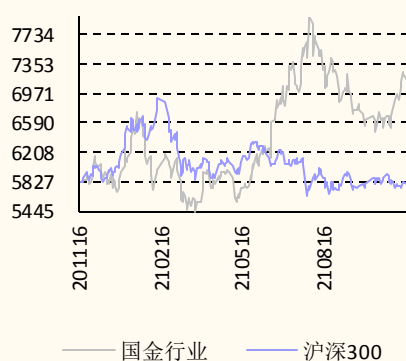


市场数据(人民币)

市场优化平均市盈率	18.90
国金半导体指数	7148
沪深300指数	4882
上证指数	3533
深证成指	14636
中小板综指	13958



相关报告

1. 《全球存储器深度报告-存储器结构性分道篇-重内存》，2021.9.14
2. 《半导体行业中期策略报告-全球半导体通膨下的机会及风险》，2021.7.6
3. 《半导体设备 Q1 大增 51%，订单饱满供不应求-半导体行业点评》，2021.6.8
4. 《台湾地区疫情影响点评-台疫情加剧产能紧张，大陆封测企业或将受...》，2021.6.7
5. 《车用半导体深度报告-自动驾驶带动的十倍半导体增值》，2021.3.9

郑弼禹 分析师 SAC 执业编号: S1130520010001
zhengbiyu@gjzq.com.cn

邵广雨 联系人
shaoguangyu@gjzq.com.cn

赵晋 分析师 SAC 执业编号: S1130520080004

2022-2023 年投资策略应用篇，汰弱留强

投资建议

- 根据需求/库存数据分析，全球芯片市场 2022 / 2023 年的增长应该会比今年的 26% 同比增长趋缓，但不至于衰退，我们预期全球半导体市场仍然增长 5% / 10%，逻辑芯片增长 10% / 8%；存储器行业短期遇逆风 2022 年先衰退 10%，但下半年复苏，2023 年增长 20%；晶圆代工 / 封测 / 半导体设备 / ABF 大载板行业 2022 年应该仍有 10 个点以上的增长。建议先淘汰弱应用如消费型低阶笔电，TV 及面板，还有成熟市场 5G 智能手机产业链；但建议投资人持续布局强需求的车用碳化硅电力功率及 L2 辅助 MCU 到 L5 自驾 MCU 到 CPU/GPU 升级，AI 服务器 CPU/GPU/PCIE Gen 5/DDR5/Infinity Fabric/Cache coherency 的叠代更新，游戏机 / 元宇宙软件产业链。

行业点评

- **淘汰弱应用：**1) 全球笔电 / 电脑芯片占全球有近 10-15% 占比，2022 年 10 个点的衰退，将对全球芯片行业增长有 1-2 个点的负面影响；2) 我们悲观预期全球 2022 年 LCD TV 营收将衰退 15 个点以上，因为价格大幅下跌，我们测算部分的面板厂于 2022 年有机会进入亏损阶段；3) 投资人应避免 LCD 大尺寸面板驱动芯片，控制芯片，及面板时序控制器的产业链；4) 即使 5G 渗透率持续提升，但从 2021 年三季度开始，多数手机芯片商公布同比营收下滑，库存月数攀升，我们预期 2022 年全球智能手机 / 芯片同比增长仅有 3-5% / 13%，略高于全球半导体逻辑芯片市场增长的 10%。我们因此中性看待全球 5G 智能手机供应链，但仍乐观看待 5G 基地台在二线城市及新兴市场的扩展。5) 高通自行设计 RF 射频芯片对同业的影响。
- **留存强需求：**1) 加入 700-800 万辆递延需求，全球车厂及车用半导体营收在 2022 年将将有 10% / 25% 的增长，这对 2022 年芯片增长有 2-3 个点的贡献。每车芯片价值提高 15 个点，系因电动车的碳化硅及 ADAS/ 自动驾驶的 MCU, 感测, AI 增加，因先进制程成本增加，因芯片数量增加而提升；2) 全球服务器厂商及半导体营收在 2022 年有 8% / 20% 的增长，这对 2022 年全球半导体增长有 3-4 个点的贡献。12% 的服务器芯片价值增长，主要系因为 AI 服务器比重的提升，Intel 7 及 AMD 5nm 的 CPU 的芯片面积大增，PCIE Gen 5 retimer, 及 DDR5, DDR5 内存接口芯片，Nvlink/CXL/Infinity Fabric 的采用，这对每台服务器芯片有增量，增价效果；3) 从游戏行业扩展到元宇宙生态系，我们看到游戏设计平台，VR/AR/MR，高速图像显示器，云端 AI 服务器高速运算，5G/6G 无线高速通讯，虚拟货币挖矿机及各种感测芯片的机会。4) 荣耀助力紫光展锐的低阶 4G 智能手机芯片重返荣耀。
- **国内推荐组合及关注：**我们建议的投资组合为 1. 澜起（10 加 1 DDR5 内存接口及配套芯片，PCIE Gen 4/5 reimter），2. 生益科技（服务器高速覆铜板），3. 天岳先进（碳化硅），4. 景嘉微（GPU 图像显示芯片），5. 闻泰安世（收购英国 8“车规晶圆厂，扩建临港 12”，菲律宾 / 马来西亚复产）。
- **其他值得关注的公司：**Wolfsped（全球首座 8“碳化硅厂量产，加速碳化硅替代 IGBT），欣兴（ABF 大载板，Intel Sapphire Rapids CPU 增三倍）。Unity（元宇宙设计平台，并购 Weta Digital），Roblox（元宇宙封闭设计，游戏平台）
- **风险提示：**新冠肺炎疫情持续恶化，中美技术竞争白热化，笔电 / Chromebook/ 平板 / LCD TV / 大尺寸手机需求可能无法持续到 2021 年下半年，库存月数反转，全球通膨加速但科技股估值偏高。

内容目录

一、淘汰弱应用，留存强需求	4
二、淘汰弱应用	5
1、消费型低阶笔电	5
2、TV 及面板产业链	6
3、成熟市场 5G 智能手机	7
三、留存强需求	10
1、车用电力功率及 L2 辅助到 L5 自驾的升级	10
2、服务器芯片的叠代更新	17
3、Metaverse 元宇宙对半导体行业的加持	23
四、风险提示	26

图表目录

图表 1: 全球半导体及科技产品同比增长比较表	4
图表 2: 英特尔服务器, 笔电, 桌机 CPU 出货量同比变化	5
图表 3: 各价格区间 Chromebook 占比变化	6
图表 4: Chromebook 依 LCD 荧幕尺寸分类	6
图表 5: 全球电视需求	7
图表 6: 电视面板 1-9 月价格变化	7
图表 7: 9 月面板报价	7
图表 8: 10 月面板报价	7
图表 9: 中国大陆市场 5G 智能手机的渗透率	8
图表 10: 国内外智能手机芯片商同比营收变化	9
图表 11: 国内智能手机芯片商库存月数变化	9
图表 12: 全球智能手机芯片同比增长	9
图表 13: 晶圆代工的客户四大应用同比变化	10
图表 14: 全球车厂营收及车用芯片同比增长比较	11
图表 15: 全球电动车及 L3-L5 自驾车销量的占比变化	11
图表 16: 人驾油车 vs. 自驾电动车的每车半导体价值比较	12
图表 17: 每车半导体价值及车用半导体占全球份额变化	12
图表 18: 每车芯片价值变化 2018-2025	13
图表 19: 丰田碳化硅 PCU 与硅 PCU 体积对比	13
图表 20: OBC 的硅基方案与 SiC 方案 BOM 的比较	13
图表 21: 车厂和零部件厂围绕碳化硅的布局进展	14
图表 22: SiC 在 EV 上的四大应用领域	14
图表 23: SiC 功率器件在车载领域应用时间表	14
图表 24: 全球碳化硅市场规模预测 (十亿美元)	15
图表 25: 化合物半导体行业短期复合增速比较	15

图表 26: 电动汽功率器件碳化硅方案与硅方案成本预测.....	16
图表 27: 2018 年全球导电型碳化硅晶片市场占有率.....	16
图表 28: Wolfspeed 与国内一线衬底厂商产品比较.....	16
图表 29: 英特尔 2, 4, 8 颗 CPU 服务器平台架构.....	18
图表 30: 新世代 x86 服务器 CPU 规格比较表.....	18
图表 31: AMD 7nm vs. 5nm 服务器 CPU 比较.....	19
图表 32: 英特尔 CPU + 英伟达 GPU AI 服务器架构.....	19
图表 33: 英伟达 Grace CPU+ GPU AI 服务器架构.....	19
图表 34: CXL 技术用途.....	20
图表 35: 云端 AI 加速器比较表.....	21
图表 36: 英伟达 DGX CPU 及 A100 GPU 内存器 DDR/HBM 使用位元容量..	21
图表 37: 英特尔 AI GPU Ponte Vecchio 及 AI 服务器架构.....	21
图表 38: AMD 超威 MI200 GPU AI 加速器.....	22
图表 39: Retimer vs. Redriver 对信号的重整的能力.....	23
图表 40: Retimer Form Factors.....	23
图表 41: 全球 AR 眼镜市场预测.....	24
图表 42: 全球 VR 眼镜市场预测.....	24
图表 43: VR 眼镜规格比较.....	25
图表 44: 高阶游戏机显卡比较表.....	25
图表 45: 游戏机及以太矿机图形显卡芯片份额.....	26

一、淘汰弱应用，留存强需求

在全球双疫苗接种率超过 40%后，Covid-19 新冠疫情明显逐步趋缓，我们重申之前的预期，2022/2023 年在家五机（笔电，平板，Chromebook, LCD / AMOLED 电视，大尺寸手机）消费性需求会因疫情趋缓而同比增长趋缓，甚至衰退，而 5G 智能手机在成熟市场（如中国）或全球主要大城市，因为渗透率已经超过六成而同比增长明显趋缓。我们给客户的投资策略建议是加速淘汰弱应用的相关公司及行业。

另一方面，在消费者大幅减少搭乘公交及出租车以避免染疫的心态下，全球新车 / 二手车市场需求大增，加上电动车及自驾车的持续升级对半导体价值量（从 MOSFET 到 IGBT 到 SiC，从 MCU 到 CPU 到 AI GPU/ASIC）的提升，但 Infineon, NXP 美国奥斯汀电力功率厂因美国 2021 年初暴风雪而停电停产数月，日本 Renesas MCU 厂因三月火灾而停产数月，马来西亚及东南亚多家车用芯片封测厂因疫情扩大封城而减产数周，这些事件造成 2021 年全球车用半导体大缺芯，芯片缺口强迫全球车厂缺产近 1000 万台，我们测算这些无法满足的大部分需求（700-800 万台）将延后至 2022 年，所以明年全球车市增长超过双位数可期（vs. 2015-2022 年的 2 - 4% 复合增长率）。

而服务器芯片市场因 2022/2023 年英特尔加速推出 Intel 7nm 的 Sapphire Rapids 及 4nm EUV 的 Granite Rapids 跟超威的 5nm EUV 的 Genoa 及 3nm EUV 的 Turin CPU 对标竞争，加上 ARM 服务器 CPU 加入战局，我们认为服务器 CPU 核心数破 100 朝 200-300 迈进是 10 年大趋势，加上服务器 AI GPU, AI ASIC 不断加大平行运算频宽，我们期待 CPU 芯片面积倍增，将带动 DDR5 内存，PCIE G5 高速通道，HBM (High bandwidth, memory) 内存，高脚数 Socket (LGA4677, LGA 6096)，大尺寸 / 高层数 ABF 载板，高速逻辑测试，晶圆级 3D 封装的面世与强大需求。所以未来五年全球服务器相关芯片市场复合增长率超过 10% 可期，明年预计不会受到整体芯片市场增长趋缓的影响。

其他当然还有游戏机行业将虚拟现实游戏业务扩展到元宇宙生态系，需要各种 VR/AR/MR 芯片，3D 绘图显像芯片，人工智能服务器相关芯片来建构无止境的元宇宙生态系，及各种感测芯片；加上各国 5G 基站基础建设严重不足的加码投资（新兴市场 5G 手机芯片的需求），以及各种工业物联网芯片，边缘运算的安防芯片，不同应用的人工智能推理芯片，AIOT 的低耗电的无线物联网及 MCU, NOR, 利基型内存器 DRAM 芯片。总之，全球半导体市场也慢慢从过去 30 年的大产品（手机，电脑），大数量（15 亿，4-5 亿台），逐步遍地开花转化成小产品，多样化，小数量的无线降噪耳机，各种家用电器，医疗器材，工业产品的人工智能化，这些强需求新动能都会抵消弱应用所造成的负面影响。所以我们定调明年全球半导体周期是比 2021 年增长趋缓，但不会衰退，我们给客户的投资策略建议就是加码及留存强需求的相关公司及行业，减码及淘汰弱应用的相关公司及行业。

图表 1: 全球半导体及科技产品同比增长比较表

同比 y/y	2020	2021	2022	2023	2024	2025
半导体产业链						
全球半导体 Global semi sales	11%	26%	5%	10%	16%	13%
全球逻辑芯片 logic IC sales	14%	23%	10%	8%	12%	23%
全球存储器 memory IC sales	11%	34%	-10%	20%	30%	20%
全球晶圆代工营收 foundry	29%	26%	15%	10%	15%	15%
全球封测营收 OSAT	20%	25%	10%	7%	12%	10%
中国封测营收 China OSAT	15%	37%	19%	17%	19%	17%
全球半导体设备营收 equipment	21%	36%	10%	7%	15%	15%
全球大硅片营收 wafer	-2%	20%	9%	1%	9%	8%
全球大载板营收 substrate	16%	26%	15%	14%	15%	15%
全球 LCD/OLED 营收	5%	48%	3%	4%	6%	3%
全球二次电池营收 battery	8%	53%	33%	16%	24%	20%
产品应用面						

