

2022年02月21日

主题报告

证券研究报告

智能化系列报告之拆解超声波传感器的几大核心关注点

全市场科技产业策略报告第130期

■写在前面：超声波传感器是传感器的一个重要分支，在传感器产业中占比较大，未来发展前景十分广阔。本篇报告作为我们智能化系列报告之一，重点拆解传感器细分领域-超声波传感器的几大核心关注点。

■思考一：何为超声波传感器？产品有哪几种类型？超声波于1922年首次被定义，20世纪开始广泛应用于各行业。超声波传感器可根据检测模式、使用环境、材料、结构等分类依据进行划分，种类繁多，如今广泛应用于汽车电子、智能家居、智能仪表、消费电子等领域。

■思考二：横纵对比，超声波传感器优劣势怎么看？超声波传感器不受光照条件、物体颜色、灰尘污垢、高湿环境等因素影响，与反射型光学相比在多方面表现出明显优势，但同时也存在无法在真空或水下工作，精度受物体材质、环境温度影响较大等劣势。在汽车电子行业，超声波雷达成本低、性能好，是短距离测距的不二之选，但在远距离探测方面能力较差。相较而言，毫米波雷达在测速测距能力及雨雪雾霾适应能力方面存在优势，而激光雷达在空间分辨能力、静止物体识别、测速测距能力方面均存在较大优势。据头豹研究所数据显示，截至2018年底，在中国汽车行业中超声波雷达的渗透率达到80%，而毫米波雷达、激光雷达的渗透率分别为18%和1%。

■思考三：多维探究，超声波传感器行业的增长逻辑怎么看？从市场规模来看，2020年我国传感器行业规模达2510亿，超声波雷达规模超300亿，2020年全球工业智能传感器市场中超声波传感器占比约6%。从下游需求来看：(1)汽车电子领域：ADAS渗透率不高，智能驾驶尚存在较大的潜在市场空间。根据罗兰贝格预测，2030年全球自动驾驶的整车端市场规模将扩大到约5000亿美元，其中芯片、传感器、软件算法等细分领域将成为主要的增长点；(2)智能仪表领域：随着国内“阶梯水价”、“一户一表”制度及6年强制检定带来的旧水表定期轮换和智慧管网现代化建设的需求，预计2020年中国智能水表渗透率将接近45%，市场规模将超170亿元。(3)智能家居领域：根据CSHIA数据，中国将成为全球最大的智能家居市场消费国，占据全球50%-60%的智能家居市场消费份额，2020年国内智能家居市场规模达5144.7亿元。

■思考四：公司视角，超声波传感器行业供给端和竞争格局怎么看？从竞争格局来看：博世、法雷奥、村田制作、尼赛拉等国际供应商占据超声波传感领域主要市场，国内供应商如奥迪威、上富股份等也在积蓄力量；从业务情况来看：(1)商业模式：奥迪威与上富股份均以自主生产为主要生产模式，以直销为主要销售模式；(2)产品分类：奥迪威超声波领域国内领先，上富股份超声波雷达传感系统、车载影像监测系统、毫米波雷达探测系统三大领域实力强劲；(3)客户情况：外企多为头部供应商，国内企业客户源涵盖境内外。奥迪威客户覆盖同致电子、发利达、易爱电子、豪恩汽车、海尔智家等公司，上富股份在超声波雷达传感系统领域与红旗、上汽、一汽大众、比亚迪等汽车品牌建立了合作关系；(4)技术实力：外企在专利数量方面保持领先，奥迪威和上富股份截至2021年6月分别拥有发明专利33项和15项(上富另有境外专利11项)，2020年研发费用率均在7%左右；财务方面：外企总营收普遍高于国企，2020年上富股份、奥迪威总营收均达2亿元。

■风险提示：行业发展不及预期；行业盈利能力下滑。

诸海滨

分析师

SAC 执业证书编号：S1450511020005

zhuhb@essence.com.cn

021-35082086

赵昊

分析师

SAC 执业证书编号：S1450519060001

zhaohao1@essence.com.cn

相关报告

智新电子：汽车电子类连接器

增长超100%，预计2021-2022-02-20

年业绩超5600万元

IPO观察：534家企业在IPO

排队，新三板公司望变电气2022-02-16

IPO过会

芭薇股份：探索美丽与健康，

专注美妆护肤全品类的定制2022-02-14

专家

盖世食品：产销双增，预计

归母净利润同比增长2022-02-08

50.17%-65.19%

北交所公司集中解禁压力需

要担心吗？2022-02-08

内容目录

1. 写在前面：总览行业整体状况及业内知名公司经营现状，四大方面深入探究行业前景.....	5
2. 思考一：何为超声波传感器？产品有哪几种类型？.....	7
2.1. 发展历程：1922 年首次提出超声波定义，20 世纪开始广泛应用于各行业.....	7
2.2. 整体分类：根据检测模式、使用环境、材料等分类，超声波传感器种类繁多.....	8
3. 思考二：横纵对比，超声波传感器优劣势怎么看？.....	14
4. 思考三：多维探究，超声波传感器行业的增长逻辑怎么看？.....	18
4.1. 市场规模：2020 年传感器规模达 2510 亿，2022 年超声波传感器预计超 300 亿.....	18
4.1. 下游需求：汽车电子+智能仪表+智能家居，物联网开拓超声波传感器应用市场.....	19
4.1.1. 汽车电子：智能驾驶为汽车行业贡献新增长点，ADAS 渗透率增速持续提升..	19
4.1.2. 智能仪表：超声水表渗透率有望显著提升，全球智能燃气表市场规模持续增长23	
4.1.3. 智能家居：中国将成全球最大智能家居消费国，传感设备与智能家居深度绑定26	
5. 思考四：公司视角，超声波传感器行业供给端和竞争格局怎么看？.....	29
5.1. 竞争格局：国际供应商博世法奥雷等占据主要市场，奥迪威等国内公司积蓄力量....	29
5.2. 业务情况：各公司产品覆盖面较广，外企以元器件为主，国企以元器件及模组为主.	29
5.2.1. 商业模式：奥迪威四大制造中心支持生产，上富股份直销占比 90%以上.....	30
5.2.2. 产品分类：奥迪威超声波传感国内领先，上富股份三大领域实力强劲.....	33
5.2.3. 客户情况：外企多头部供应商，国内企业客户源涵盖境内外.....	35
5.2.4. 技术实力：外企专利数量保持领先，国内新兴势力技术迅速发展.....	37
5.2.5. 财务比较：外企营收较大，2020 年上富股份、奥迪威总营收均达 2 亿元.....	43

图表目录

图 1：2018 年-2023 年全球传感器及智能传感器市场规模（亿美元）.....	5
图 2：2016-2021 年中国传感器市场规模统计及增长情况预测.....	5
图 3：2020 年全球智能传感器产业结构.....	6
图 4：传感器分类示意图.....	6
图 5：超声波的发现过程.....	7
图 6：超声波的应用过程.....	7
图 7：传感器的发展历程.....	8
图 8：超声波传感器工作原理.....	8
图 9：超声波传感器分类.....	9
图 10：压电式超声波工作原理.....	9
图 11：磁致伸缩式超声波传感器工作原理.....	10
图 12：超声波探头.....	10
图 13：超声波雷达传感系统的工艺流程图.....	11
图 14：测距传感器的主要应用场景.....	11
图 15：使用超声波流量传感器的智能仪表.....	13
图 16：超声波传感器领域发展特点.....	14
图 17：超声波的超声效应原理.....	14
图 18：超声波传感器的优点.....	15
图 19：超声波传感器的缺点.....	15
图 20：各传感器功能与探测范围.....	16
图 21：各传感器优劣势对比雷达图.....	16
图 22：特斯拉 Model 3 传感器分布.....	17

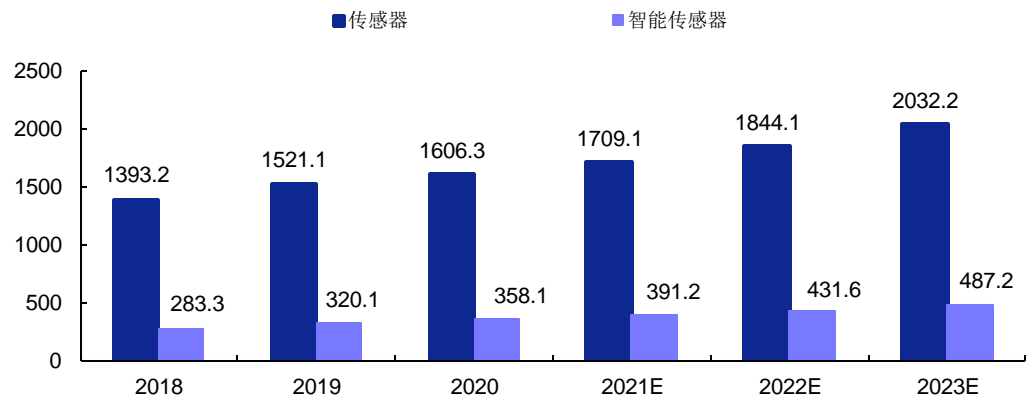
图 23: 特斯拉 Model 3 覆盖范围.....	17
图 24: 传感器市场发展现状概况.....	18
图 25: 2016-2020 年中国传感器市场规模.....	18
图 26: 全球超声波雷达市场规模 (单位: 亿元)	19
图 27: 全球超声波雷达搭载量 (单位: 百万颗)	19
图 28: 2020 年全球工业智能传感器市场按产品类型划分产品数量占比.....	19
图 29: 2016-2020 年中国汽车销量统计.....	20
图 30: 2015-2020 年中国新能源汽车销量统计.....	20
图 31: 2020 全球主要国家/地区 ADAS 渗透率.....	20
图 32: 2020-2025 中国自动驾驶渗透率及预测.....	21
图 33: 2020 年智能网联汽车专利构成情况.....	21
图 34: 中国智能网联汽车测试示范区分布情况.....	22
图 35: 全球车载超声波雷达市场规模.....	22
图 36: 智能驾驶发展三阶段示意图.....	23
图 37: 智能仪器仪表行业产业链.....	23
图 38: 2018-2021H1 我国仪器仪表制造业营业收入及增速.....	23
图 39: 2016-2021 年我国智能水表产量、增速及预测.....	24
图 40: 超声波智能仪表优势图.....	24
图 41: 智能水表行业政策指导意见.....	24
图 42: 2016-2021 年全球智能燃气表市场规模、增速及预测.....	24
图 43: 2020 年全球智能燃气表行业地区竞争格局.....	25
图 44: 亚太地区智能燃气表市场规模 (单位: 十亿美元)	25
图 45: 超声波燃气表工作原理.....	25
图 46: 热量表构成.....	25
图 47: 2012-2019 年中国热量表行业产量情况.....	26
图 48: 2012-2019 年中国热量表市场规模情况.....	26
图 49: 传感设备与智能家居系统深度绑定示意图.....	26
图 50: 2016-2020 中国智能家居市场规模及增长.....	27
图 51: 2019 年中国智能家居品类市场份额.....	27
图 52: 中国智能扫地机器人市场规模 (单位: 亿元)	28
图 53: 全球超声波雷达供应商竞争格局.....	29
图 54: 2018 年全球超声波雷达行业竞争格局.....	29
图 55: 奥迪威与上富股份盈利模式比较.....	31
图 56: 奥迪威与上富股份采购模式比较.....	32
图 57: 奥迪威生产模式.....	32
图 58: 国外企业主要产品分类.....	33
图 59: 奥迪威主要产品分类.....	34
图 60: 2020 年度超声波传感器行业公司研发投入情况对比.....	38
图 61: 上富股份研发模式.....	39
图 62: 行业毛利率对比.....	44
表 1: 四代自动泊车技术发展路线.....	12
表 2: 部分测距传感器应用产品.....	12
表 3: 部分流量传感器应用产品.....	13
表 4: 压触传感器及其他类型产品.....	13

表 5: 智能驾驶产业链中的关键系统三大层级.....	15
表 6: 不同种类雷达的区别及优劣势.....	16
表 7: 汽车智能驾驶感知系统不同种类和数量需求.....	17
表 8: 汽车驾驶自动化分级.....	20
表 9: 各级别自动驾驶需要的传感器类型.....	21
表 10: 超声波雷达行业主要公司.....	30
表 11: 上富股份营业收入按销售模式分类 (单位: 万元)	33
表 12: 上富股份主要产品基本情况.....	34
表 13: 奥迪威前五大客户情况.....	36
表 14: 上富股份超声波雷达传感系统的主要配套车型.....	36
表 15: 上富股份车载影像监测系统的主要配套车型.....	37
表 16: 上富股份毫米波雷达探测系统市场客户	37
表 17: 同行业企业发明专利数量.....	38
表 18: 国内车载 ADAS 影像产品核心零部件自产及软件算法自主研发能力情况.....	39
表 19: 上富股份在研项目.....	39
表 20: 奥迪威核心技术.....	41
表 21: 奥迪威合作研发情况.....	42
表 22: 纵目科技科研进展情况.....	42
表 23: 行业收入对比 (单位: 万元)	43
表 24: 行业净利润对比 (单位: 万元)	43

1. 写在前面：总览行业整体状况及业内知名公司经营现状，四大方面深入探究行业前景

传感器技术与通信技术、计算机技术并称现代信息产业的三大支柱，是当代科学技术发展的重要标志之一。21世纪以来，传感器逐渐由传统型向智能型方向发展，传感器市场也日益繁荣。根据赛迪顾问数据，2020年，全球传感器市场规模达到1606.3亿美元，智能传感器市场规模达到358.1亿美元，占总体规模的22.3%。

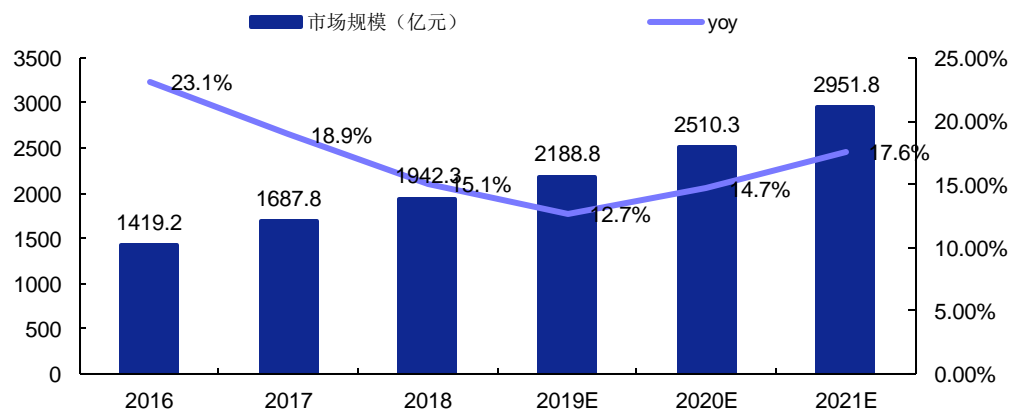
图 1：2018 年-2023 年全球传感器及智能传感器市场规模（亿美元）



资料来源：赛迪顾问，安信证券研究中心

据赛迪顾问数据，2016年至2019年间，我国传感器市场规模不断增长，2018年中国传感器市场规模达到1942.3亿元，同比增长15.1%，2020年中国传感器市场规模将突破2500亿元，2021年将增至2951.8亿元，增速达到17.6%。

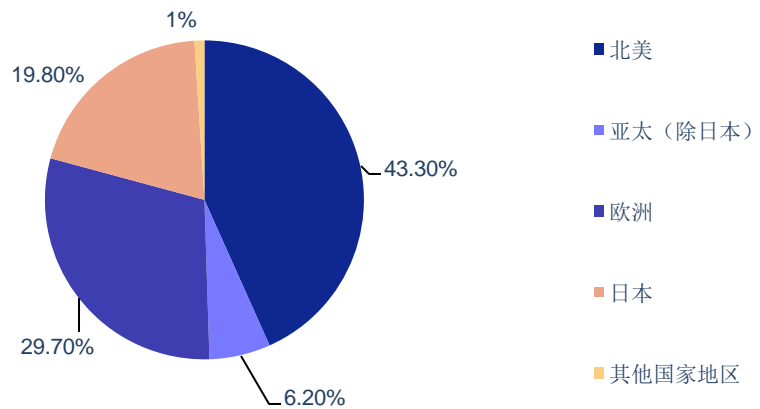
图 2：2016-2021 年中国传感器市场规模统计及增长情况预测



资料来源：赛迪顾问，安信证券研究中心

据赛迪顾问数据，在2020年全球智能传感器产业结构中，美国智能传感器产值占比最高，达到43.3%，欧洲次之，占比29.7%，欧美成为全球智能传感器主要生产基地，占比超过70%，而亚太地区（如中国、印度等）仍将保持较快的增速。

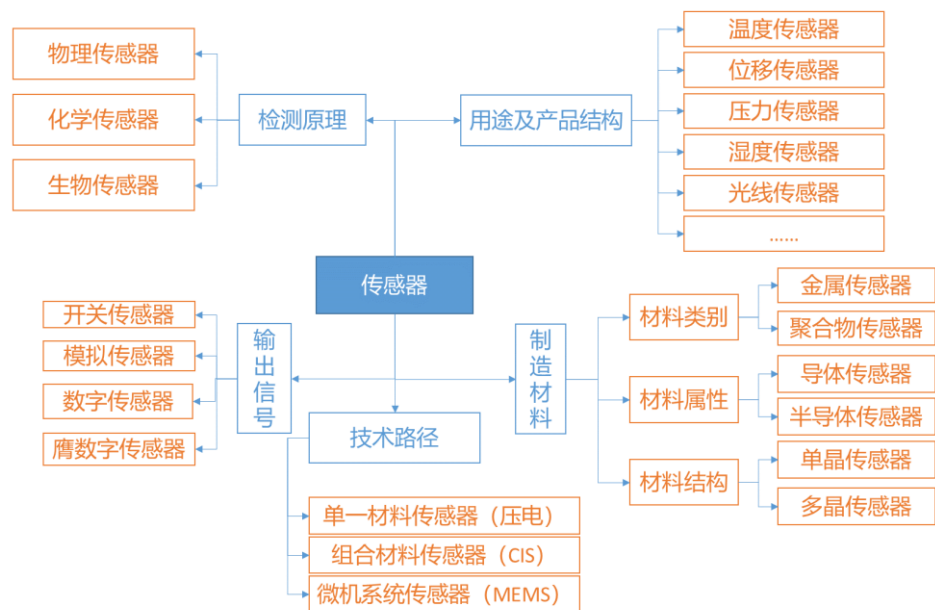
图 3：2020 年全球智能传感器产业结构



资料来源：赛迪顾问，安信证券研究中心

传感器产品种类繁多，可以根据不同的分类标准，如被测量、技术原理、敏感材料、应用领域、使用目的等进行分类。例如，根据传感器感知外界信息所依据的基本效应可将传感器分为物理传感器、化学传感器和生物传感器；根据测量的用途不同可将传感器分为温度传感器、压力传感器、流量传感器、气体传感器、光学传感器、惯性传感器等。

图 4：传感器分类示意图



资料来源：赛瑞研究，安信证券研究中心制图

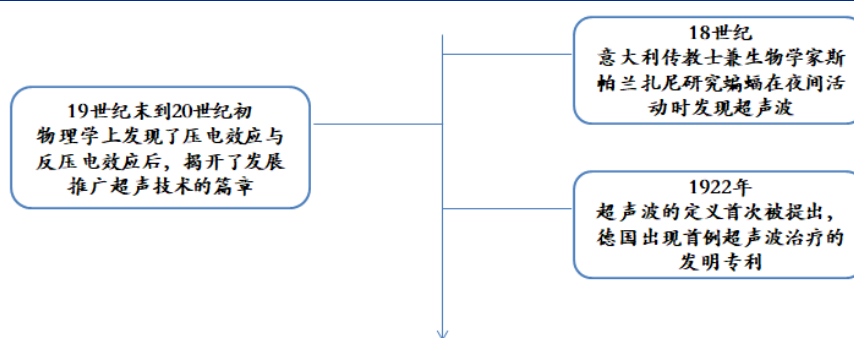
超声波传感器是传感器产品的一个重要分支，在传感器产业中占比较大，超声波传感器具有精度高、灵敏度高、适应性强以及成本低等诸多优势，使其成为短距离感测条件下的不二之选。随着产品的不断升级和下游行业的持续增长，超声波传感器行业未来的发展前景十分广阔。我们通过对超声波传感器行业整体发展状况和业内知名公司经营情况进行研究，分别从产品种类及发展历程、超声波传感器优劣势、行业增长逻辑、市场增长空间这四大方面进行梳理，对超声波传感器行业的现状及未来发展前景进行了深入分析。

