

水库移民环境容量的理论、方法及应用

荀厚平 施国庆

(河海大学水库移民经济研究中心, 南京 210024)

摘要 水库移民环境容量是水库移民工作中的重要理论问题。其基本理论是:人类生存条件受环境制约,移民环境容量具有可变性,影响移民环境容量的因素的质和量决定移民环境容量大小。移民环境容量分析采用宏观定性分析与微观定量分析相结合,以及动态分析、主次分析、可靠性分析等基本原则。水库移民环境容量的理论与方法,已在水库移民安置规划中得到了应用,取得了满意的效果。

关键词 水库移民,环境容量,安置规划。

水库移民环境容量是近几年水库移民工作中提出的一个重要的理论问题,它不仅是环境科学研究的内容之一,也是提高移民安置工作科学性的迫切需要,具有重要的理论与实践意义,对制定移民安置规划具有指导作用。移民工作的实践经验也表明,凡是移民环境容量不够的,必然会产生问题。

1 移民环境容量的基本理论

把一个区域(移民安置区)在保证自然生态向良性循环演变,并保证在一定的环境质量下,该区经济所能持续供养和吸收的移民数量称为“移民环境容量”。水库移民环境容量所研究的环境是以水库移民为主体的外部世界,是水库移民赖以生存和发展的物质条件的综合体,主要从自然环境和社会环境两方面来研究。

1.1 人类生存条件受环境制约

人类是环境的产物,又是环境的改造者。人类通过生产和消费活动,从自然界获取生存资源,然后将经过改造和使用的自然物和多种废弃物还给自然界,从而参与了自然界的物质循环和能量流动过程,不断地改变着地球环境。人类在改造环境的过程中,地球环境仍以固有的规律运动着,不断地反作用于人类,因此常常产生环境问题,影响人类生存条件。特别是 20 世纪 50 年代以来,社会生产力和科学技术飞跃发展,人口数量急剧增长,人类征服自然界的能力大大增

加,环境的反作用日益强烈地显露出来,已成为全世界普遍关心的全球性问题。现代科学表明,人类社会的发展是建立在自然环境所能提供的物质和能量基础之上的。当人口的增加超过“有效资源”自然恢复的临界时,就不可避免地进入“穷”与“灾”的恶性循环。水库移民增加移民安置区的人口,移民的生存条件受到改变,为了保证移民安置区环境生态良性循环和资源永续利用,所以在考虑安置移民时,要研究环境容量。

1.2 移民环境容量具有可变性

一个区域的环境容量,并不是不变的,而是与生产力发展状况、人们生产生活水平、自然资源和社会资源的支付能力等有关。即影响环境容量的因素是可变的。现在与未来的发展变化,影响环境容量的因素的发展不平衡,以及对移民安置区的人工调控作用,也都使得环境容量是不断变化的,要动态地分析环境容量的变化趋势。动态分析环境容量,必然要考虑一个区域按照生态学“协同进化”原理的动态发展,即经济效益、社会效益、环境效益 3 者协调发展。

1.3 移民环境容量是由影响移民环境容量的因素的质和量共同决定的

一个区域(移民安置区)的各种因素对环境容量的影响是通过其质和量两方面来共同作用的,即移民环境容量是由影响移民环境容量的因

素的质和量共同决定的。当影响环境容量的因素和其数量一定时,其环境容量的大小就取决于各因素的质量。

作为环境的主体——人类,其自身素质、文化水准、道德标准、宗教意识等,对环境容量的大小也起着重要的作用。

2 移民环境容量分析的基本原则

2.1 宏观定性分析与微观定量分析相结合

环境容量是由一个区域的各种相关因素共同决定的,对不同库区、不同区域的各种因素难以完全定量。因而,在进行移民环境容量分析时,宜采用宏观定性分析与微观定量分析相结合的原则。

