



# WiFly 命令 参考手册

---

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 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、PIC<sup>32</sup> 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、motorBench、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。

© 2015-2016, Microchip Technology Inc. 版权所有。

ISBN: 978-1-5224-0124-7

**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<sup>®</sup> MCU 与 dsPIC<sup>®</sup> DSC、KEELOQ<sup>®</sup> 跳码器件、串行 EEPROM、单片机外设、非易失性存储器 and 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。

---

---

## 目录

---

---

### 第1章 简介

1.1 概述 .....	11
1.2 特性 .....	12
1.3 支持的接入点 .....	12

### 第2章 使用入门

2.1 先决条件 .....	13
2.2 固件版本检查 .....	13
2.3 常见任务 .....	14

### 第3章 功能和设置

3.1 恢复出厂设置 .....	21
3.2 关联接入点 .....	27
3.3 与RN模块建立连接 .....	38
3.4 将RN模块连接到远程设备 .....	38
3.5 向远程主机发送数据 .....	40
3.6 使用HTML客户端功能 .....	46
3.7 FTP客户端功能 .....	51
3.8 让RN模块休眠和唤醒RN模块 .....	53
3.9 GPIO功能 .....	56
3.10 设置调试打印级别 .....	59
3.11 使用实时时钟功能 .....	61
3.12 时间戳数据包 .....	62
3.13 软接入点（软AP）模式 .....	63
3.14 升级固件 .....	67
3.15 模拟传感器功能 .....	74

### 第4章 命令参考

4.1 命令语法 .....	77
4.2 命令构成 .....	78
4.3 设置命令 .....	79
4.4 获取命令 .....	132
4.5 状态命令 .....	135
4.6 操作命令 .....	138
4.7 文件I/O命令 .....	144

注:

---

---

## 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](http://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 WiFly 应用访问 RN 模块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](#)
- [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

本用户指南提供有关使用 WiFly 应用配置 RN 模块的信息，包括命令参考、高级功能和应用。文档内容编排如下：

- **第1章“简介”** —— 本章介绍了 RN 模块并简要概述了其特性。
- **第2章“使用入门”** —— 本章提供了有用的 RN 模块入门信息。
- **第3章“功能和设置”** —— 本章介绍了功能和设置，包括让 RN 模块休眠、唤醒以及在模块唤醒后建立 TCP 连接的方法。
- **第4章“命令参考”** —— 本章介绍了用于配置 RN 模块的命令并给出了示例。

## 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
<b>Arial 字体:</b>		
斜体字	参考书目	<i>MPLAB<sup>®</sup> 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&gt;Save</i>
粗体字	对话框按钮	单击 <b>OK</b>
	选项卡	单击 <b>Power</b> 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>
<b>Courier New 字体:</b>		
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) { ... }
注	“注”给出我们想要再次强调的信息，帮助您避免常见陷阱或让您意识到一些器件系列成员之间的工作差异。“注”可能在框中，在表或图中使用时则位于表或图的底部。	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <b>注:</b> 这是典型注释框。         </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; background-color: black; color: white; text-align: center;"> <b>警告</b> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <b>这是警告注释。</b> </div> <b>注 1:</b> 这是表中使用的注。

## 推荐读物

本用户指南介绍了如何使用WiFly应用配置RN模块。具体RN模块的数据手册中包含有关RN模块规格的最新信息。附加Microchip文档均已提供，并建议读者作为补充参考资料。要获取这些文档，请访问Microchip网站[www.microchip.com](http://www.microchip.com)。

### **RN131 Module Data Sheet (DS70005085)、RN171 Module Data Sheet (DS70005084) 和RN1723模块数据手册 (DS70005224A\_CN)**

有关RN131、RN171和RN1723模块的详细信息，请参见这些文档。本数据手册包含以下参考信息：

- 器件引脚排列和封装细节
- 器件电气规范
- RN模块中包含的特性列表

### **RN131/RN171/RN1723评估工具包用户指南 (DS50002183B\_CN)**

本用户指南介绍了用于演示RN131、RN171和RN1723模块功能的RN评估板。这些RN评估板非常灵活，可通过标准USB接口直接与PC或笔记本电脑相连或通过串行UART接口与嵌入式控制器相连。本用户指南中包含以下参考信息：

- 评估工具包硬件以及评估板功能和组件的概述
- 硬件和模块配置
- 传感器接口和按钮功能
- 评估板原理图

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

本文档介绍了如何将PICDEM PIC18 Explorer演示板用作开发工具来仿真和调试目标板上的固件。本用户指南中包含以下参考信息：

- 功能和特性
- 硬件特性
- 开发板原理图

### **Explorer 16开发板用户指南 (DS51589A\_CN)**

本文档介绍了如何将Explorer 16开发板用作开发工具来仿真和调试目标板上的固件。本用户指南包含以下参考信息：

- 功能和特性
- 硬件特性
- 开发板原理图

## MICROCHIP 网站

Microchip 网站 ([www.microchip.com](http://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

## 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](http://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
- **仿真器** —— Microchip MPLAB<sup>®</sup> REAL ICE<sup>™</sup> 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<sup>®</sup> 集成开发环境 Microchip MPLAB X IDE 的最新信息
- **编程器** —— 包括 PICkit<sup>™</sup> 3 开发编程器在内的 Microchip 编程器的最新信息

## 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。



## 文档版本历史

### 版本A（2014年1月）

这是本文档的初始版本。

### 版本B（2015年9月）

此版本包括以下更新：

- 整篇文档增加了RN1723模块的特定信息
- 对内容进行了重新编排，对整篇文档的文本和格式进行了更新

注:

---

---

## 第1章 简介

---

---

本参考手册提供了有关使用WiFly射频模块命令集的Microchip产品的命令和功能的信息。WiFly射频模块是一款完整而独立的嵌入式无线LAN接入设备。此设备具有板载TCP/IP协议栈和应用程序，如果是最简单的硬件配置，则只需要四个引脚：电源、TX、RX和接地。执行完初始配置之后，此设备将自动接入Wi-Fi®网络，并发送/接收串行数据。

涵盖的主题包括：

- [概述](#)
- [特性](#)
- [支持的接入点](#)

### 1.1 概述

本文档适用于分立式RN131、RN171和RN1723模块，以及基于这些模块的Microchip产品。例如，RN171XV设备中集成了RN171模块，因此RN171XV具备RN171的所有硬件功能。RN131、RN171与RN1723模块之间尽管有一些不同，但都支持同一个ASCII命令集。[表1-1](#)比较了RN模块的特性。

**表1-1： 比较RN131、RN171和RN1723模块**

特性	RN131	RN171和RN1723
输出功率 (P <sub>MAX</sub> )	18 dBm (固定)	12 dBm (可编程)
最低功率	18 dBm	0 dBm (<100 mA TX电流)
板载天线	有	无
精确休眠定时器	有 (32 kHz)	无 (误差为+/-10%)
提供GPIO引脚	10、GPIO4-13 (GPIO1-3不可用)	14、GPIO1-14

有关RN131、RN171和RN1723的硬件差异信息以及详细的硬件规格，请参见“[推荐读物](#)”部分给出的RN131、RN171和RN1723数据手册。

## 1.2 特性

### 通用：

- 完全合格且经过Wi-Fi认证的2.4 GHz IEEE 802.11 b/g收发器
- 经过FCC、CE和IC认证，并且符合RoHS

### 超低功耗：

- 具备可编程唤醒功能的内置智能电源管理系统
- 使用升压稳压器时支持3.3V电源或2-3V电池
- RN131: 18 dBm时4  $\mu$ A休眠、35 mA RX, 210 mA TX (TX功率不可配置)
- RN171和RN1723: 12 dBm时4  $\mu$ A休眠、35 mA RX, 185 mA TX (TX功率可配置)

### 天线选择：

- RN131: 板载陶瓷芯片天线和用于外部天线的U.FL连接器
- RN171和RN1723: RF焊盘

### 硬件：

- 8 Mb闪存和128 KB RAM、2 KB ROM，以及2 KB可使用备用电池的存储器
- 通用数字I/O引脚：
  - RN131: 10个GPIO引脚
  - RN171和RN1723: 14个GPIO引脚
- 8个模拟输入（14位、1.2V）
- 用于唤醒功能和时间戳/数据记录功能的实时时钟；自动休眠和自动唤醒模式

### 网络支持：

- 支持软AP模式和基础结构联网模式
- 按钮WPS模式，可用于轻松配置网络
- 板载TCP/IP协议栈
- 无线升级固件（FTP）
- 可通过WEP、WPA-PSK（TKIP）和WPA2-PSK（AES）实现安全Wi-Fi验证
- 可使用简单ASCII命令通过UART或无线接口执行配置
- 内置联网应用程序：DHCP客户端、DNS客户端、ARP、ICMP ping、FTP客户端、Telnet、HTTP、UDP和TCP

## 1.3 支持的接入点

RN模块应支持所有标准接入点（Access Point, AP）。Microchip已经使用来自以下制造商的接入点测试过RN模块：

- Airlink101<sup>®</sup>
- Apple<sup>®</sup>
- ASUS
- Belkin
- Buffalo Networks Inc.
- Cisco
- D-Link<sup>®</sup>
- Dynex<sup>®</sup>
- Linksys
- NETGEAR
- SMC<sup>®</sup> Networks
- TP-LINK

---

---

## 第2章 使用入门

---

---

本章提供有关使用RN模块的入门信息。本章讨论的所有命令将在第4章“命令参考”详细说明。

本章包含以下主题：

- [先决条件](#)
- [固件版本检查](#)
- [常见任务](#)

### 2.1 先决条件

首次使用RN模块之前，读者应熟悉《RN131/RN171/RN1723评估工具包用户指南》（DS50002183B\_CN）中的信息，该文档可从Microchip网站（[www.microchip.com](http://www.microchip.com)）下载。有关其他资源的信息，请参见“[推荐读物](#)”。

### 2.2 固件版本检查

特定RN模块可用的命令集和功能集很大程度上取决于所安装文件系统的内容。每个RN模块在出厂前都加载了固件。有关固件的信息，请访问Microchip网站：<http://www.microchip.com/wifi>。

RN模块有一个用于存储固件和配置文件的文件系统。要查看固件版本，请使用ls命令。文件大小以扇区为单位显示，并在最终消息中识别当前启动映像。ls命令返回的WiFly固件版本信息将以**粗体**显示，如[例2-1](#)所示。

#### 例2-1： 确定固件版本

FL#	SIZ	FLAGS
2	88328	3 <b>wifly-FZX-100-r1634i</b>
5	74432	3 web_app-FZX-112
8	46836	3 wps_app-FZX-131
10	66677	3 eap_app-FZX-105
12	51053	0 web_config.html
25	512	0 link.html
26	7268	0 logo.png
28	1060	10 config

## 2.3 常见任务

本节提供用户使用 RN 模块时可执行的常见任务的相关信息，包含以下主题：

- [配置 RN 模块](#)
- [恢复出厂设置](#)
- [预先配置以及与 Wi-Fi 网络关联](#)
- [发送数据](#)
- [创建软接入点](#)
- [模块休眠和唤醒](#)

### 2.3.1 配置 RN 模块

RN 模块有两种工作模式：数据模式和命令模式。

在数据模式下，RN 模块可接受传入连接或启动传出连接。要配置参数和/或查看当前配置，必须让 RN 模块进入命令模式。

#### 2.3.1.1 进入命令模式

默认情况下，RN 模块在上电之后处于数据模式。发送三个美元符号（\$\$\$）的转义序列可让 RN 模块进入命令模式。三个美元符号（\$）字符必须连续发送，每个符号前后都不能有任何其他字符。一定不要在输入 \$\$\$ 后发送回车（<cr>）或换行符，才能进入命令模式。

输入转义序列后，RN 模块将回复 CMD，表示其已进入命令模式。进入命令模式之后，可使用简单的 ASCII 命令配置 RN 模块；每个命令都以回车 <cr> 结束。大多数有效命令都会返回 AOK，但 RN1723 例外，它返回的是 OK；无效命令则返回 ERR。

要退出命令模式，请通过键入 exit 后跟 <cr> 来发送退出命令。RN 模块将使用 EXIT 响应，指示已退出命令模式，进入了数据模式。

**注：** \$\$\$ 转义序列发送前后有 250 ms 的时间缓冲。如果发送该转义序列之前或之后的这个 250 ms 时间间隔内发送了其他字符，RN 模块将把这些字符视为数据，并通过 TCP 或 UDP 套接字传送，而 RN 模块则不会进入命令模式。

#### 2.3.1.2 参数

在命令模式下，可查看 SSID、通道、IP 地址、串行端口和其他设置等各种参数，并可对它们进行配置。

#### 2.3.1.3 发送命令

必须通过 UART 或远程通过 Telnet 将命令发送到 RN 模块（Telnet 只能与 RN131 和 RN171 配合使用）。使用 UART 接口时，通信设置应与 RN 模块存储的设置匹配。默认设置为 9,600 波特、8 位、无奇偶校验、1 个停止位且禁止硬件流控制。随时可通过 UART 接口在本地进入命令模式，无需考虑是否存在活动的 TCP 连接。

**注：** Microchip 建议使用以下终端仿真器应用程序之一，具体取决于操作系统：Tera Term（Windows®）或 CoolTerm（Mac）。

## 2.3.1.4 接入点自动关联

如果使能了自动加入功能，则RN模块上电时，将尝试自动与其配置设置中存储的接入点关联。在固件版本4.0及更高版本中，默认情况下会禁止自动加入功能。可使用ASCII命令`set wlan join 1`使能该功能。

可使用`set wlan join 0`命令禁止自动关联功能（默认行为）。此命令可防止RN模块尝试与不存在的网络关联。

## 2.3.2 恢复出厂设置

`factory RESET`命令会将WiFly模块的所有参数初始化为其出厂默认值。这些默认参数仅在RN模块重启后才会生效。更多信息，请参见3.1.1“恢复出厂设置后的默认参数”。

要恢复出厂设置，首先要发出`factory RESET`命令，然后重启RN模块，具体如下：

```
factory RESET // 恢复默认参数值
reboot       // 重启模块；默认参数生效
```

## 2.3.3 预先配置以及与Wi-Fi网络关联

RN模块必须经过预先配置、与网络中的接入点关联并获得有效的IP地址后，才被允许在Wi-Fi网络中进行通信。

有三种常见方法可预先配置RN模块以及将RN模块与Wi-Fi网络关联：

- 使用命令模式关联（通过USB-UART连接）  
这是最常用的方法，将在下节中介绍。
- 通过WPS关联
- 通过Web接口关联

**注：** 有关使用WPS或Web接口关联的信息，请参见《RN131/RN171/RN1723评估工具包用户指南》（DS50002183B\_CN），该文档可从Microchip网站（[www.microchip.com](http://www.microchip.com)）下载。

## 2.3.3.1 使用命令模式关联

要使用命令模式关联，请执行以下步骤：

1. 通过USB连接将RN评估板连接到主机（计算机）。绿色LED应开始闪烁。



2. 打开主机上的终端仿真器应用程序。
3. 配置串行端口：
  - a) 找到分配给RN评估工具包所连USB电缆的COM端口。
  - b) 在终端仿真器中，选择COM端口并打开Serial Port Setup（串行端口设置）对话框，进行以下选择：
    - 波特率：9600
    - 数据位数：8
    - 奇偶校验：无
    - 停止位数：1
    - 流控制：无
4. 连续键入\$\$\$（前后不能有任何其他字符），进入命令模式（默认情况下，RN模块处于数据模式）。
5. 在终端仿真器中，键入scan并按下<Enter>，主动扫描可用的网络。
6. 要关联所需的AP或网络，请在终端仿真器中输入以下命令。

```
set wlan ssid <名称>           // 将RN模块设置为启动
                                // 时自动与指定网络
                                // 关联。

set wlan pass <密码>           // 提供密码以连接到
                                // 指定网络

set wlan join 1                 // 将策略设置为自动与
                                // 接入点关联。在这种
                                // 情况下，“1”表示
                                // 关联与存储的SSID
                                // 匹配的AP

save                             // 将设置保存到名为config
                                // 的文件中（默认）

reboot                          // 强制重启
```



### 2.3.4 发送数据

在RN模块与网络关联并获得一个有效的IP地址后，可以在两个RN模块之间发送数据或者将数据从RN模块发送到服务器。

有两种方法可以传输数据：TCP和UDP。TCP是最常见的方法，将在本节中介绍。有关通过UDP传输数据的信息，请参见《RN131/RN171/RN1723评估工具包用户指南》(DS50002183B\_CN)。

要通过TCP传输数据，请执行以下步骤：

1. 按照第2.3.3节“预先配置以及与Wi-Fi网络关联”所述配置两个RN模块与AP关联。
2. 使用get ip命令获得为每个RN模块分配的IP地址，如下面的示例所示。在本示例中，分配的IP地址为192.168.1.108和192.168.1.109。

```
File Edit Setup Control Wind
get ip
IF=UP
DHCP=ON
IP=192.168.1.108:2000
NM=255.255.255.0
GW=192.168.1.1
HOST=70.70.70.98:2000
PROTO=TCP,
MTU=1524
FLAGS=0x7
TCPMODE=0x0
BACKUP=0.0.0.0
<4.41>
```

```
File Edit Setup Control Wind
get ip
IF=UP
DHCP=ON
IP=192.168.1.109:2000
NM=255.255.255.0
GW=192.168.1.1
HOST=0.0.0.0:2000
PROTO=TCP,
MTU=1524
FLAGS=0x7
TCPMODE=0x0
BACKUP=0.0.0.0
<4.41> □
```

3. 在其中一个RN模块上，使用以下命令打开套接字：

```
set ip proto 0x2 // 设置IP协议。参数0x2
                  // 是按位映射的寄存器，
                  // 用于设置TCP协议。

set ip host 192.168.1.109 // 设置远程主机的IP地址

set ip remote 2000 // 设置远程主机的端口号

open // 开放TCP连接
```

本地主机和远程主机上的终端仿真器将使用\*OPEN\*\*HELLO\*响应，指示已成功开放连接。在一个终端仿真器上键入信息后，另一个终端仿真器上将显示结果。

远程主机

```
<4.41> set ip proto 0x2
AOK
<4.41> set ip host 192.168.1.109
AOK
<4.41> set ip remote 2000
AOK
<4.41> open
<4.41> *OPEN**HELLO*
```

本地主机

```
<4.41> *OPEN**HELLO*This is a message from ip address 108□
```

4. 使用close命令关闭套接字并断开TCP。

## 2.3.5 创建软接入点

在软接入点（软AP）模式下，RN 模块提供以下功能：

- 创建客户端设备（例如，智能手机和平板电脑）可加入的软AP网络
- 运行DHCP服务器并为最多7个客户端分配IP地址
- 支持安全性
- 支持在客户端之间路由（仅在未使能安全性时）

可以通过硬件和软件两种方法使能RN模块的软AP模式。通过硬件使能软AP模式的具体方法是使GPIO9引脚保持高电平（3.3V），然后通过断电再上电复位RN模块。RN模块将在软AP模式下启动。要通过软件使能软AP模式，请使用apmode命令。

RN模块进入软AP模式后，任何客户端设备均可与RN模块广播的网络关联。

### 2.3.5.1 自定义软AP模式网络设置

以下命令给出了可在使能软AP模式后使用的自定义网络设置：

```
set wlan join 7 // 使用存储的配置值创建
                // 软AP网络。AP在上电、
                // 重启或从休眠模式
                // 唤醒时创建。

set apmode ssid <字符串> // 设置网络广播SSID

set apmode passphrase <字符串> // 设置AP模式密码

set ip address <地址> // 指定IP地址

save // 保存设置

reboot // 在软AP模式下重启RN模块
```

有关上述两种方法的详细信息，请参见[第3.13节“软接入点（软AP）模式”](#)。

### 2.3.6 模块休眠和唤醒

有三种方法能够让RN模块进入休眠模式。

- 第一种方法是使用sleep命令通过UART接口实现
- 第二种方法是使用休眠定时器通过内部RTC接口实现。使用这种方法时，RN模块的休眠时间为set sys wake <值>命令指定的秒数。
- 第三种方法是将GPIO8引脚驱动为高电平。使用这种方法时，RN模块会在GPIO8引脚置为高电平时立即休眠。要使能此功能，请使用set sys trigger 0x20命令。

#### 2.3.6.1 使用定时器实现休眠和唤醒

基于WiFi的RN模块有一组可用于让RN模块进入休眠模式和唤醒RN模块的定时器。

当RN模块处于休眠模式时，仅消耗4  $\mu$ A的电流。当RN模块唤醒时，可执行应用所需的任何操作。

以下命令集给出了一种定期让RN模块进入休眠模式并在一段时间后唤醒RN模块的方法：

```
set wlan ssid my_net           // 将SSID设置为唤醒后
                                // 连接

set wlan passphrase my_pass    // 设置连接密码

set sys sleep 30                // 将RN模块设置为唤醒
                                // 30秒后进入休眠模式

set sys wake 90                 // 在RN模块休眠90秒后
                                // 将其唤醒

save                             // 保存设置

reboot                          // 重启RN模块
```

更多信息，请参见[第3.8节“让RN模块休眠和唤醒RN模块”](#)。

注:

---

---

## 第3章 功能和设置

---

---

本章介绍RN模块的功能和设置，包括让RN模块进入休眠模式、唤醒RN模块以及在RN模块唤醒后建立TCP连接的方法。此外，还介绍了UART流控制、GPIO备用功能以及实时时钟。

本章介绍了以下主题：

- [恢复出厂设置](#)
- [关联接入点](#)
- [与RN模块建立连接](#)
- [将RN模块连接到远程设备](#)
- [向远程主机发送数据](#)
- [使用HTML客户端功能](#)
- [FTP客户端功能](#)
- [让RN模块休眠和唤醒RN模块](#)
- [GPIO功能](#)
- [设置调试打印级别](#)
- [使用实时时钟功能](#)
- [时间戳数据包](#)
- [软接入点（软AP）模式](#)
- [升级固件](#)
- [模拟传感器功能](#)

### 3.1 恢复出厂设置

对RN模块执行恢复出厂设置操作可将RN模块的所有参数初始化为出厂默认状态。此操作通过先发出factory RESET命令，之后紧跟reboot命令来完成。

在RN模块内部，factory RESET命令会将所有默认参数设置加载到RAM中，然后将这些设置写入RN模块保存的标准配置文件。随后RN模块重启时，配置文件中保存的设置将生效。

Microchip建议，在对RN模块的主要工作模式进行任何更改之前，应执行factory RESET和reboot命令。将RN模块从软AP工作模式切换到HTML客户端工作模式就是这样一个示例。这种情况下的操作步骤如下：首先恢复出厂设置并重启RN模块、将其设置为HTML客户端、保存配置，然后再次重启RN模块。

**第3.1.1节“恢复出厂设置后的默认参数”**列出了RN模块的所有默认WiFly设置。

## 3.1.1 恢复出厂设置后的默认参数

表 3-1: 软 AP 模式参数

参数	默认值	备注
Beacon	102	以毫秒为单位的时间。仅适用于软 AP 模式。
Probe	5	在声明软 AP 丢失之前查找信标的秒数。仅适用于软 AP 模式。
Reboot	0	仅适用于软 AP 模式。

表 3-2: 广播参数

参数	默认值	备注
IP address	255.255.255.255	—
Port	55555	—
Interval	7	以秒为单位的时间。
Backup address	0.0.0.0	—
Backup port	0	—

表 3-3: COMM 参数

参数	默认值	备注
Close string	*OPEN*	—
Open string	*CLOS*	—
Remote string	*HELLO*	—
Flush size	1420	—
Match character	0	—
Flush timer	10	以毫秒为单位的时间。
Idle timer	0	—
CMD char	\$	—

表 3-4: DNS 参数

参数	默认值	备注
IP address	0.0.0.0	—
Name	dns1	—
Backup	m.microchip.com	—
Lease	8640	仅适用于软 AP 模式。

表 3-5: FTP 参数

参数	默认值	备注
Server address	0.0.0.0	—
File	wifly-GSX-<版本>.img	RN131 模块的固件。
	wifly-EZX<版本>.img	RN171 模块的固件。
	wifly-FZX<版本>.img	RN1723 模块的固件。
	wifly3-<版本>.mif	RN131 模块的固件和应用。
	wifly7-<版本>.mif	RN171/RN1723 模块的固件和应用。
User	roving	—
Password	Pass123	—
Dir	public	—
Timeout	200	—
FTP_mode	0x0	—

表3-6: IP参数

参数	默认值	备注
DHCP	ON	“1”等于使能。
IP address	0.0.0.0	—
Net mask	255.255.255.0	—
Local port	2000	—
Gateway	0.0.0.0	—
Host	0.0.0.0	—
Remote port	2000	—
Protocol	2	TCP服务器和客户端。
MTU	1524	—
Flags	0x7	—
TCP mode	0x7	—
Backup	0.0.0.0	—

表3-7: 可选参数

参数	默认值	备注
Device ID	WiFi-GSX	—
Join timer/WPA timer	1000	—
Replacement char	\$	0x24
Format	0x00	—
Password	""	未强制要求密码。
Signal	0	—
Average	5	—

表3-8: 系统参数

参数	默认值	备注
Sleep timer	0	—
Wake timer	0	—
Trigger	0x1	SENS0引脚唤醒设备。
Auto connect	0	—
IOfunc	0x0	无备用功能。
IOMask	0x20F0	适用于RN131模块。
	0x21F0	适用于RN171和RN1723模块。
IOvalue	0x0	—
Print level	0x1	使能打印
Debug Register	0x0	留供将来的开发使用的参数。保留默认值。
LaunchString	web_app	—

表3-9: 时间服务器参数

参数	默认值	备注
Enable	0	禁止。
Server address	64.90.182.55	固定为端口123——SNTP协议。
Zone	7	太平洋时区（美国）。

**表 3-10: UART 参数**

参数	默认值	备注
Baudrate	9600	—
Flow	0	禁止。
Mode	0	—
Cmd_GPIO	0	—

**表 3-11: WLAN 参数**

参数	默认值	备注
SSID	roving1	—
Channel	0	自动扫描。
External antenna	0	关闭——使用板上芯片天线。仅限 RN131 模块。
Join mode	1	基于 SSID 自动扫描和加入。
	0	禁止自动扫描和加入。
Authentication mode	OPEN	—
Mask	0x1FFF	所有通道。
Rate	12	24 Mb。
Linkmon	0	—
Passphrase	rubygirl	—
TX Power	0	相当于 12 dBm。仅限 RN171 模块。

### 3.1.2 字符串变量大小

表 3-12 提供以下参数的字符串变量大小：

**表 3-12: 字符串变量大小**

参数类型	参数	值 (字节)
FTP	file	32
	user	16
	pass	16
	dir	32
wlan	ssid	32
	phrase	64
DNS	DNS host name	64
	DNA back-up host name	64
comm	open	32
	close	32
	remote	64
	deviceid	32



### 3.1.3 恢复默认配置设置

#### 3.1.3.1 通过软件和硬件恢复

可在软件和硬件中恢复默认出厂配置设置。

- **软件**——在命令模式下，使用 `factory RESET` 命令恢复默认设置。此命令将自动加载默认设置，并执行 `save` 命令。接下来发送 `reboot` 命令，以便 RN 模块使用默认配置重启。
- **硬件**——上电时 GPIO9 引脚设置为高电平，以便使能恢复出厂设置功能。然后翻转 GPIO9 五次，从而将配置恢复为出厂设置。以大约 1 Hz 的频率对 GPIO9 引脚采样；因此如果使用 CPU 生成信号，请确保 GPIO9 转换（从高电平到低电平，或从低电平到高电平）的时间不低于 1 秒钟。

#### 3.1.3.2 用户配置文件

**注：** 可根据如下固件版本指定用户配置文件：

- 固件版本为 2.45 及更高版本的 RN131 和 RN171 模块
- 固件版本为 1.0 或更高版本的 RN1723 模块

可以指定用户配置文件，然后将其用于恢复一组自定义的恢复出厂设置。例如，如果 RN 模块的文件系统中存在名称为 `user` 的配置文件，RN 模块将读取该文件作为出厂默认设置，而不使用硬编码的出厂默认设置。如果不存在用户配置文件，RN 模块将使用硬编码的出厂默认设置。

可使用 `save user` 命令创建用户配置文件，以便将当前配置设置保存到名为 `user` 的文件中。

即使存在用户配置文件，使能并翻转 GPIO9 引脚七次也会覆盖用户设置，并将 RN 模块恢复为硬编码的出厂默认设置。如果将无效的参数保存到了用户定义的配置文件中，可通过这种旁路机制恢复出厂默认设置。

在命令模式下发出 `factory RESET` 命令可将 RN 模块恢复为出厂默认状态。

**注：** 必须重启或复位 RN 模块，新设置才会生效。

### 3.1.4 启动时序值

表 3-13 显示启动时序值。

**表 3-13： 启动时序值**

功能	说明	时间 (ms)
上电延时	从复位高电平或上电时到将启动代码从闪存加载到 RAM 之间的上电时间。	70
初始化	初始化 ECOS。	50
就绪	加载配置和初始化应用。	30

表3-13: 启动时序值 (续)

功能	说明	时间 (ms)
加入	使用“通道 = 0”关联 (全通道扫描, 掩码 = 0x1FFF)。	80
	使用“通道 = 0”关联 (主通道扫描, 掩码 = 0x421)。	15
	使用“通道 = X”关联 (固定通道)。	5-20
验证	使用 WPA1 或 WPA2 验证 (高度依赖接入点响应)。	50-250
获取 IP	DHCP 获取 IP 地址 (高度依赖于 DHCP 服务器响应时间)。	依赖于软 AP

## 3.2 关联接入点

通过配置 RN 模块来创建连接涉及关联接入点和开放连接。必须将 RN 模块与网络关联且对网络设置进行编程后，才能通过 Wi-Fi 链路配置 RN 模块。因此，最好的方法是使用 UART 配置 RN 模块。本节介绍如何使用 RS-232 连接器或评估板通过 UART 配置 RN 模块。对于这种模式，请针对 RN 模块关联的 COM 端口打开一个终端仿真器。默认波特率为 9,600、8 位和无奇偶校验。

