

BUSINESS REPORT

基于全方位红外激光雷达的 高级智能汽车安全驾驶辅助系统

中国金吾卫现代交通科技集团公司



目录

CONTENTS



背景介绍



团队及技术



产品及规划

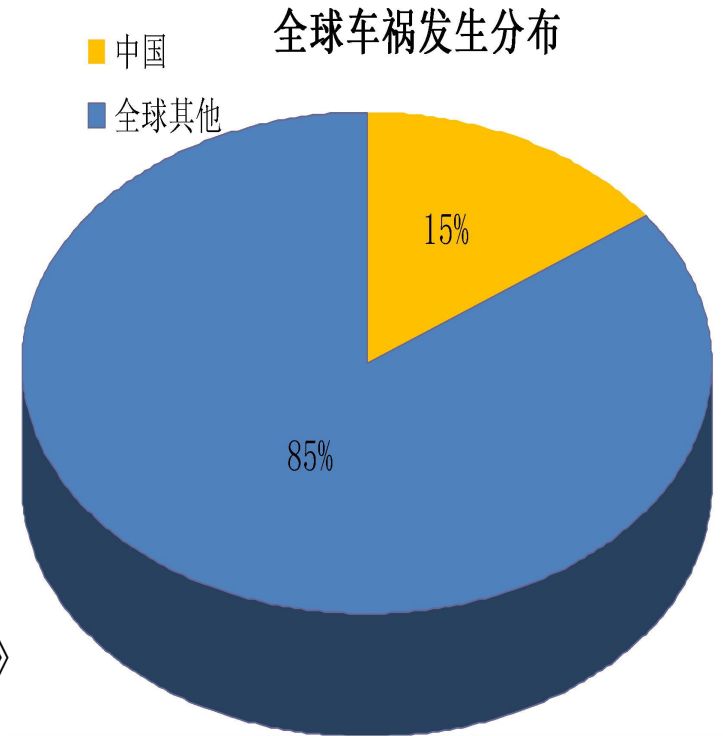


经济测算

车祸占意外死亡总数的50%以上。据估计，当今世界每年死于车祸的人数约为百万之众。我国车祸发生率全球最高，为15%左右，与国外相比较，为日本的26.5倍、美国的17.8倍。每年依然大约有10万人死于交通事故，30多万人在事故中受伤，我国车祸的发生率和死亡率皆居世界之首位——在中国乃至世界，车祸一直是大家避之唯恐不及的事情。

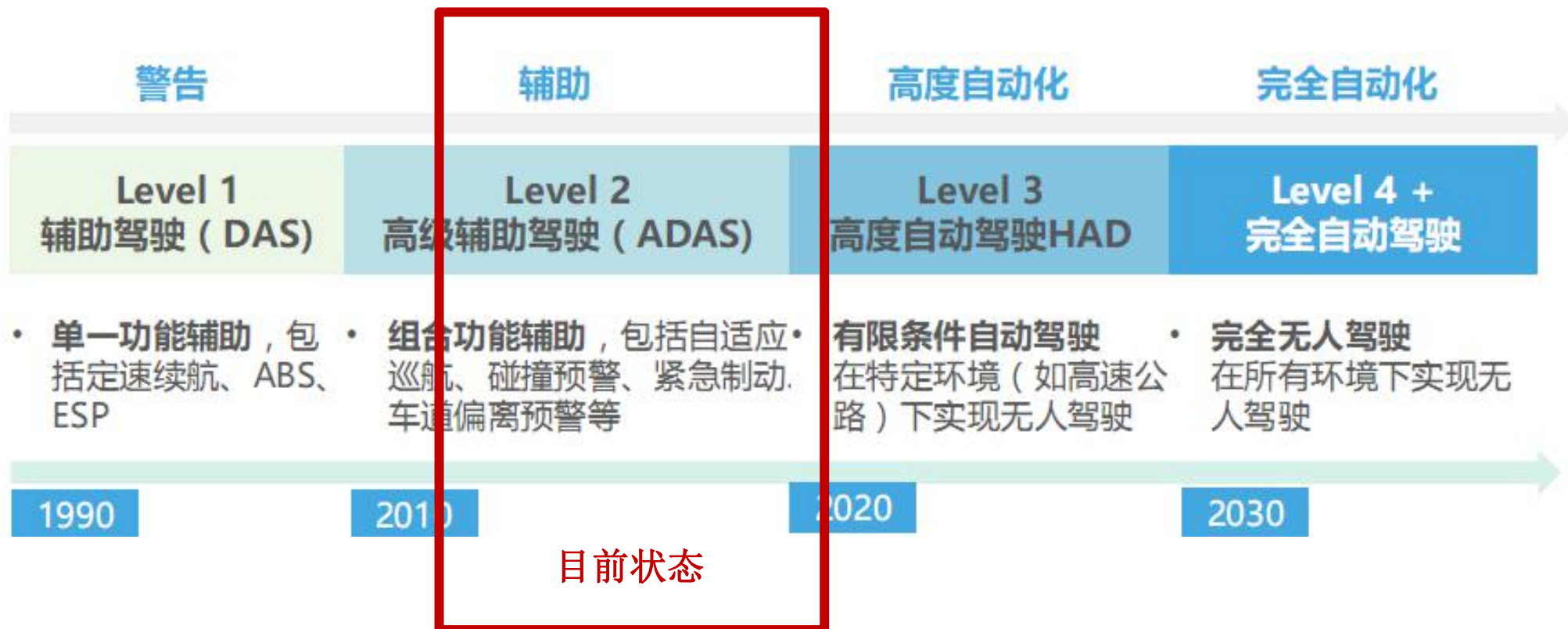
2017年3月7日，交通运输部发出关于贯彻落实交通运输行业标准《营运客车安全技术条件》（JT/T 1094-2016）的通知。《营运客车安全技术条件》下的技术要求第4.1.5条明确规定：9M以上的营运客车要求加装车道偏离预警系统（LDWS）以及符合标准的前碰撞预警（FCW）功能，并在第5条标准实施的过渡期要求里明确规定了13个月的过渡期限。

当前，对于汽车安全领域的智能汽车安全驾驶辅助系统需求日益增长。





背景介绍 Background Information



本项目团队起源于美国硅谷，海归高层次海归人才为技术核心，计划在国内寻找产业化基地。项目团队拟注册资本1000万元人民币，团队领军人黄保家自然人持股80%；其他核心技术及管理人员共持20%公司股份。

序号	股东及出资信息	持股比例	认缴出资额 (万元)
1	黄保家	80.00%	800
2	核心技术及管理团队	20.00%	200



高波公司

全方位红外激光雷达相关设备可行性实验

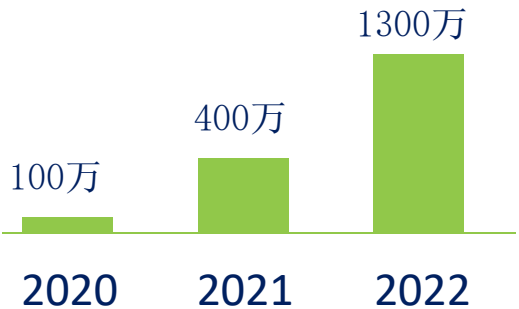
美国硅谷：子公司、基础研究

新创公司

基于红外激光雷达的自动驾驶辅助系统研发、生产和销售及扩展应用于其他行业领域所形成的新产品

落地区县：总部、研发中心、产业中心

三年内公司利润增长示意图

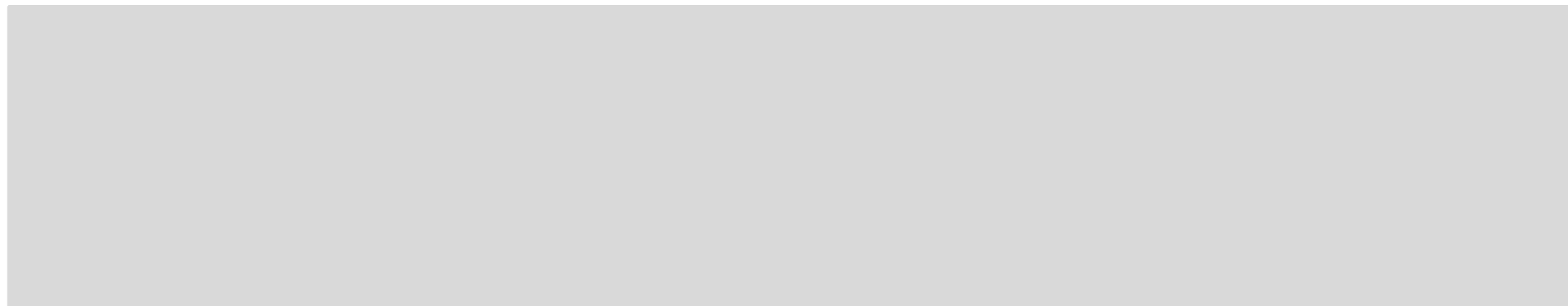


总部、研发中心、产业中心

- 激光雷达全方位汽车安全辅助驾驶系统及无人驾驶的研发、生产、销售。

防撞和导航系统用于：工厂叉车、物流无人送货车、智能机器人、新能源电动车、大货、校车、大客车、消防车、救护车、危化品车、工程车、普通机动车辆、无人机、飞行汽车。

■



团队



黄保家 项目领军人 法人，董事长

美国高级波导公司总裁

海外学习经历：加州肯亚达学院 应用科学工程学硕士、旧金山州立大学 电子工程硕士，在美国硅谷有十年以上的工作经验。

专利及技术：发明专利6项；中国发明专利5项以及实用新型专利7项；2次获得美国联邦政府及科学基金的资助；成功主持过6个大型创新项目的开发。

个人荣誉：获得第五届春晖杯中国留学人员创新创业大赛二等奖（第一负责人）；
美国大硅谷玉山工程师协会高级会员

社会职务：

福建南安人，1982年毕业于厦门集美大学师范学院，1985年留美，1987年获得肯亚达学院工程科学硕士，1991年在旧金山州立大学完成电子工程硕士课程，1992~1994年在加州伯克利大学进修人工智能和创新技术可行性研究。担任过美国联邦电器产品规程检测工程师，从事过电磁辐射、抗干扰及电信产品接驳，师从现任伯克利大学神经网络Dr. V.V Krishnan教授，掌握人工智能理论及各种先进现代控制技术，积累了丰富的工程技术攻关经验。

