

WOGUO HUANBAO TOUZI JIZHI
JI JUECE FANGFA YANJIU

我国环保投资机制 及决策方法研究

张雪梅 著

地质出版社

X196

67

中国地质大学（北京）管理科学与工程博士点经费资助

我国环保投资机制 及决策方法研究

张雪梅 著

昆明理工大学图书馆
呈贡校区
中文藏书章



03001930576

地质出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

我国环保投资机制及决策方法研究 / 张雪梅著.

—北京: 地质出版社, 2010. 3

ISBN 978-7-116-06555-0

I. ①我… II. ①张… III. ①环境保护—投资—研究
—中国 IV. ①X196

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 015370 号

责任编辑: 何 蔓

责任校对: 李 玫

出版发行: 地质出版社

社址邮编: 北京海淀区学院路 31 号, 100083

咨询电话: (010) 82324519 (办公室); (010) 82324580 (编辑室)

网 址: <http://www.gph.com.cn>

电子邮箱: zbs@gph.com.cn

传 真: (010) 82324502

印 刷: 北京地大彩印厂

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 7

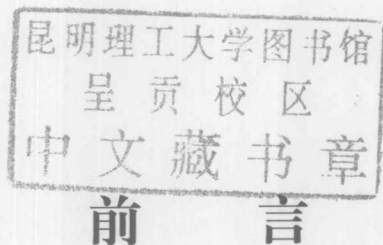
字 数: 200 千字

版 次: 2010 年 3 月北京第 1 版 · 第 1 次印刷

定 价: 28.00 元

书 号: ISBN 978-7-116-06555-0

(如对本书有建议或意见, 敬请致电本社; 如本书有印装问题, 本社负责调换)



我们美丽的地球家园正面临着越来越大的环境破坏带来的危机，我国的生态环境问题亦日益突出。人类总结历史，得出的深刻结论和正确选择是：走可持续发展的道路，促进人与自然的和谐。环境污染不仅给人类带来巨大的经济损失，而且严重影响人们的生活质量；如果不加以有效的控制，还会影响到子孙后代的幸福生活甚至生存。所以，环境问题成为当今世界各国关注的热点。

作者在研究中发现，解决我国环境问题的瓶颈在于资金问题。我国长期环境恶化并难以得到实质改善的主要原因，是环保投资严重不足及环保投资的效率低下。作者首先对国内外的环保投资理论进行分析研究，找出目前主要的研究领域及存在的薄弱环节，确定研究重点；并深入研究了我国环境污染的原因及其与环保投资的关系，希望通过有效的环保投资来解决环境污染的深层次问题。针对环保投资不足的问题，作者提出了多元化的筹资渠道，强调环保投资不能仅仅依赖政府投资，必须走市场化的途径，吸引社会资金投入环保事业。作者研究了吸引社会资金的多种具体途径，同时指出政府需要将环保投资的环境效益和社会效益通过减免税收、贷款优惠和补贴等多种形式给环保投资者以货币化的回报。作者研究了各种环保投资的模式，指出环保投资需要根据具体情况选择最佳的投资模式。社会资金趋利的特点必将促使环保投资者提高投资效率，环保投资的日益市场化也更加需要科学的投资决策方法，传统的投资决策方法体系不能完全满足其需要。作者创新性地提出，采用实物期权方法建立更加科学的环保投资决策体系，解决环保投资效率低下的问题；并尝试建立环保投资实物期权决策模型；通过采用实际案例进行模拟运算，发现实物期权方法比传统的净现值决策方法更具科学性，能更好地避免有利的投资机会的丧失。

只有进行有效的、科学的环保投资，并将环保投资与其他经济手段、法律手段、技术手段相结合，政府和整个社会都积极参与环保事业，才能真正促进环境的改善，促进人与自然的和谐，保护好我们美丽的地球家园。

目 次

前言

1 引言	(1)
1.1 选题的背景和意义	(1)
1.2 相关概念的界定	(7)
1.3 本书的框架结构与内容	(10)
1.4 研究方法 with 主要研究成果	(13)
2 国内外相关研究现状与理论分析	(16)
2.1 国内外环保投资研究现状	(16)
2.2 相关理论分析	(18)
3 我国环保投资现状及影响因素研究	(27)
3.1 我国环保投资的现状及问题	(27)
3.2 环保投资的影响因素	(31)
3.3 环保投资问题的解决途径	(32)
4 环境污染与环保投资的关系	(34)
4.1 环境污染的原因及与环保投资的关系	(34)
4.2 环境污染的治理对策及与环保投资的关系	(38)
5 环保投资来源渠道研究	(47)
5.1 我国环保投资的主要来源渠道	(47)
5.2 发达国家环保投资的来源渠道	(48)
5.3 培育环保金融市场	(50)
5.4 我国环保投资资金来源模式	(51)
6 环保投资模式研究	(54)
6.1 我国的环保投资政策	(54)
6.2 我国的环保投资模式	(54)
6.3 现有环保投资模式之比较	(58)
7 传统环保投资决策方法研究	(61)
7.1 投资决策方法研究的必要性	(61)
7.2 环保投资额的估算	(62)
7.3 环保投资方案比选的决策指标	(65)
7.4 传统环保投资决策指标的比较研究	(71)
8 环保投资决策中的实物期权方法	(73)
8.1 实物期权、金融期权与净现值之间的关系	(73)
8.2 实物期权理论文献研究综述	(76)
8.3 实物期权方法更适应环保投资的特点	(77)

