

中科创达 (300496.SZ)

十年底层技术积淀，全新赛道厚积薄发

核心观点：

- 中科创达多年深耕底层软件生态，技术竞争力突出，在智能车载软件、物联网这两个全新赛道，公司正在逐步成为行业的领跑者
- **车载业务：行业变革驱动产业链重塑，快速崛起的“软件 Tier1”。**汽车行业智能化、联网化、电动化变革将驱动产业链重塑，软件定义汽车时代来临，软件厂商在车载产业链的地位迅速提升。以 HMI 为代表的车舱智能化行业渗透率快速提升，多屏、大屏、智能成为 HMI 配置的演进方向，软硬件解耦趋势将催生车载 OS、中间件的应用需求，软件 Tier1 有望逐步成为产业链话语权主导者。中科创达基于智能 OS+Righware Kanzi 3D+智能视觉三大技术优势已经构建了完整的智能驾驶舱生态平台，以软件 Tier1 的全新定位赋能整车厂以及传统 Tier1。凭借多年底层技术积淀以及快速建立的市场先发优势，中科创达正逐步成为这一全新赛道的领跑者，我们看好公司持续成长潜力。
- **IoT 业务：从碎片化到平台化，5G 驱动下游成长。**5G 商用驱动物联网行业进入新的发展阶段，诸多应用场景有望进入爆发期。在碎片化的 IoT 市场，中科创达从垂直场景 SoM 产品切入，近年开始平台化发展，TurboX 平台将碎片化的底层软件需求聚合提炼为覆盖核心计算模块、操作系统、算法和 SDK 的一体化解决方案，从底层重塑行业生态。
- **盈利预测。**预计公司 19 年 EPS 为 0.58 元/股，按最新收盘价计算 19-21 年 PE 分别为 83、59、41 倍，公司以底层软件作为核心竞争力，目前三大业务板块都有清晰的发展逻辑，看好长期成长性，结合公司历史估值水平，当前估值仍有提升空间，给予公司 2020 年 70 倍 PE 估值，对应合理价值为 56.7 元/股，维持“买入”评级。
- **风险提示。**智能车载部分落地加速态势明显，但是比重仍有待提高；IOT 业务快速增长的预期或导致现金流较大变化；IOT 业务的季节性影响。

盈利预测：

	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
营业收入 (百万元)	1,162	1,465	1,862	2,369	3,065
增长率(%)	37.1	26.0	27.2	27.2	29.3
EBITDA(百万元)	144	164	229	327	479
净利润(百万元)	78	164	234	328	475
增长率(%)	-35.1	110.5	42.6	40.0	44.8
EPS (元/股)	0.19	0.41	0.58	0.81	1.18
市盈率 (P/E)	167.26	54.22	83.14	59.39	41.02
市净率 (P/B)	10.42	5.96	11.31	9.50	7.71
EV/EBITDA	87.81	52.20	83.01	56.74	37.59

数据来源：公司财务报表，广发证券发展研究中心

公司评级

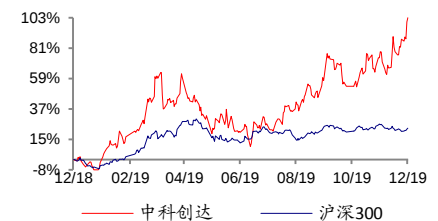
买入

当前价格	48.36 元
合理价值	56.7 元
前次评级	买入
报告日期	2019-12-08

基本数据

总股本/流通股本 (百万股)	402.86/283.26
总市值/流通市值 (百万元)	19482/13698
一年内最高/最低 (元)	48.36/22.10
30 日日均成交量/成交额 (百万)	11.39/492.53
近 3 个月/6 个月涨跌幅 (%)	14.71/66.12

相对市场表现



分析师：

刘雪峰



SAC 执证号：S0260514030002



SFC CE No. BNX004



021-60750605

gflouxuefeng@gf.com.cn

分析师：

郑楠



SAC 执证号：S0260518010002



010-59136613



zhengnan@gf.com.cn

请注意，郑楠并非香港证券及期货事务监察委员会的注册持牌人，不可在香港从事受监管活动。

相关研究：

中科创达 (300496.SZ) :三季报超预期，5G、车载智能化双轮驱动	2019-10-14
中科创达 (300496.SZ) :中报符合预期，智能车载业务渗透率持续提升	2019-08-08

目录索引

车载业务：行业变革驱动产业链重塑，全新赛道的领跑者.....	5
1. 车舱智能化产业趋势确定，HMI 渗透率持续提升.....	5
2. 汽车电子架构重塑驱动软硬件解耦，软件 TIER1 行业地位凸显	9
3. 中科创达 - 快速崛起的车载底层软件龙头.....	14
4. 海外公司 LUXOFT - 欧洲市场软件 TIER1 的成长之路.....	22
IOT 业务：5G 驱动诸多下游应用的行业机会.....	26
1. 5G 商用有望驱动物联网等诸多下游应用发展	26
2. 中科创达物联网业务- 从碎片化到平台化	30
收购 MMS 协同效应显著，切入 ADAS 开辟更大市场空间	37
1. 视觉在车载领域应用	37
2. 收购 MMS 协同效应显著，车载视觉能力进一步提升	38
小结.....	40
投资建议与风险提示	42

图表索引

图 1: 全球车载中控、仪表盘、HUD 市场预测	5
图 2: IHS 对全球不同尺寸的中控屏销售数量的预测 (百万套)	6
图 3: IHS 对全球不同尺寸的液晶仪表盘销售数量历史统计和预测 (百万套)	6
图 4: 奥迪 A8L 内饰多屏效果图	7
图 5: 保时捷首款电动车型 Taycan 内饰图	7
图 6: 汽车电子电气架构的变迁	10
图 7: 未来的分层式车内及后端架构	10
图 8: 全球汽车“软件”与“汽车电子 E/E”市场规模展望	11
图 9: 全球汽车“软件”市场分类规模测算	12
图 10: Android 系统的技术框架图	12
图 11: 车载娱乐系统供应体系中软件厂商话语权提升	13
图 12: 中科创达智能驾驶舱技术架构图	16
图 13: 中科创达在产业链中的定位	17
图 14: 车载 IVI 芯片主要厂商产品 Roadmap	19
图 15: 公司手机业务与车载业务的差异性	20
图 16: 奔驰 MBUX 系统界面	23
图 17: Luxoft 车载业务收入近年来快速增长	24
图 18: Luxoft 车载业务收入占比逐年提升	24
图 19: 5G 三大应用场景	26
图 20: 5G 网络与 4G 网络全范围对比	26
图 21: 5G 十大下游应用场景	27
图 22: VR/AR 演进趋势	28
图 23: 智能穿戴	29
图 24: 中科创达机器人 SoM 产品图示	31
图 25: TurboX 平台技术架构	32
图 26: TurboX AI Kit 原型图片及开发 Demo 界面	33
图 27: TurboX Cloud 技术架构图	33
图 28: 中科创达物联网业务近年营业收入	35
图 29: ADAS 架构与功能	37
图 30: 中科创达三大业务构成	40
图 31: 中科创达 17 年以来 PE Band (单位: 元, 当年年报)	43
表 1: 2019 年多家车厂 HMI 装配率统计	8
表 2: 各车厂 HMI 装配 2018 与 2019 年对比	9
表 3: 中科创达在车载底层软件的关键技术	17
表 4: 2018 年全球车企轻型车销量排名	20

表 5: 中科创达车载市场市场规模测算 (单位: 亿人民币)	22
表 6: Luxoft 提供多个智能驾舱相关平台级产品	22
表 7: Luxoft 近年在车载业务的并购	24
表 8: 多种工业控制领域物联网终端及其可靠性要求	29
表 9: 创达 So 核心计算模块	30
表 10: ADAS 视觉产业链 (部分案例)	37
表 11: 中科创达目前两款车载视觉产品	39
表 12: 中科创达过去三年收入分拆 (单位: 百万元)	40
表 13: 分产品收入分拆 (单位: 百万元)	42

车载业务：行业变革驱动产业链重塑，全新赛道的领跑者

1. 车舱智能化产业趋势确定，HMI 渗透率持续提升

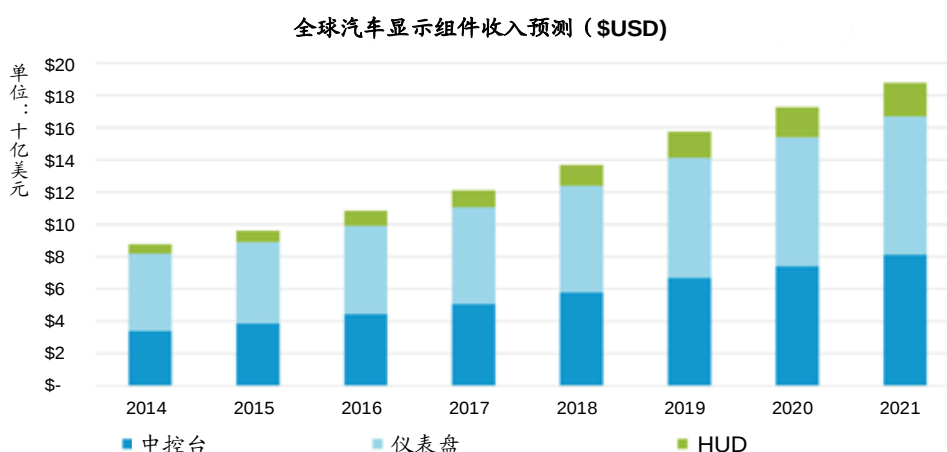
智能汽车从产业链划分以及行业演进时间节点大致可以将其分为车舱智能、车联网（V2X）、车体智能（自动驾驶）三大场景，从落地时点和产业爆发角度看车舱智能会最先进入快速发展期：

- 车体智能化与车舱智能化两者发展相辅相成。如果没有车体智能化，就没有车舱智能化发展的需要；同样当车体的智能化、自动化发展到一定阶段，没有车舱智能化的发展也会失去效果，从L2开始车舱智能化就开始扮演重要互补作用。
- 但从行业发展落地时间节点考虑，车舱智能化（例如车载信息系统及其HMI）因技术和政策门槛相对较低，其落地进度更快。
- 从产业链观察，车舱交互系统屏幕化、智能化的渗透率快速提升，且呈现从高端车向中低端车渗透的趋势。

车舱智能依然关注HMI智能化渗透率快速提升带来的行业机会。车上主要的HMI包括：IVI、数字仪表盘、HUD（平视显示器）、后视镜等，此外车载语音识别和语音交互系统是车载屏幕HMI的重要交互接口。近年来，智能车载HMI仍然处在初级阶段，渗透率快速提升。

根据IHS发布的针对智能车载IVI/仪表盘/HUD三个以前装为主的市场预测,2021年该市场总体规模将达到186亿美元，2021年三个市场相比2015年将翻倍，长期保持较快的增速。（注：市场规模包括软件+硬件，软件的占比仍较低）

图1：全球车载中控、仪表盘、HUD市场预测



数据来源：IHS、广发证券发展研究中心

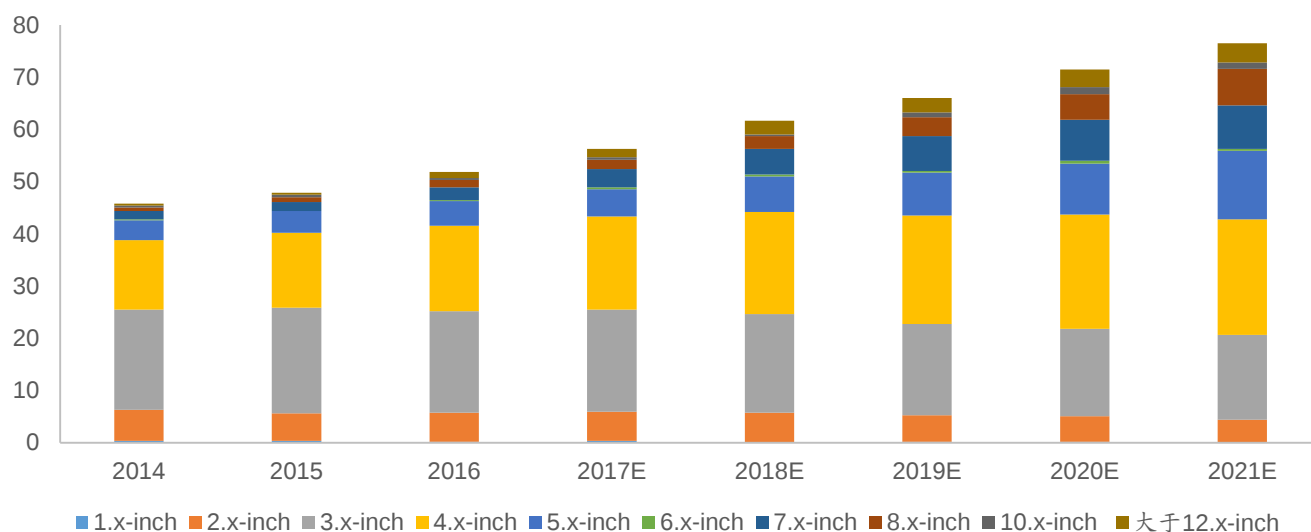
车载HMI呈现大屏、多屏、智能化的演进趋势：

- **大屏趋势。**自从Tesla率先将17寸大屏搬入车舱后，车内交互屏幕的尺寸正变得越来越大，这也反映了车厂对人车交互体验的愈发重视，这与智能

手机屏幕的发展轨迹相似。

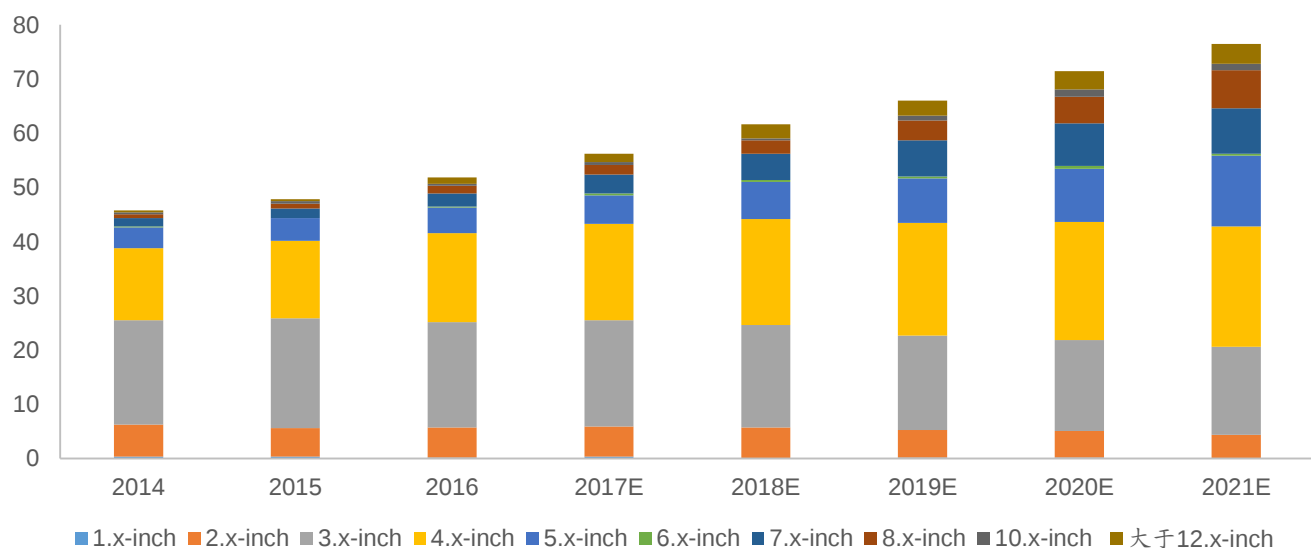
- 根据IHS预测2021年全球中控屏幕数量将接近8000万套，行业整体增速较快；市场主要增量将来自大尺寸的7英寸和8英寸屏幕，而4-6英寸的小屏幕市场预期增长缓慢。(注：上述IHS数据中，中控屏并非等同于智能屏幕，实际装配智能系统的中控屏幕数量远低于上述数字)
- 同样在液晶仪表盘市场：根据IHS数据，5英寸和7英寸液晶屏的增量较多，将成为液晶仪表盘增长的主力，7英寸及以上的超大屏液晶仪表盘增速较快，在2021年可达到2000万套。

