

万物智联，感知先行

AI 不断渗透，人机差异带来新机会：AI 与行业的融合是目前 AI 创业的最大方向，国内外占比分别为 46% 和 77%，AI 与行业的融合最终要实现的是对人脑的终极替代，目前各个行业各个岗位的主要操作和决策者都是“人脑”AI 与人脑对信息的需求有较大的差异，这一差异将会给传感器市场带来巨大的机会。

DVS 助力，摄像头效率大幅提升：DVS 传感器输出是连续三维的点云，不但提供位置信息，同时还告知发生运动是在哪一个时刻，时间坐标精度达到纳秒级；其可以有效的过滤背景冗余数据，从而多至成千倍的节省运算数据流，降低了数据传输、存储压力和系统成本。我们认为 DVS 用于汽车高速信号采集具有较大优势，未来有望占据车载摄像头 20% 的市场份额。

车载摄像头数量不断增多，拉动高速信号传输芯片出货量：全球车载摄像头出货量在 2020 年将达 8300 万枚，一个车载摄像头需搭载两块高速数据传输芯片，则仅从车载摄像头应用领域需求来看，2020 年高速数据传输芯片需求量将达 1.6 亿块，市场空间超过 30 亿元人民币。

语音应用范围不断拓宽，降噪算法&芯片行业景气度好：语音交互将在智能家居市场中的渗透率逐年提升，预计 2020 年语音交互在智能家居市场中的渗透率在美国和中国将分别达到 38% 和 27%。随着语音应用范围的不断拓展，对降噪算法和芯片的需求将不断上升，我们认为降噪会带来单机 1-10 元人民币的价值提升，未来市场空间有望破百亿。

相关概念股

	市值 (亿元)	股本 (亿股)	2016 年营收 (亿元)	同比增长	2017 年营收 (亿元)	同比增长
德赛西威	132.22	5.50	56.78	54.79%	60.10	5.85%
耐威科技	71.93	2.83	3.37	97.08%	6.01	78.21%
苏州固锴	44.12	7.28	11.87	46.23%	18.55	56.20%
全志科技	75.92	3.31	12.52	3.52%	12.01	-4.08%
科大讯飞	626.20	20.82	33.20	32.78%	54.45	63.97%

资料来源：wind、中信建投研究发展部

人工智能专题研究

陈萌

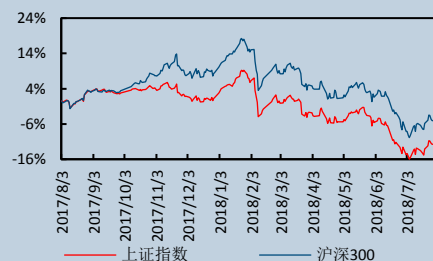
chenmeng@csc.com.cn

021-68821600-818

执业证书编号：S1440515080001

发布日期：2018 年 08 月 13 日

上证指数、沪深 300 走势图



目录

人工智能——对人脑力/体力的终极解放	4
全球人工智能行业经历三次发展浪潮，中国人工智能方兴未艾	4
人工智能产业爆发，中美并驾齐驱	5
各巨头争相布局，未来行业格局未定	7
AI 技术产业链分析	8
信号种类包罗万象，图像&语音占比高	9
“人机有别”机器视觉为产业链带来新机遇	10
DVS 助力，摄像头效率大幅提升	10
信号变化频率较低，DVS 可有效节省存储空间	14
安防需求带来视频摄像头需求上升	14
DVS 摄像头运用于安防领域解决数据冗余问题	15
高速低时延，DVS 可有效节省带宽	15
自动驾驶&ADAS 带来摄像头需求上升	15
DVS 摄像头运用于自动驾驶 ADAS 系统优势明显	18
ADAS 功能不断增多，高速视频数据传输芯片需求强劲	19
语音应用场景扩充，降噪需求凸显	20
语音识别等技术进步、应用端市场需求增多带动语音交互市场	20
语音交互距离增加带动降噪需求	24

图表目录

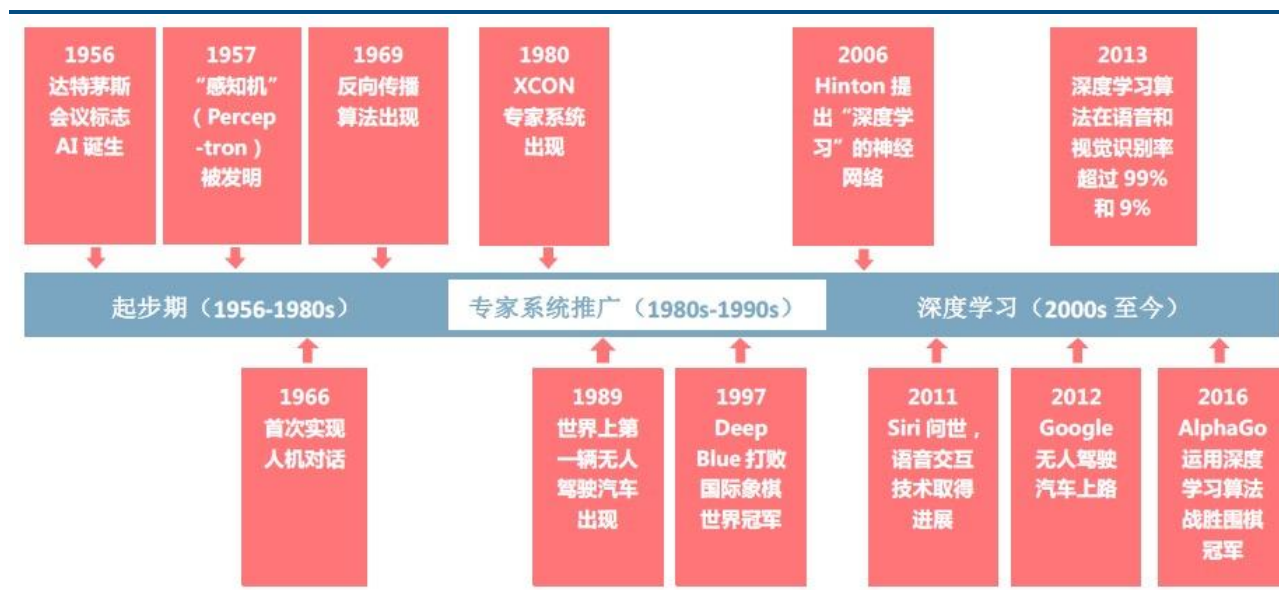
图表 1: 人工智能发展重要节点	4
图表 2: 全球人工智能行业三次发展浪潮	5
图表 3: 中国人工智能行业发展	5
图表 4: 全球人工智能企业分布，美中居首	6
图表 5: 全球人工智能企业数量 TOP20 城市	6
图表 6: 国内外人工智能企业技术分布以视觉和语言为主	6
图表 7: 国内外人工智能企业行业分布以 AI+行业为主	6
图表 8: 国际&国内巨头纷纷布局 AI	7
图表 9: 人工智能产业链图解	9
图表 10: 听觉和视觉占据人信息获取 90%意思	10
图表 11: 视觉&语音占据中国人工智能市场一半以上份额	10
图表 12: 车载摄像头产生数据量	11

图表 13:	DVS 成像原理非以帧画面为基础	11
图表 14:	DVS 摄像机和传统摄像机成像对比	12
图表 15:	DVS 摄像机和传统摄像机原理对比	12
图表 16:	传统 APS 传感器和 DVS 传感器对比	12
图表 17:	DVS 技术横向对比	13
图表 18:	中国安防行业总产值逐年上升	14
图表 19:	中国安防行业市场份额情况（2016）	14
图表 20:	中国安防产品市场结构（2016）	14
图表 21:	中国视频监控市场规模逐年上升	14
图表 22:	全球安防镜头市场销量及预测（万件）	15
图表 23:	全球安防镜头市场金额及预测（百万美元）	15
图表 24:	车载摄像头数量及功能	15
图表 25:	车载摄像头数量变化	16
图表 26:	全球车载摄像头需求量（万）	17
图表 27:	中国乘用车销量	17
图表 28:	各类车载摄像头出货量	17
图表 29:	各自动驾驶级别所需传感器	18
图表 30:	DVS 用于 ADAS 具有更高的反映效率	19
图表 31:	高速视频数据传输芯片原理图	19
图表 32:	全球车载摄像头视频数据传输芯片需求量（万）	20
图表 33:	北京慷智集成电路产品图	20
图表 34:	语音交互过程	21
图表 35:	语音识别过程	21
图表 36:	谷歌语音识别准确率	21
图表 37:	科大讯飞语音识别准确率	21
图表 38:	语音交互终端场景应用	21
图表 39:	全球智能家居市场规模	22
图表 40:	语音交互在智能家居市场渗透率	22
图表 41:	中国可穿戴设备市场规模	22
图表 42:	中国智能手机出货量（百万）	22
图表 43:	语音交互在随身设备市场渗透率	23
图表 44:	中国智能车载市场规模（亿元）	23
图表 45:	语音交互在智能车载市场渗透率	23
图表 46:	智能语音产业规模	24
图表 47:	远场语音识别受到干扰	24
图表 48:	单麦克风和麦克风阵列对比	25
图表 49:	降噪芯片效果	25

人工智能——对人脑力/体力的终极解放

人工智能是利用数字计算机或者数字计算机控制的机器模拟、延伸和扩展人的智能，感知环境、获取知识并使用知识获得最佳结果的理论、方法、技术及应用系统，其起源可以追溯到上世纪五十年代，经过半个多世纪的发展，在技术和应用领域均取得重大突破。

图表1： 人工智能发展重要节点

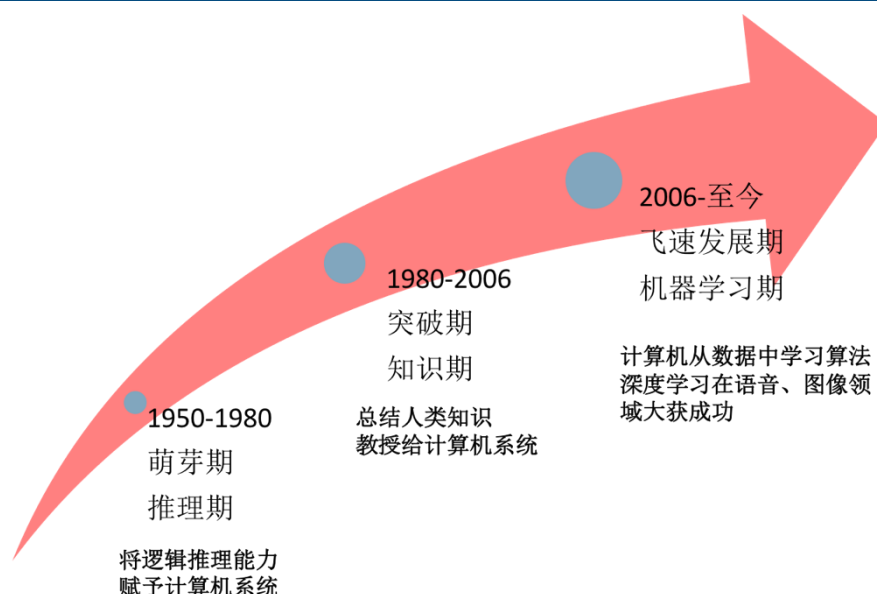


资料来源: 中信建投证券研究发展部

全球人工智能行业经历三次发展浪潮，中国人工智能方兴未艾

全球人工智能已有 60 多年的发展史，共经历了三次发展浪潮。20 世纪 50 年代到 70 年代，人们认为如果赋予机器逻辑推理能力，机器就具有智能，人工智能处于推理期。20 世纪 80 年代，人们意识到人类之所以能够判断、决策，除了推理能力外，还需要知识，人工智能进入了知识期，大量专家系统在此时诞生，随着研究的进行，专家发现人类知识无穷无尽，且有些知识本身难以总结后交给计算机，于是一些学者诞生了将知识学习能力赋予计算机本身的想法，机器学习开始真正成为一个独立学科领域。2006 年，深度学习神经网络的提出将人工智能的发展推向了一个新的高峰，语音识别、计算机视觉等领域陆续取得重大进展，围绕语音、图像等的人工智能技术的创业开始涌现。