8.4 环保投资中的实物期权类型 (78)

8.5 环保项目实物期权投资决策模型 (80)

9 环保投资市场化助推决策的科学性 (85)

9.1 国家促进环保投资民营化的政策 (85)

9.2 环保投资市场化目前存在的问题 (86)

9.3 环保投资市场化的巨大潜力 (86)

9.4 促进环保投资市场化的具体措施 (87)

9.5 环保产业稳定盈利需要科学决策 (88)

10 矿业城市环保投资问题研究 (90)

10.1 矿业城市的界定 (90)

10.2 矿业城市的主要环境问题 (90)

10.3 矿业城市研究环保投资的迫切性 (92)

10.4 我国矿业城市环保投资的现状 (93)

10.5 矿业城市环保投资渠道研究 (95)

10.6 矿业城市环保投资决策的实物期权方法 (98)

11 结论 (100)

后记 (101)

参考文献 (102)

引 言

走可持续发展的道路,促进人与自然的和谐,这是人类总结历史得出的深刻结论和正确选择。我国与许多发达国家一样,在发展过程中遇到了严重的环境问题;而环境治理过程中,资金的短缺成为我国环境治理的瓶颈。本书不再将环境治理过程投入的资金简单看成一种费用,而是希望从环保投资这一崭新的角度研究环境保护与治理问题,更加关注环保投资带来的经济效益、社会效益和环境效益,期望找出科学的投资决策方法,并对改善环境,增加环保投资,提出相应的解决措施和建议。

1.1 选题的背景和意义

1.1.1 环境问题的严重性

当今时代,随着科学技术的快速发展,人们的生活水平不断提高,但经济发展与环境保护之间的矛盾越来越突出,我们美丽的地球家园正面临着越来越大的危机。

1.1.1.1 全球环境问题

(1) 全球气候变暖。全球气候变暖的原因在于人类的活动。据有关资料,近一万年来,地球年均气温的变化不超过 2°C 。19世纪初,世界开始大规模工业化前,大气中的二氧化碳浓度稳定,大体保持在 280mg/kg 。工业革命以后,人类大量使用石油、煤、天然气等化石能源,释放到大气中的二氧化碳越来越多。二氧化碳浓度的上升,加强了“温室效应”,使全球气候变暖,极地冰川和冻土融化,带来频繁的暴风雨,导致生物物种的减少、海平面上升、沿海地区受淹。美国国家环保局认为,如果温室气体仍按目前的情况排放,预计到2025年,海平面将上升 $10\sim 40\text{cm}$;到2100年,将上升 $60\sim 200\text{cm}$ 。目前,世界上约有三分之一的人口生活在海岸线 60km 的范围内。如果全球变暖,海平面上升,一些城市和乡村可能会被淹没^[1]。

(2) 臭氧层损耗。自1969年以来,全球除赤道外,所有地区臭氧层中的臭氧含量减少了 $3\%\sim 5\%$,两极上空更是出现了大面积的臭氧层空洞。这使得过多的紫外线到达地面,将增高人类皮肤癌和白内障的发病率,使人类的免疫系统受到损害,它还会严重破坏海洋和陆地的生态系统,阻碍植物的正常生长,损害人体健康和生态系统平衡。

(3) 酸雨蔓延。自1852年英国首次发现酸雨以来,世界上发现酸雨的地区越来越多,酸雨的酸度越来越高,对人类的危害也越来越大。目前全世界有三大著名酸雨区,一个在北美的五大湖地区,一个在北欧,另一个就在中国。近10余年来,中国的酸雨区不断扩大,目前酸雨区面积已接近国土面积的三分之一。

(4) 生物多样性减少。随着科学技术的进步和工业建设的发展,人类对动植物的破坏与日俱增。统计表明,目前每年有 4000 ~ 6000 种生物从地球上消失,更多的物种正受到威胁。1996 年世界动植物保护协会的报告指出:“地球上四分之一的哺乳类动物正处于濒临灭绝的危险,每年还有 1000 万公顷的热带森林被毁坏。”

(5) 大气污染肆虐。大气污染物主要有粉尘、二氧化碳、氮氧化物、一氧化碳、甲烷、硫化氮、氨等,它们大多来自工业生产和交通运输业。最普通的大气污染是燃煤过程中产生的粉尘造成的,细小的悬浮颗粒被吸入人体,会引起呼吸道疾病。现代都市还存在光化学烟雾,这是由于工业废气和汽车尾气中夹带大量化学物质,如碳氢化合物、氢氧化物、一氧化碳等,它们与太阳光作用会形成一种刺激性的烟雾,引起眼病、头痛、呼吸困难等,严重损害人体健康。

(6) 森林减少。由于人类的过度采伐和不恰当的开垦,再加上气候变化引起的森林火灾,世界森林面积不断减少。据统计,近 50 年,森林面积已减少了 30%,而且其锐减的势头至今不见减弱。森林的减少导致了水土流失、洪灾频繁、物种减少、气候变化等多种严重后果。

(7) 土地荒漠化扩大。过度放牧及重用轻养使草地逐渐退化,开荒、采矿、修路等建设活动对土地的破坏作用也很大,加上风、水等自然力的不断侵蚀,世界上每天都有大片土地沦为荒漠。土地荒漠化的直接后果就是当地农民的贫困化^[2]。

