

# 水土流失对东平湖水质的影响研究

毛伟兵, 庞清江, 符连申

(山东农业大学 水利学院, 山东 泰安 271000)

摘要: 东平湖作为南水北调东线工程中重要的水利枢纽, 其水质状况和生态环境对整个工程产生着重要的影响。水土流失是产生水污染的一个重要因素。以东平湖为例, 分析了东平湖水土流失的现状及其对水质产生的影响, 探讨了有效防治湖泊水污染的水土保持措施。

关键词: 水土保持; 水污染; 东平湖水质

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2001)05-0027-03

中图分类号: S157, X52

## Effects and Countermeasures of Soil and Water Loss on Water Quality of Dongping Lake

MAO Wei bing, PANG Qing-jiang, FU Liang-shen

(College of Water Resources, Shandong Agricultural University, Tai'an 271000, Shandong Province, PRC)

**Abstract:** Dongping lake is a very important hydraulic junction of the eastern engineering of diverting water from the south to the north of China. The water quality and ecological environment of Dongping lake will make important affection on this engineering. Soil and water loss is one of the important factors which led up to water pollution. Taking Dongping lake as an example, the change of water quality of Dongping lake caused by soil and water loss is analyzed, and the countermeasures of soil and water loss on water pollution effective control are discussed.

**Keywords:** soil and water conservation; water pollution; water quality of Dongping lake

### 1 东平湖基本概况

东平湖位于山东省东平县境的西部, 约在北纬  $35^{\circ}30' - 36^{\circ}20'$ , 东经  $116^{\circ}00' - 116^{\circ}30'$ , 西北临黄河, 东北靠平阴, 东南接汶上, 西南搭界于梁山, 地处鲁中山区向平原过渡的边缘地带, 总面积  $627 \text{ km}^2$ 。东平湖为山东省第二大淡水湖泊, 也是我国东部地区典型的浅水型湖泊, 素有山东“小洞庭”之称。

东平湖由老湖(一级湖)和新湖(二级湖)两部分组成。老湖区常年积水, 湖盆平坦, 面积约  $209 \text{ km}^2$ , 湖底平均高程为  $38 \text{ m}$ , 最低为  $37.0 \text{ m}$ 。老湖南北长  $23 \text{ km}$ , 东西宽  $18.5 \text{ km}$ , 相应的蓄水能力为  $1.2 \times 10^9 \text{ m}^3$ 。新湖面积  $418 \text{ km}^2$ , 地面平均高程  $39 \text{ m}$ , 相应的

蓄水能力为  $2.8 \times 10^9 \text{ m}^3$ 。全湖总容水量达  $4.0 \times 10^9 \text{ m}^3$ , 是滞蓄黄河洪水的大型水库, 其设计标准为  $60 \text{ a}$  一遇洪水。

东平湖新湖区属淮河流域, 老湖区属黄河流域。因此, 东平湖是黄河和淮河两大流域的分水岭。

#### 1.1 东平湖的水文水资源状况

东平湖区多年平均年降雨量为  $624.4 \text{ mm}$ 。由于受季风的影响, 降水的时空分布不均匀, 多集中在  $7-9$  月, 占全年降水量的  $74.4\%$ ; 特别是  $7-8$  月份, 占全年降水量的  $52\%$ 。春冬降水量仅占  $6.3\%$ 。

东平湖的地表水资源主要有大气降水、可利用的黄河水、大汶河客水及东平湖的蓄水资源。东平湖区现状水资源利用状况见表 1。

表 1 东平湖区现状水资源利用

$10^4 \text{ m}^3$

水资源 类 型	平均可利用水资源				水资源利用现状			
	地表水	引用客水	地下水	水资源总量	地表水	引用客水	地下水	平均利用水资源总量
数 量	10 948	5 490	18 495	34 933	414	5 490	16 459	22 363

#### 1.2 东平湖区土地资源的利用状况

东平湖地处黄河与汶河下游冲积平原相接的条

形洼地上。湖区东北部低山丘陵绵延起伏, 西南部平原沟河堤坝纵横交错。

收稿日期: 2001-06-05

资助项目: 山东省教委项目“东平湖生态环境的调查评价及资源的可持续利用研究”(C96003)

作者简介: 毛伟兵(1963-), 女(汉), 山东淄博人, 副教授, 硕士。研究方向为水土资源与环境。电话(0538) 8241982, E-mail: flsh.62@163.com

根据当地土地普查资料,东平湖区的土地生产力分为 iv, ㉓, ㉔, ㉕ (九) 级。iv 级土地为高产稳产土地, 主要分布在东平湖东褐化潮土地地区, 约占全部耕地面积的 5.79%。湖区大多数土地属于 ㉓, ㉔ 级, 约占全部耕地面积的 72%, 这部分土地大多数为中、低产田。㉕ (九) 级土地主要分布在沿河流的砂岗地、山岭薄地和涝洼地, 约占全部耕地面积的 21.8%, 这类土地由于土壤肥力低、耕性不良、排灌条件差, 不适宜作为农业耕地使用(表 2)。

