

广州环境科学

GUANGZHOU ENVIRONMENTAL SCIENCES

第 17 卷 第 2 期

VOL.17 NO.2

2002.2

广州市环境科学学会 主办

广州环境科学

GUANGZHOU HUANJING KEXUE

季刊

1985年12月创刊

第17卷 第2期

(总第66期)

2002年6月30日出版

主管单位 广州市环保局
主办单位 广州市环境科学学会
编辑出版 《广州环境科学》编辑部
主 编 甘海章
责任编辑 琚 鸿 陈汇祥
地 址 广州市吉祥路95号
邮政编码 510030
电 话 (020)83355374
E-mail cgzaes@public.guangzhou.gd.cn
印 刷 水利部珠江委勘测设计研究院印刷厂
广东省资料性出版物登记证号粤A第1038号

目次

综述

利用植物生长促进菌(PGPB)恢复红树林

.....章生卫 章金鸿 罗海艇,等(1)

水环境及污染防治

水环境面源污染控制与管理研究概况和展望

.....刘 琦 杨昌衡 刘添天(5)

广东省跨市河流边界水质状况及管理对策.....杨 华 张金阳(9)

复合型氨基葡萄糖絮凝剂的实验研究

.....疏明君 李友明 谢 澄,等(12)

固体废物及处理

城市生活垃圾堆放场污染物产生规律的调查与分析

.....匡胜利 袁光钰(15)

环境监测与分析

遥测技术在我国在用机动车排气检测中的应用前景

.....陈永昌 双莉荣 李海金,等(19)

连续流动分析测定环境水样中的亚硝酸盐氮

.....张志军 梁高亮 霍妙霞,等(22)

环境管理与监理

加入WTO对我国环境管理工作的影响及对策.....钱 茜 王玉秋(25)

“一控双达标”对广州市环境管理工作的作用探讨.....吴崇山(28)

环境与可持续发展

论可持续消费与环境保护.....陈军苗 岑慧贤(31)

环境影响评价

关于开展战略环境影响评价之管见.....赖光赐(34)

环境质量评价方法的比较及其适用性研究

.....刘 涛 崔 侠 孙 群(37)

新标准对感潮河段水质评价的影响.....董天明 蔡积能(40)

深圳市公路建设项目环境影响评价综述及存在问题探讨

.....姜文清 施 阳 喻本德(43)

环境教育

浅谈社区环境教育.....邱朝晖(46)

动态与信息简讯

新型混凝土材料(8) 用超声波使挥发性有机化合物无害化(11) 欧洲加强
电子制品再资源化(21) 利用超电导净化污水(24) 日试验证实低浓度壬
基苯酚的环境激素作用(24) 国际海运组织通过三丁基锡管理国际条约
(24) 日本开发海底燃料(36) 海岸生态破坏严重(39)

封面摄影

云台花园

利用植物生长促进菌 (PGPB) 恢复红树林

章生卫 章金鸿 罗海鲲

(广州市环境保护研究所, 广州 510620)

李 玫

(中国林科院热带林业研究所, 广州 510520)

陈桂珠

(中山大学环境科学研究所, 广州 510275)

摘 要 微生物-营养-植物之间的密切联系是维持红树林生态系统基本养分再循环的主要机制之一。文章综合近年来的有关研究成果, 阐述了红树林生态系统中细菌群落: 固氮菌、磷酸盐增溶菌、光合厌氧菌等在营养循环中的作用, 揭示了利用海生和陆生耐盐性细菌促进红树林恢复, 即通过给红树林树苗接种生长促进菌 (PGPB) 来促进红树林植物生长的可能性。

关键词 碎屑 红树林 固氮作用 磷酸盐增溶作用 光合细菌 根际

1 红树林生态系统中细菌群落进行的营养循环

虽然红树林生态系统有机物丰富, 但通常被认为是营养贫乏的生态系统 (尤其是植物生长必需的氮和磷)^[1-4]。尽管如此, 从全球规模来看红树林是生产力最大的生态系统之一。这一自相矛盾的论点可由红树林有一个非常有效的营养循环系统来解释。这一循环系统不仅使红树林保存了稀有的营养物质, 而且通过分解植物组分获得新营养。在红树林生态系统中, 营养物质转化主要通过微生物 (细菌和真菌) 的活动完成^[3,5,6]。在热带红树林中细菌和真菌占微生物生物总量的 91%, 而藻类和原生动物分别占 7% 和 2%^[3,7]。

虽然红树林生态系统依靠微生物进行营养再循环, 但微生物也受益于与红树林植物的关系。在陆生环境中, 定居在植物根系表面的细菌可刺激根系产生分泌物, 而根系分泌物可进一步刺激根际微生物的活力^[8]。红树林植物还可通过气生根给厌氧的底泥运送氧气^[9]。某些红树林树种使根际土壤氧化, 从而减轻了土壤中硫化氢的有害作用^[10,11]。因植物而引起的土壤变化会影响根际某些种类细菌的增殖。在红树林生态系统中, 微生物和植物之间的营养循环保存了营养物质, 从而使所有生物体都受益^[6]。

2 干旱红树林生态系统中的植物生长促进菌 (PGPB)

植物生长促进菌主要发现于农作物中, 包括固氮型, 磷酸盐增溶型, 植物激素生产者, 含铁细胞合成物, 矿物质吸收增效剂, 根系发育增效剂, 植物病原体的生物防治等类型^[12-15]。这些植物生长促进菌可以直接与其他菌混合后接种到植物体上, 以此来促进植物生长。对红树林生态系统中 PGPB 的研究尚处于初级阶段, 这些有益的细菌是存在于海岸红树林中还没有完全被确定下来。

3 红树林生态系统中的固氮作用

红树林中的固氮作用是常见的。高速率的固氮作用与枯死腐解的叶片^[16,17], 出水通气根 (气生根)^[16,18,19]、根际土壤^[2,19]、树皮^[20]以及覆盖于底泥表面^[18]和底泥中^[19,21]的氰细菌垫等因素有关。

在底泥、根际和各种红树林树种的根系表面已分离鉴定出的固氮细菌有 *Azospirillum* 属, 固氮菌属, 根瘤菌属, 梭菌属和克雷白氏杆菌属^[1,22]。在墨西哥干旱区红树林中的大红树 (*Rhizophora mangle*)、亮叶白骨壤 (*Avicennia germinans*) 和榄李 (*Laguncularia racemosa*) 根际区表面分离出几种重氮营养菌, 并已鉴定出其中的某些菌种如 *Vibrio campbelli*, *Lis-*

tonella anguillarum, *Vibrio aestuarianus* 和 *Phyllobacterium* p^[2,23]。在红树林生态系统中, 这些游离固氮菌或共生固氮菌对氮的贡献(大小)尚不为人知, 尽管这些菌的固氮能力与那些陆生环境中的重氮营养菌如 *Azospirillum* 相近^[23,24]。

一些黑红树植物的气生根表面生长有各种微生物如固氮和非固氮细菌、硅藻、绿色微海藻、细菌和真菌^[18,21]。在墨西哥某处红树林, 对亮叶白骨壤气生根上固氮效果的全年实地监测显示: 夏季的固氮作用效率比秋、冬季高 10 倍。影响固氮作用的主要因子是光的强度和水温^[18]。对南非红树植物白骨壤的气生根的固氮研究获得了类似的结果^[17]。

在人工条件下, 将重氮营养菌、丝状菌和 *Microcoleus chthonoplastes* 接种到黑红树的树苗上。接种 6 天后, 根系上已布满了具粘液鞘的重氮营养菌落。已接种的树苗其固氮作用和总氮含量明显高于未接种的植物^[25]。随后的¹⁵N 示踪研究显示, *M. chthonoplastes* 固定的氮主要被植物叶片吸收, 但也存在于植物的其他组织中^[26]。这些结果表明细菌和红树植物之间是互利的, 因此建议红树林造林选用细菌作为接种物。

4 磷酸盐增溶菌 (PSB)

由于间隙水中富含阳离子, 磷酸盐通常沉降在底泥中, 致使大量的磷元素不能被植物利用。PSB 作为可溶性磷酸盐的潜在供体, 将对红树植物大为有利。

目前针对热带或温带海岸环境尤其红树林中的磷酸盐增溶菌的研究甚少^[27,28]。在墨西哥某一干旱红树林生态系统, 已从红树林植物的根系分离出 12 种磷酸盐增溶菌菌株^[4]。*Bamyloliquefaciens* (10^8 cfu/mL) 菌株的磷酸盐增溶活性为平均每升菌悬浮液 400 mg 磷酸盐。从理论上讲这个数量可满足一株小的陆生植物对磷的日需求量。磷酸盐增溶作用的机理可能与有机酸生产有关^[4]。

5 光合厌氧细菌

光合厌氧细菌不以氧气为光合作用的产物, 它利用硫化氢(或其他还原性无机硫化物)代替水作为电子供体。

这一菌群包括紫色硫细菌和绿色、紫色非硫细菌。红树林生态系统中富含硫的厌氧性底泥为上述细菌的增殖提供了有利条件。有关红树林环境中光合厌氧菌的报道很少, 尽管在印度红树林底泥中已

找到紫硫细菌, 红螺菌(非紫硫细菌)科的代表性菌株^[29,30]。Dhevendaran 等人已鉴定出在印度 Cochin 的红树林生态系统中占优势的有 *Chloronema*, *Chromatium*, 贝氏硫细菌, 硫细菌和白硫细菌属。占厌氧菌总数 4% ~ 20% 的是光养硫细菌^[31,32]。在佛罗里达, 大量的 *Chromatium* 可生长在由红树林底泥制成的浓缩培养基上^[19]。

在墨西哥的半干旱红树林里, 从亮叶白骨壤的气生根(淹没于水中)上分离出两种不同形态的紫色硫细菌。这两株紫色硫细菌的基本特征是显示出细菌叶绿素 *a* 和 *b* 的典型轮廓。在埃及红海海岸的另一片干旱红树林里, 分离鉴定出 4 属、10 种共 225 株紫色非硫细菌。在水体、底泥和白骨壤根系样本上都分离出光合厌氧细菌的菌株。10 种紫色非硫细菌中的 9 种生长在根际土壤和树木的根系表面。对 73% ~ 80% 的样本检测结果表明: 红细菌和 *Rhodospseudomonas* 是最常见的属^[33]。

尽管目前没有公开的文献报道, 但光合厌氧菌这种在红树林厌氧环境中占优势的光合有机体对红树林的生产力的确有一定贡献。植物光合作用所固定的碳给细菌生长提供了能量。反过来, 细菌的产物可通过碎屑食物链提供能量给无脊椎动物和鱼类, 也可能对植物生长有利^[34]。

6 红树林底泥微生物营养转化的模式

Bano 等人概括出一种微生物营养转化的概念化模式, 即红树林生态系统里凋落物等降解生成的碎屑可作为细菌生长的主要基质^[35]。该模式阐明了: 载满细菌的碎屑颗粒经由食物网将氮、磷等营养物质提供给原生动物和后生动物, 甚至营养级更高的具商业价值的生物如鱼类和河虾^[35]。另一种更新的模式则注重几种细菌群体(包括氮循环、磷酸盐增溶、硫酸盐还原、有氧光合、甲烷细菌)和真菌在维持该生态系统活力中所起的作用。细菌除了作为其他海洋动物食物链的基础外, 它的代谢产物还为动物和植物提供了营养^[6]。红树林生态系统里微生物的结构和功能直接影响到该生态系统的活力。假如破坏或摧毁微生物的结构和功能, 较高营养级的生物体将受到影响。这两种模式预示: 如果破坏红树林和干扰微生物活动, 最终将对红树林的生产力产生较大的负面影响。

7 应用 PGPBs 技术营造红树林

许多研究已证明给植物接种 PGPB 可提高农作

物产量^[12,13]。在红树林受破坏地区重建或是将废弃地建成红树林湿地时, 利用 PGPB 来刺激红树林植物的生长是可行的。

PGPB 是如何有效促进红树林的生长尚不为人知。尽管如此, 电子显微镜扫描显示: *Azospirillum* 的 2 个不同菌种和一种普通重氮营养陆生 PGPB 能成功地定居在黑红树根系, 并在 4 天内与植物建立起密切的关系^[36]。接种了根瘤菌 *M. chthonoplastes* 的黑红树植物根系上长满了具有粘液鞘的菌落。已接种的树苗所固定的氮^[25]和氮积累^[26]都增加了。生物固氮作用是植物和 PGPB 之间关系的主要体现。

许多关于 PGPB 对植物生长促进方面的研究已揭示出使用混合微生物培养要优于纯微生物培养^[12]。将从干旱区红树林根际分离出的固氮菌 *Phyllobacterium* sp 和磷酸盐增溶菌 *Bacillus licheniformis* 两者混合后, *Phyllobacterium* sp 固定的氮比纯培养时提高了大约 3 倍。同样的, *Blicheniformis* 所起的磷酸盐增溶作用也明显地提高了。将两种菌的混合液接种到黑红树树苗, 叶片里的结合氮量增加一倍, 而且叶片的生长发育也加快了^[23]。在墨西哥干旱红树林里, 将几种红树根际细菌接种到盐生油料植物 *Salicornia bigelovi* 上显著地促进了植物生长, 还增加了种子中氮、蛋白质和脂肪酸的含量^[37]。这些 PGPB 包括: 磷酸盐增溶菌 *V. proleolyticus* 与 *Vibrio aestuarianus* (固氮菌) 的混合菌株, *Blicheniformis* 与 *Phyllobacterium myrsinacearum* (固氮菌) 的混合菌株^[37]。研究结果表明用 PGPB 给红树林植物接种将促进红树林植物的生长。

8 结论

综上所述, 红树林生态系统是一种应该得到保护的重要自然资源。红树林的活力依赖于生物多样性, 微生物和动物的活动 (维持系统中营养转化与循环)。维持健康的红树林底栖微生物群落是重要的, 因为这些生物体在该生态系统中使贫乏的营养物质得以保存。在干旱的海岸地区, 上述某些细菌可作为 PGPB 而被用来增强红树植物定居能力和促进红树林植物的生长发育。

有关红树生态系统的微生物学方面的研究尚待解决一些基本问题有:

①红树林生态系统里生物固氮和磷酸盐增溶作用是否明显增强了红树林的活力?

②植物生长促进菌是否有利于红树林的生存发

展?

③利用陆生耐盐植物生长促进菌来促进红树林植物生长的可行性?

④利用微生物的作用来保护和恢复红树林生态系统的可行性?

9 参考文献

- [1] Sengupta A, Chaudhuri S. Ecology of heterotrophic dinitrogen fixation in the rhizosphere of mangrove plant community at the Ganges river estuary in India. *Oecologia*, 1991, 87: 560 ~ 564
- [2] Holguin G, Guzman M A, Bashan Y. Two new nitrogen - fixing bacteria from the rhizosphere of mangrove trees: their isolation, identification and in vitro interaction with rhizosphere *Staphylococcus* sp. *FEMS Microbiol Ecol*, 1992, 101: 207 ~ 216
- [3] Alongi D M, Christoffersen P, Tirendi F. The influence of forest type on microbial - nutrient relationships in tropical mangrove sediments. *J Exp Mar Biol Ecol*, 1993, 171: 201 ~ 223
- [4] Vazquez P, Holguin G, Puente M E, et al. Phosphate - solubilizing microorganisms associated with the rhizosphere of mangroves in a semiarid coastal lagoon. *Biol Fertil Soils*, 2000, 30: 460 ~ 468
- [5] Holguin G, Bashan Y, Mendoza - Salgado R A, et al. La Microbiología de los manglares. *Bosques en la frontera entre el mar y la tierra*. Ciencia y Desarrollo, 1999, 144: 26 ~ 35
- [6] Holguin G, Vazquez P, Bashan Y. The role of sediment microorganisms in the productivity, conservation, and rehabilitation of the mangrove ecosystems: an overview. *Biol Fertil Soils*, 2001, 33: 265 ~ 278
- [7] Bano N, Nisa M - U, Khan N, et al. Significance of bacteria in the flux of organic matter in the tidal creeks of the mangrove ecosystem of the Indus river delta, Pakistan. *Mar Ecol Prog Ser*, 1997, 157: 1 ~ 12
- [8] Lynch J M, Whipps J M. Substrate flow in the rhizosphere. *Plant Soil*, 1990, 129: 1 ~ 10
- [9] Sherman R E, Fahey T J, Howarth R W. Soil - plant interactions in a neotropical mangrove forest: iron, phosphorus and sulfur dynamics. *Oecologia*, 1998, 115: 553 ~ 563
- [10] Thibodeau F R, Nickerson N H. Differential oxidation of mangrove substrate by *Avicennia germinans* and *Rhizophora mangle*. *Am J Bot*, 1986, 73: 512 ~ 516
- [11] Mekie K L. Soil physicochemical patterns and mangrove species distribution - reciprocal effects? *J Ecol*, 1993, 81: 477 ~ 487
- [12] Bashan Y, Holguin G. *Azospirillum* - plant relationships: environmental and physiological advances (1990 - 1996). *Can J Microbiol*, 1997, 43: 103 ~ 121
- [13] Glick B R. The enhancement of plant growth by free - living bacteria. *Can J Microbiol*, 1995, 41: 109 ~ 117
- [14] Glick B R, Bashan Y. Genetic manipulation of plant growth - promoting bacteria to enhance biocontrol of phytopathogens. *Biotechnol Adv*, 1997, 15: 353 ~ 378
- [15] Kloepper J W, Leong J, Teintze M, et al. Enhanced plant growth by siderophores produced by plant growth - promoting

- rhizobacteria. *Nature*, 1980, 286: 885 ~ 886
- [16] Hicks B J, Silvester W B. Nitrogen fixation associated with the New Zealand mangrove *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh var *resinifera* (Forst f) Bakh *Appl Environ Microbiol*, 1985, 49: 955 ~ 959
- [17] Mann F D, Steinke T D. Biological nitrogen fixation (acetylene reduction) associated with decomposing *Avicennia marina* leaves in the Beachwood Mangrove Nature Reserve. *S Afr J Bot*, 1992, 58: 533 ~ 536
- [18] Toledo G, Bashan Y, Soeldner A. Cyanobacteria and black mangroves in Northwestern Mexico: colonization, and diurnal and seasonal nitrogen fixation on aerial roots. *Can J Microbiol*, 1995a, 41: 999 ~ 1011
- [19] Zuberer D A, Silver W S. Biological dinitrogen fixation (Acetylene reduction) associated with Florida mangroves. *Appl Environ Microbiol*, 1978, 35: 567 ~ 575
- [20] Uchino F, Hambali G G, Yatazawa M. Nitrogen fixing bacteria from warty lenticellate bark of a mangrove tree, *Bruguiera gymnorrhiza* (L.) Lamk. *Appl Environ Microbiol*, 1984, 47: 44 ~ 48
- [21] Potts M. Nitrogen fixation (acetylene reduction) associated with communities of heterocystous and non - heterocystous blue - green algae in mangrove forests of Sinai. *Oecologia*, 1979, 39: 359 ~ 373
- [22] Sengupta A, Chaudhuri S. Halotolerant *Rhizobium* strains from mangrove swamps of the Ganges River Delta. *Indian J Microbiol*, 1990, 30: 483 ~ 484
- [23] Rojas A, Holguin G, Glick B R, et al. Synergism between *Phyllobacterium* sp. (N₂ - fixer) and *Bacillus licheniformis* (P - solubilizer), both from a semiarid mangrove rhizosphere. *FEMS Microbiol Ecol*, 2001, 35: 181 ~ 187
- [24] Holguin G, Bashan Y. Nitrogen - fixation by *Azospirillum brasilense* Cd is promoted when co - cultured with a mangrove rhizosphere bacterium *Staphylococcus* sp. *Soil Biol Biochem*, 1996, 28: 1651 ~ 1660
- [25] Toledo G, Bashan Y, Soeldner A. In vitro colonization and increase in nitrogen fixation of seedling roots of black mangrove inoculated by a filamentous cyanobacteria. *Can J Microbiol*, 1995b, 41: 1012 ~ 1020
- [26] Bashan Y, Puente M E, Myrold D D, et al. In vitro transfer of fixed nitrogen from diazotrophic filamentous cyanobacteria to black mangrove seedlings. *FEMS Microbiol Ecol*, 1998, 26: 165 ~ 170
- [27] Promod K C, Dhevendaran. Studies on phosphobacteria in Cochin Backwater. *J Mar Biol Ass India*, 1987, 29: 297 ~ 305
- [28] Craven P A, Hayasaka S S. Inorganic phosphate solubilization by rhizosphere bacteria in a *Zostera marina* community. *Can J Microbiol*, 1982, 28: 605 ~ 610
- [29] Vethanayagam R R. Purple photosynthetic bacteria from a tropical mangrove environment. *Mar Biol*, 1991, 110: 161 ~ 163
- [30] Vethanayagam R R, Krishnamurthy, K. Studies on anoxygenic photosynthetic bacterium *Rhodopseudomonas* sp. from the tropical mangrove environment. *Indian J Mar Sci*, 1995, 24: 19 ~ 23
- [31] Dhevendaran K. Photosynthetic bacteria in the marine environment at Porto - Novo. *Fish Technol Soc Fish Technol Cochin*, 1984, 21: 126 ~ 130
- [32] Chandrika V, Nair P V R, Khambhadkar L R. Distribution of phototrophic thionic bacteria in the anaerobic and micro - aerophilic strata of mangrove ecosystem of Cochin. *J Mar Biol Assoc India*, 1990, 32: 77 ~ 84
- [33] Shoreit A A M, El - Kady I A, Sayed W F. Isolation and identification of purple nonsulfur bacteria of mangal and non - mangal vegetation of Red Sea Coast, Egypt. *Limnologia*, 1994, 24: 177 ~ 183
- [34] Day J W Jr, Hall C A S, Kemp W M, et al. Microbial ecology and organic detritus in estuaries. In: Day J W Jr, Hall C A S, Kemp W M, et al (eds) . *Estuarine ecology*. John Wiley and Sons, New York, 1989, 257 ~ 308
- [35] Bano N, Nisa M - U, Khan N, et al. Significance of bacteria in the flux of organic matter in the tidal creeks of the mangrove ecosystem of the Indus river delta, Pakistan. *Mar Ecol Prog Ser*, 1997, 157: 1 ~ 12
- [36] Puente M E, Holguin G, Glick B R, et al. Root - surface colonization of black mangrove seedlings by *Azospirillum halopraeferens* and *Azospirillum brasilense* in seawater. *FEMS Microbiol Ecol*, 1999, 29: 283 ~ 292
- [37] Bashan Y, Moreno M, Troyo E. Growth promotion of the seawater - irrigated oilseed halophyte *Salicornia bigelovii* inoculated with mangrove rhizosphere bacteria and halotolerant *Azospirillum* spp. *Biol Fertil Soils*, 2000, 32: 265 ~ 272

The Reforestation of Mangrove by Using Plant Growth - promoting Bacteria

Zhang Shengwei zhang Jinhong Luo Haikun Li Mei Chen Guizhu

Abstract The close relation among microorganism - nutrition - plant is the basic mechanism to maintain the nutrition circulation of mangrove eco - system. Summarizing the research results in recent years this mini review discussed the function of bacteria community: nitrogen - fixation bacteria, phosphate solubilization bacteria and photosynthetic anaerobic bacteria on this circle, pointed out the possibility that the marine and terrestrial salt - tolerant bacteria to be used to enhance reforestation with mangrove seedling, that means to inoculating the mangrove seedling with plant growth - promoting bacteria.

