
如何使用 MPLAB® Harmony v3 的调试系统服务

摘要

本文档通过一个示例应用程序介绍如何使用 MPLAB® Harmony v3 中的调试系统服务。还介绍了调试系统服务的架构、配置选项和 API。

要开始使用 MPLAB Harmony v3，以及了解其架构和用法，请参见[参考资料](#)部分。

目录

摘要.....	1
1. 概述.....	3
1.1. 架构.....	3
1.2. 应用程序编程接口（Application Program Interface, API）.....	3
2. 配置和使用.....	5
2.1. 配置选项.....	5
2.2. 现有驱动程序演示的用法示例.....	6
2.3. 现有 PLIB 演示的用法示例.....	6
2.4. 调试和控制台系统服务.....	7
3. 参考资料.....	8
Microchip 网站.....	9
产品变更通知服务.....	9
客户支持.....	9
Microchip 器件代码保护功能.....	9
法律声明.....	9
商标.....	10
质量管理体系.....	10
全球销售及服务网点.....	11

1. 概述

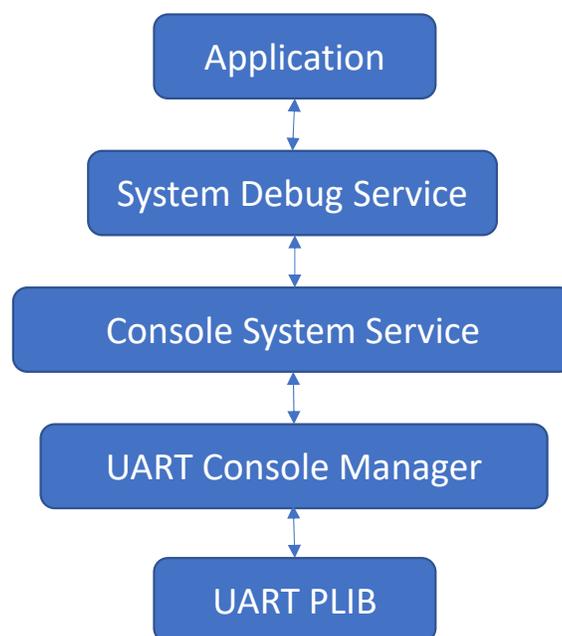
MPLAB Harmony v3 软件框架提供系统服务库，以支持通用功能并管理在软件模块之间共享的资源。MPLAB Harmony v3 软件框架提供以下系统服务库：系统时间、DMA、文件系统、系统调试、系统控制台和高速缓存。

系统调试和系统控制台库可帮助向应用程序代码添加调试功能。调试功能可帮助应用程序通过调试控制台端口输出各种级别的调试消息。

1.1 架构

来自应用程序的调试消息被发送到系统调试和控制台服务，然后被路由到控制台管理器，而控制台管理器又与底层硬件通信。

图 1-1. 调试服务框图



应用程序从系统调试模块调用函数宏。用户可以通过系统调试模块发送经过格式化的消息。调试系统服务函数调用通过控制台系统服务层和控制台管理器层进行路由。控制台系统服务由内核层和设备（控制台管理器）层组成。

内核层负责处理模块初始化和系统功能，并提供用于应用程序和中间件的通用 API。设备层包含内核层 API 的功能实现。各个控制台设备可能具有不同的实现，但 API 的行为在不同设备之间是一致的。实例和队列管理由设备层处理。控制台设备层与外设库（Peripheral Library, PLIB）进行交互，以与硬件外设进行通信。

1.2 应用程序编程接口（Application Program Interface, API）

系统调试服务库中提供以下 API，用于处理和输出调试消息。这些 API 作为所谓宏的“C”预处理器指令实现。例如，这些宏的默认实现不映射到任何对象。这有助于开发人员在不影响代码大小和性能的情况下发布带有调试消息的代码。

```

/* 不映射任何控制台设备时 */
#ifndef SYS_DEBUG_MESSAGE
#define SYS_DEBUG_MESSAGE(level, message)

