

# 青海湖地区人类活动对生态环境影响及其保护对策\*

陈桂琛 彭 敏 周立华

(中国科学院西北高原生物研究所, 西宁 810001)

马世震 王玉学

(青海省环境保护局, 西宁 810007)

**提 要** 本文根据作者近年来对青海湖地区人类活动和环境现状的调查, 探讨了该区人类活动和环境现状的调查, 探讨了该区人类活动和生态环境的关系及特点, 分析了人为活动对生态与环境影响的空间、时间及动态特征; 并针对该区目前的环境状况提出了保护对策。

**关键词** 青海湖地区 生态环境 人类活动

人类活动对生态与环境影响的研究越来越受到重视<sup>[1-4]</sup>。30多年来, 地处青藏高原东北部青海湖地区的生态环境也发生了明显变化。作者近年来以青海地区人类活动状况作了详细的调查和资料收集工作。本文从人类活动对生态环境影响的角度, 分析该区生态环境变化的主要特征及人类活动作用的特点, 并针对目前该区环境状况提出了保护对策。

## 1 湖区自然及社会经济概况

青海湖位于青藏高原东北部, 为我国最大的内陆高原湖泊, 湖面海拔 3193.78m, 湖泊面积 4304.5km<sup>2</sup> (1986年)。文中的青海湖地区是指以青海湖为汇水中心的整个青海湖流域, 包括湖盆地带及四周山地。地理位置约为 36° 15' ~ 38° 20' N、97° 50' ~ 101° 20' E。其四周分别为大通山、日月山、青海南山等高山所环绕。主要河流有布哈河、沙柳河、哈尔盖河、黑马河、倒淌河等 (图 1)。流域面积为 29661km<sup>2</sup>。海拔高度一般为 3200~4800m。

本区气候属高温大陆性气候, 以干燥寒冷多风为主要特点。年平均温度为-1.3℃ (天峻) ~ 0.5℃ (江西沟), >0℃的年积温为 1236.6℃ (天峻) ~ 1491.5℃ (江西沟)。年平均降水量为 323.8mm (天峻) ~ 384.6mm (江西沟), 集中于 6~9 月份。而年蒸发量达 1378.7mm (江西沟) ~ 1767.7mm (天峻)。风向以西北为主, 年平均大风日数为 53.1 天

\* 本研究得到青海省科委资助。部分数据由青海省水文总站、青海省气象局、青海省农科院、青海省环境地质水文站等单位提供。特此致谢。

收稿日期: 94-12-13, 修回日期: 95-4-26

(刚察) ~100.4 天(天峻)。主要土壤类型有栗钙土、风沙土、亚高山草甸土、高山草甸土、高山寒漠土、沼泽土、草甸土等。植被以草原和各类高寒植被型为主<sup>[5]</sup>。

