



绿色建筑革命

THE GREEN
BUILDING REVOLUTION

[美]杰瑞·约德森 著
夏海山 钱霖霖 译

中国建筑工业出版社

绿色建筑革命

[美] 杰瑞·约德森 著
夏海山 钱霖霖 译



中国建筑工业出版社

著作权合同登记图字：01-2010-5114号

图书在版编目(CIP)数据

绿色建筑革命/(美)约德森著;夏海山,钱霖霖译.—北京:
中国建筑工业出版社,2013.6
ISBN 978-7-112-15545-3

I. ①绿… II. ①约… ②夏… ③钱… III. ①生态建筑—
研究 IV. ①TU18

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第136763号

The Green Building Revolution/Jerry Yudelson

Copyright © 2008 Jerry Yudelson

Translation Copyright © 2014 China Architecture & Building Press

Published by arrangement with Island Press

本书由美国Island出版社授权翻译出版

责任编辑:姚丹宁 何玮珂

责任设计:陈旭

责任校对:肖剑 陈晶晶

绿色建筑革命

[美]杰瑞·约德森 著

夏海山 钱霖霖 译

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

华鲁印联(北京)科贸有限公司制版

北京云浩印刷有限责任公司印刷

*

开本:787×1092毫米 1/16 印张:13 $\frac{1}{2}$ 字数:240千字

2014年1月第一版 2014年1月第一次印刷

定价:45.00元

ISBN 978-7-112-15545-3

(24136)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)

序言^①

正是此时，一场革命在这片土地上蔓延。它正在改变楼宇、住宅和社区，而且它只是一个更大规模的可持续性革命的一部分，这场可持续性革命将在未来几十年里改变我们所知道的、所从事的和所经历的一切事情。这场革命是关于绿色建筑的，其目的就是为了通过创造节能、健康和高效的建筑从根本上改变建成环境，这些建筑能减少或者降低建筑对都市人群和当地、区域或者全球环境的显著影响。

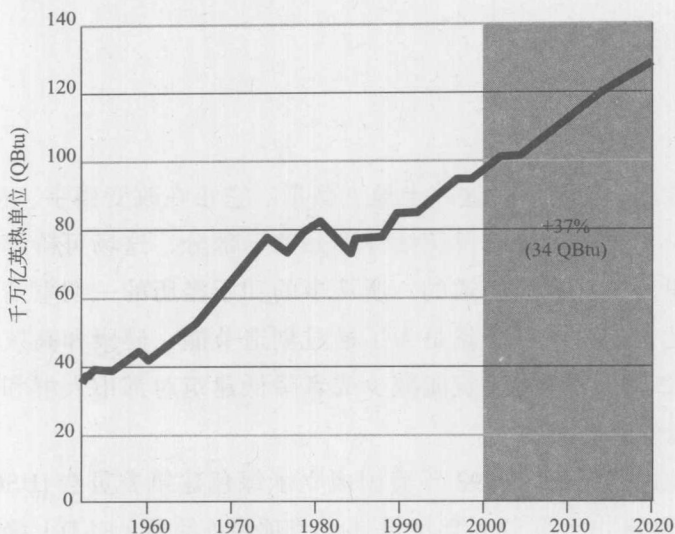
为了推动这场革命，1993年美国成立了绿色建筑委员会(USGBC)，并且在2000年我们推出了能源和环境设计示范项目(简称LEED)绿色建筑评价体系，以此提供一个公认的绿色建筑定义以及为衡量绿色建筑提供评价认定方法。作为该评估体系的一个基本点，LEED认证建筑是以一些关键的环境性因素为依据，例如对基地的影响、能源和水源的利用、材料和资源的节约以及室内环境质量等。

让我们高兴并且有些意外的是，到2006年LEED认证已经在全国形成一股风潮。截止到2007年初，美国已经有18个州和59个城市，以及一些建筑行业最大和最有威望的公司，其中包括世界贸易中心遗址项目“从零开始”的开发商拉里·西尔弗斯坦，都做出了对其建筑项目使用LEED评价体系一系列的承诺(在世贸中心遗址上新建成的第一栋楼世贸中心7号楼已经通过了LEED金级认证)。2006年美国最大的地主美国总务管理局，连同其他10个联邦机构，同意选用LEED认证作为其项目的评价工具。这并不为奇，因为LEED能够为建造绿色建筑提供一个严谨的路线图。之前的200个LEED认证项目能源节约记录显示，通过精心设计、完全按图纸施工并且由第三方认证的项目能够达到以下结果：根据认证水平，平均减少30%的用水量和节约30%到55%的能源。