```

```
#endif

/* 映射任何控制台设备时 */
#ifndef SYS_DEBUG_MESSAGE
#define SYS_DEBUG_MESSAGE(level, message)    _SYS_DEBUG_MESSAGE(level, message)
#endif
```

要使用这些 API，用户必须了解调试系统服务中定义的系统调试级别。在调用 `SYS_DEBUG_MESSAGE()` 函数宏时，用户可以指定调试级别参数以及调试消息。下表显示了在调试系统服务中定义的调试级别。将调试系统服务模块添加到项目中、进行配置并生成代码后，调试系统服务初始化将作为 `SYS_Initialize()` 函数的一部分完成。在初始化调试系统服务时，用户定义的调试级别会被映射为系统错误级别。

具有相同或更高优先级（系统错误级别除外）的消息将通过控制台输出。



提示： 可用的通用 API 会在不检查错误级别的情况下输出调试消息。

表 1-1. 系统调试级别

调试级别（从高优先级到低优先级）	说明
<code>SYS_ERROR_FATAL</code>	有可能导致系统崩溃的错误。
<code>SYS_ERROR_ERROR</code>	与预期行为有偏差的错误。
<code>SYS_ERROR_WARNING</code>	导致意外行为并可能带来不利影响的错误。
<code>SYS_ERROR_INFO</code>	有关系统参数等信息的信息。
<code>SYS_ERROR_DEBUG</code>	有助于测试和调试的调试消息。

表 1-2. 系统调试服务 API

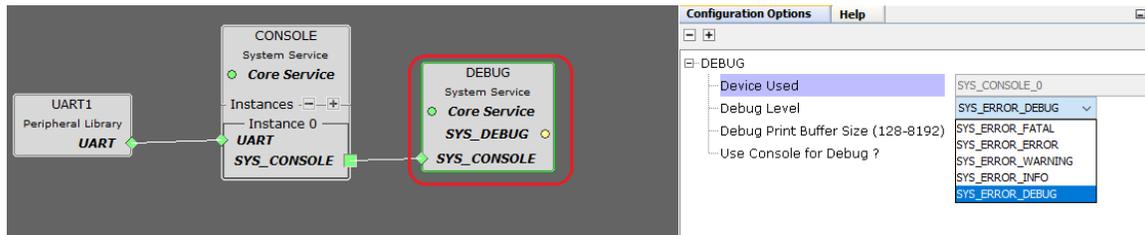
名称	说明
<code>SYS_MESSAGE()</code>	无论系统错误级别如何，都将消息输出到控制台。
<code>SYS_DEBUG_MESSAGE()</code>	如果系统错误级别定义为指定级别或低于指定级别，则输出调试消息。此 API 接受使用 <code>error level</code> 和 <code>message</code> 作为参数。指定级别是指作为参数传递的级别。
<code>SYS_PRINT()</code>	无论系统错误级别如何，都格式化并输出参数数量可变的错误消息。
<code>SYS_DEBUG_PRINT()</code>	如果系统错误级别定义为指定级别或低于指定级别，则格式化并输出错误消息。
<code>SYS_DEBUG_ErrorLevelGet ()</code>	返回全局系统错误报告级别。
<code>SYS_DEBUG_ErrorLevelSet ()</code>	设置全局系统错误报告级别。