2. 思考一：何为超声波传感器？产品有哪几种类型？

2.1. 发展历程：1922 年首次提出超声波定义，20 世纪开始广泛应用于各行业

相比于红外线和紫外线等光学方法，超声波的起步较晚，只有短短不到 100 年的历史。早在 18 世纪，意大利传教士兼生物学家斯帕兰扎尼研究蝙蝠在夜间活动时，发现蝙蝠靠一种人类听不到的尖叫声（即超声）来确定障碍物。蝙蝠发出超声波后，靠返回的回波来确定物体距离、大小、形状和运动方式。自 19 世纪末到 20 世纪初，在物理学上发现了压电效应与反压电效应之后，人们找到了利用电子学技术产生超声波的办法，从此迅速揭开了发展与推广超声技术的历史篇章。1922 年，超声波的定义首次被提出，超声波成为一个全新的概念，德国出现了首例超声波治疗的发明专利。

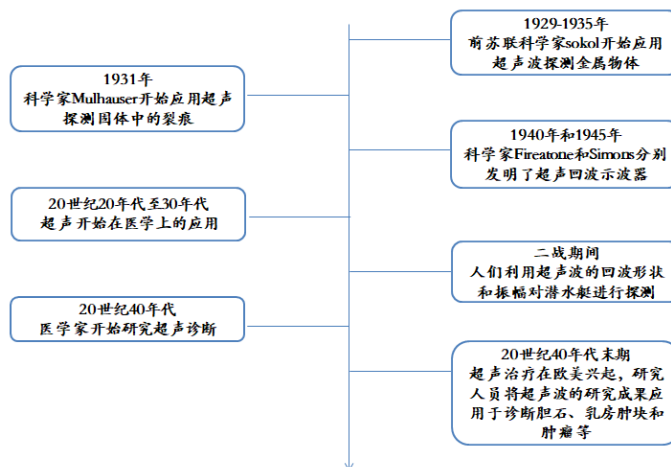
图 5：超声波的发现过程



资料来源：百度百科，安信证券研究中心

超声波在被发现后开始在各行业得到了广泛的应用。1929-1935 年，前苏联科学家 sokol 开始应用超声波探测金属物体；1931 年，科学家 Mulhauser 开始应用超声探测固体中的裂痕；科学家 Fireatone 和 Simons 分别于 1940 年和 1945 年发明了超声回波示波器。到了二战期间，人们利用超声波的回波形状和振幅来对潜水艇进行探测。超声在医学上的应用开始于 20 世纪 20 年代至 30 年代，超声诊断的研究始于 20 世纪 40 年代，40 年代末期超声治疗在欧美兴起，研究人员纷纷将其有关超声波的研究成果应用于诊断胆石、乳房肿块和肿瘤等。

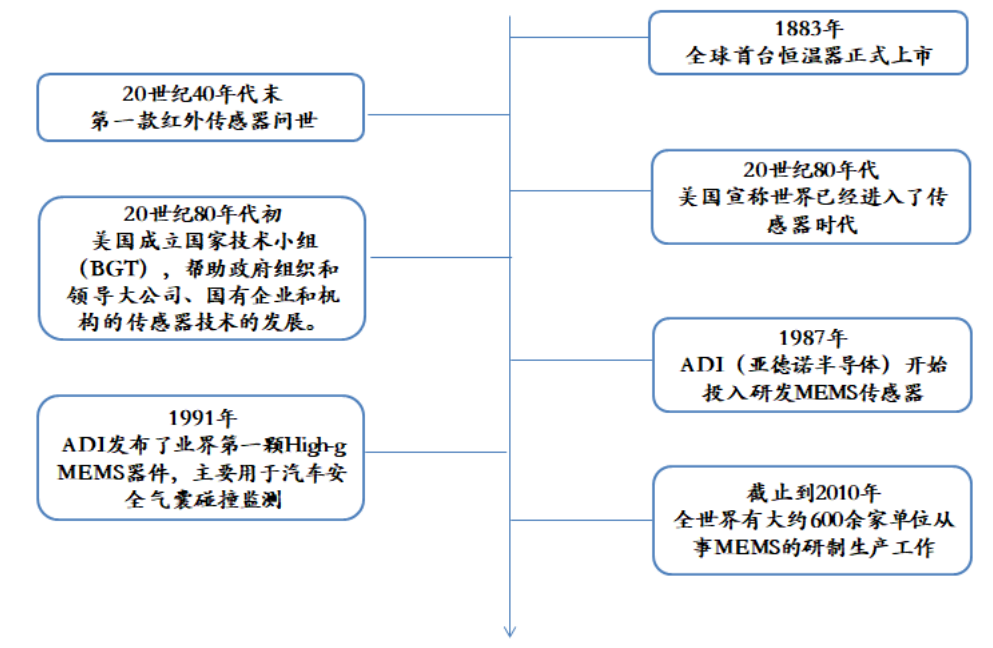
图 6：超声波的应用过程



资料来源：百度百科，安信证券研究中心

随着云计算、5G、大数据、AI 技术以及物联网技术的发展，智能传感器和智能传感技术逐渐被提及起来，大量的可穿戴式设备中含有多种生物以及环境智能感应器，用以采集人体及环境参数，实现对穿戴者运动健康的管理，其传感器更高的精度使得设备更加可靠。

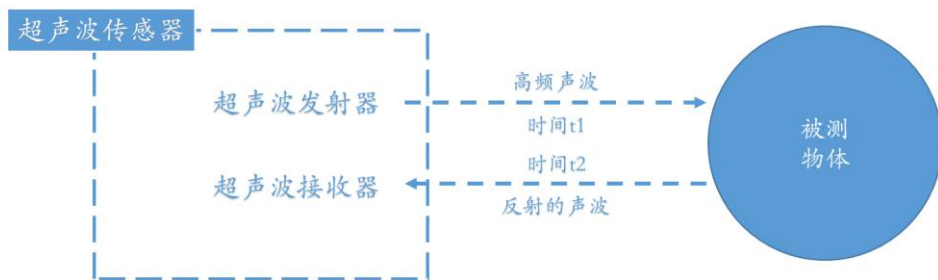
图 7：传感器的发展历程



资料来源：CSDN，安信证券研究中心

超声波传感器是一种无需物理接触即可通过空气测量从传感器到物体距离的设备，其通过向被测物体发射高频声波(也称为超声波)来计算距离——接收反射的声波并计算从发射源发射到接收源之间的返回之间的时间，然后测量出距离。

图 8：超声波传感器工作原理

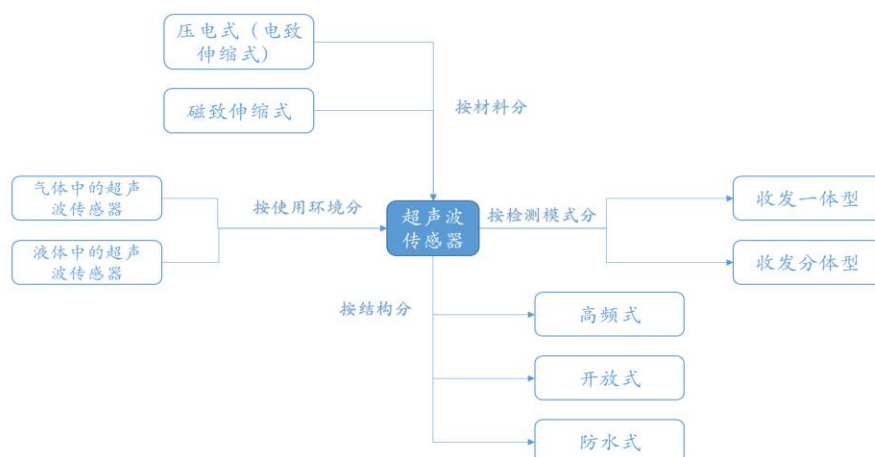


资料来源：赛迪顾问，安信证券研究中心

2.2. 整体分类：根据检测模式、使用环境、材料等分类，超声波传感器种类繁多

超声波传感器的种类繁多，根据检测模式可分为收发一体型、收发分体型两种，根据结构来分类可分为高频型、开放型和防水型三种，根据材料可分为压电式(电致伸缩式)和磁致伸缩式，根据使用环境还可分为气体中的超声波传感器和液体中的超声波传感器。

图 9：超声波传感器分类



资料来源：汽车电子资讯，安信证券研究中心

➤ 压电式（电致伸缩式）超声波传感器

压电式超声波传感器是利用压电材料的压电效应原理来工作的超声波传感器，常用的敏感元件材料主要有压电晶体和压电陶瓷。根据正、逆压电效应的不同，压电式超声波传感器分为发生器(发射探头)和接收器(接收探头)两种，根据结构和使用的波型不同可分为直探头、表面波探头、兰姆波探头、可变角探头、双晶探头、聚焦探头、水浸探头、喷水探头和专用探头等。

压电式超声波发生器是利用逆压电效应的原理将高频电振动转换成高频机械振动，从而产生超声波。当外加交变电压的频率等于压电材料的固有频率时会产生共振，此时产生的超声波最强。压电式超声波传感器可以产生几十千赫到几十兆赫的高频超声波，其声强可达几十瓦每平方厘米。压电式超声波接收器是利用正压电效应原理进行工作的。当超声波作用到压电晶片上引起晶片伸缩，在晶片的两个表面上便产生极性相反的电荷，这些电荷被转换成电压经放大后送到测量电路，最后记录或显示出来。压电式超声波接收器的结构和超声波发生器基本相同，有时就用同一个传感器兼作发生器和接收器两种用途。

图 10：压电式超声波工作原理



资料来源：华越国际，安信证券研究中心

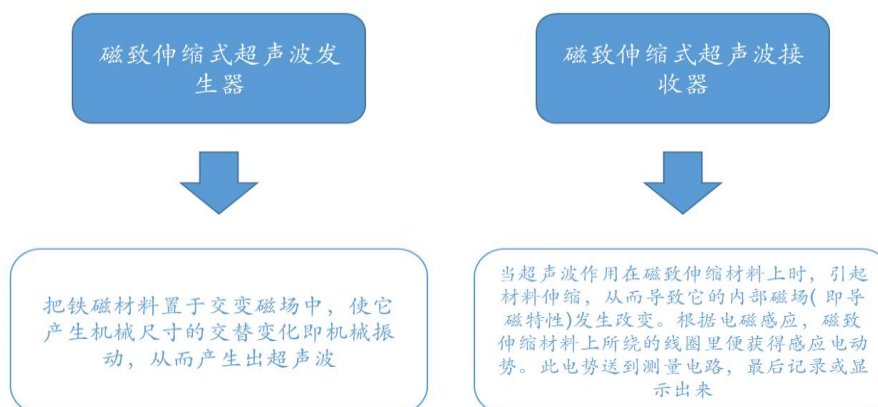
典型的压电式超声波传感器结构主要由压电晶片、吸收块(阻尼块)、保护膜等组成。压电晶片多为圆板形，超声波频率与其厚度成反比。压电晶片的两面镀有银层，作为导电的极板，底面接地，上面接至引出线。为了避免传感器与被测件直接接触而磨损压电晶片，在压电晶片下粘合一层保护膜。吸收块的作用是降低压电晶片的机械品质，吸收超声波的能量。

➤ 磁致伸缩式超声波传感器

铁磁材料在交变的磁场中沿着磁场方向产生伸缩的现象，称为磁致伸缩效应。磁致伸缩效应的强弱即材料伸长缩短的程度，因铁磁材料的不同而各异。镍的磁致伸缩效应最大，如果先加一定的直流磁场，再通以交变电流时，它可以工作在特性最好的区域。磁致伸缩传感器的材料除镍外，还有铁钴钒合金和含锌、镍的铁氧体。它们的工作效率范围较窄，仅在几万赫兹以内，但功率可达十千瓦，声强可达几千瓦每平方毫米，且能耐较高的温度。

磁致伸缩式超声波发生器是把铁磁材料置于交变磁场中，使它产生机械尺寸的交替变化即机械振动，从而产生出超声波。它是用几个厚为 0.1-0.4mm 的镍片叠加而成，片间绝缘以减少涡流损失，其结构形状有矩形、窗形等。磁致伸缩式超声波接收器的原理是：当超声波作用在磁致伸缩材料上时，引起材料伸缩，从而导致它的内部磁场(即导磁特性)发生改变。根据电磁感应，磁致伸缩材料上所绕的线圈里便获得感应电动势。此电势送到测量电路，最后记录或显示出来。

图 11：磁致伸缩式超声波传感器工作原理



资料来源：华越国际，安信证券研究中心

常见的超声波传感器由压电晶片组成，既可以发射超声波，也可以接受超声波。小功率超声探头多作检测作用。它有很多不同的构造，可分直探头、斜探头、表面波探头、兰姆波探头、双探头等。医疗是其最主要的应用之一，下面以医疗为例子说明超声波传感技术的应用。超声波在医疗上的应用主要是诊断疾病，它逐渐成为了临床医学中不可缺失的诊断方法。

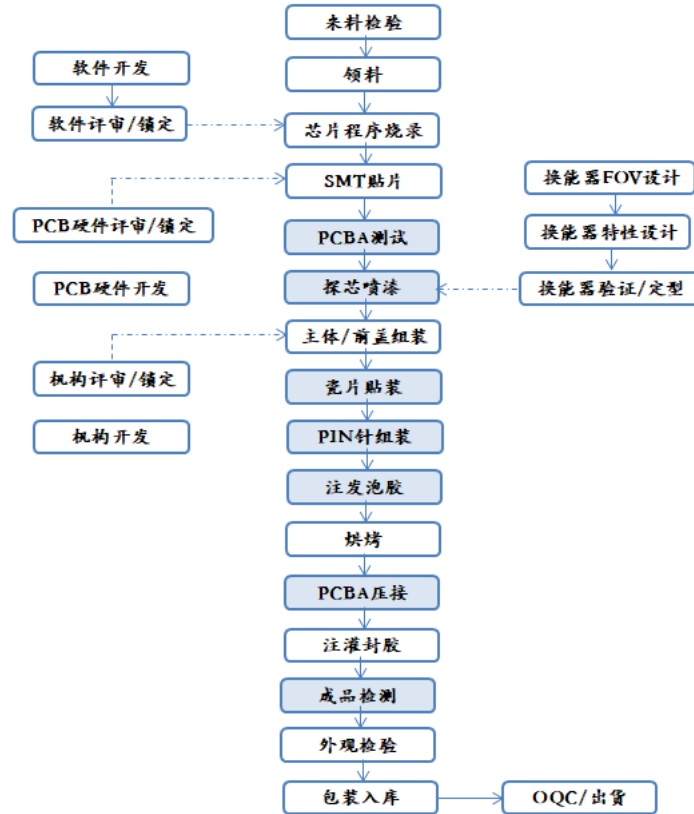
图 12：超声波探头



资料来源：传感器专家网，安信证券研究中心

超声波雷达传感系统工艺流程复杂，步骤繁多，超声波传感器的研发和制造涉及材料学、微电子学、化学、物理等多个学科的融合。其中，主要工艺为 PCBA 测试、探芯喷漆、瓷片贴装、PIN 针组装、注发泡胶、PCBA 压接、成品检测环节。这些工艺对企业的技术水平、生产条件提出了一定要求，全球仅有少数企业具备从元件研发生产到应用器件开发组装的能力。

图 13：超声波雷达传感系统的工艺流程图



资料来源：上富股份公开发行说明书，安信证券研究中心

超声波传感器及其模组，主要包括测距传感器及模组、流量传感器及模组、压触及反馈执行器等，广泛应用于汽车电子、智能家居、智能仪表、消费电子等领域。测距功能是超声波传感器最主要也是应用最广泛的功能，用于感知障碍物或周围环境位置、距离、液位、障碍物等的变化，是感知层的核心部件，主要应用领域包括汽车自动泊车辅助系统（APA 系统）、代客泊车系统（AVP 系统）、盲区检测系统（BSD 系统）、前碰撞预警系统（FCW 系统）、倒车防撞雷达（PDC）、后排乘客监测系统（ROA 系统）、扫地/工业机器人/无人机避障、液位探测、异物探测等。

图 14：测距传感器的主要应用场景



资料来源：奥迪威公开发行说明书，安信证券研究中心

具体就超声波传感器中的自动泊车技术而言，目前自动泊车技术已发展至四代，从一代 APA 自动泊车，驾驶员在车内，仅适用于垂直库位、平行库位，到二代 RPA 远程遥控泊车，驾驶员在车内/车外 5 米，仅适用于狭窄停车位、停车房，再到三代 AL 自主学习泊车技术，驾驶员可在车内或车外 50 米，适用于家或公司的固定车位，到最新的四代 AVP 自主代客泊车技术驾驶员可在车外 500 米，适用于地上/地下公共停车场。

表 1：四代自动泊车技术发展路线

	泊车辅助一代：APA 自动泊车	泊车辅助二代：RPA 远程遥控泊车	泊车辅助三代：AL 自主学习泊车	泊车辅助四代：AVP 自主代客泊车
传感器配置方案	APA 超声波雷达*4； UPA 超声波雷达*8	APA 超声波雷达*4；UPA 超声波雷达*8	APA 超声波雷达*4； UPA 超声波雷达*8； 鱼眼摄像头*4	APA 超声波雷达*4； UPA 超声波雷达*8； 鱼眼摄像头*4；前视摄像头*1
典型应用场景	驾驶员在车内；垂直库位、平行库位	驾驶员在车内/车外 5 米；狭窄停车位、停车房	驾驶员在车内/车外 50 米；家或公司的固定车位	驾驶员在车外 500 米；地上/地下公共停车场
SAE 等级	L2	L2+	L3	L4

资料来源：华经产业研究院，安信证券研究中心

车载超声波传感器、数字式车载超声波传感器、ROA 生命探测超声波传感器、液位探测传感器、避障传感器模组都是测距传感器的产品应用。他们广泛应用于汽车的 APA 系统、VP 系统、BSD 系统、FCW 系统、PDC，车安防系统，机器人、扫地机等。

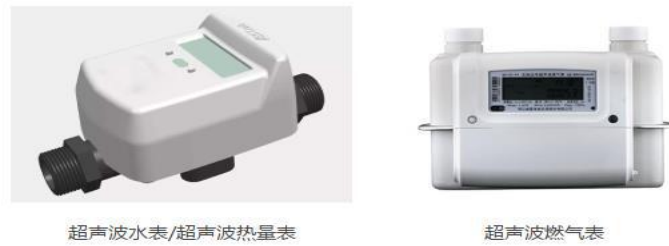
表 2：部分测距传感器应用产品

产品名称	功能介绍	用途	示意图
车载超声波传感器	利用超声波技术测量车辆与前、后、侧方障碍物之间的距离及车位宽度、车位尺寸和车辆的位置信息	应用于汽车的 APA 系统、AVP 系统、BSD 系统、FCW 系统、PDC 等，探测范围为 0.2-5 米	
数字式车载超声波传感器	相较于车载超声波传感器，集成了算法芯片，可直接输出数字信号	应用于汽车的 APA 系统、VP 系统、BSD 系统、FCW 系统、PDC 等，探测范围为 0.2-7 米	
ROA 生命探测超声波传感器	利用超声波传感技术，对汽车内部移动物体进行连续主动检测，并对突发事件进行联动报警	应用于汽车安防系统，保护车内财物安全及后排乘客探测的 ROA 系统，探测范围 0.3-20 米	
液位探测传感器	利用超声波传感技术进行液位探测，可自动判断容器的存在及内部液位的高低	应用于冰箱、自动饮水机、咖啡机、豆浆机，实现液位探测和注液的自动控制功能	
避障传感器模组	利用超声波技术，对障碍物进行非接触式测量，并输出数字信号，具有盲区小、响应速度快的特点	广泛应用于机器人、扫地机、安防系统、无人机、物位测量、车位检测	

资料来源：奥迪威公开发行人说明书，安信证券研究中心





此外，测距传感器产品还包括油箱油位传感器、汽车尿素液位传感器、异物探测传感器等产品，用途十分广泛。流量传感器是利用超声波技术对液体或气体的流量进行计量，是智能水表/热表或智能燃气表的核心部件。

