

底盘控制系统 第二代 多功能摄像头



BOSCH

博世 科技成就生活之美



客户获益

- ▶ 实现多重安全性和舒适性功能，包括行人警告、前方碰撞警告、车道偏离警告，车道保持或车道引导支持、道路标志辅助及智能大灯控制
- ▶ 在开发硬件、图像处理技术和功能时始终采用统一的博世内部流程，确保了所有部件的最佳一致性
- ▶ 博世开发的全面功能组合
- ▶ 可与其他传感器（尤其是雷达）相结合，来提升紧急制动系统和自适应巡航控制的性能
- ▶ 满足 NCAP 安全标准
- ▶ 可扩展硬件概念使部件可根据功能的复杂情况做优化配置
- ▶ 支持 CAN、FlexRay 和 Ethernet 接口，满足不同的车辆通信需求
- ▶ 遵循 AUTOSAR 规范，可整合客户特定的代码
- ▶ 可根据安装位置空间设计壳体
- ▶ 紧凑型设计保证了可以安装在车内后视镜的碰撞保护区内
- ▶ 高度灵活的接插件设计

利用第二代多功能摄像头（MPC2），车辆制造商仅使用一个传感器即可将一系列驾驶员辅助功能集成到自己生产的车辆中，从而能够有效并高效地满足立法者和消费者保护组织所设立的不增加的安全标准。从 2014 年起，力求获得 Euro NCAP（欧洲新车评价规程）最高评级（五星级）的制造商必须为新车型配备至少一种驾驶员辅助系统，例如自动紧急制动系统、车道保持辅助系统或自动限速识别系统。美国和日本也在探讨将类似这样的标准纳入本国 NCAP 规则的可能。

功能和设计

针对基于视频的驾驶员辅助系统，博世 MPC2 为制造商提供了一种可扩展的单目摄像头平台。所有 MPC2 型号均基于可扩展处理器概念，可以根据所需功能的级别对系统进行优化配置。这意味着整个系列均采用统一的博世架构，具有标准化的接口和功能。

MPC2 的成像模组由光学系统和一个分辨率为 1280 x 960 像素的高动态彩色 CMOS（互补金属氧化物半导体）组成。由于提高了分辨率，新的成像器具有比前代更大的开度角并显著增大了物体探测距离，探测距离现已超过 120 米。

彩色成像器使 MPC2 能够对蓝色和红色信息进行评估，改善了系统识别和区分彩色标志线及特殊道路标志的能力。多功能摄像头安装在挡风玻璃后面靠近车内后视镜处。

技术参数

| | |
|-------|--|
| 图像分辨率 | 1280 × 960 像素 |
| 视场角 | |
| 水平 | 50° (标称值) |
| 垂直 | 28° (标称值) |
| 分辨率 | 25 像素/° |
| 帧率 | 30 帧/秒 |
| 动态范围 | 110 dB |
| 波长 | 400 ... 750 纳米 |
| 功耗 | <5.0瓦 (0.35 安培, 14 伏) |
| 工作温度 | -40 至 +85 °C (至 +105 °C 时仍可进行 CAN 通讯) |
| 接口 | 2 × CAN 或 CAN + Ethernet 可选: FlexRay 2 × 数字输入/输出, 挡风玻璃加热 |

摄像头内部的电子系统包括一个可扩展处理单元，该单芯片单元包含一个 FPGA 处理器和一个带 CAN 接口的双核微处理器。如有需要，还可增加额外的处理单元。该架构使用 FPGA 对图像进行并行处理，使系统能够在极短时间内对复杂的驾驶情况作出分析。

MPC2 的软件架构与 AUTOSAR 兼容，使车辆制造商能够将自己的功能模块与博世提供的客户特定功能相整合。

MPC2 具有丰富的内部和外部监测功能，能够探测到摄像头内任何可能出现的故障。同时，它还能探测到摄像头镜头是否受到遮挡或者模糊不清。

功能

MPC2 光学器件将入射光聚焦至高动态的 CMOS 彩色成像器上。传感器将亮度和颜色信息转化为电图像信号。这些信号随后由集成于摄像头内的高性能处理器进行处理，无需额外的控制器。

