



# 自动驾驶传感器技术出新 激光雷达如何自保？

本报记者 齐旭

特斯拉首席执行官埃隆·马斯克在公司的自动驾驶开放日上炮轰了激光雷达作为自动驾驶汽车传感器的技术局限：“这是一项价格极其昂贵，且毫无用处的技术。”该言论一出，业界哗然，毫米波雷达、视觉系统（摄像头）和激光雷达这三大自动驾驶传感器的江湖地位要被改写？

## 自动驾驶需多传感器融合应用

一台自动驾驶汽车的安全行驶，需要完成三个必须而关键的步骤：首先是感知阶段，即获取和收集外界环境和车辆自身的工况信息；然后，进入决策阶段，发出行驶指令，主要依赖各种控制芯片的云端算法；最后是执行阶段，将前端决策完毕的车辆信号“付诸行动”。可见，感知阶段是自动驾驶汽车安全行驶初步保障，犹如汽车的“眼睛和耳朵”。

由于道路环境和车辆行驶的工况复杂多变，单一功能的传感器无法满足驾驶过

程中实时变更的车辆信息。安森美半导体智能感知部全球市场及应用工程副总裁易继辉表示，传感器融合（包括视觉系统、毫米波雷达和激光雷达）和传感器的深度感知是自动驾驶汽车感知系统未来的发展趋势。

视觉系统（摄像头）可以通过丰富的成像信息进行各类识别运算，比如车道、行人和物体，还有停车场的横杆以及交通标识等，但在远距离成像及速度测定方面适应性不足。毫米波雷达是通过发射毫米

波雷达来确定障碍物的距离、速度和角度，免受雨雪、尘、雾等恶劣环境影响。由于受制于波长和尺寸的限制，毫米波雷达分辨率过低，且对于静止的物体和运动的非金属物体都不太敏感。激光雷达探测精度在三者中最高，可达到毫米级。它具有雷达的测距能力，探测精度和分辨率又高于雷达，具有摄像头的感知能力，又可以不受光线条件的限制。而缺点是成本高昂，且容易受到极端气候及烟雾粉尘的影响。

如果未来激光雷达成本可以下降到千元数量级以下，那么它成为无人驾驶核心传感器的可能性就会大大增加。

传感器有三条路可走：一是将传感器端（视觉系统、毫米波雷达和激光雷达等）性能做强，相应降低决策端的算力要求；二是用外部网络实现对自动驾驶的统筹控制，未来，5G网络将为车联网提供更强的技术基础，但短时间内还难以实现；三是彻底回避激光雷达，将摄像头、毫米波和超声波雷达等其他传感器融合应用，前端传感器探测精度不足等问题，将由决策端算力更强的芯片来弥补。

金焯表示，如果未来激光雷达成本可以下降到千元数量级以下，那么它成为无人驾驶核心传感器的可能性就会大大增加。然而，降低激光雷达成本成为最大挑战。特斯拉似乎早已彻底放弃使用激光雷达，试图通过多摄像头方案采集数据，再借助还原实际环境的模拟器来训练神经网络，通过智能视觉实现车辆对交通道路状况的“认知”，只是可靠程度难以下定论。

无论自动驾驶传感器技术走上哪条路，提升视觉系统、毫米波雷达、激光雷达等器件性能都是“基本功”。

最后，若将激光雷达的精准探测能力、高分辨率等性能进一步提升，甚至与其他传感器器件的功能进一步结合，激光雷达有望挑战更加复杂的自动驾驶环境以及其他更具挑战的应用领域。易继辉表示，图像传感技术可助力激光雷达的开发。据悉，上海理工大学的研究人员近日研发出一种基于激光雷达的新型感知系统，能够在烟雾弥漫的城市环境中拍摄45公里（28英里）以外的物体。该技术使用单光子探测器，结合独特算法，将最稀疏的数据点“编织”在一起，生成超高分辨率的图像。新的激光雷达视觉技术明显提升了衍射的极限能力，有望为超远距离内的高分辨率、快速、低功耗的3D光学成像开辟新领域。