图 15: 使用超声波流量传感器的智能仪表



资料来源：奥迪威公开发行业说明书，安信证券研究中心

表 3: 部分流量传感器应用产品


产品名称	功能介绍	用途	示意图
超声波热表流量传感器	利用超声波技术，通过测量不同媒介及流速下的信号时差实现对供暖系统的热水量进行计量	用于二级管网及户用热表的流量计量	
超声波水表流量传感器	利用超声波技术，通过测量不同媒介及流速下的信号时差实现对供水流量进行计量	用于自来水、直饮水智能水表流量计量	
热表/水表表体	包含了超声波热表/水表流量传感器和管段，对流量进行计量	用于家用智能水表、热表	
超声波气体流量传感器	利用超声波技术，通过测量不同媒介及流速下的信号时差实现对气体流量进行计量	用于超声波燃气表、超声波风速计的测量	

资料来源：奥迪威公开发行业说明书，安信证券研究中心

流量传感器产品的产品形态包括换能器、传感器元件和表体，如超声波热表流量传感器，超声波水表流量传感器，热表/水表表体，超声波气体流量传感器，其中换能器和传感器元件是主要的产品销售形式。流量传感器产品广泛应用于液体或气体的流量计量。

除测距传感器和流量传感器外，超声波传感器还广泛应用于压触传感器，压触执行器，材质识别超声波传感器，尿素浓度传感器，温度传感器、粉尘传感器、二氧化碳浓度传感器、焊接换能器等产品，广泛应用于生产生活中。

表 4: 压触传感器及其他类型产品

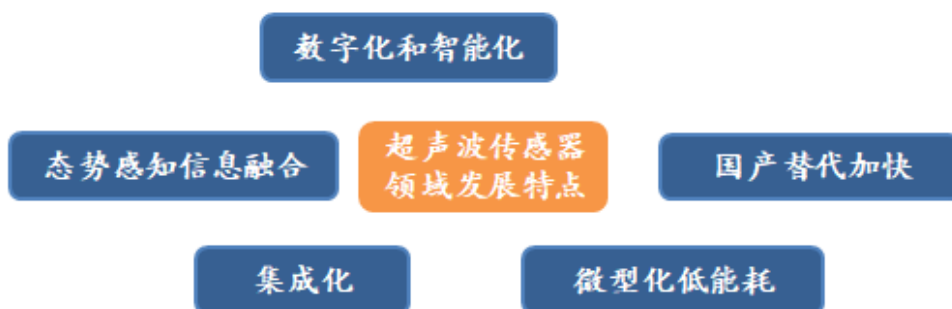
产品名称	功能介绍	用途	示意图
压触传感器	由换能芯片产生的压电效应，识别接触的力度、位置、方向	应用于通讯终端虚拟按键功能，如手机、平板、手表、耳机等	
压触执行器	通过压电效应，识别所接触的力度、位置、方向，并给予相应的振动反馈	应用于手提电脑等触摸反馈功能	
材质识别超声波传感器	利用超声波高精度的测量原理，对障碍物进行非接触式测量	广泛应用于机器扫地机防跌落、地面材质识别等功能	
尿素浓度传感器	一款专为 SCR 尾气净化系统设计的尿素浓度传感器，用于测量车用尿素溶液的浓度	用于车用尿素溶液的浓度监测	

资料来源：奥迪威公开发行业说明书，安信证券研究中心

3. 思考二：横纵对比，超声波传感器优劣势怎么看？

超声波传感器是传感器行业的重要分支，是传感器中占比较大的一类，结合传感器的技术特点主要体现在材料、结构和性能三个方面，研究重点在开发高性能、高可靠度的材料及对应的复合材料，在制造工艺上采用微电子及元件加工、多层功能陶瓷互联、复合材料制备、微成型及组装检测等技术。目前超声波传感器领域主要呈现出数字化和智能化、态势感知信息融合、集成化、微型化低能耗，以及国产替代加快的特点，超声波传感器及其下游应用方面不断升级。

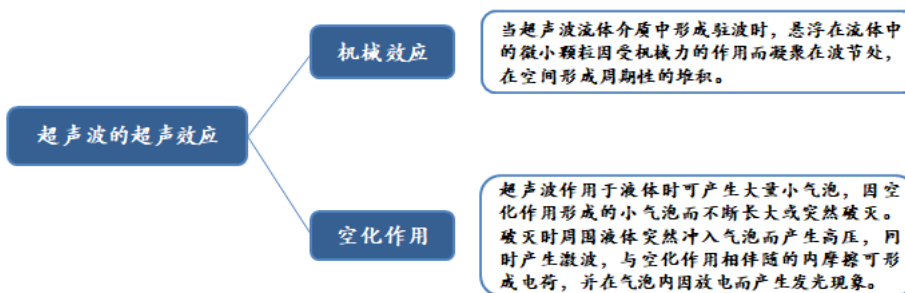
图 16：超声波传感器领域发展特点



资料来源：奥迪威公开发行人说明书，安信证券研究中心

超声波是振动频率高于 20kHz 的机械波，具有其特有的超声效应。超声效应是指当超声波在介质中传播时，由于超声波与介质的相互作用，使介质发生变化，从而产生一系列力学的、电磁学的超声效应。正是基于超声波的机械效应及空化作用，超声波在电子行业、光学行业、半导体行业、医疗行业、汽车行业等有了广泛的应用。

图 17：超声波的超声效应原理

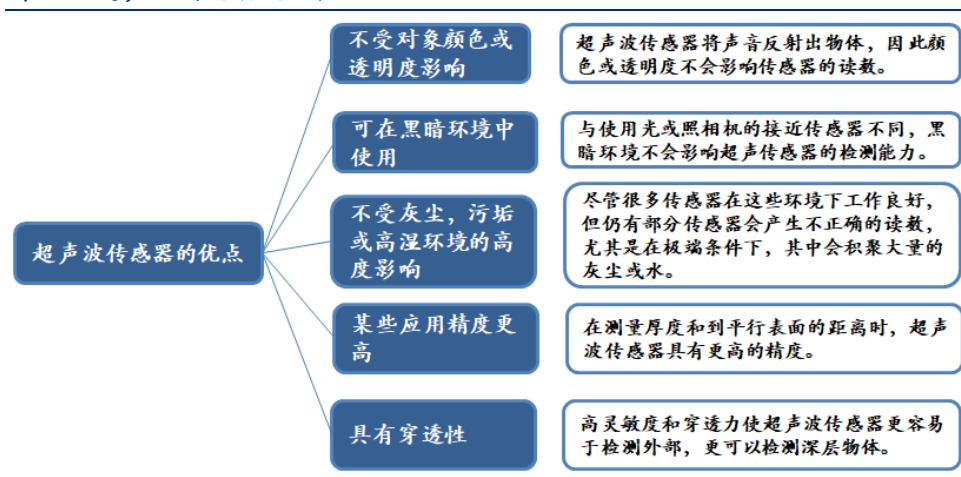


资料来源：百度百科，安信证券研究中心

就超声波传感器的优劣势而言，超声波传感器具有应用广泛、用途繁多的优点。就应用领域而言，其可用于水位检测、无人机应用、自动避障应用、距离检测应用等等；就测试种类而言，有无检测、水平检测、位置检测、距离检测等非接触式检测需求大部分它都可满足。同时，超声波传感器在状态监测和预测性维护方面也具有广泛的应用，包括锅炉、压缩机、热交换器、蒸汽疏水阀、阀门和其它部件等。它们可以最小化生产停机时间，提高故障排除能力，增强质量控制和安全性，经济效益非常可观。

超声波传感器最主要的优点是抗环境干扰强，即在任何照明环境中都可以使用，室内或室外、复杂环境光等各种光线条件下都是可靠的，对光、烟、灰尘、颜色、材料等均可进行非接触检测。所以某些应用超声波传感器优于红外线传感器，因为它们不受烟尘或黑色物质的影响。同时，超声波传感器可以探测透明物体，包括从玻璃和液体表面反射的回波，还能抵抗雾气、灰尘和污垢颗粒，可稳定地探测出复杂形状的物体，比如网格托盘、弹簧等。

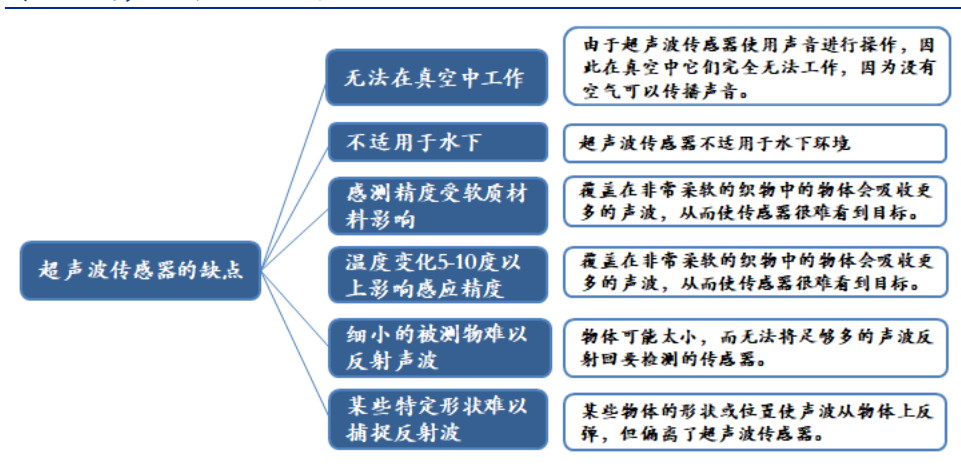
图 18: 超声波传感器的优点



资料来源：传感器专家网，安信证券研究中心

即便如此，超声波传感器也有一些缺点，无法在一些特定场景中适用。

图 19: 超声波传感器的缺点



资料来源：传感器专家网，安信证券研究中心

汽车智能驾驶需要感知层、决策层、执行层三大核心系统的高效配合。感知层通过传感器感知周围的环境，决策层通过 CPU、GPU 等芯片完成信息融合、环境感知、路径规划，并向执行层输出指令。执行层通过执行单元控制车辆的加速、制动及转向。下面我们以汽车行业为例，来探讨下超声波传感器和其他传感器的优劣势情况。

表 5: 智能驾驶产业链中的关键系统三大层级

层次	产品	类型	功能
感知层	激光雷达	机械式、固态式	检测精度高、抗光照性能好、探测角度广
	毫米波雷达	常用 24GHz、77GHz	多物体检测，长距离（250 米），可穿透雾和粉尘
	摄像头	单目、多目	车辆、行人、车道线检测，探测距离可达 1000 米
	超声波雷达	UPA、APA	短距离检测精度高、价格低廉
决策层	芯片	CPU	控制决策、逻辑运算
		GPU	环境感知、信息融合、路径规划
控制层	车辆控制平台	FPGA	ASIC
		线控转向	
		线控制动与油门 自动变速器	横向控制、纵向控制

资料来源：上富股份公开发行说明书，安信证券研究中心

汽车智能驾驶感知系统是汽车系统的感知层，将真实世界的视觉、物理、事件等信息转变成数字信号，为车辆了解周边环境、制定驾驶操作提供基本保障，并为高级辅助驾驶系统的决策层提供准确、及时、充分的依据，进而由执行层对汽车安全行驶做出准确判断。目前市场上主流的汽车智能驾驶感知系统包括视觉感知、超声波感知、毫米波感知、激光感知等技术路线。不同汽车智能驾驶感知系统技术路线的优点、缺点、适用场景和受限场景不同。

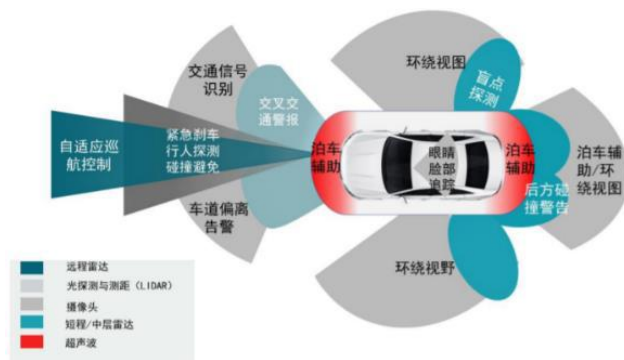
表 6：不同种类雷达的区别及优劣势

	摄像头	超声波雷达	毫米波雷达	激光雷达
基本原理	接收外部光线信息，根据算法进行图像识别	发射及接收超声波（机械波）	发射及接收毫米波（电磁波），多普勒效应测速	发射及接受激光（电磁波），分析折返时间测距
工作波长	被动接收可见光 390-760nm/ 红外摄像头 760-1000nm	<1.7cm	12.50mm/3.89mm	905nm/1050nm
有效探测距离	50-200m	<5m	20~250m; 特殊的可达 1km	50-300m
角分辨率	由分辨率和算法决定，可以很高	一般	一般	极高
数据量 Mbps	500-3500，与像素和帧数有关	<0.01	0.1-15	20-100
算法要求	实现测距算法要求很高	很低	一般	较高
一般功能	车道偏离预警、颜色及交通标志识别、目标跟踪、物体分类、视觉同步定位与建图	自动泊车	测速测距相关功能，例如自适应巡航、自动紧急制动，盲点监测	实时三维环境建模，测速测距，物体分类，激光雷达同步定位与建图
优势	物体识别能力强，标志/条纹和颜色识别能力强，无明显短板；被动接收光线，不会对交通产生新的干扰	成本低，适合近距离探测	不受恶劣天气影响，探测动态物体能力较强	测量精度非常高，可以获得物体的精细轮廓信息，实时建模准确性高
劣势/发展方向	受外部环境光线影响很大；测距能力较差，使用算法或者多目摄像头来提高测距能力	远距离探测能力差	车载雷达高度分辨率低，目前较难使用静态车辆信号；发展 4D 雷达来提高测量高度信息的能力	受雨雪雾霾恶劣天气影响，成本极高；需要安装在车外，光源易被污染；目前降低使用成本是主要发展方向
成本	与图像采集和视觉芯片能力相关，一般在数百元到千元左右	数十元到数百元左右成熟产品几百到上千元，新型高分辨	成熟产品几百到上千元，新型高分辨 4D 雷达可达数千元	发展较成熟的机械式在数万到数十万元以上，新型微机电系统等在数千元以上

资料来源：上富股份公开发行说明书，安信证券研究中心

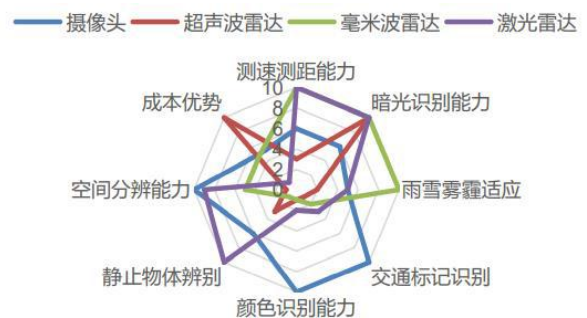
感知传感器主要功能为对车辆周边环境进行探测识别，可看作车辆的眼睛。而不同类型汽车智能驾驶感知系统的适用场景、受限场景、优缺点、成本等不同，彼此之间形成互补关系。超声波雷达在成本方面表现出绝对优势，毫米波雷达在测速测距能力及雨雪雾霾适应能力方面存在优势，激光雷达在空间分辨能力、静止物体识别、测速测距能力方面均有较大优势，三类雷达都存在较强的暗光识别能力。

图 20：各传感器功能与探测范围



资料来源：robotics and automation news、安信证券研究中心

图 21：各传感器优劣势对比雷达图



资料来源：robotics and automation news、安信证券研究中心

目前，摄像头、毫米波雷达、超声波雷达发展已经较为完善，在乘用车前装市场广泛商用。而激光雷达目前价格较高，因此商用速度相对较慢。据头豹研究所数据显示，截至 2018 年底，在中国汽车行业中，超声波雷达的渗透率达到 80%，毫米波雷达的渗透率为 18%，激光雷达的渗透率为 1%。以特斯拉 Model 3 的多传感器融合方案为例，该方案即为不含激光雷达的摄像头、超声波与毫米波的融合。

图 22：特斯拉 Model 3 传感器分布



资料来源：Lex Fridman、特斯拉官网、安信证券研究中心

图 23：特斯拉 Model 3 覆盖范围



资料来源：Lex Fridman、特斯拉官网、安信证券研究中心

而随着汽车行业整体智能化水平提高，汽车智能驾驶感知系统已逐步作为标配而广泛应用于高、中、低档等各类车型。随着自动驾驶等级的升高，其对冗余和容错要求的增加也会导致汽车智能驾驶感知系统种类和数量明显增加。

表 7：汽车智能驾驶感知系统不同种类和数量需求

		数量需求 (只)						当前成本 (人民币/只)	
		L0	L1	L2	L3	L4	L5		
环境监测	摄像头	-	1	4	8	8	8	350	
	超声波雷达	-	4	8	12	12	12	100	
	毫米波雷达	24GHz	-	2	2	4	6	6	300
		77GHz	-	1	1	1	1	2	800
	激光雷达	-	-	-	1	2	4	10000	
车身感知	压力传感器							5	
	加速计							1.5	
	陀螺仪				10-100			10	
	流量传感器							2	

资料来源：上富股份公开发行说明书，安信证券研究中心

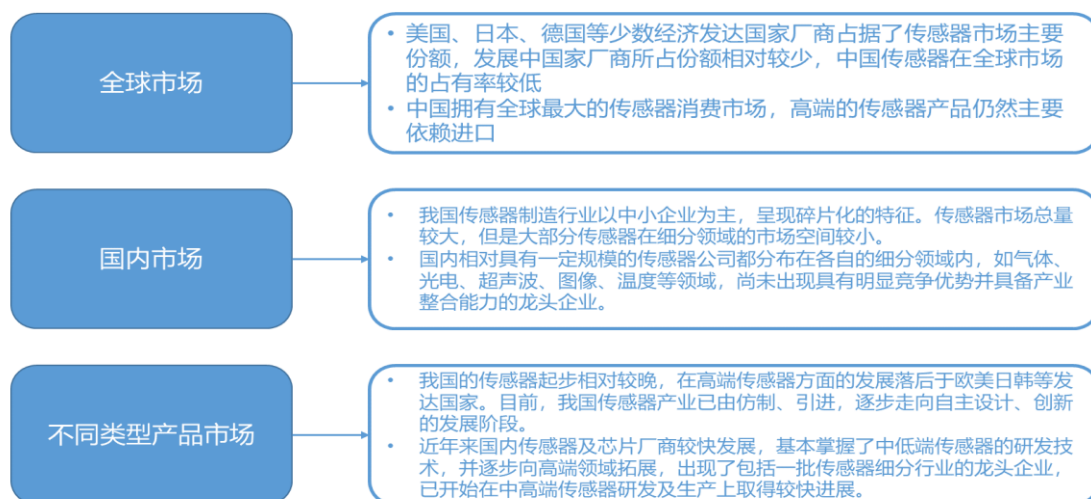
整体来看，超声波其实并不适用于所有情况和行业，但总的来说，距离测量、密闭容器内液位检测、障碍物检测、透明物体检测、汽车防撞系统、医疗影像技术等等领域，超声波传感器均得到了广泛应用，充分发挥超声波传感器优势，能进一步促进不同行业的技术发展。

4. 思考三：多维探究，超声波传感器行业的增长逻辑怎么看？

4.1. 市场规模：2020 年传感器规模达 2510 亿，2022 年超声波传感器预计超 300 亿

近年来，我国物联网产业的快速发展，传感器作为我国“强基工程”的核心关键部件之一，是实现工业 4.0 转型升级、提升各类设备智能性和可靠性的主要组成部分，我国传感器的市场规模及应用场景也得到进一步增长。

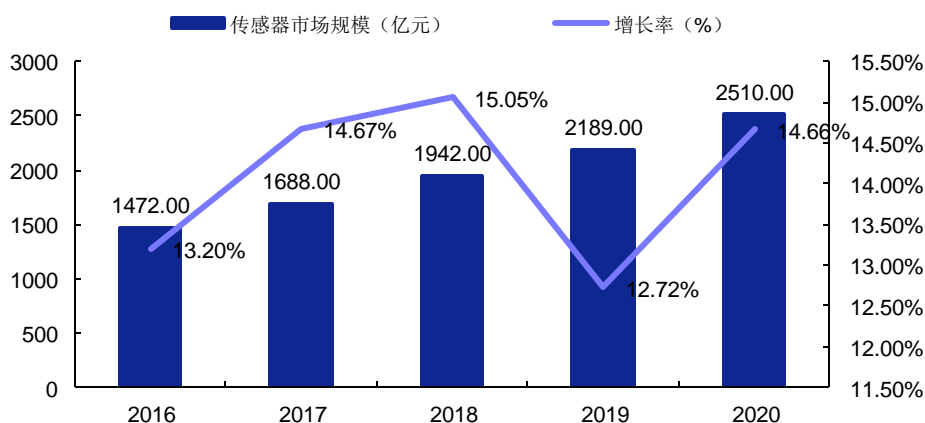
图 24：传感器市场发展现状概况



资料来源：奥迪威公开发行说明书，安信证券研究中心制图

根据《2020 年赛迪顾问传感器十大园区白皮书》数据预计，到 2020 年，市场规模将进一步增加至 2,510 亿元，2021 年将达近 3,000 亿元。随着“十四五”期间发展 5G、物联网的战略地位逐渐明确，传感器作为数据采集的重要功能器件，未来市场规模还将逐步扩大。

