

PCIe Retimer 是个什么样的市场？

——澜起科技系列研究报告

买入|维持

报告要点：

● PCIe 4.0/5.0 信号衰减不容忽视，Retimer 或成主流解决方案

随着大数据、人工智能、云计算等领域的发展，服务器内的高速硬件数据交互需求变得愈发紧迫。PCIe 依靠高速的传输速度将成为服务器总线的主流解决方案。如今 PCIe 4.0 时代已经到来，服务器硬件间信息交互速度再次跃升，但随之而来的是不可忽视的信号衰减问题。目前主要有两种解决方案：Retimer 与高速 PCB 板材。Retimer 凭借更具经济性的处理方案，有望成为 PCIe 4.0/5.0 时代的主要解决方案。

● 2021 年是 Retimer 发展元年，未来 3-5 年市场规模有望达到数亿美金

我们认为，在 PCIe 4.0 时代，Retimer 的市场规模主要受主要市场需求驱动影响，具体来说：服务器厂商推出支持 PCIe 4.0 的服务器主板上留有对应插槽，当用户需要时可在服务器上安装有搭载 Retimer 的扩展板卡，用来支持对应的设备，如 NVMe 硬盘、GPU 或网卡等，当使用 PCIe 4.0 的设备增加时，将逐步增加对 Retimer 的需求。在 PCIe 5.0 时代，Retimer 有望直接配置在主板上以保证信号的稳定传输，市场规模则由服务器厂商的供给决定，即任何一块支持 PCIe 5.0 的服务器主板都将搭载相应的 Retimer。我们测算，2021 年 PCIe 4.0 Retimer 的市场规模约为 7000-8000 万美元，在 2023-2025 年 PCIe 5.0 大规模应用之后，市场规模有望增至当前内存接口芯片的水平，达到 6 亿美金。

● 公司后发而不落后于人，未来发展潜力十足

目前除公司外，美国公司 Astera Labs 和台湾的谱瑞是行业主要的竞争对手。Astera Labs 是以 PCIe 为主要研究方向的初创型公司，2020 年 4 月获得了 B 轮融资，目前在 PCIe 4.0 Retimer 领域处于领先地位；谱瑞是 2005 成立的台湾上市公司，在 PCIe 3.0 时代就已经成为信号衰减解决方案提供商。与竞争对手相比，公司起步较晚，但体现了自身的研发实力的优势，量产完成的时点仅比竞争对手晚一个季度，相比 IDT、TI 等竞争对手实现了后发先至的超越，产品质量更不输竞争对手。我们认为公司作为唯一一家 Retimer 的大陆供应商，有望复制当年在内存接口领域成功的历史，未来几年市占率有望不断提升，并在 5.0 的时代进一步提高竞争力。

● 投资建议与盈利预测

PCIe 作为公司新开拓的业务，未来有巨大的想象空间。叠加内存接口芯片将迎来 DDR5 时代量价齐升的发展机遇，我们认为公司未来业绩增长潜力十足。预计公司 2020-2022 营收 18.24、23.61、36.06 亿元，归母净利润 11.05、14.16、19.06 亿元，当前市值对应 PE 分别为 68、53、39 倍，维持“买入”评级。

● 风险提示

PCIe 4.0/5.0 渗透率提升不及预期；5.0 产品研发进展不及预期风险；下游需求对高速 SSD、GPU 等设备的需求提升不及预期风险。

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	1823.67	2360.82	3605.70
收入同比 (%)	43.19	-1.13	4.94	29.45	52.73
归母净利润(百万元)	736.88	932.86	1105.18	1415.69	1906.07
归母净利润同比 (%)	112.41	26.60	18.47	28.10	34.64
ROE (%)	20.38	12.73	13.72	15.46	17.92
每股收益 (元)	0.65	0.83	0.98	1.25	1.69
市盈率(P/E)	101.79	80.41	67.87	52.98	39.35

资料来源：Wind, 国元证券研究所

基本数据

52 周最高/最低价 (元): 117.56 / 61.2

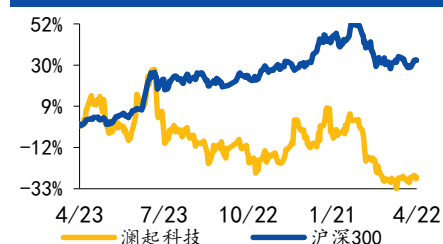
A 股流通股 (百万股): 421.42

A 股总股本 (百万股): 1131.03

流通市值 (百万元): 28066.46

总市值 (百万元): 75326.62

过去一年股价走势



资料来源：Wind

相关研究报告

《国元证券公司点评-澜起科技(688008)：业绩符合预期，行业景气度逐步回升》2021.02.26

《国元证券公司研究-澜起科技 (688008)：行业数据跟踪，服务器上游需求加速恢复》2021.01.07

《国元证券公司研究-澜起科技 (688008)：台厂数据验证行业拐点，DDR5 涨价或超预期》2020.12.07

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. 为什么 PCIe 总线是未来的趋势？	4
1.1 PCIe 优势一：具有更高的传输速度	4
1.2 PCIe 优势二：通用性更强，兼容不同类型的设备	6
2. 为什么 Retimer 将受益于 PCIe 的发展？	7
2.1 高性能 PCIe 将具有更严重的传输信号衰减问题	7
2.2 Retimer 芯片或为信号衰减问题最佳解决方案	8
2.2.1 Redriver：放大讯号	8
2.2.2 Retimer 芯片：重新生成讯号	8
2.2.3 高速 PCB 板材：减少讯号传递损耗	9
2.2.4 优劣对比：比 Redriver 效果好，比高速 PCB 板材便宜	10
3. PCIe Retimer 芯片市场空间将如何变化？	11
3.1 PCIe Retimer 有多种应用方案	11
3.2 服务器 GPU 增量明显	13
3.2.1 AI 服务器中加速卡与主板的连接至少需要一颗 Retimer	13
3.2.2 服务器 GPU 需求带动 Retimer 市场蓬勃发展	14
3.3 服务器硬盘未来三年将为 Retimer 芯片带来约 1.36 亿美元空间	15
3.4 PCIe 5.0 时代下 Retimer 市场在 2025 年将达到约 5.3 亿美元	17
3.5 Retimer 市场规模有望达到 6 亿美元	18
4. PCIe Retimer 市场将面临怎样的竞争格局？	19
4.1 谱瑞：Retimer 已经攻入多家美系客户供应链	19
4.2 Astera Labs：PCIe Retimer 行业的领先者	20
4.3 澜起科技：后发而不落后于人，未来发展潜力十足	20
5. 投资建议与盈利预测	21
6. 风险提示	22

图表目录

图 1：计算机总线的部分发展历程	4
图 2：并行总线与串行总线传输区别	5
图 3：主板上的 PCIe 插槽	6
图 4：硬盘的协议、总线与接口类型对应关系	7
图 5：Redriver 原理框图	8
图 6：Retimer 原理框图	9
图 7：FR4 PCB 与 Megtron 6 PCB 板材的信号衰减与频率关系比较	10
图 8：衰减信号经过 Redriver 与 Retimer 后的质量对比	10
图 9：Redriver 与 Retimer 芯片在典型 PCIe 4.0 系统中的位置示意图	11
图 10：Retimer 在扩展卡上，通过线缆连接外设	12
图 11：Retimer 在扩展卡上，外设插在扩展卡上	12
图 12：Retimer 配置在主板上	12

图 13: 双主板服务器配置方式	12
图 14: PCIe Gen4 Retimer 芯片参考设计	12
图 15: Astera Labs 展示在 GPU 与 AI 加速器中的 Retimer 芯片配置	13
图 16: 2019-2024 年中国 AI 服务器市场规模预测(单位: 百万美元)	14
图 17: 2018-2025 主流企业硬盘出货量预测(单位: 百万).....	15
图 18: 服务器实现多盘位 PCIe 3.0 NVMe SSD 配置的系统架构图	15
图 19: Retimer(RT)芯片在多接口/线缆服务器中的使用	16
图 20: Retimer(RT)芯片在服务器主板上的使用	17
图 21: 2019-2025 全球服务器出货量预测	17
图 22: 谱瑞-KY 总收入与收入成本 (百万新台币).....	19
图 23: 谱瑞-KY 净利润 (百万新台币).....	19
图 24: Astera Labs 提出的 Retimer 芯片使用示例	20
图 25: 澜起科技 Retimer 芯片典型应用场景	21
表 1: SATA、SAS 与 PCIe 速度对比.....	5
表 2: 各代 PCIe 发布时间及性能特点.....	5
表 3: Retimer 和 Redriver 芯片的对比.....	7
表 4: AI 服务器创造的 Retimer 市场规模预测	14
表 5: 存储服务器创造的 Retimer 市场规模预测	16
表 6: PCIe 5.0 创造的 Retimer 芯片市场规模预测	18
表 7: 2019-2025 年全球 Retimer 市场规模测算	18
表 8: 公司盈利拆分与预测 (亿元)	21
表 9: 可比公司估值.....	22

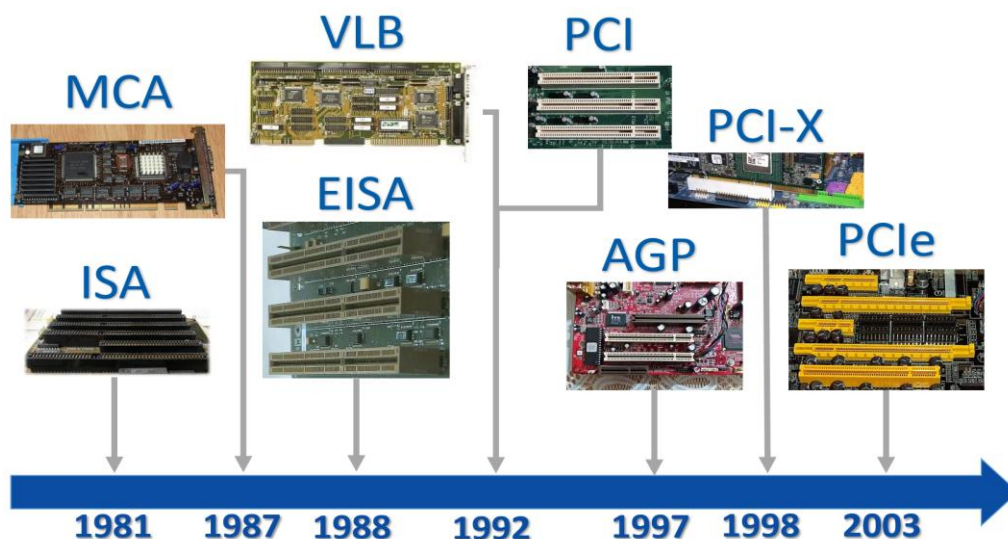
1. 为什么 PCIe 总线是未来的趋势？

伴随着大数据、云计算、人工智能等技术的发展，计算机设备对数据传输的速度有越来越高的要求，高性能计算机和数据中心使用的总线正在不断进行更新与迭代。这其中 PCIe 相比其它主流总线相比具有更快的传输速度，且更具有通用型，将成为未来的发展趋势。

