



传感器

飞思卡尔概览



freescale.com.cn/sensors



建基于创新传统

- 传感解决方案
- 加速度传感器
- 传感器平台
- 压力传感器
- 触摸传感器
- 磁传感器
- 应用范例
- 软件解决方案

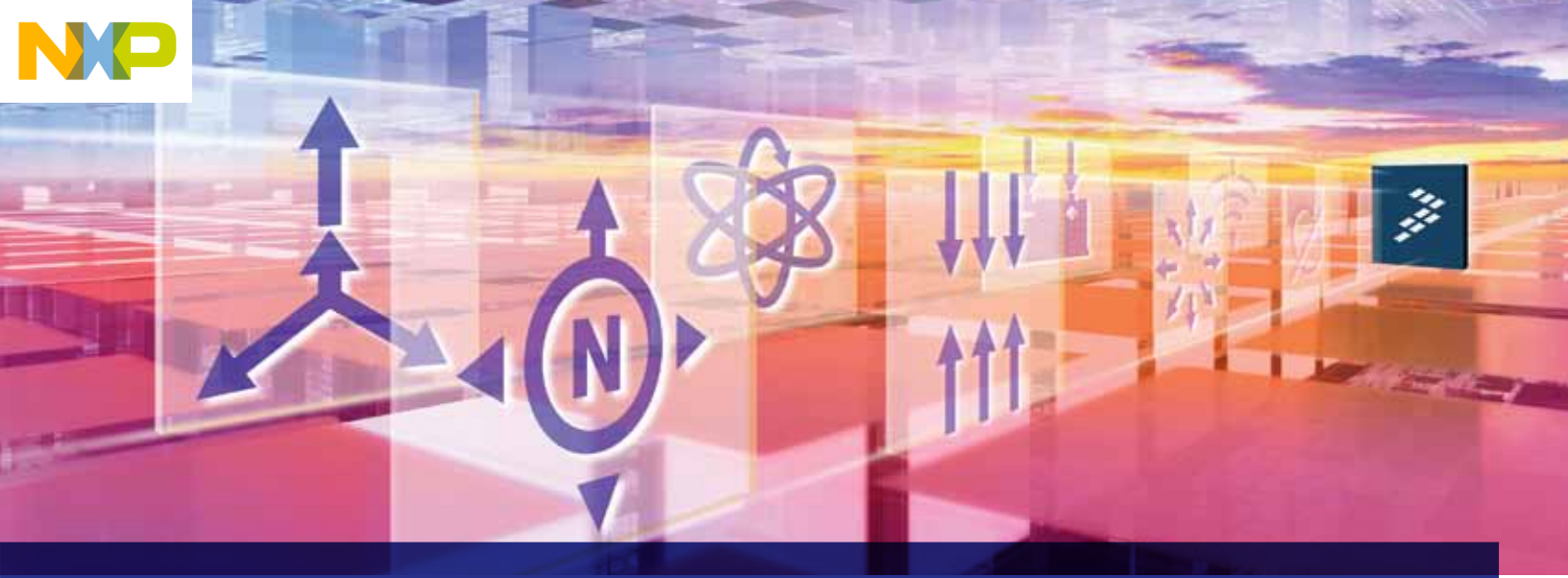
- 3 **概述**
- 4 在过去三十多年，飞思卡尔传感器产品通
- 6 过不断进行传感器创新，令世界变得更加
- 8 安全、交互程度更高。在全球各地，已经
- 10 有几百款微控制器采用了我们基于微机电
- 14 系统(MEMS)和基于互补金属氧化物半导体
- 16 (CMOS)状态机的触摸感应组件以及触摸感
- 18 应软件，而我们已经交付超过20亿这样的
- 传感器产品。我们将秉承飞思卡尔的创新
- 传统，继续扩展我们的传感器产品组合 -
- 支持客户开发出更加智能、功率更低的解
- 决方案。

飞思卡尔Xtrinsic传感解决方案的推出标志着传感体验进入一个新纪元。Xtrinsic传感解决方案组合了智能集成、逻辑和可定制的软件，旨在交付更加智能、更加差异化的应用。Xtrinsic解决方案涉及智能环境感应，传感器能够根据其所在环境做出决策，因此可以实现广泛的用途。

MAG3110磁传感器显示我们的产品已经扩展到磁力传感器领域，它进一步补充了我们广泛的惯性、压力和触摸传感器产品组合。飞思卡尔是家电、汽车、消费电子、工业和医疗保健市场领先的传感器提供商。传感器IC补充了我们广泛的产品组合，包括ZigBee®技术、MCU、MPU、DSP、模拟IC、CodeWarrior和其他开发工具，从而可以为客户提供系统解决方案。

我们的首要目标就是帮助您满足市场需求。我们倾听您的需求并将您的想法转变为产品。我们的核心竞争力就是采用可以缩短开发周期的流程实现新产品开发。当我们会与您一起努力满足您对小型、经济高效的传感器不断变化的需求的同时，我们的技术也在不断地扩展和演进。我们还利用飞思卡尔内部相配合的技术来增加您的全球竞争力。

创建可以感应周围系统并与之交互的新技术，对于能保持我们工作、生活和娱乐的方式至关重要。在设计师面对创建更智能产品的新挑战时，飞思卡尔致力于推出智能加速、压力、触摸和磁力传感器解决方案，从而满足不断演变、扩展的市场需求。



Xtrinsic 传感解决方案

智能环境感应

Xtrinsic传感器远远超出了传感器传译信号的功能 – 它们可以实现更高等级的环境和智能感应。通过增强与多种传感器输入、逻辑和其他组件的模块化集成，飞思卡尔在这一整体传感解决方案中实现了更大的价值和决策制定能力。我们已将专业技术置于您的指尖，唯一能限制您轻松定制我们的传感功能来配合您的需求 – 就只有您的想象力了。

飞思卡尔Xtrinsic传感器可以帮助改善产量并降低制造成本。这些高度集成，采用单一封装的多功能解决方案，可以帮助您简化新产品开发，缩短面市时间。例如，压力传感器、MCU和射频(RF)电路的组合可用于各种远程传感应用，如直接式胎压监测系统(TPMS)。集成的TPMS是一种灵活的高精度安全系统，可以更加轻松地集成到整体汽车设计中。此外，通过在封装中集成一个双轴(X/Y)加速度传感器，还可以增加轮胎定位功能。

智能环境感应领域

基于强大的多样化传感器类型组合构建

- 惯性、磁力、压力和触摸传感器
- 提供多种传感器输入，增加整体解决方案的价值
- 从环境中提取最大程度的环境信息

增强感应

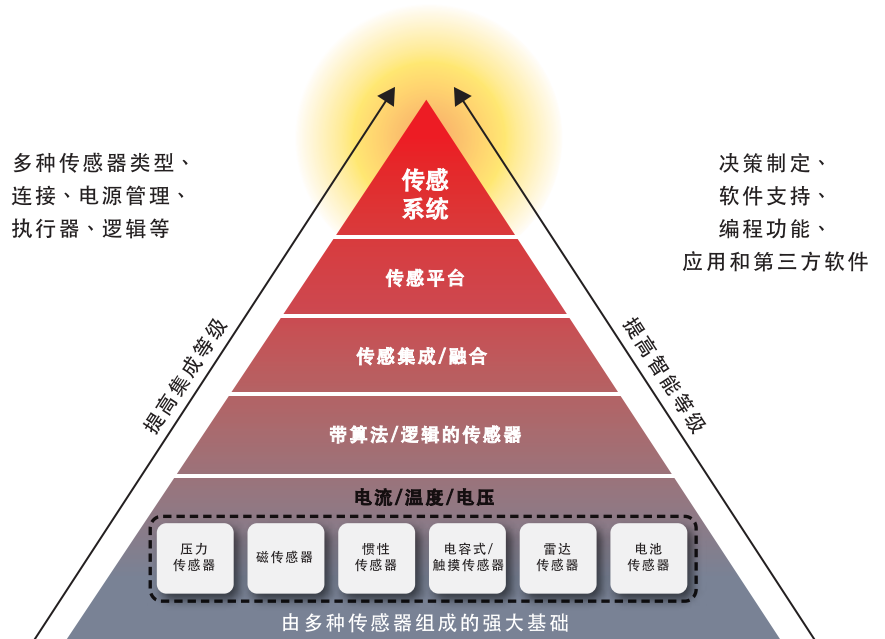
- 通过包含决策制定算法向传感器添加环境分析功能，提高传感器性能
- 传感器可以作为最终或次一级的决策制定者，并将决策馈送到一个中心位置

