

## 目录

### 汽车传感器概述

传感器	P1
汽车传感器	P1

### 汽车传感器的搭载方案

内部传感器的应用	P4
外部传感器的应用	P7
主要车型及其传感器	P9
汽车传感器发展方向和展望	P12

### 业界动态

2022，汽车传感器划重点	P13
Allegro 推出新型 GMR 曲轴和凸轮轴传感器	P14
研究人员开发出自适应视觉感知传感器	P15

# 汽车传感器概述

机电一体化出现为汽车发展带来了新的支持，其中以传感器的安装带来的优势最为明显。通过传感器作业能够完全掌握汽车运行状态，一旦汽车存在故障隐患，传感器凭借其自动检测功能就会事先感知，保障汽车的功能性，确保驾驶的安全性。可以说，汽车的高效安全行驶离不开传感器的帮助。

## 一、传感器

国家标准（GB/T 7665-2005）将传感器定义为：能感受被测量并按照一定的规律转换成可用输出信号的器件或装置。

传感器中较重要的构成元件以敏感元件、转换元件、自动测量控制电路这三种为主，敏感元件能够精准的感受被测对象的具体情况，并做好信号的接收和传输工作；转换元件是根据物理原理，将敏感元件感受的非电量信息转化为电量信息，为后续工作铺垫。

工程中涉及到的传感器类型多样，通常情况下，一种物理量适合多种不同的传感器加以测量，相应的，同一类型传感器也适合测量多样化的物理量，这也导致传感器的划分方式存在多样化。目前被广泛应用的几种方法包括：其一，以被测量物理量的差异划分；其二，按照传感器本身的工作原理差异划分；其三，以信号变换方式划分；其四，以传感器不同的能量关系划分；其五，以传感器各异的输出量划分。

## 二、汽车传感器

### 1、汽车传感器的特征

汽车是电机一体下的综合产物，而传感器则是汽车中用于进行系统控制的重要构件，随着汽车在社会上的不断推广，用户对传感器的需求也在不断增加，各种不同类型传感器出现在大众视野。

汽车传感技术是在电子技术基础上发展衍生而来的新型技术种类。汽车传感器也是在电子控制系统的基础上安装的一种能够对汽车运转信号及信息资料进行收集、传输和转化的重要技术，对于提升汽车控制效果有着现实意义。汽车传感器能够将温度、压力、位置、转速、加速度、流量、湿度、电磁、光电、气体、振动、图像等信息内容实行收集和转化处理，快速传输到指定系统模块中，开展测量和控制作业，使汽车在各种情况下均能够顺序运行，降低外界不良因素带来的干扰和影响，增加汽车安全系数。同时，在传感器的作用下，汽车的抗腐蚀、稳定性、抗震性、精准度均得到了较大提升，能够准确了解运行中的路况变化，做到科学处理。汽车传感器主要有以下特征：一是适应性。汽车作为目前社会上较为重要的交通工具，会在各种情况下展开工作，传感器则会对汽车所在区域的温湿度、震动及冲击效果予以收集和整理，传输到指定系统完成汽车调整作业，减少恶劣环境对汽车的损伤，延长汽车的使用寿命。二是稳定性与可靠性。传感器可在长时间工作中对输出量加以科学把控，实行自动调整，保证汽车长时间驾驶中的稳定性，减少意外问题的出现。三是精准性。传感器的运用可提高电子控制系统的运行质量，确保汽车的安全运行。四是小型及轻量化。汽车内部空间有限，需要对传感器的体积和重量加以控制，确保传感器的正常使用。五是通用和批量生产。传感器作为消耗品的一种，可在满足精度与质量要求的基础上对其进行批量生产，并优化通用性能，以优化安装质量，加快维修养护速度。六是标准性。传感器的制作应完全符合国家规定标准要求。

## 2、汽车传感器的参数

1、灵敏度。灵敏度指的是汽车传感器中输出的额定电压与被测电压变化结果的展现。比如，若想有效管理发动机中水温冷却液的温度，此时热点式水温传感器为最佳选择，通过该类型传感器的应用，能够对冷却液温度予以准确了解和掌握。如果温度在  $140\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，标准电压值在  $0\sim 5\text{V}$  内，这时传感器灵敏度的确定值为  $5\text{V}/140\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

2、分辨率。分辨率指的是传感器能够感应到的信号变化情况。如汽车发动机上安装的曲轴传感器，其分辨率要求控制在  $0.1$  左右，超出这一范围可能会导致发动机的高负荷运转，增加故障发生概率，相应的脉冲变化参数也要控制在  $0.1$  左右，注重两者适配性。