图2：IHS对全球不同尺寸的中控屏销售数量的预测（百万套）



数据来源：IHS、广发证券发展研究中心

图3：IHS对全球不同尺寸的液晶仪表盘销售数量历史统计和预测（百万套）



数据来源：IHS、广发证券发展研究中心

- 一机多屏、联屏正在重新定义车内人机交互。屏幕作为人机交互体验的核心，多屏正成为车内人车交互的趋势之一，一芯带多屏、多屏融合（液晶仪表+HUD+中控屏+后座娱乐）、屏幕共享的一体化交互解决方案逐步开始产业化落地。
 - 全新奥迪2019款 A8搭载了7块屏：前舱搭载一块12.5英寸的全液晶仪表盘和10.3英寸的中控液晶大屏，以及中控台下方的9.0英寸液晶屏，还有一块可以选装的抬头显示屏幕；后舱由两块后座液晶屏和一个空调控制屏组成。
 - 奥迪E-tron纯电版搭载了六块显示屏，其中12.3英寸液晶仪表盘可显示驾驶信息和地图，中控上下两块10.1英寸和8.6英寸液晶触控屏分别控制智能媒体系统和车载空调系统。
 - 保时捷首款纯电动车型Taycan对外发布了其内饰官图，中控区域保留了4块液晶屏幕的设计，算上部分车型后排的一块5.9英寸屏幕的话，也至少采用了5块屏幕。
 - 多屏连接的一字连屏也成为诸多车厂的选择，长安CS55、全新一代传祺GA6、新宝骏RC-6、红旗HS5等等车型都采用了双联屏的设计。

图4：奥迪A8L内饰多屏效果图



数据来源：奥迪官网、广发证券发展研究中心

图5：保时捷首款电动车型 Taycan 内饰图



数据来源：保时捷官网、广发证券发展研究中心

- 智能化。语音、视觉、AI、AR、手势识别等智能化技术在HMI交互中的应用渗透率也呈快速提升趋势。
 - 语音交互、手势交互、全息等技术应用已经较为普遍，仍有较大增长潜力。
 - 以视觉技术为支撑的360度环视、障碍物检测、驾驶员状态检测等应用已经逐步开始商业化落地。
 - 通过驾驶舱内的深度学习算法,基于人工智能(AI)的驾驶员识别技术现

在已经存在,可以根据用户的喜好自动配置驾驶舱和汽车。

如此前深度报告,我们在当前时点再次统计了几家知名车厂在华量产车型针对仪表盘、HUD、中控屏的装配率。整体结论如下:

- IVI在各个车型中的普及率较高,中高端车型的标配率多数在90%以上,低端车的标配率也达到了60%以上。
- 数字液晶仪表盘在各种车型中均有配备,但低端车型的装配率不及中高端车型。高端车型的标配率较高、选配率较低,低端车型的标配率较低、选配率较高,设备装配逐渐向中低端车型渗透。
- HUD的普及率总体不高,高端车型的标配率、选配率水平较低,在低端车型中多以选配设备出现。
- 考虑到汽车销售中低端车型数量要高于高端车型,我们判断智能化HMI按照台数的普及率更接近于表中低端型号的数字,HUD、数字液晶仪表盘渗透率爬坡尚有很大空间。
- 纵向来看,2019年车载HMI在各车型的普及率较2018年有明显提升,验证了我们对行业整体渗透率提升的判断。

表1: 2019年多家车厂HMI装配率统计

品牌	HMI 类别	设备名称	智能化配置情况
凯迪拉克	仪表盘	多功能及数字仪表盘	低端标配率 50%, 选配率 0%; 中高端标配率 41%, 选配率 0%
	HUD	全彩 HUD 飞航显示仪	低端标配率 0%, 选配率 0%; 中高端标配率 32%, 选配率 0%
	中控屏	移动互联体验 CUE	低端标配率 100%, 选配率 0%; 中高端标配率 100%, 选配率 0%
宝马	仪表盘	扩展及多功能仪表盘	低端标配率 14%, 选配率 11%; 中高端标配率 96%, 选配率 1%
	HUD	HUD 全彩平视显示系统	低端标配率 3%, 选配率 29%; 中高端标配率 51%, 选配率 37%
	中控屏	BMW 导航&互联驾驶	低端标配率 69%, 选配率 20%; 中高端标配率 100%, 选配率 0%
奔驰	仪表盘	AMG 仪表盘	低端标配率 65%, 选配率 0%; 中高端标配率 41%, 选配率 2%
	HUD	HUD 平视系统	低端标配率 0%, 选配率 17%; 中高端标配率 22%, 选配率 17%
	中控屏	COMAND Online/Audio 20	低端标配率 85%, 选配率 0%; 中高端标配率 77%, 选配率 0%
雷克萨斯	仪表盘	光电子仪表盘	低端标配率 43%, 选配率 0%; 中高端标配率 53%, 选配率 0%
	HUD	全彩抬头显示器 HUD	低端标配率 0%, 选配率 0%; 中高端标配率 29%, 选配率 0%
	中控屏	7 英寸及以上屏幕	低端标配率 86%, 选配率 0%; 中高端标配率 100%, 选配率 0%
东风本田	仪表盘	多功能及数字仪表盘	低端标配率 59%, 选配率 0%; 中高端标配率 50%, 选配率 0%
	HUD	HUD 平视显示系统	低端标配率 3%, 选配率 0%; 中高端标配率 17%, 选配率 0%
	中控屏	智能屏互联系统	低端标配率 71%, 选配率 0%; 中高端标配率 100%, 选配率 0%
奥迪	仪表盘	驾驶员信息系统	低端标配率 30%, 选配率 39%; 中高端标配率 83%, 选配率 6%
	HUD	HUD 平视系统	低端标配率 3%, 选配率 44%; 中高端标配率 12%, 选配率 60%
	中控屏	MMI&Audi	低端标配率 64%, 选配率 8%; 中高端标配率 94%, 选配率 4%

数据来源: 各车厂官方网站、广发证券发展研究中心

表2: 各车厂HMI装配2018与2019年对比

品牌	HMI 类别		HUD		仪表盘		中控屏	
	年份		2019	2018	2019	2018	2019	2018
凯迪拉克	选配率	低端	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		中高端	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	标配率	低端	0%	0%	50%	0%	100%	100%
		中高端	32%	9%	41%	32%	100%	95%
宝马	选配率	低端	29%	13%	11%	40%	20%	53%
		中高端	37%	39%	1%	9%	0%	8%
	标配率	低端	3%	0%	14%	0%	91%	20%
		中高端	51%	42%	96%	66%	100%	87%
奔驰	选配率	低端	17%	0%	0%	0%	0%	0%
		中高端	17%	2%	2%	1%	0%	10%
	标配率	低端	0%	0%	65%	0%	85%	0%
		中高端	22%	12%	41%	24%	77%	44%
雷克萨斯	选配率	低端	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		中高端	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	标配率	低端	0%	0%	43%	50%	86%	83%
		中高端	29%	29%	53%	27%	100%	100%
东风本田	选配率	低端	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		中高端	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	标配率	低端	3%	0%	59%	59%	71%	59%
		中高端	17%	21%	50%	53%	100%	100%
奥迪	选配率	低端	44%	22%	39%	33%	8%	3%
		中高端	60%	43%	6%	8%	4%	0%
	标配率	低端	3%	0%	30%	19%	65%	25%
		中高端	12%	21%	83%	92%	94%	82%

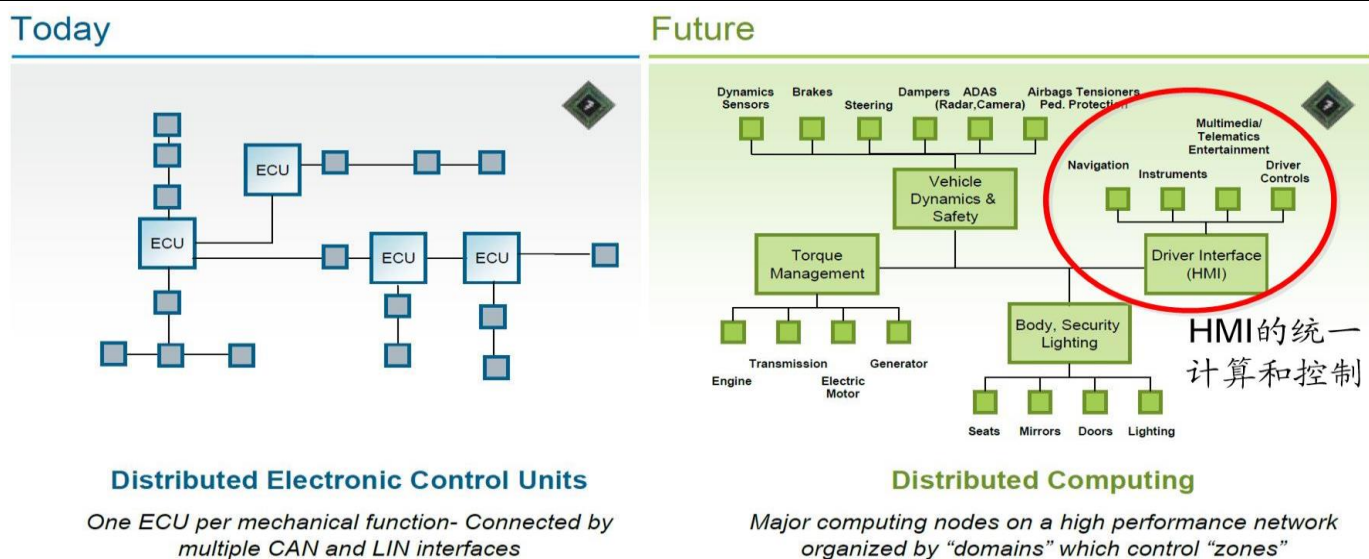
数据来源: 各车厂官方网站、广发证券发展研究中心

2. 汽车电子架构重塑驱动软硬件解耦, 软件 Tier1 行业地位凸显

软件定义汽车时代来临。汽车行业的智能化、联网化、电动化趋势将变革传统汽车产业链格局, 传统的分布式汽车电子电气构架 (E/EA) 将会被重塑, 传统汽车电子架构中的软硬件将实现解耦, 软件呈现平台化趋势, 软件在汽车中的价值量将提升。

从汽车电子架构演进趋势, 可以概括为从分散的计算机系统 (即控制单元) 转向更加集中和网络化的电子架构。传统汽车电子架构由大量彼此功能独立的分布式 ECU 构成, 软件硬件强耦合 (如下左图)。随着智能、网联业务的丰富, 车内系统之间交互的信息量激增, 分布式 ECU 架构在集成控制、安全、数据互通、算力带宽等维度均存在瓶颈, 因此基于域控制的更加集中化的汽车电子架构成为行业演进方向, 每个域都具有集中的智能化处理单元, 具备更强的运算处理能力。

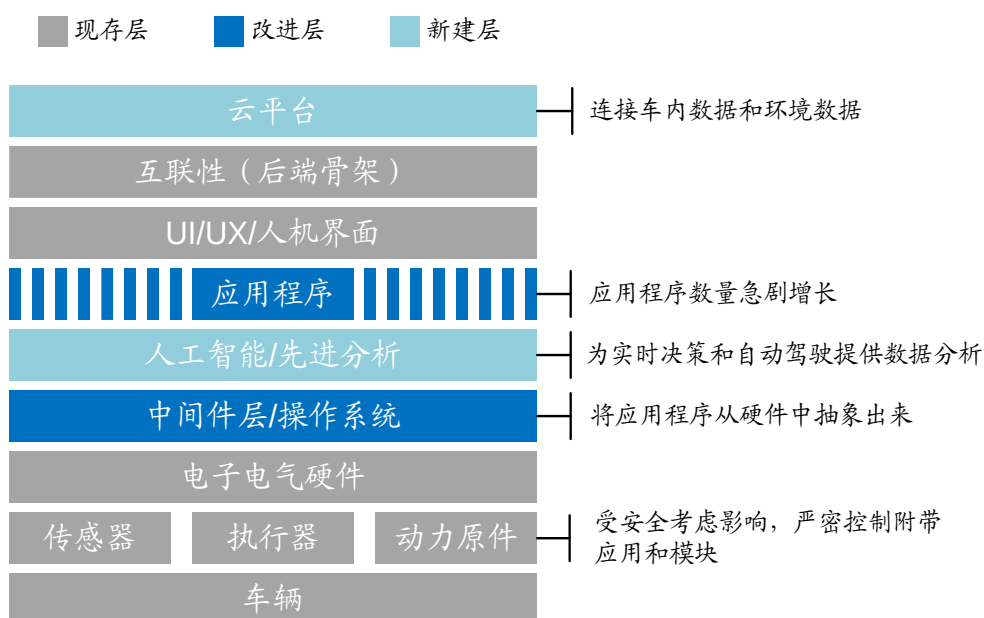
图6：汽车电子电气架构的变迁



数据来源：NXP、广发证券发展研究中心

汽车电子架构的变革本质上将实现硬件与软件的解耦合。未来汽车电子硬件资源将不再被某个功能独享，而被抽象成软件/服务可以共享的资源，软件部分则聚合为相应控制域的智能化处理单元，具备较强的运算处理能力，运行着适应该域业务特点的智能操作系统，并且与运行在域内各ECU上的相对简单的操作系统或固件代码相互配合。根据麦肯锡报告，未来车内及后端的分层架构如下图所示，可见包括中间层/操作系统、应用程序、云平台在内的软件层变化最为突出。

图7：未来的分层式车内及后端架构

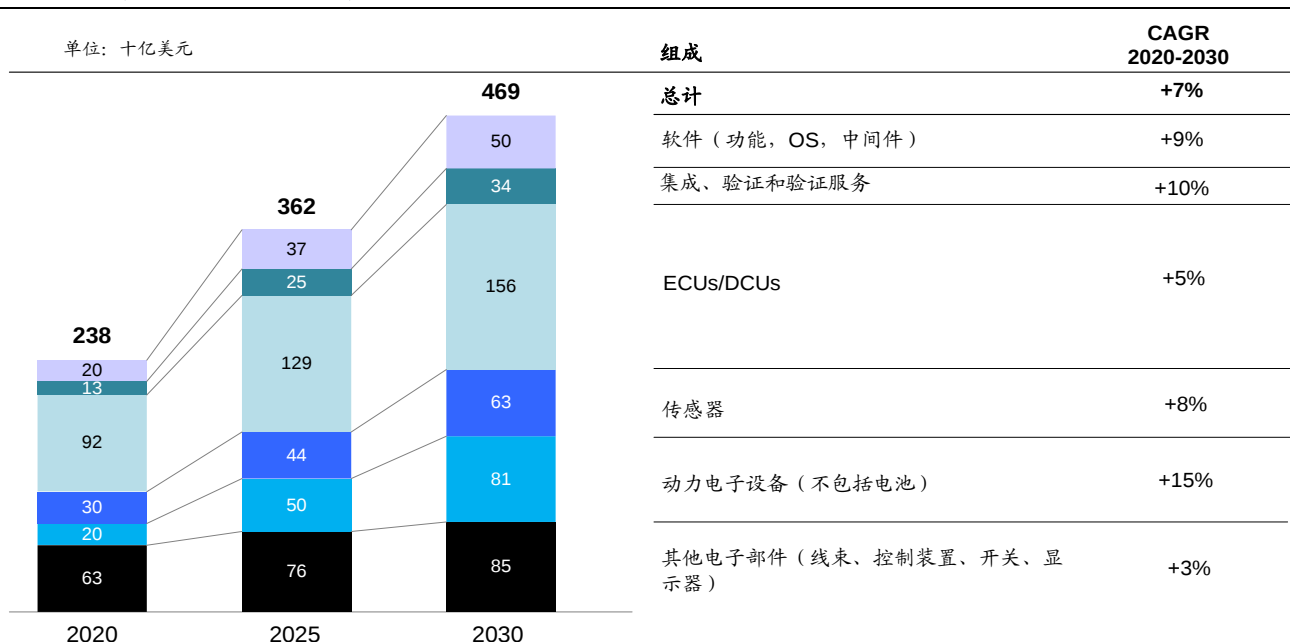


数据来源：麦肯锡报告《Rethinking car software and electronics architecture》、广发证券发展研究中心

根据IHS 数据，全球汽车市场规模将从2020年的27550亿美金增长至2030年的38000亿美金，复合增速仅为3%，其中汽车电子与软件市场规模将呈现更快复合增速(CAGR 7%)，其中软件与集成服务类业务的CAGR分别为9%、10%。考虑该数据以5年为周期预测，我们认为车载软件市场会在2020-2025年会体现出非线性