系统对图像进行处理，并以高度的精确性和可靠性对车辆周围的各种环境因素（包括行人、车辆、道路标线、光源和道路标志等物体）进行识别、分类和定位。

图像处理算法

博世为汽车行业应用而开发的智能、强大的图像处理算法是所有先进驾驶员辅助功能的核心。为确保在其系统内的多功能运算，博世设计和优化了这些算法，在内存、运行时间和硬件需求最小化的同时提供最佳性能。

物体探测

MPC2 基于预定义的物体类别探测物体，经过训练的系统能够区分行人、骑自行车的人、摩托车、乘用车和卡车。被探测的物体附有距离、速度、横向定位、角度及碰撞时间（必要时）等属性。探测距离与物体的大小有关，车辆的可探测距离超过 120 米，行人的可探测距离约为 60 米。行人探测功能是按照 ISO26262 风险等级 ASIL A（汽车安全完整性等级 A）而开发的。

车道探测

无论道路标线是连续的、不连续的、白色、黄色、红色还是蓝色的，MPC2 所用的车道探测算法会对前方约 60 米（能见度极佳条件下可达 100 米）以内的所有常见车道标线进行记录和分类。摄像头甚至还可以探测博茨圆点（凸起型道路标线）。系统不仅能够探测道路标线的横向几何结构，还可记录表面坡度，以跟循上下坡度的路面轨迹。如果不存在明显的道路标线，系统会提取附属的信息，如路边的草地边缘，以决定行车道如何延续。

算法能够十分精确地确定车辆在车道中的横向位置和角度，这一点对于车道偏离警告或车道保持 / 车道引导支持等功能具有十分重要的意义。即使道路标线暂时消失或某个路段上没有标线，使用这种车道探测算法的车道辅助功能仍能完全发挥作用并能随时提供支持。

光源探测

除物体探测外，MPC2 还可在黎明、黄昏或黑暗条件下识别并区分单个、成对和成组的光源。该算法测量光源的水平和垂直角位置与距离，区别前大灯和尾灯，以区分光源是来自迎面来车，还是前方同向行驶的车辆。它还能探测和区分道路基础设施，例如路灯和反光标志。利用这些数据，并结合环境光线信息，该算法将评估车辆是否在市內行驶，从而决定是否开启远光灯。

迎面来车大灯的探测和分辨距离可达 800 米，前方车辆尾灯的可探测距离约为 400 米。MPC2 能够提供一系列智能照明功能，满足了包括远光灯控制、自适应远光灯控制和连续远光灯控制等系统在内的基于现代大灯技术的高级功能。

道路标志识别

MPC2 能够探测和区分圆形、三角形和矩形道路标志，包括限速路段或禁行路段的起点和终点。同时，它还能识别“禁止驶入”、“停车”、“可通行”和“道路施工”等标志。道路标志识别还能区分时段限制、仅针对特定车辆类型的标志及转向箭头等相关辅助标志。系统能可靠地探测到道路标志，无论是实际的标牌、可变信息牌系统还是龙门架上的标牌，对国际上各种不同类型的道路标志牌均有极高的覆盖。

应用和使用

利用多功能摄像头产品，制造商可将多种功能进行整合，令驾驶更加安全和舒适。

行人警告

系统不断分析车辆前方区域，来探测是否会与行车道上或正朝行车道行进的行人即将发生碰撞。当车速不超过 60 公里 / 小时 (37 英里 / 小时) 时，一旦系统识别这种危险情况，系统便会与雷达传感器一并向驾驶员发出警告，同时还会触发紧急制动。

前方碰撞警告

作为以事故预防技术为重心策略的一部分，美国新车评价规程 US-NCAP 推荐的一项功能是前方碰撞警告。如果系统探测到与前方行驶车辆即将发生追尾，便会以视觉、听觉和 / 或触觉信号警告驾驶员。该功能不进行独立干预，而是提醒驾驶员进行制动。

