

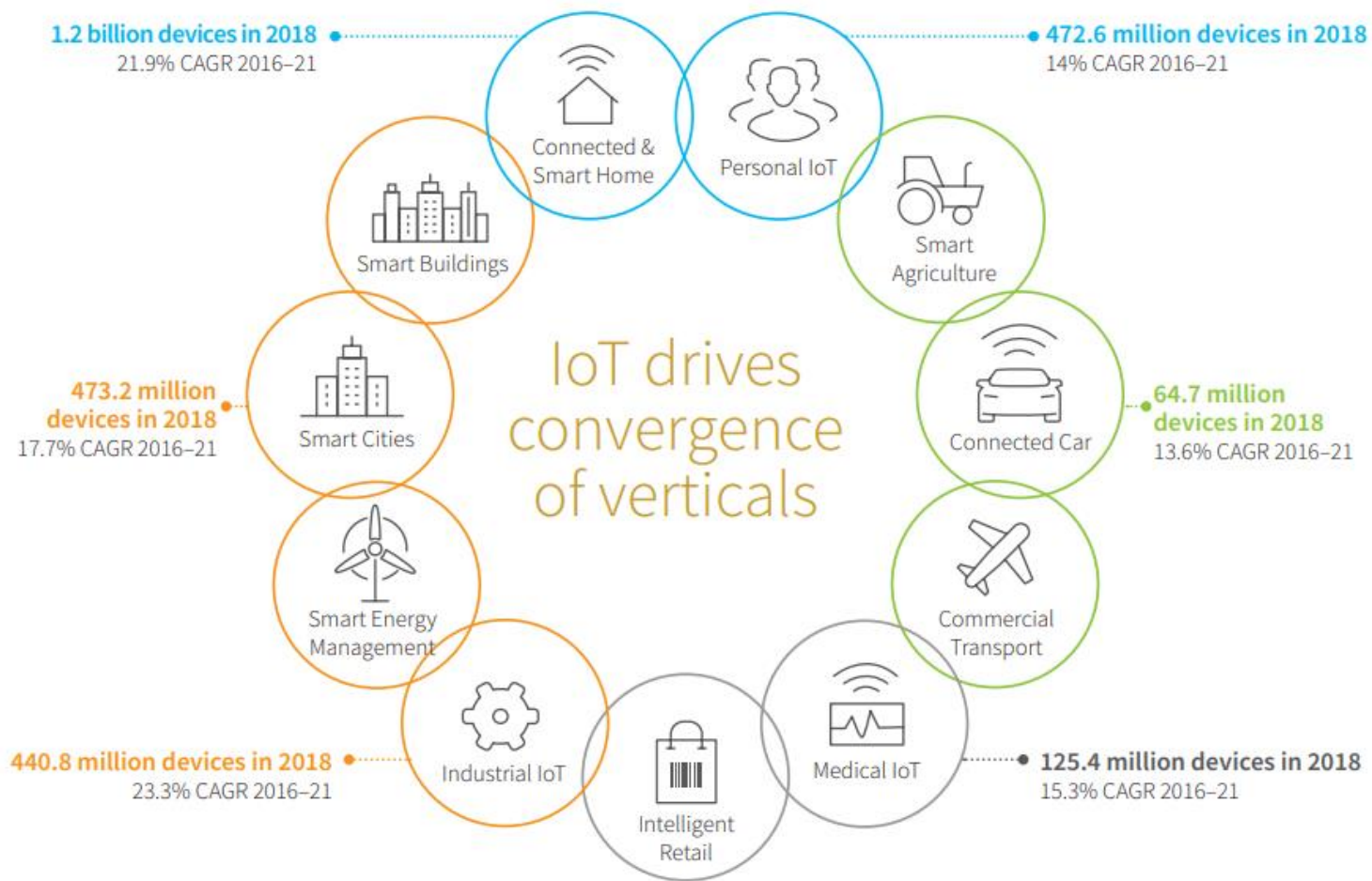


MICROCHIP

让设计更智能、更简洁

PIC18 Q10系列简介

物联网和数据收集

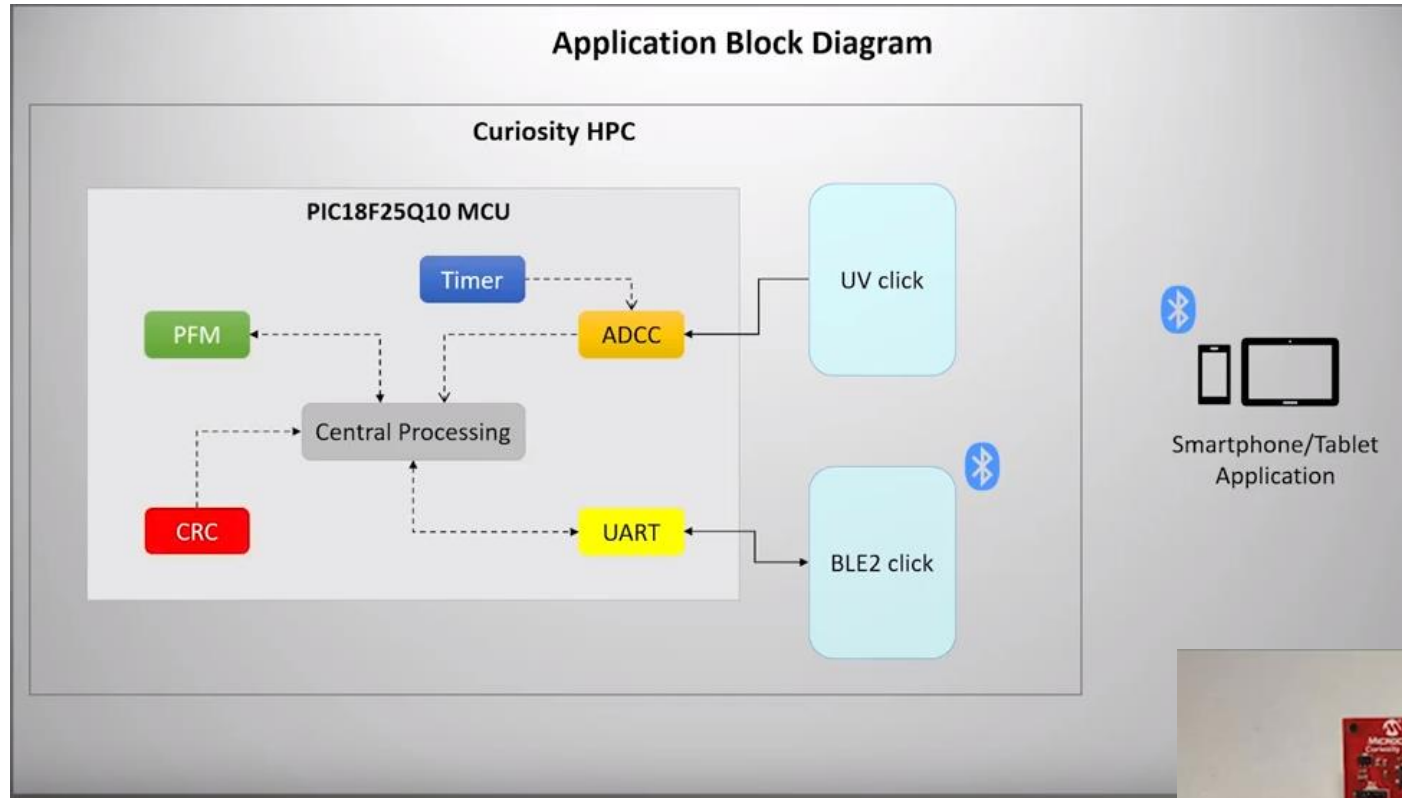


设计人员面临的典型挑战

- 如何快速将传感器添加到应用中？
- 如何配置系统以轻松测量数据？
- 如何处理数据？



传感器典型应用框图



具有计算功能的ADC (ADC²)

具有自动模拟信号分析功能的10/12位ADC

具有独立于内核的计算功能的10位ADC:

- ❑ 消除了传统ADC应用中常见的通用软件程序
 - ❑ 硬件采集定时器
 - ❑ 重复和持续采样
 - ❑ 自动转换触发器
- ❑ 新计算模式实现了模拟信号的常见计算自动化
 - ❑ 均值和低通滤波器功能
 - ❑ 窗口和参考阈值比较
- ❑ 硬件功能可简化电容传感应用

优势

- ❑ 加速了通常在软件中完成的常见数学运算任务
- ❑ 减少了中断处理程序的时间
- ❑ 最大限度地减少了CPU开销和代码空间
- ❑ 快速有效的电容传感信号排序
- ❑ 提高了电源效率
- ❑ 独立于内核运行
- ❑ 在低功耗休眠模式下运行

用例

- ❑ 传感器接口应用
- ❑ 信号调理滤波



循环冗余校验和扫描

用于故障检测的数据完整性监控

循环冗余校验/扫描 (CRC/SCAN)

