

淀山湖地区生态环境保护若干问题的探讨

方如康

(华东师范大学环境科学系)

摘 要

淀山湖是上海市的重要水源保护区,过去由于不重视环境保护,造成了富营养化、细菌污染和湖岸冲刷等环境问题。本文根据1982—1985年的调查研究,针对上述问题,提出如下对策:1.控制氮、磷污染,建立湖泊的相对稳定的生态网络系统;2.充分利用土壤-植被生态系统的净化作用;3.利用生态工程护岸;4.疏浚湖底。文章强调人类活动并非都是破坏性的,开发和保护应该是统一的,关键在于是否科学合理。

一、淀山湖的概况与特征

淀山湖位于江苏、浙江和上海市两省一市的交界处,是上海市最大的淡水湖泊,属太湖水系。淀山湖南北长15公里,东西宽7.5公里,呈葫芦状,周长53.8公里,面积62平方公里,水深2米左右,总蓄水量1.3亿立方米,平均流速0.03米/秒,是黄浦江上游的主要水源地之一(图1)。

淀山湖属感潮湖泊,出水口稍受潮汐影响。湖泊水体收支基本平衡,进水量16.4亿米³,出水量16亿米³,湖水滞留时间约29天左右,水体更新较快,这对防止水体污染是有利的。然而,由于湖泊水深浅,底泥薄(仅12.8厘米左右),湖底水生生物生长不良,生态系统极其脆弱,调节能力较差。只要某一条件变动过大过速,如水流受阻(潮汐顶托、关闸蓄水等),有机污染物激增,水草、底栖动物(如蚬、螺、蚌等)的过量捕捞以及繁殖生境的破坏等,都可能导致生态环境的恶化。淀山湖只有调节水量、提供水源、灌溉、航运、养殖、旅游、疗养以及水上运动等多种功能,但主要功能应为上海市黄浦江上游提供洁净的水源,因此,淀山湖水体环境的保护就显得十分重要。

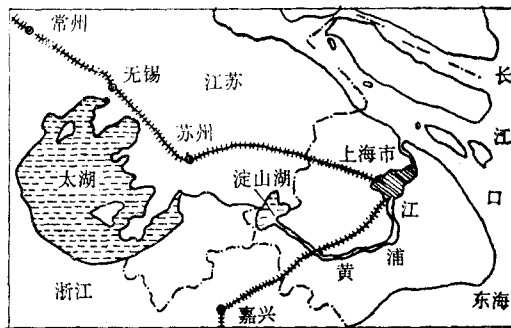


图1 淀山湖的位置

Fig.1 The Location of Dianshan Lake

二、淀山湖地区的主要生态问题

1. 富营养化问题

从1982年7月—1985年12月的调查来看,淀山湖的氮、磷含量均已超过指标,尤其是磷的含量高达0.04—0.1ppm(标准为<0.01—0.02ppm)。据估计,淀山湖磷的容许负荷量为每年22吨,而实际已达149.6吨,超出容许负荷的五倍。

1984年9月15日对湖区22个点采样时,有17个点呈绿色被膜,面积约占全湖77%,前后持续15天。“水华”出现期间,水质有鱼腥臭味,透明度仅0.20—0.59米,悬浮物达160mg/L, pH8.60—9.42,溶解氧饱和率96.12%, COD 3.31—9.21mg/L,氨氮1.36—2.26mg/L,磷0.020—0.178ppm。所以在这一时期,淀山湖的富营养化问题已相当严重。

2. 细菌污染问题

1984年7月和10月在湖区游泳场附近测得的大肠杆菌和异养细菌,分别为1982年同期的5—6倍和50倍;水上运动场附近的异养细菌为25倍。各样点的底泥分析表明,大肠菌数高达几百个/克底泥,异养细菌数十万个/克底泥,反硝化细菌数百万个/克底泥,底泥中存在的有机质具有腐化的趋势。尤其在夏季,游泳场附近水体中的大肠杆菌,比其它采样点可高出10—230倍。作为饮用水源来说,这些问题是不容忽视的。

