

大理州区域生态经济系统特征分析

杜 宝 汉

(大理州环境科学研究所)

摘要 本文从区域生态经济系统的高层次对大理州人口、资源、经济、环境各子系统的动态关系进行分析研究。结果表明,建国以来,大理州经济发展迅速,工业总产值比1949年增长63倍,农业总产值增长了20倍。但是,由于人口数量激增对自然资源的需求量越来越大,区域生态系统遭到破坏,森林资源锐减,水土流失严重,水资源减少,环境污染等影响经济的持续发展。本文提出发展大理州生态经济的对策:①控制人口增长;②提高森林覆盖率;③调整经济结构;④控制环境污染。

关键词: 大理州;自然生态系统;社会经济系统。

大理白族自治州是白族聚居的边疆少数民族地区。区内的自然生态系统和社会经济系统构成一个特定的区域生态经济系统。认识该系统的基本特征,对于促进大理州社会经济的发展,改善环境质量具有深远的意义。

一、概 况

大理州位于云南省中部偏西,滇中高原与滇纵谷接合部位。地处东经 $98^{\circ}55'$ — $101^{\circ}03'$,北纬 $24^{\circ}40'$ — $26^{\circ}47'$ 。总面积 $28,356.41\text{km}^2$,山地占总面积的90.4%。地势西北高,东南低,具高原湖盆和横断山脉纵谷两大地貌。在海拔1450—2200m的重山之间,分布着108个小坝子,面积 $2,759\text{km}^2$ 。全州年平均气温 12.2 — 18.9°C ,雨季5—10月份,年平均降雨 1053mm 。全州气候温和,夏无酷暑,冬无严寒,四季如春。

全州辖12个县(市),128个乡镇,2个办事处,11742个自然村。1988年总人口294.28万人。其中农村人口268.67万人,占总人口的91%。少数民族人口141.37万人。其中白族95.49万人,占总人口32.4%。境内还有彝、回、傈僳、苗、纳西等22种少数民族和汉族。

二、大理州经济发展状况

解放前,由于地处祖国西南边陲,重山阻

隔,交通不便,加之反动统治阶级对少数民族歧视压迫,造成大理州贫穷落后。1949年,全州工农业总产值仅5442万元。解放四十年来,大理州经济发展迅速,尤其是近十年来发展速度更快。1988年全州工农业总产值达155434万元,比1949年增长了29倍。其中工业总产值达68239万元,增长了63倍,农业总产值达87195万元,增长了20倍。

三、区域生态环境质量状况

大理州区域生态经济系统的特征是社会经济不断增长,人口数量激增,对自然资源的需求量越来越大,区域自然生态系统承受更大的压力。加之政策不稳定,管理不善等原因,造成区域生态环境质量日趋恶化,自然灾害日益加重,影响经济建设的持续稳定发展。

区域生态环境质量下降表现在以下几方面:

1. 森林植被严重破坏

建国初期,全州森林面积达3000多万亩,森林覆盖率达64.8%。长期以来,过量采伐,乱砍滥伐,加上农村烧柴、烧炭、农副产品加工等,年净消耗木材达300多万 m^3 ,大大超过全州森林年净生长量(年净生长量为100万 m^3)。全州每年发生森林火灾数百起,烧毁林木数十万方。仅1988年发生森林火灾达400起,受害森林面积55,600亩,1976—

1983年,全州平均每年毁林毁草开荒 35000 亩。1987年新开荒地 22500 亩。大理州荒山面积达 1580.46 万亩,森林面积减少到 1180 万亩,覆盖率下降到 26.8%。原生的常绿阔叶林遭到严重破坏,代之的是蓄水保土能力较差的云南松林和灌草丛,丢荒地。

