

毫米波雷达在无人驾驶领域的应用

无人驾驶技术是一种解放人类双手和提高生产力效率的科技创新，虽是汽车中的一项技术应用，但又与其他汽车技术有所不同，即其对硬件和算法两方面的要求都很高，所以不仅有传统的整车厂以及博世、大陆等Tier1厂商参与到了无人驾驶技术的角逐中来，也有许多以算法见长的互联网公司如谷歌、百度参与其中，形成了群雄逐鹿的局面。

无人驾驶的底层支撑可以分为三部分，即：传感器、高精地图和计算平台。在传感器方面，主流的传感器分为：毫米波雷达、激光雷达和摄像头。

毫米波雷达：测距离远，可以在雨雪天气等各种恶劣环境中稳定工作，但是精度不高。

激光雷达：探测角度广，精度高，厘米级精度的激光雷达结合高精地图可以实现高精度自定位和物体识别跟踪，定位可以精确到具体车道，但是价格昂贵，使用寿命较短。

摄像头：直接识别可见光，价格适中，技术成熟，可以识别行人、车辆、路标等物体，但易受视野、夜晚暗光、雨雪天气等因素影响。

本文着重介绍毫米波雷达在无人驾驶领域的应用。

毫米波雷达市场概况

目前毫米波雷达技术主要由大陆、博世、电装、奥托立夫、Denso、德尔福等传统零部件巨头所垄断，特别是77GHz毫米波雷达，只有博世、大陆、德尔福、电装、TRW、富士通天、Hitachi等公司掌握。2015年，博世及大陆汽车雷达市场占有率均为22%，并列全球第一。

博世的长距离毫米波雷达产品是其核心产品，探测距离可以达到250米，是目前探测距离最远的长距离毫米波雷达，主要用在自巡航控制系统ACC中。大陆较为全面，其主力产品则为24GHz毫米波雷达。Hella则是以24GHz雷达为其核心，客户范围最广，24GHz领域市场占有率全球第一。

毫米波雷达的特点

在毫米波雷达的频率选择上，各个国家主要有三种波段——24GHz、60GHz、77GHz，而目前正在向77GHz靠拢。欧洲和美国选择的是对77GHz的集中研究，而日本则选用了60GHz的频段，随着世界范围77GHz毫米波雷达的广泛应用，日本也逐渐转入了77GHz毫米波雷达的开发。

目前毫米波雷达主要是以24GHzSRR（ShortRangeRadar）系统+77GHzLRR（LongRangeRadar）系统的形式出现，24GHz毫米波雷达主要负责短距离探测，而77GHz毫米波雷达主要负责远距离探测。

77GHz雷达相对于24GHz雷达体积更小。77GHz雷达波长不到24GHz的三分之一，所以收发天线面积大幅减小，整个雷达的尺寸有效下降，对于追求小型化非常有利。

77GHz雷达可以同时满足高传输功率和宽工作带宽，同时满足这两点使得其可以同时做到长距离探测和高距离分辨率。

77GHz雷达在天线、射频电路、芯片等的设计和制造难度更大，技术成熟度较低，目前成本更高。

另外，ITU在2015年将79GHz划归为汽车安全领域应用，此频段可检测行人并可针对多个目标，未来可能替代24GHz成为短距离雷达，被广泛应用。

毫米波雷达的优势

毫米波雷达具有波长短、频带宽（频率范围大），穿透能力强的特点，这些特点形成了毫米波雷达的优势：

穿透能力强，不受天气影响。大气对雷达波段的传播具有衰减作用，毫米波雷达无论在洁净空气中还是在雨雾、烟

尘、污染中的衰减都弱于红外线、微波等，具有更强的穿透能力。毫米波雷达波束窄、频带宽、分辨率高，在大气窗口频段不受白天和黑夜的影响具有全天候的特点。

体积小紧凑，识别精度较高。毫米波波长短，天线口径小，元器件尺寸小，这使得毫米波雷达系统体积小重量轻，容易安装在汽车上。对于相同的物体，毫米波雷达的截面积大、灵敏度较高，可探测和定位小目标。

可实现远距离感知与探测。毫米波雷达分为远距离雷达（LRR）和近距离雷达（SRR），由于毫米波在大气中衰减弱，所以可以探测感知到更远的距离，其中远距离雷达可以实现超过200m的感知与探测。

毫米波雷达的多项优势，其目前在汽车防撞传感器中占比较大，根据IHS的数据，毫米波/微波雷达+摄像头在汽车防撞传感器中占比达到了70%。

国外毫米波雷达厂商

国际巨头在毫米波雷达领域研究历史久，技术积累深厚，在全球市场占据支配地位。车载毫米波雷达的研究主要以德国、美国及日本为代表的一些发达国家内展开。目前，毫米波雷达的技术主要由博世、大陆、电装、奥托立夫、德尔福等传统零部件巨头所垄断。

