



网络与通信

译林

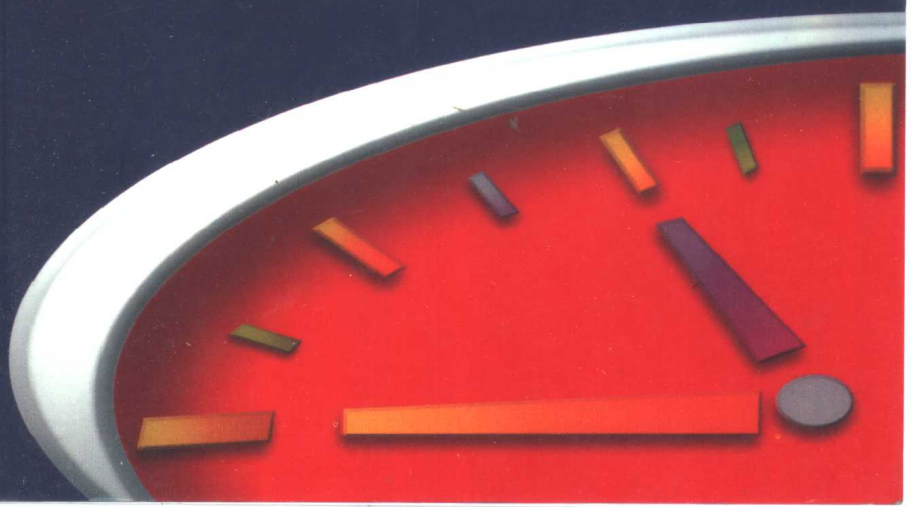
精选系列

# 无线 局域网

[美] Jim Geier 著

王群 李馥娟 叶清扬 译

人民邮电出版社  
[www.pptph.com.cn](http://www.pptph.com.cn)



Wireless LAN

网络与通信译林精选系列

---

# 无线局域网

[美] Jim Geier 著

王 群 李馥娟 叶清扬 译

人民邮电出版社

---

网络与通信译林精选系列

## 无线局域网

---

- ◆ 著 [美] Jim Geier  
译 王 群 李馥娟 叶清扬  
责任编辑 陈 昇
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号  
邮编 100061 电子函件 315@pptph.com.cn  
网址 <http://www.pptph.com.cn>  
读者热线:010-67129212 010-67129211(传真)  
北京汉魂图文设计有限公司制作  
北京鸿佳印刷厂印刷  
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本:787×1092 1/16  
印张:18.25  
字数:438 千字 2001 年 4 月第 1 版  
印数:1-5 000 册 2001 年 4 月北京第 1 次印刷

著作权合同登记 图字:01-2000-2855 号

ISBN 7-115-09151-X/TP·2106

---

定价:37.00 元

## 内容提要

---

本书全面系统地介绍了无线局域网的有关内容。全书共分为三部分，第一部分为无线网络概述，内容包括：无线网络介绍、无线网络配置和 IEEE 802.11；第二部分详细介绍了 IEEE 802.11，内容包括：介质访问控制层和物理层；第三部分为配置无线局域网，内容包括：无线系统集成、规划无线局域网和实施无线局域网。附录内容包括：自动识别、数据采集以及与无线局域网相关的产品、公司和组织。最后是本书所涉及的词汇列表。

本书适合对无线局域网感兴趣的读者，也可作为各大中专院校通信专业的相关教材。

## 版权声明

---

Jim Geier: Wireless LANs: Implementing Interoperable Networks

Authorized translation from the English language edition published by Macmillan Technical Publishing.

Copyright © 1999 by Macmillan Technical Publishing.

All rights reserved. For sale in mainland China only.

