

MEASURING & MODELLING



定量化和模型化的 可持续发展

SUSTAINABLE DEVELOPMENT

〔英〕伊恩·莫法特

尼克利

迈克德·威尔逊

肖文丁 李赋屏 董发勤 等 译



科学出版社
www.sciencep.com

informa
healthcare

定量化和模型化的 可持续发展

MEASURING & MODELLING
SUSTAINABLE DEVELOPMENT

〔英〕伊恩·莫法特
尼克利

迈克德·威尔逊

肖文丁 李赋屏 董发勤 等 译

科学出版社

北 京

图字：01-2008-1300

内 容 简 介

本书是在英国经济和社会研究理事会（ESRC）全球环境变化研究项目的研究基础上合作努力的产物。本书以苏格兰为研究对象，从涉及一般可持续发展的讨论，逐渐过渡到以实际地理和历史沿革为研究对象的较深入的个案研究。这种深入的个案研究不是定性的描述，而是以试图建立数学模型为基础的定量分析。这种数学模型是以可持续发展的指示器作为判据，并将这些判据作为时间函数来建立可持续发展的动力学模型。

可持续发展是一个综合的范畴，本书从经济学、环境、公平和伦理学四个层面展开可持续发展的讨论。试图通过定量的分析来回答四个问题：什么样的发展是可持续的？是否有定量的指示器来界定可持续的发展？需要多少时间才能实现可持续发展？应采取何种政策和策略（边界条件）来保证发展的可持续性？为了解决这些疑问和争论，本书作者研究了一些检验发展是否可持续的判据（指示器）以及相应的数学、物理模型和方法。

本书可为各级决策者、规划者、管理者，以及高等院校师生提供理论指导和参考。

Translation from the English Language edition:

Measuring and Modelling Sustainable Development by Ian Moffatt, Nick Hanley, Mike D. Wilson

Authorized translation from English language edition published by Informa Healthcare a member of Informa UK Limited.

Copyright 2001 © Parthenon Publishing Group

All Rights Reserved

本书封面贴有 Informa Healthcare 防伪标签，未贴防伪标签属于未获授权的非法行为

图书在版编目(CIP)数据

定量化和模型化的可持续发展 / (英) 莫法特 (Moffatt, I.) 等著;
肖文丁译. —北京: 科学出版社, 2009

ISBN 978-7-03-025215-9

I. 定… II. ①莫…②肖… III. 可持续发展—研究 IV. X22

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 140982 号

责任编辑: 李 敏 刘 鹏 / 责任校对: 李奕莹

责任印制: 钱玉芬 / 封面设计: 耕者设计

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2009 年 8 月第 一 版 开本: B5 (720 × 1000)

2009 年 8 月第一次印刷 印张: 18 1/4 插页: 2

印数: 1—3 000 字数: 368 000

定价: 65.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换〈长虹〉)

致 谢

感谢许多作者和出版者允许我们在本书中使用一些材料，这些材料来自早期的研究。首先，国际可持续发展和世界生态学杂志（*The International Journal for Sustainable Development and World Ecology*）允许我们重新使用大量有关环境空间的文章。我们也感谢许多作者和出版者同意我们使用某些图表。在整个研究过程中，许多对我们很有用的内容来自于由地球之友（Friends of the Earth, FOE）成员组成的顾问小组的意见，他们来自于苏格兰政府机关（Scottish Office）和苏格兰环境保护代理处（Scottish Environmental Protection Agency, SEPA）。我们团队非常感激他们的帮助。

我们要感谢本书编辑 Helen Lee 的支持。斯特灵大学图书馆工作人员帮助我们查找不易得到的参考资料。David Aitchison 用他的设计和绘画技巧为我们设计了本书的风格，Michael Duffy 设计了封面，John McArthur 帮助我们进行了某些计算和打印，Robin Faichney 支持了本项研究，爱丁堡大学的 Linda Goodall 完成了本书第一稿。

我们还要感谢斯特灵大学和爱丁堡大学几个小组的学生，他们分别在环境管理、环境变化和可持续性的硕士课程中分享过我们的讲演。Nick 和 Ian 还被邀请出席包括 SEPA 在内的几次有关本研究的研讨会，并参加了由苏格兰地方当局（Council of Scottish Local Authorities, COSLA）在斯特灵举行的里约会议五周年（Rio Plus Five）大会。几次讲演是在日内瓦大学、加拿大森林大学和内华达大学里诺分校进行的。模型化工作的介绍是国际数学与计算机学会（IMACS）在澳大利亚塔斯马尼亚州举行的。出席这些会议的许多人都为我们提供了大量建设性意见，我们希望这些意见被收编进本书正文。经济和社会研究理事会及其同事为我们提供了许多有用的材料，但是他们不对本书表达的观点负责，因为本书的著作权是我们的，责任由我们承担。

