

工商管理 经典译丛

“十一五”国家重点图书出版规划项目

产品设计与开发

Karl T. Ulrich

Steven D. Eppinger

Product Design and Development

(Fourth Edition)

(美) 卡尔·T. 犹里齐
斯蒂芬·D. 埃平格 著
杨德林 主译

(第四版)

FE 东北财经大学出版社
Dongbei University of Finance & Economics Press

Mc
Graw
Hill

工商管理经典译丛

“十一五”国家重点图书出版规划项目

产品设计与开发

Karl T. Ulrich

Steven D. Eppinger

Product Design and
Development

(Fourth Edition)

(美) 卡尔·T. 犹里齐
斯蒂芬·D. 埃平格 著

杨德林 主译

(第四版)



东北财经大学出版社
Dongbei University of Finance & Economics Press

大连

© 东北财经大学出版社 2009

图书在版编目 (CIP) 数据

产品设计与开发: 第四版 / (美) 犹里齐等著; 杨德林主译. —大连: 东北财经大学出版社, 2009. 5

(工商管理经典译丛)

书名原文: Product Design and Development, Fourth Edition

ISBN 978 - 7 - 81122 - 593 - 8

I. 产… II. ①犹… ②杨… III. ①产品 - 设计 ②产品技术开发 IV. TB472

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 057087 号

辽宁省版权局著作权合同登记号: 图字 06 - 2008 - 386 号

Karl T. Ulrich, Steven D. Eppinger: Product Design and Development.

Copyright © 2008 by The McGraw - Hill Companies, Inc.

DUFEP is authorized by McGraw-Hill/Irwin to publish and distribute exclusively this translation edition. This edition is authorized for sale in the People's Republic of China only (excluding Hong Kong, Macao SAR and Taiwan). Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. No part of this publication may be reproduced or distributed by any means, or stored in a database of retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

All rights reserved.

本书翻译版由麦格劳-希尔出版公司授权东北财经大学出版社独家出版发行。此版本仅限在中华人民共和国境内 (不包括中国香港、澳门特别行政区及中国台湾) 销售。未经授权的本书出口将被视为违反版权法的行为。未经出版者预先书面许可, 不得以任何方式复制或发行本书的任何部分。

版权所有, 侵权必究。

本书封面贴有 McGraw-Hill 公司防伪标签, 无标签者不得销售。

东北财经大学出版社出版

(大连市黑石礁尖山街 217 号 邮政编码 116025)

总编室: (0411) 84710523

营销部: (0411) 84710711

网 址: <http://www.dufep.cn>

读者信箱: dufep@dufe.edu.cn

大连天正华延彩色印刷有限公司印刷 东北财经大学出版社发行

幅面尺寸: 200mm × 270mm 字数: 450 千字 印张: 20 3/4 插页: 1

2009 年 5 月第 1 版

2009 年 5 月第 1 次印刷

责任编辑: 李 季

责任校对: 那 欣 何 群

封面设计: 冀贵收

版式设计: 钟福建

ISBN 978 - 7 - 81122 - 593 - 8

定价: 42.00 元

译者前言

有关工具和方法方面的著作大都枯燥无味，但宾夕法尼亚大学沃顿商学院的 Karl T. Ulrich 和 MIT 斯隆管理学院的 Steven D. Eppinger 两位教授合著的《产品设计与开发》却打破了这种模式。他们为产品开发设计了严谨而有力的方法和工具，使得它们充满活力！这本书对每一种方法都通过具体的工业实例或案例来说明，而且每一章都选择不同的产品实例，这就使得该书非常活泼、有趣。

作者试图通过强调方法的作用在产品开发的理论和实践之间求得平衡。方法实际上就是完成一定任务的相关程序，是实践经验的系统化，但它并不一定就是精确的理论。在该书的所有情况下，方法论为解决产品开发问题提供了一个个具体的途径。作者就是这样，以一种可读性很强的方式把理论与实践紧密地联系在一起。同时，这里所介绍的方法又具有很强的可操作性，一般都能立即应用于具体的产品开发活动之中。

