



MICROCHIP

dsPIC33CK Curiosity
开发板用户指南

请注意以下有关 Microchip 器件代码保护功能的要点：

- Microchip 的产品均达到 Microchip 数据手册中所述的技术指标。
- Microchip 确信：在正常使用的情况下，Microchip 系列产品是当今市场上同类产品中更安全的产品之一。
- 目前，仍存在着恶意、甚至是非法破坏代码保护功能的行为。就我们所知，所有这些行为都不是以 Microchip 数据手册中规定的操作规范来使用 Microchip 产品的。这样做的人极可能侵犯了知识产权。
- Microchip 愿与那些注重代码完整性的客户合作。
- Microchip 或任何其他半导体厂商均无法保证其代码的安全性。代码保护并不意味着我们保证产品是“牢不可破”的。

代码保护功能处于持续发展中。Microchip 承诺将不断改进产品的代码保护功能。任何试图破坏 Microchip 代码保护功能的行为均可视为违反了《数字器件千年版权法案 (Digital Millennium Copyright Act)》。如果这种行为导致他人在未经授权的情况下，能访问您的软件或其他受版权保护的成果，您有权依据该法案提起诉讼，从而制止这种行为。

提供本文档的中文版本仅为了便于理解。请勿忽视文档中包含的英文部分，因为其中提供了有关 Microchip 产品性能和使用情况的有用信息。Microchip Technology Inc. 及其分公司和相关公司、各级主管与员工及事务代理机构对译文中可能存在的任何差错不承担任何责任。建议参考 Microchip Technology Inc. 的英文原版文档。

本出版物中所述的器件应用信息及其他类似内容仅为您提供便利，它们可能由更新之信息所替代。确保应用符合技术规范，是您自身应负的责任。Microchip 对这些信息不作任何明示或暗示、书面或口头、法定或其他形式的声明或担保，包括但不限于针对其使用情况、质量、性能、适销性或特定用途的适用性的声明或担保。Microchip 对因这些信息及使用这些信息而引起的后果不承担任何责任。如果将 Microchip 器件用于生命维持和 / 或生命安全应用，一切风险由买方自负。买方同意在由此引发任何一切伤害、索赔、诉讼或费用时，会维护和保障 Microchip 免于承担法律责任，并加以赔偿。除非另外声明，在 Microchip 知识产权保护下，不得暗中以其他方式转让任何许可证。

商标

Microchip 的名称和徽标组合、Microchip 徽标、Adaptec、AnyRate、AVR、AVR 徽标、AVR Freaks、BesTime、BitCloud、chipKIT、chipKIT 徽标、CryptoMemory、CryptoRF、dsPIC、FlashFlex、flexPWR、HELDO、IGLOO、JukeBlox、KeeLoq、Kleer、LANCheck、LinkMD、maXStylus、maXTouch、MediaLB、megaAVR、Microsemi、Microsemi 徽标、MOST、MOST 徽标、MPLAB、OptoLyzer、PackerTime、PIC、picoPower、PICSTART、PIC32 徽标、PolarFire、Prochip Designer、QTouch、SAM-BA、SenGenuity、SpyNIC、SST、SST 徽标、SuperFlash、Symmetricom、SyncServer、Tachyon、TempTrackr、TimeSource、tinyAVR、UNI/O、Vectron 及 XMEGA 均为 Microchip Technology Inc. 在美国和其他国家或地区的注册商标。

APT、ClockWorks、The Embedded Control Solutions Company、EtherSynch、FlashTec、Hyper Speed Control、HyperLight Load、IntelliMOS、Liberio、motorBench、mTouch、Powermite 3、PrecisionEdge、ProASIC、ProASIC Plus、ProASIC Plus 徽标、Quiet-Wire、SmartFusion、SyncWorld、Temux、TimeCesium、TimeHub、TimePictra、TimeProvider、Vite、WinPath 和 ZL 均为 Microchip Technology Inc. 在美国的注册商标。

Adjacent Key Suppression、AKS、Analog-for-the-Digital Age、Any Capacitor、AnyIn、AnyOut、BlueSky、BodyCom、CodeGuard、CryptoAuthentication、CryptoAutomotive、CryptoCompanion、CryptoController、dsPICDEM、dsPICDEM.net、Dynamic Average Matching、DAM、ECAN、EtherGREEN、In-Circuit Serial Programming、ICSP、INICnet、Inter-Chip Connectivity、JitterBlocker、KleerNet、KleerNet 徽标、memBrain、Mindi、MiWi、MPASM、MPF、MPLAB Certified 徽标、MPLIB、MPLINK、MultiTRAK、NetDetach、Omniscient Code Generation、PICDEM、PICDEM.net、PICkit、PICtail、PowerSmart、PureSilicon、QMatrix、REAL ICE、Ripple Blocker、SAM-ICE、Serial Quad I/O、SMART-I.S.、SQI、SuperSwitcher、SuperSwitcher II、Total Endurance、TSHARC、USBCheck、VariSense、ViewSpan、WiperLock、Wireless DNA 和 ZENA 均为 Microchip Technology Inc. 在美国和其他国家或地区的商标。

SQTP 为 Microchip Technology Inc. 在美国的服务标记。

Adaptec 徽标、Frequency on Demand、Silicon Storage Technology 和 Symmcom 为 Microchip Technology Inc. 在除美国外的国家或地区的注册商标。

GestIC 为 Microchip Technology Inc. 的子公司 Microchip Technology Germany II GmbH & Co. & KG 在除美国外的国家或地区的注册商标。

在此提及的所有其他商标均为各持有公司所有。

© 2019, Microchip Technology Inc. 版权所有。

ISBN: 978-1-5224-4988-1

有关 Microchip 质量管理体系的更多信息，请访问 www.microchip.com/quality。

目录

前言	5
第1章 概述	9
1.1 简介	9
第2章 硬件	13
2.1 开发板供电	13
2.1.1 USB 电源	13
2.1.2 外部电源	13
2.1.3 mikroBUS™ 电源	13
2.2 使用预编程的演示固件	13
2.3 重新编程和调试 dsPIC33CK256MP508 器件	13
2.4 使用 USB 转 UART 接口	14
2.5 电路详细信息	15
2.5.1 跳线/插座/连接器	15
2.5.2 用户接口 (UI)	15
2.5.3 ADC 运算放大器的模拟 RC 部分	16
附录 A 开发板布线图和原理图	17
A.1 引脚分配	17
A.2 dsPIC33CK Curiosity 开发板原理图	20
A.3 dsPIC33CK Curiosity 开发板 PCB 布线图	28
附录 B 物料清单 (BOM)	31
B.1 物料清单——dsPIC33CK Curiosity 开发板	31
全球销售及服务网点	36

注:

前言

客户须知

本文档如同所有其他文档一样具有时效性。Microchip 会不断改进工具和文档以满足客户的需求，因此实际使用中有些对话框和 / 或工具说明可能与本档所述之内容有所不同。请访问我们的网站 (www.microchip.com) 获取最新文档。

文档均标记有 “DS” 编号。该编号出现在每页底部的页码之前。DS 编号的命名约定为 “DSXXXXXXXXA_CN”，其中 “XXXXXXXX” 为文档编号，“A” 为文档版本。

欲了解开发工具的最新信息，请参考 MPLAB® IDE 在线帮助。从 Help（帮助）菜单选择 Topics（主题），打开现有在线帮助文件列表。

简介

本章包含使用 dsPIC33CK Curiosity 开发板前需要了解的一般信息。内容包括：

- [文档编排](#)
- [本指南使用的约定](#)
- [推荐读物](#)
- [Microchip 网站](#)
- [产品变更通知服务](#)
- [客户支持](#)
- [文档版本历史](#)

文档编排

本档介绍了 dsPIC33CK Curiosity 开发板。档内容编排如下：

- **第1章“概述”** ——本章介绍 dsPIC33CK Curiosity 开发板并简要概述其各种特性。
- **第2章“硬件”** ——本章介绍如何使用板上编程器和主要电路元件对开发板进行编程 / 调试。
- **附录A“开发板布线图和原理图”** ——本附录提供 dsPIC33CK Curiosity 开发板的原理图。
- **附录B“物料清单 (BOM)”** ——本附录提供开发板上组装的元件列表。

dsPIC33CK Curiosity 开发板用户指南

本指南使用的约定

本指南采用以下文档约定：

文档约定

说明	表示	示例
Arial 字体：		
斜体字	参考书目	<i>MPLAB[®] IDE User's Guide</i>
	需强调的文字	…… 为仅有的编译器 ……
首字母大写	窗口	Output 窗口
	对话框	Settings 对话框
	菜单选择	选择 Enable Programmer
引用	窗口或对话框中的字段名	“Save project before build”
带右尖括号且有下划线的斜体文字	菜单路径	<i>File>Save</i>
粗体字	对话框按钮	单击 OK
	选项卡	单击 Power 选项卡
N'Rnnnn	verilog 格式的数字，其中 N 为总位数，R 为基数，n 为其中一位。	4'b0010, 2'hF1
尖括号 < > 括起的文字	键盘上的按键	按下 <Enter>, <F1>
Courier New 字体：		
常规 Courier New	源代码示例	#define START
	文件名	autoexec.bat
	文件路径	c:\mcc18\h
	关键字	_asm, _endasm, static
	命令行选项	-Opa+, -Opa-
	二进制位值	0, 1
	常量	0xFF, 'A'
斜体 Courier New	可变参数	<i>file.o</i> , 其中 <i>file</i> 可以是任一有效文件名
方括号 []	可选参数	mcc18 [选项] <i>file</i> [选项]
花括号和竖线: {}	选择互斥参数：“或”选择	errorlevel {0 1}
省略号 ...	代替重复文字	var_name [, var_name...]
	表示由用户提供的代码	void main (void) { ... }

推荐读物

本用户指南介绍了如何使用 dsPIC33CK Curiosity 开发板。具体器件的数据手册包含有关编程特定单片机或数字信号控制器（Digital Signal Controller, DSC）的最新信息。建议读者将以下 Microchip 文档作为补充参考资料。

MPLAB® XC16 C 编译器用户指南 (DS50002071E_CN)

该综合指南介绍了 Microchip 适用于 16 位器件的 MPLAB XC16 C 编译器（以前的 MPLAB C30）的用法、操作和特性。

MPLAB® X IDE 用户指南 (DS52027B_CN)

该文档介绍了有关 MPLAB X IDE 软件的安装和使用的信息。

dsPIC33CK256MP508 系列数据手册 (DS70005349E_CN)

