

刘平养 / 著 ◀

JINGJI ZENGZHANG DE ZIRAN ZIBEN
YUESHU YU JIEYUESHU

经济增长的自然资本 约束与解约束

 復旦大學 出版社

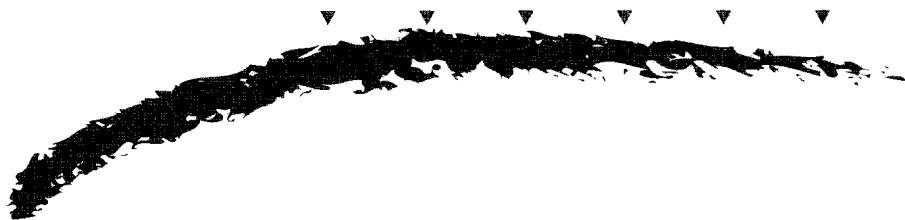
本书由复旦大学出版基金资助出版

刘平养 / 著

JINGJI ZENGZHANG DE ZIRAN ZIBEN

YUESHU YU JIEYUESHU

经济增长的自然资本 约束与解约束



复旦大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

经济增长的自然资本约束与解约束 / 刘平养著. —

上海: 复旦大学出版社, 2011. 6

ISBN 978- 7- 309- 08026- 1

I. 经… II. 刘… III. 经济增长—研究—中国 IV. F124

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 047986 号

经济增长的自然资本约束与解约束

刘平养 著

责任编辑/岑品杰

复旦大学出版社有限公司出版发行

上海市国权路 579 号 邮编: 200433

网址: fupnet@fudanpress.com <http://www.fudanpress.com>

门市零售: 86-21-65642857 团体订购: 86-21-65118853

外埠邮购: 86-21-65109143

江苏省句容市排印厂

开本 890×1240 1/32 印张 10 字数 213 千

2011 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 978- 7- 309- 08026- 1/F · 1693

定价: 25.00 元

如有印装质量问题, 请向复旦大学出版社有限公司发行部调换。

版权所有 侵权必究

内 容 提 要

我国快速的社会经济发展正面临不断趋紧的自然资本约束，已经影响到未来发展的可持续性。虽然自然资本的约束贯穿人类社会的发展历程，但对于人类社会是否具有足够的解约束能力，作为“喜鹊”的主流经济学和作为“乌鸦”的生态学派之间一直存在巨大的争议。本书从经济学的角度阐释了自然资本的内涵，通过基于超越对数生产函数的自然资本替代性比较，发现自然资本与其他资本之间存在短期的互补性和长期的替代性，并且随着要素之间结合方式的不同，互补性和替代性会相互转化。在这个过程中，人力资本发挥着核心作用。最后，本书提出，一个国家或社会对自然资本和人力资本的投资、整体经济运行效率以及发展的公平性等将最终决定其可持续能力。对我国而言，可持续发展意味着必须将更多的国民财富再投入于自然资本、人力资本，厉行节约、艰苦奋斗。

全书体例清晰，文字流畅，具有较强的可读性，适合作为环境经济学、资源经济学等相关学科研究人员的参考读物，也可供关心我国可持续发展前景的社会各界人士阅读。

目 录

第 1 章 我国当前的自然资本约束	001
1.1 高速增长的资源环境约束	001
1.2 约束与解约束下的社会发展	014
1.3 自然资本的替代性争议	019
1.4 本书的主要内容	023
参考文献	025
第 2 章 自然资本理论的产生与发展	026
2.1 自然资源的稀缺性	026
2.2 自然资本理论的提出与发展	036
参考文献	046
第 3 章 基于自然资本的可持续发展理论	052
引言	052
3.1 以自然资本衡量的可持续性	053
3.2 围绕自然资本的主要争论	055
3.3 国内关于自然资本的研究	072
3.4 关于自然资本替代性的实证研究	075
参考文献	087

第4章 经济学视角的自然资本	094
引言	094
4.1 自然及衡量资源的两种标准	095
4.2 以稀缺性界定自然资源	097
4.3 以增殖性界定自然资本	106
4.4 自然资本的发展性	115
参考文献	120
第5章 能源的替代性分析	122
引言	122
5.1 不同生产函数的替代弹性	124
5.2 资本—能源的替代弹性分析——以日本 为例	128
5.3 能源的事实约束变紧还是变松了?	151
5.4 人力资本的核心作用	159
5.5 基本结论	167
5.6 计量模型的不足之处	169
附录：中国和日本的主要数据	170
参考文献	194
第6章 产品类和混合物品类自然资本的替代	197
引言	197
6.1 能源与人力资本的结合对其他自然资本的 替代	199
6.2 市场导致的自然资本替代差异	203
6.3 产品类自然资本的替代	204