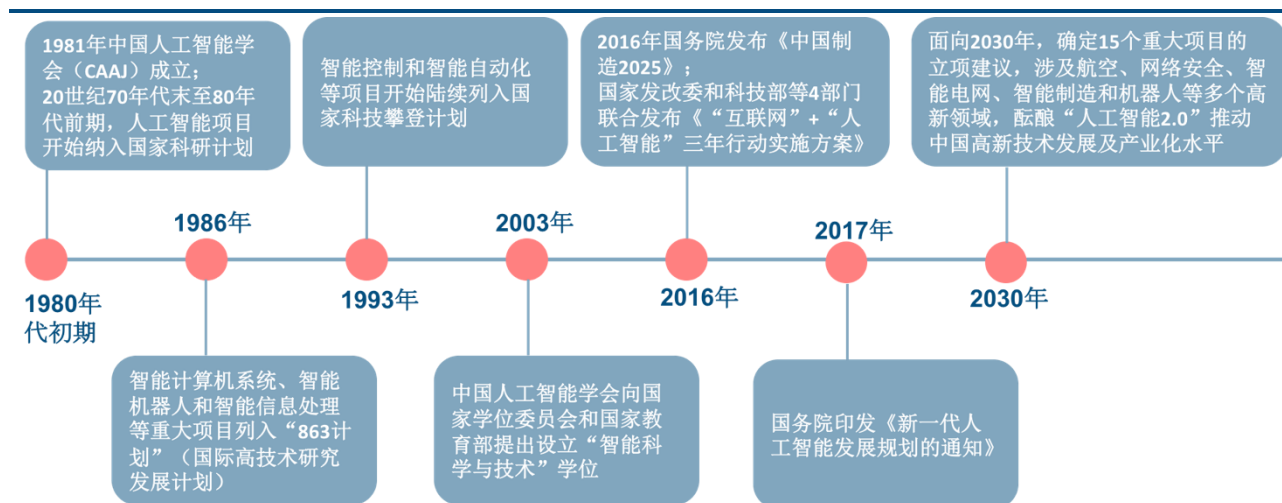
图表2： 全球人工智能行业三次发展浪潮



资料来源:iResearch、中信建投证券研究发展部

中国人工智能起步较晚，但正一步步赶超发达国家水平，人工智能产业方兴未艾。我国人工智能始于 19 世纪 80 年代初期，中国人工智能学会（CAAIJ）成立，随后国家陆续发布人工智能相关政策、设立相关项目计划引导和支持产业发展。目前我国面向 2030 年，确定了 15 个重大项目的立项建议，涉及航空、网络安全、智能电网、智能制造和机器人等多个高新领域，酝酿“人工智能 2.0”推动中国高新技术发展及产业化水平。

图表3： 中国人工智能行业发展

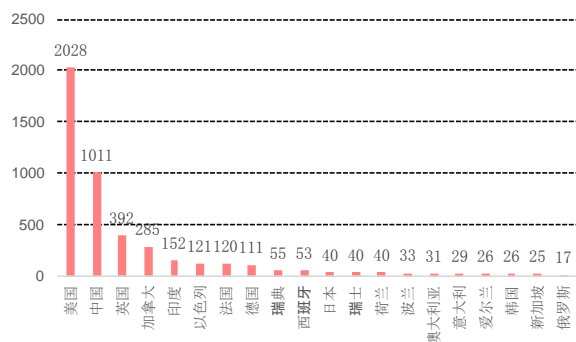
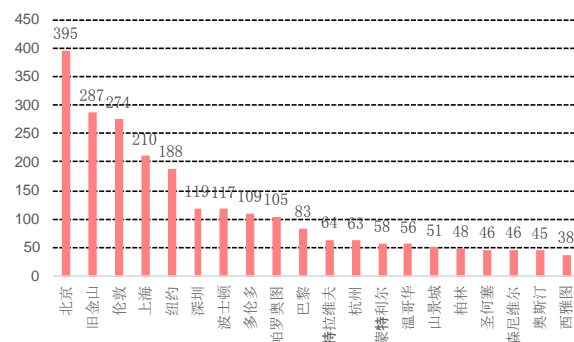


资料来源:CIC、中信建投证券研究发展部

人工智能产业爆发，中美并驾齐驱

美国和中国人工智能企业数量全球领先。截止 2018 年 6 月，全球共监测到人工智能企业总数达 4925 家，其中美国人工智能企业数 2028 家，中国大陆人工智能企业总数 1011 家，美国和中国人工智能企业数分别位列

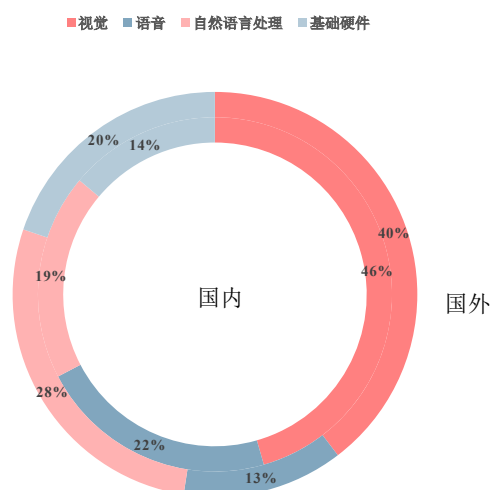
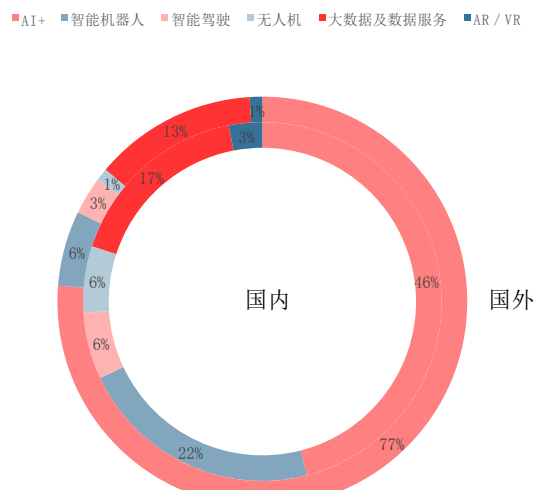
全球第一和第二，其次分别是英国、加拿大和印度。而从城市尺度来看，全球人工智能企业数量排名 Top20 的城市中，美国占 9 个，中国占 4 个，加拿大占 3 个。其中，北京成为全球人工智能企业数量最大的城市，其次是美国旧金山和英国伦敦，上海、深圳和杭州的人工智能企业数量也进入全球前 20。

图表4： 全球人工智能企业分布，美中居首

图表5： 全球人工智能企业数量 TOP20 城市


资料来源：中国人工智能发展报告 2018、中信建投证券研究发展部

资料来源：中国人工智能发展报告 2018、中信建投证券研究发展部

中国人工智能企业应用技术更集中于视觉和语音，行业更集中于终端产品市场。人工智能的应用技术主要包括语音类技术（语音识别、语音合成等）、视觉类技术（图像识别、生物识别等）和自然语言处理类技术（机器翻译、文本挖掘、情感分析等）。将基础硬件考虑在内，国内外人工智能企业应用技术分布如下左图所示，相比国外，中国人工智能企业的应用技术更集中于视觉和语音，且基础硬件占比偏小。在行业应用上，人工智能包括智能机器人、智能驾驶、无人机、AR/VR、大数据及数据服务、以及各类垂直领域应用（“AI+”）。国内外人工智能企业的行业应用分布如下右图所示，相比于国外，国内企业更看重智能机器人、无人机和智能驾驶等终端产品市场，而国外企业更注重 AI 在各类垂直行业的应用。

图表6： 国内外人工智能企业技术分布以视觉和语言为主

图表7： 国内外人工智能企业行业分布以 AI+ 行业为主


资料来源：中国人工智能发展报告 2018、中信建投证券研究发展部

资料来源：中国人工智能发展报告 2018、中信建投证券研究发展部

各巨头争相布局，未来行业格局未定

当前人工智能行业格局仍在形成中，落地应用星罗棋布，最为广泛的有机器学习、计算机视觉、文本和自然语言处理等，但落地实际商业场景不多，且主要方式是依附于企业自身的业务，实现某些局部应用的“人工智能化”，“从端到端”实现人工智能的产业链较少。纵览国内外几大科技巨头的 AI 布局，大抵遵循了这种模式：从现有业务中发掘 AI 需求，借力人工智能技术装备现有产品和服务，此外也通过收购和合作，利用 AI 拓展新业务。

图表8： 国际&国内巨头纷纷布局 AI

厂商	基础技术	应用
谷歌：从基础技术到产品进行全产业链布局，结合自身产品主攻 2C 端	收购 DeepMind 研发出 AlphaGo；发明多种新型人工神经网络；TPU3.0 发布（类属人工智能芯片 ASIC）；	向 2C 端发力，将 AI 多项关键技术，如计算机视觉、语义理解、机器翻译、机器学习等整合进其搜索引擎及移动终端，如 Gmail 语句联想补充，Googlephotos 智能图片处理，Googleassistant 手机助手自动预约，GoogleNews 关联新闻推送，GoogleLens 智能搜索等；无人驾驶 Waymo 拓展美国、欧洲市场；进一步构建智能家居产业生态系统
苹果：主打移动终端产品	在 iOS 和 macOS 系统植入人工智能技术：本地设备 AI 任务处理专用芯片 AppleNeuralEngine；机器训练模型 CreateML、CoreML2	移动终端发力：Siri 进阶；机器学习管理照片
微软：面向 2B 端拓展合作并升级应用，关注 AI 人才培养	发布 Azure 机器学习、VisualStudioToolsforAI、等 100 项微软人工智能服务与开发工具；开源 AzureIoTEdge 和机器学习框架 ML.NET；实施 AI 人才培养计划	向 2B 端发力，与 ROOBO 合作发布“多 MIC 语音开发板 MSDDK”，以及用于多人会议的智能桌面设备；还将与高通合作推出部署有 AI 模型的安防摄像头；着眼对话式人工智能，为微软小冰开放全双工语音技术（FullDuplex）；将 AI 功能融入 Office365、Dynamics365、Linkedin、Bing 等产品中；不断开拓图片识别与语音识别多领域落地发展
IBM：主攻 2B 端，转型为认知智能解决方案提供商	推出新芯片算力超 GPU100 倍，研发类脑芯片	面向企业客户，围绕其 AI 平台 Watson 展开布局，主要在金融、医疗和数字营销领域
亚马逊：面向电商，AI 助力线上线下业务	加倍押注 AWS 云服务，提供人工智能平台与服务	改进 AI 助手 Alexa，将其应用到智能家居、智能零售和时尚设计中；在下一代物流和企业云应用领域建立新业务
Facebook：AI 融入社交网络	开源多款 AI 工具，支持翻译和游戏；开源深度学习框架 PyTorch1.0；	人脸识别、语音识别、视频识别等，例如 FacebookMessenger 智能聊天机器人，文本理解引擎 DeepText 等

