

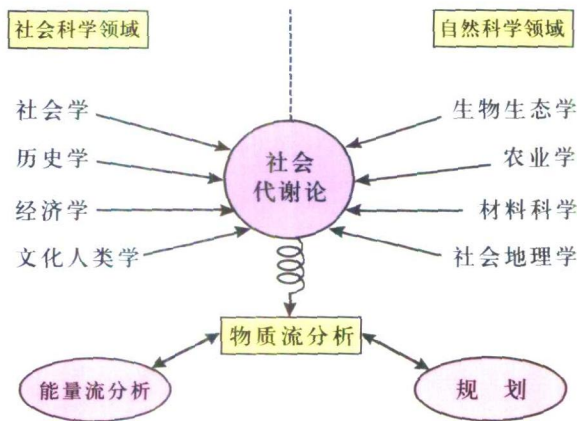


特别视角
FOCUS

生态包袱 与生态足迹

——可持续发展的重量
及面积观念

〔奥地利〕陶在朴 / 著



ECO-RUCKSACK AND
ECO-FOOTPRINT



经济科学出版社



特别视角
FOCUS

生态包袱 与生态足迹

——可持续发展的重量
及面积观念

〔奥地利〕陶在朴 / 著

库兹涅茨曲线并非真实的环境晴雨表,我们宁可把持续发展看成是较难的穿隧道,而不宜把

可持续发展视为自由度无限大的空间选择。经济好像是骆驼,可持续发展好像是针眼,骆驼穿针是难事,这样的思考比较

符合热力学第二定律,而库兹涅茨曲线基本上与热力学第二定律相冲突。



责任编辑：金 梅

责任校对：董蔚挺

技术编辑：董永亨

生态包袱与生态足迹

——可持续发展的重量及面积观念

[奥] 陶在朴 著

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

社址：北京海淀区阜成路甲 28 号 邮编：100036

总编室电话：88191217 发行部电话：88191540

网址：www.esp.com.cn

电子邮件：esp@esp.com.cn

北京中科印刷有限公司印刷

华丰装订厂装订

880×1230 32 开 7.5 印张 180000 字

2003 年 11 月第一版 2003 年 11 月第一次印刷

印数：0001—5000 册

ISBN 7-5058-3797-4/F·3100 定价：20.00 元

(图书出现印装问题，本社负责调换)

(版权所有 翻印必究)

序 I

在中国古代社会，人与自然关系是和谐的，人不能违背“天”，天就是自然，乃有所谓“天人合一”的思想。可是，近一个半世纪以来，许多人误以为自然资本取之不尽用之不竭，遂而产生“尽为我所用”的实用主义观念。结果，生态环境严重破坏，自然资源过度利用，最终导致“大地反扑”，天然灾难频生。惟自 1980 年代以来，海峡两岸的中国人逐渐重视环保对于社会永续性的重要意义，学术界与政府开始注意人与生态环境休戚相关的各种论证。

我所认识的陶在朴教授，其涉及的研究领域十分广泛，他有许多生态经济的研究成果，1999 年台湾环保署的“绿色国民所得账——ISEW 指标”即是他完成的。他所关怀的，不仅是中国，更扩及整个世界。他接受了西方学者对生态的观点，深入地探讨人类利用生态环境的极限，从而提醒世人，要重视有限资源的利用；同时，也让后代如我们一样有机会利用资源，为此乃撰写了这本名为《生态包袱与生态足迹》的专书。

在这本书中，陶教授先从批判国内生产总值（GDP）的统计缺陷着手，探讨社会代谢问题，即物质

与生态学结合的代谢理论。经济与文化决定人类的社会代谢；社会代谢的结果改变了环境，最终又使社会改变。陶教授相信地球资源有其极限性，因而决定代谢规模的物质吞吐量也有其极限性。一个 10 克重的金戒指需要吞吐 3 吨重的物质，一个 80 克重的手机需要吞吐 30 公斤的物质，这些大量吞吐的物质构成人类今天巨大的生态包袱。陶教授在文中详细讨论了物质流的核算方法，诸如物质平衡总表、实物投入—产出表以及实物贸易平衡表等，甚而讨论家庭经济的物质平衡；同时，亦介绍了物质减量与无重量经济的概念。

陶教授抛弃国富（国内生产总值 GDP）的观念，采用国重（物质总需求 TMR）的概念，呼吁人类应停止对地球的剥皮行为。如果人类不能提高资源使用效率，必定增加国重的比例；而国重比例的增加，必加重对地球的剥皮。因此，惟有使物质减量，才有可持续发展的未来；惟有工业社会大生产、大消费、大污染的终结，才能实现无重量经济的理想境界。

