



# Factor 4

[德] 厄恩斯特·冯·魏茨察克

[美] 艾默里·B·洛文斯

[美] L·亨特·洛文斯

# 四倍跃进

——一半的资源消耗创造双倍的财富



北京大学环境工程研究所 译  
北大绿色科技公司

中华工商联合出版社

北京大学环境工程研究所  
北大绿色科技公司译

# 四倍跃进

一半的资源消耗创造双倍的财富



中华工商联合出版社

责任编辑:蔡 今

封面设计:李法明

### 图书在版编目(CIP)数据

四倍跃进/(德)魏茨察克著:北京大学环境工程研究所译,一北京:中华工商联合出版社,2001.3

ISBN 7-80100-396-9

I. 四… II. ①魏…②北… III. 资源经济学-研究  
IV. F062.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 05387 号

版权登记号:图字:01—2001—0347 号

**中华工商联合出版社**出版、发行

北京东城区东直门外新中街 11 号

邮编:100027 电话:64153909

冶金印刷总厂印刷

新华书店总经销

---

850 × 1168 毫米 1/32 印张:13.625 彩插 4 面 300 千字

2001 年 2 月第 1 版 2001 年 2 月第 1 次印刷

印数:1—10100 册

ISBN 7-80100-396-9/F·283

定 价:25.00 元

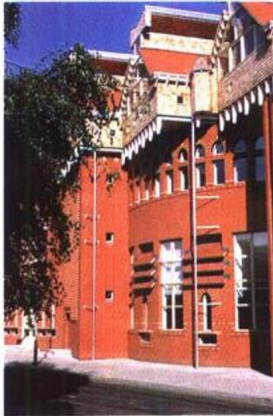
彩图1 图中是位于海拔2 200米的落基山中的一所热带果园。园外白雪皑皑，园内虽然没有加热系统，两打香蕉却长得郁郁葱葱。图中的房屋是落基山研究所的总部，它把多余的自制电量反销给公用事业公司。



彩图2 达姆斯塔特需要的热量和电量比同等大小的普通德国住宅分别少90%和75%，而其舒适程度更胜一筹。

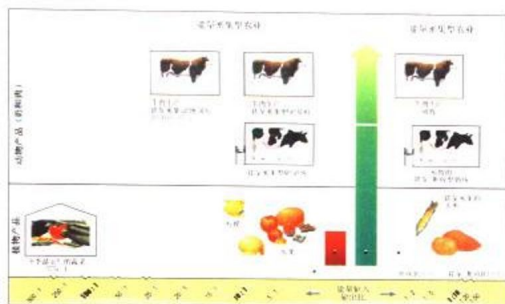


彩图3 英国莱斯特的蒙特福特大学以其新工程大楼引以为荣。该大楼是由阿兰·肖特和布瑞·福特设计的，女皇陛下曾为其剪彩。这座自然降温和通风的建筑物能量消耗只有同类建筑物的25%~50%，但造价更为低廉。



彩图4 地处阿姆斯特丹市的ING银行总部和其前总部大楼相比，能量效率提高了12倍，而且让人感到更加舒适惬意。这座由安东·阿尔伯兹设计的建筑物，和ING传奇般的成功历程关系密切。





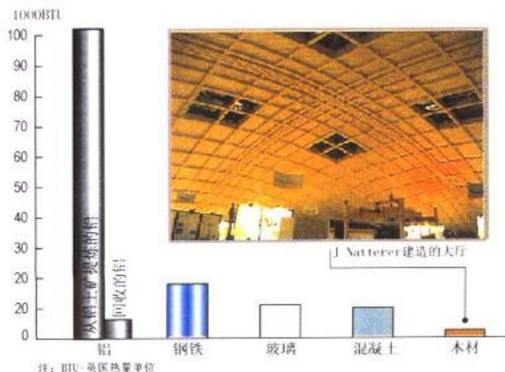
彩图5 农场生产已成为纯粹的能量消耗者，传统农业有一个良好的能量投入／产出关系。来自欧洲大批量产家的牛肉，需要投入35卡路里能量才能最终产出1卡路里能量的牛肉（左上角）。（参照Lünzer,1992）。



