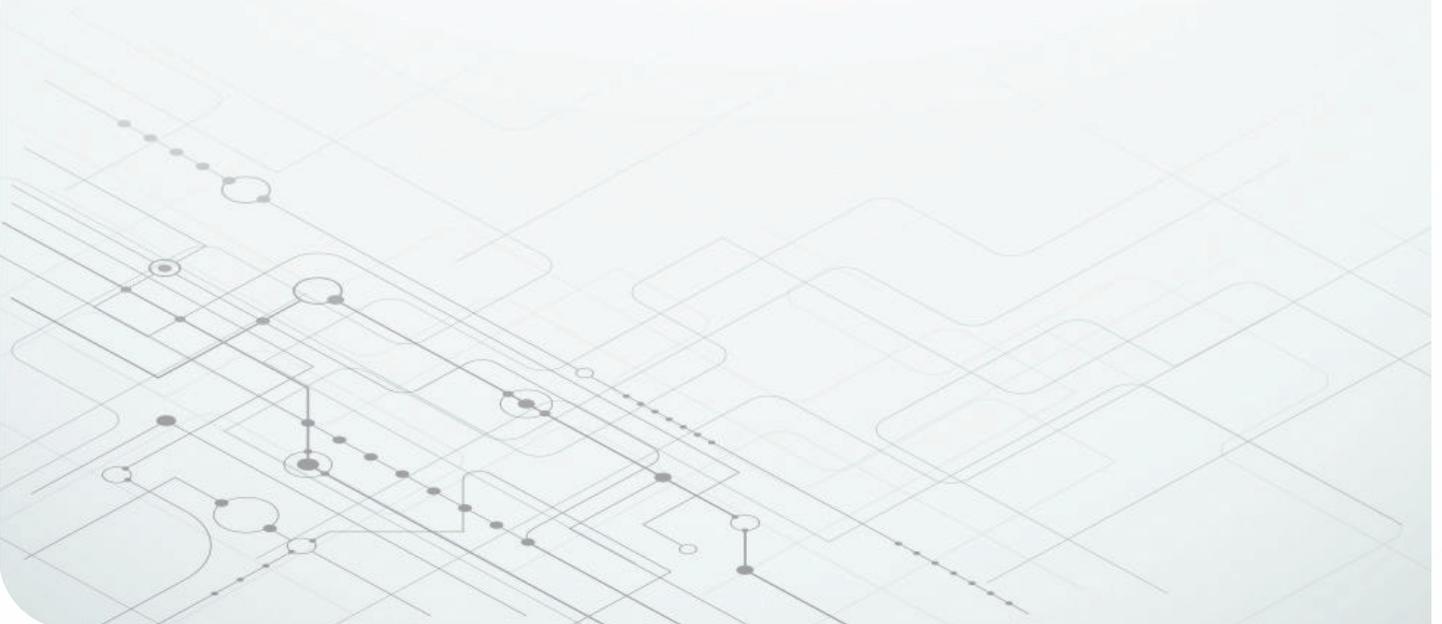


# 精确检测如何实现更高的系统性能和效率



**Giovanni Campanella**  
Sector general manager  
Industrial Systems



# 传感器集成电路 (IC) 无处不在，几乎可以测量任何类型的物理刺激。从测量房间的环境温度和湿度到检测汽车和道路上的其他障碍物，传感器 IC 是现代系统的“感官”，可帮助系统更快、更可靠地对其周围的世界做出反应。

## 内容概览



1

### 适用于电动汽车和电动汽车充电站的传感器 IC

传感器 IC，尤其是电流传感器，对于从内燃机向电动传动系统和充电站的转变而言至关重要。



2

### 适用于现代数据中心的传感器 IC

隔离式放大器和霍尔效应传感器可以在用于数据中心的服务器电源单元 (PSU) 中实现更高的功率密度，从而在管理推动现代世界发展的日益增长的数据量的同时帮助保持能效。



3

### 适用于能源管理的传感器 IC

电表对于高效配电至关重要，有助于可靠地确定建筑物的总体能耗。



4

### 适用于机器人和 ADAS 的传感器 IC

了解如何通过视觉、雷达和激光雷达检测在工业和汽车应用中实现协作和安全。

传感器集成电路 (IC) 无处不在，几乎可以测量任何类型的物理刺激。从测量房间的环境温度和湿度到检测汽车和道路上的其他障碍物，传感器 IC 是现代系统的“感官”，可帮助系统更快、更可靠地对其周围的世界做出反应。

