

# 通信设备

证券研究报告

2021年06月30日

## 旭日东升，智能驾驶浪潮催生国内无线通信模组厂商新机遇

### 1、智能/自动驾驶浪潮催生车载通信模组新机遇，未来5年有望快速增长。

车载通信模组赋予汽车通信功能，按照网络制式不同分为蜂窝类通信模组（4G、5G等）和非蜂窝类模组（wifi、蓝牙等）。其前装常用于车载T-Box中，为整车提供远程通讯接口，另外智能后视镜、行车记录仪、中控屏等部分产品也配置通信模组。从市场规模看，根据IHS预测，2022年全球联网汽车保有量3.5亿辆，网联渗透率24%仍较低，未来随着智能驾驶/车联网的不断渗透，车载通信模组需求有望加速释放。据我们测算，车载模组市场规模有望从2020年的79亿元，增长至2025年的236亿元，期间5年复合增速为24.5%。

### 2、政策/技术迭代/OTA升级（智能网联）等共同驱动，赛道成长动力强劲。

1) 政策频频出台，高度重视汽车智能网联化，其中2020年相关政策部门又陆续出台《智能汽车创新发展战略》和《新能源汽车产业发展规划（2021—2035年）》，明确推动智能汽车的发展；

2) 产品持续迭代升级。随着2G\3G面临退网，未来车载产品向4G中高速率、5G制式迭代升级，推动旧设备网联升级替换（价值量提升）需求，同时5G加速推进智能/自动驾驶释放市场空间；

3) C-V2X 蓄势待发，根据《C-V2X 产业化路径和时间表研究》，2025年C-V2X新车搭载率将提升至50%，长远则不断发展5G-V2X，通信模组作为C-V2X产业链核心组成部分将深度受益；

4) 智能汽车/自动驾驶 OTA 升级需求将加速释放车载模组市场空间。一方面，汽车电子化程度越来越高，并且汽车电子架构未来趋势向域/中央集中，需要高度集成化控制&不断升级提升计算能力等，将提升OTA需求；另一方面，智能座舱/智能驾驶/自动驾驶中基本标配OTA（汽车软件升级主要方式）。总之，OTA需求带动车载T-BOX装置率提升，从而驱动车载通信模组市场规模增长。

### 3、行业进入有门槛，需具备多种核心竞争力，竞争格局表现为东升西落。

车载无线通信模组产业链由上至下包括车载通信芯片、车载通信模组、Tier1/Tier2厂商以及OEM车厂等。目前产业链公司均积极布局自动驾驶相关产品，芯片厂商加紧推出支持5G与V2X功能的车载产品，Tier1与OEM整车厂则不断开发智能/自动驾驶功能。

车载无线通信模组市场存在较高的进入门槛，主要表现为：技术/产品要求高、车规级认证难度大周期长、需要强大营销网络、建立车厂稳定合作以及先发卡位/规模优势等。

从全球角度看，车载模组竞争格局呈现出东升西落趋势。以移远通信、广和通为代表的中国厂商快速崛起份额持续提升，而国外传统车载模组厂商Telit和U-Blox, Gemalto表现为份额持续缩减，呈衰退之势，另外Sierra Wireless的车载模组资产已被锐凌无线（广和通持股49%）收购。展望未来，我们认为中国模组厂商有望凭借产业链集群/工程师红利/生产制造人口红利/规模效应带来的成本优势，同时积极卡位车载前装市场铺设营销渠道网络，不断加大研发投入快速迭代新产品，持续强化竞争力，未来行业东升西落趋势有望持续，并且表现为强者愈强态势。

4、投资建议：受益智能驾驶/车联网加速渗透，车载通信模组市场空间有望充分释放，全球竞争格局呈现出东升西落趋势，并且国内厂商优势明显，未来有望表现强者愈强趋势。重点推荐：广和通（收购Sierra Wireless车载模组优质资产）、移远通信（物联网模组全球龙头）、鸿泉物联（商用车智能网联龙头，计算机联合覆盖）、美格智能（物联网中军）；建议关注：移为通信、高新兴、有方科技、日海智能等。

风险提示：智能网联车销量及汽车保有量不及预期；行业竞争激烈，价格下降风险；上游芯片、原材料涨价影响盈利能力；订单执行进度低于预期等

### 投资评级

行业评级 强于大市(首次评级)

上次评级 强于大市

### 作者

唐海清 分析师  
SAC执业证书编号：S1110517030002  
tanghaiqing@tfzq.com

王奕红 分析师  
SAC执业证书编号：S1110517090004  
wangyihong@tfzq.com

姜佳汛 分析师  
SAC执业证书编号：S1110519050001  
jiangjiaxun@tfzq.com

林屹皓 分析师  
SAC执业证书编号：S1110520040001  
linhonghao@tfzq.com

### 行业走势图



资料来源：贝格数据

### 相关报告

- 1 《通信设备-行业点评:中国移动启动大规模5G基站招标,份额集中,进度提速》2020-03-06
- 2 《通信设备-行业点评:国务院新组建应急管理部,专网通信龙头优先受益》2018-03-13
- 3 《通信设备-行业点评:IPv6号角再次吹响,企业网、信息安全将受益》2017-11-27

## 重点标的推荐

股票 代码	股票 名称	收盘价 2021-06-29	投资 评级	EPS(元)				P/E			
				2020A	2021E	2022E	2023E	2020A	2021E	2022E	2023E
300638.SZ	广和通	43.11	买入	1.17	1.87	2.49	3.19	36.85	23.05	17.31	13.51
603236.SH	移远通信	158.25	增持	1.69	3.24	4.77	6.43	93.64	48.84	33.18	24.61
688288.SH	鸿泉物联	46.06	买入	0.88	1.33	1.97	2.60	52.34	34.63	23.38	17.72
300590.SZ	移为通信	19.08	增持	0.37	0.70	0.94	1.16	51.57	27.26	20.30	16.45

资料来源：wind，天风证券研究所，注：PE=收盘价/EPS

## 内容目录

1. 无线通信模组——汽车智能网联的基础硬件	7
1.1. 无线模组应用于车载终端	7
2. 乘智能网联浪潮东风，车载模组市场规模 2025 年有望超 500 亿元	8
2.1. 车联网渗透加速，提升市场规模	8
2.2. 智能/自动驾驶浪潮，推动车载模组需求加速释放	10
2.3. 车载模组市场规模 2020-2025 年复合增速有望达 24.5%，量价齐升市场空间广阔	11
3. 行业驱动力：政策、技术迭代、OTA 升级（智能网联）等共同驱动车载模组快速增长	14
3.1. 政策频出，高度重视推动车联网发展	14
3.2. 技术迭代推动旧设备网联升级替换需求，5G 优势打开新空间	15
3.3. V2X 蓄势待发，未来应用增长带动模组持续放量	17
3.4. 汽车智能化 OTA 升级需求将加速释放车载模组市场空间	20
3.4.1. 汽车电子整车占比提高，汽车电子架构改变。	20
3.4.2. 汽车需求变化催生智能座舱，OTA 升级成车厂标配。	23
4. 车载无线通信模组产业链梳理，核心优势决定突围公司	27
4.1. 上游芯片厂商实力强劲	28
4.2. 模组行业格局：旭日东升，工程师红利促国内巨头扬帆	31
4.2.1. 国内模组企业开疆扩土，海外进程不断推进	31
4.2.2. 工程师红利/产业链完善构筑成本优势，研发持续强化竞争力	33
4.3. 头部 Tier1 厂商占据主要份额，纷纷布局自动驾驶	35
4.4. 造车新势力气势汹涌，领先布局自动驾驶	37
4.5. 车载模组壁垒相对高，需要具备多种核心竞争力	40
5. 行业重点关注标的	46
5.1. 移远通信：全球龙头，高速发展	46
5.2. 广和通：收购全球优质资产，发力车载模组	50
5.3. 美格智能：中长期布局车载业务，有望打开更广阔成长空间	54
5.4. 鸿泉物联：深耕车联网，打造商用车智能网联设备国际领军企业	55
5.4.1. 深度绑定大客户保障业绩，持续开拓新客户打开新空间	57
5.4.2. 主要客户国六进行时，公司深度受益	59
5.4.3. 高级辅助系统先发优势，拓展前装市场新机会	60
5.4.4. 积极布局新技术新产品，打开更大成长空间	61
6. 风险提示	62

## 图表目录

图 1：无线模组分类	7
图 2：蜂窝通信模组产业链	7
图 3：T-Box 功能	8

图 4: OBD 功能实现路径.....	8
图 5: 车联网组成与应用.....	9
图 6: 车联网四个阶段.....	9
图 7: 全球车联网市场规模及预测.....	10
图 8: 联网汽车保有量预测 (百万台).....	10
图 9: 中国前装车联网用户规模 (万辆).....	10
图 10: 联网汽车新增销售量预测 (百万台).....	10
图 11: L2 级 ADAS 渗透率.....	10
图 12: 各汽车厂商自动驾驶导入时间规划.....	11
图 13: 自动驾驶产业链.....	11
图 14: 中国无线模需求.....	12
图 15: 全球蜂窝物联网连接规模统计及预测.....	12
图 16: 不同网络通信技术模组价格 (美元).....	13
图 17: 2G、3G 腾退方向.....	16
图 18: 国内三大运营商网络重耕动作.....	16
图 19: 5G 对比 4G 性能提升.....	17
图 20: V2X 图示.....	17
图 21: C-V2X 与 DSRC 对比.....	18
图 22: C-V2X 推进时间表.....	18
图 23: 5G-V2X 架构.....	19
图 24: C-V2X 产业链.....	19
图 25: C-V2X 产业链核心企业.....	20
图 26: 汽车电子成本占比.....	20
图 27: 汽车电子降低整车成本.....	21
图 28: 纯电动车汽车电子在整车成本中的占比.....	21
图 29: 新能源汽车预计成为主导.....	22
图 30: 汽车电子架构升级.....	22
图 31: ADAYO 华阳座舱电子布局.....	23
图 32: 汽车新需求.....	23
图 33: 智能座舱新阶段.....	24
图 34: 智能座舱结构与功能图示.....	24
图 35: 智能座舱产业链.....	24
图 36: OTA 升级示意图.....	25
图 37: OTA 升级过程.....	25
图 38: 蔚来 OTA 时间表.....	27
图 39: T-BOX 网络 3G 与 4G 占比.....	27
图 40: 紫光展锐通信芯片优点.....	28
图 41: 紫光展锐通信芯片应用.....	29
图 42: Autus 车载通讯平台功能.....	29
图 43: 高通不断耕耘车载产品.....	30
图 44: 高通车载通信平台.....	30

图 45: 华为车载通信芯片 .....	31
图 46: 国内车载通信模组厂商海外收入占比 .....	32
图 47: 全球车载通信模组市场份额 .....	32
图 48: 主要模组厂商营业收入 (亿元) .....	33
图 49: 国内外厂商模组价格对比 (元) .....	33
图 50: 国内外厂商净利率对比 .....	34
图 51: 国内外厂商工程师工资对比 .....	34
图 52: 国内外厂商研发投入对比 .....	35
图 53: Tier 1 厂商 ADAS 收入 .....	35
图 54: Tier 1 厂商自动驾驶布局 .....	36
图 55: 新型 Tier1 合作模式 .....	36
图 56: 蔚来销量 .....	37
图 57: 理想销量 .....	37
图 58: 小鹏汽车销量 .....	37
图 59: 哪吒销量 .....	37
图 60: 造车新势力销售方式与扩张速度 .....	38
图 61: 各造车势力布局自动驾驶 .....	38
图 62: 造车新势力自动驾驶情况 .....	39
图 63: 特斯拉自动驾驶推动进展 (2019 年信息) .....	39
图 64: 车规级要求较高 .....	41
图 65: 车规级认证要求 .....	41
图 66: 移远通信合作认证机构 .....	42
图 67: 广和通合作认证机构 .....	42
图 68: 主要模组公司车规级模组通过认证时间 .....	42
图 69: 模组厂商销售费用与销售费用率 .....	43
图 70: 有方科技全球营销网络 .....	44
图 71: 无线模组采购成本 .....	45
图 72: 移远通信采购成本 (元) .....	46
图 73: 移远通信车规级产品 .....	46
图 74: 移远通信收入与净利润 .....	47
图 75: 移远通信毛利率与净利率 .....	47
图 76: 移远通信经销与直销占比 .....	48
图 77: 移远通信研发投入 .....	48
图 78: 移远通信 5G 模组推动进程 .....	49
图 79: 移远通信优势 .....	50
图 80: 广和通历史沿革 .....	50
图 81: 广和通营业收入与净利润规模与增速 .....	51
图 82: 广和通毛利率与净利率 .....	51
图 83: 广和通研发投入及占营业收入比例 .....	52
图 84: 广和通车载模组赋能自动驾驶 .....	53
图 85: Sierra Wireless 公司实力强劲 .....	53

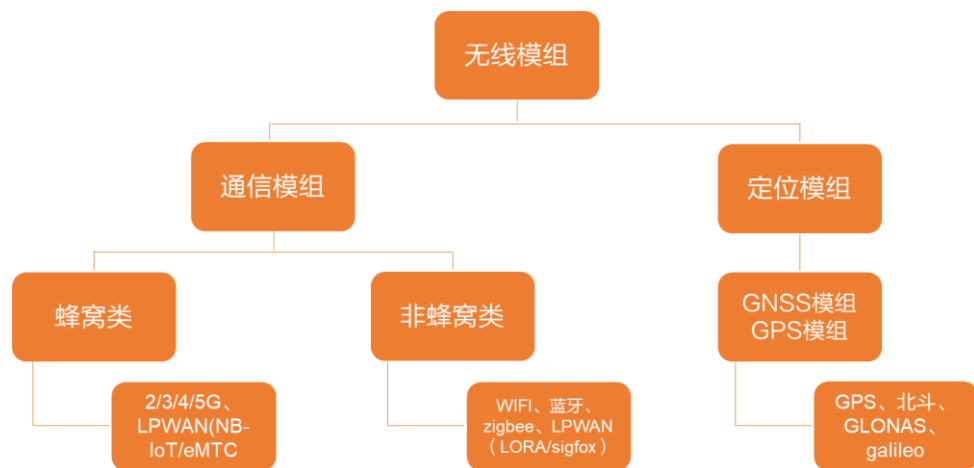
图 86: 西安联乘产品与合作伙伴 .....	54
图 87: 车载 AIBOX 解决方案 .....	54
图 88: 美格智能 MA800 模组 .....	55
图 89: 智能驾驶系统市场占有率 .....	57
图 90: 公司为陕汽打造“天行健”车联网系统 .....	57
图 91: 2020 年商用车市场份额占比 .....	58
图 92: 公司前五大客户与陕汽收入占比 .....	58
图 93: 公司智能增强驾驶系统架构 .....	60
图 94: 公司高级辅助驾驶系统架构 .....	61
图 95: 公司产品品类规划 .....	61
表 1: 车载模组市场空间预测 .....	14
表 2: 关于推动车联网的相关政策 .....	15
表 3: 造车新势力 OTA 升级要素 .....	25
表 4: 通信芯片企业 .....	28
表 5: 车载无线通信模组企业 .....	31
表 6: 传统车厂自动驾驶战略 (截至 2018 年 7 月) .....	39
表 7: 车载通信模组企业与车厂部分合作案例 .....	44
表 8: 移远通信产能扩张项目 .....	49
表 9: 广和通车载通信模组产品布局 .....	52
表 10: 公司主要产品 .....	56

# 1. 无线通信模组——汽车智能网联的基础硬件

## 1.1. 无线模组应用于车载终端

无线模组属于感知层，其中根据不同的网络通信技术可划分为通信模组与定位模组。无线模组是将芯片、存储器、功放器件等集成在一块电路板上，并提供标准接口的功能模块，根据通信技术不同可划分为通信模组与定位模组，其中通信模组又根据网络制式的不同分为蜂窝类通信模组与非蜂窝类通信模组。

图 1：无线模组分类



资料来源：智研咨询，天风证券研究所

目前车载通信模组多使用蜂窝通信模组。车载通信模组多为以 4/5G、LPWA 为主的蜂窝通信模组，少部分为 WIFI 模组和定位模组。蜂窝通信模组位于产业链中游，上游由芯片、分立器件、PCB 板和结构件组成，下游应用范围较广，车载运输为主要应用场景之一。

图 2：蜂窝通信模组产业链



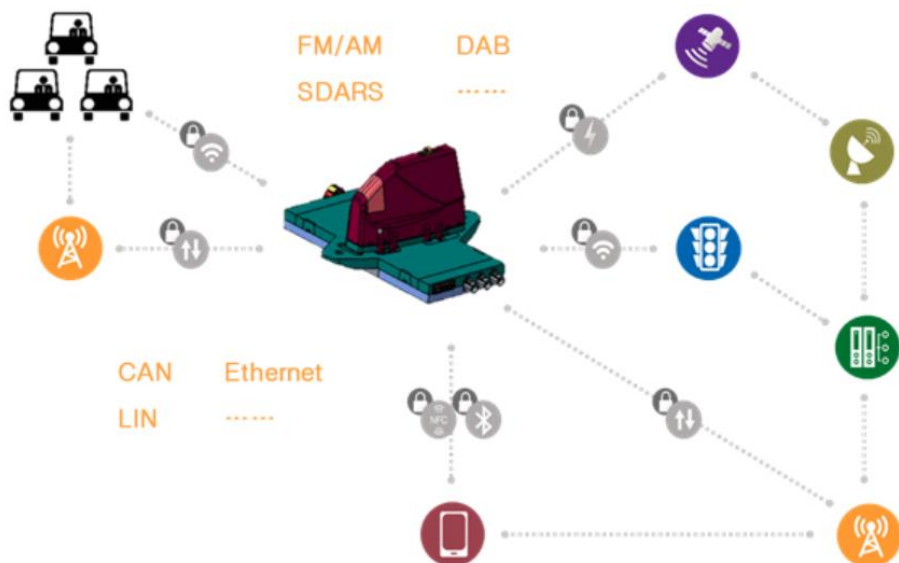
资料来源：华经情报网，天风证券研究所

车载通信模组主要应用在前装 T-BOX、车载娱乐信息系统和后装的 OBD 以及智能后视镜中。

车载 T-Box 是车联网设备终端，通过 4G 远程无线通讯、GPS 卫星定位、加速度传感和 CAN 通讯等功能，为整车提供远程通讯接口，具备包括通讯功能、定位能力、OTA 升级、V2X 等功能。



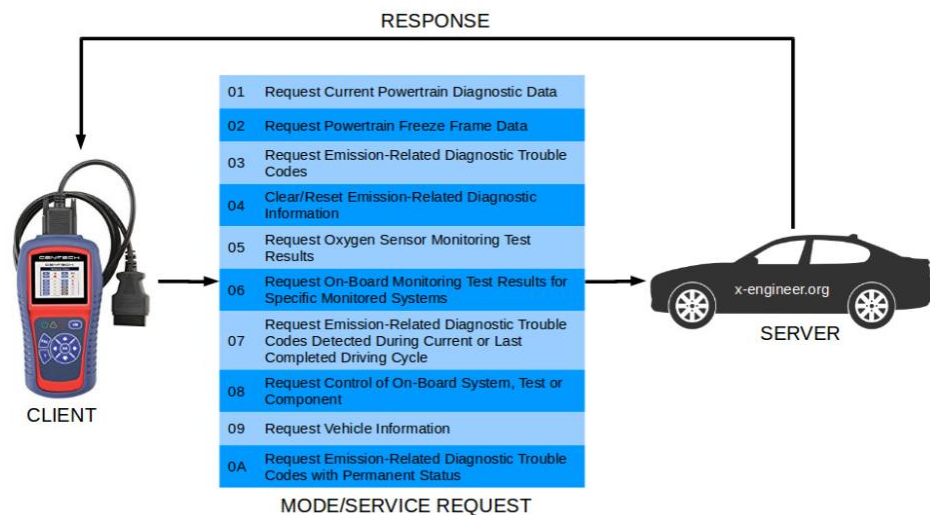
图 3: T-Box 功能



资料来源: 东软集团官网, 天风证券研究所

OB D 是车载通信模组在后装的应用。为实现与车辆的信号交互,通常 O B D 盒子通常由 C A N 收发器,单片机,蓝牙/WIFI 通讯芯片,通讯模块,加速度传感器,GNSS 定位芯片等组成,进行数据采集、故障检测和驾驶分析等功能应用。

图 4: O B D 功能实现路径



资料来源: x-engineer, 天风证券研究所

## 2. 乘智能网联浪潮东风, 车载模组市场规模 2025 年有望超 500 亿元

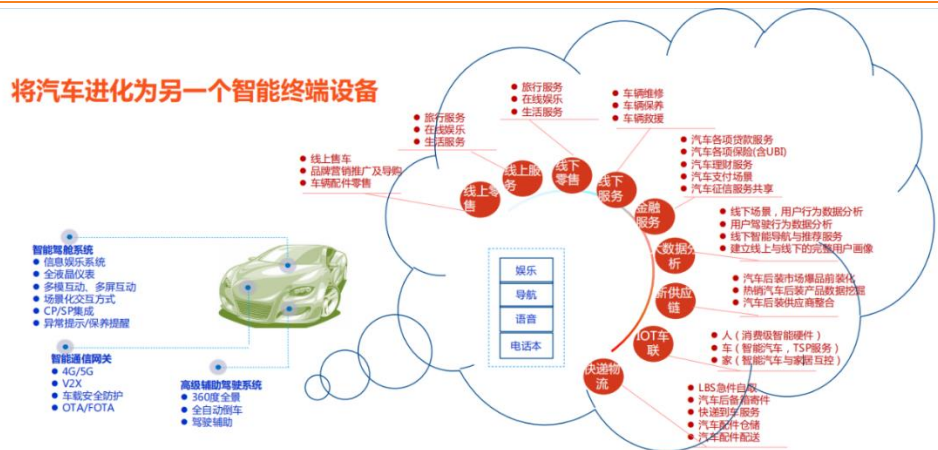
### 2.1. 车联网渗透加速, 提升市场规模

车联网将汽车进化为另一个移动的智能终端。未来智能互联化是一个不可逆转的趋势,生活中常用的物品都在逐渐联网化,目前手机已成为人们出行携带的一个智能终端,汽车过去仅作为一项出行工具使用。而车联网的应用可以将汽车进化为另一个智能终端,提供包



括导航、娱乐、通讯、移动金融服务等功能应用，赋能汽车。

图 5：车联网组成与应用



资料来源：阿里云数据库，天风证券研究所

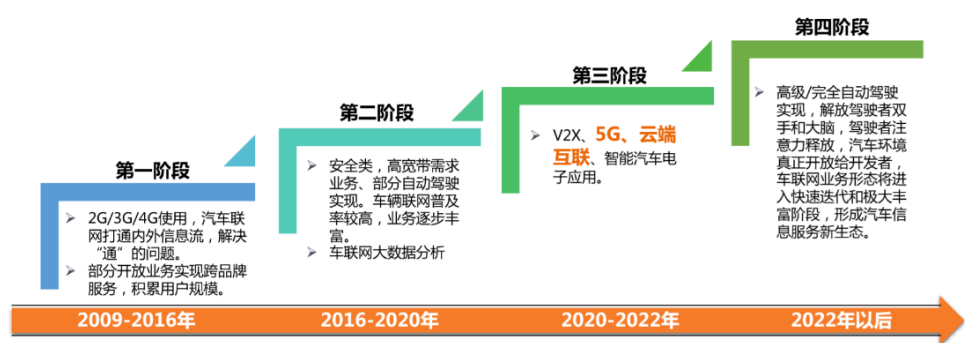
目前已进入车联网发展第三阶段。汽车联网可以划分为四个阶段，第一个阶段是 2009 年开始，2G\3G 和 4G 的应用，解决了汽车“通”的问题，能看到汽车的状态。

第二个阶段自 2016 年开始至 2020 年，大数据分析开始应用，保险行业或者其他金融行业可以利用数据进行对车主的分析判断。

第三阶段是 2020 年至 2022 年，5G 的发展以及 V2X 的推出使得车和其他系统的对接成为可能，车联网具备更多更丰富的功能。

第四阶段则可以拥有智能化的计算和判断，实现高级/完全自动驾驶，实现智能驾驶远程连接系统。

图 6：车联网四个阶段

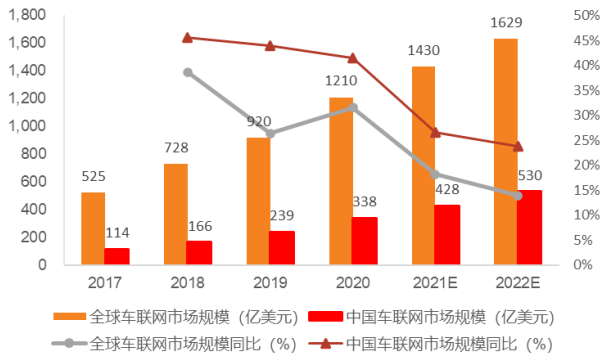


资料来源：阿里云数据库，天风证券研究所

全球车联网规模快速增长。在整体车联网大趋势下，车联网渗透率快速上升，根据 IHS 预测，2022 年全球联网汽车保有量渗透率达到 24%。渗透率提升推动全球车联网市场规模快速上升，预计到 2022 年全球车联网市场规模将达到 1629 亿美元，同比增速维持 15% 以上，中国车联网市场则增长速度更高，到 2022 年增速大约为 25%。

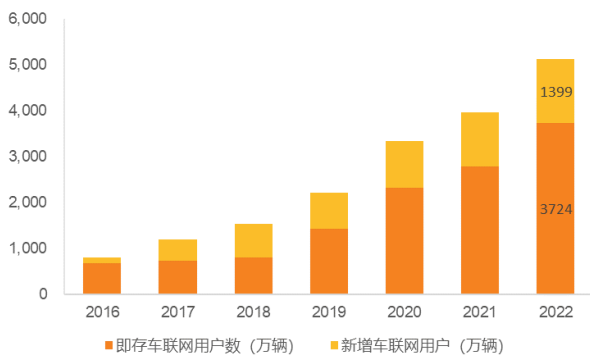
同时联网汽车新增销售量也将快速增加，据锐观咨询数据，预计 2022 年联网汽车新增销量将达到 9800 万台，其中嵌入式模组连接方式、手机连接方式和二者混合方式将分别达到 4800 万台、1800 万台和 3200 万台。

