

Head First Networking

深入浅出 Networking

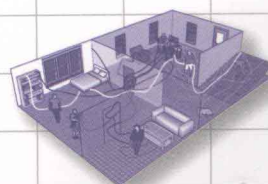


看约翰怎样施展动态地址魅力征服玛丽



掌握路由器与交换机的区别

看山姆如何运用万用表、示波器、音频发生器保住自己的饭碗



用光缆、同轴电缆、CAT-5电缆给一间鬼屋搭建网络



运用RIP协议和EIGRP协议解决月球基地的网络问题

Al Anderson 著
Ryan Benedetti
徐定翔 译

O'REILLY®



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

O'REILLY®

深入浅出 Networking

Head First Networking

如果有一本讲网络的书，
不必让我死记复杂的OSI网
络模型该有多好！不过我
知道这是白日梦……



Al Anderson 著
Ryan Benedetti
徐定翔 译

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京•BEIJING

内 容 简 介

厌倦了让人昏昏欲睡的网络术语？想学网络管理却苦于无法入门？试试《深入浅出Networking》吧。这是本渐进式的学习指南，书中以趣味案例为背景讲解网络知识，规划了从初学者到专家的学习课程，目标是让读者知其然，更知其所以然。想寻找网络电缆的断路点？布线时遇到障碍？该用交换机还是路由器，用DHCP还是NAT，用端口映射还是静态IP地址？如何排查网络故障？本书会告诉你答案。

978-0-596-52155-4 Head First Networking © 2009 by O'Reilly Media, Inc. Simplified Chinese edition, jointly published by O'Reilly Media, Inc. and Publishing House of Electronics Industry, 2011. Authorized translation of the English edition, 2009 O'Reilly Media, Inc., the owner of all rights to publish and sell the same. All rights reserved including the rights of reproduction in whole or in part in any form.

本书中文简体版专有版权由O'Reilly Media, Inc.授予电子工业出版社，未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

版权贸易合同登记号 图字：01-2009-5179

图书在版编目（CIP）数据

深入浅出Networking / (美) 安德森 (Anderson, A.), (美) 班纳蒂 (Benedetti, R.) 著；徐定翔译. —北京：电子工业出版社，2011.10

书名原文：Head First Networking

ISBN 978-7-121-14537-7

I. ①深… II. ①安… ②班… ③徐… III. ①计算机网络 IV. ①TP393

中国版本图书馆CIP数据核字 (2011) 第181780号

责任编辑：李云静

封面设计：Louise Barr, Steve Fehler, 张健

印 刷：北京天宇星印刷厂

装 订：三河市皇庄路通装订厂

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编：100036

开 本：860×1092 1/16 印张：33.75 字数：810千字

印 次：2011年10月第1次印刷

定 价：75.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及购电话：(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至zlts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至dbqq@phei.com.cn。

服务热线：(010) 88258888。

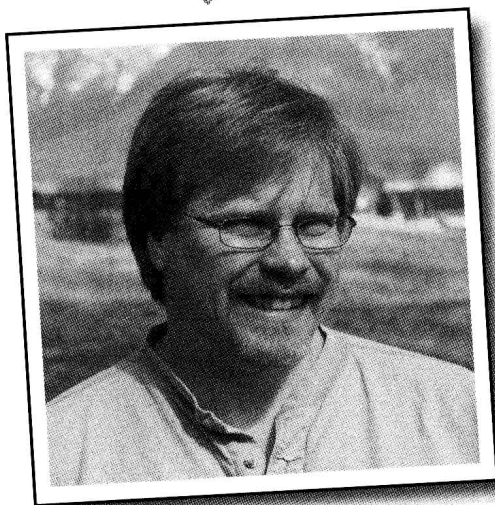
谨以此书献给参与发明计算机网络的人，
感谢他们复杂的设计思路，否则这本书将
毫无用处。

Al：感谢Emily、Ella和Austin。

Ryan：感谢我的家人Josie、Vin和Shonna。

本书作者

Al Anderson



Al Anderson感谢家人对他写作的支持。他觉得与Ryan合作是件幸运的事。Al是萨利什库特奈大学的学术IT服务主任，教授网络服务、网络操作系统、程序设计课程。

Al制作过Ruby、Ruby on Rails、RealBasic的学习视频。经过二十多年的努力，他最近才获得计算机科学的学士学位。

本书的编写工作始于一年半以前，当时Ryan和Al还不是签约作者，为此他俩专程前往Cambridge参加O'Reilly的写作培训课程。事实证明写书是一次奇异的旅程，感谢O'Reilly!