本书的第二部分，陶教授介绍了生态足迹，即生态生产力所涵盖的各类土地面积，包括能源间接用地、农地、林地、建筑用地、近海生域及草牧地等。2001 年，整个地球具有生态生产力的各类用地每人平均只有 1.87 公顷；2001 年，为满足人类消费实际所需要的土地为每人 2.33 公顷，土地的供不应求便构成了人类的生态赤字。陶教授介绍了各种生态足迹的计算方法，譬如国家及城市的生态足迹、大学和家庭的生态足迹以及飞机和汽车的生态足迹，对于生态足迹计算方法的争论，陶教授都作了解释与说明。

在这本专书中，陶教授采用许多图表，将读者引进

一个数据的世界。如果粗略地去浏览这本专书，仅会有走马观花的收获；若细心地去读，则会有趣味横生的成果，故特为之序。

于宗先

台湾中央科学院院士

台湾中华经济研究院前任院长

东北大学荣誉教授

2003年9月20日于台北

序Ⅱ

实施可持续发展战略，是我国的基本国策。可持续发展的理念正在逐步成为人们思考和行动的指导思想。然而，在实际工作中，违背这一基本国策的现象仍屡见不鲜。人们往往片面追求经济增长，而忽视其他一些重要方面（如资源、环境等）。这是必须及早扭转的不良倾向，否则可持续发展的战略是无法顺利实施的。

各级领导、公务员、各行各业的从业人员以及大专院校的学生，不仅要一般性地知道“可持续发展”这个名词，而且须对这个宏伟的时代命题有较全面、深入的理解。否则，要想建设一个人与人之间、代与代之间、人与自然之间协调发展的社会是不可能的。

这些年来，一批有志之士正在努力学习、潜心研究、大力宣传可持续发展，并努力使之得以实现，这是十分可喜的。我们希望这支队伍迅速壮大起来，以利于可持续发展战略的实施。

陶在朴先生的这部佳作，系统、深入地阐述了可持续发展的两个重要概念及其计算方法：一是生态包袱，即重量概念；一是生态足迹，即面积概念。围绕“全球可比的可测度的可持续发展指标”问题，进行了详细的

讨论，书中的主要概念是值得我们每位读者长久玩味的“meme”（读作“觅母”，而不是“米米”，见本书前言）。陶先生在本书前言中写道：好书的标准之一是回答“时代的大哉之问”，他写的这本书无疑是符合这个标准的。

陶在朴先生学识渊博，治学勤奋。虽然长期侨居海外，但拳拳报国之心长存。此次，用中文写成此书，专供国人赏读，实属难能可贵，令人钦佩！在本书即将出版之际，我要以我个人的名义向陶先生表示衷心的感谢！

陆钟武

中国工程院院士
东北大学前任校长
2003年10月4日

前言

0.1 为什么要写这本书

著名的美国经济学家克鲁格曼 (P. Krugman) 教授把经济学的书 (或文章) 分为三类: 希腊文式、无所定见式和候机厅式。所谓希腊文式的经济学书籍, 是指“经济学界跑江湖的大力丸作品”, 复杂艰涩读书如食蜡。所谓无所定见, 是指“跟着感觉走的文章”, 今天读起来头头是道, 明天再看它通通是胡诌。至于候机厅的书, 纯为打发时间而用, 诸如股市崩盘、公司兴衰之类, 看后一扔了之。当然, 克鲁格曼是消遣那些“不怎么样的”书。

什么叫好书, 克鲁格曼并没有辟题开论, 也许是因为难以说明, 或者完全相反, 是因为不言自明。据我看, 一本好书, 至少应满足两项标准, 一曰高复制性; 二曰回答大哉之问。

先谈第一项标准高复制性。好书的高复制性有两层含义: 一层是指有形的, 例如一版、再版, 广为发行; 另一层含义是指无形的, 即作为思想和观念一传十、十传百。思想观念的复制与传播被英国比较生物学家道金斯 (R. Dawkins) 命名为“文化基因”问题 (陶在朴:《文章与文化基因》, 台湾弘智出版公司 2002

年版)。

道金斯在他的《自私的基因》书中，杜撰出一个新鲜的名词“meme”[mi:m]，读作“觅母”而非“米米”。meme 的译名并未统一，可译为“文化基因”，也可译为“文化记因”。

道金斯说：

meme 是一个表达文化传播的单位，或一个文化复制的单位，旋律、观念、口号、流行服装、建筑式样，这些都是 meme。

他又说：

基因 (gene) 借由精子或卵子，由一个身体跳到另一个身体得以传播。meme 借由模仿，由一个头脑传到另一个头脑。

贝多芬的音符 Da-Da-Da-Dum (打、打、打、答) 是一个成功的 meme，人们不断地复制它，不断地传播它，从西方传到东方，从上一代传到下一代，从此脑传至彼脑。