通过美国绿色建筑委员会(USGBC)，商务人士、政策制定者、开发商、设计师、科学家和公民联合起来解决我们这个时代的一些最棘手的问题。其中两个问题是最重要和最核心的，它们以一种非常密切的方式相互联系，这

^① 这个序言是2006年在美国科罗拉多州丹佛市召开的绿色建筑大会上的发言稿。

美国能源消耗预测



数据来源：建筑2030，使用经授权

(到2020年的美国的能源消费预测，图表来源于建筑2030)

就是我们城市的健康以及气候变化的影响。

因为这些问题，我们建设绿色建筑。但是我们更应该关注可由我们自己控制的二氧化碳排放量，这是个史诗般的战役，它驱动着全球气候变化。¹

这些排放物的最大来源正是给我们繁荣的东西，我们驾驶的汽车和我们生产的为运行我们建筑物的电力。这些排放物也是已经严重影响我们生活质量的气候变化的首要原因。现在我们深刻地认识到这些变化：冰川融化造成海平面上升，巨大的风暴如卡特里娜飓风永远地夺走了我们熟知和关爱者的生命。变化的气温和天气正以前所未有的和令人震惊的方式让我们审视我们的经济和社会结构。上图显示了如果我们现在不采取行动，到2030年初级能源使用和二氧化碳排放量的预期增长。

我们还是幸运的，因为我们现在还有资源，并且知道通过我们的努力如何达到减缓全球变暖的直接和可量化的结果。与传统建筑相比，绿色建筑能减少碳排放40%左右。

认识到需要采取紧急行动，美国绿色建筑委员会于2006年签署的“展翼原则”是对全球气候变化给予的一个有力回应。这些原则进一步发展了关于能源和气候变化的国家领导峰会成果，主动修订和更新了由比尔·克林顿主持的可持续发展委员会在1999年制定的140条建议。“展翼原则”的目的是

创建一个从纸上谈兵到付诸行动的路线图。

这些原则回应两个问题：

美国作为导致全球气候变暖的温室气体的最大排放国，应该承担哪些责任？

如果我们开始意见一致地发表言论，许多关心气候变化的个人和团体是否会更好地关注气候问题？

这些问题的答案是为了指导全国立即采取全面的行动，以解决气候变化的威胁。

美国绿色建筑委员会与其他团体紧密合作，如和美国建筑师学会、建筑2030、美国供暖、制冷和空调工程师协会等通过联合开发工具、提供专业培训和新的评价软件，帮助设计和施工的专业人士建造更节能和能够“回应气候”的建筑物。这种可能性是令人振奋，并且是无止境的。但也许最重要的是我们终于开始把我们学到的知识用于行动，更健康、更高生产率、减缓和逆转气候变化绝对是绿色建筑立竿见影的效果。

2006年，美国绿色建筑委员会的董事会建议，从2007年开始，所有新的商业LEED认证项目要比目前的水平减少50%碳排放量。通过调整LEED评价体系的标准，我们希望说服大家采取行动进一步控制影响气候变化的大气中二氧化碳浓度。

美国绿色建筑委员会向每一个建筑师、每一个承包商、每个建设者、每一个室内设计师、每一个设施管理者、每一个在校大学生、美国公司的每一个CEO和CFO、每一个商业的房地产经纪公司、每一位建筑物的业主、每一位政府官员、每一位市长、每一位市议会成员和每一位县长、每位顾问、每一位企业的房地产主管提出了挑战，让大家知道如何为每一栋新建建筑的限制排放量做最大努力。

这些自己已经将绿色建筑作为执行标准的建筑师、工程师和建设者还需要给自己的同事提出要求，并让他们承担责任。为了设计本身而设计已不再是一个选择，为更高的建筑性能而设计才是我们通向更美好未来的途径。

为了推动自己和他人追求更高性能的建筑，美国绿色建筑委员会已为各地的绿色建设者设置了两个宏伟的目标：

- 2010年底实现10万栋LEED认证建筑。
- 2010年底实现100万户LEED认证住宅。

对于我们这些投身绿色建筑运动的人而言，结果总是比最初的构想要好。通过召集最优秀的人才，建立共识方向，采取鼓舞人心的行动，可以实现我们的目标，即地球上普遍用可再生能源供电，到处遍布由绿色建筑组成并按