### 3.2.1 与接入点关联

在终端窗口中通过输入 \$\$\$ 使 RN 模块进入命令模式。RN 模块将通过 CMD 响应，表示已进入命令模式。输入 show net 以显示当前网络设置，如图 3-1 所示。

**图 3-1: 显示当前网络设置**

```
CMD
show net
SSid=TheLoft
Chan=6
Assoc=OK
DHCP=OK
Time=FAIL
Links=1
<2.03>
```

使用 scan 命令查找所有可用网络，如图 3-2 所示。

**图 3-2: 查找可用网络**

```
CMD
scan
<2.03>
SCAN:Found 6
Num      SSID      Ch  RSSI   Sec  MAC Address      Suites
1        roving1   01  -64   Open 00:1c:df:4f:45:9e 104      4
2        NETGEAR   01  -58   Open 00:22:3f:6b:95:42 104      0
3        07FX12018434 06  -73   WEP  00:18:3a:7e:71:d7 1104     0
4        TheLoft   06  -51   WPA2PSK 00:0c:41:82:54:19 AESM-AES 1100     0
5        airlink-11 11  -53   WPAv1 00:18:02:70:7e:e8 TKIPM-TKIP 3100    ac
6        sensor    11  -52   Open 00:1c:df:cc:aa:d8 100      1
```

要连接到开放网络，请使用 join 命令与接入点关联。图 3-2 中的扫描列表显示 roving1 是一个开放接入点。输入 join roving1（或 join # 1）与该网络关联，如图 3-3 所示。

**图 3-3: 加入网络**

```
<2.03> join roving1
Auto-Assoc roving1 chan=1 mode=OPEN SCAN OK

<2.03> Associated!
DHCP in 1ms: Renew: 86400 s
IF is UP
DHCP=ON
IP=10.20.20.62:2000
NM=255.255.255.0
GW=10.20.20.20
HOST=0.0.0.0:2000
PROTO=2
MTU=1460
bind=-10
listen FAIL
```

如果接入点是加密接入点，则必须在发出join命令之前设置密码。RN模块将尝试查询并确定接入点的安全协议，这意味着无需设置验证模式。要设置WPA密码，请使用set wlan passphrase <字符串>命令。对于WEP，请使用set wlan key <值>命令设置密钥。

RN模块成功加入网络之后，将存储接入点的SSID。可将SSID和密码保存到配置文件，以便RN模块在每次启动时均可与接入点关联。

### 3.2.2 Wi-Fi保护设置（WPS）

Wi-Fi保护设置（WPS）协议由Wi-Fi联盟创建，是有关轻松地建立无线家庭网络的一种标准。

WPS协议的目的是为了简化配置无线网络安全的过程。对无线安全知之甚少、可能怯于使用可用安全选项的家庭用户可通过此协议配置Wi-Fi保护接入，目前可购买的大多数经过Wi-Fi认证的设备均支持此协议。

最常用的WPS模式是按钮（PBC）模式，在这种模式下，用户只需在接入点和无线客户端（如RN模块）上按按钮，如图3-4所示。

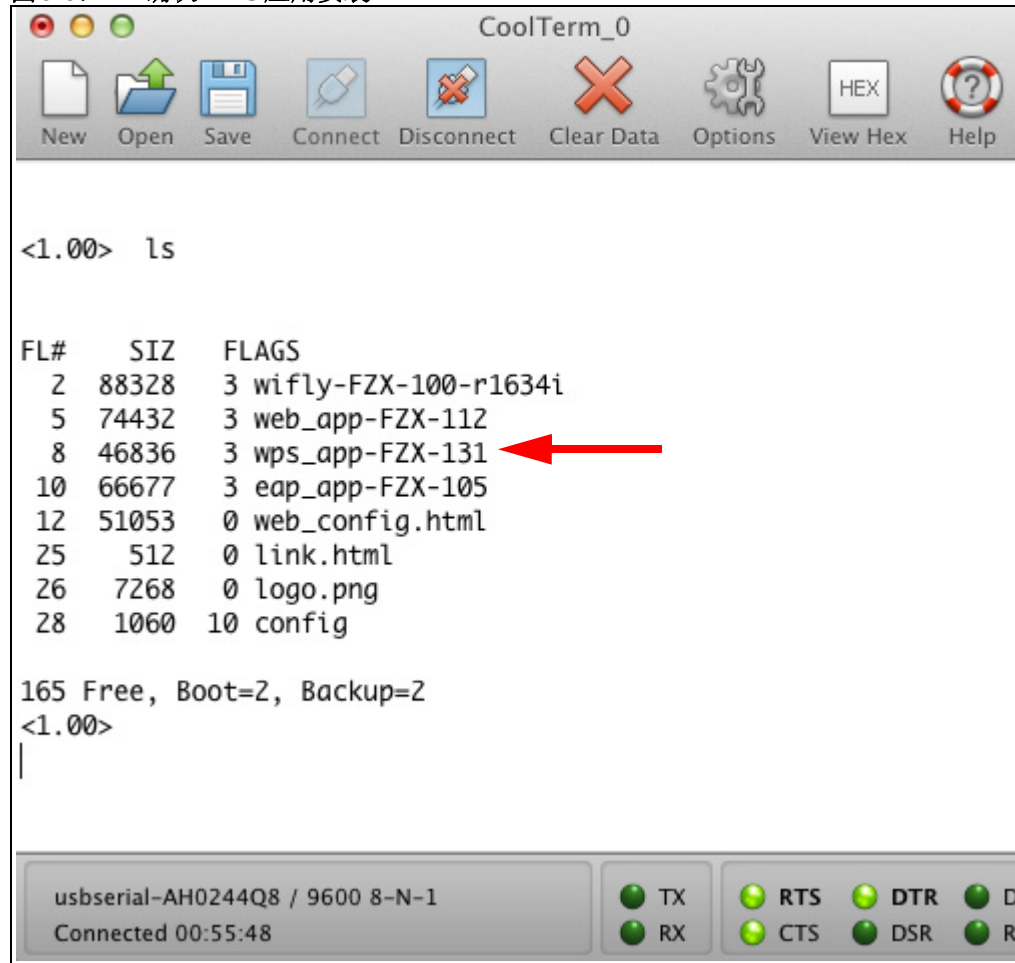
**图 3-4: 按钮WPS**



RN模块是否支持WPS功能取决于固件版本。

**注：** 使用 `ls` 命令确认RN模块是否支持应用，如图3-5所示。

**图3-5：** 确认WPS应用安装



## 3.2.2.1 启动WPS应用

运行WPS功能的方法有两种：

- 在控制台中使用 `run wps` 命令
- 使用 GPIO9

要使用恢复出厂设置（GPIO9）模式运行WPS功能：

1. 使用 `set sys launch wps_app` 命令使能GPIO9上的WPS功能。默认情况下会禁止GPIO9上的WPS，以避免意外运行WPS功能。
2. GPIO9置为有效时启动WPS应用。

WPS应用启动时，它会与软AP协商SSID和密码，并重启RN模块，以便与使能了WPS的接入点关联。

**注：** 如果GPIO9引脚为高电平，RN模块将以软AP模式启动，具体取决于固件版本。RN模块重启前如果要将GPIO9驱动为低电平，必须小心谨慎。借助RN171评估板上的红色LED可方便地进行判断。如果此LED闪烁，说明RN模块正在扫描使能了WPS的接入点，应将GPIO9引脚驱动为低电平。

默认情况下，在处理WPS期间，RN模块将在扫描通道、检测接入点和尝试完成WPS时，将消息输出到UART上。可使用 `set sys print 0` 命令禁止这些消息。

## 3.2.3 配置Web服务器

- 注：** Web 服务器应用可用于配置如下固件版本的RN 模块：
- 固件版本为4.0及更高版本的RN131和RN171模块
  - 固件版本为1.0或更高版本的RN1723模块

本节介绍如何使用RN 模块的配置Web 服务器将RN 模块关联到接入点。

RN 模块可在以下两种模式之一下运行：基础结构和软AP。

- 基础结构模式  
在此模式下，RN 模块可加入接入点创建的网络。
- 软AP 模式  
在此模式下，RN 模块充当功能有限的接入点。

在基础结构模式下使用任何嵌入式设备的一项关键挑战是预先配置该设备，使其可与软AP 关联。此过程要求在嵌入式设备中存储软AP 的设置，如SSID和密码。

可通过多种方法配置或准备嵌入式Wi-Fi 模块，以加入基础结构网络：

- 通过UART 向RN 模块发送ASCII 命令
- RN 模块处于软AP 模式下时远程发送ASCII 命令
- 使用Wi-Fi 保护设置（WPS）
- 使用Web 接口将命令远程发送到RN 模块

### 3.2.3.1 使用配置WEB 服务器

配置嵌入式RN 模块以便与基础结构模式下的软AP 关联涉及以下过程：

1. 启动RN 模块的配置Web 服务器。
2. 将客户端设备（即PC、智能手机和平板电脑等）连接到RN 模块的软AP 网络。
3. 从客户端设备的Web 浏览器访问RN 模块的配置网页。
4. 在Web 浏览器中保存设置（SSID和密码），然后退出。

## 3.2.3.1.1 启动配置Web服务器

可通过以下两种方式之一使能Web服务器：硬件或软件。启动配置Web服务器时，服务器将使用表3-14显示的设置创建一个软AP网络。

**表3-14: 软AP网络设置**

设置	软AP模式默认值
SSID	<ul style="list-style-type: none"><li>• WiFly-GSX-XX (RN131模块)</li><li>• WiFly-EXZ-XX (RN171)</li><li>• WiFly-FXZ-XX (RN1723)</li></ul> 其中“XX”是RN模块MAC地址的最后一个字节。
通道	1
DHCP服务器	使能
IP地址	192.168.1.1
子网掩码	255.255.255.0
网关	192.168.1.1

**注：** 软AP网络的SSID使用RN模块的设备ID参数。如果使用`set opt device_id <字符串>`命令更改设备ID参数，RN模块将使用此新设备ID作为软AP网络的SSID。如果执行恢复出厂设置操作，不会将此设备ID参数设为默认值。

## 3.2.3.1.2 在硬件中启动配置Web服务器

可使用GPIO9通过硬件启动Web服务器。要使用GPIO9，请指定Web应用应使用命令`set sys launch_string web_app`启动（默认配置）。

设置启动字符串后，在上电后将GPIO9引脚驱动为高电平可启动该Web服务器。RN模块将使用表3-14中之前介绍的参数创建软AP网络。

**注 1：** 切勿在上电时将GPIO9驱动到高电平。否则会启动软AP模式，而不会启动Web服务器。

**2：** 使用评估工具包时，可使用跳线或按钮访问GPIO9。

## 3.2.3.1.3 在软件中启动配置Web服务器

如果不可使用按钮或跳线访问GPIO9，嵌入式单片机可在软件中使用命令`run web_app`启动配置Web服务器模式。该命令可运行配置Web服务器应用，创建设备可加入的软AP网络，并从Web浏览器配置RN模块。



### 3.2.3.2 配置WEB服务器模式下的状态LED

使用配置Web服务器特性时，状态LED可提供RN模块状态的视觉指示，如表3-15所示。

**表3-15: 状态LED**

事件	LED	操作
启动软AP模式	红色、绿色	交替闪烁
	黄色、蓝色	关闭
客户端与软AP网络关联	绿色	长亮
	黄色	快速闪烁（每秒闪烁两次）
在客户端上启动Web浏览器	蓝色	长亮
	绿色	长亮
	黄色	快速闪烁（每秒闪烁两次）

### 3.2.3.3 使用WEB服务器配置RN模块

本节介绍如何使用Web服务器为RN模块配置软AP的SSID和密码。示例使用的是Windows 7个人计算机上运行的Internet Explorer Web浏览器，但此机制对于带有Wi-Fi接口且运行Web浏览器（如Chrome、Firefox或Safari）的任何设备（如iPhone、Android智能手机、平板电脑或PC）都一样。

要使用Web浏览器配置RN模块，请执行以下步骤：

1. 将PC关联到RN模块的软AP网络，如图3-6所示。

**图3-6: 模块的网络名称**



2. 启动Web浏览器。

3. 输入 `http://config` 以访问 RN 模块上运行的 Web 服务器的主页。默认情况下，此页面显示两个选项卡，如图 3-7 所示：
  - **Network Configuration**（网络配置）  
此选项卡用于设置软 AP 的 SSID 和密码。
  - **Information**（信息）  
此选项卡显示以下 RN 模块相关信息：
    - RN 模块的 MAC 地址
    - 模块类型（RN131 或 RN171/RN1723）
    - 文件系统上的文件的列表
    - 电池电力

图 3-7: NETWORK CONFIGURATION 选项卡

The screenshot displays the 'Network Configuration' tab of a web interface. At the top, there are two tabs: 'Network Configuration' (selected) and 'Information'. The main content area is titled 'Access Point Configuration' and includes the subtitle 'Configuration parameters for joining a network'. Below this, there is a section for 'Available Access Points' with a text box containing the instruction 'Press 'Refresh List' button to populate' and a 'Refresh List' button. The 'Access Point SSID' field contains the text 'roving1'. The 'Passphrase' field is empty. The 'Network Configuration' section is titled 'Configuration parameters for the network (Note: DHCP is recommended)'. It includes a 'Use DHCP' section with a checked checkbox and the text 'Check to enable DHCP', and a 'Save Configuration' button. At the bottom left, there is an 'Exit Web Configuration App' button, and at the bottom right, there is a checkbox labeled 'Display Advanced Tabs'.

4. 选择 **Network Configuration** 选项卡，如 [图3-7](#) 所示。可使用此选项卡配置 RN 模块的网络设置（SSID 和密码）。按以下步骤配置这些设置：
    - a) 在 **Access Point SSID**（接入点 SSID）字段中输入网络的 SSID。  
也可以单击 **Refresh List**（刷新列表）。RN 模块将扫描网络，并显示找到的网络的列表。从 **Available Access Points**（可用接入点）列表选择网络，或在 **Access Point SSID** 框中输入。单击 SSID 将显示一个下拉菜单，其中包含有关网络的更多信息，如通道、RSSI、安全模式（WEP、WPA 和 WPA2）、功能、WAP 配置、WPS 配置和软 AP 的 MAC 地址（也称为 BSSID）。如果列表中没有所需的接入点，请单击 **Refresh List** 再次扫描。
- 注：** 如果无线网络已隐藏（即不广播 SSID），则不会在扫描输出中显示。在这种情况下，必须手动输入 SSID。
- b) 在 **Passphrase**（密码）字段中输入软 AP 的安全密码。
    - c) （可选）RN 模块默认使用 DHCP。要为 RN 模块分配静态 IP，请关闭 **Check to enable DHCP**（选中以使能 DHCP）选项，然后输入静态 IP、子网掩码和网关。
    - d) 配置了网络设置后，请单击 **Save Configuration**（保存配置）将设置保存到 RN 模块。
  5. 单击 **Exit Web Configuration App**（退出 Web 配置应用）退出 Web 服务器。RN 模块将在基础结构模式下重启，并加入无线网络。

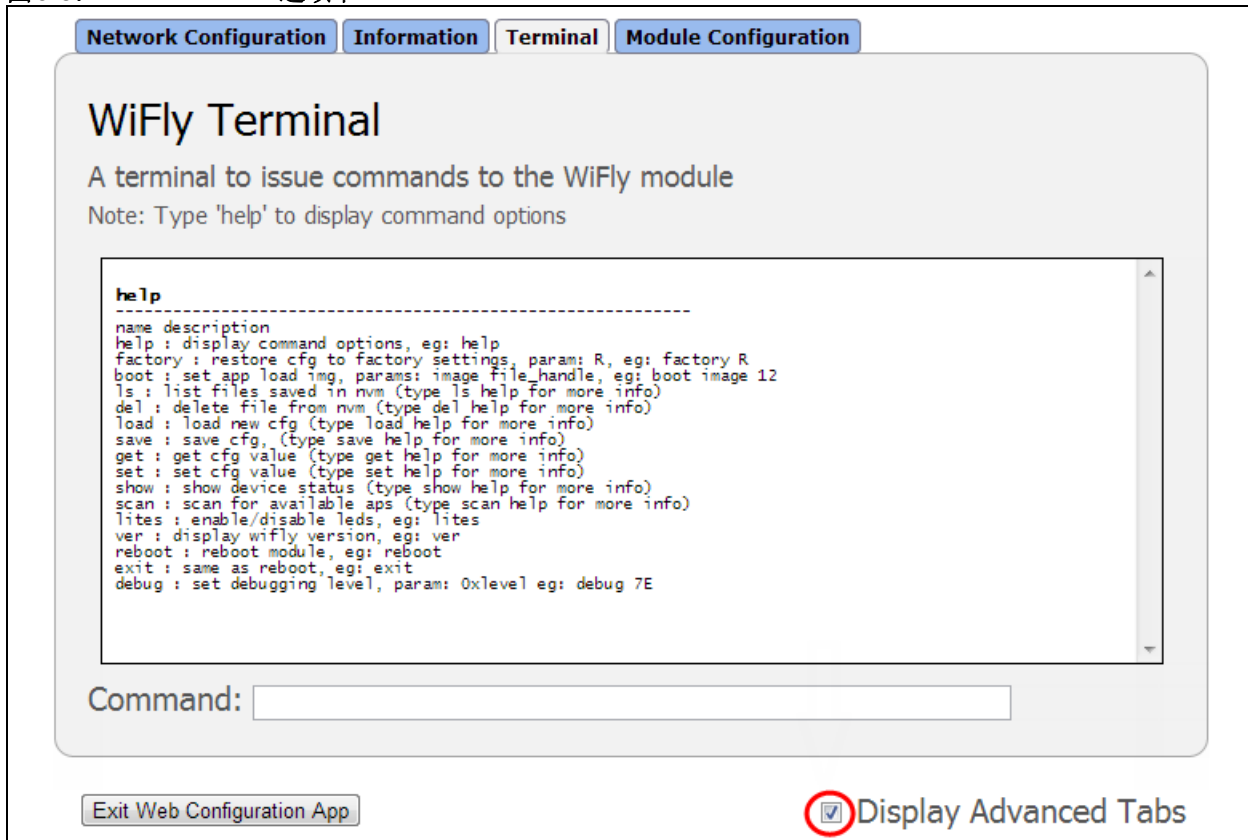
## 3.2.3.4 使用高级选项卡

如果选中**Display Advanced Tabs**（显示高级选项卡）选项（位于应用窗口的右下角），将打开**Terminal**（终端）和**Module Configuration**（模块配置）选项卡。

### 3.2.3.4.1 Terminal选项卡

单击**Terminal**选项卡（见图3-8）。可在此选项卡中发出ASCII命令以配置RN模块的任意参数。Web服务器包含一个帮助实用程序，用于引导用户完成RN模块的配置。要使用此功能，请在终端中输入help。

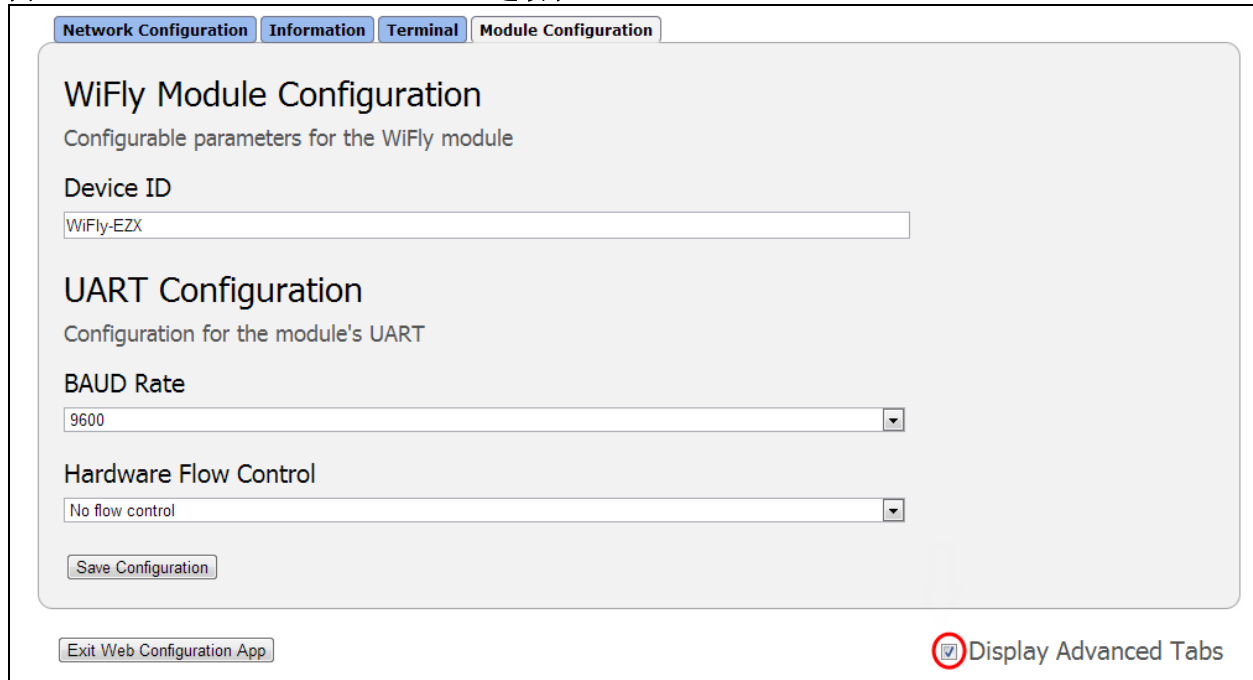
图3-8: TERMINAL选项卡



### 3.2.3.4.2 Module Configuration 选项卡

单击RN模块的**Module Configuration**选项卡（见图3-9）。在此选项卡中配置RN模块的常用参数，如设备ID、UART波特率和流控制。可在**Terminal**选项卡中使用ASCII命令配置其他参数。

图3-9: MODULE CONFIGURATION 选项卡



### 3.2.3.5 WEB 服务器定时器

此应用包含两个定时器，用于确保Web服务器顺利运行：

- 空闲定时器
- 浏览器断开定时器

#### 3.2.3.5.1 空闲定时器

空闲定时器可确保与RN模块的软AP网络关联的客户端不发生丢失或不响应的情况。如果配置Web服务器与客户端的Web服务器之间无交互达到五分钟（默认值），RN模块将重启到启动映像。要重启配置Web服务器，必须按照第3.2.3.1.1节“启动配置Web服务器”所述在软件或硬件中启动。

超时默认值为五分钟（300秒），并可通过以下命令进行配置：

```
set comm idle <秒数>
```

#### 3.2.3.5.2 浏览器断开定时器

当RN模块上的配置Web服务器变得不响应Web浏览器发出的请求时，使用此定时器从这种意外情况下恢复。

Web浏览器定期向配置Web服务器发送请求。如果RN模块在60秒内未收到请求，则假定配置Web服务器变得不响应，并将自身重启到配置Web服务器模式中。然后，必须将设备与RN模块的软AP网络重新关联，并刷新网页。

## 3.3 与RN模块建立连接

要从远程设备连接到RN模块，请打开一个IP套接字并连接到RN模块的IP地址。通过在Telnet窗口中输入open <地址> <端口>，可使用Telnet测试连接。开放连接之后，可在UART窗口中输入字符，并在Telnet窗口中查看这些字符，或者执行相反操作。

### 例3-1: 开放连接

```
open 10.20.20.62 2000 // 打开主机（见图3-3）
```

要从RN模块开始建立连接，必须知道服务器应用的IP地址和端口号。COM端口重定向程序是一个简单的程序，可用于测试此项功能。此软件会打开一个IP端口，将其收到的所有数据传输到用户个人计算机的指定COM端口。适合Windows的免费COM端口重定向程序可从Pira下载，网址为<http://www.pira.cz/eng/piracom.htm>。

在COM端口重定向程序中，通过在Microsoft命令窗口中输入ipconfig命令记下个人计算机的IP地址。通过终端仿真器，使RN模块进入命令模式，然后输入open <地址> <端口>命令。服务器将报告连接已开放，可在UART窗口中输入字符，并在服务器窗口中查看这些字符，或者执行相反操作。

## 3.4 将RN模块连接到远程设备

某些应用要求RN模块在上电（或唤醒）之后连接到远程服务器、发送数据，然后自动断开。可将RN模块配置为自动执行此功能。

设置网络SSID和安全性，并将auto-join设置为“1”。RN模块唤醒或接通电源后，自动连接定时器将使RN模块尝试连接到存储的远程IP地址和端口。在此连接开放期间休眠定时器不会倒计时，并且在数据传输期间，空闲定时器也不会倒计时。如果数据停止传输达到五秒，将关闭连接，从而休眠定时器使RN模块进入深度休眠模式。一分钟之后，唤醒定时器将再次开始此过程。

### 例3-2: 自动连接

```
set ip host <地址> // 设置远程计算机的
// IP地址
set ip remote_port <值> // 设置远程计算机的
// IP端口
set sys autoconn 1 // 就绪时自动连接
set com idle 5 // 5秒无数据活动后
// 断开连接
set sys sleep 2 // 关闭连接2秒后
// 休眠
set sys wake 60 // 休眠1分钟后唤醒
set uart mode 2 // 使用UART数据触发模式，
// 以便在传入UART数据时
// 让RN模块建立TCP/HTTP
// 连接
```

## 3.4.1 使用 GPIO5 和 GPIO6 控制连接

可以使用 GPIO5 引脚控制 TCP 连接。使用 `set sys iofunc` 命令配置引脚后，在 GPIO5 进入高电平时，RN 模块将尝试连接到存储的 IP 地址和端口，在 GPIO5 进入低电平时断开连接。

同样，可通过读取 GPIO6 引脚来监视连接状态。GPIO6 进入高电平时连接开放，进入低电平时连接关闭。可使用 `set sys iofunc` 命令来使能 GPIO6。

### 例 3-3: 使用 GPIO5 和 GPIO6 控制连接

```
set sys iofunc 0x20 // 使能GPIO5
set sys iofunc 0x40 // 使能GPIO6
```

## 3.4.2 使用 DNS 设置

RN 模块内置了一个 DNS 客户端。如果不指定主机的 IP 地址（即 IP 地址设置为 0.0.0.0），RN 模块将使用 DNS 协议。如果使用 `set dns name <字符串>` 命令设置主机名，RN 模块将自动尝试解析主机地址。如果地址解析成功，RN 模块将自动连接。

可以使用 `lookup <字符串>` 命令手动查找主机的 IP 地址，其中 `<字符串>` 是主机名。

### 例 3-4: 使用 DNS

```
set dns name my_server // 将DNS主机名设置为my_server
```

## 3.4.3 使用备用 IP 地址/连接功能

RN 模块包含用于实现自动重试和冗余的功能。如果主机的第一个 IP 地址连接失败，RN 模块将使用备用 IP（如果已设置）。如果备用 IP 连接失败（或未设置），RN 模块将使用第一个 DNS 名称。如果连接第一个 DNS 名称失败（或未设置），RN 模块将使用备用 DNS 名称（如果已设置）。

### 例 3-5: 设置备用 IP 地址

```
set ip backup <address> // 设置备用IP地址
```

### 例 3-6: 设置备用 DNS 名称

```
set dns backup <string> // 设置备用主机名
```

## 3.5 向远程主机发送数据

### 3.5.1 使用 GPIO 引脚控制连接

在嵌入式应用中，监视和控制TCP/IP连接的状态非常有用。要监视和控制RN模块的连接状态，请使能GPIO4-GPIO6的备用功能。如果使用这些GPIO引脚的备用功能，将GPIO5驱动为高电平时，RN模块将连接到存储的远程主机IP地址和端口，驱动为低电平时，则断开连接。可通过读取GPIO6来监视TCP/IP连接状态；相连时GPIO6为高电平，断开时为低电平。

要将RN模块配置为使用GPIO5和GPIO6进行连接，请使用以下命令：

```
set ip host <地址> // 设置远程主机的IP地址
set ip remote <值> // 设置远程主机的IP端口
set sys iofunc 0x70 // 设置GPIO4-GPIO6的备用功能
save // 存储配置
reboot // 重启RN模块
```

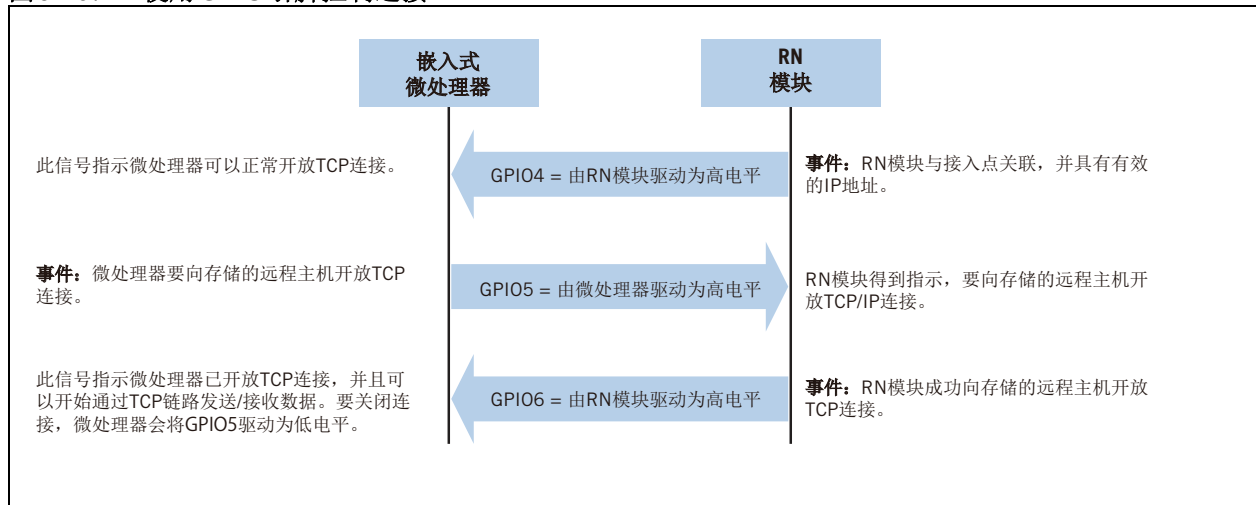
执行以上命令后，请在远程主机上运行应用或其他软件，以开放和侦听指定端口。然后将GPIO5连接到嵌入式处理器或其他控制信号。将GPIO5驱动为高电平时，RN模块将尝试连接。将GPIO5驱动为低电平时，将关闭连接。