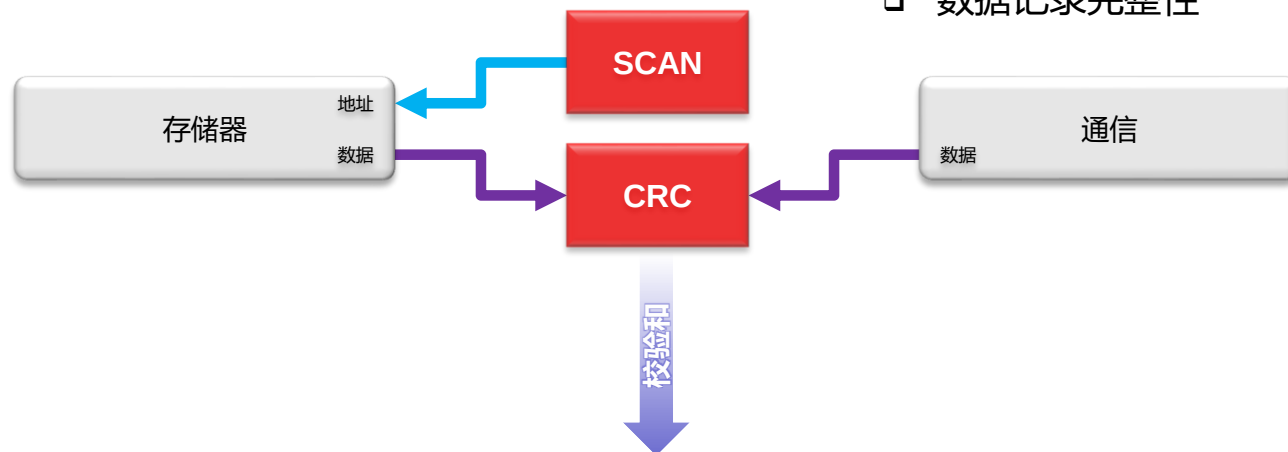
- 2至16位通用CRC
 - 用于存储器和通信数据
- 自动CRC校验和，运行后台扫描
 - 程序存储器
 - DataEE存储器
- 计算通信数据的CRC校验和
- 可配置多项式（所有标准CRC实现）
- 在校验和不匹配时检测到损坏
- 所有存储器扫描操作均通过软件控制

优势

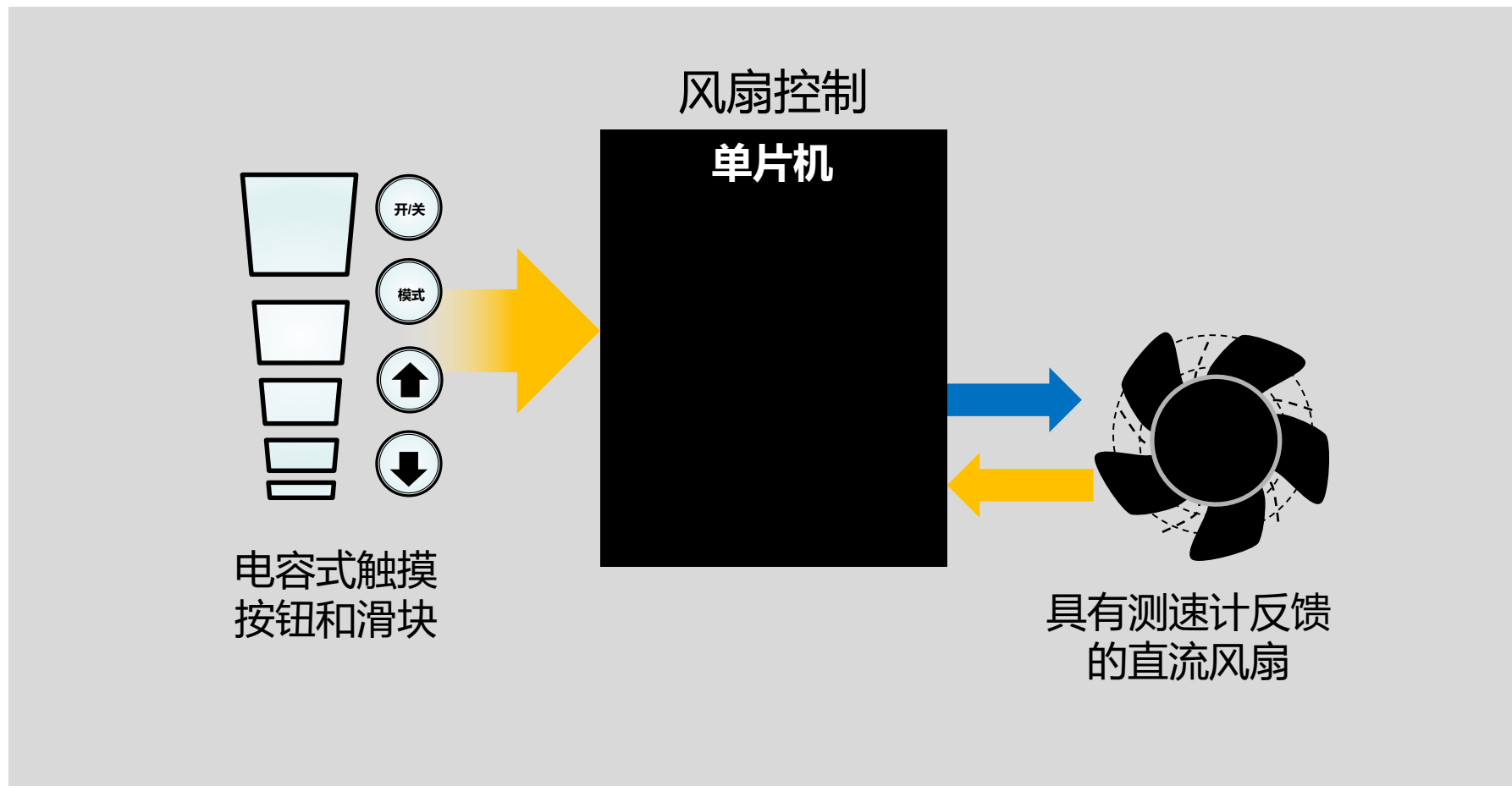
- 提高了代码和数据的完整性
- 软件可配置以方便更新和修改
- 轻松实现安全标准（如Class B、UL等）
- 独立于内核运行
- 在低功耗休眠模式下运行

用例

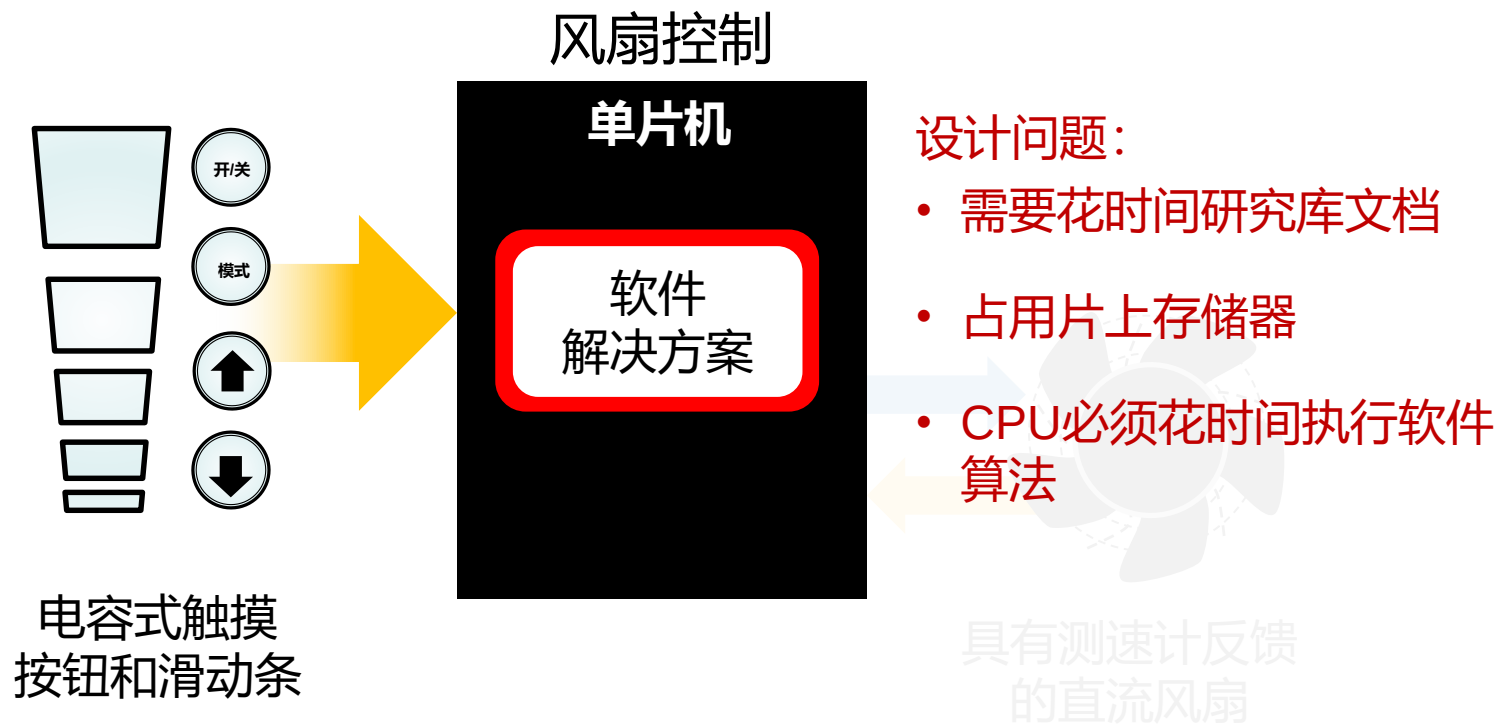
- 洗碗机
- 烤箱/微波炉
- 洗衣设备
- 数据记录完整性



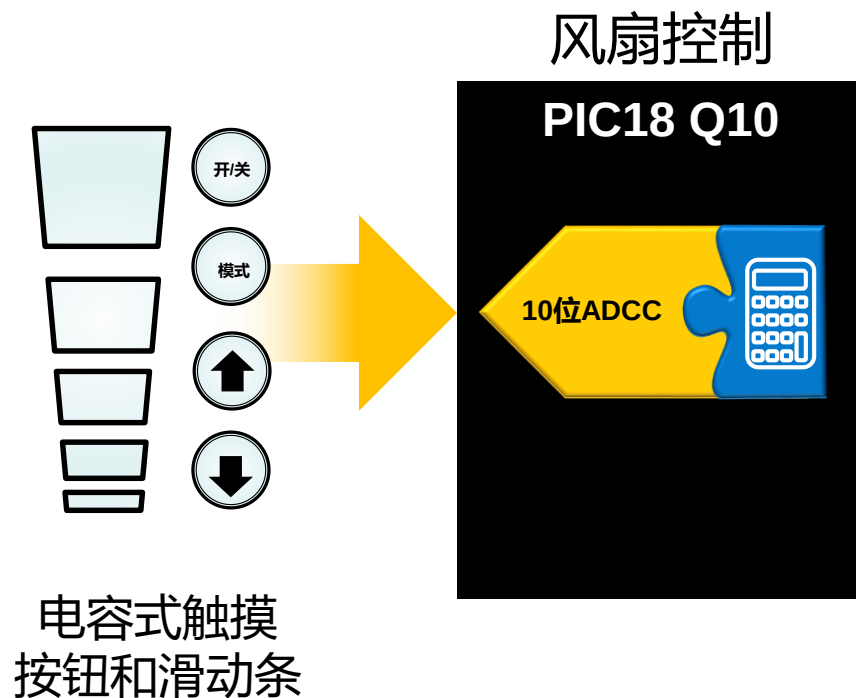
实时控制示例



实时控制示例



实时控制示例



PIC18 Q10系列的优势:

- 用硬件解决方案取代软件
- CPU现在可以并行执行其他操作
- 显著减少存储器需求
- 可使用图形编程工具快速轻松地进行设置

具有测速计反馈
的直流风扇

实时控制示例

设计问题:

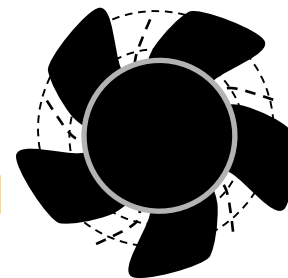
- 响应能力高度依赖于MCU的运行速度
- 可能需要复杂的软件和定时器资源配置
- 中断优先级可能会引起响应延迟, 从而导致器件损坏

电容式触摸
按钮和滑块

风扇控制

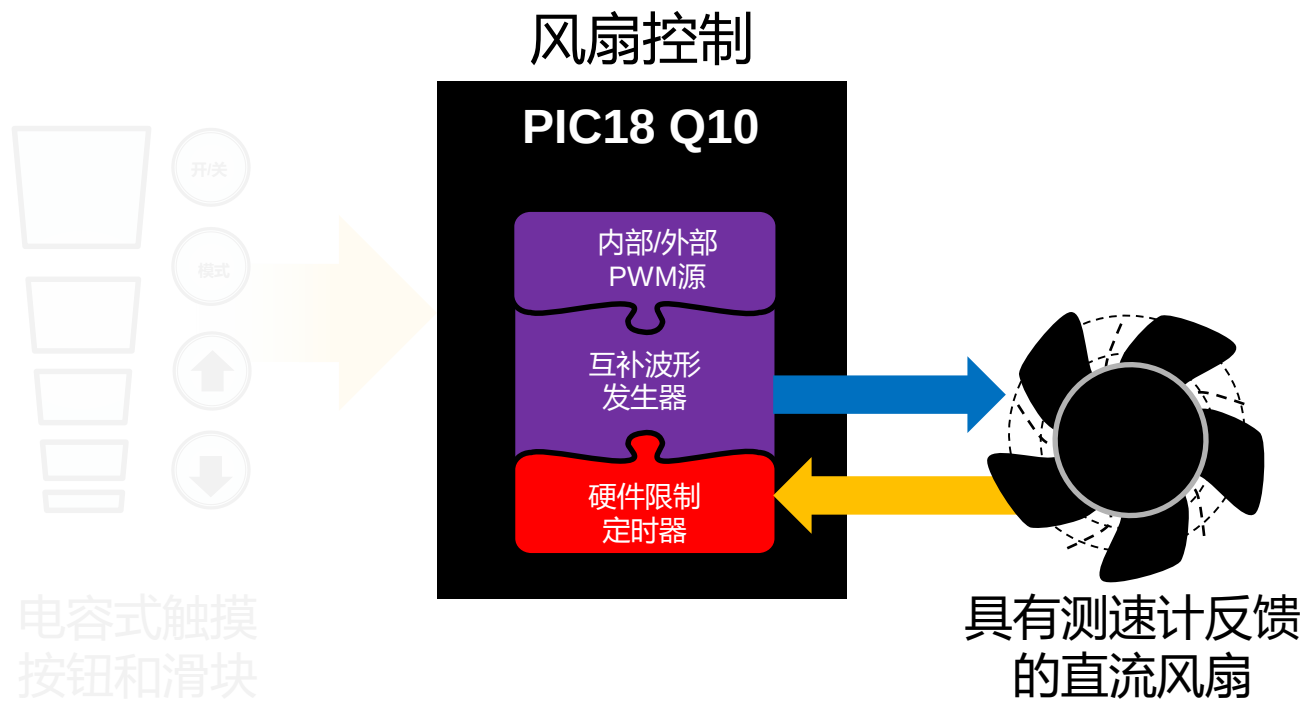
单片机

检测电机堵转情况
的软件解决方案



具有测速计反馈
的直流风扇

实时控制示例



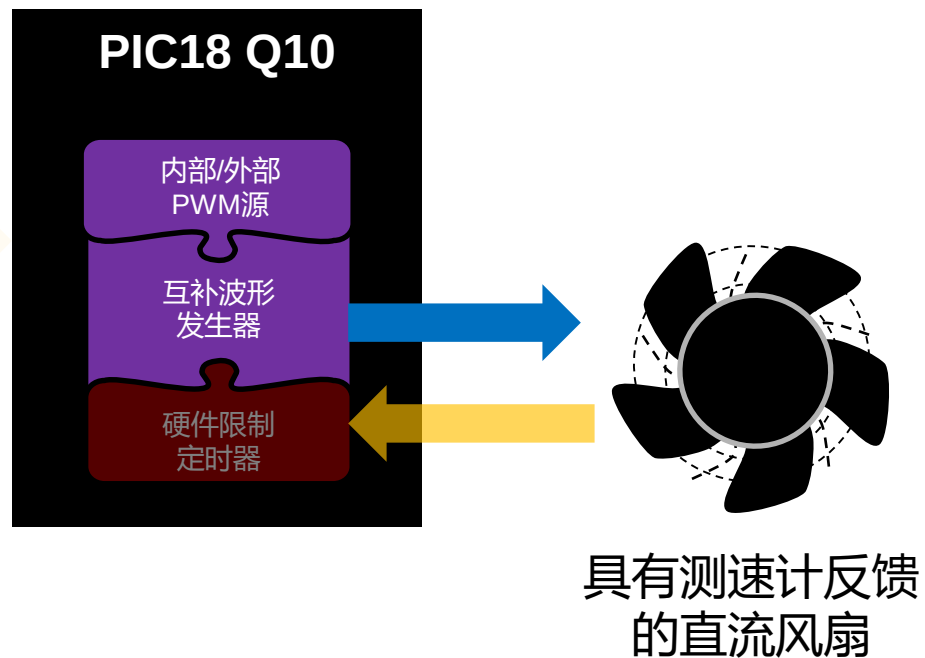
实时控制示例

PIC18-Q10系列的优势:

- 片上功能在以下方面实现了自动控制:
 - 各种桥式驱动波形
 - 死区控制来避免出现破坏性的直通情况
- 可灵活地将这些功能应用于内部或外部波形源

电容式触摸
按钮和滑块

风扇控制



互补波形发生器

从可选输入源生成波形

互补波形发生器 (CWG)

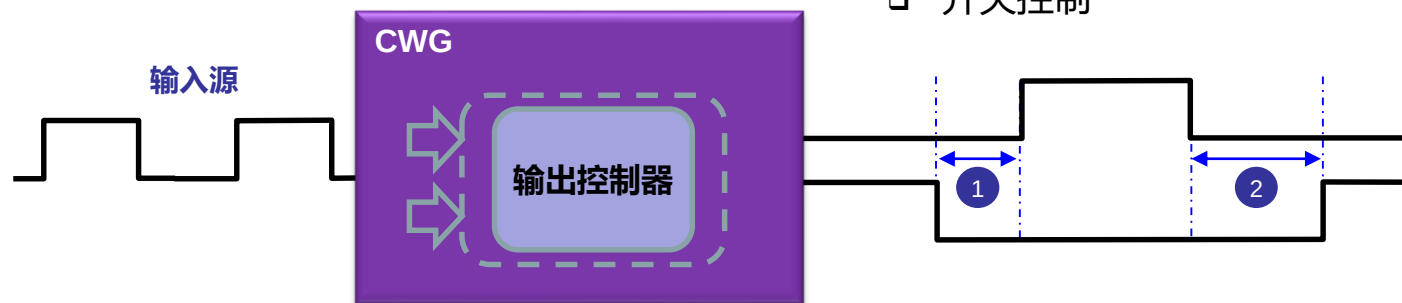
- ❑ 为可选输入源增加同步输出
- ❑ 多达 (4) 个可转向输出
- ❑ 可转向互补输出对
- ❑ 自动关断和重启
- ❑ 极性控制
- ❑ 具有独立上升沿和下降沿控制的死区
- ❑ 可选内部或外部时钟源
- ❑ 内部或外部输入源

优势

- ❑ 同步开关频率
- ❑ 简化了驱动拓扑：H桥，推挽式
- ❑ 更快地响应故障情况
- ❑ 最小化开关噪声的影响
- ❑ 独立于内核运行
- ❑ 在低功耗睡眠模式下运行

用例

- ❑ 电机控制
- ❑ 开关电源 (SMPS)
- ❑ 照明驱动
- ❑ 开关控制



实时控制示例

PIC18F Q10系列的优势:

- 硬件检测故障情况并自动关闭电机驱动
- CPU可用于完成任何当前任务而不损坏系统

电容式触摸
按钮和滑块

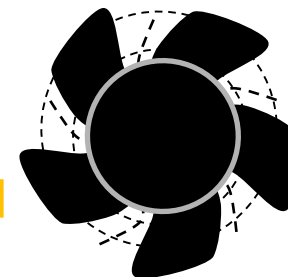
风扇控制

PIC18 Q10

内部/外部
PWM源

互补波形
发生器

硬件限制
定时器



具有测速计反馈
的直流风扇

硬件限制定时器

硬件监控和故障检测

硬件限制定时器 (HLT)

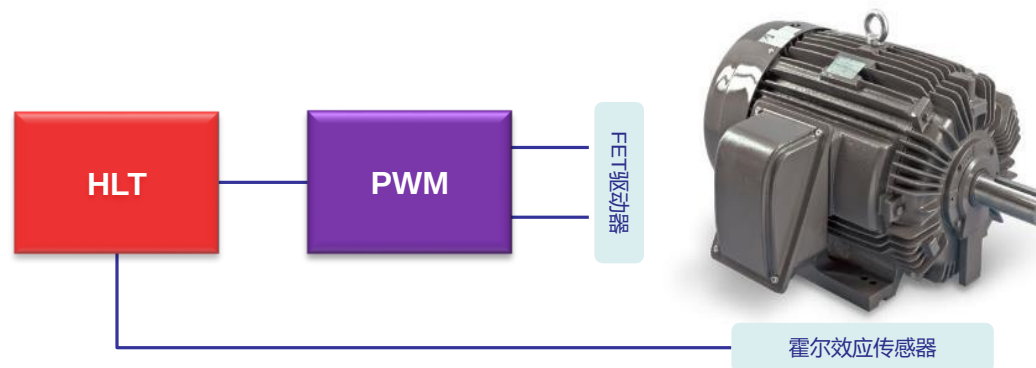
- 扩展有外部复位功能的8位定时器/计数器
- 由硬件监控丢失的周期事件并进行故障检测（堵转、停止等）
- 具有外部复位输入的周期定时器
- 设计灵活
 - 可选择启动事件触发器
 - 多种模式
 - 7个可用时钟源
- $\frac{1}{4}$ 指令周期分辨率

优势

- 降低了代码复杂性
 - 无需代码即可检测设置
 - 无需代码即可管理定时器
- 独立于内核运行
- 在低功耗休眠模式下运行

用例

- 闭环控制应用中的安全限制
 - 电源
 - 电机驱动器



示例：监控电机的故障情况

窗口型看门狗定时器 (WWDT)

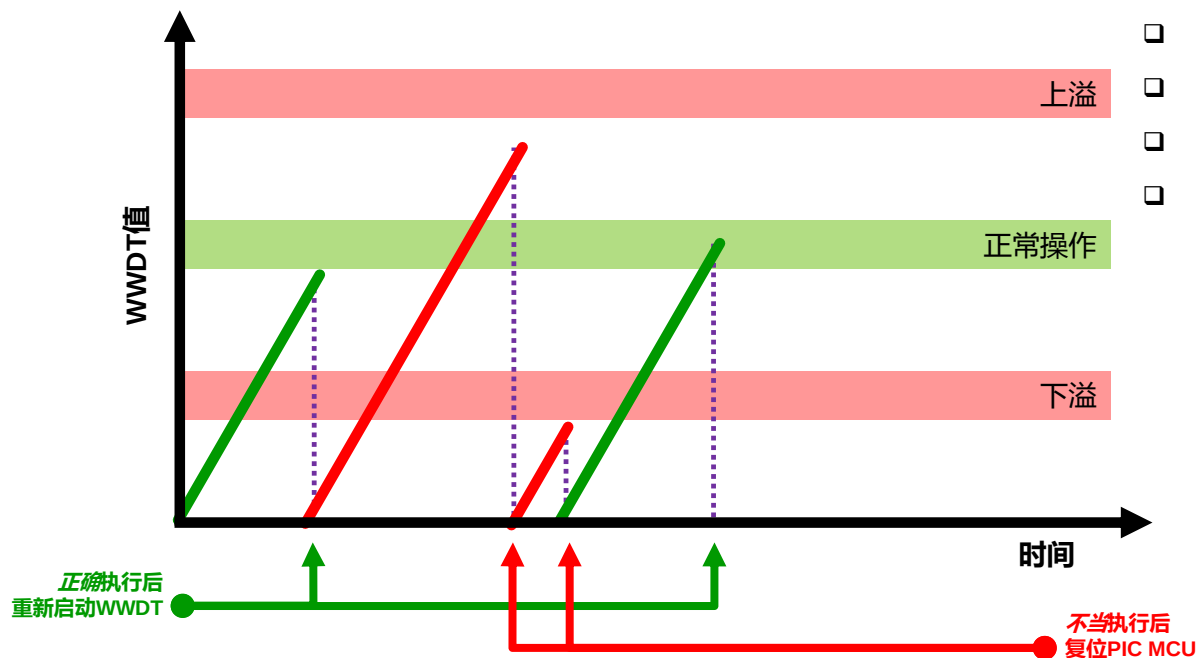
- 检测可配置的关键窗口内是否存在软件时序异常
- 支持标准看门狗定时器功能
- 出现以下情况时复位CPU：
 - WWDT上溢 (标准WDT功能)
 - WWDT下溢

优势

- 监控计时关键功能
- 轻松实现安全标准 (如Class B、UL等)
- 独立于内核运行
- 在低功耗休眠模式下运行

用例

- 洗碗机
- 烤箱/微波炉
- 洗衣设备
- 电动工具

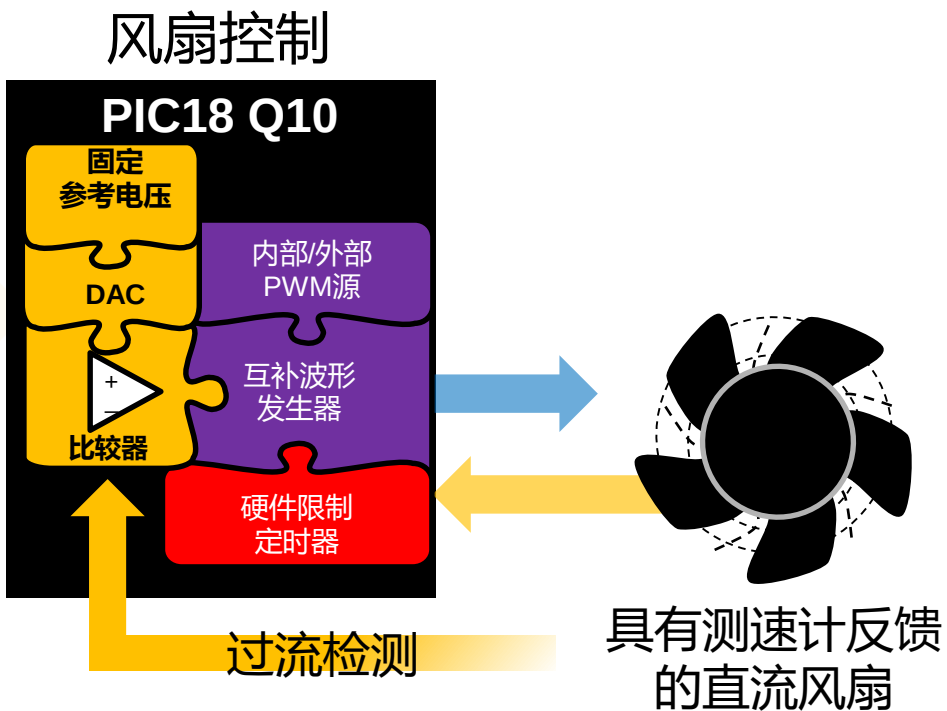


实时控制示例

PIC18 Q10系列的优势:

- 集成式模拟和外设互连功能提升自动控制
- 快速响应, 没有与软件相关的延迟
- CPU可用于执行其他操作或只监控系统

电容式触摸
按钮和滑块



实时控制示例

PIC18 Q10系列的优势:

- 自动执行重要的安全关键型任务, 以协助UL或Class B认证:
 - 扫描器件存储器以确保完整性 (程序、数据)
 - 监控软件正确执行

电容式触摸
按钮和滑块

风扇控制

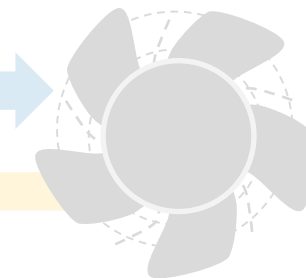
PIC18 Q10

循环冗余校验和
内存扫描

窗口看门狗
定时器

OLED

显示风扇状态



具有测速计反馈
的直流风扇

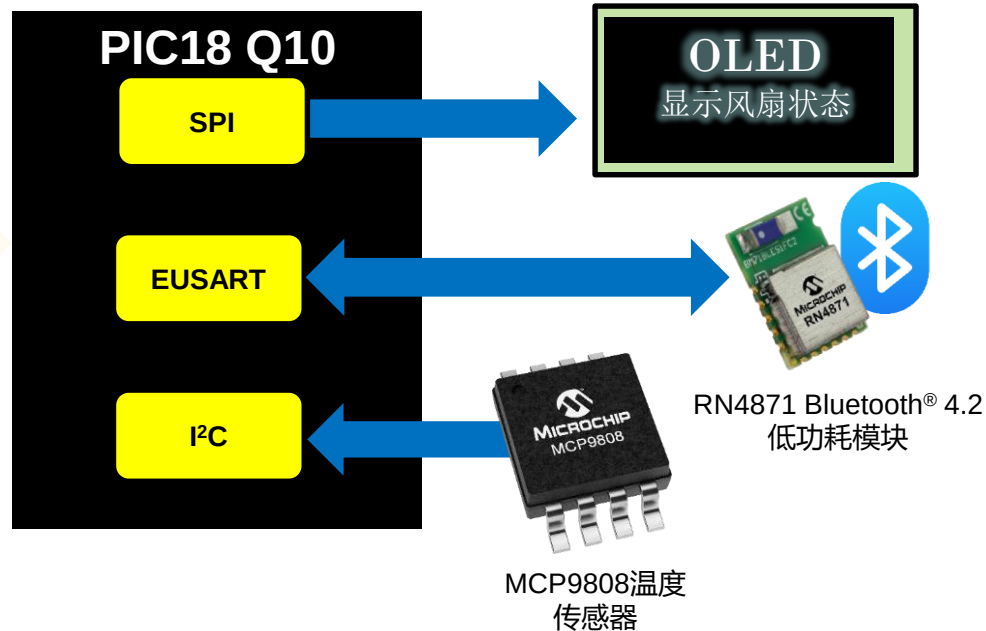
实时控制示例

PIC18 Q10系列的优势:

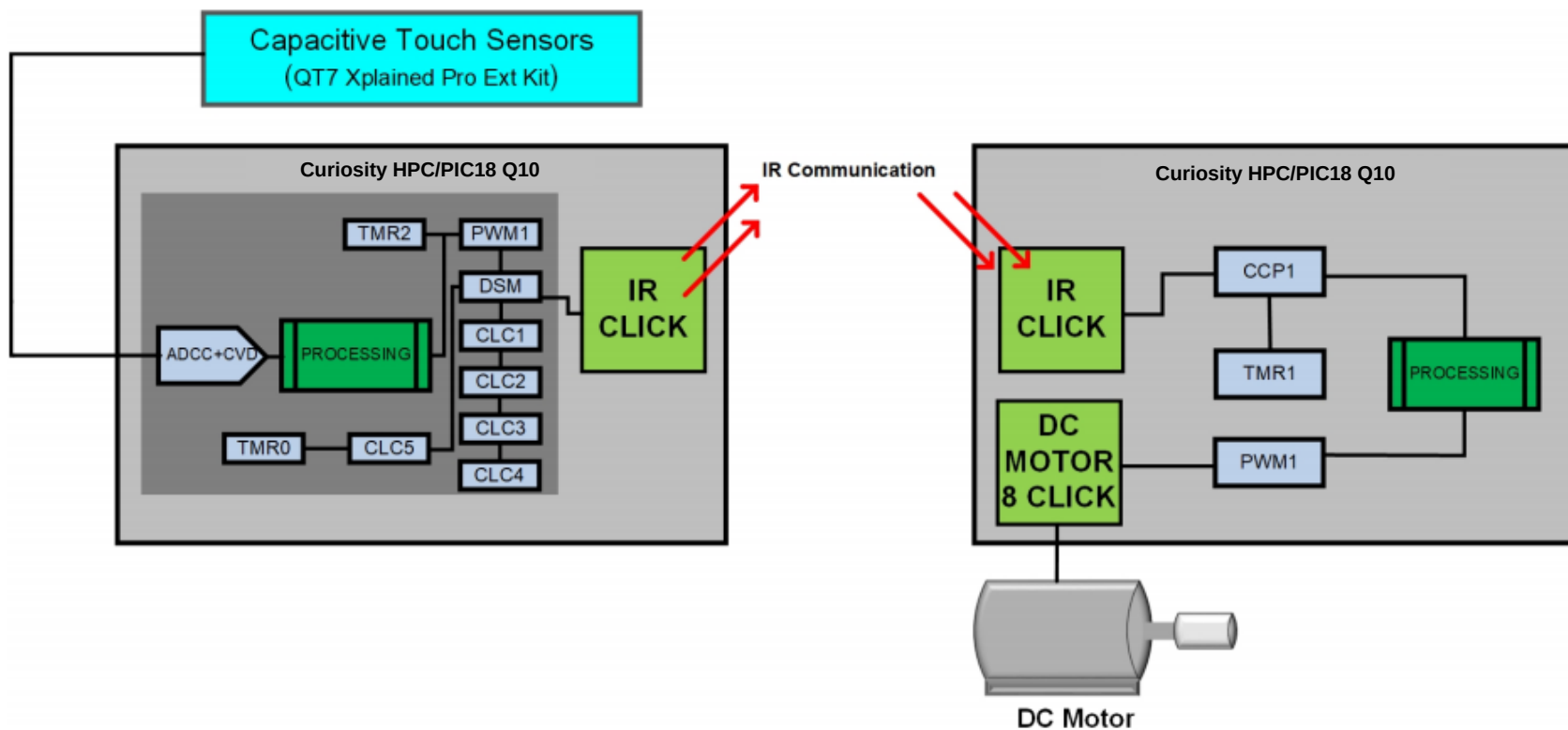
- 芯片间通信
- 可轻松连接到第三方或Microchip扩展模块
 - 无线连接
 - 模拟接口
 - 人机接口

电容式触摸
按钮和滑块

风扇控制



AN2933：使用电容式触摸接口和 红外通信控制直流电机



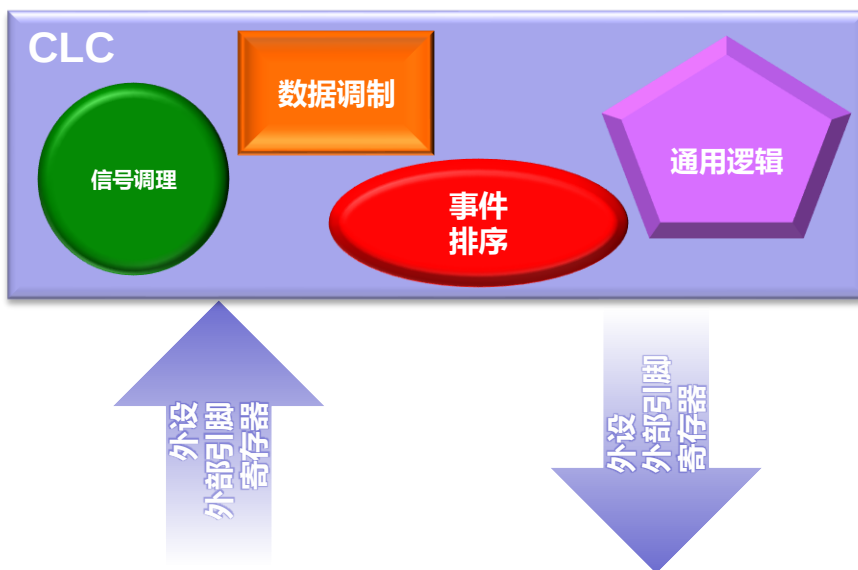
- ✓ 详细技术说明
- ✓ 代码示例
- ✓ 操作视频

可配置逻辑单元

自定义组合和顺序逻辑

可配置逻辑单元 (CLC)

- ❑ 组合逻辑函数
 - ❑ AND/OR/XOR/NOT/NAND/NOR/XNOR
- ❑ 状态函数/时钟
 - ❑ D和JK触发器, D和SR锁存器
- ❑ 具有运行时控制的可自定义逻辑
- ❑ 最多32个外部或内部输入源
- ❑ 输出到外部引脚或内部外设
- ❑ 通过Microchip代码配置器 (MCC) 进行配置

