

无线



## 无线产品解决方案



[www.microchip.com/wireless](http://www.microchip.com/wireless)

# 使您的应用实现无线连接

无线技术影响着我们的日常生活。电话曾经是有绳的，而如今，电话不仅无绳，并且不再限于在家中使用。计算机以前体积大而笨重且需要连接多条电缆，而今其大小不超出您的手掌，只需偶尔连接电缆为电池充电。

当今设计人员需要应对这样的情况：越来越多的客户要求在其最新产品中加入无线连接功能。由于现在有多种无线技术可供使用，并且最新的行业标准支持设备之间的互操作，因此选择合适的解决方案是一项挑战。过去，向产品中添加无线连接功能这一任务艰巨而昂贵；而作为低功耗嵌入式无线解决方案领域的领导者，Microchip将之变为为了一个简单且兼具成本效益的过程。



## Microchip如何让无线连接变得简单？

- 经全面认证的嵌入式无线连接模块可以将您的产品快速推向市场
- 开发工具使原型设计可以在几天而不是几周内完成
- 包含文档和免费软件的资源库
- 配备无线专家的全球支持团队

为了满足您的特定应用需求，Microchip针对大量不同的无线技术，提供了各种发射器和收发器产品组合。这一产品组合包括经过Wi-Fi®、Bluetooth®、IEEE 802.15.4/ZigBee®、LoRa™等标准的认证机构认证的模块，以及使用简单802.15.4（2.4 GHz或Sub-GHz ISM频带）的专有系统。Microchip的解决方案面向多个细分市场，包括：

- 物联网
- 家庭/楼宇自动化
- 智能能源
- 智能手机到设备
- 远程设备监控
- 资产跟踪和遥测
- 安防
- 无线音频
- 工业传感器和控制
- 医疗设备

## Microchip丰富的无线产品组合

### Wi-Fi

通过嵌入式Wi-Fi模块向应用中轻松添加Wi-Fi连接功能。

### Bluetooth

通过易用的Bluetooth和Bluetooth Smart模块将移动设备与无线应用相连接。

### 嵌入式无线（EW）

针对低功耗短距离/长距离和多节点系统而设计的标准和专有模块解决方案。

### 安防

将RF功能集成到单片机中，使之成为使用KEELOQ®技术和高级安防技术的远程无钥门禁和安全无线应用的理想平台。







在家庭和楼宇自动化应用中，无线设计实施正以指数级增长，产生了一系列创新产品。无线连接可以或已经对个人生活产生巨大影响，产品设计人员在自己家中就能找到大量实例。

### Wi-Fi连接支持：

- 使用智能手机/平板电脑轻松控制
- 连接到云
- 支持物联网
- 随时随地查看和控制您的设备
- 基于标准的技术
- 通过能源管理节省支出
- 您和家庭的安全

Wi-Fi的优势在于它无处不在；它不只局限于一种类型的应用或环境。实际上，每幢房子中的每个房间都可以通过某种方式从Wi-Fi连接功能中受益。潜在Wi-Fi应用随处可见，无论您使用哪种类型的架构，Microchip都能提供适合您的Wi-Fi解决方案。

### Wi-Fi产品

若您想要向产品中添加Wi-Fi连接功能，Microchip为您提供丰富的经Wi-Fi认证的模块和RF芯片组解决方案。它们易于使用且功耗低，有助于显著加快设计周期，从而缩短上市时间。

我们的模块均通过了**全面的模块化无线电认证**，并包含了**完整的TCP/IP协议栈和联网服务**，以紧凑的表贴元件的形式呈现。这些模块还具有一系列通用I/O、模拟输入以及包括UART和SPI在内的串行接口。

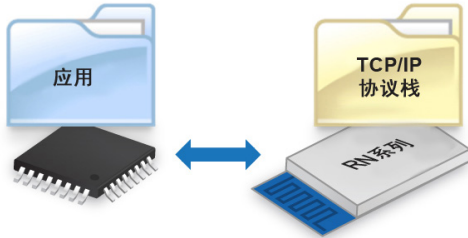
### 选择最合适解决方案：特定于应用的架构

Microchip的Wi-Fi产品组合支持两种不同的架构。如果您正在寻找这样的Wi-Fi解决方案：允许您选择任意尺寸、任意供应商的任意单片机（MCU），您可能会发现**RN解决方案**是最佳选择。它包含内置于模块的协议栈和服务，并可通过简单的ASCII接口访问MCU。

如果您正在使用PIC® 单片机，并希望修改或定制您的联网服务，**MRF解决方案**会是一个不错的选择。MRF系列产品设计为在PIC单片机上运行协议栈和服务。

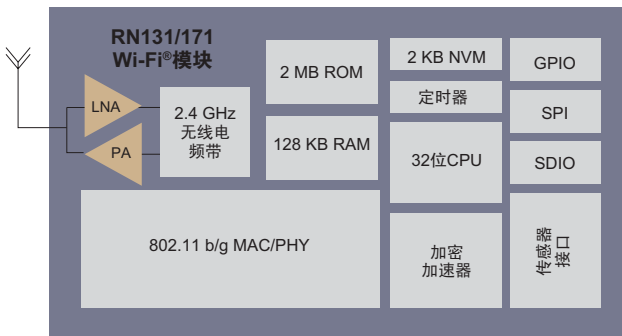
## RN Wi-Fi系列

协议栈集成于模块



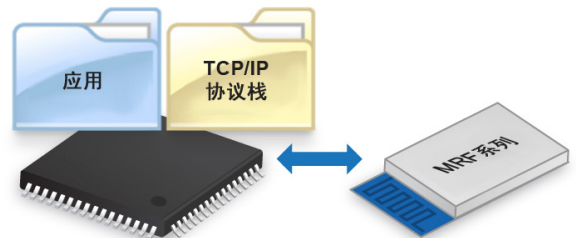
- TCP/IP协议栈内置于模块（无需外部驱动程序）
- 简单的ASCII接口
- 可与任何单片机配合工作