#### 警告

切勿将GPIO引脚驱动为3.3V直流以上，否则会导致RN模块永久损坏。

如果与远程主机的连接成功，GPIO6将变为高电平。如果设置了COMM\_OPEN和REMOTE字符串，UART将显示\*OPEN\*，而远程主机显示\*HELLO\*。图3-10显示了使用GPIO引脚控制连接的过程。

图3-10： 使用GPIO引脚控制连接





### 3.5.2 系统定时器和自动连接定时器

RN 模块使用实时时钟（Real-Time Clock, RTC）生成定时器。即使 RN 模块休眠，RTC 也处于活动状态，这样用户就可以基于设定的时间间隔让 RN 模块休眠和唤醒。

RN 模块具有以下定时器：

- 休眠定时器  
此定时器用于让 RN 模块休眠。这是一个 32 位数字，对应最大 119 万唤醒小时。休眠定时器使用 `set sys sleep <值>` 命令设置，其中 <值> 是一个表示秒数的十进制数字。
- 唤醒定时器  
此定时器用于唤醒 RN 模块。这是一个 22 位数字，对应最大 1,165 小时的休眠时间。唤醒定时器使用 `set sys wake <值>` 命令设置，其中 <值> 是一个表示秒数的十进制数字。
- 自动连接定时器  
此定时器用于自动开放 TCP 连接。
- 空闲定时器  
此定时器用于自动关闭 TCP 连接。

休眠定时器和唤醒定时器负责让 RN 模块休眠和唤醒 RN 模块。如果使能了休眠定时器，该定时器倒计时到 0 时，RN 模块将自动进入深度休眠的低功耗模式。如果 RN 模块具有 IP 连接或处于命令模式下，将禁止休眠定时器。

例如，如果希望 RN 模块每隔两分钟唤醒、加入网络且可接受 TCP 连接 30 秒，请按例 3-7 所示设置定时器：

#### 例 3-7:

```
set wlan ssid my_net           // 设置主机名
set wlan passphrase my_pass    // 设置密码
set sys sleep 30               // 模块唤醒 30 秒后
                               // 休眠
set sys wake 90                // 模块休眠 90 秒后
                               // 唤醒
save                            // 保存设置
reboot                          // 重启 RN 模块
```

图 3-11 显示基于前面示例中的休眠和唤醒定时器设置执行的休眠与唤醒状态切换。

图 3-11: 休眠与唤醒状态切换



## 3.5.3 使用 TCP 发送数据

RN 模块唤醒后，可通过多种方法向远程主机开放 TCP 连接，如表 3-16 所述。可使用以下命令设置远程主机：

```
set ip host <地址>           // 设置主机的 IP 地址
或
set dns name <字符串>       // 设置主机的 URL
set ip remote <值>          // 设置主机侦听的
                             // 端口号
save                          // 将设置保存到配置文件中
reboot                        // 重启 RN 模块，以便设置
                             // 生效
```

表 3-16: 连接到远程主机的方法

方法	类型	说明
自动连接	内部 RTC 定时器	可基于 set sys autoconn <值> 命令设置按照特定的时间间隔连接到主机。
开放	UART	在命令模式下，发出 open 命令。
收到 UART 数据时连接	UART 模式 2	此模式针对 HTML 客户端功能而设计。可使用 set uart mode 2 命令在收到 UART 数据时自动连接到主机。
GPIO5	GPIO 的备用功能	可按照第 3.13.2.6 节“GPIO4/GPIO5/GPIO6 的备用功能”所述设置 GPIO4、GPIO5 和 GPIO6 的备用功能。将 GPIO5 设置为高电平以触发 TCP 连接，设置为低电平以断开连接。

### 3.5.3.1 TCP 连接定时器

TCP 连接定时器控制 RN 模块何时打开或关闭套接字。

#### 3.5.3.1.1 开放 TCP 连接

在 TCP 客户端模式下，自动连接定时器控制套接字连接的建立。如果设置了该定时器，在定时器到期时，设备将定期尝试建立连接。

set sys autoconn <值> 命令可使 RN 模块定期连接到主机。定时器 <值> 确定与存储的远程主机进行连接的频率。如果设置为“1”，RN 模块将在上电后尝试自动连接一次。如果设置为“2”或更高，连接关闭后，自动连接将再次打开连接。默认值为“0”，表示禁止定时器。

**注：** 必须在 RN 模块的配置文件中指定远程主机的 IP 地址和端口号，自动连接定时器才能工作。

### 3.5.3.1.2 关闭TCP连接

RN模块在TCP客户端和服务器模式（默认模式）下均支持断开连接定时器。可使用此定时器在无数据传送或接收状态达到指定秒数之后，自动关闭TCP连接。要设置断开连接定时器，请使用`set comm idle <值>`命令，其中<值>是秒数。默认的通信空闲定时器值为“0”，表示RN模块在空闲时从不断开。

例如，要在TCP连接不活动5秒后将其关闭，请使用`set comm idle 5`命令。

### 3.5.4 使用UDP发送数据

UDP是一种无连接协议，在该协议中主机之间无需执行初始握手即可建立UDP连接，而接收方在接收UDP数据包时不会发送应答。因此，UDP是一种不可靠的协议，因为不能保证正确传递数据。但是由于UDP无连接，所以适合不能容许过多延迟，但是可以容许数据存在一些错误的应用（如视频传输）。

要对RN模块使用UDP，必须使用`set ip proto 1`命令使能UDP协议。还必须指定将用于UDP通信的远程主机IP地址和本地与远程端口号。例3-8和例3-9显示了用于使能UDP数据传输的命令。

#### 例3-8: 与网络关联

```
set wlan ssid <字符串> // 设置网络名称
set wlan phrase <字符串> // 设置WPA和WPA2模式的密码
```

#### 例3-9: 设置协议与端口号

```
set ip proto 1 // 使能UDP协议
set ip host <地址> // 设置远程主机的IP地址
set ip remote <值> // 设置主机侦听的远程端口
set ip local <值> // 设置RN模块侦听的
// 端口号
save // 将设置保存到配置文件中
reboot // 重启RN模块
```

**注：** 如果尝试通过在键盘上输入字符来发送数据，或者单片机发送数据的速度不够快，这将导致RN模块发出包含数据字节更少的数据包。要避免这个问题，请将刷新定时器设置为更高的值。默认情况下，该值设置为10 ms。可基于刷新定时器（`set comm time 0`）禁止转发，或将其设置为更高的值（`set comm time 2000`）。

由于UDP是无连接协议，所以只要重启RN模块，就会开始传输数据。与TCP不同，无需发送`set comm open`命令即可建立连接。RN模块的行为类似数据管道，其中UART数据通过Wi-Fi链路和UDP协议（在本示例中）发送，而来自Wi-Fi链路的数据（本示例中通过UDP协议）则发送到UART。

## 3.5.4.1 UDP 自动配对

通过UDP自动配对功能，RN模块临时存储将UDP数据包发送给自己的第一个远程设备的主机IP地址。该主机IP地址存储在RN模块的RAM中，在RN模块休眠或掉电再上电时会被清除。此功能允许RN模块应答发送UDP数据包的任何客户端。

### 例 3-10: 使能自动配对

```
set ip host 0.0.0.0 // 将主机IP设置为0.0.0.0
set ip flags 0x40 // 将IP标志设置为0x40
```

## 3.5.4.2 UDP 重试

此功能在不增加TCP协议整个开销的情况下，将UDP协议的可靠性提升了一个级别。如果使能，RN模块将等待对方对发送的每个UDP数据包进行响应（返回的任何UDP数据包）。如果RN模块在大约250 ms内未收到响应数据包，则发出同一个UDP数据包。此过程将一直执行，直到接收到UDP响应，或者从RN模块发送了新UDP数据包并收到确认。

请参见“[set ip flags <掩码>](#)”以了解要设置哪个位才能使能此功能。

## 3.5.4.3 UDP 广播

可将RN模块设置成自动生成UDP广播数据包，这一功能非常有用，原因如下：

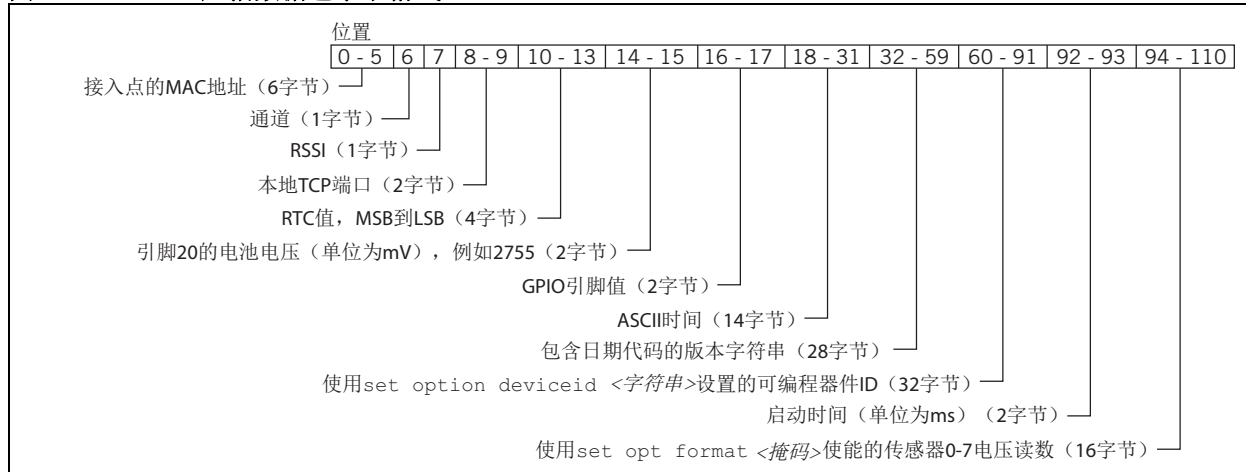
- 某些接入点会断开空闲设备的连接。UDP广播可通知接入点RN模块处于活动状态并希望保持关联。
- 应用可使用此功能来自动发现和配置RN模块。如果应用正在侦听UDP广播，则可通过数据包中包含的一些有用参数实现自动发现。例如，RN模块的IP地址和端口号是数据包的组成部分，因此应用可连接到RN模块并对其执行远程配置。
- 此数据包中也包含关联接入点的MAC地址、通道和RSSI值，从而可实现简单的定位和跟踪功能。

默认情况下，RN模块以可编程的时间间隔将UDP广播发送到255.255.255.255的端口55555上。可使用set broadcast命令设置广播地址、端口和时间间隔。

**注：** 可通过UDP广播发出RN模块的传感器数据。模数转换器分辨率为14位饱和电压为400 mV，可转换为大约24微伏（十六进制为0x61A80）。在命令模式下使用show q命令时，RN模块会显示原始读数。但是对于HTTP Web post和UDP广播数据包，RN模块将读数移动四位（相当于除以16），从而生成一个16位数。因此，要获取采样的实际电压，必须将这个16位数左移四位来获得微伏数。如果已知值的单位为毫伏（无需高精度），则再右移六位，相当于大约除以1024。

数据包包含 110 字节的数据，如图 3-12 所示。

**图 3-12: UDP 广播数据包字节格式**



**注:** 要向UDP广播消息添加传感器数据，必须使用传感器掩码使能传感器。  
set q sensor 0xff命令可使能所有传感器。

### 3.5.4.4 UDP 休眠定时器与连接定时器

在仅UDP协议模式下（使用set ip proto 1命令设置），自动连接定时器用作自动休眠定时器。此定时器在RN模块传输第一个UDP数据包时开始倒计时。在倒计时到零时，RN模块将休眠。

可使用两个命令设置UDP自动休眠定时器：set sys autosleep和set comm timer。时间间隔为自动休眠值与通信刷新定时器（以ms为单位）的乘积。此定时器每隔“乘积”毫秒开始倒计时。

例如，如果要将UDP休眠定时器设置为40 ms，请使用以下命令：

```
set sys autosleep 4 // 将自动休眠值设置为4
set comm timer 10 // 将通信定时器设置为10 ms (默认值)
```

UDP休眠定时器为10 ms的4倍，即40 ms。也可以使用set autosleep = 2和comm timer = 20命令来获得相同的效果。

**注:** 建议使用最小值2（如果默认刷新时间为10 ms），以确保传输UDP数据包。对于更大的数据包，应增加该值。

## 3.6 使用HTML客户端功能

RN模块内置了一个HTML客户端。如果使能该客户端，RN模块可获取数据或将数据发送到Web服务器。例如，可使用HTML客户端来将串行和/或传感器数据发送到主机Web服务器。借助此功能可向GPS单元、远程传感器和气象站等应用提供Wi-Fi功能。

### 3.6.1 检索Web服务器数据

在本示例中，采用以下格式从Web服务器检索数据：

```
http://www.webserver.com/ob.php?obvar=WEATHER
```

要执行此功能，请使用以下设置：

```
set ip proto 18 // 使能HTML客户端
set dns name www.webserver.com // 设置Web服务器名称
set ip address 0 // 使能DNS
set ip remote 80 // 设置Web服务器端口
// (标准值为80)
set com remote 0 // 禁止REMOTE字符串，
// 以使其不干扰
// 发送
```

要建立连接，请使用open命令，也可以使用open www.webserver.com 80。用户的微处理器将把以下字符串写入UART：

```
GET /ob.php?obvar=WEATHER \n\n
```

其中，\n是换行符（十进制为10，十六进制则为0xA）。Web服务器需要两个换行符才能了解页是否完整。

**注：** 有些Web服务器需要回车和换行符来指示页是否完整。在这种情况下，字符串结尾使用\r\n，而不是\n\n。

### 3.6.2 内置HTML客户端模式

可将RN模块设置为在不使用外部主机CPU的情况下与Web服务器之间自动传输数据。可通过set opt format <标志>命令使能这些高级Web功能，其中<标志>代表位映射寄存器。有关位功能说明，请参见“set opt format <标志>”。表3-17介绍了唤醒原因值。

表3-17: 唤醒原因值

值	唤醒原因
0	未定义
1	接通电源或硬件复位（安装电池或上电）
2	休眠（休眠定时器到期时唤醒）
3	传感器
4	未定义
5	未定义
6	软件重启
7	看门狗

#### 例3-11: HTML客户端模式

```
set option format 1 // 自动发送HTML数据头
set option format 7 // 附加ASCII十六进制格式的传感器数据
set option format 11 // 将所有键值对附加到传感器数据
```

### 3.6.3 自动连接到Web服务器

可使用 `set sys auto <值>` 命令来将 RN 模块配置为自动将数据发送到 Web 服务器，其中 `<值>` 是代表秒数的十进制数字。例如，可通过 `set sys auto 10` 命令将 RN 模块配置为每隔 10 秒连接到 Web 服务器。

如果设置了 HTTP 模式，RN 模块将自动向数据包结尾附加两个换行符 (`\n\n`)。

**注：** 如果 HTML 头中包含空格，则必须使用美元符号 (`$`) 字符来表示该字符串中的空格（空格是命令分隔符）。RN 模块的命令解析器在识别 `$` 时会将它转换为空格字符。

如本示例所示，可使用以下命令将 RN 模块配置为每隔 30 秒连接到 Web 服务器。

#### 例 3-12： 每隔 30 秒连接到 WEB 服务器

```
set com remote GET$/ob.php?obvar=WEATHER // 设置HTML字符串
set sys auto 30 // 每隔30秒自动连接。
set option format 1 // 连接已开放时自动
// 发送报头
set ip proto 18 // 使能HTTP模式 = 0x10 + TCP模式 = 0x2
```

### 3.6.4 接收到UART数据时自动连接到Web服务器

RN 模块支持在收到 UART 数据时连接到 Web 服务器的模式。

**注：** 如果尝试通过在键盘上输入字符来发送数据，或者单片机发送数据的速度不够快，这将导致 RN 模块发出小数据包（发出 MTU 大小较小的多个数据包）。要避免这个问题，请将刷新定时器设置为更高的值，如 `set comm time 5000`。默认情况下，该值设置为 10 ms。

#### 例 3-13： 接收到 UART 数据时连接到 WEB 服务器

```
set ip proto 18 // 使能HTTP模式 = 0x10
// 和TCP模式 = 0x2
set dns name www.webserver.com // 设置Web服务器名称
set ip host 0 // 使能DNS
set ip remote 80 // 设置Web服务器端口
// （标准值为80）
set com remote GET$/userprog.php?DATA= // 对服务器应用采样
set uart mode 2 // 使用数据触发模式
// 自动连接
```

发出例 3-13 所示的命令后，当串行 UART 数据传入时，RN 模块将自动连接到 Web 服务器，并发送：

```
GET /userprog.php?DATA= <用户串行数据> \n\n
```

## 3.6.5 发送二进制数据

Web 服务器预期的是 ASCII 数据。如果用户数据是二进制数据，RN 模块可先将该数据转换为 ASCII 格式，再发送到 Web 服务器。

### 例 3-14: 将数据从二进制转换为 ASCII

```

set ip proto 18 // 使能 HTTP 模式 = 0x10
// 和 TCP 模式 = 0x2
set dns name www.webserver.com // 设置 Web 服务器名称
set ip host 0 // 使能 DNS
set ip remote 80 // 设置 Web 服务器端口
// (标准值为 80)
set com remote GET$/userprog.php?DATA= // 对服务器应用采样
set option format 1 // 将二进制数据转换为
// ASCII 十六进制格式
    
```

如果传入的 UART 数据是六个字节的二进制数据，其十六进制值分别为 0x01、0xAB、0x03、0xFF、0x05 和 0x06，RN 模块将把此字符串发送到 Web 服务器：

```
GET /userprog.php?DATA=01AB03FF0506\n\n
```

## 3.6.6 自动发送传感器数据

RN 模块可将 GPIO 和传感器引脚的值自动发送到 Web 服务器。数据到达时为 18 个字节的十六进制 ASCII 数据，格式如下：

```
<2个字节的GPIO><通道0到7传感器数据>。
```

**注：** 模数转换器分辨率为 14 位饱和电压为 400 mV，可转换为大约 24 微伏（十六进制为 0x61A80）。在命令模式下使用 show q 命令时，RN 模块会显示原始读数。但是对于 HTTP Web post 和 UDP 广播数据包，RN 模块将读数移动四位（相当于除以 16），从而生成一个 16 位数。因此，要获取采样的实际电压，必须将这个 16 位数左移四位来获得微伏数。如果已知值的单位为毫伏（无需高精度），则将该数再右移六位，相当于大约除以 1024。

### 例 3-15: 将传感器数据发送到 WEB 服务器

```

set ip proto 18 // 使能 HTTP 模式 = 0x10
// 和 TCP 模式 = 0x2
set dns name www.webserver.com // 设置 Web 服务器名称
set ip host 0 // 使能 DNS
set ip remote 80 // 设置 Web 服务器端口
// (标准值为 80)
set com remote GET$/userprog.php?DATA= // 对服务器应用采样
set q sensor 0xff // 模块对所有 8 个
// 传感器通道采样
set sys auto 30 // 每隔 30 秒连接
set option format 7 // 发送文件头和已转换为
// ASCII 格式的二进制
// 采样数据
    
```

发送到服务器的结果字符串为：

```
GET /userprog.php?DATA=0F3000001111222233334444555566667777\n\n
```

此示例的数据格式为：

2个字节的GPIO	通道							
	0	1	2	3	4	5	6	7
0F30	0000	1111	2222	3333	4444	5555	6666	7777



### 3.6.7 HTML 客户端示例：自动发送传感器数据

在本示例中，RN 模块每隔 60 秒连接到位于 URL `www.rovingnetworks.com/server.php?value=` 的 Web 服务器，并将传感器数据发送到该 Web 服务器。可按照前面的说明设置网络连接，并设置以下更多参数。

```

set ip proto 18 // 使能HTTP模式 = 0x10
// 和TCP模式 = 0x2

set dns name www.rovingnetworks.com // 设置Web服务器名称
set ip host 0 // 使能DNS
set ip remote 80 // 设置Web服务器端口
// (标准值为80)

set com remote GET$/server3.php?value= // 设置服务器
// 应用字符串

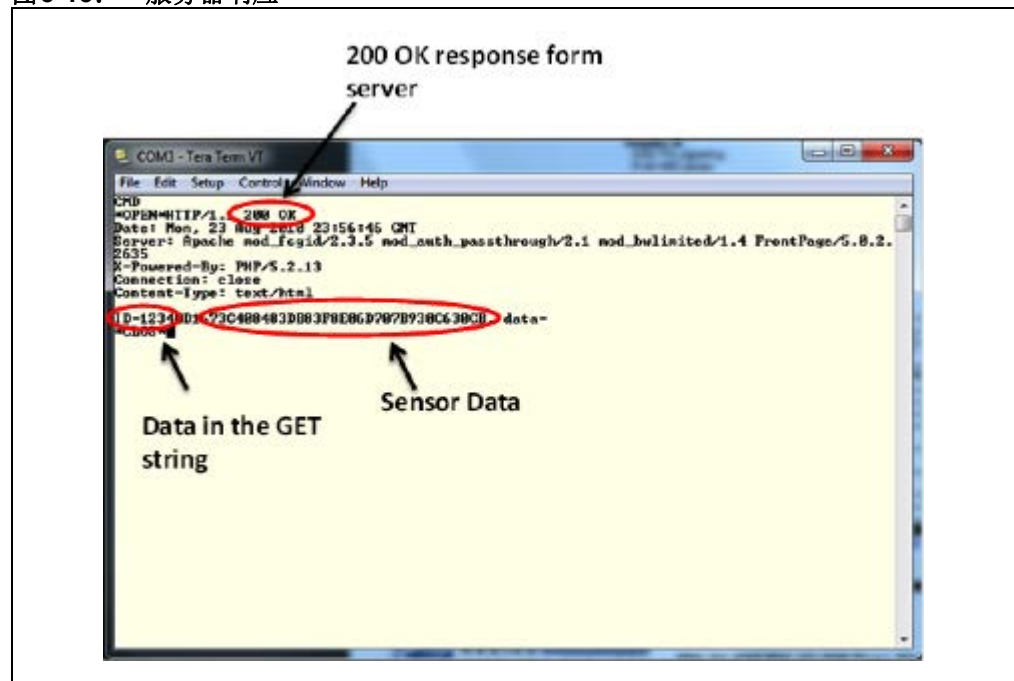
set sys auto 10 // 每隔10秒自动连接
set option format 7 // 发送文件头和已转换为ASCII格式的
// 二进制采样数据

set q sensor 0xFF // 设置传感器掩码以对所有通道进行
save // 采样将配置保存到配置文件
reboot // 重启以使设置生效

```

发出以上所有命令后，Web 服务器将返回消息 200 OK，如图 3-13 所示。

图 3-13: 服务器响应



## 3.6.8 HTML 客户端示例：将 UART 数据发送到 Web 服务器

RN 模块可自动发送 ASCII 或二进制格式的串行 UART 数据。在本示例中，串行 UART 数据传入时，RN 模块连接并将数据以下面的格式发送到 Web 服务器：

```
GET /server.php?value=<用户串行数据> \n\n
```

使用下面的命令设置参数：

```
set ip proto 18 // 使能HTTP模式 = 0x10
// 和TCP模式 = 0x2
set dns name www.rovingnetworks.com // 设置Web服务器名称
set ip host 0 // 使能DNS
set ip remote 80 // 设置Web服务器端口
// (标准值为80)
set com remote GET$/server3.php?value= // 设置服务器
// 应用字符串

set sys auto 10 // 每隔10秒自动
// 连接
set option format 1 // 发送HTML头
set uart mode 2 // 使用数据触发模式自动连接
save // 将配置保存到配置文件
reboot // 重启以使设置生效
```

使能这些设置后，RN 模块每次在 RX 线路上收到数据时，都会连接到 Web 服务器。将根据刷新定时器和刷新大小把串行数据发送到主机 Web 服务器。

**注：** 不能将采样的传感器数据附加到 UART 数据。使用 set uart mode 2 使能 option format 7 将产生错误数据。

## 3.7 FTP 客户端功能

除了可以通过FTP下载固件之外，RN模块还可以“获取”文件并将文件“放”到FTP服务器上。

### 3.7.1 连接到FTP服务器

默认情况下，RN模块配置为从Microchip FTP服务器下载最新固件。要将RN模块配置为连接到另一台FTP服务器，必须按例3-16所述调整参数。

#### 例3-16: 连接到FTP服务器

```
set ftp address <地址> // 设置FTP服务器的IP地址。
                        // 默认值为208.109.78.34。
set ftp dir <字符串> // 设置FTP服务器的目录。
                        // 默认值为public。
set ftp user <字符串> // 设置用户名
set ftp pass <字符串> // 设置密码
save // 保存设置
reboot // 重启RN模块
```

**注：** 此示例假定已经正确设置和配置了FTP服务器，并且已将RN模块配置为与无线网络关联。

### 3.7.2 在FTP服务器上创建文件

RN模块配置为连接到FTP服务器之后，可在该FTP服务器上创建文件。要创建文件，请使用ftp put <文件名>命令，其中<文件名>最长为64个字节。此命令使用<文件名>中指定的名称在FTP服务器上创建一个文件，并将起始字符串输出到UART上。默认情况下，起始字符串为\*OPEN\*。当\*OPEN\*出现在UART上后，可向文件写入数据。

关闭此文件的方法有两种：

- 发送结束字符串，默认情况下为\*CLOS\*，或者
- 使用FTP关闭定时器和命令set ftp timer <值>。文件写入完成后，此定时器将开始倒计时，并在倒计时到零时关闭该文件。此定时器的值为<值>的八分之一。例如，要设置时长为五秒的定时器，命令为：set ftp timer 40。

可使用以下命令配置open和close字符串：

- set comm open <字符串> // 设置起始字符串
- set comm close <字符串> // 设置结束字符串

#### 例3-17: 将文件放到FTP服务器上

```
ftp put demo.txt // 上传文件demo.txt
set ftp timer 40 // 文件上传完毕
// 5秒后关闭连接
```

### 3.7.3 从FTP服务器检索文件

RN模块可从FTP服务器检索文件。检索到的文件不存储到RN模块的闪存中。实际上，RN模块充当传输器，在传输文件时通过UART接口传送文件。

要从FTP服务器检索文件，请发出 `ftp get <文件名>` 命令。RN模块将把起始字符串输出到UART上，然后文件开始从FTP服务器传输到RN模块。文件传输完毕后，RN模块输出结束字符串指示文件传输完毕以及FTP连接已关闭。

#### 例3-18: 从FTP服务器检索文件

```
ftp get demo.txt // 从FTP服务器下载文件demo.txt
```

### 3.8 让RN模块休眠和唤醒RN模块

表3-18介绍了让RN模块休眠的方法。

表3-18: 让RN模块休眠的方法

方法	接口	说明
sleep 命令	UART	使用\$\$\$进入命令模式并发出sleep命令。
休眠定时器	内部RTC	RN模块基于set sys sleep <值>命令的设置进行休眠。
将GPIO8驱动到高电平	GPIO8	只要GPIO8被拉高，RN模块就进入休眠状态（4 μs延时）。要启用此功能，请使用set sys trigger 0x20命令设置。

表3-19介绍了唤醒RN模块的方法。

表3-19: 唤醒RN模块的方法

方法	接口	说明
传感器输入 (仅限1.2V直流)	传感器引脚	可使用传感器引脚0-3（仅限1.2V直流）唤醒RN模块。可使用set sys trigger <值>命令使能传感器。
RX引脚 (仅限3.3V直流)	RX引脚（通过传感器0）	RN134和RN174评估板上的RX引脚通过电阻分压网络与传感器引脚0相连。可使用set sys trigger 1命令在RX引脚接收到RX数据时唤醒RN模块。 <b>注：</b> 采用此方法时，RN模块可能丢弃第一个UART数据类型。更好的方法是使用CTS引脚唤醒RN模块。
CTS引脚 (仅限3.3V直流)	CTS引脚（通过传感器1）	RN134和RN174评估板上的CTS引脚通过电阻分压网络与传感器引脚1相连。可使用set sys trigger 2命令通过CTS引脚唤醒RN模块。
唤醒定时器	内部RTC	唤醒定时器基于set sys wake <值>命令设置唤醒RN模块。
强制唤醒	强制唤醒引脚	至少需要31 μs（3.3V）的输入脉冲才能唤醒RN模块。

#### 3.8.1 确定RN模块何时准备好接受数据

RN模块从休眠状态唤醒时，需要一些时间（以毫秒为单位）来初始化内部硬件。在此期间，不处理通过UART发送到RN模块的任何数据。可监视指示RN模块已准备好接受数据的信号，如表3-20所述。

表3-20: 指示RN模块可接受数据的信号

方法	接口	说明
RTS切换	RTS引脚	RN模块唤醒时，RTS引脚将变为高电平。RN模块就绪后，即会将RTS引脚驱动为低电平。可使用单片机监视此引脚。
监视GPIO4	GPIO的备用功能	可设置GPIO4、GPIO5和GPIO6的备用功能（见第3.13.2.6节“GPIO4/GPIO5/GPIO6的备用功能”）。RN模块唤醒并连接到接入点时，GPIO4将变为高电平，指示RN模块已准备好通过UART接收数据。单片机可监视GPIO4。
传感器电源	传感器电源引脚	可将RN模块配置为从休眠状态唤醒时，在传感器电源引脚上输出VBAT，或3.3V或1.2V，以指示模块已准备好接受数据。