NVIDIA：主打 AI 硬件，致力于成为技术平台	发布全新 AI 芯片 JetsonXavier，深耕 GPU	基于 GPU 芯片发展五大方向：AI 计算平台、TensorRT、智能城市平台、自动驾驶平台和 Xavier，重点着眼自动驾驶领域
百度：AllInAI	推出“中国首款云端全功能 AI 芯片”——昆仑； 更新了百度大脑 3.0； 推出 Paddlepaddle3.0 新版深度学习平台； DuerOS 对话式人工智能操作系统	全球首款 L4 级自动驾驶巴士“阿波龙”量产下线；推出基于百度 APP 的百度智能小程序； 百度自动驾驶平台 Apollo3.0
阿里巴巴	ET 城市大脑发布大规模视觉计算平台“天擎”； 推出新 AI 工具，每秒可写 2 万行广告文案	以阿里云为基础，从家居、零售、出行、金融和智能城市、智能工业 6 大方面展开产业布局，4 日在香港落地全世界第一家 AI 服饰店
腾讯：业务驱动，基于场景发展 AI		在文娱、互联网、社交网络、媒体等中融入 AI 元素，升级两款王牌社交软件，打造 AI 沉浸式游戏体验；借力 AI 拓展金融和医疗等新领域

资料来源:中信建投证券研究发展部

过去一年，人工智能各种应用层出不穷，但收获却很少。2017 年中国 AI 创业公司获得的累计融资超过 500 亿元，但 2017 年中国 AI 商业落地 100 强创业公司累计产生的收入却不足 100 亿元，90% 以上的 AI 企业亏损。

人工智能的应用在其现有技术能达到的范围内被广泛开发，但真正能否落地还要看三个方面：技术角度，应用要求的数据的可获得性和结构化程度、多样性能否满足；从产业角度，是否有相应的商业场景和一定客户群体、是否能够创造一定的收入以维持产品的开发改进；从法律和政策的角度，要考虑 AI 涉及的应用是否合法合规。从以上三个角度来判断应用的落地速度，我们认为 AI 在市场营销和零售和供应链管理与生产等领域将大有作为；在无人车、医疗等领域落地还有一段距离。

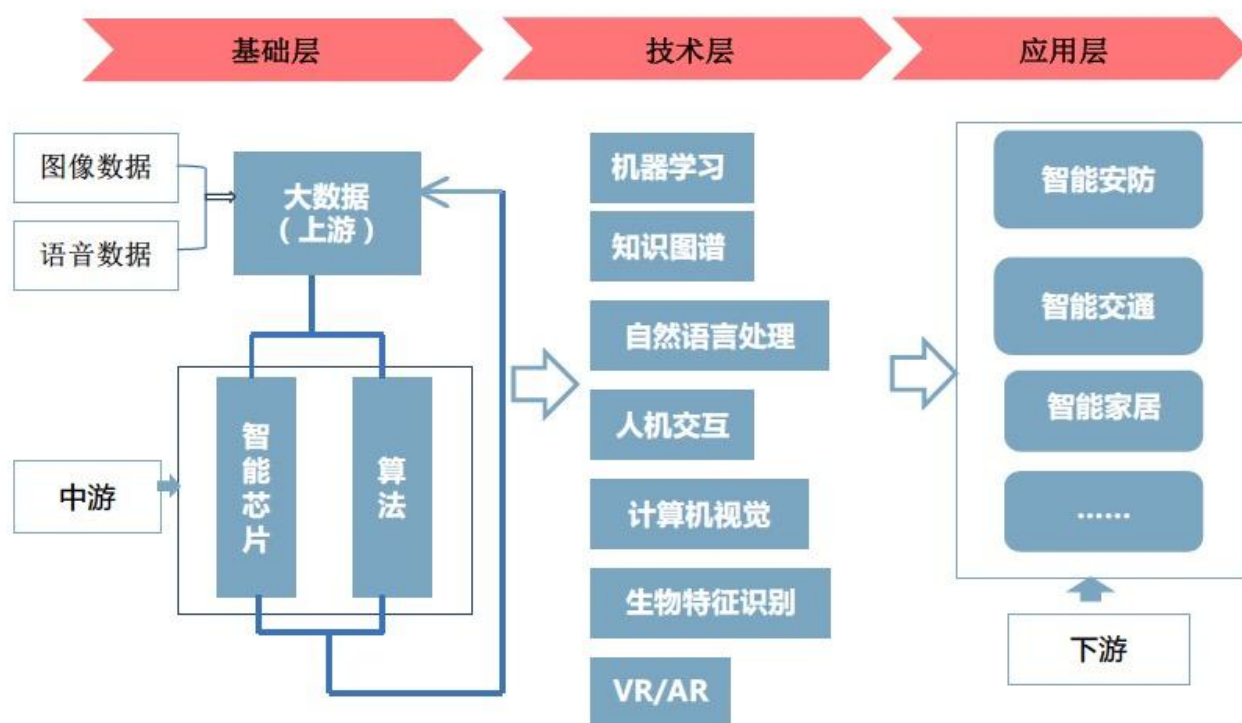
AI 技术产业链分析

人工智能实现的三大支撑：大数据、智能芯片以及智能算法。人工智能技术实现分为两个阶段，训练和推断。训练需要大量的结构化、标签化的数据，通过算法处理，两者相辅相成；算法通过数据训练不断完善，同时也由于智能算法的不断改进，大量自然数据得以完成归类和整理，成为可用于算法训练的结构化数据。训练成型的模型落地实际应用，也就是推断过程，是通过传感器等采集关于某个情景的信息，经过储存与编译，传送到智能芯片中，用已成型的算法模型进行计算处理并给出反馈的指令。

人工智能产业上游是大数据，包括图像数据和语音数据等，而存在于生活场景中的大量信息无法直接用于计算机算法的训练，且大量数据存储以及处理成本高昂，因此专业的数据采集、处理以及存储公司应运而生。人工智能的中游主要由半导体芯片和智能算法构成，在人工智能发展早期，传统的算法主要是解决标准化、数学化的抽象问题，而目前人工智能需要挑战的是解决现实场景中的各类问题，例如图像、语音识别或者生物特征识别，这就涉及到将真实信息进行抽象处理从而转化为计算机可以理解的程序语言，为了实现这一目标，各类新型智能算法被提出，新型算法往往对计算机的计算能力提出了更高要求，因此具备更强运算能力的计算机

芯片也应运而生，涉及到的关键技术主要有机器学习、知识图谱、自然语言处理、人机交互、计算机视觉、生物特征识别、AR 和 VR 等。人工智能的下游应用极为广泛，目前主要行业包括智能安防、智能交通、智能家居等。

图表9： 人工智能产业链图解



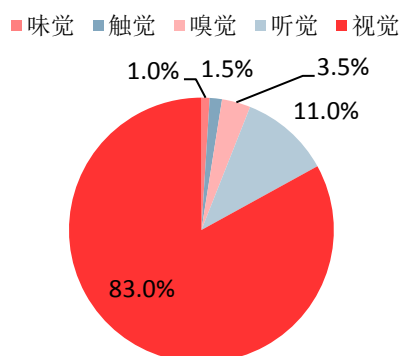
资料来源: 中信建投证券研究发展部

信号种类包罗万象，图像&语音占比高

信息的采集与处理是 AI 应用实现的一大基石，信息的形式和类别多种多样，就 AI 领域而言，图像和语音信息的采集和传输效率是我们关注的重点。根据美国哈佛商学院有关人员的分析资料表明，人的大脑通过听觉及视觉接收的信息占比 94%，因此语音和图像信息的接收和处理成为我们研究的重点。

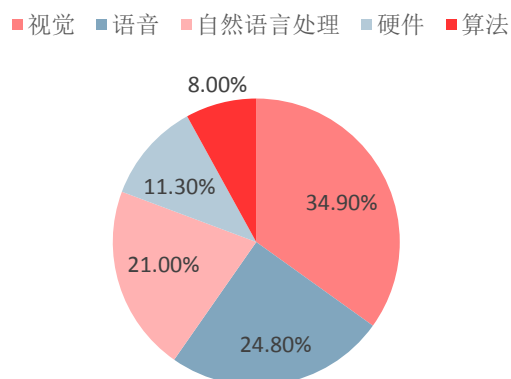
中国人工智能市场规模中图像&语音占比高。2017 年我国人工智能市场规模达到 237.4 亿元，相较于 2016 年增长 67%。其中以生物识别、图像识别、视频识别等技术为核心的计算机视觉市场规模最大，占比 34.9%，达到 82.8 亿元；其次是智能语音市场，占比 24.8%，达 58.88 亿元。

图表10： 听觉和视觉占据人信息获取 90%以上



资料来源：中信建投证券研究发展部

图表11： 视觉&语音占据中国人工智能市场一半以上份额



资料来源：中信建投证券研究发展部

“人机有别” 机器视觉为产业链带来新机遇

传统摄像头为取悦人眼而存在，应用于机器视觉并不经济：传统摄像头追求更高分辨率，更高帧率和更好的对比度，成像结果主要是用于人眼观看，进步多年其评判标准也是是否能够给人带来更好的视觉体验以及是否能够更好的对人眼所观测到的场景进行还原等。而专门用于机器视觉的摄像头其成像要求理应更适合于机器处理，例如其采集信息可能不仅限于可见光范围、其成像要求可能不再以像素为首选等等。

DVS 助力，摄像头效率大幅提升

人工智能带动机器视觉系统市场，数据冗余成市场发展瓶颈。近年来，智能工厂和无人驾驶汽车等人工智能领域的兴起，带热了市场对机器视觉系统的需求。而随着这些高需求应用的兴起，大量的冗余数据带来巨大的运算压力。据英特尔报告显示，一辆自动驾驶汽车一天可能产生超过 4TB 的数据，其中大部分数据和图像直接相关。仅以车载摄像头为例，据我们估算，未来一辆无人驾驶汽车可能装有多达 10 个摄像头，在行车过程中每个摄像头每秒钟可产生约 20~40M 的数据量，仅车载摄像头部分每秒钟可产生约 400M 的数据量，一小时可产生约 1TB 的数据量。而随着汽车的不断升级换代和智能化，单辆汽车车载摄像头的数量将持续增加，全球汽车需求量也呈上升趋势，这些因素将使车载摄像头的总需求量将不断增加。根据 IHS 估计，2018 年全球车载摄像头需求量将超 5000 万，2018 年中国车载摄像头需求量将达约 3000 万，由此产生的庞大的数据量要交给后端去处理。目前市场多把注意力放在处理数据的后端，执迷于越来越高的算力堆砌，疲于应付随之而来的整体模组尤其是内存、GPU 等成本上涨、系统效能不堪重负等问题，却往往忽视了机器视觉的数据之源——前端摄像头。如果能从前端减少数据冗余，将大大提高运算效率，减轻后端整体模组负担。一种从前端减少数据冗余的方法是对关键信息进行筛选，如动态视觉传感器 DVS (Dynamic Vision Sensor) 技术。

图表12： 车载摄像头产生数据量

安装部位	功能	数量	预计每秒数据量
前视	前向驾驶辅助（ACC、AEB、FCW、LDW、LKA、TSR、HBA等）	2	80M
环视	行车记录（DVR）		
后视	全景影像系统、LDW、泊车辅助系统	4	160M
侧视	后视泊车辅助	1	40M
内置	盲点监测、代替后视镜	2	80M
合计	疲劳提醒	1	40M
	/	10	400M

资料来源：中信建投证券研究发展部

DVS 传感器成像原理为单独触发机制。传统的图像传感器是基于帧来成像，在固定时间段（帧时间）内，像素阵列检测到的光电流被积分在电容器中，在每一帧时间内，每个像素的到达电压电平以顺序方式传送出芯片。因此，使用传统图像传感器时，每一帧时间内会将所有像素的信息传输出去，而不管单个像素上是否有变化进而判断是否需要进行信息传输。此外，由于光电流是在固定时间段（通常在 20-30ms 的数量级）完成积分的，当物体高速移动运动时候就会造成信息丢失。而 DVS 芯片由一个个独立感光像素组成，每一个像素都在独立判断自身是否被激发，若被激发则产生一个“ON”事件，若激发离开则产生一个“OFF”事件。如以下第一幅图所示，一束光从芯片左侧缓慢移入芯片，在第二幅图中，当光束接触到第一个像素时，该像素被激发并产生一个“ON”事件，同时发出位置、明暗度和时间三组信息，在第三幅图中，当光束移除第一个像素时，该像素再次被激发并产生一个“OFF”事件。这种单独触发机制与传统的全幅触发机制在设计机理上就存在着巨大的差异，这也是动态图像传感芯片在机器处理方面拥有优势的原因。

