

江苏高校哲学社会科学重点研究基地重大项目
“生态需要及其应用价值研究”课题成果



SHENGTAI XUYAO JIQI YINGYONG YANJIU

生态需要及其 应用研究

李磊 王亚男 黄磊 / 著

中国环境出版社

江苏省高校哲学社会科学重点研究基地重大项目“生态需要及其应用价值研究”课题成果

生态需要及其应用研究

李 磊 王亚男 黄 磊 著

中国环境出版社·北京

图书在版编目(CIP)数据

生态需要及其应用研究 / 李磊, 王亚男, 黄磊著.
—北京: 中国环境出版社, 2014.4
ISBN 978-7-5111-1742-7

I. ①生… II. ①李…②王…③黄… III. ①环境
保护—环境管理 IV. ①X3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 031317 号

出版人 王新程
责任编辑 孔 锦
责任校对 尹 芳
封面设计 刘丹妮



出版发行	中国环境出版社 (100062 北京市东城区广渠门内大街 16 号) 网 址: http://www.cesp.com.cn 电子邮箱: bjgl@cesp.com.cn 联系电话: 010-67112765 (总编室) 010-67187041 (学术著作图书出版中心) 发行热线: 010-67125803, 010-67113405 (传真)
印 刷	北京市联华印刷厂
经 销	各地新华书店
版 次	2014 年 4 月第 1 版
印 次	2014 年 4 月第 1 次印刷
开 本	787×960 1/16
印 张	15
字 数	250 千字
定 价	58.00 元

【版权所有。未经许可, 请勿翻印、转载, 违者必究】
如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

序

人类与生态之间的关系就犹如鱼和水之间的关系，无鱼可以水存，而无水鱼必亡之。一旦水出现了问题，无论鱼儿多么强壮，都终将逃脱不了死亡的厄运。近 100 年来，科学技术发展迅猛，从根本上改变了延续了几千年传统的生产及生活方式。与此同时，这些改变也加剧了人类与生态环境之间的冲突。这一冲突所带来的严重后果就是，维系我们生存最基本需要的生态系统已经承受不了来自于人类掠夺式的发展。乱砍滥伐造成的水土流失，过度用水、生产及生活排放污水而造成的水资源短缺；由于空气污染而导致的呼吸系统发病率的增加；由于温室气体排放而导致的全球变暖等一系列生态环境问题，已经严重地影响到了人类的生存和发展，生态资源已经成为越来越稀缺的公共物品。

本书所要研究的核心内容即是“生态需要”问题。在我们众多的需要中，生态需要是维系我们生存和繁衍最为基本的需要。如果我们一旦呼吸不到空气，大脑由于缺氧，就会导致我们在 5 分钟之内死亡；如果我们得不到水的供给，存活期仅有 3 天。但是，正是这一关乎我们每个人切身利益的需要，却往往被忽视。在以人类为中心的传统观念中，生态满足人类的需要似乎是天经地义和理所应当的。对于生态系统而言，人类只有索取，而没有回报。因此，确立科学的生态需要观，研究生态资源的配置效率，揭示生态需要的主要动因以及深入系统地探讨对生态需要的满足：个体需要与集体利益之间的关系、生态需要面临的威胁以及生态需要的隐形交易及其演化规律，是生态研究领域迫切需要面对的问题。

本书的主要内容大体上分为以下八个部分。

(1) 从生态资源配置效率的角度，探讨了公平与效率、囚徒困境、公地悲剧以及免费搭车问题，并阐述由此而产生的，由于个体理性选择而导致集体行动的非理性选择。

(2) 以生态需要观为基础、从生态的不可替代性角度，探讨了生态需要的含义。从物质需要、安全需要、精神需要以及社会需要角度，探讨了生态需要的主

要动因。从生态需要的满足角度,探讨了享乐伦理、幸福指数以及衡量幸福感满足与生态消耗的指标——幸生比等问题。

(3) 从满足生态需要的代价入手,引入了生态足迹作为衡量生态需要代价的计量手段。确立了以经济驱动因素、人口驱动因素、收入和消费驱动因素作为基本指标。通过建立 SD 模型,结合具体的区域,对生态足迹进行了系统仿真,并对仿真结果进行了分析。