Ryan Benedetti

Ryan Benedetti毕业于蒙大拿大学，获创新性写作的艺术专业硕士学位。他在萨利什库特奈大学人文科学系教授与夫拉特赫德印第安人保留地相关的课程。

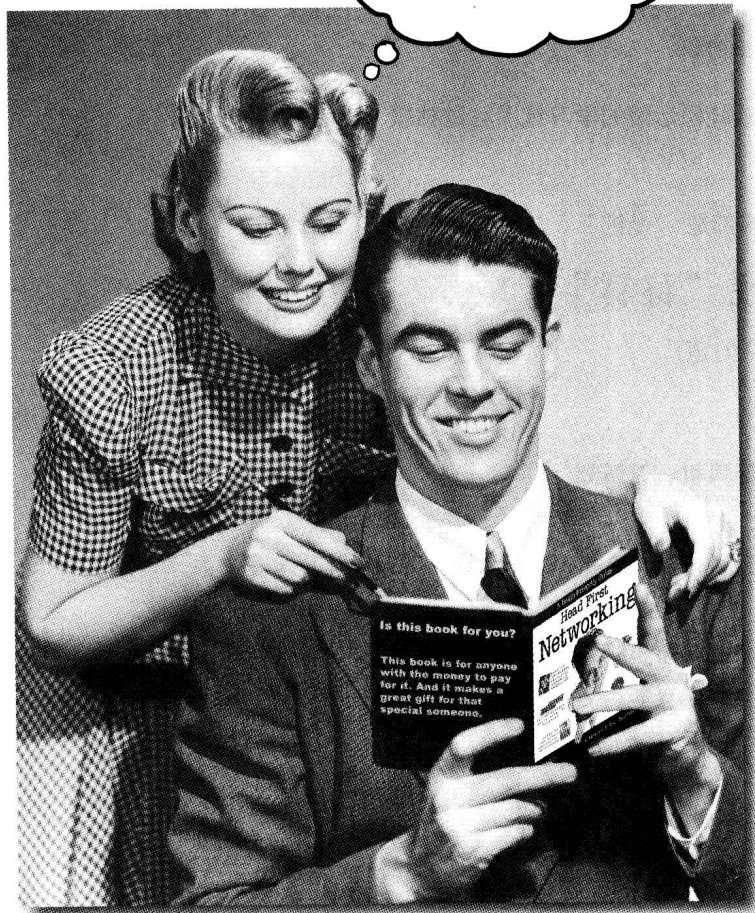
Ryan曾任萨利什库特奈大学IT及计算机工程系主任（7年）。此前他在蒙大拿大学林业学院的河流、湿地研究计划中从事编辑和信息系统方面的技术工作。

Ryan发表过诗作，他喜欢绘画，制作卡通，用口琴吹奏蓝调音乐，制作学习Flash动画的工具，练习坐禅。他喜欢与儿女去蒙大拿Mission Mountain Valley度假。他目前和爱人Shonna住在波特兰市。

如何阅读本书

前言

难以置信，他们竟把
这些东西写进一本讲
网络的书里。



本节回答读者迫切想了解的问题：“为什么把这些东西写进一本讲计算机网络的书里？”

谁适合阅读本书？

请先回答几个问题：

- ❶ 你想学习计算机网络知识，从事与网络相关的工作？你是否急切想知道路由器与交换机的区别？
- ❷ 你想掌握数据包嗅探器的使用方法？是否想学习设置域名服务器，安装防火墙，使用包过滤，配置EIGRP这样的路由协议？
- ❸ 你喜欢轻松活泼的学习氛围胜过枯燥、乏味的学术演讲？

