

前已得到分离鉴定的絮凝菌、丝状菌的结构、生理生化特点等都有待于进一步了解。因为只有掌握了这些生物的生理学、结构学特点,才能简单有效地来抑制或促进其生长繁殖,才能确保良好的污泥沉降性和出水水质。

参 考 文 献

- 1 高桥俊三等,张自杰译.活性污泥生物学.北京:中国建筑工业出版社,1978: 76
- 2 Goodwin J A S et al. *Water Res.* 1985, 19(6): 527
- 3 Forster C F. *Water Res.* 1985, 19(12): 1259
- 4 Hejzlar J et al. *Water Res.* 1986, 20(12): 1209
- 5 Hejzlar J et al. *Water Res.* 1986, 20(12): 1217
- 6 Novak J T et al. *Proc. 18th Mid-Atlantic Ind. Water Conf.* Technomin Pub., Lancaster, Pa., 1986: 322
- 7 Erickson L et al. *Water Sci. Technol.* 1984, 16(1): 55
- 8 Li D H et al. *Water Res.* 1987, 21(3): 257
- 9 Cohen R D. *Am. Inst. Chem. Eng. J.* 1987, 33(12): 1571
- 10 Sato T et al. *Water Res.* 1980, 14(3): 333
- 11 Witthauer D P. *European Jour. Appl. Microbiol. & Biotechnol.* 1980, 9(2): 151
- 12 洞沢勇,张自杰译.污水的生物处理.北京:中国建筑工业出版社,1975: 134—137
- 13 Gabb D M D et al. *Water Sci. Technol.* 1989, 21(1): 29
- 14 Scheff G et al. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 1984, 19(2): 114
- 15 Trick I et al. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 1984, 19(2): 120
- 16 Trick I et al. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 1984, 19(2): 191
- 17 Williams T M et al. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 1985, 22(3): 273
- 18 Richard M G et al. *J. WPCF.* 1985, 57(11): 1152
- 19 White J M. *Appl. Environ. Microbiol.* 1986, 52(12): 1324
- 20 Kohno T. *Water Sci. Technol.* 1988, 20(3): 241
- 21 Emtiazi G et al. *J. Appl. Bacteriol.* 1989, 67(1): 99
- 22 Sezgin M. et al. *Water Sci. Technol.* 1988, 20(3): 257
- 23 Blackall L L et al. *Water Sci. Technol.* 1988, 20(5): 493
- 24 Mines R O et al. *J. WPCF.* 1990, 62(4): 398
- 25 Sezgin M et al. *J. WPCF.* 1986, 58(10): 972
- 26 Sezgin M. *Prog. Water Technol.* 1980, 12(1): 97
- 27 Sezgin M. *Water Res.* 1982, 16(1): 83
- 28 Matsui S et al. *Water Sci. Technol.* 1984, 16(1): 69
- 29 Sadalgekar et al. *J. WPCF.* 1989, 61(8): 799
- 30 Schwartz H G et al. *J. WPCF.* 1980, 52(12): 2977
- 31 Starkey J E et al. *J. WPCF.* 1984, 56(8): 839
- 32 Pitman A A J. *WPCF.* 1980, 52(5): 524
- 33 Nowak G et al. *J. WPCF.* 1986, 58(10): 978
- 34 Slijkhuys H et al. *Water Res.* 1988, 22(8): 825
- 35 Tanaka H et al. *Water Res.* 1985, 19(5): 563
- 36 Horan N J et al. *Water Res.* 1986, 20(7): 661
- 37 VanNickerk A M et al. *J. WPCF.* 1987, 59(3): 249
- 38 Ericsson B et al. *Water Res.* 1988, 22(2): 151
- 39 Barahona L et al. *Water Sci. Technol.* 1984, 16(1): 55
- 40 Lee S E et al. *Water Sci. Technol.* 1982, 14(5): 407
- 41 Linne S R et al. *J. WPCF.* 1989, 61(1): 66
- 42 Takiguchi Y et al. *Appl. Environ. Microbiol.* 1980, 39(11): 1123
- 43 Unz R F et al. *Water Sci. Technol.* 1988, 20(3): 249
- 44 Webei A S et al. *J. WPCF.* 1988, 60(6): 816
- 45 Alleman J E et al. *J. WPCF.* 1984, 56(6): 568
- 46 Alleman J E et al. *J. WPCF.* 1986, 58(6): 490
- 47 Van den Eynde E et al. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 1984, 19(1): 44
- 48 Chiesa S C et al. *Water Res.* 1985, 19(5): 471
- 49 Reiner E A. *Water Res.* 1986, 20(7): 671
- 50 Thompson D et al. *Res. J. WPCF.* 1989, 61(12): 1658
- 51 Chudoba J. *Water Res.* 1986, 20(7): 673