### RN模块框图



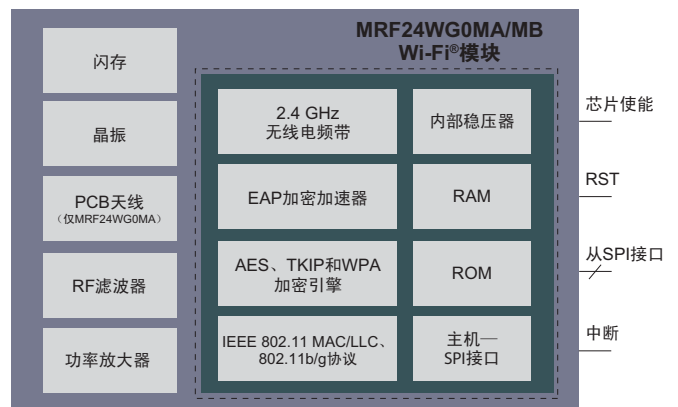
## MRF Wi-Fi系列

协议栈在PIC单片机上运行



- TCP/IP协议栈内置于PIC MCU
- 兼具以太网和Wi-Fi功能应用的一流解决方案
- 可扩展的TCP/IP协议栈，以提供更多服务

### MRF模块框图



## 模块化认证

模块化认证使没有或只有极少RF经验的客户也能够实现Wi-Fi功能，而无需关心成本高昂的政府机构认证，这些认证通常会耗费您更多时间和费用。

Microchip的一系列模块已通过许多机构的全面认证，包括：

- FCC（美国）
- IC（加拿大）
- EN（欧盟）
- KC（韩国）
- NCC（台湾地区）
- TELEC（日本）
- 其他机构



除了与政府机构的互动之外，Microchip还与Wi-Fi联盟合作，确保与其他通过Wi-Fi认证的设备之间的互操作性。

除了基本UDP和TCP协议，还提供以下网络服务：

- Wi-Fi保护设置（Wi-Fi Protected Setup, WPS）
- 内置web服务器，可直接通过浏览器进行配置
- 文件传输协议（File Transfer Protocol, FTP）
- 超文本传输协议（Hypertext Transfer Protocol, HTTP）
- Wi-Fi直连
- DHCP客户端和服务模式
- 域名服务（Domain Name Service, DNS）
- 安全套接字层（Secure Socket Layer, SSL）
- mDNS（Bonjour/零配置）
- 简单邮件传输协议（Simple Mail Transfer Protocol, SMTP）
- 许多其他服务



## Wi-Fi应用

Microchip的802.11 Wi-Fi解决方案可提供最高54 Mbps的无线（Over the Air, OTA）数据速率和最高5 Mbps的数据吞吐率，从而成为命令/控制或传感器类嵌入式应用的完美选择。接收电流低（30–40 mA），休眠模式电流为4 μA，因此可用于电池供电的Wi-Fi应用，如冰箱温度报警传感器、烟雾报警和检漏仪。在所有情况下，都可利用本机IP连接随时随地通过因特网接收通知和发布命令。

### 用于家庭/楼宇的其他Wi-Fi应用包括：

- 用于监视能耗和用水量的智能家电（如冰箱、洗碗机和洗衣机）
- 自动照明
- 自动遮阳篷/窗帘/遮阳帘
- 用于监视温度/湿度的智能温控器
- 自动灯、无线摄像头、自动门锁和运动检测器等安防措施
- 用于监视/管理水位和水质的水池传感器
- 用于实时监视/管理能耗的气表/水表/智能仪表



## 网络安全

Microchip了解安全性对于您的Wi-Fi应用是何等重要。我们支持所有最新的安全认证方案，如WolfSSL、TLS、个人WPA2或企业级EAP/PEAP，同时适用于商业和工业应用。我们的解决方案还支持较早的传统安全方案，例如WEP64/128或原始WPA。

## 网络支持

Microchip的Wi-Fi模块支持SoftAP模式。这可以将模块当作一个接入点，充当中央网络协调器，从而可直接在模块上控制如DHCP、路由和网关重定向等基本管理。我们还提供了通过简单路由器工作的传统基础设施模式和用于点对点网络的ad hoc模式。

## Wi-Fi® 产品





产品	无线标准	功率输出 (dBm)	最大发送功耗 (mA)	接收功耗 (mA)	休眠*	接口	封装	天线	范围** (米)	工作温度
<b>MRF系列</b>										
MRF24WN0MA	802.11 b/g/n	+18	115	60	5 μA	SPI	37引脚	PCB	最高300	-40°C至+85°C
MRF24WN0MB	802.11 b/g/n	+18	115	60	5 μA	SPI	37引脚	U.FL	最高300	-40°C至+85°C
MRF24WG0MA MRF24WG0MB	802.11 b/g	+18	240	156	0.1 mA	SPI	36引脚	PCB或U.FL连接器	最高300	-40°C至+85°C
<b>RN系列</b>										
RN1723	802.11 b/g	0至+12	120	40	4 μA	UART	49引脚	RF焊盘	最高180	-40°C至+85°C
RN131G	802.11 b/g	+18	210	40	4 μA	UART	44引脚	芯片, U.FL连接器	最高300	-40°C至+85°C
RN131G	802.11 b/g	+18	210	40	4 μA	UART	44引脚	芯片, U.FL连接器	最高300	0°C至+70°C
RN171	802.11 b/g	0至+12	130	30	4 μA	UART	49引脚	RF焊盘	最高180	-40°C至+85°C
RN171XV	802.11 b/g	0至+12	130	30	4 μA	UART	2 × 10引脚 接插模块	接线, U.FL, SMA连接器	最高180	-40°C至+85°C

\*表示休眠期间的“关断”电流

\*\*露天视线

## Wi-Fi开发工具

Microchip提供了几个适用于任意开发环境的MRF和RN开发工具。MRF和RN PICtail™/PICtail Plus子板可向基于Explorer的系统无缝添加Wi-Fi连接功能。对于非基于Explorer的系统，MRF/RN电池供电的便携式口袋演示板可快捷地向嵌入式应用添加Wi-Fi连接功能。

系列	基于Explorer的开发板			口袋演示板			
	MRF	RN		MRF	RN		
平台	8位: PICDEM.net2 16位: Explorer 16 32位: PIC32入门工具包 + I/O电路板, Explorer 16 + PIC32 PIM, PIC32入门工具包 + 多媒体电路板			独立			
模块	MRF24WG0MA/MB	RN131	RN171	MRF24WG0MA/MB	RN131	RN171	RN1723
照片							
部件编号	AC164149*	RN-131-PICTAIL	RN-171-PICTAIL	DV102412*	RN-131-EK	RN-171-EK	RN-1723-EK

\*仅适用于MRF: 用于Wi-Fi G演示板的TCP/IP协议栈和应用程序演示可从[www.microchip.com/mla](http://www.microchip.com/mla)在线获取  
用于MRF24WG0MA Wi-Fi G PICtail的TCP/IP协议栈和应用程序演示可从[www.microchip.com/harmony](http://www.microchip.com/harmony)在线获取





由于智能手机和其他移动设备使得通过Bluetooth进行点对点连接变得极其简单，Bluetooth市场正在崛起，并在许多新应用中找到用武之地。Bluetooth Smart（或Bluetooth Low Energy）使这些移动设备中电池的耐用性比以往更持久。