宏观定性分析主要是通过研究资源状况(数量与质量)、移民特点与人地关系、生产力发展水平、经济水平、生活环境等多方面的分析,研究移民安置区环境容量。

微观定量分析,则是通过对经济、资源、环境等多个指标,按照移民的生产生活要求进行分析。

2.2 动态分析

社会、环境、自然资源与经济发展水平不断地发展变化,移民生产生活的要求不断提高,但这两方面的发展速度并不一定是同步的,因而需要对不同典型年份的移民环境容量进行分析,研究移民安置区能持续供养的移民数量,即动态分析移民环境容量。

2.3 主次分析

移民安置区是一个生物系统、自然环境系统与人工调控系统相互作用、相互依存的复杂系统,影响移民环境容量的因素较多,有些因素对环境容量的影响还难以描述。而且,随着科学技术的发展,对这样的复合生态系统的认识是不断深入的,影响移民环境容量的各因素间也是相互作用的。这就决定我们在进行移民环境容量分析时,要抓住每个移民安置区中影响环境容量的主要因素,分清主次,分析主要因素对环境容量的影响。

2.4 可靠性分析

移民环境容量是直接用以指导移民安置规划的。移民环境容量分析得正确与否,直接影响移民安置区规模大小,也关系到移民安置成功与否。而移民环境容量涉及到的因素很多,错综复杂,各个指标、数据都是难以精确测定的,我们对各个因素间的相互关系及其对环境容量的影响关系与程度也难以定量分析,同时我们也无法预知未来社会、经济、环境、生态的精确变化。因此,对移民环境容量要作可靠性分析。

3 移民环境容量的计算方法

在宏观定性分析移民安置区移民的可行性,确定移民安置区环境容量影响的主要因素的基础上,可依下列方法与步骤进行移民环境容量的计算:

(1)根据宏观定性分析,建立移民安置区环境容量微观定量分析的评价指标体系。设 m 个指标。

(2)根据安置区与淹没区社会经济发展状况和工程施工进度等情况,确定各安置区的规划水平年和动迁年份。设规划水平年分别为 L_1, L_2, L_3 , 且动迁年份 L_0 为基准年,则 $n_1 = L_1 - L_0, n_2 = L_2 - L_0, n_3 = L_3 - L_0$, 式中, n 表示规划水平年距基准年年数。

(3)根据移民安置区的规划(生产发展规划、基础设施规划、水源规划、居民点规划等),确定安置区各环境容量评价指标在各规划水平年的总量,设

$$\{a_{ij} | i = 1, 2, \dots, m, j = 1, 2, 3\}$$

式中, a_{ij} 表示第 i 个指标在第 j 个规划水平年的总量; i 表示第 i 个指标; j 表示第 j 个规划水平年。

(4)根据安置区和淹没区所在地区国民经济发展状况及规划、生态环境的要求,以及移民的生产生活水平等情况,确定移民生产生活所要求的各规划水平年的人均指标,作为环境容量分析的基本指标。设:

$$\{v_{ij} | i = 1, 2, \dots, m, j = 1, 2, 3\}$$

式中, v_{ij} 为第 i 个指标在第 j 规划水平年所要求的人均指标值; i, j 含义同上。

(5) 计算各指标在各规划水平年的环境容量 容量值 E_c 。

制约值

$$\{c_{ij} = \frac{a_{ij}}{v_{ij}} | i = 1, 2, \dots, m, j = 1, 2, 3\}$$

式中, c_{ij} 为第 i 指标在第 j 规划水平年的环境容量制约值。其余符号含义同上。

(6) 设移民人口自然增长率为 r , 则可按照下述公式计算出动迁年份移民安置区移民环境

$$E_c = \min_i \{ \min_j [c_{ij} / (1 + r)^{n_j}] \}$$

$$(i = 1, 2, \dots, m, j = 1, 2, 3)$$

式中, c_{ij} , i, j, n_j 含义同上。表 1 中, d_{ij} 表示对于第 i 指标第 j 规划水平年环境容量制约值 c_{ij} 相对于基准年 L_0 的环境容量值。