(8) 资源短缺。近数十年来,自然资源的消耗量与日俱增,已有很多资源显现出短缺的现象。最重要的有水资源、耕地资源和矿产资源。目前全球缺水人口已经达到二分之一以上;由于人口总量的增加,为供应粮食所需的耕地日见紧张,而工业城市建设工程却在不断地占用大量耕地,化肥农药的使用还在使耕地的质量不断降低,这一切使人类正面临耕地严重不足的困境;矿产资源的消耗速度正随着工业建设的速度急剧增加,很多矿产的储量在近 10 年内迅速减少。专家预计,再有 50 ~ 60 年即可耗去石油储量的 80%,某些贵金属资源则已近消耗殆尽。如再不认真对待资源短缺的严重问题,人类总有一天会面临“无米作炊”的绝境^[3]。

(9) 水环境污染严重。人口膨胀和工业发展制造出来越来越多的污水,大量污水超过了天然水体的承受极限,使原本清澈的水体变黑发臭,细菌滋生,鱼类死亡,藻类疯长;更为严重的是,本来足以滋养人体的水,常因含有毒物质而使人染病,甚至致人于非命;工农业生产也因为水质的恶化而受到极大损害。水环境的污染使原本就短缺的水资源更加紧张。水资源的短缺,水环境的污染,加上洪涝灾害,构成了足以毁灭人类的水危机。

(10) 固体废弃物成灾。固体废弃物,包括城市垃圾和工业废渣,它是随着人口的增长和工业化的发展而日益增加的,至今已成为地球,特别是城市的一大灾害。垃圾中含有各种有害物质,任意堆放不仅占用土地,还会污染周围空气、水体,甚至地下水。有的工业废弃物中含有易燃、易爆、致毒、致病、放射性等有毒有害物质,危害更为严重。

1.1.1.2 我国的环境污染问题

我国的生态环境破坏可以追溯到遥远的过去,滥伐森林、滥垦草原造成的水土流失和土地沙化现象,在数千年前就出现了。城市环境污染也有很长的历史。新中国成立前,靠近沿海一带的城市,如上海、无锡、青岛、大连、沈阳、鞍山、抚顺等,由于工业和交通

运输排放的废水、废气、废渣等有害物质,已经造成了一定程度的环境污染。但是这些生态破坏和环境污染事件多在局部地区发生,还没有从根本上威胁到国家的环境基础^[4]。

新中国成立后,为了尽快建立起较完整的工业体系,我国选择了计划经济体制和以粮为纲、重工业优先发展的道路,实行的是“先生产,后生活”的高积累政策。实施第一个五年计划(1953~1957年)时,中国政府的有关管理部门还没有意识到工业生产对环境产生的负面影响会导致严重的恶果,因而环境保护尚未列入政府的议事日程。工矿企业排放废水、废气、废渣,基本上是不受约束的。随后,中国经历了“大跃进”和“文化大革命”。这一时期,农村的自然生态环境和中国城市的空气、水、噪声污染问题日益严重,环境污染和生态破坏迅速蔓延。我国的环境问题由新中国成立初期的萌发阶段进入到严重发生阶段。

新中国的工业化是从重工业起步的,因此在人均国民生产总值数百美元时就出现了较为严重的环境污染,粗放型增长也给这一时期的环境增加了压力。截止改革开放前夕,中国国民收入增长了9倍,能源消耗增长了14倍,有色金属和铁矿的消耗增长了23倍以上,与此同时,还将大量的“三废”污染释放或堆积在环境中^[5]。

计划经济时期,错误的工业布局思想也是破坏环境的因素之一。一些文化古城和旅游城市,如北京、杭州、苏州,也建起一批重污染企业。据一些主要城市测定,每月每平方千米的降尘量在100~400t之间,局部地区甚至超过了1000t。一项对44个城市地下水调查的结果表明,有41个城市受到污染,占被调查城市的93.2%;其中遭到严重污染的城市有9个,占20.5%。20世纪60年代中期后,中国开始进行“三线”建设,许多排放大量有害物质的工厂建在深山峡谷之中,由于扩散稀释条件太差,加之缺乏防治污染的措施,这些工厂形成了严重的大气污染和水体污染。

1978年以来,中国生态建设的保护取得了一些成绩,对抑制生态恶化趋势发挥了重要作用。但是,生态环境形势仍然十分严峻。

目前的生态问题突出表现为:

(1) 以水土流失、土地荒漠化、盐渍化为主的土地退化不断扩大,耕地大量减少,人地矛盾愈加突出,江河湖泊泥沙淤积越来越严重;以江河断流、湖泊干涸、区域性地下水位持续下降和湿地破坏为主要特征的水生态平衡失调愈演愈烈,干旱地区绿洲和植被日趋萎缩,旱涝灾害日趋频繁。

(2) 数量有限的天然林仍在遭砍伐,草地开垦和破坏不断,森林、草地的生态功能严重衰退,生物多样性锐减,大量珍稀濒危动植物面临灭绝,海洋赤潮,自然生态破坏,海岸侵蚀和海水倒灌加剧,海洋生态趋于恶化,乡镇企业污染迅速蔓延,农药、化肥、农膜的不合理使用和养殖废物的大量排放导致农村环境质量下降,特别是耕地质量下降、湖泊和水库水质恶化。

(3) 矿产资源开发、交通工程建设所导致的生态破坏呈加重和发展趋势。据调查,中国目前95%的一次性能源和80%的工业原材料要靠开发矿产资源提供,矿产资源开发利用过程中造成的生态破坏和环境污染十分严重。例如:1994年全国矿山开发占用土地面积为 $586.7 \times 10^4 \text{ hm}^2$,破坏土地面积约为 $157 \times 10^4 \text{ hm}^2$,直接破坏的森林面积大于 $105.9 \times 10^4 \text{ hm}^2$,破坏的草地面积为 $26.3 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。矿产开发占用大量的土地资源,并对被占用的土地资源的理化结构和生产力造成严重破坏。