图 7：全球车联网市场规模及预测



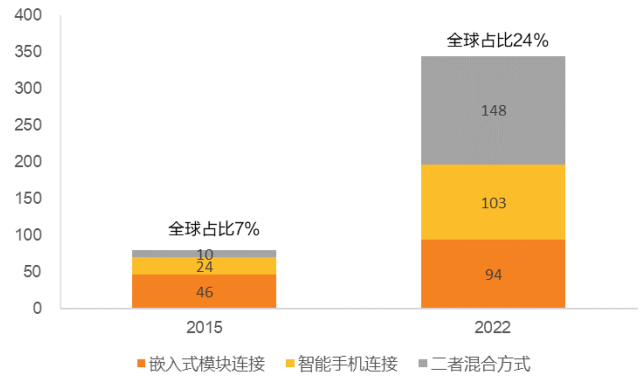
资料来源：立鼎产业研究院，天风证券研究所

图 9：中国前装车联网用户规模（万辆）



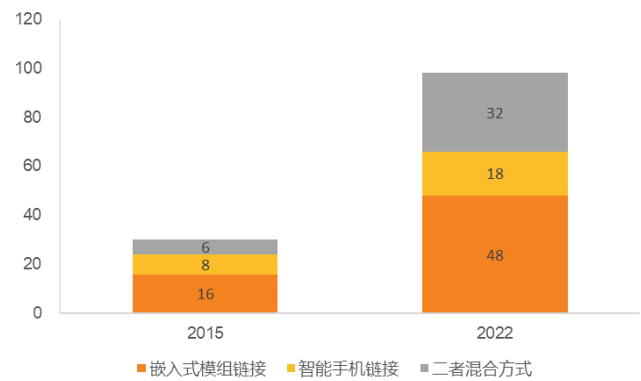
资料来源：阿里云数据库，天风证券研究所

图 8：联网汽车保有量预测（百万台）



资料来源：锐观咨询，天风证券研究所

图 10：联网汽车新增销售量预测（百万台）

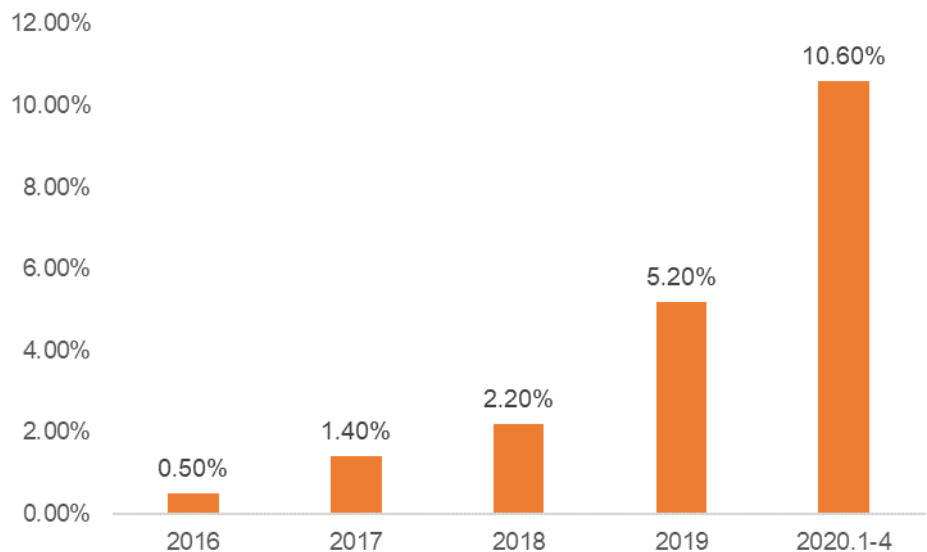


资料来源：锐观咨询，天风证券研究所

## 2.2. 智能/自动驾驶浪潮，推动车载模组需求加速释放

**自动驾驶渗透率不断提升。**车联网的主要应用之一为自动驾驶，随着车联网的快速发展，自动驾驶也将加速渗透，目前 L2 级自动驾驶汽车渗透率已经从 2016 年的 0.5% 达到了 2020 年的 10.6%，预计未来渗透率继续上升，此外 L3 和 L4 级自动驾驶汽车未来也将出货。

图 11：L2 级 ADAS 渗透率



资料来源：佐思汽研，天风证券研究所

**自动驾驶逐渐导入中。**根据国家《智能汽车创新发展战略》，自动驾驶汽车将会逐步进行推广，从各汽车厂商计划来看，目前 L2 级别的 ADAS 技术仍是整车企业商业化发展重点，而 L3 及 L4 级别以上自动驾驶将逐步在 2020 年以后导入。

图 12：各汽车厂商自动驾驶导入时间规划

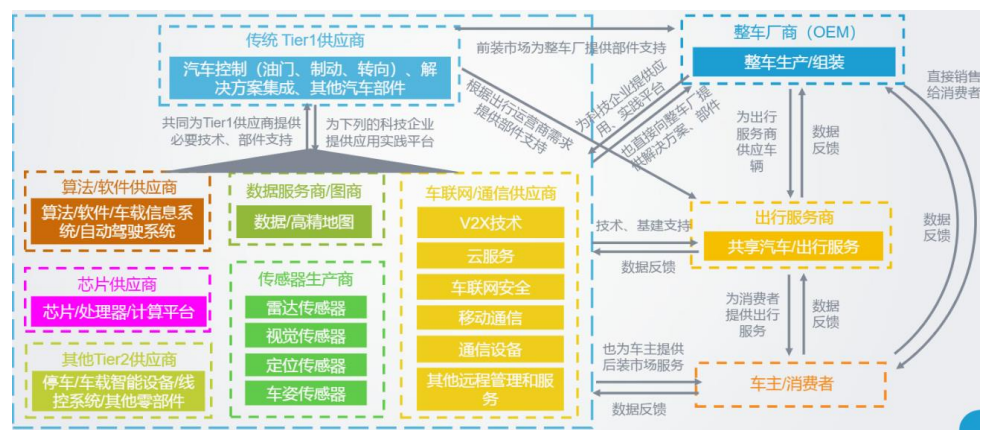
企业	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
宝马			L2		L3			L4	
奔驰		L2		L3				L4	
沃尔沃			L2		L4				
特斯拉		L2		L3	L4				
大众			L2		L4				
通用		L2		L4					
福特			L2		L4				
丰田		L2		L4					
本田		L2		L3					
日产			L2		L3				
现代起亚			L2		L4				
上汽			L2		L3	L4			
一汽		L2		L3	L4				L5
长安		L2		L3		L4			L4
东风		L2		L3					L4
北汽		L2		L3	L4				
广汽		L2	L3						
吉利		L2		L3				L4	
长城		L2		L3		L4			
奇瑞		L2		L3					
蔚来			L2		L3				
威马			L2		L3				
小鹏		L2		L3					

资料来源：盖世汽车研究院，天风证券研究所

### 2.3. 车载模组市场规模 2020-2025 年复合增速有望达 24.5%，量价齐升市场空间广阔

**自动驾驶产业链，通信为重要组成环节。**车联网的发展将带动无线通信模组的需求，如上文所述车联网的实现需要网络通信，T-Box 是车载联网设备终端，提供无线通信功能则需要无线通信模组支持。

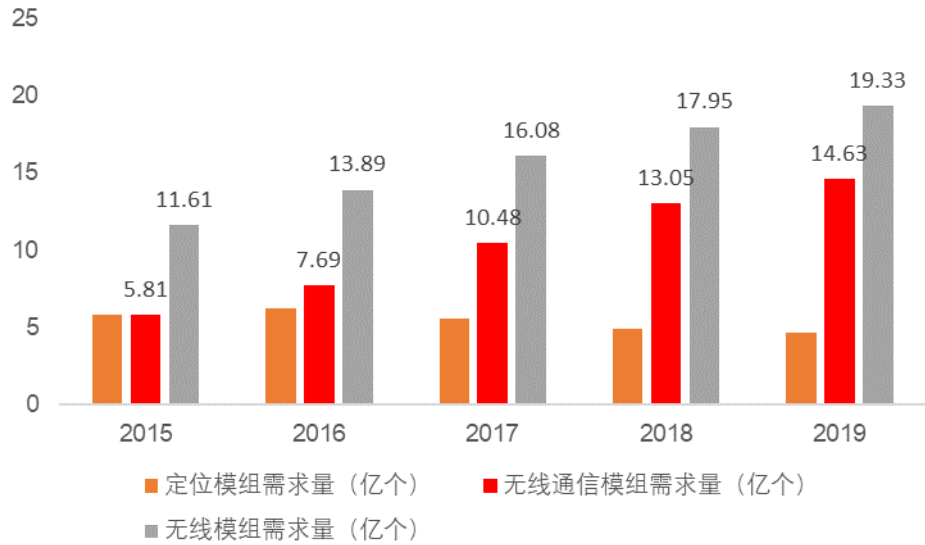
图 13：自动驾驶产业链



资料来源：亿欧智库，天风证券研究所

**车联网的快速应用带动作用下，车载通信模组预计实现快速上量。**根据智研咨询数据，中国无线模组需求量在 2019 年已达到 19.33 亿个，2015-2019 年 CAGR 达到 13.59%，其中无线通信模组 2019 年需求量 14.63 亿个，2015-2019 年 CAGR 25.97%。

图 14: 中国无线模组需求

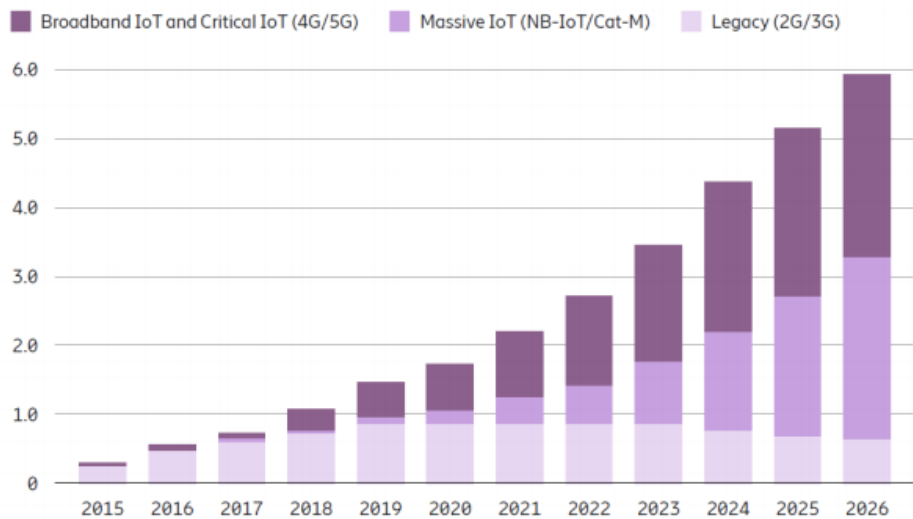


资料来源: 智研咨询, 天风证券研究所

同时网络制式占比也将发生改变, 2G、3G 占比将快速下降。根据爱立信 2020 年 11 月的“Ericsson Mobility Report”预测, 2026 年使用蜂窝通信的物联网终端连接数量接近 60 亿台。其中, 2G、3G 还在持续应用, 而 NB-IoT、Cat.M 和 4G、5G 覆盖范围将持续增大。

图 15: 全球蜂窝物联网连接规模统计及预测

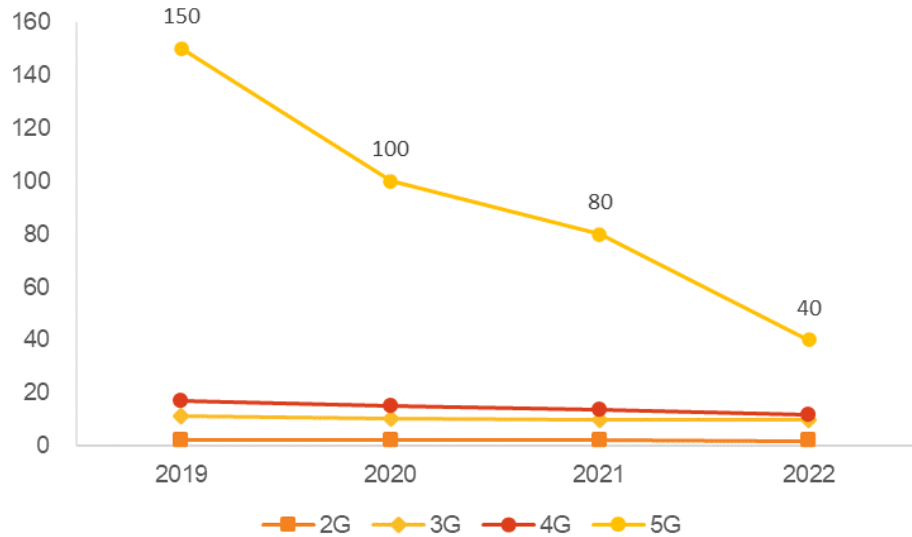
Figure 14: Cellular IoT connections by segment and technology (billion)



资料来源: 移远通信 2020 年度报告, 爱立信“Ericsson Mobility Report”, 天风证券研究所

4G 与 5G 的增多应用也将带动模组平均价格上升。4G 与 5G 的模组价格较 2G 与 3G 的价格有显著提升, 根据华为数据 5G 模组在 2020 年价格约为 100 美元, 预计 2022 年将下跌至 40 美元, 显著高于 2G 与 3G 模组的单价 (2-10 美元), 随着 4G 与 5G 模组的应用量上升, 模组平均价格也将上涨。

图 16：不同网络通信技术模组价格（美元）



资料来源：华为无线网络微信公众号，智研咨询，天风证券研究所

**预测车载无线通信模组市场规模：根据计算，我们预计 2025 年车载无线通信模组规模（前装+后装）将达到 236.42 亿元。**

#### 后装市场测算：

##### 1. 汽车保有量预测：

根据公安部交通管理局数据，2020 年全国机动车保有量达 3.72 亿辆，其中汽车 2.81 亿辆。2015 年 OICA 数据全球汽车保有量 12.82 亿辆，同比增长率 11.55%，预测 2020 年全球汽车保有量为 15.3 亿辆，2022 年与 2025 年全球汽车保有量 16.7 亿辆和 19.4 亿辆。

##### 2. 网络制式假设：

假设后装市场装配 T-Box 网络制式选择 4G\5G 或者 LPWA 网络，不采用 2G\3G 制式。

##### 3. 后装渗透率提升：

假设后装市场 T-Box 渗透率逐渐提升，渗透率增长加快。

##### 4. 模组平均价格

模组网络制式不同价格不同，根据华为以及智研咨询提供的模组价格数据与占比我们预测如下表所示的平均模组价格。

#### 前装市场测算：

##### 1. 新车销售量：

参考 OICA 销售数据，2019 年约为 0.9 亿台，2020 年由于疫情有所下滑至 0.8 亿辆，假设 2021 恢复 2019 年水平此后以 3%增长率提升。

##### 2. 前装渗透率：

根据佐思汽研数据，2020 年 Q1 乘用车 T-Box 装配率达到 46.7%，假设渗透率持续上升，2025 年达到 95%。

##### 3. 模组平均价格

模组网络制式不同价格不同，根据华为以及智研咨询提供的模组价格数据与占比我们

预测如下表所示的平均模组价格。

表 1：车载模组市场空间预测

	2020 年	2021 年 E	2022 年 E	2023 年 E	2024 年 E	2025 年 E
<b>后装市场测算</b>						
汽车保有量 (亿辆)	15.29	15.93	16.67	17.43	18.38	19.43
后装渗透率提升	1.5%	1.8%	2.0%	2.5%	3.0%	3.0%
4G 占比	80%	75%	70%	60%	50%	45%
4G 价格	150.00	140.00	130.00	120.00	100.00	85.00
LPWA 占比	20%	20%	20%	20%	20%	20%
LPWA 价格 (元)	27.00	25.00	22.00	20.00	18.00	16.50
5G 占比	0%	5%	10%	20%	30%	35%
5G 价格	800.00	650.00	500.00	400.00	300.00	250.00
平均价格 (元)	125.4	142.5	145.4	156	143.6	129.05
市场规模 (亿元)	28.76	40.85	48.47	67.97	79.16	75.23
<b>前装市场测算</b>						
新车销售量 (亿辆)	0.80	0.90	0.93	0.95	0.98	1.01
前装渗透率	45%	55%	65%	75%	85%	95%
2G 占比	10%	8%	6%	3%	2%	0%
2G 模组价格 (元)	22.00	20.00	18.00	16.00	15.00	15.00
3G 占比	15%	10%	5%	3%	0%	0%
3G 模组价格 (元)	90.00	80.00	70.00	60.00	50.00	40.00
4G 占比	65%	70%	70%	65%	60%	50%
4G 模组价格 (元)	150.00	140.00	130.00	120.00	100.00	85.00
5G 占比	3%	5%	15%	25%	35%	50%
5G 模组价格 (元)	800.00	650.00	500.00	400.00	300.00	250.00
LPWA 占比	7%	7%	4%	4%	3%	0%
LPWA 模组价格 (元)	27.00	25.00	22.00	20.00	18.00	16.00
模组平均价格 (元)	139.09	141.85	171.46	181.08	165.84	167.50
市场规模 (亿元)	50.07	70.22	103.31	129.67	138.63	161.19

资料来源：OICA，华为无线网络微信公众号，智研咨询，佐思汽研，天风证券研究所

### 3. 行业驱动力：政策、技术迭代、OTA 升级（智能网联）等共同驱动车载模组快速增长

量价齐升趋势下，车载无线通信模组市场空间将快速提升，而进一步分析市场规模快速增长的驱动力，我们可以从供求两端判断哪些因素将成为车载通信模组的规模驱动力。具体而言，供应端主要受政策刺激，而需求端主要推动因素包括网络制式发展推动设备更新迭代、C-V2X 蓄势待发推动模组出货提升、汽车 OTA 升级提升通信模组需求。在多因素作用下，车载通信模组行业将得到快速发展。

#### 3.1. 政策频出，高度重视推动车联网发展



**政策频频出台表现对于发展车联网的重视。**近年来，国家政府部门多次印发出台有关于推动车联网的政策，重视对于辅助驾驶、车载信息系统、网联设备以及低级自动驾驶和高级自动驾驶的发展应用。2020年又陆续出台《智能汽车创新发展战略》和《新能源汽车产业发展规划（2021—2035年）》，明确推动智能汽车的发展。

表 2：关于推动车联网的相关政策

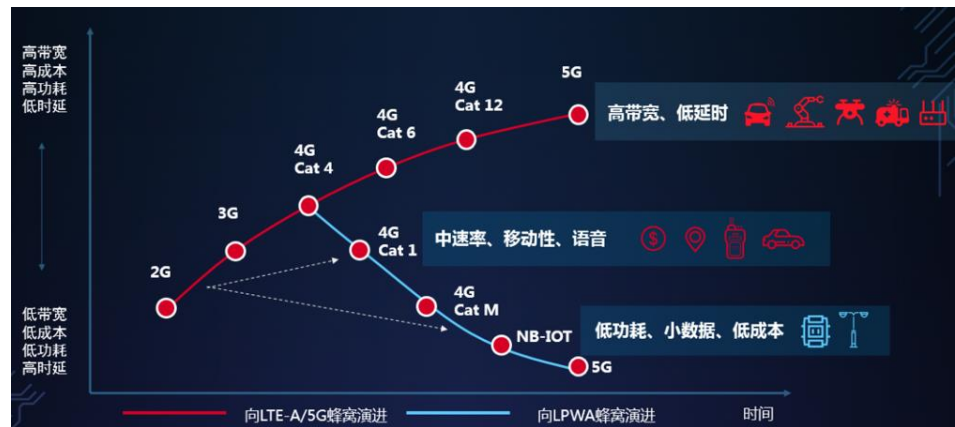
时间	政策	印发部门	具体内容
2017.2	《关于印发“十三五”现代综合交通运输体系发展规划的通知》	国务院	要推广应用智能车载设备，提供网络接入、行驶引导和安全告警灯服务。
2017.7	《推进“互联网+”便捷交通促进智能交通发展的实施方案》	国家发改委、交通部	推动各种全球卫星导航系统在交通运输行业兼容与互操作。加强全天候、全天时、高精度的定位、导航、授时等服务对车联网、船联网以及自动驾驶等的基础支撑作用。
2017.12	《国家车联网产业标准体系建设指南（智能网联汽车）》	工信部、国家标准化管理委员会	到 2020 年，初步建立能够支撑驾驶辅助及低级别自动驾驶的智能网联汽车标准体系。到 2025 年，系统形成能够支撑高级别自动驾驶的智能网联汽车标准体系。
2018.1	《智能汽车创新发展战略》（征求意见稿）	国家发改委	到 2020 年，智能汽车新车占比达到 50%，大城市、高速公路的车用无线通信网络（LTE-V2X）覆盖率达到 90%，北斗高精度时空服务实现全覆盖；到 2035 年，中国标准智能汽车享誉全球，并率先建成智能汽车强国。
2018.6	《国家车联网产业标准体系建设指南（总体要求）》	工信部、国家标准化管理委员会	提出车联网产业的整体标准体系结构、建设内容，指导车联网产业标准化总体工作，推动逐步形成统一、协调的国家车联网产业标准体系架构。
2018.6	《国家车联网产业标准体系建设指南（电子产品和服务）》	工信部、国家标准化管理委员会	主要针对支撑车联网产业链的汽车电子产品、车载信息系统、车载信息服务和平台相关的标准化工作，明确车联网电子产品和车载信息服务的标准化发展方向。车联网电子产品与服务包括基础产品、终端、网络、平台与服务等，通过基础产品和终端采集并获取车辆的智能信息，感知并处理行车状态与环境，实现交通信息、导航服务、娱乐信息、安全行驶、在线商务、排放信息、远程控制等方面的车载信息服务。
2018.12	《车联网（智能网联汽车）产业发展行动计划》	工信部	到 2020 年，实现车联网（智能网联汽车）产业跨行业融合取得突破，具备高级别自动驾驶功能的智能网联汽车实现特定场景规模应用，车联网综合应用体系基本构建，用户渗透率大幅提高，智能道路基础设施水平明显提升，适应产业发展的政策法规、标准规范和安全保障体系初步建立，开放融合、创新发展的产业生态基本形成，满足人民群众多样化、个性化、不断升级的消费需求。
2019.5	《2019 年智能网联汽车标准化工作要点》	工信部	2019 年将稳步推动先进驾驶辅助系统（ADAS）标准制定，全面开展自动驾驶相关标准研制，有序推进汽车信息安全标准制定，协同开展汽车网联相关标准制定，积极履行国际协调职责，加强标准交流与合作。
2020.2	《智能汽车创新发展战略》	国家发改委等部门	顺应新一轮科技革命和产业变革趋势，抓住产业智能化发展战略机遇，加快推进智能汽车创新发展
2020.10	《新能源汽车产业发展规划（2021—2035 年）》	国务院办公厅	突破车载智能计算平台、高精度地图与定位、车辆与车外其他设备间的无线通信（V2X）、线控执行系统等核心技术和产品。

资料来源：鸿泉物联招股说明书，中国政府网，国家发改委，天风证券研究所

### 3.2. 技术迭代推动旧设备网联升级替换需求，5G 优势打开新空间

**通信技术不断发展，2G\3G 面临退网，带动迭代需求。**2020 年 5G 大规模应用后，2G、3G 将面临退网，未来网络制式将主要由 NB-IoT、Cat.1 覆盖中低速率场景，5G 与 Cat.12 覆盖高带宽的场景。2G、3G 设备将进行设备迭代，拉动新设备需求。

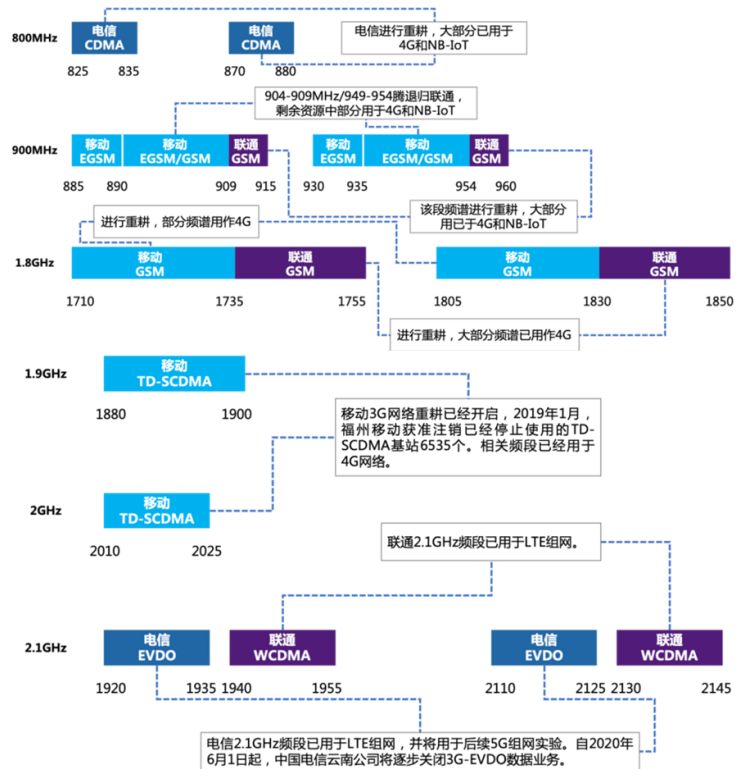
图 17：2G、3G 腾退方向



资料来源：电子工程专辑，天风证券研究所

各国运营商退网进行时，旧设备更迭需求显现。全球范围内，2G/3G 减频退网早已展开，各国运营商也根据自身对通信网络的需求给出了各自的时间表。而国内由于 2G 与 3G 网络和用户的庞大规模，退网需要一定时间。但运营商启动了 2G/3G 频谱重耕，到目前为止，之前分配给运营商 2G/3G 频谱已经被大大压缩，优质频谱资源已用于 4G 和 NB-IoT。