有关 dsPIC33CK 单核数字信号控制器（DSC）的详细信息，请参见该文档。该数据手册中包含以下参考信息：

- 器件存储器映射
- 器件引脚分配和封装细节
- 器件电气规范
- 器件中包含的外设列表

可以从 Microchip 网站 (www.microchip.com) 下载这些文档。

MICROCHIP 网站

Microchip 网站 (www.microchip.com) 为客户提供在线支持。客户可通过该网站方便地获取文件和信息。只要使用常用的互联网浏览器即可访问，网站提供以下信息：

- **产品支持** —— 数据手册和勘误表、应用笔记和示例程序、设计资源、用户指南以及硬件支持文档、最新的软件版本以及归档软件
- **一般技术支持** —— 常见问题解答（FAQ）、技术支持请求、在线讨论组以及 Microchip 顾问计划成员名单
- **Microchip 业务** —— 产品选型和订购指南、最新 Microchip 新闻稿、研讨会和活动策划表、Microchip 销售办事处、代理商以及工厂代表列表

产品变更通知服务

Microchip 的客户通知服务有助于客户了解 Microchip 产品的最新信息。注册客户可在他们感兴趣的某个产品系列或开发工具发生变更、更新、发布新版本或勘误表时，收到电子邮件通知。

要注册，请先访问 Microchip 网站 www.microchip.com，点击“变更通知客户”（Customer Change Notification），然后按照注册指示完成注册。

客户支持

Microchip 产品的用户可通过以下渠道获得帮助：

- 代理商或代表
- 当地销售办事处
- 应用工程师（CAE）
- 应用工程师（ESE）

客户应联系其代理商、代表或应用工程师（ESE）寻求支持。当地销售办事处也可为客户提供帮助。本文档后附有销售办事处的联系方式。

也可通过 <http://microchip.com/support> 获得网上技术支持。

文档版本历史

版本A（2019年4月）

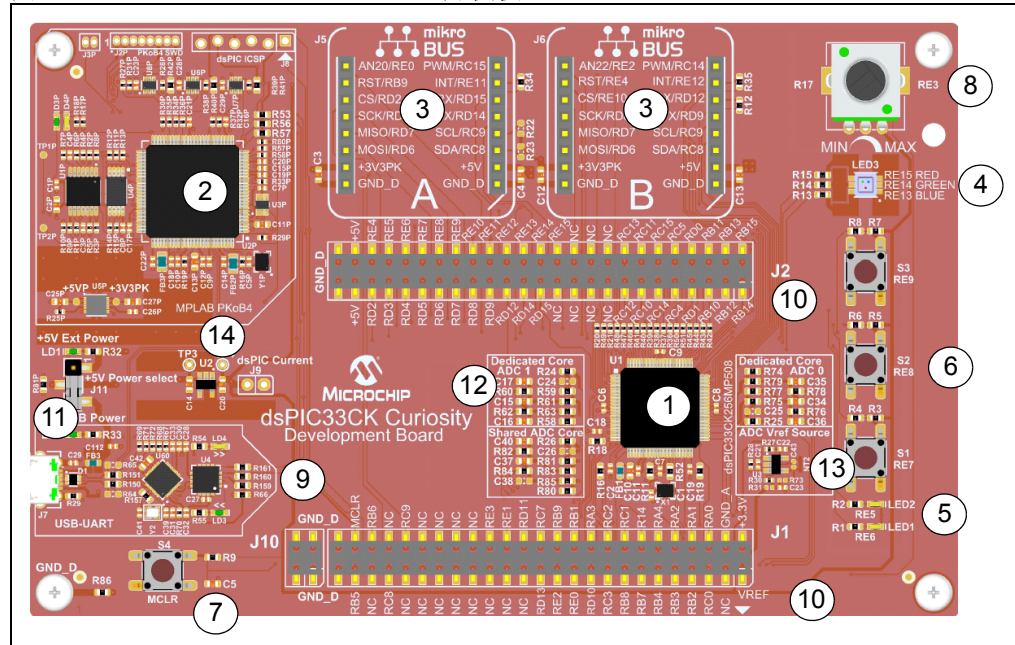
这是本文档的初始版本。

第1章 概述

1.1 简介

dsPIC33CK Curiosity开发板（DM330030）旨在为dsPIC33CK256MP508系列单核高性能数字信号控制器（DSC）提供经济高效的开发和演示平台。图1-1突出显示了该开发板的主要硬件功能。

图1-1: dsPIC33CK CURIOSITY 开发板



1. dsPIC33CK256MP508单核16位数字信号处理器（Digital Signal Processor, DSP）目标器件。
2. 集成的板上PICKit™ 4（PICKit On-Board 4, PKOB4）编程器/调试器。
3. 2个用于硬件扩展的mikroBUS™接口，与MikroElektronika（www.mikroe.com）现有的大量Click board™兼容。
4. 1个红色/绿色/蓝色（Red/Green/Blue, RGB）LED。
5. 2个通用橙色LED指示灯。
6. 3个通用按钮。
7. 1个MCLR复位按钮。
8. 10k电位器。
9. USB转UART接口。
10. 母头I/O引脚访问插座（间距100 mil），用于探测和连接目标单片机的所有GPIO引脚。

11. 可配置跳线（J11），用于选择+5V USB 电源或+5V 外部电源。
12. 专用ADC 内核0、内核1 和共用内核的模拟输入部分。
13. ADC 参考发生器（MCP6021 运算放大器）。
14. dsPIC33CK LDO。

图 1-2 和图 1-3 给出了 dsPIC33CK Curiosity 开发板和 PKOB 主系统的框图。有关更多详细信息，请参见附录 A “开发板布线图和原理图”。

图 1-2: dsPIC33CK CURIOSITY 开发板框图

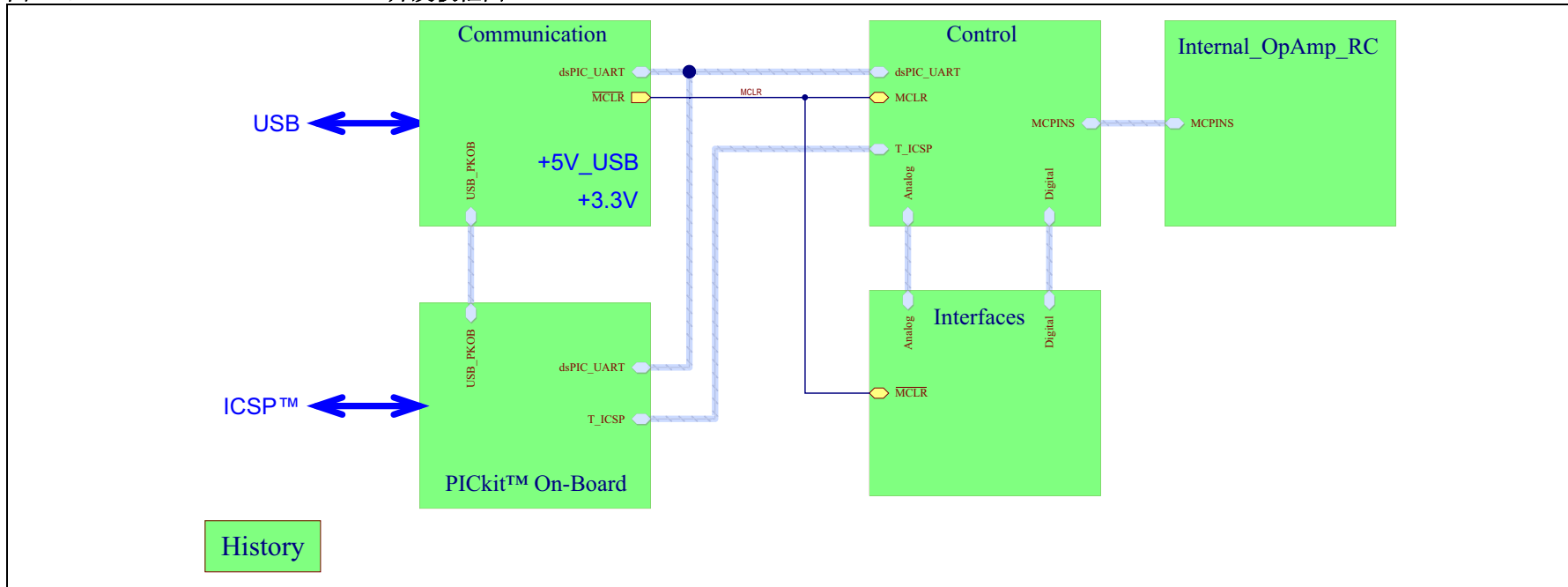
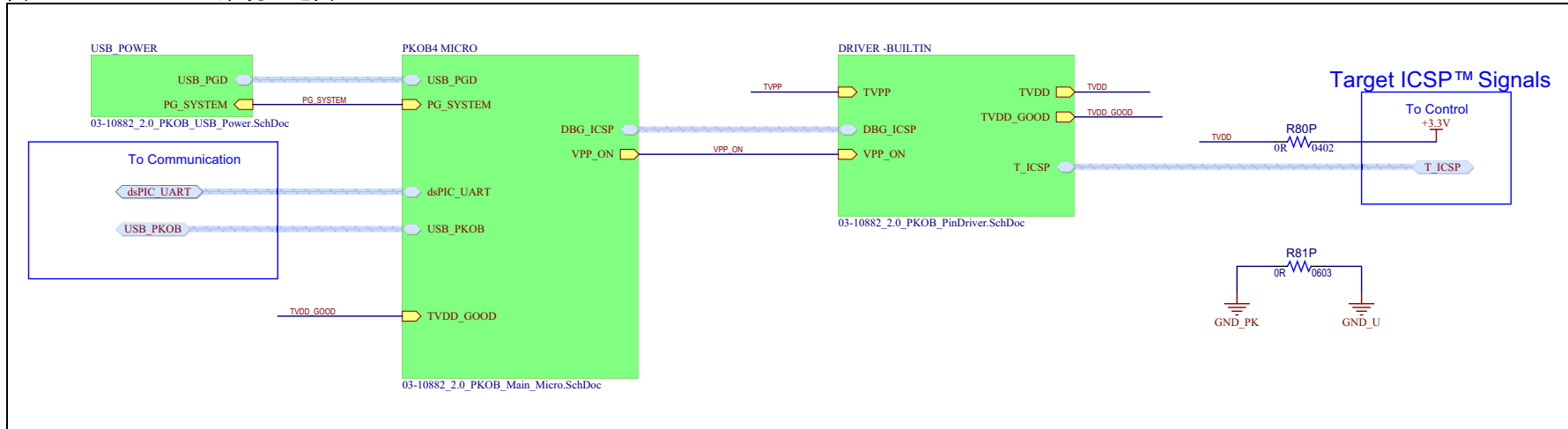


