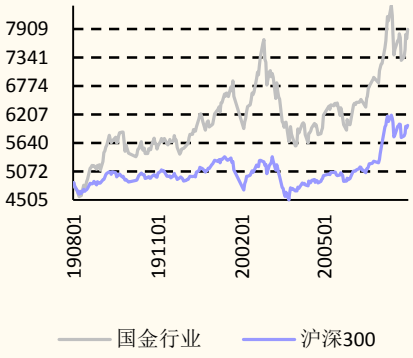
创新技术与企业服务研究中心

电子行业研究 买入（维持评级） 行业深度研究

服务器 PCB/CCL 复合增 20%+，大陆厂商迎风起

市场数据(人民币)

市场优化平均市盈率	18.90
国金电子指数	7903
沪深 300 指数	4695
上证指数	3310
深证成指	13638
中小板综指	12748



相关报告

1.《数字货币呼之欲出，重点关注优博讯-计算机行业周观点》，2020.7.20

2.《车联网&工业互联网计算机受益标的全梳理-计算机行业观点》，2020.7.6

3.《服务器行业持续高度景气-计算机行业点评》，2020.7.3

4.《布局信创正当时-计算机行业周观点》，2020.6.29

5.《下游复苏有待进一步明确，重视龙头回调机会-计算机行业周观点》，2020.6.8

樊志远 分析师 SAC 执业编号：S1130518070003
(8621)61038318
fanzhiyuan@gjzq.com.cn

邓小路 联系人
dengxiaolu@gjzq.com.cn

刘妍雪 联系人

投资建议

- **行业策略**：在服务器行业呈现向上快速发展的背景下，大陆的 PCB 和 CCL 将凭借自身优势在该增长市场中分得一杯羹。投资方面我们认为应当关注三个方面的机会：1）优质龙头 PCB 厂商机会确定，后来者可关注增量弹性；2）高速 CCL 主要关注利润弹性；3）上游材料确定性强、弹性大，建议关注铜箔、玻纤布、树脂、硅微粉行业。
- **推荐组合**：我们继续推荐受益确定性最强的 PCB 公司深南电路、沪电股份，利润弹性大的 CCL 公司生益科技、华正新材，上游确定性大、标的受益纯正的硅微粉公司联瑞新材。

行业观点

- **Intel 和 AMD 新品密集推出，服务器迎景气周期**：当前数据的需求量处于高速增长状态，云计算作为数据的关键应用领域，也面临着持续升级的压力。在这样的背景下，一旦决定算力的服务器平台（CPU+芯片组+总线）更新，下游云计算客户也会开展设备更新工作，从而拉动整个市场需求景气度高涨。从 Intel 和 AMD 的发布计划来看，自 2020 年下半年开始，两大服务器 CPU 龙头厂商两年内将合计发布 5 款新品，将拉动服务器行业出货增长。
- **总线升级致 PCB/CCL 升级，未来五年复合增长超 20%**：根据 Intel 和 AMD 的新品迭代计划，服务器平台升级将带动总线标准升级，也就意味着 2020 年至 2022 年传输速率要提升 4 倍，PCB 作为承载总线的关键器件也相应要升级。具体的升级方向包括主板用 CCL 等级将从 Mid Loss 升级为 Low Loss 再到 Very/Ultra Low Loss、主板 PCB 从 10 层升至 12~14 层再至 16 层以上、主板 PCB 或需要运用背钻和 HDI 工艺，由此服务器之 PCB/CCL 市场空间被打开。根据测算，我们认为至 2024 年服务器 PCB/CCL 市场规模将分别达到 675 亿元和 183 亿元，分别复合增长 20%和 28%。
- **大陆厂商迎挑战，产业链\技术\成本优势助力成长。**在服务器景气度向上的背景下，国内 PCB/CCL 厂商均跃跃欲试，目前主要面临三方面的挑战和机会：
  1）短期难以突破 ODM 供应链，配套品牌客户为国产带来机会。已成为服务器生产最大主体的 ODM 主要集中在台湾地区，其已经与台湾本土 PCB/CCL 厂商合作多年，大陆厂商短期难以打破供应关系。不过大陆服务器品牌厂商发展也较为迅猛，有望带动国产 PCB/CCL 增长；
  2）大陆 PCB 技术强，CCL 有望弯道超车。PCB 增层数、背钻、HDI 工艺要求提升、技术难度加大，但国内龙头 PCB 厂商可嫁接多年通信多层板和服务器主板生产经验，技术竞争力强。大陆 CCL 厂商布局晚、竞争力较弱，但因美系厂商退出高速 CCL 市场、大陆技术水平达到高标准、Very Low Loss 及以上级别存在弯道超车机会，因此大陆 CCL 厂商技术能力方面的竞争优势也将逐渐提高；
  3）PCB 成本管控能力强，CCL 让利空间大。灵活的定价策略有助于导入客户供应链，大陆 PCB 厂商在料工费的耗用管控、人均产值方面优势较大，而 CCL 虽然上游原材料被海外厂商垄断，但上游原材料在加速国产替代并且大陆厂商相对于台系厂商有明显的让利空间，因此在定价策略上大陆厂商也具有一定的优势。

风险提示

- 服务器迭代进度不及预期；材料升级程度不及预期；竞争力不及预期。

内容目录

1、服务器平台迭代致总线升级，PCB/CCL 五年复合增 20%+ 5
1.1、CPU 厂商推新产品，服务器迎景气周期 5
1.2、PCIe 升级导致传输速率提高，主板 PCB/CCL 规格相应提升 7
1.3、空间测算：PCB/CCL 未来五年复合增长超 20% 13
2、大陆厂商迎挑战，产业链、技术、成本优势助力成长 18
2.1、短期难以突破 ODM 供应链，突破品牌客户为国产带来机会 18
2.2、大陆 PCB 技术具竞争力，CCL 弯道超车追赶 22
2.3、PCB 成本管控能力强，CCL 短期让利长期培养成熟供应链 27
3、投资建议及风险提示 32
3.1、优质 PCB 确定性强+CCL 利润弹性大，上游材料也可关注 32
3.2、风险提示：服务器景气度、材料升级、大陆厂商竞争力不及预期 32

图表目录

图表 1：中国数字经济发展情况 5
图表 2：全球 IP 流量增长情况（单位：PB/月） 5
图表 3：服务器行业周期逻辑 6
图表 4：服务器出货量增速与 CPU 平台发布的关系 6
图表 5：Intel 和 AMD 新产品代际规划 6
图表 6：全球云计算龙头公司资本开支情况（亿美元） 6
图表 7：阿里近 3 年在 IDC 领域的布局 6
图表 8：全球服务器出货量预测 7
图表 9：服务器平台中各部件之间的关系（以华为 FushionSever Pro 为例） 8
图表 10：总线标准与传输速率、带宽的关系 8
图表 11：服务器内部结构以及所涉及 PCB 的部分 9
图表 12：PCIe 等级对电信号传输距离的影响 10
图表 13：CPU 到硬盘 SSD 的走线示意图 10
图表 14：服务器主板示意图 10
图表 15：CCL 材料等级划分 10
图表 16：PCIe 4.0 下材料等级和传输损耗的关系 11
图表 17：PCIe 5.0 下材料等级和传输损耗的关系 11
图表 18：服务器未来应用 CCL 材料等级 11
图表 19：不同级别的覆铜板价格比较 11
图表 20：服务器用板材分布 12
图表 21：不同层数单价差别较大 12
图表 22：搭载 Intel Xeon Cooper Lake 的服务器主板拆分图（12 层，采用型号为 IT-958G 的 Low Loss 材料） 12
图表 23：通孔背钻示意图 13

图表 24：HDI 与普通通孔板价格对比（以 6 层板为例）.....13
图表 25：测算服务器 PCB 和 CCL 的计算公式.....14
图表 26：服务器之 PCB 市场空间测算.....15
图表 27：测算服务器 CCL 市场空间的计算公式.....16
图表 28：服务器之 CCL 市场空间测算.....17
图表 29：服务器 PCB 主要厂商.....18
图表 30：全球高速 CCL 主要厂商份额.....18
图表 31：ODM 和前四大服务器品牌厂商出货市占率对比.....19
图表 32：服务器中 ODM 出货量占比（截至 19Q4）.....19
图表 33：服务器 ODM 厂商供应链关系示意图.....19
图表 34：全球 Top7 服务器 ODM 市占率（出货量口径）.....20
图表 35：全球 Top7 服务器 ODM 市占率（收入口径）.....20
图表 36：服务器最大 ODM 广达电脑设立工厂情况.....20
图表 37：台湾金象电子设厂时间和地利位置.....20
图表 38：服务器市场中品牌和 ODM 出货量占比对比.....21
图表 39：品牌服务器厂商供应链示意图.....21
图表 40：ODM 和前四大大陆服务器品牌厂商出货市占率对比.....21
图表 41：华为服务器设备（TaiShan100）.....22
图表 42：华为通信设备（eCNS280 集群云核心网）.....22
图表 43：大陆 PCB 与海外 PCB 厂关键指标对比.....22
图表 44：大陆和台湾厂商研发费用（单位：亿元）.....23
图表 45：大陆和台湾厂商研发费用率.....23
图表 46：全球主要 CCL 厂商在封装基板、高频、高速材料的技术布局情况*23
图表 47：高速覆铜板格局变化（日台厂商积极布局）.....24
图表 48：日台厂商新产能扩产情况.....24
图表 49：高速覆铜板格局变化（美国和部分日厂未加大布局）.....25
图表 50：美系主流厂商在高速 CCL 布局上的变化[1].....25
图表 51：2013 年国内前五覆铜板厂商产品布局.....25
图表 52：2015 年布局高频高速的国内厂商.....25
图表 53：海内外高速 CCL 产品介电性能指标对比（@10GHz）[1].....26
图表 54：各 CCL 厂商研发费用（单位：亿元）.....26
图表 55：各 CCL 厂商研发费用率.....26
图表 56：台系厂商各等级材料布局数量.....27
图表 57：大陆厂商在高速材料的布局策略.....27
图表 58：大陆厂商和台系厂商毛利率对比.....28
图表 59：各 PCB 厂商单价对比（单位：元/平方米）.....28
图表 60：各 PCB 厂商单位价值材料耗用.....28
图表 61：各 PCB 厂商单位价值人工耗用.....28
图表 62：各 PCB 厂商单位价值制造费用耗用.....29

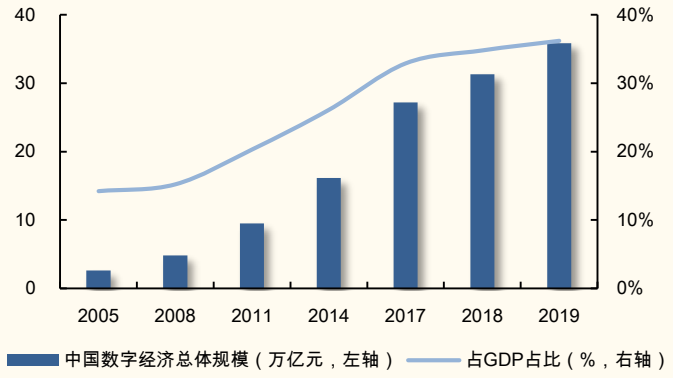
图表 63：各 PCB 厂商人均产值 29
图表 64：覆铜板营业成本占比 29
图表 65：厚覆铜板成本占比 30
图表 66：薄覆铜板成本占比 30
图表 67：高频高速 CCL 等级划分以及对应的铜箔类型 30
图表 68：2019 年高频高速 CCL 用特殊铜箔市场格局与增长情况（吨/年） 30
图表 69：全球主要 Low Dk 玻纤布厂商 31
图表 70：全球主要 PPE 树脂厂商 31
图表 71：各 CCL 厂商毛利率 31

1、服务器平台迭代致总线升级，PCB/CCL 五年复合增 20%+

1.1、CPU 厂商推新产品，服务器迎景气周期

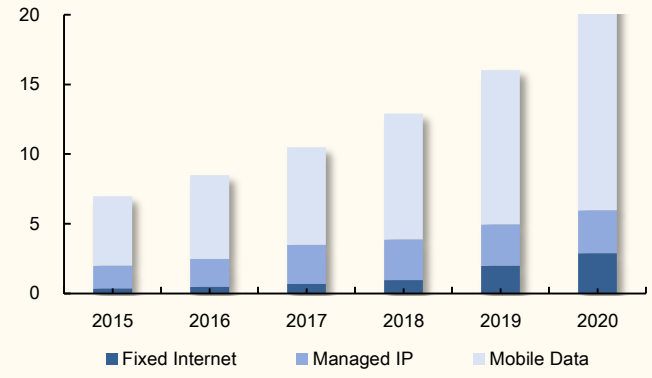
全球正在经历信息革命，随着 5G、云计算、大数据和人工智能等技术应用加快，数字经济蓬勃发展，从我国的数字经济规模变化趋势中可以看到数字经济在 GDP 中的重要性日益凸显。从底层需求来看，数据经济发展将直接反映为数据流量的增加，根据思科的报告，从 2015 年到 2020 年，全球 IP 流量年增长率达到了 22%，可见流量爆发势头迅猛。

图表 1：中国数字经济发展情况



来源：信通院，国金证券研究所

图表 2：全球 IP 流量增长情况（单位：PB/月）



来源：思科，国金证券研究所

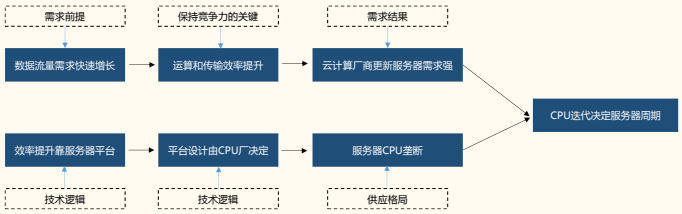
在数据流量处于高速增长阶段的情况下，如果效率不提升，则会造成拥堵，因此需要大量基础设施的支撑，服务器就是其中重要的设备之一。服务器行业的产业逻辑是：

1）需求端来讲，产业链从下游到上游依次是 SaaS 厂商（提供应用的厂商）、PaaS 厂商（提供操作平台的厂商，如云计算厂商亚马逊、谷歌、微软、阿里、腾讯等）、IaaS 厂商（提供承载操作平台的基础设施的厂商，目前 IaaS 层也基本由云计算厂商负责）以及提供硬件设备（如服务器厂商，浪潮、华为等）和基础元器件（如 CPU、存储）的厂商。在流量高速增长的阶段，云计算厂商为了能够为 SaaS 厂商提供数据运算和传输效率更高的平台来保持市场竞争力，PaaS 厂商对 IaaS 厂商以及更上游零部件提供的新代更优的产品都有较为迫切的需求；

2）供应端来讲，数据运算和传输效率提升主要来自两方面因素，一方面是增设服务器设备数量，另一方面是要增强单设备的算力，前者因服务器供应商数量较多，因此服务器本身不构成供应上的障碍，但是服务器算力的提升主要依靠整个服务器平台（CPU+芯片组+总线），而平台的设计主要由 CPU 厂商决定，又因为服务器 CPU 厂商高度集中（主要是 Intel 和 AMD），因此 PaaS 厂商只能够根据芯片厂商的规划来确定自己的设备更新周期。

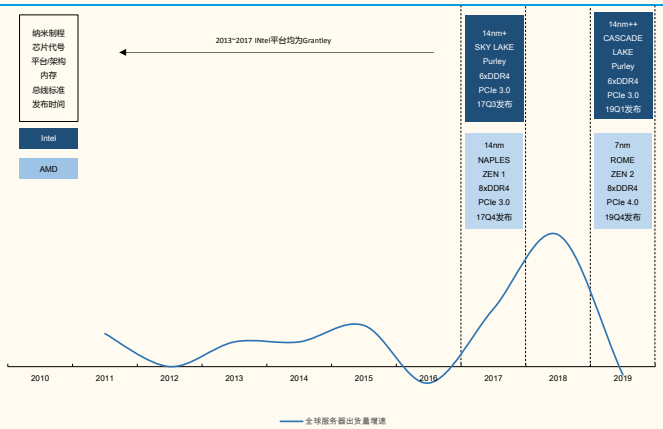
因此，在行业更新换代需求较为迫切的情况下，服务器行业因供应端受到 CPU 芯片限制，服务器的行业周期演变成由 CPU 厂商更新迭代产品来驱动的模式，即当 CPU 厂商发布下一代新品时，云计算厂商出于保持自身竞争优势的考虑会更新服务器设备，从而会从服务器制造商采购搭载新款 CPU 平台的设备，最终开启一段服务器量价齐升的上行周期阶段。从 2017 年第三、四季度 Intel 和 AMD 相继推出新的平台后 2018 年服务器出货量大增可以验证上述逻辑（2019 年虽然 Intel 也推出新一代的产品，但是平台未演进、变化较小，另外 AMD 在 2019 年第四季度推出新产品后带动 19Q4 服务器出货量同比转正，同样可验证上述逻辑）。

图表 3：服务器行业周期逻辑



来源：国金证券研究所

图表 4：服务器出货量增速与 CPU 平台发布的关系



来源：IDC，公司官网，国金证券研究所

基于上述逻辑，我们认为 2020 年将开启服务器增长周期，判断源自于：

1）**CPU 厂商平台升级大潮将至。**Intel 即将在 2020-2022 年发布 Whitley 和 Eagle Stream 平台，AMD 也即将在 2020-2021 年发布 Milan、Genoa 产品，新产品将在芯片制程、内存标准、总线标准等方面发生较大变化，由此会推动行业新品迭代更换，点燃整个服务器行业景气度；

