



PIC24F LCD Curiosity 开发板 快速入门指南

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规范。
- Microchip 确信: 在正常使用的情况下, Microchip 系列产品非常安全。
- 目前, 仍存在着用恶意、甚至是非法的方法来试图破坏代码保护功能的行为。我们确信, 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。这种试图破坏代码保护功能的行为极可能侵犯 Microchip 的知识产权。
- 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之中。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。

本出版物中提供的信息仅仅是为方便您使用 Microchip 产品或使用这些产品来进行设计。本出版物中所述的器件应用信息及其他类似内容仅为为您提供便利, 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 “按原样”提供这些信息。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, 包括但不限于针对非侵权性、适销性和特定用途的适用性的暗示担保, 或针对其使用情况、质量或性能的担保。

在任何情况下, 对于因这些信息或使用这些信息而产生的任何间接的、特殊的、惩罚性的、偶然的或间接的损失、损害或任何类型的开销, Microchip 概不承担任何责任, 即使 Microchip 已被告知可能发生损害或损害可以预见。在法律允许的最大范围内, 对于因这些信息或使用这些信息而产生的所有索赔, Microchip 在任何情况下所承担的全部责任均不超出您为获得这些信息向 Microchip 直接支付的金额 (如有)。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损害、索赔、诉讼或费用时, 会维护和保障 Microchip 免于承担法律责任。除非另外声明, 在 Microchip 知识产权保护下, 不得暗中或以其他方式转让任何许可证。

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

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、PacTime、PIC、picoPower、PICSTART、PIC32 徽标、PolarFire、Prochip Designer、QTouch、SAM-BA、SenGenuity、SpyNIC、SST、SST 徽标、SuperFlash、Symmetricom、SyncServer、Tachyon、TimeSource、tinyAVR、UNI/O、Vectron 及 XMEGA 均为 Microchip Technology Incorporated 在美国和其他国家或地区的注册商标。

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

Adjacent Key Suppression、AKS、Analog-for-the-Digital Age、Any Capacitor、AnyIn、AnyOut、Augmented Switching、BlueSky、BodyCom、CodeGuard、CryptoAuthentication、CryptoAutomotive、CryptoCompanion、CryptoController、dsPICDEM、dsPICDEM.net、Dynamic Average Matching、DAM、ECAN、Espresso T1S、EtherGREEN、IdealBridge、In-Circuit Serial Programming、ICSP、INICnet、Intelligent Paralleling、Inter-Chip Connectivity、JitterBlocker、maxCrypto、maxView、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、RTAX、RTG4、SAM-ICE、Serial Quad I/O、simpleMAP、SimpliPHY、SmartBuffer、SMART-I.S.、storClad、SQL、SuperSwitcher、SuperSwitcher II、Switchtec、SynchroPHY、Total Endurance、TSHARC、USBCheck、VariSense、VectorBlox、VeriPHY、ViewSpan、WiperLock、XpressConnect 和 ZENA 均为 Microchip Technology Incorporated 在美国和其他国家或地区的商标。

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

Adaptec 徽标、Frequency on Demand、Silicon Storage Technology 和 Symmcom 均为 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。

© 2021, Microchip Technology Incorporated 版权所有。

ISBN: 978-1-5224-7805-8

目录

前言	5
第 1 章 概述	9
1.1 简介	9
第 2 章 开发板供电	11
2.1 开发板供电	11
第 3 章 使用入门	13
3.1 PIC24F LCD Curiosity 开发板使用入门	13
3.1.1 USB 供电模式	13
3.1.2 电池供电模式	13
附录 A 原理图	15
A.1 PIC24F LCD Curiosity 开发板原理图	15
附录 B LCD 操作	21
全球销售及服务中心	24

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文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 PIC24F LCD 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