如果你的回答都是“是的”，这本书就适合你阅读。

谁该和这本书说“拜拜”？

请先回答几个问题：

- ❶ 你对计算机一无所知？
- ❷ 你已经通过CCNA和CCNP认证，想找一本参考书？
- ❸ 你害怕尝试新事物，宁可循规蹈矩不愿冒一丝风险？你认为技术书籍不可能用浅显易懂的方式介绍万用表和示波器？

只要你回答了一个“是的”，
这本书就不适合你。



[营销部捎话——可以
用信用卡购书哦。]

我们知道你在想什么

“这怎么可能是一本严肃的网络图书呢？”

“这些图都是用来干什么的？”

“我真能这样学习网络知识吗？”

我们知道你的大脑在想什么

大脑渴望了解新事物，它不停地搜索寻找，等待不同寻常的事物出现，它天生如此，这正是你的活力来源。

大脑怎么对待日常生活中乏味、无聊的事呢？它竭尽全力忘掉这些事情，以免干扰真正的工作——记录重要的事。大脑不会费力去记琐事，因为它们无关紧要。

大脑怎么知道哪件事重要？设想你出门旅行，迎面扑来一只吊睛白额大虎，你的大脑和身体会有什么反应？

神经元发动……情绪激动……化学物质激增，于是，大脑知道……

这事绝对重要！记住！

设想你要是待在家里，或待在图书馆里，也就是说，是在一个安全、温暖、没有老虎的地方。

你正在复习迎考，或者在努力钻研艰深的技术，老板限你一个星期搞定，顶多10天。

问题是：大脑总想开小差，它试图阻止乏味的知识占用宝贵的记忆资源，它渴望不同寻常的事，哪怕是老遇到老虎、火灾也好，它渴望去Facebook网站贴“聚会”照片。你多想告诉大脑：“喂，大脑，谢谢你的好意，可不管这本书多无聊，也不管我的心神如何不宁，我真的希望你把这些内容都记住。”

你的大脑认为
这很重要。



哎……还剩488
页没看！

大脑不愿记忆
乏味的内容。

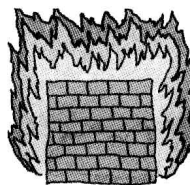


我们把“深入浅出”系列图书的读者当做学习者。

如何高效学习呢？死记硬背是行不通的，应该先理解再记忆。根据最新的认知科学、神经生物学、教育心理学的研究结果，学习不仅仅是读书认字。“深入浅出”系列图书知道如何让你的脑筋活动起来。

“深入浅出”系列图书教学原则：

知识图形化。图形比单调的文字好记，可以提高学习效率（记忆学习和转移学习的效率最多能提高89%）；图形让知识易于理解，用文字解释插图，学习者理解相关问题的可能性将成倍增长。



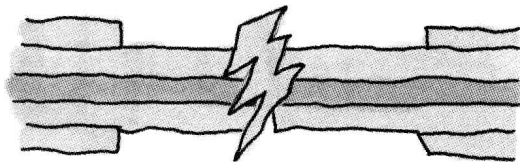
采用对话式的个性化风格。最新的研究表明，授课时如果采用平易近人的对话代替古板严肃的风格，学生的课后测验成绩最多可提高40%。多讲故事，少高谈阔论。语气宜随和，别一本正经。想想看，轻松愉快的交流和刻板的演讲，哪一种更让你难忘？

引导读者深入思考。除非读者主动调动自己的神经元，否则脑袋不会发生什么变化。只有激发读者的兴趣，引发读者的好奇，刺激读者的灵感，读者才能开动脑筋，得出结论，获得新知识。因此，授课者应该设计练习，提出引人深思的问题，让读者做一些让左右脑半球和多种感官都动起来的活动。



吸引读者的注意力。大家都有这样的体验——“我是真想学，但看完第1页就晕了”。大脑喜欢有趣的、奇异的、出人意料的信息。学习新技术不一定非得枯燥乏味不可。果真有此幸运的话，大脑会学得更快。