上述全部过程可用表 1 进行计算。

表 1 环境容量计算表

指标	L_1	L_2	L_3
当年	$c_{11} = \frac{a_{11}}{v_{11}}, \dots, c_{m1} = \frac{a_{m1}}{v_{m1}}$	$c_{12} = \frac{a_{12}}{v_{12}}, \dots, c_{m2} = \frac{a_{m2}}{v_{m2}}$	$c_{13} = \frac{a_{13}}{v_{13}}, \dots, c_{m3} = \frac{a_{m3}}{v_{m3}}$
基准年	$d_{11} = \frac{c_{11}}{(1+r)^{n_1}}, \dots, d_{m1} = \frac{c_{m1}}{(1+r)^{n_1}}$	$d_{12} = \frac{c_{12}}{(1+r)^{n_2}}, \dots, d_{m2} = \frac{c_{m2}}{(1+r)^{n_2}}$	$d_{13} = \frac{c_{13}}{(1+r)^{n_3}}, \dots, d_{m3} = \frac{c_{m3}}{(1+r)^{n_3}}$
基准年环境容量	$E_c = \min[\min(d_{11}, d_{12}, d_{13}), \dots, \min(d_{m1}, d_{m2}, d_{m3})]$		

4 移民环境容量在移民安置规划应用中的几个问题

移民环境容量的概念,丰富了制定移民安置规划的科学依据。水库移民工作的经验表明,凡是移民安置达到长治久安,没有遗留问题,或者遗留问题较少的,其中一个重要条件是移民安置区的环境容量比较富余。移民环境容量在移民安置规划应用中要考虑以下几方面:

4.1 移民安置规划中要贯彻的原则

(1) 最大绿色覆盖 绿色植被是涵蓄水源,防止土壤流失,改善生态环境的一个重要因素。绿色植被指森林、草地、农田等的绿色覆盖状况,其中,森林覆盖状况是关键。据研究,有效抗洪的森林覆盖率为 22.6%—30%,按照全国林业规划的要求,森林覆盖率要从现在的 12% 提高到 2020 年的 30% 以上,不同地区有不同要求,高山区的森林植被应保持在 70% 以上,高原丘陵区应保持在 50% 以上,低山浅丘区应保持在 40%,平原和盆地农林区不少于 20%。因此,在移民安置区建设中,要搞好绿化建设,提高覆盖率。

(2) 最小土壤流失 所谓“最小土壤流失”原则,就是水土流失不带来生态功能或经济功能

下降;或者是在单位面积上因某种程度的流失量而引起的经济损失,必须小于或等于治理此流失程度所需的经济投资。

(3) 资源永续利用与生产持续发展 对土地资源、水资源、森林资源等要做到开发与保护并重,合理开发,要采用先进技术,进行深度开发,要使经济、社会、环境 3 者协调发展。要做到这些,还需要做好智力开发,普及科学知识,提高移民素质。在合理开发利用资源的同时,还需要严格控制人口增长,才能做到资源永续利用、生产持续发展。

(4) 以农业为主的发展战略 农业是我国的基础产业,是国民经济发展的基础,农业的稳定发展是经济稳定、政治稳定、社会稳定的基础。同时,水库移民的生产技能主要是农业生产技能,移民安置区的农业稳定发展了,移民的温饱问题解决了,移民安置区就基本稳定了。因此,在进行移民安置时要坚持以农业为主的发展战略。

(5) 移民安置规划要紧密结合国家的法律、法令与方针、政策 水库移民系统是一个社会、经济、环境、生态相互交织的复杂系统。它受到国家法律、法令与方针、政策的约束。因此,水库移民安置规划必须遵循国家的法律、法令与方针、

