

环境资源与生态系统的关系

刘立国¹, 王 洁², 赵剑强³

(1. 长安大学 建筑工程学院, 陕西 西安 710064; 2. 交通部 科学研究院,
北京 100029; 3. 长安大学 环境科学与工程学院, 陕西 西安 710054)

[摘要] 采用论述、图解及数学关系式的方法, 较深入地分析了资源、环境与生态系统的关系。认为环境要素可分为仅产生污染型影响的环境要素; 既可以产生污染型影响又可以导致资源破坏型影响的环境要素; 仅产生资源破坏型影响 3 种类型。自然环境的优劣由组成自然环境各环境要素的环境质量状况和可作为自然环境要素的自然资源的数量多少决定。要实现环境与经济的可持续发展, 应该把环境质量和资源利用同时作为衡量环境优劣的因素。

[关键词] 环境; 环境要素; 资源; 生态系统; 生态平衡

[中图分类号] X24 [文献标识码] A [文章编号] 1672-6561(2005)03-0104-03

[作者简介] 刘立国(1963-), 男, 江苏常州人, 讲师, 从事工程施工、工程经济、环境评价研究。

资源、环境与生态系统是维系和制约人类生存与发展的 3 个重要因素, 其相互独立又有内在联系。确立环境、资源与生态融合的整体环境观, 系统地防治污染、保护自然资源和生态环境, 是近些年来人们关注和研究的热点^[1]。深入了解资源环境与生态系统的关系, 对正确认识人类活动与经济发展的辨证关系、实现环境保护与经济建设的协调持续发展具有重要意义, 因此, 笔者将自然资源作为组成环境的要素之一, 采用论述、图解及数学关系式的方法, 较深入地分析了资源环境与生态系统的关系。

1 自然环境与自然资源的关系

环境是指影响人类生存和发展的各种天然的和经过人工改造的自然因素的总体, 包括大气、水、土地等各要素。按其要素的形成, 可把环境分成自然环境和人文环境两类。在环境科学上, 自然环境是指对人类的生存和发展产生直接或间接影响的各种天然形成的物质和能量的总体, 如大气、水、土壤等。这些环境要素构成了相互联系、相互制约的自然环境体系。

广义的自然资源是指在一定时空条件下, 能够

产生经济价值、提高人类当前和未来福利水平的自然环境因素的总称; 狭义的自然资源是指自然界中可以直接被人类在生产和生活中利用的自然物。

自然资源可分为可再生资源、不可再生资源及恒定资源 3 类。可再生资源是指那些被人类开发利用后, 能够依靠生态系统自身在运行中的再生能力得到恢复或再生的资源, 如水资源等。不可再生资源是指那些在人类开发利用后, 储量会逐渐减少以至枯竭而不能再生的资源, 如矿产资源等。恒定资源是指那些被利用后, 在可以预计的时间内不会导致其储量减少和枯竭的资源, 如太阳能、潮汐能等。

从自然资源与自然环境的基本概念可知, 自然资源与自然环境既有联系又有区别。大气、水、土地等既是重要的自然资源, 同时又是组成自然环境的基本要素, 构成大气环境、水环境、土壤环境等, 所以两者是有联系的, 但自然环境是指影响人类生存和发展的各种自然因素的总和; 而自然资源则是从人类可利用角度定义的, 所以, 它们又是有区别的^[2]。

从人类活动对环境的影响结果, 可把环境影响分为两类, 即环境污染(或称污染型影响)和资源破坏(或称资源破坏型影响)。与其对应的环境要素可分为 3 类(图 1)。第一类是仅产生污染型影响的环境要素; 第二类是既可产生污染型影响又可产生资源破坏型影响的环境要素, 这一类环境要素在环境污染的同时伴随着可利用的自然资源数量的减

