

半导体

汽车芯片七问七答：传统向智能变革，价值向成长重估

1. 汽车芯片何以成为半导体行业新推动力？

智能化驱动下汽车行业有望实现产业变革升级，加速步入万物互联+万物智联的新时代。当前消费电子已先一步步入智能时代，而汽车行业正面临着智能化产业升级，整体过程可以类比功能机到智能机。叠加政策端碳中和推动，电动化浪潮迭起，看好新能源汽车在智能化+电动化驱动下加速起量。

汽车智能+电动化带动整体产业价值链构成的升级，汽车芯片含量+重要性成倍提升，预计汽车半导体占比汽车总成本在 2030 年会达到 50%，将成为汽车新的利润增长点。

我们看好智能化浪潮&碳中和政策下，汽车行业将迎来价值向成长的重估机会，汽车芯片将在智能+电动化赋能下重估，有望成为半导体行业的新推动力。

2. 汽车芯片未来的价值量的增量空间有多大？对于晶圆需求增量空间有多大？

2021 全球汽车电子市场约 2700 亿美元，预计 2027 年 4000 亿美金。汽车半导体市场约 505 亿美元，预计 2027 年接近 1000 亿美元。与传统汽车相比，预测新能源汽车各类芯片数量都会有显著的提升。

1) 电源管理芯片：+20%的需求 50 颗/辆；2) Gate driver：30 颗/辆；3) CIS、ISP：+50%需求 20 颗/辆；4) Display：预计每辆新能源车需要 8 片；5) MCU：+30%的需求量 35 片/辆；6) SiC：全新需求

全球汽车销量变化对于半导体芯片的需求增量测算：

假设传统汽车需要半导体芯片 500-600 颗芯片/辆，新能源汽车需要半导体芯片 1000-2000 颗芯片/辆：以 2020 年传统汽车销量 7276 万台测算，新能源汽车 324 万台测算，汽车芯片需求为 439 亿颗每年。

预计 2026 年传统汽车销量 6780 万台测算，新能源汽车 4420 万台测算，汽车芯片需求为 903 亿颗每年。

全球汽车销量变化对于半导体芯片的价值增量测算：

假设传统汽车需要的半导体芯片为 397-462 美元/辆，新能源汽车 786-859 美元/辆：2020 年全年全球汽车芯片价值量为 339 亿美元。预计 2026 年价值量为 655 亿美元。

全球汽车销量变化对于半导体晶圆需求增长预测：

12 寸：2020 年 198 万片预计 2026 年为 404 万片；8 寸：2020 年 1121 万片预计 2026 年 2088 万片。

6 寸：2020 年 443 万片预计 2026 年 1306 万片。4 寸：2020 年 252 万片预计 2026 年提升为 845 万片。

3. 汽车芯片如何分类？不同类别的汽车芯片价值量增速如何？

汽车芯片从应用环节可以分为 5 类：主控芯片、存储芯片、功率芯片、信号与接口芯片、传感器芯片等。2020 年主控芯片占比 23%，功率半导体占比 22%，传感器占比 13%，存储芯片占比 9%，其他占比 33%。

看好辅助驾驶+自动驾驶+汽车电动化持续提升带动汽车半导体量价齐升：

1. 控制器：传统汽车控制器 40-70 个，芯片 400-700 个。新能源车数量 45-80 个，芯片 500-800 个；
2. 模拟芯片：L2 级别汽车预计会携带 6 个传感器，L5 级别携带 32 个传感器，汽车半导体占比提升显著；
3. 主控芯片：算力随着智能化提升不断提升从 L1<1TOPS 到 L5 1000+TOPS 算力推动主控芯片高速增长；
4. 功率半导体：燃油车功率半导体单车价值量达 87.6 美元，新能源汽车 458.7 美元，实现四倍以上增长；
5. 存储芯片：汽车存储系统随着智能化水平提升容量和性能快速增长，为存储器步入千亿美元市场核心。

4. 目前主要缺哪些汽车芯片？哪些厂商最缺？

目前缺芯的主要种类包括：主控芯片 MCU+功率类的电源芯片、驱动芯片，占缺芯的 74%，其次是信号链 CAN/LIN 等通信芯片。

从汽车芯片缺芯品牌分布：主要来自恩智浦、德州仪器、英飞凌、意法半导体涵盖 75%的中高风险缺芯

从缺芯的产地分布：77%的缺芯来自东南亚和美国，其他包括中国台湾、日本、欧洲都面临缺芯情况。

未来影响：1) 功率半导体有望优先实现国产替代，市场逐步回稳。2) MCU、3) 传感器芯片短缺问题会长期存在，4) SOC 芯片虽然目前暂无影响，但是由于高性能产品集中度较高，未来存在缺货风险

5. 汽车芯片主要厂商分布及产品布局情况？

2020 年汽车芯片主要厂商分布中美日欧三足鼎立，前五大厂商包括英飞凌、恩智浦、瑞萨、德州仪器、意法半导体，前 25 强中国泰科技名列第 19 位，是中国唯一一家上榜的公司。

从五大类汽车产品布局中，前 25 家公司布局主控芯片的有 12 家，信号与接口芯片 13 家，传感器 17 家，存储芯片 3 家，功率 20 家，近期 CES2022 中各家自动驾驶、智能座舱、激光雷达新产品亮相。

6. 汽车芯片国产化情况如何？我国公司面临什么机会和挑战？

汽车电子目前国产化率不足 1%，头部厂商格局垄断同时与 TIER1 关系较为牢固，我国机遇在 1) 汽车智能+电动化浪潮下的产业链重构；2) 车规芯片对应的大都为不依赖摩尔定律的成熟制程产品，同时这类芯片与下游的依存度高，产品需要下游共同定义；3) 摩尔定律的速度减慢与中国新势力车的兴起给了中国产业更多换道追赶的机会；而近年来我国的晶圆制造扩产大都是成熟制程环节，叠加配套的设计和封测，由此判断从市场规模、产业链重构、成熟制程等因素推动全球汽车半导体机会&产能有机会向中国转移。

投资建议：IGBT&第三代半导体：斯达半导、闻泰科技、时代电气、比亚迪、士兰微、东微半导等；激光雷达：炬光科技、蓝特光学、舜宇光学科技、湘油泵；汽车智能化：晶晨股份、瑞芯微、北京君正、韦尔股份、兆易创新、中颖电子；汽车服务器相关：澜起科技；智能驾驶：东软集团、德赛西威、中科达等

风险提示：新冠疫情带来的产能紧缺、全球汽车芯片供应商产能供不应求，芯片供应商陆续涨价、新能源车渗透率不及预期、系统性风险

证券研究报告

2022 年 01 月 28 日

投资评级

行业评级 强于大市(维持评级)

上次评级 强于大市

作者

潘暕 分析师
SAC 执业证书编号：S1110517070005
panjian@tfzq.com

行业走势图



资料来源：聚源数据

相关报告

- 1 《半导体-行业研究周报:汽车电子持续景气，国内半导体企业加速布局》 2022-01-23
- 2 《半导体-行业研究周报:台积电四季度报亮眼，2022 年景气度展望乐观》 2022-01-16
- 3 《半导体-行业研究周报:晶圆厂短时影响几何？》 2022-01-09

内容目录

1. 汽车芯片何以成为半导体行业新推动力?	11
2. 汽车芯片未来的价值&量的增量空间有多大? 对于晶圆需求增量空间有多大?	15
3. 汽车芯片如何分类? 不同类别的汽车芯片价值量增速如何?	20
4. 目前主要缺哪些汽车芯片? 哪些厂商最缺?	36
5. 汽车芯片主要厂商分布及产品布局情况?	37
5.1. 英飞凌: 全球功率&汽车半导体龙头, 半导体产品覆盖汽车全系列	39
5.2. 恩智浦: 提供自动、连接和电气化全面系统解决方案, 汽车业务贡献主要收入	43
5.3. 瑞萨电子: 布局车载 SoC 和 MCU 产品, 收购 Dialog 拓宽汽车电子产品阵容	45
5.4. 德州仪器: 汽车电子布局多点开花, 推动汽车创新进程	46
5.5. 意法半导体: 深耕汽车电子三十余年, 加码布局第三代半导体	48
5.6. 博世: 提供自动驾驶一站式解决方案, 打通互联驾驶各大应用场景	50
5.7. 安森美: 汽车功率器件头部厂商, 汽车 CIS 扬帆起航	51
5.8. 电装: 汽车业务占比营收高达九成, 碳化硅产品已应用于丰田大巴	53
5.9. 美光: 汽车存储芯片扬帆起航, 覆盖多类相关产品	55
5.10. 英特尔: 视汽车芯片为战略重点, 收购 Mobileye 提升核心竞争力	57
5.11. 罗姆: 汽车占比为下游应用榜首, 碳化硅产能快速扩充	59
5.12. 亚德诺半导体: 切入汽车赛道数十年, 布局电气化、智能驾驶、自动驾驶	60
5.13. 东芝: 功率器件从工业到汽车全面布局, 碳化硅产品深耕多年	61
5.14. 微芯科技: 提供高效的汽车信息娱乐联网解决方案, 积极开发 SiC 产品	62
5.15. 高通: 布局智能汽车四大关键领域的汽车解决方案, 汽车业务保持高速增长	63
5.16. 欧司朗: 与 AMS 完成合并, 重点布局车载领域	65
5.17. Sanken: 产品覆盖各类车用分立器件及功率 IC, 汽车板块收入加速成长	66
5.18. Maxim Integrated: ADAS&汽车安全产品扬帆起航, 已被 Analog 收购	67
5.19. 闻泰科技(安世半导体): 汽车半导体板块积淀深厚, 绑定头部客户	68
5.20. 迈来芯: 全球五大顶级汽车半导体传感器供应商	70
5.21. 英伟达: 构筑软件定义端到端车载平台	71
5.22. 富士电机: IGBT 具有较高市场地位, 碳化硅积极布局	73
5.23. 三菱电机: 现代功率半导体器件的开拓者, 第三代半导体具备先发优势	75
5.24. 索尼: 以图像传感器为中心, 在视图和传感领域升级“汽车之眼”	76
5.25. Nichia: 提供高可靠性的 LED 车载产品	77
6. 汽车芯片国产化情况如何? 我国公司面临什么机会和挑战?	77
6.1. 传统汽车市场相对固化, 汽车半导体主要机遇在汽车智能+电动化浪潮下的产业链重构	79
6.2. 车规芯片对应的大都为不依赖摩尔定律的成熟制程的产品, 整体迭代缓慢国内需追赶时间较短+技术代差较小	79
6.3. 芯片荒下汽车芯片大部分对应的成熟制程环节我国相较于海外扩产显著, 叠加我国 IC 设计与封测产业高速发展, 带动晶圆产能转移	81
7. 汽车半导体相关核心投资机会会有哪些?	85
8. 风险提示	88

图表目录

图 1: 汽车芯片主要厂商分布及产品布局情况, 按照 2020 年汽车半导体市场份额排序	10
图 2: 汽车目前仍处于信息化时代, 未来面临着从信息时代到智能时代新的产业升级, 整体过程可以类比功能机到智能机	11
图 3: 汽车智能终端将成为智能时代的神经末梢, 需要具备四种基础能力	11
图 4: 我们看好在汽车产业价值链的微笑曲线中, 核心芯片将成为新的利润增长点。	12
图 5: 全球禁售燃油车时间表	12
图 6: 到 2050 年电能将占据整体交通领域 45% 的份额。	12
图 7: 汽车产业发展展望	13
图 8: 汽车电动化: 三电系统	13
图 9: 汽车智能化: 智能座舱+智能驾驶	13
图 10: 智能化+碳中和趋势下 xEV 渗透率将快速增加	14
图 11: 汽车半导体含量的增长驱动因素及单车半导体含量	14
图 12: 半导体下游应用情况	14
图 13: 新能源汽车需要的汽车半导体数量高于传统汽车	14
图 14: 半导体行业的增长是由少数杀手级应用推动的, 新的十年汽车的需求增长有望成为半导体行业新的推动力	15
图 15: 智能化时代来临, 随着汽车电子占比持续提升, 汽车半导体空间持续提升	15
图 16: 智能化时代来临, 随着汽车电子占比持续提升, 汽车半导体空间持续提升	16
图 17: 全球汽车销量对于半导体芯片的需求增量测算	17
图 18: 全球汽车销量对于半导体芯片的价值增量测算	18
图 19: 全球汽车销量对于半导体晶圆需求增长预测	18
图 20: 全球汽车市场恢复增长且汽车电子规模快速增加 (亿美元)	19
图 21: 全球汽车半导体市场规模预测 (亿美元)	19
图 22: 汽车芯片从应用环节可以分为 5 大类: 主控芯片、存储芯片、功率芯片、信号与接口芯片、传感器芯片等	21
图 23: 2020 年汽车半导体产品市场需求情况 (%)	21
图 24: 全球智能驾驶市场渗透率预测	22
图 25: ADAS 渗透率情况	22
图 26: 汽车控制器领域分布	23
图 27: 油车案例: 汽车需要的控制器及芯片数量案例	23
图 28: 新能源汽车案例: 汽车需要的控制器及芯片数量案例	23
图 29: 汽车控制器芯片应用情况	24
图 30: 我们看好汽车电动化、智能化推动下模拟芯片市场快速发展	24
图 31: 随着汽车智能化程度提升, 汽车传感器的价值量也将快速提升	25
图 32: 禾赛科技 AT128 分辨率情况	26
图 33: 速腾聚创 RS-LiDAR-M1 示意图	26
图 34: 汽车 MCU 占比 MCU 细分市场 37%	26
图 35: 汽车 ECU 数量需求	26
图 36: 车用 MCU 市场应用分类及高宽位功能芯片 MCU 是未来主流的发展方向	27

图 37: 自动驾驶需要的算力不断提升	31
图 38: 高算力 SOC 芯片和 AI 计算平台成为自动驾驶演进的基础	32
图 39: 晶晨车载应用 SoC	32
图 40: 瑞芯微车载应用 SoC	32
图 41: 富瀚微车载视频链路解决方案	33
图 42: 功率占比大幅提升;	33
图 43: SiC 在新能源汽车领域 2027 年带动 60 亿美元市场	34
图 44: 不同车级 IGBT 价值量 (人民币)	34
图 45: 存储芯片数量将受益于汽车电动化、智能化推动下增长	34
图 46: 存储芯片数量将受益于汽车电动化、智能化推动下增长	35
图 47: 汽车芯片高风险缺芯种类分布情况梳理	36
图 48: 汽车芯片缺芯原厂分布	37
图 49: 汽车芯片缺芯产地分布	37
图 50: 汽车缺芯的未来影响	37
图 51: 传统消费芯片领域厂家纷纷进入汽车芯片领域	37
图 52: 汽车芯片主要厂商分布及产品布局情况, 按照 2020 年汽车半导体市场份额排序	39
图 53: 英飞凌驱动芯片	39
图 54: 英飞凌 SiC 于 2021 年拿到多个项目定点	39
图 55: 英飞凌+Cypress 半导体产品覆盖汽车全系列:	40
图 56: 英飞凌触控芯片快速发展	40
图 57: 英飞凌量产行业第一颗车规级基于 MEMS 技术的芯片:	40
图 58: 英飞凌 3D TOF 摄像头, 预计 2022 年 Q4 出 demo 产品	40
图 59: 英飞凌布局 60GHZ 毫米波雷达技术	40
图 60: 英飞凌布局 60G 毫米波雷达技术	40
图 61: 英飞凌布局 MCU 技术	41
图 62: 英飞凌布局 MCU 技术	41
图 63: 英飞凌布局 WiFi 和 BT 技术	41
图 64 英飞凌布局 WiFi 和 BT 技术	41
图 65: 英飞凌布局 USB type C 技术	41
图 66: 英飞凌+Cypress 半导体产品覆盖汽车全系列:	42
图 67: 英飞凌 2020 及 2021 财年汽车板块情况 (百万欧元)	42
图 68: NXP 汽车电子主要布局	43
图 69: NXP 主要车用产品类型	43
图 70: 2020 年 NXP 收入结构 (%)	44
图 71: NXP 2020Q3-2021Q3 汽车板块收入情况 (百万美元)	44
图 72: 恩智浦新型 i.MX 8X Lite, 专注道路安全	44
图 73: 恩智浦新型 i.MX 8X Lite	44
图 74: 瑞萨电子汽车半导体产品布局	45
图 75: 瑞萨电子汽车半导体案例	45
图 76: 公司 2019-2020 财年汽车板块收入情况 (非 GAAP) (亿日元)	45

图 77: 德州仪器汽车电子主要布局	46
图 78: 德州仪器 ADAS 系统	47
图 79: 德州仪器混合动力、电动动力传动系统	47
图 80: 2020 年德州仪器收入结构 (%)	47
图 81: 2016-2020 年德州仪器收入情况 (百万美元, %)	47
图 82: STMicroelectronics 汽车电子主要布局	48
图 83: 2021Q3 ST 收入结构 (%)	49
图 84: ST 2020Q3-2021Q4 (E) 收入情况 (十亿美元)	49
图 85: 博世汽车电子主要产品	50
图 86: On SEMI 汽车电子解决方案	52
图 87: 2020 年安森美收入结构 (%)	52
图 88: 安森美 2020 及 2021 财年汽车板块情况 (百万美元)	52
图 89: On SEMI 新能源车布局	53
图 90: DENSO 汽车电子主要布局	53
图 91: DENSO 在汽车电气化时代发展策略	54
图 92: DENSO 汽车电子业务结构	54
图 93: 美光科技下游应用结构 (%)	56
图 94: 美光科技 2019-2021 财年 EBU 板块收入情况 (百万美元)	56
图 95: 英特尔汽车级设备	57
图 96: 英特尔汽车级电源解决方案矩阵案例	57
图 97: Mobileye 解决方案	57
图 98: Mobileye 营收情况	58
图 99: Mobileye 经营性收入情况	58
图 100: Rohm 汽车电子产品主要类别	59
图 101: Rohm 汽车电子分类别主要产品	59
图 102: 2021 年 9 月-2022 年 3 月 (按财年) Rohm 收入结构 (%)	59
图 103: Rohm 2020 及 2021 财年汽车板块收入情况 (亿日元)	59
图 104: Analog Devices 汽车电子解决方案	60
图 105: Analog Devices 下游产品结构 (%)	61
图 106: 2018-2020 年 Analog Devices 汽车业务收入情况 (百万美元)	61
图 107: 东芝汽车领域业务布局	61
图 108: 东芝车载驱动 IC 为车载应用提供了优质的功能	61
图 109: 开发的单芯片控制 IC 的概述、效果及主要技术	62
图 110: 东芝收入结构	62
图 111: 微芯科技 32 位的微控制器应用于汽车端	63
图 112: 微芯科技收入结构	63
图 113: 高通汽车业务布局	63
图 114: 高通数字座舱平台	63
图 115: 高通汽车领域创新路径	64
图 116: 高通智能驾驶芯片兼顾算力和能耗	65
图 117: 汽车部门业务收入	65

图 118: 公司收入结构 (只含欧司朗)	65
图 119: 2020-2021 车用 LED 厂商营收排名 (单位: 亿美元)	65
图 120: 艾迈斯欧司朗汽车移动应用创新	66
图 121: HoD 离手检测实现原理	66
图 122: SANKEN 模组板块汽车有望逐年提升	66
图 123: SANKEN2021 年汽车器件板块占比整体器件收入 47%	66
图 124: Maxium Integrated ADAS&汽车安全相关产品	67
图 125: Maxium Integrated 车内电子和信息娱乐系统相关产品	67
图 126: 安世半导体汽车市场应用情况	68
图 127: 安世半导体 GaN FET 系列产品	69
图 128: 闻泰科技营业总收入及增速 (亿元, %)	70
图 129: 闻泰科技归母净利润及增速 (亿元, %)	70
图 130: 全球平均每辆新车搭载 13 颗迈来芯芯片	71
图 131: 2016-2020 年迈来芯收入情况 (千欧元)	71
图 132: NVIDIA DRIVE Orin	71
图 133: NVIDIA DRIVE AGX Pegasus	71
图 134: NVIDIA DRIVE AGX Xavier	72
图 135: NVIDIA DRIVE Atlan	72
图 136: Q3FY21-Q3FY22 英伟达总收入 (百万美元)	73
图 137: Q3FY21-Q3FY22 英伟达汽车业务收入 (百万美元)	73
图 138: 富士电机功率半导体的应用示例	73
图 139: 富士电机车载用半导体制品	73
图 140: 通过 7G-RC 技术和 3G 散热器实现了小型化 (A/m ²)	74
图 141: 富士电机将加速在电动汽车的功率半导体应用 (以 2019 财年为 100 作为基准)	74
图 142: 富士电机扩张 8 英寸晶圆产能 (以 2018 财年为 100 作为基准)	74
图 143: 三菱电机汽车业务布局	75
图 144: 三菱电机功率半导体电动车应用结构图	75
图 145: 功率半导体预计 2025 年达到 2400 亿日元营收	75
图 146: 三菱电机收入结构	75
图 147: 索尼 2020 财年分部门收入结构 (十亿日元)	76
图 148: 索尼汽车图像传感器领域产品一览	77
图 149: SPAD 利用 “雪崩倍增” 原理像素结构	77
图 150: Nichia 车载 LED 产品	77
图 151: Nichia 车载 LED 产品	77
图 152: 2020 汽车芯片全球\$380 亿, 我国自主化率不足 1%	77
图 153: 中国与海外汽车芯片的代差	78
图 154: 中国车规级芯片自主率情况	78
图 155: 智能化浪潮下产业链重构带来汽车半导体的新机会	79
图 156: 汽车半导体核心部分占比	80
图 157: 英飞凌 IGBT 技术发展	80

图 158: 英飞凌各代 IGBT 产品进入市场后收入变化情况	81
图 159: 部分本土企业 IGBT 业务近况 (IGBT 技术以英飞凌 IGBT 产品技术为基准)	81
图 160: 大陆进入战略扩产期, 未来十年晶圆代工成长性显著	82
图 161: 全球晶圆代工资本开支及收入 (十亿美元)	82
图 162: 全球晶圆代工产能及产能 (kwpm) 利用率 (%)	82
图 163: 汽车半导体对应各尺寸需求, 8 寸占比极高	82
图 164: 8 英寸 (200mm) 晶圆的产能展望	82
图 165: 2010-2020 年中国芯片设计企业数量增长情况	83
图 166: 1999-2020 年中国 IC 设计业销售规模增长情况	83
图 167: 车规级芯片要求仅次于军工级芯片	84
图 168: 车规级芯片与消费级芯片的差异点	84
图 169: SiC 在新能源汽车领域 2027 年带动 60 亿美元市场	86
图 170: 不同车级 IGBT 价值量 (人民币)	86
图 171: 激光雷达市场	86
图 172: L1-L5 汽车需要用到的传感器数量	86
图 173: 不同车型汽车电子化程度	88
图 174: 汽车用 FPC 示意图	88
表 1: 传统及新能源汽车的控制器数量及芯片数量测算 (个)	23
表 2: SoC 与 MCU 对比	27
表 3: 汽车芯片主要厂商分布 (%)	38
表 4: 英飞凌 SiC 布局情况	42
表 5: STMicroelectronics SiC 布局情况	50
表 6: 美光科技汽车电子布局	55
表 7: 美光科技分部门主要业务	56
表 8: Rohm SiC 布局情况	60
表 9: 闻泰科技汽车半导体产品	68
表 10: 我国与全球封测厂商技术基本一致	83
表 11: 2025 中国高速连机器市场规模预测	87

核心内容摘要：

1. 汽车芯片何以成为半导体行业新推动力？

智能化驱动下汽车行业有望实现产业变革升级，加速步入万物互联+万物智联的新时代。目前消费电子已经先一步步入智能化时代，汽车面临智能化产业升级，整体过程可以类比功能机到智能机。政策端受益碳中和推动，电动化浪潮迭起，看好新能源汽车快速起量。

汽车智能+电动化带动整体产业价值链构成的升级，汽车芯片含量+重要性成倍提升，预计汽车半导体占比汽车总成本在 2030 年会达到 50%，将成为汽车新的利润增长点。

我们看好智能化浪潮&碳中和政策下，汽车行业将迎来价值向成长的重估机会，汽车芯片将在智能+电动化赋能下重估，有望成为半导体行业的新推动力。

2. 汽车芯片未来的价值量的增量空间有多少？对于晶圆需求增量空间有多大？

与传统汽车相比，预测新能源汽车用到的各类芯片数量都会有显著的提升。

- 1) 电源管理芯片：+20%的需求量 50 颗/辆；
- 2) Gate driver：全新需求，30 颗/辆；
- 3) CIS、ISP：+50%的需求量 20 颗/辆；
- 4) Display：预计每辆新能源车需要 8 片；
- 5) MCU：+30%的需求量 35 片/辆；
- 6) SiC：全新需求

全球汽车销量变化对于半导体芯片的需求增量测算：

假设传统汽车需要的半导体芯片为 500-600 颗芯片/辆，新能源汽车需要的半导体芯片为 1000-2000 颗芯片/辆；以 2020 年传统汽车销量 7276 万台测算，新能源汽车 324 万台测算，汽车芯片需求为 439 亿颗每年。

预计 2026 年传统汽车销量 6780 万台测算，新能源汽车 4420 万台测算，汽车芯片需求为 903 亿颗每年。

全球汽车销量变化对于半导体芯片的价值增量测算：

假设传统汽车需要的半导体芯片为 397-462 美元/辆，新能源汽车 786-859 美元/辆；

以 2020 年全年整体全球汽车芯片价值量为 339 亿美元。

预计 2026 年全年整体全球汽车芯片价值量为 655 亿美元。

全球汽车销量变化对于半导体晶圆需求增长预测：

12 寸：2020 年需求为 198 万片预计 2026 年提升为 404 万片，CAGR 12.6%。

8 寸：2020 年需求为 1121 万片预计 2026 年提升为 2088 万片，CAGR10.9%。

6 寸：2020 年需求为 443 万片预计 2026 年提升为 1306 万片，CAGR19.7%。

4 寸：2020 年需求为 252 万片预计 2026 年提升为 845 万片，CAGR22.3%。

汽车电子市场规模预测：

2021 全球汽车电子市场约为 2700 亿美元，预计到 2027 年接近 4000 亿美金。

汽车半导体市场规模预测：

2021 年全球汽车半导体市场约为 505 亿美元，预计 2027 年接近 1000 亿美元。

3. 汽车芯片如何分类？不同类别的汽车芯片价值量增速如何？

汽车芯片从应用环节可以分为 5 大类：主控芯片、存储芯片、功率芯片、信号与接口芯片、传感器芯片等。2020 年主控芯片占比 23%，功率半导体占比 22%，传感器占比 13%，存储芯片占比 9%，其他占比 33%。

我们看好辅助驾驶+自动驾驶持续提升带动汽车半导体量价齐升：核心包括 1) 整车控制器；2) 模拟芯片；3) 主控芯片；4) 功率半导体；5) 存储芯片

1. 控制器：根据广汽研究院预测，传统汽车控制器数量为 40-70 个，芯片数量为 400-700 个。预计新能源汽车控制器数量为 45-80 个，芯片数量为 500-800 个。

2. 模拟芯片：智能驾驶需通过传感器获得大量数据，L2 级别的汽车预计会携带 6 个传感器，L5 级别的汽车预计会携带 32 个传感器，汽车半导体占比提升显著

3. 主控芯片：算力随着智能化提升不断提升从 L1 的<1TOPS 算力到 L5 1000+TOPS 算力推动主控芯片高速增长

4. 功率半导体：传统燃油车功率半导体单车价值量达到 87.6 美元，其在新能源汽车端的单车价值量达到 458.7 美元，实现四倍以上增长

5. 存储芯片：汽车存储系统随着智能化水平提升容量和性能将实现快速增长，汽车将成为存储器步入千亿美金市场的核心因素

4. 目前主要缺哪些汽车芯片？哪些厂商最缺？

从缺芯的品类来看：

目前缺芯的主要种类包括：主控芯片 MCU+功率类的电源芯片、驱动芯片，根据广汽研究院测算三者占中高风险缺芯的 74%，其次是信号链芯片 CAN/LIN 等通信芯片。

从影响范围来看：

受到影响的电子零部件超过 20 种，涉及底盘、动力、新能源、智能驾驶、车身、网联等多个领域。

从影响厂商来看：

从汽车芯片缺芯品牌分布可以看到，缺芯主要来自恩智浦、德州仪器、英飞凌、意法半导体等传统汽车芯片企业，整体来看 75%的中高风险缺芯来自以上四家公司。

从产地来看：

从缺芯的产地分布来看，77%的缺芯来自东南亚和美国，主要由于东南亚及美国的疫情较为严重，其他包括中国台湾、日本、欧洲都面临缺芯情况。

汽车缺芯未来影响：

从产业进展来看，1) 功率半导体有望优先实现国产替代，市场逐步回稳，我国以比亚迪、中车为代表的企业国产化率不断提高。而 2) MCU、3) 传感器芯片（毫米波雷达、激光雷达）小鹏、理想先交货后补装，未来伴随着搭载数量增加，短缺问题会长期存在，4) SoC 芯片虽然目前暂无影响，但是由于高性能产品集中度较高，未来存在缺货风险。5) 存储类芯片目前 NOR 闪存、SRAM 短缺，目前和功率半导体一样，兆易创新、复旦微电等企业开始相关的存储芯片量产。

5. 汽车芯片主要厂商分布及产品布局情况？

图 1：汽车芯片主要厂商分布及产品布局情况，按照 2020 年汽车半导体市场份额排序

	主控芯片		信号与接口芯片				传感器芯片				存储芯片			功率芯片				其他		
	计算芯片	控制芯片	总线芯片	通信与射频芯片	音视频芯片	信号变换芯片	专用功能芯片	雷达传感器	图像传感器	光电传感器	生物传感器	磁传感器	内存DRAM	闪存FLASH	EEPROM	电源芯片	驱动芯片		功率放大器	功率模组
Infinion Technologies	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓			✓	✓				✓	✓	
NXP	✓	✓	✓	✓				✓				✓								✓
Renesas Electronics	✓	✓				✓			✓							✓			✓	✓
Texas Instruments	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓								✓			✓	✓
STMicroelectronics		✓			✓	✓	✓		✓								✓		✓	✓
Robert Bosch				✓				✓								✓	✓		✓	✓
ON Semiconductor			✓				✓		✓							✓	✓	✓	✓	✓
DENSO						✓		✓	✓	✓					✓				✓	✓
Micron Technology												✓	✓							
Intel	✓							✓	✓											✓
Rohm					✓			✓								✓	✓	✓	✓	✓
Analog Devices				✓	✓	✓	✓									✓				✓
Toshiba		✓							✓								✓			
Microchip Technology		✓		✓								✓	✓	✓		✓				
Qualcomm	✓				✓															
Oxsem								✓	✓	✓	✓									
Sanken																✓	✓	✓	✓	✓
Maxim Integrated		✓						✓	✓							✓	✓			✓
Nexperia		✓														✓				✓
Melexis Microelectronic Systems		✓								✓						✓				
NVIDIA	✓							✓	✓							✓				✓
Fuji Electric																✓	✓	✓	✓	
Mitsubishi Electric																✓	✓	✓	✓	
Sony								✓	✓											
Nichia																				✓

资料来源：各公司官网，天风证券研究所梳理

6. 汽车芯片国产化情况如何？我国公司面临什么机会和挑战？

汽车电子目前国产化率不足 1%，头部厂商格局垄断同时与 TIER1 关系较为牢固，我国主要机遇在

- 1) 汽车智能+电动化浪潮下的产业链重构;
- 2) 车规芯片对应的大都为不依赖摩尔定律的成熟制程的产品,同时这类芯片与下游的依存度高,产品需要下游共同定义
- 3) 摩尔定律的速度减慢与中国新势力车的兴起给了中国产业更多换道追赶的机会; 而近年来我国的晶圆制造扩产大都是成熟制程环节上, 叠加配套的设计和封测, 由此判断从市场规模,产业链重构,成熟制程等因素推动了全球汽车半导体机会&产能有机会向中国转移。

7. 汽车半导体相关核心投资机会会有哪些？

投资建议：IGBT&第三代半导体：斯达半导、闻泰科技、时代电气、比亚迪、士兰微、东微半导体等；

激光雷达：炬光科技、蓝特光学、舜宇光学科技、湘油泵；

汽车智能化：晶晨股份、瑞芯微、北京君正、韦尔股份、兆易创新、中颖电子；

汽车服务器相关：澜起科技；

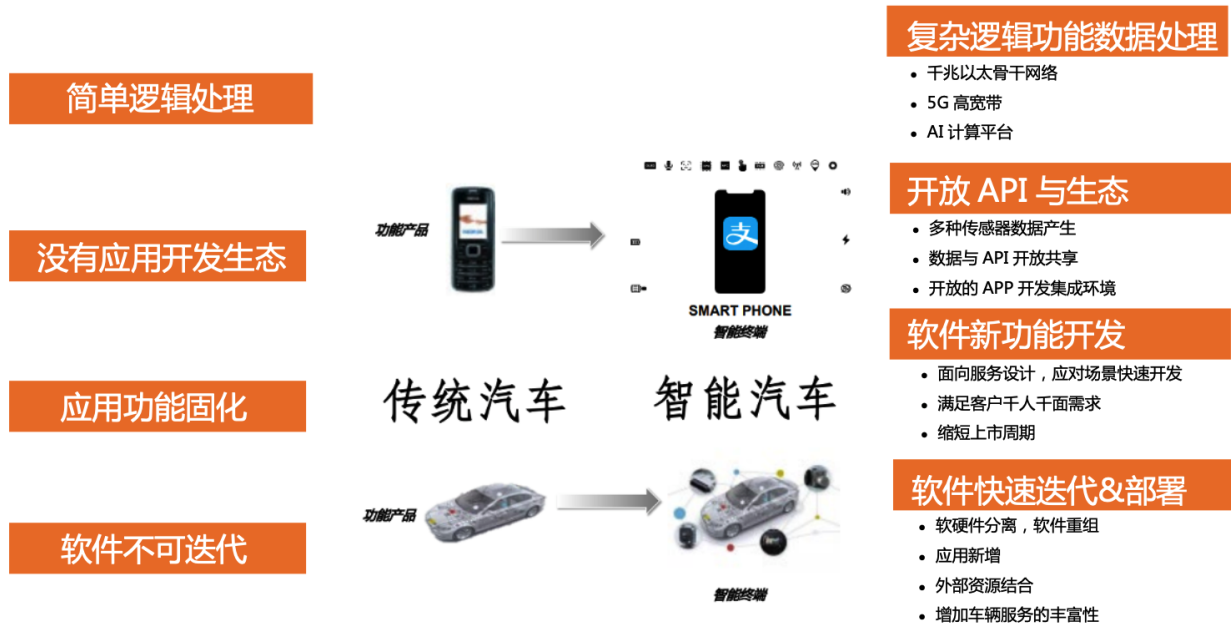
智能驾驶：东软集团、德赛西威、中科创达等

1. 汽车芯片何以成为半导体行业新推动力？

我们看好智能化浪潮&碳中和政策下，汽车行业将迎来价值向成长的重估机会，汽车芯片将在智能化赋能下重估，有望成为半导体行业的新推动力。

智能化驱动下汽车行业有望实现产业变革升级，加速步入万物互联+万物智联的新时代。目前消费电子已经先一步步入智能化时代，而汽车行业目前落后于消费电子（功能机到智能机）行业仍处在信息时代，未来面临着从信息时代到智能时代新的产业升级，整体过程可以类比功能机到智能机。

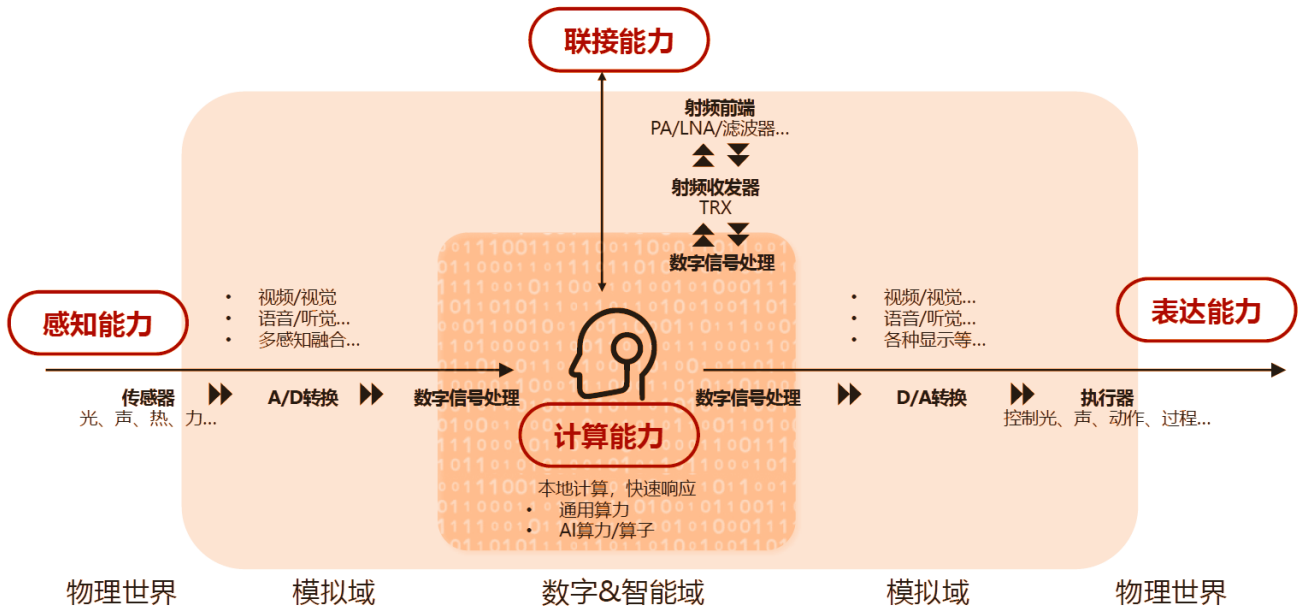
图 2：汽车目前仍处于信息化时代，未来面临着从信息时代到智能时代新的产业升级，整体过程可以类比功能机到智能机



资料来源：中国汽车半导体产业大会，理想汽车，天风证券研究所

汽车智能终端将成为智能时代的神经末梢，汽车芯片是助力汽车步入智能时代的核心。从物理世界的感知到物理世界的表达，汽车智能终端将成为智能时代的神经末梢，需要具备四种基础能力：联接能力、感知能力、表达能力以及计算能力，这四种能力需要大量的芯片来支撑实现。

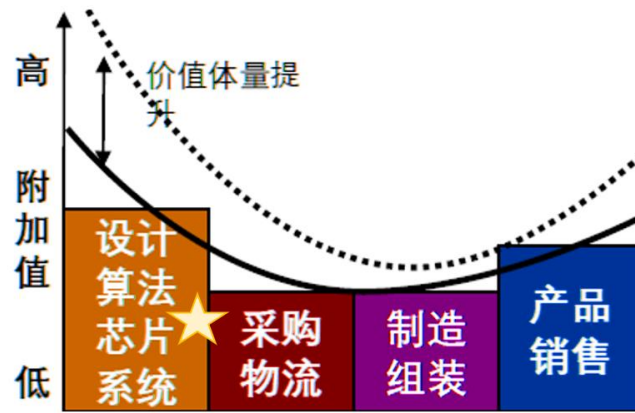
图 3：汽车智能终端将成为智能时代的神经末梢，需要具备四种基础能力



资料来源：中国汽车半导体产业大会，海思，天风证券研究所

汽车智能化带来的是汽车整体产业价值链构成的升级，我们看好在汽车产业价值链的“微笑曲线”中，汽车芯片将在智能化赋能下重估，将成为汽车新的利润增长点。随着汽车步入智能化时代，产业链两端高附加值区域将出现新的利润增长点及企业，高附加值将不再来自传统车身、底盘等领域而是集中在核心芯片、软件、服务等等领域。

图 4：我们看好在汽车产业价值链的微笑曲线中，核心芯片将成为新的利润增长点。



资料来源：天风证券研究所

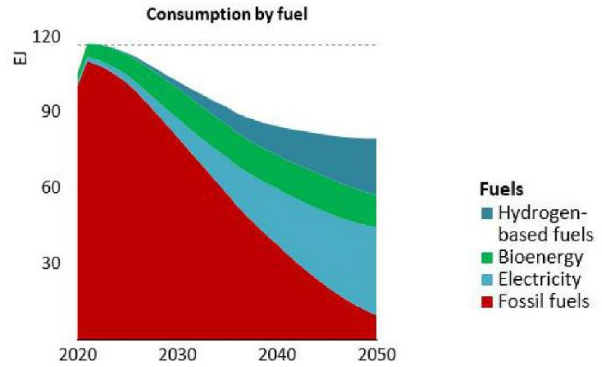
政策端受益碳中和推动，电动化浪潮迭起，看好新能源汽车快速起量。从全球禁售燃油车时间表来看，我国预计 2040 年将全面禁售汽油及燃油车，预计到 2050 年电能将占据整体交通领域 45% 的份额，化石能源占比降低未 10%。

图 5：全球禁售燃油车时间表

图 6：到 2050 年电能将占据整体交通领域 45% 的份额。

国家 / 地区	颁布年份	预计执行年份	禁售运具别
中国	2017	2040	汽油车·柴油车
中国台湾	2018	2040	汽油车·柴油车
英国	2017	2040	汽油车·柴油车
法国	2017	2040	汽油车·柴油车
西班牙	2017	2040	汽油车·柴油车
德国	2016	2030	燃油引擎
荷兰	2017	2030	全面零排放
爱尔兰	2018	2030	汽油车·柴油车
以色列	2018	2030	汽油车·柴油车
印度	2017	2030	汽油车·柴油车