Key words detritus mangrove nitrogen fixation phosphate solubilization photosynthetic bacteria rhizosphere

水环境面源污染控制与管理研究概况和展望

刘 绮 杨昌衡 刘添天

(华南理工大学造纸与环境工程学院, 广州 510640)

摘 要 水环境面源污染已经成为水污染的主要来源, 目前国内外对面源污染的研究是十分活跃的领域, 文章综述了国内外水环境面源污染研究、控制与管理的现状与存在的问题, 并对面源污染的未来研究进行了讨论。

关键词 面源污染 水环境 污染 控制 管理 展望

1 水环境面源污染及其危害

水环境面源污染(以下简称面源污染)是指暴雨产生的径流冲刷地面污染物, 并通过地表径流带入江河、湖泊、水库等水环境而产生的污染。城区垃圾、建筑工地垃圾、露天采矿的灰尘、家畜粪便、剧增的城市鸟类和宠物的粪便、大气干湿沉降物、点源无组织排放散布在地面上的排放物以及农田中的化肥、农药、重金属、天然植物的残余物及其他有机物等都可能成为面源污染物。面源污染源分散, 区域多样, 地理边界与发生位置难以识别和确定, 因而对其鉴别、防治、管理很困难。

面源污染造成的后果往往是严重的。例如我国黄河流域的水土流失, 是一种严重的面源污染。农业与城市径流所带来的养分(特别是磷、氮两种元素)过量地输入河口、湖泊和水库, 往往造成这些水域的富营养化, 使水体的生态系统发生变化, 水质恶化。日本的稻田是 Biswa 湖的最大污染源; 荷兰农业面源提供的 TN、TP 分别占水环境污染总量的 60% 和 40%~50%^[1]; 丹麦 270 条河流 94% 的氮负荷、52% 的磷负荷由面源污染引起^[2]。我国上海黄浦江流域的面源污染占总污染负荷的 24%, 而点源污染只占总污染负荷的 22%。面源污染是造成黄浦江流域有机污染和水体富营养化加剧的根本原因^[3]。

2 研究现状

2.1 国外研究现状

美国对面源污染与暴雨事件关系的研究始于

1930 年^[4], 其时主要提出面源污染与洪水密切相关; 美国农业部在农业面源控制方面的规划工作, 主要是由美国水土保持局来进行的, 卡西特里利等人提出从立法上控制美国、加拿大的面源污染输入大湖的可能性, 立法中规定农药的管理是根据保护生态平衡和防止剧毒性或持久性农药在环境中的积累而进行的。着重控制在市场上能否得到农药, 而对大湖流域的有关化肥的法律问题, 其控制着重在制造、注册登记、分配方面。

20 世纪 60 年代以来, 日、英等一些发达国家也开始农业面源污染研究, 主要是研究面源污染的分类特征。进入 70 年代中期, 面源污染问题受到各国普遍关注和重视, 其时全世界每年发表的有关面源污染的文献约有 500 余篇。面源污染基础研究进入降雨—径流—污染物迁移转化过程的研究, 对于截留、填洼、下渗之迁移进入数学模型研究, 对不同土地的渗漏率进行了分类研究^[5], 美国水土保持局提出不透水地区的降雨净雨量的计算方法^[6], 并且确定了哪类区域有产流趋向。到 80 年代, 其因素分析和污染物的迁移转化机理研究更加深入, 并研究了大气层污染物通过输送与沉积进入地表水, 该领域研究分类为 4 项: ①城市和工业排污; ②全球性输送和沉积(高层大气); ③自然和农业活动的排污; ④污染物转化与损失率研究。90 年代, 微生物的迁移成为面源污染物迁移、转化研究的新的增长点, 进而开展了面源污染扩散与负荷的模型研究。如, 对于城市污染模拟模型, 美国提出了暴雨水管理模型(SWMM)、储存处理与溢流模型(STORM)、贝特市城市径流管理模型

等^[7],对于农业与农村地区模型,提出了农药化肥迁移模型(ACTMO)、农业径流管理模型(ARM)、统一迁移模型(UTM)、农业管理系统

中农药、径流与侵蚀模型(CREAMS)、区域性面源集水面环境响应的模拟模型(ANSWERS)等。图1给出SWMM概况。

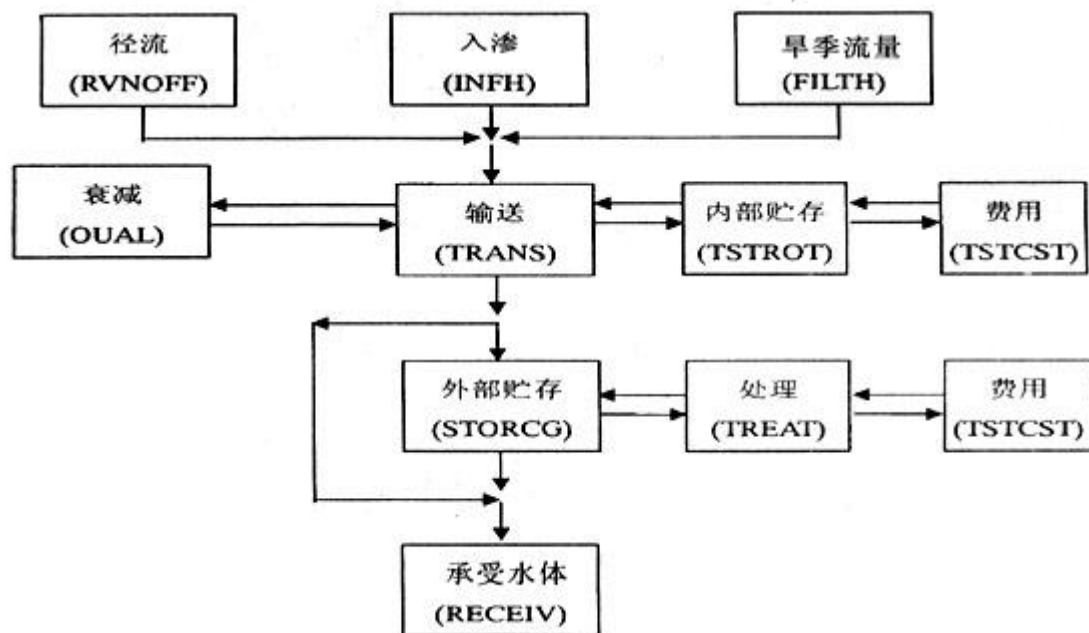


图1 暴雨水管理模型(SWMM)概况

SWMM 最初的版本后来由作者和用户进行修改,佛罗里达大学把结算透水性地区土壤流失的通用土地流失方程加入模型。

清华大学胡雪涛等人进行的水环境面源污染模型研究^[8]指出:降雨径流过程(水文过程)、侵蚀过程和污染物的迁移转化过程是决定面源污染特征的3个主要过程,因此通常面源模型由水文子模型、土壤子侵蚀模型和污染物迁移转化子模型构成(如图2所示)。

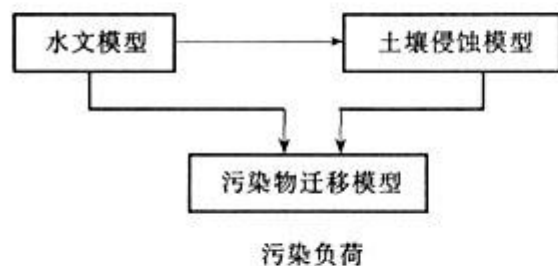


图2 典型面源污染模型的基本框架

由于应用的目的不同,实际中面源模型的结构往往更为复杂,可能涉及水质模型、气候模型、作物生长模拟和管理控制费用估算等方面的子模型。

在欧共体,第一个明确提出面源污染的官方文件是1989年欧盟委员会提出的一个直接建议,提出水质问题是由农田与城市硝酸盐的释放引起的^[4]。面源污染研究的基本内容主要集中于农田

管理,滨岸流域管理、畜禽废物管理、农药化肥管理、矿业粉尘管理等,涉及环境化学、环境地学、水文学、农业经济、土地学、农学、生物学等多种学科。

2.2 国内研究现状

我国农业面源污染研究起始于80年代,其时开展的湖泊富营养化调查是面源污染研究的一个分支,之后在北京以及珠江流域的广州、辽河流域的沈阳、长江中下游流域的上海、杭州、苏州、南京等城市开展了面源污染研究,其中北京城市径流污染研究为最具代表性的面源污染研究^[9];而农业面源污染研究先后在大伙房水库,于桥水库、滇池、太湖、松花江湖、巢湖、晋江流域等区域开展了工作^[10-12]。对于畜禽废物污染及管理研究工作,也在广州、沈阳、上海、苏州等地相继先后开展。方法上,首先对于面源污染负荷的估算,清华大学傅国伟教授等人采取了两种方法:(1)直接立足于污染物在区域地表径流的迁移过程;(2)立足于对受纳水体的水质(及水量)分析,即通过对水体纳污量的分析计算,推算汇水区的污染物输出量。后者是一种“间接方法”,它抛开了污染物在区域地表的实际迁移过程,而只以对受纳水体所接受的污染物量的观测负荷,减去点源负荷(还应考虑迁移衰减的影响),而得出的面源污染负输出量

(或河库水体污染物输入量)。与此同时,北京、上海的中科院研究单位等采用以剖析土地利用方式与污染负荷之间的内在联系为出发点进行研究,城市面源污染研究一般将城市区域划分为工业、居住区、商业区、交通繁华区等几种主要土地利用类型;农村非点源污染研究主要采用径流试验场法,监测降雨径流的水质、水量,确定污染物单位负荷量,从而估算非点源污染发生负荷量。

而对于面源排污模型的研究,已有排污系统的区划模型、水库入库流量的经验预测模型、排污系统面污染源产污总量估算模型(含化肥汇入的污染物估算模型、水土流失泥沙量的估算模型、水土流失的有机质和营养物的估算模型)^[13]。我国在系统地(而不是离散地)进行面源污染负荷模型研究,已进入起步阶段,但模型介绍及模型与GIS结合技术尚不多,且由于参与的单位不多等诸多原因,因而显得步履蹒跚。

就面源污染的控制措施而言,目前有建立废料储存池,自然过滤以及利用多水塘系统,人工湿地控制暴雨径流污染^[14],而在生物技术控制方面进行了利用生物杂交、生物遗传技术培养高产、抗病、固氮作物等的研究工作。

3 问题与展望

3.1 问题

3.1.1 对面源污染源研究尚不完全

(1)露天采矿的灰尘和垃圾的积聚,这一面源污染的重要来源,国内尚未进行深入研究,而我国露天采矿的范围正迅速增长。美国因露天采矿,每年约有 15 000 hm² 土地受影响^[7],结果排出数以百万吨计的泥沙和大量的酸类物质进入接受水体。(2)由大肠杆菌和杆菌总数引起的污染负荷较重区域面源污染,其迁移规律尚未有深入研究。(3)植物的残余物、腐败物引起的面源污染尚未有深入研究报告;

3.1.2 监测技术的困难

陆上监测点位代表性的不完全与监测技术上的困难以及污染因子迁移规律研究上的困难。面源污染监测由于起源于分散的多样区域,且地理边界与发生位置难以识别与确定,而测试技术上诸如湖泊中颗粒物中磷的测试尚未有更成熟快速之测试方法。

3.1.3 在控制和治理上还存在较大难度

干沉降对湖泊传输的污染物往往被人们所忽视^[15],事实上其污染物传输远比一个主要公路径流传输的污染物多,而且可通过远距输送进入森林累积,使不受干扰的森林汇水区污染物输出逐年增加,污染物的迁移转化研究多为 COD_{Cr}、TN、TP 等;对毒性污染物由于技术上的难度,例如聚氯联苯对其在空中、地表的迁移转化研究得较少。

3.1.4 面源污染目前我国尚未延伸到管理政策方面的研究

3.1.5 农药污染的控制

农药在径流中的流失,化肥中 N、P 在地面中的富集与输出是面源污染贡献最大但又是目前难以控制的问题^[16-18]。发达国家对化肥、农药的控制措施也只是采取市场限量控制的方法^[7],如果大幅度减少化肥与农药,意味着作物产量下降,这对发展中国家来说,要求掌握好施肥的时机和数量^[3],对于北方,最好是在冰雪化冻后、植物生长前使用。有时可根据作用的需要,分数次施肥。让肥料在土壤里充分发挥作用。肥料的使用量不要超过作物的实际需要量,可由专门的试验确定。而生物防治,目前许多寄生性或捕食性天敌还难以大规模工业化生产,成本较高。

3.1.6 流域管理上的问题

一些区域诸如行政区划的省界、市界、县界之流域在管理上有推诿现象,管理方面缺乏流域系统的整体观点,上游不管中游、中游不管下游以及有利的时候都想管,无利的时候都不想管。

3.2 展望

面源污染研究已成为国际上环境问题研究的活跃领域。在我国,从流域出发,开展 TN、TP、泥沙总量、COD_{Cr}、BOD₅ 控制将成为面源污染控制研究的一个重要突破点;应加强人工模拟实验研究与野外实验相结合,诸如植被条带(Vegetation Strips)沉淀和拦截地表径流,建造屏障截住污染物由于吸水而移动的路线;利用生物技术、培育高产、抗病作用,以及具有特殊降解、可净化污水的植物,将在流域非点源污染控制和治理中发挥重要的作用;对面源污染物的迁移转化及其机理研究更趋深入,集成化非点源污染模型软件将会成为未来非点源污染模型和计算机开发的主流;同时,建立与完善有关法规条例,尤其是省界、市界、区界、

县界流域管理条例, 还应颁布法律条文禁止在一些对水环境有重大影响的地区采取某些土地利用方式^[3]。例如, 禁止在受纳水体附近的林坡地上放牧; 禁止将沼泽地用作牧场等。以及积极开展面源污染控制与管理对策研究。

4 参考文献

- [1] Boers P C M, Nutrient Emissions from Agriculture in the Netherlands: Causes and Remedies. *Water Sci Technol.* 1996, 33 (3): 22 ~ 25
- [2] Kronvang B, et al. Diffuse Nutrient Losses in Denmark. *Water Sci Technol.* 1996, 33 (1): 51 ~ 54
- [3] 焦锋, 秦泊强. 土地利用与流域水环境管理研究. *上海环境科学*, 2002, 21 (1): 17 ~ 19
- [4] 贺缠生, 傅伯杰, 陈利项, 等. 非点源污染管理及控制. *环境科学*, 1998, 19 (5): 15 ~ 18
- [5] 杨爱玲, 朱颜明. 地表水环境非点源污染研究. *环境科学进展*, 1999, 7 (5): 60 ~ 65
- [6] Corwin D L, R J Wagenet. Application of GIS to the Modeling of Nonpoint Source Pollution in the Vadose Zone: A Conference Overview. *Environ Qual.* 1996, 23 (3): 48 ~ 51
- [7] Vidimir Novotny, Ph D P E, et al (原著), 珠江水资源保护办公室 (译). 面源污染控制手册. 科学普及出版社广州分社, 1987, 192 ~ 214
- [8] 胡雪涛, 陈吉宁, 张天柱. 非点源污染模型研究. *环境科学*, 2002, 23 (3): 124 ~ 127
- [9] 鲍全盛, 等. 我国水环境非点源污染研究与展望. *地理科学*, 1996, 16 (1): 21 ~ 25
- [10] 胡泉, 樊耀波, 王敏捷. 影响有机物污染物在土壤中的迁移、转化行为的因素. *环境科学进展*, 1999, 7 (5): 17 ~ 22
- [11] 王宁, 朱颜明. 松花湖水源地重金属非点源污染调查. *中国环境科学*, 2000, 11 (5): 419 ~ 424
- [12] 钟哲科, 王林钢. 大气酸性沉降物对中欧森林土壤环境的影响. *世界环境*, 1999, 4
- [13] 方红远. 城市径流质量模型参数率定方法研究. *环境科学进展*, 1998, 6 (2): 56 ~ 60
- [14] 徐丽花, 周琪. 人工湿地控制暴雨径流污染的实验研究. *上海环境科学*, 2002, 21 (5): 274 ~ 277
- [15] 郭慧光, 闫自审. 滇池富营养化及面源控制问题思考. *环境科学研究*, 1999, 12 (5): 43 ~ 44
- [16] 陈利项, 傅伯杰. 农田生态系统管理与非点源污染控制. *环境科学*, 2000, 21 (2): 25 ~ 29
- [17] 华小梅, 江希流. 我国农药环境污染与危害的特点及控制对策. *环境科学研究*, 2000, 13 (3): 56 ~ 61
- [18] 苏允兰, 莫汉宏, 杨克武, 等. 土壤中结合态农药环境毒理研究进展. *环境科学进展*, 1999, 7 (3): 45 ~ 51

Survey and Prospect on the Control and Management Research of Water Environmental Area – source Pollution

Liu Qi Yang Changheng Liu Tiantian

Abstract The area – source pollution (ASP) of water environment has become the main source of water pollution. The research of ASP has become an active scope all over the world. The situation and problem of ASP research, control and management were described. The future of the research was discussed.

Key words area – source pollution water environment pollution control management prospect

新 型 混 凝 土 材 料

日本日石三菱确立具有混凝土强度的再资源化材料制造技术。新技术是把垃圾焚烧灰和产业废弃物与炼油厂等排出的硫磺混合固化。由于加入硫磺使再生材料具有难溶于水的特性, 能制作板材和沿岸消波、生波的砌块等。

为防止制造过程中硫磺矿化, 需加入添加剂, 使硫磺和产业废弃物高密度地结合固化。新材料的压缩强度比普通混凝土增加 1 倍, 并具有卓越的耐水性。

洪蔚 译自《资源环境对策》(日) Vol.37, No.11, 2001

广东省跨市河流边界水质状况及管理对策

杨 华 张金阳

(广东省环境保护监测中心站, 广州 510045)

摘 要 文章分析了广东省跨市河流边界水质现状、变化趋势、污染特征及原因, 指出跨市河流边界水质管理存在的一些问题, 提出要加强立法和严格执法, 加大加快整治力度, 采取措施减轻生活污染源和面源污染, 加强对跨市河流边界水质的监控等对策。

关键词 跨市河流 边界断面 管理对策

广东省跨市河流边界断面水质达标管理工作始于 1993 年, 省政府于 1993 年 6 月和 1995 年 12 月先后颁布了“广东省跨市河流边界水质达标管理试行办法”和“关于练江跨市边界水质达标管理问题的批复”, 在东江、西江、北江、韩江、鉴江和练江的干流及其主要支流和水道上共布设了 25 个跨地级市河流边界水质控制断面。近年来, 由于部分跨市河流水质污染加重, 跨区域性的污染纠纷和污染事故时有发生, 完善和加强跨市河流边界断面水质监测成为广东省“十五”期间环境监测的重点之一。本文通过分析广东省跨市河流边界断面水质现状和变化趋势, 针对目前边界水质管理方面存在的不足, 提出管理对策和建议。

1 跨市河流边界水质现状和变化趋势

1.1 水质现状

边界断面水质达标状况按“广东省跨市河流边界水质达标管理试行办法”中规定的水质控制目标判定, 水质类别判定执行《地表水环境质量标准》(GHZB1-1999)。

2000 年广东省 25 个跨市河流边界断面水质达标率为 48.0%。有超过半数的边界断面水质未达标。超标断面大多处于流经城市和人口密集区的中小河流上, 自然流量不大, 环境容量小, 容易受到污染。主要超标项目为氨氮、石油类、生化需氧量、高锰酸盐指数和亚硝酸盐氮, 断面超标率分别为 44.0%、28.0%、28.0%、20.0% 和 20.0%, 呈现较明显的有机污染类型。大江大河干流和干流水道上的边界断面水质基本达标。

全省边界断面水质以Ⅱ类为主, 中小河流以Ⅴ类为主。达到或优于Ⅲ类水质的断面有 17 个, 占 68.0%, 其中, 属Ⅱ类水质的断面有 9 个, 占 36.0%, 属Ⅰ类的有 6 个, 占 24.0%, 属Ⅲ类的有 2 个, 占 8.0%。属Ⅳ类和Ⅴ类水质的断面均有 3 个, 均占 12.0%, 劣于Ⅴ类的有 2 个, 占 8.0%。

1.2 变化趋势

统计 1994-2000 年 7 年间广东省跨市河流边界断面超标项目的断面超标率变化情况, 结果见表 1。

表 1

1994-2000 广东省跨市河流边界断面超标项目断面超标率统计

%

年 份	高锰酸盐指数	生化需氧量	氨氮	亚硝酸盐氮	挥发酚	汞	六价铬	镉	石油类
1994 年	8.3	12.5	20.8	4.2	8.3	8.3	4.2	0.0	29.2
1995 年	8.3	12.5	25.0	8.3	4.2	4.2	4.2	0.0	29.2
1996 年	12.5	20.8	33.3	20.8	12.5	12.5	8.3	0.0	37.5
1997 年	16.7	33.3	45.8	12.5	16.7	4.2	8.3	0.0	41.7
1998 年	20.8	25.0	33.3	12.5	20.8	4.2	4.2	0.0	45.8
1999 年	16.7	29.2	41.7	12.5	8.3	8.3	0.0	4.2	41.7
2000 年	16.7	25.0	41.7	20.8	4.2	4.2	0.0	4.2	29.2

注: 表中所列均为 24 个可比断面统计数据。

结果表明,7年间跨市河流边界断面水质出现超标的项目共有9项,其中各年均出现超标的项目有石油类、氨氮、高锰酸盐指数、生化需氧量、亚硝酸盐氮、挥发酚和汞7项。石油类、高锰酸盐指数、挥发酚断面超标率以1998年最高,分别为45.8%、20.8%和20.8%,氨氮、生化需氧量断面

超标率以1997年最高,分别为45.8%和33.3%,亚硝酸盐氮1996年和2000年断面超标率最高,均为20.8%,汞1996年断面超标率最高,为12.5%。

趋势分析采用Spearman秩相关系数法。分析1994-2000年广东省跨市河流边界断面水质达标率变化趋势,结果见表2。

表2 1994-2000年边界断面水质达标率变化趋势

年度	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	r_s 计算值	变化趋势
水质达标率/%	41.7	37.5	45.8	41.7	45.8	50.0	50.0	0.714	显著上升

注:表中所列均为24个可比断面水质达标率。

检验结果表明,7年间边界断面水质达标率呈显著上升趋势,表明全省边界断面水质达标情况有好转趋势。与1994年相比,2000年边界断面水质达标率上升了8.3个百分点。

1.3 污染特征及原因分析

1.3.1 生活污水已成为跨市河流水质的主要污染源

随着经济发展和城市化进程加快,城市人口(特别是流动人口)持续增长,城市生活污水排放量逐年增加,2000年全省已达33.35亿t,比1994年(31.39亿t)增加了1.96亿t。生活污水大部分未经处理,直接排入江河,已成为跨市河流水质的主要污染源,导致流经城市河流水质呈现较明显的有机污染特征。

1.3.2 工业废水和面污染源的影响仍相当大

全省工业废水及其污染物排放量虽得到了一定程度的控制,但其排放量仍相当大。2000年工业废水及其化学需氧量排放量分别达11.40亿t和28.17万t,分别占排放总量的25.5%和29.6%。同时,雨水冲刷和农田退水等面污染源挟带的悬浮物质和氮、磷营养物质是造成大部分跨市河流丰水期水质较差的原因。

1.3.3 未达标断面多处于流经城市和人口密集区的中小河流

由于中小河流河水自然流量不大,环境容量小,容易受到污染。

1.3.4 污染物排放量减少是跨市河流水质有所改善的主要原因

“九五”期间,广东省在环境管理和污染治理方面采取了一系列重大举措,包括制定“广东省碧水工程计划”并分步实施、关闭“十五小”企业、

“一控双达标”考核、跨市河流交界水质达标管理、重点河段综合整治等,取得了较好的效果。2000年全省废水工业污染源水质达标率比1996年上升了19.7个百分点。

2 跨市河流边界水质管理现状及存在问题

2.1 管理现状

实施跨市河流边界水质达标管理以来,对规范和强化边界水质的监测和报告制度,全面了解全省跨市河流边界水质,进而采取措施改善跨市河流水质,起到了积极的作用,边界水质总体上有所好转。但由于管理力度仍显不足,特别是奖惩措施未落到实处,使得全省跨市河流边界水质达标形势依然严峻,断面水质达标率仍偏低。

2.2 存在问题

2.2.1 边界断面布设范围较小

目前实施监测的断面主要监控跨地级市河流的边界水质,而对跨省和跨县及县级市的河流边界水质基本未进行监控,部分污染较重的跨地级市河流也未布设断面进行监控。

2.2.2 监控指标偏少

目前跨市河流边界断面主要监控达标管理要求的13个项目,在数目上与常规监测所要求的19个必测项目和《地表水环境质量标准》(GHZB1-1999)要求的31个基本项目均存在差距。

2.2.3 时效性不足

由于跨市边界断面目前基本上采用手工监测,监测频率不足,时效性较低,对污染事故的发生缺乏足够的敏感性,无法满足环境管理的需要。

2.2.4 奖惩措施不力且未落到实处

3 对策和建议

3.1 加强立法, 严格执法

及早制定“广东省跨市河流边界水质达标管理条例”, 将边界水质达标管理提升到法制高度, 明确各地边界水质保护责任, 制定严格的奖惩措施并加以落实。在该条例未出台前, 严格执行省政府颁布的“广东省跨市河流边界水质达标管理试行办法”和省环保局发布的“广东省跨市河流边界水质达标考核办法”, 每年对有关市进行定量考核, 并将考核结果向社会公布。

3.2 加大、加快整治力度

对污染较重的中小河流, 继续实施综合整治, 增加水环境容量, 有效削减污染物排放量。如采取流域联防联治的“潭江模式”, 即任一对潭江水质可能有较大影响的建设项目, 均需流域内的有关各市——恩平、开平、新会市联合审批, 未经联合审批的污染项目不得上马, 并由各市财政每年拨出一

定比例的资金, 建立潭江水质保护基金, 统筹使用, 共同保护。

3.3 采取措施减轻生活污染源和面源污染

城市生活污水排放是造成水体有机污染的主要原因, 目前全省大部分地区城市生活污水处理率偏低, 应加快生活污水处理步伐, 大幅度提高生活污水处理率, 要严格控制人口增长和城市发展规模, 提倡节约用水, 限制人均生活用水定额, 采用多用水高标准收费和提高征收生活污水处理费等经济措施加以控制。加快对面源污染控制的研究, 制定严格控制面源污染的措施, 减轻水土流失和面污染源(包括农业面源)的影响。

3.4 加强对跨市河流边界水质的监控

增加跨市河流边界断面的数量和监控项目, 逐步建立水质自动监测系统, 采用现代化的监测手段加强监控。建立污染预警、预报机制, 提高对污染事故的快速反应能力, 便于管理部门及时采取有效措施减轻并消除污染。

Margin Water Quality in the City – spanning River and the Management Countermeasure in Guangdong

Yang Hua Zhang Jinyang

Abstract The article analyzed the situation, changing trend, pollution feature of margin water quality in city – spanning rivers, pointed out some problems in water quality management. Countermeasures of legislation, law executing, enhancing the administration force, reducing the municipal pollution and area – source pollution, strengthening the monitoring on the margin water quality in city – spanning river were discussed.