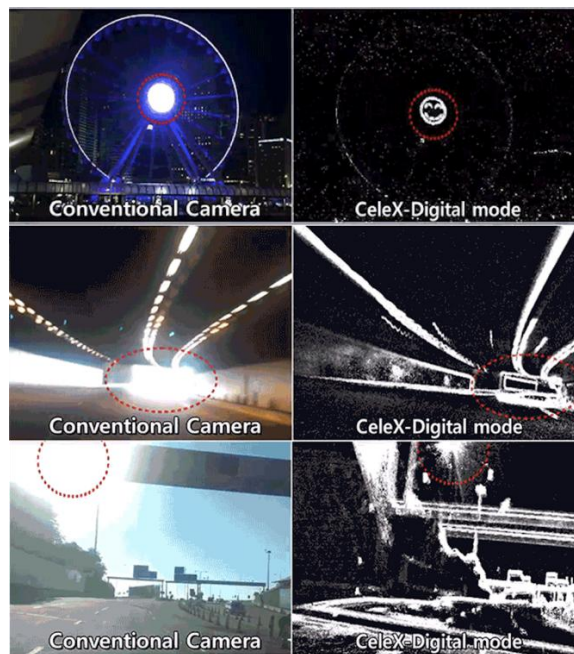
图表13： DVS 成像原理非以帧画面为基础


资料来源：芯仑科技公司、中信建投证券研究发展部

DVS 传感器可通过筛选关键信息从前端减少数据冗余，减轻后端模组负担。DVS 传感器的特色之处在于，其检测每个像素点的光强是否随时间有细微的变化，只有接受光强发生改变时，才会有事件（脉冲）信号输出，否则传感器将只保留之前的记录数值，不会如同传统摄像机那样造成冗余的数据和多余的计算。这种实时监测动态信息的能力，直接可以移除冗余的背景图像数据，为机器视觉提供精确的输入，解决多余计算问题。DVS 传感器输出是连续三维的点云，不但提供位置信息，同时还告知发生运动是在哪一个时刻，时间坐标精度达到纳秒级，其通过精密的电路布局和并行运算能力搭配业界独树一帜的读出原理使得其速度不受传统的曝光时间和帧速率限制，可以有效的过滤背景冗余数据，从而多至成千倍的节省运算数据流，降低了数据传输、存储压

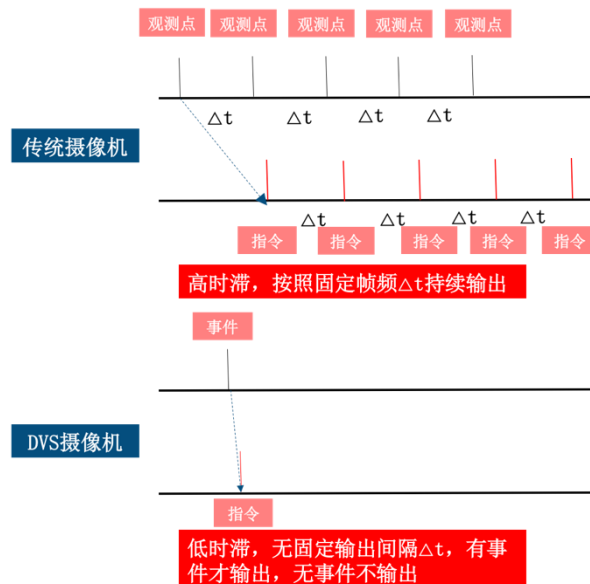
力和系统成本，减轻机器视觉后端信号处理算法的复杂度，使实时处理的难度大大降低，提升系统整体的鲁棒性。据估计，DVS 传感器比传统传感器产生的数据量减少了近 100~1000 倍，若据上文估计一辆汽车的普通摄像头一小时产生约 1TB 的数据量，则使用 DVS 传感器的摄像头一小时仅产生约 1~10GB 的数据量。

图表14： DVS 摄像机和传统摄像机成像对比



资料来源：芯仑科技公司官网、中信建投证券研究发展部

图表15： DVS 摄像机和传统摄像机原理对比



资料来源：中信建投证券研究发展部

DVS 传感器与传统 APS 传感器对比优势明显。传统的机器视觉系统摄像头前端普遍采用 CMOS 有源像素传感器 APS，其将捕捉到的光学信息（包括采集点的灰度和颜色）转化成电信号，实现整个场景的还原。DVS 传感器与传统 APS 传感器相比在数据速率、响应时间、连续性等方面对比优势明显，且量产后成本差别不大。此外，由于在很多汽车智能化系统里面，如特斯拉对应系统的功耗是 100 多瓦，因此虽然 DVS 传感器功耗比传统传感器高约 500 毫瓦，但跟 100 多瓦相比几百毫瓦并不算多，仅在原来系统功耗的基础上增加了 0.5%，且使用 DVS 传感器可以节省下来的后端计算功耗并不是毫瓦级别，因此与 DVS 传感器能带来的优势相比，其功耗提高带来的劣势不值一提。

图表16： 传统 APS 传感器和 DVS 传感器对比

	传统 APS 传感器	DVS 传感器
数据速率	GP / s（大量冗余）	MP / s（事件兴趣点）
响应时间	毫秒	纳秒
帧数	30 帧/s~120 帧/s，快速动态需要更多帧幅	无帧幅，连续追踪
功耗	200~300 毫瓦	700~800 毫瓦
动态范围	80~100DB，成像受统一的成像参数（白平衡、感光度）影响	>120DB，在图像存在过曝源、过暗的情况下，依旧能够利用单个像素点的改变读出整个画面的特征
连续性	无	每一个沿运动轨迹线的像素点都能被捕捉收集
读出方式	全部	基于事件驱动，只抓取活动像素
输出	图像帧	异步数字事件流

	传统 APS 传感器	DVS 传感器
处理	先下载完整帧幅数据，后处理	连续高纬度信号，预处理
数据量	/	比传统传感器减少了 1000 倍
工作原理	记录阵列中像素点在曝光时间内的总亮度值，以某个频率 每个像素单元独立监测相对光照强度变化，在达到阈值时进入激活状态并向外部处理电路发送请求；如画面中单个像素点的数据没有发生变动	比传统传感器减少了 1000 倍

资料来源：芯仑科技公司官网、中信建投证券研究发展部

DVS 技术应用广泛，前景可期。DVS 技术在许多领域将有重要应用，除运用在自动驾驶 ADAS 系统中外，还可应用于机器人和无人机防撞系统、体感和人机交互工业过程控制、爆炸/碰撞分析、安防监控、物联网、高速运动物体轨迹记录与实时分析等。在所有目标快速变化的领域，DVS 能够更快发现、更准把握、更低代价的传输和计算，大大扩展机器视觉的应用范围。我们认为 DVS 技术相比于传统摄像头更适合于机器视觉，未来在高速视频信号采集方向例如自动驾驶、低频率事件变化如安防监控等领域具备较强的竞争优势。相比于传统的图像传感器，DVS 图像传感器芯片成本不会比它们高，同时还节省了大量后端处理的计算成本，并大幅提高效能，这对于追求技术差异化和寻找解决传统图像传感器痛点的应用厂商来说，是革命性的突破。DVS 技术未来市场潜在空间巨大，未来可期。

图表17： DVS 技术横向对比

	Inilabs	Prophesee	CelePixel
品牌	DAVIS	ATIS	CeleX-IV
制程	0.18um	0.18um	0.18um
分辨率	240*180	304*320	768*640
像素尺寸	18.5um*18.5um	30um*30um	18um*18um
延迟	3us	3.2us	<0.5us
最大读出和动态范围	12MHz 动态模式>120dB 图像模式 51dB	30MHz 动态模式、图像模式>120dB	200MHz 动态模式，图像模式>120dB 光流模式
图像模式	主动像素传感器； 需要曝光； 帧幅图像与动态不匹配； 低动态范围	脉冲宽度调制像素； 需要曝光时间； 帧幅图像与动态信息不匹配； 强光时图片质量不佳，弱光时图片模糊	对数像素数据直接读出； 无需曝光时间； 帧幅图像与动态信息匹配度好； 高动态范围

资料来源：中信建投证券研究发展部

全球已有三家公司具备完整开发 DVS 传感器能力，多家公司有 DVS 布局。目前全球已有三家公司具备完整开发 DVS 传感器的能力，瑞士的 Inilabs、法国的 Prophesee 和中国的芯仑科技 CelePixel。Inilabs 整合了主动像素传感器（APS）技术，开发了 DAVIS 芯片系列；Prophesee 采用了脉冲宽度调制（PWM）技术，推出了基于异步时间的图像传感器 ATIS（Asynchronous Time-Based Image Sensor）芯片和软件算法；芯仑采用的是对数编码图像传感器，同时在芯片中融合了光流算法，其产品有 CeleX™传感器和 CeleX™芯片组。从分辨率、反应速度等参数指标和兼容性上来对比，芯仑科技目前处在领先地位。此外全球已由多家公司有 DVS 布局，如三星先进技术研究院曾在 2016 年将 IBM 用来模拟大脑的 TrueNorth 处理器集成到自家 DVS 传感器中，IBM 在 2018 年度电脑视觉与图形识别研讨会（CVPP）上提出正在推广一种立体视觉（stereo-vision）系统，该设计利用了

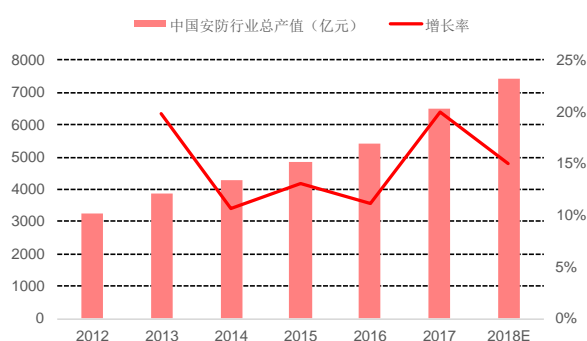
IBM 自家的 TureNorth 晶片以及一对 Inilabs 开发的 DVS 摄影机。

信号变化频率较低，DVS 可有效节省存储空间

安防需求带来视频监控需求上升

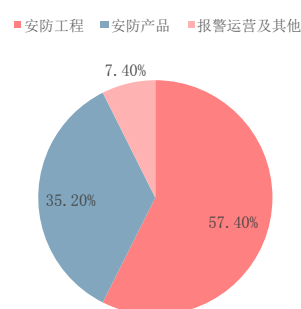
安防需求快速增长，视频监控设备市场处于上升周期。近年来得益于国内平安城市和智慧城市的打造，国内安防产业始终保持年增长率达 2 位数的高增长态势，显著高于全球平均水平。安防行业包括安防工程、安防产品和报警运营服务及其他三个子行业，其中安防产品占比约 35%，可分为视频监控、出入口控制、防爆安检、防盗报警、实体防护、楼宇对讲及其他。视频监控是整个安防系统最重要的物理基础，也是安防行业的核心环节，视频监控产品占安防产品的比例在 50% 左右。随着安防需求的不断增长，辅以技术升级和网络摄像机的推动等因素，视频监控设备市场同样也处在上升周期，我国视频监控市场规模从 2010 年的 242 亿元上升到了 2017 年的 1063 亿元，CAGR 达 23.54%，预计 2018 年市场规模将达 1192 亿元。