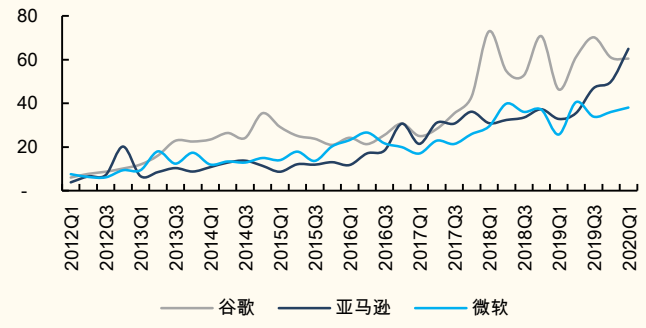
图表 5：Intel 和 AMD 新产品代际规划

		2020				2021				2022			
Intel	发布时间	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	2022			
	芯片制程	14nm			10nm			10nm		7nm			
	芯片代号	Cooper Lake			Ice Lake			Sapphire Rapids		Granite Rapids			
	平台	Whitley			Whitley			Eagle Stream		Eagle Stream			
	内存	8×DDR4			8xDDR5			8×DDR5		8xDDR5			
	总线标准	PCIe 3.0			PCIe 4.0			PCIe 5.0		PCIe 5.0			
AMD	发布时间	Q1	Q2	Q3	Q4	2021				Q1	Q2	Q3	Q4
	芯片制程			7nm		5nm							
	芯片代号			Milan		Genoa							
	架构			Zen3		Zen4							
	内存			8×DDR4		8+×DDR5？							
	总线标准			PCIe 4.0		PCIe 5.0							

来源：公司公告，国金证券研究所

2）**下游资本开支验证高景气周期启动。**近期各大国内外云计算龙头公司也开始加大投入，亚马逊、微软等龙头厂商纷纷加大资本开支，国内阿里也加快了核心区域 IDC 资源的获取。根据 IDC 预测，2020 年服务器出货量同比降幅收窄后，从 2021 年开始将实现 5%~6%的复合增长率，至 2024 年将实现 1418 万台出货量，可见服务器出货量即将迎来拐点。

图表 6：全球云计算龙头公司资本开支情况（亿美元）



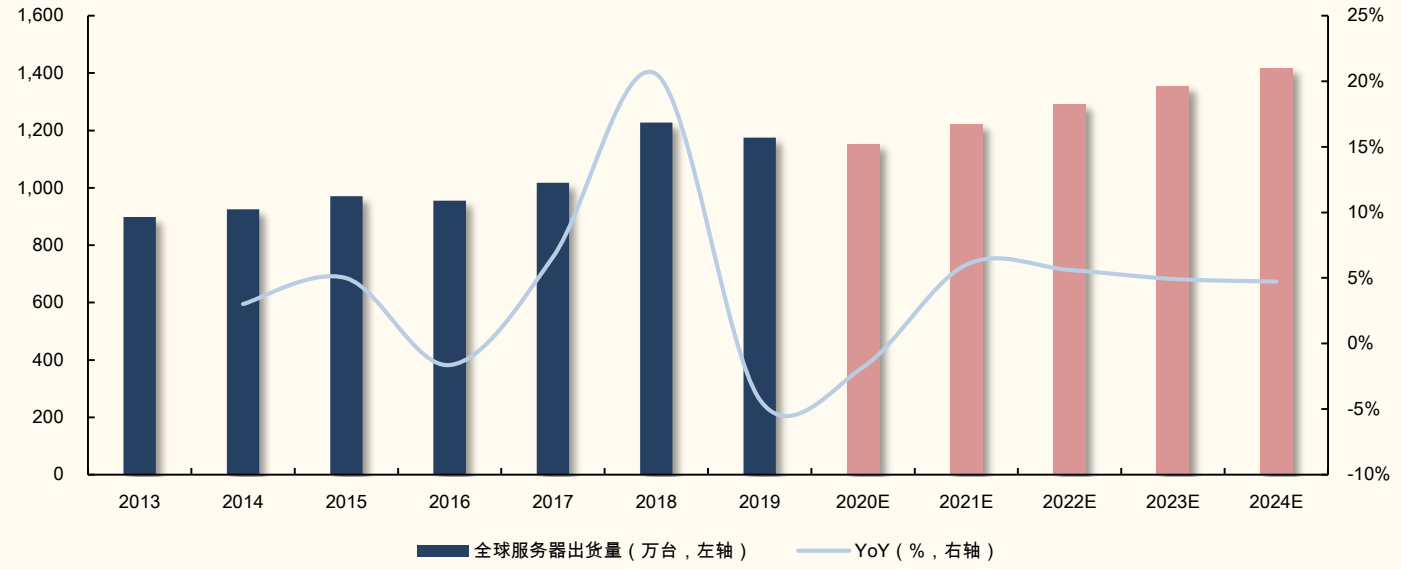
来源：Bloomberg，国金证券研究所

图表 7：阿里近 3 年在 IDC 领域的布局

时间	内容
2017/8/8	与阿里云合作，建设华中最大云数据中心
2017/11/30	与阿里于河北省建立 5000 平方米数据中心园区
2018/3/26	为阿里云提供 IDC 及其相关服务
2018/4/24	与阿里巴巴签订金汉王机房需求确认函，租赁北京临空经济区云计算数据中心机房，为期 6 年约 6000 架 5KW 机柜
2018/5/15	与阿里巴巴签署需求意向函，合作建设 ZH13、GH13、JN13、NW13、HB41 多个数据中心
2018/7/27	与阿里云签署框架合作协议，共同推动国际离岸数据中心建设
2018/8/15	与阿里签署需求意向函，共同建设 JN12 数据中心
2019/8/13	全资子公司华通云数据与阿里巴巴签订合作备忘协议，共同建设 ZH12 数据中心
2019/12/3	与阿里巴巴签署需求意向函，合作建设 HB41、HB33、GH13、JN13 多个数据中心
2019/12/31	与阿里巴巴签署新合作备忘录，启动第二期工程
2020/1/6	与阿里巴巴签署合作备忘录，锁定公司华南地区数据中心资源
2020/4/14	与天猫签订共建浙江云计算数据中心项目合作框架协议

来源：公司公告，国金证券研究所

图表 8：全球服务器出货量预测



来源：IDC，国金证券研究所

综上，随着服务器 CPU 厂商从 2020 年开始进行平台演进，以及下游云计算厂商资本开支的回暖增长，服务器行业景气向上势在必行。

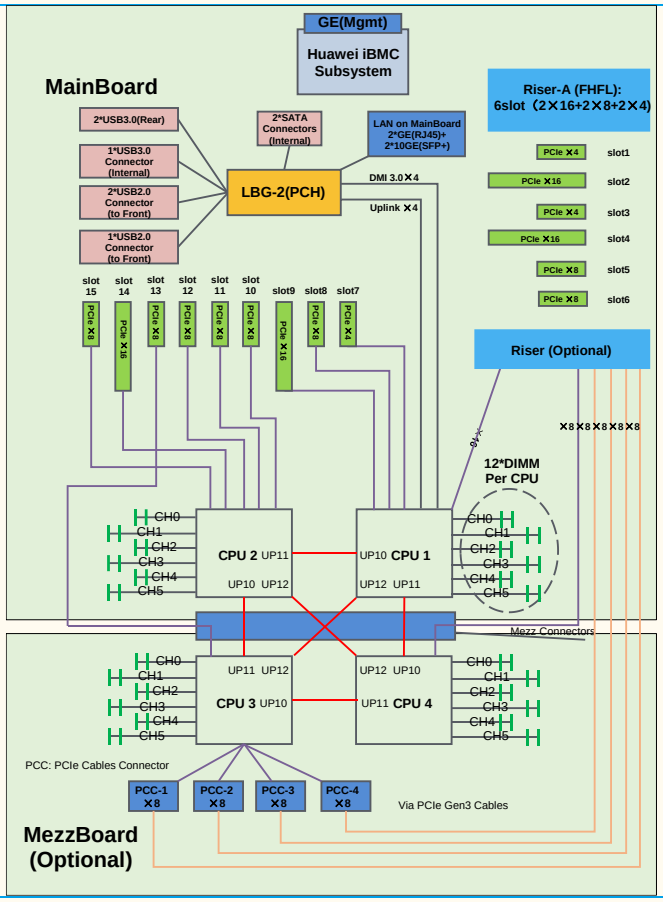
1.2、PCIe 升级导致传输速率提高，主板 PCB/CCL 规格相应提升

服务器平台升级将带动整个服务器行业进入上行周期，而 PCB（印制电路板，Printed Circuit Board）以及其关键原材料 CCL（覆铜板，Copper Clad Laminate）作为承载服务器内各种走线的关键基材，除了服务器周期带来的量增逻辑，同时还存在服务器平台升级带来的价增逻辑。

■ **服务器升级→总线标准升级→传输速率提高**

服务器平台升级导致总线标准升级。服务器的关键元器件包括 CPU、内存、硬盘、网卡以及 GPU 加速器（如 AI 服务器）等，在服务器运行时，数据会在 CPU 和这些关键部件进行通信，控制这些通信活动的芯片被称为芯片组（包括内存控制芯片、PCIe 控制芯片和 I/O 处理芯片等），为这些通信提供道路的线路即为总线（包括 PCIe 总线、USB 总线和 SPI 总线等，其中 PCIe 是最主要的总线），最终合称 CPU、芯片组和总线为整个服务器的平台方案。根据前文所述，服务器的升级主要体现在整个平台的演进，其中除了芯片要更新换代以外，PCIe 总线也将升级，以 Intel 为例，2020 年下半年 CPU 从 Cooper Lake 升级为 Ice Lake 时，总线标准将从 PCIe 3.0 升级为 PCIe 4.0，到 2021 年第一季度芯片升级至 Sapphire Rapids 时，总线标准将从 PCIe 4.0 升级为 PCIe 5.0。

图表 9：服务器平台中各部件之间的关系（以华为 FushionSever Pro 为例）



来源：Prismark，国金证券研究所

总线标准升级意味着传输速率提升。总线标准升级实质上是为了配合整个服务器运行和传输效率的升级，越高等级的总线标准意味着传输速率越高，根据 Intel 的 PCIe 总线标准指引，PCIe 3.0 对应速率为 8Gbps/lane，PCIe 4.0 对应速率为 16Gbps/lane，PCIe 5.0 对应速率将提升至 32Gbps/lane，也就是说从 2020 年至 2022 年，服务器传输速率将提升 4 倍。

图表 10：总线标准与传输速率、带宽的关系

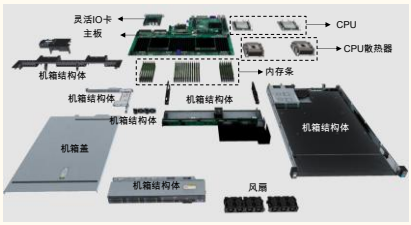
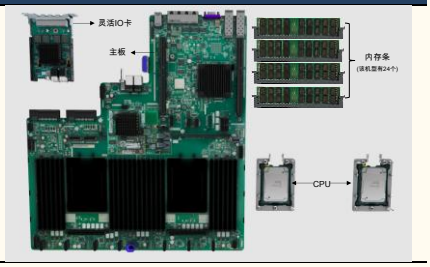
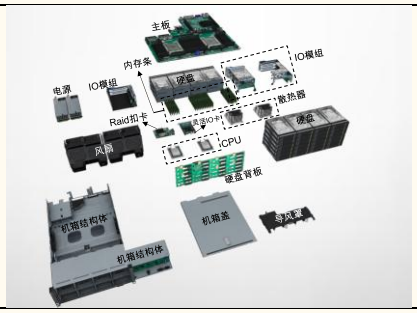
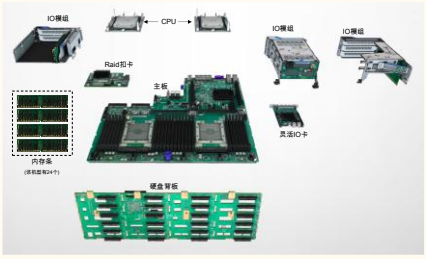
总线标准	传输速率（GT/S）	Link带宽（Gbit/s）	Lane带宽（GB/S）
PCIe 1.0	2.5	2	0.25
PCIe 2.0	5	4	0.5
PCIe 3.0	8	8	1
PCIe 4.0	16	16	2
PCIe 5.0	32	32	4

来源：Intel，国金证券研究所

■ 传输速率提高导致 CCL 性能和 PCB 设计发生变化

拆开服务器内部，我们可以看到无论是 1U2 路还是 4U2 路的服务器，涉及 PCB 板的主要部件包括 CPU、内存、硬盘、硬盘背板、灵活 IO 卡、IO 模组等多种板。本文仅讨论服务器中的主板，原因在于：首先，内存、CPU、硬盘所涉及到的 PCB 的供应关系并不是通过服务器制造厂商来决定，所以不在本文的讨论范围；其次，硬盘背板主要用于硬盘之间的连接通信，虽然服务器平台升级也会相应影响到配套硬板的规格，但对硬盘背板的影响并不直接，因此暂不讨论该类板材；最后，灵活 IO 卡、Raid、IO 模组所涉及到的 PCB 面积相对较小或并非承载核心元器件，因此忽略不计。

图表 11：服务器内部结构以及所涉及 PCB 的部分

服务器型号	整机图	整体拆分图	涉及PCB的部分
Fushion Sever 1288H V5（1U2路）			
Fushion Sever 5288H V5（4U2路）			

来源：华为，国金证券研究所

由于 PCIe 总线信号走线是在 PCB 中完成的，因此 PCIe 标准提升导致传输速率提升需要取得更高性能的 PCB 和 CCL 材料支持。总的来说，未来服务器升级最大的变化是会使用更高等级的 CCL 材料，同时 PCB 的设计也会有一些升级。具体来看：

1） **传输速率提升对 CCL 高速化提出硬性要求。**服务器主板上两个节点之间的传输损耗可用公式表达为，

$$两节点之间的传输损耗 = 传输距离 * 单位距离传输损耗$$

“单位距离传输损耗”可以用电信号在导体中传播的损耗公式来表示，即，

$$\alpha \propto f\tan\delta\sqrt{\varepsilon_r}$$[1]

则两个节点之间的传输损耗可以展开公式表达为，

$$两节点之间的传输损耗 = 传输距离 * f\tan\delta\sqrt{\varepsilon_r}$$

该公式中，“两节点之间的传输损耗”决定了信号的完整性，由于信号必须保持在一定的完整性水平上才能保证通信正常，因此 PCIe 总线标准也会对损耗做出目标值规定（Loss Budget），也就是说“两节点之间的传输损耗”这一变量是确定值，即 Loss Budget；“传输距离”由服务器制造厂商的方案设计决定；“频率f”是传输速率的因变量（传输速率越高频率越高）；介电损耗 tanδ（Df）和介电常数$\sqrt{\varepsilon_r}$（Dk）都是指 PCB 中绝缘层的介电性能，跟 PCB 中 CCL 等级有关。

如果 CCL 材料不变化，则必须通过缩短传输距离来保证 Loss Budget。服务器总线标准升级使得传输速率提升，从而导致信号频率f提升，如果 PCB 材料保持不变（即 Df 和 Dk 不变），则传输距离将必须缩短才能保证损耗达到规定的 Loss Budget。例如根据实务操作，在一定的 Loss Budget 下，PCIe 4.0 标准下电信号能够传输的最长距离比 3.0 时要少 52%~57%，最大距离仅 15 英寸，PCIe 5.0 相对 4.0 减少 25%~27%，最大距离仅 11 英寸。

但事实上服务器主板传输距离难以缩短至 15 英寸以下。一般来说两个传输节点之间最基本的电路设计需要 10 英寸长的 PCIe 走线（比如从 CPU 到硬盘 SSD）；如果中间需要添加扩展卡（Add-in Card），则需要增加 2-4

[1] α——传输损耗；f——频率；tanδ——介电损耗 Df；ε_r——介电常数 Dk

英寸的走线距离；如果中间还需要添加转接卡（Riser Card），则需要再增加 1-2 英寸的走线距离。

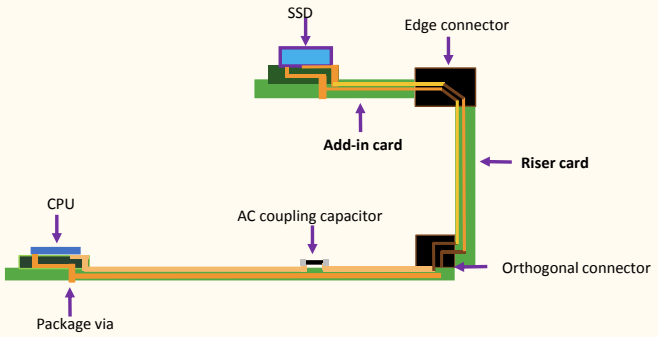
因此在两点间传输距离难以缩短的情况下，只能通过 PCB 板中的 CCL 等级提升（降低 Dk、Df）来保证达到 Loss Budget 的规定值，CCL 高速化势在必行。

图表 12：PCIe 等级对电信号传输距离的影响

	Loss Budget（dB）	最大传输长度 Mid Loss（英寸）	最大传输长苏 Low Loss（英寸）
PCIe 3.0	13.5	28	31
PCIe 4.0	10.5	12	15
PCIe 5.0	14	9	11

来源：广达电脑，国金证券研究所

图表 13：CPU 到硬盘 SSD 的走线示意图

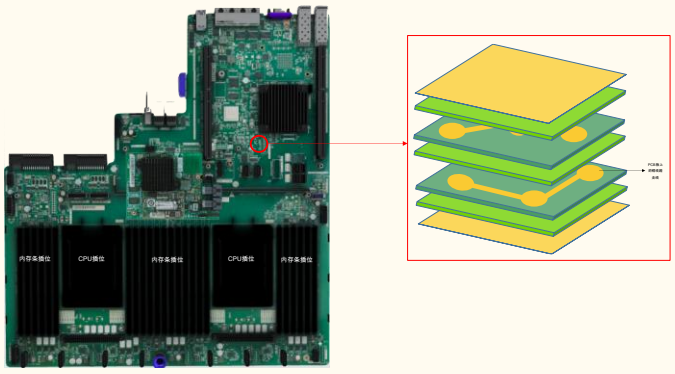


来源：Prismark，国金证券研究所

高速化要求打开 Low Loss 及以上等级的 CCL 应用空间。行业内根据 CCL 的介电损耗 Df 将 CCL 划分为 STD Loss 等级、Mid Loss 等级、Low Loss 等级、Very Low Loss 等级、Ultra Low Loss 等级以及高频等级，越高等级损耗越小。根据 Planet Analog 的研究，PCIe 4.0 标准下如果线路中包含扩展卡和转接卡等配置，则至少要在 Low Loss 的材料等级下才能满足 PCIe 4.0 的损失要求（如果需要 15%的性能安全边际，则至少要 Very Low Loss 等级）；而 PCIe 5.0 下即使 Very Low Loss 等级材料也仅能够保证刚好满足 PCIe 的损失标准。根据产业链调研、公开资料，在 PCIe 4.0 将会采用 Low Loss 级别的 CCL 材料，PCIe 5.0 将采用 Very Low Loss 及以上级别的材料，可见材料升级已成定局。