2. 水土流失十分严重

森林植被遭到严重破坏,导致水土流失日益严重。目前,全州水土流失面积达 10755.8km²,占全州土地面积的 39.97%。每年从地表径流中带走的泥沙达 32153 万 t,相当于冲走 14 万多亩的表土层。水土流失使州内几条主要河流的含沙量近 10 年中增加了 16.4%。南涧县水土流失面积达 1460.4km²,占全县总土地面积的 84.2%。全县各种类型的大小泥石流流沟 270 多条,滑坡 156 多个。全县 346 个村子发生滑坡或泥石流,占全县自然村数的 27.2%。

水土流失使州内湖泊水库淤积严重。全省第二大湖泊洱海每年冲入的泥沙达 211 万 t。巍山县五件水库泥沙淤积达 239 万 m³,占库容的 89%。水土年复一年流失,使州内许多山坡变成光山秃岭,冲沟发育,地面切割得支离破碎。许多山岭变成了石山、半石山,寸草不生。

3. 水资源日益减少

按每 km² 森林土壤中贮水 15 万 t 计算,全州建国以来减少 1820 万亩森林,地下蓄水减少了 18 亿 t,相当于减少灌溉 225 万亩水田的水量。全州建国初期有 11 个淡水湖泊,已消亡 4 个。目前,还有 2 个湖泊面临消亡的危险。洱海 1971 年以前面积达 250—257 km²,蓄水 30 亿 m³。西洱河电站建成后,过度放水发电,工农业用水激增,加之来水量逐年减少,入不敷出,水位急剧下降。1988 年洱海最高水位为 1972m(海防高程),比以往最低水位还低 1.28m。1989 年 3 月水位下降到 1970.42 m,比法定最低控制水位还低 0.58m。面积缩小到 240km²。

全州人均占有水资源量为 3669m³,属半贫水区。目前,全州有 62 万人,数十万头牲畜饮水困难。到 2000 年全州人均占有水资源量将下降到 3081 m³。水资源日益减少将影响到社会经济的发展。

4. 人口激增

1949 年全州总人口 108.5 万人,1988 年增加到 294.28 万人,三十九年净增 185.78 万人。人口密度从 37 人/km²,增加到 100 人/km²。人口自然增长率为 13.8‰,预计到 2000 年全州人口将增至 351.6 万人。

人口增加,人均资源量减少,制约经济的发展。1949 年,全州耕地面积 255.5 万亩,人均耕地 2.35 亩。1988 年耕地面积增加到 294.47 万亩,而人均耕地面积减少到 1 亩。1988 年粮食平均亩产比 1949 年增加 150.3 kg,而人均粮食占有量减少了 14.5kg;工农业总产值增长了 29 倍,人均产值只增长了 10.5 倍。1988 年全州人均工农业总产值仅为 528 元,人均社会总产值为 1200 元。

5. 环境污染

1988 年,全州国营和集体企业已达一千多家,工业总产值 68239 万元,比 1949 年的 1090 万元增长了 63 倍。乡镇企业从 1980 年的 1874 个发展到 51084 个,总产值达 40577 万元。

由于工业布局不合理,生产工艺落后,环保意识差,对污染治理不积极,污染加重,环境质量日趋下降。1988 年,全州废水排放量为 1599 万 t。其中工业废水 1080.6 万 t。以 1 t 废水污染 20m³水体计^[2],共污染 21612 万 m³ 清洁水。按每 m³ 0.03 元水资源费计,需 648 万元。如果把这些被污染的水恢复到地面水水质标准,按 0.1 元/m³ 运行费计算,需 2161.2 万元。不经治理的工业废水排入江河湖泊,造成水生生物的灾难,估计全州工业废水造成的渔业损失达 600 万元。由于水污染,数十万人、数十万头牲畜饮水受影响,需从较远的清洁水源引入解决人畜饮水问题又

是一笔可观的投资。全州废气排放总量为 359486.47 万标 m^3 。废气中 SO_2 16282.19t, 烟尘 7887.3t, 固体废弃物 12.6 万 t, 其中冶炼废渣 4.37 万 t, 炉灰 3.04 万 t, 化工废渣 0.7 万 t, 尾矿 3.46 万 t。历年工业固体废弃物堆存量 159.31 万 t, 占地约 80 万 m^2 。