彩图6 新加坡的李是提高空调系统、水泵和清洁房效率的奇才。他的座右铭是：“就象中国烹调充分利用所有的材料，连动物的脚爪也不放过。”（Supersymmetry Services Pte Ltd）



彩图7 一个CD-ROM可以取代汗牛充栋的纸上文件，由此获得的单位服务的物质投入（MIPS）削减系数为50，而且这样的信息使用起来更加方便。



彩图8 木材是用途广泛的建材，在能量消耗方面，和铝、钢铁、玻璃和混凝土相比更具优势（Browning和Barnett,1995）。图中的照片在于说明木材也能用于建造跨度大的现代建筑。照片中的建筑物是由木材工程师尤利乌斯·纳特尔建造的，位于日内瓦湖畔的贸易展览大厅。

彩图9 与在某一地方举行同样会议所需的横跨大西洋的旅行相比,长6小时的电视会议节省的能量和物质资源高达99%。



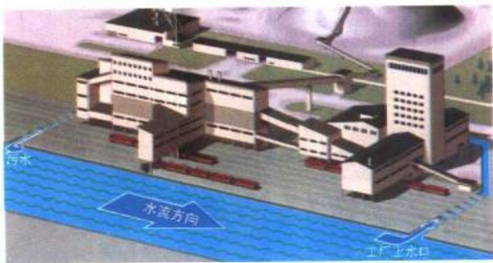
彩图10 下一代火车可能会来自最不重视火车的国度——美国。它可能是爱达荷州制造的数控火车,一种轻便的,在抬升的导槽中飞速前行的火车。由于导槽可以安装在现有公路上,因此费用只是原来的10%~20%。这种火车的能量效率也很高。



彩图11 库里提巴无人赞助的公共汽车系统由私人公司拥有。它们按行驶里程收费,而不是按乘客人数。在库里提巴,几乎70%的人经常使用这个公共汽车系统!马路边的“管状车站”,每隔一分钟就有一趟1~3节的公共汽车停靠,从而其乘客承载力可和地铁相媲美,效率提高了4倍。



彩图12 反馈有助于管理者提高责任心,想象一下,如果工厂排出的水通过管道又回到其上水口,那么在工厂的净水池里会是什么情形!

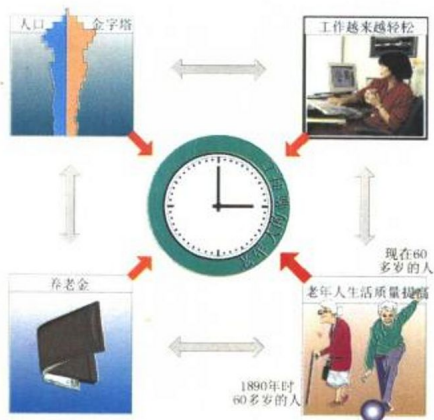




彩图13 1994年10月在法国南部的卡尔努勒创立了十倍跃进俱乐部。第一排左起第三人为俱乐部创始人施密特—布勒克。



彩图14 雀科鸣禽用仙人掌的刺作为工具啄取植物中的小昆虫。如果该岛屿和南美之间有陆地相连，毫无疑问，雀科鸣禽的工作将被啄木鸟承担。



彩图15 让年长者参加自愿而有报酬的兼职工作，可以同时解决由人口变动（左上角）、筹集养老金（左下角）和对活跃的新生活的渴望（右下角）三方面引起的问题。工作质量的改变、无所牵挂的生活以及丰富的经验（右上角），使得年长者重新进入工作市场不仅可以接受，而且值得鼓励。