## Bluetooth连接支持：

- 使用智能手机/平板电脑轻松控制
- 短距离个人连接
- 基于标准的技术
- 方便地连接和断开连接
- 低功耗，可延长电池使用寿命

Microchip充分认识到Bluetooth连接的价值，并在针对嵌入式连接而设计的低功耗Bluetooth解决方案领域引领潮流。

## Bluetooth产品

如果Bluetooth连接最适合您的应用，Microchip可为您提供一系列低功耗嵌入式Bluetooth模块，它们经过全面认证，易于使用，适用于任何数据或音频应用。这些模块具有片内协议栈、常用应用配置文件和ASCII命令接口（如果给定应用需要外部单片机）。

## Bluetooth Classic

Microchip提供了1类和2类Bluetooth 2.1+EDR数据模块。对于数据应用，RN41和RN42是低功耗的Bluetooth EDR 2.1模块，它们具有相同的尺寸、片内协议栈和ASCII接口。这些模块可以与Android™和Apple® iOS设备无缝地配合工作，可提供最远100米视线距离的工作范围。RN41和RN42是包括电缆更换、扫描仪、传感器、医疗设备和资产跟踪在内的多种应用的理想选择。

对于数据应用，RN系列Bluetooth模块提供了许多内置配置文件，包括：

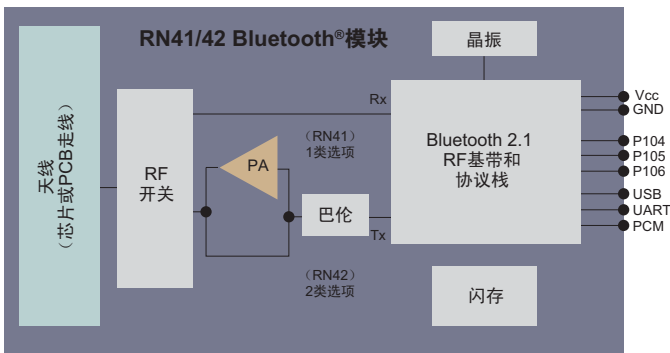
### 数据配置文件

- SPP 串行端口配置文件
- HID 人机接口设备
- iAP iPod® 配件配置文件
- DUN 拨号联网

对于需要非通用配置文件的应用，RN系列的Bluetooth模块也提供了主机控制器接口（Host Controller Interface, HCI），允许通过外部单片机提供更多支持。

## 框图

### RN41/42 Bluetooth模块



## Bluetooth Smart/Bluetooth Smart Ready

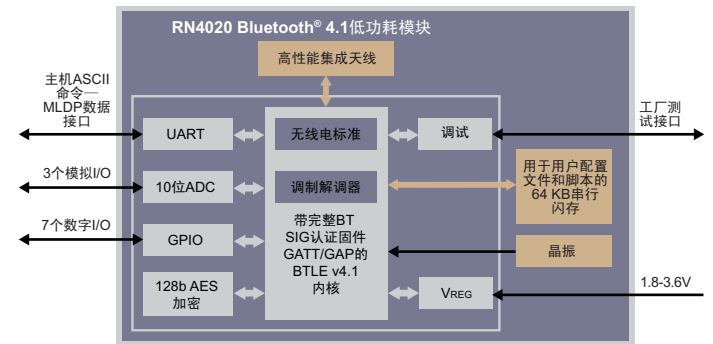
Bluetooth Smart或Bluetooth Low Energy (BLE) 支持使用智能手机和平板电脑对设备执行非常高效节能的无线命令和控制。Bluetooth Smart Ready也称为Bluetooth双模，它同时支持Bluetooth Classic (2.1 + EDR) 和BLE。Bluetooth Smart和Bluetooth Smart Ready解决方案是健身设备、电池供电的传感器、家庭自动化系统和医疗设备等应用的理想选择。所有这些应用都受益于超低功耗Bluetooth带来的效率。



### 模块特性

- 经全面认证的超低功耗表贴模块
- 板载的嵌入式Bluetooth协议栈
- 通过UART访问的简单ASCII命令接口
- 多个用于控制和状态指示的IO
- 安全AES128加密

### RN4020 Bluetooth模块



## Bluetooth音频

Bluetooth音频模块可以用于在扬声器、免提套件或玩具等设备中发送或接收音频流。Microchip的Bluetooth 3.0音频模块是完全集成的2类无线电模块，带有嵌入式DSP处理器，该处理器可以通过简单的ASCII命令进行控制。其内部具有输入和输出音频放大器，可以在许多应用中独立工作。

由于具有嵌入式协议栈以及音频和数据配置文件，所以无论是否存在外部单片机都可以工作。此外，我们的音频解决方案还支持SBC、aptX® 和AAC编解码器。Microchip的一系列模块同时提供了模拟和数字音频接口，因而能提供高品质且稳定的音频和数据链路。

### 音频配置文件

- A2DP 高级音频分发配置文件
- AVRCP 音频/视频远程控制配置文件
- HFP/HSP 免提配置文件/耳机配置文件

## Bluetooth应用

Microchip的Bluetooth解决方案特别针对智能手机应用而设计。数据和音频模块可以与Android和iOS® 智能手机和平板电脑无缝地配合工作。

## Bluetooth Classic应用

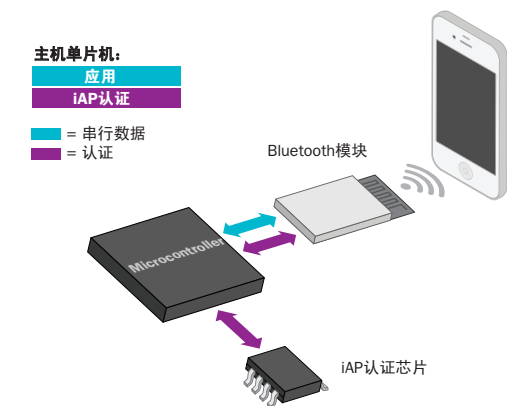


RN42 Bluetooth Classic模块具有3 Mbps数据速率，传输距离最远可达20米，而RN41的覆盖范围最远可达100米。这些模块提供外形小巧的完整封装，从简单的电缆更换到条码扫描器、医疗设备和计算机配件等应用，它们都是理想选择。

RN41和RN42也提供“APL”模块。这些“APL”模块的引脚与标准器件版本兼容，它们自带对iAP（iPod配件协议）数据连接的支持，直接管理所有iPhone、iPad® 和iPod的认证，极大地减少了工程工作量和成本，简化了配件产品的设计。