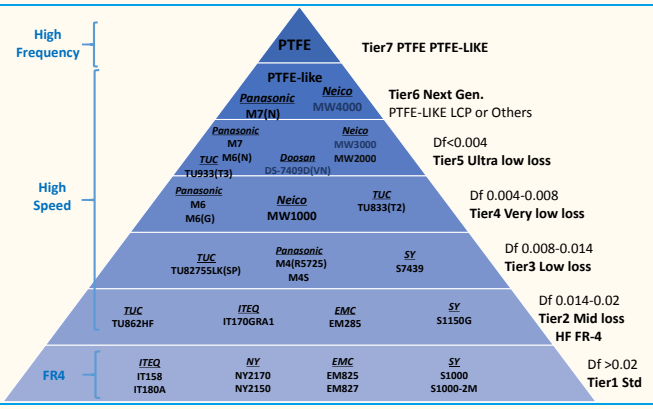
材料等级提升带动价值量提升。根据 Prismark 资料和产业链调研情况，越高等级的 CCL 材料价格越高，其中 Low Loss 相对 Mid Loss 价增 15%~54%，Very Low Loss 相对 Low Loss 价增 25%~100%，可见服务器带动的 CCL 向高速材料升级将是的整个行业价值量明显提升。

图表 14：服务器主板示意图



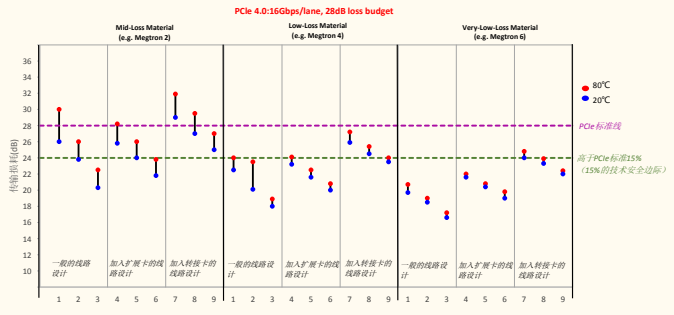
来源：华为，国金证券研究所

图表 15：CCL 材料等级划分



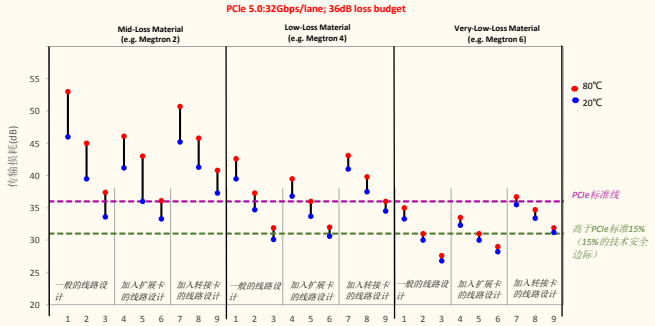
来源：CNKI，国金证券研究所

图表 16：PCIe 4.0 下材料等级和传输损耗的关系



来源：Planet Analog，国金证券研究所

图表 17：PCIe 5.0 下材料等级和传输损耗的关系



来源：Planet Analog，国金证券研究所

图表 18：服务器未来应用 CCL 材料等级

总线标准	CCL 材料	对应平台（Intel 为例）	应用时间
PCIe 3.0	Mid Loss	Purley	2017 年
PCIe 4.0	≥Low Loss	Whitley	2020 年
PCIe 5.0	≥Very/Ultra Low Loss	Eagle Stream	2021 年

来源：Prismark，ITEQ，台燿，台光，CPCA，国金证券研究所

图表 19：不同级别的覆铜板价格比较

	Mid Loss	Mid Loss	Low Loss	Very Low Loss	Ultra Low Loss
对应介电损耗	0.015	0.01-0.015	0.005-0.01	0.003-0.005	< 0.003
对应插损（dB/inch）	< 0.75	< 0.65	< 0.55	< 0.45	< 0.35
单价提升：相对 FR-4	1.2 倍	1.3 倍	1.5-2 倍	2.5-3 倍	4-5 倍
单价提升：相对前一级别	20%	8.3%	15.4%-53.9%	25%-100%	33.3%-100%

来源：Prismark，产业链调研，国金证券研究所

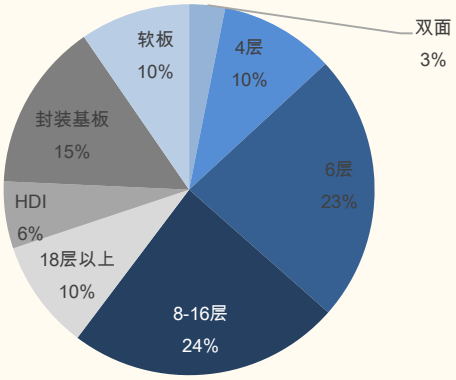
综上，我们认为在 Loss Budget 确定、总线标准升级导致信号频率上升、传输距离难以缩短的情况下，只能通过提升 CCL 材料的介电性能来满足要求。根据公开资料和产业链调研，目前实务界已经确定在 PCIe 4.0 采用 Low Loss 级别的 CCL 材料，PCIe 5.0 采用 Very\Ultra Low Loss 级别的 CCL 材料，而由于 Low Loss 相对 Mid Loss 价增 15%~54%，Very\Ultra Low Loss 相对 Low Loss 价增 25%~100%，因此随着高端 CCL 材料的运用，整个服务器高速 CCL 的市场空间将打开。

2） **服务器主板 PCB 层数增加，或涉及背钻和 HDI 工艺。**要保证运算效率和传输速度，除了需要更高等级的 CCL 材料来控制损耗之外，还需要对 PCB 的设计和结构进行优化，在各类主流方案中，层数增加和采用背钻、HDI 工艺将成为趋势。其内在逻辑是：

更多传输走线需要更高层 PCB 来承载，PCB 单价将大幅提升。由于要更高效地走线，下一代服务器中 PCB 主板的层数将得到较大幅度的提高。从历史数据上来看，服务器类 PCB 板以往多用 8-16 层的板材，其中主板以 10 层板居多，随着服务器平台的演进，主板层数将持续向更高层升级，根据产业链调研信息和公开资料，Intel 的 Whitley 平台的主流方案为 12-14 层（图表 22 展示了搭载 Intel Xeon Cooper Lake 的 Whitley 平台 12 层主板 PCB 设计方案），Eagle Stream 将采用 16 层乃至 18 层以上的高层板。

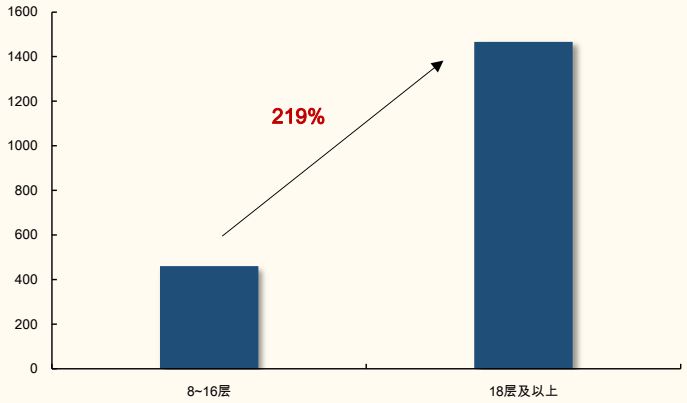
根据 Prismark，截至 2019 年，8-16 层 PCB 板平均价格为 460 美元/平方米（即 3220 元人民币/平方米），而 18 层以上 PCB 板平均价格将达到 1466 美元/平方米（即 10262 元人民币/平方米），因此板材升级将带来价格增长 219%，价值量增长明显。

图表 20：服务器用板材分布



来源：Prismark，国金证券研究所

图表 21：不同层数单价差别较大（元/平方米）



Intel平台	Purley	Cooper Lake Whitley	Ice Lake Whitley	Sapphire Rapids Eagle Stream	Granite Rapids Eagle Stream
对应层数	10	12	14	16	18+
应用时间	2017	2020	2020	2021	2022

来源：Prismark，产业链调研，国金证券研究所

图表 22：搭载 Intel Xeon Cooper Lake 的服务器主板拆分图（12 层，采用型号为 IT-958G 的 Low Loss 材料）

Stack-up			Target Z(ohms)-MicroStrip				40	50	Breakout	85	93	100	Breakout
			Target Z(ohms)-StripLine				40	50	Breakout	85	93	100	Breakout
			Z tolerance				±10%	±10%		0%	±10%	±10%	
			Z Type				Single	Single	Single	Differential	Differential	Differentail	Differential
层号	CCL 材料	分层示意图	铜箔选料	厚度(mil)	Tolerance(mil)	玻纤布选料	Er	Width	Width	Width	Width	Space	Width	Space	Width	Space	Width	Space
		Soldermask		0.60			3.8											
1		Top	0.5+plating	1.95				6.7	4.3	4	4.9	6.8	4.7	11.6	3.9	12.8	3.5	4
	IT-958G	PP		2.70	±0.709	1080×1	3.7											
2		GND	1(RG311)	1.30														
	IT-958G	Core		3.00	±0.709	1086×1	3.7											
3		IN1	1(RG311)	1.30				5.5	3.5	3.4	4.5	6.9	4.1	11.9	3.4	12	3.3	4
	IT-958G	-		5.65	±0.984	1080×2	3.8											
4		GND1	1(RG311)	1.30														
	IT-958G	Core		3.00	±0.709	1086×1	3.7											
5		IN3	1(RG311)	1.30				6	3.9	3.4	4.7	6.7	4.4	11.6	3.7	11.7	3.3	4
	IT-958G	PP		11.35	±1.5	1086×1+2116×1+1086×1	3.8											
6		VCC	2（RTF）	2.60														
	IT-958G	Core		5.00	±0.984	1080×2	3.8											
7		VCC1	2（RTF）	2.60														
	IT-958G	PP		11.35	±1.5	1086×1+2116×1+1086×1	3.8											
8		IN4	1(RG311)	1.30				6	3.9	3.4	4.7	6.7	4.4	11.6	3.7	11.7	3.3	4
	IT-958G	Core		3.00	±0.709	1086×1	3.7											
9		GND2	1(RG311)	1.30														
	IT-958G	PP		5.65	±0.984	1080×2	3.8											
10		IN2	1(RG311)	1.30				5.5	3.5	3.4	4.5	6.9	4.1	11.9	3.4	12	3.3	4
	IT-958G	Core		3.00	±0.709	1086×1	3.7											
11		GND3	1(RG311)	1.30														
	IT-958G	PP		2.70	±0.709	1080×1	3.7											
12		Bottom	0.5+plating	1.95				6.7	4.3	4	4.9	6.8	4.7	11.6	3.9	12.8	3.5	4
		Soldermask		0.60			3.8											

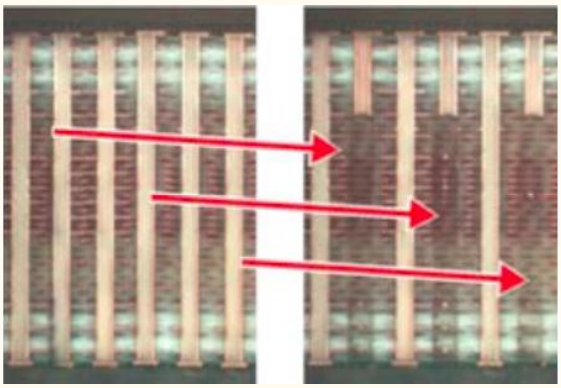
来源：Facebook，国金证券研究所

天线效应导致或新增背钻和 HDI 工艺，主板附加值增加。传输速率提升离

不开走线密度增加，而密度增加将会增强传输线的“天线效应”（即传输导线对外辐射加重形成电磁干），多余的孔铜太多会使得天线效应越发明显，线路损耗加重。在高质量的 PCB 制造工艺品控水平下，“天线效应”能够得到极大的改善，但这对工艺品质要求极高，因此为了使得产业链供应更加稳定且性价比更高，行业内提出了多种方案来解决这个问题，一种可通过背钻技术去掉多层板传输路径中不必要孔铜，另一种是通过 HDI 方案直接在一开始做线路时就不做无效的孔铜。

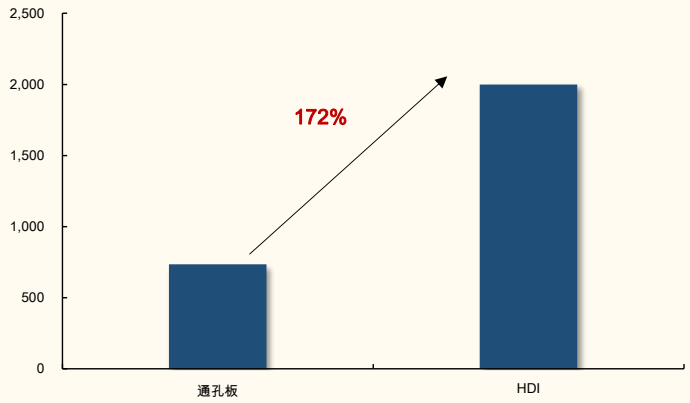
根据 Prismark 数据和产业链调研，一个三层的 Anyler HDI 板（6 层）的单价大概为 2000 元/平方米，而一个普通的 6 层通孔板的单价约为 735 元/平方米，可见如果服务器主板大规模采用此类方案，则整个主板附加值将得到显著提高。目前产业链正在测试该种方案，预期或在 Eagle Stream 平台中运用到一阶或两阶的 HDI 方案。

图表 23：通孔背钻示意图



来源：Fujitsu，国金证券研究所

图表 24：3 阶 HDI 与 6 层通孔板价格对比（元/平方米）



来源：Prismark，产业链调研，国金证券研究所

由此综上可得，服务器平台升级将使得承载主要信号传输的主板性能进一步提升，主板所运用的 CCL 材料和 PCB 板上传输线路的设计都将升级，从而推升行业价值空间，为 PCB/CCL 行业带来新的机会。

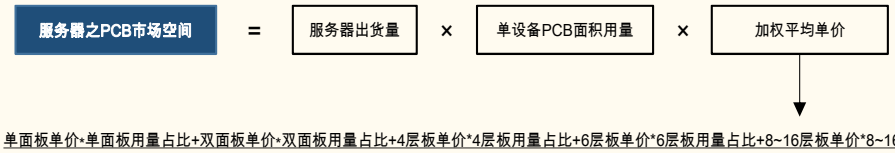
1.3、空间测算：PCB/CCL 未来五年复合增长超 20%

根据前文内容，在服务器面临升级、市场即将扩容的情况下，PCB 和 CCL 将因为服务器升级迎来量价齐升的增长机会。我们将对服务器用 PCB 板的市场空间进行预测。值得注意的是，本次预测不包括对服务器所用封装基板和软板价值量的预测，主要考虑到封装基板和软板的供应体系跟服务器所用硬板有所区别，在本文就不做讨论。

■ 服务器之 PCB 五年复合增速达到 21%

我们对影响服务器之 PCB 市场空间的关系进行因子拆分，主要拆分为“服务器出货量”、“单设备 PCB 面积用量”和“加权平均单价”，其中“加权平均单价”是结合不同层数的 PCB 板的单价和其对应的用量占比计算而得的加权平均单价，该计算公式中的关键假设因素是不同层数 PCB 板的用量占比，我们通过对该变量的预测来表征“新一代服务器导致 PCB 板层数提高”这一行业趋势下 PCB 市场规模的变化。

图表 25：测算服务器 PCB 和 CCL 的计算公式



来源：国金证券研究所

根据上述公式和可得信息，我们主要根据以下的关键假设对服务器之 PCB 市场进行预测：

基本假设 1：单设备 PCB 面积用量，不同品牌厂商的主板设计会不太一样，因此我们根据 Prismark 披露的服务器/存储相关的 PCB 历年市场规模与 IDC 服务器出货量的比值得到单台服务器所用 PCB 用量，由于服务器整体的大小不会发生较大的变化，因此我们认为这个面积数值相对较为稳定，根据历年平均假设 20~24 年单台服务器设备 PCB 用量为 1.30 平方米/台[2]。

基本假设 2：单面板到 6 层板因为基本不涉及到关键的板材，为简便起见，我们统一假设该类板材未来五年的价格按照 2%的幅度降低，即 2020~2024 年单价同比变化率为-2%。

基本假设 3：单面板到 6 层板在未来服务器迭代过程中会逐步被更高层板替代掉，其中因为单面板和双面板基板用于变化不大的部件，因此假设未来五年面积占比基本不变；目前仍有一些老代服务器会用到 4 层板和 6 层板作为主要的部件用板（包括主板），随着服务器迭代升级，我们假设 4、6 层板占比会逐渐下降，其中 2020~2024 年 4 层板和 6 层板面积占比分别为 25%/21%/20%/19%/18%和 40%/36%/30%/26%/23%。

基本假设 4：8~18 层板主要用于主板，由于 Purley 平台阶段主板主要用 8~10 层板，而 2020 年年底开始升级为 12~14 层板，2021 年下半年开始升级为 16~18 层板，因此我们认为 8~10 层板在未来会降价而 12~18 层板未来会涨价，因此假设 2020 年~2024 年 8~10 层板的价格变动幅度为-5%，12~18 层板的价格变动幅度为+5%。

