



汽车 MCU 芯片行业

看好

市场数据（2022-06-29）

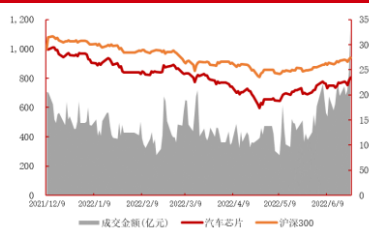
行业指数涨幅

近一周	10.63%
近一月	23.79%
近三月	9.0%

重点公司

公司名称	公司代码
四维图新	002405.SZ
北京君正	300223.SZ
国芯科技	688262.SH

行业指数走势图



数据来源：Wind，国融证券研究与战略发展部

研究员

张志刚

执业证书编号：S0070519050001

电话：010-83991712

邮箱：zhangzg@grzq.com

相关报告

电动车智能化乘风起，汽车 MCU 芯片超预期

——汽车 MCU 芯片行业深度报告

投资要点

- **汽车电子控制单元核心部件，车载 MCU 芯片供给紧张持续超预期。**汽车应用是 MCU 芯片下游最大的应用市场，为“车载电脑”ECU 电子控制单元的核心部件，是汽车 ECU 的运算大脑。由于汽车厂商对终端需求误判导致行业供给错配，叠加车规 MCU 芯片以 8 英寸晶圆为主，毛利率相对较低，技术要求严格，产能易受到消费电子需求挤压，且晶圆厂扩产意愿不足，汽车 MCU 芯片紧缺程度持续超预期。目前，全球主要 MCU 芯片厂商产品交期居高不下，甚至出现交期继续延长的情况，部分厂商 32 位 MCU 芯片产品交期已经达到了 50 周以上甚至无货，较 2019 年交期普遍延长 2-3 倍时间，行业景气度持续超预期。
- **智能化和电动化提升单用量，车用 MCU 市场规模将超百亿美元。**汽车上每个 ECU 单元需要搭载一个 MCU 芯片，随着汽车智能化和电动化提升，单车 MCU 芯片用量需求可达几十至上百颗。目前，L2 级智能汽车是当前汽车智能化的主力，行业渗透率进入快速提升阶段，且华为、苹果、小米、百度等科技巨头均纷纷入局智能汽车行列，2022 年有望成为智能汽车落地大年，将极大加速汽车智能化的行业发展进程。此外，全球主要国家均出台燃油车禁售时间表，政策驱动下，新能源汽车渗透率将快速提升。预计至 2025 年，国内和海外新能源汽车渗透率将分别达到 38%、25%，由此将大幅提升车用 MCU 市场需求，行业驱动因素也由涨价驱动转向需求驱动，未来行业景气度持续性有保障。
- **车规 MCU 芯片认证壁垒高，国产厂商从低端开始切入，中高端也逐步实现量产突破，未来国产替代可期。**汽车芯片工作环境较为复杂，且对安全性和稳定性要求较高，具有明显的客户认证壁垒，一旦通过下游车厂认证后，整车厂便不会轻易更换供应商，同一型号芯片可稳定供货长达 5 年以上，而新的玩家进入则相对比较困难。目前，国内 MCU 芯片市场主要以海外厂商为主，CR7 合计占比超 80%。国产厂商在汽车雨刷、车灯、车

窗、遥控器、环境光控制、动态流水灯等与安全性能相关性较低的中低端车规 MCU 芯片切入，已经实现了量产突破。而电子助力转向系统、电子车身稳定系统、防抱死刹车系统、安全气囊系统、新能源车载逆变器、电池管理系统等中高端车规 MCU 芯片领域，主要被海外大厂垄断，国产自给率较低，但部分国产厂商也逐渐实现了技术突破，在发动机控制、车联网、雷达控制芯片等方面相继通过国际认证，逐步具备国产替代的能力，未来实现国产替代可期。

- **投资建议：**全球车载 MCU 芯片供给紧张持续超预期，国产厂商从低端车规 MCU 芯片开始切入，中高端也逐步实现量产突破，未来国产替代可期。建议关注已具备量产能力，且下游车厂和 Tier1 厂商客户导入顺利，具备国产替代能力的龙头厂商，如四维图新、北京君正、国芯科技等。
- **风险因素：**终端消费疲软，海内外汽车销量恢复不及预期；国产厂商技术研发及新客户拓展不及预期；国产替代进度不及预期；宏观环境变动，行业竞争加剧；晶圆厂扩产进度不及预期，芯片产品价格波动等。

目 录

1. 汽车电子控制单元核心部件，车载 MCU 芯片供给紧张持续超预期	6
1.1 MCU 芯片是汽车电子控制单元核心运算部件	6
1.2 汽车 MCU 芯片供需错配，行业紧缺持续超预期	8
2. 智能化和电动化提升单车用量，车用 MCU 市场规模将超百亿美元	10
2.1 智能化和电动化提升车规 MCU 芯片需求，单车搭载量可达上百颗	10
2.2 汽车销量边际回暖，车用 MCU 市场规模将超百亿美元	13
3. 车规 MCU 芯片认证壁垒高，国产厂商已实现量产突破	15
3.1 车规 MCU 芯片行业壁垒高，海外巨头居垄断地位	15
3.2 国产厂商从低端切入，中高端领域国产替代空间广阔	17
4. 重点公司介绍	19
4.1 四维图新：国内导航地图龙头，车规级芯片放量可期	19
4.2 北京君正：国内车规级芯片龙头厂商，受益汽车市场复苏	21
4.3 国芯科技：国内稀缺的发动机控制芯片厂商，国产替代可期	23
5. 投资建议	24
6. 风险提示	25

插图目录

图 1：通用型 MCU 基本结构	6
图 2：2020 年全球 MCU 芯片市场下游应用占比	7
图 3：2019 年国内 MCU 芯片市场下游应用占比	7
图 4：全球不同位数 MCU 芯片销售额占比	8
图 5：MCU 厂商交货周期持续拉长（周）	8
图 6：国内汽车和新能源汽车销量	9
图 7：国内新能源汽车销量增速及渗透率	9
图 8：汽车半导体中 8 寸晶圆占比约 79%	9
图 9：全球 8 寸晶圆产能增长缓慢（百万片/月）	9
图 10：智能汽车单车 ECU 用量可达 300 颗	10
图 11：L2 级智能汽车渗透率快速提升	11
图 12：全球主要地区碳排放规划进程	12
图 13：2015-2025 年中国&全球新能源汽车渗透率及预测	13
图 14：国内汽车销量环比开始回升	13
图 15：车规级芯片开发认证周期示意图	16
图 16：2020 年全球车汽车 MCU 芯片市场竞争格局	16
图 17：2019 年中国 MCU 市场竞争格局	17
图 18：公司“智云-智驾-智舱-智芯”业务体系构成	20
图 19：智云业务收入占比达 65%	20
图 20：公司研发投入收入占比常年维持在 50%左右	20
图 21：公司 21 年收入恢复增长，业绩拐点开始显现（亿元）	20
图 22：公司座舱 IVI SoC 芯片已装配上百种车型	21
图 23：公司新一代智能座舱芯芯片 AC8015 实现量产出货	21
图 24：全球车用易失性存储市场竞争格局	22
图 25：全球车载摄像头 CIS 芯片市场竞争格局	22
图 26：2016-2021 年公司营收年复合增速达 116%	22
图 27：2016-2021 年公司净利润年复合增速达 166%	22
图 28：国芯科技涵盖 IP 授权、芯片定制服务和自主芯片及模组产品三大业务板块	23
图 29：公司汽车电子和工业控制领域收入占比达 20%	24
图 30：2021 年公司自主芯片开始放量	24

表格目录

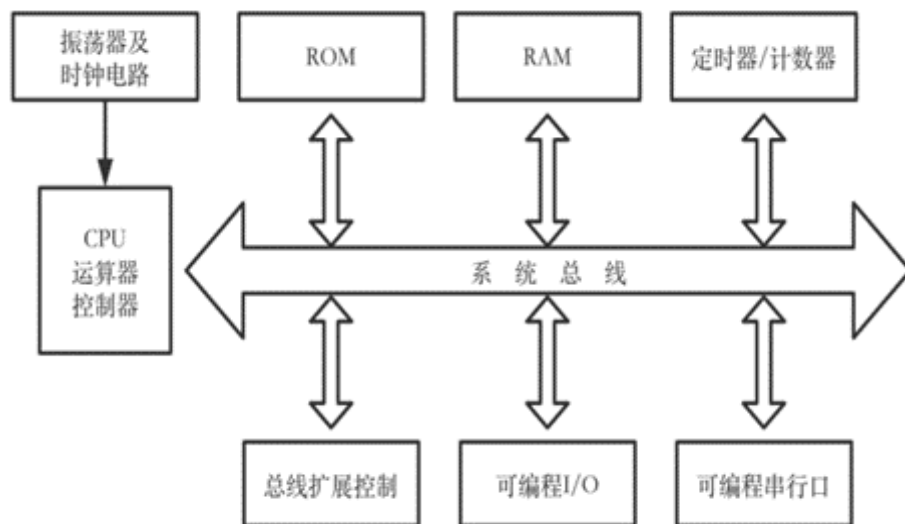
表 1：不同位数 MCU 特性及主要用途梳理	7
表 2：科技巨头造车进度梳理	11
表 3：部分国家/地区燃油车禁售时间表	12
表 4：全球及中国汽车 MCU 市场规模测算	14
表 5：车规芯片与消费级和工业级芯片要求对比	15
表 6：全球主要汽车 MCU 厂商产品情况	17
表 7：不同级别车规 MC 芯片的应用场景	18
表 8：国内车规 MCU 芯片上市公司情况	18
表 9：国内部分汽车 MCU 芯片设计厂商通过认证情况	19
表 10：北京君正“MCU 芯片+智能视频芯片+存储芯片+模拟与互联芯片”业务体系	21
表 11：相关标的汇总表（市值、股价对应日期：2022 年 06 月 24 日）	26