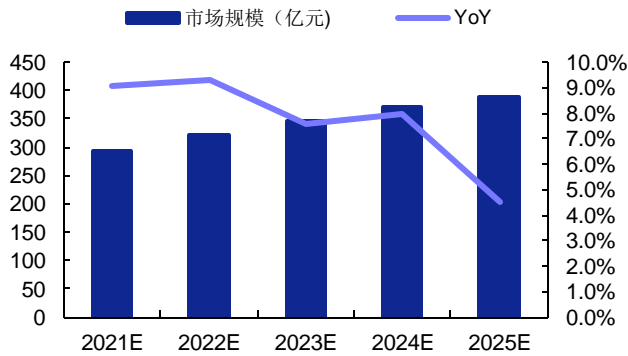
图 25：2016-2020 年中国传感器市场规模



资料来源：赛迪咨询，奥迪威公开发行说明书，安信证券研究中心

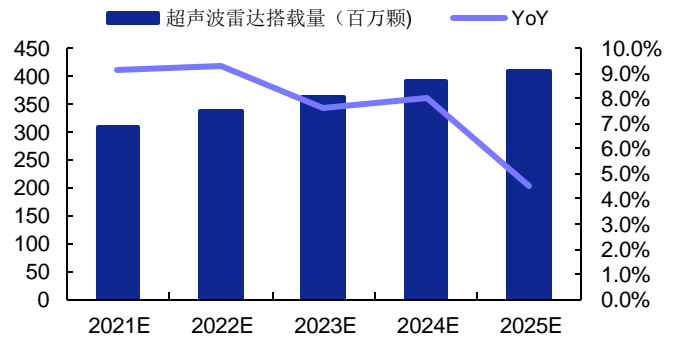
超声波雷达传感器是传感器中占比较大的一种，具体就超声波雷达的市场增速而言，据华经产业研究院预测，未来几年全球超声波市场规模将继续保持高速增长，2021-2025 年市场规模增长率将保持在 4.5% 以上，尽管增长幅度有所减缓，但规模始终保持扩大。超声波雷达的市场规模方面，华经产业研究院预测，2022 年全球超声波雷达市场将突破 320 亿元，2025 年全球超声波市场规模预计将达到 389.5 亿元。全球超声波雷达搭载量方面，华经产业研究院预测，2022-2025 年全球超声波雷达搭载量依旧保持稳定增长，预计到 2025 年全球超声波雷达搭载量将达 410 百万颗。

图 26: 全球超声波雷达市场规模 (单位: 亿元)



资料来源: 华经产业研究院, 安信证券研究中心

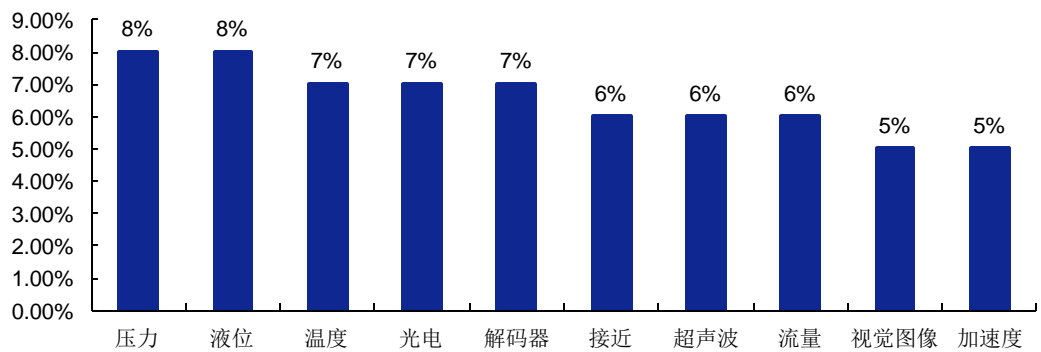
图 27: 全球超声波雷达搭载量 (单位: 百万颗)



资料来源: 华经产业研究院, 安信证券研究中心

根据赛迪顾问数据显示, 在 2020 年全球工业智能传感器市场中, 超声波传感器占比约 6%。

图 28: 2020 年全球工业智能传感器市场按产品类型划分产品数量占比



资料来源: 赛迪顾问, 安信证券研究中心

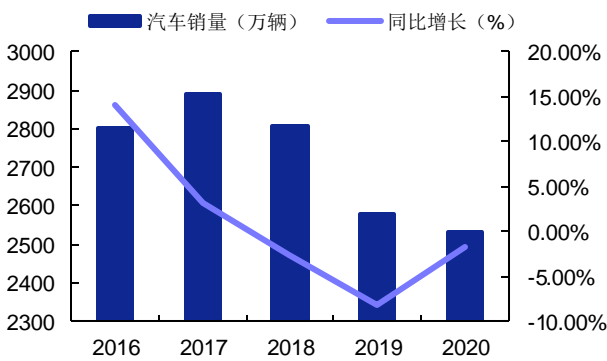
4.1. 下游需求: 汽车电子+智能仪表+智能家居, 物联网开拓超声波传感器应用市场

4.1.1. 汽车电子: 智能驾驶为汽车行业贡献新增长点, ADAS 渗透率增速持续提升

汽车传感器是超声波传感器应用方面的很大一部分, 也是汽车电子控制系统不可或缺的一部分, 用以测量位置、压力、力矩、温度、角度、距离、加速度、空气流量等信息, 并将这些信息转换成电信号传输到汽车电子控制器。汽车领域是传感器行业最大下游, 据赛迪数据显示, 在全球传感器市场结构中, 汽车领域市场规模占比最大, 达 32.3%, 而在传感器雷达领域, 汽车行业占比超 80%。

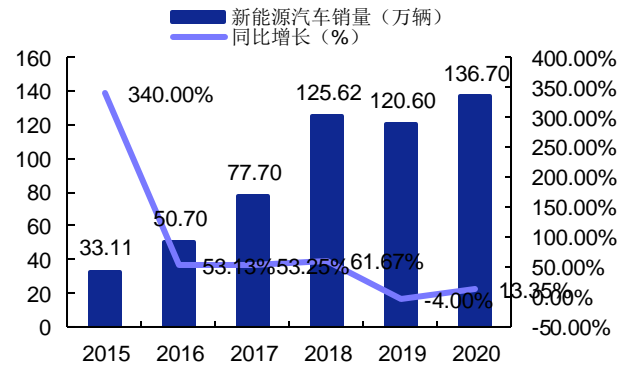
目前传统汽车工业经过百年发展, 现已全面步入产业成熟期。以中国市场为例, 2018 年以来我国汽车行业内外部环境发生深刻变化, 汽车市场因购置税优惠政策结束而持续承压, 除外部的贸易摩擦、减费降税政策影响外, 2019 年“国五”与“国六”的换档也使得年内表现出明显波动。因此, 2018 至 2019 年我国汽车行业“遇冷”, 我国汽车产量同期分别下滑 4.17%和 7.50%, 汽车销量同期分别降低 2.76%和 8.23%, 产销量降幅比上年分别扩大 3.3%和 5.4%。2020 年中国汽车产量为 2,531.1 万辆, 同比减少 1.78%。

图 29：2016-2020 年中国汽车销量统计



资料来源：汽车工业协会，奥迪威公开发行说明书，安信证券研究中心

图 30：2015-2020 年中国新能源汽车销量统计

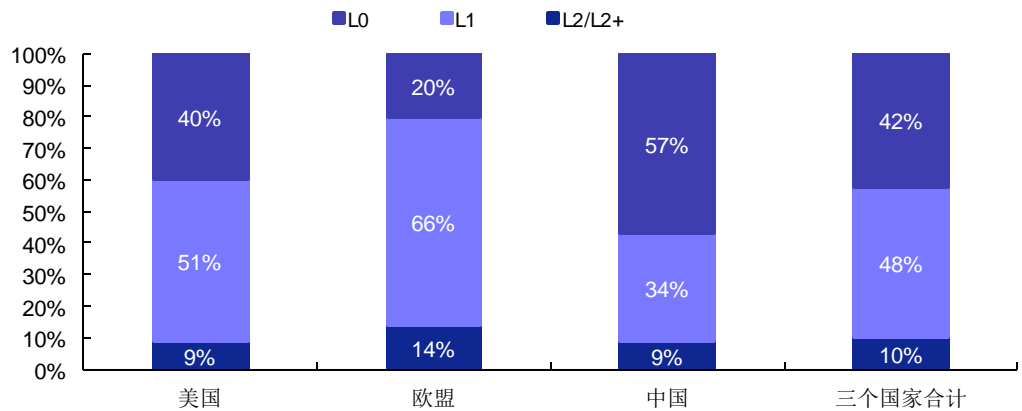


资料来源：汽车工业协会，奥迪威公开发行说明书，安信证券研究中心

虽近两年汽车销量有所减少，但汽车保有量持续提升，与此同时由于 ADAS 渗透率也不高，智能驾驶存在较大的潜在市场空间。首先从汽车保有量来看，我国汽车保有量维持持续增长的态势，以 12.9% 的 CAGR 从 2013 年的 1.27 亿辆增至 2018 年的 2.32 亿辆，而根据公开数据，2020 年全国汽车保有量达 2.81 亿辆。

从 ADAS 渗透率来看，目前全球 ADAS 渗透率仍处于较低水平，但近年来渗透率增速在持续提升，市场成长空间大。据罗兰贝格数据显示，截止 2020 年，美国、欧美及中国三个地区 ADAS 渗透率以 L0 和 L1 为主，分别占比为 42% 和 48%，L2 及以上占比 10% 相对较低。中国 L2 及以上占比 9%，相比欧盟的 14% 仍有差距。

图 31：2020 全球主要国家/地区 ADAS 渗透率



资料来源：罗兰贝格，奥迪威公开发行说明书，安信证券研究中心

根据工信部《汽车驾驶自动化分级》，自动驾驶与高级辅助驾驶通常按照等级分为 L0-L5 六个级别。自动驾驶技术正逐步由 L2 向 L3、L4 级迈进，各大车企正加速对 L3 级以上自动驾驶的布局，随着自动驾驶等级的不断提升，智能汽车对各类型传感器的数量、性能及作业精度都有更高要求，因此目前各大车厂主要选择多传感器融合方案作为自动驾驶的感知支持。

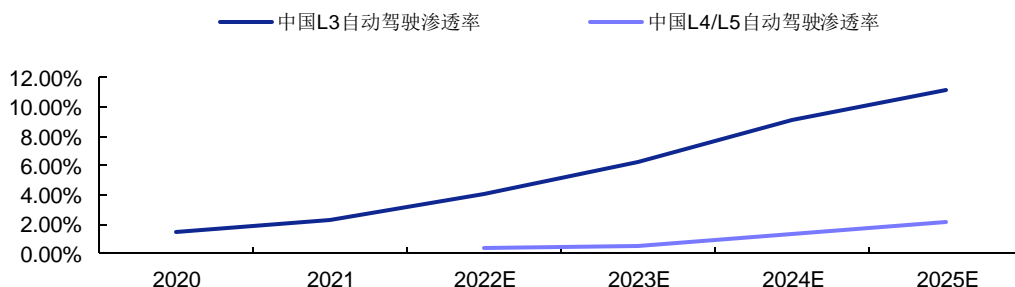
表 8：汽车驾驶自动化分级

等级	驾驶自动化程度
L0-L1	驾驶员参与对车辆主体控制
L1	实现驾驶系统自适应巡航、自动紧急刹车、车道保持、泊车辅助功能
L2	驾驶自动化系统可以在其设计运行条件内持续地执行动态驾驶任务中的车辆横向和纵向运动控制，具备与所执行的车辆横向和纵向运动控制相适应的部分目标和事件探测与响应的能力
L3	汽车可以有条件的进行高速自动驾驶，在这种模式下自动驾驶系统可完成所有情况的驾驶任务，但要求驾驶员能实时相应汽车要求并随时接管相关操作
L4-L5	最终实现车路协同，达到城市内完全自动驾驶

资料来源：奥迪威公开发行说明书，安信证券研究中心

根据智研咨询预测,到2025年中国L3自动驾驶渗透率将由2020年的1.40%上升至11.20%,相应地,汽车智能驾驶感知系统的单车数量也将同步增加。

图 32: 2020-2025 中国自动驾驶渗透率及预测



资料来源: 智研咨询, 安信证券研究中心

目前车载超声波雷达在自动驾驶中基础应用是泊车辅助预警,能以声音或者更为直观的显示器告知驾驶员周围障碍物的情况,解除了驾驶员驻车、倒车和起动车辆时前后左右探视所引起的困扰,并帮助驾驶员扫除了视野死角和视线模糊的缺陷。一般汽车需要配备 12 个超声波雷达传感器,随着未来超声波雷达的产品性能不断提高,应用场景有望向自动驾驶领域进一步拓宽,并在 L3-L5 级别的自动驾驶中起到更多作用。

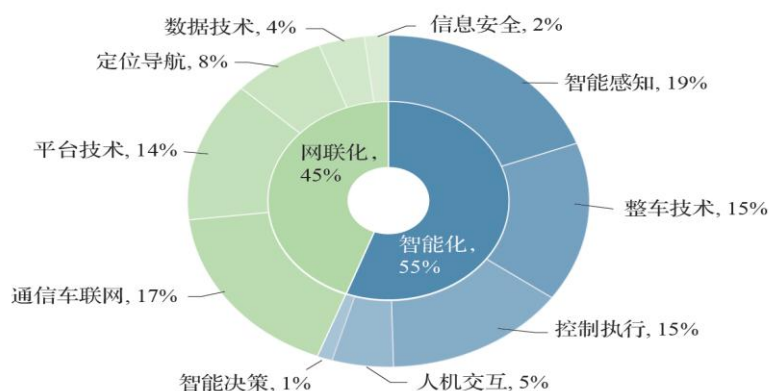
表 9: 各级别自动驾驶需要的传感器类型

	L0	L1	L2	L3	L4	L5
摄像头	0	1-3	3-11	3-14	3-14	3-14
毫米波传感器	0	1-3	1-3	5-7	5-7	5-7
超声波传感器	0-4	4-8	8-12	8-12	8-12	8-12
激光雷达	-	-	-	1	2	4

资料来源: 奥迪威公开发行说明书, 安信证券研究中心

从细分搭载率来看,应用范围最广的是盲区监测系统、自动紧急刹车制动系列和其他预警系统(疲劳预警、前车防撞预警)。从行业成长周期判断,我国智能驾驶产业尚处于由幼稚期向成长期过渡的阶段,未来发展空间巨大。其中,盲区监测、疲劳预警、远近光灯辅助、自适应巡航等环节在智能汽车中的占比较大。在智能化技术中,专利集中于智能感知、整车技术、控制执行等方面。

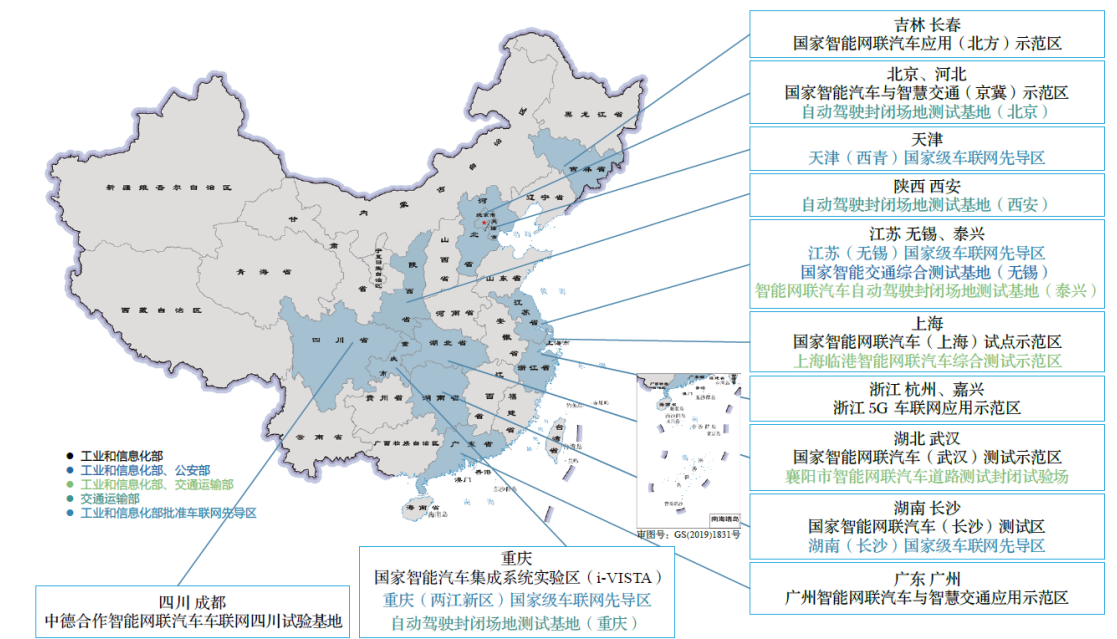
图 33: 2020 年智能网联汽车专利构成情况



资料来源: 中国汽车产业发展年报 2021, 安信证券研究中心

同时,各地区积极推动智能网联汽车的测试验证工作。截至 2020 年底,已有超过 26 个省市出台智能网联汽车道路测试管理细则,其中,海南、长沙、沧州明确高速公路测试的相关内容,广州、长沙允许在一定条件下开展测试,为部分企业发放了远程测试许可。在道路测试基础上,上海、北京、武汉、广州、深圳、长沙、重庆、海南、沧州等地已开展智能网联汽车自动驾驶功能示范应用。

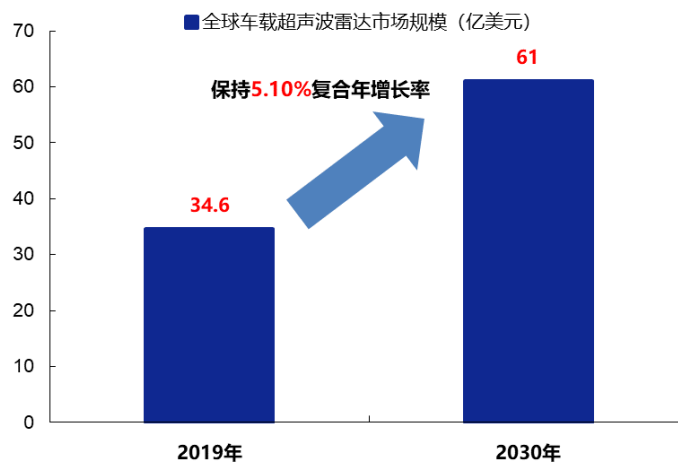
图 34：中国智能网联汽车测试示范区分布情况



资料来源：中国汽车产业发展年报 2021，安信证券研究中心

全球车载超声波雷达市场方面，据 P&S Intelligence 数据，2019 年，全球车载超声波雷达市场规模为 34.60 亿美元（约合人民币 243.90 亿元）；该机构预测，2020 年至 2030 年，全球车载超声波雷达市场规模将保持 5.10% 复合年增长率，并于 2030 年达到 61 亿美元（约合人民币 429.80 亿元）。国内超声波雷达市场方面，高工智能汽车研究院监测数据显示，2021 年 1-8 月国内新车前装（标配）搭载超声波雷达上险量为 6,400.74 万颗，同比上年同期增长 23.49%；其中泊车用 APA 超声波传感器上险量为 626.93 万颗，同比增长 25.43%。

图 35：全球车载超声波雷达市场规模



资料来源：P&S Intelligence，安信证券研究中心

我国高度重视智能驾驶这一新兴产业的发展情况，国家及各省市纷纷出台相关或专项政策规划，推动智能驾驶产业的发展。2017 年以来，国家出台相关政策，为智能驾驶领域提供专项资金支持，制定自动驾驶测试标准、车联网汽车标准，对车联网专用频段、车联网产业发展行动做出规划等。根据中国汽车工程协会发布的《节能与新能源汽车技术路线图》，我国智能驾驶发展分为 3 个阶段，2020 年为起步期，2025 年为发展期，并力争 2030 年汽车产业规模达到 3,800 万辆，完全自动驾驶车辆市场占有率达到 10%。

