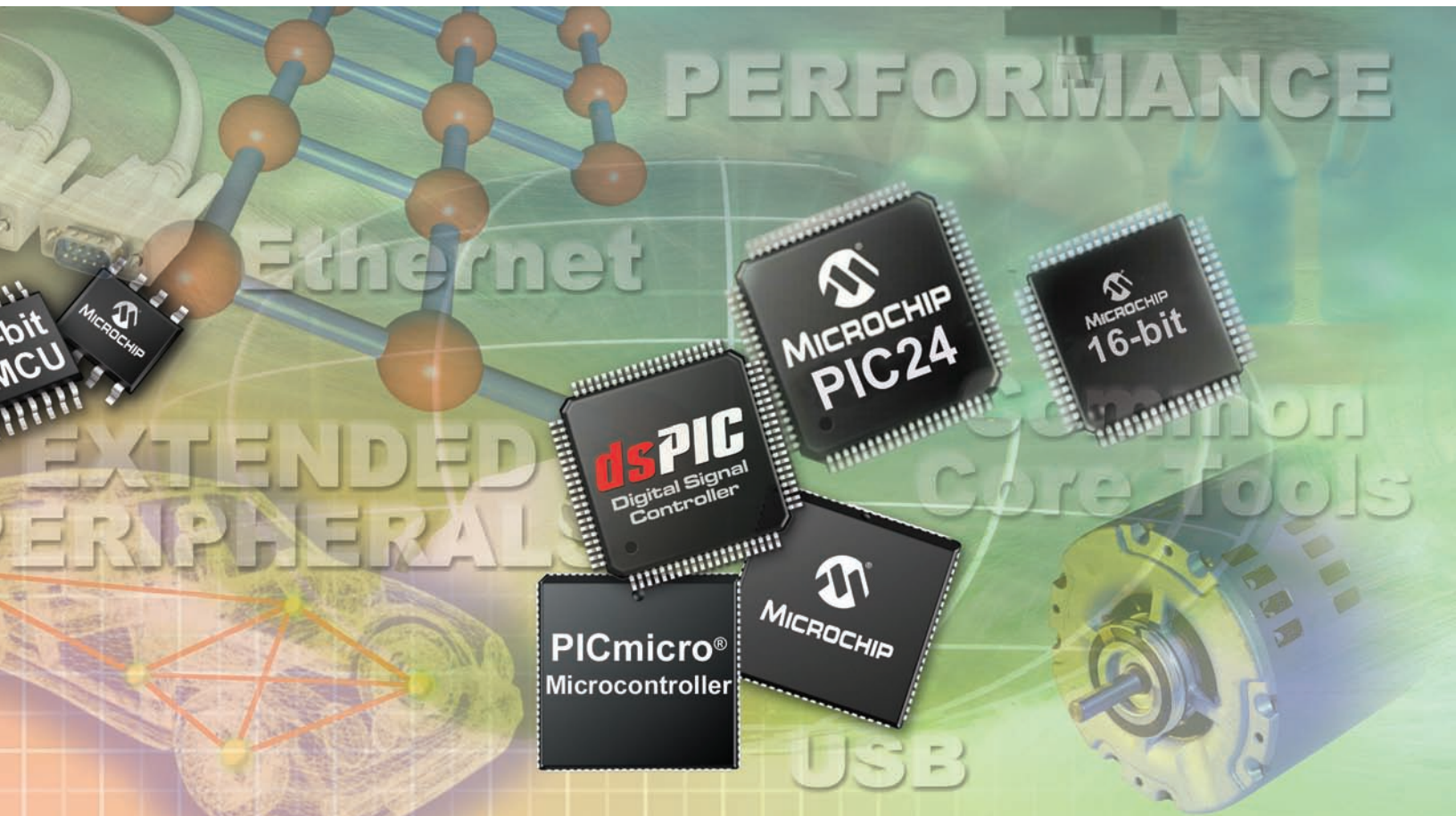




## 16 位设计工具和解决方案

*Microchip 16 位嵌入式控制产品系列用函数库、  
电路板和软件开发工具综述。*



# Microchip 的 整套产品解决方案

为客户提供完美的硅芯片解决方案是 Microchip 坚持不懈的目标。但我们不只局限于提供硅芯片，还需要编程器、编译器、参考设计、函数库、应用笔记和评估板等支持工具，以助您最高效地完成评估和产品开发过程。Microchip 在硅芯片和相应的支持工具都可以进行生产时才考虑发布产品。此文档介绍了 Microchip 支持持续增强的 16 位 PIC24 单片机 (MCU) 和 dsPIC® 数字信号控制器 (Digital Signal Controller, DSC) 的快速发展解决方案，这些解决方案包括：

## 开发工具：

- MPLAB® IDE 集成开发环境
- MPASM™ 汇编器、MPLINK™ 链接器、MPLIB™ 库管理器和 MPLAB® SIM 软件模拟器
- MPLAB® C30 C 编译器
- MPLAB® 可视化器件初始化程序
- MPLAB® ICD 2 在线调试器/编程器
- MPLAB® REAL ICE™ 在线仿真系统
- 软件库及更多

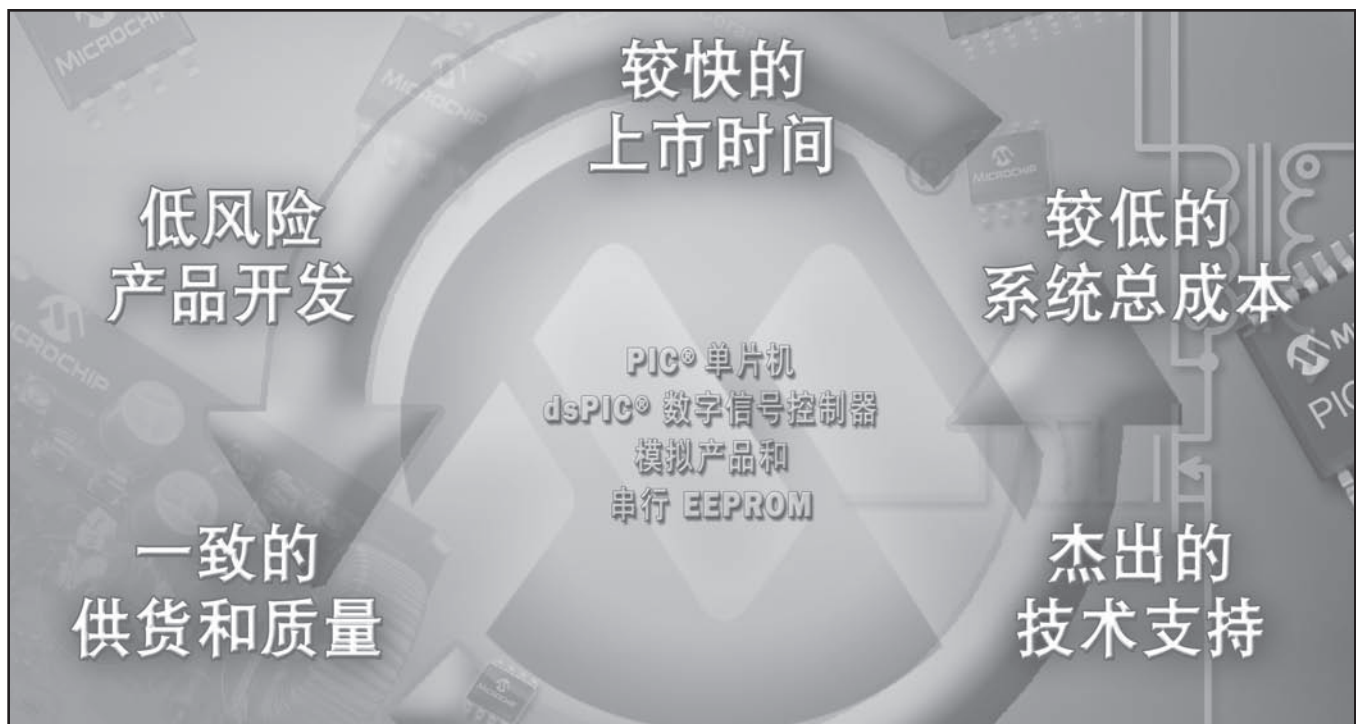
## 参考设计和开发板：

- 开发板
- 应用笔记和网站资料支持的参考设计
- 应用开发设计

## 设计资料和培训：

- 提供印刷品、在线或光盘等形式的数据手册和参考手册
- 培训支持包括区域性研讨会、技术精英年会、网络研讨会、入门指南及更多

欲获取 PIC24 MCU 和 dsPIC DSC 整套产品解决方案的更多最新信息，请访问 Microchip 网站：[www.microchip.com/16bit](http://www.microchip.com/16bit)。



# 16 位设计工具 和解决方案

类别	产品总览	Microchip 部件编号	页码	
开发板	开发板概述		4	
	Explorer 16 开发板	DM240001	5	
	PICtail™ Plus 子板	多种	6	
	dsPICDEM™ 80 引脚入门开发板	DM300019	7	
	dsPICDEM™ 28 引脚入门开发板	DM300017	8	
	dsPICDEM™ 1.1 通用开发板	DM300014	9	
	dsPICDEM™ 2 开发板	DM300018	10	
	dsPICDEM.net™ 1 和 dsPICDEM.net™ 2 网络连接开发板	DM300004-1/2	11	
	dsPICDEM™ MC1 电机控制开发系统	DM300020/21/22	12	
	PICDEM™ MC LV 开发板	DM183021	13	
	dsPICDEM™ SMPS 降压开发板	DM300023	14	
	软件库	软件应用程序库概述		15
dsPIC® DSC 软调制解调器库		SW300002/3/3-EVAL	16	
dsPIC® DSC 语音识别库		SW300010/EVAL	17	
dsPIC® DSC 噪音抑制库		SW300040/EVAL	18	
dsPIC® DSC 回声消除库		SW300060/EVAL	19	
dsPIC® DSC 线路回声消除库		SW300080/EVAL	20	
dsPIC® DSC 对称密钥嵌入式加密库		SW300050/EVAL	21	
Triple DES/AES 加密库		SW300052	22	
dsPIC® DSC 非对称密钥嵌入式加密库		SW300055/EVAL	23	
dsPIC® DSC Speex 语音编码/解码库		SW300070/EVAL	24	
PIC24/dsPIC® DSC G.711 语音编码/解码库		SW300026	25	
dsPIC® DSC G.726A 语音编码/解码库		SW300090/EVAL	26	
FAT16 文件系统库		SW300027	27	
dsPIC® DSC DSP 库		SW300022	28	
PIC24/dsPIC® DSC 数学函数库		SW300020	29	
PIC24/dsPIC® DSC 外设库		SW300021	30	
Microchip TCP/IP 协议栈 (ENC28J60 驱动程序)		SW300024	31	
应用开发工具		dsPICworks™ 数据分析及 DSP 软件	SW300023	32
		数字滤波器设计/数字滤波器设计简化版	SW300001/LT	33
	用于 PIC24/dsPIC® DSC 的 RTOS/CMX-RTX™	SW300031	34	
	用于 PIC24/dsPIC® DSC 的 RTOS/CMX-Tiny+™	SW300032	35	
	用于 PIC24/dsPIC® DSC 的 RTOS/CMX-Scheduler™	SW300030	36	
	用于 PIC24/dsPIC® DSC 的 TCP/IP-CMX-MicroNet™	请联系 CMX	37	
应用解决方案	dsPIC30F 在无传感器 BLDC 控制中的应用	AN901	38	
	使用 dsPIC30F 实现交流感应电机的矢量控制	AN908	39	
	使用 dsPIC30F2010 控制带传感器的 BLDC 电机	AN957	40	
	使用 dsPIC30F 控制交流感应电机	AN984	41	
	使用 dsPIC30F 控制无传感器 BLDC 电机	AN992	42	
	使用 dsPIC30F DSC 实现 PMSM 电机的正弦驱动	AN1017	43	
软件及硬件 开发工具	MPLAB® 可视化器件初始化程序 (包含在 MPLAB® IDE 中)	SW007002	44	
	MPLAB® C30 C 编译器	SW006012	45	
	MPLAB® REAL ICE™ 在线仿真系统	DV244005	46	
带有报价信息的解决方案和工具选择指南			47-50	

# 开发板 概述

## 概述

提供了一整套高性价比的硬件开发板来支持 Microchip 的 16 位 PIC24 单片机 (MCU) 和 dsPIC® 数字信号控制器 (DSC) 产品系列。下表汇总了所提供开发板及其支持的 16 位器件的参考信息。本节还针对特定开发板提供了更多信息。

开发板	16 位器件支持				描述/备注
	dsPIC30F	dsPIC33F	PIC24H	PIC24F	
Explorer 16 开发板	—	支持	支持	支持	通用开发板通过扩展插槽支持 PICtail™ Plus 接插板
PICtail™ Plus 子板	—	支持	支持	支持	
dsPICDEM™ 80 引脚入门开发板	支持	支持	支持	—	通用开发板 基础入门开发板
dsPICDEM™ 28 引脚入门开发板	支持	—	—	—	电机控制开发板 基础入门开发板
dsPICDEM™ 1.1 通用开发板	支持	—	—	—	通用开发板和语音频带编解码器
dsPICDEM™ 2 通用开发板	支持	—	—	—	通用开发板 支持 dsPIC30F 18、28 和 40 引脚 DIP 器件
dsPICDEM.net™ 网络连接开发板	支持	—	—	—	V.32bis 软调制解调器/10-BaseT 以太网 外部 16 位 SRAM 访问示例代码
dsPICDEM™ MC1 电机控制开发板	支持	—	—	—	电机控制开发板 与 dsPICDEM MC1H 和 MC1L 功率模块接口
dsPICDEM™ MC1H 高电压功率模块	支持	支持	—	—	三相高电压功率模块
dsPICDEM™ MC1L 低电压功率模块	支持	支持	—	—	三相低电压功率模块
dsPICDEM™ SMPS 降压开发板	支持	—	—	—	开关电源开发板 基础入门开发板

# Explorer 16 开发板

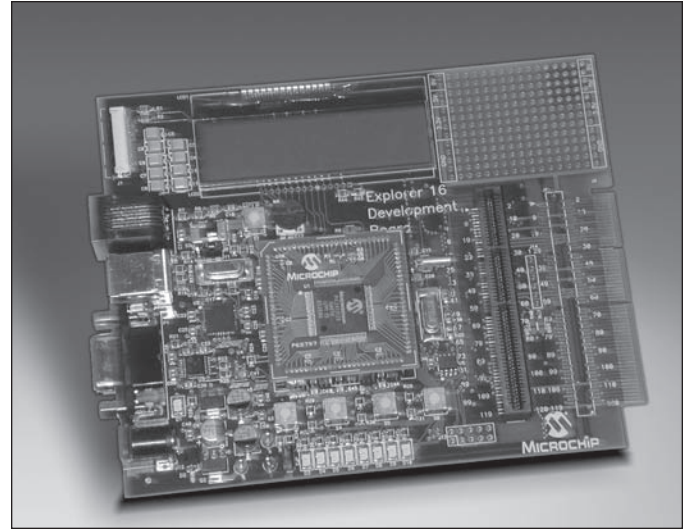
## 综述

本开发板为评估 PIC24F、PIC24H 单片机和 dsPIC33F 通用和电机控制系列器件提供了一种经济的方法。此开发板作为一种理想的样机开发工具，可以快速地开发并验证关键设计要求。

## 特征

Explorer 16 开发板的主要特征包括：

- 100 引脚 dsPIC33F 通用 (MA330011) 和 100 引脚 PIC24F (MA240011) 接插模块
- 支持 100 引脚 PIC24H (MA240012) 接插模块
- 支持 dsPIC33FJ256GP710 和 PIC24FJ128GA010
- 接插演示板和扩展插槽的模块化设计
- RS-232 串行通道
- 支持 MPLAB® ICD 2
- 2x16 LCD
- LED、开关和电位计



## 工具包内容

- Explorer 16 开发板 (DM240001)，已用 100 引脚 dsPIC33F 通用接插模块 (MA330011) 和 100 引脚 PIC24F (MA240011) 接插模块进行了预编程
- 光盘中包含文档

## 最低要求

- MPLAB IDE V7.40 或更新版本
- MPLAB ICD 2
- MPLAB C30 v2.02 或更新版本

# PICtail™ Plus 子板

## PICtail™ Plus 子板：卡边缘模块化扩展连接器

Explorer 16 开发板设计为带有 PICtail Plus 模块化扩展接口，这使得该开发板在提供基本一般功能的同时，也可以方便地扩展到新技术。

PICtail Plus 基于 120 引脚连接，分为 30 引脚、30 引脚和 56 引脚三个部分。两个 30 引脚连接部分具有类似的功能。例如，上面的 30 引脚部分的引脚 1、3、5 和 7 具有 SPI1 功能，则中间 30 引脚部分内相应的引脚也具有类似的 SPI 功能。

每个 30 引脚部分提供与所有串行通信外设、众多 I/O 端口、外部中断和 A/D 通道的连接。从而为开发多种不同的扩展接口提供了足够的信号，这些接口包括以太网、ZigBee™ 技术和 IrDA® 协议等。30 引脚 PICtail Plus 子板可在上面或中间的 30 引脚部分内使用。

Explorer 16 开发板为两个用于连接子板的边缘连接器提供了占位，其中一个已安装 (J5, Samtec # MEC1-160-02-S-D-A)，另一个未安装 (J6)。此开发板上还有一个针式边缘连接器 (J9)，使其本身就可用作一个扩展卡。

## SD/MMC PICtail™ Plus 子板 (AC164122)

SD/MMC PICtail Plus 子板是一个将安全数字 (SD) 和多媒体卡 (MMC) 连接到单片机串行外设接口 (SPI) 总线的通用电路板。PICtail 板设计为与多种演示板配合使用，包括具有 PICtail 信号、具有 PICtail Plus 信号 (使用如 Explorer 16 的卡边缘连接器) 和具有非标准 PICtail 信号的演示板。可将此卡插入到 PICtail Plus 扩展插槽的一个 30 引脚部分。此卡与所有的 16 位产品兼容。

## 以太网 PICtail™ Plus 子板 (AC164123)

以太网 PICtail Plus 子板为评估和开发以太网控制应用提供了一种高性价比的方法。开发板上安装有 28 引脚 ENC28J60 以太网控制器，该控制器与单片机的 SPI 总线相连。该开发板还包含一个 RJ-45 连接器，用于将以太网连接到网络。此卡与所有工作电压为 3V 的 16 位产品兼容。

## IrDA® 协议 PICtail™ Plus 子板 (将来提供)

IrDA® 协议 PICtail Plus 子板将扩展 Explorer 16 演示板的功能，使其包含 IrDA 通信。此卡具有一个由 Vishay Semiconductor 公司提供的 TFDU100 红外光学传感器模块。PIC24 和 dsPIC33F UART 模块实现了与 TFDU100 直接接口时所必需的 3/16 编码器/解码器。此卡与所有的 PIC24 和 dsPIC33F 产品兼容。

## CompactFlash PICtail™ Plus 子板 (将来提供)

CompactFlash PICtail Plus 子板提供 16 位产品与 CompactFlash 存储卡的接口。此接口基于通用 I/O 引脚或一些具有更高引脚数的 16 位器件的 PMP 模块。此卡与所有 16 位产品兼容。

## 无线通信 PICtail™ Plus 子板 (将来提供)

无线 PICtail™ Plus 子板基于 IEEE 802.15.4™，通过 SPI 模块与 16 位器件接口。该板提供了两种选择，可选择 PCB 走线天线或由用户提供的 SMA 连接器。此卡也可与 ZigBee 协议或 Microchip 的 MiWi™ 无线网络协议配合使用，它与所有工作电压为 3V 的 16 位产品兼容。

## 语音合成 PICtail™ Plus 子板 (将来提供)

语音合成 PICtail Plus 子板实现了四阶低通滤波器 (Low Pass Filter, LPF)、扬声器放大器、扬声器和 1Mb SPI 串行 EEPROM 以用于仅回放应用。语音合成是通过使用 16 位产品上集成的 PWM 模块，并使用 LPF 对语音信号进行滤波以得到语音波形完成的。此板设计为使用 PICtail 和 PICtail Plus 连接器。此卡与所有工作电压为 3V 的 16 位产品兼容。

# dsPICDEM™

## 80 引脚入门开发板

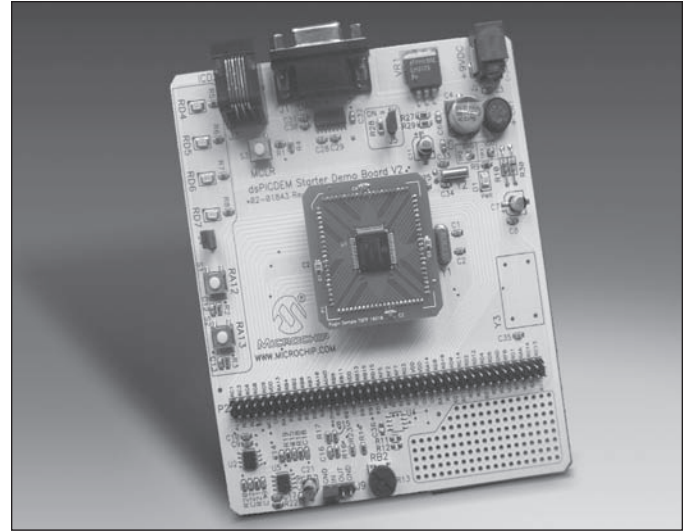
### 综述

此开发板为评估 PIC24 和 dsPIC® 数字信号控制器 (DSC) 通用和电机控制系列提供了一种经济的方法。此开发板作为一种理想的样机开发工具，可以帮助您快速地开发和验证关键设计要求。