(4) 从生态需要面临的威胁角度,探讨了生态环境风险问题。以化工行业存在的潜在生态环境风险为研究对象,通过对生态环境风险源的评估以及实证研究,计量出生态环境存在的潜在风险,给出了具体的应急措施与对策。

(5) 从突发性环境污染事件的特点出发,对引入环境污染责任保险制度的构想,进行了可行性分析。对环境污染责任保险费和赔偿额的确定,进行了定性及定量的分析,最后结合具体案例进行了相关的应用研究。

(6) 探讨了一般环境污染对于生态需要构成的威胁,并以水资源污染为例,对黑龙江省水污染损失进行了评估,得出了该省 2005 年度水污染经济损失的金额。证实了渐进性环境污染对于生态需要的威胁。

(7) 应用可拓集合理论,研究了生态资源交易的可拓性与其交易的相互关系,通过可拓变换,揭示了生态需要的隐形交易及其演化规律,并以水资源、空气以及生态景观的隐形交易为例,加以了佐证。

(8) 为研究区域经济发展与生态环境的协调关系,运用灰色关联分析软件,建立了由灰色关联系数、关联度矩阵和耦合度组成的,能全面分析两系统多因素交互作用的灰色关联度模型。通过计算关联度和耦合度,遴选出经济发展对生态环境最主要的威胁因素及生态环境对经济发展的最主要约束因素,从而阐明经济发展与生态环境之间的耦合规律。

本书能够得以顺利完成,与研究生为主要力量的研究团队集体的共同努力是分不开的。除了我的共同作者之外,还要对闫伟、刘洁、潘慧玲、黄晓辉、徐丽丽等研究生为本书完成所做的贡献表示感谢。本书还得到了南京林业大学的江苏环境与发展研究中心给予的课题以及经费上的鼎力支持,在此表示衷心的感谢!

作 者

2014 年 3 月 25 日

目 录

第 1 章 生态资源.....	1
1.1 生态资源.....	1
1.2 生态价值.....	8
1.3 生态资源的配置效率.....	12
1.4 生态资源配置效率的两难问题.....	16
1.5 生态资源配置效率实证研究 ——近海渔业的捕捞效率及影响因素研究.....	27
第 2 章 生态需要.....	35
2.1 生态需要.....	35
2.2 生态需要的主要动因.....	37
2.3 生态需要的满足.....	39
第 3 章 满足生态需要代价的一种计量方法——生态足迹分析法.....	55
3.1 生态足迹.....	55
3.2 模型驱动因素分析.....	57
3.3 系统建模.....	58
3.4 模型检验.....	68
3.5 结果分析.....	68
第 4 章 生态需要面临的环境风险分析——风险辨识及评估.....	71
4.1 环境风险.....	71
4.2 环境风险评估.....	73
4.3 环境风险评估问题的研究——以化工行业为例.....	76
4.4 评估模型.....	87
4.5 环境风险评估的实证研究.....	96
4.6 生态环境风险后果计算.....	101

4.7	生态环境风险评估.....	102
4.8	生态环境风险应急措施与对策.....	103
第5章	突发性环境污染事件引发的生态需要补偿——环境责任保险制度	105
5.1	突发性环境污染事件的特点.....	105
5.2	突发性环境污染事件的应对策略.....	107
5.3	事故发生后的补偿策略.....	107
5.4	突发性环境污染的责任保险制度.....	111
5.5	建立生态损害责任保险的可行性分析.....	114
5.6	环境污染责任保险的市场分析.....	123
5.7	环境污染责任保险市场中的三方博弈分析.....	128
5.8	环境污染责任保险费和赔偿额确定案例分析.....	136
第6章	渐进性环境污染对于生态需要构成的威胁	155
6.1	渐进性环境污染生态损害的评估.....	155
6.2	生态损失评估——以水资源污染为例.....	156
第7章	生态资源的隐形交易及其演化规律	187
7.1	生态资源的隐形交易.....	187
7.2	基于可拓变换的生态资源交易规律.....	188
7.3	生态资源交易的可拓变换.....	191
7.4	基于可拓变换的生态资源交易实例分析.....	194
第8章	基于耦合理论的生态环境与经济协调发展	210
8.1	研究背景.....	210
8.2	研究方法.....	213
8.3	经济发展与生态环境关联耦合模型.....	215
8.4	生态环境与经济发展关联耦合分析.....	217
参考文献		221
附 录		224