1.1 PCIe 优势一：具有更高的传输速度

PCIe(Peripheral Component Interconnect Express)是一种高速计算机数据传输总线，该总线连接外部硬件设备的接口被称为 PCIe 接口。总线是计算机主板上进行不同设备间数据交互的通路，其单位时间内的数据传输量被称作带宽，随着电脑技术与下游应用的发展，从过去高清视频、3A 游戏、视频剪辑的出现到现在人工智能、云交互技术的成熟，下游用户对总线的带宽要求越来越高，从最早伴随第一台计算机诞生的 ISA 总线，到现在的 PCIe 总线，这其中经历了数次更新与迭代。目前，PCIe 总线已经成为了主流应用中传输速度最快的总线。

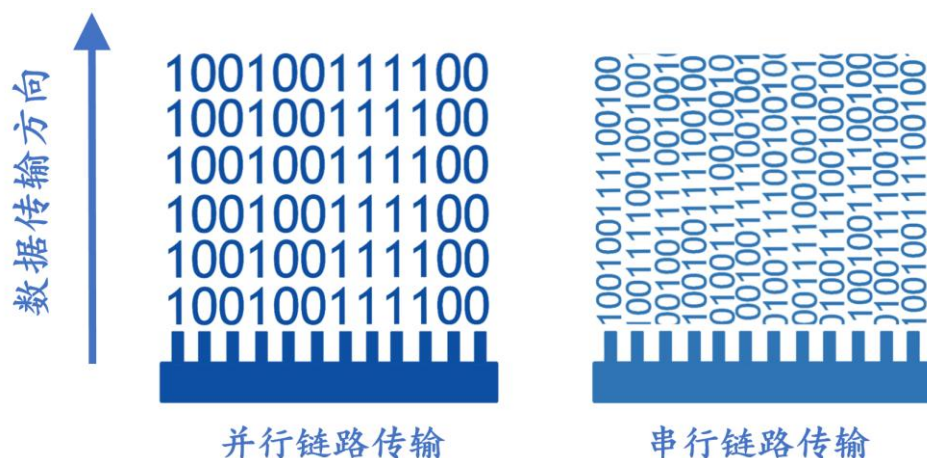
图 1：计算机总线的部分发展历程



资料来源：网络资料整理，国元证券研究所

PCIe 与之前的 PCI、PCI-X 等总线接口相比，最大的不同是 PCIe 从以往的并行数据传输转向了串行数据传输。通过点对点的串行连接，PCIe 总线各个链路数据相互独立，互不影响，比起 PCI 以及更早期计算机总线的共享并行架构，每个设备都有自己的专用连接，不需要向整个总线请求带宽。此外，并行总线要求多个数据同步进行传输，因此各数据传输时需要彼此兼顾，若是出现信号干扰使得某个数据位丢失则还需要重新发送，导致传输速度受到较大限制。而在串行总线中，由于各个链路数据各自独立传输，故可以将传输速度进行大幅度提升而不用考虑信号干扰与同步困难的问题。

图 2：并行总线与串行总线传输区别



资料来源：网络资料整理，国元证券研究所

具体来看，以当前主流的硬盘总线为例，除了 PCIe，目前应用较为广泛的总线还有 SATA、SAS 等。其中 **SATA** 的特点是其终端外接设备价格相对较低，但数据交互速度较慢，所以在民用中比较多见；**SAS** 特点是能够允许多个设备同时运行，并且其接口可以兼容 **SATA** 设备，多应用于服务器中。通过下表可以看出，PCIe 的传输速度远超其他类型的总线。

表 1：SATA、SAS 与 PCIe 速度对比

总线接口类型	SATA	SAS	PCIe
传输速率	600MB/s	SAS 3.0 的速度上限为 1.2GB/s	PCIe 4.0 x4 速度上限 为 7.8GB/s

资料来源：网络资料整理，国元证券研究所

目前主流的 Gen3.0 PCIe x1 速度为 1Gb/s，PCIe x16 的速度为 16Gb/s，**PCIe** 版本每经过一次迭代传输速度都会增加一倍，虽然 PCIe 5.0 版本已经于 2019 年发布，但目前主流市场仍采用第三代 (Gen3, 3.0) PCIe 接口。市场大规模应用滞后于行业标准发展的主要原因在于支持新版 PCIe 总线标准的 CPU 推进较为缓慢。目前 Intel 已于 2021 年 1 月推出支持 PCIe 4.0 的 CPU ice lake，二季度将大规模应用，届时 PCIe 4.0 会迎来发展时机。

表 2：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

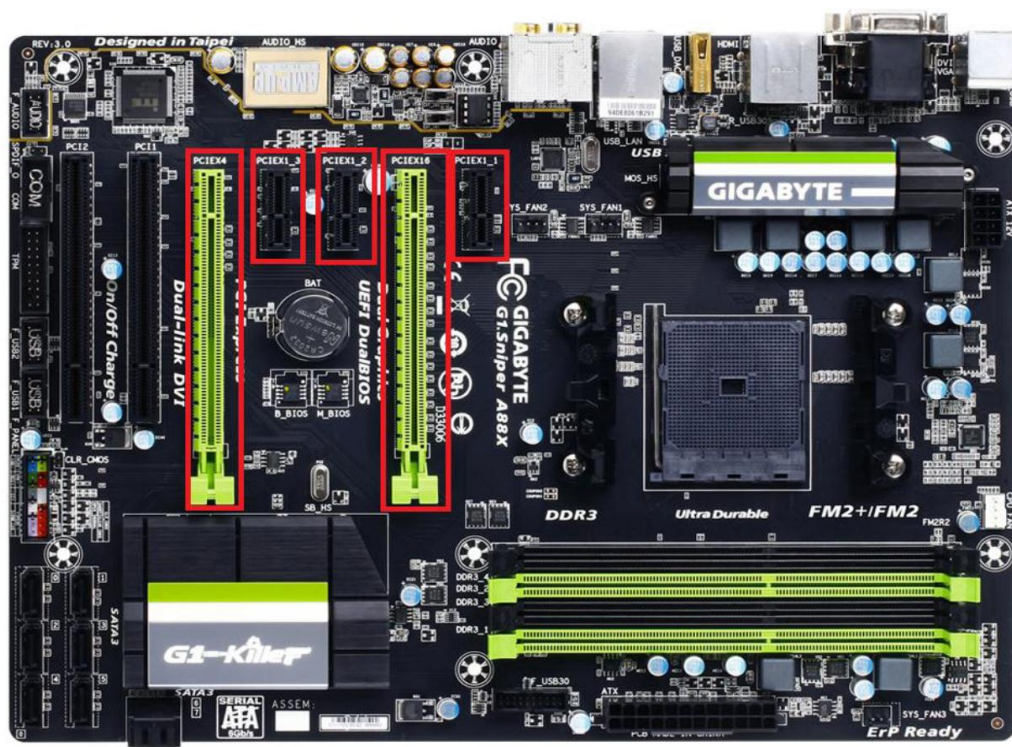
资料来源：公开信息整理，国元证券研究所

1.2 PCIe 优势二：通用性更强，兼容不同类型的设备

PCIe 的标准性更强，可以兼容不同类型的协议与接口类型，从而让主机的设计更加简洁，不需要预留更多不同类型的接口。

接口形态方面，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，如下图的主板上就有 PCIe x16、PCIe x4 和 PCIe x1 三种规格(除 x1 外，其他规格的插槽长度均一致，但内部接口长度有所区别，下图放大可以看到左边 x4 插槽内部的黑色阴影部分短于右边插槽)。不同规格的 PCIe 设备之间可以互相兼容，如 x4 的硬盘可插在 x8 或 x16 的插槽之上，x16 的显卡也可以插在 x8 的插槽之上(虽然这样会限制传输速度在 x8 的上限)。

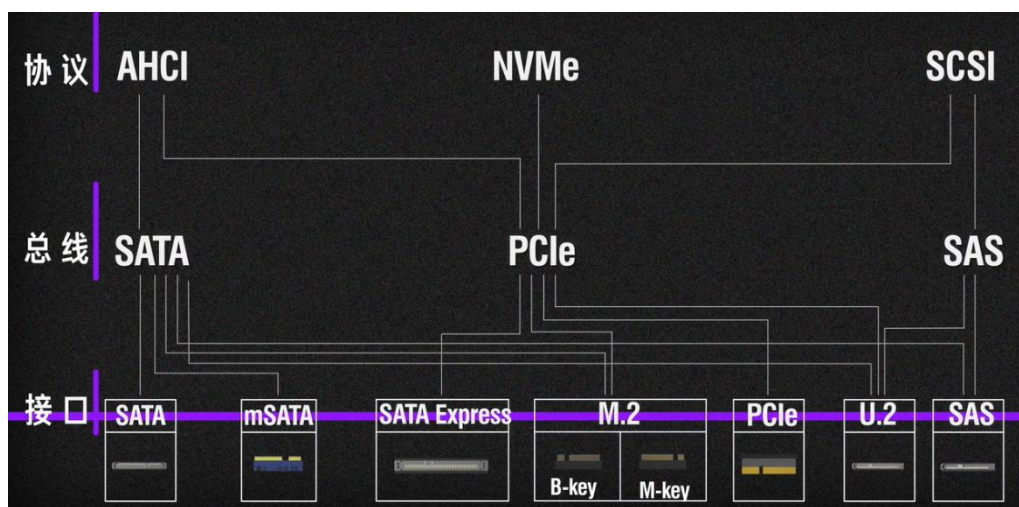
图 3：主板上的 PCIe 插槽



资料来源：太平洋电脑网，国元证券研究所

不用类型的设备均可插在相同的插槽之上，如显卡、声卡、采集卡、转接卡、硬盘等，即使是不同的接口类型，也可以通过转接的方式接入 PCIe 总线。以硬盘为例，PCIe 总线可支持采用 AHCI、NVMe 和 SCSI 协议的硬盘，有 SATA Express、M.2、PCIe、U.2 等多种接口，对于兼容当前不用类型的设备非常便捷。