1978 年以后,伴随着快速的经济增长,经济活动外排的各种污染物迅猛增加,我国出现了严重的水污染和空气污染问题。据 2005 年初对全国七大水系 175 条河流、345 个断面的监测显示,一至三类水质只占 46.7%,其中,一类水质占 9%,二类水质占 17.7%,三类水质占 20%,四类水质占 16.2%,五类水质占 8.7%,劣五类水质最高,占 28.4%。同期全国 52 个主要湖泊中,5 个受到污染,26 个受到严重污染;75% 的湖泊不同程度地存在富营养化现象。河流中尤以海河和辽河流域污染为重,湖泊中以滇池、太湖和巢湖的污染较重,主要污染物是氮、磷。东海和渤海近岸海域污染较重,赤潮屡有发生。近 2/3 的城市空气质量未达到二级标准,部分城市二氧化硫污染严重,南方地区酸雨污染较重,酸雨控制区内 90% 以上的城市出现了酸雨^[6]。

由于污染造成的损失很难用市场价格进行估算,可以采用一些替代方法对其进行评估。据世界银行以支付意愿法估算,1995 年环境污染给中国造成的损失达到 535.89 亿美元,占当年 GDP 的 7.7%。以人力资本法估算,1995 年环境污染的损失为 242.28 亿美元,占当年 GDP 的 3.5%。2004 年全国共发生环境污染与破坏事故 1441 起,造成的直接经济损失 3636517 万元。

“十五”期间,我国二氧化硫排放量累计上升了 28%,2005 年高达 $2549 \times 10^4 \text{t}$ 。面对环境保护与治理的高压力,《“十一五”规划纲要》把环保指标设定为约束性指标,要求主要污染物排放总量 5 年减少 10%。然而,2006 年并没有完成预期指标^[7]。

1.1.1.3 环境问题与生活质量

环境污染已经违背了我们发展经济的初衷。发展经济最终是为了让人们生活得更幸福、更美满,然而由于我们单纯追求经济速度和经济效益,对环境的破坏已经影响到我们的生活和身体健康,甚至子孙后代的生存。环境因素越来越成为影响人们幸福生活的一个重要因素。

为了搞清楚环境因素对人们幸福感的影响,笔者在北京进行了一次小小的问卷调查,共回收有效问卷 149 份,被调查人员大部分是大学教师,也有少量的工人、公司职员、技术人员、从事社会公益事业的人员和无业人员,他们的年龄大多在 20~50 岁,男性与女性大约各占一半。收入在 2000~3000 元,占 38.78%;在 3000~4000 元的占 20.41%;在 1000~2000 元和 4000~5000 的各占 12.25%^[8]。

(1) 被调查人员对北京环境问题的总体看法。他们当中无一人认为北京环境优美,自己非常满意。57.14% 的人认为北京环境污染很严重,38.78% 的人认为北京存在一定的环境污染,只有 4.08% 的人比较满意目前的居住环境。

当问到北京的环境污染是否影响了他们生活的幸福感时,只有 1 人认为自己的幸福感丝毫不受影响,是一位打杂的工人;58.33% 的人认为环境污染对自己的幸福生活有一定影响;25% 的人认为影响很大;13% 的人认为环境污染严重影响了他们的幸福生活。当要求他们对自己的生活满意度从 1 到 10 分进行打分时(10 分代表对生活非常满意,1 分代表对生活非常不满意),他们对目前生活的满意度平均为 5.35 分;当问到如果环境改善,变得优美,青山绿水,空气清新,不必担心食品的安全问题时,他们对生活的满意度变为 8.20 分。由此可见,环境因素对人们的生活幸福感具有重大影响。

当问到北京有哪些主要的环境问题时,79.59% 的人认为有噪声污染;71.43% 的人认为空气不如过去清新;69.39% 的人认为有沙尘暴;63.27% 的人认为天空不再湛蓝;

51.02%的人认为有水污染；30.61%的人认为有土壤污染；28.57%的人认为有生物污染；另外，还有光污染、土地扬尘污染、施工、文化污染等。

当问及为治理污染，国家应该采取的措施时，73.47%的人认为国家应出台各种治理污染、保护环境的法规，69.38%的人认为应广泛开展环境教育，61.22%的人认为应向污染企业征税，只有14.29%的人认为应向个人征收环境资源保护税；另外，他们还提到需要加强政府监管，加强环境污染治理执法力度，对污染企业重罚，向污染企业收重税，要从娃娃抓起，提高个人素质，采取多方面措施综合治理。

大部分人不愿接受个人缴纳环境资源保护税；如果必须缴纳，也只愿接受较低税率。60%的人认为可以接受的税率为1%~2%，17.5%的人可以接受的税率为3%~4%，12.5%的人可以接受的税率为5%~6%。

当问及目前的环境问题主要影响生活的哪一方面，从而使幸福感下降时，77.55%的人认为由于空气污染造成呼吸不畅；73.47%的人认为蔬菜瓜果污染，担心饮食不洁净而生病；53.06%的人认为气候变化，多沙尘暴；48.98%的人认为饮用水污染，担心生病；36.73%的人认为天空不再湛蓝，夜晚不再繁星满天。除此之外，还有鸡鸭鱼肉污染，化学制品、抗生素污染，缺乏生活安全感等。