2. 配置和使用

2.1 配置选项

调试系统服务库通过 MPLAB Harmony 配置器（MPLAB Harmony Configurator, MHC）进行配置。

图 2-1. 用于调试系统服务的 MHC UI 选项

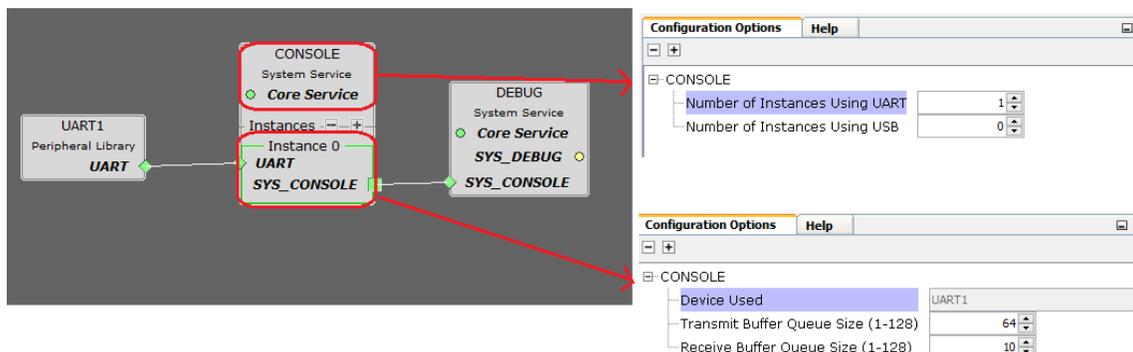


以下配置选项可供用户使用：

- 所用设备：要在项目中添加多个控制台系统服务，用户可以将所选控制台与调试系统服务相关联。目前支持控制台的单个实例。
- 系统调试级别：用户可以使用系统调试级别中提到的错误级别列表配置系统错误级别。例如，如果将 SYS_ERROR_FATAL 设置为系统错误级别，则系统仅输出标记为 SYS_ERROR_FATAL 的消息。如果将 SYS_ERROR_DEBUG 设置为系统错误级别，则系统将输出标记为 SYS_ERROR_FATAL 到 SYS_ERROR_DEBUG 的所有消息。
- 输出缓冲区大小：可将调试输出缓冲区大小设置为 128 字节到 8192 字节。此选项有助于使调试控制台模块适合在具有较小代码存储区的设备上运行的较小应用程序。
- 使用控制台设备进行调试：取消选中此选项，则不将调试宏映射到任何对象。此选项有助于在使用和不使用调试系统服务模块时，使应用程序代码都能保持一致。

控制台系统服务模块还具有以下配置选项，如下图所示：

图 2-2. 控制台系统服务配置选项



- 使用 UART 和 USB 的实例数。可以通过 UI 选项更改实例数。
注： 目前仅支持 UART 接口。
- 接口的每个实例都有 TX 和 RX 缓冲区队列大小配置选项。

用户可以根据资源可用性和应用程序要求来使用以下选项。

- 根据客户应用程序中的可用 UART 资源来决定用于调试消息的 UART 实例。
- 用户可以根据可用 SRAM 空间来配置输出缓冲区大小。
- 发送（TX）和接收（RX）队列的数量可以根据客户应用程序的要求来确定。这需要在控制台系统服务模块中进行配置。