### 特征

dsPICDEM 80 引脚入门开发板的主要特征包括：

- 80 引脚 dsPIC30F6014A 接插模块 (MA300014)
- 100 至 80 引脚适配器 dsPIC33F 接插模块 (MA330012) (使用 3.3V V<sub>DD</sub> 解决方案)
- 9V 电源输入
- 可选择 5V 和 3.3V 稳压器输出
- LED、开关、电位计和 UART 接口
- 用于语音频带信号输入的 A/D 输入滤波器电路
- 用于语音频带信号输出的板上 DAC 和滤波器
- 实验电路布线区
- 汇编语言演示程序和教程
- 可配合使用 80 引脚 dsPIC30F6010A 接插模块 (MA300015) —— 单独销售
- 可配合使用 100 引脚至 80 引脚适配器 PIC24H 接插模块 (MA33001X) —— 单独销售 (使用 3.3V V<sub>DD</sub> 解决方案)



### 工具包内容

- dsPICDEM 80 引脚入门开发板
- dsPIC30F6014A 接插模块
- dsPIC33FJ256GP710 接插模块
- 光盘中包含文档

### 最低要求

- MPLAB® IDE v7.40 或更新版本
- MPLAB ICD 2
- MPLAB C30 v2.02 或更新版本
- dsPICDEM 80 引脚开发板 (DM300019)

# dsPICDEM™

## 28 引脚入门开发板

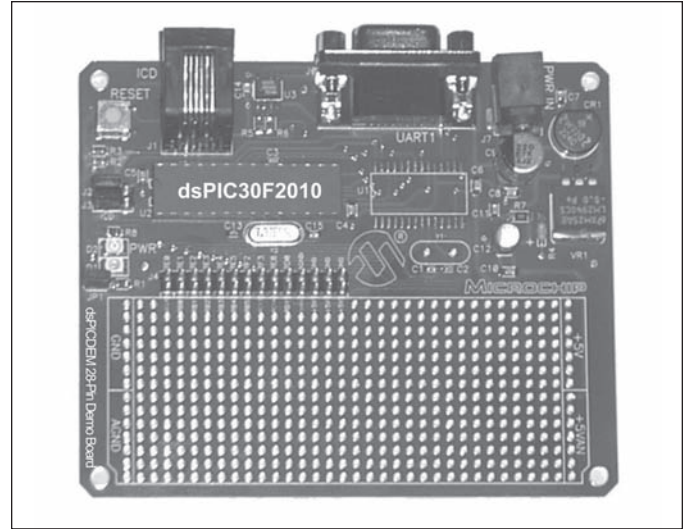
### 综述

低成本 dsPICDEM 28 引脚入门开发板使用户可通过使用一个 28 引脚 SOIP 或 SOIC dsPIC30F 器件轻松地验证开发工具的设置。此开发板具有一个 dsPIC30F2010 数字信号控制器插槽、电源稳压器、晶振、ICD 连接插座、串行端口、上电指示灯、复位按钮、28 引脚 SOIC 布线焊盘以及一个实验电路布线区。

### 特征

dsPICDEM 28 引脚入门开发板的主要特征包括：

- dsPIC30F2010 28 引脚 SOIP 样片和插槽
- 9V 电源输入
- MPLAB® ICD 2 在线调试器的连接插座
- RS-232 接口
- 用于访问器件所有 I/O 引脚的插针
- 28 引脚 SOIC 器件的布线焊盘
- 实验电路布线区
- 上电演示程序演示中断、器件 I/O 和 UART 通信
- 用汇编代码编写的教程程序向用户展示如何在 MPLAB IDE 中设置项目



### 工具包内容

- dsPICDEM 28 引脚入门开发板
- dsPIC30F2010 28 引脚器件
- 光盘包含文档

### 最低要求

- MPLAB IDE v7.40 或更新版本
- MPLAB ICD 2
- MPLAB C30 v2.02 或更新版本
- dsPICDEM 28 引脚入门开发板 (DM300017)



# dsPICDEM™ 1.1 通用开发板

## 综述

dsPICDEM™ 1.1 通用开发板为应用设计人员提供了一种低成本的开发工具，可使设计人员熟悉 dsPIC® 数字信号控制器 (DSC) 的 16 位架构、高性能外设及强大的指令集。

该开发板在安装的 dsPIC30F6014A 器件中装载了一个开发程序。可以通过 LCD 上显示的菜单系统选择若干程序功能。这些功能包括：温度和电压测量、板上数字电位计产生的正弦波信号的频域特性、FIR 和 IIR 数字滤波器选择，以及使用编解码器接口外设产生 DTMF 语音 (需要外部扬声器)。

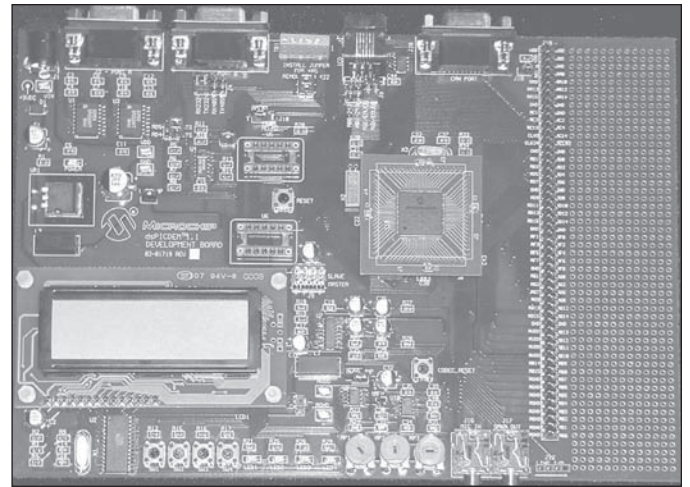
还附带了一个用汇编语言编写的简单教程。用户可以使用附带的免费 MPLAB® IDE 集成开发环境和单独购买的 MPLAB ICD 2 在线调试器来创建项目、汇编/编译并链接代码以及烧写和/或调试代码。

此开发板作为一种理想的样机开发工具，可以帮助您快速地进行开发和验证设计要求。

## 特征

dsPICDEM 1.1 通用开发板的主要特征包括：

- dsPIC30F6014A 接插模块 (MA300014)
- 串行通信通道接口 (2 个 UART、SPI、CAN 和 RS-485)
- 带有 MIC In/扬声器插孔的 Si3000 语音频带编解码器
- 带扩展插座的通用实验电路布线区
- 122 x 32 像素点阵可寻址 LCD
- MPLAB® ICD 2 和 MPLAB ICE 4000 仿真器支持
- LED、开关和电位计
- 温度传感器
- 独立的数字和模拟稳压器
- 提供 DAC 功能的数字电位计



## 工具包内容

- 带有预编程 dsPIC30F6014A 器件的 dsPICDEM 1.1 通用开发板
- RS-232 电缆
- 电源
- 光盘中包含示例软件和文档

## 最低要求

- MPLAB IDE v7.40 或更新版本
- MPLAB ICD 2
- MPLAB C30 v2.02 或更新版本
- dsPICDEM 1.1 开发板 (DM300014)

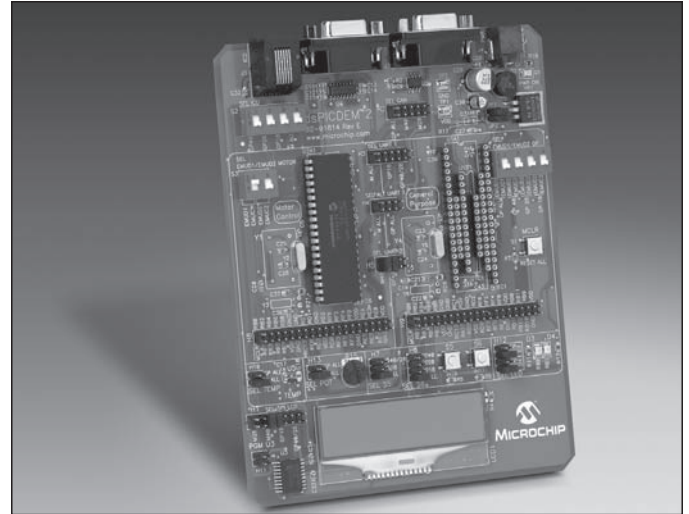
# dsPICDEM™ 2

## 开发板

### 综述

dsPICDEM 2 开发板是一种开发和评估工具，可帮助使用 dsPIC® 数字信号控制器 (DSC) 开发嵌入式应用。提供了供 dsPIC30F 电机控制系列的 28 和 40 引脚器件以及 dsPIC30F 通用和传感器系列的 18、28 和 40 引脚器件使用的插槽。下表列出了所支持的器件。

该板在 40 引脚电机控制插座中安装了一个 dsPIC30F4011 样片，板上还带有一个电源稳压器、供各器件插座使用的晶振、MPLAB® ICD 2 在线调试器的 ICD 连接器以及用于外部通信的 RS-232 和 CAN 端口。此外，板上还安装了实验硬件，包括 LED 指示灯、按钮开关、电位计、温度传感器和一个 2x16 LCD 显示屏。通过插针可以访问所有器件插座内的所有引脚。



dsPIC30F 器件	支持的封装
<b>电机控制系列</b>	
dsPIC30F2010	28 引脚 SPDIP
dsPIC30F3010	28 引脚 SPDIP
dsPIC30F4012	28 引脚 PDIP
dsPIC30F3011	40 引脚 PDIP
dsPIC30F4011	40 引脚 PDIP
<b>传感器系列</b>	
dsPIC30F2011	18 引脚 PDIP
dsPIC30F3012	18 引脚 PDIP
dsPIC30F2012	28 引脚 SPDIP
dsPIC30F3013	28 引脚 SPDIP
<b>通用系列</b>	
dsPIC30F3014	40 引脚 PDIP
dsPIC30F4013	40 引脚 PDIP

### 特征

dsPICDEM 2 开发板的主要特征包括：

- 支持 18、28 和 40 引脚 PDIP 和 SPDIP 器件的多个插座
- 为所支持的 dsPIC30F 器件提供的带有 MPLAB IDE 工作区和项目文件的完整示例程序
- 安装在电路板上的 dsPIC30F4011 40 引脚 PDIP 样片
- 5V 稳压器用于将 9V 直流电源转换为 5V V<sub>DD</sub> 和 AV<sub>DD</sub>
- MPLAB ICD 2 在线调试器
  - 可选择备用调试通道
- RS-232 接口
- 控制器局域网 (Controller Area Network, CAN) 接口
- 模拟 A/D 输入的温度传感器和模拟电位计
- 模拟数字输入和输出的 2 个按钮开关和 2 个 LED 指示灯
- 带有 SPI 接口的 2x16 ASCII 字符 LCD
- 通过 2x40 引脚插针访问 dsPIC30F 器件插座的所有引脚
- 包含文档和丰富应用程序的光盘
- 包含 dsPIC30F3012 和 dsPIC30F4013 器件的样片包

### 最低要求

- MPLAB IDE v7.40 或更新版本
- MPLAB ICD 2
- MPLAB C30 v2.02 或更新版本
- dsPICDEM 2 开发板 (DM300018)

# dsPICDEM.net™ 1 和 dsPICDEM.net™ 2 网络连接开发板

## 综述

dsPICDEM.net 1 和 dsPICDEM.net 2 网络连接开发板为应用开发人员提供了一个基本平台来开发和评估网络连接或非网络连接要求。

dsPICDEM.net 板提供了硬件电路，以支持公共交换电话网 (Public Switched Telephone Network, PSTN) 和 10-Base T MAC/PHY 接口。

- dsPICDEM.net 1 板上的 PSTN 接口硬件符合 FCC/JATE
- dsPICDEM.net 2 板上的 PSTN 接口硬件符合 CTR-21

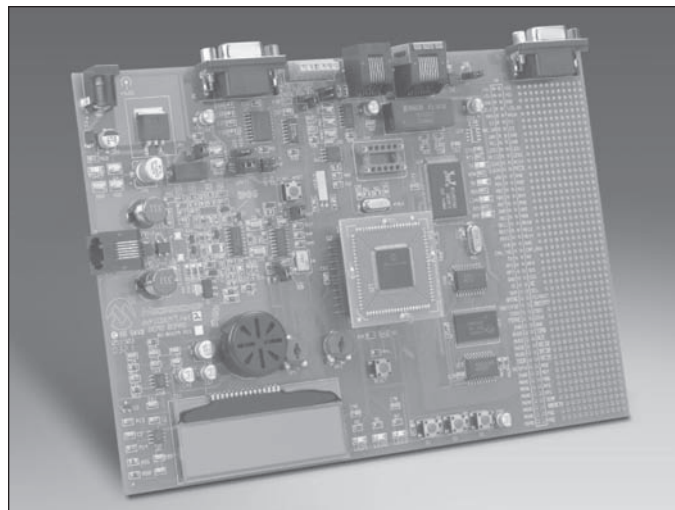
随该板提供的还有符合 ITU-T 标准的 V.22bis/V.22 调制解调器开发模块，该模块已经预编程到了安装的 dsPIC30F6014 器件中。该演示模块提供了完整的源代码，使用户可以将 dsPIC® 数字信号控制器 (DSC) 软调制解调器 (dsPIC DSC SM) 与一台符合 ITU-T 的参考调制解调器相连，并在两者之间传输数据。该调制解调器可以配置为呼叫或应答工作模式。dsPIC30F 软调制解调器演示模块的配置和控制由经过优化的 AT 命令集支持，该命令集中的命令可被输入到运行在 PC 上的适用通信程序中，例如超级终端 (HyperTerminal™)，并通过 RS-232 串行通道与 dsPIC DSC 器件通信。

还包括 CMX-MicroNet™ Web 协议和 FTP Server 程序，可在 10-Base T 以太网数据链路层上演示两个基于 TCP/IP 协议的应用。

## 特征

dsPICDEM.net 1 和 dsPICDEM.net 2 网络连接开发板的主要特征包括：

- dsPIC30F6014 接插模块 (MA300011)
- 10-Base T 以太网的 MAC 和 PHY 接口
- 带有 DAA/AFE 芯片组的 PSTN 接口
- 串行通信通道接口 (UART 和 CAN)
- 外部 I<sup>2</sup>C™ EEPROM 存储器，用于存储常量
- 外部 64K × 16 RAM 存储器
- 带扩展插座的通用实验电路布线区
- 双通道数字电位计
- 2×16 LCD 显示器



## 特征 (续)

- LED、开关和电位计
- 温度传感器
- 完整的开发代码包
  - 入门教程
  - 全功能 dsPICDEM.net 板配置和控制演示
  - V.22bis 软调制解调器 (提供全部源代码)
  - CMX-MicroNet Web Server
  - CMX-MicroNet FTP Server
- 描述开发代码的综合用户指南

## 工具包内容

- 带预编程 dsPIC30F6014 的 dsPICDEM.net 网络连接板
- RS-232 电缆
- CAT 5 交叉电缆
- 电源
- 光盘中包含示例软件和文档

## 最低要求

- MPLAB IDE v7.40 或更新版本
- MPLAB ICD 2
- MPLAB C30 v2.02 或更新版本
- dsPICDEM.net 开发板 (DM300004-1 或 DM300004-2)

# dsPICDEM™ MC1

## 电机控制开发系统

### 综述

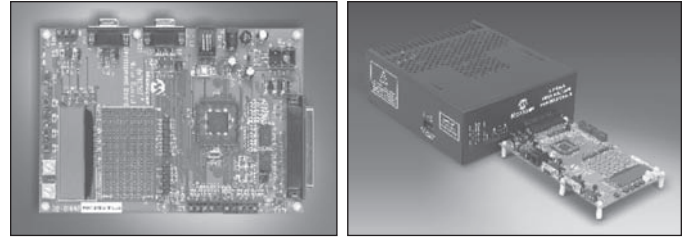
dsPICDEM MC1电机控制开发板向应用开发人员提供了三个主要组件用于快速进行样机开发和验证 BLDC、PMAC 和 ACIM 应用。这三个主要组件是：dsPICDEM MC1 电机控制开发板、dsPICDEM MC1L 三相低电压功率模块和 dsPICDEM MC1H 三相高电压功率模块。

虽然 dsPICDEM MC1 电机控制系统中只包 dsPIC30F6010 器件，但它支持所有 dsPIC® 数字信号控制器 (DSC) 电机控制器件、多种外设接口和定制接口连接器，从而可将不同的电机功率模块连接到 PCB。该控制板还包括用于连接如增量式旋转编码器和霍尔效应传感器等机械位置传感器的连接器和用于定制电路的实验电路区。由标准插入式变压器为主控制板供电。

dsPICDEM MC1L 三相低电压功率模块经过优化，适用于要求直流母线电压低于 50V 而输出功率高达 400W 的三相电机应用。三相低电压功率模块用于驱动 BLDC 和 PMAC 电机。

dsPICDEM MC1H 三相高电压功率模块经过优化，适用于要求直流母线电压高达 400V 而输出功率高达 1kW 的三相电机应用。此高电压模块具有一个由 dsPIC DSC 控制的有源功率因数校正电路。该功率模块用于直接使用交流干线电压的交流感应电机和大功率逆变器应用。

dsPICDEM MC1 电机控制开发系统中提供了两种兼容电机。



### 特征

dsPICDEM MC1 电机控制开发系统具有以下特征：

- 基于 dsPIC30F6010 电机控制单片机的开发板

可选的功率模块提供：

- 用于降低功率部分温度的散热片
- 对功率电路的全自动保护
- 与功率电路电气隔离
- 提供多种电机反馈信号选择

### 工具包内容

#### 电机控制开发板

- 带预编程 dsPIC30F6010 接插模块的 dsPICDEM MC1 电机控制开发板 (MA300013)
- RS-232 电缆
- 电源
- 光盘中的示例软件和文档

#### 功率模块

- 高电压或低电压功率模块
- 光盘中包含示例软件和文档

### 最低要求

- MPLAB® IDE v7.40 或更新版本
- MPLAB ICD 2
- MPLAB C30 v2.02 或更新版本
- dsPICDEM MC1 电机控制开发系统 (DM300020)

# PICDEM™ MC LV 开发板

## 综述

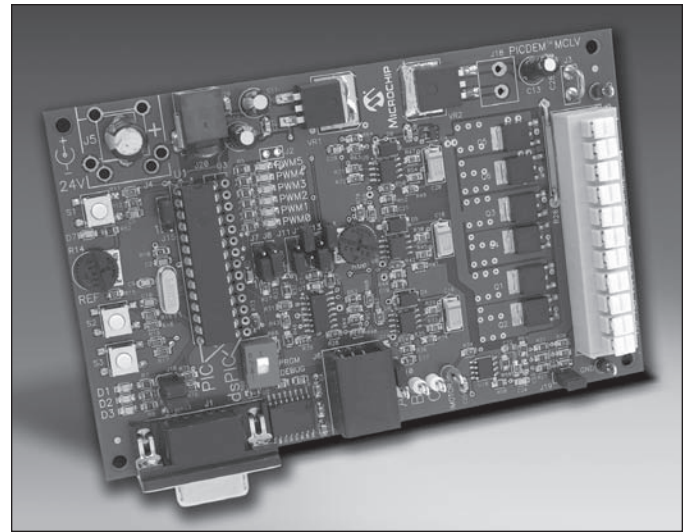
PICDEM MC LV 开发板是一个为 dsPIC30F2010、dsPIC30F3010、dsPIC30F4012 及 PIC18F2431/2331 构建的简单易用的 BLDC 电机控制硬件平台。PICDEM MC LV 开发板的控制部分包括 dsPIC® 数字信号控制器 (DSC)、PIC® 单片机、三相电压源逆变器、故障监视电路、温度传感器、监视 LED、用于连接 PC 的串行接口和用于编程和调试的在线串行编程 (In-Circuit Serial Programming™, ICSP™) 连接器。另外，此开发板具有一个硬件接口，可简化使用 dsPIC30F2010、dsPIC30F3010 或 dsPIC30F4012 对 BLDC 电机进行有传感器或无传感器控制的实现。

PICDEM MC LV 开发板具有使用有传感器算法或无传感器算法支持直接驱动 10 至 48 VDC BLDC (最大 2.2A) 电机所需的所有硬件。

## 特征

PICDEM MC LV 开发板具有以下特征：

- 三相电压源逆变器桥
- 运动传感器输入
- 过电流保护，保护等级可使用电位计设置
- 带有 I<sup>2</sup>C™ 接口的温度传感器
- 电机电流和反电动势 (EMF) 检测的测试点
- 速度控制电位计
- 光盘中包含示例软件和文档
- 24V 外部电源电路 (可选)
- 三相 24V BLDC 低电压电机 (可选)



## 工具包内容

- 带有预编程 PIC18F2431 和 dsPIC30F3010 (单独供货) 的 PICDEM MC LV 开发板
- MPLAB® 7.20 和更新版本中包含免费的电机控制图形用户界面 (MC-GUI)

## 最低要求

- MPLAB IDE v7.40 或更新版本
- MPLAB ICD 2
- MPLAB C30 v2.02 或更新版本
- PICDEM MC LV 开发板 (DM183021)

# dsPICDEM™ SMPS 降压 开发板

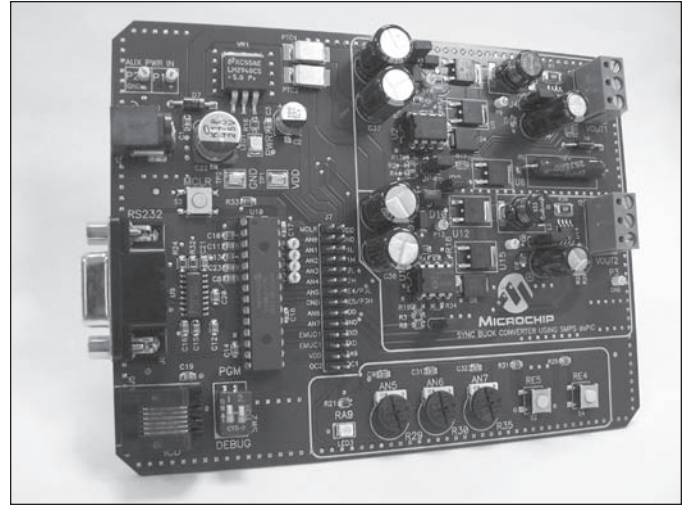
## 综述

此开发板可作为一款简单的 DC-DC 开关电源 (Switch Mode Power Supply, SMPS) 参考设计和设计 SMPS 的新手的好起点。此开发板作为一种理想的样机开发工具，可以帮助您快速地开发和验证关键设计要求。

