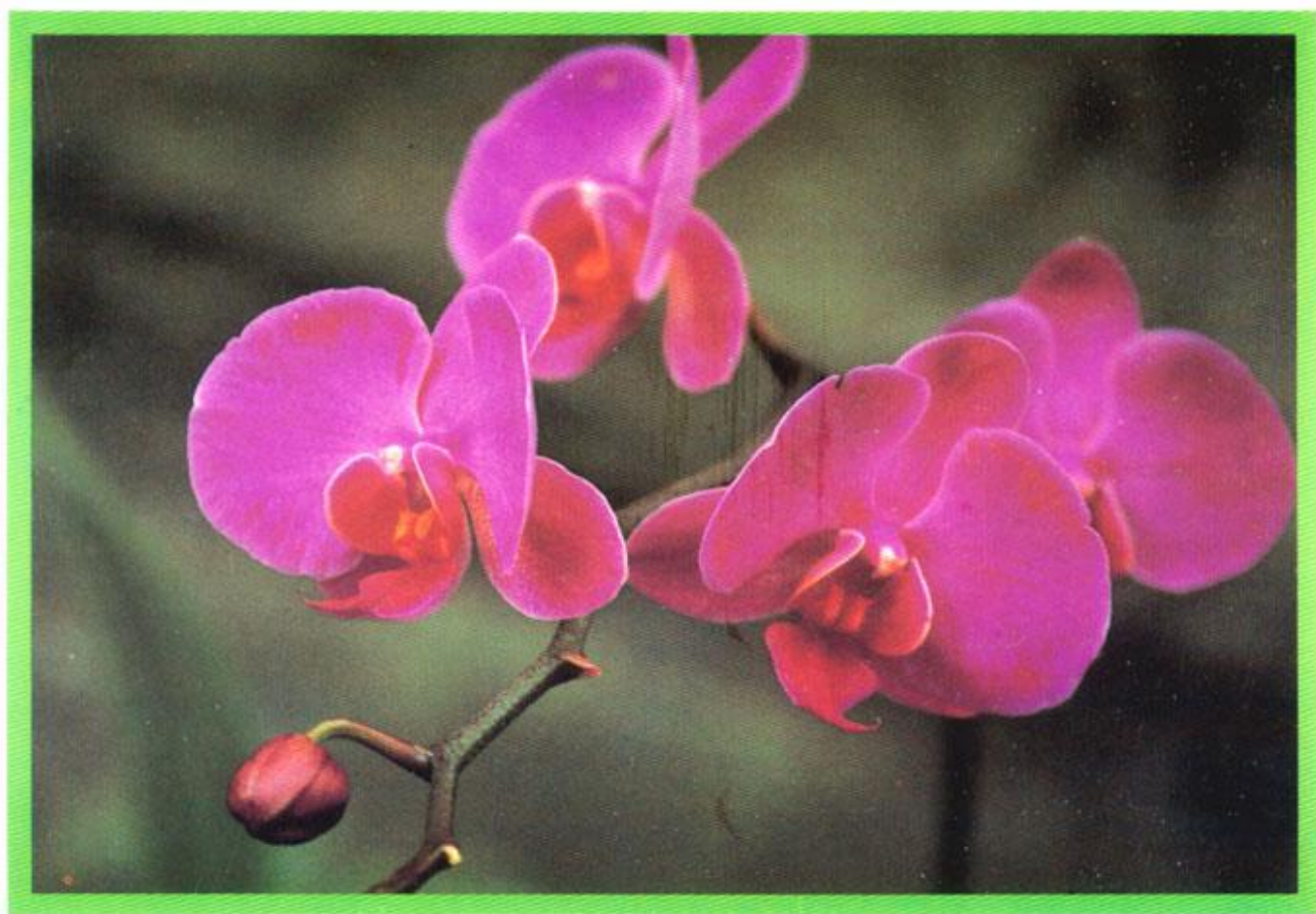


广州环境科学

GUANGZHOU ENVIRONMENTAL SCIENCES

第12卷 第2期

VOL. 12 NO. 2



1997

广州市环境科学学会 主办
广州中药一厂 协办

目 次

管 理 坛	广州市水资源面临的问题及对策 罗家海等 (1) 调查取证应注意的几个问题 游成龙 (6)
研 究 告 白	广州市机动车尾气排放系数及污染趋势探讨 祝昌健 (9) 常见拟除虫菊酯农药原药、商品及助溶剂 对水生生物毒性的比较研究..... 王朝晖等 (14)
环 境 工 程	香根草生物工程在公路护坡的应用初报..... 敖惠修等 (19) 含锌高炉瓦斯泥 (灰) 中锌的回收..... 温宁泰 (23)
环 境 监 测	广州市道路交通噪声现状分析..... 卢庆普 (26) 广州市芳村南部地区空气颗粒物中 多环芳烃的测定及其污染现状分析..... 李拓等 (33)
环 境 教 育	继续加强广州市学校的环境教育..... 姚继业 (37) 开展环境教育, 推进素质教育全面开展..... 夏梅林 (38)
读 者 地 园	完善绿色食品标志认证中环境监测工作的几点建议..... 杨柳等 (42) 环保档案达标升级的几个主要问题的探讨..... 欧穗梅 (46)
国 外 动 态	用绿藻固定 CO ₂ 制重油 (8) 国际环境保护技术情报网开通 (13) 暗处发电的微生物电 池 (18) 风力日光组合发电系统 (18) 高效薄膜太阳能电池 (18) 再资源化物资电子贸 易国际网开通 (25) 大气中 CFC 等出现减少 (32) 德国发展租用电动汽车服务 (41)
封 面 设 计	夏日幽情 林晓东