此外，激光雷达还亟须解决器件成本过高的问题。易继辉表示，业界已研发出可以替代传统机械式激光雷达材料的新型硅片技术，新技术可大幅降低激光雷达的器件成本，有望将其成本控制在几百美元之内。

# 超高清面板要求玻璃基板 具有更高热稳定性和尺寸稳定性

本报记者 诸玲珍

8K会对玻璃基板企业提出哪些挑战？玻璃基板厂商在超高清时代如何满足面板企业需求？在5月29日举办的“2019海峡两岸（成都）新型显示产业高峰论坛暨首届成都新型显示合作洽谈会”上，全球最大的玻璃基板企业——康宁公司玻璃科技高性能显示业务总监林桢翰发表了题为“解锁材料新特性，助力高性能显示”的主题演讲。从他的演讲中，不难发现上述问题的答案。

## 超高清电视需要玻璃基板具备 更高稳定性

自20世纪90年代数字图像成为主流技术以来，电视产业已经取得了长足的进步。当1080p电视在21世纪末问世时，它为今天的8K电视打下了坚实的基础。

高清趋势的核心是像素，这是一种微观的“图像元素”，就像一个微型阀门，从背后发出光亮，结合在一起之后，像素便可创造鲜明生动、移动迅速、五颜六色的图像。随着面板制造商学会了如何在给定的空间中填充越来越多的像素，图像变得平滑清晰，且不再呈现锯齿状或“像素化”的效果。“全高清”（FHD）电视在2000年年末上市。这些高清电视的屏幕上，横向有1920个像素点，垂直向下有1080个像素点，因此它们很快被称为“1080p”屏幕。

到2010年中期，电子工程师们已经设计出了在同样大小的空间中大幅增加像素数量的方法。于是便诞生了“超高清”（UHD）电视，分辨率为3840×2160像素，通常被称为4K。

“额外的像素带来了色彩、清晰度和逼真体验的显著改善。不过，电子产品爱好者一直渴望更明亮、更清晰和更逼真的效果。因此，行业创新者们总是不可避免地要迎接新挑战，首批8K电视于2015年推出。”林桢翰表示。8K的分辨率相当于7680×4320像素。它创造了有史以来家庭电视上最精彩的图像效果，几乎让观众沉浸在屏幕上的画面中。2019年初，10家制造商在CES上推出了8K样机。

康宁玻璃在这些新型的8K电视中将如何发挥作用？林桢翰告诉记者，许多早期的8K显示器都是基于康宁EAGLE XG底板制造的，这是自2006年以来的行业标准。然而，这项技术仍在不断发展，客户开始要求玻璃基板具有更高的热稳定性和尺寸稳定性，于是康宁Astra

玻璃应运而生。

## 不同薄膜晶体管 需要不同玻璃基板

康宁显示科技（中国）有限公司总裁陈志山介绍说，康宁最新推出的高温氧化物显示玻璃Corning Astra Glass可作为高性能平板电脑、笔记本电脑和8K电视的基板，以满足客户希望显示图像尽可能逼真的需求。“它是专为满足高分辨率面板生产的严格要求而设计的。”陈志山表示。

8K电视中的玻璃为何如此重要？陈志山给出了答案。他说，每种显示玻璃基板都有独特的成分，并且往往以沉积在它们表面的薄膜晶体管的类型来命名。反过来，晶体管构成图像生成像素。晶体管材料决定了晶体管在产生运动图像时的开关速度。多年来，液晶显示器行业首选的晶体管材料一直是非晶硅（a-Si）。这些晶体管，沉积在康宁EAGLE XG玻璃基板上，可在高达4K的分辨率下工作良好。