第1章 生态资源

1.1 生态资源

1.1.1 生态资源的含义

生态资源并非是一个简单的概念，它是由生态和资源两个概念组合而成。而从逻辑关系来看，生态是对资源的一种限定。韩孟（2005）将生态资源定义为：人类赖以生存的环境条件和社会生产赖以正常进行的物质基础。向洪、邓明（1990）则认为，生态资源，亦称环境资源，如太阳辐射、气候、风、水源、土地等。

从系统的角度而言，由生态资源所构成的系统属于自然系统，有其固有的运动和发展规律。但由于人造系统的不断强化和膨胀，对于生态系统的干预日渐强烈，导致了生态资源过度地被利用和消耗。生态资源已呈现出入不敷出的状况，生态系统变得越来越脆弱。大量的事实已证明，人类和其他生物是不能够离开生态系统而独自生存的。当生态资源消耗殆尽的一天，也是地球上包括人类在内所有生物走向灭亡之日。而能够改变这一悲剧命运的机会就掌握在人类今天和明天的行为之中。

综上所述，生态资源可以理解为，一切被生物和人类的生存、繁衍和发展所利用的物质、能量、信息、时间和空间要素。因此，生态资源是维护生态环境和生态功能的物质、能量和信息的统称。

1.1.2 生态资源的特点

（1）效用的多重性

生态资源效用的多重性是指一种生态资源具有可以满足多种功能需要的效

用。如森林资源除了可以满足薪柴和木料的需求外，还具有改良土壤、提供药材、涵养水源、调节气候、净化空气等方面的效用需求。森林资源提供的多重功能效用和服务见表 1-1。

表 1-1 森林资源提供的多重功能效用和服务

市场化程度	资产		生产
已市场化	林地资产的实物量和价值量		林地增量、土地改良等新增“土地资产”实物量和价值量
	林木资产的实物量和价值量		年度木材年度生长的实物量和价值量
	经济林的实物量和价值量		经济林产品的实物量和价值量
	培育非林木产品资源的实物量和价值量		培育非林木产品的实物量和价值量
	培育花卉资源的实物量和价值量		培育花卉产品的实物量和价值量
准市场化	野生非林木资源的实物量和价值量		野生非林木产品的实物量和价值量
	野生花卉资源的实物量和价值量		野生花卉采集的实物量和价值量
	品牌资源		隐含在对应产品或服务中
	森林文化资产（古树名木等）实物量和价值量		隐含在对应产品或服务中
未市场化	生态资产	涵养水源功能	涵养水源服务的实物量和价值量
		防护土地和保育土壤功能	土地防护和保育服务的实物量和价值量
		固碳制氧功能	固碳制氧服务的实物量和价值量
		改善生态环境功能	改善生态环境服务的实物量和价值量
		生物多样性保护功能（保护某种的存量 and 价值量）	生物多样性产品的实物量和价值量
		工农业和居住区防护功能	防护服务的实物量和价值量
		景观游憩功能	景观游憩服务的实物量和价值量
		调节温度、遮阳功能	对应产品或服务的实物量和价值量
	社会资产		防灾减灾服务的实物量和价值量
			科学文化精神服务的实物量和价值量
			增加就业服务的实物量和价值量
			国防服务的实物量和价值量
			改善生态环境服务的实物量和价值量

