

英飞凌磁性传感器在工业电机控制中的应用

刘山

英飞凌大中华区汽车电子事业部区域中心市场经理

2020.6



议程

1

英飞凌传感器介绍

2

英飞凌磁性传感器助力工业电机控制

霍尔开关传感器

角度传感器

电流传感器

3

支持

Agenda

1

英飞凌传感器介绍

2

英飞凌磁性传感器助力工业电机控制

霍尔开关传感器

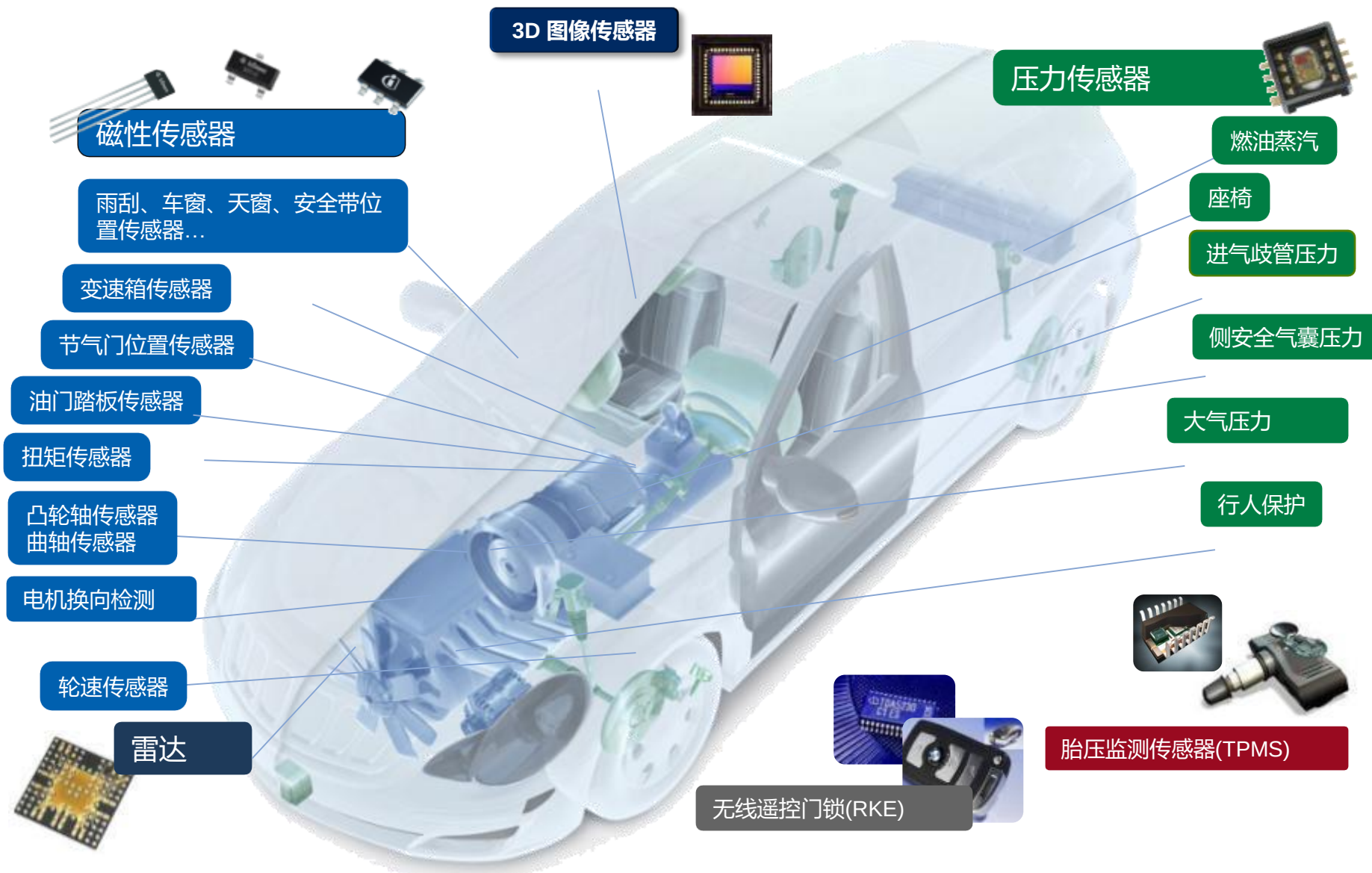
角度传感器

电流传感器

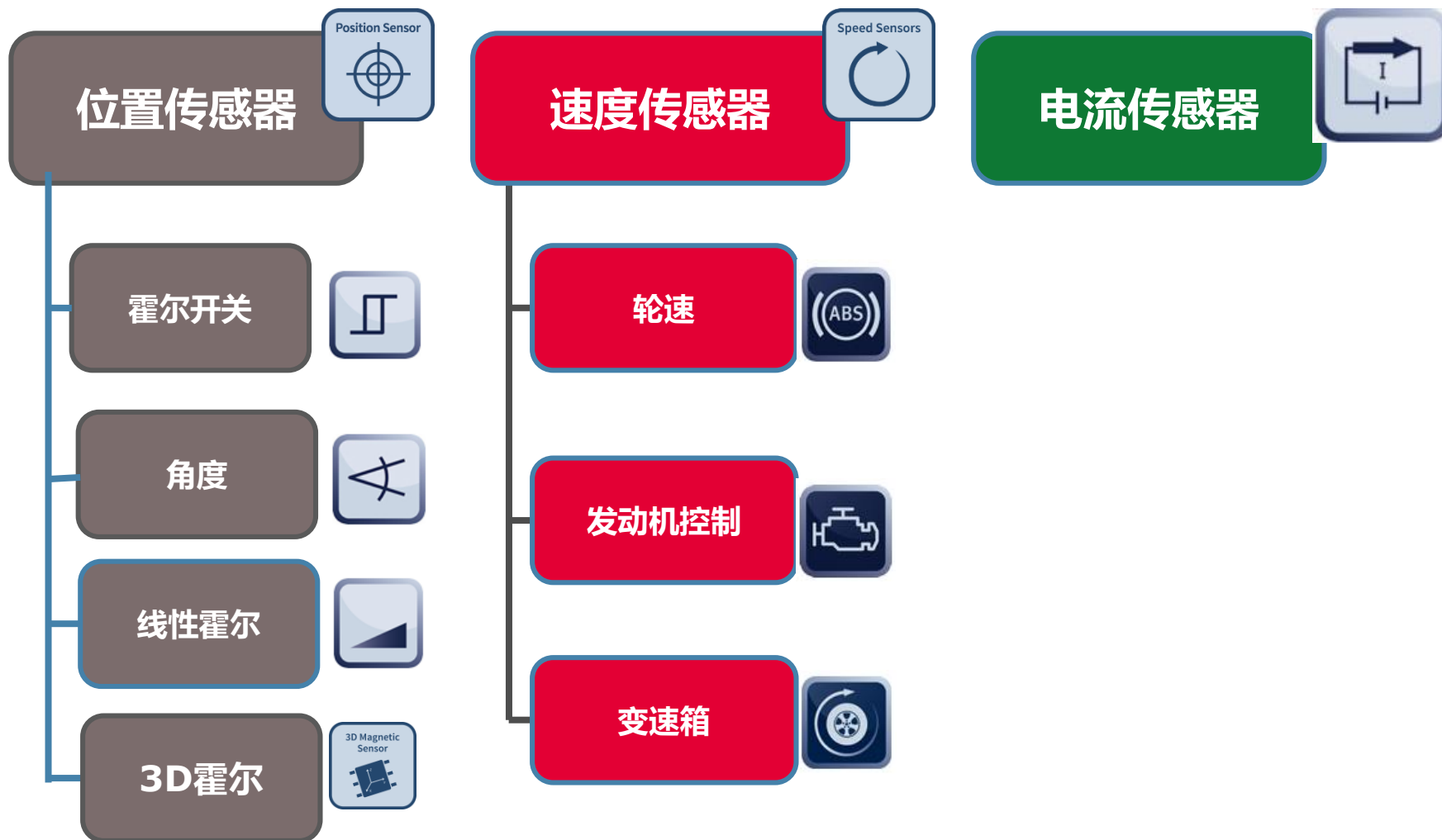
3

支持

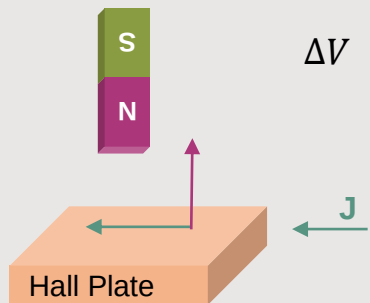
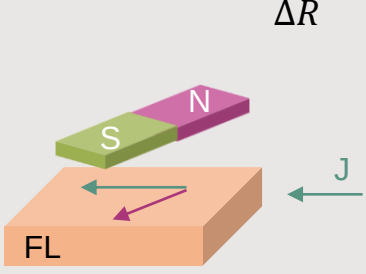
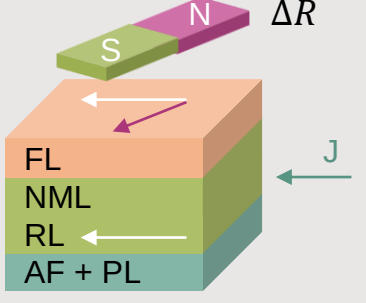
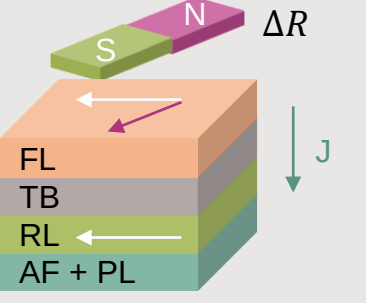
英飞凌提供丰富的传感器产品系列



英飞凌磁性传感器专注于位置、速度和电流



英飞凌提供霍尔及所有磁阻传感器技术并实现内部生产

Hall/霍尔效应	AMR/各向异性磁阻效应	GMR/巨磁阻效应	TMR/隧道磁阻效应
 › 大磁场范围 › 无磁滞 › 单片集成	 › 高灵敏度 › 大磁场范围 › 低抖动 › 180°角度范围 › 单片集成	 › 极高灵敏度 › 支持高达100mT磁场 › 低抖动 › 360°角度范围 › 单片集成	 › 超高灵敏度 › 支持高达100mT磁场 › 低抖动 › 360°角度范围 › 低功耗
量产状态	量产状态	量产状态	量产状态 (新产品)

FL: 自由层

NML: 非磁性层 (中间导电层)