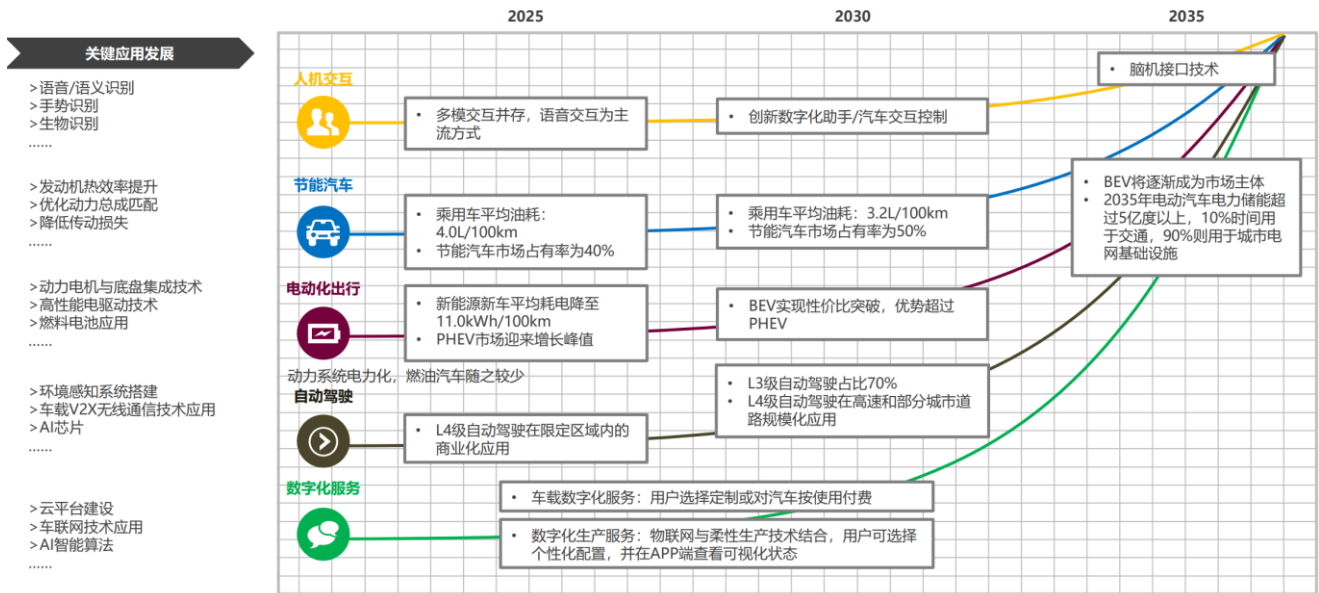
资料来源：2021 中国汽车半导体产业大会，st，天风证券研究所



资料来源：2021 中国汽车半导体产业大会，st，天风证券研究所

智能化+电动化，未来智能电动汽车将成为主流产品，为消费者带来极致的出行体验。其中所需的关键应用发展，包括语言识别，手势识别，环境感知系统，AI 智能算法等等都将依托于核心芯片（传感器、功率半导体、AI 芯片等等）。

图 7：汽车产业发展展望

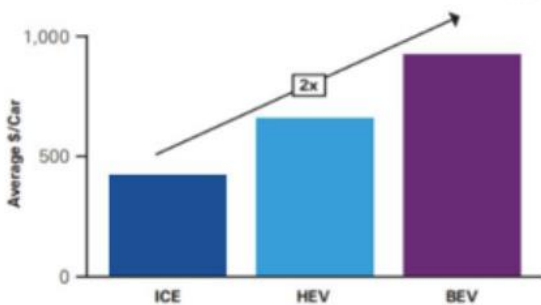


资料来源：中国汽车半导体产业大会，盖世汽车，天风证券研究所

汽车智能化+电动化带动汽车半导体含量持续提升。电动车半导体含量约为燃油车的两倍，智能车的半导体含量是传统汽车的 N 倍，看好新能源汽车开启半导体行业新一轮成长趋势。

图 8：汽车电动化：三电系统

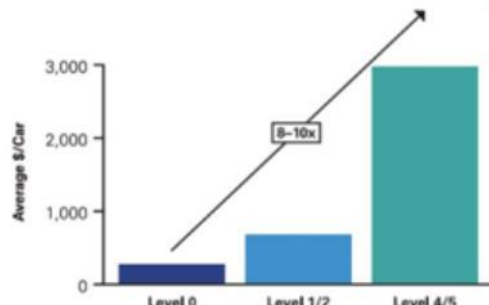
电动车半导体含量约为燃油车的2倍



资料来源：汽车芯片应用牵引创新发展论坛，广汽研究院，天风证券研究所

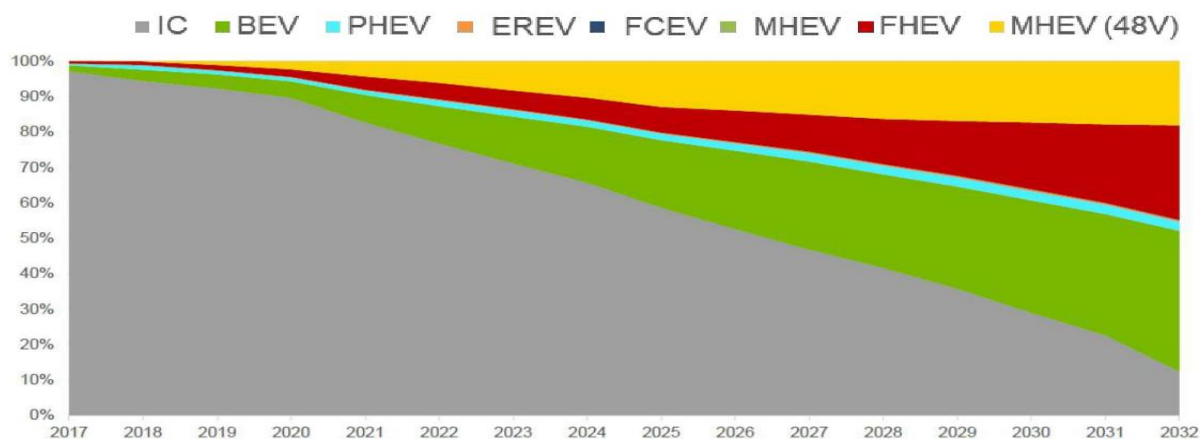
图 9：汽车智能化：智能座舱+智能驾驶

智能车半导体含量是传统车的N倍



资料来源：汽车芯片应用牵引创新发展论坛，广汽研究院，天风证券研究所

图 10: 智能化+碳中和趋势下 xEV 渗透率将快速增加



资料来源: 2021 中国汽车半导体产业大会, st, 天风证券研究所

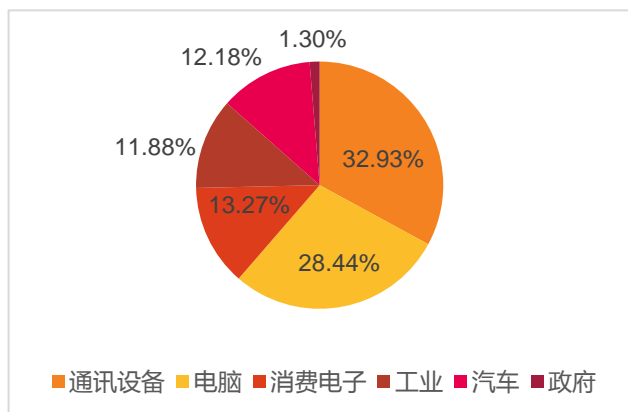
图 11: 汽车半导体含量的增长驱动因素及单车半导体含量



资料来源: 英飞凌, 盖世汽车研究院, 天风证券研究所

汽车是半导体产业第四大应用领域, 2019 年占比为 12.18%, 受益于智能化+电动化浪潮预计未来快速增长。结合上文分析, 我们预判受益于汽车电动化 (三电系统) + 智能化 (智能座舱+智能驾驶) 未来汽车芯片有望实现高速增长。

图 12: 半导体下游应用情况



资料来源: 前瞻产业研究院, 天风证券研究所

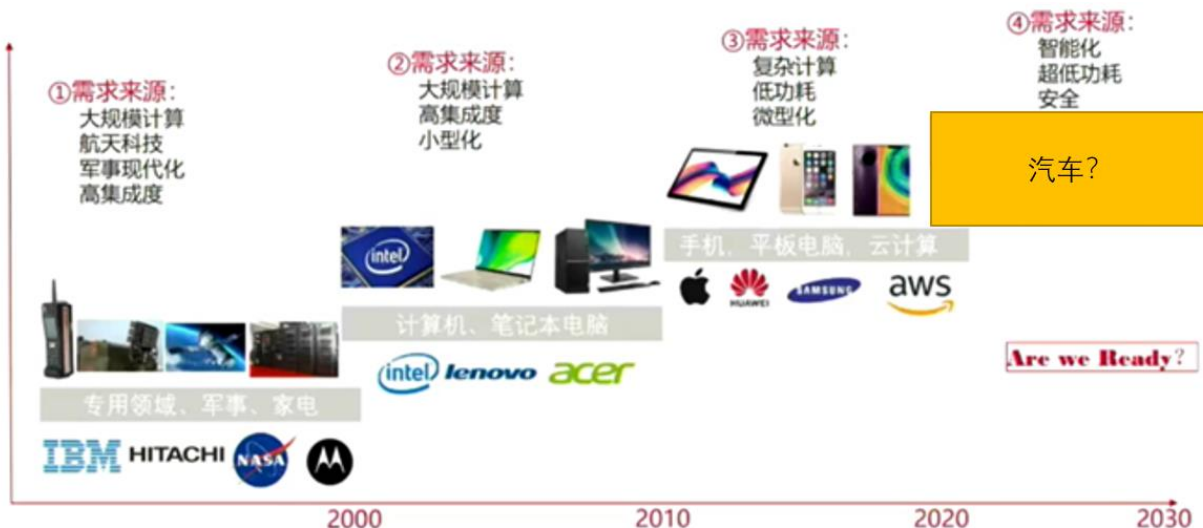
图 13: 新能源汽车需要的汽车半导体数量高于传统汽车



资料来源: 2021 中国汽车半导体产业大会, st, 天风证券研究所

从历史来看，半导体行业的增长是由少数杀手级应用推动的，我们看好智能化+电动化时代背景下汽车半导体的需求快速增长，有望成为引领半导体发展的新驱动力。从过去几十年的半导体行业发展中可以看到 2000 以前半导体为专用领域主要受益于航天、军事等下游领域带动需求，2000-2010 年间半导体主要受益于计算机及笔记本电脑带动起量，2010-2020 年间手机、平板电脑等迭起带动半导体需求起量，2020-2030 年间我们预判汽车可能成为引领半导体发展的新驱动力。

图 14：半导体行业的增长是由少数杀手级应用推动的，新的十年汽车的需求增长有望成为半导体行业新的推动力



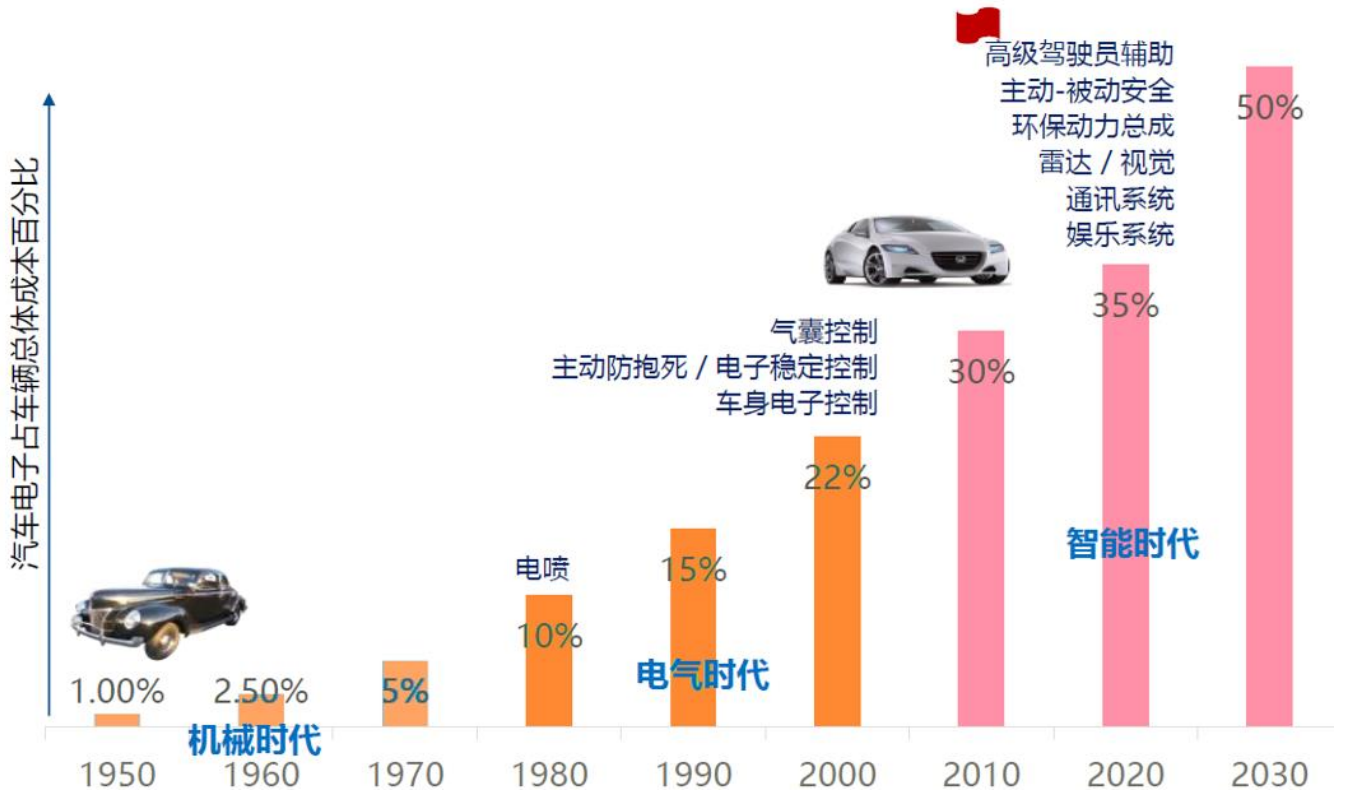
资料来源：中国汽车半导体产业大会，海思，天风证券研究所

2. 汽车芯片未来的价值&量的增量空间有多少？对于晶圆需求增量空间有多大？

汽车半导体总成本占比测算：

根据海思在 2021 中国汽车半导体产业大会发布的数据，汽车智能化+电动化时代开启，带动汽车芯片量价齐升，预计汽车半导体占比汽车总成本在 2030 年会达到 50%。电动化+智能化趋势下，带动主控芯片、存储芯片、功率芯片、通信与接口芯片、传感器等芯片快速发展，芯片单位价值不断提升，整车芯片总价值量不断攀升。

图 15：智能化时代来临，随着汽车电子占比持续提升，汽车半导体空间持续提升



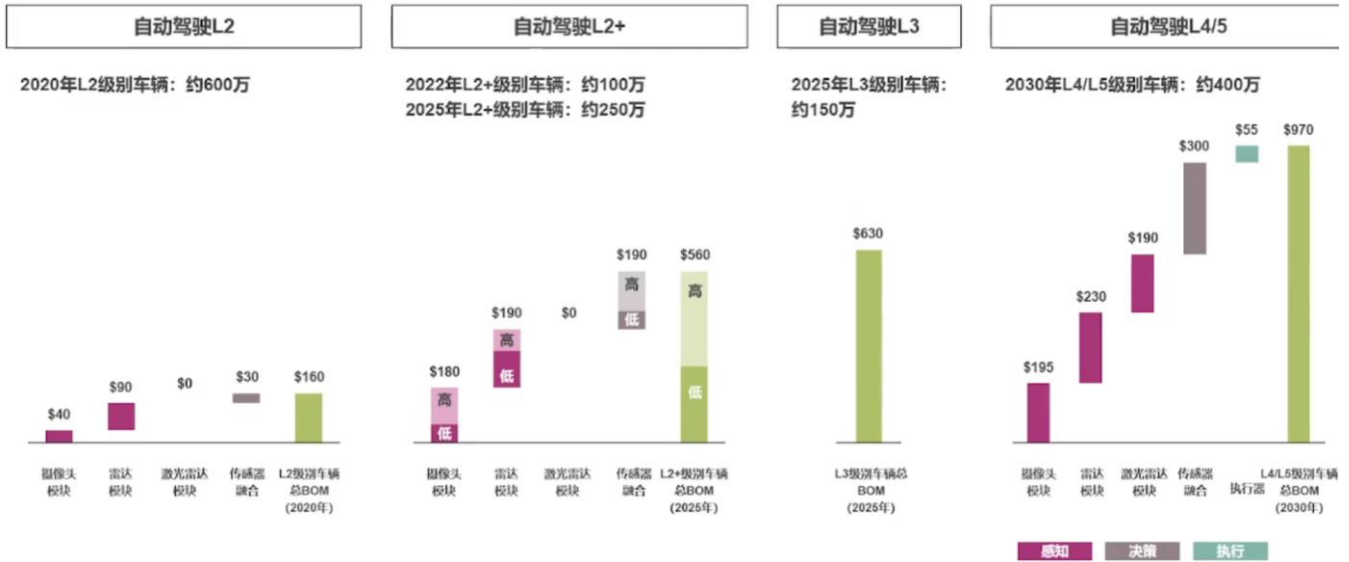
资料来源：2021 中国汽车半导体产业大会，海思，天风证券研究所

根据 ST 在 2021 中国汽车半导体产业大会发布的数据：

与传统汽车相比，预测新能源汽车用到的各类芯片数量都会有显著的提升。以下为新能源汽车相较于传统汽车的半导体增量测算：

- 1) 电源管理芯片：预计新能源汽车需要用到的电源管理芯片相较于传统汽车需要的芯片要增长将近 20% 的芯片达到 50 颗；
- 2) Gate driver：预计新能源汽车用到的 Gate driver 相较于传统汽车是全新的需求，每辆车需要 30 颗芯片；
- 3) CIS、ISP：预计新能源汽车用到的 CIS、ISP 增加 50% 的需求每辆车用到 20 颗；
- 4) Display：预计每辆新能源车需要 8 片；
- 5) MCU：新能源汽车用到 MCU 需要增加 30% 的需求量每辆车至少需要 35 片；
- 6) IGBT、SiC：同样也是新能源车对于半导体的全新的需求

图 16：智能化时代来临，随着汽车电子占比持续提升，汽车半导体空间持续提升



资料来源：英飞凌，盖世汽车研究院，天风证券研究所

全球汽车销量变化对于半导体芯片的需求增量测算：

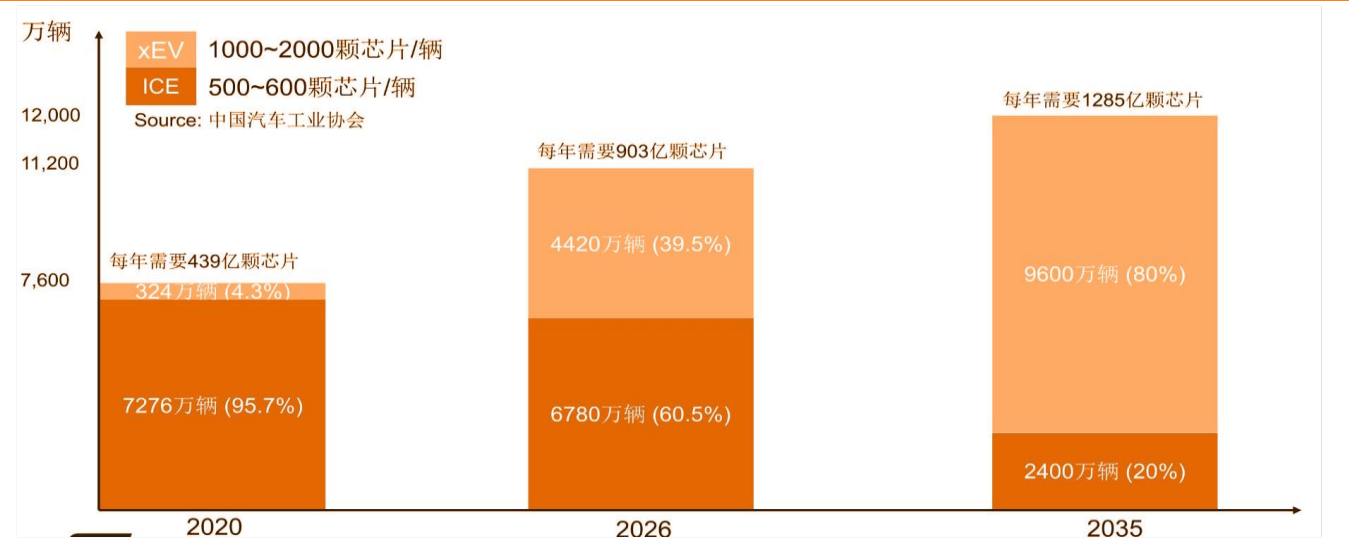
假设传统汽车需要的半导体芯片为 500-600 颗芯片/辆，新能源汽车需要的半导体芯片为 1000-2000 颗芯片/辆：

以 2020 年传统汽车销量 7276 万台测算，新能源汽车 324 万台测算，整体全球需要的汽车芯片为 439 亿颗每年。

预计 2026 年传统汽车销量 6780 万台测算，新能源汽车 4420 万台测算，整体全球需要的汽车芯片增加为 903 亿颗每年。

预计 2035 年传统汽车销量 2400 万台测算，新能源汽车 9600 万台测算，整体全球需要的汽车芯片增加为 1285 亿颗每年。

图 17：全球汽车销量对于半导体芯片的需求增量测算



资料来源：2021 中国汽车半导体产业大会，ST，天风证券研究所

全球汽车销量变化对于半导体芯片的价值增量测算：

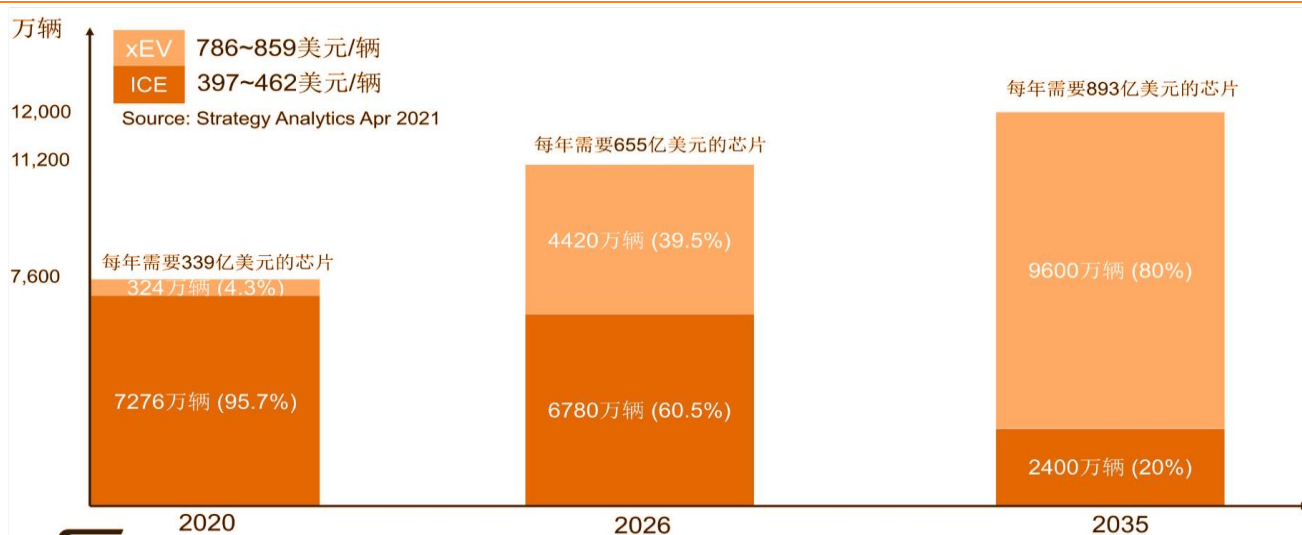
假设传统汽车需要的半导体芯片为 397-462 美元/辆，新能源汽车需要的半导体芯片为 786-859 美元/辆：

以 2020 年传统汽车销量 7276 万台测算，新能源汽车 324 万台测算，全年整体全球汽车芯片价值量为 339 亿美元。

预计 2026 年传统汽车销量 6780 万台测算，新能源汽车 4420 万台测算，全年整体全球汽车芯片价值量为 655 亿美元。

预计 2035 年传统汽车销量 2400 万台测算，新能源汽车 9600 万台测算，全年整体全球汽车芯片价值量为 893 亿美元。

图 18：全球汽车销量对于半导体芯片的价值增量测算



资料来源：2021 中国汽车半导体产业大会，ST，天风证券研究所

全球汽车销量变化对于半导体晶圆需求增长预测：

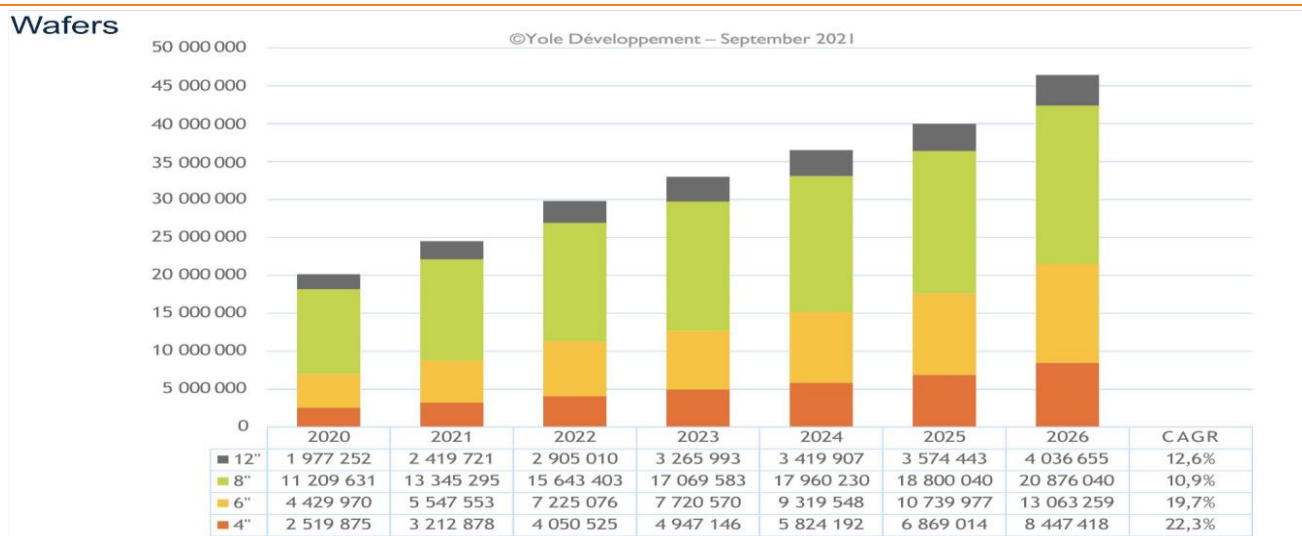
12 寸：2020 年需求为 198 万片预计到 2026 年提升为 404 万片，CAGR 12.6%。

8 寸：2020 年需求为 1121 万片预计到 2026 年提升为 2088 万片，CAGR10.9%。

6 寸：2020 年需求为 443 万片预计到 2026 年提升为 1306 万片，CAGR19.7%。

4 寸：2020 年需求为 252 万片预计到 2026 年提升为 845 万片，CAGR22.3%。

图 19：全球汽车销量对于半导体晶圆需求增长预测

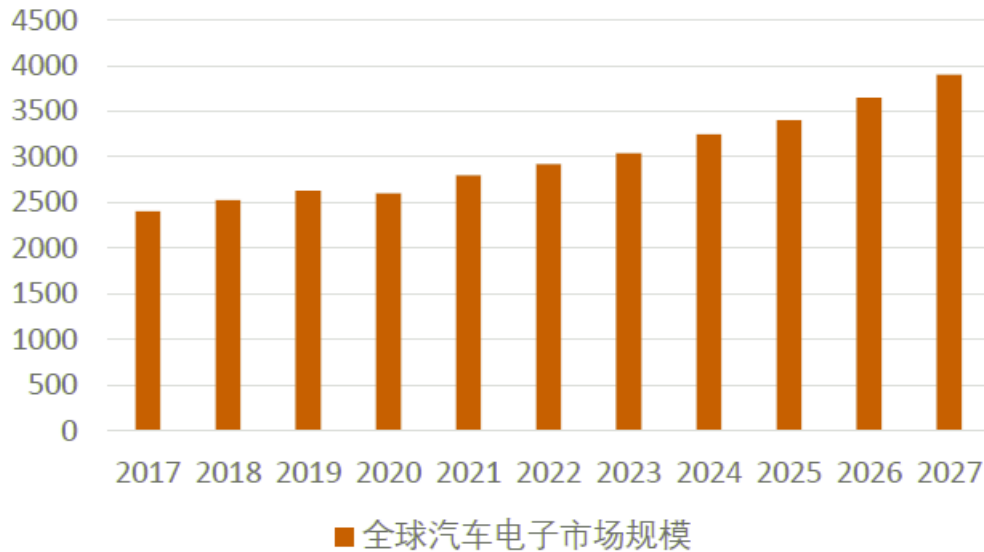


资料来源：2021 中国汽车半导体产业大会，ST，yole，天风证券研究所

汽车电子市场规模预测：

根据海思在 2021 中国汽车半导体产业大会发布的数据，2021 全球汽车电子市场约为 2700 亿美元，预计到 2027 年，汽车电子部件的整体市场规模接近 4000 亿美金。汽车电子部件市场年复合增长率接近 7%，电子部件增长速度超过汽车市场增速，电子化率持续增加。

图 20：全球汽车市场恢复增长且汽车电子规模快速增加（亿美元）

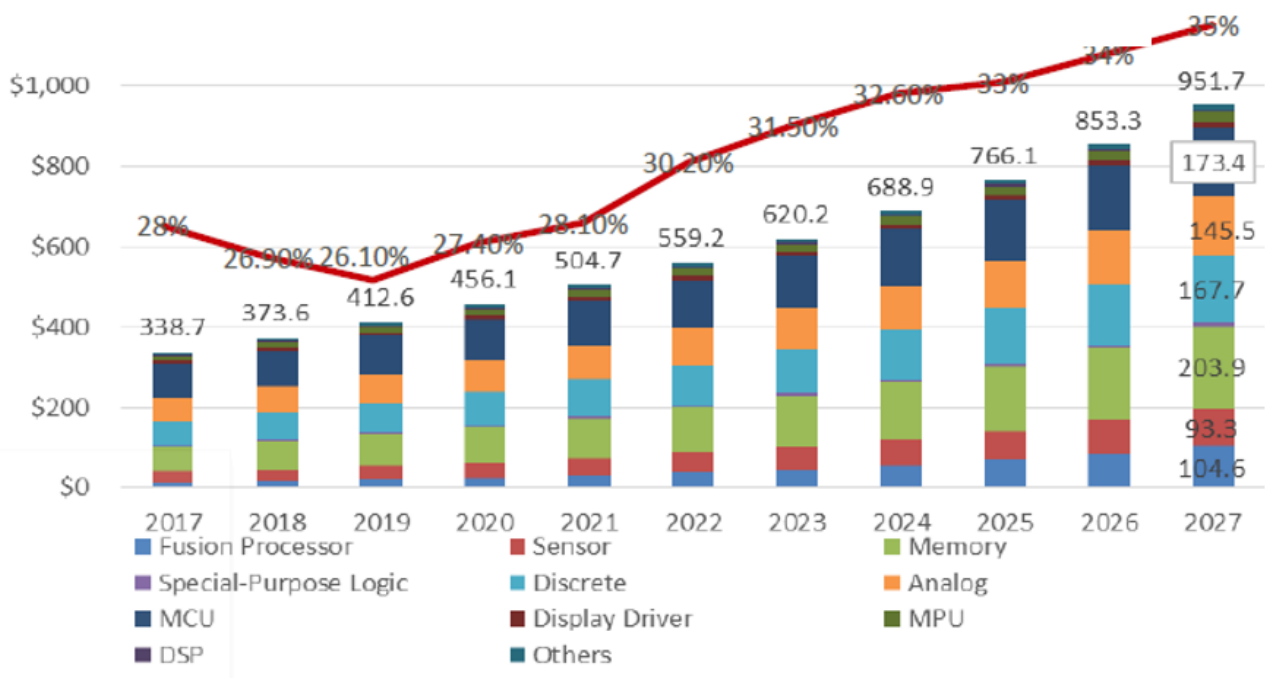


资料来源：2021 中国汽车半导体产业大会，海思，天风证券研究所

汽车半导体市场规模预测：

根据海思在 2021 中国汽车半导体产业大会发布的数据，2021 年全球汽车半导体市场约为 505 亿美元，预计 2027 年汽车半导体市场总额将接近 1000 亿美元，2022-2027 年增速保持在 30%以上。中国车载半导体市场稳步上升，2020 年约 1000 亿人民币。

图 21：全球汽车半导体市场规模预测（亿美元）



资料来源：2021 中国汽车半导体产业大会，海思，天风证券研究所

3. 汽车芯片如何分类？不同类别的汽车芯片价值量增速如何？

汽车芯片从应用环节可以分为 5 大类：主控芯片、存储芯片、功率芯片、信号与接口芯片、传感器芯片等。

主控芯片：

主要用于计算分析和决策，主要分为功能芯片（MCU）和主控芯片（SOC）。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）

- 1) 计算芯片：包括 SoC, CPU, MPU, GPU, NPU, FPGA 等；
- 2) 控制芯片：MCU 等

信号与接口芯片：

主要用于发送、接收以及传输通讯信号。

- 1) 总线芯片 CAN/LIN/USB/ETH 等；
- 2) 通信与射频芯片：基带、V2X、BT/WiFi 等；
- 3) 音视频芯片包括：音频芯片，SerDes, ISP 等；
- 4) 信号变换：包括复用器、放大器、隔离器等；
- 5) 专用功能芯片包括：苹果认证、安全加密芯片等

传感器芯片：

主要用于探测、感受外界信号、物理条件或化学组成，并将探知的信息转变为电信号或其他所需形式传递给其他设备

- 1) 雷达传感器：超声波、毫米波、激光雷达等；
- 2) 图像传感器：CMOS 传感器等；
- 3) 光电传感器：阳光/红外传感器、压力、流量传感器等；
- 4) 生物传感器：气味传感器、氧气传感器等；
- 5) 磁传感器（霍尔传感器等）

存储芯片：

主要用于数据存储功能

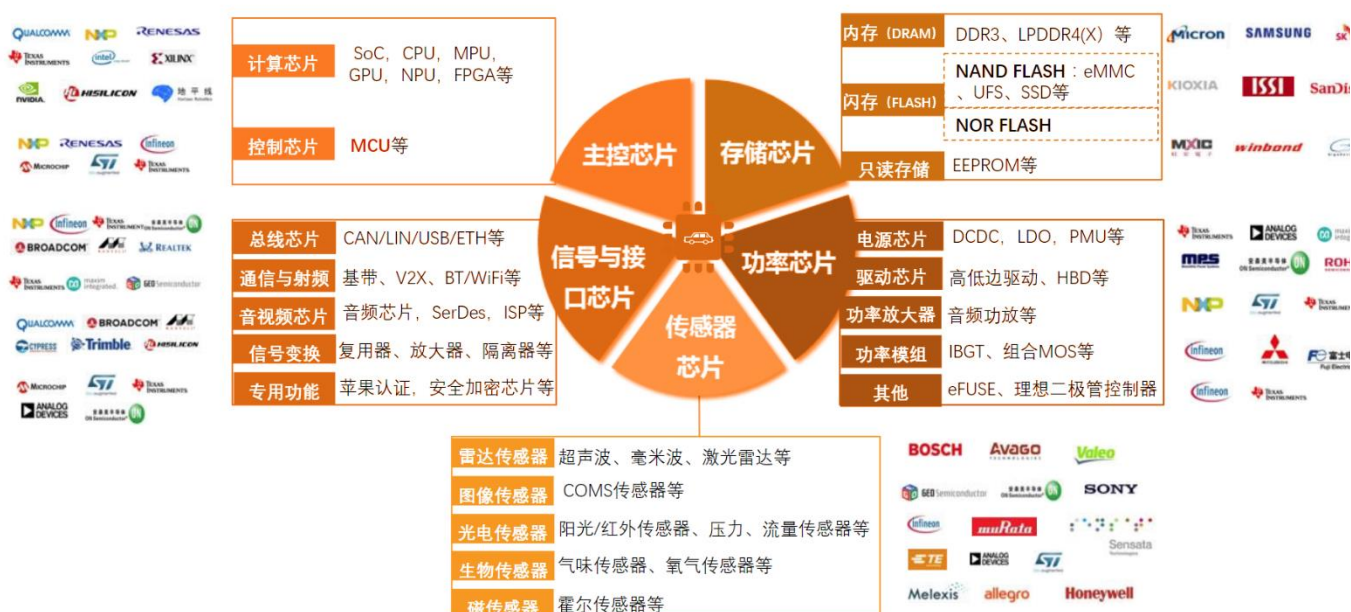
- 1) 内存 DRAM(DDR、LPDDR4(x)等)；
- 2) 闪存 FLASH (NAND FLASH、NOR FLASH)；
- 3) EEPROM 等

功率芯片：

主要用于保证和调节能源传输

- 1) 电源芯片：DCDC,LDO,PMU 等；
- 2) 驱动芯片：高低边驱动、HBD 等；
- 3) 功率放大器：音频功放等；
- 4) 功率模组：IGBT、组合 MOS 等；
- 5) 其他：eFUSE、理想二极管控制器

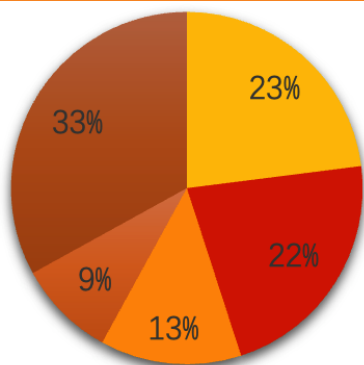
图 22：汽车芯片从应用环节可以分为 5 大类：主控芯片、存储芯片、功率芯片、信号与接口芯片、传感器芯片等



资料来源：汽车芯片应用牵引创新发展论坛，广汽研究院，天风证券研究所

2020 年汽车半导体产品市场需求情况：主控芯片占比 23%，功率半导体占比 22%，传感器占比 13%，存储芯片占比 9%，其他占比 33%。

图 23：2020 年汽车半导体产品市场需求情况 (%)



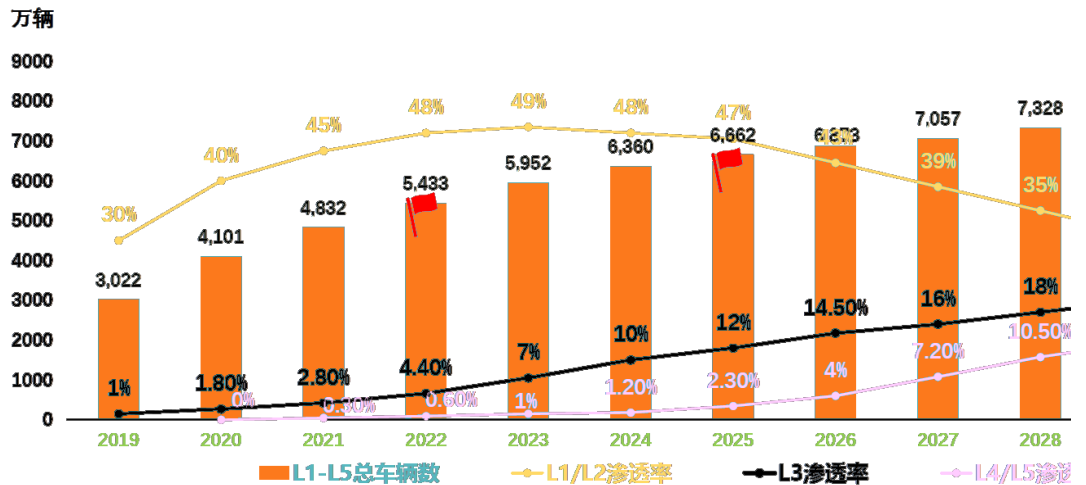
■ Processors ■ Power ■ Sensors ■ Memory ■ Other

资料来源：汽车芯片应用牵引创新发展论坛，广汽研究院，天风证券研究所

智能化趋势下,我们认为 L2+/L3 已经是消费者刚需,整体渗透率将持续提升。同时,ADAS 渗透率 2025 年有望达 67%,带动汽车芯片快速增长。

1.汽车智能化趋势明确, L2+/L3 已经是消费者刚需 2025 年预计中国智能驾驶汽车产销量超过 2000 万台,其中 L2+/L3 数量将超过半数,自动驾驶不断迭代带动汽车芯片快速成长。

图 24: 全球智能驾驶市场渗透率预测

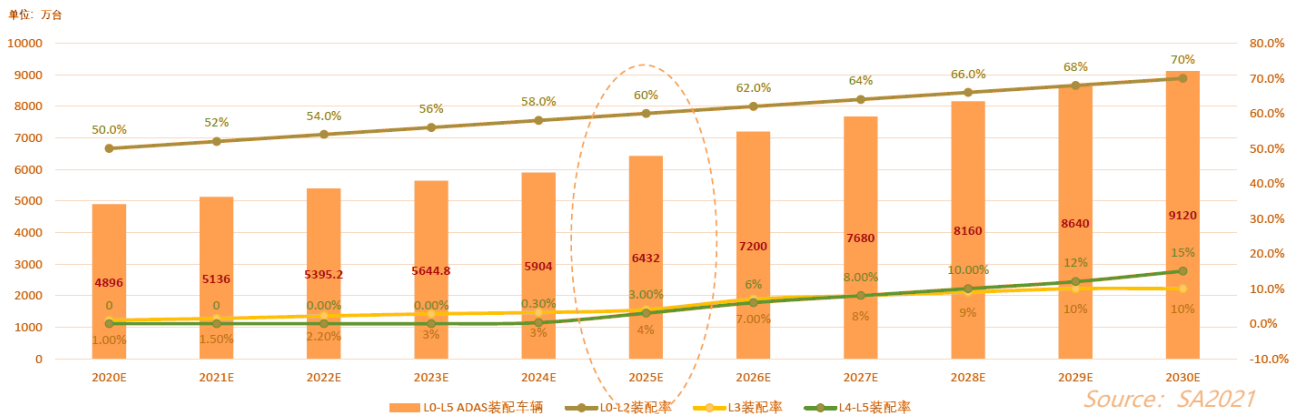


资料来源: 2021 中国汽车半导体产业大会, 黑芝麻, 天风证券研究所

2. ADAS:2025 年渗透率有望达到 67%, ADAS 的渗透率提升带动汽车半导体量价齐升

到 2025 年,全球新车销量预计为 9600 万辆,其中辅助驾驶+自动驾驶的装配车辆将达到 6500 万辆,渗透率预计为 67%。2025 年前全球车厂更多聚焦在 L0-L2 阶段,辅助驾驶的装配率将达到整体新车型的 90%左右。随着整车厂、Tier1、以及算法公司在自动驾驶领域的技术突破,世界各国以及标准组织对自动驾驶的政策与立法的出台,以及在自动驾驶周边基础设施的投资和建设,L3-L5 阶段的自动驾驶对器件工艺要求较高,在未来十年内优先在 Robotaxi 等专有场景落地;