3、量程。量程是传感器测量范围上、下限值之间的代数差。例如范围为  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  至  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  时，量程为  $120\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

4、响应时间。响应时间，顾名思义，就是传感器在收到刺激信号后，输出值上升至其最终规定百分率时所需要的时间。一般情况下，汽车传感器响应时间在 10RES 以内，该范围意指运行状态的传感器，信号持续输入时间的增加范围要控制在 10 毫秒以内，说明传感器在规范要求内作业。且该标准值不是固定不变的，不同工况下的汽车，响应时间不同。

5、可靠度。该参数为传感器稳定响应与持续运行时间的比率。如果传感器可靠度数值在 0.994，则说明汽车运行时间为不间断工作时间 30000 小时，有 99.4%的时间传感器能够保持正常工作状态，有效传输信息。

6、误差。误差是测量指示值与真实值之间的差异，一般会利用绝对值或者满量程比来表示。如温度传感器的绝对误差 0.2 °C，空气流量传感器误差 $\pm 1\%$ 。传感器误差要按照系统要求加以有效处理，保证其科学性。

7、重复性。重复性指的是传感器在工作状态下，被测量的统一数值经过反复检测后保持一致性的一种方式。如开展发动机转速测量时，重复测量的数值会保持一致性特征或满足误差在规定范围内的要求。

8、线性度。线性度值指的是输入与输出中的曲线与理论拟合直线间的偏差。偏差的大小应在规定范围内，且具有较好的重复性特征。

9、过载。过载是传感器运行中所能承受的最大输入量。输入量之下能够保证传感器各项指标符合要求，超出该范围，则会引发故障。该值一般会以允许超出的测量上限的被测量值与量程百分比来表示，选择要求参数必须符合说明书上的规定要求。

# 汽车传感器的搭载方案

## 一、内部传感器的应用

### 1、不同类型汽车内部传感器的检测内容

汽车传感器的种类有很多，且不同类型传感器功能和应用存在明显差异，在实际应用中需根据情况给出针对性的搭载方案，并确定传感器的性能指标。常见的传感器有以下几种：

一是温度传感器。是进行发动机、燃油、冷却水等设备温度把控的重要设施，会将收集到的数值直接转化成电，以电信号的方式开展分析工作，确定设备开启及喷油嘴针阀的运行时间。

二是压力流量传感器。其作用于气缸、大气和发动机等设备中，目的是对气压参数变化情况加以测量，测量参数可被应用到确认控制点火及燃料喷射的设计上。

三是旋转流量传感器。对发动机专属、汽车车速等数值予以详细了解，合理控制燃油使用量，做到科学配置。

四是氧化传感器。用于检测空燃比情况，对喷油脉冲实行科学调整和控制。

五是流量传感器。分为两种，即空气流量传感器和燃料流量传感器，前者控制空气量的进入情况，后者是检验燃料流速的重要装置。

六是爆震振动传感器。可对发动机点火振动停止的原因加以检测和了解，科学调整点火停止时刻。

### 2、内部传感器的具体应用

汽车内部传感器主要应用于汽车内部电子控制汽油喷射系统、电子控制自动变速器、制动防抱死系统、安全气囊 以及防撞系统等：

#### (1) 电子控制汽油喷射系统

随着汽车生产行业的发展，化油器得到革新优化。使用汽油发动机的汽车，化油器已经成为过去式，取而代之的是更加智能化的汽油喷射系统。该系统内部拥有多样化的传感器，故而功能齐全完善。其一，在进气管处设有空气流量传感器，可明确气缸中的实际空气量，并将该信息迅速传至计算机控制系统，由该系统围绕最佳空燃比展开科学分析，明确最佳喷油量。其二，在进气管处设有温度传感器，负责实时监测温度变化。结合上面检测到的进气密度，其与

温度存在较大差异，传感器利用相应的检测信号，合理调整喷油和点火。其三，于发动机冷却水处设有水温度传感器，方便时刻掌握发动机温度。若想明确发动机是否为冷启动状态，则计算机可凭借相应信号作出判断，之后适当管理冷启动喷嘴，持续供给油量，顺利启动。其四，大气压力传感器将信号输入到计算机后，由计算机自动化处理进行油量修正，控制点火。其五，节气门中传感器的安装可对节气门开度情况予以实时监测，获取准确的信号数据，并将其传输到计算机内，进行自动化分析和控制，保证燃油喷射效果。其六，发动机与曲轴角度上安装的传感器，能够对发动机转速及曲轴角度变化特征加以明确掌握，进而判断气缸活塞的所在位置，以及计算机输出供油和点火修正信号。其七，在排气管处设有氧化传感器。该传感器能够明确尾气中氧的实际数值。为管理该数值，可以利用控制系统，适当调整喷油量，进而管控三元催化装置。其八，在发动机体设有爆震传感器，该传感器可以及时发现爆震燃烧类隐患。利用相应信号完成点火提前角的管理。其九，在转速表中设有车速传感器，以调整空燃比的方式，解决计算机发送机的怠速、加速问题。