调动读者的求知欲。记忆能力很大程度上取决于要记忆的内容对情感的影响。我们关心什么，就会记住什么；我们对什么有感觉，就会记住什么。这里说的并非天灾人祸带来的撕心裂肺的伤痛，而是惊讶、好奇、想追根究底的感觉。是在猜对字谜时，在学会别人难以掌握的本领时，在战胜喜欢挑衅的同事时，油然而生的自豪感。



元认知：对思考的思考

如果想学得更快、更深入，就要设法集中注意力。要思考自己的思考方式；研究自己的学习方式。

多数人不曾学习元认知课程和学习理论方面的知识。人们渴望学知识，但少有人思考如何学习。

你想学习网络知识，又不想花费太多时间。想利用书里的知识，就要记住读过的知识，为此必须理解这些知识。为了淋漓尽致地发挥书本知识和学习经验，请管好你的大脑，请管好大脑对待学习的态度。

诀窍在于让大脑把正在学习的知识当做“正经大事”——对幸福至关重要的大事，像老虎一样重要的大事。若非如此，你就会陷入一场持久战：你竭力记住新知识，大脑却竭力要把它们踢出去。

既然如此，如何让大脑像对待吃人的老虎一样对待网络知识呢？

有两种办法，一种缓慢而乏味，一种迅速有效。慢办法是死记硬背，只要不停地把同样的东西灌进大脑，即使是最乏味的知识，也能记住。只要不停重复，大脑就会想：“如果这些东西不重要，为什么要一遍又一遍地看呢？我猜这些东西肯定很重要。”

快办法是**刺激大脑的活动**，尤其是不同类型的活动。上文提到了一些方法，事实证明，这些方法能促使大脑以有利的方式工作。例如，研究表明用文字描述插图（相反的做法是将文字作为正文或注释），会激发大脑搞清楚文字与图片间的关系，激活更多神经元。这些神经元会提醒大脑，这件事值得注意。

对话式的写作风格对此很有帮助。人们在对话时注意力更集中，原因是别人期待他们有所表现。令人惊讶的是，大脑不会在意“对话”是在人与书之间进行！反之，要是写作风格了无新意，乏味枯燥，大脑的感觉就和在挤满听众的屋子里听演讲没什么两样，没法保持清醒。

不过，只有插图和对话式风格还不够……



我们的做法

我们使用丰富的**插图**，因为大脑喜欢图像胜过文字，一图抵千言。我们将文字填写在图片中，因为当文字出现在它所描述的事物中时，大脑的工作更有效率；相反，若仅仅将文字用做正文和注释，则无此效果。

我们使用**反复论述法**，即以不同的方式、通过不同的形式对同一主题反复描述，为读者营造丰富的感受，目的是让这些主题有更多机会印在大脑的多个区域。

我们以**出人意料**的方式叙述概念，使用插图，因为大脑喜欢新鲜事物；我们在插图和创意中加入了**情感成分**，因为大脑关注情感的生物化学反应。让人感触的东西更容易让人记住，哪怕只是一点**幽默**、一丝**惊讶**或一份**好奇**。

我们使用**个性化的对话风格**，因为，当大脑认为你是在进行对话而不是在消极地听报告时，就会集中注意力。即使在读书时，大脑也是这个习惯。

我们安排了80多个**练习**。相比读书，练习更需要调整大脑，能记住更多东西。练习有一定难度，但不会让人束手无策，适合普通读者使用。

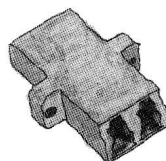
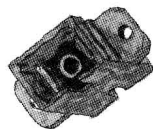
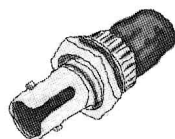
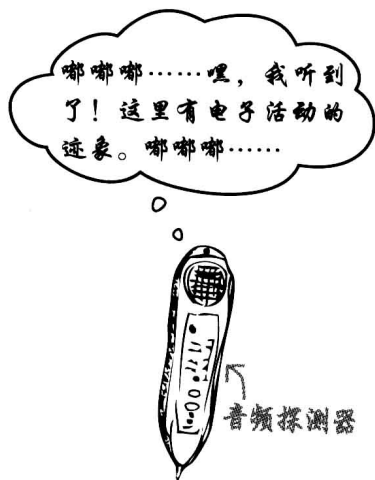
我们使用**多种教学风格**，因为有的人喜欢一步一步按顺序来，有的人喜欢先看懂大图，还有一些人只想看看例子。我们以多种方式反复讲述相同的主题，不管读者的个人爱好如何，都将因此受益。

