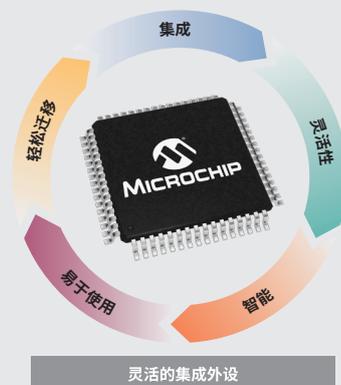


# 从8位迁移到16位PIC® MCU时映射外设功能

## 摘要

从一个PIC®单片机（MCU）系列迁移到另一个系列时，可使用相同的MPLAB®生态系统和MPLAB代码配置器，这将最大限度地为您缩短学习曲线并加快应用开发速度。PIC MCU系列带有灵活的集成外设，有助于实现快速的系统响应。独立于内核的外设可以解放CPU，使之专注处理其他任务，或者进入休眠模式以最大限度地降低功耗。您可以利用模拟和数字外设之间的智能内部互连来定制应用功能。智能外设能够实现同时进行功能控制和独立闭环控制，这将有助于实现智能操作。本文档中介绍的信息将可以帮助您在从8位（PIC16和PIC18）迁移到16位（PIC24和dsPIC33）器件时解码外设功能。



## 外设类别



**集成的模拟**  
传感器接口  
和信号调理



**波形控制**  
PWM驱动  
和波形发生



**安全与监视**  
硬件监视、故障  
检测与稳健工作



**有线通信**  
支持多种通信协议：  
UART、SPI、USB和CAN FD



**时钟和定时器**  
带有时序和计数器  
控制的信号测量



**用户接口**  
集成的段式LCD控制  
与触摸传感



**安全数据**  
集成加密引擎



**低功耗**  
超低功耗（XLP）  
与系统灵活性

您可以看到，左侧的8位PIC MCU外设和右侧的16位PIC MCU外设以同一颜色表示同一外设类别。

集成模拟	波形控制	有线通信
ADC/SD ADC	ECCP	无晶圆USB
带计算功能的ADC	COG	CAN
比较器 斜率补偿	CWG	(E)USART
DAC 运放	DSM	以太网MAC
高速比较器	NCO	I <sup>2</sup> C
VREF ZCD	PSMC	LIN
斜坡发生器	10位PWM	SPI
大电流I/O	16位PWM	KeeLoq® Sub-GHz RF
低功耗，灵活性	时钟和定时器	用户接口
DMA 空闲和打盹模式	角度定时器	LCD
PPS XLP	CTMU	mTouch®
高耐用性闪存（数据）	RTCC	安全与监视
外设模块禁止	SMT	CLC
CLC 数学加速器	温度指示器	HLT
硬件乘法	8/16/20/24位定时器	WWDT
		时钟/ 故障保护时钟监视器

8位PIC MCU外设

集成模拟	波形控制	有线通信
ADC	捕捉/比较/PWM	有线通信
ADC Σ <sup>2</sup> ADC	CCP ECCP	USB - OTG CAN/CAN FD
DAC	MCCP SCCP	UART, IrDA SENT
带斜率补偿的DAC 音频DAC	PWM	LIN I <sup>2</sup> C
比较器和OPA	PWM MC PWM	FS / DCI SPI
比较器 OPA / PGA	SMPS PWM	PMP MSSP
内部参考电压	输出比较	用户接口
CVREF	OC	显示控制器
低功耗，灵活性	输入捕捉	LCD驱动器 图形
灵活性性能	IC	mTouch® - 触摸传感
DMA CLC	时钟和定时器	CTMU
PPS PTG	定时器	安全与监视
双分区闪存	8位定时器 16位定时器	稳健工作
低功耗	32位定时器	HLVD ECRC
XLP VBAT	RTCC	WWDT/DMT
空闲和打盹模式	带V <sub>BAT</sub> 的硬件RTCC	功能安全
外设模式禁止	正交编码	存储器 时钟
安全数据	QE1	系统 CPU
加密引擎		GPIO 模拟
加密-解密		故障保护时钟监视器
RNG和密钥管理		

16位PIC MCU外设

## 集成模拟外设

用于传感器接口和信号调理的集成模拟外设——简化系统设计的高精度模拟外设。



集成模拟外设	PIC16/PIC18	PIC24/dsPIC33
模数转换器 (ADC)	✓	✓
带计算功能的模数转换器 (ADCC)	✓	✓
Σ-Δ模数转换器 (SD-ADC)	✓	✓
数模转换器 (DAC)	✓	✓
音频模数转换器 (A-DAC)	—	✓
比较器/高速比较器	✓	✓
运算放大器 (OPA)/可编程增益放大器 (PGA)	✓	✓
参考电压 (CREF)/固定参考电压 (FVR)	✓	✓
大电流I/O	✓	✓
偏流发生器 (CBG)	—	✓
可编程斜坡发生器 (PRG)	✓	带斜率补偿的DAC
斜率补偿 (SC)	✓	带斜率补偿的DAC
过零检测 (ZCD)	✓	比较器 + DAC/CVREF + 外部电压转换电阻