车道偏离警告

车道偏离警告系统比较道路标线与车辆在车道中的位置。当车速不低于 60 公里 / 小时 (37 英里 / 小时) 时，一旦系统探测到驾驶员存在无意识偏离行车道的危险，系统便会发出视觉信号、听觉信号和 / 或触觉信号 (如方向盘的振动)。这些警告提示驾驶员，车辆正在偏离车道，使驾驶员有足够的时间纠正方向，从而避开危险。当驾驶员打转向灯有意变换车道或转向时，该功能不会发出警告。

车道保持和车道引导支持

如果系统探测到车辆以不低于 60 公里 / 小时 (37 英里 / 小时) 的车速行驶时过于靠近车道标线，系统会轻微但可感知地反向转动方向盘，以使车辆保持在正确的道路中。驾驶员可以单独设定转向干预点和干预强度，选择在早期进行轻微干预或者在稍后进行较强干预。系统可通过电子助力转向直接进行干预，也可通过对车辆一侧施加制动而间接进行干预。驾驶员可随时接管该功能，随时保持对车辆的控制。当驾驶员打转向灯有意变换车道或转向时，该功能不会进行干预。

道路标志辅助

道路标志辅助会对道路标志识别数据进行评估，并在仪表盘上显示与驾驶员有关的信息。道路标志显示可用于提供一系列的警告功能，包括在超过限速标志前警告驾驶员，提醒驾驶员注意禁行路段，或在驾驶员忽略了“停车”或“禁止驶入”指示牌时予以告知。探测到的限速信息也可供 ACC 系统使用，ACC 系统可根据道路规定的限速自动调整其设定的车速。为增加可靠性并对摄像头通常无法探测的信息数据进行补充，系统还可以从导航系统中提取数据，例如，区分市内和郊区道路，或对文字辅助标志（如限速时间段）进行说明。

智能大灯控制

光源探测提供各种照明功能，显著提高了黄昏、黎明和黑暗条件下的可视性，令驾驶更加安全和舒适。

远光灯控制使驾驶员在夜间行车时能够尽可能利用远光照明改善可视性，而不必频繁地手动开启和关闭。当探测到附近没有其他车辆时，系统会启动远光灯，如果探测到车辆，系统又会将远光灯关闭。

今后的 LED 大灯将能分区段控制整个光线分布范围。这项新技术意味着夜间行车时车辆远光灯可始终处于启用状态，这显著了提高可视性，又不会对迎面而来的车辆造成眩目。

自适应远光灯控制不仅能控制光程或光线分区，还能根据交通状况相应地调整照明光束的宽度。这样，在车辆入弯前便可提前照亮弯道，还可用更宽光锥更为有效地照亮市区内的道路边缘，帮助驾驶员探知有潜在受伤风险的行人。

传感器数据融合

数据融合最有效地集不同传感器和测量原理的优点于一体，提供的数据是各个传感器在独立运行时所无法生成的，从而进一步提高测量范围、可靠性和精确性。

多功能摄像头是外围传感器网络的一个组成部分，可与其他外围传感器（如雷达和超声波传感器）搭配使用。

对于自动紧急制动（即在驾驶员未能对即将发生的碰撞做出反应时，系统自动制动），博世将雷达传感器与多功能摄像头（或选用立体摄像头）进行融合，只有当两个传感器系统均探测到危险物体时，自动全力制动才会触发。

传感器数据融合还可以用来显著改善舒适功能的性能。得益于 MPC2 的横向测量精度，ACC 功能可以更早地探测到切入和切出车道的车辆，从而更加快速地做出响应。该系统还有助于正确判断目标车辆，进一步优化 ACC 功能，在弯道中行驶时尤其明显。

博世汽车部件（苏州）有限公司
底盘控制系统中国区

江苏省苏州市工业园区
星龙街455号

www.bosch-automotivetechology.cn

中国印刷