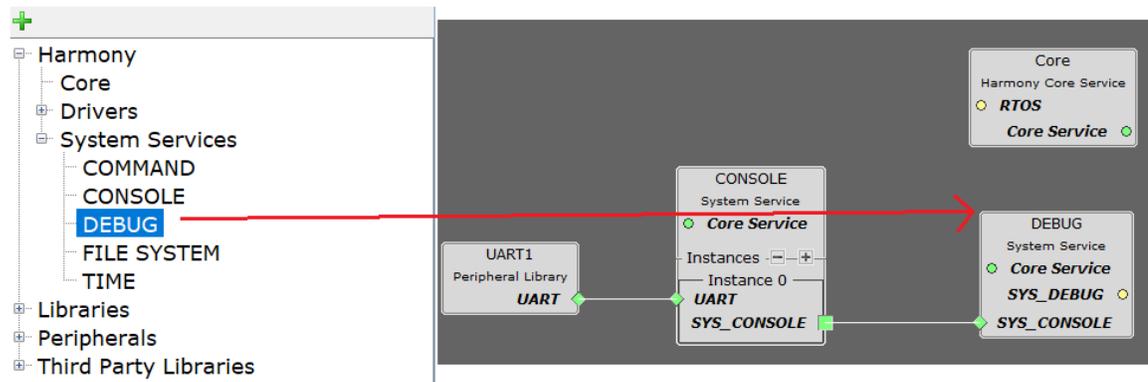
2.2 现有驱动程序演示的用法示例

调试系统服务模块是 MPLAB Harmony v3 core（内核）资源库的一部分。通常，它在基于驱动程序的应用程序模型中使用。

请按照以下步骤使用调试系统服务：

1. 在 MPLAB X IDE 中，从 core 资源库打开任何应用程序项目。
2. 打开 MHC，然后从以下位置将系统调试服务添加到项目中：`core > apps > driver > usart > async > usart_echo > firmware`。
3. 在 Available Components（可用组件）窗口中，选择 *Harmony > System Services > DEBUG（Harmony > 系统服务 > 调试）*，然后将其添加到项目中。
4. 在 Project Graph（项目图）部分中，请注意，调试系统服务模块对控制台系统服务和 UART PLIB 模块有依赖关系。添加所有这些模块以满足依赖关系。
注：添加系统调试服务模块时，将弹出 RTOS 模块添加窗口。如果项目并非基于 RTOS，请单击 **NO**（否），以避免将 RTOS 模块添加到项目中。

图 2-3. 系统调试服务模块依赖关系



5. 添加并配置 UART PLIB 模块，然后重新生成代码。重新生成代码之前，请确保在引脚管理器中配置了 UART 引脚。
6. 使用可用的调试 API 从应用程序添加调试消息。APP_Tasks() 函数通常是状态机实现。可以从 APP_tasks() 调用调试 API，以输出调试消息。

```
case APP_STATE_RECEIVE_DATA:
    DRV_USART_ReadBufferAdd(Handle, readBuffer, APP_DATA_SIZE, bufferHandle);
    if (bufferHandle != BUFFER_HANDLE_INVALID)
    {
        appData.state = APP_STATE_WAIT_RECEIVE_COMPLETE;

        /* 来自调试系统服务的调试消息 */
        SYS_DEBUG_MESSAGE(SYS_ERROR_DEBUG, "Data is Received \r\n");
    }
    else
    {
        appData.state = APP_STATE_ERROR;
    }
    break;
```

2.3 现有 PLIB 演示的用法示例

也可以在基于 PLIB 的应用程序模型中使用系统调试服务。请按照以下步骤在基于 PLIB 的应用程序模型中使用调试系统服务。

注：确保在启动 MHC 时启用了 core 资源库。

1. 在 MPLAB X IDE 中，从 `csp` 资源库打开任何 PLIB 应用程序项目。打开 MHC 并将系统调试服务添加到项目中。例如，PLIB 演示资源库文件结构如下：`csp > apps > systick > systick_periodic_timeout > firmware > 选择用户选择的板`。
2. 在 Available Components 窗口中，选择 `Harmony > System Services > DEBUG`，然后将其添加到项目中。
注： 确保在启动 MHC 时选择了 `core` 资源库。
3. 在 Project Graph 中，添加并连接调试系统服务的依赖模块（控制台系统服务和 UART PLIB）。
注： 添加系统调试服务模块时，将弹出内核模块添加窗口。即使它是基于 PLIB 的项目（不使用任何中间件或 MPLAB Harmony v3 驱动程序），用户也必须单击 **Yes**（是）。用户必须在项目中包括内核模块。
4. 添加并配置 UART PLIB 模块，然后重新生成代码。重新生成代码之前，请确保在引脚管理器中配置了 UART 引脚。
5. 使用可用的系统调试 API 从应用程序添加调试消息。可以在基于 PLIB 的应用程序中从 `main()` 调用系统调试 API。

```
int main ( void )
{
    /* 初始化所有模块 */
    SYS_Initialize ( NULL );
    SYSTICK_TimerStart();
    IO_DEBUG_Set();

    printf("=== PLIB Example Project === \r\n");

    while ( true )
    {
        IO_DEBUG_Toggle();
        SYS_DEBUG_MESSAGE(SYS_ERROR_DEBUG, "\r\n You are reading a debug message !!");
        SYSTICK_DelayMs(1000);
    }

    /* 正常操作期间不应在此处运行 */

    return ( EXIT_FAILURE );
}
```