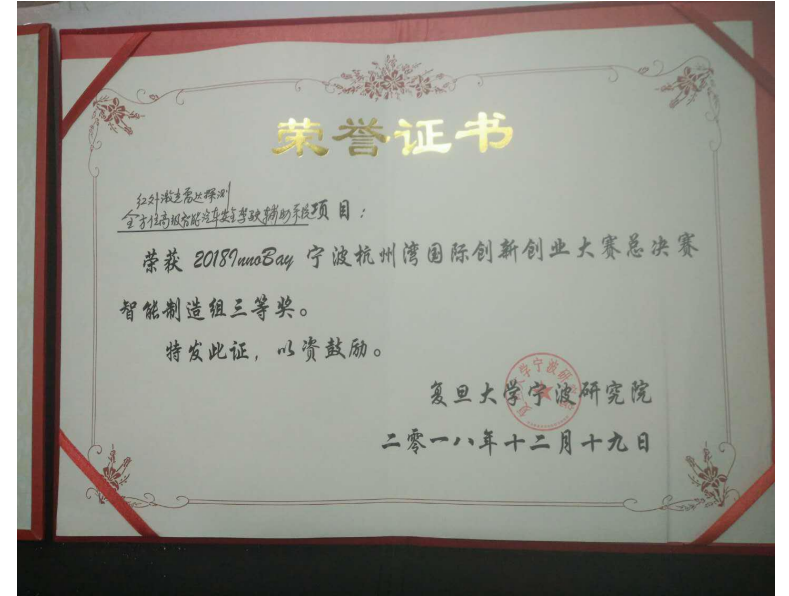
科技顾问 陈钢

国家千人计划专家，中国计算机学会高级会员，
巴黎第七大学计算机科学系博士，南京航空航天大学
大学计算机科学与技术学院特聘教授，创办镇江
灵芯实验室有限公司，发明了国际上独创的PLC
自动编程方法。

已授权专利：一种防止列车追尾的方法，专利号
201310234504.5

姓名	生日	毕业学校	学历	职务
陆 建	1979.7	南京工程学院	硕士	数电工程师
赵 星	1986.1	江苏技术师范学院	学士	模电工程师
柳 斌	1981.5	南京大学	学士	项目经理
陈曦	1987.4	新加坡国立大学	博士	微电子机械专家
张发雨	1983.10	安徽大学	硕士	软件工程师
陆峭峰	1985.8	常州大学	硕士	结构设计
孙晓红	1968.8	南京铁道医学院	学士	财务主管
杨军一	1965.11	西安交大	硕士	总工程师， 原航空航天部西安771总师

技术成果 Technology Achievements



1. 激光雷达ADAS系统旋转激光探测头 激光雷达ADAS系统探头光路结构
2. 激光雷达ADAS系统旋转激光探测探头光通路保护装置 激光雷达ADAS系统目标分解，识别，锁定和跟踪算法 激光雷达ADAS系统复杂目标特殊处理方法
3. 激光雷达ADAS系统复杂路况处理方法
4. 激光雷达ADAS系统模拟数据处理基本电路 激光雷达ADAS系统数码数据处理基本电路 激光雷达ADAS系统液压电控液压刹车结构 激光雷达ADAS全系统和设备结构和安装激光雷达ADAS系统高信噪比，高灵敏度检测方法和电路
5. 激光雷达ADAS系统之电源精准变换电路
6. 激光雷达电子模块的恒流，恒温，稳压，缓启动电路 激光雷达发射功率与灵敏度自适应控制模块
7. 全方位激光雷达探头的制冷与恒温机械结构 激光雷达ADAS系统的自检测系统
8. 全方位激光雷达ADAS系统和其他汽车电子装备的总线配合 全方位激光雷达ADAS系统内部的无线数据传输与交换
9. 全方位车载激光雷达ADAS系统间的频道设定系统



一汽集团技术评价意见书



地址：中国·吉林省长春市创业大街1063号 邮编：130011
电话：0431-85906210 传真：0431-85788100 网址：www.rdc.faw.com

技术评价与合作意见书

中国第一汽车集团技术中心

2016年1月24日

产品型号：激光雷达全方位汽车防撞设备（型号 JWZZ001）

（中国专利：Z12004 1 0044477.6，美国专利 7089114）

生产单位：对南京金吾尊者汽车安全设备有限公司

为适应传统制造业向“智能制造”转型的大趋势，西方国家纷纷推出了自己的工业技术升级计划，如德国工业 4.0、美国制造业创新网络计划等，尤其是，美国交通部 DOT 今年 1 月 14 日发表声明，奥巴马政府已经批准在未来 10 年内对自动驾驶和互联车辆技术进行投资 40 亿美元。

我国政府也提出了“中国制造 2025”及“互联网+”发展战略。在“6.3.1 智能网联汽车需求”一节里提到：“至 2020 年，远程通讯互联终端整车装备率将达 50%，驾驶辅助 DA、部分自动 PA 驾驶车辆市场占有率约 30%。2025 年，远程和短程通讯终端车辆装备率增至 80%，DA、PA 车辆占有率保持稳定，高度自动驾驶 HA 车辆占有率约 10%~20%”。在“6.3.2 目标”中，2025 将“基本建成自主的智能网联汽车产业链与智慧交通体系，汽车信息化产品自主份额达 60%，DA、PA、HA 整车自主份额达 50%以上；传感器、控制器达到国际先进水平，掌握执行器关键技术，拥有供应量在世界排名前十的供应商企业一家”。对关键零部件的要求是：“中远距毫米波雷达、近距毫米波雷达、远距超声波雷达、激光雷达等，有效目标识别精度与国际品牌相当，并具有成本优势，自主市场份额 40%以上”。

Google 无人驾驶车辆采用的激光雷达传感器成本高达 7 万美元，大多数现有的自动驾驶车辆用激光雷达价格都在 10 万美元以上，有的 AD 试验车配置多达 12 个激光扫描雷达，主要成本都花费在环境感知系统上。相比之下，2012 年美国的畅销车排行前 27 位中，标价只有 1.6 万~2.7 万。每辆自动驾驶车辆的附加值估计近期会稳定在 2.5~5 万美元，10 年内不会降到 1 万美元以下。参照电动车每年降价 6~8%，AV 销售加价从 1 万美元降到 3 千美元需要大约 15 年时间。J.D. Power 的调查数据表明，附加值 3 千美元时，只用 20%的用户愿意购买。目前国际上激光雷达主要有 Velodyne、IBEO、LMS、SICK、Alasca、HDL 等品牌，价格都在一个水平上，国内在 64 线、32 线高精建模激光雷达上还没有课上述品牌相匹敌的厂家。可见，环境感知的成本仍然是通向 AD 商品化的最大障碍。



地址：中国·吉林省长春市创业大街1063号 邮编：130011
电话：0431-85906210 传真：0431-85788100 网址：www.rdc.faw.com

在自动驾驶车辆上，激光雷达主要有两种应用模式，一是像谷歌无人车那样，先建立精准 3D 环境地图，然后用车载 64 线激光雷达对环境生成即时地图，与基础地图相比较，然后判定自己的方位与障碍。这种方式同时兼顾了定位与故障探测的两种功能；二是采用较低线数的激光雷达，比如 8 线、4 线雷达，其目的主要是探测障碍，但是不能建立即时的三维环境模型。

一汽根据自己的自动驾驶技术路线，准备采用高精度地图进行精准定位与导航，但是对于静止和移动障碍物的探测，计划采用毫米波雷达与低线数激光雷达相结合的技术方案。根据已有的技术参数，金吾尊者的“全方位主动安全激光雷达探测技术”为此提供了最佳解决方案，价格与国外同类产品相比可降低接近一半，成就令人十分鼓舞。如能进一步按照一汽的产品规范进行进一步的工程化开发，一汽将会有机会向中低端乘用车与商用车进行大面积推广使用。同时，也希望金吾尊者现有 JWZZ001 型号雷达在应用的基础上向上游端发展，进一步开发适用于环境精准建模的 32 线、64 线雷达，以满足我国“中国制造 2025”计划内提出的汽车行业需求。为此，希望金吾尊者公司能继续加大投资力度，对现有产品进行如下升级研究：

- 1) 提供样品在一汽的现有产品平台上试运行，进行功能检验和整车性能测试
- 2) 进行环境测试，必须通过一汽产品规范中规定电磁干扰环境、机械振动环境、高低温气候环境、粉尘环境等一系列环境试验规范的检验
- 3) 进行一汽规定的运行耐久试验
- 4) 体积、重量在现有基础上继续降低 1/3~1/4
- 5) 进一步降低单价。

如果在现有产品基础上做进一步完善，预期会得到大规模应用。

邱少波

技术总监

智能驾驶与车辆安全

一汽技术中心

Tel. 0431 5788904, 13844979926

qiushaobo@rdc.faw.com.cn

长春市创业大街 1063 号，邮编 130011



地址：中国·吉林省长春市创业大街1063号 邮编：130011
电话：0431-85906210 传真：0431-85788100 网址：www.rdc.faw.com

附件：南京金吾尊者汽车安全设备有限公司

全方位汽车防撞激光雷达 型号 JWZZ001 产品指标参数

参数	值
激光等级	1 级（人眼安全）
激光波长	905/1550nm
测距技术	飞行时间（TOF）
测距（对车/对人）	120m /60m
最大检测高度	2.25 米
精确度	10cm
角分辨率	2mrad
空间分辨率	20cm/-100m
传感元件	每辆车 2 个激光探头
探测角度	270°
帧率	10Hz
环境温度	-45℃~+85℃
发射激光功率	800 毫瓦（峰值）
整机功率	约 20 瓦
工作电压	12V~24V
重量	显示器：300 克，激光探头约 250 克
探头尺寸	直径 6.0cm、高 7.5cm
输出数据接口	USB2.0（用于 GPS 连接）/Wireless Ethernet 用于后装型

一汽集团技术中心技术评价

产品为激光雷达提供了最佳方案

激光雷达是智能安全驾驶不可或缺的重要组成

主动安全智能驾驶是未来世界交通发展方向

一汽中低端乘用车与商用车将率先应用，建议加大投资，早日投入市场。

按照一汽技术中心计划进行升级后加大投资的

产品有望大面积全面推广

超高信噪比技术简介

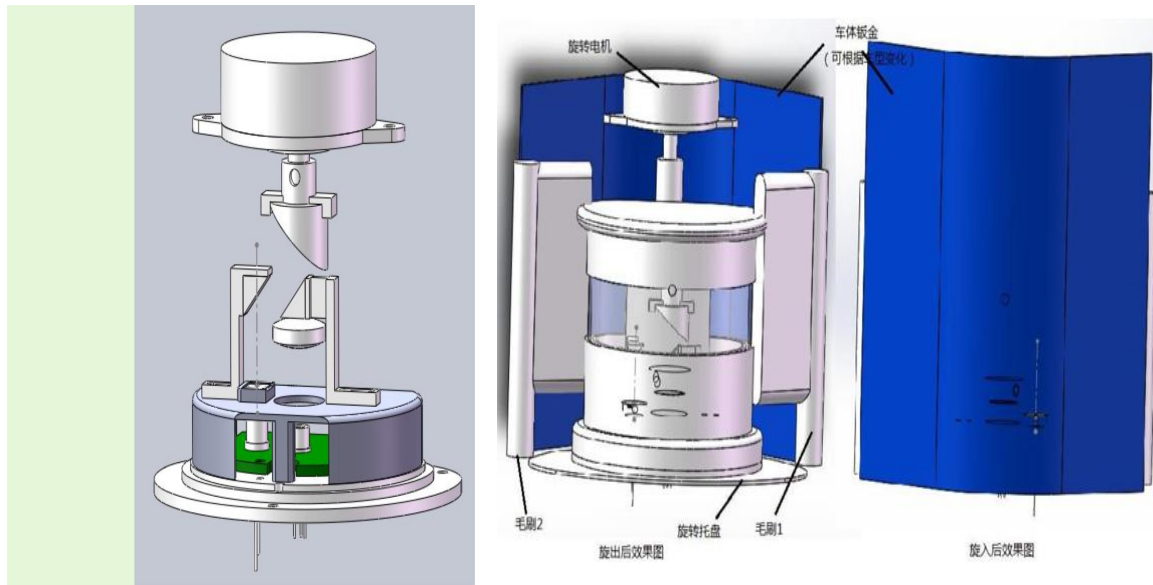
在雷达目标检测过程中，从被检测目标上返回的激光信号是周期性的，在雷达接收端，信号对于处于同一空间位置的各个传感器上几乎是同时到达的。而传感器内部的噪音是此起彼伏，或者说没有一个统一的相位。因此，利用这一特点我们可以借助硬件上的一种称为微型光电阵列来实现高信噪比。