RL: 基准层

AF: 反铁磁

TB: 隧道结

PL: 钉扎层

Agenda

1

英飞凌传感器介绍

2

英飞凌磁性传感器助力工业电机控制

霍尔开关传感器

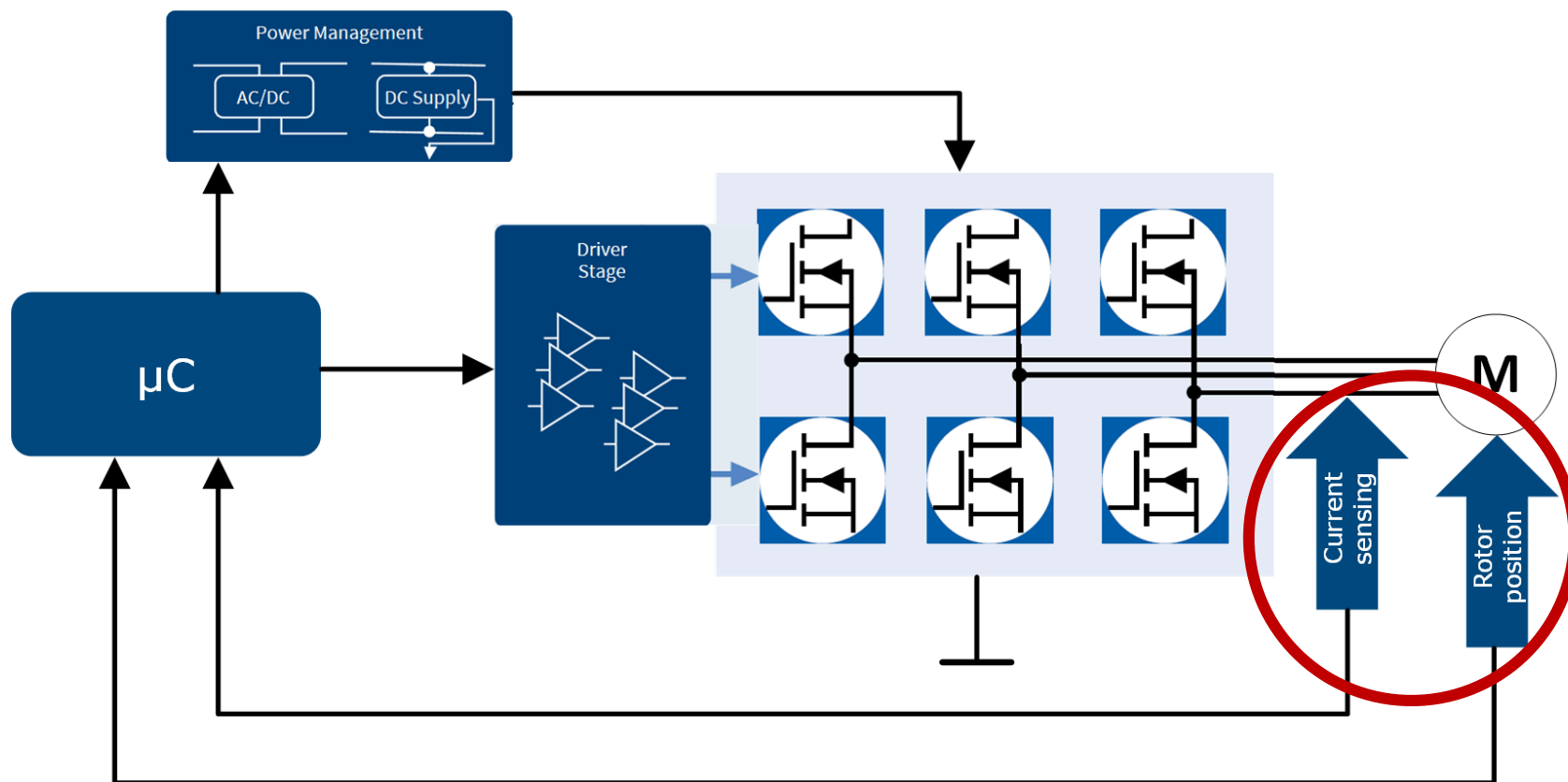
角度传感器

电流传感器

3

支持

电机控制系统需要检测电机位置和电流

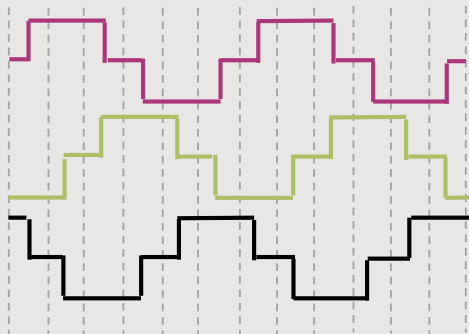


检测电机位置 → 霍尔开关传感器和角度传感器

检测电流 → 电流传感器

英飞凌为不同类型的电机控制提供了各种传感器产品系列

方波控制



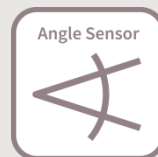
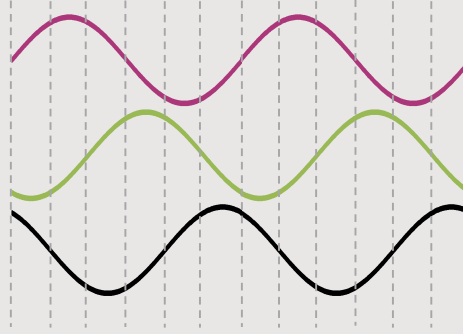
Power Tools



Pumps



正弦控制



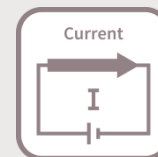
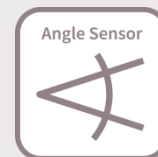
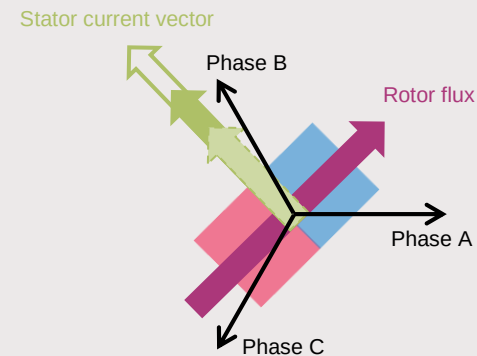
Pumps



Industrial Drives



矢量控制



Drives



Automation



Home Appliance



Agenda

1

英飞凌传感器介绍

2

英飞凌磁性传感器助力工业电机控制

霍尔开关传感器

角度传感器

电流传感器

3

支持

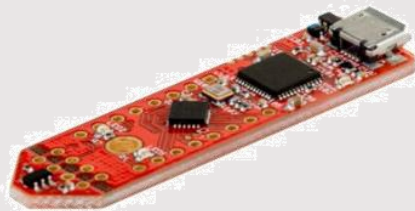
霍尔开关

英飞凌霍尔开关概览

产品					
汽车应用 AEC-Q100 合格产品			工业和消费类应用 JESD47 合格产品		
‣ TLE496x霍尔开关和锁存器系列			‣ TLE4966双霍尔产品系列		‣ TLE49x6霍尔开关和锁存器系列
‣ TLI/TLV496x霍尔开关和锁存器系列					
‣ TLE4913小功率霍尔开关					
了解霍尔开关命名					
TLE ↓ 限制:		49 ↓ 技术:		61 ↓ 产品系列及开关特性:	
TLE: 汽车 TLI: 工业 TLV: 消费类		49: 霍尔		- 1: 指磁阈值	
				1 ↓ 编号	
				M ↓ 封装类型	
				M: PG-SOT23 (SMD封装) K: PG-SC59 (SMD封装) L: PG-SSO3 (引脚封装) TA: PG-TO92S (小间距封装) TB: PG-TO92S (大间距封装)	
TLx496x – 霍尔开关和锁存器		TLx49x6 – 霍尔开关和锁存器		TLE4966x – 双霍尔锁存器	
• 可用封装: • PG-SSO-3-2 • PG-SOT23 • PG-TO92S (仅消费类) • 节能型霍尔开关系列支持最大32 V		• 可用封装: • PG-SC59 • PG-SSO-3-2 • 提供集电极开路或电流接口		• 可用封装: • PG-TSOP6 • PG-SSO-4-1 • 方向和速度信息 • 指数计数	
				TLE4913 – 小功率开关	
				• 可用封装: • PG-SC59-3 • 工作电压: 2.4-5.5V 只提供工业版	
用例					
BLDC Motor Lift gate Window lift Gearstick Control elements Seat Seat belt Position detection Pumps Power tools Major Home Appliance Service robot					
+ 拥有霍尔开关专家的全球支持组织架构旨在满足客户需求					

2GO套件

- › **价格适中的评估板**配备结合ARM® Cortex™-M0 CPU的英飞凌磁传感器。
- › 2GO套件拥有**全套板载装置**，包括板载调试器。
- › 专门的GUI可从
https://www.infineon.com/cms/en/product/promopages/sensors-2go/for_evaluation下载
- › 状态：带集成TLE4966-3K和TLE4966V-1K的套件于2020年第二季度供货



Shields2GO

- › **一块电路板带一个英飞凌IC**。每个Shield2Go都带有无焊接连接器。
- › Shields2Go板可结合下述各项使用：
 - › **英飞凌XMC 2GO微控制器板**
 - › 市场上的**微控制器评估板**通过适配器使用，如结合Arduino UNO使用
 - › 客户选择的**任意微控制器**
 - › 作为BO板独立使用
- › 支持Shields2GO的**软件**基于**Arduino**，可从该网址下载：
<https://github.com/Infineon>
- › 状态：TLE4964-3M和TLE4966K均可以供货