全球智能手机出货量 Global smartphone	-7%	7%	4%	3%	3%	2%
全球 5G 手机出货量 5G smartphone	2150%	133%	43%	33%	25%	12%
全球手机半导体营收 Smartphone IC sales	15%	30%	13%	9%	7%	6%
全球电脑/笔电出货量 Global PC	20%	12%	-10%	-5%	0%	5%
全球电视出货量 Global TV	0%	0%	-7%	2%	0%	0%
全球车商营收 Automotive	-10%	14%	10%	7%	7%	5%
全球车用半导体营收 Automotive semis	-3%	38%	25%	17%	22%	15%
全球电动车出货量	20%	83%	36%	33%	30%	18%
全球服务器制造商营收 server	7%	16%	8%	12%	12%	10%
全球服务器半导体营收 server IC	10%	16%	20%	25%	20%	18%

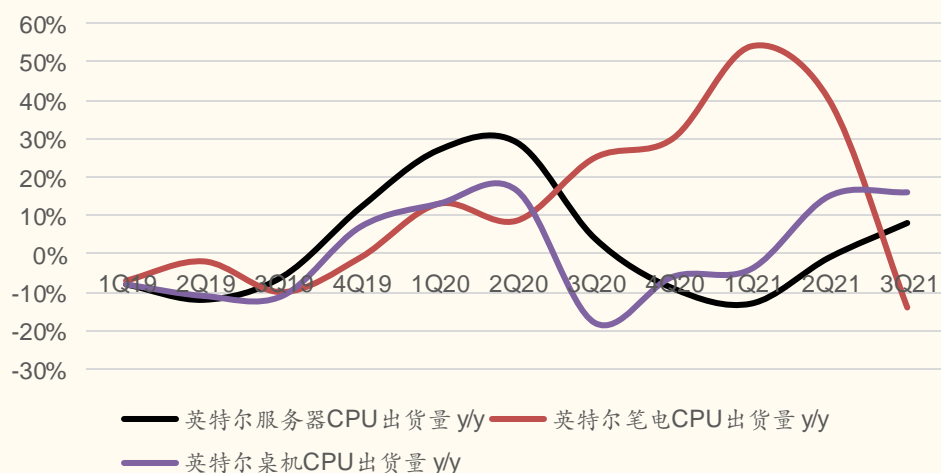
来源：国金证券研究所整理

二、淘汰弱应用

1、消费型低阶笔电

在全球双疫苗接种率超过 40%后，Covid-19 新冠疫情明显逐步趋缓，我们重申之前的预期，2022/2023 年在家五机（笔电，平板，Chromebook, LCD / AMOLED 电视，大尺寸手机）消费性需求会因疫情趋缓而同比增长趋缓，甚至衰退。之前我们认为在家五机需求将从 2021 年四季度开始转弱，但笔电，Chromebook CPU 有 70%以上份额的龙头英特尔却于 10/22 公布其三季度笔电 CPU 销售数量从二季度的同比增长 40%，明显下滑到三季度的同比衰退 14%，环比也大幅衰退近 26 个点。虽然英特尔三季度笔电 CPU 的大幅衰败跟苹果于四季度推出自己的笔电 CPU M1 Pro 及 M1 Max 及 AMD，瑞芯微，联发科抢份额（全球笔电 CPU 市场，AMD 有近 20%份额）多少有些关系，但我们相信整体消费型低阶笔电，尤其是 Chromebook 需求因为疫情趋缓而反转系主要原因。

图表 2：英特尔服务器，笔电，桌机 CPU 出货量同比变化

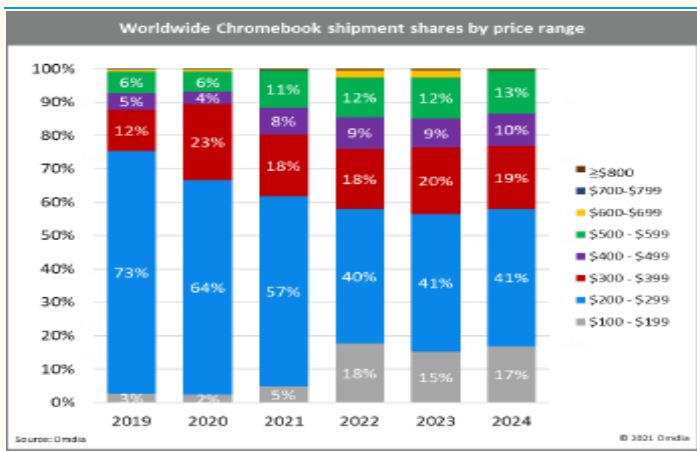


来源：英特尔，国金证券研究所

根据英特尔公布的资料，虽然 2021 年三季度其笔电 CPU 出货量环比大幅衰退近 26 个点，但公司也公布其笔电平均单价同比/环比提升了近 10/20 个点。这表示疫情趋缓后，商业活动再起，商业型高阶笔电出货量比重提升（WitsView 公布 10 月份高阶笔电面板价格持平，但 Chromebook 主流尺寸 11.6“单月跌幅达 3 个点，凸显笔电市场消费机种衰退，商业机种销售畅旺），虽然无法抵消整体笔电 CPU 出货量的大幅下滑，但多少抵消一些对笔电半导体行业的冲击。而根据 OMDIA 研究机构 10 月份的最新预测，2022 年

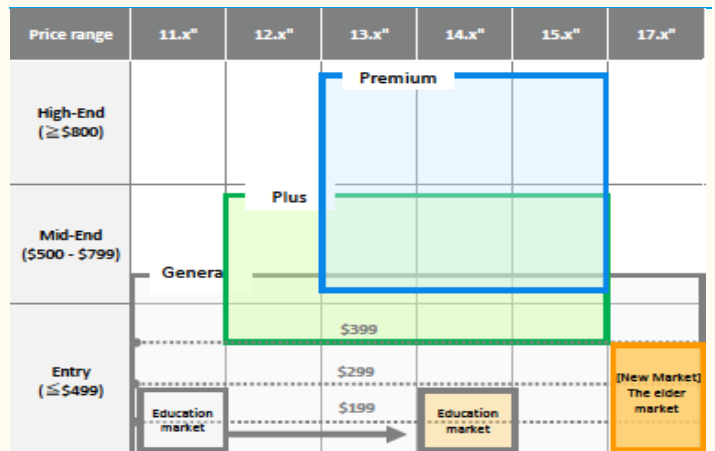
Chromebook 需求将同比下滑 15 个点到 2790 万台，OMDIA 认为政府在疫情趋缓后删减教育预算及厂商因缺料转支援高阶笔电产品是主因，要是加入需求不错商用笔电，笔电缺料问题逐步舒缓，我们估计 2022 年全球笔电出货量同比将衰退 10%，而全球笔电及电脑芯片占全球半导体产品有近 10-15% 占比，10 个点的衰退，将对全球半导体行业增长有 1-2 个点的负面影响。笔电营收因产品组合改变将衰退 5 个点。我们建议投资人暂时避开 11/12“ LCD 小面板 / 驱动芯片 / 面板时序控制器，低阶 CPU, GPU, DSP, I/O, 电源管理, Wifi, 音讯, 内存, 闪存比重较高的供应商。除了 Intel 外，AMD, Rockchip 瑞芯微, 联发科都有提供低阶消费型笔电的 CPU/GPU。而 Chromebook LCD 驱动芯片及电源管理芯片主要系由韩国东部 DB HiTek, 中芯国际, 联电, 世界先进代工，而世界先进大尺寸面板驱动芯片 30% 的营收占比应该明显高于其他公司，而 57% 营收占比的电源管理芯片也有部分是低阶笔电，Chromebook 用的电源管理芯片，而使用 8“ 晶圆代工的大尺寸面板 LCD 驱动芯片供应商主要有联咏 (25% 份額), 奇景 (13%), 瑞鼎 (9%), 天钰 (10%), 集创北方 (4%), 北京奕斯伟 (3%), 华为海思, 韩国的三星 (14%), 及 LG 分拆出来的 Silicon Works (13%)。

图表 3: 各价格区间 Chromebook 占比变化



来源: OMDIA Oct 2021, 国金证券研究所

图表 4: Chromebook 依 LCD 荧幕尺寸分类

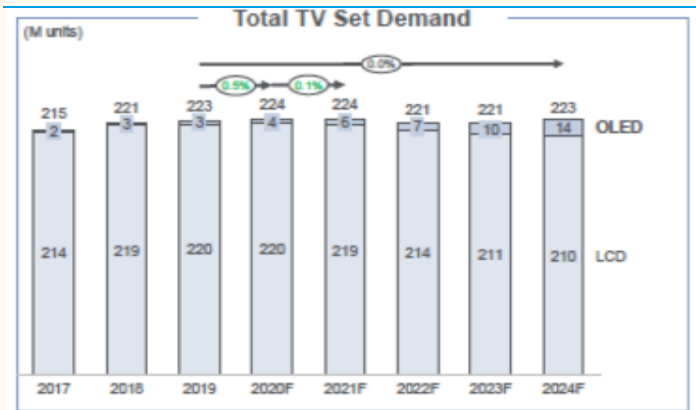


来源: OMDIA Oct 2021, 国金证券研究所

2、TV 及面板产业链

在低价笔电 / Chromebook 需求于三季度反转向下后，我们同时看到因疫情趋缓及 LCD 面板及 TV 海运运费成本暴增，造成相关厂商获利不易而减少采购，LCD TV 市场也于三季度反转向下。根据 OMDIA/应用材料的预测，2022 年全球 TV 需求将衰退 1-2 个点到 2.21 亿台。而我们更悲观预期全球 LCD TV 出货量将衰退 5-10 个点，因为平均单价下跌，我们预期 2022 年全球 LCD TV 营收将衰退 15 个点上。根据 WitsView 9 月份 LCD 面板报价，32/43/55/65“ LCD TV 面板跌幅高达 17-20 个点，10 月份再跌近 20 个点，9-10 月电视面板累计跌幅超过 30%。因为价格大幅下跌，我们测算全球部分的面板厂于 2022 年有机会进入亏损阶段，8.5/8.6/10.5/11 代线将大幅减产，根据 CINNO Research 面板厂投产调研数据显示，全球 8.5/8.6/10.5/11 代线，9 月份产能利用率下滑到 86%/92%，预期 10 月份会持续下滑，京东方应该是中国大陆减产幅度最大的面板厂。

图表 5: 全球电视需求



来源: OMDIA, 应用材料, 国金证券研究所

图表 6: 电视面板 1-9 月价格变化

电视面板今年价格变化

月份	32吋	55吋	65吋	月份	32吋	55吋	65吋
1月	66	180	230	6月	88	227	286
2月	70	190	240	7月	88	227	286
3月	75	200	253	8月	78	213	275
4月	82	215	269	9月	62	193	262

来源: WitsView Sep 2021, 国金证券研究所

我们建议投资人暂时避开 32"/43"/55"/65" LCD 大面板, 驱动芯片, LCD TV 控制芯片, 面板时序控制器, 及电源管理芯片比重较高的供应商。LCD TV 面板驱动芯片及电源管理芯片主要系由韩国东部 DB HiTek, 中芯国际, 联电, 世界先进代工, 而世界先进大尺寸面板驱动芯片 29-30% 的营收占比应该明显高于其他公司, 而 57% 营收占比的电源管理芯片也有部分是用在 LCD TV, 而使用 8" 晶圆代工的大尺寸面板 LCD 驱动芯片供应商主要有联咏 (25% 份额), 奇景 (13%), 瑞鼎 (9%), 天钰 (10%), 集创北方 (4%), 北京奕斯伟 (3%), 华为海思, 韩国的三星 (14%), 及 LG 分拆出来的 Silicon Works (13%)。

图表 7: 9 月面板报价

应用别	尺寸	9月報價	漲跌幅	应用别	尺寸	9月報價	漲跌幅
電視	65吋	254	-20	監視器	23.8吋	82.6	0.5
	55吋	190	-20		21.5吋	72.8	0.0
	43吋	104	-17	筆電	15.6吋(IPS)	61.9	0.3
	32吋	57	-17		14.0吋	48.3	0.0
監視器	27吋	94.7	0	11.6吋	42.9	-0.5	

来源: WitsView Sep 2021, 国金证券研究所

图表 8: 10 月面板报价

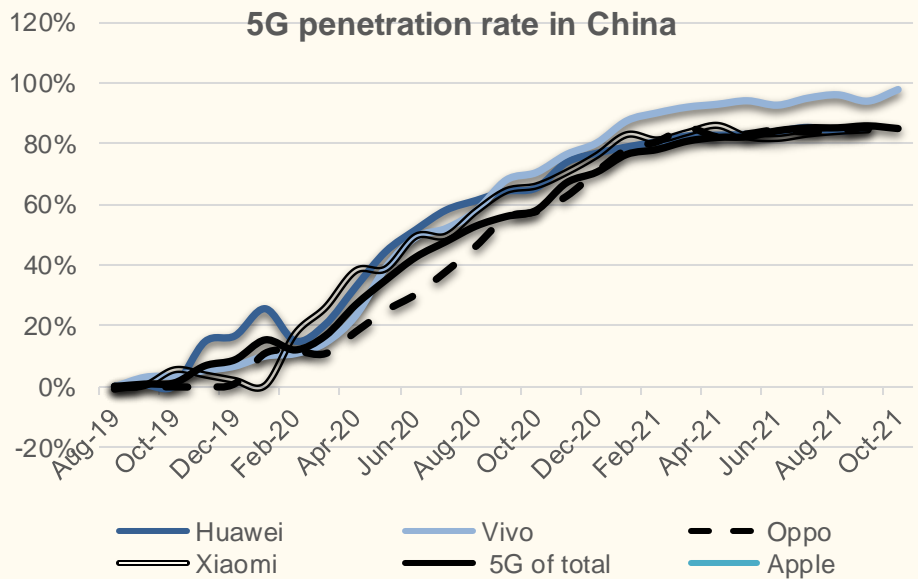
应用别	尺寸 (吋)	均價 (美元)	跌幅 (%)
電視面板	65.0	220.0	12.0
	55.0	145.0	21.6
	43.0	78.0	22.8
	32.0	44.0	21.4
顯示器	27.0	94.2	0.5
	23.8	82.6	0.0
	21.5	72.3	0.7
筆電面板	17.3	60.0	0.2
	14.0	48.1	0.5
	11.6	41.6	3.1