IM/NH/MW

苏格兰斯特灵大学

2000 年 4 月 7 日

序

十几年前，在上海中电绿科集团成立时，我曾自己设计公司的标志。它由两个相交的圆形组成。左侧的圆形以绿白条纹相间，右侧的圆形为绿色覆盖。圆形比喻人类赖以生存的地球，绿色象征着环保事业和美好的未来。条纹相间中的绿色寓意当今人类的生存环境遭受严峻挑战，环境保护任重道远，绿色覆盖寓意人类所期盼的绿色家园。在圆形交汇处凸现一颗闪耀的科技红星，这颗星蕴涵着我们公司的抱负和使命。我们的环保事业将在科技进步的引领下，实现人与自然的和谐发展。

改革开放到现在，30年过去了。作为企业的创造者和管理者，我亲历了祖国的腾飞，见证了改革发展的辉煌。与此同时，我也体验了代价。我们的许多辉煌是靠牺牲环境和浪费资源换来的。不管我们愿不愿意，我们都不得不思考这样的问题：这样的发展能持续吗？在上海中电绿科集团绿色科技研发中心肖文丁博士等的译著《定量化和模型化的可持续发展》问世之时，我愿借此机会呼吁全国的企业家都来关心发展的可持续性，让科学发展观深入人心。

希望我们能给子孙后代留下一片蓝天净土。

上海中电绿科集团董事局主席

陈盾

2009年5月23日

译者序

当人类迈入 21 世纪时，生态危机的警钟不断敲响。钟声引起人们的思索。人类借助于科技的力量，在人与自然的關係中占据了绝对优势。如何看待这种优势？是继续以“人定胜天”的姿态去战天斗地，还是以“天人合一”的态度去构建和谐？世界各国开展了广泛的讨论。英国斯特灵大学 Ian Moffatt、Nick Hanley 和 Mike D. Wilson 的《定量化和模型化的可持续发展》为这场讨论做了贡献。

可持续发展是一个包含多种学科的广泛论题，它是对实际世界所做的伦理的、经济的、社会的、环境的生态的综合研究。可持续发展的基本伦理概念说明了人类和其他生物有机体必须正确地履行生命。因为已经发生的人类活动步伐未免太快了，物质被提取的速度和废物堆积的速度现在已超过了自然界的容量 (Jackson, 1996; Von Weizacker, 1996)。这些变化正在改变自然生态系统，并且导致系统超过了自我持续的生态边界。

人类活动正趋于提高经济活力，而这种经济活力的提高将超过全球生态和环境的限制。这样快速的增长超过了科学技术决定的地球生态限度，生态系统必然会很快而不是很慢地崩溃。由此，生态系统所支撑的生命系统也会结束。最终，如果任何物种试图让其生活超过赖以生存的生态系统的限制，宇宙的毁灭就会发生了。

能言善辩的汤因比 (Toynbee, 1976) 曾经说过：“人类——大地母亲的孩子，不能幸免地生存在一个弑母的犯罪环境中。如果他犯下了这种罪行，其处罚将是自我灭绝。”

我们翻译本书，既是为了向中国读者介绍欧洲学者的研究成果，也是为了向读者介绍我们所推崇的定量化研究方法——注重实证，不要总是百年清流嘴一张。用数据说话，避免清谈，实事求是。要用科学的方法来学习科学发展观。

本书的翻译是由中国浦东干部学院和西南科技大学“教育部固体废弃物处理与资源化利用重点实验室”合作完成的。序、第一至四章由肖文丁翻译，第五、六章由董发勤翻译，第七章由路平翻译，第八章由安凌翻译，第九至十二章由李赋屏翻译。全书由肖文丁统一校对、定稿。