本用户指南概括介绍了 PIC24F LCD Curiosity 开发板。文档内容编排如下：

- **第 1 章 “概述”** —— 本章介绍 PIC24F LCD Curiosity 开发板并简要概述其各种特性。
- **第 2 章 “开发板供电”** —— 本章介绍如何为开发板及其主要电路元件上电。
- **第 3 章 “使用入门”** —— 本章介绍 PIC24F LCD Curiosity 开发板的工作模式。
- **附录 A “原理图”** —— 本附录提供 PIC24F LCD Curiosity 开发板的原理图。
- **附录 B “LCD 操作”** —— 本附录介绍引脚和 LCD 段的分配。

PIC24F LCD Curiosity 开发板快速入门指南

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

本快速入门指南介绍了如何使用 PIC24F LCD Curiosity 开发板。具体器件的数据手册包含有关特定单片机器件编程的最新信息。以下 Microchip 文档均已提供，并建议读者作为补充参考材料：

PIC24FJ128GL306 系列数据手册 (DS30010198B_CN)

有关带有集成段式 LCD 控制器的 PIC24FJ128GL306 16 位通用 MCU 系列的详细信息，请参见本文档。本数据手册中的参考信息包括：

- 器件存储器映射
- 器件引脚分配和封装详细信息
- 器件电气规范
- 器件所含外设列表

可从 Microchip 网站 (www.microchip.com) 下载。

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，网站提供以下内容：

- **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、研讨会和活动安排表、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。

欲注册，请访问 Microchip 网站 www.microchip.com，点击 **Product Change Notification** (产品变更通知)，然后按照注册说明完成注册。

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://www.microchip.com/support> 获得网上技术支持。

文档版本历史

版本 A（2019 年 6 月）

本文档的初始版本。

第 1 章 概述

1.1 简介

PIC24F LCD Curiosity 开发板 (DM240017) 是一款演示、开发和实验平台，基于具有集成段式 LCD 控制器的 PIC24FJ128GL306 低功耗、低成本单片机。该开发板带有编程器 / 调试器，并提供了开始开发完整的嵌入式应用所需的所有硬件。该开发板的一些主要特性包括：

- PIC24FJ128GL306 16 位单片机，具有 128 KB 闪存和 8 KB RAM，可驱动具有最多 256 段的 LCD 面板
- 板上 PICKit™ (PICKit On-Board, PKOB) 电路可实现基本的编程 / 调试功能
- 带背光的板上 5 字符 LCD 面板 (8 个公共端, 56 段)
- MCLR 复位按钮和两个通用按钮
- 红 / 绿 / 蓝 (RGB) LED 和两个通用 LED 指示灯
- 数字温度传感器 (TC77)
- 10k 电位器
- 用于 RTCC 的 32.768 kHz 辅助振荡器 (SOSC)
- 用于访问单片机 I/O 引脚的插座
- 用于可选电池供电模式的纽扣电池座和电池反接保护
- 用于与 USB 主机 /PC 连接的 USB-UART 串行通信桥 (MCP2221A)

注：USB-UART 连接器不向开发板供电。

- 用于硬件扩展的两个 mikroBUS™ 接口：
 - 支持 MikroElektronica (www.mikroe.com) 的各种附加 Click board™

注:

第 2 章 开发板供电

2.1 开发板供电

开发板设计为通过开发板左上方的 Micro-B USB 连接器（USB1）供电。USB-UART USB 连接器不向开发板供电。MIC5528 线性稳压器（U5）生成 +3.3V 电源轨，供 PIC24FJ128GL306 单片机使用。开发板可由插入 B1 电池座的 CR2032 纽扣电池供电。默认的跳线 J9 设置是 2 和 3；此配置可保留用于在 USB 和电池供电模式之间进行电源切换。

如需测量开发板的功耗，在跳线 J9（连接至电池座）的引脚 2 和 3 之间放置一个电表。如需测量 CPU 的电流，切断开发板底部跳线 J1 下的走线，并在两个引脚之间放置一个电表。

注： USB-UART USB 连接器不向开发板供电。

注:

第 3 章 使用入门

3.1 PIC24F LCD CURIOSITY 开发板使用入门

PIC24F LCD Curiosity 开发板的预编程“开箱即用”演示项目具有两种主要工作模式：USB 供电和电池供电。

3.1.1 USB 供电模式

在 USB 供电模式下，通过左上方的 micro-USB 端口供电，有几种不同的显示模式。在 USB 工作期间，按下 S2 按钮可在每种“显示”模式之间循环。下面列出了“显示”模式。