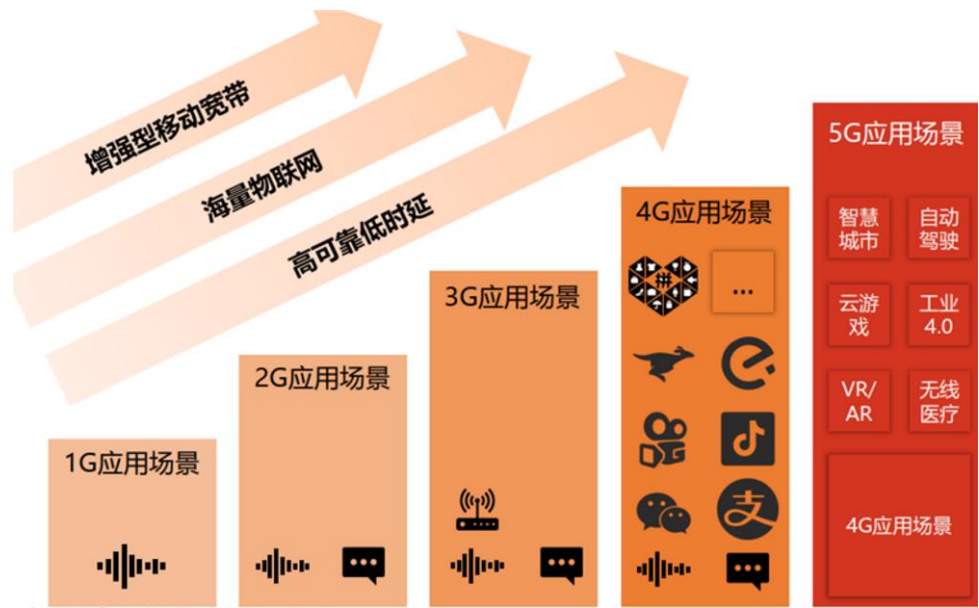
图 18：国内三大运营商网络重耕动作



资料来源：物联网智库，天风证券研究所

**5G 带来新机会。**5G 相比 4G 优势明显，拥有更低的时延和更高的带宽。万物互联场景下，5G 将发挥更大作用，2020 年全球各国纷纷进行 5G 建设投资，5G 商用将带动广阔的下游应用场景发展。如自动驾驶、AR、VR 等新应用对 5G 需求十分迫切。自动驾驶等应用将获得技术保障，也将带动自动驾驶全产业链共同繁荣。

图 19：5G 对比 4G 性能提升



资料来源：智东西公众号，天风证券研究所

### 3.3. V2X 蓄势待发，未来应用增长带动模组持续放量

**V2X 发展，通信模组需求再迎新机会。**V2X 是实现车辆与一切可能影响车辆的实体实现信息交互，包含 V2V、V2I、V2N 以及 V2P。其实现的功能主要包括超车预警，道路施工预警，行人穿行预警等，旨在减少事故发生，减缓交通拥堵以及提供其他信息服务。

图 20：V2X 图示



资料来源：GSMA，天风证券研究所

**C-V2X 对比 DSRC 拥有更大优势，美国也将放弃 DSRC。**V2X 技术发展史分为两条技术路线 DSRC 和 C-V2X，经过发展和性能对比，C-V2X 较 DSRC 性能更加卓越，在高密度传输支持方面 C-V2X 可保证不丢包，且对于设备需求更低，传输范围越远，基于此目前主导 DSRC 的美国也宣布放弃 DSRC 转为 C-V2X。

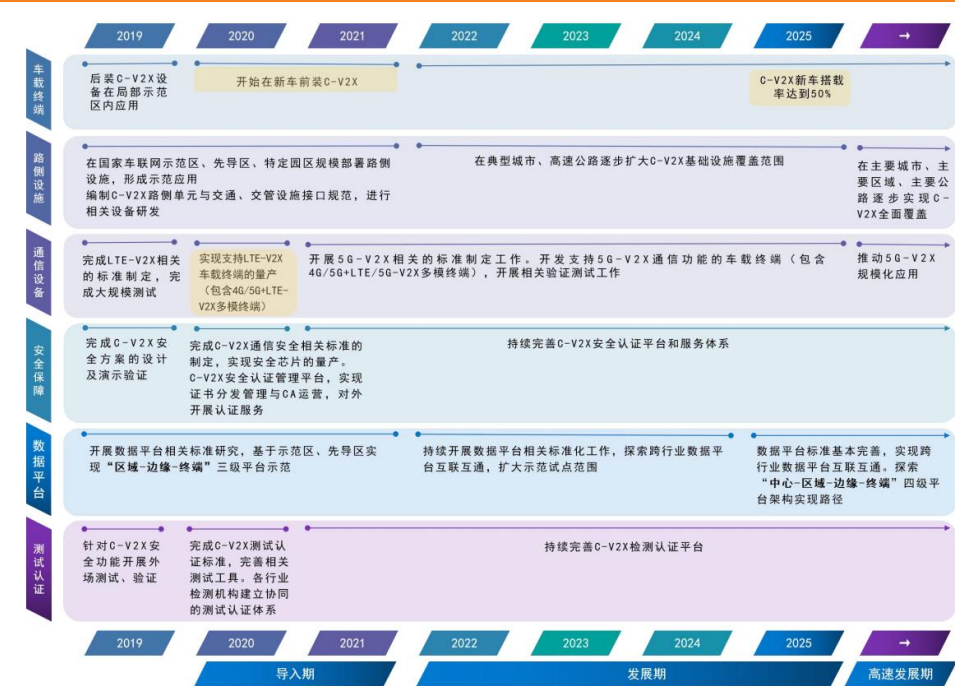
图 21: C-V2X 与 DSRC 对比

	DSRC	C-V2X	
		LTE-V2X ( Rel-14/15 )	5G-V2X ( Rel-16+ )
应用场景	数据外部环境安全	数据外部环境安全和安全性增强用例	支持自动驾驶、测距定位、大吞吐的传感器共享和本地3D高清图更新
高密度传输支持	会丢包	可保证不丢包	可保证不丢包
高移动性支持	在有先进接收器的情况下支持最高500km/h的相对速度	最小设备需求下可达500km/h的相对速度	最小设备需求下可达500km/h的相对速度
90%可置信误差范围, 280km/h相对速度下的传输范围	最大255m	直连情况下超过450m, 蜂窝网络下更大	直连情况下超过450m, 蜂窝网络下更大
周期性传输的典型频率	100ms一次 ( 50ms一次亦可 )	100ms一次 ( 20ms一次亦可 )	低至几毫秒一次

资料来源: 艾瑞咨询, 天风证券研究所

**C-V2X 推进在即。**根据《C-V2X 产业化路径和时间表研究》，2020 年已经开始在新车前装 C-V2X，建立先导区、示范区，完成测试认证标准，为 C-V2X 后续的推进做好准备和试点工作，在未来数年不断完善认证平台和标准化工作，推进 C-V2X 覆盖范围，2025 年将 C-V2X 新车搭载率提升至 50%，长远则不断发展 5G-V2X。随着时间表出台和工作的推进，C-V2X 的蓝海已经打开。

图 22: C-V2X 推进时间表

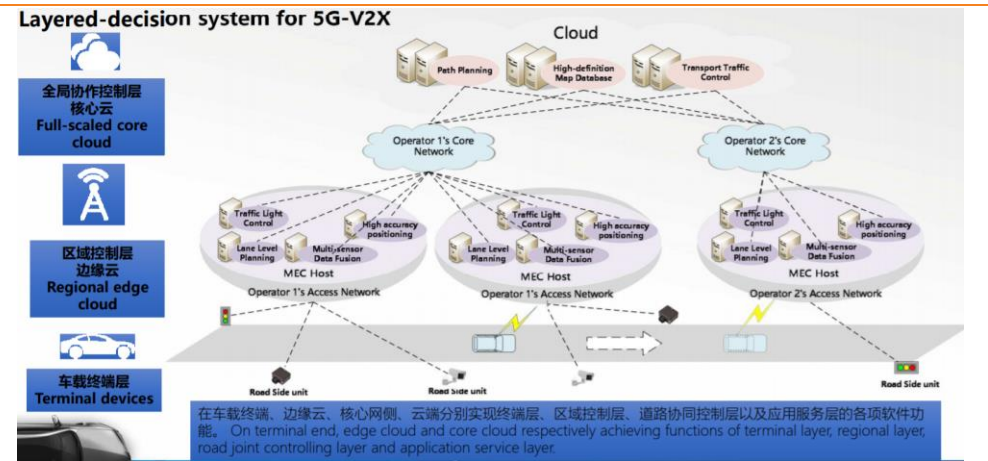


资料来源: 《C-V2X 产业化路径和时间表研究》，天风证券研究所

**5G-V2X 提升性能，是未来发展趋势。**5G 拥有更低时延和高可靠性，5G-V2X 将拥有更好性能。时间表规划也将 5G-V2X 作为发展期需要大力发展的主要应用，开发支持 5G-V2X 通信功能的车载终端，并在高速发展期推动 5G-V2X 的规模应用。5G 与 V2X 两项技术相结合将带来更好安全保障以及促进 V2X 的发展。



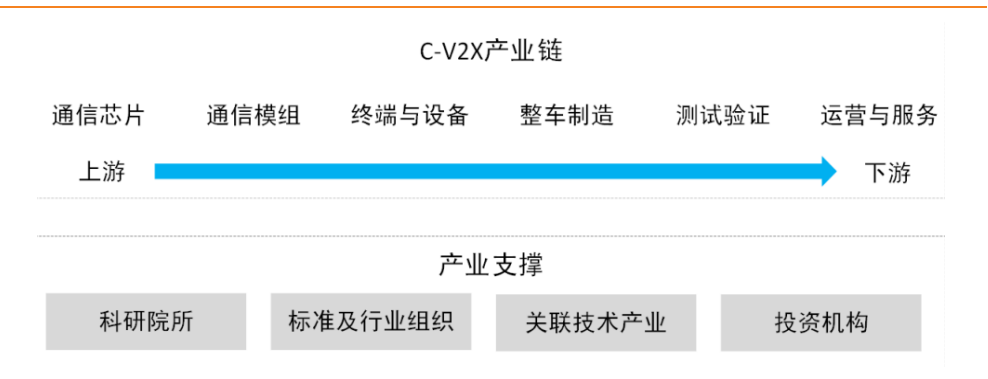
图 23: 5G-V2X 架构



资料来源: 5GAA, 天风证券研究所

产业链将明显受益，通信模组位于上游。伴随着 C-V2X 技术的发展与规模化应用，V2X 产业链将深度受益。产业链上游主要包括通信芯片与通信模组，中游为终端与整车制造，下游包括测试验证与运营服务。通信模组位于产业链上游，提供通信功能，赋能 C-V2X。

图 24: C-V2X 产业链



资料来源: IMT-2020(5G)推进组 C-V2X 白皮书, 天风证券研究所

以移远通信、华为为首，车载通信模组为 C-V2X 产业链赋能。C-V2X 产业链核心企业众多，聚焦于通信模组，主要核心企业包括移远通信、华为、广和通等。核心企业占据主要市场份额，具备领先优势，在 C-V2X 的发展中将深度受益。

图 25：C-V2X 产业链核心企业



资料来源：IMT-2020(5G)推进组 C-V2X 白皮书，天风证券研究所

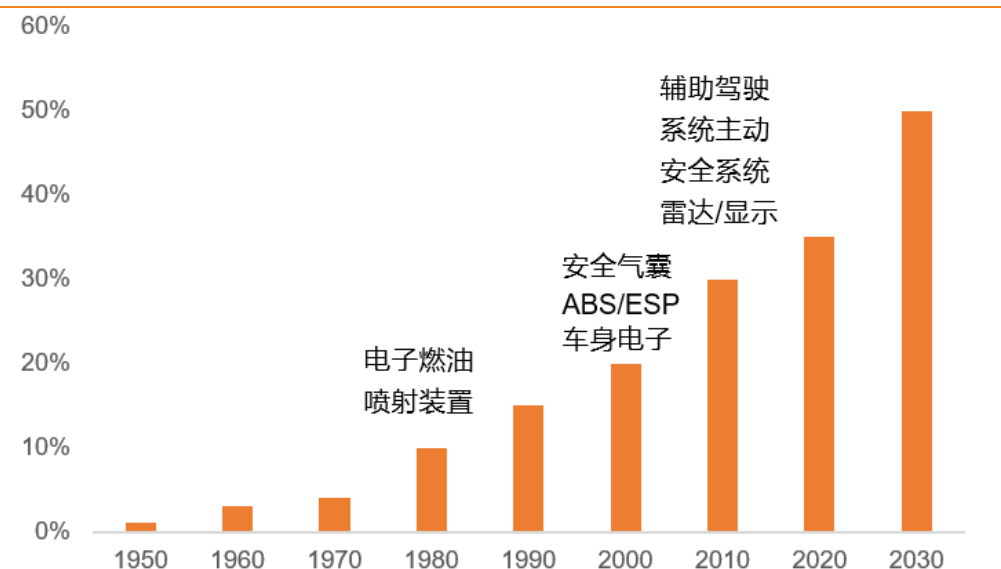
### 3.4. 汽车智能化 OTA 升级需求将加速释放车载模组市场空间

汽车智能座舱概念在近年颇为火爆，催生智能座舱的因素包括 1.汽车电子集中化控制，将汽车电子分为几大控制区域，包括智能座舱、智能驾驶等。2.人们对于汽车的需求发生转变，第三生活空间的需要催化智能座舱的诞生。而智能座舱的产生带动了汽车 OTA 升级的需求，车厂通过 OTA 升级对汽车系统，智能座舱系统构件进行更新升级，满足客户需求。OTA 的大量应用，成为带动车载通信模组需求的重要动力。

#### 3.4.1. 汽车电子整车占比提高，汽车电子架构改变。

汽车电子在整车中成本占比逐渐提升。汽车电子渗透率不断提升，电子化趋势明显。预计 2030 年达到 50%左右渗透率。汽车电子成本占比提升主要源于：1)智能化浪潮下 ADAS 渗透率和自动化程度的不断提升，全面提升汽车电子化程度；2)电动化浪潮下新能源汽车加速渗透，单车电子零部件成本占比传统汽车至少翻倍，电子装置在传统高级轿车中的成本占比约为 25%，在新能源车中则达到 45%-65%；3)部分原用于中高端车型的汽车电子零部件如防抱死制动系统（ABS）、电子稳定控制系统（ESC）、倒车影像系统等加速向中低端车型渗透。

图 26：汽车电子成本占比





资料来源：鸿泉物联招股说明书，PwC，天风证券研究所

汽车电子将大幅降低相关成本。车联网设备能够对汽车从购车成本，油耗，ETC 通行，司机管理效率。维修成本以及商业险保费价格方面对汽车成本实行优化，从单车价值角度看，一辆重卡若配备车联网设备预计将比传统重卡**运营成本降低 11.8 万元，刺激车厂对于车联网设备的需求。**

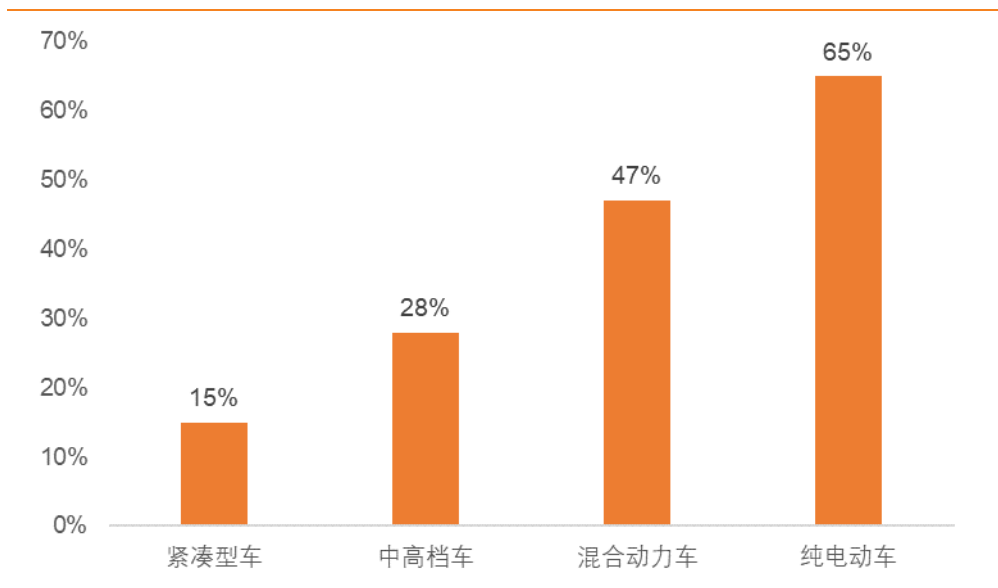
图 27：汽车电子降低整车成本

	购车成本	能源成本	道路通行	管理成本	维保成本	保险金融	TCO合计	其他增值
场景假设与成本测算	一辆从事干线运输，满载49吨的重卡，每年行驶10万公里，百公里平均油耗38.3L							借助智能调度等车联网相关功能，提高货运效率，增加货运收入
	车辆总价50万	油耗38.3L/百公里	年高速公里数7万	司机年薪9.6万	年保养次数10次	交强险0.5万		
	+	*	*	*	*	+		
	车辆寿命8年	年里程10万公里	收费标准2元/公里	单车司机1.5人	单次保养费用2千	商业险1万		
		*	=		+			
		柴油单价6.2元/L			年事故维修费1万			
	6.25万	+ 23.7万	+ 14万	+ 14.4万	+ 3万	+ 1.5万	~ 62.9万	借助车辆历史使用数据实现二手车精准定价，提高二手车残值
车联网优化途径	> 基于历史车辆使用数据，改进车辆设计，降低研发成本，进而降低终端用户的购车成本约15%	> 通过车联网智能辅助与提醒，优化司机驾驶习惯，降低油耗至百公里31L <sup>1)</sup>	> 基于车联网的ETC设备，享受通行95折	> 提升司机管理效率、车货匹配效率，可降低单车配备司机数量至1人一车	> 配件价格透明化，通过车联网管理系统提升日常保养，降低事故率，节省维修成本~20%	> 实现UBI保险，通过大数据降低保险成本，从而降低终端商业险保费价格，可达~20%		主机厂服务站等通过车联网大数据实现选址优化，降低相关成本
	车联网单车价值	▼ -15%	▼ -19%	▼ -5%	▼ -33%	▼ -20%	▼ -13%	▼ -19%
	0.9万	+ 4.5万	+ 0.7万	+ 4.8万	+ 0.6万	+ 0.2万	~11.8万	...

资料来源：罗兰贝格管理咨询官网，天风证券研究所

新能源汽车新趋势带动汽车电子占比再次快速提升。新能源车汽车电子占比更高。汽车电子在整车成本中的占比不尽相同，其中在紧凑型乘用车成本中的占比达到 15%，中高端乘用车占比达 28%，混合动力乘用车占比达 47%，纯电动乘用车占比达 65%。

图 28：纯电动车汽车电子在整车成本中的占比



资料来源：科博达招股说明书，天风证券研究所

新能源汽车进入放量增长期。根据 BNEF 预测，未来电动车将占据主导地位，电池电动车将占比超过新车销售量 50%，新能源汽车成为全球主要应用车型。2020 年 9 月中国新能源

汽车销量同比增速达到 67.7%。根据前瞻产业研究院预测，2025 年新能源汽车销量将达到 807 万辆，新能源汽车销量的增加将增加汽车电子销量。

图 29：新能源汽车预计成为主导

Figure 1: Global annual passenger vehicle sales by drivetrain

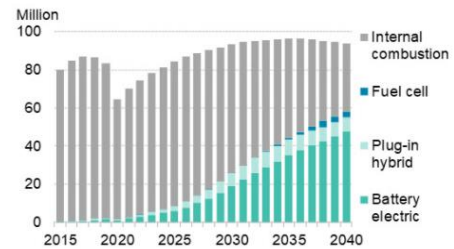
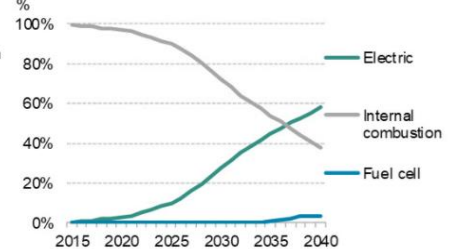


Figure 2: Global share of total annual passenger vehicle sales by drivetrain

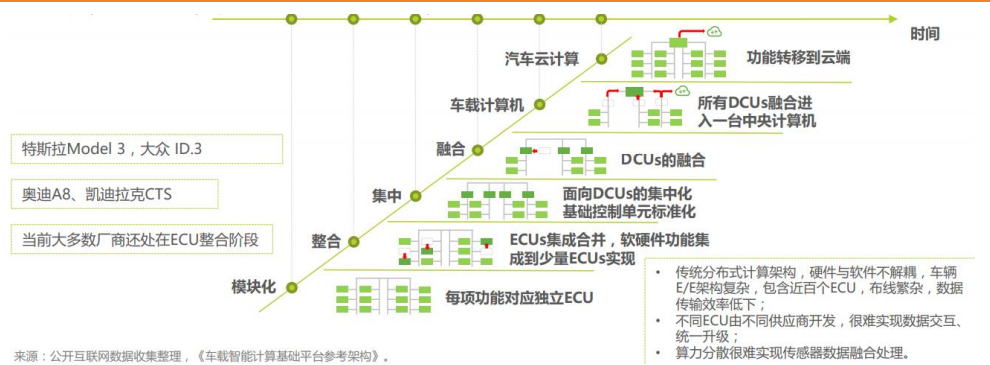


Source: BNEF. Note: Electric share of annual sales includes battery electric and plug-in hybrid.

资料来源：BNEF，天风证券研究所

汽车电子需求提升为电子架构带来挑战。汽车电子的不断增加，电子化程度逐渐提高，用于汽车的 ECU 数量不断增加，对汽车线束长度、传输速度等方面都形成了挑战，传统的汽车分布电子电气架构（E/E）已不堪重负，由此向域集中电子电气架构转移。域集中电气架构核心是 DCU，DCU 拥有强大的计算能力，将汽车分为几个域进行管理。

图 30：汽车电子架构升级

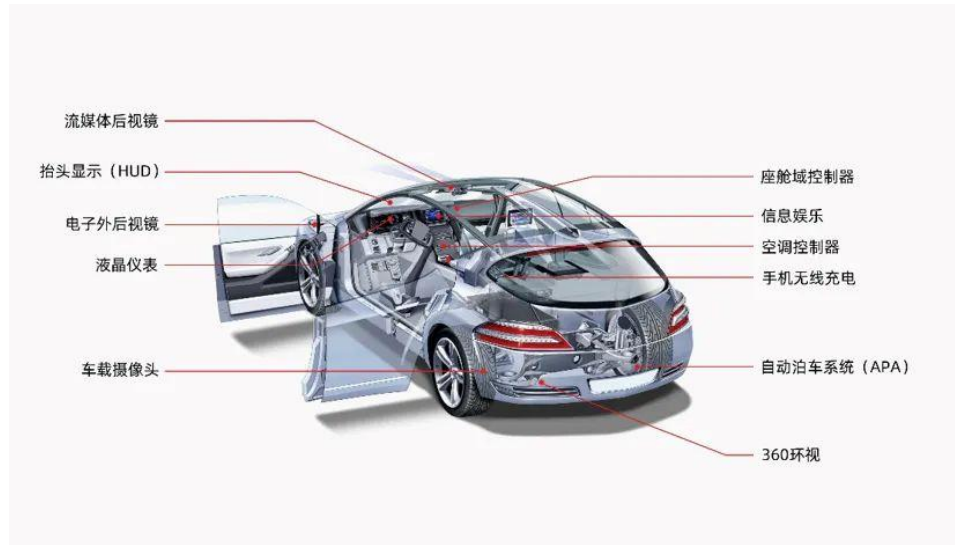


来源：公开互联网数据收集整理，《车载智能计算基础平台参考架构》。

资料来源：艾瑞咨询，天风证券研究所

DCUs 将汽车分为包括智能座舱、电源、底盘等控制域，进行高度集成化控制，DCU 需要不断进行升级更新，提升计算能力。而通过智能座舱 DCU 可以实现车对车、车对其他一切的通信以及软件的无线升级，即互联化和服务化，提高 OTA 升级需求。

图 31: ADAYO 华阳座舱电子布局

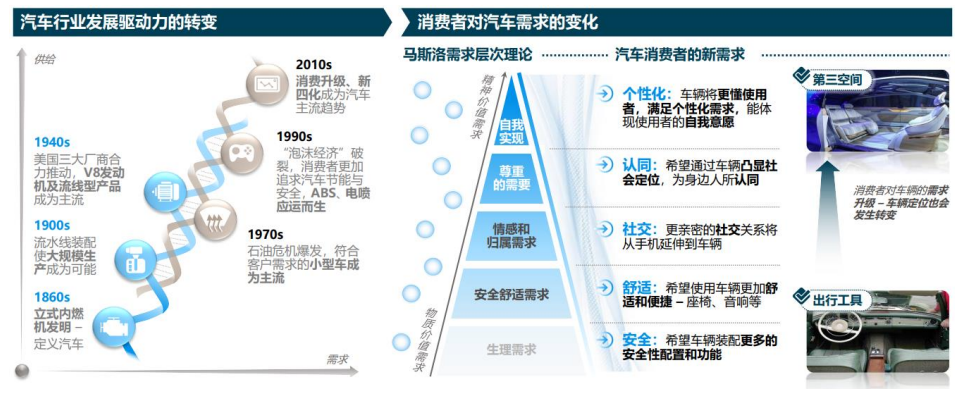


资料来源: ADAYO 华阳集团公众号, 天风证券研究所

### 3.4.2. 汽车需求变化催生智能座舱, OTA 升级成车厂标配。

消费者对于汽车需求改变, 新功能应运而生。汽车由 1860 年代发明内燃机开始至今发展已超过 150 年, 2010 年开始消费升级、新四化成为汽车主流趋势, 人们对于汽车的需求开始出现变化, 从满足安全需求逐渐上升至个性化的需求, 能体现使用者的自我意愿。汽车定义逐渐由出行工具转变为第三空间。