与贝多芬的“Da-Da-Da-Dum”相仿，牛顿的“万有引力”、达尔文的“物竞天择”，以及爱因斯坦的“相对时空”都是深入人心，不断复制、不断传播的科学 meme。

贝多芬、牛顿、达尔文的基因已不复存在，然而他们的文化基因、他们的 meme 却仍旧被模仿、被复制，从这个人的头脑置入另一个人的头脑之中。

几乎所有堪称为好书的书，从中都可找出足以长久玩味的 meme，读完好书后，读者无形中成为这些 meme 的俘虏。换言之，在读者头脑中书里的 meme 得以复制，读者的头脑成为 meme 的新寄主 (host)。

好书的第二项标准是回答时代的大哉之问。21 世纪的基本冲突是什么，这是大哉之问，亨廷顿 (S.P. Huntington) 的《文明冲突与世界秩序重建》回答了这一问题，这本书堪称为好书。经济可否不受约束而无限成长，这是经济面向的人类大哉之

问，米都斯（D. Meadows）的《增长的极限》回答了这一问题，所以《增长的极限》便是一本好书。

20 世纪 60 年代以来，人类处在人口成长、经济发展与环境退化的大矛盾中，“可持续发展”变成摆脱困境的思维焦点。经过几十年的路程，今天可持续发展不仅是全球济世之哲学，更是各国政府制定政策的基本出发点，于是，一个大哉之问摆在面前，什么是全球可比较、可测度的可持续发展指标？在众多的研究答案中，我认为德国乌柏塔研究所（Wuppertal Institute）的“物质投入重量”（生态包袱）测度以及加拿大哥伦比亚大学“生态生产力面积”（生态足迹）测度可作为大哉之问的较好答案。换言之，“生态包袱”（Eco-Rucksack）和“生态足迹”（Eco-Footprint）是两个具有 meme 特征的概念。这就是本人写此书的基本动机。我相信通过此书的出版，“生态包袱”、“生态足迹”有如其他文化基因的概念将会在中国社会得以复制，得以模仿。站在 meme 传播的立场，如果重要的生态观念在有十多亿头脑的大国找到寄主，这件事本身就有意义。

0.2 如何省时

今天是所谓资讯爆炸的时代，每个人每天处理读、听、写的资讯量可能是半个世纪前的 10 倍、20 倍，因此，读书省时是资讯转换效率的重要指标。

我们假定本书的读者有两类，一类是猎食者，他们视知识如猎物，出于好奇阅读各种重要的知识读物，例如教师、学生、政策研究者和相关的学术研究人员；另一类是炊食者，他们捕捉知识的目的在于把猎物变成菜肴，例如正在申请或执行研究项目的教师、研究人员和公务人员。

对于第一类读者，本人建议，整个第4章可以略读，同时书中的各种图表可用“走马观花”、“一目十行”的方式完成。如果仔细阅读本书需要3小时，用速成的“见林不见树”方法也许2小时已够用。对于第二类读者应该既见林又见树，尤其是各类计算表格中的计算项目，不仅如此，本人尚建议进一步查阅书末“参考书目及进一步读物”中相关的论文、著作。长程而言，任何一位读者上述两类需求兼而有之，因此两种读法宜于轮换使用，在相当程度上，本书有工具书之特色，表格及计算较多。

本书各章内尚有名为“Box”的内容，书的正文好像摆在桌面上的东西，Box所讲述的内容好像放在抽屉里的东西，它不仅与桌面有关，有些甚至有“压箱底”的味道，阅读它可能引起另一类哲学式思考。

尽管撰写本书花去不少时间，但仍有挂一漏万的遗憾，基于学识之有限，错谬之处尚望读者多加批评。

目录

	序 I /1
	序 II /1
0	前言 /1
	0.1 为什么要写这本书 /1
	0.2 如何省时 /3
第 1 章	GDP 所驱动的环境压力及资源效率 革命 /1
	1.1 压力—状态—反应模型 /2
	1.2 怎样使指标说话——四倍数革命 /5
	1.3 十倍数与中国的 X 倍数革命 /10
第 2 章	社会代谢理论与工业生态 /16
	2.1 社会代谢论 /16