的加速增长态势。

图8：全球汽车“软件”与“汽车电子E/E”市场规模展望



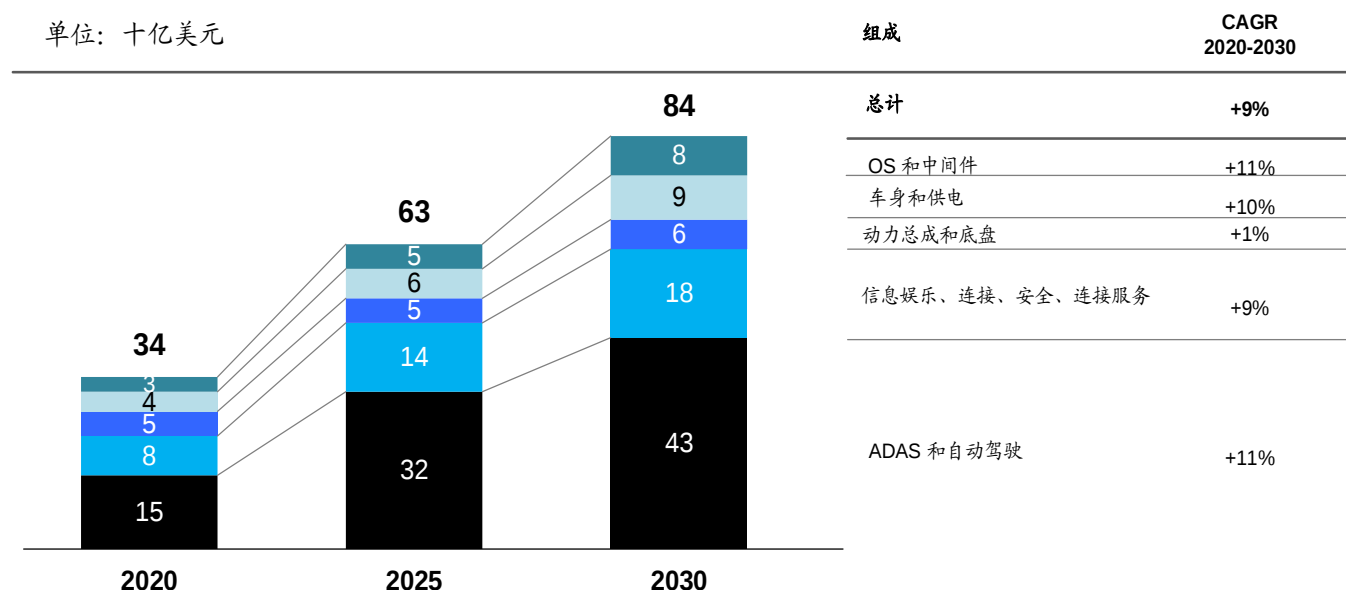
数据来源：麦肯锡报告《Automotive software and electronics 2030》、广发证券发展研究中心

车载OS重要性提升。OS（操作系统）作为协调硬件与软件资源的底层系统软件，随着汽车行业智能化、联网化、电动化的发展趋势以及汽车电子体系软硬件解耦，其重要性愈发突出，其重要性体现在于：

- **软硬件资源管理。**随着汽车电子架构逐步实现分层化、平台化、模块化，硬件资源与软件资源调配和管理需要完善的运行环境、运行机制、通信机制和安全机制。
- **OS将为复杂智能汽车上层应用提供底层支撑：**复杂的智能驾驶上层应用如环境感知、行驶策略、车辆控制逻辑、辅助驾驶等都需要运行在汽车OS之上。
- **将成为生态入口。**随着车载应用尤其是娱乐系统的快速发展，参照手机产业链，OS将成为生态的重要入口。
- **车载HMI渗透率提升带动车载OS需求。**车载OS主要包括以车身电子控制为主的电子控制OS（国际统一标准OSEK/AUTOSAR OS）以及侧重人车交互（HMI）的HMI OS（IVI、仪表盘、HUD等），HMI应用渗透率提升也将带动HMI OS的应用需求。

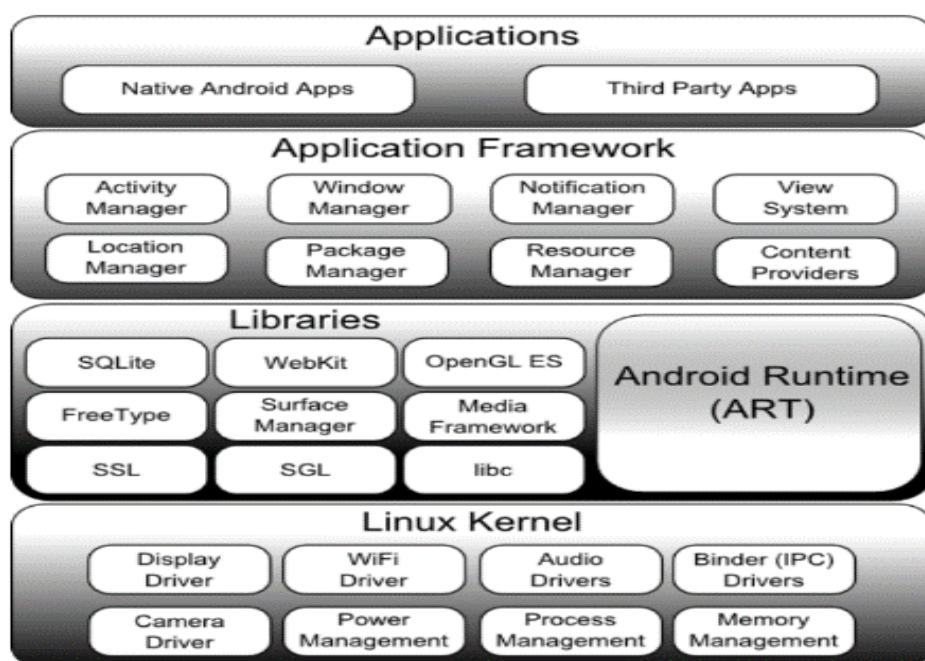
根据麦肯锡报告《Automotive software and electronics 2030》中对于车载软件市场规模预测，“OS与中间件”分类的市场规模将从2020年的30亿美金增长至2030年的80亿美金，CAGR为11%，高于其他汽车软件分类。

图9：全球汽车“软件”市场分类规模测算



数据来源：麦肯锡报告《Automotive software and electronics 2030》、广发证券发展研究中心

图10：Android系统的技术框架图



数据来源：Techotopia、广发证券发展研究中心

传统汽车供应链体系格局的变化。在传统的汽车供应链体系中，OEM整车厂为每个单独零部件提出上层功能需求，由Tier-1一级供应商交付满足整车厂功能需求的零部件，在这种供应链体系下整车厂并不会过多关注低层级规范、以及更深一步的技术实现细节，这些都交由Tier1、Tier2供应商完成。在上述产业趋势的影响下，这一供应链体系我们认为将发生改变：

- 汽车电子架构的变革使得各汽车电子组件、零部件不再彼此独立，软件平

台化、域控制趋势将带来横向需求增多、系统复杂度提升，更多的跨系统间集成需要整车厂与供应商更多协作。

- 软件价值量在汽车产业链中迅速提升，而这一产业链环节在传统汽车供应链体系中某种意义上来说是空白。

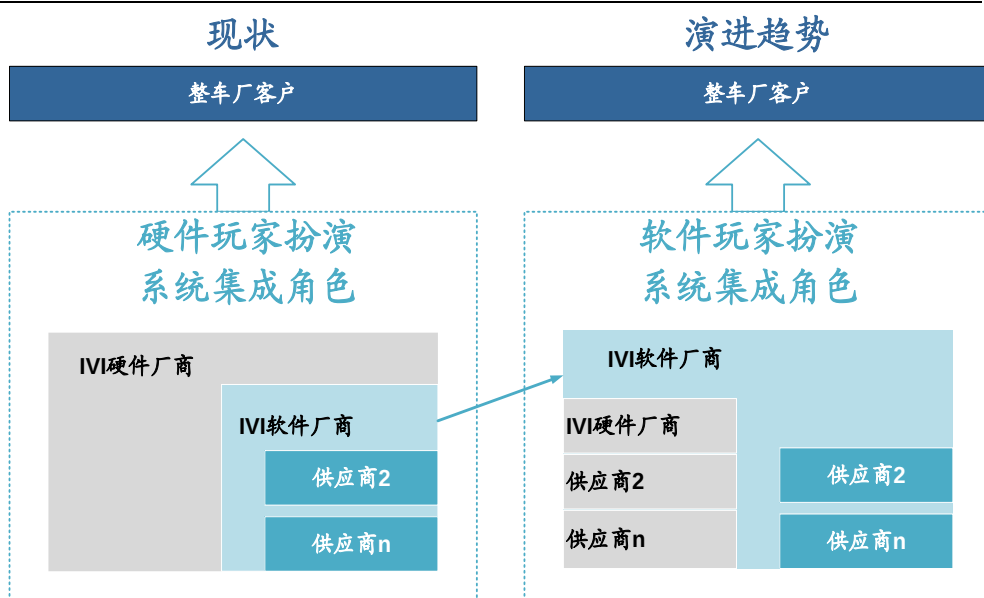
软件价值的提升将催生软件Tier1（软件一级供应商）的产生，且软件Tier1供应商相比传统硬件Tier1可能会有更高话语权。上述传统汽车供应链所面临的挑战，将催生整车厂采购模式的改变，传统的“软硬件打包式”采购将逐步演变为软硬件分开采购，软件供应商将有机会在传统固化的汽车供应链体系中脱颖而出。整车厂无疑也有动力来驱动这一改变：

- **成本节约。**软硬分离后，开放性标准化的软件平台可以对应不同的硬件，相比此前单一硬件-软件强绑定的开发模式无疑有更好的成本节约。
- **降低复杂度。**软硬件解耦后，减少不必要的跨层级软硬件集成，同时也可以很好的促进软件和硬件各自的创新。
- **提升整车厂对于软件的话语权，同时制衡传统Tier1。**在软件定义汽车的行业趋势下，软件将成为车厂之间差异化竞争的主要要素之一，车厂有较强动力掌控软件部分的话语权，而非全权听命于传统Tier1。同时，引入软件厂商进入汽车供应链体系，也有助于制衡传统Tier1之于整车厂的竞争格局。

综上，我们认为有较强竞争力的车载软件厂商（如在OS、车载连接、辅助驾驶等场景），其在汽车产业链中的行业地位将显著提升，行业变革带来的全新赛道以及全新的产业链定位也将赋予其黄金成长机会。

以车载系统娱乐为例，咨询机构罗兰贝格在报告《Global Automotive Supplier Study 2018》中预判，在未来车载娱乐系统供应体系中，软件厂商有望扮演更为重要的角色，从此前的被集成者变为集成者，这也与我们上述的判断相吻合。

图11：车载娱乐系统供应体系中软件厂商话语权提升



数据来源：罗兰贝格报告《Global Automotive Supplier Study 2018》、广发证券发展研究中心

小结:

- ✓ 软件定义汽车时代来临。汽车产业ACES趋势以及汽车电子架构的重塑将驱动软件价值量的迅速提升。
- ✓ 车载底层基础软件，如OS等重要性提升。架构重塑带来的软硬件解耦催生更迫切的软件资源管理需求；车载HMI渗透率提升带动车载OS需求。
- ✓ 传统汽车供应链体系格局将发生变化，软件Tier1呼之欲出。
- ✓ 行业变革带来的全新赛道以及全新的产业链定位，将赋予有较强竞争力的车载软件厂商黄金成长机会。

3. 中科创达 - 快速崛起的车载底层软件龙头

中科创达已逐步完成智能汽车业务生态的建立，从1到N值得期待。2017年2月，公司完成对Rightware公司的收购，经过并购整合，公司已建立围绕“Kanzi”的智能汽车业务生态：结合公司智能终端操作系统技术+Rightware Kanzi 3D开发技术+公司智能视觉技术，形成完整的智能驾驶舱生态平台。

下面，我们将从市场关注的三个维度来展开分析中科创达车载业务：

- 公司的智能汽车业务具体提供哪些产品和服务？
- 公司的竞争优势和壁垒如何体现？
- 公司的商业模式和行业空间预判？

3.1 公司的智能汽车业务具体提供什么产品和服务？

为了便于理解创达在智能车载领域的产业链定位，我们首先分析公司目前的车载产品线布局和切入点：

- 切入点的选择：基于车载HMI渗透率快速提升的行业趋势以及自身多年在底层软件的积累，创达选择底层软件生态作为车载业务的切入点。
- 通过并购快速补强短板：
 - ◆ 收购专注于汽车信息娱乐系统研发的独立设计公司爱普新思 Appsys。
 - ◆ 收购全球顶级的汽车用户界面软件技术及服务供应商Rightware。
 - ◆ 收购全球领先的图像视觉技术公司MM Solutions。
- 充分整合，形成智能驾驶舱整体解决方案：自身底层软件技术优势结合细分场景领先技术性公司的充分整合，逐步形成了创达智能驾驶舱解决方案。

在2019年6月CES展上，中科创达发布基于高通骁龙SA8155平台的“一机多屏多系统”融合嵌入式AI的智能驾驶舱3.0解决方案，这是创达在智能驾驶舱产品持续迭代以来的又一重要产品。智能驾驶舱此前产品序列包括：

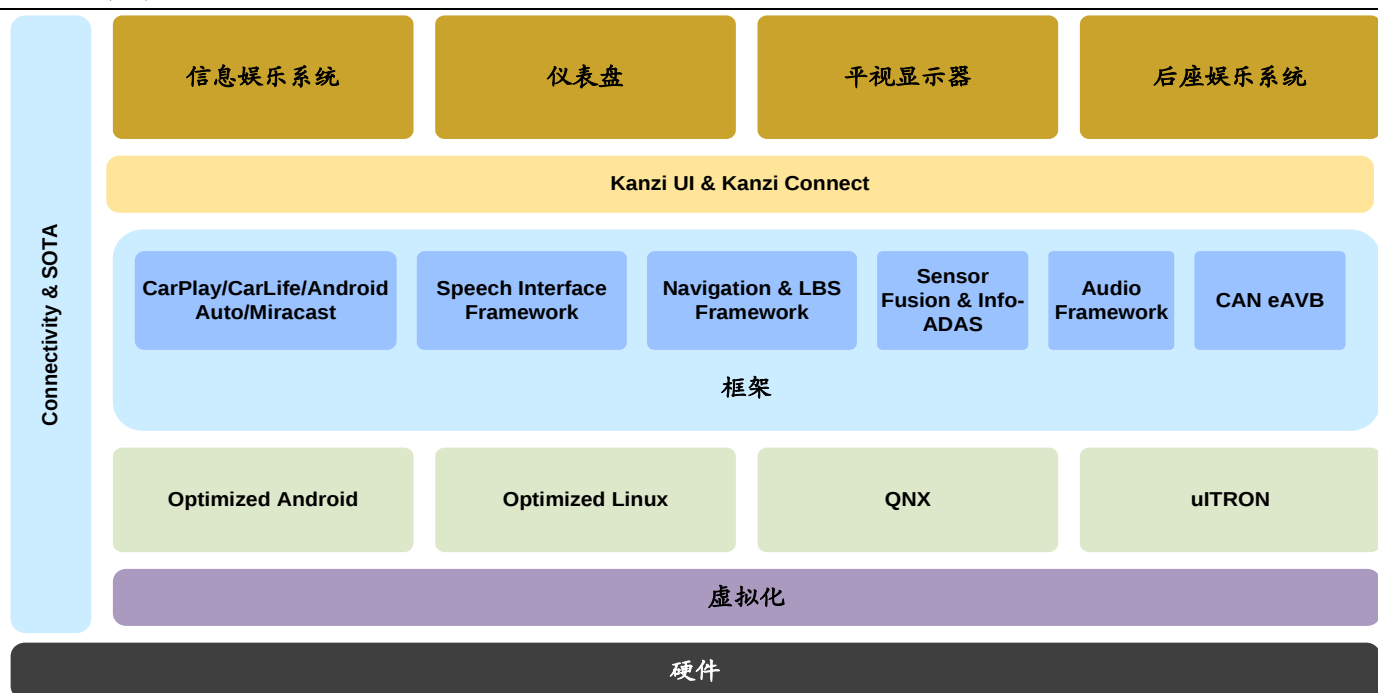
- ✓ **智能驾驶舱1.0解决方案：**将两个芯片分别支持的仪表和中控整合，初步描绘数字座舱概念。
- ✓ **智能驾驶舱2.0解决方案：**使用Hypervisor技术在一块芯片上运行两套系统，实现了行业多年来“一芯多屏”的构想。
- ✓ **智能驾驶舱2.1解决方案：**突破仪表+中控的双屏模式，将HUD、仪表、中控、副驾娱乐及后座娱乐六屏联动，打造了驾驶舱内基于Kanzi统一的3D动效视觉界面。
- ✓ **智能驾驶舱2.5解决方案：**融合了人脸识别、驾驶员状态监测和手势识别等中科创达人工智能技术，提升人机交互体验。

智能驾驶舱3.0解决方案，主要特色功能包括：

- ✓ **多系统能力：**智能驾驶舱3.0解决方案基于QNX Hypervisor技术构建了QNX+Android P的系统环境，数字仪表盘运行在QNX系统上，而中控和副驾娱乐运行在Android P系统。
- ✓ **性能深度优化：**QNX系统启动时间小于3s, Android系统启动时间小于18s, 倒车影像启动小于3秒。
- ✓ **深度融合Kanzi for Android：**智能驾驶舱3.0深度融合了Kanzi for Android, 使得Android系统和Kanzi完美对接，其基于Rightware的Kanzi® 3D开发工具引擎，结合Kanzi Connect®互联技术，创新实现了3D唱片、可定制实景导航、实时界面个性化定制、跨屏幕跨系统应用等功能，保证了驾驶舱数字仪表、IVI、RSE等不同系统间UI视觉的统一性和整体性。
- ✓ **深度融合创达人工智能技术：**通过驾驶者的身份和情绪识别，智能驾驶舱可根据驾驶员的状态推荐相应的主题界面和3D动效，给用户带来更好用户体验。