## 特征

dsPICDEM SMPS 降压开发板的主要特征包括：

- 两个独立的降压变换器演示 SMPS dsPIC® 数字信号控制器 (DSC) 控制多个 SMPS 电路的功能
- 降压变换器可工作在同步或异步模式
- 输入电压范围：7V 至 15V (标称值为 9V)
- 用户可使能一个动态输出负载以研究瞬态响应
- 使用用户电位计来模拟应用特性，如电压调节、远程电压检测、电压跟踪和电流共享
- MPLAB® ICD 2 支持
- RS-232 串行通道
- 如需更多信息，请联系 Microchip



## 工具包内容

- dsPICDEM SMPS 降压开发板
- 光盘中包含文档

## 最低要求

- MPLAB IDE v7.40 或更新版本
- MPLAB ICD 2
- MPLAB C30 v2.02 或更新版本
- dsPICDEM SMPS 降压开发板

# 软件应用程序库

## 概述

### 概述

为满足您的应用需求，已开发并提供了一套高级解决方案函数库。下表列出了所提供的库及其所支持的 PIC24 单片机 (MCU) 和 dsPIC® 数字信号控制器 (DSC) 器件的参考汇总。本节还针对特定的函数库提供了更多信息。

- 16 位产品系列的丰富的函数库包
- 一站式购买函数库
- 通过使用现成的库缩短开发时间
- 无需交纳版税，对于某些库仅需在每个项目开发周期内交纳一次许可费用

应用程序库	16 位器件支持				免费	备注
	dsPIC30F	dsPIC33F	PIC24H	PIC24F		
dsPIC® DSC 软调制解调器库	支持	计划支持	—	—	√	V.22bis 和 DTMF
dsPIC® DSC 语音识别库	支持	支持	—	—		
dsPIC® DSC 噪音抑制库	支持	支持	—	—		
dsPIC® DSC 回声消除库	支持	支持	—	—		
dsPIC® DSC 线路回声消除库	支持	支持	—	—		
dsPIC® DSC 对称密钥嵌入式加密库	支持	支持	—	—		
三重 DES/AES 加密库	支持	支持	支持	支持	√	
dsPIC® DSC 非对称密钥嵌入式加密库	支持	支持	—	—		
dsPIC® DSC Speex 语音编码/解码库	支持	支持	—	—		
PIC24/dsPIC® DSC G.711 语音编码/解码库	支持	支持	支持	支持		
dsPIC® DSC G.726A 语音编码/解码库	支持	支持	—	—		
FAT 16 文件系统	支持	支持	支持	支持	√	
dsPIC® DSC DSP 库	支持	支持	—	—	√	
PIC24/dsPIC® DSC 数学函数库	支持	支持	支持	支持	√	
PIC24/dsPIC® DSC 外设库	支持	支持	支持	支持	√	
Microchip TCP/IP 协议栈 + ENC28J60	支持	支持	支持	支持	√	
dsPICworks™ 数据分析及 DSP 软件	支持	支持	支持	支持	√	
数字滤波器设计工具	支持	支持	—	—		
简化版数字滤波器设计	支持	支持	—	—		
用于 PIC24/dsPIC® DSC 的 RTOS/CMX-RTX™	支持	支持	支持	支持		
用于 PIC24/dsPIC® DSC 的 RTOS/CMX-Tiny+™	支持	支持	支持	支持		
用于 PIC24/dsPIC® DSC 的 RTOS/CMX-Scheduler™	支持	支持	支持	支持	√	
用于 PIC24/dsPIC® DSC 的 TCP/IP-CMX-MicroNet™	支持	支持	支持	支持		
CANbedded (Vector)	支持	请联系 Microchip	请联系 Microchip	—		
OsCAN (Vector)	支持	请联系 Microchip	请联系 Microchip	—		

# dsPIC<sup>®</sup> DSC

## 软调制解调器库

### 综述

dsPIC 数字信号控制器 (DSC) 软调制解调器库由符合 ITU-T 的 V.21、V.22、V.22bis、V.23、V.32 和 V.32bis 调制解调器算法组成。该库也包含贝尔 (Bell) 标准 103。

V.21、V.23 和 Bell 103 是频移键控 (Frequency Shift Keying, FSK) 调制解调器。V.32、V.32bis 和 V.22bis 是正交调幅 (Quadrature Amplitude Modulated, QAM) 调制解调器。V.22 是正交相移键控 (Quadrature Phase Shift Keyed, QPSK) 调制解调器。V.21、V.22、V.22bis、V.32 和 V.32bis 是 2 线全双工调制解调器。V.23 在使用 75 bps 反向信道时处于全双工工作模式。

V.22bis 向后兼容 V.22、V.23 和 V.21 标准。V.32bis 向后兼容 V.22bis、V.22、V.23 和 V.21 标准。

### 典型应用

dsPIC DSC 软调制解调器库非常适合于面向小型事务的应用，如 (但不限于这些应用)：

- POS 终端
- 机顶盒
- 升降梭箱
- 消防面板
- Internet 实现家庭安防系统
- Internet 连接电表、气表和水表
- Internet 连接自动售货机
- 智能电器
- 工业监控

### 数据调制解调器的特征和性能

算法 <sup>(1)</sup> (Kbps)	数据速率 双工	半双工/全双工 模式	程序数据 (KB)	数据存储器 <sup>(2,3)</sup> (KB)	存储器 <sup>(2,3)</sup>	MIPS
V.21/Bell 103 <sup>(4)</sup>	0.3	全双工	FSK	13	1.0	4.5
V.22/V.22bis 2.4	1.2	全双工	PSK/QAM	22	1.7	7
V.23 <sup>(4)</sup> 0.6	1.2	半双工	FSK	15	1.0	4.5
V.32 4.8	9.6	全双工	QAM/TCM	31	3.2	12
V.32bis 12 9.6 7.2 4.8	14.4	全双工	QAM/TCM	36	3.6	15
V.42	—	—	—	14	2.0	1.5
DP + V.42 API	—	—	—	7	1.2	—
AT 命令集	—	—	—	8	0.15	—

#### 注：

1. 数据泵模块、V.21、V.22、V.22bis、V.23、V.32、V.32bis 和 Bell 103 是用汇编语言实现的；V.42、数据泵、AT 命令集 API 是用 C 语言实现的。
2. 由于内部组件共用存储空间，V 系列数据泵对程序/数据存储空间的使用不会累加。
3. 给出的存储容量没有考虑同时包含数据泵、V.42 和 AT 命令中 (如果需要) 的应用。
4. V.21/Bell 103 和 V.23 数据泵不需要 V.42。

### 内容

通过两个基本的软件包提供 dsPIC DSC 软调制解调器库：

- 免费提供 V.22bis/V.22 的全部源代码，包括：
  - V.22bis/V.22、V.23、V.21/Bell 103、V.42、DP 以及 V.42 API 和 AT 命令集
- 提供 V.32bis/V.32 的目标代码，包括：
  - V.32bis/V.32、V.22bis/V.22、V.23、V.21/Bell 103、V.42、DP 以及 V.42 API 和 AT 命令集

目前此库支持单通道数据泵 (data-pump) 实现。

两个库都向后兼容数据泵调制至 V.21。每个数据调制解调器库都分别提供库归档，包括链接到应用程序所需的所有数据泵目标代码模块。以汇编源代码形式提供了 DAA/AFE I/O 硬件组件的 UART 和数据转换器接口 (DCI) 驱动程序，来链接到应用程序。

每个库都提供了 ITU-T 建议 V.42 的 API。V.42 包含高级数据链路控制 (High Level Data Link Control, HDLC) 协议，也称为调制解调器链路访问规程 (Link Access Procedure for Modems, LAPM)，并定义了调制解调器的错误修正协议。

所有数据泵调制都是用 ASM30 汇编代码开发的，因而具有最佳的代码尺寸和执行时间。AT、V.42 和数据泵 API 都基于 MPLAB<sup>®</sup> C30 C 编译器语言。

随库还提供了电子文档以帮助实现其功能。内容全面的“Soft Modem User's Guide”描述了 AT、V.42 和数据泵层所需的 API。提供了实现所需的库 API 的示例演示程序。

#### 需要注意的技术环节

V.21 工作速度为每秒 300 个符号，平均频率为 1080 ±100 Hz 和 1750 ±100 Hz。V.23 的平均工作频率在 600bps 正向通道时为 1500 ±200 Hz，而在 1200 bps 正向通道时为 1700 ±400 Hz。V.23 75 bps 反向通道的平均频率为 420 ±30 Hz。当两个方向的载波频率均为 1800 Hz 时，V.32 和 V.32bis 数据调制解调器的工作速度为每秒 2400 个符号。V.32 和 V.32bis 在除 4800 bps 外的所有其他数据速率下采用格式编码调制 (Trellis Coding Modulation, TCM)。V.32 还包含未编码的 9600 bps。





# dsPIC® DSC

## 语音识别库

### 综述

dsPIC 数字信号控制器 (DSC) 语音识别库通过识别独立的不依赖于说话者的美式英语单词提供语音控制嵌入式应用的功能。允许通过一套固定的语音命令控制应用。已按照统计学原理让一定比例的男、女美式英语发音者对此库进行了预先训练。产品的最终用户可以非常方便地使用它而无需进行训练。

此语音识别库是诸如现代电器、安防面板和移动电话等手持产品的理想前端，它占用非常小的存储空间而且对处理的要求也不高，可用于 dsPIC30F5011、dsPIC30F5013、dsPIC30F6012 和 dsPIC30F6014 处理器。

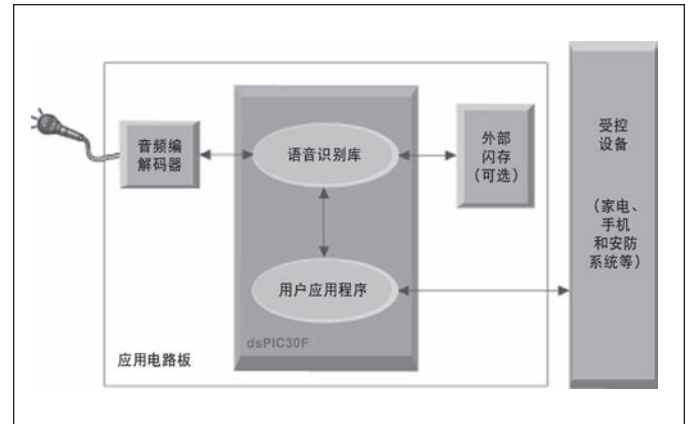
库中的样本语音数据来自连接到 dsPIC30F 数据转换器接口的语音编解码器。一次处理一个数据帧，当检测到单词末尾时，使用隐含马尔可夫模型 (Hidden Markov Model, HMM) 处理识别接收到的单词。当库识别完单词后，应用可相应作出响应。

语音识别算法是用汇编语言编写的，目的是优化性能并最大程度地减少 RAM 的使用。定义良好的 API 能很容易地将语音识别库集成到应用程序中。库函数可使应用能很容易地禁止和使能语音识别。该库允许在语音识别过程中进行其他系统处理操作而不对语音识别产生影响。

基于 PC 的词库构造程序从有 100 个常用单词的主词库创建一个自定义词库，以允许用户通过语音控制其应用。选择适应当前工作环境的噪音特性，其中包括噪音类型和信噪比 (SNR)。噪音类型可以是 3 种不同噪音源 (汽车、办公室和白噪音) 的任意组合，而 SNR 可低至 15 dB。词库构造程序生成可用于构造应用程序的源文件。这些文件包括库执行使用的数据表。

### 支持的器件

- dsPIC30F5011
- dsPIC30F5013
- dsPIC30F6012
- dsPIC30F6012A
- dsPIC30F6014
- dsPIC30F6014A
- dsPIC33FXXXX



### 特征

dsPIC30F 语音识别库的主要特征包括：

- 支持美式英语
- 不依赖于说话者的单独词汇识别
- 不需要说话者训练
- 基于隐含马尔可夫模型的识别系统
- 识别时间 <500 ms
- 具有 100 个常用词的主词库  
(在 “dsPIC30F Speech Recognition Library User’s Guide” 中列出)
- 基于 Windows® 操作系统的实用工具允许用户通过主词库创建自定义词库
- 可向主词库添加更多的单词 (要收费)
- 数据表可被存储到外部存储器中
- 可选的关键字启动和静音检测
- 可选择使用预定义的关键字进行系统自检
- 灵活的 API
- 与 MPLAB® C30 编译器语言工具完全兼容
- 随库提供 “dsPIC® DSC Speech Recognition Library User’s Guide”
- 设计为在 dsPICDEM™ 1.1 通用开发板 (DM300014) 上运行

### 资源要求

- 采样接口：工作在 12.0 kHz 频率下的 Si-3000 音频编解码器
- 系统工作频率：12.288、18.432 或 24.576 MHz
- 运算能力：8 MIPS
- 闪存程序存储器：库中的每个单词占用 18 KB + 1.5 KB 的存储空间
- RAM：< 3.0 KB

# dsPIC® DSC

## 噪音抑制库

### 综述

dsPIC数字信号控制器 (DSC) 噪音抑制 (Noise Suppression, NS) 库提供抑制噪音对语音信号干扰的功能。该功能对于基于话筒的应用来说是非常有用的, 在这类应用中输入的语音可能受到话筒捕捉到的环境噪音的破坏。它尤其适用于无法隔离噪音的系统, 比如:

- 免提移动电话
- 扩音器
- 对讲机
- 电话会议系统
- 耳麦
- 语音识别系统的前端
- 任何需要消除噪音的话筒应用

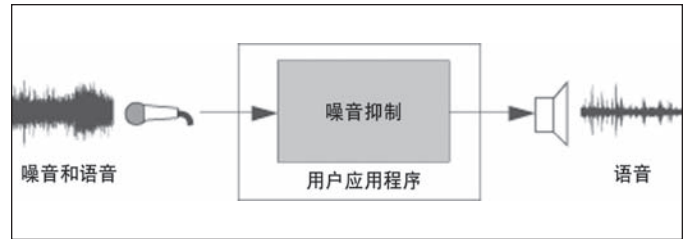
噪音抑制库完全用汇编语言编写, 为广泛使用 dsPIC DSC 的 DSP 指令集和高级寻址模式进行了高度优化。算法可避免数据溢出。噪音抑制库提供 “NoiseSuppressionInit” 函数来初始化算法所需的各种数据结构, 还提供了 “NoiseSuppression” 函数来去除采样到的 16 位语音数据中每个 10 ms 块中的噪音。上述两个函数都通过已被证明很好使用的应用程序编程接口 (API) 执行。

“NoiseSuppression” 函数主要是一个频域算法。在每个 10 ms 的数据块上执行快速傅立叶变换 (Fast Fourier Transform, FFT) 以分析信号的频率成分。之后, 使用语音活动检测 (Voice Activity Detection, VAD) 算法以确定信号段是语音还是噪音。NS 算法保存噪音的频谱并在每次 VAD 检测到噪音段时进行更新。随后, 根据频带所包含的噪音的比例对各输入信号的频带进行调整, 从而可显著地抑制最终信号中的噪音。可根据噪音的性质和等级修改算法, 而无需独立的噪音参考输入。

dsPIC DSC 噪音抑制库使用 8 kHz 的采样速率。但是, 库包括一个采样速率转换函数以确保为更高采样速率 (9.6 kHz、11.025 kHz 或 12 kHz) 设计的库具有互操作性。转换函数允许将更高采样速率的输入信号转换为具有代表性的 8 kHz 的采样。类似地, 转换函数允许将输出信号转换到高于 8 kHz 以匹配用户应用。

### 支持的器件

- dsPIC30F6014
- dsPIC30F6014A
- dsPIC30F6012
- dsPIC30F6012A
- dsPIC30F5013
- dsPIC30F5011
- dsPIC30F4013
- dsPIC33FXXXGPXXX



### 特征

噪音抑制库的主要特征包括:

- 所有函数都可被 C 或汇编应用程序调用
- 5 个用户函数:
  - NoiseSuppressionInit
  - NoiseSuppression
  - InitRateConverter
  - SRC\_upConvert
  - SRC\_downConvert
- 与 Microchip MPLAB® C30 C 编译器、汇编器、链接器完全兼容
- 简单用户接口 —— 一个库文件和一个头文件
- 使用 DSP 指令和高级寻址模式的高度优化汇编代码
- 音频带宽: 采样速率为 8 kHz 时是 0 至 4 kHz
- 噪音衰减量为 10-20 dB, 具体由噪音类型决定
  - 库中包含几段用于评估库的被模糊语音、轿车车厢、白噪音和窄带噪音损坏的语音
- 随库提供 “dsPIC30F Noise Suppression Library User's Guide”
- 随库提供演示应用程序源代码
- 需要购买的附属工具包括: 音频电缆、耳麦、振荡器、话筒、扬声器、DB9 M/F RS-232 电缆和 DB9M-DB9M null 调制解调器适配器, 这些工具可用来对库进行评估

### 资源要求

#### 噪音抑制

计算能力要求:	3.3 MIPS
闪存程序存储器:	7 KB
RAM:	1 KB

#### 采样速率转换

计算能力要求:	1 MIPS
闪存程序存储器:	2.6 KB
RAM:	0.5 KB

**注意:** 用户应用程序可能需要额外的 1 KB 至 1.5 KB 的 RAM 空间来缓冲数据 (取决于具体应用)。

# dsPIC® DSC

## 回声消除库

### 综述

dsPIC 数字信号控制器 (DSC) 回声消除 (Acoustic Echo Cancellation, AEC) 库提供消除扬声器和话筒之间的路径中所产生回声的功能。该功能对于扬声器和话筒相互靠近的语音和电话应用非常有用，在这种应用中由于话筒很容易受到扬声器发出的信号的影响，因此会在远端产生显著的回声影响。该库尤其适用于以下应用：

- 免提移动电话
- 扩音器
- 对讲机
- 电话会议系统

对于用于窄小环境 (比如轿车车厢) 内的免提电话，该库完全符合回声消除标准 G.167。

AEC 库完全用汇编语言编写，为广泛使用 dsPIC DSC 的 DSP 指令集和高级寻址功能进行了高度优化。算法可避免数据溢出。AEC 库提供 “AcousticEchoCancellerInit” 函数来初始化算法所需的各种数据结构，还提供了 “AcousticEchoCanceller” 函数来去除采样到的 16 位语音数据中每个 10 ms 块中的回声成分。用户可很容易地通过已被证明很好使用的应用程序编程接口 (API) 调用上述两个函数。

“AcousticEchoCanceller” 函数主要是一个时域算法。使用自适应有限冲激响应 (Finite Impulse Response, FIR) 滤波器对接收到的远端语音采样 (通常通过如电话线路等通信通道接收) 进行滤波。此滤波器的系数采用归一化最小均方根 (Normalized Least Mean Square, NLMS) 算法进行调整，这样滤波器就非常接近地模拟了近端扬声器和近端话筒间的回声路径 (即回声所经过的路径)。语音活动检测 (VAD) 和双向通话检测 (Double Talk Detection, DTD) 算法用于在无远端语音而通信链路的两端又同时讲话 (双向通话) 时避免更新滤波器系数，从而保证了即使在全双工通信条件下算法仍然正确。使用非线性处理器 (Non-Linear Processor, NLP) 算法消除残留回声。

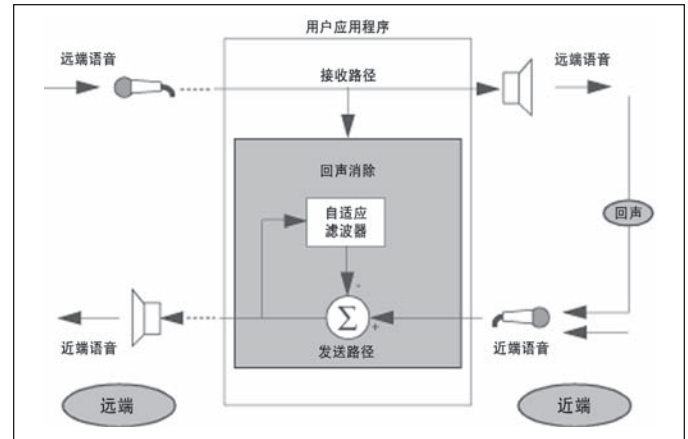
此库使用 8 kHz 采样速率。但是，库中包含一个采样速率转换函数以确保与设计用于更高采样速率 (9.6 kHz、11.025 kHz 或 12 kHz) 的库具有互操作性。转换函数允许将具有更高采样速率的输入信号转换为代表性的 8 kHz 的采样。类似地，转换函数允许将输出信号的频率转换为高于 8 kHz 以匹配用户应用程序。

回声尾长 (ms)	MIPS	闪存程序存储器 (KB)	RAM (KB)
64	16.5	12	5.7
32	10.5	12	3.4
16	7.5	12	2.6

#### 采样速率转换

计算能力要求： 1 MIPS  
 闪存程序存储器： 2.6 KB  
 RAM： 0.5 KB

**注意：** 用户应用程序可能需要额外的 2 KB 至 2.5 KB 的 RAM 空间来缓冲数据 (取决于具体应用)。



### 特征

回声消除库的主要特征包括：

- 所有函数都可以被 C 或汇编应用程序调用
- 5 个用户函数：
  - AcousticEchoCancellerInit
  - AcousticEchoCanceller
  - InitRateConverter
  - SRC\_upConvert
  - SRC\_downConvert
- 与 Microchip MPLAB® C30 C 编译器、汇编器和链接器完全兼容
- 简单用户接口 —— 一个库文件和一个头文件
- 使用 DSP 指令和高级寻址模式的高度优化汇编代码
- 可以消除回声延时或尾长为 16 ms、32 ms 或 64 ms 的回声 (可配置)
- 对于车内应用，已依据 G.167 规范进行了全面测试
- 音频带宽：采样速率为 8 kHz 时是 0-4 kHz
- 收敛速率：最高为 43 dB/s，典型值 > 30 dB/s
- 回声消除：最高为 50 dB，典型值 > 40 dB
- 可与噪音抑制 (NS) 库配合使用，因为两者处理语音时采用的是相同的块大小 (10 ms)
- 随库提供 “dsPIC30F Noise Suppression Library User's Guide”
- 随库提供演示应用程序源代码
- 需要购买的附属工具包括：音频电缆、耳麦、振荡器、话筒、扬声器、DB9 M/F RS-232 电缆和 DB9M-DB9M null 调制解调器适配器，这些工具可用来对库进行评估