Key words city – spanning river boundary cross section management countermeasures

用超声波使挥发性有机化合物无害化

日本地球环境产业技术研究组织与民间企业合作, 着手开发用挥发性有机化合物处理被污染地下水等, 使之无害化的新技术。该技术是让污染水自蒸发, 使污染物分离, 水中的三氯乙烯约 5 000℃, 为数百至数千气压的反应场瞬间降解, 处理后不留有害物质。该技术具有不使用化学药品, 节能和降解时不产生二次生长物的特点。该研究是根

据日本经济产业省有关地球环境保护的产业技术促进事业研究开发的, 工程费 1.83 亿日元, 由地球环境产业技术研究组织各半分担。该技术最初是致力于因三氯乙烯污染的地下水处理方法的实用化, 最终以确立适合于控制 11 种物质的技术为目标。

曹信孚 译自《用水と废水》(日) Vol.44, No.2, 2002

复合型氨基葡聚糖絮凝剂的实验研究

疏明君 李友明 谢 澄 陈中豪

(华南理工大学制浆与污染控制国家工程中心, 广州 510641)

摘 要 报道了复合型氨基葡聚糖絮凝剂对于重金属离子去除效果的测定, 以及为了减小出水水质的浊度而改用黄泥做为腐植酸钠载体的改性实验。当 pH 值为 8、投加量为 $1.2\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ 时, 该絮凝剂不仅对单个金属离子: Cu^{2+} 、 Zn^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Cr^{3+} 、 Cd^{2+} 去除率高达 90% 以上, 而且对于这些离子的混合废水的去除率均在 94% 以上。

关键词 复合型氨基葡聚糖 重金属离子 废水处理

氨基葡聚糖是甲壳素在碱性条件下脱去乙酰基的产物。甲壳素也叫几丁质、甲壳质、壳多糖, 是自然界中广泛存在的一种天然高分子, 它是甲壳类动物, 昆虫外骨骼的主要成份, 其化学成份为 N-乙酰-D-葡萄糖残基以 $\beta-1, 4$ 糖二键连接而成的多糖, 分子量为几万至数百万。经过脱乙酰基作用后, 氨基葡聚糖的基本组成单元是 D-葡糖胺^[1]。这种分子结构决定了氨基葡聚糖具有较强的吸附作用和螯合作用, 故在废水处理中, 它可作为絮凝剂来处理工业废水中的重金属离子。但是, 单独使用氨基葡聚糖作絮凝剂, 则价格较高, 而且由于氨基葡聚糖和重金属离子均带正电荷, 相互之间存在着静电斥力, 使胶粒分散, 不易聚合, 从而影响处理效果。故笔者自行制备了复合型氨基葡聚糖, 克服了上述缺点, 具有更好的应用价值。

复合型氨基葡聚糖是将氨基葡聚糖、 AlCl_3 以及提腐殖酸钠后的煤粉三种物质按 1:20:1 000 的比例混合而成的, 它不但综合了氨基葡聚糖对重金属离子有很好的去除效果这一优点, 而且其中的 AlCl_3 是絮凝剂兼电解质, 能使胶粒脱稳、凝聚。这样就使得这种新型复合产品在保证了很高的处理效果的情况下, 又大大降低了处理成本, 更好地应用于实际工业废水处理中。

为了进一步降低处理成本, 还对比了用煤粉和黄泥两种不同物质作载体的试验效果, 改用比重较大的黄泥做载体, 不但没有降低金属离子的去除率, 而且还大大改善了出水水质的澄清度, 使处理

效果更好。

1 实验部分

1.1 实验仪器及试剂

仪器: WYX-401 型原子吸收分光光度计, 沈阳分析仪器厂产品; 六联搅拌器。

试剂: 硫酸铜、氯化镉、氯化锌、重铬酸钾、氯化铝、氯化镍、硫酸亚铁, 均为分析纯; 壳聚糖、复合型氨基葡聚糖, 自制。

1.2 复合絮凝剂的制备

1.2.1 提腐殖酸后的煤粉制备

湖南省萍乡市矿务局褐煤煤粉过 100 目筛, 称 600 g 与 NaOH 混合, 在一定温度下反应 2 h, 将滤渣放入烘箱内烘干即可。

1.2.2 复合絮凝剂的制备

称 5.0 g 氨基葡聚糖, 用 200 mL 的 1% 醋酸溶解, 取该溶液 20 mL, 称 1.0 g 结晶 AlCl_3 用蒸馏水溶解, 再称 500 g 过 100 目筛后的烘干煤粉, 加入少量蒸馏水。将三者混合均匀后, 入烘箱烘干, 磨碎、过筛得产品。

1.3 实验方法

1.3.1 复合型氨基葡聚糖去除含单个离子的废水试验

首先分别配制浓度为 $30\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 Ni^{2+} 、 Cr^{3+} 、 Cd^{2+} 废水, 对于每一种废水分别做确定最佳投加量及最佳 pH 值实验。具体步骤是: 将配制

好的 5 L 废水平均放入 5 只 1 L 的烧杯, 置于六联搅拌器上, 调节 pH 值相同, 投加不同量的复合型氨基葡聚糖, 快搅 2 min, 慢搅 20 min, 静置 30 min, 取上清液 100 mL 用原子吸收光谱仪测定吸光度。确定投加量后, 再变换 pH 值, 以相同的步骤得出最佳 pH 值。

1.3.2 复合型氨基葡聚糖去除含混合离子的废水试验

配制含 Cu^{2+} 、 Zn^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Cr^{3+} 、 Cd^{2+} 的混合废水 (重金属离子浓度均为 $30 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$), 按上述步骤测定最佳条件下的金属离子去除效果。

2 结果与讨论

2.1 复合絮凝剂投加量对金属离子去除率的影响

固定各烧杯中 pH 值为 8, 按照步骤 1.3.1 得到复合絮凝剂投加量对金属离子去除率的影响, 其结果见图 1。

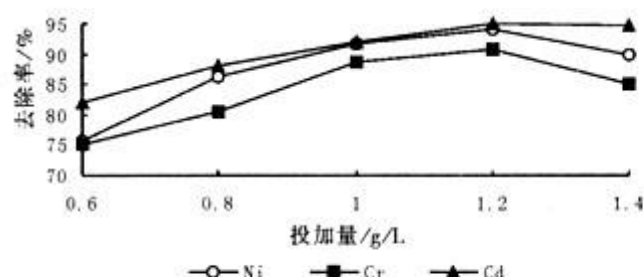


图 1 投加量对各种金属离子去除率的影响

由图 1 中的数据可以看出, 当复合产品的投加量为 $1.2 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, Ni^{2+} 、 Cr^{3+} 、 Cd^{2+} 的去除率达到最高点, 其去除率均在 90% 以上。复合絮凝剂所表现出的这种优越絮凝性的原因是: ①复合絮凝剂中的氨基葡聚糖能通过分子中的氨基和羟基与许多重金属离子形成稳定的螯合物, 且氨基葡聚糖是一种高分子物质, 还具有粘接架桥作用; ② AlCl_3 是电解质, 能使胶体脱稳, 同时也有絮凝作用。③腐殖酸钠也具有絮凝和螯合作用。但是, 投加量不足时, 反应不完全, 金属离子去除效果较差。而投加量过多, 则产生絮凝恶化现象, 这种现象主要是由于同电排斥和空间位阻的结果, 它使得金属离子去除率下降。

2.2 pH 值对金属离子去除率的影响

固定复合絮凝剂的投加量为 $1.2 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$, 变换处理时的 pH 值, 按步骤 1.3.1 得到 pH 值对絮凝

效果的影响见图 2。

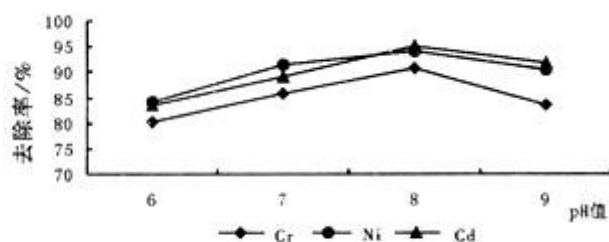


图 2 pH 值对金属离子去除效果的影响

由图 2 可看出, Ni^{2+} 、 Cr^{3+} 、 Cd^{2+} 三种离子在 pH 值为 8 时的去除率达到最大值, 其中 Cr^{3+} 受 pH 值的影响更大些。其原因主要是与氨基葡聚糖本身结构有关。氨基葡聚糖去除金属离子是通过分子中的氨基、羟基与重金属离子形成稳定的螯合物, 但同时氨基葡聚糖在水中是一种弱的阳离子型絮凝剂, 其所带电荷的多少与水体的 pH 值有关。当水样中氢离子浓度和氢氧根离子浓度改变时, 体系中的离子平衡状态及氨基葡聚糖胶粒的带电状态也会随之发生变化。降低 pH 值, 氢离子浓度增加, 高分子胶粒吸附 H^+ 后, 使氨基葡聚糖上的氨基形成铵离子, 铵离子与硫酸根离子结合形成铵盐, 它在酸性介质中稳定性差, 水解后使胶粒仍然带正电荷, 增大了氨基葡聚糖在水体中的正电性, 与金属离子之间的同电荷排斥作用增大, 络合能力低, 同时凝聚沉降能力降低, 所以在酸性条件下去除率降低。当 pH 值较高时, 高分子絮凝剂容易形成胶体溶液, 严重影响到去除效果。

2.3 用黄泥作载体的改性研究

实验采用煤粉为载体的复合絮凝剂时发现絮凝后的澄清液有细小的煤粉悬浮其中, 影响了出水的色度。改用黄泥做载体 (比例与煤粉相同), 按相同步骤制备了改性的氨基葡聚糖。在对比改性前后的复合絮凝剂对含 Cu^{2+} 、 Zn^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Cr^{3+} 、 Cd^{2+} 混合金属离子的废水处理效果后发现, 改性后的复合产品不但对金属离子的去除率没有降低, 而且出水的色度得到了较大的改善。具体数据见表 1。

2.4 经济效益的比较

使用改性的复合型氨基葡聚糖后, 由于载体物质由以前的煤粉改为黄泥, 其成本进一步降低。表 2 是利用改性的复合型氨基葡聚糖与絮凝剂 PAS 处理效果^[2]与处理成本的比较。

表1 改性前后复合絮凝剂对含混合
重金属离子的废水处理效果的对比 %

金属离子	复合絮凝剂 的去除率	改性复合絮凝剂 的去除率
Cu ²⁺	95.8	96.3
Zn ²⁺	94.0	92.8
Ni ²⁺	94.6	95.0
Cr ³⁺	92.1	93.9
Cd ²⁺	93.7	92.1

表2 改性的复合型氨基葡聚糖与絮凝剂 PAS 处理效果与处理成本的比较

絮凝剂	处理前金属离子的含量 mg·L ⁻¹	处理后金属离子的含量 mg·L ⁻¹	pH 值	处理成本/元·t ⁻¹
复合型氨基葡聚糖	Cu ²⁺ 、Zn ²⁺ 、Ni ²⁺ 、Cr ³⁺ 均为 30 mg·L ⁻¹	Cu ²⁺ = 1.11, Zn ²⁺ = 2.16, Ni ²⁺ = 1.50, Cr ³⁺ = 1.83	8	0.15
石灰 + PAS	Cu ²⁺ = 59.8, Zn ²⁺ = 15.5, Mn ²⁺ = 386.4	Cu ²⁺ < 0.1, Zn ²⁺ < 0.1, Mn ²⁺ < 0.6	8.2	1.5 ~ 1.9

3 结论

采用自制的复合型氨基葡聚糖絮凝剂处理含重金属离子废水，当 pH 值为 8，复合絮凝剂的投加量为 2.0 g·L⁻¹，Cu²⁺、Zn²⁺、Ni²⁺、Cr³⁺、Cd²⁺ 的去除率均达到 90% 以上。以黄泥腐殖酸钠后的煤粉为载体的改性复合型氨基葡聚糖絮凝剂，对去除重金属离子具有同等效果，且运行成本低。

采用石灰 + PAS 絮凝方法处理效果优于复合型氨基葡聚糖的原因可能是：石灰中和过程中，废水中的金属离子以氢氧化物形态沉淀析出，再加上絮凝剂 PAS 的作用，有利于重金属离子的去除。但是处理每吨废水的费用比采用改性后的复合型氨基葡聚糖絮凝剂的费用要高出 7 ~ 10 倍。实际的处理工程中，如何在保持低成本的基础上进一步提高重金属离子的去除效果有待进一步的研究。

致谢：在实验过程中，湖南省湘潭大学化工学院的杨润昌教授、周书天教授给予了很大的帮助，特此表示感谢。

4 参考文献

[1] 王小红，等．甲壳素、壳聚糖及其衍生物的应用．功能高分子学报，1999，2（6）：197～202
[2] 尹爱君，等．二段中和—絮凝法处理矿山酸水．湖南冶金，1996，（2）：39～41

The Experiment Research of CH – Agglomerative Agent

Shu Mingjun Li Youming Xie Cheng Chen Zhonghao

Abstract The article reported the treatment of heavy metal ions with a new agglomerating agent and the modified experiment by using yellow earth as carrier to reduce the turbidity of water. Under the condition of pH 8 and dosage of 1.2g/L, the removal rate of Cu²⁺, Zn²⁺, Ni²⁺, Cr³⁺, Cd²⁺ was over 90% respectively. Removal rate of the mixture of these ions was higher than 94%.

Key words CH – agglomerating agent heavy metal ion wastewater treatment

更 正

本刊 2002 年第 1 期第 34 页刊登文章：应用香根草对垃圾场进行植被恢复及净化垃圾污水的研究，为广东省自然科学基金资助项目（980479）。

城市生活垃圾堆放场污染物产生规律的调查与分析

匡胜利

(广州市固体废物管理中心, 广州 510115)

袁光钰

(清华大学环境科学与工程系, 北京 100084)

摘 要 根据对华北某市的城市生活垃圾堆放场的渗滤液及气体污染物产生规律进行的调查、监测, 认为这些垃圾堆放场污染物的产生规律基本与卫生填埋场污染物产生规律类似, 但堆放场稳定时间缩短为 10 a 左右。

关键词 城市生活垃圾 堆放场 渗滤液 填埋气体 调查

由于经济、技术、环保意识等方面的原因, 很多年来我国城市生活垃圾大多数是以无控、露天堆填的方式处置的。大量垃圾未经无害化处理就堆置城郊, 不仅占用良田, 还会造成地下水污染、地表水污染、土壤污染、火灾隐患、妨碍景观等问题, 而且全国也因此发生多次污染事故和纠纷。可以预计, 此类生活垃圾堆放场今后一段时期内将在全国范围内对环境造成明显的或潜在的影响。

华北某地每天生活垃圾清运量约为 2 500 t, 以前在郊区的几个堆放场堆填, 到 1997 年都因各种原因而停用。作者对几个仍未稳定的垃圾堆放场的污染情况进行调查, 分析了渗滤液和填埋气体的成分和产生规律。

1 调查对象及方法

在全面掌握处置场基本情况的基础上, 选取了有代表性的 4 个堆放场作为主要研究对象。选取的原则为: 基本数据翔实可靠, 易于取样, 垃圾成分有代表性, 堆填及封场时间上有连续性。各堆放场的基本情况如表 1 所示。主要调查内容为各堆放场产生渗滤液和填埋气体的浓度。

选择好重点研究场址后, 根据每个场现有资料确定了现场研究计划, 设置了取样管。取样管为直径 10 cm 的 PVC 塑料管, 下部为穿孔管, 便于收集气体, 上部无孔, 减少气体散逸。取样频率为 1~2 月 1 次。填埋气体样品, 主要分析甲烷、二氧化碳、氮气等成分的含量, 分析设备为气相色谱

仪; 渗滤液体样的分析项目有 pH、BOD₅、COD_{Cr}、TOC、悬浮物、总氮等。

表 1 各堆放场基本情况

堆放场	使用起止时间	面积 m ²	容量 万 t	深度 m	有无 覆土
A	1991-1996	70 000	100	20	有
B	1996.6-1997.5	-	100	-	无
C	1992.2-1996.6	10 000	-	2.5	有
D	1992-1995	45 000	50	15~20	有

2 调查结果

2.1 A 堆放场

A 堆放场是一个比较理想的调查对象。垃圾的平均填埋龄为 4 a, 渗滤液浓度相对不高, 处于稳定产甲烷期。渗滤液为黑色, 悬浮物较少, 渗滤液水位通常为地下 2~3 m。图 1 和图 2 分别表示了其渗滤液和填埋气体污染物产生情况。

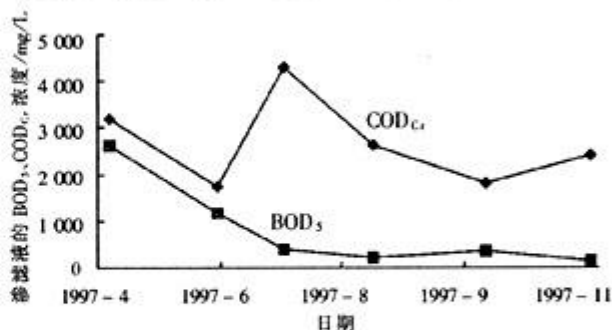


图 1 A 堆放场渗滤液中主要污染物产生情况

2.2 B 堆放场

B 堆放场堆存量, 封场时间短, 是比较合适

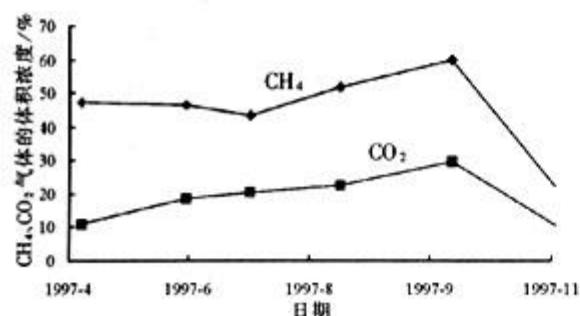


图2 A堆放场主要气态污染物产生情况

的研究对象。但取样管放置不久就被当地拣垃圾者引燃破坏，只获得少量数据，对本研究有所影响。

表2 B堆放场取样管渗滤液浓度 mg/L

日期	COD _{Cr}	BOD ₅	pH	NH ₃ -N	SS
1997.5.5	46 426	38 410	6	844.4	11 000

表3 B堆放场取样管填埋气体体积浓度 %

日期	甲烷	二氧化碳	氧气
1997.5.5	28.6	25.16	5.89
1997.8.21	13.93	6.85	18.04

由上述数据可以看出，B堆放场产生的渗滤液中有有机物、SS浓度都较高，pH值较低。填埋气体中甲烷浓度在1997年5月已接近30%，在被点燃又熄灭后浓度降低。

2.3 C堆放场

C是一个较新的堆放场，垃圾平均填埋年限为1a左右。由于填埋层较浅，渗滤液水位也较浅，夏秋季高于冬春季。取样期间可明显看出由前期到后期渗滤液颜色由黄褐色到黑褐色转变，填埋气体的恶臭气味也有所减低。图3和图4表示了其渗滤液和填埋气体污染物产生情况。

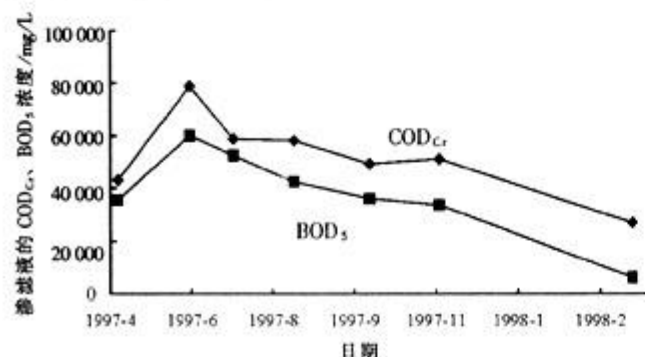


图3 C堆放场渗滤液中主要污染物产生情况

2.4 D堆放场

D堆放场是一个较老的堆放场，平均填埋年限

有5a左右。产生的渗滤液在杂质沉淀后色度和浊度都很低，看起来很清，渗滤液水位也较浅。可能因填埋物中无机成分较多且该区域地下水位较浅，目前堆放场已趋于稳定。图5和图6表示了其渗滤液和填埋气体污染物产生情况。

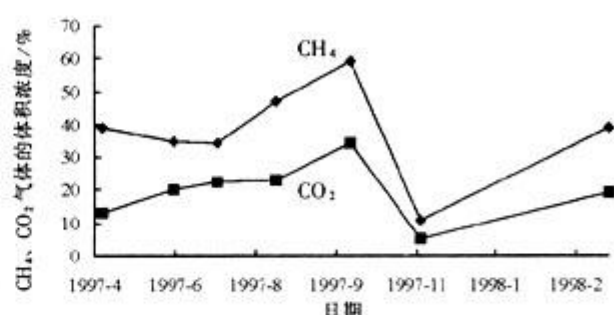


图4 C堆放场主要气态污染物产生情况

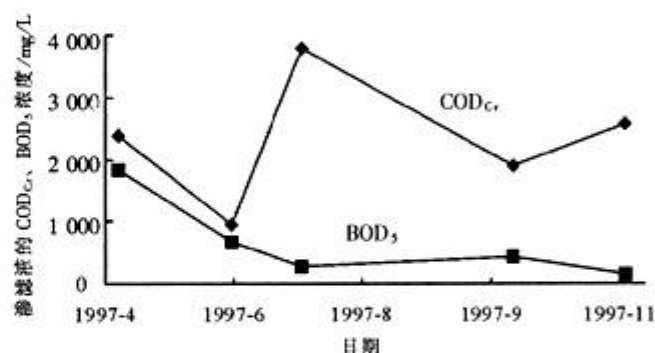


图5 D堆放场渗滤液中主要污染物产生情况

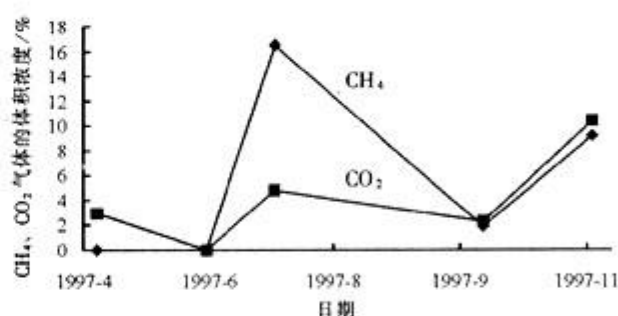


图6 D堆放场主要气态污染物产生情况

3 现状分析

由上对城市生活垃圾堆放场渗滤液和填埋气体的产生和污染情况的调查可以得出以下规律和结论。

3.1 堆放场现状

通过以上调查，可以看出4个城市生活垃圾堆放场主要污染物的产生规律：

B堆放场刚刚封场，垃圾的平均填埋年限小于1a，部分垃圾好氧分解，底部垃圾层为厌氧分解，

垃圾中复杂的有机物被转化为有机酸和其他中间产物,有机酸和产生的二氧化碳使渗滤液的 pH 值降低,产生的渗滤液中各类污染物浓度都很高,开始产生甲烷。

C 堆放场平均填埋年限为 2 a 左右,处于由产酸阶段向产气阶段的过渡期。调查开始阶段,由于产酸菌的活跃活动,垃圾层中大部分有机物被转化为有机酸, pH 值降至 5 或更低,产生的渗滤液中 COD_{Cr} 和 BOD_5 达到最高,无机离子也大量溶出。随着反应的进行,产甲烷菌逐渐活跃并开始占据主导地位,将产生的乙酸和氢气合成为甲烷和二氧化碳。在此阶段,产酸和产气同时进行,但产酸速率下降,渗滤液的 pH 值由酸性转向中性,渗滤液 COD_{Cr} 、 BOD_5 和无机离子浓度开始下降,而填埋气体中甲烷含量逐渐达到最高。

A 堆放场平均填埋年限为 3 a,处于稳定产气阶段,产甲烷菌稳定地将产酸阶段产生的小分子有机物转化为甲烷和二氧化碳,填埋气体中甲烷浓度高, pH 值为中性,但是持续一定时间后,随着渗滤液中有有机物的反应和流失,渗滤液浓度越来越低,填埋气体中甲烷的浓度也开始降低。