随着高分辨率设备的出现，晶体管也必须与时俱进。另一种不同的材料——低温多晶硅（LTPS），这就需要一种能够承受高达600℃高温的玻璃基板，这比非晶硅面板热得多。康宁Lotus NXT玻璃自2013年开始广泛上市，已成为许多高端移动电子设备制造商的首选。

在这两个平台之间是氧化物薄膜晶体管，这种晶体管技术由于比非晶硅面板更亮、分辨率更高、生产成本比LTPS更低而受到广泛认可，这使它们成为了8K生产的理想选择。它们也适用于大屏幕电视，比具有相似像素密度的非晶硅耗电更少。如今推出的许多8K显示器都是基于康宁EAGLE XG背板打造的。随着技术的不断发展，8K图像将会有更快的刷新频率，可以进一步增强体验的逼真感。这些新一代的属性将需要一种广泛称为氧化物玻璃的新型基材组合。Astra Glass服务于高温氧化物薄膜晶体管的制造工艺，提供了干净、平整的表面和显著的热稳定性。因此，它能够承受高达450℃的温度，而且不会下垂、翘曲或改变尺寸。

Astra Glass也非常适合第四类显示面板，即有机发光二极管（OLED）。OLED屏幕具有强烈的色彩和突出的对比度，需要类似于氧化物薄膜晶体管的高温处理条件。

陈志山总结道，随着电视行业的发展，玻璃将成为高性能平板电脑、笔记本电脑以及8K LCD和OLED电视的关键部件，助力引领未来更薄、更快、色彩更丰富的图像，并在各种设备上为消费者带来身临其境的沉浸式体验。

## EUV技术成半导体制程 竞争决胜关键

**本报讯** 半导体代工企业间的竞争越演越烈，台积电与三星电子也争先恐后地加强开发速度，EUV（极紫外）技术将成为决胜关键。

据韩国媒体《ddaily》报道，三星电子和台积电接连购买10台以上的EUV设备。该设备由荷兰ASML独家生产，年产量只有30~40台，每台要价2000亿韩元。台积电与三星电子之所以愿意投巨资，主要是EUV技术是微缩工程的核心。EUV微影技术能将微型的电路图案转印到晶圆上，光源波长只有ArF液浸设备制程的1/14，有效缩小电路大小，电路图案越小，越能提高电效率，并缩小芯片尺寸。

目前，三星电子在EUV制程中占领先地位。过去代工厂纷纷进入7纳米时代时，三星电子选择采用EUV制程，并于上个月抢先量

产EUV制程的7纳米产品。台积电则以现有技术抢占7纳米市场，在订单竞争中占据优势，在2016年从三星手中抢下高通的订单合作至今。但微缩工程仍是未来趋势，台积电预计在5纳米制程引入EUV技术。

部分分析指出，三星电子将在EUV时代重掌主导权。NH投资证券分析师指出，三星电子很快引进EUV技术，提前准备的竞争力将在5纳米制程发酵，并追击台积电。但台积电在代工领域拥有压倒性的优势，市场公司Trendforce数据指出，台积电在今年第一季的代工市场占有率为48.1%，接近一半。

《ddaily》分析，三星电子要追上台积电的路还很长。业界相关人士预测，三星电子很难在短时间内追上台积电，之前三星电子预告会大举投资在系统半导体上，加上已经抢先掌握EUV技术，往该方面追击的可能性很大。

## 陶陶科技半导体模块及新材料项目 落户安徽合肥

**本报讯** 日前，安徽合肥肥东县举行了2019年5月份重点项目集中签约仪式。此次集中签约的项目包括年产1.5亿套锂电池盖板生产线项目、智能扫地机器人生产项目、陶陶科技半导体模块及新材料等5个项目，项目总投资30.4亿元。

其中，陶陶科技半导体模块及新材料项目总投资15亿元，将从事先进陶瓷新材料项目，包括先进陶瓷新材料原料的研发、坯料生产、应用产品及加工制造等模块。项目分二期实施，其中第一期投资5亿元，租赁厂房生产经营；第二期投资10亿元，建设土地100亩，二期项目需根据一