图 32: 汽车新需求



资料来源: 罗兰贝格管理咨询官网, 天风证券研究所

**智能座舱新时代来临。**由于人们对于汽车的新个性需求, 力求打造第三生活空间, 智能座舱应运而生。驾驶舱的发展阶段历由电子座舱逐渐演变为智能助理、人机共驾和第三生活空间, 智能座舱将实现包括娱乐、互联、定位、服务等功能。



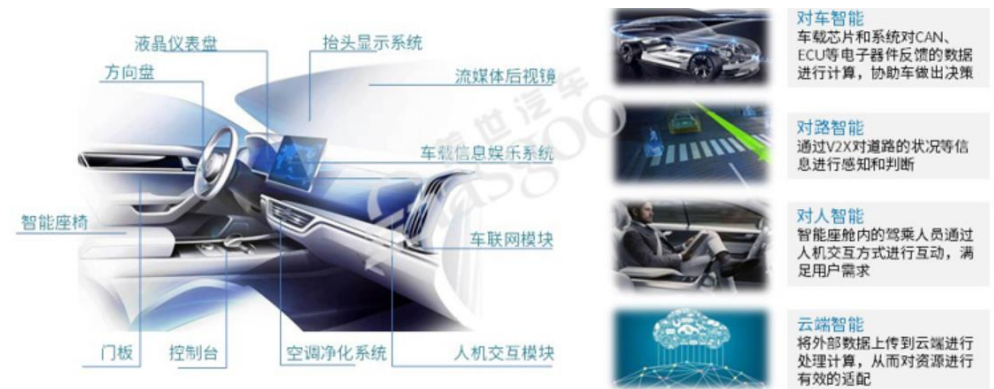
图 33：智能座舱新阶段



资料来源：罗兰贝格管理咨询官网，天风证券研究所

智能座舱包括人机交互模块、车联网模块、车载信息娱乐系统等，能实现对车智能、对路智能、对人智能以及云端智能。

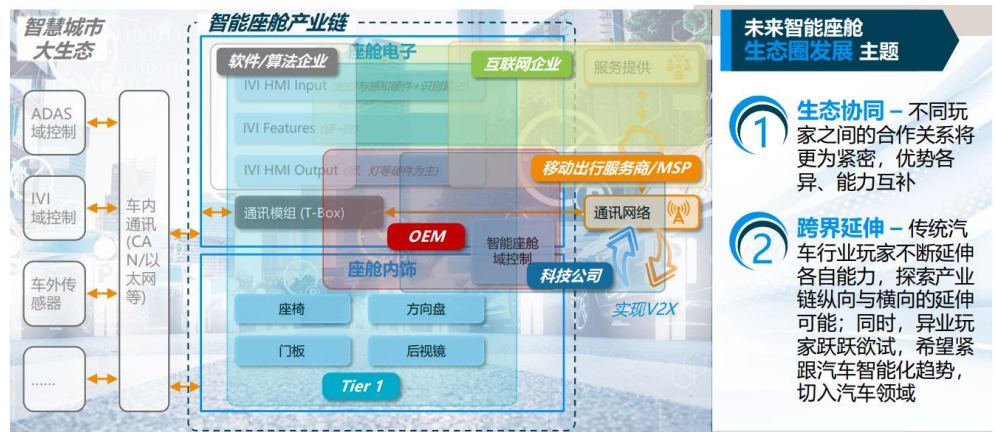
图 34：智能座舱结构与功能图示



资料来源：盖世汽车研究院，天风证券研究所

通信模组属于智能座舱实现通信功能的重要组成成分。基于智能座舱所能实现的信息交互功能，需要通讯模组赋能，通信模组主要应用于 T-Box 中，属于智能座舱产业链中主要组成成分。未来智能座舱产业链将形成生态协同，能力互补。

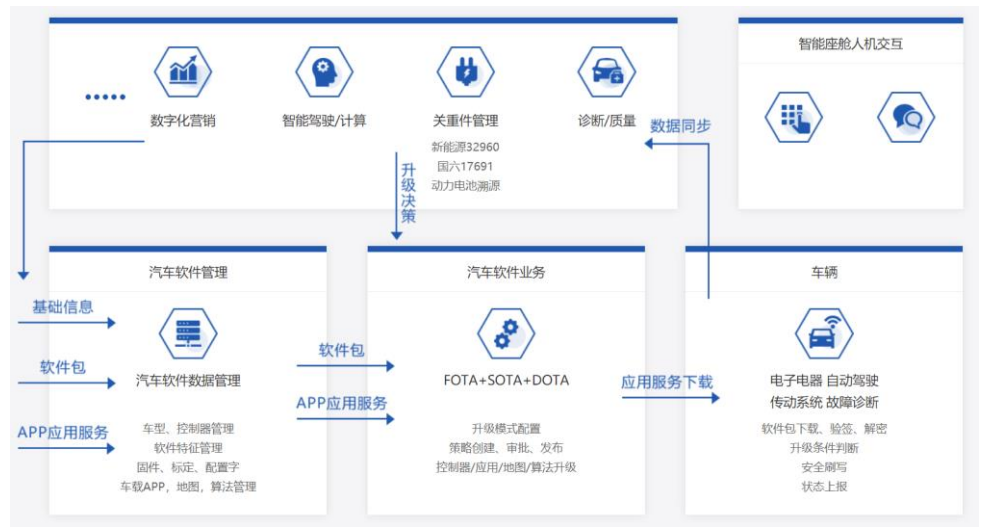
图 35：智能座舱产业链



资料来源：罗兰贝格管理咨询官网，天风证券研究所

智能座舱的发展以及人们对车辆需求的变化带动了 OTA 的需求。OTA 的全称为 Over The Air, 即空中下载技术。目前的 OTA 升级主要分为 SOTA 和 FOTA 两种。FOTA 指的是固件在线升级, 主要针对固件升级包以及 NB-IOT 模组升级。SOTA 指的是软件在线升级, 主要针对车载应用软件升级或是通过 NB-IOT 模组给 MCU 升级。简单来说, FOTA 是对车载系统机型升级, SOTA 只是升级系统里的软件。

图 36: OTA 升级示意图



资料来源: 艾拉比官网, 天风证券研究所

OTA 升级需要通过 T-BOX 系统。OEM 在云服务器上传 OTA 升级包, 通过 T-Box 进行传输至汽车中, 之后进行安装更新。因此 OTA 的升级必须有 T-Box 赋能, OTA 升级的需求将带动 T-Box 与通信模组的应用。

图 37: OTA 升级过程



资料来源: 汽车技术网, 天风证券研究所

OTA 已成为汽车升级的主要方式, 以造车新势力为首的车厂不断进行 OTA 优化车内系统。小鹏背靠阿里, 导入小程序天猫养车、淘票票电影、飞猪旅行、饿了么、车点点、途虎养车、阿里健康、航旅纵横等, 提供更多生活便利。如车辆感知到车主去公司, 小程序便会自动唤醒询问是否需要预定早餐。威马与小米深度合作, 可通过小爱音箱远程控制车辆, 也可在车内控制 8 大类 20 多种小米智能家居产品。

表 3: 造车新势力 OTA 升级要素

品牌	蔚来	小鹏	威马	理想
车机系统	Android	Android	Android	Android+Linux

	供应商	科大讯飞	科大讯飞	科大讯飞	地平线公司
语音控制	功能操作	拍照、环境感知、音乐、情感活动、座椅记忆、迎宾、快递到车时打开后备箱、HUD、空调、导航、车窗、驾驶模式、行车记录仪、香氛系统	拍照、导航、音乐、空调、座椅等	多媒体系统、导航、电话、空调、天窗等 9 个模块	导航、娱乐、车控、服务等
	精准控制/便利技术	声源识别、一语即达	声源定位	语音功能视线唤醒	支持 4 路人声分离和 6 路音区检测，支持 30 余个免唤醒命令词，计划 2021 年新增自由语音对话
导航软件		四维图新+百度地图	高德地图	出厂配置高德地图，可下载百度地图	高德地图、腾讯地图；计划 2021 年增加百度地图
远程控制	支持设备	手机、小米手表	手机	手机+苹果手表	手机
	功能操作	发动机、空调、座椅加热、查看车辆位置	空调、门窗、查看车辆状态、查找车辆和充电桩、遥控车顶相机	寻车、开闭车门、车窗、天窗、空调、后备箱、车况检查	开锁车门、车窗、预约充电、拍摄 360° 车环境照片、寻车
应用生态		QQ 音乐、喜马拉雅、爱奇艺、NIO Radio	小鹏自主集成歌单、喜马拉雅 车载小程序：天猫养车、淘票票电影、飞猪旅行、饿了么、车点点、途虎养车、阿里健康、航旅纵横 开放性应用商店：涵盖游戏、娱乐、出行、便捷生活等方面	喜马拉雅、QQ 音乐、爱奇艺	QQ 音乐、喜马拉雅、微信、爱趣听、爱奇艺、哔哩哔哩、卡拉 OK (雷石公司提供)
数字钥匙		NFC 钥匙；ET7 是 UWB 智能钥匙 +UWB 数字钥匙	手机蓝牙钥匙、NPC 钥匙	蓝牙钥匙	蓝牙钥匙
账户系统		多账户切换和访客模式；智能场景推荐	-	威马 ID：一个 ID 同步小米、百度地图、爱奇艺、喜马拉雅、QQ 音乐等多平台内容，可人脸识别登录 智能家居远程控制：和米家智能设备互联，在车内控制 8 大类 20 多种小米智能家居产品，可通过小爱音箱，查询车辆状态。	用户账号系统：可存储多个账号信息以及相应设置，例如空调温度、座椅高度等，登录后自动按照账号设置调整
其他		-	-	-	-

资料来源：佐思汽研，天风证券研究所

蔚来车机系统截止 2020 年 12 月底共 16 次 OTA，平均时间间隔 1.9 个月。NOMI 最近一次更新新增 6 项车内控制功能，预计未来 NOMI 将实现更多控制类功能。同时，蔚来全生命周期的数据化运营可以使其快速收集用户使用数据，针对性改善产品体验。



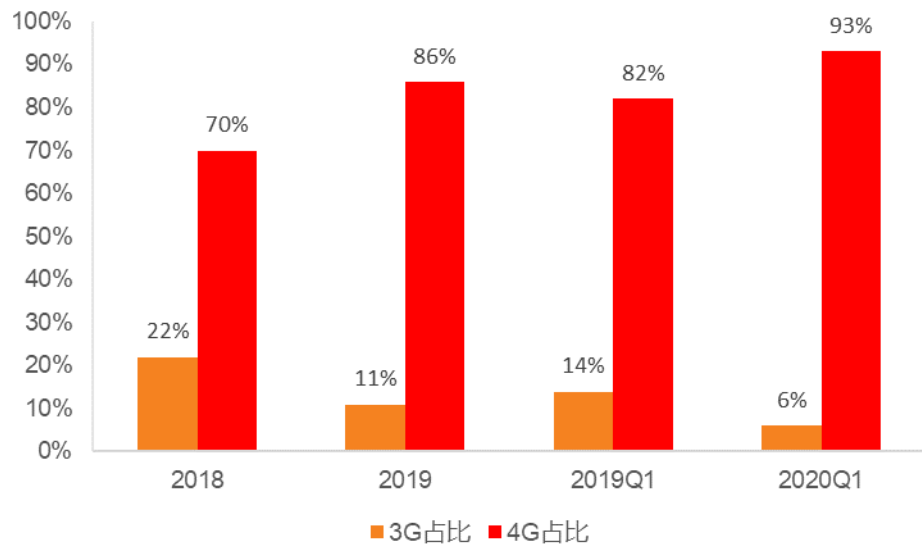
图 38：蔚来 OTA 时间表

更新时间	2018 .06	2018 .10	2018 .10	2019 .03	2019 .03	2019 .04	2019 .05	2019 .06	2019 .07	2019 .08	2019 .10	2019 .12	2020 .02	2020 .05	2020 .06	2020 .11
版本号	NIO OS 1.0.0	NIO OS 1.1.0	NIO OS 1.2.0	NIO OS 1.2.1	NIO OS 1.2.2	NIO OS 1.2.3	NIO OS 1.3.0	NIO OS 2.0.0	NIO OS 2.1.0	NIO OS 2.2.0	NIO OS 2.3.0	NIO OS 2.4.0	NIO OS 2.5.0	NIO OS 2.6.1	NIO OS 2.6.5	NIO OS 2.8.0
车机系统	安卓															
娱乐生态	QQ音乐、喜马拉雅、爱奇艺、NIO Radio															优化 NIO Radio
车载地图	四维图新			+百度地图			百度地图优化：增加充电桩、换电站搜索，支持慢导									
人机交互	新增更多表情															
UI/UX设计	3页主界面：0页、向左划的-1页、向右划的1页						三屏合一、UI优化；增加手势操作						新增浅色模式			
AI供应商	科大讯飞															
语音特殊功能	语音控车（天窗、车窗等）；声源识别						+自定义唤醒词		+语音控制命令（车辆设置等）		+语音控制命令（驾驶模式切换等）		+ONE-SHOT（一语即达）			
多账户切换																
车内摄像头	车内拍照；快递到车															
手机远程控制	车况信息查询；车辆远程控制（发动机、空调、座椅加热等）；车辆位置															+离车主动上锁
HUD	HUD显示内容：车速、导航等						+支持亮度自动调节				+HUD高度记忆					
智能场景推荐																
IoT																手表控车（小米）

资料来源：佐思汽研，天风证券研究所

OTA 升级提升通信模组单车价值量。随着 OTA 的不断应用，作为传输中介的 T-BOX 将提升渗透率，快速上量。此外，由于 OTA 传输升级包将越来越复杂，对于网络的要求也将越来越高，未来网络制式向 4G 与 5G 升级，提升价值量，实现量价齐升。

图 39：T-BOX 网络 3G 与 4G 占比



资料来源：佐思汽研，天风证券研究所

#### 4. 车载无线通信模组产业链梳理，核心优势决定突围公司

车载无线通信模组产业链上游为通信芯片，下游则是 Tier1 厂商与整车厂，目前产业链企业均投入布局自动驾驶相关产品，芯片厂商加紧推出支持 5G 与 V2X 功能的车载产品，

Tier1 与 OEM 整车厂则不断开发自动驾驶功能终端。行业竞争激烈，但机遇与挑战并存。

对于车载无线通信模组公司而言，近年国内公司凭借工程师红利不断开疆扩土，但在未来，是否具备核心优势将决定公司是否能在竞争浪潮中突围成功，根据分析，**车载无线通信模组公司所需要具备的核心竞争优势包括获取认证能力、产品推出先发优势、下游车厂合作关系、销售渠道的竞争力以及规模优势。**

#### 4.1. 上游芯片厂商实力强劲

目前车载通信芯片主要由几家巨头厂商占据。通信芯片位于车联网产业链上游，目前主要企业包括华为、高通、大唐电信、联发科以及紫光展锐，均是在芯片领域拥有较强影响力的行业巨头。

表 4：通信芯片企业

公司	通信芯片
华为	全球领先的信息与通信技术解决方案提供商。推出 5G 通讯模组 MH5000，高度集成了 5G 与 C-V2X 技术，采用 5G 基带芯片 Balong5000，巴龙 5000 是全球首个支持 V2X 的多模芯片。
高通	全球最大无线通信厂商，提供产品包括支持 PC5 单模的 9150C-V2X 芯片组、第二代 5G 基带芯片“骁龙 X55”等。
联发科	推出 Autus 车载通信平台。
紫光展锐	8541E 通信芯片，是中国汽车智能网联公开市场份额第一，具有高性能、高集成、低功耗、低发热等特性，解决了市场上车载产品无法实现的车机互联，以及无法流畅运行车载专有方案如 ADAS、DMS、AR 导航等痛点。

资料来源：盖世汽车，高通官网，联发科官网，紫光展锐官网，汽车之心，天风证券研究所

**紫光展锐春藤 8541E 芯片具备多个核心优势，占据汽车智能网联公开市场份额第一。**具备高成熟度，全球场测覆盖 100+国家的 130+家运营商，此外内部集成 2G/3G/4G 和 Wi-Fi/蓝牙/GPS/FM，无需外加芯片节省成本，目前已在主流品牌汽车中稳定出货。

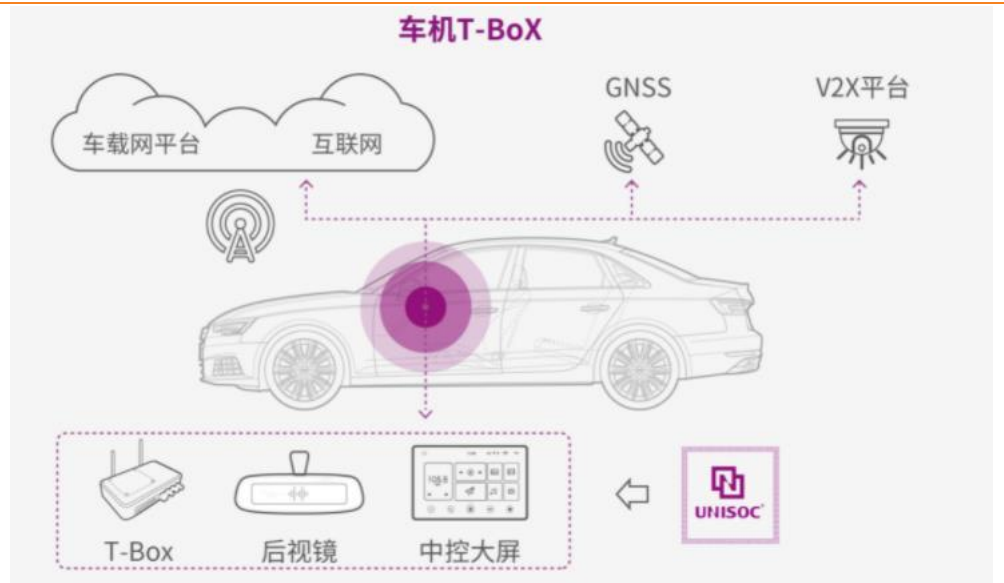
图 40：紫光展锐通信芯片优点



资料来源：紫光展锐官网，天风证券研究所

主要应用于车载中控屏、T-Box 以及后视镜中。春藤 8541E 芯片通过模组主要应用于 T-Box、后视镜以及中控大屏中，实现包括车联网平台、V2X 平台以及 GNSS 功能。

图 41：紫光展锐通信芯片应用



资料来源：紫光展锐官网，天风证券研究所

联发科推出 Autus 车载通讯平台，Autus 车载资通讯系统解决方案承袭联发科技诸多的核心优势，例如高效能、高度整合系统级封装。Autus 搭载了强大的四核心 ARM Cortex-A53 应用处理器和功能强大的调制解调器子系统，包括 ARM Cortex-R4 实时协处理器，具备多项车载通讯的解决方案功能。

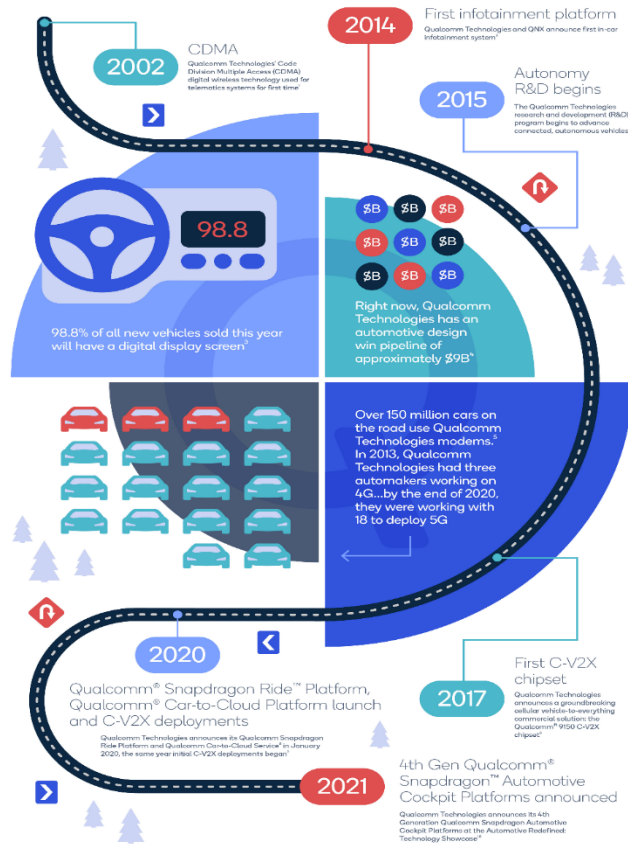
图 42：Autus 车载通讯平台功能

所有电信通讯	车用通讯技术	在地无线通信	即时交通状况
道路驾驶安全	车用感测数据	仪表仪器数据	网络连接讯息

资料来源：联发科官网，天风证券研究所

高通不断开拓车载产品。高通是全球领先的无线科技创新者，也是 5G 研发、商用与实现规模化的推动力量。高通于 2015 年开始进行汽车方面的 R&D 并于 2017 年成功研制了第一款 C-V2X 芯片，2020 年推出骁龙平台。

图 43：高通不断耕耘车载产品



资料来源：Qualcomm 官网，天风证券研究所

推出车载通信平台。高通不断推出用于车载的无线通信平台，包括支持 5G 通信平台和 4G 通信平台，目前骁龙车载通信平台已经被包括移远通信、广和通等多家车载通信模组厂商应用。

图 44：高通车载通信平台

Platforms						
Product	CPU Cores	Process Technology	Downlink Carrier Aggregation	USB Version	Supported Interfaces	Dead Reckoning
Snapdragon Automotive 5G Platform	ARM Cortex A7	7 nm	3x20 MHz carrier aggregation	USB 3.0 USB 2.0	I <sup>2</sup> S PCIe I <sup>2</sup> C GPIO SDIO SPI UART USB 2.0 USB 3.0	Qualcomm® Dead Reckoning 3.0
Snapdragon Automotive 4G Platform	ARM Cortex A7	10 nm	4x20 MHz carrier aggregation	USB 3.1 USB 2.0	USB 3.1 I <sup>2</sup> S PCIe I <sup>2</sup> C GPIO SDIO SPI UART USB 2.0	Qualcomm® Dead Reckoning 3.0

资料来源：Qualcomm 官网，天风证券研究所

华为推出业绩标杆 5G 基带芯片。华为在 2019 年的世界移动通信大会上发布了最新的 5G 多模终端芯片 Balong 5000，巴龙 5000 芯片的推出，让华为在车载 5G 芯片领域占得先机，目前华为 5G 通讯模组 MH5000 正是基于该芯片打造。

图 45：华为车载通信芯片



资料来源：盖世汽车，汽车之家，天风证券研究所

**研发竞赛助力通信模组发展。**芯片巨头的不断研发竞赛，将为位于其下游的车载通信模组提供强大的功能支持，协助车载通信模组能够紧跟 5G+V2X 的发展潮流。

## 4.2. 模组行业格局：旭日东升，工程师红利促国内巨头扬帆

### 4.2.1. 国内模组企业开疆扩土，海外进程不断推进

**模组企业头部实力较强。**车载无线通信模组行业同样呈现头部企业实力强劲的现象，海外厂商包括 Telit、Sierra Wireless（车载业务已被广和通收购）、U-Blox，国内主要厂商包括移远通信、广和通、美格智能、有方科技和芯讯通。

表 5：车载无线通信模组企业

公司	成立时间	总部地点	概述
Telit	1986	意大利	伦敦证券交易所上市，模块产品涵盖各个阶段的无线通讯蜂窝产品、短距离通信模块产品和定位模块产品，模块产品包括 GSM/GPRS 模块，CDMA/HSDPA/UMTS 模块
Sierra Wireless	1993	加拿大	主要为客户提供无线通信产品和解决方案，公司产品包括嵌入式无线模块、原始设备制造商嵌入式软件、智能网关，客户涵盖全球大量无线服务提供商、设备制造商、企业和政府机构
U-Blox	1997	瑞士	瑞士证券交易所上市，产品包括基于芯片的解决方案、通信模块、软件及在线服务等，重点服务领域包括大众消费类市场、工业级市场、汽车前装和后装市场等。U-Blox 是欧洲汽车 GPS 导航委员会及伽利略委员会委员，参与欧洲汽车 GPS 导航专业标准的制定及修正。
芯讯通	2002	上海	主营业务为 M2M 无线通信模块的研发、销售业务，致力于为客户提供基于 GSM、WCDMA、CDMA、LTE 等无线蜂窝通信及 GPS、GLONASS、北斗卫星定位等多种技术平台的 M2M 模块产品解决方案。
广和通	1999	深圳	从事物联网和移动互联网的无线通信领域，自主设计、研发 FIBOCOM 品牌产品，为客户提供专业的无线通信模块及解决方案，产品涵盖 LTE、HSPA+、GSM/GPRS 无线通信模块以及 GNSS 定位模块，并提供基于 Intel x86 架构的 TCU、Smart POS、Smart Device 等物联网智能终端整体解决方案。
有方科技	2006	深圳	专注于为产业物联网提供接入通信产品和服务，产品涵盖 2G/3G/4G/5G/NB-IoT/eMTC 等无线通信模块及整机、管道云、接入云，广泛应用于智慧能源、车联网、工业物联网、商业零售、智慧城市等行业。
移远通信	2010	上海	致力于物联网蜂窝通信技术应用及其解决方案的推广，公司主营业务是

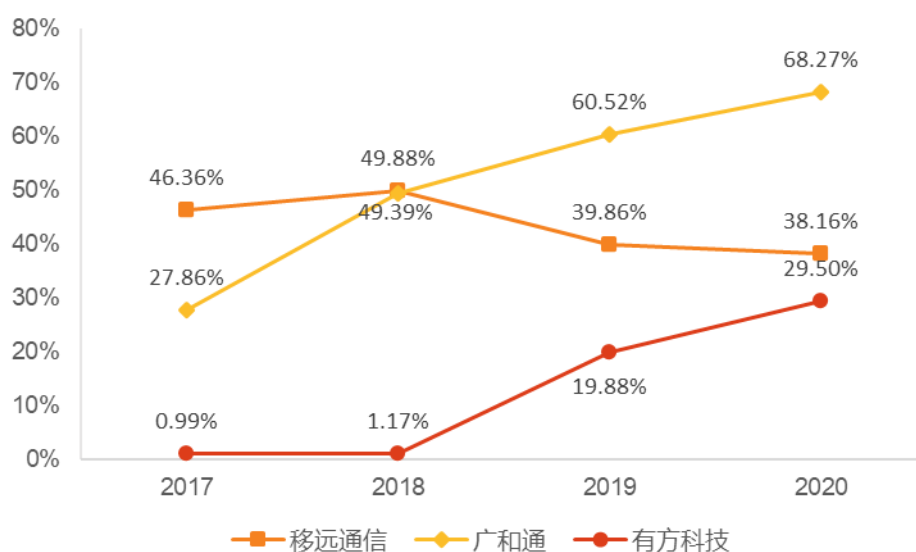


从事物联网领域蜂窝通信模块及其解决方案的设计、研发与销售服务。公司是专业的物联网（IoT）技术的研发者和蜂窝通信模块的供应商。公司在物联网行业中拥有领先的 GSM/GPRS、WCDMA/HSPA、LTE、NB-IoT 模块等产品解决方案以及丰富的行业经验，提供物联网蜂窝通信模块解决方案的一站式服务。