来源: WitsView Oct 2021, 国金证券研究所

3、成熟市场 5G 智能手机

5G 智能手机在成熟市场 (如中国大陆) 或全球主要大城市, 因为渗透率已经超过六成而同比增长明显趋缓, 从三季度开始, 我们陆续看到一些订单调整或智能手机芯片库存月数提升的状况出现, 我们归因于成熟市场 5G 渗透率已高, 而新兴市场因为疫情持续, 5G 基础设施建设不足而跟不上而形成 5G 成长的空窗期, 反而造成低价 4G 卖相较佳, 低阶 4G SoC 主芯片大缺货, 我们预估新兴市场 5G 需求爆发可能将延后到 2023-2024 年。举例而言, 苹果在今年首次公布低于市场预期两个点的三季度营收, 而智能手机半导体芯片商如联发科, 韦尔豪威, 卓胜微, Qorvo 也陆续看到不同的智能手机芯片订单被调整, 库存月数提升的状况。

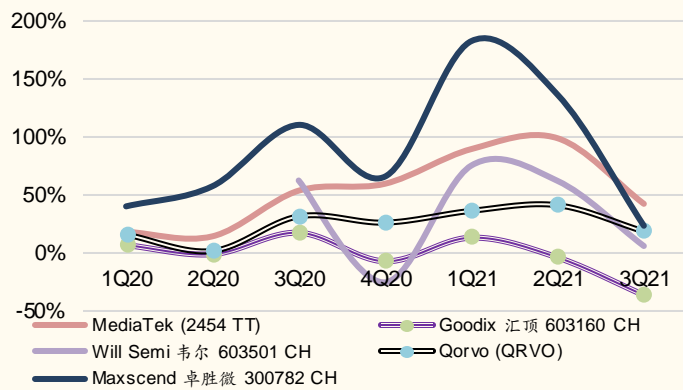
图表 9: 中国大陆市场 5G 智能手机的渗透率



来源: 国金数据中心, 国金证券研究所

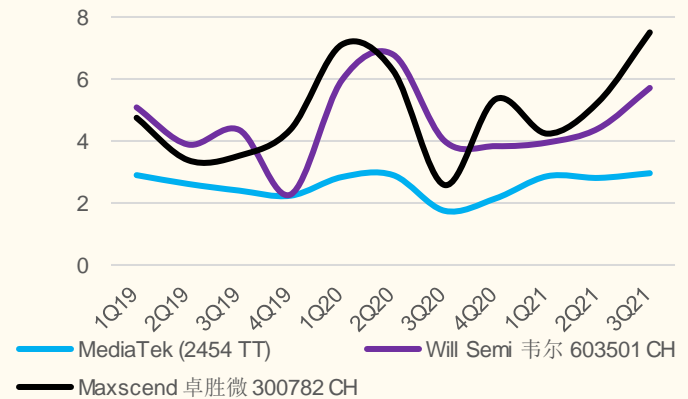
- **联发科:** 公司预期智能手机芯片四季度营收环比衰退低于公司平均的 0-8 个点的环比营收衰退, 并且指出 5G 智能手机芯片需求比 4G 还差, 而其三季度 2.95 个月的库存月数也环比/同比增加了 5%/70%, 我们预测联发科四季度库存月数应该会持续环比, 同比提升。
- **Qorvo:** 全球射频放大器大厂在公布三季度符合市场预期的环比 13 个点营收增长, 同比 18 个点的增长后。公司预期四季度环比营收衰退 12 个点, 同比增长大幅下滑到只剩下 1 个点, 大幅低于市场预期近 12-14 个点, 公司归因于部分需求转弱及客户短料的问题。我们认为除此之外, 高通自己设计 CMOS 及砷化镓芯片, 找稳懋代工, 做中低阶前端射频放大器 RF360, 也多少会影响到 Qorvo 未来的营收增长动能。
- **韦尔豪威:** 而国内智能手机感测器大厂韦尔豪威公布三季度营收环比衰退近 6 个点, 营收同比增长也从第二季度的 62%, 大幅下滑到只有 6 个点的三季度增长。而其三季度 5.7 个月的库存月数也环比/同比增加了 30%/43%, 显示其部分产品需求减缓, 部分产品受到客户端其他短料影响而无法出货。
- **卓胜微:** 而国内智能手机低噪放大器大厂卓胜微公布三季度营收环比衰退近 5 个点, 营收同比增长也从第二季度的 136%, 趋缓到第三季度的 23 个点增长。而其三季度 7.5 个月的库存月数也环比/同比增加了 43%/192%, 显示其部分产品需求减缓, 部分产品受到客户端其他短料影响而无法顺利出货。

图表 10: 国内外智能手机芯片商同比营收变化



来源: 公司季报, 国金证券研究所

图表 11: 国内智能手机芯片商库存月数变化



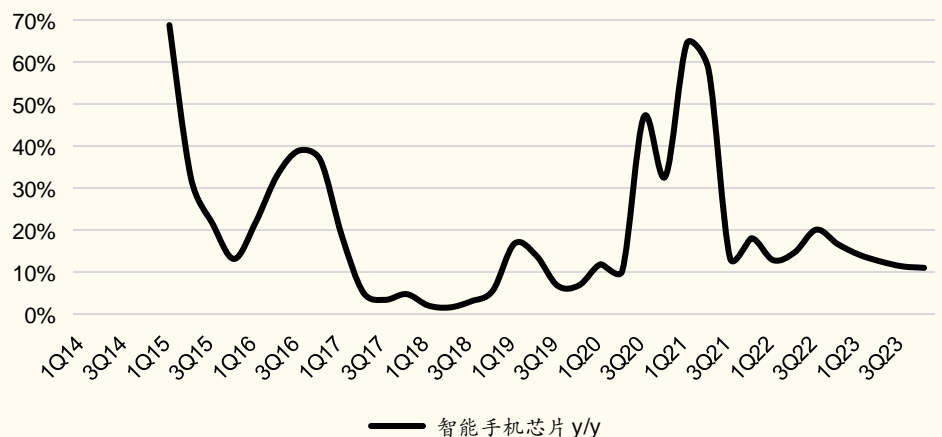
来源: 公司季报, 国金证券研究所

虽然成熟市场 5G 智能手机市场增长趋缓, 但近期低阶 4G 智能手机市场需求复苏, 反而造成低阶 4G 芯片缺货涨价, 我们认为新兴市场 5G 需求将延后到 2023-2024 年, 我们因此评估 2022 年, 全球智能手机市场仍将有 3-5 个点的同比增长, 全球 5G 智能手机仍有超过 40% 的同比增长到 7.5 亿台, 但还是以二级城市的中低价位 5G 智能手机升级为主, 加上 2022 年上半年可能的去库存动作, 这对 2022 年智能手机半导体芯片的需求增长动能, 就不会像 2021 年的 25-30% 同比增长这么强。

全球智能手机芯片占比逻辑芯片约 30-40%, 我们预期 2022 年全球智能手机芯片达同比增长还是有 13% (估计仍对明年全球半导体市场贡献 4-5 个点的增长), 仅略高于全球半导体逻辑芯片市场增长的 10%。归因于此, 我们中性看待全球 5G 智能手机供应链及尤其是份额较高, 无法扩增价值的相关应用处理器, 电源管理, 蓝牙, LCD / AMOLED 驱动芯片, 感测器, 指纹触控芯片, 低功耗内存 DRAM, 闪存 NAND/NOR 芯片。而智能手机砷化镓射频放大器大厂如 Qorvo, Skyworks, Avago 多少受到高通增加绑定自行设计的 (整合 CMOS 及砷化镓) 中低阶前端射频放大器 RF360 解决方案的影响而造成营收增长动能更差。

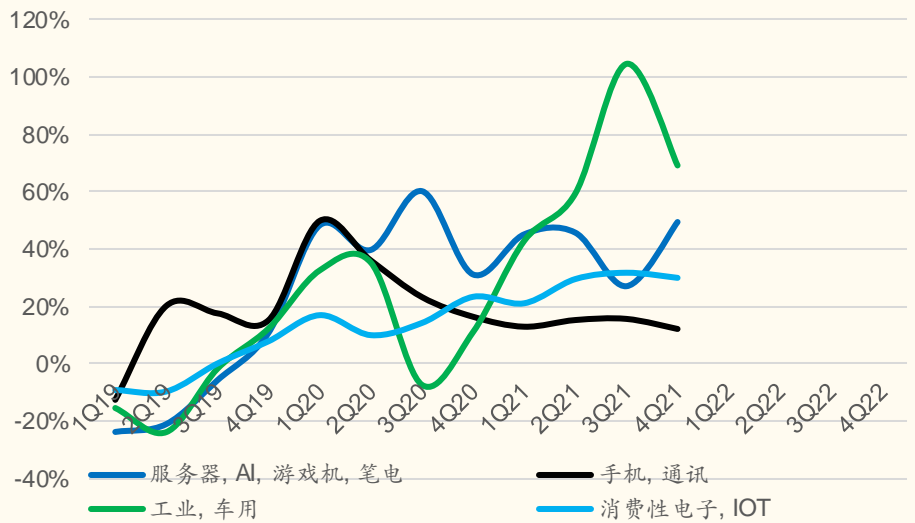
最后我们看好明年紫光展锐跟荣耀合作, 趁着这次 4G 低阶主芯片的缺货涨价潮, 拿下更多低阶 4G 智能手机及芯片份额。在基础设施建设方面, 全球 5G 基站明显不足, 即使是渗透率超过 8 成的中国大陆市场, 5G 手机常常要使用 4G 网络通讯, 所以要重点关注提供基站的相关产业链如中兴通讯, 诺基亚, 爱立信, 三星, 但因为小基站毛利率偏低 (20% vs. 大基站的 50% 毛利率), 供应商对于小基站扩展都缺乏兴趣。

图表 12: 全球智能手机芯片同比增长



来源: 国金证券研究所

图表 13: 晶圆代工的客户四大应用同比变化



来源: 国金证券研究所整理

三、留存强需求

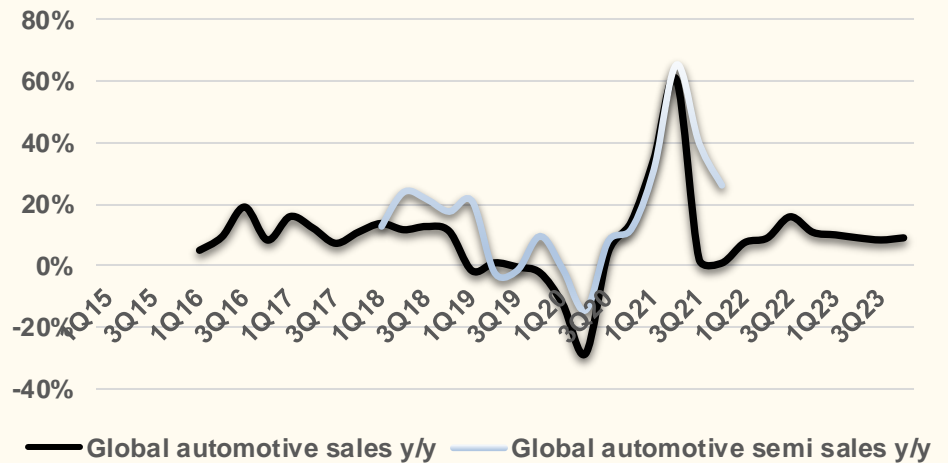
1、车用电力功率及 L2 辅助到 L5 自驾的升级

2021 年全球车厂最大的噩梦就是缺芯减产, 在全球疫情趋缓后, 因消费者为怕染病减少搭乘搭捷运, 公交, 出租车, 但转而采买新车及二手车, 全球市场因此从 2020 年三季度开始大幅复苏, 新能源电动车及 L2 以上 ADAS 燃油车的增量又远超传统油车, 但半导体产业链在经过去年第二季度的车用半导体大砍单后 (20-30%环比营收调整), 迅速将产能分配给愿意付高价, 验证标准又不严苛的智能手机及笔电产业链, 当全球车厂在 2020 年三季度需求环比回升近 50 个点紧急下单后, 车用芯片 IDM 及设计大厂在 2020 年三季度早已抢不到产能。

再加上 NXP 及英飞凌因美国德州奥斯丁 8“厂因年初暴风雪大停电而停产, 日本 Renesas 厂因三月火灾而停产, 但电动车及 L2 以上 ADAS 及自驾系统渗透率的提升, 更造成车用 MCU (每增加一台自驾感测器, 雷达, 激光雷达, 毫米波雷达就需要一个 MCU), 电源管理芯片, 电力功率等芯片缺口越来越扩大, 根据我们及多家产业机构如 Boston Consulting Group 的研究综合起来, 我们估计 2021 年全球有将近 1000 万辆车的需求因缺芯停产而无法实现, 估计会有 700-800 万辆车的需求将递延到 2022 年, 这相当于贡献明年近 10 个点的增长。

我们保守测算全球车厂营收在 2021/2022 年有 14% / 10% 的增长, 但全球车用半导体市场在 2021/2022 年却有 38% / 25% 的增长。这对 2022 年半导体增长有 2-3 个点的贡献。每车芯片价值在 2021/2022 年有近 25% / 15% 的增长, 而每车半导体价值因电动车 (估计 2035 年有 50% 渗透率) 及 ADAS/自驾车 (估计 2035 年有超过 30% 渗透率) 的渗透率增加而提升, 因先进制程芯片成本增加而提升, 因芯片数量增加而提升, 我们认为未来 15 年, 全球车用半导体增长将明显高于车厂营收增长平均达 10-15 个点, 全球车用半导体市场于 2020-2035 年复合成长率可能超过 20% (1-2% CAGR 来自于全球车市成长, 9-11% CAGR 来自于每车车用芯片数目增长, 8-10% CAGR 来自于芯片平均单价提升)。我们认为未来 15 年重点关注的强应用公司包括英伟达的出租车自驾芯片系统, Tesla 的乘用车自驾芯片系统, Lumentum 的激光雷达光源, Wolfspeed 的 8“碳化硅解决方案, 还有国内即将 IPO 的天岳先进。