图表18： 中国安防行业总产值逐年上升



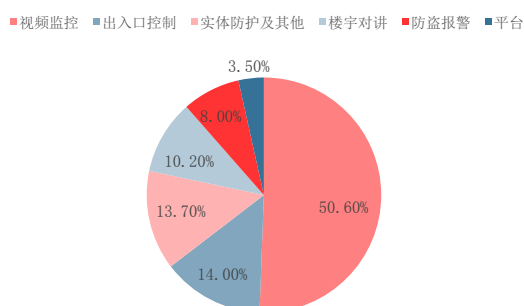
资料来源：中商产业研究院、中信建投证券研究发展部

图表19： 中国安防行业市场份额情况（2016）



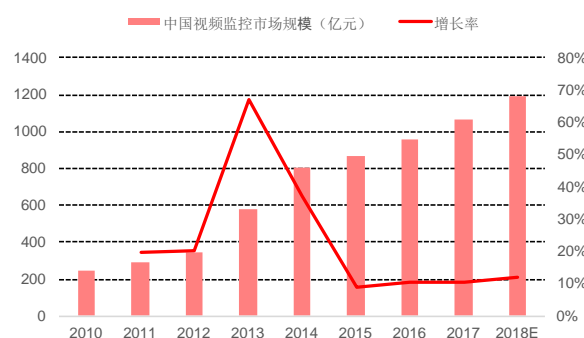
资料来源：中国产业信息网、中信建投证券研究发展部

图表20： 中国安防产品市场结构（2016）



资料来源：中国产业信息网、中信建投证券研究发展部

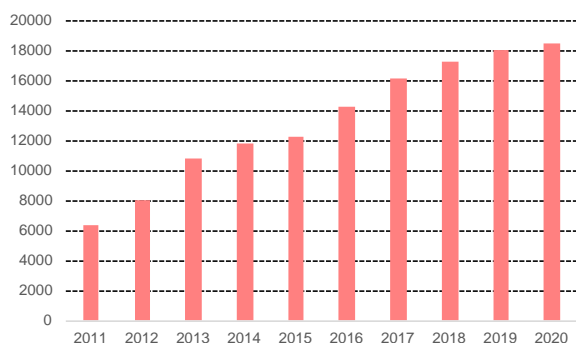
图表21： 中国视频监控市场规模逐年上升



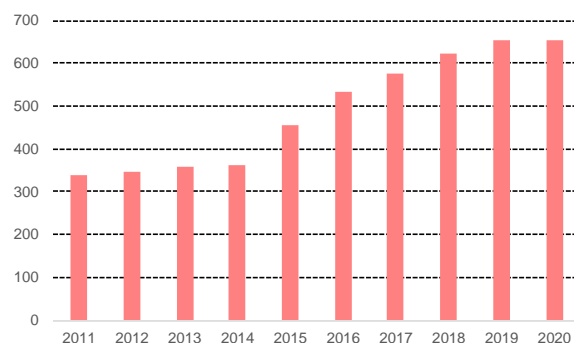
资料来源：中商产业研究院、中信建投证券研究发展部

安防产业进入数据爆炸时代。据 IHS 估计，2017 年全球专业销售渠道出货约 9800 万台网络监控摄像头，其中 2900 万台为高清设备。TSR 数据显示，未来几年全球安防视频监控市场仍将保持稳步增长，预计 2020 年全球安防镜头市场销量和市场金额将分别达到 1.84 亿件和 6.53 亿美元。在视频监控大范围、高密度、高清晰

度的趋势下,视频监控数据量正在成倍增长。据估计,国内现有的监控设备每月将产生数百 EB 级(1EB≈1000000GB)的数据,安防产业已进入数据爆炸时代。

图表22: 全球安防镜头市场销量及预测(万件)


资料来源: TSR、中信建投证券研究发展部

图表23: 全球安防镜头市场金额及预测(百万美元)


资料来源: TSR、中信建投证券研究发展部

DVS 摄像头运用于安防领域解决数据冗余问题

DVS 可从源头解决安防监控中低频率变化事件导致的数据冗余问题。安防领域每年产生大量非结构化数据,传统的人工查看方式已无法满足日益增长的安防需求,且安防监控大都捕捉的是低频率变化事件,使用传统摄像头会产生大量冗余数据,给后端模组带来巨大的运算压力。面对这些问题,一种解决方法是通过智能化处理,实现对视频敏感信息的快速自动定位和结构化存储,以便后续快速检索查找,当前,视频监控智能化在部分应用领域已经展现出其强大的效能,如车辆违章自动抓拍、人员侵入自动报警等;我们认为另一种更高效的方法是引入 DVS 摄像头,筛选关键信息、仅捕捉变化事件,这将从前端源头处减少数据冗余,大大提高效率。

高速低时延, DVS 可有效节省带宽

自动驾驶&ADAS 带来摄像头需求上升

车载摄像头性价比高,广泛应用于汽车传感系统,在智能驾驶 ADAS 系统中也发挥着难以替代的作用。车载摄像头的视觉处理技术能够较好辨识道路标识、行人,也可以通过算法和机器学习判断行人与车辆的动轨轨迹,目前技术相对成熟,且其成本比雷达技术更低、功能也更全面,因此被广泛应用于汽车传感系统中。车载摄像头也可以帮助 ADAS(高级辅助驾驶系统)系统实现前向驾驶辅助、行车记录、全景环视等功能,因此也是 ADAS 系统的重要组成部分,按照安装位置可分为前视、后视、环视、侧视以及车内监控五种。

图表24: 车载摄像头数量及功能

类别	个数	功能	描述
前视(单目/双目1~4)		前向驾驶辅助	VO_ACC(基于视觉的自适应巡航控制)探测与本车道前车之间的距离并按照设定好的最高时速和两车之间的距离进行巡航 AEB(自动紧急刹车)探测前方的车辆、行人等障碍物,在发现距离过近且存在碰撞风险时进行自动制动 FCW(前碰撞报警)进行自动制动之前的预警功能 LDR(车道偏离报警)通过前摄像头识别前方道路线信息,当车辆发生无意识偏离时系统

发出报警

LKA（车道保持辅助）LDW 的升级功能，辅助纠正驾驶员的无意识偏离，使车辆回到车道中

TSR（交通标志识别）系统通过仪表显示前摄像头识别出的前方道路标志，并给出相应的报警信息

HBA（远光灯辅助）通过前摄像头识别出对面来车和前方同向车辆，自动切换远光灯到近光灯，避免对于其他车辆造成炫目

PCW（行人防碰撞预警）实现行人监测预警功能

实时拍摄车辆前方行车路况

使用红外线摄像头收集周围物体热量信息并转变成可视图像，以增加夜间行车的安全性

当汽车挂入倒档时，摄像头将车后状况显示于中控或后视镜的液晶显示屏上

采集汽车四周图像数据，生成 360 度的车身俯视图并在中控台的屏幕上显示

安装在后视镜下方部位，检测侧后方盲点区域内车辆

通过摄像头拍摄驾驶员面部动态进行识别，在驾驶员打瞌睡、抽烟、打电话等危险驾驶行为进行时发出警报

		行车记录仪
		夜视摄像头
后视	1~4	倒车摄像头
环视	4~8	全景环视系统
侧视	2	盲点监测
车内监控	1	驾驶员疲劳监控

资料来源: 中信建投证券研究发展部

图表25: 车载摄像头数量变化

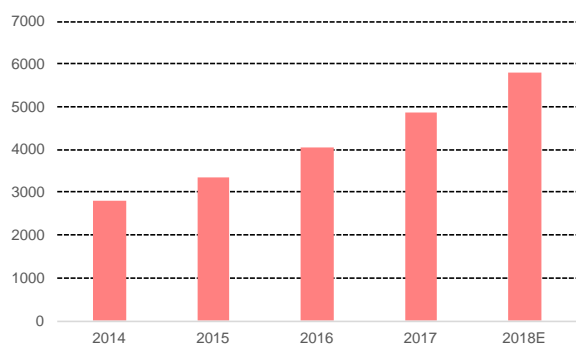
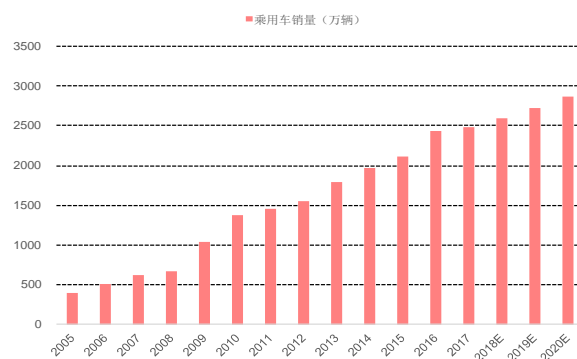


资料来源: 中信建投证券研究发展部

ADAS 渗透加速，车载摄像头需求量不断增长。伴随人工智能的飞速发展，汽车智能化发展趋势将从高级驾驶辅助系统（ADAS）普及开始，伴随着技术持续进步从而最终达到完全自动驾驶。传统汽车中车载摄像头的应

用并不广泛，其中运用最多的为前视以及后视摄像头，分别用于行车记录和倒车影像，用于单车配比摄像头数量一般为2~4枚左右，且多用于高配型号；而一套完整的ADAS系统一般至少装配6个摄像头，包括1个前视、1个后视和4个环视，高端智能汽车中车载摄像头可多达8个，如特斯拉Autopilot包含了3个前视、2个侧视和3个后视摄像头；未来随着ADAS系统功能的逐步完善，车内和侧视摄像头会进一步渗透，汽车搭载的摄像头数量会是现在2倍以上，摄像头数量将超过10个。

汽车销量稳步提升，ADAS渗透率不断提高，车载摄像头增量空间未来可期。根据IHS估计，全球车载摄像头出货量将从2014年的2800万枚上升到2020年的8300万枚，CAGR达20%，市场前景广阔。2017年我国乘用车销量2474万辆，按照未来三年平均5%的年增速，则2020年乘用车销量将达2864万辆。根据高工智能产业研究院（GGAI）的预测，到2020年，前视摄像头（1颗）的渗透率为30%；侧视摄像头（2颗）的渗透率为20%；后视摄像头（1颗）渗透率为50%；内置摄像头（1颗）渗透率为6%。根据以上预测，2020年我国汽车摄像头需求量为3609万颗，按照平均每颗140元的价格，市场规模约为50亿元。而从细分种类来看，根据高工智能产业研究院（GGAI）的预测，国内前装市场中，预计2018年至2025年，前视ADAS摄像头出货量将由330万颗上升至7500万颗，CAGR达56%，环视摄像头出货量将由1500万颗增长至1.7亿颗，CAGR达42%，而内置摄像头出货量将由180万颗上升至4600万颗，CAGR达59%。