作为教师，我总想及时把我认为有益的东西介绍给学生。同样的，当我在 1999 年得到《产品设计与开发》的第一和第二版的时候，就立即被该书所吸引，也马上将部分内容在我的 MBA 课堂上使用，把相关的资料发给我的学生。学习了这本著作的同学们反映，这是他们见到的有关新产品开发管理的最好的教科书。许多同学鼓励我把它翻译成中文出版，以便更多的中国读者能够学习它。我觉得这确实是一件值得去做的大好事，因为不管是我国企业的新产品开发管理水平，还是我国高等学校新产品开发管理的研究与教学水平，都与西方发达国家有相当大的差距。而这样一本通俗、有趣的高水平教科书的中文译本的出版和普及必将大大有利于我们这方面工作水平的普遍提高。这样的想法也同样产生于东北财经大学出版社有远见的领导和编辑的脑海中，他们及时办理了与 Mc Graw Hill 出版社的版权事宜。《产品设计与开发》（第二版）的中文译本就这样于 2001 年与读者见面了。

本书的两位作者均长期从事新产品开发的研究工作，是该研究领域非常活跃且成果卓著的学者。实际上，本书正是产品设计与开发方法新成果的综合体现，其中也包括不少他们自己的研究成果。随着时间的推移，不断有新的成果产生，两位作者也不断修改、充实和完善他们的书稿。《产品设计与开发》自 1995 年第一版问世，到 2008 年初已经出版了四版（英文版）。这也从一个侧面反映了该书的受欢迎程度。

我与《产品设计与开发》的作者之一，MIT 斯隆管理学院副院长 Steven D. Eppinger 教授保持了长期的友谊和合作关系。我个人从这种友谊和合作关系中获益良多。2005 年春季学期，我首次到斯隆管理学院访问期间就经常参加 Eppinger 教授主持的产品开发研讨课。承蒙 Eppinger 教授抬爱，2005 年 6 月我回到清华后

又接到他的邀请，协助他主持了2005年7月13日在上海金茂大厦举办的“环球研发，创新中国”高层研讨会。该会议是Intel公司和PTC公司共同发起的管理高层年度研讨会。每年的研讨会由一位学术界的顶级学者主持，就一个重要管理专题与世界各地的产业领袖一起研讨。2004年首届研讨会的专题是“公司国际化战略”，由哈佛商学院的Michael E. Porter教授主持。2005年的会议就由Eppinger教授主持，研讨会的专题为“全球化创新”。研讨会在美国波士顿、法国巴黎、德国杜塞尔多夫、英国伦敦、日本箱根、中国上海、中国台北、韩国汉城分别举行。在美国以外的研讨会，均由主持教授（或由Intel和PTC公司）邀请一位当地的学者一起主持。上海的研讨会就由我协助Eppinger教授完成主持工作。会后他告诉我，希望由我继续承担起刚刚出版的《产品设计与开发》第三版（英文版）的翻译工作，以便能够在中国继续发行、传播。Eppinger教授的信任使我非常感动，但考虑到我当时的时间安排已经非常紧张，只能谢绝了他的好意。

2006年我得到中美政府Fulbright项目的资助，由Steven D. Eppinger教授，以及MIT创业中心主席Edward B. Roberts教授和清华大学经济管理学院常务副院长陈国青教授共同推荐，到MIT斯隆管理学院访问1年。在我访问期间，Eppinger教授担任斯隆管理学院的代理院长（院长选任的过渡期），工作虽然很繁忙，仍然非常关心我的访问和工作情况，给予许多关照和帮助。2007年8月，在我的访问将要结束之时，Eppinger教授专门与我商谈了即将出版的《产品设计与开发》第四版（英文版）的中文稿出版问题，希望我能承担翻译工作。当时我就愉快地答应了。

本书的翻译是许多人共同努力的结果：陈春宝、周亮、刘慧卿、李泉注、李伟、高敬、刘建新、董乐、翟琳阳、王欣双、张庭杰、常岩松等参与了初稿的翻译。在此谨向他们表示衷心的感谢。

虽然本书原稿是一本优秀著作，但由于译者水平有限，加之时间仓促，译文中肯定有不少不成熟的地方，甚至存在某些错误，其责任自然应由主译者承担，也欢迎广大读者朋友批评指正。