南水北调中线工程对生态环境的影响及其对策

蒋 重 阳

(湖北省天门市环保局,天门市 431700)

摘要 本文研究了“南水北调”中线工程实施之后,对被调水的汉江中下游及其它有关区域的生态环境所产生的影响。该工程实施之后,有可能使汉江中下游水位降低;加剧汉江中下游农业用水差值和缺水状况;可能使汉江中下游水质变劣,向北方调送污水;使汉江中下游淤积程度加重,治理投资加大,气候有所变异。据此,本文提出实施该调水工程时,应同步修建沙市-沙洋的“两沙运河”,加强对汉江中下游段水环境的综合整治两项对策,以最大限度地减少和消除该调水工程实施之后对生态环境的不利影响。

关键词 南水北调中线工程,生态环境影响,汉江。

收稿日期: 1992年4月1日

“南水北调”中线工程,是指国家将于“八五”期间动工兴建,“九五”期间开始将“南水”(汉江、长江)从长江、黄河流域中部输入“北方”的一项大型水资源工程。其“南水北调”路线是,自汉江丹江段的丹江口水库陶岔闸引水,渠首水位为 149m,设计流量为 $1\,200\text{m}^3/\text{s}$,渠线沿南阳盆地北郊东行至河南方城,穿垭口,折向北经平顶山、禹县至郑州西牛山峪,建渡槽跨黄河,其渠道再经河南安阳、河北邯郸、石家庄、保定、房山至北京玉渊潭,其终点水位为 49.2m,全长 1 236km,工程投资总为 110 亿元。这项调水工程分为“初期引汉”、“后期引汉”、“引江”三期实施。“初期引汉”即在 2000 年,从汉江的丹江口水库,年引 40—100 亿 m^3 的汉江水到达豫西和华北;“后期引汉”是引 230 亿 m^3 的汉江水到北方;“引江”是指待“三峡工程”建成之后,从长江引水到汉江口水库以补充其水源量,进而扩大南水北调的输水量。

“南水北调”中线工程,主要解决淮河上游平原、海河西部平原和北京市的用水以及向黄河下游补水的问题。可以起到为黄河、淮河和海河下游河道冲淤的作用,并为北煤南运增加一条新的通道。这项工程建成之后,将在一定程度上改变河南、河北、天津、北京的缺水状况以及这一带干旱区的生态环境状况,同时在削减汉江、长江每年 5—10 月防汛期间的“洪峰”等方面有其重要作用。从总体上来讲“南水北调”中线工程是利大于弊。但该工程建成之后,将对被调水的区域即汉江中下游的生态环境产生哪些不利的影响,应取何种对策?是一个值得认真研究和加以解决的极为重要的问题。笔者认为,南水北调中线工程可能产生如下不利影响:

1. “南水北调”将使汉江中下游水位降低

枯水季节,汉江中下游江段平均流量约为 $241\text{m}^3/\text{s}$,为上游汉江丹江口水库平均下泄量 $488\text{m}^3/\text{s}$ 的 49%。若在此枯水期(每年 10 月至次年 3 月)从丹江口水库即从汉江上游段调走 100 亿 m^3 水时,丹江口水库下泄量将因此减为 $244\text{m}^3/\text{s}$,而汉江中下游流量将因此减为

$120\text{m}^3/\text{s}$,其中下游江口水位将平均降低 1m 以上,由此对其中下游水环境功能产生不利影响。

2. “南水北调”将加剧汉江中下游缺水状况

从理论上讲,汉江区域的降水时空分配不均,即每年雨季(5—10 月),汉江是有水可调的;而旱季(10—3 月),汉江本身处于枯水季节,可调水很少。多年资料表明,汉江平均流量为 $1230\text{m}^3/\text{s}$,但最小流量小于 200 多 m^3 。目前,汉江中下游农田年缺水 3.7 亿 m^3 ,预测调水 100 亿 m^3 之后,汉江中下游平水年、干旱年、特大干旱年将分别缺水 5.2 亿、8.8 亿、14.93 亿 m^3 ,将会出现某些缺水性的生态环境特征。

3. “南水北调”将加剧汉江中下游农业用水的不足

汉江中下游供水区的农田灌溉规划面积为 1058 万亩,其中,在册的现有灌溉面积已达 735 万亩,根据在册灌溉面积和灌溉定额供水计算,多年平均缺水 6.8 亿 m^3 ,若向北方调走 100 亿 m^3 水时,汉江中下游年径流量将减少 20%,水位下降 1m 以上时,势必导致汉江天门罗汉寺进水闸等沿江两岸的水源自流灌溉工程渠首移位渠道重修,甚至打乱现有的整个灌溉系统,使沿江两岸现有水利设施部分或全部失去作用,沿江水库等人工环境将因缺水或枯竭而减少或失去其应有的生态环境功能。