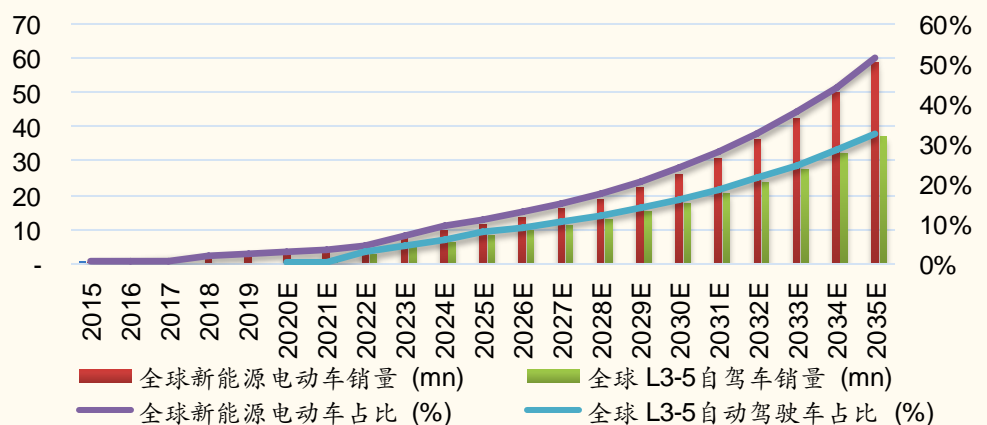
图表 14: 全球车厂营收及车用芯片同比增长比较



来源: 国金证券研究所整理

人驾到自驾, 重点在成本及视觉/AI 芯片技术: 很多产业专家说未来的自驾车就像装了四个轮子的智能手机, 以自驾技术的难度及半导体配置而言, 我们不同意这说法, 我们认为自驾车像是装了四个轮子的智能 AI 服务器 (如果透过远端控制软件来协作, 自驾车队更像装了四个轮子的智能集群系统), Gartner 在 2019 年四季度预测在 2023 年, 全球有近 74.6 万自驾车, 而目前使用激光雷达来作为视觉功能的 SAE L4-L5 的自驾车成本要超过 20 万美元, 昂贵的激光雷达感测元件价格 5 万美元以上, 所以很难普及到自用车, 像是特斯拉不使用光达, 但透过 3 颗前置摄像头 (60, 150, 250 公尺视觉距离), 1 颗后置摄像头 (50 公尺视觉距离), 4 颗前后侧边摄像头 (80-100 公尺视觉距离), 12 颗环绕车身的超音波感测器 (感测距离 8 公尺), 及一颗前置雷达 (160 公尺视觉距离) 推出的 L3 等级 FSD 自动驾驶解决方案, 整体额外自驾功能成本应该不超过 2 万美元。所以我们估计于 2035 年全球超过 30% 的汽车销量将具备 L3-L5 的自动驾驶功能, 未来 15 年的复合增长率达到 30-35%。

图表 15: 全球电动车及 L3-L5 自驾车销量的占比变化



来源: The Boston Consulting Group (BCG), 国金证券研究所

我们认为汽油引擎车转马达电动车, 接着是由人驾转 SAE 3-5 级自驾车的占比提升, 加上电动车及自驾车的技术演进 (耗能降低, 电池密度提升, 电源转换系统重量降低, 摄像头, 感测器, 雷达, 激光雷达数量提升, 及人工智能芯片运算能力提升但要求耗能持续降低), 这些技术演进将逐步拉升每台电动车及自驾车的半导体价值, 这两大驱动力对全球车用半导体公司及产业未来二十年将产生重大影响, 我们先前估计全球车用半导体市场于 2020-2035 年复合成长率应有机会超过 20% (主要系增加 AI GPU, FPGA, ASIC, 激光雷达, 以太网

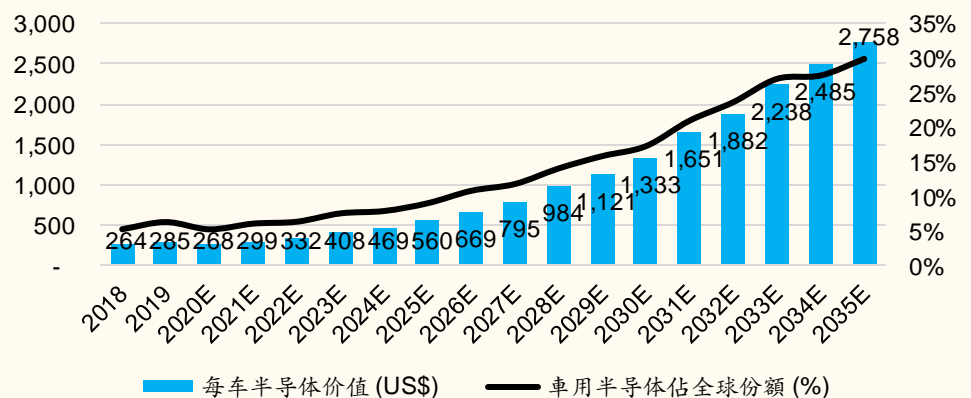
络, MCU, 碳化硅, 电源管理芯片的价值及数量), 远超过全球半导体市场在同时间的复合成长率的 5-6%, 约占全球半导体市场的份额在 2035 年达到 30% (从 2021's 不到 10 个点), 每车半导体价值从 2020 年的 268 美元, 暴增 10 倍到 2035 年的 2,758 美元。

图表 16: 人驾油车 vs. 自驾电动车的每车半导体价值比较

	2020 人驾汽油车	2025 L5 自驾电动车
摄像头 (Camera IC)	2-4 单位	8-10 单位
传感器 (Sensor)	6 单位	10 单位
激光雷达 (Lidar)	无, 每单位 50,000 美金	每单位 1,000 美金, 4-5 个单位
毫米波雷达 (mmWave Radar)	2	10 单位
无线通信 (Wireless)	蓝牙, WiFi, 4G	C-V2X, 5G, Space X's Starlink
射频功率放大器 IC	1	16 氮化镓 GaN/砷化镓 GaAs/硅 Silicon
有线通信	LIN, CAN, FlexRay, MOST	LIN, CAN, FlexRAY, MOST, >20 以太网端芯片
人工智能芯片	NXP/Mobileye MCU	Nvidia Orin, MobilEYE Q5/6, Intel CPU, 地平线 征程 5/6, Xilinx FPGA, 黑芝麻 A1000
人工智能系统	高级驾驶辅助系统	Waymo One, Tesla FSD, GM Cruise, 百度 Apollo, AutoX
电力功率器件 (Power)	二极管, 低压 MOS 器件, 18x Power MOSFET (US\$71)	250x MOSFET (US\$455), IGBT 绝缘栅双极型晶体管, 碳化硅 SiC, 氮化镓 GaN
多层陶瓷电容器 MLCC	2.5k	13k
电源管理 (PMIC)	20-30 单位	100-150 单位
每车半导体美元价值	300	4,000-5,000

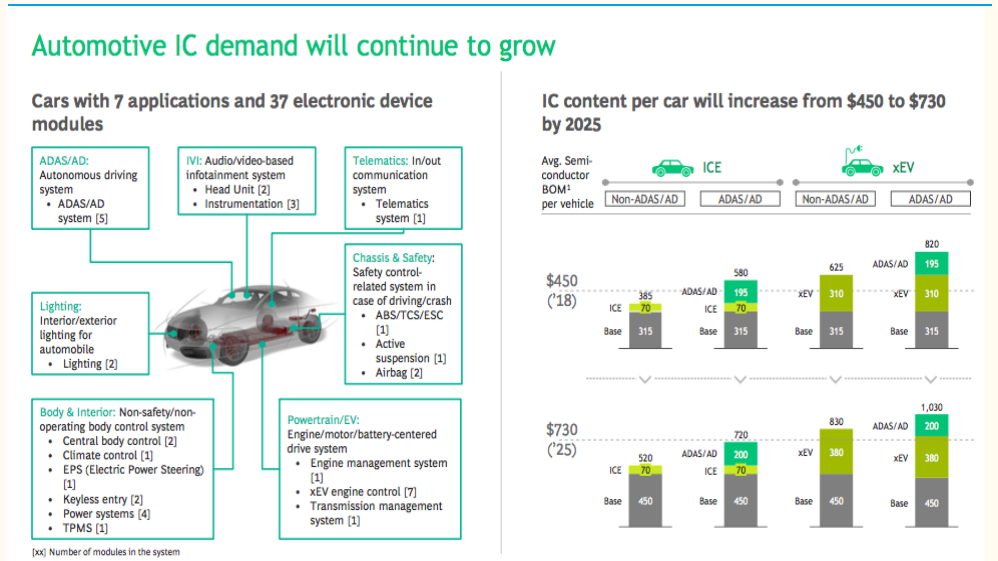
来源: 国金证券研究所整理

图表 17: 每车半导体价值及车用半导体占全球份额变化



来源: 国金证券研究所整理

图表 18: 每车芯片价值变化 2018-2025



来源: Gartner, MS, BCG analysis, 国金证券研究所

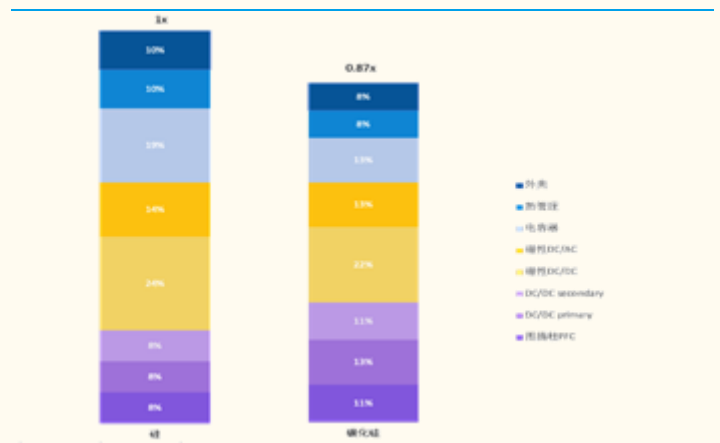
电动车 SiC 碳化硅方案带来五大优势: 目前电动车 (不包括 48V MHEV) 系统架构中涉及到功率器件的组件包括: 电机驱动系统中的牵引逆变器 (Traction Inverter, DC - AC, 直流转交流电)、车载充电系统 (OBC, On-board charger)、800V 高功率电源转换系统 (车载 DC-DC 转换器) 和非车载充电桩。电动汽车采用碳化硅解决方案可以带来五大优势: 1. 可以提高开关频率降低能耗。采用全碳化硅方案逆变器开关损耗下降 80%, 整车能耗降低 5%-10%; 2. 可以缩小动力系统整体模块尺寸, 以丰田开发的碳化硅 PCU 为例, 其体积仅为传统硅 PCU 的五分之一 3. 在相同续航情况下, 使用更小电池, 减少无源器件使用, 降低整体物料成本。以电动汽车的 6.6kW 双向 OBC 为例, 典型 DC-AC 部分包括四个 650V IGBT、几个二极管和一个 700-μH 电感, 占材料清单成本的 70% 以上。通过使用四个 650V SiC MOSFET 实现, 只需要 230 μH 的电感。这比基于 IGBT 的设计降低了将近 13% 的材料清单成本。4. 缩短电池充电时间, 由于更高的充电功率和更小的电池, 可以大幅缩短电动车充电时间。5. 在 600 度 C 的工作温度下有高度稳定的晶体结构, 击穿场强是 IGBT 的 10 倍多, 导通损耗小, 2.5 倍于硅材料的热导系数。

图表 19: 丰田碳化硅 PCU 与硅 PCU 体积对比



来源: 丰田、国金证券研究所

图表 20: OBC 的硅基方案与 SiC 方案 BOM 的比较



来源: wolfspeed、国金证券研究所

电动车的逆变器、OBC、大功率充电桩对碳化硅需求将大幅度增长。 逆变器 (Inverter, DC - AC, 直流转交流电) 从整车控制器 (VCU) 获取扭矩、转速指令, 从电池包获取高压直流电, 将其转换成可控制幅值和频率的正弦波交流电, 才能驱动电机使车辆行驶。电动车中, 逆变器和电机取代了传统发动机的角色, 因此逆变器的设计和效率至关重要, 其好坏直接影响着电机的功率输

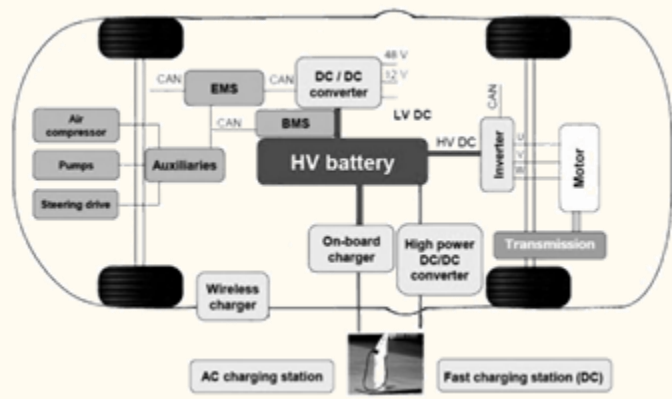
出表现和电动车的续航能力。由于碳化硅的优异特性，围绕 SiC MOSFET 进一步提高车用逆变器功率密度，降低电机驱动系统重量及成本，成为各车企的布局重点。早在 2018 年，特斯拉已在 Model 3 的主驱逆变器中使用 SiC MOSFET，每个电机中采用 24 个 SiC MOS 单管模块，拆开封装每颗有 2 个 SiC 裸晶，耐压为 650V，主要供应商为意法半导体。2020 年比亚迪推出的汉 EV 高性能四驱版本是国内首款在主逆变器中应用自主开发 SiC 模块的电动汽车，与当前的 1200V 硅基 IGBT 模块相较，采用 SiC 方案 NEDC 工况下电控效率提升 3%-8%。比亚迪汉 EV 能够使用 650V 电压平台，也有碳化硅的功劳，高电压意味着低电流，能减少设备电阻的损耗。对电机设计来说，也更容易在小体积下实现更高功率，也因此，比亚迪汉可以轻松实现 3.9S 的 0-100 加速性能。预计到 2023 年，比亚迪将在旗下的电动车中，实现 SiC 车用功率半导体对硅基 IGBT 的全面替代。2021 年蔚来最新发布的首款纯电轿车也将搭载采用碳化硅模块的第二代电驱平台。除逆变器之外，碳化硅在 OBC 中已经得到较为广泛的运用，目前有超过 20 家汽车厂商在 OBC 中使用 SiC 器件，随着车载充电机功率的提高，碳化硅方案也从二极管向“二极管+SiC MOS”演进；DC-DC 转换器上从 2018 年开始从硅基 MOS 转向 SiC MOS 方案。对于充电桩，采用碳化硅模块，充电模块功率可以达到 60KW 以上，而采用 MOSFET/IGBT 单管的设计还是在 15-30kW 水平。采用碳化硅功率器件相比硅基功率器件可以大幅降低模块数量。因此，对于城市大功率充电站、充电桩，碳化硅带来的小体积在特定场景中具有优势。