D 堆放场平均填埋年限大于 5 a,已经过了产甲烷的高峰期,产生的渗滤液浓度较低,产生的甲烷浓度也很低,空气开始进入垃圾层内,堆放场已接近稳定。

3.2 渗滤液污染物产生规律

由调查结果可发现,堆放场渗滤液中有有机物浓度在填埋后较短时间内即发生明显变化。以 1997 年 5 月计算, B 与 C 堆放场的平均填埋年限不到 2 年,产生渗滤液的 COD_{Cr} 、 BOD_5 与 TOC 值都较高, COD_{Cr} 可达 40 000 ~ 80 000 mg/L, 且 $\text{BOD}_5/\text{COD}_{\text{Cr}}$ 也较高,在 0.6 ~ 0.8 左右,渗滤液 pH 值偏酸性,在 4.0 ~ 6.0 之间,悬浮物含量也高。这说明它们正处于降解反应的活跃期,有机物在微生物的作用下发生水解和发酵,由大分子转化成小分子,渗滤液的可生化处理性好。而 A 和 D 堆放场的平均填埋年限大于 3 a,产生的渗滤液 TOC 、 BOD_5 与 COD_{Cr} 较低, COD_{Cr} 值低于 10 000 mg/L, $\text{BOD}_5/\text{COD}_{\text{Cr}}$ 也较低,在 0.5 以下, pH 值接近中性。说明它们处于降解过程的稳定期和衰弱期,此时垃圾层中的有机物减少,产酸菌活动减弱,反应重点转向产甲烷。不同填埋年限的堆放场产生的渗

滤液的总氮含量相差不大。图 7 表示了不同堆放场的平均填埋年限和渗滤液中 COD_{Cr} 、 BOD_5 、pH 值之间的关系(注:渗滤液成分由于受降雨、气温、时间等因素影响变化较大,图中所用数据为 1997 年 5 月各不同填埋龄堆放场的取样数据)。图中所示规律基本与卫生填埋场渗滤液中有有机物浓度和随时间变化曲线形状类似。但是污染物浓度高峰期的时间持续很短。 BOD_5 与 COD_{Cr} 在堆填 1 a 左右升到最高值,然后逐渐下降,持续较长时间; pH 值在垃圾堆填 1.5 a 左右时下降到最低值,然后慢慢升到中性。

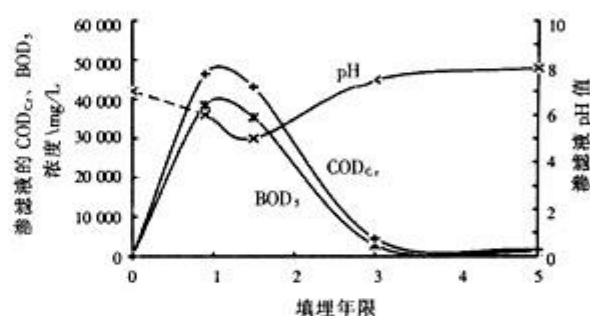


图 7 不同堆放场平均填埋年限与渗滤液中 COD_{Cr} 、 BOD_5 、pH 值之间的关系

3.3 填埋气体产生规律

除 D 堆放场外,其他 3 个堆放场产生的填埋气体中甲烷含量在 20% ~ 50% 范围内,可以直接引燃,二氧化碳浓度在 20% ~ 30% 范围内。B 堆放场由于封场时间短,填埋气体中甲烷含量不到 30%, A 和 C 堆放场填埋气体中甲烷含量在 40% ~ 60% 左右,而且持续 1 ~ 2 a, D 堆放场填埋气体中甲烷浓度较低,这是因为它填埋年限较长,而且其填埋物中无机成分较多。图 8 表示了 4 个垃圾堆放场填埋年限与填埋气体中各主要成分间的关系。

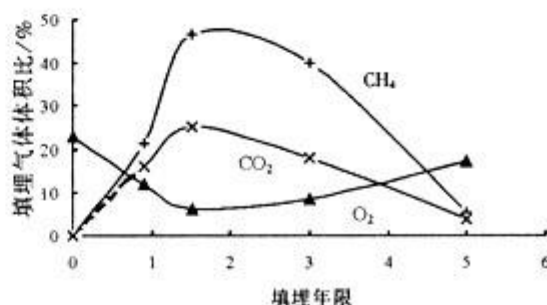


图 8 堆放场填埋气体成分与填埋年限关系

堆放场填埋气体中甲烷浓度在堆填 1.5 a 左右达到高峰值 (50% ~ 60%), 但稳定的甲烷产生阶段持续时间较短,在堆填 3 a 后就开始降低, 5 a 后产生的填埋气体中甲烷浓度已低于 10%。

3.4 堆放场稳定时间

我国的城市生活垃圾堆放场的稳定时间比较短。以C堆放场为例,在不到1a的时间内,COD_{Cr}降低了40%左右,BOD₅更是减少了80%以上。可认为我国垃圾堆放场在填埋2a内渗滤液中有机污染物浓度可达到最高峰,最高峰出现在从产酸阶段向产气阶段过度时期,以后逐渐下降,到5a后COD_{Cr}低于4000mg/L。填埋气体中甲烷浓度达到最高峰的时间也在2a左右,但比渗滤液的高峰期略微靠后,并可持续一段时间(1~2a),然后也迅速下降。根据各堆放场的监测数据,如果以渗滤液的COD_{Cr}值低于500mg/L和填埋气体中甲烷浓度低于5%作为堆放场稳定的标准,将图7和图8进行外推,可认为其稳定期一般在10a以内(而标准卫生填埋场的稳定期一般在20~30a,远远大于垃圾堆放场)。这可能与以下因素有关:

(1) 我国的垃圾成分中无机组分、难生物降解成分如煤灰、砖瓦、塑料袋、纤维等含量较高,北方地区一般在50%以上。垃圾中纸张被拾荒者拣去回收,庭院废物被烧掉,厨余用做牲畜饲料,使得有机成分减少。垃圾中有机成分少必然会影响产生污染物的浓度和持续时间。

(2) 垃圾堆放场通常是利用天然或人工洼地建成,堆填持续时间只有几年,一般堆填厚度较小,在几米到十几米范围内,因此在相同降水入渗条件下,垃圾层含水率比填埋厚度大(一般为20~30m)的卫生填埋场内要高,含水率高可加速降解反应,使产生渗滤液和填埋气体中污染物浓度升高但持续时间变短,使稳定过程变快。

(3) 由于多数垃圾堆放场未设覆土层或覆土层较薄,垃圾层厚度也不大,会有空气进入垃圾层(特别是靠近地表的部位)中,使得部分垃圾层处于好氧状态,调查结果表明4个堆放场填埋气体中平均氧气浓度为10%左右。而好氧反应的速度要大于厌

氧反应速度,这也加速了堆放场的稳定过程。

(4) 由于堆放场没有设置渗滤液导排系统,而该地区地质条件较好,堆放场底部有较厚的粘土或粘砂层,较厚的粘性土层起到了很好的防渗作用,这一点可由堆放场内渗滤液水位一般为地下2~3m得到证明。所以一般来说有相当部分垃圾层浸泡在渗滤液中,在一定程度上起到了渗滤液回灌的作用,降解反应速度就快,同样可加快堆放场稳定过程。

4 结论

通过对生活垃圾堆放场产生的渗滤液与填埋气体的产生情况进行监测,认为垃圾堆填场污染物产生规律基本与卫生填埋场污染物产生规律类似,但稳定时间缩短为10a左右。污染物产生具体规律:渗滤液中有有机污染物在堆填1.5a左右达到最高峰,COD_{Cr}最高可达50000~80000mg/L,然后逐渐下降,5a渗滤液的COD_{Cr}浓度可降至3000mg/L左右;填埋气体中甲烷含量可在堆填2a左右达到最高,为50%~60%(体积比)左右,并可持续1~2a,5a后填埋气体中甲烷浓度很低。

5 参考文献

- [1] M A Barlaz, D M Schaefer, R K Ham. Bacterial Population Development and Chemical Characteristics of Refuse Decomposition in a Simulated Sanitary Landfill. *Applied and Environmental Microbiology*, 1989, 55(1): 55~65
- [2] 李国鼎, 金子奇, 编. 固体废物处理与资源化. 北京: 清华大学出版社, 1990, 70
- [3] J M Lema, R Mendez. Characteristics of Landfill Leachates and Alternatives for Their Treatment: A Review. *Water, Air and Soil Pollution*, 1988, 40: 223~250
- [4] Morton A Barlaz, Robert K Ham, et al. Mass - Balance Analysis of Anaerobically Decomposed Refuse. *Journal of Environment Engineering*, 1989, 115 (6): 1088~1102
- [5] A Attal, J Akunna, P Camacho, et al. Anaerobic Degradation of Municipal Wastes in Landfill. *Water Science Technology*, 1992, 25 (7): 243~253
- [6] 焦学军, 邵军, 杨承休. 城市生活垃圾填埋产气规律研究. *上海环境科学*, 1996, 15 (9): 30~33

Investigation and Analysis for the Pollutant Generation Rule in MSW Dumping Area

Kuang Shengli Yuan Guangyu

Abstract The investigation for leachate and landfill gas yielding from four MSW dumps in a northern city in China showed that the generation rule of pollutants in the dumps is similar to sanitation landfills, but the dumps will stabilize faster than landfills, in about 10 years after the closure.

Key words MSW (municipal solid waste) dumps leachate landfill gas investigation

遥测技术在我国在用机动车排气检测中的应用前景

陈永昌 双菊荣 李海金

(广州市环境监测中心站, 广州 510030)

冯 健

(北京市环境保护监测中心, 北京 100044)

摘 要 结合我国在用车排气监督管理工作的发展, 通过介绍机动车排气检测设备——红外线或激光遥测设备的工作原理和测量方法, 探讨了这一技术在我国机动车排气检测中的应用前景。

关键词 遥测 机动车 排气检测 应用

近年来, 随着机动车排气测量技术的不断发展, 发达国家开始将红外线(或激光红外)和紫外线遥测技术应用于机动车的排气检测工作。遥测技术的主要工作特点是测量速度非常快, 测试一辆车辆不需一秒钟, 而且, 与目前普遍使用的排放测量仪器比较, 它不需要与被检测车辆进行直接接触就能测量出行驶中车辆的排放状况。它的发展和应用给机动车排气污染管理工作开辟了新的思路。

1 排气遥测是近年发展起来的一门新技术

1.1 排气遥测技术工作原理

红外线(或激光)遥测仪器是近年来发展起来的一种新型排气测量仪器, 它主要用来快速测量行驶车辆的排气性能, 其测量原理如图 1 所示:

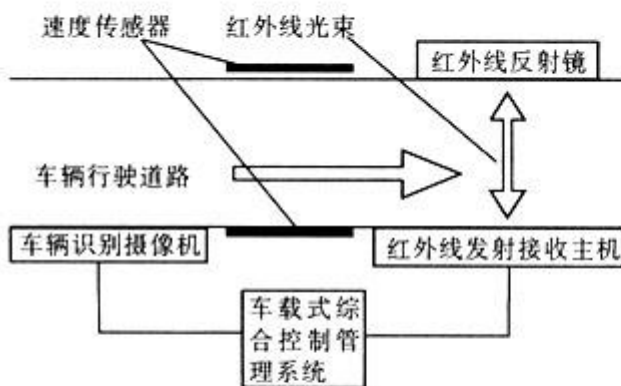


图 1 红外线遥测机动车排气原理图

测量原理如下: 当遥测设备的光源发生器发出红外光(或激光)光束时, 其道路对面的反光镜又将其反射回设备的光源检测器, 道路上行驶的车辆

通过这些光束时, 排出的尾气会对红外光(或激光)产生吸收, 红外线发射接收器通过分析接收光谱的变化情况计算出车辆行驶中一氧化碳(CO)、二氧化碳(CO₂)、碳氢化合物(HC)及氮氧化物(NO_x)的排放浓度。并同时由车辆辨别系统记录下车牌, 速度传感器测量其车速和加速度, 气象测试仪记录其他相关的各种环境参数。

1.2 测量设备的组成

红外线(或激光)排气遥测设备包括有红外线(或激光)遥测装置和路面测量用光学部件, 车牌辨识部件, 车速及加速度测量部件, 数据采集部件, 数据记录、处理、后处理系统, 综合控制管理系统及设备装载车辆等几个部分组成, 基本结构如图 2 所示:

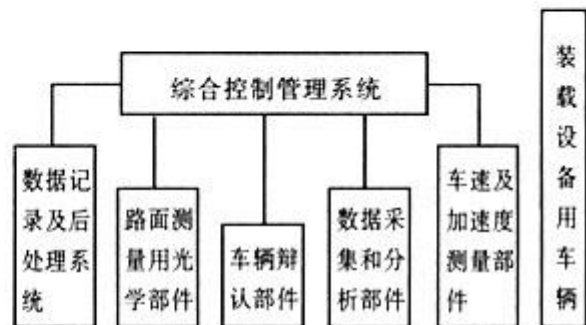


图 2 红外线、激光遥测设备框图

1.3 主要技术性能

红外线(或激光)排气遥测设备测量的主要技术参数有车辆行驶中的 CO, CO₂, HC, NO_x 排放

浓度, 车辆行驶速度、加速度, 车型、车牌等, 通常其测量范围 CO : $0 \sim 10\%$, CO_2 : $0 \sim 16\%$, HC : $0 \sim 10\,000 \times 10^{-6}$, NO_x : $0 \sim 10\,000 \times 10^{-6}$, 速度: $8 \sim 110 \text{ km/h}$ 。 CO 和 CO_2 测量精度为: 浓度值的 $\pm 0.25\%$ 或读数的 $\pm 10\%$, 以大数为准; HC 的测量精度为读数值值的 15% 或 $\pm 150 \times 10^{-6}$ 的乙烷, 以大数为准; NO_x 读数值值的 15% 或 $\pm 150 \times 10^{-6}$ 的 NO , 以大; 测量的响应时间: 优于 100 ms 。

1.4 测量时的技术要求

由于遥测设备的测量速度快, 车辆的车速或车流量将不影响其测量工作的进行, 但为保证测量精度, 测量时要求车辆必须在单向单车道行驶, 路宽约 $5 \sim 7 \text{ m}$, 坡度小于 15° 的上坡路段, 经过测量点时车辆应加速, 行驶速度为 $25 \sim 45 \text{ km}$ 范围内。由于是在实际行驶路面上进行测量, 周围环境的影响较大, 同时车辆行驶的速度和驾驶方法也会影响测量结果, 因此, 该仪器的测量精度较差, 约为 $\pm 10\%$ 。

2 遥测技术已在机动车排气管理中尽显身手

2.1 发达国家已在多方面应用遥测技术

目前国外一些发达国家如: 美国、加拿大、欧洲等已开始将遥测技术应用于机动车排气管的许多方面, 最主要是应用于快速筛选出高排放车辆, 并由环保和车辆管理部门通知车主进行法规规定的检测; 对超标的车辆强制其维修治理, 以改善其排放状况。采取这一方法, 可以减轻路检的工作量, 能够极大地提高对在用车的管理效率。遥测技术的另一应用是筛选低排放的车辆, 对经检测尾气排放很低的车辆, 管理部门将会对这些车主给予适当的鼓励和奖励, 比如这些车辆或不必要进行强制性的定期检查, 或对其将强制性的定期检查的时间放宽。这样能促使车主加强车辆的使用维护和保养工作, 也是广大车辆使用者乐意接受的事情。此外, 遥测技术还用于对外来入境车辆排气方面的边检工作, 车辆的审计检查及如冷启动性能、催化转化装置等的检查工作。

2.2 我国第一台红外线排气遥测仪器已在北京开始使用, 并积累了良好经验

1999年北京市环境保护监测中心从美国引进了国内第一套机动车红外线遥测排气测量设备(该

设备只能测量 CO), 2年多来, 在不同的路段、不同的环境和各个季节进行了约 10 万辆车辆的检测, 通过统计分析和总结, 取得了以下几方面的成果:

(1) 双怠速测量与遥测数据的相关性分析。北京环境保护监测中心引进的红外线遥测设备, 测量的参数主要是 CO 。由于双怠速和车辆以一定速度行驶或加速行驶的工况存在差异。因此, 双怠速测量和遥测数据的相关性很差。但通过统计分析, 基本上确立了“当使用遥测设备测量的 CO 排放值大于 3.0% 时, 这些车辆的双怠速排放基本超过北京地方标准限值”, 故可将该值作为判别高排放车辆的一个指标(本文简称为“超标”)。

(2) 外地车辆与北京市车辆排放情况的对比分析。共测量了近 4 000 辆车, CO “超标”的外地车约为 24.3% , 北京市车辆约为 17.9% , 高 6.4 个百分点。

(3) 公交车、军车和社会车辆排放情况的对比分析。共测量了 15 000 多辆, 全是北京市车辆, CO 排放情况为: 公交车“超标”的约为 20.4% , 军车“超标”的约为 29.2% , 社会车辆“超标”的约为 16.9% , 军车“超标”的比例最大, 比社会车辆约高 12.3 个百分点。

(4) 北京环境保护监测中心还进行了各种社会车辆车型的排放对比分析。特别对出租车排放 CO “超标”的, 由车辆主管部门通知车辆使用者对车辆进行维护和保养。通过 2 年多的工作, 出租车排放 CO “超标”的情况由最初的 30% 左右, 降到了 20% 左右。

3 红外线激光遥测设备的应用前景

3.1 快速测量特性能较快收集大量的机动车排气数据, 提高管理和决策部门的工作效率

北京环境保护监测中心通过 2 年的使用, 已收集了大量的机动车排放数据, 而且对这些数据经过了一系列研究和分析, 特别是按车型、车类及地域性车辆等进行排气性能综合分析, 这对指导车辆的维修保养, 为管理部门制定政策、法规等提供决策依据等都发挥了良好作用, 也为研究机动车排放的分布、发展、分担率等提供了丰富数据。

3.2 为提高在用车的排气管理效率, 广州正计划使用遥测设备

我国在 20 世纪 80 年代初就开始了机动车排放

法规的制定工作；90 年代中期，一些大城市陆续开展机动车排气污染的执法管理工作。广州市自 1996 年 7 月全面开展机动车的路检、复检工作，至今已有 6 年时间，目前机动车排气污染管理的队伍就有 100 多人，设置路检点 23 个，复检点 7 个，每天路检车辆约 1 000 辆，检测车辆数从 1997 年的 96 471 辆增加到 2001 年的 209 098 辆。通过路检，较好地控制了广州市机动车的排气污染。

近年来，随着广州市排气污染管理力度的加大，2001 年，投资了近 100 万元对路检、复检的仪器设备进行更新，今年又投资 260 多万元购买了一套激光排气遥测设备；广州市中心区交通项目机动车污染控制子项的实施，也将引进 2 套红外线（或激光）遥测设备，4 套简易工况排气测量设备，2 套柴油车加载减速测量设备。这些设备的投入使用将为广州市进一步加强机动车的排气管理，为广州市的机动车排气管理手段与国际接轨打下基础。

3.3 快速测量特性能减少其他方面的设备投入，提高管理工作效率，符合我国国情

改革开放后，我国的整体经济实力有了极大提高，但总的来讲，与发达国家相比经济环境还是相对较差，而且发展也不平衡。我国开放较早的城市及一些发展较快的大中城市其经济环境较好，能集中一定的资金改善机动车排气检测方面的设备和条件，而一些经济落后的城市和地区连简单的排放分析仪都不多，要全面开展机动车的执法和管理困难

更大。

排气遥测是近年来发达国家新发展起来的一门测量技术，虽说遥测设备的价格不菲，而且测量精度较差，但使用它可以大大提高机动车的排气检测速度和检测、管理效率，环保和车管部门只需将管理重点放在实际路面上快速筛选出的 10% 高排放车辆方面，只要求对筛选出来的高排放车辆，强制其进行简易工况排气测量，对经检测超标的车辆强制其维修治理，以改善其排放状况，便可取得事半功倍的效果。这样，就不需要花更多的钱购买很多台简易工况排气测量设备，同时也将节省了人力，适合我国经济环境特点要求，对有一定经济条件和经济实力的城市，是完全可行的。目前北京已先行一步，上海、无锡、广州等在加快实施。排气遥测设备的快速测量特性能在短时间内收集大量的机动车排气测量数据，这样将极大地提高管理和决策部门的工作效率。随着遥测技术的不断发展，应用经验的不断积累，排气遥测技术将在我国机动车排气管理工作中发挥越来越大的作用。它将在我国在用机动车排气管理中尽显身手，应用前景非常广阔。

4 参考文献

- [1] Donald H. Stedman, et al. On - Road Remote Sensing of CO and HC Emission in California. California Environmental Protection Agency.
- [2] MD Lasertech Ltd. 尾气遥测说明书

Application Prospect of Remote Detection in Vehicle Exhaust Discharge in China

Chen Yongchang Shuang Jurong Li Haijin Feng Jian

Abstract Referring to the development of vehicle discharge supervision, this paper introduced the principle and measurement of infra or laser remote detector, probed into the application prospect of this technology in vehicle exhaust discharge in China.

Key words remote detection vehicle gas discharge inspection application

欧洲加强电子制品再资源化

欧洲议会 15 国通过共同再利用家电和电子制品的废弃物。要求各国义务回收所有家电和电子制品，回收费用

原则上由生产厂负担。并制定了严格的目标，如材料再利用率 60% ~ 85% 等。从 2005 年开始按法案顺次执行。

洪蔚 译自《资源环境对策》(日) Vol.37, No.10, 2001

连续流动分析测定环境水样中的亚硝酸盐氮

张志军 梁高亮 霍妙霞 吴建勋

(广东省南海市环境监测站, 南海 528200)

摘 要 利用新型连续流动分析仪对环境水样中的亚硝酸盐氮进行测定, 同传统的分析方法相比, 该法的分析速率可以达到 50 个样/h, $\text{NO}_2^- - \text{N}$ 检出限达到 0.001 mg/L, 加标回收率为 94.0% ~ 104.0%。

关键词 连续流动分析 亚硝酸盐氮

亚硝酸盐氮是我国水源水和地表水测定项目的常用指标。根据我国 2002 年地表水和水源水的新规定^[1], 大量的环境水样要求在较短的时间内报出监测结果。这就需要快速而又准确的分析方法和仪器。

1 试验部分

1.1 方法原理

环境水样中的 NO_2^- 与磺胺生成重氮盐, 再与 N-(1-萘基)-乙二胺偶联生成粉红色的化合物, 在 550 nm 处测定其吸光度。

1.2 仪器分析原理

目前的连续自动分析仪, 一种是流动注射分析 (FIA)^[2], 该分析方法是在化学反应不一定反应完全的情况下进行测定的。另一种就是连续流动分析系统 (Continuous-Flow Systems)。它是在反应完全的基础上, 将烦琐的手工操作简化成仪器自动化操作。为了降低液体的扩散度, 同时使反应更加完全并降低样品的相互污染, 往往会在连续的流动液体中加入比较规则 and 均匀的气泡。气泡间隔性质的连续流动分析仪 (CFA—Continuous Flowing Analyzer) 的原理流路如图 1。

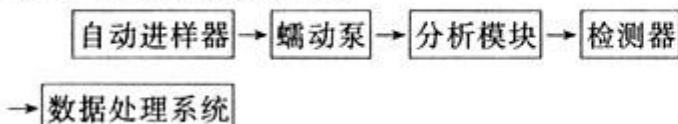


图 1 连续流动分析仪的原理流路图

1.3 亚硝酸盐氮分析流程图

亚硝酸盐氮的测定流程图如图 2。

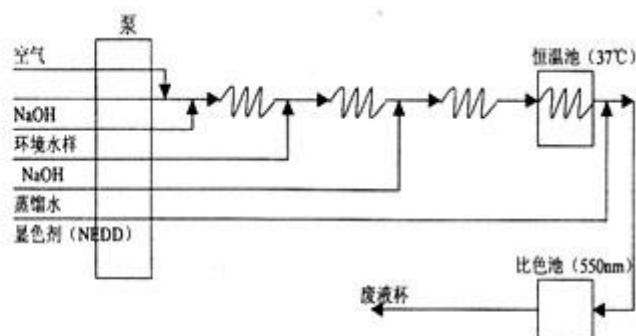


图 2 亚硝酸盐氮的测定流程图

1.4 仪器与试剂

1.4.1 仪器

AA3 型连续流动分析仪 (德国 BRAN + LUEBBE), MT7 分析模板和 550 nm 的滤光片。

1.4.2 试剂

显色剂: 称取磺胺 10 g, N-(1-萘基)-乙二胺 0.5 g, 溶于 500 mL 水中, 再加入磷酸 100 mL, 最后用水定容到 1 000 mL。

NaOH 溶液: 称取 NaOH 10 g, 溶于 100 mL 水中, 再加入磷酸 3 mL 和 30% (v/v) Brij-35 溶液 1 mL, 最后用水定容到 1 000 mL。

1.5 测定参数和测定步骤

1.5.1 测定参数

速率为 50 个/h, 清洗比率为 5:1, 滤光片为 550 nm。

1.5.2 测定步骤

首先按说明书的要求开机, 连接好管路。按图 2 所示放好相应的试剂。同时激活分析, 将泵打开, 试剂泵入相应的管路。等待试剂的基线稳定

后,调整其基线。再对标准曲线的最高浓度点进样,用其反应生成的信息来调节仪器的增益(对反应的信息给一个合理的放大信号值)。执行编好的运行程序(包括基线校正、带过校正、标准曲线校正、漂移校正和样品测定等)。最后打印分析测定结果。