## 3.8.2 通过传感器输入唤醒

有四个传感器输入（SENSE0到SENSE3）可用来将RN模块从休眠状态唤醒。这些引脚有一个在休眠模式下激活的小电流源。此电流源大约为100 nA，可让输入上浮到最高约1.2V直流。例如，如果使能了SENSE1，将SENSE1引脚拉到接地电位即可唤醒RN模块。

为使能传感器来唤醒RN模块，请使用set sys trigger <掩码>命令，其中<掩码>是各传感器的位映射设置。例如，要使用传感器引脚2唤醒RN模块，请使用命令set sys trig 4。如果将触发值设置为“0”，将禁止所有传感器引脚。

表3-21介绍了使用各个传感器输入唤醒RN模块的值。

表3-21: 传感器输入的值

通过传感器输入唤醒	值	命令
0	1	set sys trigger 1
1	2	set sys trigger 2
2	4	set sys trigger 4
3	8	set sys trigger 8

### 警告

任何传感器输入上的电压均“不可”超过1.2V直流，否则将导致RN模块永久损坏。

传感器输入的最大额定值为1.2V直流。如果从其他3V引脚（如RX）驱动传感器引脚，必须使用电阻分压器，使得串联电阻最低为24K，并且从UART RX或CTS引脚到地的阻抗为10K。

由于漏极开路FET器件的阈值电压约为500 mV，因此适合连接到传感器引脚。如果电路的阻抗低于5 MΩ（由于泄漏电流）（500 mV/100 nA），可使用额外的上拉电阻将电压拉升到1.2V直流。使未使用的传感器引脚保持断开状态。

## 3.8.3 UART活动时唤醒

RN模块处于休眠模式时，将禁止UART。不过，通过将传感器引脚连接到RX数据或CTS引脚（按照第3.8.2节“通过传感器输入唤醒”中的说明使用正确的电阻分压器），可在UART活动时唤醒RN模块。

RN134和RN174评估板内置了一个电阻分压器，用于将SENSE0和SENSE1分别连接到RXD和CTS。这种配置使用户可通过RX和CTS引脚上的3.3V信号唤醒RN模块。

### 警告

切勿直接对SENSE0和SENSE1施加3.3V的电压；任何传感器输入上的电压均“不可”超过1.2V直流，否则将导致RN模块永久损坏。

要使能通过RXD唤醒，请使用命令set sys trig 1。

发送到RN模块的第一个（也可能是多个）字节可能会丢失，因此，应谨记在发送有效数据字节前先发送前导字节以唤醒RN模块。也可以使用CTS输入来唤醒RN模块，并等到RN模块准备好接受数据。要使能此设置，请使用命令set sys trig 2。

## 3.8.3.1 UART接收器和RTS/CTS硬件流控制

UART接收缓冲区大约为1,500字节。在较低的波特率（低于115K）下，系统可在不采用流控制的情况下通过TCP/IP发送数据。

`comm` 参数可根据数据的发送频率和数量，通过指定系统何时发送IP数据包来优化Wi-Fi性能。要将延迟和TCP/IP开销降到最低，请使用刷新大小或匹配字符来通过单个IP数据包发送数据。在大多数情况下，应将刷新定时器设置为较大数字，以避免碎片。如果吞吐量高，请增加UART波特率，将刷新大小设置为1,460，并将刷新定时器设置为较大值，以便发送完整的IP数据包。

可通过以下方法控制数据包转发：

- `set comm match <值>`设置数据包终止符的值。RN模块每次发现匹配字符，都发送一个IP数据包。例如，`set comm match 0xD`将在RN模块发现十六进制字符0xD时转发数据包。
- `set comm size <值>`设置刷新大小，其中<值>是转发前收到的字节数。最大值为1,460字节，即单个以太网帧的大小。
- `set comm time <值>`设置刷新定时器，用于在持续<值> ms未收到数据时清除RX缓冲区的任何部分数据。例如，`set comm time 1000`命令可使RN模块在判定无数数据发送后等待1秒钟。

如果RN模块将在单次传输时发送成千上万的字节，应使能硬件流控制。硬件必须主动监视CTS引脚。默认情况下未使能流控制，可使用`set uart flow 1`命令设置流控制。

如果数据包是均一的，并且使用应用协议来确保在远程端已成功发送数据包数据的情况下再发送下一个数据包，则可在不使用流控制的情况下使用更高的波特率（如115k以上）运行。但是，鉴于TCP/IP网络中数据包延时的不确定性和无线网络中固有的干扰和重试影响，每当需要将大量连续的数据写入UART时，通常都需要流控制，以便确保不会丢失数据。

## 3.9 GPIO 功能

本节提供GPIO功能的相关信息。

### 3.9.1 设置GPIO方向、备用功能和禁止LED

可使用以下两个命令控制GPIO引脚的方向和功能：

```
set sys mask
set sys iofunc
```

#### 3.9.1.1 使用SET SYS MASK控制GPIO方向

可使用GPIO掩码和`set sys mask <值>`命令控制GPIO引脚的方向，其中<值>为十六进制数字。该十六进制数代表用于控制各引脚的位掩码，其中1 = 输出，0 = 输入。例如：

```
set sys mask 0x0 // 将所有引脚设置为输入
set sys mask 0xc0 // 仅设置GPIO6和GPIO7
```

要仅设置掩码中的一个位，需读取、屏蔽和设置值。否则将覆盖先前的所有GPIO设置。

RN131模块的默认掩码为0x20F0，用于将GPIO13、GPIO7、GPIO6、GPIO5和GPIO4设置为输出。

RN171/RN1723模块的默认掩码为0x21F0，对应于以下设置：

- GPIO0-GPIO3在RN模块内部使用
- GPIO4-GPIO6是LED
- GPIO9保留为恢复出厂设置/软AP模式（上电时读取），否则为通用输入检测引脚
- GPIO10-GPIO11为UART RX和TX引脚；无需将TX屏蔽为输出
- GPIO12如果使用，则为CTS（输入）
- GPIO13如果使用，则为RTS（输出）

**注：** 要将GPIO引脚立即设置为输入或输出，请使用`set sys mask 0xABCD 1`命令，该命令无需重启。

RN134评估板的LED与GPIO4-GPIO6相连。要禁止这些LED，请使其备用功能（使用`set sys iofunc 0x7`命令）。

**注：** 可禁止黄色、红色或绿色LED。但是，RN134评估板上的蓝色LED用作电源指示灯，因此无法禁止。

RN174评估板上的蓝色LED与GPIO7相连，后者默认为输出。由于GPIO7的默认上电状态为低电平，所以评估板不会驱动此LED。

`get sys`命令显示GPIO掩码的设置，如例3-19所示。

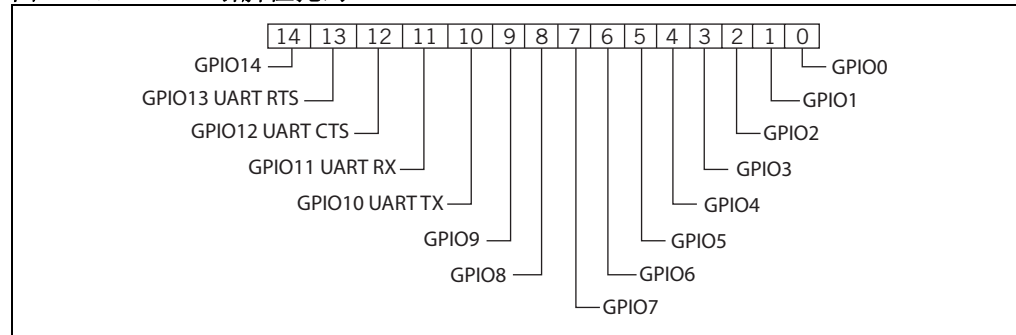
#### 例3-19: GPIO掩码设置

```
<2.21> get sys
SleepTmr=.....
IoFunc=0x0
IoMask=0x21f0
```



图3-14显示与GPIO引脚对应的位，而表3-22显示GPIO引脚的使用情况、默认状态以及功能。

**图3-14: GPIO 引脚位掩码**



**表3-22: GPIO 引脚使用情况、默认状态和功能**

位	信号名称	RN131 默认状态	RN171/RN1723 默认状态	默认功能
0	GPIO0	N/A	N/A	RN 模块不使用该引脚，但可用作传感器输入。
1	GPIO1	N/A	输入	RN 模块不使用该引脚，但可用作传感器输入。
2	GPIO2	N/A	输入	RN 模块不使用该引脚，但可用作传感器输入。
3	GPIO3	N/A	输入	RN 模块不使用该引脚，但可用作传感器输入。
4	GPIO4	输出	输出	绿色 LED
5	GPIO5	输出	输出	黄色 LED
6	GPIO6	输出	输出	红色 LED
7	GPIO7	输出	输出	蓝色 LED <sup>(1)</sup>
8	GPIO8	输入	输出	该引脚可用于让 RN 模块进入休眠模式。
9	GPIO9	输入	输入	软 AP/多用途 GPIO <sup>(2)</sup>
10	GPIO10	输出	输出	UART TX
11	GPIO11	输入	输入	UART RX
12	GPIO12	输入	输入	如果使能了硬件流控制，则用于控制发送器。此引脚驱动到低电平时使能发送器；驱动到高电平时禁止发送器。
13	GPIO13	输出	输出	此引脚在上电时变为高电平，在系统就绪后变为低电平。如果使能了硬件流控制，此引脚变为高电平表示 RX 缓冲区已满。
14	GPIO14	N/A	输入	RN 模块不使用该引脚，但可用作传感器输入。

**注 1:** 在 RN174 评估板上，蓝色 LED 与 GPIO7 相连。蓝色 LED 未连接到 RN134 评估板上的 GPIO7。RN134 评估板上的蓝色 LED 无法关闭，因为该 LED 直接连接到电源。

**2:** GPIO9 引脚可用于恢复出厂设置、软 AP 模式或 Web 配置模式。

## 3.9.1.2 设置GPIO备用功能

GPIO4、GPIO5和GPIO6的默认功能是控制LED。可覆盖默认功能，以便用户可使用 `set sys iofunc <掩码>` 命令使能用户可编程的I/O或备用I/O功能，其中<掩码>为十六进制数字。该十六进制值表示用于控制<掩码>中各位的位掩码，并且代表一个具体的GPIO引脚。如果一个位为“0”，则固件将根据默认功能驱动/读取相应的GPIO引脚。I/O功能<掩码>按表3-23所示编码。

表3-23: GPIO引脚备用功能位掩码

位 <sup>(1)</sup>	信号名称	方向	功能
0	GPIO4	输出	禁止LED功能，使得I/O可以用作GPIO引脚。
1	GPIO5	输出	禁止LED功能，使得I/O可以用作GPIO引脚。
2	GPIO6	输出	禁止LED功能，使得I/O可以用作GPIO引脚。
3	未使用	—	—
4	GPIO4	输出	此引脚在RN模块已关联/验证并获得IP地址后变为高电平。
5	GPIO5	输入	将此引脚设置为高电平以触发TCP连接，设置为低电平以断开连接。
6	GPIO6	输出	当RN模块通过TCP连接后此引脚变为高电平，断开连接后变为低电平。

注 1: bit 0-3与bit 4-6互斥（即，0x77是非法值）。

如果使用bit 0、1和2禁止LED，则可使用 `show i` 命令读取这些GPIO引脚。例如，`show i` 命令可能返回 `Port=30`。

要使用备用LED功能，请使用以下命令：

```
set sys iofunc 0x70 // 使能GPIO4-GPIO6的备用功能
save // 存储配置
reboot // 重启RN模块
```

例3-20显示如何控制评估板上的LED。

例3-20: 切换红色和绿色LED

<b>绿色LED:</b>
<code>set sys iofunc 0x01 // 在WiFly功能中屏蔽GPIO4</code>
<code>set sys output 0x10 // 切换GPIO4的状态</code>
<b>红色LED:</b>
<code>set sys iofunc 0x04 // 在WiFly功能中屏蔽GPIO6</code>
<code>set sys output 0x40 // 切换GPIO6的状态</code>
<b>绿色和红色LED:</b>
<code>set sys iofunc 0x05 // 在WiFly功能中屏蔽GPIO4</code>
<code>// 和GPIO6</code>
<code>set sys output 0x50 // 切换GPIO4和GPIO6的状态</code>

### 3.10 设置调试打印级别

可启用打印功能，以便协助调试RN模块的运行和状态。set sys printlvl <值>命令可控制这些额外的打印功能，其中<值>是一个位映射寄存器，用于控制将哪些输出消息发送到UART。更多信息，请参见“set sys printlvl <值>”。

#### 3.10.1 扫描输出格式

可使用set sys printlvl 0x4000命令启用下面示例所示的扫描输出格式。

索引	通道	RSSI	安全模式	功能	WPA配置	WPS模式	MAC地址	SSID
----	----	------	------	----	-------	-------	-------	------

其中：

字段	值
索引	2个十进制字符
通道	2个十进制字符
RSSI	2个十进制字符（负数）
安全模式	2个字节（见表3-24）
功能	位映射的4个十六进制字节（见表3-25）
WPA配置	位映射的2个十六进制字节（见表3-26）
WPS模式	位映射的2个十六进制字节（见表3-24）
MAC地址	地址
SSID	最多32个字符

**注：** 字符串END追加在扫描数据的结尾。

表3-24显示安全模式。

**表3-24： 安全模式**

编号	说明
0	开放
1	WEP（64位或128位）
2	WPA1
3	混合
4	WPA2
5	企业WEP
6	企业WPA1
7	企业WPA混合式
8	企业WPA2
9	企业不安全

表3-25介绍功能的位掩码值。

**表3-25： 功能的位掩码值**

位掩码值	说明
0004	短间隙
0100	ESS（基础结构模式）
1000	隐私（通过WEP或WPA保护）
2000	短前导码

表3-26介绍WPA位掩码值。

**表3-26: WPA位掩码值**

位掩码值	说明
04	WPA_UNICAST_TKIP
08	WPA_UNICAST_AES_CCMP
10	WPA_BROADCAST_TKIP
20	WPA_BROADCAST_AES_CCMP

表3-27介绍WPS位掩码值。

**表3-27: WPS位掩码值**

位掩码值	说明
02	WPS_PushButton_ACTIVE
40	WPS_SUPPORTED
80	WPS_PushButton_SUPPORTED

### 3.10.2 UART心跳消息

RN模块可以输出UART心跳消息。RN模块处于数据模式下且未连接到远程主机时，将定期输出位映射消息。命令模式下则不输出消息。心跳消息为嵌入式微处理器编码RN模块的状态。微处理器可基于心跳消息通过进入命令模式来选择更改配置。

要启用UART心跳消息，请使用 `set sys printlvl 0x10` 命令。此模式的输出为：  
\*8b30\*8b30\*8b30...

**注：** 对于软AP模式，UART心跳消息反映与RN模块关联的客户端设备数量。在这种情况下，输出中的数字8将随着当前软AP网络关联的设备数量递增。  
例如：  
\*81xx表示没有关联的客户端设备，  
\*91xx表示有一个关联的客户端设备，及  
\*a1xx表示有两个关联的客户端设备等等

表3-28显示输出位格式。

**表3-28: 输出位格式**

位	15...14	13...12	11...8	7...6	5	4	3...0
功能	固定	保留	通道	保留	验证	关联	TCP 状态
值	2 = 软AP模式	未使用	0-13	未使用	1 = 正常	1 = 正常	0 = 空闲 1 = 已连接 3 = 无IP 4 = 正在连接 5 = 要求提供密码

### 3.11 使用实时时钟功能

RN模块的实时时钟可跟踪RN模块上电到RN模块与SNTP时间服务器同步的实际时间之间的秒数。默认情况下，RN模块会跟踪运行时间，但是不与时间服务器同步，因为这种同步要求RN模块与可接入SNTP服务器的网络关联。实时时钟读取自1970年以来的秒数时间，这与UNIX时间对应。

可使用`set time rtc <值>`命令以秒为单位设置RTC值。

默认SNTP服务器为：

```
ADDR=129.6.15.28:123
ZONE=7 (GMT-7)
```

可使用`show time`命令查看当前时间和运行时间，如下所示：

```
<2.23> show t
Time=08:43:10
UpTime=10 s
```

要设置时间，请使用`time`命令：

```
<2.23> show t
Time NOT SET
UpTime=8 s
<2.23> time
<2.23> show t
Time=08:51:31
UpTime=15 s
```

**注：** RN模块必须与网络关联，才能访问SNTP服务器。

也可使用`set time enable 1`命令将RN模块配置为只要上电就获取时间。如果将时间使能设置为大于“1”的值，RN模块将每隔<值>分钟持续获取时间。

要将RN模块配置为上电时获取时间，请参见以下示例：

```
<2.23> set time enable 1
AOK
<2.23> get time
ENA=1
ADDR=129.6.15.28:123
ZONE=7
```

要查看完整的时间变量列表，请使用以下命令：

```
<2.23> show t t
Time=09:02:10
UpTime=653 s
RTC=1293567548
Restarts=1
Wake=6
RAW=2345ab
```

**注：** RAW值为RTC（计数频率为32,768 Hz）的64位十六进制原始值。

## 3.12 时间戳数据包

可使用时间戳功能自动向TCP或UDP数据包追加8个字节。`set ip flags 0x87`命令用于使能时间戳并保留其他默认设置。从MSB到LSB的时间戳位如下：

用户的TCP或 UDP数据包数据	63...56	55...48	47...40	39...32	31...24	23...16	15...8	7...0
---------------------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	--------	-------

这8个字节表示实时时钟寄存器的64位原始值。此数据将在计算TCP校验和之前追加，以便数据正确通过TCP协议栈。该寄存器以32,768 Hz的频率计数。如果使能了时间服务器功能，RTC应该会精确反映实际时间。RN模块处于休眠模式时，此寄存器也会计数。

### 3.13 软接入点（软AP）模式

**注：** 如下固件版本的RN模块可以使用软AP模式：

- 固件版本为2.45及更高版本的RN131和RN171模块
- 固件版本为1.0或更高版本的RN1723模块

RN模块支持多种接入Wi-Fi网络的方法。除了基础结构模式之外，RN模块还支持软接入点（软AP）模式。

在软AP模式下：

- RN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
- RN模块运行DHCP服务器并为7个客户端分配IP地址
- RN模块支持安全性
- RN模块支持在客户端之间路由

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

#### 3.13.1 使能软AP模式

可以通过两种方法使能软AP模式：硬件和软件。下面几节将介绍这些方法。

##### 3.13.1.1 在硬件中使能软AP模式

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

表3-29显示默认软AP模式设置。

**表3-29： 默认软AP模式设置**

设置	软AP模式默认值
SSID	WiFly-XXX-yy, 其中“XXX”为： <ul style="list-style-type: none"> <li>• GSX (RN131 模块)</li> <li>• EZX (RN171 模块)</li> <li>• FZX (RN1723 模块)</li> </ul> “yy”是RN模块MAC地址的LSB
通道	1
DHCP服务器	使能
IP地址	192.168.1.1
子网掩码	255.255.255.0
网关	192.168.1.1

RN模块在软AP模式下启动时，其他使能了Wi-Fi的设备（例如PC、iPhone、iPad和Android平板电脑等）在扫描接入点时应该能够识别RN模块。

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

## 3.13.1.2 在软件中使能软AP模式

可使用 `set wlan join 7` 命令在软件中使能软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软AP模式。例如，可通过以下命令在软件中创建自定义软AP模式：

```
set wlan join 7 // 使能软AP模式
set wlan channel <值> // 指定用于创建网络的通道
set apmode ssid <字符串> // 设置网络广播SSID (BSSID)
set apmode passphrase <字符串> // 设置软AP模式密码
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 // 在软AP模式下重启RN模块
```

重启后，RN模块处于软AP模式且使用自定义设置（SSID、通道、IP地址、子网掩码和网关）。

创建软AP网络的快捷方法是使用 `apmode <bssid> <通道>` 命令，其中 `<bssid>` 是广播的SSID，而 `<通道>` 是用于创建软AP网络的通道。`<bssid>` 和 `<通道>` 参数可选。如果未指定任何参数，则RN模块：

- 使用 `set opt device_id <字符串>` 命令存储的字符串并在结尾附加 `-xy` 作为SSID，其中“xy”是RN模块MAC地址的最后一个字节
- 在通道1上创建软AP网络

**注：** 此命令在执行掉电再上电后会失效。在执行掉电再上电后，RN模块会根据 `set wlan join <值>` 命令的无线加入策略操作。

### 示例

```
apmode MyNetwork 11 // 使用SSID MyNetwork在通道
// 11上创建软AP网络
```

## 3.13.2 使用软AP模式

本节介绍如何使用软AP模式，包括连接到RN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。

### 3.13.2.1 连接到RN模块

RN模块在软AP模式下启动后，任何客户端设备均可与RN模块广播的网络关联。关联之后，RN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）。可使用 `set dhcp lease <值>` 命令配置租用时间，其中 `<值>` 是以秒为单位的时间。要查看RN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
---------	----------	-----------	-----



例3-21 显示 show lease 命令的输出。

### 例3-21: SHOW LEASE 命令的输出

```
<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：** 在软AP模式下，RN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，RN模块将把主机名称显示为星号（\*）。

客户端与网络关联之后，即可对RN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。RN模块将把\*OPEN\*输出到UART上，指示存在一个开放的TCP连接。

#### 3.13.2.2 检查通过TCP连接的最后一个设备

在某些情况下，有必要了解通过TCP连接到RN模块的最后一个设备或RN模块通过TCP连接的最后一个设备。要查找此地址，请使用show z命令。请注意，此命令在执行掉电再上电或重启后会失效。

上电时，如果没有通过TCP与设备相连，show z命令将返回0.0.0.0。

#### 3.13.2.3 查看关联设备

要查看RN模块的关联设备列表，请使用show associated命令。命令使用以下格式输出，各字段以逗号分隔：

连接编号	主机MAC地址	接收的字节数	发送的字节数	收到上一个数据包以来的秒数
------	---------	--------	--------	---------------

例3-22 显示 show associated 命令的输出。

### 例3-22: SHOW ASSOCIATE 命令的输出

```
<2.42> show associated
1,f0:cb:a1:2b:63:59,36868,0,7
2,00:24:8c:31:e5:27,76168,0,2
3,98:4b:4a:6b:e0:0f,1992,0,0
<2.42>
```

可使用“收到上一个数据包以来的秒数”输出检查陈旧连接。

## 3.13.2.4 使能链路监视

软AP模式支持链路监视功能，用于检测客户端设备是否处于活动状态，以及是否在RN模块的覆盖范围内。链路监视器是一个定时器（以秒为单位），用于检查是否从关联设备收到了任何数据包。如果该定时器到期，接入点模块将解除客户端验证。此功能对于定时清除不通过Wi-Fi发送任何数据的客户端很实用。

可使用 `set wlan fmon <值>` 命令使能链路监视功能，其中 `<值>` 是一个十进制数字，表示客户端处于不活动状态（即从客户端设备没接收到任何数据）的秒数。此命令设置各关联客户端设备的软AP模式链路监视超时阈值。在设定的时间过后，RN模块即将具体的客户端解除验证。

如果将此定时器设置为较低值（如10秒钟），可能导致客户端设备在设定的时间到达之前若未发送数据的话，被频繁解除验证。

要禁止链路监视定时器，请将 `<值>` 设置为零（0）。默认值为3600。

### 示例

```
set wlan fmon 1000 // 将fmon定时器设置为1,000秒
```

## 3.13.2.5 在客户端之间路由数据

软AP模式支持在客户端之间路由数据。客户端可以通过软AP模式彼此互ping，也可通过TCP和UDP向彼此发送数据。

**注：** 使能WPA2-PSK加密时，不支持在客户端之间路由数据。

## 3.13.2.6 GPIO4/GPIO5/GPIO6的备用功能

按照第3.13.2节“使用软AP模式”所述，GPIO4、GPIO5和GPIO6在软AP模式下有一些备用功能。可使用以下命令使能这些备用功能：

```
set sys iofunc 0x70 // 使能备用功能
```

在软AP模式下，必须使能链路监视才能激活备用功能。表3-30显示了GPIO的备用功能。

**表3-30： GPIO的备用功能**

GPIO	说明
GPIO4	第一个客户端关联时为高电平；所有客户端退出网络时为低电平。
GPIO5	RN模块可将GPIO5驱动为高电平，以面向存储的主机开放TCP连接。如果RN模块将GPIO5驱动为低电平，则关闭TCP连接。
GPIO6	RN模块在TCP连接开放时将GPIO6驱动为高电平，在TCP连接关闭时将其驱动为低电平。

## 3.14 升级固件

### 3.14.1 通过FTP升级固件

RN模块有一个用于存储固件和配置文件的文件系统。可使用ls命令查看文件。文件大小以扇区为单位显示，并在最终消息中识别当前启动映像。例如：

```
FL#      SIZ  FLAGS
  11     18   3                WiFly_GSX-2.21
  29     1   10                config
190 Free, Boot=11, Backup=0
```

可以在RN模块的文件系统中存储多个固件映像和配置文件。

**注：** 只有RN模块的闪存文件系统用于存储固件和配置文件。不能将该文件系统用于存储数据文件。

RN模块内置一个FTP客户端用于下载文件和更新固件。该客户端使用被动模式FTP，允许通过防火墙和Internet操作。要连接到Microchip以获取最新发布的固件，请使用表3-31中显示的设置。

**表3-31: FTP设置**

设置	说明
FTP服务器	rn.microchip.com (使用set dns backup <字符串>命令设置FTP服务器)
FTP用户名	roving
FTP密码	Pass123
FTP文件名	请参见以下部分了解不同固件版本中所用的文件名。
FTP目录	./public (此参数无法修改)

**注：** 使用FTP升级固件之前，必须先将RN模块与连接到Internet的接入点关联。

#### 3.14.1.1 使用多映像格式 (MIF) 文件升级

**注：** 仅以下RN模块可使用MIF文件说明进行升级：

- 固件版本为4.0及更高版本的RN131和RN171模块
- 固件版本为1.0或更高版本的RN1723模块

MIF (.mif) 文件中包含固件映像 (.img) 和关联的应用与文件，以便支持所安装固件的所有功能。支持MIF文件格式的RN模块可解压.mif文件，以及将应用与文件安装到RN模块的闪存中。

使用以下命令之一下载.mif文件：

- ftp update wifly3-400.mif (RN131模块)
- ftp update wifly7-400.mif (RN171模块)
- ftp update wifly7-100.mif (RN1723模块)

下载 .mif 文件后，RN 模块将解压该文件，自动重启进入新启动映像中，并且已将所有关联文件安装到了 RN 模块的闪存中。表 3-32 介绍这些文件。

**表 3-32: 固件和关联的应用**

文件名称	说明	备注
wifly_EZX-2.45 wifly-EZX-307 wifly-EZX-400 wifly-FZX-100	固件映像文件 (.img)	文件名以 wifly 开头通常是固件映像。
wps_app-EZX-131 eap_app-EZX-101 web_app-EZX-105 web_app-FZX-112	应用文件	这些应用文件用于特定模块功能。
web_config.html link.html	HTML 文件	这些文件用于配置 Web 服务器功能。
logo.png	徽标文件	网页上显示的徽标。用于配置 Web 服务器功能。
config	配置文件	config 文件中存储 RN 模块的启动参数。

可使用 `ls` 命令验证闪存中的固件映像、应用和关联的文件，如例 3-23 所示。

**例 3-23: ls 命令输出示例**

```
<3.07> ls
FL#    SIZ    FLAGS
 2   83576    3  WiFly_EZX-2.45
23      -1   10  config
25   85512    3  wifly-EZX-307
26   46624    3  wps_app-EZX-131
27   66248    3  eap_app-EZX-101
28   74280    3  web_app-EZX-105
29   37014    0  web_config.html
30     512    0  link.html
31   1609    0  logo.png
149 Free, Boot=25, Backup=2
<3.07>
```

## 3.14.1.2 将固件升级到版本 4.0

**注：** 仅 RN131 和 RN171 模块可将固件升级到版本 4.0。

要将固件从低于 4.0 的版本升级，请执行以下过程：

1. 使用以下命令之一将固件的 .img 文件升级到版本 4.xx：
  - ftp update wifly3-400.img (RN131 模块)
  - ftp update wifly7-400.img (RN171 模块)
2. 使用以下命令删除旧配置：

```
del config
```
3. 重启 RN 模块以引导到新映像内。

### 注意

此时必须使用 `factory RESET` 和 `reboot` 命令将 RN 模块复位为出厂默认设置。

4. 使用以下命令之一下载 .mif 文件：
  - ftp update wifly3-400.mif (RN131 模块)
  - ftp update wifly7-400.mif (RN171 模块)

RN 模块下载了 .mif 文件后，将自动重启进入新启动映像中，并且已将所有关联文件安装到了 RN 模块的闪存中。请参见前面的表 3-32 以了解这些文件的说明。可使用 `ls` 命令验证闪存中的固件映像、应用和关联的文件（见例 3-23）。

## 3.14.1.3 将固件升级至低于 4.0 的版本

**注：** 仅 RN131 和 RN171 模块可将固件升级到低于 4.0 的版本。

要将固件更新到低于 4.0 的版本（如从版本 2.45 升级到 3.07），请发出命令 `ftp update <文件名>`，其中 `<文件名>` 是可选文件名（可使用该可选名称代替默认固件文件名）。

RN 模块检索相应文件，并将启动映像切换为新文件，从而生成以下消息：

```
<2.20> ftp update
<2.20> FTP connecting to 208.109.78.34
FTP file=30
.....
FTP OK.
```

### 警告

建议在 RN 模块使用新固件重启后，使用 `factory RESET` 命令将 RN 模块复位为出厂默认参数。否则可能导致一些变量使用随机值完成初始化。

以前的固件将成为备用映像。以下示例显示成功更新之后的文件系统：