## **(2) 电子控制自动变速器**

电子控制自动变速器（ECT）要利用燃油电子喷射系统对转速与发动机水温等信号做出检测，通过位于节气门、驱动轴部位的各种传感器，将节气门开度和车速转变为电信号，之后将该信号传给电子控制系统，使用自动变速器计算机展开分析，同时输出信号，传给电磁阀，进而对油压回路实行精准管控，成功调整档位。

## **(3) 制动防抱死系统**

针对制动防抱死系统（ABS），计算机控制系统可以利用差异化的车轮传感器完成信号输出，并探究不同车轮的速度浮动范围，驱动液压调节器中的电磁阀，进而有效掌控制动力，加强车辆行驶安全性，平稳性。

## **(4) 安全气囊**

安全气囊关乎汽车驾驶者的生命安全，属于极为关键的被动安全装置。当汽车遭受一定程度撞击时，计算机控制器能够在第一时间产生电流信号，该信号可以瞬间激活气囊中的氧化物，使其发生化学反应，产生的氮气充满气囊空间，从而减轻驾驶员的受伤害程度。设在气囊前方和中央的碰撞传感器可以及时检测碰撞信号，判断其强度，作出精准反应。该类型传感器按照结构差异，可分为偏心锤式和压电式。

### **(5) 防撞系统**

在汽车行驶过程中，会因为安全距离的不恰当而出现碰撞事故，威胁汽车安全性。为此会在汽车上安装专门的传感器设备，对汽车车速及本车辆与前后车的距离展开实时监督和检测，及时将收集到的数据资料传输到控制系统中，通过控制系统的分析，确定行驶安全性与否，给出相应的报警信号。当传感器检测到车辆存在行驶车速过快或距离较近等问题后，系统会自动实施报警处理，提醒驾驶员保持安全车距，避免意外情况的发生。如果驾驶员并未按照要求加以处理，相应控制系统会自动控制车速，增大车辆安全系数，避免危险事故的发生。

### **3、内部传感器的应用特点**

现代汽车根据与车载计算机系统连接的各种传感器提供的数据做出数千项决策。汽车发动机管理系统由多种传感器设备组成，包括发动机传感器、继电器和执行器。其中许多传感器在恶劣的环境中工作，包括极端的温度、振动和暴露于环境污染物。然而，它们为电子控制单元（ECU）提供了重要的数据参数，ECU 有效地控制着各种发动机功能。

在老式车辆中，发动机传感器和仪器非常简单。现代车辆采用复杂的电子传感器系统。数字计算机现在通过各种传感器控制发动机。传感器监测车辆发动机、油耗和排放，以及帮助和保护驾驶员和乘客。这使得汽车制造商能够推出更安全、更省油、驾驶舒适的汽车。

#### **(1) 电子控制单元**

车辆内的所有传感器都连接到 ECU，ECU 包含硬件和软件（固件）。硬件由印刷电路板（PCB）上的电子元件组成，其中微控制器（MCU）芯片是主要元件。MCU 实时处理从各种传感器获得的输入。

所有机械和气动控制都已被更灵活、更易于操作、更轻、更便宜的电子/电气系统所取代。此外，电子控制单元还减少了电线和排放物的数量，使诊断问题变得容易。在现代车辆中，使用 ECU 进行控制和监控要容易得多。

#### **(2) 通信与控制**

ECU 简化了各种部件和设备之间的通信，因为每个功能都不需要长电线。它安装在车辆中，并连接到最近的车辆总线，包括控制器局域网（CAN）、本地互连网络（LIN）、FlexRay 和 BroadRReach 等。CAN 总线标准旨在允许 MCU、传感器和其他设备在没有主机的情况下相互通信。

### (3) 排放控制

在感应燃油油位并计算燃油量后，ECU 向各种继电器和执行器发送信号，包括点火电路、火花塞、喷油器、发动机怠速空气控制阀和废气再循环（EGR）阀。然后，它在尽可能保持低排放的同时，尽可能地提高发动机性能。

