

当代经济学系列丛书

Contemporary Economics Series

主编 陈昕

国家“十二五”重点图书



(第三版)

# 环境与自然资源 经济学

当代经济学  
教学参考书系

张帆 夏凡 著



格致出版社  
上海三联书店  
上海人民出版社

当代经济学系列丛书

Contemporary Economics Series

主编 陈昕

(第三版)

# 环境与自然资源 经济学

张帆 夏凡 著

当代经济学参考书系



格致出版社  
上海三联书店  
上海人民出版社



## 图书在版编目(CIP)数据

环境与自然资源经济学/张帆,夏凡著.—3版.  
—上海:格致出版社:上海人民出版社,2015  
(当代经济学系列丛书/陈昕.当代经济学教学参考书系)

ISBN 978-7-5432-2576-3

I. ①环… II. ①张… ②夏… III. ①环境经济学 ②  
自然资源-资源经济学 IV. ①X196 ②F062.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 240847 号

责任编辑 钱 敏  
装帧设计 敬人设计工作室  
吕敬人

## 环境与自然资源经济学(第三版)

张帆 夏凡 著

### 出版

格致出版社·上海三联书店·上海人民出版社

(200001 上海福建中路 193 号 www.ewen.co)



编辑部热线 021-63914988

市场部热线 021-63914081

www.hibooks.cn

发行 上海世纪出版股份有限公司发行中心

印刷 浙江临安曙光印务有限公司

开本 787×1092 1/16

印张 21.25

插页 3

字数 430,000

版次 2016 年 1 月第 1 版

印次 2016 年 1 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5432-2576-3/F·890

定价:48.00 元

# 主编的话

上世纪80年代,为了全面地、系统地反映当代经济学的全貌及其进程,总结与挖掘当代经济学已有的和潜在的成果,展示当代经济学新的发展方向,我们决定出版“当代经济学系列丛书”。

“当代经济学系列丛书”是大型的、高层次的、综合性的经济学术理论丛书。它包括三个子系列:(1)当代经济学文库;(2)当代经济学译库;(3)当代经济学教学参考书系。本丛书在学科领域方面,不仅着眼于各传统经济学科的新成果,更注重经济学前沿学科、边缘学科和综合学科的新成就;在选题的采择上,广泛联系海内外学者,努力开掘学术功力深厚、思想新颖独到、作品水平拔尖的著作。“文库”力求达到中国经济学界当前的最高水平;“译库”翻译当代经济学的名人名著;“教学参考书系”主要出版国内外著名高等院校最新的经济学通用教材。

20多年过去了,本丛书先后出版了200多种著作,在很大程度上推动了中国经济学的现代化和国际标准化。这主要体现在两个方面:一是从研究范围、研究内容、研究方法、分析技术等方面完成了中国经济学从传统向现代的转轨;二是培养了整整一代青年经济学人,如今他们大都成长为中国第一线的经济学家,活跃在国内外的学术舞台上。

为了进一步推动中国经济学的发展,我们将继续引进翻译出版国际上经济学的最新研究成果,加强中国经济学家与世界各国经济学家之间的交流;同时,我们更鼓励中国经济学家创建自己的理论体系,在自主的理论框架内消化和吸收世界上最优秀的理论成果,并把它放到中国经济改革发展的实践中进行筛选和检验,进而寻找属于中国的又面向未来世界的经济制度和经济理论,使中国经济学真正立足于世界经济之林。

我们渴望经济学家支持我们的追求;我们和经济学家一起瞻望中国经济学的未来。

厉声

2014年1月1日

## 第三版前言

本书第三版问世距第一版出版已时隔 18 年。这 18 年中,环境问题已受到越来越多的重视,保护环境已成为各级政府和平民百姓的共识。然而,怎么用经济学来观察和分析环境问题,对许多读者而言仍然是一个空白,需要努力学习和探索,这正是本书写作的目的。

本书是一本中级环境经济学教科书,有以下特点:

(1) 本书全面介绍了现代经济学有关环境问题的理论,书中的理论模型是严格建立在现代主流经济学基础上的,涵盖了广泛的内容,有一定的深度。

(2) 本版介绍了现代环境主义伦理观的一些基本观点,这些观点不包括在传统经济学理论中,却给习惯经济学思维的人们以启迪。

(3) 本版增加了一些新鲜的案例,特别是关于中国的案例,我们尽量使这些案例有趣可读。我们在一些章节的开始,增加了一些格言式的富有哲理的引语,例如《狼图腾》中蒙古老人的肺腑之言,形象地点出了各章的主题。