3. 湖岸冲刷问题

根据1984年9月和1985年4月两次调查,淀山湖岸线总长约53.8公里,上海境内约32.6公里。目前上海境内有石砌护岸13.9公里,芦苇护岸2.5公里,石砌护岸结合芦苇护岸1.6公里,裸露的泥土湖岸14.6公里。其中裸露湖岸,严重崩塌的达10公里左右,主要位于南部湖区。

南部湖区的湖岸受冲刷而导致的崩塌,不仅已威胁到青平公路的安全,而且还会使湖滩变浅,含沙量增加,透明度降低,影响整个湖泊的生态环境。因此,保护湖岸免受冲刷已是淀山湖生态环境保护的重要问题之一。

三、淀山湖地区生态环境保护对策探讨

淀山湖地区上述的环境问题,不仅与环境管理不善有关,而且也与没有充分合理地利用和发挥淀山湖的生态优势有关。为此,针对上述问题提出探讨的对策如下:

1. 控制氮、磷污染,建立湖泊的相对稳定的生态网络系统。

据调查,淀山湖地区的氮、磷等营养物质,85%来自上游地区,本地区仅占15%左右。要切断上游的污染源,目前比较困难。因此,只能采取生态措施,以控制湖泊的氮、磷物质,减少或避免富营养化现象的产生。

氮和磷既是污染湖泊的因子,也是水体生物的生命要素。湖泊水体中氮、磷转化的一个重要环节是被水生生物所吸收。因而在尽可能控制上游来水中氮、磷污染的前提下,建立湖泊的相对稳定的生态网络系统,以恢复淀山湖的浮游生物、底栖生物、水生植物以及鱼类等群落的生态平衡,可能是充分发挥生物净化作用,保护湖泊环境的重要措施之一。单位水体中氮、磷的循环模式如(图2)。

湖泊水域养鱼是否能起到减轻湖泊富营养化危害的作用, 目前还有不同看法。但根据物质平衡原理, 在不增加投饵措施的情况下, 积极发展湖泊水域的养殖事业, 特别是多放养一些能大量吞食浮游生物和底栖生物鱼类, 每年通过鱼产品捕捞的途径, 从湖泊中取走大量的氮、磷物质, 对减轻湖泊富营养化的危害会有一定的积极意义。

鱼类往往是湖泊生产力的主体, 鱼类种群结构的变化, 必然会对湖泊生态系统产生影响。目前淀山湖的鱼类以鳊、鲮为主, 如果根据各种鱼类及水生生物的不同生态、食性特征以及食物链关系进行分层养殖(图3), 以充分利用饵料, 减少湖泊的污染, 其环境和经济效益必将大大提高。