1. 在文本“PIC24”和“LCD”之间切换。由 LCD 模块使用其“交替显示”模式来进行文本自动切换。
2. 显示电位器的 12 位值。
3. 显示项目编译时间。请注意，这是 build_time.c 文件的编译时间。清除 / 编译操作将更新时间。
4. 显示开发板上的 TC77 测得的当前温度。LCD 交替显示模式在摄氏度和华氏度之间切换。

注：背光仅在 USB 模式下工作。

电位器将更改当前处于工作状态的 RGB LED 通道的强度。开关 S1 将更改当前处于工作状态的通道。

可以打开一个 COM 端口，通过 USB/UART 桥查看数据。屏幕上将显示以上所有数据（时间、温度和电位器等）。串行端口需要设置为 19200 波特率、8 位、无奇偶校验、一个停止位和无流控制。

3.1.2 电池供电模式

如果断开 USB 电源的连接，则该开发板可通过备用电池运行，并将进入电池供电模式。为了在电池供电模式下运行，需要在 B1 电池座中插入 CR2032，并需要使用跳线 J9 在引脚 2 和 3 之间短接。使能“电池”模式需要最少量的外部元件，同时一个内置软件功能将使能“休眠”模式。

在“电池供电”模式下，将显示月亮图标，表明处于“电池供电”模式。电池状态图标指示当前电池状态。

屏幕上将会显示时间。使用 LCD 模块的闪烁功能，“:”将会闪烁，而内核仍处于“休眠”模式。CPU 无需唤醒即可更新屏幕上的“:”。

在此模式下，CPU 每分钟唤醒一次，以更新屏幕上的时间。CPU 唤醒时，LED1 将闪烁。当检测到 USB 电源时，CPU 也会唤醒。

USB 模式下的所有其他功能均被禁止。

注：背光仅在 USB 模式下工作。

注:

附录 A 原理图

A.1 PIC24F LCD CURIOSITY 开发板原理图

PIC24F LCD Curiosity 开发板原理图如[图 A-1](#)（单片机）、[图 A-2](#)（I/O 访问）、[图 A-3](#)（编程器 / 调试器）和[图 A-4](#)（PKOB 缓冲器）所示。