### (4) 发动机故障诊断

ECU 从各种传感器收集信号，包括故障传感器，并将其存储在存储器中。传感器通过直接读取 ECU 存储器或车辆制造商提供的发动机诊断设备来诊断这些故障。

现代豪华车包含数百个 ECU，但更便宜、更小的车只有少数。ECU 的数量随着功能的不断增加而增加。根据车辆品牌和型号，ECU 可在雨刮器下方、发动机舱发动机罩下方、地毯下方或杂物箱附近的乘客前脚坑中找到。

## 二、外部传感器的应用

外部传感器是对智能汽车所处的外部环境进行数据采集，如车载相机、毫米波雷达、激光雷达等；智能汽车的环境感知技术离不开外部传感器，神经网络算法更是需要车载外部传感器采集的数据进行训练，传感器的性能直接影响智能汽车最终的决策。随着技术的进步，汽车现在可以自动驾驶了。使用自动驾驶汽车技术（即无需人工驾驶），可以将汽车从起点导航到目的地，包括避免道路危险和应对交通状况。现代传感器和技术甚至可以帮助无人驾驶汽车在公路上高速行驶。

自动驾驶汽车使用许多外部传感器，包括雷达和摄像头。激光雷达是大多数无人驾驶汽车使用的主要传感器。它有助于感知周围的世界，并将激光反射到附近的物体上，从而创建周围环境的三维地图。激光雷达不探测物体；它通过照亮这些物体并分析反射光的路径来描绘这些物体。它使用发射的光并产生高分辨率图像。它在任何时候（白天或晚上）都不会受到光照强度的很大影响，因此，结果非常准确。

下面将具体介绍泊车传感器、毫米波雷达和激光雷达这几种外部传感器。

## 1、泊车传感器

泊车自动驾驶发展大致可分四个阶段：倒车辅助、自动泊车、记忆泊车和代客泊车。

倒车辅助：通过倒车雷达和全景影像，实现倒车时碰撞预警和提供车辆四周环境影像辅助倒车。倒车雷达，一般车前、车后各安装 4 颗超声波雷达；全景影像，一般在车辆四周共安装 4 颗鱼眼摄像头。

自动泊车：在倒车雷达基础上，车侧两边各增加 2 个长距超声波泊车雷达识别车位，达到共 12 颗超声波雷达，实现自动泊车。进一步，可与全景摄像头融合，实现对线性车位感知，增强实现自动泊车场景。也可与钥匙、手机 APP 结合，实现在驾驶员监控下的遥控泊车功能。

记忆泊车：实现 100 米内寻迹泊车。不需要额外加装传感器，但泊车系统需要融合前视行车摄像头数据，通过 VSLAM 构建地图。进一步，可跟后视行车摄像头数据融合，实现寻迹倒车功能。

代客泊车：实现 1 千米内自动泊车。需要增加高精地图和惯性导航定点，同时跟停车场系统结合，实现停车场内无人自动驾驶泊车。

自动泊车，目前发展到记忆泊车/代客泊车阶段，各厂家传感器方案都是采用超声波雷达 x12+环视摄像头 x4 方案，同时，需要与行车传感器融合。

根据布置位置，车载摄像头可分为：前置摄像头（含 ADS 摄像头、行车记录仪、夜视、环视前置摄像头等）、侧置摄像头、后置摄像头和内置摄像头。

对于高阶自动驾驶，ADS 摄像头一般为 7~10 颗。侧视和后视通常共 5 颗，差异主要在前视摄像头。

前视摄像头一般采用长焦+广角两摄像头方案。有的为了识别深度，采用双目立体摄像头方案，但对标定、算法要求比较高。华为在极狐上采用的是长焦+广角+双目共 4 颗摄像头方案。

另外，前视摄像头一般集成图像采集和视觉处理，直接输出目标物。随着目前计算集中化，摄像头有向“只采集不计算”方向发展趋势：把计算部分放到域控制器中。如特斯拉前视摄像头，未配置 SoC、MCU 等计算模块。

## 2、毫米波雷达

毫米波雷达最大优势是对车辆速度的识别，一般是车辆前视区域 A 必备传感器。安装在车辆前后 4 角位置的毫米波角雷达，用于拓展多车道驾驶辅助功能。部分车型在高级自动驾驶上

毫米波雷达应用已拓展到后视区域 D 和侧视区域 C，如长城摩卡传感器，毫米波雷达搭载数量已达到 8 颗。

技术发展上，4D 成像雷达具有：可实现“高度”探测、分辨率更高、可实现对静态障碍物分类等优势，主要集中在前视区域应用，达到类似低线数激光雷达效果。目前上汽 R 品牌-ES33 已搭载了 2 颗采埃孚的 4D 毫米波雷达，安装在车辆前保险杠，探测距离超过 300 米。