图 1-3: PKOB 主系统互连图



注:

第2章 硬件

2.1 开发板供电

2.1.1 USB 电源

该开发板主要由USB Micro-B连接器J7供电。根据官方“*USB 2.0规范*”中的相关限制，USB应用从主机USB VBUS电源汲取的电流不得超过500 mA。

2.1.2 外部电源

可选择通过J2和J4 100 mil连接器来连接外部+5 VDC电源，此时应将J11 3引脚连接器上的2引脚跳线从+5V USB移至+5V外部电源。

可选择通过J1和J3 100 mil连接器来连接外部+3.3 VDC电源，以便使用dsPIC33CK LDO为外部电路供电。但是，建议将最大电流消耗限制在50 mA以内。

2.1.3 mikroBUS™ 电源

可选择通过J2和J4 100 mil连接器来连接外部+5 VDC电源。在这种情况下，应将J11 3引脚连接器上的2引脚跳线从+5V USB移至+5V外部电源。建议向mikroBUS Click board™提供最大400 mA的电流。

mikroBUS +3.3 VDC电源连接到PKOB4 LDO上的+3V3PK，可提供最高500 mA的电流。

2.2 使用预编程的演示固件

开发板上预编程了一些基本演示固件，可用于演示开发板的几种硬件功能。dsPIC33CK Curiosity开发板的演示项目实现了一种RGB混色应用。在本演示中，电位器可用于独立调整每个颜色通道的强度，而按钮用于选择要调整的通道。

可从以下位置获取本演示的源代码：

www.microchip.com/dspic33ckcuriosity

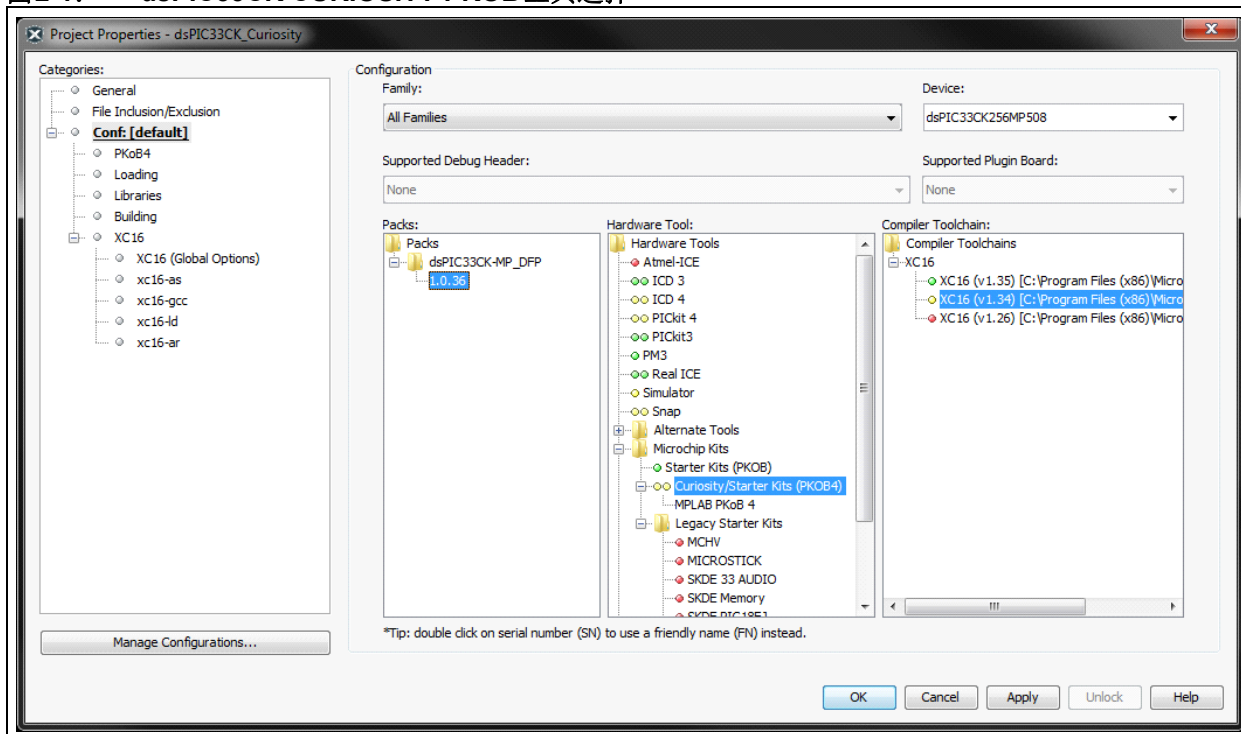
2.3 重新编程和调试dsPIC33CK256MP508器件

该开发板配有一个板上PICkit (PICkit On-Board, PKOB) 编程器/调试器电路，可用于编程和调试dsPIC33CK256MP508目标器件 (U1)。此外，还可以使用公对公100 mil间距6引脚连接器在开发板的6引脚直插式连接器J8上连接外部编程器/调试器工具。

dsPIC33CK Curiosity 开发板用户指南

当 dsPIC33CK Curiosity 开发板通过 USB Micro-B 连接器 J7 连接到主机时，PKOB 电路应自动枚举并由 MPLAB® X IDE v5.05 或更高版本识别。由于 PKOB 电路依赖于标准操作系统提供的人机界面设备（Human Interface Device, HID）驱动程序，因此驱动程序安装过程应是完全自动的，不需要执行自定义 USB 驱动程序安装。插入开发板后，可从 MPLAB X Project Properties（项目属性）页面中的 *Hardware Tools > Microchip Kits > Starter Kits (PKOB) > Curiosity/Starter Kits (PKOB4)*（硬件工具 > Microchip 工具包 > 入门工具包（PKOB）> Curiosity/入门工具包（PKOB4））下选择 PKOB 编程器/调试器工具，如图 2-1 所示。

图 2-1: dsPIC33CK CURIOSITY PKOB 工具选择



2.4 使用 USB 转 UART 接口

该开发板配有基于 MCP2221A 芯片的 USB 转 UART 接口。MCP2221A 芯片实现了标准通信设备类（Communication Device Class, CDC）——抽象控制模型（Abstract Control Model, ACM）协议，因此可以使用现代 Windows®、Mac® 和 Linux® 操作系统附带的标准 USB 驱动程序。在大多数操作系统下，USB 驱动程序安装过程将是完全自动的。在某些早期的操作系统下，或者当器件连接到没有活动 Internet 连接且操作系统早于 Windows 10 的计算机上时，可能需要手动安装驱动程序。在这种情况下，可从以下位置下载驱动程序包：

www.microchip.com/mcp2221a

有关如何从 Mac 和 Linux 操作系统访问串行端口的详细信息，请参见 MCP2221A 的相关材料。在 Windows 操作系统下，当 USB 驱动程序安装成功后，器件将显示为“COMx”端口对象。通过该对象，可打开/读取/写入标准串行终端程序。

2.5 电路详细信息

本节重点介绍电路中的部分元件，并说明相应的设计意图和功能。

2.5.1 跳线/插座/连接器

J1 和 J3——已安装的2排25引脚100 mil跳线插座，可选择在其中插入电源模块或任何其他定制设计板，以访问单片机的数字引脚。参照J1上的三角形对齐标记（即引脚1，位于VREF下方，请参见图1-1）位置将dsPIC33CK Curiosity开发板连接到其他板。

J2 和 J4——已安装的2排25引脚100 mil跳线插座，可选择在其中插入电源模块或任何其他定制设计板，以访问单片机的模拟和数字引脚。

J5 和 J6——分别为实现mikroBUS接口A和B的母头插座，用于连接硬件子板以扩展开发板的功能。

J7——标准母头USB Micro-B连接器，用于连接MCP2221A USB转UART转换器芯片和板上MPLAB PKOB4编程器/调试器。该USB接口具有数据接口，可为开发板的其余部分以及mikroBUS A和B供电，电流最高为400 mA。

J8——未安装的6引脚交错插座接口，可选择用于将外部编程器/调试器连接到目标单片机U1。J8插座连接到调试端口PGx3。插孔的排列略微交错，可在直排公对公或直角公对公插针安装到J8中时提供一定的摩擦力加以固定，从而无需物理焊接。

J9——未安装的2引脚100 mil跳线插座，可选择用于插入与U1 VDD电流路径串联的电流表，以测量单片机的电流消耗。为了测量U1电流，应切断PCB底部使J1的两个引脚短接的走线（NT1），同时应将一个2引脚跳线焊接到J9中。

J10 和 J12——已安装的2排2引脚100 mil跳线插座，可选择用于插入电源模块或任何其他定制设计板（可访问单片机的模拟和数字引脚）的GND_D。此外，它还具有机械防呆机制来防止反向连接。

2.5.2 用户接口（UI）

dsPIC33CK Curiosity开发板包含一个用户接口（User Interface, UI），可在右侧轻松访问（见图1-1）。UI包含以下元件：

- 一个RGB LED
- 一个10K电位器
- 三个按钮
- 两个橙色的调试LED

可对各个元件进行编程以实现相应的目的，以便在用户和开发板行为之间建立所需的交互。

2.5.3 ADC 运算放大器的模拟 RC 部分

该开发板包含三个完全相同的 RC 滤波器元件，惟一的区别在于它们分别连接到单片机 U1 的专用 ADC 内核 1、专用 ADC 内核 0 和共用 ADC 内核。

默认配置是采用内置运算放大器，其中安装了滤波、反馈和偏置电路所需的全部无源元件 R 和 C。

要使用外部运算放大器，应移除 R59、R75 和 R81 电阻，然后安装 C24、C25 和 C26（5600 pF，50V，0603，COG）及相应电阻以实现 $F_c = 506$ kHz 的 RC 滤波器。

板上的 MCP6021 运算放大器为三个运算放大器提供 1.65V ($V_{DD}/2$) 的内部参考电压 V_{REF} 。

此外，也可通过连接器 J2 使用 V_{REF_EXT} ，这种情况下需拆除 R30（75Ω）并将其移至 R31 的位置（默认 DNP）。

RC 滤波器截止频率的计算公式如下：

公式 2-1:

$$F_c = \frac{1}{2\pi RC}$$

其中，R 是滤波器的电阻，C 是滤波器的电容。

例如：R = 56Ω，C = 5600 pF，则 $F_c = 507509$ [Hz]，即 507 [kHz]。

上升/下降时间（具有 10% 至 90% 的稳态）与时间常数成比例：

$$\tau = RC。$$

公式 2-2:

$$t_r = 2.197\tau$$

例如：R = 56Ω，C = 5600 pF，则 $t_r = 0.68$ μs。

附录 A 开发板布线图和原理图

本附录包含 dsPIC33CK Curiosity 开发板的引脚分配、原理图和布线图。本附录涵盖以下主题：

- [引脚分配](#)
- [dsPIC33CK Curiosity 开发板原理图](#)
- [dsPIC33CK Curiosity 开发板 PCB 布线图](#)

