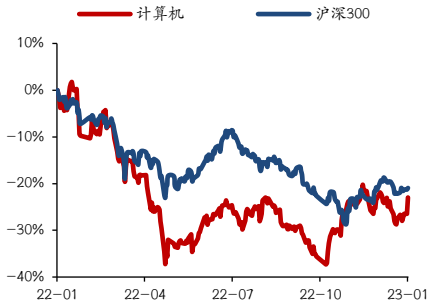
计算机行业 2023 年度投资策略

围绕自主创新主线，重拾反转行情

投资评级 强于大市

维持评级

行业表现



	1M	3M	12M
绝对收益	0.1%	19.6%	-21.9%
相对收益	-0.3%	17.4%	-0.6%

资料来源：恒生聚源，万和证券研究所

作者

严诗静 分析师

资格证书：S0380520120001

联系邮箱：yansj@wanhesec.com

联系电话：(0755)82830333-111

相关报告

《行业专题-计算机 2022 年三季报业绩综述：景气边际回暖，关注赛道景气与业绩反转》 2022-11-11

《行业点评-从二十大看计算机行业投资机会：发展与安全并重，看好信创与网络安全》 2022-10-31

投资要点

- **估值修复在先，业绩拐点在后。**截至 12 月 30 日，申万计算机较年初下跌 25.47%，跑输沪深 300 指数 3.84 个百分点，市盈率为 38.72 倍，处于自 2017 年以来约 25%分位值。由于估值相比业绩对计算机板块上涨的拉动作用更强，因此当前估值所具备的安全边际和向上弹性对后续行情演绎形成有利支撑。展望 2023 年，我们判断短期计算机行业仍将承受不小的疫情余波，需求恢复尚需时日，且验收实施周期都将影响收入确认，业绩压力的明显释放或至 2023 年二季度之后。

- **自主创新引领计算产业新征程，把握政策导向。**针对 2023 年的经济工作部署，中央经济工作会议为各国家部委及地方政府的政策制定指引方向，相关配套措施有望跟进，从而提振产业景气、推进需求释放、扩大优质供给，加快科技自立自强的确定性也将取得进一步增强。复盘 2008 年以来，计算机板块三次上行周期的开启都处于通信技术代际更迭或生产成熟之际，其行情持续的共性在于政策加持下的新技术应用场景扩容，从而推动估值提升、打开估值空间，且三轮行情中估值扩张的贡献度明显高于盈利上升，而当板块估值上行至高位时，业绩则是决定能否走出独立行情的关键。我们认为 2023 年中央高度重视的关键核心技术和产业链薄弱环节如操作系统、芯片等领域，其边际改善确定性较强，政策的落地将催化新技术新模式应用提速，计算机行业迎来结构性需求向好。

- **投资建议：维持“强于大市”投资评级。**计算机板块自 2020 年 7 月达到阶段高点后，已经历两年多调整，估值消化较为充分，在风险偏好趋势回暖、流动性保持宽松的预期下，需求持续向好叠加业绩逐季改善将支撑计算机板块配置机会。围绕自主创新主线，建议择优布局政策重点支持的高景气赛道，我们建议关注信创、金融 IT、智能汽车三大板块：**1）信创：推进节奏或将提速，景气周期有望重启。**2022 年受疫情防控、预算资金、政策空窗等因素影响，信创招标进度相较 2021 年有所放缓，展望 2023 年，随着信创指导文件逐渐出台，行业信创将接棒党政信创进入放量发力阶段，我们认为，八大重点行业中的央国企有望率先启动。具体来看，行业信创的替代方案或将于年初出台，上半年迎来大规模招标，下半年相关公司业绩将得以体现，具有较强产品竞争力和标案案例落地的公司值得关注，相关标的中国软件、东方通、金山办公、容知日新。**2）金融 IT：行业数字化转型、自主可控的先行者。**2022 年尽管因疫情影响，金融 IT 公司面临着产品推广受阻、合同签署延后、项目进度延期、回款周期延长的情况，但同时受益金融数字化转型需求释放，金融 IT 公司营收整体保持着良好增势，尤其银行 IT 公司收入增速高于证券 IT 公司，多数公司的收入拐点在 22Q3 已经显现，但盈利分化明显。改革红利持续释放叠加自主可控需求提升，行业高景气有望持续，我们判断 2023 年相关公司业绩有望迎来持续修复。考虑到证券 IT 市场的竞争格局优于银行 IT，建议关注恒生电子；**3）智能汽车：景气依旧，国产软硬件成长可期。**智能汽车正处于低渗透率、需求提振、供给放量的黄金发展阶段，同时政策力度也在不断加码。相比座舱域率先开启大规模智能化，未来 3 到 5 年将是驾驶域竞争的关键窗口期。我们认为，与智能驾驶、智能座舱主流芯片厂商深度合作的公司有望充分享受时代红利，英伟达、高通先后推出中央计算新一代车载系统级芯片，有望凭借先发优势抢占市场主导地位，相关受益标的德赛西威、中科创达、四维图新。

- **风险提示：**中美科技博弈升级；政策落地不及预期；自动驾驶技术发展受阻等。

正文目录

一、 估值修复在先，业绩拐点在后 4
二、 自主创新引领计算产业新征程，把握政策导向 6
（一） 信创：推进节奏或将提速，景气周期有望重启 8
1、 产品性能不断增强，生态建设初步成形 9
2、 行业信创接力放量，与党政信创形成共振 11
（二） 金融 IT：行业数字化转型、自主可控的先行者 13
1、 证券 IT：资本市场改革红利，数字化转型发展深入 14
2、 银行 IT：数字化趋势增强，高景气有望持续 15
（三） 智能汽车：景气依旧，国产软硬件成长可期 16
1、 软件定义上限，硬件定义下限 16
2、 汽车软件：智能化趋势下的核心价值点 19
3、 汽车硬件：车芯需求高涨，国产化率有望提升 22
三、 投资建议 23
四、 风险提示 23

图表目录

图 1 2020 年以来申万计算机指数走势（截至 2022 年 12 月 30 日） 4
图 2 2017 年以来申万计算机指数市盈率及其分位值 4
图 3 2022 年前三季度计算机板块营业收入及其增速 5
图 4 2022 年三季度计算机板块营业收入及其增速 5
图 5 2022 年前三季度计算机板块归母净利润及其增速 6
图 6 2022 年三季度计算机板块归母净利润及其增速 6
图 7 2005 年以来申万计算机行情复盘 7
图 8 信创产业发展历程 8
图 9 2018-2025E 信创产业规模及其增长率 8
图 10 信创产业链 9
图 11 六大国产 CPU 自主化程度 10
图 12 信创产业发展进程 11
图 13 2019-2025E 中国 PC 市场出货量 12
图 14 2019-2025E 中国 X86 服务器出货量 12
图 15 操作系统国产化率 12
图 16 2019-2024 年国产操作系统通用新增市场规模 12
图 17 2019-2021 年证券行业 IT 投入情况 14
图 18 2019-2021 年证券行业资本性支出各业务占比情况 14
图 19 2021 年度中国银行业 IT 解决方案市场份额 15
图 20 2021 年度中国银行业 IT 解决方案主要竞争格局 15
图 21 我国 L2 级乘用车上险量 16
图 22 我国 L2 级乘用车渗透率 16
图 23 汽车软件成本占整体成本比例 17
图 24 中国汽车平均芯片搭载数量 17
图 25 软硬解耦实现软件定义汽车新模式 17
图 26 汽车价值链重塑 18
图 27 桌面操作系统市场份额 18
图 28 手机操作系统市场份额 18
图 29 中国汽车软件市场规模 20
图 30 E/E 架构推动汽车软件开发演变 20
图 31 汽车软件构成 21
图 32 车用操作系统分类 21
图 33 车规级 MCU 竞争格局 22

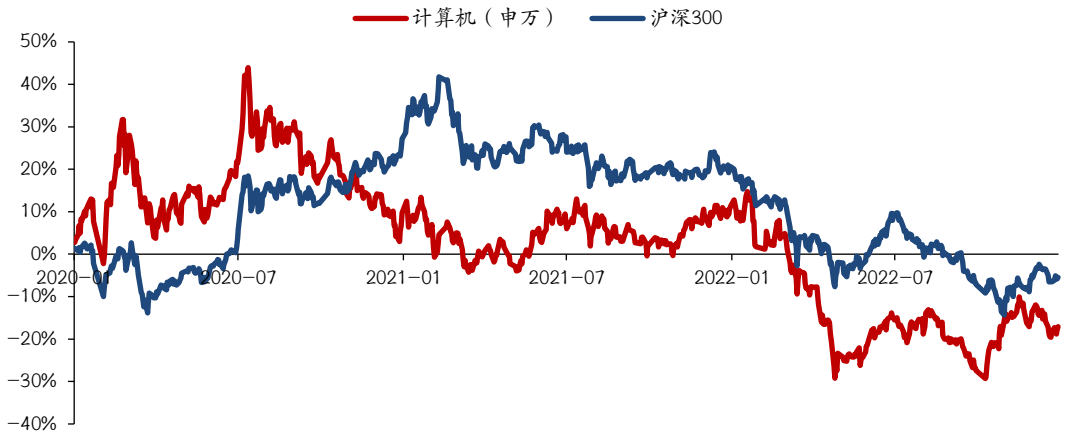
表 1 2022 年三季度 A 股申万计算机行业基金重仓及加仓情况 5

表 2　中央经济工作会议及党的二十大中有关科技发展的内容 6
表 3　2022 年下半年以来美国出口管制措施 7
表 4　国内外操作系统生态适配数量 10
表 5　2022 年国家层面金融科技相关重要政策梳理 13
表 6　2022 年下半年重要政策法规梳理 19
表 7　部分新势力代表车型操作系统和芯片 22

一、估值修复在先，业绩拐点在后

板块跑输大盘，年内两次探底。计算机板块自 2020 月 7 月触达阶段高点后，经历两轮较大幅度回调，于 2022 年 4 月下探至近 2018 年底部后回升，10 月再次进入上行通道。截至 2022 年 12 月 30 日，申万计算机指数较年初下跌 25.47%，跑输沪深 300 指数 3.84 个百分点，在 31 个申万一级行业中排名第 25 位。1-4 月，受业绩承压不及预期、多地疫情散发频发、市场风险偏好低迷等内外因素影响，计算机板块震荡下行，回调幅度最高于 4 月 26 日达 36.39%；在经历 4 月底至 6 月底第一轮反弹行情后，中报预告风险消化加之人形机器人、鸿蒙 3.0 等事件驱动，板块在 7 月迎来短暂 V 型走势，8 月初再度回落调整，于 10 月 10 日再次触底，较年初下跌 36.44%；随后在高校、医院贴息贷款政策及二十大释放利好信号的催化下，板块快速反弹，加之在疫情防控措施持续优化的预期下，由信创引领的第二轮行情于 11 月 17 日较底部上涨约 27%，而后处于低位调整阶段。

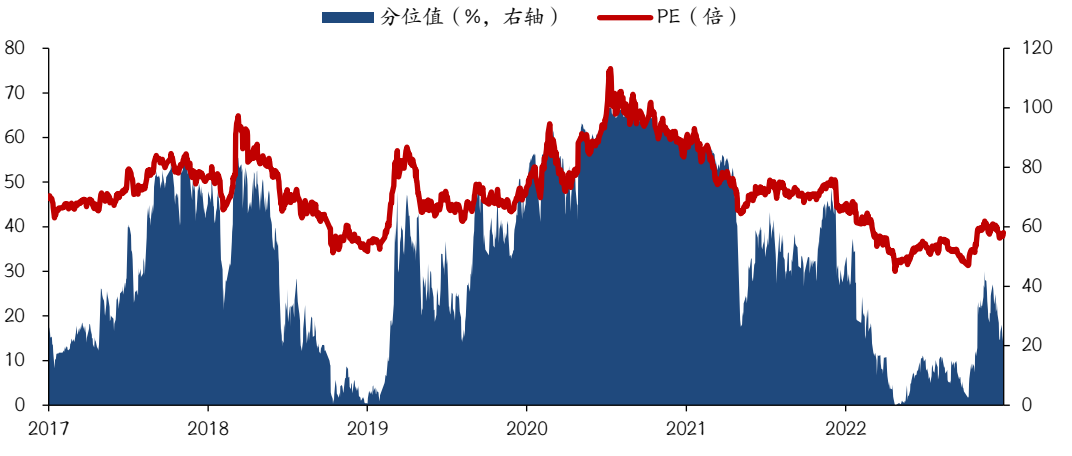
图 1　2020 年以来申万计算机指数走势（截至 2022 年 12 月 30 日）



资料来源：Wind，万和证券研究所

估值安全边际较高，多重因素催化上行。截至 12 月 30 日收盘，申万计算机指数市盈率（TTM，剔除负值）为 38.72 倍，位列申万一级行业第五，处于自 2017 年以来约 25%分位值。结合我们在中期策略报告中复盘得出的结论，估值相比业绩对计算机板块上涨的拉动作用更强，且年内两轮上涨皆是由估值驱动的修复性反弹，因此当前估值所具备的安全边际和向上弹性对后续行情演绎形成有利支撑。2020 年 7 月以来，计算机板块表现不佳且估值持续下探，究其根源在于疫情扰动使得多数计算机公司的业绩兑现、盈利能力出现不同程度的偏差和下降，同时对风险偏好和流动性尤为敏感，我们认为，受益中央经济工作会议释放积极信号、防疫措施持续优化、美联储加息步伐放缓、地缘局势趋于缓和等因素推动，计算机板块的整体估值有望进一步抬升。