另外，毫米波手势雷达、生命体征监测雷达也值得关注。目前车内监测主要以摄像头为主，但是摄像头会涉及到个人隐私问题，毫米波雷达则能够减少这个顾虑。森思泰克已开发出 STA60-1 手势雷达和 STA79-4 生命体征监测雷达。其中，STA79-4 生命体征监测雷达，已在广汽蔚来合创 007 上搭载应用。

### 3、激光雷达

激光雷达应用，主要受制于成本。随着 MEMS、纯固态技术的成熟，激光雷达价格有望发生大幅下降，而激光雷达价格下降促进激光雷达出货量提升将进一步为激光雷达带来规模效应促进其成本下降。

对于激光雷达三大核心零部件-激光发射器、激光探测器、扫描部件：

短期受限于成本以及有限的智能驾驶场景，普遍采用 905nm 激光发射器+Si 激光探测器+转镜/MEMS 扫描方案；

长期来看性能更加优异且可适应更多智能驾驶场景需求的 1550nm 激光发射器+InGaAs 激光探测器+纯固态及 FMCW 扫描方案。

目前国内车型搭载的激光雷达，扫描方式基本都采用转镜方案，激光发射器采用 905nm 和 1550nm 都有。

## 三、主要车型及其传感器

汽车主要分乘用车和商用车，商用车和乘用车的区别如下：

1、乘用车和商用车的范围不同：乘用车包括轿车和 9 座以下的主要用于乘坐的汽车，含 SUV、MPV、赛车及家用皮卡；商用车包括所有的货车、专用车、军用车、工程车辆、9 座以上的所有客车以及拖拉机、农用车、矿用车。

2、商用车在设计和技术特征上是用于运送人员和货物的汽车，以赢利为目的，一般指货车、大中型客车。乘用车在其设计和技术特性上是主要用于载运乘客及其随身行李或临时物品的汽车，也可以牵引一辆挂车。

由于车型繁多，所搭载的传感器也不尽相同，这里分别选取了乘用车和商用车，以及自动驾驶汽车中具有代表性的几款车型进行介绍。

## 1、乘用车

### 新第四代福克斯

全新的第四代福特福克斯在欧洲安全碰撞测试机构 E-NCAP 的测试下获得满分 5 星的碰撞评级，它是 E-NCAP 在升级更高标准的碰撞测试流程后的首批 5 星车型之一，含金量很高。相比过去的福特车型，新福克斯搭载了 3 个雷达，2 个摄像头以及 12 个超声波传感器，并让它们能支持一系列的安全及辅助驾驶系统，这些功能包括：带行人识别和碰撞识别的主动刹车系统、升级版的自适应巡航控制系统、自动启停、自动识别速度标志、智能领航系统、车道保持辅助技术、带弯道预见照明的自适应前照灯系统、自动规避障碍转向辅助系统、180 度广角倒车影像、带自动刹车的盲区监测系统。

### 日产入门级 SUV Magnite

新车采用了日产最新的设计语言，前脸 LED 头灯组造型与改款后的劲客有异曲同工之妙，而首次运用的八角形格栅，格栅包围的镀铬和下包围保险杠给新车带去了一丝硬汉气质。车侧的双腰线和分体式尾灯，让整车都有一种立体感。新款日产 Magnite 采用多层次中控台，由多种材质纹理组成，而且难能可贵的是这台新车配备 8 英寸悬浮中控屏。并搭载有空气流量传感器、进气压力传感器、节气门位置传感器，用来检测发动机进气量及进气歧管真空度和气门开度，实现精准控制喷油量。新车还将配备 7 英寸液晶仪表盘、定速巡航、车联网以及电子手刹等配置。

## 2、商用车

### 福特新全顺

福特新全顺为不同的进取之路配备了两款强劲的动力系统：福特 2.0T PUMA 柴油发动机&福特 2.0T Eco Boost 汽油发动机，澎湃动力源源不绝，而综合油耗仅 7.6L/百公里，采用德国第二代高压共轨技术，更精准的油嘴喷射响应。其主要搭载冷却液温度传感器用来检测冷却