杨德林
清华大学经济管理学院
2009年3月

前言

本书是我们在产品开发这一交叉性课程的讲义的基础上编写出来的。参加该门课程的学习者包括工程和工业设计领域的研究生及 MBA 学生。尽管《产品设计与开发》主要面向上述交叉性领域的研究生，但许多工程设计领域的研究生和本科生的教师会发现它也是一本很有用的教学参考书。同时，本书对于工业从业人员也是很有用处的，实际上，我们的大部分学生本身就来自从业人员，他们曾在产品开发或其他相关领域工作过。

本书把市场营销、设计和制造的观点融合为一个产品开发的整体思路。因此，它能使每个学生都正确理解实实在在的产品开发实践，以及开发团队中不同成员扮演的复杂而基本的角色。本书还特别关注工业从业人员，为他们提供了一套产品开发方法，可以立即应用于项目开发实践中。

近来在工业设计教学领域发生了一场争论，即设计的教学工作是应首先为学生建立理论基础，还是首先让学生在不太严格的监控下开展实践活动。对于产品设计与开发的更广泛活动，我们舍弃了这两个极端。没有实践的理论是无效的，因为许多细微之处、例外和微妙的地方必须在实践中才能学到；同时，一些必要的设计理论需要充分的事实支持，而没有理论指导的实践也太容易产生混乱，因为产品开发人员和研究人员已经积累起来的知识也需要系统化。在这方面，产品开发如同航海：熟练通过实践获得，但航海理论和船舶运作机理（甚至一些小技巧）的指导也会产生很大的帮助。

我们试图通过强调方法论，在理论和实践之间求得平衡。方法论是完成任务的一个按部就班的程序，但它几乎体现不出清晰而精确的理论。在某些情况下，研究和实践的传统可以部分地支持方法论，在“产品开发项目的经济分析”一章中就是如此。在另一些情况下，方法论是较新的和专门技术的精华，在“工业设计”一章中就是这样。在所有情况下，方法论为解决产品开发问题提供了具体的途径。实践中，最好在工业或学术背景下的项目工作应用中通过结构化方法学习产品开发。因此，本书旨在为在课程项目或工业实践背景下完成产品开发任务提供指导。

本书的每一种方法都通过具体的工业实例或案例研究来说明。每一章我们选择不同的产品实例，而不是在全书中使用相同的例子。之所以提供不同的例子，是因为我们认为这样可能使本书更加有趣，另一方面也试图通过这种办法来说明这些方法可以应用于从保龄球设备到注射器这样广泛的产品领域。

本书设计灵活：它由 16 个独立的章节构成，每一章为产品开发流程的一个特殊部分提供一种开发方法。这种形式的主要好处是，每一章都独立于其他部分。这样，教学人员、学生和从业者就可以很容易地找到他们最需要的材料。

这次出版的第四版对全书的例子和数据进行了更新，扩展了一些表述，融入了产品开发实践和研究的新近成果。

作为该书的补充，我们还在互联网上建立了一个网址。这主要是为教师、学生和从业人员提供一种网上资源，我们将及时对它进行更新，补充参考资料和实例，并与产品开发各专题有用的相关资源链接。请登录 [www. ulrich - eppinger. net](http://www.ulrich-eppinger.net) 来使用这些资源。

模式化方法在产品开发中的应用也有助于开发流程的研究和提高。实际上，我们希望读者能够应用本书的思想作为创造自己开发方法的种子，使得它能适合于读者自己的个性、智慧和企业环境。我们鼓励读者和我们共享经验并提供改进这些材料的建议。请写信告诉我们您的观点和评价。我们的电子信箱是 [ulrich @ wharton. upenn. edu](mailto:ulrich@wharton.upenn.edu) 和 [eppinger@ mit. edu](mailto:eppinger@mit.edu)。

致 谢

数以百计的人以各种不同的方式为本书的出版付出了自己的努力。我们感谢众多的工业从业者，他们提供了大量数据、实例和观点。我们感谢众多的同事、助研和支持人员，以及我们的资助人和 McGraw - Hill 团队，他们给予我们很多帮助。实际上，没有他们的合作与协助，我们是难以完成本书的。