图 4：硬盘的协议、总线与接口类型对应关系



资料来源：硬件茶谈，国元证券研究所

2. 为什么 Retimer 将受益于 PCIe 的发展？

伴随着 PCIe 每一代传输速度的成倍增长，信号衰减已逐渐成为限制 PCIe 总线布局的一大问题，应运而生的解决方案主要包括 Redriver、Retimer 芯片及高速 PCB 板材三种。我们认为在 PCIe 4.0/5.0 时代，Retimer 芯片解决方案具有更好的信号质量提升能力，且性价比高，将成为 PCIe 发展中受益最大的芯片之一。

2.1 高性能 PCIe 将具有更严重的传输信号衰减问题

随着 PCIe 总线的传输速度越来越快，工作频率越来越高，传输信号衰减的问题便会更加严重。现在，PCIe Gen 4.0/5.0 时代已经来临，PCIe 总线的数据传输频率已从第一代 (PCIe 1.0) 的 2.5GT/s 上升至第四代的 16GT/s，马上也将跨入第五代的 32GT/s。以 PCIe 4.0 的 16GHz 工作频率为例，其在普通 PCB 板上的衰减约为 2.3dB/in，而 PCIe 4.0 标准规定的端到端允许信道损耗预算为 28dB，意味着当信号传输距离超过 13 英寸便会出现衰减问题，若采用 PCIe 5.0，信号传输距离更缩短到超过 9 英寸便会衰减变形。所以，如何确保讯号传输的稳定性和完整性成为了传输速率进一步迭代高速发展的限制因素。

目前市面上常见的解决信号衰减的方案有三种，信号中继器 / 调节器 (Redriver)、重定时器 (Retimer) 及高速 PCB 板材。其中当高带宽的 PCIe (如 PCIe 4.0 和 PCIe 5.0) 逐步成为主流时，我们预计 PCIe Retimer 芯片将有望成为高速电路的重要器件之一。

表 3：Retimer 和 Redriver 芯片的对比

属性	Redriver 芯片	Retimer 芯片
标准化和生态系统支持	PCI-SIG 规范中已标准化，业界共同推动标准封装	没有标准化，无标准封装
链路预算及通道间时延补偿	重置链路抖动预算 (DDJ, RJ 等)	衰减了 DDJ，但是放大了 RJ

	重置通道间时延预算	无通道间时延补偿能力
均衡功能	带通道自适应调节的 CTLE、DFE 和 Tx FIR	只有 CTLE: 必须根据模拟和实验选择设置
诊断功能	接收机裕量、眼图、眼部宽度/高度测量、链路状态调试信息	无相关能力
放置方式	灵活放置	离源发射机不能太近, 但也不能太远
开放系统互连: 可与任何符合 PCIe 标准的端设备互操作 (SSD, GPU, NIC 以及硬件加速器)	推荐使用: 并具有很强的生态系统支持	互操作局限性: 不建议用于开放系统连接

资料来源: 澜起科技, 国元证券研究所

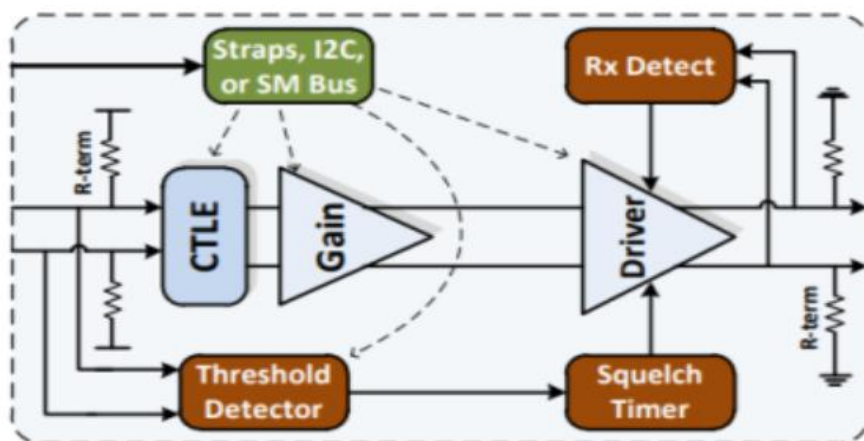
2.2 Retimer 芯片或为信号衰减问题最佳解决方案

与 Redriver 芯片通过信号放大、高速 PCB 板材通过减少信号衰减来提升信息传递质量不同, Retimer 芯片能够完全恢复数据信号并重新发出, 比 Redriver 的信号处理效果更好, 同时 Retimer 芯片价格相较高速 PCB 板材也更实惠, 或成为信号衰减问题最佳解决方案。

2.2.1 Redriver: 放大讯号

Redriver 是一个充当信号中继器功能的芯片, 它可以放大信号, 在高速接口上增加讯号质量。具体则是通过使用同等化(equalization)、预强调(pre-emphasis)等技术来调整与矫正传输端上频道信号的损失, 并在接收端上恢复信号的完整性, 是一种模拟信号器件。Redriver 的信号通路通常包括一个 CTLE(Continuous Time Linear Equalizer)、一个宽带增益节点以及一个线性驱动器。此外, Redriver 通常会具有输入信号衰减阈值检测与输出接收(Rx)探测功能。

图 5: Redriver 原理框图

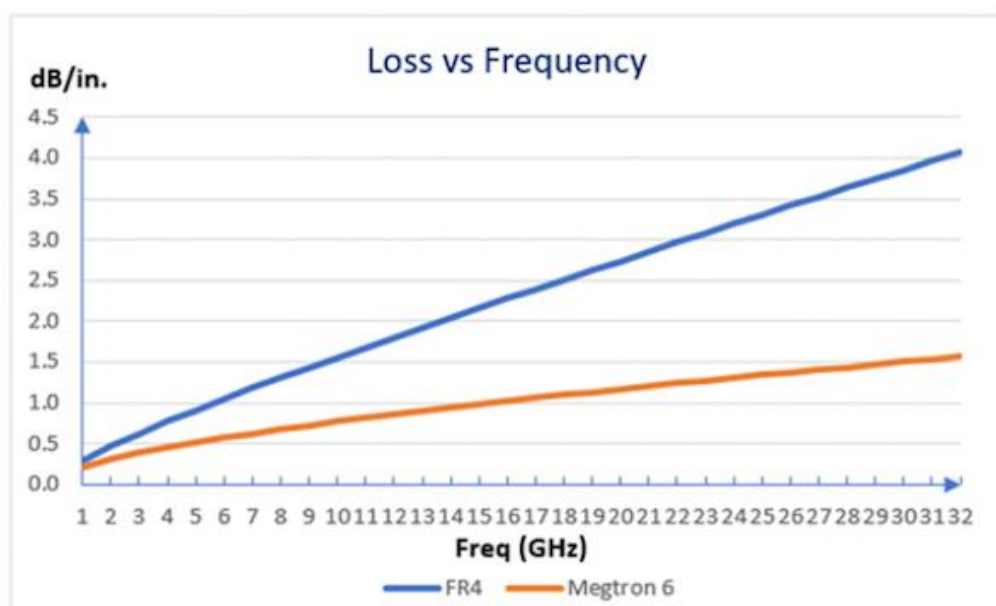


资料来源: PCI-SIG 官网, 国元证券研究所

2.2.2 Retimer 芯片: 重新生成讯号

Retimer 是一种数字+模拟信号的混合器件, 它具有感知能力, 能够完全恢复数据信号重新发出。具体则是通过其内部嵌有的时钟数据恢复电路(Clock and Data Recovery, CDR)提取输入信号中的嵌入式时钟, 再使用完整未经衰减变形的时钟信号重新传输数据, 以形成一个原数据信号的新副本。除了同样存在于 Redriver 中