液的温度，向电子控制单元（ECU）提供发动机温度信息；以及爆震传感器：安装在缸体上专门检测发动机的爆燃状况，提供给 ECU 根据信号调整点火提前角。

### **福田欧曼 GTL**

欧曼 GTL 车型，其最大特点莫过于其动力系统的一次全新升级了，其搭载的康明斯 ISG 发动机，作为来自全球顶尖技术研发小组共同打造的 ISG 发动机，目前共有 ISG11L 和 ISG12L 两个型号，功率段覆盖 310-512 马力（228-382 千瓦），能够满足全球市场广泛多样的需求和不同阶段的排放标准。搭载康明斯 ISG 发动机的 GTL 独有康明斯智能转速控制专利技术 Load Based Speed Control（LBSC），该技术通过智能编程设定，每辆车上就像专门设立了虚拟培训师来指点驾驶员如何实现节油驾驶。该车型搭载有节气门位置传感器用来测量节气门打开的角度，提供给 ECU 作为断油、控制燃油/空气比、点火提前角修正的基准信号以及曲轴位置传感器：检测曲轴及发动机转速，提供给 ECU 作为确定点火正时及工作顺序的基准信号。

### **3、自动驾驶车**

#### **特斯拉 MODEL X**

特斯拉 MODEL X 采用下述行车传感器搭载方案：

单车道自动驾驶辅助：通过前视单目摄像头或前向毫米波雷达，可实现自动紧急制动 AEB 和自适应巡航 ACC 功能。毫米波雷达的优势在于对车辆速度的探测，而摄像头的优势在于识别车道线和对障碍物分类。前视单目摄像头和前向毫米波雷达结合一起应用，可实现单车道高速驾驶辅助 HWA 和交通拥堵辅助 TJA 功能。

多车道自动驾驶辅助：要实现变道辅助，需要增加传感器对邻道环境进行感知。通常在车尾两角各增加 1 个毫米波雷达，实现对车辆侧后环境感知。进一步，可增加车前毫米波角雷达，拓展侧前环境感知，实现路口辅助 JA、紧急车道保持 ELK、紧急转向辅助 ESA 等功能。

点对点自动导航驾驶：要实现从一个点到另个点全自动驾驶，需要对车辆周边环境进行全方位感知，同时增加冗余。一般需要前视增加激光雷达、侧视和后视增加摄像头和毫米波实现增强感知，同时，增加高精地图和惯性导航进行定位。

#### **领克 ZERO concept**

领克 ZERO concept 前脸采用了分体式大灯、前包围造型再加上特制的通风孔，极大地提升了前脸的运动气息。侧面来看，整车的造型同样动感十足，充电口被设计在翼子板上，此外

还配备了酷炫的隐藏式门把手和造型动感的旋风式轮圈。作为一款全新设计的电动轿跑，其搭载有 6 颗毫米波激光雷达以及前视和环视和侧向 4 颗+后向 1 颗 ADS 摄像头。除了动感的外观以外，领克 ZERO concept 具备完全自动驾驶能力，搭载的电池组更是让它的 NEDC 续航超过 700Km，百公里加速 4 秒以内。除此之外，领克 ZERO concept 配备的无边框感应电动门、空气悬挂以及专属的高端定制服务，也能让车主感受到不同于其他车型的豪华感和枯燥感。

## 四、汽车传感器发展方向和展望

### 1、检测精度

智能汽车传感器，在未来的发展趋势，必将朝着检测精度和反应速度两个方面进行。其中，检测精度是汽车传感器发展的核心，也是提高汽车综合性能的主要措施。而提高传感器的检测精度，不仅需要融合人工智能技术的优势与特点，更需要结合其他的技术手段，使汽车传感器的检测精度得到显著提高，令智能车速控制、自动泊车和碰撞预警功能，在汽车行驶过程中，发挥出更大的作用。

### 2、反应速度

当汽车传感器检测到数据信息以后，将信息传递到总控系统中。然后根据总控系统中设置的指令，开展传感器的控制功能。这一系列步骤所花费的时间，与传感器的反应速度息息相关。随着人工智能技术的不断开发，将来会有更多先进的功能，在汽车行驶过程中得以应用。而先进功能的应用前提，是汽车传感器的精准度与反应速度，必须满足各项功能的使用需求。

即使人工智能技术的先进功能再强大，当传感器的反应速度较慢时，也无法达到最理想的状态，甚至可能会阻碍个别功能的拓展，不利于汽车行业的长远发展。由此可见，提高汽车传感器的反应速度，既能够为突发事故的应急处理，提供有力的保障，又可以为今后其他功能的实施，奠定良好优质的基础，令人工智能技术，在汽车传感器方面，发挥出更大的作用。