提高智能等级

- 决策制定
- 软件支持
- 编程能力
- 应用
- 第三方软件

提高集成等级

- 传感器融合
- 非易失性存储
- 连接性
- 电源管理
- 逻辑能力
- 促动应用





飞思卡尔Xtrinsic加速度传感器

可扩展的运动智能

我们基于微机电系统(MEMS)的加速度传感器，专门针对需要测量跌落、定向、拍击、双击、倾斜、抖动、运动、定位、摇晃、冲击或振动产生的强度的产品和嵌入式系统。从高度灵敏的地震监测到坚固的碰撞检测，我们为各类应用提供了1.5到250g的广泛的加速度传感器组合。目标市场包括消费电子、家电、汽车、工业、医疗和计算机外设。

我们的加速度传感器采用一种微机械结构。g-cell(感应单元)与应用特定的集成电路(ASIC)结合，为加速度传感器提供了放大功能、信号调节、低通滤波器和温度补偿。这种传感器采用单片系统级封装解决方案。

为实现灵活设计的模拟和数字解决方案

- 覆盖X、XY、XZ、XYZ和Z轴传感方向
- 为广泛的应用提供1.5到250g传感器
- 高灵敏度
- 采用内部过滤器实现信号调节
- 提供功能验证校准自测
- 线性输出
- 成比例设计，非常适合带有模数转换器的接口

- g-cell采用密封设计
- 数字输出，采用I²C/SPI，提高处理器系统性能
- 由客户分配寄存器，实现偏移校准
- 可编程的带宽和数据速率
- 单板3D感应
- 双向多轴感应
- 方向检测
- 具有功能可适用性
- 设计灵活性
- 在更小的体积中实现更低的功率、更强的功能
- 重力加速度选择(G-Select)产品，能够针对多功能应用提供灵活的加速度量程选择
- 可识别单击和双击操作
- 低功率可延长电池寿命
- 元件数量少，节省成本和空间
- 高敏感度，低噪音
- 高频率和分辨率，实现精确的跌落、倾斜、运动、定位、晃动和振动感应
- 两芯片解决方案，采用分区设计，实现更好的设计灵活性，最大程度提高产品性能
- 经济高效的封装

典型应用

- 移动电话/PMP/PDA/数码相机
 - 方向检测(纵向/横向)
 - 更高的分辨率的倾斜控制
 - HPF增强手势拨号
 - 拍击控制
 - 自动唤醒/睡眠，实现更低的功耗
- 智能图书/电子阅读器/上网本/笔记本
 - 防盗功能
 - 对硬盘驱动提供自由落体检测
 - 方向检测
 - 拍击检测
- 医疗应用中的行为监控
- 安全性
 - 极高的分辨率，可以检测微小运动
 - 倾斜
- 车队监控、跟踪
 - 航位推算
 - 冲击记录
 - 防盗功能
 - 通行费支付
- 洗衣机不平衡检测
- 电动工具和小家电
 - 倾斜
 - 安全关闭

为您的设计选择正确的Xtrinsic加速度传感器



MMA865xFC特性

- 高性能
 - 功能完善
- 价格有竞争力
- 功率消耗行业最低
- 低电压兼容
- 丰富的特性
 - P/L检测
 - 高通滤波器
 - 瞬态检测
- 2x2x1.0 mm DFN小型封装
- 12位和10位数字输出
- 高灵敏度：1 mg/LSB
- 低噪声：150ug/SqrtHz (与分辨率无关)
- 低功耗模式：7微安
- 中断和I²C接口电源：1.62到3.6 V
- 电源电压：1.95到3.6 V
- 输出数据速率：1.5至800 Hz
- 两个可编程中断引脚供七个中断源使用
- MMA8652FC嵌入式运动检测特性：
 - 自由落体或运动检测
 - 脉冲和摇晃检测
 - 带迟滞的方向(纵向/横向)检测
 - 自动唤醒/休眠模式的自动输出数据速率切换
 - 自检
- MMA8652FC内嵌32点采样FIFO缓冲器
- 通过FIFO采样提供高传输率的过滤数据



MMA845xQ特性

- 高性能
- 扩展特性
 - FIFO (仅14位器件支持)
 - 可配置的P/L角度阈值
 - 高通滤波器
 - 瞬态检测
- 最低电压
 - 1.71到1.89 V
- 14位和12位数字输出
- 分辨率：(14位) — 0.25 mg，(12位) — 1 mg
- 低噪声：99ug/SqrtHz (与分辨率无关)
- 低功耗模式：6微安
- I/O接口电源：1.62到3.6 V
- 电源电压：1.95到3.6 V
- 输出数据速率：1.5至800 Hz
- 两个可编程中断引脚供七个中断源使用
- 嵌入式运动检测特性：
 - 自由落体或运动检测
 - 脉冲检测
 - 摇晃检测
 - 带迟滞的方向(纵向/横向)检测
 - 自动唤醒/休眠模式的自动输出数据速率切换
 - 自检
- 内嵌32点采样FIFO缓冲器
- 通过FIFO采样提供高传输率的过滤数据
- 3x3x1.0 mm QFN小型封装



MMA8491Q特性

- 功耗最低
 - 1 Hz采样速率下为1 μA
- 低成本
 - 1 mg/计数灵敏度
- 工业封装
- 3 mm x 3 mm QFN 12 引脚微型封装
 - 0.65 mm引脚间距
 - 焊点可视检查
- 3轴MEMS倾斜传感器
- 每个轴的倾斜阈值为46.5°
- 快速启动
- 1.95到3.6 V电源电压范围
- -40 °C到+85 °C运行温度范围



Xtrinsic 传感平台

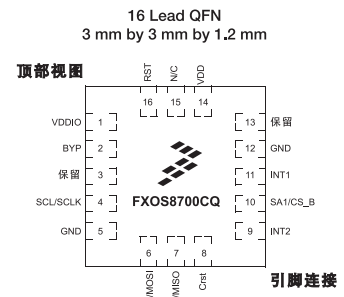
FXOS8700CQ 6轴传感器

单片封装3轴加速度传感器和 3轴磁力传感器

飞思卡尔 FXOS8700CQ 6轴 Xtrinsic 传感器在一个小型 3 x 3 x 1.2 mm QFN 塑料封装中结合了业界领先的加速度传感器和磁传感器。这些应用包括电子罗盘、增强型用户界面、增强现实和基于位置的服务应用(静态地理指向)。目标产品包括智能手机、平板电脑、个人导航器件、智能电视遥控器、手表、游戏控制器、机器人和无人驾驶飞行器(UAV)。

另外，飞思卡尔正在开发面向 Windows® 8 的 12轴 Xtrinsic 传感器平台，可集成至平板电脑、掌上电脑、可折叠/不可折叠笔记本电脑和其他便携式器件。FXOS8700CQ 结合了 14位加速度传感器和 16位磁传感器，带有优化 ASIC，支持高性能电子罗盘解决方案，能够为大多数应用实现 0.1度的典型定位分辨率和低于 5度的罗盘指向精确度。

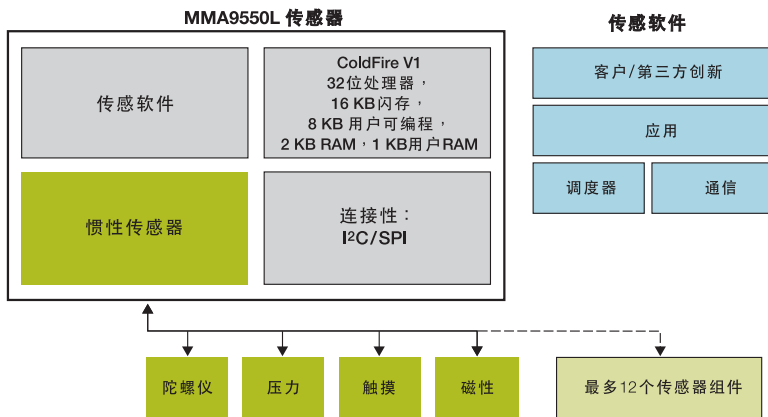
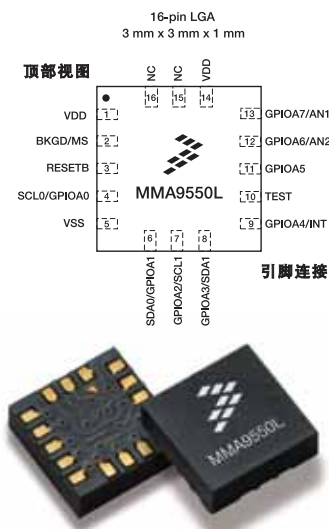
FXOS8700CQ 的 6轴传感器结合了业界最高级的嵌入式特性，当应用处理器由传感器中断信号驱动时，可以对整个系统进行低功耗优化，从而节省大量资金。传感器的可选输出数据速率(ODR)从 1.563 至 800 Hz，或在混合模式中最高为 400 Hz(并发加速度传感器和磁力传感器数据)，以更低的 ODR 提供显著的省电特性。