Agenda

1

英飞凌传感器介绍

2

英飞凌磁性传感器助力工业电机控制

霍尔开关传感器

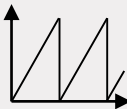
角度传感器

电流传感器

3

支持

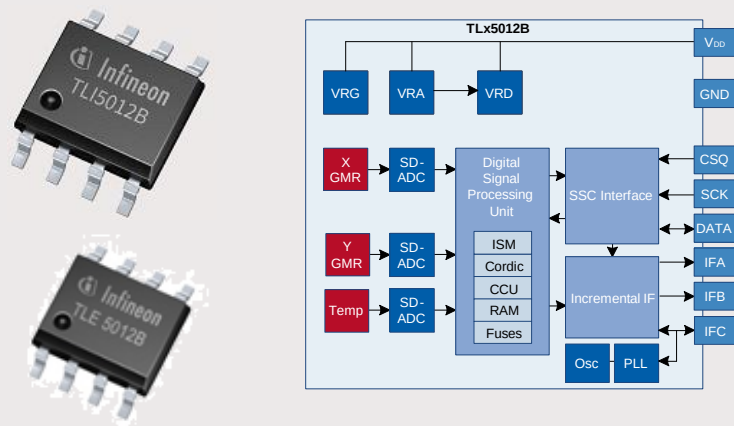
仍在成长的英飞凌角度传感器系列 适用于各种角度位置应用

	iAMR	iGMR	iTMR ^{NEW}
 数字量角度输出  0110100		TLI5012B TLE5012B(D) TLE5014(D) TLE5014SP ^{NEW}	
 数字量sin/cos输出  0110100 1101010		TLE5011	
 模拟量sin/cos输出 	TLE5109A16(D) TLE5309D	TLE5009 TLE5009A16(D)	TLE5501 ^{NEW}

(D) = Single and dual die
D = Dual die only

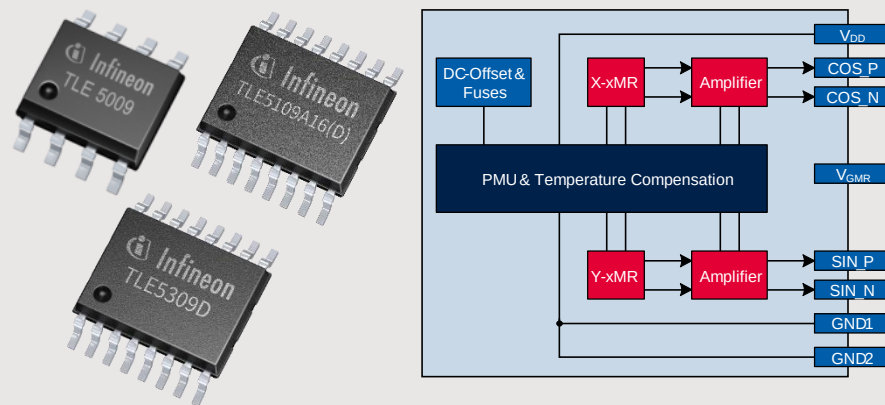
成熟的角度传感器产品系列

TLx5012B



- › **TLI5012B**:工业级; **TLE5012B**: 汽车级
- › ABZ及半双工SPI的数字接口可用于远程及板载MCU的通讯
- › 角度默认每43μs更新一次
- › 激活自动校准功能后传感器全温度全寿命范围内传感器最大角度误差为1.9°(TLI5012B), 1.0 °(TLE5012B)
- › 英飞凌 **工厂校准** 意味着客户无需进行校准
- › **芯片内的角度计算**降低了MCU的资源消耗

TLE5x09

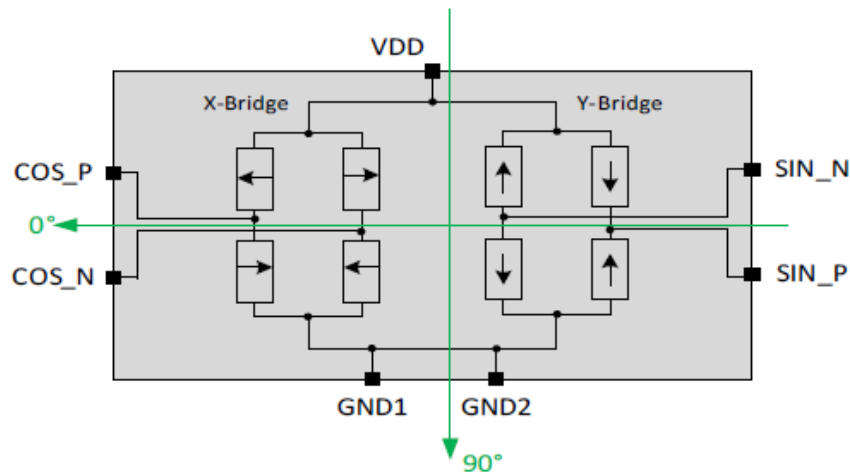


- › 汽车级规格
- › 快速的模拟量输出信号
- › 低功耗
- › 高精度
- › 内部集成的温度补偿简化了下线的标定
- › 常规供电电压及输出信号简化了器件及布板

TLE5x09系列提供了统一的管脚定义和接口

产品系列	产品名称	内含芯片数量	芯片技术	封装	输入电压	温度补偿	订单号码	状态
TLE5109* NEW	TLE5109A16 E1210	单	1* AMR chip	PG-TDSO-16 统一管脚定义 统一接口	3.3 V	Yes	SP000956970	量产
	TLE5109A16 E2210				5.0 V		SP000956966	
	TLE5109A16 D E1210	双	2* AMR chip		3.3 V		SP001496434	
	TLE5109A16 D E2210				5.0 V		SP001044230	
TLE5309*	TLE5309D E1211	双	1* AMR chip + 1* GMR chip		3.3 V	Yes	SP001227880	
	TLE5309D E2211				5.0 V	Yes	SP001227888	
	TLE5309D E5201				5.0 V	no TCO	SP001227884	
TLE5009*	TLE5009A16 E1200	单	1* GMR chip		3.3 V	no TCO	SP001285624	
	TLE5009A16 E1210				3.3 V	Yes	SP001296110	
	TLE5009A16 E2200				5.0 V	no TCO	SP001296118	
	TLE5009A16 E2210				5.0 V	Yes	SP001296114	
	TLE5009A16 D E1200	双	2* GMR chip		3.3 V	no TCO	SP001285628	
	TLE5009A16 D E1210				3.3 V	Yes	SP001296122	
	TLE5009A16 D E2200				5.0 V	no TCO	SP001296126	
	TLE5009A16 D E2210				5.0 V	Yes	SP001296130	