具体做法是将许许多多的光电传感器做在一个平面上来接受雷达信号，这样就形成了所谓的微型光电阵列。将这个阵列所收集的信号以并联的形式叠加起来作为雷达的输出。这样，当扫描环境的激光信号从被检测体反射后回到雷达接收机阵列面时，每个光电单元都能得到一定能量，此时阵列就因为可以收集到全部能量而获得强大的信号输出。与此同时，发生在这些单元传感器中的噪音因为相位各不相同，无法形成强大的电流。因此，这些噪音功率或电流的总和跟信号相比小很多，相差悬殊。如果设定一定适当的阈值，我们就不难把信号跟噪音分开。当然这种光电接收数目是越大，信噪比越好。它和光学单元的个数成正比。

激光雷达方面一个突破性的技术：超高信噪比就是这样实现的。



旋转式激光雷达探测器结构



工作原理

激光雷达发出激光脉冲波，根据四周目标反射信号，确定所有预定范围内目标相对于我车的距离，方位和运动方向和速度。并进一步根据临撞时间做出是否存在碰撞危险。如果确认威胁存在，系统自动启动刹车装置，减速避撞。

可与视频、行车记录仪，防瞌睡，防车道偏离，GPS，车联网等其他车载电子设备兼容配合。

- 系统组成：旋转激光雷达和一个刹车器组成。 安装：置于左前右后保险杠或一米高的地方。
- 探测介质：安全激光脉冲波。
- 探测范围：150-200 米距离，车载前后两个激光雷达合成覆盖车辆周围 360 度全部方位。
- 工作原理：激光雷达发出激光脉冲波，根据四周目标反射信号，确定所有预定范围内目标相对于我车的距离，方位和运动方向和速度。并进一步根据临撞时间做出是否存在碰撞危险。如果确认威胁存在，系统自动启动刹车装置，减速避撞。
- 整车电子设备配套：和视频，行车记录仪，防瞌睡，防车道偏离，GPS，车联网等其他车载电子设备兼容配合。
- 应用范围：轿车，面包车，客车，货车，消防车，校车，救护车，机器人....。

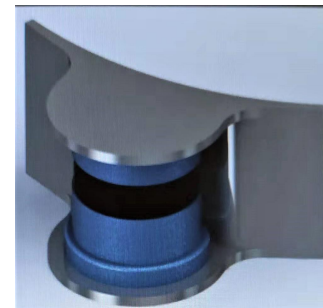
产品的实物图





产品的实物图

旋转式激光雷达扫描广角探测
大货车转弯盲区防撞预警系统





微波和激光在分辨率上的比较

此表解释为什么和激光相比，微波的分辨率非常差，误报特别多

探测波种类	发射窗口直径	发射波束张角	探测距离	波束扩散宽度	覆盖车辆数目
微波 波长：4毫米	0.1米	0.1弧度	100米	10米	5辆
激光 波长：1.5微米	0.01 米	0.0001弧度	100米	0.01米	0.005辆

计算依据：

根据 陈鹤鸣的《激光原理及应用》电子工业出版社2009年第四版 4.3.2 P101，公式（4-54）：

电磁波束发散角 = 0.637 * 波长 (m)/ 发射窗口直径 (m)



本产品显著优点:

1. 360 度全方位红外激光探测汽车防撞雷达, 不留死角;
2. 超高灵敏度, 超高信噪比技术;
3. 复杂路况处理, 如长隧道和爬坡路面路况下对碰撞的判定方法, 路面不平震动引起数据链的断裂等…;
4. 结构简单, 小体积, 检测速度快, 可靠性极高;
5. 造价很低 (百万件量产成本每套 2500 元);
6. 在雨雾雪环境下保持防撞功能, 对于是否跌落水沟, 山坡, 悬崖等情况都 具备判断能力;
7. 检测跟踪目标多达 1000 个以上;
8. 有故障自检能力和为探测雷达设备发生故障后提供安全可靠的善后处理;
9. 有自动清理雷达窗口清理尘沙功能;
10. 在高低温苛刻环境下连续工作能力;
11. 以临撞时间为基本原则的避撞处理逻辑;
12. 考虑路滑条件下的刹车机制。



产品参数

激光波长:	905nm/1550nm	激光安全国际标准:	IEC60825
发射光峰功:	1.6W (间歇正弦波)	峰值电流:	3.2A
电源电压:	12VDC/24VDC	可检最弱电平:	不劣于0.05PW (-103dbm)
信号总衰减预算:	-96db	抗最严重衰减:	300dB/km
高频信号频率:	1GHz	Repetition Rate:	2.5M pulse/s
测量距离:	对汽车 300米 (晴) 对人体 100米 (晴)	100米 (浓雾) 50米 (浓雾)	
额定环境温度:	-40℃ ~ 85℃	转速:	40 转/秒
横向分辨率:	4cm @ R = 100米	(0.023度=0.0004 rad)	
测距精度:	5cm	占空比:	1/40
最大目标高度:	2.5米 (参照本车)	雷达尺寸:	直径6cm, 高度7.5cm
最长目标捕捉时间:	50 ms	同时跟踪目标数:	大于1000
车际频道数目:	10000	激光雷达功耗:	25瓦
工作电压:	12 - 24V	接口:	Wireless Ethernet
刹车控制功率:	120W	车内通信频率:	2.4GHz
全系统基本配套:	激光雷达 行车记录仪 车道偏离警告	刹车控制 防瞌睡 GPS导航	视频 酒驾识别 车联网服务 (滴滴, 救

核心关键技术原理浅谈

提高激光雷达系统信噪比（接收灵敏度）

关键技术

在雷达目标检测过程中，从被检测目标上返回的激光信号是周期性的，而在同一空间位置的各个传感器上几乎是同时到达的。而传感器内部的噪音是此起彼伏，或者说没有经统一的相位。因此，利用这一奥我们可以借助硬件上的光学阵列来实现高性噪比，具体做法是将许许多多的光电传感器做成的微型光电阵列所收集的信号叠加起来，当信号来时，每个单元都能得到能量，当激光信号没来的时候呢，这些单元传感器的噪音因为相位不同，无法形成强大的电流。这些噪音功率或电流在任何时刻的总和跟信号相比都很悬殊。有非常大的差别，所以设定一定的  阈值，我们就可以把信号跟噪音分开。当然这种光电接收数目是越大，信噪比越好。它和光学单元的个数成正比。

同类基于激光的产品比较

公司	探测波	水平扫描角	垂直高度	探测距离	灵敏度(抗雾)	目标分辨能力	体积与外观	销售情况与价格(元/套)
Velodyne	激光	360	30度	100米	不够高 灵敏度10nw左右	0.1度	适中	不成熟，居高不下
大疆	激光	98度	不详	90米	有所克服	一般	不详	10000元
镭神	905 纳米激光	360度	信息不详，估计属于纯水平扫面	200米 (反射良好 情况下)	无法抗拒大雾	公布信息不完整，估计分辨率属于比较粗略	OK	价格原因尚未能普及
本公司	红外激光雷达	360	参照 本车高	晴天超过200~300米 雾天超过45 米	灵敏度最高可达-84dbm. 可 穿云破雾探测	0.14度，分辨细致	两个传 感器 美观得 体 体积小	大批量生产 单价可在 2000元RMB以下.



“全方位激光雷达智能汽车防撞系统” 荣获2017年度汽车电子科学技术奖突出创新产品奖

深圳市汽车电子行业协会 4月23日

中国汽车界与媒体界广泛关注的年度盛事，由深圳市汽车电子行业协会主办的汽车电子产业的“奥斯卡”奖-2017年度汽车电子科学技术奖颁奖典礼已于2018年3月31日下午在深圳隆重揭晓。

美国高波以激光雷达ADSAS系统为代表作报名参评了2017年度汽车电子科学技术奖的评选，本届汽车电子科学技术奖的征集得到了来自18个城市、170家企业的支持和参与，共有272个项目参加评选，同比上一年我们参与的企业和项目增加了20%，但奖项的数量没有增加，评审的标准也更加严格。最终由独立专家评审团的20多位专家，恪守公平、公正、公开、回避的原则，经过三轮评审得出最终的评选结果。美国高波公司作为优秀的汽车电子企业应邀参会，并凭借“全方位激光雷达智能汽车防撞系统”荣获2017年度汽车电子科学技术奖突出创新产品奖。

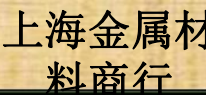
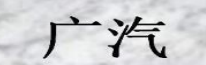
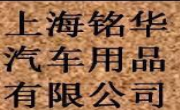


状态

客户

已合作

紧密合作

状态	客户
已合作	 中国一汽  上海金属材料商行  广汽  金龙客车  Optima  Optima  上海铭华汽车用品有限公司  上汽  GEELY
紧密合作	



采购意向协议

采购意向协议

甲方（采购方）：南京金吾尊者汽车安全设备有限公司
乙方（供货方）：深圳新亮智能技术有限公司
经充分交流协商，就甲方逐步认定和采购乙方基于激光雷达的ADAS产品事项，甲乙双方达成下列合作意向：

第一部分 采购步骤和有关约定

开发 和采 购步 骤	产品 定义	旋转式激光雷达 2台 1. 输出每个激光发射脉冲所对应的距离和角度两个数据。 2. 与上述旋转激光雷达相配套的数据运算以实现目标探测与报警功能的硬件控制器， 和旋转激光雷达合为一体，做成一个具有预测碰撞和报警功能的防撞系统。具体产 品技术参数参见本协议附件。 3. 报警音箱					
---------------------	----------	--	--	--	--	--	--