国内毫米波雷达厂商

毫米波雷达方面的核心技术和厂商都集中在国外，同时由于国外对我国的技术封锁以及人才短缺、元器件进口依赖等，对于毫米波雷达尤其是77GHz毫米波雷达的技术难度大。但由于毫米波雷达市场空间大、潜力足，所以国内近期涌现出多家相关公司，有望逐步取得技术和市场上的突破。

国内毫米波雷达产品在各方面相对落后

其中24GHz已取得快速进展。目前，芜湖森思泰克、湖南纳雷、亚太股份的杭州智波等企业已推出多款产品化的77GHz、24GHz毫米波雷达，华域汽车、南京隼眼等企业也在进行相关的产品研发。除此之外，厦门意行半导体的24GHz毫米波雷达芯片SG24T1作为首枚国产毫米波雷达芯片已于2016年已量产。

在国内外毫米波雷达技术参数对比中，国内产品在精度、距离等方面差距仍然明显，随着毫米波雷达国产化的不断推进，预计在未来的两到五年，国产24GHz毫米波雷达会有长足的发展，并凭借成本等优势抢占国内市场，技术相对困难的77GHz毫米波雷达国产化也会快速推进，并在三到十年内逐渐取代24GHz毫米波雷达。

毫米波雷达在中高端车型中的运用

毫米波雷达在近几年获得了高速发展，逐渐形成了作为ADAS核心传感器的趋势。目前，奔驰S级使用多达7个雷达，而其中4个为24GHz短距离毫米波雷达。新款的奥迪A4则配备了5个毫米波雷达及8个超声波雷达，在其中毫米波雷达在前保险杠的车标部配备77GHz机型，在前保险杠左右配备24GHz机型，在车身斜后方配备24GHz机型，超声波雷达则在车辆前后各配4个。

除此之外，大众、沃尔沃、丰田、雷克萨斯等品牌均有多款车型采用毫米波雷达传感器。

国内外市场规模及前景预测

据市场研究机构Plunkett Research预测，预计到2020年全球汽车毫米波雷达将近7000万个，2015年-2020的复合增速约为24%。中国汽车市场占全球30%左右，2015年汽车保有量已达到1.7亿，年增量2500万辆以上。消费结构升级，中产阶级需求增加，ADAS车型销量看涨，带动国内毫米波雷达前后装市场需求爆发式增长。

2015年中国汽车销售量为2459.8万辆，如果2015-2020年我国的乘用车复合增速为4%，到2020年乘用车全年销量将近3000万辆。到2020年，如果中国汽车销售量中有15%装配汽车毫米波雷达的话，按每辆车装配3个，预计2020年的毫米波雷达需求量近900万个，未来五年复合增速约为50%。

作者观点

在ADAS系统的供给体系中，国内整车厂对前端感知端的传感器需求尤其巨大，特别是车载毫米波雷达的供应已经成为其重中之重。结合国内行业现状，掌握毫米波雷达特别是77GHz雷达的企业数量较少，毫米波雷达企业在市场上属于优质稀缺资源，目前各大厂商均在紧锣密鼓整合毫米波雷达资源，争取拿下先发优势。而结合整车厂的需求来看，整车厂对ADAS的成套系统比单个传感器需求更加强烈，各大厂商整合毫米波雷达资源时应形成产业链协同效应，做到贯穿整合整个ADAS结构终端——前端传感器、中端算法处理、后端执行部件的企业才能做到打包集成完整ADAS系统，切中整车厂需求痛点，这样的企业机会最大。

在智能驾驶传感器领域中，和激光雷达相比，毫米波雷达更接地气，在技术上已非常成熟，而且其市场出货量相当可观，以中国市场为例，2015年国内车载毫米波雷达的市场规模约140万颗，国外市场规模约1500万颗。智能驾驶行业的终极目标是做到无人驾驶，而无人驾驶对安全性的要求极高，因此从感知端传感器的角度出发，汽车上每多一种传感器融合使用，汽车相应的探测精度越高，而安全性也越强，因此未来做到毫米波雷达、视频摄像头、激光雷达、红外探测仪等多种传感器的融合是必然趋势。

未来无论是ADAS产业还是无人驾驶行业，毫米波雷达传感器都将会是汽车感知端最核心的传感器之一，车载毫米波雷达将会成为汽车行业的标配。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/126224.html>