率使用国产内存接口芯片，为澜起科技铺垫巨大的未来市场空间。

综上所述，由于被收购和核心成员离职、政治不确定性等风险，IDT 在内存接口芯片领域的竞争力正逐步下降，Rambus 与澜起科技将要受益。澜起科技有望凭借先进的技术继续扩大市场，成为市占率第一的内存接口芯片企业。

2.2 市场规模：下游市场扩张及产品迭代单价上升

市场空间的提升受益于产品需求量与价格的双重提升，前者在于服务器数量、单台服务器内存数量以及 LRDIMM 渗透率的提升，后者则由于不同代、子代的推出导致价格上涨。我们随后将逐一分析这些影响内存接口芯片市场空间的因素。

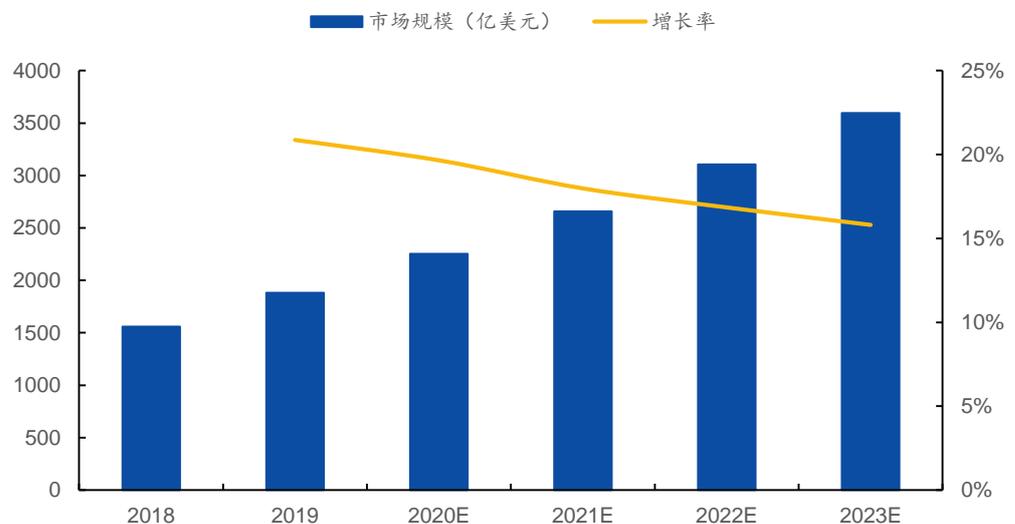
2.2.1 服务器：云服务加速普及，服务器市场规模增长

公司的内存接口芯片主要应用于服务器内存模组，内存模组的出货量则依赖于服务器的需求量。在下游需求拉动与上游供给推动下，服务器出货量未来几年将保持增长态势。

- **需求方面：受益于疫情解锁需求，5G 网络的发展，云计算在近几年有望保持高速增长态势。**受疫情影响，企业远程办公、学校在线教育等服务需求解锁，云服务需求大幅增长，推动云数据中心超级计算机需求提升。此外，5G 基站目前正在建设中，对于高算力服务器需求庞大。5G 时代到来后，云计算以及边缘计算、物联网等应用将产生巨额数据流量，井喷的数据流量需要更强算力的服务器支持，运营商、云服务厂商将进入大量建设数据中心的阶段，作为服务器的主要下游产业，云计算需求增长将拉动服务器需求持续增长。

据中国通信院《云计算发展白皮书》，2019 年全球云计算市场规模为 1883 亿美元，2023 年市场规模将超过 3500 亿美元，年均增速达到 18%。

图 13：全球云计算规模

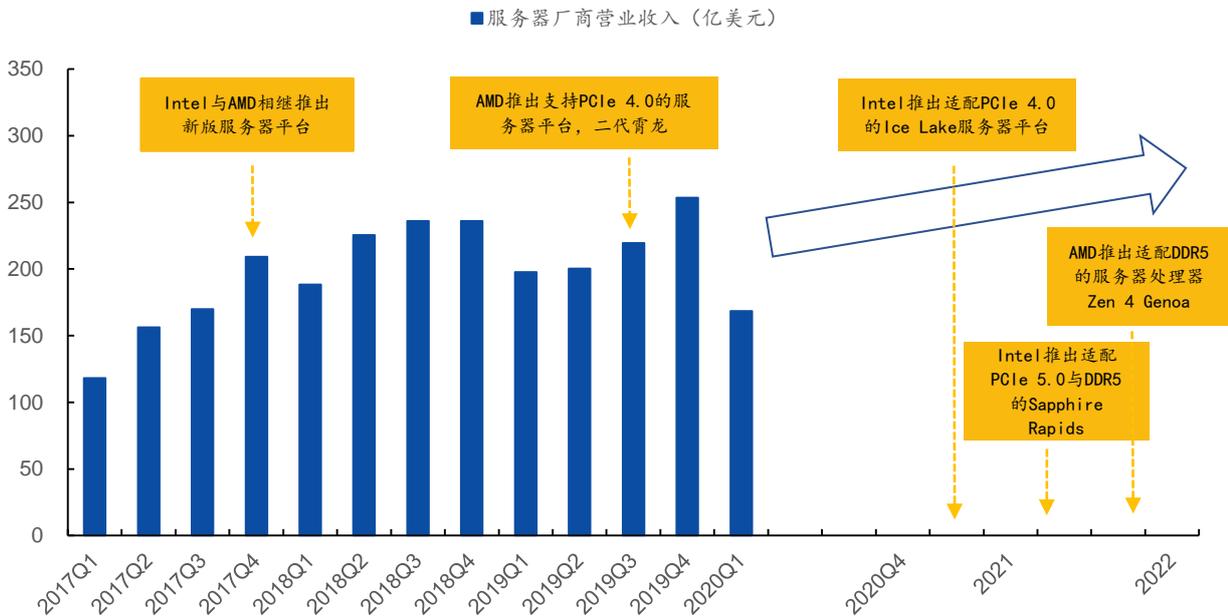


资料来源：中国通信院，Gartner，国元证券研究中心

- **供应方面：上游产品 CPU 更新迭代将有力推动服务器需求上升。**为保持自身竞争优势，当服务器上游 CPU 厂商发布新品时，云计算产商会相应考虑更新服务器设备，从而增加服务器购买量。2017 年末，Intel 与 AMD 相继推出新版服务器平台，2018 年服务器销售额同比大幅上升。2019 年三季度，AMD 推出支持 PCIe 4.0、二代霄龙的服务器平台，2019 年四季度服务器销售额同比增速转正。2020 第一季度销售额受疫情影响企业短暂停工有所下降，在疫苗研究不断推进，全球疫情逐渐缓解的情况下，服务器销售额有望能较快恢复增长态势。

Intel 将在 2020 年末推出适配 PCIe 4.0 的 Ice Lake 服务器平台并在 2021 年推出适配 PCIe 5.0 与 DDR5 的 Sapphire Rapids, AMD 预期在 2022 年内推出采用最新制程 (5nm) 并适配 DDR5 的服务器处理器 Zen 4 Genoa, 未来几年新款 CPU 的推出预计将拉动服务器销售量又一波上涨。

图 14: 近三年全球服务器销售规模变动情况



资料来源: IDC, 国元证券研究中心

多项领先数据表明, 服务器市场有望保持增长态势:

- 云服务厂商资本开支数据大幅提升, 预示着服务器采购规模迎来增长。云服务的数据中心是服务器的重要应用领域, 且服务器占据了数据中心资本开支的绝大部分, 提供云服务的厂商的资本开支数据 (CAPEX) 可反应服务器市场的发展情况。据公开资料, 美国前四大互联网服务供应商: 亚马逊、微软、谷歌、脸书的 2020 年第一季度资本性支出较去年同期增长 40%, 其中微软和亚马逊增幅较大, 说明其对于服务器购买量在近期大幅增长。

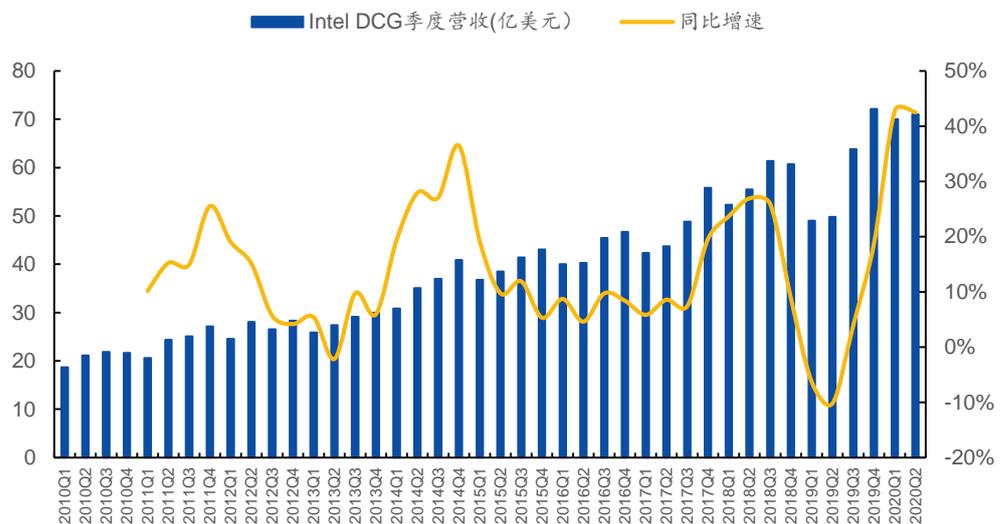
图 15: 四大互联网服务供应商资本支出 (百万美元)