第二部分 其他约定

- (1) 每一期开发和交易的成功作为构成下一步签订新采购合同的前提条件。
(2) 双方合作完成全系统样机的总开发研制时间三个月。
(3) 系统所属的硬件，结构件和配件在研制，开发和生产方面，双方议定由供货方负责，采购方基于原来的开发基础提供力所能及的支持，系统硬件开发工作最终完成，包括： 1. 激光雷达，2. 控制器硬件，3. 装车框架，4. 警报音箱 5. 装车配件和联结导线等，从设计，制作至生产，出厂质量检测，一律由供货方一手负责，并对硬件系统本身性能和质量负责。
(4) 系统所属软件 数据处理的算法和软件由采购方全盘负责。供货方承诺和采购方进行完善软件开发方面的紧密技术配合。
(5) 在本协议规定的相关合作中，双方团队保持密切配合，技术信息根据需要随时彼此进行提供。
(6) 经 双 方 商 量 同 意， 采购方保留对产品系统参数作出在合理范围内的，在必要时对乙方给予适量补偿的修改权力。
(7) 经 彼 此 同 意， 采购方保留对采购计划的适当调整的权力。
(8) 对于所有合同的采购产品，供货方负责第一年内无偿保修，第二年和第三年按照采购价格10%实行有偿返修。
(9) 批量产品暂时贴牌：上海中交海德交科技股份有限公司，今后如有变化另行通知。
(10) 双方保持良好沟通， 对未完善事项继续商榷补充。有关产品的功能，结构和质量等方面的要求参照附件《广角探测侧面防撞激光雷达ADAS系统 产品要求和验收标准》。
(11) 在检测通过之后，测试费可以分摊到首批采购的一万套当中去，在价格上进行补偿。如测试未能按期通过，测试费供货方自负。
(12) 开发成功后，乙方售给甲方ADAS系统产品的批量价格，其计算办法是在供货方的激光雷达批量价格外加所在ADAS系统的其他硬件结构的器件，材料以及属于产品系统集成生产的批量成本，这些部件包括控制器，联结框架，音箱和配线等部件。按照每套系统两个雷达组成，供货方的旋转式激光雷达，独立计算的税后配套价格，双方经商议确认如下：

1000件批量：18 6 0元/套， 3000件批量：16 4 0元/套， 1万件批量：1520元/套， 10万件批量：1512元/套

双 方 签 章：

甲 方：南京金吾尊者汽车安全设备有限公司
公司代表：

乙方：深圳新亮智能技术有限公司
公司代表：

日期：

日期：

项目合作和采购意向协议

甲方（采购方）：南京微达电子科技有限公司

乙方（供货方）：南京金吾尊者汽车安全设备有限公司

经充分交流协商，就甲方代表南京数字城市投资建设有限公司逐步认定和采购乙方基于激光雷达的ADAS产品事项，乙方负责系统集成开发和运营模式拓展，双方主要达成下列合作意向：

第一部分 采购步骤和有关约定

产品定义	旋转式激光雷达系统（产品完整配套组合参见协议后端价格表） 1. 输出每个激光发射脉冲所对应的距离和角度两个数据。 2. 与上述旋转激光雷达相配套的数据运算以实现目标探测与报警功能的硬件控制器，和旋转激光雷达合为一体，做成一个具有预测碰撞和报警功能的防撞系统。具体产品技术参数参见本协议附件。 3. 报警音箱 4. 联结框架及其他配件							
开发和采购步骤		任务	周期	批量	总货款	供货期	订金	备注
		升级样机制合作开发	3个月			从采购合同签订日开始3个月后将开始提供初步样机配合采购方的软件测试。		初步测试成功后，甲方以36000元向乙方购买12套乙方购买12套样机进行系统集成和优化工作。
	N/A	样机集成优化工作完成并经法定部门检测和政府交通运输主管部门认可，组织项目验收。	1~3个月			采购方样机试用得到南京数字城市投资建设有限公司认可后签订批量采购合同。		
	一期	按合同完成批量生产	1.5个月 (从采购合同签订日开始)	1000套	N/A	当期合同生效后1.5个月内货完毕。N/A	订金为货款的50%	签订采购合同后5天内拨付
	二期	按合同批量生产	1.5个月 (从采购合同签订日开始)	3000套			订金为货款的50%	签订采购合同后5天内拨付

第二部分 其他约定

- (1) 每一期开发和交易的成功作为构成下一步签订新采购合同的前提条件。
- (2) 经 双 方 商 量 同 意 ， 采购方保留对产品系统参数作出在合理范围内的，在必要时对乙方给予适量补偿的修改权力。
- (3) 经 彼 此 同 意 ， 采购方保留对采购计划的适当调整的权力。
- (4) 对于所有合同的采购产品，供货方负责第一年内无偿保修，第二年和第三年按照采购价格10%实行有偿回修。
- (5) 双方保持良好沟通， 对未完善事项继续商榷补充。有关产品的功能，结构和质量等方面的要求参照附件《广角探测侧面防撞激光雷达 ADAS系统 产品要求和验收标准》。
- (6) 产品部件包括两侧各一个旋转雷达（或者再包括一个正前方激光雷达，价钱参照下表），控制器，联结框架，音箱和配线等。
- (7) 甲乙双方初步议定，乙方售给甲方ADAS系统产品系统组构与价格将如下表（根据市场需求和成本透明的情况确定相应规模最终价格，双方认为必要时再签订补充协议）：

税前批量价格表

系统组构	批量 1000件	3000件	1万件	10万件以上另行签订 协议
双旋转雷达系统	4360	4160	3960	
单正前方雷达	2400	2280	2160	

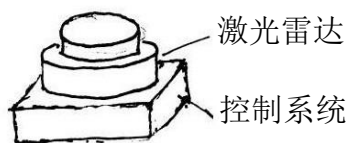
广 角 探 测 侧 面 防 撞 激 光 雷 达
A D A S
系 统 技 术 要 求

第一部分 激光雷达综合参数表

参数		360 度旋转激光雷达 最低要求
激光等级		1 级（人眼安全）
激光波长		905/940nm
测距技术		飞行时间
测距范围	两侧	对人 28米， 对车 40米
	正前方	对人 35米， 对车90米
最大目标高度		4 0 米 处 0.5M （光靶高度）
测距准确度		0.1m
空间分辨率		0.2m-30m
探测角度		270-360°
转速		5 转/s （必要时调整）
工作频率		9KHz
工作温度		-20° ~60°
储藏温度		-40° ~70°
激光功率		以满足技术参数为准
整机耗电功率		以满足技术参数为准
工作电压		9-24VDC
重量		500-1000g（包括激光雷达和数据处理平台全套系统）
探头体积尺寸		总体积小于 ≤60*60*60mm，具体参看采购方负责提供的设计书
防水防尘		IP67
输出数据接口		RS485/USB2.0（用于GPS 嫁接）/ Wireless EtherNet 后装型用
光束发散角		5mard

第二部分 系统布局和装车要求

1. 探头和控制器一体化，如示意图 1。

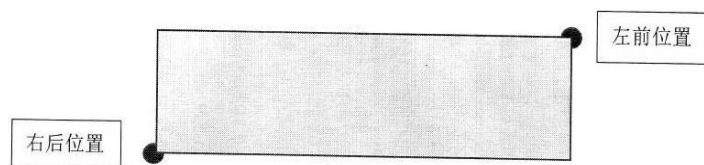


图一 一体化的激光探头和控制器

2. ADAS 系统 = 激光探头+控制器 +运行软件 + 报警音箱

3. 系统安装办法

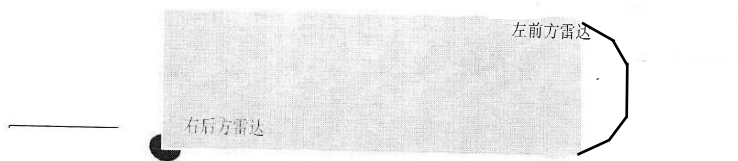
3.1 对于车头水平截面呈现方棱角的车辆，激光旋转探测头就装在左前右后棱线上一个适当高度，一般在 0.6~0.8 米之间。如图 2。



图二 激光探头安装位置（方形车头情形）

- 3.2 对于车头水平截面呈现弧状的车辆

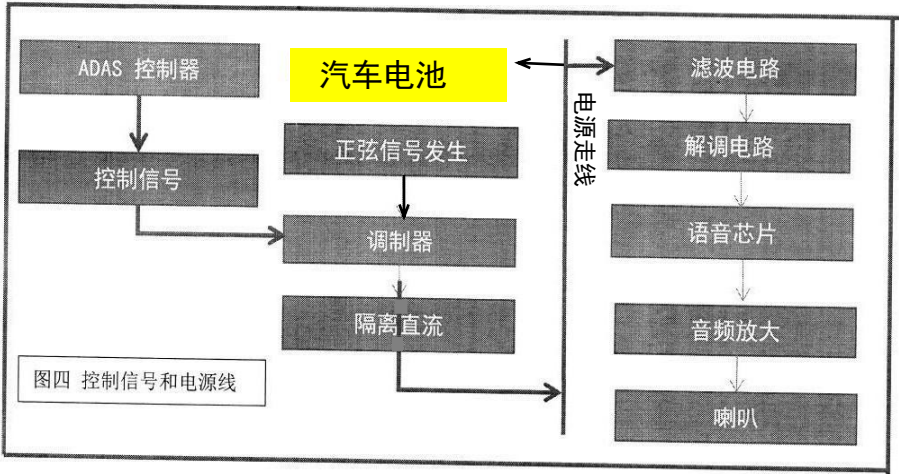
对于这类车辆，激光旋转探测头安装布局如下图。后方雷达装在右后方棱线上，前方雷达装在左前方车侧平面和弧面开始出现的交界处。高度根据具体车型，原则上高度选择在 0.6~0.8 米之间，例如就在保险杠上，避免漏检低处的目标。如图 3。



图三 激光探头安装位置（弧形车头情形）

4. 信号线与电源线合用（技术方案供参考采用）

信号和控制可以借道由电力线，通过设置载波交流通道实现。技术上在发射²一侧，有开关电路，1MHz 正弦调制信号发生器，音频放大器，隔直电容等。在接受侧的音箱一边，有滤波器，解调，开关电路，语音芯片，音频放大器，喇叭等。（参见图四）



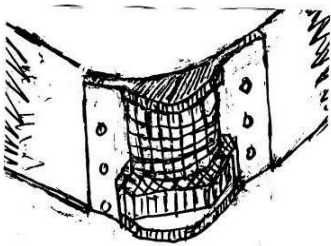
5. 联接框架

5.1 和车身的安装必须通过联结框架。 参见图五。此需求针对所有批量
5.2 联结框架高强度不锈钢制作，有突出帽檐提供撞击保护。

此需求针对所有批量。

5.3 本防撞产品还应有下列保护措施

- 防震，有阻尼减震措施。此需求针对所有批量。
- 防盗，用螺栓从内部锁定外装的 ADAS 设备。 此需求针对所有批量
- 防水，防污物（例如泥巴灰尘遮盖），措施包括但不限于在雷达窗口防护层采用纳米材料，易于消除附着的污物和水分。此需求针对所有批量。
- 防大温差影响措施，激光雷达内部设置恒温措施。在生产批量达到1000套以上需求。
- 为防范系统本身出故障设置故障自检系统。在传感器，控制器出问题能够进行提示，并立刻停止执行既定系统功能。在生产批量达到1000套以上需求。



