

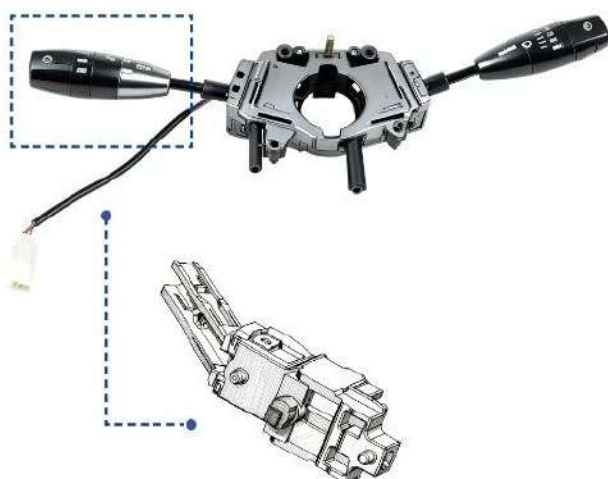
赛卓电子发布汽车组合开关应用方案



汽车组合开关是集成于转向柱的智能控制枢纽，它将灯光、信号、雨刮等核心驾驶功能集于一体，是现代汽车电子化与高度集成的关键部件。

一、组合开关打开方式分类：

- 机械式：塑料结构 + 金属弹片 + 微动开关
- 电子式：塑料结构 + 霍尔芯片 + 微动开关



二、组合开关技术方案：

技术方案	工作原理	方案优点	方案缺点
机械式	开关位置变化 - 划片变化 - 阻值变化	• 无源器件，无功耗电子元器件 • EMC 性能好，成本低	• 接触磨损，寿命有限
电子式	开关霍尔式：磁场变化 - 开关信号变化 推荐产品：SC113X SC243X SC245X	• 有源器件，无磨损 • 可满足功能安全需求	• 可能需要 EMC 防护
	角度霍尔式：磁场变化 - 角度信号变化 推荐产品：SC4688 SC69431		

赛卓电子在组合开关领域拥有丰富的解决方案，全面覆盖市场上各类电子式组合开关的应用需求。在开关霍尔式组合开关方面，赛卓推出可编程开关霍尔产品，可灵活适配多种特定位置检测场景；同时，全新一代 IMC 3D 感应角度传感器能够应对多样化的变化磁场环境，使其在组合开关应用中的精度达到不低于 0.5% 的高标准。



产品推荐

SC243X

高性能单极霍尔效应传感器系列

- AEC-Q100
- 多种灵敏度范围可选
- 高斩波频率
- 宽工作电压范围：2.5V 至 24V
- 宽工作温度范围：-40°C 至 150°C
- 电源反接保护：-28V
- 小型封装：
 - 3 脚 SOT23-3L(SO)



SC245X

高压可编程微功耗霍尔效应传感器系列

- AEC-Q100, ASIL-B
- 宽工作电压范围：3V 至 40V
- 可编程参数：
 - 单极或全极
 - 正常功耗或微功耗
 - 灵敏度范围：-22mT 至 22mT
 - 磁场极性：北极或南极
 - 输出：正向或反向
- 微功耗模式下平均电流 20μA
- 宽工作温度范围：-40°C 至 150°C
- EMC/ESD 高抗干扰能力
- 小型封装：
 - 3 引脚 TO-92S(UA)
 - 3 引脚 SOT23-3L(SO)



SC4688

高精度可编程线性输出霍尔效应传感器

- AEC-Q100
- 线性模拟量输出
- 灵敏度可编程
- 静态输出电压可编程
- 温度补偿可编程
- 开路检测，过压、欠压检测
- 工作电压范围：4.5V 至 5.5V
- 工作温度范围：-40°C 至 150°C
- 磁场响应频率达到 2kHz
- 在工作温度范围内总体误差率不超过 2%
- EMC 和 ESD 优化设计
- 封装形式：
 - TO-92U
 - SOP-8