图 25: ADAS 渗透率情况



资料来源: 中国汽车半导体产业大会, 海思, 天风证券研究所

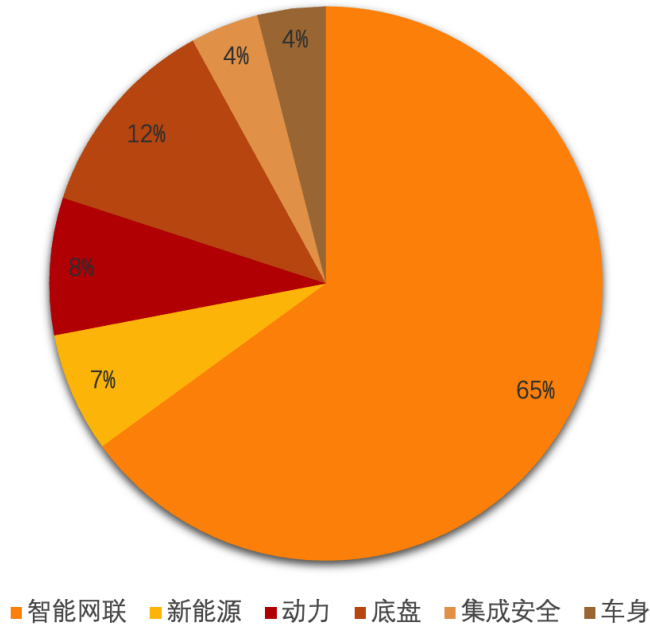
我们看好辅助驾驶+自动驾驶持续提升带动汽车半导体量价齐升: 核心包括 1) 整车控制器; 2) 模拟芯片; 3) 主控芯片; 4) 功率半导体; 5) 存储芯片

1.整车控制器数量将受益于新能源汽车驱动及汽车智能化需求增长，带动相应芯片数量增长。

整车含控制器数量约为 40-80 个，其中汽车的科技配置越高、则控制器数量越多，同等科技配置条件下，新能源汽车车型的控制器略多。

我们看好智能化+网联化时代下大型控制器数量增加，汽车控制器量价齐升。从汽车控制器来看，65%为智能网联、7%为新能源、8%为动力、12%为底盘、4%为集成安全、4%为车身。

图 26：汽车控制器领域分布



资料来源：汽车芯片应用牵引创新发展论坛，广汽研究院，天风证券研究所

我们看好电动化时代下，汽车从传统车型向新能源汽车转型带动控制器数量及芯片增加。根据广汽研究院预测，传统汽车控制器数量为 40-70 个，芯片数量为 400-700 个，预计新能源汽车控制器数量为 45-80 个，芯片数量为 500-800 个。

表 1：传统及新能源汽车的控制器数量及芯片数量测算（个）

	传统车	新能源汽车
控制器数量	40-70	45-80
芯片数量	400-700	500-800

数据来源：汽车芯片应用牵引创新发展论坛，广汽研究院，天风证券研究所

图 27：油车案例：汽车需要的控制器及芯片数量案例

图 28：新能源汽车案例：汽车需要的控制器及芯片数量案例

以新GS8为例（顶配版）

含控制器数量：**60**个
芯片数量：**约600**个



以AION V为例（顶配版）

含控制器数量：**65**个
芯片数量：**约670**个



资料来源：汽车芯片应用牵引创新发展论坛，广汽研究院，天风证券研究所

资料来源：汽车芯片应用牵引创新发展论坛，广汽研究院，天风证券研究所

大型控制器芯片数量普遍超过 40 个，如广汽座舱域控制器芯片数量达 66 个：包括 2 个主控芯片、31 个信号与接口芯片、30 个功率类芯片、3 个存储类芯片、1 个传感器类芯片

中型控制器芯片数量一般在 20-40 个，如 TBOX 芯片数量达 29 个：包括 1 个主控芯片、14 个信号与接口芯片、11 个功率类芯片、2 个存储类芯片、1 个传感器类芯片

小型控制器芯片数量一般少于 20 个，如空调控制器芯片数量达 13 个：包括 1 个主控芯片、5 个信号与接口芯片、7 个功率类芯片、0 个存储类芯片、0 个传感器类芯片

图 29：汽车控制器芯片应用情况



资料来源：汽车芯片应用牵引创新发展论坛，广汽研究院，天风证券研究所

2. 模拟芯片：智能驾驶需通过传感器获得大量数据，L2 级别的汽车预计会携带 6 个传感器，L5 级别的汽车预计会携带 32 个传感器，汽车半导体占比提升显著

智能驾驶通过传感器获得大量数据，L2 级别的汽车预计会携带 6 个传感器，L5 级别的汽车预计会携带 32 个传感器（超声波雷达 10 个+长距离雷达传感器 2 个+短距离雷达传感器 6 个+环视摄像头 5 个+长距离摄像头 4 个+立体摄像机 2 个+Ubloo 1 个+激光雷达 1 个+航位推算 1 个），较 L2 增速显著。可见模拟芯片是自动驾驶系统的必备零件。

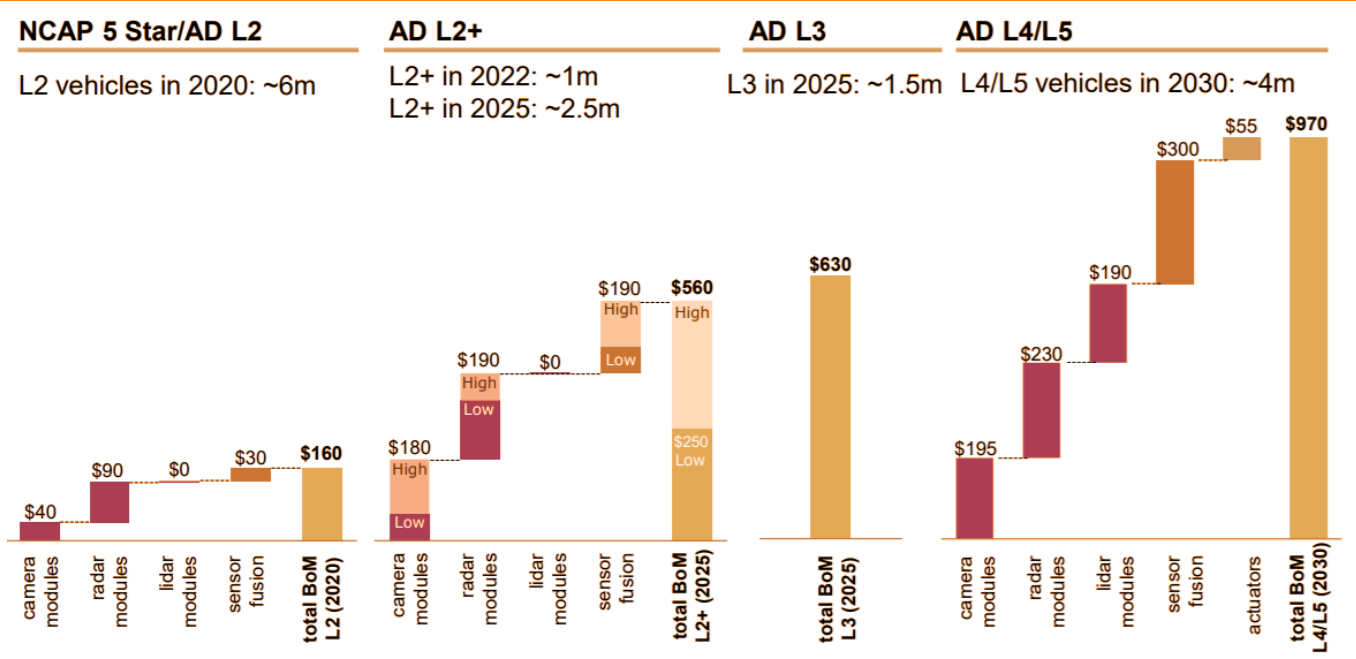
图 30：我们看好汽车电动化、智能化推动下模拟芯片市场快速发展

	L1	L2	L3	L4	L5
软件应用	主动巡航控制	停车辅助	自动紧急制动 驾驶员监控	传感器融合	随时随地无人驾驶辅助
	车道偏离警告系统	车道保持辅助	交通堵塞辅助	高速无人驾驶辅助	
硬件需求		超声波传感器 4个	超声波传感器 4个	超声波传感器 10个	超声波传感器 10个
		长距雷达传感器 1个	长距雷达传感器 1个	长距雷达传感器 2个	长距雷达传感器 2个
		环视摄像头 1个	短距雷达传感器 4个	短距雷达传感器 6个	短距雷达传感器 6个
			环视摄像头 1个	环视摄像头 5个	环视摄像头 5个
				长距离摄像头 2个	长距离摄像头 4个
				立体摄像机 1个	立体摄像机 2个
				U b o b 1个	U b o b 1个
				激光雷达 1个	激光雷达 1个
			航位推算 1个	航位推算 1个	

资料来源：汽车芯片应用牵引创新发展论坛，广汽研究院，天风证券研究所

随着汽车智能化程度提升，汽车传感器的价值量也将快速提升。根据英飞凌预测，L2 车需要的传感器价值量为 160 美元，到 L4、L5 级别的汽车需要则提升为 970 美元。

图 31：随着汽车智能化程度提升，汽车传感器的价值量也将快速提升



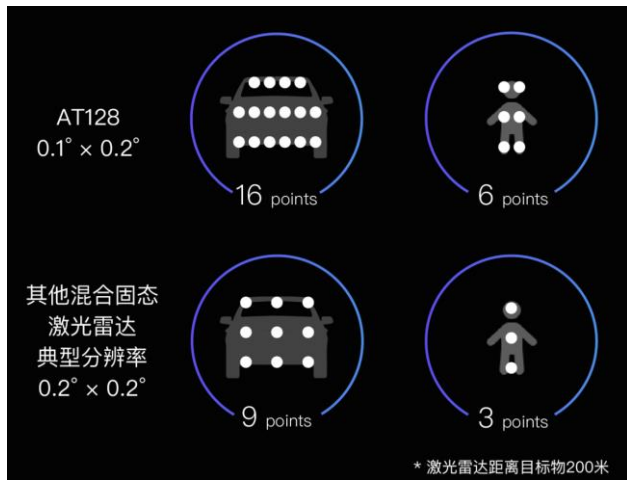
资料来源：英飞凌，天风证券研究所

传感器厂商方面，韦尔股份等公司新产品均已导入车用市场。韦尔股份的 CMOS 图像传感器、LCOS、ASIC 均可用于汽车领域；其中公司 CMOS 图像传感器为后视摄像头（RVC）、环视显示系统（SVS）和电子后视镜提供了更高性价比的高质量图像解决方案。

激光雷达方面，禾赛、速腾、法雷奥等发布新产品。禾赛科技推出搭载新一代自研芯片的车规级半固态激光雷达 AT128，并发布了全新近距超广角激光雷达 QT128。禾赛 AT128 点频超过每秒 153 万个点，具备 200 米@10%的超强测远能力，最远地面线可以达到 70 米，能够为量产车实现稳定可靠的 L3+ADAS 功能提供必要的感知能力。QT128 则拥有 105°超广垂直视场角，是一款为 L4 级 robotaxi 和 robotruck 等自动驾驶应用打造的补盲雷达。

速腾聚创发布的新一代 RS-LiDAR-M1 是全球唯一实现前装车规级量产交付的固态式激光雷达。M1 结构极致精简，体积尺寸极小，为量产车型前装嵌入提供了极大便利，并实现了从堆叠式一维扫描到芯片式二维扫描的进化，独有智能“凝视”功能，可以动态智能切换远近场感知形态，提供更智能、安全的驾乘体验。

图 32：禾赛科技 AT128 分辨率情况



资料来源：快车网，天风证券研究所

图 33：速腾聚创 RS-LiDAR-M1 示意图



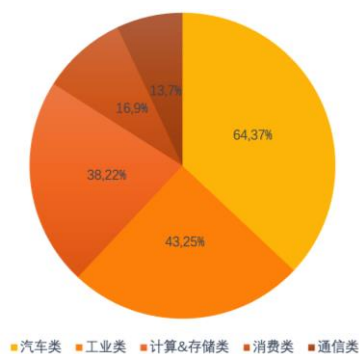
资料来源：汽车之家，天风证券研究所

法雷奥发布的第三代 SCALA 激光雷达将于 2024 年上市。凭借其所使用的激光系统，这款激光雷达可检测到 200 米开外肉眼、摄像头和雷达所看不到的物体，在高速公路上以高达 130 公里/小时的速度行驶，并使用算法来预测周围车辆的轨迹并相应地触发必要操作。

3. 主控芯片：算力随着智能化提升不断提升从 L1 的<1TOPS 算力到 L5 1000+TOPS 算力推动主控芯片高速增长

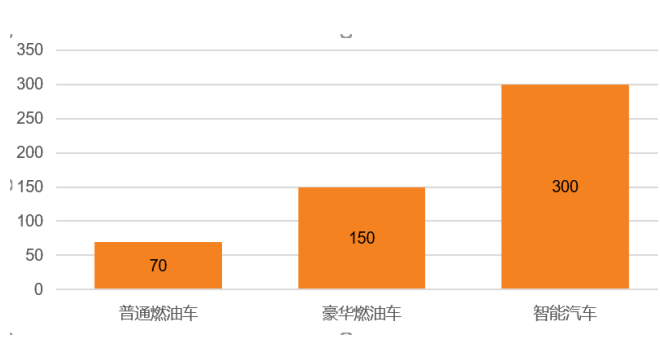
随着汽车电子化程度的加速渗透，汽车 ECU 的数量也在快速上升，而 ECU 中均需要 MCU 芯片。汽车 MCU 占比 MCU 细分市场 37%，智能化需求下未来 32 位处理器将成为主流。

图 34：汽车 MCU 占比 MCU 细分市场 37%



资料来源：中国汽车半导体产业大会，海思，天风证券研究所

图 35：汽车 ECU 数量需求



资料来源：ICVTANK，盖世汽车研究院，天风证券研究所

一辆汽车中所使用的半导体器件数量中，MCU 占比约 30%，每辆车至少需要 70 颗以上的 MCU 芯片，随着汽车不断向智能化演进，MCU 的需求增长也将越来越快。

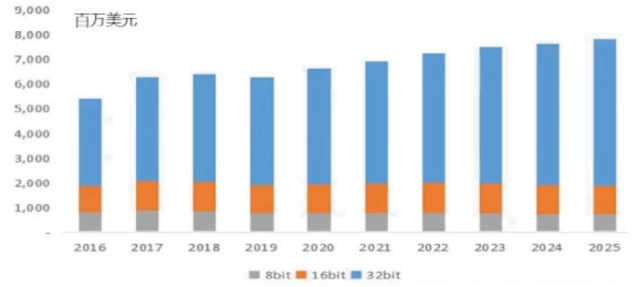
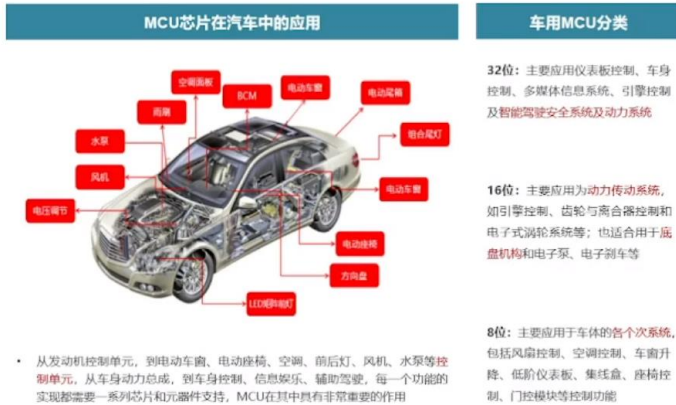
32 位 MCU：主要应用于仪表盘控制、车身控制、多媒体信息系统、引擎控制及智能驾驶安全系统及动力系统。其强调智能性、实时性和多样化，除处理复杂的运算及控制功能，32 位 MCU 产品也将扮演车用电子系统中的主控处理中心角色，也就是将分散各处的中低阶电子控制单元集中管理。

16 位 MCU：主要应用于动力传动系统，如引擎控制、齿轮于离合器控制和电子式涡轮系统等，也适用于底盘结构和电子泵、电子刹车等。

8 位 MCU：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、低阶仪表盘、集线盒、座椅控制、门控模块等控制功能。

图 36：车用 MCU 市场应用分类及高宽位功能芯片 MCU 是未来主流的发展方向

- 一辆汽车中所使用的半导体器件数量中，MCU 芯片约占 30%，每辆车至少需要使用 70 颗以上的 MCU 芯片。随着汽车不断向智能化演进，MCU 的需求增长也将越来越快



- 16位 MCU 的生存空间似乎受到 8 位和 32 位 MCU 的不断挤压。8 位微控制器的处理器核心功率不断提升，随着嵌入式内存容量的增加，以及引脚数更具弹性，再加上成熟的技术促使成本进一步降低，让 8 位微控制器的适用市场空间变得更大，能向上涵盖一些 16 位 MCU 的应用，也能向下取代多数 4 位 MCU
- 32 位 MCU 强调智能性、实时性和多样化，除处理复杂的运算及控制功能，32 位 MCU 产品也将扮演车用电子系统中的主控处理中心角色，也就是将分散各处的中低阶电子控制单元 (ECU) 集中管理

资料来源：IHS，盖世汽车研究院，天风证券研究所

随着智能汽车的发展，特别是智能座舱和自动驾驶概念的兴起，主控芯片应运而生。

表 2：SoC 与 MCU 对比

	MCU	SOC
定义	芯片级芯片，常用于执行端	系统级芯片，常用于 ADAS、座舱 IVI、域控制等
典型组成	CPU+存储 (RAM,ROM) +接口	CPU+存储 (RAM,ROM) +较复杂的外设+音频处理 DSP/图形处理 GPU/神经网络处理 NPU 等
带宽	多为 8bit、16bit、32bit	多为 32bit、64bit
主频	MHz 级别	MHz-GHz 级别
RAM (主存)	MB	MB-GB
额外存储	KB-MB(Flash, EEPROM)	MB-TB(Flash,SSD,HDD)
单片成本价格	0.1-15 美金一个	座舱 10 美元，ADAS 超 100 美元
常见厂商	瑞萨、意法半导体、爱特梅尔、隐飞了、微芯	英特尔、英伟达、特斯拉 (FSD)、华为、地平线、寒武纪、全志科技 (座舱) 等
复杂度	低	高
运行系统	较简单、一般不支持运行多任务的复杂系统	支持运行多任务的复杂系统

数据来源：盖世汽车研究院，天风证券研究所

SoC 芯片主要分为智能座舱及自动驾驶芯片：

智能座舱芯片：智能座舱芯片相比于自动驾驶芯片对安全的要求相对更低，未来车内“一芯多屏”技术的发展将依赖于智能座舱 SoC，芯片本身也将朝小型化、集成化、高性能化的方向发展。

表 3：主流座舱芯片市场格局和产品量产情况对比

类型	竞争优势	代表厂商	发展趋势	代表产品	量产时间	搭载车型
----	------	------	------	------	------	------

传统汽车芯片龙头	产品线齐全, 车规级芯片积累较多; 与传统主机厂合作关系良好; 目前在中低端车型应用较多	恩智浦; 瑞萨; 德州仪器	主要在中低端市场维持一定份额; 在日系和德系厂商中维持一定市场份额; 市场份额出现一定程度的萎缩	i.MX 8; R-CAR H3; Jacinto 6	2019; 2019; 2016	锐界; 迈鹏、Aion LX、路虎卫士等; 理想 ONE, 威马 EX 系列
消费电子领域巨头切入	资金雄厚, 可支撑起对先进制程和高算力芯片的研发投入; 软件生态好, 研发成果可加以最大限度利用; 目前在中高端车型和造车新势力广泛应用, 在智能座舱及自动驾驶域均处于行业领先水平	高通; 英伟达; 英特尔; AMD; 三星	凭借高性能及应用生态的优势不断提升在造车新势力及中高端车型中的市场份额; 凭借高性能全样式解决方案, 市场份额将提升; 智能座舱市场份额可能出现阶段性下滑; 通过为特斯拉供货开启高端市场; 通过为迪奥供货开启高端车型市场	骁龙 820A, SA6155P, SA8155P, SA8195P, SA8295; Tegra X2; Aopollo Lake; 特斯拉定制; Exynos Auto V9;	2019; 2020; 2020; 2021; ~2022; 2018; 2018; 2021; 2021;	多款车型; 捷途 X70; 威马 W6、蔚来 ET7、零跑 C11、小鹏 P5 等; 凯迪拉克 LYRIO; 集度、长城、小米、凯迪拉克; 奔驰全新 S 级; 长城 WEY VV6/VV7, 一汽红旗; 特斯拉 Model S Plaid; 奥迪车型
国内科技公司	AI 技术出众, 通常可为客户提供“算法+芯片”的软硬件耦合的全栈式解决方案; 主要应用于国产车型	华为; 地平线; 全志科技	凭借性能及生态优势提高在中国市场份额; 国产车型上获得一定市场份额; 逐步推出前装车规级芯片, 导入前装市场	麒麟 990A; J3; T3	2021; 2021; 2018	北汽极狐阿尔法 S; 理想 ONE; 小鹏 G3、哈弗、一汽奔腾

数据来源: 盖世汽车研究院, 天风证券研究所

座舱芯片兼顾高安全性、高算力、低功耗等特点是未来发展趋势。高通布局多款芯片产品, 技术与市场优势逐渐明显, 传统汽车 SoC 芯片厂商的产品多用于中低端车型, 市场份额被挤压, 此外本土企业开启发力

座舱技术链技术升级支撑“一芯多屏”趋势,座舱芯片、域控制器及操作系统等软硬件技术的升级, 为主机厂在多屏和联屏方向提供更多空间, 座舱厂商纷纷发力“一芯多屏”的座舱方案, 并且实现量产; 其中自主品牌对座舱的联屏方案更加积极开放

表 4: “多屏”“联屏”方案量产案例

伟世通	哈曼	佛吉亚	德赛西威	东软
				
吉利星越 L	极狐 阿尔法 S	红旗 E-HS9	奇瑞瑞虎 8 PLUS	红旗 HS5
一芯三屏双系统; 双联屏: “中控+副驾”	一芯双屏双系统; 双联屏: 仪表+中控	一芯三屏双系统; 三联屏: 仪表+中控+副驾	一芯双屏双系统; 双联屏: 仪表+中控	一芯双屏双系统; 双联屏: 仪表+中控
系统: Linux(仪表)	系统: QNX(仪	系统: QNX(仪	系统: QNX(仪	系统: Linux(仪表)

+Android(中控+副驾); 域控制器: SmartCore; 芯片: 高通 8155A	表)+Android(中控); 域控制器: 哈曼; 芯片: 英特尔	表)+Android(中控+副 驾); 域控制器: 佛吉亚芯片; 芯片: 瑞萨 R-Car	表)+Android(中控); 域控制器: 德赛西威; 芯片: 瑞萨 R-Car	+Android(中控); 域控制器: C4 Pro; 芯片: Intel Apollo Lake
--	---	--	--	---

数据来源: 盖世汽车研究院, 天风证券研究所

座舱域控制器进一步整合, 国内厂商快速跟进。多家供应商智能座舱平台在集成仪表中控、后座娱乐、HUD、语音等基本功能基础上, 还进一步集成了环视、DMS、OMS 以及部分 ADAS 功能等, 以德赛西威为代表的国内智能座舱公司快速跟进, 实现产量配套。

表 5: 主流座舱芯片市场格局和产品量产情况对比

供应商	座舱域控制器/ 平台名称	量产时间	应用车型	芯片供应商 及产品	技术特点	未来规划
伟世通	SmartCore™	2018	奔驰 A 级车、 广汽 Aion LX、吉利星越 L	高通 820A 高通 8155	可支持多大 6-8 个显示屏, 整合多屏显示环境; 整合数字仪表, 信息娱乐 和车身控制; 实现面部识别、语音交互、 车内感知、AI 监测驾驶员 健康、360° 环绕视角等 AI 功能	未来计划将 SmartCore 和 DriveCore 进行整合, 将座 舱与和自动驾驶域紧密结 合成智能座舱解决方案
佛吉亚	座舱智能化平 台	2020	红旗 Hg、 E-HS9 车型	瑞萨 R-Car H3	提供可量产的车载信息娱 乐系统, 通过前后排至多 “五屏联动”, 简化对信息 和娱乐服务的管理	未来将集成 HUD 管理、舒 适与健康、管理、优质音效、 车内监测等系统
哈曼	智能座舱平台	2020	极狐 阿尔法 T 阿尔法 S	高通 英特尔	一机多屏解决方案; 集成自然语音交互, 盲角 报警, 手势交互, 人脸识 别、自带设备互联、 DMS/OMS, 高清 360° 环 视、虚拟个人助理、3D AR 导航、增强夜视系统等	智能座舱包括软硬件全系 列产品和方案; 未来集成 L1/L2/L2+ADAS 域集成作为自动驾驶域的 fallback node
德赛西 威	虚拟智能座舱 方案	2019 2020	奇瑞瑞虎 8 Plus、捷途 X90 及广汽	高通/ 德州仪器	2020 年量产基于虚拟软件 架构的新一代智能座舱, 支持一机多屏, 座舱域控 制器采用 QNX Hypervisor, 支持多个操作 系统安全并行, 搭载公司 最新的 AR 导航功能	与主机厂合作, 提前布局, 软硬分离 将与华为合作, 座舱搭载 华为 Hi-Car
诺博科 技	IN7.0 IN9.0	2021	长城哈弗 H6S	高通 6155 高通 8155	可支持多达 6 个显示屏; 集成多屏互动、360° 环 视、DMS、语音识别等功 能; 100/1000 兆以太网, 内置 AVM; 支持 FOTA	规划 2022-2023 年的 IN NEXT 与 2025 年将推出 IN Future 座舱域控制器, 采用多核 CPU、GPU、 DSP、NPU 异构计算平台, 能够支持高级人机互动技 术、高级音效、集成 3D 全 息影像等功能

博泰	智能座舱方案	2021	东风岚图 FREE	恩智浦 NXP i.MX8QM	一机三屏（仪表、中控、副驾），支持多屏交互；多模交互（手势+语音）、声源定位与自然语音多轮交互；集成 AR 导航以及多种生态闭环服务	正在研发基于高通 8155 芯片的 QNX Hypervisor 的智能座舱系统方案；在软硬件系统方面先后与一汽集团、中汽智创、地平线、常熟汽饰等企业联合研发
华阳通用	座舱域控制器/AAOP 开放平台	2021	江淮汽车思皓 OX	恩智浦+地平线	一芯多操作系统，支持多屏互动互联；支持多 LCD、Camera、Audio 多模交互；集成 DMS、IMS、360° 环视等应用	未来将开发具备更高性能、更高集成度和扩展性的座舱域控制器，以更好地满足整车厂的多样化开发需求

数据来源：盖世汽车研究院，天风证券研究所

高通在座舱领域布局了多款芯片产品，目前全球已有超过 20 加车企搭载了第三代骁龙数字座舱平台，技术与市场优势明显。

表 6：主流座舱芯片市场格局和产品量产情况对比

芯片厂商	产品名称	CPU+GPU Core	主频 GHz	CPU(DMIPS)	GPU 算力 (GFLOPS)	功耗 (W)	制程 (nm)	量产时间	主要搭载车型
高通	骁龙 602A、	Kyro200+Adreno 530、	1.5	-	-	-	14	2017	奥迪旗下车型；
	骁龙 820A、	Kyro200+Adreno 680、	2.1	-	320	-	14	2019	目前市占率最高的座舱芯片；
	SA615 5P、	Kyro300+Adreno 608、	(2*2.1+6*1.8)	-	430	-	11	2020	捷途 X70；
	SA815 5P、	Kyro435+Adreno 640、	(2.4+3*2.1+4*1.8)	85K	1142	-	7	2020	威马 W6、蔚来 ET7、零跑 C11、小鹏 P5；
	SA819 5P、	Kyro495+Adreno 899、	-	100K	2100	-	7	-	凯瑞拉克 LYRIQ；
	SA829 5	第六代 Kyro**+ Adreno**	-	200K+	3000+	-	5	~2022	集度首款车；通用(豪华车)
德州仪器	Jacinto 6	-	-	12.7K	42.5	-	28	2020	理想 ONE，威马 EX 系列
英伟达	Tegra X2	-	2.5	-	-	-	16	2021	全新一代 S 级
恩智浦	i.MX 8	Arm A72+GC7000	(4*1.2+2*1.6)	28.6K	128	-	16	2019	锐界
瑞萨	R-CAR H3	Arm A72+GC6650	(4*1.7+4*1.2)	43K	288	-	16	2019	迈腾、Aion LX、路虎卫士等
华为	麒麟 710A	A73+Mali-G51	(4*2.2+4*1.7)	-	-	-	14	2021	比亚迪

地平线	J2	Arm A53+-	-	-	4	2	28	2019	长安 UNI-T
线	J3	Arm A53+-	-	-	5	2.5	16	2020	2021 款理想 ONE
三星	Exynos Auto V9	A76+Mali-G76	2.1	-	-	-	8	2021	奥迪车型

表 6: 盖世汽车研究院, 天风证券研究所

自动驾驶芯片: 自动驾驶芯片一方面需要满足更高的安全等级, 同时随着自动驾驶几倍的提示, 需要更高的算力支持, 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。

图 37: 自动驾驶需要的算力不断提升



资料来源: 地平线, 盖世汽车研究院, 天风证券研究所

当前多家头部企业实现 L2-L5 全覆盖, 英伟达在算力方面更加领先, 超过 1000tops。国内能耗比更好 (地平线、黑芝麻等)

表 6: 自动驾驶芯片对比

芯片厂商	产品名称	应用场景	算力 (TOPS)	功耗 (W)	能效比 (TOPS/W)	晶体管数量	制程 (nm)	量产时间	主要搭载车型
特斯拉	FSD	L2	72	36	2	60 亿	14	2019	Model 3/Y/S/X
零跑	凌芯 01	L2	4.2	4	1.05	-	28	2021	零跑 C11
Mobil eye	EyeQ4	L2	2.5	3	0.8	-	28	2018	蔚来 ES6
	EyeQ5	L3	24	10	2.4	-	7	2021	宝马、吉利
	EyeQ6L/H	L2	-/50	-	-	-	7	2023/2022	-
	EyeQ Ultra	L4	176	-	-	-	-	4 2025	-
英伟达	Xavier	L2	30	30	1	90 亿	12	2019	小鹏 P7
	Orin	L2-L	200	45	4.4	170 亿	7	2022	蔚来 ET7、奔驰、理想
	Atlan	5 L5	1000	-	-	-	-	2024	-
华为	昇腾 310	L2	16	8	2	-	12	2018	-
	昇腾 610	L3	160	53	3	-	-	2022	-

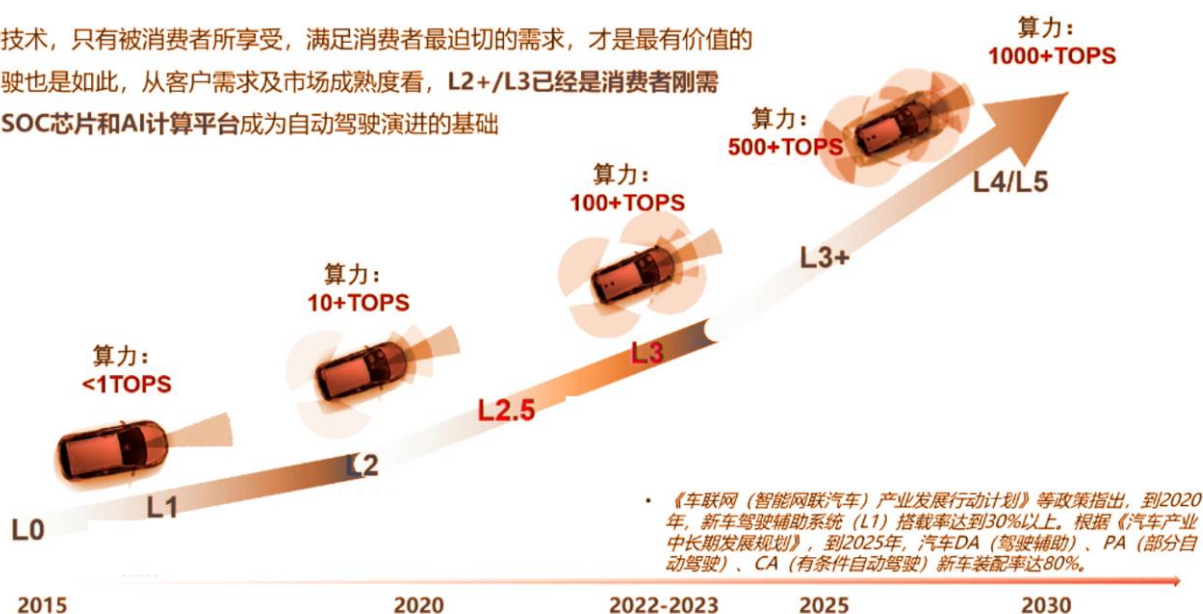
高通	骁龙 Ride	L4	-	-	-	-	5	2022	长城
地平线	J3	L2	5	2.5	2	-	16	2021	-
	J5	L2-L	96/128	20/35	4.8/3.7	-	7	2022	-
		5							
黑芝麻	A1000L	L2	16	5	3.2	-	16	2021	-
麻	A1000	L2+	70	10	7	-	16	2021	-

资料来源：盖世汽车研究院，天风证券研究所

算力随着智能化提升不断提升，L1 需要<1TOPS 算力，L2 为 10+TOPS 算力，L3 为 100+TOPS 算力，L4 为 500+TOPS 算力，L5 为 1000+TOPS 算力，高算力需求推动 SOC 芯片和 AI 计算平台迭起。

图 38：高算力 SOC 芯片和 AI 计算平台成为自动驾驶演进的基础

- 任何的技术，只有被消费者所享受，满足消费者最迫切的需求，才是最有价值的
- 自动驾驶也是如此，从客户需求及市场成熟度看，L2+/L3 已经是消费者刚需
- 高算力 SOC 芯片和 AI 计算平台成为自动驾驶演进的基础



资料来源：2021 中国汽车半导体产业大会，黑芝麻，天风证券研究所

SoC 厂商方面，晶晨股份、瑞芯微、富瀚微加速布局汽车芯片。上汽集团入股晶晨，有助于晶晨在汽车领域的发展，晶晨芯片产品主要用于车载信息娱乐系统，当前已与海外高端高价值客户的合作取得了积极进展，并收到部分客户订单，销量稳步增长。瑞芯微 PX 系列产品已应用于部分汽车电子产品，2021 年公司推出首颗通过 AEC-Q100 车用可靠性标准测试的芯片 RK3358M，面向智慧汽车电子领域，后续将陆续推出针对汽车前装市场的智能座舱、娱乐中控、视觉处理等处理器芯片。富瀚微重点布局车载视觉芯片，并已通过 AECQ100 Grade2 认证，进入汽车前装市场，根据公司《创业板向不特定对象发行可转换公司债券募集说明书》公告，车用图像信号处理及传输链路芯片组项目可以覆盖包括 ADAS、行车记录仪、倒车后视等车用电子产品多个领域。

图 39：晶晨车载应用 SoC

图 40：瑞芯微车载应用 SoC



资料来源：晶晨股份官网，天风证券研究所



资料来源：scensmart，瑞芯微，天风证券研究所

图 41：富瀚微车载视频链路解决方案

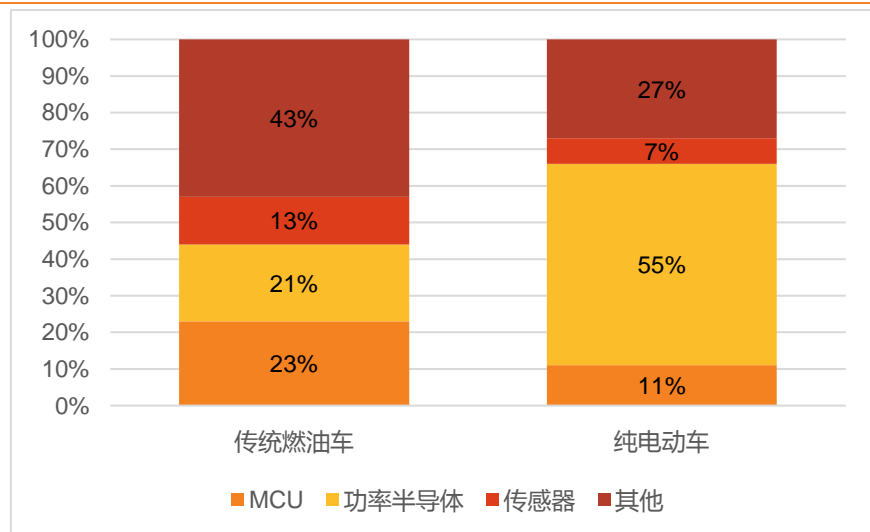


资料来源：富瀚微官网，天风证券研究所

4.功率半导体：传统燃油车功率半导体单车价值量达到 87.6 美元，其在新能源汽车端的单车价值量达到 458.7 美元，实现四倍以上增长

汽车半导体绝对值在增长，从分类中功率半导体价值量增加幅度最大。新能源汽车相比传统燃油车，新能源车中的功率半导体价值量提升幅度较大。按照传统燃油车半导体价值量 417 美元计算，功率半导体单车价值量达到 87.6 美元，按照 FHEV、PHEV、BEV 单车半导体价值量 834 美元计算，功率半导体单车价值量达到 458.7 美元，价值量增加四倍多。

图 42：功率占比大幅提升；



资料来源：盖世汽车、Strategy Analytics，天风证券研究所

新能源汽车开启半导体新一轮成长趋势，IGBT 为新能源应用刚需芯片有望快速增长。

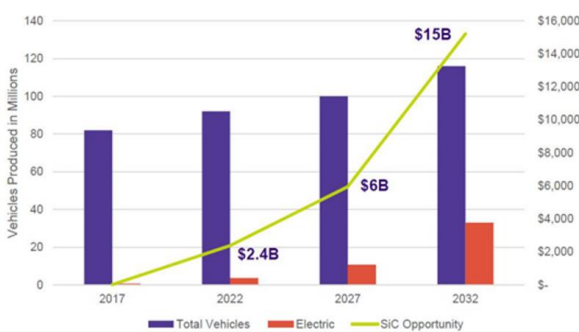
汽车电动化、网联化、智能化发展趋势中带动汽车半导体需求大幅度增长。IGBT 应用于新能源的电压转换，例如：汽车动力系统、光伏逆变器等，IGBT 功率模块均是逆变器的核心功率器件，在电动车动力系统半导体价值量中占比 52%。IGBT 透过控制开关控制改变电压具备耐压的特性被各类下游市场广泛使用，此外由于 IGBT 工艺与设计难度高，海外企业凭借多年的积累占据较大的市场份额；国内厂商近年来通过积极投入研发成功在国内新能源汽车用 IGBT 模块市场中占取到了一定份额，但仍有很大的替代空间。

新能源汽车需求高起带动第三代半导体在大功率电力电子器件领域起量。电动汽车和充电桩等都需要大功率、高效率的电力电子器件，基于 SiC、GaN 的电子电力器件因其物理性能优异在相关市场备受青睐。**第三代半导体有望成为绿色经济的中流砥柱**，助力新能源汽车电能高效转换，推动能源绿色低碳发展。举例来看，到 2030 年，如果有 3500 万电动车使用 SiC，那么这一制造年生产出的新能源汽车总计在它们的使用期限中节约了的能源相当于节省 1.92 亿桶油/ 相当于节省 82 亿美元电力成本。

SiC 与传统产品价差持续缩小，预计 SiC 2022 年将迎来增长拐点, 2026 年将全面铺开

SiC 与传统 Si 基产品价差持续缩小。1) 上游衬底产能持续释放，供货能力提升，材料端衬底价格下降，器件制造成本降低; 2) 量产技术趋于稳定，良品率提升，叠加产能持续扩张，拉动市场价格下降; 3) 产线规格由 4 英寸转向 6 英寸，成本大幅下降。未来 SiC、GaN 综合成本优势显著，可通过大幅提高器件能效+减小器件体积使其综合成本优势大于传统硅基材料，看好第三代半导体随着价格降低迎来大发展。

图 43: SiC 在新能源汽车领域 2027 年带动 60 亿美元市场



资料来源: WOLFSPEED 投资者交流日报报告、天风证券研究所

图 44: 不同车级 IGBT 价值量 (人民币)

汽车种类	单车 IGBT 价值量
物流车	1000 元
大巴车	8 米车型: 3000 元 10 米车型: 3600 元
A00 级车	600-900 元
A 级以上车	15 万元车型: 1000-2000 元 20-30 万元车型: 2000-2600 元 高级车型: 3000-3900 元

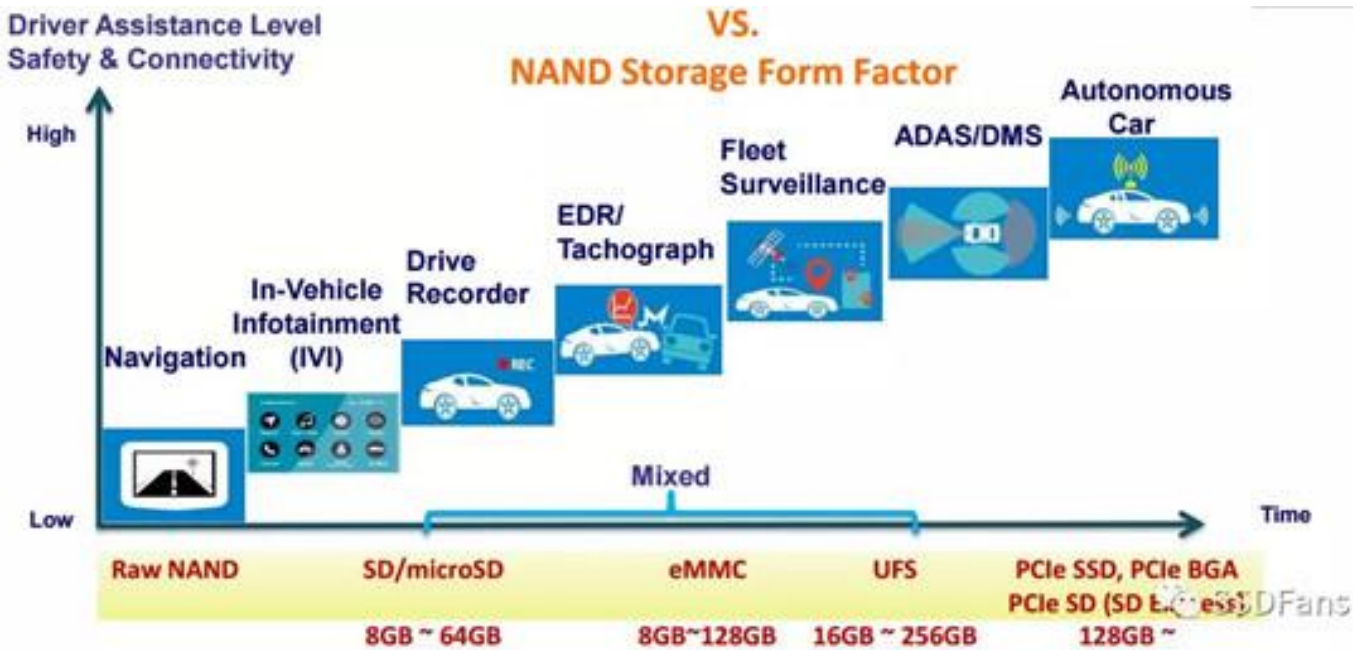
资料来源: 国际电子商情、天风证券研究所

功率半导体方面，士兰微、时代电气、斯达半导体、宏微科技积极布局。士兰微自主研发的 V 代 IGBT 和 FRD 芯片的电动汽车主电机驱动模块在 2021 年上半年已在国内多家客户通过测试，并在部分客户开始批量供货。时代电气 2020 年乘用车 IGBT 已获得广汽、东风订单。斯达半导体 2021 年上半年应用于主电机控制器的车规级 IGBT 模块持续放量，合计配套超过 20 万辆新能源汽车，同时基于第七代微沟槽 Trench FieldStop 技术的新一代车规级 650V/750V IGBT 芯片研发成功，预计 2022 年开始批量供货。宏微科技车规级 IGBT 模块 GV 系列产品已实现对臻驱科技（上海）有限公司小批量供货，汇川技术、蜂巢电驱动科技河北有限公司（长城汽车子公司）和麦格米特正在对 GV 系列产品进行产品认证。