1. 汽车电子控制单元核心部件，车载 MCU 芯片供给紧张持续超预期

1.1 MCU 芯片是汽车电子控制单元核心运算部件

MCU 为芯片级计算机，是汽车电子控制单元核心运算部件。ECU(Electronic Control Unit) 电子控制单元，又称“行车电脑”、“车载电脑”等，是汽车的专用微机控制器。其中，车载 MCU 芯片是汽车电子控制单元（ECU）的核心部件，是汽车 ECU 的运算大脑。MCU (Microcontroller Unit) 即微控制器，又称微控制单元或单片机，它是一类轻量化的计算芯片，是把微处理器的频率和规格适当缩减，并将内存、闪存、计数器、A/D 转换、串口等集成到单一芯片上，形成的芯片级计算机。因其高性能、低功耗、可编程、灵活性，通过将其应用在不同产品里，从而实现对产品的运算和控制，所以在消费电子、医疗电子、工业控制、汽车电子和通信等领域具有广泛应用。在汽车应用领域，车规 MCU 芯片主要负责各种信息的运算处理，用于车身控制、驾驶控制、发动机控制、信息娱乐、自动驾驶和辅助驾驶等领域，具有提高车辆的动力性、安全性和经济性等作用。

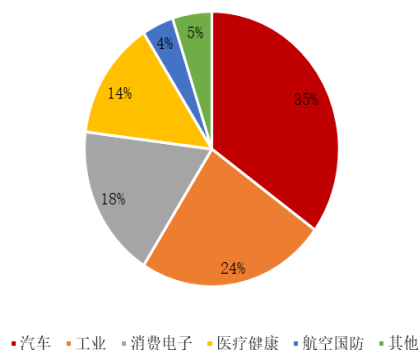
图 1：通用型 MCU 基本结构



数据来源：《汽车电子控制基础》，国融证券研究与战略发展部

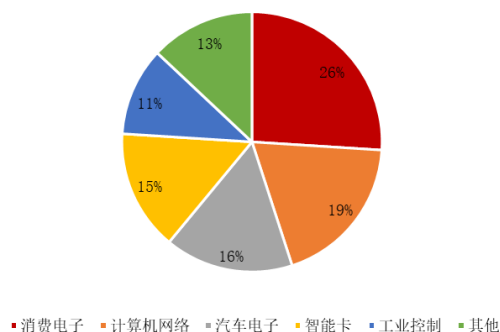
汽车是 MCU 芯片下游最大的应用市场，而国内 MCU 芯片市场下游应用略有不同，主要以消费电子为主。从 MCU 芯片市场下游应用占比来看，国内和海外 MCU 芯片市场下游应用占比略有差异。全球来看，汽车电子是 MCU 芯片产品应用占比最高的领域，市场占比高达 35%。其次是工业和消费电子领域，市场占比分别为 24%、18%。对比来看，由于国内经济和产品结构与海外略有不同，从而导致国内 MCU 芯片市场下游以消费电子为主，在国内 MCU 芯片市场中占比达到 26%，而汽车电子和工业控制领域占比则相对较低，在国内 MCU 芯片市场中占比分别为 16%/11%。

图 2：2020 年全球 MCU 芯片市场下游应用占比



数据来源：IC insights，国融证券研究与战略发展部

图 3：2019 年国内 MCU 芯片市场下游应用占比



数据来源：ASPENCORE/NETSOL，国融证券研究与战略发展部

汽车 MCU 芯片包括 8/16/32 三种，其中 32 位 MCU 芯片单价最高，占比提高将带动行业整体 ASP 提升。汽车用 MCU 主要包含 8 位、16 位和 32 位三种。其中，8 位 MCU 芯片架构简单，更容易设计，物理尺寸、功耗和成本方面相比更低，一般单价小于 1 美元，相对比较便宜，主要应用于车体的各个子系统，包括风扇控制、空调控制、车窗升降、低阶仪表板、集线盒、座椅控制、门控模块等控制功能。16 位 MCU 芯片价格和性能均介于 8 位和 32 位 MCU 芯片之间，单价一般在 1-5 美元之间，主要用于中端的底盘和低端发动机控制，如制动、转向、悬架、刹车等。32 位 MCU 芯片性能优异、功耗也更低，但价格相对较高，单价一般在 5-10 美元，部分高端产品可达 10 美元以上，所以主要用于高端的发动机和车身控制领域，如高端仪表盘、高端发动机、多媒体信息系统、安全系统等。

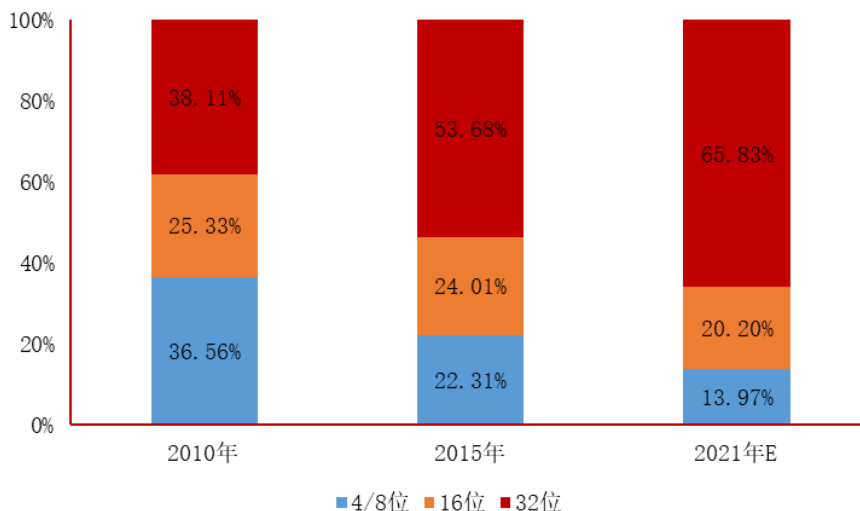
表 1：不同位数 MCU 特性及主要用途梳理

类型	主要特点	主要用途	市场价格
8 位 MCU	架构简单，更容易设计；物理尺寸、功耗和成本方面相比更低。	低端控制功能：风扇控制、空调控制、车窗升降、低阶仪表板、天窗、集线盒、座椅控制、门控模块等。	<1 美元
16 位 MCU	具有比 8 位更高的性能，又有比 32 位更快的响应时间、更低的成本。	中端控制功能：动力系统，如引擎控制、离合器控制等，电子式动力方向盘、电子刹车等。	1-5 美元
32 位 MCU	性能优异、功耗更低，具有较多 RAM，可处理多个外部设备，提供更多的应用可能性。	高端控制功能：高阶仪表板控制、车身控制、多媒体信息系统、引擎控制及智能驾驶安全系统及动力系统等。	5-10 美元，部分高端产品 10 美元以上

数据来源：MCU 中文技术社区，CSDN，国融证券研究与战略发展部

从不同位数 MCU 规模占比来看，目前，全球 MCU 芯片产品以 32 位为主，销售额占比已经从 2010 年的 38.11% 提升至 2015 年的 53.68%，进而达到 2021 年的 65.83%，未来随着汽车智能化和电动化发展，汽车电子电控功能将日趋复杂，叠加电子电气架构集中化的趋势，车载 MCU 中 32 位占比有望进一步提高，从而带动行业整体 ASP 提升。

图 4：全球不同位数 MCU 芯片销售额占比



数据来源：IC Insights，国融证券研究与战略发展部

1.2 汽车 MCU 芯片供需错配，行业紧缺持续超预期

部分汽车 MCU 芯片产品交期部分已达 40-50 周，紧缺程度持续超预期。汽车 MCU 芯片本轮短缺开始于 2020 年，已造成海内外大量整车厂减产，包括大众、通用、福特、本田、丰田等一线厂商均出现了不同程度的减产甚至停产。根据 AFS 统计，2021 年，由于芯片短缺，全球汽车市场累计减产产量约为 1020 万辆。其中，亚洲车厂受到的影响最大，中国减产近两百万辆，亚洲其他地区减产也达 174 万辆。目前来看，虽然全球汽车 MCU 芯片短缺自 2021Q3 开始有所缓解，但当前市场供给仍旧十分紧张，且供给紧张的程度持续超出市场预期。目前，全球主要 MCU 厂商产品交期居高不下，甚至出现交期继续延长的情况，部分厂商 32 位 MCU 产品交期已经达到了 50 周以上甚至无货，较 2019 年交期普遍延长 2-3 倍时间。

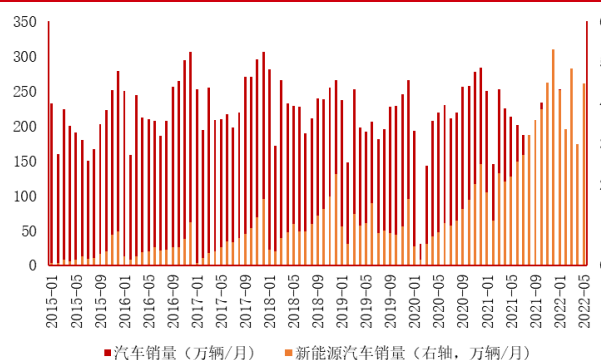
图 5：MCU 厂商交货周期持续拉长（周）

公司	位数	19Q1	19Q2	19Q3	19Q4	20Q1	20Q2	20Q3	20Q4	21Q1	21Q2	21Q3	21Q4	22Q1
恩智浦	8 位	14-16	14-16	14-16	14-16	14-16	16-18	14-16	14-16	26	26-52	39-52	紧缺	紧缺
	32 位	13-16	13-16	13-16	13-16	13-16	16-18	16-26	16-26	16-26	26	39-52	紧缺	紧缺
瑞萨	8 位	24-26	24-26	20	20	20	20	20	20	12-16	26	35-40	40-45	52
	32 位	24-26	24-26	20	20	20	20	20	20	12-16	26	35-40	40-45	52
意法半导体	8 位	20-25	20-25	20-25	8-10	8-10	12-14	20	20			紧缺	紧缺	紧缺
	32 位	12	12	12	12	8-12	12	24-35	24-35	26		紧缺	紧缺	紧缺
英飞凌	8 位	14-16	14-16	14-16	14-16	14-16	15-24	15-24	15-24	26-28	45	45	45	45-52
	32 位	20-24	20-24	20-24	15-16	15-16	15-24	15-24	15-24	22-28	45	45	45	45
微芯	8 位	12-14	10-12	10-12	10-12	10-12	12-16	12-18	12-18	16-38	30-55	30-55	52+	52+
	32 位	12-16	10-12	14-18	10-12	22-26	16-22	16-26	16-26	16-38	40-55	40-55	52+	52+