A.1 引脚分配

表 A-1 和表 A-2 分别给出了连接器 J1 和 J2 的引脚分配和电气参数。

表 A-1: J1 的引脚分配和电气参数

名称	J1	dsPIC® DSC 引脚	功能/说明	备注
VREF_EXT	1	NC	—	—
+3.3V	2	12、31、51 和 71	dsPIC DSC V _{DD} 电源	输出限制为 50 mA
NC	3	NC	—	—
GND_A	4	26	模拟地	—
AN12_RP48	5	15	模拟输入	—
IA_AN0_OA1OUT	6	16	模拟输入, 56R, 电容 = DNP	F _c = 507 kHz, t _r = 0.68 μs
IB_AN1_OA2OUT	7	41	模拟输入, 56R, 电容 = DNP	F _c = 507 kHz, t _r = 0.68 μs
S_ANA1_OA2IN-	8	18	模拟输入	串联 2 kΩ 电阻
S_AN8_OA2IN-	9	43	模拟输入	串联 2 kΩ 电阻
S_AN9_OA1IN+	10	20	模拟输入	串联 2 kΩ 电阻
S_RB4_OA2IN+	11	45	模拟输入	串联 2 kΩ 电阻
AN17_RP54	12	30	模拟输入	—
AN2_CMP3A	13	58	模拟输入	比较器 3
IBUS_AN4_OA3OUT	14	23	模拟输入, 56R, 电容 = DNP	F _c = 507 kHz, t _r = 0.68 μs
AN10_PGD1	15	60	模拟输入	—
S_AN13_OA3IN-	16	28	模拟输入	串联 2 kΩ 电阻
AN15_CMP2A	17	33	模拟输入	比较器 2
S_AN14_OA3IN+	18	29	模拟输入	串联 2 kΩ 电阻
AN18_CMP3C	19	38	模拟输入	比较器 3
AN3_DACOUT1	20	21	模拟输入	DAC 输出
AN20_RE0	21	2	MikroA 模拟引脚	—
AN6_RP33	22	35	模拟输入	—
AN22_RE2	23	17	MikroB 模拟引脚	—
AN11_PGC1	24	61	MikroA 复位	—
RP77_ANN2	25	14	模拟输入	—
AN16_RP55	26	40	温度输入, RC 滤波	F _c = 159 Hz, t _r = 2.1 ms
NC	27	NC	未连接	保留供将来使用
AN19_CMP2C	28	36	模拟输入	比较器 2

dsPIC33CK Curiosity 开发板用户指南

表A-1: J1的引脚分配和电气参数 (续)

名称	J1	dsPIC® DSC 引脚	功能/说明	备注
NC	29	NC	未连接	保留供将来使用
AN21_RE1	30	4	VBUS输入, RC滤波	F _c = 1.4 kHz, t _r = 24 μs
NC	31	NC	未连接	保留供将来使用
AN23_RE3	32	19	电位器输入, RC滤波	F _c = 4.8 kHz, t _r = 72 μs
NC	33	—	未连接	保留供将来使用
NC	34	—	未连接	保留供将来使用
NC	35	—	未连接	保留供将来使用
NC	36	—	未连接	保留供将来使用
NC	37	—	未连接	保留供将来使用
NC	38	—	未连接	保留供将来使用
NC	39	—	未连接	保留供将来使用
NC	40	—	未连接	保留供将来使用
NC	41	—	未连接	保留供将来使用
ASCL1_RP57	42	47	mikroBUS™ I ² C, SCL	并联 MikroA 和 MikroB
ASDA1_RP56	43	46	mikroBUS I ² C, SDA	并联 MikroA 和 MikroB
NC	44	NC	未连接	保留供将来使用
NC	45	NC	未连接	保留供将来使用
SCL2_PGC3	46	56	编程/调试	PGC
SDA2_PGD3	47	55	编程/调试	PGD
MCLR	48	9	器件复位	0R 串联电阻
GND_D	49	11、32、50 和 70	数字地	—
GND_D	50	11、32、50 和 70	数字地	—

表A-2: J2的引脚分配和电气参数

名称	J2	dsPIC® DSC 引脚	功能/说明	备注
RP47_PWM1L	1	3	PWM输出	75R 串联电阻
RP46_PWM1H	2	1	PWM输出	75R 串联电阻
RP45_PWM2L	3	80	PWM输出	75R 串联电阻
RP44_PWM2H	4	78	PWM输出	75R 串联电阻
RP43_PWM3L	5	76	PWM输出	75R 串联电阻
RP42_PWM3H	6	75	PWM输出	75R 串联电阻
RP64_PWM4L	7	74	PWM输出	75R 串联电阻
RP65_PWM4H	8	73	PWM输出	75R 串联电阻
RP53_PWM5L	9	65	PWM输出	75R 串联电阻
RP52_PWM5H	10	63	PWM输出	75R 串联电阻
RP63_PWM6L	11	8	PWM输出	75R 串联电阻
RP62_PWM6H	12	7	PWM输出	75R 串联电阻
RP59_PWM7L	13	67	PWM输出	75R 串联电阻
RP58_PWM7H	14	66	PWM输出	75R 串联电阻
RP61_PWM8L	15	6	PWM输出	75R 串联电阻
RP60_PWM8H	16	5	PWM输出	75R 串联电阻
NC	17	—	未连接	保留供将来使用
NC	18	—	未连接	保留供将来使用
NC	19	—	未连接	保留供将来使用

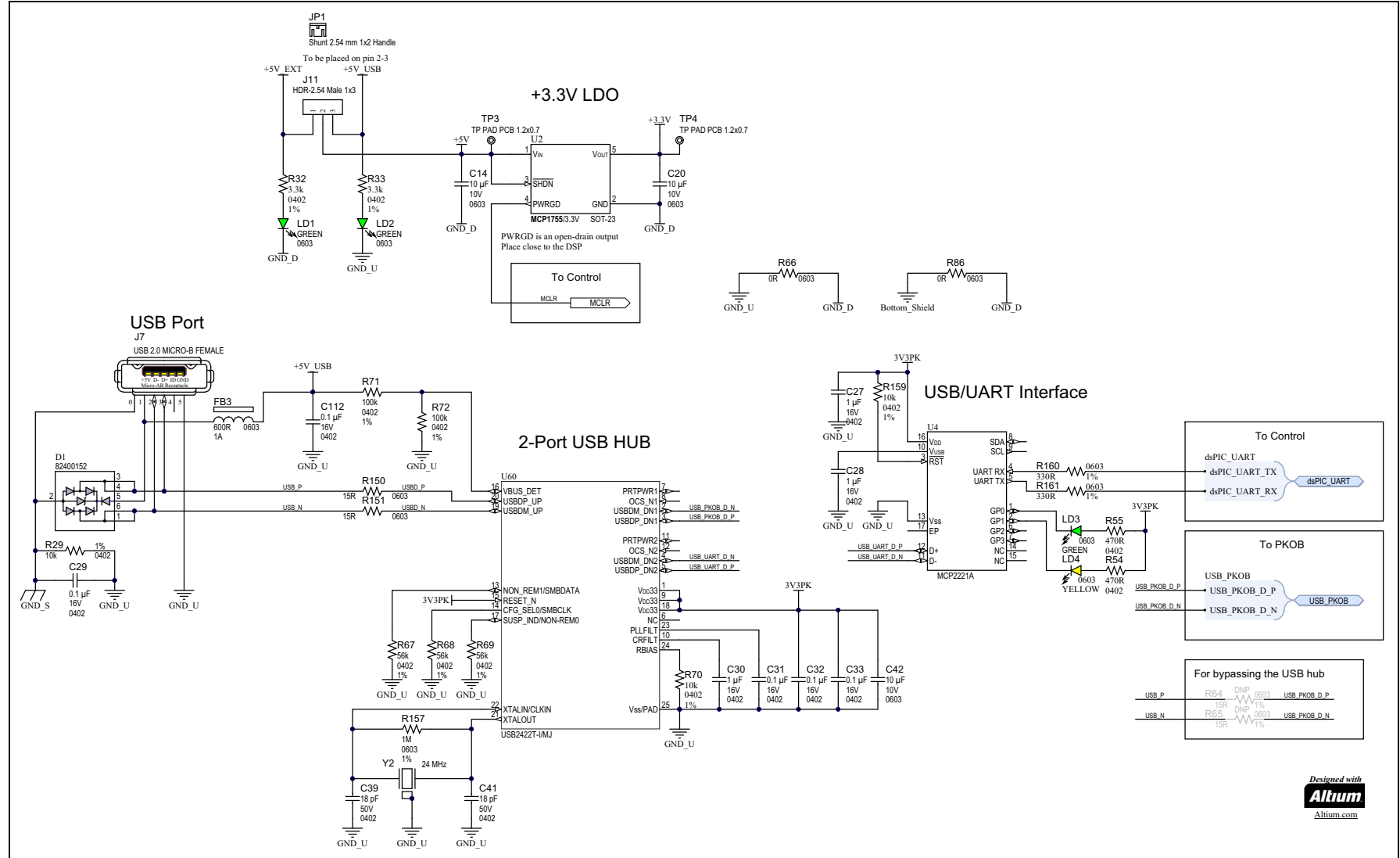
表A-2: J2的引脚分配和电气参数 (续)