图表26： 全球车载摄像头需求量（万）

图表27： 中国乘用车销量


资料来源：IHS、中信建投证券研究发展部

资料来源：wind、中信建投证券研究发展部

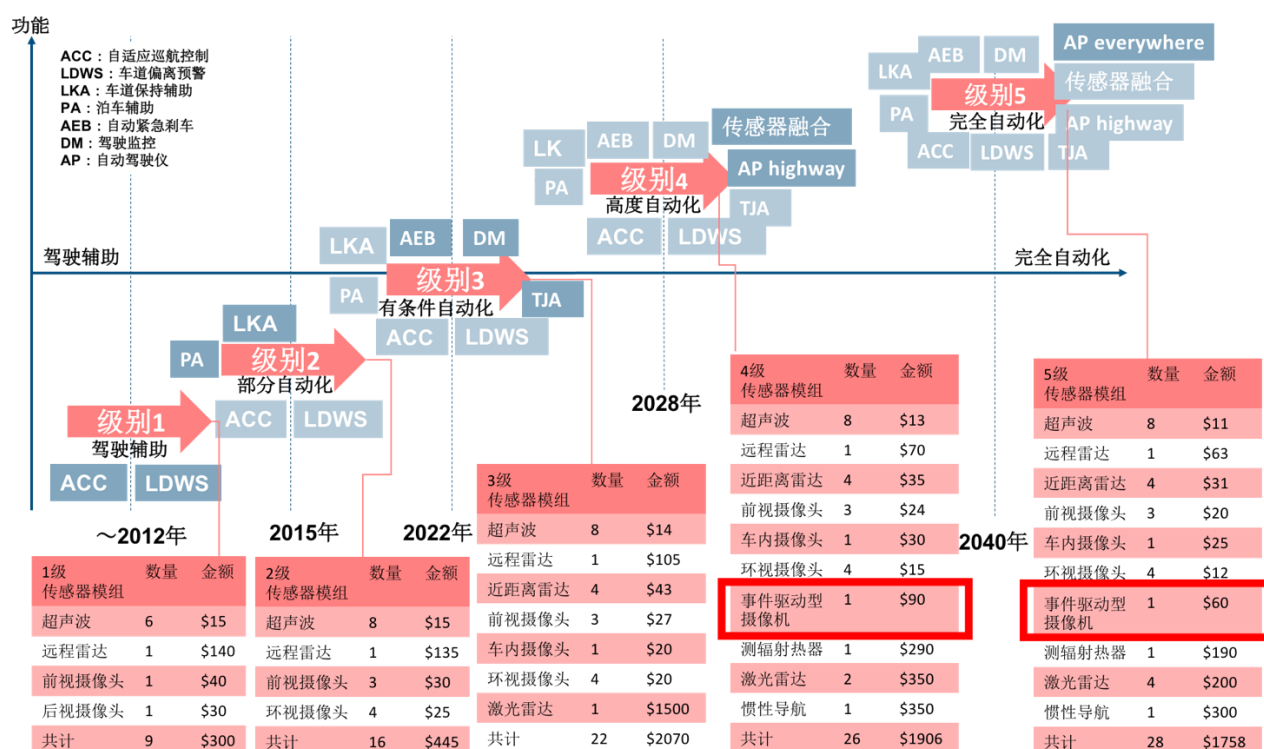
图表28： 各类车载摄像头出货量


资料来源：GGAI、中信建投证券研究发展部

DVS 摄像头运用于自动驾驶 ADAS 系统优势明显

DVS 摄像头能有效缩短汽车制动距离。在所有目标快速变化的领域，DVS 能够更快发现、更准把握、更低代价的传输和计算。专注于汽车行业的法国咨询公司 YOLE 把动态视觉传感器（又叫事件驱动的图像传感器）列入到了 L4 和 L5 级别的自动驾驶的方案当中。有评估表明，采用 DVS 摄像头使得汽车对紧急情况的反映时间能缩短约 150ms，相当于时速 120 公里/小时的汽车能够节约 5 米的制动距离。我们认为未来 DVS 摄像头有望占据车载摄像头 20% 的市场份额，年出货量有望超过 2000 万。

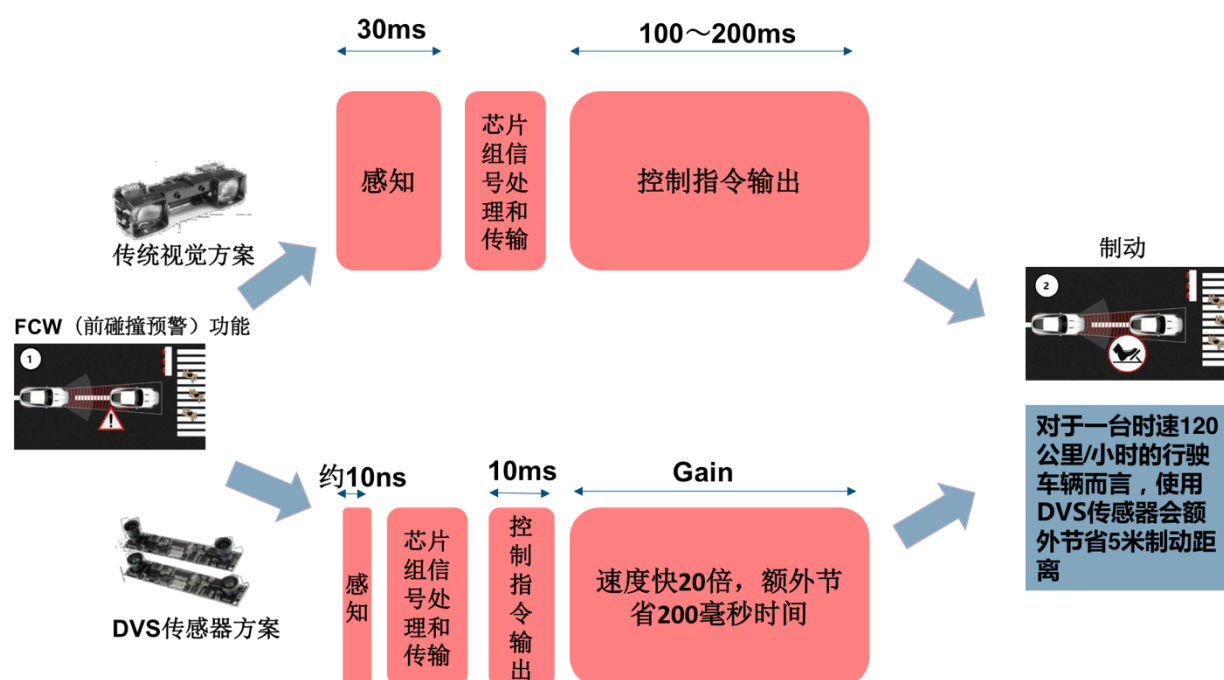
图表29： 各自动驾驶级别所需传感器



资料来源:YOLE、中信建投证券研究发展部

AI+行业，向传感器提出新要求：DVS 摄像头只是 AI 与行业融合过程中催生出的一个新的传感器品类，其从设计理念上从传统摄像头的“以人为本”改为以“AI 为本”，抓住“人机”差异对产品的性能指标进行优化，进而得到更加适用于 AI 的传感器。我们认为随着 AI 向各个行业的不断深入，未来会有越来越多的面向 AI 的传感器设计方案推向市场。建议投资者关注相关投资机会。

图表30: DVS 用于 ADAS 具有更高的反映效率

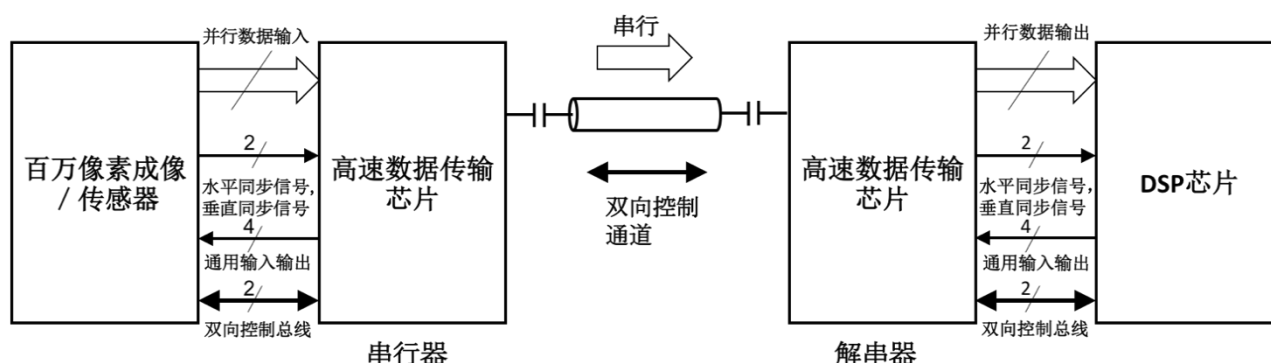


资料来源:上海芯仑光电科技有限公司、中信建投证券研究发展部

ADAS 功能不断增多, 高速视频数据传输芯片需求强劲

随着汽车销量稳步提升和 ADAS 渗透率不断提高, 车载摄像头需求市场前景广阔, 带动高速视频数据传输芯片需求。车载摄像头在使用过程中, 采集的数据需前后经过两块高速数据传输芯片进行处理, 两块高速数据传输芯片分别充当串行器和解串器的角色, 主要用于电子控制单元(ECU)中成像器与视频处理器的连接, 最后由 DSP 芯片 (数字信号处理芯片) 处理图像才能在驾驶系统里显示出来, 供驾驶人员/人工智能参考。根据 IHS 估计, 全球车载摄像头出货量在 2020 年将达 8300 万枚, 一个车载摄像头需搭载两块高速数据传输芯片, 则仅从车载摄像头应用领域需求来看, 2020 年高速数据传输芯片需求量将达 1.6 亿块, 市场前景广阔。

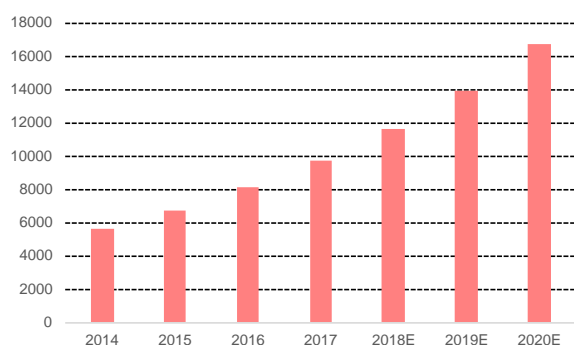
图表31: 高速视频数据传输芯片原理图



资料来源: 中信建投证券研究发展部

ADAS 功能不断增多，传输芯片速率承压：随着 ADAS 功能的不断丰富，车载摄像头所采集信息已经远不仅仅为取证和倒车影像等应用了。随着 AI、机器对于汽车驾驶干预的加深，对信息的快速有效获取和处理提出了更高的要求。目前产业链中主流的车载摄像头传输芯片速率多在 1.7Gbps 以下，就意味着一帧 720P 图像需要经过 16ms 的延迟才能传输至主控芯片，以 120km/h 的汽车计算要 0.6 米左右的反应距离。其次，车载摄像头对于传输稳定性要求较高，这也提升了芯片设计难度。据我们了解，目前行业内除国际大厂以外，国内仅有近北京慷智集成电路公司有此产品。从技术转移的角度上来看，我们认为未来硅谷数模（万盛股份拟收购标的）有望向此方向拓展。

图表32： 全球车载摄像头视频数据传输芯片需求量（万）



资料来源：中信建投证券研究发展部

图表33： 北京慷智集成电路产品图



资料来源：中信建投证券研究发展部

国内产业链自主可控，利好下游厂商：核心元器件的国产化对于下游系统厂商具有较大的意义。首先，国内供应链从价格、服务上均具有一定的优势，降低了下游厂商的成本并提升了其研发效率；其次也避免了核心元器件被禁运的风险，增加了供应链的安全性。我们认为 DVS 和高速视频传输芯片的国产对国内下游 ADAS 和汽车电子相关公司具有较大的意义，能够提升其整体竞争力，有望助力国内 ADAS 系统厂商向国际发展，成为国际一流厂商。

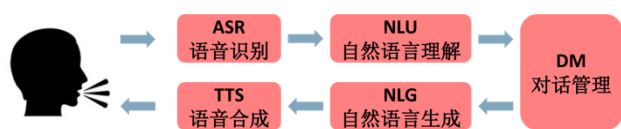
语音应用场景扩充，降噪需求凸显

语音识别等技术进步、应用端市场需求增多带动语音交互市场

语音识别等技术进步推动语音交互商业化落地。语音交互是基于语音输入的新一代交互模式，人通过同机器说话就可以得到机器的反馈结果，代表性的语音交互产品有智能音箱、虚拟助手等。实现语音交互所需的技术有语音识别（ASR）、自然语言理解（NLU）、对话管理（DM）、自然语言生成（NLG）、语音合成（TTS）等，其中 ASR 语音识别是语音交互的起点，也是核心，其效果的优劣决定了后续语音处理过程的质量。ASR 语音识别技术赋予机器感知能力，将语音信号转变为相应的文本或命令供机器处理，一个完整的语音识别大致分为两个步骤：首先是在语音输入之后的语音特征提取，其目的是从语音波形中提取出随时间变化的语音特征序列；随后是声学模型与模式的匹配过程，过程中将输入语音的特征矢量依次与训练阶段模板库中的每个模板进行相似度比较，输出相似度最高者作为识别结果。近年来随着机器学习等能力的发展，在比较安静的环境、无噪音的场景下，ASR 语音识别模块的识别准确率不断提升，如根据 KPCB 发布的《2018 互联网趋势报告》，谷歌机器学习技术词语识别准确率达 95%，超过了人类识词准确率门槛（约 94%）；国内厂商科大讯飞更是在 2018 年率先在行业内做到通用语音识别率达 98%，基本可以满足用户的高频需求。语音识别准确性的提升使得语音交互的商业化落地成为可能，如近几年智能音箱产品真正落地成为现实，智能音箱所带来的用户数据也将成为未来 AI 领域