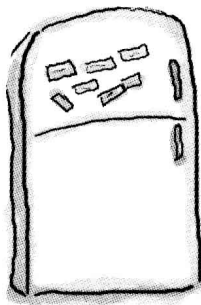
我们分别安排了适应**左右脑**的内容，因为大脑开动部位越多，就学得越多，记得越多，注意力越持久。一侧大脑工作往往意味着另一侧大脑得到休息，左右半脑的分工合作可以提高长时间学习的效率。

我们还安排了一些**情景**和练习，在不同情景中展现**不同的观点**，因为当大脑被迫进行评估和判断时，会进入深入学习的状态。

我们在练习中安排了一些**难点**，即无法简单回答的问题。因为你的大脑在不得不处理事件时，会调整到学习和记忆状态。开动脑筋吧，“看别人做运动自己的体态不会健美”。别担心，我们保证你努力学习的都是该学的，你不会为了对付一个费解的例子或为了分析一段用词过于晦涩的段落浪费一个**脑细胞**。

我们使用**虚拟的人物**，把人物安排在场景、实例、插图里。至于原因嘛，因为你是人群中的一员，大脑对人比对事更关注。





把这些提示剪下来，
贴在冰箱上。

你的任务：征服大脑

脑科学培训到此为止，剩下就看你的了。从下面这些提示出发，顺从大脑的判断，看看哪些对你有用，哪些对你没用，尝试一下新事物吧。

- ❶ **慢慢读。**理解的内容越多，记忆的内容越少。
忌死读书。停一停，想一想，碰到问题，不要翻看答案；想象有人在问你这个问题。强迫大脑想得越深，学会、记住的概率就越大。
- ❷ **动手做练习，记笔记。**
我们安排了练习和笔记，但是，要是我们替你完成，就像让别人替你锻炼身体一样；只动眼不动手也不可取，**动动笔**。大量证据表明，身体动作能提高学习效率。
- ❸ **阅读“欢迎提问”部分。**
世上没有愚蠢的问题。这些问题并非可看可不看，它们也是**关键内容**！请勿忽略。
- ❹ **请在睡前阅读这段文字。**
部分学习过程（尤其是短暂记忆转变为长期记忆的过程）发生在放下书本之后。大脑需时间进行整理，如果接着学新东西，可能忘记刚学会的东西。
- ❺ **大声讨论。**
口头表达可以刺激大脑的其他部分。如果你正在努力理解知识，尝试记忆，请大声念出来。还有一种更好的方法，向别人解释这些知识。你会学得更快，还可能发现一些阅读时不曾发现的知识。
- ❻ **大量喝水。**
充沛的体液会让大脑处于最佳工作状态，脱水（早在感到口渴前就会发生）则会让认知功能下降。
- ❼ **聆听大脑的声音。**
留意你的大脑是否超负荷工作。如果你开始心不在焉，读过的东西转眼忘记，就该休息了。一旦超过适当的学习时间，哪怕拼命塞，也无法提高学习效率，反而有可能影响学习过程。
- ❽ **找感觉。**
大脑需要知道事情是否重要。让自己融入各种场景，为插图设想情节，抱怨一个并不好笑的玩笑，也比什么感觉都没有强。
- ❾ **勤加练习！**
学习网络知识的唯一办法是勤加练习，这是本书的要求。计算机网络是一门技术，精于此道的唯一办法是大量实践。本书带给你大量实践机会：每章都有一个等待你解决的问题，千万别跳过这些问题——学习发生在解决问题的过程中。每个问题都有答案，要是卡了壳（有些细微之处容易带来麻烦），别不敢看！不过，请尽量先思考再看答案，务必让你的办法行之有效，然后才继续看书中的下一部分内容。