资料来源：网络公开资料，国元证券研究中心

- **Intel 数据中心部门营收近期大幅增加，服务器市场规模亦有望随之增长。**全球服务器 CPU 市场份额的 95% 被 Intel 垄断，Intel DCG 部门专门面向该市场。Intel 的数据中心 (DCG) 部门业务营收同比增速自 2018 年 3 季度开始下滑，2019 年 3 季度恢复正增长，并创出历史新高。Intel DCG 的营收数据一般领先服务器出货量一段时间，预示着服务器市场亦将迎来新增长。

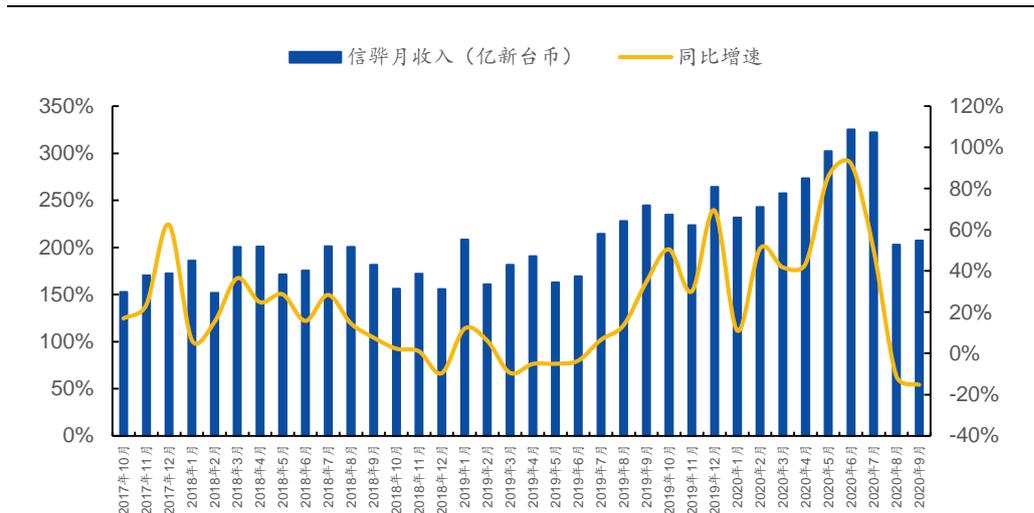
图 16: Intel DCG 季度营收



资料来源：wind，国元证券研究中心

- **信骅科技营收数据也昭示服务器需求将有所增长。**信骅科技是服务器产业链中的重要公司，其服务器管理晶片系列产品占总营业收入的 90% 以上，如下图所示，虽近期营收同比有所下降，但今年全年营收已显示出大幅增长的态势。

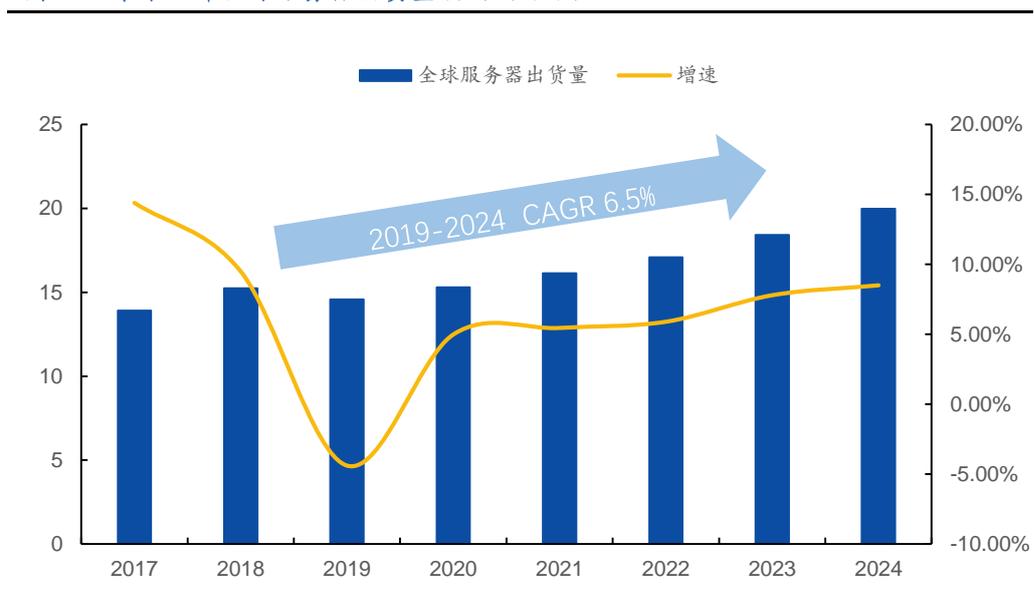
图 17：信骅月收入变化



资料来源：信骅公司官网，国元证券研究中心

据 DIGITIMES Research 预测，未来全球服务器出货量的复合增长率为 6.5%。服务器的增长将带动内存接口芯片市场空间的进一步扩大。

图 18：未来 5 年全球服务器出货量预测（百万）



资料来源：DIGITIMES Research，国元证券研究中心

注：出货量计算基础为主机板数

2.2.2 单机内存模组数量：模组数量与 LRDIMM 渗透率双重提升

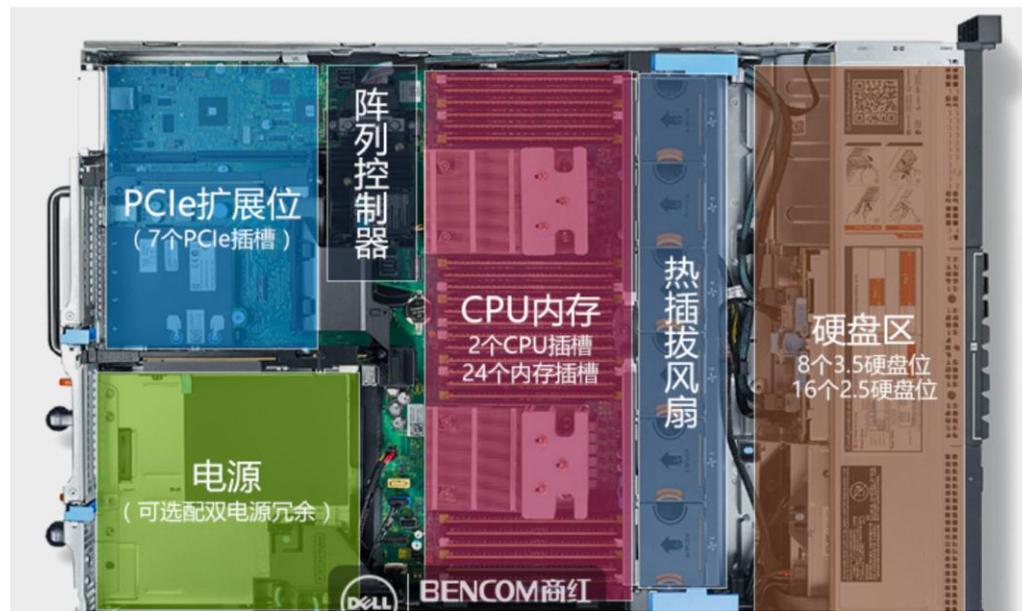
单台服务器的内存数量增加主要来源于单台服务器内存模组数量增加以及对使用更多内存数量的内存模组类型 LRDIMM 需求增加。内存用于临时存储 CPU 正在运行的数据，内存的读写速度和容量大小对服务器的计算速度起着非常重要的作用，提高服务器计算性能的最直接、简单的方法之一就是增加内存模组数量。

- 相同内存需求下，内存模组（或称内存模组、DIMM）数量多的方案可以提供更快的运算速度。例如，如服务器内存需求量为 256G，则 16 根 16G 的内存模组

的速度将优于 4 根 64G 的内存模组。一方面是因为内存模组数量增加后可以增加通道数量，即增加并发数据传输能力；另一方面，内存模组数量增加可起到冗余作用，提高运行稳定性。

- 多数服务器尚未实现满插，单机内存模组数量仍有提升空间。CPU 支持内存数量较多，目前一般的服务器都支持 16-32 根内存模组，最多的可支持 192 根，现多数服务器内都尚未实现满插，内存模组数量增加尚存在较大空间。例如，销量较好的戴尔 R730 服务器有 24 个内存插槽，最大支持 768G 内存，而默认配置里最大内存仅 128G。在未来云服务、边缘计算等对服务器计算能力需求越来越高的情况下，单台服务器内安装内存模组的数量将逐步增加。

图 19：戴尔 R730 服务器内部结构



资料来源：京东 R730 产品介绍，国元证券研究中心

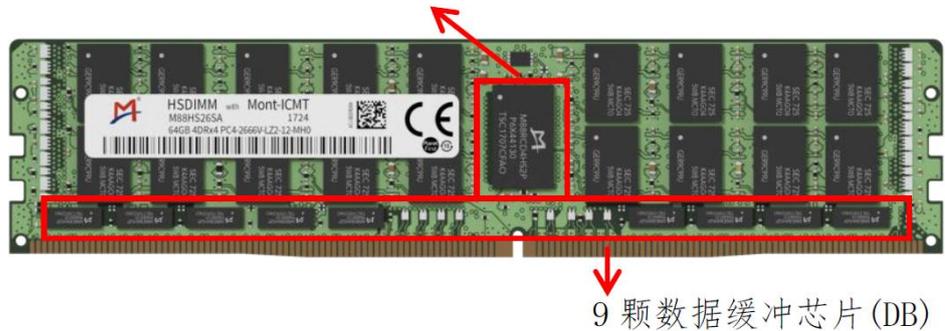
LRDIMM 渗透率上升，单个内存模组的内存接口芯片使用量增加。

内存模组分为 UDIMM、RDIMM、LRDIMM 三种：

- LRDIMM 采用“1+9”架构，即 1 颗 RCD 芯片+9 颗 DB 芯片，价格较为昂贵，渗透率较低；

图 20: LRDIMM

1 颗寄存时钟驱动芯片 (RCD)