S·理查德·费德瑞兹，美国绿色建筑委员会总裁，首席执行官和创始主席。

图片来源于美国绿色建筑委员会。

清洁绿色全新模式运营的可持续社区。

绿色建筑革命将引导你更深入地了解我们面临的问题以及很多解决办法，这些解决办法都源于遍布全国乃至世界范围的建筑师、设计师、工程师、承包商、业主和设施管理人员，保险和金融机构，以及各类制造商的创造性工作。我希望通过这本书你能够学到一些有价值的东西，并且在你的家里、你的办公室、你的学校以及你的社区立即采取一些具体的行动。

S·理查德·费德瑞兹，总裁，首席执行官和创始主席

美国绿色建筑委员会

华盛顿哥伦比亚特区

2007年3月

前言

从圣迭戈到波士顿，从西雅图到萨凡纳，从蒙特利尔到迈阿密，从图森到多伦多，从温哥华到华盛顿，从纽约到墨西哥蒙特雷的各级建设者、开发者、公共机构和大型企业都发现了绿色建筑的巨大收益。2000年~2006年底，积极寻求一种或多种认证的绿色建筑的数量已经从极少数增长到超过5000个项目。这创造了自互联网以来建筑业增长速度最快的现象。

到2010年，这场革命浪潮将波及建筑、金融、工程、建造、开发、物业领域。绿色建筑革命是对21世纪初大环境危机的回应，这个危机包括全球气候变暖，物种灭绝，干旱，严重的洪水和飓风（或台风），所有这些都以前所未有的方式影响我们的世界。如果我们一定要确定这场革命的开始时间，必须提及两个里程碑的事件：2001年9月11日，显示了先进经济体系在恐怖主义面前的脆弱性；2005年8月底，卡特里娜飓风摧毁了一个美国的主要城市新奥尔良市，上演了一场人类遭受自然力摧残的悲剧。

如果说全球变暖只是上述问题的典型代表，那么绿色建筑则是解决方法之一。全美国乃至全世界先进的公司、政府机关和非营利性组织正在利用绿色建筑创造价值和保持竞争优势。本书记述了这场革命。

在《绿色建筑革命》一书中，你将看到经济和政策支持绿色建筑的大量实例。我写这本书的目的是为了那些不是从事建筑、开发、建造或者建筑设备职业的精明外行，但是他们想对绿色建筑的基本原理有一个简要认识，并且对绿色建筑在全美的发展情况有一个全面的了解。

同样，我写这本书是为了对公务人员有用，对有绿色建筑和可持续性业务需求的境内外的公司、机构和组织有帮助，对那些从事金融、建设、市场营销及住宅开发的人有用，对那些需要了解各种知识的大学、政府机关和大企业高级管理人员有用。

这本书阐明了几个关键问题：当今的绿色建筑运动规模有多大？它是如何影响商业、中小学、高校、医院和政府建筑的？绿色建筑的经济成本是多少？你可以为进一步推动绿色建筑革命做什么？

过去的十年我一直参与建筑设计和施工，并且自1999年以来我一直活

跃于绿色建筑领域。在知道我自己花了多久时间熟悉绿色建筑世界以及它所涉及的巨大问题之后，我希望通过这本书加快公众理解绿色建筑革命对解决我们当代气候变化、能源和环境挑战的重要性。据美国宇航局的气候学家詹姆斯·汉森所说，如果商业、运输和工业行业继续“照以往运行”，很可能到2100年地球上50%的物种将要灭绝，除非我们在2016年前采取果断有效的措施减少因人类活动造成的二氧化碳的持续增加。时间紧迫，刻不容缓。

我希望这本书能帮助你在这项伟大的事业中发挥作用。我也欢迎你通过我个人的e-mail地址jerry@greenbuildconsult.com或通过我的网站www.greenbuildconsult.com给我发送意见。