## 译者的话

这本书的英文版本已被译为德文、西班牙文、瑞典文、捷克文、意大利文、朝鲜文和日文，这本书的各种版本都已成为畅销书，这本书是提交罗马俱乐部的重要报告……所有这些都不是将该书译成中文的原因。促使我们翻译此书的原因是，它宣扬的理念不仅对发达国家具有深远的意义，而且对发展中国家——尤其是对像中国这样具有丰富的廉价劳动力、但相对缺乏资源和能源、生态环境问题又较为突出的发展中国家具有更加重要的现实意义。

本书译名为《四倍跃进》(Factor Four)，其含义是“在同样资源消耗的条件下实现财富的四倍跃进”。换句话说就是，在财富成倍增加的同时使资源消耗减半。四倍跃进指出了资源生产率提高四倍的可能性，即从单位自然资源中获取翻两番的财富。

按照本书的观点，发展中国家的发展并不一定非要向美国和欧洲学习，重蹈他们过去浪费能源和物资的覆辙。相反，应先行开始效率革命，并将其置于技术发展的中心地位，以便真正实现

可持续发展。本书并不是简单的说教，它以科学的语言讲述了如何在成倍地削减资源消耗的同时实现财富的倍增，这些听来玄妙的设想通过 50 个实例形象生动地展现在读者面前。这些实例涉及从超级汽车到低能牛肉、从地下滴灌到电子书籍、从视频会议到数控火车的各个经济领域和方面。

效率革命的影响并不局限于利润的提高。资源和能源消耗的减少将大大减少废物的排放，从而使生态环境明显改善，使人民生活水平得以提高。效率革命需要技术支持，但效率革命观念的深入人心更加重要。中国在短期内通过技术进步追赶发达国家发展水平的条件并不优越，因而利用效率革命的观念克服技术相对落后带来的劣势是我们近期少有的发展机遇。如果我们下定决心率先通过效率革命最大限度地利用人力来减少资源消耗，那么我们与发达国家缩小差距的真正机会就会到来，可持续发展的目标就可能更好地实现。

本书是在一项中国—欧盟科技合作项目实施过程中译成中文的。其间，德方合作伙伴单位伍珀塔尔（Wuppertal）气候·环境·能源研究所的所长（现任德国议会议员）、著名的厄恩斯特·冯·魏茨察克（Ernst von weizsäcker）教授，在德国会见中欧项目负责人、中方伙伴单位北京大学环境工程研究所所长倪晋仁教授时，商议了出版《四倍跃进》中译本的可能性。随后，这一努力得到了另两位作者——国际著名的能源效率研究先驱——艾默里·洛文斯（Amory Lovins）和亨特·洛文斯（Hunter Lovins）的积极支持。参与本书翻译的人员包括张平和孟晓杰（第一章）、黄跃飞（第二章）、方圆（第三章）、郭宏飞（第四章和第五章）、罗湘华

(第六章和第七章)、钱征寒(第八章至第十章)、张洋(第十一章至第十三章)和杨军。译稿由毛小苓进行了初步汇总,再由李天宏博士进行了细致的校核与修改,最后由倪晋仁博士对全书进行了统稿和审定。北大绿色科技公司出于对文化事业的关注,直接参与和促进了本书的翻译工作。

愿此译作能引起我国政府部门和企业界人士以及广大读者关于效率问题的思考,同时对正确处理社会经济发展与环境保护和生态建设的关系有所帮助。

译者

2000年12月30日于北京大学

## 序 言

四倍跃进 (Factor Four) 是顺应时代发展而提出的一个新概念。作为一个深受欢迎的成果, 它的提出标志着人类社会的新进步。四倍跃进所阐述的“在财富成倍增加的同时使资源消耗减半”的理念正是罗马俱乐部首篇报告——《第一次全球革命》(金 (King) 和施耐德 (Schneider), 1991) 所要达到的核心目标。除非我们设法成倍地增加财富, 否则, 我们就无法解决 1994 年施耐德在《耻辱和羞愧》(Scandal and Shame) 一书中强烈呼吁的贫穷问题, 更不用说去应付叶泽赫尔·德罗 (Yezekhel Dror) 在其论述“统治力” (governability) 的报告中所阐明的对“统治力”的挑战问题了。