6. 自然灾害加重

由于自然生态系统遭到严重破坏, 对气候的调节功能变差, 抗御自然灾害的能力减弱, 灾害周期缩短, 灾情加重。据历史记载, 从 1470 年至 1870 年 400 年间, 大面积旱灾每十年一遇, 近百年为七年一遇, 近二十年来增加为三年一遇, 甚至出现三年两头旱的现象。60 年代全州年降雨 906mm, 70 年代降为 829mm。80 年初出现连续三年干旱, 洱海水位下降了 3.34m, 15 万亩农田灌溉受影响, 环湖 1093 眼水井干涸, 10 万人、2 万头牲畜饮水困难。1988 年全州又遭干旱, 粮食大幅度减产。

洪灾危害也十分严重。1986 年 10 月上旬, 全州平均降雨 202mm, 造成山洪暴发, 径流倾泻, 河水猛涨, 泛滥成灾。农作物受害面积 63 多万亩, 房屋倒塌一万多间, 损坏堤防、渠道、公路等五千余处, 冲毁桥梁、仓库、电站、渡槽等五百余座, 直接经济损失一亿元以上, 间接损失达数亿元之巨, 粮食减产 7500 万 $kg^{[1]}$ 。1987—1989 年局部地区洪灾时有发生, 人民生命财产蒙受巨大损失。据统计 1983—1987 年五年间, 全州农作物受旱灾面积为 249 万亩, 洪灾面积 76 万亩, 虫灾面积 473 万亩。如果今后对自然生态系统不加以保护和恢复, 不仅今后的社会经济发展受影响, 建国 40 年的建设成果有可能在某种程度上被抵消掉。

四、发展生态经济对策

1. 控制人口增长

前几年大理州在计划生育方面对少数民族实行允许生二胎的优待政策, 许多人为达

到生二胎的目的, 谎报民族, 加之民族地区重男轻女旧习俗顽固, 多胎率增加, 人口猛增。1989 年人口自然增长率从 1988 年的 13.8% 上升到 16.3%, 达到 299.1 万人, 比上年净增 4.8 万人。如按此增长率计算, 到 2000 年全州将达到 357.3 万人。到时人均占有资源量将更少, 经济可能出现衰退。有关预测表明, 到 2000 年全世界平均 1 公顷耕地需养活 4 个人, 我国需养活 12 个人, 而大理州达 18 人之多。可见, 大理州人口对土地的压力超过承载能力。因此, 不改变人口增长超越物质资料增长的局面, 经济难于腾飞, 生活水平难于提高。

必须从现在起把妇女平均生育率降到 1, 即实行只有 1 胎的人口政策。这样到 2000 年全州人口净减 35.1 万人。按照“控制我国人口增长的宣传要点”的要求计算, 仅抚育费和工业就业费就节约 11.2 亿元。如果将这 11.2 亿元用于工业或农业投资将增加 3—4 倍的经济效益, 同时也将减轻对环境的压力。

2. 提高森林覆盖率, 改善生态环境

按目前全州木材消耗速度计算, 大约 50 年全州森林资源将消耗殆尽。全州的生态环境也将随森林的消失急剧恶化, 生态经济将一蹶不振。因此, 必须坚决制止乱砍滥伐, 毁林开荒, 陡坡垦植等愚昧行为。大力植树造林, 绿化荒山, 使国土森林覆盖率提高 30% 以上, 山区达 50—70%, 并且分布均匀才能较好地改善生态环境质量^[2], 促进生态经济的发展。