5. 存储芯片：汽车存储系统随着智能化水平提升容量和性能将实现快速增长，汽车将成为存储器步入千亿美金市场的核心因素

汽车智能化和车联网加速了汽车存储的应用，尤其是图像传感器的数量和分辨率不断提升，提升数据存储需求。随着技术越来越发达，未来智能汽车，尤其是无人驾驶，将不仅仅是交通工具，更是信息汇总、数据中心和传输中心，对于数据和处理能力的要求也会越来越高。

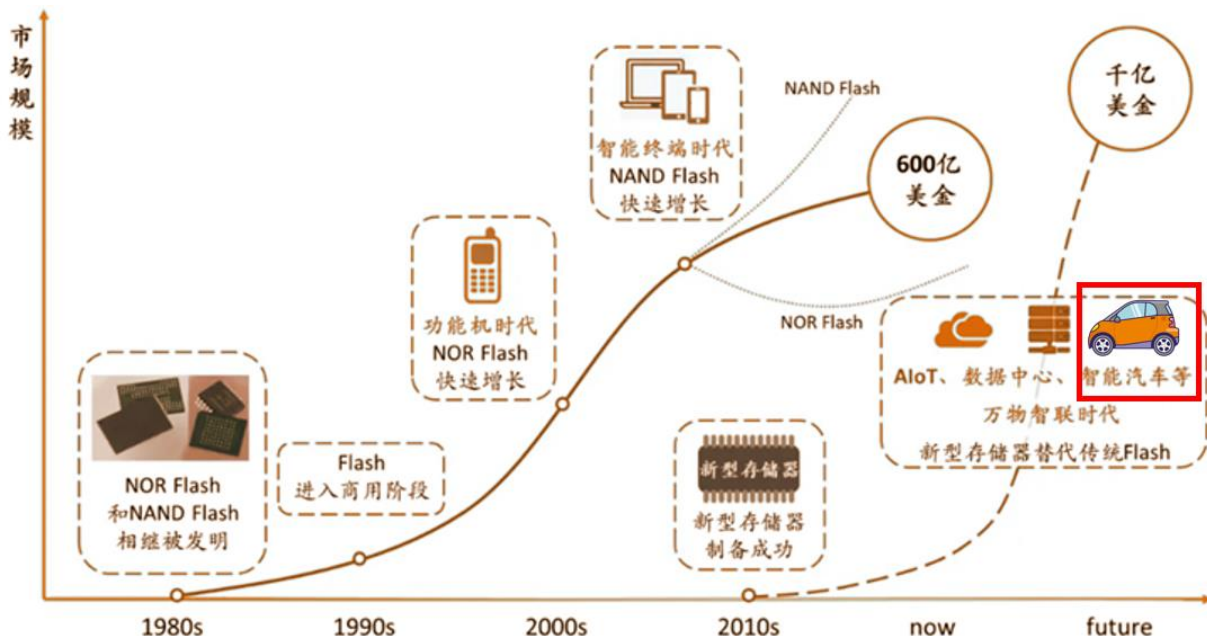
图 45: 存储芯片数量将受益于汽车电动化、智能化推动下增长



资料来源：北京半导体行业协会，天风证券研究所

预计汽车存储系统随着智能化水平提升容量和性能将实现快速增长，汽车将成为存储器步入千亿美金市场的核心因素。20 世纪 70 年代起，DRAM 进入商用市场，并以其极高的读写速度成为存储领域最大分支市场；功能手机出现后，迎来 NOR Flash 市场的爆发；进入 PC 时代，人们对于存储容量的需求越来越大，低成本、高容量的 NAND Flash 成为最佳选择。智能化时代里，万物智联，存储行业市场空间将进一步加大，对数据存储在速度、功耗、容量、可靠性层面也将提出更高要求。而 DRAM 虽然速度快，但功耗大、容量低、成本高，且断电无法保存数据，使用场景受限；NOR Flash 和 NAND Flash 读写速度低，存储密度受限于工艺制程。市场亟待能够满足汽车等新场景的存储器产品，性能有着突破性进展的新型存储器即将迎来快速增长期。

图 46：存储芯片数量将受益于汽车电动化、智能化推动下增长



资料来源：云岫资本，天风证券研究所

存储方面，北京君正、兆易创新产品均已导入车用市场。北京君正收购北京矽成后进入车载存储芯片领域，已于博世汽车、大陆集团等下游车企达成紧密合作；汽车智能化程度的提高和相关技术的不断升级，也将带来除存储芯片之外的其他各类车载芯片的需求增长，

北京矽成专注在汽车及工业领域的多年芯片研发经验将在智能驾驶时代迎来新的发展前景。兆易创新 GD25 SPI NOR Flash 全面满足车规级 AEC-Q100 认证，GD25 车规级存储全系列产品已在多家汽车企业批量采用，主要应用于车载辅助驾驶系统、车载通讯系统、车载信息及娱乐系统、电池管理系统等，为市场提供全国产化车规级闪存产品。

4. 目前主要缺哪些汽车芯片？哪些厂商最缺？

汽车行业缺芯原因分析：

- 汽车智能化与电动化趋势，推动全球车规级芯片的需求增加
- 全球芯片产能投资相对保守，供需不平衡的问题一直存在
- 5G 与 IoT 快速发展，带动消费电子对于芯片的旺盛需求，进一步挤压汽车芯片产能
- 全球疫情与各类突发事件叠加，使得部分芯片厂商减产或间断性停产，正常供给关系出现中断
- 贸易战与“卡脖子”使得正常国际贸易关系撕扯，市场情绪升温，出现非正常囤货与炒货

因以上种种原因，从 2020 年 9 月以来，因缺芯导致停工、停产问题异常突出，保供压力空前。2020 年下半年以来，在疫情，需求等多重因素影响下，缺芯问题持续影响 ECU 正常供应和整车生产制造，部分领域芯片供应有恶化趋势。

目前缺芯的主要种类包括：主控芯片 MCU+功率类的电源芯片、驱动芯片，根据广汽研究院测算三者占中高风险缺芯的 74%，其次是信号链芯片 CAN/LIN 等通信芯片。

图 47：汽车芯片高风险缺芯种类分布情况梳理

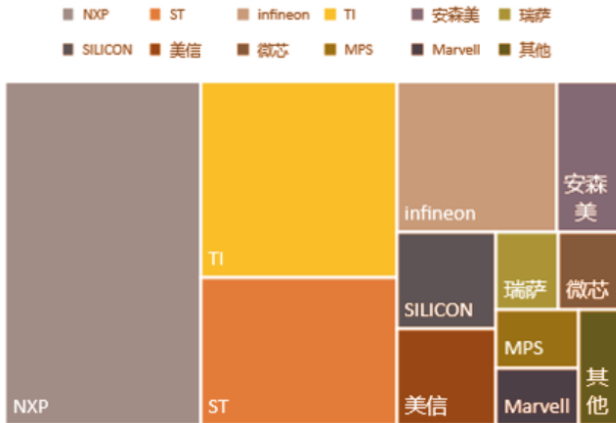


资料来源：汽车芯片应用牵引创新发展论坛，广汽研究院，天风证券研究所

从汽车芯片缺芯品牌分布可以看到，缺芯主要来自恩智浦、德州仪器、英飞凌、意法半导体等传统汽车芯片企业，整体来看 75%的中高风险缺芯来自以上四家公司。

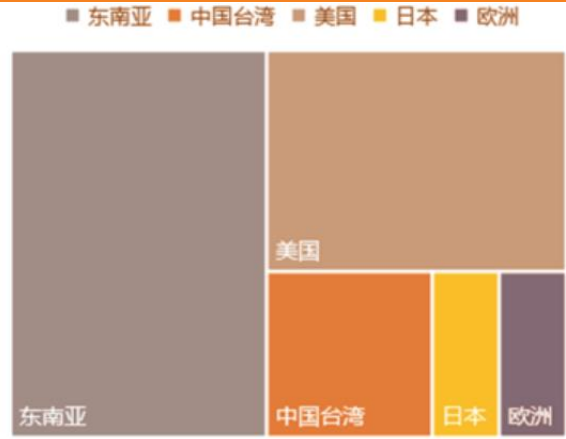
从缺芯的产地分布来看，77%的缺芯来自东南亚和美国，主要由于东南亚及美国的疫情较为严重，其他包括中国台湾、日本、欧洲都面临缺芯情况。

图 48：汽车芯片缺芯原厂分布



资料来源：汽车芯片应用牵引创新发展论坛，广汽研究院，天风证券研究所

图 49：汽车芯片缺芯产地分布



资料来源：汽车芯片应用牵引创新发展论坛，广汽研究院，天风证券研究所

汽车缺芯未来影响：从产业进展来看，1) **功率半导体**有望优先实现国产替代，市场逐步回稳，我国以比亚迪、中车为代表的企业国产化率不断提高。而 2) **MCU**、3) **传感器芯片**（毫米波雷达、激光雷达）小鹏、理想先交货后补装，未来伴随着搭载数量增加，短缺问题会长期存在，4) **SOC 芯片**虽然目前暂无影响，但是由于高性能产品集中度较高，未来存在缺货风险。5) **存储类芯片**目前 NOR 闪存、SRAM 短缺，目前和功率半导体一样，兆易创新、复旦微电等企业开始相关的存储芯片量产。

图 50：汽车缺芯的未来影响

	代表厂商	紧缺程度	典型案例	前景展望
计算与控制芯片	<ul style="list-style-type: none"> SOC 芯片：英伟达、高通、Mobileye、华为、地平线等 MCU 芯片：英飞凌、意法半导体、瑞萨、恩智浦等 	<ul style="list-style-type: none"> SOC 芯片暂无影响 MCU 芯片，特别是 ESP、IPB、VCU、TCU、车身控制部件应用领域短缺严重，交付期30周-50周不等 	<ul style="list-style-type: none"> 大众、丰田等车企停产减产 特斯拉部分车型取消USB接口 宝马取消多款中央信息显示屏的触摸功能 	<ul style="list-style-type: none"> 高性能SOC芯片目前集中在核心厂商，未来存在短缺风险 70%MCU产能来自台积电，国产化产品处于低端工艺，未来缺货仍将持续存在
功率半导体芯片	<ul style="list-style-type: none"> 英飞凌、罗姆、意法半导体、ADI、比亚迪、中车时代等 	<ul style="list-style-type: none"> 功率MOSFET、IGBT、电源管理芯片短缺，目前开始逐渐回稳 	<ul style="list-style-type: none"> - 	<ul style="list-style-type: none"> 国产化率不断提高，比亚迪、中车和斯达半导体开始实现自主研发和生产
传感芯片	<ul style="list-style-type: none"> 博世、英飞凌、恩智浦、电装、安森美、豪威科技等 	<ul style="list-style-type: none"> 毫米波雷达、激光雷达产品短缺严重 博世、安森美、豪威三家占据90%以上 	<ul style="list-style-type: none"> 小鹏出现毫米波雷达芯片紧缺的情况，也提出先交付后补装方案 理想提出先交付后补装激光雷达的新交付方案 	<ul style="list-style-type: none"> 传感器需求较旺盛，短期难以解决短缺问题 激光雷达初创企业开始自制芯片
存储芯片	<ul style="list-style-type: none"> 镁光、Cypress、ISSI矽成半导体、兆易创新等 	<ul style="list-style-type: none"> NOR 闪存、SRAM等短缺，交付期15-30周左右 	<ul style="list-style-type: none"> - 	<ul style="list-style-type: none"> 短期存在短缺问题 兆易创新、复旦微电等企业开始量产55nmNOR Flash产品

资料来源：盖世汽车研究院，天风证券研究所

5. 汽车芯片主要厂商分布及产品布局情况？

汽车半导体发展方向明确，传统消费厂商及新厂商迅速切入布局汽车赛道，为格局稳定的传统车载半导体行业带来新的竞争与机遇。

图 51：传统消费芯片领域厂家纷纷进入汽车芯片领域



资料来源：2021 中国汽车半导体产业大会，海思，天风证券研究所

2020 年汽车芯片主要厂商分布中美日欧三足鼎立，前五大厂商包括英飞凌、恩智、瑞萨、德州仪器、意法半导体，前 25 强中闻泰科技名列第 19 位，是中国唯一一家上榜的公司。

表 3：汽车芯片主要厂商分布（%）

Rank	Company Name	Share of Market (2020)	Region
1	Infineon Technologies	10.9%	EU
2	NXP	9.9%	EU
3	Renesas Electronics	7.5%	JP
4	Texas Instruments	7.2%	US
5	STMicroelectronics	6.4%	EU
6	Robert Bosch	4.3%	EU
7	ON Semiconductor	4.2%	US
8	DENSO	3.2%	JP
9	Micron Technology	2.7%	US
10	Intel	2.5%	US
11	Rohm	2.5%	JP
12	Analog Devices	2.1%	US
13	Toshiba	2.0%	JP
14	Microchip Technology	1.9%	US
15	Qualcomm	1.8%	US
16	Osram	1.8%	EU
17	Sanken	1.6%	JP
18	Maxim Integrated	1.6%	US
19	Nexperia	1.5%	CH
20	Melexis Microelectronic Systems	1.4%	EU
21	NVIDIA	1.2%	EU
22	Fuji Electric	1.1%	JP
23	Mitsubishi Electric	1.1%	JP

24	Sony	1.1%	JP
25	Nichia	0.9%	JP
	Others	17.6%	
Total Market		100.0%	

数据来源: Gartner, 天风证券研究所

我们梳理了全球前 25 大家汽车芯片的主要产品布局、收入情况、产业合作、厂房建设等情况, 并对每家公司的布局逐一跟踪分析

图 52: 汽车芯片主要厂商分布及产品布局情况, 按照 2020 年汽车半导体市场份额排序

	主控芯片		信号与接口芯片				传感器芯片				存储芯片			功率芯片				其他			
	计算芯片	控制芯片	总线芯片	通信与射频芯片	音视频芯片	信号变换芯片	专用功能芯片	雷达传感器	图像传感器	光电传感器	生物传感器	磁传感器	内存DRAM	闪存FLASH	EEPROM	电源芯片	驱动芯片		功率放大器	功率模组	
Infinion Technologies	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓			✓	✓					✓	✓	✓
NXP	✓	✓	✓	✓				✓				✓						✓			✓
Renesas Electronics	✓	✓				✓			✓												✓
Texas Instruments	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓												✓
STMicroelectronics		✓			✓	✓		✓	✓												✓
Robert Bosch				✓				✓													✓
ON Semiconductor			✓					✓	✓												✓
DENSO						✓		✓	✓	✓											✓
Micron Technology												✓	✓								✓
Intel	✓							✓	✓												✓
Rohm					✓			✓													✓
Analog Devices				✓		✓		✓													✓
Toshiba		✓							✓												✓
Microchip Technology		✓		✓								✓	✓	✓							✓
Qualcomm	✓				✓																✓
Osram								✓	✓	✓	✓										✓
Sanken																					✓
Maxim Integrated		✓						✓	✓												✓
Nexperia		✓																			✓
Melexis Microelectronic Systems		✓																			✓
NVIDIA	✓							✓	✓												✓
Fuji Electric								✓													✓
Mitsubishi Electric								✓													✓
Sony								✓	✓												✓
Nichia																					✓

资料来源: 各公司官网, 天风证券研究所梳理

5.1. 英飞凌: 全球功率&汽车半导体龙头, 半导体产品覆盖汽车全系列

产品布局:

英飞凌半导体产品覆盖汽车全系列: 动力总成和能源管理、连接性和信息娱乐系统, 车身和舒适电子设备, 安全性系统等等。英飞凌的产品和解决方案系列有助于助力从内燃机到发动机到混合动力或电力驱动的过渡, 以及提供连接性、数字化和更高水平的数据车辆安全。除传感器、微控制器外, 还具有可靠的性能电源, 高性能存储器 IC, 用于特定应用和功率半导体基于 Si 和 SiC, 产品组合还包括用于人机交互和车辆的组件连接。

传感器芯片: 最大的车用 77GHz 雷达芯片供应商

早在 2015 年, 英飞凌便和谷歌联手开发一种雷达传感器芯片, 具备手势识别和人脸识别功能, 可以应用于汽车安全领域及物联网领域。截止 2021.10, 英飞凌成为了最大的车用 77GHz 雷达芯片供应商, 市场上 2/3 的 77GHz 雷达芯片都来自英飞凌。与此同时, 英飞凌还提供摄像头、4D 成像雷达等用到的传感器和存储器等部件。比如 4D 成像雷达领域, 英飞凌已推出了 RXS816xPL 系列芯片。根据高工智能汽车公众号, RXS816xPL 系列支持 3 个发射通道和 4 个接收通道, 可以实现多芯片级联, 从而满足成像雷达的应用需求, 支持在单个设备中执行雷达前端的所有功能。

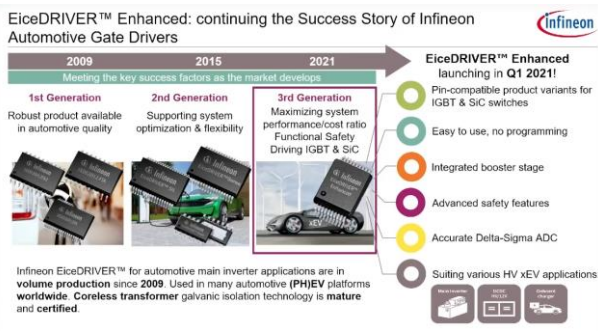
功率半导体: 产品系列丰富, 碳化硅前瞻布局

英飞凌既可以提供分立器件, 也可以提供模块, 并且针对不同的电气化程度和使用场景提供了一些比较主流的功率半导体封装, 包括低压 MOSFET、分立器件封装、三相模块封装、双面水冷封装, 以及 Easy 半桥模块封装。英飞凌在第三代半导体代表性材料——碳化硅等领域同样具有领先优势。比如, 英飞凌基于 800V 系统的碳化硅模块, 在 WLTP 仿真场景下的里程可以比硅基产品提升 7%左右。

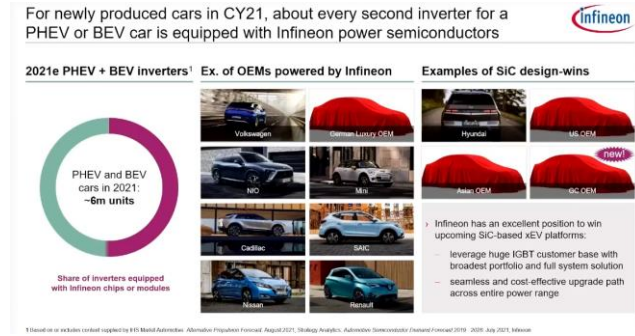
驱动芯片: 第三代驱动芯片兼容 IGBT 和 SiC

图 53: 英飞凌驱动芯片

图 54: 英飞凌 SiC 于 2021 年拿到多个项目定点



资料来源：第二届中国汽车动力总成电气化，英飞凌，天风证券研究所

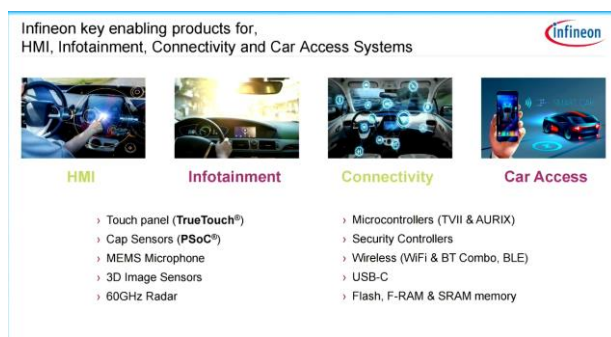


资料来源：第二届中国汽车动力总成电气化大会，英飞凌，天风证券研究所

智能座舱领域布局：

1) 触控芯片快速发展，具备一站式解决方案

图 55：英飞凌+Cypress 半导体产品覆盖汽车全系列：



资料来源：中国汽车半导体产业大会，英飞凌，天风证券研究所

图 56：英飞凌触控芯片快速发展

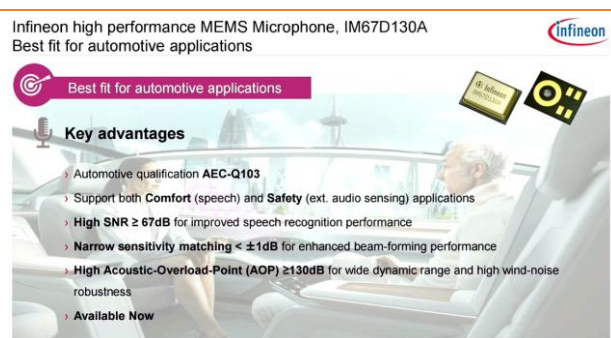


资料来源：中国汽车半导体产业大会，英飞凌，天风证券研究所

2) MEMS 传感器芯片带动车内云交互发展，英飞凌量产行业第一颗车规级基于 MEMS 技术的芯片(11020)

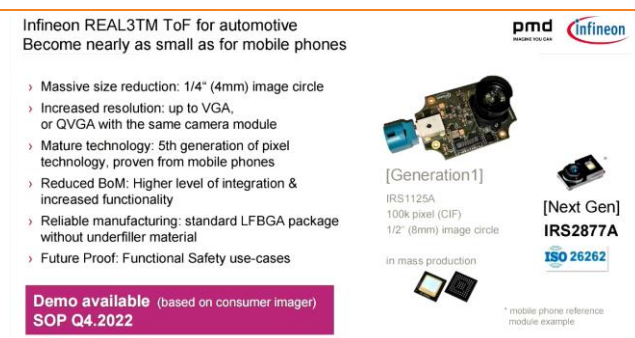
3) 手势识别扬帆起航，英飞凌基于 ToF 技术的 3D 图像传感器支持手势识别的效果和识别度

图 57：英飞凌量产行业第一颗车规级基于 MEMS 技术的芯片：



资料来源：中国汽车半导体产业大会，英飞凌，天风证券研究所

图 58：英飞凌 3D TOF 摄像头，预计 2022 年 Q4 出 demo 产品

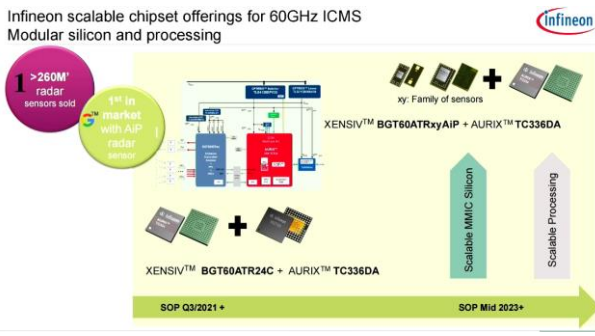


资料来源：中国汽车半导体产业大会，英飞凌，天风证券研究所

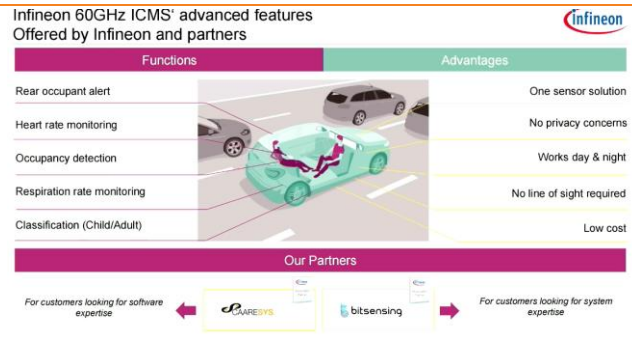
4) 毫米波雷达前瞻布局，提供车内监测系统，例如心跳，呼吸检测等等

图 59：英飞凌布局 60GHZ 毫米波雷达技术

图 60：英飞凌布局 60G 毫米波雷达技术



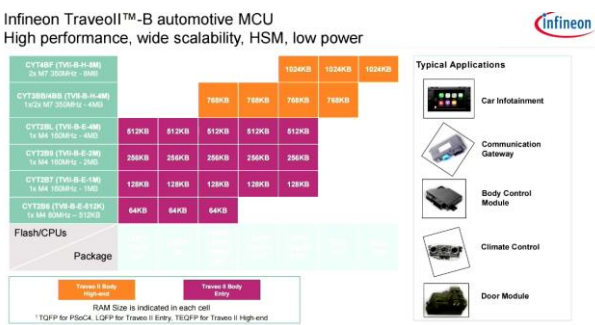
资料来源：中国汽车半导体产业大会，英飞凌，天风证券研究所



资料来源：中国汽车半导体产业大会，英飞凌，天风证券研究所

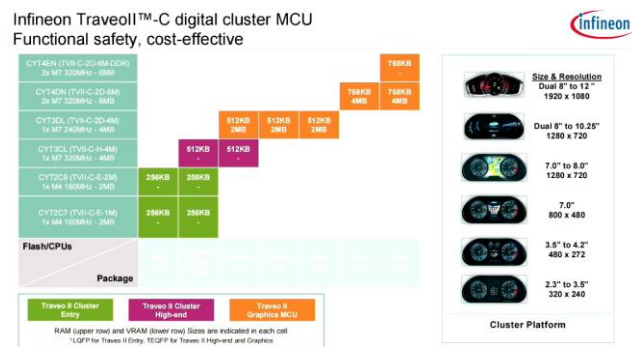
5) MCU 产品集成 HSM 模块，同时提供基于 MCU 的仪表方案

图 61：英飞凌布局 MCU 技术



资料来源：中国汽车半导体产业大会，英飞凌，天风证券研究所

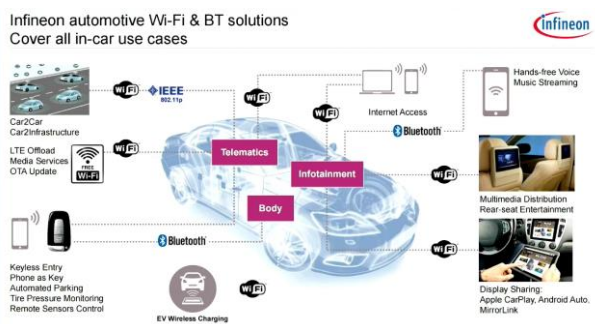
图 62：英飞凌布局 MCU 技术



资料来源：中国汽车半导体产业大会，英飞凌，天风证券研究所

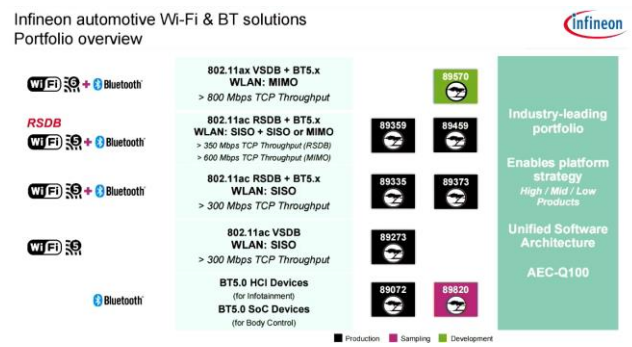
6) 蓝牙产品系列完整，WiFi6 扬帆起航

图 63：英飞凌布局 WiFi 和 BT 技术



资料来源：中国汽车半导体产业大会，英飞凌，天风证券研究所

图 64 英飞凌布局 WiFi 和 BT 技术



资料来源：中国汽车半导体产业大会，英飞凌，天风证券研究所

7) USB 整合 type c 上车，CCG3PA 接受 1C/1A+1C

图 65：英飞凌布局 USB type C 技术

Infineon automotive USB-C solutions
Best-in-Class interoperability



Use cases

- > Head Units
- > Rear-Seat Entertainment Systems
- > Rear-Seat Chargers:

Value propositions

- > Best-in-Class Interoperability and compliance with all kinds of mobile devices
- > Advanced diagnostics and protections
- > Charging Standards/Protocols:
 - PD3.0, QC4.0 (up to 100W) with PPS
 - Legacy Charging Standards/Protocols

资料来源：中国汽车半导体产业大会，英飞凌，天风证券研究所

英飞凌汽车半导体板块收入情况：

图 66：英飞凌+Cypress 半导体产品覆盖汽车全系列：

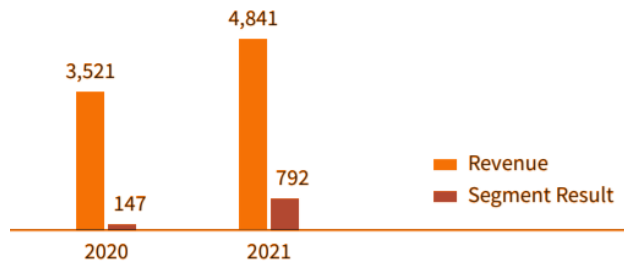
“新”英飞凌拥有业界非常全面的产品组合，涵盖所有汽车应用领域



车身	仪表/信息娱乐系统	底盘/安全	动力总成	高级辅助驾驶/自动驾驶	
传感器 (磁性, 压力, 雷达, 3D ToF, TrueTouch [®] , CapSense [®])					
微控制器 (嵌入式电源集成电路, PSoC [™] , Traveo [™])		微控制器 (AURIX [™])			
存储器 (NOR Flash, SRAM, nvSRAM, F-RAM)					
功率 (MOSFETs, IGBTs, modules, driver ICs, power ICs, LDOs, PMICs, USB Type-C PD)					
互联 (USB)	互联 (Wi-Fi, BT, BLE)				
汽车电子产品领域示例：					
空调 车门控制 窗 座椅加热 座椅通风 无线充电	LED尾灯照明 前大灯 座椅加热 制动 座椅通风	仪表盘 胎压监测系统 制动 主动悬挂系统 胎压监测系统	转向 悬架控制系统 传动 电子稳定系统 安全气囊 主动悬挂系统 胎压监测系统	引擎管理 48V混动助力 传动 变速箱 辅助系统 车联充电器	车速控制 紧急制动 环境系统 传感器融合

资料来源：高工智能汽车公众号，天风证券研究所

图 67：英飞凌 2020 及 2021 财年汽车板块情况 (百万欧元)



资料来源：英飞凌 2021 管理报告，天风证券研究所

在汽车领域，2020 年汽车部门贡献了英飞凌集团收入的 44%。2021 财年，汽车部门收入为 7.92 亿欧元，较上一财年的 1.47 亿欧元增长 438.8%。根据收入，部门结果利润率为 16.4% (上一年：4.2%)。汽车部门利润率的增长归因于收入增加。由于疫情，英飞凌的制造能力受到限制，特别是马来西亚以及因制造停工而产生成本的奥斯汀 (美国德克萨斯州)。而电动汽车的购买需求急剧增加，帮助扭转局面。

汽车半导体板块，碳化硅及 MCU 为英飞凌增量最明显的两块市场。英飞凌第一款配备 CoolSiC HybridPACK 驱动模块的车辆也进入了制造业系列。因此，英飞凌首次从 SiC 中获得了可观的收入。英飞凌在电力领域赢得了三份额外的 SiC 合同预计公司在未来几年里，将继续实现稳定受益。除功率半导体外，汽车细分市场中实现高于平均水平收入增长率的第二个产品类别是微控制器，包括 AURIX 和 TRAVEO。

表 4：英飞凌 SiC 布局情况

企业	布局情况
Infineon	1. 收购情况：收购赛普拉斯，成为全球第一大车用半导体供应商； 2. 扩产情况：拥有 15 年 SiC 生产和研发经验；6 英寸 SiC 晶圆量产线，积累 8 英寸晶圆量产技术；在建 8 英寸 GaN-on-Si 生产线；投资 3500 万欧元做碳化硅的技术研发； 3. 合作公司：与 Cree Wolfspeed 签订 1 亿美元合同，锁定 6 英寸 SiC 晶圆；与 GTAT 签订 5 年期 SiC 晶棒供应协议；与大众汽车集团合作，成为 FAST 项目合作伙伴

资料来源：CASA 第三代半导体产业发展报告，天风证券研究所

5.2. 恩智浦：提供自动、连接和电气化全面系统解决方案，汽车业务贡献主要收入

恩智浦主要汽车电子产品类别包括 ADAS、车载信息娱乐、汽车连接、车身舒适、动力与传动、汽车网络及功能安全和汽车信息安全。自成立，恩智浦一直聚焦在高速发展市场，并以卓越产品争取市场份额。进入最近几年，伴随着市场的新转变，公司将目标瞄向了汽车、工业和物联网、移动以及通信基础设施等市场。尤其在汽车相关市场，由于智能汽车、自动驾驶和电动汽车市场的火热，这让在处理器、网络和传感等领域拥有领先优势的恩智浦抢占先机。

产品布局：

图 68：NXP 汽车电子主要布局



资料来源：NXP 官网，天风证券研究所

在细分产品项目上，恩智浦车载半导体产品包括 MCU、专用处理器、通信处理器、无线连接方案、模拟和接口产品、射频信号设备、安全控制器 IC 及传感器。

图 69：NXP 主要车用产品类型

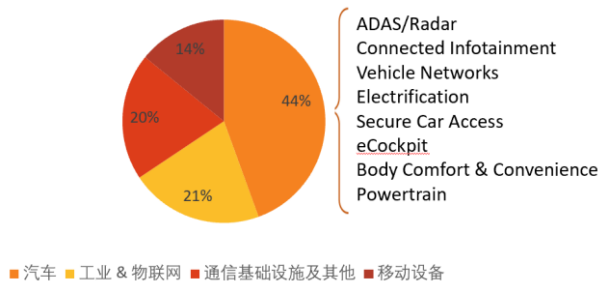


资料来源：市值风云公众号、NXP2021 年报，天风证券研究所

收入情况：

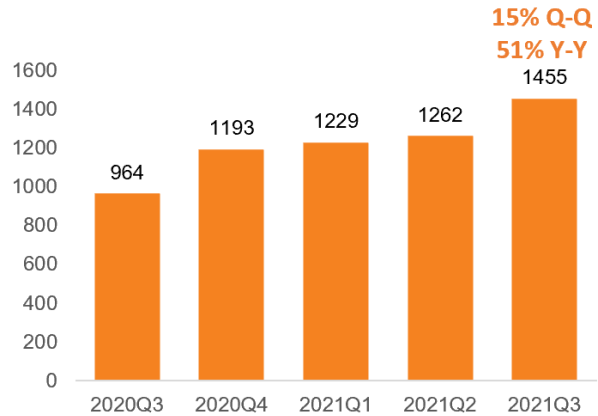
2020Q3, NXP 实现收入 14.55 亿美元, 同比增长 51%。汽车业务方面, 2020 年汽车业务为收入贡献最大的部门, 占总收入比重达 44%。

图 70: 2020 年 NXP 收入结构 (%)



资料来源: NXP 投资者报告, 天风证券研究所

图 71: NXP 2020Q3-2021Q3 汽车板块收入情况 (百万美元)

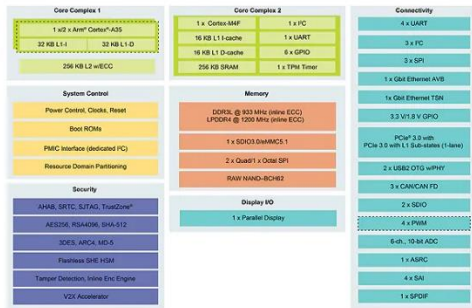


资料来源: NXP2021 年报, 天风证券研究所

最新产品:

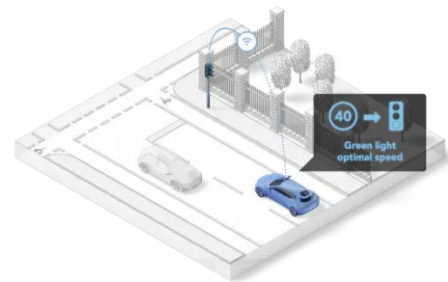
推出下一个领军产品 i.MX 8XLite, 面向 V2X 的 EdgeVerse 应用处理器。i.MX 8XLite 应用处理器面向广泛的汽车和工业应用, 包括汽车远程信息处理、车对车 (V2V) 和车对基础设施 (V2I) 解决方案、道路基础设施连接和工业设备和楼宇控制。该处理器拥有无线灵活性、安全加速和其他片上功能, 非常适合工业设备和路侧基础设施, 如智能高速公路交通标志和信号灯。随着互联汽车、智能道路和智慧城市基础设施的不断增多, i.MX 8XLite 赋能的 V2X 连接和监控能力也会越来越强。公司预计 i.MX 8XLite 的样品将于 2022 年第一季度供货, 并计划在 2022 年第三季度批量生产。

图 72: 恩智浦新型 i.MX 8XLite, 专注道路安全



资料来源: NXP 官网, 天风证券研究所

图 73: 恩智浦新型 i.MX 8XLite



资料来源: NXP 官网, 天风证券研究所

2020 年 1 月, 恩智浦宣布推出全新 S32G 车辆网络处理器。这款处理器标志着整车架构设计与实现的一个重要转折点。作为恩智浦 S32 处理器系列中的最新产品, S32G 处理器可帮助汽车行业转向高性能、基于域的车辆架构, 并降低软件复杂性, 提高加密安全和功能安全。目前这款 S32G 已被全球主要 OEM 采用, 并在服务型网中发挥重要作用, 帮助 OEM 从汽车制造商转变为车辆数据驱动型服务提供商, 由此拓展商机。

此外, 恩智浦在 77GHz 毫米波雷达方面的投入, 也是他们征战汽车市场的亮点之一。作为雷达处理器技术和市场领导者, 恩智浦为客户提供了可扩展产品系列。对于安全关键型应用, 例如防撞、变道辅助、自动紧急制动, 则可以实现更长的监测距离及更高的分辨率和精确度。

产业合作:

2020 年 6 月, 恩智浦宣布与台积电达成合作, 将采用后者的 5nm 技术来构建恩智浦下一

代高性能汽车平台。根据 OFweek 电子工程网，在与台积电合作之后，公司将推动建立更具伸缩性的架构，进一步简化并实现未来汽车所需的软件性能的提升。借助台积电的工艺，恩智浦也可以满足高级车辆架构在高水平集成、安全管理、电源管理和计算能力方面的需求。2021 年 6 月，恩智浦宣布已采用台积电 16nm 制程量产汽车网络处理器和雷达芯片，并表示为将来采用台积电的 5nm 制程铺路。

5.3. 瑞萨电子：布局车载 SoC 和 MCU 产品，收购 Dialog 拓宽汽车电子产品阵容

瑞萨电子立足于日立、三菱和 NEC 的强大技术创新的历史基础。在整合了 Intersil 和 IDT 之后，瑞萨电子现正准备扩大在快速增长的数据经济市场（如基础设施和数据中心）中的份额，并增强其在工业和汽车领域的领先地位。

产品布局：

瑞萨电子为汽车行业提供车辆微控制器和 SoC 产品，以技术引领发动机效率、驾驶辅助系统、车身控制等方面的新趋势。针对性开发的专业产品组合（模拟+电源+嵌入式处理）提供综合、全面的解决方案，帮助客户加速设计，加快上市进程。产品系统包括汽车电池管理系统、功率器件、动力系统、传感器 BLDC 电机控制、ADAS 与自动驾驶解决方案、互联汽车平台、底盘与安全系统等。

图 74：瑞萨电子汽车半导体产品布局



资料来源：瑞萨电子官网，天风证券研究所

图 75：瑞萨电子汽车半导体案例

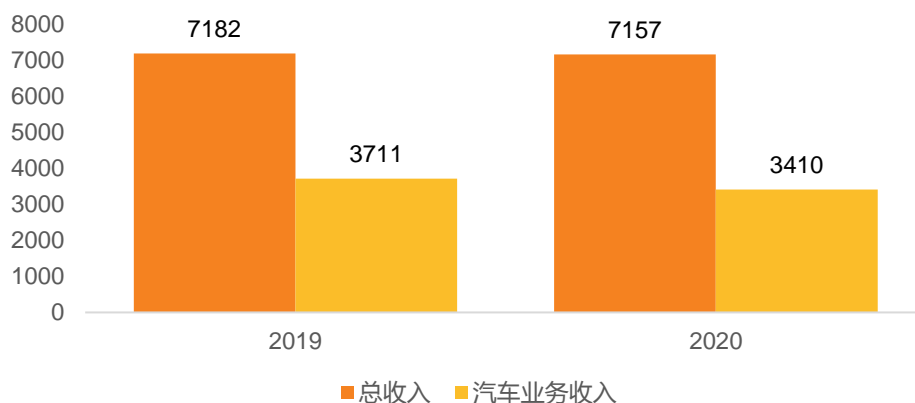


资料来源：瑞萨电子官网，天风证券研究所

收入情况：

截至 2020 年财年，瑞萨电子汽车板块非 GAAP 收入为 7157 亿日元，同比下降 0.4%，收入下降主要原因为 COVID-19 导致公司汽车产量下降，汽车业务收入减少。汽车部门下降的收入由工业/基础设施/IoT 业务收入的增加所抵消。汽车业务非 GAAP 收入为 3410 亿日元，同比下降 8.1%，占总收入的 47.6%；汽车业务非 GAAP 营业利润为 484 亿日元，同比增长 174 亿日元，主要归因于产品结构改善及销售、一般和行政费用减少引起的毛利率增加。

图 76：公司 2019-2020 财年汽车板块收入情况（非 GAAP）（亿日元）



资料来源：瑞萨电子 2020 年报，天风证券研究所

2021 年 8 月，瑞萨宣布完成对 Dialog 的收购，这是瑞萨四年来的第三次大型收购。瑞萨本身在车用 SoC、MCU 等方面已经占据一定地位，Dialog 在电源管理 IC、无线技术和模拟 IC 上的积累，将可与瑞萨现有的产品进一步结合，成为成功组合产品。