另一方面, 除非我们能够成倍地削减资源消耗, 否则, 我们究竟如何才能回归到地球处于生态平衡的时代? 减半消耗资源意味着真正“关注自然” (Taking Nature into Account), 这是沃特·范·迪温 (Wouter van Dieren) 最近提交给罗马俱乐部的一份报告的题目。减半消耗资源与 1992 年巴西里约热内卢地球首脑会议

(指联合国环境与发展大会, 译者注) 的主题——可持续发展的挑战要求紧密相联。但需要指出的是, 实际上, 这种挑战早在 20 年前达纳·梅多斯 (Dana Meadows), 丹尼斯·梅多斯 (Dennis Meadows), 兰德 (Jørgen Randers) 和比尔·贝伦斯 (Bill Behrens) 等人给罗马俱乐部的著名报告——“增长的极限” (Limits to Growth) 中就已经提出来了。

因此, 综合地讨论成倍增加财富与减半消耗资源将涉及广泛的“世界性相互关联的问题群” (World Problematique), 它也正是罗马俱乐部所关注的核心所在。能将“四倍跃进”作为一本鼓舞人心的新报告推荐给罗马俱乐部, 我们备感自豪。它概述了世界今后将不得不采取的一些措施。“四倍跃进”可能会对罗马俱乐部在其“第一次全球革命”报告中所预示的解决方案有所贡献。我们非常感谢在能源效率研究领域处于世界领先地位的两位先驱者——艾默里·洛文斯 (Amory Lovins) 和亨特·洛文斯 (Hunter Lovins) 所做出的贡献。他们加入了由厄恩斯特·冯·魏茨察克 (Ernst von Weizsäcker) 发起的为罗马俱乐部撰写这个新报告的工作。报告中有关有物质资源和流通的内容也是出于魏茨察克的奇思妙想。书中还收集了实现四倍资源生产率的 50 个实例, 形象生动地示范了“四倍跃进”的广泛可行性。

提交给罗马俱乐部的每一份报告都要经过俱乐部会员和其他一流专家详尽、彻底研究和讨论。就“四倍跃进”报告而言, 这一过程在由罗马俱乐部和弗里德里希·艾伯特基金会 (Friedrich Ebert Foundation) 共同主办的国际会议上达到高潮。此次于 1995 年 3 月在德国波恩举办的会议, 为所有对此感兴趣的俱乐部会员

提供了发表观点与评论的机会。由此，报告的草稿才得以完成。1995年6月，罗马俱乐部执委会作出决定，同意其修正稿作为正式报告提交给俱乐部。

最后，我愿以罗马俱乐部的名义，真诚希望这本新报告同样能在政策制订者和专家之间的国际讨论中取得共识。

**罗马俱乐部主席里卡多·德茨·霍希拉特内**

**1996年12月于马德里**

# 前 言

本书力图为技术进步重新指明方向。在一个有八亿多人失业的时代，稀缺的自然资源被滥用，单纯追求劳动生产率急剧提高的发展纲要越来越受到质疑。如果全世界在对自然环境上的沉重压力成倍减轻的同时享有现今两倍的财富，那么我们坚信，我们能够证明将资源生产率提高四倍在技术上是可行的，并会产生巨大的宏观经济收益，使个人、公司和全社会的境况得到进一步的改善。

正如我们在这一开创性工作中所述，我们正着手应付 70 年代早期罗马俱乐部在震惊世界的报告——“增长的极限”（梅多斯等，1972 年）中所表达的种种忧虑。不过，这回我们对上述忧虑给出了乐观的回答。我们将证明，平衡状态是可以达到的。我们相信，“四倍跃进”能使地球恢复到平衡状态（改写自美国副总统阿尔·戈尔（Al Gore）撰写的颇有争议的畅销书中的一个比喻）。