图表 21: 车厂和零部件厂围绕碳化硅的布局进展

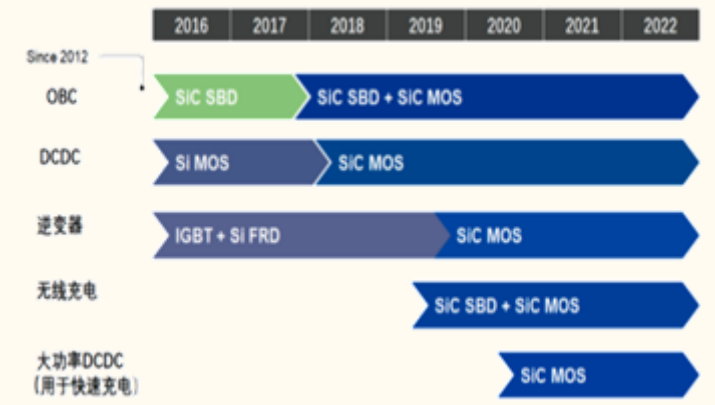
时间	企业	事件
2014 年	丰田&电装	正式发布了基于 SiC 半导体器件的零部件——应用于新能源汽车的功率控制单元 (PCU)
2014 年	三菱电机	三菱电机开发的新型 EV 用马达里的逆变器，其晶体管和二极管全部使用碳化硅
2017 年	联合电子	联合电子于 2017 年研究完成首个 SiC 逆变器样品
2018 年	特斯拉	特斯拉 Model3 成为全球首个将 SiC MOSFET 器件应用于主驱动逆变器的车型
2019 年	德尔福	德尔福于法兰克福车展推出 800V 碳化硅逆变器
2019 年	采埃孚	采埃孚首次采用 SiC 技术的电驱动系统已经用于法国 Venturi 的电动赛车
2020 年	意法半导体	推出从 SiC 功率器件到逆变器系统的完整解决方案
2020 年	阳光电源	自主研发的车用全 SiC 电机控制器成功装车试运行
2020 年	北汽新能源	搭载第三代半导体 SiC 电机控制器的北汽新能源实车完成夏季高温试验
2020 年	弗迪动力	弗迪动力的电驱动系统研发进行到第四代，国内首家量产 SiC 动力三合一产品
2021 年	蔚来	蔚来 ET7 搭载了全新第二代高效电驱平台，应用 SiC 功率模块

来源：搜狐汽车研究室、国金证券研究所整理

图表 22: SiC 在 EV 上的四大应用领域



图表 23: SiC 功率器件在车载领域应用时间表

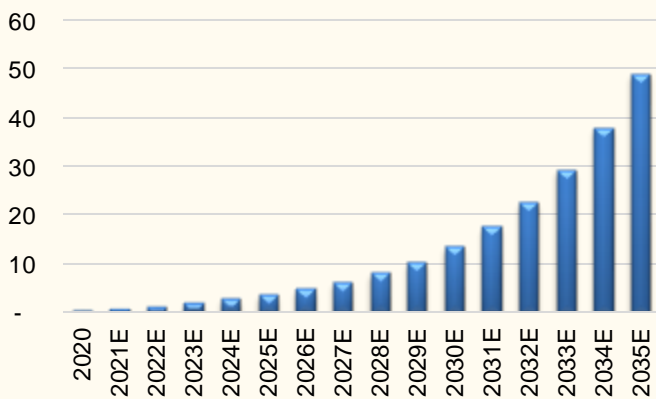


来源：ROHM、国金证券研究所

来源：ROHM、国金证券研究所

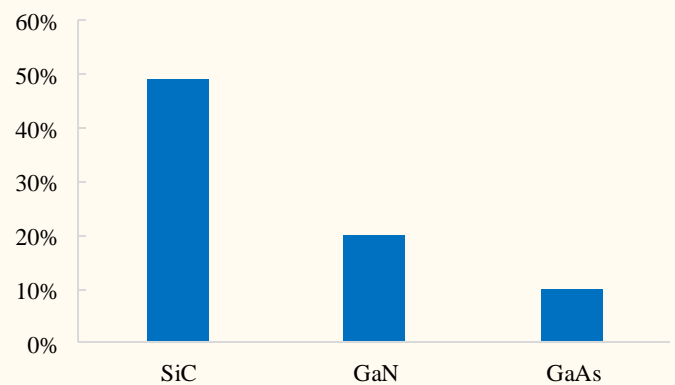
SiC 碳化硅市场于 2035 年达 500 亿美元：对于 SiC 行业而言，目前整体市场规模较小，2020 年全球市场规模约 6 亿美元（vs. Wolfspeed 2020 年公布 4 亿美元碳化硅营收，彭博社全体分析师预期 2021 / 2022 / 2023 年达 6/8.6/12.5 亿美元，同比增长 50% / 43% / 45%）。但是下游需求确定且巨大，根据 IHSMarkit 数据，受新能源汽车庞大需求的驱动以及电力设备等领域的带动，预计到 2027 年碳化硅功率器件的市场规模将超过 100 亿美元。目前制约行业发展的主要成本高昂和性能可靠性。我们估计 SiC 碳化硅功率器件市场一旦到达综合器件成本趋近于 IGBT 硅基功率器件的奇点加速取代时刻，加上全球电动车渗透率增加于 2035 年达到我们预期的 50%左右，2020-2035 年全球电动车销量复合增长率达到 22%，我们估计全球 SiC 碳化硅市场（主要系车用）将迎来 34%复合增长率的爆发性增长，并在 2035 年达到约 500 亿美元。核心受益环节方面，由于目前碳化硅芯片成本结构中 60%-70%是衬底和外延片，其中衬底约占 40%-50%，因此材料厂商是核心受益环节。

图表 24：全球碳化硅市场规模预测(十亿美元)



来源：国金证券研究所

图表 25：化合物半导体行业短期复合增速比较



来源：IHS Markit、Grand view、前瞻产业研究院、国金证券研究所

短期成本高昂，但 SiC 碳化硅取代 IGBT 奇点时刻于 2025 年来临：从前面分析中，碳化硅方案相比硅方案可以提高能效提升续航、减少同里程数单位电池容量的成本、降低无源器件及冷却系统体积从而缩减整体模块体积、缩减尺寸。因此从车辆总成本的角度看，碳化硅方案可以给汽车制造商带来成本收益。随着 SiC 成本下降，碳化硅在电动车上的应用将爆发性增长。从物料成本角度看，目前新能源电动车采用硅基方案的全车功率器件价值约 400 美元左右，我们预计目前在新能源车全碳化硅方案成本约为 1500-2000 美元，是硅基方案成本的 4-5 倍。目前碳化硅方案成本高昂的重要原因是衬底材料成本高昂。我们以 SiC JBS（碳化硅结势垒肖特基二极管）为例，成本结构中，衬底约占 50%、外延片约占 20%、晶圆加工约占 25%、封测约占 5%。目前市场 4 英寸碳化硅衬底比较成熟，良率较高，同时价格较低，而 6 英寸衬底价格由于供给少和成片良率低，价格远远高于 4 寸片。未来推动碳化硅衬底成本降低的三大驱动力：1.工艺和设备改进以加快长晶速度 2.缺陷控制改进提升良率 3.设计改进降低使用器件的衬底使用面积。随着产业成熟，预计衬底价格未来五年以每年 10%-15%左右的幅度下降。因此我们预计碳化硅分立器件成本每年能以 10%左右价格下降。假设未来五年碳化硅模块价格每年下降 10%，IGBT 价格每年下降 5%，电池成本每年下降 10%，中性预计全碳化硅方案相比硅方案能降低能耗 8%，加上考虑相同续航条件下节省的电池成本，散热系统成本的缩减、无源器件成本缩减，及更好能效节省的使用成本，我们预期从 2025 年开始，全碳化硅方案相比硅方案就具有综合物料成本优势，开始爆发式增长。在实现综合成本优势之前，碳化硅会从售价相对高昂的车型开始被采用，这部分需求也足够拉动行业快速增长。

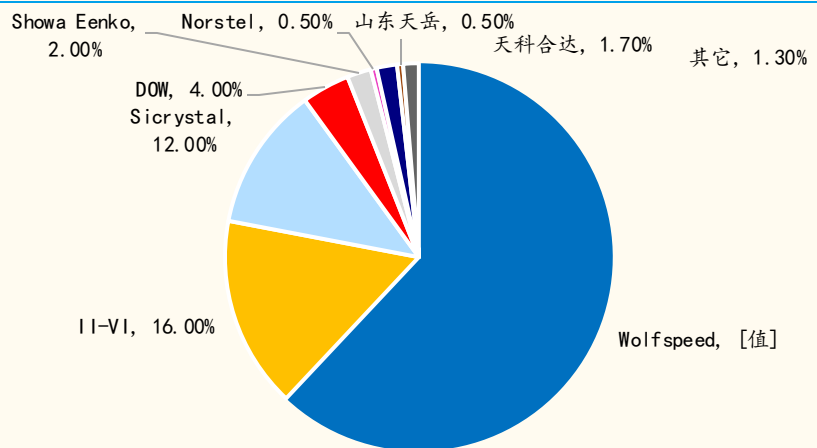
图表 26: 电动汽功率器件碳化硅方案与硅方案成本预测

单位: 美元	2020	2021	2022	2023	2024	2025
硅基方案	400	380	361	343	326	310
电池成本	9000	8100	7290	6561	5905	5314
节省电池成本	720	810	729	656	590	531
全碳化硅方案	1500	1335	1188	1057	941	838
碳化硅成本-节省电池成本	780	663	459	401	351	306

来源: 国金证券研究所

Wolfspeed 主导 SiC 产业: 以碳化硅为衬底的产业链主要分为衬底、外延和器件三个环节。由于衬底在器件中的高成本占比, 使得掌握衬底工艺和产能的企业在竞争中具有优势。美国的 Wolfspeed/Cree 和日本的罗姆 Rohm 都是拥有从衬底、外延片到器件碳化硅全产业链生产的能力, 所生产的碳化硅衬底除对外销售外, 其余部分为自用。目前 **Wolfspeed 在衬底方面产能和市占率领先所有竞争者, 2019 年宣布建设 8 英寸衬底产线, 2020 年全球市场份额约 50-55%, 其在导电型碳化硅衬底的市场占有率约 62%, 车载领域市占率超过 80%**。除了 Wolfspeed 和罗姆, 在衬底方面处于领先地位的还有 II-VI, 国内衬底技术与 Wolfspeed 存在差距。目前国内长晶炉效率不到 Wolfspeed 的五分之一, 目前有天科合达和山东天岳, 6 寸衬底开始规模化生产或者开始建设产线。外延片市场主要被 IDM 公司主导, 如三菱、英飞凌和意法半导体。在国内纯粹做外延片的有瀚天天成和东莞天域, 均可供应 4-6 英寸外延片, 中电科 13 所、55 所亦均有内部供应的外延片生产部门。器件方面, 意法半导体、安森美、英飞凌和罗姆都是重要供应商, 华润微的国内首条 6 寸商用 SiC 产线已经正式量产, 三安光电拟投资 160 亿元的碳化硅全产业链布局的湖南子公司也于 2020 年开工。由于碳化硅器件的成本结构掌控全产业链的优劣势, 我们看到器件公司逐步布局上游材料, 如意法半导体在 2019 年 2 月份以 1.375 亿美元现金收购了瑞典 SiC 晶圆制造商 Norstel, Norstel 生产 6 英寸 SiC 衬底和外延晶圆。在碳化硅产业链各个环节, 国内与国际领先水平仍有一定差距, 但是工艺水平和发展状况的差距远小于相比硅半导体。Wolfspeed 是碳化硅领域的绝对领先者。

图表 27: 2018 年全球导电型碳化硅晶片市场占有率



来源: Yole、国金证券研究所

图表 28: Wolfspeed 与国内一线衬底厂商产品比较

	Wolfspeed	国内一线
长晶速度 (4 寸, cm/周)	6-8	2-4
技术阶段	6 寸规模化供应, 8 寸成功研制并投建	6 寸实现规模化供应

主要产品	车规级、MOS	工业用，二极管
良率	70-80%	40-50%
技术发展时间	33年(1987)	15年
6寸一周产出(片)	37.5	6.7

来源：Wolfspeed、天科合达招股说明书、国金证券研究所整理

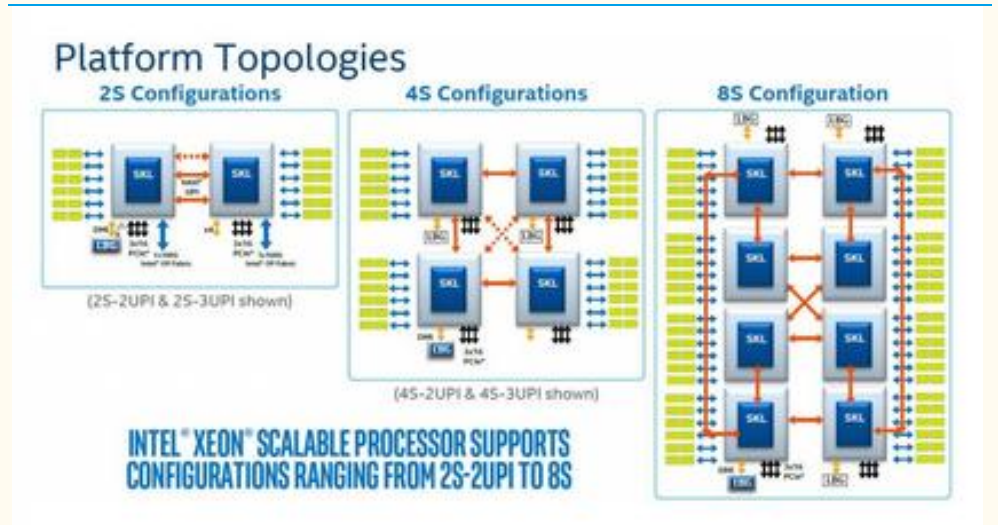
2、服务器芯片的叠代更新

短期服务器市场因为部分芯片短料缺货及东南亚厂因疫情扩大停工的原因造成部分服务器厂商无法在三季度顺利出货，造成中科曙光，纬颖，华擎三季度营收环比下滑近 10-20 个点，库存月数环比增加达 50-100%，我们估计长料芯片供应商将于 2022 年上半年面临库存调整，但 2022 年下半年将受惠于各种先进 CPU, AI GPU, PCIE Gen5, DDR5 的叠代加值更新。