资料来源：招股说明书，国元证券研究中心

- RDIMM 不使用 DB 芯片，只有 1 颗 RCD 芯片，价格相对于 LRDIMM 较便宜，目前市场上的服务器主要采用 RDIMM；

图 21: RDIMM



资料来源：京东，国元证券研究中心绘制

- UDIMM 地址和控制信号不经缓冲器，无 RCD 和 DB 芯片，在容量和频率上都较低，价格较为低廉。UDIMM 主要应用于桌面计算机，目前服务器市场极少使用。

LRDIMM 与 RDIMM 相比，具有更低的负载和功耗，且进一步提高了支持的内存容量。目前服务器使用的内存模组绝大多数为 RDIMM，但随着服务器对运算速度需求的提升，内存模组向更低能耗、更高容量转变是大势所趋，因此 LRDIMM 的渗透率也会随之增加。RDIMM 向 LRDIMM 转变，每个内存模组将增加 9 颗 DB 芯片，因此市场对内存接口芯片的需求量也会进一步增加。

表 3：各代 DDR 模组接口芯片信息

接口协议标准	内存模组	内存接口芯片	数量 (个)
DDR2	FBDIMM	AMB	1
	RDIMM	RCD	1
DDR3	LRDIMM	MB	1
	LRDIMM	DB、RCD	9、1
DDR4	RDIMM	RCD	1
	LRDIMM	DB、RCD	10、1
DDR5	RDIMM	RCD	1

资料来源：网络公开资料，国元证券研究中心整理

DDR5 时代，单个内存模组的内存接口芯片使用量将会更多。DDR5 标准将采用“1+10”的架构，每个 LRDIMM 将额外增加一颗 DB 芯片。此外，公司还正在研发其他适配于 DDR5 的内存接口芯片，如电源管理芯片 (PIMC)、温度传感器 (TS) 等，单个内存模组的价值量将在 DDR5 时代进一步提升。

综合以上分析，对服务器计算性能要求的提升带动单台服务器模组数量上升、LRDIMM 渗透率增加，加上 DDR5 时代芯片需求增加，未来单台服务器使用的内存接口芯片数量将有所提升。

2.2.3 价格：在技术迭代的过程中稳定增长

内存接口芯片价格在近几年稳定上涨，其价格受 DRAM 颗粒价格变动影响较小，与自身技术迭代紧密相关。与 DRAM 颗粒价格相关性较低主要是因为：

- 相对于内存模组而言，内存接口芯片较为便宜，因此下游厂商对内存接口芯片价格不敏感。服务器内存模组售价多为千元以上，而根据公司招股说明书，2018 年公司内存接口芯片的平均售价为 18.14 元，占内存模组销售价格的比例较低，即使内存接口芯片涨价，对内存模组价格的影响较为有限。
- 历史数据显示 DRAM 颗粒价格波动不影响内存接口芯片价格。如下图所示，DRAM 价格在 2017 年底创出新高后便一路下滑，2018 年底价格已降到 2017 年初的价格水平之下。而根据公司招股说明书，公司内存接口芯片价格逐年上升，2018 年平均单价比 2017 年高 0.7 元。此外，2019 年 DRAM 价格继续下跌，而 2019 年公司的毛利率创出新高，亦证明 DRAM 内存颗粒价格与公司产品销售价格相关性较小。

图 22: DDR3 4Gb 内存颗粒价格 (美元/颗)



来源: Wind, 国元证券研究中心

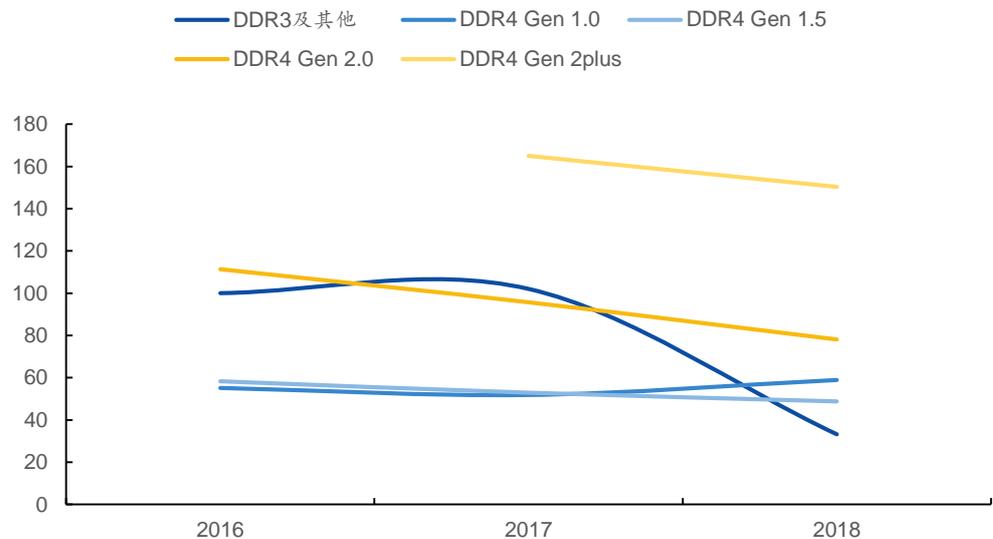
图 23: DDR4 8Gb 内存颗粒价格趋势 (美元/颗)



资料来源: DRAM exchange, 国元证券研究中心

真正影响内存接口芯片价格的因素是技术与产品的迭代。在内存接口芯片的某一代产品的生命周期里,销售单价逐年降低,但随着技术的迭代,新产品的推出会导致价格的上涨。DDR4 各世代产品价格逐年降低,但 Gen1.0、Gen1.5、Gen2.0、Gen2.0Plus 的产品价格均高于上代产品。

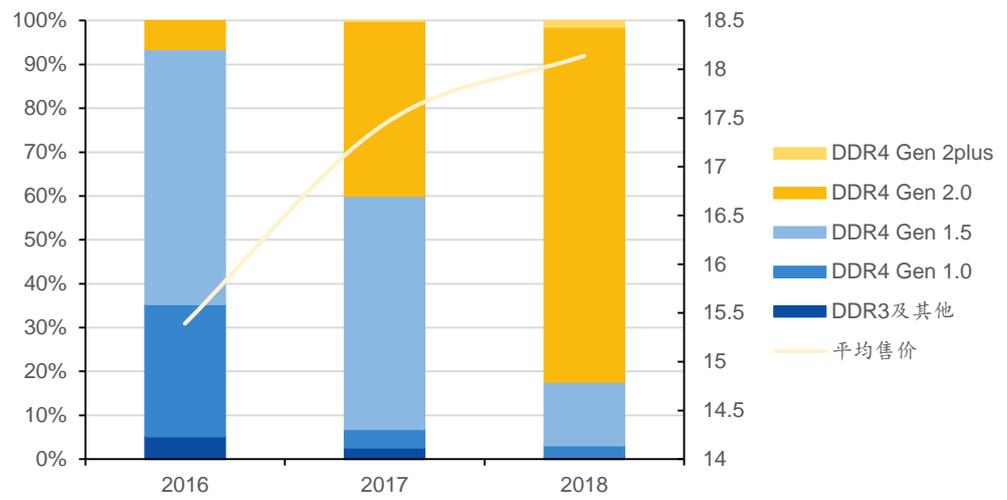
图 24: 不同世代产品价格指数



资料来源: 公司公告, 国元证券研究中心

如下图所示,公司的新世代产品销售比重逐步增加,因此公司产品的平均销售价格逐年上升,未来新产品销售的比重逐步增加将导致公司产品销售平均价格进一步上涨。目前公司产品以 DDR4 Gen 2.0 和 Gen 2 plus 为主,2019 年的平均销售单价高于 2018 年。

图 25：不同世代产品销售占比及平均单价



资料来源：公司公告，国元证券研究中心

以上两种产品占比有望进一步提升并推高 2020-2021 年的销售单价，DDR5 时代来临后，配套产品的推出及销售占比的增加有望助力销售单价继续上涨。

2.3 重点推动力：量价齐升的 DDR5 时代开启营收新增长

目前内存接口技术将进入 DDR5 的时代，新的接口技术之下，内存接口芯片将迎来量价齐升的发展机遇：

- **量：**DDR5 LRDIMM 接口由“1+9”标准改为“1+10”标准，增加一颗 DB；此外，公司还开发了 DDR5 的配套芯片，单一内存模组所搭载的芯片数量分别增加一颗电源管理芯片(PMIC)、温度传感器(TS) 和串行检测芯片 (SPD)，SPD 和 TS 存在着集成为一颗芯片的方案，因此合计每个内存模组所搭载的芯片数量将增加 2-4 颗；
- **价：**如前文所述，随着新产品推出，芯片的销售价格均有一定幅度的提升，未来符合 DDR5 标准的接口芯片价格有望大幅提升。

DDR5 简介：自 DDR1 推出之后，20 年内 DDR 系列已更新到了第五代，每一代更新伴随着内存密度增加、工作效率提升与工作电压降低。相比于 DDR4，DDR5 具有更大的容量，更高的带宽，更低的功耗。DDR5 将允许单个内存芯片的密度达到 64Gbit，比 DDR4 的 16Gbit 密度最大值高出 4 倍；突发长度增加到 BL16，存储区计数增加至 32，为 DDR4 的两倍；最低速率达到 4.8Gbps，是 DDR4 的 150%；输入缓冲和核心逻辑的供电电压降低至 1.1V。