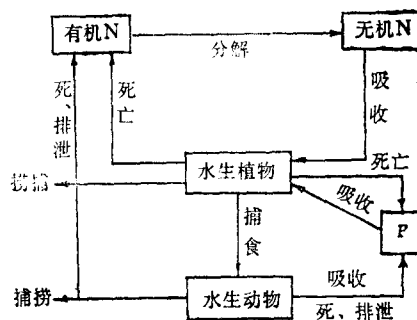


图2 单位水体中N、P元素的循环模式
Fig.2 The type of N and P cycle in the water

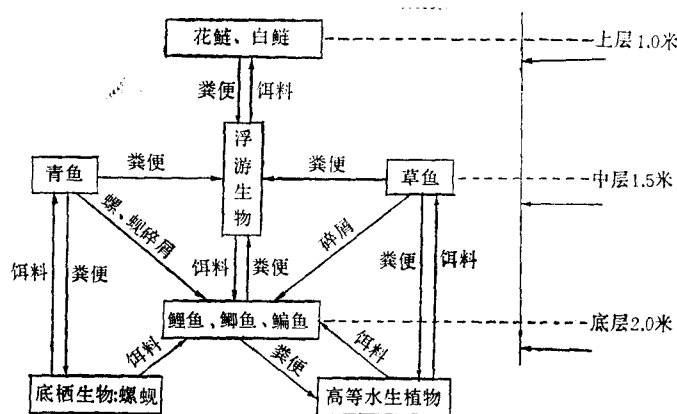


图3 鱼类生态系统结构图
Fig.3 The structural drawing of The fish ecological system

2. 充分利用土壤-植被生态系统的净化作用

土壤-植被系统是陆地生态系统的基本结构单元, 它包括绿色植物及其根系周围的土壤环境。这个系统对氮、磷等营养元素具有强大的吸收力, 并通过物理、化学和生物的过程, 能够起到消除污染、保护环境和维护生态平衡的作用。

据研究, 土壤对磷的净化率极高, 大多数土壤在0.3—0.6—米厚的表层, 已能将磷消除殆尽, 即使连年使用的土地, 其去除磷的能力也不会降低, 而且负荷量也不影响除磷的效率。此外, 土壤对于污水中的细菌和病毒的净化率也是颇令人满意的。实验表明, 氯灭菌的污水处理厂出水中的大肠杆菌每100毫升达2027个, 而喷洒到土壤表面, 可减少70%, 渗透到地下80—100厘米处, 几乎可全部净化。

土壤-植被生态处理系统的优越性还在于(1)经济合算, 费用低廉; (2)充分利用水肥资源; (3)节约能源消耗; (4)促进土地绿化; (5)减轻水生生态系统的污染负荷; (6)防止水土流失。

3. 利用生态工程保护湖岸

为了充分发挥淀山湖地区生态系统的环境效益,建议用生态工程的方法进行湖岸保护。即按照湖泊浅水岸边的挺水植物、浮水植物、沉水植物以及陆上的湿生植物的生态系列组合成生态护岸工程(图4)。

根据淀山湖的目前情况,利用生物护岸为主,石砌护岸为辅,可能是保护淀山湖的湖岸环境和自然生态系统平衡的重要途径。生态护岸植物可采用芦苇、风眼莲、苦草等生态系列组合。当前对崩塌严重、风浪侵蚀强烈以及公路、居民点附近的湖岸应及早进行石砌护岸外,其余地段都应及时种上芦苇等水生植物。即使在石砌岸地段,岸边也应种植水生植物,岸上再种植林带草被,以增强湖岸的稳固性。

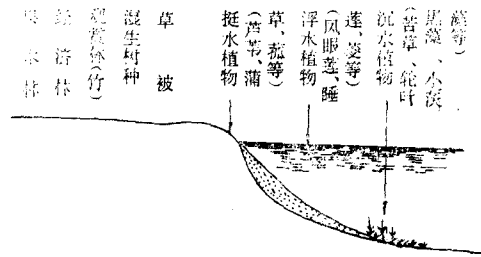


图4 水生植物系统
Fig.4 The system of aquatic plants

4. 分期分片疏浚湖底

一般湖水与底泥的营养物质是处于平衡状态的,如果水中的氮、磷浓度减少,在适宜的条件下,底泥中的氮、磷就会释出。因此,疏浚湖底是改善湖泊环境的有效措施之一。

美国密执安奥克兰长湖,于1961—1965年挖掉1.25米底泥层后,使湖水的平均深度增加一倍,由于湖体容积增大,使湖泊环境逐渐恢复到原来的自然状态,并且至今未再次发现水质恶化现象。

淀山湖的水深情况,西部和北部较深,一般在3米以上;而东部和南部较浅,仅2米左右。说明西北部进水口处湖底以冲刷为主,而东南部出水口以淤积为主。因此,疏浚应以东部和南部的湖底为主,疏浚深度可在1~2米左右。如以湖面积的三分之一(约21平方公里)得到疏浚,估计至少可增加蓄水量0.4亿立方米,从而可大大提高环境容量,增加湖泊对污染物的稀释和净化能力,而挖取的湖泥可用于杨舍风景区堆山。