少, 如某些地区出现的水质性缺水就是例证; 第三类是仅产生资源破坏型影响, 如森林、草地等。

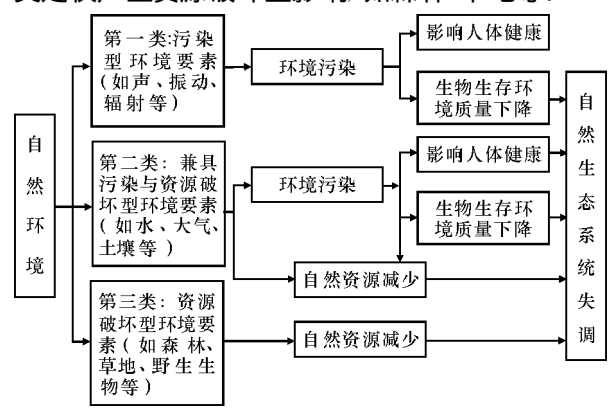


图 1 自然环境、资源及生态系统的关系

Fig 1 Relation between resources environment and ecosystem

2 环境资源与生态系统的关系

生态系统是生命系统与环境系统在特定空间的组合。按照人为干预的程度, 可把生态系统划分为自然、半自然及人工生态系统 3 类。在生态系统内, 生物与环境、生物与生物之间长期相互作用, 最终会形成一种相对和谐、稳定的状态, 这就是生态平衡。事实上, 任何生态系统都处在不断的运动和变化之中, 系统内部存在着普遍的进化、适应、制约、反馈进程, 所以平衡是相对的。当人为因素使生态系统的结构与功能失调时, 平衡就会被打破, 称为生态系统的破坏, 简称生态破坏。

由环境及生态系统的概念可知, 人类生态系统的概念之广, 包含了人类及环境的全部, 因此, 人类影响环境及资源的一切活动都会影响到人类的生态系统。以生物为中心的自然生态系统, 也都直接或间接地受到人类活动的影响, 即使那些人类尚未涉足的自然生态系统也难以幸免, 如全球气候变暖等环境影响^[3]。因此, 在人为因素的作用下, 一切需要受到保护的环境要素都可能发生质或量的改变, 造成环境污染或资源破坏, 最终影响到相关生态系统的平衡。

按照可持续发展观点, 人类利用可再生资源的速度不得高于可再生资源的再生速度, 人类利用不可再生资源的速度不得高于可替代资源的开发速度, 污染物排放量不得高于环境的自净能力。可见, 要实现环境与经济发展的可持续性, 必须把环境质量和资源利用同时作为衡量环境的两大因

素, 缺少任何一方去单独评价都是不全面的^[4]。

为把环境质量和自然资源可持续利用性(用数量来表示) 同时反映在环境优劣中, 假设用 q_i 来表示第一、二类环境要素中某要素的质量, 如声、振动等, 用 p_i 来表示第二、三类环境要素中某要素的数量, 如水、大气、森林等, 用 E_n 表示自然环境的优劣, 则

$$E_n = \sum_i f(q_i, p_i) \quad (1)$$

式(1)说明自然环境的优劣由两方面因素决定, 一是组成自然环境的各环境要素的环境质量状况, 二是可作为自然环境要素的自然资源的数量。

对于自然生态系统, 如用 q_{bi} , q_{ai} 分别表示系统原有的和人为活动影响之后的第一、二类环境要素中某要素的质量, 用 p_{bi} , p_{ai} 分别表示系统原有的和人为活动影响之后的第二、三类环境要素中某要素的数量, 用 E_c 表示自然生态系统所受到的破坏程度, 或向新的平衡的变化趋势, 则 E_c 可表示为

$$E_c = \sum_i \varphi \left(\frac{q_{bi} - q_{ai}}{q_{bi}}, \frac{p_{bi} - p_{ai}}{p_{bi}} \right) \quad (2)$$

式(2)说明自然生态系统在环境要素发生改变时, 原有的平衡状态将被破坏, 系统将趋于新的平衡状态, 这一变化的程度受系统中各环境要素的质量和数量的相对变化率影响, 变化率越大, 对生态系统的平衡冲击越大, 生态系统的失调越严重。