6.4 混合物品类自然资本的替代	212
附录：石油价格与总能源 R&D 投入数据 (1974—2006)	222
参考文献	224
第 7 章 服务类自然资本的替代	226
7.1 服务类自然资本的恶化	226
7.2 服务类自然资本的互补性约束	238
7.3 有效的保护是服务类自然资本最有效的 替代方式	240
7.4 自然资本互补性与替代性的转化	256
参考文献	258
第 8 章 自然资本替代性与可持续发展	261
引言	261
8.1 可持续能力的内涵	262
8.2 效率、公平与节俭	267
8.3 粗放型增长对可持续能力的影响	272
8.4 提高中国的可持续能力：路径与前景	283
参考文献	299
第 9 章 结论与研究展望	301
9.1 主要结论	301
9.2 研究展望	305
后 记	306

图 目 录

图 1.4-1	全书内容框架	024
图 2.2-1	自然资源按重要性分类	045
图 3.2-1	互补条件下的经济增长轨迹	069
图 3.4-1	以单位产出的劳动—资本成本衡量的开采 成本变化	080
图 3.4-2	以单位产出的劳动成本衡量的开采成本变化	080
图 3.4-3	主要自然资源的相对价格变化趋势	081
图 3.4-4	不同的替代弹性含义	084
图 4.2-1	消费结构对比	104
图 4.3-1	经济子系统规模的膨胀	111
图 4.3-2	生态学派对自然资源范畴的界定	112
图 5.2-1	美国原油历史价格趋势(价格经 CPI-U 校正)	129
图 5.2-2	日本进口能源占能源消费量的比例(1960— 2004)	130
图 5.2-3	产出弹性、替代弹性变化趋势图	136
图 5.2-4	引入人力资本前后替代弹性的差异	140
图 5.2-5	引入人力资本前后技术进步偏向性的变化	

.....	141
图 5.2-6 不同情况下资本—能源替代弹性的变化趋势.....	144
图 5.2-7 不同情况下人力资本—能源替代弹性的变化趋势.....	145
图 5.2-8 技术进步的偏向性.....	147
图 5.2-9 不同数据和数据处理方式计算的替代弹性.....	148
图 5.2-10 我国资本、能源产出弹性.....	149
图 5.2-11 我国资本—能源替代弹性的变化趋势.....	150
图 5.3-1 石油、天然气探明储量持续上升.....	153
图 5.3-2 能源探明储量的系统动力学结构图.....	154
图 5.3-3 日本单位油当量创造的 GDP 变化(2000 年恒定 PPP 美元).....	157
图 5.3-4 OECD 国家产业能耗与真实产业 GDP 的变化(1973—2000).....	158
图 5.4-1 日本(左)和上海(右)产业结构的变化.....	160
图 5.4-2 东京的产业结构演变(按从业人口分布).....	161
图 5.4-3 东京第三产业增加值占 GDP 比重演变(1960—2004).....	162
图 5.4-4 美国能源类专利数量的增长情况(1970—1993).....	164
图 6.3-1 以价格机制为核心的自然资本替代.....	211
图 6.4-1 正外部性导致自然资本供给过度.....	213
图 6.4-2 负外部性导致自然资本供给不足.....	213

图 6.4-3	新能源与传统能源之间的发电成本越来越小·····	220
图 7.1-1	全球生态足迹在不断扩大·····	227
图 7.1-2	服务功能与产品功能的竞争性使用·····	231
图 7.3-1	人力资本对服务类自然资本的替代·····	241
图 7.3-2	我国部分地区与世界其他地区的开发强度对比·····	252
图 7.3-3	日本的国土空间结构·····	253
图 8.1-1	“二战”后各国教育投入占 GDP 的比例 ·····	266
图 8.2-1	世界财富的组成(2000)·····	271
图 8.3-1	各国产业能耗比例的变化趋势(1960—2004)·····	279
图 8.3-2	各国生活能耗比例的变化趋势(1960—2004)·····	281
图 8.4-1	世界各国教育投入占 GNI 的比例(1970—2005) ·····	291

表 目 录

表 1.1-1	我国 2007 年与 2002 年进口情况对比	004
表 1.1-2	我国主要矿产资源支出增长估计	005
表 1.1-3	我国与世界其他国家或区域人均能耗对比 (2004)	006
表 1.1-4	我国环境破坏主要指标情况	010
表 3.4-1	不同方法计算的可获得自然资源情况	077
表 3.4-2	替代弹性相关研究及其结论	085
表 5.1-1	不同形式的生产函数及其替代弹性	125
表 5.2-1	不同人力资本变量对回归结果的影响	142
表 5.2-2	以教育投入(滞后 3 年)计算的替代弹性	145
表 5.3-1	主要能源的储量变化	153
表 5.3-2	世界可更新能源生产变化(ktoe)	155
表 5.3-3	日本主要耗能行业能源利用效率变化(1981 年相对于 1973 年)	158
表 5.4-1	东京工业主要行业销售产值位次及所占工业 比重的演变	161
表 5.4-2	世界各国风能生产量的比例(%)	165
表 5.4-3	发达国家新能源产量及其比例(ktoe)	166
表 5.4-4	可更新能源专利的区域分布	167

