RN131/171 评估工具包
用户指南

© 2014 Microchip Technology Inc.

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最安全的产品之一。
- 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。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。

商标

Microchip 的名称和徽标组合、 Microchip 徽标、 dsPIC、 FlashFlex、 flexPWR、 JukeBlox、 KEELOQ、 KEELOQ 徽标、 Kleer、 LANCheck、 MediaLB、 MOST、 MOST 徽标、 MPLAB、 OptoLyzer、 PIC、 PICSTART、 PIC32 徽标、 RightTouch、 SpyNIC、 SST、 SST 徽标、 SuperFlash 及 UNI/O 均为 Microchip Technology Inc. 在美国和其他国家或地区的注册商标。

The Embedded Control Solutions Company 和 mTouch 为 Microchip Technology Inc. 在美国的注册商标。

Analog-for-the-Digital Age、BodyCom、chipKIT、chipKIT 徽标、 CodeGuard、 dsPICDEM、 dsPICDEM.net、 ECAN、 In-Circuit Serial Programming、 ICSP、 Inter-Chip Connectivity、 KleerNet、 KleerNet 徽标、 MiWi、 MPASM、 MPF、 MPLAB Certified 徽标、 MPLIB、 MPLINK、 MultiTRAK、 NetDetach、 Omniscient Code Generation、 PICDEM、 PICDEM.net、 PICkit、 PICtail、 RightTouch 徽标、 REAL ICE、 SQI、 Serial Quad I/O、 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。

Silicon Storage Technology 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。

© 2014, Microchip Technology Inc. 版权所有。

ISBN：978-1-63276-839-1

QUALITY MANAGEMENT SYSTEM CERTIFIED BY DNV

ISO/TS 16949

Microchip 位于美国亚利桑那州 Chandler 和 Tempe 与位于俄勒冈州 Gresham 的全球总部、设计和晶圆生产厂及位于美国加利福尼亚州和印度的设计中心均通过了 ISO/TS-16949:2009 认证。 Microchip 的 PIC® MCU 与 dsPIC® DSC、KEELOQ® 跳码器件、串行 EEPROM、单片机外设、非易失性存储器和模拟产品严格遵守公司的质量体系流程。此外， Microchip 在开发系统的设计和生产方面的质量体系也已通过了 ISO 9001:2000 认证。

© 2014 Microchip Technology Inc.

声明对象：**RN131/171**评估工具包

EU Declaration of Conformity

This declaration of conformity is issued by the manufacturer.
The development/evaluation tool is designed to be used for research and development in a laboratory environment. This development/evaluation tool is not a Finished Appliance, nor is it intended for incorporation into Finished Appliances that are made commercially available as single functional units to end users under EU EMC Directive 2004/108/EC and as supported by the European Commission's Guide for the EMC Directive 2004/108/EC (8th February 2010).
This development/evaluation tool complies with EU RoHS2 Directive 2011/65/EU.
For information regarding the exclusive, limited warranties applicable to Microchip products, please see Microchip's standard terms and conditions of sale, which are printed on our sales documentation and available at www.microchip.com.
Signed for and on behalf of Microchip Technology Inc. at Chandler, Arizona, USA

Derek Carlson
VP Development Tools

16-July-2013
Date

注：

目录

前言 7

第1章 概述

1.1 简介 13
1.2 RN131/171评估工具包特性 13
1.3 RN131/171评估工具包组件和部件详细信息 14
1.4 RN131和RN171评估工具包组件 15
1.5 RN131/171评估相关组件 18

第2章 使用入门

2.1 简介 19
2.2 硬件要求 19
2.3 软件/实用程序要求 20
2.4 模块配置 21

第3章 应用设计考虑因素

3.1 简介 29

附录A RN131和RN171评估工具包原理图

A.1 简介 31
A.2 RN131和RN171评估工具包原理图 31
A.3 RN131和RN171评估工具包PCB布线和装配图纸 34
A.4 RN131和RN171评估工具包物料清单 40
A.5 RN131和RN171评估工具包物理尺寸 42

索引 45

全球销售及服务网点 46

© 2014 Microchip Technology Inc.

注：

© 2014 Microchip Technology Inc.

前言

客户须知

所有文档均会过时，本文档也不例外。 **Microchip** 的工具和文档将不断演变以满足客户的需求，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 RN131/171 评估板用户指南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
- 保修登记
- 推荐读物
- Microchip 网站
- 开发系统变更通知客户服务
- 客户支持
- 文档版本历史

文档编排

本文档介绍了如何使用RN131/171评估板。文档内容编排如下：

- **第 1 章“概述”** —— 本章介绍了用于演示 RN131 和 RN171 模块功能的 RN131 和 RN171评估工具包。这些评估板非常灵活，可通过标准USB接口直接与计算机/笔记本电脑相连或通过串行UART接口与嵌入式控制器相连。
- **第2章“使用入门”** ——本章介绍了如何使用RN131和RN171评估工具包作为独立开发板来向嵌入式系统增加Wi-Fi®连接性。对于支持同样将在本章介绍的演示应用程序的开发而言，特定的硬件和软件/实用程序至关重要。

- 第3章“应用设计考虑因素” ——本章介绍了与评估板供电、传感器接口设置、Ad hoc模式和恢复出厂设置相关的设计考虑因素。
- 附录A“RN131和RN171评估工具包原理图” ——本附录提供了RN131和RN171评估板原理图、PCB布线和物料清单（Bill of Materials，BOM）。

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	*MPLAB® IDE User's Guide*
	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	*File>Save*
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	*`file`*`.o`，其中 *`file`* 可以是任一有效文件名
方括号 [ ]	可选参数	`mcc18 [选项] file [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) { ... }`

© 2014 Microchip Technology Inc.

保修登记

请填写随附的保修登记卡 （Warranty Registration Card）并尽快寄出。寄出保修登记卡的客户将可收到新产品更新信息。可在 Microchip 网站上获得临时软件版本。

推荐读物

本用户指南介绍了如何使用RN-131-EK和RN-171-EK评估板。下面列出了其他有用的文档。以下Microchip文档均已提供，并建议读者作为补充参考资料。

RN131 Module Data Sheet（DS75085）

RN171 Module Data Sheet（DS75084）

PICDEM™ PIC18 Explorer Demonstration Board User's Guide（DS51721）

《Explorer 16开发板用户指南》（DS51589A_CN）

《WiFly命令参考、高级功能与应用用户指南》

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、研讨会和活动安排表、 Microchip 销售办事处、代理商以及工厂代表列表

开发系统变更通知客户服务

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。

开发系统产品的分类如下：

- **编译器** ——Microchip C 编译器及其他语言工具的最新信息，包括 MPLAB C 编译器、MPASM™ 和 MPLAB 16 位汇编器、MPLINK™ 和 MPLAB 16 位目标链接器，以及 MPLIB™ 和 MPLAB 16 位目标库管理器。
- **仿真器** ——Microchip MPLAB REAL ICE™ 在线仿真器的最新信息。
- **在线调试器** ——Microchip 在线调试器 MPLAB ICD 3 的最新信息。
- **MPLAB® IDE**—— 关于开发系统工具的 Windows® 集成开发环境 Microchip MPLAB IDE 的最新信息，主要针对 MPLAB IDE、 MPLAB SIM 软件模拟器、 MPLAB IDE 项目管理器，以及一般编辑和调试功能。
- **编程器** ——Microchip 编程器的最新信息，包括 MPLAB PM3 器件编程器和 PICkit™ 3 开发编程器。

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 （FAE）
- 技术支持

客户应联系其代理商、代表或应用工程师 （FAE）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。

© 2014 Microchip Technology Inc.

文档版本历史

版本A（2013年8月）

本文档的初始版本。

注：

© 2014 Microchip Technology Inc.

第1章 概述

1.1 简介

本章介绍了用于演示RN131和RN171模块功能的RN131/171评估工具包。这些评估板非常灵活，可通过标准USB接口直接与计算机/笔记本电脑相连或通过串行UART接口与嵌入式控制器相连。上述评估板包含两个按钮，即RESET和FN。RESET按钮用于复位模块，FN按钮用于启动不同的应用程序，具体取决于软件配置。状态LED支持快速调试。

除通过与主机PC的USB电缆相连外，RN171评估板还可通过电池组（两节AAA电池）上电，从而实现额外的灵活性。RN131和RN171评估板支持的模拟传感器接口还提供了用于读取温度和加速度等模拟信号的直接连接。

有关数据表以及RN131和RN171模块的其他相关详细信息，请参见Microchip网站http://www.microchip.com。

本章将介绍以下主题：

- RN131/171评估工具包特性
- RN131/171评估工具包组件和部件详细信息
- RN131和RN171评估工具包组件
- RN131/171评估相关组件

1.2 RN131/171评估工具包特性

1.2.1 RN131评估板特性

RN131评估板具有以下特性：

- 支持经过FCC/CE/IC认证的2.4 GHz IEEE 802.11 b/g RN131模块
- 经Wi-Fi®联盟认证，支持WPA2-PSK并符合RoHS标准
- 完整的板载TCP/IP网络协议栈（通过RN131模块实现）
- 支持Ad hoc和基础结构联网模式以及SoftAP模式
- 内置联网应用程序（通过RN131模块实现），如TCP/IP、DHCP、DNS、ARP、ICMP、UDP、Telnet、FTP客户端和HTML客户端
- 可使用简单的ASCII命令通过Wi-Fi或UART执行配置
- 使用TCP/IP和WPA2时，通过UART支持921 kbps的TX数据速率和500 kbps的RX数据速率
- 通过USB电缆（5V）供电
- 具有用于启动应用程序和发出RESET信号的按钮
- 用于唤醒和时间戳功能的实时时钟
- RN131模块包括一个板载陶瓷芯片天线和一个U.FL.连接器
- 尺寸——50.8 mm x 28 mm x 5 mm
- 重量——约10g

1.2.2 RN171评估板特性

RN171评估板具有以下特性：

- 支持经过FCC/CE/IC认证的2.4 GHz IEEE 802.11 b/g RN171模块
- 经Wi-Fi联盟认证，支持WPA2-PSK并符合RoHS标准
- 完整的板载TCP/IP网络协议栈（通过RN171模块实现）
- 支持Ad hoc和基础结构联网模式以及SoftAP模式
- 内置联网应用程序（通过RN171模块实现），如TCP/IP、DHCP、DNS、ARP、ICMP、UDP、Telnet、FTP客户端和HTML客户端
- 可使用简单的ASCII命令通过Wi-Fi或UART执行配置
- 使用TCP/IP和WPA2时，通过UART支持921 kbps的TX数据速率和500 kbps的RX数据速率
- 通过3.3V电池组（两节AAA电池）或USB电缆（5V）供电
- 具有用于启动应用程序和发出RESET信号的按钮
- 10个通用数字I/O引脚
- 8个模拟传感器接口；可配置传感器电源输出0-3.3V DC
- 用于唤醒和时间戳功能的实时时钟
- RN171模块上含有走线天线
- 尺寸——50.8 mm x 28 mm x 20 mm
- 重量——约13.5g

1.3 RN131/171评估工具包组件和部件详细信息

根据所订购开发工具包的不同，工具包组件将包含以下开发板之一：

- RN-131-EK或EN-171-EK板
- USB电缆

表1-1列出了RN-131/171-EK评估工具包的部件编号。

表1-1：RN-131/171-EK评估工具包

说明	部件编号
RN131评估工具包	RN-131-EK
RN171评估工具包	RN-171-EK

图1-1分别显示了RN-131-EK和RN-171-EK的评估工具包组件。

© 2014 Microchip Technology Inc.