图 7：FR4 PCB 与 Megtron 6 PCB 板材的信号衰减与频率关系比较

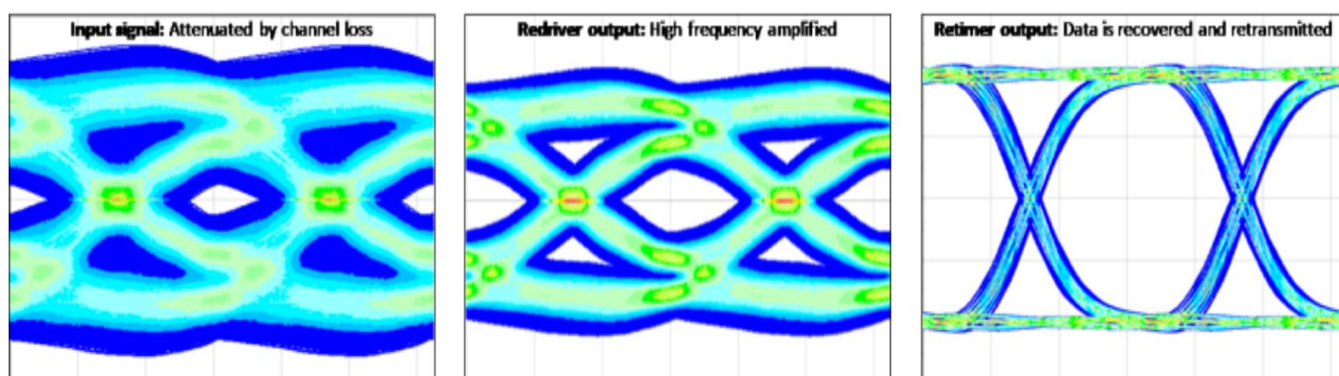


资料来源：All about Circuits 社区，国元证券研究所

2.2.4 优劣对比：比 Redriver 效果好，比高速 PCB 板材便宜

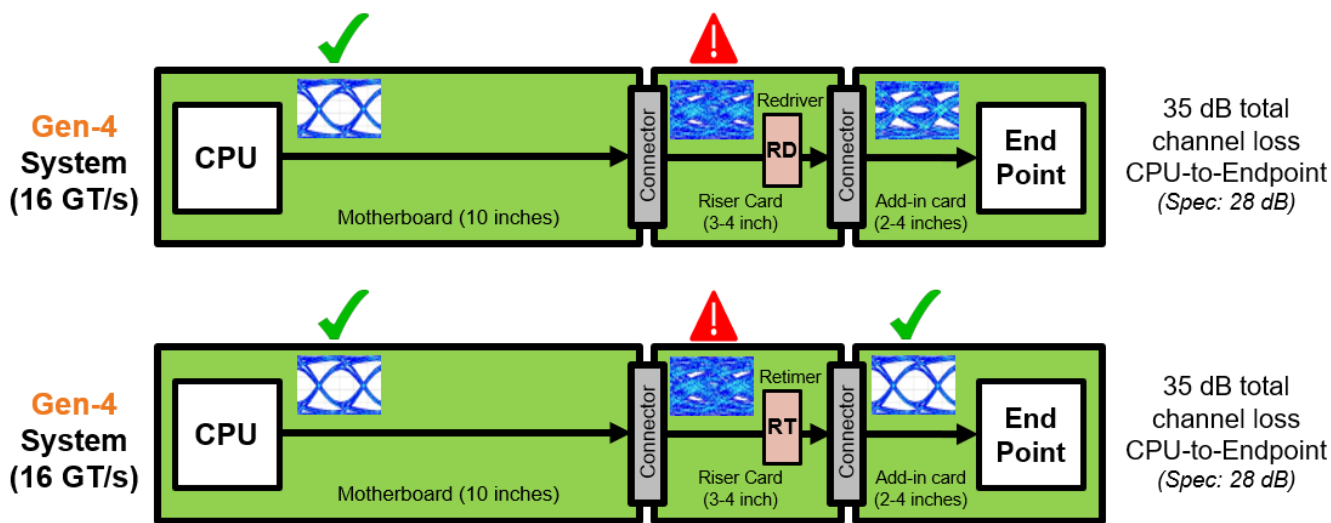
Retimer 与 Redriver 两款芯片虽然都工作于物理层，但在作用机理上有着较大差异。Retimer 是带有数位信号处理 (DSP) 能力的高速串行/解串行器件 (SERDES)。即便收到的通讯信号已经与干扰耦合，Retimer 还是能借由 DSP 功能重建干净的通讯信号，效果非常好的恢复了数据。而 Redriver 的作用只是增强原有的信号，在物理层补充能量，并不能有效地处理杂合数据，因为在这一过程中，信号中的噪声也被增强了。下图就展示了原始通讯信号分别经过 Redriver 与 Retimer 芯片处理后的眼图效果(下图中的线越细代表信号质量越高)。

图 8：衰减信号经过 Redriver 与 Retimer 后的质量对比



资料来源：PIG-SIG 官网，国元证券研究所

图 9: Redriver 与 Retimer 芯片在典型 PCIe 4.0 系统中的位置示意图



资料来源: PIG-SIG 官网, 国元证券研究所

与高速 PCB 板材相比, Retimer 的优点主要是经济划算。据我们产业调查, 若采用升级 PCB 的方案, 单个主板升级就有可能产生额外 100 美元的成本, 而采用 Retimer 的方案, 成本则有望大幅降低、

综上所述, 我们认为随着数据传输速度的不断提高, PCIe Retimer 将有更好的发展前景, 逐步成为服务器、高速网络交换设备主机板上的主流配套方案。

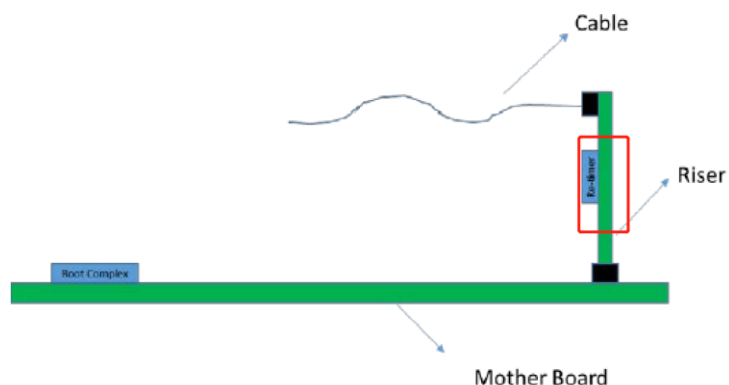
3. PCIe Retimer 芯片市场空间将如何变化?

我们认为, 在 PCIe 4.0 时代, Retimer 的市场规模主要受主要市场需求驱动影响, 具体来说: 服务器厂商推出支持 PCIe 4.0 的服务器主板上留有对应插槽, 当用户需要时可在服务器上安装有搭载 Retimer 的扩展板卡, 用来支持对应的设备, 如 NVMe 硬盘、GPU 或网卡等等, 当使用 PCIe 4.0 的设备增加时, 将逐步增加对 Retimer 的需求。在 PCIe 5.0 时代, Retimer 有望直接配置在主板上以保证信号的稳定传输, 市场规模则由服务器厂商的供给决定, 即任何一块支持 PCIe 5.0 的服务器主板都将搭载相应的 Retimer。我们测算, 2021 年 PCIe 4.0 Retimer 的市场规模约为 7000-8000 万美元, 在 2023-2025 年 PCIe 5.0 大规模应用之后, 市场规模有望增至当前内存接口芯片的水平, 达到 6 亿美金。

3.1 PCIe Retimer 有多种应用方案

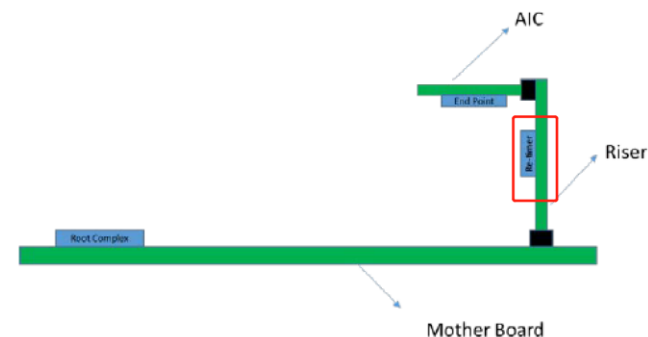
简单的说, Retimer 有装载在扩展卡和主板上两种方案。在 PCIe4.0 时代, Retimer 主要装配在板卡上, 当有需求时才会进行使用, 如图 10、图 11 所示。而到了 PCIe 5.0 时代, Retimer 将随着主板上的 PCIe 插槽进行装配, 如图 12-图 13 所示, 市场规模将快速增加。

图 10: Retimer 在扩展卡上, 通过线缆连接外设



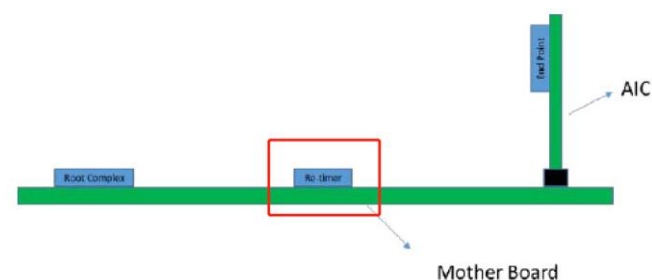
资料来源: intel, 国元证券研究所

图 11: Retimer 在扩展卡上, 外设插在扩展卡上



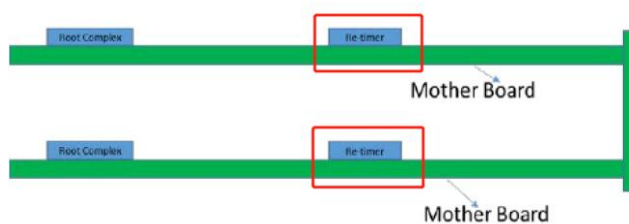
资料来源: intel, 国元证券研究所

图 12: Retimer 配置在主板上



资料来源: intel, 国元证券研究所

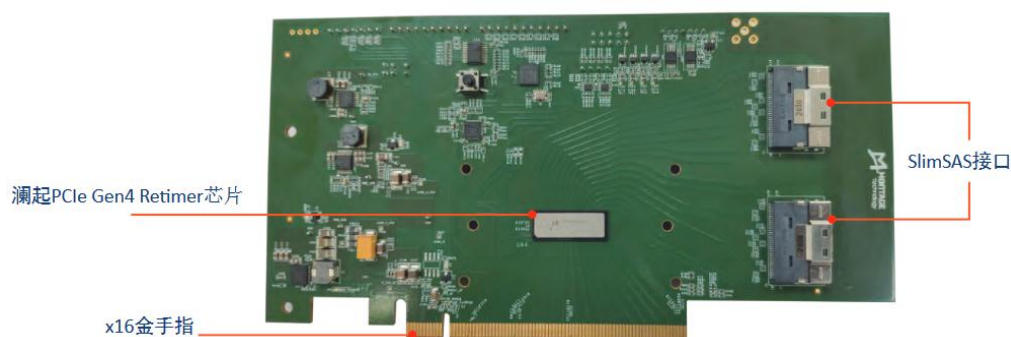
图 13: 双主板服务器配置方式



资料来源: intel, 国元证券研究所

目前的 Retimer 芯片主要有 x4、x8 与 x16 三种。下图展示了澜起一款 x16 的 Retimer 芯片在 Riser 板卡上的参考设计。

图 14: PCIe Gen4 Retimer 芯片参考设计



资料来源: 澜起科技官网, 国元证券研究所

Retimer 市场目前正经历从 0 到 1, 此时主要以需求为导向。若服务器市场未逐步

迈入 PCIe5.0 时代，届时 Retimer 芯片市场将迎来从 1 到 N 的爆发。**Retimer 芯片的价格一般与其支援的通道数量相关**，我们假设相应的价格在 1.5 美元/链路左右，根据该假设，我们可以大致测算出 Retimer 芯片在服务器 GPU、服务器硬盘等应用中的市场空间。