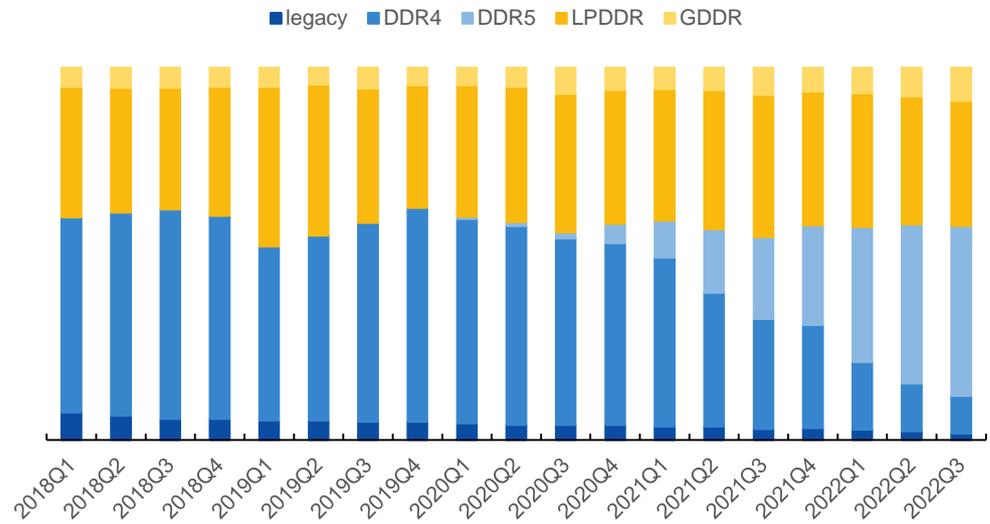
图 26：DDR5 与 DDR4 性能比较

参考项目	DDR4	DDR5
Frequency (频率)	1600~3200Mbps	3200~8400Mbps
Density (密度)	2Gb, 4Gb, 8Gb, 16Gb	8Gb, 16Gb, 24Gb, 32Gb, 64Gb
On die ECC	否	是
Bank (内存库)	16banks	32banks
VDD/VDDQ	1.2V	1.1V
VPP	2.5V	1.8V
BL	8	16
DFE	否	是
Same bank refresh (同库刷新)	否	是

资料来源：SK hynix，国元证券研究中心

DDR5 的优良性能符合日益增长的数据运算需求，应用潜力巨大，各大产商正在积极推出 DDR5 产品。2020 年 7 月，JEDEC 正式公布 DDR5 内存标准。2018 年至 2020 年，海力士、美光、三星先后宣布完成 DDR5 研发，预计在近两年陆续实现量产。

图 27: DRAM 接口标准市场结构及预测



资料来源: Yole, 国元证券研究中心

除内存接口芯片本身之外, 公司还积极研发其他相关的配套芯片, 包括串行检测芯片 (SPD)、温度传感器(TS)、电源管理芯片(PMIC)三种:

- 串行检测芯片 (SPD) 是专用于内存模组的 EEPROM (带电可擦可编写只读存储器) 芯片, 用来存储内存模组的关键配置信息;
- 温度传感器(TS)用来实时监测 DDR5 内存模组温度的传感器;
- DDR5 服务器内存模组电源管理芯片(PMIC)是在 DDR5 内存模组上为各个器件提供多路电源的芯片。

该配套芯片使用在内存模组上, 亦有 TS 与 SPD 集成在一颗芯片上的解决方案, 因此公司未来在 DDR5 内存模组上将有能力额外供应 2-3 颗芯片, 按每台服务器平均 10 根内存模组计算, 公司未来每台服务器的供应价值量将增加数百元人民币。2020 年上半年, 公司根据客户反馈进行修改设计, 预计在 2020 年下半年完成 DDR5 第一代内存接口及其配套芯片量产版本芯片的研发, 有望在 DDR5 大规模面市时同步推出相关配套产品, 抢占市场先机。

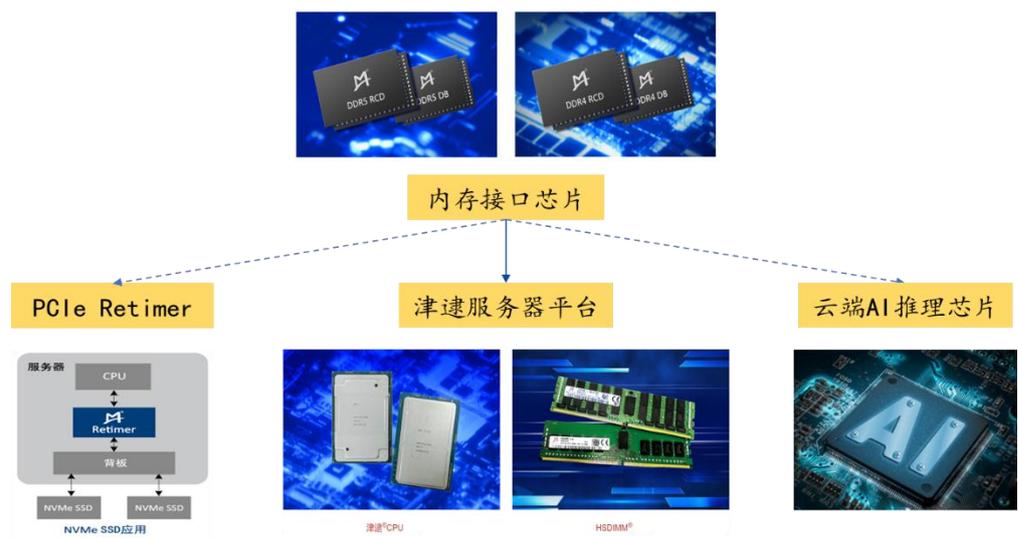
综上所述, 随着 DDR5 时代的到来, 公司将迎来量价齐升的发展机遇, 一方面新产品的推出产品单价将迎来上升, 另一方面每个内存模组将增加 2-4 颗芯片。公司作为内存接口全球领先的公司, 必将受益于行业的快速发展。

3.新增长点：服务器领域多点布局，积极打造全新增长极

公司深耕服务器领域，积极丰富公司产品线。除适配于服务器内存模组的内存接口芯片产品外，公司还开发了津速服务器平台系列产品，并正在研发恢复加强服务器传输信号的 PCIe Retimer 以及用于云端服务器的 AI 推理芯片。

- **津速服务器平台系列产品**包括具有独特硬件安全功能设计的 x86 架构处理器与内存模组。2019 年公司开始批量供应津速服务器平台产品，2020 年 8 月，澜起科技参展第八届中国电子信息博览会，发布其全新第二代津速 CPU。
- **PCIe Retimer** 用于协助服务器内 PCIe 信号传输，产生时钟并恢复由于传输速度过快而损耗的信号。2020 年上半年公司在 **PCIe 4.0 高速 I/O 接口** 领域取得了**关键核心技术的突破**，2020 年 10 月宣布已完成量产版本芯片的研发。
- **AI 芯片项目**旨在研发相关芯片应用在新一代数据中心服务器上，以实现高效低延迟云端推理人工智能应用。

图 28：澜起科技产品



资料来源：公司公告，国元证券研究中心

3.1 津速服务器平台：拥有自主知识产权的高安全性服务器平台

津速服务器平台包括澜起科技的津速系列服务器 CPU 和公司具有自主知识产权的混合安全内存模组，是一款高性能安全可控可信的服务器平台，尤其适用于对数据安全有较高要求的数据中心。

津速 CPU 是公司推出的 X86 架构处理器，由清华、Intel 与公司携手研发，产品所有权及归属为澜起科技。其通用 CPU 内核芯片由 Intel 提供，包含可重处理器固件（RCP），集成了清华大学的动态安全监控（DSC）技术，实现了预检测和动态安全监控功能。混合安全内存模组则采用了具有澜起科技具有自主知识产权的 Mont-ICMT 内存监控技术，在 RDIMM 和 LRDIMM 的基础上推出了了两大系列产品：标准版混合安全内存模组（HSDIMM）和精简版混合安全内存模组（HSMDIMM-Lite），可为高端服务器平台提供更为安全、可靠的内存解决方案。

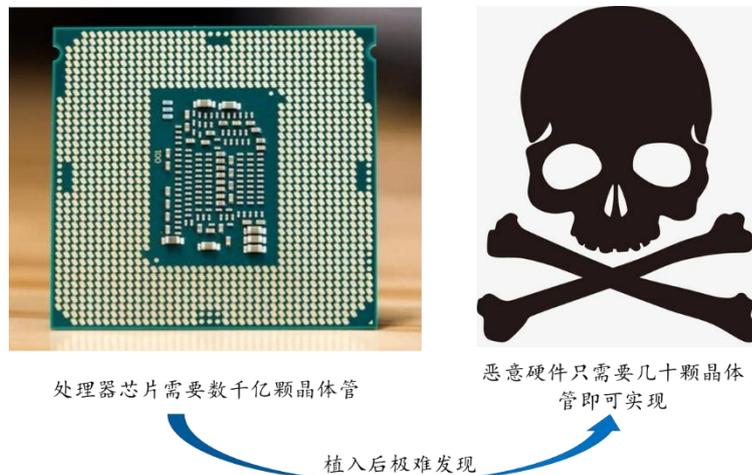
图 29：津逮服务器平台产品



资料来源：公司招股说明书，国元证券研究中心

津逮服务器平台在硬件安全上具有独创性。目前，处理器硬件安全问题是数据中心面临的重大挑战。目前处理器芯片有数千亿颗晶体管，恶意硬件只需要几十颗晶体管就可以实现。芯片的设计、制造、封装及测试，任何一个环节都有可能引入威胁，监管难以面面俱到，即使源代码公开也难以有效的解决芯片的安全问题。