但在现实生活中, 由于经济利益的驱动, 人们往往追求的是生态资源的单一效用, 而忽视了生态资源效用的多重性。在过度开发生态资源的某一功能时, 却造成了生态资源其他功能的损失或丧失。例如, 对于水资源的开发和利用, 人们往往追求的是工农业生产和日常生活用水的功能性开发, 如修建水库、水产养殖、灌溉、发电等, 却忽视了水对气候的调节、营造景观等其他方面的作用。罗布泊在 20 世纪 60 年代初, 还是一个面积达 600 km^2 的湖泊。从 1942 年苏制测绘地图上, 罗布泊水面面积为 $3\,000\text{ km}^2$ 。然而, 新中国成立后, 大批内地人迁移西部组成建设兵团, 开展土地平整运动, 塔里木河两岸人口激增, 水的需求也跟着增加。几十年间, 塔里木河流域修建水库 130 多座, 任意掘堤修引水口 138 处, 建抽水泵站 400 多处。致使塔里木河由 60 年代的 $1\,321\text{ km}$ 萎缩到 $1\,000\text{ km}$ 。由于供给罗布泊水源的塔里木河和孔雀河断流, 罗布泊成了遍地盐碱寸草不生的死亡之地, 方圆数百公里内几乎没有生命。加上乱砍滥伐林木, 改变了当地气候和生态环境。断了水的罗布泊, 变成一个死湖、干湖。到 70 年代, 举世闻名的罗布泊就这样完全消失在了茫茫的沙漠之中。

(2) 稀缺性

稀缺性是指人的欲望总是超过能用于满足欲望的资源。随着人口数量的增加以及对于生态资源的不断开发和利用, 许多生态资源从一开始的丰沛变得日渐稀缺, 有些资源甚至已经或将要消耗殆尽。“竹外桃花三两枝, 春江水暖鸭先知。蒌蒿满地芦芽短, 正是河豚欲上时”是宋朝文学家苏东坡在《惠崇春江晓景》中的一首脍炙人口题画诗。这首诗从一个侧面反映了我国南方很早就有吃河豚的习俗, 而且也并非是稀奇贵重之物。据渔业部门提供的资料显示, 20 世纪初, 以长江三鲜著称的河豚、刀鱼、鲥鱼的数量还相当可观。1954 年仅河豚的年产量约有 $1\,000\text{ t}$ 。1974 年, 鲥鱼的产量达 200.75 t 。当时即便是寻常百姓也都能尝到“长江三鲜”。然而, 近年来, 长江里的河豚、刀鱼、鲥鱼数量锐减, 镇江江面已 10 年未见鲥鱼, 河豚也是踪迹难寻, 刀鱼已经卖到了天价。不幸的是, 在巨大经济利益的驱动力下, 生态资源过度利用而呈现出来的稀缺状况, 非但没有减少人们对于这些稀缺生态资源占用、使用以及消费的欲望。与此相反, 生态资源稀缺的信号常常更加激发了人们疯狂掠夺资源的欲望。因为往往一种资源越是稀缺, 其市场价格就越昂贵, 对人们的诱惑力就越大。其结果往往是加大了该资源的消亡速度。渔民为了捕获更多的珍稀鱼类以换取大把的钞票, 往往不惜加长渔网的长度, 减小网眼的尺寸, 使得漏网之鱼越来越少。一些洄游的鱼类因为不能

够再回到产卵地产卵，导致了这些鱼类的灭绝和濒于灭绝。

如今生态资源的稀缺性已经达到了前所未有的程度。从土地、森林、湿地、野生动植物的稀缺，到满足人基本需求的水资源、空气资源的稀缺，甚至由于二氧化碳排放造成的温室气体，使得良好的气候资源都已经变得稀缺。可以毫不夸张地说，全球正面临着严重的生态稀缺危机。

(3) 使用和消费的竞争性

使用和消费的竞争性是指随着使用和消费次数和数量的增加，而引起了生态资源数量的减少。由于许多生态资源都具有稀缺性，因此，使得生态资源在使用和消费过程中，必然会导致竞争性的出现。众所周知，埃及、苏丹和埃塞俄比亚是世界上人口增长最快的地方，再加之干旱的气候，对尼罗河的争夺已经白热化。埃及前总统萨达特曾说：“让埃及重新卷入战争的唯一因素只有水源”。参与水源争夺战的国家多数为贫穷和气候干旱的国家，例如非洲东北部国家，这里可能成为世界上水资源争夺最激烈的地区。

