

大汶河流域健康状况及治理对策研究

郭坤荣, 徐跃通

(山东师范大学人口·资源与环境学院, 济南 250014)

摘要: 由于经济社会的发展及城市化进程的加快, 大汶河流域显现出森林植被破坏、水土流失严重、水患频繁、水体污染严重等一系列的健康问题, 大汶河的生态系统服务功能也遭到严重的损害。在大汶河流域健康状况调查的基础上, 围绕“维持河流健康生命”治河新理念, 提出了加强对环境污染的治理, 搞好水土保持, 防止水土流失, 改善山区生态, 推广节水产业, 节约用水, 优化配置水资源, 善待河流水体, 恢复河流健康等对策, 努力实现人水和谐、人与自然和谐, 促进流域的经济、社会、环境可持续发展。

关键词: 大汶河流域; 健康状况; 污染; 对策

中图分类号: X171.1

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2007)03-0336-02

Study on Healthy Condition and Countermeasures of Dawen River Valley

GUO Kun-rong, XU Yue-tong

(College of Population, Resource and Environment, Shandong Normal University, Jinan 250014, China)

Abstract: Because of the development of the economic society and the speed of urbanization, the Dawen River catchment presents a series of problems such as forest destruction, soil erosion, floods, the water body pollution etc. the service function of the Dawen River catchment ecosystem encounters serious damage. Basing on the investigation, and the new principle of managing river “maintenance healthy life of river”, countermeasures are put forward, i. e. to strengthen management of the environment pollution, to do the water and soil conservation, prevent the soil erosion, improve the ecosystem of the mountain area, expand the industry of water-saving, economize the water, optimize the allocation of water resources, recover the river health and so on. It should be work hard to realize the harmonious development of the people and water, the people and nature, promoting watershed's sustainable development of economy, society, and environment.

Key words: Dawen River valley; healthy condition; pollution; countermeasure

“河流健康”是一个通俗、易懂的概念,但目前尚没有一个严格的科学定义。河流健康的基本范畴表现在 4 个方面。一是水:充足的水量、天然的流态和好的水质。二是土:河岸和河床条件应当符合自然、稳定、渐变的态势。三是植物:沿河动植物,尤其是水生生物应保持丰富和多样性。四是功能:河流健康的社会经济价值应体现在满足区域和流域生产生活的需要^[1]。对于处于健康状况的河流而言,河流的结构合理、功能健全,正常的能量流动和物质循环没有受到破坏,对自然干扰的长期效应具有抵抗力和恢复力,能够维持自身的组织结构长期稳定,并发挥其正常的生态环境效益^[2]。总的来说,河流健康是以水资源可持续利用为标准的,能持续利用的河流才视为健康河流。

河流健康状况受制于众多因素,大体可分为自然因素和人为因素两类。自然因素包括自然界各种环境因子的正常变动,其中包括气候、温度变化等。而人为因素是影响河流健康状况的主要因素,如大量污染物的排放、河岸植被带的破坏、水土流失、外来种入侵和水资源不合理开采、利用及管理体制不善等。

1 大汶河流域概况

大汶河在山东省的位置大汶河是我国名川之一,古称汶水,简称汶河,全长 208 km,总落差 362 m,地理坐标为东经 116°~118°,北纬 35.7°~36.6°,发源于泰莱山区,汇泰山山脉、蒙山支脉诸水,自东向西流经莱芜、新泰、泰安、肥城、宁阳、汶上、东平等县、市,又经东平湖流入黄河,大汶口以上分北支牟汶河和南支柴汶河,以北支牟汶河为主流,大汶口至戴村坝为中游,戴村坝以下为下游,称大清河,流域面积 9 069 km²。大汶河所流经的泰安市人口 550.8 万人,莱芜市人口 124.29 万人,泰安市总面积 7 334 km²,其中大汶河流域 6 093 km²,占全市总面积的 83%。

大汶河是黄河的最末一条大支流,也是泰安市惟一的大型河道,是南水北调东线工程的主要调蓄水库——东平湖的惟一汇入河流,大汶河的健康状况直接影响着南水北调工程效益的发挥。随着社会经济的发展、城市化进程的加快以及大汶河上中游大量水库的修建,致使河道的天然径流量和环境容量锐减,大汶河生态环境日趋恶化。因此,面对日趋严峻的状况,实施大汶河流域水资源合理开发、利用和生态环

* 收稿日期:2006-10-10

基金项目:国家自然科学基金资助项目(40471049)