2 结果与讨论

2.1 试剂的浓度

由于该仪器使用的所有试剂是经过一个蠕动泵而泵入反应流路的,故反应中任何一个试剂的用量决定于该试剂的浓度和该试剂所使用的泵管的直径。而本文所用的试剂泵管是参照仪器商提供而确定的,即某一试剂所用泵道直径固定。在此前提下对上述所配定的试剂的浓度进行试验,显色剂磺胺和 N-(1-萘基)-乙二胺的量的改变对结果的影响不大,只是试剂的空白和反应的灵敏度会有微量的改变,但由于对于不同批次的试剂要进行空白、灵敏度和标准曲线的测定,所以这种试剂的浓度的配定不需要太高的准确度。

2.2 分析程序的编写

由于连续流动分析要求仪器的稳定性较好,为了进一步保证分析结果的准确性,在编写运行程序时应该先运行用于基线漂移(试剂空白信号)和灵敏度校正(任一个固定含量的样品信号)的样品;而后是标准曲线系列;接着是测定高浓度样品对低浓度样品的影响(即分析完一个标准曲线中的最高浓度点后,紧接着分析 2 个空白样品,利用所得的数据计算高浓度样品的拖尾对低浓度样品的影响程度);最后才是标准考核样品和所要分析的环境水样,在程序的最后应该注入相应的基线漂移和灵敏度校正样品。全部程序运行完毕后,样品的最终结果就会计算出来。

2.3 标准曲线

经实验:该法测定亚硝酸盐氮的标准系列和曲线见表 1。

表 1 AA3 测定亚硝酸盐氮的标准曲线系列 mg/L					
标准系列	1	2	3	4	5
亚硝酸盐氮 C	0.000	0.050	0.100	0.200	0.400
吸光度 x(A/D 值)	3 386	9 376	15 294	27 971	54 631

亚硝酸盐氮标准曲线为: $C = bx + a$, 其中 $a = -0.02\ 425$, $b = 0.0\ 000\ 078$, C 为样品浓度, x 为吸光度的 A/D 值, $r = 0.9\ 996$

传统法测定亚硝酸盐氮的标准系列和曲线见表 2。

表 2 传统法测定亚硝酸盐氮的标准曲线系列 mg/L						
标准系列	1	2	3	4	5	6
亚硝酸盐氮 x	0.00	0.020	0.060	0.100	0.140	0.200
吸光度 A	0.004	0.071	0.207	0.334	0.488	0.656

亚硝酸盐氮标准曲线为: $A = bx + a$, 其中 $a = 0.00\ 713$, $b = 0.06\ 605$, A 为吸光度, x 为样品浓度, $r = 0.9\ 992$

2.4 检出限

根据美国环境保护协会(EPA)的规定:用一个大约是检出限 3~5 倍浓度的水样进行 10 到 30 次的重复测定,来计算检出限的大小。本文使用 $\text{NO}_2 - \text{N}\ 0.005\ \text{mg/L}$ 的水样进行 10 次重复的测定,再计算这 10 次测定结果的标准偏差,取方法检出限 $(\text{MDL}) = 2.821 * S$ 。测定的 10 次结果为:0.0 051, 0.0 043, 0.0 046, 0.0 056, 0.0 050, 0.0 046, 0.0 043, 0.0 053, 0.0 046, 0.0 046。经计算: $S = 0.0\ 004\ 099$, $\text{MDL} = 0.0\ 011$,故亚硝酸盐氮的检出限达到 0.001 mg/L。

2.5 样品的测定

对国家环境保护总站的标准样品进行测定结果见表 3。

表 3 标准样品和精密度试验 mg/L						
项 目	亚硝酸盐氮 (3400112)					
测定值	0.050	0.052	0.052	0.052	0.050	0.051
平均值	0.051					
RSD	1.9%					
标准值	0.050 ± 0.003					

样品加标回收试验结果见表 4。

表 4 样品加标(亚硝酸盐氮)回收试验(n=6) mg/L					
样品	本底值	加标量	测得总量	回收率/%	RSD/%
水样 1	0.026	0.025	0.052	104.0	3.2
水样 2	0.035	0.050	0.082	94.0	2.5
水样 3	0.054	0.100	0.151	97.0	2.1

3 参考文献

[1] 关于印发《“十五”期间城市环境综合整治定量考核指

标实施细则》的通知, 国家环境保护总局文件, 环发[2001] 161号

[2] 徐金华, 有色金属工业分析丛书 1: 现代分析化学基础, 北京: 冶金工业出版社, 1993. 240~265

Continuous Flowage Analysis of Nitrite in Environmental Water Sample

Zhang Zhijun Liang Gaoliang Huo Miaoxia Wu Jianxun

Abstract Compared with the traditional methods, the determination speed of nitrite in environmental water sample with a new continuous flowage analyzer can reach 50 pieces per hour, $\text{NO}_2 - \text{N}$ detection limit is 0.001 mg/L , recovery rate of standard additional test is in the range of $94.0\% \sim 104.0\%$.

Key words continuous flowage analysis nitrite

利用超电导净化污水

日本技术振兴协会与民营家电企业、综合性建筑业合作开发出超电导进行水处理系统, 并在手贺沼设置了试验用成套设施, 现正进行日净化 2 000 t 的试验。该设施由放入凝聚剂的预处理工程、除磷分离工程、用植物除氮的水槽净化工程等组成。在预处理工程中渗入凝聚剂和带磁性的金属粉, 用数 $10 \mu\text{m}$ 粒子来凝固水中的磷, 再用分离

工程让粒子用具有强磁力的膜吸附, 使它在低磁场处自然落下。水槽净化工程用净化率强的水草吸收氮。由于制造系统中磁膜的磁场使用超电导线圈, 而电阻大致为零, 可以节约电费。采用的沉淀法与历来的方法相比, 只要 1/10 的设施面积就可以了。

曹信孚 译自《用水と废水》(日) Vol.44, No.2, 2002

日试验证实低浓度壬基苯酚的环境激素作用

最近日本环境省发表了用作纤维工业和洗涤剂等原料的壬基苯酚有扰乱内分泌化学物质环境激素作用的报告。过去认为高浓度的壬基苯酚物质才有环境激素作用, 而试验查明鳟鱼试验用 $11.6 \mu\text{g/L}$ 的极低浓度也观测到有雌化现象, 它在动物试验中正式确定作为环境激素, 在全球尚属首次。该国环境省已向经济合作和发展组织报告, 与各国专家协调, 并打算着手进行控制手法的研究。本次试验

发现在壬基苯酚浓度为 $11.6 \mu\text{g/L}$ 的水槽中饲养的 13 条雄性鳟鱼中, 有 4 条鳟鱼的精巢部分变为卵巢的雌化现象, 并发现高浓度条件下这一现象的增加。通过本次试验, 发现了非常可疑的扰乱内分泌作用的异常形态。而同时进行的试管内试验, 还证明鱼类和雌激素受体的结合性和雌激素活性很强。

曹信孚 译自《用水と废水》(日) Vol.43, No.12

国际海运组织通过三丁基锡管理国际条约

进行船舶防污剂有机锡化合物三丁基锡控制的国际海运组织 10 月初举行会议, 通过了关于船舶的有害的防污方法管理的国际条约。该条约的主要内容为:

1、2003 年 1 月 1 日以后, 所有船舶不准涂敷新的三丁基锡涂料;

2、2003 年 1 月 1 日以后, 船舶在船体表面不得用带有含三丁基锡的防污方式;

3、要求缔约国给作为对象的船舶出具证明, 或用采样方式;

4、对违反规定者采用警告与缔约国有关国家的国内法处罚;

5、该条约由 25 个国家以上并条约加入国拥有的商船载运量占世界商船总载运量 25% 以上的国家签署 12 个月以后生效。

曹信孚 译自《资源环境对策》(日) Vol.37, No.16, 2001

加入 WTO 对我国环境管理工作的影响及对策

钱 茜 王玉秋

(济南军区环境监测中心站, 济南 250002)

摘 要 文章分析了加入 WTO 对我国的环境保护工作产生的影响, 并就我国的环境管理体系、环境政策、环保产业应对入世需采取的措施提出了建议。

关键词 WTO 环境管理 影响 对策

我国已正式成为世界贸易组织(WTO)的一员, 预示着我国与各成员国之间的贸易管制已被解除, 有利于促进贸易和投资自由化, 有利于我国扩大对外开放, 引进资金、先进的技术和管理经验, 促进我国经济的发展, 同时, 入世使环境与贸易的问题更加突出, 我国的环境保护工作面临着新的挑战。

1 加入 WTO 后我国环境与贸易面临的问题

1.1 环境壁垒是环境与贸易的重要问题

环境壁垒是一种非关税壁垒, 以保护环境为基本特征。WTO 允许其成员采取保护人体健康、动植物健康、环境和自然资源的措施, 也就是说, 允许进口国在贸易中附加环境要求。有些国家利用这一规定, 制定比较高的环境标准, 对进口产品提出比较严的环境指标, 这样就能在不违反 WTO 所要求的低关税的条件下, 阻止贸易进行。所以环境壁垒具有“名义上的合理性, 形式上的合法性, 保护内容的广泛性, 保护方式的隐蔽性”等特点。目前国际市场上最常见的主要有: 绿色技术标准、绿色环境标志、绿色包装制度、绿色卫生检疫制度、绿色补贴等几种形式。这种非关税的贸易保护形式在今后的国际贸易发展中无疑将会为发达国家更多利用, 从而成为世界各国尤其是发展中国家在对外贸易中的最大障碍。例如日本曾以防止有害动植物附着在进口蔬菜上传入为由, 对从我国进口的蔬菜进行数量限制, 这就是环境壁垒的一个事实。再就是我国只对 62 种农药在食品中的最高残留量作出了规定, 而日本规定了 96 种, 美国规定了 115 种, 加拿大规定了 87 种, 因此, 我国在出口食品时, 就可能因无

法满足对方环境标准而受损。联合国一项统计表明, 由于不符合国外日益严格的环境标准, 我国每年约有 74 亿美元的出口商品受到不利影响。

1.2 进出口贸易带来的环境安全问题不容忽视

由于我国对进出口贸易的环境影响和风险评估能力不强, 一些危害环境和生物安全的产品有可能进入我国, 对我国的环境安全构成威胁。例如我国曾数次发生洋垃圾进口事件, 1993 年 9 月在南京发现的韩国危险性化工废物的进口事件, 1994 年 7 月在厦门发现的美国废多氯联苯变压器进口事件, 1996 年 4 月在北京平谷县发现的美国“一号混合废纸”的洋垃圾进口事件等, 给我国生态环境带来了潜在危害。沿海地区从国外、境外进口大量旧船拆废钢, 使油污、船锈以及电焊等污染物直接排入滩涂、江海中, 给人工养殖带来严重危害。

此外, 随着贸易出口的增加, 一些地方可能因盲目追求出口带来的短期经济利益, 加剧破坏环境、开发稀缺资源的趋势, 使我国局部地区自然资源锐减、生态环境恶化。例如 1982 - 1993 年, 我国出口发菜近 800 t, 创汇 3 000 多万美元, 引发了对草原的严重破坏。

1.3 国外投资对我国环境的影响

我国加入 WTO 将进一步促进外商来华投资, 一些外商公司特别是跨国公司进入我国, 实施先进的管理制度, 带来了先进的技术和污染控制设施, 对我国的环境保护和可持续发展产生了积极的影响。但也有一些外商公司利用我国环境法规和标准比较宽松, 向我国转移有害环境和健康的产业和项目, 如不加强环境管理, 我国有可能成为发达国家转移污染密集型产业的避风港。

2 加入 WTO 后我国环境保护工作面临的挑战

WTO 规则中的公平贸易和透明度原则对我国的环境管理提出更高的要求。我国现行的环境保护管理体系产生于计划经济时代,而计划经济体制是人为干预经济运作,环境保护管理同计划经济的运作属于一致性的政府行为。当市场经济体系逐步建立和完善并参与到国际竞争中去,以及面对入世后 WTO 的各种规则,这些带有明显计划经济特征的环境管理、管制体系必然会受到显性和隐性的冲击,面临严峻的挑战。

2.1 环境政策不适应入世和市场经济要求

加入 WTO 之前,在贸易与环境问题上,我国环境政策主要处理与贸易伙伴间的具体环境问题,具有“一事一议”的特点,没有体现“非歧视原则”实行的最惠国待遇和国民待遇,且环境政策透明度较低,而在加入 WTO 后,对任何贸易伙伴实施的政策必须同样适用于其他贸易对象,因此环境政策必须成为一种系统的、确定的体系。

2.2 环境法律法规不健全,管理中存在无法可依或法律依据不足等现象

环境保护政策和法律体系中为解决争端的有利于本国环境的条款不完备,甚至欠缺,目前的环境保护法没有用足 WTO 所给予的例外权利。

2.3 环境标准体系不完善,标准较低,特别是缺乏针对各类产品的环境标准

例如我国涉及范围较大的纺织品行业虽然得到差别待遇期限的承诺,但由于环境成本、环境质量的问题仍将受到 WTO 及某些成员方设置的环境限制,而我国对重污染行业外商转移入境初级工艺却没有环境限制。

3 加入 WTO 对我国环保产业发展的影响

加入 WTO 对我国的环保产业提供了发展机遇和空间,跨国企业将增加对我国的投资,环保治理资金瓶颈将会被打破。伴随外资的进入,国际上先进的环保设备、污染治理技术和管理经验也会大规模引进,有利于推动我国环保产业结构和产品结构调整,促进环保产业市场建立,促进环保产业技术进步。但我国的环境保护产业还处于初创阶段,存在着技术含量低、开发周期长、科技成果转化难、运行可靠性差等问题,还未形成高科技、新工艺、低成本的产业群体和技术支撑体系,而且缺乏国际社会公认的资信度,所以我国的环保企业将面临不

断加剧的市场竞争压力。

4 应对入世我国环境管理工作需采取的对策

4.1 加强对 WTO 环境规则的研究,完善我国环境法制建设

中国加入 WTO,就必须遵循与贸易相关的环境保护规则,学会合理地运用这些规则保护我们的合法权益。加入 WTO 将促进我国社会主义市场经济体制的完善,政府直接管理经济的职能将明显弱化,法律手段管理环境越来越重要。根据环境保护发展形势以及 WTO 有关环境保护的规则,结合我国的实际情况,调整国家法规标准体系框架,建设较完善的环境法律体系框架。在完善立法的同时,尽快将法制工作的重点转移到严格执法的轨道上来。进一步加强环境执法基础建设,建立和完善执法程序、检查程序、监督程序,实现执法权限法定化,执法责任明晰化,执法程序公开化,执法行为规范化,执法检查经常化,监督机制完善化。

4.2 增加环境政策的普适性和透明性

加入 WTO 后,我国的环境政策法规不仅要体现已经签署的国际环境协议中规定的义务,而且还要考虑遵循世贸组织的一些基本原则和规定,例如,非歧视性原则(包括最惠国待遇和国民待遇)要求缔约国在实施某种限制或禁止措施时,不得对其他缔约国实施歧视待遇。而我国在很多地区为了吸引外资,对外商投资企业的环境要求反而松于对同类国内企业的要求,这是不符合非歧视原则的;又如,透明度是世贸组织的重要原则之一,它要求缔约国的贸易政策制定过程必须公开和透明,而我国环境保护政策和法律的透明度极低,有关 WTO 的环境保护政策(主要指红头文件)和法律、标准多变,为此必须扩大公开我国可能影响国际贸易的环境法规和标准等,建立透明度高的政府环保政策法规的注册和出版系统。

4.3 加强环境经济政策的研究和制定

借鉴国外经验进行环境经济损益分析方法和定量化研究,建立适合中国实际的环境经济损益分析方法,在环境恶化或环境改善对资源、人体健康、社会经济的影响的定量化上加强研究,为环境监测和管理提供依据。另外,政府应当加快环境保护“费改税”的重大课题研究和运行,重要的是加快研究排污总量控制政策与排污权交易、产品与服务环境成本纳税的政策和实务体系。目前我国实行的排污许可证制度缺乏控制力,但是如果建立了排污

权交易政策,则排污许可证制度就会成为政府环境管制的强劲手段,并且为国际市场所认同。加强污染治理设施建设运行的社会化、专业化机制研究,通过实行资质认可以及实施管理办法和政策的研究,在污水收集和处理,垃圾的收集、焚烧、填埋,废气的处理、固体废物的处理和资源化等方面建立高度社会化、专业化的治理设施建设及运行管理机制,解决治理设施运行不正常、运行费用高、运行效果差的矛盾。

4.4 建立和完善我国环境保护标准体系

国家环境保护部门要在国家发展规划、计划制定中真正体现符合 WTO 要求以及我国实际国情并具有前瞻性、超前性、可操作性的环境政策导向,重新调整或者组织我国的环境保护产业和贸易服务政策规格体系,组织专家加快研究制定可与发达国家相抗衡的环境壁垒系统和解决贸易与环境争端的有效途径和方法,应当立即着手建立自己的、符合 WTO 原则的环境壁垒。一方面要反对有些国家设置过高的环境标准并以此为由限制我国产品向其出口,另一方面要努力提高我国自己的环境标准,在符合国情国力的前提下,使我国环境标准尽可能与国际标准靠近,这种建立在国际标准基础上的环境标准比较容易得到发达国家特别是 WTO 成员国的承认,利于我国商品顺利冲破绿色壁垒,也避免因我国环境法规和标准比较宽松,发达国家将本国的一些高污染项目迁移到我国或将一些在发达国家无法销售的高污染产品和落后设备销到我国。

4.5 积极开展 ISO14001 认证,提高企业在国际市场上的竞争力

ISO14001 环境管理体系是使环境、经济效益双赢的国际标准,并且是 WTO 规则中现已明确指出的有关环境保护和贸易的规则,是扫清环境障碍、从根本上解决环境问题的行之有效的办法之一。对企业而言,实施 ISO14000 环境管理系列标准,将降低能源和资源的消耗,打破国际贸易“绿色壁垒”,增强企业市场竞争和出口创汇的能力。ISO14001 环境管理系列标准已成为国际市场的“绿色通行证”。

因此大力推行 ISO14001 环境管理体系认证,促使企业在原材料采购、生产过程各个环节、产品使用和最终的废弃物处理以及产品包装物使用和人员培训等,在产品、生产、服务的全过程充分考虑环境因素,并通过采取有效措施,取得良好环境表现,朝着技术含量高、低能耗、低物耗,污染物排放降低的方向发展,增强参与国际市场竞争的能力,促进行业素质的提高和社会经济的发展。

4.6 培养国际型的环境保护人才,提高公众环境意识及公众参与意识

世贸组织经过多年的发展,在贸易政策审议、争端解决、服务贸易自由化、知识产权保护等方面形成了一套比较完整的体系,不少规则涉及大量复杂的法律问题,专业性也很强。目前,世贸组织正在酝酿新一轮谈判,涉及领域由货物贸易、服务贸易、与贸易有关的知识产权、投资措施等扩展到与经济全球化有关领域,其中也包括环境保护。所以仅仅一般了解世贸组织的基本规则是远远不够的,要采取多种形式,尽快培养大批熟悉世贸规则、精通外语、能够参与解决贸易环境争端方面的专门人才。环境宣传教育应当加大新闻媒体和教育部门的工作力度,提高公众特别是决策者的环境意识及对 WTO 的认识。政府应当建立和完善维护大众环境权益和权利的机制,特别是公众对环境空间规划布局、污染源影响以及对有关可能损害公共利益的企业环境信息的知情权、环境享受权、环境状况知悉权、环境行为影响评价决策质询或听证权、环境诉讼权、环境损害赔偿求偿权等法律制度及其执行机制,提高公众参与制定环境政策法规的机会。

5 参考文献

- [1] Thomas Andersson, et al. 环境与贸易——生态、经济、体制和政策. 北京:清华大学出版社, 1995
- [2] 张世秋,等. 环境与可持续发展. 北京:中国财政经济出版社, 1995
- [3] 贾永辉. ISO14001 环境管理体系与贸易技术壁垒. 世界环境, 2001, (3): 17~20
- [4] 李亚杰. 加入 WTO 与我国环保产业的战略选择. 中国环境报, 2001 年 11 月 9 日第 3 版

The Impact of Entering WTO on Chinese Environmental Management and the Countermeasure

Qian Qian Wang Yuqiu

Abstract The impact of entering WTO on Chinese environmental protection was analyzed. This paper also raised the suggestion on required measures in environmental management system, environmental policy and environmental industry for the entering of WTO.

Key words WTO environmental management impact countermeasure

“一控双达标”对广州市环境管理工作中的作用探讨

吴崇山

(广州市环境保护投资发展公司, 广州 510055)

摘 要 分析了“一控双达标”对广州市环境管理工作的促进作用, 并由此对今后广州市环境管理工作方向作了初步的探讨。

关键词 一控双达标 环境管理 影响 分析

1996 年, 国务院从环境战略高度出发, 颁发了《国务院关于环境保护若干问题的决定》(国发[1996] 31 号), 明确提出: “到 2000 年, 全国所有工业污染源排放污染物要达到国家或地方规定的标准; 各省、自治区、直辖市要使本辖区主要污染物排放量控制在国家规定的排放量指标内, 环境污染和生态破坏加剧的趋势得到基本控制; 直辖市及省会城市、经济特区城市、沿海开放城市和重点旅游城市的环境空气、地面水环境质量, 按功能区分别达到国家规定的有关标准”(简称“一控双达标”)。广州市于 2000 年 12 月 20 日提前 10 天完成了国家和省下达的任务, 并于 2001 年 3 月份通过了省的验收。它不但对广州市的环境管理工作起到了积极的作用, 同时, 对广州市的环境与经济社会可持续发展也产生了深远的影响。

环境管理, 一般来说, 是指动用各种手段限制人类损害环境质量的行为, 以协调经济社会发展与环境的关系。自从 1989 年 4 月第三次全国环境保护会议上推出了“环境保护目标责任制”、“城市环境综合整治定量考核制度”、“排放污染物许可证制度”、“污染集中控制制度”和“污染限期治理制度”5 项环境管理制度后, 与原已实行的“三同时制度”、“排污收费制度”、“环境影响评价制度”3 项制度, 形成了一整套强化环境管理的制度体系。而这些制度在“一控双达标”的实施过程中, 得到了进一步的落实、深化和完善, 并渗透到环境管理的方方面面, 促进了环境管理的科学化和规范化。

1 “一控双达标”对广州市环境管理的促进作用

1.1 提高了环保队伍的素质

环境管理过程中, 人是最重要的因素, 人的素质高低, 直接影响着环境管理水平的高低。广州市环保队伍学历相对较低, 尤其是一些基层单位和企业环保管理人员业务水平低, 有些甚至只是兼管环保, 缺乏与本职工作相适应的环保知识, 如增城市的一些私营企业, 规模不大, 污染不小, 环保设备运行台帐形同虚设, 有些干脆不设, 给环保监管带来了许多麻烦。1999 年 10 ~ 11 月间, 广州市环保局对此专门委托市环保宣教中心聘请环保资深专家, 对全市环保重点企业的环保管理人员进行了培训考核, 讲解达标工作的有关文件和技术规范, 进一步明确排污监测、排污口规范化整治、排污申报变更登记等要求, 使企业的环保管理水平上了新台阶。另外, 每月召开一次各区、县级市、集团公司的环保联络员会议, 会上除了布置工作和收集反馈情况外, 还不时进行专业辅导和工作交流, 提高他们的专业水平。在“双达标”工作的 2 年中, 大量、繁杂的工作, 从监理、监测、治理、档案整理、数据库建立等, 都迫使大家花费大量的时间和精力, 从而练就出了一批业务熟练、技术过硬的环保骨干分子, 进一步提高了广州市环境管理的整体水平。

1.2 为环境管理制度的落实提供了“载体”

“一控双达标”的提出和实施为环境管理制度的落实提供了必要的“载体”。多年以来, 环保法制体

系及各项制度措施建设虽然在理论建设上日趋完善,但由于各种原因,在具体贯彻执行中,如何将理论建设要求与具体工作相结合,感到切入点难找,结合点不牢,就象是知道开锁的方法,但缺乏开锁的钥匙,或钥匙不好用。“一控双达标”在一定程度上解决了环境监督管理工作中存在的这些问题,不仅与环保目标责任制相结合,并使“限期治理”、“三同时”等制度措施更具备可操作性和目标性。还为环境质量改善提供了控制性保证,使污染物排放量得到较大程度的削减。“九五”期间,广州市的烟尘、工业粉尘、化学耗氧量、二氧化硫等主要污染物排放量分别削减了 47.31%、81.26%、30.17% 和 7.86%。

1.3 建立工业污染源多媒体数据库,便于掌握各企业情况

以往,除了环境统计对企业的部分污染物排放量等少数几个指标作过统计外,从来没有对广州市所有工业污染企业的排放数据、排污口等情况作过较系统的统计,“一控双达标”工作的开展,为建立一套较完善的多媒体数据库起到了催化剂的作用。多媒体数据库建立后,每家企业的基本状况及排污口位置,废水、废气及污染物的排放量、排放浓度等,都可在电脑上一目了然,为全面了解各企业排污情况,便于日后监督管理及环境管理决策提供科学依据。