本书中文简体字版由美国 Macmillan Technical Publishing 公司授权人民邮电出版社出版。未经出版者书面许可，对本书任何部分不得以任何方式复制或抄袭。

版权所有，侵权必究。

## 致 谢

---

在写作过程中,笔者有幸能与 Macmillan Technical Publishing 的优秀编辑亲密合作,他们的关心和帮助大大提高了本书的表达水平,尤其是开发编辑 Tom Cirtin,他为指导笔者修改本书做了大量出色的工作,他的精心策划和编辑使得本书成为指导构建无线局域网方面更具可读性、趣味性的工具书。

笔者还要向为本书的手稿进行技术审核的 Ed Lamprecht 表示特殊的感谢,他的宝贵建议使本书臻于完美。

## 作者简介

在无线局域网技术和实施策略方面，Jim Geier 是享誉国际的顾问、作家。目前，身为 Monarch Marking System 公司网络与软件系统负责人，他所开发的条形码系统解决方案居于世界领先地位。吉姆的研究室专门为全球各大公司和机构开发无线系统工具和应用软件。

Jim 的代表作有 *Wireless Networks Handbook* (《无线网络手册》) (1996 年, New Riders Publishing 出版) 和 *Network Reengineering* (《网络的重新策划》) (1996 年, McGraw-Hill 出版), 此外, 他还在一些重要的出版物上发表了许多文章, 如 *Network Magazine* (《网络杂志》)、*Byte* (《字节》) 等。Jim 为乔治·华盛顿大学和 Technology Training Corporation (技术培训公司) 讲授过计算机相关的国际性课程, 其中包括无线网络技术、软件开发和项目管理等。他经常在世界性的学术会议及新产品发布会上发表演讲。

Jim 是电气与电子工程师学会 (IEEE) 计算机协会代顿地区主席, 电气与电子工程师学会无线局域网设备国际会议主席。他是 IEEE 802.11 工作小组中的活跃分子, 负责开发无线局域网的国际标准。

过去的 20 年中, 吉姆从事各种咨询和管理工作: 在俄亥俄州的 Wright-Patterson 空军基地, 他成功设计、实施了许多局域网和拥有 1 万多用户的广域网, 并为该基地无线网络技术在移动和便携式办公环境下应用进行了评估; 他领导开发一种工具, 用来帮助工程师安装无线网络, 并评价商业网络技术供美国政府移动传感系统使用。

他是一个小型商业创新研究所的主要投资人, 该研究所致力于开发辅助工程师规划、升级和保护信息系统的自动化软件工具。他成立了一个测试小组承担世界范围内的计算机网络的检测。他为那些由主机迁移到客户机/服务器的公司开发了联合信息系统标准。

Jim 获得了萨克拉门托的加利福尼亚州州立大学理学士学位和空军理工学院的理学硕士学位, 专业都是电气工程, 主攻计算机网络。作为他硕士论文的一部分, 他为全球无线电分组通信网开发并实现了一种自适应自动路由算法。

Jim 业余爱好航海和业余无线电 (KC8KQH)。现在, 他与妻子和 4 个儿子居住在俄亥俄州的 Yellow Springs。你可以通过邮件地址 [jimgeier@aol.com](mailto:jimgeier@aol.com) 与他联系。



这些审核者对本书的整个创作进行了大量的实践性鉴定，在本书创作过程中，他们对所有材料的技术内容、组织以及流程进行了审核，及时反馈意见，确保本书能满足读者获得最高技术信息的需要。

D. Ed Lamprecht 是 Monarch Marking Systems（君王识别系统）公司的高级系统工程师，在应用程序和操作系统方面有 15 年的程序设计经验。他在 1983 年获得 Northern Iowa 大学的学士学位后，在 NCR 公司为计算机零售系统设计操作系统，从此开始自己的事业。在这段时间内，Ed 为其他的平台（包括 UNIX 和 DOS）设计应用软件。

1988 年，Ed 加入君王识别系统公司，该公司专门从事制造条形码打印机和标签。在那儿，他为 MS-DOS 和微软 Windows 2.0 及以后的版本开发条形码应用软件，后来又研制开发出 PC 驱动器、内存驻留程序（TSR）以及连通性软件。自 1996 年起，Ed 开始专心致志于数据采集系统的研究，该系统为手持式打印机和零售、工业、制造和保健品市场服务的数据采集仪等终端设备提供了无线网络连接解决方法。

在君王公司期间，Ed 开发了客户机/服务器应用软件，并亲临用户现场寻求分析和解决问题的方法，为产品和无线互通提供国际培训。目前，Ed 在条形码软件、手持式打印机和数据采集仪等方面拥有 6 项专利。

Ed 现与妻子 Michelle 和儿子 Colin 居住在俄亥俄州的 Dayton（代顿）市。在家里，当不忙于 PC 和网络时，他喜欢制造铁路模型、收集铁路纪念物、打高尔夫球、旅游以及和儿子一起欢度时光。