图 36：智能驾驶发展三阶段示意图



资料来源：节能与新能源汽车技术路线图，安信证券研究中心

根据科尔尼数据预测，至 2025 年全球自动驾驶（包含车端、道路、云等）的市场规模将达到 800 亿美元，至 2030 年市场规模将达到 2,800 亿美元。根据罗兰贝格数据预测，2030 年全球自动驾驶的整车端市场规模将扩大到约 5,000 亿美元，其中芯片、传感器、软件算法等细分领域将成为主要的增长点。

4.1.2. 智能仪表：超声水表渗透率有望显著提升，全球智能燃气表市场规模持续增长

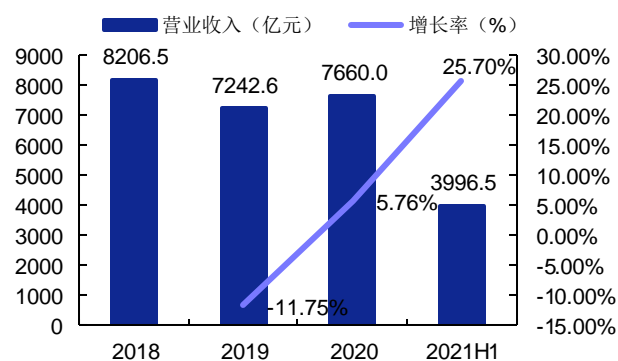
随着科技水平的不断提高，仪器仪表产业逐渐向自动化和智能化的趋势发展，目前我国主要以机械仪表为主，智能仪表的普及率在逐步提升，而美国、日本等发达国家智能仪表普及率则较高。在市场需求和政策支持的双重推动下，我国智能仪表产业快速发展。根据中商产业研究院显示，2020 年我国仪器仪表制造业营业收入达 7660.0 亿元，2021 年上半年我国仪器仪表制造业营业收入达 3996.5 亿元，同比增长 25.7%。

图 37：智能仪器仪表行业产业链



资料来源：中商产业研究院，安信证券研究中心

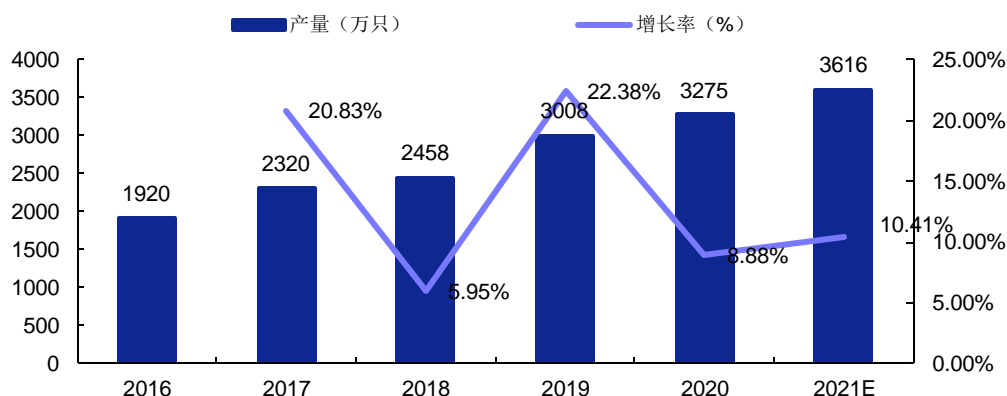
图 38：2018-2021H1 我国仪器仪表制造业营业收入及增速



资料来源：中商产业研究院，安信证券研究中心

智能水表是一种利用现代微电子技术、现代传感技术、智能 IC 卡技术对用水量进行计量并进行用水数据传递及结算交易的新型水表。根据中商产业研究院数据显示，2020 年我国智能水表产量为 3275 万只，较 2019 年同比增长 8.88%；预计 2021 年我国智能水表产量可达 3616 万只。据中研网数据显示，随着国内“阶梯水价”、“一户一表”制度等相关政策的深入推行以及 6 年强制检定所带来的旧水表定期轮换及智慧管网现代化建设的需求，预计 2020 年中国智能水表渗透率将接近 45%，市场规模将超 170 亿元。

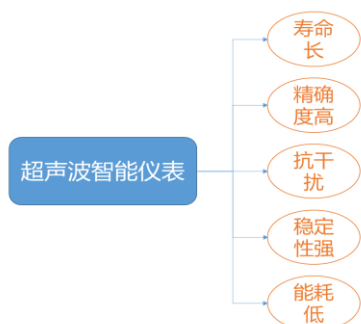
图 39：2016-2021 年我国智能水表产量、增速及预测



资料来源：中商产业研究院，安信证券研究中心

根据政策指导意见，我国智能水表产业仍存在广阔的发展空间，智能水表的需求量将持续增长。由于超声波流体测量技术近年来才应用于户用水表，因此在智能水表市场中，目前仍以智能机械水表为主，智能超声水表占比相对较低。相对于整体水表市场，超声水表的渗透率仍很低，不足 1%，但随着超声水表的接受度越来越高，预计未来机械式水表的份额将逐步下降，以电磁式和超声波式为主的智能水表市场规模将稳步增长，超声水表的容量及市场渗透率有望显著提升。

图 40：超声波智能仪表优势图



资料来源：奥迪威公开发行说明书，安信证券研究中心制图

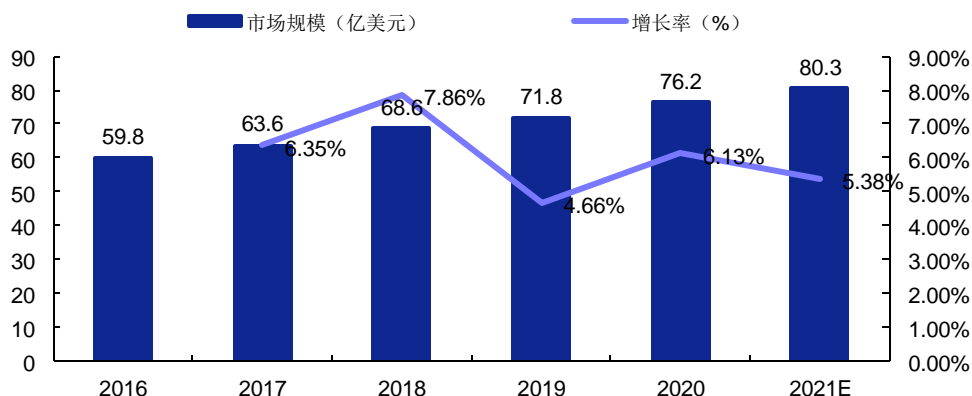
图 41：智能水表行业政策指导意见



资料来源：奥迪威公开发行说明书，安信证券研究中心制图

目前国内的智能燃气表主要有 IC 卡智能燃气表、CPU 卡智能燃气表、射频卡智能燃气表、直读式远传燃气表以及无线远传燃气表、物联网智能燃气表等这几大类。根据中商产业研究院数据，2019 年全球智能燃气表市场规模为 71.8 亿美元，2020 年全球智能燃气表市场规模为 76.2 亿美元，同比增长 6.13%；预计 2021 年全球智能燃气表市场规模可达 80.3 亿美元。

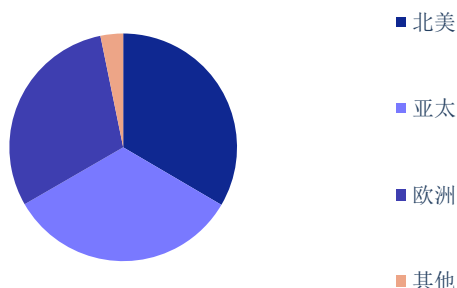
图 42：2016-2021 年全球智能燃气表市场规模、增速及预测



资料来源：中商产业研究院，安信证券研究中心

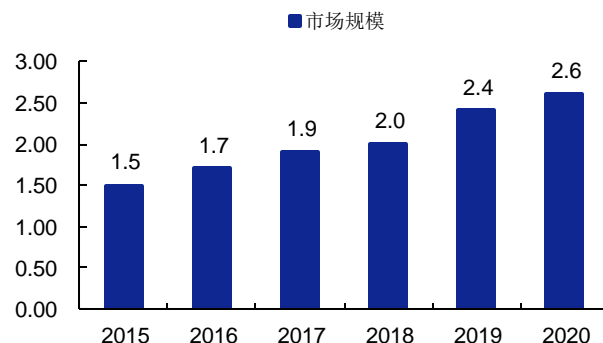
根据 Fortune Business Insights 的数据显示，2020 年全球智能燃气表行业市场规模主要由北美、欧洲和亚太组成。北美占据了 33.3%，亚太占据了 33.1%，而欧洲占据了 30%，形成了三足立鼎的形势。2015-2020 年亚太地区智能燃气表行业市场规模呈现逐年上升趋势，2020 年亚太地区智能燃气表行业市场规模将达到 26 亿美元左右。

图 43：2020 年全球智能燃气表行业地区竞争格局



资料来源：Fortune Business Insights，安信证券研究中心

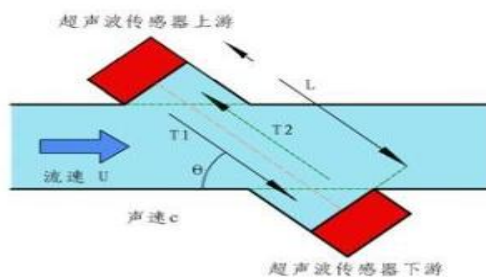
图 44：亚太地区智能燃气表市场规模（单位：十亿美元）



资料来源：Fortune Business Insights，安信证券研究中心

超声波燃气表采用时差法原理来测量燃气流速，通过测量超声波信号在流体中顺流和逆流传播时速度之差来反映流体的流速。因时差法声速随流体温度变化带来的误差较小，准确度较高，目前应用较广泛。随着智能燃气表行业市场规模的发展，超声波传感器的市场需求也必将随之增长。

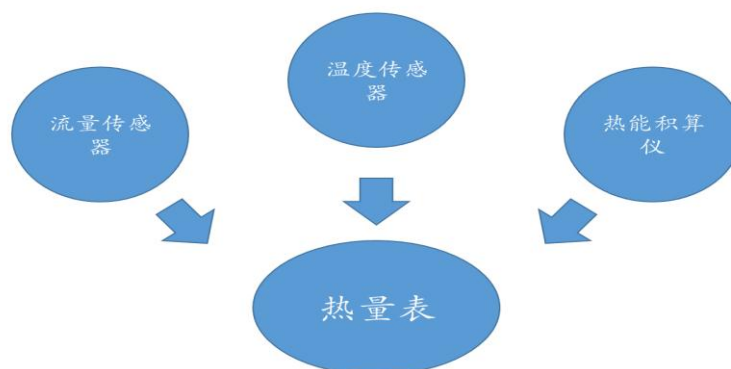
图 45：超声波燃气表工作原理



资料来源：盛世昌华燃气表，安信证券研究中心

智能热量表是用于测量、计算及显示水流经过热交换系统所释放或吸收热量值的仪表，主要用于居民住宅和公共建筑采暖热耗量的计量。从产业链来看，智能热量表上游行业包括金属加工、电子元器件制造等行业，以及为本行业提供包括管段、接管及接管螺母等机械构件，芯片、电池等电子构件以及其他辅助原材料，下游行业主要为供热相关行业。热量表通常由流量传感器、温度传感器和热能积算仪三部分组成。

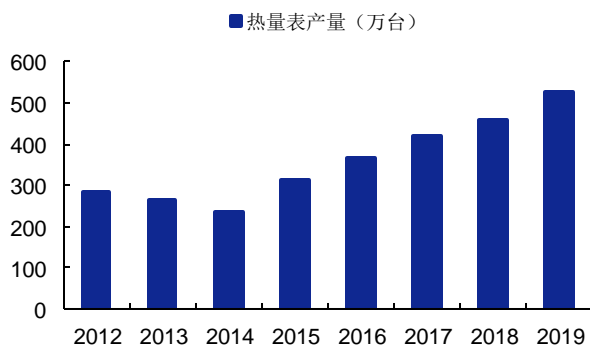
图 46：热量表构成



资料来源：智研咨询，安信证券研究中心

从 2013 年起，我国热量表产业就朝着智能化、网络化、提供系统化解决方案的方向发展。自 2018 年以来，随着人工智能、NB-IOT 和物联网等新兴事物的进入，热量表行业保持良好的发展态势。随着国内供热面积的增长，国内对热量表市场需求也不断增长，热量表市场规模也呈现快速增长态势，从 2012 年的 20.15 亿元增长到了 2019 年的 57.5 亿元。

图 47：2012-2019 年中国热量表行业产量情况



资料来源：智研咨询，安信证券研究中心

图 48：2012-2019 年中国热量表市场规模情况

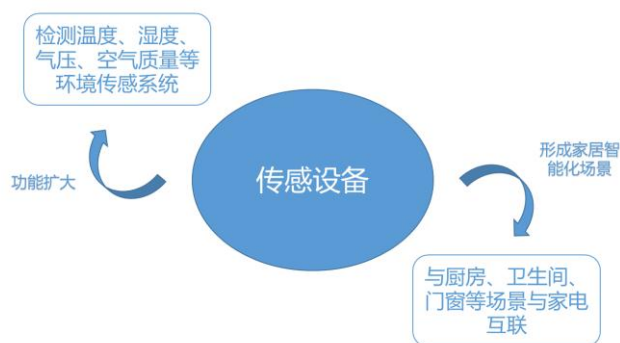


资料来源：智研咨询，安信证券研究中心

4.1.3. 智能家居：中国将成全球最大智能家居消费国，传感设备与智能家居深度绑定

随着全球快速进入物联网时代，智能家居领域通过传感器、模块、网关这三大基石技术的不断完善，来实现将家中的各种电器设备链接，其提供了全方位的信息交互功能，提高住户的家居体验同时为住户实现能源节约。超声波传感器用作物联网家庭自动化系统中的运动传感器，在智能家居系统中常用于防盗报警、运动检测等领域。

图 49：传感设备与智能家居系统深度绑定示意图

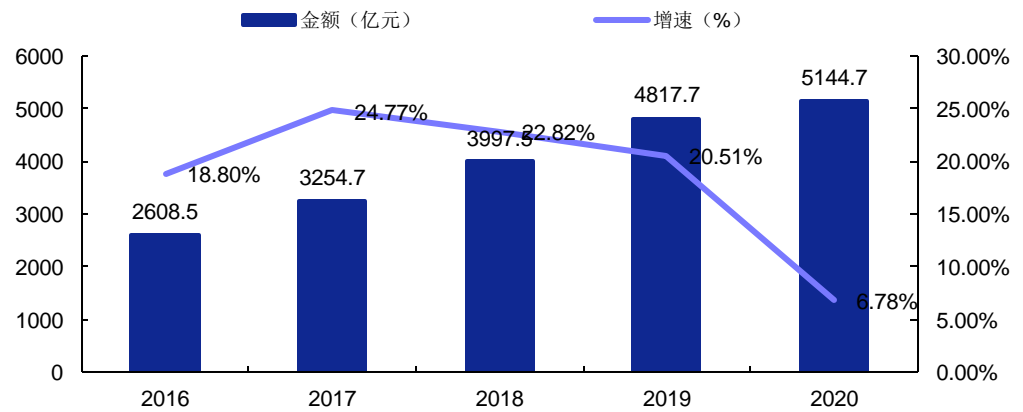


资料来源：奥迪威公开发行说明书，安信证券研究中心制图

根据 CSHIA 发布的《2020 中国智能家居生态发展白皮书》显示，在 2019 年底中国已成为全球最大的物联网市场，全球 15 亿台蜂窝网络连接设备中 9.6 亿台来自中国，占比 64%。中国将成为全球最大的智能家居市场消费国，占据全球 50%-60% 的智能家居市场消费份额，利润占据全球 20%-30% 的市场份额。

在市场规模方面，2016 年开始随着产品成熟度的落地以及智能安防与智能家电市场的崛起，智能家居增长幅度开始稳定，每年保持 20% 左右的增长幅度，2020 年因疫情影响，仅预测有小幅度增长。

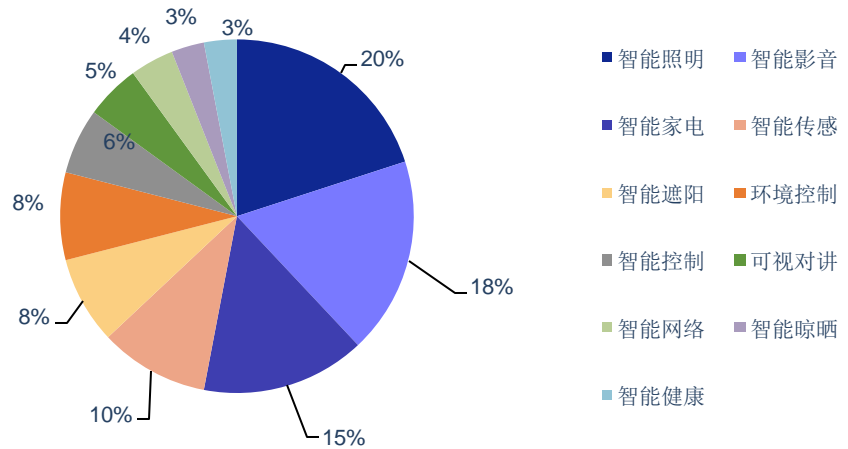
图 50：2016-2020 中国智能家居市场规模及增长



资料来源：CSHIA，前瞻产业研究院整理，安信证券研究中心

智能家居设备行业是需要多跨度、多维度合作的发展模式。目前智能家居设备的大致分类可以分为家庭安防、智能照明、智能影音、智能家电、智能传感、智能遮阳、环境控制、智能控制、可视对讲、智能网络、智能晾晒和智能健康等。从细分市场的占比来看，智能家居品类中家庭安防、智能照明、智能家电、智能影音占据最大的市场份额。家庭安防的组成部分包含了智能门锁、智能安防传感器与智能摄像机等产品。

图 51：2019 年中国智能家居品类市场份额

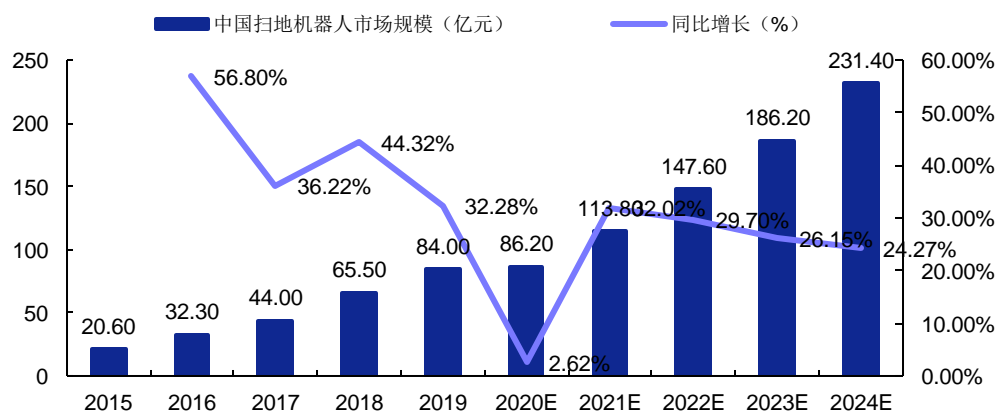


资料来源：CSHIA，前瞻产业研究院整理，安信证券研究中心

扫地机器人是智能家居电器中的主流产品，其凭借感知技术及人工智能可自动在房间内完成地板清理工作。智能扫地机器人通常依靠超声波传感器等多种传感器的共同作用，来实现自身的测距和避障功能。超声波传感器不受照明条件、物体颜色的干扰，可以检测到镜面物体、透明玻璃、黑色物体等，同时可以扩大探测范围，在避障、防撞时弥补激光传感器等单方向检测的局限，将超声波传感器布于机器人四周，可以避免只有水平面防撞的弊端，使机器人的安全防护更加全面立体。

目前，智能扫地机器人产品在市场供给与需求上均呈现快速增长态势。一方面，随着生活场景及商务场景的行为变化，新一代消费者对采用智能家居替代体力劳动的需求日趋迫切；另一方面，近年来我国不断给予技术产业政策鼓励及引导，物联网、城市化、居民消费升级以及互联网相关产业的不断发展，促进了智能扫地机器人快速技术革新，未来行业市场前景广阔。