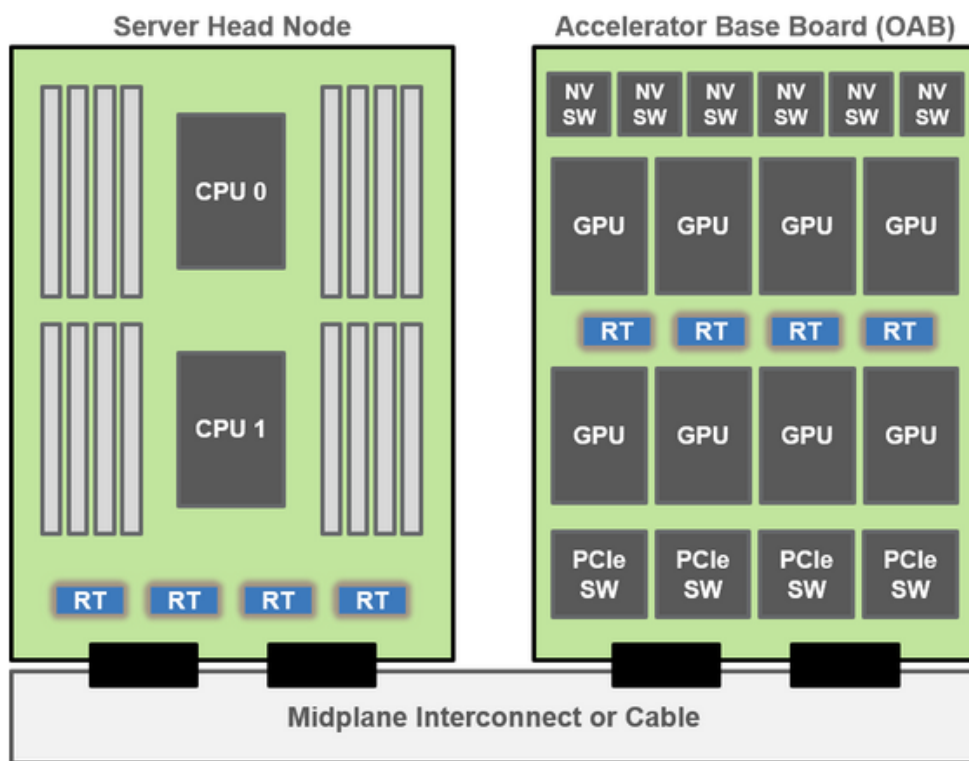
3.2 服务器 GPU 增量明显

GPU 大规模存在于 AI 服务器，在与 CPU 进行数据交互的过程中，GPU 往往会使用 PCIe 总线直接来与 CPU 相连，这个过程中**需要有 Retimer 芯片用以保障数据传输质量**。同时考虑 AI 服务器市场规模受人工智能领域发展的影响，我们预测得到 Retimer 芯片在服务器 GPU 中的市场空间在 1500 万美元左右。

3.2.1 AI 服务器中加速卡与主板的连接至少需要一颗 Retimer

从具体的解决方案来看，很多 AI 服务器会配置数颗 Retimer 芯片，如 Astera Labs 提供的加速卡的解决方案中就使用了 4 颗 Retimer。

图 15: Astera Labs 展示在 GPU 与 AI 加速器中的 Retimer 芯片配置



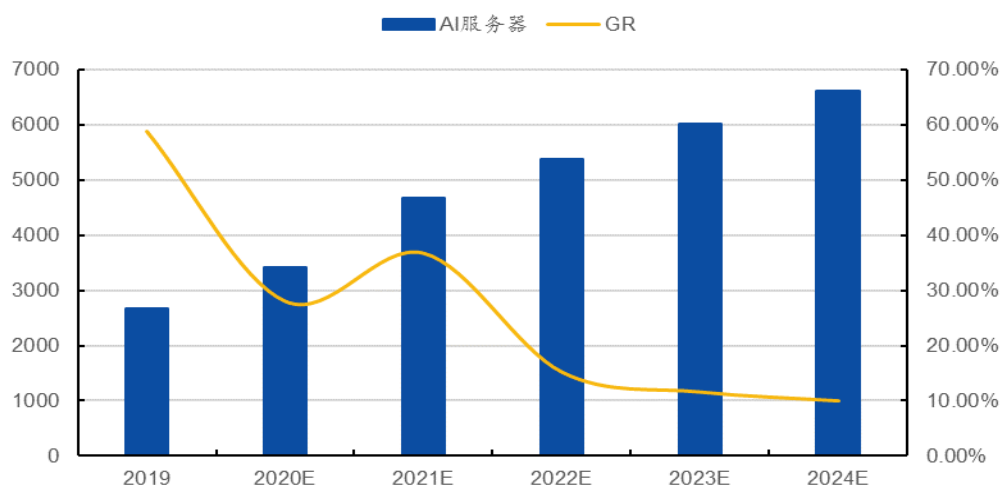
资料来源：Astera Labs 官网，国元证券研究所

但很多方案中，也会在加速卡内部使用 Switch 进行数据信号的稳定，Switch 芯片在集成了 Retimer 功能的基础上，还能够做到多路调节，适用于一分多的总线架构中，其市场空间也是十分广袤，但由于与 Retimer 芯片应用场景有所不同，我们的测算中不会考虑 Switch 的市场。但无论加速卡内部结构如何，GPU 与 CPU 的连接至少需要 1 颗 Retimer，我们假设每台需要使用一个 Retimer 芯片来保障信号传输质量，并在本报告中进行测算。

3.2.2 服务器 GPU 需求带动 Retimer 市场蓬勃发展

根据 IDC《2019 年中国 AI 基础架构市场调查报告》显示，2019 年国内 AI 服务器出货量达到 79318 台，同比增长 46.7%，市场规模占全球 23.5%，预计 2019-2023 年整体市场 CAGR 达到 27.8%。据 IDC 与浪潮联合发布的《2020-2021 中国人工智能算力发展评估报告》最新显示，2019 年国内 AI 服务器市场规模 26.65 亿美元，同比增长 58.8%，2019-2024 年国内 AI 服务器市场 CAGR 达到 20%，在 2024 年预计市场规模为 66.22 亿美元。

图 16：2019-2024 年中国 AI 服务器市场规模预测(单位：百万美元)



资料来源：IDC，国元证券研究所

为了预测 AI 服务器 GPU 部分创造的 Retimer 市场规模，我们进行了如下假设：

- 虽过于保守，但为了简便计算，我们假设每台 AI 服务器使用一颗 Retimer。
- 市场规模增速近似等于服务器出货量增速，国内 AI 服务器市场占全球比例近似等于国内 AI 服务器出货量占全球出货量比值。
- PCIe 4.0 Retimer 芯片价格自 2022 年开始每年降低 10% 左右。

考虑相应的渗透率，我们预测到 2023 年，PCIe 4.0 Retimer 芯片在服务器 GPU 中的应用市场规模将达到 0.16 亿美元。

表 4：AI 服务器创造的 Retimer 市场规模预测

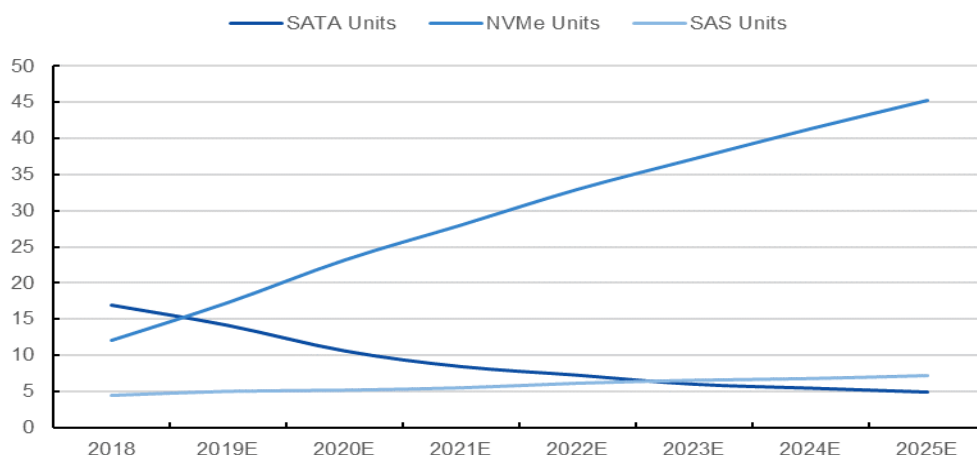
	2019	2020E	2021E	2022E	2023E
GPU 服务器出货量(万台)	33.8	43.1	55.1	70.5	90.0
PCIe 4.0 时代 x16Retimer 平均需求(个/台)	/	1	1	1	1
PCIe 4.0 Retimer 芯片价格(美元/链路)	/	1.5	1.5	1.35	1.22
PCIe 4.0 在 GPU 服务器中的渗透率	/	<10%	90%	95%	90%
Retimer 市场空间(亿美元)	/	<0.05	0.12	0.14	0.16
Retimer 市场增速	/	/	>100.0%	21.4%	9.4%

资料来源：国元证券研究所

3.3 服务器硬盘未来三年将为 Retimer 芯片带来约 1.36 亿美元空间

除了受益于人工智能领域 AI 服务器的总线升级与扩张需求，Retimer 芯片在大数据、云计算领域的存储服务器市场也是韶华可期。云计算、云服务厂商、数据中心等对存储资料高速读取、交互的需求已日益紧迫，在服务器应用中，传统的 PCIe 3.0 NVMe SSD 或者 SATA SSD 等将逐渐被 PCIe 4.0 的 NVMe SSD 所取代。据 MKW 预测，企业 NVMe SSD 将在 2025 年达到约 4522 万的出货量。