肖文丁

2009 年 5 月 18 日

前 言

本书是在经济和社会研究理事会全球环境变化项目（GEC）的资助下，对几年来潜心研究苏格兰可持续发展的终极表述。综观过去 10 年，我们有一个不断发展的共识，即经济和社会发展的当代模式不是可持续的。因此，如果我们在环境和生态系统的约束下提供一种生存方式，就必须找到一种可供选择的、生态合理的经济发展路径。本书描述了一种方式，即我们能推测一种可选择的生存模式，它允许我们作可持续发展，并且用苏格兰作为具体实例来进行研究。

本书检验了一种方式，在这种方式中，可持续发展可以被定量化和模型化。我们注意到，大量的、越来越多的文献关注可持续发展（Moffatt, 1996a），但是试图找到包罗万象的文献是不可能的。因此，第一章按 4E——经济学（economics）、环境（environment）、公平（equity）和伦理学（ethics）展开叙述。4E 表示了一种方法，即将大量文献有机地联系在一起，成为一个相关的信息源。这样的信息源让那些尚未启蒙的读者也能理解有关可持续发展辩论的基本观点，同时介绍了有关可持续发展定量化和模型化的必要性。特别地，提出了四个问题：什么是我们想要的持续？我们需要多长时间使各系统达到兴盛时期？我们如何评价和判断从不可可持续发展的道路走向了可持续发展的道路？我们能采取什么政策和策略来达到发展的可持续性？如果我们希望回答这些问题，并且为可持续发展的讨论做一份贡献，就会有一些争论。为解决这些争论，我们必须发展一些模型和定量的方法，这些数学模型和模式可以适用于全球、地区和国家的各类问题。

第二章利用苏格兰作为我们研究的对象，从一般涉及可持续发展的讨论过渡到以实际地理和历史沿革为研究对象的较深入的研究。同时，这种个案研究应对任何国家都适用，它让人感觉到苏格兰是一个显而易见的选择。第一，本书所有作者都居住在苏格兰，并且都有本民族发展的地理、历史背景的基本知识。但是我们承认，在我们中间，没有一个人是环境历史学家。第二，更重要的是，有一些围绕着涉及苏格兰角色的重大政治讨论在不断进行，即苏格兰是英国和欧盟的一部分，还是一个独特的民族。当然，究竟这个“新”的民族是否还保留在英国或欧盟中还是尚在争论的问题。然而，无论这个政治争论的结果如何，有一点是清楚的，即苏格兰像其他任何民族一样，应该去尝试通过它的人民和公共机构组织自己的生活方式，这样的生活方式在生态上是健全的，在经济上是有效率

的，在社会上是公正的。第三，许多国家的政府和国际组织都提出了《21 世纪议程》，即跟踪那些将在 21 世纪早期主导可持续发展的政策。在英国历史上，前保守党政府曾发表过自己的可持续发展报告，该报告试图概述英国的策略（HMSO, 1994），并且通过英国工党政府在其“变化的理念”（HMSO, 1998；DETR, 1999）中将可持续发展的概念继续下去了。同时，就像一个评论员评论的那样：很明显，这是一个令人鼓舞的迹象，即英国的可持续发展策略太不可操作了，以至于不能具体指导行动……而且也太含糊不清，以至于不能再对它进行完善（Anon, 1994）。因此，看起来似乎是一个成功的政府的良好意愿并没有形成广泛的共识。并且，苏格兰和其他地方的几个环境小组发现许多政府报告太保守，需要更激进的政策来确保发展的可持续性（FOE Scotland, 1995）。遗憾的是，那些后来的报告用很长的篇幅提些建议，但这些建议至今都不能检验他们提倡的政策某些主要创意。因此，对我们而言，显而易见的是，实际上需要检测保守和激进的变化对当代苏格兰经纬的意义，这些变化源于一系列可实行的政策，这些政策的目的是使苏格兰的发展具有可持续性。