虽然东平湖区近年来采取了多项措施发展林业生产, 但由于流域内人口快速增长, 对土地过分开利用, 目前东平湖区的土地利用率达 62%, 农业耕地占土地总面积的 56%。由于东平湖新湖区的主要作

用是滞蓄黄河的洪水, 所以大部分面积常年干涸。目前除高程最低的安山镇一带洼地尚有局部积水外, 其余的大部分已经被开发为农作物种植区。老湖区自 1963 年改造后, 盲目发展围湖造田, 弃鱼还耕, 造成了湖区水利功能失调, 调蓄能力下降, 洪涝灾害不断增加。东平湖区土地利用情况见表 3。

由表 2 和表 3 可以看出目前东平湖的林地面积仅占土地总面积的 8.26%。有 13.5% 的宜林土地也被开发为农业耕地。东平湖地区原属于湿地区域, 由于对流域内土地的过分开利用, 尤其是一些顺坡耕种的土地, 产生了严重的水土流失现象。土地资源的不合理开发利用已经对整个湿地的生态环境造成了严重的影响。

表 2 东平湖区各类土地分布情况统计

标准土地分级	iv	㉓	㉔	㉕	(九)	可利用面积	土地总面积
面积/km <sup>2</sup>	45.40	162.70	405.00	92.30	78.40	783.80	1269.50
占湖区总面积/%	3.58	12.80	31.90	7.30	6.20	61.78	100.00

表 3 东平湖区土地利用情况统计

项 目	土地总面积	耕地	林地	水域	交通堤坝	其它用地	未开发土地
面积/km <sup>2</sup>	1269.50	710.60	104.90	226.90	55.07	94.00	78.10
比例/%	100.00	55.98	8.26	17.87	4.34	7.40	6.15

## 2 东平湖的水质状况

研究表明, 东平湖水质主要受入湖污染物数量的影响。根据 1990—1999 年各水质指标的统计资料分析, 湖泊水体污染物质的含量在不断增加, 水质有逐年恶化的趋势(表 4)。

表 4 东平湖各区域主要水质指标统计结果 mg/L

湖 区	COD <sub>Mn</sub>	BOD <sub>5</sub>	DO	TN	TP	叶绿素 a
土 山	5.98	2.49	8.10	2.68	0.065	0.0083
桑 园	4.89	2.47	8.65	2.95	0.044	0.0072
大安山	6.10	2.77	8.16	3.63	0.060	0.0052
王 台	12.57	6.03	7.04	4.66	0.138	0.0038
王李屯	5.56	2.02	8.58	2.99	0.042	0.0095
陈山口	5.56	2.99	8.62	3.15	0.045	0.0036

由表 4 可以看出东平湖污染最严重的区域是王台和陈山口。因为王台位于大汶河口入口处且水面狭小, 入湖水体中的大量污染物质不可能很快地被稀释和降解, 因此该区域的污染较为严重。陈山口位于湖泊的北部, 靠近平阴县城, 附近工农业生产的污水基本排入湖内, 因而水质较差。土山区域的水质最优, 水质为 ㉓ 类。因为土山位于湖泊的中心, 水底平坦, 水面宽阔, 湖泊四周的来水及入口进入湖中的污

染物质在其它区域已大部分被稀释和降解, 所以水质最优(表 5)。

表 5 东平湖各区域水质分区

湖面分区	大安山	土山	桑园	王台	王李屯	陈山口
水质类别	㉔	㉓	㉕	(九)	㉔	㉕

## 3 水土流失对东平湖产生的主要影响

由于流域内人口和经济的急速发展, 各种非生产用地迅速增加, 使东平湖区的耕地面积不断减少。毁林开荒和围湖造田等现象时有发生, 最终导致了植被的破坏和土地裸露, 加剧了流域内的水土流失状况。

### 3.1 加剧了湖泊的水污染和水体的富营养化

进入东平湖的颗粒物主要包括有机物、砂、黏土和淤泥等。它们主要是通过流域降雨径流冲刷进入湖泊。据资料统计, 由于水土流失, 随泥沙每年输入东平湖的总氮量为 715 t/a, 总磷量为 31 t/a, 占整个湖泊污染外负荷的 16%。氮、磷等营养物质的大量输入是使东平湖水体产生富营养化的一个主要原因。根据对东平湖水质状况和各水质指标的分析研究, 得出了东平湖水体营养程度综合评价结果(表 6)。

表 6 东平湖各区域水体营养程度综合评价结果

湖面分区	大安山	土山	桑园	王台	王李屯	陈山口
营养程度	中—富	中	中—富	富	中—富	富

另外, 由于大量泥沙进入东平湖, 降低了湖水的透明度和光的有效性, 影响了水生生物的生长。如在水污染较为严重的王台、陈山口一带, 水体中叶绿素的含量明显较低(见表 4)。