我想要感谢为本书提供案例研究和采访过的所有人，以及那些在他们公司、组织、机构、城市和国家中引领绿色建筑革命的人。我们采访了以下人员并且获得了有价值的信息：约翰·博克，佩妮·邦德，吉姆·布劳顿，劳拉·佩斯，理查德·库克，彼得·埃里克森，霍斯顿·斑柯，丽贝卡·弗洛拉，吉姆·戈德曼，罗宾·冈瑟，霍利·汉德森，唐·霍恩，凯文·海兹，肯·兰格，玛丽安·拉撒路，杰里·李，盖尔·林赛，托马斯·穆勒，凯瑟琳·奥布莱恩，大卫·佩恩，罗素·佩里，宋佳·佩斯然，伊丽莎白·鲍尔，奥雷利奥·拉米雷斯·扎佐萨，安妮·斯郭夫，保罗·沙利拉，利思夏普，金·希恩，林恩·西蒙，马修·圣克莱尔，朱迪·沃尔顿，丹尼斯·王尔德，罗德·威廉和凯丝·威廉姆斯。

我想特别感谢我的研究助理格莱特·哈坎森，他为收集书中的研究案例、采访、照片和图片提供了宝贵的帮助。感谢俄勒冈州比弗顿市帕克设计事务所的林恩·帕克特别为本书创作的图像。还要特别感谢美国绿色建筑委员会的首席执行官S·理查德·费德瑞兹热情地撰写了序言。

我同样要感谢提供项目照片、项目信息和观点见解的绿色建筑专家。特别感谢评论员苏·巴尼克，安东尼·伯恩海尼，罗素·佩里和保罗·沙利拉帮助推敲整理这本书的信息。同样感谢岛屿出版社的编辑希瑟博耶，感谢她对初稿的理解和极好的反馈，以及对这项工作的鼓励。

另外，非常感激我的夫人杰西卡·约德森为我所做的一切，以及始终豁达宽容的苏格兰小猎犬马杜，他们日夜陪伴我在计算机前工作。

杰瑞·约德森，工艺工程师，硕士，工商管理硕士，LEED 认证专家

亚利桑那州图森市

2007年4月

目录

表目录 ix

序言 xi

前言 xv

第一章

当代绿色建筑 1

绿色建筑革命的起源 1

当今的绿色建筑市场 5

关于绿色建筑的政策 6

政府引导与民众行动 6

绿色建筑的驱动力 7

第二章

什么是绿色建筑 10

LEED评估体系 10

新建建筑的LEED-NC认证 13

建筑主体结构与外围护结构的LEED-CS认证 15

商业建筑室内装修项目的LEED-CI认证 17

既有建筑的LEED-EB认证 18

绿色建筑的典型措施 19

其他绿色建筑评估体系 20

第三章

绿色建筑的商业模式 22

绿色建筑发展的机遇和障碍 22

解决绿色建筑发展的障碍 23

建立一种商业模式的益处 24

经济效益 24

生产力效益 26

风险管理效益 27

健康效益 29

公共关系和市场效益 30

招聘和留住人才的效益 31

绿色建筑项目融资 32

第四章 绿色建筑成本 34

- 增加绿色建筑成本的驱动因素 34
- 加利福尼亚州2003年的绿色建筑成本研究 35
- 高性能建筑的财政预算案 36
- 戴维斯·兰登的成本研究 37
- 总务管理局2004年的绿色建筑成本研究 38
- 整体设计降低绿色建筑成本 39

第五章 绿色建筑的发展前景 43

- 绿色建筑市场的增长速度 43
- 绿色建筑的市场驱动机制 44
 - 更多商业和政府投资的绿色项目 44
 - 税收优惠政策 45
 - 石油和天然气价格上涨 46
 - 回归城市运动 46
 - 市场上越来越多的绿色住宅 47
 - 地方政府的鼓励政策 48
 - 二氧化碳排放和全球变暖的加剧 48
 - 企业可持续运作的管理压力 49
 - 绿色住宅的竞争优势 49
- 大趋势 49
- 绿色建筑和绿色开发面临的障碍 50
- 绿色建筑的推动力 51
- 超越LEED 52

第六章 全球绿色建筑革命 53

- 各国（或地区）绿色建筑发展状况 53
- 世界绿色建筑委员会 54
- 加拿大 55
- 中国 56
- 印度 58
- 澳大利亚 59
- 西班牙 60

第七章	商业开发的革命	62
	商业市场规模	62
	哪个部门建设的绿色建筑最多	63
	绿色商业投资开发的商业模式	66
	棕地开发的商业模式	67
	LEED-CS对开发商的帮助	68
	给房地产企业带来的革命	69
	工业建筑	70
	基于社会责任的物业投资	71
第八章	政府和非营利性建筑的绿色革命	74
	政府建筑市场	74
	公共建筑的整体设计	75
	政府部门采用LEED	76
	政府和非盈利的示范项目	77
第九章	教育建筑的绿色革命	83
	高校的绿色建筑	83
	中学教育建筑的绿色化	91
	绿色校园的益处	93
	绿色校园的报告	94
第十章	住宅建筑革命	96
	能源之星住宅	97
	住房建筑商协会的指导方针	98
	住宅的LEED认证	99
	集合住宅	100
	买得起的绿色住宅	101
	模块化的绿色住宅	102
	绿色住宅革命	104
第十一章	邻里设计和混合使用开发革命	107
	混合使用开发模式的新世界	107
	绿色混合使用项目的案例	108