图 2　2017 年以来申万计算机指数市盈率及其分位值



资料来源：Wind，万和证券研究所

基金重仓持比 22Q3 回升，仍处明显低配阶段。我们以普通股票型基金、偏股混合型基金、灵活配置型基金作为统计样本，2022 年三季度末基金重仓申万计算机行业的持股市值占重仓股总市值的 2.93%，季度环比增加 0.33 个百分点，较标准行业配置比例低配 2.34 个百分点，比二季度末低配比例再扩 0.60 个百分点。前十大重仓股中，宝信软件取代卫士通成为新晋，除中科创达、海康威视、德赛西威、安恒信息外，其余个股均在三季度获得不同程度加仓，其中恒生电子增持最多。

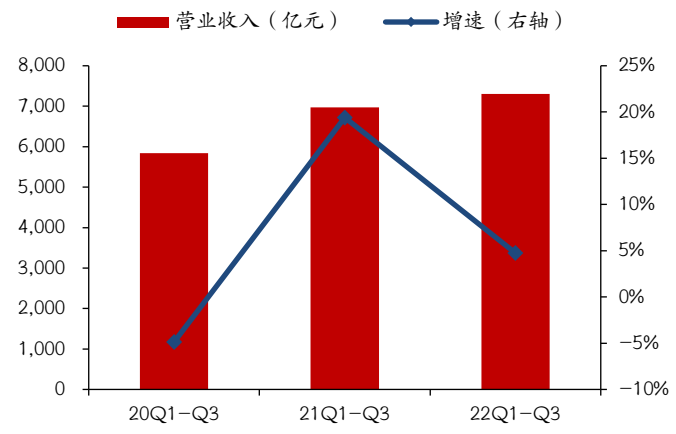
表 1　2022 年三季度 A 股申万计算机行业基金重仓及加仓情况

前十大重仓股			前十大加仓股		
证券简称	持仓市值（亿元）	主要业务领域	证券简称	加仓数量（万股）	主要业务领域
中科创达	65.36	操作系统	恒生电子	9281.68	金融 IT
深信服	63.66	网络安全	远光软件	2915.87	能源 IT
广联达	63.63	建筑 IT	顶点软件	2570.59	金融 IT
海康威视	62.40	智慧安防	博思软件	2022.54	财政信息化
恒生电子	61.28	金融 IT	用友网络	1971.11	ERP
金山办公	44.88	办公软件	东方通	1895.51	中间件
德赛西威	39.31	汽车电子	新点软件	1848.14	招采、政务信息化
航天宏图	17.48	卫星应用	深信服	1710.49	网络安全
安恒信息	14.67	网络安全	金山办公	1541.00	办公软件
宝信软件	14.10	智能制造	中国软件	1400.88	信创

资料来源：Wind，万和证券研究所

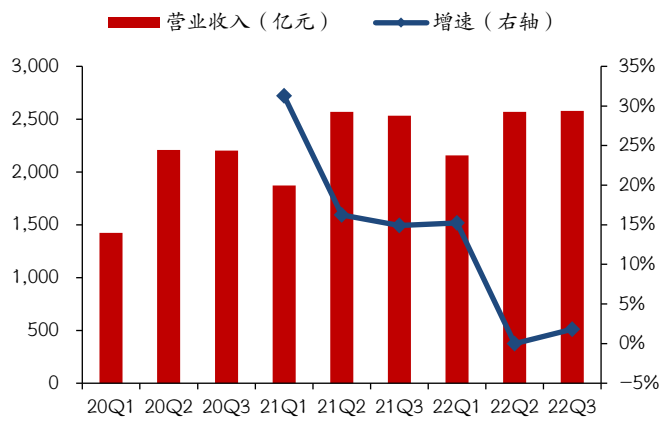
景气边际回暖，收入有望稳步恢复。2022 年以来国内疫情散发频发，生产经营活动受阻、市场需求阶段性缩减等多方因素致使计算机板块整体收入增长承压，前三季度营业收入 7,302.90 亿元，同比增长 4.76%，较上年同期增速下滑 14.65 个百分点；随着三季度疫情扰动影响减弱，单三季度营业收入 2,578.77 亿元，同比增长 1.83%，较二季度零增速小幅回升。由于计算机公司大多以项目制为主，疫情高发对招投标、合同签订、实施验收等环节都产生着直接或间接影响，我们认为，在中央经济工作会议指引 2023 年扩大内需、强调自立、加快转型的方向下，需求端向好有望抵消部分因疫情管控放开所带来的负面影响，计算机公司的生产经营节奏将随着社会面从疫情管控放开后的调整阶段过渡到适应阶段而逐步恢复。

图 3　2022 年前三季度计算机板块营业收入及其增速



资料来源：Wind，万和证券研究所

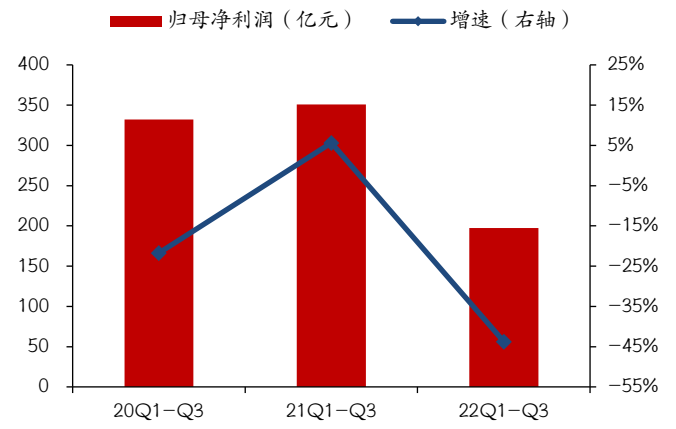
图 4　2022 年三季度计算机板块营业收入及其增速



资料来源：Wind，万和证券研究所

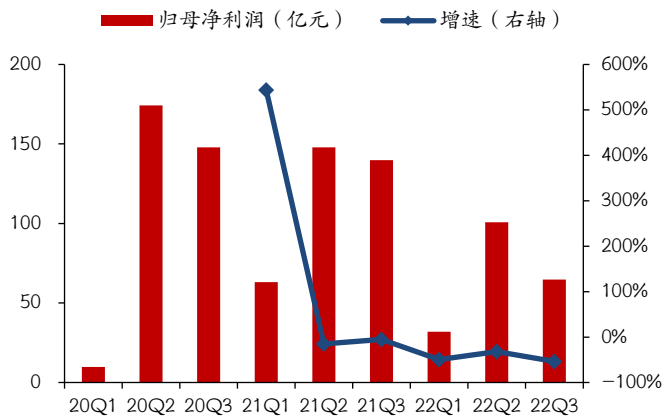
盈利压力犹存，业绩拐点或在 23Q2。在营收增速减缓的情况下，毛利率降低与费用率提升的双重压力使得计算机板块整体利润空间被大幅压缩，2022 年前三季度归母净利润 197.55 亿元，同比减少 43.69%，较上年同期增速下滑 49.32 个百分点；单三季度归母净利润 64.75 亿元，同比减少 53.67%，较二季度降幅 31.77%进一步扩大。鉴于人员薪酬是计算机公司的主要成本项，近两年员工快速扩张和人均薪酬上涨导致供需阶段性错配，2022 年计算机公司普遍有意放缓人员投入、加强费用管控，盈利能力有望随着收入稳步恢复而迎来改善窗口期。尽管疫情及其防控影响将逐步弱化，但我们判断短期计算机行业仍将承受不小的负面余波，需求恢复尚需时日，且产品及项目的验收实施周期都将影响收入确认，业绩压力的明显释放或至 2023 年二季度之后。

图 5　2022 年前三季度计算机板块归母净利润及其增速



资料来源：Wind，万和证券研究所

图 6　2022 年三季度计算机板块归母净利润及其增速



资料来源：Wind，万和证券研究所

二、 自主创新引领计算产业新征程，把握政策导向

“科技自立自强是国家强盛之基、安全之要。我们必须把科技的命脉牢牢掌握在自己手中，不断提升我国发展独立性、自主性、安全性。”——2022 年 6 月 28 日，中共中央总书记、国家主席、中央军委主席习近平在湖北省武汉市考察时强调。

科技自立自强是新发展阶段的主旋律。未来五年是我国全面建设社会主义现代化国家开局起步的关键时期，科技作为基础性、战略性支撑，其自立自强在兼顾国家发展与安全中发挥着关键作用，创新则是进一步实现高水平科技自立自强的驱动力，但当前我国科技创新能力仍不强，科技自立自强能力显著提升将是我国未来五年的主要目标任务之一。针对 2023 年的经济工作部署，中央经济工作会议明确强调，产业政策要发展和安全并举，科技政策要聚焦自立自强。此次会议为各国家部委及地方政府的政策制定指引方向，相关配套措施有望跟进，从而提振产业景气、推进需求释放、扩大优质供给，加快科技自立自强的确定性也将取得进一步增强。计算产业作为现代化科技体系的重要构成，有望在政策的引导和支持下，迎来需求端、供给端双向发力。

表 2　中央经济工作会议及党的二十大中有关科技发展的内容

会议	相关内容
中央经济工作会议	➢ 产业政策要发展和安全并举。狠抓传统产业改造升级和战略性新兴产业培育壮大，着力补强产业链薄弱环节；推动“科技－产业－金融”良性循环。 ➢ 着力扩大国内需求。加快实施“十四五”重大工程，加强区域间基础设施联通；鼓励和吸引更多民间资本参与国家重大工程和补短板项目建设。 ➢ 加快建设现代化产业体系。围绕制造业重点产业链，找准关键核心技术和零部件薄弱环节，集中优质资源合力攻关，保证产业体系自主可控和安全可靠；提升传统产业在全球产业分工中的地位和竞争力，加快人工智能、量子计算等前沿技术研发和应用推广；要大力发展数字经济。
中国共产党第二十次全国代表大会	➢ 未来五年，科技自立自强能力显著提升；到二〇三五年，科技实力大幅跃升，实现高水平科技自立自强，进入创新型国家前列，建成科技强国。 ➢ 教育、科技、人才是全面建设社会主义现代化国家的基础性、战略性支撑。必须坚持科技是第一生产力、创新是第一动力，深入实施科教兴国战略、创新驱动发展战略，开辟发展新领域新赛道，不断塑造发展新动能新优势。坚持科技自立自强，加快建设科技强国。 ➢ 完善科技创新体系。坚持创新在我国现代化建设全局中的核心地位；强化国家战略科技力量；加强科技基础能力建设，强化科技战略咨询，提升国家创新体系整体效能；深化科技体制改革，深化科技评价改革，加大多元化科技投入；扩大国际科技交流合作，加强国际化科研环境建设，形成具有全球竞争力的开放创新生态。 ➢ 加快实施创新驱动发展战略。坚持面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求、面向人民生命健康，加快实现高水平科技自立自强；以国家战略需求为导向，集聚力量进行原创性引领性科技攻关，坚决打赢关键核心技术攻坚战；加快实施一批具有战略性全局性前瞻性的国家重大科技项目，增强自主创新能力；加强基础研究，突出原创，鼓励自由探索。

资料来源：中国政府网、共产党员网，万和证券研究所

外部环境不稳定性持续，自主创新提升至空前高度。自 2018 年中兴、华为遭受美国打压以来，中美科技摩擦不断升级，目前已有约 600 个中国实体被美国列入出口管制清单，且管控物项及所涉领域呈现定制化、扩大化趋势。从 2022 年下半年美对华一系列限制措施来看，我国高端芯片、人工智能等关键领域的技术发展被视为重点遏制的对象。在中美科技脱钩预期增强、逆全球化趋势加深的背景下，我国科技产业的自主可控和安全可靠成为推动高质量发展的重中之重，其战略意义和发展定力已被提到空前的高度。

表 3　2022 年下半年以来美国出口管制措施

时间	事件
12 月	美国商务部公告将 36 家中国高科技企业及研发机构列入美出口管制“实体清单”，其中 21 家人工智能芯片行业企业还被列入“外国直接产品规则名单”，相关实体将被禁止进口非美国公司包含美国技术的产品。
10 月	美国商务部宣布修订美国《出口管理条例》，升级对华半导体出口管制，不仅新增管控物项，还拓展涉及超级计算机和半导体生产最终用途出口管制。同日，美国商务部将 31 个中国实体列入出口管制“未经核实清单”。
8 月	英伟达称被美国政府要求限制向中国出口两款被用于加速人工智能任务的最新两代旗舰 GPU 计算芯片 A100 和 H100；AMD 称收到美国商务部的新许可要求，阻止其向中国出口 MI250 人工智能芯片。
	美国商务部将 7 家中国实体列入出口管制“实体清单”，主要涉及航空航天领域。
	美国商务部宣布对设计 GAAFET（全栅场效应晶体管）结构集成电路所必须的 ECAD 软件、金刚石和氧化镓为代表的超宽带半导体材料、燃气涡轮发动机使用的压力增益燃烧（PGC）等四项技术实施新的出口管制。
	美国总统拜登正式签署《2022 芯片与科技法案》，规定禁止获得联邦资金的公司在中国大幅增产先进制程芯片，期限为 10 年，违反禁令或未能修正违规状况的公司或将需要全额退还联邦补助款。
7 月	所有美国芯片生产设备制造商收到美国商务部的信函，要求不要向中国出口 14 纳米及以下芯片的生产设备，除非获得许可。