Peter Rysavy 是一位专门从事无线通信及其他有关个人和移动通信技术的顾问。他的公司（Peter Rysavy 研究所）专门为客户进行市场调查，研究产品和商业发展，提供技术评估等。Peter 现为便携式计算机和通信协会标准委员会（PCCA）主席，该协会是一个专门制订无线数据标准的组织。

从 1993 年起，Peter 一直担任许多从事移动和无线通信项目研究客户的顾问，这些客户包括网络通信公司、通信软件公司、网络硬件公司、投资公司、汽车电子公司、研究机构和许

多大学机构。他还在大学研究生班进行教学工作并撰写有关无线通信的文章。

1979 年，Peter 毕业于斯坦福大学，获得电气工程理学硕士（MSEE）学位。在大学里，他就参与了几次学术界和制造商之间的合作。1979 年，加入 Fluke 公司后，他为数据采集产品设计通信硬件和软件。1981 到 1983 年，他在澳大利亚的 Time Office Computers 设计出以太网连网硬件。之后他又重新加入 Fluke 公司，直到 1988 年成功完成面向通信的触摸式终端系列产品的开发。1988 到 1993 年，Peter 在移动软件公司（LapLink 的生产商）担任工程和技术副总经理。近来他的主要成果是 LapLink 无线网，他还从事各种移动平台 LapLink 和连接性解决方案的开发。

## 译者序

本书译自 Jim Geier 所著的《Wireless LANs: Implementing Interoperable Networks》一书。该书的作者 Jim Geier 是电气与电子工程师学会 (IEEE) 无线局域网设备国际会议的主席, 负责无线局域网标准的制定工作, 出版和发表了大量有关无线局域网的专著和论文, 并亲自参与设计、实施了许多著名的无线网络工程, 他的很多研究成果居世界领先地位。

本书正文分为初识无线网络、IEEE 802.11 详述和配置无线局域网三个部分。其中第一部分“初识无线网络”分三章介绍了无线网络的组成、配置和标准, 使读者逐步了解和掌握关于无线网络的一些基本概念; 第二部分“IEEE 802.11 详述”的两章内容主要从技术上论述了 802.11 介质访问控制 (MAC) 层和物理 (PHY) 层的结构及规范, 为 802.11 无线局域网的设计者、产品开发人员及系统工程师奠定了从事无线局域网研究和应用的理论基础; 第三部分“配置无线局域网”用三章的篇幅详细介绍了无线局域网系统的集成、规划、分析、设计和实施, 从应用的角度给出了一整套完整的解决方案。除此之外, 附录 A “自动识别和数据采集 (AIDC)” 给出了无线局域网的一个非常重要的应用实例。附录 B “产品、公司和组织” 的内容对于大家选择无线网络产品是很有帮助的。词汇表对本书中所涉及到的词汇进行了归纳和解释, 以便于查阅。

在结构安排上本书采用了 step by step 的方法: 从基本的概念开始, 到对理论知识的阐述, 再到实际应用。同时, 书中给出了大量的应用实例、提示和注意事项, 这些内容非常新颖、实用。了解并掌握这些内容, 对读者学习和应用无线局域网技术会起到事半功倍的作用。

本书由王群主持翻译, 李馥娟和叶清扬两位老师负责了大部分初稿的翻译工作 (其中, 李馥娟翻译了第一、四、五、六章, 叶清扬翻译了第二、三、七、八章), 该书最后由王群和李馥娟统稿, 王群审校。本书的翻译工作得到了赵远教授的支持和帮助, 在此深表感谢! 另外, 廖兴存老师也做了一些工作。

虽然译者对计算机网络有较深入的研究，并发表过多篇关于无线局域网方面的论文，但限于时间和水平，不妥之处在所难免，敬请批评指正。

王 群

2000年10月于南京

无线局域网技术已迅速地发展成为计算机网络中一个至关重要的组成部分，它的应用领域也在飞速地扩大。随着 IEEE 802.11 无线局域网标准的制定成功，无线技术已摆脱了过去那种互不兼容的状态，从而能为无法采用有线系统安装的领域提供可靠的、移动的网络互连方案。目前，许多公司和组织正在加大无线网络方面的投资，以期获得移动的、实时的信息访问。