特性和优势

特性	优势
高度集成	FXOS8700CQ 轴传感器将业界领先的加速度传感器和磁传感器组合在一个小型 3 x 3 x 1.1 mm 封装中
宽动态范围 ±1200 μT	灵活布防在包括永久磁铁的 PCB 中，例如扬声器和振动电机
嵌入式矢量幅度检测	通过中断编程和利用矢量幅度检测和/或电磁干扰/磁铁存在检测来实现显著的系统级节电
嵌入式自主硬铁校准	低功耗硬铁偏置补偿用于由硬铁磁场干扰主导的平台
低功耗	传感器的可选输出数据速率范围从 1.563 Hz 至 800 Hz，允许在功耗和性能之间进行最佳的权衡(响应时间)。可编程自动唤醒/睡眠功能适用于所有内部干扰源，包括磁性事件检测块，以便实现显著节电
高性能	业界领先的 14 位加速度传感器和 16 位磁传感器结合了高性能 ASIC，支持高性能电子罗盘解决方案，能够为大多数应用实现 0.1 度的典型指向分辨率和低于 5 度的指向精确度。两个传感器在混合模式中最高能够以 400 Hz ODR 运行。使用 g-cell 和 m-cell 合并数据的嵌入式功能面向经济高效、可定制且优化的解决方案
Xtrinsic 电子罗盘软件	支持所有标准的浮点和整数代码，包括 Android™，Windows® 8 和其他操作系统
Xtrinsic 校准软件	全系列浮点和定点运算，以及 4、7 和 10 个元素模型

MMA9550L 结构图



MMA9550L

智能运动传感平台

MMA9550L 是业界首款智能、高精度运动传感平台，管理多个传感器输入并制定系统级决策，以便支持手势识别、计步器功能和电子罗盘倾斜补偿等新型应用。其高度可配置且可定制的传感器决策引擎通过解析传感信息可支持复杂的计算，并控制多个系统级传感决策 – 而不仅仅是简单地处理原始数据。该操作可以在不中断系统应用处理器的情况下完成，降低了总系统功耗。MMA9550L 的高级处理功能是通过 32 位 ColdFire V1 处理器嵌入到传感器中以便在其环境的情景中制定决策，并支持各种使用案例。

通过 MMA9550L 运动传感平台最多可以轻松整合十二个传感器输入，该平台采用可配置为 I²C 或 SPI 的通信接口。允许从系统应用处理器中卸载校准、补偿和传感器功能至 MMA9550L 智能传感平台。MMA9550L 使用 CodeWarrior Development Studio 软件进行编程和配置，使客户可以快速、轻松地构建性能更高的完全符合其需要的下一代应用。

特性和优势

特性	功能	优势
嵌入式特性	自动唤醒/睡眠	融合了多种功能，例如敲击、摇晃和移动，以及其他外部传感器输入，以便通过信号唤醒系统或者在一定时间的非活动后转换为低功耗模式
	方向检测(纵向/横向)	高度可配置的显示控制可降低系统功率，通过经验验证的算法加快 UI 响应时
	单、双和定向敲击	允许一个用户输入控制有多个输入入口，实现快速的用户响应。内置降噪可避免误敲击，通过阈值、模式识别或脉冲序列实现可配置噪音抑制。针对 ±2g/±4g/±8g 的可选阈值
	单、双和定向摇晃	允许一个用户输入控制有多个输入入口，实现快速的用户响应
	阈值检测	用于多种使用案例的基本算法
	线性 and 旋转自由落体	通过经验验证的自由落体算法对自由落体检测实现快速用户响应
	嵌入式智能 FIFO	当处理器不需要查询数据时节省处理器访问时间。惯性事件触发表示有可用的移动数据，此外 FIFO 允许应用处理器睡眠，并且数据可以在 FIFO 中缓冲，仅当时间允许时应用处理器可以再进行数据采集，所以 FIFO 可用于节电 因为数据无需连续发送，所以减少了 I ² C 总线流量
	抖动检测	与器件方向对应的手腕抖动姿态可以用作一个用户操控界面，实现快速的响应时间和低功耗
	倾斜角度	倾斜角度可以配合额外的传感器输入例如磁传感器进行补偿，例如用于各种使用案例的指南针应用
	过滤器(由事件驱动的 HP 和 LP)	允许对传感器数据进行信号处理，以减少应用处理器的处理
电源管理	计步器	除计步以外还可以用于活动监控。识别站、坐、躺，以及步行，跑步，上楼/下楼，自动扶梯和其他运动
	可配置的采样率：1-1024 采样数/秒	可配置的节电模式和自动唤醒/睡眠功能允许 MMA9550L 成为电源管理决策的一部分，以实现优化的电流消耗
	活动/位置自动唤醒监控更改	
	当不活动时通过自动睡眠功能关闭传感器	
嵌入式智能 FIFO 在应用处理器休眠时可以处理数据		
连接性	低电压运行：1.71-1.89 V	用于轻松设计的灵活配置选项
	通信协议：I ² C/SPI	
	在主/从端口之间通信	



飞思卡尔Xtrinsic压力传感器

多样化的封装、 压力范围和 端口选项

自从1980年开始，飞思卡尔*基于MEMS的传感器就开始改变世界。目前，我们的压阻式压力传感器设计用于感应空气绝对压或差压。同时我们的CMOS压力传感器用于TPMS中感应绝对空气压力。它们使技术迈进了一个以前无可估量或无法企及的领域。它们帮助您感应世界。

MPXH系列：SSOP封装

- 压力测量范围最高可达300 kPa
- 温度补偿范围从-40 °C至+125 °C
- 放大模拟输出
- 适合MCU接口
- 小型坚固的PPS表贴封装
- 0 °C至85 °C范围内的高精度测量
- 提供轴向和侧向端口

典型应用

- 大气绝对压力(BAP)
- 歧管绝对压力(MAP)
- 气压测高
- 工业控制
- 洗衣机和洗碗机的水位测量

MPXV和MPXA系列： SOP封装/MPX5000系列/ MPXA(z)4000系列

- 压力测量范围最高可达250kPa
- 温度补偿范围从-40 °C至+125 °C
- 放大模拟输出
- 适合MCU接口
- 坚固的PPS小型表贴封装(SOP)
- 提供轴向和侧向端口

典型应用

- BAP/MAP
- 过程控制
- 气压测高
- 工业控制
- 水位测量

MPXM系列：MPAK封装

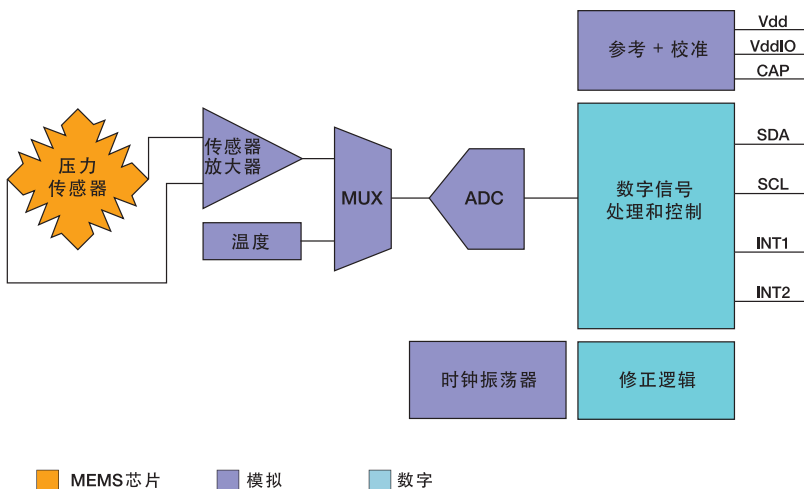
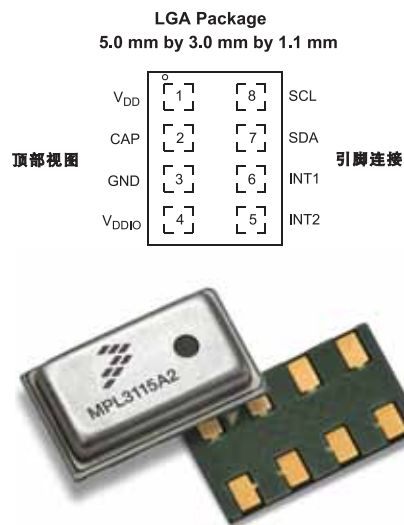
- 压力测量范围最高可达200 kPa
- 温度补偿范围从0 °C至85 °C
- 40 mV满量程输出
- 电源比例输出
- 独特的硅剪应变片
- 提供表压和绝压