图1-1： 评估工具包组件

RN-131-EK

- RN131评估板
- USB电缆

RN-171-EK

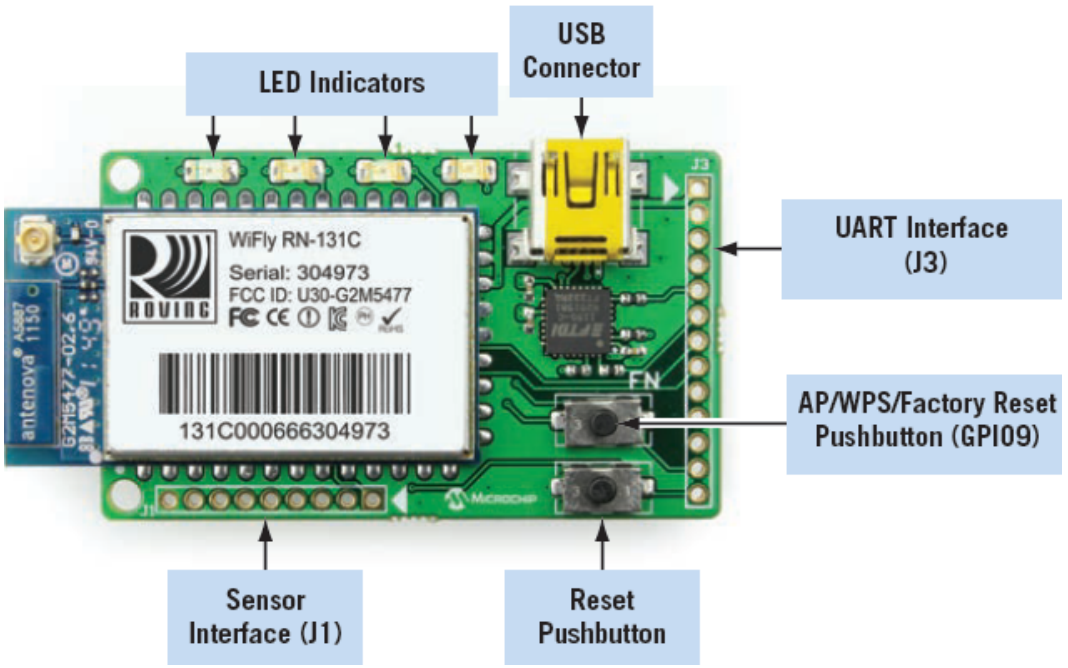
- RN171评估板
- USB电缆

1.4 RN131和RN171评估工具包组件

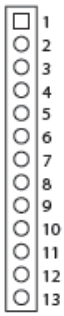
图1-2和图1-3分别显示了RN131和RN171评估板的组件。

表1-2和表1-3分别给出了RN131和RN171评估板LED指示灯。

图1-2： RN131评估板组件



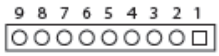
UART Interface (J3)



RX - input to evaluation board
TX - output from evaluation board

Pin	Description
1	3.3 VDC output
2	GND
3	UART RX
4	UART TX
5	UART RTS
6	UART CTS
7	GPIO4
8	GPIO5
9	GPIO6
10	GPIO7
11	GPIO8
12	GPIO9
13	Reset

Sensors (J1)



Pin	Description
1	Sensor Power
2	Sensor 4 (3.3-V tolerant)
3	Sensor 5 (3.3-V tolerant)
4	Sensor 7 (1.2 V only)
5	Sensor 5 (1.2 V only)
6	Sensor 4 (1.2 V only)
7	Sensor 6 (1.2 V only)
8	Sensor 3 (1.2 V only)
9	GND

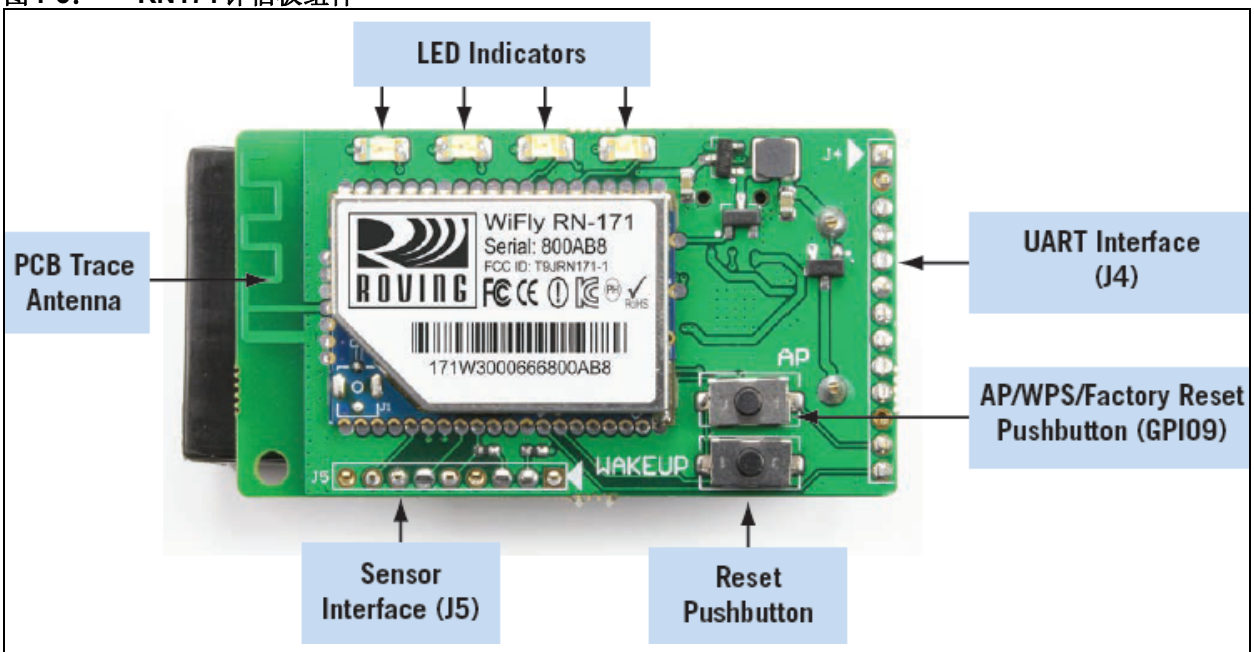
WARNING: Sensors must not have more than 1.2-V DC. Otherwise, the module may be permanently damaged.

表1-2：RN131评估板LED指示灯

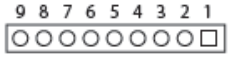
状态	蓝色LED	红色LED	黄色LED	绿色LED
常亮	未使用	—	—	通过TCP连接
快速闪烁	未使用	未关联	RX/TX数据传输	无IP地址
慢速闪烁	未使用	关联，无网络	—	IP地址正常
熄灭	未使用	关联，网络正常	—	—

© 2014 Microchip Technology Inc.

图1-3： RN171评估板组件



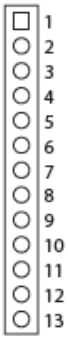
Sensor Interface (J5)



Pin	Description
1	Sensor Power
2	Sensor 4 (3.3-V tolerant)
3	Sensor 5 (3.3-V tolerant)
4	Sensor 7 (1.2 V only)
5	Sensor 5 (1.2 V only)
6	Sensor 4 (1.2 V only)
7	Sensor 6 (1.2 V only)
8	Sensor 3 (1.2 V only)
9	GND

WARNING: Voltage on pins marked *1.2 V Only* should not exceed 1.2 V or permanent damage will occur.

UART Interface (J4)



RX - input to evaluation board
TX - output from evaluation board

Pin	Description
1	3.3-VDC Output
2	GND
3	UART RX
4	UART TX
5	UART RTS
6	UART CTS
7	GPIO4
8	GPIO5
9	GPIO6
10	GPIO7
11	GPIO8, *(1)*
12	GPIO9
13	RESET

注 1： RN171模块会在上电时将GPIO8驱动为高电平，这将覆盖软件配置的上电值，例如GPIO8上的 `set sys value 0x0000`。

表1-3：RN171评估板LED指示灯

状态	蓝色LED	红色LED	黄色LED	绿色LED
常亮	未使用	—	—	通过TCP连接
快速闪烁	未使用	未关联	RX/TX数据传输	无IP地址
慢速闪烁	未使用	关联，无网络	—	IP地址正常
熄灭	未使用	关联，网络正常	—	—

表1-4概述了RN131/171评估工具包硬件。

表1-4：RN131/171评估工具包硬件

硬件	说明	RN-131-EK	RN-171-EK
评估板	包含WiFly模块和连接器。	适用于RN131模块	适用于RN171模块
上电	用于为评估板上电的接口。	USB	USB/电池组
LED	指示状态以及用于调试。	提供	提供
按钮	用于启动应用程序。	提供	提供
传感器接口	板上ADC提供了用于读取温度和加速度等模拟信号的直接连接。	提供	提供
通信接口	UART	提供	提供
板上USB连接器	为评估板供电和支持通信（COM端口）。	提供	提供
SMA连接器	U.FL和反向SMA连接器。	提供	未提供

1.5 RN131/171评估相关组件

示例代码和其他相关信息可以从Microchip网站http://www.microchip.com/RN-131-EK或http://www.microchip.com/RN-171-EK下载。

> **注：** RN131/171模块固件可通过FTP更新升级至最新版。有关FTP更新和命令的更多信息，请参见Microchip网站http://www.microchip.com上的《WiFly命令参考、高级功能与应用用户指南》。

© 2014 Microchip Technology Inc.

第2章 使用入门

2.1 简介

本章介绍了如何使用RN131/171评估工具包电路板作为独立开发板来研究ASCII命令集和嵌入式系统原型设计。对于支持演示应用程序的开发而言，特定的硬件和软件/实用程序至关重要。

本章将介绍以下主题：

- 硬件要求
- 软件/实用程序要求
- 模块配置

2.2 硬件要求

RN-131-EK或RN-171-EK板需要配合使用一根USB电缆来评估硬件设置以及运行演示应用程序。

2.2.1 硬件设置

设置RN131/171评估板演示的步骤如下：

1. 通过USB电缆为RN-131-EK和RN-171-EK评估板供电。或者，也可以通过向电池组中插入两节AAA电池来为RN-171-EK评估板供电。
2. 将USB电缆连接到主机系统的USB端口以及评估板上的USB连接器。
3. 如果没有自动安装驱动程序，请从Microchip网站http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/FTDI-Drivers.zip（FTDI芯片组驱动程序）下载并安装FTDI驱动程序。
4. FTDI驱动程序安装完成后，将根据活动的连接自动分配COM端口。

图2-1和图2-2显示了与计算机/笔记本电脑相连的RN131和RN171评估板的设置布局。

图2-1： RN131评估板硬件设置

图2-2： RN171评估板硬件设置

2.3 软件/实用程序要求

要运行演示应用程序，需要以下软件工具/实用程序：

- 终端仿真器应用程序，如TeraTerm（适用于Windows OS）或CoolTerm（适用于MAC OS）

> **注：** 终端仿真器程序用于通过UART接口向模块发送配置命令。仿真器还可以显示模块发送的信息。

- RN131和RN171评估板都使用FTDI芯片组。Windows将自动为USB转串口电缆安装驱动程序。如果没有自动安装驱动程序，请从Microchip网站http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/FTDI-Drivers.zip（FTDI芯片组驱动程序）下载并安装FTDI驱动程序。

© 2014 Microchip Technology Inc.

- FTDI驱动程序安装完成后，将根据活动的连接自动分配COM端口。

2.4 模块配置

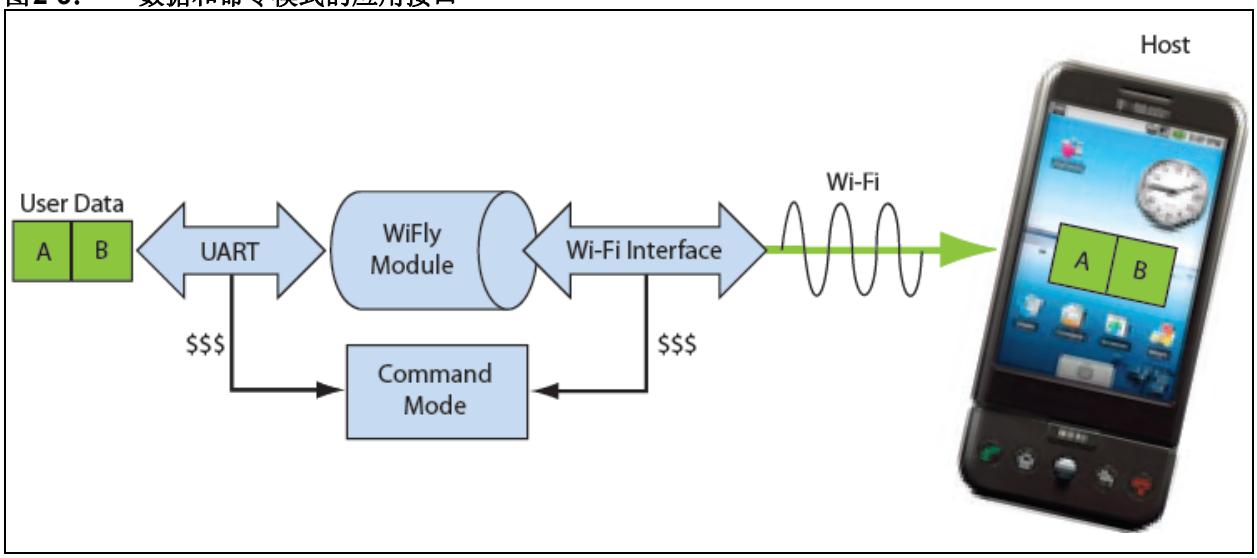
RN131/171模块有两种工作模式：

- 数据模式（默认）
- 命令模式

2.4.1 数据模式

在数据模式下，RN131/171模块实质上是一个数据管道。当模块通过Wi-Fi接收数据时，模块将删除TCP/IP报头和报尾，然后将用户数据传递到UART。当数据写入UART后，模块将构建TCP/IP数据包并将其通过Wi-Fi发送出去。因此，与主机之间进行的整个数据发送/接收过程对最终应用/用户单片机是透明的。

图2-3： 数据和命令模式的应用接口



2.4.2 命令模式

默认情况下，RN131/171模块处于数据模式。发送转义序列$$$可让模块进入命令模式。进入命令模式后，可通过简单的ASCII命令来配置模块。要退出命令模式并返回数据模式，请输入`exit <cr>`。图2-3显示了数据和命令模式的应用接口。

基本配置需要无线网络接入点的名称（SSID）和验证密码。RN131/171模块每次只能与一个网络关联。建议开始评估时使用开放接入点配置RN131/171模块以简化设置过程。