数据来源：富昌电子，国融证券研究与战略发展部

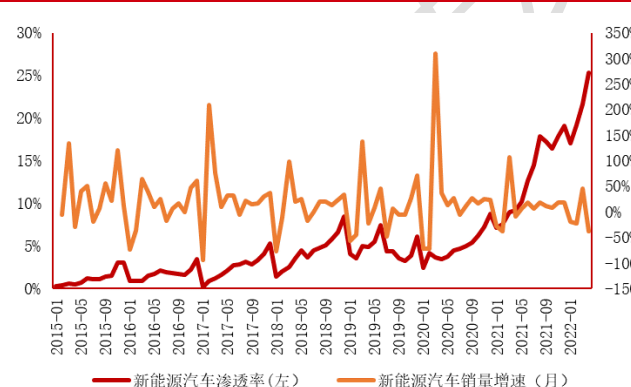
汽车厂商对终端需求误判导致供需矛盾凸显。疫情之前，国内汽车销量即已步入调整周期，市场需求相对低迷，所以整车厂和 Tier1 厂商均比较谨慎保守，尤其是疫情发生后，部分厂商甚至出现了砍单行为，造成行业芯片库存偏低。但随着 2020 年二季度国内疫情缓和，在新能源汽车政策刺激下，新能源汽车销售快速恢复，但芯片厂商新增晶圆代工订单交货周期一般至少 1-2 个季度，行业供给开始紧张，“缺芯”矛盾开始凸显。截至 2022 年 3 月以来，国内新能源汽车渗透率已超 20%，增长速度超出市场预期，对上游芯片需求构成较强支撑。

图 6：国内汽车和新能源汽车销量



数据来源：Wind，国融证券研究与战略发展部

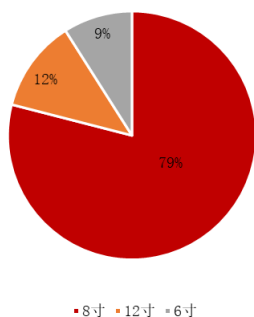
图 7：国内新能源汽车销量增速及渗透率



数据来源：Wind，国融证券研究与战略发展部

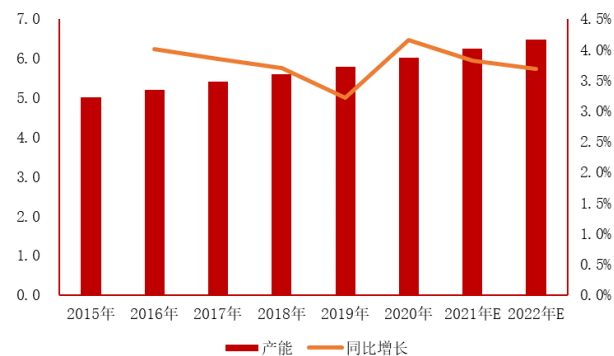
车规 MCU 芯片以 8 英寸晶圆为主，且晶圆厂扩产意愿不足。车载芯片占全球半导体市场总销售额约 10%，整体占比不高，但相较于消费电子用芯片而言，车载芯片毛利率相对较低，且技术要求严格，产能易受到消费电子需求挤压，且晶圆厂扩产意愿不足。目前，汽车半导体中 8 寸晶圆占比约 79%，且全球市场近 70% 汽车 MCU 芯片均是由台积电生产，代工格局集中度较高。但从晶圆厂未来资本开支用途来看，主要用于 12 英寸晶圆厂扩产，8 英寸晶圆扩产意愿不足，产能增长缓慢。

图 8：汽车半导体中 8 寸晶圆占比约 79%



数据来源：Strategy Analytics，国融证券研究与战略发展部

图 9：全球 8 寸晶圆产能增长缓慢（百万片/月）



数据来源：SEMI，国融证券研究与战略发展部

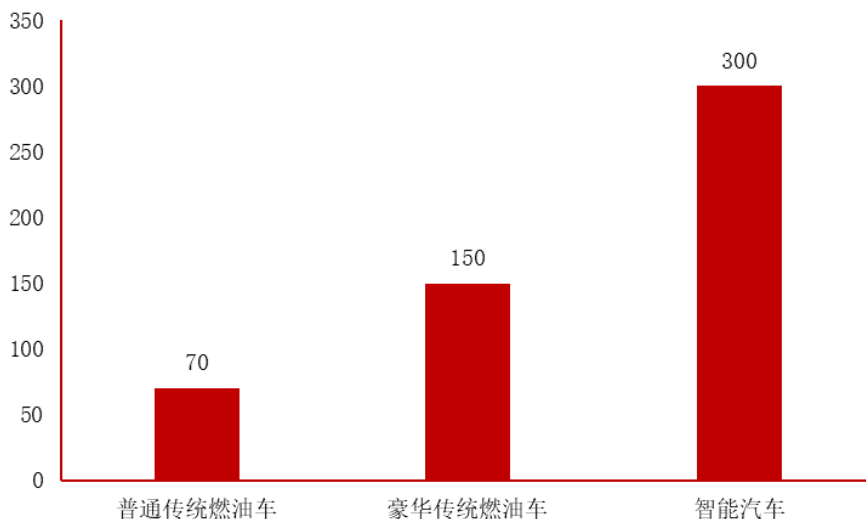
2. 智能化和电动化提升单车用量，车用 MCU 市场规模将超百亿美元

2.1 智能化和电动化提升车规 MCU 芯片需求，单车搭载量可达上百颗

汽车智能化和电动化提升 MCU 芯片单车用量需求，单车搭载用量可达几十至上百颗。由于汽车所有电子电控均需用到电子控制单元（ECU），而每个 ECU 中至少需要一颗 MCU 作为核心控制芯片，所以 MCU 芯片在汽车中必不可少。目前，汽车上每个 ECU 单元都会负责一个单独的功能，但未来汽车分布式架构将逐渐向集中式架构及域控制器的方向过渡，单车 ECU 用量可能会有所减少，但出于安全冗余的考虑，ECU 融合并不会带来车身及底盘相关 MCU 数量的大幅降低，以便当主 MCU 故障时，另一颗 MCU 可以用作故障诊断与纠错，未来 MCU 单车用量或将相对平稳。

从单车需求数量方面看，根据中国市场学会汽车营销专家委员会研究部数据，普通传统燃油汽车平均单车搭载 ECU 数量为 70 颗，豪华传统燃油汽车因为对座椅、中控娱乐、车身稳定与安全等性能要求更高，单车搭载 ECU 数量可达 150 颗，而智能汽车由于自动驾驶和辅助驾驶新增的软硬件需求，平均单车搭载 ECU 数量能够达到 300 颗。

图 10：智能汽车单车 ECU 用量可达 300 颗



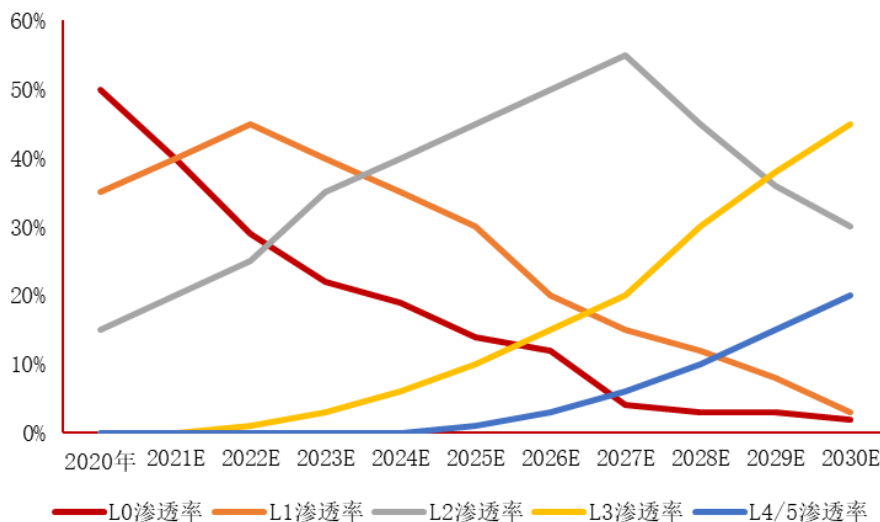
数据来源：中国市场学会汽车营销专家委员会研究部，国融证券研究与战略发展部

• L2 级智能汽车是当前汽车智能化的主力，行业渗透率进入快速提升阶段，2022 年有望成为智能汽车落地大年

目前智能汽车普遍能够满足 L2 级智能驾驶要求，行业渗透率已达 15%，预计 2025 年将快速提升至 45%，2027 年有望达到 55%。同时，主流车企开始推出初步具备 L3 级智能驾驶功能的车型，如小鹏、长安、上汽等相关车厂的 L3 级

别车型开始逐步量产，预计 2022-2025 年将是 L3 级智能汽车落地的大年，行业渗透率也有望从 2021 年的 1%快速提升至 2025 年的 10%。

图 11：L2 级智能汽车渗透率快速提升



数据来源：Omda, IHS, 国融证券研究与战略发展部

科技巨头加入造车行列，不断提升汽车智能化水平，产品已经到了落地的关键时间节点。目前，华为、苹果、小米、百度等科技巨头均纷纷入局智能汽车行列，凭借在科技方面的优势重点发力自动驾驶、智能电动以及智能座舱领域，且在智能汽车方面较传统车企更为激进。目前，科技巨头在智能汽车领域的布局逐步进入落地的关键时间节点。其中，华为极狐阿尔法已经宣布量产，苹果 Apple Car 最快将于明年 9 月发布，百度也在 Create 2021 上宣布将于 2022 年上半年发布首款概念车，小米汽车落地北京经开区，预计将于 2024 年量产，科技巨头智能汽车开始落地将极大加速汽车智能化的行业发展进程。