典型应用

- 气压测量
- 真空吸尘器
- 洗衣机和洗碗机的水位测量
- 运动诊断系统
- 医疗设备
- 高度计
- 远程监控设备
- 天气预报站

*摩托罗拉半导体部于2004年成为飞思卡尔半导体

MPL3115A2 压力传感器



Xtrinsic MPL3115A2 压力传感器

精确压力和高度检测的明智之选

Xtrinsic MPL3115A2 压力传感器提供高精度的压力和高度数据，具有高达 128 Hz 的可变采样率。它具有低功耗、智能特性以及无需额外数据处理等特点，适用于移动设备、医疗和安全应用。

Xtrinsic MPL3115A2 压力传感器的智能特性包括数字化输出，用于自动唤醒的两个中断，最小/最大阈值检测和自动数据采集。由于 MPL3115A2 压力传感器可以本地化处理传感器数据，减少了与主机处理器之间的通信，对 MCU 资源要求较少。

Xtrinsic MPL3115A2 压力传感器的独特性能可在低系统成本的基础上提供新的用户服务。该传感器具有极高的精度 - 30 cm 分辨率 (20 位分辨率测量)，提供以米或帕斯卡为单位的灵活输出。MPL3115A2 压力传感器包括嵌入式功能和灵活的用户可编程选项。MPL3115A2 压力传感器在低功耗模式下电流消耗为 8.5 μ A (1 Hz 采样)，可有效延长电池寿命，非常适合移动应用。32 个 FIFO 采样以及自动唤醒和睡眠模式的运用同样可以减少与主机处理器之间的通信。

主要特性

- 高度分辨率：小于 1 英尺/0.3 米
- 压力分辨率：1.5 Pa
- 补偿，直读 (无需软件)
 - 20 位压力测量 (单位：帕斯卡)
 - 20 位高度测量 (单位：米)
 - 12 位温度测量 (单位：摄氏度)
- 板载智能：
 - 压力 - 高度转换
 - 可编程事件
 - 两个可编程中断引脚用于自动唤醒、最小值/最大值和阈值检测
 - 自治数据采集
 - 嵌入式 32 个 FIFO 采样缓冲器
- 最高为 128 Hz 的可变采样率
- I²C 数字输出接口 (最高达 400 kHz)
- 低电流消耗：
 - 待机模式：2 μ A
 - 低功耗模式：8.5 μ A，1 Hz 采样
- I/O 接口电源：1.6 至 3.6 V
- 电源电压：1.95 至 3.6 V
- 薄型 3x5x1.1 mm LGA 封装

优势

- 高精确度的压力和高度数据
- 灵活的采样率
- 非常低功耗
- 具有独特性能的智能特性
- 无需额外数据处理
- 高精度 - 30 cm 分辨率 (20 位分辨率测量)
- 采用米或帕斯卡为单位的灵活输出
- 轻松集成和开发
- 垂直高度测量直接输出，无需主机进行单位换算



飞思卡尔Xtrinsic触摸传感器

可靠地取代机械按钮和开关

概述

飞思卡尔触摸传感技术使机械按钮和开关成为过去。触摸传感器具有简单的滑块、旋转轮和触摸板，通过更直观的用户界面提供显著的优势，允许设计者实现更大的自由度，同时降低总体系统成本。触摸传感器开发工具提供设计评估范例，具有简单的直线或旋转滑块、旋转轮和触摸板。

飞思卡尔触摸传感器可以支持多个电极，可以由一个传感器控制多种不同应用。通过复用电极，单传感器可扩展成为多点检测。电容式触摸传感器以用户界面，管理触摸板、滑动条、旋转位置和机械键的多个配置。飞思卡尔提供多种开发工具，可轻松评估电容式触摸传感的功能。

应用

- 游戏控制器
- 家庭娱乐
- 家用电器
- 手机
- 便携式媒体器件

电极设计范例

右侧是多个电极垫布局范例。由于具有屏蔽驱动电路，因此飞思卡尔触摸传感器中的电极可以广泛地放置，当电极信号通过电线或同轴电缆发送至传感器时，屏蔽驱动电路可以将电极信号与外部干扰相隔离。这允许设计者使用高级传感技术开发大量的独立电极，以便在更广泛的区域内执行相同的功能。如果需要远程定位电极，则可以使用驱动屏蔽。电极跟踪应尽可能保持小而薄。请参见飞思卡尔产品简介和其他文档，或联系飞思卡尔销售代表以便获得更多帮助。

单垫

- 最简单的实施方式
- 需要人体位于实质的地面上 (面向非电池供电应用)
- 可以采用任意形状
- 最敏感的方法



复用垫

- 可以支持更多垫(例如八个电极连接最多可以支持36个垫)
- 通过人体完成电气路径
- 可实现滑块控制



Xtrinsic 触摸传感软件

飞思卡尔Xtrinsic 触摸传感软件套件 (TSS)

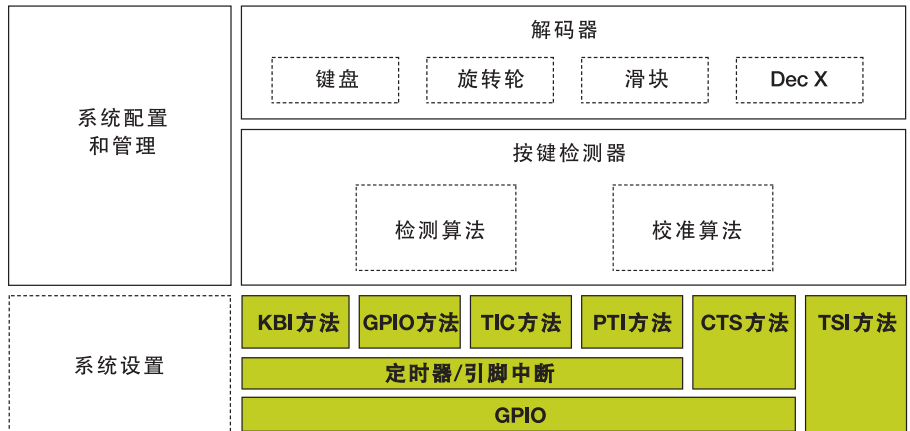
我们的创新触摸传感软件库为目标飞思卡尔芯片提供增值服务。现在，免费的软件库可以支持更广泛的MCU系列，包括新型HCS08，Kinetis ARM® Cortex™-M4 衍生器件和ColdFire+ MCU。这些产品系列提供了最新发布的触摸传感输入(TSI)模块，可以使电容式触摸传感系统获得更高鲁棒性、更快的采样时间和更高的灵敏度。

TSS库为使用低成本开发工具的电容式触摸传感项目提供了完整的解决方案及开发和分发补充许可证，TSS软件库为广泛应用的人机界面(HMI)提供了灵活解决方案。

TSS 优势

- 使用TSI模块提供的极高灵敏度实现可靠的触摸检测
- 通过取代机械按钮的损耗提高可靠性并延长产品寿命
- 可以与MQX™操作系统和Kinetis MCU集成
- 用户界面控制器管理多种键盘布局配置
- 改进的触摸检测算法，减少电噪声误触摸
- 简化的用户界面设计，使客户可以使用广泛的开发工具(包括开发板工具包和演示软件)在几分钟内实现开发应用
- 为产品设计者提供了更大灵活性，可以从我们8位至32位产品系列的1000多个选项中进行选择，包括ColdFire+和Kinetis MCU
- 简化机械设计和组装，降低总系统成本