资料来源：移远通信招股说明书，天风证券研究所

**国内厂商相继出海，气势汹汹抢占海外市场。**目前国内车载无线通信模组厂商不断拓展海外市场，移远通信长期以来海外收入占比约为 40%，而广和通 2020 年海外收入占比已提高至 68.27%。有方科技 2019 年发力海外市场，目前收入占比已从 2018 年 1.2% 提升至 2020 年 29.50%。国内厂商海外业务重要性增强。

图 46：国内车载通信模组厂商海外收入占比

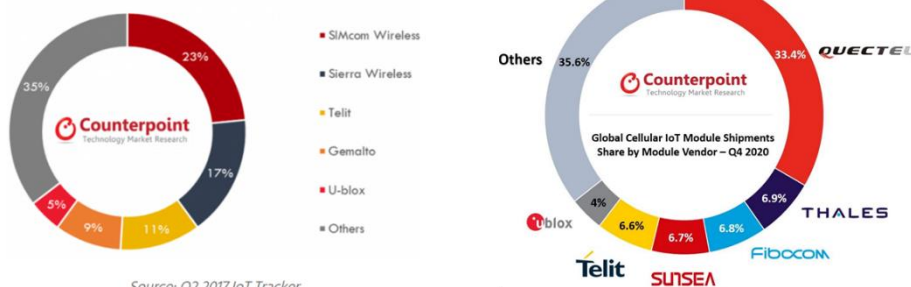


资料来源：Wind，天风证券研究所

**国内厂商占比提升，移远通信龙头地位稳固。**目前车载通信模组厂商竞争格局发生大变化，国内厂商以移远通信为首发力抢占市场份额，根据 Counterpoint 披露的数据，2020Q4 移远通信已占据全球份额 33.4%，稳固自身行业龙头地位，国外传统车载模组厂商 Telit 和 U-blox 市场份额仅为 6.6%和 4%，行业呈现东升西落的格局。

图 47：全球车载通信模组市场份额

Exhibit 1: Global Cellular IoT Module Shipments market share by Volume in 1H 2017

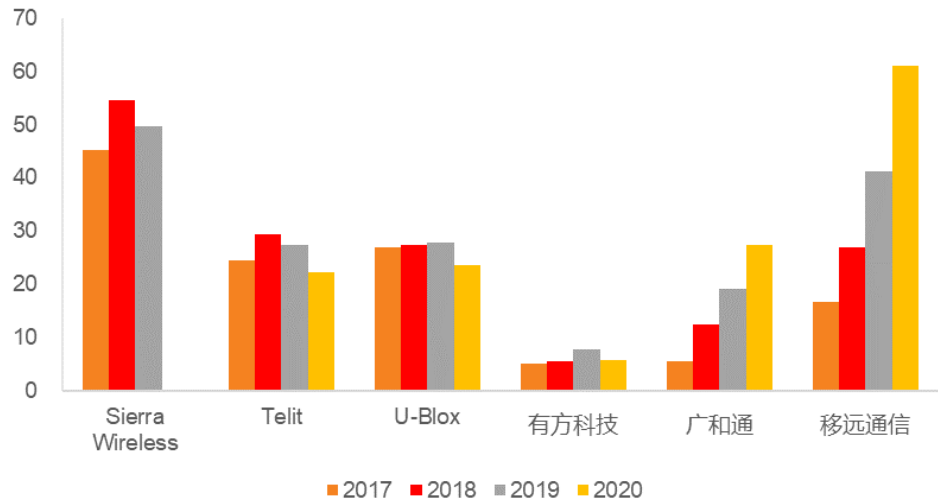


资料来源 Counterpoint，天风证券研究所



原国外巨头公司营业收入逐步下滑。营业收入比较可以更加直观的表现国内厂商的兴起与国外厂商的衰落，国外三家传统厂商营业收入近年均出现不同程度的下滑，而广和通与移远通信营业收入则逐年上升，2020年营业收入达到27.44亿元和61.06亿元，2017-2020年复合增长率为69.55%和54.33%。

图 48：主要模组厂商营业收入（亿元）

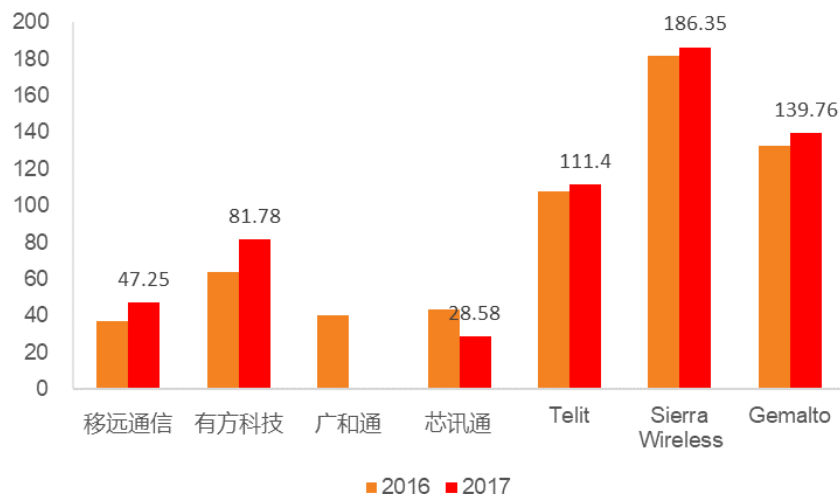


资料来源：Wind，天风证券研究所

#### 4.2.2. 工程师红利/产业链完善构筑成本优势，研发持续强化竞争力

国内厂商通过价格优势扩张市场份额。国内厂商扩张市场份额的主要表现方式之一为具有较好的价格或者成本控制优势，根据移远通信招股说明书数据，移远通信、有方科技和芯讯通2017年的无线通信模组价格分别为47.25元、81.78元和28.58元，而海外三家厂商模组价格均高于100元，国内厂商价格优势明显。

图 49：国内外厂商模组价格对比（元）

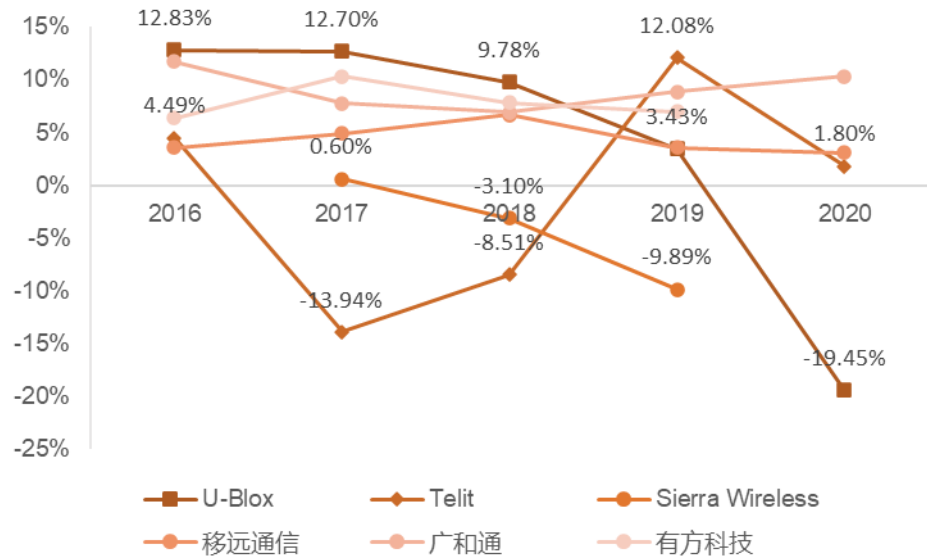


资料来源：移远通信招股说明书，天风证券研究所

海外公司净利率为负，难以承受降价。国外厂商具有较高的模组出售价格，面对国内厂商价格战有心无力，原因在于国外厂商净利率极低甚至为负，U-Blox净利率不断下滑，2020年下降至-19.45%，Telit净利率波动较大，2017-2018年净利率为负，2019有所反弹后2020年回落至1.80%。Sierra Wireless2019年净利率-9.89%。海外厂商的较低净利率使得海外公

司难以提供降价空间。

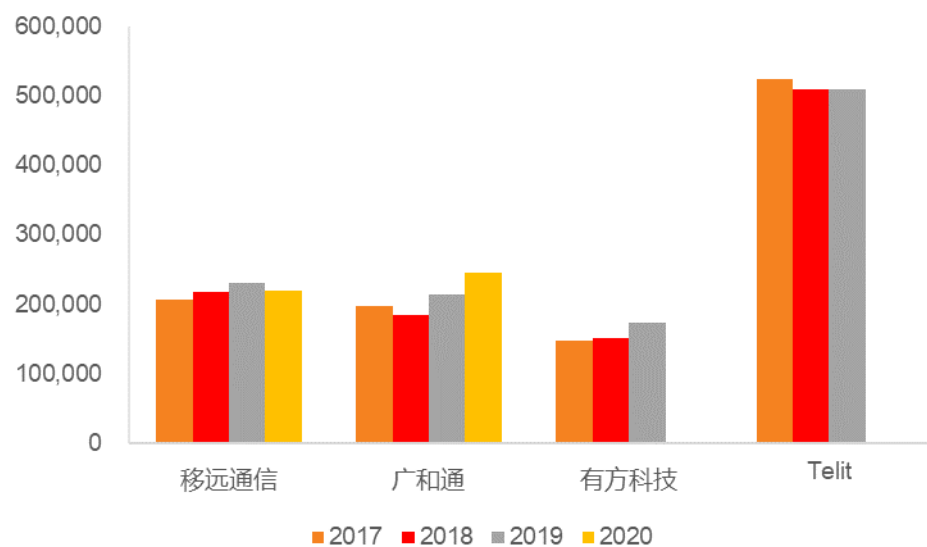
图 50: 国内外厂商净利率对比



资料来源: Wind, 天风证券研究所

**国内工程师红利助力，保障净利率。**对比国内外公司工程师工资，可以明显发现国内公司具有较大工程师红利。此处我们运用研发人员薪酬/研发人员数量计算工程师工资，国外 Telit 公司仅披露工资总额和员工总数，故仅能算出总体平均工资。但仍可以发现国内厂商工程师工资仅约为 20-25 万元/年，而 Telit 员工平均工资则超过 50 万元/年。

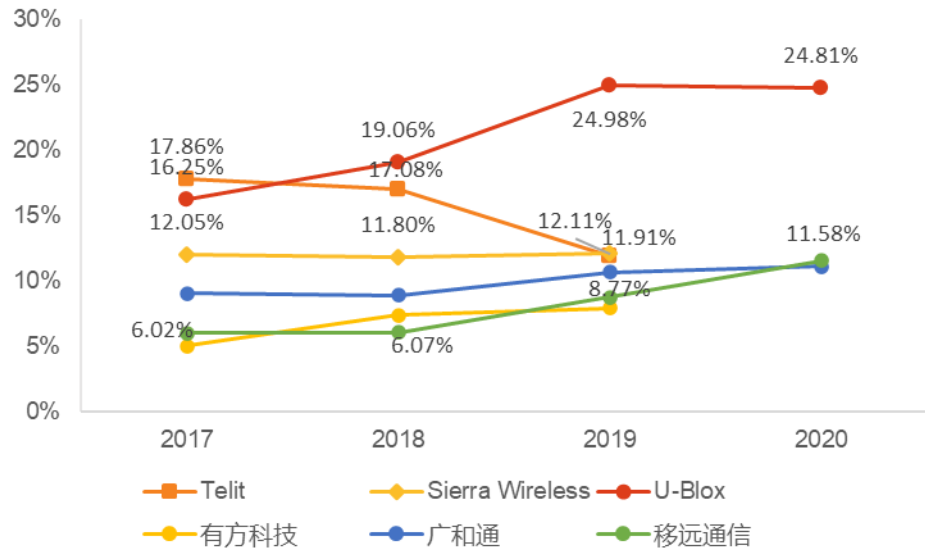
图 51: 国内外厂商工程师工资对比



资料来源: Wind, 天风证券研究所

**国内研发投入迎头赶上，海外厂商驻足不前。**研发投入占营业收入比重而言，海外厂商在 2017 年具有显著优势，国内研发投入占比则均低于 10%。然而近年由于净利率低下等因素，国外厂商研发投入占比出现下滑或保持稳定，国内厂商研发投入占比则不断提升，具体来看，移远通信由 2017 年 6.02% 提升至 2020 年 11.58%，广和通则由 9.06% 提升至 11.12%，有方科技则由 5.01% 提升至 2019 年的 7.93%。

图 52: 国内外厂商研发投入对比



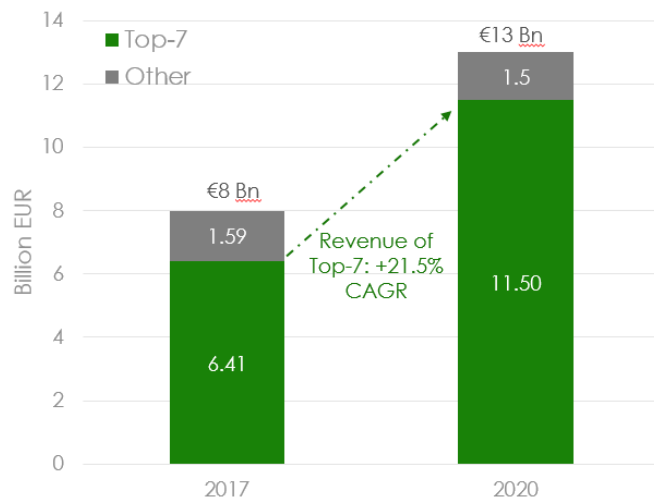
资料来源: Wind, 天风证券研究所

### 4.3. 头部 Tier1 厂商占据主要份额，纷纷布局自动驾驶

Tier1 厂商自动驾驶业务快速增长。近年随着汽车自动驾驶的不断渗透，Tier1 厂商也大量出货自动驾驶设备，ADAS 收入增长迅速，根据统计前七大 ADAS 供应商 2020 年 ADAS 零部件收入达到 115 亿美元，2017-2020 年复合增长率达到 21.5%。同时 ADAS Tier1 厂商集中度较高，2020 年前七大厂商占据市场份额高达 88.46%。

图 53: Tier 1 厂商 ADAS 收入

#### ADAS Component revenue 2017 vs 2020 (EUR Billion)



资料来源: Auto2X, 天风证券研究所

Tier1 厂商不断布局自动驾驶各品类产品。自动驾驶研究不断推进，各 Tier1 厂商纷纷对产品进行研发布局，博世与采埃孚目前一马当先已经布局全应用产品。国内厂商产品布局覆盖较少，存在较大发展空间。

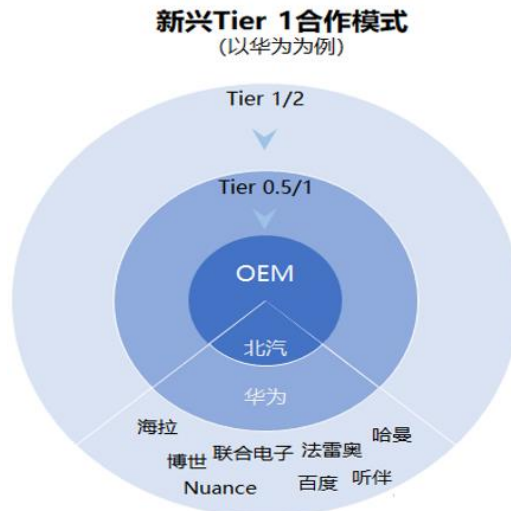
图 54: Tier 1 厂商自动驾驶布局

企业	产品布局								场景布局		
	感知层					决策层	中间件	执行层	高速	城市	泊车
	前视摄像头	毫米波雷达	激光雷达	地图定位	V2X						
博世	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
大陆	√	√	√	√	√	√		√	√	√	√
安波福	√	√	√	√		√			√	√	
法雷奥	√	√	√	√	√	√			√	√	√
采埃孚	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
摩比斯	√	√	√					√	√		
维宁尔	√	√	√	√	√	√		√	√	√	
伟世通									√	√	√
麦格纳	√	√	√	√	√	√		√	√	√	√
电装	√	√	√	√	√	√			√	√	√
百度				√	√	√			√	√	√
腾讯				√	√				√	√	
阿里巴巴				√	√				√		
华为	√	√	√	√	√	√			√	√	
华阳	√	√		√							
德赛西威	√	√		√		√			√	√	√
东软睿驰	√			√	√	√	√		√	√	√
四维图新				√					√		
启迪国际		√		√	√						
恒润科技	√		√	√		√					

资料来源: 佐思汽研, 天风证券研究所

**新型 Tier1 合作模式诞生。**对比国内外 Tier 1 发展模式, 以华为、Mobileye 为代表的新兴 Tier 1, 其合作模式直接渗透进 OEM 中, 深度参与产品研发, 将自身定位为 Tier 0.5。以华为为例, 在北汽 ARCFOX 车型研发初始, 华为便直接参与到了整车多项系统功能的研发, 包括智能驾驶、智能座舱、智能电动。该合作模式使得 Tier1 厂商更能把握车厂需求, 提升与车厂合作紧密度。

图 55: 新型 Tier1 合作模式

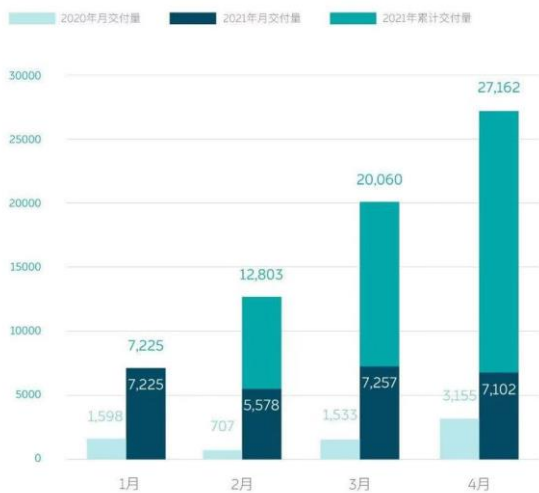


资料来源: 佐思汽研, 天风证券研究所

#### 4.4. 造车新势力气势汹涌，领先布局自动驾驶

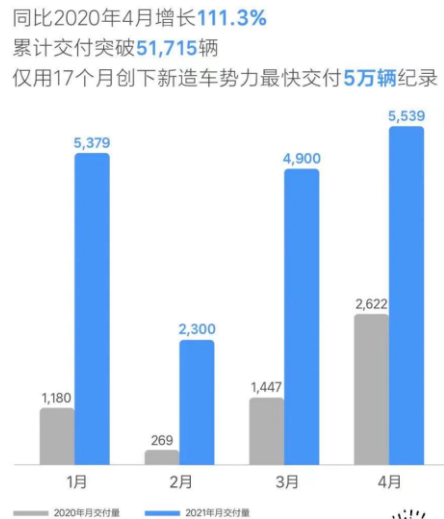
造车新势力销售快速起量，动力十足。造车新势力如未来、理想、小鹏、哪吒、特斯拉等车厂近年销量增长迅猛，逐渐受到车主欢迎。2021年1-4月，造车新势力又一次交出出色答卷，蔚来4月份销量同比增长125.1%，理想仅用17个月创下造车新势力最快交付5万辆记录，小鹏销量连续十个月同比翻番，哪吒汽车1-4月累计同比增长432%。造车新势力增长态势猛，增长动力足。

图 56：蔚来销量



资料来源：蔚来官网，天风证券研究所

图 57：理想销量



资料来源：理想官网，天风证券研究所

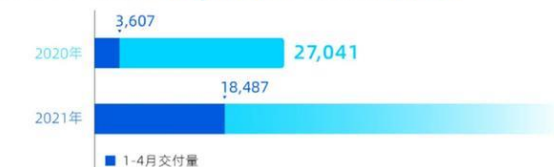
图 58：小鹏汽车销量

小鹏汽车4月交付量**5,147**台  
连续10个月**同比翻番**

4月交付量同比大增**285%**



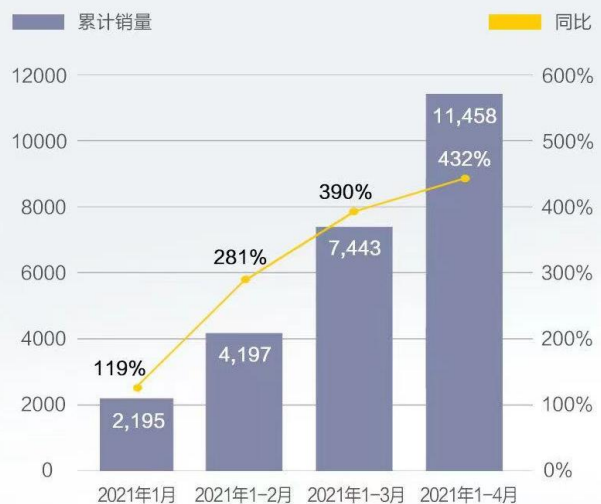
2021年1-4月交付**18,487**台 同比大增**413%**



资料来源：小鹏汽车微信公众号，天风证券研究所

图 59：哪吒销量

2021年1-4月，累计销量**11458**台  
同比增长**432%**



资料来源：哪吒汽车微信公众号，天风证券研究所

造车新势力线上线下迅速销售迅速铺开。造车新势力增速迅猛增长除了汽车性能优异外，销售的铺开同样功不可没。造车新势力开展直营或者部分直营模式，更加注重用户运营，如未来 NIO House 向车主提供免费会议室、图书馆等。此外造车新势力同样致力线上平台打造推广，使用 APP 与微信小程序宣传推广，威马还包括抖音直播等宣传方式。在造车新势力以用户体验为重的模式下，造车新势力门店扩张迅速，销量高速增长。



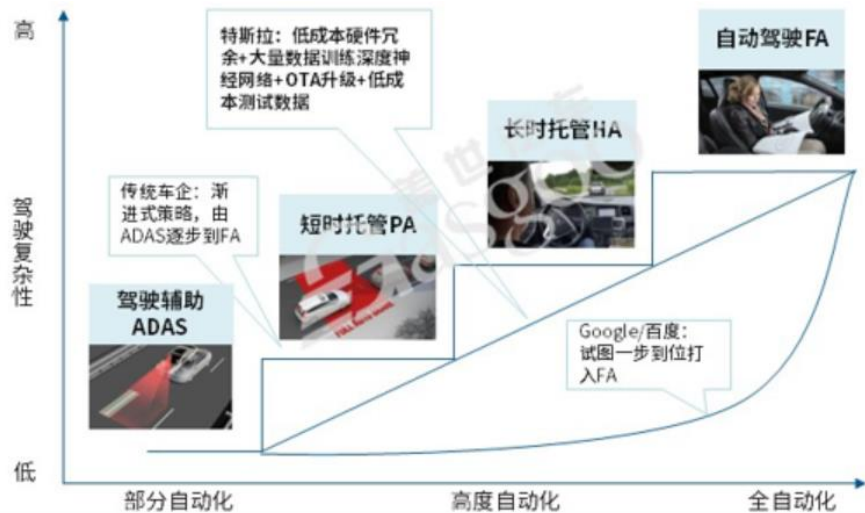
图 60：造车新势力销售方式与扩张速度

品牌	蔚来	小鹏	威马	理想
线上平台	官网、NIO App、微信小程序	官网、小鹏APP、微信小程序	官网、“威马智行”APP、微信小程序、天猫旗舰店、抖音直播等	官网、APP、微信小程序
线下经营	<p><b>全部直营</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•NIO House是蔚来的品牌教堂，用于打造品牌形象，向车主提供免费会议室、图书馆、咖啡馆、剧场、室内游乐园等。</li> <li>•NIO Space是小型线下体验+销售店，投资低，可实现销售网络的迅速扩张。</li> </ul>	<p><b>加盟售前，直营售后：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•门店类型：2S（体验+销售）、2S（交付+服务）、4S（体验+销售+交付+服务）</li> <li>•直营店在一线城市覆盖率较高</li> <li>•2019年4月起引入加盟商，扩充二三线城市的渠道布局</li> <li>•大客户销售：在中国五大区域成立大客户营销团队，并特别设定大客户专属车型：小鹏G3 520公务版</li> </ul>	<p><b>加盟为主 直营为辅：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>新“4S”网点各有侧重：</li> <li>•威马体验馆Space：展示威马产品，提供粉丝优质服务</li> <li>•威马用户中心Store：试乘试驾、交付、维修、出行、充电等</li> <li>•威马服务之家Station：充电、保养、维修、应急救援等售后服务</li> <li>•威马E站Spot：洗车、美容、日常维护等便捷服务（规划中）</li> </ul>	<p><b>直营售前：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•零售中心和展厅：可提供看车、试驾体验活动等服务</li> <li>•单独设立交付中心，另有部分单独设立的试驾活动中心</li> </ul> <p><b>加盟售后：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•维修中心：自营</li> <li>•钣喷中心：授权加盟</li> </ul>
扩张速度	<p><b>目前：</b>2020年底有202个服务网点，其中23家NIO House、179个NIO Space</p> <p><b>规划：</b>预计2021年增量150家以上，以NIO Space为主，停建16个月的NIO House也将在2021年开始重启</p>	<p><b>目前：</b>2020年底共有170多家直营、加盟店，其中直营占比约50%</p> <p>正在重点开发城市：东营市、哈尔滨市、衡阳市、淮安市、开封市、清远市、芜湖市、宜昌市、岳阳市、长春市、株洲市</p>	<p><b>目前：</b>2020年底有212家“4S”网点，其中Space 50个、Store 146个、Station 16个。</p> <p><b>规划：</b>在全国铺设1000个加盟店，并向三四线城市渗透，打造千城千店</p>	<p><b>目前：</b>2020年底零售中心52个</p> <p><b>规划：</b>大幅提升到200个，到2024年会超过1000个</p>