### 传统方法

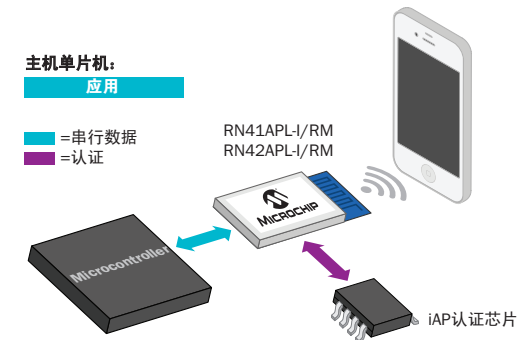
客户在单片机上实现iAP



- 高端单片机
- 在嵌入式软件中管理iAP
- 更长的开发周期和iAP学习曲线

### Microchip的Bluetooth解决方案

Bluetooth模块实现iAP



- 低成本的主机单片机
- 简单的主机接口
- iAP对用户透明
- 让您专注于设计，而不是iAP协议
- 系统接口与智能手机无关

**重要说明：**所有为连接iPhone、iPod和iPad而设计的产品，包括那些采用Microchip Bluetooth APL模块的产品，都必须通过Apple公司的Made for iPod (MFI) 计划的批准。此类产品的开发人员应访问Apple公司的开发人员门户：<http://developer.apple.com/ipod>，以进行注册。要购买评估工具包或模块，需要具有MFI会员资格。

## Bluetooth数据应用



Bluetooth数据模块是许多应用的理想选择，包括保健和健身、电池供电的传感器及医疗设备等等。Microchip提供了超低功耗Bluetooth Classic模块、Bluetooth Low Energy模块，以及同时支持Bluetooth Classic和BLE的Bluetooth双模模块。这些模块功能完善，通过了全面认证，有助于简化Bluetooth解决方案开发。

如果设计人员希望在其产品中添加无线功能，而又不想花费大量时间和资金来开发特定于Bluetooth的硬件和软件，上述模块将是理想之选。

## Bluetooth音频应用



Microchip提供高品质高附加值的Bluetooth音频硅片和模块解决方案。它们符合最新的Bluetooth规范，具有经验证的互操作性。Microchip的音频解决方案具有功耗低和外形小的特性，内置了

Bluetooth协议栈，可提供出色的音质（SNR）、音量和音效（DSP）。它们还支持数字音频、各种音频源和增值功能，比如支持多个扬声器。



## Bluetooth® 产品

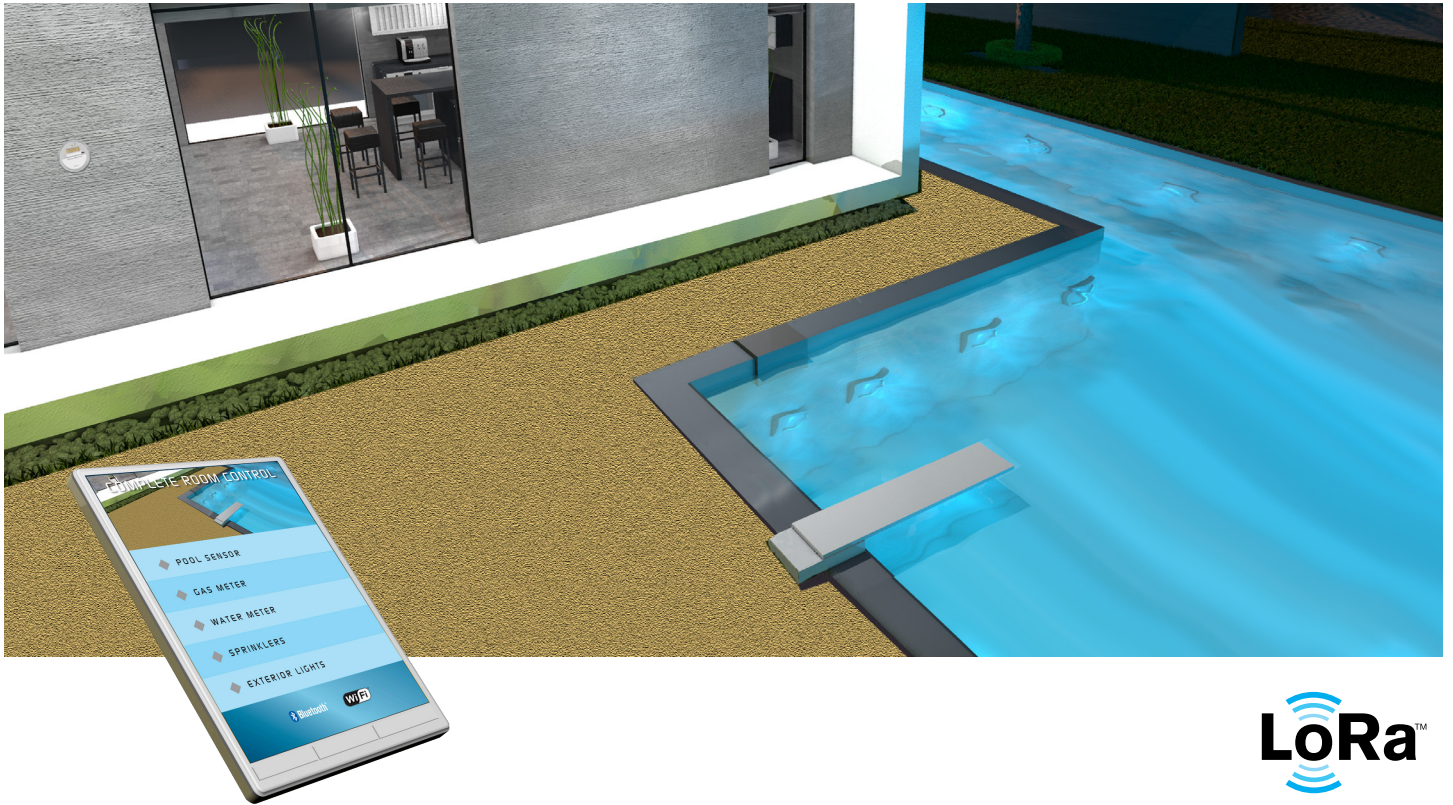
部件编号	Bluetooth® 版本	典型范围 (米)	接口	输出功率 (dBm)	封装	天线	尺寸 (mm)
RN4020	4.1	100	UART, PIO, AIO, SPI	+7	表贴	PCB走线	11.5 × 19.5 × 2.5
RN4677	4.0	100	UART	+2	表贴	芯片	12 × 22 × 2.4
BM77	4.0	100	UART	+2	表贴	芯片	12 × 22 × 2.4
RN41	2.1	100	UART, USB	+15	表贴	芯片	13.4 × 25.8 × 2.0
RN42	2.1	30	UART, USB	+4	表贴	PCB走线	13.4 × 25.8 × 2.0
RN52	3.0	30	UART, USB, I <sup>2</sup> S™, S/PDIF, GPIO	+4	表贴	PCB走线	13.5 × 26.0 × 2.7
RN41XVC RN41XVU	2.1	100	UART, USB	+15	接插 (公头)	芯片/U.FL	24.4 × 29.9 × 8.0
RN42XVP RN42XVU	2.1	30	UART, USB	+4	接插 (公头)	PCB走线/ U.FL	24.4 × 29.9 × 8.0