各无线局域网产品供应商意识到无线网络应用是基于开放系统的，大多数公司已拥有了符合 802.11 标准的产品。向 802.11 标准的转移带来价格的降低和各公司无线局域网产品通用性的增强。这使得无线网络的可行性较以前有了大幅度提高，同时也为系统设计公司和系统设计顾问创造了大量的商业机会。

然而许多终端用户的公司和系统集成商却对发展和应用无线网络系统知之甚少，缺乏经验。在很多情况下，他们对于 802.11 标准的性能和效果也是疑惑不解。无线网络的应用与传统的有线网络存在很大的差别。比起以太网，无线局域网具有大量影响网络性能和互用性的安装参数。网络设计工程师和安装人员必须了解这些参数以及它们是如何影响网络的性能。为了说明网络安装要点，本书从头至尾附有实施提示，特别是关于适应 802.11 的解决方法。

为了优化无线系统的操作，你应熟悉无线手持式设备与应用软件之间接口的选择以及位于网络中的数据库。终端仿真、直接数据库连接和中间件都是依据系统要求提供连接的选择。本书对上述各点一一作了详细的论述，并解释如何从中选择其一。

总之，本书对无线网络技术作了切实可行的概括，重点论述 IEEE 802.11 无线局域网标准和实施步骤并提供建议。

## 1. 谁会受益于本书

本书主要是为熟悉网络概念和网络协议的读者而编写的。比方说，读者应熟悉基本的通信协议同步交换过程和以太网基本结构，还应熟悉基本的计算机术语，如 Local Area Network (局域网)、Client/Server (客户机/服务器)、Application Software (应用软件) 等。通过学习无线网络实施的重要项目规划步骤，企业经理亦会受益于本书。

本书针对下列读者：

- 信息系统（IS）工作人员和从事无线局域网分析、设计、安装和维护的系统集成商。
- 从事产品开发和解决方案研制的工程师们。
- 规划和管理无线产品开发和无线局域网系统项目实施的经理。

## 2. 本书主要特点

本书包含下列特点，使之成为开发和实施无线局域网的应用指南：

- 每章开头的导读清楚概括该章讲述的主题。
- 全书附有各种实例研究，让读者身临其境。
- 实施注释对书中所述概念提供切实的应用指导。
- 全书配有图表说明技术要点和过程。
- 书中的表涵盖了一眼就可看出的关键的技术信息。
- 词汇表详细解释无线网络系统相关的术语。阅读本书或从事无线网络项目时，便于参考使用。

## 3. 本书结构

为了优化掌握无线局域网技术的学习过程，本书对相关主题遵循三部分顺序法——开头解释基本概念，最后详细介绍具体的实施过程。本书结构具体描述如下：

### 第一部分：初识无线网络

本书第一部分为介绍材料，作为理解后面内容的基础。这样安排有助于读者了解涉及无线网络系统的概念、益处和问题，澄清无线解决方案竞争的混乱。

如果你已经熟悉了无线网络，你也许想跳过第一章“无线网络介绍”和第二章“无线网络配置”。无论如何，如你需要了解 WLAN 标准的话，一定要读第三章“IEEE 802.11 标准概述”。

### 第二部分：IEEE 802.11 详述

第二部分更具吸引力和挑战性，本部分对 IEEE 802.11 标准的介质访问和物理层进行了深入彻底的论述。第四章“介质访问控制（MAC）层”，描述了 MAC 操作和帧结构，而第五章“物理（PHY）层”解释了 PHY 操作和帧结构，帮助读者挑选最能满足自身需要的 802.11 物理层类型。

构思 WLAN 解决方法的工程师们将会发现该部分对于了解 802.11 网络的设计选择和调整非常有益。开发适应 802.11 产品的工程师发现，当确定新的适应 802.11 的产品时，802.11 标准所覆盖的范围是有益的。IS 运作支持人员也发现当对网络进行故障检查时，该部分对于了解帧格式的内容非常有益。

### 第三部分：配置无线局域网

最后几章包括配置无线局域网所有必须的步骤，第六章“无线系统集成”解释了除 802.11 所涉及之外需要的技术和部件，如移动 IP（Mobile IP）和应用连接软件。第七章“规划无线 LAN”和第八章“实施无线 LAN”讲解了规划、分析、设计、安装无线系统时必须遵循的步骤。贯穿第七、八两章的一个研究实例，提供了设计一个真正方案的细节，有助于你理解如何执行这两章中所表示的 step-by-step（一步步）步骤的观点。