社区开发的LEED评估体系	110
绿色零售商业和医疗建筑设计	111

第十二章 医疗建筑的绿色革命 113

医疗建筑的绿色指南	113
早期的绿色医疗建筑设施	114
绿色医疗建筑的商业案例	115
推动医疗建筑设计的革命	116
绿色医疗建筑的障碍	117

第十三章 办公建筑设计的绿色革命 119

怎样的场所是健康和高效的办公空间?	119
绿色办公场所设计	120
商业室内装修的LEED	122

第十四章 物业管理的改革 126

既有建筑的LEED-EB认证	127
成功的LEED-EB项目	129
绿色建筑运营的障碍和推动因素	131

第十五章 建筑设计和结构的绿色革命 133

整体设计的挑战	133
“慢节奏建筑”的改革	135
可持续设计的商业化	136
设计公司的革命	137
革命性的可持续发展:恢复性设计	139

第十六章 投入这场革命 141

在家里你能做什么?	141
工作的时候你能做什么?	142
地方政府的绿色行动	143
投资这场革命	144

附录1 资源革命 146

会议 146

书籍 147

期刊 148

网站 150

附录2 绿色建筑评级系统 152

附录2.1 新建建筑的LEED-NC认证标准 153

附录2.2 商业建筑室内装修项目的LEED-CI认证标准 156

附录2.3 既有建筑LEED-EB认证标准 159

附录2.4 建筑主体结构与外围护结构的LEED-CS认证标准 162

附录2.5 住宅建筑LEED-H认证标准(试用版) 165

附录2.6 社区开发LEED-ND认证标准 171

附录2.7 医疗保健建筑的绿色指南 174

尾注 180

作者简介 197

译后记 199

表目录

表1.1	LEED项目统计（到2006年底）	4
表2.1	LEED-NC绿色建筑评级的关键因素	13
表2.2	LEED-NC认证的项目中使用的主要措施	14
表3.1	绿色建筑的商业效益	25
表3.2	绿色建筑的经济效益	28
表3.3	劳动力年龄情况	32
表4.1	增加绿色建筑成本的驱动因素	34
表4.2	33个LEED认证工程中资本投入的增加	36
表4.3	两个原型的总务管理局的项目申请LEED认证增加的成本	39
表5.1	预计绿色建筑每年增长率	43
表5.2	绿色建筑增长的驱动力	44
表5.3	2005年国家能源政策法案：有关绿色商业建筑的主要条款	46
表5.4	建筑业主选择绿色建筑的动因	51
表6.1	绿色建筑在以下几个国家或地区的活跃情况	54
表7.1	2006非居住性质的商业建筑市场	63
表7.2	营利性绿色商业建筑的商业模式	67
表8.1	44个联邦政府的LEED认证项目特点	77
表8.2	促进绿色建筑的政府倡议	78
表9.1	高校绿色建筑的驱动者	84
表9.2	高校和高校LEED的倡议	89
表9.3	绿色学校的经济效益	95
表10.1	绿色住宅增长的障碍（2007~2010年）	106
表12.1	医疗行业绿色建造和运营的推动力	115
表12.2	医疗行业绿色建筑的发展障碍	117
表14.1a	绿色既有建筑运营的益处	132
表14.1b	绿色既有建筑运营的阻碍	132
表15.1	节能建筑整体设计的途径	135

第一章

当代绿色建筑

绿色建筑革命不仅发生在美国，也已经席卷了世界大部分地区。这场革命的爆发是因人们逐渐意识到建筑耗能对人类的影响及对环境的破坏。人类必须及时应对气候变化尤其是全球变暖带来的各种威胁，而二氧化碳排放导致的全球气候变化过程中，建筑占据的巨大排碳比重更是推进了这场革命的发生。据推测，到2030年我们的商业建筑和居住建筑直接或间接排放的二氧化碳量将达到整个美国碳排放的一半。¹