表 6.3-1	能源价格与申请专利数的相关性(1970—1993)	209
表 6.3-2	能源价格与总能源 R&D 投入的相关性	210
表 6.4-1	1994—1998 年世界各类补贴估计 • (10 亿美元)	216
表 7.1-1	不同需求层的服务类自然资本	235
表 8.1-1	发达国家人均受教育年限	265
表 8.3-1	以生态足迹计算的资源生产率区域差异 (美元/全球公顷)	273
表 8.3-2	各国能耗和 GDP 占世界的比例	274
表 8.3-3	各国工业增加值与产值比较(亿元本币)	275
表 8.3-4	单位能源消耗的 GDP 产出比较(2000 年 固定美元/千克油当量)	276
表 8.3-5	我国能源消耗构成	279
表 8.3-6	人均生活能耗与人均能耗(2004)	281
表 8.4-1	农地的外部经济效果(亿日元/年)	287
表 8.4-2	我国农村劳动力受教育水平	289
表 8.4-3	农民人均收入与受教育水平的相关性	289
表 8.4-4	世界各国 R&D 投入占 GDP 的比例	292
表 8.4-5	2004 年每万人专利申请量比较(件)	292

第 1 章 我国当前的自然 资本约束

1.1 高速增长的资源环境约束

我国经济的高速增长已经持续了相当长的时间,在取得巨大成就的同时,产生的问题也日趋严重。最明显也最紧迫的问题之一,就是长期以来经济增长的粗放性导致了自然资源的大量消耗和生态环境的严重破坏。这一问题对我国经济可持续发展产生的压力已经越来越明显,而随着 2001 年以来国际油价的迅速上涨以及由此导致的自然资源价格的全面上扬,这一压力正在迅速增加。如果我们不能够及早采取有效的应对措施,那么我们面临的资源环境约束必将刚性化,我国的经济将因为资源环境的“短板效应”而陷入停滞。

从整体上看,我国自然资源对经济增长的约束主要表现在三个方面:发展的不稳定性增加,发展的成本大幅度上升,发展的成果迅速贬值。

1.1.1 发展的不稳定性增加

我国并不是一个自然资源丰富的国家,按照联合国的分

类,我国充其量只是“中等丰度国家”;如果计算人均资源拥有量,我国许多指标都远低于世界平均水平。我国人口占世界22%,但是只有世界9%的耕地、6%的水资源、4%的森林、1.8%的石油、0.7%的天然气、不足9%的铁矿石、不足5%的铜矿和不足2%的铝土矿。大多数矿产资源人均占有量不到世界平均水平的一半,煤、油、天然气人均占有量只及世界人均水平的55%、11%和4%。如果考虑到我国自然资源中支柱性资源储量少、大型矿床少、富矿少等特点,我国的实际可获得性自然资源的人均水平将更低。这就意味着我国的主要原材料供给将有很大一部分必须依赖进口。考虑到我国对自然资源巨大的需求量,将希望寄托在风云变幻的国际市场上,显然会严重影响到我国经济发展的稳定性。

(1) 国际自然资源贸易损失惨重

自2001年以来,我国主要自然资源对国际市场进口的依赖程度越来越高。1993年,我国从石油净输出国变成石油净进口国,此后石油进口量每年递增1000万吨左右,对外依存度不断增加。到2004年,对外依存度超过40%;到2009年,我国生产原油1.89亿吨,净进口原油却达到1.99亿吨,对外依存度达到51.3%;按照当前的发展速度,到2020年对外依存度将接近70%。其他工业基础原材料的情况也大致相同。例如:1996—2007年,我国铁矿石及其精矿进口量增长了8.7倍,年均对数增长率达19.7%;铜矿及其精矿增长5.5倍,年均对数增长率达15.5%。

如果考虑到我国庞大的进口基数,那么如此高的进口增长速度意味着我国已经严重依赖国际市场来满足原材料需求。并且,在相当长的时期内,我国自然资源的供给能力不可能出现飞跃式增长,因此,我国对国际市场的依赖程度远比数

值上体现出来的严重得多。然而,将关系到国民经济发展基础的原材料供给寄托在风云变幻的国际市场上,即使不考虑对我国经济安全的威胁,也极有可能使我国遭受严重的经济损失。