可使用下面两种方法配置RN131/171模块：

1. 通过与计算机/笔记本电脑或单片机相连的UART
2. 通过使用Ad hoc联网模式的Wi-Fi

需要使用终端仿真器来输入命令以及监视事务。

2.4.3 通过USB电缆进行配置

评估板通过USB电缆实现主机计算机与评估板上的RN131/171模块之间的通信。

以下说明介绍了如何使用终端仿真器来进入配置模式、发送命令以查找网络、与接入点关联以及保存配置。

2.4.3.1 通过终端仿真器配置模块

可使用TeraTerm（适用于Windows OS）或CoolTerm（适用于Mac OS-X）终端仿真器程序。对于传统评估板，还需使用USB转串口电缆来连接评估板与计算机/笔记本电脑。使用RN131/171评估板之一时，请使用USB转串口电缆所连接的COM端口。

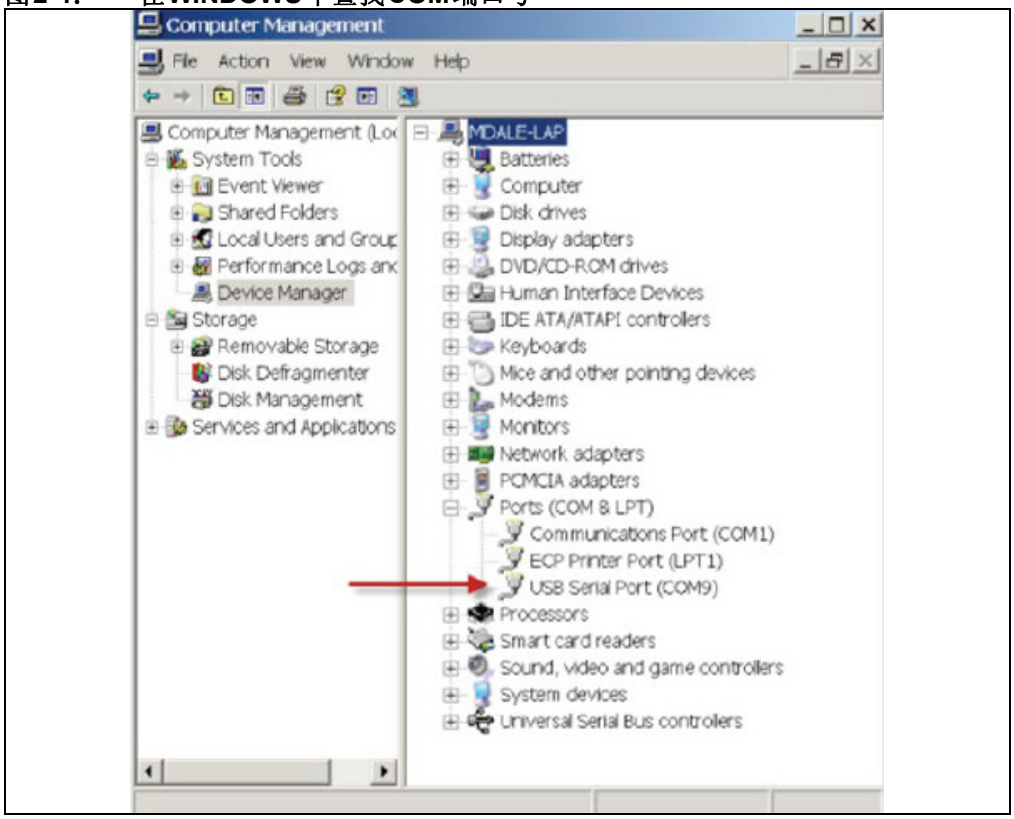
通过终端仿真器与模块进行通信的步骤如下：

1. 确定分配给USB电缆的COM端口（示例中的端口为COM9，如图2-4所示）。
2. 打开提供的终端仿真程序并指定COM端口。
3. 使用TeraTerm时，转到Serial（串行）选项，然后从下拉菜单中选择COM端口号。
4. 串行端口所需设置如下：
   - 波特率：9600
   - 数据位数：8
   - 奇偶校验：无
   - 停止位数：1
   - 流控制：无
5. 通过终端仿真器程序输入命令，然后发送给分配的程序。

> **注：** 可按照如下方式找到COM端口号：
> - 对于Windows OS：从System Tools（系统工具）中访问Windows Device Manager（设备管理器）。在Device Manager中，浏览并展开串行端口的选项（COM & LPT）。使用TeraTerm进行其他配置设置和监视。
> - 对于MAC OS：使用CoolTerm时，可通过同一终端仿真器应用程序查看和选择相应端口。

© 2014 Microchip Technology Inc.

图2-4： 在WINDOWS中查找COM端口号



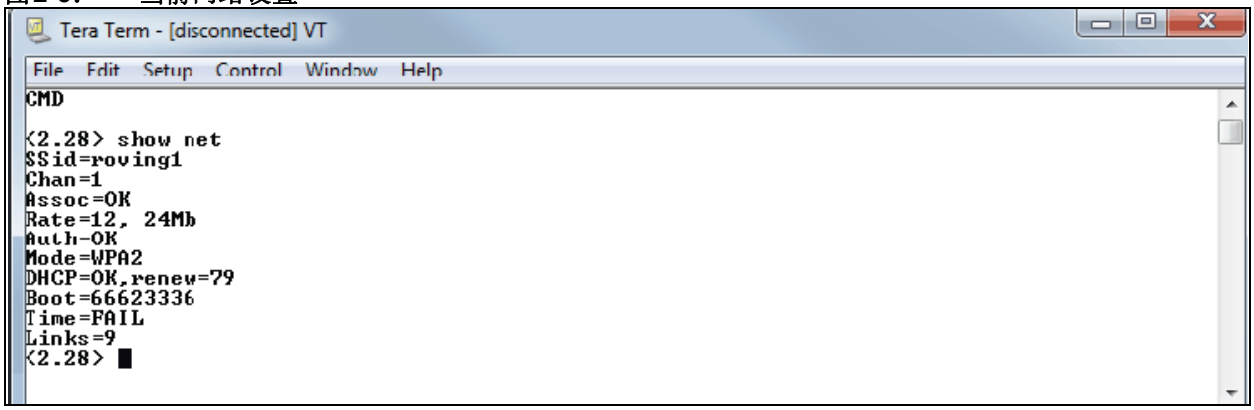
2.4.3.2 进入命令模式

使用终端仿真器进入命令模式的步骤如下：

1. 在键盘上连续键入 `$$$`，每个 `$` 符号前后都不能有任何其他字符。模块将回复 `CMD`（在终端仿真器上），表示其已进入命令模式。
2. 输入 `show net <cr>` 以显示当前网络设置（图2-5所示为版本2.28的当前网络设置）。

> **注：** 命令完成后，终端将以<X.XX>格式显示提示，其中X.XX指模块的固件版本。

图2-5： 当前网络设置



向模块发送命令时，首先发送的内容是关键字，后跟可选参数。不得将空格用作参数。命令区分大小写。使用$代表空格（例如，MY NETWORK必须写为MY$NETWORK）。此外，还可以使用参数的简写形式。例如，以下命令等效：

```
set uart baudrate 115200
set uart b 115200
set u b 15200
```

注： 命令关键字不使用简写形式。例如，`s uart baudrate 115200`无效。

RN131/171模块支持各种命令关键字。Microchip网站http://www.microchip.com上的《WiFly命令参考、高级功能与应用用户指南》参考手册提供了完整的命令参考。

要进行评估，使用`get`命令查看当前设置；使用`get everything`显示所有参数。表2-1列出了可与`set`和`get`命令配合使用的其他参数。

表2-1： 基本的SET和GET参数

参数	功能
adhoc	控制Ad hoc参数
broadcast	控制问候/心跳UDP广播消息
comm	通信和数据传输，匹配字符
dns	DNS主机和域
ftp	FTP主机地址和登录信息
ip	IP设置
option	可选和不常用的参数
sys	系统设置（如休眠和唤醒定时器）
time	实时时钟设置
uart	串行端口设置（如波特率和奇偶校验）
wlan	无线接口（如SSID、通道和安全选项）

2.4.3.3 查找可用网络

在命令模式下，可指示RN131/171模块查找可用网络。可通过在终端仿真器中输入`scan <cr>`来查看无线电射程内的Wi-Fi网络列表。图2-6显示了扫描到的网络/接入点。

© 2014 Microchip Technology Inc.

图2-6： 通过SCAN命令找到的可用网络

```
COM3 - Tera Term VT
File  Edit  Setup  Control  Window  Help
scan
<2.23>
SCAN:Found 8
Num            SSID    Ch  RSSI   Sec     MAC Address      Suites
 1           SensorNet 01 -46 WPA2PSK 00:22:3f:6b:95:42 AESM-AES  1104    2
 2             roving1 01 -53 WPA2PSK 00:15:6d:fa:53:86 AESM-AES  3100    3
 3          bertcontrol 06 -75    Open 00:18:02:70:7e:e8   2100    0
 4        roving-guest 06 -78 WPA2PSK 00:26:f2:4f:89:d6 AESM-AES  3104    0
 5           miniblack 06 -72 WPA2PSK 00:23:15:55:46:7d AESM-AES  3100    0
 6            portthru 10 -58    Open 6a:2d:4d:22:96:ee  Adhoc  200    0
 7             CoolBox 11 -60 WPA2PSK 00:16:b6:45:63:98 AESM-AES  3104    0
 8     linksys_WPS_4016 11 -69 WPA_Mix 00:1e:e5:67:73:b1 AES/TKIPM-TKIP  1104    0
join roving1
DeAuth
Auto-Assoc roving1 chan=1 mode=WPA2 SCAN OK
Joining roving1 now..
<2.23> Associated!
DHCP: Start
DHCP in 37ms, lease=120s
IF=UP
DHCP=ON
IP=192.168.2.66:2000
NM=255.255.255.0
GW=192.168.2.1
```

2.4.3.4 与接入点关联

利用join关键字与开放接入点关联。图2-6中的扫描列表显示roving1是一个开放接入点。

要与接入点关联，请输入以下命令：

```
join roving1
or
join # 1
```

要从网络断开，请输入leave <cr>。当RN131/171模块未与接入点关联时，红色LED将快速闪烁。

要使模块在启动时与网络自动关联（即持久性配置），请对SSID使用set wlan命令。例如，输入以下命令：

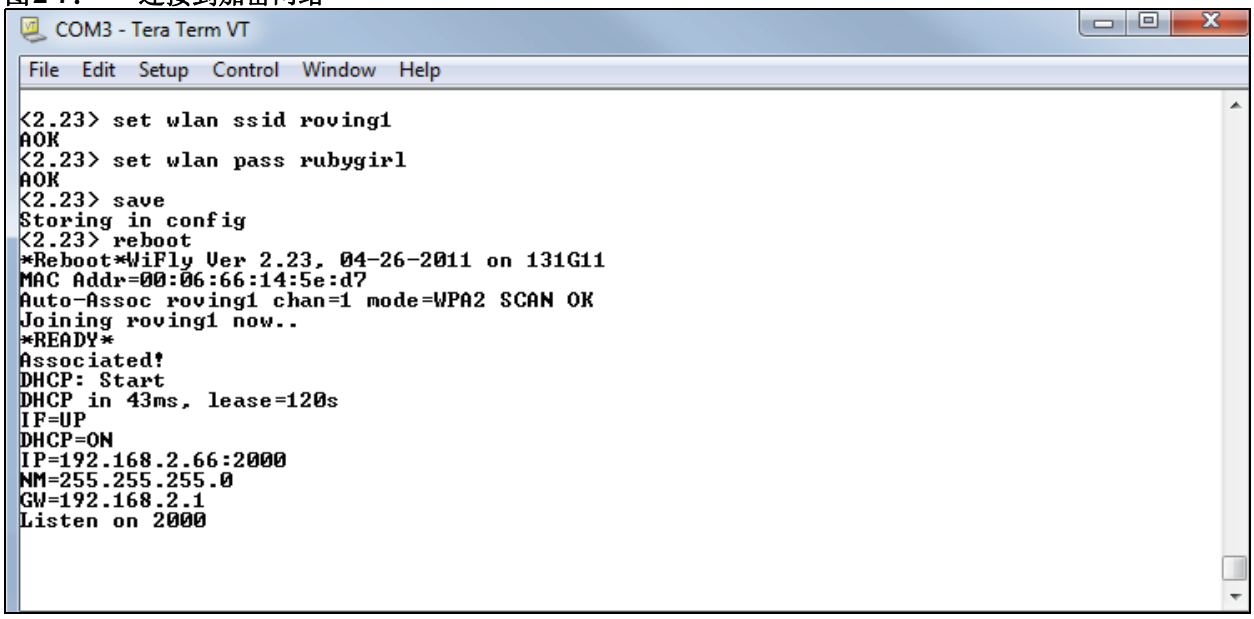
```
set wlan ssid roving1
save
reboot
```

在模块唤醒或掉电再上电时，模块将尝试与网络roving1关联。要与加密网络关联，模块需要网络密码。WiFly RN131/171模块会自动确定安全类型。在这种情况下，请输入以下命令：

```
set wlan ssid roving1
set wlan pass rubygirl
set wlan join 1 //enables auto join
save
reboot
```

图2-7 显示了加密的网络连接。要确认所建立的连接和安全设置类型，请输入get wlan <cr>。

图2-7： 连接到加密网络



2.4.4 使用AP模式进行配置

AP模式以标准固件组成部分的形式发布，并取代了Ad hoc模式。

AP模式有多项Ad hoc模式所不具备的优点。

在AP模式下：

- 模块可创建Android™设备（智能手机和平板电脑）可加入的软AP网络。（Android设备不支持ad hoc联网。）
- 模块可运行DHCP服务器并为七个客户端分配IP地址，这比Ad hoc模式下的自动IP功能快得多。
- RN131/171模块支持加密，这与Ad hoc不同，后者是一种开放模式。
- 模块支持在客户端之间路由。

加载合适的固件（版本2.45或更高版本）以使能AP模式。将启动映像修改为版本2.45以使用AP模式。可使用**boot image** <*值*>命令更改模块固件映像。更改启动映像后，使用恢复出厂设置和**reboot**命令将模块重置回出厂默认值。

Microchip网站提供以下固件映像：

- **Wifly_EZX-236.img**——适用于RN171的Ad hoc模式固件
- **Wifly_GSX-236.img**——适用于RN131的Ad hoc模式固件
- **Wifly_EZX-245.img**——适用于RN171的软AP模式
- **Wifly_GSX-245.img**——适用于RN131的软AP模式

> 注： RN131/171模块固件可通过FTP更新升级至最新版。有关FTP更新和命令的更多信息，请参见Microchip网站http://www.microchip.com上的《WiFly命令参考、高级功能与应用用户指南》。
>
> 在固件版本2.36（ad hoc模式）中，使能了自动加入功能以保持向后兼容。在版本2.45（AP模式）中，禁止了自动加入，因此必须使用**set wlan join 1**命令明确使能该功能。

以下各节介绍如何对RN Wi-Fi模块使用AP模式，包括将模块配置成AP，在硬件和软件中使能AP模式，以及从远程主机将数据发送到模块。

© 2014 Microchip Technology Inc.