(2) 按年龄段分析。对于北京污染总体状况，30~40岁的人对环境污染更敏感，感受到的污染更严重，他们中有75%的人认为北京环境污染很严重；20~30岁和40~50岁的人相对来说，感受到的污染状况要缓和许多，他们分别只有47.06%和41.67%的人认为北京环境污染很严重。在各类污染中，以年轻人对噪声污染最为敏感，82.35%的20~30岁年轻人认为存在噪声污染，而68.75%的30~40岁的人和66.67%的40~50岁的人认为存在噪声污染。对于向个人征收环境资源保护税，中年人更不容易接受，40~50岁的人无一人接受个人交纳环境税，而且接受的税率最低；而20~30岁的人中11.76%的人认为应该向个人征收环境资源保护税；30~40岁的人中31.25%的人认为应向个人征收环境资源保护税；大多数人认为个人缴纳环境资源保护税应该采用较低税率。总体来说，收入越高，愿意接受的税率会略微升高一些，20~30岁的人中62.5%的人可以接受的税率为1%~2%，18.75%的人可以接受的税率为3%~4%；30~40岁的人中30.77%的人可以接受的税率为1%~2%，33.08%的人可以接受的税率为3%~4%；而40~50岁的人中大多数只接受最低税率，81.82%的人接受的税率为1%~2%。在生活满意度方面，20~30岁的人生活满意程度最高，平均满意度为6.24分，环境改善后满意度可以提高到8.82分；其他是30~40岁的人，他们的生活满意度为4.81分，环境改善后满意度可以提高到7.88分，他们对环境改善的期望最高，也愿意为环境的改善付出最多的努力；40~50岁的人生活满意度最低，平均为4.75分，环境改善后满意度可以提高到5.67分，他们对环境改善的期望最低，也不愿为此付出太多努力。

(3) 按性别分析。女性对环境污染的感受更加敏感，72%的女性认为北京环境污染很严重，28%的女性认为北京有一定的环境污染；而男性只有36.36%的人认为北京环境污染很严重，54.55%的人认为北京有一定的环境污染。但女性对生活的满意度打分却普遍高于男性，女性对目前的生活满意度打分为5.76分，如果环境改善，生活满意度可以提高为8.44分；男性对目前的生活满意度打分为4.91分，如果环境改善，生活满意度可以提高为7.91分。

(4) 按职业分析。从调查问卷看,公司职员对环境污染的感受相对于其他职业不太敏感:工人、技术人员和教师中分别有 50%、60%、62.07% 的人认为北京环境污染很严重,而公司职员中只有 20% 的认为北京污染很严重。

(5) 按收入分析。从调查问卷看,随着收入的增高,人们对环境的要求亦越来越高。收入在 1000 ~ 2000 元的人中有 16.66% 的人认为北京环境污染很严重,收入在 2000 ~ 3000 元的人中有 52.63% 的人认为北京环境污染很严重,收入在 3000 ~ 4000 元的人中有 80% 的人认为北京环境污染很严重,收入在 4000 ~ 5000 元的人中有 66.67% 的人认为北京环境污染很严重,收入在 5000 ~ 6000 元的人中有 100% 的人认为北京环境污染很严重^[9]。

环境污染越严重,人们生活质量的下降就更为严重,人们的幸福感更会受到强烈影响,人们要求治理污染的愿望也会更加强烈。人们越来越期望优美的环境:湛蓝的天空,清新的空气,新鲜而干净的蔬菜瓜果,宜人的气候,安静的环境,富饶而适宜耕种的土地,生机勃勃的树木花草,鸟语花香的世界。因此全社会包括政府、企业、学术界都应重视环境问题,把环境问题当作头等大事来抓。

作为政府,实施的每项措施都应致力于增加人们的福祉,应采取经济、税收、金融、法律等多种手段治理环境:出台各种防止及治理污染、保护环境的法规,并加强执法力度;向污染企业征收重税或采取其他有效措施迫使其治理造成的污染,并保证清洁生产;从娃娃抓起,广泛开展环境教育;在时机适当的时候,可以向个人征收环境资源保护税,建议根据收入的等级不同,适用不同的税率;征收比例不宜过高,但要确保该项税收用于环境保护与治理和改善,切实提高人们的幸福水平。

1.1.2 环保投资问题研究的迫切性

《中共中央关于制定“十一五”规划的建议》要求我们建设资源节约型和环境友好型社会。因此我们必须做好三项重点工作:即发展循环经济、加大环境保护力度和保护好自然生态。这三项工作均涉及环保投资问题。

国家环保总局“十五”项目的中期评估表明,全国重点环保工程项目计划投资 2297 亿元,实际投资 643 亿元,投资完成率仅为 27.97%。近两年投资虽然有较大增长,但到 2005 年年底,投资完成率并未超过 70%。扣除中央和各级政府的投资,“十一五”期间,环保投资需求仍有约一半的缺口^[10]。因此,我国环保事业发展的瓶颈问题仍是资金问题。

长期跟踪环境投资研究的著名专家刘征兵博士分析认为,造成资金缺口巨大的原因是多方面的:

(1) 环保投资缺乏投入产出和成本效益核算机制,投资效益差。据统计,“九五”期间工业废水治理投资年均增长率为 34.1%,但废水处理量和达标排放量却不是同比例增长,仅为 9% 左右。1991 ~ 1995 年,中国污水处理能力年增长率达 8%,但达标排放量的年增长率却只有 1%。投资效率极差^[11]。主要是因为环境保护设施运转效率低下,环境污染治理效果不佳。