1.4 促进管理机制的转变

过去很长一段时间,许多人认为,环境保护部门既然是专门从事环保工作的机构,就理应对环境质量负责,实际上只靠环保部门一家努力是办不到的。环境保护是一项综合性很强的工作,它涉及到经济建设、社会发展与自然环境等各个方面,保护和改善环境质量,只有在当地政府统一领导下,发挥各个有关部门与单位的作用,广大群众共同努力,才能做好,环保部门主要是起规划协调与监督管理的作用。第三次全国环保会议上推出的“环境保护目标责任制”与“城市环境综合整治定量考核制”,就是希望能改变原来的管理机制。但真正起到作用,真正把各部门都调动起来,最大程度地转变这种管理机制,还是“一控双达标”工作。因为它是国务院下达的政令,考核的是政府,需众多部门的相互协调和紧密配合,可以说它是我国环保史上一项涵盖面广、历经时间长、工作量大的最重要的举措之一。为此,广州市建立了纵横联动的协调监督机制,市政府统一牵头,

市环保部门负责具体组织和实施,并与计委、建委、交委、公用事业局、市政园林局等部门和各区、县级市协调,共同加强对属下集团公司和企业的管理,督促企业达标措施的落实。从根本上调动了广州市区、县级市政府各部门对环保工作的参与,并提高了他们的环保意识,为以后环保管理工作的开展开启了方便之门。

1.5 推动了监测工作的发展

环境监测是环境管理的重要基础。“一控双达标”是环境考核工作从定性考核到定量考核的跨越,定量化考核必然对环境监测提出了大量的需求,才有了监测工作的加班加点,才有了对监测能力的投入和监测质量的提高。前年,距“一控双达标”完成最后时限仅有半年之际,广州市的环境空气功能区考核指标中总悬浮颗粒物仍未达标,之前采取了不少措施,但收效甚微,后来引进了先进的应用源解析技术,成功地识别出超标的主要原因,并采取了相应措施,起到了事半功倍、立竿见影的效果。监测分析工作水平的提高,为科学决策提供了有力的依据。

1.6 促使环境管理思想和方式发生改变

长期以来,环境管理被理解为污染治理,污染治理被理解为末端治理,末端治理就是增加项目、资金和设备。正是“一控双达标”这把利剑,彻底打破了这个观念上的桎梏。因为要使众多的污染源企业限期达标,单纯依靠“末端治理”是根本行不通的。事实证明,即使企业通过“末端治理”达标,要想连续稳定达标也是非常困难的。广州市在推进一控双达标过程中,通过与企业资产重组相结合、与企业实施清洁生产相结合、与城市功能区调整相结合、与企业产品结构调整相结合、与企业技术改造相结合等“五个结合”,实现了经济可持续发展和环境保护双赢的局面,从过去单纯抓末端治理的管理方式,转变为从工业布局、产业结构与产品结构、企业规模、生产工艺等全过程来考虑。

2 今后广州市环境管理工作方向的探讨

“一控双达标”对广州市的环境管理工作的影响是巨大的,同时,营造了一种浓厚的环保氛围,使环境保护意识深入人心,环境保护主体地位亦得到了真正的体现。如今,“一控双达标”工作已告一段落了,如何把握这一大好形势,进一步提升广

州市的环境管理水平,是值得探讨的问题。

2.1 继续加强对企业环保管理人员的岗位培训,实行持证上岗

虽然“一控双达标”期间,曾组织了市重点污染企业环保人员进行培训,但这毕竟只是全市企业的一部分,由于历史原因,基层企业环保管理人员专业素质水平低的问题不可能一下子得到根本解决,还必须继续加强岗位培训,实行持证上岗,并实行年审制度,对于责任心不强,业务能力低下或故意违反环保法规等人员,应吊销上岗证,并建议企业解聘。

2.2 推行在线监测系统,提升环境监督管理部门的快速反应能力

环保部门快速反映能力的高低,直接关系到对工业企业环境管理力度。虽然目前所有工业污染源均达到“一控双达标”要求的标准,但这毕竟是一种动态达标,不是稳定达标。因此,应加强对这些企业的监督管理力度和快速反映能力,推行在线监测装置,是一条较佳的途径。虽然今年1月初,已有34家企业安装了在线监测系统,但还远远不够,应逐步要求所有重点污染源企业安装在线监测装置,对有一定规模的新项目,必须配套安装在线监测装置,并作为污染物处理设施的一部分与新项目一齐验收,同时,鼓励其他企业自觉安装在线监测装置。

2.3 加强排污许可证管理

应认真贯彻执行排污许可证管理制度,将浓度控制与总量控制相结合,真正实行企业持证排污,要通过许可排污指标,促使企业加强技术改造和污染物治理,减少污染物的排放,做到增产不增污。

2.4 继续推行清洁生产,推介ISO14000环境管理体系认证

鼓励企业通过技术改造、技术创新,发展清洁生产工艺、技术,促进企业生产过程的清洁化,实

现节能、节水、降耗和减污,在生产过程中消除污染,从根本上防止不稳定达标现象。同时,应我国加入WTO的形势,推进ISO14000环境管理体系认证工作,不仅要求环境监督管理要借鉴认证体系,加强企业各个环境要素的管理,进一步规范各个管理环节,而且积极推介和鼓励有一定规模的污染企业自觉申请ISO14000认证,在认证过程中,认真解决企业现有的环境问题。

2.5 合理调整产业结构,严格控制新污染源

虽然通过“一控双达标”工作,已关停或搬迁了一批污染严重、治理无望的污染企业,但广州市的产业结构布局仍不是非常合理,应通过“环保一票否决权”制度,限制审批污染企业。对一些必须上马的污染企业要统一规划布局,并确保“三同时”;禁止建设污染严重的行业、项目,特别是水源保护区,以及一些特别保护的流域地区,禁止新上污染项目。

2.6 引导企业的达标工作向纵深发展,促进企业全面达标

“一控双达标”中的工业污染源达标,从要求上来说,达标标准起点较低,从污染控制因子来说,主要是对单因子污染物进行控制,只能说是低水平的、阶段性的达标,企业的全部污染物达标,即全面达标,才是环境管理的真正目标。在国家还没有明文规定的情况下,应加强对企业的监督和宣传工作,在巩固这次达标成果的同时,采取各种有效手段,引导、促进企业的达标工作向纵深发展,实现企业的全面达标,使广州市的环境管理水平上一个新台阶。

3 参考文献

- [1] 张承中. 环境管理的原理方法. 中国环境科学出版社, 1997
- [2] 王扬祖. 污染监督与环境管理. 中国环境科学出版社, 1993

The Effect of One Control & Two Standard - Reaching on the Environmental Management in Guangzhou

Wu Chongshan

Abstract The promotion of One Control & Two Standard - Reaching on the environmental management in Guangzhou was discussed, the direction of this management was probed too.

Key words One Control & Two Standard - Reaching environmental management influence analysis

论 可 持 续 消 费 与 环 境 保 护

陈军苗

(深圳市罗湖区环保局, 深圳 518000)

岑慧贤

(广州市环境监测中心站, 广州 510030)

摘 要 传统的消费模式对环境造成很大的影响。文章通过对传统消费模式的环境影响分析, 提出推行可持续消费, 把消费与环境保护结合起来, 使社会、经济、环境效益得到同步发展。

关键词 传统消费模式 可持续消费 环境保护

影响环境的最根本因素为人口增长、技术革新和消费^[1]。人口的增长给环境带来了前所未有的压力, 而技术革新则通过革新污染防治技术来减少污染, 这两者都已引起了各国的广泛注意, 但消费始终只被当作经济行为而忽视了其环境效应。相反, 消费作为拉动国民经济增长的三大因素(消费、投资、净增长)之一, 而被各国政府通过各种政策手段进行鼓励。越来越多的事实表明, 人口的迅速增长加上不可持续的消费形态, 对有限的能源、资源已构成巨大的压力, 尤其是低效、高耗的生产和不合理的生活消费极大地破坏了环境, 由此威胁到人类自身生存条件的改善和生活水平的提高。现实迫切需要人类建立一个全新的可持续消费模式, 使社会、经济、环境效益统一起来。

1 传统消费模式对环境的影响

1.1 对地球资源的消耗

消费对地球资源的损害应负最大责任。地球已知煤储量按目前的消耗速度仅可维持 200 多年, 石油和天然气储量只能分别维持 33 年和 60 年; 对野生动植物的需求使得许多物种灭绝和濒临灭绝; 随着用水量的增加, 淡水资源也在日益萎缩。

1.2 三废排放和环境污染

消费产生的废物造成了严重的环境污染。据统计, 目前全世界每年约有 4 200 亿 m^3 污水排入江河湖海, 使 55 000 亿 m^3 的水资源受污染, 约占全

年径流量的 14% 以上, 许多流经城市的江河水失去利用价值。高消费阶层所使用的矿物燃烧释放的 CO_2 占了 2/3、释放的硫化物和氮氧化物约占 3/4, 他们的空调机和工厂则释放了近 90% 的氟氯烃。消费一次性用品还造成了固体废物的堆积。城市垃圾正以每年 10% 的速度增长, 其中 90% 以上被运到附近乡村填埋, 造成垃圾包围城市的现象, 并使 1 000 万 hm^2 的土地和地下水受到污染。另外, 不适当的产品包装浪费资源, 产生大量废物。

1.3 对人体健康的影响

不合理消费对地球系统产生的破坏反过来作用于人类, 环境激素使人体生殖机能失常; 南非的金矿把放射性氡泄漏到黑人居住区; 亚洲由于大量牛蛙被运到欧洲食用, 致使蚊子数量激增, 疟疾也随之而增。

2 新消费模式带来的环境压力

为配合购物的需要, 各种购物街、超市如雨后春笋般发展起来。这些购物中心一般都远离居住区, 购物必须借助交通工具, 这不仅消耗燃料, 污染大气, 还造成交通拥挤。不少商品的生产在全球广大地区留下生态痕迹, 远距离运输所消耗的能量远远超过生产该产品所需的能量。据斯德哥尔摩—大学学者的研究, 每公斤胡萝卜在运输中的 CO_2 排放量占总排放量的 21% ~ 43%, 而在整个田间生产中的排放只占 14% ~ 28%。这种趋势在我国日渐流行; 美国加州的水果成为广州百姓的家常水

果,南北蔬菜的流通更是惊人。

3 可持续消费

3.1 可持续消费概念的兴起

环境危机是全人类的危机,“消费问题是环境危机问题的核心”^[2]。现行消费模式引起了环境污染、资源耗竭、生物多样性和自然景观的破坏等,因而是不可持续的。早在20世纪60~70年代,欧美、日本等发达国家就已经在农业和食品加工领域掀起了“绿色革命”,先后提出了“生态食品”、“自然食品”、“蓝色天使食品”、“有机农业食品”等^[3];之后,绿色汽车、绿色电器、绿色服装、绿色住宅等绿色产品应运而生,可持续消费将成为21世纪消费模式的主流。可持续消费的目标是保证社会在长期发展过程中,产品(包括劳务)的生产和消费维系一个永续的动态循环,永不枯竭。即既满足当代人的消费要求,又不损害子孙后代满足其需求能力的消费。有的学者认为可持续消费就是生态消费,有的认为是绿色消费,有的认为是在消费时要尽可能多利用、少排放,还有的学者认为可持续消费就是一种既符合代际公平又符合代内公平的消费^[4]。现在比较公认的是联合国环境署在1994年《可持续消费的政策因素》中提出的定义:“提供服务以及相关的产品以满足人类的基本需求,提高生活质量,同时使自然资源和有毒材料的使用量最少,使服务或产品的生命周期中所产生的废物和污染物最少,从而不危及后代的需求”。

3.2 可持续消费的内涵与特征

可持续消费模式是在社会经济发展受环境和资源制约的时期,为促使经济社会的可持续发展而形成的有特定的消费内容、水平、结构、方式和规范的消费系统。与传统的消费模式相比,它具有以下特征^[5]:(1)可持续消费是一种科学合理的消费。它以满足消费者群体的长远利益为基点,而不是以满足消费者个人的当前利益为目的。人们自觉以低污低耗的消费品来取代高污高耗的消费品。(2)可持续消费是一种适宜性消费。它讲究实用、节约、有效、自然、健康和谐,反对超前和攀高消费,也反对过度节约的低消费,它要适合和适宜于人自身和社会的可持续发展。(3)可持续消费模式是注重环境的消费与保护的模式。环境直接或间接的为人们所消费,是消费的重要内容之一。环境的消费性

要求人们在消费环境的同时也要加强环境保护,达到“天人合一”。(4)可持续消费模式是讲求代际消费均衡的模式。消费不仅要满足当代人的各种需求,还要满足后代的正常需求,为后代人创造更为广阔的发展空间。(5)可持续消费模式是具有地域性和同质性特征的模式。不同的国家和地区因有不同的经济情况而在可持续消费模式上有所不同。而同一地域的可持续消费模式是同质的。(6)可持续消费模式是具有阶段稳定性的消费模式。在不同的经济发展阶段,资源、环境、人口和生产力状况决定着一定的可持续消费模式。

4 提倡可持续消费,保护和改善环境质量

4.1 引导建立可持续的消费模式

首先,各国的决策者要走出“不消费就衰退”的误区。我们需要消费,但不能把消费的作用扩大化。各国必须根据本国资源、人口、环境容量、经济水平等基本国情制定消费政策,实现经济、社会、环境的协调发展。其次,政府需要拟定必要的措施,采取积极的行动,改变传统的不合理的消费模式,鼓励并引导合理的、可持续的消费模式的形成和推广。尤其对贫困落后地区的消费形态予以特别的关注和研究,寻求改变其落后消费模式的对策,减缓对资源环境造成的压力,促进这些地区经济和生活水平的提高^[6]。

4.2 提高广大消费者的科技环保意识,调动公众参与的积极性

政府和社会都要积极宣传可持续消费观念,提高公众可持续消费意识。通过对消费者的教育和引导,合理导向消费热点,减少盲目崇拜或消费过热,实现理性消费、适度消费。从政府到企业以至个人,都需要树立环保意识,在消费和引导消费时,选择少耗资、少污染、生命周期长的环保型产品。中国的消费教育尚处在萌芽阶段,从现状看来,在学校、社会和企业内部开始发展消费教育是可行的。中国家庭中70%的消费是通过妇女进行的,妇女对消费品和消费方式的选择可以直接影响到生产结构的改变进而影响环境状况;儿童所受家庭教育的80%来自母亲,幼儿教师和中小学教师绝大多数为女性,妇女自身行为和环境意识的强弱,都会直接影响到下一代环境意识和环境道德的形成和培养。由此可见,不论作为社会生产的主力

军,家庭生活消费的管理者,还是孩子的第一个教师,提高妇女的环境意识是社会发展的必然,是改变不容乐观的环境状况所必需。

4.3 改变传统的生产方式,发展环境产业

把可持续消费与环境保护相结合的有效途径是大力发展社会生产力,建立一个低耗、高效、少污染或无污染的生产体系,增加生活资料的数量、多样性和提高质量,建立与合理消费结构相适应的产品结构。因此,发展环境产业就刻不容缓。环境产业(Environmental Industry)可一般化地定义为“满足用户的环境需求并从而创造出经济价值的产业”^[7]。环境产业既要为环境资源破坏的控制、治理和恢复服务,又要发挥环境资源的环境效能服务。环境产业生产和出售两类产品,一类是物质型产品,一类是服务类产品。可持续消费要求我们使用绿色产品(或称洁净产品),享受环境功能服务。绿色产品(洁净产品)应达到三项要求:①生产过程中资源是高效利用的,且不会或较少导致环境污染;②使用过程中不会使用户及其周围环境受害;③废弃后不会使接纳它的环境受害。而环境产业的环境服务功能,则着眼于向人们提供如生态旅游、生态休闲、健身,人类生活区与生产区的环境景观设计与建设等。可持续发展这一人类绿色需求决定了环境产业这一新的绿色市场的形成和发展。绿色需求体现了20世纪80年代末在世界范围内发生的消费观念的转变,即从个人享乐消费观向环境保护消费观的转变。民意测验的结果表明,80%的美国公民表示,环保比维持日用品的低价格更为重要;85%的人主张生产既经济又能较少污染环境的汽车。联合国对15个发达和发展中国家的调查表明,大多数人表示所交税款若能用于环境保护,将愿意缴纳更多的税。绿色需求的另一种表现形式是绿色消费,绿色消费作为一种全新的生活方式,正逐渐成为人们追求的时尚。绿色需求带动了广阔的绿色市场,它必将推动以环境产业为代表的这一绿色市场的全面启动和不断增长。

4.4 提倡生态文明的消费方式,变浪费型的消费方式为节约型的消费方式

过度消费不仅是人的价值和精神的一种扭曲,而且也是对地球资源的极大浪费。新中国成立以来,中国居民消费经历了“解决温饱问题”到“奔向小康”的转变。但居民消费取向不尽合理,消费结构单一。这主要表现在:食物消费比重过大,文化等其他层次消费偏小;人口的增长同人均资源减少的矛盾突出,人均主要资源如淡水、耕地、林地、矿产等都远低于世界人均占有量。即使这样,在中国仍存在严重的浪费现象,如一次性消费品、产品包装等等。中国不能重复工业化国家的发展模式,以资源的高消耗、环境的重污染来换取高速度经济发展和高消费的生活方式。中国只能根据自己的国情,逐步形成一套低消耗的生产体系和适度消费的生活体系,使人民生活以一种积极、合理的消费模式步入小康阶段。生态文明的消费方式是有限度的追求物质财富与崇高精神价值的消费方式,它提倡绿色消费、适度消费,以便降低资源的消耗量,杜绝资源的浪费,提高资源的利用率,缓解资源的供需矛盾。这不仅符合自然的本性,符合生态的要求,同时也符合人的本性,也是人对自然道德情感的具体体现。

5 参考文献

- [1] Alan Duming. 多少才算够. 吉林人民出版社, 1997
- [2] 施里达斯·拉夫尔. 我们的家园——地球. 中国环境科学出版社, 1993, 13
- [3] 陆满平. 论物质产品的可持续消费行为. 消费经济, 1999, (6): 52~55
- [4] 郝睿. 21世纪消费模式的主流: 可持续消费. 消费经济, 1999, (2): 35~37
- [5] 王富祥, 陈云玲. 论我国可持续消费模式的构建. 陕西经贸学院学报, 1999, (2): 22~26
- [6] 中国21世纪议程. 北京: 中国环境出版社, 1994
- [7] 徐嵩龄. 环境产业兴起与我国的政策选择. 中国人口·资源与环境, 2000, 10 (3): 99~103

On the Sustainable Consumption and Environmental Protection

Chen Junmiao Cen Huixian

Abstract Traditional consumption has great impact on the environment. Based on the analysis of traditional mode of consumption, sustainable consuming pattern and the combination of consumption and environmental protection were recommended to develop the society, economy and environment benefits synchronously.

Key words traditional mode of consumption sustainable consumption environmental protection

关于开展战略环境影响评价之管见

赖光赐

(广州市环境科学学会, 广州 510030)

摘 要 分析国外开展战略环评的成功做法, 针对我国目前的情况, 提出通过立法建立战略环评法定制度, 完善战略环评配套的法规, 以及采取其他措施推进我国战略环评工作开展的建议。

关键词 战略环评 经验 建议

随着环境影响评价工作的深入开展, 人们越来越深刻地认识到单一项目环境影响评价存在的局限性, 并且希冀通过实行战略环境影响评价(以下简称战略环评), 在战略决策层次上对政府的政策、规划、计划及其替代方案进行规范的、系统的和综合性的评价, 亦即是在战略决策过程的早期就充分地、全面地考虑其对环境的影响(包括累计的、间接的和协同的影响), 充分评价各种替代方案, 全面咨询公众, 并在实施前作出相关决策, 从而有效预防可能出现的环境问题。

自 1992 年提出可持续发展战略思想以来, 对如何具体实施这一战略, 各国进行了大量的探索和实践。人们发现, 实行战略环评制度, 有助于在政策、规划、计划的制订, 具体项目的确定中能较好地遵循可持续发展战略思想, 使环境问题能在政策、规划、计划和项目的各个决策层次上都得到充分考虑, 从而有效落实可持续发展的战略目标。

基于以上原因, 战略环评越来越受到重视, 许多国家都相继开展起来。

1 国外开展战略环评的主要做法

战略环评工作在美国、加拿大和荷兰等国开展得较早, 亦开展得较好。其他国家虽也先后开展起来, 但基本上仍处于初期发展阶段^[1-4]。综合分析战略环评开展得比较好的国家的情况, 笔者认为他们以下的主要做法是值得我们借鉴的。

1.1 建立法定的战略环评制度

战略环评搞得比较好的国家的主要经验, 就是首先以立法方式建立战略环评制度, 有的将之确立

为强制性的正式制度, 有的是非强制性的或非官方的行为。凡以立法方式建立战略环评强制性制度的, 其实施效果和进展均较为显著。比如美国联邦政府早在 1969 年颁布的《国家环境政策法》(以下简称《政策法》)中就明确要求联邦政府各部门在作出立法建议或重大联邦行动(包括官方政策、正式规划、行动计划和具体项目)的决策之前, 都必须进行环境影响评价、编制环境影响报告书; 加拿大联邦政府于 1993 年批准颁发的《政策和规划建议的环境评价程序》, 规定凡需提交部长或内阁讨论决定的所有联邦政策和规划建议都应经过环境影响评价程序, 使环境因素能够在政策、规划的早期论证阶段就和经济、社会、文化等因素同时考虑; 荷兰政府于 1987 年建立了法定的战略环评制度, 正式要求对废物管理、饮水供应、能源与电力供应和土地利用等计划作战略环评, 评价结论由专门委员会进行审核。

1.2 逐步建立完善、配套的战略环评法规体系

为使战略环评制度得到贯彻实施, 必须对开展战略环评的具体内容、要求和操作程序等作出具体规定, 逐步建立起完善、配套的法规体系, 这是战略环评开展得较好的国家的又一主要做法。比如美国早于 1978 年就由负责监督实施《政策法》的环境质量委员会颁发了《国家环境政策法实施条例》(以下简称《条例》), 对环境影响评价的内容、报告书的编制要求、公开评议以及审查批准的操作程序等均作出了详细规定; 国家环保局也制订了实施《政策法》和《条例》的管理规定和审查程序。能源部、交通部、农业部和内政部等政府部门也都制

订了本部门实施《政策法》和《条例》的规章、导则和手册指南。加利福尼亚等 25 个州亦分别制订颁发了适用于本州的法律,明确将环境影响评价的范围从具体项目扩展到政府的政策、规划和计划层次,并建立了地方的战略环评法规体系和相关制度。由于美国从联邦政府到地方政府逐步形成了完善配套的开展战略环评工作的法规体系,从而使战略环评得到顺利贯彻施行,促进了政府各部门对政策、规划、计划以及重大行动的潜在环境后果判断更准确,对环境问题的解决更重视,采取的减缓措施更得力,亦使政府重大行动的公众支持率大为提高。

又如加拿大在 1995 年《加拿大环境评价法》正式生效之后,于 1999 年对《政策和规划建议的环境评价程序》进行了修订,颁布了《政策、规划和计划建议的环境评价内阁指令》,该指令从实施可持续发展战略目标出发,要求对所有提交内阁和各部部长审议批准的、或在实施过程中可能产生重大环境影响(包括有利的和不利的)的政策、规划和计划建议都要进行环境影响评价,还对政府职能部门和部长以及有关官员在实施战略环评中的职责和分工作了明确规定,对开展战略环评的基本内容、要求和操作程序亦作出了详细规定。

1.3 成立机构,监督实施

成立专门机构负责监督战略环评的实施,也是这些国家开展战略环评取得成功的一个重要措施。

美国在 1969 年颁布《政策法》时,即设立了直接对总统负责的环境质量委员会,并明确其职责除编制环境质量报告书之外,还负责监督实施《政策法》和裁决部门争议。1972 年颁布的《清洁空气法》还赋予国家环保局独立审查政府其他部门编制的环境影响报告书的职能,如发现构成环境否决时,局长有权呈请环境质量委员会裁决终止,特别复杂的将直接报请总统决定。

加拿大在 1995 年颁布实施《加拿大环境评价法》时,成立了环境评价局,专事敦促联邦政府各部门开展战略环评,并负责提供有关战略环评的培训和指导。

荷兰亦建立了专门的委员会,专门审核各项战略环评的结论。

2 我国开展战略环评的情况

我国的战略环评工作正处于刚刚起步的探索阶

段。目前虽然尚未建立战略环评法律制度,但是在战略环评的评价程序、指标体系以及方法学等方面进行了十分有益的研究,特别是已积极推进区域性环境影响评价工作,为战略环评的开展积累了经验。

1996 年,国务院在《关于环境保护若干问题的决定》中,明确提出要“在制定区域和资源开发、城市发展和行业发展规划,调整产业结构和生产力布局等经济建设和社会发展重大决策时,必须综合考虑经济、社会和环境效益,进行环境影响论证。”也就是说,《决定》已明确将环境评价延伸和扩展到制订规划和重大决策的层面上了。