图 A-1: 单片机原理图

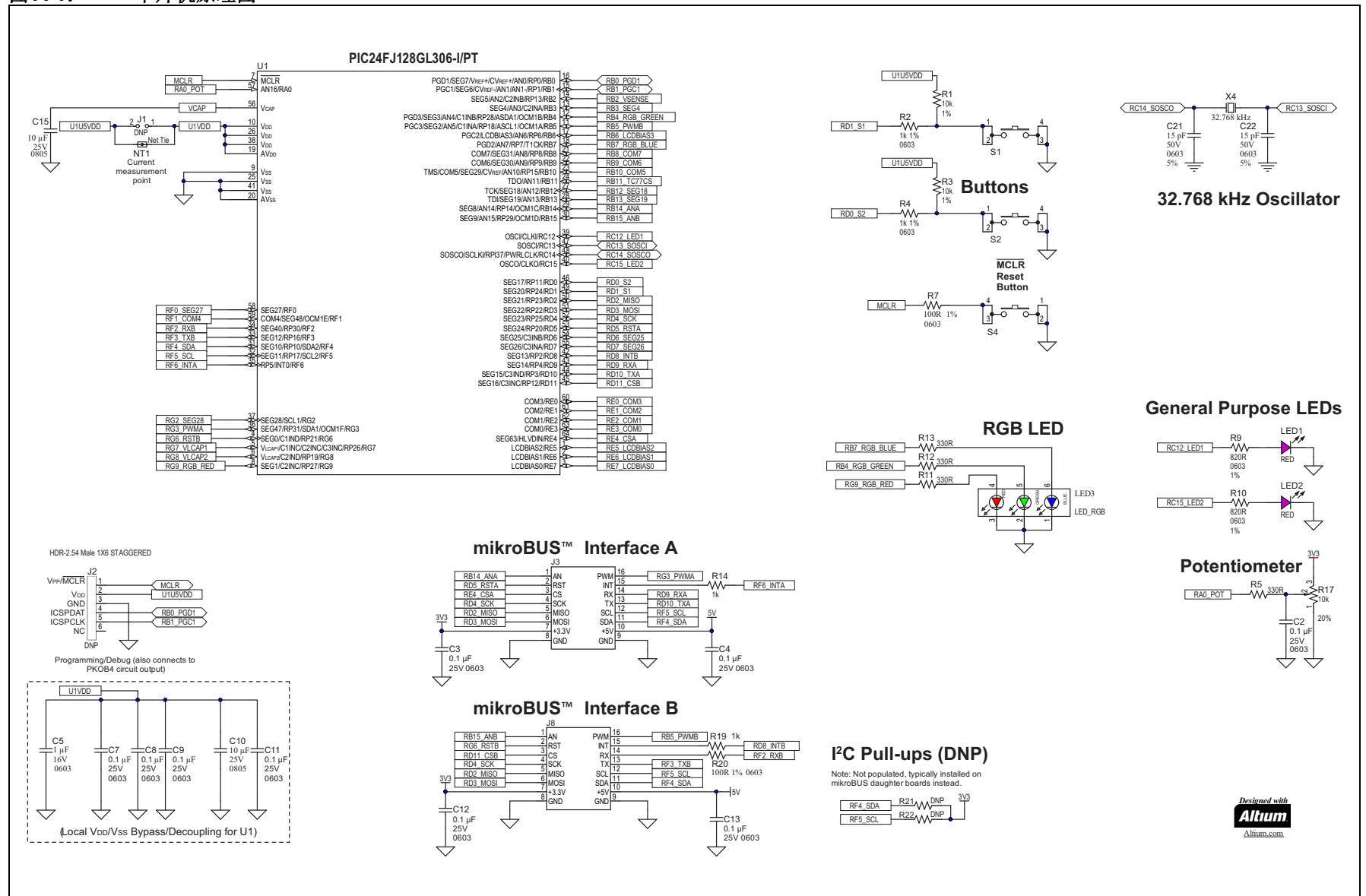


图 A-2: I/O 访问原理图

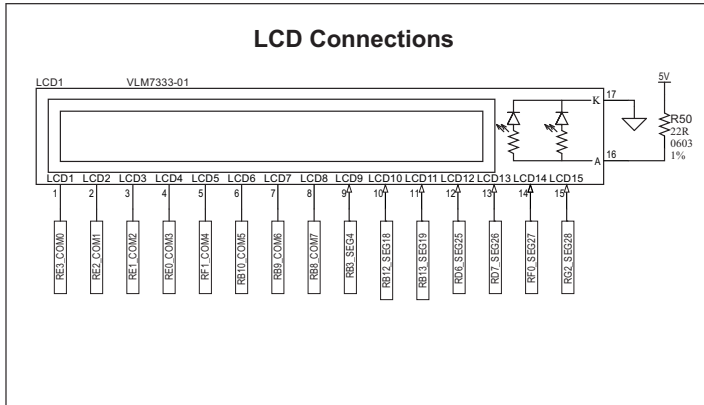
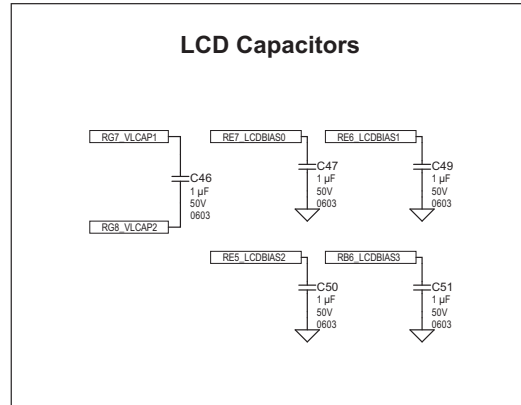