政策才是可行的。

4.2 移民安置区资源的开发前景是移民环境容量的基础

移民安置区资源(土地资源、水资源、矿产资源等)是移民环境容量的基础,也是我们进行移民环境容量分析工作的基本依据。资源往往具有类型的多样性和用途的多样性,但由于移民安置区的条件所限制,能作为基本生产资料的资源并不多。有些劣质资源,至少在目前的技术经济条件下还难以利用。资源的质量主要包括资源的适宜性和限制性,是影响资源生产力和移民环境容量的重要方面。

4.3 移民环境容量的分析要与移民安置区所在地区国民经济、社会发展规划相结合

国民经济、社会发展规划确定了移民安置区所在地区在一定时期社会经济发展目标,移民安置区的社会经济发展不可能脱离其所在地区的社会经济发展,只能是协调一致。因此,在进行移民环境容量分析时,要与国民经济、社会发展规划协调一致,才是切实可行的。

4.4 要重视基础资料收集与分析

移民环境容量的分析与计算依据于社会、经

济、自然资源等方面的现实资料和历史资料,基础资料的数量与质量决定了移民环境容量分析的准确性。因此,要十分重视基础资料的收集、整理,按照环境容量分析的单元、时间、内容进行加工、分析。

5 结论

移民环境容量是水库移民学的重要内容,是指导水库移民安置规划的理论工具,具有重大的理论意义与实践意义。本文对水库移民环境容量的基本理论进行了较为系统阐述,提出的移民环境容量分析的基本原则和计算方法,可操作性强,已经在贵州东风水电站、广西贵港航运枢纽、广西长洲水电枢纽、青海公伯峡水电站等大中型水利水电工程的水库移民安置规划中得到了应用,取得了满意效果。当然,水库移民环境容量的理论与方法是水库移民工作中的一个重要的理论与实践问题,还有一些问题需要不断地探索和研究。

参考文献

- 1 石玉林,大自然探索. 1991,10(4):9
- 2 梅成瑞,自然资源学报. 1988,3(1):86

《农村生态环境》征订启事

《农村生态环境》是经国家科委批准、国内外公开发行的综合性学术刊物,由国家环境保护局南京环境科学研究所主办,中国环境科学出版社出版。本刊创刊已近十年,专门登载有关环境科学和生态学方面的研究报告和研究简报、专论与综述、学术动态与书刊评介。主要内容:①全球环境问题的生态学影响;②自然保护区建设和生物多样性保护的理论与实践;③生态环境基准与标准研究;④生态工程模式的研制及其科学论证和生态经济学评价;⑤各种化学物质的环境行为、环境容量、环境影

响;⑥环境管理的科学决策与实施。本刊主要读者对象是从事环境科学和生态学领域的科研和技术人员、有关院校师生、环境保护部门的各级领导、农业和厂矿企业的有关工作人员。

本刊为季刊,刊号:ISSN1001-5906/CN32-1122/x,16开本,64页,季中月出版。全国各地邮局均可订阅,邮发代号:28-114;定价:1.80元/期。

编辑部通讯地址:南京市4202信箱《农村生态环境》编辑部;邮政编码:210042

Abstracts

Chinese Journal of Environmental Science

maximum number (MPN) of *Thiobacillus denitrificans*, the maximum denitrification rate, the maximum concentration of oxidizing Na_2S , and sludge loading rate of S^{2-} were $1.1 \times 10^8/\text{g VSS}$, $3.6\text{mg NO}_3^-/\text{g VSS} \cdot \text{h}$, 1750mg/L and $25\text{mg S}^{2-}/\text{gVSS} \cdot \text{d}$, respectively.

Key words: anaerobic- anoxic- aerobic process, municipal wastewater, nitrogen and phosphorus removal, *Thiobacillus denitrificans*.