2.4.5 使能AP模式

可以通过硬件和软件两种方法使能AP模式，如后面各节所述。

2.4.5.1 在硬件中使能

要在硬件中使能AP模式，需使GPIO9保持在高电平3.3V，然后重启（或掉电再上电）模块。模块将在AP模式下重启，并使能DHCP服务器。

> **注：** 有关编程/配置模块的更多详细信息，请参见Microchip网站（http://www.microchip.com）Support（支持）页面上的模块文档。

表2-2给出了默认AP模式设置。

表2-2： 默认AP模式设置

设置	AP模式默认设置
SSID	WiFlyAP-XX，其中XX是模块MAC地址的最后两个字节
通道	1
DHCP服务器	使能
IP地址	1.2.3.4
子网掩码	255.255.255.0
网关	1.2.3.4

模块启动时，其他使能了Wi-Fi的设备（PC、iPhone、iPad和Android平板电脑等）在扫描接入点时应该能够识别模块。

> **注：** 建议在设备之间创建点对点网络（仅限Wi-Fi网络）时，将RN131/171模块设置为网关。

当使用WAN连接的智能手机和平板电脑（iPad和Android平板电脑等）等设备关联到软AP网络时，我们建议将网关设置为0。此设置可使上述智能手机将数据从Wi-Fi路由到3G或4G WAN网络。

2.4.5.2 在软件中使能

可使用**set wlan join 7**命令在软件中使能AP模式。可在软件中自定义SSID、通道和IP地址等网络设置来创建自定义AP模式。例如，可通过以下命令在软件中创建自定义AP模式：

set wlan join 7	//使能AP模式
set wlan channel <*值*>	//指定用于创建网络的通道
set wlan ssid <*字符串*>	//设置网络SSID
set ip dhcp 4	//使能DHCP服务器
set ip address <*地址*>	//指定IP地址
set ip net <*地址*>	//指定子网掩码
set ip gateway <*地址*>	//指定网关
save	//存储设置
reboot	//在AP模式下重启模块

重启后，模块进入AP模式。

2.4.6 使用AP模式

以下各节介绍如何使用AP模式，包括连接到模块、检查通过TCP连接的最后一个设备、查看关联设备、使能链路监视以及在客户端之间路由数据。

2.4.6.1 连接到模块

模块在AP模式下启动后，任何客户端设备均可与模块广播的网络关联。关联之后，模块的DHCP服务器将为客户端设备分配IP地址。

默认租用时间为1天，即86,400秒。根据要求，使用**set dhcp lease** <*值*>命令配置或更改租用时间，其中<*值*>表示以秒为单位的时间。要查看模块的关联设备列表，请使用**show lease**命令。命令使用以下格式输出，各字段以逗号分隔：

分配的IP地址	客户端MAC地址	剩余租用时间（秒）	主机名

图2-8显示了show lease命令的输出示例。

图2-8： SHOW LEASE命令的输出示例

```
<2.42> show lease
1.2.3.10,f0:cb:a1:2b:63:59,153,*
1.2.3.11,00:00:00:00:00:00,0,
1.2.3.12,00:00:00:00:00:00,0,
1.2.3.13,00:00:00:00:00:00,0,
1.2.3.14,00:00:00:00:00:00,0,
1.2.3.15,00:00:00:00:00:00,0,
1.2.3.16,00:00:00:00:00:00,0,
<2.42>
```

> **注：** 在AP模式下，模块可将一份DHCP租约分配给7个客户端。但并非所有客户端均报告主机名。此时，模块将把名称显示为星号（*）。

客户端与网络关联之后，即可为RN131/171模块开放一个TCP连接。成功开放TCP连接后，客户端将收到一条***HELLO***消息。RN131/171模块将把***OPEN***输出到UART上，指示存在一个开放的TCP连接。

© 2014 Microchip Technology Inc.

第3章 应用设计考虑因素

3.1 简介

本节提供了与评估板供电、传感器接口设置、Ad hoc模式和恢复出厂设置相关的设计考虑因素。

3.1.1 模块供电

RN131/RN171评估板可通过USB电缆或电池组（含两节AAA电池）供电。而RN131评估板还可以采用架空线供电。

注：	RN171模块也可以在装有电池组的情况下通过USB电缆供电。

3.1.2 传感器接口

传感器输入端的输入电压不得超过1.2V。模数转换器（Analog-to-Digital Converter，ADC）的饱和电压为400 mV。建议使用传感器电源输出来驱动与传感器引脚相连的所有模拟器件。

注：	传感器引脚2和3在传感器4和5前方具有各自的电阻网络。因此上述引脚最高可驱动到3.3V DC。

3.1.3 GPIO9功能

AP按钮与GPIO9相连。根据GPIO9的状态，模块会进入三种不同模式：AP模式、恢复出厂设置和WPS模式。

3.1.3.1 AP模式

要使模块进入AP模式，则在模块上电或从休眠状态唤醒时，GPIO9必须为高电平。按下AP模式按钮以将GPIO9驱动为高电平，然后按下RESET按钮复位模块。模块将处于默认的AP模式，此时可创建默认接入点网络，默认参数如表3-1所示。

注：	此默认模式将覆盖所有软件设置。

表3-1： 默认AP模式设置

设置	AP模式默认设置
SSID	WiFlyAP-XX，其中XX是模块MAC地址的最后两个字节
通道	1
DHCP服务器	使能
IP地址	1.2.3.4
子网掩码	255.255.255.0
网关	1.2.3.4

© 2014 Microchip Technology Inc.

模块启动后，其他使能了Wi-Fi的设备（如计算机、iPhone、iPad和Android平板电脑等）能够在扫描接入点时发现模块。

3.1.3.2 恢复出厂设置

在恢复出厂设置模式下，模块将恢复为出厂默认值。

执行以下步骤来恢复默认值：

1. 使模块进入默认的AP模式，如**AP模式**部分所述。
2. 按下**AP模式**按钮5次 （按下的间隔为1秒或更长）。

此功能在模块配置错误且不再响应时非常有用。

3.1.4 复位

RESET按钮可重启模块。

© 2014 Microchip Technology Inc.

附录A RN131和RN171评估工具包原理图

A.1 简介

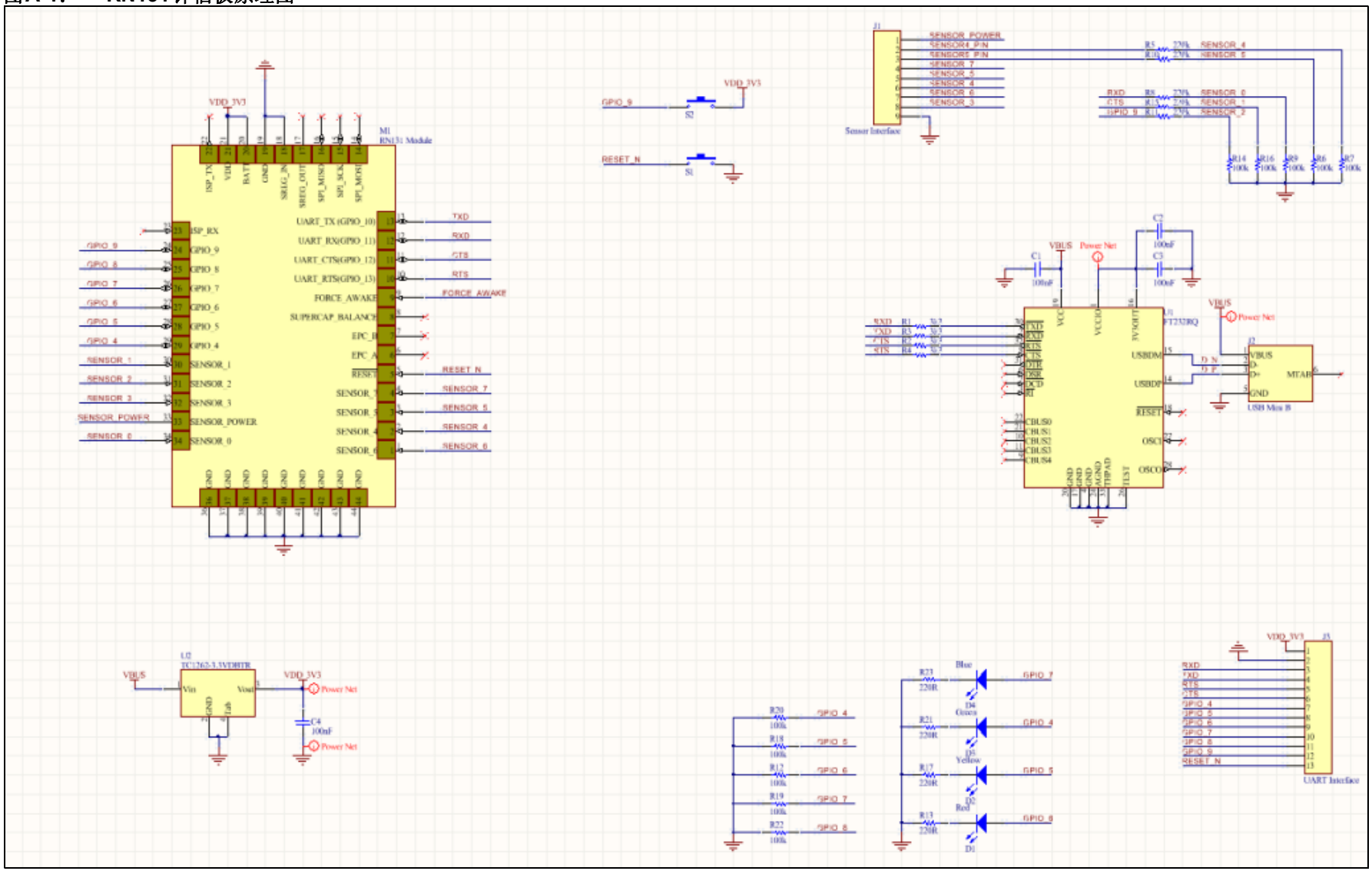
本附录提供了RN131和RN171评估板原理图、PCB布线和物料清单（BOM）。

- RN131和RN171评估工具包原理图
- RN131和RN171评估工具包PCB布线和装配图纸
- RN131和RN171评估工具包物料清单
- RN131和RN171评估工具包物理尺寸