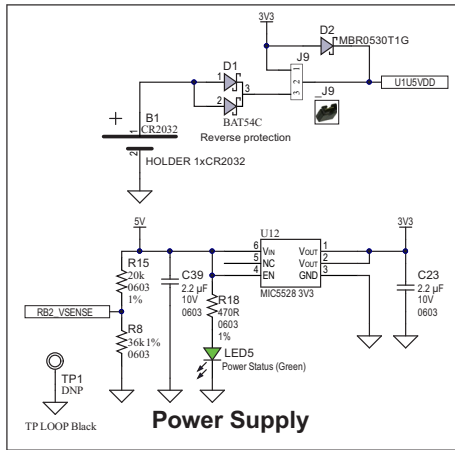
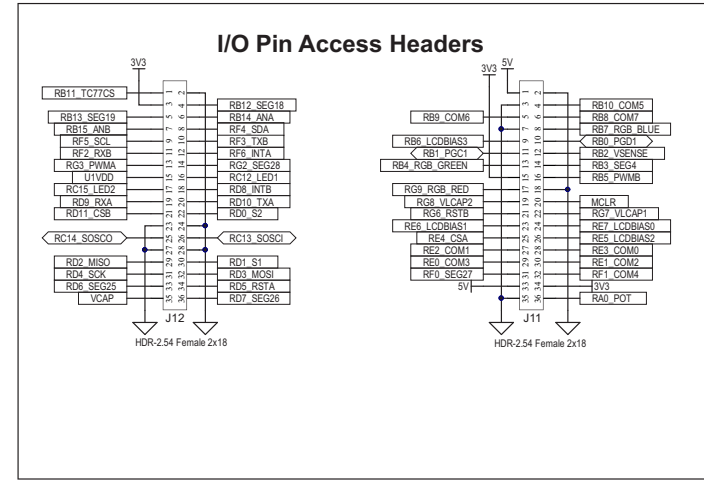
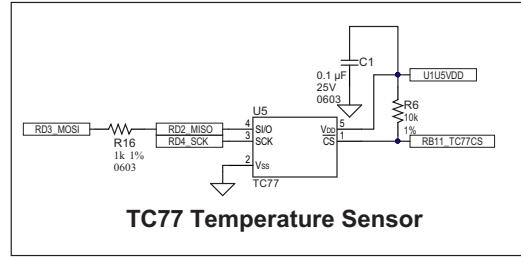
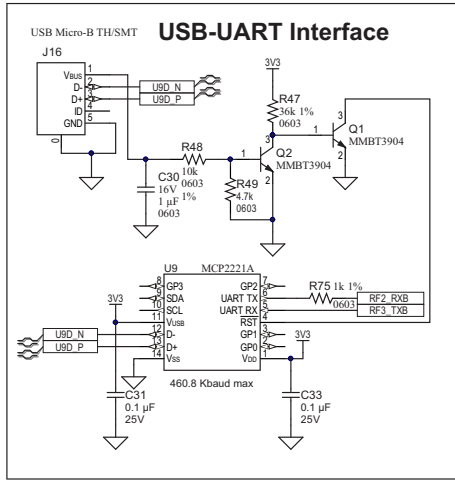