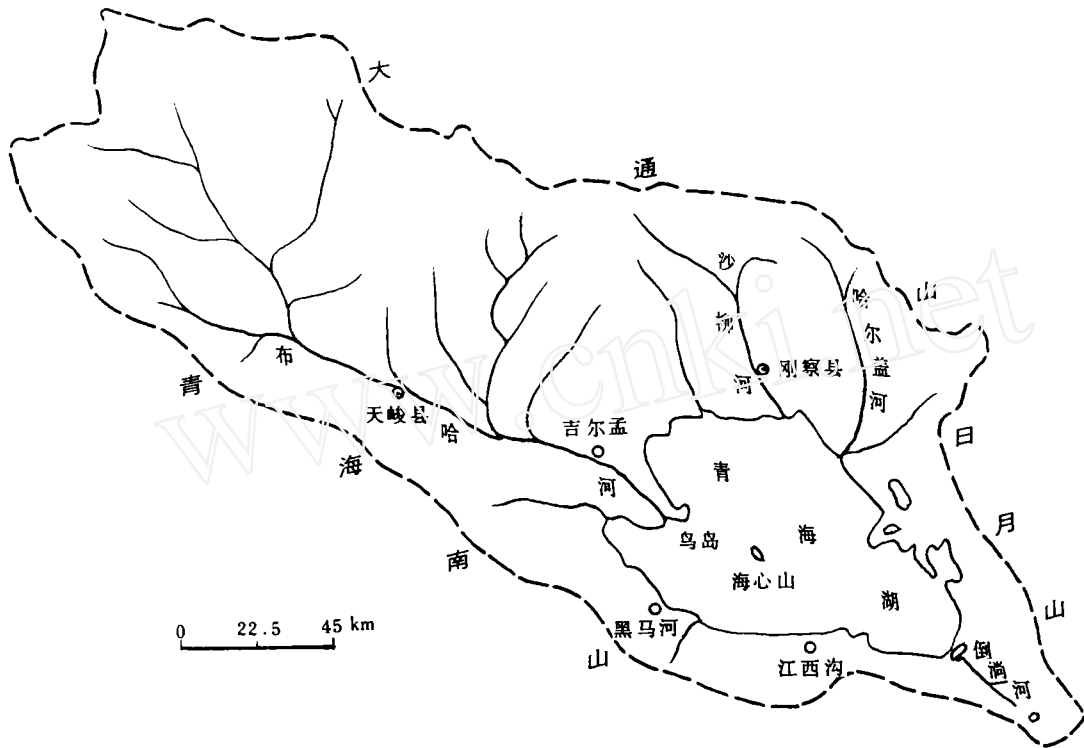


图1 青海湖流域图

Fig.1 The Sketch of Qinghai Lake Drainage-basin

截止 1987 年底, 青海湖地区有人口 90458 人, 人口密度为 3.05 人/km<sup>2</sup>。各类牲畜总数达 2478869 头(只), 折合为 4659769 只羊单位。耕地面积 22421.2ha, 累计播种各类作物面积 15088.3ha, 为总耕地面积的 67.29%。农村社会总产值(按当年价格计算) 8158.7 × 10<sup>4</sup> 元。工业总产值为 1078.6 × 10<sup>4</sup> 元。年产湟鱼 1200t。青藏、青新公路从青海湖南北两侧湖盆地带穿过, 青藏铁路从湖北侧穿行而过。旅游业也得到一定发展。

## 2 湖区生态环境变化及人类活动的影响

近百年来, 青海湖地区的气候总体上有向暖干变化的趋势<sup>[6]</sup>, 从而对环境带来了显著的影响。人类活动直接或间接的影响, 使青海湖地区高寒系统与环境的变化日趋复杂化。近 30 多年来的变化主要有湖水位下降、湖面萎缩; 沙化面积日趋扩大; 植被破坏、草场退化; 动物资源日趋减少; 牲畜品质下降等。

(1) 湖水位下降、湖面积萎缩、矿化度增加: 依据有关资料推算, 青海湖水位从 1908 年的 3205m 降为 1957 年的 3196.57m, 水位每年下降为 17.2cm, 湖泊面积则每年减

少 $8.4\text{km}^2$ ,蓄水量每年减少 $8.21 \times 10^8\text{m}^3$ <sup>(7)</sup>。据青海省水文总站实测资料,水位从1956年的 $3196.94\text{m}$ 变为1988年的 $3193.59\text{m}$ ,共下降了 $3.35\text{m}$ ,累计亏水量 $148.13 \times 10^8\text{m}^3$ ,湖水面积减少了 $301.6\text{km}^2$ 。另一方面,随着水位下降、湖面萎缩,湖水矿化度也在增加。1962年矿化度为 $12.490\text{g/l}$ <sup>(8)</sup>,而1986年已达 $14.152\text{g/l}$ <sup>(9)</sup>。

根据近年来的调查和以往有关资料计算,青海湖多年平均亏水量为 $4.36 \times 10^8\text{m}^3$ ,人类活动直接耗水量约占湖水亏水量的 $8.70\%$ ,为湖面蒸发耗水量的 $1\%$ 多一些,与湖水水位波动无明显相关<sup>(10)</sup>。青海湖水位波动式下降是由于近百年来气候干暖化使湖面蒸发量超过湖面降水量与入湖径流量之和所致<sup>(6)</sup>。人类活动通过改变生态与环境状况而间接影响到对水资源的再分配以及湖水水位波动<sup>(11)</sup>。