A.2 RN131和RN171评估工具包原理图

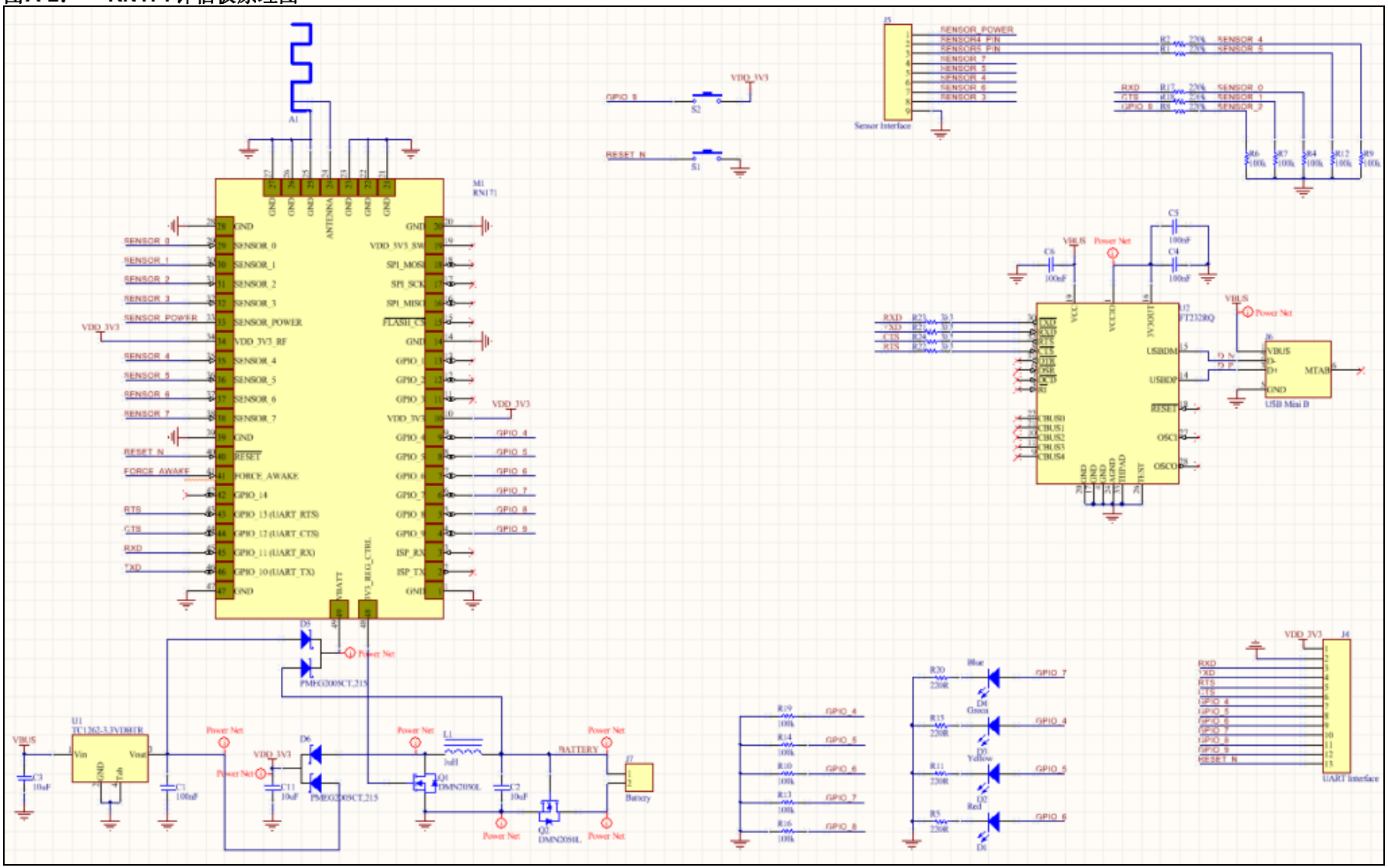
图A-1和图A-2显示了评估板原理图。

图A-1： RN131评估板原理图



© 2014 Microchip Technology Inc.

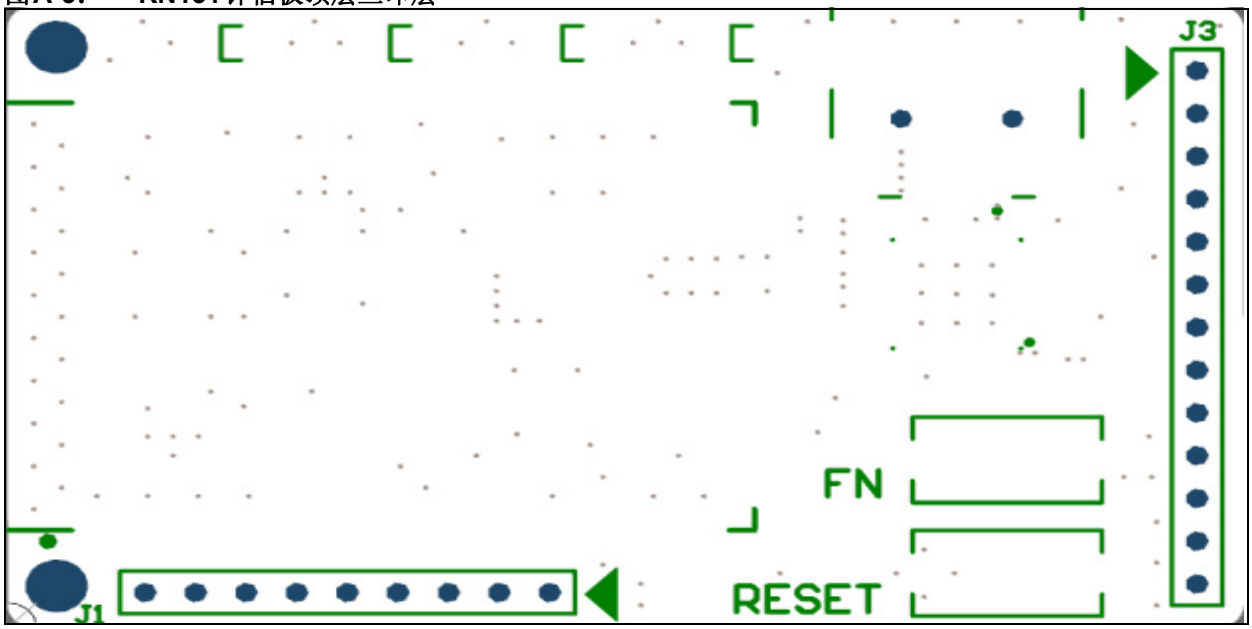
图A-2： RN171评估板原理图



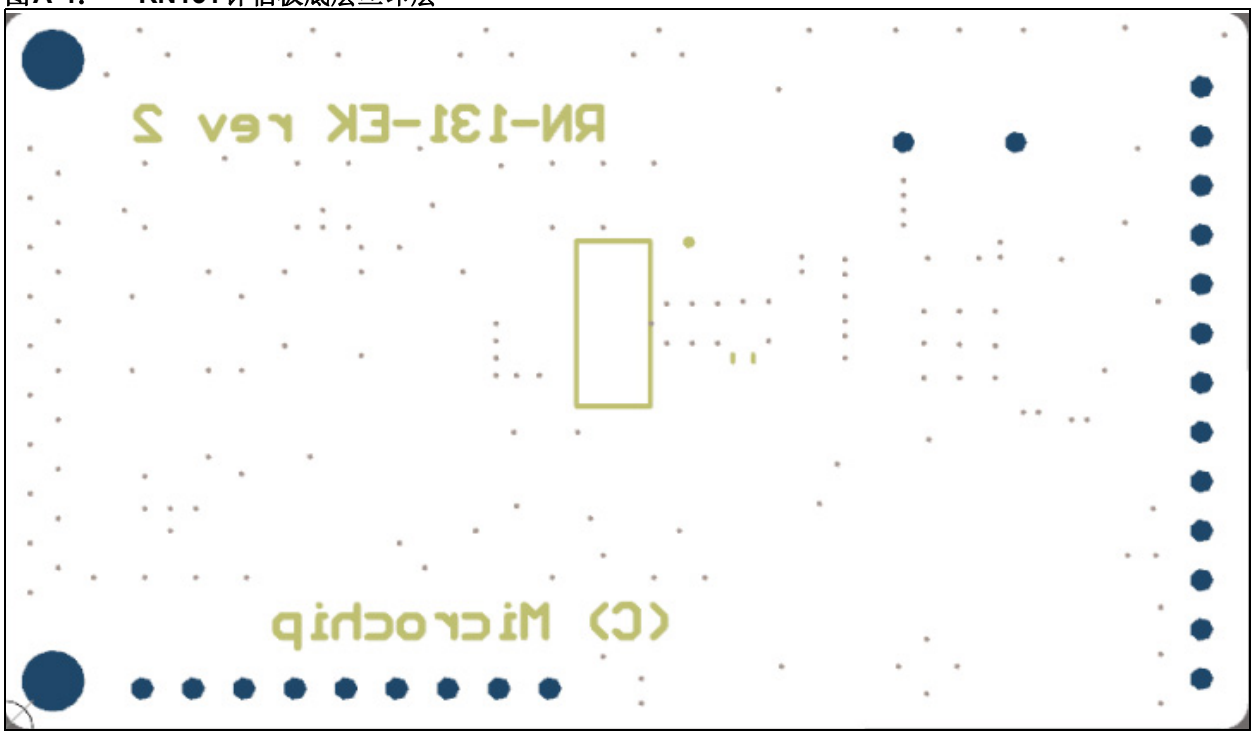
A.3 RN131和RN171评估工具包PCB布线和装配图纸

RN131/171评估板采用0.062英寸厚的2层FR4镀通孔PCB构造。图A-3到图A-14显示了PCB构造和装配图纸。

图A-3： RN131评估板顶层丝印层

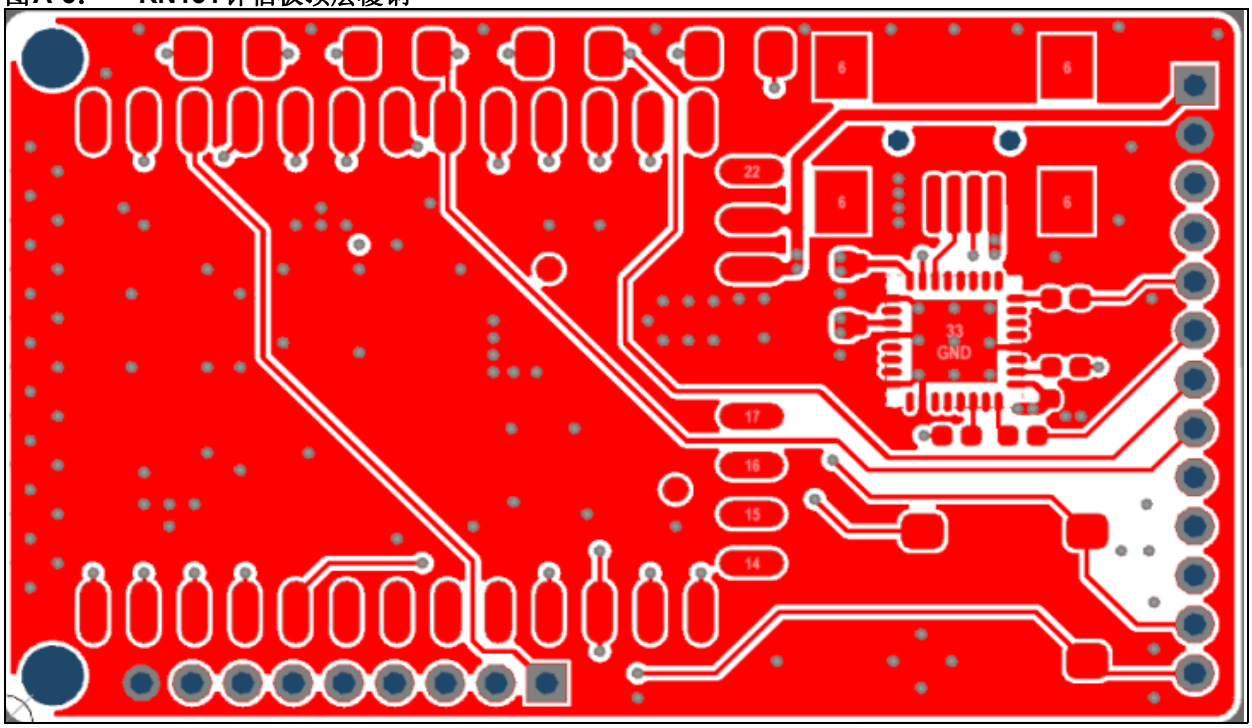


图A-4： RN131评估板底层丝印层

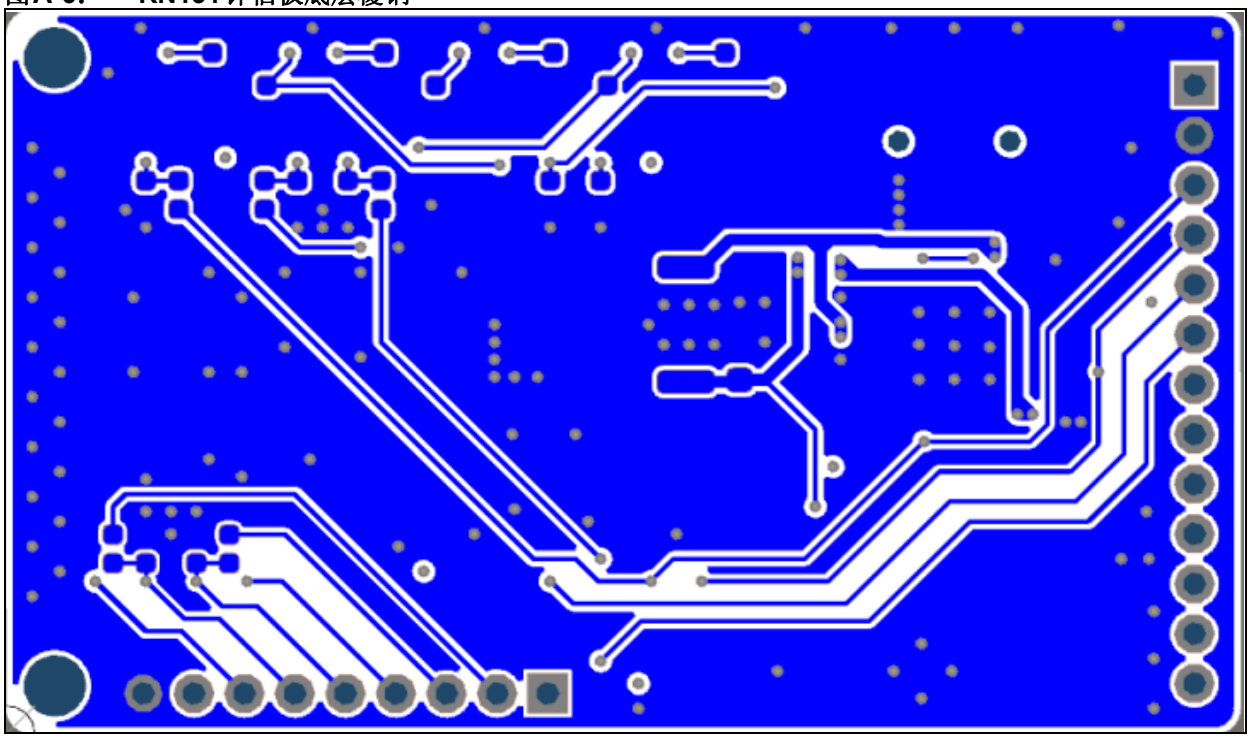


© 2014 Microchip Technology Inc.