### 支持的器件

- dsPIC30F6014
- dsPIC30F6014A
- dsPIC30F6012
- dsPIC30F6012A
- dsPIC30F5013 (用于 32 ms 最大回声延时)
- dsPIC30F5011 (用于 32 ms 最大回声延时)
- dsPIC33FXXXGPXXX

# dsPIC<sup>®</sup> DSC

## 线路回声消除库

### 综述

线路回声消除可消除通信设备中发送器和接收器间的电气路径中产生的回声。通常，回声是由电话耦合器及其他网络组件间的阻抗不匹配引起的。此“远端”线路回声导致近端产生明显而刺耳的回声。

线路回声消除对涉及通过电话耦合器发送和接收信号的电话应用非常有用。它对数字网络应用也非常有用，比如蜂窝电话和 VoIP。虽然 dsPIC 数字信号控制器 (DSC) 线路回声消除库的目标是消除远端回声 (如演示程序所演示的那样)，但库函数同样可用于消除近端回声。

dsPIC DSC 线路回声消除库主要使用汇编语言编写，并为广泛使用 dsPIC DSC 的 DSP 指令集和高级寻址模式进行了高度优化。算法可避免数据溢出。该库提供“LineEchoCancellerInit”函数来初始化算法所需的各种数据结构，还提供“LineEchoCanceller”函数来去除采样得到的 16 位语音数据中每个 10 ms 块中的回声。可以方便地通过已被证明很好使用的应用程序编程接口 (API) 调用上述两个函数。用户可通过在头文件中定义的常量配置处理帧大小和回声尾长 (算法可消除回声的最大回声路径)。

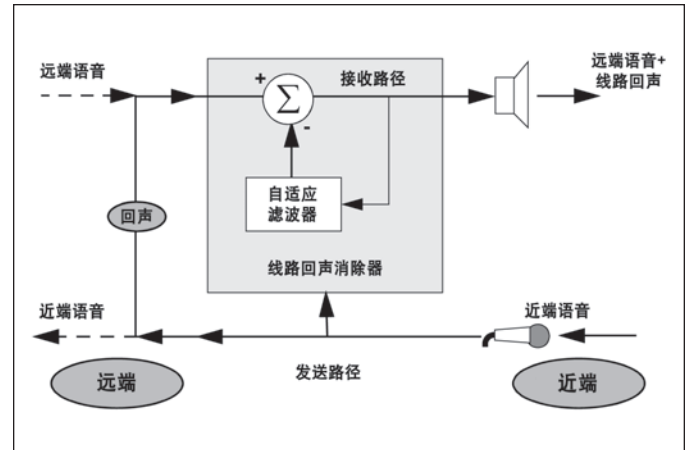
“LineEchoCanceller”函数主要是一个时域算法。使用自适应有限冲激响应 (FIR) 滤波器对接收到的近端语音采样 (通常通过话筒采样) 进行滤波。此滤波器的系数采用归一化最小均方根 (NLMS) 算法进行调整，这样滤波器就非常接近地模拟了发送器和接收器间的电气路径 (即电话耦合器中的路径)，这其实就是回声经过的路径。可选择使用双向通话检测 (DTD) 算法以避免在通信链路的两端同时讲话时更新滤波器系数，从而保证了即使在全双工通信条件下算法仍然正确。可选择使用非线性处理器 (NLP) 算法消除残留回声。

回声尾长 (ms)	MIPS	闪存程序存储器 (KB)	RAM (KB)
64	16	9	5.5
32	10	9	3.5
16	7	9	2.5

### 采样速率转换

计算能力要求： 1 MIPS  
 闪存程序存储器： 2.6 KB  
 RAM： 0.5 KB

**注意：** 用户应用程序可能需要额外的 1 KB RAM 空间来缓冲数据 (取决于具体应用)。



### 特征

线路回声消除库的主要特征包括：

- 简单用户接口 — 仅一个库文件和一个头文件
- 所有函数都可被 C 应用程序调用
- 2 个用户函数：
  - LineEchoCancellerInit
  - LineEchoCanceller
- 与 Microchip MPLAB<sup>®</sup> C30 C 编译器、汇编器和链接器完全兼容
- 函数主要用使用 DSP 指令和高级寻址模式的高度优化汇编代码编写
- 可以消除回声延时或尾长为 16 ms、32 ms 或 64 ms 的回声 (可配置)
- 语音处理时间间隔为 5、10 或 20 ms (可配置)
- 已针对数字网络回声消除器依据 ITU-T G.168 规范进行了全面测试
- 音频带宽：采样速率为 8 kHz 时是 0-4 kHz
- 收敛速率：最高为 60 dB/s，典型值 > 30 dB/s
- 回声消除：最高为 70 dB，典型值 > 40 dB
- 可与 dsPIC DSC 噪音抑制库一起使用，因为两者处理语音时采用的是相同的块尺寸 (10 ms)
- 为帮助用户理解并实现库，提供了全面的用户指南
- 随库一起提供的还有演示应用程序源代码

### 支持的器件

- dsPIC30F6014
- dsPIC30F6014A
- dsPIC30F6012
- dsPIC30F6012A
- dsPIC30F5013 (用于 32 ms 最大回声延时)
- dsPIC30F5011 (用于 32 ms 最大回声延时)
- dsPIC33FXXXGPXXX

# dsPIC® DSC 对称密钥 嵌入式加密库

## 综述

Microchip 为构建在 dsPIC 数字信号控制器 (DSC) 平台上的嵌入式应用提供可靠的安全解决方案。通过两个库实现该解决方案——对称密钥与非对称密钥嵌入式加密库。  
对称密钥库包含以下几个部分：

- 哈希 (Hash) 函数
  - SHA-1 安全哈希标准
  - MD5 报文摘要
- 对称密钥加密/解密函数
  - 高级加密标准 (Advanced Encryption Standard, AES)
  - 三重数据加密算法 (Triple Data Encryption Standard, Triple-DES)
- 随机数发生器函数
  - 确定性随机位发生器 ANSI X9.82

## 典型应用

该库支持的算法已成为许多大规模安全应用的实际标准，例如 Web 访问、电子邮件、安全 XML 事务和虚拟专用网络 (Virtual Private Networks, VPN)。大多数互联网工程任务组 (Internet Engineering Task Force, IETF)、联邦信息处理标准 (Federal Information Processing Standards, FIPS) 和 IPsec 标准也推荐使用这些算法。该库的一些典型应用包括：

- 移动、无线设备和 PDA
- 安全分级
- 安全 Web 事务
  - 安全套接字层 (Secure Socket Layer, SSL)
  - 传输层安全性 (Transport Layer Security, TLS)
  - 安全多用途网际邮件扩展 (Secure Multipurpose Internet Mail Extensions, S/MIME)
- ZigBee™ 技术及其他监视和控制应用

## 加密函数

加密算法	适用规范	加密函数 <sup>2</sup>	代码长度 (字节)	数据速率 <sup>4</sup> (KB/s)
RNG	ANSI X9.82, FIPS 180-2	确定性随机位发生器	1353	—
SHA-1	FIPS 180-2	安全哈希标准 – 160 bit	909	423
MD5	RFC 1321	报文摘要 – 128 bit	1428	656
T-DES	FIPS 46-3	基础加密和解密	8892	49(3)
	FIPS 46-3	ECBWrapper(1)	123	
	NISTSP 800-38A	CBCWrapper(1)	903	
	NISTSP 800-38A	CTRWrapper(1)	348	
AES (128-bit)	FIPS 197	基本解密	2505	232(3)
	FIPS 197	基本解密	2895	
	FIPS 197	ECBWrapper(1)	234	
	FIPS 113	CBC-MAC 加密 Wrapper(1)	663	
	NISTSP 800-38A	CBCDecryption Wrapper(1)	357	
	NISTSP 800-38A	CTRWrapper(1)	348	
	IEEE 802.11i	CCMWrapper(1)	930	

注：  
 1. Wrapper 函数和各算法 (AES 和 T-DES) 的基本加密和/或解密函数配合使用。  
 2. 所有库函数使用堆栈并要求通过调用应用程序设置输入和输出堆栈缓冲区。堆栈占用小于 60 字节的 RAM。  
 3. AES 和 T-DES 数据速率代表对一块数据执行基本加密和解密函数的平均数据速率。  
 4. 此处给出的所有统计数据速率均假设器件工作速度为 30 MIPS。

## 典型应用 (续)

- 智能卡读取器/信用卡读取器
- 敌/友识别
- 与 TCG (可信计算组织) 和 NGSCB (Microsoft 新一代安全计算平台) 个人电脑互操作的安全设备和外设

可信计算组织 (Trusted Computing Group, TCG) 及其相关的 Microsoft® 新一代安全计算平台 (Next Generation Secure Computing Base, NGSCB) 都指定了 RSA 和三重 DES。RSA 和其他非对称解决方案都包含在 dsPIC DSC 非对称密钥嵌入式加密库 (SW300055) 中。

## 特征

- 库函数用 MPLAB ASM30 汇编语言编写，可由 C 程序调用
- 优化了速度、代码大小和 RAM 使用：
  - RAM 使用在 60 字节以下
- 库函数已针对适用的标准进行了大量测试
- 对称密钥加密/解密函数支持多种工作模式：
  - 电子密码本 (Electronic Code Book, ECB) 模式
  - 经过报文验证的加密块链接 (Cipher Block Chaining with Message Authentication, CBC-MAC) 模式
  - 计数器 (CTR) 模式
  - 组合的 CBC-MAC 和计数器 (CCM) 模式
- “dsPIC® DSC Embedded Encryption Libraries User's Guide” 全面介绍了库函数所需的 API
- 为每个库函数提供了一些使用示例

## 入门

- 查看 [www.microchip.com](http://www.microchip.com) 中的 dsPIC DSC 对称密钥嵌入式加密库网页
- 从 Microchip 网站下载 “dsPIC DSC Embedded Encryption Libraries User's Guide”
- 购买部件编号为 SW300050 的对称密钥加密库
- 如需获得非对称密钥加密库支持 (部件编号：SW300055)，请访问 [www.microchip.com](http://www.microchip.com) 并查看适用信息

# 三重 DES/AES 加密库

## 综述

Microchip 为构建在 16 位单片机平台上的嵌入式应用提供可靠的安全解决方案。通过一个库提供该解决方案。此库具有对称密钥加密/解密函数、高级加密标准 (AES) 和三重数据加密算法 (三重 DES)。通过两个库提供该解决方案——对称密钥与非对称密钥嵌入式加密库。对称密钥库包含以下部分：

- 哈希函数
  - SHA-1 安全哈希标准
  - MD5 报文摘要
- 对称密钥加密/解密函数
  - 高级加密标准 (AES)
  - 三重数据加密算法 (三重 DES)
- 随机数发生器函数
  - 确定性随机位发生器 ANSI X9.82

## 典型应用

该库支持的算法已成为许多大规模安全应用的实际标准，例如 Web 访问、电子邮件、安全 XML 事务和虚拟专用网络 (VPN)。大多数互联网工程任务组 (IETF)、联邦信息处理标准 (FIPS) 和 IPsec 标准也推荐使用这些算法。该库的一些典型应用包括：

- 移动、无线设备和 PDA
- 安全分级
- 安全 Web 事务
- ZigBee™ 技术及其他监视和控制应用
- 智能卡读取器/信用卡读取器
- 敌/友识别

## 加密函数

加密算法	适用规范	加密函数 <sup>1</sup>	代码长度 (字节)	数据速率 <sup>2</sup> (KB/s)
T-DES	FIPS 46-3	基础加密和解密	7500	19.8 (16 MIPs) 37.2 (30 MIPs)
AES (128 位)	FIPS 197	基础加密	3018	74.1 (16 MIPs) 138.9 (30 MIPs)

注：

1. Wrapper 函数和各算法 (AES 和 T-DES) 的基本加密和/或解密函数配合使用。
2. AES 和 T-DES 数据速率代表对一块数据执行基本加密和解密函数的平均数据速率。

## 典型应用 (续)

- 与 TCG 和 NGSCB 个人电脑互操作的安全设备和外设  
可信计算组织 (TCG) 及其相关的 Microsoft® 新一代安全计算平台 (NGSCB) 都指定了 RSA 和三重 DES。RSA 和其他非对称解决方案都包含在 dsPIC DSC 非对称密钥嵌入式加密库 (SW300055) 中。

## 特征

- 优化了速度、代码大小和 RAM 使用
- 库函数已针对适用的标准进行了测试
- 描述 API 的应用笔记
- 对于每个库函数都提供了若干使用示例

## 入门

- 查看 [www.microchip.com](http://www.microchip.com) 中的 dsPIC DSC 对称密钥嵌入式加密库网页
- 从 Microchip 网站下载 “dsPIC® DSC Embedded Encryption Libraries User's Guide”
- 购买部件编号为 SW300050 的对称密钥嵌入式加密库
- 如需获取非对称密钥嵌入式加密库支持 (部件编号：SW300055)，请访问 [www.microchip.com](http://www.microchip.com) 并查看适用信息

# dsPIC® DSC 非对称密钥 嵌入式加密库

## 综述

Microchip 为构建在 dsPIC 数字信号控制器 (DSC) 平台上的嵌入式应用提供可靠的安全解决方案。该解决方案提供两个库——对称密钥与非对称密钥嵌入式加密库。非对称密钥库包含以下部分：

- 公钥加密 / 解密函数
  - RSA (1024 和 2048 位)
- 主要协议
  - Diffie-Hellman (1024 和 2048 位)
- 信令与验证
  - DSA (1024 和 )
  - RSA (1024 和 2048 位)
- 哈希与报文摘要函数
  - SHA-1 和 MD5
- 随机数发生器 (RNG)
  - ANSI X9.82

## 典型应用

该库支持的算法已成为许多大规模安全应用的实际标准，例如 Web 访问、电子邮件、安全 XML 事务和虚拟专用网络 (VPN)。大多数互联网工程任务组 (IETF)、联邦信息处理标准 (FIPS) 和 IPsec 标准也推荐使用这些算法。该库的一些典型应用包括：

- 移动、无线设备和 PDA
- 安全分级
- 安全 Web 事务
  - 安全套接字层 (SSL)
  - 传输层安全性 (TLS)
  - 安全多用途网际邮件扩展 (S/MIME)
- ZigBee™ 技术及其他监视和控制应用
- 智能卡读取器 / 信用卡读取器
- 敌 / 友识别

## 加密函数

加密算法	适用规范	加密函数 <sup>1</sup>	代码长度 (位)	数据速率 <sup>2</sup> (KB/s)
<b>主要函数</b>				
RSA	PKCS#1 v1.5	加密/解密	1024, 2048	2574
RSA	PKCS#1 v1.5	信令/验证	1024, 2048	2658
Diffie-Hellman	PKCS#3	密钥一致协议	1024, 2048	2067
DSA	FIPS 186-2	信令/验证	1024	4341
<b>辅助函数</b>				
大整数 (3)	–	模运算函数	–	927
		逆模运算	–	495
		Montgomery 算法	–	552
确定性	ANSI X9.82	随机数发生器	–	1353
SHA-1	FIPS 180-2	安全哈希算法	160	912
MD5	RFC 1321	报文摘要 MD5	128	1428

注：

1. 所有库函数使用堆栈并要求通过调用应用程序设置输入和输出报文缓冲器。堆栈占用小于 100 字节的 RAM。
2. 如果在应用程序中使用多个主函数，库所需的代码长度将小于各主函数所需代码长度的总和。例如，如果应用程序同时使用 RSA 信令/验证和 Diffie-Hellman 密钥一致协议，则链接到应用程序的库代码的长度为 324 字节，这要远小于 (2658 + 2067) 字节。
3. dsPIC30F6010/6011/6012/6013/6014 器件不能使用大整数运算包 (作为一个库)。但 dsPIC30F6011XA 器件和其他所有的 dsPIC DSC 器件支持此库。

## 典型应用 (续)

- 与 TCG 和 NGSCB 个人电脑互操作的安全设备和外设
- 可信计算组织 (TCG) 及其相关的 Microsoft® 新一代安全计算平台 (NGSCB) 都指定了 RSA 和三重 DES。AES、三重 DES 和其他对称解决方案都包含在 dsPIC DSC 对称密钥嵌入式加密库 (SW300055) 中。

## 执行时间

对于 1024 位模数，当 dsPIC DSC 的工作速度高达 40 MIPS 时，平均执行时间如下 (单位为毫秒)：

- RSA 加密和验证函数对 17 位指数的执行时间为 5.25 ms
- RSA 加密和信令函数对 17 位指数的执行时间为 114 ms
- DSA 信令函数执行时间为 60 ms
- DSA 验证函数执行时间为 114 ms
- Diffie-Hellman 密钥一致协议执行时间如下：
  - 160 位密钥时为 50 ms
  - 1024 位密钥时为 366 ms

## 特征

- 库函数用 MPLAB® ASM30 汇编语言编写，可由 C 程序调用
- 优化了速度、代码大小和 RAM 使用
  - RAM 使用在 100 字节以下
- 库函数已针对适用的标准进行了大量测试
- “dsPIC® DSC Embedded Encryption Libraries User's Guide” 全面介绍了库函数所需的 API
- 对于每个库函数都提供了若干使用示例

## 入门

- 查看 [www.microchip.com](http://www.microchip.com) 中的 dsPIC DSC 非对称密钥嵌入式加密库网页
- 从 Microchip 网站下载 “dsPIC® DSC Embedded Encryption Libraries User's Guide”
- 购买部件编号为 SW300055 的非对称密钥加密库
- 如需获取对称密钥嵌入式加密库支持 (部件编号：SW300050)，请访问 [www.microchip.com](http://www.microchip.com) 并查看适用信息

# dsPIC® DSC Speex 语音编码/解码库

## 综述

dsPIC 数字信号控制器 (DSC) Speex 语音编码/解码库执行与一般电话相同音质的语音压缩与解压缩。该库对原先的 Speex 语音编码器进行了改进，专用于 dsPIC DSC 系列器件，具有 16:1 的压缩比。采用流行的码激励线性预测 (Code Excited Linear Prediction, CELP) 技术进行编码。CELP 在性能和计算复杂度间做出了合理的折衷。

此库既适用于半双工系统，也适用于全双工系统。因为其代码尺寸较小且数据输出速率较慢，它也是以下需要存储已编码语音的仅回放应用的理想选择：

- 应答机
- 楼宇和家庭安防系统
- 对讲机
- 智能电器
- 语音记录仪
- 步谈机
- 使用消息回放的任何应用

主要使用汇编语言编写，Speex 语音编码/解码库优化了计算性能并将对 RAM 的占用降到了最小程度。良好定义的 API 能更简单地将其集成到应用程序中。

灵活的模拟接口为您的设计提供了若干个可供考虑的方案。语音编码器使用外部编解码器或片上 12 位模数转换器以 8 kHz 的速率对语音进行采样。语音解码器通过外部编解码器或片上脉宽调制器 (Pulse Width Modulator, PWM) 解码语音。存储要回放的压缩语音每秒语音大约需要 1 KB 的存储空间。

基于 PC 的语音编码器实用程序 (如右上角的图所示) 允许您创建用来回放的编码语音文件。编码语音文件可由 PC 话筒或现有 WAV 文件创建。一旦创建了编码语音文件，它们就会像常规源文件一样被添加到 MPLAB® IDE 项目，并编译、链接到应用程序中。

语音编码器实用程序允许您选择 4 个目标存储区来存储语音文件：程序存储器、数据 EEPROM、RAM 和外部闪存。外部闪存可以存储很多分钟的语音 (每分钟需要 60 KB 的存储空间)，通过 dsPIC DSC 的通用 I/O 端口支持外部闪存。

## 资源要求

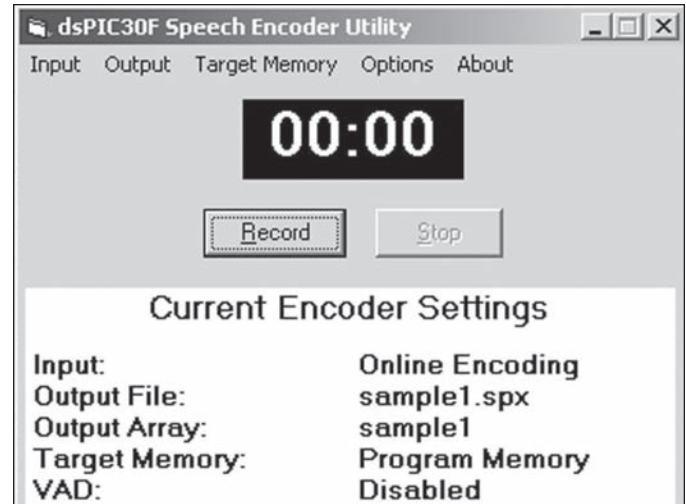
### 编码器：

- 采样接口：Si-3000 音频编解码器或 12 位 ADC
- 计算能力：19 MIPS (最差情况)
- 闪存程序存储器：33 KB
- RAM\*：5.4 KB (已占用 1.2 KB)