图 A-3: 编程器 / 调试器原理图

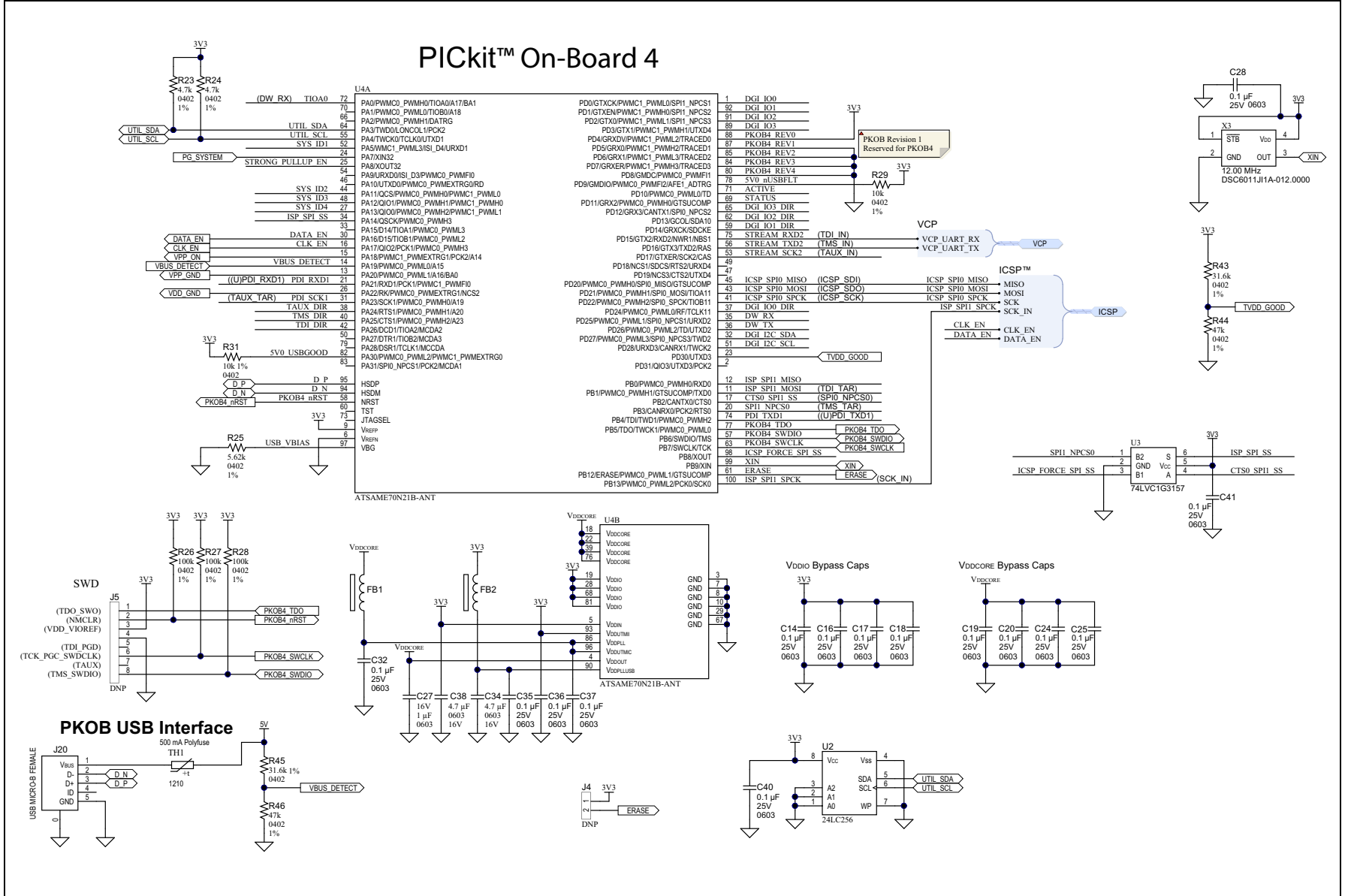