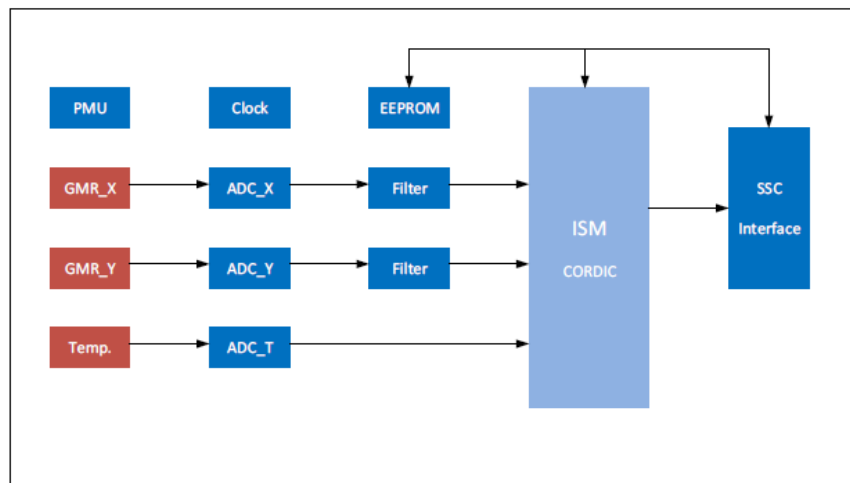
TLE5501-E0001: 英飞凌第一款TMR角度传感器



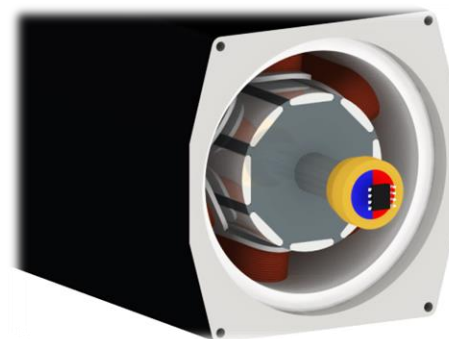
- › 汽车级规格
- › 基于TMR原理的角度传感器，支持360°角度测量
- › 引脚直接兼容TLE5009
- › 供电电压范围2.7V~5.5V
- › 差分输出信号高达0.37V/V，不需要外加运放，可直接连接MCU
- › 20mT~100mT的宽磁场范围，可延展到130mT
- › 极低的温漂，有益于校准和补偿的工作
- › 最高可支持150°C工作温度



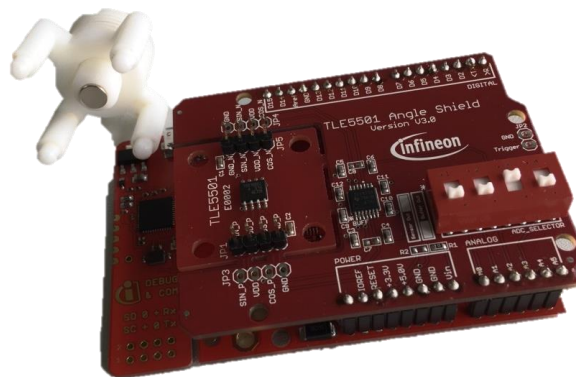
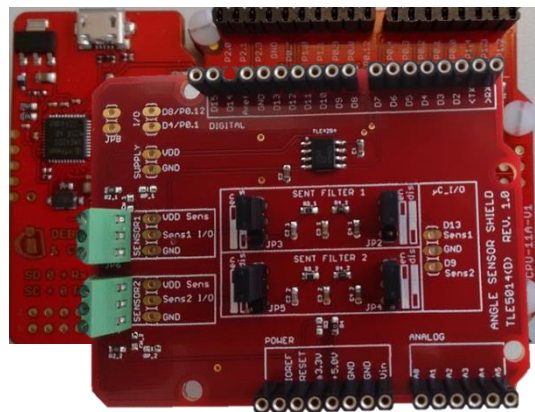
TLE5014SP: 专门为电机控制优化的传感器



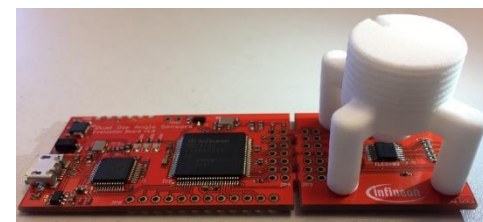
- › 汽车级规格
- › 32点内置查表补偿，通过下线标定可以用来修正系统层的角度误差（如安装导致的偏差等）
- › EEPROM可用于0°位置的存储以及客户的信息
- › 半双工的SPI接口，可提供
 - Sin/Cos原始数据
 - 计算后的角度值 (15位)
 - 诊断信息
- › 供电电压范围：3.0V~5.5V
- › 在全温度全寿命范围内传感器最大角度误差为1°



TLE5501 EVAL KIT



TLE5x09 EVAL KIT



Angle Sensor 2GO kit

TLE5012B_E1000_MS2GO/TLE5012B_E1000_MS2GO/
TLE5012B_E5000_MS2GO/TLE5012B_E9000_MS2GO



TLE5012B/TLE5009/TLE5011
EVALKIT/EVALBOARD(PCB)