(4) 使用和消费的非排他性

使用和消费的非排他性是指任何人都不能因为自己的使用和消费而排除他人对该物品的使用和消费。大多数生态资源，如空气、水资源、阳光、生态景观等都具有非排他性的特征。生态资源的非排他性特征，容易使之产生外部性的影响，导致公地悲剧、免费搭车现象的出现。

(5) 效用的不可分割性

假设存在一个空气质量市场，且只有两位消费者。 D_1 ， D_2 分别代表两个消费者的需求曲线。对于个人来说，空气质量的支付意愿和消费者剩余的意义与私人物品完全相同。但考虑两个消费者时，情况就不一样了。在一个给定的价格水平上，新的消费者加入以后，由于效用的不可分割性，并不意味着将消耗更多数量的清洁空气。总体需求是在需求总量不变条件下个别需求的加总（图 1-1）。

(6) 生态资源的外部性

外部性是影响经济效益最为本质的因素。马歇尔（Alfred Marshall）在《经济学原理》一书中，首次提出了“外部经济”的概念。之后庇古又在《福利经济学》中提出了内部不经济和外部不经济的概念，并从社会资源最优配置的角度出发，应用边际分析方法，提出了边际社会净产值和边际私人净产值的概念，最终形成了外部性理论。

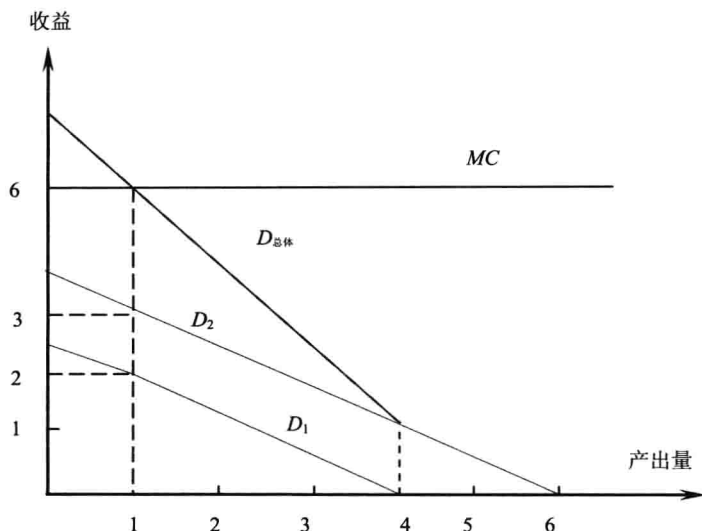


图 1-1 空气质量的总需求曲线

所谓外部性是指在没有市场交换的情况下，一个生产单位的生产行为（或消费者的消费行为）影响了其他生产单位（或消费者）的生产过程（或生活标准）。如果

$$F = f(X_i^1, X_i^2, X_i^3, \dots, X_i^m, X_j^n), i \neq j \quad (1-1)$$

则可以说生产者（或消费者） j 对生产者（或消费者） i 存在外部影响。

外部性分为外部经济性和外部不经济性。前者是指 i 因为 X_j^n 的存在而受益，希望 j 能增加 X_j^n 。后者是指 i 因为 X_j^n 的存在而受损，希望 j 能减少 X_j^n 。

为了便于探讨外部性与经济效益的问题，我们首先给出生产效率的条件：

$$\frac{MP_L^X}{MP_K^X} = \frac{MP_L^Y}{MP_K^Y} \quad (1-2)$$

式中， MP_L^X 为生产商品 X 的劳动边际产出； MP_L^Y 为生产商品 Y 的劳动边际产出； MP_K^X 为生产商品 X 的资本边际产出； MP_K^Y 为生产商品 Y 的资本边际产出。