(2) 土地资源不合理利用、沙化趋势加强: 风沙活动加剧以及沙漠化土地增加已是本区较为突出的生态问题之一。1956年、1972年和1986年沙丘及沙化土地面积分别为 $452\text{km}^2$ 、 $498\text{km}^2$ 和 $756.56\text{km}^2$ 。从1956年至1972年沙化土地扩展速率每年为 $0.60\%$ ,而从1972~1986年则为 $3.03\%$ 。其范围也由原来主要集中在东北部地区,而向整个湖盆地带扩大。鸟岛也随着布哈河每年平均 $35.77 \times 10^4\text{t}$ 的入沙量和风沙堆积活动以及湖水水位下降等综合原因而于1978年与湖岸相连成为半岛。据青海省农科院调查,鸟岛附近1972年有沙地 $4.25\text{km}^2$ ,至1986年已增至 $26.65\text{km}^2$ ,致使鸟岛环境恶化。根据青海省水文总站资料,青海湖地区各河流入湖泥沙量年平均为 $60.75 \times 10^4\text{t}$ ,其中布哈河占入湖泥沙量的 $48.7\%$ 。环境恶化,引起大气降尘量增加。根据对湖周大气降尘量的定点监测,月平均降尘量达 $5.8\text{t}/\text{km}^2$ 。青海湖东岸沙漠化的形成是全新世湖泊退缩过程中的产物<sup>(12)</sup>,而近期湖盆沙化范围及面积的扩大则更多地是人类活动的结果。土地资源的不合理利用,在一定程度上加剧了本区沙漠化趋势。尤其是盲目开垦草场、放牧过度,导致草场退化等是直接的原因。1960年该区耕地面积达 $4.9 \times 10^4\text{ha}$ ,目前稳定在 $2.1 \times 2.4 \times 10^4\text{ha}$ ,湖盆草原地带集中了大量弃耕地,加上过多的休闲地和冬天裸露的耕地已在事实上成为本区重要的沙源。此外,草场退化、植被覆盖度下降、裸土地增加等,加剧了沙化趋势和水土流失。可见,青海湖地区沙漠化土地扩大是自然因素和人为因素共同作用的结果。

(3) 植被破坏、草场退化、牲畜品质下降: 随着人口增长及对资源的需求增加,本区植被已受到不同程度的破坏,草场退化较为严重。50年代初,沙柳河、布哈河下游河谷地带发育有大面积的三春柳(*Myricaria squamosa*)河谷灌丛,如今仅有少数残留在河流中间的沙堆中,呈稀疏状态。近年来,二郎尖、青海湖东北部沙化地区外缘的中麻黄(*Ephedra intermedia*)做为药用资源而受到大量采伐和破坏。湖盆地区大面积弃耕地原生植被仍未恢复到原有状态。草场长期超载过牧的问题一直未得到根本解决,本区的牲畜容纳量远远超过了草场的实际载畜能力,致使草场退化十分严重。至1987年底,各类退化草场面积 $689840\text{ha}$ ,约占草场总面积的 $35.65\%$ 。草场退化主要表现为植被盖度和产量下降、优良牧草种类减少、杂毒草增加等。刚察县草场1959年平均可食青草产量为 $2056.6\text{kg}/\text{ha}$ ,1980年下降为 $1270.5\text{kg}/\text{ha}$ ,产草量下降了 $38.22\%$ 。草场退化现象在牧区居民点附近尤其明显。湖区牲畜品质也明显下降。50年代末,绵羊的平均体重为 $25\text{kg}$ ,近年来已下降到 $15\sim 20\text{kg}$ ,下降了 $20\sim 40\%$ 。藏系绵羊的羊毛产量也从50年代的平均每只羊产毛 $1.25\text{kg}$ 降为80年代的 $0.72\text{kg}$ ,减少了 $27.23\%$ 。

(4) 野生动物资源种类和数量下降: 青海湖地区的野生动物资源颇为丰富。据不完全

统计,盆地共有野生鸟兽 175 种,约占青海省鸟兽种数的 45%,其中鸟类约 136 种,兽类计 39 种,属国家一类保护的动物有 11 种,二类保护的动物有 24 种,有显著经济价值的动物约 30 种左右。以生活于草原上的种类为多,青海湖水体也因其独特自然条件吸引了大量的水禽或沼泽鸟类。由于人类活动范围和强度的不断扩大,破坏了一些野生动物的栖息生境以及滥捕乱猎导致野生动物资源种数下降,不少珍稀动物经常出没的地方,目前很少见到其活动足迹。如藏野驴 (*Equus kiang*)、野牦牛 (*Popehagus mutus*)、雪豹 (*Panthera unica*)、普氏原羚 (*Procapra przewalskii*)、藏原羚 (*P. picticaudata*)、白唇鹿 (*Cervus albirostris*) 等珍稀动物数量明显减少,其活动范围也在缩减。鸟岛在鸟类资源其种类和数量也在减少。另一方面,草原的有害动物如鼯鼠和鼠兔等数量却因人类活动干扰而增加,给草原增加了压力<sup>[13-14]</sup>。