Agenda

1

英飞凌传感器介绍

2

英飞凌磁性传感器助力工业电机控制

霍尔开关传感器

角度传感器

电流传感器

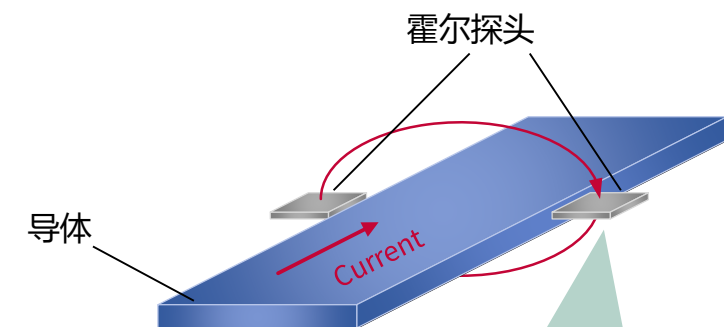
3

支持

英飞凌磁性电流传感器通过无芯化取得了增加性能和降低成本的双突破

开环

无芯式



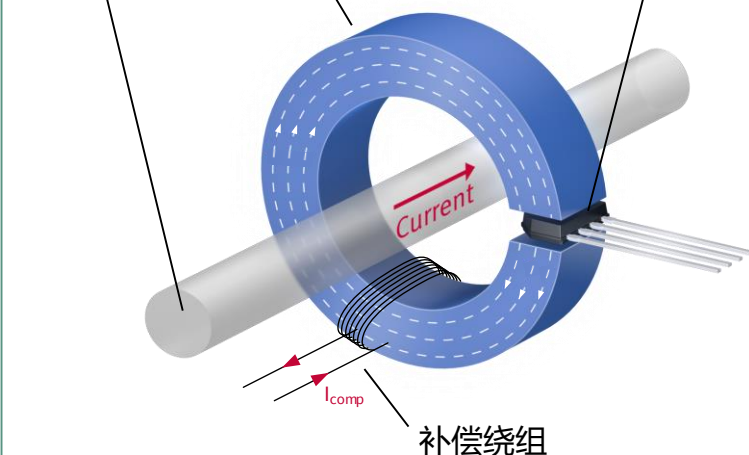
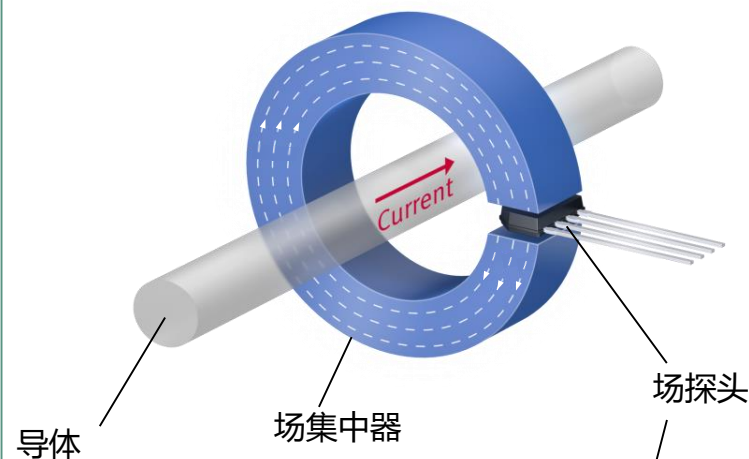
英飞凌的下一代电流传感器选择