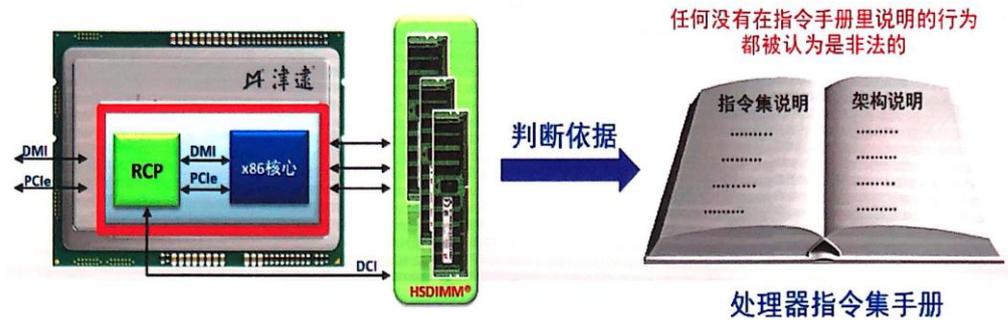
图 30：处理器硬件安全问题难以检测



资料来源：国元证券研究中心

由于服务器运行时所有处理的数据都要经过 CPU 和内存模组，公司的产品可在系统运行时通过对数据进行监控，并将检测的数据与处理器指令集手册进行对比，任何未在指令手册里说明的行为都被认为是非法的，避免在芯片生产过程中被植入的恶意硬件产生恶意指令，从而实现系统运行的安全。

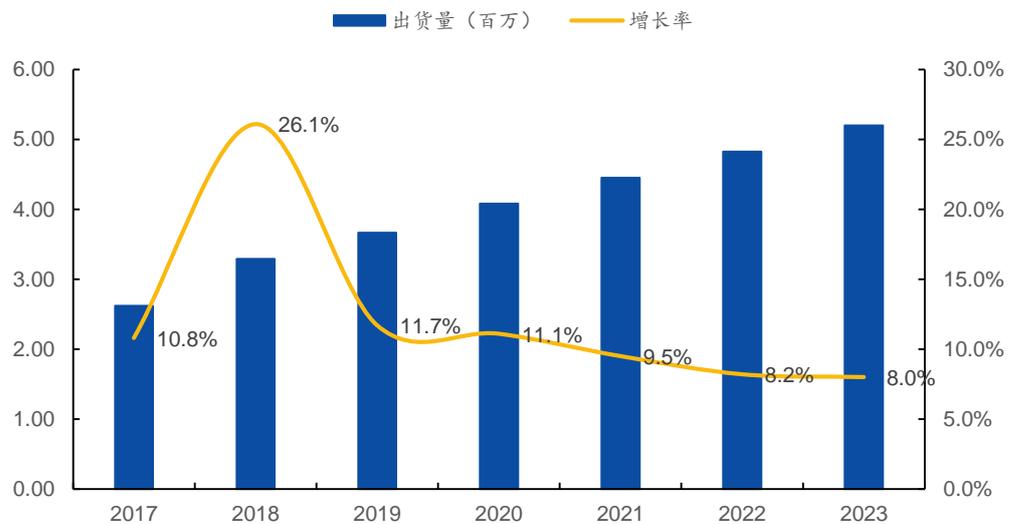
图 31：津逮服务器“主动安全”原理



资料来源：澜起科技宣传材料，国元证券研究中心

津逮 CPU 有巨大的发展潜力：目前服务器市场的处理器以 X86 架构为主，根据 IDC 2019 年的预测数据，2020 年中国 X86 服务器出货量将超过 400 万台，并将持续保持每年约 10% 的增速。粗略按照 Intel 数据中心业务 2018 年的 1800 亿元营收与全球服务器出货量估计，中国 X86 服务器 CPU 市场空间目前已超过 500 亿元，并有望达到 600 亿元。

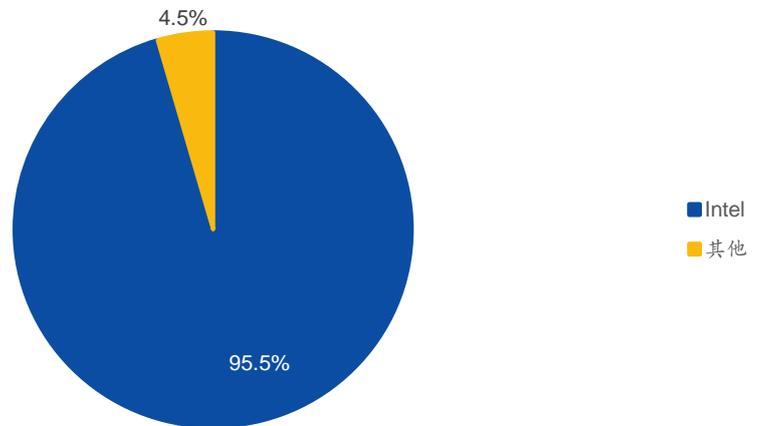
图 32：中国 X86 服务器出货量预测



资料来源：IDC 中国 2019，国元证券研究中心

在国产化替代的大背景下，我们认为国产服务器 CPU 将逐步增大市场份额，扮演越来越重要的角色。国产服务器 CPU 厂商中，天津海光通过与 AMD 合作、上海兆芯通过与威盛 VIA 合作均已推出 X86 架构的服务器 CPU。与竞争对手相比，津逮服务器 CPU 采用 Intel 提供的通用 CPU 内核，具有 Intel 产品的产品性能。截至 2019 年末，服务器 CPU 市场中，Intel 以超过 95% 的市占率统治市场，澜起在产品推广时依靠 Intel 产品良好的市场基础将具有更高的市场潜力。

图 33：2019 年服务器 CPU 市场格局



资料来源：Tomshardware，国元证券研究中心

津逮服务器系列产品目前仍处于起步阶段，公司正在积极进行研发更新与推广，目前市场反应良好。公司 2018 年及以前销售的产品主要为工程样品，2019 年 5 月，公司第一代各系列津逮 CPU 具备批量供货能力，2019 年全年收入为 1,627.62 万元，较上年增长 80.61%。截至 2019 年末，联想、长城等数家服务器 OEM 厂商已采纳津逮 CPU 及其系统解决方案，研发出了系列高性能且具有安全监控功能的服务器机型。同时，公司也与中标软件、百敖软件等各方持续合作，共同完善围绕津逮服务器平台的软硬件生态建设。2020 年 8 月，澜起科技参展第八届中国电子信息博览会，发布其全新第二代津逮 CPU，得到了包括新华三、长城超云、宝德、联想等在内的多家服务器厂商积极响应。

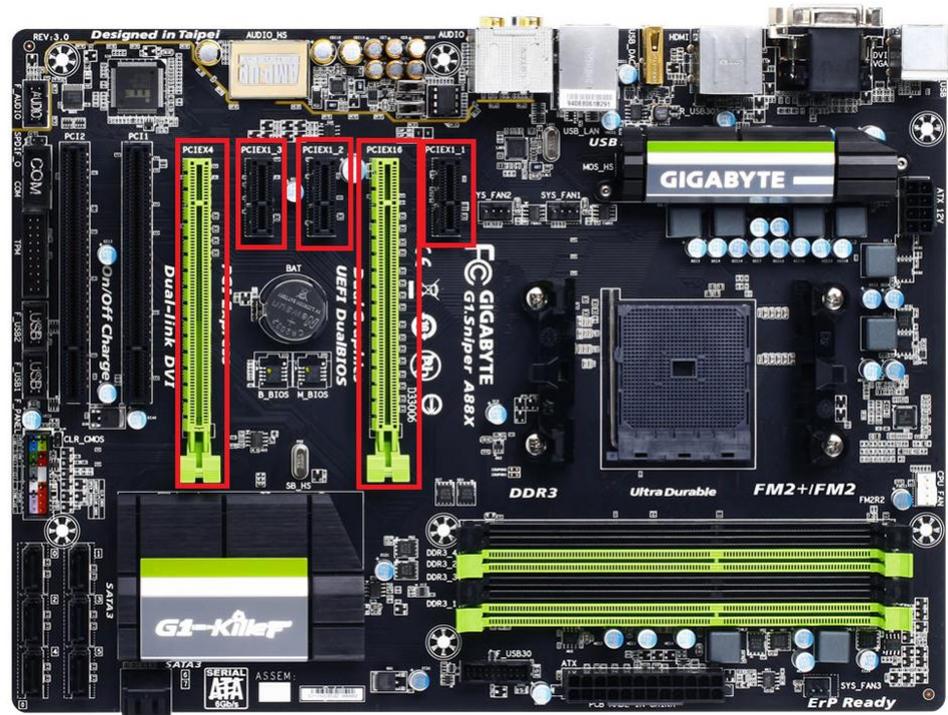
津逮服务器系列产品不仅产品质量过硬，还满足了当前数据中心日益增长的安全需求，伴随着国产化浪潮，未来几年，津逮服务器平台系列产品有望迅速增长并成为公司贡献业绩的中坚力量。

3.2 PCIe Retimer：未来发展空间广阔的蓝海领域

公司在接口领域布局的另一产品为 PCIe (PCI-Express) 重定时器芯片 (Retimer)。公司作为以 Memory Buffer 为主业的芯片设计公司，开发 PCIe Retimer 业务具有较好的技术与市场基础。未来 PCIe Retimer 亦将成为公司业绩的重要组成部分。