## Bluetooth开发工具

通过Microchip全系列的易用开发工具包，可快速向嵌入式应用添加Bluetooth连接功能。利用这些USB供电的即插即用评估工具包，以及状态LED、开关和信号连接器，用户可以快速进行原型开发并集成到现有系统中。

部件编号	照片	模块	说明	内容
RN-4020-PICTAIL		数据 v4.1 RN4020	用于RN4020 Bluetooth® Low Energy模块的USB即插即用评估工具包，具有PICtail™/PICtail Plus接口和PICkit™串行编程器/调试器接口	<ul style="list-style-type: none"> <li>RN4020 PICtail/PICtail Plus板</li> <li>USB电缆</li> </ul>
RN-4677-PICTAIL		数据 v4.0 RN4677	用于展示RN4677模块的Bluetooth双模开发板，该模块是一款经全面认证的Bluetooth V4.0模块，具有易于使用的ASCII接口	<ul style="list-style-type: none"> <li>评估板</li> <li>USB电缆</li> </ul>
BM-77-PICTAIL		数据 v4.0 BM77	用于展示BM77模块的Bluetooth双模开发板，BM77模块是一款经全面认证的Bluetooth V4.0双模模块，同时支持Bluetooth Classic和Bluetooth Low Energy	<ul style="list-style-type: none"> <li>评估板</li> <li>USB电缆</li> </ul>
RN-4x-EK		数据 v2.1 RN41	用于RN4x Bluetooth Classic模块的USB即插即用评估工具包	<ul style="list-style-type: none"> <li>评估板</li> <li>USB电缆</li> </ul>
		数据 v2.1 RN42		
RN-52-EK		音频 v3.0 RN52	这款易于使用的评估工具包可与任何智能手机配合工作，用于播放音乐和进行免提通话	<ul style="list-style-type: none"> <li>评估板</li> <li>USB电缆</li> <li>两个迷你扬声器</li> <li>麦克风</li> </ul>
RN-4x-APL-EVAL		数据 v2.1 RN41APL	板上具有iAP认证协处理器的评估工具包，可以简化iPhone®、iPad®和iPod®设备的应用开发	<ul style="list-style-type: none"> <li>评估板</li> <li>4个RN4xAPL模块</li> <li>设计文档</li> <li>源代码</li> </ul>
		数据 v2.1 RN42APL		
RN-XV-EK1		数据 v2.1 RN41XV	USB即插即用评估板，具有可连接RN4x模块系列的连接器	<ul style="list-style-type: none"> <li>评估板</li> <li>USB电缆</li> </ul>
		数据 v2.1 RN42XV		
DV320032		音频 v4.1 -	为开发Bluetooth A2DP音频流解决方案和应用提供了一个全面的解决方案	<ul style="list-style-type: none"> <li>评估板</li> <li>USB电缆</li> </ul>
DM320018		- -	具有基于HCI的Bluetooth无线电功能的PIC32 Bluetooth入门工具包	<ul style="list-style-type: none"> <li>评估板</li> </ul>

# 嵌入式无线



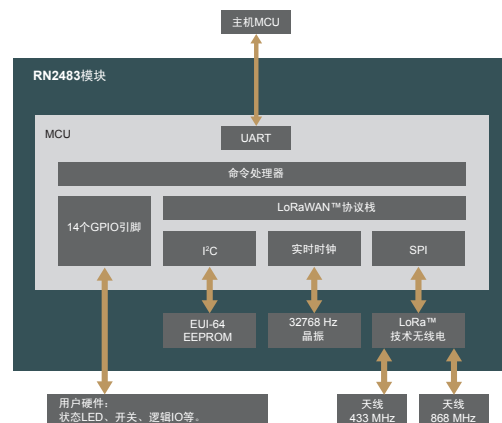
## LoRa™

LoRa是一种无线调制技术，用于远程低功耗低数据速率应用。LoRa解决方案可以在郊区环境中支持超过15 km的通信范围，在低密度城市环境中支持超过2 km的通信范围，面向多种应用领域，如物联网（Internet of Things, IoT）、计量、安防和机器对机器（Machine to Machine, M2M）。

### LoRa连接支持：

- 远距离：15 km以上
- 低功耗，电池寿命超过10年
- 双向通信
- 完全集成的LoRa无线电、MCU和LoRaWAN™协议栈
- 支持数以百万计的节点

## LoRa框图



## LoRa™产品

部件编号	照片	输出功率 (dBm)	频率 (MHz)	封装	灵敏度 (dBm)	范围	尺寸 (mm)	认证
RN2483		433 MHz时为+10 868 MHz时为+14	433和858 (欧洲)	表贴模块	-148	>15 km (郊区)	17.8 × 26.7 × 3	欧洲R&TTE
RN2903		+20 dBm	915 (北美)	表贴模块	-148	>15 km (郊区)	17.8 × 26.7 × 3	FCC

## LoRa™开发工具

开发工具	照片	部件编号	说明
RN2483和RN2903 PICTail™/PICTail Plus 开发板		RN-2483-PICTAIL RN-2903-PICTAIL	这些演示板用于展示LoRa™ Sub-GHz调制解调器。 (RN-2483-PICTAIL: 欧洲版本, 433/868 MHz) (RN-2903-PICTAIL: 北美版本, 915 MHz)

# 嵌入式无线

## ZigBee®

开发ZigBee是为了使嵌入式产品可以通过低功耗无线电进行互连，从而执行命令和控制操作。虽然存在许多家庭和楼宇自动化协议，但ZigBee协议是当前唯一由标准驱动的多供应商协议。



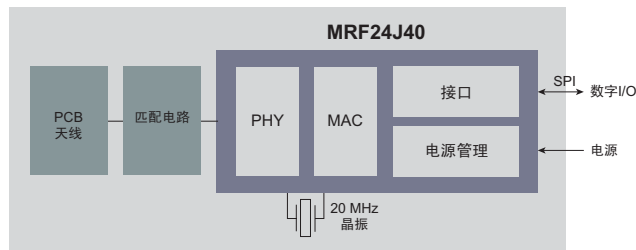
### ZigBee连接支持：

- 低功耗无线电
- 基于标准的技术
- 小尺寸
- 可从数百个节点扩展到数千个节点

由于其低功耗和基于标准的技术，ZigBee在无线领域的应用越来越广泛。Microchip提供了经全面认证的ZigBee模块、ZigBee协议栈和免版税的源代码，使客户可以简便地实现产品并将其快速推向市场。