下图可更清晰展示创达目前已经形成的整体解决方案：底层以硬件虚拟化技术（Hypervisor）作为支撑，支持多种操作系统适配也可以同一平台运行多种操作系统（Android、QNX、Linux），在操作系统之上构建了多种服务框架（IP），更上一层通过Kanzi UI& Kanzi Connect实现UI设计以及多屏联动（车载娱乐、数字液晶仪表盘、HUD等）。

图12: 中科创达智能驾驶舱技术架构图



数据来源：中科创达官网、广发证券发展研究中心

上述解决方案使创达可以为汽车整车厂和一级供应商提供完整的智能驾驶舱解决方案和工具产品，通过创达在底层软件的赋能，原本碎片化、繁杂的底层适配、UI设计、安全管理、性能优化等工作被大大简化，上市周期缩短，成本开支也得到节省。同时，通过上述底层软件框架，车厂以及一级供应商也可开发出差异化的智能座舱产品提升竞争力。

3.2 公司的竞争优势和壁垒如何体现？

1) 软件TIER1 定位，符合行业趋势

如前所述，软件定义汽车时代将到来，汽车产业智能化、联网化、电动化趋势以及传统汽车E/E架构的重塑将使软硬件解耦，软件在汽车中价值量快速提升，“软件Tier1”这一新的行业角色将在汽车供应链生态中价值凸显。

中科创达在汽车产业链中扮演的正是“软件Tier1”的角色，通过在HMI场景构建底层软件生态赋能整车厂和传统一级供应商，使其在车舱智能化渗透率快速提升的行业变革期可以快速建立底层软件能力。行业机遇（车载HMI渗透率快速提升）+ 全新的产业链角色（软件Tier1市场空白期），为中科创达提供了绝佳的成长赛道。

图13: 中科创达在产业链中的定位



数据来源: 广发证券发展研究中心

2) 技术积淀构建核心竞争力

技术优势是公司的核心竞争力，车载底层基础软件相比手机等智能终端场景其对稳定性、安全性的要求更为苛刻，技术壁垒更高。我们认为可以从“深度”和“广度”两个维度来阐述创达车载业务技术优势：

基于开源操作系统生态的深度技术积累：

创达自创立以来就深耕于开源操作系统的底层生态。

- ✓ 以Android为例，虽然是开源、开放的操作系统环境，但其系统结构复杂、定制化和适配复杂度较高，原生系统与具备商用能力的OS系统之间的Gap（缺口、差异）较大。
- ✓ 多年来创达通过大量客户案例积累了丰富的底层开发经验（下层虚拟机调整、Libraries和Kernel的修改等），形成了深度的开源操作系统底层定制化能力以及各种复杂案例的解决方案know-how，帮助终端厂商缩短上市周期、降低开发成本。

上述在传统智能终端所积累的底层技术优势进一步延伸到智能车载领域，创达在车载底层的关键技术如下表所示。正所谓术业有专攻，创达在底层生态多年积累的深度能力正是大部分整车厂和传统一级供应商所欠缺，同时底层开发生态经验的积累也非一日之功，创达的竞争优势凸显。

表3: 中科创达在车载底层软件的关键技术

智能车载关键技术	主要内容	案例
快速启动	✓ 通过对操作系统的全方位优化，达到快速的系统启动速度	Linux 系统在 i.MX6 Solo 平台: ~ 4.5s
		Linux 系统在 瑞萨 R-Car E2 平台: ~ 4.0s
		Android 在高通 S602A/S820A 平台: ~ 10s
		Android 在 TI J6 平台: ~ 8s

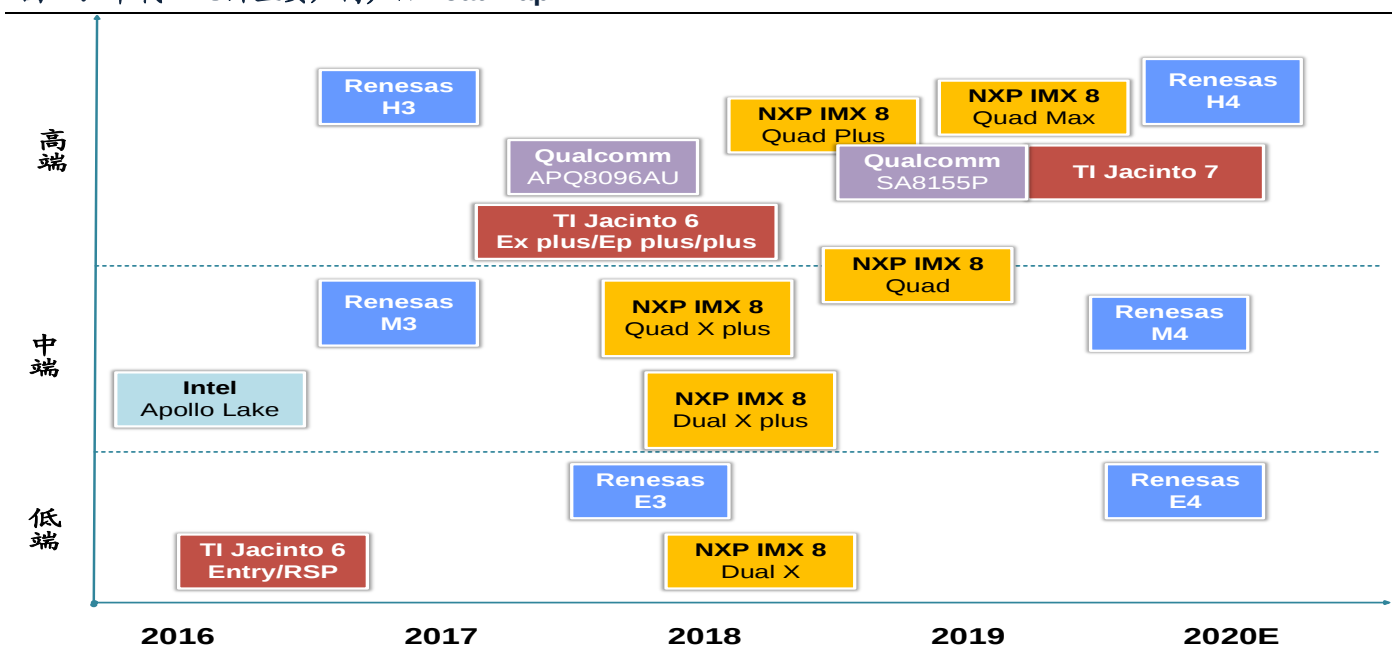
操作系统性能和稳定性优化	✓ 通过对 Android/Linux 操作系统的 BSP、Kernel 和 Framework 进行优化和调整,能够为客户智能网联汽车系统提供更好的性能和稳定性。	1000 万辆以上的前装 IVI 车机实绩;
	✓ 通过对 HMI Framework 和显示算法的的优化和调整,能够为客户提供更好的 UI 操作体验。	
自动化测试	✓ 智能网联汽车系统的稳定性至关重要,为了更加容易的发现潜在的稳定性问题、减少重复测试工作、复现特殊场景下的偶现 bug,中科创达开发了一整套自动测试工具,可以同时应用于 Android 和 Linux 平台	Thundersoft Automation Tools
多窗口技术	✓ 中科创达开发了自主的多窗口技术,在 Android 上实现了类似于 Windows 系统下多窗口显示	支持多窗口分屏显示和多窗口层叠显示
CAN 协议栈和应用		有自主 IP 的 CAN 协议栈:
	✓ 经过多年在 CAN 开发方面的经验,既具有对市面上成熟的 CAN 协议栈的集成和定制能力,又开发了拥有自主 IP 的 CAN 协议栈	Physical layer: LS-CAN or Comfort-CAN Communication layer Network management Interaction layer

数据来源: 中科创达官网、广发证券发展研究中心

广度: 具备多种芯片的适配能力

与传统手机产业链高通芯片长期一家独大的格局不同,车载娱乐芯片市场尚处于百花齐放的格局,如下图所示 Intel、TI、NXP 等厂商均有高中低档产品布局,高通也在近年高调进入车载芯片市场。因此,对于底层软件服务商来说,能够与不同厂商芯片完成软件适配是重要的竞争要素之一。

图14: 车载IVI芯片主要厂商产品Roadmap



数据来源：广发证券发展研究中心

中科创达自创立之初就与高通为代表的芯片厂商建立了良好的合作关系，并积极投入研发资源加强产业合作：

- 公司在重庆成立了中科创达（重庆）汽车科技有限公司（后简称“汽车科技公司”）及重庆协同创新智能汽车研究院有限公司（后简称“汽车研究院”），并分别与高通成立“智能座舱联合实验室”。
- 与 TI 成立“应用处理器与雷达技术联合实验室”。
- 与 NXP 成立“应用处理器与智能仪表联合实验室”。
- 与 QNX 成立“操作系统联合实验室”。

目前创达的操作系统开发团队拥有高通、TI、恩智浦（飞思卡尔）、瑞萨、意法半导体等各个平台的主流芯片的丰富驱动开发能力，并可根据客户需要进行灵活定制。我们认为创达丰富的多平台芯片适配能力，将使其更易获得整车厂和传统Tier1的青睐，并在与同类型厂商的竞争中占据竞争优势。不同于手机产业链话语权更多被芯片厂商所主导，汽车产业链话语权的至高点始终被整车厂所主导，我们判断整车厂不会长期依赖于单一厂商芯片，而会保持芯片平台的多样性，因此创达的竞争优势更为突出。

此外，我们也要指出，高通在车载芯片领域近年来势头较为强劲，高性能和其对5G通信模组的支持使其在车载芯片领域的远期市占率相对乐观，中科创达作为高通长期合作伙伴无疑也将受益。

3.3 车载业务的商业模式和行业空间预判？

产业链话语权提升带来商业模式升级。创达在传统手机终端产业链中，其商业模式主要为按项目结算，这与手机产业链长期积累形成的固化属性有关，软件厂商

话语权偏低。在汽车产业链中，如前所论述，创达作为竞争力突出的软件Tier1其话语权明显提升，在与整车厂包括传统Tier1的议价能力也相应提高，商业模式也得到了全面升级。目前创达车载业务结算方式包括固定开发费和Royalty收费：

- ✓ 固定开发费（NRE）：在汽车的设计周期介入，以平台的方式进行前期定制化开发，单一平台可复用多个车型（数量不等，取决于不同车厂），我们预计项目开发费金额在千万量级。
- ✓ Royalty收费（Royalty）：在前期的设计周期和验证周期结束后，车型上市后将按照单车定价，按车型的实际销量结算。这种结算方式的好处在于，相比项目制收费，其与下游的出货绑定更近，进而带来更大弹性。

图15：公司手机业务与车载业务的差异性

智能手机	智能车载
• 行业属性：IT软硬件行业； • 单企业产量：千万以上； • 软件工程经验：有； • OS自建团队难度：中； • 厂商对软件公司议价能力：高； • 产业链话语权：芯片厂商占主导 • 计价方法：按项目结算，按人头结算。	• 行业属性：制造业 • 单企业产量：数十万，数百万 • 软件工程经验：欠缺； • OS自建团队的难度：高； • 厂商对软件公司议价能力：低； • 产业链话语权：整车厂占主导 • 计价方法：固定开发费+按软件的安装数量结算（Royalty）；高弹性。

数据来源：广发证券发展研究中心

近年来公司车载业务快速增长，2018年智能汽车业务实现收入2.79亿，同比增长84%。2019年上半年实现收入1.76亿，同比增长74%，考虑公司车载业务在2017、2018年有较多车厂项目落地，我们判断当前汽车业务收入中来自于固定开发费的占比较高。

渗透率提升，远期royalty的弹性较高。根据公司2019年中报披露，在Focus2move的全球轻型车销量排名中，截至目前前25位的车企中已有18家同时采用了公司智能驾驶舱平台产品及Kanzi®生态产品（18年年报为15家）。公司并未官方披露目前覆盖的车型数量，但根据目前创达的车厂覆盖率，我们判断创达智能驾驶舱平台目前覆盖的车型数量应已较为可观，考虑Royalty收入的滞后性，预计Royalty类收入后续爆发力较强，预计会在2020、2021年逐步进入快速增长期。

表4：2018年全球车企轻型车销量排名

排名	车企	2018年销量（单位：台）	2018 份额
1	大众	10810349	11.00%
2	丰田	10435420	11.20%
3	雷诺-日产-三菱联盟	10346982	11.10%
4	通用	8643003	9.20%
5	现代-起亚	7416346	7.90%

6	福特	5632734	6.00%
7	本田	5234818	5.60%
8	菲亚特克莱斯勒	4825446	5.20%
9	雪铁龙	4084845	4.40%
10	铃木	3306242	3.50%
11	戴姆勒	2735008	2.90%
12	宝马	2500912	2.70%
13	吉利	2247319	2.40%
14	马自达	1619427	1.70%
15	长安	1200154	1.30%
16	斯巴鲁	1065798	1.10%
17	东风	934629	1.00%
18	北汽	918411	1.00%
19	长城	915252	1.00%
20	上汽	899260	1.00%
21	塔塔	856783	0.90%
22	奇瑞	709137	0.80%
23	广汽	537474	0.60%
24	比亚迪	484572	0.50%
25	塞帕	433788	0.50%

数据来源: Focus2move 《2018 年全球车企轻型车销量排名报告》、广发证券发展研究中心

为测算中科创达潜在市场空间, 我们采取三种测算口径交叉验证:

测算1:

根据麦肯锡报告《Automotive software and electronics 2030》, 预计2020年全球车载OS\中间件市场的总规模约为30亿美金, 假设中国市场占全球市场1/3, 则中国地区2020年OS\中间件市场总规模约为10亿美金。

2030年这一数据在全球和中国市场将分别为80亿美金、27亿美金。

测算2:

根据IHS发布的针对智能车载IVI/仪表盘/HUD三个以前装为主的市场预测, 2021年该市场全球总体规模将达到186亿美元, 我们假设底层软件(OS、虚拟化、中间件)部分占其中价值量的10%, 则2021年对应18.6亿美金全球市场, 中国约为6.2亿美金, 假设CAGR为10%, 则2030年对应全球市场规模43.8亿美金, 中国市场规模约为14.6亿美金。

测算3:

根据中汽协数据, 2018年乘用车共销售2371万辆, 我们假设车市后续企稳, 假设2030年我们乘用车销量为3000万辆。假设届时智能驾驶舱的应用率为100%, 假设单车软件价值量(各HMI组件底层软件royalty+单车均摊固定开发费)约为300元, 则对应市场规模约为90亿人民币。

综上, 三种计算方式下, 车载底层软件在全球和中国市场, 近期和远期的规模如下表所示:

表5: 中科创达车载市场市场规模测算 (单位: 亿人民币)

单位: 亿人民币	2021 年		2030 年	
	全球市场规模	中国市场规模	全球市场规模	中国市场规模
测算 1	210	70	560	189
测算 2	130	43	306	102
测算 3	108	36	270	90
平均	149	50	379	127

数据来源: 广发证券发展研究中心

对于中科创达, 上述市场规模测算我们需要注明两点:

- 中科创达的车载业务并非局限于中国市场, 目前海外客户占比已经很高。
- 操作系统、中间件类软件产品并非中科创达车载业务的全部, 如本报告第三章所述, 车载视觉类产品目前已经开始逐步落地, 无疑将开辟更大市场空间。

4. 海外公司 Luxoft – 欧洲市场软件 Tier1 的成长之路

在海外市场, Luxoft、Global Logic 等公司是与中科创达车载业务有一定相似性的公司, 近年来相关公司的车载业务收入也呈现快速增长的趋势, 验证了行业的高景气度。我们选择公开信息相对较多的 Luxoft 做参照分析。

Luxoft 创立于 2000 年, 总部位于瑞士, 公司主要业务是针对金融、电信、能源、汽车及运输、航空等行业提供软件开发及 IT 解决方案。金融 IT 是公司此前核心业务, 收入占比一度接近 70%, 近年来智能车载业务成为公司增长最快的业务线条, 最近 4 年的 CAGR 超过 40%。2019 年 6 月, 公司被 IT 服务公司 DXC Technology 收购。

Luxoft 在车载领域与中科创达相似, 其产业链定位为软件的 Tier1, 利用软件能力赋能整车厂和传统 Tier1 厂商, 目前公司提供包括车载 HMI、ADAS、智能互联、自动驾驶在内的四大类底层软件产品。车载 HMI 相关的软件平台和解决方案是公司车载业务的核心, 目前 Luxoft 提供了包括 Qt Automotive、Pelux、Populus、Allview 在内的多个平台级产品帮助整车厂及一级供应商简化其 HMI 开发流程, 同时公司还与 Intel 合作开发了基于 Intel 芯片的智能驾驶舱硬件参考设计- ARP 平台。