```
FL#      SIZ  FLAGS                               WiFly_GSX-2.20
11       18   3
29       1   10                                config
30       18   3                               WiFly_GSX-2.21
208 Free, Boot=30, Backup=11
```

下载之后，固件将检查映像，并将其与文件中存储的值进行比较，再将映像提交给闪存并更新启动记录。如果校验和失败，RN 模块将显示 UPDATE FAILED=x 并删除映像。

**注：** 需要重启 RN 模块或为其执行掉电再上电，才能使用新固件。要使用其他固件启动，请使用命令 `boot image <值>` 将当前启动映像设置为 <值>。

例如，发出如下命令以使用上一个示例启动上一个映像：

```
<2.20> boot image 11
Set Boot Image 11, =OK
```

**注：** 将启动指针改为指向新映像后，必须重启 RN 模块才能使用新映像启动。RN 模块使用新映像启动后，请对 RN 模块执行恢复出厂设置操作，以便将所有参数初始化为出厂默认设置。然后才能根据需要重新初始化参数。

#### 3.14.1.4 可选的 FTP 更新命令参数

**注：** 可选的 FTP 更新命令参数适用于：

- 固件版本为 4.40 及更高版本的 RN131 和 RN171 模块
- 固件版本为 1.0 或更高版本的 RN1723 模块

可选的 FTP 更新命令参数是：

```
ftp <选项>update <文件名>
```

其中 <选项> 是：

u——下载固件并设置为启动映像，<文件名> 是固件（.img 或 .mif 文件）的名称

c——在通过 FTP 执行固件更新之前清除文件系统选项。此选项将删除闪存文件系统中除当前启动映像与出厂默认启动映像（扇区 2）之外的所有文件（包括用户定义的配置文件）。

## 3.14.1.4.1 FTP更新步骤示例

**步骤1:** 发出FTP更新命令。

```
ftp cupdate wifly7-440.mif
```

固件更新成功后，RN模块将自动启动进入新映像中。

**步骤2:** 执行恢复出厂设置操作并重启RN模块。

```
factory RESET
reboot
```

在此过程中，UART控制台会回送FTP更新的状态：

```
<4.40> ftp cupdate wifly7-440.mif
del 4 wifly-EZX-405
del 5 config
del 6 reboot
del 8 logo.png
del 13 wps_app-EZX-131
del 14 eap_app-EZX-105
del 15 web_app-EZX-112
del 16 web_config.html
del 17 link.html
FTP connecting to 198.175.253.161

FTP
file=4:.....
...
FTP file=5:.....
FTP file=6:.....
FTP file=8:.....
FTP file=9:.....
FTP file=10:...
FTP file=11:.....
UPDATE OK
*Reboot*.wifly-EZX Ver:4.40 Build:r1018, Oct 31 2013 09:45:31 on RN171
MAC Addr=00:06:66:71:0f:d4
*READY*
```

- 注 1:** 如果RN模块未接入互联网或者无法连接FTP服务器，则仍将执行文件系统清除操作。
- 2:** 为防止在FTP更新之前清除文件系统，请不要在ftp update命令中指定清除操作。
- 3:** 建议在成功更新FTP后将RN模块初始化为出厂默认设置，以避免由于新旧固件版本之间的配置文件不匹配导致出现\*BAD-CONFIG\*消息。

## 警告

将RN131或RN171模块映像从版本4.40更新到早期版本时，需要在下载新映像之前使用ftp cu <文件名>命令删除现有配置文件。或者，可以使用del config命令，后跟ftp u <文件名>命令。

如果未使用上述两种方法之一来删除配置文件，则可能导致下载新固件映像后RN模块不响应。使用GPIO9将RN模块恢复为出厂默认设置时，将从此状态中恢复。

## 3.14.2 使用 XMODEM 1K 协议通过 UART 更新固件

固件版本为 4.40 及更高版本的 RN131 和 RN171 模块，与固件版本为 1.0 或更高版本的 RN1723 模块均支持使用 XMODEM 1K 协议通过 UART 更新固件。

**注：** RN 系统内编程器（RN In-System Programmer, RN-ISP）不需要更新固件。

先决条件：

- 必须存有一份 .img 或 .mif 固件文件的本地副本。 .img 文件始终包含一个模块固件应用。 .mif 文件可能包含模块固件和其他应用，例如 web\_app、wps\_app 和/或自定义文件。
- 能够使用 XMODEM-1K 协议通过串行端口发送文件的软件应用程序（例如，适用于 Windows 的 Tera Term 或适用于 Mac 的 CoolTerm）

### 3.14.2.1 使用 XMODEM 1K 协议通过 TERA TERM 终端更新固件

1. 将 RN 模块连接到 PC，并打开 Tera Term。
2. 要提高下载速度，请发送 WiFly 命令将波特率设置为 230400：

```
set uart baud 230400 //将波特率设置为230400
set uart flow 1      //使能UART流控制
save
reboot
```

3. 将波特率设置为 230400 并使能硬件流控制。
4. 输入以下 WiFly 命令以使能 Xmodem 模式：

```
xmodem <选项> <文件名>
```

其中 <选项> 是：

u——下载固件并设置为启动映像，<文件名>是固件（.img 或 .mif 文件）的名称  
c——在通过 FTP 或 XMODEM 1K 协议执行固件更新之前清除文件系统。此选项将删除闪存文件系统中除当前启动映像与出厂默认启动映像（扇区 2）之外的所有文件（包括用户定义的配置文件）

示例：

```
xmodem cu wifly7-400.mif
```

输入命令后，应出现类似于下面的输出。

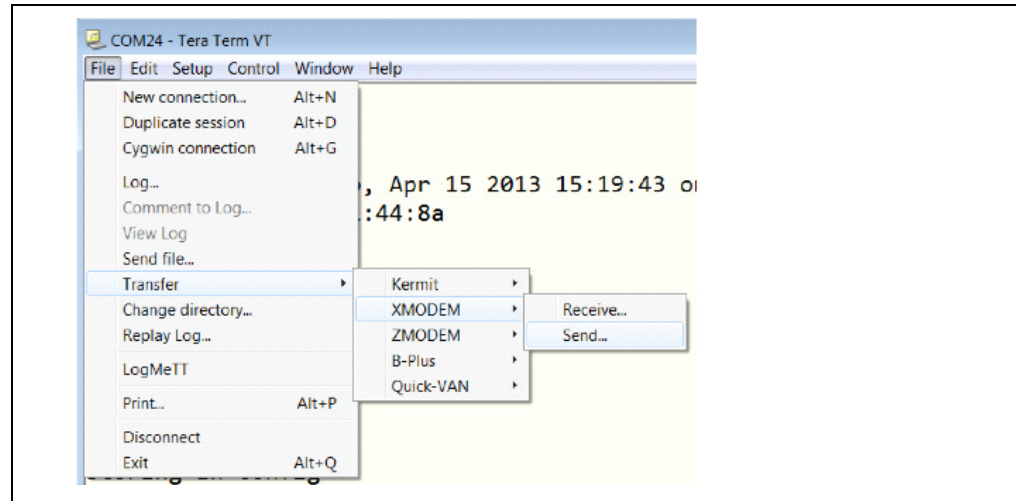
```
<4.40> xmodem cu wifly7-400.mif
del 4 wifly-EZX-405
del 5 config
del 6 reboot
del 8 logo.png
del 13 wps_app-EZX-131
del 14 eap_app-EZX-105
del 15 web_app-EZX-112
del 16 web_config.html
del 17 link.html
xmodem ready...
<4.40>
```

**注：** 除了当前启动映像和出厂默认启动映像之外，RN 模块会删除闪存文件系统中的所有文件。



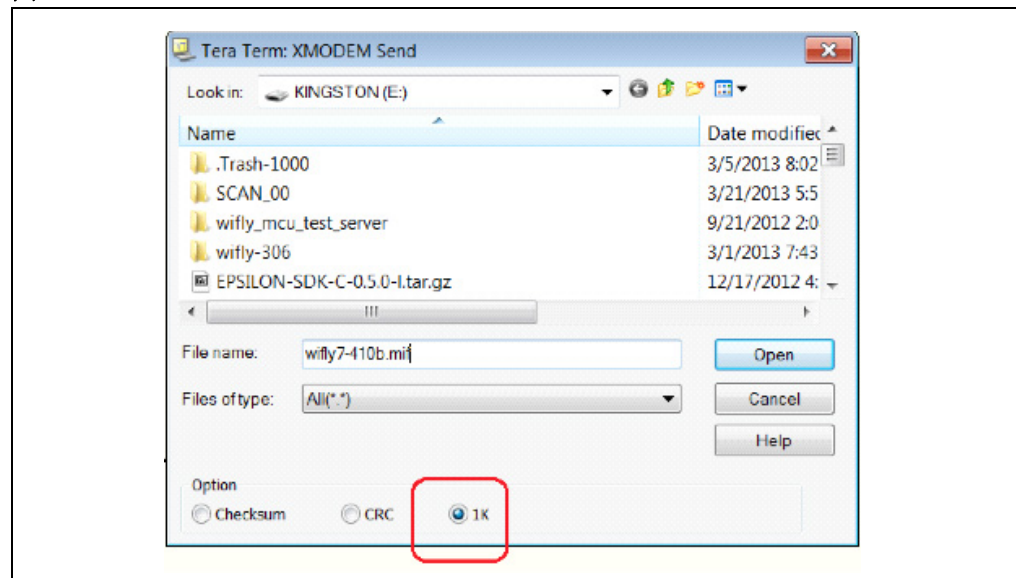
5. UART上的XMODEM就绪后，通过选择 *File > Transfer > XMODEM > Send*（文件 > 传送 > XMODEM > 发送）选项以在Tera Term中继续选择XMODEM文件传输选项。

图3-15:



6. 选中1K选项，输入 .img 或 .mif 文件路径，然后单击 **Open**（打开）。

图3-16:



7. 新固件和/或Web文件将下载到RN模块中。如果成功完成上述操作，应出现类似于下面的消息：

```
<4.40>
XMOD OK.
```

8. 此时，固件应已下载到RN模块中。发出ls命令以确保一切正常工作。

**注：** 发出xmodem命令后，默认存在30秒超时。要禁止此超时，请输入如下命令：  
set ftp timeout 0

## 3.15 模拟传感器功能

RN 模块有 8 个模拟传感器输入，驱动电压可为 0V 到 1.2V 直流。可对模拟输入采样，并使用 `show q <值>` 命令读取数字值，其中 `<值>` 是一个表示通道的十进制数字。更多信息，请参见“[show q <值>](#)”。

### 警告

将这些输入驱动到 1.2V 以上会导致 RN 模块永久损坏。

通道是指模拟传感器输入 0 到 7。模拟传感器输入的测量值以微伏表示并且以 `8xxxxx` 形式返回，其中的首字符 `8` 是起始标记。

可通过 `show q 0x1 <掩码>` 命令使用位掩码对多个通道采样，其中 `<掩码>` 是通道的位掩码。更多信息，请参见“[show q 0x1 <掩码>](#)”。

### 例 3-24: 读取通道 0、1 和 7

```
show q 0x183 // 读取通道 0、1 和 7
```

读取结果采用以下格式：

`8<通道 0>、8<通道 1>和 8<通道 7>\r\n`

下面为模拟输入的硬件规格：

- 输入电压范围：0V-1.2V（ADC 的饱和电压为 400 mV）
- 分辨率：14 位 = 12  $\mu$ V
- 采样频率：35  $\mu$ s
- 精度：5%（未校准）

由于器件之间存在个体差异，所以每个模拟传感器读数的精度最大偏差可达 5%。为了提高精度，建议对其中一个模拟输入上施加精确参考电压来计算偏差。所有模拟输入的偏差均相同。例如：

- 对模拟输入 4 施加精准的 200 mV 参考电压
- 读取模拟输入 4 并计算偏差

如果读数为 210 mV，则表示偏差为 +10 mV。在读取输入 5 时，只需从结果中减去 10 mV。

### 3.15.1 自动对传感器引脚采样

可在两种模式下自动对传感器引脚采样，并转发数据：

- UDP 广播数据包可包含样本值。
- 在 HTTP 模式下，可将引脚采样数据转发到远程服务器。

要能使这些模式，请使用 `set q sensor <掩码>` 命令。

### 例 3-25: 对所有传感器输入采样

```
set q sensor 0xff // 对所有传感器输入采样
```

## 3.15.2 使用内置传感器电源

RN模块包含一个板载传感器电源引脚，这个引脚由`set q sensor <掩码>`命令控制，其中<掩码>是一个位掩码值，用于确定在使用UDP广播数据包或HTTP自动采样功能发送数据时，对哪些传感器引脚采样。相关信息，请参见“[set q sensor <掩码>](#)”。

使用`set q power <值>`命令设置电源值。有关使用此命令的信息，请参见“[set q power <值>](#)”。

注:

---

---

## 第4章 命令参考

---

---

本章列出并介绍了可用于配置RN模块的WiFly命令。

主题包括：

- 命令语法
- 命令构成
- 设置命令
- 获取命令
- 状态命令
- 操作命令
- 文件I/O命令

### 4.1 命令语法

要对RN模块发出WiFly命令，可发送关键字，后跟可选参数。适用以下语法规则：

- 命令区分大小写
- 十六进制输入数据为大写或小写均可
- 字符串文本数据（如SSID）区分大小写
- 参数中不能使用空格。而是使用美元符号字符\$代表空格。例如，参数MY NETWORK应写为MY\$NETWORK
- 参数可以使用简写。例如，以下命令是等同的：
  - set uart baudrate 115200
  - set uart b 115200
  - set u b 115200

**注：** 命令关键字 *不能*使用简写。例如，将命令关键字“set”缩写为“s”无效。

- 可以使用十进制或十六进制输入数字。以十六进制输入数字的语法为0x<值>。例如，十六进制值FF应以0xFF格式输入。

## 4.2 命令构成

命令分五类，如表4-1所列。

**表4-1: 命令类型**

命令类型	说明
设置命令	设置命令会立即生效，并且在发送 save 命令后即存储到存储器中。
获取命令	这些命令用于检索和显示存储的信息。
状态命令	这些命令用于显示接口状态和IP地址等。
操作命令	使用这些命令执行操作，如扫描、连接和断开连接等。
文件 I/O 命令	使用这些命令升级、加载和保存配置，删除文件等。

**注：** 所作的任何更改都必须使用 save 命令保存，否则，RN 模块在重启或上电后会载入之前的设置。

当系统启动时，所有配置数据都从配置文件加载到RAM变量。设置命令只修改系统变量的RAM副本。通常，IP、WLAN和UART设置由于在上电时工作，因此在生效前需要用户完成保存并重启操作。例如，只在上电时关联、设置通道以及获取IP地址。其他大多数命令（如set comm系列命令和定时器）会立即生效，因而允许实时更改参数，从而尽可能降低功耗并减少闪存的重写周期。

配置完成后，必须保存设置以存储配置数据；否则，在重启或复位时不会生效。可以使用save <文件名>命令存储多个配置，并可以使用load <文件名>命令载入这些配置。

### 4.3 设置命令

设置命令以set关键字开头，包括表4-2中列出的参数类别。

**表4-2: 设置命令参数类别**

参数	说明
apmode	控制接入点（软AP）参数。
broadcast	控制问候/心跳UDP广播消息。
comm	设置通信和数据传输、定时器以及匹配字符。
dns	设置DNS主机和域。
ftp	设置FTP主机地址和登录信息。
ip	指定IP设置。
option	支持可选和不常用的参数。
sys	设置系统设置，如休眠和唤醒定时器。
time	设置定时器服务器设置。
uart	指定串行端口设置，如波特率和奇偶校验。
wlan	设置无线接口设置，如SSID、通道和安全选项。

表4-3按功能分组列出并介绍了所有WiFly设置命令。该表后面是每个命令的详细说明（按功能分组）。

**表4-3: 设置命令**

命令	默认值	说明
<b>APMODE 命令</b>		
set apmode beacon <值>	102	设置以毫秒为单位的软AP信标时间间隔。
set apmode link monitor <值>	3600	该命令在软AP模式中用于检测是否在RN模块覆盖范围内有独立客户端设备处于活动状态。
set apmode passphrase <字符串>	空	此命令设置用于WPA2-AES加密的软AP模式密码。
set apmode probe <值>	5	设置以秒为单位的软AP模式探测超时。
set apmode reboot <值>	0	设置重启定时器。
set apmode ssid <字符串>	空	此命令设置要广播的软AP网络名称（SSID），其中<字符串>为SSID。
<b>BROADCAST 命令</b>		
set broadcast address <地址>	255.255.255.255	设置将UDP问候/心跳消息发送到的地址。
set broadcast backup <地址>	0.0.0.0	设置辅助广播备用地址。
set broadcast interval <掩码>	7	设置发送问候/心跳UDP消息的时间间隔（以秒为单位）。
set broadcast port <值>	55555	设置将UDP问候/心跳消息发送到的端口。
set broadcast remote <端口>	0	设置辅助广播端口。

# WiFly 命令参考手册

表4-3: 设置命令 (续)

命令	默认值	说明
<b>COMM 命令</b>		
set comm \$ <字符>	\$	将用于进入命令模式的字符设置为<字符>。
set comm close <字符串>	*CLOS*	设置TCP 端口关闭时发送到本地UART的ASCII 字符串。
set comm idle <值>	0	设置以秒为单位的空闲定时器值。
set comm match <值>   <十六进制>	0	设置十六进制或十进制的匹配字符。
set comm open <字符串>	*OPEN*	设置TCP 端口开放时发送到本地UART的ASCII 字符串。
set comm remote <字符串>	*HELLO*	设置TCP 端口开放时发送到远程TCP 客户端的ASCII 字符串。
set comm size <值>	64	设置以字节为单位的刷新大小。
set comm time <值>	5	设置刷新定时器。
<b>DHCP 命令</b>		
set dhcp lease <值>	86400	设置以秒为单位的软AP 模式DHCP 租用时间。
<b>DNS 命令</b>		
set dns address <地址>	0.0.0.0	设置DNS 服务器的IP 地址。
set dns backup <字符串>	rn.microchip.com	将TCP/IP连接的备用主机的名称设置为<字符串>。
set dns name <字符串>	server1	将TCP/IP连接的主机名设置为<字符串>。
<b>FTP 命令</b>		
set ftp addr <地址>	0.0.0.0	设置FTP 服务器的IP 地址。
set ftp dir <字符串>	public	设置FTP 服务器上的起始目录。
set ftp filename <文件名>	见说明	设置发出ftp u命令时传输的文件的名称, 其中<文件名>是固件映像的名称。  固件版本4.0的默认值为: <ul style="list-style-type: none"> <li>• wifly3-&lt;版本&gt;.img (RN131)</li> <li>• wifly7-&lt;版本&gt;.img (RN171/RN1723)</li> </ul> 固件版本4.0之前的版本的默认值为: <ul style="list-style-type: none"> <li>• wifly-GSX-&lt;版本&gt;.img (RN131)</li> <li>• wifly-EZX-&lt;版本&gt;.img (RN171)</li> </ul>
set ftp pass <字符串>	Pass123	设置用于访问FTP 服务器的密码。
set ftp mode <掩码>	0x0	设置FTP 模式, 其中<掩码>指示主动或被动模式。默认是被动模式。
set ftp remote <值>	21	设置FTP 服务器的远程端口号。
set ftp time <值>	200	设置FTP 超时值, 其中<值>是一个十进制数字, 而且是所需秒数的五倍。
set ftp user <字符串>	roving	设置用于访问FTP 服务器的用户名。



表4-3: 设置命令 (续)

命令	默认值	说明
<b>IP 命令</b>		
set ip address <地址>	0.0.0.0	设置RN模块的IP地址。
set ip backup <地址>	0.0.0.0	设置辅助主机IP地址。
set ip dhcp <值>	1	使能/禁止DHCP模式。
set ip flags <掩码>	0x7	设置TCP/IP功能。
set ip gateway <地址>	0.0.0.0	设置网关IP地址。
set ip host <地址>	0.0.0.0	设置远程主机的IP地址。
set ip localport <值>	2000	设置本地端口号。
set ip netmask <地址>	255.255.255.0	设置子网掩码。
set ip protocol <标志>	2	设置IP协议。
set ip remote <值>	2000	设置远程主机端口号。
set ip tcp-mode <掩码>	0x0	控制TCP连接定时器、DNS首选项和远程配置选项。
<b>OPT 命令</b>		
set opt average <值>	5	设置用于计算运行RSSI平均值的RSSI样本数。
set opt deviceid <字符串>	WiFi-XXX	设置可配置的设备ID, 其中“XXX”对于RN131为GSX, 对于RN171/RN1723为EZS。
set opt format <标志>	0x00	设置HTTP客户端/Web服务器信息。
set opt jointmr <值>	1000	设置加入定时器, 这是加入功能等待接入点完成关联过程的时间长度(以毫秒为单位)。
set opt replace <字符>	\$ (0x24)	设置用于在SSID和密码中指示空格的替代字符, 其中<字符>是单个字符。
set opt password <字符串>	“” (不需要密码)	设置TCP连接密码。
set opt signal <值>	0	配置基础结构模式下RSSI值的阈值级别。
<b>Q 命令</b>		
set q power <值>	0	自动接通传感器电源。
set q sensor <掩码>	0	指定使用UDP广播数据包或HTTP自动采样功能发送数据时, 要对哪些传感器引脚采样。

# WiFly 命令参考手册

表4-3: 设置命令 (续)

命令	默认值	说明
<b>SYS 命令</b>		
set sys autoconn <值>	0	设置TCP模式下的自动连接定时器。
set sys autosleep <值>	0	设置UDP模式下的自动休眠定时器。
set sys iofunc <掩码>	0x0	设置I/O端口备用功能。
set sys launch_string <字符串>	web_app	设置上电后GPIO9引脚为高电平时要启动的应用。
set sys mask <掩码>	0x20F0 (RN131) 0x21F0 (RN171/RN1723)	设置I/O端口方向。
set sys printlvl <值>	0x1	控制RN模块在UART上打印的调试打印消息。
set sys output <掩码> <掩码>	无	将输出GPIO引脚设置为高电平或低电平。可选<掩码>用于设置引脚的子集。
set sys sleep <值>	0	设置休眠定时器。
set sys trigger <标志>或<掩码>	0x1	如果使用此参数设置, RN模块将使用传感器输入0、1、2和3从休眠状态唤醒。
set sys value <掩码>	0x0	设置GPIO引脚在上电时的输出默认值。
set sys wake <值>	0	设置以秒为单位的自动唤醒定时器。
set sys z <值>	0	设置以毫秒为单位的最短CPU打盹时间(仅在基于RN1723的模块上可用)。
<b>时间命令</b>		
set time address <地址>	64.90.182.55	设置时间服务器地址。
set time enable <值>	0	通知RN模块从指定SNTP时间服务器获取时间的频率(以分钟为单位)。
set time port <值>	123	设置时间服务器端口号。
set time raw <值>	无	使能从控制台设置RTC原始值(以秒为单位)。
<b>UART 命令</b>		
set uart baud <值>	9600	设置UART波特率, 其中<值>为2400、4800、9600、19200、38400、57600、115200或230400。
set uart cmdgpio <值>	0	允许使用GPIO1引脚来使能(1)或禁止(0)命令模式(仅在基于RN1723的模块上可用)。
set uart flow <值>	0	设置流控制模式和奇偶校验。
set uart instant <值>	不适用	立即更改波特率, 其中<值>为2400、4800、9600、19200、38400、57600、115200或230400。
set uart mode <掩码>	0	设置UART模式寄存器。
set uart raw <值>	不适用	设置原始UART值。
set uart tx <值>	不适用	禁止或使能UART的TX引脚(GPIO10), 其中<值>为1或0。

表4-3: 设置命令 (续)

命令	默认值	说明
<b>WLAN 命令</b>		
set wlan auth <值>	0	设置验证模式。
set wlan channel <值> <标志>	0	设置WLAN通道, 其中<值>是一个1到13的十进制数字, 代表固定通道, 而<标志>是可选字符“i” (表示立即)。
set wlan ext_antenna <值>	0	确定处于活动状态的天线, 其中<值>为0 (使用芯片天线) 或1 (使用U.FL连接器)。
set wlan fmon <值>	3600	设置关联客户端设备的软AP模式链路监视超时阈值。
set wlan id <字符串>	不适用	保留供将来使用。
set wlan hide <值>	0	隐藏WEP密钥和WPA密码, 其中<值>为0或1。
set wlan join <值>	1 0	设置自动与网络接入点关联的策略。
set wlan key <值>	不适用	设置128位WEP密钥, 其中<值>是十六进制的26个ASCII字符 (13字节), 不带前面的0x。
set wlan linkmon <值>	0 (禁止)	设置链路监视超时阈值, 其中<值>是一个十进制数字, 表示RN模块声明“Soft AP is Lost” (软AP丢失) 并解除验证之前的扫描失败次数。
set wlan mask <掩码>	0x1FFF (所有通道)	设置WLAN通道掩码, 该掩码用于扫描自动加入策略为1或2的通道。
set wlan phrase <字符串>	rubygirl	设置WPA和WPA2安全模式的密码。
set wlan number <值>	0	设置WEP密钥序号。
set wlan rate <值>	12	设置无线数据传输率。
set wlan ssid <字符串>	roving1	设置与RN模块关联的SSID。
set wlan tx <值>	0	设置Wi-Fi传输功率, 其中<值>是1到12的十进制数字, 分别对应1到12 dBm。
set wlan user <字符串>	不适用	保留供将来使用。

## 4.3.1 apmode 参数 set 命令

下列使用 apmode 参数的 set 命令包括：

- `set apmode beacon <值>`
- `set apmode probe <值>`
- `set apmode reboot <值>`
- `set apmode link_monitor <值>`
- `set apmode passphrase <字符串>`
- `set apmode ssid <字符串>`

---

### `set apmode beacon <值>`

---

此命令设置以毫秒为单位的软 AP 信标间隔，其中 <值> 是 0 到 65,436 之间的十进制数。

#### 默认值

102

#### 示例

```
set apmode beacon 120 // 信标每 120 ms 发送一次
```

---

### `set apmode probe <值>`

---

此命令设置以秒为单位的软 AP 模式探测超时，其中 <值> 是秒数。探测超时是指在声明 `APMODE is lost` (APMODE 丢失) 和禁止网络接口之前，RN 模块等待探测响应的秒数。

#### 默认值

5

#### 示例

```
set apmode probe 80 // 将软 AP 模式探测超时设置  
// 为 80 ms
```

---

**set apmode reboot <值>**

---

此命令将重启定时器设置为每<值>秒定期重启RN模块。

**注：** <值> 必须大于 60 秒。要使能自动重启功能，重启定时器必须与调试寄存器（设置系统调试 0x80）配合使用。

**默认值**

0

**示例**

```
set apmode reboot 600 // 将重启定时器设为600秒
```

---

**set apmode link\_monitor <值>**

---

该命令在软AP模式中用于检测是否在RN模块覆盖范围内有独立客户端设备处于活动状态。

此命令为关联的客户端设备设置软AP模式链路监控超时阈值，其中<值>是十进制数字，代表客户端不活动的秒数（即没有从客户端设备收到数据）。在设定的时间过后，RN模块即将非活动客户端解除验证。

如果此定时器设置为较低值（即10秒），将导致客户端设备在设定的时间到达之前若未发送数据的话，被频繁解除验证。

将<值>设置为零（0），可禁止软AP模式链路监视。

**默认值**

3600

**示例**

```
set apmode link_monitor 1000 // 将软AP模式链路监视
                             // 定时器设置为1,000秒
```

---

**set apmode passphrase <字符串>**

---

此命令设置用于WPA2-AES加密的软AP模式密码。设置时，RN模块将广播一个使能了WAP2-AES加密的软AP模式下的网络。<字符串>的允许长度介于8到64个字符之间。

**默认值**

空

**示例**

```
set apmode passphrase my_passphrase // 将密码设置为
                                     // my_passphrase
```

---

## **set apmode ssid <字符串>**

---

此命令设置要广播的软AP模式网络名称（SSID），其中<字符串>为SSID。SSID的最大长度可达32个字符。

### **默认值**

空

### **示例**

```
set apmode ssid my_network           // 将SSID设置为  
                                     // my_network
```

### 4.3.2 broadcast 参数 set 命令

下列使用 broadcast 参数的 set 命令包括：

- `set broadcast address <地址>`
- `set broadcast backup <地址>`
- `set broadcast interval <掩码>`
- `set broadcast port <值>`
- `set broadcast port <值>`
- `set broadcast port <值>`
- `set broadcast remote <值>`

---

#### `set broadcast address <地址>`

---

此命令设置 UDP 问候/心跳消息将发送到的主地址，其中 <地址> 是 <值>.<值>.<值>.<值> 格式的 IP 地址，<值> 为 0 和 255 之间的数字。

##### 默认值

255.255.255.255

##### 示例

```
set broadcast address 192.168.1.50 // 将广播地址设置
// 为192.168.1.50
```

---

#### `set broadcast backup <地址>`

---

此命令设置 UDP 问候/心跳消息将发送到的辅助地址，其中 <地址> 是 <值>.<值>.<值>.<值> 格式的 IP 地址，<值> 为 0 和 255 之间的数字。

辅助广播也是一个 UDP 数据包，在主广播之后发送，大小为 120 字节。辅助广播包含主广播（110 字节）外加 RN 模块的 MAC 地址（6 字节）和 IP 地址（4 字节），共 120 字节。

##### 默认值

0.0.0.0

##### 示例

```
set broadcast backup 192.168.1.5 // 将广播地址设置
// 为192.168.1.5
```

---

## **set broadcast interval <掩码>**

---

此命令设置问候/心跳UDP消息的发送间隔，以秒为单位。该值是和一个自由计秒器做逻辑与运算的掩码；如果运算结果全部为零，则发送数据包。例如：

- 如果间隔为0x1，RN模块每2秒发送一个数据包
- 如果间隔为0x2，RN模块每4秒发送两个数据包
- 如果间隔为0x3，RN模块每4秒发送一个数据包
- 如果间隔为0x6，RN模块每8秒发送两个数据包
- 如果间隔为0x7，RN模块每8秒发送一个数据包

最小间隔值为1（每2秒），最大间隔值为0xFF（每256秒）。将间隔值设为0会禁止UDP广播消息。

### **默认值**

7

### **示例**

```
set broadcast interval 6           // 将心跳UDP消息的间隔
                                   // 设置为6秒
```

---

## **set broadcast port <值>**

---

此命令设置UDP问候/心跳消息将发送到的端口，其中<值>代表端口号。

### **默认值**

55555

### **示例**

```
set broadcast port 55555          // 将UDP心跳将发送到的端口
                                   // 设置为55555
```

---

## **set broadcast remote <值>**

---

此命令设置备份UDP问候/心跳消息将发送到的端口，其中<值>代表端口号。

### **默认值**

0

### **示例**

```
set broadcast port 4444           // 将端口设置为44444
```



### 4.3.3 comm参数set命令

下列使用comm参数的set命令包括:

- `set comm $ <字符>`
- `set comm close <字符串>`
- `set comm open <字符串>`
- `set comm remote <字符串>`
- `set comm idle <值>`
- `set comm match <值> | <十六进制>`
- `set comm size <值>`
- `set comm time <值>`

---

#### **set comm \$ <字符>**

---

此命令将用于进入命令模式的字符设置为<字符>。例如,当用于进入命令模式的默认字符串\$\$\$可能为数据字符串时,必须更改默认字符\$。必须记下此新字符。在更改并保存此设置后,在后续每次重启时,RN模块都会忽略\$\$\$并查找<字符><字符><字符>以进入命令模式。

#### 默认值

\$

#### 示例

```
set comm $ w // 将进入命令模式的字符串设置为www
```

---

#### **set comm close <字符串>**

---

此命令设置在TCP端口关闭时发送到本地UART的ASCII字符串,其中<字符串>是一个或多个字符,最多32个(32字节)。为防止使用字符串,可以使用零(0)作为<字符串>参数。

#### 默认值

\*CLOS\*

#### 示例

```
set comm close *port closed* // 将字符串设置为*port closed*
```

---

## **set comm open <字符串>**

---

此命令设置在TCP端口开放时发送到本地UART的ASCII字符串，其中<字符串>是一个或多个字符，最多32个（32字节）。为防止使用字符串，可以使用零（0）作为<字符串>参数。

### **默认值**

\*OPEN\*

### **示例**

```
set comm open *port open*      // 将字符串设置为*port open*
```

---

## **set comm remote <字符串>**

---

此命令设置在TCP端口开放时发送到远程TCP客户端的ASCII字符串，其中<字符串>是一个或多个字符，最多32个（32字节）。为防止使用字符串，可以使用零（0）作为<字符串>参数。

### **默认值**

\*HELLO\*

### **示例**

```
set comm remote *welcome*      // 将字符串设置为*welcome*
```

---

## **set comm idle <值>**

---

此命令设置空闲定时器值，其中<值>为表示秒数的十进制数。空闲定时器值是在自动关闭连接之前没有数据通过TCP传输或接收的秒数。将定时器设置为0（默认值）表示RN模块在空闲时永不断开连接。

### **默认值**

0

### **示例**

```
set comm idle 25                // 将空闲定时器值设置为25秒
```

---

**set comm match <值> | <十六进制>**

---

此命令设置匹配字符，其中<值>为0到127的十进制数或0到7F的十六进制数。如果设置此配置选项，每次在数据中出现匹配字符时RN模块便发送IP数据包。以十进制（13）或十六进制（0xd）输入相当于ASCII字符的<值>。将匹配字符设置为“0”会禁止匹配。

匹配字符是用来控制TCP/IP数据包转发的三种可用方法之一。其他两种方法是set comm size和set comm time。

有关详细信息，请参见[第3.8.3.1节“UART接收器和RTS/CTS硬件流控制”](#)。

**默认值**

0

**示例**

```
set comm match 1 // 将匹配字符设置为回车
```

---

**set comm size <值>**

---

此命令设置以字节为单位的刷新大小，其中<值>是0到1,420之间的十进制数（9600波特率时）。如果设置此配置选项，每当接收到<值>个字节时RN模块便发送IP数据包。建议将该值设置尽量大以获得最大的TCP/IP性能。

刷新大小是用来控制TCP/IP数据包转发的三种可用方法之一。其他两种方法是set comm match和set comm time。

有关详细信息，请参见[第3.8.3.1节“UART接收器和RTS/CTS硬件流控制”](#)。

**默认值**

1420

**示例**

```
set comm size 1420 // 将刷新大小设置为1,420字节
```

---

## **set comm time <值>**

---

此命令设置刷新定时器，其中<值>是以毫秒为单位的十进制数。设置此配置选项后，如果经过<值>毫秒仍未接收到任何其他字节，RN模块便发送IP数据包。将该值设置为“0”会禁止基于刷新定时器转发。

刷新定时器是用来控制TCP/IP数据包转发的三种可用方法之一。其他两种方法是set comm match和set comm size。

有关详细信息，请参见[第3.8.3.1节“UART接收器和RTS/CTS硬件流控制”](#)。

### **默认值**

5

### **示例**

```
set comm time 20           // 将刷新定时器设置为20毫秒
```

## 4.3.4 dhcp参数set命令

下列使用dhcp参数的set命令为:

- `set dhcp lease <值>`

---

### **set dhcp lease <值>**

---

此命令将软AP模式DHCP租用时间设置为<值>, 其中<值>是秒数。RN模块在软AP模式下向其关联的客户端提供DHCP租用时间时, 会使用该值。

#### 默认值

86400

#### 示例

```
set dhcp lease 2000 // 将DHCP租用时间设置为2,000秒
```

## 4.3.5 dns 参数 set 命令

下列使用 dns 参数的 set 命令包括:

- `set dns address <地址>`
- `set dns name <字符串>`
- `set dns backup <字符串>`

---

### `set dns address <地址>`

---

此命令设置 DNS 服务器的 IP 地址, 其中 `<地址>` 是 `<值>.<值>.<值>.<值>` 格式的 IP 地址, `<值>` 为 0 到 255 之间的数字。使用 DHCP 时会自动设置此地址; 但是, 必须将 DNS IP 地址设置为静态 IP 或自动 IP 模式。

#### 默认值

0.0.0.0

#### 示例

```
set dns address 169.64.1.1      // 将 DNS 服务器地址设置为
                                // 169.64.1.1
```

---

### `set dns name <字符串>`

---

此命令将 TCP/IP 连接的主机的名称设置为 `<字符串>`, 其中 `<字符串>` 最长为 32 个字符 (32 字节)。

#### 默认值

server1

#### 示例

```
set dns name roving1          // 将 DNS 主机名称设置为 roving1
```

---

### `set dns backup <字符串>`

---

此命令将 TCP/IP 连接的备份主机的名称设置为 `<字符串>`, 其中 `<字符串>` 最长为 32 个字符 (32 字节)。FTP 客户端使用 backup 字符串通过 `ftp update` 命令下载固件。

#### 默认值

rn.microchip.com

#### 示例

```
set dns backup roving2       // 将 DNS 主机名称设置为 roving2
```

### 4.3.6 comm参数ftp命令

下列使用comm参数的set命令包括:

- `set ftp addr <地址>`
- `set ftp dir <字符串>`
- `set ftp filename <文件名>`
- `set ftp mode <掩码>`
- `set ftp remote <值>`
- `set ftp time <值>`
- `set ftp user <字符串>`
- `set ftp pass <字符串>`

---

#### **set ftp addr <地址>**

---

此命令设置FTP服务器的IP地址，其中<地址>是<值>.<值>.<值>.<值>格式的IP地址，<值>为0和255之间的数字。

##### 默认值

0.0.0.0

##### 示例

```
set ftp addr 66.35.227.3 // 将FTP服务器设置为66.35.227.3
```

---

#### **set ftp dir <字符串>**

---

此命令设置FTP服务器上的起始目录，其中<字符串>最长为32个字符。要读取/写入子文件夹，请使用反斜杠字符\。要指示根目录，请使用句点。

##### 默认值

public

##### 示例

```
set ftp dir demo // 将FTP服务器起始目录设置为
                 // demo

set ftp dir demo\test // 将FTP服务器起始目录设置为
                     // demo\test

set ftp dir . // 将FTP服务器起始目录设置为
              // 根目录
```

---

## **set ftp filename <文件名>**

---

此命令设置在发出 ftp u 命令时传送的文件的名称，其中 <文件名> 是固件映像。如果指定固件映像之外的任何其他文件，RN 模块便会下载该文件并报告以下错误：  
UPDATE FAIL=3。

### **默认值**

默认映像是在制造 RN 模块时确定的。

### **示例**

```
set ftp filename my_data      // 将通过 FTP 检索的固件映像
                               // 设置为 my_data
```

---

## **set ftp mode <掩码>**

---

此命令设置 FTP 模式，其中 <掩码> 指示主动或被动模式。

### **默认值**

0x0

### **示例**

```
set ftp mode 0x1             // 使能主动 FTP 模式
```

---

## **set ftp remote <值>**

---

此命令设置 FTP 服务器的远程端口号，其中 <值> 为端口号。

### **默认值**

21

### **示例**

```
set ftp remote 25           // 将 FTP 服务器的远程端口
                               // 设置为 25
```



---

## **set ftp time <值>**

---

此命令设置FTP超时值，其中<值>是十进制数字，而且是所需秒数的五倍。RN模块使用该定时器在经过指定的时间后自动关闭FTP连接。

### **默认值**

200

### **示例**

```
set ftp timer 40           // 设置5秒的定时器
set ftp timer 80          // 设置10秒的定时器
```

---

## **set ftp user <字符串>**

---

此命令设置访问FTP服务器所用的用户名，其中<字符串>最长为16个字符（16字节）。

### **默认值**

roving

### **示例**

```
set ftp user my_username   // 将用户名设置为my_username
```

---

## **set ftp pass <字符串>**

---

此命令设置访问FTP服务器所用的密码，其中<字符串>最长为16个字符（16字节）。

### **默认值**

Pass123

### **示例**

```
set ftp user my_password   // 将用户名设置为my_password
```

## 4.3.7 ip 参数 set 命令

下列使用 ip 参数的 set 命令包括：

- set ip address <地址>
- set ip backup <地址>
- set ip dhcp <值>
- set ip flags <掩码>
- set ip gateway <地址>
- set ip host <地址>
- set ip localport <值>
- set ip netmask <地址>
- set ip protocol <标志>
- set ip remote <值>
- set ip tcp-mode <掩码>

---

### set ip address <地址>

---

此命令设置 RN 模块的 IP 地址，其中 <地址> 是 <值>.<值>.<值>.<值> 格式的 IP 地址，<值> 为 0 和 255 之间的数字。如果使能了 DHCP，则 RN 模块与接入点关联时会覆盖该 IP 地址并分配新地址。IP 地址以 “.” 分隔。

#### 默认值

0.0.0.0

#### 示例

```
set ip address 10.20.20.1 // 将 RN 模块的 IP 地址
                          // 设置为 10.20.20.1
```

---

### set ip backup <地址>

---

此命令设置辅助主机 IP 地址，其中 <地址> 是 <值>.<值>.<值>.<值> 格式的 IP 地址，<值> 为 0 和 255 之间的数字。如果主要主机 IP 地址不可达，RN 模块会尝试连接辅助 IP 地址（如果已设置）。

#### 默认值

0.0.0.0

#### 示例

```
set ip address 10.20.20.2 // 将 RN 模块的辅助 IP 地址
                          // 设置为 10.20.20.2
```

**set ip dhcp <值>**

此命令使能/禁止DHCP模式，其中<值>为十进制数字，如表4-4所示。如果设置此参数，RN模块会在与接入点关联时请求并设置IP地址、网关、子网掩码和DNS服务器。之前设置的任何IP信息都会被覆盖。

**表4-4: DHCP模式**

模式	协议
0	禁止DHCP。RN模块使用其存储的静态IP地址。
1	使能DHCP。RN模块尝试从接入点获取IP地址和网关。
2	使能自动IP，通常用于不带DHCP服务器的网络。
3	使能DHCP缓存模式。如果租用未过期（重启后租用仍有效），RN模块会使用之前设置的IP地址。
4	在软AP模式下使能DHCP服务器。

使用DHCP缓存模式可以减少将RN模块从深度休眠状态唤醒所需的时间，从而节约功耗。RN模块会检查租用时间；如果未过期，则使用之前的IP设置。如果已过期，RN模块则尝试关联并使用DHCP获取IP设置。DHCP缓存的IP地址在执行掉电再上电或复位之后会丢失。

**默认值**

1

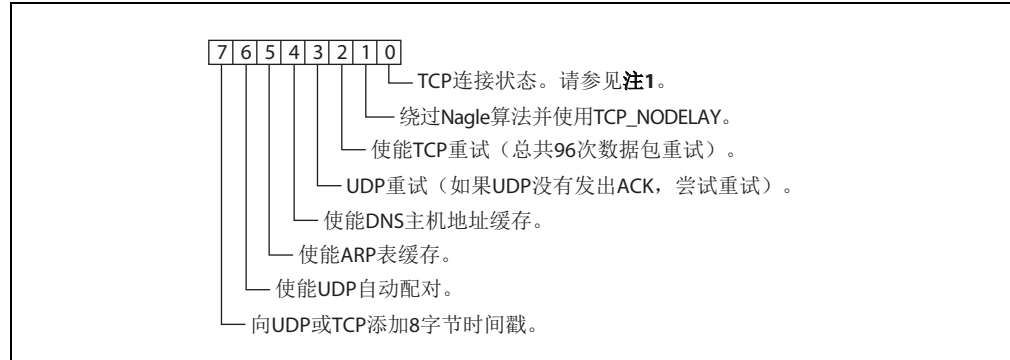
**示例**

```
set ip dhcp 0           // 禁止DHCP
```

## set ip flags <掩码>

此命令设置TCP/IP功能，其中<掩码>是十六进制数字，代表按位映射的寄存器。请参见图4-1。

图4-1: SET IP FLAGS命令按位映射的寄存器



**注 1:** 如果在TCP连接处于活动状态期间RN模块失去了到关联接入点的连接，则TCP连接可能挂起或状态不一致。有时，TCP连接不会恢复。

如果bit 0置1（默认情况），则在模块失去与接入点的连接时TCP连接保持开放状态。如果通过发送set ip flags 0x6清零bit 0，则RN模块在TCP连接存在期间失去到接入点的连接时，连接会关闭。

### 默认值

0x7

### 示例

```
set ip flags 0x6 // bit 0清零
```

## set ip gateway <地址>

此命令设置网关IP地址，其中<地址>是<值>.<值>.<值>.<值>格式的IP地址，<值>为0和255之间的数字。如果使能了DHCP，则RN模块与接入点关联时会覆盖该网关IP地址并分配新地址。

### 默认值

0.0.0.0

### 示例

```
set ip gateway 169.254.1.1 // 将IP网关设置为
                          // 169.254.1.1
```

---

## **set ip host <地址>**

---

此命令设置远程主机的IP地址，其中<地址>是<值>.<值>.<值>.<值>格式的IP地址，<值>为0和255之间的数字。可利用此命令通过IP地址<地址>建立RN模块到TCP/IP服务器的连接。

### **默认值**

0.0.0.0

### **示例**

```
set ip host 137.57.1.1 // 将远程主机的IP地址设置为
                       // 137.57.1.1
```

---

## **set ip localport <值>**

---

此命令设置本地端口号，其中<值>是代表端口的十进制数。

### **默认值**

2000

### **示例**

```
set ip localport 1025 // 将本地端口设置为1025
```

---

## **set ip netmask <地址>**

---

此命令设置子网掩码，其中<地址>是<值>.<值>.<值>.<值>格式的IP地址，<值>为0和255之间的数字。如果使能了DHCP，当RN模块与接入点关联时会分配新子网掩码并覆盖旧掩码。

### **默认值**

255.255.255.0

### **示例**

```
set ip netmask 255.255.0.0 // 将子网掩码设置为255.255.0.0
```

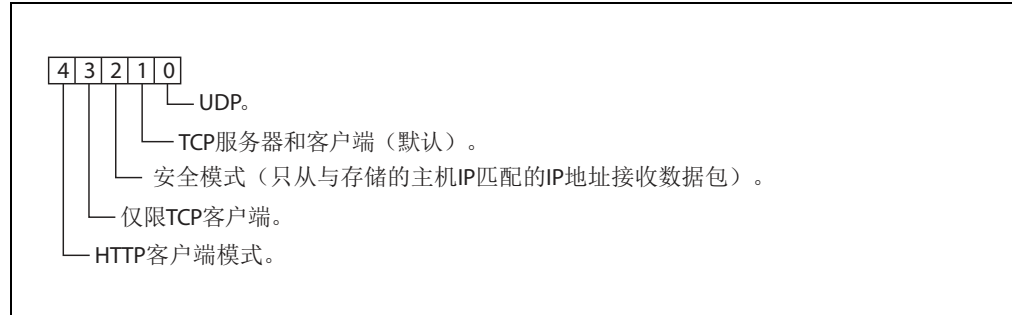
---

## set ip protocol <标志>

---

此命令设置IP协议，其中<标志>是按位映射的寄存器，如图4-2所示。为通过TCP/IP（例如使用Telnet）连接到RN模块，必须将IP协议寄存器的bit 2置1。RN模块若要同时接受TCP和UDP，则需将bit 1和bit 2置1（值 = 3）。

图4-2: SET IP PROTOCOL 命令按位映射的寄存器



### 默认值

2

### 示例

```
set ip protocol 18 // 使能TCP和HTTP客户端模式
```

---

## set ip remote <值>

---

此命令设置远程主机端口号，其中<值>是代表端口的十进制数。

### 默认值

2000

### 示例

```
set ip remote 1025 // 将远程主机端口设置为1025
```

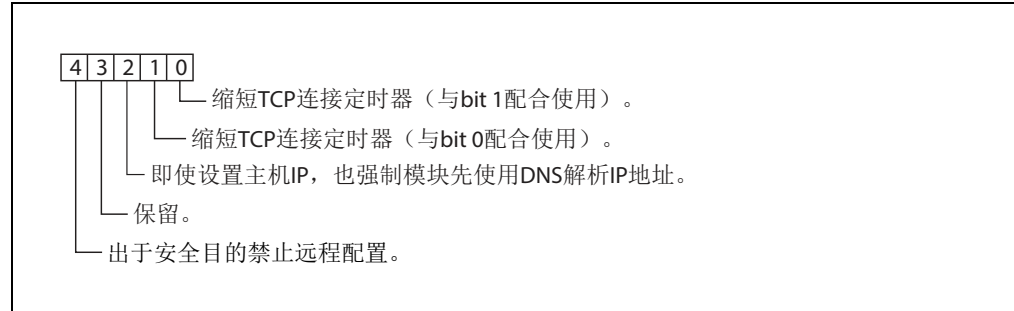
---

**set ip tcp-mode <掩码>**

---

此命令控制TCP连接定时器、DNS偏好设置和远程配置选项。<掩码>是十六进制数字，代表按位映射的寄存器，如图4-3所示。

**图4-3: SET IP TCP MODE 命令按位映射的寄存器**

**默认值**

0x0

**示例**

```
set ip tcp-mode 0x4 // 强制RN模块使用DNS
```

```
set ip tcp-mode 0x10 // 禁止远程配置
```

## 4.3.8 opt 参数 set 命令

下列使用 opt 参数的 set 命令包括:

- `set opt jointmr <值>`
- `set opt format <标志>`
- `set opt replace <值>`
- `set opt deviceid <字符串>`
- `set opt password <字符串>`
- `set opt average <值>`
- `set opt signal <值>`

---

### **set opt jointmr <值>**

---

此命令设置加入定时器，即加入功能等待接入点完成关联过程的时长（以ms为单位）。<值>是代表ms数的十进制数字。此定时器也用作WPA握手过程的超时设置。

#### 默认值

1000

#### 示例

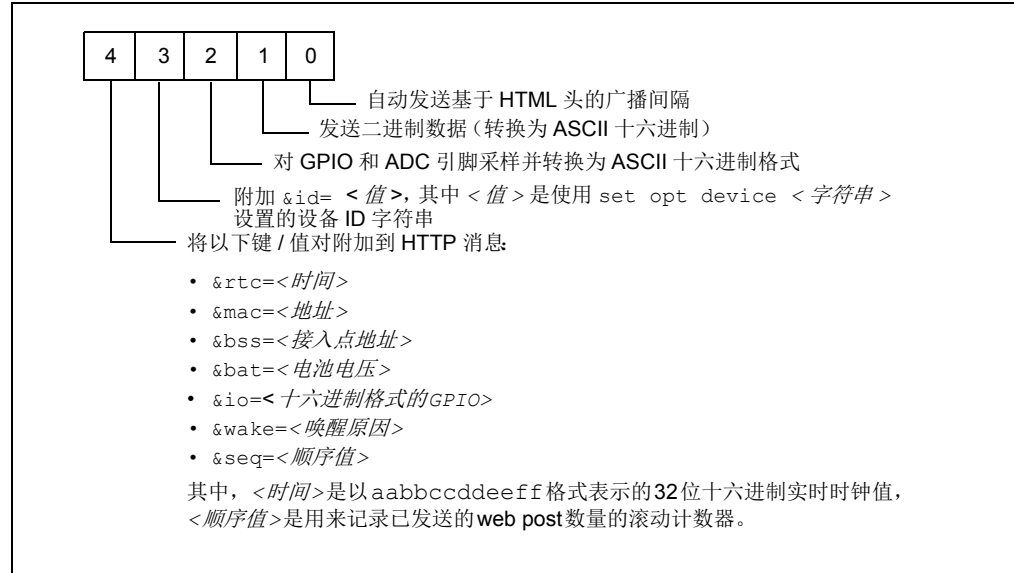
```
set opt jointmr 1050 // 将加入定时器设置为1,050 ms
```



## set opt format <标志>

此命令设置HTTP客户端/Web服务器信息，其中<标志>是按位映射的寄存器，如图4-4所示。有关详细信息，请参见第3.6节“使用HTML客户端功能”。

图4-4: SET OPT FORMAT命令按位映射的寄存器



### 默认值

0x00

### 示例

```
set opt format 0x7 // 模块发送传感器值
```

## set opt replace <值>

此命令设置替代字符，用来表示 SSID 和密码字符串中的空格，其中<值>是字符的 ASCII 值。替代字符的出现位置将变为空格。只有 WiFly 命令解析器使用此替代字符。

例如，要将替代字符更改为百分号%，使用 set opt replace 0x25 命令（%的 ASCII 值为 0x25）。

### 默认值

0x24

### 示例

```
set opt replace 0x25 // 将替代字符设置为 %
```

---

## **set opt deviceid <字符串>**

---

此命令设置可配置的设备ID，其中<字符串>最长为32字节。<字符串>可以用于序列号、产品名称或显示其他设备信息。RN模块将设备ID作为UDP广播问候数据包的一部分发送。可以使用get option或show deviceid命令查看当前的设备ID值。

### **默认值**

WiFly-GSX

### **示例**

```
set opt deviceid my_wifly // 将设备ID设置为my_wifly
```

---

## **set opt password <字符串>**

---

此命令设置TCP连接密码，其中<字符串>最长为32字节。此设置提供最低的验证，要求连接至RN模块的任何远程设备都必须发送并匹配质询<字符串>。当连接开放时，RN模块向远程主机发送字符串PASS?。远程主机必须在一个TCP数据包中回复与存储的密码完全匹配的字符，否则，RN模块会关闭连接。要禁止密码功能，请使用“0”（默认值）。

### **默认值**

“”（不需要密码）

### **示例**

```
set opt password my_password // 将TCP连接的密码
                             // 设置为my_password
```

---

## **set opt average <值>**

---

此命令设置RSSI样本的数量，用来计算set opt signal命令的运行RSSI平均值。

### **默认值**

5

### **示例**

```
set opt average 10 // 将平均值设置为10次RSSI读数
```

---

## set opt signal <值>

---

此命令使能基础结构模式中RSSI值的阈值配置。如果信号强度（RSSI）低于<值> dB，RN模块即声明Soft AP is lost（软AP丢失）并从网络中解除验证。之后，RN模块根据加入策略与网络关联。

对于Wi-Fi模块处于移动环境并频繁进入和离开软AP范围的应用，此命令非常实用。建议的<值>范围为50到80之间。<值>越低，RN模块就越频繁地从软AP解除验证。

**注：** 此命令仅适用于基础结构模式。不适用于软AP模式。用户必须使能链路监视才能使此功能正常工作。

### 默认值

0

### 示例

```
set opt signal 70 // 将RSSI阈值设置为-70 dBm。如果
                  // RSSI平均值低于-70 dBm，
                  // RN模块自身会解除验证
```

## 4.3.9 q参数set命令

下列使用q参数的set命令包括:

- `set q sensor <掩码>`
- `set q power <值>`

---

### `set q sensor <掩码>`

---

此命令指定在使用UDP广播数据包或HTTP自动采样功能发送数据时对哪个传感器引脚进行采样, 其中<掩码>是按位映射的寄存器。

#### 默认值

0

#### 示例

```
set q sensor 0xff // 使能所有传感器输入
```

**set q power <值>**

此寄存器自动接通传感器电源，其中<值>如表4-5所示。该参数设置由2个4位位域组成的一个8位寄存器。如果高4位置1，则电源在上电时接通，在掉电或休眠时断开。如果低4位置1，则电源在发生采样事件时接通，如：

- UDP广播
- 传感器数据自动web post
- 电源会在采样完成后立即断开

**表4-5: SET Q POWER命令传感器引脚电压设置**

值	传感器引脚电压
0	关闭传感器电源。
1	将传感器引脚接地。
2	1.2V内部稳压参考电压。
3	VBATT输入引脚。
4	板载稳压器的3.3V输出。

**默认值**

0

**示例**

```
set q power 0x20      // 上电时自动将电源
                      // 设置为1.2V

set q power 0x02      // 在发生采样时将电源
                      // 设置为1.2V

set q power 0x40      // 上电时自动将电源
                      // 设置为3.3V

set q power 0x04      // 在发生采样时将电源
                      // 设置为3.3V
```

## 4.3.10 sys 参数 set 命令

下列使用 sys 参数的 set 命令包括:

- set sys autoconn <值>
- set sys iofunc <掩码>
- set sys launch\_string <字符串>
- set sys mask <掩码>
- set sys printlvl <值>
- set sys output <掩码> <掩码>
- set sys sleep <值>
- set sys trigger <标志> 或 <掩码>
- set sys value <掩码>
- set sys wake <值>
- set sys z <值>

---

### set sys autoconn <值>

---

此命令设置TCP模式下的自动连接定时器, 其中<值>是0到255的十进制数字, 如表4-6所示。设置该参数会使RN模块按照指定的<值>定期连接到所存储的远程主机。

**注:** 要使用自动连接定时器, 必须使用 set ip host <地址>和 set ip remote <值>命令在RN模块中存储远程主机的IP地址和端口。

表4-6: 自动连接定时器设置

值	说明
0	禁止自动连接定时器 (默认)。
1	在上电或从休眠状态唤醒时, 立即连接到所存储的远程主机。
2-254	每<值>秒连接到所存储的远程主机。
255	在上电或从休眠状态唤醒时立即连接到所存储的主机, 并在TCP连接关闭后立即回到休眠状态。

### 默认值

0

### 示例

```
set sys autoconn 5 // RN模块每5秒连接到  
// 主机
```

**set sys iofunc <掩码>**

此命令设置I/O端口备用功能，其中<掩码>是十六进制数字，代表按位映射的寄存器。I/O功能<掩码>按表4-7所示编码。

**表4-7: GPIO引脚备用功能位掩码**

位 <sup>(1)</sup>	信号名称	方向	功能
0	GPIO4	输出	禁止LED功能，使得I/O可以用作GPIO引脚。
1	GPIO5	输出	禁止LED功能，使得I/O可以用作GPIO引脚。
2	GPIO6	输出	禁止LED功能，使得I/O可以用作GPIO引脚。
3	未使用	—	—
4	GPIO4	输出	此引脚在RN模块已关联/验证并获得IP地址后变为高电平。
5	GPIO5	输入	将此引脚设置为高电平以触发TCP连接，设置为低电平以断开连接。
6	GPIO6	输出	当RN模块通过TCP连接后此引脚变为高电平，断开连接后变为低电平。

注 1: bit 0至bit 3与bit 4至bit 6互斥，因此0x77是非法值。

有关详细信息，请参见第3.9.1.2节“设置GPIO备用功能”。

**默认值**

0x0

**示例**

```
set sys iofunc 0x7 // 禁止WiFly板载LED
```

## `set sys launch_string <字符串>`

此命令设置应用的名称（由<字符串>表示），当GPIO9在上电（通过按下评估工具包上的FN按钮）后从高电平切换到低电平时启动该应用。此机制用于启动有效的应用，如表4-8所示。

**表4-8: 有效应用字符串**

<字符串>	说明
web_app	启动配置Web服务器。
wps_app	启动WPS应用。

**注：** 请勿将<字符串>设置为配置文件名或启动固件映像。否则，RN模块配置可能损坏而且RN模块会重启。

将<字符串>设置为无效字符串（如test）将导致GPIO9引脚翻转时出现以下错误消息：  
\*test not Found\*（找不到test）

**注：** 通过使用`set sys print 0`命令将打印级别设置为0可禁止此错误消息。

### 默认值

web\_app

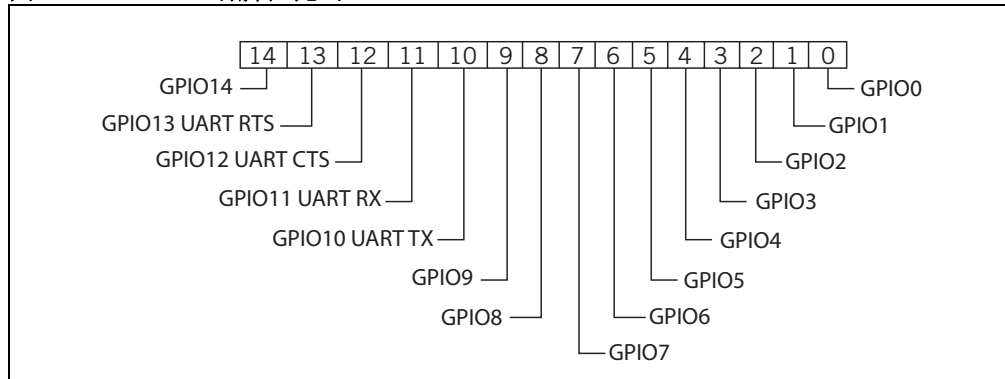
### 示例

```
set sys launch_string wps_app // 将启动应用
                               // 设置为WPS
```



**set sys mask <掩码>**

此命令设置I/O端口方向，其中<掩码>是十六进制数字，代表按位映射的寄存器。图4-5显示与GPIO引脚对应的位，表4-9显示GPIO引脚使用情况、默认状态和功能。

**图4-5: GPIO引脚位掩码****表4-9: GPIO引脚使用情况、默认状态和功能**

位	信号名称	模块默认状态		默认功能
		RN131	RN171/ RN1723	
0	GPIO0	N/A	N/A	未使用。
1	GPIO1	N/A	输入	未使用。
2	GPIO2	N/A	输入	未使用。
3	GPIO3	N/A	输入	未使用。
4	GPIO4	输出	输出	绿色LED。
5	GPIO5	输出	输出	黄色LED。
6	GPIO6	输出	输出	红色LED。
7	GPIO7	输出	输出	蓝色LED。
8	GPIO8	输入	输出	未使用。
9	GPIO9	输入	输入	软AP模式和恢复出厂设置。
10	GPIO10	输出	输出	UART TX。
11	GPIO11	输入	输入	UART RX。
12	GPIO12	输入	输入	如果使能了硬件流控制，则用于控制发送器。此引脚驱动到低电平时使能发送器；驱动到高电平时禁止发送器。
13	GPIO13	输出	输出	此引脚在上电时变为高电平，在系统就绪后变为低电平。如果使能了硬件流控制，此引脚变为高电平表示RX缓冲区已满。
14	GPIO14	N/A	输入	未使用。

**注：** 在RN174评估板上，蓝色LED与GPIO7相连。蓝色LED“未”连接到RN134评估板上的GPIO7。RN134板上的蓝色LED无法熄灭，因为该LED直接连接到电源。

有关详细信息，请参见[第3.9.1节“设置GPIO方向、备用功能和禁止LED”](#)。

**注：** 要将GPIO引脚立即设置为输入或输出，请使用 `set sys mask 0xABCD 1` 命令，该命令无需重启。

## 默认值

0x20F0 (RN131 模块)

0x21F0 (RN171/RN1723 模块)

## 示例

```
set sys mask 0x0 // 将所有引脚设置为输入
```

---

## `set sys printlvl <值>`

---

此命令控制RN模块在UART上打印的调试打印消息，其中<值>是[表4-10](#)中所示的值之一。更多信息，请参见[第3.10节“设置调试打印级别”](#)。

**表4-10: 调试打印消息设置**

值	说明
0	安静模式。在RN模块唤醒或上电时不打印消息。
1	打印所有状态消息。
2	仅打印重要的网络接入点连接等级状态。例如，Associated! (已关联!) 或 Disconnect from <SSID> (从<SSID>断开连接)。
4	打印DHCP和IP地址状态信息。在验证了RN模块的配置后，可以关闭此选项，以免这些消息干扰数据。
0x4000	将扫描格式输出更改为MCU友好格式。
0x10	使能UART心跳消息。有关详细信息，请参见 <a href="#">第3.10.2节“UART心跳消息”</a> 。

## 默认值

0x1

## 示例

```
set sys printlvl 2 // 将调试打印消息设置为仅限  
// 重要网络连接状态
```

---

**set sys output <掩码> <掩码>**

---

此命令将GPIO输出引脚设置为高电平或低电平，其中<掩码>是十六进制数字，代表按位映射的寄存器。可选<掩码>用于设置引脚的子集。

**默认值**

无

**示例**

要切换GPIO8，请使用以下命令：

```
set sys mask 0x21f0           // 将GPIO8设置为输出
set sys output 0x0100 0x0100 // 将GPIO8驱动为高电平
set sys output 0x0000 0x0100 // 将GPIO8驱动为低电平
```

---

**set sys sleep <值>**

---

此命令设置休眠定时器，其中<值>是十进制数字。休眠定时器是以秒为单位的时间，RN模块在经过此段时间后进入休眠状态。该定时器在TCP连接开放期间被禁止。当TCP连接关闭时，RN模块倒计时并在<值>秒后使RN模块进入休眠状态。将该值设置为“0”会禁止休眠定时器，从而RN模块不会根据其计数值进入休眠状态。

**注：** 如果未使用外部唤醒信号，确保在设置休眠定时器之前设置唤醒定时器；否则，RN模块将永远不会唤醒。

有关使用系统定时器的更多信息，请参见[第3.5.2节“系统定时器和自动连接定时器”](#)。

**默认值**

0

**示例**

```
set sys sleep 5           // 模块在TCP连接关闭后
                          // 5秒休眠
```

## `set sys trigger <标志> 或 <掩码>`

使用此参数设置，RN 模块可使用传感器输入 0、1、2 和 3 从休眠状态唤醒，其中 <标志> 是十进制数，代表按位映射的寄存器，如表 4-11 所示；<掩码> 是十六进制数。该参数设置可以使用 <标志> 或 <掩码>。此命令用来设置触发唤醒的传感器输入（0 到 3）。将 <标志> 设置为“0”将禁止通过传感器输入唤醒。

表 4-11: SET SYS TRIGGER 命令按位映射的寄存器

位位置	说明
0	触发传感器输入 0。
1	触发传感器输入 1。
2	触发传感器输入 2。
3	触发传感器输入 3。
5	使能通过 GPIO8 触发休眠。

表 4-12 说明如何使用传感器输入来唤醒 RN 模块。

表 4-12: 传感器输入触发值

通过传感器输入唤醒	值	命令
0	1	<code>set sys trigger 1</code>
1	2	<code>set sys trigger 2</code>
2	4	<code>set sys trigger 4</code>
3	8	<code>set sys trigger 8</code>

将触发值设置为 0x20（即使用 <掩码>）可使 RN 模块在 GPIO8 拉高时进入休眠状态。要使能此功能，请使用 `set sys trigger 0x20` 命令。此命令使 GPIO8 成为中断引脚，并在该引脚拉高后使 RN 模块立即进入休眠状态，而无论 RN 模块之前是什么状态；即使 RN 模块之前与网络关联并拥有开放的活动 TCP 连接，也进入休眠状态。

当 RN 模块因为不在覆盖范围内（或因为其他任何原因）而无法与网络关联时，或者 RN 模块必须迅速进入休眠时，此命令非常实用。

**注：** GPIO8 引脚在上电时必须为低电平，并且必须保持低电平，直到将 RN 模块置入休眠状态。

### 默认值

0x41

### 示例

```
set sys trigger 0x8 // 使能通过传感器输入 3 唤醒
```

---

**set sys value <掩码>**

---

此命令设置上电时GPIO引脚输出的默认值，其中<mask>是十六进制数字，代表按位映射的寄存器。配置为输出的GPIO引脚在上电时或RN模块从休眠状态唤醒时可以驱动到高电平或低电平。只可为设置为输出的GPIO引脚设置默认上电状态。将值设置为“1”会使默认上电状态为高电平；将值设置为“0”会使默认上电状态为低电平。

要将GPIO引脚配置为输出，请使用set sys mask <值>命令。

**注：** 固件使用GPIO引脚4、5和6来闪烁状态LED。要设置这些GPIO引脚的默认上电状态，必须首先使用set sys iofunc 0x7命令禁止固件使用这些引脚。

**默认值**  
0x0

**示例**

要配置GPIO8（默认为输出）的上电状态：

```
set sys value 0x0100 // 将GPIO8设置为上电时为高电平
set sys value 0x0000 // 将GPIO8设置为上电时为低电平
```

---

**set sys wake <值>**

---

此命令设置自动唤醒定时器，其中<值>是十进制数字，代表RN模块从休眠状态唤醒之前经过的秒数。将<值>设置为“0”将禁止自动唤醒。更多信息，请参见[第3.5.2节“系统定时器和自动连接定时器”](#)。

**默认值**

0

**示例**

```
set sys wake 5 // RN模块在5秒后唤醒
```

---

**set sys z <值>**

---

此命令设置CPU在无工作时的最短打盹时间。利用这种节能功能，可在没有要处理的数据时降低RN模块的功耗。

**注：** 此命令仅在RN1723模块上可用。

**默认值**

0

**示例**

```
set sys z 5 // 将最短处理器打盹时间设置为5 ms
```

## 4.3.11 time 参数 set 命令

下列使用 time 参数的 set 命令包括：

- `set time address <地址>`
- `set time port <值>`
- `set time enable <值>`
- `set time raw <值>`

---

### `set time address <地址>`

---

此命令设置时间服务器地址，其中 <地址> 是 <值>.<值>.<值>.<值> 格式的 IP 地址，其中 <值> 为 0 和 255 之间的数字。此命令适用于 SNTP 服务器。

#### 默认值

64.90.182.55

#### 示例

```
set time address 208.109.78.52 // 将时间服务器地址
                                // 设置为208.109.78.52
```

---

### `set time port <值>`

---

此命令设置时间服务器端口号，其中 <值> 是十进制数字。默认值 123 通常是 SNTP 服务器端口。

#### 默认值

123

#### 示例

```
set time port 1052 // 将时间服务器端口设置为1052
```

---

### `set time enable <值>`

---

该参数控制 RN 模块从指定的 SNTP 时间服务器获取时间的频率，其中 <值> 是代表分钟数的十进制数字。默认 (0) 禁止获取时间。如果 <值> 为 “1”，则 RN 模块仅在上电时获取一次时间。如果 <值> 大于 “1”，则 RN 模块每 <值> 分钟获取一次时间。

#### 默认值

0

#### 示例

```
set time enable 5 // RN 模块每 5 分钟获取一次
                  // 时间
```

---

## **set time raw <值>**

---

该参数设置使能从控制台设置RTC原始值，其中<值>是以秒为单位的十进制数字。RTC的计数频率为32,768 Hz。

### **默认值**

无

### **示例**

```
set time raw 1 // 将RTC原始值设置为1秒
```

## 4.3.12 uart 参数 set 命令

下列使用 uart 参数的 set 命令包括:

- `set uart baud <值>`
- `set uart cmdgpio <值>`
- `set uart flow <值>`
- `set uart instant <值>`
- `set uart mode <掩码>`
- `set uart raw <值>`
- `set uart tx <值>`

---

### `set uart baud <值>`

---

此命令设置 UART 波特率, 其中 <值> 可以是: 2400、4800、9600、19200、38400、57600、115200 或 230400。

**注:** RN174 评估板的 RS-232 接口不得超过 230,400 波特。

#### 默认值

9600

#### 示例

```
set uart baud 19200 // 将波特率设置为19,200波特
```

---

### `set uart cmdgpio <值>`

---

此命令通过将 GPIO1 引脚置为有效来使 RN 模块进入命令模式。

**注:** 此命令仅在 RN1723 模块上可用。

#### 默认值

0

#### 示例

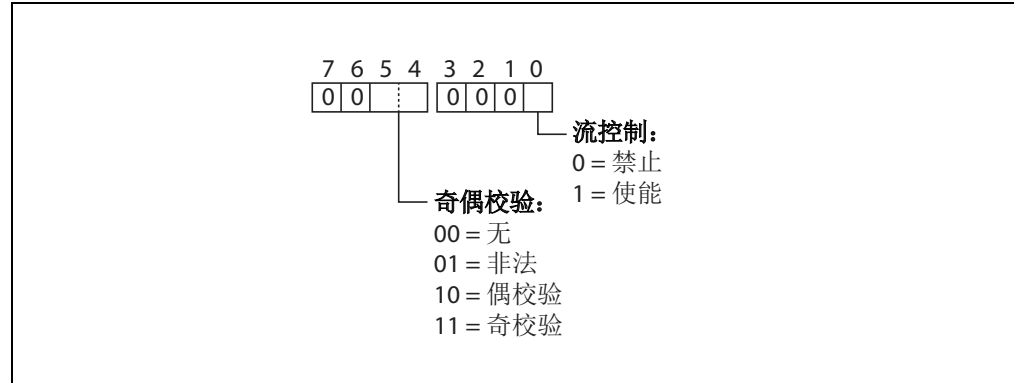
```
set uart cmdgpio 1 // 将GPIO1引脚置为有效以使
// RN模块进入命令模式
```



**set uart flow <值>**

此命令设置流控制模式和奇偶校验，其中<值>是十六进制数字。该设置位于硬件流控制设置的高半字节。默认情况下禁止流控制，并且无奇偶校验。图4-6显示按位映射的寄存器。

**图4-6: SET UART FLOW 按位映射的寄存器**



**注:** 使能流控制后，正确驱动 CTS 引脚非常重要（如使能低电平有效）。如果 CTS 为高电平，RN 模块不通过 UART 发送数据，而且命令模式中的其他配置都会因为接收不到响应而存在问题。

**默认值**

0

**示例**

```
set uart flow 0x21 // 偶校验，有流控制
set uart flow 0x20 // 偶校验，无流控制
set uart flow 0x31 // 奇校验，有流控制
set uart flow 0x30 // 奇校验，无流控制
```

---

## **set uart instant <值>**

---

此命令可立即更改波特率，其中<值>可以是：2400、4800、9600、19200、38400、57600、115200 或 230400。当测试波特率设置，或在使用 Telnet 通过 TCP 连接“实时”切换波特率时，此命令非常实用。使用此命令不会影响配置。RN 模块会返回 AOK 响应，然后退出命令模式。

**注：** 退出命令模式前，RN 模块不会通过 Telnet 返回 AOK。

如果在本地模式中使用，则波特率会更改并且 RN 模块使用新波特率发送 AOK。如果主机立即切换到新波特率，主机可能看到采用新波特率发送的 AOK 字符串。根据波特率的不同，RN 模块发出第一个字符至少需要十倍的比特率时间。

### **默认值**

不适用

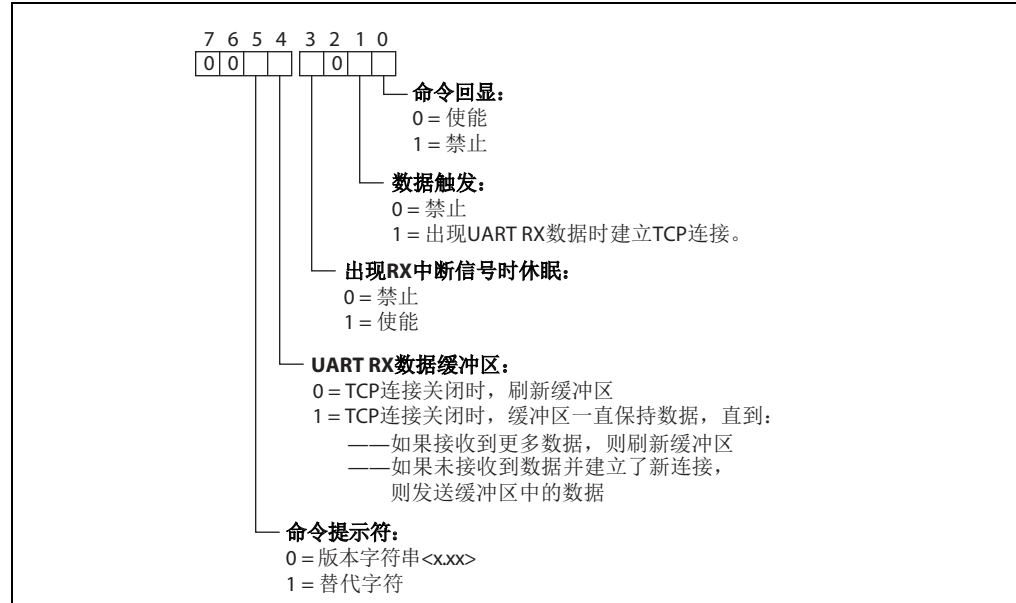
### **示例**

```
set uart instant 19200 // 将波特率设置为19,200波特
```

**set uart mode <掩码>**

此命令设置UART模式寄存器，其中<掩码>是十六进制数字，用于掩码按位映射的值，如图4-7所示。

**图4-7: SET UART MODE 命令按位映射的寄存器**

**默认值**

0

**示例**

```
set uart mode 0x10           // 使能UART数据缓冲区
```

---

## set uart raw <值>

---

此命令设置原始UART值，其中<值>是对应波特率的十进制数字。此命令可用于设置非标准波特率。波特率最低可为2,400。

在高速时，使用非标准原始波特率进行硬件流控制会更实用，因为连接到RN模块的单片机能够更好的匹配UART速率，从而取得更好的结果。表4-13显示了支持的原始波特率。

表4-13: 支持的原始波特率

原始波特率	备注
458,333	这是460,800。
500,000	原始波特率。
550,000	原始波特率。
611,111	原始波特率。
687,599	原始波特率。
785,714	原始波特率。
916,667	这是921,600。
1,100,000	原始波特率。

### 默认值

不适用

### 示例

```
set uart raw 7200 // 将波特率设置为7,200波特
```

---

## set uart tx <值>

---

此命令禁止或使能UART的TX引脚（GPIO10），其中<值>为“1”或“0”。禁止该引脚（<值>= 0）会将GPIO10设置为弱下拉输入。

### 默认值

不适用

### 示例

```
set uart tx 1 // 使能UART的TX引脚
```

### 4.3.13 wlan参数set命令

下列使用wlan参数的set命令包括:

- set wlan auth <值>
- set wlan channel <值> <标志>
- set wlan ext\_antenna <值>
- set wlan hide <值>
- set wlan id <字符串>
- set wlan join <值>
- set wlan key <值>
- set wlan linkmon <值>
- set wlan mask <掩码>
- set wlan number <值>
- set wlan passphrase <字符串>
- set wlan rate <值>
- set wlan ssid <字符串>
- set wlan user <字符串>

---

#### set wlan auth <值>

---

此命令设置验证模式。表4-14列出了<值>的可能选择。仅应在使用自动加入模式（即set wlan join 2命令）时设置此参数。

**注：** 在关联期间，RN模块会询问接入点并自动选择验证模式。

固件支持以下安全模式:

- WEP-64和WEP-128（仅限开放模式，不适用于共享模式）
- WPA2-PSK（仅限AES）
- WPA1-PSK（仅限TKIP）
- WPA-PSK混合模式（只支持部分接入点）

**表4-14: SET WLAN AUTH命令验证模式**

值	验证模式
0	开放（默认）
1	WEP-128
2	WPA1
3	WPA1和WPA2-PSK混合
4	WPA2-PSK
5	未使用
8	WPE-64

#### 默认值

0

#### 示例

```
set wlan auth 4 // 使用WPA2-PSK验证
```

---

## **set wlan channel <值> <标志>**

---

此命令设置WLAN通道，其中<值>是从1到13的十进制数字，代表固定通道，而<标志>是可选字符i（表示立即）。如果将通道设置为“0”，RN模块使用SSID对通道掩码中设置的所有通道执行扫描。i标志允许创建临时软AP模式设置，而无需重启或保存设置（见例2）。

### **默认值**

0

### **例1**

```
set wlan channel 2 // 将WLAN通道设置为2
```

### **例2**

```
set wlan channel 1 i
set wlan join 7
set ip address 1.2.3.4
set ip gateway 1.2.3.4
set ip netmask 255.255.255.0
set ip dhcp 4 // 使用DHCP服务器
join <SSID> // 模块进入软AP模式
```

---

## **set wlan ext antenna <值>**

---

此命令确定处于活动状态的天线，其中<值>为“0”（使用芯片天线）或“1”（使用U.FL连接器）。同一时间只有一个天线处于活动状态，而且在变更天线设置之后必须让RN模块掉电再上电。

**注：** 此命令仅适用于RN131模块；不适用于RN171/RN1723模块。向RN171/RN1723模块发送此参数将导致出现以下错误消息：ERR: Bad Args。

### **默认值**

0

### **示例**

```
set wlan ext_antenna 1 // 使用U.FL天线
```

---

**set wlan hide <值>**

---

此命令隐藏WEP密钥和WPA密码，其中<值>为“0”或“1”。如果此参数设置为“0”，则显示密码或密钥。如果将此参数设置为“1”，则RN模块在显示WLAN设置时，在这些字段中显示\*\*\*\*\*。要显示密码或密钥，可使用set wlan key或set wlan passphrase命令重新输入密钥或密码。

**默认值**

0

**示例**

```
set wlan hide 1           // 隐藏密码或密钥
```

---

**set wlan id <字符串>**

---

此命令设置EAP ID。此命令未使用，留供将来的开发用。

---

**set wlan join <值>**

---

此命令设置与网络接入点自动关联的策略，其中<值>是如表4-15所示的选项之一。RN模块在上电时以及由休眠定时器唤醒时使用此策略。

**表4-15: SET WLAN JOIN 命令选项**

值	策略
0	手动。不自动尝试与网络关联。
1	尝试与匹配存储的SSID、密钥和通道的接入点关联。如果通道设置为“0”，RN模块会扫描接入点。（默认值）
2	与安全性匹配存储的验证模式的“任何”接入点关联。RN模块忽略存储的SSID并搜索信号最强的接入点。可以通过设置通道掩码来限制搜索到的通道。
3	保留。
7	使用存储的SSID、IP地址、子网掩码和通道等创建软AP网络。此模式仅适用于支持软AP模式的固件版本。

**默认值**

0

**示例**

```
set wlan join 7           // 创建软AP网络
```

---

## **set wlan key <值>**

---

此命令设置WEP-64或WEP-128密钥，其中<值>是十六进制的26个ASCII字符（13字节），不带前面的0x。大于9的十六进制数字可以为大写或小写。如果使用WPA或WPA2，请使用set wlan passphrase命令输入密码。

WEP密钥长度取决于使用的WEP安全机制（WEP-64或WEP-128）：

- WEP-64使用10个字符的密钥
- WEP-128使用26个字符的密钥

### **默认值**

00 00 00 00 00

### **示例**

```
set wlan key 112233445566778899AABBCCDD // 设置WEP密钥
```

---

## **set wlan linkmon <值>**

---

该参数在基础结构模式中用于检测RN模块是否关联以及是否在接入点覆盖范围内。

此命令设置基础结构模式链路监视超时阈值，其中<值>是十进制数字，表示在RN模块声明Lost-Soft AP（失去软AP）并解除验证（例如当RN模块离开接入点的覆盖范围）之前扫描失败的次数。将此参数设置为“1”或更大将导致RN模块每秒扫描一次与之关联的接入点。

如果RN模块使用链路监视功能从接入点解除自我验证，则之后会根据连接策略设置重新尝试关联。

Microchip建议将阈值设置为30次，因为有些接入点并不总是响应探测。如果未设置此参数，则无法检测不再存在的接入点，直到该接入点再次变为可用（如果会的话）。

要禁止链路监视，请将<值>设置为零（0）。

### **默认值**

30

### **示例**

```
set wlan linkmon 5 // 将扫描尝试次数设置为5
```



---

**set wlan mask <掩码>**

---

此命令设置WLAN通道掩码，用于扫描使用自动加入策略1或2的通道，其中<掩码>为十六进制数字（bit 0 = 通道1）。减少待扫描的关联通道个数可延长电池寿命。当通道设置为“0”时使用此设置。

**默认值**

0x1FFF（所有通道）

**示例**

```
set wlan mask 0x0421 // 扫描通道1、6和11
```

---

**set wlan number <值>**

---

此命令设置WEP密钥序号。WEP密钥序号必须与路由器或接入点上的密钥序号匹配。只有在使用WEP-64或WEP-128安全模式时需要设置此参数。如果使用WPA安全模式则不需要此设置。

**默认值**

0

**示例**

```
set wlan number 1 // 将WEP密钥序号设置为1
```

---

**set wlan passphrase <字符串>**

---

此命令设置WPA和WPA2安全模式的密码，其中<字符串>为1到64个字符（64字节）。密码为字母数字格式，与SSID一起构成一个唯一的32字节预共享密钥（PSK），然后再散列成一个256位的数字。更改SSID或密码时，RN模块会重新计算并存储PSK。

如果输入了64个字符，RN模块会将该密码视为一个32字节PSK的ASCII十六进制表示，并直接存储该值。

对于包含空格的密码，请使用替代字符\$代替空格。例如，my pass word变成my\$pass\$word。可以使用set opt replace命令更改替代字符。

**默认值**

rubygirl

**示例**

```
set wlan passphrase my_password // 将密码设置为
// my_password
```

## set wlan rate <值>

此命令设置无线数据传输率，其中<值>是表4-16中所示的选项之一。降低数据传输率可扩大RN模块的有效范围。

表4-16: SET WLAN RATE 命令选项

值	无线数据传输率 (Mbps)
0	1
1	2
2	5.5
3	11
4-7	无效
8	6
9	9
10	12
11	18
12	24 (默认值)
13	36
14	48
15	54

### 默认值

12

### 示例

```
set wlan rate 13 // 将数据传输率设置为36 Mbps
```

## set wlan ssid <字符串>

此命令设置与RN模块关联的SSID，其中<字符串>为1到32个字符（32字节）。

**注：** <字符串>不得包含空格。如果SSID包含空格，请使用美元符号字符\$字符表示空格。例如，数据服务器的SSID变为Data\$Server。使用get wlan命令查看SSID时，RN模块会正确显示：SSID=data server。

### 默认值

roving1

### 示例

```
set wlan ssid my_network // 将SSID设置为my_network
```

---

## **set wlan tx <值>**

---

此命令设置Wi-Fi发射功率，其中<值>是1到12的十进制数字，分别对应1到12 dBm。默认值0对应12 dB，即最大TX功率。将值设置为“0”或“12”都可将TX功率设置为12 dBm。

**注：** 此命令仅适用于 RN171 和 RN1723 模块；不适用于 RN131。RN131 上的发射功率固定为18 dBm。向RN131发送此参数将导致出现以下错误消息：  
ERR: Bad Args。

### 默认值

0

### 示例

```
set wlan tx 11 // 将TX功率设置为11 dBm
```

---

## **set wlan user <字符串>**

---

此命令未使用，留供将来的开发用。

## 4.4 获取命令

这些命令以关键字get开头，可显示RN模块的当前值。除非特别说明，否则get命令都不带参数。表4-17列出并简要说明了每个命令。

表4-17: 获取命令

命令	说明
get apmode	显示软AP模式设置。
get broadcast	显示广播的UDP地址、端口和时间间隔。
get com	显示通信设置。
get dns	显示DNS设置。
get everything	显示所有配置设置，这对调试很有用。
get ftp	显示FTP设置。
get ip <字符>	显示IP地址和端口号设置，其中<字符>是可选参数“a”。使用<字符>可返回当前IP地址。
get mac	显示设备的MAC地址。
get option	显示可选设置，如设备ID。
get sys	显示系统设置、休眠和唤醒定时器等。
get time	显示时间服务器UDP地址和端口号。
get wlan	显示SSID、通道和其他WLAN设置。
get uart	显示UART设置。
ver	显示固件版本。

---

### get apmode

---

此命令显示软AP模式设置。

#### 示例

```
get apmode           // 显示软AP模式设置
```

---

### get broadcast

---

此命令显示广播UDP地址、端口和时间间隔。

#### 示例

```
get broadcast        // 显示广播UDP信息
```

---

### get com

---

此命令显示通信设置。

#### 示例

```
get com              // 显示通信设置
```

---

## **get dns**

---

此命令显示DNS设置。

### **示例**

```
get dns // 显示DNS信息
```

---

## **get everything**

---

此命令显示所有配置设置，在调试时非常实用。

### **示例**

```
get everything // 显示所有配置设置
```

---

## **get ftp**

---

此命令显示FTP设置。

### **示例**

```
get ftp // 显示FTP设置
```

---

## **get ip <字符>**

---

此命令显示IP地址和端口号设置，其中<字符>是可选参数a。使用<字符>可返回当前IP地址。

### **示例**

```
get ip a // 显示当前IP地址
```

---

## **get mac**

---

此命令显示设备的MAC地址。

### **示例**

```
get mac // 显示MAC地址
```

---

## **get option**

---

此命令显示可选设置，如设备ID。

### 示例

```
get option // 显示可选设置
```

---

---

## **get sys**

---

此命令显示系统设置、休眠和唤醒定时器等。

### 示例

```
get sys // 显示系统设置
```

---

---

## **get time**

---

此命令显示时间服务器UDP地址和端口号。

### 示例

```
get time // 显示时间服务器信息
```

---

---

## **get wlan**

---

此命令显示SSID、通道和其他WLAN设置。

### 示例

```
get wlan // 显示WLAN设置
```

---

---

## **get uart**

---

此命令显示UART设置。

### 示例

```
get uart // 显示UART设置
```

---

---

## **ver**

---

此命令显示固件版本。

### 示例

```
ver // 显示固件版本
```

---

## 4.5 状态命令

这些命令以关键字 `show` 开头，返回系统变量的当前值。有时，从网络接收到当前值可能与存储的值不匹配，如 IP 地址。除非特别说明，否则 `show` 命令都不带参数。

表 4-18 列出并简要说明了每个状态命令。该表后面是每个命令的详细说明。

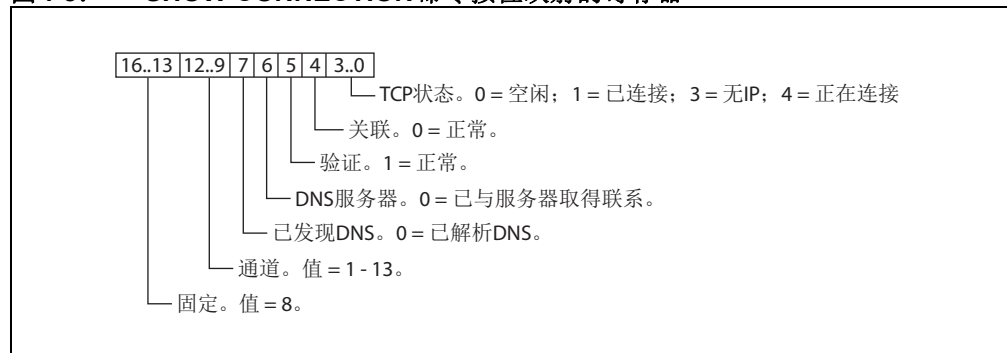
**表 4-18: 状态命令**

命令	说明
<code>show connection</code>	以十六进制格式 <code>8&lt;XYZ&gt;</code> 显示连接状态。
<code>show io</code>	以十六进制格式 <code>8&lt;ABC&gt;</code> 显示 GPIO 引脚的电平状态。
<code>show net &lt;字符&gt;</code>	显示当前网络状态、关联、验证等，其中 <code>&lt;字符&gt;</code> 是可选参数“ <code>n</code> ”。使用“ <code>n</code> ”参数将仅显示 RN 模块当前所关联接入点的 MAC 地址。
<code>show q &lt;值&gt;</code>	显示模拟接口引脚的值，其中 <code>&lt;值&gt;</code> 为 0 到 7。
<code>show q 0x1&lt;掩码&gt;</code>	同时显示多个模拟接口值。
<code>show rssi</code>	显示上次收到的信号的强度。
<code>show stats</code>	显示当前统计信息、数据包 RX/TX 计数器等。
<code>show time</code>	显示 RN 模块上次上电或重启以来的秒数。

### `show connection`

此命令以十六进制格式 `8<XYZ>` 显示连接状态，其中 `8<XYZ>` 是按位映射的寄存器，提供的信息如图 4-8 所示。

**图 4-8: SHOW CONNECTION 命令按位映射的寄存器**



---

## show io

---

此命令以十六进制格式8xxx显示GPIO引脚的电平状态。例如，8103表示GPIO0、GPIO1和GPIO8为高电平。

### 示例

```
show io // 显示GPIO电平状态
```

---

## show net <字符>

---

该命令显示当前网络状态、关联和验证等，其中<字符>是可选参数n。使用n参数将仅显示RN模块当前所关联接入点的MAC地址。

### 示例

```
show net n // 显示接入点的MAC地址
```

---

## show q <值>

---

此命令显示模拟接口引脚的值，其中<值>为0到7。模数读数为14位，范围为0到400mV（因此分辨率为24  $\mu$ V）。输出的单位是 $\mu$ V（1,000毫伏）。RN模块返回8xxxxx格式的值，其中“xxxxx”是在所请求的通道上采样得到的电压，单位为微伏。

**注：** 如果web post或UDP广播对数据采样，则数据按第3.5.4.3节“UDP广播”所述方式移位。

### 示例

```
show q 0 // 显示通道0上的电压
```

---

## show q 0x1<掩码>

---

此命令同时显示多个模拟接口值，其中<掩码>是代表通道的位掩码。例如，要读取通道0、1和7，请使用命令：show q 0x183。RN模块返回8<chan0>、8<chan1>和8<chan7>。

**注：** 如果web post或UDP广播对数据采样，则数据按第3.5.4.3节“UDP广播”所述方式移位。

### 示例

```
show q 0x183 // 显示通道0、1和7的值
```



---

**show rssi**

---

此命令显示最后接收到的信号的强度。

**示例**

```
show rssi // 显示信号强度
```

---

**show stats** (仅在RN131和RN171模块上可用)

---

此命令显示当前统计信息，即数据包RX/TX计数等。命令返回如表4-19所示的统计信息。

**表4-19: 显示统计信息**

统计信息	说明
Conns	TCP连接的数量。
WRX	RN模块通过TCP接收到的字节数。
WTX	RN模块通过TCP发送的字节数。
RTRY	TCP重试的总次数。
RTRYfail	TCP重试失败的总次数。
URX	通过UART接收到的字节总数。
UTX	通过UART发送的字节总数。
RXdrop	UART丢失的字节总数。
RXerror	接收错误（奇偶校验错误或帧错误）的UART字节总数。
FlwSet	设置的软件流控制总数。
FlwClr	清除的软件流控制总数。
Netbuffs	丢失的TCP数据包总数。
Evt	不明事件总数。
Boots	模块重启的总次数。
Wdog	看门狗总数。
TXon	未使用。

**示例**

```
show stats // 显示统计信息
```

---

**show time**

---

此命令显示自RN模块上一次上电或重启后经过的秒数。

**示例**

```
show time // 显示自上一次上电后  
// 经过的秒数
```

## 4.6 操作命令

action命令用于进入和退出命令模式、加入网络以及执行恢复出厂设置等。除非特别说明，否则这些命令都不带参数。

表4-20列出并简要说明了每个状态命令。该表后面是每个命令的详细说明。

表4-20: 操作命令

命令	说明
\$\$\$	此命令用于进入命令模式。
apmode <bssid> <通道>	创建一个软AP网络。
close	断开TCP连接。
exit	退出命令模式。
factory RESET	将出厂默认值载入RN模块的RAM中，并将设置写入标准配置文件。必须使用全大写字母数输入字RESET。
join <字符串>	指示RN模块加入由<字符串>表示的网络。
join # <值>	使用此命令加入扫描列表中显示的网络，其中<值>是扫描列表中列出的网络条目号。
leave	将RN模块从当前关联的接入点断开。
lookup <字符串>	使RN模块执行DNS查询，查找主机名<字符串>。
open <地址> <值>	向<地址>开放TCP连接，其中<值>是端口号。
ping <字符串> <值>	Ping远程主机，其中<字符串>是参数设置，<值>是ping次数。默认值为1个数据包。
reboot	强制RN模块重启（类似于掉电再上电）。
run	使用ASCII命令运行应用。
scan <值> <字符>	对所有13个通道上的接入点执行主动探测扫描。默认值为200 ms/通道。
sleep	使RN模块休眠。
time	通过与时间服务器（set time）参数指定的时间服务器同步来设置实时时钟。

---

## \$\$\$

---

此命令用于进入命令模式。必须连续输入三个美元符号字符（\$\$\$），每个\$字符前后都不能有任何其他字符。此外，不得在\$\$\$之后输入回车（<cr>），才能进入命令模式。输入三个美元符号字符后，RN模块将回复CMD，表示其已进入命令模式。\$\$\$转义序列发送前后有250 ms的缓冲。如果发送该转义序列之前或之后的这个250 ms时间间隔内发送了其他字符，RN模块将把这些字符视为数据，并通过TCP或UDP套接字传送，而RN模块则不会进入命令模式。

要使用其他字符进入命令模式（即，非\$\$\$），可以使用set comm \$ <字符>命令来分配不同的字符。

### 示例

```
$$$ // 进入命令模式
```

---

## apmode <bssid> <通道>

---

此命令用于创建自定义软AP网络，其中<bssid>是广播SSID，<通道>是创建软AP网络所用的通道。请注意，<bssid>和<通道>参数可选。

如果未指定任何参数，则RN模块执行以下操作：

- 使用set opt device\_id <字符串>命令存储的字符串并在结尾附加-xy作为SSID，其中“xy”是RN模块MAC地址的最后一个字节
- 在通道1上创建软AP网络

<p><b>注：</b> 此命令在执行掉电再上电后会失效。在执行掉电再上电后，RN模块会根据set wlan join &lt;值&gt;命令的无线加入策略操作。</p>
---

### 示例

```
apmode MyNetwork 11 // 使用SSID MyNetwork在  
// 通道11上创建软AP网络
```

---

## close

---

此命令断开TCP连接。

### 示例

```
close // 关闭TCP连接
```

---

## exit

---

此命令退出命令模式。退出命令模式之后，RN 模块以EXIT进行响应。

### 示例

```
exit // 退出命令模式
```

---

## factory RESET

---

此命令将出厂默认值载入RN模块的RAM中，并将设置写入标准配置文件。必须使用全大写字母数输入字RESET。输入此命令后，必须重启RN模块才能使设置生效。

### 示例

```
factory RESET // 将配置设置恢复为
              // 出厂默认值
```

---

## join <字符串>

---

此命令指示RN模块加入由<字符串>表示的网络。如果网络使能了安全功能，则必须首先使用set wlan passphrase命令设置密码，然后再发出join命令。

**注：** <字符串>不能包含空格。如果网络SSID包含空格，请使用\$代替空格。例如，以MY\$NETWORK表示My Network。

### 示例

加入未加密的网络：

```
join roving1 // 加入网络 roving1
```

加入加密的网络：

```
set wlan pass rubygirl // 将密码设置为 rubygirl
join roving1 // 加入网络 roving1
```

---

## join # <值>

---

使用此命令加入扫描列表中显示的网络，其中<值>是扫描列表中列出的网络条目号。如果网络使能了安全功能，则必须首先使用set wlan passphrase命令设置密码，然后再发出join命令。

### 示例

```
join # 1           // 加入扫描列表中用1  
                  // 表示的网络
```

---

## leave

---

此命令将RN模块从当前关联的接入点断开。

### 示例

```
leave             // 从接入点断开连接
```

---

## lookup <字符串>

---

此命令使RN模块执行DNS查询，其中<字符串>是要搜索的主机名。

### 示例

```
lookup roving1   // 搜索主机roving1
```

---

## open <地址> <值>

---

此命令开放到<地址>的TCP连接，其中<值>是端口号，<地址>是<值>.<值>.<值>.<值>格式的IP地址，<值>为0和255之间的数字。如果不使用<地址>和<值>参数，RN模块会尝试连接到存储的远程主机IP地址和远程端口号。<地址>参数也可以是RN模块尝试解析的DNS主机名。

### 默认值

存储的远程IP地址和端口号。

### 示例

```
open 10.20.20.62 2000 // 开放到10.20.20.62的  
                    // 端口2000的连接
```

---

## **ping <字符串> <值>** (仅在RN131和RN171模块上可用)

---

此命令对远程主机执行ping操作，其中<字符串>是表4-21中所示的参数之一，<值>是要发送的ping数量。默认情况下，RN模块发送1个数据包。可选<值>用于发送<值>个ping指令，每秒10次。

**表4-21: PING命令参数选项**

选项	说明
g	此选项对网关执行ping操作。如果使能了DHCP，则会载入网关IP地址；否则，必须先使用set ip gateway <地址>命令进行设置。
h	此选项对存储的主机IP地址执行ping操作。可以使用set ip host <地址>命令设置主机IP地址。
i	此选项对已知的Internet服务器www.neelum.com执行ping操作，但首先会解析该URL。此选项对于证实DNS正在工作且设备具有Internet连接非常实用。
0	此选项终止之前发出的ping命令。
<地址>	对远程主机执行ping操作，其中<地址>是<值>.<值>.<值>.<值>格式的IP地址，其中<值>为0和255之间的数字。

### 默认值

1个数据包

### 示例

```
ping 10.20.20.12 10 // 对10.20.20.12执行10次ping操作
```

---

## **ping d<域>**

---

此命令在ping操作期间使用域名服务（Domain Name Service，DNS）解析域名。

### 默认值

空

### 示例

```
ping google.com // 将google.com解析为IP地址  
// 并执行ping操作
```

---

## **reboot**

---

此命令强制RN模块重启（类似于掉电再上电）。

### 示例

```
reboot // 重启RN模块
```

---

**run <字符串>**

---

此命令用于运行使用ASCII命令的应用，其中<字符串>是web\_app或wps\_app。

**示例**

```
run web_app      // 运行配置Web服务器
run wps_app      // 运行WPS应用
```

---

**scan <值> <字符>**

---

此命令对全部13个通道上的接入点主动进行探测扫描，其中<值>是可选参数，代表每个通道的扫描时间，以毫秒为单位。参数<字符>代表可选参数P，用来使RN模块执行被动扫描，并列模块在被动模式中可见的所有接入点。

使用此命令时，RN模块返回找到的接入点的MAC地址、信号强度、SSID名称和安全模式。默认扫描时间为每通道200 ms或者约三秒。有关scan命令输出格式的更多信息，请参见第3.10.1节“扫描输出格式”。

**默认值**

200 ms/通道

**示例**

```
scan 30          // 每通道扫描30 ms
```

---

**sleep**

---

此命令使RN模块进入休眠状态。可以通过UART发送字符或者使用唤醒定时器来唤醒RN模块。

**示例**

```
sleep           // 使RN模块进入休眠状态
```

---

**time**

---

此命令通过与时间服务器（set time）参数指定的时间服务器同步来设置实时时钟。此命令发送UDP时间服务器请求数据包。

**示例**

```
time           // 设置实时时钟
```

## 4.7 文件 I/O 命令

文件 I/O 命令可用于保存、加载、删除和更新配置文件及其他文件。

表 4-22 列出并简要说明了每个状态命令。该表后面是每个命令的详细说明。

表 4-22: 文件 I/O 命令

命令	说明
del <字符串> <值>	删除文件。
load <字符串>	读入新配置文件。
ls	显示系统中的文件。
save <字符串>	将配置设置保存到文件。
boot image <值>	使 <值> 代表的文件成为新的启动映像。
ftp update <字符串>	删除备份映像文件，检索新映像文件，并将启动指针更新为指向新映像。
xmodem cu <文件名>	使用 xmodem 1K 协议通过 UART 更新启动映像。

---

### del <字符串> <值>

---

此命令用于删除文件，其中 <字符串> 是文件名而 <值> 是一个可选数字，用来覆盖名称并使用 ls 命令显示的扇区号。

#### 示例

```
del my_old_config // 删除文件my_old_config
```

---

### load <字符串>

---

此命令读取新的配置文件，其中 <字符串> 是文件名。

#### 示例

```
load my_config // 载入文件my_config
```

---

### ls

---

此命令显示系统中的文件。

#### 示例

```
ls // 显示系统中的文件
```



---

**save <字符串>**

---

此命令将配置设置保存到文件，其中<字符串>是可选文件名。如果未指定文件名，RN模块会将设置保存到名为config（默认）的文件。

**默认值**

config

**示例**

```
save                // 将配置设置保存到
                   // config文件

save my_config     // 将设置保存到my_config文件
```

---

**boot image <值>**

---

此命令使<值>代表的文件成为新的启动映像。

**示例**

```
boot image 55      // 将新的启动映像设置为
                   // 文件名55代表的文件
```

**注：** 将启动指针改为指向新映像后，必须重启RN模块才能使用新映像启动。RN模块使用新映像启动后，必须对RN模块执行恢复出厂设置操作，以将所有参数初始化为出厂默认设置。恢复出厂设置后，才能根据需要重新初始化参数。

---

**ftp update <字符串>**

---

此命令检索新的映像文件并将启动指针更新为指向新映像，其中<字符串>是要检索的新映像文件。更多信息，请参见[第3.14.1节“通过FTP升级固件”](#)。

**示例**

```
ftp update wifly3-400.img    // 检索版本4.0的固件（RN131）
```

---

## **xmodem <选项>update <字符串>**

---

此命令增加了利用 xmodem 1K 协议通过 UART 更新固件的功能，其中 <选项>为：

- **u** —— 下载固件并设置为启动映像，<文件名>是固件（.img 或 .mif 文件）的名称
- **c** —— 在通过 FTP 执行固件更新之前清除文件系统选项。此选项将删除闪存文件系统中除当前启动映像与出厂默认启动映像（扇区号 2）之外的所有文件（包括用户定义的配置文件）。

### 先决条件

- RN 模块必须具有以下固件版本：
  - RN131 和 RN171（4.40 或更高版本）
  - RN1723（1.00 或更高版本）
- 个人计算机必须存有一份 .img 或 .mif 固件文件的本地副本。.img 文件始终包含一个 RN 模块固件应用。.mif 文件可能包含模块固件和其他应用，例如 web\_app、wps\_app 和 / 或自定义文件

### 默认值

空

### 示例

```
xmodem cupdate wifly7-440.mif // 清除文件系统并通过 UART
                               // 上传 wifly7-440.mif
                               // 固件
```

## 索引

<b>A</b>		<b>E</b>	
AP 模式下最后连接的设备.....	65	exit .....	140
安全模式 .....	125	<b>F</b>	
按位映射的寄存器		FTP	
ip flags .....	100	超时设置 .....	97
ip protocol .....	102	从服务器获取文件 .....	52
ip tcp-mode .....	103	服务器设置 .....	95
opt format .....	105	更新 .....	145
show connection .....	135	客户端 .....	51
sys trigger .....	116	连接到 .....	51
uart mode .....	123	密码 .....	97
<b>B</b>		模式设置 .....	96
boot image .....	145	起始目录 .....	95
备用功能 .....	111	升级固件 .....	67
波特率 .....	124	文件名设置 .....	96
<b>C</b>		显示设置 .....	133
close .....	139	用户名设置 .....	97
connection		远程端口号设置 .....	96
显示状态 .....	135	在服务器上创建文件 .....	51
CTS 引脚 .....	121	<b>G</b>	
操作命令 .....	138	get	
查看关联设备, 软AP 模式 .....	65	broadcast .....	132
触发, 唤醒设置 .....	116	com .....	132
<b>D</b>		dns .....	133
del .....	144	everything .....	133
DHCP 模式 .....	99	ftp .....	133
DNS		ip .....	133
查询命令 .....	141	mac .....	133
服务器设置 .....	94	option .....	134
名称设置 .....	94	sys .....	134
名称设置, 备份 .....	94	time .....	134
使用设置 .....	39	uart .....	134
显示设置 .....	133	wlan .....	134
打印功能 .....	59	GPIO	
打印消息, 设置 .....	114	备用功能 .....	56, 111
电压, 传感器引脚 .....	109	禁止 LED .....	56
电源, 传感器 .....	75	控制连接 .....	40
定时器 .....	41	立即设置为输入或输出 .....	114
TCP 连接 .....	42	默认上电值设置 .....	117
空闲 .....	37	软AP 模式备用功能 .....	66
连接 .....	45	设置备用功能 .....	58
浏览器断开 .....	37	设置方向 .....	56
配置 Web 服务器 .....	37	输出设置 .....	115
切换 .....	41	显示引脚电平状态 .....	136
休眠 .....	115	引脚位掩码 .....	57, 113
自动唤醒 .....	117	引脚用途 .....	57, 113
自动连接 .....	110	GPIO10 .....	124
定时器服务器端口设置 .....	118	GPIO4 .....	117
对传感器引脚采样 .....	74	GPIO5 .....	39, 117
		GPIO6 .....	39, 117

# WiFly 命令参考手册

GPIO8	116	客户支持	8
GPIO9		可选设置, 显示	134
调用配置 Web 服务器	32	空闲定时器	37, 41
GPIO 备用功能	58	控制连接	40
固件		<b>L</b>	
显示版本	134	leave	141
固件升级	69	LED	
关闭字符串	89	禁止	56
广播, 数据包字节格式	45	配置 Web 服务器	33
广播, UDP	44	load	144
<b>H</b>		lookup	141
HTML		ls	144
发送二进制数据	48	连接	
发送传感器数据	48	到 FTP 服务器	51
检索数据	46	到 Web 服务器	47
客户端示例	49, 50	定时器	45
连接到服务器	47	建立	27, 38
内置模式	46	开放	38
使用客户端	46	自动	38
HTTP 客户端/Web 服务器设置	105	连接到处于 AP 模式的模块	64
唤醒	53	链路监视	128
唤醒, 通过传感器输入	54	流控制	55, 121
唤醒, UART 活动时	54	浏览器断开定时器	37
唤醒定时器	41	<b>M</b>	
恢复出厂设置	140	MAC, 显示设置	133
获取命令	132	Module Configuration 选项卡	37
<b>I</b>		密码	129
I/O 备用功能	111	密码, 显示或隐藏	127
I/O 端口方向设置	113	命令	
IP		概述	78
DHCP 设置	99	简写	77
TCP/IP 功能	100	类型	78
TCP 设置	103	设置	79
本地端口设置	101	语法	77
地址设置	98	之后重启	78
地址设置, 备份	98	命令模式	139
使用备用	39	命令字符设置	89
网关设置	100	退出	140
显示设置	133	模块	
协议设置	102	从 AP 断开连接	141
远程端口设置	102	唤醒	53
主机设置	101	恢复出厂设置	140
子网掩码设置	101	接受数据	53
<b>J</b>		连接到远程主机	42
join	140	休眠	53
join #	141	重启	142
加入定时器	104	模块上一次上电或启动后经过的时间	137
家庭网络	28	模拟接口引脚值	136
建立连接	27, 38	模拟接口值, 显示多个	136
简写	77	模拟传感器	74
接入点		模数转换器	48
关联	27	<b>N</b>	
扫描	143	Network Configuration 选项卡	35
<b>K</b>		<b>O</b>	
开放连接	38	open	141
开放字符串	90	<b>P</b>	
客户通知服务	8	ping	142

配置 .....	19	RSSI	
使用配置 Web 服务器 .....	33	设置样本数 .....	106
配置 Web 服务器 .....	31, 32	设置阈值 .....	107
LED 状态 .....	33	RSSI, 显示 .....	137
配置模块 .....	33	RTC .....	41, 61, 119
使用 .....	31	RTS/CTS .....	55
在软件中启动 .....	32	软 AP 模式 .....	63
在硬件中启动 .....	32	apmode 命令 .....	139
配置 web 服务器		beacon .....	84
set sys launch_string .....	112	GPIO 的备用功能 .....	66
匹配字符设置 .....	91	link_monitor .....	85
评估板		查看关联设备 .....	65
RN134 .....	53, 54, 57, 120	连接到模块 .....	64
RN134, 蓝色 LED .....	56	链路监视 .....	66
RN174 .....	53, 54, 57	密码 .....	85
RN174, 蓝色 LED .....	56	默认设置 .....	63
<b>Q</b>		使能 .....	63
启动		探测 .....	84
web 应用 .....	112	显示设置 .....	132
WPS 应用 .....	30, 112	在客户端之间路由数据 .....	66
奇偶性 .....	121, 124	在软件中使能 .....	64
<b>R</b>		在硬件中使能 .....	63
reboot .....	142	重启 .....	85
RN131 模块 .....	11, 126	最后连接的设备 .....	65
GPIO 引脚 .....	12	软件	
SSID .....	32, 63	启动配置 Web 服务器 .....	32
超低功耗 .....	12	<b>S</b>	
默认 FTP 参数 .....	22	save .....	145
默认 GPIO 状态 .....	57	scan .....	143
默认 wlan 参数 .....	24	show	
默认系统参数 .....	23	connection .....	135
默认掩码 .....	56	io .....	136
评估工具包用户指南 .....	7	net .....	136
数据手册 .....	7	q .....	136
天线 .....	12	q 0x1 .....	136
RN171 模块 .....	11, 126	rssi .....	137
GPIO 引脚 .....	12	stats .....	137
SSID .....	32, 63	time .....	137
超低功耗 .....	12	sleep .....	143
默认 FTP 参数 .....	22	SNTP .....	61, 118
默认 GPIO 状态 .....	57	SSID	
默认系统参数 .....	23	设置 .....	130
默认掩码 .....	56	替代字符 .....	105
评估工具包用户指南 .....	7	上电, GPIO 默认设置 .....	117
数据手册 .....	7	设备 ID 设置 .....	106
天线 .....	12	设置	
RN1723 模块 .....	11, 126	broadcast address .....	85
GPIO 引脚 .....	12	broadcast backup .....	87
SSID .....	32, 63	broadcast interval .....	88
默认 FTP 参数 .....	22	broadcast port .....	88
默认 GPIO 状态 .....	57	broadcast remote .....	88
默认系统参数 .....	23	comm \$ .....	89
默认掩码 .....	56	comm close .....	89
评估工具包用户指南 .....	7	comm idle .....	90
数据手册 .....	7	comm match .....	91
天线 .....	12	comm open .....	90
RN 模块		comm remote .....	90
比较 .....	11	comm size .....	91
特性 .....	12	comm time .....	92
		dns address .....	94

dns backup .....	94	wlan rate .....	130
dns name .....	94	wlan ssid .....	130
ftp addr .....	95	wlan tx .....	131
ftp dir .....	95	设置, 调试打印消息 .....	114
ftp filename .....	96	设置命令 .....	79
ftp mode .....	96	时间 .....	143
ftp pass .....	97	时间戳 .....	62
ftp remote .....	96	时间服务器, 显示设置 .....	134
ftp time .....	97	使能软 AP 模式 .....	63
ftp user .....	97	实时时钟 .....	41, 61
ip address .....	98	实时时钟设置 .....	143
ip backup .....	98	使用 GPIO9 .....	32
ip dhcp .....	99	使用配置 Web 服务器 .....	31
ip flags .....	100	时钟, 实时 .....	61
ip gateway .....	100	数据包, 时间戳 .....	62
ip host .....	101	输入, 传感器 .....	74
ip localport .....	101	刷新大小设置 .....	91
ip netmask .....	101	刷新定时器设置 .....	92
ip protocol .....	102	<b>T</b>	
ip remote .....	102	TCP	
ip tcp-mode .....	103	关闭连接 .....	43, 139
opt average .....	106	开放连接 .....	42
opt deviceid .....	106	开放连接命令 .....	141
opt format .....	105	连接定时器 .....	42
opt jointmr .....	104	连接密码 .....	106
opt password .....	106	Terminal 选项卡 .....	36
opt replace .....	105	替代字符 .....	105
opt signal .....	107	调试 .....	59
q power .....	109	调试打印级别 .....	59
q sensor .....	108	调试打印消息 .....	114
sys autoconn .....	110	调试消息 .....	114
sys autosleep .....	111	通道掩码 .....	129
sys iofunc .....	111	统计信息, 显示 .....	137
sys launch_string .....	112	推荐读物 .....	7
sys mask .....	113	<b>U</b>	
sys output .....	115	UART	
sys printlvl .....	114	GPIO10 .....	124
sys sleep .....	115	TX 引脚设置 .....	124
sys trigger .....	116	波特设置 .....	120
sys wake .....	117	活动时唤醒 .....	54
sys value .....	117	即时更改波特设置 .....	122
time address .....	118	将数据发送到 Web 示例 .....	50
time enable .....	118	连接到 Web 服务器 .....	47
time port .....	118	流控制 .....	55, 121
time raw .....	119	模式设置 .....	123
uart baud .....	120	显示设置 .....	134
uart flow .....	121	心跳消息 .....	60
uart instant .....	122	原始设置 .....	124
uart mode .....	123	<b>UDP</b>	
uart raw .....	124	发送数据 .....	43
uart tx .....	124	广播 .....	44
wlan auth .....	125	休眠 .....	45
wlan channel .....	126	重试 .....	44
wlan ext_antenna .....	126	自动配对 .....	44
wlan hide .....	127	UDP 心跳 .....	87, 88
wlan join .....	127	端口设置 .....	88
wlan key .....	128	辅助地址 .....	87
wlan linkmon .....	128		
wlan mask .....	129		
wlan phrase .....	129		

<b>V</b>		<b>X</b>	
ver .....	134	系统定时器 .....	41
<b>W</b>		系统设置, 显示 .....	134
Web 服务器		显示	
发送二进制 .....	48	多个模拟接口值 .....	136
检索数据 .....	46	固件版本 .....	134
自动连接 .....	47	广播设置 .....	132
Web 服务器, 配置 .....	31	可选设置 .....	134
web 应用		连接状态 .....	135
启动 .....	112	模拟引脚值 .....	136
WEP-128 .....	125	时间服务器设置 .....	134
WEP 密钥 .....	128	所有设置 .....	133
Wi-Fi, 发射功率设置 .....	131	统计 .....	137
Wi-Fi 保护设置 .....	28	通信设置 .....	132
WLAN		网络状态 .....	136
SSID 设置 .....	130	系统设置 .....	134
Wi-Fi 发射功率设置 .....	131	信号强度 .....	137
加入设置 .....	127	显示信号强度 .....	137
链路监视设置 .....	128	信号强度, 显示 .....	137
密码设置 .....	129	心跳, UART .....	60
密钥设置 .....	128	休眠 .....	53
通道设置 .....	126	UDP .....	45
通道掩码设置 .....	129	休眠定时器 .....	41, 115
外部天线设置 .....	126	<b>Y</b>	
无线数据传输率设置 .....	130	引脚电平状态, 显示 .....	136
显示设置 .....	134	硬件	
验证设置 .....	125	启动配置 Web 服务器 .....	32
隐藏 WEP 密钥设置 .....	127	硬件流控制 .....	55
WPA1 .....	125	原始波特率 .....	124
WPA2-PSK .....	125	<b>Z</b>	
WPE-64 .....	125	载入配置文件 .....	144
WPS .....	28	支持的接入点 .....	12
启动应用 .....	30, 112	传感器 .....	74
网络, 加入 .....	27, 140	电源 .....	75, 109
网络状态, 显示 .....	136	对引脚采样 .....	74
文档		发送数据到 Web .....	48
编排 .....	5	将数据发送到 Web 示例 .....	49
约定 .....	6	设置采样引脚 .....	108
问候字符串 .....	90	输入触发值 .....	116
文件		通过输入唤醒 .....	54
boot image .....	145	引脚电压设置 .....	109
ftp update .....	145	转义缓冲 (\$\$\$) .....	14
load .....	144	状态命令 .....	135
ls .....	144	自动唤醒定时器 .....	117
save .....	145	自动连接 .....	38
从 FTP 服务器获取 .....	52	自动连接定时器 .....	41, 110
删除 .....	144	自动配对, UDP .....	44
在 FTP 服务器上创建 .....	51		
文件 I/O 命令 .....	144		
无线数据传输率, 设置 .....	130		

注:



---

---

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](http://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 - 东莞**  
Tel: 86-769-8702-9880

**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: 886-7-213-7828

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

**台湾地区 - 新竹**  
Tel: 886-3-5778-3666  
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 - Karlsruhe**  
Tel: 49-721-625370

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

**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