自 PC 在 1981 年被 IBM 发明以来，主板上都有扩展槽用于扩充计算机功能。现在最常见的扩展槽是 PCIe 插槽，PCIe 是一种高速串行计算机扩展总线标准，用来连接主板与高速外部设备，包括硬盘、显卡、声卡、网卡等，各种硬件控制模块大部分以 PCIe 设备的形式挂载到了一颗或者几颗 PCI/PCIe 设备树上。

图 34：主板上的 PCIe 插槽



资料来源：太平洋电脑网，国元证券研究中心

PCIe 具有 x1、x4、x8、x16 等规格，插槽在物理形态上即体现不同的长度，如上图的主板上就有 PCIe x16 和 PCIe x1 两种规格。目前主流的 Gen 3.0 的 PCIe x1 速度为 1Gb/s，PCIe x16 的速度为 16Gb/s。第 4 代和第 5 代 PCIe 的速度分别为上一代的 2 倍。高带宽的 PCIe 面临的问题是，当传输速度越来越快、工作频率越来越高时，信号传输损耗会增加，传输距离也为越来越短，此时必须要使用 Retimer 将信号进行加强。Retimer 是内部具有 CDR(数据时钟恢复)的芯片，实现数据的恢复之后再按照串行通道把信号发送出去，可以减轻信号的抖动。与增强原有的信号不同，Retimer 是把前一级的信号进行重构然后再发送出去，产生时钟并恢复数据。

表 4：各代 PCIe 发布时间及性能特点

PCIe 版本	发布时间	行代码 (b)	传输速率 (GT/s)	吞吐量(GB/s)			
				X1	X4	X8	X16
1.0	2003	8/10	2.5	250MB/s	1	2	4
2.0	2007	8/10	5	500MB/s	2	4	8
3.0	2010	128/130	8	984.6MB/s	3.938	7.877	15.754
4.0	2017	128/130	16	1.969	7.877	15.754	31.508
5.0	2019	128/130	32/25	3.9/3.08	15.8/12.3	31.5/24.6	63.0/49.2

资料来源：公开信息整理，国元证券研究中心

由于 Gen3.0 传输速度尚未导致信号传输损耗的严重增加，以 Gen 3.0 的 PCIe Retimer 的应用空间并不大，但当 PCIe 4.0 和 PCIe 5.0 逐渐成为主流时，PCIe Retimer 的应用需求也将随之增加。目前几大服务器产商均已宣布将在近年推出新版 PCIe 配置的服务器平台。Intel 将在 2021 年上半年内推出适配 PCIe 4.0 的 Ice

Lake 服务器平台，并在 2021 年推出适配 PCIe 5.0 的 Sapphire Rapids；AMD 预期在 2022 年内推出采用 PCIe 5.0 的服务器处理器 Zen 4 Genoa。PCIe 4.0 和 PCIe 5.0 的时代即将来临。

竞争格局方面，PCIe Retimer 供应企业包括 IDT、Asteralabs、TI 以及台湾谱瑞-KY 等，数量并不多。其中 Asteralabs、TI、谱瑞-KY 均已量产 PCIe 4.0 Retimer，正在着手研发 PCIe 5.0 Retimer。公司也已宣布完成量产版本的研究，作为在 PCIe 领域起步相对较晚的公司，公司体现了自身的研发实力的优势，研发完成的进度仅比竞争对手晚一个季度，产品质量更不输竞争对手，有望在 4.0 时代的竞争中脱颖而出，并在 5.0 的时代引领市场。

随着服务器平台更新迭代，适配 PCIe 4.0 及以上的服务器平台将打开巨额 PCIe Retimer 市场空间，澜起作为唯一的国内企业受益于国产化政策导向，有望能够在市场中占据一席之地，PCIe Retimer 有望成为公司重要的业绩贡献来源之一。

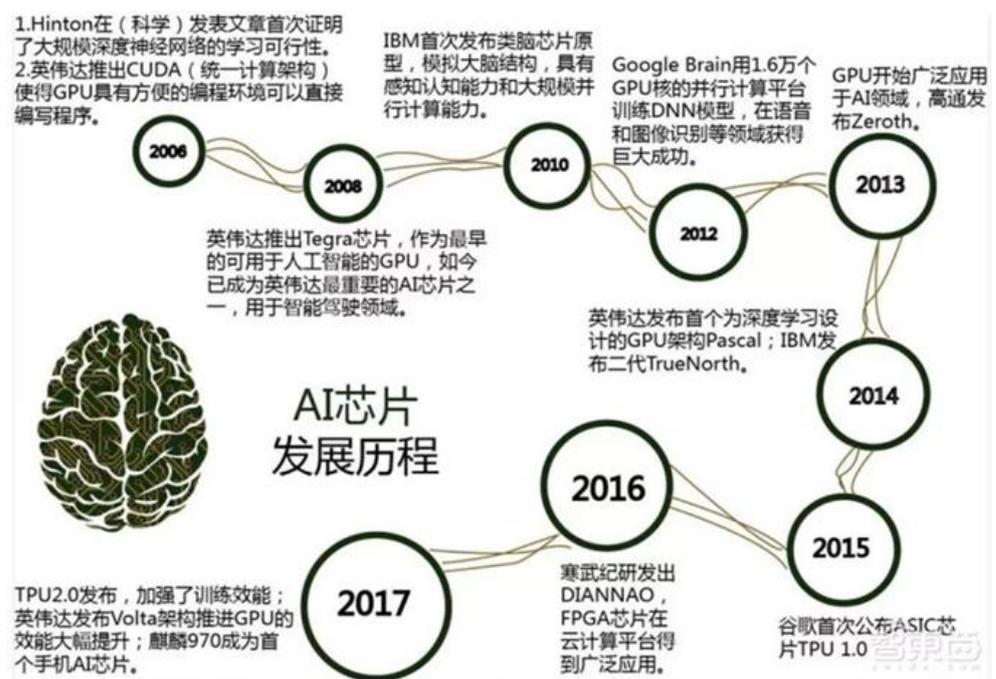
3.3 云端 AI 推理芯片：服务器领域热门竞争市场

除上述业务外，公司还大力研发 AI 芯片，目标为设计出用于云端数据中心的高效能比可编程 AI 处理器芯片和 SoC 芯片。作为领先集成电路设计企业，公司开展 AI 芯片与 SoC 芯片设计业务将面临更小的技术壁垒。

3.3.1 人工智能简介：

人工智能是计算机科学的一个分支领域，通过模拟和延展人类及自然智能的功能，拓展机器的能力边界，使其能部分或全面地实现人类的感知（如视觉、语音）、认知功能（如自然语言理解），或获得建模和解决问题的能力（如机器学习等方法）。人工智能核心的底层硬件 AI 芯片，经历了多次的起伏和波折，自诞生以来不断实现升级和进步。

图 35：AI 芯片发展历程



资料来源：电子说，国元证券研究中心

人工智能芯片应需而成，快速发展推动人工智能快速进入使用场景。人工智能芯片是人工智能中承载算法、产生算力、为各个应用领域赋能智慧的核心载体，随需求升级种类逐渐丰富。随着深度学习算法的快速发展，各个应用领域对算力提出愈来愈高的要求，传统的芯片架构无法满足深度学习对算力的需求，因此，具有海量数据并行计算能力、能够加速计算处理的人工智能芯片应运而生并快速发展；应用于多个行业图像、语音、数据等各领域，部署于云端、终端或边缘侧，采取通用架构或专用架构的人工智能芯片不断涌现。

图 36：AI 技术可应用于多种实用场景



资料来源：百度图片，国元证券研究中心

人工智能芯片主要有传统芯片和智能芯片两类，另外还有受生物脑启发设计的类脑仿生芯片。传统芯片可以覆盖人工智能程序底层所需要的基本运算操作，但是在芯片架构、性能等方面无法适应人工智能技术与应用的快速发展；智能芯片是专门针对人工智能领域设计的芯片，包括通用和专用两种类型。其中通用型智能芯片具有普适性，在人工智能领域内灵活通用；专用型智能芯片是针对特定的应用场景需求设计的。

表 5：AI 芯片分类

分类	类型	特点	代表公司
传统芯片	CPU	逻辑运算快，通用性最强，可执行各种类型的计算机应用程序；非常适合传统的控制密集型计算任务，但进行人工智能处理的性能和能效较低，并行计算差	Intel、AMD、ARM
	GPU	图形处理器，一种由大量核心组成的大规模并行计算架构，并行、浮点计算能力强；在人工智能领域，多用于服务器与数据中心，在终端应用较少；功耗大、延时长	Nvidia、AMD、ARM
	DSP	是一种由大规模集成电路芯片组成的用来完成某种信号处理任务的处理器。具有高速、灵活、体积小、低功耗、可编程的特点，非常适合被用在终端设备中	TI、CEVA、Cadence
	FPGA	半定制，功耗低，可通过硬件重构方式灵活实现适合于人工智能应用的架构；开发和调试门槛较高	Xilinx
智能芯片	通用型专用芯片	可以支持不同类型、种类智能算法；和 CPU、GPU 类似，具有指令集架构灵活通用，在云端、边缘端和消费类电子终端都获得广泛应用	寒武纪和 Google (TPU)

专用型智能芯片
(ASIC)

针对特定场景乃至特定智能算法的加速芯片，通常是针对某个算法实施的硬件化开发，一般不具备指令集或指令集，芯片架构相对简单，技术门槛相对较低；目前主要应用于终端，主要形态为行业专用 SoC