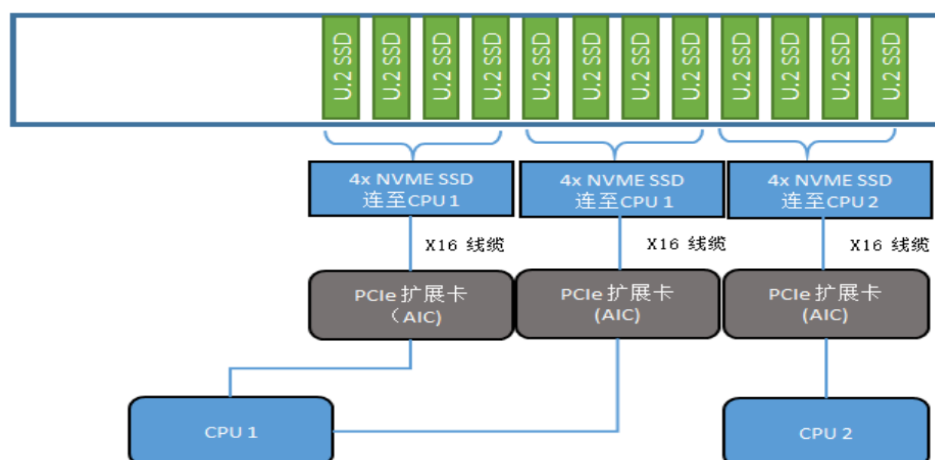
图 17：2018-2025 主流企业硬盘出货量预测(单位：百万)



资料来源：MKW，国元证券研究所

一般服务器的生产厂商在系统架构设计时，都会根据其下游客户的使用需求来提供灵活的系统配置能力，这些需求可能包括数据传输带宽、容量和外接设备 I/O 可用性等。对于大部分大数据、云存储、云计算厂商而言，NVMe 的系统容量和读写带宽是其在选购存储服务器时的主要考量因素。存储服务器系统拓扑结构通常都会包含 PCIe 扩展卡(AIC)，帮助实现多盘位 NVMe SSD 配置。

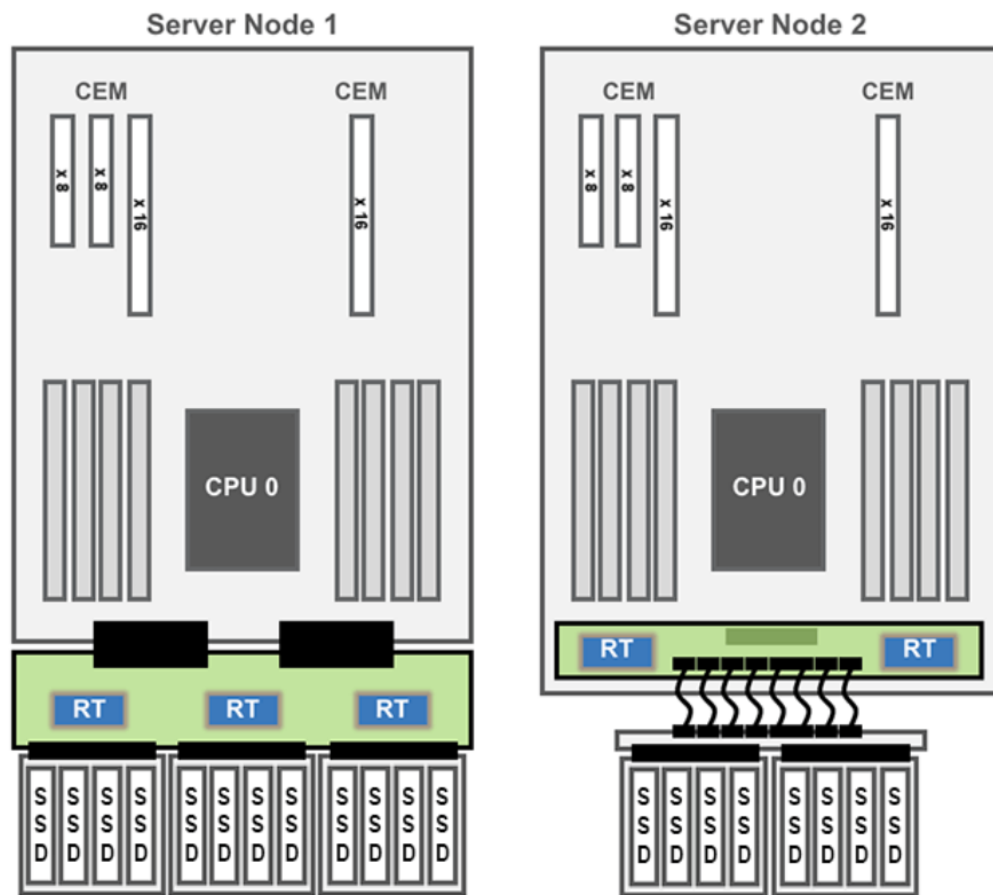
图 18：服务器实现多盘位 PCIe 3.0 NVMe SSD 配置的系统架构图



资料来源：网络资料整理，国元证券研究所

到了 PCIe 4.0 时代，一个扩展卡附近都会配置一颗 Retimer 芯片，用来保证 NVMe SSD 在读取过程中的数据传输质量。一个 NVMe SSD 一般会消耗 4 个 PCIe 链路，所以出于经济角度考虑，常见的解决方案会让四个 NVMe SSD 共用一颗 x16 Retimer 芯片来保障信号的传输质量。

图 19: Retimer(RT)芯片在多接口/线缆服务器中的使用



资料来源：Aster Labs 官网，国元证券研究所

我们假设每四个 NVMe SSD 使用一个 x16 Retimer 芯片，据此可以测算出在 2023 年 PCIe Gen 5.0 规模应用之前，仅 PCIe 4.0 NVMe SSD 市场就将为 Retimer 芯片带来 1.36 亿美元的市场空间。

表 5: 存储服务器创造的 Retimer 市场规模预测

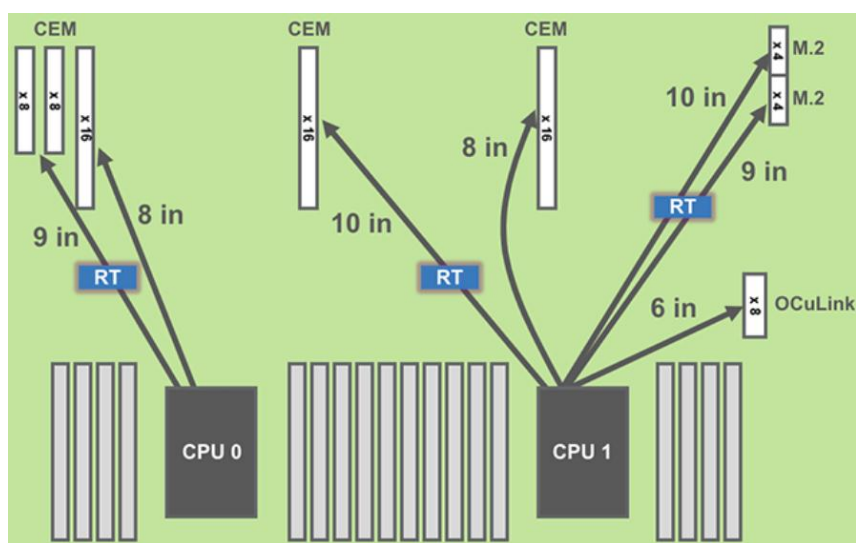
	2019	2020E	2021E	2022E	2023E
NVMe SSD(百万块)	17.2	23.1	28.0	32.9	37.1
PCIe 4.0 时代 x16Retimer 平均需求(个/块)	/	0.25	0.25	0.25	0.25
PCIe 4.0 Retimer 芯片价格(美元/链路)	/	1.5	1.5	1.35	1.22
PCIe 4.0 在 NVMe SSD 中的渗透率	/	<5%	28%	54%	75%
Retimer 市场空间(亿美元)	/	/	0.47	0.96	1.36
Retimer 市场增速	/	/	>100.0%	102.7%	40.8%

资料来源：国元证券研究所

3.4 PCIe 5.0 时代下 Retimer 市场在 2025 年将达到约 5.3 亿美元

在前面的测算中，我们仅考虑了 PCIe 4.0 时代下 Retimer 芯片在服务器 GPU 与硬盘应用中的市场空间。在 PCIe 4.0 的时代，Retimer 芯片大部分配置在扩展卡上，云计算、人工智能、大数据等下游客户多是按需选配。而到了 PCIe 5.0 时代，由于信号传输衰减距离进一步缩减(从 Gen 4.0 的 13 英寸缩减到 9 英寸)，主板上部分较远的 PCIe 插槽距离 CPU 的距离超过了 9 英寸，将需要 Retimer 芯片来保障这些 PCIe 插槽与 CPU 间的信息交互质量。因此 PCIe 5.0 时代的 Retimer 芯片将被装配在服务器主板上，这是 PCIe 4.0 时代几乎不可见的装配方案。

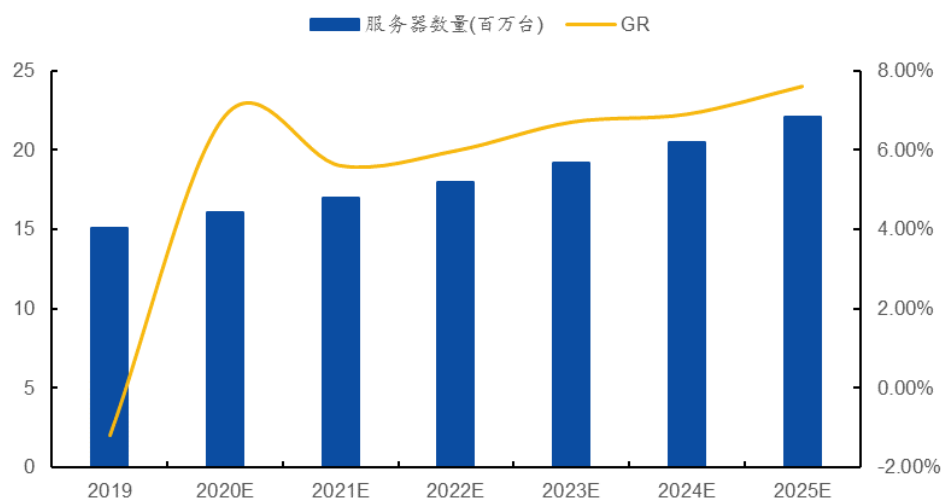
图 20: Retimer(RT)芯片在服务器主板上的使用



资料来源: Astera Labs, 国元证券研究所

根据 Digitimes Research 预测，2025 年全球服务器出货量将达到 2210 万台。

图 21: 2019-2025 全球服务器出货量预测



资料来源: Digitimes Research, 国元证券研究所

我们假设未来 PCIe 5.0 时代中，对于云计算、人工智能、大数据等厂商所需的 AI、存储服务器，一个主板需要 3 颗 x16 Retimer 芯片，价格为 2 美元/链路左右。考虑 PCIe 5.0 在全球服务器中的渗透率变化，我们预测在 2025 年，PCIe 5.0 Retimer 市场空间将达到 5.3 亿美元，2023-2025 年 CAGR 约为 139.8%，这波爆发式增长很好的诠释了未来 PCIe 4.0 迈入 5.0 时代时，Retimer 芯片从 1-N 的放量。