闭环

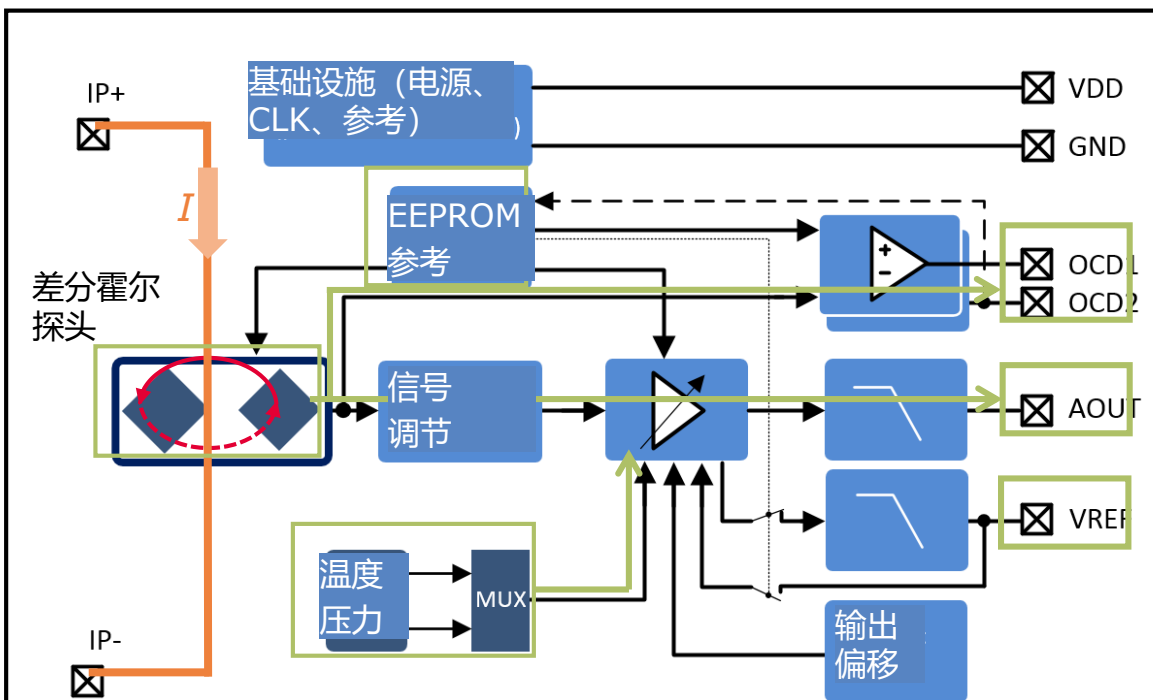
优势

- › 通过2个霍尔探头/单元的差分电压测量抑制杂散场
- › 无饱和、无迟滞、线性度高
- › 受温度和寿命的影响小
- › 传感器采用小型SMD封装

芯式



TLI4971的优异特性组合



借助高度敏感的霍尔单元实现差分测量

模拟输出
120kHz带宽

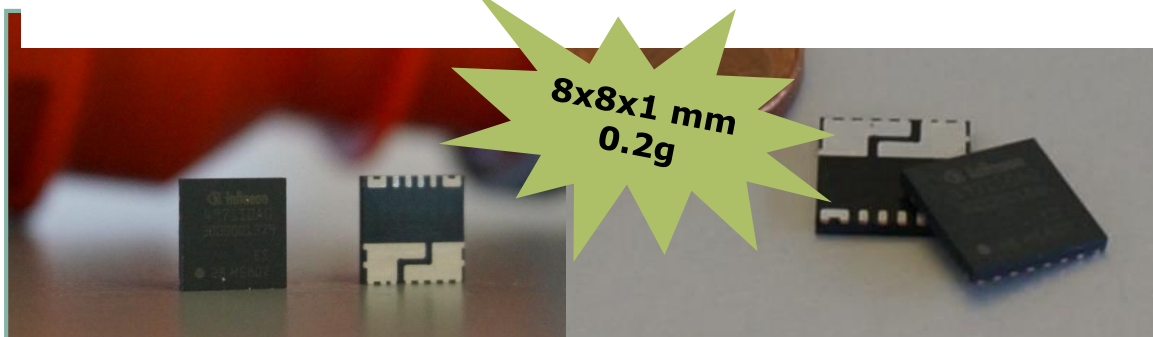
温度和压力补偿

过电流输出

集成的EEPROM

参比电压

小型无引脚封装

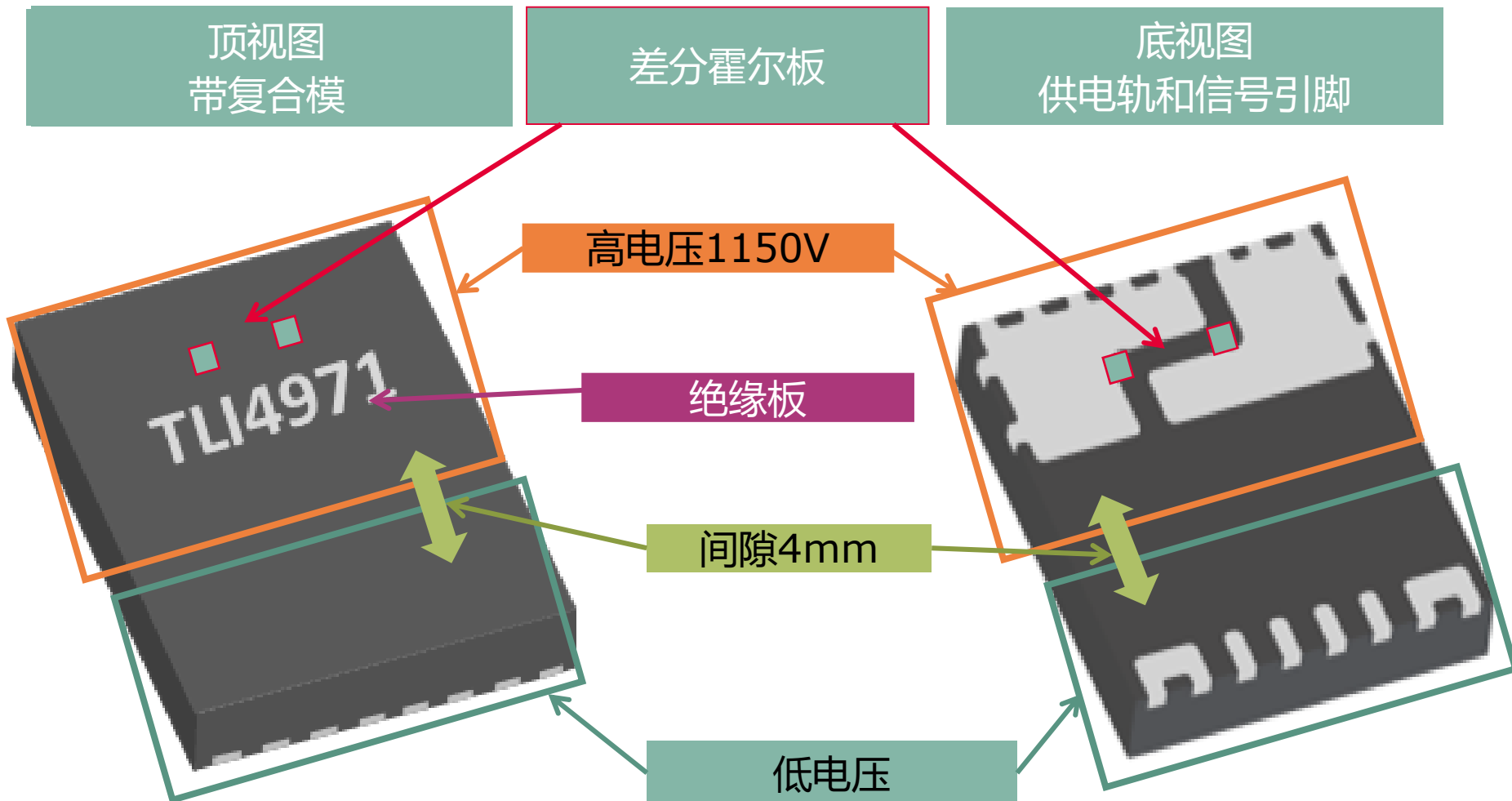


TLI4971 - 用于高压隔离的TISON-8小型轻量化封装

顶视图
带复合模

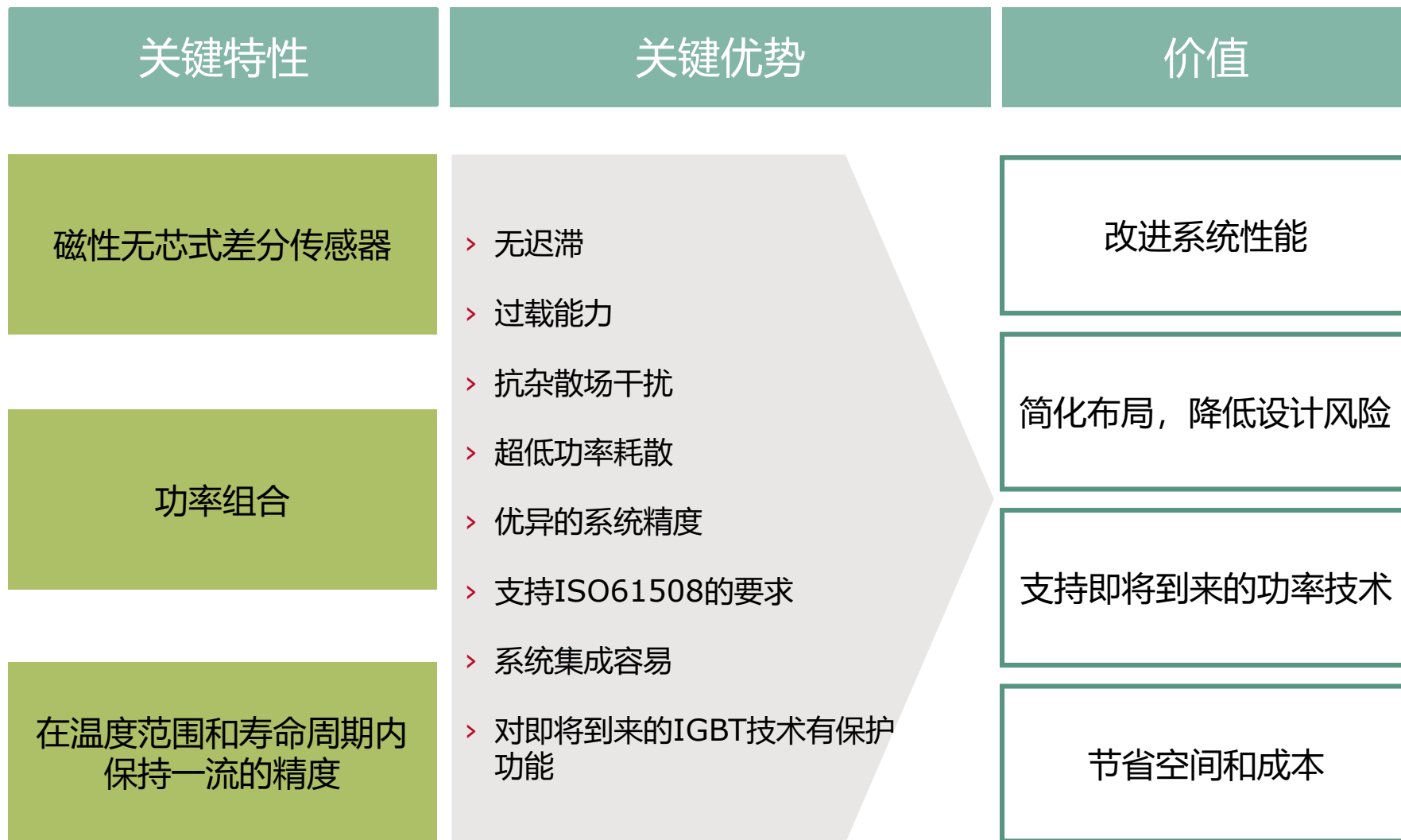
差分霍尔板

底视图
供电轨和信号引脚



PG- TISON-8的尺寸: 8x8x1mm

TLI4971 – 关键特性和优势



TLI4971 - 工具和相关资料

TLI4971评估板

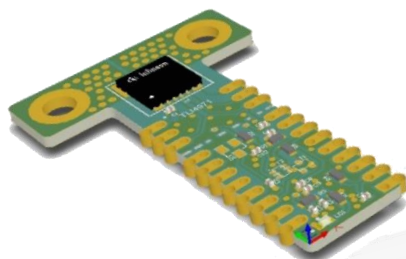


编程器/测量板

带GUI的通用编程器
高效的编程器（兼容NI）

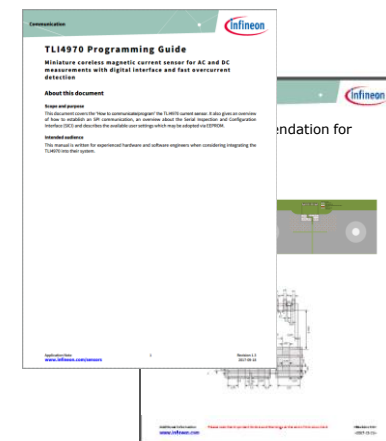


MS2GoKit / Shield 2 GO



数据手册/应用说明

- › 目标数据表
- › 焊接应用说明
- › 编程应用说明



Agenda

1

英飞凌传感器介绍

2

英飞凌磁性传感器助力工业电机控制

霍尔开关传感器

角度传感器

电流传感器

3

支持

在线工具及服务

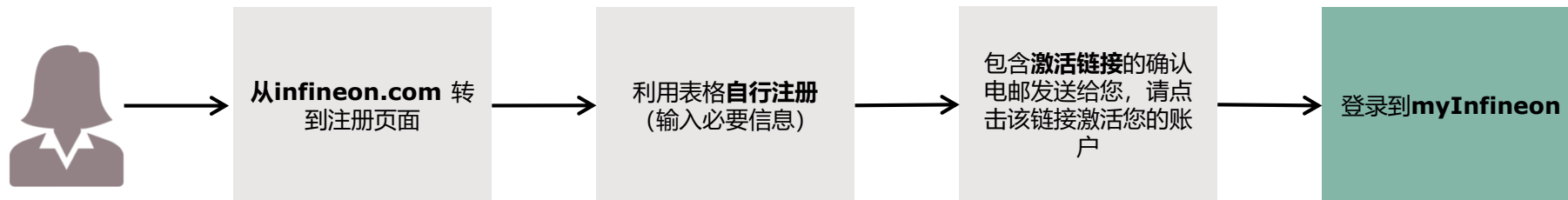
<https://www.infineon.com/cms/en/product/sensor>