资料来源：中国国际商会网、环球时报等，万和证券研究所

内外共创发展机遇，关注边际改善结构性机会。“十四五”时期我国发展面临的外部环境日趋复杂，经济增长的不稳定性不确定性仍然较强，随着新一轮科技革命和产业变革的深入，数字经济已成为推动我国经济增长的主要引擎之一，产业数字化转型既是拓展经济发展新空间、构建创新驱动发展新格局的有力支撑，也是构筑国际竞争新优势、抢占新产业技术制高点的有效途径。计算产业的自主创新既是我国促进经济建设、保障国家安全的基石，也是千行百业数字化转型、增强国家科技硬实力的重要组成。复盘 2008 年以来，计算机板块三次上行周期的开启都处于通信技术代际更迭或生产成熟之际，其行情持续的共性在于政策加持下的新技术应用场景扩容，从而推动估值提升、打开估值空间。经分析，三轮上涨行情多由估值驱动，估值扩张的贡献度明显高于盈利上升，而当板块估值上行至高位时，业绩则是决定能否走出独立行情的关键。由于计算机行业受下游客户预算制定、支付能力、交付模式等因素影响较大，2022 年整体景气表现疲软，但我们认为 2023 年中央高度重视的关键核心技术和产业链薄弱环节如操作系统、芯片等领域，其边际改善确定性较强，政策的落地将催化新技术新模式应用提速，计算机行业有望迎来结构性需求向好。

图 7　2005 年以来申万计算机行情复盘



资料来源：Wind、中国网络空间研究院、工信部等，万和证券研究所

（一）信创：推进节奏或将提速，景气周期有望重启

信创产业从无到有、从点到面阔步推进。信创即信息技术应用创新，其形成与发展旨在实现以芯片、操作系统等为核心的关键软硬件自主可控，基于自有的 IT 底层架构和技术标准建立起自主的生态体系。发展信创产业既是实现科技自立自强的战略要求，也是推动数字化转型的关键抓手。信创产业自 1993 年预研起步，先后经历加速发展、试点实践阶段，于 2020 年迎来信创行业整体布局、党政信创全面推广的发展元年，随着金融、电信等关系国计民生的重点行业信创试点推进，2021 年信创产业逐步进入应用落地阶段，现形成以国家和科研机构为引导，大型国有企业和民营企业为实践突破的产业局面。在内外多重因素的推动下，信创产品的应用落地正从单点到体系、从局部到全域延伸，党政及金融、电信、电力、交通、医疗等关键信息基础设施领域都在全面实施推进信息技术国产化发展进程。

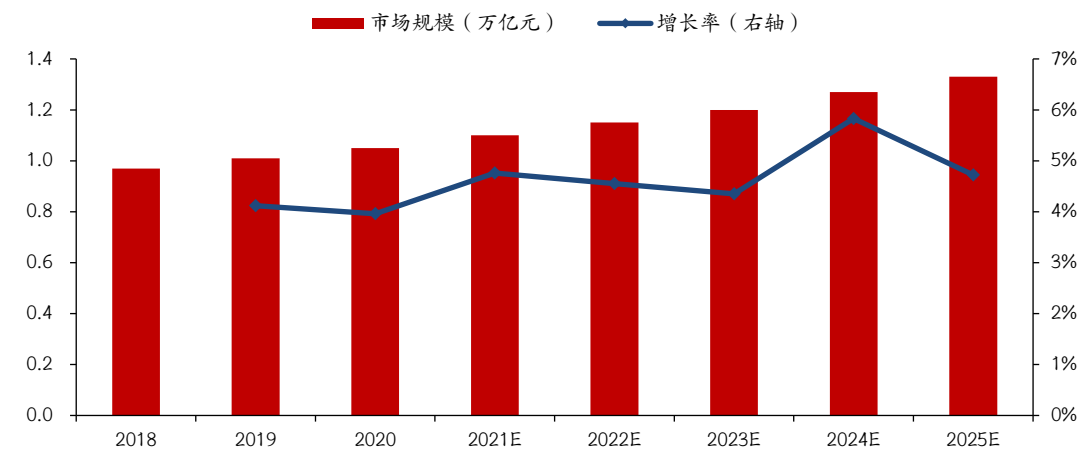
图 8　信创产业发展历程



资料来源：亿欧智库，万和证券研究所

政策牵引力度加强，万亿市场有待挖掘。2019 年以来，中央及地方政府出台的信创相关政策陡增，重视程度不断提高，至 2022 年金融、交通、教育等行业出台的顶层设计明确提及核心技术的自主可控，同时多地基于自身信创发展重点出台各有侧重的差异化政策，专项激励政策不断落地。在国家坚持自主可控的战略方针下，我们判断，后续针对不同主体、不同领域将会有更多明确国产替代进度和量化指标的指导文件出台，既为党政、行业信创的加速铺开明确发展路径，也为信创产业积聚成长动能、打开发展空间。据亿欧智库数据显示，预计 2023 年我国信创产业市场规模将突破 1.2 万亿元。

图 9　2018-2025E 信创产业规模及其增长率



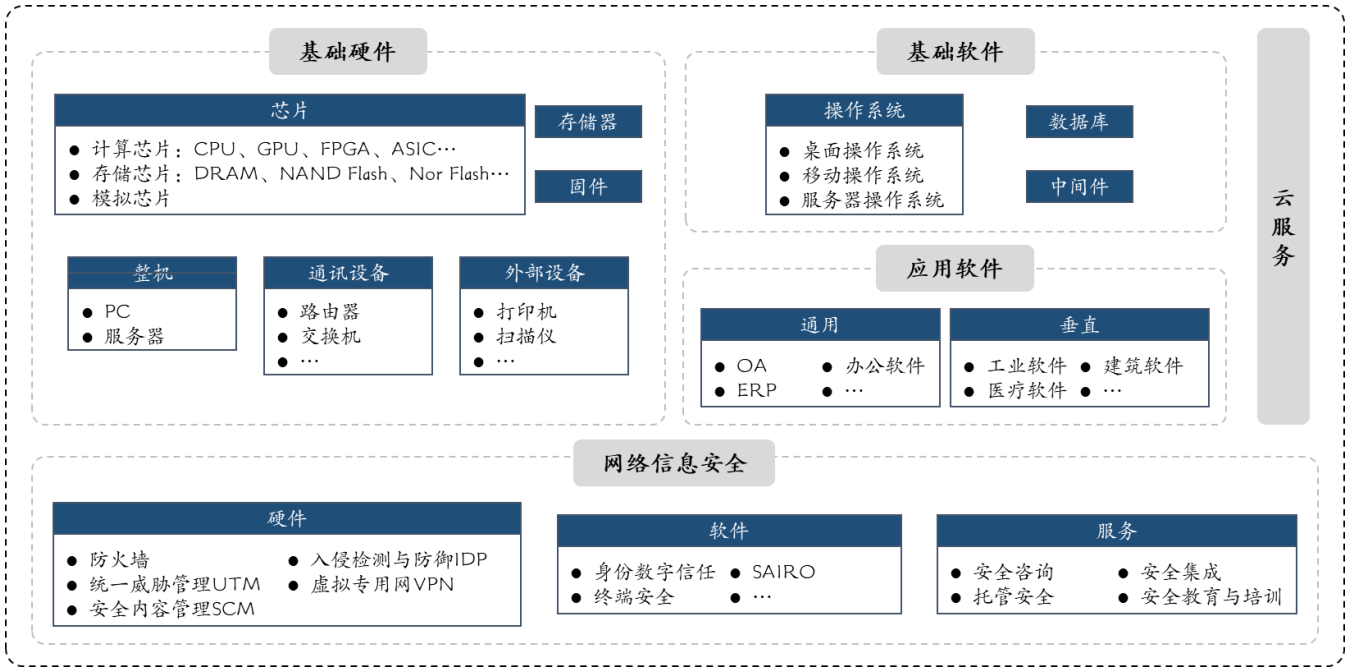
资料来源：亿欧智库，万和证券研究所

信创预期得以催化，市场需求加速扩容。面对全球产业链供应链加速重构以及外部环境不稳定不确定因素增多，提升产业链供应链安全水平既是我国加快发展现代产业体系的迫切需要，也是推动实体经济高质量发展的关键途径，信创作为科技自立自强的核心底座，其重要性不言而喻。尽管 2022 年受党政端信创推进节奏影响，产业链部分公司短期业绩承压，但积极拓展行业信创市场的公司则取得较好业务增长，反映行业信创步伐正在提速，处于接棒发力期。我们看好后续党政信创从电子公文向电子政务替换、从省市级向区县级下沉的需求释放，同时行业信创从八大行业向 N 个行业渗透、应用场景从外围办公系统向核心业务系统不断推进，叠加央国企全面落实执行国产替代，预计信创产业景气有望在 2023 年重拾高增势头，从而带动相关公司业绩释放。

1、 产品性能不断增强，生态建设初步成形

目前，我国信创产业已初步呈现体系化、生态化发展态势，其中处于核心环节的基础软硬件均已实现国产化覆盖，芯片、操作系统等细分领域的市场格局正逐渐清晰。从技术性能来看，信创产品正从“可用能用”迈向“好用易用”的发展阶段，与国际主流产品相比，各细分产品存在不同程度的技术差距但都在逐步缩小，国产 CPU、操作系统等关键基础软硬件已进入规模化应用阶段，办公软件、工业软件等部分应用软件已具备替代国外高端产品的能力；从应用场景来看，信创产品正从 OA、邮箱等外围办公系统替换逐步延伸至核心业务系统，各细分产品的国产渗透率不一但都整体偏低，尤其是芯片、操作系统等关键领域。

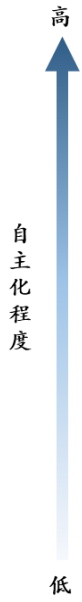
图 10　信创产业链



资料来源：众诚智库等，万和证券研究所

- 芯片：自主化程度全面进阶，兼容适配不断推进。目前六大国产 CPU 分别为申威、龙芯、海光、飞腾、鲲鹏、兆芯。龙芯基于自主指令系统 LoongArch 开发的 CPU 性能已逼近市场主流产品水平，其生态适配服务产业联盟已有超 70 家适配中心和相关机构加入，近百家厂商推出数百款基于 LoongArch 的龙芯桌面、服务器、网安、密码等产品；鲲鹏 920 是目前业界领先的 ARM-based 处理器，采用 7nm 制造工艺，能效比优于业界标杆 30%，鲲鹏昇腾合作伙伴超 4500 家，推出超 12000 个行业解决方案，开发者数量超 200 万；飞腾最新研制的新一代 8 系列高性能处理器核心，性能持续追赶国际先进水平，其生态伙伴数量突破 4400 家，支撑 2400 多款飞腾平台设备上市，已经和正在适配的软件和外设超过 8300 种，与 8200 多款开源软件产品完成适配，兼容 200 万级移动 APP 应用；海光研发的第一代、第二代 CPU 产品性能均达到国际同类型主流高端处理器的水平，在国内处于领先地位；兆芯推出新一代 16nm 全自主设计的开胜服务器处理器，并同步完成多种类的硬件平台开发与软件兼容认证等工作。

图 11　六大国产 CPU 自主化程度



	厂商	指令集	产品优势/劣势	产品覆盖领域
自研	申威	SW-64	完全自主，但生态体系尚需完善	服务器、桌面、嵌入式
	龙芯中科 LOONGSON TECHNOLOGY	LoongArch		服务器、桌面、嵌入式
指令集授权	HISILICON	ARM	自主化程度较高，兼容性和生态需要进一步打造	服务器、桌面
	Phytium飞腾	ARM		服务器、桌面、嵌入式
	HYGON 中科海光	X86	自主化程度较高，安全基础相对牢靠，拥有自主发展权，生态易迁移	服务器、工作站
IP内核授权	兆芯	X86	自主化程度较低，指令集扩充难度较大，但兼容性强，性能和应用生态上具有较强的优势	服务器、桌面、嵌入式

资料来源：众诚智库、亿欧智库、各公司官网，万和证券研究所

- 操作系统：生态体系进一步丰富，装机量持续增长。国产主流操作系统均是基于 Linux 内核的二次开发，主要厂商有麒麟、统信、鸿蒙、普华、中科方德、一铭软件等，受益于政策和市场的双轮驱动，以麒麟和统信为首的双寡头格局已基本形成。随着由我国主导的操作系统开源社区建设发展，国产操作系统的兼容适配加速推进、应用范围不断扩展，截至 12 月 29 日，麒麟操作系统的软件兼容适配达 108 万、硬件兼容适配达 42 万，同时国产操作系统的装机量呈现持续增长态势，在移动操作系统方面，鸿蒙操作系统装机量超 3 亿台，在服务器操作系统方面，欧拉操作系统装机部署超 300 万套，在增量市场的占有率达 25%。

表 4　国内外操作系统生态适配数量

操作系统	生态兼容适配数量
统信	截至 2022 年 12 月，软硬件适配突破 100 万
麒麟	截至 2022 年 12 月，软硬件适配突破 150 万
安卓	截至 2021 年 3 月，APP 适配超 348 万
iOS	截至 2021 年，APP 适配超 360 万
Windows 10	截至 2018 年，超 3500 万应用，超 1.75 亿软件版本，支持 1600 万的硬件/驱动组合

资料来源：统信软件官方公众号、麒麟软件官方公众号、亿欧智库，万和证券研究所

- 数据库：党政助力国产放量，行业渗透前景可期。据亿欧智库数据显示，2021 年我国数据库市场规模 224 亿元，其中国产数据库市场规模 36 亿元，渗透率约 16%，2027 年有望超 250 亿元。目前，Oracle、微软、SAP、IBM 等国外厂商凭借先发优势在我国数据库市场中占据近六成份额，但受益于利好政策驱动，国产厂商正在快速崛起，市场份额迅速上升，据 IDC 数据显示，在 2021 年本地部署模式关系型数据库市场中，华为、达梦数据、人大金仓的市占率分别达到 13.14%、8.74%、4.24%。当前，国产数据库厂商的订单主要来源于政府采购，整体国产化率处于较低水平，尤其在金融、电信等重点行业，由于业务系统要求复杂，仍多采用国外数据库产品，以金融行业为例，国外厂商占据 90%以上的份额，国产替代空间广阔。