资料来源：佐思汽研，天风证券研究所

**趋势：新旧势力纷纷布局自动驾驶。**由于自动驾驶已成为未来汽车发展的既定趋势，传统车企与造车新势力均布局自动驾驶，此外如百度、谷歌等互联网厂商同样进入自动驾驶赛道进行布局。三大势力布局方式有所不同，传统车企采用渐进式策略，逐步由 L2 升级至 L5，造车新势力则采用跃进式，打造 L3 与 L4 级汽车，互联网厂商试图一步到位直接实现自动驾驶 FA。

图 61：各造车势力布局自动驾驶



资料来源：盖世汽车研究院，天风证券研究所

**新势力布局较早，目前进展迅速。**对比传统车企，造车新势力布局自动驾驶较早并且进展迅速，蔚来 2021 年 1 月发布的 ET7 所搭载的 NAD，具有增强型驾驶员感知 (ADMS)、NAD 自动驾驶、NAD 低速及泊车自动驾驶、NAD 辅助驾驶等功能。小鹏 XPilot 3.0 具有 NGP 高速自主导航驾驶、停车场记忆泊车等功能。造车新势力在自动驾驶竞争赛道上目前处于领先地位。

图 62：造车新势力自动驾驶情况

品牌	功能	蔚来 NIO Pilot	蔚来 NAD功能	小鹏 XPILLOT 3.0	威马 Living Pilot	理想
智能驾驶系统	自适应巡航 (ACC)	√	√	√	√ 带停止功能	√
	车道变换辅助 (LCA)	√	√	√	x	√
	道路自动保持 (LKA)	√	√	x	√	√
	车道居中辅助 (LCC)	x	x	√	x	x
	领航辅助 (NOP)	√	√	x	x	x
	高速自动辅助驾驶 (Highway Pilot)	√	√	√	√	x
	高速巡航车道中央行驶辅助 (ICA)	x	x	x	√	x
	自动限速调节 (ISA)	√	√	x	x	x
	拥堵自动辅助驾驶 (Traffic Jam Pilot)	√	√	x	√	x
	紧急车道保持 (ELK)	x	√	x	x	x
泊车辅助	部分城区道路道路自动驾驶功能	x	√	x	x	x
	全自动泊车系统 (APA)	√	√	√	√	√
	车辆自动召唤 (NS)	√	√	x	x	√
	换电站自动泊车 (PSAP)	x	√	x	x	x
其他	道路限速提醒 (通过OTA实现)	x	x	√	x	x
	停车场记忆泊车	x	x	√	x	x
	道路标识识别 (TSR)	√	√	√	√	道路限速提醒通过OTA实现
	驾驶员疲劳预警 (DDW)	√	√	√	√	x
其他	驾驶员紧急辅助 (EDA)	x	√	x	x	x
	增强型驾驶员感知系统 (ADMS)	x	√	x	x	x
	方向盘手握监测	x	x	x	x	√

资料来源：佐思汽研，天风证券研究所

以特斯拉为例，特斯拉近年快速自动驾驶布局，已经进入 L4 级别实验阶段。特斯拉 2014 年开始即研发自动驾驶，推出 Autopilot1.0 实现 L2 级辅助驾驶，随后不断研究推出 Autopilot2.0、3.0，正研发实现 L4 级别自动驾驶。

图 63：特斯拉自动驾驶推动进展（2019 年信息）



资料来源：盖世汽车研究院，天风证券研究所

传统车厂纷纷布局自动驾驶，发布自动驾驶战略规划。传统车企相对较晚起步，2016 年开始陆续发布有关自动驾驶的战略规划。

车企对于自动驾驶的争相布局将推动车联网相关设备与硬件的需求，利好车载通信模组需求上量。

表 6：传统车厂自动驾驶战略（截至 2018 年 7 月）

主机厂	战略	关键推进目标
一汽	2015 年发布“擎途”技术战略	1.2018 年完成解放擎途基于高精度区域定位的 L3 级自动驾驶产品开发； 2.2020 年完成解放擎途基于 5G 驾驶网络的 L4 级自动驾驶产品开发； 3.2025 年完成解放擎途 L5 级自动驾驶产品开发。
北汽	2017 年发布“1-3-4”战略	1.借助百度人工智能技术，计划在 2019 年左右推出 L3 级自动驾驶车辆； 2.2021 年前后将实现 L4 级自动驾驶、
长城	2018 年发布“2020”战略	1.2020 年实现产品部分自动驾驶功能； 2.2023 年实现城市开放道路的自动驾驶； 3.2025 年实现无人干预的完全自动驾驶。
吉利	2014 年发布“G-Pilot”战略	1.发布 G-Pilot1.0 到 G-Pilot4.0 技术规划 2.计划在 2020 年后实现高度自动驾驶
广汽	2015 年发布“十三五”战略	1.辅助驾驶，实现自动泊车、驾驶提醒等功能，现已实现； 2.半自动驾驶，预计 2020 年前实现； 3.实现高度自动驾驶：自动刹车、自动变档等，预计 2025 年之前实现； 4.实现完全自动驾驶，预计 2030 年之前实现
上汽	2017 年发布“2025 车联网”战略	2021-2025 年，推进 5G 超高速网络、AR 增强现实技术、高级人工智能、柔性 OLED 显示等前沿技术开发，实现高度自动驾驶。
东风	2017 年提出“五化”战略	新一代 308 搭载 ADAS 的技术 1.2023 年达到有条件的自动驾驶； 2025 年实现完全的自动驾驶，5-10 年内量产。
长安	2015 年提出“654”战略布局	1.2018 年完成组合功能自动化； 2.2020 年实现有限自动驾驶； 3.2025 年实现真正的自动驾驶。
丰田	2016 年发布“环境挑战 2050 战略”	1.2020 年：计划正式推出机动车道自动驾驶车； 2.2025-2029 年：计划自动驾驶技术的适用范围扩大至普通道路。
日产	2016 年发布“雷诺-日产联盟”战略	1.计划在 2020 年推出商用化的自动驾驶车型； 2.实现包括十字路口在内的城市道路自动驾驶技术。
奥迪	2016 年发布“Audi, Vorsprung”2025 战略	1.2021 年发布首款基于奥迪 Aicon 开发的自动驾驶纯电动汽车； 2.2025 年推出以城市穿梭车队的形式自动驾驶量产汽车。
宝马	2018 年“第一”战略	1.2021 年实现 L3 级别自动驾驶； 2.2030 年实现 L5 级别自动驾驶，并声称配备 L5 的宝马将不需要驾照。
福特	2016 年发布“2021 自动驾驶”战略	1.2017 年初投资了自动驾驶系统开发初创公司 Argo AI； 2.计划 2023 年之前累计投资 40 亿美元到新成立的自动驾驶技术公司 Autonomous Vehicles。
通用汽车	-	2019 年量产全球首款无驾驶员、方向盘和踏板的 Cruise AV，直接实现 L5 级别的无人驾驶
大众	2016 年发布“携手共进-2025”战略	2021 年推出全自动 L5 级别自动驾驶电动轿车、货车和卡车。
戴姆勒	2016 年发布“C-A-S-E”战略	1.2017 年发布奔驰“双核”战略 2.2019 年将配备 L3 级自动驾驶系统的奥迪 A8 推向市场； 3.2020 年实现大部分车型将能实现自动驾驶 4.期望未来十年内完成自动驾驶功能卡车的量产。
沃尔沃	2015 年推出“Drive Me 自动驾驶汽车”计划	1.2020 年达到自动驾驶零伤亡； 2.预计 2021 年实现 L4 级别自动驾驶汽车量产。

资料来源：亿欧官网，天风证券研究所

#### 4.5. 车载模组壁垒相对高，需要具备多种核心竞争力

**车规级制造困难，对于技术要求高。**不同于消费电子的制造工艺要求，汽车由于对于安全系数和可靠性要求更高，需要确保道路通行的万无一失，车规级电子的各项技术指标有更严苛的要求。工作环境需要能够适应车身-40 度至 85 度的温度，故障率要求目标趋近 0，同时操作周期与供货周期提升至 15 年以上。严苛的要求对于汽车电子产业链的厂商技术水平提出更高标准。

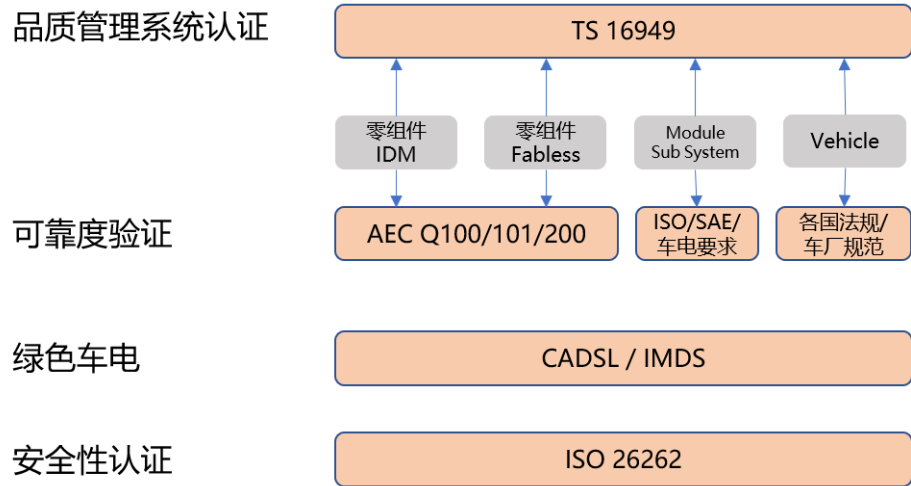
图 64：车规级要求较高



资料来源：艾瑞咨询，天风证券研究所

车规级电子需要通过多个认证,周期长。车规级汽车电子遵循 3 个规范,AEQ、ISO/TS 16949 规范、ISO 26262 认证,认证时间通常较长。

图 65：车规级认证要求



资料来源：大话车联网公众号，天风证券研究所

**要素一：模组厂商认证能力。**

移远通信与多家认证机构合作。移远已获得 AT&T、Rogers、Telstra、Verizon、Vodafone、ANATEL、CE、FCC、GCF、IC、ISO、NCC、PTCRB 等多个重要认证。通过业内规模最大的研发团队的综合专业实力，帮助客户开发适用于任何市场或目的的产品并取得相关认证。



图 66：移远通信合作认证机构

<p><b>CE</b></p> <p>CE认证是欧盟对各类产品的强制性安全认证，以确保进入欧盟市场的产品符合健康、安全和环境等要求。</p> <p><a href="#">浏览网站</a></p>	<p><b>FCC</b></p> <p>美国FCC通过控制美国境内无线电广播、电视、电话、卫星和电磁辐射范围内和国际贸易的通信，以确保通信产品的安全性。许多无线电应用产品、通讯产品和数字产品进入美国市场，都需要FCC的认可。</p> <p><a href="#">浏览网站</a></p>	<p><b>GCF</b></p> <p>GCF(Global Certification Forum)1999年成立，是由运营者和终端制造商共同成立的组织，目的是通过统一的认证过程来确保终端的全球互操作。通过GCF认证意味着得到所有GCF运营商成员的认可。</p> <p><a href="#">浏览网站</a></p>
<p><b>ICASA</b></p> <p>ICASA即南非独立通信局，出口到南非市场的无线通信设备，需向ICASA进行型号认证申请，申请通过才能销售。这也相当于国内的人网型号核准。</p> <p><a href="#">浏览网站</a></p>	<p><b>PTCRB</b></p> <p>PTCRB即北美移动通信委员会于1997年成立，目前已涵盖全球运营商，旨在为包括Cellular GERAN(GSM)、UTRAN(UMTS)以及E-UTRAN (LTE)在内的终端产品和模块提供型式认证。</p> <p><a href="#">浏览网站</a></p>	<p><b>RCM</b></p> <p>RCM认证是针对澳大利亚和新西兰电气产品的唯一标识，表示产品同时符合安规和EMC要求，是非强制性的。</p> <p><a href="#">浏览网站</a></p>
<p><b>Anatel</b></p> <p>巴西ANATEL是巴西国家电信监管机构针对电信产品进行的认证，该认证分强制性和自愿性认证两种。</p>	<p><b>Industry Canada</b></p> <p>它是加拿大工业部的简称，负责电子产品进入加拿大市场的认证事务，其认证产品包括广播电台设备、信息技术设备、无线电设备、电信设备、工科医疗设备等，但目前只有无线电产品上强制。</p>	

资料来源：移远通信官网，天风证券研究所

广和通认证机构。广和通合作认证机构较移远通信而言相对较少，但广和通同样具备能够快速认证产品的能力。

图 67：广和通合作认证机构



资料来源：广和通官网，天风证券研究所

**要素二：先发卡位优势。**

由于汽车电子认证时间长，车厂对于产品不易频繁更换，率先通过认证推出的模组具备先发优势。国内领先车载模组厂商目前均快速推出 5G 与 5G+C-V2X 车载通信模组，移远与广和通领先通过认证。

图 68：主要模组公司车规级模组通过认证时间

2020.12.31，移远通信支持5G技术的车规级模组AG551Q-CN顺利通过CCC、SRRC（无线电型号核准）、NAL（电信设备进网许可）三项认证，率先拿下规模出货资质，全力推进汽车行业加速进入5G时代。

支持5G NSA/SA两种组网模式  
向后兼容4G+3G+2G网络  
支持双频GNSS定位、航位推算等

移远通信支持5G+C-V2X技术的车规级模组在认证方面也不断传来喜讯，AG550Q-CN模组已于近日成功获得CCC认证，并将在近期完成SRRC、NAL的认证工作。

集成5G+C-V2X技术  
向后兼容4G+3G+2G网络  
支持5G NSA/SA两种组网模式  
支持双频GNSS定位、航位推算等

2021.3.16，广和通5G车规级模组AN958-AE连获三证，顺利通过CCC（中国强制性产品认证）、SRRC（无线电型号核准）、NAL（电信设备进网许可）三项认证，表明AN958-AE在射频性能、数据性能方面满足标准设计目标，完全满足国内运营商的复杂网络环境。已具备量产出货资质，加速推进广和通车规级模组业务从4G到5G升级。

· 5G SA/NSA  
· 双频GNSS定位、航位推算  
· 向后兼容4G+3G+2G网络  
· 安全启动、系统冗余、数据安全、为汽车用户数据安全、安全保驾护航。

SRRC CCC NAL

梳理车联网用户需求和行业痛点，推出了搭载有方科技Cat.1无线通信模块N58的智能网联车盒，助力汽车网联化和智能化大幅提升。由此，有方科技N58也成为首款在智能网联车盒市场成功商用的Cat.1无线通信模块，将继续有力推动Cat.1无线通信模块在国内汽车智能化和网联化中的普及和规模应用。

**有方N58**  
国内首款实现规模商用的Cat.1模组

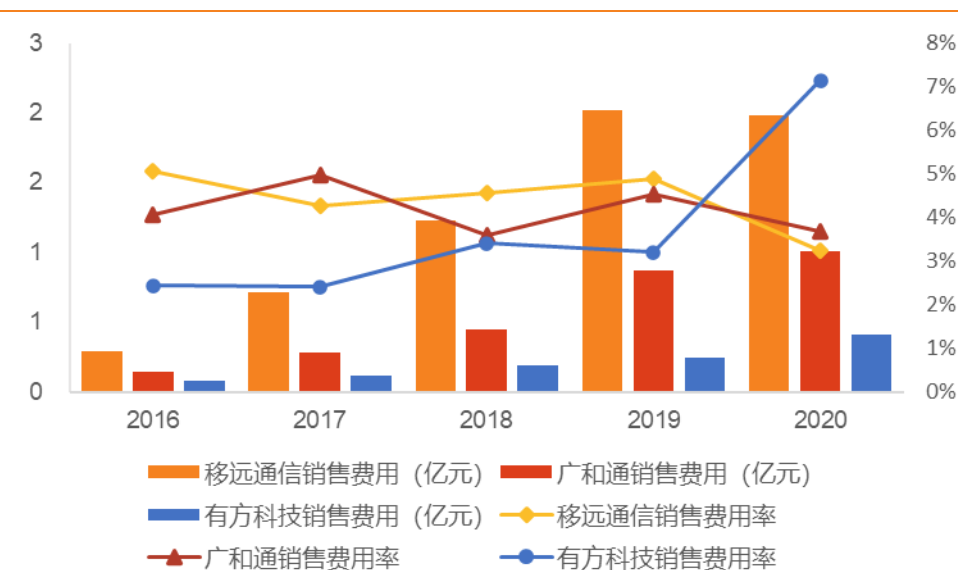


资料来源：移远通信官网，广和通官网，有方科技官网，天风证券研究所

### 要素三：领先/完善的营销网络。

**销售渠道重要性凸出。**在推出认证通过的模组后，需要快速与车厂或 Tier1 厂商进行推广销售，强大的销售网络将赋能公司产品销售。国内模组厂商不断发展自身全球销售网络，近年销售费用均总体维持增加趋势，2020 年受疫情影响海外销售或受到阻滞，销售费用增加有所放缓，有方科技因营业收入有所下滑，销售费用继续增加导致销售费用率大幅度上升达到 7.14%。

图 69：模组厂商销售费用与销售费用率



资料来源：Wind，天风证券研究所

**移远通信：**公司产品销售分为海外市场和国内市场，销售渠道包括经销和直销模式。为配合市场开拓需要和便于销售管理，公司将全球销售区域分为中国区、欧洲区、亚非拉区和北美区。遍布全球多个国家与地区的销售和技术服务团队可为客户提供及时、高效的本地化服务。

**广和通：**公司国内业务采用直销为主、经销为辅的销售模式。公司已在国内形成华南、华东、华北和西南四大业务区域，并分别在北京、南京、杭州、福州、上海、成都和青岛等地设立分公司或办事处；海外业务采用经销和直销两种销售模式。公司已在香港、美国和德国等地设立子公司或办事处，负责海外市场拓展业务。

**有方科技：**国内市场公司针对模块产品设置了区域组织和各大行业经营部，主要覆盖北京、深圳、上海、杭州、苏州、南京、厦门、烟台、济南、西安、成都、武汉、长沙、重庆等多个城市；国外市场则通过国内合作伙伴开拓，通过跨国代理商渠道开拓，以及公司海外销售团队自行开拓，营销网络遍布欧美主要发达国家与亚洲部分国家。

图 70：有方科技全球营销网络

### 全球营销网络



资料来源：有方科技官网，天风证券研究所

#### 要素四：与车厂建立合作。

与车厂达成合作关系将推动产品出货上升。车载通信模组通常通过前装方式安装在汽车上，与车厂的合作将影响公司产品的应用出货。目前国内车载通信模组巨头纷纷与车厂建立合作，为未来产品出货提供保障。

表 7：车载通信模组企业与车厂部分合作案例

公司	车厂	事件描述
移远通信	18 家汽车厂商	移远与红旗、丰田、本田、东风汽车、吉利汽车、广汽蔚来、长城汽车、蔚来、华人运通、斯威汽车、哪吒汽车、一汽大众、江淮汽车、宝沃汽车、东风汽车集团有限公司、南京依维柯、广汽三菱、PSA 等 18 家整车企业携手进行 2020 智能网联汽车 C-V2X “新四跨”暨大规模先导应用示范活动
	华人运通	与华人运通（江苏）技术有限公司、宁波均联智行科技股份有限公司和高通技术公司合作，共同支持高合 HiPhi X 在 5G 及蜂窝车联网（C-V2X）等先进汽车连接技术领域的创新
	红旗、别克	移远 C-V2X 模组 AG15 已支持红旗 E-HS9、2021 款别克 GL8Avenir 艾维亚等车型成功商用，成为全球首批支持 C-V2X 技术的量产车型
	蔚来	蔚来正逐步将模组切换为国内的移远通信
广和通	比亚迪	投资者关系互动平台投资者提问比亚迪是否为公司客户，广和通回应称比亚迪为公司车联网业务客户。
	大众集团、标致雪铁龙集团及菲亚特克莱斯勒汽车公司	广和通在 2020 年收购了 Sierra Wireless 旗下的全球车载前装业务相关资产，这块业务的主要终端客户包括大众集团、标致雪铁龙集团及菲亚特克莱斯勒汽车公司等全球知名整车厂，将大大提高广和通在车载模组行业的知名度和整体实力。
	华晨汽车	广和通（300638）携手东软电子、华晨汽车共同参加大规模功能、性能测试和“新四跨”演示，并顺利通过验证测试。

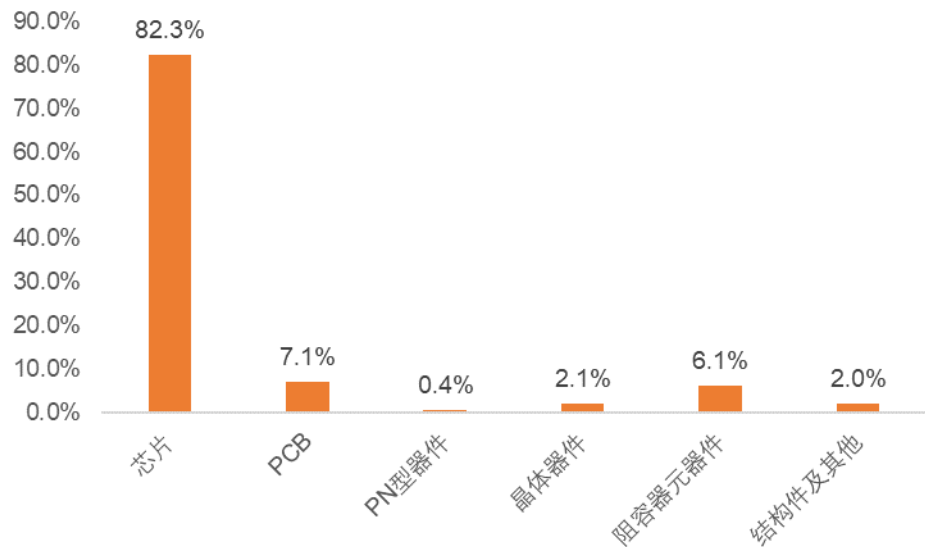
	吉利汽车、沃尔沃	广和通战略投资西安联乘，主要客户包括吉利汽车、沃尔沃等汽车厂商。
有方科技	江铃汽车	2018 年，有方科技携手深圳市汽车电子行业协会会员企业走进江铃汽车股份有限公司（以下简称“江铃汽车”），开启“未来合作”之旅。
	上汽、威马	深圳市汽车电子行业协会组织一批新能源、智能网联相关优秀企业走进上汽和威马，进行深度技术交流和产品展示。有方科技为整机车厂技术研发人员进行了前沿技术讲解。
	奥迪、尼桑	与合作伙伴 Harman 开辟车厂合作客户，为奥迪在印度市场提供官方配套 OBD 产品；与尼桑在泰国、印尼及澳大利亚的项目已启动。

资料来源：中国网，电子发烧友，通信世界网，同花顺财经，投资者关系互动平台，C114，搜狐汽车，亿欧官网，天风证券研究所

### 要素五：规模效应降低采购成本

**芯片是模组主要成本。**根据移远通信招股说明书披露，无线通信模组的采购成本 82.3%由芯片采购成本贡献，此外 PCB 和阻容器元器件成本占比分别为 7.1%和 6.1%，其余成本占比不足 5%。芯片的价格将显著影响无线模组的制造成本。

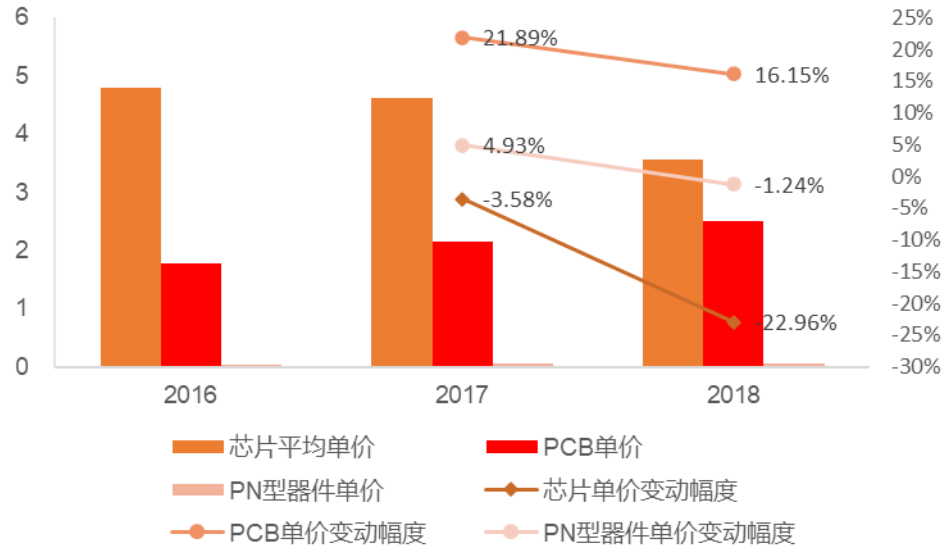
图 71：无线模组采购成本



资料来源：移远通信招股说明书，天风证券研究所

**模组厂商芯片采购成本正在下降，规模效应将有效降低成本。**芯片采购价格出现明显下降，根据移远通信披露数据，2016-2018 年，芯片平均采购单价已从 4.79 元下降至 3.56 元，2017 年与 2018 年降幅分别为-3.58%和-22.96%。芯片采购单价的下降有效的降低了模组采购成本。

图 72：移远通信采购成本（元）



资料来源：移远通信招股说明书，天风证券研究所

## 5. 行业重点关注标的

鉴于车载无线通信模组行业的广阔空间，我们认为可以关注行业内的龙头企业。移远通信与广和通是目前国内领先的物联网模组企业，移远通信目前已成为全球第一物联网蜂窝模组公司，公司持续发力 5G 与 C-V2X 车载模组研发。广和通则通过外延并购与持续研发拓展自身在车载通信模组领域的布局，提高品牌影响力。此外，美格智能车联网产品包括车载模组与车载终端，公司中长期布局 5G、V2X 等车载业务，有望打开更广阔成长空间。鸿泉物联为车载模组下游相关标的，为商用车智能/网联龙头，公司竞争力强劲，新品类+新客户拓展奠定持续高成长之路。**建议重点关注移远通信(603236.SH)、广和通(300638.SH)、美格智能(002881.SZ)和鸿泉物联(688288.SH)**。另外建议关注：移为通信、高新兴、有方科技、日海智能等。