### 解码器：

- 回放接口：Si-3000 音频编解码器或 PWM
- 计算能力：3 MIPS
- 闪存程序存储器：15 KB
- RAM\*：3.2 KB

\* 现在已能支持全双工模式，需要 6.8 KB 的 RAM。



## 特征

语音编码/解码库的主要特征包括：

- 固定的 8 kHz 采样速率
- 固定的 8 kbps 输出速率
- 基于 PESQ 的平均评价分：3.7-4.2 (5 分制)
- 码激励线性预测 (CELP) 编码
- 两个模拟输入接口 —— 编解码器或片上 12 位 ADC
- 两个模拟输出接口 —— 编解码器或片上 PWM
- 可选语音活动检测
- 可将语音编码器实用程序用于仅回放应用；可使用 PC 话筒或 WAV 文件从桌面创建编码语音文件
- 存储压缩语音，每秒语音需要 1 KB 的存储空间
- 片外存储器支持长语音采样的回放
- 免版税 (只一次性收取许可费用)
- 与 Microchip MPLAB® C30 C 编译器语言工具完全兼容
- “dsPIC® DSC Speech Encoding/Decoding Library User's Guide” (DS70154) 能帮助使用该库
- 设计为在 dsPICDEM™ 1.1 通用开发板 (DM300014) 上运行

## 支持的器件

### 编码器：

- dsPIC30F6014
- dsPIC30F6014A
- dsPIC30F6013
- dsPIC30F6013A
- dsPIC30F6012
- dsPIC30F6012A
- dsPIC30F6011
- dsPIC30F6011A
- dsPIC33FJXXXGPXXX

### 解码器：

- dsPIC30F6014
- dsPIC30F6014A
- dsPIC30F6013
- dsPIC30F6013A
- dsPIC30F6012
- dsPIC30F6012A
- dsPIC30F6011
- dsPIC30F6011A
- dsPIC30F5013
- dsPIC30F5011
- dsPIC33FJXXXGPXXX



# PIC24/dsPIC® DSC

## G.711 语音编码/解码库

### 综述

PIC24/dsPIC® 数字信号控制器 (DSC) G.711 语音编码/解码库执行与一般电话相同音质的语音压缩与解压缩。此库在 dsPIC DSC 上实现了 ITU-T G.711 标准。使用的编码算法是 A-law 压缩扩展或  $\mu$ -law 压缩扩展 (可由用户选择), 并具有 2:1 的压缩比。G.711 使用的计算资源极少并且经过良好定义的 API 能很方便地将库集成到应用程序中。

G7.11 库既可用于半双工系统, 也可用于全双工系统。但由于其数据输出速率较高, 它最适用于不需要存储随后回放的编码语音的全双工通信应用。其目标应用包括:

- 对讲机
- 紧急电话
- 步谈机
- 移动电话免提套件
- 数字广播
- VoIP 电话

灵活的模拟接口为您的设计提供了若干个可供考虑的方案。语音编码器使用外部编解码器或片上 12 位模数转换器 (ADC) 以 8 kHz 的速率对语音进行采样。语音解码器通过外部编解码器或片上脉宽调制器 (PWM) 解码语音。存储要回放的压缩语音每秒语音大约需要 8 kB 的存储空间。

基于 PC 的语音编码器实用程序允许您创建用来回放的编码语音文件。编码语音文件可由 PC 话筒或现有 WAV 文件创建。一旦创建了编码语音文件, 它们就会像常规源文件一样被添加到 MPLAB® IDE 项目, 并编译、链接到应用程序中。

### 资源要求

#### 全双工工作

计算能力: 1 MIPS  
闪存程序存储器: 3 KB

### 特征

G.711 语音编码/解码库的主要特征包括:

- 固定的 8 kHz 输入采样速率
- 固定的 64 kbps 数据输出速率
- 基于 PESQ 的平均评价分: 4.3-4.5 (5 分制)
- 基于 A-law 或  $\mu$ -law 的编码
- 两个模拟输入接口 — 编解码器或片上 ADC
- 两个模拟输出接口 — 编解码器或片上 PWM
- 可将语音编码器实用程序用于仅回放应用; 可使用 PC 话筒或 WAV 文件从桌面创建编码语音文件
- 存储压缩语音, 每秒语音需要 8 KB 的存储空间
- 免费的库
- 与 Microchip MPLAB® C30 C 编译器语言工具完全兼容
- “PIC24/dsPIC DSC G.711 Speech Encoding/Decoding Library User's Guide” 可帮助使用此库
- 设计为在 dsPICDEM™ 1.1 通用开发板上运行

### 支持的器件

- PIC24HJXXXGPXXX
- PIC24FJXXAXXX
- dsPIC30F6014
- dsPIC30F6014A
- dsPIC30F6013
- dsPIC30F6013A
- dsPIC30F6012
- dsPIC30F6012A
- dsPIC30F6011
- dsPIC30F5011A
- dsPIC30F5013
- dsPIC30F5011
- dsPIC33FXXXGPXXX

# dsPIC® DSC

## G.726A 语音编码/解码库

### 综述

dsPIC数字信号控制器 (DSC) G.726A 语音编码/解码库执行与一般电话相同音质的语音压缩与解压缩。此库在 dsPIC DSC 上实现了 ITU-T G.726 (Annex A) 标准。所使用的编码算法为自适应差分脉冲编码调制 (Adaptive Differential Pulse Code Modulation, ADPCM)。用户可根据数据输出速率 40、32、24 和 16 kbps 将压缩比分别配置为 3.2:1、4:1、5.33:1 和 8:1。经过良好定义的 API 能方便地将库集成到应用程序中。

G.711 库既适用于半双工系统，也适用于全双工系统。主要应用包括：

- 对讲机
- 紧急电话
- 步谈机
- 移动电话免提套件
- 数字广播
- VoIP 电话
- 楼宇及家庭安防系统
- 智能电器
- 语音记录仪
- 应答机

灵活的模拟接口为您的设计提供了若干个可供考虑的方案。语音编码器使用外部编解码器或片上 12 位模数转换器 (ADC) 以 8 kHz 的速率对语音进行采样。语音解码器通过外部编解码器或片上脉宽调制器 (PWM) 解码语音。存储要回放的压缩语音每秒语音大约需要 8 kB 的存储空间。

基于 PC 的语音编码器实用程序允许您创建用来回放的编码语音文件。编码语音文件可由 PC 话筒或现有 WAV 文件创建。一旦创建了编码语音文件，它们就会像常规源文件一样被添加到 MPLAB® IDE 项目，并编译、链接到应用程序中。

### 资源要求

计算能力：	15 MIPS
闪存程序存储器：	6 KB
数据 RAM：	4 KB (典型值)

### 特征

G.726A 语音编码/解码库的主要特征包括：

- 固定的 8 kHz 输入采样速率
- 用户可选择的数据输出速率：40、32、24 或 16 kbps
- 基于 PESQ 的平均评价分：4.3-4.5 (5 分制)
- 基于自适应差分脉冲编码调制 (ADPCM) 的编码
- 两个模拟输入接口 —— 编解码器或片上 ADC
- 两个模拟输出接口 —— 编解码器或片上 PWM
- 可将语音编码器实用程序用于仅回放应用；可使用 PC 话筒或 WAV 文件从桌面创建编码语音文件
- 存储压缩语音，每秒语音需要 5、4、3 或 2 KB 的存储空间
- 免版税 (只一次性收取许可费用)
- 与 Microchip MPLAB® C30 C 编译器语言工具完全兼容
- “dsPIC® DSC G.726A Speech Encoding/Decoding Library User's Guide” 可帮助使用此库
- 设计为在 dsPICDEM™ 1.1 通用开发板上运行

### 支持的器件

- |                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| • dsPIC30F6014  | • dsPIC30F6012A    |
| • dsPIC30F6014A | • dsPIC30F6011     |
| • dsPIC30F6013  | • dsPIC30F6011A    |
| • dsPIC30F6013A | • dsPIC30F5013     |
| • dsPIC30F6012  | • dsPIC30F5011     |
|                 | • dsPIC33FXXXGPXXX |

# FAT 16

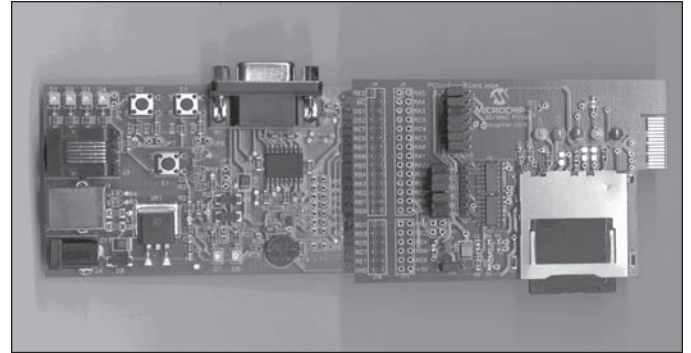
## 文件系统库

### 综述

在嵌入式系统中使用可插拔的闪存介质卡正变得越来越普遍。每兆字节 (megabyte, MB) 价格的快速下降和不断增加的存储容量为设计人员提供了低成本的大存储容量选择。要求数据记录或获取如字体或位图等大量数据的应用可采用闪存存储卡。

FAT 16 文件系统库允许设计人员将存储容量高达 2 GB 的闪存介质卡轻松集成到其应用中。FAT 16 文件系统库是以模块化 C 源代码的形式提供的，可轻松集成到任何应用程序中。此库需要 16 KB 的程序存储空间以实现所有标准 FAT 16 函数：fopen、fread、fwrite 和 fseek 等。此库还需要一个 1.5 KB 的 RAM 空间用于堆 (heap)、读/写缓冲器以及磁盘结构等。

虽然此源代码是免费的，但您应联系 Microsoft® 以获得使用 FAT 16 文件系统的许可。



### 特征

FAT 16 文件系统库的主要特征包括：

- 可免费在 Microchip 单片机上使用
- 可在所有 PIC18、PIC24 和 dsPIC® DSC 产品间移植
- 受 MPLAB C18 C 编译器和 MPLAB C30 C 编译器支持
- 支持 SD/MMC 和 CompactFlash 存储卡
- 最多支持 2 GB
- 受 SD/MMC PICtail™ Plus 子板 (AC164122) 和将来的 CompactFlash PICtail Plus 子板的支持
- 16 KB 程序存储器和 1.5 KB RAM

# dsPIC<sup>®</sup> DSC DSP 库

## 综述

dsPIC 数字信号控制器 (DSC) DSP 库为最常见的数字信号处理应用提供了一组速度经过优化的函数。dsPIC DSC DSP 库与 C 编码的等价函数相比大大节省了性能开销且可使开发人员显著缩短开发时间。dsPIC DSC DSP 可用于任何 dsPIC DSC 器件。

dsPIC DSC DSP 库主要用汇编语言编写并大量使用 dsPIC DSC 的 DSP 指令集和硬件资源，包括 X 和 Y 存储区寻址、模寻址、位反转寻址、9.31 饱和以及 REPEAT 和 DO 循环。

dsPIC DSC DSP 库为以下运算提供函数：

- 矢量运算
- 矩阵运算
- 滤波运算
- 变换运算
- 加窗运算

## 函数执行时间表

函数	周期计算公式	条件*	指令周期数	执行时间 @40 MIPS
复数 FFT**	—	N=64	3739	93.5 s
复数 FFT**	—	N=128	8485	212.1 μs
复数 FFT**	—	N=256	19055	476.4 μs
单抽头 FIR	—	—	1	25 ns
FIR	53+N(4+M)	N=32, M=32	1205	30.2 μs
格型 (Lattice) FIR	41+N(4+7M)	N=32, M=32	7337	183.5 μs
正准型 (Canonic) IIR	36+N(8+7S)	N=32, S=4	1188	29.7 μs
格型 (Lattice) FIR	46+N(16+7M)	N=32, M=8	2350	58.7 μs
矩阵加	20+3(C*R)	C=8, R=8	212	5.3 μs
矩阵转置	16+C(6+3(R-1))	C=8, R=8	232	5.8 μs
矢量点积	17+3N	N=32	113	2.9 μs
求矢量最大值	19+7(N-2)	N=32	229	5.7 μs
矢量乘	17+4N	N=32	145	3.6 μs
矢量求幂	16+2N	N=32	80	2.0 μs
*C=列数, N=采样数, M=抽头数, S=段数, R=行数				
**复数 FFT 子程序本身具有防溢出功能				
1 个指令周期 = 25 ns (@ 40 MIPS)				

## 特征

dsPIC DSC DSP 库的主要特征包括：

- 共 49 个函数
- 与 Microchip MPLAB<sup>®</sup> C30 C 编译器、汇编器和链接器完全兼容
- 简单用户接口 — 仅一个库文件和一个头文件
- 函数可用 C 和汇编程序调用
- FIR 滤波函数支持格型 Lattice 滤波器、抽取 (Decimating) 滤波器、插值 (Interpolating) 滤波器和 LMS 滤波器
- IIR 滤波函数支持正准型 (Canonic) 滤波器、转置正准型 (Transposed Canonic) 滤波器和格型 (Lattice) 滤波器
- FIR 和 IIR 函数可与 dsPIC<sup>®</sup> DSC 数字滤波器设计工具生成的滤波器文件一起使用
- 变换函数支持“原址”计算和“非原址”计算 DCT、FFT 和 IFFT 变换
- 窗函数包括对三角形 (Bartlett)、布莱克曼 (Blackman)、海明 (Hamming)、汉宁 (Hanning) 和凯撒 (Kaiser) 窗的支持
- 支持程序空间可视性
- 完整的函数概要信息，包括寄存器使用、周期数和函数大小等信息

## 支持的器件

- dsPIC DSC 系列的所有处理器

# PIC24/dsPIC® DSC

## 数学函数库

### 综述

PIC24/dsPIC 数据信号控制器 (DSC) 数学函数库是随高度优化且符合 ANSI 标准的 MPLAB® C30 C 编译器 (SW006012) 提供的已编译版本。标准 C 头文件 <math.h> 包含高级的单精度、双精度浮点算术和三角函数。函数库中函数代码长度和数据长度都较小，执行周期较短且精度高。

函数组	函数	性能 (执行周期数) <sup>1, 3, 4</sup>
基本浮点函数	加法	122
	减法	124
	乘法	109
	除法	361
	求余	385
三角和双曲函数	acos	478
	asin	363
	atan	696
	atan2	3206
	cos	3249
	sin	2238
	tan	2460
	cosh	1049
	sinh	525
tanh	338	
对数和指数函数	exp	530
	frexp	39
	ldexp	44
	log	2889
	log10	3007
幂函数	pow	2134
	sqrt	493
舍入函数	ceil	94
	floor	51
绝对值函数	fabs	6
模运算函数	modf	151
	fmod	129

### 特征

- 可在 MPLAB C30 或 PIC24/dsPIC DSC 汇编程序中调用 PIC24/dsPIC DSC 数学函数库
- 函数符合 IEEE-754 标准，支持有符号零、有符号无穷、NaN (非数) 和非常规数据的运算并工作在“舍入到最接近”模式
- 与 MPLAB ASM30 和 MPLAB LINK30 兼容，可从 [www.microchip.com](http://www.microchip.com) 免费下载这两个工具
- 整个库的内存使用情况<sup>1, 2</sup>：
  - 代码长度：5250 字节
  - 数据大小：4 字节

### 支持的器件

- PIC24/dsPIC DSC 系列的所有处理器

### 注

1. 此结果是以使用 MPLAB C30 C 编译器 (SW006012) 1.20 版为基础得出的。
2. 当加载库中的所有函数时，占用最大的存储空间。大多数应用程序使用比这个值小的存储空间。
3. 此处的所有性能统计数据都是针对 32 位 IEEE754 浮点输入和输出数据类型得出的。
4. 此处所列的性能数据代表执行浮点运算所需的指令周期数的平均值。

# PIC24H/dsPIC® DSC

## 外设库

### 综述

PIC24H/dsPIC 数字信号控制器 (DSC) 外设库提供一组用来设置和控制 PIC24H 单片机和 dsPIC DSC 中所有外设模块的操作的函数和与外部 LCD 接口的函数。通过 dsPIC30F 外设库可方便地对外设的具体细节及其相关控制和状态寄存器进行设置和控制。

PIC24H/dsPIC DSC 外设库支持以下硬件外设模块：

- 定时器
- 输入捕捉
- 输出比较
- 正交编码器接口 (Quadrature Encoder Interface, QEI)
- 电机控制 PWM
- 实时时钟日历系统 (Real Time Clock Calendar, RTCC)
- 循环冗余校验 (Cyclic Redundancy Check, CRC)
- I/O 端口和外部中断
- 复位
- UART
- SPI
- I<sup>2</sup>C™
- 数据转换器接口 (Data Converter Interface, DCI)
- 10 位 A/D 转换器
- 12 位 A/D 转换器
- CAN
- 也提供了通过可配置的 I/O 端口引脚控制外部 LCD 的函数

### 特征

PIC24H/dsPIC DSC 外设库的主要特征包括：

- PIC24/dsPIC DSC 系列的每个器件都有一个库文件，包括与特定器件中外设对应的函数。
- 可利用 C 头文件中的预定义常量向不同的库函数传递参数。每种外设模块对应一个头文件。
- 可以在用 MPLAB® C30 C 编译器或 PIC24H/dsPIC DSC 汇编语言编写的应用程序中调用预编译库中的函数。
- 提供了 C 源代码允许用户根据特定应用的要求自定义外设函数。
- C 头文件中的预定义常量在初始化外设或检查状态时省去了查阅每个特殊功能寄存器细节和结构的麻烦。

### 资源要求

- 程序存储器：PIC24H/dsPIC DSC 外设库函数经过优化以高效使用程序存储器。
  - 因为函数以库的形式存在，实际的程序存储器要求取决于应用程序所调用的函数及使用的特定 PIC24H 或 dsPIC DSC 器件。
- 数据存储器：绝大多数函数不使用 RAM。
  - 其余每个函数使用的 RAM 均不到 10 个字节。

### 支持的器件

- PIC24H/dsPIC DSC 系列的所有处理器

# Microchip

## TCP/IP 协议栈软件 (ENC28J60 驱动程序)

### 综述

通过实现 TCP/IP 协议完成互联网通信。Microchip 提供的免费 TCP/IP 软件协议栈已针对 PIC18 单片机系列和所有的 16 位器件进行了优化。该协议栈是为所有基于 TCP/IP 应用提供服务的一组程序。用户无需了解 TCP/IP 规范的复杂细节就能使用该协议栈。该协议栈以 TCP/IP 参考模型为基础，分为多层，每层访问直接位于其下的一层或多层提供的服务。根据规范，很多 TCP/IP 层不仅在请求服务时起作用，也在如超时或新数据包到达时起作用。该协议栈采用的是模块化设计并使用 C 编程语言编写。可用大约 20 KB 的代码完成高效的实现，这给用户应用程序保留了足够大的代码空间。

以太网连接对于嵌入式应用中的数据分配、远程监视和远程控制的好处是众所周知的。以太网的基础结构、性能、互操作性、可升级性和开发简易性是其他通信标准无法比拟的。Microchip 推出了满足市场需求的嵌入式以太网解决方案。

Microchip ENC28J60 是一个 28 引脚、符合 IEEE802.3 标准的分立式以太网控制器，带有 MAC 和 PHY 层、8 KB 缓冲区 (在 RAM 中) 和 SPI 接口。这些功能部件与 Microchip 的免费 TCP/IP 软件协议栈一起提供了嵌入式应用的最小全套以太网解决方案。ENC28J60 提供的封装形式包括小封装尺寸的 6x6 mm QFN，提供了与嵌入式应用进行远程通信的低引脚数、低成本且易于使用的解决方案。



### 特征

Microchip TCP/IP 协议栈 (ENC28J60 驱动程序) 的主要特征包括：

- 可免费获得并在 Microchip 单片机上使用
- 支持 TCP 和 UDP 套接字
- 可在所有的 PIC18、PIC24、dsPIC30F 和 dsPIC33F 产品间移植
- 支持 MPLAB® C18、MPLAB® C30 和 Hi-TECH PIC-18 C 编译器
- 不依赖于 RTOS
- 完整的 TCP 状态机
- 模块化设计
- 受以太网 PICtail™ Plus 子板 (AC164123) 支持
- 支持 ENC28J60 以太网控制器

### 支持的协议和近似资源需求

- ARP : 800 字节
- IP : 400 字节
- ICMP : 300 字节
- UDP : 800 字节
- TCP : 3.8 字节
- DHCP : 1.3 KB
- SNMP : 2.8 KB
- HTTP : 1.4 KB

# dsPICworks™

## 数据分析和 DSP 软件

### 综述

dsPICworks 数据分析和 DSP 软件是简单易用的数据分析和信号处理软件包，通过这个软件可便于使用 dsPIC® 数字信号控制器 (DSC) 进行设计。围绕以下功能提供了大量函数：

- 信号发生
- 算术运算和数字信号处理
- 一维、二维和三维显示和测量功能
- 数据导入/导出与 MPLAB® IDE 和 MPLAB ASM30 汇编器兼容

### 信号发生

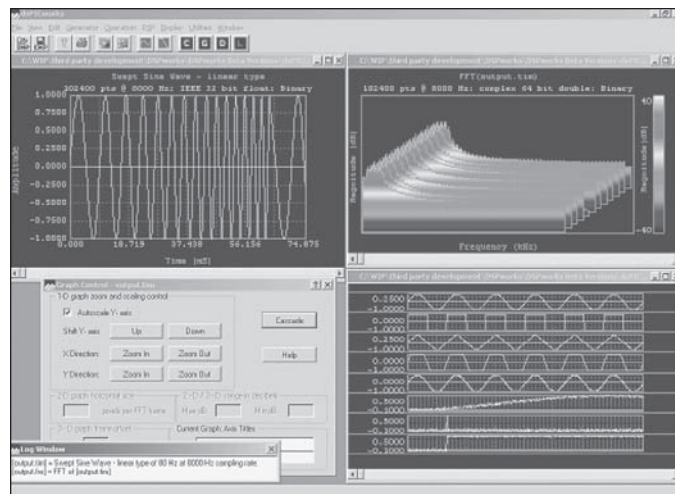
此软件支持一整套信号发生器，包括基本的正弦波、方波和三角波发生器以及高级的窗函数、单位阶跃、单位采样、Sinc、指数和噪声函数发生器。可将指定分布的噪声添加到任意信号中。根据所要求的采样速率，生成的信号可以是 32 位浮点数或 16 位定点小数。生成信号的长度仅受可用磁盘空间的限制。可以从 MPLAB IDE 文件寄存器窗口导入或导出信号。可以通过一组复用函数生成多通道数据。