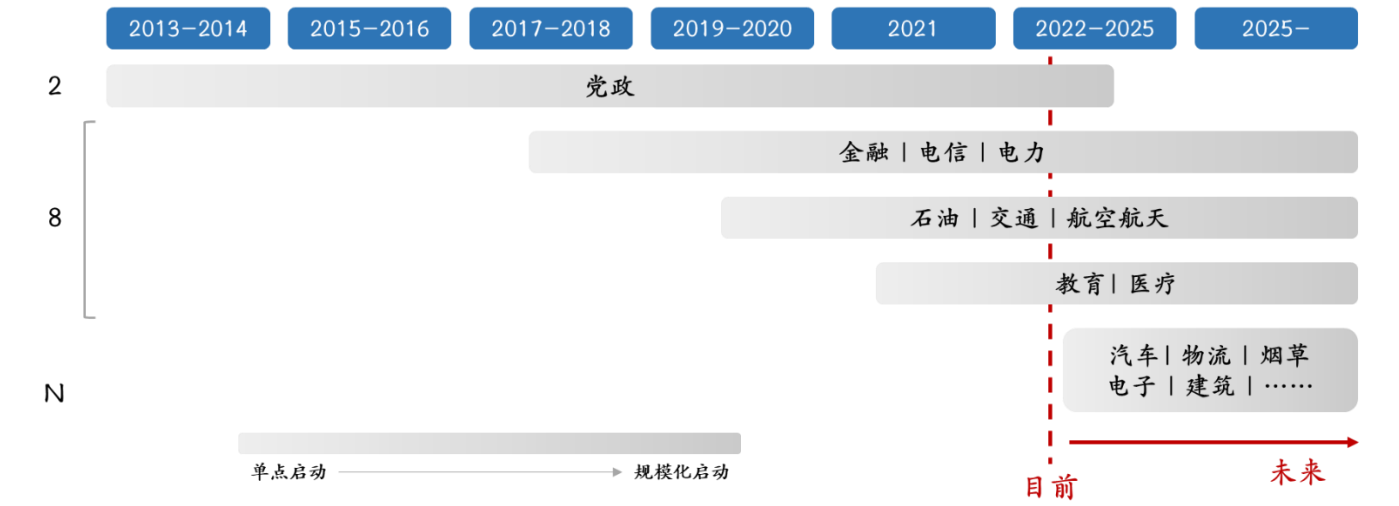
- 中间件：重要行业打破垄断，逐步实现自主可控。随着云计算、物联网和大数据领域相关技术日渐成熟，中间件开始不断扩大边界以融合新兴技术趋势，中间件产品形态愈发多样。据亿欧智库数据显示，2021 年，国外厂商合计占据我国中间件 87%的存量市场份额以及 84%的增量市场份额，国内厂商所占市场份额较低。2022 年，我国中间件市场规模 113 亿元，同比增长 15.3%，依然被国外厂商 IBM 和 Oracle 垄断，但随着国产技术创新与升级，以东方通、普元信息、宝兰德、中创和金蝶天燕为代表的国产厂商正在加速技术追赶，已经具备

较为完整的产品线，部分产品已经达到甚至局部超越国外同类水平，在电信、金融、政府、军工、能源、医疗等领域逐步突破。

2、 行业信创接力放量，与党政信创形成共振

信创推进处于加速期，横纵边界不断拓宽。针对信创产业发展进程，国家提出“2+8+N”体系，即从党、政向关乎国计民生的金融、电力、电信、石油、交通、教育、医疗、航空航天八大重要行业逐步推进，最终迎来全面覆盖。2020 年信创开始从党政向行业延展，金融信创的一期试点启动；2021 年电信、金融、教育等重点行业发布自主可控相关政策支持，开始启动大范围试点并进入案例落地推广阶段，电信运营商的信创服务器采购比例不断提升，国产化软硬件在金融行业的渗透率也持续加大，试点范围从大型银行、保险、证券等机构向中小型金融机构扩展，且应用场景从管理类系统逐渐向业务类系统深入。目前，党政和金融的信创渗透率处于第一梯队，电信、交通、电力、石油、航空航天处于第二梯队，教育、医院领域渗透率最低，处于第三梯队。

图 12　信创产业发展进程



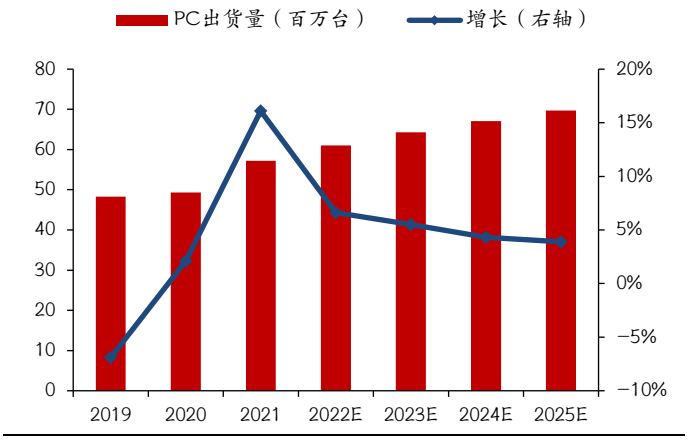
资料来源：亿欧智库，万和证券研究所

金融及电信行业推进较快，由政策推动逐步转向自发需求。中国移动、中国电信、中国联通自 2020 年开启国产服务器集采以来，国产化采购率持续提升，以中国移动为例，其 2021-2022 年 PC 服务器采购国产化率超 40%。金融信创自 2020 年启动一期试点，要求包含银行、保险、券商等 47 家机构的信创基础软硬件采购额占到其 IT 外采的 5 到 8%；于 2021 年开启二期试点，试点机构扩容至 196 家，要求 OA 邮件系统替换成全栈信创产品，一般业务系统开始进行部分信创应用，同时要求一期试点单位信创投入要占 IT 总支出的 10%到 15%，二期试点单位信创投入占比不低于 8%。2021 年以来，金融信创从以往政府和监管机构单方推动，到金融机构和科技公司自觉自发投入，并从管理办公系统、一般业务系统逐步深入到核心业务系统。金融信创按照“先试点、后全面”的技术推广路线，已经完成两期试点，试点范围由大型银行、证券、保险等机构向中小型金融机构渗透，最终覆盖至全行业 5000 余家，进入全面推广阶段。

（1）芯片：国产化前景广阔，应用领域不断拓宽

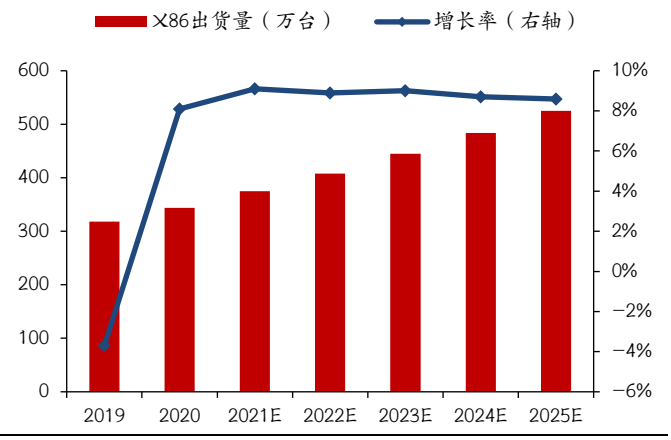
在 PC、服务器领域，X86 架构占据主导地位，Intel、AMD 两大代表厂商占 PC 市场份额合计达 90%以上，尽管近年来适配国产 CPU 的 PC 产品发展迅速，但总体份额仍不足 5%。我们依据 IDC 预测的 2022-2025 年 X86 服务器出货量，并参照 2020 年路数分布比例，测算到 2025 年我国服务器 CPU 需求量至少达 1066 万颗，未来三年复合增速约 9%，加之 PC 市场一台 PC 配置一颗 CPU 的需求，我们预测 2025 年整体 CPU 市场空间在 8000 万颗以上。

图 13　2019-2025E 中国 PC 市场出货量



资料来源：IDC，万和证券研究所

图 14　2019-2025E 中国 X86 服务器出货量



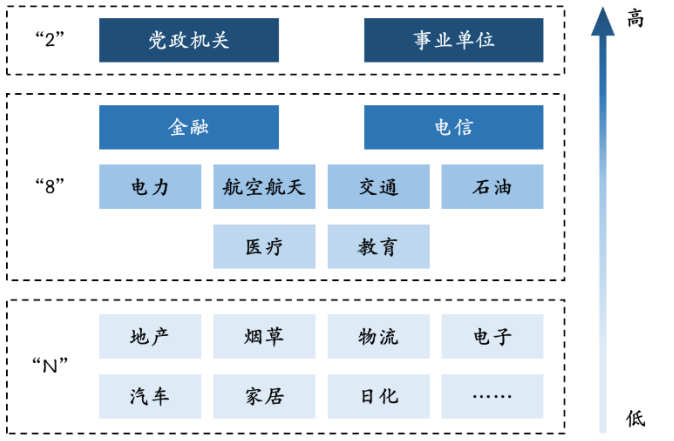
资料来源：海光信息招股说明书，万和证券研究所

- 龙芯：广泛应用于电子政务、能源、交通、金融、电信、教育等行业领域。
- 飞腾：广泛应用于信息基础设施、融合基础设施、创新基础设施等领域，位居政务信创市场占比第一；累计销售产品超 500 万片，销售额超 35 亿元。
- 海光：广泛应用于电信、金融、互联网、教育、交通等重要行业或领域。

（2）操作系统：国产化进程提速，应用潜能加速释放

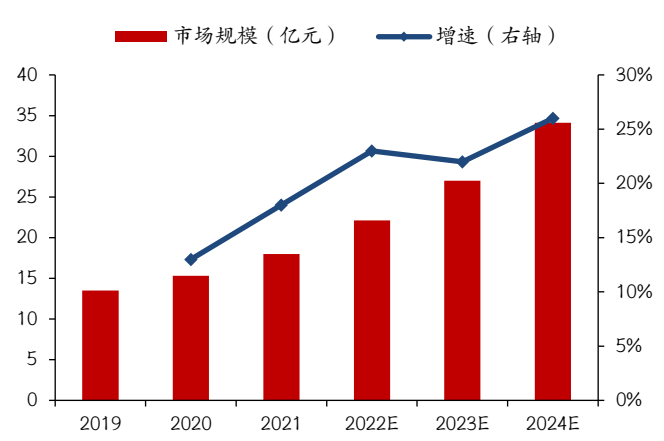
近年来，国产操作系统市场呈持续增长态势，智能家居、智能汽车等新应用场景需求不断释放，但占我国整体操作系统市场的份额仍不及 5%。随着我国在操作系统领域研发力度的持续加大，部分产品已完成自主研发与生产，产品性能大幅提升，进入规模化阶段。目前主流操作系统已经初步完成关键软硬件的适配，生态体系初步建立。从生态适配进程看，主流国产操作系统均已完成与联想、华为、清华同方、中国长城、中科曙光等整机厂商发布的数十款终端和服务器设备适配；软件方面，基本能兼容流式、版式、电子签章厂商等等发布的办公类应用、兼容数据库、中间件、虚拟化、云桌面、安全等软件厂商发布的数百种应用和业务。国产操作系统在党政、金融、交通、能源、电信等多个行业涌现出应用落地的实例，并逐渐向核心业务领域渗透。目前，操作系统在党政的国产化率明显高于行业，行业中金融和电信的国产化率逐步提升。根据亿欧智库测算，未来几年国产操作系统在除军工和涉密行业以外的“2+8+N”市场增速将超过 20%。

图 15　操作系统国产化率



资料来源：亿欧智库，万和证券研究所

图 16　2019-2024 年国产操作系统通用新增市场规模



资料来源：亿欧智库，万和证券研究所

- 党政：政策牵引，国产应用进入实质性阶段。从 2020 年 10 月开始，在政策引导下，地方政府与大型行业用户开始国产操作系统的集中采购项目，代表着操作系统国产化以党政领域为切口，已经进入到实质性阶段。国产操作系统政务市场占有率将进一步提升，基本覆盖

全国 31 个省会城市，以及上万家党政机关和企事业单位。现阶段，以统信软件、麒麟软件等为核心的国产操作系统体系已初步建立，党政关键领域的国产操作系统基本完成。

- 电信：运营商全面布局，迁移投产取得突破。浙江移动成功将过去运行于 X86 平台 CentOS 系统上的前台业务大厅系统和中台客户中心系统切换到基于国产 X86 服务器和鲲鹏服务器的 openEuler 商业发行版系统之上，在电信行业内首次完成基于 openEuler 的麒麟和统信操作系统在运营商核心系统投产。中国电信亦推出基于 openEuler 的天翼云操作系统 CTyunOS，是全行业中首个全业务选择欧拉技术路线，当前已实现规模商用。

- 金融：国产化加速，银行业成为主力军。从市场情况来看，各大国产厂商在信创背景下市场份额不断突破，以桌面市场为主。桌面操作系统领域，统信优势突出，在大型金融机构渗透率、采购量和采购金额均处于市场领先地位；服务器领域，麒麟相对突出。伴随试点银行的机具项目招标以及行业标准接口规范的逐步完善，麒麟软件与机具行业的主要软硬件厂商紧密合作，从上层基础应用软件到底层整机集成全方位服务各合作伙伴，且现已与各大厂商签署战略合作协议。