青海湖属贫养型湖泊,气候为高寒类型,盛产青海湖裸鲤。由于水中饵料缺乏,鱼的生长期短,生长速度十分缓慢,一条重 500 克的鱼约需生长 11~12 年<sup>[15]</sup>。加上青海湖裸鲤的产卵量少,繁殖率低,鱼类资源增长缓慢。因开发初期对青海湖鱼类资源掠夺性捕捞以及长期以来的不合理捕捞,尤其是对繁殖亲鱼和幼鱼的捕杀以及产卵环境恶化,造成青海湖内裸鲤资源受到严重破坏,产量下降、个体减小、群体结构“低龄化”<sup>[16-17]</sup>。

(5) 环境污染的潜在威胁:青海湖地区是以青海湖为中心的封闭盆地的高寒草甸和草原生态系统。无论是系统的稳定性及可调节功能方面均较脆弱。其污染物来源有工矿企业、公共生活设施、城镇生活等废弃物、农牧业中使用的农药等。据不完全统计,全区约有 19 家排放污染物的工矿企业,排放的污染物种类有污水、废气、废渣等。现有的工业污水多数排入河流,又多数未经任何处理。就目前状况而言,本区环境污染问题还不严重,污染所造成的后果也不十分明显。随着工农牧业发展及人口的不断增长,这一问题必将变得更为突出。鉴于本区封闭地形及生态系统的脆弱性,对此要引起高度重视。

### 3 人为活动对生态与环境的影响特点

由于自然因素和人类活动的综合作用,青海湖地区的生态与环境发生了明显的变化。人类活动对其生态与环境的影响也具有一系列明显的特点,表现在空间、时间及动态特征方面:

(1) 空间特点:地理环境对人类活动有一定的制约作用。本区垂直自然带分布明显,从湖滨平原到高山冰雪区,植被垂直带依次是草原(温性草原和高寒草原)带—高寒灌丛和高寒草甸带—高寒石流坡植被带以及高山裸岩和冰雪带。人类活动对环境的影响随海拔升高而减少,海拔 3200~3600m 为农工牧交错带,冬春季草场及农田耕地的主要分布区。海拔 3600~4000m 为牧业的夏季草场。海拔 4000m 以上的高山区则较少受到人类活动的干扰。在水平格局上,人类活动的影响具有环湖特点,表现为以青海湖为中心向四周扩散,呈环带状结构。即青海湖水体以渔业生产为主;湖盆平坦的草原区则为农牧交错区;四周高寒植被区为牧业区;高山裸岩及冰雪区则很少有人类活动的痕迹。

(2) 时间特点:由于落后的生产力,该区长期以来一直以原始的高山畜牧业为主,对环境的影响较小。随着时间的推移,生产力水平不断提高,人类活动对环境的影响也逐渐加

强。特别是近 30 多年来, 人口不断增长和牧业、工业、农业等的全面发展, 对生态与环境的影响也日益加强, 正是这种随时间推移人类活动加强致使生态环境演变更加复杂化。

(3) 滞后效应: 人类作为环境的重要组分并在环境演变中起重要作用。人类对自然资源的不合理利用, 破坏了局部生态环境, 如 50 年代末和 60 年代初对青海湖区资源的不合理利用带来严重的明显后果。特别是湖盆地带的面积垦荒和对鱼类资源的掠夺性开发, 对近期青海湖地区生态环境演变带来重要的影响。人类对环境影响的这种动态变化显然具有滞后效应。

#### 4 对生态与环境的保护对策

根据本区的环境现状提出如下保护生态与环境的对策。

(1) 保护植被, 防止草场进一步恶化: 植被是维护本区生态系统稳定的重要组成部分, 因此首先要保护现有的灌丛和沙生植物。合理控制载畜量, 实行科学养畜和休歇轮牧, 对草场鼠虫害进行综合治理。

(2) 合理利用土地资源, 防止沙化和水土流失: 严禁进一步在湖盆地区垦荒, 保持或适当减少现有耕地面积, 对弃耕地可人工种植牧草, 以解决冬春草场不足的矛盾, 对退化草场采用不放牧或少放牧, 扭转水土流失和沙化面积不断扩大的趋势。