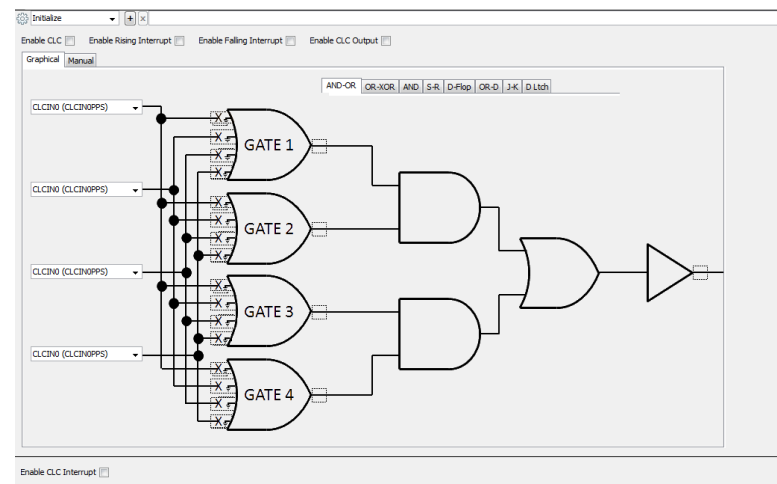


优势

- ❑ 增加片内互连性
- ❑ 减少元件数量和PCB面积
- ❑ 快速事件响应
- ❑ 独立于内核运行
- ❑ 在低功耗睡眠模式下运行

用例

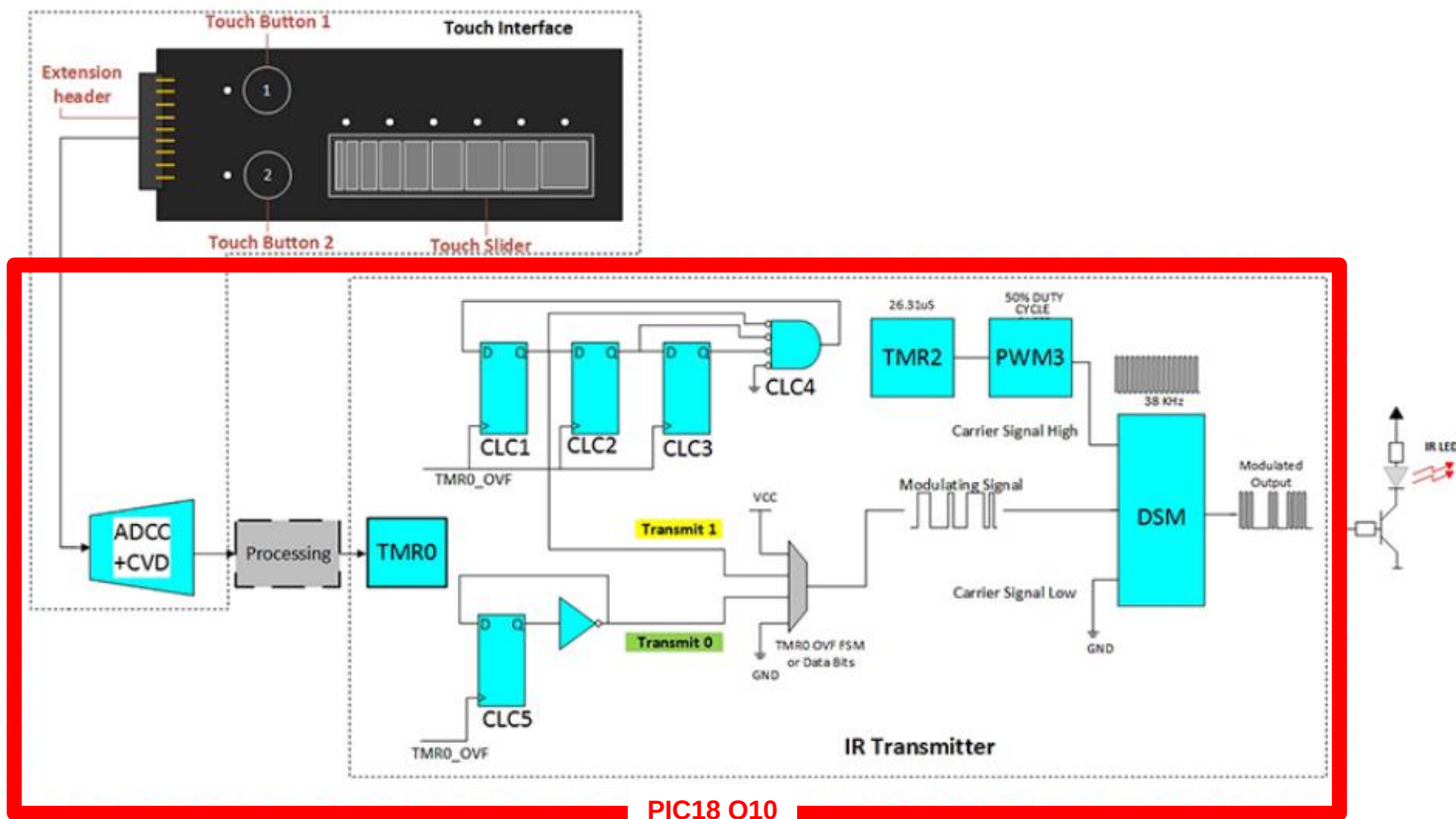
- ❑ 故障修复和胶合逻辑
- ❑ 信号调理
- ❑ 事件排序
- ❑ 信号同步



Microchip代码配置器 (MCC)

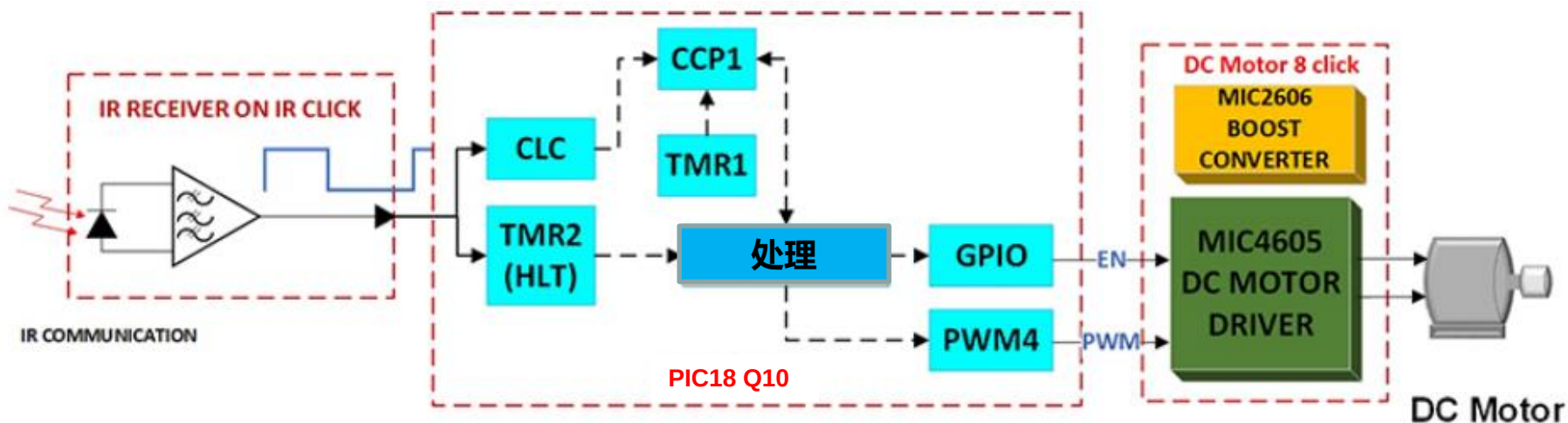
AN2933：使用电容式触摸接口和 红外通信控制直流电机

电容式触摸接口和红外发射器图



AN2933：使用电容式触摸接口和 红外通信控制直流电机

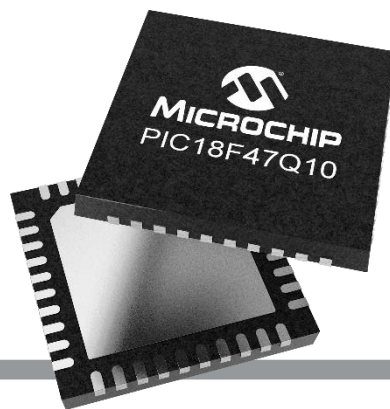
红外接收器和直流电机控制图





MICROCHIP

PIC18 Q10产品系列



❑ 28引脚和40引脚器件

- ❑ 最多36个I/O引脚
- ❑ 最多35个ADC通道

❑ 存储器

- ❑ 闪存高达128 KB
- ❑ RAM高达3 KB
- ❑ EEPROM高达1024字节

❑ 运行速度

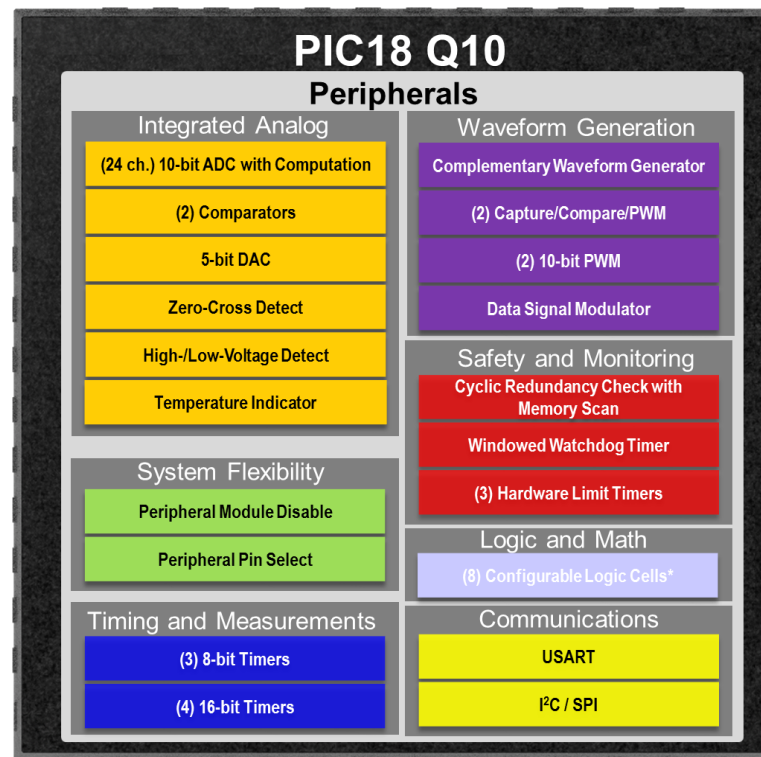
- ❑ 高达64 MHz

❑ 工作电压

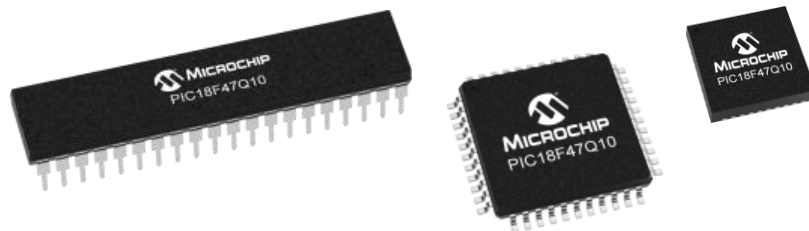
- ❑ 1.8 V - 5.5 V

❑ 温度范围

- ❑ -40°C至125°C



* PIC18F24Q10和PIC18F25Q10上不提供CLC



可靠的确定性命令和控制功能

- **通过自动执行以下操作实现PWM驱动和波形生成：**
 - 灵活的桥/驱动配置
 - 死区控制和自动关断功能
- **交流高压过零检测**
 - 简化TRIAC控制
 - 同步开关控制和定时
- **外设互连**
 - 改进响应时间
 - 减少软件开销