- 教育：国产化起步阶段，应用试点加速布局。教育部联合六大部委发布的《关于推进教育新型基础设施建设构建高质量教育支撑体系的指导意见》指出，教育新型基础设施要充分考虑信息技术应用创新产业，加强可信安全在教育行业的应用。当前，教育部、各地政府正加大对教育信创的支持力度，教育信创也逐渐在各地学校开展部署，统信、麒麟等国产操作系统开始在教育行业试点布局。

（二）金融 IT：行业数字化转型、自主可控的先行者

多地响应中央政策，科技赋能金融发展。根据《“十四五”数字经济发展规划》，金融业被列入十四五期间数字化转型提升工程的重点行业之一，明确提出要全面加快金融领域数字化转型，推动大数据、人工智能、区块链等技术在银行、证券、保险等领域的深化应用，稳步推进数字人民币研发，同时要加强关键信息基础设施网络安全防护能力。2022 年是全面推进数字金融的关键一年，也是《金融标准化“十四五”发展规划》等重磅规划及指导意见发布的一年。2 月 8 日，央行会同市场监管总局、银保监会、证监会联合印发《金融标准化“十四五”发展规划》，提出要稳步推进金融科技标准建设，加强云计算、区块链等标准研制和有效应用，系统推进金融业信息化核心技术安全可控标准建设。围绕央行编制的第二轮金融科技发展规划《金融科技发展规划（2022-2025 年）》，多省市政府根据自身发展情况，制定符合区域特点的金融科技发展目标。数字化转型作为金融机构构建差异化核心竞争力的手段，既是大势所趋，也是拓展业务规模的有效途径。

表 5　2022 年国家层面金融科技相关重要政策梳理

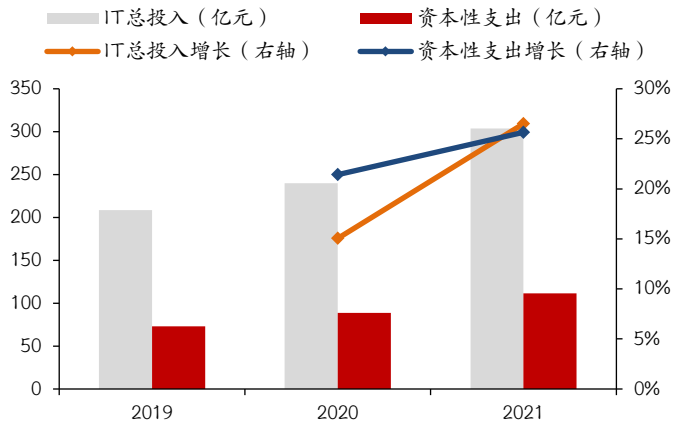
发文机关	政策	相关内容
科技部、教育部、工业和信息化部、交通运输部、农业农村部、卫生健康委	关于加快场景创新以人工智能高水平应用促进经济高质量发展的指导意见	鼓励在金融等重点行业深入挖掘人工智能技术应用场景，促进智能经济高端高效发展，金融领域优先探索大数据金融风控、企业智能征信、智能反欺诈等智能场景；鼓励银行、保险等金融机构研发面向中小企业场景创新的金融产品。
中国人民银行、市场监管总局、银保监会、证监会	金融标准化“十四五”发展规划	明确七个方面的重点，包括标准化引领金融业数字生态建设等。稳步推进金融科技标准建设，系统完善金融数据要素标准，健全金融信息基础设施标准，强化金融网络安全标准防护，推进金融业信息化核心技术安全可控标准建设。
中国银保监会办公厅	银行业保险业数字化转型的指导意见	要求银行保险机构加强自身科技能力建设。一是加大数据中心基础设施弹性供给；二是提高科技架构支撑能力，推进传统架构向分布式架构转型，加快技术服务能力建设，推进创新技术的前台应用；三是推动科技管理敏捷转型；四是坚持关键技术自主可控原则，不断提高自主研发能力，加强技术供应链安全管理。
中国人民银行	金融科技发展规划（2022-2025 年）	提出八个方面的重点任务，包括强化金融科技治理、全面加强数据能力建设、深化数字技术金融应用、健全安全高效的金融科技创新体系等。

资料来源：中国政府网、中国人民银行网站，万和证券研究所

1、证券 IT：资本市场改革红利，数字化转型发展深入

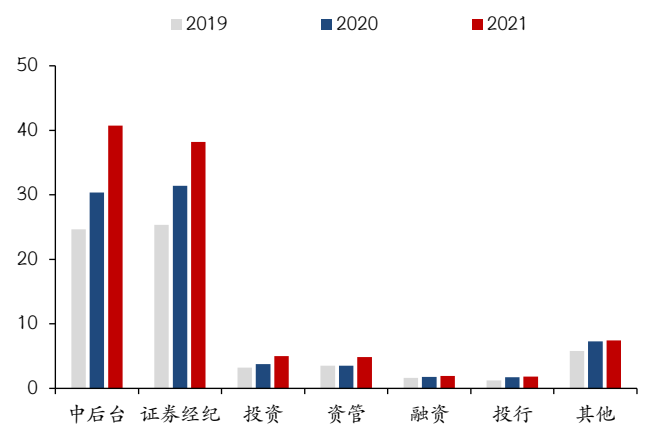
IT 投入持续加大，中台建设大势所趋。随着金融科技与证券业务不断深化融合，各家证券公司不断加大对金融科技领域的投入和布局，无论是人员还是资金方面投入，集中度均向头部券商倾斜。据中国证券业协会发布的《中国证券业发展报告（2022）》显示，2021 年证券公司 IT 人员总数为 30952 人，同比增长 19.7%，整体人员投入呈现总部增强、分支机构减弱的趋势；IT 总投入为 303.55 亿元，同比增长 26.51%，其中资本性支出（包括硬件投入和软件投入）同比增长 25.65%，占比 36.74%，是总投入中支出最高的类别，薪酬福利支出同比增长 35.36%，占总投入提升至 36.74%，可见人均薪酬福利亦出现较快增长。分业务来看，中后台业务 IT 投入占比最高，投入增长较快，证券公司在中后台建设上持续保持较高投入，主要集中在数据中台、业务中台和技术中台等领域，加速中台建设已成为证券公司的共识。

图 17　2019-2021 年证券行业 IT 投入情况



资料来源：中国证券业协会，万和证券研究所

图 18　2019-2021 年证券行业资本性支出各业务占比情况



资料来源：中国证券业协会，万和证券研究所

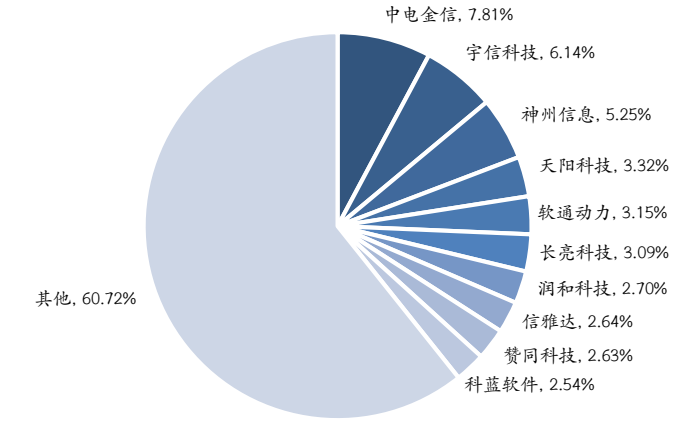
数字化转型全面加速，金融信创并行推进。根据《中国证券业发展报告（2022）》显示，共 77 家证券公司将数字化转型列为公司发展战略，占本次调查样本数量的 71%，数字化转型的“主战场”逐步由零售经纪业务扩展到机构业务、资产管理、投资银行、自营投资、中后台等多个领域，数字化转型覆盖多业务领域的证券公司有 69 家，占比高达 89.61%。证券行业数字化转型已进入全面加速阶段，广度和深度不断加大，同时打造自主创新、安全可控的技术路线也成为证券公司 IT 架构转型升级中的重中之重。2022 年金融信创进入加速推广阶段，金融机构持续加大相关改造投入，对应 IT 厂商也同步加快产品信创适配，以恒生电子为例，其旗下 70 多款产品已全部完成信创适配，形成集“咨询规划-架构设计-实施交付-售后运维”为一体的金融信创整体解决方案，为证券、基金、期货等金融机构的信创建设提供全栈式服务。

改革红利持续释放，激发存量改造与增量建设。资本市场改革是触发金融机构新增 IT 需求的必然因素，2022 年我国持续推进资本市场全面深化改革，科创板做市、个人养老金等制度的落地势必引发金融机构 IT 系统新建及改造的刚性支出，从而为金融 IT 厂商带来确定性的业绩空间。继 2022 年 1 月证监会主席易会满表示全面实行注册制的条件已逐步具备后，7、8 月再度表态全面实行股票发行注册制的条件已基本具备，结合深交所理事长陈华平于 11 月表示做好全面实行股票发行注册制各项准备，我们判断 2023 年有望迎来注册制全面实行，届时系统改造将涉及证券公司柜台交易系统、资管自营投资交易系统、极速交易系统、法人清算系统、外围委托系统等数套系统以及基金公司、托管银行、行情信息服务商等多方系统，由此为证券 IT 厂商带来存量改造的市场空间。此外，二十大报告明确提出要推进高水平对外开放，资本市场相关制度的不断完善将吸引外资机构的设立和现有外资机构经营范围的拓展，故而带来新增系统的建设和相应模块的升级。与此同时，新机构的入局使得金融机构之间的竞争加剧，内资机构为提升自身核心竞争力，不匹配业务发展的 IT 系统和相关模块将面临被升级改造，进而推动存量需求扩张。

2、 银行 IT：数字化趋势增强，高景气有望持续

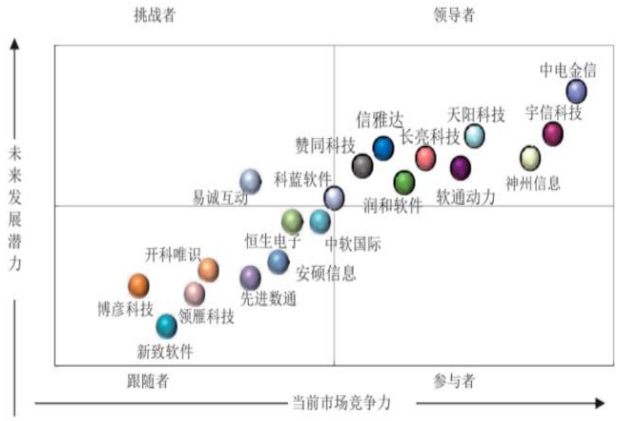
市场规模呈现出旺盛的增长态势，头部厂商充分受益。据赛迪顾问数据显示，受益全面数字化转型推动，尤其在 IT 架构转型与自主创新所产生的叠加效应的强劲驱动下，2021 年我国银行业 IT 解决方案市场整体规模达 479.59 亿元，同比增长 24.7%，预计到 2026 年，我国银行业 IT 解决方案市场规模将达 1390.11 亿元，2022 到 2026 年的年均复合增长率为 23.55%。从市场份额来看，我国银行业 IT 解决方案市场仍然是由国内厂商主导，竞争格局分散，前十大集中度为 39.28%，其中中电金信、宇信科技、神州信息、天阳科技、软通动力前五大厂商收入占据整体市场的 25.69%。由于金融 IT 行业的下游客户粘性较强，基于对系统替换成本及风险考量，金融机构通常都会选择现有 IT 厂商继续合作，因此行业格局较难变动、先发优势明显，市占率高的厂商将率先受益市场放量红利。

图 19　2021 年度中国银行业 IT 解决方案市场份额



资料来源：赛迪顾问，万和证券研究所

图 20　2021 年度中国银行业 IT 解决方案主要竞争格局



资料来源：赛迪顾问，万和证券研究所

数字人民币试点稳步推进，应用场景多点开花。10 月 12 日，中国人民银行数字货币研究所发布的《扎实开展数字人民币研发试点工作》表明，数字人民币双层运营架构等顶层设计已通过全方位测试，其可行性和可靠性得到有效验证，后续将实现数字人民币体系与传统电子支付工具的互联互通，进一步完善数字人民币相关法律法规和行业配套政策。目前，数字人民币试点从原来的“10+1”试点地区拓展到 15 个省市的 23 个地区，在批发零售、餐饮文旅、教育医疗、公共服务等领域已形成一大批涵盖线上线下、可复制可推广的应用模式。截至 8 月 31 日，15 个省市的试点地区累计交易笔数 3.6 亿笔、金额 1000.4 亿元，支持数字人民币的商户门店数量超过 560 万个。与此同时，数字人民币的应用场景正不断拓宽，数字人民币红包作为促消费的有效手段在各试点地区逐渐落地，数字人民币 App（试点版）上支持钱包快付的商户达到 100 家，涵盖电商购物、生活服务、交通出行、旅游、校园、电影购票、在线视频等多个消费端场景，而且也应用于代发薪服务、供应链金融、政府补贴、公积金缴纳、社保税收等政企端场景。数字人民币作为我国数字经济时代的“新基建”，有望在财政、税收、政务等对公领域发挥优势，为政府数字化和智能化治理提供先进的支付服务。随着数字人民币试点范围及应用场景扩容，将有助于金融 IT 行业景气进一步提升，银行核心系统及相关配套系统如清算系统、数字钱包在内的软件升级改造需求将逐步释放，同时 POS 机、ATM 机等终端设备也面临升级替换，与试点运营机构深度合作的银行 IT 厂商具有竞争优势。