触摸传感软件库架构



飞思卡尔技术

主要特性

- 支持S08 TSI(面向S08 MCU系列)
- 获MQX支持
- 获KwikStik支持
- 屏蔽
- 存储器使用优化

优势

- 为单芯片解决方案添加触摸特性，降低总系统成本和电路板尺寸
- 改进的触摸检测算法，减少电噪声误触摸
- 为1000多种飞思卡尔8位和32位MCU提供触摸检测功能，包括ColdFire+和Kinetis MCU
- 免费软件许可及低成本开发工具
- 消除机械损耗，提高可靠性
- 延长产品使用寿命

TSS 设计和开发工具

TSS库支持不同种类的硬件设计、印刷电路板(PCB)、电容膜和柔性PCB等。如需了解关于电极和布局设计的最佳实践，请从 freescale.com.cn/touchsensing 网站下载应用笔记“触摸传感电极设计”(文档AN3863)。

飞思卡尔具有一整套开发工具，包括适用于塔式开发工具的电容式触摸插件入门套件(TWRPI-TOUCH-STR)，并结合针对Kinetis、ColdFire+和S08 MCU的飞思卡尔塔式板卡，可通过快速原型样机设计实现高级开发。TSS使用FreeMASTER图形界面开发工具，实现灵敏度校准和库配置GUI。

开发和评估工具

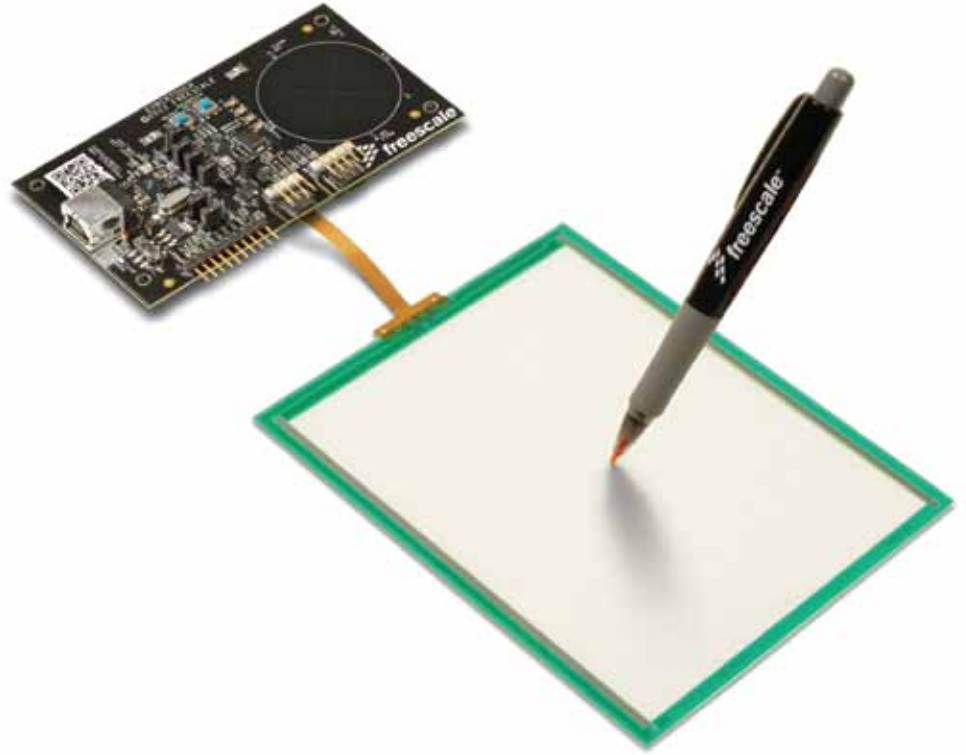
- ColdFire+ TWR-MCF51QM和TWR-MCF51JF
- Kinetis TWR-K40X256-KIT, TWRK60N512-KIT, TWR-K53N512-KIT和KWIKSTIK-K40
- TWRPI-TOUCH-STR

CRTouch

Xtrinsic 电容和电阻式 触摸传感平台

Freescale Ready Play 解决方案集成了不同应用中的功能，允许客户添加特性，同时降低开发成本—简化设计周期，并支持应用和系统的扩展。

Xtrinsic 电容和电阻式触摸传感平台 (CRTouch) 支持电阻式触摸屏，可处理基本的手势识别，并允许向系统中添加最多四个电容电极，所有组件都封装在 5x5 mm 无铅 32 引脚 QFN 中。它支持四线和五线触摸屏，并通过 UART 和 I²C 通信协议进行通信。这些技术的实施使 CRTouch 能够帮助减少空间占用，削减软件开发成本并加快面市时间。



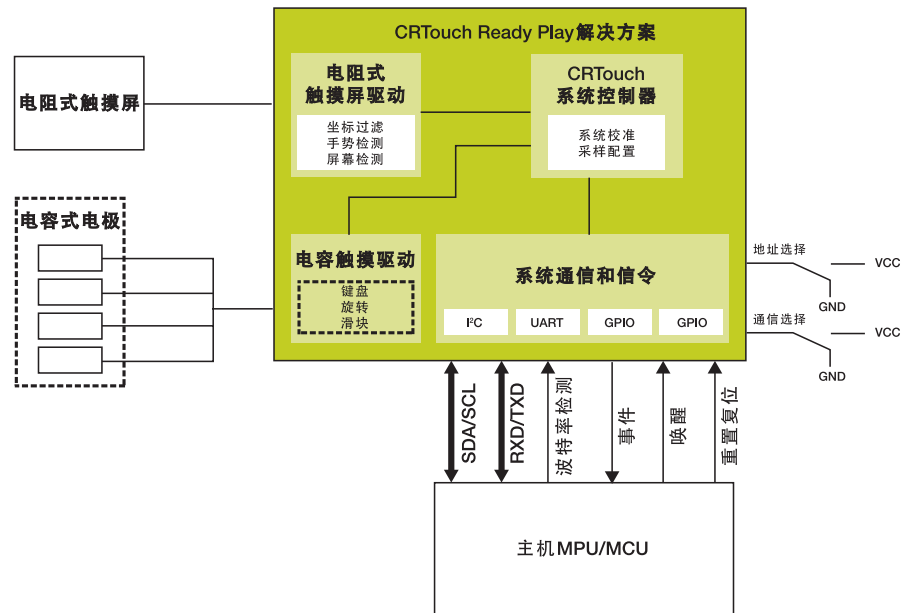
主要特性

- 具有可选校准和内置过滤器的标准 X、Y 电阻式触摸屏检测，可提高稳定性
- 四线和五线压力检测
- 在四线屏幕上提供两个触摸手势检测
- 放大/缩小
- 旋转方向指示和角度测量
- 四个独立于触摸屏的电容电极，可以配置为键盘、旋转轮或滑块
- 提供 UART 和 I²C 通信
 - 两个可选 I²C 地址
 - UART 波特率自动检测机制
- 针对主处理器的事件指示信号
- 最高 200 点/秒的可配置采样率
- 提供 Linux[®]、Android[™] 和 PEG 集成示范代码
- 1.8 至 3.6 伏运行
- 32 引脚 QFN 封装
- -40°C 至 +105 °C 运行温度
- 正常运行、睡眠和关闭模式可降低功耗

目标应用

- 控制面板
- 人机界面
- 取代键盘
- POS 终端
- 签名采集设备
- 信息亭

Xtrinsic 电容和电阻式触摸传感平台



MPR121/MPR031

12通道触摸传感器控制器

MPR121 电容式触摸传感器控制器简化了用户界面选择的设计 – 触摸传感。嵌入式开发人员在面向紧凑的系统设计时需要在小封装内实现设计简化性和节能。MPR121 解决方案可取代机械按钮、开关和通常会出现在损耗且可靠性较差的其他移动部件。

MPR121 电容式触摸传感器控制器是基于 CMOS 的状态机，可简化多种触摸应用的设计，适用于照明控制、移动电话、MP3 播放器、遥控器和其他低功耗、手持设备和电子产品。MPR121 以极低功耗运行，平均供电电流为 29 μA – 包含在小型、低配置的 3 x 3 x 0.65 mm 20 引脚 QFN 封装中。