自述

本书是经验之谈，并非参考书籍，我们故意抽掉了妨碍讲述相关知识的内容。书中内容安排循序渐进，每一章的内容都以前一章为基础，第一次阅读时，建议从头读起。

先从介绍电缆、网络布局这样的基本概念开始，然后学习信号与设备，最后是无线网络、网络安全、网络设计等高级内容。

在熟练掌握设计网络的方法之前，你必须熟悉基本的网络硬件和网络概念。所以我们先安排了电缆、网络布局的学习内容，然后才介绍设计网络的经验。打好基础才能更好地学习高级网络设计知识。

书中内容并非无所不包。

如果把所有网络知识都放到书里，这本书将厚重无比，而且会让读者陷入细节的“海洋”，无所适从。我们只挑选最常用的网络知识。学完本书后，读者会对进一步探索网络技术充满自信。

与其他网络图书相比，本书与众不同。

在阅读了大量网络图书后，我们决定放弃开篇介绍OSI网络模型的写法。我们想写一本有实用价值的网络教程，不希望学生在课堂上昏昏欲睡。有些内容是其他网络图书没有的，包括如何整理电缆让走线干净整洁；网络信号的编码规则（二进制、十进制、十六进制、ASCII编码等）；如何利用建筑蓝图来设计网络等。

练习并非可做可不做。

练习不是“点缀”，而是本书的核心内容。这些练习有的是为了帮助记忆，有的是为了加深理解，有的是为了学以致用，**切勿忽略**。唯一例外的是填字游戏，不是非做不可。不过，填字游戏会加深对网络术语的理解。

反复论述是刻意而重要的安排。

“深入浅出”系列图书有一个明显特色：我们希望你真正掌握学到的知识，希望你阅读后记住学到的知识。大多数参考书不把记忆和回忆当做目标，但本书的目标是“学会”，所以，读者常常会看到同一概念反复出现。