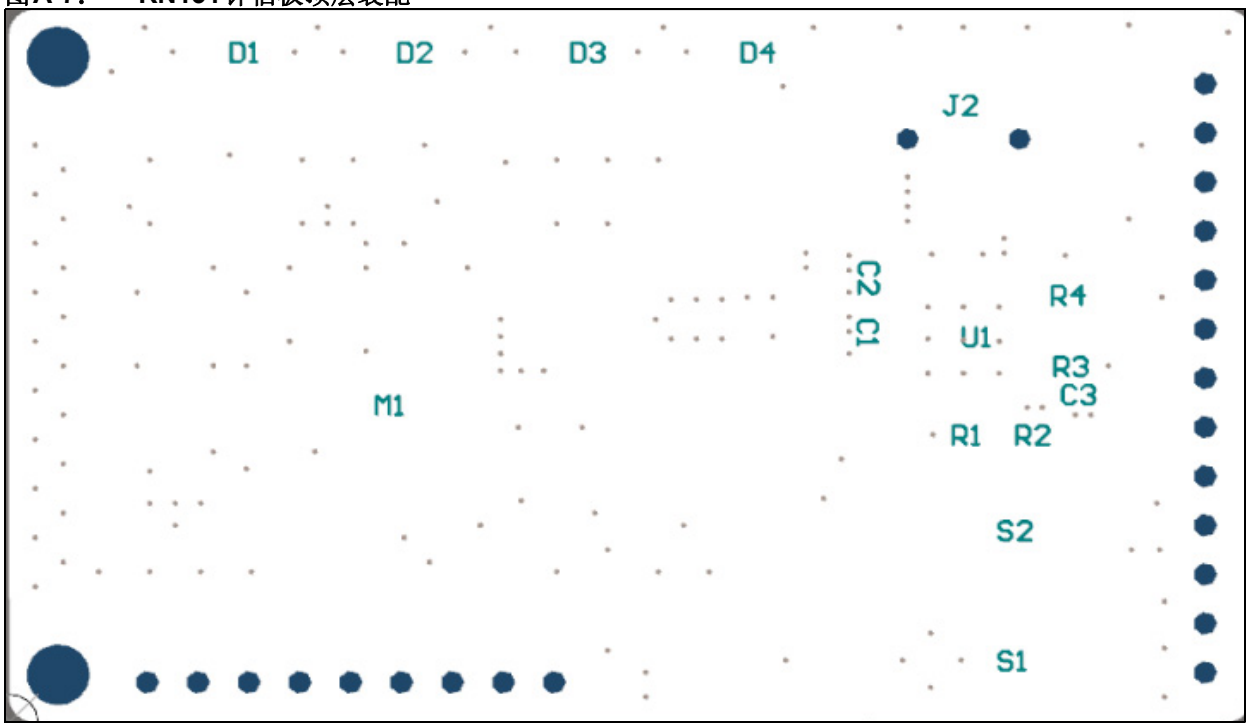
图A-5： RN131评估板顶层覆铜



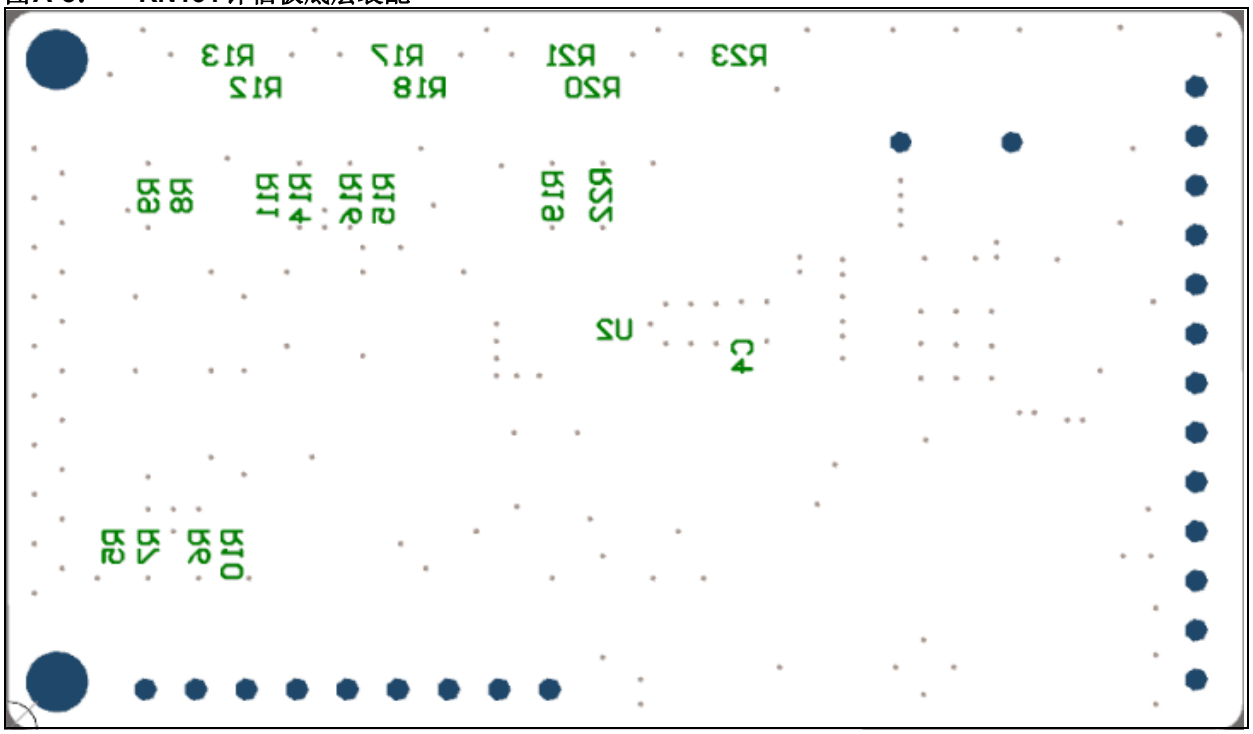
图A-6： RN131评估板底层覆铜



图A-7： RN131评估板顶层装配

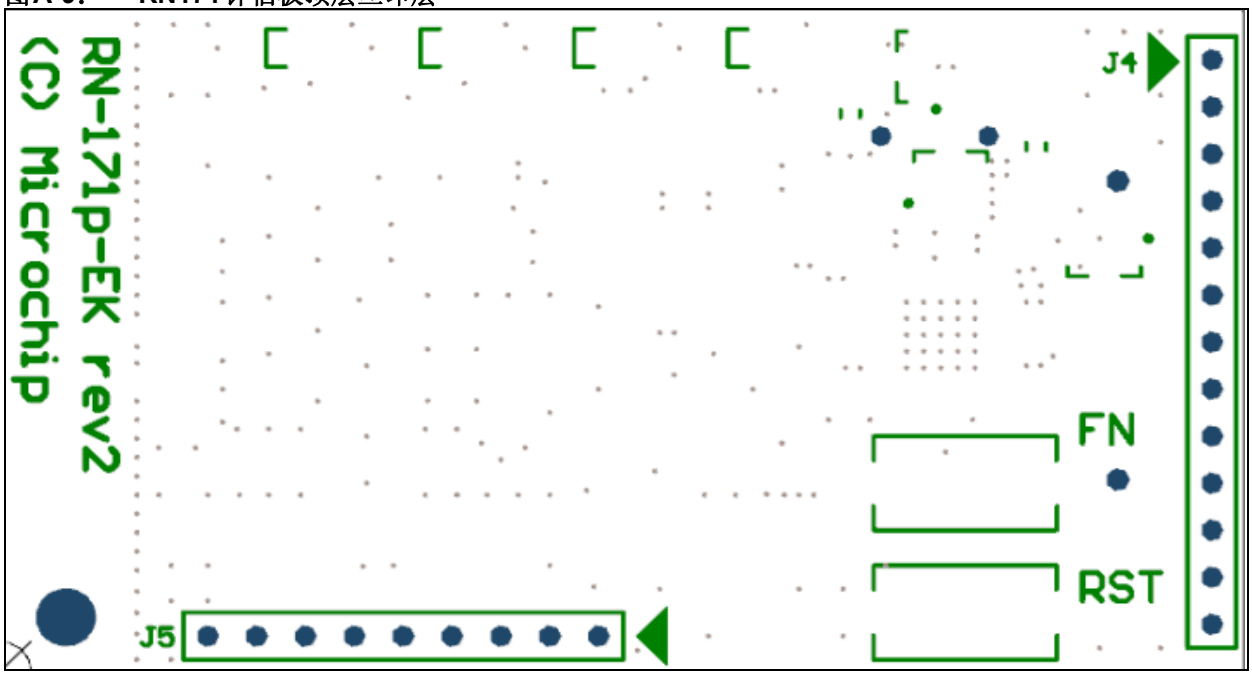


图A-8： RN131评估板底层装配

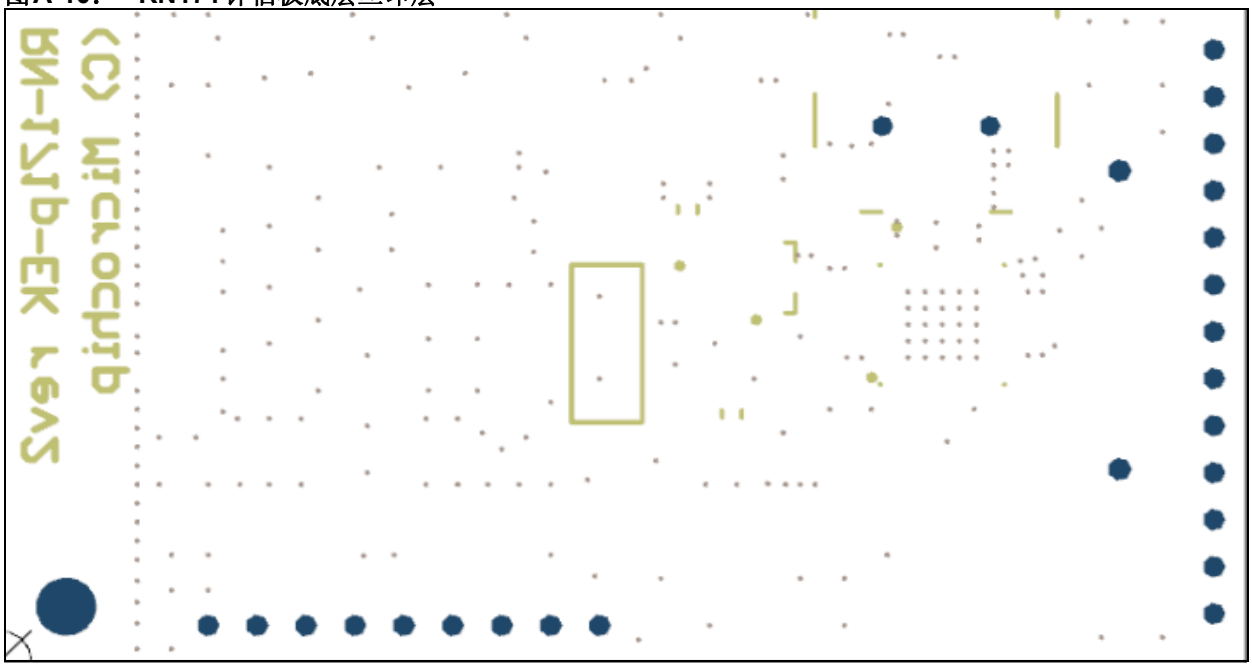


© 2014 Microchip Technology Inc.