第三至七章讨论了量化可持续发展中一些困难的问题。这里有大量的量化测量，这样的量化分析可以用来发现一个国家或任何其他区域的发展是否是可持续的。这样的量化显然需要相当好的数据集合，而且同等重要的是，需要清楚地说明这些测量的基础是什么。在一些情况下，这些测量是纯经验主义的；而在另一些情况下，它们有相当合理的理论依据。还有一些情况发生时，理论基础就弱一些了。因此，第三至七章用来自苏格兰的有关数据对可持续发展的量化进行了深入彻底的检验。虽然个案研究的材料是针对一个国家的，但研究方法可以应用于其他许多国家。本书的这部分研究是早期初级研究报告的一个扩充。第三章介绍了一个可持续发展量化的框架。第四章检验了几种可持续发展的环境/生态测量的例子，包括环境空间和生态足迹以及人类占有的净初级生产力（HANPP）。第五章列举几个详细的方法。在这些方法中，新古典经济学已被用来定义可持续发展的条件，包括绿色的国民生产净值和以股份为基础的定量分析。在第六章中，我们将注意力转向可持续发展的社会-政治学测量。文献中介绍的几种测量再次被用到了这里，而我们的注意力转向了三个方向，即生命指数水平测量、人类发展指数和可持续发展的经济福利指数。很清楚，在这些文献中，许多可持续发展的指示器已被描述了，而这些测量中的少数被用来与经验主义的工作进行比较。事实上，现在很少用这样的研究来检验国家经济和福利的详细情况。也许符合这种概念的最近的研究很关注可持续的经济福利指数（ISEW）（Daly and Cobb, 1989）。在几个国家（如美国、英国、德国）以及苏格兰，ISEW 已被发展了，而且都显示出衰退的经济福利模式，特别是在过去 10 年中

(Moffatt, Hanley and Gill, 1994; Moffatt and Wilson, 1994)。本书一个新颖的特征是许多可持续发展的主要指示器的经验主义研究被承诺作为一个时间序列以突出这些方法的局限性和优点, 而经验主义工作的结果在第七章中做了介绍。

第八至十一章将注意力从可持续发展的基本定量分析转至考虑可能针对苏格兰的可持续发展模型。再强调一下, 我们设计的这个模式相当简单, 可以适当修改, 并且能适用于其他国家的模式。第八章介绍了可持续走廊的理论。一个可持续走廊是一种可行的轨道或路径。一个特定国家能通过这种路径去追踪或跟踪, 维持人类福利和生态的不确定性。第八章验证了某些俄罗斯研究员通过艰苦的劳动着力描述的可持续发展的科技基础 (Gorshkov et al., 1994; Gorshkov, 1995)。特别地, 第八章验证了在全球经济发展中必须考虑环境制约的因素, 经济的发展要转为与生命的可持续性相适应。可持续走廊的理论被建议作为一种检验方法来探讨过去不可可持续发展的历史路径和将来轨道的方式。其中, 有一些可能是可持续的。显然, 如果我们要创造发展的可持续性, 就必须坦白地承认全球经济发展的约束性对可持续发展有影响, 也必须承认可持续走廊的理论。因此, 我们要将这些概念模型化, 这样我们才能得到某些洞察力, 才能走向可持续发展的世界。

第九章讨论一些建立模型的方式和研究方法。这个综述回顾了基本的建模技术, 列举了许多相关的已应用于可持续发展的方法实例作为参考。几种建立可持续发展模型的渐近方法被提出, 包括输入-输出、计量经济学、动力学模型和地理信息系统应用以及决策支持方法。对每一种方法都加以详细叙述, 也讨论了这些方法的优点和局限性, 还提到综合使用某些方法的必要性。

用这些模型解释了过去的发展路径, 也解释了将来可能的轨道。在实际的历史沿革中, 社会是非常复杂的, 并且总是使用其需要的各种资源。因此, 在第十章中, 我们用系统动力学的方法叙述了可持续发展的动力学模型。该模型以高度简化的方式将全球经济与人口统计发展连接起来, 依据可再生资源、不可再生资源的使用情况和污染的数据来描述。该模型合并了两类可持续性的测量, 即净初级生产力的人类占有量和环境影响, 环境影响可以表示为人口、消费和技术的乘积 ($I = PCT$), 也可以用百万分之一体积浓度的二氧化碳的排放表示。应用这两种定量分析, 可以给模型基本的支撑, 然后用它们来探查几种可持续发展的情节。至少一个可持续的走廊和路径被识别了。大家已达成共识, 还需要进一步详细的研究来发展这种方法。此外, 动力学系统和地理信息系统 (GIS) 之间的链接是很有必要的。

第十一章详细讨论了苏格兰经济的输入-输出模型, 突出了以原材料为来源的自然资源与浪费的陷阱之间的联系。与广泛而长期的动力学模型不同, 现在的输入-输出模型的结构是静态的, 但有一个主要优点, 即可以分解成一个个经济

和生态学的部分。它显示了一种方式，在这种方式中，这些经济和生态部分实际上受苏格兰污染问题的冲击。第十一章就可能的政策对苏格兰经济和环境影响，我们进行了几种模拟研究。