基本假设 5：8~18 层板主要用于主板，由于 Purley 平台阶段主板主要用 8~10 层板，而 2020 年年底开始升级为 12~14 层板，2021 年下半年开始升级为 16~18 层板，因此我们假设 8~10 层板在未来的面积占比会逐渐降低，12~18 层板的面积占比会逐渐提高，其中 2020 年~2024 年 8 层板的面积占比为 2%\1%\1%\1%\1%，10 层板的面积占比为 7%\6%\6%\5%\5%，12 层板的面积占比为 7%\16%\16%\18%\17%、14 层板的面积占比为 2%\3%\6%\8%\10%、16 层板的面积占比为 1%\1%\5%\6%\8%，18 层板的面积占比为 2%\2%\3%\4%\5%。

根据上述假设，我们测算服务器 PCB 市场空间将在 2024 年达到 675 亿元，未来五年复合增长率将达到 21%，可见该行业成长性充足。

[2]因为 Prismark 数据并未分拆服务器中的主板、存储（硬盘）、硬盘背板等其他 PCB 等板块，因此该用量包括除主板以外的其他 PCB 板。

图表 26：服务器之 PCB 市场空间测算

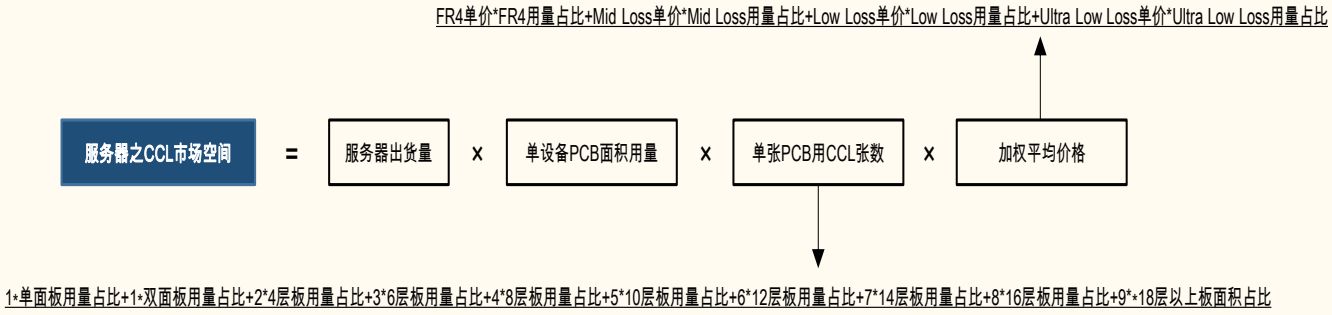
	变量	单位	2016	2017	2018	2019	2020E	2021E	2022E	2023E	2024E	假设
(1)	服务器 PCB 市场空间	亿元	237	255	256	263	275	342	464	561	675	16~19 年取自 Prismark，20~24 年=(3)*(5)/10000
(2)	YoY	%		7%	0%	3%	4%	25%	35%	21%	20%	-
(3)	服务器出货量	万台	956	1024	1185	1174	1162	1223	1291	1354	1418	根据 IDC 预测数据
(4)	YoY	%		7%	16%	-1%	-1%	5%	6%	5%	5%	-
(5)	单台服务器 PCB 市场	元/台	2481	2488	2159	2244	2363	2799	3592	4141	4763	16~19 年=(1)/(3)*10000,20~24 年=(9)+(15)+(21)+(27)+(33)+(69)+(75)
(6)	YoY	%		0%	-13%	4%	5%	18%	28%	15%	15%	-
(7)	服务器 PCB 均价	元/平方米	1906	1881	1739	1720	1817	2153	2763	3186	3664	(1)*10000/(7)
(8)	单台服务器 PCB 用量	平方米/台	1.30	1.32	1.24	1.30	1.3	1.30	1.3	1.3	1.3	16~19 年=(13)+(19)+(25)+(31)+(37)+(73)+(79),20~24 年=基本假设 1
(9)	单面板价值量	元/台	8	7	6	6	5	5	5	5	5	16~19 年取自 Prismark，20~24 年=(11)*(13)
(10)	价值量占比	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	(9)/(5)
(11)	单价	元/平方米	217	222	224	214	210	206	202	198	194	16~19 年借鉴 Prismark 数据，20~24 年=前一年*（1+(12)）
(12)	YoY	%		2%	1%	-4%	-2%	-2%	-2%	-2%	-2%	16~19 年计算所得，20~24 年=基本假设 2
(13)	面积	平方米/台	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	16~19 年=(9)/(11),20~24 年=(8)*(14)
(14)	面积占比	%	3%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	16~19 年=(13)/(8)，20~24 年=基本假设 3
(15)	双面板	元/台	96	103	89	92	83	81	72	70	69	16~19 年取自 Prismark，20~24 年=(17)*(19)
(16)	价值量占比	%	4%	4%	4%	4%	4%	3%	2%	2%	1%	(15)/(5)
(17)	单价	元/平方米	685	679	663	652	638	626	613	601	589	16~19 年借鉴 Prismark 数据，20~24 年=前一年*（1+(18)）
(18)	YoY	%		-1%	-2%	-2%	-2%	-2%	-2%	-2%	-2%	16~19 年计算所得，20~24 年=基本假设 2
(19)	面积	平方米/台	0.14	0.15	0.13	0.14	0.13	0.13	0.12	0.12	0.12	16~19 年=(15)/(17)，20~24 年=(8)*(20)
(20)	面积占比	%	11%	11%	11%	11%	10%	10%	9%	9%	9%	16~19 年=(19)/(8)，20~24 年=基本假设 3
(21)	4 层板	元/台	361	328	285	296	282	232	217	202	187	16~19 年取自 Prismark，20~24 年=(23)*(25)
(22)	价值量占比	%	15%	13%	13%	13%	12%	8%	6%	5%	4%	(21)/(5)
(23)	单价	元/平方米	950	921	895	885	867	850	833	816	800	16~19 年借鉴 Prismark 数据，20~24 年=前一年*（1+(24)）
(24)	YoY	%		-3%	-3%	-1%	-2%	-2%	-2%	-2%	-2%	16~19 年计算所得，20~24 年=基本假设 2
(25)	面积	平方米/台	0.38	0.36	0.32	0.33	0.33	0.27	0.26	0.25	0.23	16~19 年=(21)/(23)，20~24 年=(8)*(26)
(26)	面积占比	%	29%	27%	26%	26%	25%	21%	20%	19%	18%	16~19 年=(25)/(8)，20~24 年=基本假设 3
(27)	6 层板	元/台	747	766	664	690	628	554	452	384	333	16~19 年取自 Prismark，20~24 年=(29)*(31)
(28)	价值量占比	%	30%	31%	31%	31%	27%	20%	13%	9%	7%	(27)/(5)
(29)	单价	元/平方米	1527	1468	1252	1232	1207	1183	1159	1136	1113	16~19 年借鉴 Prismark 数据，20~24 年=前一年*（1+(30)）
(30)	YoY	%		-4%	-15%	-2%	-2%	-2%	-2%	-2%	-2%	16~19 年计算所得，20~24 年=基本假设 2
(31)	面积	平方米/台	0.49	0.52	0.53	0.56	0.52	0.47	0.39	0.34	0.30	16~19 年=(27)/(29)，20~24 年=(8)*(32)
(32)	面积占比	%	38%	39%	43%	43%	40%	36%	30%	26%	23%	16~19 年=(31)/(8)，20~24 年=基本假设 3
(33)	8-16 Layers	元/台	731	779	676	703	897	1443	2103	2571	3017	16~19 年取自 Prismark，20~24 年=(39)+(45)+(51)+(57)+(63)
(34)	价值量占比	%	29%	31%	31%	31%	38%	52%	59%	62%	63%	(33)/(5)
(35)	单价	元/平方米	4265	4091	3862	3860	3633	4110	4801	5205	5660	16~19 年借鉴 Prismark 数据，20~24 年=(33)/(37)
(36)	YoY	%		-4%	-6%	0%	-6%	13%	17%	8%	9%	16~24 年计算所得
(37)	面积	平方米/台	0.17	0.19	0.18	0.18	0.25	0.35	0.44	0.49	0.53	16~19 年=(33)/(35)，20~24 年=(43)+(49)+(55)+(61)+(67)
(38)	面积占比	%	13%	14%	14%	14%	19%	27%	34%	38%	41%	(38)/(8)
(39)	8 层	元/台	91	79	49	38	32	19	18	17	16	(41)*(43)
(40)	价值量占比	%	4%	3%	2%	2%	1%	1%	0%	0%	0%	(39)/(5)
(41)	单价	元/平方米	2221	2000	1700	1600	1520	1444	1372	1303	1238	16~19 年根据产业链调研确定，20~24 年=前一年*（1+(42)）
(42)	YoY	%		-10%	-15%	-6%	-5%	-5%	-5%	-5%	-5%	基本假设 4
(43)	面积	平方米/台	0.04	0.04	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	(8)*(44)
(44)	面积占比	%	3%	3%	2%	2%	2%	1%	1%	1%	1%	基本假设 5
(45)	10 层	元/台	258	283	251	259	238	194	184	146	139	(47)*(49)
(46)	价值量占比	%	10%	11%	12%	12%	10%	7%	5%	4%	3%	(45)/(5)
(47)	单价	元/平方米	3305	3095	2850	2756	2619	2488	2363	2245	2133	16~19 年根据产业链调研确定，20~24 年=前一年*（1+(48)）
(48)	YoY	%		-6%	-8%	-3%	-5%	-5%	-5%	-5%	-5%	基本假设 4
(49)	面积	平方米/台	0.08	0.09	0.09	0.09	0.09	0.08	0.08	0.07	0.07	(8)*(50)
(50)	面积占比	%	6%	7%	7%	7%	7%	6%	6%	5%	5%	基本假设 5
(51)	12 层	元/台	140	167	157	173	394	872	921	1109	1100	(53)*(55)
(52)	价值量占比	%	6%	7%	7%	8%	17%	31%	26%	27%	23%	(51)/(5)
(53)	单价	元/平方米	4296	4210	3940	3900	4095	4300	4515	4740	4977	16~19 年根据产业链调研确定，20~24 年=前一年*（1+(54)）
(54)	YoY	%		-2%	-6%	-1%	5%	5%	5%	5%	5%	基本假设 5
(55)	面积	平方米/台	0.03	0.04	0.04	0.04	0.10	0.20	0.20	0.23	0.22	(8)*(56)
(56)	面积占比	%	3%	3%	3%	3%	7%	16%	16%	18%	17%	基本假设 5
(57)	14 层	元/台	73	73	64	67	139	219	461	645	846	(59)*(61)
(58)	价值量占比	%	3%	3%	3%	3%	6%	8%	13%	16%	18%	(57)/(5)
(59)	单价	元/平方米	5585	5500	5150	5100	5355	5623	5904	6199	6509	16~19 年根据产业链调研确定，20~24 年=前一年*（1+(60)）
(60)	YoY	%		-2%	-6%	-1%	5%	5%	5%	5%	5%	基本假设 4
(61)	面积	平方米/台	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03	0.04	0.08	0.10	0.13	(8)*(62)
(62)	面积占比	%	1%	1%	1%	1%	2%	3%	6%	8%	10%	基本假设 5
(63)	16 层	元/台	47	48	43	50	94	138	519	654	916	(65)*(67)
(64)	价值量占比	%	2%	2%	2%	2%	4%	5%	14%	16%	19%	(63)/(5)
(65)	单价	元/平方米	7260	7200	6958	6900	7245	7607	7988	8387	8806	16~19 年根据产业链调研确定，20~24 年=前一年*（1+(66)）
(66)	YoY	%		-1%	-3%	-1%	5%	5%	5%	5%	5%	基本假设 4
(67)	面积	平方米/台	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.07	0.08	0.10	(8)*(68)
(68)	面积占比	%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	5%	6%	8%	基本假设 5
(69)	18+ Layers	元/台	313	314	273	284	336	353	611	778	1021	16~19 年取自 Prismark，20~24 年=(71)*(73)
(70)	价值量占比	%	13%	13%	13%	13%	14%	13%	17%	19%	21%	(70)/(5)
(71)	单价	元/平方米	16590	15048	12563	12311	12926	13573	14251	14964	15712	16~19 年借鉴 Prismark 数据，20~24 年=前一年*（1+(72)）
(72)	YoY	%		-9%	-17%	-2%	5%	5%	5%	5%	5%	16~19 年计算所得，20~24 年基本假设 4
(73)	面积	平方米/台	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.07	16~19 年=(33)/(35)，20~24 年=(8)*(74)
(74)	面积占比	%	1%	2%	2%	2%	2%	2%	3%	4%	5%	16~19 年=(73)/(8)，20~24 年=基本假设 5
(75)	HDI	元/台	225	191	166	173	131	131	131	131	131	16~19 年取自 Prismark，20~24 年=(77)*(79)
(76)	价值量占比	%	9%	8%	8%	8%	6%	5%	4%	3%	3%	(75)/(5)
(77)	单价	元/平方米	3488	3693	4695	5044	5044	5044	5044	5044	5044	16~19 年借鉴 Prismark 数据，20~24 年=前一年*（1+(78)）
(78)	YoY	%		6%	27%	7%	0%	0%	0%	0%	0%	16~19 年计算所得，20~24 年保持不变
(79)	面积	平方米/台	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	16~19 年=(75)/(77)，20~24 年=(8)*(80)
(80)	面积占比	%	5%	4%	3%	3%	2%	2%	2%	2%	2%	16~19 年=(79)/(8)，20~24 年保持不变

来源：Prismark，IDC，国金证券研究所

■ **服务器之 CCL 五年复合增速达到 28%**

PCB 的层数是指铜箔层的层数，一张双面覆铜板有正反两面铜箔组成，因此在顶层和底层覆铜板均为双面板的情况下，我们可以知道 N 层 PCB 要用 N/2 张覆铜板（HDI 不特定对应几层，为简化起见，假设均为 4 层板）。在计算 CCL 市场空间时，我们分解出“单张 PCB 用 CCL 张数”和“加权平均价格”来表征下一代服务器 PCB 层数增加为 CCL 带来的机会以及 CCL 等级升级对 CCL 市场带来的价增逻辑。

图表 27：测算服务器 CCL 市场空间的计算公式



来源：国金证券研究所

结合上述公式，我们依据以下的基本假设对服务器 CCL 市场进行测算：

基本假设 1：2020 年价格我们根据产业链调研情况进行预估，FR-4 类 CCL 因价格相对处于低位且变化不大，因此假设单价不变；对于其他高速板材，考虑到未来五年低等级的高速板材会被替代且高等级的板材大规模运用之后会有降价压力，我们保守按照每年 5%的降幅进行价格预测，即 FR-4 类 CCL 价格保持稳定，Mid Loss、Low Loss、Very Low Loss、Ultra Low Loss 未来单价分别为 80\80\80\80\80 元/平方米、130\124\117\111\106 元/平方米、230\219\208\197\187 元/平方米、350\333\316\300\285 元/平方米、500\475\451\429\407 元/平方米。

基本假设 2：根据产业链调研情况，2020 年服务器中 FR-4、Mid Loss、Low Loss、Very Low Loss、Ultra Low Loss 的占比约为 26%、50%、20%、2%、2%，考虑到 2020 年底升级至 Whitley 平台主流板材会替换为 Low Loss，2021 年下半年升级至 Eagle Stream 平台主流板材会替换为 Very Low Loss 及以上级别，因此我们假设 2020~2024 年 FR-4、Mid Loss、Low Loss、Very Low Loss、Ultra Low Loss 的占比分别为 26%\17%\15%\12%\10%、50%\35%\20%\10%\10%、20%\40%\50%\45%\30%、2%\5%\10%\25%\40%、2%\3%\5%\8%\10%。