## ZigBee® 框图

MRF24J40MA IEEE标准802.15.4™ 模块



## 适合您应用的ZigBee协议栈

作为ZigBee联盟的成员，Microchip提供经认证、符合ZigBee的平台（ZigBee Compliant Platform, ZCP），针对ZigBee PRO、ZigBee RF4CE和ZigBee住宅协议栈。如果您正要开发符合ZigBee规范的产品，并确保与ZigBee行业标准的互操作性，ZCP是一个理想的起始平台。

ZigBee协议栈免版税提供，代码占用空间少，适用于以下不同的选项：

- **ZigBee RF4CE**：ZigBee RF4CE是针对消费类远程控制和音频/视频设备开发的，它具有最小的ZigBee占用空间。Microchip的RF4CE解决方案是业界占用空间最小和功耗最低版本之一。
- **ZigBee PRO**：该协议栈针对可能包含数千个节点的大型网络设计，且功耗最低，使产品可以通过能量采集技术供电。

ZCP套件包含了**ZigBee智能能源配置文件（Smart Energy Profile, SEP）**，并以源代码方式提供。这使您可以定制设计，使之与广泛的PIC单片机产品组合配合使用，包括PIC24、PIC32和dsPIC33 DSC系列。

## IEEE 802.15.4 2.4 GHz产品

### 收发器

收发器	数据速率	频率范围（MHz）	灵敏度（dBm）	发送功率	接收模式	输出功率（dBm）
MRF24J40	250 kbps	2.405–2.48	-94	23 mA	19 mA	+0

### 模块

模块	数据速率	频率范围（MHz）	灵敏度（dBm）	发送功率	接收模式	输出功率（dBm）
MRF24J40MA	250 kbps	2.405–2.48	-94	23 mA	19 mA	+0
MRF24J40MD	250 kbps	2.405–2.475	-102	130 mA	25 mA	+20
MRF24J40ME	250 kbps	2.405–2.475	-104	140 mA	32 mA	+19

## ZigBee® 开发工具

开发工具包	照片	部件编号	频率	技术	平台
带ZENA™无线适配器的远程控制演示板		DM240315-2	2.4 GHz	ZigBee RF4CE	16位

## 软件

关于ZigBee软件协议栈和文档，请与Microchip销售人员联系。



# 嵌入式无线

## MiWi无线联网协议

一些环境要求设计人员尽可能采用最廉价的专有无线网络结构，而不注重与其他供应商产品的互操作性。



Microchip专有的MiWi无线联网协议设计为可在许多不同的无线电频段（如Sub-GHz或2.4 GHz IEEE 802.15.4）下工作。它提供具备点对点（Point to Point, P2P）或网状网络功能的协议栈，同时保证单片机和存储器成本最低。

### MiWi协议连接支持：

- 低功耗无线电
- 专有技术，可实现更多定制
- 小尺寸
- 支持网状网络；可从数百个节点扩展到数千个节点

## MiWi无线联网协议产品

MiWi开发环境（MiWi DE）是Microchip专有的无线解决方案，旨在帮助您快速简便地开发在Sub-GHz或2.4 GHz频段工作的短距离无线应用。它针对低功耗低数据速率的成本敏感型应用进行了优化。与基于开放标准的符合ZigBee的协议栈相比，MiWi开发环境还提供相对较小的代码占用空间。

MiWi开发环境支持Microchip的MiWi P2P、MiWi和MiWi PRO专有协议。这些协议支持短距离无线网络应用，从简单的星型网络到大型网状网络。

### 适合的协议：适合您应用的MiWi协议

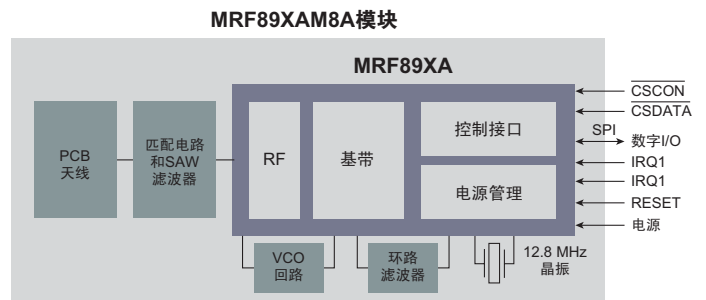
- **MiWi P2P**：具有简单的星型网络，大小约为4 KB。
- **MiWi**：支持最多4个跃点的网状网络，大小约为16 KB。
- **MiWi PRO**：支持网状网络，并具有最多64个跃点的路由功能。此外还支持最多8000个节点的网状网络。

## MiWi协议和Sub-GHz

Microchip的MiWi协议支持Sub-GHz和2.4 GHz。无需授权的工业、科学和医疗（Industrial, Scientific and Medical, ISM）Sub-GHz无线电频段用于许多短距离的低数据速率低功耗无线应用。Microchip的MiWi协议模块及Sub-GHz独立收发器和接收器产品，包括Microchip带嵌入式PIC单片机的无线发射器系列，全都设计为支持短距离的低数据速率应用。

Microchip的MRF89XAM8A和MRF89XAM9A模块（基于MRF89XA超低功耗Sub-GHz收发器IC设计）支持MiWi开发环境，并且引脚排列与2.4 GHz IEEE 802.15.4™ MRF24J40MA模块兼容。这些外形小巧的表贴模块通过4线SPI接口与数百款PIC单片机连接，是低功耗无线传感器网络、家庭自动化系统、楼宇自动化系统和消费类应用的理想解决方案。与Microchip的其他嵌入式模块一样，MRF89XAM8A/M9A模块设计为可方便地集成到最终产品中，以尽量减少开发时间，同时加快产品上市。

## 框图



## MiWi协议应用

有许多家庭和楼宇应用非常适合使用MiWi协议。除了2.4 GHz，MiWi协议还支持Sub-GHz无线电频段，该频段是AMR计量、消费类电子产品、家庭、商业、工业自动化系统、汽车、玩具和医疗应用的理想选择。

Microchip的所有Sub-GHz解决方案与我们的PIC单片机相辅相成，为针对给定应用设计最佳的无线产品提供了经济高效的灵活平台。

# 嵌入式无线

## IEEE 802.15.4和Sub-GHz产品

### 无线电

无线电	类型	调制	数据速率 (kbps)	频率范围 (MHz)	灵敏度 (dBm)	发送功率 (dBm)
MRF39RA	接收器	FSK/GFSK/MSK/GMSK/OOK	300	315/434/868/915/955	-120	-
MRF89XA	收发器	FSK/OOK	200	868/915/955	-113	+12.5
MRF49XA	收发器	FSK	256	434/868/915	-110	+7