1998 年 12 月国务院颁发的《建设项目环境保护管理条例》明确规定:“流域开发、开发区建设、城市新区建设和旧区改建等区域性开发,编制建设规划时,应当进行环境影响评价。”又一次明确了要在编制上述规划时进行环境影响评价。

以上两项法规虽然已从立法上提出了开展战略环评的要求,但是由于还没有制订出具体的实施办法和明确的指标、程序以及评审操作等规定,故而上述规定实际上未能得到很好贯彻实施。此外,上述法规对开展战略环评范围的规定,也还是较为有限的。因此,从总体上说,我国至今仍然尚未形成完善的战略环评制度。

3 对开展战略环评的几点建议

为了能真正贯彻落实环境问题预防为主方针和实施可持续发展战略,应该借鉴国外经验和成功做法,加快推进我国战略环评工作的开展。

3.1 通过立法尽快建立战略环评法律保障制度

要使战略环评得以顺利开展,必须有强有力的法律制度作保障。1999 年全国人大在制订立法计划时,提出了在九届人大任期内由九届人大常委会制订《环境影响评价法》。这部新的法律将不仅对具体的建设项目,还将针对国民经济规划和重大经济政策,要求先进行评价,尔后再行动。企盼该法能尽快获得通过,使战略环评成为一种强制性的法律制度,从而迅即依法开展起来。

3.2 要尽快出台实施《环境影响评价法》的配套法规

为了推进战略环评工作的开展,必须尽快制订出实施《环境影响评价法》的配套法规,明确政府各职能部门以及环保管理部门实施战略环评的职责

和分工,并对开展战略环评的范围、内容、评价方法、评价指标体系以及评议和审查的操作程序等作出具体的规定。建议先参照国外较成熟的相关规定,尽早出台配套的试行规定,使战略环评能实实在在地开展起来。在经过几年的实践之后,再在认真总结实践经验的基础上对各项试行规定进行修订,进一步加以充实完善。

3.3 抓好法律法规的学习和宣传

各级政府和环保部门,要采取各种措施,认真组织政府各职能部门学习《环境影响评价法》,以及实施《环境影响评价法》的配套的法规和规章。使各级政府和政府各职能部门的决策者和管理者都十分明确在制订政策、规划、计划等决策的同时,要对其进行环境影响评价。明确这是法律责任,而非一般的工作要求。

环境保护部门还要做好广泛的宣传教育工作,使战略环评制度得以顺利施行。

3.4 积极做好战略环评人员的培训

战略环评是一项新的工作,即使是对于环评专业人员而言,对战略环评的范围、内容、评价技术和方法以及操作程序等方面,也还有了解不深、不太熟悉或者不太明确的情况。另外,由于战略环评涉及的知识和内容非常广泛,除涉及自然环境的知识和内容外,还涵盖社会、经济以及人文环境等方

面的知识和内容。因此,为了适应开展战略环评的需要,很有必要通过各种方式(如研讨会、专题讨论会、培训班等)抓好环评人员的培训,建设技术过硬的战略环评队伍。此外还要根据战略环评的特点,做好大量的包括国内外相关资料的调查、收集和数据的积累工作。从队伍、知识和技术资料等方面为开展战略环评做好充分准备。

3.5 积极开展战略环评的基础理论研究和实践探索

研究部门和环评工作者应根据我国经济和社会发展的实际,在认真总结开展区域性环境影响评价的经验和体会的基础上,加强战略环评的基础理论研究、评价技术、方法和模型的研究开发,并且认真进行实践探索,逐步建立起适合我国国情的、科学实用的战略环评技术、方法和程序体系及指标体系。

4 参考文献

- [1] 徐鹤,朱坦,戴树桂.战略环境评价的发展研究.上海环境科学,1999,18(8):348~351
- [2] 国家环境保护总局.美国加拿大实施战略环境影响评价.世界环境,2001,(4):17
- [3] 孟宪林,武斌,苏德林.关于战略环境评价的实践与发展.环境保护科学,2001,27:36
- [4] 舒军龙,童美萍.论战略环境评价在中国的有效实施.环境科学动态,2001,(4):5

A View Point on the Strategic Environmental Assessment

Lai Guangci

Abstract Based on the analysis of the successful strategic environmental assessment (SEA) in foreign countries, this paper suggested to establish the legal system by legislation, improve the rules for SEA and pushon SEA substantially.

Key words strategic environmental assessment experience suggestion

日本开发海底燃料

日本经济产业省今年着手开发含有大量天然气(主要成份是甲烷)的海底冰状甲烷燃料。据测算日本近海的贮

存量相当于日本国内100a的燃料消费量。日前开发有效的开采技术等课题,目标2010年海底燃料商品化。

洪蔚 译自《资源环境对策》(日)Vol.37, No.9, 2001

环境质量评价方法的比较及其适用性研究

刘 涛

(广州市环境监测中心站, 广州 510030)

崔 侠 孙 群

(广州市环境保护科学研究所, 广州 510620)

摘 要 介绍了模糊数学评价法、层次分析评价法、灰色系统评价法、判别分析法、人工神经网络法等环境质量综合评价中的应用, 并对其适用性进行了比较。

关键词 环境质量 评价 方法 模型

环境质量综合评价是对环境要素或总体环境优劣的定量和定性的描述, 是认识和研究环境的一种科学方法。目前常采用的指数法、分级法和函数法等, 都各有其优点。但这些方法受人为因素影响较大, 存在一定的局限性。为此, 本文探讨其他一些评价方法及比较其在环境质量综合评价中的适用性, 以期建立能更客观地描述环境质量的评价方法, 更好地反映环境实际状况。

1 环境质量综合评价几种常用方法简介

1.1 模糊数学法^[1,2]

自 1965 年美国教授 L. A. Zadeh 提出模糊集合概念以来, 模糊数学得到广泛的应用。在环境科学中应用得较多的是模糊聚类分析和模糊综合评价, 这里仅介绍模糊聚类分析。

模糊聚类分析是一种多元分析, 其主要步骤是:

①确定聚类样本(实测数据)与样本指标(标准); ②样本指标化处理; ③标定: 建立相似关系矩阵: $R_n = |r_{ij}|$; ④把相似矩阵改造成模糊等价矩阵 R^* , R^* 可由 R_n 经过 $n-1$ 次复合运算得到 $R^* = R_{n-1} = R_0 \cdots R_{n-1} R_n$; ⑤聚类选择不同阈值 λ 进行截取, 形成一个动态聚类图, 显然 λ 取值愈大, 分类愈细。根据这一划分, 将污染程度较为贴近的并为一类而获得评价结果。

1.2 层次分析法^[3]

层次分析法是一种简易的决策方法, 它是由匹

兹堡大学的运筹学家 TL Saaty 于 1977 年正式提出的。其基本内容是: 首先将评估对象层次化, 即将系统中所有因素按其地位和作用不同建立起递阶层次结构, 各层次可分别定为: 目标层、系统分类层、分类层、因子层等。其次, 确认各因素之间的隶属关系及相互影响, 构成一个多层次的的分析结构模型, 对影响系统的因子, 作两两比较, 根据它们之间的相对重要性, 建立两两比较判断矩阵, 通过求解检验等一系列过程, 计算出构造矩阵与权重的积, 把系统分析归结为最低层次元素对于最高层次元素的相对重要数值的确定或相对优劣次序的排列, 使问题得到最终答案。

1.3 灰色系统方法^[4,5]

灰色系统理论是我国邓聚龙教授于 1982 年独立创立的一门新理论。该理论用颜色的深浅来表征信息的完备程度, 把内部特征已知的信息系统称为白色系统, 把完全未知的信息称为黑色系统。在环境评价中, 有限的时空监测数据所能提供的信息是不完全和非确知的, 是一个灰色系统。灰色系统理论包括灰色预测、灰色聚类、灰色关联分析、灰色决策、灰色控制等。

1.4 判别分析法^[6]

判别分析的基本原理是把已知样本分成几类, 确定出第 i 类的判别函数 f_i , 然后计算出未知样本归属于各已知类型的概率值。

1.5 人工神经网络法^[7]

人工神经网络是 20 世纪 80 年代获得迅速发展的一门非线性科学。它力图模拟人脑的一些基本特性，如自适应性、自组织性和容错性能等，应用于模式识别、系统辨识等领域，取得了很好的效果。

“反向传播”（B-P）模型是典型的人工神经网络模型，也是近年来用得最多的网络之一，B-P 网络的学习过程由正向和反向传播过程组成。将其应用于环境空气质量评价，也得到了可行和合理的结果^[7]。

2 方法的比较

为比较以上几种方法在环境质量综合评价的适用性，以广州市芳村区某建设项目工地周围 5 个监测点的 4 项环境空气质量指标为例加以说明。

实测环境空气质量指标如表 1，评价标准如表 2。

表 1 5 个测点环境空气污染物实测浓度值 mg/m³					
项目	1	2	3	4	5
TSP	0.93	1.59	4.75	8.3	9.4
SO ₂	0.028	0.032	0.038	0.046	0.062
NO ₂	0.038	0.042	0.066	0.129	0.096
F	0.016	0.029	0.026	0.05	0.042

表 2 环境空气质量评价标准 mg/m³					
项目	一级(S1)	二级(S2)	三级(S3)	四级(S4)	五级(S5)
TSP	0.3	1	1.5	5	6
SO ₂	0.15	0.5	0.7	1	15
NO ₂	0.15	0.15	0.3	0.5	5
F	0.01	0.02	0.03	0.05	1

注：表中质量标准的 S1、S2 和 S3 分别为 GB3095-1996 中的一、二、三级标准（小时平均浓度限值，TSP 参照 GB3095-82 划分等级标准；F 参照 TJ36-79 中氟化物标准而划分的等级标准）。表中 S5 标准取自 TJ36-79 车间空气中的有害物质最高允许浓度。

用模糊数学法求出模糊等价矩阵 R* 如下：

S1S2S3S4S5

$$R^* = \begin{bmatrix} .9560 & .9868 & .9345 & .5063 & .0177 \\ .9110 & .9410 & .9765 & .5840 & .0382 \\ .6938 & .6620 & .7092 & .9506 & .1170 \\ .6029 & .5487 & .6029 & .8665 & .1573 \\ .6042 & .5545 & .6095 & .8665 & .1549 \end{bmatrix}$$

由此可得到 5 个监测点每一行 Rij 的最大值，继而判别出各监测点的环境空气质量综合评价结果。

用层次分析法计算出构造矩阵与权重的积为：

$$CW = \begin{bmatrix} 0 & * & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & * & 0 & 0 \\ 0 & 0 & * & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & * & 0 \\ 0 & 0 & 0 & * & 0 \end{bmatrix}$$

式中 * 为非零值。

用灰色系统方法求出构造聚类向量为：

$$\sigma(5) = \begin{bmatrix} .9748 & .9796 & .9533 & .8680 & .6064 \\ .9571 & .9634 & .9684 & .8782 & .6124 \\ .9019 & .8994 & .8967 & .9494 & .6980 \\ .8650 & .8604 & .8546 & .8833 & .6477 \\ .8590 & .78518 & .8452 & .8668 & .6280 \end{bmatrix}$$

用 σ(5) 中每行的最大元素判别该测点属于何种污染。

用判别分析法求出各判别函数 fi 如表 3：

表 3 判别函数值					
测点	f1	f2	f3	f4	f5
1	-1.1218	-1.0513	-1.1931	-1.3256	-1.9821
2	-1.2536	-1.1727	-1.1536	-1.4121	-1.8519
3	-1.9101	-1.7608	-1.4956	-1.4073	-2.3979
4	-1.4071	-1.3982	-1.5364	-1.3544	-1.7823
5	-1.4628	-1.7059	-1.4176	-1.3079	-1.8324

用最大判别函数值划分污染等级。

取人工神经网络的目标矢量 Tk 为：

$$T_k = \begin{bmatrix} .9 & .1 & .1 & .1 & .1 \\ .1 & .9 & .1 & .1 & .1 \\ .1 & .1 & .9 & .1 & .1 \\ .1 & .1 & .1 & .9 & .1 \\ .1 & .1 & .1 & .1 & .9 \end{bmatrix}$$

学习参数 c = d = 0.35。将训练样本依次掩入网络，按步骤反复训练，经过训练 N = 19 702 遍后，其均方差 E < 0.001。输出此时调整后的权值和阈值，用调整后的权值和阈值，对 5 个监测点的 4 项环境空气质量进行评价检验，其网络输出列于表 4。按照其输出值与目标矢量接近程度、决定其归属于哪一等级，评价结果见表 5。

表 4 神经网络评价的结果

测点	评价结果 y_k				
1	0.1965	0.7986	0.2257	0.1319	0.1165
2	0.1197	0.1956	0.7981	0.2511	0.1988
3	0.1069	0.1735	0.1977	0.8862	0.1345
4	0.0805	0.1503	0.2351	0.8954	0.1632
5	0.1025	0.1753	0.1236	0.9031	0.0923

各种方法判别的污染等级如表 5。

表 5 各测点用不同方法综合评价结果

测点	模糊 数学法	层次 分析法	灰色 系统法	判别 分析法	神经 网络法
1	二级	二级	二级	二级	二级
2	三级	三级	三级	三级	三级
3	四级	四级	四级	四级	四级
4	四级	四级	四级	四级	四级
5	四级	四级	四级	四级	四级

3 结论

综合评价结果表明, 5 种评价方法所得到的评价结果基本一致, 5 种方法也各有其优缺点。模糊数学法具有原理直观, 便于掌握的特点, 比较客观地反映实际情况, 但其隶属函数关系较繁, 权重科学性不强; 层次分析法原理清晰, 计算简单, 但确

定权重较困难; 灰色系统法应用白化函数反映聚类指标对灰类的亲疏关系, 其评价结果比较客观, 但该方法计算复杂; 判别分析法属多变量统计分析法, 计算简单, 无需确定权重, 广泛应用于地理学、地质学领域, 近年来应用于环境质量综合评价; 人工神经网络只需用人工神经网络模型——“反向传播”模型即 B-P 网络对评价指标的标准样本学习, 用学习结束后网络输出的最佳权值、阈值及用待评价样本数据进行计算, 就可以根据样本输出结果作评价。因此, 判别分析法和人工神经网络因计算简便, 实用范围广, 是较好的环境质量综合评价方法。

4 参考文献

- [1] 李亚. 模糊数学在大气环境质量评价中的应用尝试. 大气环境, 1991, 6 (1): 15
- [2] 阎伍玖. 环境质量的二级模糊综合评价模型研究. 环境保护科学, 1992, 18 (2): 73~75
- [3] 刘天齐, 林肇信, 刘逸农. 环境保护概论, 北京: 高等教育出版社, 1982.230~236
- [4] 邓新民, 张辉军. 灰色聚类法在环境质量评价中的应用. 重庆环境科学, 1989, 11 (2): 15~19
- [5] 慕金波, 杨红红, 侯克复. 灰色理论在大气环境质量评价中的应用. 环境科学技术, 1992, 5 (1): 21~25
- [6] 田贵金. 大气环境质量评价的判别分析法. 环境科学研究, 1996, 9 (3): 45~48
- [7] 郑成德. 大气环境质量的人工神经网络决策模型. 环境科学进展, 1992, 2 (1): 84

The Comparison of Environmental Quality Evaluations and their Suitability Study

Liu Tao Cui Xia Sun Qun

Abstract The application and suitability of mistiness mathematics evaluation, layer analysis evaluation, gray system evaluation, judgment analysis evaluation and manmade nervernetwork evaluation in environmental quality assessment was reviewed.

Key words environmental quality evaluation method model

海岸生态破坏严重

美国世界资源研究所发表调查报告书, 世界海岸的约 30% 由于人类的开发发生很大变化, 如红树林 50 a 间减少

了一半, 各国沿岸地区的生态已严重破坏, 应引起人类的重视。

洪蔚 译自《资源环境对策》(日) Vol.37, No.9, 2001

新标准对感潮河段水质评价的影响

董天明

(广州市环境监测中心站, 广州 510030)

蔡积能

(阳江市环境监测站, 阳江 529500)

摘 要 感潮河段接纳大量有机物质后, 会滞留较长时间, 有机物质在其降解过程中, 会造成水中溶解氧浓度下降, 氨氮浓度和亚硝酸盐氮浓度上升。文章以 2001 年珠江广州河段水质评价为例, 阐述了 GHZB1-1999 标准增加氨氮指标对感潮河段水质评价产生的影响。

关键词 感潮河段 水质评价 标准 影响

2000 年 1 月 1 日起地表水水质评价开始执行国家《地表水环境质量标准》(GHZB1-1999)。与《地面水环境质量标准》(GB3838-88)相比, 新标准增加了粪大肠菌群、氨氮和硫化物 3 项基本指标, 删除了总大肠菌群指标, 将苯并(a)芘改为特定项目, 同时修订了水温、凯氏氮、总磷、高锰酸盐指数和化学耗氧量 5 个项目的标准值, 其中新增加的氨氮指标对感潮河段水质评价结果产生了比较明显的影响。

1 感潮河段水质特征

感潮河段沿程接纳各类污染物后, 立即受到河流水稀释扩散作用, 并受潮汐作用。涨潮时, 下游水位上扬, 河道水体回流, 城市工业废水和生活污水或滞于河涌和城市排污下水道, 或随河道水量逆流; 退潮时, 下游水位降落, 河道水体顺流, 滞于河涌和城市排污下水道的城市工业废水和生活污水随河道水流下泄。纳污水体往来回荡, 流出境外需要较长时间。

各类污染物滞留河道, 会产生自净降解作用, 尤其是有机物质汇入河道, 首先会在好氧微生物作用下分解, 消耗水中溶解氧。含氮有机污染物会发生硝化作用, 产生大量氨氮, 而后继续发生硝化作用, 消耗水中溶解氧。当感潮河段接纳并滞留大量有机物质后, 有机物质消耗水中溶解氧超过水体复氧水平, 水中溶解氧浓度下降。当水中溶解氧降至较低水平时, 有机物质又会在厌氧微生物作用下分解, 氨氮硝化作用受到抑制, 水中氨氮浓度不断增加。而硝化耗氧, 尤其氨氮硝化耗氧远大于碳化耗

氧, 在氨氮浓度较高水体, 氨氮硝化耗氧大大超过饱和溶解氧浓度, 造成水体严重缺氧。

所以, 感潮河段接纳并滞留大量有机物质, 会造成水中溶解氧浓度下降, 氨氮浓度上升, 硝化作用比较明显河段亚硝酸盐氮浓度也比较高, 水体有机物质降解数量较大, 自净降解作用显著。

2 新旧标准水质评价

2001 年珠江广州河段水质监测项目包括: 水温、pH 值、悬浮物、总硬度、溶解氧、高锰酸盐指数、生化需氧量、氨氮(非离子氨)、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、镉、石油类和电导率。

2.1 单项指标评价

各监测项目平均值依次与 GHZB 1-1999、GB 3838-88 I、II、III、IV、V 类标准值比较, 若都小于或等于 I 类标准, 则为 I 类, 若有 1 项以上小于或等于 II 类标准, 则为 II 类, 依次类推, 若有 1 项以上大于 V 类标准, 则为劣 V 类。2001 年全河段及各断面水质单项指标分别按 GHZB 1-1999 标准和 GB 3838-88 标准评价, 结果见表 1。可见, 全河段用 GHZB 1-1999 标准、单项指标评价, 水质劣于 V 类, 影响指标为氨氮; 用 GB 3838-88 标准、单项指标评价, 水质为 IV 类, 影响指标为溶解氧、亚硝酸盐氮、总磷。东朗和长洲断面同样因 GHZB 1-1999 增加氨氮标准, 水质由 IV 类变为劣于 V 类; 除平洲外, 其余 6 个断面因 GHZB 1-1999 增加氨氮标准, 水质类别下降。

表 1 2001 年珠江广州河段水质单项指标评价结果

标 准	指 标	全河段	鸦 岗	硬颈海	黄 沙	东 朗
GHZB1 - 1999	水质类别	劣于 V 类	Ⅳ类	Ⅳ类	劣于 V 类	劣于 V 类
	影响项目	氨氮	氨氮、溶解氧、亚硝酸盐氮、总磷	氨氮、溶解氧、亚硝酸盐氮、总磷	氨氮、总磷	氨氮
	水质类别	Ⅳ类	Ⅳ类	Ⅳ类	劣于 V 类	Ⅳ类
GB3838 - 88	影响项目	溶解氧、亚硝酸盐氮、总磷	溶解氧、亚硝酸盐氮、总磷	溶解氧、亚硝酸盐氮、总磷	总磷	溶解氧、总磷、非离子氨
	水质类别	劣于 V 类	劣于 V 类	劣于 V 类	Ⅳ类	Ⅳ类
GHZB1 - 1999	影响项目	总磷	氨氮、溶解氧、总磷	氨氮	氨氮、溶解氧、亚硝酸盐氮、总磷	氨氮、溶解氧、亚硝酸盐氮
	水质类别	劣于 V 类	劣于 V 类	Ⅳ类	Ⅳ类	Ⅳ类
	影响项目	总磷	溶解氧、总磷	溶解氧、亚硝酸盐氮、总磷	溶解氧、亚硝酸盐氮、总磷	溶解氧、亚硝酸盐氮

2.2 平均污染指数评价

水质平均污染指数（WQI）按下列公式进行分析：

①水质平均污染指数（WQI）

$$WQI = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{S_i}$$

②污染分担率（ K_i ）

$$K_i = \frac{C_i/S_i}{\sum_{i=1}^n C_i/S_i} \times 100\%$$

③污染负荷比 K_j

$$K_j = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{S_i}}{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{S_i}}$$

式中：WQI 为水质平均污染指数； K_i 为项目

i 在某断面各项目中的污染分担率； K_j 为断面 j 的污染负荷比； C_i 为项目 i 的监测浓度； S_i 为项目 i 的评价标准； n 为参与评价的项目数（监测项目对应有标准的个数）； m 为参与评价的断面数。

2001 年珠江广州河段水质监测项目中，GHZB 1 - 1999 标准中增加的氨氮标准和修订的高锰酸盐指数标准也会对水质平均污染指数计算结果产生影响。全河段用 GHZB 1 - 1999 标准计算水质平均污染指数，因高锰酸盐指数标准修订下降 0.01，而因增加氨氮标准和高锰酸盐指数标准修订影响上升 0.16（见表 2），升幅为 31%。各断面水质平均污染指数因高锰酸盐指数标准修订下降 0.01，而因增加氨氮标准和高锰酸盐指数标准修订影响上升 0.07 ~ 0.37，升幅为 17% ~ 54%。

表 2 2001 年珠江广州河段水质平均污染指数计算结果

标 准	指 标	全河段	鸦 岗	硬颈海	黄 沙	东 朗
GHZB 1 - 1999	平均污染指数 1	0.50	0.41	0.49	0.60	0.52
	平均污染指数 2	0.67	0.49	0.59	0.91	0.78
GB 3838 - 88	平均污染指数	0.51	0.42	0.50	0.61	0.53
标 准	指 标	平 洲	猎 德	长 洲	墩头基	莲花山
GHZB 1 - 1999	平均污染指数 1	0.42	0.68	0.50	0.47	0.40
	平均污染指数 2	0.53	1.06	0.68	0.56	0.47
GB 3838 - 88	平均污染指数	0.43	0.69	0.51	0.48	0.41

注：平均污染指数 1 受高锰酸盐指数标准修订影响；平均污染指数 2 受增加氨氮标准和高锰酸盐指数标准改变影响。

全河段用 GHZB 1 - 1999 标准计算主要污染项目污染分担率，氨氮污染分担率最大，高出第二位

表 3

2001 年珠江广州河段主要污染项目污染分担率

%

标 准	氨氮	总磷	溶解氧	亚硝酸盐氮	生化需氧量	高锰酸盐指数	挥发酚	石油类	其他
GHZB 1-1999	30.2	15.7	11.9	8.57	6.76	4.62	3.30	3.30	15.7

用 GHZB 1-1999 标准计算各断面污染负荷比同用 GB 3838-88 标准相比,上游鸦岗、硬颈海、平洲断面和下游墩头基、莲花山断面污染负荷比下

降,中游黄沙、东朗、猎德断面污染负荷比上升(见表 4),这与河段沿程接纳城市工业废水和生活污水排放量相吻合(见表 5)。

表 4

2001 年珠江广州河段各断面污染负荷比

%

标 准	鸦岗	硬颈海	黄沙	东朗	平洲	猎德	长洲	墩头基	莲花山
GHZB 1-1999	8.10	9.72	15.0	12.8	8.76	17.4	11.2	9.15	7.76
GB 3838-88	9.14	10.8	13.3	11.6	9.34	15.1	11.2	10.5	9.00

表 5

2000 年珠江广州河段各断面纳污百分比

%

指 标	鸦岗	硬颈海	黄沙	东朗	平洲	猎德	长洲	墩头基	莲花山
废水量百分比	—	1.01	17.1	17.3	—	52.8	3.38	6.84	1.56

3 结论

珠江广州河段为感潮河段,南部河网位于潮流区域,中部及上部属感潮河段。河段潮汐属不规则半日潮型,每天两涨两落,往复流动十分明显。流经广州市市区,沿程接纳市区大量工业废水和生活污水,有机物质稀释扩散和微生物降解作用明显,水中溶解氧浓度较低,氨氮浓度较高。

GHZB 1-1999 标准增加了氨氮标准值,用以评价感潮河段水质,与用 GB 3838-88 标准评价存在差异。尤其用以评价流经经济比较发达、人口比较稠密的珠江广州河段水质,用 GHZB 1-1999 标准与用 GB 3838-88 标准评价结果有比较明显的差异。无论是单项指标评价还是平均污染指数评价,用 GHZB 1-1999 标准评价珠江广州河段水质都较用 GB 3838-88 标准差,这是因为 GHZB 1-1999 标准增加了氨氮标准值所致。这也说明 GB 3838-88 标准未能客观地反映全河段水质有机污染,在较大程度上遮掩了有机氮污染水体状况

(耗氧和氨氮浓度上升),GHZB 1-1999 标准则更全面地反映了沿程受有机污染的形势。

因此,位于感潮河段的城市,必须控制和治理工业废水、建设城市污水处理设施(市政排污管网和污水处理厂)治理生活污水,大量削减有机污染物排放,保护和改善河段水质,其中的一个重要指标就是降低水中的氨氮浓度。

水体氨氮硝化耗氧大,要恢复和提高水中溶解氧含量,也必须控制氨氮排入负荷,尤其要控制城市生活污水氨氮排放负荷,在城市污水处理厂设置脱氮工艺。

4 参考文献

- [1] 国家环境保护总局.地表水环境质量标准(GHZB 1-1999).1999.7
- [2] 国家环境保护局.地面水环境质量标准(GB3838-88),1988.4
- [3] 罗家海.影响珠江广州河段局部水体黑臭的主要原因剖析.广州环境科学,2001,16(2):10~13
- [4] 赵文谦.环境水力学.成都科技大学出版社,1986.12

The Influence of New Standard on the Water Quality Assessment of tided River

Dong Tianming Cai Jineng

Abstract In tided river, big quantity of organic materials would stay for long time content. During the decomposition of organic materials the process would let the soluble oxygen consistency decreased and the consistency of ammonium-nitrogen and nitrite-nitrogen increased. By using 2001's Water Quality Assessment in Guangzhou section of Pearl River as sample, the paper described that the standard GHZB 1-1999 with additional ammonium-nitrogen index would influence the assessment of water quality in tided river.