根据上述假设，我们测算 20~24 年服务器覆铜板市场空间为 71、95、124、157、183 亿元，五年符合增长 28%，可见服务器覆铜板高成长空间已打开。

图表 28：服务器之 CCL 市场空间测算

	变量	单位	2016	2017	2018	2019	2020E	2021E	2022E	2023E	2024E	假设
(1)	服务器 CCL 市场空间	亿元	47	51	51	53	71	95	124	157	183	16~19 年按照服务器 PCB 市场的 20%测算，20~24 年=(3)*(5)
(2)	YoY	%		7%	0%	3%	34%	34%	31%	27%	16%	-
(3)	服务器出货量	万台	956	1,024	1,185	1,174	1,162	1,223	1,291	1,354	1,418	根据 IDC 数据进行预测
(4)	YoY	%		7%	16%	-1%	-1%	5%	6%	5%	5%	-
(5)	单台服务器 CCL 价值量	元/台	496	498	432	449	609	776	960	1,161	1,290	16~19 年=(1)*10000/(5)，20~24 年=(7)*(31)
(6)	YoY	%		0%	-13%	4%	36%	27%	24%	21%	11%	-
(7)	单台服务器 CCL 用量	平方米/台	3.73	3.85	3.66	3.84	4.09	4.43	4.96	5.31	5.62	((9)*(10)+(11)*(12)+(13)*(14)+(15)*(16)+(17)*(18)+(19)*(20)+(21)*(22)+(23)*(24)+(25)*(26)+(27)*(28)+(29)*(30)) *(8)
(8)	单台服务器 PCB 用量	平方米/台	1.30	1.32	1.24	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	参见图表 26(8)
(9)	单面板对应 CCL 张数	层	1	1	1	1	1	1	1	1	1	已知
(10)	用量占比-单面板	%	3%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	参见图表 26(14)
(11)	双面板对应 CCL 张数	层	1	1	1	1	1	1	1	1	1	已知
(12)	用量占比-双面板	%	11%	11%	11%	11%	10%	10%	9%	9%	9%	参见图表 26 (20)
(13)	4 层板对应 CCL 张数	层	2	2	2	2	2	2	2	2	2	已知
(14)	用量占比-4 层板	%	29%	27%	26%	26%	25%	21%	20%	19%	18%	参见图表 26 (26)
(15)	6 层板对应 CCL 张数	层	3	3	3	3	3	3	3	3	3	已知
(16)	用量占比-6 层板	%	38%	39%	43%	43%	40%	36%	30%	26%	23%	参见图表 26 (32)
(17)	8 层板对应 CCL 张数	层	4	4	4	4	4	4	4	4	4	已知
(18)	用量占比-8 层板	%	3%	3%	2%	2%	2%	1%	1%	1%	1%	参见图表 26 (44)
(19)	10 层板对应 CCL 张数	层	5	5	5	5	5	5	5	5	5	已知
(20)	用量占比-10 层板	%	6%	7%	7%	7%	9%	11%	10%	10%	8%	参见图表 26 (50)
(21)	12 层板对应 CCL 张数	层	6	6	6	6	6	6	6	6	6	已知
(22)	用量占比-12 层板	%	3%	3%	3%	3%	6%	10%	11%	13%	14%	参见图表 26 (56)
(23)	14 层板对应 CCL 张数	层	7	7	7	7	7	7	7	7	7	已知
(24)	用量占比-14 层板	%	1%	1%	1%	1%	2%	3%	6%	8%	10%	参见图表 26 (62)
(25)	16 层板对应 CCL 张数	层	8	8	8	8	8	8	8	8	8	已知
(26)	用量占比-16 层板	%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	5%	6%	8%	参见图表 26 (68)
(27)	18 层板对应 CCL 张数	层	9	9	9	9	9	9	9	9	9	已知
(28)	用量占比-18 层板	%	1%	2%	2%	2%	2%	2%	3%	4%	5%	参见图表 26 (74)
(29)	HDI 层板对应 CCL 张数	层	4	4	4	4	4	4	4	4	4	已知
(30)	用量占比-HDI 板	%	5%	4%	3%	3%	2%	2%	2%	2%	2%	参见图表 26 (80)
(31)	服务器 CCL 平均价格	元/平方米	133	129	118	117	149	175	193	219	230	16~19 年=(5)/(7)，20~24 年=(32)*(33)+(34)*(35)+(36)*(37)+(38)*(39)+(40)*(41)
(32)	FR4 单价	元/平方米					80	80	80	80	80	基本假设 1
(33)	FR4 用量占比	%					26%	17%	15%	12%	10%	基本假设 2
(34)	Mid Loss 单价	元/平方米					130	124	117	111	106	基本假设 1
(35)	Mid Loss 用量占比	%					50%	35%	20%	10%	10%	基本假设 2
(36)	Low Loss 单价	元/平方米					230	219	208	197	187	基本假设 1
(37)	Low Loss 用量占比	%					20%	40%	50%	45%	30%	基本假设 2
(38)	Very Low Loss 单价	元/平方米					350	333	316	300	285	基本假设 1
(39)	Very Low Loss 用量占比	%					2%	5%	10%	25%	40%	基本假设 2
(40)	Ultra Low Loss 单价	元/平方米					500	475	451	429	407	基本假设 1
(41)	Ultra Low Loss 用量占比	%					2%	3%	5%	8%	10%	基本假设 2

来源：Prismark，IDC，国金证券研究所

综上可得，服务器更新换代对承载关键器件通信的 PCB/CCL 基础材料提出了更高的要求，从而 PCB/CCL 市场带来量价齐升的增长动力，根据测算服务器 PCB 和 CCL 市场在未来 5 年将实现 20%和 28%的复合增长率，服务器之 PCB/CCL 扩容已成为必然。

2、大陆厂商迎挑战，产业链、技术、成本优势助力成长

服务器 PCB/CCL 行业增长趋势确定，产业格局决定哪些厂商能够受益。从目前的行业格局来看，服务器 PCB 的主要玩家是台系和大陆的厂商，而服务器所用的高速 CCL 市场基本被日本和台系厂商所垄断，因此对于大陆 PCB/CCL 厂商来说，在服务器 PCB/CCL 行业中主要面临的竞争对手是日系和台系厂商。我们认为从目前的竞争格局和各类厂商的布局情况来看，大陆厂商既面临着严峻的挑战，同时新的宏观环境下也出现了利好因素，产业链上下游正处于攻坚的关键时刻。总的来说我们认为挑战和机遇主要来自供应链格局、工艺技术和定价策略等方面。

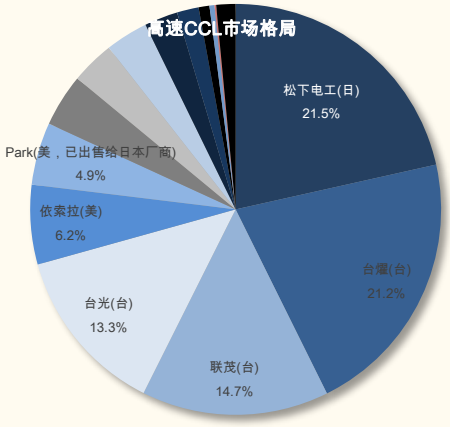
图表 29：服务器 PCB 主要厂商

名称	归属地区	市占率*
TTM	美国（19年TTM移动部门资产被香港安捷利收购）	8%
金像电	台湾地区	7%
健鼎	台湾地区	5%
广合科技	中国大陆	3%
沪士电子	台湾地区	3%
深南电路	中国大陆	2%
生益电子	中国大陆	1%

来源：公司官网，国金证券研究所

*注：市占率根据各公司 2019 年收入、各公司服务器或数据中心相关业务占比和服务器 PCB 市场总规模（不包括封装基板和软板）作比而得，其中相关收入根据上市公司公告披露以及行业协会披露数字而得，服务器/数据中心占比根据公司公告以及产业链调研数据而得，市场总规模根据 Prismark 数据。

图表 30：全球高速 CCL 主要厂商份额



来源：Prismark，国金证券研究所

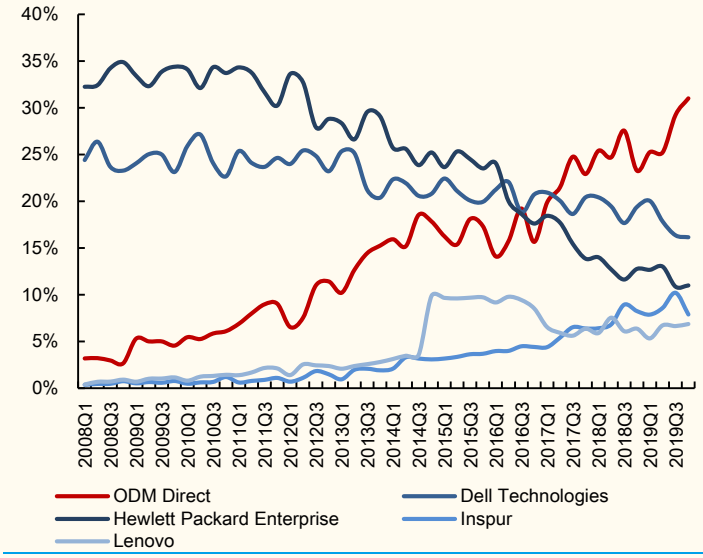
2.1、短期难以突破 ODM 供应链，突破品牌客户为国产带来机会

从大类来看，当前服务器主要分为两大类，即品牌服务器和白牌服务器，二者的区别主要在于品牌服务器自主决定服务器的功能配置，白牌服务器主要是 ODM 厂商依据云计算厂商的需求进行定制化功能配置。

■ **白牌 ODM 厂商成主流，台商主导供应链格局**

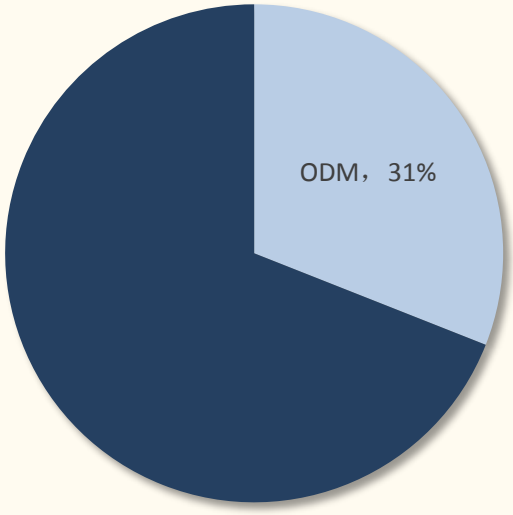
服务器出货有 31%来自 ODM 代工。在每个云计算厂商的软件和不同产品的功能需求不一样的情况下，如果购买品牌服务器将会造成功能冗余，从而对管理、耗电的要求更高，对云计算厂商来说是不划算的，因此在云计算厂商自主硬件平台开发能力日益强化的背景下，云计算厂商已经逐渐倾向于购买白牌服务器，即向 ODM 厂商提出功能配置需求，再由 ODM 厂商根据需求进行硬件设计和组装。根据 IDC 数据，自 2008 年开始 ODM 厂商服务器出货量占比一路向上、蚕食了品牌厂商的份额，至 2019 年第四季度出货量份额已经达到 31%，ODM 已经成为服务器供应的主流形式。

图表 31：ODM 和前四大服务器品牌厂商出货市占率对比



来源：公司官网，国金证券研究所

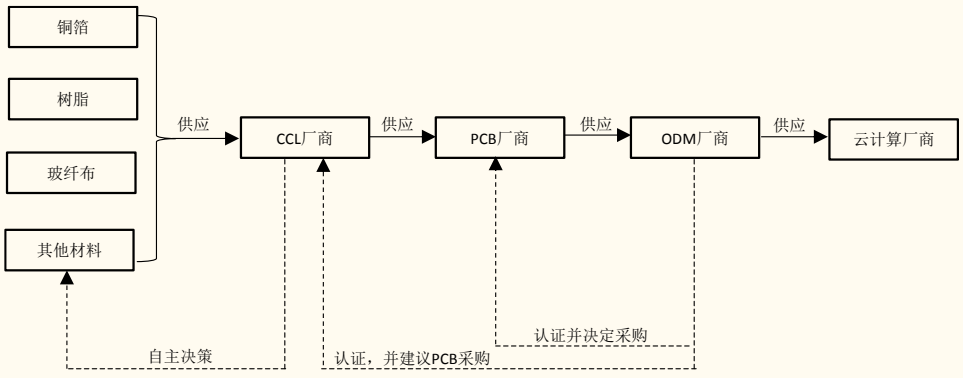
图表 32：服务器中 ODM 出货量占比（截至 19Q4）



来源：IDC，国金证券研究所

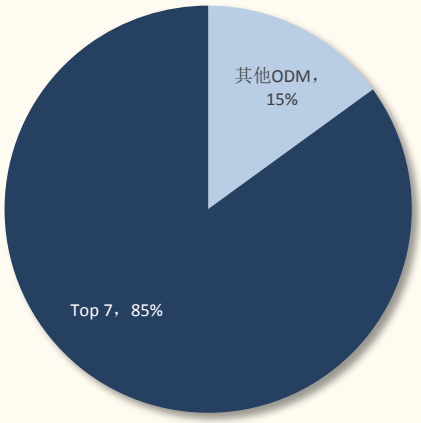
ODM 对 PCB 供应链有一定决策权，台商成主导。由于 ODM 厂商是根据云计算客户的功能配置需求来设计服务器中所用 PCB 的方案，因此上游 PCB 和 CCL 厂商都必须通过 ODM 厂商的认证，也就是说 ODM 厂商对 PCB、CCL 的供应有一定的决策权。根据上述内容，直接的 ODM 厂商的出货量占比是在持续向上提升的，目前该类 ODM 厂商已经是市场中最大的供货主体，再细分到直接 ODM 的玩家来看，我们发现直接 ODM 市场基本上被台湾地区的厂商瓜分，根据 IDC 报告，广达（Quata）、纬颖（Wiwynn）、富士康（Foxconn）、英业达（Inventec）、神达（MiTAC）、华擎（ASRock）、技嘉（Gigabyte）这 7 家公司占据了 2019 年服务器 ODM 市场的 89%的份额，而这 7 家公司均是台商，可见服务器 ODM 供应链由台商主导。

图表 33：服务器 ODM 厂商供应链关系示意图



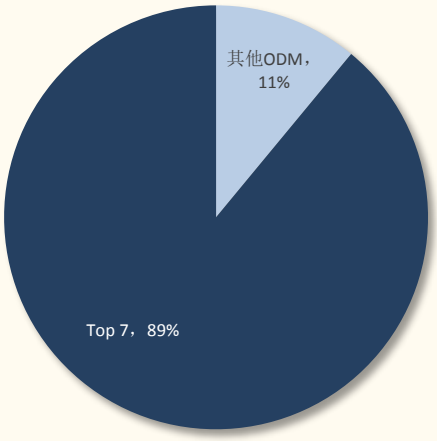
来源：国金证券研究所

图表 34：全球 Top7 服务器 ODM 市占率（出货量口径）



来源：IDC，国金证券研究所

图表 35：全球 Top7 服务器 ODM 市占率（收入口径）



来源：IDC，国金证券研究所

台系供应体系在短时间内难以改变。在这样的产业背景下，大陆厂商想要打入 ODM 供应链条相对较难，原因在于台系 PCB、CCL 厂商是伴随着台系 ODM 厂商成长的伙伴，他们在产品配套和商业合作关系上十分紧密（例如广达 2000 年生产线从台湾搬至大陆，同年金像电子在大陆设立工厂；广达 2006 年在常熟设立分公司和工厂，同年金像电子在常熟设立常熟一厂），而大陆厂商以往主要布局品牌服务器厂商，在进攻服务器 ODM 厂商市场的发力较小，因此从供应关系来看，大陆 PCB/CCL 厂商在短期内要攻克服务器 ODM 厂商的难度较大。

图表 36：服务器最大 ODM 广达电脑设立工厂情况

工厂名称	成立时间	具体地址
广达上海制造城	2000年	上海松江出口加工区三庄路 68 号
达富电脑(常熟)有限公司	2006年	江苏省常熟经济开发区虞山高新技术产业园锦州路 8 号
广达重庆制造城	2010年	重庆市沙坪坝区西永综保大道 18 号

来源：公司官网，国金证券研究所

图表 37：台湾金象电子设厂时间和地理位置

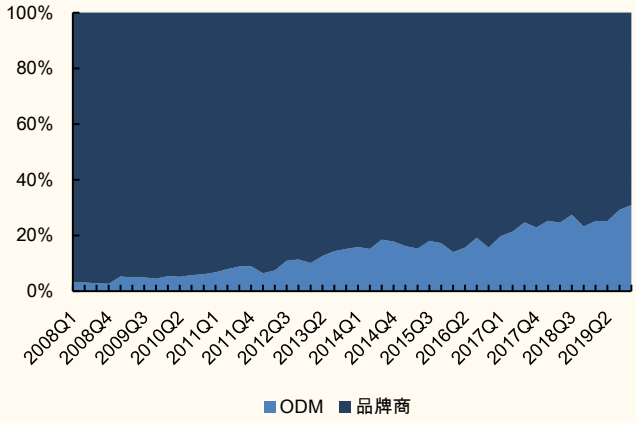
工厂名称	成立时间	具体地址
中坜厂	1981年	台湾桃园市中坜区西园路113号
苏州厂	2000年	苏州市新区金枫路238号
常熟一厂	2006年	常熟市东南经济开发区九隆路9号
常熟二厂	2010年	常熟市高新技术产业开发区东南大道816号

来源：公司官网，国金证券研究所

■ 大陆品牌在服务器市场也占据重要位置，国产替代下产业链机会大

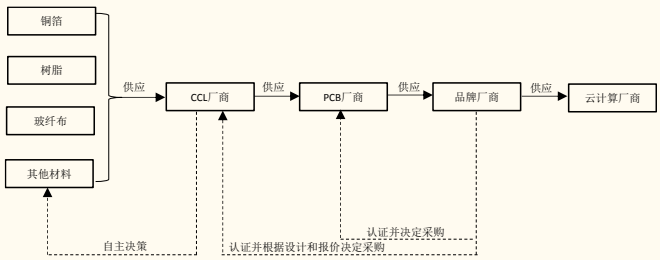
品牌仍占据较大市场，也拥有对上游原材料的决策权。虽然 ODM 增长迅猛、已成为服务器制造第一大的主体，但是品牌厂商仍然占据 69%的出货量市场，因此品牌市场仍然是服务器制造市场中不可小觑的部分。一般来说品牌厂商实际上不仅做品牌服务器，同样也会做一些白牌服务器的业务，但无论哪种类型的业务，服务器中元器件的设计和供应都是由制造商决定，因此 PCB、CCL 采购决策权主要在这些品牌商手中。

图表 38：服务器市场中品牌和 ODM 出货量占比对比



来源：IDC，国金证券研究所

图表 39：品牌服务器厂商供应链示意图

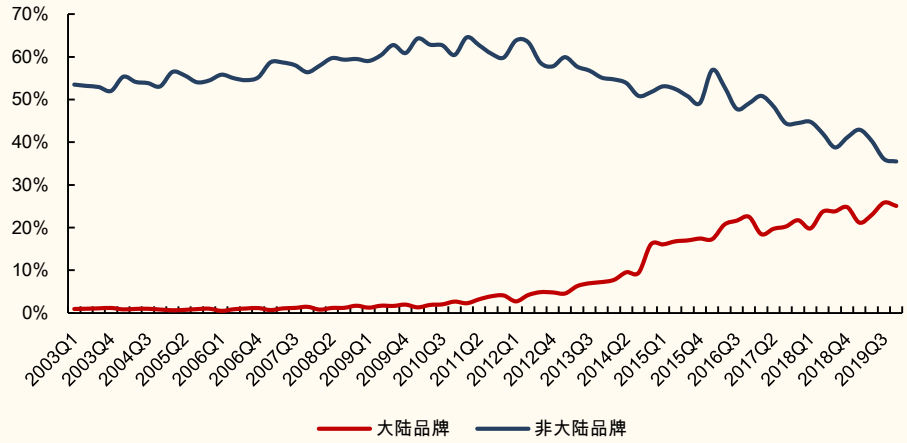


来源：国金证券研究所

大陆品牌商实力强劲，前四大品牌份额占到 25%。虽然 ODM 在服务器制造行业中的地位日益凸显，但我们发现 ODM 厂商在过去几年的快速增长主要是依靠蚕食欧美服务器品牌厂商的份额，相比之下大陆品牌厂商的份额也在逐年提升，全球前十大服务器供应商中有 4 家是大陆品牌厂商（浪潮、联想、华为、新华三），从历年的数据来看大陆品牌厂商的出货量份额也在不断地提升，至 2019 年 Q4 前四大的大陆品牌厂商全球出货量份额已经占到 25%，势头强劲。