### 模块

模块	调制	数据速率 (kbps)	频率范围 (MHz)	灵敏度 (dBm)	发送功率 (dBm)
MRF89XAM8A	FSK/OOK	40	863-870	-113	+12.5
MRF89XAM9A	FSK/OOK	40	902-928	-113	+12.5

模块	数据速率	频率范围 (MHz)	灵敏度 (dBm)	发送功率	接收模式	输出功率 (dBm)
MRF24J40MA	250 kbps	2.405-2.48	-94	23 mA	19 mA	+0
MRF24J40MD	250 kbps	2.405-2.475	-102	130 mA	25 mA	+20
MRF24J40ME	250 kbps	2.405-2.475	-104	140 mA	32 mA	+19

### MCU发送器

MCU发送器	程序存储器	程序存储器	数据EEPROM/闪存	RAM (字节)	频率范围 (MHz)
PIC12LF1840T39A	闪存	7.1 KB	256字节	256	310-915
PIC12F529T39A	闪存	2.3 KB	64字节	201	310-915
PIC16LF1824T39A	闪存	4 KB	256字节	256	310-915
rfPIC12F675K	闪存	1.7 KB	128字节	64	290-350
rfPIC12F675F	闪存	1.7 KB	128字节	64	380-450
rfPIC12F675H	闪存	1.7 KB	128字节	64	850-930

### MiWi™协议开发工具

开发工具包	部件编号	频率	平台
MiWi™转Wi-Fi®演示工具包	DM182018	2.4 GHz	32位
MiWi演示工具包——2.4 GHz MRF24J40	DM182016-1	2.4 GHz	8位
8位无线开发工具包——2.4 GHz MRF24J40	DM182015-1	2.4 GHz	8位
用于PIC18 Explorer板的MRF24J40MA PICtail™	AC164134-1	2.4 GHz	8位
用于PIC18 Explorer板的MRF24J40MD PICtail	AC164134-3	2.4 GHz	8位
MiWi演示工具包——868 MHz MRF89XA	DM182016-2	868 MHz	8位
8位无线开发工具包——868 MHz MRF89XA	DM182015-2	868 MHz	8位
用于PIC18 Explorer板的MRF89XAM8A PICtail	AC164138-1	868 MHz	8位
MiWi演示工具包——915 MHz MRF89XA	DM182016-3	915 MHz	8位
8位无线开发工具包——915 MHz MRF89XA	DM182015-3	915 MHz	8位
用于PIC18 Explorer板的MRF89XAM9A PICtail	AC164138-2	915 MHz	8位
用于Explorer 16的MRF24J40MA PICtail	AC164134-1	2.4 GHz	16位和32位
用于Explorer 16的MRF24J40MD PICtail	AC164134-3	2.4 GHz	16位和32位
用于Explorer 16的MRF24J40ME PICtail	AC164143-1	2.4 GHz	16位和32位
用于Explorer 16的MRF89XAM8A PICtail	AC164138-1	868 MHz	16位和32位
用于Explorer 16的MRF89XAM9A PICtail	AC164138-2	915 MHz	16位和32位

# 嵌入式安防



## 安防

在当今这个巨大的互联世界中，能预防犯罪行为是非常重要的。在产品或系统内提供更高的安全性正迅速成为一种标准要求，这样才能防止软件和硬件、知识产权、数据或通信服务中的任何资源被窃取。汽车、医疗、消费类、无线和商业系统等市场领域的产品设计人员采取了各种措施来提供安全保障。

Microchip汇集了加密和非加密模块，可以帮助您为无线应用构建一个全面的安全解决方案。

## 安防产品

许多无线应用通常在能源资源稀缺、极需超长电池使用寿命的高度受限环境下工作。选择无线设备时的一些重要考虑因素包括功耗、尺寸和成本。

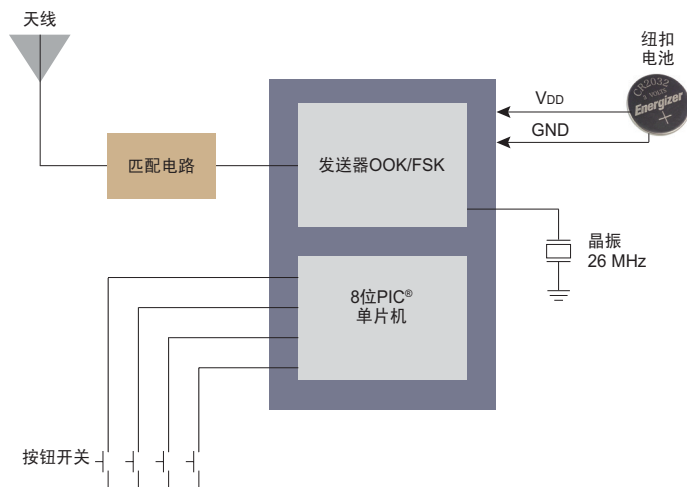
Microchip提供几款具有低功耗特性的不同高性能安防产品。这些外形小巧的低功耗解决方案的工作电压为1.8–3.6V，采用精巧的14引脚TSSOP封装，其中包含6个GPIO引脚、一个自读/写闪存和内部32 MHz时钟。RF发送器的FSK操作速度最高可达100 kbps，OOK操作速度最高可达10 kbps，而单片机具有最高7K的闪存程序存储器，最高256字节的RAM存储器，以及最高256字节的EEPROM存储器，这都使这些产品成为要求苛刻的安全应用的理想选择。

此外，您还可以添加Microchip专有的免版权KEELOQ跳码技术，这是一种在业内久经验证的技术。全球领先的制造商们使用这一技术为其应用提供更高的安全性。其代码相对较小并且高度可配置，便于进行扩展，可针对各类市场提供安全的解决方案。



# 嵌入式安防

## 框图



## 安防应用

Microchip的安防解决方案应用包括:

- 车库开门器
- 遥控键盘
- 胎压监视传感器
- 远程无钥门禁 (Remote Keyless Entry, RKE) 系统
- 汽车报警系统
- 安防和安全传感器
- 无线传感器
- 远程控制

Microchip的nanoWatt XLP单片机 + RF发送器非常适合于安防应用, Microchip在设计时就考虑到了许多安防要求。

该器件将低功耗闪存单片机和支持无线功能的RF发送器组合到单个14引脚封装中。这种精致的封装帮助您在一个功能丰富的器件中完美解决功耗和产品尺寸问题。

这些产品非常适合用于开发低成本的超低功耗无线应用, 例如远程无钥门禁 (汽车和车库门)、安防系统 (报警键盘、访问控制、无线安防传感器) 和远程监视。

## 安防产品

带RF发送器的MCU	程序存储器	频率
PIC12LF1840T39A	7.1K	310-915 MHz
PIC12F529T39A	2.3K	310-915 MHz
PIC16LF1824T39A	4.0K	310-915 MHz