(4) 在习题中我们提出了一些有争议的、挑战性的问题,供读者锻炼自己的思维。

本书对象为研究生、高年级本科生、政策研究人员、对研究有兴趣的政策制定者以及一切感兴趣的读者。本书可用于经济或环境专业硕士研究生、大学本科课程及短期培训课程。希望完整地掌握经济理论和分析方法的读者需通读全书并完成练习。利用本书进行教学,可以根据教学目的、学生基础和学期长短,选择不同的章节。仅仅希望了解环境经济学的

大略和政策结论、对数学模型不感兴趣的读者,可以跳过画有“\*”号的章节。

为了跟上理论和实践的发展,本书第三版做了较大的修改和更新。首先,我们增加了绿色国民收入核算一章(第25章)、3.4节经济学是如何分析社会福利的、9.3节资源替代的可能性、23.3.5节碳排放交易市场以及许多其他内容。第二,我们对案例进行了大规模的更新,使其跟上环境保护实践的最新发展。这包括对北京大气污染控制与雾霾防治、太原排污权交易等原有案例的更新,同时又新增一部分案例,包括我国煤炭资源的浪费、“水十条”、北京碳排放交易市场、中国环保NGO的发展、区域联防联控、互联网+环保、环境友好的新技术、美国历史上最严厉的清洁能源计划等。第三,我们对习题做了修改和检查,增加了很多习题,并且首次在书的最后公布了全部习题的答案。

本书一些章节的编写参考了一些环境经济学教科书和专著,例如 Tietenberg 的 *Environmental and Natural Resource Economics*, Baumol and Oats 的 *The Theory of Environmental Policy*, Pearce and Turner 的 *Economics of Natural Resources and the Environment*, Freeman 的 *The Measurement of Environmental and Resource Value* 等,特此说明并表示感谢。感谢《狼图腾》的作者姜戎。感谢 EEPSEA 资助张帆参加哈佛大学环境经济和政策分析项目(Environmental Economics & Policy Analysis Workshop),感谢该项目的主任 Panayotou 教授和其他教授。

感谢第二版合作者李东,感谢张世秋、潘家华、徐静、樊浩峰、尹嘉、秦琦在本书写作过程中直接、间接的支持和帮助。感谢出版社的何元龙先生、忻雁翔女士的指导和帮助,特别是一直参与本书编辑工作的钱敏女士的卓越工作,本书的第三版正是在她的不懈催促下完成的。感谢1996年春季北京大学经济学院我的环境经济学课上的所有同学,他们在课堂讨论和项目设计中提出了很多有趣的想法。张帆感谢妻子李育苹和女儿粒砂的支持。

在本书出版后的18年中,作者收到很多读者的反馈。我们对本书的读者们表示感谢。公布习题答案的决定正是应这些读者的要求做出的。

2015年10月7日

# 目 录

## 第一篇 总 论

- 003 1 引言:环境、发展与经济学
- 003 1.1 环境问题的紧迫性
- 004 1.2 环境恶化的经济原因
- 005 1.3 环境与发展
- 006 1.4 经济学分析在环境研究中的作用
- 007 本章小结
- 007 习题
- 008 参考文献
- 009 2 环境—经济大系统与环境伦理观
- 009 2.1 环境—经济大系统
- 011 2.2 环境伦理观与价值论
- 017 本章小结
- 017 习题
- 017 参考文献
- 019 3 企业与消费者的经济行为
- 019 3.1 消费者行为
- 022 3.2 生产者决策
- 026 3.3 市场供求
- 027 3.4 社会福利
- 028 3.5 经济制度
- 029 本章小结
- 029 习题

031	参考文献
032	4 环境恶化的经济原因
032	4.1 市场是如何作用的
033	4.2 市场失灵
041	本章小结
041	习题
041	参考文献
042	5 政府的作用与政府失灵
042	5.1 政府在环境保护上的作用
044	5.2 政府失灵
051	本章小结
052	习题
052	参考文献

## 第二篇 环境评价

055	6 成本效益分析
055	6.1 静态成本—效益分析
059	6.2 动态成本—效益分析
063	* 6.3 动态效率的数学推导
065	* 6.4 环境变动对福利的影响
073	本章小结
073	习题
074	参考文献
075	7 市场价值法
076	7.1 生产率变动法
078	7.2 疾病成本法和人力资本法
081	7.3 机会成本法
082	7.4 预防性支出法
083	7.5 重置费用法和重新选址成本法
084	7.6 各种市场价值法的选择和应用
085	本章小结
086	习题
090	参考文献
092	8 替代市场价值法和假想市场法