期项目建设运营情况适时启动。据悉，陶陶科技是一家集研发、生产与销售于一体的高新先进陶瓷企业，产品领域主要涉及高端智能手机陶瓷结构件、智能穿戴结构件。

合肥中皖迈高智能扫地机器人生产项目总投资1.4亿元，项目占地面积约23.5亩，建设3.4万平方米厂房、办公及配套设施，实现年产8000台洗地机和1万台吹干机。项目投产后，预计年产值2亿元。

安徽力翔年产1.5亿套锂电池盖板生产线项目总投资3亿元，租赁1.7万平方米厂房从事33135型盖板生产。

## 激光雷达能否被取代？

近年来，激光雷达成为业界备受争议焦点。由于其高精度、高分辨率和高稳定性，几乎所有自动驾驶汽车厂商在过去几年间都无法回避激光雷达，这使得激光雷达几乎垄断了传感器市场，器件价格居高不下。因此，部分企业选择降低激光雷达的成本以实现盈利。谷歌自动驾驶公司Waymo独立之后做的第一件事，就是努力降低激光雷达的成本，从行业标准的7.5万美元降低90%。然而，盲目降低成本也会带来很多问题。据了解，有的企业为了降低整车价格，采用了更便宜的固态激光雷达，结果带来了新的问题。该雷达无法实现360度转动，难以探测背后的情况，要辅助安全驾驶还需引入新的传感器，在经济效益上并不可行。

为减少激光雷达部分的成本支出，以特斯拉为代表的一些汽车企业干脆将激光雷达拉进黑名单，开发出其他技术路线。

## 提升传感器性能是发展自动驾驶必经之路

无论自动驾驶传感器技术走上哪条路，提升视觉系统、毫米波雷达、激光雷达等器件性能都是“基本功”。首先，先进、智能的视觉系统是保障自动驾驶汽车安全行驶的核心部件，提升视觉系统的可靠性尤为重要。易继辉表示，自动驾驶对视觉类传感器的智能化（像素、理解和判断能力）提出更高要求。

特斯拉自豪于其自动驾驶机制，很大程度上是由于视觉器件玩得不错。据了解，其视觉器件总共有8个鱼眼、正常和长焦摄像头；包括应用于汽车后部的倒车摄像头、前方的三目摄像头和两侧各两个的侧视摄像头，侧前视和侧后视相互重叠可避免产生视觉盲区，基本可以保障Tesla的L3级别的变道、合流、出高速等功能。

九三学社中央科技委副主任、中国传感器与物联网产业联盟副理事长郭源生表示，目前摄像头在动态范围和近红外灵敏度等指标方面，还有很大的提升空间，单车需要更多性能最佳的摄像头。金焯表示，

多目立体摄像头是未来传感器视觉系统的发展趋势，它有望融合激光雷达和摄像头的优势，既具有激光雷达的高密度距离点云直接提取障碍物并精准测距的特点，又具备了视觉识别与机器学习的能力。

其次，更多的信号处理算法和新制雷达技术将被移植到毫米波雷达的开发中，提供更加灵敏的探测障碍的感知系统。郭源生表示，近年来，汽车中应用的毫米波雷达模组包含了多个基于不同工艺的芯片，是相对比较笨拙的系统，且成本价格较高。为了追求更小尺寸和更低成本，各国正在致力于研发多功能元器件整合与集成、标准化通用的雷达芯片组。

易继辉表示，SPAD技术（单一光电雪崩二极管）将与毫米波雷达结合，有望帮助毫米波雷达大幅度提升感光倍数。在此基础上，金焯还表示，毫米波雷达的未来发展方向将是开发点云雷达，以低廉价格获得高分辨率点云成像能力，逐渐取代激光雷达，开发更多的应用场景。