(2) 环保投入机制还是过去的计划经济体制,筹资机制极其落后,环境保护市场化程度与整个国民经济的市场化程度相比,发展缓慢。

(3) 受传统的“环保靠政府”的观念的影响,环保筹资渠道单一,市场没有发挥应

有的作用。资金来源主要依靠体制内的财政性投资,即地方财政和排污收费,社会资本游离于市场之外。

(4) 筹资权责不分也是很重要的一个原因。政府、企业和个人之间的环境责权和环境事权在现行环保投资体制下没有明确区分,没有体现“污染者付费”和“使用者付费”原则,政府过多承担污染治理责任,企业和个人没有承担相应的责任、成本和风险,而是免费使用环境资源。

由于环保投资数量有限,且使用质量低下,以至于环境治理和恢复速度远远落后于环境破坏的速度,造成极为严重的环境问题,严重影响着人们的生产和生活,成为迫切需要解决的问题,环保投资相关问题的研究迫在眉睫。

本书从环境污染的原因、环保投资的现状入手,对目前环保投资的研究进行总结,深入研究环保投资的投资渠道、投资模式,特别对环保投资的决策方法进行研究,以期找到多渠道筹集环保资金的方式,并努力寻求最佳的成本效益核算方法,以提高环保投资效益,并为提高环保投资的数量和质量作出贡献。

1.2 相关概念的界定

1.2.1 科学发展观

科学发展观是坚持以人为本,全面、协调、可持续的发展观。以人为本,是把人民的利益当作工作的出发点和落脚点,促进人的全面发展并满足人们的多方面需求;全面,是既要不断完善社会主义市场经济体制,又要保持经济持续快速协调健康发展,不断加强政治文明、精神文明的建设,使物质文明、政治文明、精神文明相互促进、共同发展;协调,是统筹城乡协调发展、区域协调发展、经济社会协调发展、国内发展和对外开放;可持续,是统筹人与自然和谐发展,将经济建设、人口增长、生态环境保护和资源利用的关系处理好,使整个社会走上生活富裕、生产发展和生态良好的文明发展道路。

进行环保投资的研究是坚持科学发展观的体现;要促进我国经济全面、协调、可持续发展,必须深入研究环保投资问题。

1.2.2 循环经济

循环经济是追求更大经济效益,更少资源消耗,更低环境污染和更多劳动就业的先进经济模式。循环经济是强调资源的减量化、再利用和资源化,以提高生态效率为核心,以环境无害化为技术手段,以环境友好方式利用经济资源和环境资源,实现经济活动的生态化。环保投资的研究要尽可能利用循环经济的概念,争取最好的效益^[12]。

1.2.3 投资的概念

中国大百科全书出版社与美国大不列颠百科全书公司合作编译的权威工具书《简明不列颠百科全书》在对投资的解释中提到:“从个体的观点来看,投资可分为生产资料投资和纯金融投资。就个体而言,二者均对投资者提供货币报酬;但就整体而论,纯金融投资仅表现为所有权的转移,并不构成生产能力的增加;生产资料投资能增加一国经济生产

的能力，它是反映经济增长的因素。”我们可以将生产资料投资，亦即经济意义上的投资称为直接投资（或实际投资），而将纯金融投资称为间接投资。环保投资属于直接投资^[13]。

直接投资又可分为宏观投资、中观投资和微观投资。宏观投资是指整个国民经济的投资，包括一定时期内全社会的投资规模、投资方向、投资结构和投资效益等；中观投资是一个部门或一个地区在一定时期内的投资规模、投资方向、投资结构和投资效益等；微观投资一般是指项目投资（投资项目）。按照世界银行的解释，投资项目是指在规定的期限内，为完成一项（或一组）开发目标而规划的投资、政策、机构以及其他各方面的综合体。环保投资对于宏观、中观和微观投资均涉及。

按投资回收时间的长短，投资可分为短期投资和长期投资两类。短期投资又称为流动资产投资，是指能够并且也准备在1年以内收回的投资，主要指对现金、应收账款、存货、短期有价证券等的投资，长期证券如能随时变现亦可作为短期投资。长期投资则是指1年以上才能收回的投资，主要指对厂房、机器设备等固定资产的投资；也包括对无形资产和长期有价证券的投资。由于长期投资中固定资产占的比重最大，所以，长期投资有时专指固定资产投资。环保投资中既有长期投资，也有短期投资，但多为长期投资。

根据投资的方向，投资可分为对内投资和对外投资两类。对内投资是指把资金投在企业内部，购置各种生产经营用资产的投资；对外投资是指企业以现金、实物、无形资产等方式或者以购买股票、债券等有价证券方式向其他单位的投资。对内投资都是直接投资，对外投资主要是间接投资，也可以是直接投资。环保投资既有对内投资，也有对外投资^[14]。

经济学中将投资定义为经济主体为未来获得收益而现时投入的资金或成本。从这个意义上讲，建造厂房、安装设备的生产企业，储存商品用以销售的商业企业，在职业培训上花费时间的个人等都是投资者。稍稍不太明显的例子是：一家企业关闭产生损失的工厂也是一种“投资”。初始支出是企业为把自己从合同条款中解脱出来所必须作出的支付，包括工人的解雇费；而预期回报则是未来损失的减少。从这个观点看，投资决策无处不在。长期以来人们只把环境保护与治理的投入当作一种费用和成本，而没有将其看作是一种投资。但实际上环境保护与治理投入可以带来远远超过其成本的收益，这需要人们进行观念的更新。而且一旦更新观念，人们可以更科学地进行环境保护与治理的投资决策，更好地进行环境保护与治理的成本效益分析^[15]。