表6: Luxoft 提供多个智能驾舱相关平台级产品

平台	产品定位	产品介绍
Populus	偏向于 HMI 上层设计	Populus 提供一整套涵盖 HMI 设计、开发、部署的完整工具包。可以帮助客户通过低代码的方式快速开发、部署 HMI。
Qt Automotive Suite	底层开发框架	Qt Suite 定位于智能驾驶舱底层开发框架, 包括 QT IVI、Application Manager 等组件, 通过应用该开发框架, 整车厂可以简化底层业务逻辑和数据逻辑, 多屏、多进程通信等复杂应用场景将得到很好支持。

Pelux

基础开发平台

一个旨在为汽车软件开发项目提供构建模块的基础开发平台，现在可以在开源软件上使用。PELUX 1.0 利用了开源项目，如 Linux、Yocto 和 GENIVI，以提供一个基础开发平台。该平台与项目蓝图和文档相辅相成，为嵌入式 Linux 设备创建提供了一种先进的技术开发经验，专门针对汽车需求进行定制

ARP

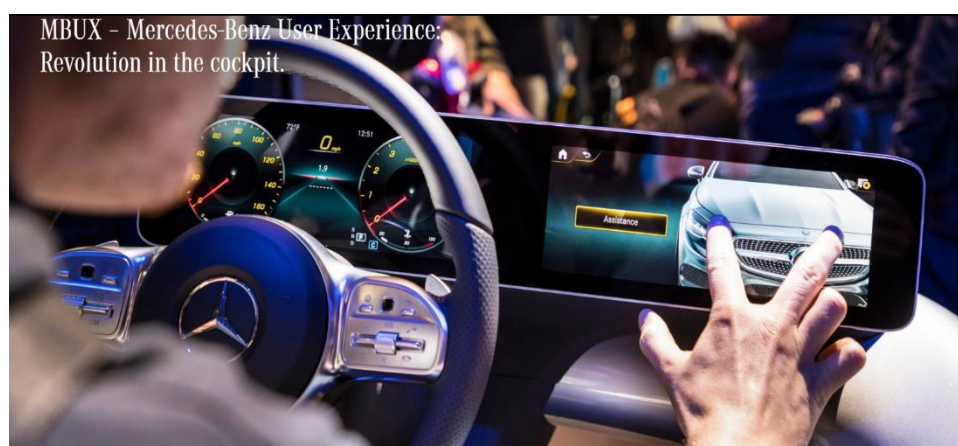
基于 Intel 芯片的智能座舱整套
参考设计平台

基于 Intel Atom 车载芯片设计的整套智能座舱参考设计平台，新平台能集中管理先前单独管理的功能，例如：HUD、IVI、ADAS 等。通过采用基于 SMARC2.0 标准的 conga-SA5 计算机模块，开发者可得利于最低 NRE 成本，最高设计效率，以及从低成本到高性能的最大可扩展性

数据来源：Luxoft 官网、广发证券发展研究中心

截至2018财年，公司共有整车厂客户15家，传统Tier-1客户18家。2018年Luxoft与戴姆勒公司宣布合作，共同开发梅赛德斯-奔驰用户体验（MBUX）的软件平台，MBUX为奔驰2018年推出的下一代人车交互系统，采用双屏幕贯通式设计，同时增加触摸屏操作、智能语音助手等功能，还将增加更多3D显示效果。

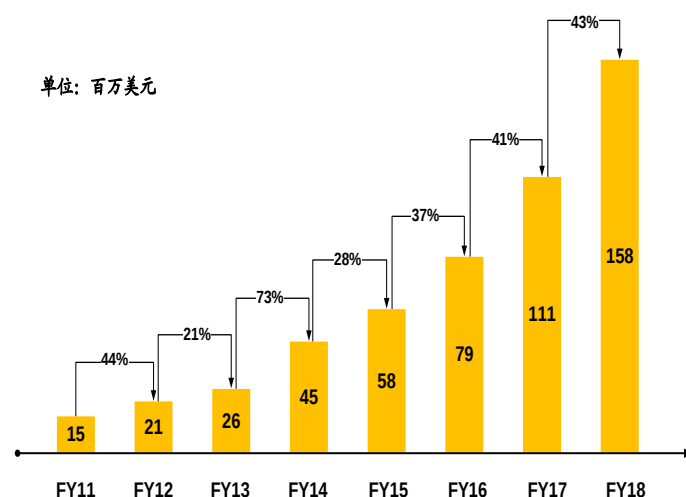
图16：奔驰MBUX系统界面



数据来源：梅赛德斯奔驰官网、广发证券发展研究中心

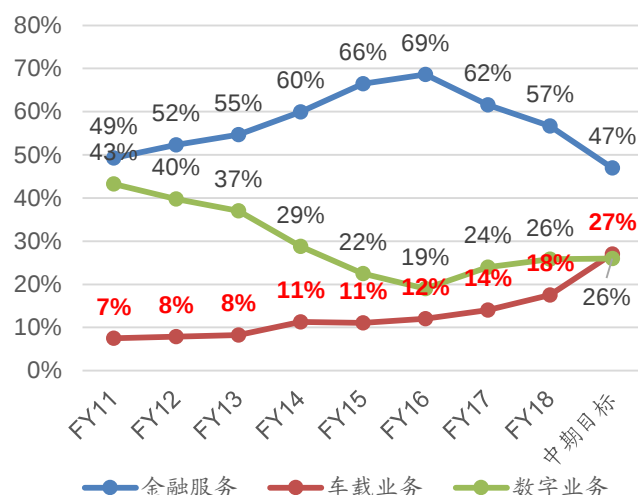
近年公司智能车载业务收入取得了快速增长，2018财年实现营业收入1.58亿美元，比上一年度增长43%，过去4年的复合增长率超过40%，车载业务占Luxoft总收入的比重也是逐年提升。

图 17: Luxoft 车载业务收入近年来快速增长



数据来源: Wind 广发证券发展研究中心

图 18: Luxoft 车载业务收入占比逐年提升



数据来源: 公司官网投资者关系资料、广发证券发展研究中心

车载业务中, 通过并购补强也是公司的重要战略。如下表所示, 除了HMI领域的收购, 公司在高级辅助驾驶、自动驾驶领域也积极横向拓展, 通过收购 Symtavision、Objective 等公司快速补强短板。

表 7: Luxoft 近年在车载业务的并购

时间	公司	并购领域	商业意义
2014 年 6 月	Macel AB	HMI	Macel AB 核心产品 Populus Suite 使得公司拥有前端 HMI 一整套工具链, 提升公司 HMI 前端设计能力。
2016 年 3 月	Symtavision	ADAS	Symtavision 提供汽车实时系统设计和开发软件工具和服务。通过并购, Luxoft 将补强汽车安全控制、实时控制等底层软件能力, 这是 ADAS 重要的软件能力之一。
2016 年 9 月	Pelagicore	HMI	Pelagicore 提供车载信息娱乐系统和 HMI 开发的开源软件平台。通过收购, Luxoft 吸收了开源软件平台 Qt 的技术专家, 增加了重要的 OEM 和 Tier1 大客户。
2018 年 7 月	Objective Software GmbH	自动驾驶	并购将增强 Luxoft 下一代软件设计开发和实施的基于 IP 的解决方案, 包括远程驾驶平台, 基于云的自动汽车共享, 汽车网络安全解决方案和基于 Lidar 的自动停车扫描等

数据来源: Luxoft 公司官网、广发证券发展研究中心

通过上述对 Luxoft 的简要对标分析, 我们认为其对于中科创达的借鉴意义在于:

- ◆ **高成长印证全球车载软件市场的高景气度。** Luxoft 与中科创达同样定位于软件 Tier1, 以 HMI 作为切入点赋能整车厂和 Tier-1 客户, 近年的高速成长也印证了全球汽车智能化快速发展的趋势。

- ◆ **从HMI向ADAS、自动驾驶拓展。**Luxoft 在ADAS、自动驾驶业务同样有产品布局或通过并购补强，我们认为这对中科创达的车载业务发展也有一定借鉴意义，一方面客户关系可复用，另一方面也将打开更大的市场空间。
- ◆ **营收仍有较大增长空间。**Luxoft市场以欧洲为主，从营收对比看，2018年Luxoft车载业务收入约为11.2亿人民币，中科创达2018年车载业务收入约为2.8亿人民币，考虑中国汽车市场在全球市场占比接近1/3，无疑中科创达车载业务的营收仍有较大成长潜力。

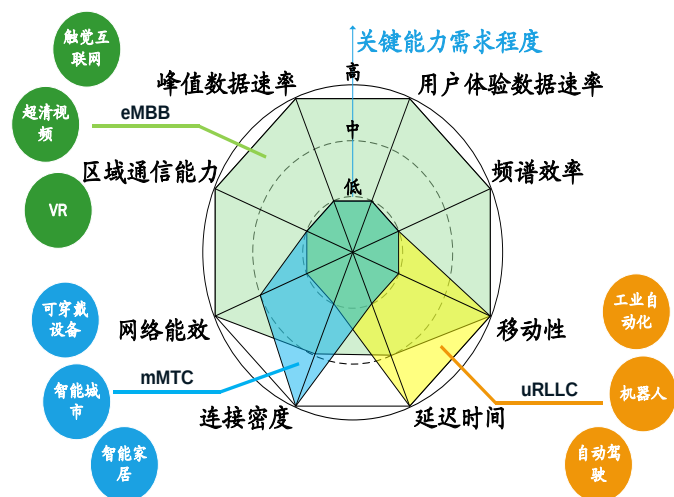
IOT 业务：5G 驱动诸多下游应用的行业机会

1. 5G 商用有望驱动物联网等诸多下游应用发展

全球5G正在进入商用部署的关键期，2019年6月6日，工业和信息化部向中国电信、中国移动、中国联通、中国广电发放了5G商用牌照，这意味着，中国正式进入了5G商用元年。

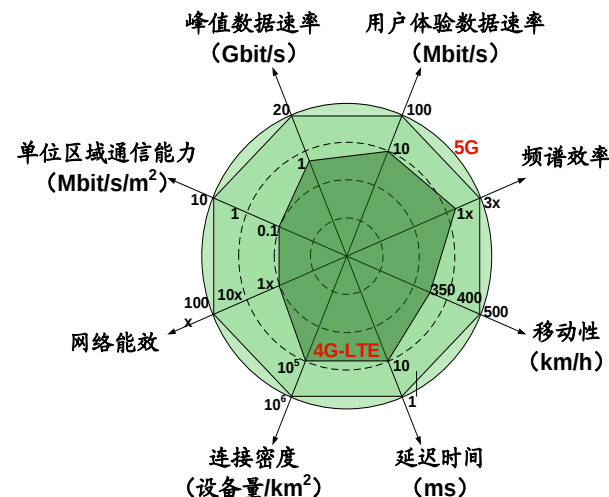
5G带来低时延、高可靠、广覆盖网络环境，将加快推进下游应用行业发展。根据ITU（国际电信联盟）的愿景，5G的应用场景应划分为增强型移动宽带（eMBB）、大连接物联网（mMTC）和低时延高可靠通信（uRLLC）三类，根据ITU制定的标准建议：5G的峰值数据速率将是4G-LTE的20倍，延迟时间将是4G-LTE的十分之一，频谱效率将是4G-LTE的至少三倍以上。通信网络环境的颠覆性提升将极大改善此前诸如物联网、VR/AR、自动驾驶等下游应用的信息传输瓶颈，加速相关行业发展。

图19：5G三大应用场景



数据来源：ITU、广发证券发展研究中心

图20：5G网络与4G网络全范围对比

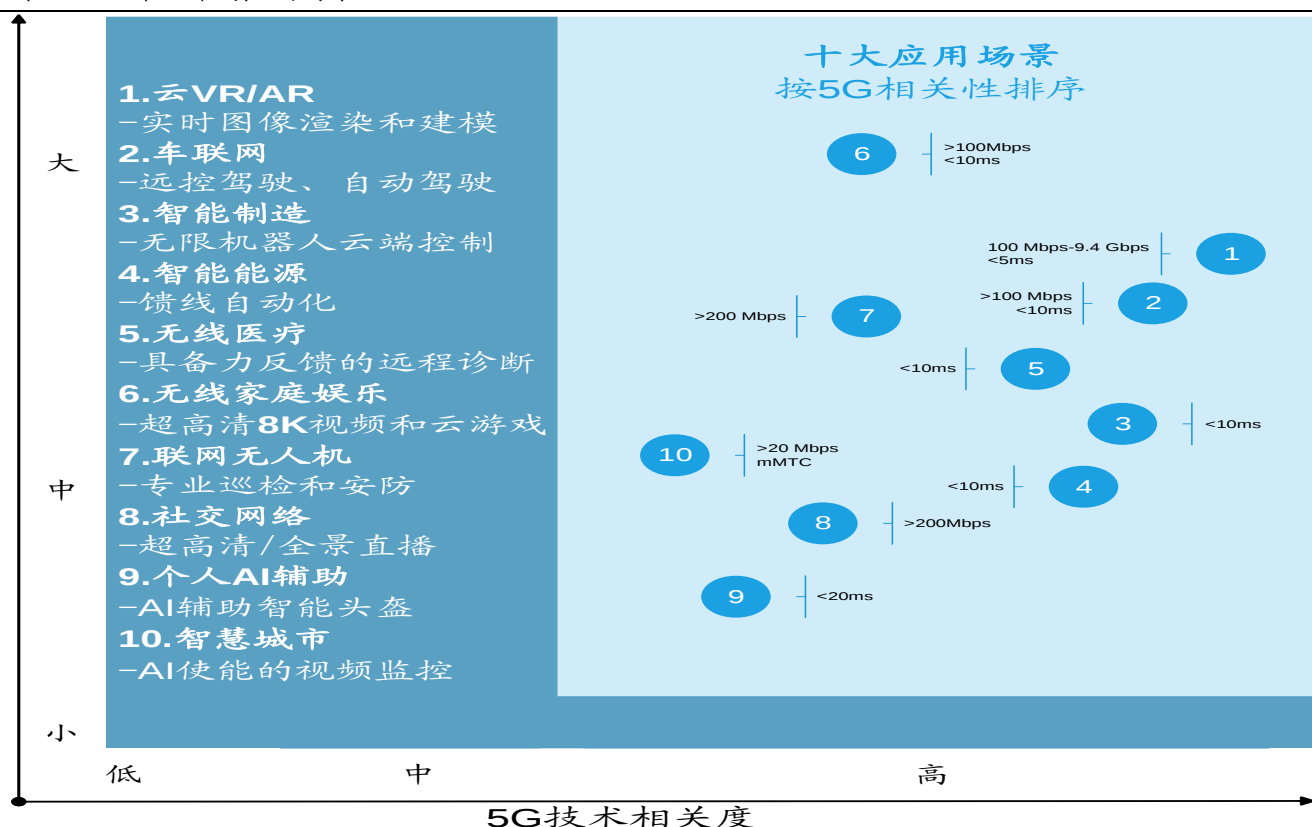


数据来源：ITU、广发证券发展研究中心

根据思科报告《Cisco Visual Networking Index: Forecast and Trends》，到2022年，22%的全球互联网流量将来自于移动网络，12%的全球移动流量将来自于5G网络。受益于5G商用，全球IOT市场连接设备数量仍将保持快速增长，IDC预计至2025年全球物联网连接终端将达到416亿，产生数据量为79.4ZB，2018-2025年设备连接数的复合增速将达到28.7%。

根据华为《5G时代十大应用场景白皮书》，根据5G技术相关度、以及市场潜力综合排序，云VR/AR、车联网、智能制造、智慧能源等被列为5G时代十个应用场景。

图21: 5G十大下游应用场景



数据来源: 华为《5G时代十大应用场景白皮书》、广发证券发展研究中心

应用场景举例:

■ VR/AR

VR/AR业务对带宽的需求巨大,虽然现有4G网络平均吞吐量可以达到100Mbps,但一些高阶VR/AR应用需要更高的速度和更低的延迟。云VR将成为VR在5G下的演进趋势,高质量VR/AR内容处理走向云端,满足用户日益增长的经验要求的同时降低了设备价格。

图22: VR/AR演进趋势

云VR/AR演进5阶段				
VR应用 及技术特点	阶段0/1		阶段2	阶段3/4
	PC VR	Mobile VR	Cloud Assisted VR	Cloud VR
				
	游戏、建模	360 视频、教育	沉浸式内容、互动式模拟、可视化设计	超高体验的游戏和建模实时渲染 / 下载
	(本地渲染, 动作本地闭环)	(全景视频下载, 动作本地闭环)	(动作云端闭环, FOV (+) 视频流下载)	(动作云端闭环, 云端 CG 渲染, FOV (+) 视频下载)
AR应用 及技术特点	2D AR		3D AR/Mixed Reality	Cloud MR
				