表 6：PCIe 5.0 创造的 Retimer 芯片市场规模预测

	2022E	2023E	2024E	2025E
全球服务器(百万台)	18.0	19.2	20.5	22.1
PCIe 5.0 时代 x16Retimer 平均需求(个/台)	/	3	3	3
PCIe 5.0 Retimer 芯片价格(美元/链路)	/	2	2	2
PCIe 5.0 在全球服务器中的渗透率	0%	5%	15%	25%
Retimer 市场空间(亿美元)	0	0.92	2.95	5.30
Retimer 市场增速	/	/	220.3%	79.7%

资料来源：国元证券研究所

3.5 Retimer 市场规模有望达到 6 亿美元

在前面部分，我们已经预测得到了 PCIe 4.0 时代下 Retimer 在服务器 GPU 与 NVMe SSD 应用中的市场规模，接下来为了更为完整的预测未来 5 年的整个 Retimer 市场规模，我们在预测模型中再做出以下几个假设：

- 全球 AI 服务器出货量在 2023-2025 年平均年增长 20%。
- 服务器 PCIe 4.0 网卡对 x16 Retimer 的平均需求为 1 个/台。
- PCIe 5.0 时代下，在主板上使用了 Retimer 的服务器不会再需要额外 Retimer 来连接 GPU、NVMe SSD、网卡等外接设备。

估算相关的渗透率，我们可以得到全球 Retimer 芯片市场 2025 年市场规模将达到 6.22 亿美元，2020-2025 年 CAGR 约为 98.9%。

表 7：2019-2025 年全球 Retimer 市场规模测算

项目	测算维度	2019	2020E	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
GPU 服务器	GPU 服务器出货量(万台)	33.8	43.1	55.1	70.5	90.0	108.0	129.6
	PCIe 4.0 时代 x16Retimer 平均需求(个/台)	/	1	1	1	1	1	1
	PCIe 4.0 Retimer 芯片价格(美元/链路)	/	1.5	1.5	1.35	1.22	1.09	0.98
	PCIe 4.0 在 GPU 服务器中的渗透率	/	<10%	90%	95%	90%	60%	20%
	Retimer 市场空间(亿美元)	/	<0.05	0.12	0.14	0.16	0.11	0.04
SSD	NVMe SSD(百万块)	17.2	23.1	28.0	32.9	37.1	41.3	45.2
	PCIe 4.0 时代 x16Retimer 平均需求(个/块)	/	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
	PCIe 4.0 Retimer 芯片价格(美元/链路)	/	1.5	1.5	1.35	1.22	1.09	0.98
	PCIe 4.0 在 NVMe SSD 中的渗透率	/	<5%	28%	54%	75%	60%	20%
	Retimer 市场空间(亿美元)	/	/	0.47	0.96	1.36	1.08	0.35
网卡	全球服务器(百万台)	15.1	16.1	17	18	19.2	20.5	22.1
(NIC)	PCIe 4.0 时代 x16Retimer 平均需求(个/台)	/	1	1	1	1	1	1

PCIe 5.0 服务器 主板	PCIe 4.0 Retimer 芯片价格(美元/链路)	/	1.5	1.5	1.35	1.22	1.09	0.98
	PCIe 4.0 在全球服务器中的渗透率	/	<1%	5.00%	10.00%	15%	15%	15%
	Retimer 市场空间(亿美元)	/	/	0.20	0.39	0.56	0.54	0.52
	全球服务器(百万台)	15.1	16.1	17	18	19.2	20.5	22.1
	PCIe 5.0 时代 x16 Retimer 平均需求(个/台)	/	/	/	/	3	3	3
	PCIe 5.0 Retimer 芯片价格(美元/链路)	/	/	/	/	2	2	2
	PCIe 5.0 在全球服务器中的渗透率	/	/	/	/	5%	15%	25%
	Retimer 市场空间(亿美元)	/	/	/	/	0.92	2.95	5.30
	合计							
	Retimer 市场空间(亿美元)		约 0.20	0.79	1.49	3.00	4.68	6.22
	Retimer 市场增速			296.7%	88.2%	100.9%	56.1%	32.8%

资料来源：国元证券研究所

4. PCIe Retimer 市场将面临怎样的竞争格局？

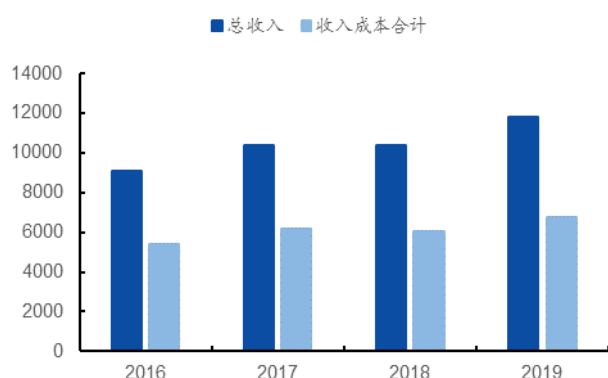
目前的 PCIe Retimer 蓝海市场呈现三足鼎立之势，谱瑞-KY、Astera labs、澜起科技是三家主要厂商，此外 TI、IDT 曾宣布开展 Retimer 的研究，但尚未发布相关产品，潜在在竞争者还包括 Microchip 等。

4.1 谱瑞：Retimer 已经攻入多家美系客户供应链

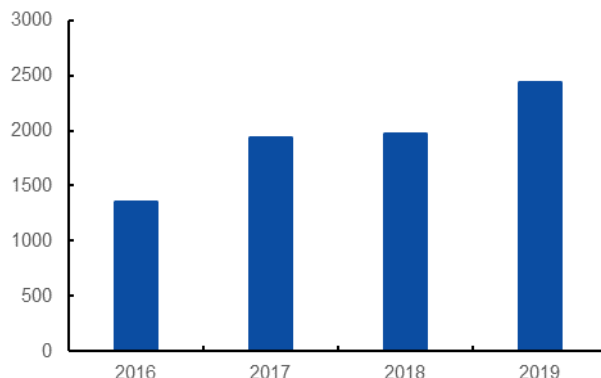
谱瑞-KY 成立于 2005 年，设计中心位于上海和美国华盛顿州，在中国南京、韩国首尔均有子公司，同时还在香港、台湾和爱尔兰科克市设有分支机构。该公司的产品包括显示器和触摸集成系统产品、显示接口/嵌入式显示接口（eDP）时序控制器等等。谱瑞-KY 早在 PCIe 3.0 时代就已经成为信号衰减解决方案提供商，当时还以 Redriver 芯片为主，这为谱瑞在 PCIe 4.0 时代下的 Retimer 研发积累了一定的基础。公司在 2020 年 8 月 13 日继 PS8925 4 链路 Retimer 芯片后，宣布实现了 PS 8926、PS8926A 两款 16 链路 Retimer 芯片的量产。

图 22：谱瑞-KY 总收入与收入成本 (百万新台币)

图 23：谱瑞-KY 净利润 (百万新台币)



资料来源：intel，国元证券研究所



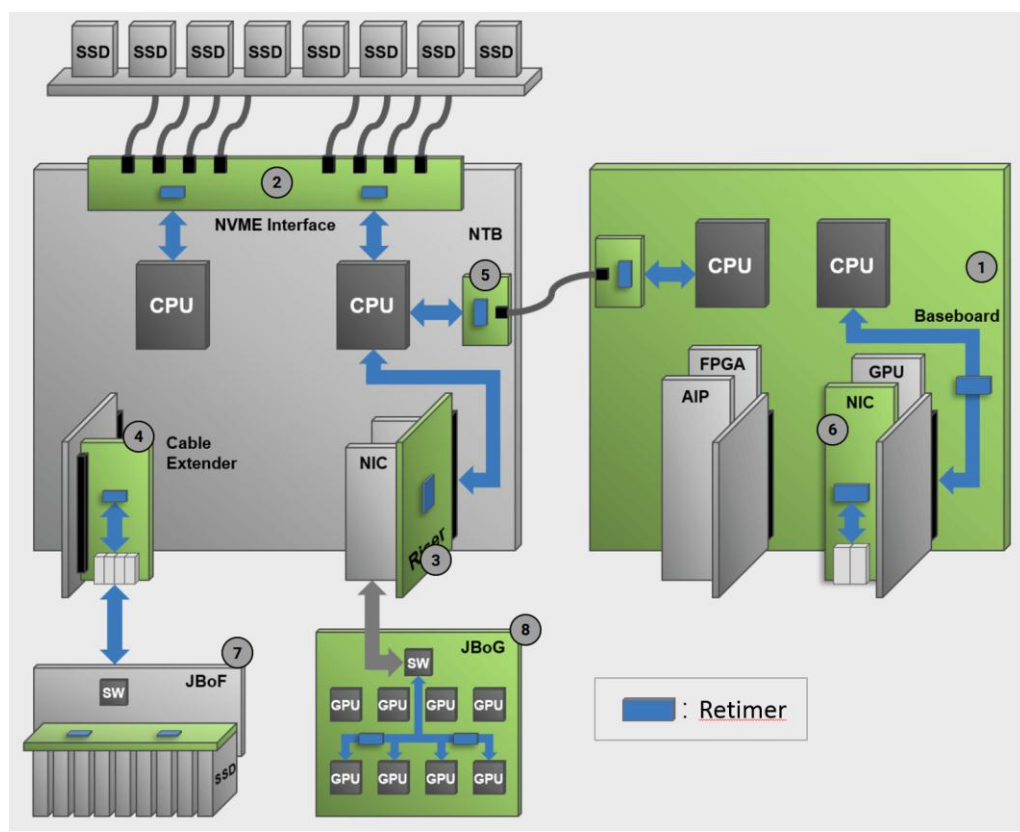
资料来源：intel，国元证券研究所

目前，公司生产的 Retimer 已经通过英特尔、AMD 等服务器平台认证，打入了多家客户供应链，具有较强的竞争力。

4.2 Astera Labs: PCIe Retimer 行业的领先者

Astera Labs 是一家总部位于加州硅谷中心的 IC 设计公司，致力于为数据中心系统开发专用的连接解决方案。该公司的产品组合包括系统感知半导体集成电路、电路板及服务，以实现可靠的 PCIe 连接。公司开发了专门构建的连接解决方案，以消除人工智能和机器学习等计算密集型工作负载中的性能瓶颈。Astera Labs 的 Retimer 采用新思科技的 IP，由于新思科技的 IP 开发之初便考虑到了 Gen 5.0 的场景，因此 Astera Labs 也是第一个宣布开发出 PCIe 5.0 Retimer 的公司。