表 2：科技巨头造车进度梳理

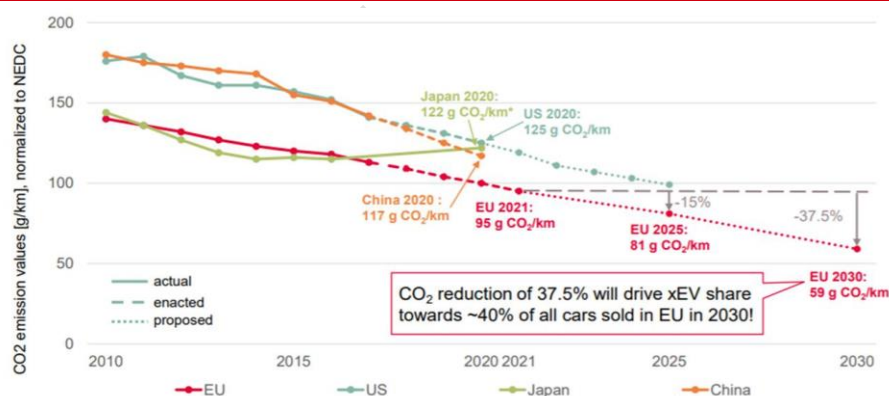
厂商	造车进度
华为	与北汽、长安和广汽三家车企合作，极狐阿尔法已于 2021 年 4 月 17 上市，与赛力斯联合打造的赛力斯华为智选 SF5 于 21 年 4 月 21 日起开始预订，问界 M5 于 2022 年 1 月 20 日起开启预约试驾及预定。
苹果	供应链透露，苹果已向和大、贸联-KY、和勤、富田等汽车零部件厂提出备货要求，Apple Car 有望将提前至今年 9 月问世，比原先规划提早至少两年，其原型车已经在美国加州上路测试，
百度	2021 年 12 月 27 日，李彦宏宣布 2022 年上半年集度将公布首款概念车，并在 2023 年量产交付首款汽车机器人。集度首款概念量车型已完成了风洞测试，将在 2022 年北京车展亮相，预计将会在 2023 年实现大规模量产交付。
小米	首期投资为 100 亿元人民币，预计未来 10 年投资额 100 亿美元，落地北京亦庄经开区，将分两期建设年产量 30 万辆的整车工厂，其中一期和二期工厂产能分别为 15 万辆，预计 2024 年上半年首车将下线并实现量产。

数据来源：公司公告，国融证券研究与战略发展部

• 全球主要国家均出台燃油车禁售时间表，政策驱动下，新能源汽车渗透率快速提升

目前，全球碳排放量最低的地区为欧洲，根据欧盟 ACEA 汽车温室气体排放协议规定，到 2030 年前汽车二氧化碳排放量需要低于每公里 59 克，排放量需要减少 37.5%。目前，欧洲多国已经将全面禁售燃油汽车提上日程，其中，英国将在 2040 年左右实现新车、货车零排放，法国将在 2040 年后把销售燃油车列为违法行为，在一系列政策刺激下，预计到 2030 年，欧盟新能源汽车渗透率将达到 40%。国内方面，中汽协在发布的《新能源汽车产业发展规划》报告中指出，至 2025 年，我国新能源汽车占新车总销量占比将达到 20%，但是从目前国内的新能源汽车发展进程来看，大幅超出市场预期，一方面，2021 年国内新能源汽车渗透率已经达到了 13%，而 2022 年 5 月份国内新能源车零售渗透率更是达到 24.01%，较 2021 年 5 月 10.22% 的渗透率提升 13.79 个百分点。另一方面，国产汽车厂商比亚迪已于 3 月起停产燃油车，在国内新能源汽车产业历史上将是一个标志性事件，表明国内新能源汽车技术和产业发展已经逐渐进入成熟阶段，且已具备国际竞争力，未来国内新能源汽车产业发展可期。

图 12：全球主要地区碳排放规划进程



数据来源：英飞凌，国融证券研究与战略发展部

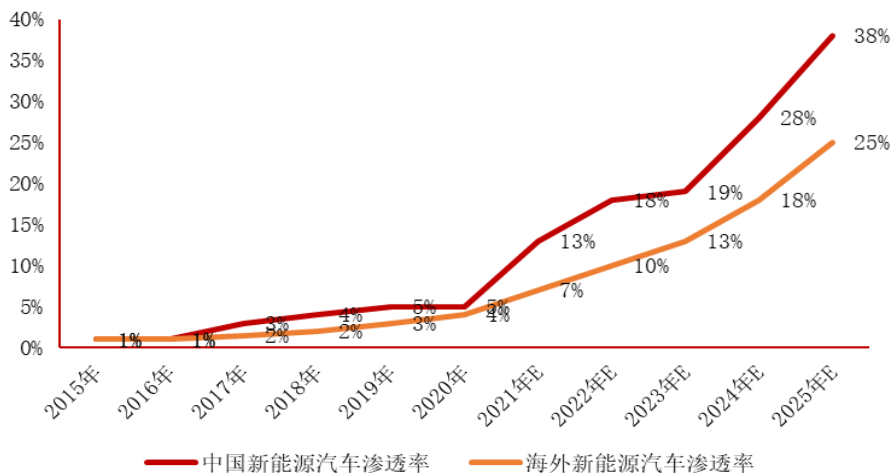
表 3：部分国家/地区燃油车禁售时间表

国家/地区	燃油车禁售时间表
中国	预计 2035 年禁售传统燃油车
美国	预计 2025 年禁售传统燃油车
英国	预计 2030 年禁售柴油新车，2035 年禁售油电混合车
荷兰	预计 2025 年禁售传统燃油车
德国	预计 2030 年禁售传统内燃机汽车
印度	预计 2030 年禁售传统燃油车

数据来源：公开市场整理，国融证券研究与战略发展部

在国家“碳达峰”、“碳中和”战略下，行业政策支持持续加码，新能源汽车渗透率快速提升。预计至 2025 年，国内新能源汽车渗透率将从 2020 年的 5% 提升至 2025 年的 38%，海外新能源汽车渗透率将从 2020 年的 3% 提升至 2025 年的 25%，由此将大幅提升车用 MCU 芯片市场需求，行业驱动因素也将由涨价驱动转向需求驱动，未来行业景气度持续性有保障。

图 13：2015-2025 年中国&全球新能源汽车渗透率及预测

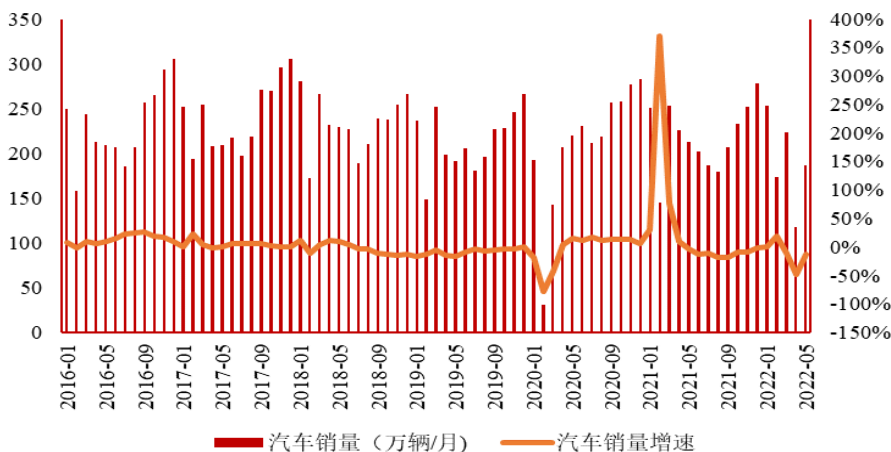


数据来源：中汽协、Marklines, ACEA, 国融证券研究与战略发展部

2.2 汽车销量边际回暖，车用 MCU 市场规模将超百亿美元

国内疫情缓和，汽车销量开始逐渐回暖。根据中汽协数据，自 2021 年 10 月份以来，汽车缺芯局面已经开始缓解，自 2021Q4 起国内汽车销量环比逐渐提升，从 2021 年 9 月份的 206.71 万辆提升至 2021 年 12 月的 278.59 万辆。进入 2022 年，1-2 月份仍保持良好的恢复状态，同比增速已经开始转正，较 2021 年同期分别增长 1.10%、19.42%。但 3 月份以来，由于国内疫情再次反复，对汽车销量造成了极大影响，3-4 月份均出现了大幅下滑。5 月份国内疫情开始缓和，国内汽车销量环比已经回暖，较 4 月份环比提升 57.67%。其中，新能源汽车销量同比增速已经转正，5 月份实现销量 44.70 万辆，同比增长 49.56%，行业渗透率已达 24.01%。此外，根据中汽协预测，预计 2022 年中国汽车总销量将达 2750 万辆，同比增长 5.4%，其中新能源汽车销量为 500 万辆，同比增长 47%，汽车销量增长和新能源车渗透率提升将极大提升车用 MCU 芯片需求。

图 14：国内汽车销量环比开始回升



数据来源：Omda, IHS, 国融证券研究与战略发展部

受市场供需紧张紧张,车载 MCU 芯片价格持续高企,预计后续将有所回落,并逐渐企稳,为测算国内和全球汽车 MCU 市场规模,故作出以下假设:

- 2021-2025 年,燃油车单车平均所需 MCU 芯片数量分别为 41 个、42 个、43 个、44 个、45 个;新能源汽车单车平均所需 MCU 芯片数量分别为 62 个、65 个、70 个、75 个、80 个。

- 2021-2025 年,燃油车用 MCU 芯片平均单价分别为 2.2 美元、2.1 美元、2.1 美元、2.0 美元、2.0 美元;新能源汽车用 MCU 芯片平均单价分别为 3.0 美元、2.9 美元、3.1 美元、3.2 美元、3.3 美元。

- 2021-2025 年,在全球市场,新能源汽车渗透率分别为 7%、10%、13%、18%、25%;在国内市场,新能源汽车渗透率分别为 13%、18%、19%、28%、38%。

根据以上假设,由此可以测算出:

- 2021-2025 年,全球车载 MCU 芯片规模将从 2020 年的 58.8 亿美元提升至 2025 年的 125.49 亿美元,五年复合增速为 16.34%。

- 2021-2025 年,国内车载 MCU 芯片规模将从 2020 年的 26.87 亿美元提升至 2025 年 46.84 亿美元,五年复合增速为 17.01%。

表 4: 全球及中国汽车 MCU 市场规模测算

年份	2020 年	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
单车价值量测算						
燃油车单车 MCU 芯片数量 (个)	40	41	42	43	44	45
燃油车 MCU 芯片单价 (美元/个)	2	2.2	2.1	2.1	2	2
燃油车 MCU 芯片单车价值量 (美元)	80	90.2	88.2	90.3	88	90
新能源汽车 MCU 数量 (个)	60	62	65	70	75	80
新能源汽车 MCU 芯片单价 (美元/个)	2.8	3	2.9	3.1	3.2	3.3
新能源汽车 MCU 芯片单车价值量 (美元)	168	186	188.5	217	240	264
全球车载 MCU 市场规模测算						
全球汽车销量(万辆)	7050	7467	7909	8378	8874	9400
其中: 燃油汽车销量(万辆)	6768	6945	7118	7289	7276	7050
新能源汽车(万辆)	282	523	791	1089	1597	2350
新能源汽车渗透率	4%	7%	10%	13%	18%	25%
全球车载 MCU 芯片规模(亿美元)	58.88	72.36	77.69	89.45	102.37	125.49
国内车载 MCU 市场规模测算						
国内汽车销量(万辆)	2530	2618	2708	2802	2899	3000
其中: 燃油汽车销量(万辆)	2404	2278	2221	2270	2087	1860
新能源汽车(万辆)	127	340	487	532	812	1140
新能源汽车渗透率	5%	13%	18%	19%	28%	38%
国内车载 MCU 芯片规模(亿美元)	21.35	26.87	28.77	32.05	37.85	46.84

数据来源: 中汽协、芯海科技、ic insights, 国融证券研究与战略发展部

3. 车规 MCU 芯片认证壁垒高，国产厂商已实现量产突破

3.1 车规 MCU 芯片行业壁垒高，海外巨头居垄断地位

汽车芯片工作环境较为复杂，且对安全性和稳定性要求较高。与消费级和工业级 MCU 芯片相比，车规级芯片工作环境复杂多变，具有高振动、多粉尘、多电磁干扰、温度范围广等特点，对温度耐受性要求一般在-40~155℃，同时还要具备耐振动冲击、高低温交变、防水、防晒、抗干扰能力，远远高于消费和工业级芯片要求，而消费级和工业级芯片对温度范围要求分别为 0~40℃、-10~70℃，且对防振动和抗干扰的要求相对较低。另一方面，汽车生命周期较长，产品工作寿命一般为 15-20 年，供货周期要求也在 15 年以上，而工业级和消费级生命周期相对较短，一般 10 年以下即可，且工作环境没有车规级恶劣，安全性和稳定性要求低于车规芯片。

表 5：车规芯片与消费级和工业级芯片要求对比

参数要求	工业级	消费级	汽车级
温度要求	-10~70℃	0~40℃	-40~155℃
环境要求	防水防潮防腐防霉变	防水	耐振动冲击、高低温交变、防水、防晒、抗干扰
不良率	百万分之一	千分之三	十亿分之一
供货时间	5 年	2 年	15 年以上
工作寿命	5-10 年	3-5 年	15-20 年

数据来源：搜狐汽车研究室，国融证券研究与战略发展部

车用 MCU 芯片认证门槛高，且认证周期长。在车用芯片领域，共有三大认证体系门槛，包括 ISO26262 标准认证、AEC-Q001~004 以及 IATF16949 标准认证、AEC-Q100/Q104 标准认证，其中，ISO26262 标准认证为设计阶段要遵循的功能安全标准，其定义的 ASI 有四个安全等级，从低到高分别为 A、B、C、D，认证周期较长，且难度较大，能够满足条件的芯片厂商寥寥无几。同样，AEC-Q100 也分为四个可靠性等级，从低到高分别为 3、2、1、0，认证周期一般至少需要 1-2 年，主要用在认证测试阶段。而 AEC-Q001-004 以及 IATF16949 标准认证主要用于流片和封装阶段，因为国内汽车 MCU 芯片厂商主要以 Fabless 模式为主，基本不太适用。整体来看，车规认证难度大，且周期较长，从流片到相关车型量产出货基本都需要 3-5 年时间。

此外，车用 MCU 芯片具有较高的客户认证壁垒，芯片厂商在经过车规级认证后，还需要经过整车厂或 Tier1 厂商认可，上车认证合格后才能开始批量供货。但是，芯片厂商一旦通过下游整车厂或 Tier1 厂商认证后，整车厂便不会轻易更换供应商，同一型号芯片可稳定供货长达 5 年以上，而新的玩家进入则相对比较困难。

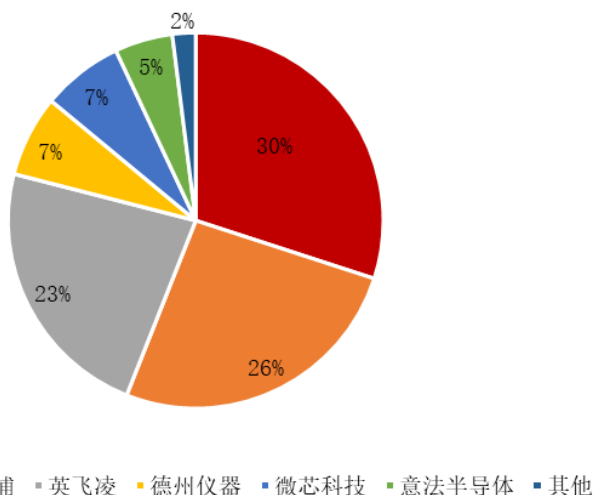
图 15：车规级芯片开发认证周期示意图



数据来源：搜狐汽车研究室，国融证券研究与战略发展部

全球车用 MCU 芯片市场竞争格局高度集中,CR7 全球市占率合计高达 98%。由于较高的行业和客户认证壁垒,目前全球车用 MCU 芯片市场竞争格局较为集中,基本由欧美日厂商所垄断。2020 年,瑞萨电子、恩智浦、英飞凌、德州仪器、微芯科技、意法半导体在全球车用 MCU 市场份额分别为 30%、26%、23%、7%、7%、5%,CR7 全球市场率合计高达 98%。其中,瑞萨电子为全球车规 MCU 芯片龙头厂商,目前已推出了 RH850、RL78 等多个系列产品,2016 年与台积电达成生产 28nm MCU 芯片的合作,2018 年发布世界首款 28nm 制程的车规级 MCU 芯片 RH850,产品性能和技术处于全球领先地位。

图 16：2020 年全球车汽车 MCU 芯片市场竞争格局



数据来源：Semicast Research、IHS，前瞻产业研究院，国融证券研究与战略发展部

此外,从全球龙头厂商商业模式来看,由于车规芯片对包括设计、制造、封测在内的全环节都有较高要求,海外巨头在车用 MCU 领域发展较早,成立时间均超过 15 年,在制造和封测工艺上有较深的技术积累,实力较强,目前主

要以 IDM 模式为主，通过特色制造工艺与技术相结合，构筑产品竞争壁垒，基本垄断全球中高端车规级 MCU 芯片市场。

表 6：全球主要汽车 MCU 厂商产品情况

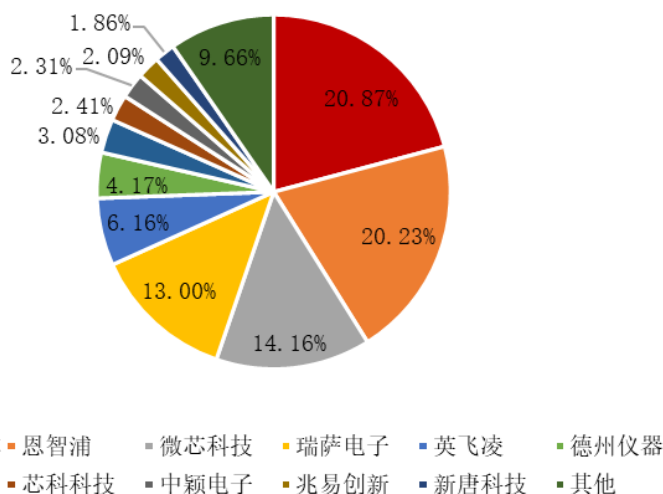
汽车 MCU 厂商	国家	成立时间	商业模式	代表产品	位数	三大认证
瑞萨电子	日本	2003 年	IDM	RL78/RH850	16/32 位	已通过
恩智浦	荷兰	2006 年	IDM	S32K/S12	8/16/32 位	已通过
英飞凌	荷兰	1999 年	IDM	TC2x/CYTx	8/16/32 位	已通过
德州仪器	美国	1947 年	IDM	AM2x/TMSx	16/32 位	已通过
微芯科技	美国	1989 年	IDM	PIC18x/SAMx	8/16/32 位	已通过
意法半导体	瑞士	198 年	IDM	SPC5/ST10	8/16/32 位	已通过

数据来源：公开信息，国融证券研究与战略发展部

3.2 国产厂商从低端切入，中高端领域国产替代空间广阔

国内 MCU 芯片市场主要以海外厂商为主，国产厂商市占率较低。根据 CSIA 数据，2019 年，意法半导体、恩智浦、微芯科技、瑞萨电子、英飞凌、德州仪器、赛普拉斯等国际领先厂商在国内市场份额分别为 20.87%、20.23%、14.16%、13.00%、6.16%、4.17%，市场率合计达 81.67%，而国内厂商尚未进入前列，具有较大的替代空间。从车规 MCU 芯片技术和门槛来看，国产厂商主要集中在低端 MCU 芯片领域，如 4 位、8 位、16 位领域自给率相对较高，而中高端 32 位 MCU 市场则主要被微芯科技、意法半导、瑞萨、恩智浦、英飞凌等国外大厂垄断。