### 3.2 湖泊面积逐渐变小

据湖区戴村坝资料, 东平湖的年输沙量为  $4.9 \times 10^5 \text{ m}^3$ 。另外, 东平湖作为黄河的主要滞洪区, 每滞洪 1 次, 淤积量约为  $5.0 \times 10^6 \text{ m}^3$ , 淤厚一般为 0.5~1.0 m, 最厚处达 2 m, 受影响面积约为  $20 \text{ km}^2$ 。由于东平湖平均水深为 2~4 m, 每年大量泥沙进入湖泊, 致使东平湖西岸线普遍抬升淤浅, 形成陆域, 故老湖区有向东南迁移并且缩小的趋势。

### 3.3 降低了湖泊的各种功能

由于湖盆的淤积变浅, 水位不断上升, 使东平湖的水利调蓄能力下降, 直接影响湖泊防洪、蓄洪与排洪功能的发挥, 致使洪涝灾害频繁发生, 在很大程度上影响了湖区经济的进一步发展。

### 3.4 对湖区的生态环境产生不良影响

进入并沉积于湖泊内的各种污染物质, 不仅加快了湖泊的萎缩, 而且加速了湖盆的衰亡过程, 这会导致湖区的生态环境不断恶化。在对东平湖水生生物进行的调查中发现, 浮游植物中以绿藻门为最多, 占 43.4%, 硅藻门占 23.3%, 蓝藻门占 19.2%, 其它各种类的总数只占 14.1%。湖区内原来有记载的 55 种鱼类, 目前只有 30 种。生态环境的恶化使湖区的生物多样性在不断减少, 优势种群的过度增长又导致了湖区生态环境的进一步恶化。

## 4 治理湖水污染和水土流失的对策

### 4.1 恢复水生植被, 建立半天然湿地净化生态系统

湿地具有生态和水文调节、环境控制等多种功能。湖泊、湿地是流域流量的调节器, 是区域“四水”的调节场, 高效的湿地过滤作用能降解污染, 净化水质。东平湖地区属于淡水湿地区域, 湖区常年积水面积为  $167 \text{ km}^2$ 。近年来, 由于流域内人口和经济的急

剧增长, 对东平湖湿地进行了大面积的开发。目前, 东平湖区原有的湿地已经大部分被开发利用为耕地和其它用地。从表 3 中可以看出, 湿地在东平湖区的面积已经很小了。由于对东平湖湿地的过度开发利用, 导致湖泊面积在逐年减小, 造成东平湖湿地功能的严重退化。

对于东平湖目前严重的水污染和水土流失现状, 要使其水环境得到真正的改善, 在东平湖区建立和恢复原有的半天然湿地生态系统是非常必要的。

### 4.2 加强水土保持防护林的建设

东平湖地区地貌类型复杂, 具有全面发展林业生产的条件。对一些土壤肥力低, 耕性不好的低山丘陵地区, 应积极退耕还林。对沿黄河和大汶河的部分荒滩、荒沙地, 要营造防护林带以防风固沙, 防止水土流失。尤其是在东平湖上游集水区的丘岗地带, 要加强水源涵养林和水土保持林的建设, 提高林木的地面覆盖率, 以降低降雨侵蚀力, 减少泥沙入湖, 防止湖泊萎缩, 改善东平湖的生态环境。

### 4.3 调整产业结构, 对现有的资源进行优化配置

对湖区内的水资源、土地资源等各种资源的利用, 应进行统一的规划和合理的配置。因地制宜地研究和实施适合当地情况的农、林、牧、副、渔、水利等多种生产经营模式。

### 4.4 保护林业资源, 严格控制流域内林木采伐量

东平湖区现有林地面积  $104.9 \text{ km}^2$ , 年末的木材蓄积量为  $7.2 \times 10^5 \text{ m}^3$ , 木材的年采伐量为  $8.7 \times 10^3 \text{ m}^3$  (不包括当地木材加工生产的用量)。以东平湖现有的林地面积和水土流失现状, 应加大对现有林业资源的保护, 严格控制流域内林木的采伐量, 为湖区经济的可持续发展提供条件和保证。

### [ 参 考 文 献 ]

- [1] 顾丁锡, 舒金华. 湖泊水污染预测及其防治方法[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1988.
- [2] 金相灿, 刘树坤, 等. 中国湖泊环境(第二册)[M]. 海洋出版社, 1995.
- [3] 贺缠生. 非点源污染的管理及控制. 环境科学[J], 1998, 19(5): 25—28.
- [4] 欧阳球林. 水土流失对清林径水库水质的影响研究[J]. 水土保持通报, 1999, 19(3): 19—22.