名称	J2	dsPIC® DSC引脚	功能/说明	备注
NC	20	—	未连接	保留供将来使用
NC	21	—	未连接	保留供将来使用
NC	22	—	未连接	保留供将来使用
NC	23	—	未连接	保留供将来使用
RE15_RGB_R	24	79	RGB LED (红色)	—
RP79_RD15	25	10	MikroA UART RX	—
RE14_RGB_G	26	77	RGB LED (绿色)	—
RP78_RD14	27	13	MikroA UART TX	—
RE13_RGB_B	28	64	RGB LED (蓝色)	—
RP76_RD12	29	27	MikroB UART RX	串联100Ω电阻
RE12_MikroB_INT	30	62	MikroB 中断	串联1 kΩ电阻
RP73_RD9	31	48	MikroB UART TX	—
RE11_MikroA_INT	32	59	MikroA 中断	串联1 kΩ电阻
RP72_RD8	33	49	mikroBUS™ SPI SCK	并联MikroA和MikroB
RE10_MikroB_CS	34	57	MikroB CS片选	—
RP71_RD7	35	52	mikroBUS SPI MISO	并联MikroA和MikroB
RE9_S3	36	44	用户开关S3	—
RP70_RD6	37	53	mikroBUS SPI MOSI	并联MikroA和MikroB
RE8_S2	38	42	用户开关S2	—
RP69_RD5	39	54	数字通用	—
RE7_S1	40	39	用户开关S1	—
RP68_RD4_UART_TX	41	68	MCP2221A UART 发送	—
RE6_LED1	42	37	调试LED1	—
RP67_RD3_UART_RX	43	69	MCP2221A UART 接收	—
RE5_LED2	44	24	调试LED2	—
RP66_RD2_MikroA_CS	45	72	MikroA CS片选	—
RE4	46	22	MikroB 复位	—
+5V_EXT	47	—	输入外部电源	可通过J11选择
+5V_EXT	48	—	输入外部电源	可通过J11选择
GND_D	49	11、32、50和70	数字地	—
GND_D	50	11、32、50和70	数字地	—

A.2 dsPIC33CK CURIOSITY 开发板原理图

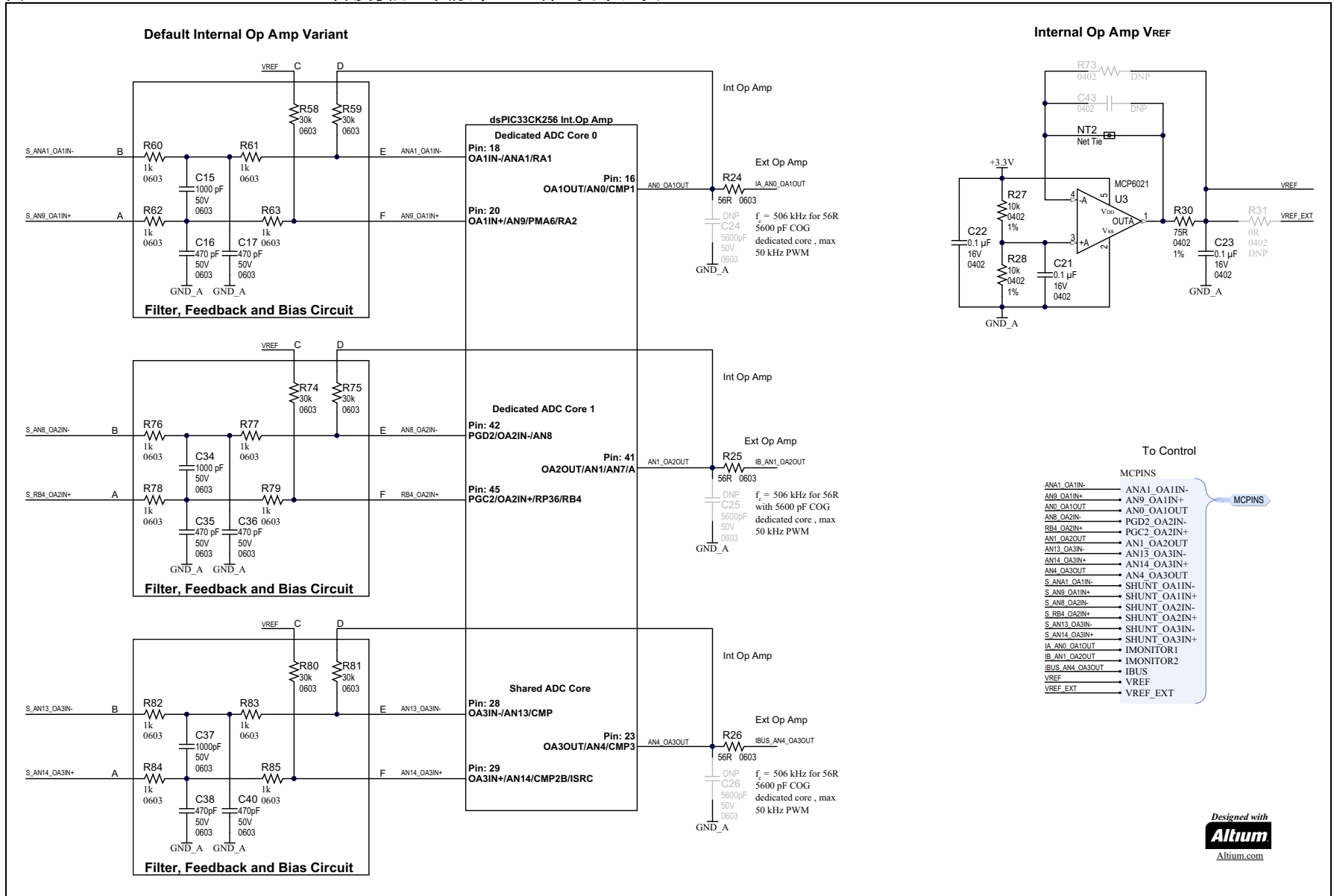
图A-1至图A-8给出了开发板原理图。

图A-1: dsPIC33CK CURIOSITY 开发板原理图版本 2.0 (第 1 页 / 共 8 页)

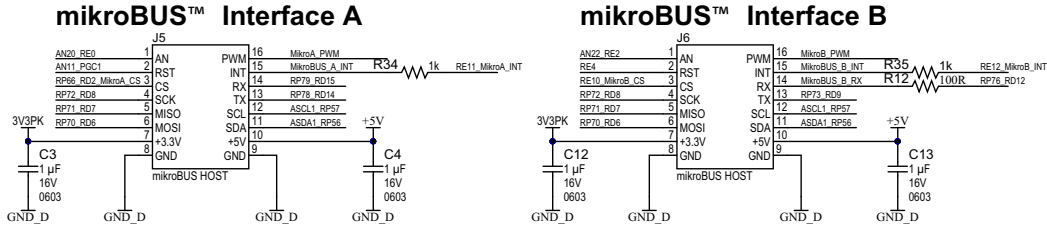


Designed with
Altium
Altium.com

图A-3: dsPIC33CK CURIOSITY 开发板原理图版本 2.0 (第 3 页/共 8 页)



图A-4: dsPIC33CK CURIOSITY 开发板原理图版本 2.0 (第 4 页 / 共 8 页)

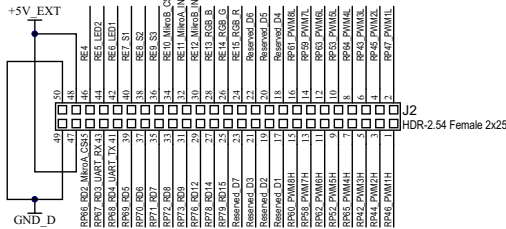


To Internal_Control

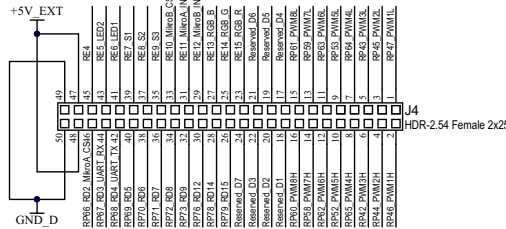
PCB Top Side Access Headers

PCB Bottom Side Access Headers (Mirrored Pinout)

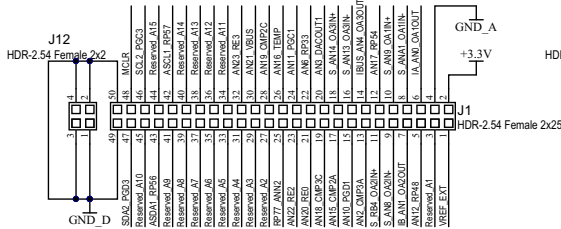
Digital Connector



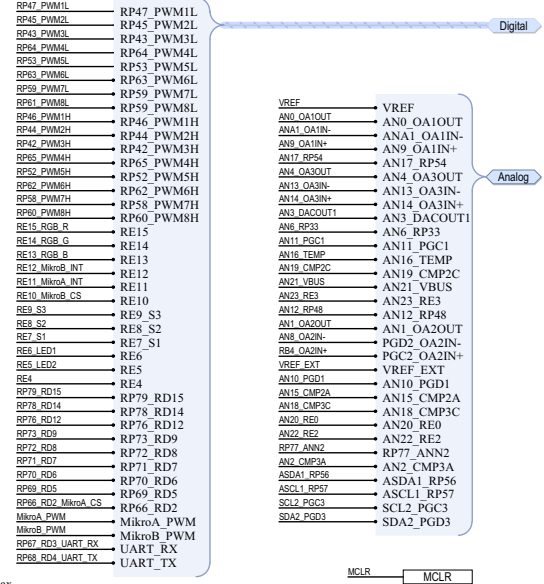
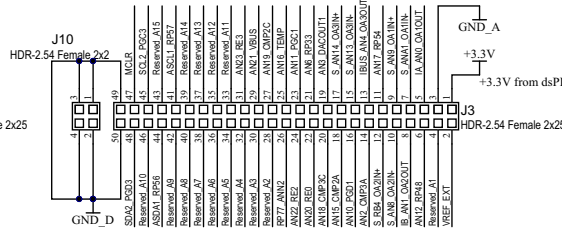
Digital Connector