目前,自然资源的国际贸易已经出现了“中国买什么,什么就涨;中国卖什么,什么就跌”的“中国因素”。从表 1.1-1 可以看出,相对于 2002 年,2007 年我国主要的自然资源进口平均到岸价格均出现了大幅度上涨。其中,铁矿石价格被国际铁矿石巨头控制的态势非常明显:从 2004 年开始,国际铁矿石巨头接连提高价格,2005 年提价幅度竟高达 71.5%。2010 年以来,全球三大矿业集团迫使我国接受了由它们主导的定价机制。如果按照 2007 年与 2002 年的差价以及 2007 年的进口量计算,我国 2007 年为这些矿产资源多付出的价值就达到 311.4 亿美元,约占 2007 年 GDP 的 1%^①。但是,由于我国无力挣脱对国际市场的严重依赖,最终不得不继续忍受这种巨大的损失。相对于 2002 年,2007 年我国主要自然资源进口量不但没有减少,反而几乎以同样的速度在增加。这也是为什么国际矿产巨头能够肆无忌惮地提高价格的主要原因。

从以上分析中不难看出,2002—2007 年短短 5 年左右的时间,我国在国际资源市场遭受的损失已经近乎天文数字。这意味着我国物质财富中相当大的一部分,被迫割让给国际原材料供应巨头。如果这种趋势得不到有效遏制,那么这种损失将越来越大。

^① GDP 按国家统计局公布的初步核算值 246 619 亿元计算,美元兑人民币汇率按 1:7.5 计算。

表 1.1-1 我国 2007 年与 2002 年进口情况对比

	2002 年价格 (美元/吨)	2007 年价格 (美元/吨)	P2007/ P2002	Q2007/ Q2002	V2007/ V2002
铁矿砂及其精矿	24.84	88.12	3.55	3.44	12.21
铜矿砂及其精矿	391.04	1 914.75	4.90	2.19	10.71
原油	183.80	488.33	2.66	2.35	6.25
铬矿砂及其精矿	69.05	254.52	3.69	5.33	19.64
锰矿砂及其精矿	72.82	195.63	2.69	3.19	8.58
铝矿砂及其精矿	25.86	44.67	1.73	57.79	99.83

注:P、Q、V 分别表示价格、数量和贸易额。

数据来源:《中国国土资源年鉴 2003》以及中国航贸网“2007 年我国矿产品及其相关产品进出口贸易概况”。数字均按照当年价格统计。

即使相对保守地估计,2007—2015 年,由于增长惯性,假设我国主要矿产资源进口量年均增长率为 10%(1996—2007 年实际年均增长率均在 15%以上),进口价格维持在 2007 年到岸平均水平,那么 2010 年我国将在铁、铜、铬、锰、铝以及石油进口上花费 2 608.08 亿美元,到 2015 年将增加到 4 200.34 亿美元。假设我国 GDP 在 2007—2015 年依然保持 10%的增长率,并且到 2010 年人民币升值达到 1:7.0,到 2015 年达到 1:6.5,那也意味着我国 GDP 中约 5%的 GDP 将用于自然资源进口。如果将自然资源价格自 2002 年以来剧烈上涨的因素也考虑进去,那么这一数值将更大(见表 1.1-2)。

另外,不得不考虑如此高的自然资源对外依存度对我国经济的安全性可能产生的影响。以石油供应为例,随着国际上对石油资源的争夺越来越激烈,一些主要的石油产地(如伊拉克、伊朗、委内瑞拉等国)政治形势不稳,一旦出现问题,国

际原材料市场必将受到冲击,而我国经济的安全性就得不到保障。这不符合一个国家的长期利益。

表 1.1-2 我国主要矿产资源支出增长估计

(单位:亿美元)

	2002	2007	2010	2015
铁矿砂及其精矿	27.69	338.04	449.93	724.62
铜矿砂及其精矿	8.09	86.70	115.40	185.85
铬矿砂及其精矿	0.79	15.50	20.63	33.23
锰矿砂及其精矿	1.51	12.99	17.29	27.85
铝矿砂及其精矿	0.10	10.40	117.13	188.63
石油	165.56	960.23	1 887.71	3 040.17
总计	203.75	1 423.86	2 608.08	4 200.34
GDP	15 041.59	32 028.44	46 892.84	81 330.73
占 GDP 的比重	1.35%	4.45%	5.56%	5.16%

(2) 国际压力越来越大

即使我国能够承担如此巨大的经济损失,我国现在的自然资源进口和消耗速度已经使我国面临越来越大的国际政治压力。2006年,我国能源消耗量已经占全球的15%,钢材消耗量占30%,水泥消耗量占54%。国际能源署(IEA)《世界能源展望2007》中指出,到2010年后不久,中国将超越美国成为全球最大的能源消费国,“谁能喂饱能源饥渴的中国”已经成为一个严峻的问题。世界为中国提供自然资源的局势显然不可能长期维持下去。同时,我国经济增长对全球生态环境的影响也已经造成了很大的负面影响。2003—2008年,我国温室气体排放量年均增长10%,很快将超过美国成为世界第一