类脑芯片

理念是采用神经拟态工程设计的神经拟态芯片，速度极快，功耗极小，正处于理论研发阶段

IBM、Intel

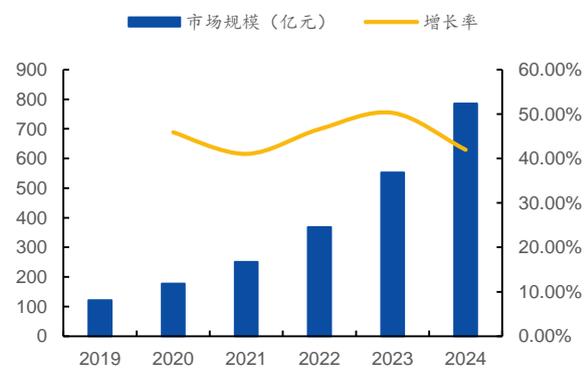
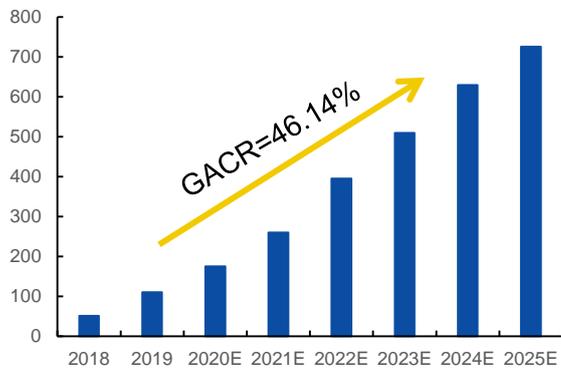
资料来源：寒武纪，国元证券研究中心

3.3.2 AI 芯片市场正值快速发展期

AI 芯片市场规模逐步扩充。根据 Tractica 的预测数据，全球人工智能芯片市场规模将在未来几年内快速增长，从 2018 年的 51 亿美元，增长至 2025 年的 726 亿美元，年均复合增长率将达到 46.14%；我国的 AI 芯片市场也将迎来快速发展，据前瞻产业研究院数据，我国 AI 芯片市场规模将在 2024 年达到 785 亿，并且近几年同比增长率将保持在 40% 以上，高于全球市场的增速。

图 37：全球 AI 芯片市场规模及复合增速（亿美元）

图 38：中国 AI 芯片市场规模及增速



资料来源：寒武纪，国元证券研究中心

资料来源：前瞻产业研究院，国元证券研究中心

人工智能的各类应用场景，从云端溢出到边缘端，或下沉到终端，都离不开智能芯片的高效支撑。当前人工智能应用越来越强调云、边、端的多方协同，对于芯片厂商而言，仅提供某一类应用场景的人工智能芯片难以满足用户的需求。因此，各芯片厂商的多样化布局与竞争将促使整个人工智能芯片行业在未来几年实现高速发展。目前市场上的人工智能芯片需求主要包括云端、边缘端、终端的训练与推理芯片。

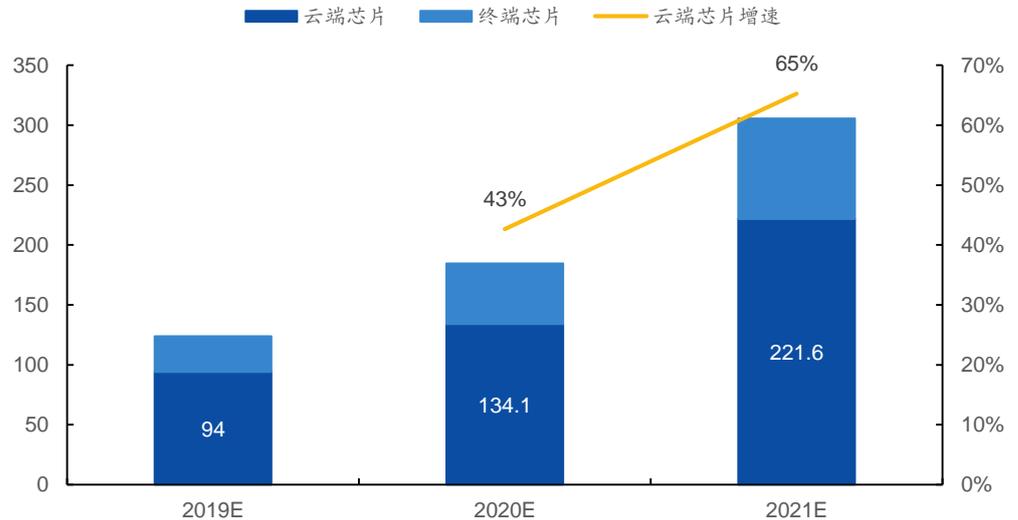
表 6：云、边、端三种场景对于芯片需求和应用场景

应用场景	芯片需求	典型应用领域	功耗
终端	低功耗、高能效、推理任务为主、成本敏感、硬件产品形态众多	各类消费类电子、物联网产品等	低
云端	高性能、高计算密度、兼有推理和训练任务、单价高、硬件产品形态少	云计算数据中心、企业私有云等	高
边缘端	对功耗、性能、尺寸的要求常介于终端与云端之间、推理任务为主、多用于插电设备、硬件产品形态相对较少	智能制造、智能家居、智能零售、智慧交通、智慧金融、智慧医疗、智能驾驶等众多应用领域	中

资料来源：公司招股说明书，国元证券研究中心

公司研发的项目为云端推理 AI 芯片，未来几年云端推理 AI 芯片市场有望呈现爆发式增长。据赛迪顾问预计，2019-2021 年云端 AI 芯片市场将保持每年 40% 以上的增速。据 IDC 预测，到 2021 年，用于推理的服务器将超过用于训练的服务器，达到 51.3% 的市场占比。

图 39：AI 芯片市场规模预测（亿元）



资料来源：太平洋电脑网，国元证券研究中心

云端推理 AI 芯片市场在未来几年的超高速发展为澜起 AI 业务铺垫了广阔的发展空间。目前国内竞争者包括华为、寒武纪、百度、阿里巴巴等。公司目前已建立了人工智能算法研究与评估软件环境，开发出基于 FPGA 的系统演示和验证平台，预计在 2022 年可以推出正式产品，未来有望享受快速发展的 AI 市场带来的红利。

4. 盈利预测与评级

澜起科技在内存接口芯片市场的龙头地位稳固，随着服务器市场增长与技术迭代产品单价上升，有望享受芯片量价齐升带来的营收红利；其雄厚的科研实力与丰厚的市场资源保障了新研发的津逮服务器平台与 PCIe retimer 产品在未来巨大的增长潜力。业绩预测与核心假设如下：

- 内存接口芯片业务增长主要受益于五个方面：服务器市场规模增长、澜起市占率提升、单台服务器内存模组数量增长、LRDIMM 渗透率提升与 RCD、DB 价格增长。
 - ◆ 服务器市场规模在近几年受下游云计算拉动与上游 CPU 产品更新推动将持续保持增长，假设服务器市场规模按 DIGITIMES Research 预计水平增长。
 - ◆ 目前 DDR4 内存接口芯片全球仅有三家供应商，随着巨头之一 IDT 被收购后其业务重心可能发生战略性转移，澜起有望从中获益，假设澜起市占率自 2018 年末的 44% 逐年缓慢提升。
 - ◆ 服务器算力需求不断提升，因此假设单台服务器内存模组数量阶梯式间歇提升，服务器内部 LRDIMM 配置比例按每年 1% 速率提高。

- ◆ 技术迭代推动芯片单价上涨，假设芯片价格按每年 5% 速率提升。

基于以上假设，预计内存接口芯片业务在 2020-2022 年营收分别为 21.16 亿、28.57.36.66 元。

- **内存接口芯片配套模拟芯片** 预计将在 2021 年随着 DDR5 的量产而产生规模销售，假设 2021-2022 年销售额分别为 0.1 亿元与 0.5 亿元；
- **津逮服务器平台发展前景广阔，主要由于其产品质量过硬且满足近年日益高涨的安全性能呼声。**但产品目前仍在推广阶段，其营收增长迅速但为公司带来净利润仍需时日。2019 年营收较 2018 年增长 80.62%。我们假设该业务毛利在 2021 年转正，未来几年营收增速与 2019 年相当。基于以上假设，预计津逮服务器平台业务在 2020-2022 年营收分别为 0.5、1、2 亿元；
- **PCIe Retimer 业务是公司重点投入业务之一，服务器平台 PCIe 升级势在必行，因此该业务同样具有广阔的市场发展空间。**2019 年末公司发布相关股权激励计划，条件之一为 2021 年末 Gen4 PCIe Retimer 累计销售额不低于 1000 万元，综合考虑公司的研发实力与资金实力，我们认为该条件很可能达成。2022 年随着 Intel、AMD 相继推出新款服务器 CPU，我们认为该业务也将迅猛增长。基于以上假设，预计 PCIe Retimer 业务在 2020-2022 年营收分别为 0、0.1、0.5 亿元。
- **AI 推理芯片** 是公司未来业务的重点发展方向，市场空间巨大，预计 2022 年该项业务可为公司贡献营收 0.1 亿元。

表 7：公司盈利拆分与预测（亿元）

		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
内存接口芯片	收入（亿）	5.58	9.35	17.49	17.08	21.16	28.57	37.84
	毛利率（%）	63.00	65.84	70.82	73%	70%	70%	70%
	增速		68%	87%	-2%	21%	35%	28%
DDR5 配套模拟芯片	收入						0.10	0.50
	毛利率（%）						30%	30%
	增速							400%
PCIe 相关芯片	收入（亿）						0.10	0.50
	毛利率（%）						20%	20%
	增速							400%
津逮服务器平台	收入		0.08	0.09	0.30	0.50	1.00	2.00
	毛利率（%）		23.90	16.52	20%	20%	20%	20%
	增速			13%	233%	67%	100%	100%
AI 推理芯片	收入							0.10
	毛利率（%）							10%
合计	收入	5.58	9.43	17.58	17.38	21.66	29.77	40.94
	毛利率（%）		65%	70%	72%	72%	71%	69%
	增速				-1%	25%	37%	37%