我们估计全球服务器厂商营收在 2021/2022 年有 16% / 8% 的增长，但全球服务器半导体市场在 2021/2022 年却有 16% / 20% 的增长。这对 2022 年半导体增长有 3-4 个点的贡献。每台服务器芯片价值在 2022 年有超过 12% 的增长，主要系 AI 智能服务器比重的提升对 AI GPU 需求也有提升，而 Intel 7 及 AMD 5nm 的 CPU 的芯片面积大增估计也对成本及价格进一步提升，PCIE Gen 5 retimer, 及 DDR5, DDR5 内存接口芯片的采用，都对每台服务器芯片有增量，增价效果。因为 Intel, AMD, Nvidia 在云端，边缘运算，企业，政府，运营商端的技术叠代竞争加速，我们认为未来 10 年，全球服务器半导体增长将明显高于服务器厂营收增长平均达 10-15 个点，全球服务器半导体市场于 2021-2035 年复合成长率达 20% (4-5% CAGR 来自于全球服务器数量成长，2-3% CAGR 来自于每台服务器芯片数目增长，12-14% CAGR 来自于芯片平均单价提升)。

Intel 7 Sapphire Rapids: 英特尔 2022 明年要推出的新一代服务器芯片 Intel 7 CPU Sapphire Rapids, 虽然是第一次改用 Chiplet 架构，但在整合四颗 372mm² 芯片 (每颗芯片 (tile) 有 14-20 CPU 核心) 面积的 chiplets 后，整体 56-80 核心芯片面积估计高达 1488mm², 是上个世代 Ice lake 产品的三倍大左右，所以未来定价至少会比 Ice Lake 贵三倍左右，我们以为因为核心数不足，芯片面积过大，良率较差，成本高，ABF 大载板缺货等因素，英特尔 2022 年要靠着 Sapphire Rapids 收回过去两年失去的给 AMD 份额，我们觉得还是有难度。那为何英特尔不改其 CPU 设计为小芯片架构，我们研究认为主要系英特尔的架构已经有 2, 4, 8 颗服务器 CPU Socket 插槽的主机版，如果每颗 chiplet 的 CPU 有 8 颗芯片 (Tile)，那 8 个 CPU 的服务器主板就会有 64 颗芯片 (Tile) 要互相连结，那 CPU 跟 CPU, 芯片跟芯片的沟通都要透过 UPI 通道 (Ultra Path Interconnect, 最高传输速度可达 16GT/s), 那 UPI 肯定会成为 CPU 芯片之间沟通的瓶颈。还有就是，英特尔整合了两个 DDR5 的控制芯片到一颗芯片 (Tile) 中，4 颗芯片就是 8 个存储器通道，如果是 8 颗芯片，每颗芯片大小就无法容纳两个 DDR5 的存储器通道控制芯片，这样就会有瓶颈。而 AMD 是把存储器控制芯片放在中心的 I/O 控制芯片上，所以每颗 CPU 多加几颗芯片没有关系。而且，AMD 的服务器架构主要用 1, 2 颗服务器 CPU Socket 插槽的主板，如果每颗 chiplet 的 CPU 有 8 颗芯片 (Tile)，那 2 个 CPU 的服务器主板就仅有 16 颗芯片要互相连结，沟通上就简单许多。但实际比较英特尔跟超威的产品，不能只看单颗 CPU 核心数的比较，我们还是要看英特尔一台 4 颗 Sapphire Rapids CPU socket 服务器 (224-320 核心) 比较二台 AMD 2 颗 Genoa CPU socket 服务器 (192 核心) 在执行效率，整机成本，耗能，速度的优劣。

图表 29: 英特尔 2, 4, 8 颗 CPU 服务器平台架构



来源: INTEL, 国金证券研究所整理

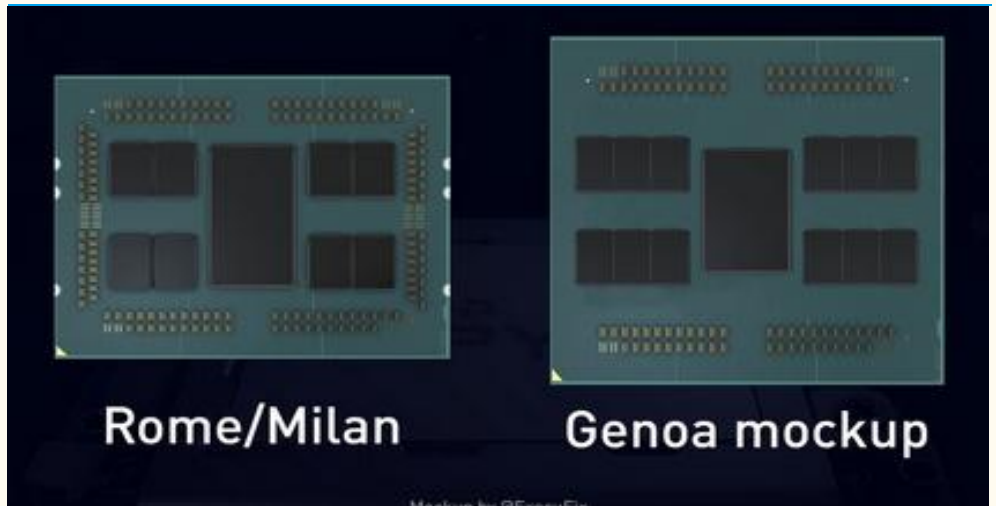
TSMC 5nm Genoa: 即使是 AMD 超威从 7nm 服务器芯片 Milan 微缩到 5nm Genoa, 因为微缩有限又加入更多晶体管, 面积从 8 芯 64 核 592mm^2 CPU 核心芯片面积大幅增加 40%到 12 芯 96 核 828mm^2 CPU 核心芯片面积, 但每颗 8 核心芯片面积只有从 74mm^2 微缩 7%到 69mm^2 。所以虽然 I/O 控制芯片从 GlobalFoundries 的 14nm 416mm^2 面积, 微缩到台积电 6nm 的 263mm^2 , 但整体芯片面积(加总 CPU 核心芯片及 I/O 控制芯片)还是增加了 8 个点, ABF 大载板面积也因为需要更多的接脚数 (Socket 脚数从 7nm LGA 4094 到 5nm LGA 6096), 至少增加了 20%的面积。我们估计明年二季度 Sapphire Rapids 及 Genoa 出货量, 明年四季度两个芯片加起来有机会占全球 x86 服务器 CPU 出货量超过 20%, 新服务器 CPU 营收占比在 2022 年四季度有机会超过 30%, 单价提升轻易超过 10 个点。

图表 30: 新世代 x86 服务器 CPU 规格比较表

Product name	Intel			AMD		
	Ice Lake	Sapphire Rapids	Granite Rapids	Milan	Genoa	Bergamo
平台	Whitley	Eagle Stream	Eagle Stream	Zen 3	Zen 4	Zen 4
制程节点	10nm+	Intel 7nm	Intel 4nm EUV	7nm EUV	5nm EUV	5nm EUV
核心数	32-40 cores	56-80 cores	120 cores	8x8 64 cores	12x8 96 cores	16x8 128 cores
线程数	64-80 Threads	112-160 Threads	240 Threads	128 Threads	192 Threads	256 Threads
核心芯片面积	550-600mm ²	372mm ² x 4 chiplets: 1488mm ²		74mm ² x8 chiplets: 592mm ²	69mm ² x 12chiplets: 828mm ²	
I/O 芯片				GF 14nm 416mm ²	TSMC 6nm 263mm ²	
量产时点	2Q21	2Q22	2Q23	2Q21	2Q22	2Q23
存储器通道数	8x DDR 4-3.2Ghz	8x DDR 5	12x DDR 5	8x DDR 4-3.2Ghz	12x DDR 5-5.2Ghz	
DRAM 密度/CPU	128GBx8x2=2TB	128GBx8x2=2TB	128GBx12x2=3TB	128GBx8x2=2TB	128GBx12x2=3TB	
PCIe Gen 4/5	64x PCIe G4	80x PCIe G5	PCIe 5.0	128x PCIe 4	128x PCIe 5	
DDR	DDR 4 3200MT/s	DDR 5 4800MT/s	DDR 5	DDR 4 3200MT/s	DDR 5 5200MT/s	
TDP	250-270W	270-350W		280W	320W	
Socket	LGA 4189	LGA 4677	LGA 4677	LGA 4094	LGA 6096	

来源: 国金证券研究所

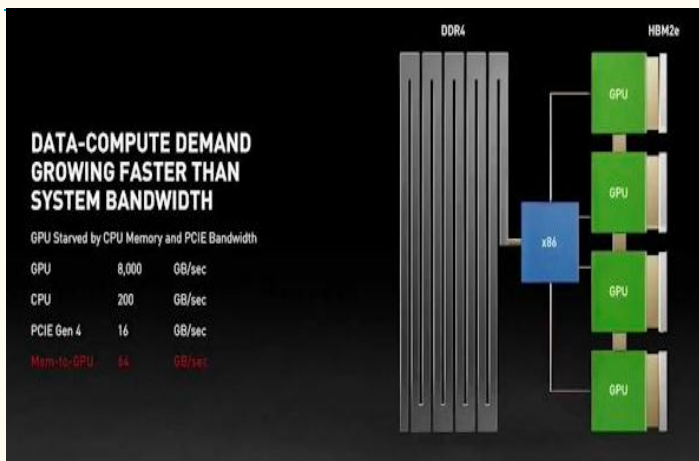
图表 31: AMD 7nm vs. 5nm 服务器 CPU 比较



来源: AnandTech, @ExecuFix, 国金证券研究所

AI 服务器拉升英伟达云端 AI 芯片需求: 这几年因为 Nvidia 英伟达的 GPU 大量被使用在人工智能的云端辨识系统, 从每台服务器加两片高速运算 GPU 卡, 4 片到 8 片 GPU 卡都有, 让 Nvidia 在数据中心芯片市场的份额从 2018 - 2019 年的不到 10%, 到 2021 年的超过 20%, 全球人工智能服务器占比也逐年提升至 2021 年近 10%, 但光就 AI 推理及训练加速器而言, 英伟达应该有超过 95% 以上的份额。英伟达的 7nm 芯片 A100, 芯片面积虽然高达 826mm², 最大耗电量达 400W, 但其在浮点半精度, 单精度, 双精度稀疏及理论峰值运算都明显优于同业, 为了让 A100 的 DGX 人工智能服务器系统发挥效能, 除了要配备 512GB - 2TB DDR4-3200 MT/s DRAM 给 AMD CPU 用外, 还要另外配备非常昂贵的 320-640GB HBM (高频宽内存) 给 AI GPU 使用, 为了控制使用价格昂贵的 HBM 让总成本不要失控, 英伟达决定在 2023 年初推自家的设计的 ARM CPU (Grace) 配合其高速 NVlink 通讯网络 (500GB/秒传输速率), 可以让 CPU/GPU 共同分享 DDR4/5/HBM 存储器达到快取一致性 (Cache Coherency), 我们认为未来哪家公司能率先推出 AI 服务器达到 Cache Coherency, 这就是未来 AI 服务器竞争者的决胜点之一。

图表 32: 英特尔 CPU + 英伟达 GPU AI 服务器架构



来源: Nvidia, 国金证券研究所

图表 33: 英伟达 Grace CPU+ GPU AI 服务器架构

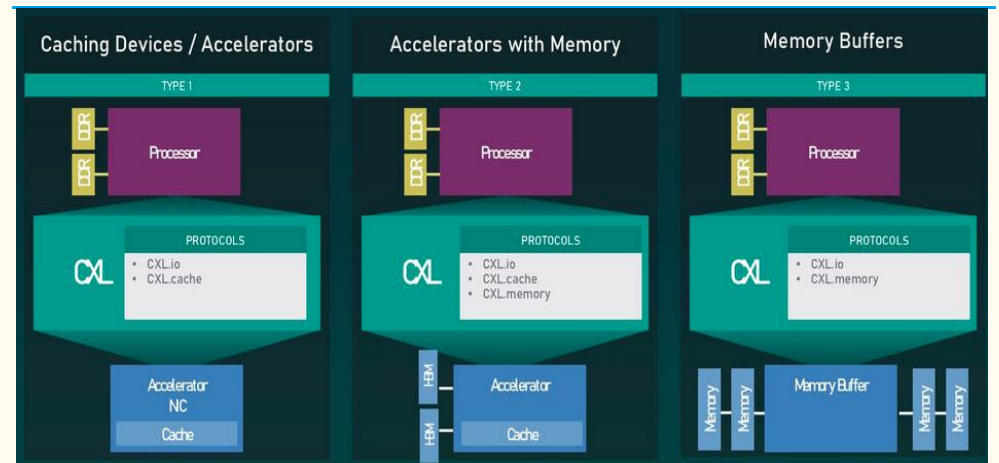


来源: Nvidia, 国金证券研究所

英特尔要自推 AI GPU 抢份额: 英特尔宣布要在明年上半年要推出的 AI GPU 加速器 Ponte Vecchio (1000 亿晶体管, 47 芯片, tsmc 5nm x16, 8 核心 =128 核心 (compute tile), intel 7nm x2 640mm² (base tile), tsmc 7nm x2 (link)) x4 再搭配 2 颗 Sapphire Rapids CPU 的人工智能服务器系统, 也需要庞大的 DDR5 DRAM 及 HBM DRAM, 但透过 CXL (Compute Express Link) 网络通讯技术, 英特尔可以于 2022 年初让 CPU/GPU 共同分享存储器达到 Cache