作者简介:郭坤荣(1980-),女,山东菏泽人,硕士研究生,研究方向资源开发与环境整治。

境保护,是维护河流健康生命的首要环节,也是实现区域可持续发展的前提。

2 大汶河流域健康状况

2.1 河流的水量、水质状况

(1) 水量。大汶河流域总体上属于资源型缺水地区。1956~1999 年多年平均降水量为 694.0 mm,折合总水量 62.94 亿 m³,天然河川径流量 17.443 1 亿 m³,地下水资源量 12.375 8 亿 m³,扣除两者重复计算量 6.365 5 亿 m³,水资源总量 23.452 4 亿 m³^[3],其中比较容易开发利用的为河川基流量。由于地表径流量年内、年际变化较大,需修建大型的水库进行调节,对水资源控制利用。

地下水资源受地形、地貌、水文气象、水文地质和人类活动等条件的影响,因而各地分布差异较大,总的来说,平原地区大于山区。大汶河流域地下水开发利用程度较高,年均开采量均大于相应的地下水补给量,使得地下水位大幅度下降,出现许多降落型漏斗,漏斗面积达 500 多 km²,以至于出现了地面沉降、房屋斑裂、生态环境恶化等一系列问题。

由于流域内对水土资源,特别是水资源的不合理开发和利用,引起了大汶河流域生态环境的一系列变化,大汶河流域人均水量仅及世界人均水量的 3.8%,为全国人均水量的 15.1%,为山东省人均水量的 85.8%,远远低于世界和全国的水平,也低于全省的平均值。全流域地下水资源量与地表水资源量比值为 1:1.18^[4]。从水资源供需关系来看,目前全流域需水量已占产水量的 74%,其中西部地区已处于超标。2005 年生态需水量为 7.90 亿 m³,能用于生态的水量为 6.903 亿 m³,缺水 1 亿 m³。随着流域内人口增多、经济增长,城镇化进程的加快,对水资源的需求也不断增加,因此,水资源形势十分严峻,全流域性缺水现象日趋凸现。

(2) 水质。据有关统计资料表明,流域内排污量较大,污染物质严重超标。大汶河沿岸的莱芜、泰安、新泰、肥城、宁阳、东平等市县的企业都是以大汶河为排污通道,具体的污染源分布见表 1。河水中主要的污染物为 BOD₅、悬浮物、COD、石油类等有机物,大汶河流域 80% 以上的河段为Ⅲ类或超Ⅲ类水体。

表 1 大汶河沿岸主要污染源分布^[5]

城市名称	主要工业种类	排污河道
莱芜	钢铁、采矿、机械、电力、造纸	牟汶河
泰安	造纸、食品加工、纺织、印染、机械、化工、酿酒	泮汶河
新泰	机械、造纸、煤矿、化工、冶金	柴汶河
肥城	采煤、造纸、酿酒、炼焦	康王河
宁阳	农药、化工、煤矿、造纸	海子河、苗河
东平	造纸、化工、酿酒	大清河、东平湖

2.2 河流水土保持状况

据测算,大汶河河沙资源储量目前仍可达 1.8 亿 m³,泰安市直管河段 1 亿 m³。由于无序采砂,使河道实际行洪条件改变,致其防洪防御能力相对降低,部分大汶河河道流势散乱,主流流向摆动,造成岸滩冲刷受损严重,原有护砌工程失去防洪作用,两岸许多地方可耕地大量流失而形成新的险工险段。河床由沙坑、沙坨遍布,贯穿全河的运砂道路形成了一道道拦河坝,致使河床演变剧烈,发生严重变形,洪水期间常常发生横河、斜河、滚河事件造成河道工程失稳、坍塌等。许多掠夺性地开采河沙,沿岸森林植被的破坏,这也是加剧河流生态环境恶化的重要因素。由于资源的过度开发

和不合理的经济活动,流域内水土流失严重,目前流域内水土流失面积超过 3 000 km²。

2.3 河流生物

由于乱砍乱伐,资源的无序、过度开发,森林植被覆盖率低,水土流失严重,生态环境恶化,流域内野生动植物栖息繁衍地日益缩小,水内鱼鳖虾蟹等河生生物几乎绝迹,生物完整性破坏,致使大汶河流域自然生态系统遭到严重破坏。下游东平湖湖区水资源不足,湖泊沼泽化和富营养化速度加快,水生生物多样性受到严重威胁;流域生态防护林资源贫乏,湖库调蓄能力降低,湿地功能下降,和谐、优美的大汶河自然生态环境已经丧失殆尽。

2.4 河流的社会经济价值

大汶河为莱芜、泰安地区提供了丰富的水资源,以保证其国民经济快速健康发展。据 2005 年泰安市国民经济和社会发展公报,2005 年全市生产总值完成 855.7 亿元,第一产业 105.2 亿元,占国民经济 12.3%,第二产业 477.9 亿元,占国民经济 55.8%,第三产业 272.6 亿元,占国民经济 31.9%,国民经济持续快速发展。

