Wi-Fi® G 演示板
用户指南

© 2014 Microchip Technology Inc.

请注意以下有关 Microchip 器件代码保护功能的要点：

- Microchip 的产品均达到 Microchip 数据手册中所述的技术指标。
- Microchip 确信：在正常使用的情况下， Microchip 系列产品是当今市场上同类产品中最安全的产品之一。
- 目前，仍存在着恶意、甚至是非法破坏代码保护功能的行为。就我们所知，所有这些行为都不是以 Microchip 数据手册中规定的操作规范来使用 Microchip 产品的。这样做的人极可能侵犯了知识产权。
- Microchip 愿与那些注重代码完整性的客户合作。
- Microchip 或任何其他半导体厂商均无法保证其代码的安全性。代码保护并不意味着我们保证产品是 “ 牢不可破 ” 的。

代码保护功能处于持续发展中。 Microchip 承诺将不断改进产品的代码保护功能。任何试图破坏 Microchip 代码保护功能的行为均可视为违反了 《数字器件千年版权法案 （Digital Millennium Copyright Act）》。如果这种行为导致他人在未经授权的情况下，能访问您的软件或其他受版权保护的成果，您有权依据该法案提起诉讼，从而制止这种行为。

提供本文档的中文版本仅为了便于理解。请勿忽视文档中包含的英文部分，因为其中提供了有关 Microchip 产品性能和使用情况的有用信息。Microchip Technology Inc. 及其分公司和相关公司、各级主管与员工及事务代理机构对译文中可能存在的任何差错不承担任何责任。建议参考 Microchip Technology Inc. 的英文原版文档。

本出版物中所述的器件应用信息及其他类似内容仅为您提供便利，它们可能由更新之信息所替代。确保应用符合技术规范，是您自身应负的责任。**Microchip 对这些信息不作任何明示或暗示、书面或口头、法定或其他形式的声明或担保，包括但不限于针对其使用情况、质量、性能、适销性或特定用途的适用性的声明或担保。** Microchip 对因这些信息及使用这些信息而引起的后果不承担任何责任。如果将 Microchip 器件用于生命维持和 / 或生命安全应用，一切风险由买方自负。买方同意在由此引发任何一切伤害、索赔、诉讼或费用时，会维护和保障 Microchip 免于承担法律责任，并加以赔偿。在 Microchip 知识产权保护下，不得暗中或以其他方式转让任何许可证。

商标

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

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

Analog-for-the-Digital Age、BodyCom、chipKIT、chipKIT 徽标、 CodeGuard、 dsPICDEM、 dsPICDEM.net、 ECAN、 In-Circuit Serial Programming、 ICSP、 Inter-Chip Connectivity、 KleerNet、 KleerNet 徽标、 MiWi、 MPASM、 MPF、 MPLAB Certified 徽标、 MPLIB、 MPLINK、 MultiTRAK、 NetDetach、 Omniscient Code Generation、 PICDEM、 PICDEM.net、 PICkit、 PICtail、 RightTouch 徽标、 REAL ICE、 SQI、 Serial Quad I/O、 Total Endurance、 TSHARC、 USBCheck、 VariSense、 ViewSpan、 WiperLock、 Wireless DNA 和 ZENA 均为 Microchip Technology Inc. 在美国和其他国家或地区的商标。

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

Silicon Storage Technology 为 Microchip Technology Inc. 在除美国外的国家或地区的注册商标。

GestIC 为 Microchip Technology Inc. 的子公司 Microchip Technology Germany II GmbH & Co. & KG 在除美国外的国家或地区的注册商标。

在此提及的所有其他商标均为各持有公司所有。

© 2014, Microchip Technology Inc. 版权所有。

ISBN：978-1-63276-921-3

QUALITY MANAGEMENT SYSTEM CERTIFIED BY DNV

═ ISO/TS 16949 ═

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

© 2014 Microchip Technology Inc.

声明对象：Wi-Fi G 演示板

EU Declaration of Conformity

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

Derek Carlson
VP Development Tools

02-May-12
Date

© 2014 Microchip Technology Inc.

注：

© 2014 Microchip Technology Inc.

目录

前言 7
简介 7
文档编排 7
本指南使用的约定 9
保修登记 10
推荐读物 10
Microchip网站 10
开发系统变更通知客户服务 11
客户支持 11
文档版本历史 11

第1章 概述
1.1 简介 13
1.2 Wi-Fi G演示工具包组件 13
1.3 功能和特性 13

第2章 硬件
2.1 硬件特性 17
2.1.1 MRF24WG0MA IEEE 802.11 b/g Wi-Fi收发器模块 17
2.1.2 处理器支持 17
2.1.3 电源 17
2.1.4 LED 17
2.1.5 开关 17
2.1.6 编程/调试端口 17
2.1.7 扩展端口 17

第3章 使用入门
3.1 概述 19
3.2 运行Wi-Fi G演示应用程序 19

第4章 工作模式介绍
4.1 SoftAP网络 25
4.2 Ad Hoc网络 25
4.3 Wi-Fi Direct网络 25
4.4 零配置/Bonjour 26
4.4.1 本地链路 26
4.4.2 多播DNS 26
4.4.3 服务发现 26
4.4.4 零配置和mDNS演示 26
4.5 已配置状态与未配置状态 28
4.6 确定新分配的IP地址 29

第5章 编程
5.1 软件 31
5.2 硬件 31
5.3 编程序列——项目 33
5.4 编程序列——Hex文件 36
第6章 高级功能
6.1 更改发送功率 41
第7章 自定义Web页面
7.1 软件要求 43
7.2 目录位置 43
7.3 自定义Web页面内容的步骤 44
附录A Wi-Fi® G演示板原理图
A.1 简介 47
全球销售及服务网点 49

© 2014 Microchip Technology Inc.

前言

客户须知

所有文档均会过时，本文档也不例外。 **Microchip** 的工具和文档将不断演变以满足客户的需求，因此实际使用中有些对话框和 **/** 或工具说明可能与本文档所述之内容有所不同。请访问我们的网站（**www.microchip.com**）获取最新文档。

文档均标记有 **"DS"** 编号。该编号出现在每页底部的页码之前。 **DS** 编号的命名约定为 **"DSXXXXXXXXA_CN"**，其中 **"XXXXXXXX"** 为文档编号， **"A"** 为文档版本。

欲了解开发工具的最新信息，请参考 **MPLAB® IDE** 在线帮助。从 **Help** （帮助）菜单选择 **Topics** （主题），打开现有在线帮助文件列表。

简介

本章包含使用Wi-Fi® G演示板前需要了解的一般信息。内容包括：

- 文档编排
- 本指南使用的约定
- 保修登记
- 推荐读物
- Microchip网站
- 开发系统变更通知客户服务
- 客户支持
- 文档版本历史

文档编排

本文档介绍了如何使用Wi-Fi G演示板创建Wi-Fi网络以及从客户端设备Web浏览器控制演示板功能。

文档内容编排如下：

- 第1章"概述"——本章简要概述了演示板，并着重介绍了它的特性和用法。
- 第2章"硬件"——本章提供了Wi-Fi G演示板的硬件说明。
- 第3章"使用入门"——本章介绍了开始使用Wi-Fi G演示板前需要了解的信息。
- 第4章"工作模式介绍" ——本章介绍了Wi-Fi G演示板的工作模式。
- 第5章"编程"——本章介绍了编程Wi-Fi G演示板的软硬件需求及方法。

- **第6章“高级功能”**——本章介绍了更改发送功率等高级功能。
- **第7章“自定义Web页面”**——本章提供了如何自定义Web页面内容的相关准则。
- **附录A“Wi-Fi® G演示板原理图”**——本附录包含Wi-Fi G演示板原理图。

© 2014 Microchip Technology Inc.

本指南使用的约定

本指南采用以下文档约定：

文档约定

说明	表示	示例
Arial 字体：		
斜体字	参考书目	*MPLAB® IDE User's Guide*
	需强调的文字	…… 为*仅有*的编译器 ……
首字母大写	窗口	Output 窗口
	对话框	Settings 对话框
	菜单选择	选择 Enable Programmer
引用	窗口或对话框中的字段名	“Save project before build”
带右尖括号且有下划线的斜体文字	菜单路径	*File>Save*
粗体字	对话框按钮	单击 **OK**
	选项卡	单击 **Power** 选项卡
N‘Rnnnn	verilog 格式的数字，其中 N 为总位数， R 为基数， n 为其中一位。	4‘b0010， 2‘hF1
尖括号 < > 括起的文字	键盘上的按键	按下 <Enter>，<F1>
Courier New 字体：		
常规 Courier New	源代码示例	`#define START`
	文件名	`autoexec.bat`
	文件路径	`c:\mcc18\h`
	关键字	`_asm`，`_endasm`，`static`
	命令行选项	`-Opa+`，`-Opa-`
	二进制位值	`0`，`1`
	常量	`0xFF`，`‘A’`
斜体 Courier New	可变参数	*`file`*`.o`，其中 *`file`* 可以是任一有效文件名
方括号 []	可选参数	`mcc18 [选项] file [选项]`
花括号和竖线：{|}	选择互斥参数；“或”选择	`errorlevel {0|1}`
省略号 ...	代替重复文字	`var_name [, var_name...]`
	表示由用户提供的代码	`void main (void) { ... }`

保修登记

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

推荐读物

本用户指南介绍了如何使用Wi-Fi G演示板。以下Microchip文档均已在Microchip网站（www.microchip.com）上提供，并建议读者作为补充参考材料。

《MRF24WG0MA/MB数据手册》（DS70686B_CN）

《适用于MLA v5的Microchip MRF24WB0MA/B和MRF24WG0MA/B的Microchip MRF24W入门指南》（DS52108A_CN）

《PIC32MX5XX/6XX/7XX系列数据手册》（DS60001156H_CN）

TCPIP Stack Help.chm（此文件与TCIP/IP源代码一起提供。）

MICROCHIP网站

Microchip 网站 （www.microchip.com）为客户提供在线支持。客户可通过该网站方便地获取文件和信息。只要使用常用的互联网浏览器即可访问，网站提供以下信息：

- **产品支持** —— 数据手册和勘误表、应用笔记和示例程序、设计资源、用户指南以及硬件支持文档、最新的软件版本以及归档软件
- **一般技术支持** —— 常见问题解答 （FAQ）、技术支持请求、在线讨论组以及 Microchip 顾问计划成员名单
- **Microchip 业务** —— 产品选型和订购指南、最新 Microchip 新闻稿、研讨会和活动安排表、 Microchip 销售办事处、代理商以及工厂代表列表

© 2014 Microchip Technology Inc.

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。

欲注册，请登录Microchip网站www.microchip.com，点击**“变更通知客户”**（Customer Change Notification）服务并按照注册说明完成注册。

开发系统产品的分类如下：

- **编译器**——Microchip C编译器、汇编器、链接器及其他语言工具的最新信息。包括所有MPLAB C编译器、所有MPLAB汇编器（包括MPASM™汇编器）、所有MPLAB链接器（包括MPLINK™目标链接器），以及所有MPLAB库管理器（包括MPLIB™目标库管理器）。
- **仿真器**——Microchip在线仿真器的最新信息。其中包括MPLAB REAL ICE™和MPLAB ICE 2000在线仿真器。
- **在线调试器**——Microchip在线调试器的最新信息。其中包括MPLAB ICD 3在线调试器和PICkit™ 3 Debug Express。
- **MPLAB® IDE**——关于开发系统工具的Windows®集成开发环境Microchip MPLAB IDE的最新信息，主要针对MPLAB IDE、MPLAB IDE项目管理器、MPLAB编辑器、MPLAB SIM软件模拟器以及一般编辑和调试功能。
- **编程器**——Microchip编程器的最新信息。其中包括生产编程器（如MPLAB REAL ICE在线仿真器）、MPLAB ICD 3在线调试器以及MPLAB PM3器件编程器。还包括非生产用开发编程器，例如PICSTART® Plus以及PICkit 2和3。

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（2013年3月）

- 本文档的初始版本。

注：

© 2014 Microchip Technology Inc.

第1章 概述

1.1 简介

感谢您购买Microchip Technology的Wi-Fi® G演示工具包。Wi-Fi G演示板为Microchip的MRF24WG0MA IEEE 802.11b/g Wi-Fi收发器模块提供了一套低成本的便携式开发系统。

Wi-Fi G演示板预装了演示软件，供用户研究MRF24WG0MA Wi-Fi模块的特性。它还可通过8引脚扩展接口进行扩展，从而使用户能够通过添加各种传感器扩展板来扩展演示板的功能。

本章将讨论以下主题：

- Wi-Fi G演示工具包组件
- 功能和特性

1.2 Wi-Fi G演示工具包组件

Wi-Fi G演示工具包包含以下组件：

- Wi-Fi G演示板
- 2节AAA电池
- 1个6引脚公头连接器插座HDR-2.54（J14）
- Wi-Fi G Demo Board Information Sheet（DS52107A）

1.3 功能和特性

Wi-Fi G演示板支持以下网络类型：

- 基础结构（客户端）
- Ad hoc
- Wi-Fi Direct（点对点，作为组客户端）
- SoftAP

支持的安全模式包括：

- 开放式
- WEP-40和WEP-104（有线等效保密）
- WPA（Wi-Fi保护接入）
- WPA2（Wi-Fi保护接入）

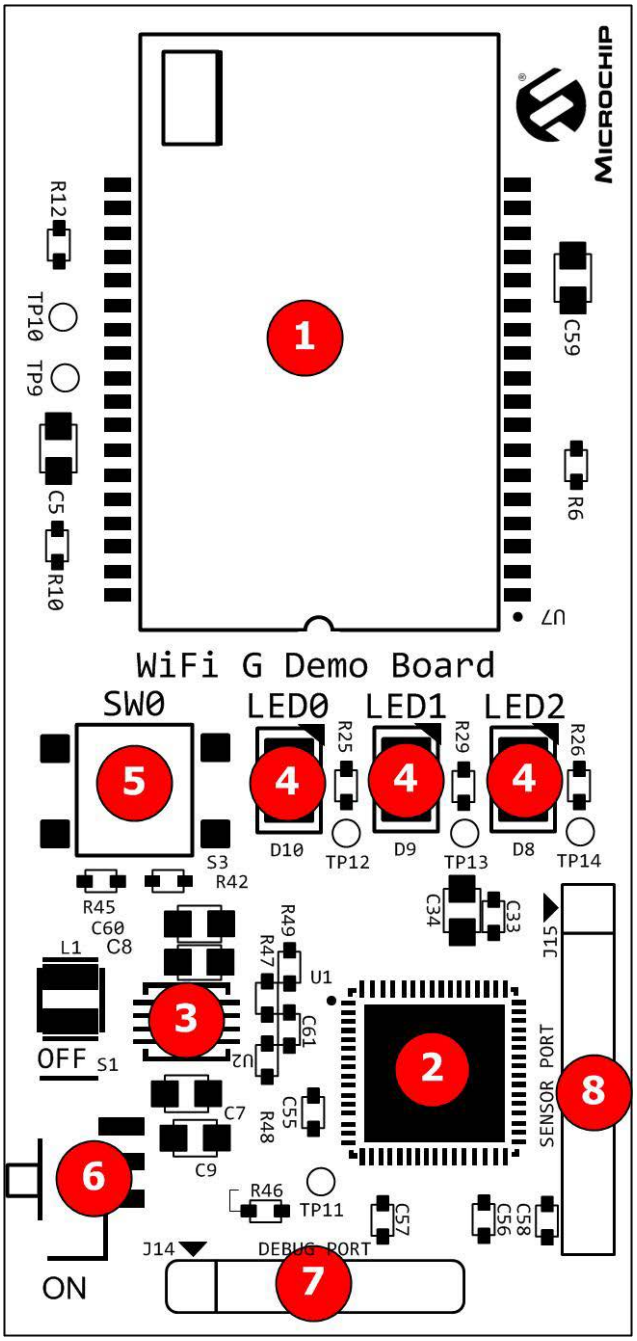
为了便于设置和使用，还支持以下连接方法：

- WPS-PBC（Wi-Fi保护设置按钮配置）
- WPS-PIN（Wi-Fi保护设置个人信息编号）

> **注：** 演示版本1.02仅提供SoftAP、基础结构和ad hoc网络支持。目前，SoftAP仅支持开放式和WEP安全模式。其他网络类型支持所有安全模式。未来版本的演示软件将包含上述其他功能。

图1-1给出了Wi-Fi G演示板的布线图。

图1-1： Wi-Fi® G演示板布线图



© 2014 Microchip Technology Inc.

Wi-Fi G演示板具有以下主要特性：

1. MRF24WG0MA IEEE 802.11 b/g Wi-Fi收发器模块
2. PIC32MX695F512H 32位单片机
3. MCP1642 +3.3V升压稳压器
4. 三个LED状态指示灯（LED0——绿色，LED1——黄色，LED2——红色）
5. 一个用于用户输入的按钮开关（SW0）
6. 电源ON/OFF滑动开关（S1）
7. 6引脚编程/调试端口（J14）
8. 8引脚扩展端口（J15）

注：

© 2014 Microchip Technology Inc.

第2章 硬件

本章介绍了Wi-Fi® G演示板的硬件特性。

2.1 硬件特性

下面列出了Wi-Fi G演示板的主要特性，第1.3节“功能和特性”中有相应介绍。请参见图1-1来了解它们在板上的位置。

2.1.1 MRF24WG0MA IEEE 802.11 b/g Wi-Fi收发器模块

MRF24WG0MA IEEE 802.11 b/g Wi-Fi收发器模块为演示板提供无线连接。主机通信通过板上的PIC处理器的SPI2来实现。

2.1.2 处理器支持

Wi-Fi G演示板设计为使用一个永久安装（焊接）的PIC32MX695F512H处理器。

2.1.3 电源

此板由2节AAA电池供电。如果需要，可通过MCP1642同步升压稳压器对电池电压进行监视和升压。

2.1.4 LED

LED：LED0（绿色）、LED1（黄色）和LED2（红色）连接至PIC32MX695F512H处理器的PORTE和PORTF。要点亮LED，需将端口引脚置为高电平。

2.1.5 开关

Wi-Fi G演示板具有以下开关：

- S1——控制电路板的主电源。要接通电路板，请将S1滑动开关移至ON位置。
- SW0—— 低电平有效的按钮开关，与处理器的 RD9 相连。此开关在空闲时上拉为高电平（+3.3V），在按下时接地。

2.1.6 编程/调试端口

通过连接器J14可轻松访问PIC32MX695F512H处理器的调试引脚。这可用于采用新固件编程或刷新演示板。

2.1.7 扩展端口

通过连接器J15可访问处理器剩余I/O引脚中的六个。这些引脚可用作通用I/O端口或者外部电路设计的SPI、I^2C™或UART接口。

表2-1： J15扩展端口引脚配置

引脚1	引脚2	引脚3	引脚4	引脚5	引脚6	引脚7	引脚8	接口
SCK	+3.3V	GND	SDI	SDO	/SS	-*	-*	SPI
-	+3.3V	GND	SDA	SCL	-	-*	-*	I^2C™
RTS	+3.3V	GND	RX	TX	CTS	-*	-*	USART
TX2	+3.3V	GND	RX1	TX1	RX2	-*	-*	双USART

* - 引脚7和8可用作GPIO或A2D（模数转换）引脚。

第3章 使用入门

3.1 概述

Wi-Fi® G演示应用程序使用名为EasyConfig的网络配置机制对无线网络中的嵌入式设备进行配置。EasyConfig利用TCP/IP协议栈的Web服务器以及无线网络，允许用户从客户端浏览器输入所需的网络信息，然后复位设备以连接到所需网络。

3.2 运行Wi-Fi G演示应用程序

本节将介绍如何连接至Wi-Fi G演示板，以通过Web浏览器来控制板上LED以及查看SW0开关的状态。还将介绍如何将Wi-Fi G演示板连接至现有网络。

1. 接通电源后，Wi-Fi G演示板将广播一个SSID为`MCHP_G_xxxx`的SoftAP网络，其中xxxx为MRF24WG0MA IEEE 802.11 b/g Wi-Fi收发器模块的MAC地址的最后4位数字（见例3-1）。

例3-1：

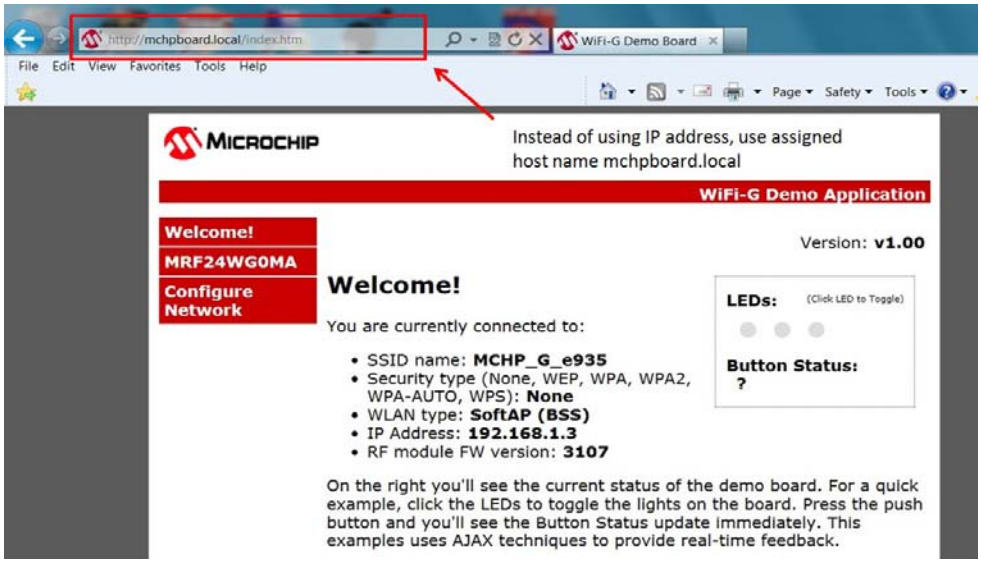
```
MRF24WG0MA MAC (SN):001EC001F102
SSID:MCHP_G_F102
```

图3-1： 可用无线网络

注： 需要使用SoftAP在每个信标间隔内发送信标。这会增加发射功耗，进而缩短电池寿命。

2. 将客户端设备（例如，笔记本电脑和智能设备）连接至MCHP_G_xxxx SoftAP网络。
3. 连接客户端设备后，打开标准Web浏览器并输入Wi-Fi G演示板的IP地址。默认IP地址为http://192.168.1.3。另一种方法是在Web浏览器中输入“mchpboard.local”。请参见图3-2。

图3-2： 访问WEB浏览器

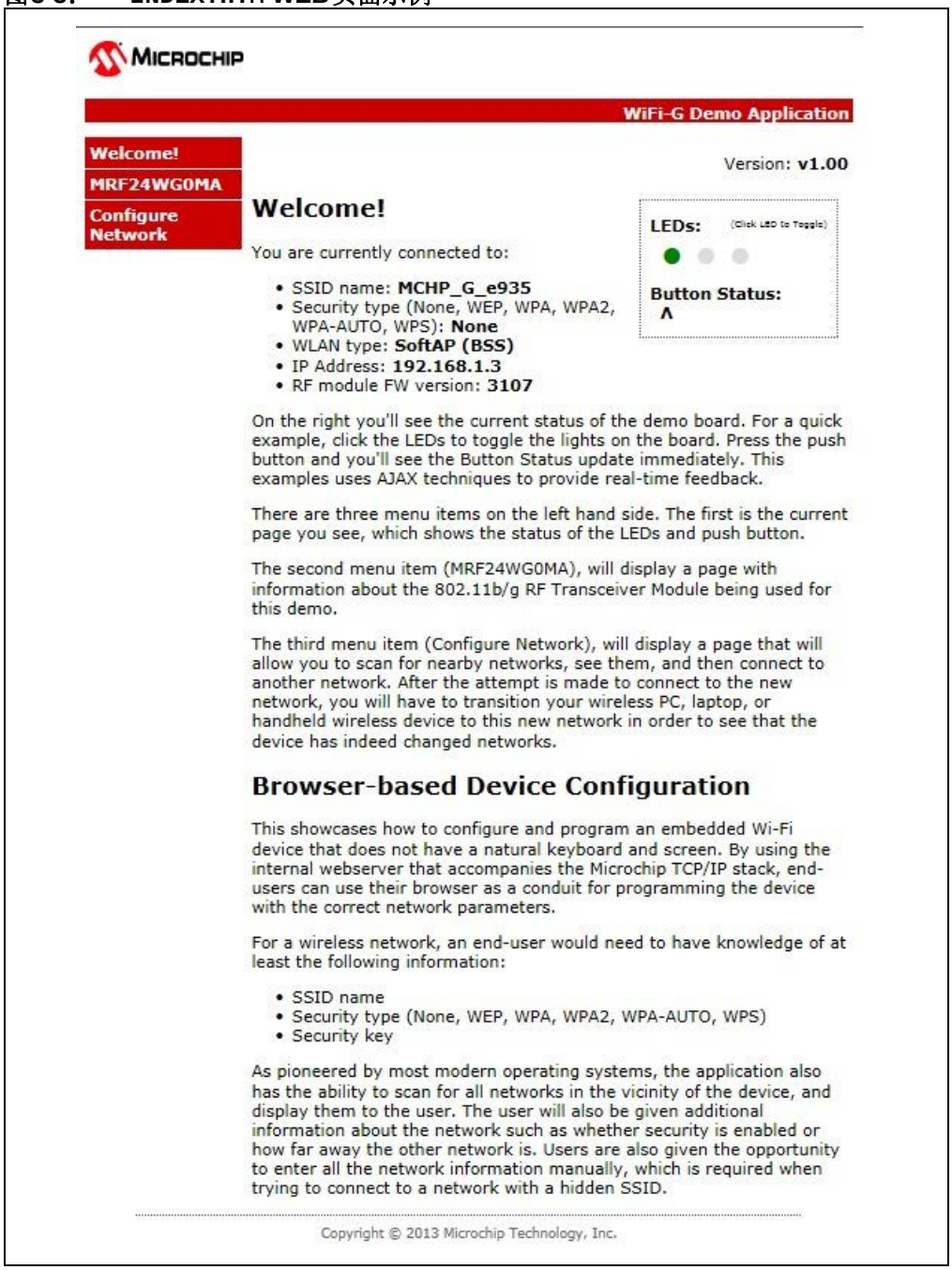


4. 将显示Wi-Fi G演示板上运行的Web服务器的以下Web页面。

a) index.htm Web页面显示有关Wi-Fi G演示板应用程序的附加信息。该页面还显示Wi-Fi G演示板上的三个LED（LED0、LED1和LED2）和按钮持续更新的状态，请参见图3-3。要控制LED，请单击Web页面上的LED图标。要查看按钮的状态，请按下Wi-Fi G演示板上的SW0。

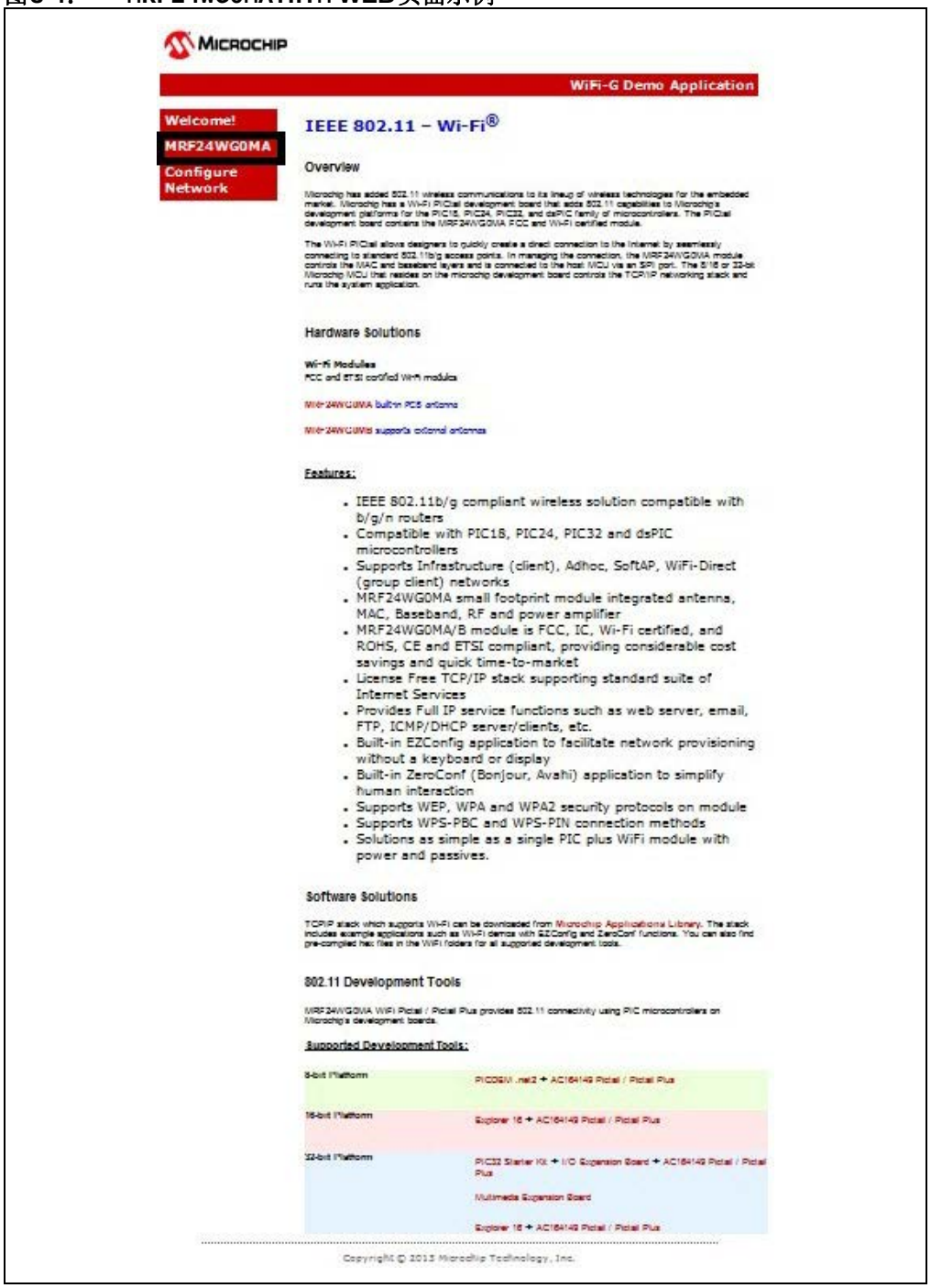
© 2014 Microchip Technology Inc.

图3-3： INDEX.HTM WEB页面示例



b) `mrf24wg0ma.htm` Web页面主要显示MRF24WG0MA IEEE 802.11 b/g Wi-Fi收发器模块的特性以及支持开发工具。请参见图3-4。

图3-4： MRF24WG0MA.HTM WEB页面示例



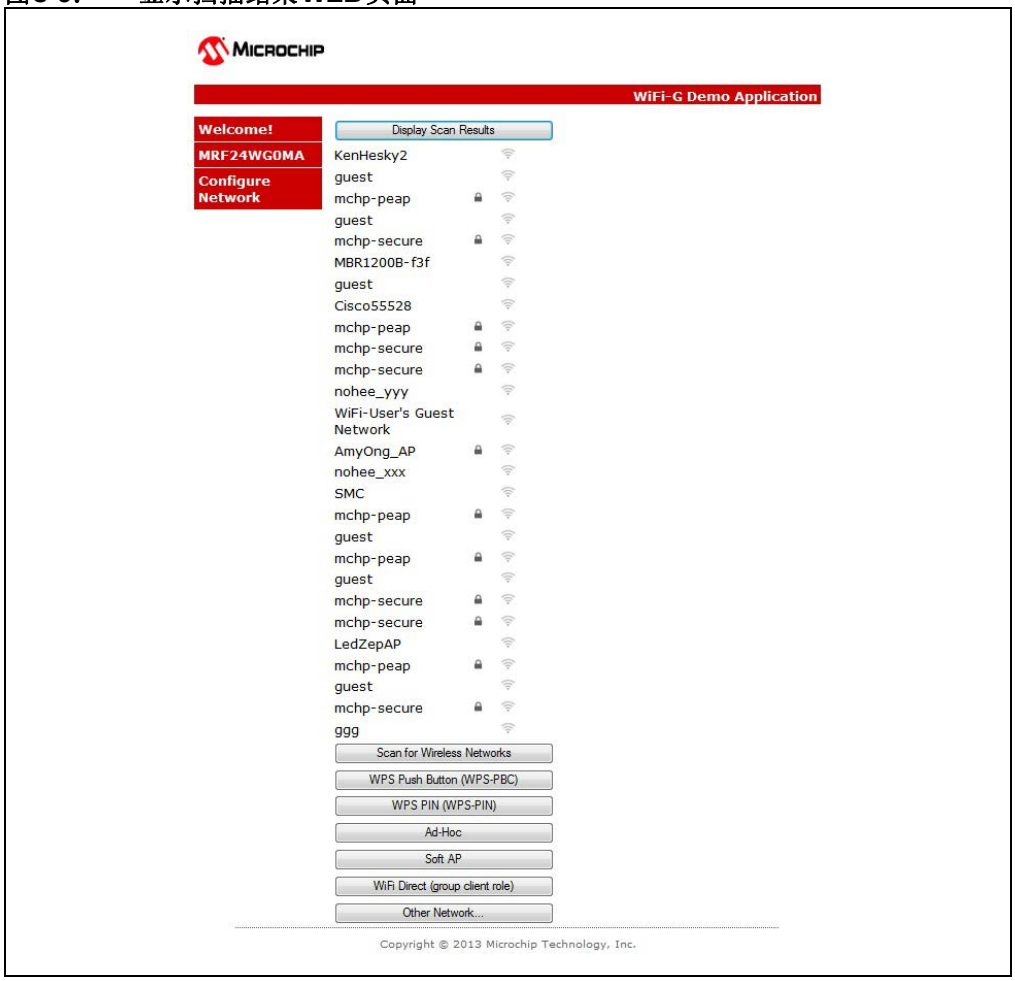
c) `configure.htm` Web页面允许用户扫描附近的网络并连接至所选网络，以作为Wi-Fi Direct网络中的组客户端、ad hoc或SoftAP启动并选择WPS-PBC或WPS-PIN。请参见图3-5。

© 2014 Microchip Technology Inc.

图3-5： CONFIGURE.HTM WEB页面示例

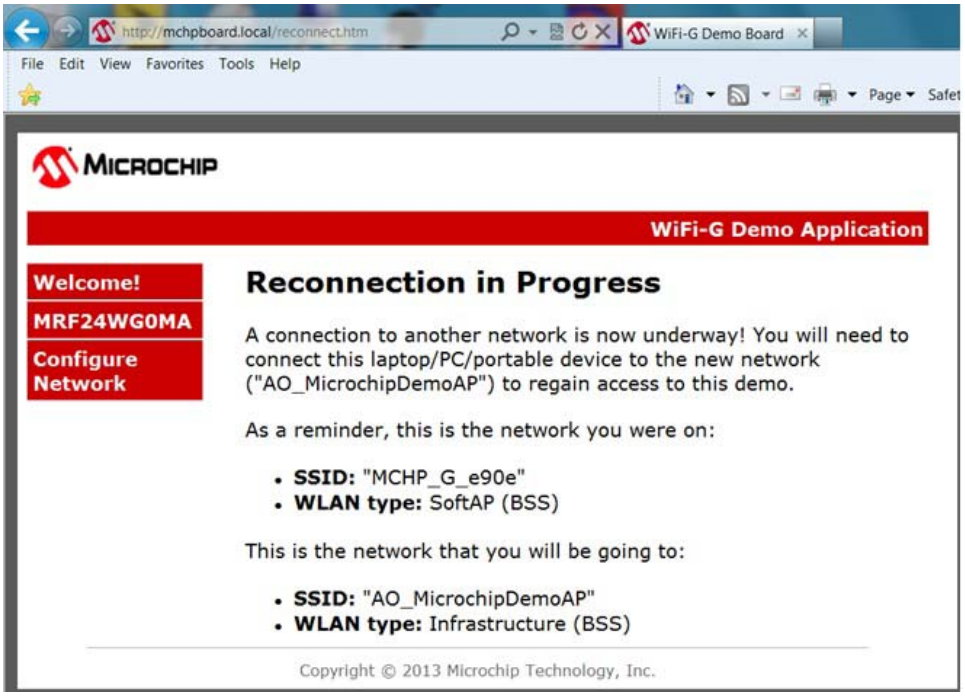
5. 要将Wi-Fi G演示板连接至现有网络，请单击`configure.htm` Web页面上的 **Display Scan Results**（显示扫描结果）。请参见图3-6。

图3-6： 显示扫描结果WEB页面



6. 选择新网络后，Wi-Fi G演示板会自动使用新网络的参数（SSID和安全密钥）复位，以重新连接至该新网络。请参见图3-7。

图3-7： 重新连接至新网络



7. 要继续使用演示板，必须将客户端设备重新连接至Wi-Fi G演示板重定向所指向的同一网络。

注：	这不适用于初始演示版本1.02。演示板将始终尝试连接到上一个已知网络。如果用户想要再次将演示板复位为出厂默认状态（在 SoftAP 模式下启动），则只需将SW0按住4秒钟。切勿在上电后立即按下SW0，因为这样会启动自测试，而不是将演示板复位为出厂默认状态。

© 2014 Microchip Technology Inc.

第4章 工作模式介绍

4.1 SoftAP网络

启动演示时，出厂默认状态会使产品作为无安全性的SoftAP启动。这意味着，设备上配置的所有网络信息在无线网络中处于开放状态。对于大多数应用而言，除非其他用户有意监听此网络，否则潜在安全隐患极小。但对于要求具有基本安全等级的应用而言，可以在网络中采用WEP。

SoftAP是网络的集中式协调器。对于MRF24WG0MA IEEE 802.11 b/g Wi-Fi®收发器模块固件版本0x3107和未来版本而言，它支持有线等效保密（Wired Equivalent Privacy，WEP）（40位/104位）安全性。

4.2 AD HOC网络

Ad Hoc网络为点对点网络，没有针对网络的集中式协调器。所有设备共同负责确保网络正常运行。根据802.11规范，ad hoc网络仅支持1 Mbps、2 Mbps、5.5 Mbps和11 Mbps的802.11b速率。

ad hoc网络有一个缺点，即通常不采用安全性保护。

与大多数笔记本电脑和ad hoc设备一样，MRF24WG0MA IEEE 802.11 b/g Wi-Fi收发器模块可为ad hoc网络提供有线等效保密（WEP）（40位/104位）安全性。市场上只有少数设备可以为ad hoc网络提供Wi-Fi保护接入（Wi-Fi Protected Access，WPA）安全级别，因为这种安全级别开销巨大。

对于大多数应用而言，除非其他用户有意监听此网络，否则潜在安全隐患极小。但对于要求具有基本安全等级的应用而言，可以在网络中采用WEP。

大多数Android™ 设备不支持ad hoc网络。

4.3 Wi-Fi DIRECT网络

Wi-Fi Direct网络为点对点（P2P）网络。它允许在不使用接入点（Access Point，AP）的情况下在多台设备（如智能设备、笔记本电脑或带有无线网络适配器的计算机）之间配置一个安全的无线网络。

Wi-Fi Direct支持Wi-Fi保护设置（Wi-Fi Protected Setup，WPS）连接方法（在Wi-Fi点对点（P2P）技术规范中称为WSC（Wi-Fi简单配置）配置方法），尤其是采用WPA2的WPS按钮方法。

通过协商过程，各设备将确定哪些设备为组所有者（Group Owner，GO）或组客户端（Group Client，GC）。P2P信息元素（Information Element，IE）中的“GroupOwnerIntent”字段将指示希望成为GO的程度。值越大，表明越希望成为GO。

MRF24WG0MA IEEE 802.11 b/g Wi-Fi收发器模块仅支持GC角色。

Wi-Fi Direct不支持802.11b。

4.4 零配置/BONJOUR

零配置（Zeroconf）提供了一种简化网络中设备配置的机制。Zeroconf是一种互联网工程任务组（Internet Engineering Task Force，IETF）标准，主要的两个实现是Bonjour（Apple）和Avahi（Linux）。Zeroconf提供了简化的命名约定，不再仅依赖IP地址。

Zeroconf基于以下三项核心技术构成：

4.4.1 本地链路

Zeroconf的第一项技术是能够为网络中的每个成员自分配IP地址。通常来说，动态主机配置协议（Dynamic Host Configuration Protocol，DHCP）服务器会处理此类情况。但是，当不存在DHCP服务器时，支持Zeroconf的各设备之间会自行协商一个唯一的IP地址。

4.4.2 多播DNS

Zeroconf的第二项技术是能够自分配主机名称。多播域名系统（Multicast Domain Name System，mDNS）可为本地网络提供DNS服务器的功能。用户可以使用主机名访问网络中的设备。当设备选择使用与IP地址解析中相同的主机名时，每个设备都能自分配自动协商的新名称，并且通常会在名称末尾追加一个数字。

4.4.3 服务发现

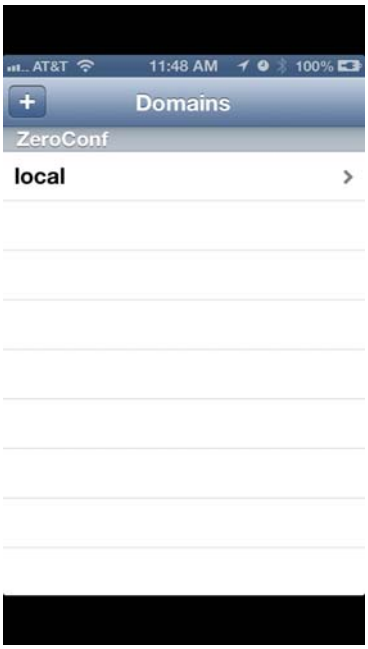
Zeroconf的最后一项技术是服务发现。所有Zeroconf设备都能广播其本身提供的服务。例如，打印机可广播其提供的打印服务，温控器可广播其HVAC控制服务。对于特定服务，用户可以查看提供此服务的设备列表，然后与相应设备相连。这样便无需了解网络中是否存在某个设备（及其IP或主机名）。用户可查询网络来了解是否存在某项服务，然后轻松与其相连。

4.4.4 零配置和mDNS演示

演示中使用了支持零配置的iPhone和应用程序。

© 2014 Microchip Technology Inc.

图4-1：　零配置域

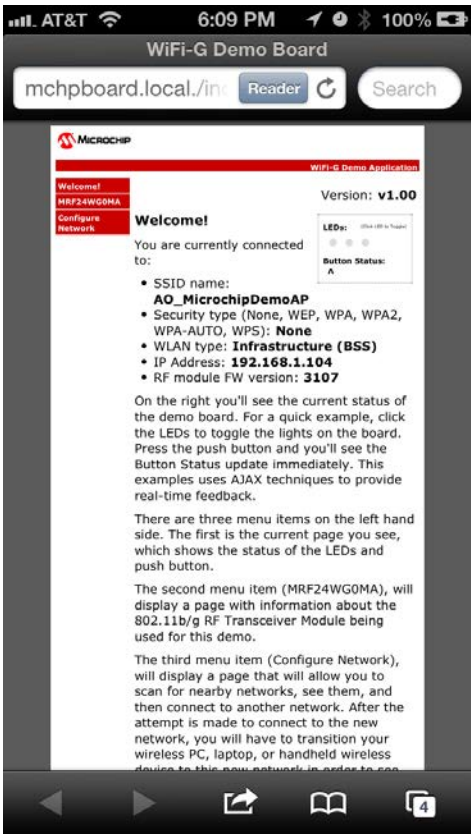


单击本地域并确定可用服务。请参见图4-2。

图4-2：　服务发现

单击提供的服务，本示例中为DemoWebServer。此时将打开Web浏览器并显示Wi-Fi G演示板Web页面。请参见图4-3。

图4-3： 演示WEB浏览器



4.5 已配置状态与未配置状态

当Wi-Fi G演示处于未配置状态（即，在SoftAP模式下为默认SSID MCHP_G_xxxx提供服务）时，绿色LED（LED0）每秒闪烁两次来指示尚未配置。配置网络后，LED每秒闪烁一次。

> **注：** 当Wi-Fi G演示板移至不同网络中时，将为其分配一个新的IP地址。由于Wi-Fi G演示板不显示新的IP地址，因此用户必须通过相应服务器获得其分配的新IP地址。请参见服务器文档，了解有关获取新IP地址所必须的步骤。

© 2014 Microchip Technology Inc.

4.6 确定新分配的IP地址

有以下两种方法可确定新分配的IP地址：

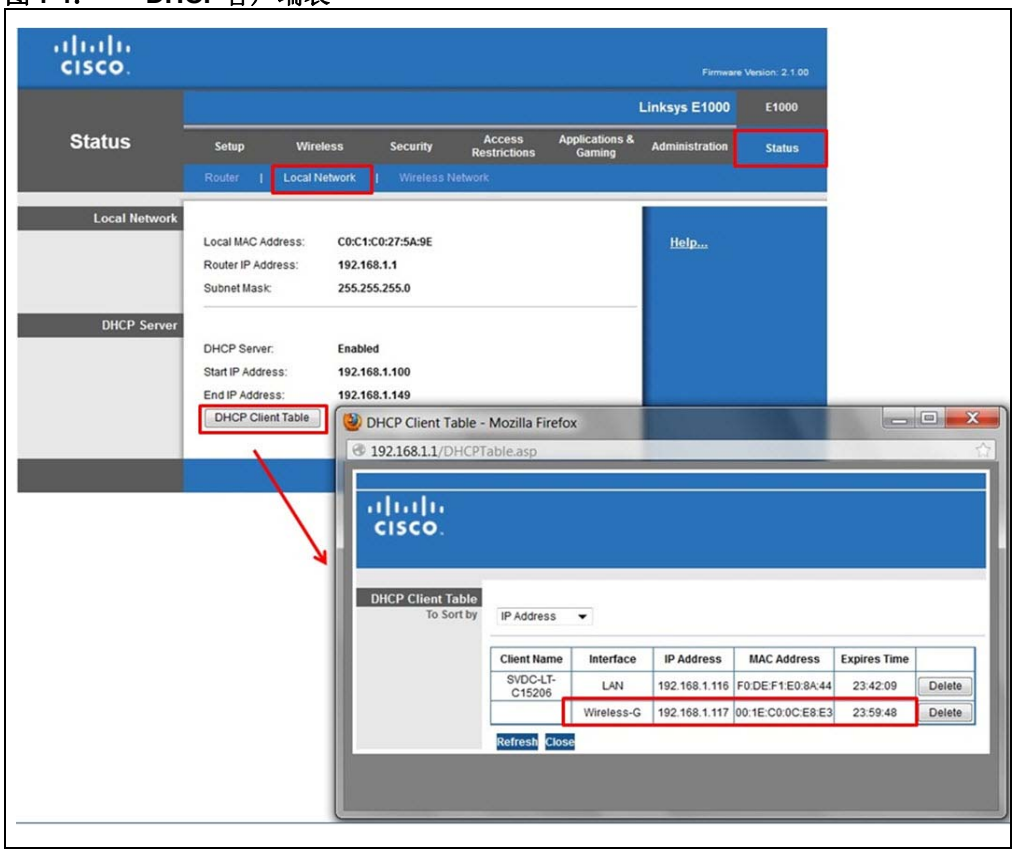
a) 零配置/mDNS

可以使用零配置应用程序，一旦此应用程序重定向并打开Web浏览器，Wi-Fi G演示Web页面便会显示新分配的IP地址。请参见图4-3。

b) AP DHCP客户端表

请参见AP文档，了解有关获取新IP地址所必须的步骤。例如，对于特定AP，可选择<Status>（状态），然后选择<Local Network>（本地网络），此时将提供<DHCP Client Table>（DHCP客户端表）选项。此DHCP客户端表会列出分配给Wi-Fi G演示板的IP地址。请参见图4-4。

图4-4： DHCP客户端表



注：

© 2014 Microchip Technology Inc.

第5章 编程

5.1 软件

编程Wi-Fi® G演示板需要使用以下软件：

- Microchip MPLAB® X IDE
- Microchip MPLAB XC32编译器

Wi-Fi G演示板基于Microchip TCPIP协议栈软件。您可以从Microchip网站下载最新版本的软件，因为其中包含最新缺陷修正并且对当前版本编译器支持最好。

初始版本基于Microchip TCPIP v5协议栈软件。未来计划将其添加到Microchip TCPIP V6协议栈软件。Microchip网站上提供了软件更新。

初始版本仅演示SoftAP，能够在连接前进行扫描并提供扫描结果。利用扫描结果，可以选择重定向至其他网络。

未来版本将添加更多功能，例如Wi-Fi保护设置（WPS）等。

更多信息，请参见版本说明。

5.2 硬件

编程Wi-Fi G演示板需要使用以下硬件：

- 在线调试器、仿真器或编程器，例如PICkit™ 3、MPLAB ICD 3和MPLAB REAL ICE™在线仿真器。

  在图5-1中，使用了MPLAB ICD 3。

  在图5-3中，使用了PICkit 3调试器。
- 如果使用MPLAB ICD 3或MPLAB REAL ICE在线仿真器，则需要ICD 2转ICSP适配器（部件编号：AC164110）。
- Wi-Fi G演示板
- 电源要求：
  - 如果使用PICkit 3或MPLAB ICD 3来编程，则可以通过PICkit 3或MPLAB ICD 3本身来供电。
  - 如果在编程期间使用电池，则要注意多次编程可能会耗尽电池电量。
  - 如果MPLAB X IDE处于调试模式，则可能需要+3.3V直流电源。

  需要以下硬件互连：
- ICD 2转ICSP适配器（部件编号：AC164110）
  - 将Wi-Fi G演示板J14引脚1连接至ICD 2转ICSP适配器J2引脚1。请参见图5-2。
- PICkit 3
  - 将Wi-Fi G演示板J14引脚1连接至PICKit 3插座引脚1。请参见图5-3。

- 如果使用外部电源：
  - 为Wi-Fi G演示板J14引脚2提供+3.3V。
  - 将Wi-Fi G演示板J14引脚3接地。

  否则，确保提供2节AAA电池。

图5-1： Wi-Fi® G演示板——MPLAB® ICD 3硬件接口

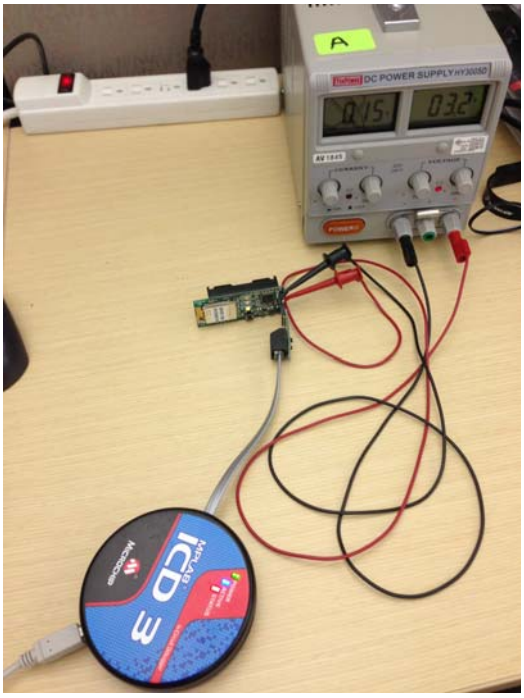
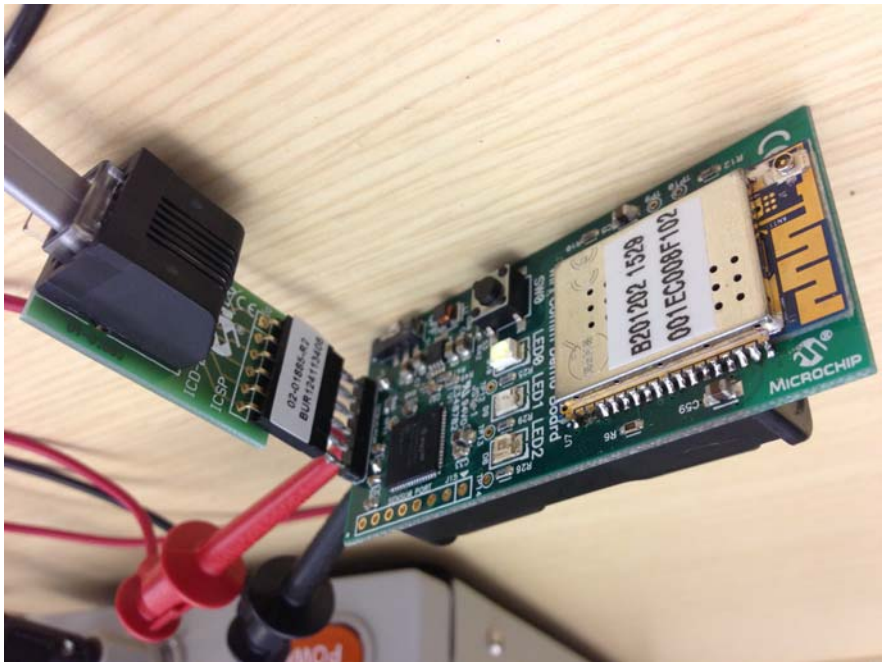


图5-2： Wi-Fi® G演示板——ICD 2转ICSP™适配器硬件接口



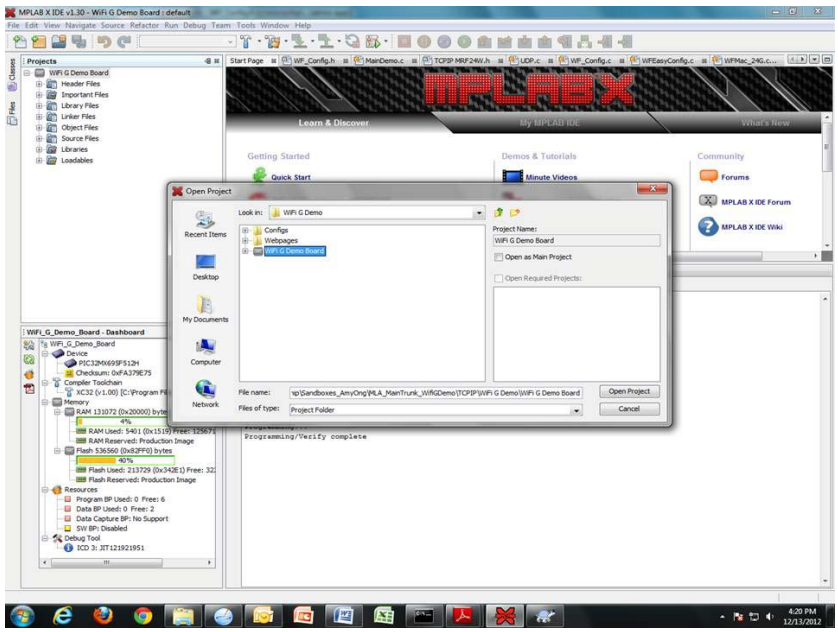
© 2014 Microchip Technology Inc.

图5-3： Wi-Fi® G演示板——PICkit™ 3硬件接口

5.3 编程序列——项目

1. 打开MPLAB X IDE。
2. 单击*File>Open Project*（文件>打开项目）。浏览到Wi-Fi G演示板目录，然后打开Wi-Fi G演示板。请参见图5-4。

图5-4： 打开Wi-Fi® G演示板项目



3. 检查是否已选择适当的在线调试器。单击<Project Properties>（项目属性）。请参见图5-5。确保已选择正确的在线调试器。请参见图5-6。

图5-5： 项目属性

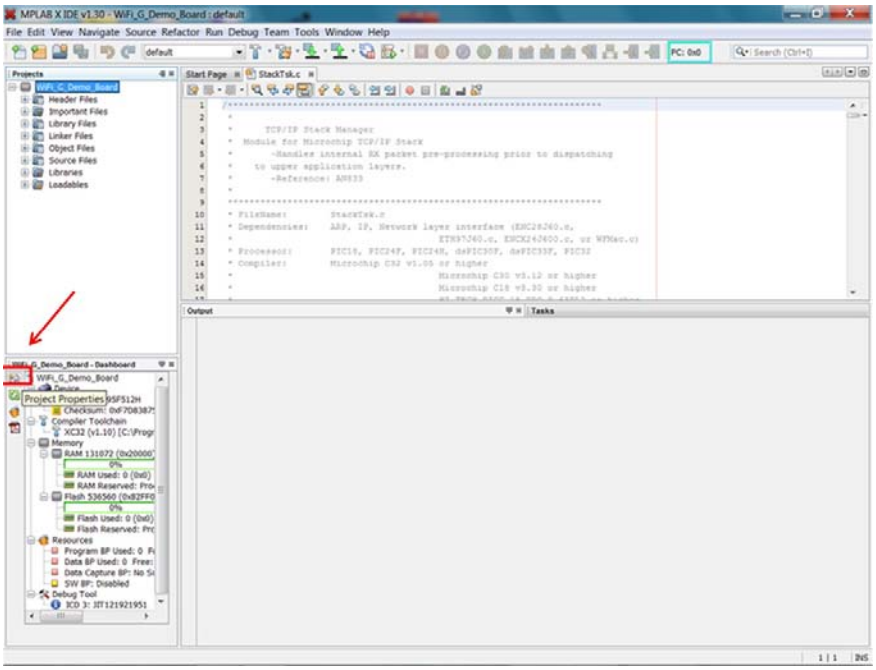
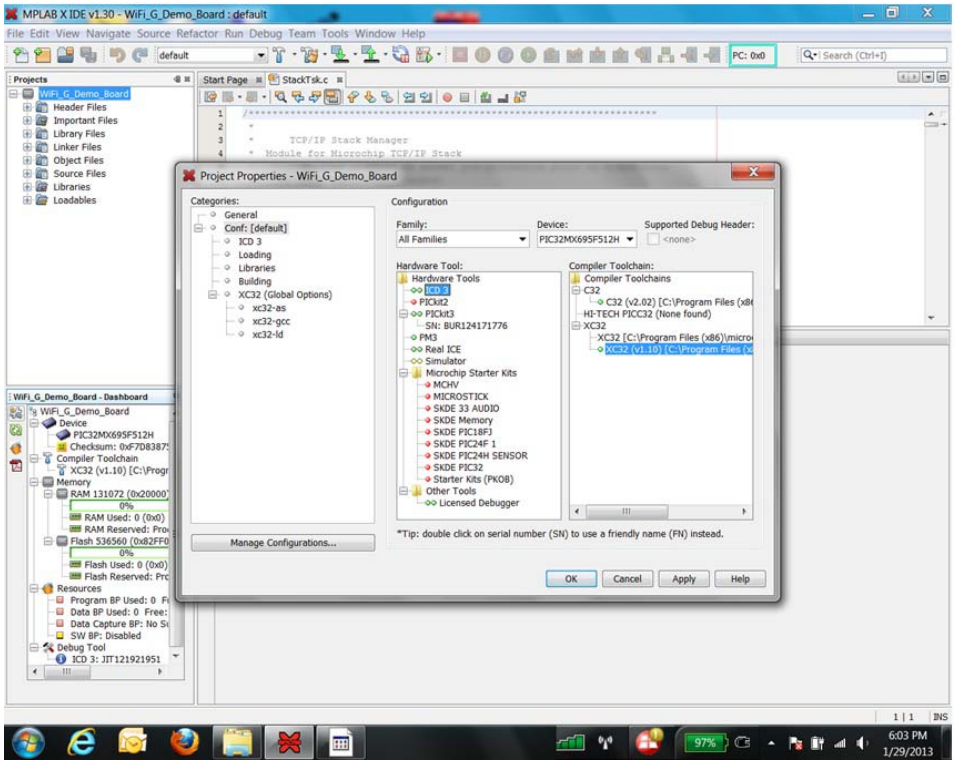


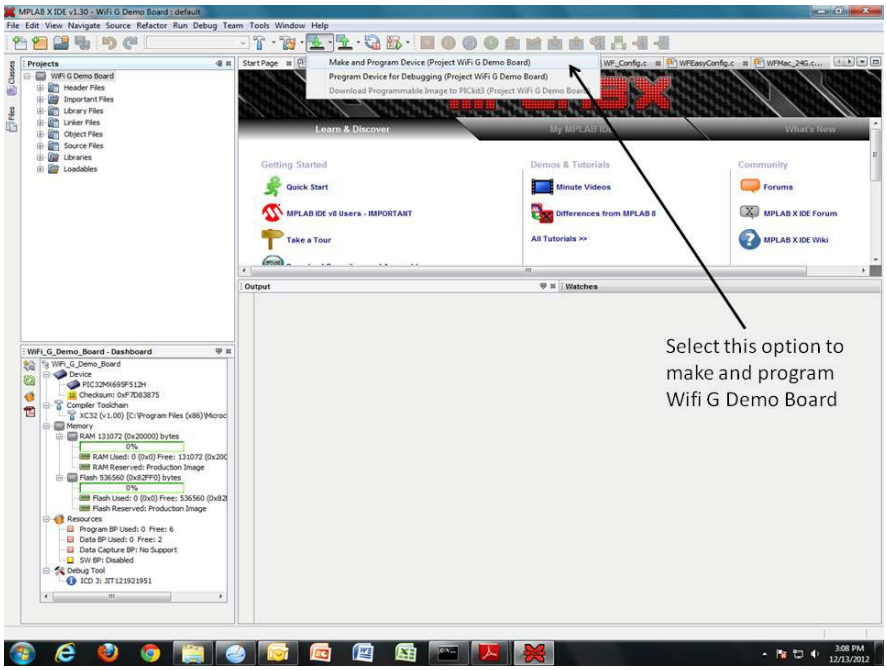
图5-6： 在线调试器选择



4. 确保电源开关S1置于ON位置。选择<Make and Program Device (Project Wi-Fi_G_Demo_Board)>（编译并编程器件（项目Wi-Fi_G_Demo_Board））。请参见图5-7。

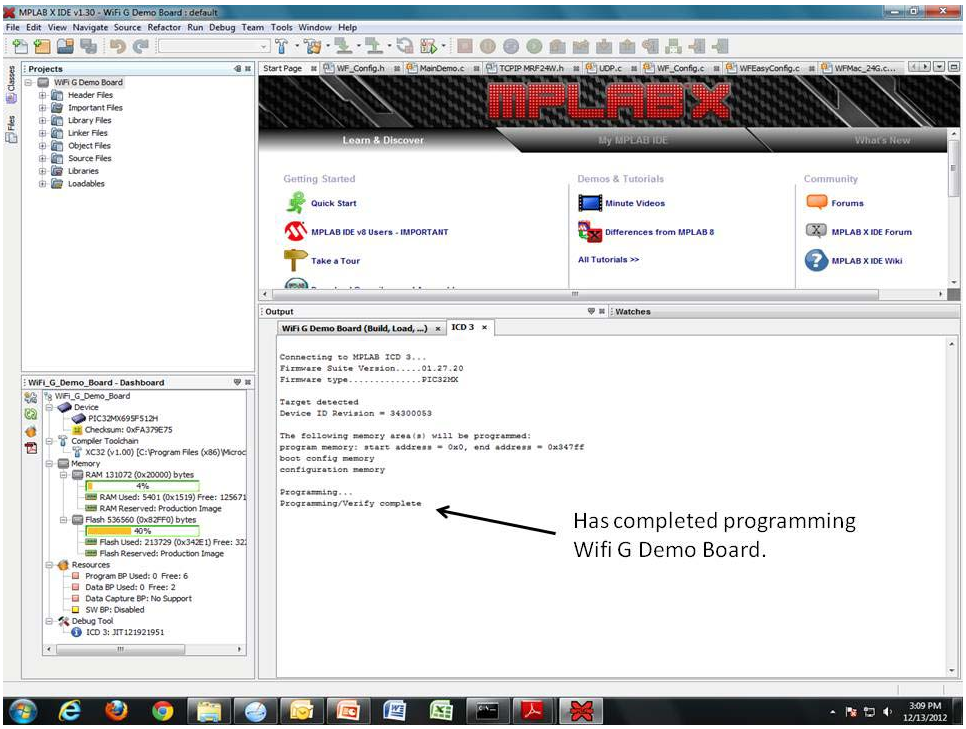
© 2014 Microchip Technology Inc.

图5-7： 编译并编程器件



5. 等待完成编程。请参见图5-8。

图5-8： 编程已完成

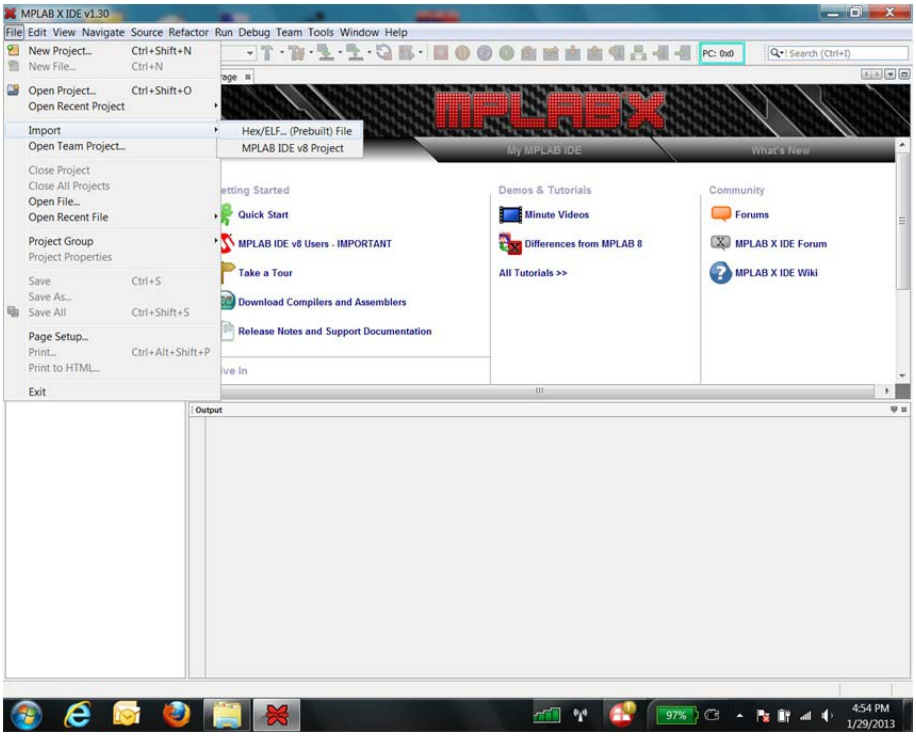


5.4 编程序列——HEX文件

1. 打开MPLAB X IDE。
2. 单击*File>Import>Hex/ELF ..(Prebuilt) File*（文件>导入>Hex/ELF ..（预编译）文件）。

   请参见图5-9。

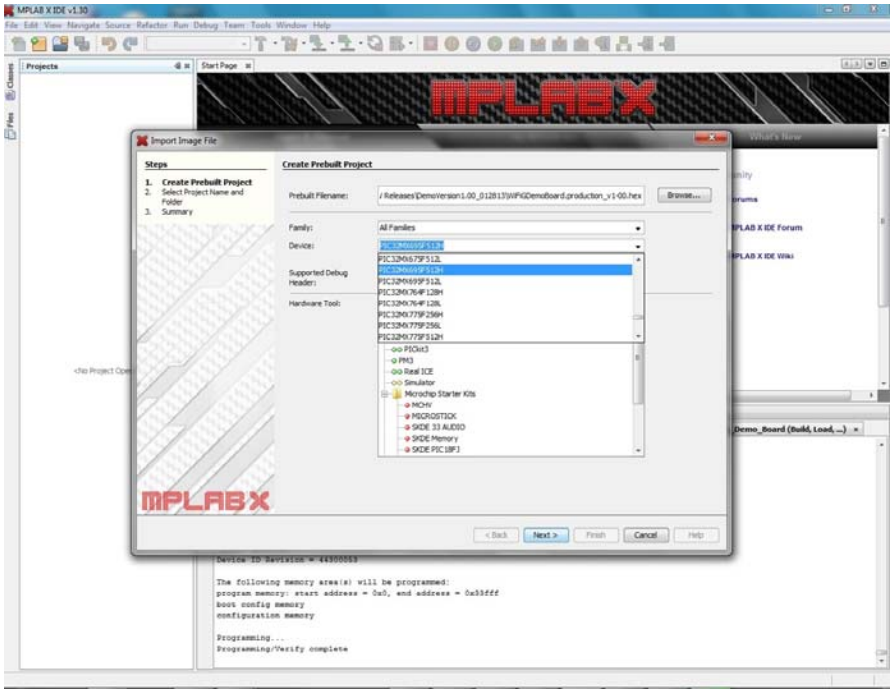
图5-9： 导入HEX文件



3. 浏览到包含此HEX文件的目录。选择正确的器件<PIC32MX695F512H>。请参见图5-10。

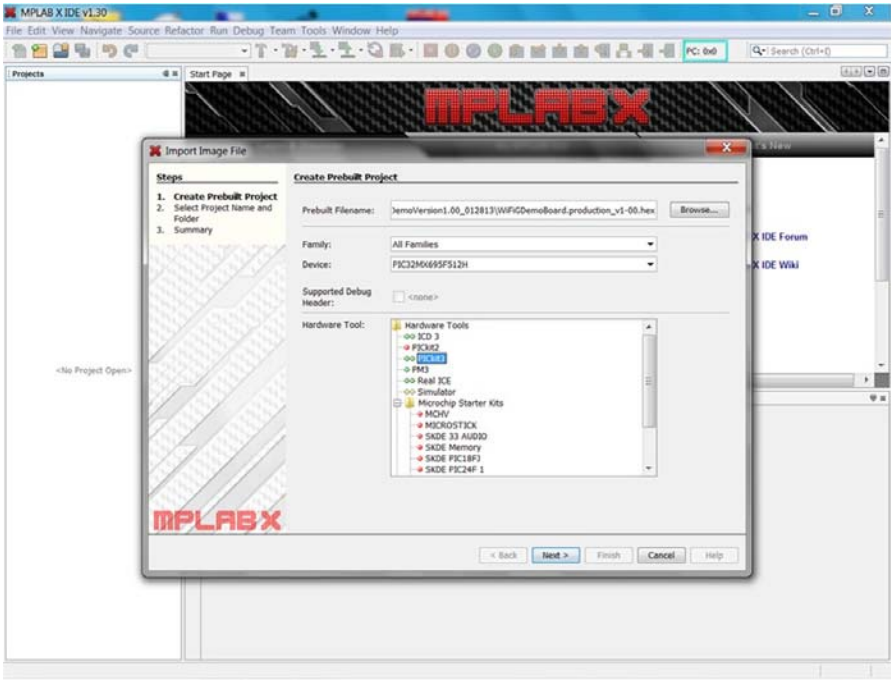
© 2014 Microchip Technology Inc.

图5-10： 导入HEX文件——选择器件PIC32MX695F512H



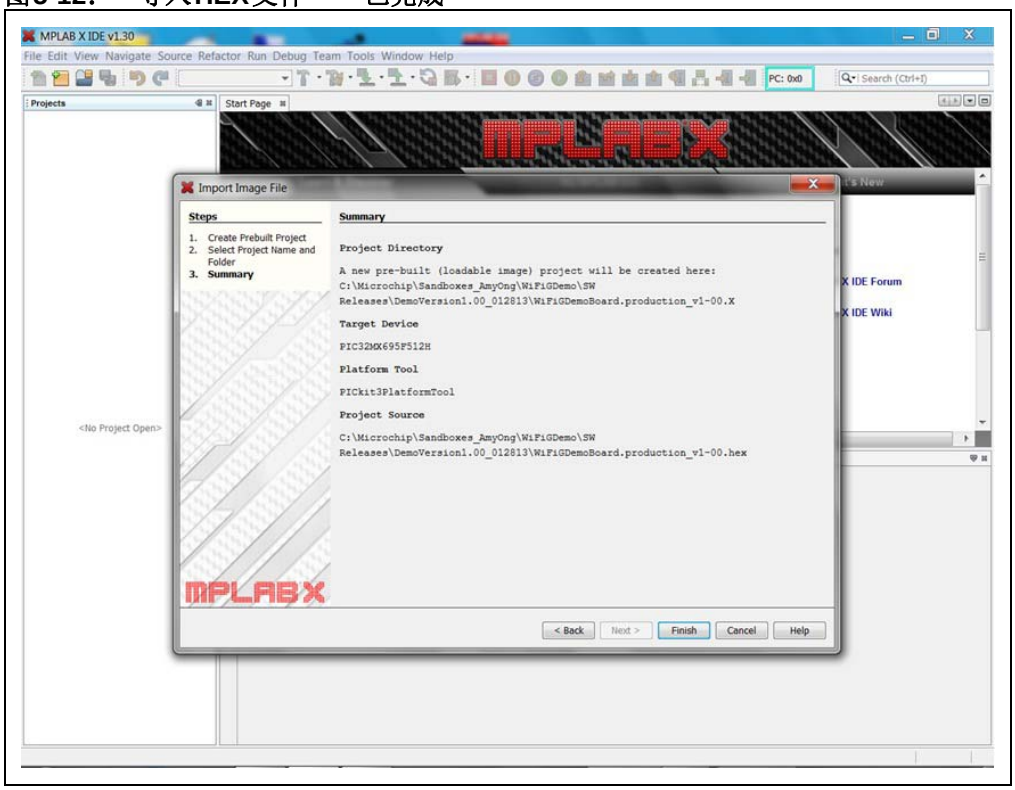
4. 选择正确的硬件工具（在线调试器），例如PICkit 3。请参见图5-11。

图5-11： 导入HEX文件——选择在线调试器



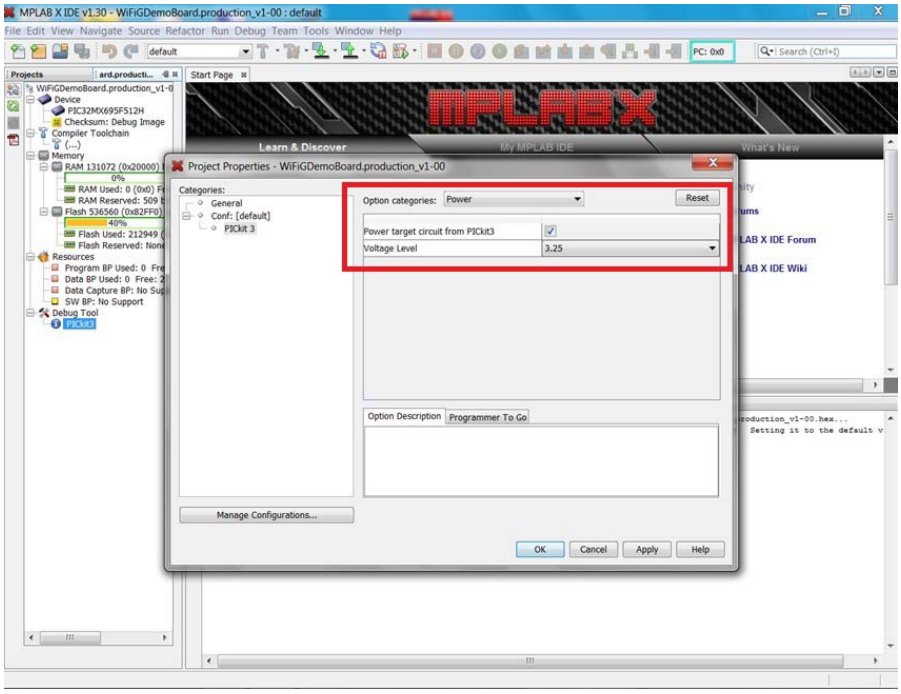
5. 将显示列有项目目录、目标器件、平台工具和项目源文件的汇总信息。单击<Finish>（完成）。请参见图5-12。

图5-12： 导入HEX文件——已完成



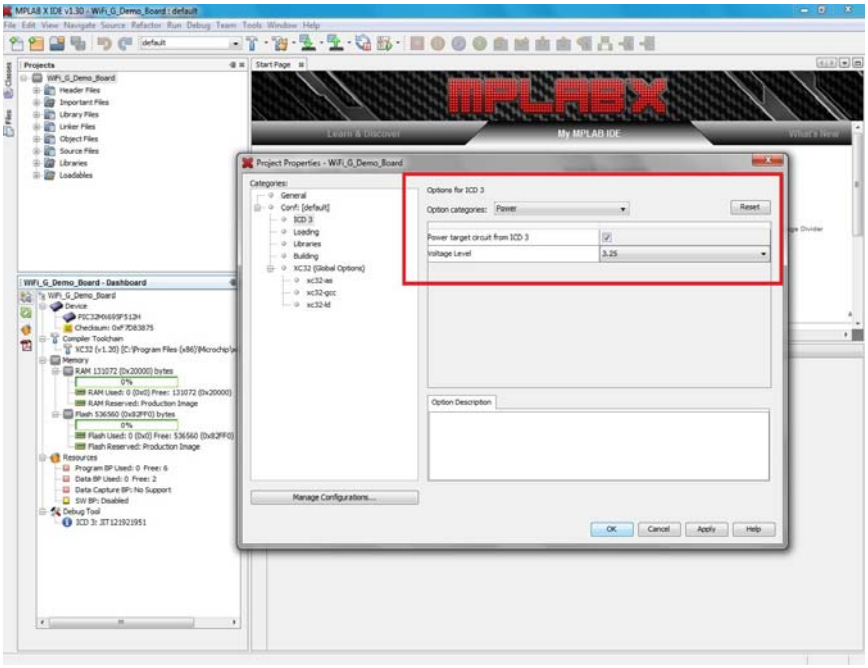
6. 通过在线调试器为Wi-Fi G演示板供电。在<Project Properties>中已选择的在线调试器下，单击*Option categories>Power*（选项类别>电源）。选中<Power target circuit from PICkit 3>（通过PICkit 3为目标电路供电）或<Power target circuit from MPLAB ICD 3>（通过MPLAB ICD 3为目标电路供电）选项。请参见图5-13和图5-14。

图5-13： PICkit™ 3电源配置



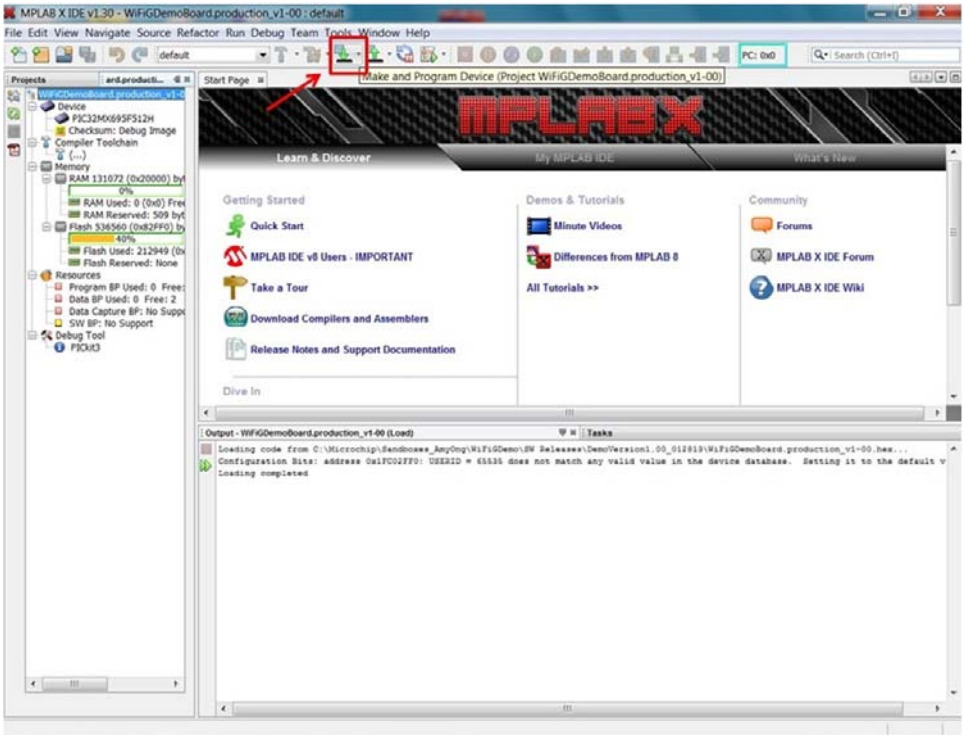
© 2014 Microchip Technology Inc.

图5-14： MPLAB® ICD 3电源配置



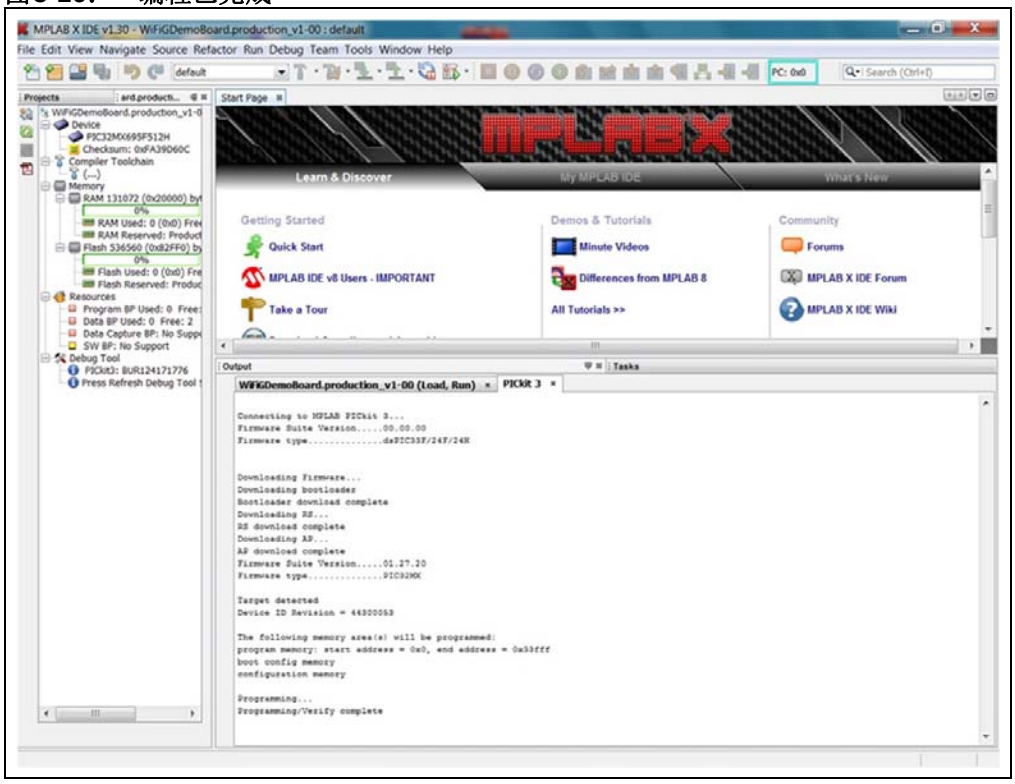
7. 单击<Make and Program Device>。请参见图5-15。

图5-15： 编译并编程器件



8. 完成编程后，输出面板将显示编程已完成状态。请参见图5-16。

图5-16： 编程已完成



© 2014 Microchip Technology Inc.

第6章 高级功能

6.1 更改发送功率

源文件WFTxPower.c中提供了Wi-Fi® API来读写MRF24WG0MA发送功率。MRF24WG0MA的发送功率范围为0 dBm到18 dBm。

调用WF_TxPowerGetMax函数原型可读回MRF24WG0MA发送功率。
调用WF_TxPowerSetMax函数原型可设置MRF24WG0MA发送功率。
由于WF_TxPowerSetMax的输入参数以dBm为单位，因此无需进行单位换算。

注：

© 2014 Microchip Technology Inc.

第7章 自定义Web页面

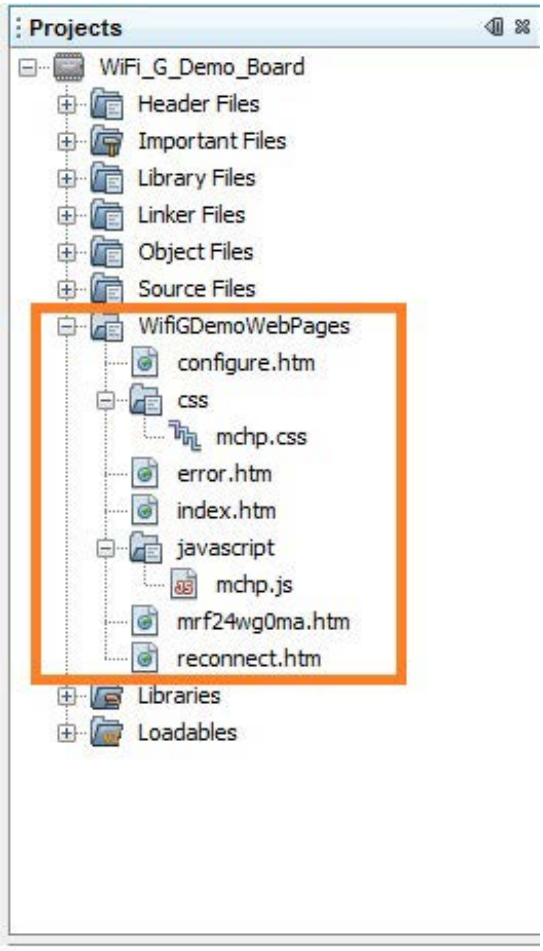
7.1 软件要求

- Microchip MPLAB® X IDE

7.2 目录位置

WiFiGDemo Web页面包含在MPLAB WiFi_G_Demo_Board项目内。

图7-1： Wi-Fi® G演示板MPLAB®项目目录



- 执行或运行批处理文件（基于MPFS实用程序MPFS2.jar）以将HTM文件编译到WiFiGDemoMPFSImg.c映像中

  \TCPIP\WiFiGDemo\Convert WebPages to MPFS.bat

此批处理文件成功完成后将输出5个文件。

- WiFiGDemoMPSFSImg.bin
- WiFiGDemoMPFSImg.c（由Wi-Fi_G_Demo_Board项目使用）
- WiFiGDemoMPFSImg.s
- HTTPPrint.c
- HTTPPrint.idx

• Wi-Fi G演示HTM文件

\TCPIP\WiFiGDemo\WiFiGDemoWebPages

Web页面

• index.htm
• mrf24wg0ma.htm
• configure.htm
• error.htm
• reconnect.htm

• Javascript文件

\TCPIP\WiFiGDemo\WebPages\javascript\mchp.js

• 源代码文件（HTM文件和协议栈源代码交互的位置）

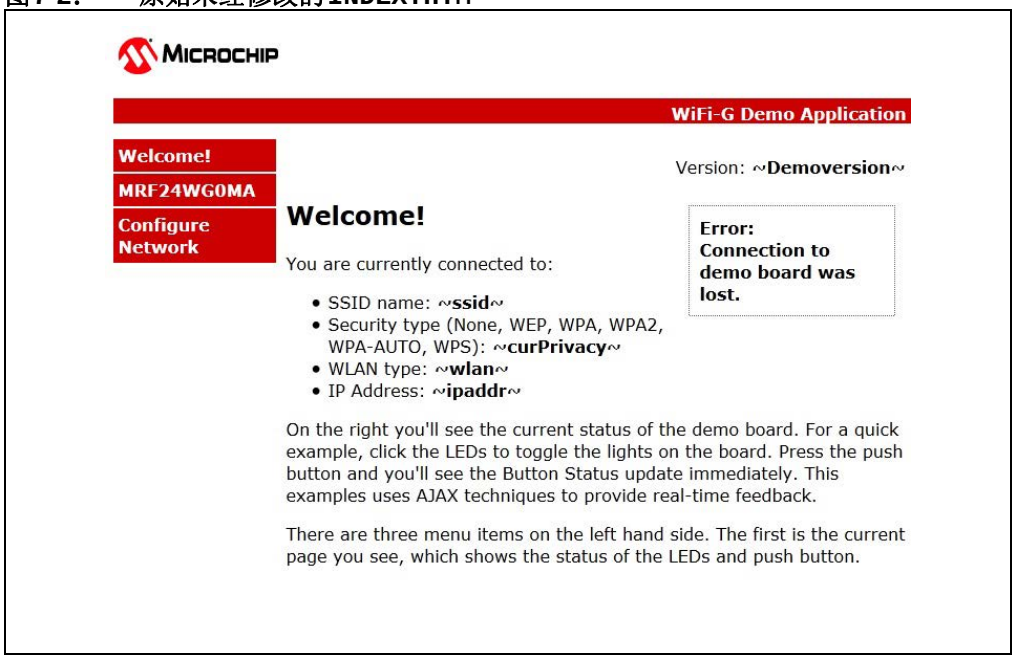
\TCPIP\WiFiGDemo\customHTTPApp.c

7.3 自定义WEB页面内容的步骤

本节介绍如何通过向index.htm中添加新字段条目<RF module FW version>来自定义Web页面内容。

1. 单击选择的HTM文件以查看原始未经修改的Web页面。例如，index.htm。请参见图7-2。

图7-2： 原始未经修改的INDEX.HTM



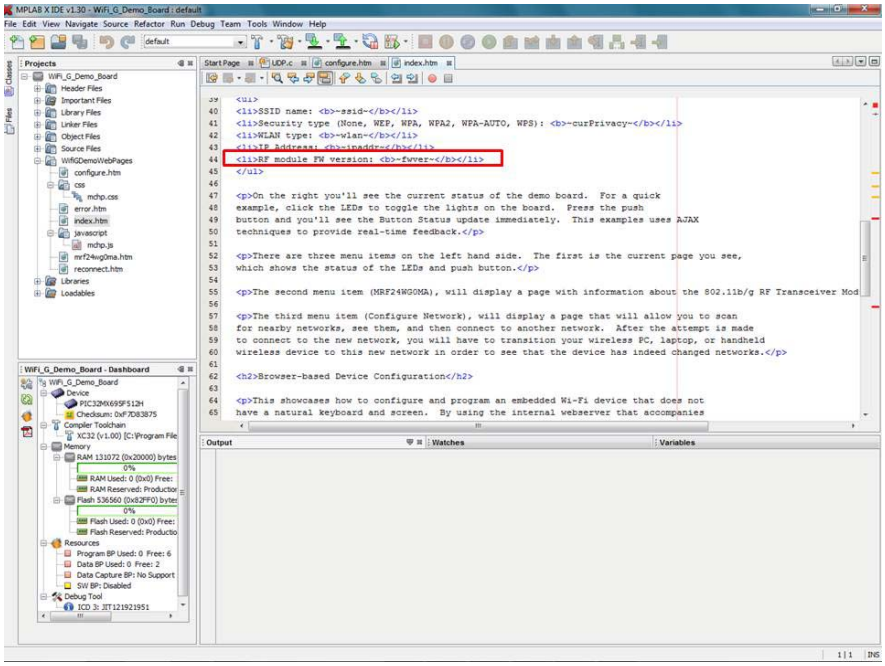
2. 打开index.htm。通过添加以下行来创建新条目：

© 2014 Microchip Technology Inc.

```
<li>RF module FW version: <b> fwver~</b><li>
```

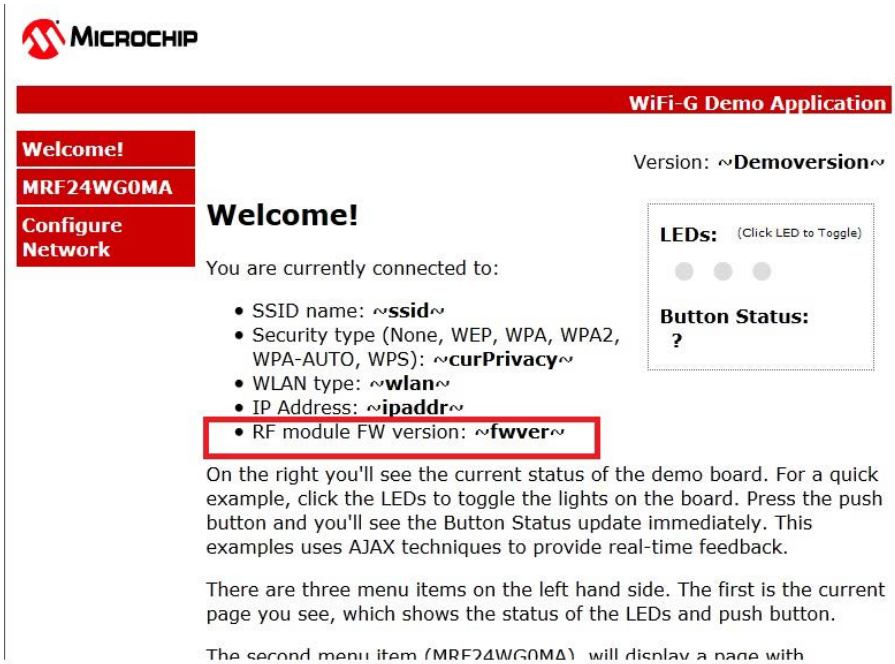
保存文件。请参见图7-3。

图7-3： 向INDEX.HTM中插入新条目



3. 单击未经修改的index.htm以查看变化。请参见图7-4。

图7-4： 已修改的INDEX.HTM



4. 对于新添加的功能（例如，<RF module FW version>），可能需要更改相应的文件。

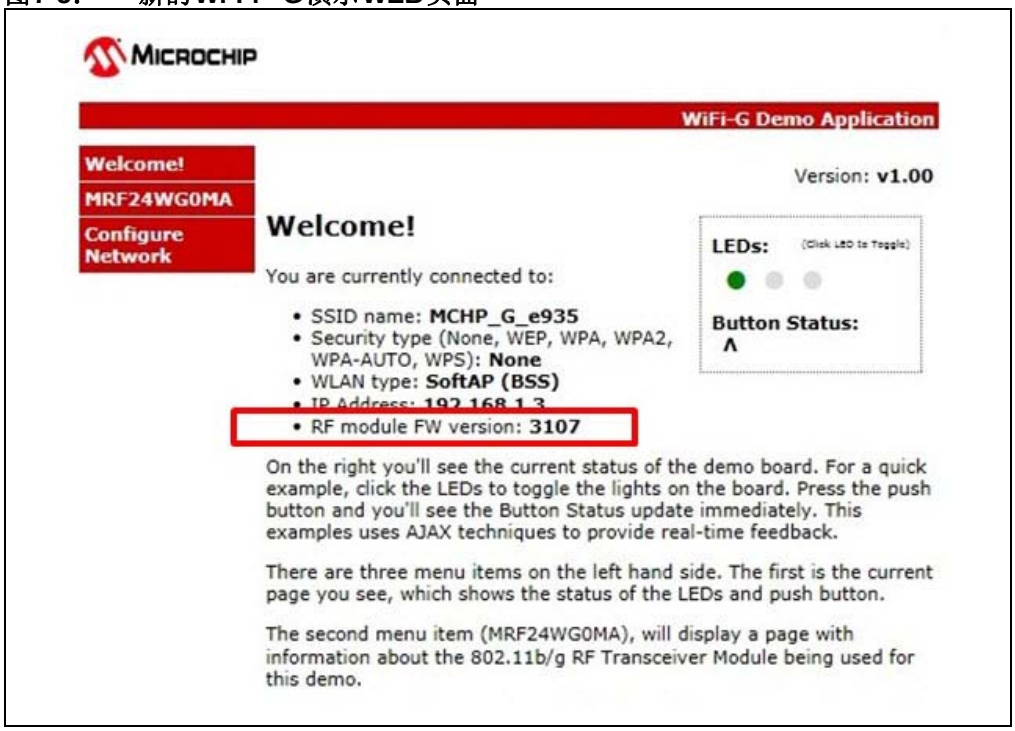
• CustomHTTPApp.c

```
// ==========================================
// = Sends the FW version =
// ==========================================
void HTTPPrint_fwver(void)
{
    static BOOL firstTime = TRUE;
    static tWFDeviceInfo deviceInfo;
    BYTE fwVerString[8];

    if (firstTime)
    {
        firstTime = FALSE;
        WF_GetDeviceInfo(&deviceInfo); // only call this once, not
        continually
    }
    uitoa((deviceInfo.romVersion << 8) | deviceInfo.patchVersion,
    fwVerString);
    TCPPutString(sktHTTP, fwVerString);
}
```

5. 运行批处理文件<Convert WebPages to MPFS.bat>以生成新的WiFiGDemoMPFSImg.c映像。
6. 重新编译项目。在编译过程中，项目使用WiFiGDemoMPFSImg.c。
7. 连接至WiFiG-Demo网络。WiFi-GDemo Web页面将反映相应的变化。

图7-5： 新的Wi-Fi® G演示WEB页面



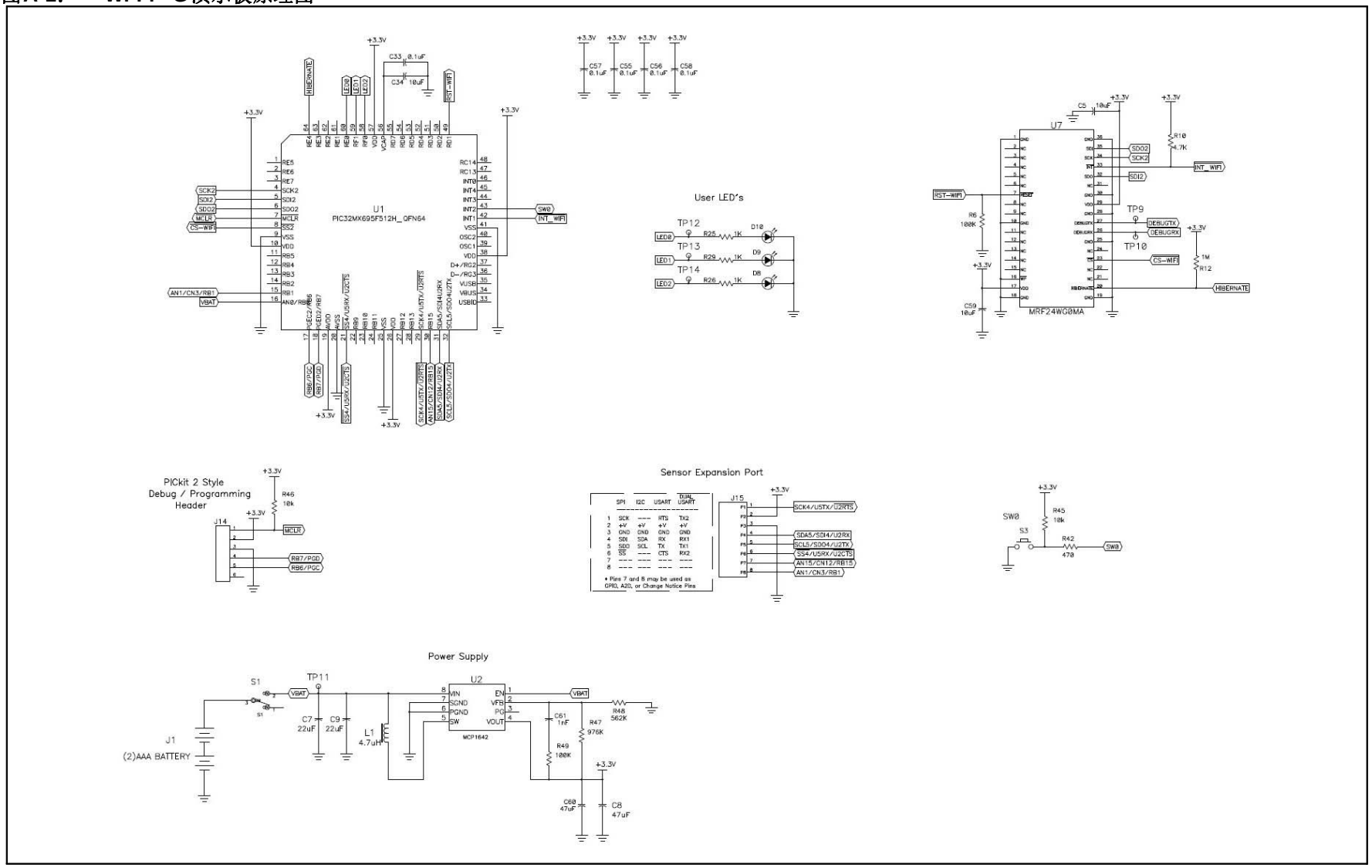
© 2014 Microchip Technology Inc.

附录A Wi-Fi® G演示板原理图

A.1 简介

本附录给出了Wi-Fi G演示板原理图。

图A-1： Wi-Fi® G演示板原理图



© 2014 Microchip Technology Inc.

全球销售及服务网点

美洲

公司总部 Corporate Office
2355 West Chandler Blvd.
Chandler, AZ 85224-6199
Tel: 1-480-792-7200
Fax: 1-480-792-7277
技术支持：
http://www.microchip.com/support
网址：www.microchip.com

亚特兰大 Atlanta
Duluth, GA
Tel: 1-678-957-9614
Fax: 1-678-957-1455

奥斯汀 Austin, TX
Tel: 1-512-257-3370

波士顿 Boston
Westborough, MA
Tel: 1-774-760-0087
Fax: 1-774-760-0088

芝加哥 Chicago
Itasca, IL
Tel: 1-630-285-0071
Fax: 1-630-285-0075

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

达拉斯 Dallas
Addison, TX
Tel: 1-972-818-7423
Fax: 1-972-818-2924

底特律 Detroit
Novi, MI
Tel: 1-248-848-4000

休斯敦 Houston, TX
Tel: 1-281-894-5983

印第安纳波利斯 Indianapolis
Noblesville, IN
Tel: 1-317-773-8323
Fax: 1-317-773-5453

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

纽约 New York, NY
Tel: 1-631-435-6000

圣何塞 San Jose, CA
Tel: 1-408-735-9110

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

亚太地区

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

亚太地区

台湾地区 - 高雄
Tel: 886-7-213-7830

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

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

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

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

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

印度 India - Pune
Tel: 91-20-3019-1500

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

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

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

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

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

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

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

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

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

欧洲

奥地利 Austria - Wels
Tel: 43-7242-2244-39
Fax: 43-7242-2244-393

丹麦 Denmark-Copenhagen
Tel: 45-4450-2828
Fax: 45-4485-2829

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

德国 Germany - Dusseldorf
Tel: 49-2129-3766400

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

德国 Germany - Pforzheim
Tel: 49-7231-424750

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

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

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

波兰 Poland - Warsaw
Tel: 48-22-3325737

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

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

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

03/25/14

© 2014 Microchip Technology Inc.