Dialog 出色的模拟技术将进一步加深和拓宽了瑞萨汽车电子产品阵容，使得瑞萨的在汽车领域的道路更加宽广。Dialog 在 PMIC、CMIC（可配置混合信号 IC）、LED 驱动器、BLE 和触觉技术领域的专业知识将使瑞萨电子在 ADAS、xEV、车身控制等领域的技术受益。瑞萨电子将持续结合两家公司的技术实力，打造更多成功产品组合，持续为基础设施/物联网，以及车用市场带来更好且功耗更低的 SoC 解决方案。

产能规划：

此外，根据 SEMI，瑞萨电子计划到 2023 年前将车载 MCU 产能提高 5 成以上（较 2021 年）。同时，瑞萨电子将提高设备投资金额，预计到 2021 年超过 800 亿日元，到 2022 年将在 600 亿日元左右，公司目前的设备投资金额约 200 亿日元。

瑞萨电子计划从 2021 年开始将车用 MCU 的产能提高 50%，若以 8 英寸晶圆换算高端 MCU 产量，每月产能将扩大 1.5 倍至约 4 万片，这部分产能主要依赖晶圆代工厂产线来进行；而低端 MCU 产量方面，计划每月提高至 3 万片，较现行增加 70%，这部分产能主要通过提高瑞萨自有工厂产能来满足。汽车缺芯问题仍将持续存在，自 2021 年 6 月底，瑞萨面向汽车的积压订单增长约 30%，9 月初，该公司表示未来 3 年将大胆投资增强产能，这正是其进一步明确此前扩产计划的表现。市场需求旺盛，瑞萨已将营业利润率的长期目标从 20% 提高到 25-30%。

5.4. 德州仪器：汽车电子布局多点开花，推动汽车创新进程

德州仪器在先进辅助驾驶系统、被动安全系统、信息娱乐系统与集群系统等方面进行了布局。具体来看，在 ADAS 领域，德州仪器的 Jacinto 系列处理器可以支持几乎所有主流的视觉 ADAS 应用，包括基于单目或者立体视觉的前视系统、环视及后视系统以及夜视系统。同时，德州仪器的毫米波雷达技术，可提供独立的射频 AFE 前端和中频处理器，还可提供射频及中频集成的单芯片解决方案，帮助客户减少设计困难，降低系统成本，提升产品性能。

产品布局：

图 77：德州仪器汽车电子主要布局



混合动力、电动和动力总成

- 汽油和柴油发动机平台	- 自动变速器	- 动力总成位置传感器
- 汽油发动机	- 电池管理系统 (BMS)	- 动力总成压力传感器
- 引擎管理-致动器-点火装置	- 直流/直流转换器	- 动力总成温度传感器
- 逆变器和电机控制	- 柴油发动机	- 动力总成扭矩传感器
- 板载充电器 (OBC) 和无线充电器	- 传动系组件	- 引擎管理-致动器-泵
- 动力总成电流传感器	- 电力驱动系统	- 换挡系统
- 动力总成排气传感器	- 电动助力转向 (EPS)	- 车辆控制单元 (VCU)
- 动力总成油液深度传感器	- 发动机风扇	- 虚拟引擎响应系统 (VSS)
- 动力总成温度传感器	- 燃料电池控制单元 (FCCU)	- eTurbo/充电器



信息娱乐系统与仪表组

- 售后市场音频放大器	- 汽车外部放大器	- 智能天线模块
- 售后市场音响主机	- 汽车音响主机	- 定位器/跟踪器
- 售后市场远程信息处理	- 汽车媒体中心	- 摩托车仪表盘
- 汽车类 USB 充电	- 汽车无线调谐器	- 后座娱乐系统
- 优质音频-有源噪声消除	- 商用车仪表盘	- 可重新配置的仪表盘
- 汽车辅助显示器	- 数字驾驶舱处理单元	- 智能远程信息处理网关
- 汽车中心信息显示屏	- 紧急呼叫 (eCall)	- 透明窗口显示
- 汽车仪表盘显示器	- 入门级仪表盘	- 车联万物 (V2X)
- 汽车显示模块	- 抬头显示	- 电压调节模块
- Automotive eMirrors	- 混合仪表盘	- 汽车无线调制解调器模块



高级驾驶辅助系统 (ADAS)

- ADAS 域控制器	- 驾驶员生命体征监测	- 镜子替代/相机镜系统
- 汽车热成像摄像头	- 前置摄像头	- Radar Fusion ECU
- 不具有处理功能的摄像头模块	- 成像雷达	- 不具有处理功能的雷达模块
- 条件式自动驾驶控制器	- 远距离雷达	- 后置摄像头
- 驾驶辅助 ECU	- 机械扫描激光雷达	- 环视系统 ECU
- 驾驶员监控	- 中等/短距离雷达	- 超短距离雷达
		- 超声波泊车辅助传感器



被动安全

自 20 世纪 80 年代以来，公司产品实现了防抱死制动、车辆稳定性和安全气囊系统功能。借助高度集成的器件，满足这些复杂系统的严格要求、质量和可靠性要求。



车身电子装置和照明

- 汽车 HVAC 压缩机模块	- 内部照明灯	- 座椅位置和折叠模块
- 汽车 HVAC 控制模块	- 脚踏开启模块	- 侧后视镜模块
- 汽车 HVAC 传感器	- 中等功耗直流/直流转换器	- 单轴电机模块
- 汽车网关	- 障碍检测传感器	- 滑动门模块
- 汽车内部加热器模块	- 被动进入被动启动 (PEPS)	- 小灯
- 汽车泊车加热器模块	- 用手机作为钥匙 (Paak)	- 智能玻璃模块
- 车身控制模块 (BCM)	- Power distribution box	- 转向柱控制模块
- 直流/交流逆变器	- 尾灯	- 方向盘调节模块
- 车门把手模块	- 后视镜模块	- 方向盘控制
- 门模块	- 远程无钥匙门禁 (RKE)	- 后备箱模块
- 手势	- 天窗电机模块	- 车辆乘员检测传感器
- 前照灯	- 座椅舒适模块	- 车窗模块
- 防盗系统基站	- 座椅位置和舒适模块	- 雨刮器模块

资料来源：德州仪器官网，天风证券研究所

图 78：德州仪器 ADAS 系统



资料来源：TI 官网，天风证券研究所

图 79：德州仪器混合动力、电动动力传动系统



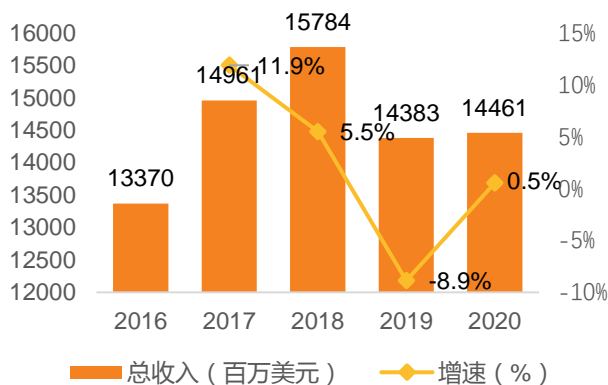
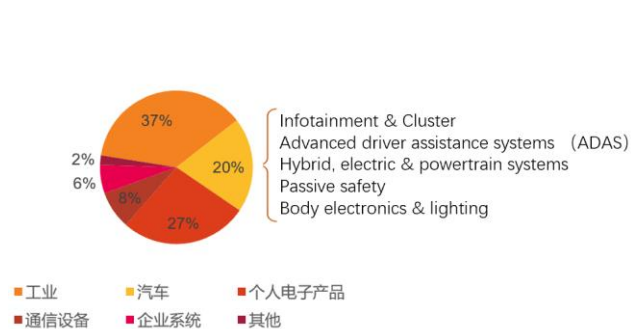
资料来源：TI 官网，天风证券研究所

收入情况：

2020 年，德州仪器总收入 144.61 亿美元，同比上升 0.5%；业务占比方面，德州仪器主要下游应用为工业（37%）、个人电子产品（27%），汽车业务位列第三，占比 20%。

图 80：2020 年德州仪器收入结构（%）

图 81：2016-2020 年德州仪器收入情况（百万美元，%）



资料来源：德州仪器 2020 年报，天风证券研究所

资料来源：德州仪器 2020 年报，天风证券研究所

产品数量：

TI 车用级产品达到接近 2000 种，布局五大汽车电子系统。根据半导体行业观察，经过 35 年发展，德州仪器 (TI) 已拥有 10 万种元件，其中车用级产品达到接近 2000 种，布局了包括先进的驾驶辅助系统、被动安全系统、车身电子和照明、信息娱乐系统和集群系统、混动汽车和电动汽车在内的五大汽车电子系统。而在这其中就不乏使用 12 英寸晶圆所生产的汽车模拟芯片。

产能情况：

建设新 12 寸工厂，进一步推进汽车电子相关布局。同时，TI 于 2019 年宣布所建成的 12 英寸新工厂，在建成后，也有望提高公司应用在智能手机，联网汽车和工业机械等多种产品的芯片产量。2009 年，TI 用 1.725 亿美元收购了奇梦达的 12 英寸晶圆厂。根据半导体行业观察，在 TI RFAB 第二阶段完工后，其德克萨斯北部制造厂的模拟制造产能将提高一倍，创造营收将达约 20 亿美元。

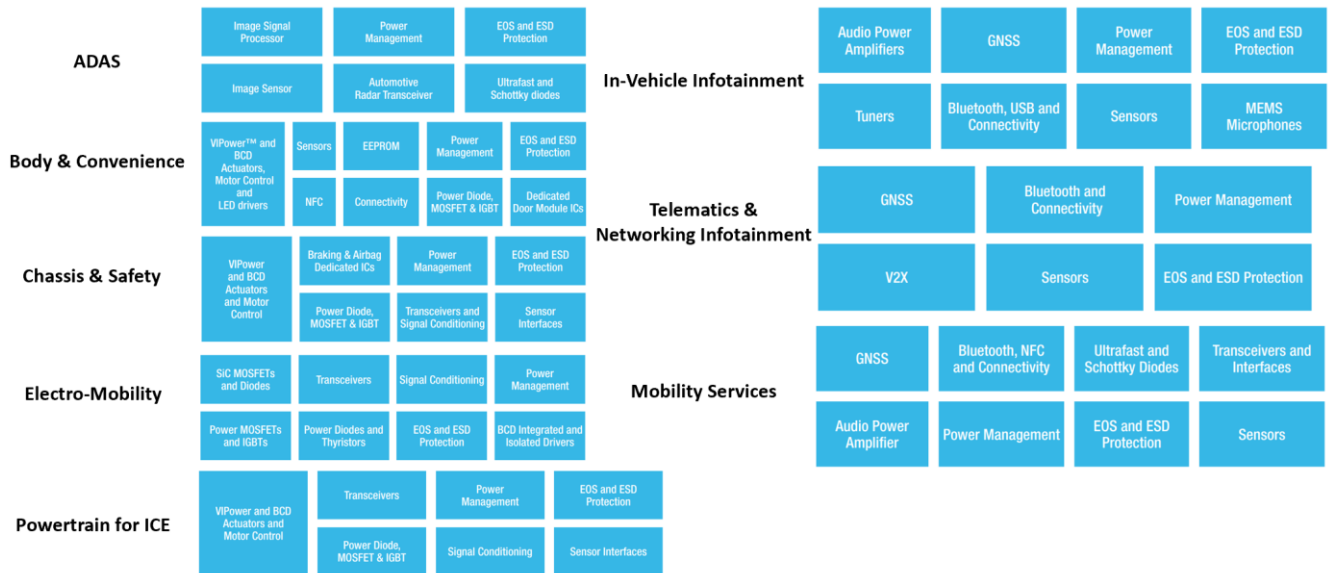
收购美光工厂，提高汽车电子等产品产能。2019 年 TI 宣布预计将斥资 31 亿美元来建造新的 12 英寸晶圆厂，同期宣布即将关闭最后两座 6 英寸晶圆厂。新工厂将能提供具有竞争力的交货时间和成本的产品，更大的 12 英寸晶圆生产的模拟芯片数量是 6 英寸晶圆的两倍以上。而按照每年在这两个 6 英寸晶圆厂生产约 15 亿美元的产品情况来看，这座新 12 英寸晶圆厂正式启动后也将会为 TI 带来 30 亿美元的收益。2021 年 7 月，TI 公告拟以 9 亿美元的价格收购美光科技在犹他州莱希的工厂，以提高其产能。在完成该笔收购后，Lehi 晶圆厂将成为 TI 的第四个 12 英寸晶圆厂。

5.5. 意法半导体：深耕汽车电子三十余年，加码布局第三代半导体

产品布局：

意法半导体的汽车半导体产品包含 ADAS、车身舒适系统、底盘和安全系统、新能源汽车、娱乐系统、移动服务、动力系统、通信及网络等。

图 82：STMicroelectronics 汽车电子主要布局



资料来源：STMicroelectronics 官网，天风证券研究所

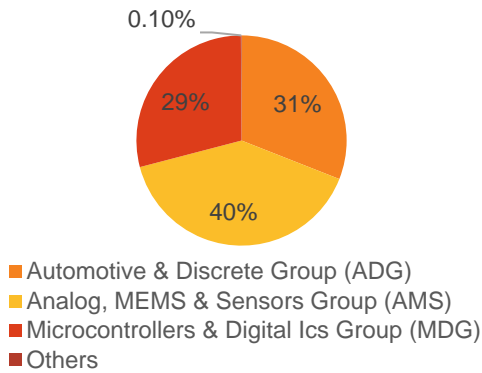
- ICE 动力系统:** 当前内燃机 (ICE) 动力总成应用正在发生较大变化。ST 产品组合涵盖客户的整个系统解决方案，包括 32 位汽车微控制器，标准低边/高边和桥式智能功率器件，用于驱动电磁阀、直流电机和步进电机。此外，用于驱动器驱动、充电和电源管理的专用 IC，以及业界最广泛的功率 MOSFET 和 IGBT 系列。
- 底盘与安全:** ST 提供一系列标准和专用器件，以支持底盘和安全性应用。包括标准的低/高边、桥式和预驱动器，用于驱动电磁阀的智能电源器件，有刷、无刷和步进电机；用于驱动器驱动的专用 IC 和业界最广泛的功率 MOSFET 系列。此外，ST 还针对完全集成的智能电源解决方案、MEMS 加速度传感器和陀螺仪，以及功能强大的 32 位汽车微控制器提供系统基础芯片 (SBC)，以确保可靠的控制。
- 汽车电机控制:** 意法半导体拥有最广泛的产品组合，专用于汽车应用领域的电机控制：从其领先的 VIpower H-桥和智能电源开关 (提供更高的功率密度、诊断和保护功能)，到符合 ISO26262 安全标准 (可达 ASIL-D 等级) 的 SPC5 32 位 MCU，以及采用最先进封装的各种功率 MOSFET。
- 车身与便利设计:** 意法半导体拥有成熟的汽车级智能电源技术双极 CMOS-DMOS (BCD) 和 VIpower 技术可在单片上集成多种功能，打造前所未有的集成度。我们的 CMOS 和分立式电源技术为智能电源技术锦上添花，广泛的汽车封装令我们的产品日趋完整。
- 车载信息娱乐系统 (IVI):** 面向复杂的信息娱乐仪表盘的最新型 IC 解决方案集成了先进的音频和视频功能，智能手机和多媒体设备镜像，以及应用程序，同时在车内外快速安全地传输数据。更强的处理能力，更大的车载带宽，安全的外部通信链路和世界一流音频放大器，这些都确保客户可以构建满足所有市场需求的信息娱乐系统。

收入情况:

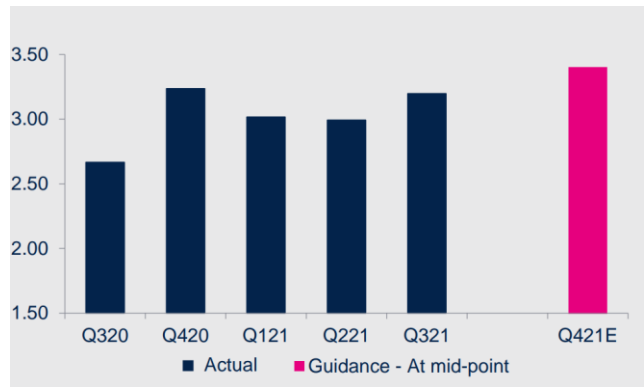
2021Q1-3，公司实现 32.3 亿美元收入，同比上升 19.9%，汽车业务包含在公司 ADG 业务部门中，共计占比 31%。

图 83：2021Q3 ST 收入结构 (%)

图 84：ST 2020Q3-2021Q4 (E) 收入情况 (十亿美元)



资料来源：STMicroelectronics 公告，天风证券研究所



资料来源：STMicroelectronics 公告，天风证券研究所

产能规划：

根据芯智讯，2021 年 ST 资本支出将在大约 21 亿美元，其中 14 亿美元将投入全球产能扩建，7 亿美元将用于 ST 的策略计划，为未来做准备。策略计划包括正在建立的意大利 Agrate 12 英寸晶圆厂、意大利 Catania 的 SiC 工厂，以及法国 Tours 的 GaN 工厂。

ST 将在未来 4 年内大幅提升晶圆产能，计划在 2020-2025 年期间将欧洲工厂的整体产能提升一倍，主要是增加 12 英寸产能；对于 8 英寸产能，ST 将选择性提升，主要是针对那些不需要 12 英寸的技术，例如，BCD、先进 BiMOS 和 ViPower。ST 强调，未来也将继续投资扩建在意大利 Catania 和新加坡的碳化硅（SiC）产能，以及投资供应链的垂直化整合；计划到 2024 年将 SiC 晶圆产能提升到 2017 年的 10 倍，以支援众多汽车和工业客户的业务成长计划。

表 5：STMicroelectronics SiC 布局情况

企业	布局情况
ST	1、收并购情况：2019 年收购 Norstel，上游延伸至 SiC 衬底；收购法国 SOMOS，推进 GaN-on-Si 射频产线 2、扩产情况：意大利卡塔尼亚工厂布局 6 英寸 SiC 晶圆产线，同时新建 8 英寸 SiC 晶圆产线；新加坡工厂进行设备升级改造，建设 8 英寸 SiC 晶圆产线； 3、合作公司：与 Cree Wolfspeed 签订 5 亿美元合同，与 SiCrystal 签订 1.2 亿美元合同；与德国 Innoelectric 公司合作，推出 22kW SiC 车载充电器；与汇川技术合作，推动 SiC 在 DC-DC 转换器和中高压系统的应用；为雷诺（Renault）、日产汽车、三菱汽车联盟（Alliance）旗下的电动汽车搭载的 OBC 提供 SiC 器件，2021 年批量生产。特斯拉在 Model3 使用了意法半导体生产的碳化硅 MOSFET，开启了碳化硅上车之路。碳化硅 MOSFET 模组使特斯拉的逆变器效率从 Model S 的 82% 提升至 Model 3 的 90%

资料来源：CASA 第三代半导体产业发展报告、中国电子报公众号、天风证券研究所

5.6. 博世：提供自动驾驶一站式解决方案，打通互联驾驶各大应用场景

博世有近半世纪的 MEMS 传感器、系统芯片和 IP 模块的制造经验，在半导体领域拥有 1500 多项专利以及专利申请，是汽车应用半导体的领先制造商之一，是 MEMS 传感器制造的行业领导者，2019 年每辆新制造的汽车平均配备超过 17 颗博世半导体芯片（MEMS、ASIC、功率半导体）。

图 85：博世汽车电子主要产品

MEMS Sensors	System ICs	Power Semiconductors	IP Modules
<ul style="list-style-type: none"> > Restraint systems > Vehicle dynamics systems > Active suspension systems > Vehicle comfort systems > Engine management systems > Seat comfort systems > Transmission control systems 	<ul style="list-style-type: none"> > Restraint systems > Driver assistance systems > Engine management systems > Pyro fuse systems > Transmission control systems > In-vehicle communication > Alternator electronics 	<ul style="list-style-type: none"> > SiC HV power switches 	<ul style="list-style-type: none"> > CAN IP modules > CAN protocols > CAN protocol license > GTM platform

资料来源：Robert Bosch 官网，天风证券研究所

产品情况：

电动车充电线缆产品：采用了集成控制、充电安全技术以及可用于 Type 2 和家用插头的适配器。即便接入 230 伏电源插座充电时，它也无需使用常规的缆上控制盒。这使其重量不足 3 公斤，比带有控制盒的常规充电线缆轻 40%左右。此外，为减轻驾驶员在路途中寻找充电点的麻烦，博世基于云网络的充电服务可为车主提供遍布欧洲 20 多万个充电点的选择，且具备无忧支付功能。

自动驾驶产品：博世已和梅赛德斯-奔驰及其他合作伙伴合作，在斯图加特机场 P6 停车场部署这一功能。新款梅赛德斯-奔驰 S 级轿车是全球首款搭载自动代客泊车技术的量产车辆。博世为停车场提供诸如固定式摄像头等技术，让无人驾驶车辆可根据智能手机的指令，自动导航行驶至指定停车位。至 2025 年，预计 1,000 多个停车场将支持这一自动代客泊车功能。

互联驾驶产品：博世全新 eBike Flow 应用程序即为例证。该应用程序支持软件组件的更新。此外，软件集成的重要性日益凸显，而博世在此领域也具备技术积淀。以车载娱乐电脑为例：至 2025 年，车载娱乐电脑的计算性能和软件复杂度将翻倍。博世能够确保不同的软件模块之间实现可靠操作。

中国市场：

汽车与智能交通技术是博世在中国最大的业务板块，2020 年在华销售额达 888 亿人民币，约占博世中国总销售额的 76%。作为领先的汽车供应商，博世汽车与智能交通技术业务旨在用个性化、自动化、电气化、互联化的解决方案打造可持续、安全和轻松的未来出行愿景，为客户提供一体化智能交通解决方案。汽车与智能交通技术业务领域包括：内燃机的喷射技术和动力总成外围设备、多样化的动力总成电气化解决方案、车辆安全系统、驾驶辅助和自动化功能、车载信息娱乐技术、车辆与车辆以及车辆与基础设施的通信、维修网络概念和汽车售后服务技术与服务。博世是汽车行业创新技术的代名词，如发动机管理系统、ESP 电子稳定程序以及柴油共轨技术。

收入情况：

2021 年博世电动出行业务销售额或突破十亿欧元，驾驶辅助系统业务增长 40%。从电动自行车到工程机械，从碳化硅芯片到预集成的电桥模块。得益于此，博世的电动出行业务增速是市场的两倍，且 2021 年将创造十亿欧元以上的销售额。该业务仍在加速发展：**根据博世在 2021 年德国国际汽车及智慧出行博览会上的预测，到 2025 年博世电动出行业务的销售额将增长五倍。**

5.7. 安森美：汽车功率器件头部厂商，汽车 CIS 扬帆起航

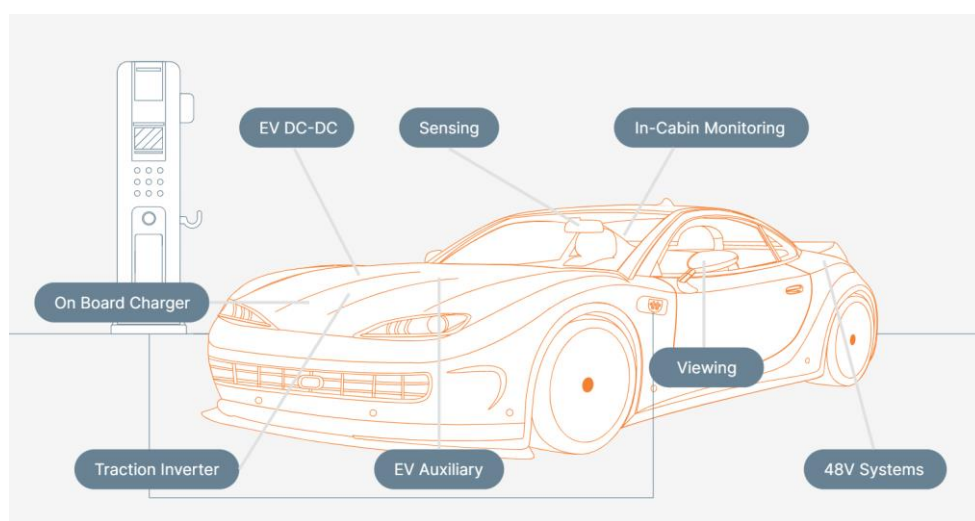
安森美是汽车行业的前十大半导体供应商之一，其汽车业务占收入三分之一左右。在汽车

领域，安森美实现了全面的传感器产品和解决方案布局，包括图像传感器、雷达、激光雷达，以及超声波传感器等产品和解决方案。除了传感器方面外，在硅和碳化硅功率半导体等产品，以及 LED 照明和车用电源管理产品方面也在持续投入研发资源。

在这些领域的持续发展，使得安森美在超声波传感器接口、LED 前照灯、MOSFET 功率模块和点火 IGBT 等汽车系统关键技术领域占据着头把交椅，在汽车功率 MOSFET 和分立 IGBT 领域排名第二。

此外，安森美 CMOS 图像传感器也被广泛地用于汽车领域。根据半导体行业观察公众号，在汽车 CIS 领域当中，安森美的市场占有率超过 50%，位列第一。ESM 援引日本第三方市场调研公司 TSR (Techno Systems Research) 的数据显示，安森美在全球汽车成像（专门给人眼看的）市场如驾驶员、乘客、后视、环视、电子后视镜，占据了超过 60% 的市场份额；在汽车感知（即人工智能和机器视觉用的感知系统）市场，安森美占全球 >80% 的市场份额。

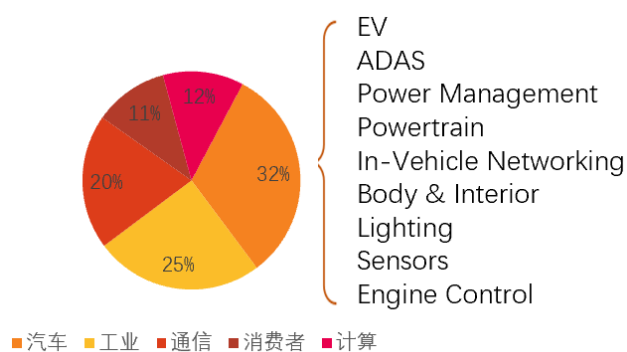
图 86: On SEMI 汽车电子解决方案



资料来源: ON Semiconductor 官网, 天风证券研究所

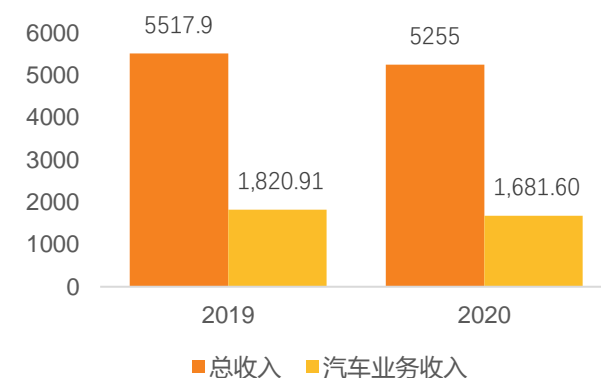
汽车业务方面，2020 年公司汽车业务占总体收入的 32%，2019 年在 33%，总体维持在三分之一左右的稳定水平，2020 年实现收入 16.82 亿美元。截至 2020 年 12 月 31 日，公司实现收入 52.55 亿美元，同比下降 4.8%，主要由于 COVID-19 大流行造成的负面影响，产品在 PSG、ASG 和 ISG 各部门的需求减少。

图 87: 2020 年安森美收入结构 (%)



资料来源: On SEMI 2020 年报, 天风证券研究所

图 88: 安森美 2020 及 2021 财年汽车板块情况 (百万美元)

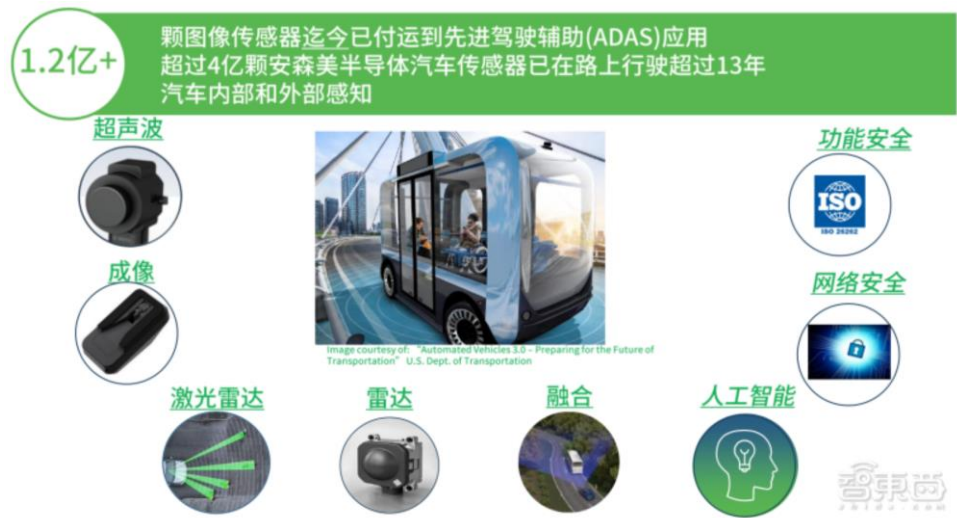


资料来源: On SEMI 2020 年报, 天风证券研究所

安森美半导体的新能源汽车解决方案，提供车载充电器、电机和泵、主驱动、12V 48V DC-DC、高压负载、电池管理等产品组合，致力于实现零排放汽车。此外，截止 2020 年 12 月，安森美半导体提供的 1.2 亿颗图像传感器已经落地于 ADAS 系统，4 亿颗半导体汽车

传感器已经使用超过 13 年。

图 89：On SEMI 新能源车布局

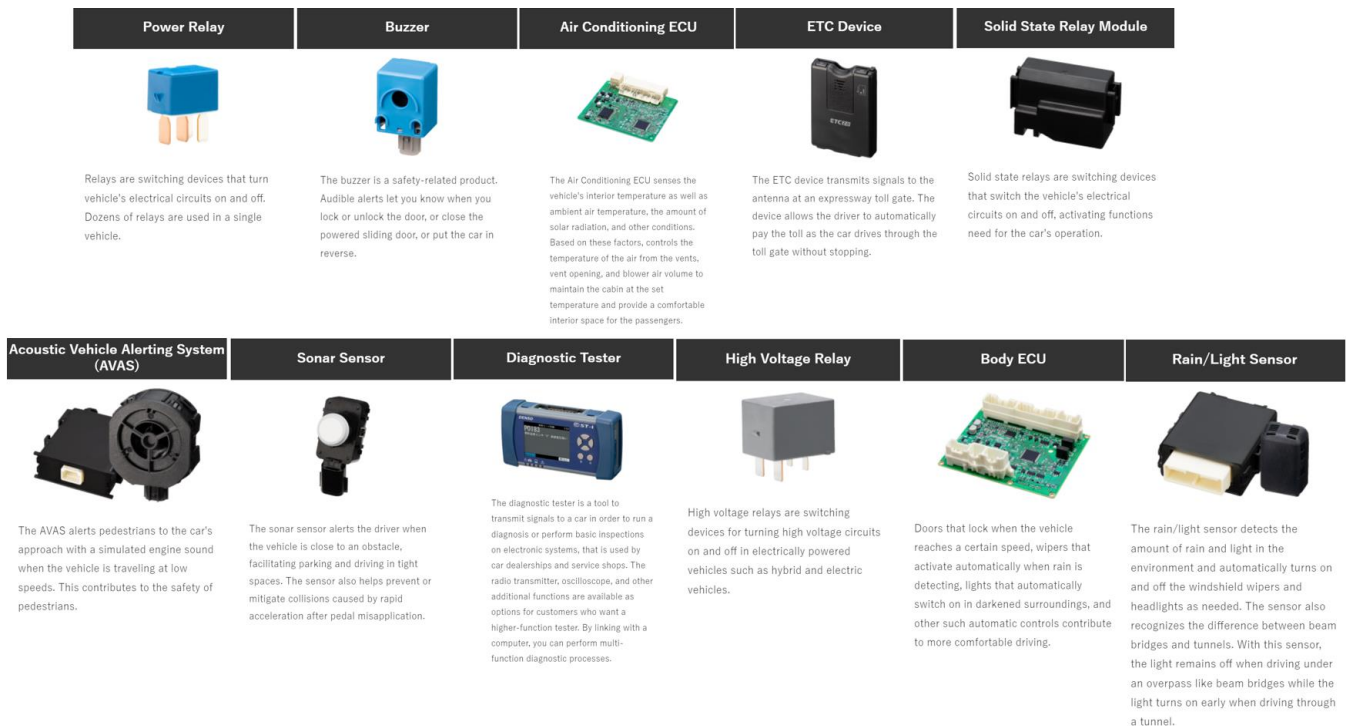


资料来源：ON Semiconductor 公告、智东西，天风证券研究所

2021 年 8 月，安森美宣布拟支付 4.15 亿美元现金，收购其电动汽车关键原材料生产商 GT Advanced Technologies。GT Advanced Technologies 是生产电动汽车、充电器和能源基础设施下一代组件所需的 SiC 碳化硅重要供应商。安森美表示，每个电动汽车充电站包含的 SiC 碳化硅成本可达 4000 美元。收购 SiC 碳化硅生产商，有望使安森美更好地保持和增加 SiC 碳化硅供应，并满足快速增长的基于 SiC 碳化硅的解决方案的客户需求，包括电动汽车、电动汽车充电桩，以及能源基础设施等。

5.8. 电装：汽车业务占比营收高达九成，碳化硅产品已应用于丰田大巴

图 90：DENSO 汽车电子主要布局



资料来源：DENSO 官网，天风证券研究所

作为汽车系统制造商，DENSO 不仅需要规划和开发大功率逆变器，电动机和电池，还需要规划和开发控制和管理技术，以使这些产品能够最大限度地提高电动汽车的性能。DENSO 开发电驱动系统的策略是优化车辆的三个主要功能：加速，转弯和制动以及它的总能量管

理。

图 91: DENSO 在汽车电气化时代发展策略



资料来源: DENSO 公告, 天风证券研究所

2020 年, 公司汽车业务合计占总收入的 90.4%, 为公司业绩增长的主要来源。

图 92: DENSO 汽车电子业务结构

Segment	Contribution to Long-term Policy (value of green and peace of mind)	Revenue Ratio by Product	Relevant Focus Fields	Relevant SDGs
Automotive businesses	Electrification Systems	Green: 19.4% Peace of Mind	Electrification Advanced Safety and Automated Driving Connected Driving Non-Automotive Businesses (FA and AgTech)	7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18
	Powertrain Systems	Green: 22.5% Peace of Mind	Electrification Advanced Safety and Automated Driving Connected Driving Non-Automotive Businesses (FA and AgTech)	7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18
	Thermal Systems	Green: 23.6% Peace of Mind	Electrification Advanced Safety and Automated Driving Connected Driving Non-Automotive Businesses (FA and AgTech)	7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18
	Mobility Systems	Green: 21.9% Peace of Mind	Electrification Advanced Safety and Automated Driving Connected Driving Non-Automotive Businesses (FA and AgTech)	7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18
	Sensor Systems & Semiconductors	Green: 3.0% Peace of Mind	Electrification Advanced Safety and Automated Driving Connected Driving Non-Automotive Businesses (FA and AgTech)	7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18

资料来源: DENSO 2020 年报, 天风证券研究所

2020 年 4 月, 电装 (DENSO) 和丰田合资成立 MIRISE 公司, 通过将丰田多年专注于移动出行的专业知识与电装专注于车载专业知识的悠久历史相结合, 开发下一代车载半导体

的三个关键研究领域：功率半导体、传感器和 SoC。在功率半导体领域，正在开发下一代及更高版本的 SiC 和 Ga 基功率半导体。丰田早在 2018 年就开始量产内置 SiC 功率半导体的 SORA FC 巴士，由电装、丰田和丰田中央研发实验室共同开发。





持续布局：深耕 SiC 功率半导体的研发生产，已应用于丰田大巴。电装至今为止为了将 SiC 功率半导体（二极管、晶体管）应用在车载用途中，一直在进行 SiC 技术“REVOSIC*2”的研发。SiC 是一种半导体材料，与以往的 Si（硅）相比，在高温、高电波、高电压环境下具备更优秀的性能，对减少系统的电力消耗、小型化、轻量化都有很大贡献，正作为制作电动化关键器件的原材料而备受关注。电装在 2014 年实现了将 SiC 晶体管应用到音响上，2018 年实现了 SiC 二极管的车载化应用，被采用到了丰田燃料电池大巴（TOYOTA SORA）上。

卓越性能：电装新一代 SiC 助力体积减少约 30%，电力损耗降低约 70%。2020 年 12 月，电装新开发车载用 SiC 晶体管，实现了将 SiC 晶体管和 SiC 二极管同时搭载在汽车上。特别是全新开发的 SiC 晶体管，由于采用了电装特有的沟槽栅型构造和加工技术，同步实现了在严苛的车载环境下所需要的高信赖性和高性能。此次搭载了 SiC 功率半导体（晶体管、二极管）的新一代升压用功率模块和以往搭载 Si 功率半导体的产品相比，体积减少了约 30%，电力损耗降低约 70%，同时促进了升压用功率模块的小型化和车辆燃油效率的提升。电装表示今后也会继续推进 SiC 技术“REVOSIC”的研究开发，进一步扩展到混合动力车电气自动化车等电动化车辆的搭载应用中，为低碳社会的实现持续做出贡献。

5.9. 美光：汽车存储芯片扬帆起航，覆盖多类相关产品

公司 2021 财年汽车市场的 EBU 销售主要包括 LPDDR4 DRAM、e.MMC NAND、DDR3 DRAM 和 LPDDR2 DRAM。2021 年，公司开始对行业首个汽车级 LPDDR5 进行测试，该产品的硬件评估达到了最严格的汽车安全完整性级别 ASIL D。此外，公司开始对行业首个汽车应用 UFS 3.1 解决方案进行测试。随着自动驾驶、高级驾驶员辅助系统和车载信息娱乐系统的不断发展，人们对高性能内存和存储产品的需求不断增加，对前沿产品的可靠性要求也越来越高。汽车存储器和存储产品可以连接先进的信息娱乐系统，显示器越来越大，清晰度越来越高，并支持改进的语音和手势控制。此外，公司产品使越来越先进的基于视觉和传感器的自动化系统能够支持驾驶员辅助解决方案和车辆安全，为汽车市场提供全面且不断扩大的 DRAM、NAND 和 NOR 解决方案组合，以及广泛的客户支持网络，使公司能够保持在该市场的强大领导地位。

表 6：美光科技汽车电子布局

产品类别	图示	说明
DRAM		汽车应用需要内存来突破带宽、延迟和功率的极限。公司 SDRAM、DDR、DDR2、DDR3 及 DDR4 提供必要的性能和更多。
e.MMC		简单的集成、开发和设计可以让客户更快地进入市场。公司完全管理的 e.MMC 内存内置控制器和接口，帮助客户优化存储需求，同时使产品快速推广进入市场。
GDDR6		使用美光的汽车级 GDDR6 图形存储产品能够解决最先进 AD 平台的巨大带宽需求。高带宽、功率优化的内存使其成为最苛刻的高性能汽车应用的完美匹配。
LPDRAM		在不牺牲性能的情况下消耗更少的能量，公司汽车 LPDDR、LPDDR2、LPDDR4 和 LPDDR5 存储解决方案是仪器集群，信息娱乐和 ADAS 解决方案的完美选择。
Multichip Packages		对于空间受限的应用程序，汽车应用程序需要较小的汽车优化内存占用。公司汽车多芯片封装解决方案提供了性能、尺寸和扩展温度范围支持的正确组合。

NOR Flash		汽车存储器必须在极端环境中发挥作用。公司 NOR 闪存为发动机控制单元和其他需要最高可靠性和闪电般的启动时间的应用程序提供了高质量、占用空间小的软件包，具有就地执行的能力。
SLC NAND		通常需要在较小的内存占用中使用高性能存储。公司 SLC NAND 闪存是高性能、低功耗、高带宽和小尺寸汽车应用的理想选择。
Solid State Drives		汽车环境中对存储的需求不断增长，需要坚固的设计、更高的温度范围和强大的数据保护功能，这些只有汽车 SSD 才能提供。
Universal Flash Storage		新一代互联汽车的信息娱乐系统采用了多种高分辨率显示器，并基于人工智能的人机界面。公司 UFS 设备提供了快速的数据访问和处理。

资料来源：Micron Technology 官网、天风证券研究所

美光科技业务部门主要分为 CNBU（计算和网络）、MBU（移动）、SBU（存储）及 EBU（嵌入）。其中，汽车业务包含在 EBU 部门中。

表 7：美光科技分部门主要业务

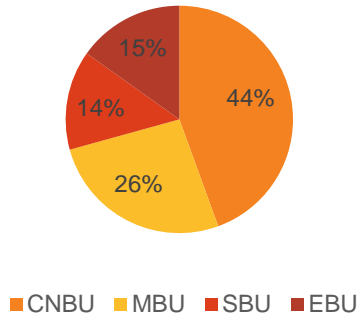
产品业务部门	主要内容
CNBU (Compute & Networking)	CNBU 包括内存产品和解决方案，销售到客户端、云服务器、企业、图形和网络市场。
MBU (Mobile)	MBU 包括销售到智能手机和其他移动设备市场的存储产品，包括 Discrete NAND、DRAM 及 Managed NAND。
SBU (Storage)	SBU 包括面向企业、云存储、客户端和消费者存储市场的 SSD 和组件级解决方案，以及以组件和晶圆形式销售的 Discrete NAND，供不同市场使用。
EBU (Embedded)	EBU 包括销售到工业、 汽车 和消费市场的内存和存储产品，包括 Discrete 及 Module DRAM、Discrete NAND、Managed NAND、SSD 和 NOR。

资料来源：Micron Technology 2021 年报、天风证券研究所

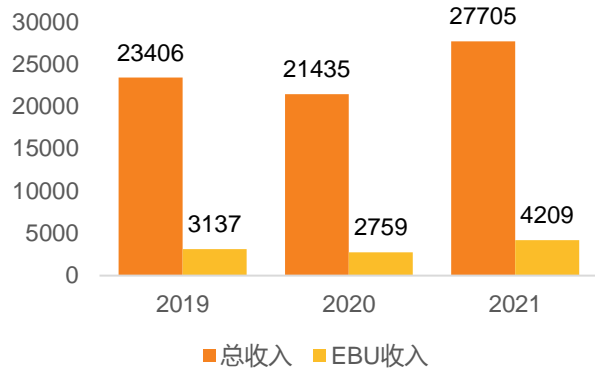
2021 财年，美光科技总收入 277.05 亿美元，同比上升 29.3%。增长主要由于 DRAM 和 NAND 销量的增长。与 2020 年相比，2021 年 DRAM 产品的销售额增长 38%，NAND 产品销售额增长 14%，这主要是由于出货量高增长及平均销售价格的高位数增长。EBU 部门（包含汽车业务）2021 财年占比 15%，占比较 2020 财年上升 2%，收入达到 42.09 亿美元，同比增长 52.5%，主要归因于汽车、工业及消费市场出货量由需求拉动。