经济的持续快速发展的同时,大汶河水资源环境面临巨大的压力。工农业用水的不断增长,使河道内水量迅速减少,不少河道开始断流,河流生态环境造成破坏,严重影响了流域内工农业生产、人民的日常生活及生命安全。流域内每年因采砂缺水造成损失的工业产值就有 14.6 亿元,而河流流量减少致使河流两岸的有效灌溉面积减少,灌溉效益大幅度下降。

无论从河流的水、土、植物和功能哪个范畴来看,大汶河的健康都存在问题,人类不合理的社会经济活动是导致河流不健康的主要因素,因地制宜的提出对策及建议来恢复河流健康是非常必要的。

3 对策及建议

3.1 切实加强宣传教育,提高群众的环境意识

扩大宣传教育渠道,加大宣传教育力度。通过一切可能性渠道提高人们的水资源保护意识。把环境保护和生态建设渗透到城市 and 农村、经济和社会的各个层面。积极发挥报纸、电视等大众媒体的作用,还可以通过组织大学生、环保志愿者进行下乡开展宣传教育,发放宣传手册等活动,不断提高人们的节水意识和形成节约用水的观念。积极培育企业生态文化,将生态环境保护的理念融入到企业生产经营的各个环节,实现企业利益与社会整体利益的有机结合,帮助企业树立可持续发展的观念。正确认识人与环境的关系,建立人水和谐、协调发展的认识观,保护河流生态,恢复河流健康。

3.2 按照科学发展观,制定流域综合规划

按照科学发展观开发利用水资源,维护水生态平衡,把人与自然和谐相处作为大汶河水利工作的核心理念,统筹大汶河流域和泰安、莱芜水利发展,合理配置水资源。从大汶河流域的水资源与水环境承载力出发,突破地区和部门之间的障碍,加强流域内相关机构的合作与协调,实施全流域的规划和河流恢复计划。在综合考虑大汶河流域自然资源的前提下,做到开发与保护并重,制定主要产业的发展政策与布局原则,科学地协调上下游、左右岸在资源利用和产业布局方面的关系,以流域内水、土、生物等自然资源的可持续利用、流域内健康的生态系统所提供的服务功能来支持流域社会经济的可持续发展,把流域综合规划赋予法律的高度,并制定配套的法律法规及规章制度,为水资源的保护提供一个较好的法制环境。

(下转第 340 页)

含量增加, 2 630 cm 峰的增强表明整合态的 OH 增加。这些吸收峰的变化表明苜蓿地胡敏酸的脂族性强于荒地。红外光谱与 DTA 和 DTG 所得结论一致。

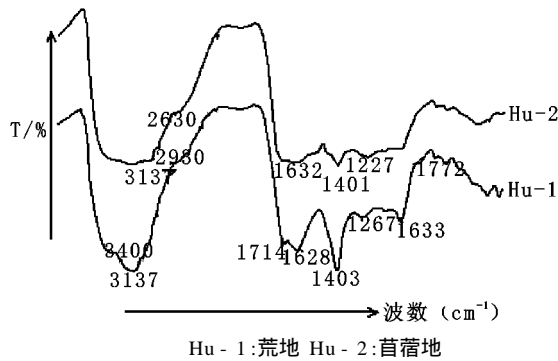


图 4 荒地和苜蓿地土壤胡敏酸的红外光谱

参考文献:

- [1] 文启孝. 土壤有机质研究法[M]. 北京: 农业出版社, 1984. 112 - 124.
- [2] 鲁如坤. 土壤农业化学分析方法[M]. 中国农业科技出版社, 2000.
- [3] Tsutomu Satoh. Thermal nature of organic - mineral complex particles and their humus substances[J]. Soil Sci. Plant Nutr., 1984, 30(1): 95 - 104.
- [4] 白锦麟, 张一平, 赵高侠, 等. 陕西省几种主要土壤胡敏酸的能态及热分解特性的研究[J]. 土壤学报, 1990, 27(2): 151 - 158.
- [5] 赵高侠, 张一平, 白锦麟, 等. 不同施肥条件与年限对土壤胡敏酸能态及热分解特性的影响[J]. 土壤学报, 1995, 32(3): 284 - 291.
- [6] 窦森, 陈恩凤, 须湘成, 等. 土壤有机培肥后胡敏酸结构特征变化规律的探讨. 胡敏酸的化学性质和热性质[J]. 土壤学报, 1992, 29(2): 199 - 206.
- [7] 窦森, 姜岩. 土壤施用有机肥料后重组有机质变化规律的探讨. 对重组有机质腐殖质组成和胡敏酸光学性质的影响[J]. 土壤学报, 1988, 25(3): 252 - 261.