SC69431

霍尔效应角度位置传感器

- AEC-Q100, ASIL-B
- 基于 IMC 3D 感应原理，可选 XY,XZ,YZ 平面的角度和直线位移检测，以及 XYZ 的 3D 位置检测
- 宽工作温度范围：-40°C 至 160°C
- 可选输出模式：模拟输出，PWM 输出，SPI 输出，SENT 输出，以及 2 线电流型 PSI5 (V2.3) 输出
- 可编程线性传输特性 (任意 4 点、8 点或者范围可选的 16 段、32 段等分曲线)
- 32 位可编程用户 ID
- 丰富的片上诊断功能
- 断线诊断 (VDD 开路，VSS 开路)
- 过流、过压保护；欠压检测
- 封装形式多样：
 - SOP-8
 - TSSOP-16(双路冗余)
 - SIP-3 (PCB-Less)



赛卓电子角度传感器产品在汽车油门踏板中的应用

一、按结构分类：



地板式油门踏板



悬挂式油门踏板



手油门

二、按方案分类：

技术方案	同步度误差	同步度时漂	抗磁场干扰	寿命	方案成本	实现难度
电阻式	0.2%	大	非常强 >4000A/m	低	低	高
线性霍尔 SC4688/9	0.8%	中	低 <1000A/m	中	中	低
磁编码器 SC69431 (IMC 3D)	0.5%	小	强 <4000A/m	中	高	低
电涡流 SC69510	0.5%	小	非常强 >4000A/m	高	高	高

赛卓电子面向油门踏板应用，最新推出分别基于霍尔技术与电涡流技术的两套解决方案。

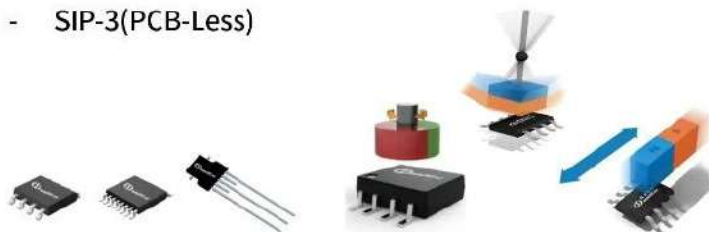
- **踏板位置的高精度检测：**通过可编程线性传输方式（任意 4 点，8 点或范围可选的 16 段、32 段等分曲线），最高可将误差控制为 1‰。
- **丰富的输出形式：**模拟输出，脉宽调制 PWM 输出，数字 SPI 输出，符合 SAEJ2716 标准的 SENT 输出，能够覆盖市场主流需求。
- **核心优势：**技术方案成熟可靠，同步度表现优异，普遍优于 0.5%。结构设计简洁，相应成本较低。即便在存在一定结构偏差的工况下，其同步度依然能够保持稳定良好。



产品推荐

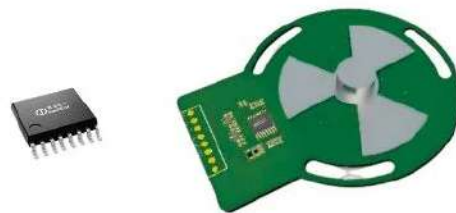
SC69431 霍尔效应角度位置传感器

- ACE-Q100 Grade0
- ISO 26262 ASIL-B
- 基于 IMC 3D 磁编码器式感应原理
- 宽耐压范围：-14 V 至 37 V
- 宽工作温度范围：-40 °C 至 160 °C
- 输出模式还有 2 线电流型 PS15 (V2.3) 输出可选
- 丰富的片上诊断功能
- 封装形式多样：
 - SOP-8
 - TSSOP-16 (双路冗余)
 - SIP-3(PCB-Less)