092	8.1 旅行费用法
096	8.2 内涵资产定价法
102	8.3 意愿调查评估法
110	8.4 环境评价方法的选择
111	本章小结
113	习题
114	参考文献

## 第三篇 自然资源管理

119	9 自然资源:总论
119	9.1 资源的分类:可再生资源和非再生资源
120	* 9.2 资源的跨时间有效配置: $n$ 时期模型
123	9.3 资源替代的可能性
124	9.4 非再生资源向可再生替代资源的转移
125	* 附录:转换到可再生替代资源的数学推导
127	9.5 向另一种非再生资源的转变
127	9.6 增长的边际开采成本
128	9.7 发现新资源和技术进步
129	本章小结
129	习题
130	参考文献
131	10 非再生资源
131	10.1 非再生资源的分类
133	10.2 非再生资源的开采与霍特林定律
135	10.3 不可回收的可耗竭资源:石油、天然气和煤
144	本章小结
144	习题
145	参考文献
146	11 可再生资源
147	11.1 渔业资源的经济分析
156	11.2 森林资源的经济分析
161	本章小结
162	习题
162	参考文献

164	12 水资源保护
164	12.1 水资源的有效配置
168	12.2 水资源政策
171	12.3 水资源定价
173	12.4 产权和法规对水资源配置的作用
174	本章小结
174	习题
175	参考文献
176	13 生物多样性
177	13.1 生物多样性的减少
178	13.2 为什么要保护生物多样性
179	13.3 物种保护的经济利益和成本
180	13.4 物种保护的措施
182	本章小结
183	习题
183	参考文献

## 第四篇 污 染 控 制

187	14 污染控制总论
187	14.1 最优外部性
191	14.2 成本有效配置
194	14.3 污染控制的两种思路
195	14.4 责任法与产权
201	本章小结
202	习题
203	参考文献
204	15 直接控制与排污标准
204	15.1 直接控制的特性
205	15.2 排污标准的问题
208	本章小结
209	习题
209	参考文献
210	16 庇古税
210	16.1 庇古税

211	* 16.2	最优庇古税的数学推导
212	16.3	用控制成本来确定庇古税
213	* 16.4	用控制成本—外部成本法确定最优污染量的数学推导
213	16.5	庇古税的优点
215	16.6	庇古税的缺点
215	16.7	应该由谁付税
219		本章小结
219		习题
220		参考文献
221	17	排污权交易
221	17.1	排污权交易
222	17.2	排污权交易的优点
224	17.3	排污权交易的缺点
227		本章小结
228		习题
229		参考文献
230	18	不确定性和控制手段的选择
230	18.1	确定情况下收费和排污权交易的等同性
231	18.2	社会效益函数不确定情况下排污收费和 排污权交易的比较
232	18.3	控制成本不确定情况下排污收费和排污权交易的比较
233	18.4	曲线的斜率与控制手段的选择
236	18.5	控制手段的选择与混合使用
239		本章小结
239		习题
240		参考文献
241	19	不完全竞争和污染控制
241	19.1	企业对产品市场的垄断与庇古税
244	19.2	影响排污费水平的排污者
247		本章小结
247		习题
247		参考文献
248	20	污染控制的设计
248	20.1	污染控制工具的种类
254	20.2	污染控制手段提供的激励机制
255	20.3	污染控制手段的选择标准

256	本章小结
258	习题
259	参考文献

## 第五篇 环境问题

263	21 环境与贸易
263	21.1 国内环保成本对国际竞争力的影响
265	21.2 外部性的国际传输
270	本章小结
270	习题
271	参考文献
272	22 收入分配与环境
272	22.1 不同收入阶层对环境质量的需求
273	22.2 环境质量消费的两个王国
274	22.3 环保项目效益的分配
276	本章小结
276	习题
277	参考文献
278	23 全球变暖
278	23.1 全球变暖的原因
279	23.2 全球变暖的影响
280	23.3 全球变暖的全球对策
285	本章小结
285	习题
286	参考文献
287	24 环境与可持续发展
287	24.1 经济发展及其影响因素
288	24.2 经济发展和环境保护的关系
290	24.3 可持续发展的基本概念
294	本章小结
294	习题
295	参考文献
297	25 绿色国民收入核算
297	25.1 可持续发展的衡量