正如第十二章所指出的，我们的定量分析和模型解释了处于平衡的发展模式是不可持续的。欧洲、英国和苏格兰的政府和非政府组织推荐的一些政策有可能无意地导致不可持续的发展。我们自己所选择的政策由一个顾问组提供。这些政策能导致一种发展的模式，该模式首先是可持续的、同样重要的、体现社会公正的。显然，选择一系列而不是另一系列政策可以反映出苏格兰人民的个人选择和政策的压力影响。最后，我们相信，通过对可持续的苏格兰不同选择的探讨，最后的选择必须是民主政治，这是受到良好教育的、有准备的选民的必然选择。但是，目前特殊战略政策与更详细的模型结合的发展仍然是需要的。在这个意义上，本书只是正确方向的第一阶段。我们认为，更进一步的详细研究仍然是必要的。

本书是在 ESRC 全球环境变化研究项目的研究基础上合作努力的产物，第一至四章和第六章由 Ian Moffatt 撰写。第五章由 Nick Hanley 撰写，他还从 Ian、Robin Faichney 和 Mike Wilson 处得到材料，写了第七章。Ian 是在与俄罗斯教授 Kondratyev 一起出席了于巴哈马首都拿骚举行的生命支持系统百科全书会议之后写了第八章，只限于发展和可持续走廊的概念。第九章旨在建立可持续模型，由 Ian、Nick 和 Mike 一起撰写。在第十章中，Ian 负责继续撰写苏格兰的动力学模型，该动力学模型是用 STELLA（一种系统思考软件包，译者注）来写的，并且是以全球历史变化为背景的。在第十一章中，Mike Wilson 花了很大精力删减了苏格兰经济的输入 - 输出版本，这个原始版本是 Nick 写的。第十二章由 Ian 撰写，这是经过我们研究小组集体同意的。最后的产物是合作努力的结果。Ian 和 Nick 负责出版前的最后编辑。

IM/NH/MW

斯特灵

2000 年 4 月 7 日

目 录

致谢

序

译者序

前言

第一章 可持续发展的定义和原理	1
引言	1
定义	1
伦理原则	4
经济观点	6
社会正义与公平	7
环境和生态的问题	8
预测可持续发展	10
总结	13
第二章 苏格兰的历史沿革	15
引言	15
另一个新开端?	15
正在变化的物理环境	16
苏格兰的社会和经济条件	22
环境问题	26
可持续的苏格兰前景	29
第三章 量化的可持续发展	31
引言	31
怎样制造一个好的可持续发展的指示器?	31
可持续发展指示器的框架	32
可持续发展指示器的数据: 来源和问题	35

总结	38
第四章 可持续发展的环境指示器	39
引言	39
环境质量指示器	40
环境空间、材料强度和环境包袱	43
环境空间的初步结果	45
环境空间的方法论合理吗?	49
生态足迹	60
环境空间的概念基本上是好的, 还是很糟糕?	63
结论: 可持续发展的这些指示器的可靠性	65
第五章 可持续发展的经济测量	66
引言: 定义、历史沿革和政策目标	66
绿色的国民生产净值	70
基于股票的测量	81
结论	89
第六章 社会政治学测量	91
引言: 公平公正的资源分配构成是什么样的?	91
居住指数的标准	93
人类发展指数	95
传统经济学“福利”测量之批评	97
可持续的经济福利指数	102
讨论	114
总结	115
第七章 对苏格兰的时间序列分析	117
引言	117
关于可持续发展指示器	117
对所用指示器的简要总结	119
结果	125
讨论和结论	131
附录 数据资源和计算方法	133

第八章 发展的自然局限性和可持续走廊的理论	138
引言	138
科学和可持续发展的一些观点	139
可持续发展的环境考量：实际的约束	142
可持续的走廊：生态学的理论取向和经济福利	158
结论	163
第九章 模拟可持续发展的各种选择性方法	166
引言	166
系统动力学	167
经济计量学和其他定量模拟方法	170
输入 - 输出和可计量性一般均衡模拟	171
最优化	174
地理信息系统	175
决策支持系统	176
结合各种方法模拟可持续发展的必要性	177
第十章 利用系统动力学模拟可持续发展	182
环境影响的测量	182
利用系统动力学模拟可持续发展	184
一种动力学的全球/国家等级模型	186
特例分析	201
可持续的苏格兰模式	214
附录 10.1 全球模型	218
附录 10.2 国家模型	220
第十一章 可持续发展政策的经济模型	222
引言	222
可量化的一般平衡模型	222
输入 - 输出模型	224
建模策略的选择	233
苏格兰的一个环境输入 - 输出模型	234