另外，贯穿第三部分各章节的专门实施注释能让读者直接运用前面几章中读过的内容，解决他们公司或机构内对无线网络的需求。IS 工作人员、系统集成商和企业经理能够利用本部分作为应用指南并获得巨大的利益，因为它是建立在许多无线网络计划获得的经验和教

训之上的。

#### 4. 附录

附录补充了与无线网络相关的资料。附录 A “自动识别和数据采集 (AIDC)”，帮助读者理解条形码系统的实现——无线局域网的一项主要应用。

附录 B “产品、公司和组织”，主要介绍无线网络产品供应商和网络集成公司。该附录对于那些实现无线网络而正在寻找合适产品和服务的人来说是很有用的。另外，对于查找本书提及的组织也是快捷的参考。

## 第一部分 初识无线网络

第一章 无线网络介绍 .....	3
1.1 无线联网技术的优点 .....	3
1.1.1 可移动性 .....	3
1.1.2 降低成本 .....	4
1.2 无线网络的市场和应用 .....	8
1.2.1 零售业 .....	8
1.2.2 货仓 .....	8
1.2.3 医疗 .....	9
1.2.4 房地产 .....	10
1.2.5 服务性行业 .....	10
1.2.6 公共事业 .....	10
1.2.7 现场工作 .....	11
1.2.8 现场销售 .....	12
1.2.9 自动销售 .....	12
1.3 无线网络面临的问题 .....	12
1.3.1 无线电信号干扰 .....	12
1.3.2 电源管理 .....	14
1.3.3 系统兼容性 .....	14
1.3.4 网络安全 .....	15
1.3.5 连接问题 .....	16
1.3.6 安装要点 .....	16
1.3.7 健康危害 .....	17
1.4 无线网络的组成 .....	17
1.4.1 无线网络的物理结构 .....	18
1.4.2 无线网络的逻辑结构 .....	23
1.5 无线网络的发展历史 .....	24
1.6 无线网络的发展前景 .....	25



<b>第二章 无线网络配置</b> .....	27
2.1 无线局域网 .....	27
2.1.1 基于无线电的无线局域网 .....	27
2.1.2 基于红外线的无线局域网 .....	37
2.1.3 载波电流无线局域网 .....	40
2.2 无线点对点网络 .....	41
2.2.1 无线点对点网络应用 .....	41
2.2.2 基于无线电的无线点对点网络 .....	42
2.2.3 基于激光的无线点对点网络 .....	45
2.3 无线广域网 .....	46
2.3.1 无线电分组通信 WAN .....	47
2.3.2 无线电分组通信结构 .....	47
2.3.3 模拟蜂窝 WAN .....	51
2.3.4 模拟蜂窝技术 .....	52
2.3.5 蜂窝数字分组数据 (CDPD) WAN .....	52
2.3.6 卫星通信 .....	54
2.3.7 流星猝发通信 .....	55
2.3.8 无线 WAN 设备的定位组合 .....	56
2.3.9 GPS/无线应用 .....	56
<b>第三章 IEEE 802.11 标准概述</b> .....	59
3.1 标准的重要性 .....	60
3.1.1 标准的类型 .....	60
3.1.2 电气和电子工程师协会 (IEEE) .....	61
3.1.3 802.11 标准的益处 .....	61
3.2 IEEE 802 LAN 标准系列 .....	64
3.2.1 IEEE 802.2 LLC 概述 .....	65
3.2.2 IEEE 802.2 LLC 服务 .....	65
3.2.3 LLC/MAC 层服务原语 .....	69
3.3 IEEE 802.11 标准介绍 .....	69
3.4 IEEE 802.11 拓扑结构 .....	71
3.4.1 IBSS 网络 .....	72
3.4.2 ESS 网络 .....	72
3.5 IEEE 802.11 逻辑结构 .....	73
3.5.1 IEEE 802.11 MAC 层 .....	74
3.5.2 IEEE 802.11 物理层 .....	74
3.6 IEEE 802.11 服务 .....	75
3.6.1 站点服务 .....	75
3.6.2 分布式系统服务 .....	76