传感器 IC 通常设计用于特定的模式或类型或检测电流、电压、湿度、接近度、雷达等。最近的传感器 IC 技术创新聚焦于将更多功能集成到 IC 中，同时提高其给定模式的整体

精度和可靠性。这些创新带来了更好的系统性能和更高的能效，并且在某些情况下催生了新的应用。

例如，可以通过低功耗雷达检测持续监视汽车内部和外部。过去，雷达检测消耗的功率太大，无法在汽车发动机关闭后持续使用。随着毫米波雷达传感器的创新，现在可以 360° 连续监测汽车是否有人非法进入或有儿童独自留在车内。

### 适用于电动汽车和电动汽车充电站的传感器 IC

检测 IC 在从内燃机到电动传动系统的转变中发挥着重要作用，特别是在电池管理系统、车载充电器和直流快速充电站的电流和电压检测方面，如图 1 所示。

直流快速充电站（特别是充电站的电源模块控制环路）是电流传感器在电动汽车中的影响力的一个例子。电流传感器监测可能会影响电源模块可靠调节交流/直流电源转换能力的信号带宽、增益和失调电压误差，从而实现汽车电池的快速充电。在功耗是设计的优先考虑因素的系统设计中，可以使用隔离放大器或  $\Delta-\Sigma$  调制器（例如 [AMC1306M05](#) 或 [AMC3302](#)）实现基于分流器的电流设计。



图 1. 快速充电站中的电动汽车

除了电池管理和充电系统之外，汽车系统中也会使用传感器 IC。尽管不是最近才发展起来的，但整个汽车的系统电气化（从挡风玻璃雨刮器到座椅调节电机）仍通过检测为实现更高效的系统设计提供了机会。

线性、3D、角度、开关和锁存器霍尔效应传感器可实现对传动器或电机实时反馈的精确响应，从而帮助汽车系统为驾驶员提供响应更灵敏且更舒适的环境。

除了使用传感器来提高现代车辆中驾驶员和乘客的舒适度外，汽车工程师还在寻求实现能够通过故障发生前检测到故障来提高车辆整体安全性的系统。这就需要具有诊断功能（支持器件级和系统级功能）的传感器 IC，从而在运行期间检测、监视和报告故障。**TMAG5170-Q1**、

**TMAG5170D-Q1** 或 **TMAG5173-Q1** 等位置传感器旨在监视汽车系统运行情况并快速检测故障，从而帮助工程师满足法规要求（例如 ISO 26262 标准中高达 ASIL D 级的要求）。

## 适用于现代数据中心的传感器 IC

随着数据中心的服务器（如图 2 所示）存储和分析的数据流持续增长，服务器功耗也在增加。提高功率密度，进而提高服务器电源单元 (PSU) 的效率，是优化数据中心的一种方式。



图 2. 数据中心中的服务器机架。

80 Plus 钛金标准符合最严格的 PSU 效率标准，已成为当前和下一代数据中心的最低要求。电流检测在帮助实现该效率水平方面发挥着重要作用，可通过隔离式放大器和霍尔效应电流传感器实现。**AMC3302** 和 **TMCS1100** 精密隔离式电流检测 IC 等传感器可帮助服务器 PSU 满足 80 Plus 钛金标准要求的大于 96% 的系统效率阈值。

**AMC3302** 隔离放大器提供  $\pm 50\text{mV}$  的输入电压，支持使用阻值较小的分流电阻器来帮助降低放大器的功耗并提高系统效率。**TMCS1100** 霍尔效应传感器通过 IC 自身内部的磁场转换信号，无需隔离式电源轨。这些传感器还通过其输入导体电阻减少了功率损耗，对于大电流检测，该电阻可以大于  $1\text{m}\Omega$ 。

## 适用于能源管理的传感器 IC

从化石燃料向可再生能源的转变需要的不仅仅是能源生产的变革；它还取决于从电网到楼宇和家庭的高效配电和电源管理。**ADS131M04** 等具有宽动态范围和内部校准功能的同步采样模数转换器 (ADC) 可用于在电表中获取可靠准确的能耗数据，这是高效能源管理的一个不可或缺的应用。