(3) 合理利用和保护水资源: 应合理利用水资源, 加强农业用水管理。对湖区现有的污染源进行清理, 不宜再建设污染性强的工厂。农牧业使用的农药逐步采用无毒类型, 实行生物防治来代替以前的高残毒农药, 防止水资源受到污染。

(4) 合理利用和保护野生动物资源: 当前裸鲤资源破坏严重, 应制订严厉措施加以保护, 控制捕捞量以及保护产卵场, 扩大原有鸟类自然保护区, 禁止捕猎珍稀野生动物。

(5) 适当控制人口增长率: 从 1949~1987 年, 青海湖地区人口由 21971 增长至 90458 人, 年平均增长率为 3.79%, 其中从 1958~1961 年人口年平均增长率高达 10.69%。人口增长造成对资源和环境压力增加, 尤其对青海湖地区这样一个脆弱的生态系统更是如此。湖盆地带垦荒, 对动物资源的掠夺和破坏, 缺乏燃料导致对灌丛的破坏等一系列现象均与人口增长有直接联系。根据本区的实际情况, 适当控制人口增长率, 这对缓解资源的紧张状况及保护生态环境具有重要意义。

#### 参 考 文 献

- (1) 王菱, 王勤学, 张如一. 人类活动对黄土高原生态环境及现代气候变化的影响. 自然资源学报, 1992, 7 (3) .
- (2) 王树基. 近 40 年来人类活动对我国干旱区湖泊的影响. 干旱区地理, 1989, 12 (1) .
- (3) 袁国映. 托木尔峰地区人类活动对环境的影响. 地理学报, 1981, 36 (4) .
- (4) Gregory, K. J. & D. E. Walling. Human Activity and Environmental processes. John Wiley & Sons Ltd. Great Britan. 1987.
- (5) 陈桂琛, 彭敏. 青海湖地区植被及其分布规律. 植物生态学与地植物学学报, 1993, 17 (1) .
- (6) 周陆生, 杨卫东. 青海湖流域近六百年来气候变化与湖水位下降原因. 湖泊科学, 1992, 4 (3) .

- (7) 施雅风.山地冰川与湖泊萎缩所指示的亚洲中部气候干暖化趋势与未来展望.地理学报,1990,45 (1) .
- (8) 中国科学院兰州地质研究所等.青海综合考察报告.北京: 科学出版社,1979.
- (9) 陈克造.J.M.Bowler, K.Kelts.四万年来青藏高原的气候变迁.第四纪研究,1990, (1) .
- (10) 周立华,陈桂琛,彭敏.人类活动对青海湖水位下降的影响.湖泊科学,1992,4 (3) .
- (11) 张树源,等.青海湖地区植物土壤蒸腾蒸发强度对湖水位下降的影响.青海环境,1992,2 (2) .
- (12) 徐叔虞,徐德馥.青海湖东岸的风沙堆积.中国沙漠,1983,2 (3) .
- (13) 肖运峰,梁杰荣,沙渠.天峻阳康地区高原鼠兔的分布及其对小嵩草草场植被的影响.灭鼠和鼠类生活研究报告, 1981, (4) .
- (14) 夏武平.谈谈草原啮齿动物的一些生态学问题.动物学杂志,1964,6 (6) .
- (15) 青海省生物研究所.青海湖地区鱼类区系和青海湖裸鲤的生物学,科学出版社,1975.
- (16) 赵利华.捕捞对青海湖裸鲤种群结构的影响.高原生物学集刊,1982, (1) .
- (17) 王基琳.造成青海湖鱼类资源破坏因素初析.青海环境,1987, (2) .

## INFLUENCE OF HUMAN ACTIVITIES ON ECOLOGICAL ENVIRONMENT AND COUNTERMEASURES OF ENVIRONMENT PROTECTION IN QINGHAI LAKE REGION

Chen Guichen Peng Min Zhou Lihua

*(Northwest Plateau Institute of Biology, Chinese Academy of Sciences, Xining China)*

Ma Shizheng Wand Yuxue

*(Bureau of Environment Protection of Qinghai Province, Xining China)*

### Abstract

Based on the investigation of human activities and ecological environments in the Qinghai Lake region in the recent years, the relationships and the characteristics between human activities and ecological environments in this region are studied and discussed in this paper. The influence of human activities on the ecological environments is analyzed from the space, the time and the changing characteristics. The influence of human activities made the ecological environments changes more complicated. Finally, according to the environment situation, the protecting countermeasures of the ecological environment were put forward.

**Key Words:** Qing Hai Lake region; Ecological environment; Human activities