图 52：中国智能扫地机器人市场规模（单位：亿元）



资料来源：艾瑞咨询，奥迪威公开发行说明书，安信证券研究中心

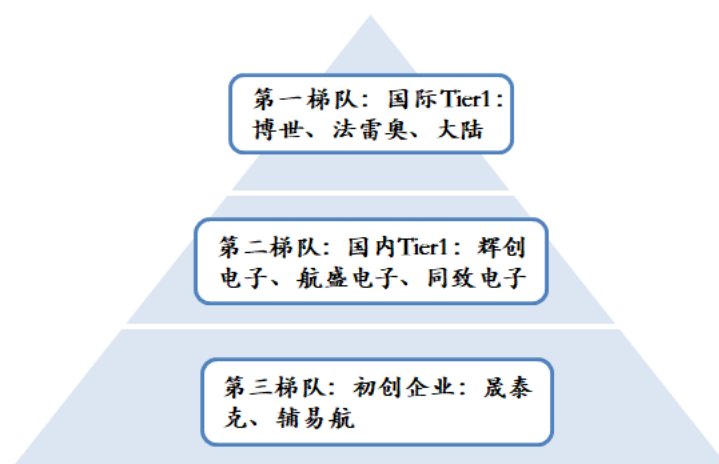
据艾瑞咨询数据显示，2015年以来我国智能扫地机器人市场不断扩张，2019年智能扫地机器人市场已达84亿元，预计2024年市场规模将达231.4亿元。规模增速方面，2020年前中国智能扫地机器人市场规模基本保持32%以上的增速进行扩张，预期未来几年市场规模增速可能放缓，但依旧保持在24%以上。

5. 思考四：公司视角，超声波传感器行业供给端和竞争格局怎么看？

5.1. 竞争格局：国际供应商博世法奥雷等占据主要市场，奥迪威等国内公司积蓄力量

超声波雷达传感器领域主要公司有国际供应商博世、法雷奥、村田制作、尼赛拉，国内供应商奥迪威、上富股份等。这些供应商可以分为三个梯队，第一梯队为国际知名供应商博世、法雷奥等，第二梯队为国内知名供应商辉创电子、航盛电子、同致电子等，第三梯队为行业初创企业晟泰克、辅易航等。

图 53：全球超声波雷达供应商竞争格局

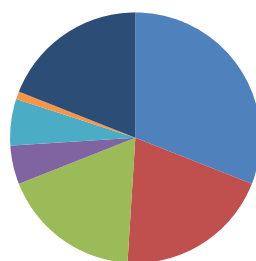


资料来源：华经产业研究院，安信证券研究中心

从竞争格局看，据华经产业研究院，2018 年全球超声波雷达行业中法雷奥市场占比最高，达 31%，其次为博世集团，占比为 20%，尼赛拉排在第三位，占比约为 18%，奥迪威、日本村田占比相当，分别为 5.55%、4.44%，其余公司占比均较小。

图 54：2018 年全球超声波雷达行业竞争格局

■ 法雷奥 ■ 博世 ■ 尼赛拉 ■ 日本村田 ■ 奥迪威 ■ 珠海上富电技 ■ 其他



资料来源：华经产业研究院，安信证券研究中心

5.2. 业务情况：各公司产品覆盖面较广，外企以元器件为主，国企以元器件及模组为主

博世集团是全球第一大汽车技术供应商，技术和行业覆盖面广，提供零部件到系统解决方案的产品和服务；法雷奥是一家专业致力于汽车零部件、系统、模块的设计、开发、生产及销售工业集团，是全球领先的泊车辅助系统制造商，拥有完整系列的扭矩传感器、转向角传感器、扭矩和角度传感器等产品技术，其均属于行业龙头企业，处于行业领先地位。从业务方面看，博世、法雷奥以车载超声波传感器为主，村田制作、尼赛拉以超声波传感器及模组、蜂鸣器等业务为主，奥迪威以元器件和模组为主。

表 10：超声波雷达行业主要公司

公司名称	基本情况	竞争领域	产品特点
博世 (BOSCH)	博世集团是全球第一大汽车技术供应商，博世的业务范围涵盖了汽油系统、柴油系统、汽车底盘控制系统、汽车电子驱动、起动机与发电机、电动工具、家用电器、传动与控制技、热力技术和安防系统等。	车载超声波传感器	技术和行业覆盖面广，提供零部件到系统解决方案的产品和服务
法雷奥 (Valeo)	法雷奥是一家专业致力于汽车零部件、系统、模块的设计、开发、生产及销售的工业集团，全球领先的泊车辅助系统制造商。拥有完整系列的扭矩传感器、转向角传感器、扭矩和角度传感器等产品技术。	车载超声波传感器 (泊车辅助系统)	专注汽车领域，提供泊车辅助系统，不单独销售元器件
村田制作 (Murata)	村田制作是日本一家电子零件专业制造厂，主要产品包括电容、电阻、电感、静噪滤波器、超声波传感器等电子元件及模块方案等，村田制作所的客户分布在 PC、手机、汽车电子等多个领域。	超声波传感器及模组、蜂鸣器等	产品以元器件为主
日本陶瓷株式会社 (尼赛拉)	尼赛拉注册地为日本鸟取市，核心产品包括超声波传感器、红外传感器和热电红外传感器、霍尔 IC、电流传感器和铁氧体磁心等，在香港、英国、美国有销售公司，在上海、昆山和菲律宾有工厂。	超声波传感器及模组、蜂鸣器等	产品以元器件为主
TDK 集团	TDK 是日本一个著名的电子工业品牌，一直在电子原材料及元器件上占有领导地位，业务范围包括被动元件、传感器应用、磁性应用、能源应用等，产品涵盖电容器、电感元件、变压器、触觉反馈压电执行器、射频器件、光学器件等。	触觉传感器和执行器	产品以元器件为主
Ceram Tec 集团	Ceram Tec 是先进陶瓷的世界领先制造商之一，专门从事陶瓷材料部件、元件和产品的开发、生产与供应，产品用于汽车工业、电子、能源和环境技术、设备、机械、以及医疗工程等领域。	超声波流量传感器及模组	专注陶瓷材料和部件，行业覆盖面广
上富股份	珠海上富电技股份有限公司主要从事汽车智能驾驶传感器及感知系统的研发、设计、制造和销售活动，主要产品为超声波雷达传感系统、车载影像监测系统、车载智能终端系统、车载影音娱乐系统及毫米波雷达探测系统。公司是国内能实现覆盖智能驾驶传感器和感知系统解决方案的企业之一。	超声波雷达、车载影像监测、车载智能终端、车载影音娱乐系统及毫米波雷达探测系统	产品以元器件和模组为主
奥迪威	公司是专业从事智能传感器和执行器及相应模组的研究、设计、生产和销售的高新技术企业，主要产品包括车载超声波传感器、超声波流量传感器、超声波雾化换能器件及模组、报警发声器、压触执行器等。	超声波传感器、压触传感器及执行器、雾化换能器及模组、报警发声器等	产品以元器件和模组为主

资料来源：奥迪威公开发行说明书，上富股份公开发行说明书，安信证券研究中心

5.2.1. 商业模式：奥迪威四大制造中心支持生产，上富股份直销占比 90%以上

超声波传感器的主要国外厂商多是电子产品行业的巨头，业务体系多样，商业模式也较为多元化。例如，村田制作以标准产品业务、特殊用途型业务和创造新的商业模式作为公司的三重资产组合，以通信、移动、环境、全人类健康作为公司的四个事业机会，在采购时遵循遵法、公正、公平诚实、社会责任的基本方针；TDK 集团在亚洲、每周、欧洲均设有生产基地，实行全球化高速生产，同时为了适应高速的生产活动，公司也建立了全球性的采购体系，在生产据点推行现地采购。

国内企业方面，奥迪威与上富股份也有不同的盈利模式。奥迪威利用自身的技术优势和市场渠道，主要面向工业企业，根据客户的应用场景和产品功能需求，为客户提供与其产品或系统相匹配的元器件或模组，实现终端机器设备或系统的核心功能；同时，公司通过自主生产

满足客户的批量交付需求，以保证产品的稳定性、可靠性和一致性，从而获取可持续的销售收入。奥迪威一方面通过扩大原有市场的份额，实现规模效应；另一方面改良现有产品的性能或质量，从而延长产品的生命周期，提高产品盈利能力。同时，公司不断研发新产品投放市场，丰富产品线，持续的产品和技术创新是公司发展的源动力。

而上富股份则通过招投标、商业谈判等方式获取项目订单，通过向合格供应商采购 IC 芯片、镜头、电阻电容、线材、PCB 板等原材料，由公司组织相关产品的生产活动，完成产品交付。上富股份的主要利润来源于产品销售价格和成本费用的差额。因行业客户多为汽车主机厂和 TIER1，公司一方面配套汽车主机厂提供汽车智能驾驶感知系统，另一方面配合 TIER1 提供汽车智能驾驶感知系统所需的传感器、控制器等部件。公司通过持续创新，提升产品的技术含量和质量，满足客户需求，实现盈利的稳定性和持续性。

图 55：奥迪威与上富股份盈利模式比较

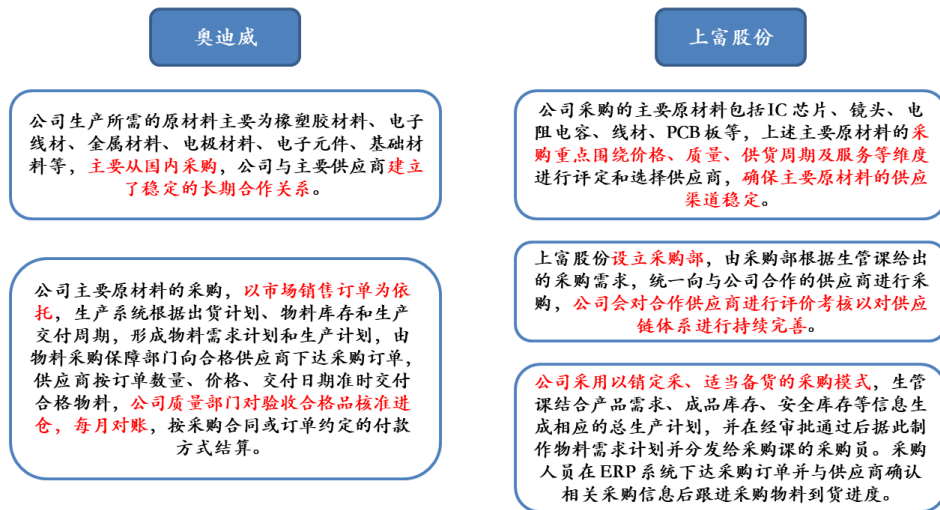


资料来源：奥迪威公开发行说明书，上富股份公开发行说明书，安信证券研究中心制图

采购模式方面，上富股份设立采购部，由采购部根据生管部给出的采购需求，统一向与公司合作的供应商进行采购，公司会对合作供应商进行评价考核以对供应链体系进行持续完善。公司采用以销定采、适当备货的采购模式，生管部结合产品需求、成品库存、安全库存等信息生成相应的总生产计划，并在经审批通过后据此制作物料需求计划并分发给采购部的采购员。采购人员在 ERP 系统下达采购订单并与供应商确认相关采购信息后跟进采购物料到货进度。公司采购的主要原材料包括 IC 芯片、镜头、电阻电容、线材、PCB 板等，上述主要原材料的采购重点围绕价格、质量、供货周期及服务维度进行评定和选择供应商，确保主要原材料的供应渠道稳定。

奥迪威生产所需的原材料主要为橡胶材料、电子线材、金属材料、电极材料、电子元件、基础材料等，主要从国内采购，公司与主要供应商建立了稳定的长期合作关系。公司主要原材料的采购，以市场销售订单为依托，生产系统根据出货计划、物料库存和生产交付周期，形成物料需求计划和生产计划，由物料采购保障部门向合格供应商下达采购订单，供应商按订单数量、价格、交付日期准时交付合格物料，公司质量部门对验收合格品核准进仓，每月对账，按采购合同或订单约定的付款方式结算。

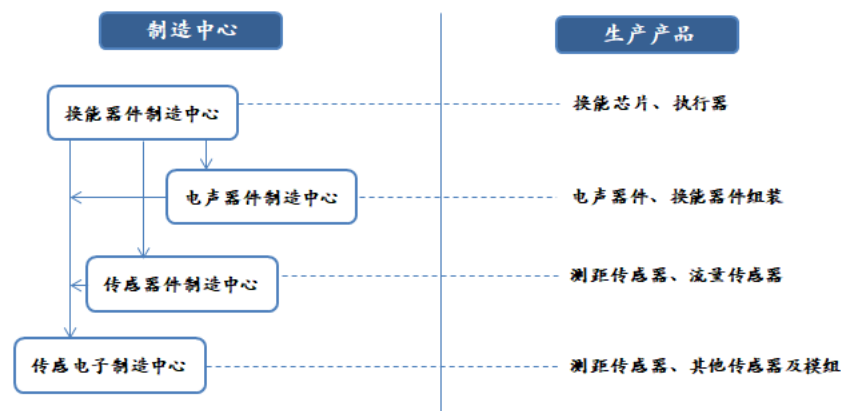
图 56：奥迪威与上富股份采购模式比较



资料来源：奥迪威公开发行说明书，上富股份公开发行说明书，安信证券研究中心

生产模式方面，奥迪威与上富股份也存在一定差异。上富股份生产以市场需求为基础，采取以销定产、适当备货的生产模式。上富股份建有完善的生产计划管理和过程控制体系，各环节统一管理、有序结合、高效运转。生管部根据生产计划及物料计划制定生产任务单及采购申请单，审核通过后进入物料采购及生产执行环节。上富股份自主承担各生产核心工序，仅部分 SMT 贴片工序交由外协厂商完成。

图 57：奥迪威生产模式



资料来源：奥迪威公开发行说明书，安信证券研究中心

奥迪威拥有完整工艺技术路线及生产能力，少量辅助工序采用委外加工和劳务外包方式完成。公司拥有四个制造中心，其中一个制造中心负责基础材料（换能芯片）生产，并供应给另外三个制造中心，各制造中心根据不同客户产品需求分别进行装配或深加工，成品检验合格进仓。公司生产计划是根据出货计划及库存情况排产，即以客户的订单或预期订单，安排生产计划，辅助少量的安全库存量来满足客户的交付时间要求。

在销售模式方面，奥迪威和上富股份有同有异。上富股份的产品销售以直销模式为主，境内销售均为直销模式，出口产品则采用直销模式和经销模式。直销模式的客户为整车生产商及其指定集配商，而经销模式均为海外客户。2018 年-2021 年 6 月，上富股份的产品主要采取直销模式销售，主要面向汽车前装市场。上富股份在成为整车厂的合格供应商后，参与相关车型的产品竞标、试产，并随着该车型的上市正式量产相关产品。除此之外，上富股份还有少量销售采用经销模式，以面向汽车后装市场。

表 11：上富股份营业收入按销售模式分类（单位：万元）

	2018 年度		2019 年度		2020 年度		2021 年 1-6 月	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
直销	22,941.91	92.00%	27,358.00	92.82%	32,440.07	95.01%	24,169.76	92.76%
经销	1,996.28	8.00%	2,114.80	7.18%	1,703.70	4.99%	1,887.01	7.24%
合计	24,938.18	100.00%	29,472.80	100.00%	34,143.78	100.00%	26,056.77	100.00%

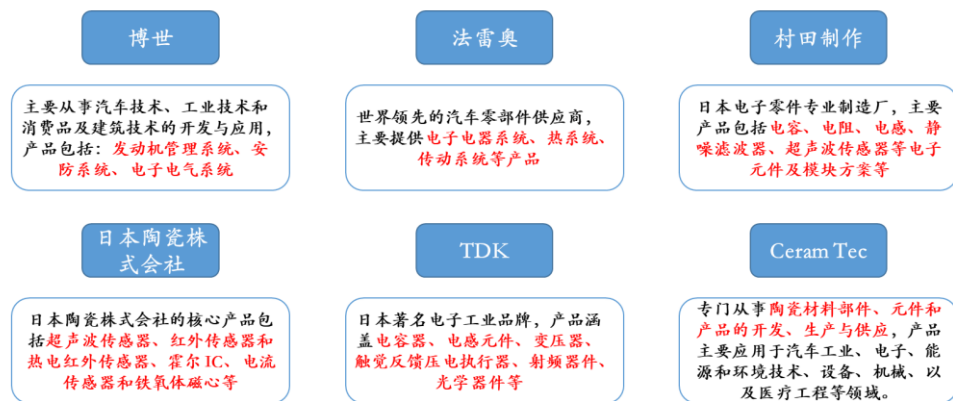
资料来源：上富股份公开发行说明书，安信证券研究中心

奥迪威建立起具有一定市场知名度的自主品牌“奥迪威 (Audiowell)”，该品牌获得“广东省著名商标”称号。公司拥有健全的市场推广、市场开发和客户服务维护管理的体制，具备完善的销售供应、客户关系管理、售后服务的管理系统。公司的销售模式主要面对工业企业客户，主要采用直销模式。2018 年-2021 年 6 月，公司所有销售收入均来自于直销。

5.2.2. 产品分类：奥迪威超声波传感国内领先，上富股份三大领域实力强劲

国外企业方面，博世主要从事汽车技术、工业技术和消费品及建筑技术的开发与应用，产品包括：发动机管理系统、安防系统、电子电气系统；法雷奥是世界领先的汽车零部件供应商，主要提供电子电器系统、热系统、传动系统等产品；村田制作是日本一家电子零件专业制造厂，主要产品包括电容、电阻、电感、静噪滤波器、超声波传感器等电子元件及模块方案等；日本陶瓷株式会社的核心产品包括超声波传感器、红外传感器和热电红外传感器、霍尔 IC、电流传感器和铁氧体磁心等；TDK 是日本著名的电子工业品牌，一直在电子原材料及元器件上占有领导地位，业务范围包括被动元件、传感器应用、磁性应用、能源应用等，产品涵盖电容器、电感元件、变压器、触觉反馈压电执行器、射频器件、光学器件等；Ceram Tec 专门从事陶瓷材料部件、元件和产品的开发、生产与供应，产品主要应用于汽车工业、电子、能源和环境技术、设备、机械、以及医疗工程等领域。

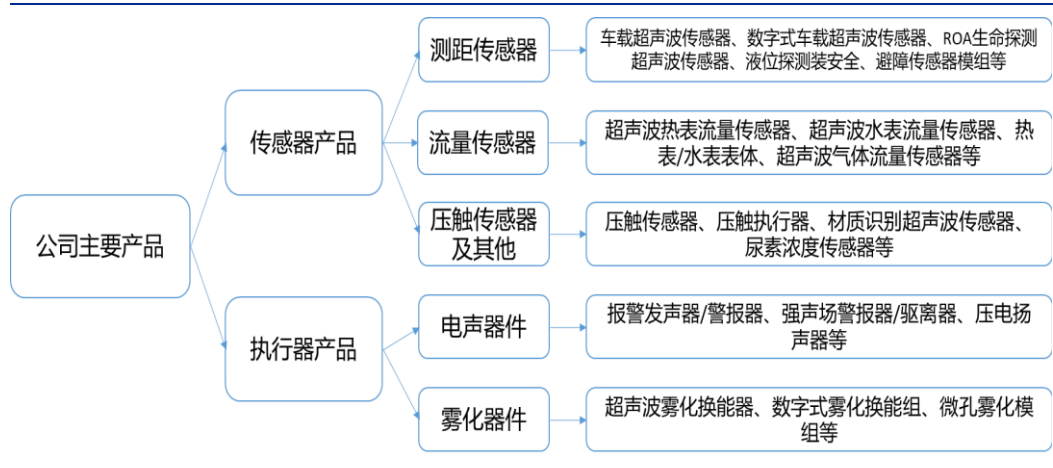
图 58：国外企业主要产品分类



资料来源：奥迪威公开发行说明书，上富股份公开发行说明书，安信证券研究中心

具体而言，国内方面，奥迪威是专业从事智能传感器和执行器及相关应用的研究、设计、生产和销售的高新技术企业。作为专业的传感器及执行器厂商，奥迪威重视基础技术的研发，主要产品均以自主研发和生产的换能芯片为基础，主要产品包括元器件和模组等，覆盖感知层传感器产品和执行层执行器产品，广泛应用于汽车电子、智能仪表、智能家居、安防和消费电子等领域。

图 59：奥迪威主要产品分类



资料来源：奥迪威公开发行说明书，安信证券研究中心制图

上富股份主要产品为超声波雷达传感系统、车载影像监测系统、车载智能终端系统、车载影音娱乐系统及毫米波雷达探测系统。汽车智能驾驶感知系统主要包括视觉感知、超声波感知、毫米波感知和激光感知，公司的主要产品中，超声波雷达传感系统、车载影像监测系统、毫米波雷达探测系统分别属于超声波感知、视觉感知、毫米波感知。