1.2.4 环保投资的概念

投资总是与资本相联系，经济学家通常用资本来定义投资。资本是一个非常古老的词，其基本含义是能够带来比自身价值更大的价值，一般被当作财富的象征。随着社会的发展，全球性的资源短缺、环境恶化、经济滑坡和生存危机等重大的综合性发展问题的出现，财富被重新认识，而资本的内涵也发生了变化，延伸出了自然资本的概念。

自然资本是指自然资源和自然环境的经济价值，其实物形态包括各种自然资源、环境的净化能力、臭氧层以及各种环境和生态功能等。结合自然资本的概念和内涵，根据国家环保总局的提法（环财发〔1999〕64号），我们将环保投资定义为：为了保护环境，为了恢复和改善环境，为了改善当前和增加未来的经济发展能力，从而改善当前和增加未来

的人类福利,社会各有关投资主体从社会积累基金和各种补偿基金以及消费基金中,拿出一定数量的资金,以货币、机器、设备等资源的实物形态投入到环境保护的各项活动(治理污染、保护生态、管理、科研等),以形成自然资本存量的一种经济活动^[16]。

对环保投资包括的范围各国不尽一致。在美国,环保投资包括预防费用、损害费用(污染后的赔偿)、治理费用和管理费用。

在日本,环保投资包括的内容更广,甚至把城市基础设施(如道路、下水道等)的投资也视为环保投资。

在我国,环保投资亦缺乏统一的口径,例如:

(1) 列入国家统计局固定资产年报的环保投资只有更新改造投资中的环境保护部分。

(2) 列入国家“七五”环境保护计划投资范围的有:① 预算内基本建设项目中执行“三同时”的投资;② 与环境相关部分城市基础设施投资以及其他投资(自身建设投资和自然保护区建设投资等);③ 技术改造项目中用于环境治理的投资。

(3) 列入国家统计局统计年报的环保投资,只有企事业单位治理污染的资金一项。其中包括更改资金、综合利用利润留成和环境保护补助金。

(4) 我国公布的《2000 年全国环境保护规划纲要》中规定环保投资的范围为:国家预算内固定资产投资中的环保投资,即“三同时”、“技改”投资;与环境相关的部分城市公用设施,如煤气、集中供热等的投资;资源综合利用的投资;自然保护投资;为环境管理服务的投资,等等^[17]。

张坤民、孙融庆^[18]将我国环保投资范围归纳为:① 新建项目防止污染的投资;② 老企业治理污染的投资;③ 城市环境基础设施建设的投资。

厉以宁、章铮认为环保投资应包括:① 环境污染治理投资;② 环境保护投资,主要指防止环境污染的费用;③ 发展环境产业的投资。显然,厉以宁、章铮将发展环保产业的投入也作为环保投资的一部分,更符合环保投入未来发展趋势。但这样分类,三者之间有一定的交叉性。

以上论述和定义表明,由于环保投资的多重性和模糊性,其层次很难完全准确划分。笔者认为,环保投资包括两部分,即环境保护投资与环境治理投资。环境保护投资指在环境破坏之前,为了防止环境破坏而进行的投资,具体包括:开展环境监测、建设自然保护区、与环境相关的城市基础设施投资,各种预防环境破坏的投资,用于环境保护科研方面的投资,各种跟环境保护相关的管理费用,与环境保护相关的环保产业投资等。而环境治理投资指环境已被破坏后,为了恢复和改善环境而进行的投资,具体包括:污染后的补偿投资,污染治理和改善投资,污染治理技术改造等环境治理科研方面的投资,各种跟环境治理相关的管理费用,与环境治理相关的环保产业投资等。总之,环保投资,是以环境保护与改善为目标,以期获得相应的环境效益、社会效益和经济效益等综合效益。

环保投资,作为投资的一种,有别于其他生产性投资、金融性投资,是一个全新的领域。国内外现有的环保投资定义,可以归纳为两类。一类是费用说,另一类是投资说。我们采用的是投资说,将环境保护与治理的投入不再单纯地看作是一种费用和成本,而是看作一种投资。这就涉及投资决策的问题。如何使环保投资决策更加科学和有效,需要仔细研究和分析。

1.2.5 环保投资决策的概念

投资决策是指对一项投资是否具有经济可行性做出判断。大多数投资决策在不同程度上具有三个基本特征：① 投资是部分或完全不可逆的。换句话说，投资的初始成本至少部分是沉没的，当你想改变主意时，你的初始成本大多无法收回。② 投资的时机是可以选择的，你可以选择立即投资，也可以选择推迟投资以获得更多的信息（但永远无法获得完全确定的信息）。③ 投资的回报是不确定的，你必须要承担一定的风险，但你通常可以对承担各种风险的概率作出估计。正是考虑这三个特征的相互作用来作出我们的最优决策，在本书中笔者会详细阐述这种相互作用对不确定性条件下决策的影响，并采用具体实例论述实物期权（Real Option）理论在环保投资决策中的应用。