4. “南水北调”将使汉江中下游段水质变劣

汉江中下游段(丹江口水库至武汉)全长 649Km,流经江汉平原区入武汉汇入长江。据调查,目前汉江中下游接纳废水总量已达 8.7 亿吨,其中,工业废水为 4.7 亿吨,预计调水时的 2000 年(九五期末)汉江中下游接纳废水总量将达 16 亿吨。而目前汉江中下游 COD 超标率已达 5%;氨氮检出率 86%,超标 16%;氟化物检出率 89%,超标 87%;六价铬检出率 53%,超标 2%。监测结果表明,丹江口上游汉江段已为地面水环境三级标准,汉江中游襄樊市余家湖段已为地面水四级标准,汉江中下游从天门段至武汉段已于 1992 年 2—3 月出现长达 300 多公里、持续 1 个月多的水污染带、目前情况

是,长江每万平方公里每年纳污6000万吨,而汉江每万平方公里每年要纳污1.45亿吨,它是长江的10倍,且汉江自净能力远不如长江。若调水100亿乃至230亿以上时,若不采取其它补水措施汉江中下游枯水期水流量将降至 $120\text{m}^3/\text{s}$,而此期该江段总废水流量为 $26\text{m}^3/\text{s}$,按1吨废水需用15吨清水稀释才能达到自净的推算,此时汉江污水对清水比例为1:6。预测此时汉江中下游水质只达到四至五级标准以下,这表明,汉江中下游枯水期水环境承载力或环境容量已小于其自净能力最低保证限度1:15的三分之一;即水污染已超过自净能力的3倍,其水质将由目前地面水环境二至三级标准变为四至五级以下,成为一条“排污沟”。

5. “南水北调”将有可能向北调送污水

目前仅湖北省区域内排入汉江丹江口水库(被调水水源区域)的污水已年达八千多吨,预计2000年为1.49亿吨,其污染水体为21亿 m^3 ,占现有水库库容174亿 m^3 的12.8%。“南水北调”汉江丹江口水库大坝加高,使其水库库容扩大到330亿 m^3 ,其库中心区将有22.5亿 m^3 水体被污染,占其库容6.82%,预测此时丹江口水库中心区域水质将超过地面水环境三级标准,达到四级标准,在枯水期,有可能向北调去污水。

6. “南水北调”将使汉江中下游段的淤积程度加重

据分析,从汉江丹江口水库调水40亿立方米时,丹江口至汉口河段滩群个数将增加33个,其汉江中下游段的水深、航运宽度及其曲率半径等都相应减少,其航运保证率比现有的相应减少或降低22%以上,汉江中下游水产资源也相应受其不利的影响。

7. “南水北调”将使污水治理投资增大

“南水北调”之后,丹江口水库泄水减少51%,即由原来每秒 488m^3 减为 241m^3 ,这使干旱年枯水期汉江中下游有的段面每秒只有 124m^3 以下,其“江水”对“污水”自净能力降低,水质恶化,达不到国家标准,从而严重影响城市、工农业及生活用水,危及群众身体健康。据测算,为解决其水质问题,必须在汉江中下游沿江、

市建大规模的污水净化处理工程,投资共需9亿元之多。

8. “南水北调”,将使汉江中下游的气候有所变异

“南水北调”工程使得丹江口水库大坝加高,水域面积增大两倍,库容扩大到330亿 m^3 ,成为一个巨大蓄水性工程,它的出现,将影响被调水区域内的气温、湿度、降雨量,使得空气湿度增大,气温变化较均衡,降雨量减少形成“陆-海水系”,即大陆性气候改变为具有海洋性特征的气候。由此预测丹江口水库库容增加之后,库区气温、湿度将增高,加之集热将会使大量水以水蒸汽形式保持于大气中,蒸发量将加大,年降雨量可能减少200mm左右,(约占该区年平均降水量1100mm的18%),从而进一步影响汉江中下游水的平衡。