### 算术运算和数字信号处理 (DSP)

dsPICworks 数据分析和 DSP 软件包含大量的 DSP 和算术函数，这些函数可用于信号处理。标准的 DSP 函数包括 FFT 和 DCT 变换运算、卷积和相关、信号抽取、信号插值采样率转换和数字滤波。数字滤波是 dsPICworks 工具的重要部分，它使用由其姐妹应用程序 dsPIC Filter Design 设计的滤波器并将其应用到合成和导入的信号中。dsPICworks 工具还具有一些特殊功能，如信号截取、调整和量化，在实际的 DSP 算法分析中这些功能非常重要。

### 显示和测量

dsPICworks 数据分析和 DSP 软件有大量的显示和测量选项。频域数据图能选择以二维“频谱”或三维“瀑布”形式显示。单击鼠标就可以精确地测量信号。日志窗口显示当前的光标坐标和导出值，如与上一个位置和信号频率的差异。在特定的频率范围内可以测出信号强度。还特别支持显示多通道和复用数据。允许对图形进行缩放显示。用户可从一组颜色方案中进行选择以自定义显示设置。



### 文件导入/导出 — MPLAB® 和 MPLAB ASM30 支持

dsPICworks 数据分析和 DSP 软件允许从外部导入 ASCII 文本或二进制文件形式的文件。同样也允许以文件形式导出数据。dsPICworks 工具支持 MPLAB 导入/导出表支持的所有文件格式。该功能允许用户将实际数据从 MPLAB IDE 导入 dsPICworks 工具进行分析。dsPICworks 工具还能创建可被导入到 MPLAB 工作区的 MPLAB ASM30 汇编文件。

### 特征

dsPICworks 数据分析和 DSP 软件的主要特征包括：

- 多种信号发生器 — 正弦波、方波、三角波、窗函数和噪声
- 丰富的 DSP 函数 — FFT、DCT、滤波、卷积和插值
- 广泛的算术函数 — 代数表达式、数据调整和数据截取等
- 一维、二维和三维显示
- 多种数据量化和饱和选择
- 多通道数据支持
- 基于“脚本文件”的自动执行选项，可用于任何用户定义的 dsPICworks 数据分析和 DSP 软件函数序列
- 可与 MPLAB IDE 互操作的文件导入/导出
- 数字滤波选项支持由 dsPIC® DSC 数字滤波器设计软件生成的滤波器
- MPLAB ASM30 汇编文件选项，可将数据表导出到 dsPIC30F 和 dsPIC33F 的 RAM 中



# 数字滤波器设计/ 数字滤波器设计简化版

## 综述

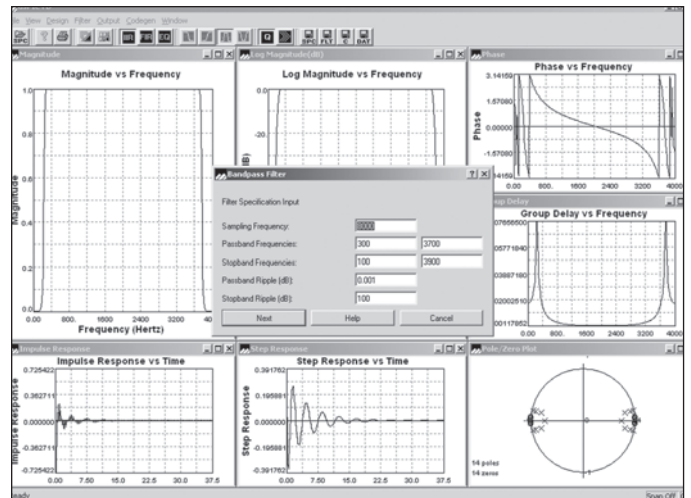
16 位 dsPIC® 数字信号控制器 (DSC) 的数字滤波器设计工具通过菜单和用户界面使设计、分析以及实现有限冲激响应 (FIR) 和无限冲激响应 (IIR) 数字滤波器成为易事。该工具执行滤波器设计过程中复杂的数学计算，提供优质的图形显示并生成全面的设计报告。输入所需的滤波器频率规格后该工具能自动生成将在 MPLAB® IDE 集成开发环境中使用的滤波器代码和系数文件。使用许多生成的图可以对滤波器变换函数进行系统分析，诸如幅度、相位、群延迟、记录幅度、冲激响应和极点/零点位置。

### 有限冲激响应滤波器设计

- 设计方法选择
  - FIR 窗设计
  - FIR equiripple 设计 (Parks-McClellan)
- 低通、高通、带通和带阻滤波器
- FIR 滤波器最多可以有 513 个抽头
- 支持下列窗函数：
 

矩形窗	4 项余弦窗
汉宁 (Hanning, Hann) 窗	具有连续 5 阶导数的 4 项余弦窗
海明 (Hamming) 窗	至少 4 项余弦窗
三角窗	Good 4 Term Blackman Harris
布莱克曼 (Blackman) 窗	Harris flat top
精确布莱克曼 (Exact Blackman) 窗	凯撒 (Kaiser) 窗
3 项余弦窗	Dolph-Tschebyscheff
具有连续 3 阶导数的 3 项余弦窗	泰勒窗
至少 3 项余弦导数	高斯窗
- 报告显示了设计的详细情况，例如窗函数系数和与窗函数相乘之前的冲激响应

	滤波器设计	滤波器设计简化版
报价	\$249	\$29
低通	√	√
高通	√	√
带通	√	√
带阻	√	√
FIR 抽头数	最多 513 个	最多 64 个
LP 和 HP IIR 滤波器的抽头数	最多 10 个	最多 4 个
BP 和 BS IIR 滤波器的抽头数	最多 20 个	最多 8 个
生成 ASM 代码	√	√
导出到 MPLAB® IDE	√	√
导出到 MPLAB® C30 C 编译器	√	√
MATLAB® 支持	√	—



### 无限冲激响应滤波器设计

- 低通、高通、带通和带阻滤波器
- 最大为 10 阶的低通和高通滤波器
- 最大为 20 阶的带通和带阻滤波器
- 5 个模拟原型滤波器：
  - 巴特沃斯 (Butterworth)
  - 切比雪夫 (Tschebyscheff)
  - 反切比雪夫 (Tschebyscheff)
  - 椭圆 (Elliptic)
  - 贝塞尔 (Bessel)
- 用双线性变换方法进行数字变换
- 报告显示了设计的详细情况，例如从标准的低通滤波器到所需滤波器的所有变换

### 代码生成功能

- 生成的文件与 Microchip 的 MPLAB C30 C 编译器、汇编器和链接器兼容
- 可选择将系数存放到程序空间或数据空间
- C wrapper/头文件代码生成

### 图

- 幅频响应图
- 对数幅频响应图
- 相频响应图
- 群延迟与频率的关系图
- 冲激响应和时间 (每采样) 的关系图
- 阶跃响应和时间 (每采样) 的关系图
- 零极点位置 (仅 IIR) 图

# 用于 PIC24/dsPIC® DSC 的 RTOS/CMX-RTX™

## 综述

在有些情况下，结构良好的线性编程方式对产品来说就足够了。但在大多数情况下，编程人员不希望考虑如何组织代码来按时序执行所有必需的任务。在这种情况下可以利用 RTOS/CMX-RTX。RTOS/CMX-RTX 允许几项任务（执行特定任务的代码段）几乎同时运行，即同时执行许多特定任务。

RTOS/CMX-RTX 使嵌入式系统编程人员摆脱了实时编程的烦恼。该软件负责处理细节而使编程人员能将精力集中在整个应用程序上。CMX-RTX 能帮助快速高效地完成项目。

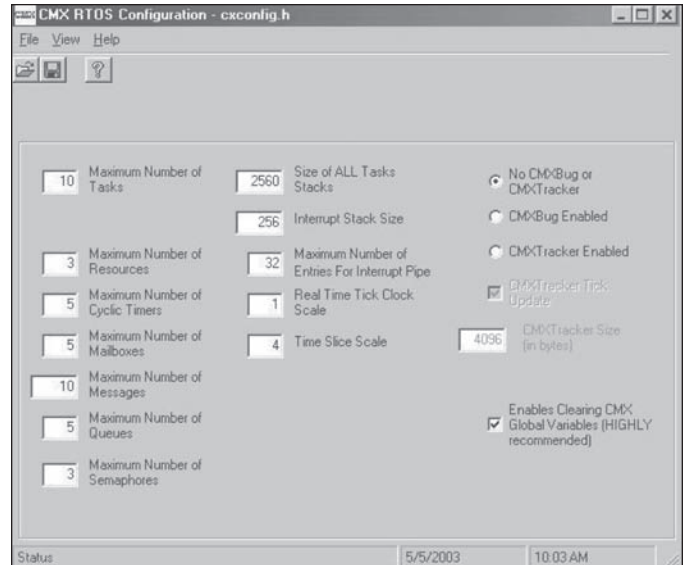
有些 RTOS 软件仅提供了合作型调度程序，即运行的任务必须调用调度程序来执行任务切换。有些 RTOS 软件提供时间分片，每个任务必须在一个指定时间段内执行，不管任务完成与否，都必须在相应时间分片结束后切换任务。还有一些 RTOS 软件声称是完全抢占式的，但是不允许任何中断引起抢占。所有这些软件模型迟早会发生故障。

CMX-RTX 允许能运行的高优先级任务（无论正在启动或重新启动）抢占正在运行的低优先级任务。调度程序会保存正在运行（低优先级）任务的现场，并恢复高优先级任务的现场，从而使其当即运行。真正的抢占式 RTOS 允许中断引起立即任务切换，也就是说现在中断具有了使用 RTOS 功能的额外能力。

## 特征

用于 PIC24/dsPIC® 数字信号控制器 (DSC) 的 RTOS/CMX-RTX 的主要特征包括：

- 占用存储资源最少
- 现场切换时间最快
- 中断延迟最短
- 真正抢占式
- 调度程序和中断处理程序均用汇编语言编写，可优化执行速度和代码大小
- 可选的合作型和时间分片调度程序
- 嵌套中断
- 所有函数包含在一个库中
- 可由中断调用函数
- 可扩展性
- 提供免费源代码
- 与 TCP/IP CMX-MicroNet™ 集成可选择进行网络连接



使用 CMX RTOS 配置管理器很容易地配置 CMX-RTX 并使之集成到您的应用程序中。

## PIC24/dsPIC DSC 产品的 RTOS/CMX-RTX 规范

### 闪存

所有 CMX 函数： 3696 字节  
CMX 初始化模块： 936 字节  
CMX 汇编模块 (调度程序)： 645 字节  
每个任务控制块使用的 RAM： 28 字节  
最短现场切换时间： 92 个周期 (启动一项任务)  
137 个周期 (重新启动一项任务)  
CMX 函数包含在库中，如果不引用这些函数则可缩短代码长度。

## RTOS/CMX-RTX 功能示例

任务管理  
系统管理  
事件管理  
存储器管理  
报文管理  
队列管理  
资源管理  
信号量管理  
定时器管理

# 用于 PIC24/dsPIC® DSC 的 RTOS/CMX-Tiny+™

## 综述

在有些情况下，结构良好的线性编程方式对产品来说就足够了。但在大多数情况下，编程人员不希望考虑如何组织代码来按时序执行所有必需的任务。在这种情况下可以利用 RTOS/CMX-RTX。RTOS/CMX-Tiny+ 允许几项任务（执行特定任务的代码段）几乎同时运行。即任务看上去是同时运行的——同时执行许多特定任务。

RTOS/CMX-Tiny+ 使嵌入式系统编程人员摆脱了实时编程的烦恼。该软件负责处理细节，使编程人员能将精力集中在整个应用程序上。RTOS/CMX-Tiny+ 能帮助快速高效地完成项目。

有些 RTOS 软件仅提供了合作型调度程序，即运行的任务必须调用调度程序来执行任务切换。有些 RTOS 软件提供时间分片，每个任务必须在一个指定时间段内执行，不管任务完成与否，都必须在相应时间分片结束后切换任务。还有一些 RTOS 软件声称是完全抢占式的，但是不允许任何中断引起抢占。所有这些软件模型迟早会发生故障。

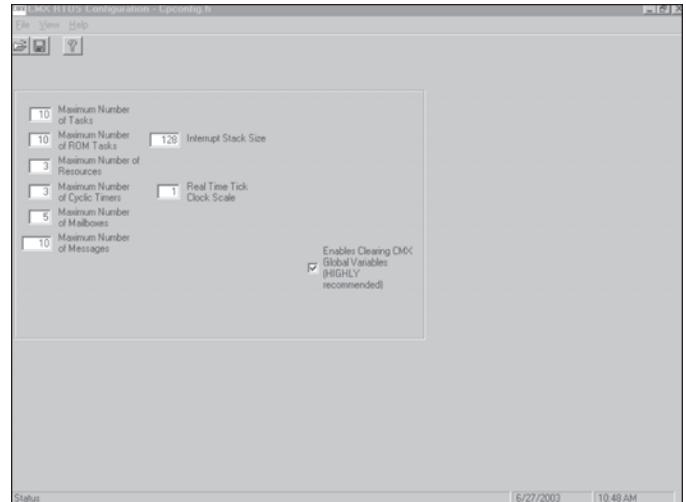
RTOS/CMX-Tiny+ 允许能运行的高优先级任务（无论正在启动或重新启动）抢占正在运行的低优先级任务。调度程序会保存正在运行（低优先级）任务的现场，并恢复高优先级任务的现场，从而使其当即运行。真正的抢占式 RTOS 允许中断引起立即任务切换，也就是说现在中断具有了使用 RTOS 功能的额外能力。

此外，RTOS/CMX-Tiny+ 被专门设计为只占用很小的闪存 / RAM，因此它是只需使用 PIC24/dsPIC 数字信号控制（DSC）片上闪存 / RAM 的单芯片上解决方案。以常用的 RTOS/CMX-RTX™ 的简化版为基础，RTOS/CMX-Tiny+ 保留了 RTOS/CMX-RTX 的大多数功能，包括常用函数。

## 特征

dsPIC DSC 的 RTOS/CMX-Tiny+ 的主要特征包括：

- 占用极小的闪存/RAM
- 真正抢占式 RTOS
- 支持低功耗模式
- 购买时提供完整的源代码
- 免费的技术支持与更新
- 经济实惠的价格
- 付运产品不收版权税
- 与 CMX-Scheduler™ 向后兼容
- 与 CMX-MicroNet™ 集成可选择进行网络连接



使用 CMX RTOS 配置管理器很容易地配置 RTOS/CMX-Tiny+ 并使之集成到您的应用中。

## PIC24/dsPIC 数字信号处理器（DSC）的 RTOS/CMX-Tiny+ 规范

### 闪存

所有 CMX 函数：	2304 字节
CMX 初始化模块：	249 字节
CMX 汇编模块（调度程序）：	570 字节
每个任务控制块使用的 RAM：	13 字节
每个任务控制块使用的闪存：	6 字节
最短现场切换时间：	71 个周期（启动一项任务） 121 个周期（重新启动一项任务）

CMX 函数包含在库中，如果不引用这些函数则可缩短代码长度。

## RTOS/CMX-Tiny+ 功能示例

任务管理  
系统管理  
事件管理  
存储器管理  
报文管理  
队列管理  
资源管理  
信号量管理  
定时器管理

# 用于 PIC24/dsPIC® DSC 的 RTOS/CMX-Scheduler™

## 综述

RTOS/CMX-Scheduler 是 CMX 与 Microchip 的特殊合作成果。使用 PIC24 或 dsPIC 数字信号控制器 (DSC) 的嵌入式系统设计人员可免费获取目标代码形式 (惟一形式) 的 CMX-Scheduler。RTOS/CMX-Scheduler 是专门为那些不需要成熟的 RTOS 和/或正在为内核是否能够帮助完成应用程序感到疑惑的开发人员设计的。RTOS/CMX-Scheduler 作为完美的入门级内核，使用直观且易于实现。

RTOS/CMX-Scheduler 为将来的设计提供了很多扩展途径。用 CMX-Scheduler 内核开发的用户应用程序与常用的 CMX-Tiny+™ 或 CMX-RTX™ 向上兼容。RTOS/CMX-Scheduler 还与独特的 CMX-MicroNet™ TCP/IP 协议栈紧密集成，以适用于那些需要网络连接的应用。

RTOS/CMX-Scheduler 软件和文档以电子格式发布，可以免费获得许可并在 PIC24 或 dsPIC DSC 器件上无限制地使用该产品。

## 特征

RTOS/CMX-Scheduler 的主要特征包括：

- 可在任何 dsPIC DSC 器件上免费使用
- 易于学习和使用
- 真正抢占式内核
- 最多支持五个任务
- 快速执行
- 自动错误修正与更新
- 付运产品不收版税
- 与 RTOS/CMX-Tiny+ 和 RTOS/CMX-RTX 兼容
- 完整的电子文档
- 与 TCP/IP-CMX-MicroNet 集成可选择进行网络连接

## PIC24/dsPIC DSC 的 RTOS/CMX-Scheduler 规范

所有 CMX 函数：	972 字节
CMX 初始化模块：	153 字节
CMX 汇编模块：	567 字节
每个任务控制块使用的 RAM：	11 字节
每个任务控制块使用的闪存：	5 字节
最短现场切换时间：	81 个周期 (启动一项任务) 102 个周期 (重新启动一项任务)

CMX 函数包含在库中，如果不引用这些函数则可缩短代码长度。

## 功能

- K\_Task\_Create — 创建一个任务
- K\_Task\_Start — 启动一个任务
- K\_Task\_Wake — 唤醒一个任务
- K\_Task\_Wait — 任务等待执行 (带或不带超时)
- K\_Task\_Kill — 删除一个任务
- K\_Task\_Coop\_Sched — 执行协同任务切换
- K\_Event\_Wait — 等待一个事件
- K\_Event\_Signal — 从任务发出一个事件信号
- K\_Event\_Signal — 从中断发出一个事件信号
- K\_Event\_Reset — 复位特定任务的一个事件

# 用于 PIC24/dsPIC® DSC 的 TCP/IP-CMX-MicroNet™

## 综述

TCP/IP CMX-MicroNet 是嵌入式 TCP/IP 协议栈，专为优化 Microchip 的 16 位 PIC24 单片机和 dsPIC® 数字信号控制器 (DSC) 上闪存和 RAM 资源的使用而设计。该软件可直接在处理器上运行，而不需要网关和 PC。该协议栈可以以独立模式工作，也可与 RTOS 配合工作。TCP/IP CMX-MicroNet 仅使用行业标准协议通过直连、拨号或以太网连接以及无线以太网 (802.11b) 提供真正的 TCP/IP 联网。

至多可以同时打开 127 个套接字，它们可以是以太网套接字和/或 PPP、SLIP 套接字，但 PPP 与 SLIP 不能同时使用。也可使用 HTTP 网络服务器、FTP 服务器、SMTP 客户端和 DHCP 客户端。如果使用 RS-232 连接，可以采用直接电缆连接或通过调制解调器连接。

TCP/IP CMX-MicroNet 仅提供行业标准协议，这一协议可在您的目标处理器上良好运行。只需一次性支付少量的费用即可使用 CMX-MicroNet，而无需交纳任何版税，并且提供完整的源代码。

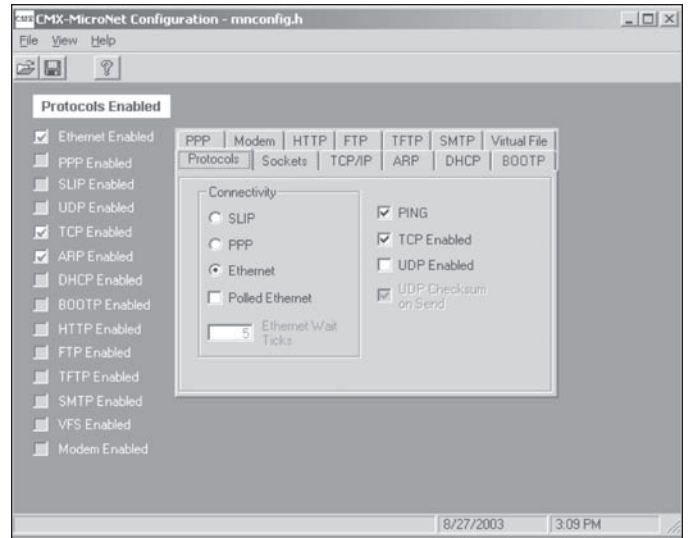
## PIC24/dsPIC DSC 的 TCP/IP CMX-MicroNet 规范

### 闪存

UDP/IP + 内核	4470 字节
TCP/IP + 内核	7827 字节
UDP/TCP/IP + 内核	8685 字节
PPP	6681 字节
调制解调器	447 字节
HTTP 服务器	3888 字节
虚拟文件	885 字节
以太网	2652 字节
DHCP 客户端	2202 字节
FTP 服务器	3657 字节
TFTP 客户端	723 字节
BOOTP	684 字节
SMTP	1918 字节
实用程序	1314 字节

### RAM (不包括缓冲区大小)

UDP/SLIP	56 字节
TCP/HTTP/PPP	304 字节
以太网	38 字节



**TCP/IP-CMX-MicroNet 配置方便且易于集成到您的应用程序中。**

## 特征

TCP/IP CMX-MicroNet 的主要特征包括：

- 在全球几百个设计中经过测试和验证
- 占用极小的闪存/RAM
- 软件解决方案不需额外处理器
- 网页包含 CGI 调用和服务器端
- FTP 文件，包含新固件
- 发送电子邮件
- 可提供 JAVA 小程序
- 无专用协议
- 可独立运行或与 RTOS 配合工作
- 一次性低价付费
- 提供完整源代码
- 付运产品不收版税
- 完善的文档和支持