图 17：2019 年中国 MCU 市场竞争格局



数据来源：CSIA，国融证券研究与战略发展部

国产厂商从低端车规 MCU 芯片切入，部分领域已实现国产替代。由于国产厂商起步较晚，与海外巨头技术尚有一定差距，目前主要从与安全性能相关性较低的低端车规 MCU 芯片领域切入，产品主要应用在汽车雨刷、车灯、车窗、遥控器、环境光控制、动态流水灯等车身控制模块，且已经实现了量产突破。

如国内车载娱乐 IVI 芯片龙头四维图新，2017 年通过收购全资子公司杰发科技进入汽车芯片领域，截至 2020 年底，公司座舱 IVI SoC 芯片已装配上百种车型，累计出货量超 2 亿颗，新一代智能座舱芯 AC8015 也已实现批量量产出货，合作客户包括上汽、广汽、长安、奇瑞、北汽、郑州日产等车厂，截至 2021 年，累计出货突破 200K，预计 2022 年底出货量将超百万颗。同时，公司车规级 MCU 芯片打破国外厂商多年垄断，第二代车规级 MCU 芯片开始批量量产出货，新一代具备 ISO26262 功能安全的车规级 MCU 芯片也已进入研发阶段，预计 2022 年将导入客户产品开发，为国内为数不多的能够实现大规模量产出货的专业汽车芯片供应商。

表 7：不同级别车规 MC 芯片的应用场景

车规 MCU 应用门槛	应用场景
低端	车身域（雨刷、车窗、座椅、灯光控制、水泵、空调面板及多功能方向盘等）
中端	车载娱乐信息域（仪表、中控、通讯等）
高端	智能座舱域、ADAS 域、动力域

数据来源：电子发烧友，国融证券研究与战略发展部

在中高端车规 MCU 芯片领域，电子助力转向系统、电子车身稳定系统、防抱死刹车系统、安全气囊系统、新能源车载逆变器、电池管理系统等为主要应用场景，目前国产厂商技术实力尚比较薄弱，但部分厂商也逐渐实现了技术突破，具备国产替代的能力。2021 年 12 月，芯海科技发布公告拟募资 2.9 亿元，用于车规级 MCU 芯片开发，预计未来销售量可达 2 亿颗以上，实现动力域、底盘域、车身域、信息娱乐系统、智能座舱的全面覆盖。此外，国芯科技的 CCFC2003PT、CCFC2006PT 系列芯片也已实现发动机控制，而芯旺微在车联网、雷达控制芯片也有一定实力，未来有望逐步实现国产替代。

表 8：国内车规 MCU 芯片上市公司情况

公司名称	推出时间	应用领域	量产/研发情况
杰发科技	2018 年	车身控制、OBC、BMS、ABS、T-BOX、BLDC 电机控制、汽车仪表盘	第二代车规级 MCU 芯片研发完成并成功量产；新一代具备 ISO26262 功能安全的车规级 MCU 芯片已进入研发阶段，预计 2022 年将导入客户产品开发。
比亚迪半导体（拟上市）	2018 年	车灯、BLDC 电机控制、传感器检测、充电枪、控制面板、PM2.5 等	中国最大的车规级 MCU 芯片厂商，截至 2021 年 5 月，比亚迪半导体车规级 MCU 装车量已超 1000 万颗。
国芯科技	2014 年	车身控制、发动机控制	目前汽车电子控制 MCU 芯片产品 CCFC2002BC、CCFC2003PT 和 CCFC2006PT 已量产销售。
芯海科技	2021 年	各类压力测量，比如按键压力，座椅压力	首颗车规级信号链 MCU 2020 年已通过 AEC-Q100 认证，并导入汽车前装企业的新产品设计；2022 年募资研发可应用于汽车动力总成、底盘安全、车身控制、信息娱乐系统等方面的 MCU。
中颖电子	—	通用车身控制	研发中，预计 2022 上半年流片
兆易创新	—	通用车身控制	第一颗车规级 MCU 产品已流片，预计 2022 年中实现量产。
紫光国微	—	汽车动力域系统	现已完成样品的开发，并启动了路测工作。
北京君正	—	车内照明控制、触控	目前收入体量尚小。

数据来源：公司公告，国融证券研究与战略发展部

少量国产厂商在三大车规认证方面已实现突破。目前，国内能够实现批量出货的上市公司包括杰发科技（四维图新子公司）、比亚迪半导体（拟上市）、国芯科技等，而芯海科技、北京君正也能够实现少量出货。此外，从技术认证情况来看，国内大多量产公司均能够通过 AEC-Q100 的认证，但主要集中在 Grade1/3。其中，国芯科技用于发动机的 MCU 仅通过 Grade1，国内能够通过 ISO26262 认证的国产厂商寥寥无几，且通过的厂商大多集中 ASIL-B 等级。目前，比亚迪为中国最大的车规级 MCU 芯片厂商，截至 2021 年 5 月，比亚迪半导体车规级 MCU 装车量已超 1000 万颗，且已具有 ASIL-B 等级等级认证。在未上市企业中，琪埔维是国内唯一一家实现 ASIL-B 和 ASIL-C 级量产车规级 32 位 MCU 芯片的汽车半导体厂商，而 ASIL-D 还没有厂商通过。此外，芯旺微具备 ASIL-D 等级的应用于汽车发动机的多核产品已经启动研发，未来有望实现国产 0 到 1 的突破。

表 9：国内部分汽车 MCU 芯片设计厂商通过认证情况

公司名称	芯片系列	推出时间	位数	通过认证
杰发科技	AC781x/AC7801x	2018	32	AEC-Q100 Grade1
比亚迪半导体	BF7006A MXX/BF7 112A	2018	8/32	AEC-Q100 Grade1/ASILB
国芯科技	CCFC2002BC/CCFC2003PT/CCFC2006PT	2014	32	AEC-Q100 Grade1
芯海科技	CSA37F62-LQFP48	2021	32	AEC-Q100 Grade3
芯旺微	KF8A/KF32A	2016	32	AEC-Q100 Grade1
琪埔维	XL6600	2019	32	AEC-Q100/ASILB/ASILC
赛腾微	ASM87A/ASM87F/ASM31A	2018	32	AEC-Q100
凌鸥创芯	LKS32AT085		32	AEC-Q100

数据来源：公司公告，国融证券研究与战略发展部

4. 重点公司介绍

4.1 四维图新：国内导航地图龙头，车规级芯片放量可期

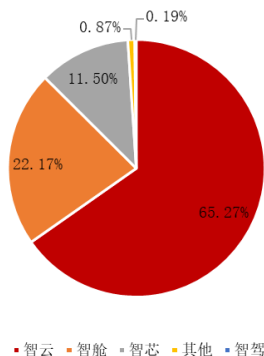
国内导航地图龙头企业，定位智能汽车大脑，业务梳理完成。四维图新成立于 2002 年，总部位于北京，是国内车载导航地图产业的开拓者，为国内第一、全球第五大导航电子地图厂商。为顺应行业趋势和客户需求，2021 年，公司重新梳理业务发展逻辑，战略核心定位“智能汽车大脑”，形成“智云-智驾-智舱-智芯”四大业务体系，初步完成向智能出行科技公司的转型。同时，贵公司积极推动将传统产品形态的 License 收费模式向基于“合规+地图+算法+定位”强耦合的云 SaaS 服务转变，完成传统图商的角色转换，有望打开盈利空间。2021 年，公司智云、智驾、智舱、智芯四大业务收入占比分别为 65.27%、0.19%、22.17%、11.50%。

图 18：公司“智云-智驾-智能-智芯”业务体系构成



数据来源：Wind，国融证券研究与战略发展部

图 19：智云业务收入占比达 65%

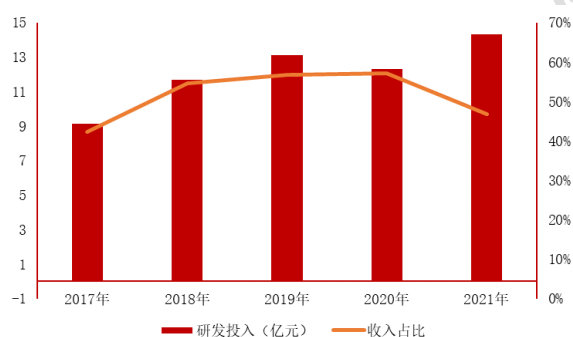


数据来源：Wind，国融证券研究与战略发展部

公司是 A 股“研发王”，长期高研发投入进入收获期，业绩拐点开始显现。

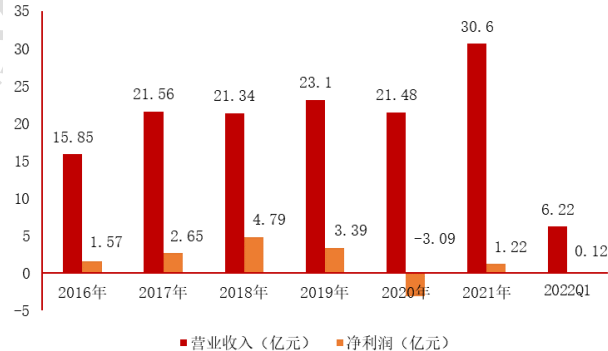
公司是技术驱动型公司，对技术创新与研发尤为重视，是 A 股名副其实的“研发王”，研发人员占比高达 69.22%，每年研发投入近 15 亿元，收入占比常年维持在 50% 左右。目前，公司高研发投入逐步进入收获期，各细分业务逐步渡过导入期。2021 年以来，公司持续获得多家知名汽车厂商和系统商的订单和定点，产品开始快速放量，助推业绩迎来拐点期。2021 年，公司实现营业收入 30.60 亿，同比增长 42.48%；实现归母净利润 1.22 亿，同比增长 139.45%，业绩拐点开始显现。