品牌客户基础好，国产替代利好大陆供应商。在国内服务器品牌厂商份额持续扩张的情况下，大陆 PCB、CCL 供应商也相应迎来发展机会，主要原因在于一方面国内 PCB、CCL 厂商在以往与品牌服务器厂商就有过较为深厚的供应关系（大陆 PCB/CCL 在做服务器市场时一开始战略布局是做品牌服务器厂商，例如深南电路、生益电子客户均有覆盖主要的品牌厂商），另一方面中美贸易摩擦发生后国内品牌厂商对国产材料的导入进展加快，因此国内供应商伴随大陆品牌服务器厂商成长的确定性较强。

图表 40：ODM 和前四大大陆服务器品牌厂商出货市占率对比



来源：IDC，国金证券研究所

因此总的来说，从供应链关系这一层面来看，大陆供应商面临的挑战主要来自于日益占有主导地位的服务器 ODM 厂商的供应链相对较固定，要攻克这一类客户需要长期的努力；但我们同样看到品牌服务器市场仍然是主流市场，并且大陆品牌的份额提升很快，在中美摩擦的背景下，大陆品牌厂商进行产业链国产替代势在必行。我们认为国内 PCB、CCL 厂商在服务器材料的发展路线将沿着“巩固在国内品牌厂商的份额→提高在全球品牌厂商的份额→打通 ODM 厂商供应关系”的路径实现逐级提升，PCB、CCL 厂商在服务器材料仍然有发展的

机会。

2.2、大陆 PCB 技术具竞争力，CCL 弯道超车追赶

要想打破固有的竞争格局以及在自身优势市场持续提升份额，最基本的能力是拥有具有竞争力的工艺技术能力。根据研究，我们认为大陆 PCB 厂商在服务器行业中的技术能力是具有竞争力的，而大陆 CCL 厂商与境外 CCL 厂商的技术能力仍然有一定的差距。

■ **通信类技术沉淀为服务器产品铺路，大陆 PCB 技术具备竞争力**

服务器和基础通信设备在设备功能和产品形态上是有所相似的，其区别主要存在于服务器一般用的是通用平台而通信设备一般用的是专用平台，在这样的情况下，相关的 PCB 在产品规格、参数要求方面也是有所相通的，这就意味着在通信行业沉淀多年的大陆 PCB 厂商在服务器 PCB 材料制造技术上也具有竞争力。

图表 41：华为服务器设备（TaiShan100）



来源：华为，国金证券研究所

图表 42：华为通信设备（eCNS280 集群云核心网）



来源：华为，国金证券研究所

具体来看，此次服务器平台升级对 PCB 带来的最大的变化是主板层数提高，因此 PCB 厂商的多层板加工量产能力是关键的因素，考察指标包括孔径比等，我们对比大陆厂商和台湾厂商的各项指标可以看到，在量产加工层数、孔径比等方面，深南电路、生益电子、崇达技术以及景旺电子等厂商与台商并没有太大的出入，甚至部分指标要优于外商，产品具备一定的竞争力。

图表 43：大陆 PCB 与海外 PCB 厂关键指标对比

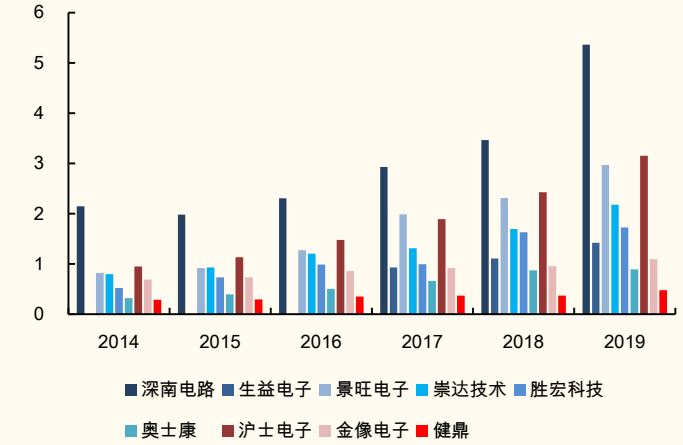
指标	指标指引	大陆厂商				非大陆厂商		
		深南电路	生益电子	崇达技术	景旺电子	TTM	沪士电子	金像电子
量产最高层数（层）	越高层工艺难度越高	68	56	64	40	60	56	52
最大板厚（mm）	越厚难度越高	10	10	10	5	11	10	6.6
厚径比	比值越大难度越高	25:1	20:1	18:1	15:1	-	-	22:1

来源：公司官网，国金证券研究所

注：金像电子最大板厚为 260mil，根据换算约等于 6.6 毫米。

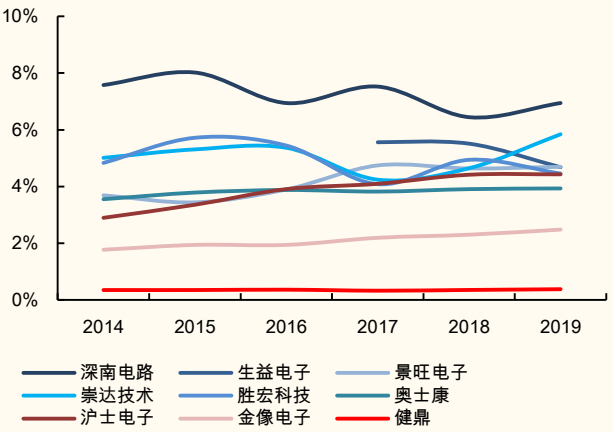
从研发费用的情况可以看出大陆厂商势头迅猛，从绝对值上来看大陆 PCB 厂商一般要高于台湾厂商，从研发费用率上来看大陆厂商也遥遥领先，可见大陆在技术研发方面的发力更积极。

图表 44：大陆和台湾厂商研发费用（单位：亿元）



来源：Wind，公司公告，国金证券研究所

图表 45：大陆和台湾厂商研发费用率



来源：Wind，公司公告，国金证券研究所

因此总的来说，无论是从现有技术能力还是从研发投入的角度来看，大陆 PCB 厂商相对海外厂商有一定的竞争力。

■ 大陆 CCL 厂商缺乏经验，弯道超车有望突破

服务器 CCL 的竞争主要是在高速 CCL 市场中的竞争，相对 PCB 厂商，大陆 CCL 厂商面临的格局更艰难一些，原因主要来自于两个方面：

1）**大陆厂商布局时间较晚，实战经验较弱。**大陆 CCL 厂商布局高速 CCL 的时间相对较晚、高端产品仍在开发中、在全球高速市场的实战参与度较小，根据 Prismark 披露的信息，截至 2018 年，特种基材 CCL 市场竞争者中，大陆厂商仅生益科技进入前十大供应商，在高速材料布局中仅属于“Limited Player”。

图表 46：全球主要 CCL 厂商在封装基板、高频、高速材料的技术布局情况*

厂商	封装基板 CCL			高速 CCL					高频CCL			
	BT	BT Equiv.	Others	PTFE	D_k <3.5	D_k 3.5-4.0	D_k 4.0-5.0	D_k >5	PTFE	D_f <0.003	D_f 0.003-0.004	D_f >0.004
Doosan（韩）			×××			××						
Hitachi Chemical（日）		×××				××	××				××	
Isola（美）			×		×	××				×	××	×
Panasonic Corp.（美）			××	×	××	××××				×××		×
Nan Ya（台）		××				×						
TUC（台）					×	×××						
EMC（台）					×	××						
ITEQ（台）					×	××						
Shengyi（生益科技，中）	在研发（SI643U，SI546，SI455W）				×	×			××	×	×	
Mitsubishi Gas（日）		××××				××	××					
AGC Nelco（日）				×	×	××	××		××		××	×
Rogers（美）				×××	×××	××		××	××××	××××	×××	
Sumitomo Bakelite(日）			××			×						

来源：Prismark，国金证券研究所

注：X=Limited Player；XXXX=High Level Supplier

2）**日台厂商布局积极加大竞争。**从 2014 年和 2018 年全球高速 CCL 竞争格局可以看到，日台厂商在过去几年一直在高速市场发力、挤占了美系厂商的份额，可见他们在高速 CCL 市场的进攻性较强；同时从日台厂商的扩产

计划来看，他们未来 2-3 年内均会在大陆开出新的产能基地，可见日台厂商布局之积极，竞争将会进一步加剧。

图表 47：高速覆铜板格局变化（日台厂商积极布局）

2013 和 2014 年格局				
排名	厂商	国家/地区	2013	2014
1	Isola	美国	32.2%	29.1%
2	松下	日本	20.8%	24.4%
3	Park（Nelco）	美国	19.4%	16.6%
4	台燿	台湾地区	6.9%	7.2%
5	台光	台湾地区	2.5%	4.9%
6	Rogers	美国	2.6%	4.0%
7	Arlon	美国	3.9%	3.8%
8	联茂	台湾地区	3.2%	3.2%
9	日立化成	日本	2.4%	2.2%
10	三棱瓦斯	日本	1. 9%	1.3%
11	南亚	台湾地区	0.2%	0.4%
12	斗山	韩国	0.2%	0.3%
13	生益科技	中国大陆	0.2%	0.3%
	其他	-	3.700%	2.400%

2018 年格局			
排名	厂商	国家/地区	2018
1	日本松下	日本	21.50%
2	台燿	台湾地区	21.20%
3	联茂	台湾地区	14.70%
4	台光	台湾地区	13.30%
5	Isola	美国	6.20%
6	Park（Nelco）	美国	4.90%
7	斗山	韩国	4.10%
8	南亚塑料	台湾地区	3.40%
9	建滔	香港地区	3.40%
10	生益科技	中国大陆	2.60%
11	日立化成	日本	1.70%
12	Rogers	美国	0.90%
13	三棱瓦斯	日本	0.40%
	其他	-	1.60%

来源：Prismark，国金证券研究所

图表 48：日台厂商新产能扩产情况

厂商	扩产规划	扩产增幅	量产时间
松下	广东：高频高速覆铜板扩增50%产能	高频高速：50%	21H2
台光	黄石一期：扩增覆铜板月产能60万张	18.5%	20Q1（30万张），20Q3（30万张）
联茂	江西一期：扩增覆铜板月产能60万张；江西二期：预计20H1宣布扩产计划	18.5%	江西一期：19Q4（30万张），20Q3（30万张）
台燿	竹北一期：扩增覆铜板月产能30万张	16.7%	19Q3
南亚塑胶	惠州：扩增覆铜板月产能110万张	18.2%	21Q4

来源：公司公告，国金证券研究所

综上，服务器所用的 CCL 产品主要系高速 CCL，因此服务器 CCL 市场之争即为高速 CCL 市场之争。技术方面，在大陆厂商布局相对较晚的情况下，竞争对手还在加大布局，可见大陆 CCL 厂商面临着巨大的挑战。

虽然竞争格局较为严峻，但我们认为从技术方面来讲，大陆 CCL 厂商仍然能够在服务器爆发所带来的高速 CCL 市场增长趋势中谋求成长机会，原因在于：

1）**美系和部分日系厂商战略转向，为国内厂商份额提升腾出空间。**虽然主流的日台高速 CCL 供应商布局积极（松下、台耀、台光、联茂），但美系和部分日系厂商为了追求更高的收益率，业务重心已经逐渐转向高频、封装基板等更高端的特种 CCL 基材，从而为国产厂商上升通道腾出空间；

图表 49：高速覆铜板格局变化（美国和部分日厂未加大布局）

2013 和 2014 年格局				
排名	厂商	国家/地区	2013	2014
1	Isola	美国	32.2%	29.1%
2	松下	日本	20.8%	24.4%
3	Park（Nelco）	美国	19.4%	16.6%
4	台燿	台湾地区	6.9%	7.2%
5	台光	台湾地区	2.5%	4.9%
6	Rogers	美国	2.6%	4.0%
7	Arlon	美国	3.9%	3.8%
8	联茂	台湾地区	3.2%	3.2%
9	日立化成	日本	2.4%	2.2%
10	三棱瓦斯	日本	1．9%	1.3%
11	南亚	台湾地区	0.2%	0.4%
12	斗山	韩国	0.2%	0.3%
13	生益科技	中国大陆	0.2%	0.3%
	其他	-	3.700%	2.400%

2018 年格局			
排名	厂商	国家/地区	2018
1	日本松下	日本	21.50%
2	台燿	台湾地区	21.20%
3	联茂	台湾地区	14.70%
4	台光	台湾地区	13.30%
5	Isola	美国	6.20%
6	Park（Nelco）	美国	4.90%
7	斗山	韩国	4.10%
8	南亚塑料	台湾地区	3.40%
9	建滔	香港地区	3.40%
10	生益科技	中国大陆	2.60%
11	日立化成	日本	1.70%
12	Rogers	美国	0.90%
13	三棱瓦斯	日本	0.40%
	其他	-	1.60%

来源：Prismark，国金证券研究所

图表 50：美系主流厂商在高速 CCL 布局上的变化[1]

厂商	2017Q3					2019Q3				
	PTFE	D_k <3.5	D_k 3.5-4.0	D_k 4.0-5.0	D_k >5	PTFE	D_k <3.5	D_k 3.5-4.0	D_k 4.0-5.0	D_k >5
Isola		×	×××				×	××		
Park Nelco/ AGC Nelco[2]	×		××××	××		×	×	××	××	
Rogers	×××	×××	×××		××	×××	×××	××		××

布局减弱

来源：Prismark，国金证券研究所

注 1：X=Limited Player；XXXX=High Level Supplier

注:2：2018 年底 Park 把旗下知名的 Nelco 品牌出售给日本材料公司 AGC

2）**技术能力已经达到高端水平。**虽然国内起步相对较晚，但实际上国内厂商在 2013 年服务器平台更迭至 Grantly 那时起就已经着手开始研发高速材料，并且在 Grantly 更迭至 Purly 时部分厂商就有开始参与高速材料市场竞争，至当前时点我们可以看到国内 CCL 厂商的技术能力已经达到较高水平，在介电常数（Dk，决定信号传输速度）和介电损耗（Df，决定信号完整性）方面并不输境外厂商，品牌知名度也逐渐提升，加之研发费用持续高投入，因此从技术实力来讲，国内厂商是有一定竞争力的。

图表 51：2013 年国内前五覆铜板厂商产品布局

厂商	无卤	高Tg	高频	高速	封装基板	金属基散热	树脂基散热
生益科技	▲	▲▲	▲	▲	▲	▲	▲
金安国纪	▲	▲				▲▲▲	▲
华正新材	▲	▲				▲▲▲	▲▲
上海南亚	▲▲	▲▲		▲			

来源：CNKI，国金证券研究所

图表 52：2015 年布局高频高速的国内厂商

厂商	产品系列	损失等级	品牌知名度
生益科技	S7038（Synamic2）	Mid Loss	▲
	D7040G（Synamic2）	Mid Loss	▲
	S7439（Synamic2）	Low Loss	▲▲▲
	S7338（Synamic2）	Ultra Low Loss	▲▲
	D7338G（Synamic2）	Ultra Low Loss	▲
华正新材	H380	Mid Loss	▲
	H370	Low Loss	▲▲
上海南亚	NY6200	Low Loss	▲▲
超声电子	GW3000	Mid Loss	▲

来源：CNKI，国金证券研究所

图表 53：海内外高速 CCL 产品介电性能指标对比（@10GHz）[1]

厂商	Mid Loss[2]			Low Loss			Very Low Loss			Ultra Low Loss及以上		
	产品型号[3]	Dk	Df	产品型号	Dk	Df	产品型号	Dk	Df	产品型号	Dk	Df
大陆主要厂商[3]												
生益科技	S7045G S7040G	4.3 3.72	0.01 0.0089	S7439 S7439C S7439G	3.66 3.66 3.74	0.006 0.006 0.006	Synamic 6	3.58	0.0036	Synamic 6N	3.25	0.0021
南亚新材	NOUYA 2G+	-	-	NOUYA 4	-	-	NOUYA 6	-	-	NOUYA7 NOUYA 7N	- -	- -
华正新材	H175HF	4.3	0.014	H360	3.7	0.005						
非大陆主要厂商												
松下	Megtron2 R-1577 Megtron2E R1577E	4.0 4.1	0.013 0.013	Megtron4 R-5725 Megtron4S R-5725S Megtron M R-5735	3.8 3.8 3.9	0.007 0.007 0.007	Megtron6 R-5775(N) Megtron6 R-5775	3.4 3.6	0.004 0.004	Megtron7 R-5785(GN) Megtron7 R-5785(GE) Megtron7 R-5785(N)	3.4 3.6 3.4	0.002 0.003 0.002
台光	EM-355(D) EM-370(5) EM-285 EM-370(Z) EM-370(Z)-15 EM-370(D) EM-370(D)-15 EM-LXE EM-828G EM-390	3.8 4.2 4.2 4.2 4.2 4 4 3.9 3.8 3.8	0.013[4] 0.017 0.015 0.015 0.015 0.015 0.015 0.012 0.011 0.011	EM-888K EM-528 EM-891	3.2 3.9 3.6	0.0062 0.0062 0.0053	EM-888K EM-528 EM-891	3.2 3.9 3.6	0.0062 0.0062 0.0053	EM-890 EM-528K EM-891K EM-890K	3.4 3.4 3.1 3	0.0043 0.0041 0.0032 0.0025
台燿	TU-865 TU-862T TU-862S TU-862 HF TU-747T TU-747 LK TU-747 HF TU-742 HF	4.3 4.5 4.3 4.4 3.6 3.3 3.6 4.4	0.01 0.013 0.011 0.01 0.012 0.011 0.012 0.01	ThunderClad 2A ThunderClad 3E ThunderClad 2 ThunderClad 2C TU-900 TU-872 SLK Sp	3.64 3.5 3.57 3.57 3.7 3.5	0.0036 0.0036 0.0046 0.0046 0.0055 0.008	ThunderClad 2A ThunderClad 3E ThunderClad 2 ThunderClad 2C TU-901	3.64 3.5 3.57 3.57 3.5	0.0036 0.0036 0.0046 0.0046 0.0038	ThunderClad 4R ThunderClad 4N ThunderClad 2A Sp ThunderClad 3+ ThunderClad 3 ThunderClad 2 Sp	3.22 3.22 3.25 3.16 3.4 3.22	0.0015 0.0017 0.0019 0.0021 0.0025 0.0029
联茂	IT-170GRA1TC IT-170GTTC IT-150GSTC IT-150GTC IT-168G1TC IT-168G2TC	3.84 3.9 3.9 3.5 3.9 3.5	0.0086 0.01 0.012 0.0148 0.01 0.008	IT-958GTC IT-170GRA2TC IT-200LKTC IT-150DATC IT-170GLETC IT-150GXTC	3.7 3.8 3.7 3.6 3.5 3.7	0.007 0.008 0.0083 0.0065 0.008 0.0071				IT-988GSETC IT-988GTC IT-968G IT-968SETC IT-968TC	3.24 3.75 3.59 3.16 3.7	0.0015 0.0035 0.005 0.0037 0.005
南亚塑胶				NPG170D NPG186	3.9-4.1 3.8	0.005-0.006 0.005						