Coherency。不同于 Nvidia 的 NVlink, AMD 的 Infinity Fabric 这两者都是独家技术封闭架构, 无法适用于 CPU 及 GPU 以外其他芯片的连结, CXL 可消除 CPU 与设备、CPU 与存储器之间的传输瓶颈, 创建一个可以支持 AI, smart I/O, smart NIC, CPU, 存储器模组的接口, 以服务下一代的数据中心。可惜目前 CXL 是建立在 PCIE Gen 5.0 的实体及电子层的架构上, 目前 PCIE Gen 5/CXL 最高只能提供 64GB/s 的双向传输速率, 跟 Nvlink 的 500GB/s, Infinity Fabric 的 400GB/s 有 6-8 倍的差距, 可能要等到 PCIE Gen 6/CXL 的 128GB/s 技术问世才能进一步缩短与 Nvidia 及 AMD 之间的差距。但从 2019 年 3 月 13 日开始, 英特尔携手阿里巴巴、思科、戴尔, EMC、IBM, 脸书 Meta、谷歌、惠普、华为以及微软宣布成立 Compute Express Link(CXL) 开放合作联盟, 而目前从 NVlink, Infinity Fabric retimer 的设计进度来看, 要能够领先英特尔达到 Cache Coherency 似乎还是有很大的难度。

图表 34: CXL 技术用途



来源: CXL consortium 2020, 国金证券研究所

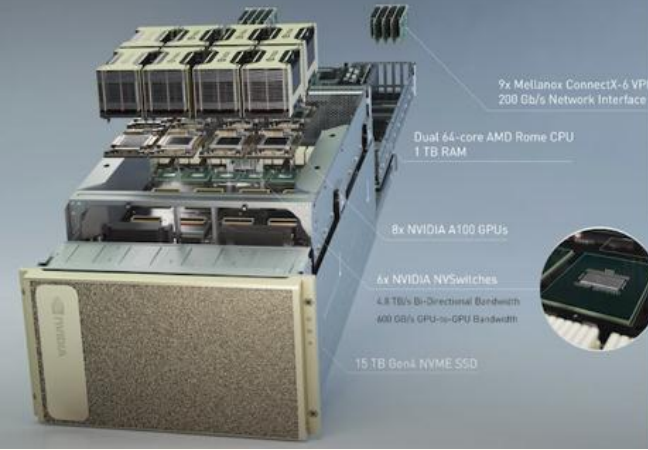
AMD 强势推出 MI200 AI GPU: AMD 于 11 月 10 日推出台积电 6nm 制程工艺制造的 MI200 AI 加速 GPU, 两颗 CDNA2 芯片架构共计 2x290, 580 亿晶体管, 再整合上自己设计的 x86 CPU, 但透过 AMD 独家设计的 Infinity Fabric 2.0 连结技术, 超威也可以让 CPU/GPU 共同分享存储器达到 Cache Coherency。最后, AMD 要是能够率先达成 cache coherency, 利用 Infinity Fabric 来连结 5nm CPU Genoa 及 AI GPU MI200。公司的主轴将从 2020-2021 年抢 Intel 笔电, 服务器 CPU 份额, 转到 2022 年抢 Nvidia 游戏显示卡及 AI 服务器的 GPU 份额。而在 ASIC 方面, 有寒武纪最新推出的 TSMC 7nm 思元 370 S4/X4 云端推理加速卡, 对标英伟达 12nm 的 75W T4 及 150W A10 GPU 加速卡, 还有之前的思元 290 云端训练芯片及加速卡及云端训练整机玄思 1000, 都是定位在 AI 智能服务器芯片市场。所以全球 AI 服务器 (使用 GPU, ASIC 来做人工智能定点, 浮点训练及推理运算) 出货占比的提升, 对 AI 服务器芯片及 HBM 内存需求同比增长有明显的拉动作用, 占比逐年提升可期, 我们保守假设到 2030 年全球有超过 30% 服务器具备 AI GPU / ASIC 的人工智能运算功能。

图表 35: 云端 AI 加速器比较表

	A100 GPU	D1 ASIC	Ponte Vecchio	MI200
供应商	英伟达	Tesla	Intel	超威
应用	云端推理训练	云端推理训练	云端推理训练	云端推理训练
CPU/GPU 连结标准	Nvlink 500GB/s		PCIe Gen 6.0/CXL 256GB/s	Infinity Fabric 3.0, 400GB/s
制程工艺	TSMC 540 亿晶体管 7nm CoWoS, 826mm ²	500 亿晶体管, 7nm, 645mm ²	1000 亿晶体管, 47 芯片, tsmc 5nm x16, 8 核心=128 核心 (compute tile), intel 7nm x2 640mm ² (base tile), tsmc 7nm x2 (link)	2 x CDNA2 架构, TSMC 6nm, 2x290=580 亿晶体管,
浮点 FP16 半精度 Matrix	312 TFLOPS	362 TFLOPS		383 TFLOPS
浮点 FP32 单精度 Vector	19.5 TFLOPS	22.6 TFLOPS	45 TFLOPS	47.9 TFLOPS
浮点 FP32 单精度 Matrix	N/A			95.7 TFLOPS
浮点 FP64 双精度 Vector	9.7 TFLOPS			47.9 TFLOPS
浮点 FP64 双精度 Matrix	19.5 TFLOPS			95.7 TFLOPS
最大耗电量	400W	400W		560 W

来源: 国金证券研究所

图表 36: 英伟达 DGX CPU 及 A100 GPU 内存器 DDR/HBM 使用位元容量



	DGX Station A100	DGX A100
GPU	4x A100	8x A100
HBM	4x 80GB	8x 80/40GB
CPU	AMD Rome	2x AMD Rome
DRAM	512GB DDR4-3200 MT/s	2/1TB DDR4-3200 MT/s

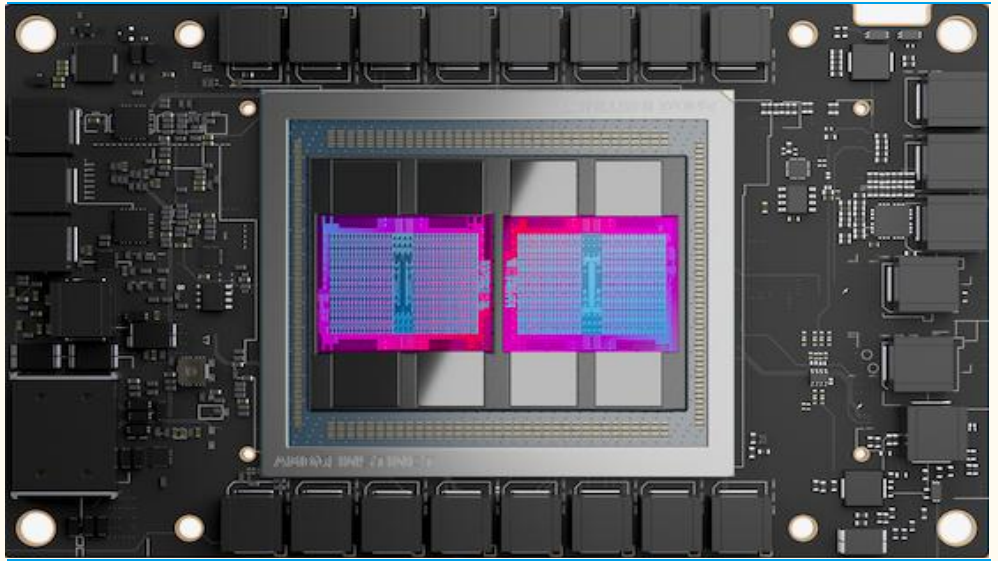
来源: Nvidia, 国金证券研究所

图表 37: 英特尔 AIGPU Ponte Vecchio 及 AI 服务器架构



来源: Intel, 国金证券研究所

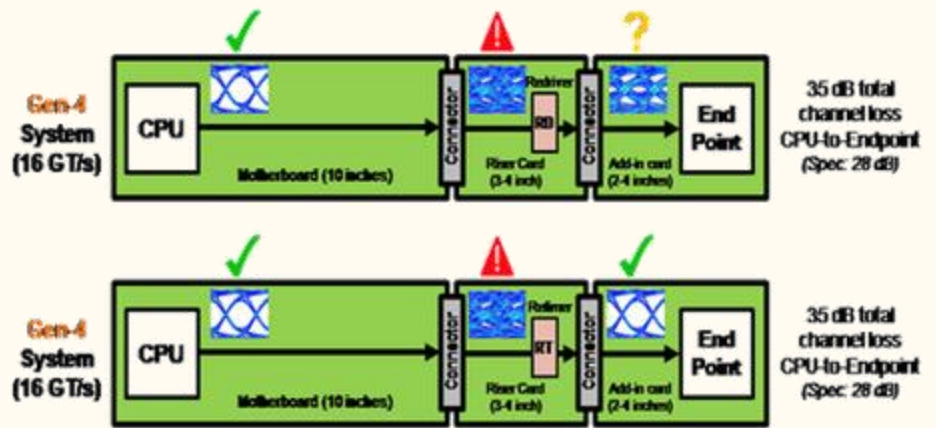
图表 38: AMD 超威 MI200 GPU AI 加速器



来源: AMD, 国金证券研究所

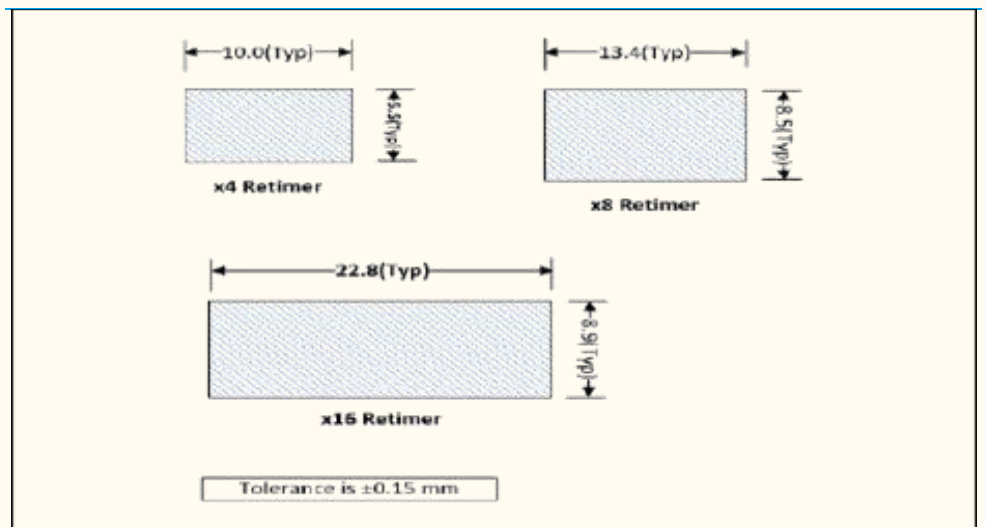
- PCIe Gen 5.0 Retimer 时代来临:** 伴随着 AI 服务器的 x86 CPU, 通往 AI GPU / ASIC 加速器的 PCI Express (PCIe) Gen 4.0 (16 Gb/s) 及 Gen 5.0 通道, 及 AI GPU / ASIC 加速器的速度越来越快, 通道数越来越多, 传输数据量越来越大, PCB 板上传输信号衰减的问题将日益严重, 以 PCIe Gen4 为例, 信号传输距离在一般 PCB 板上超过 8-10 英寸就会衰减变形, 若采用 PCIe Gen5, 信号传输距离更缩短到超过 4-5 英寸就会衰减变形, 而在信号路径上添加 PCIe 讯号传输距离的重定时器 (Retimer), 将信号重新整理回复原状后再传是一个较佳的方案, 当然也可以用 ReDriver 信号中继器 / 调节器, 但 ReDriver 仅能调整与稍微修正传输端上信号的完整性, 但原始信号还是损失严重, PCIe Switch 及高速 PCB 板材两者也是解决方案, 但也相对昂贵, 所以我们认为未来会以 PCIe Retimer, PCIe Switch, 以及高速 PCB 板混用。Retimer 是带有数位信号处理 (DSP) 能力的高速串行/解串行 (SERDES), 即使收到的 PCIe 信号已经与杂讯耦合, Retimer 还是能借由 DSP 功能重建干净的 PCIe 信号, 并发送改信号的副本到目的地。我们认为 Retimer 将成为未来服务器、高速网络交换设备主机板上常见的配套方案。目前主要有 x4, x8, x16 Retimer, 一颗 Retimer 芯片可以同时支援 4/8/16 条 PCIe 双向通道, 一颗芯片支援的通道数不同, 而单价有所不同, 但 x4, x8, x16 价格不是倍数成长, 一般来说 x8 约为 x4 的 1.5 倍, x16 约为 x8 的 1.5 倍。在两颗支援 PCIe Gen 5 的服务器 CPU Sapphire Rapids 及 Genoa 将于明年二季度问世后, 我们初步预估 2022 年 PCIe Gen 4/5 retimer 的市场需求将成长超过 2021 年 150 万颗的 5 倍, 达到超过 750 万颗 (2/3 Gen 4 retimer, 1/3 Gen 5 retimer), 2023 年再涨一倍到 1500 万颗 (1/3 Gen 4 retimer, 2/3 Gen 5 retimer), 以平均单价 25 美元计算, 产值 TAM Total addressable market 超过 1.8/3.7 亿美元, 我们估计 Astera Labs 的占有率应该会超过 70%, 剩余的市场份额由谱瑞 (2022 年初 DDR5 retimer 送样品), 澜起 (2022 年初 DDR5 retimer 送样品), Microchip 分食。Astera Labs (前德仪团队) 之前与 intel 一起制定 PCIe Gen 4.0/5.0 的规格, 也是业界第一个 (2020 年八月) 量产 PCIe Gen4 retimer, 根据产业链了解, Astera Labs 在 2021 年五月就交出第二版 Gen5 retimer 样本, 2022 年跟着市场需求量产。谱瑞的 Retimer 芯片已经打入云端公司 AWS, 脸书, 阿里巴巴, 腾讯, 百度, Dell, HP, Lenovo, 浪潮等大厂。至于新一代的 PCIe Gen5 Retimer 产品可望在 2022 年问世, 并成为 2022 年或 2023 年的增长新动能。