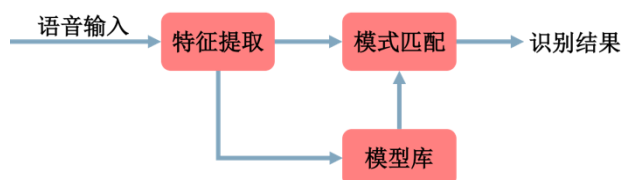
的核心资源。

图表34： 语音交互过程



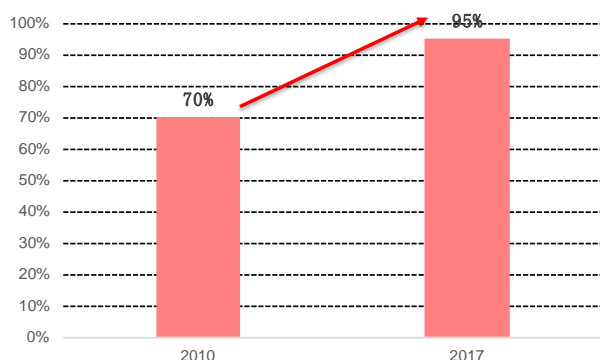
资料来源：中信建投证券研究发展部

图表35： 语音识别过程



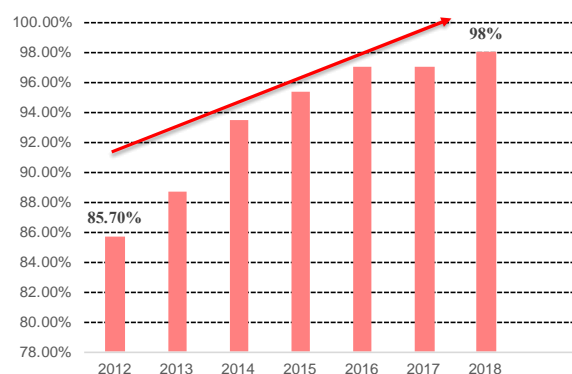
资料来源：中信建投证券研究发展部

图表36： 谷歌语音识别准确率



资料来源：KPCB、中信建投证券研究发展部

图表37： 科大讯飞语音识别准确率



资料来源：科大讯飞、中信建投证券研究发展部

图表38： 语音交互终端场景应用

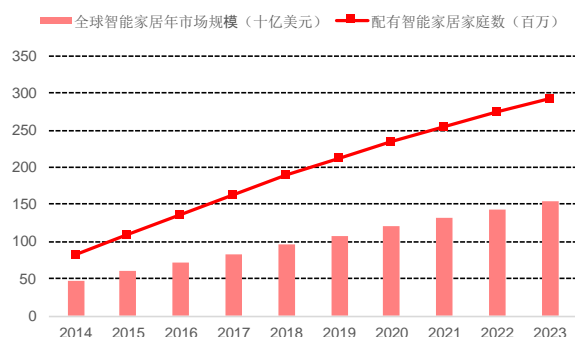


资料来源：GuidelineResearch、中信建投证券研究发展部

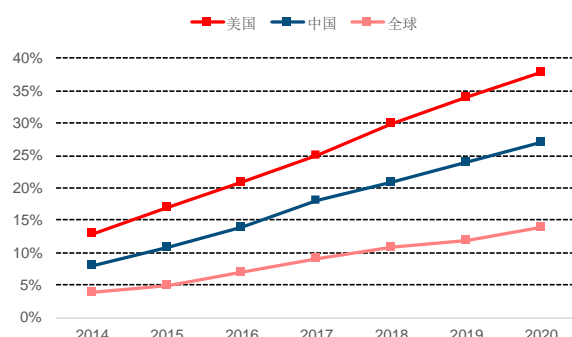
应用端市场需求增多推动语音交互大规模应用。如今智能语音技术已经在语音输入、语音导航、语音拍照、语音拨号、语音唤醒等功能中得到运用，未来语音交互将在更多垂直行业得到深入应用，并推动这些垂直行业加快向智能化方向发展，应用场景包括智能医疗、智能金融、智能安防、智能家居、智能营销、智能汽车、电商零售、个人助手、工业机器人、服务器机器人、智能随身设备等。而语音智能终端场景应用主要集中在家居场景、车载场景和其他移动场景，这三类场景下有一些通用的应用领域，也有部分有场景特殊性的应用领域。

智能家居、智能车载、智能随身设备是智能语音交互目前落地的重要应用场景，根据 IDC 报告，在 2020 年的中国，27% 的智能家庭将会拥有智能语音设备，51% 的智能汽车和 68% 的智能手机和智能穿戴设备也会具备语音对话功能。

全球智能家居市场将达万亿级，语音交互渗透率不断提高。智能家居中各种家电和移动设备组成了一个有机整体，用户可以使用人机语音交互功能通过语音控制整套智能家庭设备。据 StrategyAnalytics 估计，2017 年全球智能家居市场规模达到 840 亿美元，预测 2018 年将高达 960 亿美元，且在未来五年内将呈现高速增长态势，2023 年将增长至 1550 亿美元（约 9951 亿人民币）。据 IDC 估计，语音交互将在智能家居市场中的渗透率逐年提升，预计 2020 年语音交互在智能家居市场中的渗透率在美国和中国将分别达到 38% 和 27%。

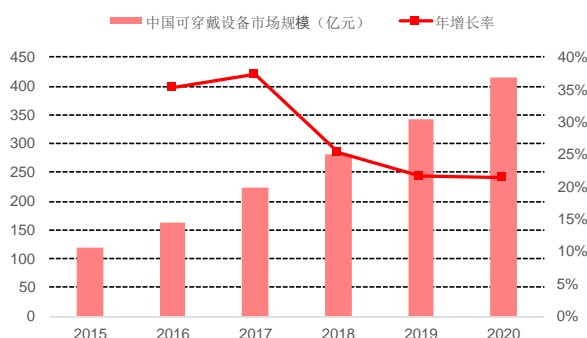
图表39： 全球智能家居市场规模


资料来源：StrategyAnalytics、中信建投证券研究发展部

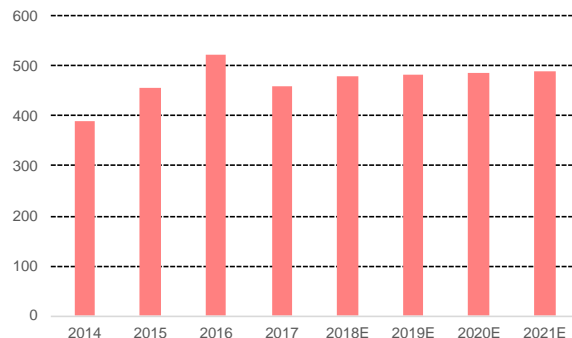
图表40： 语音交互在智能家居市场渗透率


资料来源：IDC、中信建投证券研究发展部

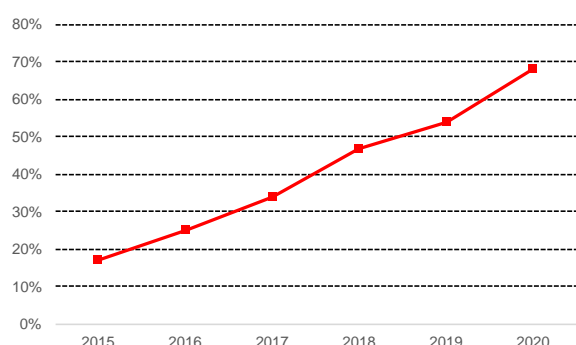
随身设备市场高速增长，语音交互渗透率将达 68%。随身设备市场包含可穿戴设备和智能手机，根据 IDC 数据，中国 VR / AR、智能手表、智能手环等可穿戴设备兴起，市场规模将持续增长，从 2015 年的 120.7 亿元上升到 2020 年的 415.5 亿元，CAGR 达 28%；中国智能手机出货量也逐年增长，近年来均保持在 4 亿部以上，IDC 估计 2021 年中国智能手机出货量将达 4.89 亿部。而语音识别技术的进步和硬件的发展驱动使得语音交互在随身设备市场中渗透率迅速上升，预计到 2020 年中国语音交互随身设备渗透率将达 68%。

图表41： 中国可穿戴设备市场规模


资料来源：IDC、中信建投证券研究发展部

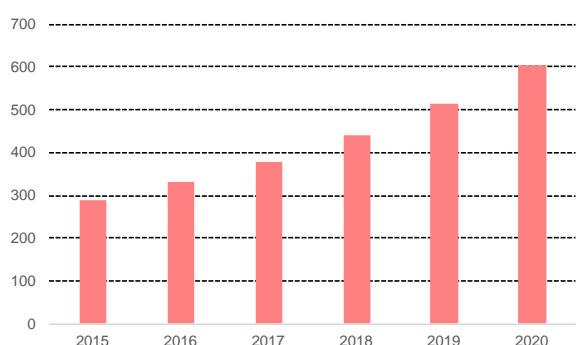
图表42： 中国智能手机出货量 (百万)


资料来源：wind、IDC、中信建投证券研究发展部

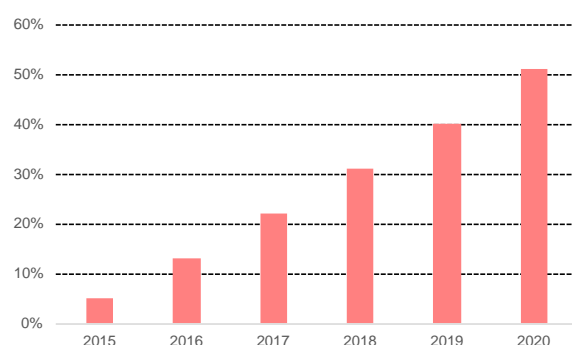
图表43： 语音交互在随身设备市场渗透率


资料来源：IDC、中信建投证券研究发展部

智能车载市场 CAGR 达 16%，未来语音交互功能将成为智能车载系统标配。目前语音交互功能已经广泛用于车载系统，主要功能包括用语音拨打电话、语音指令、语音导航系统、语音娱乐系统等。中国智能车载市场前景广阔，市场潜力巨大，预计未来语音交互功能将成为智能车载系统标配。根据 IDC 数据，中国智能车载市场规模将持续增长，从 2015 年的 288 亿元上升到 2020 年的 604 亿元，CAGR 达 16%。而语音交互在智能车载市场的渗透率也在逐年提升，预计到 2020 年，语音交互在中国智能车载市场渗透率将超过 50%。

图表44： 中国智能车载市场规模（亿元）


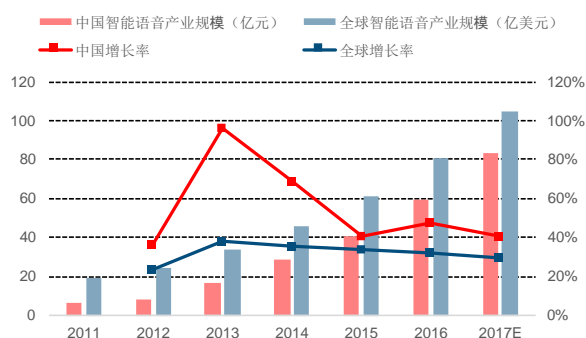
资料来源：IDC、中信建投证券研究发展部

图表45： 语音交互在智能车载市场渗透率


资料来源：IDC、中信建投证券研究发展部

语音交互市场空间加速扩大。随着语音交互技术的不断进步和应用端需求的不断增多，语音交互使用场景在不断增多，智能语音交互市场空间在不断扩大。根据 SIAC 数据，预计全球智能语音产业规模将从 2011 年的 19.7 亿美元增加到 2017 年的 105 亿美元，CAGR 达 32.17%；其中中国智能语音产业规模将从 2011 年的 6.3 亿元增加到 2017 年的 83.2 亿元，CAGR 达 53.74%，占全球智能语音产业规模的比重也逐年上升。