第十二章 迈向可持续发展的社会	246
引言	246
绿色的和可持续的社会的色调	247
“小国”的相关性研究	250
进一步的研究	254
结论性评议	257
参考文献	259

第一章 可持续发展的定义和原理

引 言

可持续发展的概念是由早期人类行为对环境的影响的观念发展而来的。人类环境、人类的健康状态和人类社会福利的问题，已经渐渐变成了整个社会的主调以及在国际被承认的政治主张。在国际上，这个概念是在 1972 年关于人类环境主题的特德哥尔摩会议上第一次被正式提出的（Ward and Dubos, 1972）。与此同时，在布伦特兰报告（Brandt, 1980）和递交给挪威总理的报告（Barney, 1980）中，这个观点也被重视并用来反映挪威本国南北居民成长中出现的贫富差异。1987 年，《我们共同的未来》一书（WCED, 1987），既布伦特兰报告正式出版发行，把可持续发展这个关键的概念介绍给了大家。此后，不同的团队便开始运用这个概念来讨论经济活动和生态学间的亲密关系。这个国际关注的可持续发展概念最近的表述是在 1992 年里约热内卢举行的联合国各国政府首脑峰会上签署的文件中发现的。自从人们渐渐地开始关注经济活动和生态学间的关系以来，一门研究可持续发展的重大学科便逐渐地成长起来（Moffatt, 1996a）。

在这一章中，我们将考察可持续发展的一些基础概念，并讨论许多定义中某些定义的真正含义。有些定义，也许会因为它们可以细分为伦理、经济、社会经济和环境这几个类别而引起争执。当然，由于这些定义不会像那些已经加以分类的定义一样，孤立于可持续发展的原则而单独存在，但是这些不同的定义一定有它们所侧重、强调和暗示的伦理原则。

定 义

术语“可持续发展”有许多的定义。某些研究者认为经济增长是可持续的，而另一些人则认为尽管事实并非如此，但是可持续发展是可能的。例如，戴利（Daly）建议当今社会存在着经济的增长或者经济的发展，这两者可同时存在，也可只存在一个，也可以两者都不存在（Daly, 1991）。很明显，在一个有限的地球上，连续不断的经济增长是不可持续的：因为一个行星不能连续地承受对其

自然资源如水、土地或者大气的开采，或者对其营养资源的毒害（Peet, 1992）。对于某些研究者，他们认为可持续发展并不是需要被定义的某类事情，而是需要宣告于大众的一个道德规范原则。这个观点得到了另一些研究者的同意。很清楚，我们需要在验证潜在的道德原则之前去定义可持续发展这个概念。

在所有对可持续发展的定义中，被引用最多的一条是由《我们共同的未来》一书提出的（WCED, 1987）。此书史称《布伦特兰报告》，是以挪威的前首相格瑞思·布伦特兰的名字命名的，他也是联合国世界环境与发展委员会的主席。这个定义是：“可持续发展是要求满足所有人的基本需求，并且扩展到满足他们的愿望，得到有更美好生活的所有机会……可持续发展要求弘扬正确的鼓励消费标准的价值观，这个观念是不超出生态可能的承受能力及合理期望的……最低限度，可持续发展决不能危及支持地球生命的自然资源系统：大气、水体、土壤和生物体”（WCED, 1987）。

这个冗长的定义强调了可持续发展中内在及相关的各个方面。首先，它承认所有人的基本需要是受一些条件影响的。这些基本的需求包括生存所需的食物、饮水、用于做饭和御寒（或降温）的能源、衣物和住所等。许多这些基本需求，在今天仍不能得到满足，这是当今全球经济中令人悲哀的反映。即使在所谓的先进国家，仍有大批无家可归的人，或是许多人仍生活在被社会圈定为贫困线以下的地区或周围（Townsend, 1979）。显然，所谓的基本要求，通常只是满足了社会的大部分人，但是我们希望能达到更高要求。这些要求包括有价值的就业、人们有相互同情心、教育、良好的卫生保健、归属感以及财产等。再者，在许多国家，人们在工作上，出现越来越多疏远的迹象；对于整个社会，这个现象更为普遍。对于越来越多的人来说，“快速车道”所带来的生活压力和过度的疲劳是不值得的，尽管这里有一个系统能够给予十分幸运的人/那些辛勤劳动的人以奖励性回报，但是这种回报与生活压力和过度的疲劳相比是毫无价值的。日益增多的人在寻找着那远未让人满意的全球资本主义生活方式，但是，事物往往要么就不清楚要么就太难预料。对于实用主义和谋求增长的少数人来说，试图去达到更好的生活的想法只是一个梦，一个在当代的资本主义制度制约下无法实现的梦。在某种意义上，乐观主义者认为这是世界上最好的生活，而悲观主义者则害怕它是对的。