如果今后十年逐步将山区森林覆盖率提高到 50%, 增加森林面积 783 万亩, 以每亩云南松造林 5 元计, 造林总投资 3915 万元。20—30 年成林后, 森林贮水约 5.2 亿 m^3 , 可灌溉水田 65.2 万亩。木材蓄积量为 9600 万 m^3 (以云南松计), 每亩年采伐 15 m^3 , 可伐 11745 万 m^3 , 价值 235 亿元 (以 200 元/ m^3 计)。减少泥沙流失约 1,500 万 t, 减少氮肥流失 2 万

t、磷肥 2.6 万 t、钾肥 20 万 t，减少约 5000 多万元的经济损失。按照芬兰对森林环保价值与木材价值比例 3:1 计算，则 783 万亩森林的环保价值 576 亿元。由于林业发展带动其他加工业，建筑业发展的社会效益也是十分可观的。

3. 调整经济结构，协调好资源、经济与环境的关系

目前，全州面临农业缺水，工业缺电，资金短缺，物资紧张的问题^[3]。

(1) 工业方面宜发展能耗低、资源丰富的轻纺、建材、食品加工工业，不宜发展能耗高、资源短缺、污染严重的造纸、化工等工业。

全州纺织行业拥有一万多名职工，年总产值 1.1 亿元，占全省同行业总产值的 11%，仍具很大潜力可挖。全州已探明的水泥用石灰岩矿总储量 15311 万 t，工业储量 13159 万 t，已探明大理石矿储量约 1 亿 m³。这都是大理州发展生态经济的资源优势。但是，当前开矿对植被的破坏十分严重，造成水土流失及对景观的破坏，降低了风景的旅游价值。今后对已开采的矿床必须进行复土，恢复植被，改善其生态景观价值。

大力发展旅游业。大理是全国第一批历史文化名城之一，又是全国 44 个重点风景名胜区之一。全州现有国家、省、州级风景名胜、自然保护区 33 处，还有许多风景资源待开发。发展旅游业可促进交通、邮电、饮食服务、工艺美术、城乡建设各业发展，能增强国家货币回笼和地方财政的支付能力，吸收大量非贸易外汇，促进生态环境和风景资源保护事业的发展。到 2000 年，如果交通、旅游设施完善，旅游人员达 100 万人次，可创收近 1 亿元。

(2) 农业方面目前，在全州农业产值中，种植业占 54.7%，林业占 6.3%，牧业占 20.3%，副业占 17.8%，渔业占 0.9%。可见种植业占的比例大，其它各业比例较低，但潜力较大，而种植业潜力已较小（人多地少，精

耕细作，单产较高）。

如果在全州 455 万亩宜林荒草地中种植茶园 20 万亩、桑 30 万亩、核桃、梨、柑桔、板栗、梅各 50 万亩、蜜桃 100 万亩、苹果 55 万亩，根据大理州茶桑果药站提供的资料，从栽培到产出（3—6 年），共投入成本 36.9 亿元，而年创收可达 47.9—61.5 亿元（按现行价计算）。一年收回全部投资还盈余 11—24.6 亿元，其生态效益可达百亿元之多。其中种桑养蚕还可解决农村能源紧缺问题。据广西鹿寨县龙江区六往乡浪洲村经验^[4]：用桑叶养蚕，蚕沙投入沼气池。一户种桑 2 亩，养蚕 12 张，得蚕沙 2400kg，投入 7 m³ 沼气池，沼气产量可供 6 口之家煮饭、照明、热水等用途。每亩年可得干桑枝 1000kg，非养蚕季节用作燃料，克服了乱砍滥伐山林的现象，维护了生态平衡。沼渣又是一种优质肥料，减少农田、果木施用化肥投资，又改善农村环境卫生。所以，种桑养蚕办沼气是大理州实现农业生态经济良性循环的一条路子。

全州有宜牧荒草地 83 万亩，平均亩产鲜草以 400kg 计，鲜草产量 3.3 亿 kg，用于发展节粮型畜牧业养牛潜力很大。全州宜牧荒草地可承载 7.3 万头，不计牛奶及乳制品收入，仅以商品牛价值计，年创收可达 730 万元，并且为农业提供大量有机肥料，又满足了市场对肉类及乳类的需求。