## 支持的协议

TCP    PPP    UDP    SLIP    IP    DHCP  
FTP    TFTP    SMTP    HTTP Web Server

## 连接

以太网、无线以太网、拨号和直连 (即将支持 POP3)

# 应用程序解决方案： 使用 dsPIC30F 控制无传感器 BLDC 电机

## 现成的解决方案

Microchip 提供一种经验证、功能全面且高度灵活的解决方案，使用 dsPIC30F 来控制不带有机械式霍尔效应位置传感器的无刷直流 (BLDC) 电机。此软件将 dsPIC30F 外设广泛应用于电机控制。所实现的无传感器控制算法特别适用于风扇和泵。程序使用 C 语言编写，经过特别优化，并附有详细的注释以便于理解和修改/配置程序。

## 经验证的软件源代码

通过搜索源代码库部件编号 SWAN0901 可以从 Microchip 网站 ([www.microchip.com](http://www.microchip.com)) 下载该软件。



## 本应用程序解决方案的功能：

- 应用程序包含可调节参数和两种可选的起动方法以适应特定负载
- 采用反电动势过零检测程序，无需使用位置检测元件
- 可检测无传感器控制算法是否失效
- 可重新起动无传感器控制而无需停止电机
- 程序代码长度：占用不大于 15 KB 的闪存程序存储器，这取决于所使用的功能部件
- RAM 大小：276 字节的数据 RAM 存储器

## 硬件开发平台：

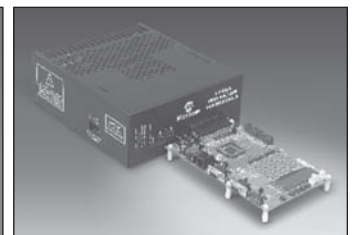
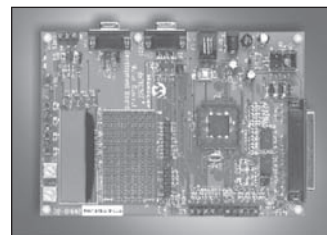
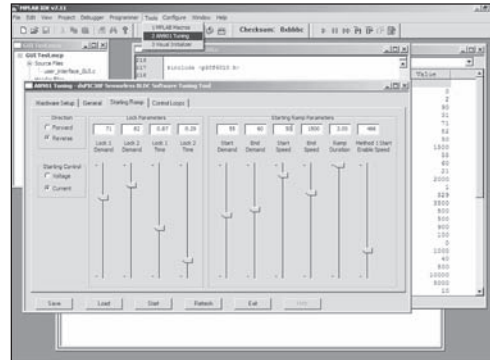
- MC1 电机控制开发板 (DM300020)
- MC1L 三相低电压功率模块 (DM300022)
- 三相 BLDC 低电压电机 (24V) (AC300020)

## 其他开发支持：

- 使硬件和软件配合工作的示例：Microchip 网站上的 AN901 应用笔记支持文档
  - 在 [www.microchip.com](http://www.microchip.com) 上搜索 AN901，然后下载 .pdf 文档和 .zip 源代码文件
- Microchip 网站提供《dsPICDEM™ 电机控制入门指南》文档 (DS51406A\_CN)
- Microchip 电机控制设计中心：丰富的设计支持材料；网址是：[www.microchip.com/motor](http://www.microchip.com/motor)
- MPLAB® ICD 2 在线调试器和器件编程器 (DV164005)

## 参数调整用户界面

可以使用为该应用程序解决案开发的一个图形界面来针对不同电机对源代码进行操作，允许您管理/更改特定电机的参数并控制/调整源代码所使用的设置/限制值。



# 应用程序解决方案： 使用 dsPIC30F 实现交流感应电机的矢量控制

## 现成的解决方案

Microchip 的交流感应电机 (ACIM) 矢量控制方案是为 dsPIC30F 系列器件编写的，用户需要对 ACIM 的特性有一个基本的了解。此软件充分利用了 dsPIC30F 的外设来进行电机控制。程序使用 C 语言编写，经过特别优化，并附有详细的注释以便于理解和程序修改。

## 经验证的软件源代码

通过搜索源代码库部件编号 SWAN0908 可以从 Microchip 网站下载该软件。



## 硬件开发平台：

- MC1 电机控制开发板 (DM300020)
- MC1H 三相高电压功率模块 (DM300021)
- 三相 ACIM 高电压电机 (208/460V) (AC300021)

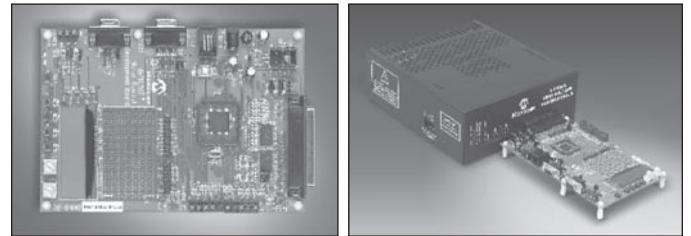
## 其他开发支持：

- 使硬件和软件配合工作的示例：Microchip 网站上的 AN908 应用笔记支持文档
  - 在 [www.microchip.com](http://www.microchip.com) 上搜索 AN908，然后下载 .pdf 文档和 .zip 源代码文件
- Microchip 网站提供《dsPICDEM™ 电机控制入门指南》文档 (DS51406A\_CN)
- Microchip 电机控制设计中心：丰富的设计支持材料；网址是：[www.microchip.com/motor](http://www.microchip.com/motor)
- MPLAB® ICD 2 在线调试器和器件编程器 (DV164005)

## 本应用程序解决方案的功能：

- 软件采用间接磁通控制法实现交流感应电机的矢量控制
- 当控制环周期为 50  $\mu$ s 时，软件需要大约 9 MIPS 的 CPU 开销 (不到全部 CPU 能力的 1/3)
- 通过使能可选的诊断模式可在示波器上对内部程序变量进行实时观察。使用该特性还可方便地进行控制环参数的调整。
- 程序代码长度：8 KB 闪存程序存储器
- RAM 大小：512 字节的数据 RAM 存储器

注：dsPIC30F2010 (可用于电机控制的最小 dsPIC® 数字信号控制器) 支持这些存储器要求



# 应用程序解决方案： 使用 dsPIC30F2010 控制带传感器的 BLDC 电机

## 现成的解决方案

Microchip 提供一种完全可行且高度灵活的解决方案，使用 dsPIC30F2010 来控制带有霍尔效应位置传感器的无刷直流 (BLDC) 电机。此软件充分利用了 dsPIC30F 的外设来进行电机控制。程序使用 C 语言编写，经过特别优化，并附有详细的注释以便于理解和程序修改。

## 经验证软件源代码

通过搜索源代码库部件编号 SWAN0957 可以从 Microchip 网站下载该软件。



## 硬件开发平台：

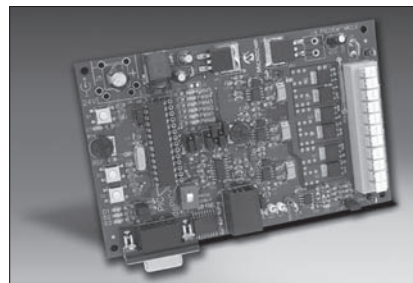
- PICDEM™ MC LV 开发板 (DM183021)
- Hurst DMB0224C10002 CLB 6403 24V BLDC 电机 (AC300020)

## 其他开发支持：

- 使硬件和软件配合工作的示例：Microchip 网站上的 AN957 应用笔记支持文档
  - 在 [www.microchip.com](http://www.microchip.com) 上搜索 AN957，然后下载 .pdf 文档和 .zip 源代码文件
- Microchip 网站提供《dsPICDEM™ 电机控制入门指南》文档 (DS51406A\_CN)
- Microchip 电机控制设计中心：丰富的设计支持材料；网址是：[www.microchip.com/motor](http://www.microchip.com/motor)
- MPLAB® ICD 2 在线调试器和器件编程器 (DV164005)

## 本应用程序解决方案的功能：

- 源代码既提供开环控制算法又提供闭环控制算法
- 用于速度控制的电位计
- 关于 BLDC 电机的详细信息请参见 AN901
- 程序代码大小：2 KB 闪存程序存储器
- RAM 大小：180 字节的数据 RAM 存储器





# 应用程序解决方案： 使用 dsPIC30F 控制交流感应电机

## 现成的解决方案

Microchip 提供了使用 dsPIC30F 来控制交流感应电机的解决方案。本解决方案以 dsPICDEM™ 电机控制开发系统为基础，但如果需要的话您仍可选择使用自己的硬件，但都必须对 ACIM 的特性有基本的了解。程序使用汇编语言编写，经过特别优化，并附有详细的注释以便于理解和程序修改。提供对 ACIM 的基本变速控制。

## 经验证的软件源代码

通过搜索源代码库部件编号 SWAN0984 可以从 Microchip 网站下载该软件。



## 硬件开发平台：

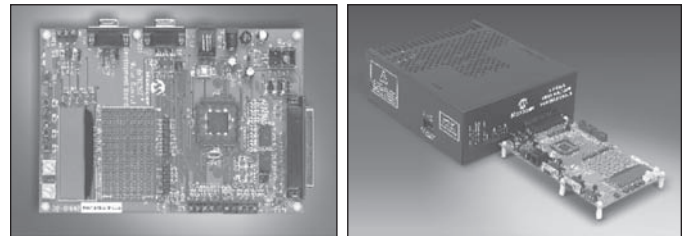
- MC1 电机控制开发板 (DM300020)
- MC1 三相高电压功率模块 (DM300021)
- 三相 ACIM 高电压电机 (208/460V) (AC300021)

## 其他开发支持：

- 使硬件和软件配合工作的示例：Microchip 网站上的 AN984 应用笔记支持文档
  - 在 [www.microchip.com](http://www.microchip.com) 上搜索 AN984，然后下载 .pdf 文档和 .zip 源代码文件
- Microchip 网站提供《dsPICDEM™ 电机控制入门指南》文档 (DS51406A\_CN)
- Microchip 电机控制设计中心：丰富的设计支持材料；网址是：[www.microchip.com/motor](http://www.microchip.com/motor)
- MPLAB® ICD 2 在线调试器和器件编程器 (DV164005)

## 本应用程序解决方案的功能：

- 支持用正弦波来驱动电机
- 针对各种转矩特性提供压频控制
- 程序代码大小：1200 字节的闪存程序存储器
- RAM 大小：86 字节的数据 RAM 存储器



# 应用程序解决方案： 使用 dsPIC30F 控制无传感器 BLDC 电机

## 现成的解决方案

Microchip 提供一种完全可行且高度灵活的解决方案，使用 dsPIC30F2010、dsPIC30F3010 或 dsPIC30F4010 来控制不带有机械式位置传感器的无刷直流 (BLDC) 电机。此软件充分利用了 dsPIC30F 的外设来进行电机控制。所实现的无传感器控制算法特别适用于风扇和泵。程序使用 C 语言编写，经过特别优化，并附有详细的注释以便于理解和程序修改。

## 经验证的软件源代码

通过搜索源代码库部件编号 SWAN0992 可以从 Microchip 网站下载该软件。



## 硬件开发平台：

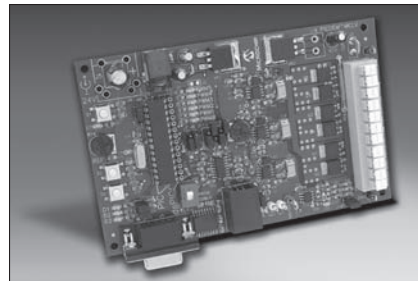
- PICDEM™ MC LV 开发板 (DM300021)
- Hurst DMB0224C10002 CLB 6403 24V BLDC 电机 (AC300020)

## 其他开发支持：

- 使硬件和软件配合工作的示例：Microchip 网站上的 AN992 应用笔记支持文档
  - 在 [www.microchip.com](http://www.microchip.com) 上搜索 AN992，然后下载 .pdf 文档和 .zip 源代码文件
- Microchip 网站提供《dsPICDEM™ 电机控制入门指南》文档 (DS51406A\_CN)
- Microchip 电机控制设计中心：丰富的设计支持材料；网址是：[www.microchip.com/motor](http://www.microchip.com/motor)
- MPLAB® ICD 2 在线调试器和器件编程器 (DV164005)
- 应用笔记 AN901

## 本应用程序解决方案的功能：

- 以 AN901 应用笔记为基础
- 本解决方案使用 28 脚器件 (dsPIC30F2010、dsPIC30F3010 或 dsPIC30F4012)，而不需使用 dsPIC30F6010
- 使用电位计来选择电机速度
- 提供用户界面以对最多 45 个控制参数进行控制
- 程序代码大小：10 KB 闪存程序存储器
- RAM 大小：300 字节的数据 RAM 存储器



# 应用程序解决方案： 使用 dsPIC30F DSC 实现 PMSM 电机的正弦驱动

## 现成的解决方案

Microchip 提供一种完全可行且高度灵活的解决方案，使用 dsPIC30F2010 来控制带有霍尔效应位置传感器的无刷直流电机 (BLDC)。此软件充分利用了 dsPIC30F 的外设来进行电机控制。程序使用 C 语言编写，经过特别优化，并附有详细的注释以便于理解和程序修改。

## 经验证的软件源代码

通过搜索源代码库部件编号 SWAN1017 可以从 Microchip 网站下载该软件。



## 硬件开发平台：

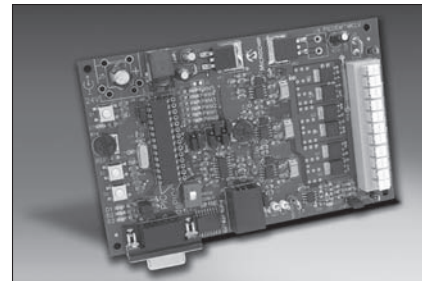
- PICDEM™ MC LV 开发板 (DM300021)
- Hurst DMB0224C10002 CLB 6403 24V BLDC 电机 (AC300020)

## 其他开发支持：

- 使硬件和软件配合工作的示例：Microchip 网站上的 AN1017 应用笔记支持文档
  - 在 [www.microchip.com](http://www.microchip.com) 上搜索 AN1017，然后下载 .pdf 文档和 .zip 源代码文件
- Microchip 网站提供《dsPICDEM™ 电机控制入门指南》文档 (DS51406A\_CN)
- Microchip 电机控制设计中心：丰富的设计支持材料；网址是：[www.microchip.com/motor](http://www.microchip.com/motor)
- MPLAB® ICD 2 在线调试器和器件编程器 (DV164005)

## 本应用程序解决方案的功能：

- 源代码既提供开环控制算法又提供闭环控制算法
- 用于速度控制的电位计
- 使用空间矢量调制 (Space-Vector Modulation, SVM) 进行正弦控制
- 四象限控制
- 优化的 PID 实现
- 程序代码大小：2 KB 闪存程序存储器
- RAM 大小：180 字节的数据 RAM 存储器



# MPLAB®

## 可视化器件初始化程序

### 综述

对功能强大的 16 位单片机或数字信号处理器进行配置是复杂和富有挑战的任务。MPLAB 可视化器件初始化程序 (Visual Device Initializer, VDI) 能让用户使用图形方式配置整个处理器。当配置完成后，单击鼠标即生成汇编或 C 代码。

MPLAB VDI 对引脚、存储器和中断的分配和冲突情况，以及工作状态的选择执行全面的错误检查。通过 MPLAB IDE 集成开发环境项目，生成的代码文件能够与其余的应用代码无缝地集成在一起。

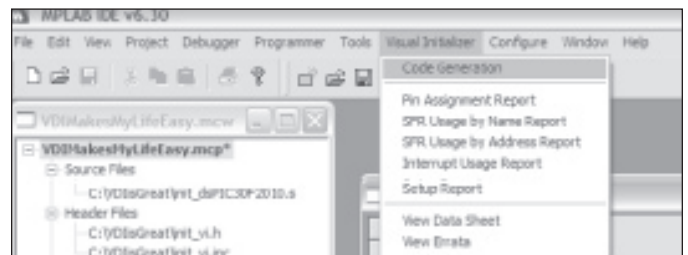
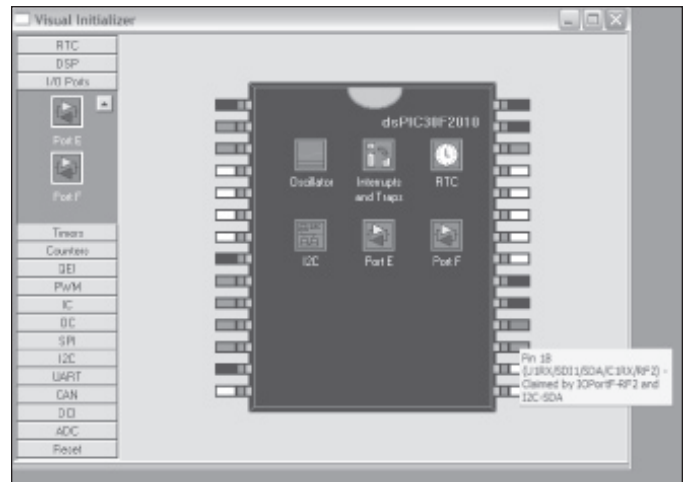
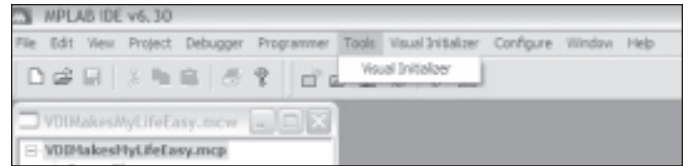
有关资源分配和配置的详细报告简化了项目文档。

MPLAB VDI 是 MPLAB IDE 中的标准插件，可以使用 MPLAB IDE 中的 Tools 菜单调用该工具。

### 特征

MPLAB VDI 的主要特征包括：

- 拖放式功能选择
- 单击鼠标进行配置
- 全面的错误检查
- 生成初始化代码
- 无缝地集成到 MPLAB 项目中
- 可打印的报告简化了项目文档



# MPLAB® C30

## C 编译器

### 综述

MPLAB C30 C 编译器是一款完全符合 ANSI 标准并带有标准库的产品，适用于 16 位 PIC24 单片机和 dsPIC® 数字信号控制器 (DSC) 架构。它已经过了高度优化，充分地利用了 PIC24/dsPIC DSC 的特性，能帮助您生成非常高效的软件代码。MPLAB C30 C 编译器还提供了能使硬件 (例如，中断和外设) 得到极佳支持的扩展功能。它完全集成在 MPLAB IDE 中，可进行高级源代码调试。

该编译器自带汇编器、链接器和库管理器。这使得它能够编写混合使用 C 和汇编的程序，并将生成的目标文件链接到单个可执行文件中。

MPLAB C30 C 编译器附带了一个完整的 ANSI C 标准库。该库包括的函数有：字符串操作、动态存储器分配、数据转换、计时和数学函数 (三角函数、指数函数和双曲线函数)。

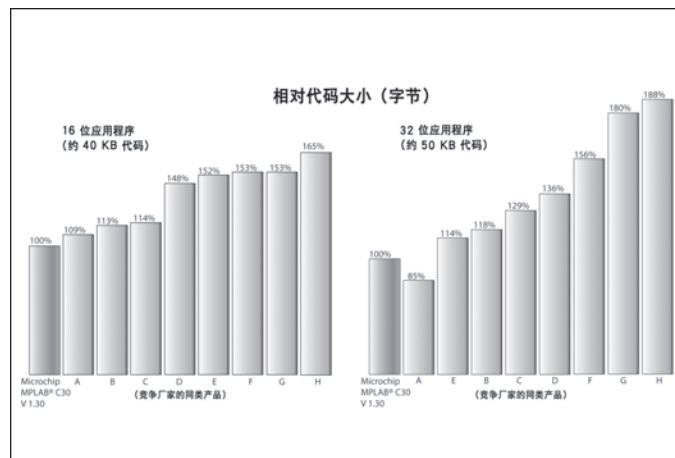
该编译器支持大的和小的代码及数据模型。小代码模型使用更高效的指令调用形式，而小数据模型支持使用紧凑指令来访问 SFR 空间中的数据。

MPLAB C30 C 编译器包含一个功能强大的命令行驱动程序。使用该驱动程序，只需一步即可完成应用程序的编译、汇编和链接。

### 特征

MPLAB C30 C 编译器的主要特征包括：

- 符合 ANSI 标准
- 集成到 MPLAB IDE 中方便项目管理和源代码调试
- 生成可重定位目标模块以增强代码重用
- 与 MPLAB ASM30 汇编器生成的目标模块完全兼容，允许在一个项目中完全自由地混合使用汇编语言和 C 语言
- 可以使用汇编或 C 语言写中断代码
- 灵活的存储模型使用小存储器应用程序并将数据存储在 SFR 空间内
- 当需要实时控制时提高对行内汇编的强大支持
- 具有多级优化的超有效的代码生成引擎
- 支持大量的库，包括标准 C、数学、DSP 和 PIC24/dsPIC DSC 外设库
- 提供软件库和应用程序开发工具



### 工具包内容

- MPLAB C30 C 编译器软件
- MPLAB IDE 软件和文档光盘
- MPLAB ASM30、MPLAB LINK30 和实用工具用户指南
- MPLAB C30 C 编译器用户指南
- dsPIC DSC 语言工具入门

# MPLAB® REAL ICE™

## 在线仿真器

### 综述

MPLAB REAL ICE 在线仿真系统是 Microchip 的下一代仿真和调试系统。最初支持 dsPIC30F601XA、dsPIC33F、PIC24H 和 PIC24F 16 位器件，此在线仿真系统为方便和快速地进行应用程序的开发和调试提供了一个强大的在线仿真平台。使用目标器件自带的特殊硬件逻辑执行仿真，而无需独立的仿真器器件，从而排除了仿真器与目标器件可能存在差异时的影响。REAL ICE 系统支持全速仿真，使用传统在线串行编程 (ICSP™) 接口 (默认) 或高速、低电压差分信号连接与目标器件通信 (后者能显著消除长电缆上的高噪声，尤其适用于在线仿真)。使用高速 USB 2.0 接口与主机工作站的 MPLAB IDE 通信。