图五 联结框架示意图

6. 报警音箱

(1) 功能： 1. 系统电源开关 - 在车辆发动时通过控制线开启本 ADAS探测报警系统开始运转，而且在车辆行驶结束时关闭。

(2) 报警接收系统警报信号即刻启动预录制的报警声音实施事故预警。

(3) . 在系统出故障时通过语音通知驾驶员，同时关闭系统停止继续运作组成：参见逻辑结构图图五中的接收侧。

(4) 安装在驾驶台上，和驾驶台有良好附着，站立稳定。

(5) 尺寸：10厘米*8厘米*6厘米。（参考值）

(6) 20瓦左右音频功率

6. 最低检测验收标准

- (1) IEC60825 国际激光应用安全标准。
- (2) 产品技术参数 参见本合作协议表一所列。
- (3) 路试标准 由南京金吾尊者汽车安全设备有限公司拟定，经合作双方同意。
- (4) JTT1094-2016 中国交通运输行业标准。
此标准在采购达到一万套时作为必要需求，由上海国家汽车质量检测中心或国内任何有资格执行单位认证。
- (5) ISO26262 国际车规级检测标准。 在生产批量达到10万套时需求。

第三部分 路试方案和标准

测试条件	1. 校正好的防撞系统, 2. 装系统的车。3. 按照要求装上系统。4. 手持测速测距仪器, 温度, 湿度计一套。5. 按照方位角和距离画好方位线的试验场地。(场地 400 米见方, 为汽车加速需要。)							测试安排	
环境条件	温度: -10~ 45 摄氏度, 湿度: 10% ~ 90%							1. 确认测试系统满足左边表列各项要求条件; 2. 驾驶一般小汽车, 以下表中指定的距离, 角度(以目标的正前方为 0 度)和速度, 相对本表格左边栏目定义的, 向既定目标(模拟的汽车或者行人)进行运动; 3. 将实测结果详细记录用表格。	
测试方式	模拟目标: 直径Φ=20cm, 高 H= 1.50m, 为一普通红色硬厚纸质空心圆柱。								
通过标准	总误报率: 0%; 总漏报率 < 2%								
逼近角度(以目标正前方为零度)				(-60 度) 左前方	(+60 度) 右前方	(-120 度) 左后方逼近	(+ 120 度) 右后方逼近	(0 度) 对开	说明
测试方式	目标种类	目标	测试速度						判定法则
目 标 : 模拟人各五次 TCC = 1.5S	3 米	2 米/秒	不报为漏						1. TCC: 临撞时间设定 2. 装有探测器的目标居中, 汽车从不同方向, 速度和距离向其接近, 以观看探测器的反应。 3. 实际临撞时间小于或等于设定临撞时间的, 没报为漏报。 4. 实际临撞时间大于设定临撞时间的, 报就是误报。
		1.5 米/秒	报为误报						
	30 米	20 米/秒	不报为漏						
		15 米/秒	报为误报						
	60 米	40 米/秒	不报为漏						
		30 米/秒	报为误报						
目 标 : 模 拟 车 各 五 次	15 米	5 米/秒	TCC =3S 不报为漏						
		4 米/秒	TCC =3S 报为误报						
	40 米	20 米/秒	TCC =2S 不报为漏						
		15 米/秒	TCC =2S 报为误报						
	90 米	30 米/秒	TCC = 3S 不报为漏	N/A					
		24 米/秒	TCC =3S 报为误报						

验收结论	验收单位 (甲方与乙方各两名代表组成)	15 米/秒	验收主管 (甲乙双方代表签字)	验收时间
------	------------------------	--------	-----------------	------

第四部分 特别说明

本项目合作的关键点在于运营模式创新，甲方需要整合社会各方资源和投入巨大后续市场运作资金。因此，在取得初步开发和应用成果（按照本意向协议获得市场成功案例）之际，双方同意届时再另签补充协议，规定具体合作条件，以进一步扩大合作，包括支付样机开发资金和提供批量生产资金，以换取共享本合作项目开发的产品知识产权或者享有乙方公司的部分股权。

双 方 签 章：

甲 方：南京微达电子科技有限公司

乙方：南京金吾尊者汽车安全设备有限公司

公司代表：

公司代表：

日期：

日期：

产品（服务）的商业模式

(请说明创业项目产品（服务）的开发、生产（服务）策略、营销策略等，在价格、促销、建立销售网络等各方面拟采取的措施及其可操作性和有效性，突出项目产品（服务）获利方式和商业模式的独特性。提出企业未来发展的短期、中期、远期发展规划和目标。)产品商业模式

5.1 低成本在市场上可以做到一骑绝尘

本产品最大的特点之一是以最优的结构，达到最低的成本。

本项目的技术路径是现在国内市场上唯一技术路径能把包括刹车执行系统的全方位激光雷达智能驾驶安全辅助设备批量成本单价降至 2000 元（低端产品）至 2500 元（高端产品）并能迅速有效市场化。借助于自身研发的超高的信噪比信号处理电路获得超高灵敏度的信号接收技术，解决了现有激光雷达的两个先天缺陷：1. 云雾天气信号薄弱：由于激光雷达这个特性，一般车厂为确保安全，会采用毫米波雷达及摄像头与激光雷达一起做辅助方案使用。2. 超高的成本：市场其他竞争对手为了精确性要求，均采用 32 线、64 线的激光雷达解决方案，成本均很高。采用本系统的技术比其他一般系统信噪比高数万倍，是国内唯一可以把高性能激光雷达快速市场化的技术解决方案。

5.2 最优的功能和品质构成无以伦比的性价比

八大优势，十六个创新点（参看产品和技术优势部分）

5.3 政策的红利 助力 自从 2018 年开始，政府加强对交通安全的管控，开始逐步出台制定强制实行机动车采用主动安全设备的道路安全交通新规。

5.4 借助通过保险公司推动

采用本设备可以降低机动车交通事故 60% 以上。举例说明如下：

全国大型车辆数目	800 万辆
保费大约是	2400 亿 （3 万/辆*800 万辆）
理赔金额估计	480 亿 （按照暴利，理赔金额仅为保费的 20%估算）
采用本产品则每年节省理赔款	288 亿 （事故率平均降低 60% ）
5 年下来节省理赔总金额	1440 亿
购买这批产品的成本大约也就	400 亿 （每辆车配备价格 5000 元 ADAS 产品一套）
五年下来保险业净赚金额为	1000 亿
设项目方分利 30% ，五年总利润额	300 亿
每年分摊的获利	60 亿

落户计划

1. 自筹500万，
2. 申请政府资助500万，
3. 办公室500平方，
4. 销售情况与利税参照下边表格
《六年经济效益预测》

项目六年经济效益预测（现实版）

	时间	产品类型	单价 万元/套	单套 毛利润 万元/套	销售 (万套)	总利润 (亿元)	总产值, (亿元)
500 万	1 年	侧撞预警 ADAS	0.50	0.20	0.60	0.12	0.30
500 万	1 年	中级ADAS	0.55	0.25	1.20	0.30	0.66
500 万	1 年	高级 ADAS	0.60	0.30	2.40	0.72	1.44
1000 万	1 年	初级 L3	1.50	0.75	4.80	3.60	6.75
1000 万	1 年	中级 L3	2.00	1.00	4.80	4.80	9.60
1000 万	1 年	高级 L3	2.50	1.25	4.80	6.00	12.00
合计	6 年				18.60	15.54	30.75



THANK YOU

感谢指正

以下部分技术含量甚高，仅供业内专业人士在必要时审查参考。

学 术 报 告



报告题目： 浅谈智能驾驶系统关键技术

报 告 人： 黄保家 原美国 Sanmina Corp 加州圣荷西分
厂研发部主任，汽车主动安全驾驶科技专家

报告时间： 8: 00 PM June 8, 2020 Monday

进入方式： 链接 <https://meeting.tencent.com/s/AdRfJluZ4ksc>
831 844 406

手机拨号入会： +8675536550000,,831844406#

报告对象： 南京航空航天大学

报告简介：

介绍智能安全驾驶的重大意义，发展简史回顾，高级智能驾驶辅助系统与最终实现无人驾驶的相依关系，对处于发展中的汽车防撞技术流派进行本质分析；介绍了演讲者本人及其团队在ADAS系统方面的开发成果 - 通过系统优化和理想模型方法相结合获得的目前最简产品结构，尤其是发展超高级灵敏度和信噪比雷达系统的一条重要途径，同时明确指出发展该技术的必要性和重要意义。报告对 ADAS发展方向做了建议，并展望了该技术在未来航空航天航海和各种尖端传感技术上的应用。

报告人简介：

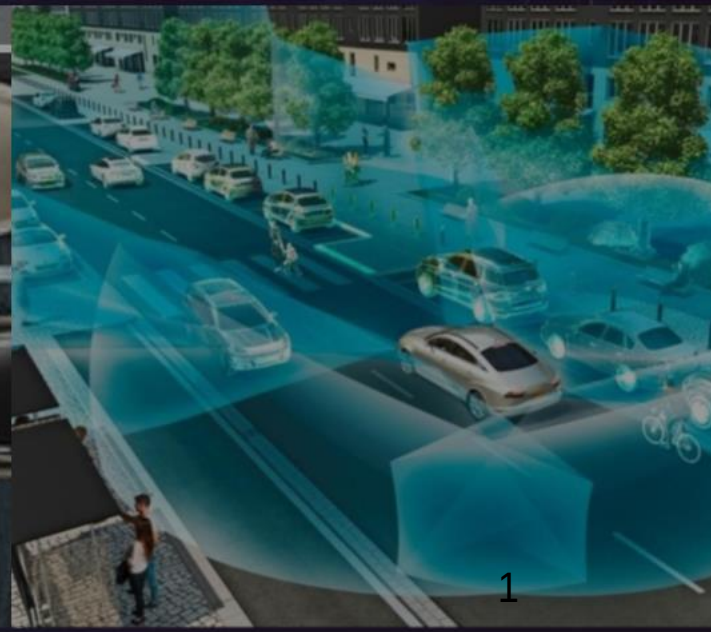
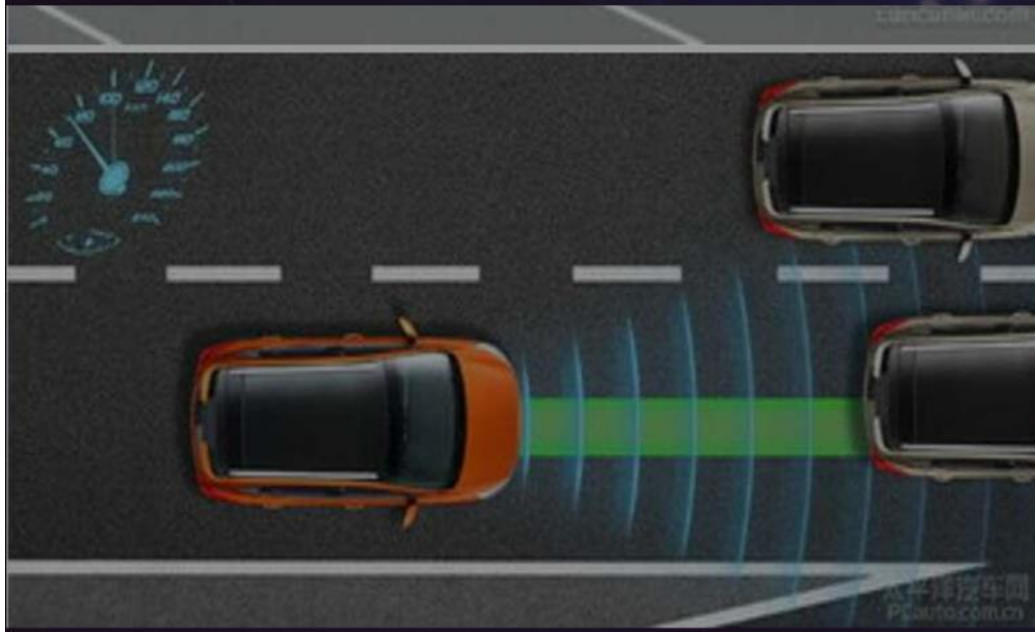
黄保家，1988 年获加州肯亚达学院（CANADA COLLEGE）科学工程硕士；1992 年获旧金州立大学电子工程硕士，曾在伯克立加州大学进修“创新技术与产品的可行性研究”博士课程。担任过美国联邦电器产品规程检测工程师，也在美国硅谷圣荷西的 Sanmina Corp. 担任过多年的无线电产品的失效分析及系统优化部主任。2003 年起在美国硅谷（Sunnyvale , CA USA）成立高级波导公司（Advanced Wave-Guide Inc），黄保家师从伯克立大学神经网络 Dr. V. V Krishnan 教授及学习仪器及各种先进现代控制技术。