综合式(1)、式(2), 生态系统的破坏程度也可由人为活动影响前后的环境优劣的相对改变量表示

$$E_c = \frac{E_{nb} - E_{na}}{E_{nb}} \quad (3)$$

比较式(1)~式(3), 可认为, 环境的优劣状况是静态的, 而生态系统的变化是一动态过程。生态系统所受到的破坏是相对而言的, 对于那些已经很脆弱的生态系统, 则微小的环境质量或自然资源数量的改变都可能造成生态系统不可逆转的失衡甚至严重的生态破坏。

3 结语

(1) 自然环境的优劣由两方面因素决定, 一是组成自然环境各环境要素的环境质量状况, 二是可作为自然环境要素的自然资源的数量多少。

(2) 环境要素发生变化引起自然生态系统变化的程度, 受系统中各环境要素的质量和数量的相对变化率制约, 变化率越大, 对生态系统的平衡冲击

越大,生态系统的失调越严重。

(3)生态系统所受到的破坏是相对的,对于那些已经很脆弱的生态系统,即使微小的环境质量或自然资源数量的改变都可能造成生态系统不可逆转的失衡甚至严重的生态破坏。

[参 考 文 献]

[1] Bateman I.J, Willis K.G. Valuing environmental preferences: theory and practice of the contingent valuation method in the

US, EU , and developing Countries[J] . Oxford: Oxford University Press. 1995.

[2] 张坤民. 可持续发展论[M] . 北京: 中国环境科学出版社, 1997.

[3] 赵剑强, 董小林, 刘英聆, 等. 公路建设与环境保护[A] . 见: 第二届亚太可持续发展交通与环境技术大会论文集组委会. 第二届亚太可持续发展交通与环境技术大会论文集[C] . 北京: 人民交通出版社, 2000.

[4] 西安公路交通大学. 二十一世纪都市交通运输系统的可持续发展[M] . 北京: 人民交通出版社, 1999.

On relations between resources, environment and ecosystem

LIU Li guo¹, WANG Jie², ZHAO Jian qiang³

(1. School of Civil Engineering, Chang'an University, Xi'an 710064, China;

2. China Academy of Transportation Science of Ministry of Communications, Beijing 100029, China;

3. School of Environmental Sciences and Engineering, Chang'an University, Xi'an 710054, China)

Abstract Relations between resources environment and ecosystem are analyzed in detail by methods of description, diagrams and mathematical relationships. Three environmental factors are identified that have engendered impact on pollution and resources destruction. The first belongs to the impact on pollution; the second covers the impact on pollution and resources destruction; the third only refers to the impact on resources destruction. A nice or poor environment largely depends on the quality and the quantity of natural resources. Both the environmental quality and exploitation of resources need to be taken into consideration to assess the environment so as to maintain a sustainable environmental and economic development.

Key words environment; environmental factors; resources; ecosystem; balance of ecosystem

[英文审定: 周军]

欢迎订阅 2006 年《地球科学与环境学报》

《地球科学与环境学报》1979 年创刊,是教育部主管、长安大学主办的地学综合类学术期刊。

本刊刊登内容主要有基础地质、矿产地质、水文地质、工程地质、环境地质(含生态地质和灾害地质)、资源勘查、测绘工程、地理信息系统等及地学领域的边缘学科,突出西部大开发中资源勘查、干旱与半干旱地区地质与生态环境保护以及国家重要基础工程建设中重大地质科技问题的研究特色,将我国尤其是西部地区的地学与生态环境方面的高水平科技成果推向世界。

《地球科学与环境学报》的主要读者对象为从事地质矿产勘查、地质工程、矿业开发、测绘工程、水资源与环境工程等系统的生产、科研人员及大专院校师生。

《地球科学与环境学报》为季刊,每季末月出版,96 页,每册定价 8 元,邮发代号 52-280,国外代号 Q4115,全国各地邮局均可订阅,漏订者亦可直接同本刊编辑部联系。

本刊地址: 西安市雁塔路南段 126 号长安大学雁塔校区 邮政编码: 710054; 电话: (029) 82339978; 85585151 E-mail: dkyhxb@chd.edu.cn