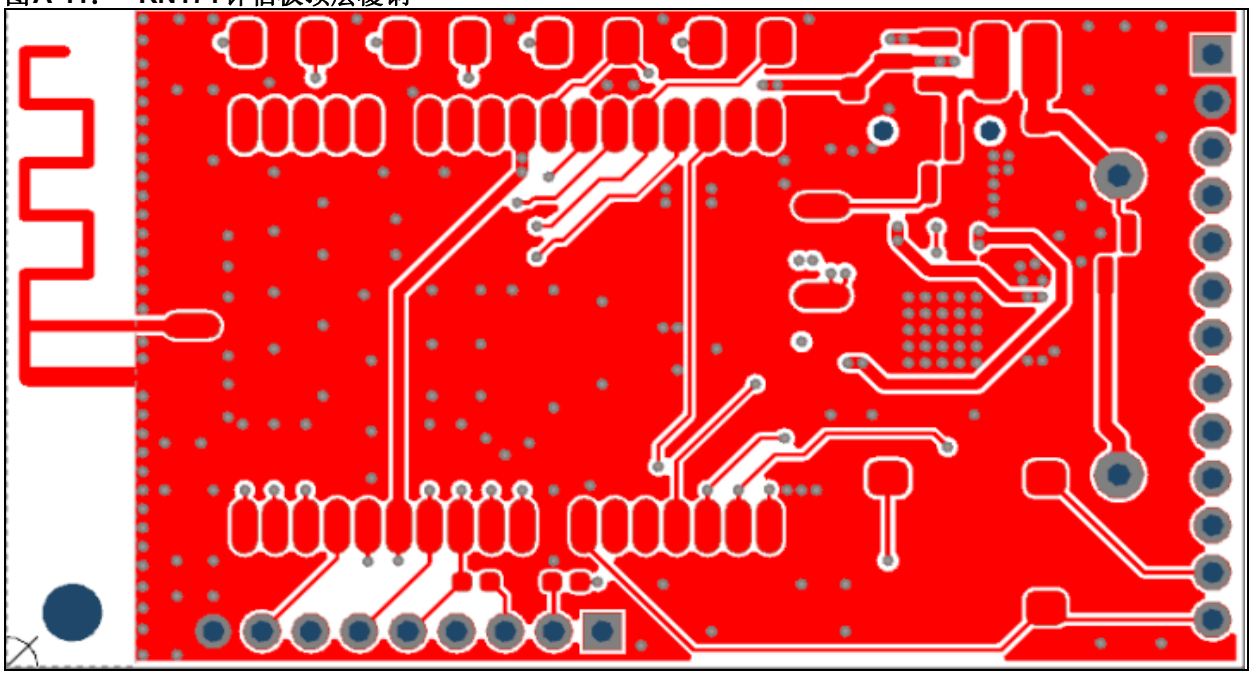
图A-9： RN171评估板顶层丝印层



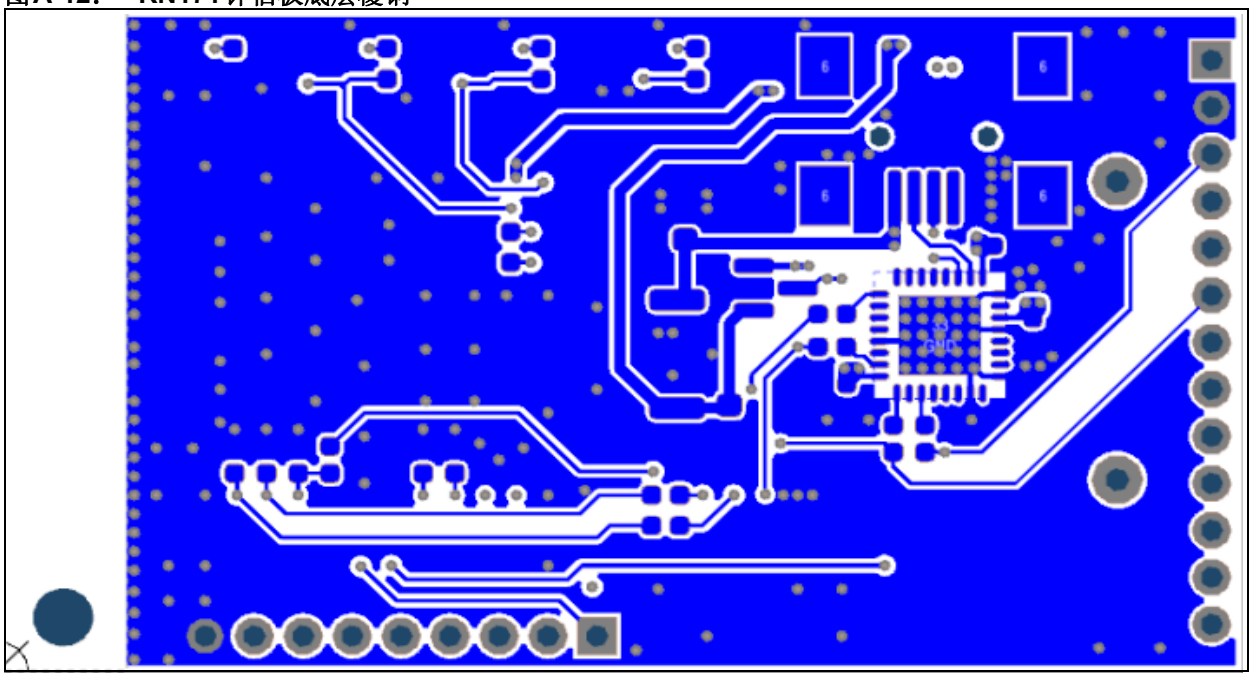
图A-10： RN171评估板底层丝印层



图A-11： RN171评估板顶层覆铜

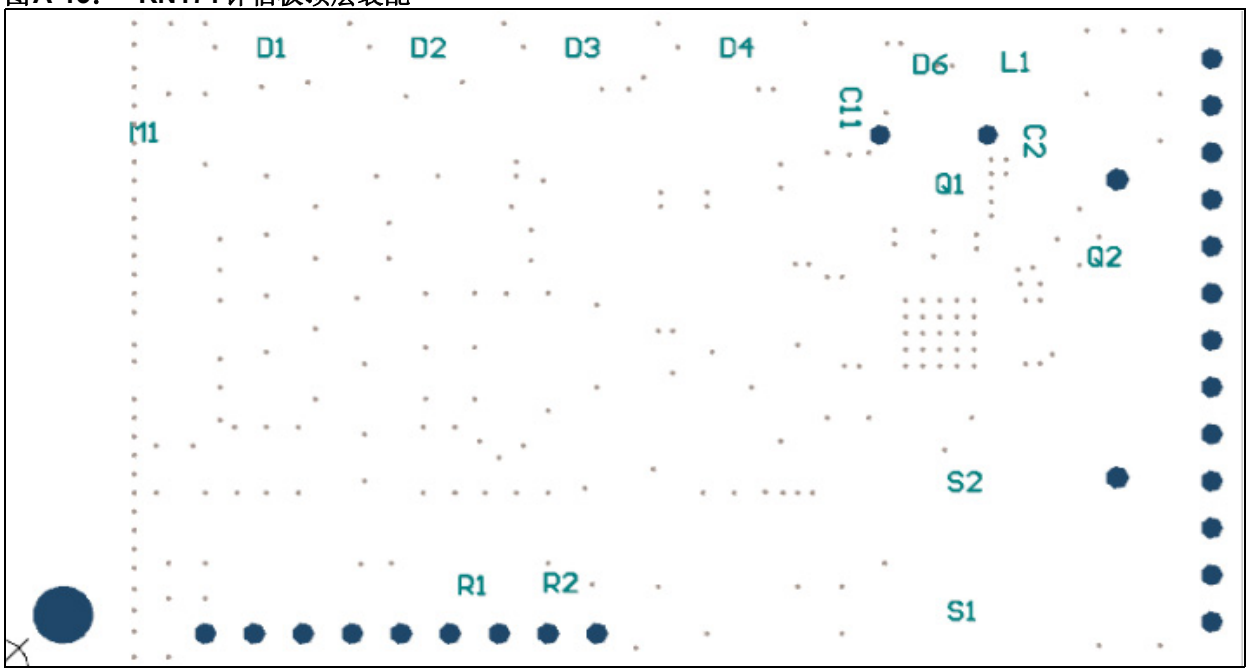


图A-12： RN171评估板底层覆铜

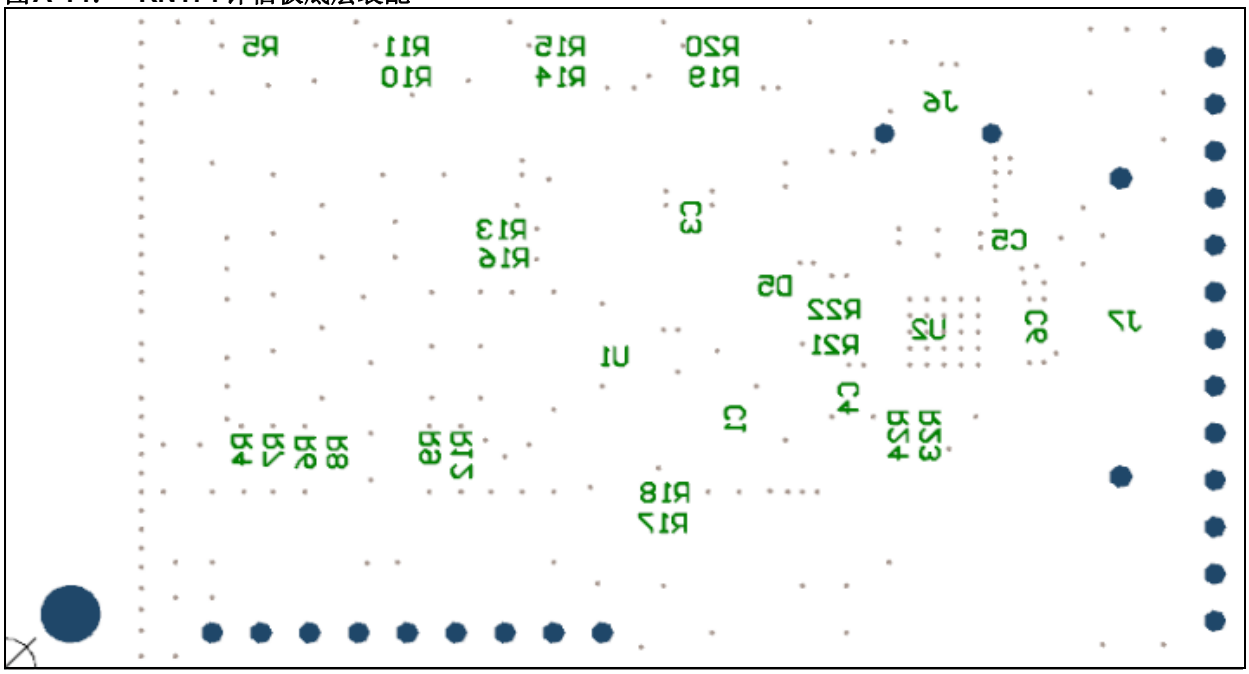


© 2014 Microchip Technology Inc.

图A-13： RN171评估板顶层装配



图A-14： RN171评估板底层装配



A.4 RN131和RN171评估工具包物料清单

表A-1： RN131评估板物料清单（BOM）

标识	值	说明	供应商	供应商部件编号
C1, C2, C3	100 nF	Cap ceramic, -20%, 80%, 16V, Y5V, 0402	Yageo	CC0402ZRY5V7BB104
C4	100 nF	Cap ceramic, -20% / 80%, 16V, Y5V, 0603	Yageo	CC0603ZRY5V7BB104
D1	Red	Clear, Red LED, 10 mA, 1.8V, 638 nm, 130 degrees, 1206	Lite-On Inc	LTST-C150CKT
D2	Yellow	Clear, Yellow LED, 10 mA, 2.1V, 588 nm, 130 degrees, 1206	Lite-On Inc	LTST-C150YKT
D3	Green	Clear, Green LED, 10 mA, 2.1V, 569 nm, 130 degrees, 1206	Lite-On Inc	LTST-C150GKT
D4	Blue	Clear, Blue LED, 20 mA, 3.3V, 470 nm, 130 degrees, 1206	Lite-On Inc	LTST-C150TBKT
J2	USB Mini B	CONN USB RCPT MINI B 5PS R/A SMD	JAE	DX2R005HN2E700
M1	—	RN131 Module	Microchip	RN-131
R1, R2, R3, R4	3k3	Res, 5%, 0.1W, 0402	Panasonic - ECG	ERJ-2GEJ332X
R5, R8, R10, R11, R15	220k	Res, 5%, 0.1W, 0402	Panasonic - ECG	ERJ-2GEJ224X
R6, R7, R9, R12, R14, R16, R18, R19, R20, R22	100k	Res, 5%, 0.1W, 0402	Panasonic - ECG	ERJ-2GEJ104X
R13, R17, R21, R23	220R	Res, 5%, 0.1W, 0402	Panasonic - ECG	ERJ-2GEJ221X
S1, S2	Push button	SWITCH TACTILE SPST-NO 0.05A 32V	C&K Components	KSR211J
U1	FT232RQ	IC USB FS SERIAL UART 32-QFN	FTDI	FT232RQ-REEL
U2	TC1262-3.3V	Linear Voltage Regulator	Microchip	TC1262-3.3VDBTR

© 2014 Microchip Technology Inc.