图表46： 智能语音产业规模

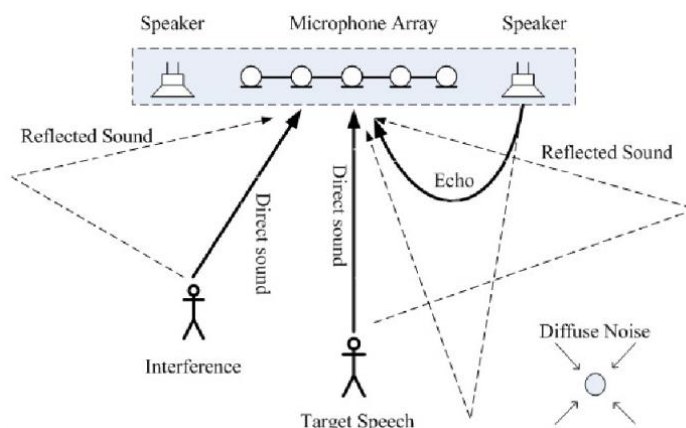


资料来源：SIAC、中信建投证券研究发展部

语音交互距离增加带动降噪需求

远场使用场景增加促使语音交互距离增加，给语音识别带来巨大挑战。伴随近距离语音识别技术稳定后语音交互使用场景的扩展，在面向智能车载、智能家居、智能可穿戴设备等领域时，应用场景从近距离低噪声转变到了远距离高噪声，这使得机器识别难度大幅提升，环境噪声、混响、回声等声学问题以及人的吞音、语速变化等对语音识别的准确度带来了巨大挑战。比如，如何在复杂的客厅环节中轻松语音唤醒设备成为实现家居智能化首先要解决的问题。目前远场识别的错误率是近场识别的 2 倍左右，所以解决远场以及强噪声干扰情况的语音识别技术有待进步。目前语音设备的降噪方法有利用麦克风阵列、降噪芯片等。

图表47： 远场语音识别受到干扰



资料来源：雷锋网、中信建投证券研究发展部

麦克风阵列解决部分噪声干扰问题。在硬件端，语音设备主要包含芯片、扬声器、麦克风、结构件等。语音交互依赖麦克风拾音，在手机等近距离使用的设备上传传统的单麦克风即能满足拾音需求，而在远距离、嘈杂环境下，传统单麦克风使用效果欠佳，其接收的信号由多个声源和环境噪声叠加，很难实现各个声源的分离，从而无法实现声源定位和分离，而麦克风阵列可部分解决这些问题。麦克风阵列指的是麦克风的排列，由一定数目的声学传感器（一般为麦克风）组成，是用来对声场的空间特性进行采样并处理的系统，在这过程中需要完成采集音频、识别信号、传输信息等步骤和声源定位、噪音降解、杂音屏蔽等功能。

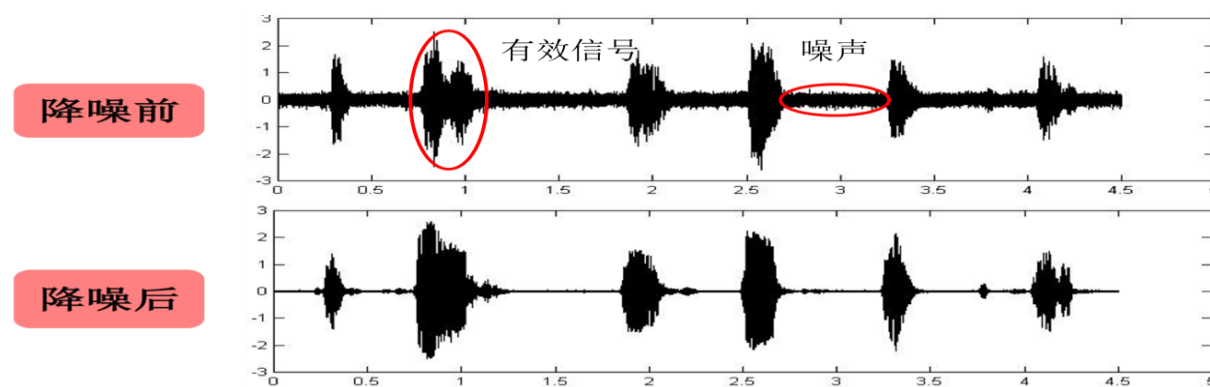
图表48： 单麦克风和麦克风阵列对比

问题	单麦克风	麦克风阵列
噪音环境	复杂的声学环境下，噪声来自于四面八方，且其与语音信号在时间和频谱上常常是相互交叠的，再加上回波和混响的影响，利用单麦克风捕捉相对纯净的语音非常困难。	融合了语音信号的空时信息，可以利用 语音增强功能 同时提取声源并抑制噪声，在嘈杂环境下，也能准确识别语音指令。
声源变化	难以持续追踪声源。	可以进行 声源定位 ，声源定位技术是指使用麦克风阵列来计算目标说话人的角度和距离，从而实现对目标说话人的跟踪以及后续的语音定向拾取。
室内回声	使得不同步的语音相互叠加，带来了音素的交叠掩蔽效应，严重影响语音识别效果。	利用基于盲语音增强的方法、基于波束形成的方法、基于逆滤波的方法等方法 去混响 。
多声源	难以辨别指令声源。	可实现 声源信号提取 ，从多个声音信号中提取出目标信号。

资料来源：EEPW、中信建投证券研究发展部

降噪芯片能有效过滤噪声和消除回声。在语音交互下，人的语音输入通常伴随着环境噪声和回声，而降噪芯片能过滤不必要的噪声，有效减少在人语音输入同时其他噪声的干扰和在人语音输入间隙环境噪声的影响，如下图所示，降噪芯片可有效减少两段语音输入间隙噪声频率信号的幅度。用于远场收音的降噪芯片通常与麦克风搭配一起使用。如科胜讯的语音交互产品“AudioSmart 解决方案”，AudioSmart 基本硬件是一个 DSP（数字信号处理）芯片，搭配软件算法，可用来降噪、降回声、降混响等，其特别之处在于只需搭配两个到四个麦克风使用，而达到的效果跟市面上搭配五到八个麦克风一样，可有效降低成本。算法的有效可以降低对多麦克风的需求，我们产业链调研了解到目前国内创业公司南京朗逸锐科电子科技有限公司算法较为突出，其单麦克风降噪&回声消除算法具备较高领先性。

图表49： 降噪芯片效果



资料来源：南京朗逸锐科电子科技有限公司、中信建投证券研究发展部

固化到芯片或是写入 DSP，降噪需求带来 1-10 元 ASP 提升：目前行业内语音降噪的解决方案主要分为两种，一种是将算法直接写入 ASIC 芯片，应用的时候需要额外增加一块芯片来配合使用做降噪和回音消除等使用，此类芯片价格在 3-20 元人民币不等；另外一种是将降噪的算法写到后端语音处理 DSP 芯片中，一般需要 1-2 元人民币授权费用。我们认为随着语音应用的增多对降噪算法和麦克风需求会显著提升，建议关注产业链相关机会。

分析师介绍

报告贡献人

研究服务

陈萌：中小市值首席分析师，海外市场分析师。从事中小市值研究 5 年，理学金融复合背景，擅长把握新兴产业边际改善投资机会及产业跨界研究，2017、2015 年“新财富”中小市值研究第三名、2016 年“新财富”中小市值研究入围奖。

王洪祥：中国科学院大学毕业，具有三年集成电路行业工作经验和两年买方经验，重点研究科技领域，2018 年加入中小市值团队。

社保基金销售经理

姜东亚 010-85156405jiangdongya@csc.com.cn

机构销售负责人

赵海兰 010-85130909zhaohailan@csc.com.cn

保险组

张博 010-85130905zhangbo@csc.com.cn

周瑞 010-85130749zhourei@csc.com.cn

张勇 010-86451312zhangyongzgs@csc.com.cn

北京公募组

黄玮 010-85130318huangwei@csc.com.cn

朱燕 85156403zhuyan@csc.com.cn

任师惠 010-8515-9274renshihui@csc.com.cn

黄杉 010-85156350huangshan@csc.com.cn

王健 010-65608249wangjianyf@csc.com.cn

私募业务组

李静 010-85130595lijing@csc.com.cn

赵倩 010-85159313zhaoqian@csc.com.cn

上海地区销售经理

黄方禅 021-68821615huangfangchan@csc.com.cn

戴悦放 021-68821617daiyuefang@csc.com.cn

李祉瑶 010-85130464lizhiyao@csc.com.cn

翁起帆 wengqifan@csc.com.cn

李星星 lixingxing@csc.com.cn

范亚楠 fanyanan@csc.com.cn

李绮绮 liqiqi@csc.com.cn

薛姣 xuejiao@csc.com.cn

王罡 wanggangbj@csc.com.cn

深广地区销售经理

胡倩 0755-23953981huqian@csc.com.cn

许舒枫 0755-23953843xushufeng@csc.com.cn

程一天 chengyitian@csc.com.cn

曹莹 caoyingzgs@csc.com.cn

张苗苗 020-38381071zhangmiaomiao@csc.com.cn

廖成涛 0755-22663051liao Chengtao@csc.com.cn

陈培楷 020-38381989chenpeikai@csc.com.cn

评级说明

以上证指数或者深证综指的涨跌幅为基准。

买入：未来 6 个月内相对超出市场表现 15% 以上；

增持：未来 6 个月内相对超出市场表现 5—15%；

中性：未来 6 个月内相对市场表现在-5—5%之间；

减持：未来 6 个月内相对弱于市场表现 5—15%；

卖出：未来 6 个月内相对弱于市场表现 15% 以上。

重要声明

本报告仅供本公司的客户使用，本公司不会仅因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告的信息均来源于本公司认为可信的公开资料，但本公司及研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证本报告所包含的信息或建议在本报告发出后不会发生任何变更，且本报告中的资料、意见和预测均仅反映本报告发布时的资料、意见和预测，可能在随后会作出调整。我们已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，不构成投资者在投资、法律、会计或税务等方面的最终操作建议。本公司不就报告中的内容对投资者作出的最终操作建议做任何担保，没有任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺。投资者应自主作出投资决策并自行承担投资风险，据本报告做出的任何决策与本公司和本报告作者无关。

在法律允许的情况下，本公司及其关联机构可能会持有本报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或类似的金融服务。

本报告版权仅为本公司所有。未经本公司书面许可，任何机构和/或个人不得以任何形式翻版、复制和发布本报告。任何机构和个人如引用、刊发本报告，须同时注明出处为中信建投证券研究发展部，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和/或修改。

本公司具备证券投资咨询业务资格，且本文作者为在中国证券业协会登记注册的证券分析师，以勤勉尽责的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰地反映了作者的研究观点。本文作者不曾也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

股市有风险，入市需谨慎。

中信建投证券研究发展部

北京

东城区朝内大街 2 号凯恒中心 B
座 12 层（邮编：100010）
电话：(8610)8513-0588
传真：(8610)6560-8446

上海

浦东新区浦东南路 528 号上海证券大
厦北塔 22 楼 2201 室（邮编：200120）
电话：(8621)6882-1612
传真：(8621)6882-1622

深圳

福田区益田路 6003 号荣超商务中心
B 座 22 层（邮编：518035）
电话：(0755) 8252-1369
传真：(0755) 2395-3859