2.4 调试和控制台系统服务

用户可以直接从应用程序中调用调试系统服务宏或控制台系统服务函数。从调试系统服务调用宏具有以下优点：

- 使用调试系统服务宏时，可以发送经过格式化的消息。
- 可以根据系统定义的调试级别参数发送调试消息。
- 调试消息可以出现在应用程序代码中，无论是否与调试接口相关联。

控制台系统服务具有以下功能：

- 除了提供 API 以在控制台上输出调试消息外，还提供 API 以从控制台接收用户输入。
- 控制台系统服务提供一些 API，这些 API 会在传输或接收操作完成时返回回调。这对于需要根据传输或接收操作的完成来采取措施的应用程序非常有用。例如，在终端控制台上输出消息后，应用程序可能需要将状态更改为休眠模式。

3. 参考资料

1. Microchip 开发人员帮助:
<https://microchipdeveloper.com/harmony3:start>
2. MPLAB Harmony:
<https://www.microchip.com/mplab/mplab-harmony>
3. MPLAB Harmony GitHub 维基页面:
<https://github.com/Microchip-MPLAB-Harmony/Microchip-MPLAB-Harmony.github.io/wiki>
4. 如何设置 MPLAB Harmony v3 软件开发框架:
http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/How_to%20Setup_MPLAB_%20Harmonyv3_%20Software_%20Development_Framework_DS90003232A.pdf

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。我们的网站提供以下内容：

- **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 设计伙伴计划成员名单
- **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 的产品变更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 www.microchip.com/pcn，然后按照注册说明进行操作。

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 (ESE)
- 技术支持

客户应联系其代理商、代表或 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 www.microchip.com/support 获得网上技术支持。

Microchip 器件代码保护功能

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。

法律声明

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，不得暗或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、PackeTime、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、Libero、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、SQI、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。