本书的网上资源。

本书的主题网站提供了实用有趣的补充资料，请访问：

<http://www.headfirstlabs.com/books/hfnw/>

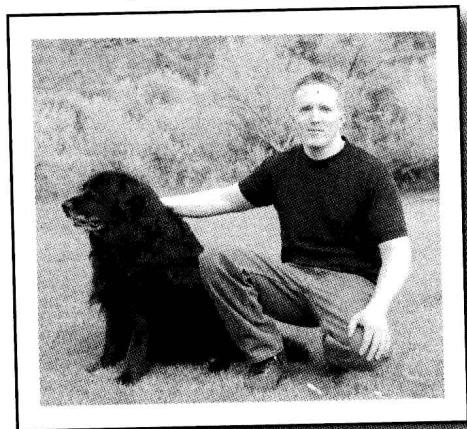
<http://www.hfnetworking.com>

“开动脑筋”练习没有答案。

部分“开动脑筋”练习没有标准答案；有些练习只是为激发你的思考，引出后续内容；有些练习给出了提示，为你指明正确的方向。

技术审校团队

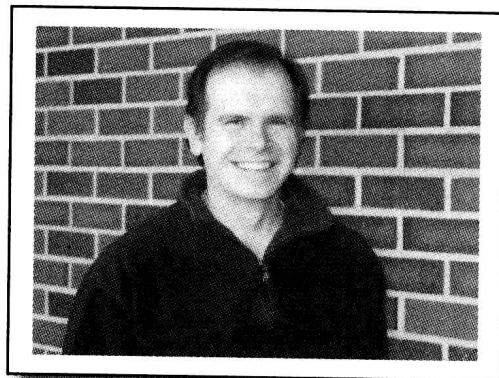
Johnathan Moore



Tim Olson



Rohn Wood



技术审校：

Johnathan Moore拥有10年网络技术顾问与承建商的经验。他在华盛顿韦纳奇创办了设计开发网站的公司（Forerunner Design）。

Tim Olson在萨利什库特奈大学教授计算机工程和物理课程，他还是美国航空航天局火星科学实验室的成员。他喜欢和家人去西部的蒙大拿山区滑雪和骑马。

Rohn Wood现居蒙大拿，他希望通过在美国西部传播高性能的计算知识。他在蒙大拿大学任全职教师，同时在华盛顿大学任兼职教师。他偶尔前往比特鲁特山地区从事与UNIX有关的工作，从那里可以俯瞰刘易斯和克拉克200年前组成探险军团驻扎过的地方。他18年前开始使用Linux，对RS232标准、细缆以太网和令牌环颇有研究。他不喜欢枯燥的学习方式，讨厌阅读技术手册。

致谢

我们的编辑：

感谢我们的编辑Brett McLaughlin，他在百忙之中抽空担任本书的编辑工作，验证我们的想法，开拓我们的视野，督促写作工作，激发我们的潜力。Brett，你是写作项目的擎天柱！Ryan还要特别感谢在他的生活经历波折时Brett和Al给予的帮助。谢谢两位！

O'Reilly团队：

感谢Dawn Griffiths的精美设计，是她赋予这本书美丽的形象。

感谢Catherine Nolan牵线搭桥。

感谢Laurie Petrycki冒险让我们前往波士顿参加O'Reilly的写作培训班，感谢她的信任。

感谢波士顿的O'Reilly工作人员，尤其是那些给我们帮过忙的朋友：David Griffiths、Dawn Griffiths、Lynn Beighley、Cary Collett、Louise Barr、Karen Shaner、Brittany Smith和Caitrin McCullough。

我们不会忘记我们和Kathy Sierra、Bert Bates在书店聊写作构思的情境。谢谢他俩激发了我们传播技术的冲动。

最后感谢Tim O'Reilly创办了最棒的技术出版公司！

Al感谢他的朋友和家人：

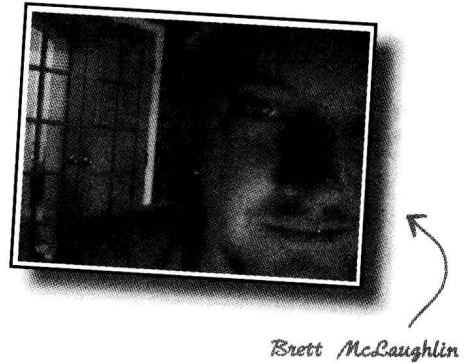
如果没有妻子Emily的支持，我不可能完成这本书。当我在书房埋头写作时，是她担起了照顾家庭的责任。我爱你，亲爱的！还要感谢Ella和Austin，感谢你们对爸爸的耐心，否则这本书不可能顺利完稿。最后感谢我的爱犬CC，它一直在书房中陪伴着我，尽管它能做的只是睡觉。

Ryan感谢他的朋友和家人：

谢谢我的女儿Josefina、儿子Vincenzo，他们和我一样喜欢这本书。感谢我的女友Shonna Sims，是她的信任让我坚持完成写作。感谢我的父母、我弟弟Jeff、我的侄儿Claire和Quinn、Tracee Jamison博士、Yumi Hooks、Giuseppi Onello博士、Curtis Cladouhos、Garret Jaros、Henrietta Goodman和Paul Hansen博士（他是我的技术启蒙人）。最后感谢我的合作者Al，常常有朋友问我他是不是我父亲，从某种角度来说，是的。

特别致谢：

感谢萨利什库特奈大学IT部的同学们，你们是我俩写作的最初动力。



Safari®在线图书馆



如果你在自己喜爱的技术书籍封面上看到Safari图标，说明该书已在O'Reilly网络书店上架销售。

Safari为读者提供比电子书更胜一筹的解决方案，它是一个虚拟图书馆，你可以轻松地搜索成千上万本技术书籍，剪贴代码样本，下载图书章节，在需要获得最精确、最先进的信息时迅速找到答案。

欢迎免费试用：<http://my.safaribooksonline.com/?portal=oreilly>。