图 93：美光科技下游应用结构（%）

图 94：美光科技 2019-2021 财年 EBU 板块收入情况（百万美元）



资料来源: Micron Technology 2021 年报, 天风证券研究所



资料来源: Micron Technology 2021 年报, 天风证券研究所

5.10. 英特尔: 视汽车芯片为战略重点, 收购 Mobileye 提升核心竞争力

产品情况:

英特尔汽车级设备满足或超出 ISO 9001:2001 和 AEC-Q100 标准。所有英特尔汽车级设备均采用可编程逻辑行业中体积最小、可靠性最高的主流半导体制造流程, 在完全通过 TS-16949 注册/认证的工厂制造完成。我们的汽车级产品组合涵盖 FPGA、基于 ARM 的 SoC、CPLD 以及小型功率调节器 Power SoC。

Altera 汽车级器件由 CPLD、FPGA、片上系统 (SoC) 和 ASIC 提供, 用于诸如汽车辅助驾驶, 信息娱乐和电子汽车的高温环境。

汽车级英特尔 Enpirion 电源管理产品非常适用于汽车级可编程逻辑设备和其它汽车子系统电路。这些高度集成的设备还具备效率高、占地面积小的优势, 可最大限度提高功率密度和减少发热。平均故障间隔时间 (MTBF) 长达 45,000 年, 英特尔 Enpirion 电源解决方案专为满足汽车对稳定性的要求而造。

图 95: 英特尔汽车级设备



资料来源: Intel 官网, 天风证券研究所

图 96: 英特尔汽车级电源解决方案矩阵案例

产品	IOUT (A)	电压输入范围 (V)	电压输出范围 (V)	封装	FSW (MHz)	尺寸 (mm ²)
EN6110CA	1.0	2.7 至 5.5	0.8 至 3.3	QFN30	2.2	65
EN6337GA	3.0	2.7 至 6.6	0.75 至 (电压输入-电压压降)	QFN38	1.9	75
EN6447GA	4.0	2.7 至 6.6	0.75 至 (电压输入-电压压降)	QFN38	3.0	75
EN6300GA	6.0	2.7 至 6.6	0.60 至 (电压输入-电压压降)	QFN60	1.2	190
EN6460GA	12.0	2.7 至 6.6	0.60 至 (电压输入-电压压降)	QFN76	1.2	225

资料来源: Intel 官网, 天风证券研究所

产业收购:

2017 年 3 月, 英特尔官方宣布, 以 63.54 美元/股的价格现金收购以色列科技巨头 Mobileye, 按此计算, Mobileye 的股权价值为 153 亿美元, 企业价值 147 亿美元。此项收购后, 英特尔获得汽车自动驾驶的关键技术之一, 其在汽车驾驶领域的核心竞争力显著提升。

图 97: Mobileye 解决方案



资料来源：知 IN，天风证券研究所

2020 年，Mobileye 营业收入在 9.67 亿美元，与 2019 年的 8.79 亿美元相比，同比增长 10%。公司预计，2021 年将实现创纪录的年营收，预计将比 2020 年高出 40%以上。此外，Mobileye 还实现了交付第 1 亿颗 EyeQ SoC 的里程碑，并积极推动 2022 年落地 Robotaxi 出行服务。

2021 年，Mobileye 宣布进一步强化在 L4 自动驾驶领域的前瞻性布局，将于 2022 年在德国率先部署 Robotaxi 服务，从而实现在辅助驾驶和自动驾驶的“两只脚”商业化布局。其中，仅仅在今年第二季度，Mobileye 就新增了 10 款车型合计超过 1600 万台前装订单合同（车型全生命周期）。最重要的贡献，当属来自与丰田的合作，Mobileye 和采埃孚合作在未来几年供应丰田多款热销车型。

根据高工智能汽车公众号援引官方数据，2021 年 Mobileye 的 EyeQ 系列芯片出货量将超过 1 亿颗，并在全球 30 多家汽车制造商中拿到了 41 个新的 ADAS（辅助驾驶）项目。同时，在技术架构方面，Mobileye 已经形成了体系化组合。在规模化量产方面，包括传统的满足新车评级要求的 L2 级及以下 ADAS 系统（基于单目视觉或者毫米波雷达融合），Mobileye SuperVision（基于 360 度视觉感知的解决方案）。在面向 L4 级自动驾驶出行方面，则部署了视觉感知、雷达和激光雷达感知并行冗余的 Mobileye Drive（满足 L4 级 Robotaxi 场景要求），同时还用上了高精地图 REM 众包以及 RSS 责任敏感安全模型，来实现在不同地域的快速适配。不过，短期内，ADAS 市场仍是芯片公司的主要战场。无论是从现金流还是量产规模来说，都是无法避开的赛道。

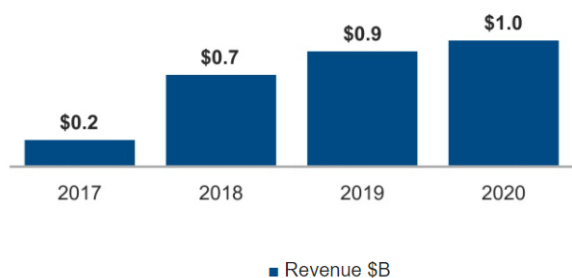
2021 年 12 月，英特尔宣布计划推动 Mobileye 在 2022 年年中在美上市，英特尔仍将是 Mobileye 的控股股东。根据《华尔街日报》，Mobileye 的估值已达 500 亿美元以上。Mobileye 在辅助驾驶及自动驾驶上部署了四条产品线，基本上满足了未来几年不同细分市场对于不同性价比方案的需求，也是其高达 500 亿美金估值的基础。

根据 EV 芯闻公众号 2021 年 9 月信息，英特尔表示已将汽车芯片视为关键战略重点，针对汽车芯片推出“晶圆代工加速服务”计划，切入上游 IC 设计环节，推广自家制程。另外，公司计划未来 10 年在欧洲投资 800 亿欧元（约合 950 亿美元）。投资中包括在欧洲新建两座芯片厂，并在未来进一步扩大欧洲产能规模。

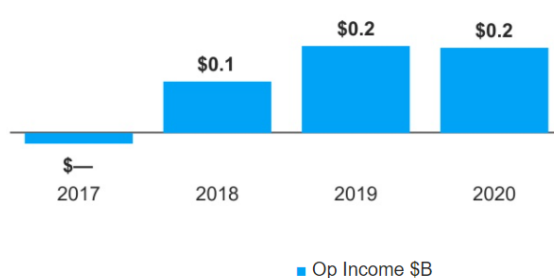
收入情况：

图 98： Mobileye 营收情况

图 99： Mobileye 经营性收入情况



资料来源：英特尔 2021 年报，天风证券研究所

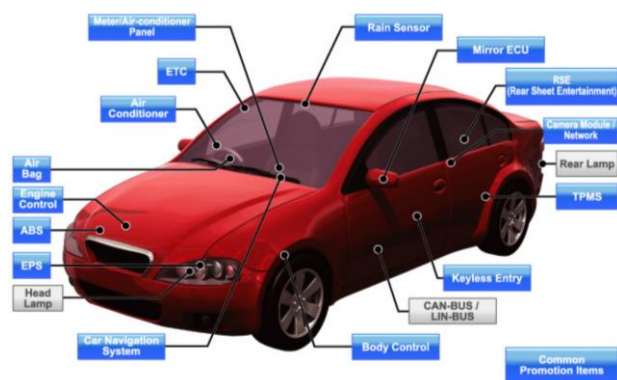


资料来源：英特尔 2021 年报，天风证券研究所

5.11. 罗姆：汽车占比为下游应用榜首，碳化硅产能快速扩充

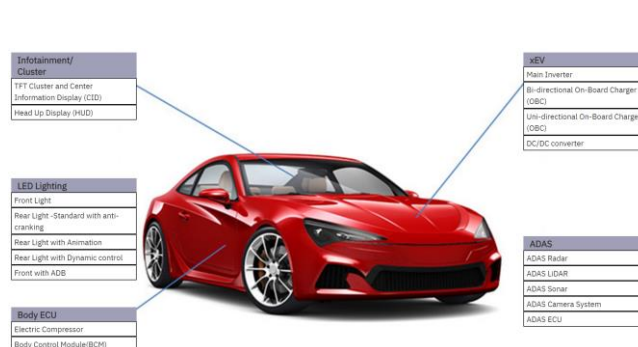
随着技术的不断发展，ROHM 不断为汽车行业提出优化的解决方案。公司汽车电子产品类别主要包括 xEV、LED 照明、ADAS、信息娱乐/仪表盘、车身控制系统。

图 100：Rohm 汽车电子产品主要类别



资料来源：Rohm 官网，天风证券研究所

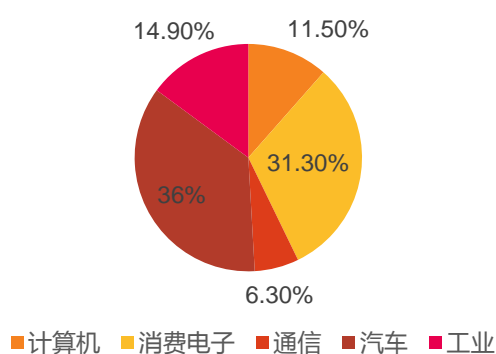
图 101：Rohm 汽车电子分类别主要产品



资料来源：Rohm 官网，天风证券研究所

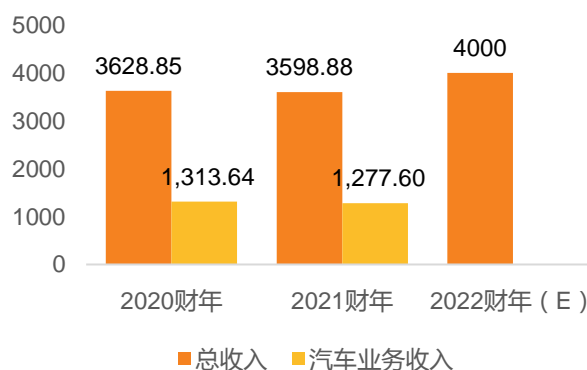
截止 2021 年 3 月底，Rohm 单财年实现净销售收入 3598.9 亿日元，同比下降 0.8%，下降主要由于上半年 COVID-19 带来的消极影响。公司预计 2021 财年收入情况将有所回复，预计实现约 4000 亿日元销售收入，同比增长 11.1%。预计 2021 财年（截至 2022 年 3 月）的合并净利润同比增长 38%，达到 510 亿日元，比原有预期高出 170 亿日元，从原来的预计利润减少转为预计利润增加，汽车半导体需求将增加。汽车业务方面，2021 年 9 月 -2022 年 3 月（按财年），汽车业务占总收入比重在 36%，环比上升 0.5%，为各类下游应用比例中占比最高的项目。

图 102：2021 年 9 月-2022 年 3 月（按财年）Rohm 收入结构（%）



资料来源：Rohm 财报，天风证券研究所

图 103：Rohm 2020 及 2021 财年汽车板块收入情况（亿日元）



资料来源：Rohm 财报，天风证券研究所

作为最早一批将 SiC 功率元器件量产化的厂商之一，ROHM 提供领先业界的元器件技术和驱动 IC 等产品相结合的电源解决方案，并针对电动车市场推动 SiC 的普及。Rohm 计划在 2025 年占据全球 SiC 功率市场 30% 份额，以 SiC-MOSFET 为首，加速在能源、xEV、ICT 等成长型市场中的应用，并通过积极的投资不断提升产能，保持长期稳定供货。目前 Rohm 已与纬湃科技、北汽新能源、臻驱科技、吉利汽车等厂商展开深度合作，另外将 Rohm 计划将 SiC 产能在 2025 年扩增至 2017 年的 16 倍，以应对未来 SiC 市场的强劲需求。

表 8: Rohm SiC 布局情况

企业	布局情况
ROHM	<ol style="list-style-type: none"> 1. 收并购情况：2009 年收购 SiCrystal，上游延伸至 SiC 衬底； 2. 扩产情况：2018 年新建 6 英寸 SiC 晶圆产线，2020 年投产，产能约 15 万片/年；2024 财年前进行约 600 亿日元投资，产能扩充 16 倍。2025 年在 SiC 功率半导体市场能获得 30% 左右的市场份额； 3. 合作公司：与联合汽车电子合作，进入中国新能源汽车供应链，并共同成立“SiC 技术联合实验室”；与大陆集团旗下 Vitesco 合作，共同开发 SiC 在电动汽车中的应用技术；与臻驱科技合作建立“SiC 技术联合实验室”，开发 SiC 车载应用； 4. 最新产品：SiC MOSFET 第四代产品；双沟槽结构；与上一代产品相比，开关损耗降低了约 50%，单位面积的导通电阻降低了约 40%。Rohm 推出内置 SiC 二极管的新型混合 IGBT

资料来源：CASA 第三代半导体产业发展报告、天风证券研究所

5.12. 亚德诺半导体：切入汽车赛道数十年，布局电气化、智能驾驶、自动驾驶

作为业界知名的模拟信号、混合信号和数字信号处理芯片厂商，ADI 亚德诺半导体很早就切入了汽车电子市场，经过几十年的发展以及相关并购，ADI 已经在汽车电气化、智能驾驶座舱、自动驾驶三大方向有了较为深厚的技术积累。

公司在数字车舱体验、电气化、自动驾驶解决方案以及电源管理方面的创新持续帮助的客户设计更安全、更环保、更舒适的汽车，产品主要覆盖电动汽车和混合动力汽车传动系统、MEMS 安全与安防、数字座舱体验及自动驾驶和 ADAS。

电气化方面，ADI 在汽车电池管理方面已经有超过 20 年的积累，ADI BMS 产品最大的强项就在于锂电池的电池管理精度，从而达到同样电池、同样容量条件下提高整车续航里程的目的。不仅如此，ADI 还于 2020 年推出了业内首款无线 BMS，为电池提供了可供追溯的身份证，使得电池从生产阶段到退役回收的全生命周期健康管理得以实现。此外，ADI 在电机和电驱动领域亦有较深造诣，目前市面上不少新能源汽车在用 ADI 电机的传感器。

汽车座舱电子座舱方面，ADI 主要的产品关注于音频和视频两个方向。在音频方面，ADI A2B（汽车音频总线）技术专门用来简化新兴汽车麦克风和传感器密集型应用的连接挑战，它可提供高保真音频，并使音频布线重量减少 75%，从而提高燃油效率。在视频方面，ADI 的 C2B（车载摄像头总线）视频总线技术，使用的非屏蔽双绞线和非屏蔽连接器实现传高清视频，可以降低系统成本、减轻重量、提高稳定性线材成本、连接器的成本。

自动驾驶方面，ADI 的产品包括高精度 IMU 以及高性能车载雷达传感器芯片、高精度 IMU 等解决方案。

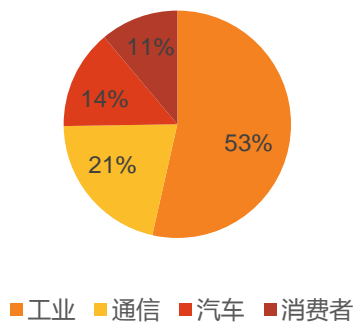
图 104: Analog Devices 汽车电子解决方案

电动汽车和混合动力汽车传动系统		MEMS安全与安防	
电池管理解决方案(BMS)	逆变器和电机系统	碰撞传感器	安全保护和底盘
DC-DC 转换器	车载充电	电子稳定控制	
位置/速度磁性检测	电流检测	自动驾驶和ADAS	
数字座舱体验		自动驾驶车辆感知检测	紧密导航系统
音频信号处理方案	音响主机和集群		
高级音响和放大器	主动噪声消除		
音频连接	视频连接		
远程信息处理	用户交互和座舱检测		

资料来源：Analog Devices 官网，天风证券研究所

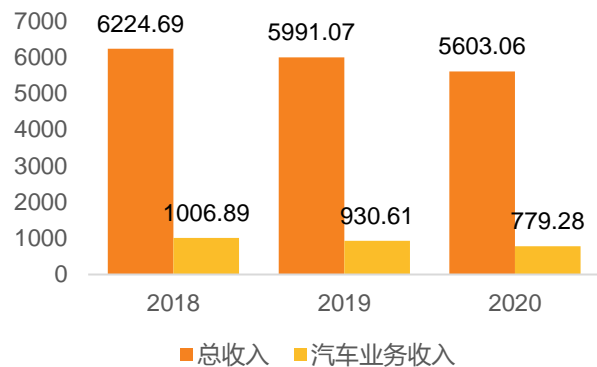
公司 2020 年实现总收入 56.03 亿美元，其中工业部门占比超过一半（53%），汽车收入占比 14%，贡献 7.79 亿美元收入。

图 105：Analog Devices 下游产品结构（%）



资料来源：Analog Devices 2020 年报，天风证券研究所

图 106：2018-2020 年 Analog Devices 汽车业务收入情况（百万美元）



资料来源：Analog Devices 2020 年报，天风证券研究所

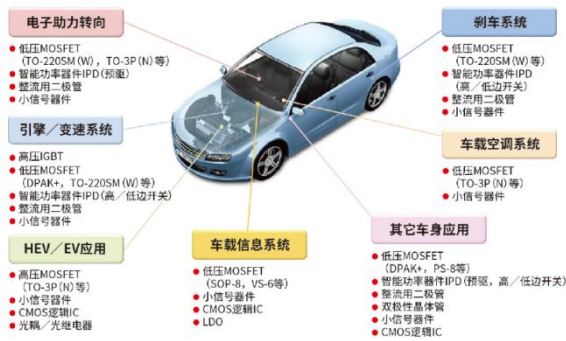
5.13. 东芝：功率器件从工业到汽车全面布局，碳化硅产品深耕多年

东芝在汽车领域深耕多年，在电子助力转向、刹车系统、车载空调系统、引擎/变速系统、HEV/EV 应用、车载信息系统等方面均有相关产品供客户选择。除了用于风电、HVDC 输电等的大功率器件，东芝在中小功率器件方面也有布局，比如针对直流无刷电机应用，东芝可提供高集成度的智能模块，目前的新品具备 600V 耐压的高可靠性，且采用了内置 MOS，可实现更低的损耗，以及贴片封装，帮助客户提高生产效率。常规的过流、过温和低压保护功能也是一应俱全。

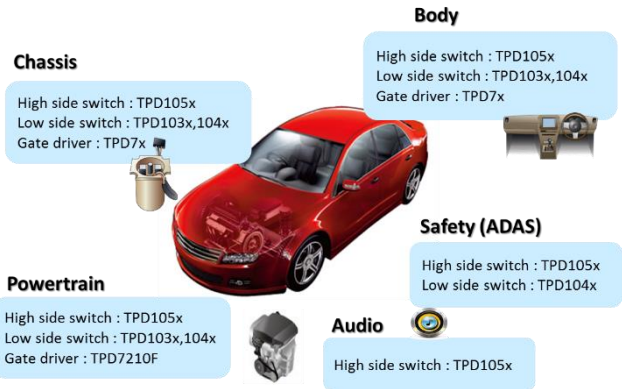
在电机驱动领域，东芝拥有多年的研发经验，旗下的电机驱动 IC 凭借着创新的技术与高性能被广泛应用于各个领域。在控制下一代功率半导体的驱动 IC 方面，目前东芝成功实现了将模拟与数字高性能电路集成到单个芯片中。该混合 IC 能够以 2 微秒甚至更短的超高速检测功率半导体的电压和电流状态，发生短路等故障时，可迅速反应，保护功率半导体免遭损坏。并且通过精细控制，可将功率半导体产生的噪声降低 51%。此外，经理论计算证实，与常规方法下的同等降噪效果相比，电机驱动时的功率损耗可减少 25%。

图 107：东芝汽车领域业务布局

图 108：东芝车载驱动 IC 为车载应用提供了优质的功能



资料来源：电子发烧友网，天风证券研究所

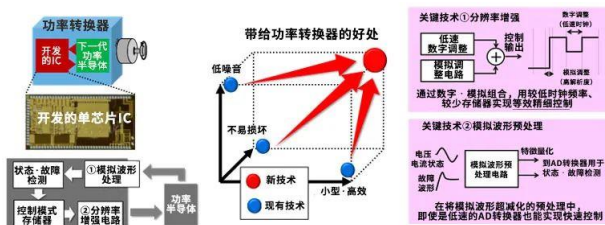


资料来源：东芝官网，天风证券研究所

东芝作为先进的半导体制造商，在 SiC 产品方面布局多年，目前已经推出了 SiC MOSFET、SiC SBD，及 SiC MOSFET 模块等多种类型的产品。东芝半导体事业子公司东芝电子元件及储存装置，计划在 2023 年将旗下姬路半导体工厂的 SiC 功率半导体产量扩增至 2020 年度的 3 倍，在 2025 年度进一步扩增至 10 倍，东芝半导体的目标是最迟在 2030 年取得全球 10% 以上的市场份额。

2020 财年，东芝业务收入达 30543.75 亿日元，较上年减少 3354.76 亿日元，同比下降 10%。公司核心芯片业务开始收缩，陷入营收下滑及接连亏损的局面。

图 109：开发的单芯片控制 IC 的概述、效果及主要技术



资料来源：东芝中国公众号，天风证券研究所

图 110：东芝收入结构

Fiscal Year ended March 31		(¥ in millions, US\$ in thousands)				
		Years ended March 31				
		2021(A)	2020(B)	(A)-(B)	(A)/(B)	2021
Net sales (Share of total sales)	Energy Systems & Solutions	¥493,209 (15%)	¥568,828 (15%)	¥(75,619) (-)	87%	\$4,443,324
	Infrastructure Systems & Solutions	670,886 (20%)	734,991 (20%)	(64,105) (-)	91%	6,044,018
	Building Solutions	545,182 (17%)	570,132 (15%)	(24,950) (2%)	96%	4,911,550
	Retail & Printing Solutions	410,582 (12%)	490,395 (13%)	(79,813) (-1%)	84%	3,698,937
	Electronic Devices & Storage Solutions	711,343 (22%)	745,551 (20%)	(34,208) (2%)	95%	6,408,495
	Digital Solutions	221,742 (7%)	252,360 (7%)	(30,618) (-3%)	88%	1,997,676
	Others	245,618 (7%)	321,502 (10%)	(75,884) (-3%)	76%	2,212,775
	Total	3,298,562 (100%)	3,683,759 (100%)	(385,197)	90%	29,716,775
	Eliminations	(244,187)	(293,888)	49,701	-	(2,199,883)
	Consolidated	¥3,054,375	¥3,389,871	¥(335,496)	90%	\$27,516,892

资料来源：东芝 2020 年报，天风证券研究所

5.14. 微芯科技：提供高效的汽车信息娱乐联网解决方案，积极开发 SiC 产品

微芯科技主要业务是生产各种类型的 MCU 微控制芯片，同时也生产 EEPROM、SRAM 等类型的存储芯片，无线射频和电源管理芯片，还有包括 USB、LoRa、ZigBee 和以太网等技术在内的通讯接口芯片。目前，微芯科技具有完整的 8 位、16 位、32 位单片机产品线。低功耗，高性能 MCU，可运行多线程应用程序等

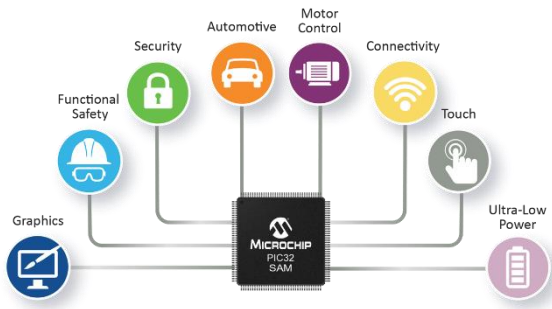
同时，微芯科技具备业内高效的汽车信息娱乐联网解决方案。随着互联汽车越来越多地依赖以太网进行网络连接，智能技术正在帮助开发人员简化信息娱乐系统的开发，并快速适应汽车制造商不断变化的需求。微芯科技推出首款基于硬件的 AVB 音频端点解决方案 LAN9360，这是一款内置嵌入式协议的单芯片以太网控制器。与其他需要系统级芯片 (SoC)

单片机（MCU）和第三方软件协议栈的以太网桥接网络解决方案不同，LAN9360 端点设备不需要软件集成，使设计人员能够根据制造商独特的音频和网络要求简单、快速地配置设备。

积极开发 SiC 产品，如今为商用车辆推进系统提供动力的节能充电系统，以及辅助电源系统、太阳能逆变器、固态变压器和其他交通和工业应用都依赖于高压开关电源设备。为了满足这些需求，微芯科技扩大其 SiC 产品组合，推出一系列高效率、高可靠性的 1700V 碳化硅 MOSFET 裸片、分立器件和电源模块。

2021 财年，公司净销售额达到 54.38 亿美元，同比增长 3.1%。其中，微控制器业务收入达到 29.61 亿美元，占比 54.5%，同比去年增长约 5.1%，主要受益于终端市场的强劲需求。

图 111：微芯科技 32 位的微控制器应用于汽车端



资料来源：易库易，天风证券研究所

图 112：微芯科技收入结构

	Fiscal Year Ended March 31,			
	2021	%	2020	%
Microcontrollers	\$ 2,961.0	54.5	\$ 2,817.9	53.4
Analog	1,519.8	27.9	1,511.1	28.7
Other	957.6	17.6	945.2	17.9
Total net sales	\$ 5,438.4	100.0	\$ 5,274.2	100.0

资料来源：微芯科技 2021 年报，天风证券研究所

5.15. 高通：局智能汽车四大关键领域的汽车解决方案，汽车业务保持高速增长

高通重点布局智能汽车四大关键领域的汽车解决方案：

- 1) **数字座舱**，面向信息影音和仪表盘、乘客和后排娱乐系统、驾乘人员的监测，还包括虚拟化和一体化 RTOS / OS；
- 2) **车载网联以及 C-V2X**，覆盖车内蓝牙 / Wi-Fi 连接技术、高精定位、4G / 5G 连接技术等；
- 3) **ADAS 与自动驾驶**，高通推出了能够支持 L4 / L5 级自动驾驶的软硬件解决方案，我们还围绕解决方案提供安全软件平台、HIL / SIL 工具链；
- 4) **云侧终端管理**，智能网联汽车需要实时跟云端连接，通过 OTA 不断升级软硬件，通过与云端的连接传输数据，提供更好的服务和用户体验。

汽车芯片市场或开启 5nm 时代。全球超过 20 家汽车制造商采用第 3 代骁龙汽车数字座舱平台，2021 年已加速商用量产。目前，高通第四代骁龙汽车数字座舱平台已经出样，平台采用 5nm 制程工艺，性能更强、功耗更低，可以全面支持仪表盘与座舱、增强现实抬头显示（AR-HUD）、信息影音、后座显示屏、电子后视镜、行车记录仪和车内监测服务。该产品将于 2022 年开始量产。

图 113：高通汽车业务布局

图 114：高通数字座舱平台



资料来源：中国汽车半导体大会，天风证券研究所

资料来源：中国汽车半导体大会，天风证券研究所

图 115：高通汽车领域创新路径



资料来源：中国汽车半导体大会，天风证券研究所

在自动驾驶领域，高通起步较晚但积累深厚。高通 2020 年发布的 Snapdragon Ride 自动驾驶计算平台的硬件分为三个档次，算力覆盖了从 30TOPS 到 720TOPS 的超大范围，分别支持 L1/L2 级主动安全功能、具备 HWA 高速公路驾驶辅助和 TJA 拥堵辅助 L2+级驾驶辅助功能、L4/L5 级自动驾驶功能。高通 Snapdragon Ride 自动驾驶计算平台最大的优点是能耗比较低，算力 720TOPS 的产品能耗仅为 130W，能效比高达 5.5TOPS/W；而特斯拉 FSD 自动驾驶计算平台的算力为 144TOPS，能效比则是 2TOPS/W。对电动汽车来说，低能耗的产品无疑更具优势。搭载该计算平台的新车预计将于 2023 年投产。

在 CES 2022 期间，高通带来骁龙数字底盘并且公布其将与 37 家车企合作。高通骁龙数字底盘由一整套开放且可扩展的云连接平台组成，包括 Snapdragon Ride 平台、骁龙座舱平台、骁龙汽车智联平台以及骁龙车对云服务。

Snapdragon Ride 平台，主要提供辅助驾驶和自动驾驶技术；骁龙座舱平台，提供更安全的沉浸式车载体验，并可根据需要不断升级功能和服务；骁龙汽车智联平台，则为汽车制造商提供 LTE、5G、Wi-Fi 和 GPS 解决方案以实现汽车与互联网、云端和其他车辆的连接；骁龙车对云服务，通过面向全新盈利模式设计的预集成软件和服务平台，为汽车厂商提供灵活的特性组合和性能升级以及全新功能。

高通将与一系列新的汽车合作伙伴联手合作，包括将向本田、沃尔沃、雷诺。极星和沃尔沃将会搭载全新的信息娱乐系统；本田将会在未来推出的车型上搭载来自高通的信息娱乐平台；雷诺则将依托骁龙平台为其下一代汽车配备最新的互联智能解决方案。同时高通还将与宝马、通用、现代、小鹏、印度马恒达、捷途、蔚来、威马、上汽以及集度等厂商达成合作关系。

目前，高通汽车业务收入虽仅占高通总收入个数，但保持高速增长。数据显示，2021财年高通来自汽车业务的营收达到 9.75 亿美元，同比增长 51%。预计五年内汽车业务收入将增长至约 35 亿美元，十年内增长至约 80 亿美元。2021 财年，高通整体营收为 335.66 亿美元，同比增长 43%；净利润为 90.43 亿美元，同比增长 74%。

图 116：高通智能驾驶芯片兼顾算力和能耗



资料来源：爱卡汽车，天风证券研究所

图 117：汽车部门业务收入

Fourth Quarter			
<i>(in millions, except percentages)</i>			
	Q4 Fiscal 2021	Q4 Fiscal 2020	Change
Handsets	\$4,686	\$3,001	+56%
RF front-end	1,237	852	+45%
Automotive	270	188	+44%
IoT	1,540	926	+66%
Total QCT revenues	\$7,733	\$4,967	+56%

Fiscal 2021			
<i>(in millions, except percentages)</i>			
	Fiscal 2021	Fiscal 2020	Change
Handsets	\$16,830	\$10,461	+61%
RF front-end	4,158	2,362	+76%
Automotive	975	644	+51%
IoT	5,056	3,026	+67%
Total QCT revenues	\$27,019	\$16,493	+64%

资料来源：高通 2021 财报，天风证券研究所

5.16. 欧司朗：与 AMS 完成合并，重点布局车载领域

2021 年 3 月 8 日，欧司朗 (OSRAM) 宣布与艾迈斯半导体 (AMS) 已完成合并，聚焦光电半导体领域，形成了 Semi 和 L&S 两大业务板块，即半导体、灯具和系统，而汽车应用就是其中一大重点布局的领域。艾迈斯欧司朗的汽车应用解决方案涵盖智能座舱传感应用、高功率 VCSEL 固态 LiDAR (激光雷达)、微透镜阵列 MLA 投影照明、电动汽车电池计量传感和 POS 位置传感器电机控制等多样化产品。

2020 财年，欧司朗业务收入达到 30.39 亿欧元，同比去年下降 12.3%。其中汽车部门业务收入 15.88 亿欧元，同比下降 10.9%。公司是汽车照明市场的主要引领者，竞争对手较少，主要包括亮锐 (Lumileds)、通斯岚 (Tungsramp) 和日亚 (Nichia)。

车用照明方面，艾迈斯欧司朗凭借稳定的产品质量、优异的光效与性价比，让全球高阶车款与新能源车皆视其为供货商首选，包含销量大增的特斯拉也是其客户。今年艾迈斯欧司朗 (ams-OSRAM) 车用 LED 营收亦呈现高速增长，有机会达到 13.04 亿美元，年成长率约 40.9%。

图 118：公司收入结构 (只含欧司朗)

图 119：2020-2021 车用 LED 厂商营收排名 (单位：亿美元)

	Fiscal year		Change			
	2020	2019	nominal	therein currency	therein portfolio	comparable
Opto Semiconductors	1,338	1,484	(8.6)%	0.5%	0.0%	(8.1)%
Automotive	1,588	1,781	(10.9)%	(0.2)%	3.1%	(13.7)%
Digital	742	934	(20.6)%	(0.3)%	0.0%	(20.3)%
Reconciliation to consolidated financial statements	(628)	(715)	(12.2)%	0.4%	0.0%	(12.6)%
OSRAM (continuing operations)	3,039	3,464	(12.3)%	0.0%	1.6%	(13.8)%

资料来源：欧司朗，天风证券研究所

艾迈斯欧司朗积极推动汽车移动应用创新，主要为汽车大灯和车尾灯，车内的内饰灯，自动驾驶，以及涵盖了驾驶员和舱内监测，手势传感和人机交互，以及抬头显示等应用，以及相应的 LED（低中高功耗）、矩阵灯、激光雷达（VCSEL 和 EEL）、红外、激光、2D/3D 传感器、传统光源（卤素灯、氙气灯）方案等。具体到智能座舱应用，艾迈斯欧司朗具有舱内三大应用的光源解决方案，即驾驶员状态监测（DMS）、手势识别系统和舱内监测系统（IMS）。

图 120：艾迈斯欧司朗汽车移动应用创新



资料来源：艾迈斯欧司朗、电子发烧友网，天风证券研究所

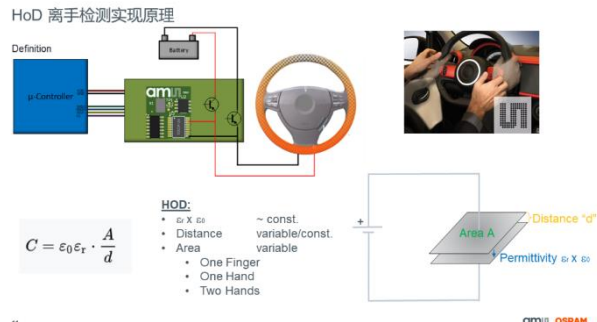
表、2020-2021年车用LED厂商营收排名（单位：亿美元）

Ranking	Company	Revenue		Market Share	
		2020	2021 (E)	2020	2021 (E)
1	ams-OSRAM	9.26	13.04	34.8%	37.2%
2	Nichia	6.47	8.09	24.3%	23.1%
3	Lumileds	3.15	4.01	11.8%	11.4%
4	Stanley	2.12	2.31	8.0%	6.6%
5	Dominant	1.36	1.99	5.1%	5.7%
6	Seoul Semiconductor	1.3	1.55	4.9%	4.4%
7	Samsung LED	0.71	1.21	2.7%	3.4%
8	Everlight	0.67	0.69	2.5%	2.0%
9	CREE LED	0.38	0.4	1.4%	1.1%
10	Lextar	0.08	0.35	0.3%	1.0%
	Other	1.1	1.41	4.1%	4.0%
	Total	26.60	35.06	100%	100%

Source: TrendForce, Dec., 2021

资料来源：TrendForce，天风证券研究所

图 121：HoD 离手检测实现原理



资料来源：艾迈斯欧司朗、电子发烧友网，天风证券研究所

5.17. Sanken：产品覆盖各类车用分立器件及功率 IC，汽车板块收入加速成长

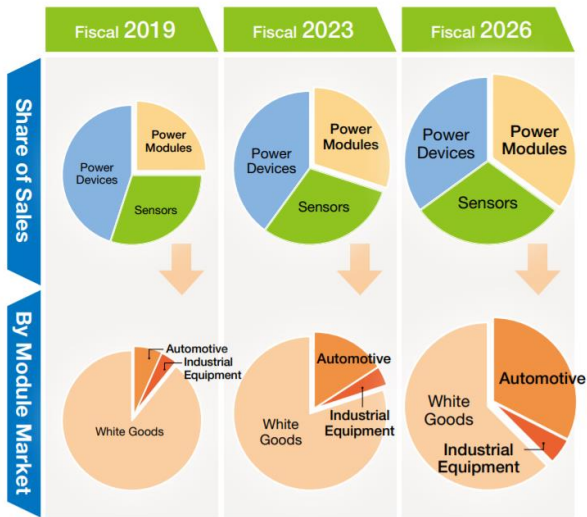
车载 IC 产品包括：1）车载用电源管理（车灯驱动、AC/DC 转换、DC/DC 转换、线性电压调节）、2）车载用电机驱动（低压步进电机驱动、低压有刷 DC 电机驱动、高压 3 向无刷 DC 电机驱动）、3）车载用功率开关（High side 功率开关、Low side 功率开关）

车载用分立器件包括：车载用功率 MOSFET、IGBT、晶体管、二极管、分立器件模块

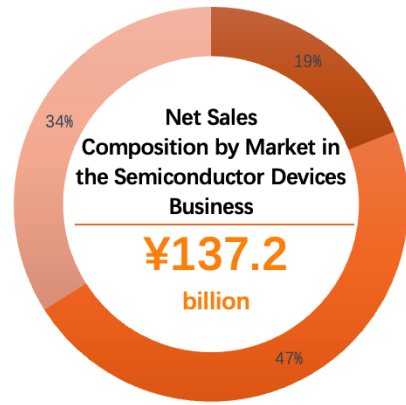
SANKEN 汽车半导体收入逐年递增，2021 年汽车器件板块占比整体器件收入 47%，汽车业务模组板块占比到 2023 年相较 2019 年预计有望翻倍增长。

图 122：SANKEN 模组板块汽车有望逐年提升

图 123：SANKEN2021 年汽车器件板块占比整体器件收入 47%



资料来源：SANKEN 2021 年报，天风证券研究所



■ Industrial & equipment and consumer ■ Automotive ■ White goods

资料来源：SANKEN 2021 年报，天风证券研究所

5.18. Maxim Integrated: ADAS&汽车安全产品扬帆起航，已被 Analog 收购

Maxim 的汽车应用 IC 从设计上支持更安全、更智能的汽车。Maxim 的电源管理、ADAS、电动汽车(EV)动力系统、信息娱乐系统、安全、IoT 和车身电子方案提供强大的功能，帮助设计师赢得竞争优势以及满足严酷且不断发展的汽车设计挑战。

公司 ADAS&汽车安全包括：ADAS 传感器融合 ECU、摄像头、驾驶员监控系统 (DMS)、适用于 ADAS 的 LiDAR 系统、驻车辅助系统/盲点 ECU、ADAS 雷达系统、环绕视图 ECU-高级驾驶辅助系统通过停车辅助、车道保持和防碰撞等功能，增强感知意识、提高驾驶体验的安全性。摄像头、雷达和 LiDAR 系统的传感器融合及高级处理，提供高精度事件检测、驾驶员报警和半自主干预。

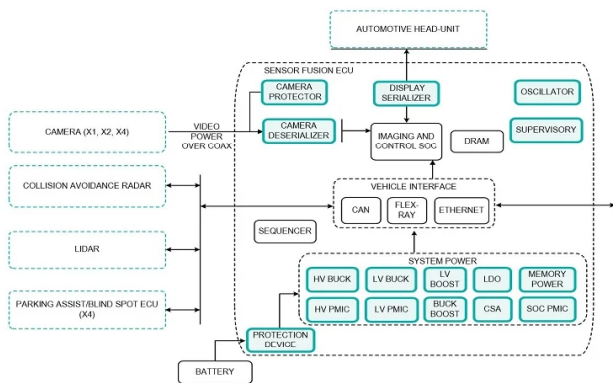
车身电子方案与照明包括：外部照明-提供高效、高可靠 LED 驱动器技术，确保安全性、改善驾驶员体验。

车身电子与信息娱乐系统包括：信息娱乐显示系统、主机/导航、汽车远程信息处理系统--提供各种创新模拟 IC，强化这些车载系统的性能

混合动力，电动和常规动力总成包括：电动汽车(EV)动力系统

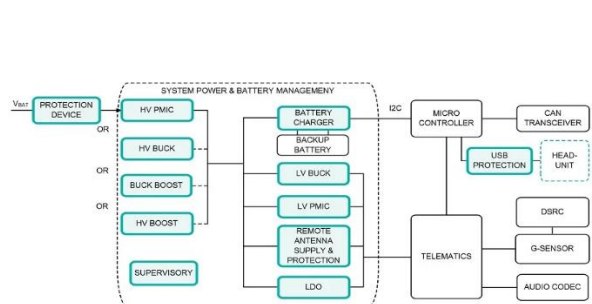
Maxim Integrated 已被 Analog 收购。

图 124: Maxim Integrated ADAS&汽车安全相关产品



资料来源：Maxim Integrated 官网，天风证券研究所

图 125: Maxim Integrated 车内电子和信息娱乐系统相关产品



资料来源：Maxim Integrated 官网，天风证券研究所

5.19. 闻泰科技（安世半导体）：汽车半导体板块积淀深厚，绑定头部客户

产品情况：

安世集团是闻泰科技旗下全资的全球领先分立与功率芯片 IDM 龙头厂商，是全球龙头的汽车半导体公司之一，拥有近 1.6 万种产品料号。凭借丰富的车规级产品线与立足中国市场的优势，安世在 2020 年相继与重量级的大客户签订了战略合作协议，在 2021 年第一季度跻身全球第九大功率半导体公司，相比 2019 年上升两位，并稳居国内功率半导体公司第一名位置。

安世半导体汽车电子相关产品包括：自适应 LED 前照灯；ADAS 雷达传感器模块；自动 HVAC - BLDC 鼓风机电机；冷却风扇；电子燃油喷射；电动助力转向；防抱死制动系统；高功率、高效率 DC/DC 转换器；降压 DC/DC 转换器；用于车内 LED 照明的恒定电流源；车载网络（CAN / LIN / FlexRay）保护；多媒体/信息娱乐总线保护

闻泰和安世双方客户资源强强互补，安世为闻泰增添了海外优质客户和汽车电子等领域的合作机会，闻泰为安世带来了国内下游对接合作的契机。近期，公司智能座舱产品成功通过客户审核，进入样机阶段；同时，公司推出智能座舱域控制器和自动驾驶域控制器，汽车电子化趋势下，域处理器将是重要的布局，公司未来有望从车规半导体厂商向汽车 Tier 1 厂商转型；同时，随着新能源汽车的积极推广，汽车电子化进度有望提速，公司将显著受益行业发展。

图 126：安世半导体汽车市场应用情况

领域	细分应用
汽车	<ul style="list-style-type: none"> ● 安全（包括电子稳定控制系统、防锁死刹车系统、道路识别控制系统等） ● 动力（包括车载充电系统、过载管理及电池平衡等） ● 照明（包括前照灯、尾灯等外部照明，车顶灯及环境光等内部照明，以及依靠 LED 背光的仪表照明等） ● 汽车电动转向系统 ● 高级驾驶辅助系统