投资决策问题的分类方法有多种，按未来事件的性质来进行分类，可以分为确定性决策、风险性决策、完全不确定性决策三类^[19]：

（1）确定性决策。确定性决策是指与行动方案有关的全部未来事件在进行决策之前是确定性的、非随机性的决策。

（2）完全不确定性决策。完全不确定性决策是指与行动方案有关的全部未来事件在进行决策之前是不确定性的、随机性的，并且不知道未来事件的概率分布的决策。

（3）风险性决策。风险性决策是指与行动方案有关的全部未来事件在进行决策之前是不确定性的、随机性的，但是知道未来事件的概率分布的决策。

有时候，我们将完全不确定性决策和风险性决策统称为不确定性决策。

由于环境保护与治理问题非常复杂，加之人类活动对环境的影响问题层出不穷，环境投入未来的收益难以定量估算，环保投资决策面临的不确定性很大。但传统的投资决策理论通常假设投资项目经营持续稳定，未来现金流可预期，企业决策不能延迟而且只能选择投资或不投资，同时项目在未来不会作任何调整。正是这些假设，忽略了许多重要的现实影响因素，忽略了项目潜在的投资机会可能在未来带来的投资收益，也忽略了管理者通过灵活的把握各种投资机会所能给项目带来的增值。因而在评价具有灵活性或战略成长性的环境保护与治理项目投资决策中，往往导致项目价值的低估，甚至导致错误的决策。

国外经济学家在进行投资决策理论和方法的研究中，当市场中项目投资决策面临越来越多的不确定性时，在期权定价理论的基础上，Black、Scholes、Merton 等学者进行了创造性的工作。理论界逐步将金融期权的思想和方法运用到企业经营中来，并开创了一个新的领域——实物期权。随着经济学者的不断研究开拓，实物期权已经形成了一个理论体系，并且在实践中的应用越来越广泛。环保投资决策时应努力借鉴最新的投资决策理论，建立科学的投资决策理论体系。

1.3 本书的框架结构与内容

1.3.1 本书的框架结构与逻辑关系

图 1-1 是本书框架结构图，是本书主要内容的概括描述，包含了环保投资涉及的方方面面的内容。本书按照提出问题、分析问题和解决问题的基本思路进行架构。由于环境

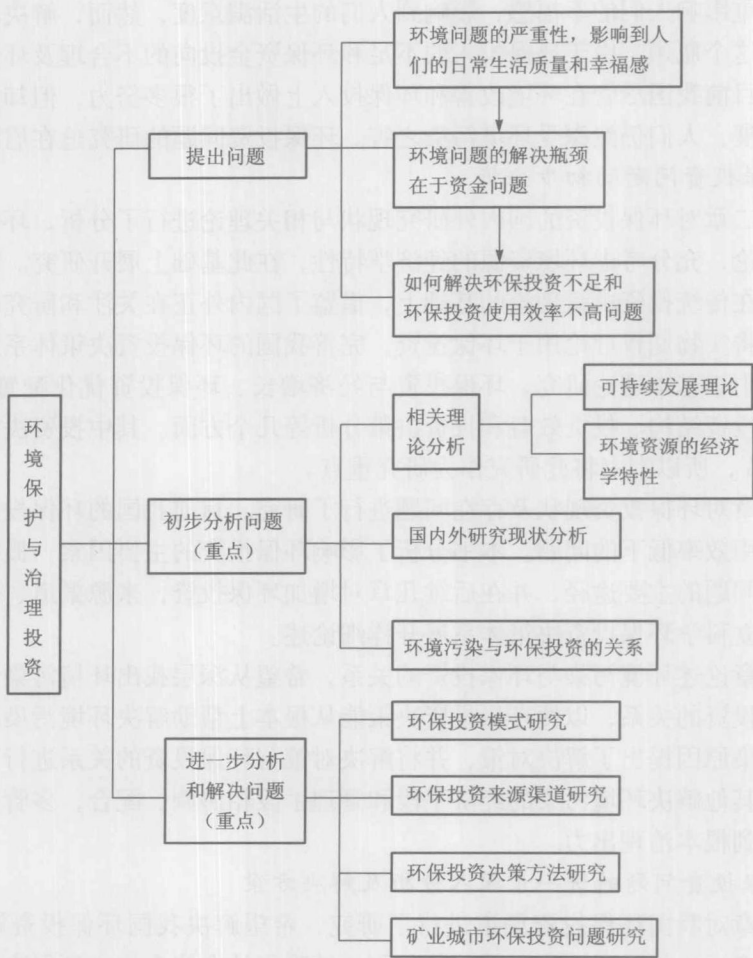


图 1-1 本书框架结构图

问题的严重性已影响到人们的日常生活质量和幸福感，环境的保护与治理日益提上研究日程。环境保护与治理过程中人们发现问题的瓶颈乃在于资金问题。如何解决资金的不足及资金的有效使用问题（即环保投资的数量和质量问题）成为研究的重点。本书分析了环境污染的原因及解决对策和环保投资的关系，对环保投资的模式、渠道、来源及环保投资决策方法进行了重点研究，提出了解决问题的基本思路，并在“面”的研究基础上抓“点”，以矿业城市环保投资问题为例，提出多元化投资的解决思路 and 具体途径，采用具体实例验证了实物期权方法在矿业城市环保投资中运用的可行性。

1.3.2 本书研究的主要内容

按照图 1-1，本书是从以下几个角度（章节）展开论述的。

1.3.2.1 环保投资相关问题的提出

全球的环境危机、我国环境问题的日益严重，上至政府，下至黎民百姓，都深深认识到并着手采取各种措施进行解决。本书从一份北京市环境问题的问卷调查入手，发现环境