全州有水域面积 58 万亩，可养殖鱼类面积 50 万亩。其中湖泊 38 万亩，水库 7.2 万亩，池坝塘 4.8 万亩，加上稻田可养面积 14 万亩共 64 万亩。目前养鱼粗放、粗管理，单产很低。湖泊仅 8.6kg/亩，水库 6 kg/亩、池坝塘 39kg/亩，稻田 8 kg/亩。根据大理州各种水域供饵能力计算，以上水域单产可分别提高到 20、45、100、50、5000kg/亩。如推广科学养殖达到此一水平，则全州鱼类年总产量和产值将大大增长。

林牧渔业按照生态规律发展了，将促进农业及副业的发展。山上有林，溪河有水，农

田滋润,林茂粮丰,加工工业相应得到发展,促进生态经济的进一步发展.国家财税大大增加,人民生活富裕,环境优美,灾害减少又促进了政治的安定团结,生态经济的发展意义极其深远.

4. 控制环境污染,正确处理好环境保护和经济发展的关系

目前,大理州“三废”污染虽不算十分严重,但造成直接或间接的生态经济损失不小,每年国营、乡镇企业环境纠纷时有发生,影响工农、工群地区之间的团结.

正确处理好经济发展与环境保护的关系,要做到经济发展计划与环境保护计划相结合;环境规划、城市规划、农业区划相结合;工业污染防治与技术改造相结合;防治大气污染与节能、调整能源结构相结合;防治水污

染与水资源合理利用相结合等.做到环境保护与经济发展同步规划、同步实施、同步发展.在经济允许的条件下,将环境污染控制到较小程度,提高人民生活环境质量和维护环境资源的永续利用.

主要参考文献

- [1] 杜宝汉,生态经济,(3),54—56(1988).
- [2] 曲格平,中国环境问题及对策,321页,中国环境科学出版社,1987年.
- [3] 李汉柏,政府工作报告,《大理报》1989年4月13日.
- [4] 曹俊义等,生态经济,(3),28—32(1988).
- [5] 张兰生等,实用环境经济学,中国文化书院,1988年.
- [6] 夏伟生,人类生态学,117—125页,甘肃人民出版社,1984年.

(收稿日期:1989年10月5日)

活性污泥系统中酶研究进展

许晓路 申秀英 蒋锦青
(浙江师范大学地理系) (金华七一制药厂) (东阳市环保局)

摘要 细菌和原生动物在污水处理中的作用与各自的酶活性密切相关.细菌对有机质进行分解,而原生动物对污水及细菌进行澄清,活性污泥酶活性高则出水水质较好.污水中毒性物质(如重金属)对活性污泥酶活性有抑制作用,原因是重金属离子能和酶中的巯基(-SH)结合.

关键词: 活性污泥;酶;细菌;原生动物;有机质分解;城市污水.

活性污泥法以其适用范围广、净化效率高优点而广泛应用于城市污水处理厂.以前人们对活性污泥的研究主要侧重于其应用性,对它的酶研究涉及较少,究其原因有以下三点:(1)在1908—1931年间,人们试图在活性污泥中得到“澄清酶”,但一直未获成功;(2)在1953—1957年间,人们往活性污泥处理污水系统中投加酶制剂,并未见显著改善和提高净化能力^[1];(3)尽管学者们都认为污水净化、污泥消化是由微生物通过自身的酶起作用而完成的,但对于在净化过程中起主

导作用的微生物种类无定论.

近年来随着研究的深入,酶检测技术的日趋完善,人们对活性污泥中的酶有了较全面的了解.本文将国外对活性污泥系统中的酶研究现状作一介绍.

一、城市污水中的酶

由于活性污泥法主要处理可生化性的污水,因而我们只叙述城市污水中的酶.城市污水一般由粪便、尿、厨房冲洗物、地表径流构成,所以我们先对这些成分中的酶作一介

Calmodulin DNA and ATP. Finally, some ameliorative measurements of Al-toxic soils have also been discussed.

Wey Kords: aluminum, soil acidification, aluminum speciation, phytotoxicity, amelioration of Al-toxic soils.