MPR121 下一代器件提供 12 个电极，具有增强内部智能，例如灵活的独立校准功能，更多的电极数量，硬件可配置 I²C 地址，具有去抖动的扩展滤波系统，和具有内置独立自动配置各个电极的功能。

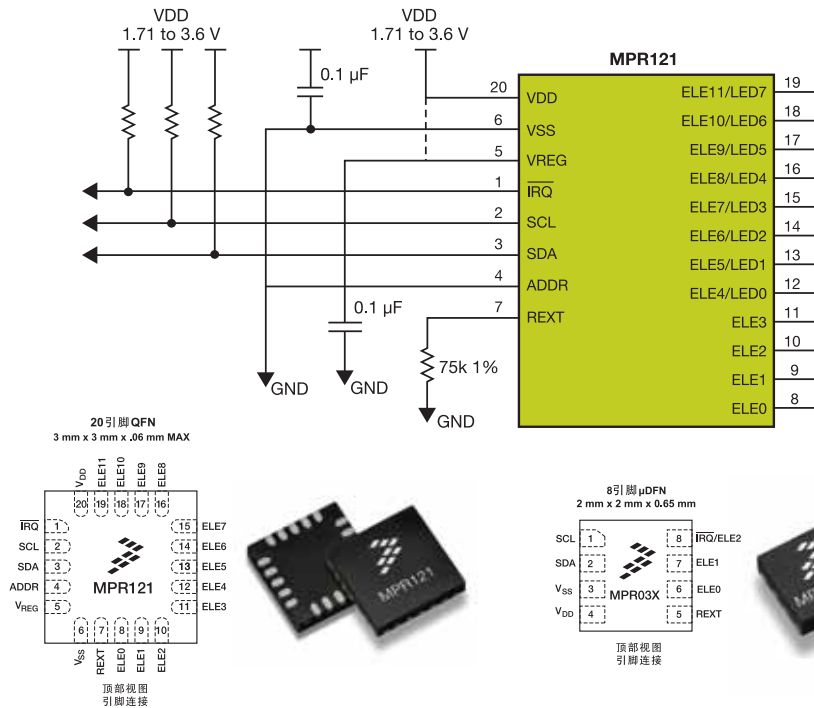
典型应用

- PC 外设
- MP3 播放器
- 遥控器
- 移动电话
- 照明控制

特性

- 最多支持 12 个触摸电极
- 1.71 – 3.6 V 运行
- 29 μA 平均典型供电电流
 - 当全部十二个电极都已监控并：
 - 16 ms 采样率
 - 64ms 响应时间
- 每电极连续独立自动校准
- 每电极独立触摸和释放跳变阈值
 - 提供各电极独立的滞后设置
- 最多驱动八个 LED，或最高提供八个逻辑 I/O
- 3 μA 最大关闭电流
- 具有 IRQ 输出的 I²C 接口，通知电极状态更改
- 3 x 3 x 0.65 mm 20 引脚 QFN 封装
- -40°C 至 +85°C 工作温度范围

MPR121 实施图



飞思卡尔触摸传感器产品特性比较

特性	MPR03x	MPR121	优势
电容感应			
高动态范围	•	•	从 1 至 2000 pF 的电极输入
独立电极配置		•	即便在单一设计中，电极在形状和尺寸上可以有所不同
自动配置		•	每电极自动独立设置
自动重置		•	基线超出范围时可定制重新配置
两阶段过滤系统	•	•	允许通过平均过滤器实现简单的数据调节
可配置采样率	•	•	采样率可以在 1 至 128 ms 之间可选
触摸传感			
增加和减少阈值	•	•	通过提供迟滞防止触摸识别出现弹跳
触摸和释放阈值 IRQ	•	•	触摸和释放由中断判断进行报告
基线跟踪系统	•	•	通过滤出触摸信号保持基线跟踪
双向基线跟踪系统		•	用于正负电容变化的独立基线跟踪
基线过滤器延迟		•	对于需要快速响应时间和长期基线平均的应用可以缩短过滤速度
卡键删除基线跟踪		•	通过可定制系统检测和校准卡键
接近感应			
接近感应模式	•		将电极合并为单独的可配置模式，提高检测接近的距离
接近传感伪电极		•	将电极合并为虚拟电极，检测接近距离，允许并发接近和触摸检测
接近检测 IRQ	•	•	由中断判断报告接近检测
GPIO/LED			
八个共享 LED 驱动引脚		•	电极可以作为触摸传感器或 GPIO LED
GPIO 扩展器		•	如果所有引脚都没有用作电极，其余的可以是简单的 GPIO 扩展器



飞思卡尔Xtrinsic磁力传感器

我们的最新创新

概述

智能磁力传感器采用了最新的创新。我们利用在微磁技术领域的专业知识和MEMS技术创建了我们最新的智能Xtrinsic传感解决方案。这些智能磁力传感器结合了超高分辨率、低功耗和高效的软件，适用于便携式导航仪、智能手机、平板电脑和电子书阅读器应用。此外，磁力传感器可以与针对精准罗盘指向信息的飞思卡尔加速传感器结合使用。

典型应用

消费电子

- 移动电话
- 电子罗盘
- 定位服务
- 具有航位推算的GPS备份
- 定点器件

医疗

- 位置跟踪
- 导航
- 跌倒检测

工业

- 资产跟踪
- 高级HMI
- 工厂自动化

MAG3110磁传感器

最高分辨率、低噪音和超小尺寸

MAG3110 3轴磁传感器是我们广泛的惯性、压力和触摸传感器产品家族的最新补充。我们的MAG3110磁传感器可以在三个维度测量磁场，具有 $\pm 1000 \mu\text{T}$ 的广泛动态范围。灵活的输出数据速率和过采样选项允许噪音低至 $0.25 \mu\text{T}$ ，电流消耗低至 $8.6 \mu\text{A}$ 。

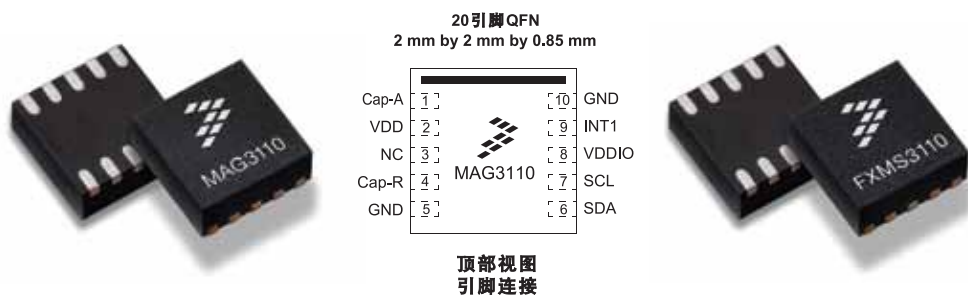
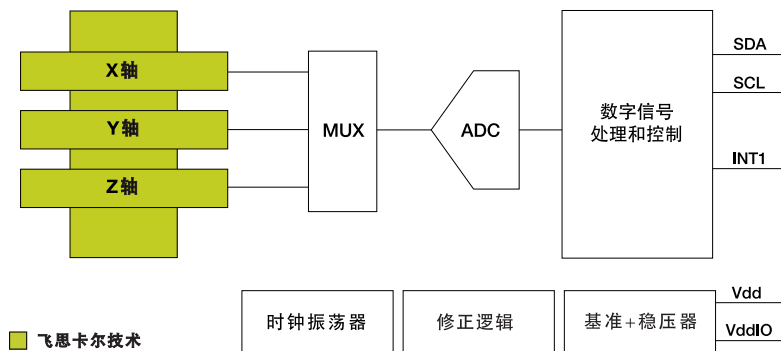
我们的Xtrinsic MAG3110磁传感器、MMA8451Q加速度传感器和高级电子罗盘软件的结合实现一个完整的倾斜补偿电子罗盘解决方案。当电子罗盘子系统与GPS或其他位置感知子系统结合时，在终端产品中可以实现依赖于方向的基于位置的服务。

MAG3110非常适合智能手机、平板电脑和任何需要电子罗盘功能的便携式器件。

MAG3110消费电子应用

- 电子罗盘
- 地图定向
- 基于位置的服务
- GPS辅助
- 遥控器/3D指针
- 3D运动控制和指向
- 导航
- 智能手机
- 平板电脑
- 游戏
- 用户界面