我们要感谢罗马俱乐部对我们这一项目所给予的不懈关注。

罗马俱乐部、弗里德里希·艾伯特基金会和德国环境基金会于1995年在波恩共同举办了特别讨论会来评论本书的初稿。根据讨论重写了部分章节。重写后的版本被呈送罗马俱乐部执行委员会，进而于1995年6月本书被接受为俱乐部的报告。我们也因俱乐部主席为本书撰写序言而感到荣幸。

本书的初稿最初是英文写成，出自两个人的手笔——一半由一位地道的德国人撰写；另一半由已在英国分别生活了2年和14年、但很少继续学习英语的美国人完成。第一次出版时，全书被译成德文，于1995年9月由德国慕尼黑的戴勒姆—克瑙（Droemer-Knaur）公司以《四倍跃进——倍增财富和倍减资源消耗》的书名出版（副标题被不严格地译为“Live Twice as Well, Use half as Much”，而本书封面的书名是逐字翻译过来的）。此书一经出版，立即成为畅销书，而且至今已保持6个月畅销不衰。现在，本书已被同意译成西班牙文、瑞典文、捷克文、意大利文、朝鲜文和日文，并被询及译成其它文种。工业界的兴趣也迅速在全世界范围内增长，位于澳大利亚克拉根福市的克恩滕贸易博览会正计划于1998年夏天举办国际性的“四倍跃进”博览会。成百封鼓励的信件飞到作者手中，其中许多信中还提出了符合“四倍跃进”原则的更加切实可行的实例。此外，我们中的两位——艾默里和亨特和保罗·霍肯一道，正着手以美国而不是欧洲为背景，准备主要面向商业用户群的赠阅版本。

我们非常感谢所有参与本书讨论的人士，他们促使我们得到更为忠实于英文的版本。数百人促成了本书的完成，这里，我们仅举其中几位，包括积极参加罗马俱乐部讨论会的人士，他们

是：范特·阿尔特 (Fants Alt)，欧文·贝利 (Owen Bailey)，本杰明·巴森 (Benjamin Bassin)，玛丽斯·比尔曼 (Maryse Biermann)，热罗姆·宾德 Jérôme Bindé，……

若没有赫门·戴利 (Herman Daly)，达纳 (Dana)，丹尼斯·梅多斯 (Dennis Meadows)，保罗·霍肯 (Paul Hawken)，黑泽尔·亨德森 (Hazel Henderson)，比尔·麦克唐纳 (Bill McDonough) 以及戴维·奥 (David Orr) 等人的开创性工作，要完成如此规模的一本书是难以想象的。

我们也感谢波恩会议的主办者和北莱因威斯特伐利亚 (Westphalia) 政府。后者对作为北莱因威斯特伐利亚科学中心一部分的伍珀塔尔气候·环境·能源研究所给予了基本资助，并授意对本书所述原则进行调查和实施。

最后，我们感谢出色编辑和大力宣传本书的伦敦 Earthscan 出版社，并向乔纳森·辛克莱·威尔逊 (Jonathan Sinclair Wilson) 和罗恩·戴维斯 (Rowan Davies) 致以特别的谢意。

**厄恩斯特·冯·魏茨察克**

**艾默里·B·洛文斯**

**L·亨特·洛文斯**

**1997 年 1 月**

# 目 录

|                 |        |
|-----------------|--------|
| 译者的话            | ( 1 )  |
| 序言              | ( 5 )  |
| 前言              | ( 9 )  |
| 引言 以少得多         | ( 1 )  |
| 令人振奋的发展前景       | ( 1 )  |
| 道义和物质上的理由       | ( 2 )  |
| 针对浪费病的效率疗法      | ( 3 )  |
| 效率疗法            | ( 6 )  |
| 提高资源效率的七个充分理由   | ( 7 )  |
| 效率蕴涵的新内容        | ( 9 )  |
| 本书的目的是促成切实可行的变革 | ( 11 ) |

## 第一部分 四倍跃进的 50 个实例

|                        |        |
|------------------------|--------|
| 第一章 提高能源利用效率的 20 个实例   | ( 19 ) |
| 1.1 超级汽车：使用一桶燃油就可以横穿美国 | ( 21 ) |