2.2 物质吞吐量决定代谢规模/20

2.3 有关代谢论的基本结论/25

第3章

物质流核算方法/31

3.1 回顾/31

3.2 MFA 的计算通则/32

3.3 物质流核算的系统边界及物质平衡总表/40

3.4 物质投入分类粗项/45

3.5 物质排放分类粗项/47

3.6 存量物资分类/49

3.7 欧盟推广的物资平衡表账户/50

3.8 实物投入产出简表/55

3.9 物质流核算所产生的基本指标以及
与 GDP 的关系/58

第4章

欧盟的物质流指标/62

4.1 欧盟的物质总需求 TMR/62

4.2 TMR 的国别比较/65

4.3 TMR 组成中的国内物质及国外
物质成分/67

4.4 直接物质投入/70

4.5 资源生产力/73

4.6 国内总排出/76

4.7 国内生产过程排出/80

4.8 国内物质消费/84

4.9 实物贸易平衡/86

4.10 物质平衡/88

4.11 物质净存量增加/91

第 5 章	家庭经济的物质代谢及其平衡/95
	5.1 模式及计算方法/95
	5.2 奥地利家庭的物质流核算/98
	5.3 比较与结论/103
	附录 奥地利家庭物质投入与排出表/106
第 6 章	物质减量与无重量经济/109
	6.1 国富与国重/110
	6.2 物质减量与可持续发展/115
	6.3 中国如何实现物质减量/129
	6.4 减量途径与无重量经济/133
第 7 章	环境承载力与环境空间/144
	7.1 环境承载力的概念/144
	7.2 石油对环境承载力的影响/147
	7.3 环境空间/153
第 8 章	生态足迹/161
	8.1 生态足迹的基本原理/161
	8.2 生态足迹计算方法——综合法/169
	8.3 生态足迹计算方法——成分法/186
	8.4 城市生态足迹——以伦敦为例/199
	参考书目及进一步读物/206

Box、图、表目录

- Box1.1 Factor 4 (四倍数) / 6
- Box1.2 IPAT 公式在芬兰的应用 / 8
- Box1.3 库兹涅茨曲线——骆驼穿针 / 12
- Box2.1 小村庄的物资代谢 / 26
- Box2.2 生态包袱——3 吨重的金戒指 / 29
- Box4.1 20 年前的呐喊 今天已有回响 / 93
- Box6.1 推动经济发展的三种历史机制 / 109
- Box6.2 停止对地球的剥皮 / 113
- Box6.3 弱可持续性 & 强可持续性 / 125
- Box6.4 生态现代化 / 127
- Box6.5 便坑好还是抽水马桶好 / 139
- Box6.6 “穷与富”与“穷追富”谁之过 / 140
- Box7.1 工业文明的结束及石油后时代 / 150
- Box7.2 过载与崩溃的动态模型 / 158
- Box8.1 能地比 / 167
- Box8.2 地球需要六大洲 / 183
- Box8.3 大学的生态足迹 / 195
- Box8.4 生态足迹指标的争论 / 205
- 图 1.1 压力—状态—反应模型 / 3
- 图 1.2 驱动—压力—状态—冲击模型 / 4
- 图 1.3 固体废弃物年变化率 / 9
- 图 1.4 人口、富裕度及技术年变化率 / 9
- 图 1.5 中国资源效率的 X 倍数革命 / 12
- 图 1.6 EKC 曲线检验 / 13
- 图 1.7 可持续发展隧道 / 14
- 图 2.1 社会代谢论概念 / 17
- 图 2.2 生物与生态学结合的代谢论 / 17
- 图 2.3 社会学、文化人类学结合的代谢论 / 18

- 图 2.4 社会—自然的相互作用/18
- 图 2.5 自然地理形成的 MFA 概念/19
- 图 2.6 由代谢论到 MFA 的具体分析/20
- 图 2.7 自然生态系统/21
- 图 2.8 工业与自然生态结合/22
- 图 2.9 狩猎、农业和工业社会的不同代谢规模/24
- 图 2.10 工业化国家每人每年直接物资投入 (DMI) /26
- 图 2.11 农业社会的物质代谢比较/28
- 图 3.1 人类圈与自然的代谢关系/32
- 图 3.2 流入流出的守恒/33
- 图 3.3 非直接流的计算/38
- 图 3.4 物质流核算所涉及的境内外关系/38
- 图 3.5 含平衡项在内的物质平衡图
——奥地利 (1996 年) /39
- 图 3.6 物质流概貌/41
- 图 3.7 进出口与物流均衡/42
- 图 4.1 1980~1997 年欧盟 15 国人均年 TMR (吨) /63
- 图 4.2 欧盟 15 国商品物质流与人口、GDP 的关系
(1980~1997 年) /64
- 图 4.3 欧盟 TMR 的主要物质群/65
- 图 4.4 欧盟人均 TMR 与国际对比/66
- 图 4.5 欧盟 TMR 主成分国际比较/67
- 图 4.6 欧盟国内开采量及相关成分比较/68
- 图 4.7 TMR 国外组成主要物质群/70
- 图 4.8 DMI 指标的主要物质群/71
- 图 4.9 欧盟成员国人均 DMI 比较/72
- 图 4.10 欧盟整体与美国、日本的资源生产力比较/75
- 图 4.11 欧盟 GDP/TMR 与其他国家的比较/76
- 图 4.12 欧盟国内总排出量 (1990~1996 年) /77
- 图 4.13 (A、B) 欧盟人口、GDP 与隐藏性物质排放等
指标的关系/78