MPLAB REAL ICE 系统具有在低成本和非侵入性平台上进行仿真和调试的特性。支持最多 6 个硬件断点和 1000 个软件断点，具体数字取决于目标器件。还包含取决于器件的高级断点功能，比如在地址或数据匹配时中断程序执行，读数据或写数据时中断程序执行，具有次数计数器，以及在中断程序时使外设冻结。除此之外，MPLAB REAL ICE 系统允许进行用户可配置的程序存储器跟踪以及数据存储器变量和寄存器记录，从而通过 MPLAB IDE 方便地进行实时控制和监视。

丰富的过电压和过电流保护电路、耐用探针接口缓冲器以及与功率电路的光电隔离，使得 MPLAB REAL ICE 硬件具有非常高的可靠性，使之成为嵌入式控制应用的理想仿真平台。



### 特征

MPLAB REAL ICE 系统的主要特征包括：

- 可直接在目标器件上进行全速仿真 —— 不需要独立的仿真器器件
- 可靠的电路设计可进行安全且低成本的在线仿真
- 高速 USB 2.0 PC 接口
- 多个目标连接：传统 ICSP 接口或 LVDS (附加选项)
- 运行、暂停和单步执行模式
- 6 个硬件断点和其他取决于具体器件的高级断点特性
- 1000 个软件断点 (取决于具体器件)
- 利用 MPLAB IDE 中具有实时更新功能的用户控制程序存储器跟踪和数据存储器记录
- 跑表周期计数器
- 逻辑探针
- 在线串行编程和片内闪存存储器读取

# 软件开发工具和操作系统

开发工具	产品名称	描述	部件编号	报价 <sup>(1)</sup>	支持的器件			
					PIC24F	PIC24H	dsPIC30F	dsPIC33F
集成开发环境	MPLAB® IDE*	集成开发环境	SW007002	免费	√	√	√	√
C 编译器	MPLAB® C30	ANSI C 编译器、汇编器、链接器和库管理器	SW006012	\$895	√	√	√	√
	用于 dsPIC30F 的嵌入式工作台	专业可扩展 IDE (Windows® NT/2000/Windows XP®) 中的 ISO/ANSI C 和嵌入式 C++ 编译器包含特殊的 DSP 支持。	EWdsPIC 1	请联系 IAR	—	—	√	—
	dsPICC	ANSI C 编译器	dsPICC	请联系 HI-TECH	—	—	√	—
操作系统	用于 dsPIC® DSC 的 CMX-Tiny+™	用于 dsPIC30F 的抢占式实时操作系统 (RTOS) (来自 CMX)	CMX-Tiny+ for dsPIC30F	请联系 CMX	√	√	√	√
		用于 dsPIC30F 的抢占式实时操作系统 (RTOS) (来自 CMX)	SW300032	\$3000	√	√	√	√
	用于 dsPIC® DSC 的 CMX-RTX™	用于 dsPIC30F 的完全抢占式实时操作系统 (RTOS) (来自 CMX)	CMX-RTX for dsPIC30F	请联系 CMX	√	√	√	√
		用于 dsPIC30F 的完全抢占式实时操作系统 (RTOS) (来自 CMX)	SW300031	\$4000	√	√	√	√
	CMX Scheduler™	用于 dsPIC30F 的多任务抢占式调度程序	SW300030	免费	√	√	√	√
用于 dsPIC® DSC 的 osCAN	OSEK/VDX v2.2		请联系 Vector	—	√	√	√	
DSP	dsPICworks™	数据分析和 DSP 软件	SW300023	免费	√	√	√	√
	数字滤波器设计	用于 dsPIC30F 的全功能图形化 IIR 和 FIR 滤波器设计软件包	SW300001	\$249	—	—	√	√
	数字滤波器设计简化版	用于 dsPIC30F 的图形化 IIR 和 FIR 滤波器设计软件包	SW300001-LT	\$29	—	—	√	√

(1) 报价可能更改，恕不另行通知。

\* 包括 MPLAB ASM30、MPLAB SIM 和 MPLAB VDI。

# 开发板和参考设计

开发工具	描述	部件编号	报价 <sup>(1)</sup>	支持的器件			
				PIC24F	PIC24H	dsPIC30F	dsPIC33F
入门开发板	Explorer 16 开发板	DM240001	\$129.99	√	√	—	√
	dsPICDEM™ 80 引脚入门开发板	DM300019	\$79.99	—	—	√	—
	dsPICDEM™ 28 引脚入门开发板	DM300017	\$79.99	—	—	√	—
	dsPICDEM™ 2 开发板	DM300018	\$99.99	—	—	√	—
通用开发板	dsPICDEM™ 1.1 80 引脚 TQFP 器件开发板	DM300014	\$299.99	—	—	√	—
电机控制开发板	PICDEM™ MC LV 开发板	DM183021	\$129.99	—	—	√	—
	dsPICDEM™ MC1 电机控制开发板	DM300020	\$300	—	—	√	—
	dsPICDEM™ MC1H 三相高电压功率模块	DM300021	\$800	—	—	√	√
	三相 ACIM 高电压电机 (208/460V)	AC300021	\$120	—	—	√	√
	dsPICDEM™ MC1L 三相低电压功率模块	DM300022	\$700	—	—	√	√
	相 BLDC 低电压电机 (24V)	AC300020	\$120	—	—	√	√
网络连接开发板	符合 FCC/JATE 并支持以太网 NIC 的 dsPICDEM.net™ 1	DM300004-1	\$389.99	—	—	√	—
	符合 CTR-21 并支持以太网 NIC 的 dsPICDEM.net™	DM300004-2	\$389.99	—	—	√	—
SMPS 开发板	dsPICDEM™ SMPS 降压开发板	DM300023	\$99.99	—	—	√	—

(1) 报价可能更改，恕不另行通知。

# 硬件开发工具

开发工具	描述	部件编号	报价 <sup>(1)</sup>	支持的器件			
				PIC24F	PIC24H	dsPIC30F	dsPIC33F
MPLAB® ICD 2	在线调试器/编程器	DV164005	\$159.99	√	√	√	√
	带有 dsPICDEM™ 1.1 通用板的在线调试器/编程器	DV164032	\$399.99	—	—	√	—
MPLAB® PM3	全功能器件编程器，主机	DV007004	\$895	√	√	√	√
	18 引脚/28 引脚/40 引脚 DIP 器件插座模块	AC164301	\$189	√	√	√	√
	16 引脚 (.150)/28 引脚 (.300) SOIC 器件插座模块	AC164302	\$189	√	√	√	√
	28 引脚 ML 器件插座模块	AC164322	\$189	√	√	√	√
	44 引脚 ML 器件插座模块	AC164322	\$189	√	√	√	√
	44 引脚 TQFP 器件插座模块	AC164305	\$189	√	√	√	√
	64 引脚 TQFP 器件插座模块 (PF 封装)	AC164313	\$189	—	—	√	—
	64 引脚 TQFP 器件插座模块 (PT 封装)	AC164319	\$189	√	√	√	√
	80 引脚 TQFP 器件插座模块 (PF 封装)	AC164314	\$189	—	—	√	—
	80 引脚 TQFP 器件插座模块 (PT 封装)	AC164320	\$189	√	—	√	√

(1) 报价可能更改，恕不另行通知。

# 开发板的接插模块、PICtail™ Plus 和适配器

接插模块 (Plug-in Module, PIM) 是一块顶部焊接有 dsPIC® DSC 而底部带有连接插排的子板。通过这种方法允许在各种开发板上轻松更换器件而不需要焊掉及重新焊上器件。

开发工具	描述	部件编号	报价 <sup>(1)</sup>	支持的器件			
				PIC24F	PIC24H	dsPIC30F	dsPIC33F
PICtail™ Plus 子卡	与 SPI 接口连接的安全数字卡 (SD)/多媒体卡 (MMC)	AC164122	\$37.99	√	√	√	√
	以太网 PICtail Plus 子板	AC164123	\$39.99	√	√	√	√
接插模块	带有 100 引脚 PIC24FJ128GA010 MCU 样片的 PCB，与 DM240001 开发板配合使用	MA240011	\$25	√	—	—	—
	带有 100 引脚 PIC24HJ256GP610 MCU 样片的 PCB，与 DM240001 开发板配合使用	MA240012	\$25	—	√	—	—
	带有 100 引脚 dsPIC33FJ256GP710 DSC 样片的 PCB，与 DM240001 开发板配合使用	MA330011	\$25	—	—	—	√
	带有 100 引脚 dsPIC33FJ256GP710 DSC 样片的 PCB，与 DM300019 开发板配合使用	MA330012	\$25	—	—	—	√
	带有 80 引脚 dsPIC30F6010 电机控制 DSC 样片的 PCB，与 DM300019 开发板配合使用	MA300013	\$25	—	—	√	—
	带有 80 引脚 dsPIC30F6010A 电机控制 DSC 样片的 PCB，与 DM300019 和 DM300020 开发板配合使用	MA300015	\$25	—	—	√	—
	带有 80 引脚 dsPIC30F6014 电机控制 DSC 样片的 PCB，与 DM300004-1 和 DM300004-2 开发板配合使用	MA300011	\$25	—	—	√	—
	带有 80 引脚 dsPIC30F6014A 电机控制 DSC 样片的 PCB，与 DM300014 和 DM300019 开发板配合使用	MA300014	\$25	—	—	√	—

(1) 报价可能更改，恕不另行通知。



# 软件库和应用程序开发工具

开发工具	描述	部件编号	报价 <sup>(1)</sup>	支持的器件			
				PIC24F	PIC24H	dsPIC30F	dsPIC33F
dsPIC30F 数学库	标准数学和浮点库 (ASM 和 C Wrapper)	SW300020	免费	√	√	√	√
dsPIC30F 外设库	外设初始化、控制和实用子程序 (C)	SW300021	免费	√	√	√	√
dsPIC30F DSP 库	基本 DSP 算法包 (滤波器 and FFT)	SW300022	免费	—	—	√	√
对称密钥嵌入式加密库	支持 AES、三重 DES、SHA-1、RNG 和 MD5 的安全加密软件	SW300050 - 5K*	\$2500	—	—	√	√
	支持 AES、三重 DES、SHA-1、RNG 和 MD5 的安全加密软件评估副本	SW300050-EVAL	\$5				
三重 DES/AES 加密库	支持 AES 和三重 DES 的安全加密软件的产品许可	SW300052	\$5	√	√	√	√
非对称密钥嵌入式加密库	支持 RSA、DSA、Diffie-Hellman、SHA-1、RNG 和 MD5 的安全加密软件	SW300055 - 5K*	\$2500	—	—	√	√
	支持 RSA、DSA、Diffie-Hellman、SHA-1、RNG 和 MD5 的安全加密软件评估副本	SW300055-EVAL	\$5	—	—	√	√
噪音抑制库	抑制噪音对语音信号的干扰的函数	SW300040 - 5K*	\$2500	—	—	√	√
	抑制噪音对语音信号的干扰的函数的评估副本	SW300040-EVAL	\$5	—	—	√	√
回声消除库	消除扬声器与话筒间回声的函数	SW300060 - 5K*	\$2500	—	—	√	√
	消除扬声器与话筒间回声的函数的评估副本	SW300060-EVAL	\$5	—	—	√	√
音响附件工具包	附件工具包 (包括音频电缆、耳麦、振荡器、话筒、扬声器、DB9 M/F RS-232 电缆和 DB9M-DB9M Null Modem 适配器)	AC300030	\$87.50	—	—	√	√
线路回声消除库	消除由 2 线或 4 线转换耦合器产生的线路回声的函数	SW300080-5K	\$2500	—	—	√	√
	消除由 2 线或 4 线转换耦合器产生的线路回声的函数的评估副本	SW300080-EVAL	\$5	—	—	√	√
TCP/IP 库	TCP/IP 网络连接和协议支持	CMX (dsPIC30F)	请联系 CMX	—	—	√	√
	TCP/IP 网络连接和协议支持	SW300024	免费	√	√	√	√
软调制解调器库	V.22bis/V.22 软调制解调器库	SW300002	免费	—	—	√	√
	V.32bis 软调制解调器库	SW300003*	\$2500	—	—	√	√
	V.32bis 软调制解调器库评估副本	SW300003-EVAL	\$5	—	—	√	√
	V.32 (非格式编码) 软调制解调器		请联系 Vocal	—	—	√	√
语音识别系统	自动语音识别系统包括基于 PC 的语音训练子系统和语音识别软件库 (压缩比为 16:1)	SW300010 - 5K*	\$2500	—	—	√	√
	包括基于 PC 的语音训练子系统和语音识别软件库 (压缩比为 16:1) 的自动语音识别系统的评估副本	SW300010-EVAL	\$5	—	—	√	√
SPEEX 语音编码/解码库	执行语音压缩和解压缩的语音库	SW300070 - 5K*	\$2500	—	—	√	√
	执行语音压缩和解压缩的语音库的评估副本	SW300070-EVAL	\$5	—	—	√	√
G.711 语音编码/解码库	APCM 语音压缩和解压缩 (压缩比为 2:1)	SW300026	免费	√	√	√	√
G.726A 语音编码/解码库	压缩和解压缩 (压缩比为 8:1)	SW300090 - 5K*	\$2500	—	—	√	√
	压缩和解压缩 (压缩比为 8:1) 的评估副本	SW300090-EVAL	\$5	—	—	√	√
FAT 16 文件系统库	实现了所有标准 FAT 16 函数: fopen、fread、fwrite 和 fseek 等	SW300027	免费	√	√	√	√
用于 dsPIC® DSC 的 CANbedded	dsPIC30F 驱动程序库		请联系 Vector	—	√	√	√

(1) 报价可能更改，恕不另行通知。

\* 在一个项目的开发过程中若欲获取对多于 5000 片器件使用该库的许可权，请联系 Microchip。

## 第三方联系信息

公司	联系电话	电子邮件	网站
CMX Systems, Inc.	+1 904 880 1840	cmx@cmx.com	www.cmx.com
HI-TECH Software	+61 7 3552 777	hitech@htsoft.com	www.htsoft.com
IAR	+46 18 16 78 00	info@iar.se	www.iar.se
Vector Informatik GmbH	+49 711 80670 0	info@vector-informatik.com	www.vector-informatik.com
VOCAL Technologies, LTD	+1 716 688 4675	sales@vocal.com	www.vocal.com

# 文档

注意所有文档的最新版本都可以从 Microchip 网站获取

文档类型	文档标题	文档编号
概述类文档	dsPIC30F High Performance 16-bit Digital Signal Controller Family Overview	DS70043*
	dsPIC33F High Performance 16-bit Digital Signal Controller Family Overview	DS70155*
数据手册	PIC24FJ128GA Family Data Sheet	DS39747A*
	PIC24H Family Data Sheet	DS70175B
	dsPIC33F Family Data Sheet	DS70165C
	dsPIC30F2010 Data Sheet	DS70118E*
	dsPIC30F2011, dsPIC30F2012, dsPIC30F3012, dsPIC30F3013 Data Sheet	DS70139
	dsPIC30F3010, dsPIC30F3011 Data Sheet	DS70141
	dsPIC30F3014, dsPIC30F4013 Data Sheet	DS70138
	dsPIC30F4011, dsPIC30F4012 Data Sheet	DS70135
	dsPIC30F5011, dsPIC30F5013 Data Sheet	DS70116
	dsPIC30F5015, dsPIC30F5016 Data Sheet	DS70149
	dsPIC30F6010 Data Sheet	DS70119
	dsPIC30F6011, dsPIC30F6012, dsPIC30F6013, dsPIC30F6014 Data Sheet	DS70117
	dsPIC30F6011A, dsPIC30F6012A, dsPIC30F6013A, dsPIC30F6014A Data Sheet	DS70143*
	dsPIC30F6010A, dsPIC30F6015 Data Sheet	DS70150
	编程规范	dsPIC30F Flash Programming Specification
dsPIC33F/PIC24H Flash Programming Specification		DS70152
PIC24F128GA Programming Specification		DS39768
参考手册	dsPIC30F Language Tools Quick Reference Guide	DS51322
	dsPIC30F/33F Programmer's Reference Manual	DS70157*
	dsPIC30F Family Reference Manual	DS70046D*
应用笔记	AN833 - Microchip TCP/IP Stack Application Note	DS00833B*
	AN901 - Using the dsPIC30F for Sensorless BLDC Control	DS00901A*
	AN908 - Using the dsPIC30F for Vector Control of an AC Induction Motor	DS00908A*
	AN957 - Sensorless BLDC Motor Control Using dsPIC30F2010	DS00957A*
	AN962 - Implementing Auto Baud on dsPIC30F Devices	DS00962A*
	AN984 - An Introduction to AC Induction Motor Control Using the dsPIC30F	DS00984A*
	AN992 - Sensorless BLDC Motor Control Using dsPIC30F2010	DS00992A*
	AN1017 - Sinusoidal Control of a PMSM Motor with the dsPIC30F DSC	DS01017
AN1025 - Converting A 5.0V Supply Rail To A Regulated 3.0V	DS01025	
技术光盘	dsPIC30F 技术光盘 (包含上述所有文档)	DS70084

\* 这些文档已有中文版本，可从 Microchip 网站获得。



## 支持

Microchip 承诺为客户更迅捷更高效地开发产品提供支持。我们建立了全球销售和服务网络，遍布全球的应用工程师和技术支持人员随时为您提供产品和系统协助。除此之外，您还可以从 [www.microchip.com](http://www.microchip.com) 获得如下服务：

- **技术支持**链接提供一种使您的问题快速得以解答的途径
- **样片**链接免费提供任何 Microchip 器件的评估样片
- **培训**链接提供网络研讨会，参加当地研讨会/动手实验培训课程的报名和在全球举行的精英年会的信息

## 全球销售办事处

全球技术支持：<http://support.microchip.com>  
国内技术支持热线：800-820-6247 或 400-820-6247  
国内技术支持：[china.techhelp@microchip.com](mailto:china.techhelp@microchip.com)

### 美洲

**亚特兰大**  
Tel: 1-770-640-0034

**波士顿**  
Tel: 1-774-760-0087

**芝加哥**  
Tel: 1-630-285-0071

**达拉斯**  
Tel: 1-972-818-7423

**底特律**  
Tel: 1-248-538-2250

**科科莫**  
Tel: 1-765-864-8360

**洛杉矶**  
Tel: 1-949-462-9523

**圣何塞**  
Tel: 1-408-961-6444

**多伦多**  
Tel: 1-905-673-0699

### 亚太地区

**澳大利亚 - 悉尼**  
Tel: 61-2-9868-6733

**中国 - 北京**  
Tel: 86-10-8528-2100

**中国 - 成都**  
Tel: 86-28-8665-5511

**中国 - 福州**  
Tel: 86-591-8750-3506

**中国 - 香港特别行政区**  
Tel: 852-2401-1200

**中国 - 青岛**  
Tel: 86-532-8502-7355

**中国 - 上海**  
Tel: 86-21-5407-5533

**中国 - 沈阳**  
Tel: 86-24-2334-2829

**中国 - 深圳**  
Tel: 86-755-8203-2660

**中国 - 顺德**  
Tel: 86-757-2839-5507

**中国 - 武汉**  
Tel: 86-27-5980-5300

**中国 - 西安**  
Tel: 86-29-8833-7250

## 采购



microchipDIRECT 是一个在线购买网站，允许您全天 24 小时选购所有 Microchip 器件和工具，

提供报价、订单、库存和支持。在 Microchip 很容易开设的信用额度下，您可以买到所需要的产品。

### 亚太地区

**台湾地区 - 新竹**  
Tel: 886-3-572-9526

**台湾地区 - 高雄**  
Tel: 886-7-536-4818

**台湾地区 - 台北**  
Tel: 886-2-2500-6610

**印度 - 班加罗尔**  
Tel: 91-80-4182-8400

**印度 - 新德里**  
Tel: 91-11-4160-8631

**印度 - 浦那**  
Tel: 91-20-2566-1512

**日本 - 横浜**  
Tel: 81-45-471-6166

**韩国 - 龟尾市**  
Tel: 82-54-473-4301

**韩国 - 首尔**  
Tel: 82-2-554-7200

**马来西亚 - 檳榔嶼**  
Tel: 60-4-646-8870

**菲律宾 - 马尼拉**  
Tel: 63-2-634-9065

**新加坡**  
Tel: 65-6334-8870

**泰国 - 曼谷**  
Tel: 66-2-694-1351

### 欧洲

**奥地利**  
Tel: 43-7242-2244-3910

**丹麦**  
Tel: 45-4450-2828

**法国**  
Tel: 33-1-69-53-63-20

**德国**  
Tel: 49-89-627-144-0

**意大利**  
Tel: 39-0331-742611

**荷兰**  
Tel: 31-416-690399

**西班牙**  
Tel: 34-91-708-08-90

**英国**  
Tel: 44-118-921-5869



# MICROCHIP

[www.microchip.com/16bit](http://www.microchip.com/16bit)

Microchip Technology Inc. • 2355 W. Chandler Blvd. • Chandler, AZ 85224-6199

**Microcontrollers • Digital Signal Controllers • Analog • Serial EEPROMs**

Microchip 的名称和徽标组合、Microchip 徽标、dsPIC、MPLAB、PIC 和 PRO MATE 均为 Microchip Technology Inc. 在美国和其他国家或地区的注册商标。FilterLab 是 Microchip Technology Inc. 在美国的注册商标。dsPICDEM、dsPICDEM.net、dsPICworks、In-Circuit Serial Programming、ICSP、PICDEM、PICDEM.net、PICtail 和 REAL ICE 均为 Microchip Technology Inc. 在美国和其他国家或地区的商标。所有其他商标均为各持有公司所有。© 2006 Microchip Technology Inc. 版权所有。09/06