The screenshot shows the Infineon website interface with several callouts highlighting key services:

- Tools (工具)**:
 - 设计工具 (Design Tools)
 - 解决方案搜索引擎 (Solution Search Engine)
 - 产品参数仪 (Product Parameter Instrument)
- Newsletter (内部资讯)**:
 - 订阅英飞凌每月内部资讯 (Subscribe to Infineon's monthly internal newsletter)
- 网上商城 (Online Store)**:
 - 通过分销合作伙伴在英飞凌主页上购买英飞凌产品 (Purchase Infineon products through distribution partners on the Infineon homepage)
- Support (支持)**:
 - Frequently asked Questions
 - Forums
 - Webinars
 - Online Chat 24/7
 - Toll Free Call
 - Product Support

The background of the website features a city skyline at night and a section titled "Lighting" with a "Register Now!" button.

通过myInfineon获得量身定制的信息



Products Applications Tools About Infineon Careers

Newsletter Contact Where to Buy

myInfineon

- Search
- Lorenzo, you are logged in
- > My Dashboard
 - > My Profile
 - > Log out
 - > myInfineon (old)



扫码注册
myInfineon

Lorem ipsum
amet, consetet
sadipscing

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr,
sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et
dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At v

Lorem ipsum dolor sit abc ...

如果访问、注册出现问题或有其它类型的问题，请联系您的英飞凌联系人或登录 www.infineon.com/support 获得官方支持（24/7全天候服务）

英飞凌汽车电子生态圈-本土一站式技术交流平台

英飞凌汽车电子生态圈官方网站：
www.infineon-autoeco.com

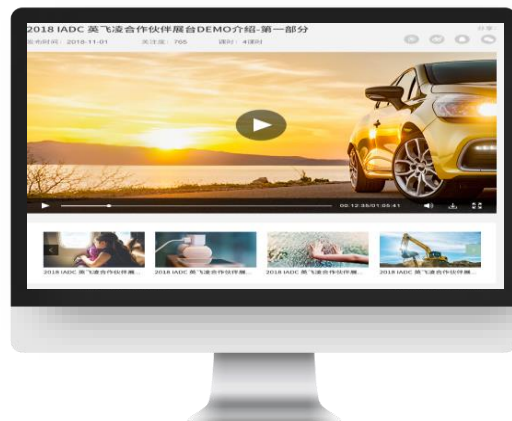
快速找到工业应用和传感器内容：
<https://www.infineon-autoeco.com/BBS/List/28>

英飞凌汽车电子生态圈官方微信



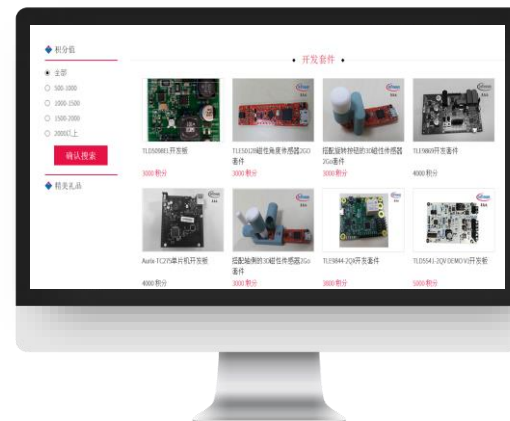
技术与方案

- › 有技术问题，上[英材施教](#)
- › 想交流心得，上[说事论飞](#)
- › [查找汽车电子解决方案和需求](#)



知识与人脉

- › [精心制作的技术视频](#)，为你打开汽车电子新世界的大门
- › 参与英飞凌在本土的[研讨会](#)



会员与合作

- › 成为我们的会员，享受丰富的[会员福利](#)
- › 成为我们的商业[合作伙伴](#)，携手开拓更广阔的市场空间



Part of your life. Part of tomorrow.