图 20：公司研发投入收入占比常年维持在 50% 左右



数据来源：Wind，国融证券研究与战略发展部

图 21：公司 21 年收入恢复增长，业绩拐点开始显现（亿元）

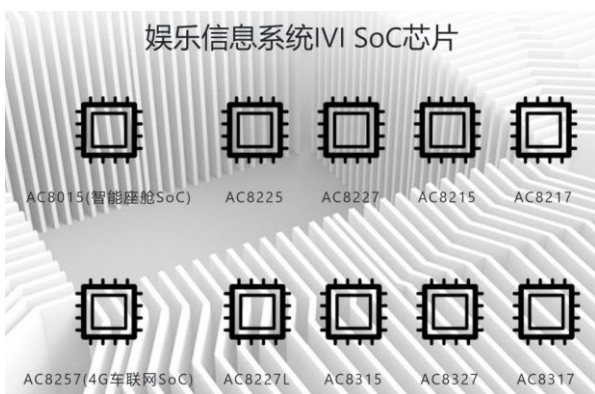


数据来源：Wind，国融证券研究与战略发展部

国内车规芯片领先厂商，前装导入实现突破，未来放量可期。2017 年，四维图新收购全资子公司杰发科技，将业务拓展至汽车芯片领域。杰发科技原为联发科汽车电子事业部，收购完成后，公司汽车芯片由 IVI 和 AMP 逐渐拓展至智能座舱芯片（SoC）、车规级微控制器芯片（MCU）、胎压监测芯片（TPMS）和车载功率电子芯片（AMP）四大品类。1）座舱芯片：截至 2020 年底，公司座舱 IVI SoC 芯片已装配上百种车型，累计出货量超 2 亿颗，为国内为数不多的专业汽车芯片供应商。此外，公司新一代智能座舱芯片 AC8015 于 21 年 3 月量产，合作客户包括上汽、广汽、长安、奇瑞、北汽、郑州日产等，2021 年累计出货突破 200K，预计 2022 年底将超百万颗。2）汽车 MCU 芯片：公司汽车 MCU 芯片主要用于 ABS、BMS 等核心功能以及车身控制单元，合作车厂包括上汽、一汽、比亚迪、长安及新势力厂商。公司车规级 MCU 芯片打破国外厂商多年垄

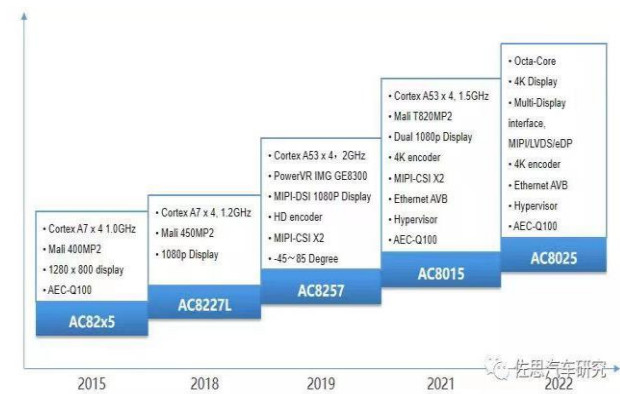
断，受益于国产替代，21 年出货量及收入均实现 10 倍增长，未来持续放量可期。3) TPMS 芯片：公司自主研发国内首颗车规级 TPMS 芯片，打破海外巨头垄断。目前，公司第二代 TPMS 芯片已完成研发和验证，搭载国内头部新势力车企量产车型，并正式量产出货。4) AMP 芯片：公司车载功放芯片已搭载国内头部新势力车企量产车型，未来放量可期。

图 22：公司座舱 IVI SoC 芯片已装配上百种车型



数据来源：公司官网，国融证券研究与战略发展部

图 23：公司新一代智能座舱芯芯片 AC8015 实现量产出货



数据来源：佐思汽车研究，国融证券研究与战略发展部

4.2 北京君正：国内车规级芯片龙头厂商，受益汽车市场复苏

自主研发+并购整合，形成 MCU 芯片、智能视频芯片、存储芯片和模拟与互联芯片四大类产品线。北京君正成立于 2005 年，致力于 32 位嵌入式 CPU 芯片及配套软件平台的研发和销售，拥有微处理器芯片和智能视频芯片两大产品线。2020 年，公司完成对北京矽成（ISSI 及其下属品牌 Lumissil）的并购，将业务扩展至涵盖 DRAM、Flash、SRAM 等主要存储器类别的存储芯片业务线和包含 LED 驱动芯片、触控传感芯片、MCU 等在内的模拟与互联芯片业务线，由此形成“MCU 芯片+智能视频芯片+存储芯片+模拟与互联芯片”业务体系。

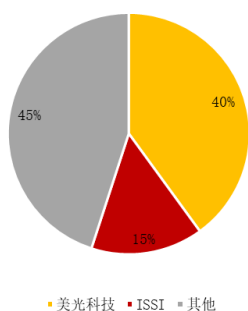
表 10：北京君正“MCU 芯片+智能视频芯片+存储芯片+模拟与互联芯片”业务体系

公司	业务分类	占比	具体产品	下游应用
君正本部	MCU	3.77%	低功耗物联网处理器——X2000/X1000/X1000E	智能音频、图像识别、智能家电、智能家居等领域
			低功耗 AIoT 图像识别处理器——X1600/X1600E	基于二维码的智能商业、智能物联网、生物特征和图像识别等领域
	智能视频	18.56%	4K 视频 AIoT 应用处理器——T40	智能视觉 IOT 高端市场
			2K HEVC 视觉物联网 MCU——C100	微型摄像机、医疗医美等领域
ISSI	存储芯片	68.15%	SRAM、DRAM、NAND Flash	工业、汽车、通讯、高端消费等领域
芯楷集成			Nor Flash	消费市场
Lumissil	模拟与互联	7.82%	LED 驱动芯片、触控传感芯片、DC/DC 芯片、车用 MCU 芯片等	汽车、工业、医疗及高端消费类市场

数据来源：公司公告，国融证券研究与战略发展部

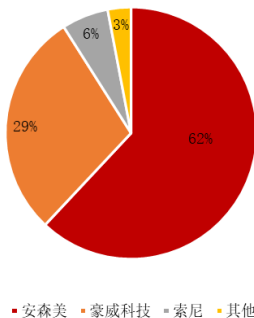
国内车规级芯片龙头厂商，携手韦尔股份，未来有望实现强强联合。公司通过收购北京矽成，转型为汽车存储龙头，其 DRAM、SRAM 存储器全球市占率领先。根据 Omdia 数据，2021 年公司 SRAM、DRAM、Nor Flash 产品在全球市场中分别排名第二位、第七位、第六位，处于国际市场前列。在汽车存储芯片领域，公司车规级芯片已经通过 ASIL-B 汽车安全等级标准，并完成全球大部分 Tier1 客户认证，实现长期批量供货。2018 年，公司车规级 DRAM、SRAM 全球市占率分别 15% 和 19.4%，仅次于美光，拥有大陆、德尔福、西门子、霍尼韦尔等众多国际一线汽车及工业客户。目前，公司车规级 DDR4 已于 21 年开始量产销售 8/16Gb 大容量产品，8GbLPDDR4 也将于今年开始送样。在汽车 MCU 芯片领域，北京矽成的车用 MCU 已经量产，目前主要用于车内照明控制和触控领域。此外，韦尔股份拟以不超过人民币 40 亿元增持北京君正，韦尔股份为全球第二大汽车 CIS 供应商，全球市占率 29%，通过此次增持，北京君正有望与韦尔股份在汽车领域进一步战略合作，实现有效资源互补。

图 24：全球车用易失性存储市场竞争格局



数据来源：公司公告，国融证券研究与战略发展部

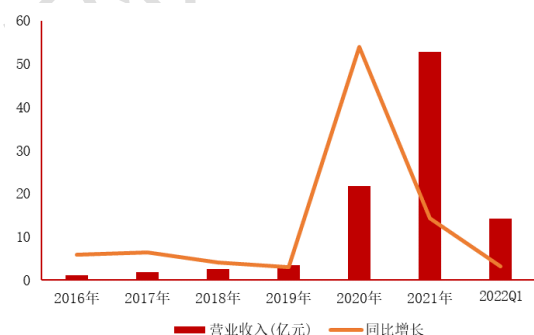
图 25：全球车载摄像头 CIS 芯片市场竞争格局



数据来源：Yole，国融证券研究与战略发展部

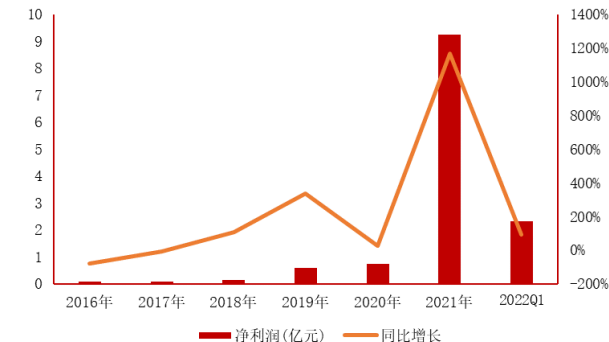
受益于汽车市场持续复苏，公司产品逐渐放量，业绩增长可期。随着汽车销量回暖，以及新能源汽车渗透率提升，下游车用存储和 MCU 芯片需求大幅提升，行业景气度持续高企，公司作为国内车载存储芯片龙头企业，有望持续受益。目前，公司车规 Nor Flash 进入放量阶段，模拟互联产品线也在快速成长，未来有望打开新的成长空间。根据公司财报数据，2022 年一季度，公司实现营业收入 14.14 亿元，同比增长 32.37%，实现归母净利润 2.32 亿元，同比增长 92.42%。