## 波形发生和控制外设

波形发生和控制外设：通过多种外设产生PWM驱动和波形。PIC24/dsPIC33包括用于电机控制和数字电源转换应用的专用PWM。



波形发生和控制外设	PIC16/PIC18	PIC24/dsPIC33
捕捉/比较/PWM (CCP/ECCP)	✓	✓
多/单捕捉/比较/PWM (MCCP/SCCP)	作为CCP/ECCP模块的一部分提供的功能子集	✓
脉宽调制 (PWM)	✓	✓
高性能电机控制PWM (MC PWM)	-	✓
开关电源PWM (SMPS PWM)	作为PSMC模块的一部分提供的功能子集	✓
输入捕捉 (IC)	作为CCP/ECCP模块的一部分提供的功能子集	✓
输出比较 (OC)	作为CCP/ECCP模块的一部分提供的功能子集	✓
互补输出发生器 (COG)	✓	作为MC PWM、SMPS PWM和MCCP的一部分提供的功能
互补波形发生器 (CWG)	✓	作为MC PWM、SMPS PWM和MCCP的一部分提供的功能
数据信号调制器 (DSM)	✓	✓
数控振荡器 (NCO)	✓	作为PWM/MCCP/OC + 固件的一部分提供的功能
可编程开关模式控制器 (PSMC)	✓	作为MC PWM和SMPS PWM的一部分提供的功能

## 时序与测量外设

时序与测量外设：带有时序和计数器控制的信号测量。



时序与测量外设	PIC16/PIC18	PIC24/dsPIC33
8位定时器	✓	✓
16位定时器	✓	✓
32位定时器	-	✓
带VBAT的实时时钟/日历	✓	✓
正交编码器接口 (QE1)	-	✓
角度定时器 (AT)	✓	MCCP/SCCP + CLC + 固件
信号测量定时器 (SMT)	✓	MCCP/SCCP
温度测量	✓	✓

## 安全与监视外设

安全与监视外设：旨在增强稳健性和抗噪声能力的硬件监视与故障检测，并提供支持5V工作电压及最高150°C工作温度的器件。



安全与监视外设	PIC16/PIC18	PIC24/dsPIC33
硬件限制定时器 (HLT)	✓	✓ 作为定时器/MCCP的一部分提供的功能
窗口看门狗定时器 (WWDT)	✓	✓
循环冗余校验 (CRC)	✓	✓
高/低压检测 (HLVD)	✓	✓
时钟监视 (故障保护时钟监视器和双速启动)	✓	✓
备用FRC	-	✓
存储器完整性(带故障注入的闪存ECC和带故障注入的RAM MBIST)	-	✓
程序监控定时器 (DMT)	-	✓
B类安全库	✓	✓

## 通信外设

通信外设：支持多种通信协议，例如USB、CAN、UART、LIN、IrDA®和以太网等。



通信外设	PIC16/PIC18	PIC24/dsPIC33
通用串行总线：FS USB设备	✓	✓
通用串行总线：FS USB - OTG	-	✓
控制器局域网 (CAN) 和CAN FD	✓ CAN	✓ CAN/CAN FD
通用异步收发器 (UART)	✓	✓
本地互联网 (LIN)	✓	✓
IrDA®	-	✓
以太网MAC	✓	- 外部以太网MAC
集成电路间 (I <sup>2</sup> C)	✓	✓
串行外设接口 (SPI)	✓	✓
集成电路内置音频 (I <sup>2</sup> S)	X	✓
主同步串行端口 (MSSP)	✓	✓
数据转换器接口 (DCI)	X	✓
并行主端口	✓	✓
KeeLoq® Sub-GHz RF	✓	- 外部Sub-GHz收发器

## 用户接口外设

用户接口外设：实现强大的显示屏触摸传感和LCD控制。



用户接口外设	PIC16/PIC18	PIC24/dsPIC33
触摸外设	✓ CVD	✓ CTMU
LCD控制器 (LCD)	✓	✓
图形控制器 (GFX)	-	✓

## 低功耗和系统灵活性外设

低功耗和系统灵活性外设：用于最大限度地降低功耗的灵活唤醒源。



低功耗和系统灵活性外设	PIC16/PIC18	PIC24/dsPIC33
最大闪存	128 KB	1024 KB
最大RAM	8 KB	96 KB
高耐用性闪存	✓	✓
双分区闪存	-	✓
节能模式 (PMD、打盹、空闲和休眠)	✓	✓
外设引脚选择 (PPS)	✓	✓
可配置逻辑单元 (CLC)	✓	✓
可编程触发信号发生器 (PTG)	-	✓
直接存储器访问 (DMA)	✓	✓
超低功耗 (XLP)	✓	✓