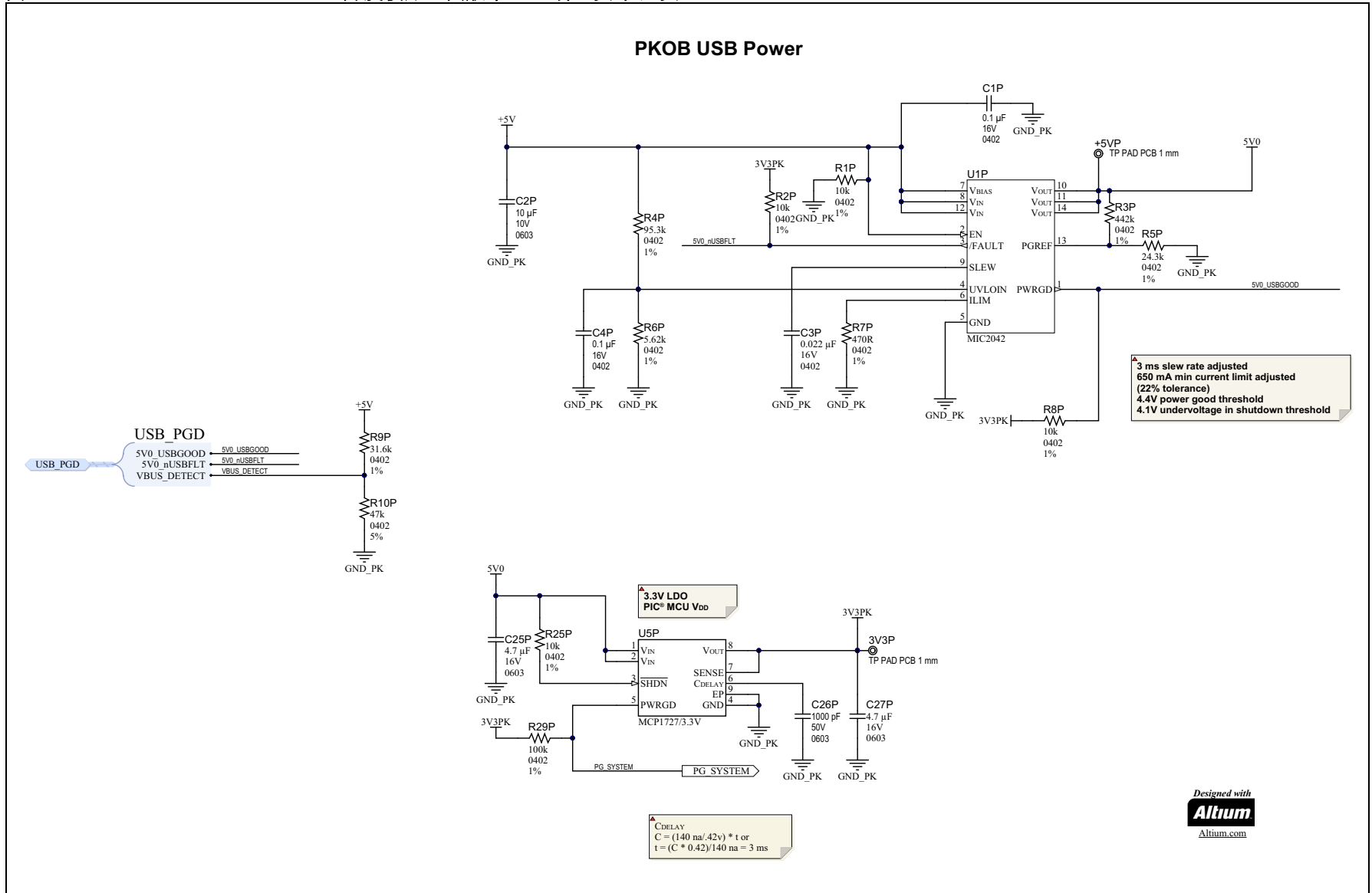
Analog Connector



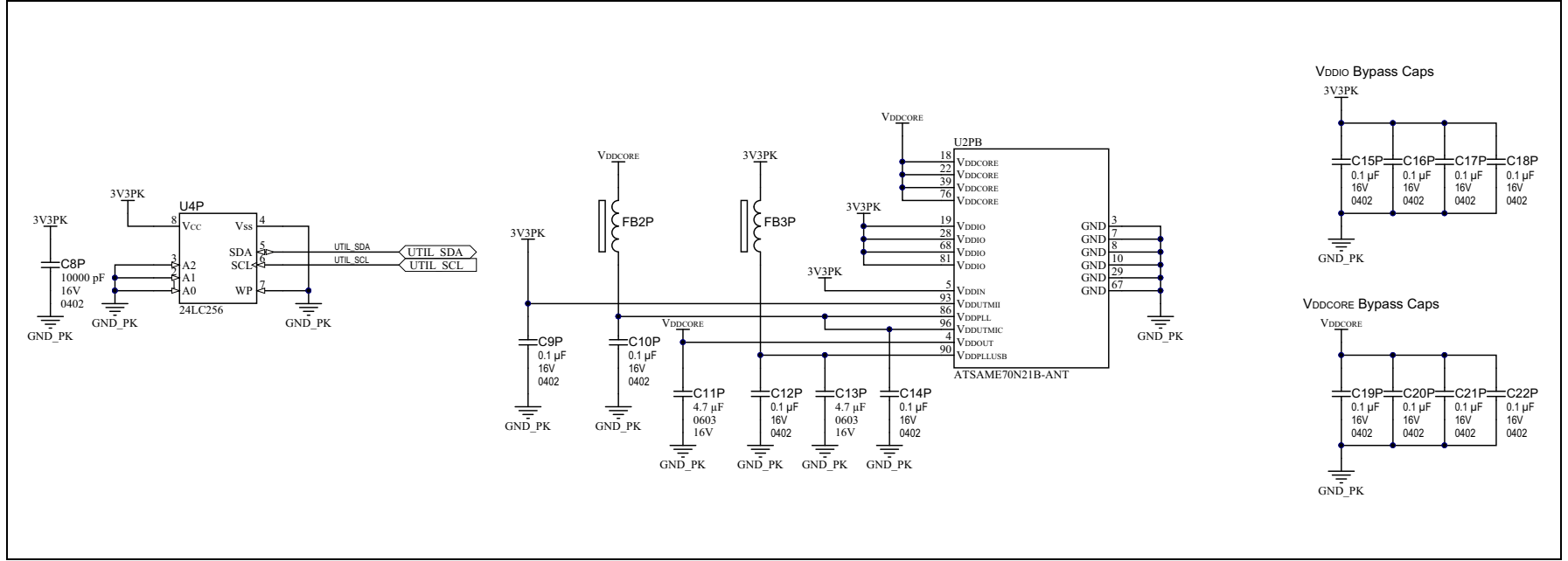
Analog Connector



图A-5: dsPIC33CK CURIOSITY 开发板原理图版本 2.0 (第 5 页/共 8 页)



图A-7: dsPIC33CK CURIOSITY 开发板原理图版本 2.0 (第7页/共8页)