图 24: Astera Labs 提出的 Retimer 芯片使用示例



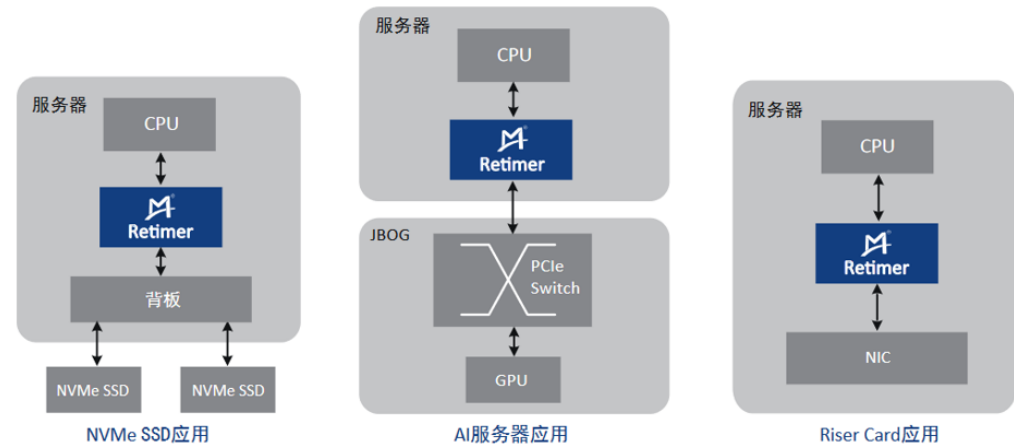
资料来源: Astera Labs 官网, 国元证券研究所

4.3 澜起科技: 后发而不落后于人, 未来发展潜力十足

相对于前两家的竞争对手, 澜起科技起步较晚。公司在 2018 年开始进行 Retimer 的研发, 开始时间较晚, 但公司凭借强大的研发实力, 后发而不落后于人, 相比 IDT、TI 等竞争对手实现了后发先至的超越, 于 2020 年 9 月 16 日宣布实现 PCIe 4.0 Retimer 系列芯片的量产, 进度仅比对手落后一个季度, 产品质量更不输竞争对手。

我们认为公司作为唯一一家 Retimer 的大陆供应商, 有望凭借国产替代的历史机遇, 以及强大的研发实力, 复制当年在内存接口领域成功的历史, 未来几年市占率有望不断提升, 并在 5.0 的时代进一步提高竞争力。

图 25：澜起科技 Retimer 芯片典型应用场景



资料来源：Aster Labs 官网，国元证券研究所

5. 投资建议与盈利预测

我们认为，我们正处于 PCIe 4.0 Retimer 大规模应用的前夕，2021 年将成为行业发展的元年，2021-2023 年市场规模将随着 AI 服务器、NVMe 硬盘等行业的需求释放而稳步提升，在 Gen 5.0 时代到来之后将迎来进一步的爆发。虽然现在公司相关产品销售额占比较少，未来伴随着市场的扩大，将成为公司营收的重要组成部分。

表 8：公司盈利拆分与预测（亿元）

		2020E	2021E	2022E
内存接口芯片	收入（亿）	18.23	22.29	27.95
	毛利率（%）	72%	74%	75%
	增速		22%	25%
DDR5 配套模拟芯片	收入			5.24
	毛利率（%）			30%
PCIe 相关芯片	收入（亿）		0.52	1.27
	毛利率（%）		60%	60%
	增速			143%
津逮服务器平台	收入	0.40	0.80	1.50
	毛利率（%）	20%	20%	20%
	增速	67%	100%	88%
AI 推理芯片	收入			0.10
	毛利率（%）			10%
合计	收入	1823.00	23.61	36.06
	毛利率（%）	73%	72%	64%
	增速	34%	27%	34%

资料来源：国元证券研究所

根据上述测算，预计公司 2020-2022 营收 18.24、23.61、36.06 亿元，归母净利润 11.05、14.16、19.06 亿元，当前市值对应 PE 分别为 68、53、39 倍，与国内其他领域领先的 IC 设计公司相比，估值处于相对较低的位置，维持“买入”评级。

表 9：可比公司估值（PE）

	2020	2021E	2022E
兆易创新	105	60	47
韦尔股份	74	62	48
卓胜微	95	74	53
澜起科技	68	53	39

资料来源：wind 一致预期，国元证券研究所

6. 风险提示

PCIe 4.0/5.0 渗透率提升不及预期；

5.0 产品研发进展不及预期风险；

下游需求对高速 SSD、GPU 等设备的需求提升不及预期风险。

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	8413.06	9558.43	11181.50
现金	3679.99	7257.06	7916.60	8891.70	10074.86
应收账款	241.15	131.86	139.08	180.05	274.99
其他应收款	30.03	5.55	5.82	13.00	15.68
预付账款	1.13	1.11	1.03	1.45	2.86
存货	120.67	156.80	262.26	371.98	716.21
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	8498.62	9634.16	11256.82
流动负债	427.02	279.71	334.74	339.56	477.45
短期借款	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
应付账款	74.38	91.29	92.67	124.70	244.17
其他流动负债	352.65	188.42	242.07	214.86	233.27
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	444.42	479.18	617.65
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	2160.06	3244.20	4725.56
归属母公司股东权益	3615.75	7329.72	8054.20	9154.98	10639.16
负债和股东权益	4180.66	7780.75	8498.62	9634.16	11256.82

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	664.66	1121.21	1455.04
净利润	736.88	932.86	1105.18	1415.69	1906.07
折旧摊销	21.80	32.06	11.66	11.81	0.13
财务费用	-34.52	-101.45	-113.80	-126.06	-142.25
投资损失	-17.30	-71.91	-100.00	-30.00	-1.00
营运资金变动	254.69	-68.63	69.88	-148.56	-308.03
其他经营现金流	7.60	146.03	-308.25	-1.67	0.12
投资活动现金流	-99.92	-2008.85	242.29	49.24	5.59
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	242.29	49.24	5.59
筹资活动现金流	1692.24	2689.53	-247.41	-195.35	-277.47
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	-247.41	-195.35	-277.47
现金净增加额	2637.57	1597.75	659.54	975.10	1183.16

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	1823.67	2360.82	3605.70
营业成本	517.73	452.50	508.10	660.30	1307.88
营业税金及附加	0.82	0.21	1.16	1.03	1.63
营业费用	127.22	74.51	91.18	94.43	108.17
管理费用	112.78	95.13	101.75	94.43	108.17
研发费用	276.70	266.86	280.00	275.62	277.08
财务费用	-34.52	-101.45	-113.80	-126.06	-142.25
资产减值损失	-13.31	-87.98	0.00	0.00	0.00
公允价值变动收益	0.00	0.78	110.00	30.00	1.00
投资净收益	17.30	71.91	100.00	30.00	1.00
营业利润	782.90	979.21	1198.14	1455.74	1981.09
营业外收入	3.36	0.00	6.00	4.00	4.67
营业外支出	0.03	0.47	0.25	0.27	0.28
利润总额	786.23	978.75	1203.89	1459.47	1985.49
所得税	49.35	45.89	98.72	43.78	79.42
净利润	736.88	932.86	1105.18	1415.69	1906.07
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	1105.18	1415.69	1906.07
EBITDA	770.19	909.82	1096.00	1341.49	1838.97
EPS (元)	0.72	0.83	0.98	1.25	1.69

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	4.94	29.45	52.73
营业利润 (%)	115.85	25.07	22.36	21.50	36.09
归属母公司净利润 (%)	112.41	26.60	18.47	28.10	34.64
获利能力					
毛利率 (%)	70.54	73.96	72.14	72.03	63.73
净利率 (%)	41.92	53.68	60.60	59.97	52.86
ROE (%)	20.38	12.73	13.72	15.46	17.92
ROIC (%)	779.96	916.21	657.87	447.20	295.90
偿债能力					
资产负债率 (%)	13.51	5.80	5.23	4.97	5.49
净负债比率 (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
流动比率	9.57	27.45	25.13	28.15	23.42
速动比率	9.29	26.39	24.35	27.05	21.92
营运能力					
总资产周转率	0.62	0.29	0.22	0.26	0.35
应收账款周转率	9.75	9.30	13.43	14.80	15.85
应付账款周转率	5.70	5.46	5.52	6.08	7.09
每股指标 (元)					
每股收益 (最新摊薄)	0.65	0.83	0.98	1.25	1.69
每股经营现金流 (最新摊薄)	0.86	0.77	0.59	0.99	1.29
每股净资产 (最新摊薄)	3.20	6.49	7.13	8.10	9.42
估值比率					
P/E	101.79	80.41	67.87	52.98	39.35
P/B	20.74	10.23	9.31	8.19	7.05
EV/EBITDA	87.94	74.44	61.80	50.49	36.83

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

本报告由国元证券股份有限公司(以下简称“本公司”)在中华人民共和国内地(香港、澳门、台湾除外)发布, 仅供本公司的客户使用。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连带损失承担任何责任。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售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, 务必与本公司研究所联系。 网址: www.gyzq.com.cn

国元证券研究所

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