表 12：上富股份主要产品基本情况

产品类型	主要产品	系统构成及功能	应用场景	主要客户
超声波雷达传感系统	泊车辅助及盲区探测系统	1、主要由超声波传感器、控制器、算法软件等组成； 2、按照距离远近分阶段提示； 3、对自车盲区进行侦测，当有车辆进入相邻车道盲区，LED 警示灯亮起，若此时转向开关打开，系统会发出声音报警。	前后泊车辅助 盲区侦测 	一汽大众、一汽奔腾、上汽集团、上汽通用五菱、吉利汽车、比亚迪、东风乘用车、东风日产、郑州日产、百度、威马汽车、岚图汽车、天际汽车
	自动泊车系统	1、主要由超声波传感器、摄像头、泊车控制器及融合算法软件等组成； 2、支持水平、垂直、斜向车位的泊车； 3、远程控制实现自动泊车及记忆泊车； 4、自动泊入/泊出车位，避免驾驶员操作失误导致车辆碰撞损坏。	自动泊车 记忆泊车 	
	燃油防盗系统	1、主要由超声波传感器、报警喇叭、振动传感器、控制器、算法软件等组成； 2、对油箱附近环境实时探测及人性化设防报警，避免燃油被盗。	商用车燃油防盗 	
	尾箱开启及侧开门防撞系统	1、汽车尾门感知系统主要由感应天线或超声波传感器、控制器等部件组成； 2、侧门感知系统主要由介质穿透式超声波传感器、控制器等部件组成； 3、智能化脚踢感应式尾箱自动开启； 4、智能侧开门障碍物探测，避免车门自动开启时碰撞。	脚踢尾箱开启及防撞 侧门开启防撞 	
	车载影像监测系统	1、主要由摄像头、控制器、ADAS 集成算法软件等组成； 2、提供可视化的动态泊车辅助轨迹功能； 3、通过影像和超声波融合提供距离可视化雷达墙； 4、车道偏离预警 (LDW)，车辆在车道内行驶时非正常偏离时通知驾驶员； 5、交通标识检测 (TSR)，避免驾驶员违反交通标识行驶； 6、前向碰撞预警 (FCW)，实时检测前方车辆及行人以免碰撞； 7、实时高清记录驾驶前方环境信息，行车记录回放功能。	倒车影像及可视化雷达墙 车道偏离及前向碰撞预警 警	

<p>全景影像&多路视频监控</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1、主要由摄像头、显示屏、控制器、算法软件等组成; 2、支持多种视图切换,包括 2D/3D、270 度、360 全景; 3、支持 4-7 路摄像头输入及分屏视图; 4、支持实时高清记录、透视车底功能、雷达叠加显示功能; 5、车辆盲区检测、行车记录、驾驶员行为监控功能。 	<p>交通标志识别及实时高清记录</p> 	<p>360 全景影像及多路图像监控</p> 
<p>驾驶室内监控系统</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1、主要由摄像头、控制器、软件算法等组成; 2、监测驾驶员注意力集中度以及是否有打瞌睡的迹象并通过声音或振动提醒驾驶员,减少事故的发生; 3、监测驾驶员是否存在抽烟、打电话、未系安全带等不良行为,实时为司机提供本地提醒; 4、对车内乘员的行为以及后排遗留物进行视频记录及传输。 	<p>驾驶员疲劳监测与行为检测</p>	 <p>车内乘员监测</p> 
<p>车载智能终端系统</p>	<p>集成了车载影音娱乐系统、全景影像拼接、行车记录、驾驶员监控、盲区检测等功能。</p>		<p>车载智能终端</p>
<p>车载影音娱乐系统</p>	<p>集成了收音机、电子地图、无线移动通讯、网络电视等功能。</p>	<p>车载影音娱乐系统</p> 	<p>一汽红旗、一汽奔腾、一汽解放、东风乘用车、东风日产、天际汽车、中国中车、江铃重汽</p>
<p>毫米波雷达探测系统</p>	<p>前后毫米波角雷达&前向毫米波雷达</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1、主要由毫米波传感器、控制器、算法软件其他零配件组成; 2、前后角雷达对周围目标进行探测和跟踪,可用于盲区监测(BSD)、换道辅助预警(LCA)、侧方来车预警、开门预警(DOW); 3、前向雷达对车辆正前方目标进行前向碰撞预警(FCW),自动刹车辅助(AEB)、自适应巡航(ACC)等功能。 	<p>盲区探测、换道辅助、前向预警与自适应巡航</p>  <p>倒车侧方来车预警与开门预警</p> 

资料来源：上富股份公开发行说明书，安信证券研究中心

5.2.3. 客户情况：外企多头部供应商，国内企业客户源涵盖境内外

国外企业方面，博世是全球第一大汽车技术供应商，在超声波传感器细分领域，具有自主研发换能器的能力，并主推编码式传感器；其影像前向 ADAS 应用和毫米波探测系统等产品均为全球领先，是德系大众、宝马、奔驰等知名车企核心零部件提供商；法雷奥可自主研发换能器，为超声波雷达传感器细分领域的全球头部供应商。

国内企业方面，奥迪威与上富股份在主要产品、主要客户方面存在差异。奥迪威主要是根据客户的应用场景和产品功能需求，为客户提供与其产品或系统相匹配的元器件或模组，主要客户为汽车电子、智能仪表、智能家居等领域的大型知名企业。

在汽车电子行业，公司车载超声波传感器从 2006 年开始进入汽车制造厂商的前装供应链，实现了对博世 (BOSCH)、法雷奥 (Valeo)、日本村田 (Murata) 等国际厂商的进口替代，根据测算截至 2020 年，公司已成为车载超声波传感器的主要供应商，车载超声波传感器的国内市场占有率约为 21%；在智能仪表行业，2012 年公司超声波流量传感器研发成功并推向市场，主要客户为欧洲和美洲客户，公司目前已成为国际知名水表厂商如丹麦肯斯塔、美国耐普等的主要供应商；在智能家居行业，公司的主要产品从超声波雾化换能器及模组逐步拓展至避障传感器及模组、测距传感器及模组等，主要用于家用加湿器、雾化器、智能扫地机、饮水机或冰箱液位探测等，其中公司的超声波雾化换能器的能量转化率在行业内处于较高水平，已被国内多家主流电器厂商采用，避障和测距传感器等产品随着智能家居的普及有

望实现增长；在消防安全行业，公司的主要产品为报警发声器，自成立以来产品销往欧洲、美洲和亚洲等地，已成为欧洲和美洲安防知名品牌 Kidde、BRK 等的主要供应商。

表 13：奥迪威前五大客户情况

序号	客户名称	销售收入 (万元)	占营业收入比例 (%)
2021 年 1-6 月			
1	同致电子	4,102.79	19.64
2	发利达	1,872.35	8.96
3	易爱电子	1,283.44	6.14
4	豪恩汽电	1,152.12	5.51
5	海尔智家	1,078.34	5.16
合计		9,489.04	45.42
2020 年度			
1	同致电子	5,457.59	16.27
2	发利达	3,598.69	10.73
3	易爱电子	2,133.67	6.36
4	得宝电子有限公司	1,559.85	4.65
5	优索电子有限公司	1,381.72	4.12
合计		14,131.52	42.12
2019 年度			
1	同致电子	4,690.35	18.66
2	发利达	3,113.85	12.39
3	豪恩汽电	1,189.98	4.73
4	肯斯塔公司	1,188.22	4.73
5	易爱电子	1,132.82	4.51
合计		11,315.22	45.02
2018 年度			
1	同致电子	6,730.46	23.01
2	发利达	3,456.43	11.81
3	豪恩汽电	1,659.14	5.67
4	肯斯塔公司	1,557.17	5.32
5	得宝电子有限公司	1,278.87	4.37
合计		14,682.08	50.19

资料来源：奥迪威公开发行说明书，安信证券研究中心

上富股份一方面配套汽车主机厂提供汽车智能驾驶感知系统,另一方面配合 TIER1 提供汽车智能驾驶感知系统所需的传感器、控制器等部件。两者共同点在于持续创新,提高产品生命周期,实现盈利可持续性。具体产品及客户方面,上富股份在超声波雷达、车载影像监测系统、毫米波探测系统方面都保持着一定的优势。

在超声波产品市场方面,上富股份拥有超声波雷达传感系统的核心部件换能器的自主研发能力,成为同时拥有“换能器+传感器”研发及制造能力的整车 TIER1 供应商,为公司的市场拓展提供了核心技术支持。上富股份与红旗、上汽、一汽大众、比亚迪等汽车品牌建立合作关系,成为其超声波雷达传感器系统的供货商。

表 14：上富股份超声波雷达传感系统的主要配套车型

合作品牌	配套车型	合作品牌	配套车型
	奔腾全系列、红旗 H5、红旗 HS5、红旗 HS7、红旗 HQEV	  	名爵 ZS11、名爵 ZS11E、名爵 MG3、名爵 MGHS、荣威 RX3、荣威 RX8、上汽大通 D90、五菱凯捷、宝骏 730
	大众捷达、大众宝来、大众高尔夫、大众速腾、捷达 VS5、捷达 VS7	  	远景 X6、博越、帝豪 GS、帝豪 GL、新帝豪、几何 C、星越、星

		越 L5、星越 PHEV、星瑞、领克 05、极氪 01
	RAV4、Hilux、Corolla、Fortuner、Camry	东风 AX7、东风 AX4、东风奕炫、东风新能源 E70、东风日产轩逸、东风雷诺科雷傲、岚图 FREE
	元、宋 MAX、宋 PLUS、e2、e3、唐、秦、汉、海豚	Iriz、Persona、Saga

资料来源：上富股份公开发行说明书，安信证券研究中心

车载影像监测系统方面，上富股份的影像产品在商用车及乘用车全面发力。上富股份是国内商用车龙头一汽解放的车载影像监测系统的主力供应商，供应产品包括 AVM、DMS、后视及多传感器融合的车载影像监测产品。此外，上富股份也将车载影像监测系统推广到乘用车型。上富股份已成为一汽轿车、上汽集团多款产品的车载影像监测产品供应商，并且已经取得智慧出行网约车驾驶监控的应用。

表 15：上富股份车载影像监测系统的主要配套车型

合作品牌	配套车型	合作品牌	配套车型
	奔腾 X40、奔腾 T33、奔腾 X80、奔腾 T77、奔腾 T99、奔腾 B70、奔腾 T55、奔腾 359、一汽奔腾 NAT、解放商用车全系列		名爵 ZS11、名爵 ZS11E、名爵 MG3、名爵 MGHS、荣威 RX3、荣威 RX8、上汽大通 D90、五菱凯捷、宝骏 730
	D1		Alphard、Vellfire Voxy、Camry、Highlander、Fortuner
	Iriz、Persona、Saga		东风风神奕炫
	ME5、ME7		北奔 V3 牵引车 北奔 V3 渣土车

资料来源：上富股份公开发行说明书，安信证券研究中心

毫米波雷达产品方面，上富股份将 MIMO、DBF 以及多芯片级联技术广泛用于毫米波雷达，以提升其探测距离并实现高分辨率。此外，上富股份还将卡尔曼滤波、超分辨等模型应用于优化算法，自主硬件设计结合先进算法应用较好提升产品性能。

表 16：上富股份毫米波雷达探测系统市场客户

商用车市场	乘用车市场
ISUZU 江西五十铃 中国中车 CRRC 汉马科技 江淮汽车 SANY 北奔重卡 BEIBEN TRUCK	红旗 一汽轿车 吉利汽车 GEELY AUTO NISSAN 宇通集团 东风汽车 NOVAT 天球汽车 广汽集团 GAC GROUP GM

资料来源：上富股份公开发行说明书，安信证券研究中心

5.2.4. 技术实力：外企专利数量保持领先，国内新兴势力技术迅速发展

技术实力方面，国外企业依旧领先国内同行业公司。村田制作持有发明专利 6000+项，TDK 集团持有发明专利 5000+项。国内同行业公司中，上富股份拥有发明专利 15 项、境外专利 11 项，奥迪威则拥有 33 项发明专利。

表 17: 同行业企业发明专利数量

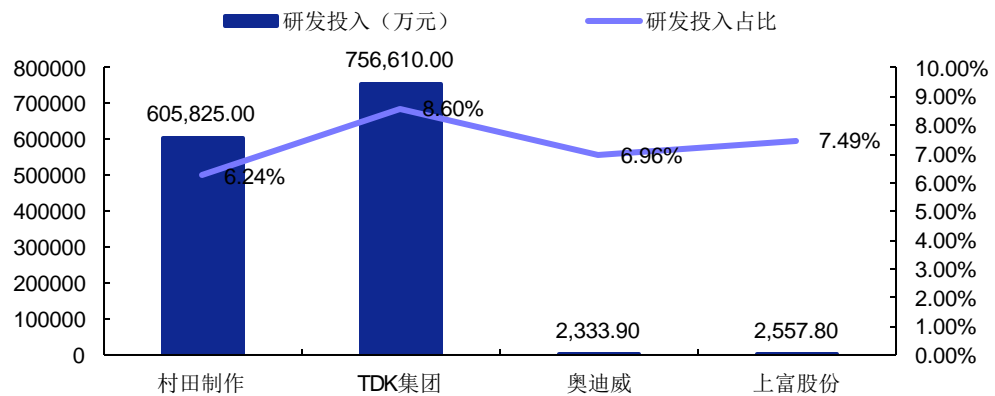
公司	发明专利数量
村田制作	6000+
TDK 集团	5000+
奥迪威	33
上富股份	15 (另有境外专利 11 项)

资料来源: 奥迪威公开发行说明书、上富股份公开发行说明书, 安信证券研究中心

因细分领域、研发阶段、研发项目类别、经营规模等的差异, 同行业各可比公司的研发费用率差异较大。国内外依旧存在较大差距。2020 年 TDK 集团投入 75 亿元进行产品研发, 村田制作投入 61 亿元。国内方面, 奥迪威 2020 年研发投入 2333.9 万元, 上富股份 2020 年研发投入 2557.8 万元。

研发投入占总营收比重方面, 各企业由于产品种类、企业战略方面有一定差异, 研发投入占比存在一定差异。总体而言, 2020 年国内外企业研发投入占比均在 6%-10%之间。2020 年 TDK 集团研发投入占比为 8.6%, 村田制作研发投入占比 6.24%, 奥迪威研发投入占比 6.96%, 上富股份研发投入占比 7.49%。

图 60: 2020 年度超声波传感器行业公司研发投入情况对比



资料来源: 奥迪威公开发行说明书、上富股份公开发行说明书, 安信证券研究中心

车载影像监测系统方面, 目前影像数据算法领域是车载影像应用于自动驾驶系统的关键因素, 主要需要针对摄像头收集的影像数据进行分析并且发出相应的控制指令, 目前国内外智能驾驶巨头均在此方面有所布局。

国外方面, 英特尔斥资 153 亿美元收购 Mobileye, 英伟达与大陆集团、采埃孚合作研发自动驾驶影像系统等。与此同时, 车载摄像头随着未来双目方案的兴起、视觉盲区的克服都会带来放量增长, 预计未来汽车上的摄像头数量将达到 12 个以上, 而 L3 以上的车型需求更高。克服视觉盲区已经成为交通安全领域的共识, 为实现盲区克服, 汽车新增的摄像头数量将在 4 个以上。

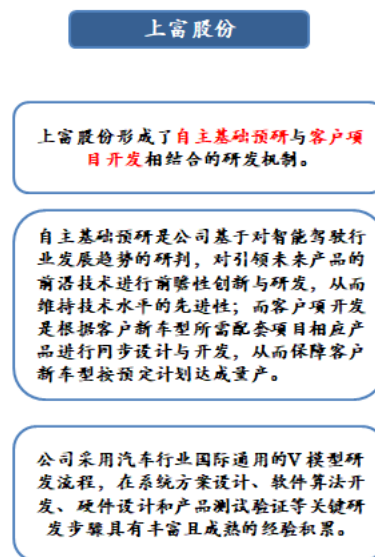
国内车载 ADAS 影像产品的主要参与者包括德赛西威、上富股份、华阳集团、东软睿驰汽车技术(上海)有限公司(下称“东软睿驰”)、北京经纬恒润科技股份有限公司(下称“经纬恒润”)等企业。根据佐思汽车研究数据显示, 上述国内主要参与者的核心零部件自产及软件算法自主研发能力情况如下:

表 18：国内车载 ADAS 影像产品核心零部件自产及软件算法自主研发能力情况

车载影像监测系统	自主研发及制造摄像头	自主研发及制造影像控制器	自主研发影像 ADAS 算法
德赛西威	有	有	有
上富股份	有	有	有
华阳集团	有	有	有
东软睿驰		有	有
经纬恒润		有	有

资料来源：上富股份公开发行说明书，安信证券研究中心

上富股份拥有自主研发及制造摄像头、影像控制器、影响 ADAS 算法的能力，在同行业车载 ADAS 企业中处于领先地位。上富股份也形成了自主基础预研与客户项目开发相结合的独特研发机制。自主基础预研是公司基于对智能驾驶行业发展趋势的研判，对引领未来产品的前沿技术进行前瞻性创新与研发，从而维持技术水平的先进性；而客户项目开发是根据客户新车型所需配套项目相应产品进行同步设计与开发，从而保障客户新车型按预定计划达成量产。上富股份采用汽车行业国际通用的 V 模型研发流程，在系统方案设计、软件算法开发、硬件设计和产品测试验证等关键研发步骤具有丰富且成熟的经验积累。

图 61：上富股份研发模式


资料来源：上富股份公开发行说明书，安信证券研究中心

截至 2021 年 6 月，上富股份已取得已经取得发明专利 15 项、境外专利 11 项、实用新型专利共 36 项、外观设计专利 3 项、软件著作权共 32 项，形成了自主知识产权的核心技术群及知识产权体系。同时，公司参加车载信息服务产业应用联盟 (TIAA)，系“车载毫米波雷达产品无线电抗扰度试验方法”的编制单位之一，参加粤港澳大湾区智慧视觉产业联盟，任联盟理事单位。截至 2021 年 6 月，公司还拥有多项在研项目。

表 19：上富股份在研项目

序号	项目名称	拟达到目标	研发进度	预算经费 (万元)
1	超声波 AK2 新一代传感器	1、探测距离 ≥ 5.5 米； 2、支持超声波信号编码、抗干扰性更强； 3、高速通讯、物体检测速度更快、功能安全性更高。	在研	53
2	超声波 APA 系统	该技术旨在实现驾驶员在目的地下车，车辆自动驶入停车场寻找车位并泊车。	在研	796
3	超声波八通道泊车系统	该技术旨在实现产品功能多样化，低成本架构设计，突破传统 1.5M 测距，实现 3m 以上的测距能力，解决车速过快无法响应问题，同时实现 CAN 整合通讯及盲区监测辅助功能。	在研	164
4	超声波创新应用	1、涉水深度超声波传感器：该技术旨在为检测车辆的涉水环境状态，同时通过涉水超声波传感器对	在研	993