表A-2： RN171评估板物料清单（BOM）

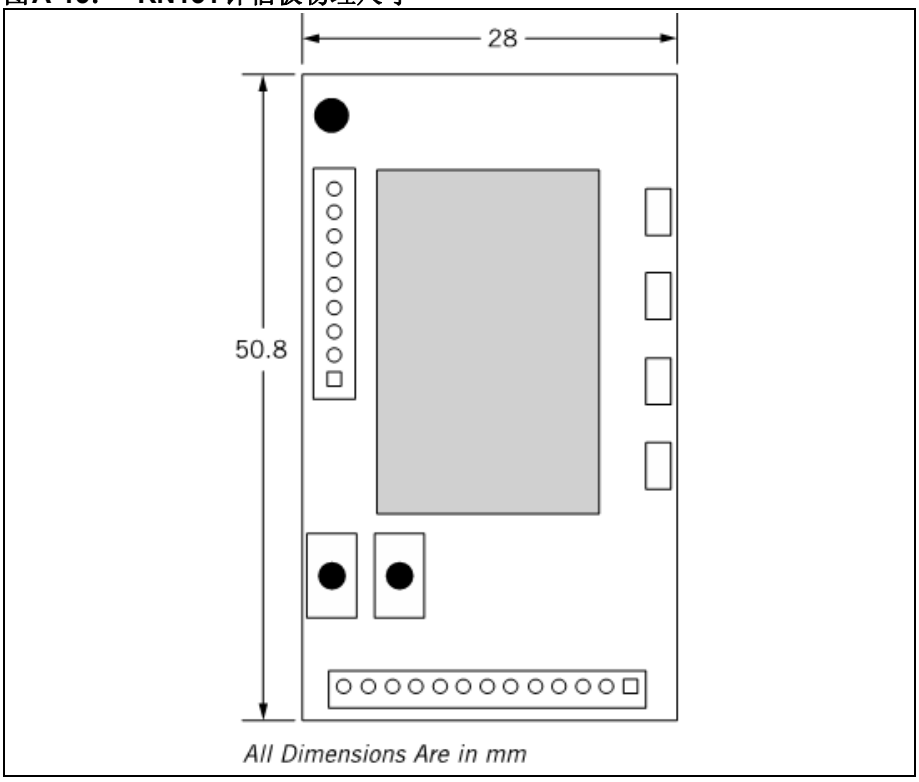
标识	值	说明	供应商	供应商部件编号
C1	100 nF	Cap ceramic, -20% / 80%, 16V, Y5V, 0603	Yageo	CC0603ZRY5V7BB104
C2, C3, C11	10 µF	Cap ceramic, 20%, 6.3V, X5R, 0603	TDK Corporation	C1608X5R0J106M
C4, C5, C6	100 nF	Cap ceramic, -20%, 80%, 16V, Y5V, 0402	Yageo	CC0402ZRY5V7BB104
D1	Red	Clear, Red LED, 10 mA, 1.8V, 638 nm, 130 degrees, 1206	Lite-On Inc	LTST-C150CKT
D2	Yellow	Clear, Yellow LED, 10 mA, 2.1V, 588 nm, 130 degrees, 1206	Lite-On Inc	LTST-C150YKT
D3	Green	Clear, Green LED, 10 mA, 2.1V, 569 nm, 130 degrees, 1206	Lite-On Inc	LTST-C150GKT
D4	Blue	Clear, Blue LED, 20 mA, 3.3V, 470 nm, 130 degrees, 1206	Lite-On Inc	LTST-C150TBKT
D5, D6	PMEG2005CT, 215	Dual Schottky diode, 1A, 20V, SOD-123F	NXP Semiconductor	PMEG2005CT,215
J6	USB Mini B	CONN USB RCPT MINI B 5PS R/A SMD	JAE	DX2R005HN2E700
L1	1uH	INDUCTOR 1.0UH 30% SMD	Taiyo Yuden	NR3015T1R0N
M1	—	RN171 Module	Microchip	RN-171
Q1, Q2	DMN2050L	N MOSFET 5.9A, 20V, 29 mOhm, SOT23-3	Dioded Inc	DMN2050L-7
R1, R2, R8, R17, R18	220k	Res, 5%, 0.1W, 0402	Panasonic - ECG	ERJ-2GEJ224X
R4, R6, R7, R9, R10, R12, R13, R14, R16, R19	100k	Res, 5%, 0.1W, 0402	Panasonic - ECG	ERJ-2GEJ104X
R5, R11, R15, R20	220R	Res, 5%, 0.1W, 0402	Panasonic - ECG	ERJ-2GEJ221X
R21, R22, R23, R24	3k3	Res, 5%, 0.1W, 0402	Panasonic - ECG	ERJ-2GEJ332X
S1, S2	Push button	SWITCH TACTILE SPST-NO 0.05A 32V	C&K Components	KSR211J
U1	TC1262-3.3V	Linear Voltage Regulator	Microchip	TC1262-3.3VDBTR
U2	FT232RQ	IC USB FS SERIAL UART 32-QFN	FTDI	FT232RQ-REEL

© 2014 Microchip Technology Inc.

A.5 RN131和RN171评估工具包物理尺寸

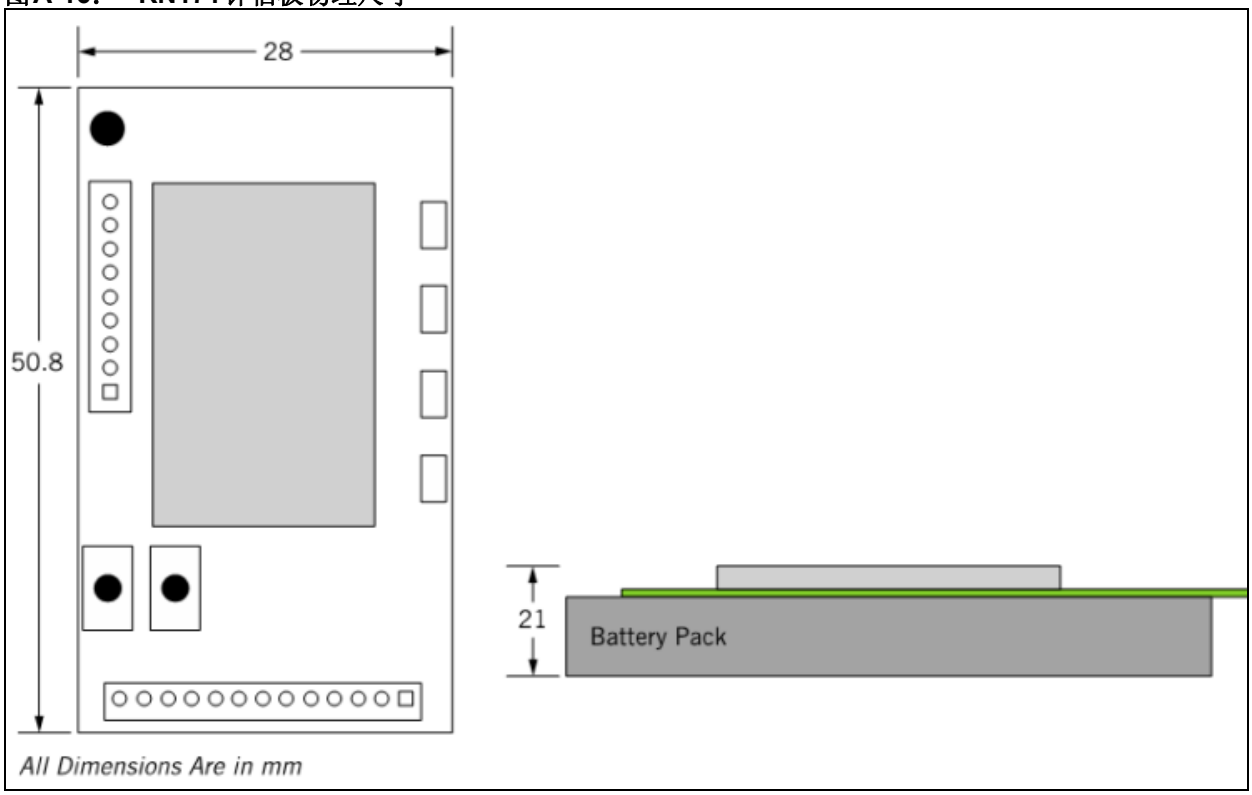
图A-15和图A-16显示了RN131和RN171评估板的物理尺寸。

图A-15： RN131评估板物理尺寸



© 2014 Microchip Technology Inc.

图A-16： RN171评估板物理尺寸



注：

© 2014 Microchip Technology Inc.

索引

A

Ad hoc参数 24
ASCII命令 13

B

保修登记 9

C

COM端口 18
超低功耗 13

E

Explorer 16开发板 9

F

FTDI驱动程序 19
FTP客户端 13
FTP主机地址 24
符合RoHS标准 13

H

红色LED 25
互联网地址 10

J

IEEE 802.11 b/g收发器 13

K

客户支持 10

L

LED 18

M

Microchip互联网网站 10
MRF24XA 7
命令模式 21
模数转换器（ADC） 29

P

PCB布线 8, 31
PCB层 34
PCB构造 34
PICDEM™ PIC18 Explorer 9

R

RN131/171评估板 7

S

SMA连接器 18
SoftAP模式 13
实时时钟 13
数据模式 21

T

TCP/IP网络 13
Telnet 13
通知客户服务 10
推荐读物 9

U

U.FL.连接器 13
UART（RS232） 7
USB电缆 13
USB接口 7
USB连接器 18
USB转串口电缆 22

W

Wi-Fi联盟 13
WPA2-PSK 13
WPS模式 29
WWW地址 10
文档
　编排 7
　约定 8
物理尺寸 42
物料清单（BOM） 8, 31

Y

演示应用程序 19, 29

Z

终端仿真器应用程序 20
装配图纸 34

全球销售及服务网点

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

克里夫兰 Cleveland
Independence, OH
Tel: 1-216-447-0464
Fax: 1-216-447-0643

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

洛杉矶 Los Angeles
Mission Viejo, CA
Tel: 1-949-462-9523
Fax: 1-949-462-9608

纽约 New York, NY
Tel: 1-631-435-6000

圣何塞 San Jose, CA
Tel: 1-408-735-9110

加拿大多伦多 Toronto
Tel: 1-905-673-0699
Fax: 1-905-673-6509

亚太地区

亚太总部Asia Pacific Office
Suites 3707-14, 37th Floor
Tower 6, The Gateway
Harbour City, Kowloon
Hong Kong
Tel: 852-2943-5100
Fax: 852-2401-3431

中国 - 北京
Tel: 86-10-8569-7000
Fax: 86-10-8528-2104

中国 - 成都
Tel: 86-28-8665-5511
Fax: 86-28-8665-7889

中国-重庆
Tel: 86-23-8980-9588
Fax: 86-23-8980-9500

中国-杭州
Tel: 86-571-8792-8115
Fax: 86-571-8792-8116

中国 - 香港特别行政区
Tel: 852-2943-5100
Fax: 852-2401-3431

中国-南京
Tel: 86-25-8473-2460
Fax: 86-25-8473-2470

中国 - 青岛
Tel: 86-532-8502-7355
Fax: 86-532-8502-7205

中国 - 上海
Tel: 86-21-5407-5533
Fax: 86-21-5407-5066

中国 - 沈阳
Tel: 86-24-2334-2829
Fax: 86-24-2334-2393

中国 - 深圳
Tel: 86-755-8864-2200
Fax: 86-755-8203-1760

中国 - 武汉
Tel: 86-27-5980-5300
Fax: 86-27-5980-5118

中国 - 西安
Tel: 86-29-8833-7252
Fax: 86-29-8833-7256

中国 - 厦门
Tel: 86-592-238-8138
Fax: 86-592-238-8130

中国 - 珠海
Tel: 86-756-321-0040
Fax: 86-756-321-0049

亚太地区

台湾地区 - 高雄
Tel: 886-7-213-7830

台湾地区 - 台北
Tel: 886-2-2508-8600
Fax: 886-2-2508-0102

台湾地区 - 新竹
Tel: 886-3-5778-366
Fax: 886-3-5770-955

澳大利亚 Australia - Sydney
Tel: 61-2-9868-6733
Fax: 61-2-9868-6755

印度 India - Bangalore
Tel: 91-80-3090-4444
Fax: 91-80-3090-4123

印度 India - New Delhi
Tel: 91-11-4160-8631
Fax: 91-11-4160-8632

印度India - Pune
Tel: 91-20-3019-1500

日本Japan - Osaka
Tel: 81-6-6152-7160
Fax: 81-6-6152-9310

日本Japan - Tokyo
Tel: 81-3-6880-3770
Fax: 81-3-6880-3771

韩国 Korea - Daegu
Tel: 82-53-744-4301
Fax: 82-53-744-4302

韩国 Korea - Seoul
Tel: 82-2-554-7200
Fax: 82-2-558-5932 或
82-2-558-5934

马来西亚Malaysia - Kuala Lumpur
Tel: 60-3-6201-9857
Fax: 60-3-6201-9859

马来西亚Malaysia - Penang
Tel: 60-4-227-8870
Fax: 60-4-227-4068

菲律宾Philippines - Manila
Tel: 63-2-634-9065
Fax: 63-2-634-9069

新加坡 Singapore
Tel: 65-6334-8870
Fax: 65-6334-8850

泰国Thailand - Bangkok
Tel: 66-2-694-1351
Fax: 66-2-694-1350

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

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

德国 Germany - Dusseldorf
Tel: 49-2129-3766400

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

德国 Germany - Pforzheim
Tel: 49-7231-424750

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

意大利 Italy - Venice
Tel: 39-049-7625286

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

波兰Poland - Warsaw
Tel: 48-22-3325737

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

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

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

03/25/14

© 2014 Microchip Technology Inc.