	操作模拟及指导、游戏、远程办公、零售、营销可视化		空间不断扩大的全息可视化, 高度联网化的公共安全 AR 应用	基于云的混合现实应用, 用户密度和连接性增加
	(图像和文字本地叠加)		(图像上传, 云端响应多媒体信息)	(图像上传, 云端图像重新渲染)
连接需求	以Wi-Fi连接为主		4.5G	5G
	4G和Wi-Fi 内容为流媒体 20 Mbps + 50ms时延要求		内容为流媒体 40 Mbps + 20ms时延要求	内容为流媒体 100 Mbps~9.4 Gbps + 2~10ms时延要求

数据来源: 华为《5G 时代十大应用场景白皮书》、广发证券发展研究中心

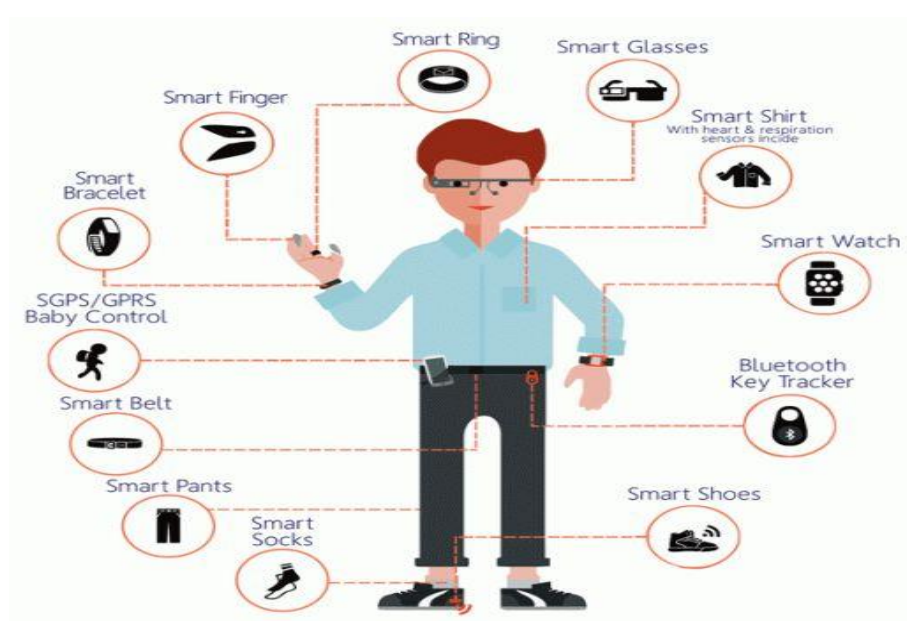
■ 联网无人机

使用配备LiDAR的无人机进行基础设施、电力线和环境的密集巡检是一项新兴业务, LiDAR扫描所产生巨大的实时数据量将需要> 200 Mbps的传输带宽。5G技术将增强无人机运营企业的产品和服务, 以最小的延迟传输大量的数据。根据ABI Research的估计, 小型无人机市场将从2016年的53亿美元迅速增长到2026年的339亿美元, 包括来自软件、硬件、服务和应用服务的收入。

■ 智能穿戴

由于电池使用时间, 网络延迟和带宽限制, 此前个人可穿戴设备通常采用Wi-Fi或蓝牙进行连接, 一直以来应用有其局限性。5G将在时延、数据传输效率、连接方式等维度为智能穿戴设备带来全新的应用体验。

图23: 智能穿戴



数据来源: Letsnuture、广发证券发展研究中心

根据ABI Research, 从2017年到2022年, 可穿戴设备的年复合增长率将达到16.4%, 发货量从2017年的2.03亿件, 到2022年的4.34亿件, 其中体育、健身和健康追踪设备在2022年仍是可穿戴设备主要的细分市场, 占据了36%的发货量;智能手表(19%)、可穿戴相机(11%)和医疗保健(9%)紧随其后。

■ 工业控制

传统工业控制更多依靠有线技术来连接应用, 近些年工业网络环境已经有较大提升, Wi-Fi、蓝牙和WirelessHART等无线解决方案已在制造车间中应用, 但这些无线解决方案在带宽、可靠性和安全性等方面都存在局限性。诸多实时性要求高、数据量传输较大的应用场景在5G驱动下将得到快速发展。根据华为《5G时代十大应用场景白皮书》, 全球工业机器人的出货量将从2017年的36万台增长至2025年的105万台。

表8: 多种工业控制领域物联网终端及其可靠性要求

终端类别	工业控制终端	可用性	工序时间	标准负载大小
运动控制	印刷机	>99.9999%	<2 ms	20 bytes
	机床	>99.9999%	<0.5 ms	50 bytes
	包装机	>99.9999%	<1 ms	40 bytes
移动机器人	协作运动控制机器人	>99.9999%	1 ms	40-250 bytes
	视频远程控制机器人	>99.9999%	10-100 ms	15-150 kbytes
具有安全机制的	装配机器人/铣床	>99.9999%	4-8 ms	40-250 bytes
移动控制面板	流动式起重机	>99.9999%	12 ms	40-250 bytes

数据来源: 高通报告《Ultra-Reliable Low-Latency 5G for Industrial Automation》广发证券发展研究中心

2. 中科创达物联网业务— 从碎片化到平台化

公司从2014年左右开始布局物联网业务，并于2016 年推出“核心板+操作系统+核心算法”一体化的 SoM (System on Module)产品，业务初期以无人机、VR、机器人和IP Camera等下游物联网应用作为重点布局方向，经过近三年的市场培育以及持续的研发投入，目前下游应用解决方案进一步丰富，且已形成平台级产品-TurboX智能大脑平台。

针对中科创达物联网业务，我们依然根据市场最关心的三个问题展开分析。

2.1 公司物联网业务具体提供哪些产品和服务？

公司早期物联网业务布局主要在无人机、VR、机器人和IP Camera等应用场景，其产品输出既非单一软件也非独立硬件，而是软硬件的结合体- SoM (System on module)，SOM可以理解为融合底层硬件芯片+定制OS+特定算法的核心计算模块。如下表所示，针对不同应用场景，创达提供了对应的SoM核心计算模块：

表9：创达So核心计算模块

SOM 核心计算模块	硬件	操作系统	算法及接口
无人机 SoM 核心计算模块	✓ 基于高通骁龙处理器，为无人机设计了专用的核心主控板。该核心板具有体积小、重量轻的优势。	中科创达基于 Linux 和 RTOS，为无人机定制开发了一套专用操作系统。这套系统对核心板的各种硬件进行了驱动优化，更加高效和节能	系统中整合了无人机所使用的飞控算法以及视觉图像算法
	✓ 尺寸：52*44mm;		
	✓ 重量：<15g;		
	✓ 处理器：高通骁龙 801		
智能相机 SoM 核心计算模块	✓ 基于 Qualcomm® 骁龙™ 处理器，智能视频分析算法提供了强大的 CPU/GPU 支持;	深度定制的 Android/Linux OS	融合智能算法库，支持智能视频画面分析、高动态范围分析、音频识别、语音控制等。
	✓ 核心板具有完整的相机支持 (电子防抖 EIS, 多路视频流, UVC, RTSP/RTMP)		
	✓ Ultra HD 4K 视频 (3840 * 2160 @30fps), 双图像处理 (ISP)		
VR SoM 核心计算模块	✓ 高通骁龙 820 芯片 ✓ 4GB 双通道 LPDDR4 @1600MHz ✓ 64GB/128GB UFS2.0/eMMC5.0 闪存兼容设计	基于 Android M 系统，为 VR 使用场景和应用需求定制优化而成的 VR OS，对系统底层、中间件进行了大量的裁剪和优化。	集成了 VR 所需的软件包、算法、3D 引擎，以及 3D Launcher、媒体播放器、浏览器等 VR 应用

机器人 SoM 核心计算模块

- ✓ 推出了基于高通高性能处理器的核心板+外围板的解决方案，高中低端分别对应骁龙 820、骁龙 410、骁龙 210 芯片。

中科创达基于 Android 和 ROS 系统，定制优化而成的机器人专用操作系统，对系统底层、中间件进行了大量的裁剪和优化。

集成了机器人环境感知、行动所需的软件包、算法、传感器引擎，以及相应的开发接口。中科创达特有的快速启动、动态功耗优化、人脸、场景识别与跟踪算法等核心技术，也包含其中。

数据来源：中科创达官网、广发证券发展研究中心

通过上述 SoM 计算模块，下游智能硬件厂商可快速获得底层软硬一体解决方案，底层基础技术环节大大简化，同时借助丰富的接口和可编程模块，厂商可以便捷实现个性化开发。

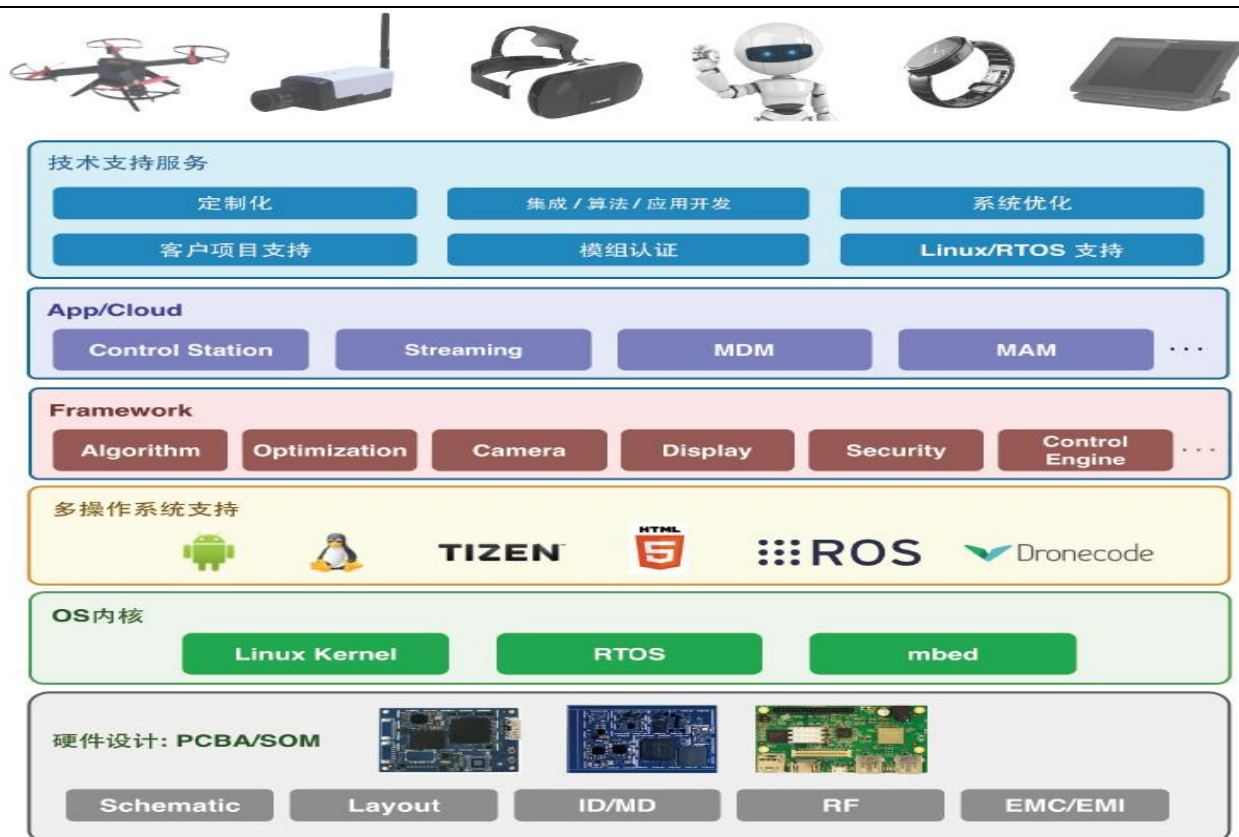
图24：中科创达机器人SoM产品图示



数据来源：中科创达官网、广发证券发展研究中心

通过上述早期的 SoM 产品打磨，公司进一步将不同的核心计算模块聚合抽象为 TurboX 智能大脑平台，TurboX 不仅提供包括核心计算模块、操作系统、算法和 SDK 的一体化解决方案，同时还包含开发板及社区生态。

图25: TurboX平台技术架构



数据来源: 中科创达官网、广发证券发展研究中心

如上图所示TurboX多层次技术架构, 中科创达将智能硬件所需的底层软件、硬件抽象提炼成可配置、可调用、可开发的平台级产品, 为碎片化的物联网下游生态构建聚合级产品。借助TurboX平台, 创达所能触及的物联网下游应用将更加丰富, 除了上述四个应用场景, 目前创达在智能穿戴(智能手表、TWS耳机等)、智能家居、视频会议等诸多应用场景都有客户案例, TurboX智能大脑平台已经为国内外100余家智能硬件企业提供了产品于服务。

过去两年, 中科创达相继发布TurboX AI kit 和TurboX Cloud 加强TurboX平台对AI和云服务的支持能力:

- **TurboX AI Kit:** 为满足智能硬件厂商AI应用开发需求, TurboX AI Kit 是一个面向开发者, 拥有高性能的嵌入式开发设备, 基于高通SDA845平台, AI Kit提供可进行开发的设备、算法SDK、教程、代码, 帮助开发人员和终端厂商进行最终产品的原型设计。
- **TurboX Cloud:** TurboX Cloud旨在为企业与开发者提供完整的端到端、云与端的综合应用解决方案, 包括设备管理平台、 FOTA 平台、应用赋能平台和数据分析平台四大应用模块。

图26: TurboX AI Kit 原型图片及开发Demo界面



数据来源：中科创达官网、广发证券发展研究中心

图27: TurboX Cloud技术架构图



数据来源：中科创达官网、广发证券发展研究中心

综上, 依托于TurboX平台, 中科创达已具备丰富的下游场景产品交付能力, SoM作为主要产品形态同时辅以平台化产品赋能终端厂商。看似碎片化的下游应用场景, 通过TurboX平台的聚合, 不同场景的研发边际成本将明显下降, 产品化能力将明显提升。

2.2 如何理解物联网产品的竞争力和对客户的价值?

底层基础软件的技术优势依然是公司在物联网业务的核心壁垒。与传统手机、车载业务相似, 公司物联网业务的核心价值点依然在于底层基础软件。

从产业发展看, 物联网市场相比手机、车载市场呈现融合与碎片化的行业特点, 融合体现在软件与硬件的融合以及传统行业与新技术的融合, 碎片化体现在下游应

用场景众多、玩家众多，上述特点带来的行业痛点在于：

- **产品更迭快，要求产品研发交付周期尽量短。**碎片化的市场带来更激烈的市场竞争，要求厂商对产品有更快的迭代速度。
- **底层软硬件贯通的能力缺乏。**具备软硬件一体化能力的市场玩家欠缺，各厂商间软硬件能力参差不齐，人才不足。
- **纵向领域与横向平台缺乏连接。**纵向领域众多，碎片化的水平应用无法与纵向行业需求形成连接。
- **产品研发复杂度高：**对于一款智能物联网产品，其需要兼顾软件、硬件、芯片、算法、功耗、体积、散热，研发复杂度高，厂商无法兼顾。

正是基于上述痛点，中科创达选择将底层软硬件作为突破口，将底层硬件、操作系统以及算法等一系列元素模块化，“打包”后的一体化解决方案提供给终端厂商，帮助其加速产品落地。这其中，操作系统无疑是计算模块的灵魂，向下适配硬件资源，向上提供算法的底层调度软环境。中科创达丰富的软硬件适配能力以及操作系统开发经验使其天然具备成为产业链重塑者的优势。

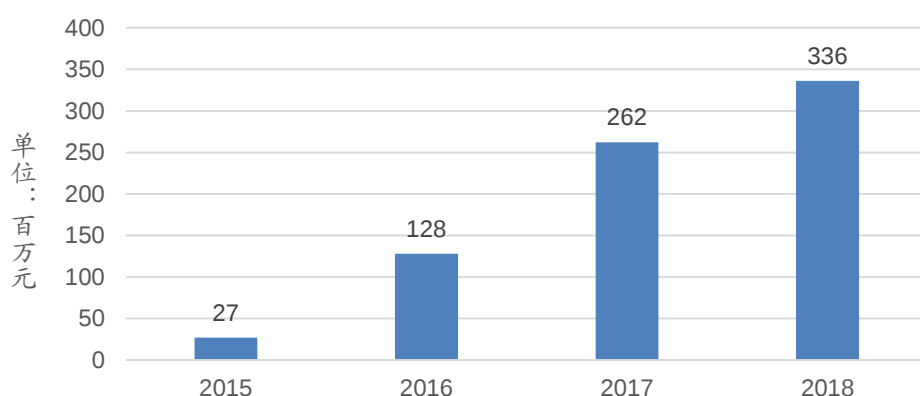
中科创达对于终端客户以及物联网行业的价值在于：

- **缩短智能硬件厂商研发周期。**基于中科创达的SoM模块进行开发，智能硬件厂商只需要关注应用和工业设计，产品上市周期大大缩短。
- **节省终端厂商人力成本。**对于物联网行业的中小厂商、创业者来说，无需再配备基础层软件研发人员，节省人力成本。
- **赋能终端厂商使之产品、技术能力的提升。**中科创达的TurboX平台本质可类比云计算产业链中的PaaS平台，AI、云服务、图形算法、语音识别算法等一系列软能力被封装成为接口，终端厂商不需独立开发。
- **远期有望成为行业生态的定义者。**在物联网这个极度碎片化的市场，中科创达正重塑行业底层技术生态，通过平台化战略积极引入全产业链合作伙伴，逐步打造了TurboX生态圈，远期有机会成为行业生态的定义者。