这本教材得到了来自 Alfred P. Sloan 基金、MIT 的制造领导者计划、Gordon 著作基金和 MIT 的产品开发创新中心的资助。

许多工业从业者帮助我们收集数据和整理实例。我们特别向以下各位表示感谢：Richard Ahern, Liz Altman, Lindsay Anderson, Terri Anderson, Mario Belsanti, Mike Benjamin, Scott Beutler, Bill Burton, Michael Carter, Pat Casey, Victor Cheung, David Cutherell, Tom Davis, John Elter, George Favaloro, David Fitzpatrick, Marc Filerman, Gregg Geiger, Anthony Giordano, David Gordon, Kamala Grasso, Matt Haggerty, Rick Harkey, Matthew Hern, Alan Huffenus, Art Janzen and the Enterprise Design Group, Randy Jezowski, Carol Keller, Edward Kreuzer, David Lauzun, Peter Lawrence, Brian Lee, David Levy, Albert Lucchetti, Paul Martin, Doug Miller, Leo Montagna, Al Nagle, John Nicklaus, Hossain Nivi, Paolo Pascarella, E. Timothy Pawl, Amy Potts, Earl Powell, Jason Ruble, Virginia Runkle, Nader Sabbaghian, David Shea, Wei - Ming Shen, Leon Soren, Paul Staelin, Michael Stephens, Scott Stropkay, Larry Sullivan, Malcom Taylor, Brian Vogel, David Webb, Bob Weisschappel, Dan Williams, Mark Winter。

我们也得到了我们同事的大力协助。在某些特别的教学和研究工作中，我们经常得到他们的鼓励和支持，其中有些已在书中得到反映。我们尤其要感谢 MIT 的制造领导者（LFM）计划和 MIT 的产品开发创新中心（CIPD）这两个由主要的制造企业以及 MIT 工程学院和管理学院参加的模范合作伙伴。我们受益于与这两个计划相关的工作人员的合作，尤其是 Gabriel Bitran, Kent Bowen, Don Clausing, Tom Eagar, Charlie Fine, Woodie Flowers, Steve Graves, John Hauser, Rebecca Hendersen, Maurice Holmes, Tom magnanti, Kevin Otto, Don Rosenfield, Warren Seering, Shoji Shiba, Anna Thornton, Jim Utterback, Eric von Hippel, Dave Wallace 和 Dan Whitney。我们得到了来自 LFM, CIPD 以及 Gordon 著作基金的资助。最重要的是，LFM 和 CIPD 在产品开发和制造中为我们提供了接触工业项目和研究问题的特殊途径。

一些同事帮助我们审阅了书中的章节，并通过书中材料在班级教学中的应用为我们提供了大量的反馈信息。我们尤其感谢这些审阅者和“beta 测试者”，他们是

Alice Agogino, Don Brown, Charles Burnette, Gary Cadenhead, Roger Calantone, Cho Lik Chan, Kim Clark, Morris Cohen, Michael Duffey, William Durfee, Josh Eliashberg, David Ellison, Woodie Flowers, Gary Gabriele, Abbie Griffin, Marc Harrison, Rebecca Henderson, Tim Hight, Mike Houston, Marco Iansiti, Kos Ishii, R. T. Johnson, Viswanathan Krishnan, Yuyi Lin, Richard Locke, Bill Lovejoy, Farrokh Mistree, Wanda Drlikowski, Robert Pelke, Warren Seering, Paul Sheng, Robert Smith, Carl Sorensen, Mark Steiner, Chuck Turtle, Marcie Tyre, Dan Whitney, Kristin Wood, Khim - Tech Yeo。

一些工业从业人员和培训专家也在审阅与评论各章原稿方面为我们提供了帮助, 他们是 Wesley Allen, Geoffrey Boothroyd, Gary Burchill, Eugene Cafarelli, James Carter, David Cutherell, Gerard Furburshaw, Jack Harkins, Gerhard Jünemann, David Meeker, Ulrike Näger, B. Joseph Pine II, William Townsend, Brian Vogel, John Wesner。

我们也感谢班级里的一千多名学生。几年来, 我们在这些班级里试讲这些教材。这些学生分布于 MIT, 赫尔辛基技术大学, Rhode Island School of STOA (意大利), 宾夕法尼亚大学和南洋理工大学 (新加坡) 的不同的教学项目。许多学生提出了提高教材水平的建设性意见并提供了最终选用的资料。通过观察学生在产品开发项目中如何使用这些方法, 我们进一步润色材料。