总之,湖泊的生态系统是一个有机整体,所以应当从生态观点出发,综合全面地来考虑淀山湖地区的生态环境保护。对湖泊的水源保护,并不是消极地使一切恢复到原始状态,而应根据淀山湖的具体条件,充分合理地利用淀山湖地区的生物净化能力,以建立符合实际的最佳生态系统,做到主动的积极的生态平衡。

四、小 结

1. 淀山湖是一个水体过境湖泊,湖水停滞时间仅29天,这对防止水体污染是有利的。然而由于水深较浅,底泥较薄,调节能力较差,湖泊生态系统较脆弱,一旦受污染,很容易导致湖泊生态环境的破坏和恶化。

2. 由于对淀山湖缺乏统一规划以及管理不善等原因,已导致淀山湖地区的富营养化、细菌污染和湖岸冲刷等环境问题。根据1982—1985年的调查资料,淀山湖水体的氮、磷含量均已超过富营养化指标,磷的含量已超过允许负荷量的五倍;1984年测得部分采样点的大肠杆菌数竟为1982年同期的5—6倍,异养细菌为25—50倍;湖水冲刷造成严重崩塌的湖岸已达10公里左右。这些不仅危害水源的水质,而且还威胁到青平公路和整个湖泊的生态环境。

3. 本文从生态环境保护角度出发, 针对上述问题, 提出保护的对策: (1) 控制氮、磷污染, 建立湖泊相对稳定的生态网络系统; (2) 充分利用土壤-植被生态系统的净化作用; (3) 利用生态工程保护湖岸; (4) 分片分期疏浚湖底。文章强调淀山湖地区的生态环境保护应当从环境、经济和社会效益三者统一观点出发, 努力做到既重视保护淀山湖的水体环境, 又关注到提高当地人民的经济收益, 以达到合理开发和科学保护的目的。

参 考 文 献

- 西湖环境质量研究协作组 1983 杭州西湖环境质量研究 第115—153页。全国第一次湖泊环境保护学术讨论会文集。
舒金华 1983 湖泊富营养化及其防治 第8—28页。全国第一次湖泊环境保护学术讨论会文集。
舒金华 1984 风景区湖泊的氮、磷污染。环境科学丛刊 5(4):24—30。
袁 松 1983 富营养湖泊治理实践。环境科学丛刊 4(12):5—8。
W. Stumm, et al 1978 Man-made chemical perturbation of lakes. in: A. Lerman(ed). Lakes, Chemistry. geology. physics. P.91—126.

THE STUDY OF SOME ECOLOGICAL ENVIRONMENTAL PROTECTION PROBLEMS IN DIANSHAN LAKE DISTRICT

Fang Rukang

(East China Normal University)

Dianshan Lake is the important protected area of water resources at the upper reaches of Huangpu River in Shanghai. However, some environmental problems such as eutrophication, bacterial contamination and erosion of lake-shore have been brought about due to the improper management of the lake and no attention having been paid to its environmental protection. Thus the water in the lake was polluted and its ecological environment was endangered as well.

This article was written for the purpose of putting forward some countermeasures with regard to the above problems: (a) to control the nitrogen and phosphorus pollution and to set up a relatively stable ecosystem; (b) to make full use of the soil-plant ecosystem for purification; (c) to protect the lake-shore with the ecological engineering; (d) to dredge the bottom of the lake.

There are many controversies about how to develop or protect the Dianshan Lake. What this article stresses is that not every human activity is destructive. The rational human activities will enable the ecosystem to develop well, only the irrational man-made measures will lead to a bad ecosystem.

Both the developing and protecting of Dianshan Lake must act in unison. The key point lies in handling both the developing and protecting correctly.