图表 39: Retimer vs. Redriver 对信号的重整的能力



来源: Astera Labs (PCI-SIG Member), 国金证券研究所

图表 40: Retimer Form Factors



来源: Intel 英特尔, 国金证券研究所

- 服务器用 DDR5 明年问世:** 在英特尔加速日会议, 公司宣布 2022 年将于一季度投片量产首度支援 4800 MT/s DDR5 的 7nm 服务器 CPU Sapphire Rapids, 而 AMD 明年将推出的 EUV 5nm 服务器 Zen 4 CPU Genoa, 也将支援 5200MT/s 的 DDR5, 我们认为 DDR5 将比 DDR4 芯片面积及价格提升 30-50%, 意思就是消耗掉更多的内存 DRAM 芯片产能。除此之外, 为了能够梳理 CPU 与 DDR5 内存之间大量的数据存取, 整体 DDR5 模组中 DDR5 1+10 内存接口芯片比重应该会提升, 内存接口芯片面积也会加大, 还要推新串行检测, 温度传感, 电源管理芯片等配套芯片。Trendforce 研究机构还预期 DDR5 模组的电源管理芯片因产能短缺, 可能面临缺货的窘境。我们估计 2022 年澜起, Renesas/IDT, Rambus 将分食 40%/40%/20%的 DDR5 内存接口芯片份额。

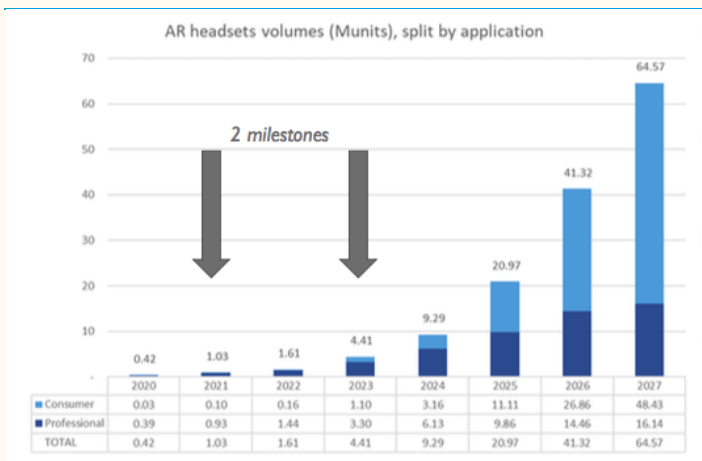
3、Metaverse 元宇宙对半导体行业的加持

虽然完整开放连结对接各家软件商开发虚拟世界与现实生活的元宇宙 Metaverse 生态系还未出现, 但很多游戏软件公司 (第二人生 2003, Active Worlds 1995, There, Entropia Universe 安特罗皮亚世界 2003, Kaneva 2004, Roblox 2006, EPIC Games Fortnite 2017) 及 3D 游戏设计软件平台工具公司 Unity (45-50%份额), Unreal, Game maker, Cry Engine, 早在 15-20 年前就已经逐步尝试建立自己封闭的元宇宙虚拟世界生态系, 而社交, 游戏, 使用虚拟

货币(带动挖矿行业)购物, 经商, 行销, 生活的虚实融合都已经逐步在各家公司封闭的元宇宙生态系中进行试验了,

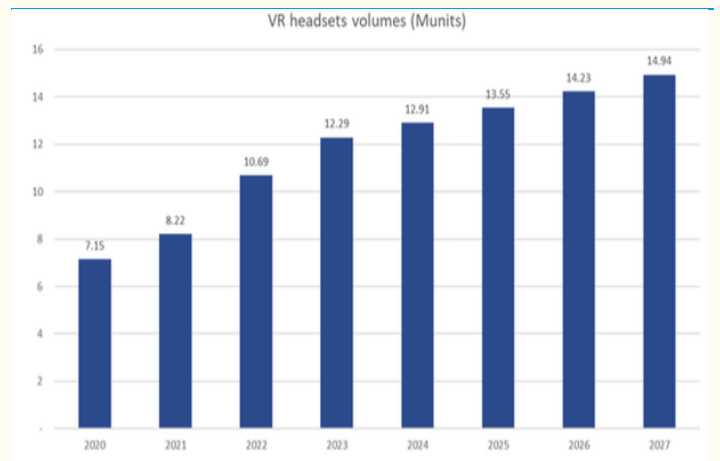
我们认为要创造元宇宙产业链所具备的要素早已有雏形, 主要系从游戏硬件及软件产业向外延伸, 不断的扩展, 硬件不外是让你沉浸式虚拟现实 VR/AR/MR 眼镜(基本上利用光学/音效感测器解决视觉及听觉的问题), 或直接用手机或电脑的键盘或独立游戏机 PS5/xBOX 的遥控器来操控你的虚拟化身 Avatar 来登录, 来互动, 高速图像 3D 显示技术可以让元宇宙的世界更真实, 云端服务器加人工智能训练推理技术可以让元宇宙生态系不断地被扩大并自我学习模拟真实世界, 其他当然还需要各种触觉器官感测器如皮肤感测, 感测手套, 感测脚套, 体感设备, 脑机接口设备, 气味感测, 味觉感测器及大容量存储器芯片等, 当然每个器材都大体需要电源管理芯片, 感测器, GPU, CPU/MCU, 大容量 DRAM/HBM 内存, 大容量 NAND, NOR 闪存芯片等。就软件而言, 其实就是各游戏或软件公司像 Meta/脸书透过 Oculus VR 及虚拟会议软件想尽办法扩大自己的生态系, 英伟达更在今年 8 月宣布成立 Nvidia Omniverse 虚拟协作平台, 而开源 3D 动画工具 Blender 将支援通用场景描述, 与 Adobe 合作开发 Substance 3D 外挂程式, 设计使用者可以打造一个共通的虚拟环境。简单地下个结论, Metaverse 元宇宙生态系就是将游戏产业链继续扩大与延伸, 还有结合互通, 最后再与现实世界互相协作。

图表 41: 全球 AR 眼镜市场预测



来源: Yole Development 2020

图表 42: 全球 VR 眼镜市场预测



来源: Yole Development 2020

- VR/AR/MR 眼镜:** 因为价格有竞争力, Meta/脸书的 Oculus 有 70% 的 VR 眼镜份额, 但 HTC 的 VR 眼镜规格明显高出一截。两者都用高通骁龙系列 XR2 应用处理器, 比起骁龙 835 平台, XR2 提供两倍的 CPU 与 GPU 效能, 4 倍的影片频宽, 6 倍解析度, 11 倍的 AI 效能, 支援同步 7 镜头与专用电脑视觉处理器。而 Microsoft 的 MR 眼镜 HoloLens 2 已经被大量使用在各种商业及工业运用, 如减少 70% Suntory Whisky 的员工训练时间, 减少 20% 丰田汽车的检测时间, 让 Nox innovations 增加 20% 生产效率等。明年 Sony PS5 的 VR, 还有苹果可能将在明年推出 AR 眼镜, 预料都将成为游戏产业链到元宇宙的新界面标准。根据 TrendForce 的预测, 明年 VR/AR/MR 眼镜将有 1200 万台, 我们估计在 5 年内将轻易超过 5000 万台的年增量, 以平均每台 500 美元来测算, 就将近有 250 亿美元的市场空间及至少有 50 亿美元的芯片市场, 占全球逻辑芯片市场约 1-2 个点。

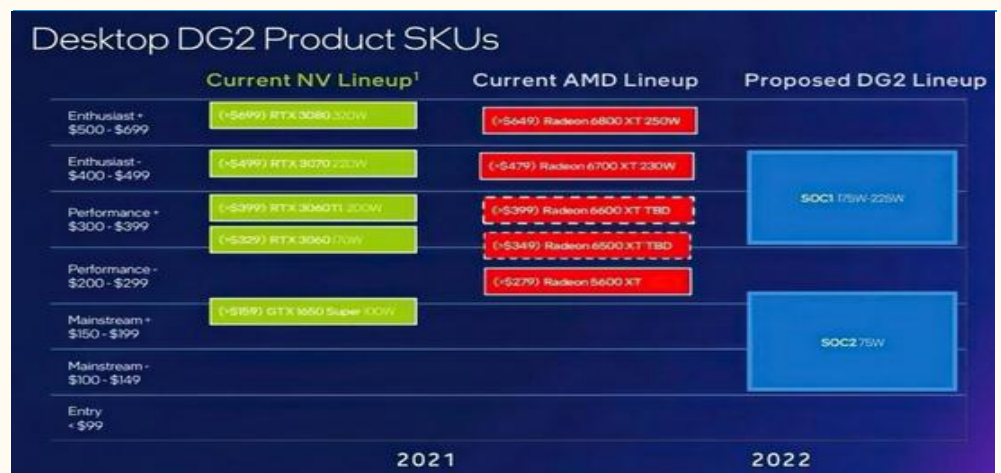
图表 43: VR 眼镜规格比较

规格	Vive Focus 3	Oculus Quest 2	Vive Focus Plus
螢幕	LCD	LCD	AMOLED
解析度	4,896 x 2,448	3,664 x 1,920	2,880 x 1,600
處理器	Snapdragon XR2	Snapdragon XR2	Snapdragon 835
追蹤	6DoF 四內向外相機	6DoF 四內向外相機	6DoF 雙內向外相機
螢幕更新率	90Hz (將來可升級)	120Hz	75Hz
視野	120 度	約 89 度	110 度
麥克風	2 (降噪功能)	2 (降噪功能)	2 (降噪功能)
控制器	6DoF 紅外線 + IMU	6DoF 紅外線 + IMU	6DoF 超音波 + IMU
價格	US\$1,099	US\$299 起	US\$799

来源: Engadget, 国金证券研究所

- GPU 图像显示芯片:** 在英特尔高阶显卡芯片 Alchemist DG2 (TSMC 6nm) 明年一季度量产, Battlemage Xe2 HPG 后年量产之前, 目前高阶, 高价图形显像卡还是英伟达的 RTX3080 320W, RTX3070 220W, 还有 AMD 的 Radeon 6800 XT 250W, 6700XT 230W 在主导。我们估计目前英伟达跟超威在高阶游戏用, 以太坊挖矿用图形显像卡芯片份额大约为 70% vs. 30%, 等英特尔 Alchemist DG2 量产, 未来二年的高阶显像卡芯片的份额应该是 英伟达, 超威, 英特尔各 60%, 25%, 15%。在低阶图像显示芯片方面, 我们看到国内龙头景嘉微持续增加 GPU 份额, 已经与英伟达技术缩短到 5 年左右, 2021 年同比增长近 90%。我们测算游戏及挖矿用 GPU 及 DRAM 占全球半导体市场有 6 个点的份额, 在今年近五成的同比增长后, 我们估计明年仍有近 20-30% 的同比增长, 估计对全球半导体市场有 1-2 个点的同比增长贡献。

图表 44: 高阶游戏机显卡比较表



来源: @Bullsh1t_Buster, 国金证券研究所

图表 45: 游戏机及以太矿机图形显卡芯片份额

Gaming US\$bn	4Q19	1Q20	2Q20	3Q20	4Q20	1Q21	2Q21	3Q21
Nvidia	1.491	1.339	1.654	2.271	2.495	2.760	3.061	3.275
AMD	1.163	0.863	0.820	1.000	1.176	1.050	1.125	1.199
% share								
Nvidia	56%	61%	67%	69%	68%	72%	73%	73%
AMD	44%	39%	33%	31%	32%	28%	27%	27%
Y/Y								
Nvidia	56%	27%	26%	37%	67%	106%	85%	44%
AMD	47%	48%	25%	12%	1%	22%	37%	20%
Total	52%	35%	26%	28%	38%	73%	69%	37%

来源: AMD,Nvidia,国金证券研究所

- **各种感测芯片:** 为了让元宇宙提供沉浸式的体验, 当然需要各种触觉器官感测器如皮肤感测, 感测手套, 感测脚套, 体感设备, 脑机接口设备, 气味感测, 味觉感测器。可惜的是目前这些感测芯片发展进度仍然严重落后, 义隆旗下感测芯片义明, 为联想, VR 大厂宏达电供应商, 拥有 3D 深度感测技术, 伴随 VR 与物联网推升人机界面应用需求。如钰立微电子靠着其 3D 立体视觉影像 IC, 布局 VR/AR 智能眼镜市场有成。

四、风险提示

Delta, Delta plus 变种病毒肆虐: 虽然全球各国陆续施打各种新冠肺炎疫苗超过 50%, 但印度 Delta, Delta plus 变种病毒肆虐, 让打过疫苗的人依然确诊, 要达到全球免疫似乎遥遥无期, 全球新冠肺炎疫情无法明显改善而影响各种半导体逻辑及存储器芯片需求。

中美技术竞争白热化: 到目前为止, 拜登政府对中国科技行业的技术竞争似乎没有明显改善, 中芯国际拿不到 EUV, 或将更多国内存储器公司放入实体清单。

塞港改善: 因疫情扩大而造成 2021 年美国主要港口塞港, 积压大量电子产品库存, 一旦纾解, 将造成严重的芯片库存整理。

库存反增可能加速价格下跌: 三季度全球存储器, 逻辑芯片库存月数开始上升, 但我们已经看到渠道模组商及系统制造商库存逐季提升, 全球存储器及逻辑芯片库存月数可能在未来几个季度持续上升。

估值偏高: 全球及国内半导体公司普遍估值偏高, 在通膨持续加温之下, 下跌风险加大。

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	北京	深圳
电话: 021-60753903	电话: 010-66216979	电话: 0755-83831378
传真: 021-61038200	传真: 010-66216793	传真: 0755-83830558
邮箱: researchsh@gjzq.com.cn	邮箱: researchbj@gjzq.com.cn	邮箱: researchsz@gjzq.com.cn
邮编: 201204	邮编: 100053	邮编: 518000
地址: 上海浦东新区芳甸路 1088 号 紫竹国际大厦 7 楼	地址: 中国北京西城区长椿街 3 号 4 层	地址: 中国深圳市福田区中心四路 1-1 号 嘉里建设广场 T3-2402