### 5.1. 移远通信：全球龙头，高速发展

**移远通信产品种类丰富。**移远通信是国内车载通信模组龙头，产品覆盖范围广泛，产品包括 2G 至 5G 以及 LPWA 网络制式的模组，丰富的产品品类使移远通信能更好满足客户的不同需求。

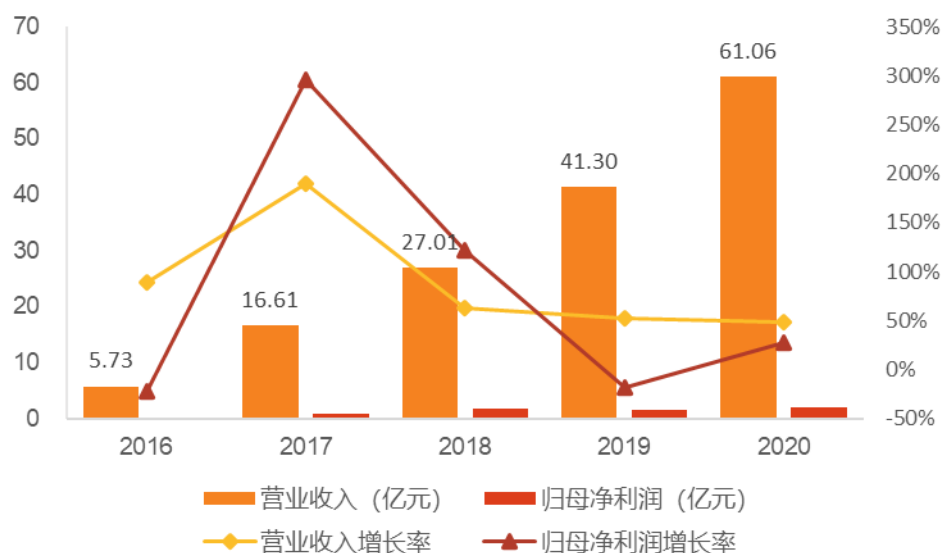
图 73：移远通信车规级产品



资料来源：移远通信官网，天风证券研究所

公司收入与利润提升迅猛。移远通信发展迅速，公司营业收入 2020 年达到 61.06 亿元，同比增长 47.85%，2016-2020 年复合增长率 80.68%，2020 年实现归母净利润 1.89 亿元，同比增长 27.71%，2016-2020 年复合增长率 73.21%，移远通信通过不断开拓市场，提升市场份额，业绩增长强劲。

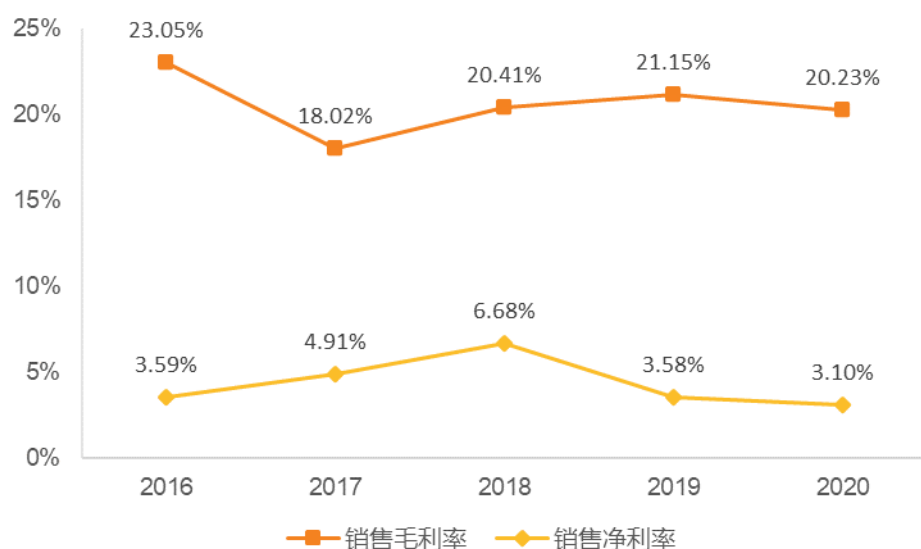
图 74：移远通信收入与净利润



资料来源：Wind，天风证券研究所

毛利率净利率有所下滑。盈利能力来看，移远通信 2020 年毛利率与净利率双下滑至 20.23% 与 3.10%，下滑幅度属于正常波动范围，公司毛利率较低主要原因在于公司模组产品通过较低价格扩展市场空间，净利率低则是由于销售费用与研发投入不断增加导致。

图 75：移远通信毛利率与净利率



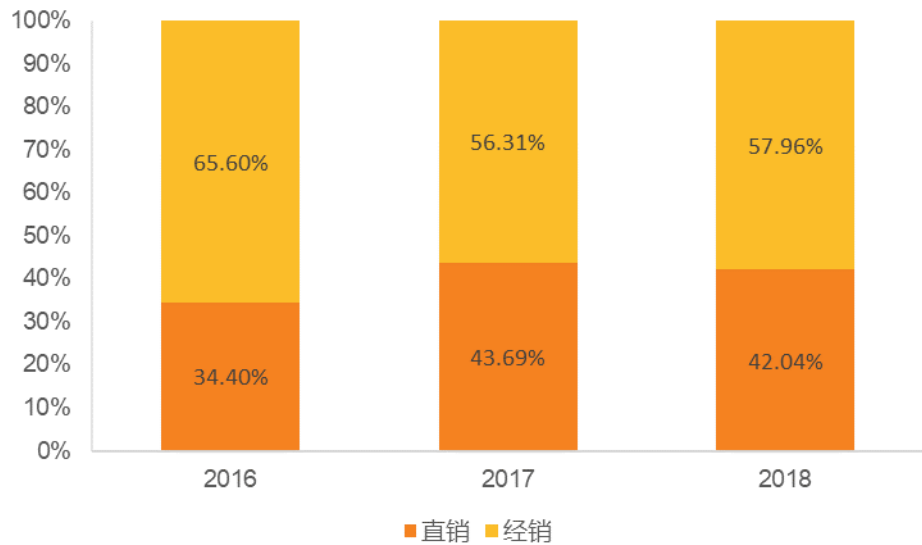
资料来源：Wind，天风证券研究所

经销网络全球覆盖。公司具有全球化的销售网络，经销和直销模式相结合，经销主要帮助



公司快速开拓市场，抢占客户，直销模式则主要针对国内外大客户。

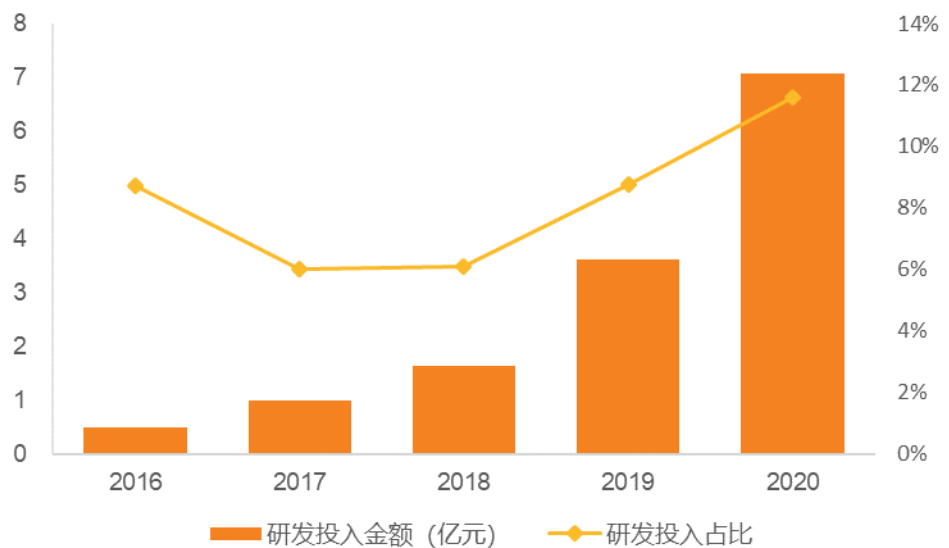
图 76：移远通信经销与直销占比



资料来源：移远通信招股说明书，天风证券研究所

**研发投入占比持续提升，授权专利不断增长。**公司重视研发，研发投入金额与占营业收入比重不断上升，2020 年公司研发投入达到 7.07 亿元，占营业收入比重为 11.58%。目前公司在全球拥有上海、合肥、佛山、贝尔格莱德、温哥华五处研发中心，已取得授权的专利 135 项，商标 67 项；软件著作权 136 项。

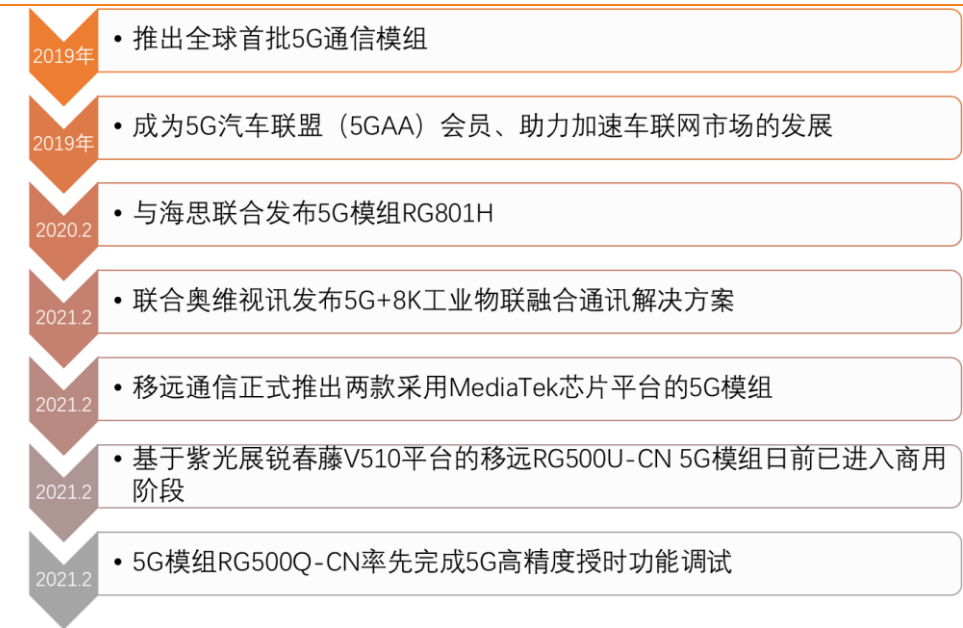
图 77：移远通信研发投入



资料来源：Wind，天风证券研究所

**移远通信 5G 模组稳步推进。**目前移远通信积极推动 5G 模组的研发，2019 年推出了全球首批 5G 通信模组 RG500Q、RM500Q，此后不断与厂商合作推出新 5G 模组以及 5G 解决方案，公司在 5G 模组上积极开拓，取得了领先地位。

图 78：移远通信 5G 模组推动进程



资料来源：移远通信官网，天风证券研究所

**移远通信扩张产能迎接车联网快速发展时期。**移远通信通过 A 股上市筹资以及进行非公开发行股票发行来筹资扩张产能，项目建设包括 5G 蜂窝通信模块产业化平台、全球智能制造中心、智能车联网产业化、高速率 LTE 通信模块产业平台和窄带物联移动通信模块建设，预计项目建成将总共给移远通信贡献营收 107.5 亿元，净利润 4.55 亿元。

表 8：移远通信产能扩张项目

建设项目	投资金额	建设时间	达产经济效益
5G 蜂窝通信模块产业化平台	3.02 亿元	3 年建设期	年平均营收 12.69 亿元，平均净利润 1.01 亿元
全球智能制造中心	8.53 亿元	18 个月建设期	年营业收入 49.22 亿元，净利润 1.52 亿元
智能车联网产业化	1.44 亿元	2 年建设期	年营业收入 25.59 亿元，净利润 0.76 亿元
高速率 LTE 通信模块产业平台	6.07 亿元	3 年建设期	年营业收入 17.12 亿元，净利润 1.09 亿元
窄带物联移动通信模块建设	0.93 亿元	3 年建设期	年营业收入 2.88 亿元，净利润 0.17 亿元

资料来源：移远通信招股说明书，非公开发行股票预案，天风证券研究所

**移远通信对比行业竞争者优势显著。**规模上，移远通信目前已成为全球第一大物联网蜂窝模组供应商，产品具备成本效应。研发创新上，**公司是全球首家推出 5G、C-V2X 和 LPWA 模组产品。**供应链方面，公司具备自由智能制造中心以及合作制造商，近年不断投入扩大产能。生态合作上，**移远通信有遍布全球的客户群体以及认证合作机构，构筑产业壁垒。**

图 79：移远通信优势

**规模优势**

- ✓ 根据2020年Berg Insight发布的调研结果显示，2019年移远通信已成为全球第一大蜂窝物联网模组供应商；
- ✓ 公司具有较强的议价能力，采购规模效益明显，产品具备成本优势；
- ✓ 研发和技术支持团队布局全球，2020年度公司员工工程师2366人，较竞争对手有明显优势。

**稳定的供应链**

- ✓ 合作制造商分布在中国、马来西亚和巴西；
- ✓ 公司自有的合肥智能制造中心、常州智能制造中心；
- ✓ 投入数千万元用于质量控制和提升，包括测试设备、工厂自动化以及工艺流程改进，提升制造效率。



**研发创新**

- ✓ 具备齐全的产品线，产品覆盖2G-5G以及Wi-Fi/BT/GNSS模组，并提供模组增值服务；
- ✓ 全球首家推出5G-C-V2X和LPWA模组产品，引领5G-LPWA、智能模组及C-V2X创新；
- ✓ 全球五大研发中心，具备超强的定制化研发能力。

**生态合作+全球销售**

- ✓ 丰富的IoT生态合作；
- ✓ 遍布全球的销售网络和庞大的客户群体，2020年末客户数量已超过8500家；
- ✓ 技术支持服务团队7\*24服务；
- ✓ 全球认证超过1000个，认证构筑时间壁垒。

资料来源：移远通信 2020 年度报告，天风证券研究所

## 5.2. 广和通：收购全球优质资产，发力车载模组

**广和通多年深耕物联网领域。**广和通是全球领先的物联网无线通信解决方案和无线模组供应商，也是中国首家 A 股上市的无线模组企业，公司 1999 年成立开始便致力于无线通信模块领域，20 余年深耕 M2M 及物联网通信技术使广和通能为几乎所有垂直行业提供可靠、便捷、安全、智能的物联网通信解决方案。

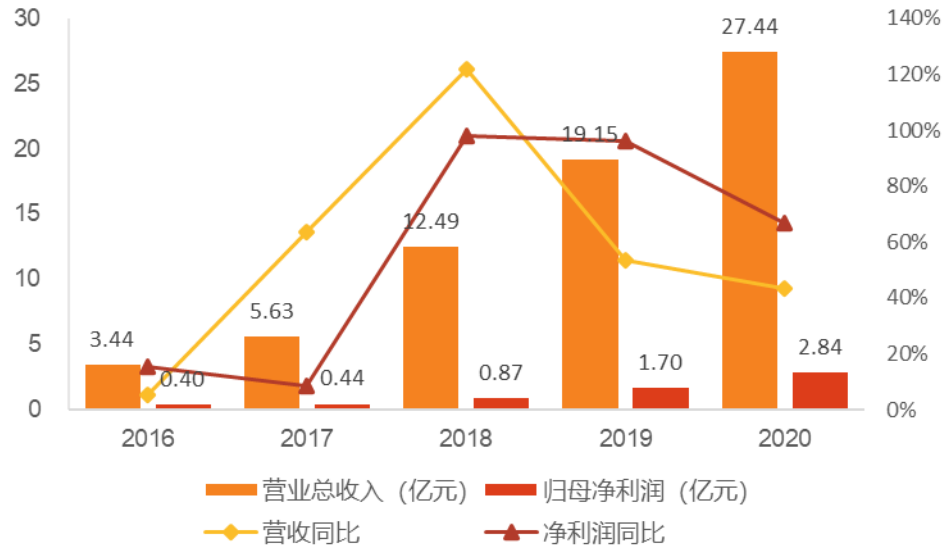
图 80：广和通历史沿革



资料来源：广和通官网，天风证券研究所

**业绩高速增长。**广和通业绩增长迅速，2020 年营业收入达到 27.44 亿元，同比增长 43.26%，2016-2020 年 CAGR 高达 68.06%；2020 年净利润为 2.84 亿元，同比增长 66.76%，2016-2020 年 CAGR 高达 63.24%。广和通业绩快速增长主要与近年快速拓展海外业务有关。

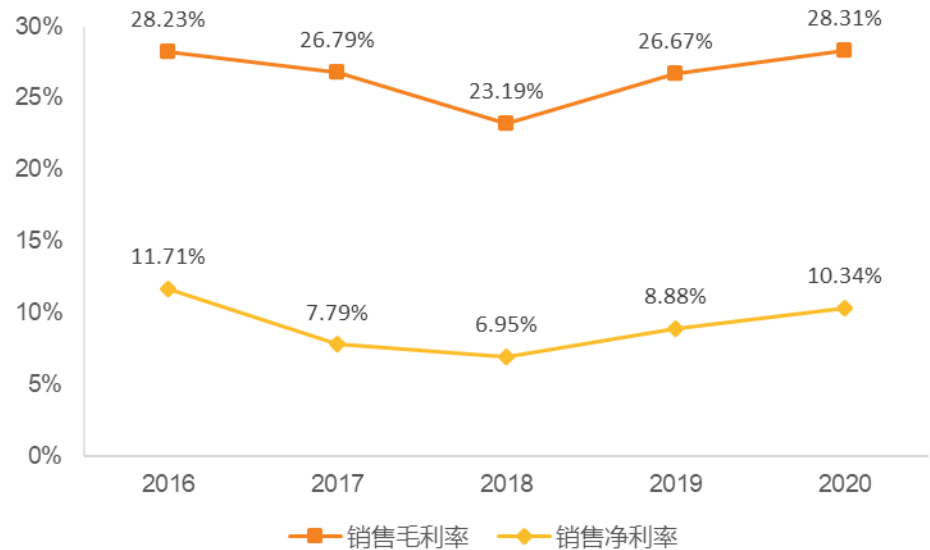
图 81：广和通营业收入与净利润规模与增速



资料来源：Wind，天风证券研究所

毛利率与净利率回升，领先国内竞争对手。广和通近三年实现毛利率与净利率双率齐升，主要原因为海外收入占比提升，海外销售价格相对国内较高。2020年实现毛利率28.31%，净利率10.34%，对比同模组行业公司具备优势。

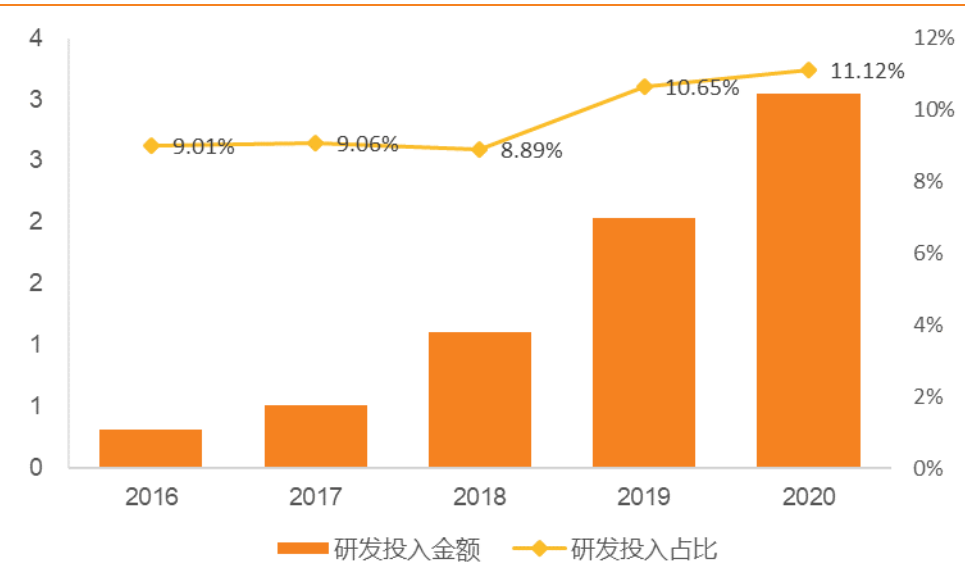
图 82：广和通毛利率与净利率



资料来源：Wind，天风证券研究所

研发投入保持上升态势。广和通近三年研发投入与营收占比持续提升，2020年研发投入金额达到3.05亿元，占营业收入比重为11.12%，目前公司累计获得44项发明专利、43项实用新型专利以及52项计算机软件著作权，具有丰富的研发成果。

图 83：广和通研发投入及占营业收入比例



资料来源：Wind，天风证券研究所

**发力车载通信模组，产品多元。**广和通车载通信模组产品系列覆盖多种网络通信制式，能提供客户多样选择，近期发力开拓 5G 以及 C-V2X 模组，为未来广泛应用布局。

表 9：广和通车载通信模组产品布局

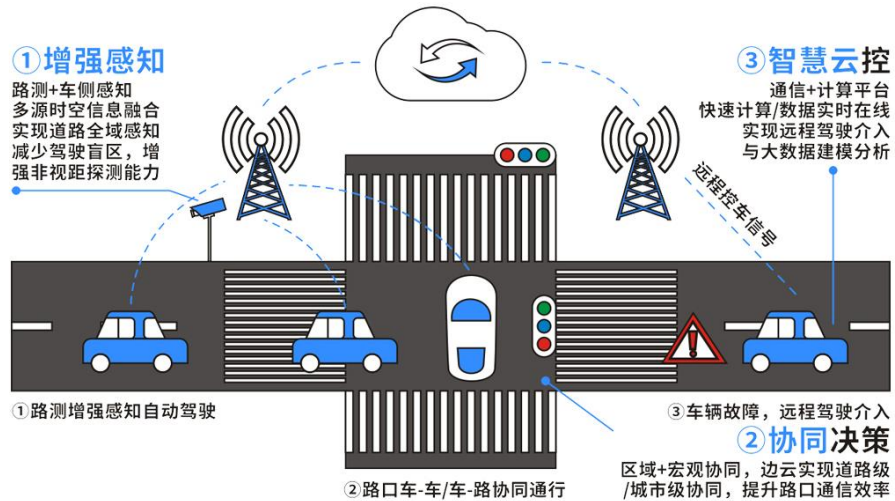
类型	模组	频段	区域	封装
5G	AN958-AE	Sub-6: n1, n3, n41, n77, n78, n79	中国	LGA
LTE Cat 4	AL940-CN	LTE: B1, B3, B5, B8, B34, B38, B39, B40, B41	中国	LGA
	AL930-CN	LTE: B1, B3, B5, B8, B34, B38, B39, B40, B41	中国	LGA
	AL640-CN	LTE: B1, B3, B5, B8, B34, B38, B39, B40, B41	中国	LGA
	AL630-CN	LTE: B1, B3, B5, B8, B34, B38, B39, B40, B41	中国	LGA
	NL652-EU	LTE: B1, B3, B5, B7, B8, B20, B28	欧洲	M.2
SOC	AL660S	LTE: B1, B3, B5, B8, B34, B38, B39, 40, B41	中国	LGA / LCC
C-V2X	AX168-GL	C-V2X TDD B47	全球	LGA
WiFi	AW916-GL	/	全球	LGA
	W100	/	全球	LGA / LCC

资料来源：广和通官网，天风证券研究所

**广和通车载模组赋能自动驾驶。**广和通模组具有低时延、超高可靠性，能够帮助汽车增强感知，减少驾驶盲区；实现协同决策功能，提高路口通信效率。同时提供智慧云控功能，利用通信+计算平台快速计算，实现远程驾驶介入与大数据建模分析。



图 84：广和通车载模组赋能自动驾驶



资料来源：广和通官网，天风证券研究所

外延收购发力车载模组。

Sierra 提升车载模组品牌，进一步扩展国际客户市场。2020 年 11 月 19 日，广和通宣布其参股公司顺利完成收购 Sierra Wireless 全球车载前装通信模块业务资产。Sierra Wireless 是车载通信模组传统龙头企业，全球范围内拥有众多车厂合作伙伴，此次收购能够帮助广和通迅速进入全球汽车的供应链，逐步完善了在全球车联网领域的战略布局。

图 85：Sierra Wireless 公司实力强劲



资料来源：Sierra Wireless 官网，天风证券研究所

战略投资西安联乘，丰富产品，扩展客户。2020 年 7 月，广和通子公司广和通投资公司就西安联乘智能科技有限公司的增资扩股协议与浙江亿咖通科技有限公司达成战略合作。西安联乘是亿咖通科技的全资子公司，致力于车联网 C-V2X 应用领域，依托于亿咖通科技平台具备较强的市场优势，客户合作伙伴包括吉利汽车、沃尔沃等知名汽车品牌。本次广和通战略收购西安联乘将为公司进一步拓展车联网模组领域助力。



资料来源：美格智能官网，天风证券研究所

公司的车载模组业务在车载前装领域、车载后装领域、车载监控 DVR 领域均已实现大规模量产发货，车载模组的客户群体在不断扩大。目前，公司已与国内领先车企开展基于 5G 网络的技术和产品合作。海外方面，公司将通过德国子公司和日本合资公司加大车载市场的开拓力度，目前进展顺利，车载业务布局有望打开公司广阔成长空间。