劳动的私人边际产出 PMP_L 与劳动的外部边际产出 EMP_L 、劳动的社会边际产出 SMP_L 具有下列关系：

$$SMP_L = PMP_L + EMP_L \quad (1-3)$$

上式的含义为：当一个厂商增加雇佣一个单位的劳动时，该单位劳动对该厂商的边际产出是 PMP_L 。如果增加的这一个单位的劳动对其他厂商有外部影响，称这种外部影响为 EMP_L 。社会边际产出就是上述二者之和。存在外部影响时经济的生产效率条件就可以写成为：

$$\frac{SMP_L^X}{SMP_K^X} = \frac{SMP_L^Y}{SMP_K^Y} \quad (1-4)$$

或者

$$\frac{PMP_L^X + EMP_L^X}{PMP_K^X + EMP_K^X} = \frac{PMP_L^Y + EMP_L^Y}{PMP_K^Y + EMP_K^Y} \quad (1-5)$$

这就能够解释了为何当存在外部性时，私人利益最大化无法实现资源的有效配置。从个体利益出发，厂商只会考虑私人边际产出。利益最大化将导致两种商品生产的私人边际产出率相等，即该比率等于投入品的价格之比：

$$\frac{MP_L^X}{MP_K^X} = \frac{MP_L^Y}{MP_K^Y} = \frac{P_L}{P_K} \quad (1-6)$$

如果未能抵消外部影响，私人边际产出率的社会将导致与社会边际产出率平均化不同的资源配置。因为，后者是效率的必要条件，所以在存在外部性的情况下，私人的市场行为是无效率的。也可以这样理解这种无效，假如厂商之间采取互不合作的行为（独自实现利益最大化），其产出就比相互合作（联合利益最大化）要低。假如一个厂商生产 X 商品，另一个生产 Y 商品，为简化起见，假如生产 X 商品只需投入 K ，生产 Y 商品只需投入 L ，但两个厂商都还使用空气作为生产投入，但都不为使用这种资源付费。另外，假设生产 Y 商品会产生大气污染，并且这种污染将对 X 商品的生产产生负的外部性影响，但不会影响 Y 商品的生产。假设排污量是 M ，并且它的产值是生产 Y 过程中投入 L 的增函数。这两个生产函数可记为：

$$X = X(K, M) \quad (1-7)$$

$$Y = Y(L) \quad (1-8)$$

式中， $M = M(L)$ ，假设： $\partial X / \partial K > 0$ ， $\partial X / \partial M < 0$ ，且

$$dY/dL > 0 \quad (1-9)$$

生产 Y 商品的投入由 Y 商品生产者决定，但生产 X 商品的投入一部分是 X 商品生产者决定，同时也受其他商品生产者投入选择的制约。在竞争性的市场经济中，每个厂商都独自追求自己利益的最大化，那么这个过程会产生何种结果

呢？两个厂商的利润函数为：

$$\Pi_X = P_X X - P_K K = P_X X(K, M) - P_K K \quad (1-10)$$

$$\Pi_Y = P_Y Y - P_L L = P_Y Y(L) - P_L L \quad (1-11)$$

个别厂商的利益最大化就使得在 X 商品生产中选择资本投入 K 来实现利润最大化，在 Y 商品生产中选择劳动投入 L 来实现利润最大化。两个厂商的投入选择满足下列一阶条件是实现利润最大化的必要条件：