Xtrinsic MAG3110/FXM3110磁传感器结构图



MAG3110 and (FXM3110) 磁传感器特性和优势

特性	规格	优势
宽动态范围	+/- 1,000 μ	在紧凑的器件中提供灵活的PCB布局，例如具备了振动电机和扬声器等强大的永久磁铁的场合
低噪音	低至 0.25 μ T (FXMS在80 Hz ODR时最低可达0.05 μ T rms)	基于硬件的过采样选项，支持高分辨率指向确定无需主机端采样平均。用户可以在硬件中优化功率和噪音权衡
功耗	1.25 Hz时为17.2 μ A (1.25 Hz时FXMS为24 μ A)	灵活的低功耗选项，可以在移动应用中实现显著的节电。在低于1 Hz ODR时电流可时电流可以进一步降低至8.6 μ A
数字输出	400 kHz的I ² C接口	与其他传感器、MCU和器件运行良好
采样率	最大80 Hz	最高达40 Hz的宽信号带宽
电源电压	1.95至3.6V	宽泛的运行电压可涵盖许多应用
运行温度	-40°C至+85°C	宽泛的温度范围可涵盖许多应用
通过全动态范围提供高灵敏度	0.1 μ T	通过整个动态范围提供完整的指向分辨率
小型封装	2 x 2 x 0.8mm 10引脚uDFN	完美匹配超小型移动器件
提供驱动	包括Android™、WinCE、Windows® 7和Linux®	操作系统灵活性
Xtrinsic电子罗盘软件		支持所有标准的浮点和整数代码，包括Android、Windows 8和其他操作系统
Xtrinsic校准软件		全系列浮点和定点算法，以及4、7和10元素模型

FXMS3110磁传感器

面向工业市场的智能、高精度磁力传感器

面向Xtrinsic FXMS3110磁传感器的应用，包括工厂自动化、工业控制、坚固耐用的手持器件、智能电表、电流感应、扭矩控制和安全应用。

FXMS3110具有无与伦比的性能和集成度，允许高效地控制基础设施和自治实时系统。在面向各种应用的软件规模和传感器数据重用效率方面，它支持高效的软件开发。

FXMS3110具有非常低的噪音和高分辨率，提供高精度和可靠的指向信息。Xtrinsic FXMS3110磁传感器在所有三个轴测量磁场，范围最高可达1000 μ T，数据速率最高可达80Hz，分辨率至0.1 μ T，噪音低至0.05 μ T。

Xtrinsic FXMS3110磁传感器已正式添加至我们的产品长期供货计划，器件从推出时至少供货10或15年。

FXMS3110 工业应用

- 工厂自动化
- 工业控制
- 扭矩控制
- 安全应用
- 坚固耐用的手持器件
- 智能电表
- 电流感应

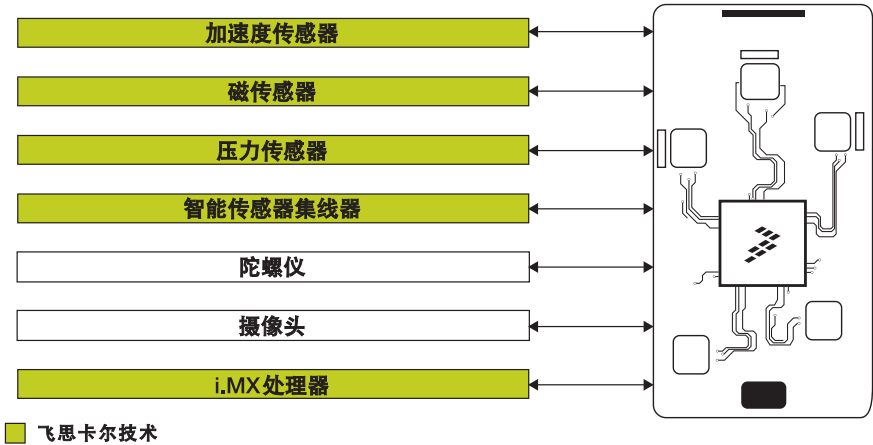
飞思卡尔Xtrinsic应用范例

利用飞思卡尔解决方案的真实产品

消费电子智能手机 — 增强现实感

增强现实感是一个非常吸引人的应用，它结合了我们的i.MX多媒体处理功能和Xtrinsic传感器和软件，为消费电子、医疗和汽车信息娱乐市场中的下一代移动器件提供新水平的用户体验。

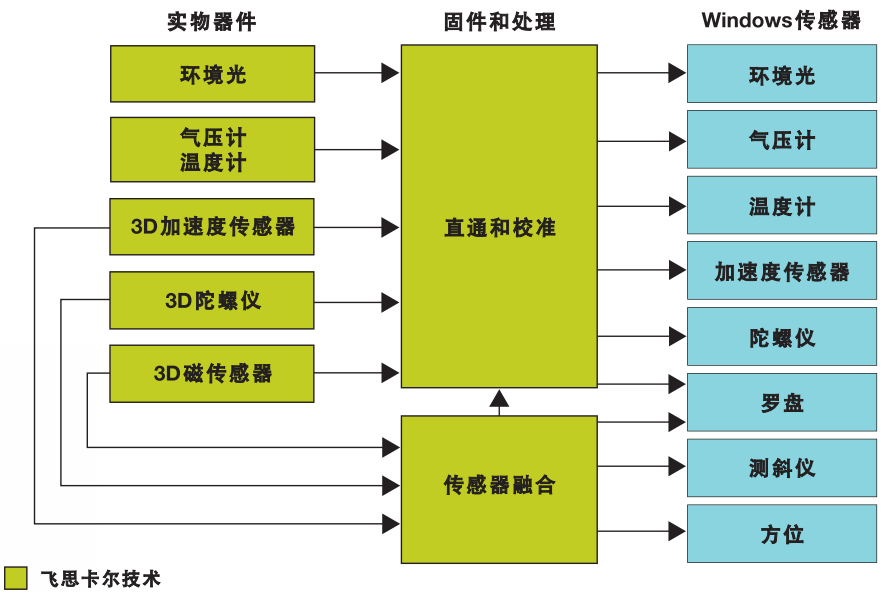
增强现实感在真实世界之上提供了虚拟视图，填补了真实世界和数字世界之间的鸿沟。信息、媒体、教育、服务和广告成为互联网中的分层内容，以更自然的方式匹配特定环境和情景。



Windows 8 平板电脑、笔记本电脑和其他便携式器件

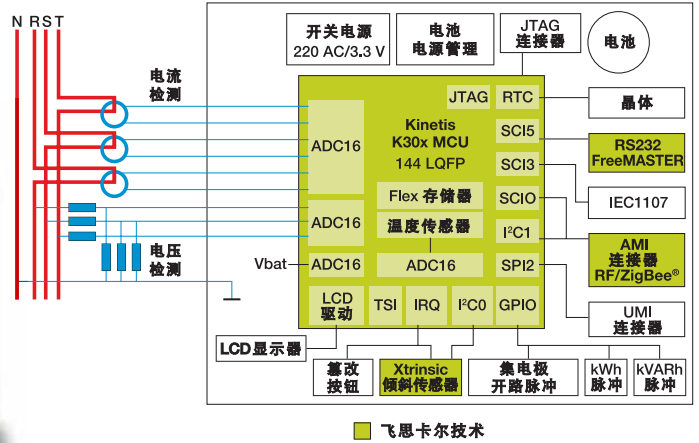
我们面向Windows 8的12轴Xtrinsic传感器平台在平板电脑、掌上电脑、笔记本电脑和其他便携式器件中扩展了传感器融合。这一完整的软硬件解决方案使用飞思卡尔ColdFire+ MCU融合加速度传感器、磁传感器和陀螺仪的数据，实现高质量。

经优化的传感器融合简化了Microsoft®产品的硬件和软件的开发，实现轻松的集成。



电子防篡改检测智能电表参考设计

智能电网需要从物理上保护所有设备的安全，可能包括智能电表，数据集中器，智能电子设备和安全网关。飞思卡尔提供了一个高性能电子防篡改检测智能电表参考设计方案，该设计方案集成了用于电子防篡改检测的超低功耗Xtrinsic 3轴倾斜传感器。该参考设计能够通过内部子卡连接至ZigBee®网络，使其轻松成为智能电网的一部分。该参考设计的软件基于MQX实时操作系统。所有标准计量值都在内置LCD中显示，并可以通过按钮来选择显示参数。多种通信接口可用于远程数据采集，使其成为高级住宅电表的理想解决方案。