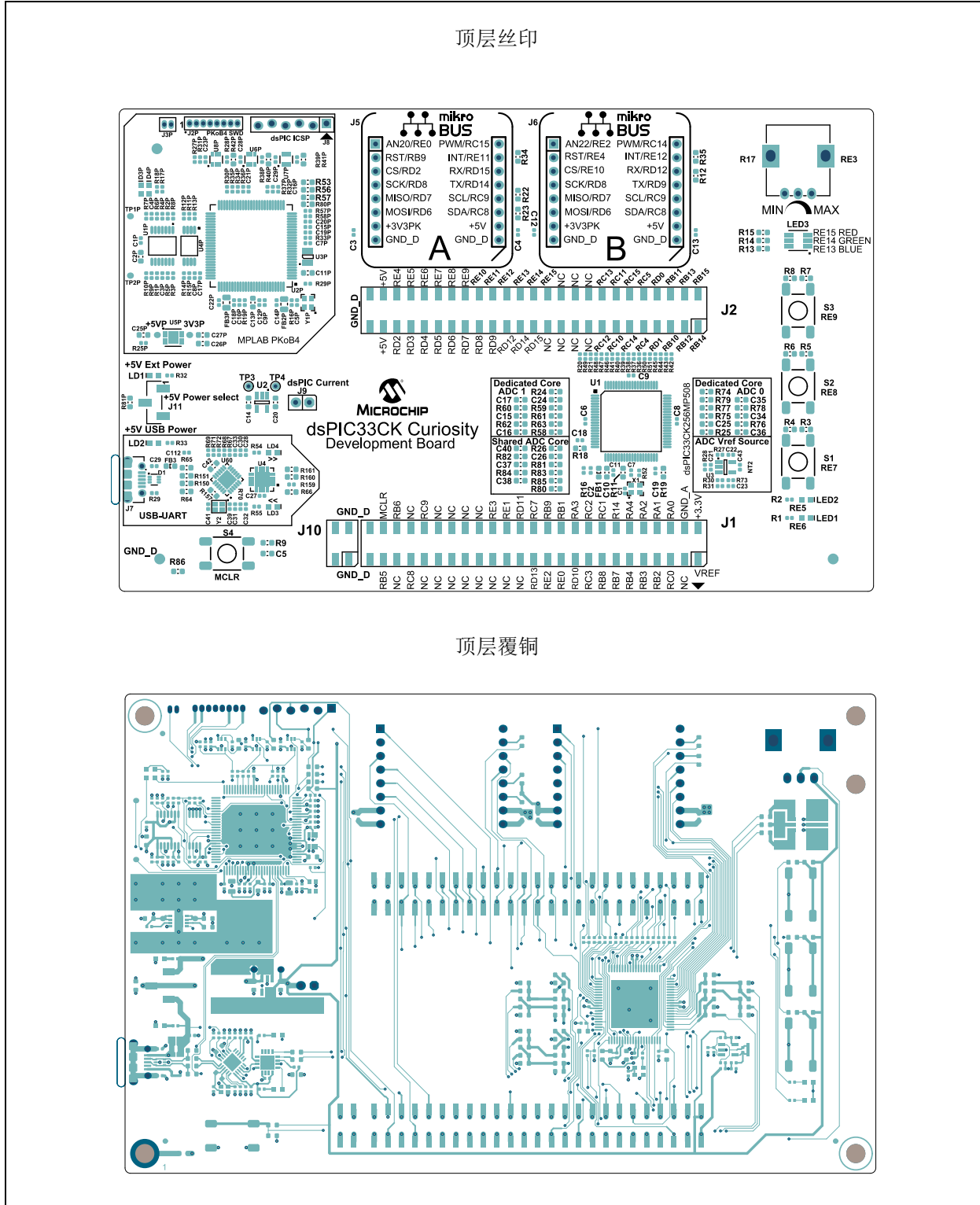


dsPIC33CK Curiosity 开发板用户指南

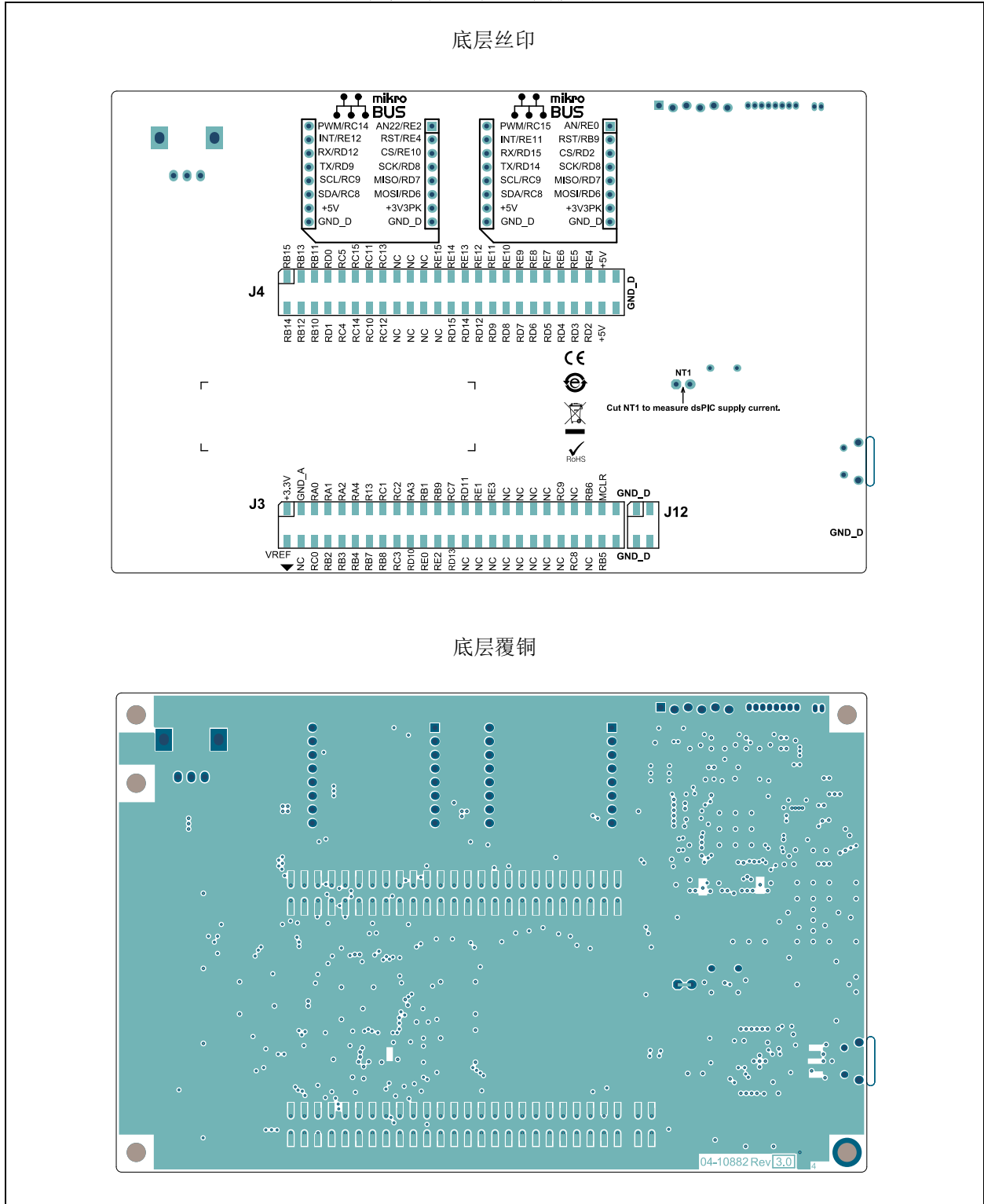
A.3 dsPIC33CK CURIOSITY 开发板 PCB 布线图

dsPIC33CK Curiosity 开发板采用一种四层FR4 1.6 mm 电镀通孔 (Plated-Through-Hole, PTH) PCB 结构。图A-9至图A-10给出了PCB各层的图示。

图A-9: dsPIC33CK CURIOSITY 开发板顶层丝印和顶层覆铜



图A-10: dsPIC33CK CURIOSITY 开发板底层丝印和底层覆铜



注:

附录B 物料清单 (BOM)

本附录包含 dsPIC33CK Curiosity 开发板的物料清单 (Bill of Materials, BOM)。

- [物料清单——dsPIC33CK Curiosity 开发板](#)

B.1 物料清单——dsPIC33CK CURIOSITY 开发板

表B-1给出了 dsPIC33CK Curiosity 开发板的物料清单。

表B-1: dsPIC33CK CURIOSITY 开发板 BOM

数量	标识	说明	制造商	制造商部件编号
37	C1, C1P, C2, C4P, C5P, C6, C7, C7P, C8, C8P, C9, C9P, C10P, C11, C12P, C14P, C15P, C16P, C17P, C18, C18P, C19, C19P, C20P, C21, C21P, C22, C22P, C23, C23P, C28P, C29, C29P, C31, C32, C33, C112	Capacitor, Ceramic, 0.1 μ F, 16V, 10%, X7R, SMD, 0402	Murata Electronics®	GRM155R71C104KA88D
4	C11P, C13P, C25P, C27P	Capacitor, Ceramic, 4.7 μ F, 16V, 10%, X5R, SMD, 0603	TDK Corporation	C1608X5R1C475K080AC
4	C15, C26P, C34, C37	Capacitor, Ceramic, 1000 pF, 50V, 20%, X7R, SMD, 0603	KEMET	C0603C102M5RACTU
5	C2P, C10, C14, C20, C42	Capacitor, Ceramic, 10 μ F, 10V, 20%, X5R, SMD, 0603	Samsung Group	CL10A106MP8NNNC
7	C3, C4, C12, C13, C27, C28, C30	Capacitor, Ceramic, 1 μ F, 16V, 10%, X5R, SMD, 0402	Murata Electronics	GRM155R61C105KE01D
2	C39, C41	Capacitor, Ceramic, 18 pF, 50V, 5%, C0G, SMD, 0402	Murata Electronics	GRM1555C1H180JA01D
1	C3P	Capacitor, Ceramic, 0.022 μ F, 16V, 10%, X7R, SMD, 0402	Samsung Group	CL05B223KO5NNNC
7	C5, C16, C17, C35, C36, C38, C40	Capacitor, Ceramic, 470 pF, 50V, 10%, X7R, SMD, 0603	Johanson Dielectrics	500R14W471KV4T
1	D1	Diode, TVS Array, 82400152, 5V, USB 2.0, SMD, SOT-563	Wurth Elektronik	82400152
4	D3P, LD1, LD2, LD3	Diode LED Green, 2V, 30 mA, 35 mcd, Clear, SMD, 0603	Lite-On®, Inc.	LTST-C190KGKT
4	D4P, LD4, LED1, LED2	Diode LED Yellow, 2.1V, 20 mA, 6 mcd, Clear, SMD, 0603	Lite-On, Inc.	LTST-C190YKT
2	FB1, FB3	Ferrite, 600R at 100 MHz, 1A, SMD, 0603	Bourns®, Inc.	MH1608-601Y
2	FB2P, FB3P	Ferrite, 2A, 600R, SMD, 0805	TDK Corporation	MPZ2012S601AT000

dsPIC33CK Curiosity 开发板用户指南

表B-1: dsPIC33CK CURIOSITY 开发板 BOM (续)

数量	标识	说明	制造商	制造商部件编号
4	J1, J2, J3, J4	Connector, Header-2.54, Female, 2x25, Gold, 8.75 mm, SMD, Vertical	4UCON Technology Inc.	21382
2	J10, J12	Connector, Header-2.54, Female, 2x2, Gold, 8.75 mm, SMD, Vertical	4UCON Technology Inc.	20943
1	J11	Connector, Header-2.54, Male, 1x3, Gold, 5.8 mm, SMD, Vertical	Harwin Plc.	M20-8770342
4	J5, J6	Socket, microBUS™, Host, DIP, 16, TH	Sullins Connector Solutions	PPTC081LFBN-RC
1	J7	Connector, USB 2.0 Micro-B, Female, TH/SMD, R/A	FCI	10118194-0001LF
1	LED3	Diode, LED Tri Red, Green, Blue, 2.1V, 3.0V, 3.2V, 50 mA, 35 mA, 35 mA, SMD, 6-PLCC	Cree, Inc.	CLX6D-FKB-CMPQS-GKBB7A363
5	R1, R2, R7P, R54, R55	Resistor, TKF, 470R, 1%, 1/16W, MF, 0402	Yageo Corporation	RC0402FR-07470RL
3	R10P, R27P, R58P	Resistor, TKF, 47k, 5%, 1/10W, SMD, 0402	Panasonic® - ECG	ERJ-2GEJ473X
6	R11, R53, R66, R80P, R81P, R86	Resistor, TKF, 0R, 1/10W, SMD, 0603	Panasonic - ECG	ERJ-3GSY0R00V
6	R11P, R12P, R13P, R29P, R71, R72	Resistor, TKF, 100k, 1%, 1/10W, SMD, 0402	Panasonic - ECG	ERJ-2RKF1003X
2	R12, R18	Resistor, TKF, 100R, 1%, 1/10W, SMD, 0603	Panasonic - ECG	ERJ-3EKF1000V
5	R13, R14, R15, R160, R161	Resistor, TKF, 330R, 1%, 1/10W, SMD, 0603	Panasonic - ECG	ERJ-3EKF3300V
4	R14P, R15P, R38P, R39P	Resistor, TKF, 4.7k, 1%, 1/16W, SMD, 0402	Yageo Corporation	RC0402FR-074K7L
2	R150, R151	Resistor, TKF, 15R, 1%, 1/16W, SMD, 0603	Stackpole Electronics, Inc.	RMCF0603FT15R0
1	R157	Resistor, TKF, 1M, 1%, 1/10W, SMD, 0603	Panasonic - ECG	ERJ-3EKF1004V
9	R16, R17P, R18P, R19P, R30P, R34P, R35P, R36P, R37P	Resistor, TKF, 330R, 1%, 1/16W, SMD, 0402	Yageo Corporation	RC0402FR-07330RL
1	R17	Resistor, Variable, 10K, 20%, TH, P090S	TT Electronics Plc.	P090S-14T20BR10K
10	R1P, R2P, R8P, R25P, R27, R28, R29, R31P, R70, R159	Resistor, TKF, 10k, 1%, 1/10W, SMD, 0402	Panasonic - ECG	ERJ-2RKF1002X
20	R20, R21, R30, R36, R37, R38, R39, R40, R41, R42, R43, R44, R45, R46, R47, R48, R49, R50, R51, R52	Resistor, TKF, 75R, 1%, 1/16W, SMD, 0402	Yageo Corporation	RC0402FR-0775RL
3	R24, R25, R26	Resistor, TKF, 56R, 1%, 1/10W, SMD, 0603	Panasonic - ECG	ERJ-3EKF56R0V

表B-1: dsPIC33CK CURIOSITY开发板 BOM (续)