2.3 如何看物联网业务的爆发时点？

公司物联网业务2018年实现营业收入3.36亿，比2017年同比增长28%，2015-2018年的CAGR为132%，呈现高速增长态势。利润端，由于早期商业模式仍然以SoM硬件销售模式为主，毛利率整体偏低且受下游客户订单影响波动较大，2018年毛利率接近20%，2017年仅为10%，因此物联网业务对公司近年利润端的改善相对有限。

图28: 中科创达物联网业务近年营业收入



数据来源: 公司财报、广发证券发展研究中心

市场关注公司物联网业务的爆发节奏, 我们的整体预判如下:

收入端预判:

目前公司物联网收入构成主要集中在机器人(家用+工业)、VR、IP camera、智能穿戴等应用场景, 相关收入与下游市场景气度相关性较高。

如前所述, 5G有望成为物联网行业的催化剂, 网络环境改善将大幅提升VR、智能穿戴、联网无人机等终端应用的用户体验, 进而有望带动终端市场放量。此外, 极度碎片化的市场, 终端应用产品的爆发往往具有不可预见性, 创达TurboX平台的打造使之具备了丰富的产品覆盖度以及对下游市场极快的响应速度。

我们看好公司物联网业务在5G驱动下的持续成长潜力, 同时碎片化的诸多下游终端领域各自的市场爆发节奏将有差异, 进而带来公司物联网业务的波动性。

毛利率预判:

目前公司毛利率整体偏低原因在于:

- 商业模式因素: 单纯的SoM硬件销售, 受制于商业模式其毛利率不会太高。
- 战略因素: 业务推广早期, 为保证出货量, 部分中低端客户出货拉低整体毛利率。
- 规模效应尚未体现: 由于部分软件研发成本前置, 当无法成规模出货时, 产品毛利率偏低。

我们看好公司物联网业务毛利率将逐步提升:

- 平台化降低开发成本: 随着TurboX平台逐步完善, 平台化将把大量底层软件工作量抽象聚合形成可调用、可复制模块, 大幅降低研发成本。
- 规模效应逐步显现: 随着下游市场景气度提升, 规模效应显现后, 前置成本将不断摊薄。

- 商业模式有望进一步升级：TurboX AI kit、TurboX Cloud将进一步提升 TurboX平台能力,远期看我们认为公司的商业模式有望从“卖硬件”向“卖平台”升级，从而带来盈利能力的提升。

综合，我们认为5G有望成为驱动公司物联网业务新一波增长的催化剂，同时碎片化的诸多下游终端各自的市场爆发节奏将有差异，进而带来相关产品线的波动性，基于公司平台化战略和规模化效应的考量，看好物联网业务的盈利属性将显著提升。

收购 MMS 协同效应显著, 切入 ADAS 开辟更大市场空间

1. 视觉在车载领域应用

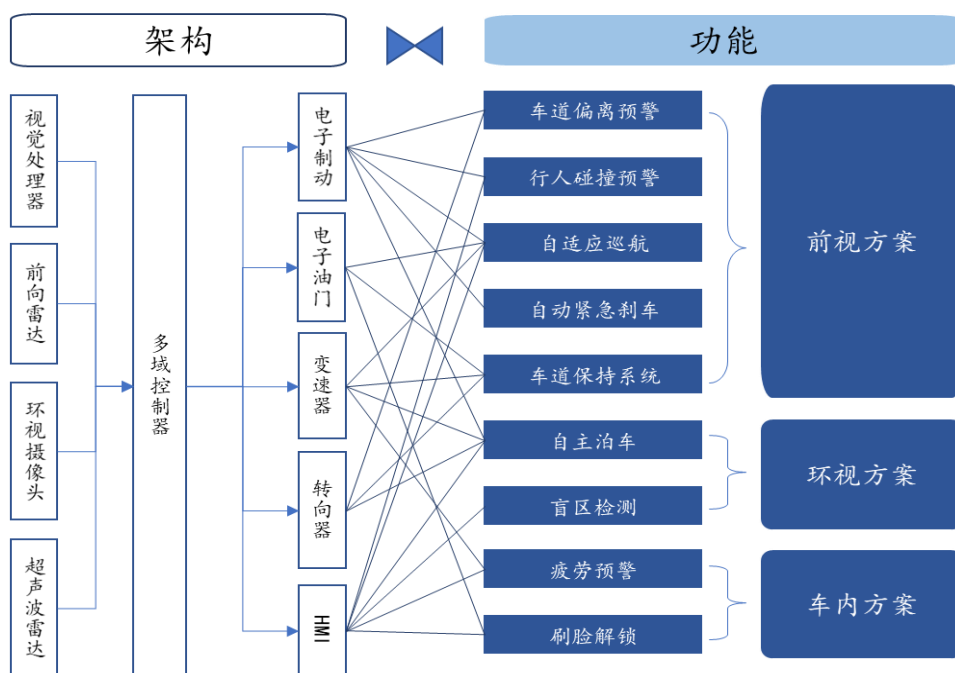
基于硬件的车载视觉算法在汽车ADAS产业链中地位的重要性逐渐提升, 前视方案等面临软硬件的升级, 新兴视觉方案(虚拟后视镜等)提升安全性与驾驶体验。

车载视觉的源头是计算机视觉, 遵循图像输入、预处理、特征提取、特征分类、匹配、完成识别几个步骤。

车载视觉从广义上分为两种应用场景:

- ✧ 由机器到机器, 指代由机器获取信息反馈至驾驶员的应用场景, 在智能系统控制下完成车道保持、超车并道、交通标识识别等功能, 无需人为操控或介入。典型如前视方案(单目、双目)、环视方案等。
- ✧ 由机器到人, 通过机器与人的交互, 增强驾驶体验或在特定情况下完成驾驶任务。典型如DMS(驾驶员监控)、虚拟后视镜等。

图29: ADAS架构与功能



数据来源: Synopsys、CSDN、广发证券发展研究中心

视觉产业链上游主要由镜头模组供应商、芯片与算法供应商组成; 中游Tier 1负责传感器的模组、器件、芯片、算法的整合与集成; 下游为整车制造厂商(OEM)。

表10: ADAS视觉产业链(部分案例)

产业链	组成	企业范例
上游	CMOS ISP	索尼, 安森美 德州仪器, ARM

中游	镜头组	舜宇光学, 大立光电
	镜头模组	松下电器, 法雷奥
	ADAS 芯片	德州仪器, 恩智浦
	算法	Mobileye (Intel), 百度
	摄像头	博世, 大陆
下游	雷达	德尔福, 奥托立夫
	集成控制	博世, 大陆
	乘用车	福特, 奥迪
	商用车	大众, 上汽
	新兴公司	Waymo, 特斯拉

数据来源: 盖世汽车研究所、广发证券发展研究中心

商业化层面, 车舱视觉软件算法类公司对上游议价能力相对更高, 算法公司也存在向Tier 1靠拢的趋势, 部分算法厂商跳过Tier 1, 或承担Tier 1的职能, 成为整车厂的直接供应商。国外算法企业中, EB(Electrobit)直接与戴姆勒、福特、大众、通用、尼桑等整车厂合作提供算法方案, 包含安全监控、电子视野、ECU软件方案等; 同时也与德尔福等Tier 1合作共同研发。

视觉技术在车载领域的商业化机遇在于:

- **政策激励视觉发展。** 中国汽车技术研究中心的C-NCAP2018考评体系出台, 增加了行人保护试验与主动安全(AEB系统)试验两大重要项目, 整体碰撞测试标准向欧美国际碰撞测试标准看齐。新版更加严苛的测试项目刺激国内车企拓展L1与L2产品矩阵, 把安全性纳入产品开发与购置的重要考虑范围, 直接促进了ADAS视觉功能的发展。
- **视觉对于自动驾驶存在显著的安全意义。** 防撞系统有效降低交通事故风险, Mobileye2016年测试结果显示, 安装了Mobileye系统的车辆每百千米前防撞警告次数平均下降27%; 虚拟后视镜的安全性作用为遇到恶劣天气的适应能力; 驾驶员疲劳监测更加直观减少疲惫驾驶等危险案例。
- **消费弹性增长, 购车年龄结构驱动。** 根据麦肯锡2018年调研, 我国有接近50%消费者认为全自动驾驶非常重要, 远高于美国(16%)与德国(16%)。平均消费者愿意为ADAS承受溢价4600美元, 同样远超美国(3900美元)与德国(2900美元)。

2. 收购 MMS 协同效应显著, 车载视觉能力进一步提升

中科创达于2017年12月以3100万欧元(约合2.34亿人民币)收购保加利亚视觉技术提供商MM Solutions(简称MMS)100%的股权。

MMS成立于2001年, 从手机与平板电脑的影像解决方案起家, 其在图像处理算法开发、优化和集成领域全球领先。全球累计有60多款智能手机和平板电脑采用其提供的相机影像解决方案, 有5亿台智能手机的摄像头成像单元搭载了其图像处理算法和画质调教软件。MMS将其技术进一步拓展至车载场景, 主要产品包括:

■ AutoCDK

CDK全称cameral development kits(摄像开发工具包)。MM Solutions针对车用研发的 AutoCDK为一款多平台turn-key解决方案, 支持环视、前

视、后视等多种视觉场景，同时支持多平台，包括Linux, QNX, DSP Bios, Green Hills, FreeRTOS, TI和瑞萨等。

■ 瑞萨与MM Solutions合作开发的开放式ISP解决方案

2018年，瑞萨推出集成开放式ISP解决方案。该解决方案为一个芯片架构层面的集成，将ISP以及MM Solutions公司的AutoCDK集成于R-Car V3x片上系统。AutoCDK作为开发套件赋能ISP，是嵌入SoC整体方案的一个固定组成部分。

这款开放式ISP解决方案简化了基于R-Car V3M和R-Car V3H SoC的车用智能摄像头应用，加速Tier 1的校准过程，为摄像头制造商和Tier 1选择ECU和传感器解决方案时提供了灵活性。

MMS对成像系统、光学设计、图像处理、视觉方案的系统与架构有深入理解，具有全球领先的图像视觉和AI算法开发、优化和集成能力，且与高通、德州仪器等知名企业有紧密的战略合作关系。中科创达通过并购MMS，将把MMS的视觉技术融入自身平台，通过与芯片端和场景应用端的深度合作，发挥智能视觉的更大能效，推动计算机视觉场景应用更好落地。

表11: 中科创达目前两款车载视觉产品

产品名称	产品	技术优势
Surround View 车载全景环视	创达车载全景环视解决方案，产品特色：拼接图像盲区极小；地面平整度估算与自动拼接调整；图像质量动态自动调整；2D/3D 视觉效果 (KANZI)	算法自适应芯片算力；CPU/GPU 功耗低；CPU/GPU 功耗低；亮度、色彩均衡
MRVS 电子后视镜	可以为车载电子后视镜提供高清、高帧率、宽动态、全天候的摄像头图像实时处理解决方案	可提供摄像头选型推荐、芯片选型推荐、图像算法、图像处理的Turn-key 方案，也可根据客户实际需求灵活定制化

数据来源：中科创达官网、广发证券发展研究中心

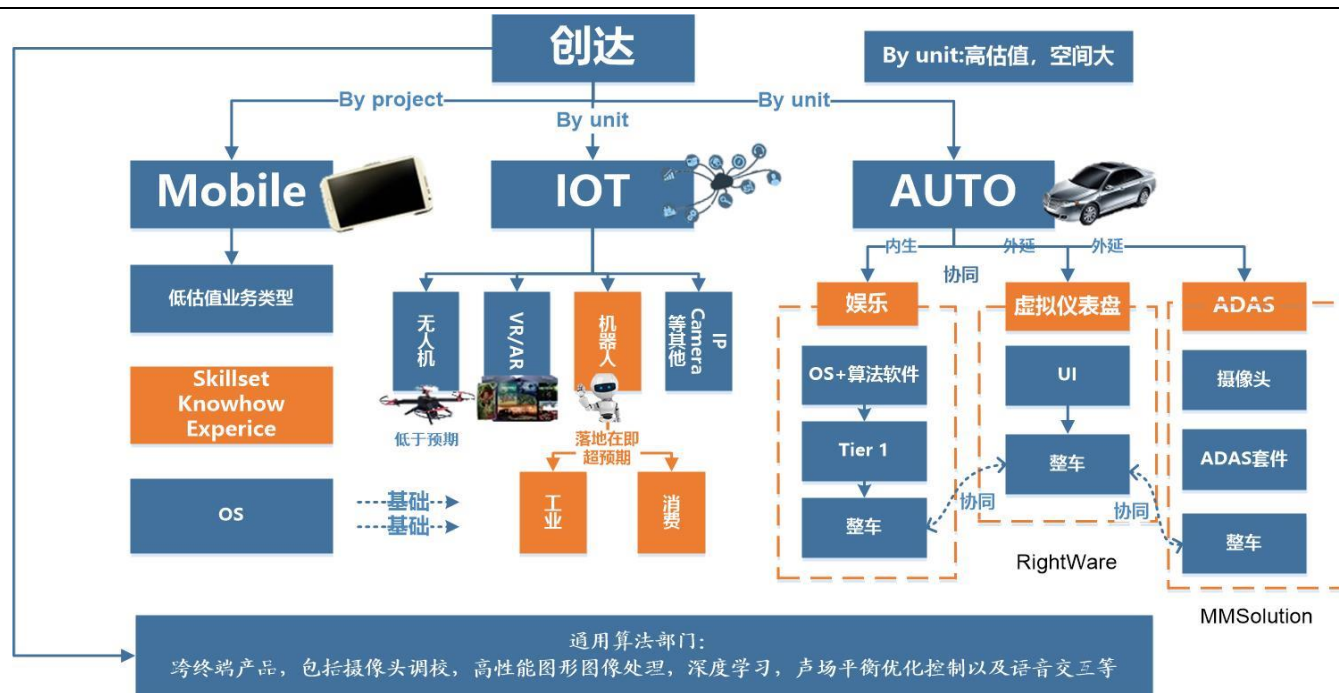
目前中科创达的内生研发团队在车载视觉场景已经有相关产品落地，MMS图像算法作为SoC的一部分对于内生团队的视觉处理方案争取订单也有很好的帮助，双方在技术、市场等维度将全面实现协同效应。此外，环视、智能后视镜、DMS等产品将进一步丰富中科创达在车载软件链条的产品丰富度，无疑也将打开更大的市场空间。

小结

中科创达多年深耕底层开源生态，目前形成了手机、智能车载、物联网三大业务板块，本篇深度报告围绕智能车载和物联网两大新业务板块做了详细的分析和展望。简要小结公司三大业务情况：

- **传统手机业务：**目前在公司营收占比逐年下降，但体量仍不低。我们认为随着5G换机潮的到来，手机底层芯片迭代将带来新的适配需求，进而为公司手机业务带来新的市场订单，同时考虑公司手机业务在海外市场的拓展，我们整体对传统手机业务未来3年依然保持相对乐观。
- **智能车载业务：**汽车行业智能化、联网化、电动化的变革将驱动产业链重塑，软件定义汽车时代来临，软件厂商在车载产业链的地位迅速提升，而中科创达正在“软件Tier1”这条全新赛道中逐步成为领跑者，同样的逻辑在海外同类型公司的财报中也已得到验证，我们看好公司车载业务的发展机会。
- **物联网业务：**市场足够大，行业又极为碎片化，中科创达经过近几年的布局目前正在以TurboX平台为核心打造物联网行业底层软件的生态圈。5G商用有望驱动物联网行业进入新的发展阶段，VR、智能穿戴、机器人等诸多应用场景有望进入爆发期，中科创达作为行业底层生态的赋能者也将受益。

图30: 中科创达三大业务构成



数据来源：广发证券发展研究中心

表12: 中科创达过去三年收入分拆 (单位: 百万元)

单位: 百万元	2016		2017		2018	
	收入	增速	收入	增速	收入	增速

手机	658	25.14%	745	13.22%	849	13.96%
智能车载	46	68.88%	152	230.43%	279	83.55%
物联网	128	373.85%	262	104.69%	336	28.24%
营业总收入	848	37.77%	1162	37.03%	1465	26.08%