An Economic Evaluation of A White-Water Recovery Project in the Papermaking Mill.

Wang Zhewen, Liu Zengxiang (Xi'an Municipal Institute of Environmental Protection, Shanxi Province); Li Liangneng (Xi'an University of Electronic Technology): *Chin. J. Environ. Sci.*, 11(6), 1990, pp. 46—49.

The paper deals with economic evaluation of investment in a white-water recovery project. The theory and approaches in calculation and target system of evaluation in economic analysis have been discussed. The result shows that economic benefit can be achieved in the project.

Key Words: economic evaluation, recovery of white water, economic benefit.

Analysis of the Characteristics of Regional Ecological-Economic System in Dali Autonomous Prefecture, Yunnan Province.

Du Baoquan (Dali Autonomous Prefectural Bureau of Environmental Protection, Yunnan Province): *Chin. J. Environ. Sci.*, 11(6), 1990, pp. 50—54.

The author has analyzed the dynamic relations among the subsystems of population, resources, economy and environment with a view to the regional ecological-economic system in Dali Autonomous Prefecture, southwest China. The economy in the region has been developing rapidly since 1949, however, the ecological system is deteriorated so seriously that it will affect sustained development of economy. The author proposes that a strategy for controlling the deterioration should be taken such as birth control, conservation of forest, adjustment of economic structure and control of environmental pollution.

Key Words: ecological-economical system, characteristics, southwest China.

A Review on the Researches of Enzyme in Activated Sludge System.

Xu Xiaolu, Sen Xiuyin, Jiang Jinqin (Department of Geography, Zhejiang Normal University, Jinhua City): *Chin. J. Environ. Sci.*, 11(6), 1990, pp. 54—58.

Reviewed in this article are the current studies abroad on enzyme in raw domestic sewage, sludge of septic tank, activated sludge, the bacteria and protozoa that play significant role during sewage treatment. In the

process of hydrolysis and decomposition of organic matter, the bacteria practically play the exclusive role, while the protozoa act on flocculation and oxidation in sludge. This article also describes the relationship of enzymatic activities in activated sludge and quality of effluent. Toxic matter such as heavy metals will inhibit enzymatic activities because heavy ions associate with mercapto(-SH). **Key Words:** domestic sewage, activated sludge, enzyme, bacteria, protozoa.

Ocean Oil-slick Movement under the Influence of Wind.

Miao Lutian (Institute of Environmental Engineering, Port Office of Qingdao): *Chin. J. Environ. Sci.*, 11(6), 1990, pp. 58—61.

The relationship between the advection of oil slick on the sea surface and the wind speed has been studied in this paper. An approximate formula used in calculation of ratio of the wind-driven currents to the wind speeds is derived itself from consideration of the balance between the turbulent shear stresses on the air-sea interface. Combining the field observation and the wind-tunnel experiments in the laboratory, it is established that the wind factor, i.e. the ratio of wind-driven currents to the wind speeds, is roughly 1.6—3.5%. The results obtained in this paper are available to the projects and techniques for controlling an oil spill and recovering the oil after an oil spill.

Key Words: ocean, oil-slick movement, wind.

Assessment of Environmental Quality in A Region Supported by Software PURSIS of Geographic Information System (GIS).

Ren Jinsong (Center of Environmental Center, Peking University, Beijing); Ren Fuhu (Institute of Remote Sensing, Academia Sinica, Beijing): *Chin. J. Environ. Sci.*, 11(6), 1990, pp. 62—67

In this paper, a fresh attempt has been made in evaluating environmental quality of a region by GIS-PURSIS. The authors have designed an expansion method with scattering point insertion or tendency-plane simulation instead of what the conventional method emphasizes the data of monitoring points, applies them to spatial assessment, then graphs the distribution of pollutant concentrations on maps. The new method has been applied to assessment of environmental quality in Meizhou Bay, Fujian Province, and a scientific and practical result has been achieved.

Key Words: Spatial assessment of environmental quality, geographic information system, Meizhou Bay.