(上接第 337 页)

3.3 大力推广节水产业, 保证生态用水

大力发展水资源节约型产业, 发展节水型农业、节水型工业、节水服务业, 建设节水型城市。利用经济杠杆合理调整水价, 促进节水意识的增强和节水措施的实施^[6]。积极推广节水技术和节水设备, 加强节水设施建设, 推广农业节水灌溉和工业循环用水。从传统的农田灌溉到高效的现代节水农业、生态农业, 节水空间潜力巨大。利用喷灌、滴灌等节水灌溉技术以及其他各种先进的灌溉方法和技术, 不仅有利于对传统、粗放的灌溉方法进行改造, 提高水的利用效率, 而且可以提高灌溉效率、灌溉保证率和水分生产率^[7]。流域内企业加快调整产业结构与布局, 发展符合国家产业政策、水资源消耗少、用水效率高的产业; 加快运用高新技术改造传统产业, 组织实施以提高用水效率为核心的节水示范工程。

3.4 切实加强水土保持工作

在大汶河的中上游要加大水土保持力度, 加强植树造林, 控制水土流失, 减少河道的泥沙来源, 创造一个良好的水源涵

参考文献:

- [1] 刘恒, 涂敏. 对国外河流健康问题的初步认识[J]. 中国水利, 2005, (4): 19 - 22.
- [2] 吴阿娜, 杨凯, 车越, 等. 河流健康状况的表征及其评价[J]. 水科学进展, 2005, 16(4): 602 - 608.
- [3] 倪深海. 半湿润地区水生态环境恢复——以大汶河为例[D]. 南京: 河海大学, 2003.
- [4] 郭建斌, 朱鲁, 弭尚震. 大汶河流域水资源现状及对策[J]. 科技通报, 2000, 16(5): 367 - 370.
- [5] 庞清江. 南水北调东线工程泰安段大汶河水污染防治对策[J]. 南水北调与水利科技, 2003, 1(5): 7 - 9.
- [6] 徐跃通, 冯海霞, 吴元芳, 等. 黄河济南段水资源特点与可持续利用对策[J]. 自然资源学报, 2001, 16(2): 128 - 133.
- [7] 顾洪波, 于春山. 加入 WTO 后我国节水产业发展趋势前瞻[J]. 中国水利, 2002, (4): 27 - 29.

3 小结

通过以上的分析可见, 种植绿肥作物苜蓿 3 年后, 土壤有机质、全 N、全 P、全 K、缓效 K 和碱解 N 都有不同程度的增加, 其中土壤有机质增加了 73.1%, 全 N 和碱解氮分别增加了 23.8 和 54.9%。速效磷和速效钾则下降较多, 分别下降了 40.3 和 42.5%。土壤 pH 值变化不大。尽管速效磷钾有比较大的下降, 但其含量仍然较高。苜蓿地胡敏酸的脂肪族侧链较多, 胡敏酸较年轻, 而荒地胡敏酸的脂肪族侧链较少, 胡敏酸相对较老。苜蓿地胡敏酸的脂族性强于荒地。红外光谱、DTA 和 DTG 所得结论一致。在灰漠土上, 种植绿肥作物苜蓿是一种较好的土壤培肥措施。首先苜蓿是一种豆科作物, 苜蓿的生长过程可以固氮, 其次苜蓿通过其根系活动、根系和落花、落叶等凋落物增加了向土壤中有机物的输入, 可以提高土壤有机质的含量, 同时促进土壤有机质特别是土壤腐殖质的更新。

养区生态环境。另外加大对河砂开采的管理力度, 实行计划开采, 明确禁采期和禁采区, 严格遵守《防洪法》、《泰安市大汶河河道采砂管理办法》的规定, 增强依法管河治砂的能力, 逐步形成大汶河河砂资源长期、规范、有序的管理机制。

3.5 修复河流生态, 保护河流健康

修复河流生态首先要恢复生物群落多样性, 其目的是通过健康的河流生态系统改善河流水质。而维持河流生态系统健康, 关键是保护河流形态的多样性, 河流形态多样性是维持河流生物群落多样性的基础。这就要求在河道整治工程中, 尊重河流原有的自然断面形态, 保持河流断面形状多样性, 恢复水生生物栖息地的生态环境。利用人工湿地生态工程, 通过实施湖区湿地修复工程, 采取退耕还湿措施, 使东平湖退化的生态功能逐步得到恢复, 最大限度地发挥大汶河与东平湖的自然净化能力, 确保南水北调工程输水干线的供水安全。因此, 我们应当认识到保护河流健康不仅仅是一个口头的承诺, 而是我们的义务。