$$\frac{\partial \Pi_X}{\partial K} = P_X X_K - P_K = 0 \quad (1-12)$$

$$\frac{\partial \Pi_Y}{\partial L} = P_Y Y_L - P_L = 0 \quad (1-13)$$

式中，

$$X_K = \partial X / \partial K \quad (1-14)$$

且

$$Y_L = \partial Y / \partial L \quad (1-15)$$

式 (1-12)、式 (1-13) 经整理可得利润最大化条件：

$$P_X X_K = P_K \quad (1-16)$$

$$P_Y Y_L = P_L \quad (1-17)$$

式 (1-16)、式 (1-17) 左边是投入的边际产出价值，右边是边际成本。它表明每种投入品的数量是基于这样一个原则来决定的，即使其边际产出和边际成本相等。这表明在竞争性市场经济中生产 Y 商品的投入需求，此时该厂商不用为外部性污染支付费用。这样就不能实现资源的有效配置。如果实现了资源的有效配置就意味着没有潜在的净利益存在，但是在这个例子中却存在潜在的净利益，因为个体的竞争行为没有实现总体或共同利润的最大化。式 (1-17) 表明生产 Y 商品的利润没有变化，因为劳动成本的增量 (P_L) 与劳动增量的边际产出 ($P_Y Y_L$) 相抵消了。但是生产 X 商品厂商的利润降低了；劳动消耗 L 的增加也提高了有害物质的排放量。假设 $\partial X / \partial M < 0$ ，就会减少 X 商品的产出，并且降低该厂商的利润。显然如果只使用较少的劳动，联合生产的总利润就会提高。因此，竞争均衡是无效的，它导致劳动的过度消耗，使联合生产的利润低于最优水平，形成了潜在的帕累托改善。

1.2 生态价值

1.2.1 生态价值观

价值是人们对于客观事物需求满足偏好的一种主观的评判,它具有社会性和客观性的双重属性。从劳动价值论的观点审视,价值是一种凝结在商品中的无差别的人类劳动,即由抽象性的劳动所凝结。然而,自然生态环境并不是人类劳动的直接产品,但劳动本身不能够离开自然界而凭空产生。自然界为劳动提供了基础和条件,同时也贯穿于劳动过程的始终。劳动过程既包含劳动者自身的自然,也包含它身外的自然。这两种自然在劳动过程中共同起作用。即使在今天这样高度发达和文明的社会里,人类对于生态的依赖和需要并未发生根本性的改变,依然需要生态系统提供最基本的物质和生存的条件。另一方面,从人类劳动对于生态系统产生的影响来看,任何方式的生产过程都会消耗大量的生态资源,并且会产生一定的生态环境污染问题。因此,并非所有抽象劳动量或社会必要劳动量对消费者和社会都是有益的。当人类的生产行为和生产方式对自然界的干预强度如果超过了自然界的修复能力时,这些具体劳动在客观上造成了对于自然生态环境不利的影响。如生产过程中产生的废气、废渣;过度砍伐树木而带来的水土流失;过度捕捞以及对于生物栖息地的破坏所造成的生物多样性的下降,最终还要由社会抽象劳动创造的价值来补偿。同样,记入总产值中的某些产品,如果它的生产过程造成了生态损害,这一类产品所计算的产值就要大打折扣。因为清除它生产过程所造成的外部损害,还要耗费产值。

如果说中国古代的思想家更多的是从朴素的唯物辩证观出发,将生态价值和对其的依赖归纳为:“天地者,万物之父母也”,而当代学者则更加侧重的是从科学的角度出发,进行系统化和数量化的研究。印度加尔各答农业大学德斯教授对一棵树的生态价值进行了计算:一棵 50 年树龄的树,以累计计算,产生氧气的价值约 31 200 美元;吸收有毒气体、防止大气污染价值约 62 500 美元;增加土壤肥力价值约 31 200 美元;涵养水源价值 37 500 美元;为鸟类及其他动物提供繁衍场所价值 31 250 美元;产生蛋白质价值 2 500 美元。除去花、果实和木材价值,总计创值约 196 000 美元。1997 年 Costanza 等在自然杂志上撰文,把生态所提供的需要视为一种服务功能,并首次对全球生态系统服务每年的总价值进行

了测算。我国学者胡安水认为,生态价值关系有两个内容:一是包括人类在内的生命现象,满足自然生态环境的需要;二是自然生态环境满足包括人在内的所有生命现象的生存要求。即生态价值就是生命现象与其生态环境之间的相互依赖和满足需要的关系。耗时4年,由95个国家,1300多名科学家完成的《千年生态系统评估报告》的研究结果表明,人类已经破坏了地球60%的草地、森林、农耕地、河流和湖泊,已超过地球再生能力的20%,出现了全球范围的生态赤字。因此,毫不夸张地说,人类已经进入到了生态危机的时代。面对着全球性的生态危机,人类社会是不可能凌驾于生态系统之外而谋得更好地生存与发展的。因此,有必要在生态危机的大背景下,来重新审视生态价值观。