资料来源：闻泰科技公告，天风证券研究所

表 9：闻泰科技汽车半导体产品

产品	汽车用
小信号二极管、三极管	LED 前照灯电控单元 变速箱 ADAS 传感器 48V BoardNet DCDC Freewheel 制动器
标准逻辑&模拟电路	娱乐系统 传感器接口 仪表盘显示 ADAS 发动机控制单元 车身控制模块 功率切换

ESD/TVS 保护	各种各样的用户界面 传感器、摄像头和 GP 接口 娱乐系统 车身控制
汽车 MOS	48V 系统 动力转向 制动 引擎管理, EFI 传动装置 LED 照明 车身控制 继电器更换 水, 燃油泵, 雨刷 电池管理
功率二极管、三极管	电控单元 LED 照明 xEV 48V BoardNet 48V 动力系统

数据来源：闻泰科技 2020 年年报，天风证券研究所

安世在汽车半导体板块积淀深厚，绑定头部客户。其分立器件，MOSFET 等大量应用于汽车电子领域，拥有博世、德尔福等客户。而国内目前除了安世，并无真正具备规模的汽车半导体公司。目前功率半导体严重依赖进口，在贸易战及国际经贸环境动荡的大背景下，存在良好的国产替代窗口期。

加快产能布局，12 寸功率级晶圆厂将在 2022 年 H2 投产。闻泰科技半导体业务进一步加快产能投入，除进一步加大资本开支扩张现有两处欧洲晶圆厂的产能外，控股股东已先行建设投资的上海临港 12 英寸车规级功率半导体晶圆厂，预计将于 2022 年下半年投产，同时控股股东及实际控制人已承诺公司后续可随时要求将该项目或相关项目公司的股权转让给公司，该项目将有利于公司发挥车规级半导体的优势，抓住汽车电动化时代的机遇。

积极布局第三代半导体，氮化镓已通过车规认证测试并实现量产。安世半导体在行业推出领先性能的第三代半导体氮化镓功率器件 (GaN FET)，特别是在插电式混合动力汽车或纯电动汽车中，氮化镓技术是其使用的牵引逆变器的首选技术。目前公司的 650V 氮化镓 (GaN) 技术，已经通过车规级测试，2021 年开始交付给汽车客户。SiC 产品目前已经交付了第一批晶圆和样品。目前氮化镓已推出硅基氮化镓功率器件(GaN FET)，已通过车规认证测试并实现量产，碳化硅技术研发也进展顺利，碳化硅二极管产品已经出样。

图 127：安世半导体 GaN FET 系列产品

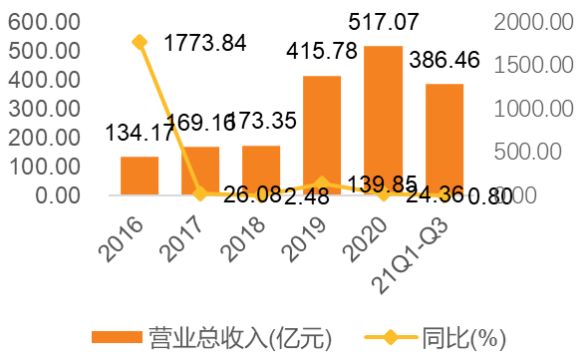
精选产品	描述
GAN063-650WSA	650 V、50 mΩ氮化镓(GaN) FET, 采用TO-247封装
GAN041-650WSB	650 V、35 mΩ氮化镓(GaN) FET, 采用TO-247封装
GAN039-650NBB	650 V、33 mΩ氮化镓(GaN) FET, 采用CCPAK1212封装
GAN039-650NTB	650 V、33 mΩ氮化镓(GaN) FET, 采用CCPAK1212封装
GAN039-650NBBA	650 V、33 mΩ氮化镓(GaN) FET, 采用CCPAK1212封装
GAN039-650NTBA	650 V、33 mΩ氮化镓(GaN) FET, 采用CCPAK1212封装

资料来源：闻泰科技公司官网，天风证券研究所

2021Q1-3，营收 386.46 亿元，同比+0.8%，归母净利润 20.41 亿元，同比-9.64%。

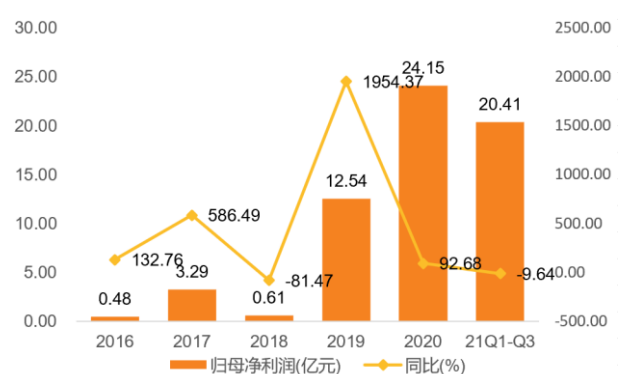
2020 年，安世集团来源于汽车、移动及穿戴设备、工业与电力、计算机设备、消费领域的收入占比分别为 45%、23%、22%、5%、5%。汽车领域包括电动汽车仍然是公司半导体收入来源的主要方向。随着电动汽车渗透率的快速提升，单车用功率半导体有望呈现倍数级提升，带来行业的快速增长，公司车规功率半导体业务有望进入中长期的高速增长阶段

图 128：闻泰科技营业总收入及增速（亿元，%）



资料来源：Wind，天风证券研究所

图 129：闻泰科技归母净利润及增速（亿元，%）



资料来源：Wind，天风证券研究所

5.20. 迈来芯：全球五大顶级汽车半导体传感器供应商

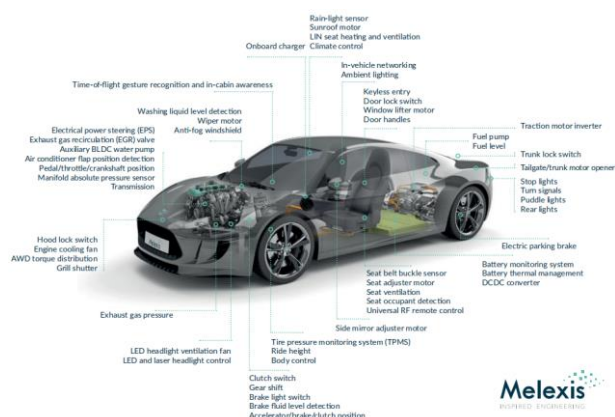
迈来芯跻身全球五大顶级汽车半导体传感器供应商之列，致力于汽车电气化和智能化进程，为其提供所需的创新型传感器和驱动芯片等。迈来芯的传感解决方案包括磁传感器、MEMS 传感器（压力、TPMS、红外）、传感器接口芯片、光电子单点和线性阵列传感器以及飞行时间技术。迈来芯的驱动芯片产品系列包括先进的直流和无刷直流电机控制芯片、LED 驱动芯片和 FET 预驱动芯片。

根据 2020 年的数据，全球平均每辆新车上都搭载的迈来芯芯片从去年的 11 颗增长到 13 颗。公司 90% 的产品销售给汽车客户，因此依赖于全球汽车销量的增长，2020 年虽受到新冠肺炎疫情的影响，但公司在汽车领域潜在渗透率的增长缓解了销量下降的负面冲击。公司全年销售额达到了 5.075 亿欧元。

通过芯片的众多创新功能，打造智能座舱。Melexis 从 2004 年开始 ToF 传感器的研发设计，于 2015 年率先向行业提供满足车规要求的 ToF 传感器芯片。2020 年 9 月，Melexis 发布了具有 QVGA 分辨率的最新第三代 ToF 传感器芯片 MLX75026，并通过 AEC-Q100 车规级认证。同时，随着自动驾驶汽车的落地，内饰灯不再仅仅起到个性化的装饰作用，其带有

的预警功能赋予“灯”以一些保驾护航的特性。这些趋势都促进了市场对汽车氛围灯驱动芯片的需求。Melexis 在氛围灯驱动芯片市场市占率位列第一，车内氛围灯已经应用于部分高端车型。

图 130：全球平均每辆新车搭载 13 颗迈来芯芯片



资料来源：迈来芯官网，天风证券研究所

图 131：2016-2020 年迈来芯收入情况（千欧元）

in 1,000 EUR					
Operating results	2016	2017	2018	2019	2020
Revenue	456,285	511,661	569,370	486,862	507,517
Gross profit	208,548	235,396	261,136	196,234	197,988
EBIT	114,369	132,608	138,488	70,626	75,534
EBITDA	140,240	164,965	177,610	119,230	121,905
Net income	96,257	110,955	115,451	60,255	69,299

资料来源：迈来芯官网，天风证券研究所

5.2.1. 英伟达：构筑软件定义端到端车载平台

NVIDIA 利用自身在高性能计算、影像、以及 AI 领域的数十年经验，为运输业构建出软件定义的端到端平台，可通过无线更新实现持续改进和持续部署。该平台可满足大规模开发自动驾驶汽车的一切所需，解决方案包括自动驾驶出租车、货车运输业、ADAS、仿真、训练和开发、智能驾驶舱体验及高精地图与定位。

NVIDIA 汽车产品与解决方案包括： NVIDIA DRIVE AGX, NVIDIA DGX 系统, DRIVE 开发者, 仿真, NVIDIA DRIVE IX, 高精地图绘制, 高级驾驶员辅助系统 (ADAS), 交通安全护航

1) **适用于自动驾驶汽车的硬件：** NVIDIA DRIVE 嵌入式超级计算平台处理来自摄像头、普通雷达和激光雷达传感器的数据，以感知周围环境、在地图上确定汽车的位置，以及规划和执行安全的行车路线。这款 AI 平台外形紧凑、节能高效，支持自动驾驶、驾驶室功能和驾驶员监控，以及其他安全功能。

-NVIDIA DRIVE Orin SoC (系统级芯片) 可提供每秒 254 万亿次运算 (TOPS)，是智能车辆的中央计算机。它是理想的解决方案，为自动驾驶功能、置信视图、数字集群、车载信息娱乐以及乘客与 AI 的交互提供动力支持。借助可扩展的 DRIVE Orin 产品系列，开发者只需在整个车队中构建、扩展和利用一次开发投资，便可从 L2+ 级系统一路升级至 L5 级全自动驾驶汽车系统。

图 132：NVIDIA DRIVE Orin

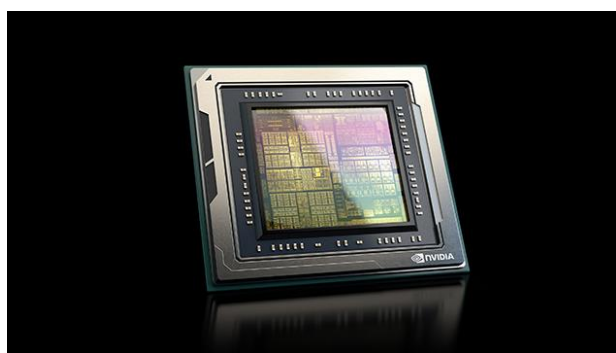
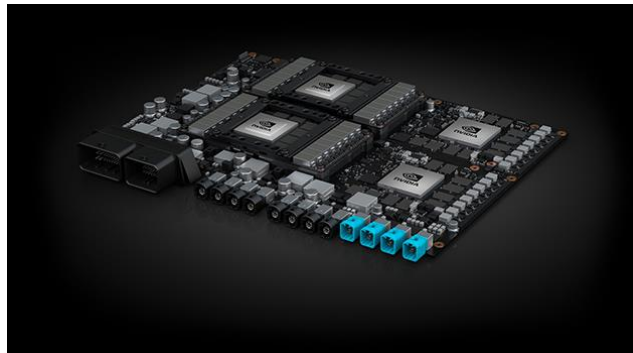


图 133：NVIDIA DRIVE AGX Pegasus



资料来源：英伟达官网，天风证券研究所

资料来源：英伟达官网，天风证券研究所

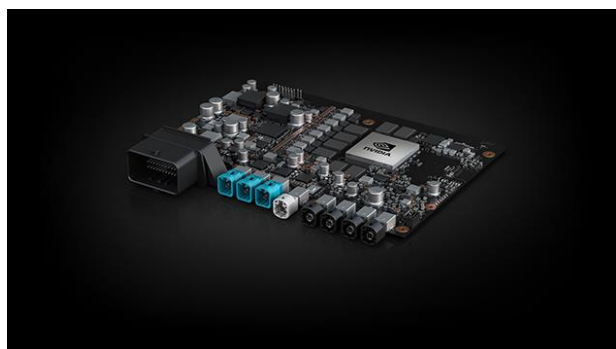
- **NVIDIA DRIVE AGX Pegasus** 利用两块 NVIDIA Xavier 系统级芯片和两块 Turing GPU 的强大功能，实现了超越以往的 320 TOPS 的超级计算能力。该平台专为 L4 级和 L5 级自动驾驶系统（包括自动驾驶出租车）而设计和打造。

- **NVIDIA DRIVE AGX Xavier** 可为 L2+ 级和 L3 级自动驾驶提供令人惊叹的每秒 30 TOPS 的运算。其核心是 NVIDIA 首次生产的车规级 Xavier 系统级芯片，该芯片采用了六种不同类型的处理器，包括 CPU、GPU、深度学习加速器 (DLA)、可编程视觉加速器 (PVA)、图像信号处理器 (ISP) 和立体/光流加速器。

- **NVIDIA DRIVE Hyperion** 是用于量产自动驾驶汽车的平台。通过将基于 Orin 的 AI 计算与包含 12 个外部摄像头、3 个内部摄像头、9 个雷达、12 个超声波、1 个前置激光雷达和 1 个用于真值数据收集的完整传感器套件相集成，此自动驾驶参考架构能够在量产之路上加速开发、测试和验证。DRIVE Hyperion 具有适用于自动驾驶 (DRIVE AV) 的完整软件堆栈，以及驾驶员监控和可视化 (DRIVE IX)，能够无线更新，在车辆的整个生命周期中添加新的特性和功能。

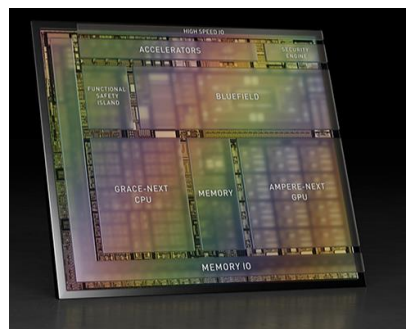
- **NVIDIA DRIVE Atlan** 是业界首款 1000 TOPS 系统级芯片 (SoC)，可满足未来优化安全计算的需求，用于安全自动驾驶汽车的开发。

图 134: NVIDIA DRIVE AGX Xavier



资料来源：英伟达官网，天风证券研究所

图 135: NVIDIA DRIVE Atlan



资料来源：英伟达官网，天风证券研究所

2) **ADAS 硬件**：NVIDIA DRIVE 高级驾驶员辅助平台由两个 NVIDIA Orin 系统级芯片 (SoC) 提供动力支持，一个用于主动安全、自动驾驶和停车应用，另一个用于 AI 驾驶舱功能。平台还包括 NVIDIA DRIVE Hyperion 传感器套件，传感器套件，可供开发者评估其 AV 平台。

在 CES 2022 期间，英伟达发布第八代 DRIVE Hyperion 自动驾驶平台、用于 AI 助手的 DRIVE Concierge 和用于自动驾驶的 DRIVE Chauffeur。

英伟达 DRIVE Hyperion 8 采用冗余 NVIDIA DRIVE Orin 系统级芯片、12 个外部环绕摄像头、9 个毫米波雷达、12 个超声波模块、1 颗前置激光雷达和 3 个内部感知摄像头打造。为其提供算力的两颗 NVIDIA DRIVE Orin 芯片，每颗算力高达 254TOPS，每秒能够完成 254 亿次运算。

而 DRIVE Concierge 与 DRIVE Chauffeur 的紧密集成，提供低延迟、高品质的 360 度 4D 可视化服务，比如提供自动搜索停车位，代客泊车功能。

2022 财年 Q1-3，公司实现总收入 71.03 亿美元，同比增长 50%；汽车业务方面实现收入 1.35 亿美元，同比增长 8%，环比下降 11%，主要由于汽车制造商的供应限制推动了汽车销量的连续下滑。

NVIDIA 宣布更多公司采用用于下一代汽车的 NVIDIA DRIVE Orin 平台：

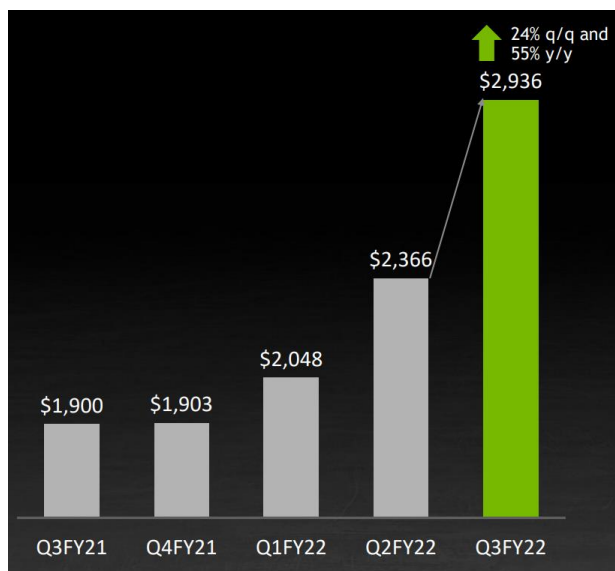
Kodiak Robotics: 自动驾驶卡车

Lotus: 性能自动驾驶制造商

QCraft: 自动驾驶巴士制造商

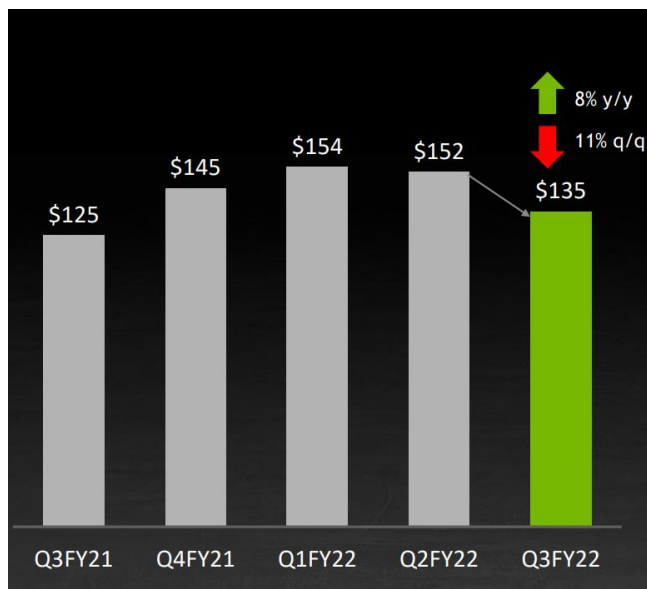
WM Motor: 电动车制造商

图 136: Q3FY21-Q3FY22 英伟达总收入 (百万美元)



资料来源: NVIDIA 投资者报告, 天风证券研究所

图 137: Q3FY21-Q3FY22 英伟达汽车业务收入 (百万美元)



资料来源: NVIDIA 投资者报告, 天风证券研究所

人工智能相关需求正在稳步增长, 英伟达已经获得了来自沃尔沃、GM Cruise、法拉第未来、R 汽车、智己汽车和 VinFast 的新业务合作。英伟达还发布了下一代人工智能处理器 NVIDIA DRIVE Atlan。车载领域总体来说, 到 2027 年度已获得总计 80 亿美元的业务合作。

5.22. 富士电机: IGBT 具有较高市场地位, 碳化硅积极布局

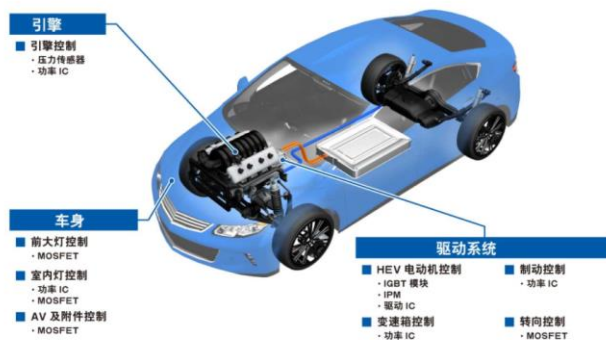
在车载用功率半导体方面, 富士电机已具有 IGBT 模块、功率 IC、MOSFET、压力传感器等半导体制品。特别是在 IGBT 模块, 富士电机具有较高市场地位, 目前已扩大到第 7 代 X 系列 RC-IGBT 模块, RC-IGBT 产品将传统的 IGBT 和 FWD 功能整合到单个芯片中, 减小了单位额定电流对应的芯片面积。这样就可搭载更多芯片, 使输出电流比相同封装的传统产品更大。富士电机通过采用第 7 代 RC-IGBT 和水冷散热器一体结构, 与传统机型相比: 1) 电力电流密度提升了 40%; 2) 实现了模块的小型化; 3) 通过二个芯片上搭载的传感器实现高速、高精度的过热保护、短路保护; 4) 提升了安全性; 5) 通过超薄型 23.5mm 的结构和法兰结构, 轻松实现了与驱动电机的一体化。

图 138: 富士电机功率半导体的应用示例

图 139: 富士电机车载用半导体制品



资料来源：中国电源学会，天风证券研究所

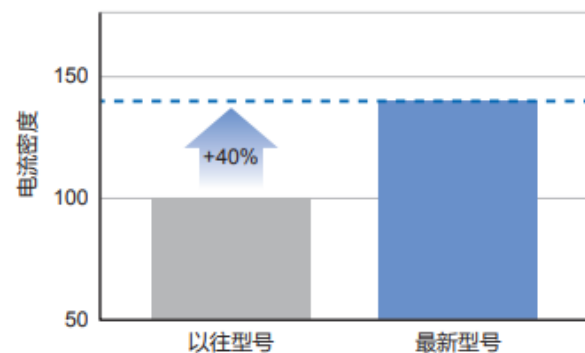


资料来源：富士电机官网，天风证券研究所

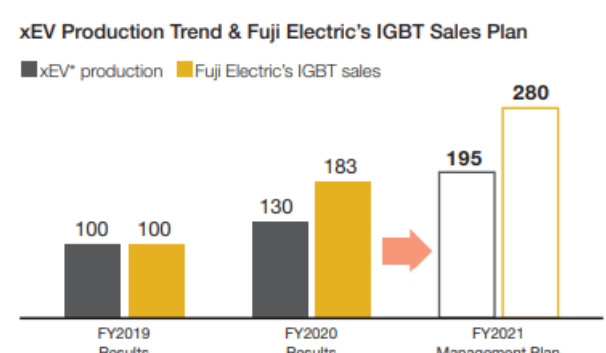
富士电机积极布局第三代半导体，主要产品包括 IGBT 混合型 SiC 模块、All-SiC 器件和 SiC 肖特基势垒二极管。2017 年，富士电机向市场推出了 All-SiC 2in1 模块，该模块将采用沟槽型栅结构的第 1 代 SiC-MOSFET 芯片搭载在全模封装中，额定容量为 1200V/400A。现今，为了扩展产品系列，富士电机使用 Si-IGBT 模块的标准封装 [W108 × D62 (mm)]，开发了确保外形和端子配置兼容性的 All-SiC 2in1 模块，芯片采用第 2 代 SiC-MOSFET 芯片，封装主端子部分采用层压结构，降低了内部电感。

图 140：通过 7G-RC 技术和 3G 散热器实现了小型化 (A/m²)

图 141：富士电机将加速在电动汽车的功率半导体应用（以 2019 财年为 100 作为基准）



资料来源：富士电机官网，天风证券研究所

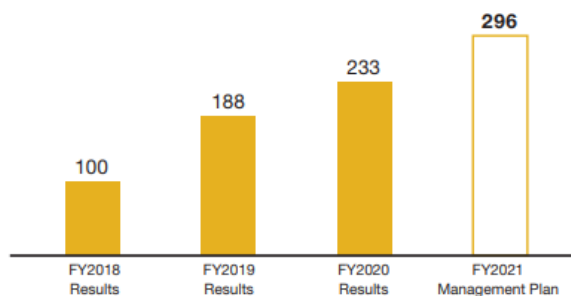


资料来源：富士电机 2021 年报，天风证券研究所

在 2020 财年，快速扩张的电动汽车市场使得功率半导体需求增加。因此，公司半导体部门的销售额同比增长 201 亿日元，达到 1575 亿日元。目前公司正计划加速功率半导体在电动汽车中的应用并且积极扩张 8 英寸晶圆产能。

图 142：富士电机扩张 8 英寸晶圆产能（以 2018 财年为 100 作为基准）

8-Inch Wafer Production Capacity (Front-End Process)



资料来源：富士电机 2021 年报，天风证券研究所

5.23. 三菱电机：现代功率半导体器件的开拓者，第三代半导体具备先发优势

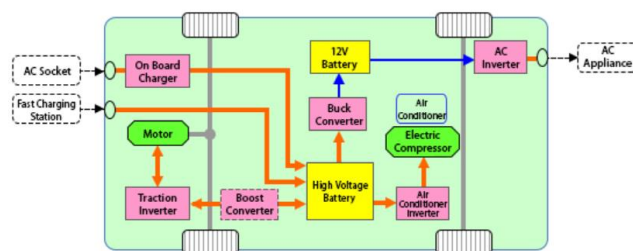
三菱电机在汽车端布局的产品主要分布于动力总成、车辆控制和信息娱乐产品三个领域。同时，三菱电机被誉为“现代功率半导体器件的开拓者”，其功率半导体产品线覆盖电动汽车功率芯片多个系列。公司汽车用功率半导体的特点包括：1) 能耗低、可靠性高；2) 小型/轻型封装；3) 芯片温度检测和电流检测；4) 可以提供评估套件。

图 143：三菱电机汽车业务布局



资料来源：三菱电机官网，天风证券研究所

图 144：三菱电机功率半导体电动车应用结构图



资料来源：三菱电机官网，天风证券研究所

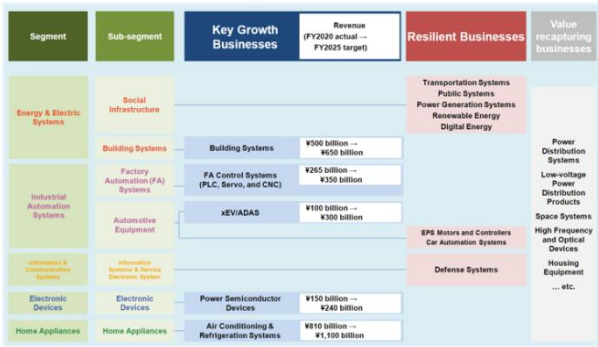
同时，三菱电机的第三代半导体产业起步较早，具备先发优势。早在 2013 年日本政府将第三代半导体纳入“首相战略”，以日本著名学府大阪大学牵头，协同三菱电机、罗姆等知名企业，形成产学研中心，共同开发适应 SiC 和 GaN 等第三代半导体的先进封装技术。目前，三菱电机也在加强对 SiC 布局。除了将独特的制造工艺应用于沟槽 MOSFET 以进一步提高性能和生产力之外，公司还考虑制造 8 英寸 Si 晶圆。

三菱电机 2020 财年业务收入为 41914 亿日元，同比增长 5.5%，汽车设备领域收入 6606 亿日元，同比增长 3.2%。在三菱电机公布的 5 年战略规划中，功率半导体仍然是三菱电机关键增长业务之一，预计 2025 年将达到 2400 亿日元营收（约合人民币 134 亿元）。另外，与 2020 年相比，公司计划到 2025 年将晶圆制造（前道工序）的产能翻一番。封装和检测环节（后道工序）也将“及时、适当地投入”以满足未来的需求。按照计划，公司在未来五年（至 2025 年）的投资规模约为 1300 亿日元。

图 145：功率半导体预计 2025 年达到 2400 亿日元营收

图 146：三菱电机收入结构

Relationship between segments and businesses



资料来源：第三代半导体产业技术战略联盟，天风证券研究所

		(Billions of JPY)		FY2025
		FY2020	FY2021	Target
		Actual	Forecast (Oct. 2021)	
		106JPY/US\$ 124JPY/Euro	110JPY/US\$ 128JPY/Euro	105JPY/US\$ 115JPY/Euro
Energy & Electric Systems	Revenue	1,270.2	1,250.0	¥1.5tn
	Operating Profit (%)	108.9	80.0	9%
Power Systems & Transportation Systems	Revenue	768.0	720.0	¥0.8tn
	Operating Profit (%)	83.5	52.0	8%
Building Systems	Revenue	502.1	530.0	¥0.7tn
	Operating Profit (%)	25.4	28.0	10%
Industrial Automation Systems	Revenue	1,248.5	1,460.0	¥1.6tn
	Operating Profit (%)	40.5	114.0	12%
Factory Automation Systems	Revenue	587.9	750.0	¥0.8tn
	Operating Profit (%)	61.4	126.0	17%
Automotive Equipment	Revenue	660.6	710.0	¥0.8tn
	Operating Profit (%)	△ 20.8 △ 3.2%	△ 12.0 △ 1.7%	7%
Information & Communication Systems	Revenue	380.1	380.0	¥0.4tn
	Operating Profit (%)	16.4	16.0	6%
Electronic Devices	Revenue	205.2	250.0	¥0.3tn
	Operating Profit (%)	6.2	11.0	10%
Home Appliances	Revenue	1,038.3	1,120.0	¥1.5tn
	Operating Profit (%)	75.7	75.0	11%
Others	Revenue	603.0	620.0	—
	Operating Profit (%)	13.6	16.0	—
Total	Revenue	4,191.4	4,500.0	¥5tn
	Operating Profit (%)	230.1 5.5%	280.0 6.2%	10%

资料来源：三菱电机 2020 财报，天风证券研究所

5.24. 索尼：以图像传感器为中心，在视图和传感领域升级“汽车之眼”

索尼以图像传感器为中心，在视图和传感领域升级“汽车之眼”。同时，索尼积极布局自动驾驶，从各技术领域的申请数量变化来看，截至 2014 年，电池的占比较高，但 2015 年开始到近年来，自动驾驶的占比增加。

索尼 2020 财年实现销售收入 89994 亿日元，同比增长 9%；营业利润 9719 亿日元，同比增长 15%。影像及传感解决方案业务实现销售收入 10125 亿日元、营业利润 1459 亿日元，分别比上年减少 581 亿日元和 897 亿日元。

图 147：索尼 2020 财年分部门收入结构（十亿日元）

FY2020 Sales / Financial Services Revenue and Operating Income by Segment	Sales / Financial Services revenue		Operating income		Main factors for operating income change
	FY2019	FY2020	FY2019	FY2020	
Game & Network Services	1,977.6	2,656.3	238.4	342.2	(+) Increase in game software sales (+) Increase in Network Services sales, mainly from PS Plus
Music	849.9	939.9	142.3	188.1	(+) Increase in Recorded Music business's streaming service revenue (+) Increase in Visual Media & Platform revenue, including growth in Anime business's sales
Pictures	1,011.9	758.8	68.2	80.5	(+) Lower theatrical marketing costs in Motion Pictures (+) Higher home entertainment sales from prior year and catalog titles (+) Decrease in charges related to channel portfolio review in Media Networks
Electronics Products & Solutions	1,991.3	1,920.7	87.3	139.2	(+) Reductions in operating costs, mainly within Mobile Communications (+) Improvement in product mix of televisions and digital cameras
Imaging & Sensing Solutions	1,070.6	1,012.5	235.6	145.9	(-) Increased R&D and depreciation/amortization expenses (-) Decrease in sales of image sensors for mobile products (-) Negative impact of exchange rates (-) Write-downs of some inventories of image sensors for mobile products
Financial Services	1,307.7	1,668.9	129.6	164.6	(+) Improvement in Sony Bank's net securities valuation gain (-) Decline in Sony Assurance's auto insurance loss ratio (+) Increase in Sony Life's profits due to reduced provision to policy reserves resulting from equity market appreciation and rise in interest rates

资料来源：索尼官网，天风证券研究所

索尼是全球 CMOS 图像传感器的引领者。索尼从 1996 年开始开发 CMOS 图像传感器；2000 年，索尼的第一款 CMOS 图像传感器“IMX001”商品化；2007 年，搭载独创的列并行 A/D 转换电路的 CMOS 图像传感器商品化；2009 年，感光度达到传统产品 2 倍的背照式 (BSI) CMOS 图像传感器商品化；2012 年，凭借感光像素单元和信号处理单元的堆叠结构，实现高画质、多功能、小型化的堆叠式 CMOS 图像传感器商品化；2015 年，索尼在全球范围内率先将 Cu-Cu (铜-铜) 连接应用于 CMOS 图像传感器，实现小型化、高性能和生产效率提升。一直以来，索尼通过不断的技术创新，始终引领 CMOS 图像传感器产业的发展。

索尼推出车规级激光雷达用 SPAD 传感器，或将彻底改变激光雷达产业。为普及高级驾驶辅助系统 (ADAS)、实现自动驾驶 (AD)，除了相机和毫米波雷达等传感元器件，能够高精度地检测、识别路况及车辆、行人等对象物位置与形状的 LiDAR 的重要性日益凸显。索尼开发了采用 SPAD (Single Photon Avalanche Diode) 像素的车载 LiDAR 用堆栈式直接

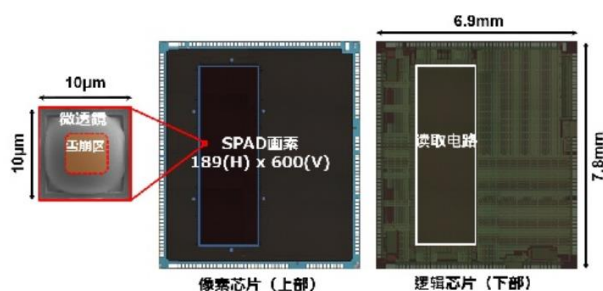
Time of Flight 式距离传感器。主要特征包括：1) 以 15cm 的间隔高精度测量最大 300m 的距离；2) 采用独创的 Time to Digital Converter (TDC) 与被动型淬灭/充电电路，实现高速反应速度；3) 严苛条件下稳定的光子检测效率与应答速度。

图 148：索尼汽车图像传感器领域产品一览

Product	Resolution	Image Size (Type)	Pixel Size VxH(μm)	Frame Rate	IF	Filter		
IMX424	—	742M	1/1.7	2.25	Full Pixel reading	Max. 40fps	MIPi CSI-2	RCCB RGB
IMX490	—	5.40M	1/1.55	3.0	Full Pixel reading	10bit 40fps, 12bit 30fps	MIPi CSI-2	RGB
IMX390CFV	—	2.45M	1/2.7	3.0	WUXGA Full HD	10bit 50fps, 12bit 30fps 10bit 60fps, 12bit 40fps	MIPi CSI-2	RCCB
IMX390CQV	—	2.45M	1/2.7	3.0	WUXGA Full HD	10bit 50fps, 12bit 30fps 10bit 60fps, 12bit 40fps	MIPi CSI-2	RGB
IMX290NQV	—	2.13M	1/2.8	2.9	Full HD 1080P HD720P	10bit 120fps, 12bit 60fps 10bit 120fps, 12bit 60fps	CMOS Parallel MIPi CSI-2 Low voltage version serial LVDS	RGB
IMX224	—	1.27M	1/3	3.75	Full	10bit 120fps, 12bit 60fps	CMOS Parallel MIPi CSI-2 Low voltage version serial LVDS	RGB
ISX019	—	1.23M	1/3.8	2.9	QVGA V480	60fps, 50fps, 30fps, 25fps 60fps, 50fps, 30fps, 25fps	CMOS Parallel MIPi CSI-2	RGB
ISX016	—	1.26M	1/4	2.8	HD720p	60fps, 50fps, 30fps, 25fps (Progressive)	CMOS Parallel Analog (NTSC/PAL)	RGB

资料来源：索尼官网，天风证券研究所

图 149：SPAD 利用“雪崩倍增”原理像素结构

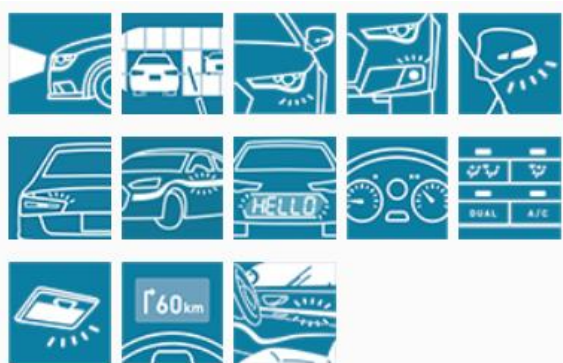


资料来源：索尼官网，天风证券研究所

5.25. Nichia：提供高可靠性的 LED 车载产品

Nichia 车载产品包括：高可靠性的 LED 为高安全性的应用产品提供更好支持 *IATF16949 对应商品

图 150：Nichia 车载 LED 产品



资料来源：Nichia 官网，天风证券研究所

图 151：Nichia 车载 LED 产品

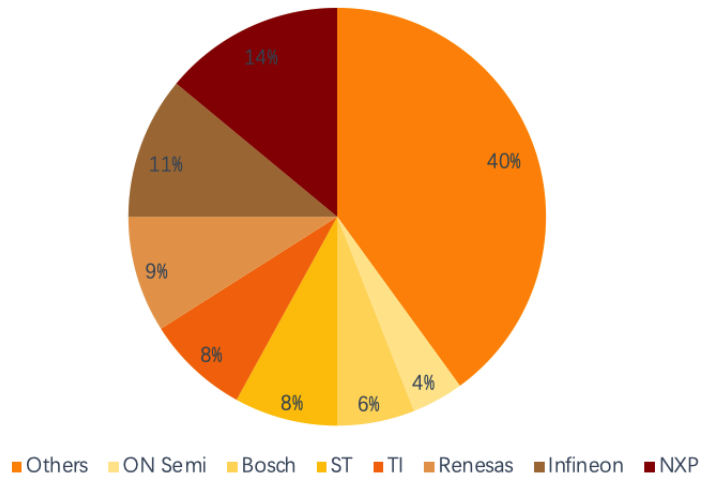


资料来源：Nichia 官网，天风证券研究所

6. 汽车芯片国产化情况如何？我国公司面临什么机会和挑战？

汽车电子目前国产化率不足 1%，头部厂商格局垄断同时与 TIER1 关系较为牢固，我国主要机遇在汽车智能+电动化浪潮下的产业链重构；车规芯片对应的大都为不依赖摩尔定律的成熟制程的产品，同时这类芯片与下游的依存度高，产品需要下游共同定义，摩尔定律的速度减慢与中国新势力车的兴起给了中国产业更多换道追赶的机会；而近年来我国的晶圆制造扩产大都是成熟制程环节上，叠加配套的设计和封测，由此判断从市场规模、产业链重构、成熟制程等因素推动了全球汽车半导体机会&产能有机会向中国转移。

图 152：2020 汽车芯片全球\$380 亿，我国自主化率不足 1%



资料来源：2021 中国汽车半导体产业大会，海思，天风证券研究所

细分领域来看，我们在汽车计算、控制类芯片的自主率不到 1%，传感器 4%，功率半导体 8%，通信 3%，存储器 8%。

整体技术上，在计算，控制领域的计算、控制领域：MCU/GPU/FPGA 等通用芯片高度垄断，前三大市场占有率约七成，面向 ADAS 的 ASIC 技术路线尚不确定。

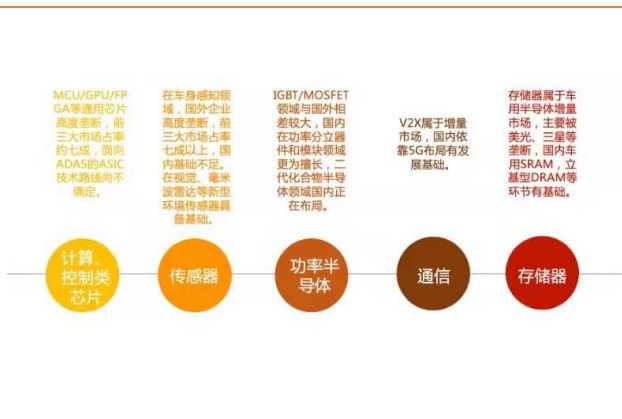
传感器：在车身感知领域，国外企业高度垄断，前三大市场占有率七成以上，国内基础不足。在视觉、毫米波雷达等新型环境传感器具备基础。

功率半导体：IGBT/MOSFET 领域与国外相差较大，国内在功率分立器件和模块领域更为擅长，化合物半导体领域国内正在布局。

通信：V2X 属于增量市场，国内依靠 5G 布局有发展基础。

存储器：存储器属于车用半导体增量市场，主要被美光、三星等垄断，国内车用 SRAM，立基型 DRAM 等环节有基础。

图 153：中国与海外汽车芯片的代差



资料来源：IC 制造生态发展论坛，天风证券研究所

图 154：中国车规级芯片自主率情况

产品种类	单车价值 (美元)		主要差距与基础	自主率
	传统车	新能源车		
计算、控制类芯片	77	80	MCU、GPU、FPGA 等通用芯片领域高度垄断，前三大市占率约七成，面向 ADAS 的 ASIC 技术路线尚不确定，国内初创企业较多	< 1%
传感器	44	49	在车身感知领域国外企业高度垄断，前三大市占率约占七成以上，国内基础不足。在视觉、毫米波雷达等新兴环境传感器领域国内有一定基础，部分已实现商用车、工程车等领域应用	4%
功率半导体	71	387	IGBT、MOSFET 领域与国外差距较大，国内在功率分立器件和模块等领域更为擅长，二代化合物半导体领域国内正在布局	8%
通信	10	35	V2X 属于增量市场，国内依靠 5G 布局有一定发展基础	< 3%
存储器	8	10	存储器属于车用半导体增量市场，主要被美光、三星等垄断，国内在车用 SRAM、利基型 DRAM 等环节有基础	8%
其他	126	153	-	< 5%

资料来源：北京半导体行业协会，盖世汽车研究院，天风证券研究所

国内汽车半导体面临的主要问题：

- 1) **基础环节差距：**例如芯片设计无核心架构，半导体制造技术差距明显，核心高端非车规级半导体严重依赖进口，例如处理器、存储器、高端模拟及功率半导体、传感器、FPGA、高速接口等芯片，非车规级的基础差距很大。
- 2) **标准及验证体系缺乏：**国内目前还没有适用的车规标准，国外虽有 AEC-Q 和 AQC324 等标准，但不能完全支持中国新能源汽车技术发展对半导体性能和可靠性要求。在车