为此,建议采取相应的对策,以最大限度地减小和消除南水北调中线工程的不利影响

1. “引汉(汉江)”工程与“引江(长江)”的“两沙”(沙市至沙洋)运河工程应同步兴建

“初级引汉”工程将于“九五”期间竣工,预计本世纪末每年将从汉江引40—100亿 m^3 水入北方。汉江中下游水位下降1m以上。在此期间,应同步在沙市(长江边)修建一条人工运河至沙洋(汉江中游起点段)引长江水补充被调后下降了1m的汉江水。这样,就可以“引江”(长江)及时“补汉”(汉江中下游),以“调一补一”,“缺一补一”,“调剂富缺”,使汉江中下游水环境的功能恢复未被调水之前的状况,甚至能有“引江”条件加以改善其原有“缺水”和“枯水”等情况。

2. 开展调水工程环境影响的科学研究

加强对汉江各段水污染的监测管理。国家财政应拨专项环境治理资金,并列入“引江”工程总投资内,以补助调水后汉江中下游沿江各地兴建水质污染防治工程及修建相应的水源工程;加强对汉江中下游段泥沙淤积的清洗等综合整治;同时,加强对汉江水资源的保护和合理使用,做到一水多用,定额使用,循环利用,最大限度地减少水污染程度。

Abstracts

Chinese Journal of Environmental Science

Botany, Nanjing 210014): *Chin. J. Environ. Sci.*, **13**(6), 1992, pp.52—56

In this paper, the recent advance and achievement obtained in the study on effects of the enhanced UV radiation aroused by partial depletion of stratospheric ozone on plant growth responses, plant secondary chemistry and plant reproduction were synthetically reviewed.

Key words: Ultraviolet radiation (UV), ozone depletion, plant response to UV.

Analysis of the Cause of Filament Bulking in Activated Sludge and Controlling Methodology.

Xu Xiaolu (Department of Geography Zhejiang Normal University Jinhua 321004), Shen Xiuying (Department of Biology Zhejiang Normal University): *Chin. J. Environ. Sci.*, **13**(6), 1992, pp.57—61

The paper intraduces some filamentous species which were isolated from sludge and identified recently, such as *Herpetosiphon*, *Bacillus mycoides*, *Eikelboom* types 021N, 1701, 0041 and 0803. Scum formation in activated sludge plants was associated with *Nocardia* of actinomycete family. Floc contained protein, carbohydrate, nucleic acids and ash. The setting ability of sludge improved with the increase of floc size and quantity and worsened by the increase of the total length of microorganism filament. The filament bulking can be eliminated by intermittent feeding, chlorine dosing, higher DO concentration and organic loading and adding initial compartment.

Key words: activated sludge, floc, Filament bacterium, Filament bulking.

Impacts of the Middle-line South to North Water Shifting Project to the Ecological Environment and Countermeasures.

Jiang Chongyang (Tianmen Environmental Protection Bureau, Hubei 431700): *Chin. J. Environ. Sci.*, **13**(6), 1992, pp.61—63

This paper discusses the possibility that the implementation of the middle line south to north water shifting project may cause the dropping of water level decrease of water environmental capacity,

deterioration of water quality and increase of silting up in the middle and lower reaches of the Hanjiang River, leading to the shortage of agricultural irrigation water and the damage of part of the present irrigation system. The author suggested that shashi-shayang canal be built and the middle and lower reaches of Hanjiang River be comprehensively dredged during the implementation of the water shifting project.

Key words: water shifting project, impact to the environment, ecological balance, water conservation.

Studies on the Indicator of Human Exposure to Polynuclear Aromatic Hydrocarbons in Aluminum Plant.

Zhao Zhenhua, Quan Wenyi, Tian Dehai (Beijing Municipal Research Institute of Environmental Protection, 100037): *Chin. J. Environ. Sci.*, **13**(6), 1992, pp.64—66

Levels of urinary 1-hydroxypyrene of the workers in an aluminum plant, pupils of the schools near the plant, and a control group were determined using high pressure liquid chromatography. Results show that the levels of urinary 1-hydroxypyrene of the workers of the aluminum plant were about 7.6 times higher than those of the pupils and about 43 times higher than those of the control group. The feasibility for using urinary 1-hydroxypyrene as indicator to assess human exposure to polynuclear aromatic hydrocarbons in aluminum plants is discussed in the paper.

Key words: 1-hydroxypyrene, polynuclear aromatic hydrocarbon, aluminum plant.

Toxicity of Hydrazine and Phenylhydrazine to Embryos and Larvae of Zebrafish (*Brachydanio rerio*).

Xiu Ruiqin et al. (Institute of Environmental Health and Engineering, Chinese Academy of Preventive Medicine, Beijing 100050): *Chin. J. Environ. Sci.*, **13**(6), 1992, pp.67—69

The Toxicities of Hydrazine and phenylhydrazine to embryos and larvae of zebrafish, *Brachydanio rerio*, were studied under standardized conditions. Expo-