血压计

通过实施示波方法等技术和Korotkoff测量，血压计(BPM)帮助对高血压患者进行精确诊断。它们测量平均动脉压，并使用算法获得收缩压和舒张压值。血压计在LCD屏幕上显示读数，由一个低功耗、8位或32位MCU驱动，在臂带或腕带上融合了压力传感器。

Xtrinsic CRTouch获得2012 Ace Award HMI年度产品的殊荣，TSS是该解决方案的主要范例，使客户能够根据触摸传感结果开发和调整市场需求。



数码静态相机

当用户的数码静态相机掉落时我们的加速度传感器可用于感应下落。数据被发送至通过运行算法来确定自由落体事件的MCU。然后，MCU发起操作将伸缩镜头收回至数码静态相机的外壳中，从而与伸出时相比提供更好的保护。加速度传感器也可以帮助在横向或纵向模式中进行照片浏览。

数码静态相机能够保持稳定并确定拍照水平线。这可以通过叠加显示完成，以显示摄影者的拍照水平线。



软件解决方案

电子罗盘软件

具有磁校准的倾斜补偿电子罗盘

Xtrinsic电子罗盘软件可与面向电子罗盘应用的任何飞思卡尔三轴加速度传感器和三轴磁传感器兼容。它采用ANSI C语言编写，可以在处理器和操作系统之间实现最大兼容性。

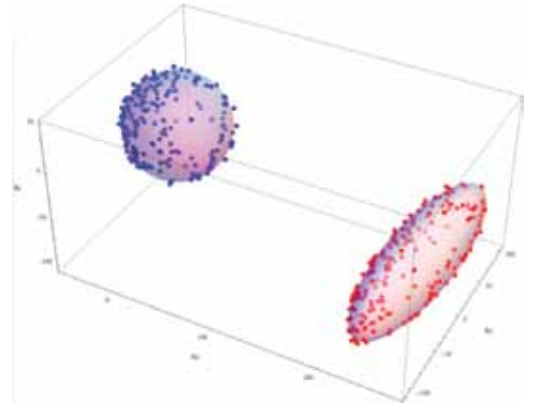
该加速度传感器提供侧倾和俯仰定向，用于将磁传感器读数旋转至水平面，以便计算偏航、罗盘指向和角度。因此，该电子罗盘可以精准地在任何倾斜角度运行。

针对由用户定义的磁场矢量和硬/软铁磁性干扰的模拟，Xtrinsic电子罗盘软件可以模拟在任何角度的加速度传感器和磁传感器数据的功能。用户可以在采用实际的加速度传感器和磁传感器之前验证，软件是

否可以在处理器板卡上精准地计算磁干扰参数、电子罗盘定向和罗盘指向信息。一旦实际传感器通过I²C连接至处理器，传感器模拟驱动可以简单地由实际传感器驱动来代替。

磁校准算法提供了三个复杂性等级。四个参数的版本适合只具有硬磁干扰或需要最低功耗的应用。七个参数的版本为软磁增益失真添加了支持，并适合绝大多数的消费电子罗盘应用。十参数版本为轴间软磁失真添加了支持，专门适用于最复杂的智能手机PCB。

四参数和七参数软件版本作为ANSI C源代码提供，而十参数软件仅以目标代码格式提供。



显示未校准和校准磁传感器测量的组合图



智能器件的驱动

针对Android™、Linux® 和其他操作系统

智能手机或其他智能便携式器件在我们的日常生活中已非常常见，传感器正在成为这些智能器件的核心组件。为了帮助缩短开发时间并加快面市时间，我们提供了一系列支持Android、Linux和其他操作系统的软件驱动。这些驱动支持面向消费电子和工业应用的Xtrinsic传感器，并可以轻松融入您的设计。

为了获得更加全面且就绪的解决方案，我们建议采用具有正确的组件选择的分层解决方案，以便通过接口与平台软件堆栈连接。客户代码可以基于我们的参考代码轻松修改。Xtrinsic传感器和驱动提供了一个卓越的平台，可用于构建成功通过Android兼容性测试验证的高性能、低功耗且经济高效的移动设备。

主要特性

- 基于最新的Android和Linux kernel版本
- 在飞思卡尔i.MX多媒体应用处理器平台上测试和实施，可以轻松集成到其他平台
- 针对飞思卡尔传感器而高度优化
- 最大限度发挥传感器嵌入式特性的功能
- 用于特定驱动和中间件的源代码

成就 精确

智能手机、平板电脑和其他智能设备可在复杂的环境中为我们提供指南，传感器使这些设备能够为我们引路。飞思卡尔拥有30多年MEMS传感技术开发经验，成功推出全新Xtrinsic传感器系列产品。通过将多种高度精确、高效传感功能与相应的逻辑电路和定制软件相整合，您可以将触摸、轻击、倾斜和运动传感融入下一代设计中。飞思卡尔领创智能互连的世界，将理想化为现实。

更多信息，请访问：freescale.com.cn/Xtrinsic



Xtrinsic 传感器系列

最佳特性

- 不同传感器类型：惯性传感器、磁传感器和压力传感器
- 高度精确的压力和高度数据
- 高分辨率、低噪声加速度传感器
- 具有高度精确和可靠方位的磁力计
- 多样化传感器融合显著提高价值
- 提高智能化水平
- 灵活的采样率
- 软件开发适用于各种应用
- 定制的传感器工具箱评估平台



联系方式：

飞思卡尔半导体公司非常自豪地提供世界一流的支持。只需点击一下 freescale.com.cn/support 便可以获得支持。

技术信息中心

我们技术信息中心的工程师通过电话或在线提供协助，以满足世界各地客户的特定需求。

当地技术支持

我们的现场应用工程师与我们的直接客户位置非常接近的，可以直接联系，并访问客户所在地。

FAQs

我们的常见问题解答(FAQ)大型知识库每周七天、每天24小时在线提供支持，并且由产品专家进行更新和维护。

技术文档

在 freescale.com.cn 上提供

- 工程设计发布
- 参考手册
- 产品简介

飞思卡尔论坛

我们的论坛由产品专家主持，并针对飞思卡尔MCU和开发工具提供讨论，允许我们的客户在全球范围内交流其想法。

在这本手册内我们没办法为您提供所有飞思卡尔传感器产品组合。要了解我们能为您的应用提供哪些帮助，请联系我们。

U.S.

Freescale Semiconductor
Technical Information Center, EL516
2100 East Elliot Road
Tempe, Arizona 85284
+1-800-521-6274 or +1-480-768-2130
freescale.com/support

Europe, Middle East and Africa

Freescale Halbleiter Deutschland GmbH
Technical Information Center
Schatzbogen 7
81829 Muenchen, Germany
+44 1296 380 456 (English)
+46 8 52200080 (English)
+49 89 92103 559 (German)
+33 1 69 35 48 48 (French)
freescale.com/support

Japan

Freescale Semiconductor Japan Ltd.
Headquarters
ARCO Tower 15F
1-8-1, Shimo-Meguro, Meguro-ku,
Tokyo 153-0064
Japan
0120 191014 or +81 3 5437 9125
support.japan@freescale.com

Asia/Pacific

Freescale Semiconductor China Ltd.
Exchange Building 23F
No. 118 Jianguo Road
Chaoyang District
Beijing 100022
China
+86 10 5879 8000
support.asia@freescale.com

在中国购买请点击以下网址：

freescale.com.cn/others/wheretobuy/index.asp

如需了解更多信息，请访问 freescale.com.cn/sensors

Freescale/飞思卡尔和Freescale logo/飞思卡尔标识、CodeWarrior、ColdFire、ColdFire+和Kinetis标识是Freescale Semiconductor, Inc./飞思卡尔半导体公司所有的商标，在美国联邦专利商标局注册。Ready Play和Xtrinsic是Freescale Semiconductor, Inc./飞思卡尔半导体公司所有的商标，ARM是ARM公司的注册商标。Cortex-M4是ARM公司的商标。所有其他产品和服务名称之所有权均归其相应所有人。
© 2012 Freescale Semiconductor, Inc./飞思卡尔半导体公司版权所有。

文档编号：SENSPRODCAT REV 2