# 业界动态

## 一、2022，汽车传感器划重点

展望 2022，自动驾驶风口将继续助推产业发展。我国汽车传感器行业起步时间不长，从业者技术相对薄弱、客户基础不扎实，乘势进行市场布局，或有机会。

### L2 级自动驾驶传感器数量增长

自动驾驶是近几年汽车行业着力突破的关键点。明年，推动自动驾驶功能上车应用仍将是车企布局的重点。当前，L2 级自动驾驶，是车辆进军的重点。汽车向 L4 级进军的趋势还未来临，而 L2 的功能在大规模量产。自动驾驶公司要实现盈利，要从 L2 级产品量产开始。而明年，将成为与 L2 级自动驾驶汽车相匹配的传感器数量实现数量增长的一年。

路面观测，是汽车实现自动驾驶功能过程中最为关键的一环。而为实现该功能服务的车载摄像头、毫米波雷达、激光雷达、超声波雷达等新型传感器，就成为 2022 乃至更长时间内最为核心的增量传感器。更多数量的传感器上车，几乎成为业界共识。更多数量的传感器能够为车辆带来更多、更详细的信息。而阻碍传感器上车的关键，一来传感器成本太高，二来是传感器增多给车辆计算带来更高的压力。关于降低传感器价格，一是要推动应用数量规模增长，推动市场形成更大规模，从而为车厂带来更大的降价空间。二是要实现技术和生产方式的突破。传感器本身搭载边缘计算模组，在传感器中对原始数据做矢量化处理，由此降低中央处理器的运算和带宽传输压力。自动驾驶技术为智能传感器带来了更大的市场空间，也给传感器更加智能、更懂运算的要求，或可成为传感器企业技术研发的下一步重点。

### 激光雷达降价成关键

兼备测距、绘图两大功能，还原三维特征，探测距离远、探测精度高。激光雷达具备适应车辆自动驾驶功能所需要的多种要求。从功能的角度来看，激光雷达似乎是汽车实现自动驾驶功能的最优选择。囿于价格昂贵等特点，选择激光雷达方案的车企还在少数。

而当前，激光雷达似乎已经具备了降价的可能性。除因市场规模增大带来单个激光雷达的价格降低之外，选择新的技术路线也是厂商选择的发展方向。纯固态是业界公认的车载激光雷

达传感器的技术路线。固态化是激光雷达的发展趋势，全固态激光雷达可以从根本上降低激光雷达的生产成本，从而成为未来几年激光雷达产品的技术方向。

此外，要进一步提升激光雷达性能、提高装车率、提升应用可靠性，提高激光雷达的抗干扰能力也被认为是激光雷达技术发展的关键。当前，市面上的激光类雷达大都采用脉冲探测，通过收发脉冲的时间差计算车辆与物体之间的距离。这一探测方式在车辆少时非常适用，但若周围车辆多，车辆同时配备同种技术路线的激光雷达测距装置，则激光雷达之间无法确定哪个是自己发射的脉冲，要得到确切的测距结果，就需要同时发射多个脉冲。

## 二、Allegro 推出新型 GMR 曲轴和凸轮轴传感器

据外媒报道，运动控制和节能系统传感和电源解决方案供应商 Allegro MicroSystems (Allegro) 宣布推出两款先进的巨磁电阻 (GMR) 传感器：ATS16951 (曲轴) 和 ATS16351 (凸轮轴) 传感器，可为制造商提供适合混合动力汽车 (HEV) 发动机的单一供应商解决方案。这两款产品还可用于两轮车、越野车和需要扩展气隙性能的应用。这两种传感器都将帮助发动机设计人员降低系统复杂性、成本和能源消耗，从而提高效率并最大限度地减少碳足迹。

与传统解决方案相比，ATS16951 反向偏置 GMR 曲轴传感器的边缘可重复性高达 40%，且抖动量更低，可通过更高精度点火和气门机构正时为汽车制造商提供提高燃油效率的新方法。其较大的气隙简化了设计，扩大了设计余量和容差能力，并有利于更广泛的传感器安装位置。

就气隙而言，ATS16351 处于行业领先水平，比现有方案大 50%，因此其真正上电状态 (TPOS) GMR 凸轮轴传感器还提高了设计灵活性和杂散场抗扰度。该传感器可置于任意位置，这对于含有四个凸轮轴传感器的混动发动机至关重要。狭小的空间通常与高电流瞬变相结合，因此发动机设计人员需要凸轮轴传感器，以通过由此产生的杂散场无缝工作。ATS16351 的差分 GMR 架构可提供超高抗扰度，远超现有方案。这两款传感器都包含 Allegro 的目标轮廓诊断功能，可在制造过程中评估目标，并在发动机安装到车辆前检测细微工具异常，有助于避免保修退货并提高客户满意度。