对于需要具有分流测量功能的多相仪表的设计，

**ADS131M04** 可以直接连接到电阻分压器、电流互感器或分流器。这些传感器可达到很高的测量精度（0.1 精度等级），而高采样率可以为谐波测量提供负载管理和其他高级功能的基础。

## 适用于机器人和 ADAS 的传感器 IC

各行各业对自动化的需求不断增长，推动了机器人在工厂和日常生活中的应用。为了使自主机器人系统取得成功，它们必须能够在与人类和其他机器人合作、协同工作和共存时在其上下文环境中进行交互。通过机器人中的视觉、雷达和激光雷达检测，协作和安全性得以实现，因为这些模式使机器人能够感知周围物体的接近和性质。

与人类相似，机器人依靠其视觉、听觉和触觉来对周围的世界做出反应。当人类或其他机器人接近时，或者当其路径上有障碍物时，这些感官使它们能够停下或降低速度。同样，在 ADAS 中，传感器部署在车辆周围，以便提供全面、实时的 360° 周围环境视图，如图 3 所示。这些“感官”为驾驶员提供切实可行的信息，帮助他们评估周围的危险并做出相应的响应。

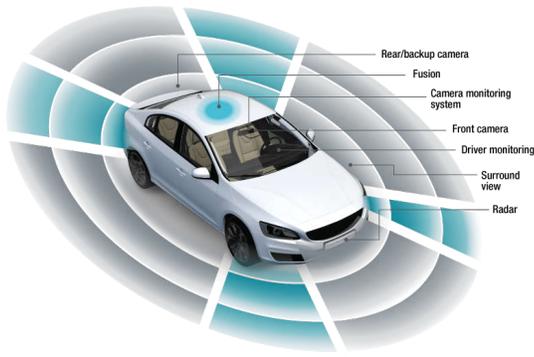


图 3. 用于 ADAS 的雷达检测，其中显示了多个摄像头和传感器的视野范围。

IWRL6432 等 TI 毫米波雷达传感器可以为机器人和汽车应用提供高精度测量。这些传感器不仅可以测量其视场范围内物体的距离，还可以测量黑暗等恶劣环境条件下任何障碍物的相对速度。

这些传感器使用无线电波及其回波通过测量速度、角度和距离来确定移动物体的方向和距离，从而帮助机器人和车辆根据物体接近传感器的速度采取更具预测性的行动。TI 毫米波传感器还通过了安全完整性等级 2 认证，并包含内置安全功能以在系统级支持不断发展的安全标准。

准确的里程信息对于自主移动机器人的导航（如图 3 所示）至关重要；该信息通过测量机器人平台上轮子的旋转得出。TMAG5170 等 3D 霍尔效应位置传感器能够以高达 20kSPS 的速度提供超高精度，同时功耗更低。

TMAG5170 的另一项优势是其内置的角度计算器引擎，该引擎可以释放微控制器以执行其他功能。



图 4. 仓库中的自主移动机器人。

## 结论

TI 正在开发检测技术并对其进行投资，这些技术将进一步挖掘检测在现代系统中的潜能，使我们日常使用的电子产品能够更快、更准确地对我们周围的世界做出反应。

要了解如何借助 TI 广泛的检测产品系列实现准确可靠的系统监测、保护和控制，请参阅 <https://www.ti.com/zh-cn/technologies/sensing.html>。

- 电流检测解决方案
- 湿度传感器
- 磁传感器
- 毫米波雷达传感器
- 温度传感器

## 附加资源

阅读我们的检测电子书，了解我们检测专家的技术见解和设计技巧：

- 温度检测工程师指南
- 电流检测工程师指南

**重要声明：** 本文所提及德州仪器 (TI) 及其子公司的产品和服务均依照 TI 标准销售条款和条件进行销售。建议客户在订购之前获取有关 TI 产品和服务的最新和完整信息。TI 对应用帮助、客户的应用或产品设计、软件性能或侵犯专利不负任何责任。有关任何其它公司产品或服务的发布信息均不构成 TI 因此对其的认可、保证或授权。

所有商标均为其各自所有者的财产。

© 2023 Texas Instruments Incorporated



ZHCY187C

## 重要声明和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、某特定用途方面的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他功能安全、信息安全、监管或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的应用。严禁对这些资源进行其他复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 的销售条款](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款/TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

邮寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2023，德州仪器 (TI) 公司