经国家 863 小组评定南京市政府引进,黄保家 2012 年秋在成立南京金吾尊者汽车安全设备有限公司，属于南京市321 引进计划的海外高层次人才重点项目。和黄保家在美国硅谷设立的美国高级波导公司一脉相承，由中美两国的国内外华人高科技精英所组成，公司把电子技术与应用科学相结合，以智能化和测控为突出技术特征，领域包括激光技术，精密光学机械，嵌入式微机应用，无线电技术，通讯技术，人工智能及其应用软件，系统工程，超高灵敏度检测，现代控制，汽车工程学和高等工程数学等。黄保家获得的的荣誉与行业认可度：2010 年获得教育部科技部联合举办中国留学人员创新创业春晖杯大赛二等奖。2012 年通过国家 863 小组评审，作为为南京市321 政策引进重点海外高层次人才项目。2016 年获得一汽技术中心认可，有技术评价和合作意见书，确认大批量推广采用和合作开发意向，并计划作为北方智能安全驾驶试验区提供首批激光雷达产品。2017年参加深圳汽车电子行业协会举办汽车电子科技竞赛获得突出创新产品奖。

人工智能ADAS 开发中的关键技术

Key Technical Solutions for AI ADAS

Advanced Driving Assistance System



前言：风口中的ADAS

ADAS成为汽车电子技术发展的新技术热点，其万亿级别的市场容量吸引了全人类的眼球。不仅投资人、创业者在涌向这个风口，政府、车厂、零部件商都在不遗余力的推动这项产业的发展。ADAS如此重要，前景如此美好，那他究竟还存在什么问题呢？

成功面前的挑战

1. 雨雾雪恶劣天气 每公里衰减300db .
2. 绕道避撞面临掉坡掉沟掉悬崖危险
3. 小障碍物
4. 远距离障碍物
5. 反射性能不良物体
6. 斜对物体问题
7. 缓慢变化长体目标处理（隧道和爬坡）
8. 载体本身的尺寸
9. 复杂交通环境问题（对撞，追尾，多危险目标同时存在）
10. 黑客的侵入问题

现有方案的局限性

1. 微波
2. 视频
3. 超声波
4. 相控阵雷达
5. 非安全激光
6. 灵敏度和信噪比不高
7. 单向探测
8. 红外被动检测
9. 面阵激光扫描
10. FMCW 调频连续波

分辨率，覆盖角度

覆盖方位，计算量，照度，精确度

分辨率，探测距离

非旋转，扫描覆盖角度

眼安全性，国际标准。

微弱信号检测问题

覆盖角度小安全保障有问题

灵敏度和准确度有问题。

信息处理任务太重。对激光器发射功率要求高。

噪音频率落入调制频率时，还是无法避免干扰。

微波和激光在分辨率上的比较

为什么和激光相比，微波的分辨率非常差，误报特别多

探测波种类	发射窗口直径	发射波束张角	探测距离	波束扩散宽度	覆盖车辆数目
微波 波长：4毫米	0.1米	0.1弧度	100米	10米	5辆
激光 波长：1.5微米	0.01米	0.0001弧度	100米	0.01米	0.005辆

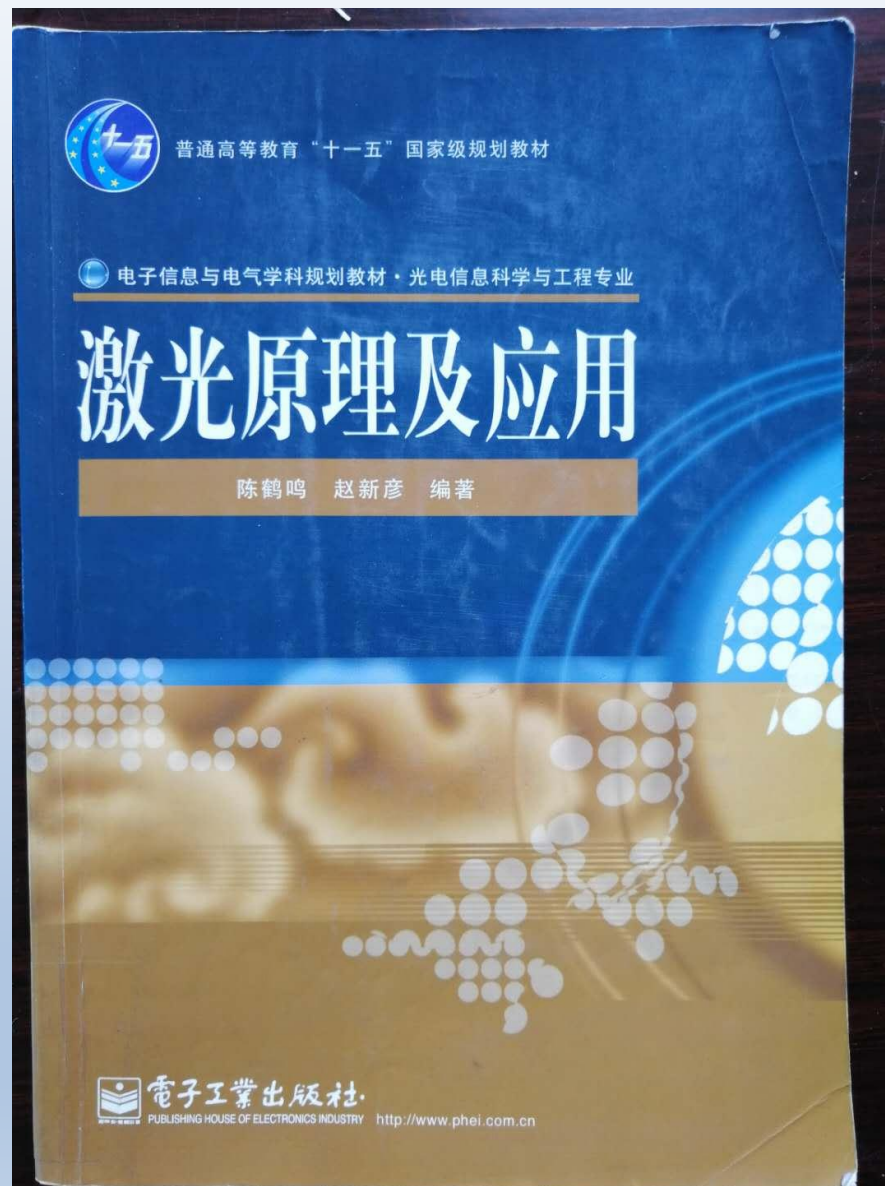
计算依据：

根据 陈鹤鸣的《激光原理及应用》电子工业出版社
2009年第四版 4.3.2 P101，公式（4-54）：

电磁波束出射的发散角（弧度）

= 0.637乘以**波长**（米）除以波束出射窗口直径（米）

论证根据



论证根据

这种情况最不利于聚焦。

通过以上分析可以得出结论,为了获得较好的聚焦效果,可采用如下方法:

- ① 减小 F , 使用短焦距透镜;
- ② 把高斯光束腰斑放在远离透镜的地方;
- ③ 将高斯光束腰斑放在透镜表面处。加大 $R(l)$, 也就是尽量让入射高斯光束在透镜表面处的等相位面曲率半径大。

4.3.2 高斯光束的准直

对于准直应用,需要在相当长的范围内使光斑直径保持尽可能小。

由高斯光束发散角的定义

$$\theta_0 = \frac{2\lambda}{\pi\omega_0} \quad (4-53)$$

可见,高斯光束光斑大小与准直长度之间存在着相反的关系。如图 4-15 所示,腰斑小,发散角就大;腰斑增大,发散角就减小。要减小发散角,就必须扩大腰斑,因此,激光的准直总是伴随着扩束。

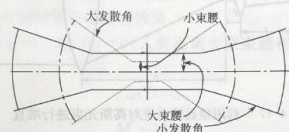


图 4-15 高斯光束的腰斑与发散角

下面先讨论单透镜对高斯光束发散角的影响,再讨论如何利用望远镜将高斯光束准直。

1. 单透镜准直

设物高斯光束腰斑半径为 ω_0 , 其发散角为

$$\theta_0 = \frac{2\lambda}{\pi\omega_0} \quad (4-54)$$

通过焦距为 F 的单透镜后,像高斯光束发散角为

$$\theta'_0 = \frac{2\lambda}{\pi\omega'_0} \quad (4-55)$$

由上面对高斯光束的聚焦问题的讨论可知,当 $l=F$ 时,出射高斯光束的腰斑半径 ω' 达到极大值

$$\omega'_{\text{max}} = \frac{\lambda}{\pi\omega_0} F \quad (4-56)$$

此时,相应的发散角为

$$\theta'_0 = \frac{2\lambda}{\pi\omega'_0} = \frac{2\omega_0}{F} \quad (4-57)$$

$$\frac{\theta'_0}{\theta_0} = \frac{\pi\omega_0^2}{F\lambda} = \frac{f}{F} \quad (4-58)$$

可见,对焦距一定的薄透镜,当入射高斯光束的腰斑半径处于透镜后焦点 ($l=F$) 时, ω' 有极大值,因而发散角 θ' 达到极小值。且此时,若 $f = \frac{\pi\omega_0^2}{\lambda} \ll F$, 有较好的准直效果,也就是说,