可靠的确定性命令和控制功能

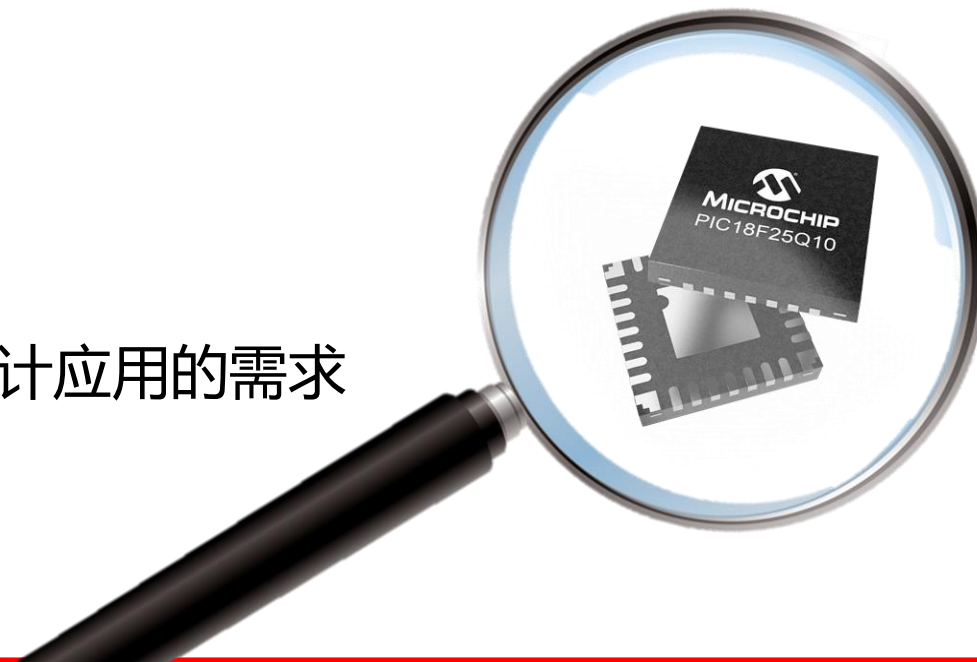
先进的模拟外设用硬件解决方案取代常见软件任务：

- 对输入信号读数求平均值
- 窗口比较
- 滤波
- 简化了电容传感
- 在硬件中执行高级计算和数据滤波



较小的应用占用空间

- **采用小型器件封装以最大限度地减少占用空间**
 - 各种小至4 x 4 x 1.0 mm (VQFN) 的封装选项
- **MCU外设内部互连**
减少了外部连接和BOM
- **许多外设具有高度可配置的引脚选项:**
 - 降低了整体布局的复杂性
 - 最大限度地减少了重新设计应用的需求



- **低功耗，可支持更长的电池续航时间**
 - 各种工作模式
 - 不使用时禁用外设/功能（即时）
 - 快速、低功耗工作模式，以平衡响应和电流消耗
- **简化了与各种传感器的连接：**
 - 多个模拟输入通道
- **可轻松连接到Microchip无线扩展模块**
 - 通用通信接口（I²C、SPI、USART）
 - 可轻松连接到具有嵌入式安全功能的Bluetooth®低功耗(BLE) 模块



单个MCU上的关键安全特性

- **硬件监控和故障检测：**
 - 检测丢失的内部/外部信号/硬件接口等事件
(堵转、停止等)
- **通过自动执行以下功能简化安全标准的实施：**
 - 片内存储器完整性扫描
 - 通过软件执行异常检测
 - 检测到损坏时中断并通知设备





MICROCHIP

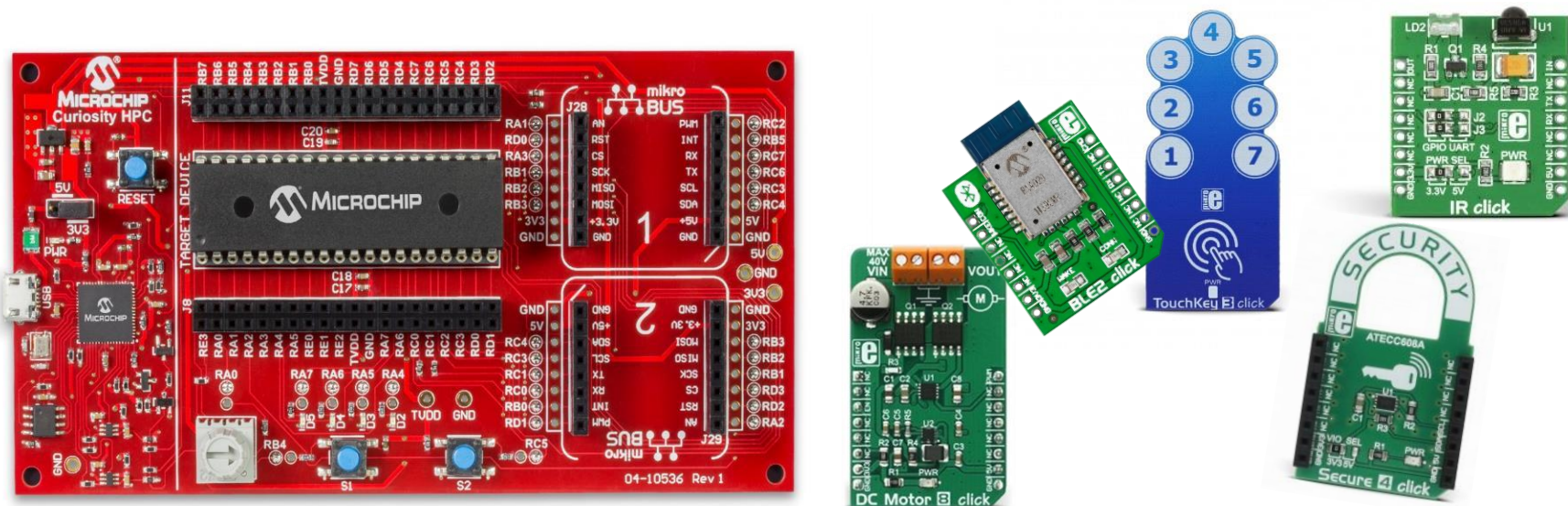
缩短开发时间

借助易于使用的免费开发工具

硬件开发工具

(最大限度地减少原型开发所需的定制硬件)

- Curiosity开发板
 - 集成式编程器/调试器
 - 双排引脚能够连接MCU的所有引脚
 - 用于click board™扩展板的双MikroBUS™连接器