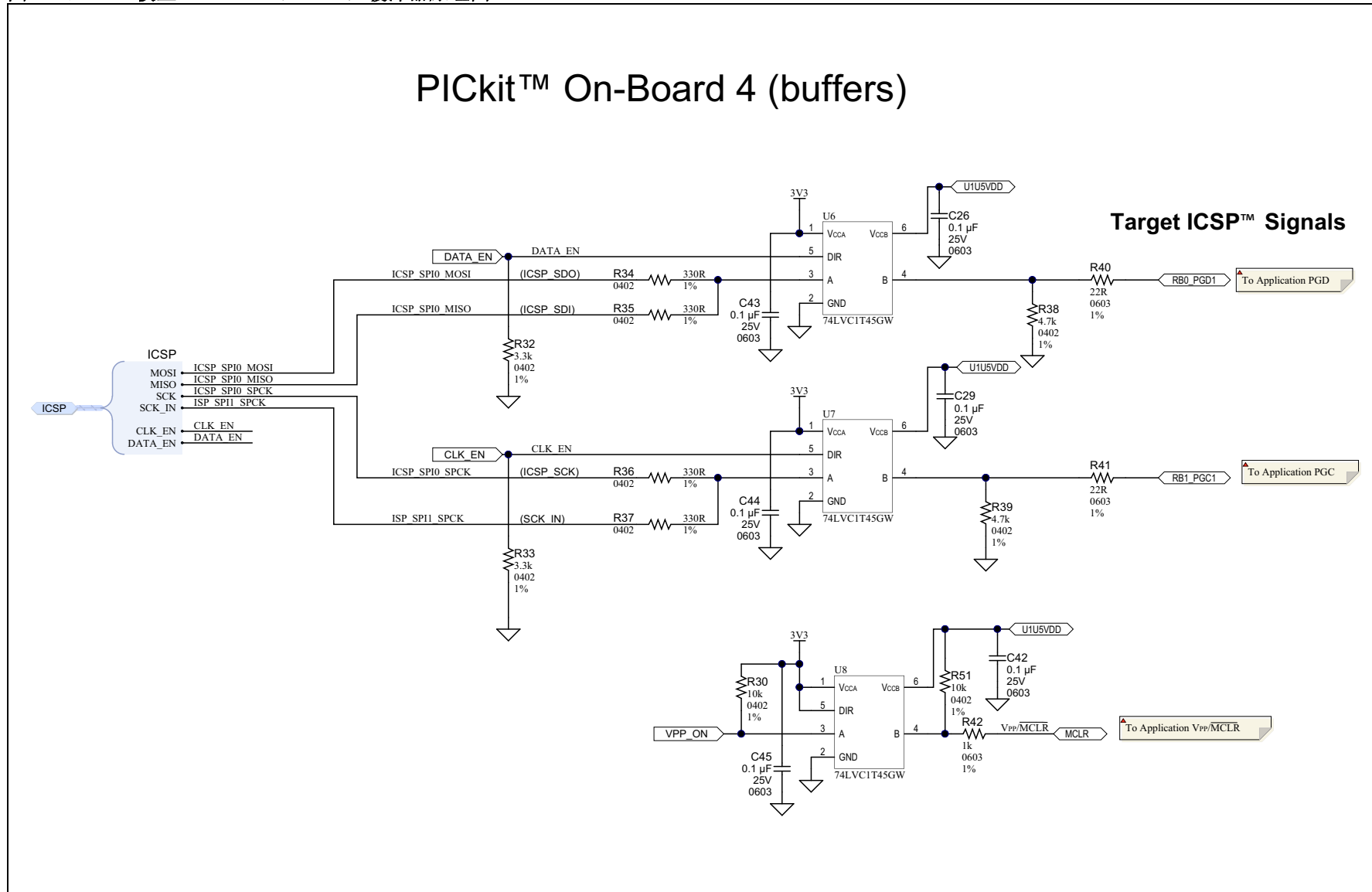