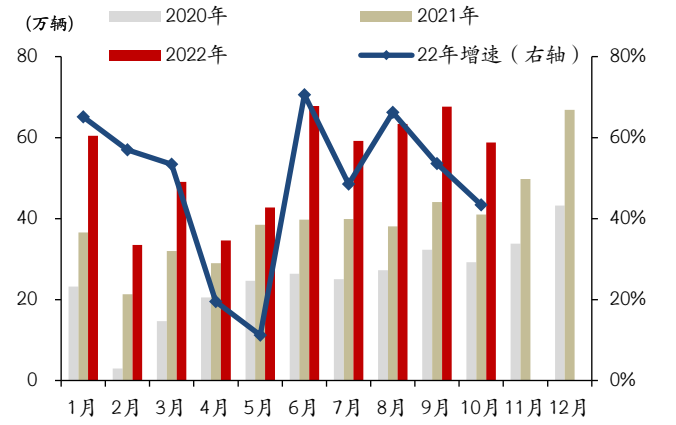
国产化采购率提升，信创投入持续加大。2022 年 1 月，银保监会发布的《关于银行业保险业数字化转型的指导意见》要求，银行保险机构在推进传统架构向分布式架构转型的同时，逐步形成对分布式架构的自主开发设计和独立升级能力，坚持关键技术自主可控原则，对业务经营发展有重大影响的关键平台、关键组件以及关键信息基础设施要形成自主研发能力。据爱分析观察，在自主可控的背景下，银行信创数字化投入比例逐渐变大。第一，芯片、服务器、外设等国产硬件采购持续增加，在部分银行占全年 IT 预算的 40%；第二，国产数据库、操作系统、中间件在存量和增量市场均持续增长，除个别系统，多数系统相关数据库均有替换案例；第三，以数字化办公系统为开端，前端应用的信创逐渐拉开序幕，投入比例逐渐加大。

（三）智能汽车：景气依旧，国产软硬件成长可期

1、 软件定义上限，硬件定义下限

低渗透率+需求提振+供给放量支撑景气高企。2022 年以来，疫情反复加缺芯持续致使汽车市场在上半年受到供需两端压制，6 月起随着复工复产加速推进、延迟性需求进一步释放、消费刺激政策逐步落实、多品牌新车型陆续投放，车市复苏势头强劲并得以延续。据中国智能网联汽车产业创新联盟数据显示，1-10 月我国 L2 级乘用车上险量累计 537.04 万辆，同比增长 49.2%，渗透率较上年同期增长 54.8 个百分点达 33.9%;其中 10 月上险量同比增长 43.4%,渗透率达 36.5%，连续八个月超过 30%，全年渗透率有望从上年的 23.5%提升至 34%，速度明显加快。目前，在新能源汽车中纯电动车型的 L2 级渗透率相对较低，主要因该类型中有较多的低价车型，如宏光 MINIEV 等高销量的微型、小型电动车受制于成本而未配备 L2 级功能。随着 L2 级量产成本下探以及经济型车搭载率上升，智能汽车渗透率有望进入加速提升期。展望 2023 年，新能源车免征购置税延续等优惠政策发力将有利于车市回暖企稳、激发汽车消费需求，同时蔚小理、极氪、长安深蓝等新势力及自主品牌均计划推出新车上市交付，持续注入的需求动能叠加不断丰富的产品供给有望助力智能汽车产业高景气延续。

图 21　我国 L2 级乘用车上险量



资料来源：CAICV，万和证券研究所

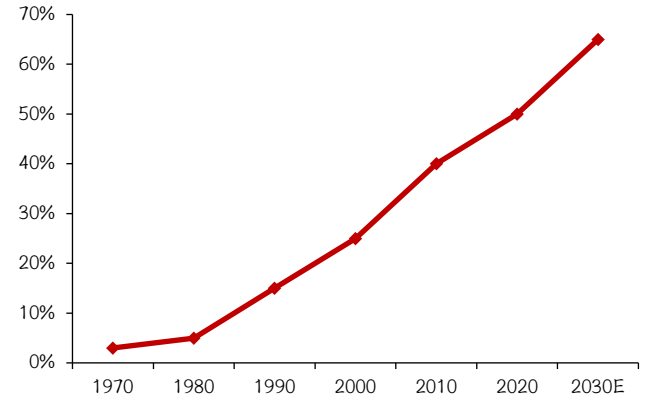
图 22　我国 L2 级乘用车渗透率



资料来源：CAICV，万和证券研究所

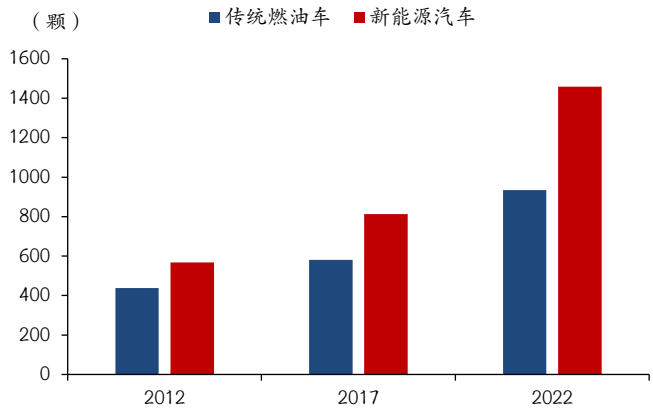
智能化渗透为汽车软件与车规芯片带来广阔增量。随着汽车智能化功能趋向多样化、个性化、复杂化，以及对数据处理需求的日益扩大，汽车软件代码量呈现高速增长，预计 2025 年，一辆智能汽车代码量将达 7 亿行，相较 2022 年增加 2.3 倍，对应占整车成本比例也将大幅提升，据亿欧智库预测，2030 年有望达到 65%，成为汽车产业重要价值量。同时，车规级芯片在用量、效率、算力等方面也迎来更高的要求，整车芯片价值量随之不断攀升，据英特尔 CEO 预测，到 2030 年，芯片将占高端汽车物料清单（BOM）20%以上，比 2019 年的 4%增长 5 倍。根据中国汽车工业协会数据显示，2012 年中国每辆传统燃油车的芯片使用数量为 438 颗，新能源车为 567 颗；2017 年两者分别上升至 580 颗和 713 颗，预计 2022 年，每辆传统燃油车的芯片数量达 934 颗，新能源车的平均芯片数量则高达 1459 颗，未来更高级的智能汽车对芯片的需求量或提升至每辆车 3000 颗。

图 23　汽车软件成本占整体成本比例



资料来源：亿欧智库，万和证券研究所

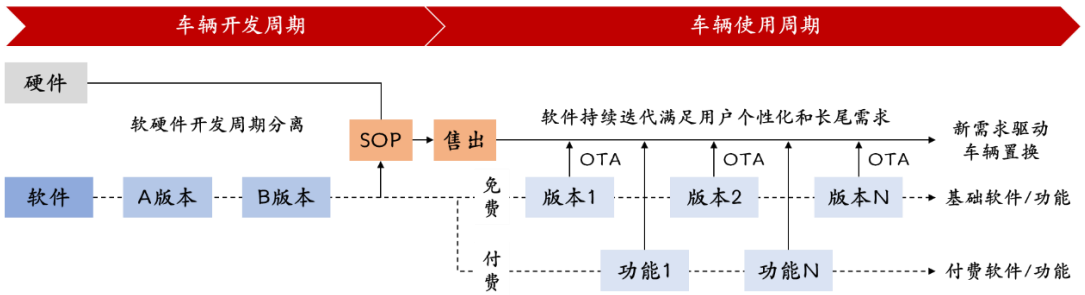
图 24　中国汽车平均芯片搭载数量



资料来源：中国汽车工业协会，万和证券研究所

硬件渐趋同质，软件构建差异。随着电动化、智能化趋势推动汽车电子电气架构演进，汽车搭载硬件的同质化程度也将越来越高，软件则成为定义车型差异化竞争的核心，直接体现在智能座舱和智能驾驶场景中车与人、车、路之间的交互及行为。面对不断增加、升级的用户需求，传统以硬件主导的开发模式囿于周期长、成本高将难以支撑汽车产品功能的快速迭代更新，而借助解耦软硬件不同生命周期和开发流程，一方面可通过软件调用不同硬件组合形成全新功能，提高硬件使用效率，更加灵活、快速地响应用户个性化、多样化需求，另一方面在硬件装配或车辆出售后，可通过 OTA 升级实现软件持续迭代与用户体验优化，从而延长硬件使用寿命、降低整体开发成本，即便日后存在硬件替换需求时，也可避免由底层耦合引起的应用切换问题，以应对软件开发中的硬件约束。随着汽车硬件标准化推进、数据持续积累、算法不断迭代、应用日益丰富，决定汽车性能及功能的关键将由传统的底盘、发动机等硬件转变为软件。

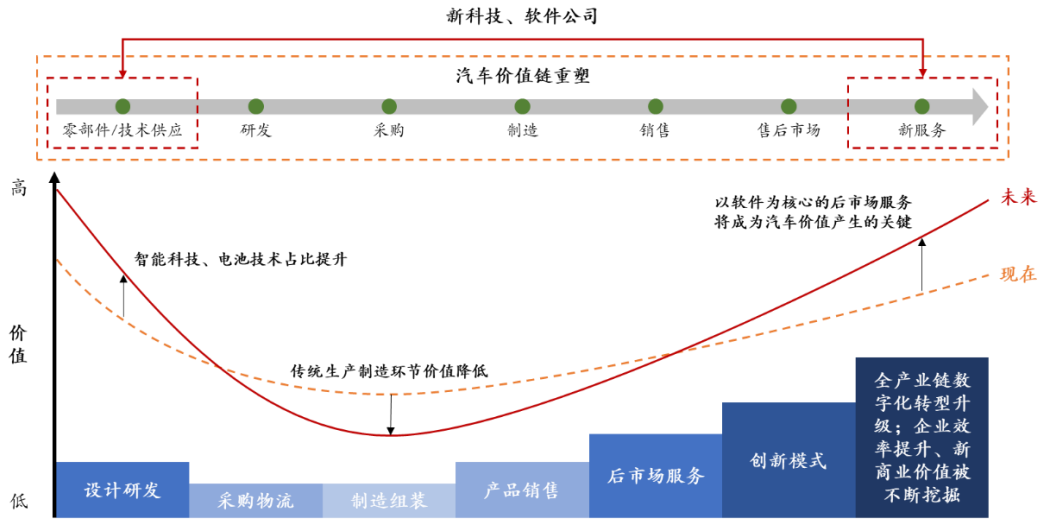
图 25　软硬解耦实现软件定义汽车新模式



资料来源：亿欧智库，万和证券研究所

汽车产业链重塑，软件价值量提升。在全球汽车产业大变局之下，产业链正在从链式的垂直一体化向网状的生态体系演变，主机厂与供应商、以及各级供应商之间的合作联系在加深，软件、芯片厂商等 Tier2 或 Tier3 呈现出向 Tier1 或 Tier2 进阶的趋势。同时，车企与科技公司之间的合作更为开放，跨行间的相互赋能与深度融合促使产业链中诞生了以华为为代表的新型 Tier0.5，其通过与 OEM 利益捆绑的合作模式，以项目制形式共同开发，提供覆盖前期技术研发与后期联合运营的全流程服务，新型 Tier0.5 或将成为未来汽车产业中的重要供应商。随着汽车新四化发展趋势，汽车原有价值链上的产品研发、采购、供应链、制造、销售、后市场等各环节都在发生变革，软件在整个汽车产业链中的价值不断被放大，以软件为核心的后市场服务将成为汽车价值产生的关键。

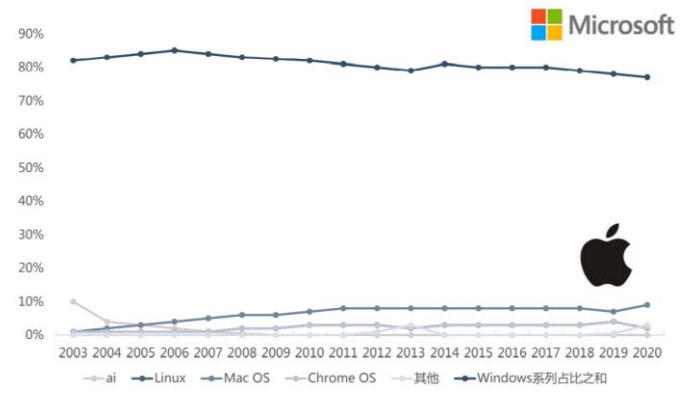
图 26　汽车价值链重塑



资料来源：亿欧智库，万和证券研究所

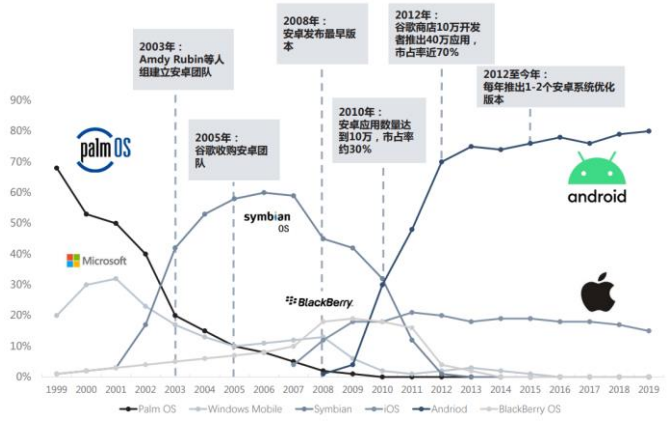
智能汽车时代是核心技术实现自主可控、弯道超车的重大机遇。“缺芯少魂”一直是我国科技创新发展的短板，汽车产业链、供应链也面临着同样的困境。操作系统和芯片作为传统汽车实现智能化升级的关键核心软硬件，智能汽车时代的到来为我国补短板、提升话语权提供了重要机遇。在美对华芯片限制、汽车芯片短缺等供应危机影响下，推进车规级芯片国产化替代被车企予以重视，地平线、芯驰科技、杰发科技等本土厂商的车规级芯片已进入量产上车阶段，但大多数车企对于打造自主可控的汽车操作系统的必要性和紧迫性仍认识不足。操作系统作为实现软硬解耦、软软解耦的核心基础软件，为实现汽车智能化升级起到承上启下的重要作用，不仅向上支撑应用生态构建，而且向下管理调度硬件资源。同时，操作系统与芯片的软硬协同至关重要，PC 时代 Windows 与 Intel 的融合、智能手机时代 Android 与 ARM 的捆绑形成了明显的市场优势，尤其操作系统市场的马太效应随着生态壁垒的构筑愈发显著。目前我国智能汽车在关键技术领域的自主研发水平与全球并跑，市场竞争格局尚未固化，汽车价值链、供应链的重塑为我国本土软硬件厂商提供了关键的发展机遇。