机械激光雷达（旋转式 MEMS LD）

相对于固态激光雷达的技术优势

激光雷达作为机器人和无人驾驶的核心传感器，其重要性不言而喻，目前，根据有无机械部件来分，激光雷达可分为机械激光雷达和固态激光雷达，虽然固态激光雷达被认为是未来的大势所趋。

1. 当前激光雷达战场，机械激光雷达即旋转式 MEMS LD 仍占据主流地位

机械激光雷达带有控制激光发射角度的旋转部件，而固态激光雷达则无需机械旋转部件，主要依靠电子部件来控制激光发射角度。机械激光雷达主要由光电二极管、MEMS 反射镜、激光发射接受装置等组成，其中机械旋转部件是指可 360° 控制激光发射角度的 MEMS 发射镜。机械激光雷达与固态激光雷达优劣：固态激光雷达则与机械激光雷达不同，它通过光学相控阵列（OpticalPhasedArray）、光子集成电路（PhotonicIC）以及远场辐射方向图（FarFieldRadiationPattern）等电子部件代替机械旋转部件实现发射激光角度的调整。固态激光雷达与机械激光雷达优劣对比：由于内部结构有所差别，两种激光雷达的大小也不尽相同，机械激光雷达体积更大，总体来说价格更为昂贵，但测量精度相对较高。而固态激光雷达尺寸较小，成本低，但测量精度相对会低一些。

2. 旋转式 MEMS LD 检测角度大

相比固态激光雷达，机械激光雷达有一个更为明显的优势就是其 360° 视场，可以在机器人或汽车的顶部固定安装一个激光雷达，便可 360° 感知周围环境，反观固态激光雷达，需要固定在某些适当的位置，视场角一般在 120° 以内，因此，如应用于无人车中，至少需要用到 4 台才能达到机械式激光雷达一样的覆盖范围，数量越多，也意味着成本越高。固态激光雷达还有另一个不大明显的优势，人眼安全法规允许运动的激光源发射比固定激光源更高的功率。所有 1 级安全系统的设计必须确保人员不眨眼直视激光设备数秒钟，仍然不会受到伤害。

3. 旋转式 MEMS LD 比较安全，发射脉冲功率比较大

当采用固态扫描单元时，如果人眼处于激光扫描器几英寸的地方，可能会导致 100% 的激光射入眼内。但是如果采用机械激光雷达时，激光只集中于某个特定的方向，只有 360° 旋转的一小部分。因此，机械激光雷达可以为每个激光脉冲提供更高的功率，而不会造成眼睛损伤。这样可以更容易地检测到返射光，因此在可预见的未来，机械激光雷达可能要比固态激光雷达具有更大的探测范围优势。

4. 旋转式 MEMS LD 探测距离较远，分辨率比较好

大部分领先的固态激光雷达设计，都面临着“远距离探测”这个显著的挑战。MEMS 系统中的微型扫描镜能投射的激光量有限。这使得远处物体反射激光束并被探测的难度很大。光学相控阵方案相对于其它技术，产生的光束发散性更大，因此很难兼顾长距离、高分辨率和宽视场。

5. 旋转式 MEMS LD 灵敏度比较高

对于泛光成像激光雷达，每次发射的光线会散布在整个视场内，这意味着只有一小部分激光会投射到某些特定点。此外，光电探测器阵列中的每个像素都必须非常小，限制了它可以捕捉的反射光量。

结论

总的来说，固态激光雷达虽有成本低、小型化、更容易量产等优势，但要大面积普及仍存在很大挑战，而机械激光雷达因其拥有的独特优势，预计在未来一些年将保持一定的市场地位。

ADAS流派分析

存在问题 探测方位覆盖太局限 对其他来向目标缺乏及时检测手段和防范能力。

代表产品 早年美国的ACC巡航系统和日本的Denso，以及几乎所有的微波雷达和所有的视频产品。

对比 金吾尊者采用360度全方位探测。

存在问题

发射波波束覆盖范围太大。由于其发射角是激光波束的数十倍以上，15米外发散宽度已经大于1米，大约是0.06弧度以上（激光轻易可以做到0.001弧度以下）。检测分辨率和精度较低。

代表产品

国防科大和一汽 20年前曾经开发过的毫米波雷达。

对比

金吾尊者产品采用脉冲调制激光波束扫描探测，其散射角只有2毫弧度。

流派三：视频和红外夜视图像技术

存在问题 这两款产品都存在系统构成复杂，不适合大角度扫描探测，探测准确度也很差！视频要害问题更是夜间不能使用。数据处理速度极慢，因而反应慢。假如用采用高速计算机处理是可以解决此问题，但是其代价绝对不是一般用户所能承受的！

代表产品 国内有多家。但是都未能给出那个保持应有准确度的探测距离。

对比

金吾尊者产品采用大高程单光束扫描，利用光飞行时间精密测距，需要处理的数据量可减少两个数量级，处理速度快，准确度高！

流派四：一般激光雷达

存在问题 灵敏度低，探测距离近在恶劣天气。例如雨雪雾天气之下信号能量衰减原因，灵敏度严重下降。扫描角度小。

代表产品 日本的DENSO 100度前方探测激光雷达。

对比

金吾尊者产品由于采用鉴频和鉴相相结合之技术，灵敏度极高，比一般激光测距技术高上一万到一百万倍，故可以轻松克服此问题。

存在问题

发散角为40度，且探测距离一般仅达数米。目前只能作为近距数米内监测使用，根本不可能用于高中速交通场合。

代表产品

倒车雷达，已在国内遍地开花。

对比

金吾尊者产品乃是全方位扫描探测，当然也覆盖后方倒车的需求。

流派六：无人驾驶系统

存在问题 所用传感器太多，64对探头。外观不好，体积太大。商业模式错误，市场不成熟，大众还没有思想准备接受；政府也难以通过立法接受，由于技术上远远未能达到上路要求。未能达到自动驾驶需要的安全可靠度。例如对掉沟和掉坡的检测能力与预测尚未实现。价钱昂贵，远离消费者经济承受力。尚无有效手段遏制足以造成后果不堪设想的黑客侵入！

代表产品 谷歌无人驾驶系统和他的技术支撑- 美国硅谷的Velodyne和uanergy。

对比

金吾尊者产品采取脚踏实地的实用技术路线，不马上搞无人驾驶的噱头，所以可以马上赢得广大用户的欢迎。但是实质上金吾尊者高度发达可靠的全方位主动安全激光雷达探测技术才是实现无人驾驶的技术基础，是通向无人驾驶的必经之路。自动防撞高度可靠之后，再加上可靠的导航就是无人驾驶实现之日了。

存在问题

不科学，不符合实际需要。报警和刹车是因为可能发生碰撞事故而触发，仅仅是距离近不一定会造成碰撞事故，这里还要考虑相对速度，否则造成过多的误报和无谓的刹车。

代表产品

早期的许多主动安全系统，都是设定一个固定的距离作为报警和控制的依据。包括ACC和现在德国的bosh, 国内北京泰远以及河南超越等。

对比

南京金吾尊者的防撞系统，根据每轮扫描的数据，在对当前周围每个可探测目标相对于我车的运动趋势做出判断的基础上，进一步对每个目标在其短期未来的每10毫秒出现的位置做一次预测，确认在规定的时间内双方在空间上是否发生重叠相交后方作出危情判断和是否需要发出预警，应该堪称足够科学可靠。

归纳

近年来国内外市场上属于汽车驾驶的主动安全产品，或单项或多项甚或全部具备的存在着上述所开列的 - 扫描角小，灵敏度低，反应速度，准确度差，体积大，系统复杂，可靠性差，外观不好，安装困难，价钱昂贵，存在着对交通复杂情形处理不当和报警逻辑存在原则性错误等问题，造成了太多的系统误判困扰和漏报恶果。

近期发展比较快的本PPT前边已经列表比较过的，虽然有所进展但是在关键功能和价格上依然存在重大问题未加妥善克服，所以目前仍未能达到市场普及程度。在性能价格与功能的完整性与实用性方面都无法与本产品比拟，市场接受依然十分困难

关键技术方案

Our Technical Solutions

1. 雨雾雪恶劣天气 每公里衰减300db .
2. 绕道避撞面临掉坡掉沟掉悬崖危险
3. 小障碍物问题
4. 远距离障碍物问题
5. 反射性能不良物体
6. 斜对物体问题