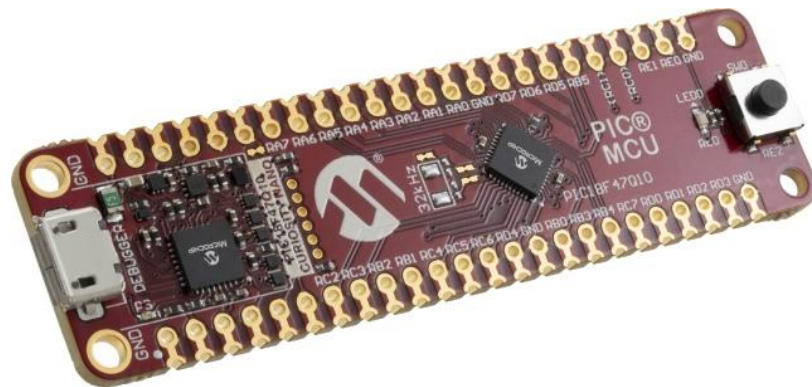
Curiosity高引脚数开发板
部件编号: DM164136

- **完全集成**

- 板载编程器/调试器
 - 与MPLAB X配合使用
 - 通过UART连接虚拟COM端口
- 连接时在IDE中显示文档
- 适合标准原型开发板

- **外形小巧，功能强大**

- 板边缘可以连接全部的引脚
- 拖放式编程
 - 无需软件
- 1.8V至5.0V的可变电源
- 用于基本I/O的LED和按钮

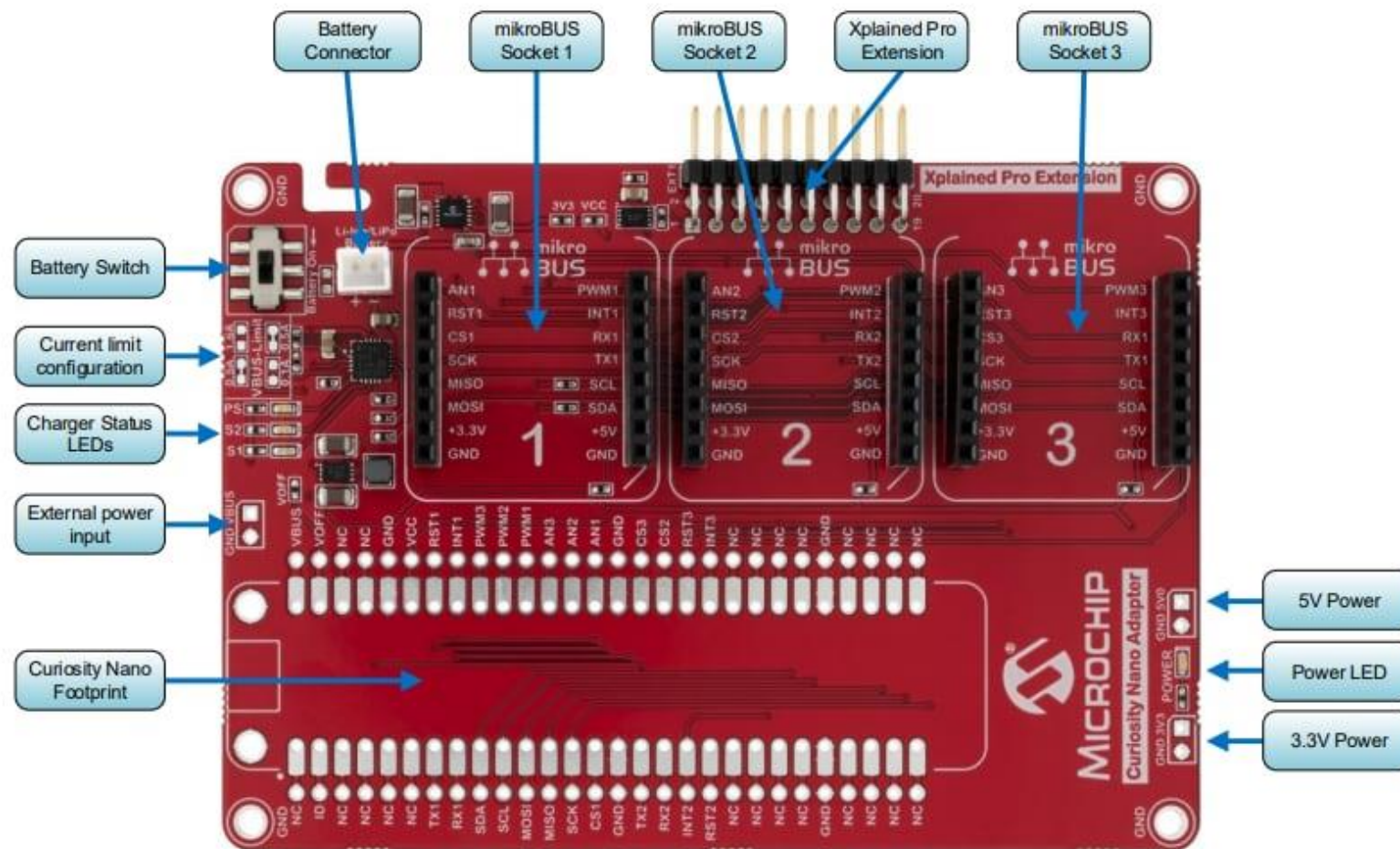


PIC18F47Q10 Curiosity Nano

部件编号：DM182029

轻松实现原型开发

Curiosity Nano适配器板



Curiosity Nano适配器板

部件编号: AC164162

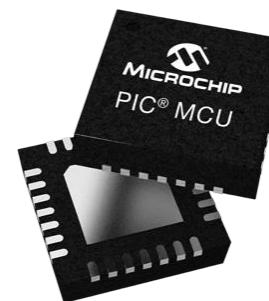
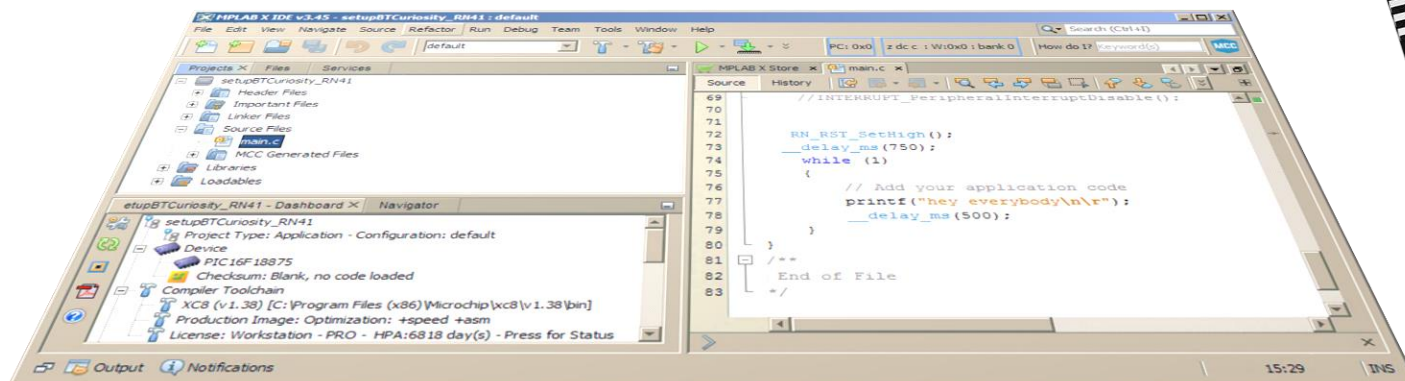
MPLAB® X集成开发环境(IDE)



www.microchip.com/mplabx

免费开发环境:

- 开发用于8、16和32位MCU的代码
- 仿真功能
- 与硬件工具接口
- Microchip和第三方插件



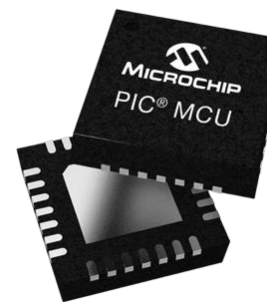
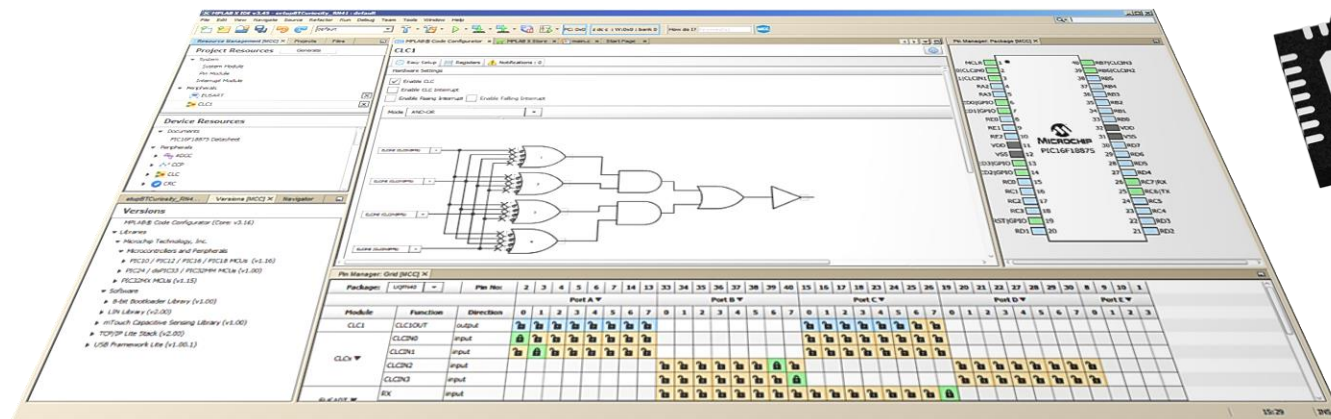
MPLAB®代码配置器 (MCC)



www.microchip.com/mcc

易于使用的免费图形编程工具:

- 轻松配置和使用外设
- 为您的项目生成高效的C代码
- 支持8位和16位器件
- 最大限度地减少对数据手册的依赖

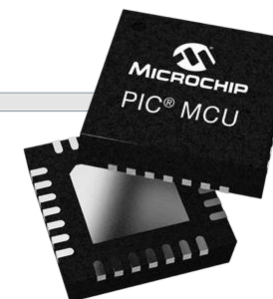
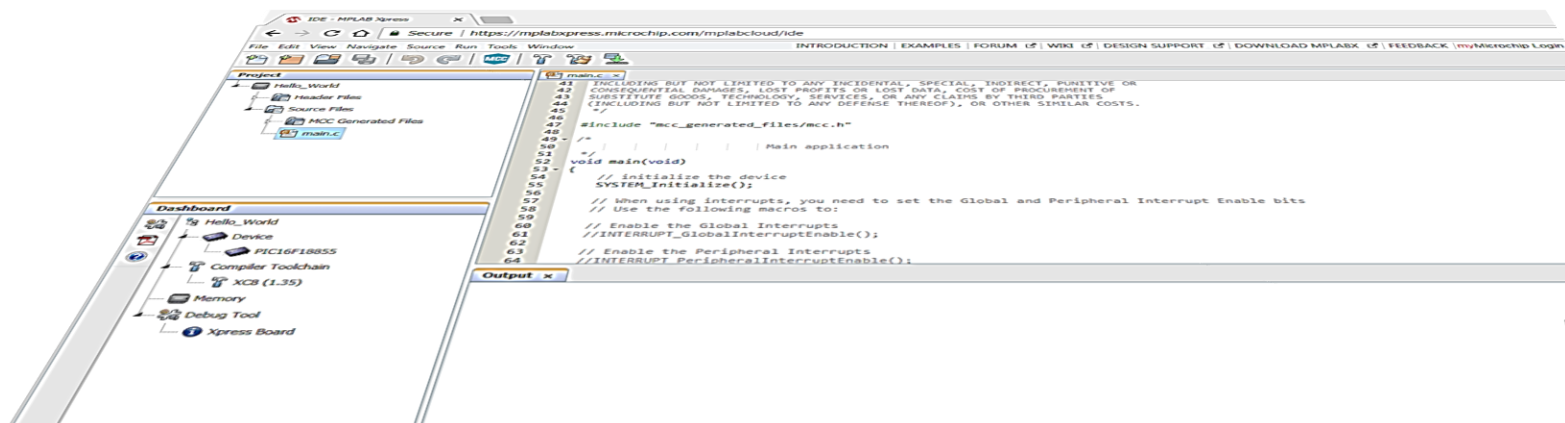




www.microchip.com/xpress

MPLAB X IDE的在线简化版本:

- 集成MPLAB XC8编译器
- 集成MPLAB代码配置器
- 代码示例库
- MPLAB Xpress社区
- 支持常用的硬件工具





MICROCHIP

总结



PIC18 Q10系列

大容量存储器和CIP集成

用于快速、可靠的确定性实时控制系统

集成的先进模拟外设有助于减小软件
代码大小

在高达5V的电压下工作，以提高抗噪能力

闪存/SRAM/EEPROM	部件号	
128KB/8KB/3.5KB	PIC18F27Q10	PIC18F47Q10
64KB/4KB/3.5KB	PIC18F26Q10	PIC18F46Q10
32KB/2KB/256B	PIC18F25Q10	PIC18F45Q10
16KB/1KB/256B	PIC18F24Q10	
定时器	3x8位 + 4x16位 + HLT	
硬件CVD触摸	是	
数模转换器	5位	
EUSART/SPI/I2C	1/1/1	2/2/2
波形生成	1xCWG 2xPWM 2xCCP	
CLC	8 ^(*)	
具有计算功能的10位ADC	24通道	35通道
模拟比较器	2	2
封装	28引脚	40引脚

(*) PIC18F24Q10和PIC18F25Q10上不提供CLC

请访问www.microchip.com/Q10

或贸泽网站www.mouser.cn/new/microchip/microchip-pic18fxq10-mcus/ 了解相关信息。



MICROCHIP

参考资料