图 27　桌面操作系统市场份额



资料来源：百人会智能网联研究院，万和证券研究所

图 28　手机操作系统市场份额



资料来源：百人会智能网联研究院，万和证券研究所

政策加码步入新阶段，未来三年将是关键。近年来，我国智能汽车产业在市场、技术、政策三重加持下高速发展，目前正处于技术快速演进、产业加速布局的关键阶段，其中自动驾驶已进入落地关键期，技术已并跑乃至领跑全球，但我国高等级自动驾驶汽车发展仍面临着政策法规的制约。2020 年 2 月 24 日，国家发改委等 11 部委联合发布《智能汽车创新发展战略》，提出到 2025 年，实现有条件自动驾驶的智能汽车达到规模化生产，实现高度自动驾驶的智能汽车在特定环境下市场化应用的战略愿景。在国家政策引领下，地方政府纷纷加快布局智能网联汽车产业，深圳、上海、广州、北京、重庆、武汉等城市相继出台政策以支持智能网联汽车上路。结合

政策及供应链导入周期来看，2025 年或是产业发展阶段的关键节点，当前自动驾驶发展正处于初始阶段，车企与关键供应商之间尚未深度绑定。

表 6　2022 年下半年重要政策法规梳理

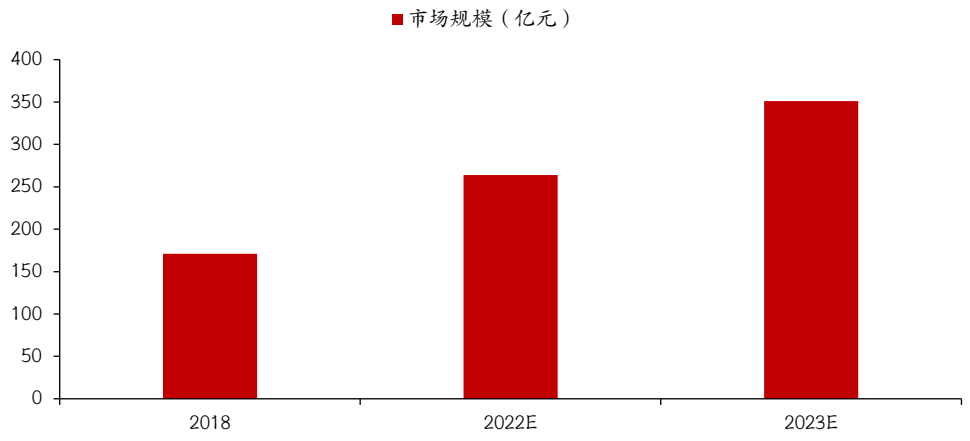
发布/实施时间	地区/机关	政策	主要内容
11 月	上海	上海市浦东新区促进无驾驶人智能网联汽车创新应用规定	适用于在浦东新区行政区域内划定的路段、区域开展车内不配备驾驶人和测试安全员的智能网联汽车道路测试、示范应用、示范运营、商业化运营等创新应用活动以及相关监督管理工作。
	北京	北京市智能网联汽车政策先行区无人接驳车管理细则（道路测试与示范应用）	国内首部针对不配备驾驶位和方向盘的短途载客类智能网联新产品的规范性文件。细则整体以安全可控为基本原则，参照机动车管理规则，通过发放车辆编码的方式，给予无人接驳车相应路权，允许其在先行区 60 平方公里基础上申请行驶线路，依示范区批准分阶段开展道路测试与示范应用活动。
	工信部、公安部	关于开展智能网联汽车准入和上路通行试点工作的通知（征求意见稿）	国内首部将智能网联汽车准入和上路通行试点工作结合的管理指导文件。在全国智能网联汽车道路测试与示范应用工作基础上，遴选符合条件的道路机动车辆生产企业和具备量产条件的搭载自动驾驶功能的智能网联汽车产品，开展准入试点；对通过准入试点的智能网联汽车产品，在试点城市的限定公共道路区域内开展上路通行试点。
10 月	深圳	深圳市关于促进智能网联汽车产业高质量发展的若干措施（征求意见稿）	探索开展商业运营。鼓励开展载人、载物、特种作业等商业化运营活动，对符合相应经营资质且每台车辆自动驾驶行驶里程累计达到 30000 公里的运营主体，运营效果良好的按项目总投资的 20%予以最高不超过 500 万元资助。
9 月	上海	上海市加快智能网联汽车创新发展实施方案	到 2025 年，本市初步建成国内领先的智能网联汽车创新发展体系。产业规模力争达到 5000 亿元，具备组合驾驶辅助功能（L2 级）和有条件自动驾驶功能（L3 级）汽车占新车生产比例超过 70%，具备高度自动驾驶功能（L4 级及以上）汽车在限定区域和特定场景实现商业化应用。
8 月	交通运输部	自动驾驶汽车运输安全服务指南（试行）（征求意见稿）	鼓励在封闭式快速公交系统等场景使用自动驾驶汽车从事城市公共汽（电）车客运经营活动，在交通状况简单、条件相对可控的场景使用自动驾驶汽车从事出租汽车客运经营活动，在点对点干线公路运输、具有相对封闭道路等场景使用自动驾驶汽车从事道路普通货物运输经营活动。
	深圳	深圳经济特区智能网联汽车管理条例	国内首部关于智能网联汽车管理的法规，在国内首次对智能网联汽车的准入登记、上路行驶等事项作出具体规定。有驾驶人的智能网联汽车发生交通事故造成损害，属于该智能网联汽车一方责任的，由驾驶人承担赔偿责任。完全自动驾驶的智能网联汽车在无驾驶人期间发生交通事故造成损害，属于该智能网联汽车一方责任的，由车辆所有人、管理人承担赔偿责任。
7 月	广州	广州市智能网联与新能源汽车产业链高质量发展三年行动计划（2022-2024 年）	到 2024 年，初步建成以企业创新为主体、以自主可控为导向的智能网联全产业链群，力争实现 3 级（含）以下级别自动驾驶汽车新车装配率超过 50%，4 级自动驾驶汽车初步实现规模化生产。基本建成全国领先的 5G 车联网标准体系和智能网联汽车封闭测试区，国家级基于宽带移动互联网智能网联汽车与智慧交通应用示范区初具规模。

资料来源：上海市人民政府网、交通运输部政府网站、深圳人大网、广州市工业和信息化局网站等，万和证券研究所

2、汽车软件：智能化趋势下的核心价值点

软件定义已成共识，市场规模持续扩张。软件定义汽车已成为共识，汽车产业链与价值链正迎来全面重构，以机械硬件为主导的传统汽车正演变为以软件主导、数据驱动、软硬融合的智能移动终端。同时，软件也为车企带来全新的产品开发模式，由车型逐一单独开发的传统模式转变为跨车型的统一软件开发模式，在虚拟化环境里提前开发功能，任意部署至任何车型。智能化趋势推动汽车软件开发需求高速增长，汽车对独立性、隐私性、安全性的要求促使软件市场不断拓宽。据中国软件行业协会数据显示，目前我国汽车软件行业正处于快速发展期，年增速保持 11%以上，2018 年我国汽车软件市场规模约 171 亿元，预计 2022 年将达到 264 亿元，2023 年或增长至 351 亿元，彼时全球汽车软件市场规模则将超过 275 亿美元。

图 29　中国汽车软件市场规模

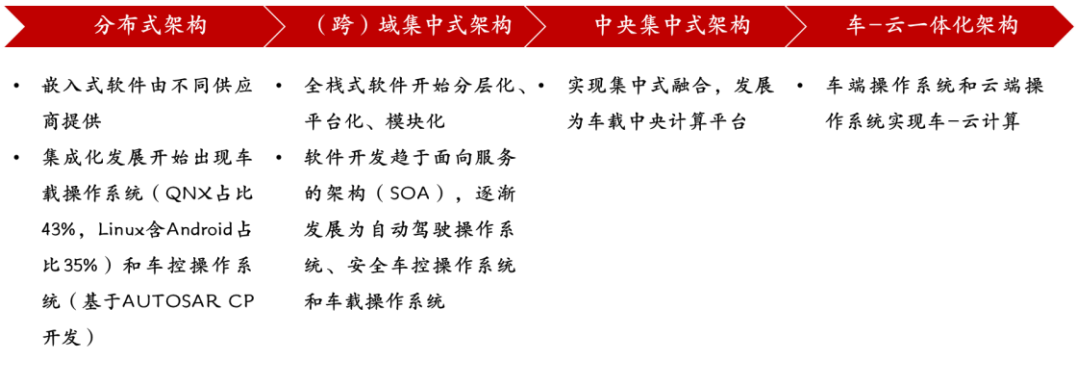


资料来源：中国软件行业协会，万和证券研究所

电子电气架构升级推动汽车软件演变。汽车智能化发展推动电子电气架构升级，从分散 ECU 控制向集中域控制器转变，并逐步趋向中央计算平台演进。随着汽车 E/E 架构由分布式向域集中、中央集中式不断升级，汽车软件存在以下发展趋势：

- 架构由信号导向向服务导向转变。因服务导向架构具有接口标准化、松耦合、灵活易扩展等特点，使得不同车型及硬件环境下相同的应用无需重复开发，由此降低软件开发成本，提升软件迭代速率。同时，得益于汽车软硬解耦，软件可以灵活调用各种标准化硬件，因此当硬件更新迭代升级时，车企可以直接切换新硬件以节省软件开发适配。
- 开发由嵌入式向全栈式演进。汽车软件从过去的嵌入式开发为主向全栈式开发演进，全栈式操作系统的发展趋势已愈发明显。
- 数量由多向少发展。由于汽车电子电气架构分布式阶段的功能 ECU 数量众多，相应也存在多个操作系统，但随着集成化程度提高，域的逐渐形成将带动汽车控制器数量减少，随之汽车操作系统将由多向少发展。

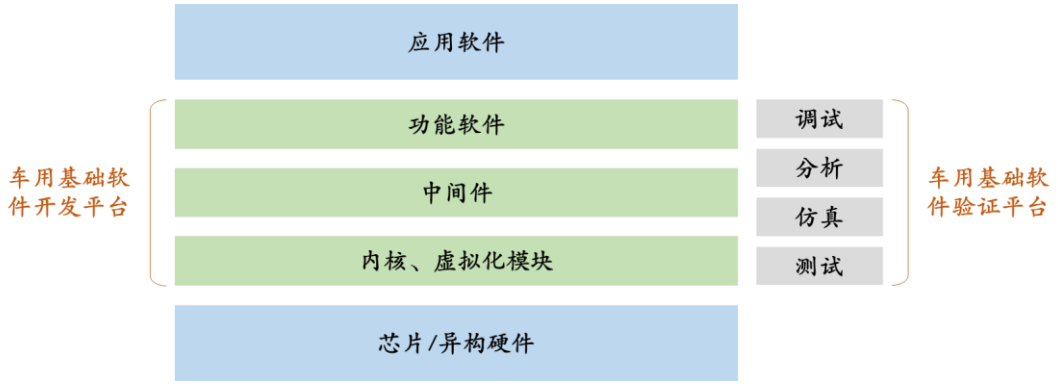
图 30　E/E 架构推动汽车软件开发演变



资料来源：中国电动汽车百人会，万和证券研究所

汽车基础软件是实现软件解耦的基础。汽车基础软件是用于实现汽车系统软硬件解耦，为后续汽车系统服务提供软硬件支撑的嵌入式软件平台。由于整车电子电气架构从过去的分布式架构逐渐过渡到基于域控制器的架构，促使 ECU 功能区域集中化，使得车内控制系统趋于形成统一的软件架构标准及通用的硬件平台，所以基础软件在汽车智能化中扮演的角色越来越重要。操作系统（Operating System，OS）作为基础软件的核心，是硬件核心资源管理和软件运行平台，发挥着承上启下的关键作用，是实现汽车智能化升级的关键。