来源：公司官网，国金证券研究所

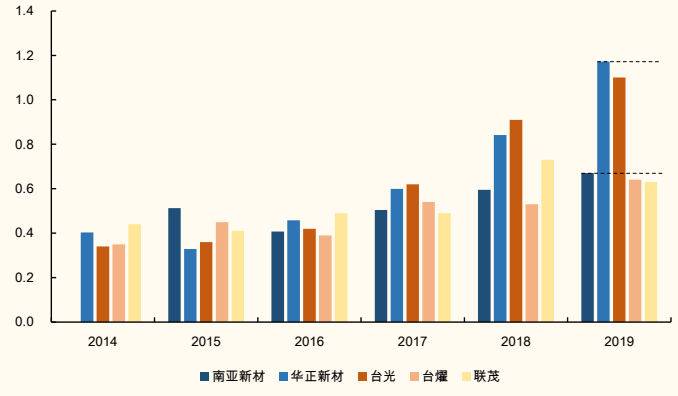
注 1：高速 CCL 材料主要考察指标为介电损耗 Df，但在同一 Df 指标水平下也需要其他参数能够优良，本文鉴于篇幅有限并且聚焦说明高速 CCL 中较为关键的指标，因此本文未罗列出所有技术指标参数而仅选取了介电常数 Dk 和介电损耗 Df 两个指标作为参考。Dk 和 Df 指标均是越小越好。

注 2：各公司产品等级分类首先根据官网信息，在官网没有明确分类的情况下根据行业标准划分。行业标准（根据 Prismark 披露）：Mid Loss—Df＞0.01，Low Loss—Df=0.005~0.01，Very Low Loss—Df=0.003~0.005，Ultra Low Loss—Df＜0.003。

注 3：产品系列以官网的信息为主，部分厂商在研及在认证材料未在官网披露的均未罗列。

注 4：底色标为灰色部分是指，Df 值没有显著好于大陆厂商的非大陆厂商型号。

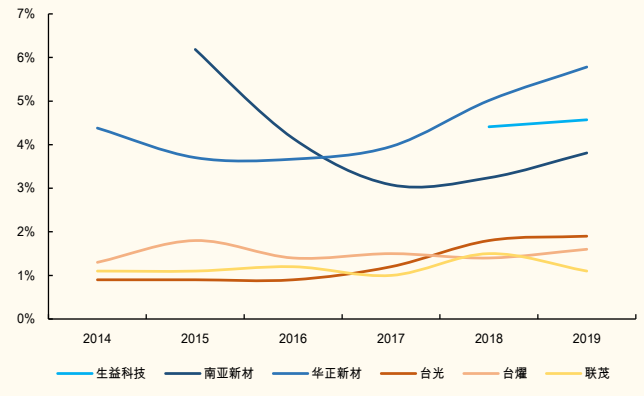
图表 54：各 CCL 厂商研发费用（单位：亿元）



来源：公司官网，国金证券研究所

注：根据年报，生益科技 2018 年和 2019 年确认研发费用 5.3 亿元和 6.1 亿元，该值远大于其他厂商的研发费用，因为包含对普通 CCL 以及 PCB 板的研发，为了更清晰对比大陆厂商和台湾厂商在高速产品中的投入，在此图中剔除生益科技的值。

图表 55：各 CCL 厂商研发费用率



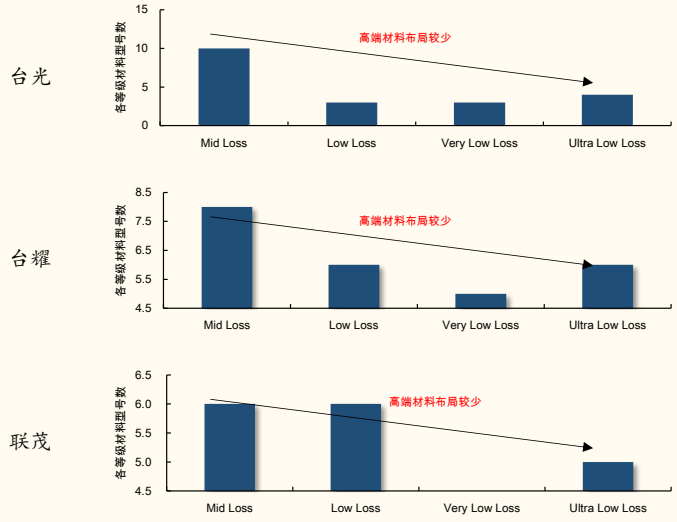
来源：国金证券研究所

3）**国内厂商采取弯道战略，有望在高端领域实现超越。**以往高速领域主要应用 Mid Loss 级别的材料，而日台在 Mid Loss 材料领域有较深厚的应用经验，如果国内厂商选择在这一级别与日台企业进行正面竞争，则国内厂商

将面临较大的应用壁垒、劣势明显；由于 Very Low Loss 及以上级别的材料以往的应用场景较少，仅有日本松下有较多的应用经验，因此无论是领先的日台厂商还是较晚布局的大陆厂商，实际上在 Very Low Loss 级别的材料方面的应用经验都较少，日台厂商不存在绝对的优势（除松下外，其他厂商的 Very Low Loss 以上级别的材料型号数量要明显低于 Mid Loss 和 Low Loss，由此可侧面反映台系厂商在高端的布局相对大陆厂商的优势并不高），因此在这一级别的竞争，大陆厂商可以说从应用经验上是与海外竞争对手处于同一水平线上的。

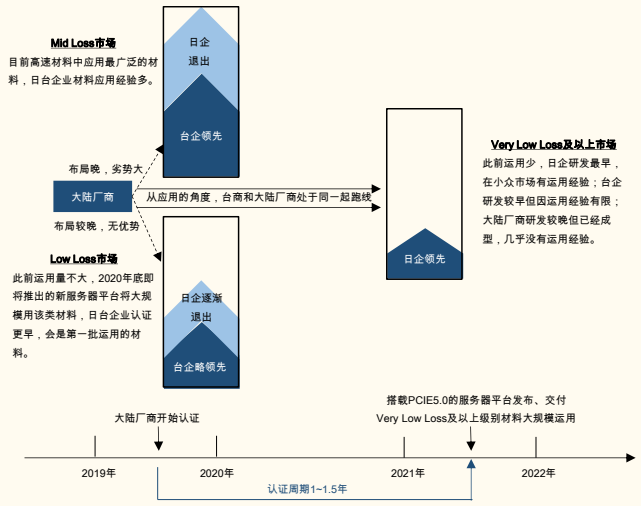
目前大陆厂商均在布局 Very Low Loss 及以上级别的材料并加紧在终端客户的认证，从认证进度上来看，大陆厂商从去年到今年年初陆续加码认证，而服务器类 CCL 认证周期约为 1~1.5 年时间，时间上正好匹配明后年 Intel 和 AMD 的新平台产品发布，因此我们认为大陆厂商在国产替代的趋势下有望实现弯道超车，在下一段高端材料领域实现超越。

图表 56：台系厂商各等级材料布局数量



来源：公司官网，国金证券研究所

图表 57：大陆厂商在高速材料的布局策略



来源：国金证券研究所

因此综上所述，从技术的竞争力上来看，国内 PCB 厂商因有通信类 PCB 板相关制造经验并且在服务器 PCB 领域已经参与多年的制造，因此整体技术实力是不输于海外供应商的，有较高的竞争力；国内 CCL 厂商因布局较晚、实战经验不足，而海外龙头占据先发优势并且仍有较大布局意愿，所以国内 CCL 厂商面临的竞争较大，不过我们认为在美日厂商逐渐退出高速材料竞争、国内 CCL 厂商技术实力提升并采用直接布局高端的策略来追赶竞争对手之时，有望在更下代服务器平台发布时分得一杯羹。

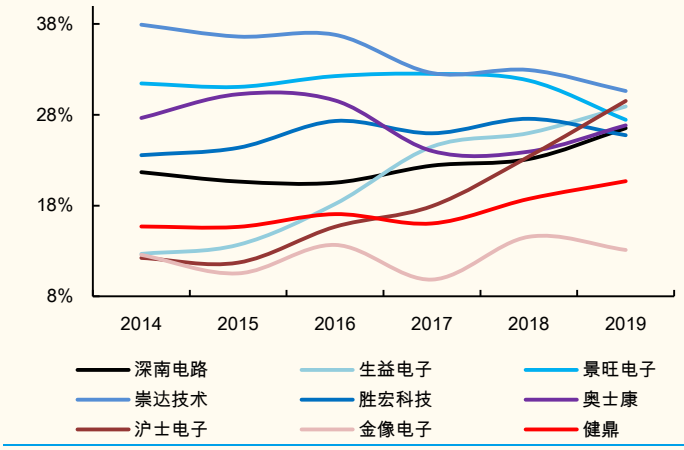
2.3、PCB 成本管控能力强，CCL 短期让利长期培养成熟供应链

除技术之外，我们认为在竞争中同样重要的是价格，即在品质相当的情况下，更低的价格将更有竞争力，因此成本控制在市场竞争中也是较为关键的能力。

■ 大陆 PCB 管控效率高，自动化升级继续保持优势

从利润率的角度直观来看，台系服务器 PCB 板类厂商金像电子无论是与相似价格水平的深南电路、生益电子对比，还是与相对低阶的景旺电子、胜宏科技、奥士康对比，其毛利率水平都相对较低，虽然台系厂商沪士电子的毛利率相对较高，但其主要原因是沪士电子产品档次更好并且有部分的业绩贡献来自于高毛利率的汽车类产品，因此总的来说我们认为同等品类下大陆厂商管控效率方面的能力是较为突出的。

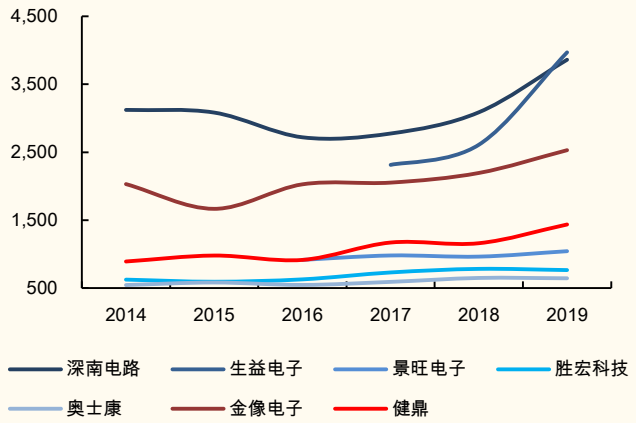
图表 58：大陆厂商和台系厂商毛利率对比



来源：Wind，公司公告，国金证券研究所

注：深南电路的毛利率选用 PCB 业务的分类毛利率；生益电子毛利率 2014~2016 年取自生益科技公告，2017~2019 年毛利率取自招股说明书

图表 59：各 PCB 厂商单价对比（单位：元/平方米）



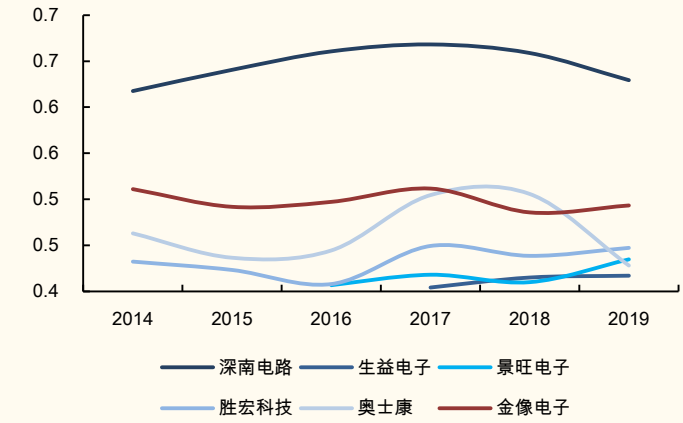
来源：Wind，公司公告，国金证券研究所

注：由于部分厂商未披露销售量，因此无法计算单价，在对比中剔除该类厂商，后文涉及到销售量计算的数据同样做此处理。

具体分拆成本来看，金像电子单位价值材料耗用维持在 0.5 左右（赚 1 元耗用 0.5 元的材料），比大陆厂商平均值高 4.26%，差距不明显；2019 年金像电子单位价值人工耗用 0.12，比大陆厂商平均值高 20%，同时也比产品布局相近的深南电路和生益电子高，差距明显，这说明金像电子在人工控制方面相对较差；2019 年金像电子单位价值制造费用耗用 0.25，比大陆厂商平均值高 32%，同样差距较大，可见相对大陆厂商，金像电子在间接材料耗用等方面管控较弱。由此对比来看，在服务器 PCB 领域布局的主要厂商的成本管控能力来看，大陆厂商在各方面的管控都相对更好，由此可以造就成本优势。

在成本管控具有一定优势的情况下，大陆厂商仍然在持续深化成本管控能力，最普遍的方式是提升产线自动化程度，近几年也开始略显成效，人均产值加快提升，成本管控能力将进一步提升，优势有望保持。

图表 60：各 PCB 厂商单位价值材料耗用[3]



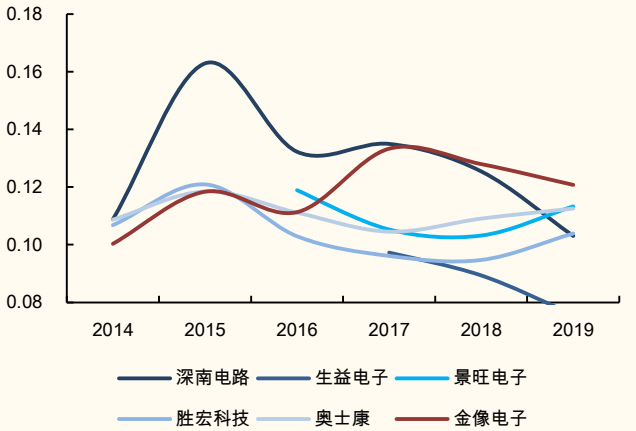
来源：Wind，公司公告，国金证券研究所

注 1：单位价值材料耗用=单位直接材料成本/单价=直接材料成本/销售量/单价，该值越大说明赚 1 元钱所需要消耗的材料越多，即效率越低。

注 2：深南电路因未披露分产品的直接材料成本，因此本数据用“综合直接材料成本*PCB 业务营业成本占比”的计算值作为深南电路 PCB 直接材料成本

注 3：金像电子因仅披露母公司个体生产成本明细，为了可比性，本数据用“个体直接材料成本/个体生产成本占合并生产成本比例”的计算值作为金像电子直接材料成本

图表 61：各 PCB 厂商单位价值人工耗用



来源：Wind，公司公告，国金证券研究所

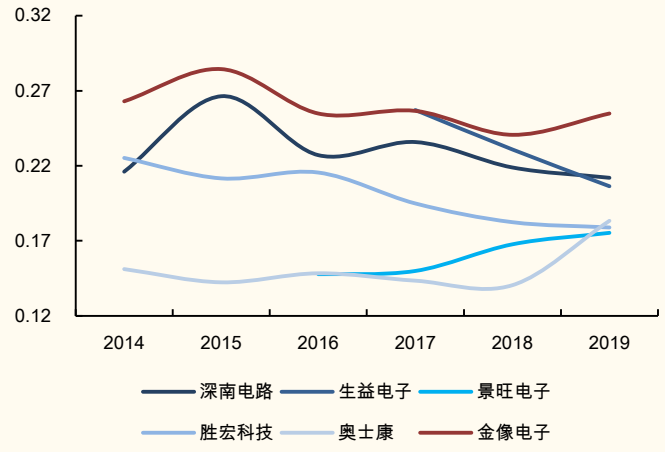
注 1：单位价值人工耗用=单位直接人工成本/单价=直接人工成本/销售量/单价，该值越大说明赚 1 元钱所需要消耗的人工越多，即效率越低。

注 2：深南电路因未披露分产品的直接人工成本，因此本数据用“综合直接人工成本*PCB 业务营业成本占比”的计算值作为深南电路 PCB 直接人工成本

注 3：金像电子因仅披露母公司个体生产成本明细，为了可比性，本数据用“个体直接人工成本/个体生产成本占合并生产成本比例”的计算值作为金像电子直接人工成本

[3]由于台系企业料工费仅披露母公司个体情况，而健鼎母公司个体情况没有代表性，因此直接用母公司个体数据代表整个合并主体将使得数据失真，因此料工费拆分数据剔除健鼎这一样本。