几位 MIT 的学生助研对本书中的开发方法、实例和数据的调研工作提供了很大帮助。不同的学生负责不同的章节, 具体分工如下: Paul Brody (第 10 章), Tom Foody (第 13 章), Amy Greenlief (第 12 章), Christopher Hession (第 3 章), Eric Howlett (第 7 章), Tom Pimmler (第 11 章附录), Stephen Raab (第 14 章), Harrison Roberts (第 11 章附录), Jonathan Sterrett (第 4 章) 和 Gavin Zau (第 6 章)。

其他学生也为相关章节提供了数据、评价和批评建议, 他们是 Tom Abell, E. Yung Cha, Steve Daleiden, Russell Epstein, Matthew Fein, Brad Forry, Mike Frauens, Ben Goss, Daniel Hommes, Bill Liteplo, Habs Moy, Robert Northrop, Leslie Prince Rudolph, Vikas Sharma 和 Ranjini Srikantiah。我们也感谢 MIT 的工作人员 Cara Barber, Anna Piccolo, Kristin Rocheleau 和 Kathy Sullivan 的热心帮助。

Irwin/McGraw - Hill 团队的工作是极优秀的, 尤其要感谢我们的责任编辑 Andy Winston 持之以恒的努力。同样感谢开发编辑 Kelly Pekelder、资深项目经理 Bruce Gin、复制编辑 Gretlyn Cline、图片编辑 Jeremy Cheshareck、摄影师 Stuart Cohen 以及设计师 Jillian Lindner 的努力。

最后, 感谢家人的关爱和支持。我们的父母给予了诸多鼓励。Nancy, Julie, Lauren, Andrew, Jamie 和 Nathan 在本产品开发项目漫长的开发过程中表现出了无尽的耐心。

卡尔·T. 犹里齐
斯蒂芬·D. 埃平格

目 录

第1章

引 论

1.1 成功的产品开发的特点	3
1.2 谁来设计和开发产品?	3
1.3 产品开发周期和成本	5
1.4 产品开发的挑战	6
1.5 本书的思路	6
参考文献	9
练 习	9
思考题	10

第2章

开发流程和组织

2.1 产品开发的基本流程	12
2.2 概念开发：前端过程	15
2.3 采用基本的产品开发流程	17
2.4 产品开发过程的流程	20
2.5 AMF 公司的开发流程	20
2.6 产品开发组织	22
2.7 AMF 组织	25
2.8 小 结	26
参考文献	27
练 习	28
思考题	28

第3章

产品规划

3.1 产品规划过程	31
3.2 步骤1：确认市场机会	32

3.3 步骤2: 项目评价和优先级排序	33
3.4 步骤3: 资源分配和时间安排	39
3.5 步骤4: 完成项目前期规划	40
3.6 步骤5: 对结果和过程进行反思	43
3.7 小 结	43
参考文献	44
练 习	45
思考题	45

第4章

确认顾客需求

4.1 步骤1: 从顾客那里收集原始数据	50
4.2 步骤2: 从顾客需求的角度理解原始数据	55
4.3 步骤3: 组织需求的等级	56
4.4 步骤4: 建立需求的相对重要性	58
4.5 步骤5: 对结果和过程进行反思	59
4.6 小 结	60
参考文献	60
练 习	61
思考题	62

第5章

产品规格说明

5.1 什么是规格说明?	65
5.2 何时建立规格说明?	66
5.3 建立目标规格说明	67
5.4 确定最终规格	75
5.5 小 结	81
参考文献	82
练 习	82
思考题	83
附录: 目标成本	83

第6章

概念生成

6.1 概念生成	86
6.2 步骤1: 弄清问题	88

6.3 步骤2: 外部搜索	91
6.4 步骤3: 内部搜索	94
6.5 步骤4: 系统搜索	97
6.6 步骤5: 对结果和过程进行反思	103
6.7 小 结	104
参考文献.....	104
练 习.....	105
思考题.....	106

第7章

概念选择

7.1 概念选择是产品研发过程的重要部分	109
7.2 所有的开发团队在选择概念时都会用到的一些方法	112
7.3 结构性方法的优点	113
7.4 方法概述	113
7.5 概念筛选	114
7.6 概念评分	118
7.7 警 示	121
7.8 小 结	122
参考文献.....	123
练 习.....	124
思考题.....	124
附录 A: 概念筛选矩阵实例.....	125
附录 B: 概念评分矩阵实例	126