图 A-4: 板上 PICKit™ (PKOB) 缓冲器原理图

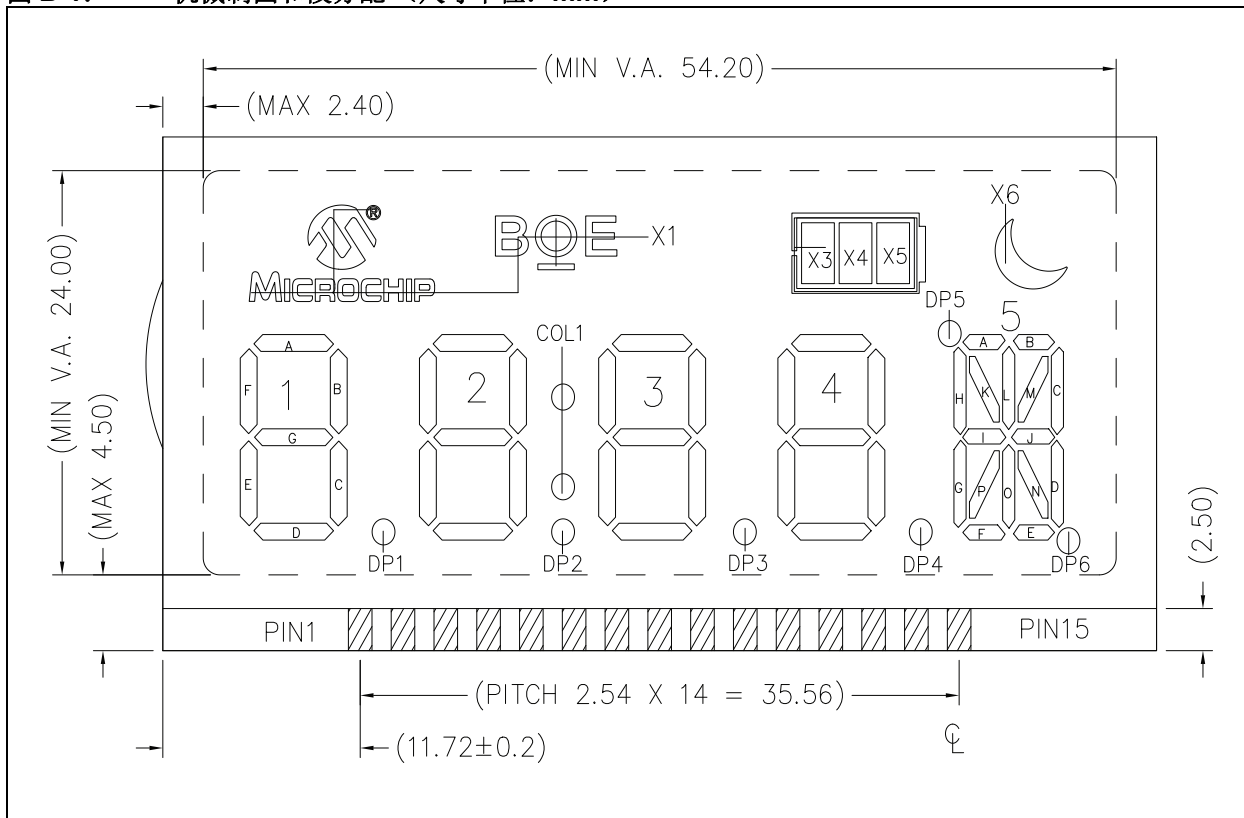


注:

附录 B LCD 操作

背光操作依赖于 USB-5V 电源；电池供电模式期间将禁止 LCD 背光。
引脚分配和 LCD 段分配如图 B-1 所示。

图 B-1: 机械制图和段分配 (尺寸单位: mm)



LCD 面板引脚和段分配如表 B-1 所示。

表 B-1: LCD 面板引脚和段分配

引脚	COM1	COM2	COM3	COM4	COM5	COM6	COM7	COM8
1	COM1	—	—	—	—	—	—	—
2	—	COM2	—	—	—	—	—	—
3	—	—	COM3	—	—	—	—	—
4	—	—	—	COM4	—	—	—	—
5	—	—	—	—	COM5	—	—	—
6	—	—	—	—	—	COM6	—	—
7	—	—	—	—	—	—	COM7	—
8	—	—	—	—	—	—	—	COM8
9	1A	1F	1E	1D	2A	2F	2E	2D
10	1B	1G	1C	DP1	2B	2G	2C	DP2
11	4A	4F	4E	DP3	3A	3F	3E	COL1
12	4B	4G	4C	4D	3B	3G	3C	3D
13	X4	X1	DP5	5H	5G	5P	5F	DP4
14	X5	5A	5K	5L	5I	5O	5N	5E
15	X3	X6	5B	5M	5C	5J	5D	DP6

注:

全球销售及服务中心

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: 45-4485-5910
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