项目	描述	状态	数量
	车辆前方水下环境进行检测,用于探测本车是否有涉水危险风险预警;2、毫米级测距超声波传感器技术:该技术旨在检测载货汽车的载荷状态,用于探测本车是否超过超载质量,当判断有超载危险时发出报警提示驾驶员合理装载货物;3、新型 CLD 编码传感器:在新一代高性能超声波传感器基础上进行技术迭代创新开发;4、自动刹车辅助(AEB):该技术旨在车辆低速行驶时,突发物体侵入时实现自动紧急制动。		
5	超声波金属介质穿透	1、该技术旨在为整车厂提供隐藏式超声波传感器,突破现超声波外露式技术工艺; 2、探测距离 ≥ 2.0 米;对介质材料(如铝板&钢板)实现超声波穿透式探测。	在研 632
6	超声波燃油防盗系统	利用声波的测距特性,捕捉动态特征实现提前预警提示,结合影像抓拍功能,实现油箱附近环境实时探测及人性化报警设防,避免燃油被盗,填补市场空白。	在研 279
7	超声波四通道泊车系统	后四方案,低成本平台建设,探测警示结果通过 CAN、UART 通讯方式与 AVN 进行交互整合由 AVN 发音及方位提示,利用算法提升产品探测响应与抗干扰性能,提升市场竞争力。	在研 594
8	超声波无主机泊车系统	基于 20 多年的超声波应用技术的开发经验,联合芯片巨头定制高集成芯片(泰芯片),简化芯片外围,提升芯片性能,降低产品研制成本,提高产品竞争力。	在研 523
9	AVM 影像系统	该技术使用四个摄像头完成一幅完整的 360 度鸟瞰图,方便驾驶员查看车身周围实时情况。	在研 2,346
10	DMS 控制系统	该技术是利用红外摄像头,来监测驾驶员是否有疲劳开车和不良行为,从而发出声光报警提示驾驶员,此系统可以识别,打哈欠,打电话,闭眼,分神等功能。	在研 819
11	后方影像监控	该技术旨在用智能摄像头和液晶显示器解决并替代传统后视镜物理功能及盲区消除功能。 1、系统延时 $\leq 120\text{ms}$; 2、畸变小于 $\leq 20\%$; 3、具备除雾除污功能; 4、光晕和镜头眩光区域不得超过所显示影像面积的 25%; 5、12~15inch,分辨率:720*1920。	在研 509
12	影像创新应用	1、超声波除水雾摄像头:该技术旨在对车载摄像头表面出现起雾、雨滴现象时,起到瞬时消除作用,以确保影像不失真;快速除雾及水滴时间: $\leq 2\text{S}$;除水功率: $\leq 3\text{W}$; 2、高精度视觉泊车车位识别技术:该技术旨在解决行业影像车位识别普遍存在的特殊场景识别率低的问题;能够覆盖晴天强光、夜间弱光、雨天、积水路面等应用场景;支持车位空间遮挡物识别,如地锁、雪糕桶、砖块车位等,识别率 $\geq 90\%$;异物遮挡如积水倒影、压线、变形等,能补充识别有效画面,识别率提升 $\geq 90\%$ 。	在研 396
13	影像融合 ADAS	该技术为全景影像+超声波组成一套系统,可实现全景拼接,车身盲区监测,移动物体监测来提示驾驶员注意安全。	在研 950
14	影音娱乐系统	该技术为车载导航,娱乐全景融为一体的多功能大屏机,可实现导航,手机互联,音乐娱乐等功能	在研 662
15	毫米波 4D 成像技术	该技术旨在应用于 L3 或以上自动驾驶辅助,目标的 X、Y、Z 和速度四个维度进行高分辨处理实现点云成像的效果。 1、最远探测距离:300m; 2、水平探测角度: $\leq 1.5^\circ$; 3、垂直探测角度: $\pm 8^\circ$; 4、垂直角度分辨率: $\leq 2.5^\circ$; 5、接收通道数量:16; 6、发射通道数量:12。	在研 250
16	毫米波盲区监测	该技术旨在侦测车体盲区或接近车辆监测区域内的动态物体,通过声音或视觉报警提示驾驶员变更车道时可能发生的碰撞,以提高驾驶安全性: 1、最远探测距离:80m; 2、水平探测角度: $\pm 60^\circ$; 3、垂直探测角度: $\pm 6^\circ$; 4、水平角度精度: $\pm 1^\circ$; 5、接收通道数量:4; 6、发射通道数量:2。	在研 702

资料来源:上富股份公开发行说明书,安信证券研究中心

奥迪威历经二十多年的技术研发和积累,掌握了从基础材料研制、换能芯片制备、工艺技术开发到产品应用解决方案的专业技术能力,掌握多频段信号的发生、处理、运算、传输等核心技术,是国内超声波传感器技术领先企业之一。截至 2021 年 6 月,公司拥有 250 项专利,其中 33 项为发明专利,具有换能芯片、传感器、执行器及相关模块的自主知识产权,以公司为单一主要起草单位的《超声波测距传感器总规范》项目标准(计划号:2015-1810T-SJ),被中国电子元器件协会推荐入选工业和信息化部办公厅《2015 年第四批行业标准制修订计划的通知》。截至 2021 年 6 月,公司拥有 8 项正在从事的研发项目。

表 20: 奥迪威核心技术

序号	技术类别	技术名称	技术说明	技术来源	应用的产品	技术产业化阶段
2	芯片制备	多层芯片低温共烧技术	利用低温烧结的压电材料和积累的工艺技术制成致密性胚片,再利用印刷及灌孔等技术将金属浆料印刷在胚片上,得到所需要的电路图形,并将不同图形的胚片进行叠层在一起,其使用的金属浆料可选择银、钯、铜或者其合金等金属,在将层叠后产品在较低温度下烧结,封装测试,最后产出低压驱动、高性能输出、高可靠性的压电换能芯片	自主研发	超声波传感器和执行器	大批量生产
		高稳定性信号平衡芯片技术	芯片材料配方技术,通过多种高纯度无机化学材料按照一定的配比关系进行混合、研磨、成型、金属还原等工艺手段,形成 20 多种压电材料配方,能够满足低温系数、大应变、高功率、高灵敏度等不同应用场景的需求	自主研发	超声波传感器	大批量生产
		微型芯片加工成型技术	通过对压电换能材料与包含金属、塑胶等材料协同加工的作用下的失效机理优化分析,通过成型、镀膜、金属化等制作工序,加以 Wafer 成型技术及微型化加工封装工艺,制备出高可靠性,小尺寸并易于封装的传感器件	自主研发	压触传感器	大批量生产
4		管段流场设计技术	通过结合管段缩径设计、稳流导片结构、圆弧过渡结构,辅以流场仿真和试验优化,设计出不同管径的性能优良的管段,在不同温度、压力、流体和前后直管段的应用场景中都能保持较稳定的流场,降低温度和压力漂移量,提高流量测量的精度	自主研发	超声波传感器	大批量生产
5		超声波波束控制技术	采用声场仿真技术,根据不同需求设计内腔形状、内腔尺寸比例、壁厚要求、外部结构,精准调节波束,使波束直观、可视化,采用 B&K 系统验证设计方案,并通过精密数控自动加工控制内腔结构尺寸满足设计要求	自主研发	超声波传感器和执行器	大批量生产
6	结构设计	超声波频带控制技术	采用声场仿真技术应用,掌握超声波频带控制范围,辅以精密的产品结构加工技术,可以实现产品频带在可调节,匹配不同的应用场景	自主研发	超声波传感器	
7		高水位高雾化量控制技术	根据超声波能量聚焦的物理特征,调整换能器结构,设计可变驱动信号方案,配合整机实现不同水位下可控制雾化量大小,满足客户在不同场景的需求;结合软件算法设计,配合硬件电路让换能器在最佳频点工作,达到雾化效率最高的性能特征	自主研发	雾化器件	大批量生产
8		降低频率增加带宽设计技术	通过设计换能片与发音腔体匹配的结构,提高带宽的声压;在高温或高压条件下阻止离子迁移的新电极材料;利用多层芯片和共烧工艺技术,实现电声器件的低频化	自主研发	电声器件	大批量生产
9		超声波材质识别技术	根据不同材质表面对超声波的反射特性,运用高频超声波回波信号特征识别技术,分辨不同材料的材质;为了提取更细微的信号特征和分辨率,引入多次回波处理技术和频率响应技术,提高材质的识别的准确性。	自主研发	超声波传感器	试生产
10		瞬态流量计算技术	设计了温度漂移和压力漂移都较小的超声波流量换能器;采用多种滤波算法结合超声波换能器实现较小的始动流量,可实现滴漏流量的测量;采用多种滤波算法获得精度较高且稳定的瞬态流量,并设计出较大量程比的数字流量传感器	自主研发	超声波传感器	大批量生产
11	智能算法	自适应扫频技术	本技术核心为将普通的宽范围频率扫描改进成自适应方式,提高扫频效率和精度,应用于传感器的最佳谐振点或工作点适配,利用传感器对不同频率的响应能力,扫频后形成离散响应点,通过最高响应点定位传感器最佳工作点,当传感器工作环境发生变化,导致工作点随之发生变化后,需要通过自适应扫频技术让传感器回到最佳工作点	引进吸收改进	超声波传感器	试生产
12		数字式传感器自诊断技术	自诊断技术是集成在数字式传感器中的技术,在传感器上电至正常工作过程中,对传感器的工作电压、工作频率、测距功能、工作噪声、余震大小等做自我检测诊断,并将诊断结果反馈应用端	引进吸收改进	超声波传感器	大批量生产
13		超声波传感器智能 ASIC 集成技术	区别于非集成分离元器件方案,集成技术将硬件电路、元器件、软件算法集成等融合,将数量众多和分散的外围器件以专用芯片的方式浓缩成小体积可编程单元,提高传感器小型化设计的可行性	引进吸收改进	超声波传感器	大批量生产
14	精密加工	金属表面粘接技术	研究晶片与不同金属材料的耦合,包括对金属材料的粘接技术、消除金属应力技术、表面微清洁技术、表面粗糙处理技术、固化曲线等,实现传感器的高可靠性与稳定性	引进消化吸收	超声波传感器和执行器	大批量生产

15	金属微孔网制作技术	研究多层打孔和变频/焦打孔技术，实现在不影响金属基片材料强度的情况下将微孔（微米等级）均匀成型，并在成型过程中实现切削物排屑，四周堆积物大幅减少	引进消化吸收	执行器	大批量生产
----	-----------	--	--------	-----	-------

资料来源：奥迪威公开发行说明书，安信证券研究中心

2019年3月21日，奥迪威与兰州大学签订了《共建“兰州大学-广东奥迪威传感科技股份有限公司传感器联合研究院”协议书》，在科研合作和人才培养方面达成合作，以传感器用新材料技术和传感器设计技术为核心，对新材料、新产品及新技术进行战略布局、研究和前期孵化。

表 21：奥迪威合作研发情况

合作单位	合作协议的主要内容	权利义务划分约定	采取的保密措施	协议签订时间
兰州大学	研究院以传感器用新材料技术和传感器设计技术为核心，对新材料、新产品及新技术进行战略布局、研究和前期孵化；公司根据兰州大学的需要为其提供超声波传感器材料及器件领域专业型应用人才培养的实践条件；兰州大学根据公司的需要为其开展超声波传感器材料及器件领域的人才培训和专业型应用人才培养。	权利： 1、公司提供经费完成的研究成果、技术及知识产权归双方共同所有，双方除自身科研需要外，对共同所有的成果与技术及知识产权进行转让、许可、产业化均需双方达成书面一致意见后方可进行，具体收益及分配，双方另行协商并以书面形式确定； 2、兰州大学可使用研究成果、技术及知识产权申报各类科技奖，也可在不泄露核心技术机密的前提下发表论文； 3、研究院研究成果的产业化应当优先与公司合作，公司拥有优先融资、入股的权利。 义务： 1、公司为研究院提供研究经费、部分科研及实践场所，并提供相关仪器设备及相关技术支持； 2、兰州大学为研究院提供科研场所，并提供相关仪器设备及相关技术支持。	保密条款	2019年3月21日

资料来源：奥迪威公开发行说明书，安信证券研究中心

国内企业方面，除了奥迪威和上富股份，还有纵目科技为同一行业内公司。纵目科技股份有限公司是一家 2013 年成立的创新型企业，主要从事汽车高级驾驶辅助系统（ADAS）软硬件的研发、生产和销售，以满足汽车整车厂商和大众消费者对车辆主动安全和智能辅助驾驶快速增长的需求。

表 22：纵目科技科研进展情况

时间	科研进展
2013	纵目科技发布业内第一款导航车机和全景主机的一体化解决方案
2015	纵目科技获得第三届中国创新创业大赛优秀企业称号 纵目科技发布第一版业内功能最全的环视 ADAS 系统解决方案
2016	纵目科技在北京成立自动驾驶公司，致力于 L4 级别自动驾驶系统的研发。结合人工智能和深度学习算法，以低成本、可量产的方案推动低速自动驾驶的场景落地 纵目科技与清华大学 3D Image 研究室建立合作关系
2017	纵目科技发布低速 L4 自动驾驶——自主泊车产品，以“车+AI”作为导向，将自主泊车产品与队列技术、无线充电、预约车位、室内定位等技术融合，致力于打造一套切实可行的智慧出行整体解决方案，进一步夯实纵目科技从环视 ADAS 向自动驾驶技术路线升级转型
2018	纵目科技收到中国第一汽车股份有限公司项目定点通知书，纵目科技将会在中国一汽红旗品牌 2020 年的量产车型上，部署低速自动驾驶 L4 级别产品 - 自主代客泊车系统 纵目科技厦门制造中心正式投入量产运营 纵目科技与全球领先的座舱电子供应商伟世通公司，正式宣布战略合作，共同推进 L3 及以上的自动驾驶解决方案。根据协议，双方将借助各自的优势，集中在自动驾驶 L3 及更高级别的自动驾驶解决方案和自动自主泊车的技术开发，共同推进伟世通 DriveCore™ 自动驾驶平台与纵目科技全自主泊车系统相结合的完整量产解决方案 纵目科技宣布完成 C 轮融资亿元人民币。领投资方为厦门建发集团，君联资本和德屹资本跟投 纵目科技与澳大利亚国家级科研机构 CSIRO（澳大利亚联邦科学与工业研究组织）Data61 智能视觉系统小组展开深入合作，在自动驾驶领域共同进行基于计算机视觉的人工智能算法开发
2019	纵目科技与长安汽车共同宣布在低速自动驾驶和出行服务领域达成战略合作 纵目科技与科拓停车共同宣布，基于各自优异的产品战略及不断扩张的业务发展需求，双方在低速自动驾驶和出行服务领域达成战略合作 纵目科技发布针对自动驾驶技术的运维及安全服务产品：ZEALOUS®。ZEALOUS®为使用低速 L4 自动驾驶服务的终端用户提供全面的云端安全监控及线上线下一体化的故障排除服务
2020	通过 ASPICE L2 正式评估并获得证书

纵目科技西南研发中心落地重庆，并与重庆两江战略基金成功签约
 入围世界人工智能大会最高荣誉 SAIL 奖 TOP30 榜单
 获得安徽江淮汽车集团股份有限公司多款车型的泊车系统项目定点，成为江淮汽车体系内供应商
 纵目科技与地平线达成战略合作
2021 纵目科技与芯驰科技达成战略合作
 纵目科技无线充电项目落地重庆北碚区

资料来源：纵目科技官网，安信证券研究中心

纵目科技自 2013 年成立以来，到 2021 年，已开发出 Free Space 检测算法，Kitti 单项排名第一中国汽车科技创新企业 50 强，第三届中国创新创业大赛优秀企业 2018 年度电动汽车核心零部件 100 强 2018 硬科技行业领袖企业 100 强，2018 年度汽车智能网联创新力量 TOP50，2018 年度 AI 优质职场优秀践行奖等奖项。与地平线、芯驰科技、长安汽车、江淮汽车等建立战略合作，通过 ASPICE L2 正式评估并获得证书，与清华大学 3D Image 研究室建立合作关系，研发实力强劲。

5.2.5. 财务比较：外企营收较大，2020 年上富股份、奥迪威总营收均达 2 亿元

国际企业方面，各国外公司年收入远超过国内超声波传感器企业，2020 年村田制作总营收为 971 亿元，TDK 集团总营收为 881 亿元，法雷奥总营业收入为 162 亿元。与国际竞争对手相比，国内传感器厂商的收入规模较小，且业务均在各自的细分领域。国内传感器企业方面，2020 年度，奥迪威总营收略高于上富股份，奥迪威总营收为 3.4 亿元，上富股份总营收为 2.9 亿元。

表 23：行业收入对比（单位：万元）

	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年上半年
村田制作 (Murata)	9,586,710.75	10,054,744.55	9,708,451.39	
TDK 集团	8,410,638.58	8,933,889.71	8,808,084.24	
VALEO	1,901,300.00	1,924,000.00	1,615,800.00	
奥迪威	29,255.24	25,136.50	33,552.87	20,893.85
上富股份	24,938.18	34,143.78	29,472.80	26,056.77

资料来源：奥迪威公开发行说明书，上富股份公开发行说明书，安信证券研究中心

盈利能力方面，与国际竞争对手相比，公司及国内传感器厂商的净利润规模也较小。2020 年村田制作净利润为 141 亿元，TDK 集团总营收为 47 亿元。国内供应商方面，奥迪威与上富股份净利润相似，分别为 3,803 万元及 4,401.40 万元。

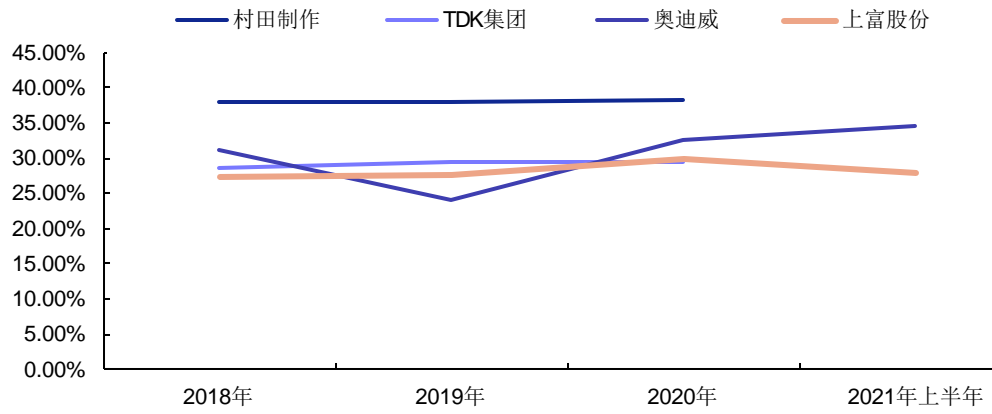
表 24：行业净利润对比（单位：万元）

	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年上半年
村田制作 (Murata)	1,259,520.83	1,199,533.85	1,411,769.26	
TDK 集团	500,357.17	378,713.23	472,501.44	
VALEO	45,000.00	23,200.00	-110,800.00	
奥迪威	2,805.17	536.17	3,803.00	3,238.92
上富股份	862.56	2,040.51	4,401.40	3,280.68

资料来源：奥迪威公开发行说明书，上富股份公开发行说明书，安信证券研究中心

由于不同公司的超声波传感器、执行器产品差异较大，因此毛利率也存在一定差异。村田制作毛利率较高，基本稳定在 38% 左右，TDK 集团毛利率基本保持在 29% 左右。国内方面，上富股份毛利率基本稳定在 28% 左右，奥迪威基本保持在 32% 左右。

图 62：行业毛利率对比



资料来源：奥迪威公开发行说明书、上富股份公开发行说明书，安信证券研究中心

■ 分析师声明

本报告署名分析师声明，本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，勤勉尽责、诚实守信。本人对本报告的内容和观点负责，保证信息来源合法合规、研究方法专业审慎、研究观点独立公正、分析结论具有合理依据，特此声明。

■ 本公司具备证券投资咨询业务资格的说明

安信证券股份有限公司（以下简称“本公司”）经中国证券监督管理委员会核准，取得证券投资咨询业务许可。本公司及其投资咨询人员可以为证券投资人或客户提供证券投资分析、预测或者建议等直接或间接的有偿咨询服务。发布证券研究报告，是证券投资咨询业务的一种基本形式，本公司可以对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向本公司的客户发布。

■ 免责声明

为任何机构或个人接收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告基于已公开的资料或信息撰写，但本公司不保证该等信息及资料的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映本公司于本报告发布当日的判断，本报告中的证券或投资标的价格、价值及投资带来的收入可能会波动。在不同时期，本公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息及资料保持在最新状态，本公司将随时补充、更新和修订有关信息及资料，但不保证及时公开发布。同时，本公司有权对本报告所含信息在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以本公司向客户发布的本报告完整版本为准，如有需要，客户可以向本公司投资顾问进一步咨询。

在法律许可的情况下，本公司及所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务，提请客户充分注意。客户不应将本报告为作出其投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代客户自身的投资判断与决策。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议，无论是否已经明示或暗示，本报告不能作为道义的、责任的和法律的依据或者凭证。在任何情况下，本公司亦不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

本报告版权仅为本公司所有，未经事先书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表、转发或引用本报告的任何部分。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“安信证券股份有限公司研究中心”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

本报告的估值结果和分析结论是基于所预定的假设，并采用适当的估值方法和模型得出的，由于假设、估值方法和模型均存在一定的局限性，估值结果和分析结论也存在局限性，请谨慎使用。

安信证券股份有限公司对本声明条款具有惟一修改权和最终解释权。

安信证券研究中心

深圳市

地址：深圳市福田区深南大道 2008 号中国凤凰大厦 1 栋 7 层

邮编：518026

上海市

地址：上海市虹口区东大名路 638 号国投大厦 3 层

邮编：200080

北京市

地址：北京市西城区阜成门北大街 2 号楼国投金融大厦 15 层

邮编：100034