数据来源：公司年报、广发证券发展研究中心

综合，公司以底层软件作为核心竞争力，目前三大业务板块都有较为清晰的发展逻辑，在5G商用和汽车智能化这两大行业背景下，我们看好公司未来的发展机会。

投资建议与风险提示

盈利预测:

收入假设:

- 手机为代表的智能终端业务: 考虑5G换机带来的新增需求以及海外业务拓展, 预计2019-2022年仍将保持平稳增长。
- 汽车业务: 智能汽车业务目前处于快速发展期, 考虑Royalty类收入未来2年占比将逐步提升, 整体车载业务预计仍将保持高速增长态势。
- IOT业务: IOT硬件应用将与下游行业发展密切相关, 考虑5G对物联网行业的催化, 预计未来三年将较快增长。

表13: 分产品收入分拆 (单位: 百万元)

单位: 百万元	2017		2018		2019E		2020E		2021E	
	收入	增速	收入	增速	收入	增速	收入	增速	收入	增速
手机	745	13%	849	14%	976	15%	1123	15%	1291	15%
智能车载	152	230%	279	84%	449	61%	657	46%	977	49%
物联网	262	105%	336	28%	437	30%	590	35%	796	35%
营业总收入	1162	37%	1465	26%	1862	27%	2369	27%	3065	29%

数据来源: Wind、广发证券发展研究中心

毛利率假设:

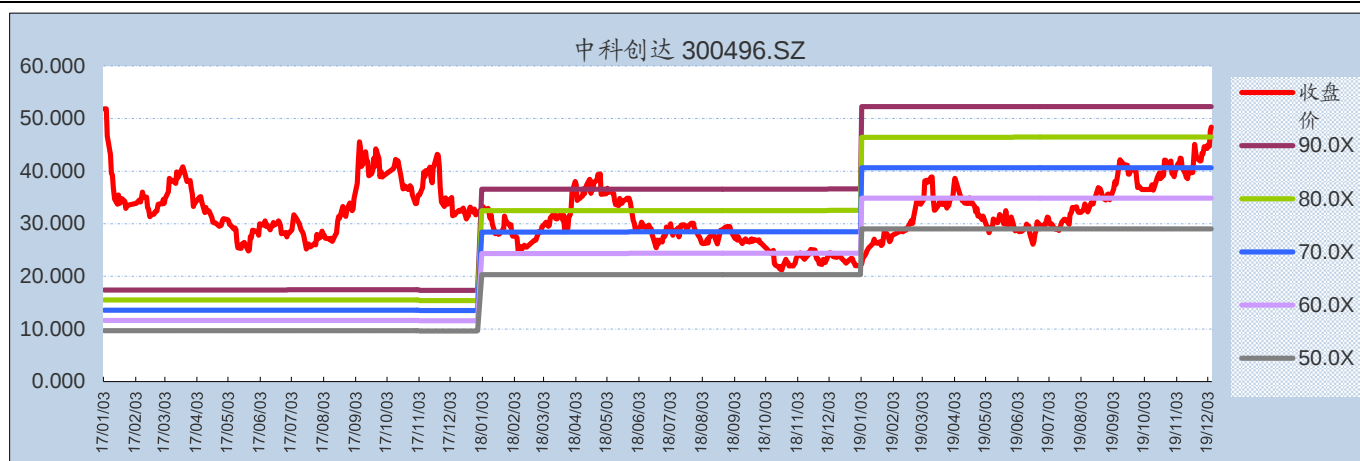
- 手机为代表的智能终端业务: 考虑业务形态以及商业模式变化不大, 预计该业务毛利率与2018年持平。
- 汽车业务: 考虑公司在智能汽车业务板块将实现商业模式的升级, 即从传统项目收费升级为按Unit收费, 预计随着汽车业务Royalty收入占比提升, 毛利率未来三年稳中有升。
- IOT业务: 如报告正文陈述, 我们预计随着平台化和规模化的逐步体现, 该业务的毛利率有望逐步回升。

费用假设:

- 我们认为智能汽车业务和IOT业务因为其商业模式与传统手机业务的差异, 其产品化能力将在客户案例逐步增多后逐步体现, 从费用角度有望逐步体现出一定的规模效应。预计虽然研发投入、人员投入仍将提升, 但是费用率有望逐步下降。

综合, 预计公司2019-2021年营业收入增速分别为27.2%、27.2%、29.3%, 归母公司净利润增速分别为43%、40%、45%, 2019年EPS为0.58元/股。

图31：中科创达17年以来PE Band（单位：元，当年年报）



数据来源：Wind、广发证券发展研究中心

注：2019年EPS采用广发证券本篇报告盈利预测。

考量公司2020年合理估值，我们认为：

- 1) 公司目前积极布局智能汽车、智能硬件等前沿领域，我们认为上述子领域正进入科技行业S型发展周期的上升拐点，在此阶段估值提升是股价的最主要驱动力。
- 2) 公司的商业模式具有较强稀缺性，二级市场无业务相似可严格意义对标的可比公司。
- 3) 智能汽车行业发展趋势确定，公司从车舱智能底层软件平台切入，长期定位于软件Tier1的角色，受益行业发展。
- 4) 从公司过去五年的PE Band看，由于公司业务发展趋势向好以及自身稀缺性，其PE一直处于较高水平，考虑车载智能相关收入占比将进一步提升，对估值有望进一步提振。
- 5) 结合公司最近两年估值中枢以及未来公司新业务对估值的提升，我们给予公司2020年70倍PE，对应合理价值为56.7元/股。

综合，考虑公司行业地位以及智能汽车板块发展机遇，我们认为当前估值仍有提升空间，给予公司2020年70倍PE估值，对应合理价值为56.7元/股，维持“买入”评级。

风险提示：

- 智能车载部分落地加速态势明显，但是比重仍有待提高；
- IOT业务快速增长的预期或导致现金流较大变化；
- IOT业务的季节性影响。

资产负债表						现金流量表					
单位: 百万元						单位: 百万元					
至 12 月 31 日	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E	至 12 月 31 日	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
流动资产	1,817	1,457	1,329	1,845	2,545	经营活动现金流	189	253	321	428	578
货币资金	1,275	894	676	1,099	1,671	净利润	76	167	238	333	482
应收及预付	450	516	602	686	801	折旧摊销	55	75	60	60	60
存货	8	15	15	18	23	营运资金变动	25	2	16	25	26
其他流动资产	83	31	36	42	50	其它	32	10	7	9	9
非流动资产	841	1,147	1,240	1,176	1,112	投资活动现金流	-421	-244	-152	3	3
长期股权投资	48	45	45	45	45	资本支出	-18	-38	-157	0	0
固定资产	75	73	73	73	73	投资变动	-405	-198	0	0	0
在建工程	0	0	0	0	0	其他	2	-8	5	3	3
无形资产	237	261	401	341	281	筹资活动现金流	-7	-125	-387	-8	-8
其他长期资产	481	768	721	717	713	银行借款	441	-300	-374	0	0
资产总计	2,658	2,604	2,569	3,020	3,657	股权融资	37	1	0	0	0
流动负债	1,114	795	527	645	800	其他	-484	174	-14	-8	-8
短期借款	667	374	0	0	0	现金净增加额	-239	-116	-218	422	573
应付及预收	112	102	138	172	217	期初现金余额	1,062	815	894	676	1,099
其他流动负债	335	319	389	474	583	期末现金余额	815	714	676	1,099	1,671
非流动负债	237	257	257	257	257	主要财务比率					
长期借款	166	164	164	164	164	至 12 月 31 日	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
应付债券	0	0	0	0	0	成长能力					
其他非流动负债	71	94	94	94	94	营业收入增长	37.1%	26.0%	27.2%	27.2%	29.3%
负债合计	1,351	1,052	784	903	1,057	营业利润增长	-11.0%	114.9%	42.6%	39.9%	44.8%
股本	404	403	403	403	403	归母净利润增长	-35.1%	110.5%	42.6%	40.0%	44.8%
资本公积	631	651	651	651	651	获利能力					
留存收益	397	529	763	1,091	1,566	毛利率	36.4%	41.7%	42.6%	44.1%	46.0%
归属母公司股东权益	1,253	1,494	1,723	2,051	2,526	净利率	6.6%	11.4%	12.8%	14.1%	15.7%
少数股东权益	54	58	62	67	74	ROE	6.2%	11.0%	13.6%	16.0%	18.8%
负债和股东权益	2,658	2,604	2,569	3,020	3,657	ROIC	11.2%	8.7%	15.3%	26.3%	45.3%
利润表						偿债能力					
单位: 百万元						资产负债率	50.8%	40.4%	30.5%	29.9%	28.9%
至 12 月 31 日	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E	净负债比率	33.0%	21.5%	7.3%	6.2%	5.1%
营业收入	1,162	1,465	1,862	2,369	3,065	流动比率	1.63	1.83	2.52	2.86	3.18
营业成本	740	854	1,068	1,324	1,655	速动比率	1.59	1.78	2.44	2.77	3.10
营业税金及附加	5	4	5	7	9	营运能力					
销售费用	46	96	108	130	165	总资产周转率	0.51	0.56	0.72	0.85	0.92
管理费用	148	187	223	277	352	应收账款周转率	3.11	3.25	3.25	3.65	4.06
研发费用	135.45	234.51	288.65	363.70	464.32	存货周转率	58.76	72.47	72.47	72.47	72.47
财务费用	31.95	-3.46	8.19	8.19	8.19	每股指标 (元)					
资产减值损失	21.02	3.86	4.00	4.00	4.00	每股收益	0.19	0.41	0.58	0.81	1.18
公允价值变动收益	4.79	-2.35	0.00	0.00	0.00	每股经营现金流	0.47	0.63	0.80	1.06	1.43
投资净收益	7.95	2.84	5.00	3.00	3.00	每股净资产	3.10	3.71	4.28	5.09	6.27
营业利润	78.87	169.48	241.62	338.12	489.55	估值比率					
营业外收支	0.39	-0.21	-0.20	-0.20	-0.20	P/E	167.26	54.22	83.14	59.39	41.02
利润总额	79	169	241	338	489	P/B	10.42	5.96	11.31	9.50	7.71
所得税	3	2	3	5	7	EV/EBITDA	87.81	52.20	83.01	56.74	37.59
净利润	76	167	238	333	482						
少数股东损益	-2	3	4	5	7						
归属母公司净利润	78	164	234	328	475						
EBITDA	144.13	164.24	228.80	327.31	478.74						
EPS (元)	0.19	0.41	0.58	0.81	1.18						

广发计算机行业研究小组

- 刘雪峰：首席分析师，东南大学工学士，中国人民大学经济学硕士，1997年起先后在数家IT行业跨国公司从事技术、运营与全球项目管理工作。2010年7月始就职于招商证券研究发展中心负责计算机组行业研究工作，2014年1月加入广发证券发展研究中心。
- 王奇珏：资深分析师，上海财经大学信息管理学士，上海财经大学资产评估硕士，2015年进入广发证券发展研究中心。
- 郑楠：资深分析师，北京邮电大学计算机专业学士，法国巴黎国立高等电信大学移动通信硕士，2010年起就职于外资企业软件公司从事研发、咨询顾问等工作，2015年加入广发证券发展研究中心。
- 庞倩倩：资深分析师，华南理工大学管理学硕士，曾就职于华创证券，2018年加入广发证券发展研究中心。
- 钱砾：研究助理，东南大学信息工程学士、生物医学工程医学电子影像方向硕士，先后在电子信息行业和医疗影像设备行业工作超过6年，2017年加入广发证券发展研究中心。

广发证券—行业投资评级说明

- 买入：预期未来12个月内，股价表现强于大盘10%以上。
- 持有：预期未来12个月内，股价相对大盘的变动幅度介于-10%~+10%。
- 卖出：预期未来12个月内，股价表现弱于大盘10%以上。

广发证券—公司投资评级说明

- 买入：预期未来12个月内，股价表现强于大盘15%以上。
- 增持：预期未来12个月内，股价表现强于大盘5%-15%。
- 持有：预期未来12个月内，股价相对大盘的变动幅度介于-5%~+5%。
- 卖出：预期未来12个月内，股价表现弱于大盘5%以上。

联系我们

	广州市	深圳市	北京市	上海市	香港
地址	广州市天河区马场路26号广发证券大厦35楼	深圳市福田区益田路6001号太平金融大厦31层	北京市西城区月坛北街2号月坛大厦18层	上海市浦东新区世纪大道8号国金中心一期16楼	香港中环干诺道中111号永安中心14楼1401-1410室
邮政编码	510627	518026	100045	200120	
客服邮箱	gfyf@gf.com.cn				

法律主体声明

本报告由广发证券股份有限公司或其关联机构制作，广发证券股份有限公司及其关联机构以下统称为“广发证券”。本报告的分销依据不同国家、地区的法律、法规和监管要求由广发证券于该国家或地区的具有相关合法合规经营资质的子公司/经营机构完成。

广发证券股份有限公司具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格，接受中国证监会监管，负责本报告于中国（港澳台地区除外）的分销。

广发证券（香港）经纪有限公司具备香港证监会批复的就证券提供意见（4号牌照）的牌照，接受香港证监会监管，负责本报告于中国香港地区的分销。

本报告署名研究人员所持中国证券业协会注册分析师资质信息和香港证监会批复的牌照信息已于署名研究人员姓名处披露。

重要声明

广发证券股份有限公司及其关联机构可能与本报告中提及的公司寻求或正在建立业务关系，因此，投资者应当考虑广发证券股份有限公司及其关联机构因可能存在的潜在利益冲突而对本报告的独立性产生影响。投资者不应仅依据本报告内容作出任何投资决策。

本报告署名研究人员、联系人（以下均简称“研究人员”）针对本报告中相关公司或证券的研究分析内容，在此声明：（1）本报告的全部分析结论、研究观点均精确反映研究人员于本报告发出当日的关于相关公司或证券的所有个人观点，并不代表广发证券的立场；（2）研究人员的部分或全部的报酬无论在过去、现在还是将来均不会与本报告所述特定分析结论、研究观点具有直接或间接的联系。

研究人员制作本报告的报酬标准依据研究质量、客户评价、工作量等多种因素确定，其影响因素亦包括广发证券的整体经营收入，该等经营收入部分来源于广发证券的投资银行类业务。

本报告仅面向经广发证券授权使用的客户/特定合作机构发送，不对外公开发布，只有接收人才可以使用，且对于接收人而言具有保密义务。广发证券并不因相关人员通过其他途径收到或阅读本报告而视其为广发证券的客户。在特定国家或地区传播或者发布本报告可能违反当地法律，广发证券并未采取任何行动以允许于该等国家或地区传播或者分销本报告。

本报告所提及证券可能不被允许在某些国家或地区内出售。请注意，投资涉及风险，证券价格可能会波动，因此投资回报可能会有所变化，过去的业绩并不保证未来的表现。本报告的内容、观点或建议并未考虑任何个别客户的具体投资目标、财务状况和特殊需求，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的投资建议。本报告发送给某客户是基于该客户被认为有能力独立评估投资风险、独立行使投资决策并独立承担相应风险。

本报告所载资料的来源及观点的出处皆被广发证券认为可靠，但广发证券不对其准确性、完整性做出任何保证。报告内容仅供参考，报告中的信息或所表达观点不构成所涉证券买卖的出价或询价。广发证券不对因使用本报告的内容而引致的损失承担任何责任，除非法律法规有明确规定。客户不应以本报告取代其独立判断或仅根据本报告做出决策，如有需要，应先咨询专业意见。

广发证券可发出其它与本报告所载信息不一致及有不同结论的报告。本报告反映研究人员的不同观点、见解及分析方法，并不代表广发证券的立场。广发证券的销售人员、交易员或其他专业人士可能以书面或口头形式，向其客户或自营交易部门提供与本报告观点相反的市场评论或交易策略，广发证券的自营交易部门亦可能会有与本报告观点不一致，甚至相反的投资策略。报告所载资料、意见及推测仅反映研究人员于发出本报告当日的判断，可随时更改且无需另行通告。广发证券或其证券研究报告业务的相关董事、高级职员、分析师和员工可能拥有本报告所提及证券的权益。在阅读本报告时，收件人应了解相关的权益披露（若有）。

本研究报告可能包括和/或描述/呈列期货合约价格的事实历史信息（“信息”）。请注意此信息仅供用作组成我们的研究方法/分析中的部分论点/依据/证据，以支持我们对所述相关行业/公司的观点的结论。在任何情况下，它并不（明示或暗示）与香港证监会第5类受规管活动（就期货合约提供意见）有关联或构成此活动。

权益披露

(1) 广发证券在过去 12 个月内与中国电信(00728)公司有投资银行业务关系。

版权声明

未经广发证券事先书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复制、刊登、转载和引用，否则由此造成的一切不良后果及法律责任由私自翻版、复制、刊登、转载和引用者承担。