1.2.2 生态价值的含义

《生态环境科学大辞典》将生态价值定义为:生态价值是区别于劳动价值的一种价值。它要求承认清洁的空气、干净的天然水,肥沃的土地等具有价值,天然森林和其他资源具有价值。生态价值是自然物质生产过程创造的。它是“自然-社会”系统的共同财富。根据生态价值理论,为其制定价格,建立生态环境质量和自然资源使用的代价系统,实行生态有偿使用的政策,是保护生态环境和自然资源的重要措施之一。《社会科学新辞典》从自然物满足人和社会需要的能力的角度将生态价值定义为:它表示人与自然关系中生态环境质量和自然资源对人类生存和发展的意义。良好的生态环境提供人类良好的生存(生活)条件、社会物质生产条件、良好的美学条件和良好的生态结构与功能,作为自然净化的条件,因而是具有经济价值的。

生态的使用价值具有边际递减规律。当人们在利用一种生态资源过程中,必定要耗散掉另一部分资源的功能价值,因此,总体上生态的使用价值呈现递减规律。这一过程可以用图1-2的变化来描述。在图1-2中,使用价值 Q_u 为功能价值 Q_f 与耗散价值 Q_k 之差。即

$$Q_u = Q_f - Q_k \quad (1-18)$$

功能价值 Q_f 会随着使用强度的增加呈递减趋势,而耗散价值却呈递增趋势。当二者均达到 Q_s 时,此时的使用价值也就变为了零。

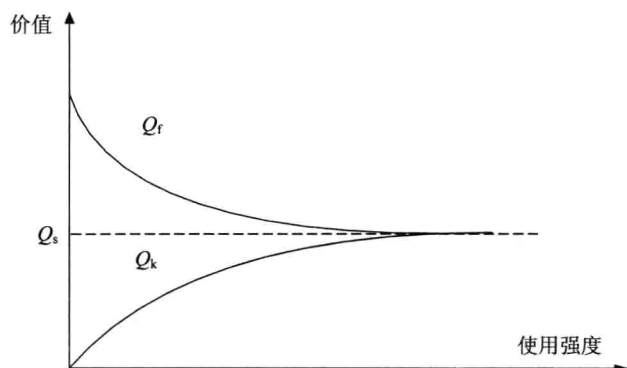


图 1-2 使用价值的边际效用规律示意图

1.2.3 生态价值的构成

(1) 直接使用价值 (DUV)

是指生态资源可直接用以生产过程和消费而产生的经济价值。如森林所提供的薪材、木材、食材、水果、药材以及食用菌等。其价值通常可以通过市场或调查方法来确定。此外，生态系统还可提供了一些无实物形式的直接价值，如生态景点可以提供生态旅游、野生动植物园可以供人们观赏、休闲，动植物可以为科学家提供科学研究之用。如老鼠可以为各种药物的筛选，致死剂量的确定，药物效价的比较研究等提供实验。

(2) 间接使用价值 (IUV)

这部分价值也具有使用效能，但并非直接用于生产和消费，不直接在市场上参与交换，其价值只能间接地表现出来。如维持生命物质的生物地化循环 (Biogeochemical Cycles) 与水文循环、维持生物物种与遗传多样性、保护土壤肥力、涵养水源、净化生态环境、维持大气化学平衡与稳定等支撑与维持地球生命支持系统的功能。而往往这些功能的价值要远高于其直接使用价值。例如，一棵树木所维系的生态功能价值，远比其薪柴和木材本身的价值要高得多。此外，生态系统中的生物多样性也具有间接的使用价值。这是因为每一种群在生态系统中，在时间空间上所占据的位置及其与相关种群之间的功能关系与作用，决定了该种群的生态位。某一种群数量的增减，都会影响到整个生态系统各种成分的稳定。