Study on the Catalytic Oxidation of Na Alkylbenzenesulphonate in Aqueous Solution. Wang Xiaocheng et al. (Department of Environmental Engineering, Taiyuan University of Technology, Taiyuan 030024); *Chin. J. Environ. Sci.*, 14(6), 1993, pp. 43—46

A catalytic oxidation and degradation process of Na alkylbenzenesulphonate (NABS) in aqueous solution was experimentally studied by using NaClO as an oxidant, the type "TU" catalyst selected from a set of experiments, and the IR analysis to monitor the process. The factors affecting the removal of NABS from water were also studied. The results show that the type "TU" catalyst has a better ability to catalytically oxidize NABS in water, generally with a removal of about 80%, and almost all of the NABS in water can be degraded by the catalytic oxidation into simple inorganics and less carbonyl compounds.

Key words: Na, alkylbenzene sulphonate, catalytic oxidation, wastewater treatment.

Effect of Benzoylphenyl Ureas on Non- target Organisms and Their Metabolism in the Organisms.

Liu Guoguang et al. (Department of Chemistry, Henan Normal University, Xinxiang 453002); *Chin. J. Environ. Sci.*, 14(6), 1993, pp. 47—50

The reported research results concerning the probable effect of benzoylphenyl ureas on non- target organisms and their absorption, and metabolism in organisms have been reviewed in this paper, which include the effect of the insecticides on terrestrial life (including bees, silkworms and birds) and aquatic life (including fishes, crustaceans and arthropods), and their absorption, and metabolism in animal. It was suggested that the insecticides would not cause evident poisoning and pollution to bees, birds, poultry, cattle and fishes, but they are toxicants to silkworms, crustaceans and arthropods, especially to their larvae.

Key words: benzoylphenyl ureas, ecosystem, terrestrial, aquatic, poultry, cattle, toxicity, absorption, metabolism.

Theories, Methods and Applications about Environmental Carrying Capacity of Reservoir-

induced Resettlement. Xun Houping et al. (Centre of Reservoir- Induced Resettlement Research, Nanjing 210024); *Chin. J. Environ. Sci.*, 14(6), 1993, pp. 51—54

Environmental carrying Capacity of reservoir-induced resettlement is an important theory in reservoir-induced resettlement. Its basic theories are that living conditions of human being are restricted by the environment, environmental carrying capacity of reservoir-induced resettlement has a variability depending on the quality and quantity of the affecting factors. Its analysis methods are based on combining macroscopic qualitative analysis with microcosmic quantitative analysis as well as dynamic, primary and secondary, reliability analysis etc. Its theories and methods have been applied successfully in resettlement planning, with good results achieved.

Key words: reservoir-induced resettlement, environmental carrying capacity, resettlement planning.

Application of Bacteria to Monitoring of Environmental Contaminant Toxicity.

Cheng Jingquan et al. (Shenzhen Public Health and Anti-Epidemic Station 518020); *Chin. J. Environ. Sci.*, 14(6), 1993, pp. 55—59

This paper deals with a sort of monitoring methods in which germs are used as indicators for biochemical toxicity screening, bacteria growth inhibition, respirometric techniques, bioluminescence microtox, microcalorimetric and mutation test etc.

Key words: toxicity assay, biochemical toxicity screening, bacteria growth inhibition, microtox, microcalorimetric.

A Survey on the Levels of Total Organic Compounds

in Indoor air. Chen Guifu et al. (Wannan Medical College, Wuhu 241001); *Chin. J. Environ. Sci.*, 14(6), 1993, pp. 60—62

The total organic compounds in air of the living rooms of 82 households in both rural and urban areas were determined by monitoring AOD which serves as a synthetic index to show the level of air pollution by total organic compounds. The results showed that the concentration of air borne total organic compounds was $4.87 - 5.05\text{mg/m}^3$ in the rural living rooms, and $3.69 - 4.71\text{mg/m}^3$ in the urban living rooms, and the level of concentration depends on the degree of air pollution. It is also revealed that the increased human activity, smoking, residential volume $< 25\text{m}^3$, room temperature $> 5.0^\circ\text{C}$, wind velocity $< 0.07\text{m/s}$, and ACH < 1.0 are among the factors which raise the concentration of air borne total organic