Allegro 将先进的 GMR 技术与领先的汽车级算法和封装技术相结合，可提供尖端、全面的发动机传感器产品组合，满足当今系统开发商和制造商的需求。ATS16951 将传统解决方案的

电气要求和封装尺寸与传感位置灵活性相结合，使其成为现有霍尔效应曲轴传感器的直接替代品，并简化了设计重用。该产品具有目标特征中心或边缘间的可编程脉冲位置，以及 EEPROM 可编程性能优化和生产可追溯性。ATS16351 还具有高度可编程性，允许制造商针对普遍发动机设计优化 TPOS 性能。

通过单片集成，两个传感器都可以实现卓越的系统内性能以及高精度的速度和位置检测。两款新产品均采用完全封装、单一包覆成型封装，可帮助设计人员降低设计复杂性并简化开发过程，并允许供应商标准化生产线。而该三针单列直插式封装（SIP）包含 IC、磁铁和 EMC 保护组件，可实现灵活的设计输入和系统补偿。

依照 ISO 26262 标准开发，ATS16951 可作为满足 ASIL B 要求（待评估）的安全元件。当按照适用安全手册和数据表中的规定方式集成和使用时，ATS16951 可用于汽车安全相关系统。

### 三、研究人员开发出自适应视觉感知传感器

香港理工大学（Hong Kong Polytechnic University）、北京大学、韩国延世大学（Yonsei University）和复旦大学（Fudan University）的研究人员开发出一种全新传感器，通过采用一种人工复制人眼视网膜功能的机制，可以在各种光照条件下收集数据。该仿生传感器由二硫化钼制成的光电晶体管制造，且其相关论文已发表于期刊《Nature Electronics》。

自然光的强度变化很大，总范围为 280 dB。人类视网膜在感知外界光信号时，会根据信号强度调整其感光器（即视杆细胞和视锥细胞）的感光度。因此人眼能够逐渐适应不同程度的照明，从而在黑暗和明亮的环境中都能看清，这种能力被称为“视觉适应”。

研究团队的主要目标是构建一种受人类视网膜结构和功能启发的传感设备。为此，他们首先开始研究视网膜，然后尝试制定策略，能够人为复制其视觉适应能力。基于硅互补金属氧化物半导体（CMOS）技术的最先进的图像传感器通常具有 70 dB 的有限动态范围。这个范围比自然场景的照明范围（280 dB）要窄得多。

能够适应视觉并在感官终端具有广泛感知范围的光电设备或可拥有有价值的应用。例如，它们可以帮助提高计算机视觉工具的性能，降低构建机器人或其他传感系统所需的硬件复杂性，

并提高图像识别系统的准确性。过去，其他研究团队推出了可以适应不同光照条件的光电器件。尽管如此，大多数先前提出的设备只能复制视网膜的明视适应机制。另一方面，暗适应过程迄今已被证明更难模拟。

为了实现复制视网膜的视觉适应功能，研究团队设计了一种使用超薄半导体的光电晶体管型视觉传感器，它可以通过施加不同的栅极电压来控制同一设备中的暗适应和明适应程度。通过这种方式，模拟了视网膜中的光感受器和水平细胞，并成功实现了具有 199 dB 感知范围的仿生传感器内视觉适应装置。研究团队开发的仿生视觉传感器基于由超薄半导体材料（即二硫化钼）制成的光电晶体管打造。这些光电晶体管具有多种电荷陷阱状态，可在不同的栅极电压下捕获或释放沟道内的电子。

最终，这些状态允许研究人员动态调节其设备的电导。反过来，这些状态还能够人为地复制人类视网膜的暗视和明视适应机制，从而扩大其传感器，以响应不同照明条件的感知范围。首先，视觉适应功能在单个设备中实现，大大减少了占用空间。其次，它可以在单个设备上实现多种功能，包括光感应、记忆和处理。最后，它可以用于执行暗视和只需控制其栅极电压即可适应不同的背景光强度。

研究团队在一系列测试中评估该仿生传感器，发现该传感器不仅可以有效模拟人类视网膜的功能，在暗适应和明适应方面都取得显著成果，且与之前的解决方案相比，具有明显更高的感知范围（即 199 dB）。该传感器可以丰富机器视觉功能、降低硬件复杂度，并实现高图像识别效率，因此或可应用于具有复杂照明环境的自动驾驶、人脸识别和工业制造等领域。