数量	标识	说明	制造商	制造商部件编号
5	R28P, R32, R32P, R33, R33P	Resistor, TKF, 3.3k, 1%, 1/10W, SMD, 0402	Panasonic® - ECG	ERJ-2RKF3301X
5	R3, R5, R7, R9, R19	Resistor, TKF, 10k, 1%, 1/10W, SMD, 0603	Panasonic - ECG	ERJ-3EKF1002V
1	R3P	Resistor, TKF, 442k, 1%, 1/16W, SMD, 0402	Samsung Group	RC1005F4423CS
18	R4, R6, R8, R34, R35, R42P, R60, R61, R62, R63, R76, R77, R78, R79, R82, R83, R84, R85	Resistor, TKF, 1k, 1%, 1/10W, SMD, 0603	Panasonic - ECG	ERJ-3EKF1001V
2	R40P, R41P	Resistor, TKF, 22 Ohm, 1%, 1/10W, SMD, 0603	Yageo Corporation	RC0603FR-0722RL
1	R4P	Resistor, TKF, 95.3k, 1%, 1/16W, SMD, 0402	ROHM Semiconductor	MCR01MRTF9532
6	R58, R59, R74, R75, R80, R81	Resistor, TKF, 30k, 1%, 1/10W, SMD, 0603	Stackpole Electronics, Inc.	RMCF0603FT30K0
1	R5P	Resistor, TKF, 24.3k, 1%, 1/16W, SMD, 0402	Samsung Group	RC1005F2432CS
3	R67, R68, R69	Resistor, TKF, 56k, 1%, 1/16W, SMD 0402	ROHM Semiconductor	MCR01MZPF5602
2	R6P, R16P	Resistor TKF, 5.62k, 1%, 1/16W, SMD, 0402	Vishay Intertechnology, Inc.	CRCW04025K62FKED
2	R9P, R57P	Resistor, TKF, 31.6k, 1%, 1/10W, SMD, 0402	Panasonic - ECG	ERJ-2RKF3162X
4	S1, S2, S3, S4	Switch.Tact., SPST, 12V, 50 mA, PTS645SM43SMTR92, LFS, SMD	Würth Elektronik	430182043816
1	U3P	IC, Switch, SPDT, 74LVC1G3157, SC-70-6	Texas Instruments	SN74LVC1G3157DCKR
3	U6P, U7P, U8P	IC Transceiver, 74LVC1T45GW, Single Bit Voltage Translator, SOT-363	NXP Semiconductors	74LVC1T45GW,125
1	Y2	Crystal, 24 MHz, 6 pF, SMD, L2.0W1.6H0.7	Murata Electronics®	XRCGB24M000F0L00R0
1	U2	Microchip Analog LDO, 3.3V, MCP1755T-3302E/OT, SOT-23-5	Microchip Technology Inc.	MCP1755T-3302E/OT
1	U5P	Microchip Analog LDO, 3.3V, MCP1727T-3302E/MF, DFN-8	Microchip Technology Inc.	MCP1727T-3302E/MF
1	U3	Microchip Analog Op Amp, 1-Ch, 10 MHz, MCP6021T-E/OT, SOT-23-5	Microchip Technology Inc.	MCP6021T-E/OT
1	U1P	Microchip Analog Power Switch, 5.5V, 3A, MIC2042-1YTS, TSSOP-14	Microchip Technology Inc.	MIC2042-1YTS
1	Y1P	Microchip Clock Oscillator, Single, 12.000 MHz, DSC6011J11A-012.0000, VLGA	Microchip Technology Inc.	DSC6011J11A-012.0000

dsPIC33CK Curiosity 开发板用户指南

表B-1: dsPIC33CK CURIOSITY 开发板 BOM (续)

数量	标识	说明	制造商	制造商部件编号
1	X1	Microchip Clock Oscillator, Single, 8.000 MHz, DSC6011J11A-008.0000, VDFN-4	Microchip Technology Inc.	DSC6011J11A-008.0000
1	U60	Microchip Interface USB 2.0, High Speed, 2 Port HUB Controller, QFN-24	Microchip Technology Inc.	USB2422T-I/MJ
1	U4	Microchip Interface, USB, I ² C/UART, MCP2221A-I/ML, QFN-16	Microchip Technology Inc.	MCP2221A-I/ML
1	U1	Microchip MCU, 16-Bit, 256 Kbyte Flash, 24 Kbyte, dsPIC33CK256MP508-I/PT, TQFP-80	Microchip Technology Inc.	dsPIC33CK256MP508 I/PT
1	U2P	Microchip MCU, 32-Bit, 300 MHz, 2 Mbyte, 384 Kbyte, ATSAME70N21B-ANT, LQFP-100	Microchip Technology Inc.	ATSAME70N21B-ANT
1	U4P	Microchip Memory Serial EEPROM, 256k, I ² C, 24LC256T-E/ST, TSSOP-8	Microchip Technology Inc.	24LC256T-E/ST

注:



全球销售及及服务网点

美洲

公司总部 **Corporate Office**
2355 West Chandler Blvd.
Chandler, AZ 85224-6199
Tel: 1-480-792-7200
Fax: 1-480-792-7277

技术支持:
<http://www.microchip.com/support>

网址: www.microchip.com

亚特兰大 Atlanta

Duluth, GA
Tel: 1-678-957-9614
Fax: 1-678-957-1455

奥斯汀 Austin, TX

Tel: 1-512-257-3370

波士顿 Boston

Westborough, MA
Tel: 1-774-760-0087
Fax: 1-774-760-0088

芝加哥 Chicago

Itasca, IL
Tel: 1-630-285-0071
Fax: 1-630-285-0075

达拉斯 Dallas

Addison, TX
Tel: 1-972-818-7423
Fax: 1-972-818-2924

底特律 Detroit

Novi, MI
Tel: 1-248-848-4000

休斯敦 Houston, TX

Tel: 1-281-894-5983

印第安纳波利斯 Indianapolis

Noblesville, IN
Tel: 1-317-773-8323
Fax: 1-317-773-5453
Tel: 1-317-536-2380

洛杉矶 Los Angeles

Mission Viejo, CA
Tel: 1-949-462-9523
Fax: 1-949-462-9608
Tel: 1-951-273-7800

罗利 Raleigh, NC

Tel: 1-919-844-7510

纽约 New York, NY

Tel: 1-631-435-6000

圣何塞 San Jose, CA

Tel: 1-408-735-9110
Tel: 1-408-436-4270

加拿大多伦多 Toronto

Tel: 1-905-695-1980
Fax: 1-905-695-2078

亚太地区

中国 - 北京
Tel: 86-10-8569-7000

中国 - 成都
Tel: 86-28-8665-5511

中国 - 重庆
Tel: 86-23-8980-9588

中国 - 东莞
Tel: 86-769-8702-9880

中国 - 广州
Tel: 86-20-8755-8029

中国 - 杭州
Tel: 86-571-8792-8115

中国 - 南京
Tel: 86-25-8473-2460

中国 - 青岛
Tel: 86-532-8502-7355

中国 - 上海
Tel: 86-21-3326-8000

中国 - 沈阳
Tel: 86-24-2334-2829

中国 - 深圳
Tel: 86-755-8864-2200

中国 - 苏州
Tel: 86-186-6233-1526

中国 - 武汉
Tel: 86-27-5980-5300

中国 - 西安
Tel: 86-29-8833-7252

中国 - 厦门
Tel: 86-592-238-8138

中国 - 香港特别行政区
Tel: 852-2943-5100

中国 - 珠海
Tel: 86-756-321-0040

台湾地区 - 高雄
Tel: 886-7-213-7830

台湾地区 - 台北
Tel: 886-2-2508-8600

台湾地区 - 新竹
Tel: 886-3-577-8366

亚太地区

澳大利亚 **Australia - Sydney**
Tel: 61-2-9868-6733

印度 **India - Bangalore**
Tel: 91-80-3090-4444

印度 **India - New Delhi**
Tel: 91-11-4160-8631

印度 **India - Pune**
Tel: 91-20-4121-0141

日本 **Japan - Osaka**
Tel: 81-6-6152-7160

日本 **Japan - Tokyo**
Tel: 81-3-6880-3770

韩国 **Korea - Daegu**
Tel: 82-53-744-4301

韩国 **Korea - Seoul**
Tel: 82-2-554-7200

马来西亚
Malaysia - Kuala Lumpur
Tel: 60-3-7651-7906

马来西亚 **Malaysia - Penang**
Tel: 60-4-227-8870

菲律宾 **Philippines - Manila**
Tel: 63-2-634-9065

新加坡 **Singapore**
Tel: 65-6334-8870

泰国 **Thailand - Bangkok**
Tel: 66-2-694-1351

越南 **Vietnam - Ho Chi Minh**
Tel: 84-28-5448-2100

欧洲

奥地利 **Austria - Wels**
Tel: 43-7242-2244-39
Fax: 43-7242-2244-393

丹麦
Denmark - Copenhagen
Tel: 45-4450-2828
Fax: 45-4485-2829

芬兰 **Finland - Espoo**
Tel: 358-9-4520-820

法国 **France - Paris**
Tel: 33-1-69-53-63-20
Fax: 33-1-69-30-90-79

德国 **Germany - Garching**
Tel: 49-8931-9700

德国 **Germany - Haan**
Tel: 49-2129-3766400

德国 **Germany - Heilbronn**
Tel: 49-7131-72400

德国 **Germany - Karlsruhe**
Tel: 49-721-625370

德国 **Germany - Munich**
Tel: 49-89-627-144-0
Fax: 49-89-627-144-44

德国 **Germany - Rosenheim**
Tel: 49-8031-354-560

以色列 **Israel - Ra'anana**
Tel: 972-9-744-7705

意大利 **Italy - Milan**
Tel: 39-0331-742611
Fax: 39-0331-466781

意大利 **Italy - Padova**
Tel: 39-049-7625286

荷兰 **Netherlands - Drunen**
Tel: 31-416-690399
Fax: 31-416-690340

挪威 **Norway - Trondheim**
Tel: 47-7288-4388

波兰 **Poland - Warsaw**
Tel: 48-22-3325737

罗马尼亚
Romania - Bucharest
Tel: 40-21-407-87-50

西班牙 **Spain - Madrid**
Tel: 34-91-708-08-90
Fax: 34-91-708-08-91

瑞典 **Sweden - Gothenberg**
Tel: 46-31-704-60-40

瑞典 **Sweden - Stockholm**
Tel: 46-8-5090-4654

英国 **UK - Wokingham**
Tel: 44-118-921-5800
Fax: 44-118-921-5820