Key words tidedriver water quality assessment standard influence

深圳市公路建设项目环境影响评价综述及存在问题探讨

姜文清

(深圳市环境保护局, 深圳 518001)

施 阳

(深圳市福田区环境技术研究所, 深圳 518001)

喻本德

(深圳市环境科学研究所, 深圳 518001)

摘 要 对深圳市公路建设项目环境影响评价进行了综述, 着重综述其特点, 并对公路建设项目环境影响评价存在问题进行了探讨。

关键词 环境影响评价 公路 环境管理 深圳

1979 年以来, 深圳市公路建设高速发展, 从 720 km 低等级公路发展到 2000 年的 1 520 km 各级公路, 其中二级以上的达 989 km, 占全市公路总里程的 65.1%, 公路网密度达 0.75 km/km^2 ^[1]。深圳市在公路建设过程中, 一直很重视环境影响评价工作, 评价方法不断进步, 评价内容日趋纵深化。本文将对上述环评工作中的经验进行综述并对存在的问题进行探讨。希望对促进同类环评工作的发展有所裨益。

1 深圳市公路建设项目环评综述

1.1 结合深圳市自然和环境特点突出评价重点

根据公路建设对环境的主要影响, 结合本地区的自然、社会、经济条件和主要环境问题, 深圳市的公路建设项目环评将水土流失、机动车尾气和噪声污染作为重点评价内容。

1.1.1 水土流失

深圳特有的对土壤具有极强侵蚀力的降雨类型(降雨量大, 一次降雨的时间长且十分集中)和抗侵蚀较差的沙性赤红壤等自然条件, 使本区域成为水土流失的敏感区。公路建设除不能影响降雨因素外, 其他导致水土流失的自然因素均被恶性加剧, 如破坏植被, 改变表层土壤的结构和成分, 形成大面积的裸露地表等。据统计, 降雨高峰期深圳的水土流失面积达 185 km^2 , 占全市总面积的 9.16%。

这其中, 公路建设因其施工期长, 裸露地表暴露时间长且多在荒野更易疏于管理和保护, 对全市的水土流失有着突出的重要影响。

因此, 对公路全线有可能产生水土流失的工作面都进行了详细的预测和评价, 甄别出重点防护路段, 进而提出了针对性较强且合理可行的控制措施。此外, 对施工中产生的取土场、弃土堆和施工便道的复垦、施工结束后道路两侧的绿化等都提出具体要求, 使公路建设项目的水土流失得到有效控制, 改变了以往“边治理, 边破坏”的恶性局面。

1.1.2 机动车尾气及噪声

公路建设直接导致机动车尾气和噪声污染, 且持续相当长的一段时间。因此, 全部公路建设项目环评均详细预测和评价了项目对两侧区域的环境空气和噪声影响, 提出相应的防治措施, 并贯彻到公路科研、设计、施工和运营全过程, 最大程度地降低公路两侧的机车尾气和噪声污染。

1.2 针对深圳市重要的环保工作确定评价内容

深圳市具有特色的环保工作要求公路建设项目环评有独特的评价内容。

1.2.1 水源保护

深圳是一个水资源比较匮乏的城市, 是全国 7 大缺水城市之一, 饮用水源保护被提到了战略高度。全市 27 个饮用水源保护区星罗棋布, 尽量避免公路的建设和运营对它们产生影响就成为环评的

重要内容;在坪西一级公路和盐坝高速公路等环评工作中就慎重预测和评价了对水源保护区的影响,并通过改线避开一级水源保护区。此外,水源地公路安全、尽可能引出路面径流等问题也是重点评估的内容。

1.2.2 景观

深圳作为国际“花园城市”、国家环保模范城市以及中国优秀旅游城市,创造优美、协调的景观是必需的。深圳市多条高等级公路穿越于山丘或沿行于海滨,若不注意景观保护与塑造,将会对城市形象造成严重影响。盐坝高速公路对滨海景观造成了损害,后来要投资1000万元进行弥补。汲取了教训,近年来将景观影响评价作为一项重要内容,如在东部海滨地区就将公路建设与东部黄金海岸的保护有机地结合起来。

1.2.3 湿地及其生态

福田红树林保护区是深圳最负盛名的自然保护区,与香港米埔保护区共同构成深圳湾区域湿地。与其相关的公路建设项目的环评均进行了湿地生态的分析与评价,并采取了严格的防治措施。如通过滨海大道环评,对路线方案进行调整,避开对核心区的影响,又在距离鸟类集中区域的路段修建了隔声屏。

1.3 应用先进的环评技术,改进评价方法

1.3.1 在预测模式和参数方面取得进展

在预测模式和参数方面,结合深圳的实际情况对《公路建设项目环境影响评价规范(试行)》(JTJ005-96)进行了适当的改进,如行驶速度,按照《规范》计算结果偏小,与类比调查不符,在实际评价中按类比调查结果进行调整;对丘陵山区的大气稳定度进行提级。经对一些公路预测与实测结果对比,调整后的预测计算比较合理,具有较高的可信度。

1.3.2 较好地应用了一些先进的评价方法

公路建设项目环评适当地应用了一些比较先进的评价方法,提高了评价工作的实用性、科学性和可操作性。

对于公路线源,由于影响下风向大气污染物浓度的因素很多,将扩散因子应用于公路线源计算可以综合考虑大气稳定度、风速、风向、路线走向、有效源高等因素对污染物浓度分布的影响,既较好地把握污染物的稀释、扩散、迁移规律,又可使工

作简化。

在水土流失预测评价中深入分析了水土流失侵蚀模数对植被覆盖率、坡度和坡长这三个因子的不同敏感性。对不同建设阶段提出防护的重点时段和施工面类型,有的放矢地采取水土保持措施。

1.4 执行地方环保法规

环评工作中除了执行国家和省、市有关的法律法规、标准和规范外,还严格执行了深圳市人大制定的多项环境保护法规,其中与公路建设环境影响密切相关的如《深圳经济特区水土保持条例》、《深圳经济特区饮用水源保护条例》和《深圳经济特区噪声防治条例》及市政府制定的有关环境功能区划等,在环评中均作为重要依据严格执行。

1.5 从全局角度提出项目环保可行性意见

深圳市公路建设项目环评力求通过科学的预测分析,客观地评价项目对环境的影响程度和范围,为建设单位和管理部门提供决策的依据。环评尽量从区域、整体和全局的角度对环境影响进行评价。如107国道宝安段日车流量高达10万辆,已呈饱和状态,公路两侧数百米内氮氧化物浓度和交通噪声均超过国家标准。拟建的宝安大道能缓解107国道的交通拥挤状况,尽管其沿线的环境空气和声环境有可能超过评价标准,但从全局考虑,该项目建设仍具有积极意义,因此环评同意该项目上马。

2 公路建设项目环评存在的问题及对策分析

尽管深圳市公路建设项目环评取得了较大的成绩和有益的经验,但仍然存在一些比较突出的问题,认识并正确处理这些问题不仅对改进深圳市的公路建设项目环评工作具有积极的意义,也对我国其他城市有启示和借鉴意义。

2.1 尽快完善现行的公路环评法规、规章及规范

近年来,我国公路建设项目环评工作发展很快,先前制定和发布的相关法规、规章及制度渐显滞后,已不能满足当今公路建设项目环保的要求,难以体现公路环保的特性,导致公路环保技术水平难以再上一个台阶。具体表现在:

(1) 1990年发布的《交通建设项目环境保护管理办法》(交通部令第17号)早已过时,应依照《建设项目环境保护管理条例》(国务院令253号)及近年来国家发布的有关法律、法规和规章进行修

订,增补总量控制、环境监理审核、公众参与等方面的内容和要求,开展战略环境影响评价和环境影响后评价工作,将环评过程渗透到公路规划、设计、施工和投产全过程。

(2) 1996 年编制的《公路建设项目环境影响评价规范(试行)》存在明显的不足,随着公路建设项目环评的内容、技术方法的不断改进和完善,建议重新修订,如调整空气污染因子(如用 NO_2 取代 NO_x)和污染物排放因子的取值;对有关模式的选择和参数取值适当考虑地域差别;增加风险评价、隧道环境影响分析、污染物总量控制测算、环境经济损益分析、公众评价等方面的内容。

2.2 评价的类别需要大幅增加

目前,深圳市公路建设项目环评的对象具有局限性,需要进行如下改进和完善:

2.2.1 开展公路网环评

单一公路建设项目的环评不能有效地处理多条公路的累积、间接和协同的影响,难以对公路布局的合理性及对环境的综合影响作出全面客观的评价,因而难以系统、全面地制定并采取相应的污染防治对策。深圳的公路建设和发展速度很快,面临的交通污染问题也很突出,应尽快开展公路网规划的环评,促进公路建设和环境保护的协调发展。

2.2.2 开展环境影响后评估

目前,深圳已有十余条公路编制了环境影响报告书,但基本上未开展环境影响后评估。实际上,预测模式及参数选取是否合理,预测结果是否正确,环保措施是否可行,效果是否良好,出现偏差

的原因何在,这些问题需要在公路运营后对其进行实测和验证,通过环境影响后评估可以对这些问题进行检讨和反省,并在以后的环评中加以改进和完善,提高环评水平。

2.2.3 开展市政道路的环评

目前,深圳市的高等级公路基本上进行了环评,但是市政道路的环评开展较少,仅对宝安大道及滨海大道红树林段等项目进行了环评。尽管有关的建设项目环境保护分类管理名录中并不包括市政道路,但是有些大型的市政道路对环境的影响丝毫不亚于高等级公路,这方面的工作仍需加强。

2.3 加强对建设期的环境监察审核

建设项目环境监察审核已作为深圳市建设项目环评的必备内容,是环保审批的重要依据和环境管理的重要手段。施工期环境监察审核的目的是确保环保措施得到落实,由于监察审核工作本身及措施的落实需要一定的资金投入,一些建设单位和施工单位对监察审核的配合明显不够,而目前尚无法规性的保证措施也是这项工作难以落实的另一个原因^[2]。深圳市应利用特区地方立法权,通过立法确保施工期可能对环境产生重大影响的建设项目——其中当然包括公路建设项目——实施环境监察审核。

3 参考文献

- [1] 深圳年鉴编辑委员会. 深圳年鉴 2000. 深圳: 深圳年鉴社, 2000: 362~364
- [2] 喻本德. 香港与深圳环评工作的比较与探讨. 中国环保产业. 1998, (3): 44~45

Summary and Problem analysis of Environmental Influence Assessment in Highroad Construction Project in Shenzhen

Jiang Wenqing Shi Yang Yu Bende

Abstract The environmental influence assessment (EIA) in highroad construction project in Shenzhen was summarized with the focus on its features. The problems in EIA were also probed.

Key words environmental influence assessment highroad environmental management Shenzhen

浅谈社区环境教育

邱朝晖

(贵州省教育学院外语系, 贵阳 550003)

摘 要 作为人们生活所在地, 社区在环境教育中具有非常重要的作用。文章立足于社区环境教育的现实情况, 主要对社区环境教育的构成部分、开展社区环境教育的主要步骤以及存在的几个误区进行阐述。

关键词 社区 环境教育 开展步骤 误区

环境教育是一项长期的系统工程, 需要持续不断地努力。目前, 社区教育已经引起政府的高度关注, 普遍开展起来。以此为契机, 进一步开展环境教育就成为摆在环境教育工作者面前的一个重要课题。

1 社区在环境教育中的作用

作为人们生活所在地, 社区将各个阶层、团体乃至个人整合起来, 还对落实环境教育, 推动环境保护工作, 具有非常重要的作用。主要表现在 4 个方面。

1.1 进一步推动环境教育的深入开展

近年来, 我国的环境教育工作已经取得了很大的成就, 但也面临不少问题, 比较突出的一个问题就是对生活中的环境污染重视程度不够, 缺乏系统地宣传和认识。社区是人们生活所在地, 也是环境污染的主要产生地, 人们在社区中对生活垃圾污染的感受最深; 同时, 社区也是治理环境污染的重要场所, 治理和减少生活垃圾污染也应该从社区开始。利用社区的这一特殊地位, 进一步开展环境教育, 有利于从根本上治理生活垃圾污染。

1.2 将教育与切身体会相结合

在社区中开展环境教育, 可以把发生在人们周围的与环境恶化或改善有关的事例作为教育的素材, 从而更易于引起人们的关注, 并与他们的生活和切身体会相结合, 提高环境教育的效果。

1.3 从实际出发改进人们的日常生活行为

教育不仅仅是环境保护的一个方式, 重要的是

能够通过教育来改进人们的行为。生活中的环境污染与人们的日常生活行为直接相关, 在社区中开展环境教育, 可以将教育的内容紧紧同生活相联系, 从而有助于人们良好行为习惯的养成。

1.4 改善社区环境, 提高人们生活质量

社区环境的状况直接影响人们的生活质量。在社区中开展环境教育, 使居民认识到诸多问题的存在及其原因, 在改进自身行为的同时, 也能够改善社区环境, 提高人们生活质量。

事实上, 正是由于在社区中开展环境教育具有以上这些优势, 社区教育在兴起之初就已经把环境教育作为其主要的 content 之一, 比如在社区中开展的“垃圾分类法”、“消除白色污染”、“家庭绿色装修”等活动, 就明显地体现出这一点。

2 社区环境教育的组成部分

从理论上讲, 社区中的每一个组织、群体和个人都应该是环境教育的主体, 也都应该是环境教育的客体, 但为了便于在社区中实施环境教育, 还是有必要对社区环境教育做一划分。从操作的角度来讲, 笔者认为, 可以将社区环境教育划分为以下 4 个层面。

2.1 管理层

指对社区环境教育进行综合管理的社区组织, 即街道党工委和办事处, 它们既是决策部门, 也是管理部门, 既负责对本社区环境教育进行综合整体规划、综合决策, 也负责协调社区内各个环节之间的关系, 对社区内的环境教育进行全面管理。管理

层和决策层合二为一是由社区的特点决定的,这样的好处就在于能立足社区的现状,综合考虑社区环境教育的实施问题,提高效率。

2.2 执行层

指执行社区环境教育有关决策,具体实施社区环境教育活动的社区组织,它包括街道教育、宣传等有关部门和居委会、学校、企事业单位等社区组织。执行层要通过一系列的活动向本辖区(或本单位)内的居民、职工、学生宣传国家的环保法规、生活中的环境污染行为及其引起的后果、治理环境污染的办法等,加深人们对环境保护的认识。

2.3 普及层

指应接受环境教育的社区组织和广大社区居民。环境教育的目的是提高我国人口整体环保意识,使他们认识到环境是一种有限的有偿使用资源,是人类共同的财富,一旦遭到破坏,使其恢复原状的不可行性和艰难性,以及环境污染带来的巨大危害;同时,还要使他们认识到每个公民都有享受优美环境的权利,也有自觉保护环境的义务,提高他们自觉遵守国家环保法规、积极治理污染的意识,使其养成爱护环境、自觉抵制破坏环境不良行为的思想观念和良好行为习惯。

2.4 监督层

指监督社区环境教育开展状况,促进社区环境教育实施的部门,它包括各民主党派、群众团体、社会宣传与舆论部门,居民及其自治性组织等。监督层的主要职责是:对社区环境教育事务进行议事、协调、指导、监督和咨询,为社区环境教育提供有效的支持;为社区环境教育有关决策提供信息反馈;对执行层的工作实施状况进行监督等。

以上各个层次缺一不可,相互补充、相互促进、共同构成一个完整的社区环境教育体系。

3 开展社区环境教育的主要步骤

开展社区环境教育并没有固定的模式,各个社区都需要立足于本社区的实际情况来开展一些相应的活动。当然,社区环境教育仍然有一定的共性,可以遵循一些相类似的步骤。

3.1 立项与调研

立项是社区环境教育的第一步。立项任务有两个:一是确定将要开展的社区环境教育活动项目;

二是界定将要参与社区环境教育活动的对象,不仅要界定可能直接参与活动的对象,还要界定可能从活动中受益的对象。比如垃圾分类的宣传活动,直接参与的对象可能是居委会有关负责人员及一些退休老人,而所有社区居民都可以从这个活动中受益。

随后,社区组织要围绕所确定的项目来进一步认识社区及其结构,尤其是要了解社区内相关的环境污染或环境保护的信息,并把它们作为案例直接展示给居民,以让居民从中接受教育。

3.2 策划

策划就是制定详细的行动计划,它应该在前面所做调研的基础上进行。策划的内容主要包括:①社区环境教育活动所要达到的目标以及所应该遵循的原则;②开展社区环境教育活动的时间、地点和人员安排;③社区环境教育活动的具体实施内容、开展方式和实施细则;④社区环境教育活动的经费来源及资源保障;⑤如何对这些即将开展的社区环境教育活动进行日常管理;⑥如何对社区环境教育活动进行监督。

3.3 动员参与

社区环境教育活动的主体是社区居民,能否将居民充分动员起来就成为这项活动成功与否的关键。动员居民积极参与至少要做到以下4点:①加强社区环境教育活动计划的宣传力度,让居民对即将开展的活动有一个充分的了解;②认真评估居民参与社区环境教育活动的动机,了解居民的参与能力;③建立健全居民参与社区环境教育活动的途径,使居民能够固定地参与到活动中来;④利用各种形式,动员并吸引社区居民积极地参与社区环境教育活动。

3.4 总结

总结经验,也就是对整个社区环境教育活动实施状况重新思考,总结这次活动的得与失,并作为借鉴,以开展好其他活动。总结经验可以从以下几个问题入手:①社区环境教育活动的目标是否已经实现;②社区环境教育活动的实施情况是否完善,是否已经充分动员社区居民参与,是否已经发挥出社区各种资源的积极作用;③社区组织是否发挥了其作为组织者、日常管理者的作用,它能否推动社区环境教育活动持续、稳定、有效地开展下去;④社区居民是否十分认同并支持这项社区环境教育活

动。

从理论上来看,社区环境教育活动的整个过程应该包括以上四个环节。当然,实际情况可能会和上面所述有所偏差,但以上所讲的这些基本环节会被涵盖在社区环境教育的实施过程中,只不过侧重点会有所不同,有些环节可能会被省略,有的环节可能会有所扩大,所有这些要根据实际情况灵活掌握。

4 社区环境教育的几个误区

在社区环境教育的发展过程中,常常有一些与环境教育本身的宗旨、目标、方法相矛盾的现象,我们需要重新思考一下其适当与否,并且要尝试找出好的办法来加以解决。

4.1 误区 1: 社区环境教育的实施主体是街道和居委会

社区环境教育事务通常和其他社区事务一起实施,尤其是和社区环境整治在一起实施。目前,在社区环境整治的管理和实施过程中,街道和居委会扮演着重要的作用,是管理和实施的主体。于是,有人就认为,社区环境教育的实施主体也是街道和居委会。事实上实施的主体是社区内的单位、学校、居委会等,居委会只不过是实施主体的一个部分,我们不应该把社区环境教育的实施主体仅仅局限在街道和居委会,这才更有利于社区环境教育的普及和推广,更能提高社区环境教育的效果。

4.2 误区 2: 社区环境教育的对象主要是社区中小学生

许多人认为,推行环境教育重要的是让我们的下一代不再犯和我们这一代同样的错误。将希望寄托在下一代身上多少有一些无奈,但我们继续破坏环境却希望下一代来收拾残局,这实在有些说不过

去。再者,社会是塑造孩子行为的大环境,大人们破坏环境却不必负责的现象势必会对孩子产生影响,在他们身上继续重演,从而形成恶性循环。既然环境是由我们破坏的,那么我们就应该承担起相应的责任,环境的整治和改善也就应该从我们开始。

4.3 误区 3: 社区环境教育就是资源回收

事实上,社区环境教育并不仅仅是资源回收,它应该包括多方面的内容,如垃圾的分类、环保产品的使用等。把社区环境仅仅局限在资源回收的观点不利于社区环境教育的发展和社区环境的改善。

4.4 误区 4: 社区环境教育仅仅是“户外”教育

社区环境教育就是户外教育的认知造成了很多社区环境教育内容的空洞化,这样的社区环境教育很难有实际效果。事实上,环境教育应该可以在任何时间、任何地点中进行,包括社区学校的教室、社区企业的车间、家庭等。基于社区环境的破坏直接同居民的日常生活有关且生活垃圾主要来自于家庭的现状,社区环境教育应该以家庭为起点,紧密结合社区成员的生活经验来进行,而不应该仅仅局限在户外。

社区环境教育是一件新生事物,还需要环境教育工作者的积极努力和探索,需要对有关社区环境教育的一些问题有一个清醒的认识,只有这样,我们才能推进环境教育的进一步发展。

5 参考文献

- [1] 徐永祥. 社区发展. 华东理工大学出版社, 2000.12
- [2] 香港社区工作教育工作者联席会议. 社区工作. 香港中文大学出版社, 1994 年
- [3] 尹继佐. 2001 年上海社会报告书. 上海社会科学院出版社, 2001.2

Review in the Community Environmental Education

Qiu Zhaohui

Abstract As the living area, community played an important part in the environmental education. Based on the situation of the community environmental education, this article described the construction, development steps and some mistake area of community environmental education.

Key words community environmental education step mistake area

CONTENTS

The Reforestation of Mangrove by Using Plant Growth – promoting Bacteria	Zhang Shengwei Zhang Jinhong Luo Haikun , et al (1)
Survey and Prospect on the Control and Management Research of Water Environmental Area – source Pollution 	Liu Qi Yang Changheng Liu Tiantian (5)
Margin Water Quality in the City – spanning River and the Management Countermeasure in Guangdong	Yang Hua Zhang Jinyang (9)
The Experiment Research of CH – Agglomerative Agent	Shu Mingjun Li Youming Xie Cheng , et al (12)
Investigation and Analysis for the Pollutant Generation Rule in MSW Dumping Area	Kuang Shengli Yuan Guangyu (15)
Application Prospect of Remote Detection in Vehicle Exhaust Discharge in China	Chen Yongchang Shuang Jurong Li Haijin , et al (19)
Continuous Flowage Analysis of Nitrite in Environmental Water Sample	Zhang Zhijun Liang Gaoliang Huo Miaoxia , et al (22)
The Impact of Entering WTO on Chinese Environmental Management and the Countermeasure	Qian Qian Wang Yuqiu (25)
The Effect of One Control & Two Standard – Reaching on the Environmental Management in Guangzhou	Wu Chongshan (28)
On the Sustainable Consumption and Environmental Protection	Chen Junmiao Cen Huixian (31)
A View Point on the Strategical Environmental Impact Assessment	Lai Guangci (34)
The Comparison of Environmental Quality Evaluations and their Suitability Study	Liu Tao Cui Xia Shun Qun (37)
The Influence of New Standard on the Water Quality Assessment of Ganchao River	Dong Tianming Cai Jineng (40)
Summary and Problem analysis of Environmental Influence Assessment in Highroad Construction Project in Shenzhen	Jiang Wenqing Shi Yang Yu Bengde (43)
Review in the Community Environmental Education	Qiu Zhaohui (46)