SC69510 电感式位置传感器

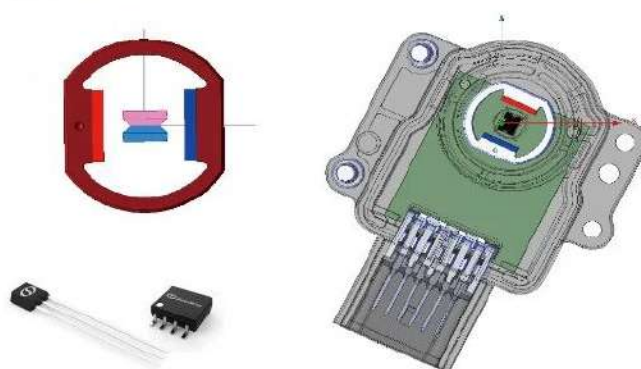
- ACE-Q100 Grade0
- ISO 26262 ASIL-B
- 基于电感式编码器原理开发，可穿轴
- 宽耐压范围：-14 V 至 40 V
- 宽工作温度范围：-40 °C 至 150 °C
- 芯片内部集成正余弦信号自校准功能
- 丰富的片上诊断功能
- TSSOP-16 封装



此外，赛卓电子还可提供基于可编程线性霍尔技术的解决方案。该方案支持对灵敏度、中值电压、高 / 低钳位电压、输出极性及温漂系数等关键参数进行现场编程，并可实现单边编程操作。编程过程极为简便，仅需通过电源引脚与输出引脚即可完成，无需额外连接编程线束。该方案已在市场上得到广泛应用，年出货量与累计出货量均达到可观规模。

SC4688/9 高精度可编程线性输出霍尔效应传感器

- ACE-Q100 Grade0
- 断线检测，欠压过压检测
- 高耐压：18V
- 工作温度范围：-40°C 至 150°C
- 硬件 EEPROM 锁定
- 磁场响应频率达到 2kHz
- EMC 和 ESD 优化设计
- 提供 TO-92U、SOP8 两种封装



针对 EGR 阀严苛工况！赛卓 SC69431 角度传感器芯片实现全能适配

随着排放法规日益严格和发动机技术不断升级，EGR阀在汽车中的应用越发广泛，但开发者在实际应用中仍面临一系列挑战：

一、线性度误差

EGR 阀对线性度要求高，精度不足会影响发动机性能和排放控制。

二、温度范围受限

EGR 阀环境复杂，极端温度工况对传感器温度适应性要求严苛，芯片难覆盖全工况。

三、耐压能力不足

EGR 阀系统复杂环境考验传感器芯片耐压性，耐压不足易造成损坏。

四、输出模式单一

各应用场景传感器输出需求不同，传统传感器输出模式单一，难满足多样化需求。

五、成本与可靠性

复杂车载环境下，传统传感器可靠性不足、成本偏高，难大规模应用。



赛卓电子依托一代产品 SC69401 的量产经验优化升级，SC69431 以高性能直击痛点。

一、高精度定制化校准

支持 4、8、16、32 点校准，减小线性度误差，确保 EGR 阀高精度控制。

二、超宽温度范围

宽工作温度范围 -40°C 至 160°C，适配 EGR 阀高低温极端工况。

三、高耐压性能

37V 高耐压远超同类产品，确保 EGR 阀高压环境下稳定工作。

四、多种输出方式

支持模拟、PWM、SPI、SENT、PSI5 五种输出模式，满足多样设计需求。

五、功能安全与可靠性

符合 ISO 26262 ASIL-B 功能安全标准，全国产化，保障车载环境高可靠。

SC69431

可编程、高精度 3D 霍尔角度传感器芯片



一、产品特性

- | | |
|----------|---------------------------------|
| 01 车规认证 | AEC-Q100 认证，确保车规级品质 |
| 02 功能安全 | ISO 26262 ASIL-B，保障系统可靠性 |
| 03 定制化校准 | 支持 4、8、16、32 点校准，满足高精度需求 |
| 04 温度范围 | -40°C至 160°C，覆盖全工况 |
| 05 耐压能力 | 电源端耐压 37V，确保高压环境稳定性 |
| 06 输出模式 | 模拟、PWM、SPI、SENT、PSI5，满足多样化需求 |
| 07 封装形式 | SOP-8、TSSOP-16、SIP-3 (PCB-Less) |

二、典型应用

- | | |
|--------------|-----------|
| ● 油门踏板传感器 | ● 涡轮增压执行器 |
| ● 方向盘转角传感器 | ● 旋钮开关 |
| ● 换挡器档位位置检测 | ● 车身高度 |
| ● 节气门和废气再循环阀 | ● 3D手柄 |