© 2020, Microchip Technology Incorporated 版权所有。

ISBN: 978-1-5224-7037-3

质量管理体系

有关 Microchip 的质量管理体系的信息，请访问 www.microchip.com/quality。

全球销售及服务中心

美洲	亚太地区	亚太地区	欧洲
公司总部 2355 West Chandler Blvd. Chandler, AZ 85224-6199 电话: 480-792-7200 传真: 480-792-7277 技术支持: www.microchip.com/support 网址: www.microchip.com	澳大利亚 - 悉尼 电话: 61-2-9868-6733 中国 - 北京 电话: 86-10-8569-7000 中国 - 成都 电话: 86-28-8665-5511 中国 - 重庆 电话: 86-23-8980-9588 中国 - 东莞 电话: 86-769-8702-9880 中国 - 广州 电话: 86-20-8755-8029 中国 - 杭州 电话: 86-571-8792-8115 中国 - 香港特别行政区 电话: 852-2943-5100 中国 - 南京 电话: 86-25-8473-2460 中国 - 青岛 电话: 86-532-8502-7355 中国 - 上海 电话: 86-21-3326-8000 中国 - 沈阳 电话: 86-24-2334-2829 中国 - 深圳 电话: 86-755-8864-2200 中国 - 苏州 电话: 86-186-6233-1526 中国 - 武汉 电话: 86-27-5980-5300 中国 - 西安 电话: 86-29-8833-7252 中国 - 厦门 电话: 86-592-2388138 中国 - 珠海 电话: 86-756-3210040	印度 - 班加罗尔 电话: 91-80-3090-4444 印度 - 新德里 电话: 91-11-4160-8631 印度 - 浦那 电话: 91-20-4121-0141 日本 - 大阪 电话: 81-6-6152-7160 日本 - 东京 电话: 81-3-6880-3770 韩国 - 大邱 电话: 82-53-744-4301 韩国 - 首尔 电话: 82-2-554-7200 马来西亚 - 吉隆坡 电话: 60-3-7651-7906 马来西亚 - 槟榔屿 电话: 60-4-227-8870 菲律宾 - 马尼拉 电话: 63-2-634-9065 新加坡 电话: 65-6334-8870 台湾地区 - 新竹 电话: 886-3-577-8366 台湾地区 - 高雄 电话: 886-7-213-7830 台湾地区 - 台北 电话: 886-2-2508-8600 泰国 - 曼谷 电话: 66-2-694-1351 越南 - 胡志明市 电话: 84-28-5448-2100	奥地利 - 韦尔斯 电话: 43-7242-2244-39 传真: 43-7242-2244-393 丹麦 - 哥本哈根 电话: 45-4485-5910 传真: 45-4485-2829 芬兰 - 埃斯波 电话: 358-9-4520-820 法国 - 巴黎 电话: 33-1-69-53-63-20 传真: 33-1-69-30-90-79 德国 - 加兴 电话: 49-8931-9700 德国 - 哈恩 电话: 49-2129-3766400 德国 - 海尔布隆 电话: 49-7131-72400 德国 - 卡尔斯鲁厄 电话: 49-721-625370 德国 - 慕尼黑 电话: 49-89-627-144-0 传真: 49-89-627-144-44 德国 - 罗森海姆 电话: 49-8031-354-560 以色列 - 若那那市 电话: 972-9-744-7705 意大利 - 米兰 电话: 39-0331-742611 传真: 39-0331-466781 意大利 - 帕多瓦 电话: 39-049-7625286 荷兰 - 德卢内市 电话: 31-416-690399 传真: 31-416-690340 挪威 - 特隆赫姆 电话: 47-72884388 波兰 - 华沙 电话: 48-22-3325737 罗马尼亚 - 布加勒斯特 电话: 40-21-407-87-50 西班牙 - 马德里 电话: 34-91-708-08-90 传真: 34-91-708-08-91 瑞典 - 哥德堡 电话: 46-31-704-60-40 瑞典 - 斯德哥尔摩 电话: 46-8-5090-4654 英国 - 沃金厄姆 电话: 44-118-921-5800 传真: 44-118-921-5820
亚特兰大 德卢斯, 佐治亚州 电话: 678-957-9614 传真: 678-957-1455 奥斯汀, 德克萨斯州 电话: 512-257-3370 波士顿 韦斯特伯鲁, 马萨诸塞州 电话: 774-760-0087 传真: 774-760-0088 芝加哥 艾塔斯卡, 伊利诺伊州 电话: 630-285-0071 传真: 630-285-0075 达拉斯 阿迪森, 德克萨斯州 电话: 972-818-7423 传真: 972-818-2924 底特律 诺维, 密歇根州 电话: 248-848-4000 休斯顿, 德克萨斯州 电话: 281-894-5983 印第安纳波利斯 诺布尔斯特维尔, 印第安纳州 电话: 317-773-8323 传真: 317-773-5453 电话: 317-536-2380 洛杉矶 米慎维荷, 加利福尼亚州 电话: 949-462-9523 传真: 949-462-9608 电话: 951-273-7800 罗利, 北卡罗来纳州 电话: 919-844-7510 纽约, 纽约州 电话: 631-435-6000 圣何塞, 加利福尼亚州 电话: 408-735-9110 电话: 408-436-4270 加拿大 - 多伦多 电话: 905-695-1980 传真: 905-695-2078			