接下来，定义指出，在生态条件允许的情况下会形成新的消费方式。雅各布在他关于绿色经济的论文中也逐步展开了这个论点（Jacobs, 1991），他认为目前全球资源消耗的经济系统像是在企图超过人们生活可持续性的极限，甚至企图超越生态条件允许的边界（图 1.1）。他认为，过渡到一个发展的可持续形式需要以经济作为一个生态子集，并且这个子集应能在可持续发展的区域里充分展

现。人们向往的生活方式是在他们的社会关系中更富有，经济上更令人满意，这些在有可持续性的区域里充分展现的生活方式是全球寻求使发展具有可持续性的生活方式的一部分（Coombs, 1990）。

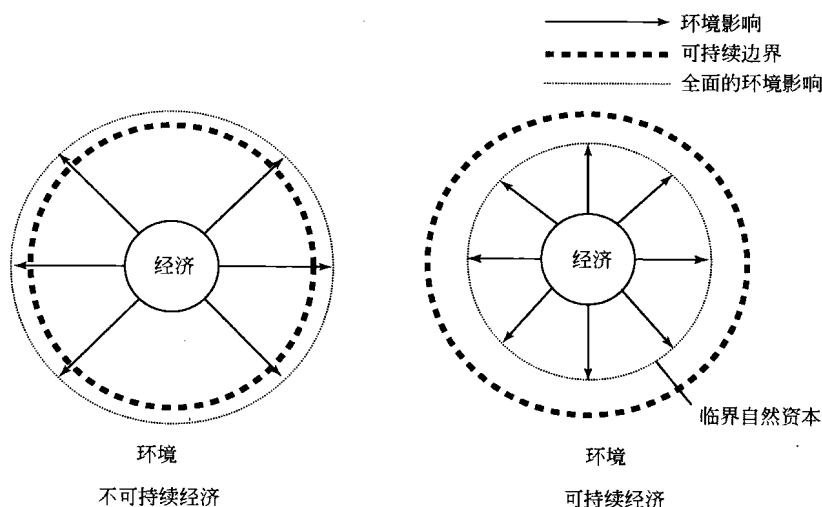


图 1.1 环境影响、福利和可持续边界（Jacobs, 1991；Pluto 出版社许可）

世界环境与发展委员会（WCED）的定义强调了确保地球生命支持系统（在空气和水质方面）和陆地的重要性，包括土壤的肥沃度以及生物体（植物、鸟类、鱼类以及其他动物）所履行的基本生态功能应得到维护。这意味着接受环境的同化能力不应该被超过，并且所有地球上的生命（不管是否具有经济价值）都应该被关注。显然，这个可持续发展的定义提出了伦理的、社会的、生态的和经济的各方面问题。

冒着过分地将可持续发展这个综合概念单纯化的风险，伊金斯和马克思尼夫（1992）认为，可持续发展可以被看做一个正四面体，而伦理、经济、社会和生态四方面分别由四个顶点来表示。对于这四个因素，没有先后之分；因此，可持续发展是企图把这四个方面结合成一个一致的世界观，使当代人和后代人以及其他的生物体能够无限期地继续生存。在图 1.2 中，每个顶点在可持续发展的观点中代表一个主要的因素，四个因素相互作用形成不同的有潜在发展而且可持续的模式。当然也还有其他方式来描述可持续发展论题下的复杂的大自然，但是正四面体模型是研究可持续发展中主要影响因素的很好的形式。

对于可持续发展的定义，有很多笔墨记录，其中超过 100 种定义是有文献记载的。某些主题贯穿始终，其中最为显著的是机会均等，包括世间万物间和世间万物内的机会均等；保护生态系统和生物多样性；改善人类健康和福利；调整经