第8章

概念测试

8.1 步骤1: 确定测试的目的	129
8.2 步骤2: 选择调查的人群	130
8.3 步骤3: 选择调查的模式	131
8.4 步骤4: 概念传达	132
8.5 步骤5: 测度顾客反应	136
8.6 步骤6: 结果解释	137
8.7 步骤7: 对结果和过程进行反思	139
8.8 小 结	140
参考文献.....	140
练 习.....	141
思考题.....	141

附录：估计市场规模·····	142
----------------	-----

第9章

产品构造

9.1 什么是产品构造? ·····	145
9.2 产品构造的内涵 ·····	147
9.3 建立产品构造 ·····	151
9.4 多样化和供应链方面的考虑 ·····	156
9.5 平台规划 ·····	158
9.6 系统设计的有关事项 ·····	160
9.7 小 结 ·····	162
参考文献·····	162
练 习·····	163
思考题·····	163

第10章

工业设计

10.1 什么是工业设计? ·····	168
10.2 对工业设计必要性的评价 ·····	169
10.3 工业设计的影响·····	172
10.4 工业设计过程·····	174
10.5 工业设计过程的管理 ·····	178
10.6 评估工业设计的质量 ·····	180
10.7 小 结·····	182
参考文献·····	182
练 习·····	184
思考题·····	184

第11章

制造设计

11.1 制造设计的定义 ·····	187
11.2 步骤1：估计制造成本 ·····	189
11.3 步骤2：降低零部件成本 ·····	195
11.4 步骤3：降低装配成本 ·····	198
11.5 步骤4：减少直接费用 ·····	201
11.6 步骤5：DFM 决策对其他因素的影响 ·····	203
11.7 成 果·····	204

11.8 小 结·····	206
参考文献·····	206
练 习·····	208
思考题·····	208
附录 A：材料成本·····	209
附录 B：部件制造成本·····	210
附录 C：装配成本·····	214
附录 D：成本结构·····	215

第 12 章

原型化

12.1 原型的基础知识·····	219
12.2 原型化原理·····	225
12.3 原型化技术·····	228
12.4 原型计划·····	229
12.5 小 结·····	232
参考文献·····	233
练 习·····	234
思考题·····	234

第 13 章

稳健设计

13.1 什么是稳健设计？·····	236
13.2 步骤 1：确定控制因素、噪声因素和性能度量·····	239
13.3 步骤 2：构造目标函数·····	240
13.4 步骤 3：规划实验计划·····	241
13.5 步骤 4：开始实验·····	244
13.6 步骤 5：进行分析·····	244
13.7 步骤 6：选择并确认因素设定点·····	246
13.8 步骤 7：反思和重复·····	246
13.9 警 示·····	247
13.10 小 结·····	247
参考文献·····	248
练 习·····	249
思考题·····	249
附录：正交阵列·····	249

第14章

专利和知识产权

14.1 什么是知识产权	254
14.2 步骤1: 制订策略和计划	258
14.3 步骤2: 研究先前专利	260
14.4 步骤3: 概述权利要求	261
14.5 步骤4: 撰写发明描述	261
14.6 步骤5: 精炼权利要求	264
14.7 步骤6: 进行申请	268
14.8 步骤7: 对结果和过程进行反思	269
14.9 小 结	269
参考文献	270
练 习	270
思考题	270
附录 A: 商 标	271
附录 B: 对个人发明人的忠告	271

第15章

产品开发项目的经济分析

15.1 经济分析要素	274
15.2 步骤1: 建立一个基本财务模型	276
15.3 步骤2: 敏感性分析	280
15.4 步骤3: 用敏感性分析来理解项目的权衡取舍	283
15.5 步骤4: 考虑定性因素对项目成功的影响	286
15.6 进行定性分析	287
15.7 小 结	289
参考文献	289
练 习	290
思考题	290
附录 A: 资金的时间价值和 NPV 法	290
附录 B: 现金流入和现金流出估计中的不确定性	292

第16章

产品开发项目管理

16.1 理解和描述任务	297
16.2 基准项目计划	301
16.3 加速项目进程	306

16.4 项目执行..... 309

16.5 项目后评估..... 313

16.6 小 结..... 314

参考文献..... 314

练 习..... 316

思考题..... 316

1

引 论