规测试平台方面，国内虽有部分测试机构和资源，但是大多不具备完整的车规测试能力，且极少做过车规测试。

- 3) **缺乏车规产品验证机会**：国内的半导体企业大多是做消费类电子和工业类电子，对汽车行业的技术要求和质量控制要求不清楚，对于汽车行业的通用要求和规范性比较陌生。在质量控制特别是一致性保证能力方面较为薄弱。
- 4) **产业配套环节能力薄弱**：目前国内代工制造和封装企业布局车规线的推进较为缓慢，此外在车规级芯片的质量管理体系、可靠性验证测试环节、专业车规级芯片人才培养等车规级半导体产业链配套环节建设方面都相对滞后。

整体来看汽车传统汽车时代的汽车半导体市场存在三大竞争壁垒

业务稳定-整体市场份额稳定，市场规模稳步增加

格局垄断-市场日益形成垄断格局，外企通过并购巩固竞争优势

关系牢固-芯片-TIER1-车企已形成强绑定供应链，汽车对芯片性能/可靠性要求高，车规芯片需要长周期供货能力所以对于新进企业构成行业壁垒

6.1. 传统汽车市场相对固化，汽车半导体主要机遇在汽车智能+电动化浪潮下的产业链重构

汽车进入了电动化+智能网联的时代，新时代给予追赶者机会，车联网/新能源/智能化/自动驾驶四个领域趋势带来新的半导体需求。新需求为国内新进芯片企业进入汽车带来全新的产业机遇。

图 155：智能化浪潮下产业链重构带来汽车半导体的新机会



资料来源：2021 中国汽车半导体产业大会，海思，天风证券研究所

6.2. 车规芯片对应的大都为不依赖摩尔定律的成熟制程的产品，整体迭代缓慢国内需追赶时间较短+技术代差较小

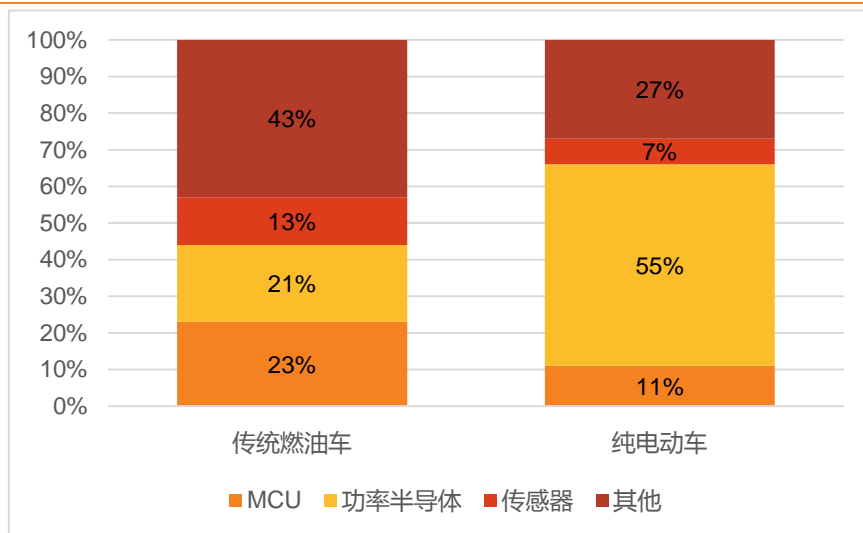
车规芯片对应的大都为不依赖摩尔定律的成熟制程的产品,同时这类功率半导体\MCU 等芯片与下游的依存度高,产品需要上下游长期磨合共同定义和迭代,是个典型的系统共同合作创新突破的领域

将应用分为两类，一类是受到摩尔定律主导的市场，主要包括智能手机、电脑和服务器的

CPU 和存储芯片；一类是超越摩尔定律的应用领域，主要包括模拟芯片、传感器、功率芯片等领域。汽车半导体核心部分占比中最大的为功率器件、传感器等都属于超越摩尔领域。

摩尔定律的推进降低了 CPU、存储、逻辑芯片的成本，但是不能给模拟芯片、传感器芯片、射频芯片等带来理想的成本效益。RF、电源管理、MEMS、CMOS 传感器等芯片需要更专业化，需要通过集成增加更多功能。虽然这些专用芯片的制造商仍然关注尺寸、速度和功率，但是不一定需要在最先进的节点上进行功能集成，它们需要综合考虑性能、集成度和成本。这类应用统称为超越摩尔定律的应用领域。摩尔制程主导的领域追求的是制程的发展，而超越摩尔定律的应用领域朝着多样化发展，我国有望加速追赶超越。

图 156：汽车半导体核心部分占比

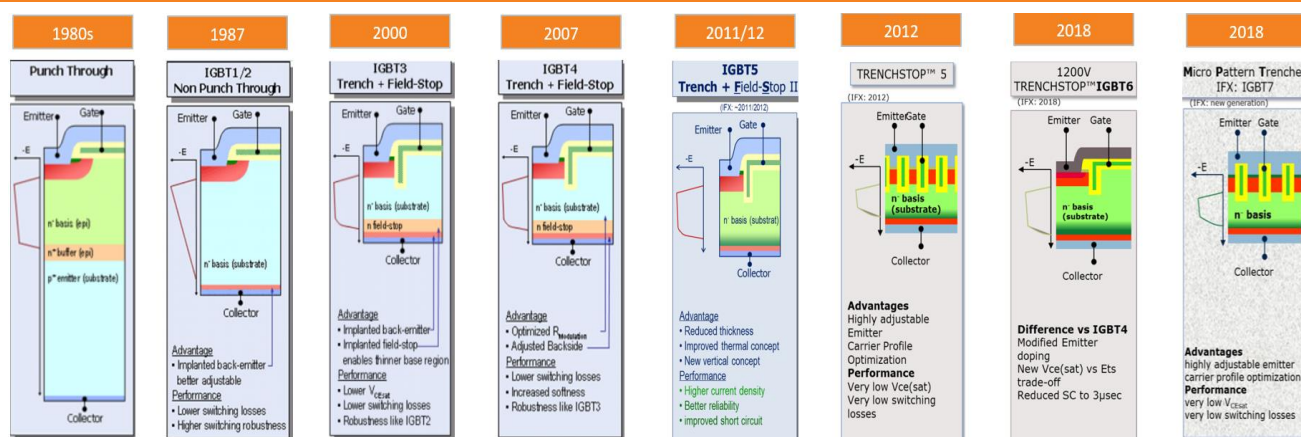


资料来源：盖世汽车、Strategy Analytics，天风证券研究所

如 IGBT 市场主流的产品仍然是其发布于 2007 年的第 4 代产品。以英飞凌的 IGBT 产品为例，英飞凌已于 2018 年推出了第 7 代 IGBT 产品，较第 4 代产品面积减少 25%，成本与功耗也进一步降低，但是市场主流的产品仍然是其发布于 2007 年的第 4 代产品，国内需追赶时间较短+技术难度较小。此产品针对中小功率高频应用场合而优化，是当前应用最广泛的 IGBT 芯片技术。

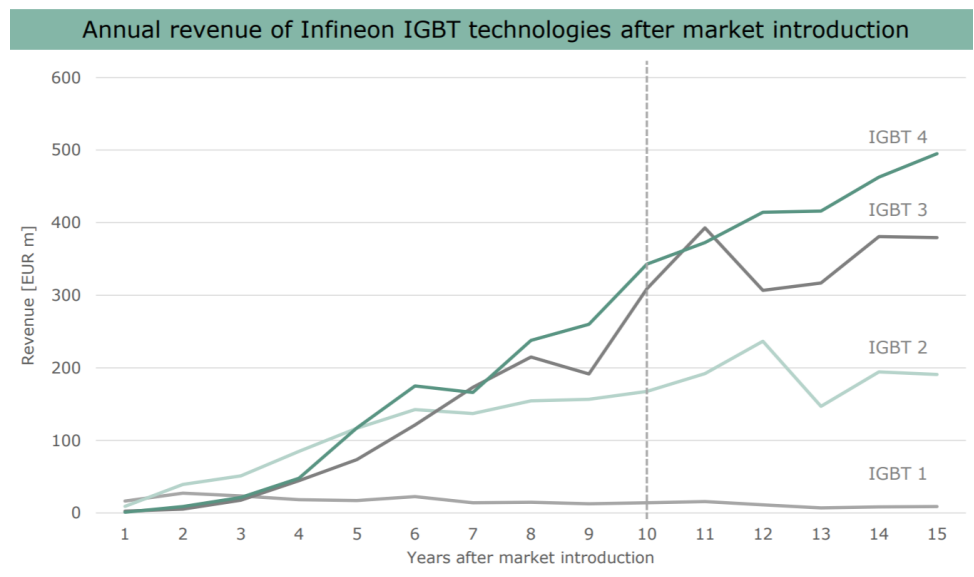
从产品进入市场后的收入变化情况来看，IGBT3 和 IGBT4 在产品导入的前 10 年收入均呈现显著的上升态势，IGBT4 产品的收入增长趋势甚至持续到了第十五年。同时，据英飞凌预测，这两款产品在未来贡献的收入将依然呈现稳步提升的态势。

图 157：英飞凌 IGBT 技术发展



资料来源：半导体行业观察，英飞凌，天风证券研究所

图 158：英飞凌各代 IGBT 产品进入市场后收入变化情况



资料来源：英飞凌，天风证券研究所

国内企业积极开拓 IGBT 产品线，积极技术升级，紧抓国产替代机遇。由于新能源汽车是 IGBT 市场增长的主要驱动力之一，国内厂商纷纷积极布局车载 IGBT 业务。士兰微车载 IGBT 产品已在部分客户处批量供货；时代电气 750V 车规级逆导 IGBT 芯片已处于样件试验阶段；斯达半导基于第七代 IGBT 技术的车规级 650/750V IGBT 芯片已研发成功，并预计于 2022 年开始批量供货；宏微科技 750V 车规级 IGBT 预计于 2022 年开始起量。

图 159：部分本土企业 IGBT 业务近况（IGBT 技术以英飞凌 IGBT 产品技术为基准）

	IGBT电压覆盖范围	IGBT主要应用领域					IGBT技术	IGBT产品最新进展		
		轨交	车载	光伏	风电	工控				
士兰微	600~1350V		√			√	√	第五代	• 车载IGBT已在部分客户处批量供货	
华润微	600~1350V						√	√	第五代	• 沟槽FS-IGBT 1200V 40A产品通过工业级考核并已实现量产 • FS-IGBT 650V器件已送样
时代电气	750~6500V	√	√	√	√	√			第四代用于1700~6500V 第五代用于750~6500V	• 750V车规级逆导IGBT芯片处于样件试验阶段
斯达半导	100~3300V		√	√	√	√	√		第七代	• 基于第六代IGBT技术的650/750V IGBT芯片新增多个双电控混动以及纯电动车型的主电机控制器平台定点 • 基于第六代IGBT技术的1200V IGBT芯片在12吋产线实现大批量生产 • 基于第七代IGBT技术的车规级650V/750V IGBT芯片研发成功，预计于2022年开始批量供货
新洁能	600~1350V			√			√	√	第四代	• 1H21新增10余款IGBT模块产品；PIM模块已送样 • 1700V IGBT产品以及车载IGBT产品处于研发中
宏微科技	650~1700V		√	√			√	√	第五代	• 预计2022年750V车规级IGBT开始起量
华微电子	360~1350V						√	√	第六代	• 于2021年3月推出U系列IGBT，功率为600V，用于工控（电焊机、UPS、PFC）

资料来源：各公司公告，天风证券研究所

6.3. 芯片荒下汽车芯片大部分对应的成熟制程环节我国相较于海外扩产显著，叠加我国 IC 设计与封测产业高速发展，带动晶圆产能转移

中国以“蔚小理”为代表的新势力车发展迅猛,而中国国产车规芯片国产化率严重不足,加上国际芯片公司交期延长,车规芯片慌持续,供给矛盾拉动产业链向前

我们复盘上一轮到这一轮的全球 8 英寸产能对比,可以看到主要全球扩产的增量在大陆地区。

根据 semi 数据显示,从 2017-2021 年全球 200mm 晶圆产能预计增加约 1268k 片/月,CAGR 约为 4.5%;而根据半导体行业观察及公司公告数据测算,同期我国 200mm 晶圆产能预计

增加 287k 片，CAGR 约为 9.6%。

根据 IC Insight 数据显示,从整体来说,2017 年中国大陆 200nm 晶圆产能落后于中国台湾,日本,与美国欧洲处于同一水平。2017 年中国大陆 200mm 产能与世界总产能之比约为 13.1%,然而 2017-2021 间,中国大陆产能增量占全球增量比却约为 22.6%。

而根据公司公告及半导体行业观察数据,通过我们的测算,2021 年中国大陆晶圆龙头中芯国际的 8 英寸产能将达到 358k 片/月左右,2017-2021 年间的 CAGR 达到了 18%。

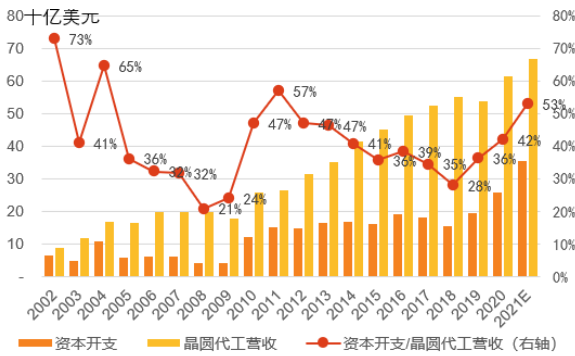
综上,大陆地区作为近些年晶圆产能增量主要贡献地区,根据 IC Insights 预测,2022 年中国大陆有望成为全球第二市场,晶圆产能将仅次于中国台湾地区。

图 160: 大陆进入战略扩产期,未来十年晶圆代工成长性显著

公司	近期动态
晶合集成	公司于2021年5月11日递交招股书,拟融资120亿用于12寸晶圆制造厂建设,总投资额预计165亿元。
合肥长鑫	公司于2020年12月完成156亿融资,投资方包括“大基金”二期、安徽国资、兆易创新、小米长江等,根据《科创板日报》2021年3月1日报道,公司拟启动新一轮百亿级融资,规模或超预期。
长江存储	日经新闻2021年5月5日报道,长江存储计划在今年下半年让内存产量增长两倍至每月10万片。若以芯片片数计算,全球NAND flash市场占有率将增至7%。
闻泰科技	闻泰科技安世半导体位于上海临港的12寸晶圆厂已于2021年1月破土动工,预计将于2022年8月投产,产能预计将达到每年40万片。
华虹半导体	华虹无锡12寸厂产能迅速扩大,4月起4万片/月,预计2021年年底达到6.5万片/月,2022年年中达到8万片/月,公司计划向银团借款8亿美元用于扩产
中芯国际	公司计划建设中芯京城,总投资约为497亿元人民币,将分两期建设,一期项目计划于2024年完工,建成后将达到每月约10万片12英寸晶圆产能。2021年3月17日公告计划投资23.5亿美元与深圳重投集团等合资建设月产能为4万片/月的12寸晶圆厂,预估2022年开始生产。
华润微	华润微电子将在重庆西永微电园投资约100亿元建设12英寸功率半导体晶圆生产线,主要生产MOSFET、IGBT、电源管理芯片等功率半导体产品,公司12寸产线2021年属于建设期,预计在2022年可以实现产能贡献
士兰微	2021年5月11日,公司公告参股公司士兰集利于近日启动了第一条12英寸芯片生产线“新增年产24万片12英寸高压集成电路和功率器件芯片技术提升及扩产项目”,该项目于5月11日取得了《厦门市企业投资项目备案证明》,总投资20亿元,实施周期2年。

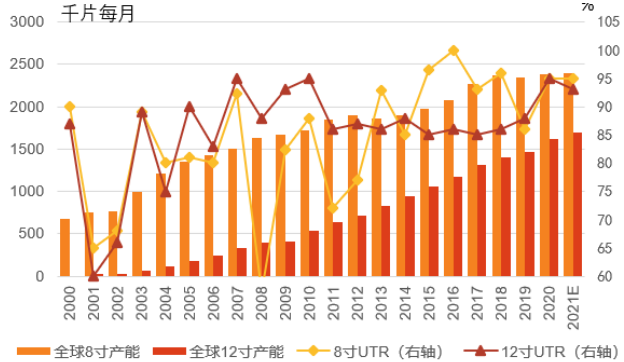
资料来源:华润微公司公告、士兰微公司公告、中芯国际公司公告、闻泰科技公司官网、日经、华虹半导体 1Q21 业绩会、IT之家、科创板日报、晶合集成招股说明书、天风证券研究所

图 161: 全球晶圆代工资本开支及收入 (十亿美元)



资料来源: Omdia, 天风证券研究所

图 162: 全球晶圆代工产能及产能 (kwpm) 利用率 (%)



资料来源: Omdia, 天风证券研究所

图 163: 汽车半导体对应各尺寸需求, 8 寸占比极高

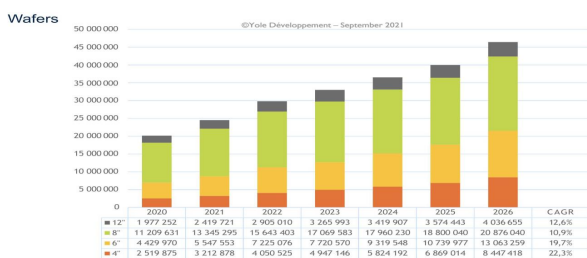
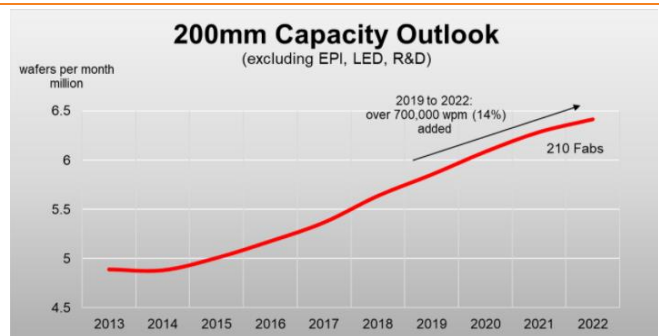


图 164: 8 英寸 (200mm) 晶圆的产能展望



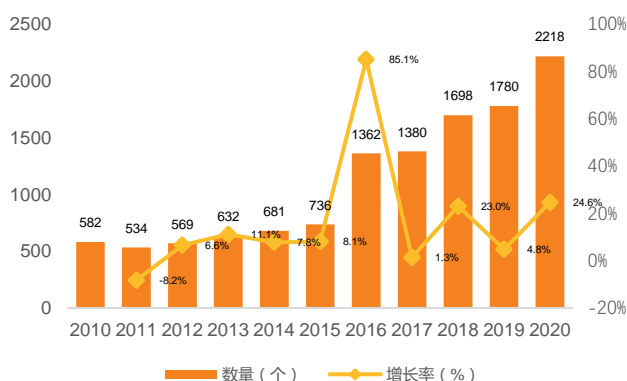
资料来源：2021 中国汽车半导体产业大会，ST, yole, 天风证券研究所

资料来源：semi, 天风证券研究所

我国 IC 设计与封测产业高速发展，带动晶圆产能转移

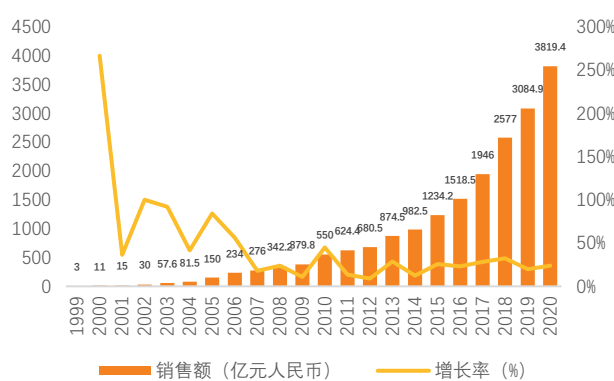
根据中国半导体行业协会数据显示，2020 年我国芯片设计企业共计 2218 家，比 2019 的 1780 家增加了 438 家，数量增长了 24.6%。2020 年全行业销售预计为 3819.4 亿元，比去年的 3084.9 亿元增加了 23.8%，增速比上年的 19.7% 提升了 4.1 个百分点。按照美元与人民币 1: 6.8 的汇率，全年销售约为 561.7 亿美元，预计在全球集成电路产品销售收入中的占比将接近 13%。

图 165：2010-2020 年中国芯片设计企业数量增长情况



资料来源：半导体行业协会，天风证券研究所

图 166：1999-2020 年中国 IC 设计业销售规模增长情况



资料来源：半导体行业协会，天风证券研究所

根据中国半导体行业协会数据显示，2017 年国内 IC 封测规模企业达 96 家，2018 年中国封测行业市场规达到 2193.9 亿元，2004-2018 年年复合增速高达 15%，远高于 IC insight 2016 年预测的 5 年全球封测行业年复合增速 5%。根据芯思想研究院统计，全球封测前十大企业，其中中国台湾独占 5 家、美国 1 家，中国大陆 3 家，其中长电、通富微电以及华天科技分别位列 2018 年全球封测行业第三，第六和第七，已经具备国际竞争实力。

表 10：我国与全球封测厂商技术基本一致

	WLCSP	SiP	Bumping	TSV	FC	Fanout
日月光	✓	✓	✓	✓	✓	✓
矽品	✓	✓	✓	✓	✓	✓
安靠	✓	✓	✓	✓	✓	✓
长电科技	✓	✓	✓	✓	✓	✓
华天科技	✓	✓	✓	✓	✓	✓
通富微电	✓	✓	✓		✓	✓

资料来源：各公司官网，天风证券研究所

汽车芯片国产替代机遇：芯片紧缺+贸易摩擦进一步加速国产化需求。把握“汽车智能化” & “国产替代”双战略的时代机遇，产业链新价值单元本土化大有可为。随着汽车行业四化的发展，智能汽车将摆脱出行工具的概念形态，依靠芯片成为一个最强大脑控制的智能设备，并引发市场需求、供应链结构、产业概念等一些了产业改变，催生产业新的增长点。叠加“芯片国产化”浪潮席卷，看好我国汽车半导体未来发展。

汽车芯片国产替代挑战：

1) 未完全解决供应链安全问题

国内缺乏车规级芯片制造产线，目前国产车规级芯片制造大部分选择台积电台湾工厂生产，

未完全解决供应链安全问题

2) 质量风险

车规级芯片认证标准较高，要求仅次于军工级芯片，开发单位存在对于国产芯片质量风险担忧的情况

3) 成本压力

同类型的芯片，国产方案成本又是较低，整车企业导入国产芯片时存在成本压力

4) 开发验证周期长

芯片开发过程中需要做很多是实验保证芯片质量，整体开发周期长

5) 系统芯片开发生态尚未建立

国产系统车规级芯片尚处于起步阶段，开发生态未完全建立，下游开发资源较少

核心挑战破局：

积极推动类似 AEC Q100 等车规实验认证体系的重新梳理，降低芯片进入的门槛

图 167：车规级芯片要求仅次于军工级芯片

	消费级	工业级	车规级	军工级
应用	手机、PC等	工业控制	汽车电子	军工应用
温度	0-70°C	-40°C-85°C	-40°C-150°C	-55°C-150°C
湿度	低	根据环境	0-100%	0-100%
振动/冲击	低	较高	高	最高
供货保障周期	< 5年	5-10年	≥15年	>15年
可靠性	低	较高	高	最高
出错率	< 300ppm	< 30ppm	< 3ppm	0
测试标准	JESD47等	JESD47等	AEC-Q100	MIL-STD-883等
系统成本	低	较高	高	最高
特殊要求	防水等	增加防潮、防腐等要求	增强封装、耐冲击、高低温和散热等	其他特殊要求

资料来源：汽车芯片应用牵引创新发展论坛，广汽研究院，天风证券研究所

车规级芯片与消费级芯片的差异点(难点)：主要体现在 6 大方面，包括半导体工艺技术、芯片设计、封装技术、芯片特性及认证、芯片封装测试及供应商支持。

图 168：车规级芯片与消费级芯片的差异点

	主要差异点
半导体工艺技术	温度范围、电迁移、辐射敏感性、NVM写入擦除等
芯片设计	产品定义、鲁棒设计、功耗、标准单元库、门锁、功能安全等
封装技术	芯片封装、可靠性要求、引线键合完整性、封装材料等
芯片特性及认证	漂移分析、AECQ认证等
芯片制造封装测试	测试范围、零缺陷测试、压力测试、过程控制等
供应商支持	TS 16949认证、量产成熟度、8D支持、生命周期管理等

资料来源：汽车芯片应用牵引创新发展论坛，广汽研究院，天风证券研究所

7. 汽车半导体相关核心投资机会会有哪些？

投资建议：IGBT&第三代半导体：斯达半导体、闻泰科技、时代电气、比亚迪、士兰微、东微半导体；

激光雷达：炬光科技、蓝特光学、舜宇光学科技、湘油泵；

汽车智能化：晶晨股份、瑞芯微、北京君正、韦尔股份、兆易创新、中颖电子；

汽车服务器相关：澜起科技；

智能驾驶：东软集团、德赛西威、中科创达等

IGBT&第三代半导体：看好已实现 0-1 突破+紧握手缺货朝下国产化机遇启动放量的相关 IGBT&SiC 企业，建议关注斯达半导体、闻泰科技、时代电气、比亚迪、士兰微、东微半导体等

新能源汽车开启半导体新一轮成长趋势，IGBT 为新能源应用刚需芯片，国内企业迎来国产替代&行业红利双击

汽车电动化、网联化、智能化发展趋势中带动汽车半导体需求大幅度增长。IGBT 应用于新能源的电压转换，例如：汽车动力系统、光伏逆变器等，IGBT 功率模块均是逆变器的核心功率器件，在电动车动力系统半导体价值量中占比 52%。IGBT 透过控制开关控制改变电压具备耐压的特性被各类下游市场广泛使用，此外由于 IGBT 工艺与设计难度高，海外企业凭借多年的积累占据较大的市场份额；国内厂商近年来通过积极投入研发成功在国内新能源汽车用 IGBT 模块市场中占取到了一定份额，但仍有很大的替代空间。

国内 IGBT 企业已实现 0-1 突破，紧握手缺货朝下国产化机遇启动放量

海外企业凭借多年积累，在 IGBT 产品市场占据了一定的先发优势与市场份额；国内新能源汽车 IGBT 模块市场中，海外企业占据垄断地位，其中英飞凌市占率达到 58.20%。国内企业近年来通过积极投入研发，紧抓国产替代机遇，成功在国内新能源汽车用 IGBT 模块市场中占取到了一定份额，实现 0 到 1 的突破；随着国产替代加速推进，包含时代电气、士兰微、斯达半导体、宏微科技、新洁能、华润微等国内厂商将迎来 1 到 N 放量的黄金期。

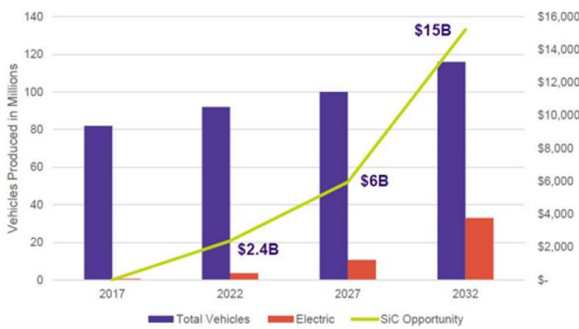
士兰微自主研发的 V 代 IGBT 和 FRD 芯片的电动汽车主电机驱动模块在 2021 年上半年已在国内多家客户通过测试，并在部分客户开始批量供货。时代电气 2020 年乘用车 IGBT 已获得广汽、东风订单。斯达半导体 2021 年上半年应用于主电机控制器的车规级 IGBT 模块持续放量，合计配套超过 20 万辆新能源汽车，同时基于第七代微沟槽 Trench FieldStop 技术的新一代车规级 650V/750V IGBT 芯片研发成功，预计 2022 年开始批量供货。宏微科技车规级 IGBT 模块 GV 系列产品已实现对臻驱科技（上海）有限公司小批量供货，汇川技术、蜂巢电驱动科技河北有限公司（长城汽车子公司）和麦格米特正在对 GV 系列产品进行产品认证。

新能源汽车需求高起带动第三代半导体在大功率电力电子器件领域起量。电动汽车和充电桩等都需要大功率、高效率的电力电子器件，基于 SiC、GaN 的电子电力器件因其物理性能优异在相关市场备受青睐。**第三代半导体有望成为绿色经济的中流砥柱，助力新能源汽车电能高效转换，推动能源绿色低碳发展。**举例来看，到 2030 年，如果有 3500 万电动车使用 SiC，那么这一制造年生产出的新能源汽车总计在它们的使用期限中节约了的能源相当于节省 1.92 亿桶油/ 相当于节省 82 亿美元电力成本。

SiC 与传统产品价差持续缩小，预计 SiC 2022 年将迎来增长拐点，2026 年将全面铺开

SiC 与传统 Si 基产品价差持续缩小。1) 上游衬底产能持续释放，供货能力提升，材料端衬底价格下降，器件制造成本降低; 2) 量产技术趋于稳定，良品率提升，叠加产能持续扩张，拉动市场价格下降; 3) 产线规格由 4 英寸转向 6 英寸，成本大幅下降。未来 SiC、GaN 综合成本优势显著，可通过大幅提高器件能效+减小器件体积使其综合成本优势大于传统硅基材料，看好第三代半导体随着价格降低迎来大发展。

图 169: SiC 在新能源汽车领域 2027 年带动 60 亿美元市场



资料来源: WOLFSPEED 投资者交流日报、天风证券研究所

图 170: 不同车级 IGBT 价值量 (人民币)

汽车种类	汽车种类	单车 IGBT 价值量
物流车		1000 元
大巴车		8 米车型: 3000 元 10 米车型: 3600 元
A00 级车		600-900 元
A 级以上车		15 万元车型: 1000-2000 元 20-30 万元车型: 2000-2600 元 高级车型: 3000-3900 元

资料来源: 国际电子商情、天风证券研究所

激光雷达: 行业百亿空间，目前处于高速增长起点，推荐炬光科技、蓝特光学、舜宇光学科技、湘油泵

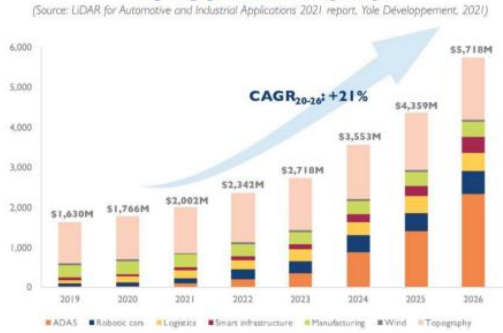
新能源汽车是模拟芯片增长最快的市场，占比模拟芯片市场规模约 22.5%，预计 L5 级别的汽车会携带的传感器达到 32 个，激光雷达将受益于新能源汽车起量增长。受益于智能电动汽车渗透率逐步提高，预计 2021-2025 年汽车模拟 IC 平均增速为 13.2%，是模拟芯片中增长最快的市场。汽车电动化+智能化加速推动模拟芯片市场发展，相较于传统汽车，新能源汽车在充电桩、电池管理、车载充电、动力系统和舒适系统等方面对半导体器件有了新的需求。智能驾驶通过传感器获得大量数据，预计 L5 级别的汽车会携带的传感器达到 32 个 (超声波雷达 10 个+长距离雷达传感器 2 个+短距离雷达传感器 6 个+环视摄像头 5 个+长距离摄像头 4 个+立体摄像机 2 个+Ublo 1 个+激光雷达 1 个+航位推算 1 个)，可见模拟芯片是自动驾驶系统的必备零件。

汽车和工业应用的激光雷达市场预计到 2026 年将达到 57 亿美元，2020-2026 年复合年增长率高达的 21%。2020 年，高级驾驶辅助系统 (ADAS) 中的激光雷达仅占汽车和工业激光雷达市场的 1.5%，但到 2026 年，ADAS 的比例预计将达到 41%。

图 171: 激光雷达市场

图 172: L1-L5 汽车需要用到的传感器数量

LiDAR market overview – Breakdown by application (\$M)



资料来源：199it、yole、天风证券研究所

	L1	L2	L3	L4	L5
软件应用	主动巡航控制	停车辅助	自动紧急制动 驾驶员监控	传感器融合	随时随地无人驾驶辅助
	车道偏离警告系统	车道保持辅助	交通堵塞辅助	高速无人驾驶辅助	
硬件需求	超声波传感器	4个	超声波传感器	4个	超声波传感器
	长距雷达传感器	1个	长距雷达传感器	1个	长距雷达传感器
	环视摄像头	1个	短距雷达传感器	4个	短距雷达传感器
			环视摄像头	1个	环视摄像头
			环视摄像头	5个	环视摄像头
			长距离摄像头	2个	长距离摄像头
			立体摄像机	1个	立体摄像机
		Ublox	1个	Ublox	
		激光雷达	1个	激光雷达	
		航位推算	1个	航位推算	

资料来源：2021 中国汽车半导体产业大会，矽力杰、天风证券研究所

汽车智能化：晶晨股份、瑞芯微、北京君正、韦尔股份、兆易创新、中颖电子加速布局汽车芯片。上汽集团入股晶晨，有助于晶晨在汽车领域的发展，晶晨芯片产品主要用于车载信息娱乐系统，当前已与海外高端高价值客户的合作取得了积极进展，并收到部分客户订单，销量稳步增长。瑞芯微 PX 系列产品已应用于部分汽车电子产品，2021 年公司推出首颗通过 AEC-Q100 车用可靠性标准测试的芯片 RK3358M，面向智慧汽车电子领域，后续将陆续推出针对汽车前装市场的智能座舱、娱乐中控、视觉处理等处理器芯片。富瀚微重点布局车载视觉芯片，并已通过 AECQ100 Grade2 认证，进入汽车前装市场，根据公司《创业板向不特定对象发行可转换公司债券募集说明书》公告，车用图像信号处理及传输链路芯片组项目可以覆盖包括 ADAS、行车记录仪、倒车后视镜等车用电子产品多个领域。

汽车服务器相关：澜起科技

智能驾驶：东软集团、德赛西威、中科创达等

其他汽车电子相关投资机会：

连接器：重点推荐上游铜合金材料博威合金、高速连接器电连技术以及，高压连接器领域瑞可达、建议关注中航光电、徕木股份、意华股份、沪光股份等。

(1) **高压连接器：电动车渗透率提升和高压升级，行业量价齐升。**2021 新能源汽车已进入快速渗透期。伴随着电动汽车的快速市场渗透，高压连接器的用量将有显著提升。

(2) **高速连接器：智能化大势所趋，多传感器、域集中趋势驱动长期成长。**车辆智能化程度提升所带来的传感器数量提升趋势和域集中式整车架构趋势将提高 FAKRA 以及 MINI FAKRA 连接器的和以太网连接器的单车用量。

(3) **上游产业链：上游铜合金和塑胶材料是核心。**在上游材料方面，高端铜合金和塑胶材料是核心，博威合金率先实现了铜合金的进口替代，推出了 EValloy 的棒材系列产品等，该系列产品已广泛使用在新能源汽车的充电枪端子、高压线束接头和车用继电器端子等领域。

表 11：2025 中国高速连机器市场规模预测

器件价格 (元 /A) /价格 (元 /w)	L1 及以下	L2 及以上	全种类
2025 汽车销量 (万辆)	1618.20	1078.80	2679
单车连接器价值 (元)	200	1000	
高速连机器市场规模 (亿元)	32.36	107.88	140.24

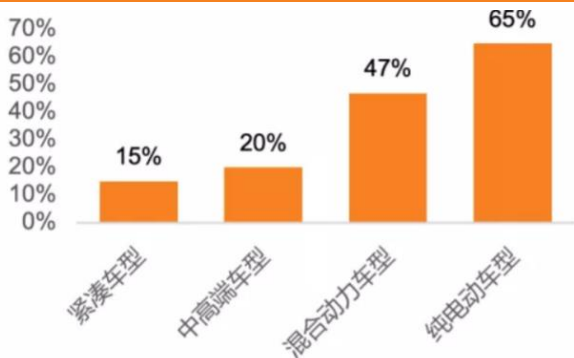
数据来源：ROLAND BERG，中国汽车工业协会，天津大学中国汽车战略发展研究中心，天风证券研究所整理制表

PCB：建议关注技术突破+产能扩张的景旺电子、世运电路、鹏鼎控股等

汽车电子化加深带动汽车用 PCB 市场规模显著提升。汽车电动化能够显著提升汽车电子化程度，相应也带动 PCB 需求增加。电池、电机、电控是新能源汽车的三大核心系统。“电池”总成，指电池和电池管理系统（BMS）；“电机”总成，指电动机和电动机控制器；高压“电控”总成，包含车载 DC/DC 转换器、车载充电机、电动空调、PTC、高压配电箱和其他高压部件。汽车电动化能够显著提升汽车电子化程度，传统紧凑型车、中高档车、混合动力汽车、纯电动汽车汽车电子成本占整车成本分别为 15%、20%、47%、65%。汽车电子化程度增加带动 PCB 需求增加，新能源汽车 PCB 用量为传统汽车的 5-8 倍。同时车用 FPC（挠性电路板）取代线束已经成为趋势，未来 FPC 在汽车上的应用也会逐渐增加，战新 PCB 预计单车用量将超过 100 片，2022 年全球汽车用 FPC 市场规模将达 70 亿元。

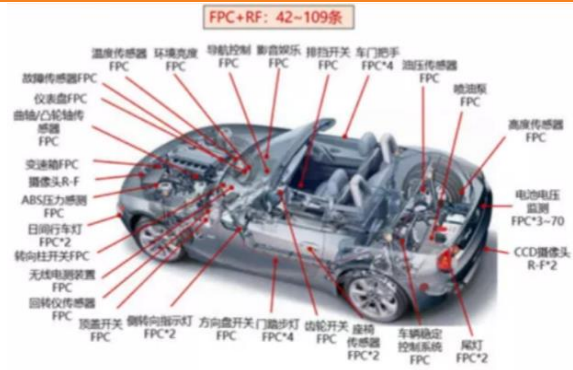
车载毫米波雷达加速发展为高频 PCB 贡献增量。毫米波雷达具有体积小、质量轻、空间分辨率高；穿透雾、烟、灰尘的能力强、传输距离远、具有全天候全天的特点；性能稳定，不受目标物体形状、颜色等干扰等多项优点，在自动驾驶感知层有广泛应用。在汽车 ADAS 渗透率和自动驾驶等级不断提升的背景下，毫米波雷达市场将进入高速成长阶段。毫米波雷达传感器的不同 PCB 设计共同的特点是都需要使用超低损耗的 PCB 材料，从而降低电路损耗，增大天线的辐射，车载毫米波雷达需求的快速增长有望为高频 PCB 贡献显著增量。

图 173：不同车型汽车电子化程度



资料来源：产业信息网、天风证券研究所

图 174：汽车用 FPC 示意图



资料来源：iFIXIT、天风证券研究所

发动机管理系统(EMS) 相关：看好迎来国六新机遇，进一步实现国产替代的菱电电控

新能源汽车蓬勃发展带动 EMS 需求加速起量，需求上混合动力汽车与 EMS、VCU 的配比关系为 1:1，纯电动汽车与 VCU 的配比关系为 1:1，依据所用电机的数量，纯电动汽车或混合动力汽车与 MCU 的配比关系为 1:1 或 1:2，因此新能源汽车的产量直接反映汽车动力电子控制系统的销量情况，EMS 将受益于新能源汽车销量增长而快速起量。

元器件相关：看好早期卡位汽车电子的薄膜电容龙头法拉电子、电感龙头顺络电子等

新能源汽车高景气+进口替代加速，看好相关点电感/薄膜电容龙头成长机遇，及上游材料国产化进程加速带来新机遇。我们预计随着新能源汽车行业加速发展等多重驱动，全球被动元件高景气有望持续，叠加被动元件国产化趋势，看好薄膜电容板块法拉电子、电感板块顺络电子等。

8. 风险提示

新冠疫情带来的产能紧缺：

新冠疫情所带来的不确定性影响到了一些特定汽车电子元件的芯片供应。由于疫情导致的“宅经济”，让居家办公成为大趋势，智能手机和个人电脑需求增加。半导体厂商在争夺产能的同时，导致了用于车辆控制系统的半导体产能紧缺，面向汽车零部件厂商的半导体供应陷入停滞。

全球汽车芯片供应商产能供不应求，芯片供应商陆续涨价：

从 2020 年 11 月 27 日开始，全球汽车芯片供应商开始陆续涨价。以芯片制造商台积电为例 TSMC 走在全球尖端微缩化的最前沿，但其产能却严重不足。换句话说，苹果、高通、AMD、NVIDIA、博通、赛灵思（Xilinx）、联发科等全球 Fabless 都希望设计出最先进的半导体，并委托给 TSMC 生产。

新能源车渗透率不及预期：

我们对于新能源车销量、渗透率判断存在一定主观预测性，新能源车渗透率不及预期将影响汽车半导体产业链。

系统性风险：

中美科技战仍在继续，半导体行业作为热门竞争行业，相关芯片企业未来经营情况可能受政治因素影响。

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们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，本报告所表述的所有观点均准确地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法。我们所得报酬的任何部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

一般声明

除非另有规定，本报告中的所有材料版权均属天风证券股份有限公司（已获中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）及其附属机构（以下统称“天风证券”）。未经天风证券事先书面授权，不得以任何方式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容。所有本报告中使用的商标、服务标识及标记均为天风证券的商标、服务标识及标记。

本报告是机密的，仅供我们的客户使用，天风证券不因收件人收到本报告而视其为天风证券的客户。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但天风证券对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，天风证券及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，天风证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。

天风证券的销售人员、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和/或交易观点。天风证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。天风证券的资产管理部门、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。

特别声明

在法律许可的情况下，天风证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司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。因此，投资者应当考虑到天风证券及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

投资评级声明

类别	说明	评级	体系
股票投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	买入	预期股价相对收益 20%以上
		增持	预期股价相对收益 10%-20%
		持有	预期股价相对收益 -10%-10%
		卖出	预期股价相对收益 -10%以下
行业投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	强于大市	预期行业指数涨幅 5%以上
		中性	预期行业指数涨幅 -5%-5%
		弱于大市	预期行业指数涨幅 -5%以下

天风证券研究

北京	海口	上海	深圳
北京市西城区佟麟阁路 36 号	海南省海口市美兰区国兴大道 3 号互联网金融大厦	上海市虹口区北外滩国际客运中心 6 号楼 4 层	深圳市福田区益田路 5033 号平安金融中心 71 楼
邮编：100031	A 栋 23 层 2301 房	邮编：200086	邮编：518000
邮箱：research@tfzq.com	邮编：570102	电话：(8621)-65055515	电话：(86755)-23915663
	电话：(0898)-65365390	传真：(8621)-61069806	传真：(86755)-82571995
	邮箱：research@tfzq.com	邮箱：research@tfzq.com	邮箱：research@tfzq.com