图 26：2016-2021 年公司营收年复合增速达 116%



数据来源：Wind，国融证券研究与战略发展部

图 27：2016-2021 年公司净利润年复合增速达 166%

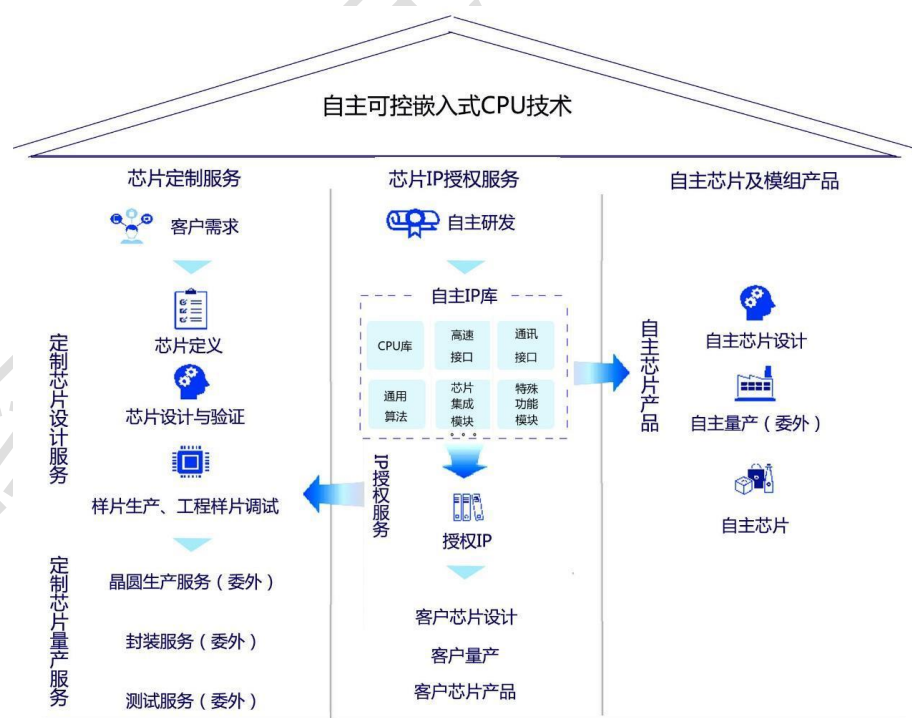


数据来源：Wind，国融证券研究与战略发展部

4.3 国芯科技：国内稀缺的发动机控制芯片厂商，国产替代可期

国芯科技业务涵盖 IP 授权、芯片定制服务和自主芯片及模组产品三大板块。国芯科技成立于 2001 年，主要业务包括 IP 授权、芯片定制服务和自主芯片及模组产品三大板块，主要应用包括信息安全、汽车电子和工业控制、边缘计算和网络通信三大关键领域。其中，公司提供的 IP 授权与芯片定制服务基于自主研发的嵌入式 CPU 技术，为实现三大应用领域芯片的安全自主可控和国产化替代提供关键技术支撑；公司的自主芯片及模组产品现阶段以信息安全类为主，聚焦于“云”到“端”的安全应用，覆盖云计算、大数据、物联网、智能存储、工业控制和金融电子等关键领域，以及服务器、汽车和智能终端等重要产品。目前，公司自主可控嵌入式 CPU 产业化应用客户主要包括国家电网、南方电网、中国电子等大型央企集团的下属单位，中国科学院、公安部和清华大学等机构的下属科研院所，以及联想、比亚迪和潍柴动力等众多国内知名企业。

图 28：国芯科技涵盖 IP 授权、芯片定制服务和自主芯片及模组产品三大业务板块

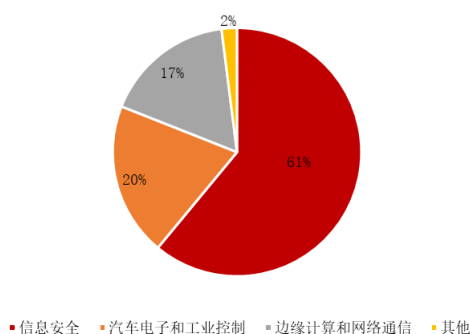


数据来源：国芯科技招股说明书，国融证券研究与战略发展部

国内稀缺的发动机控制芯片厂商，公司车规级芯片已通过 AEC-Q100 标准认证，国产替代可期。公司在车规芯片拥有深度布局，公司研制的车规级安全芯片，已通过 AEC-Q100 标准认证，支持国家商用密码算法及国际密码算法，并已获得国密二级证书和国测 EAL4+安全证书，为国内少数可为汽车及车联网通信安全提供安全芯片的厂商。公司成功研发 CCFC2012BC 芯片，主要面向通

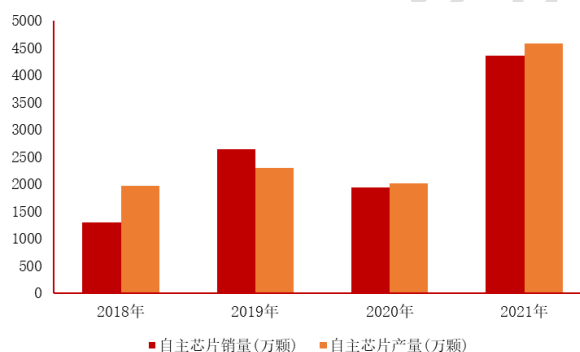
用汽车电子车身及网关控制领域，对标意法半导体和恩智浦，逐渐形成国产替代。此外，在技术壁垒更高的发动机控制芯片领域，公司基于国产 PowerPC 架构 C*Core CPU 内核 C2007，开发出新款发动机控制芯片 CCFC2007PT，对标恩智浦 MPC5674F，满足发动机高效控制的设计，特别适合汽车动力总成等汽车电子和其他需要复杂和实时控制的应用领域。目前，随着下游客户渗透逐步提升，公司在汽车电子领域的收入占比也在不断提升。2021 年，公司来自汽车领域的收入占比达 20.40%，仅次于信息安全领域。同时，公司自主芯片也已开始放量，2021 年销量 4346.97 万颗，较 2020 年同比增长 125.13%，未来增长可期。

图 29：公司汽车电子和工业控制领域收入占比达 20%



数据来源：Wind，国融证券研究与战略发展部

图 30：2021 年公司自主芯片开始放量



数据来源：Wind，国融证券研究与战略发展部

5. 投资建议

汽车是 MCU 下游最大的应用市场，车规 MCU 芯片为“车载电脑”ECU 电子控制单元的核心运算大脑，在汽车中的重要性不言而喻。短期来看，由于汽车厂商对终端需求误判导致行业供给错配，叠加车规 MCU 芯片以 8 英寸晶圆为主，毛利率相对较低，且技术要求严格，晶圆厂扩产意愿不足，汽车 MCU 芯片紧缺程度持续超预期。目前，汽车 MCU 芯片仍然是最为紧缺的半导体细分领域，全球主要 MCU 芯片厂商产品交期居高不下，甚至出现交期继续延长的情况，部分厂商 32 位 MCU 芯片产品交期已经达到了 50 周以上甚至无货，行业景气度持续处于高位。

中长期来看，汽车上每个 ECU 单元需要搭载一个 MCU 芯片，随着汽车智能化和电动化提升，单车 MCU 芯片用量需求可达几十至上百颗。目前，L2 级智能汽车是当前汽车智能化的主力，但行业渗透率进入快速提升阶段，且华为、苹果、小米、百度等科技巨头均纷纷入局智能汽车行列，2022 年有望成为智能汽车落地大年，叠加全球主要国家均出台燃油车禁售时间表，政策驱动下，新能源汽车渗透率快速提升，由此将大幅提升车用 MCU 芯片市场需求，行业市场规模未来将超百亿美元。另一方面，车规 MCU 芯片认证壁垒高，国产厂商从低端车规 MCU 芯片开始切入，在汽车雨刷、车灯、车窗、遥控器、环境光控制、动态流水灯等与安全性能相关性较低的低端车规 MCU 芯片领域已经实现了量产突破。而在发动机控制、车联网、雷达控制芯片等中高端领域，部分厂商也逐渐实现了技术突破，逐步具备国产替代的能力，未来国产替代可期。

投资建议：全球车载 MCU 芯片供给紧张持续超预期，国产厂商从低端车规 MCU 开始切入，中高端也逐步实现量产突破，未来国产替代可期。建议关注已具备量产能力，下游车厂和 Tier1 厂商客户导入顺利，具备国产替代能力的龙头厂商，如四维图新、北京君正、国芯科技等。

6. 风险提示

终端消费疲软，海内外汽车销量恢复不及预期；国产厂商技术研发及新客户拓展不及预期；国产替代进度不及预期；宏观环境变动，行业竞争加剧；晶圆厂扩产进度不及预期，芯片产品价格波动。

表 11：相关标的汇总表（市值、股价对应日期：2022 年 06 月 29 日）

证券代码	证券简称	总市值	收盘价	EPS			PE			评级
		（亿元）	（元）	2022E	2023E	2024E	2022E	2023E	2024E	
002405.SZ	四维图新	361.70	15.25	0.14	0.23	0.27	112.55	67.48	55.65	推荐
300223.SZ	北京君正	497.22	103.25	2.47	3.05	3.70	41.86	33.80	27.88	推荐
688262.SH	国芯科技	119.50	49.79	0.56	0.85	1.20	88.63	58.47	41.39	推荐

数据来源：Wind，国融证券研究与战略发展部

投资评级说明

证券投资评级：以报告日后的 6-12 个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅为标准

行业投资评级：以报告日后的 6-12 个月内，行业相对于市场基准指数的涨跌幅为标准

强烈推荐 (Buy)：相对强于市场表现 20% 以上；
推荐 (Outperform)：相对强于市场表现 5%~20%；
中性 (Neutral)：相对市场表现在 -5%~+5% 之间波动；
谨慎 (Underperform)：相对弱于市场表现 5% 以下。

看好 (Overweight)：行业超越整体市场表现；
中性 (Neutral)：行业与整体市场表现基本持平；
看淡 (Underweight)：行业弱于整体市场表现。

免责声明

国融证券股份有限公司具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格。本报告由国融证券股份有限公司制作。

本报告仅供本公司的客户使用，本公司不会仅因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告中的信息均来源于本公司认为可靠的已公开资料，但本公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人作出邀请。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

国融证券股份有限公司的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论或交易观点。本公司没有将此意见及建议向所有报告接收者进行更新的义务。本公司的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

市场有风险，投资需谨慎。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。投资者不应将本报告视为作出投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在决定投资前，如有需要，投资者务必向专业人士咨询并谨慎决策。

本报告的版权归国融证券股份有限公司所有。本公司对本报告保留一切权利，除非另有书面显示，否则本报告中所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。