---

298	25.2 环境资源核算的具体方案
299	25.3 经过调整的净储蓄
299	25.4 真实发展指数
301	25.5 我国的环境核算
301	本章小结
302	习题
302	参考文献
303	结束语
304	索引
313	习题答案

# 案例目录

案例 2.1	中国环保 NGO 的发展 .....	015
案例 4.1	吉林化工厂事故与松花江污染 .....	039
案例 4.2	官煤勾结 .....	040
案例 5.1	水污染问责风暴 .....	049
案例 5.2	圆明园防渗工程环境影响评价 .....	050
案例 7.1	菲律宾帕拉万岛砍伐树木的影响 .....	078
案例 7.2	美国空气污染对健康的影响 .....	079
案例 7.3	美国地狱谷水坝的研究 .....	082
案例 7.4	高压线电磁场对健康的影响 .....	083
案例 7.5	上海自来水厂的重新选址 .....	084
案例 8.1	关于未名湖水质改进的调查 .....	111
案例 10.1	美国政府的石油政策 .....	141
案例 10.2	我国煤炭资源的浪费 .....	142
案例 10.3	用菜油开车 .....	143
案例 11.1	冰岛渔业的可交易配额 .....	156
案例 13.1	沙尘暴的根源 .....	182
案例 14.1	北京的大气污染控制与雾霾防治 .....	199
案例 14.2	“水十条” .....	200
案例 15.1	我国环境保护标准体系的演变 .....	207
案例 15.2	我国的大气和水污染标准 .....	208
案例 16.1	中国的排污收费制度 .....	218
案例 17.1	美国的可交易许可证制度 .....	225
案例 17.2	中国太原的排污权交易 .....	226
案例 19.1	我国的污染大户 .....	246
案例 20.1	环境管理新举措——区域联防联控 .....	256
案例 20.2	互联网+环境保护 .....	257
案例 23.1	温室气体交易市场 .....	283
案例 23.2	北京碳排放交易 .....	283
案例 23.3	美国历史上最严厉的清洁能源计划 .....	284
案例 24.1	环境友好的新技术 .....	292

# 第一篇 总 论

为了详细讨论资源与环境经济学的具体理论和方法,我们需要把一些大关系勾勒清楚,把一些以后常用的概念和模型展示给读者。因此,本篇将阐述环境与经济系统的关系,介绍环境伦理学的基本观点,给出经济学关于企业和消费者行为的基本模型,讨论市场与政府在环境保护中的作用。





# 引言：环境、发展与经济学

半亩方塘一鉴开，  
天光云影共徘徊。  
问渠哪得清如许，  
为有源头活水来。

朱熹：《活水亭观书有感》

## 1.1 环境问题的紧迫性

经济发展依赖环境和自然资源的生产力的支持，同时又对环境质量产生不利的影响，破坏自己赖以生存的基础。如果说历史上相对广大的环境还能够包容人类的活动，那么到了 20 世纪下半叶，人类的发展已经在全球范围内威胁到人类自身的生存环境。在中国，随着经济的持续高速发展，环境污染已经成为不可忽视的问题。

目前，中国环境状况相当严峻，仍面临着诸多问题和挑战。资源紧缺的矛盾日益突出，生态环境总体恶化的趋势尚未根本扭转，环境治理的任务依然相当艰巨。一些长期积累的环境问题尚未解决，新的环境问题又在不断产生，一些地区环境污染和生态恶化已到了相当严重的程度，须高度警醒。

我国的资源和环境问题表现在：(1)资源约束趋紧。我国石油、天然气、铁矿石、铝土矿、铜、耕地、淡水等战略性资源人均占有量都低于世界平均水平的，整体上人均资源相对不足。全国 2/3 的城市缺水。(2)环境污染严重。2013 年全国 74 个城市中有 71 个城市存在不同程度大气超标现象，平均达标天数比例为 60.5%，雾霾天气呈现频发性、全国性态势。2013 年 10 大流域中劣五类水质比例占 9.0%，地下水超采严重，饮用水安全堪忧。部分地区土壤污染较重，主要污染物是重金属和有机污染物。(3)生态系统退化。森林生态系统总量不足、质量不高，全国森林覆盖率为 20.36%。全国近 80% 以上草原出现不同程度的退化，水土流失面积占国土总面积的 37%，沙化土地占国土总面积的 18%。矿产开发、乱砍滥伐等造成的生态破坏十分严重。（中新网，2014 年）