绿色建筑革命能有怎样的重要作用呢？麦肯锡国际咨询公司于2007年做了一项研究，结果表明建筑设计及建造手法的改变，以实现零能耗或者负能耗测量计算，每年将减少60亿吨二氧化碳排放。降低排放总量的四分之一，要求在2030年大气层的二氧化碳排放量低于450ppm（百万分之450）二氧化碳当量。换句话说，通过有效的绝缘、玻璃、供暖、空调设备、照明和其他提高能源功效的措施，绿色建筑能在减少二氧化碳排放量的同时节省了资金投入²。这是一个关心气候改变的活动家和固执的商人都能接受的双赢办法。

绿色建筑革命是向可持续发展迈进的重要一步，随着对现行生活方式的进一步认识，革命性的变化越来越成为必然，因为廉价的大量化石燃料不能适应长远发展的需求。绿色建筑的革命性工作以各种形式出现在各行各业，所有的工业产业、有收入人群、所有社会阶层。他们也可能是走向老龄化的生于生育高峰期的人们，或是在高校校园里很早对建筑和建筑设计感兴趣的人们。以我自己的感受，近十年尤其是近五年，是一个新世纪的崭新十年，美国公众曾经为之担心的一代人第一次真正担心这个世界的发展和能源的来源，以及如何满足全球化的后工业经济发展要求。

这些问题的存在，让我们思考绿色建筑作为一种解决思路，在气候变化，人类健康，环境质量等众多全球问题上到底能发挥哪些作用。

绿色建筑革命的起源

这场革命的开端可以追溯到几十年前，就像引发美国革命的种子15年前甚

至在美国内战爆发公开叛乱前就已经埋下。20 世纪 80 年代,因发现氟氯化物会破坏对人类生活至关重要的臭氧层,蒙特利尔协议限制了其使用。1987 年,联合国世界环境发展委员会(布伦特兰委员会),首次提出了可持续发展的概念,指出当代人只顾满足自己的需求而危及后代人的利益,而没有像美国印第安人那样制定了关于第七代规定:每一个人做决定时都有责任确保第七代人的存活。20 世纪 80 年代末,一批有远见的建筑师成立了美国建筑师学会环境委员会,开始了可持续发展的建筑设计的探索进程。

发生在 20 世纪 90 年代初的两个重大事件影响着美国绿色建筑委员会的成立³。1990 年在美国纪念地球日成立 20 周年。1992 年,首届联合国环境与发展大会也被称为地球高层峰会在巴西的里约热内卢召开。这两个重要事件促成了 1993 年美国绿色建筑委员会(USGBC)的正式成立。

美国绿色建筑委员会是一个基于共同的目标包括其他社会团体的组织:公司企业,政府部门,高校,中小学,非营利组织,环保组织,贸易协会。它的会员数量增长迅速,1998 年拥有 150 家企业和单位,到 2007 年,规模已增长了 50 倍,拥有 7500 家。这个快速增长的现象正如 19 世纪中期法国小说家维克多·雨果说的那样“一个人可以抵挡军队的入侵,但是抵挡不了思想的入侵”,通常解释为“没有什么东西能阻止一种时代所需的思想的传播”。

20 世纪 90 年代后期提出的《京都议定书》,作为对《联合国气候变化框架公约》的修正,首次尝试在全球范围内控制温室气体的排放量。到目前为止,世界上超过 170 多个国家(不包括美国在内)已经签署并承诺执行这项协议,其温室气体排放量占全球排放总量的 55%⁴。

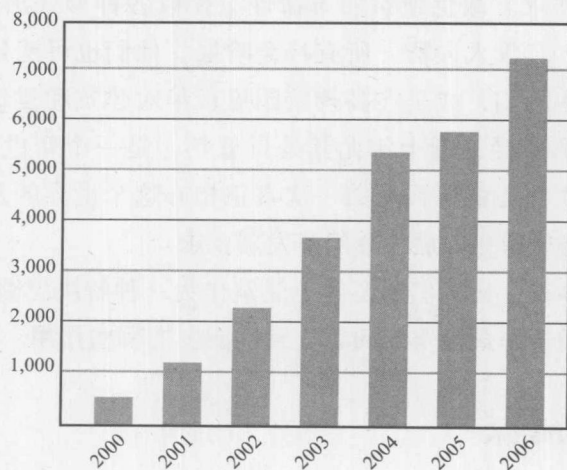


图1.1