## 安防开发工具

开发工具	照片	部件编号	说明
带有加密引擎的PIC32MZ EC入门工具包		DM320006-C	带有加密引擎的PIC32MZ EC入门工具包为您提供了一种最简单、成本最低的方法来体验PIC32MZ嵌入式连接MCU中的高性能及集成其中的先进外设。
BodyCom™系统开发工具包		DM160213	BodyCom开发工具包用来帮助您快速掌握这项技术。
用于Ultimate KEELoq®的无线远程控制开发工具包		DM182017-4	同时支持Ultimate和Classic KEELoq协议的演示和开发平台。
8位无线开发工具包——2.4 GHz IEEE 802.15.4		DM182015-1	8位无线开发工具包——2.4 GHz MRF24J40提供了一种经济高效的方法来评估和开发基于Microchip无线协议的低功耗无线应用。
无线远程控制开发工具包——433.92/868/915 MHz		DM182017-1/2/3	无线安防远程控制开发工具包是用于无线安防远程控制应用的演示和开发平台。
PICtail™子板		各类	通过PICtail应用子卡来扩展开发。
智能卡/SIM卡 (SC) PICtail子板		AC164141	智能卡/SIM卡 (SC) PICtail子板是对智能卡和SIM卡进行评估、读取和写入数据的扩展板。

## 支持

Microchip致力于帮助客户更快更高效地开发产品。我们拥有一个覆盖全球的现场应用工程师和技术支持网络，随时准备提供产品和系统协助。此外，[www.microchip.com](http://www.microchip.com)上提供了以下服务领域：

- **技术支持**链接提供快速获得问题解答的方法：  
<http://www.microchip.com/support>
- **样片**链接提供任何Microchip器件的评估样片：  
<http://sample.microchip.com>
- **论坛**链接提供访问知识库和互助信息：  
<http://forum.microchip.com>
- **购买**链接提供Microchip各销售渠道合作伙伴的联系方式：  
[www.microchip.com/sales](http://www.microchip.com/sales)

## 全球销售和服务网点

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

国内技术支持：[china.techhelp@microchip.com](mailto:china.techhelp@microchip.com)

### 美洲

#### 亚特兰大

Tel: 1-678-957-9614

#### 奥斯汀

Tel: 1-512-257-3370

#### 波士顿

Tel: 1-774-760-0087

#### 钱德勒

Tel: 1-480-792-7200

#### 芝加哥

Tel: 1-630-285-0071

#### 克里夫兰

Tel: 1-216-447-0464

#### 达拉斯

Tel: 1-972-818-7423

#### 底特律

Tel: 1-248-848-4000

#### 休斯顿

Tel: 1-281-894-5983

#### 印第安纳波利斯

Tel: 1-317-773-8323

#### 洛杉矶

Tel: 1-949-462-9523

#### 纽约

Tel: 1-631-435-6000

#### 圣何塞

Tel: 1-408-735-9110

#### 加拿大多伦多

Tel: 1-905-673-0699

### 欧洲

#### 奥地利 - 韦尔斯

Tel: 43-7242-2244-39

#### 丹麦 - 哥本哈根

Tel: 45-4450-2828

#### 法国 - 巴黎

Tel: 33-1-69-53-63-20

#### 德国 - 杜塞尔多夫

Tel: 49-2129-3766400

#### 德国 - 卡尔斯鲁厄

Tel: 49-721-625370

#### 德国 - 慕尼黑

Tel: 49-89-627-144-0

#### 意大利 - 米兰

Tel: 39-0331-742611

#### 意大利 - 威尼斯

Tel: 39-049-7625286

#### 荷兰 - 德卢内

Tel: 31-416-690399

#### 波兰 - 华沙

Tel: 48-22-3325737

#### 西班牙 - 马德里

Tel: 34-91-708-08-90

#### 瑞典 - 斯德哥尔摩

Tel: 46-8-5090-4654

#### 英国 - 沃金厄姆

Tel: 44-118-921-5800

## 培训

如果您希望接受额外的培训，Microchip可以助您一臂之力。我们一直在扩充我们的技术培训方式，不仅在各地举行一系列不断丰富的教程和有深度的课程，还提供大量有价值的在线资源，以供您随时使用。

- 技术培训中心及其他资源：[www.microchip.com/training](http://www.microchip.com/training)
- MASTERS技术精英年会：[www.microchip.com/masters](http://www.microchip.com/masters)
- 全球研讨会：[www.microchip.com/seminars](http://www.microchip.com/seminars)
- eLearning：[www.microchip.com/webseminars](http://www.microchip.com/webseminars)

国内技术支持热线：800-820-6247或400-820-6247

国内免费microchipDIRECT支持热线：400-820-5079

### 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 - 杭州

Tel: 86-571-8792-8115

#### 中国 - 香港特别行政区

Tel: 852-2943-5100

#### 中国 - 南京

Tel: 86-25-8473-2460

#### 中国 - 青岛

Tel: 86-532-8502-7355

#### 中国 - 上海

Tel: 86-21-5407-5533

#### 中国 - 沈阳

Tel: 86-24-2334-2829

#### 中国 - 深圳

Tel: 86-755-8864-2200

#### 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 - 珠海

Tel: 86-756-321-0040

### 亚太地区

#### 台湾地区 - 高雄

Tel: 886-7-213-7828

#### 台湾地区 - 台北

Tel: 886-2-2508-8600

#### 台湾地区 - 新竹

Tel: 886-3-5778-366

#### 澳大利亚 - 悉尼

Tel: 61-2-9868-6733

#### 印度 - 班加罗尔

Tel: 91-80-3090-4444

#### 印度 - 新德里

Tel: 91-11-4160-8631

#### 印度 - 浦那

Tel: 91-20-3019-1500

#### 日本 - 大阪

Tel: 81-6-6152-7160

#### 日本 - 东京

Tel: 81-3-6880-3770

#### 韩国 - 大邱

Tel: 82-53-744-4301

#### 韩国 - 首尔

Tel: 82-2-554-7200

#### 马来西亚 - 吉隆坡

Tel: 60-3-6201-9857

#### 马来西亚 - 槟榔屿

Tel: 60-4-227-8870

#### 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

07/14/15

Microcontrollers • Digital Signal Controllers • Analog • Memory • Wireless

信息可能变更，恕不另行通知。Microchip的名称和徽标组合、Microchip徽标及MPLAB均为Microchip Technology Incorporated在美国和其他国家或地区的注册商标。PICtail是Microchip Technology Incorporated在美国和其他国家或地区的商标。在此提及的所有其他商标均为各持有公司所有。© 2016, Microchip Technology Incorporated版权所有。2/16  
DS70005187B\_CN

  
**MICROCHIP**  
[www.microchip.com](http://www.microchip.com)

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