图表 62：各 PCB 厂商单位价值制造费用耗用



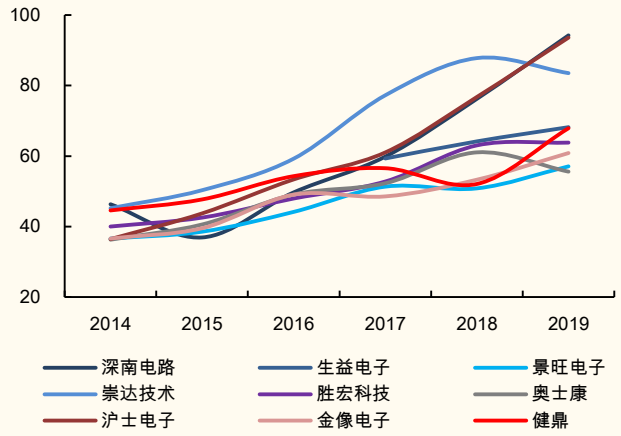
来源：Wind，公司公告，国金证券研究所

注 1：单位价值制造费用耗用=单位制造费用/单价=制造费用/销售量/单价，该值越大说明赚 1 元钱所需要消耗的制造费用越多，即效率越低。

注 2：深南电路因未披露分产品的制造费用，因此本数据用“综合制造费用*PCB 业务营业成本占比”的计算值作为深南电路 PCB 制造费用

注 3：金像电子因仅披露母公司个体生产成本明细，为了可比性，本数据用“个体制造费用/个体生产成本占合并生产成本比例”的计算值作为金像电子制造费用

图表 63：各 PCB 厂商人均产值



来源：Wind，公司公告，国金证券研究所

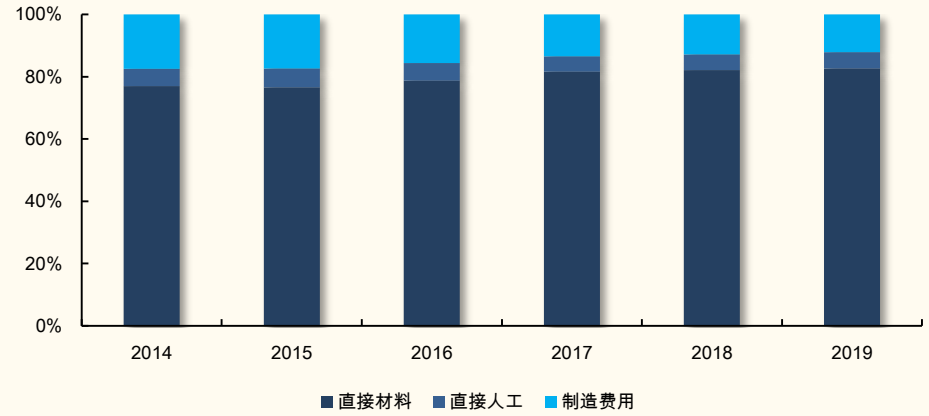
注：深南电路的营收选用全部业务总营收，否则将有较严重的低估

因此，我们认为大陆 PCB 厂商在成本管控方面的能力相对来说较为突出，这使得大陆厂商在竞争过程中的定价策略更灵活，具备较强的竞争力。

■ 上游材料国产替代助力大陆 CCL，前期可充分利用压价空间

CCL 产品的本质实际上是对原材料的调配和加工，从 CCL 的营业成本构成来看，原材料成本占比高达 80%，因此可以说上游原材料决定了 CCL 的成本水平。

图表 64：覆铜板营业成本占比



来源：Wind，公司公告，国金证券研究所

注：该数据根据生益科技、南亚新材、华正新材、台光、台燿、联茂的成本构成比例算数平均而得

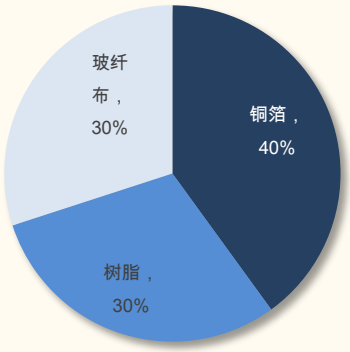
在 CCL 产品这样的特性下，我们认为大陆厂商的挑战和机遇主要在以下两个方面：

1） **上游材料国产替代，大陆 CCL 材料管控能力有望提升。**CCL 上游材料主要包括铜箔、玻纤布和树脂（其他类似硅微粉等材料占比不足 1%），这三大材料决定了 CCL 材料的等级，即高等级 CCL 需要用到高端的铜箔、玻纤布和特种树脂，而这一类上游材料的供应主要掌握在日台厂商手中，这

样的供应体系就更有利于日台 CCL 厂商。以铜箔为例，一般常规损耗的 CCL 只需要用到 STD、HTE 等级的电解铜箔，但是到 Mid Loss、Low Loss 就需要涉及到低轮廓反转铜箔（RTF）、超低轮廓铜箔（VLP）、极低轮廓铜箔（HVLP），生产这一类铜箔产品的厂商主要是三井（日）、福田（日）、古河电工（日）、长春（日）、南亚塑胶（台）、金居（台）等。

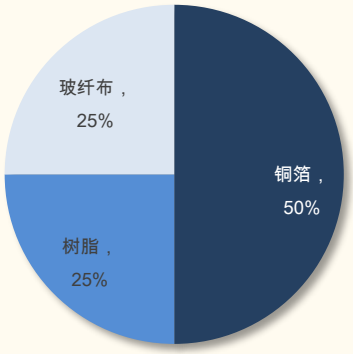
目前高端材料被日台控制，国内厂商在材料获取上没有优势，也正是因为如此，国内产业链上下游都在积极配合培养国产供应商并且已初见成效，例如根据统计，大陆厂商在 RTF 铜箔领域的增长率全球领先达到 66.7%，可见国产布局脚步正在加速。在这样的背景下，大陆 CCL 厂商有望能够随着上游原材料国产替代后逐渐掌握产业链的主导权，从而从产业链整合的角度来提升对材料的管控，造就成本优势。

图表 65：厚覆铜板成本占比



来源：Prismark，Foxconn，国金证券研究所

图表 66：薄覆铜板成本占比



来源：Prismark，Foxconn，国金证券研究所

图表 67：高频高速 CCL 等级划分以及对应的铜箔类型

基材传输损耗的等级	通常划分方案 介电损失因子（Df）	Prismark 划分方案		所用不同轮廓度的电解铜箔品种（所列牌号，按采用规模大小的 X 序排列）
		介电损失因子（Df）	对应的插损典型值范围（@4Hz）（dB/in）	
常规损耗（StandardLoss）	>0.010	>0.015	<0.75dB/in	STD、THE
中损耗（MidLoss)	≤0.010->0.008	0.01-0.015	<0.65dB/in	RTF1、VLP、THE
低损耗（LowLoss)	≤0.008->0.005	0.005-0.010	<0.55dB/in	HVLP1、VLP、RTF2
极低损耗（VeryLowLoss)	≤0.005->0.002	0.003-0.005	<0.45dB/in	HVLP1、HVLP2
超低损耗（UltraLowLoss)	≤0.002	≤0.003	<0.35dB/in	HVLP2、HVLP3

来源：CCFA，国金证券研究所

图表 68：2019 年高频高速 CCL 用特殊铜箔市场格局与增长情况（吨/年）

国家/地区总计	2018 年（推估）		2019 年（预测）		占产销比例较高的企业
	RTF 产销量	HVLP+VLP 产销量	RTF 产销量（年增长率）	HVLP+VLP 产销量（年增长率）	
日本	9800	4680	12500（27.6%）	6200（32.7%）	三井金属、福田金属、古河电工等
欧美	1800	1200	1900（5.6%）	2000（66.7%）	卢森堡电路铜箔公司等
中国台湾地区	14000	1560	19000（37.5%）	2800（79.4%）	南亚塑胶、长春化工，并含 2019 年产品问世的金居公司等
全球其他国家/地区	1200	100	1700（41.6%）	200（50.0%）	主要为韩资、港资企业
中国大陆内资企业	1500	0	2600（66.7%）	30	安徽铜冠、江铜-耶兹、灵宝华鑫等
合计	28300	7540	37700（33.2%）	11230（48.9%）	-

来源：CCFA，国金证券研究所

图表 69：全球主要 Low Dk 玻纤布厂商

高速 CCL 相对普通 CCL 的用料变化：普通玻纤布→Low Dk 玻纤布

厂商		所属国籍
Nittobo	日东纺	日本
Asahi	旭化成	日本
AGY	爱杰维	美国
TG	台玻	台湾

来源：CNKI，国金证券研究所

图表 70：全球主要 PPE 树脂厂商

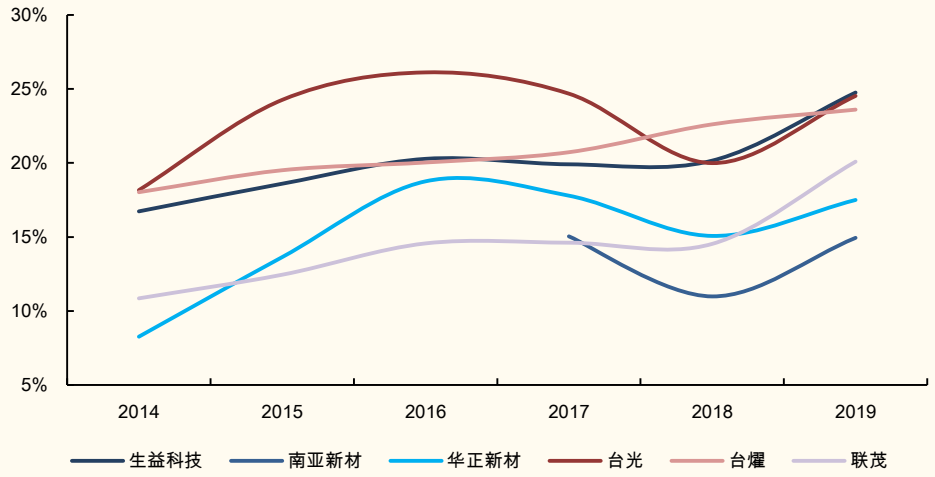
高速 CCL 相对普通 CCL 的用料变化：环氧树脂→聚苯乙烯醚（PPE）

厂商		所属国籍
SABIC	沙特基础工业	沙特
Asahi	旭化成	日本
Mitsubishi Chemicals	三菱化学	日本
Evonik	赢创工业	德国
Sumitomo Chemicals	住友化学	日本

来源：CNKI，国金证券研究所

2）**高速毛利率较高，大陆厂商让利空间大。**高速 CCL 相对普通 CCL 的价值量相对更高，台系厂商布局较早，因此其毛利率相对大陆厂商来说更高。由于前文提到覆铜板的成本主要由原材料构成，而原材料的价格相对透明且大陆厂商短期内没有控材料成本的优势，因此短期内大陆厂商难以通过压低成本来降价，但由于高速 CCL 相对普通 CCL 毛利率更高，大陆厂商可以将目标利润定在高于普通 CCL 且低于高速 CCL 的水平，这样既可以提升自身的盈利能力，同时相对日台厂商的定价也更有竞争力，因此我们认为大陆厂商让利空间大、成本竞争更有优势。

图表 71：各 CCL 厂商毛利率



来源：Wind，公司公告，国金证券研究所

因此，对于大陆 CCL 厂商来说，短期内因上游原材料掌控在海外供应商手中，因此通过压低成本来体现价格优势是较难做到的，但是因为大陆 CCL 厂商以往布局较为低端的产品、毛利率相对较低而台系厂商毛利率相对较高，因此大陆 CCL 厂商可通过让利的方式来体现价格优势、打入客户产业链。

综上可得，从产业链供应关系、技术和成本三个角度来看，大陆 PCB 厂商和 CCL 厂商既面临挑战也面临机遇，我们认为大陆 PCB 厂商和 CCL 在挑战面前能够充分发挥自身优势抓住机遇，未来成长可期。

3、投资建议及风险提示

3.1、优质 PCB 确定性强+CCL 利润弹性大，上游材料也可关注

在服务器行业呈现向上快速发展的背景下，大陆的 PCB 和 CCL 将凭借自身优势在该增长市场中分得一杯羹。投资方面我们认为应当关注三个方面的机会：

1）**优质 PCB 厂商机会确定，后来者可关注增量弹性。**根据前文所述，深南电路、生益电子、沪电股份都是服务器类 PCB 主要的厂商，在该行业已经有一定的实践经验和客户积累，在大环境景气向上的情况下，该类厂商受益确定性强；除此之外，国内胜宏科技、景旺电子、崇达技术、奥士康等 PCB 厂商也在快速加码布局服务器 PCB 行业，其中胜宏科技因以前配合欧美客户制造显卡类 PCB，因此通过欧美客户介绍导入台系 ODM 厂的进度较快，目前已经在配合富士康、技嘉等 ODM 厂商做一些基础产品，未来有望能够打入服务器 ODM 产业链条，从而为业绩带来弹性，另外三家 PCB 厂商主要是走大陆服务器品牌厂商的供应路线，部分厂商已打入国内品牌厂商供应链，可关注订单释放对业绩的弹性贡献。

2）**高速 CCL 主要关注利润弹性。**由于高速 CCL 市场仍然有日台企业积极参与竞争，因此大陆 CCL 厂商受益确定性较差，但由于高速 CCL 相对大陆 CCL 厂商以往布局的普通类 CCL 的盈利水平更高，因此高速 CCL 产品销售占比的提升将撬动利润增长，因此大陆 CCL 成长性仍然可期。建议关注有更为高端的高频 CCL 技术加持、高速 CCL 在国内客户认证较早的生益科技和华正新材，同时关注在高速材料深耕多年的南亚新材；

3）**上游材料确定性强、弹性大，建议关注业务纯正的公司。**服务器导致 CCL 材料升级，相应 CCL 的上游原材料也将迎来升级，其中铜箔可关注已可量产 RTF 技术的铜陵有色（下属安徽铜冠）和拥有相关技术储备的超华科技，玻纤布可关注专攻高端材料的宏和科技，树脂可关注金发科技；除此之外，CCL 中添加的硅微粉材料虽然成本占比低，但是该材料是调节 CCL 性能的关键，在 CCL 从普通升级为高速时，硅微粉填料也将从角形升级为球形并且填充比例从 15%提升至 40%，因此硅微粉材料将受益，建议关注联瑞新材。

3.2、风险提示：服务器景气度、材料升级、大陆厂商竞争力不及预期

本文逻辑是：由于服务器平台升级换代，云计算厂商为了保持自身竞争力而换代拉货，从而带来一波服务器景气行情；服务器平台演进使得总线标准要从 PCIE 3.0 向 4.0 和 5.0 升级，从而导致 PCB 层数增加、CCL 材料等级提升，因此为 PCB 和 CCL 行业带来成长；这样的背景下，大陆 PCB 和 CCL 虽然面临着 ODM 产业链供应较封锁、日台厂商经验多技术强、上游原材料控制在海外厂商手中等挑战，但大陆厂商也存在品牌服务器产业链国产替代、美系厂商退出让出市场、技术达标且可用弯道超车战略、上游原材料国产替代加速、通过让利造就价格优势等机会和优势，因此大陆 PCB 和 CCL 厂商有望在该行情下实现成长。

上述的逻辑中存在较多假设，这些假设是否兑现将影响大陆厂商未来的业绩成长性。我们认为主要的风险存在于：

1）**服务器平台升级进度放缓或云计算厂商更机需求下滑。**如果服务器升级进度放缓或者云计算认为新设备相对旧设备没有太大的增效空间，则整个服务器行业的景气度将不及预期，则服务器出货量以及 PCB、CCL 升级进度也将不及预期；

2）**材料变化不及预期。**虽然从目前实业中的认证方案来看，下一代和下下一代服务器在 PCB、CCL 方面都有较大的升级，但后续真正运用于量产的产品规格有可能不如目前的实验方案，或者后续量产后材料规格下降，则整个 PCB 和 CCL 的成长市场将不及预期；

3）**大陆厂商竞争力不及预期。**虽然大陆厂商存在较多的机遇和优势，但是由于海外竞争对手布局也相对较积极，也可能抢占国内供应链、提升工艺技

术水平阻截大陆厂商、原材料把控更严格、让利意愿同样强烈，这样的情况下，大陆厂商的业绩兑现进度将不及预期。

公司投资评级的说明：

买入：预期未来 6—12 个月内上涨幅度在 15%以上；
增持：预期未来 6—12 个月内上涨幅度在 5%—15%；
中性：预期未来 6—12 个月内变动幅度在 -5%—5%；
减持：预期未来 6—12 个月内下跌幅度在 5%以上。

行业投资评级的说明：

买入：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 15%以上；
增持：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 5%—15%；
中性：预期未来 3—6 个月内该行业变动幅度相对大盘在 -5%—5%；
减持：预期未来 3—6 个月内该行业下跌幅度超过大盘在 5%以上。

特别声明：

国金证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告版权归“国金证券股份有限公司”（以下简称“国金证券”）所有，未经事先书面授权，任何机构和个人均不得以任何方式对本报告的任何部分制作任何形式的复制、转发、转载、引用、修改、仿制、刊发，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，对由于该等问题产生的一切责任，国金证券不作出任何担保。且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整。

本报告中的信息、意见等均仅供参考，不作为或被视为出售及购买证券或其他投资标的邀请或要约。客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。证券研究报告是用于服务具备专业知识的投资者和投资顾问的专业产品，使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议获取报告人员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。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。

在法律允许的情况下，国金证券的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致，且收件人亦不会因为收到本报告而成为国金证券的客户。

根据《证券期货投资者适当性管理办法》，本报告仅供国金证券股份有限公司客户中风险评级高于 C3 级（含 C3 级）的投资者使用；非国金证券 C3 级以上（含 C3 级）的投资者擅自使用国金证券研究报告进行投资，遭受任何损失，国金证券不承担相关法律责任。

此报告仅限于中国大陆使用。

上海

电话：021-60753903

传真：021-61038200

邮箱：researchsh@gjzq.com.cn

邮编：201204

地址：上海浦东新区芳甸路 1088 号紫竹国际大厦 7 楼

北京

电话：010-66216979

传真：010-66216793

邮箱：researchbj@gjzq.com.cn

邮编：100053

地址：中国北京西城区长椿街 3 号 4 层

深圳

电话：0755-83831378

传真：0755-83830558

邮箱：researchsz@gjzq.com.cn

邮编：518000

地址：中国深圳福田区深南大道 4001 号时代金融中心 7GH