资料来源：国元证券研究中心

根据以上假设，预计 2020-2022 年公司将实现营收 21.65、29.77、40.94 亿，整体将分别实现净利润 11.47、16.62、22.46 亿元，当前市值对应 2019-2021 年 PE 分别为 66、45、33 倍，相对于国内重要的 IC 设计公司仍处于低估的水平，给予公司“增持”评级。

表 8：重要 IC 设计公司 PE 对比

	2020	2021	2022
兆易创新	99	72	54
韦尔股份	76	53	42
圣邦股份	160	112	83
澜起科技	66	45	33

资料来源：wind 一致预期，国元证券研究中心

5. 风险提示

- 1) 服务器需求不及预期；
- 2) DDR5 内存接口芯片研发进展不及预期；
- 3) 津逮服务器平台市场开拓不及预期；
- 4) PCIE 信号重定时器产品销售不及预期。

财务预测表

资产负债表					
单位:百万元					
会计年度	2018	2019	2020E	2021E	2022E
流动资产	4086.53	7678.75	8474.47	9874.28	11717.08
现金	3679.99	7257.06	7897.37	9040.64	10594.34
应收账款	241.15	131.86	165.17	227.03	312.21
其他应收款	30.03	5.55	6.91	16.39	17.80
预付账款	1.13	1.11	1.24	1.91	2.77
存货	120.67	156.80	315.51	488.05	693.07
其他流动资产	13.56	126.35	88.26	100.26	96.89
非流动资产	94.13	102.01	85.56	75.73	75.32
长期投资	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
固定资产	23.15	27.67	16.50	4.93	4.92
无形资产	25.97	16.22	16.22	16.22	16.22
其他非流动资产	45.00	58.12	52.84	54.57	54.17
资产总计	4180.66	7780.75	8560.03	9950.01	11792.40
流动负债	427.02	279.71	353.98	379.35	470.22
短期借款	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
应付账款	74.38	91.29	111.49	163.61	236.28
其他流动负债	352.65	188.42	242.49	215.74	233.94
非流动负债	137.88	171.32	109.68	139.63	140.21
长期借款	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
其他非流动负债	137.88	171.32	109.68	139.63	140.21
负债合计	564.91	451.03	463.65	518.97	610.42
少数股东权益	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
股本	1016.83	1129.81	1129.81	1129.81	1129.81
资本公积	1831.07	4699.48	4699.48	4699.48	4699.48
留存收益	694.84	1393.83	2202.23	3520.25	5268.37
归属母公司股东权益	3615.75	7329.72	8096.38	9431.03	11181.97
负债和股东权益	4180.66	7780.75	8560.03	9950.01	11792.40

现金流量表

单位:百万元					
会计年度	2018	2019	2020E	2021E	2022E
经营活动现金流	969.15	868.96	801.48	1300.84	1838.29
净利润	736.88	932.86	1147.35	1662.23	2246.78
折旧摊销	21.80	32.06	11.66	11.81	0.13
财务费用	-34.52	-101.45	-113.66	-127.04	-147.26
投资损失	-17.30	-71.91	-53.70	-59.77	-57.75
营运资金变动	254.69	-68.63	8.47	-214.27	-204.24
其他经营现金流	7.60	146.03	-198.64	27.88	0.63
投资活动现金流	-99.92	-2008.85	86.39	49.46	61.83
资本支出	17.89	21.57	0.00	0.00	0.00
长期投资	116.00	2059.00	0.00	0.00	0.00
其他投资现金流	33.97	71.72	86.39	49.46	61.83
筹资活动现金流	1692.24	2689.53	-247.56	-207.03	-346.41
短期借款	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
长期借款	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
普通股增加	259.80	112.98	0.00	0.00	0.00
资本公积增加	1764.89	2868.41	0.00	0.00	0.00
其他筹资现金流	-332.45	-291.86	-247.56	-207.03	-346.41
现金净增加额	2637.57	1597.75	640.30	1143.27	1553.70

利润表

单位:百万元					
会计年度	2018	2019	2020E	2021E	2022E
营业收入	1757.66	1737.73	2165.78	2976.88	4093.74
营业成本	517.73	452.50	611.26	866.36	1265.61
营业税金及附加	0.82	0.21	1.38	1.30	1.85
营业费用	127.22	74.51	92.87	127.65	175.53
管理费用	112.78	95.13	120.84	169.20	229.83
研发费用	276.70	266.86	270.14	269.04	269.41
财务费用	-34.52	-101.45	-113.66	-127.04	-147.26
资产减值损失	-13.31	-87.98	-39.47	-51.28	-53.46
公允价值变动收益	0.00	0.78	0.39	0.46	0.49
投资净收益	17.30	71.91	53.70	59.77	57.75
营业利润	782.90	979.21	1309.39	1816.55	2444.54
营业外收入	3.36	0.00	1.12	0.75	0.87
营业外支出	0.03	0.47	100.00	66.82	77.88
利润总额	786.23	978.75	1210.51	1750.48	2367.54
所得税	49.35	45.89	63.17	88.25	120.75
净利润	736.88	932.86	1147.35	1662.23	2246.78
少数股东损益	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
归属母公司净利润	736.88	932.86	1147.35	1662.23	2246.78
EBITDA	770.19	909.82	1207.39	1701.33	2297.41
EPS (元)	0.72	0.83	1.02	1.47	1.99

主要财务比率

会计年度	2018	2019	2020E	2021E	2022E
成长能力					
营业收入 (%)	43.19	-1.13	24.63	37.45	37.52
营业利润 (%)	115.85	25.07	33.72	38.73	34.57
归属母公司净利润 (%)	112.41	26.60	22.99	44.88	35.17
获利能力					
毛利率 (%)	70.54	73.96	71.78	70.90	69.08
净利率 (%)	41.92	53.68	52.98	55.84	54.88
ROE (%)	20.38	12.73	14.17	17.63	20.09
ROIC (%)	779.96	916.21	532.79	386.09	351.69
偿债能力					
资产负债率 (%)	13.51	5.80	5.42	5.22	5.18
净负债比率 (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
流动比率	9.57	27.45	23.94	26.03	24.92
速动比率	9.29	26.39	23.05	24.74	23.44
营运能力					
总资产周转率	0.62	0.29	0.27	0.32	0.38
应收账款周转率	9.75	9.30	14.55	15.18	15.18
应付账款周转率	5.70	5.46	6.03	6.30	6.33
每股指标 (元)					
每股收益 (最新摊薄)	0.65	0.83	1.02	1.47	1.99
每股经营现金流 (最新摊薄)	0.86	0.77	0.71	1.15	1.63
每股净资产 (最新摊薄)	3.20	6.49	7.17	8.35	9.90
估值比率					
P/E	102.11	80.66	65.58	45.27	33.49
P/B	20.81	10.27	9.29	7.98	6.73
EV/EBITDA	88.14	74.62	56.23	39.90	29.55

投资评级说明

(1) 公司评级定义		(2) 行业评级定义	
买入	预计未来 6 个月内，股价涨跌幅优于上证指数 20% 以上	推荐	预计未来 6 个月内，行业指数表现优于市场指数 10% 以上
增持	预计未来 6 个月内，股价涨跌幅优于上证指数 5-20% 之间	中性	预计未来 6 个月内，行业指数表现介于市场指数±10% 之间
持有	预计未来 6 个月内，股价涨跌幅介于上证指数±5% 之间	回避	预计未来 6 个月内，行业指数表现劣于市场指数 10% 以上
卖出	预计未来 6 个月内，股价涨跌幅劣于上证指数 5% 以上		

分析师声明

作者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，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本人承诺报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业操守和专业能力，本报告清晰准确地反映了本人的研究观点并通过合理判断得出结论，结论不受任何第三方的授意、影响。

证券投资咨询业务的说明

根据中国证监会颁发的《经营证券业务许可证》(Z23834000),国元证券股份有限公司具备中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。证券投资咨询业务是指取得监管部门颁发的相关资格的机构及其咨询人员为证券投资者或客户提供证券投资的相关信息、分析、预测或建议，并直接或间接收取服务费用的活动。证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式，指证券公司、证券投资咨询机构对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向客户发布的行为。

一般性声明

本报告仅供国元证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。若国元证券以外的金融机构或任何第三方机构发送本报告，则由该金融机构或第三方机构独自为此发送行为负责。本报告不构成国元证券向发送本报告的金融机构或第三方机构之客户提供的投资建议，国元证券及其员工亦不为上述金融机构或第三方机构之客户因使用本报告或报告载述的内容引起的直接或间接损失承担任何责任。本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的信息、资料、分析工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出告或购买证券或其他投资标的的投资建议或要约邀请。本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。在法律许可的情况下，本公司及其所属关联机构可能会持有本报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取投资银行业务服务或其他服务。

免责条款

本报告是为特定客户和其他专业人士提供的参考资料。文中所有内容均代表个人观点。本公司力求报告内容的准确可靠，但并不对报告内容及所引用资料的准确性和完整性作出任何承诺和保证。本公司不会承担因使用本报告而产生的法律责任。本报告版权归国元证券所有，未经授权不得复印、转发或向特定读者群以外的人士传阅，如需引用或转载本报告，务必与本公司研究中心联系。网址：

www.gyzq.com.cn

国元证券研究中心

合肥	上海
地址：安徽省合肥市梅山路 18 号安徽国际金融中心 A 座国元证券	地址：上海市浦东新区民生路 1199 号证大五道口广场 16 楼国元证券
邮编：230000	邮编：200135
传真：(0551) 62207952	传真：(021) 68869125
	电话：(021) 51097188