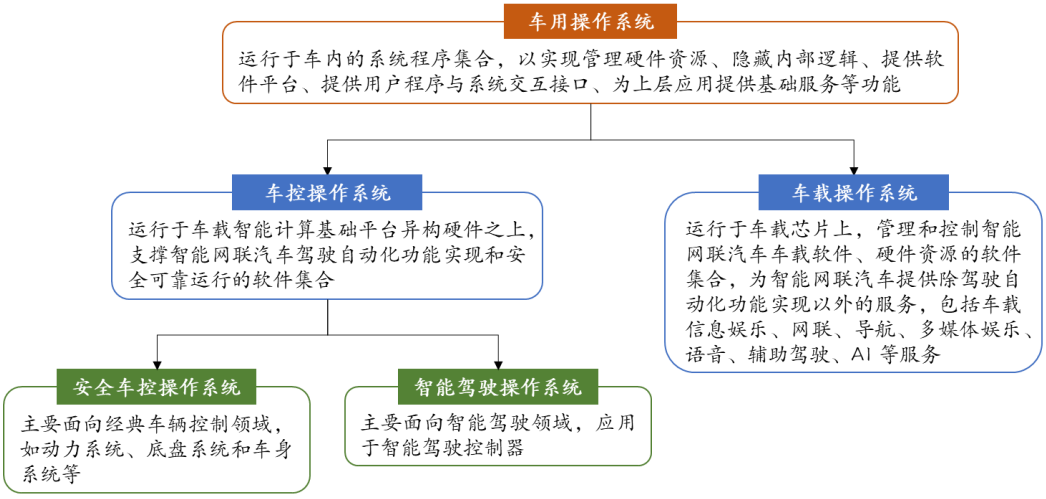
图 31　汽车软件构成



资料来源：AUTOSEMO，万和证券研究所

驾驶 OS 注重安全、实时与稳定，座舱 OS 注重开放与兼容。按照汽标委标准，车用操作系统包含车控操作系统和车载操作系统，简单理解即将汽车 OS 分为驾驶域 OS 和座舱域 OS，前者对安全性、实时性、稳定性要求非常高，后者则更加重视开放性、兼容性。车控操作系统又分为安全车控操作系统和智能驾驶操作系统，其中安全车控操作系统对实时性和安全性要求极高，生态发展已趋于成熟；智能驾驶操作系统对安全性和可靠性要求较高，同时对性能和运算能力的要求也较高，目前在全世界范围内都处于研究发展的初期，生态尚未完备。车载操作系统对安全性和可靠性的要求处于中等水平，生态处于迅速发展时期。

图 32　车用操作系统分类



资料来源：《车用操作系统测试评价研究报告》，万和证券研究所

车企加码操作系统，自研趋势明确。当前主流车企纷纷发力操作系统，操作系统自研除了保障供应链安全之外，还可以有效缩短应用软件等的开发周期，有助于生态建立以及软件持续迭代。例如丰田计划 2025 年推出 Arene 操作系统，大众计划到 2025 年将自研车载软件比例提升至 60%，奔驰则计划在 2024 年发布自研 MB.OS 操作系统完整版。目前，汽车操作系统的开发路线主要有两种，第一种是基于 Linux 等开源的底层系统架构进行包括系统内核修改等深度的定制化开发，如华为 HarmonyOS、阿里 AliOS；第二种是采用 ROM 定制，即基于 Android、Linux 等进行有限，但不涉及系统内核修改的二次开发，如比亚迪 DiLink、吉利 GKUI、小鹏 XmartOS 等。

Linux、QNX、Android 是当前汽车底层操作系统的主流选择，其中智能座舱系统大多基于 Android 系统开发，智能驾驶系统则大多在 QNX、Linux 两套系统基础上进行深度定制化开发。相比智能座舱而言，智能驾驶系统需要引入大量的车外的传感器如毫米波雷达、激光雷达、摄像头等，由于涉及大量的数据处理，需要更开放的系统接口对数据进行一些预处理以及清洗等一系列的动作，QNX、Linux 因具有较高的稳定性、安全性、实时性而成为首选。智能座舱系统通常基于虚拟机 Hypervisor 支持多个操作系统，分别运行仪表和中控娱乐两套系统，典型方案是

QNX+Android+应用级融合中间件，两个操作系统间主要通过第三方中间件的技术，对部分数据和服务在应用级实现融合。随着智能座舱功能与交互模式的升级，底层系统间的融合优势正在崛起，直观带给用户在交互端的智能化差异与优势更加明显，如斑马智行智能座舱操作系统实现多屏互动的显示框架，真正打破多屏间的物理边界，实现真正的跨屏互动。

表 7　部分新势力代表车型操作系统和芯片

车企	车型	智能驾驶			智能座舱	
		底层操作系统	芯片	算力（TOPS）	底层操作系统	芯片
特斯拉	Model Y	Linux	特斯拉 FSD	144	Linux	AMD Ryzen
蔚来	ES7	Linux	英伟达 Orin	1016	Android	高通骁龙 8155
小鹏	G9	QNX	英伟达 Orin	508/254	Android	高通骁龙 8155
理想	L9	Linux	英伟达 Orin	508	Android	高通骁龙 8155
	ONE	QNX	地平线征程 3	10	Android+Linux	高通骁龙 820A +德州仪器 Jacinto6
哪吒	哪吒 S	QNX	德州仪器 TDA4/ 华为 MDC610	16/200	QNX	高通骁龙 8155
零跑	C11	–	凌芯 01	8.4	QNX+Android	高通骁龙 8155
问界	M5	–	–	–	Linux	华为麒麟 990A

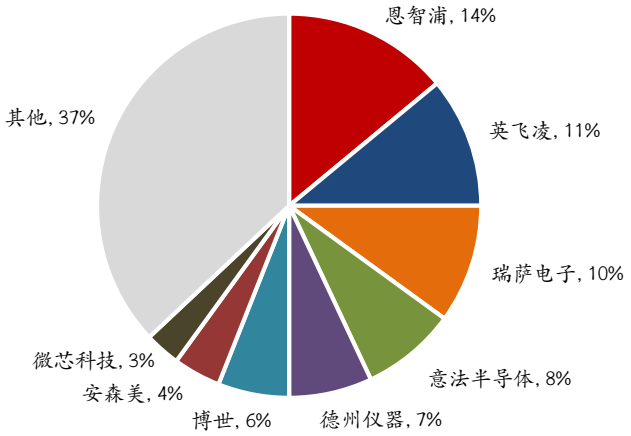
资料来源：汽标委、蔚来官网、小鹏官网、理想官网、哪吒官网、零跑官网、盖世汽车、亿欧智库、汽车之心、九章智驾等，万和证券研究所

座舱域格局较为稳固，驾驶域仍有机遇。目前，汽车座舱域软件生态已基本定型，底层操作系统主要由 Linux、QNX 以及 Android 搭配组合，其中 Linux 与 Android 得益于其开源特性广泛应用于车载信息娱乐系统，QNX 由于其稳定性与安全性更多的应用于车载仪表盘。但在驾驶域尚未形成统一标准，各方仍在逐渐探索，预计在 2024 年或 2025 年，伴随着量产方案的逐渐成熟，自驾域软件生态将走向统一，我国操作系统与软件厂商仍有机会把握时代红利。

3、汽车硬件：车芯需求高涨，国产化率有望提升

汽车电动化、智能化带动车载芯片快速发展。汽车内负责计算和控制的芯片主要分为功能芯片（MCU）和主控芯片（SOC），目前在整个汽车半导体中的市场占比约为 30%。MCU 指的是芯片级芯片，一般只包含 CPU 一个处理单元（例：MCU=CPU+存储+接口单元），而 SOC 指的是系统级芯片，一般包含多个处理单元（例：SOC=CPU+GPU+DSP+NPU+存储+接口单元）。由于随着对汽车算力要求的提升，传统只具备 CPU 处理器的功能芯片已无法满足，主控芯片应运而生，主要应用于智能座舱和自动驾驶两大场景。未来自动驾驶芯片会往集成“CPU+XPU”的异构式 SoC（XPU 包括 GPU/FPGA/ASIC 等）方向发展。随着汽车电动化、智能化加速渗透，汽车 ECU 的数量也在快速上升，而 ECU 中均需要 MCU 芯片。根据相关数据统计，普通燃油车的 ECU 数量在 70 个左右，高端车型的 ECU 数量在 150 个左右，而智能汽车的 ECU 数量在 300 个左右。当前全球汽车 MCU 市场被外资厂商高度垄断，CR5 企业的市场集中度达 50%。在全球汽车行业都处于“缺芯”的影响下，国内车规级 MCU 也在加速进行进口替代，目前国内有多家本土厂商在布局车规级 MCU。

图 33　车规级 MCU 竞争格局



资料来源：AUTOSEMO，万和证券研究所

车规芯片国产替代进程有望全面提速。当前，我国各类芯片中 MCU 控制芯片最为紧缺，国内 MCU 控制芯片企业最为薄弱，中国汽车芯片自给率不足 5%。芯片的自主可控，这不仅仅关乎稳定、可靠的供应链的建立，也关乎着中国在自动驾驶技术高地的竞争。缺芯背景下海外汽车芯片厂商供应短缺增加了国内厂商的供应链导入机会，汽车芯片国产替代进程有望全面提速。我国汽车芯片产业链上已逐步涌现出以斯达半导、北京君正、士兰微、韦尔股份、闻泰科技等为代表的具备竞争力的企业。我国汽车芯片厂商有望借助产业景气与政策支持，不断提升竞争力和自主率。

三、 投资建议

维持“强于大市”投资评级。计算机板块自 2020 年 7 月达到阶段高点后，已经历两年多调整，回调幅度超 40%，估值消化较为充分，在风险偏好趋势回暖、流动性保持宽松的预期下，需求持续向好叠加业绩逐季改善将支撑计算机板块配置机会。围绕自主创新主线，建议择优布局政策重点支持的高景气赛道，我们建议关注信创、金融 IT、智能汽车三大板块：

1）信创：2022 年受疫情防控、预算资金、政策空窗等因素影响，信创招标进度相较 2021 年有所放缓，展望 2023 年，随着信创指导文件逐渐出台，行业信创将接棒党政信创进入放量发力阶段，我们认为，八大重点行业中的央国企有望率先启动。具体来看，行业信创的替代方案或将于年初出台，上半年迎来大规模招标，下半年相关公司业绩将得以体现，具有较强产品竞争力和标案案例落地的公司值得关注，相关标的中国软件、东方通、金山办公、容知日新。

2）金融 IT：2022 年尽管因疫情影响，金融 IT 公司面临着产品推广受阻、合同签署延后、项目进度延期、回款周期延长的情况，但同时受益金融数字化转型需求释放，金融 IT 公司营收整体保持着良好增势，尤其银行 IT 公司收入增速高于证券 IT 公司，多数公司的收入拐点在 22Q3 已经显现，但盈利分化明显。改革红利持续释放叠加自主可控需求提升，行业高景气有望持续，我们判断 2023 年相关公司业绩有望迎来持续修复。考虑到证券 IT 市场的竞争格局优于银行 IT，建议关注恒生电子。

3）智能汽车：智能汽车正处于低渗透率、需求提振、供给放量的黄金发展阶段，同时政策力度也在不断加码。相比座舱域率先开启大规模智能化，未来 3 到 5 年将是驾驶域竞争的关键窗口期。我们认为，与智能驾驶、智能座舱主流芯片厂商深度合作的公司有望充分享受时代红利，英伟达、高通先后推出中央计算新一代车载系统级芯片，有望凭借先发优势抢占市场主导地位，相关受益标的德赛西威、中科创达、四维图新。

四、 风险提示

中美科技博弈升级；政策落地不及预期；自动驾驶技术发展受阻等。

本公司具有中国证监会核准的证券投资咨询业务资格

证券投资咨询业务是指取得监管部门颁发的相关资格的机构及其咨询人员为证券投资者或客户提供证券投资的相关信息、分析、预测或建议，并直接或间接收取服务费用的活动。

证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式，指证券公司、证券投资咨询机构对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向客户发布的行为。

分析师声明：本研究报告作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，本报告清晰准确的反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响。本研究报告作者与本文所涉及的上市公司不存在利益冲突，且作者配偶、子女、父母未担任上市公司董监高等职务。

投资评级标准：

行业投资评级：自报告发布日后的 12 个月内，以行业指数的涨跌幅相对于同期沪深 300 指数的涨跌幅为基准，投资建议的评级标准为：

强于大市：相对沪深 300 指数涨幅 10%以上；

同步大市：相对沪深 300 指数涨幅介于-10%—10%之间；

弱于大市：相对沪深 300 指数跌幅 10%以上。

股票投资评级：自报告发布日后的 12 个月内，以公司股价涨跌幅相对于同期沪深 300 指数的涨跌幅为基准，投资建议的评级标准为：

买入：相对沪深 300 指数涨幅 15%以上；

增持：相对沪深 300 指数涨幅介于 5%—15%之间；

中性：相对沪深 300 指数涨幅介于-5%—5%之间；

回避：相对沪深 300 指数跌幅 5%以上。

免责声明：本研究报告仅供万和证券股份有限公司（以下简称“本公司”）客户使用。若本报告的接受人非本公司的客户，应在基于本报告作出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。本公司不因接收人收到本报告而视其为客户，与本公司无业务关系的阅读者不是本公司客户，本公司不承担适当性职责。

本报告由本公司研究所撰写，报告根据国际和行业通行的准则，以合法渠道获得这些信息。本报告基于已公开的资料或信息撰写，但不保证该资料及信息的完整性、准确性。本报告不能作为投资研究决策的依据，不能作为道义的、责任的和法律的依据或者凭证，无论是否已经明示或者暗示。

本研究所将随时补充、更正和修订有关信息，但不保证及时发布。对于本报告所提供信息所导致的任何直接的或者间接的投资盈亏后果不承担任何责任。本报告版权仅为万和证券股份有限公司研究所所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。任何媒体公开刊登本研究报告必须同时刊登本公司授权书，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改，并自行承担向其读者、受众解释、解读的责任，因其读者、受众使用本报告所产生的一切法律后果由该媒体承担。本公司对于本免责申明条款具有修改权和最终解释权。

投资者应注意，在法律许可的情况下，本公司及其本公司的关联机构可能会持有本报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司正在提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。

市场有风险，投资需谨慎。

万和证券股份有限公司

深圳市福田区深南大道 7028 号时代科技大厦西座 20 楼

电话：0755-82830333　传真：0755-25170093

邮编：518040　公司网址：http://www.vanho.cn