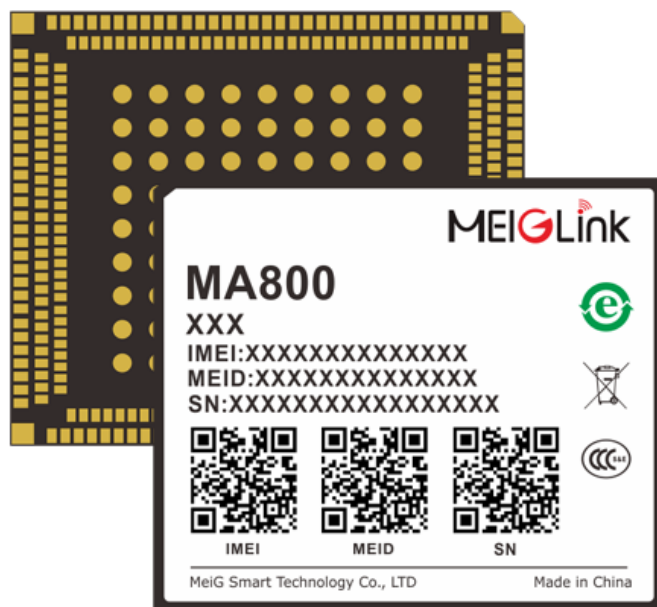
公司以无线通信技术为核心并围绕物联网产业链为客户提供多种产品及服务的能力，是公司区别于其他模组厂家的核心竞争力之一。同时在产品能力上，公司产品硬件设计合理、软件性能稳定，执行标准高于行业标准，具备较强的技术优势。

公司在产品研发设计阶段，制定了详细的软硬件测试认证等过程质量标准；在产品交付标准上，制定了工业级、车规级的可靠性标准，如满足-40 至+85 度的模块运行标准、长期高温高湿（温度 85 度，湿度 85 度）、跌落碰撞冲击等测试标准，通过高规格的产品标准不断优化产品的器件选型、原理图设计等，提高产品的可靠性和竞争力。

在车载模组产品方面，公司的车载模组业务在车载前装领域、车载后装领域、车载监控 DVR 领域均已实现大规模量产发货，车载模组的客户群体在不断扩大。目前，公司已与国内领先车企开展基于 5G 网络的技术和产品合作。此外，公司与日本明幸在日本设立的合资公司已经注册成立，目前日本市场开拓业务进展顺利。日本明幸在无线通信及电子产品领域有着 40 多年的运营经验，为众多日本主流车企提供 PCB 板等电子产品及相关服务。公司的无线通信技术和产品将通过日本合资公司实现与日本车企的直接对接，对公司产品在车载领域的发展将产生推动作用。

美格智能 MA800 是一款车规级 LTE 通信模组，严格按照 IATF 16949:2016 汽车行业质量管理体系标准制造。经过高温、震动及长时间严苛环境下的检验，并具有良好的 ESD 及 EMC 设计，专为汽车行业及其他恶劣环境应用设计的物联网解决方案。

图 88：美格智能 MA800 模组



资料来源：美格智能官网，天风证券研究所

#### 5.4. 鸿泉物联：深耕车联网，打造商用车智能网联设备国际领军企业

公司是国内较早进入商用车车联网领域的企业之一，是智能驾驶领域的开拓者和先行者，主要产品包括代表智能化技术路径的高级辅助驾驶系统和代表网联化技术路径的智能增强驾驶系统，人机交互终端，车联网终端。公司以“降低交通运输的代价”为使命和初心，

利用 5G、人工智能、大数据等技术，研发、生产和销售智能增强驾驶系统和高级辅助驾驶系统等汽车智能网联设备及大数据云平台业务，公司致力于成为汽车智能网联产品解决方案综合提供商和领导者。

**鸿泉物联深耕商用车联网设备。**公司的设备终端业务可以分为两个维度：网联化业务和智能化业务。**智能化业务主要为高级辅助驾驶系统**，致力于提高驾驶安全性。**网联化业务主要为智能增强驾驶终端与智能增强驾驶平台，人机交互终端以及车载联网终端**，为提高驾驶水平与体验提供数据与算法支持，满足监管要求。另外，**公司全资子公司成生科技负责提供智慧城市业务**，产品和服务主要包括应用于城市垃圾、环卫、水务、气象等领域的智慧城市政务管理平台 and 运营服务，其中在上海、杭州、宁波、柳州、贵阳、无锡等城市开发了智慧城市政务管理平台。

表 10：公司主要产品

主要产品	具体构成	主要功能	应用领域	产品图片	
智能增强驾驶系统	智能增强驾驶终端	硬件设备 (T-BOX 或行驶记录仪)+智能增强驾驶模块	车辆状态数据和定位信息的采集、传输、分析，边缘计算后分析驾驶行为数据，判断不良驾驶行为进行有效预警，并通过驾驶员的反馈持续优化不良驾驶模型，最终提高系统使用者的驾驶水平，达到减少车辆损耗、降低油耗的目的。	载货汽车、客车、载货船只	
	智能增强驾驶平台	大数据云平台	对终端采集的大数据分析、处理，反馈到整车厂设计、研发、采购、生产、销售及售后各个环节，实现车辆全生命周期管理，为“汽车后市场”服务提供数据支持。	载货汽车、客车、载货船只	
高级辅助驾驶系统	终端 (车载录像机或行驶记录仪)+摄像头+传感器+人工智能模块	通过终端、摄像头、传感器等实时采集路面及周边环境状况、车辆状态、司机状态，利用人工智能技术实现车辆状态识别、驾驶员身份及分神识别 (DMS)、盲区行人车辆识别 (BSD) 等功能，提高行车安全性，减少车辆行驶过程中的交通事故发生率。	专项作业车 (渣土车、水泥搅拌车等)		
人机交互终端	车载中控屏	用于实现人机交互，提高司机驾驶体验，提供影音娱乐、车载导航、驾驶信息提醒等功能。	商用车高端车型		
车载联网终端	T-BOX、行驶记录仪车载录像机	数据采集、定位、联网，满足监管部门的监管需要。	后装行业监控车辆 (“两客一危”、道路货运车辆)		
智慧城市业务	智慧城市政务管理平台、运营服务	城市管理、市容环卫管理、城市防汛、气象服务、城市环境综合管理，提高城市“科学化、精细化、智能化”管理水平。	城市垃圾、环卫、水务、气象等领域		

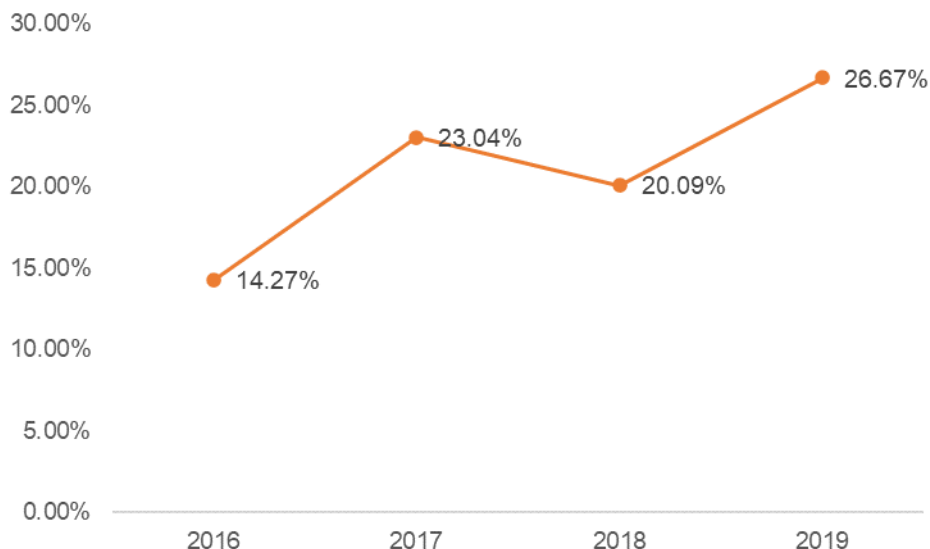
资料来源：鸿泉物联年报，鸿泉物联官网，天风证券研究所



目前，网联化产品是公司业绩稳步增长的基石，贡献了较大的收入占比；智能化产品融合了大量的人工智能算法和前沿技术，是公司重要的战略方向和资源投入点，未来有望成为公司业绩增长的重要因素。

公司市场占有率领先。公司凭借技术优势，在主要产品市场中占据领先地位，2019 年度公司智能行驶记录仪的市场占有率约为 26.67%，而由于目前只有部分城市管理部门推行了渣土车高级辅助驾驶系统，且渣土车市场总量没有权威统计数据来源，以公司参与开拓城市数量与实施城市数量比重计量公司市场占有率，全国累计实施渣土车管理的城市有 67 个，其中有 43 个城市开始落地供应车载终端产品，公司主导和参与了其中的 35 个城市终端供货。公司两项主要产品的市场占有率均领先行业。

图 89：智能驾驶系统市场占有率



资料来源：鸿泉物联年报，天风证券研究所

#### 5.4.1. 深度绑定大客户保障业绩，持续开拓新客户打开新空间

**公司为陕汽车联网系统打造者。**2011 年 3 月，公司与陕汽重卡开展合作，将客运行业的部分成功管理经验复制到货运行业，实施重卡智能运营管理——陕汽天行健车联网服务系统。该系统从 2011 年 12 月正式发布，成为重卡行业率先使用车联网技术的公司。该系统由终端+管理平台组成，终端的功能包括了 GPS 行车记录仪的所有功能，并集成了收音机、电影播放、智能配货、天气预报、行车导航等功能，并在管理平台的网站上可以实现不规范驾驶报警、实时监控、油耗分析等功能。

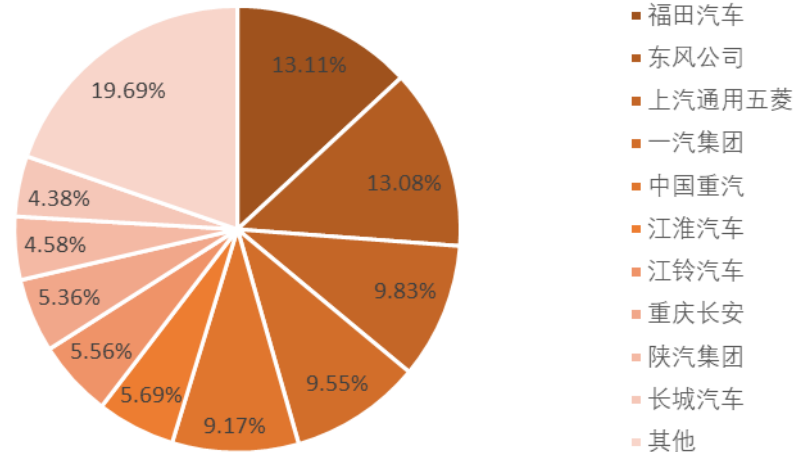
图 90：公司为陕汽打造“天行健”车联网系统



资料来源：鸿泉物联公众号，天风证券研究所

2020 年公司主要客户商用车市场占有率存在明显优势。根据第一商用车网的数据，2020 年，商用车市场累计销售 513.33 万辆，同比累计增长 19%，而福田汽车，东风公司，上汽通用五菱名列商用车市场份额前三，前十公司累计占比高达 80%。而在前十份额公司中，包括福田汽车，东风公司，中国重汽，陕汽集团等均为公司的大客户，大客户的良好销量态势为公司出货与收入提供保障。

图 91：2020 年商用车市场份额占比

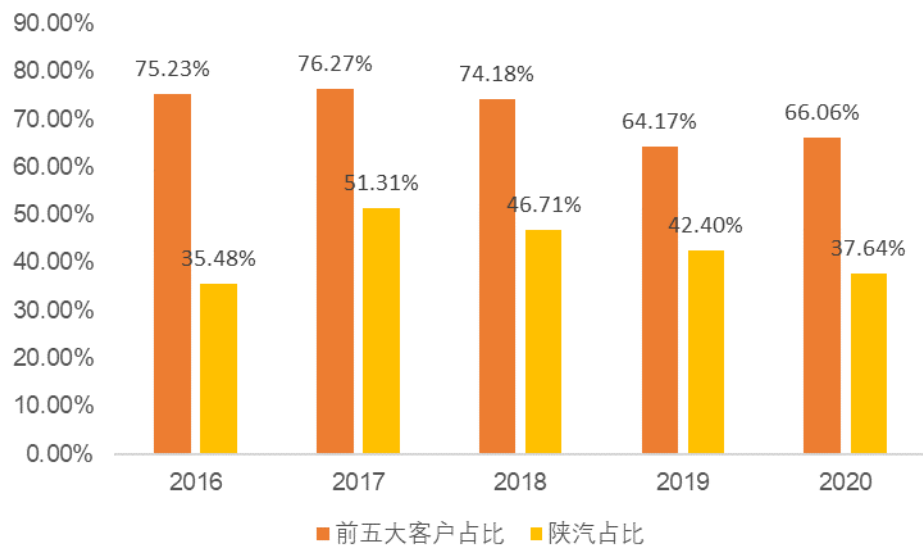


资料来源：第一商用车网，天风证券研究所

公司前五大客户占比较高，客户稳定。公司与国内领先整车厂商均保持稳定的合作，收入确定性强。同时，2020 年公司第一大客户陕汽收入占比首次降到 40%以下，说明公司在其他客户拓展方面取得了长足的进步。

2020 年，公司开始与徐工集团合作，为其提供平台开发和终端业务。目前已开始向其小批量供应 T-BOX 产品，后续有望开展更多的合作。公司还与上汽依维柯红岩、南京依维柯达成合作关系；向沃尔沃商用车供应网联化终端设备。

图 92：公司前五大客户与陕汽收入占比



资料来源：鸿泉物联年报，天风证券研究所



#### 5.4.2. 主要客户国六进行时，公司深度受益

客户国六进展快速，助公司上量腾飞。目前公司主要客户均针对国六政策推出了新产品，国六进程进展良好，大客户纷纷推出符合国六标准的重卡，中轻卡，专用车等，大客户对于国六的不断推进也标志着公司的国六进展良好，产品销量有望快速提升。

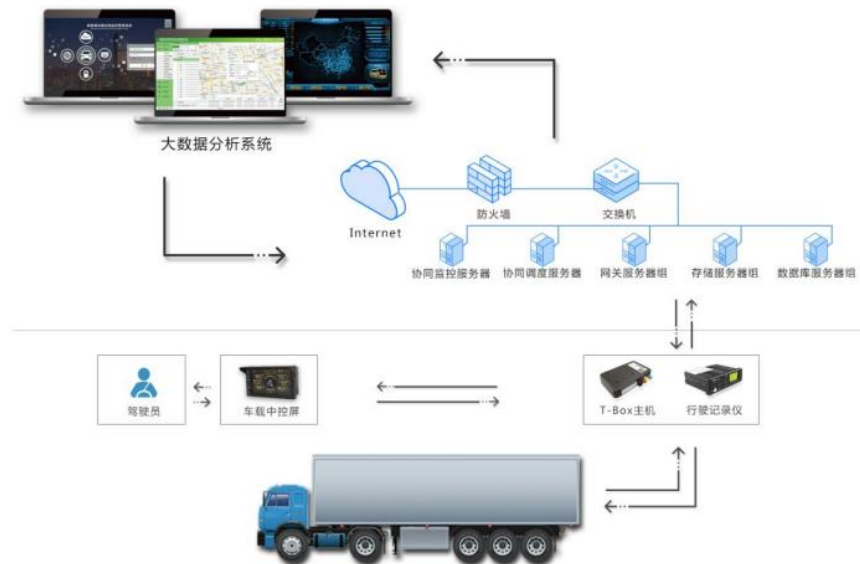
表 11：公司主要客户应对国六措施

厂商	国六措施
东风汽车	新一代东风天锦 KR 中卡：搭载了满足欧六技术排放标准的发动机，变速箱及后桥均为全新设计，更加节油。EECU 可升级搭载国六控制系统，满足更高法规排放需求
	东风途逸国六 B：深圳推出，为用户提供了一款更高效、节能、环保的产品，也标志着东风轻卡正式开始布局国六产品，抢占国六小卡市场
	东风标致新一代 508L：搭载国六 B 汽油发动机，作为东风标致品牌轿车旗舰车型，全新 508L 兼具美感、质感、动感，加上适配国六 B 汽油发动机的强力加持，对于东风标致“重回赛道”具有重要意义。它的面世，标志着东风标致抢先布局国六 B 轿车市场。
	东风康明斯：东风康明斯 D 系列 4.0L 排量、4.5L 排量、6.7L 排量的三款发动机完成工信部装备中心的所有审核，国六公告入库
	国六版风行 T5：搭载全新动力组合，由国五 1.5T/CVT 动力升级为国六 1.5T/6AT 动力
	中国专改市场 2019 高峰论坛展出了 41 款国六改装车底盘并成功签下 5000 辆国六专用车底盘的超级订单
陕汽重卡	陕汽德龙新 M3000 LNG 国六牵引车：技术领先、清洁环保、动力性好、经济性好、成熟可靠、安全性高，六位一体的国六天然气产品。
	牵引车 X5000+X3000+新 M3000+L3000：动力升级满足客户需求，电控化+智能化，产品节能 10%
	自卸车 X3000+新 M3000+L3000：动力升级至 580ps，联合改装企业自重降低 300kg
	载货车 X3000+新 M3000+L3000：动力涵盖 180ps—580ps，产品性能全面提升
	专用车：改装适应性提升 15%，与 60 多家主力改装企业达成合作，开发 11 类超过 300 款车型
北汽福田	欧曼：搭载福田康明斯与采埃孚组成的超级动力链，整车扭矩高达 2600N·m，传动效率高达 99.7%，动力足，更节油。欧曼针对不同细分市场为用户提供定制一体化解决方案，高效满足不同用户需求。
	"欧航、欧马可：欧航搭载康明斯为其量身定制的 F4.5L 国六 b 发动机，功率大、扭矩足，动力充足，充分保障货物运输过程中的高效性。
	欧马可 S1 联合康明斯 ISF2.8 超能动力、采埃孚变速器、WABCO、大陆电子等供应商体系，历经高温、高寒、高原等极限测试，整车可靠耐久性能提升 50%。
	欧马可 S3 历经 160 万公里可靠性验证，油耗降低 10%，货运效率提升 30%，可靠性提升 50%，率先通过欧洲严苛的测试及安全认证。"
	奥铃：奥铃新捷运；奥铃大黄蜂；奥铃速运集成德美日中 4 国科技，从发动机到整车全面节油，搭配 T-BOX 智能车联网，专为城市物流 10+场景量身定制；奥铃 CTS
	祥菱：祥菱 M、祥菱 V
	瑞沃：瑞沃 ES3 整车采用潍柴 WP4.6N 发动机+法士特十挡变速箱，黄金动力搭配，动力强劲。
	图雅诺：图雅诺客运、图雅诺货运、图雅诺风景 G5\G7\G9

资料来源：鸿泉物联官网，鸿泉物联公众号，天风证券研究所

**客户国六进展将提升公司产品需求。**公司智能增强驾驶系统主要包括硬件设备（包括 T-BOX、行驶记录仪等）、智能增强驾驶模块和大数据云平台等。基于硬件设备采集传输的数据，通过内含驾驶行为专家库和不良驾驶模型的嵌入式软件模块（可以通过 OTA 的方式进行远程升级维护）分析处理，以智能增强驾驶软件平台呈现的形式，向使用者提供包括驾驶行为分析、最优驾驶指导（如油气耗管理）、全生命周期管理、“汽车后市场”服务（如商用车车险、车贷、物流等）、整车厂管理（如设计、研发、采购、生产、销售及售后等环节）等功能。

图 93：公司智能增强驾驶系统架构



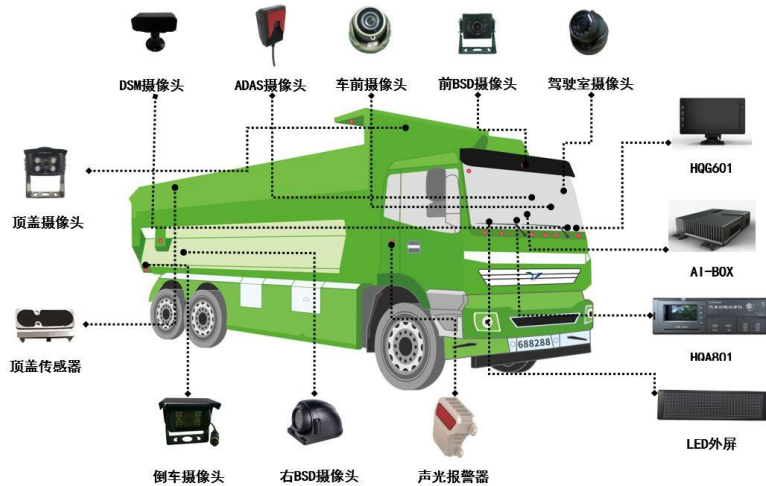
资料来源：鸿泉物联年报，天风证券研究所

#### 5.4.3. 高级辅助系统先发优势，拓展前装市场新机会

**公司是国内较早研发、应用渣土车高级辅助驾驶系统的企业。**公司高级辅助驾驶系统主要面向渣土车后装市场，于 2014 年率先研发了渣土车高级辅助驾驶系统并应用在湖南省长沙市，截止 2020 年，公司在 43 个开始落地供应车载终端产品的城市中深度参与了其中 35 个城市，具备先发优势与领先的市占率。

高级辅助驾驶系统主要由车载终端（包括车载录像机、行驶记录仪等）、智能摄像头、智能传感器、人工智能模块和大数据云平台等构成。基于车载终端、智能摄像头、智能传感器的采集传输的数据，通过公司自主设计的深度学习框架 HQNN 为基础开发的人工智能模块分析处理，对专项作业车、重卡等驾驶运营中存在的安全隐患，实现车辆状态识别、车道偏离识别（LDW）、介质识别、驾驶员身份及分神识别（DMS）、盲区行人车辆识别（BSD）等功能，使驾驶员和行人在交通事故发生前得到预警，降低交通事故发生率。同时，可通过对接政府监管平台或自主开发平台，呈现在线车辆的状况和运行数据，用于分析管理。

图 94：公司高级辅助驾驶系统架构



资料来源：鸿泉物联年报，天风证券研究所

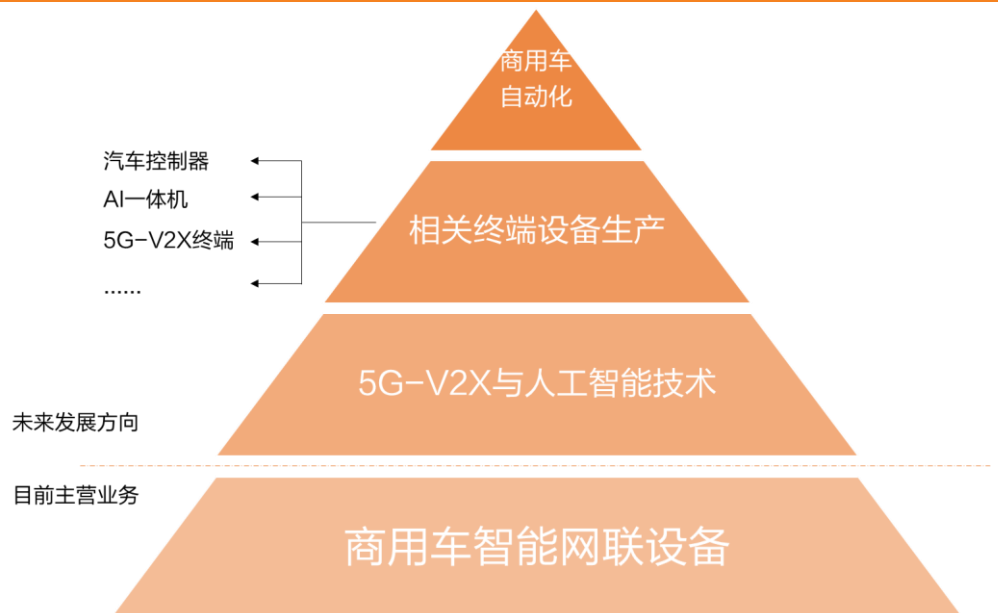
高级辅助驾驶系统切入前装整车厂。2020 年公司成功将高级辅助驾驶系统真正落地安装到存量水泥搅拌车，在安徽和浙江两个省份的部分城市实现批量应用；**公司的高级辅助驾驶系统实现前装零突破**，目前已有三一、华菱和陕汽的水泥搅拌车、工程自卸车、危化品车等车型开始批量安装高级辅助驾驶系统，为公司进一步稳固前装客户群优势奠定了基础，同时也探索了丰富产品线的可行性。

#### 5.4.4. 积极布局新技术新产品，打开更大成长空间

公司目前主营业务是商用车智能网联设备，未来公司将不断拓展产品品类，不断完善产品功能和质量，通过优化产品方案，多传感器融合，在保证算法性能和效果提升的前提下降低成本，提升产品的竞争力和毛利水平。

根据公司年报披露，未来公司还将针对商用车特有开发特殊算法功能及硬件终端，如电子地平线、车载称重、AI 一体机、AEB 等产品。此外，公司还将向汽车控制器方向延伸，针对商用车现阶段的实用性需求，开发并提供如 DCM、BCM、TPMS、座椅控制器、网关等产品，其中 DCM 已与部分主机厂签订了开发协议。

图 95：公司产品品类规划



资料来源：鸿泉物联年报，天风证券研究所

## 6. 风险提示

- 1、智能网联车销量及汽车保有量不及预期：智能网联汽车与电动汽车销量仍处于规模较小，快速增长阶段，未来智能网联/电动车销量增长速度放缓将影响车载模组销量增速；传统汽车存量市场是后装车载设备的主战场，存在汽车保有量不及预期风险。
- 2、行业竞争激烈，价格下降风险：目前车载模组行业公司众多且实力强劲，抢占市场份额可能使用降价策略导致模组价格下降压缩公司盈利空间。
- 3、上游芯片、原材料涨价影响盈利能力：模组成本主要来自于芯片，芯片价格占成本比例超过 80%，芯片价格增长将提高模组成本，减弱盈利能力。
- 4、订单执行进度低于预期：可能面临芯片缺货风险以及制造验证周期缓于预期，导致订单执行进度低于预期，从而延缓公司收入确认，同时面临客户满意度降低的风险。

## 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	武汉	上海	深圳
北京市西城区佟麟阁路 36 号	湖北武汉市武昌区中南路 99 号保利广场 A 座 37 楼	上海市浦东新区兰花路 333 号 333 世纪大厦 20 楼	深圳市福田区益田路 5033 号平安金融中心 71 楼
邮编：100031	邮编：430071	邮编：201204	邮编：518000
邮箱：research@tfzq.com	电话：(8627)-87618889	电话：(8621)-68815388	电话：(86755)-23915663
	传真：(8627)-87618863	传真：(8621)-68812910	传真：(86755)-82571995
	邮箱：research@tfzq.com	邮箱：research@tfzq.com	邮箱：research@tfzq.com