解决办法

- 
- 1 鉴频与锁相结合
 2. 超恶劣信噪比检测电路

扫描角度小
分辨率低
数据处理速度慢
探测波安全

解决方案

360度高速
旋转式单光速红外激光雷达

处理速度慢
结构复杂庞大
造价高



解决方案 单光束



器件少，造价低
结构简，体积小
数据少，速度快

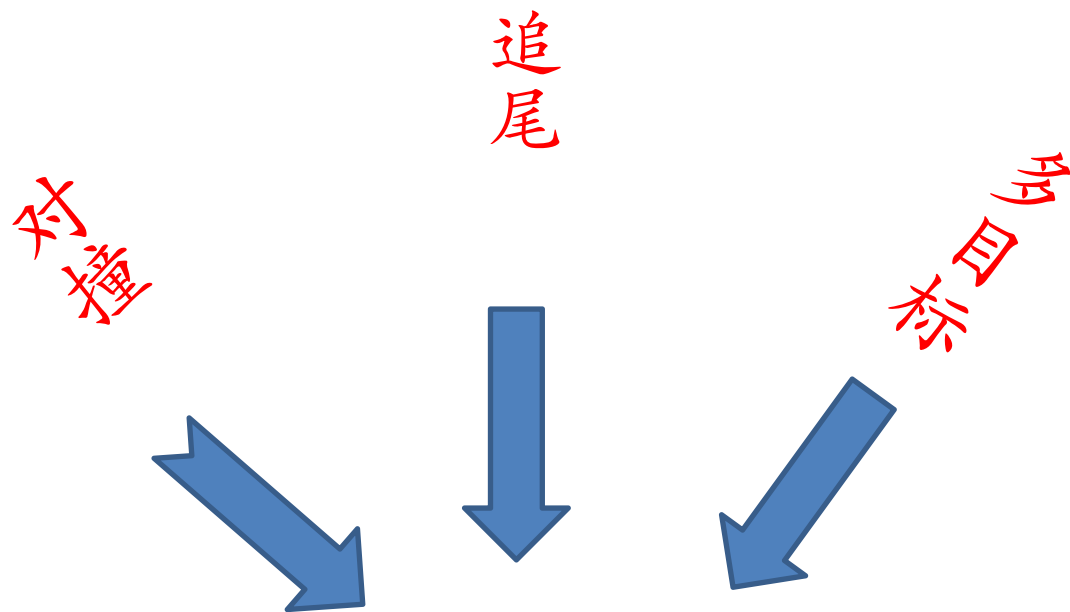
物体形状偏复杂

主体客体均为动态

规则不可穷举



防撞和识别物体分开解决
采用随移动坐标系
高频采样检测，实时反馈



引进危险系数 S （临撞时间），
根据这个系数系统决定处理办法：
在转弯之后不发生其他碰撞和掉落的前提下自动换道。

多目标：

系统按照先发现先处理原则。

产品高度的性价比

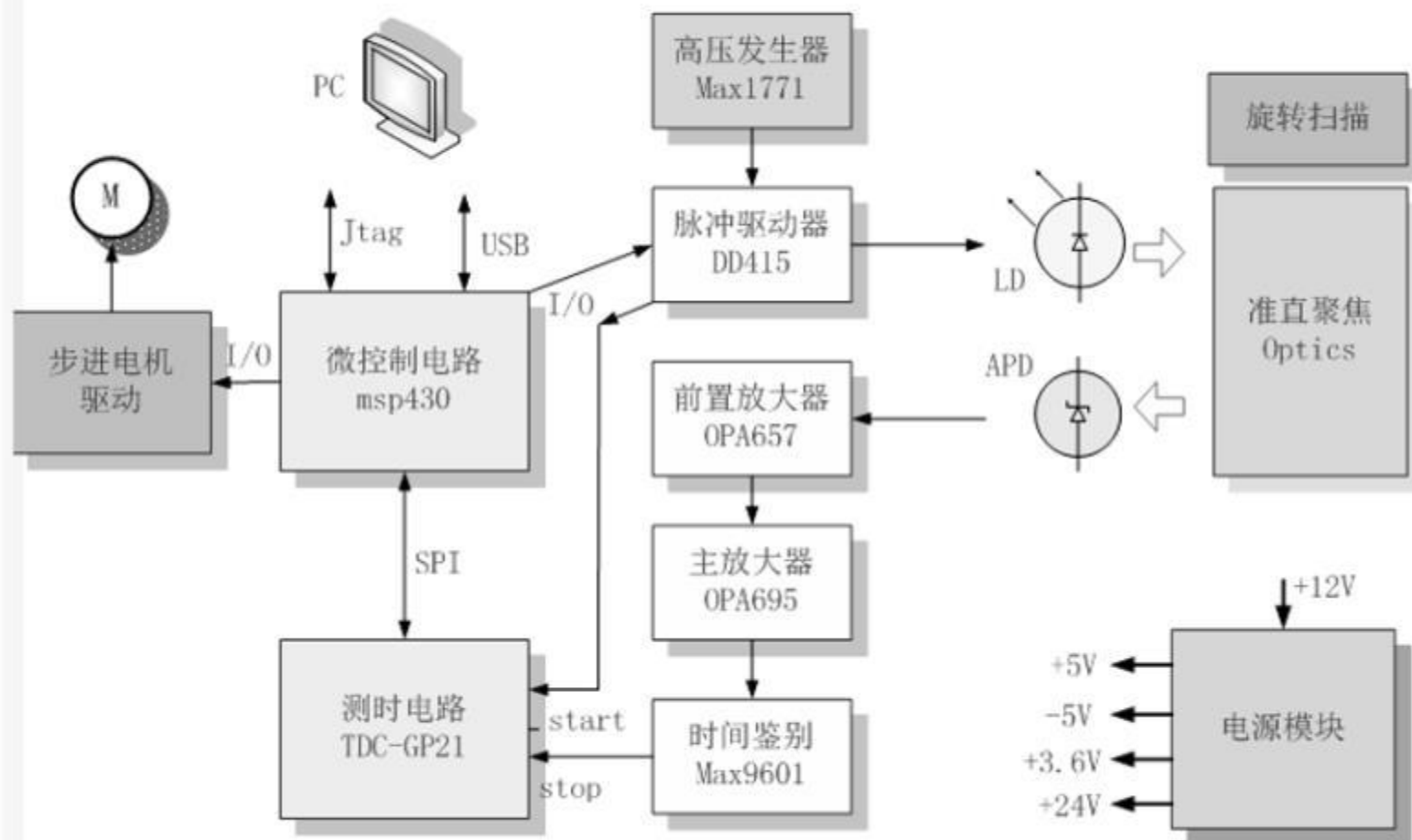
- 1.360度全方位红外激光探测汽车防撞雷达；
- 2.安全激光脉冲波的选择；
- 3.单一光束全方位障碍物探测技术；
- 4.高灵敏度，超高信噪比技术；
- 5.复杂路况处理。（例如长隧道和爬坡路面路况下对碰撞的判定方法，路面不平震动引起数据链的断裂等…）；
- 6.考虑探测主体本身空间存在；
- 7.达到结构简单，功能完整，含旋转探测雷达，刹车装置。
- 8.小体积，检测速度快，可靠性极高。造价全球最低（全套成本在每套1800元以下）；

9. 迅速地有效发现全部目标状态。
10. 在雨雾雪环境下保持防撞功能；
11. 具备跌落水沟，山坡，悬崖具备判断能力；
12. 检测跟踪目标多达1000个以上；
13. 有故障自检能力和设备故障善后处理；
14. 有自动清理雷达窗口清理尘沙功能；
15. 配备恒温装置，在高低温苛刻环境下连续工作能力
16. 以临撞时间为基本原则的避撞处理逻辑；

自主技术创新点

- 激光雷达ADAS系统旋转激光探测头
- 激光雷达ADAS系统探头光路结构
- 激光雷达ADAS系统旋转激光探测探头光通道路保护装置
- 激光雷达ADAS系统目标分解，识别，锁定和跟踪算法
- 激光雷达ADAS系统复杂目标特殊处理方法
- 激光雷达ADAS系统复杂路况处理方法
- 激光雷达ADAS系统模拟数据处理基本电路
- 激光雷达ADAS系统数码数据处理基本电路
- 激光雷达ADAS系统液压电控液压刹车结构
- 激光雷达ADAS全系统和设备结构和安装
- 激光雷达ADAS系统高信噪比，高灵敏度检测方法和电路。
- 激光雷达ADAS系统之电源精准变换电路
- 激光雷达电子模块的恒流，恒温，稳压，缓启动电路
- 激光雷达发射功率与灵敏度自适应控制模块
- 全方位激光雷达探头的制冷与恒温机械结构
- 激光雷达ADAS系统的自检测系统
- 全方位激光雷达ADAS系统硬件集成电路
- 全方位激光雷达ADAS系统和其他汽车电子装备的总线配合
- 全方位激光雷达ADAS系统内部的无线数据传输与交换
- 全方位车载激光雷达ADAS系统间的频道设定系统

2D激光雷达系统结构



南京市全通汽车零部件有限公司 2015

附录 产品重要参数

激光波长:	905nm/1550nm	激光安全国际标准:	IEC60825
发射光峰功:	1.6W (间歇正弦波)	峰值电流:	3.2A
电源电压:	12VDC/24VDC	可检最弱电平:	不劣于0.05PW (-103dbm)
信号总衰减预算:	-96db	抗最严重衰减:	300dB/km
高频信号频率:	1GHz	Repetition Rate:	2.5M pulse/s
测量距离:	对汽车 300米 (晴) 对人体 100米 (晴)	100米 (浓雾) 50米 (浓雾)	
额定环境温度:	-40℃ ~ 85℃	转速:	40 转/秒
横向分辨率:	4cm @ R = 100米 (0.023度=0.0004 rad)	占空比:	1/40
测距精度:	5cm	雷达尺寸:	直径6cm, 高度7.5cm
最大目标高度:	2.5米 (参照本车)	同时跟踪目标数:	大于1000
最长目标捕捉时间:	50 ms	激光雷达功耗:	25瓦
车际频道数目:	10000	接口:	Wireless Ethernet
工作电压:	12 - 24V	车内通信频率:	2.4GHz
刹车控制功率:	120W	刹车控制	视频
全系统基本配套:	激光雷达 行车记录仪 车道偏离警告	防瞌睡 GPS导航	酒驾识别 车联网服务 (滴滴, 救援等)

目标种类	汽车	汽车	人	人
距离	100米	300米	50米	300米
天气	大雾	晴天	大雾	晴天
倾斜入射	考虑	考虑	考虑	考虑
应用特殊技术	Yes	No	Yes	No
光束展开	Yes	Yes	Yes	Yes
EG 发射电平 db	14.47	14.47	14.47	14.47
RG 接收强化电平 db	18.06	0	18.06	0
DL 倾斜照射衰减 db	-10	-10	0	0
AL 往返电平衰减 db	-40	-50.46	-54	-60
OL 光路损耗 db	-5	-5	-5	-5
FL 雾天损耗 db	-60	0	-30	0
OE 光学展开衰减 db	-10.8	-10.8	-10.8	-10.8
ML 材料吸收损耗 db	-10	-10	-17	-17
NEL 输出电平 db	-103.27	-71.79	-84.27	-78.33

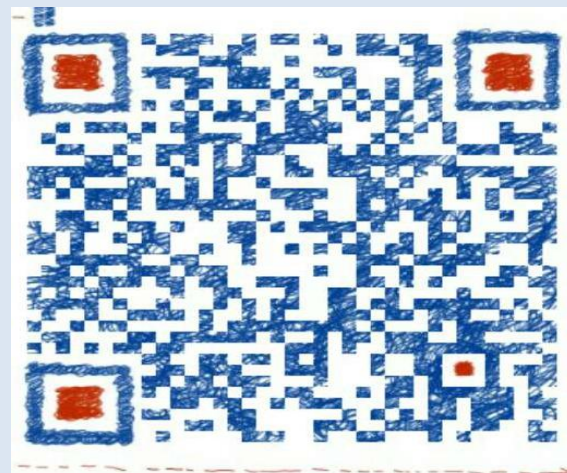
输出功率电平高于-115DB为可行，表中四种情况均可满足灵敏度要求。
雷达接收端强化系数N=64

提高激光雷达系统信噪比（接收灵敏度）

关键技术

在雷达目标检测过程中，从被检测目标上返回的激光信号是周期性的，在**雷达接收端**，信号**对于处于同一空间位置的各个传感器上几乎是同时到达的**。而传感器内部的噪音是此起彼伏，或者说没有一个统一的相位。因此，利用这一奥我们可以借助硬件上的一种**称为微型光电阵列**来实现高性噪比，具体做法是将许许多多的光电传感器做在一个**平面上来接受雷达信号**，这样就形成了所谓的微型光电阵列。将这个阵列所收集的信号以**并联的形式叠加起来作为雷达的输出**。这样，当扫描环境的激光信号从被检测体**反射后回到雷达接收机阵列面时**，每个光电单元都能得到一定能量，此时阵列就**因为可以收集到全部能量而获得强大的信号输出**。与此同时，发生在这些单元传感器中的噪音因为相位各不相同，无法形成强大的电流。因此，这些噪音功率或电流的总和跟信号相比**小很多**，相差悬殊。如果设定一定**适当的**阈值，我们就不**难**把信号跟噪音分开。当然这种光电接收数目是越大，信噪比越好。它和光学单元的个数成正比。

谢谢聆听
感谢批评指导
欢迎合作共赢



发明&项目带头人: Huang, Baojia



电话: 18512548586

微信: hbj122256 QQ: 1034654912

住址:

