

✖ 学习无线联网技术的基础知识

✖ 选择和购买 Wi-Fi 设备及服务，
满足自己的需要和预算

✖ 共享文件以及从任何位置访问
Internet



自己 动手组建 Wi-Fi 网络

[美] Shelly Brisbin 著
Glen Carty
天宏工作室 译



清华大学出版社

自己动手组建 Wi-Fi 网络

[美] Shelly Brisbin 著
Glen Carty
天宏工作室 译

清华大学出版社
北 京

自己动手组建 Wi-Fi 网络

Shelly Brisbin, Glen Carty: **Build Your Own Wi-Fi Network**

EISBN: 0-07-222624-2

Copyright © 2002 by The McGraw-Hill Companies, Inc.

Original English Language Edition Published by The McGraw-Hill Companies, Inc.

All Rights Reserved.

本书中文简体字翻译版由美国麦格劳-希尔教育(亚洲)出版公司授权清华大学出版社在中国境内(香港、澳门特别行政区和台湾地区除外)独家出版、发行。

未经出版者书面许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

北京市版权局著作权合同登记号 图字 01-2003-2187 号

版权所有,翻印必究。

本书贴有 McGraw-Hill Education 防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

自己动手组建 Wi-Fi 网络/(美)布瑞斯宾,(美)卡尔提著;天宏工作室译.

—北京:清华大学出版社,2003.6

书名原文:Build Your Own Wi-Fi Network

ISBN 7-302-06592-6

I. 自... II. ①布... ②卡... ③天... III. 无线电通信—通信网 IV. TN92

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 032683 号

出 版 者:清华大学出版社(北京清华大学学研大厦,邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

<http://www.tup.com.cn>

责任编辑:冯志强

印 刷 者:世界知识印刷厂

发 行 者:新华书店总店北京发行所

开 本:787×960 1/16 印张:13.75 字数:306 千字

版 次:2003 年 6 月第 1 版 2003 年 6 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-302-06592-6/TP·4935

印 数:0001~4000

定 价:26.00 元

作者简介

Shelly Brisbin 曾经编写了 9 本书，包括 *Mac Answers: Certified Tech Support* (McGraw-Hill/Osborne) 的两个版本和 *Adobe GoLive 6 Visual QuickStart Guide for Windows and Macintosh* (Peachpit Press)。她已经写了 15 年的技术文章，专门研究联网、Internet 及 Macintosh。她编写的数百篇杂志文章发表在 *Macworld*、*MacWeek*、*The Net*、*New Media*、*Sun World*、*WebTechniques* 等杂志上。她曾是 *MacUser Magazine* 的网络编辑，并且是一些与技术有关的出版物和公司的编辑。Shelly 成功地在互联网泡沫破灭之前摆脱出来。她还做过系统管理员和顾问。她最糟糕的工作是 16 岁时在一个杂货店为德克萨斯州农业部散发小册子。Shelly 与丈夫及他们的几只动物一起居住在得克萨斯州奥斯汀。在闲暇时间，她还支持一个与音乐有关的邮件列表和 Web 站点。

合作者/技术评审员简介

Glen Carty 是 CCIE 和 *Broadband Networking* (McGraw-Hill/Osborne) 一书的作者 (Glen 编写了第 10 章“安全性”，并对本书进行技术审查)，他从 20 世纪 80 年代早期就开始设计和构建局域网和广域网解决方案。他还是 Stephen Bigelow 编写的 *Troubleshooting, Maintaining, and Repairing Networks* (McGraw-Hill/Osborne) 一书的合作者。作为 IBM 的一位高级经理，他负责为 IBM Global Network 提供的联网解决方案做总体设计及设计标准。

致谢

我

要感谢许多帮助我完成此书的人：

我首先要感谢 Osborne 小组，其中包括 Lisa McClain、Tracy Dunkelberger 和 Jenn Tust，他们将这个项目当作一种乐趣。他们是一群非常有才能的人，愿意像我一样完成一个非常成功的项目。

还要感谢几个 Wi-Fi 设备厂商，他们为我提供了大力帮助，为我提供技术信息并借给我设备。在这里，我要特别感谢 Linksys 公司的 Diana Ying，她为我提供了一些接入点、网络适配器以及产品图像。我还要感谢 Agere Systems 公司的 Mark Shapiro。我还使用了 NetGear、D-Link 和 Zoom 等公司的设备。

非常感谢 Macworld Magazine 的 Jennifer Berger 和 Jill Roter，她们指定我写几篇 Wi-Fi 方面的文章，甚至在开始编写这本书时允许我使用许多设备。

感谢我的朋友 Chris Breen、Bert Hayes 和 George Wyche，无论我在什么时候提出问题，他们总是非常耐心地为我解答。

德克萨斯州奥斯汀（我所居住的地方）的几家公司允许我免费访问无线网络和 Internet。其中对我帮助最大的是 Flightpath Café，在那里我编写了本书中一个非常重要的部分。

还要感谢所有为我煮咖啡和选择立体声音乐的人。

在我如痴如醉地编写本书的过程中，我的丈夫 Frank 给了我极大的帮助。他不但帮助我测试设备和网络，还给了我许多启发。正是因为 Frank 几年以前在家里安装了一个接入点，我才对无线技术产生了浓厚的兴趣。感谢你，亲爱的！

前言

欢迎使用《自己动手组建 Wi-Fi 网络》，本书适合那些想要使用无线技术共享 Internet 访问、交换文件或建立无线计算环境的人。本书介绍了目前最流行并且人们最易接受的无线技术——IEEE 802.11，也被称为 Wi-Fi。本书的目的是教你如何购买、建立和维护无线网络。你所学到的知识将使你能在家里或办公室里创建新的 Wi-Fi 网络，也可以将现有的网络扩展为支持无线访问。本书通过 13 章内容的学习，通过对 Wi-Fi 技术问题的简单说明，对安装和配置设备的逐步讲解以及对安装和使用网络的可行建议，将使你从一个 Wi-Fi 初学者变为随意漫游的移动计算机用户。

使用 Wi-Fi 的第一步是对 Wi-Fi 背景技术有一个基本理解。在第 1 章介绍了常见的无线联网以及 Wi-Fi 与其他技术的比较。在第 2 章中，我们详细地探讨了 Wi-Fi 工作方式的本质，以及了解这些详细信息将如何帮助你建立具有这种技术优势的网络。第 3~6 章着重讨论了 Wi-Fi 的设备和服务，向你展示了如何购买适合的接入点、网络适配器、天线、软件和需要的 Internet 服务。你将了解产品特性，以及如何确定所需的产品。

第 7~9 章介绍了如何使用常见设备安装 Wi-Fi 设备和网络。你将按照步骤安装接入点、网络适配器和特定的 Wi-Fi 网络。还将学习在 Windows、Mac OS 和 Linux 操作系统下安装 Wi-Fi 设备，这将为你提供通常 Wi-Fi 设备说明中缺少的信息。

第 10 章讨论了 Wi-Fi 安全性这个热门话题。由于无线通信是在空间中发生的，因此它比其他类型的网络通信更容易被窃听。此外，与 Wi-Fi 内置的安全特性有关的安全问题已经使许多人开始担心网络的集成性。在这一章中，你将学习如何估测和弥补 Wi-Fi 的安全漏洞。

在准备好使用已经建立的 Wi-Fi 网络时，第 11 章将向你介绍在所有类型的网络上使用的一些应用程序，以及使用无线网络的含义。

最后，介绍了自己建立 Wi-Fi 网络的高级知识。第 12 章和第 13 章解决了那些想要规划和组建大型网络的人所面临的问题，其中包括接入点的放置、无线电干扰特性、多个接入点的使用及 Wi-Fi 网络分析。

为此，我增加了两个附录——一个术语词汇表和关于 Internet 上无线资源的大量链接。

快速目录

第 1 章	无线技术的发展.....	1
第 2 章	IEEE 802.11 的深入研究	10
第 3 章	选择无线接入点	21
第 4 章	网络适配器和接口	39
第 5 章	天线和附件	46
第 6 章	选择 Internet 访问	58
第 7 章	安装和配置接入点	68
第 8 章	设置用于 Wi-Fi 的计算机	97
第 9 章	特别 Wi-Fi	124
第 10 章	安全性	141
第 11 章	Wi-Fi 的应用	166
第 12 章	建立更好的网络	174
第 13 章	高级无线设置和网络分析	189
附录 A	术语表	195
附录 B	Wi-Fi 资源	200

目 录

第 1 章 无线技术的发展	1
1.1 无线网络为何如此流行	2
1.1.1 可移动性	2
1.1.2 灵活性	3
1.1.3 节省费用	3
1.1.4 可扩展性	3
1.2 无线技术概述	4
1.2.1 频率	4
1.2.2 频谱	4
1.3 当前和未来的无线联网技术	5
1.3.1 IEEE 802.11	5
1.3.2 蓝牙	7
1.3.3 HomeRF	7
1.3.4 HiperLAN	8
1.3.5 如何装配 Wi-Fi	8
第 2 章 IEEE 802.11 的深入研究	10
2.1 Wi-Fi 网络的组成部分	11
2.2 OSI 参考模型	11
2.2.1 层和子层	12
2.2.2 物理层 (PHY)	13
2.2.3 媒体访问控制 (MAC) 层	14
2.3 频谱和 Wi-Fi	15
2.3.1 802.11b 和 DSSS	15
2.3.2 802.11a 和 OFDM	16
2.3.3 FHSS	16
2.4 网络拓扑	17
2.5 支持 802.11 标准	20
第 3 章 选择无线接入点	21
3.1 是否需要接入点	22

3.2	接入点部件	24
3.2.1	无线电	24
3.2.2	连接性	25
3.2.3	天线	26
3.2.4	盒子设计	27
3.3	Internet 访问、联网和管理	27
3.3.1	共享的 Internet 访问	28
3.3.2	DHCP 服务器	28
3.3.3	防火墙	30
3.3.4	路由选择和桥接	33
3.3.5	安全性	34
3.3.6	专用特性	36
3.4	接入点清单	37
第 4 章	网络适配器和接口	39
4.1	Wi-Fi 网络适配器的结构	40
4.2	网络适配器的类型	41
4.2.1	PC 卡	42
4.2.2	PCI 和 ISA 网络适配器	42
4.2.3	USB 适配器	43
4.2.4	特殊的网络适配器	43
4.3	NIC 驱动程序和操作系统兼容性	45
第 5 章	天线和附件	46
5.1	天线的基础知识	47
5.1.1	天线的类型	48
5.1.2	连接器和电缆布线	51
5.1.3	自制天线	52
5.1.4	选择天线	52
5.2	网桥和中继器	56
5.3	软件	57
第 6 章	选择 Internet 访问	58
6.1	Wi-Fi Internet 访问的工作方式	59
6.1.1	数据链接	60

6.1.2	硬件和连接	60
6.1.3	非传统设置	61
6.2	选择 Internet 访问的细节	61
6.2.1	拨号访问	61
6.2.2	宽带选项	62
6.2.3	电缆	63
6.2.4	DSL	63
6.2.5	卫星	64
6.3	Internet 访问特性	65
6.4	账号共享的问题	66
第 7 章	安装和配置接入点	68
7.1	规划网络	69
7.2	安装接入点	70
7.2.1	干扰	70
7.2.2	连接性问题	70
7.3	基本的接入点安装	72
7.3.1	Linksys BEFW11S4 接入点/路由器	72
7.3.2	连接硬件和配置安装计算机	73
7.3.3	初始设置	74
7.4	高级接入点配置	81
7.4.1	运行自己的 Internet 服务器	81
7.4.2	出站筛选	86
7.4.3	关键字筛选	89
7.4.4	增强的安全性	90
7.4.5	路由选择	93
7.4.6	记录和监视	94
第 8 章	设置用于 Wi-Fi 的计算机	97
8.1	Wi-Fi 设备和操作系统兼容性	98
8.1.1	Windows 2000 和 Windows XP	98
8.1.2	Windows 95、Windows 98 和 Windows Me	99
8.1.3	Linux	99
8.1.4	Mac OS X	100
8.1.5	Mac OS 8 和 Mac OS 9	101

8.2	安装适配器和驱动程序	101
8.2.1	简要的术语提示	101
8.2.2	在 Windows XP 中安装 D-Link 卡支架和网络适配器	102
8.2.3	在 Windows 2000 中安装 Agere/Orinoco USB 适配器	109
8.2.4	在 Red Hat Linux 中安装 Agere Orinoco Silver 卡	113
8.2.5	在 Linux 中启动对 PRISM-2 PC 卡的支持	115
8.2.6	在 Mac OS X 中安装 Linksys PC 卡	117
8.2.7	在 Mac OS 9 中安装 Linksys PC 卡	121
8.3	总结	123
第 9 章	特别 Wi-Fi	124
9.1	特别 Wi-Fi 的技术知识	125
9.2	特别网络的用途	127
9.3	特别网络设置	128
9.3.1	在 Windows XP 中建立特别网络	128
9.3.2	在 Windows 2000 中建立特别网络	133
9.3.3	在 Mac OS X 中建立特别网络	135
9.3.4	在 Red Hat Linux 7.3 中建立特别网络	136
9.3.5	测试连接	137
9.4	对特别网络使用 Internet 网关	138
9.4.1	建立网关的步骤	138
9.4.2	Windows XP 网关设置	139
9.4.3	Windows 2000 网关设置	139
9.4.4	Mac OS X 网关设置	140
第 10 章	安全性	141
10.1	为什么安全对所有网络都很重要	142
10.2	理解无线安全问题	143
10.2.1	怎样才能在空气中跟踪信号	144
10.2.2	什么存在风险	144
10.3	评估风险	148
10.3.1	你怎样连接到 Internet	149
10.3.2	哪些信息没有得到保护	149
10.3.3	哪些人可以访问	150
10.3.4	拥有哪些安全措施	150

10.4	Wi-Fi 安全方法	150
10.4.1	WEP	151
10.4.2	防火墙	155
10.4.3	访问控制	157
10.4.4	防备黑客的一般技术	158
10.5	安全工具	160
10.5.1	SSH Tunneling	160
10.5.2	IPsec VPN	161
10.5.3	安全分析和破解工具	161
10.6	安全性与新兴的无线标准	163
10.6.1	802.1X	164
10.6.2	802.11i	165
10.7	总结	165
第 11 章	Wi-Fi 的应用	166
11.1	文件共享	167
11.1.1	共享之前的思考	167
11.1.2	跨平台的文件共享	168
11.2	打印	170
11.2.1	设置接入点打印服务器	170
11.2.2	无线打印服务器	172
11.3	网络游戏	173
11.4	流视频	173
第 12 章	建立更好的网络	174
12.1	规划网络	175
12.1.1	收集需求	175
12.1.2	站点测量	178
12.1.3	网络拓扑和设计	180
12.1.4	详细介绍 Wi-Fi 范围	183
12.1.5	综合所有信息	187
12.2	安装网络	187
第 13 章	高级无线设置和网络分析	189
13.1	调整接入点	190

13.2 网络分析	192
13.2.1 数据包分析	193
13.2.2 数据包分析软件	194
 附录 A 术语表	 195
 附录 B Wi-Fi 资源	 201

第 1 章

无线技术的发展

在过去的几年中，像无线网络这样快速地推广到用户和商业市场的新技术是非常罕见的。家庭、咖啡店老板、小企业职员、机场工作人员和一些大公司都已经开始使用无线网络了。这为网上冲浪者、远程办公族和旅行者提供了史无前例的连接自由，甚至超出了传统有线网络的范围。当一个人与同事交换数据或者在 Internet 上冲浪时，有线网络会将他和他的办公桌绑在一起。因为你正在阅读本书，所以我假设你渴望组建自己的无线网络，或者至少你对如何组建无线网络存在好奇心。在本章中，我们首先要介绍无线联网的优点和应用，还要介绍一些目前正在使用的领先无线技术。虽然本书的其余部分着重讨论一项被称为“无线保真度”（wireless fidelity, Wi-Fi）或 IEEE 802.11 的技术，但是对你而言，理解 Wi-Fi 适合整个无线通信的哪些方面是非常重要的。

让我们先来理解一下术语“无线网络”的含义。“无线网络”的最基本含义是你可以通过自己的计算机与其他计算机通信而不必使用电线进行任何连接。这意味着不需要调制解调器、以太网电缆，并且也不会阻碍你将膝上型计算机拿到后院、销售处或教室中央。本书介绍了拔掉电线而不会断开与外部世界连接的内幕。

1.1 无线网络为何如此流行

无线网络非常流行的原因是因为网络本身具有一些特性，它可以通过一些方式将一种新的通信类型带入以前不存在这种通信类型的位置。家庭用户和那些想要将无线网络的优点用于商业的人都可以获得这些优点。总之，在那些组建和添加有线网络非常困难或费用昂贵的地方，实现无线网络成为了最迫切的要求。

在许多家庭中，有线网络总是安装的第一个网络。虽然许多人拥有两台或更多计算机，但永远不会产生将它们连接起来的想法，因为网络的优点可能不是很明显。无线网络不仅具有有线网络的全部优点，而且不使用电缆组建网络，通常更简单一些。

1.1.1 可移动性

无线网络最明显的优点就是它提供了移动的自由。家庭成员可以使用膝上型计算机或手提设备在院子或车间里进行 Web 上冲浪。在会议期间，小组成员可以在会议室查阅台式计算机上的文件。外出旅行的员工可以很容易地连接到办公室网络，而不必寻找一个可用的以太网端口乃至一张办公桌。在办公室之间走动或将其他工作设备作为工作一部分的人可以随身携带一台膝上型计算机或手提设备，以持续访问电子邮件和数据库。

1.1.2 灵活性

你可以将无线计算机带到任何有线计算机无法到达的地方。你可以很容易地移动膝上型计算机，但是无线网络还允许你将台式电脑放在任何无法布线或不想布线的位置，并且随意移动计算机而不必考虑在哪里可以进行网络连接。早期的家庭和企业办公室对有线网络通常很头痛，因为它们都缺少可用的天花板或墙面。占据几幢建筑或具有室外空间的公司进行无线联网最容易，因为这样就不需要很长的电缆。最后，无线网络允许那些随身携带膝上型计算机和需要临时访问网络或 Internet 的住家客人及用户非常容易地访问网络。

1.1.3 节省费用

对公司而言，布线通常是一笔很高的费用，因为它需要大量劳动。设计和安装有线网络也是非常昂贵的。使用单个拨号账号连接到 Internet 的家庭成员和公司职员可以通过安装无线网络节省访问 Internet 的费用，而且无线网络使每个人都可以享有一个单独的账号。你也可以通过网络连接到一个单独的设备，并允许每个人访问网络来节省打印机和其他外围设备的费用。

从头开始组建无线网络的费用比组建有线网络要高（如果不考虑对建筑布线所需的时间），这是因为你需要为想要添加到网络的每一台计算机购买无线设备以及无线“接入点”（可以使无线设备与其他设备进行通信的设备）。无线网络的费用较高的原因是大多数现代计算机都包括以太网连接器，你可以使用这个连接器将各个设备连接到有线网络。但是共享的 Internet 访问将立刻帮助网络作出补偿，而且你会发现可以在家里使用的无线接入能够让你更容易地在家里进行远程工作。

1.1.4 可扩展性

“可扩展性”是一种在最初安装之后扩展网络的能力。在企业中，这种能力对有效地管理组织的发展是非常必要的。你不需要增加基本设施（电缆和网络管理设备）就允许新员工访问无线网络。有了装备无线连接的膝上型计算机，新员工甚至可以在工作区准备好之前就连接到网络。根据设备功率的不同，无线接入点可以支持 15~150 个用户。在有线环境中，每个网络设备都需要以太网集线器端口。要想支持 30 个用户，必须购买并连接 4 个 8 端口的以太网集线器，在每次增加用户基数时，都应该添加一个新的集线器。

在家里可扩展性就是一个次要问题了，因为通常存在较少的用户而且不会出现较大变动。

1.2 无线技术概述

目前,已经有一些无线技术应用到无线联网中了。这些技术的不同之处在于频率及与区域、信号强度、使用的频谱和速度等有关的其他各种特性。大多数无线网络都使用无线电频率(Radio Frequency, RF)在各个终端之间传输信号。虽然还存在红外线(Infrared, IR)网络,但它们没有提供与基于 RF 的网络相同的作用范围和灵活性。例如,红外线技术是一种远程控制电视、食品店中的手持扫描仪乃至方便 PDA 与膝上型计算机之间的短程通信的合理方式。但是,IR 信号无法通过不透明物体,而且其范围只限于几英尺。大多数(但不是全部)基于无线电波的传输都可以传播数十或数百英尺,而且并不局限于一个单独的房间或视线。

1.2.1 频率

无线网络设备都是在特定的频率范围内操作的。使用的无线电波段受本国政府规则的制约。在美国,联邦通信委员会(Federal Communications Commission, FCC)要求使用某个广播波段的许可,其中包括无线电广播员和手机操作员所使用的波段。Wi-Fi 网络必须在一个或两个不需要许可的波段中操作:2.4~2.4853GHz 波段或位于 5.15~5.825GHz 之间的 5GHz 波段。这些频率位于为工业、科技和医学(Industrial, Scientific and Medical, ISM)的使用而留出的波段中。不考虑 ISM 这个专有名称,该波段访问并不局限于特定用户。因为这个范围内的波长除了供数据网络使用之外还具有多种用途,所以一些区域(如执行 Wi-Fi 网络操作的 2.4 GHz 波段)是非常狭窄的。占用 2.4 GHz 空间的其他对象还包括微波炉等。网络所使用的 5GHz 波段位于 FCC 定义的 U-NII(Unlicensed National Information Infrastructure, 不需要许可的国家信息设施)波段中。这些频率比 2.4 GHz ISM 波段稀疏许多。

1.2.2 频谱

虽然 2.4 GHz 和 5GHz 频率波段不需要许可,但是 FCC 在设备上强加了某些规则。这些规则用来确保无线传输不会使用超过范围的带宽,而且设备不会由于太强的广播信号而干扰这个波段的其他用户。除了为防止波段干扰而设计的功率使用规则之外, FCC 还要求无线联网设备使用 3 种扩展频谱技术中的一种,以便与其他设备通信。顾名思义,扩展频谱在网络正在操作的一个波段上传播无线信号,而不是像窄带通信那样以一个单独的频率进行传输。虽然扩展频谱所使用的带宽比窄带所使用的要多,但是它提供了更好的可靠性、安全性和数据完备性等优点。

无线网络中的 3 种扩展频谱通信分别是直接序列扩展频谱(Direct Sequence Spread Spectrum, DSSS)、跳频扩展频谱(Frequency Hopping Spread Spectrum, FHSS)