广州市水资源面临的问题及对策

罗家海 钱关英 梁秩荣 潘南明 汪道明

(广州市环境保护科学研究所, 广州 510620)

摘要 本文根据对广州市日益严峻的供水和排污问题的调研, 剖析了造成水资源供需矛盾日益紧张的主要原因, 有针对性地提出了合理利用和保护本地水资源的对策与建议。

关键词 水资源 保护 利用 对策 广州

1 前言

广州市近年来随着经济建设、城乡建设和人口的增长, 用水量大幅增加, 同时污水排放量也大量增加, 致使大部分水体受到不同程度的污染, 从而加剧了水资源的供需矛盾。

水资源短缺和水质恶化已成为严峻的社会环境问题, 已引起政府部门和科技界的高度重视。许多研究结果表明, 广州市人均水资源量仅 1500m^3 , 约为全国平均水平的 60%, 世界人均水量的 $1/6$ 。本地水资源并不丰富, 全市年平均水资源量 81.21亿 m^3 , 其中地表水 60.12亿 m^3 , 浅层地下水 20.27亿 m^3 , 深层地下水 0.82亿 m^3 。人均径流量 $1240\text{m}^3/\text{a}$, 即 $3.4\text{m}^3/\text{s}$, 其中 90% 以上的水体目前已受到不同程度的环境污染。

可喜的是广州市虽然本地水资源较为缺乏, 但过境水量却十分丰富, 丰富的过境客水主要来自西江、北江, 目前这些河流水量很大, 但水体同样面临着水质污染问题, 从目前的情况看, 境外水资源的利用存在问题还很多, 因此境内水资源保护和利用就显得十分重要。

如何合理地科学地开发利用和保护水资源是广州市目前乃至将来急待解决的主要问题。

2 广州市水资源的主要问题与成因

2.1 无节制的大量用水是造成供水日益紧张的主要原因

这些年来广州市区的人均生活用水量, 基

本上是以一个指数的趋势在发展(图 1), 仅仅 16 年就已翻了一翻, 1995 年广州市区人均日用水量为 0.541m^3 , 比全国平均水平的 0.15m^3 高出 2.6 倍多, 比南方各大城市平均值的 0.239m^3 大 1.26 倍, 比珠江三角洲的 0.344m^3 大 0.57 倍, 成为全国之最。如果按此趋势发展下去, 到 2010 年广州市人均日用水量将超过 1.2m^3 。1996 年市区最高日供水量将为 400万 m^3 , 目前日供水量能力 359万 m^3 , 缺口 41万 m^3 。近年广州需水量以每年约 9% 的速度增长, 供水建设步伐远跟不上增长的需求, 供需矛盾日趋突出。

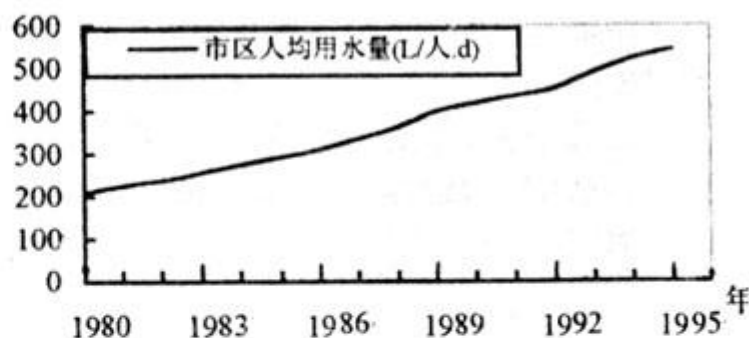


图 1 近 16 年广州市市区人均用水量增长趋势

广州市区现有水源的可供水量相当有限, 占总供水量 73% 的流溪河水源, 其 90% 保证率的枯水流量, 经过综合挖潜后只可达 $37\text{m}^3/\text{s}$ 左右; 东江水源的可供水量也不多。若用水量不加控制, 预测至 2010 年需水量将超过 $100\text{m}^3/\text{s}$, 光靠境内的流溪河和东江水源将难以满足如此大的无限增长的需要。无止境的需水, 必然会带来无止境的供水压力, 在本地资源并不丰富的情况下, 无节制的大量用水是

造成供水日趋紧张的主要原因。

2.2 用水量大带来难以承受的污水处理压力

广州市在污水处理设施严重不足,水质日趋恶化的情况下,自来水的供给量每年却以近9%的速度增长。与此同时,污水的排放量每年也几乎以同样的速度增长,每年平均日增长量将近30万 m^3 ,若要处理这些新增长的污水,则广州市每年需要新建一个象目前大坦沙30万 m^3/d 一样大规模的污水处理厂。就是说多增加一个水厂就必须多建一个同规模的污水处理厂。用水量大只会带来难以承受的污水处理压力,最终必将导致水质污染加重、水资源短缺、供水量紧张的恶性循环。

2.3 “远水救不了近火”,丰富的过境客水有待开发,但面临的问题很多

广州市的过境客水十分丰富,多年平均达1245亿 m^3 ,但由于水资源时空分布不均,可利用的城市水源,枯水季节因咸潮上溯而受到严重影响。经广州—虎门下泄的年径流量有603亿 m^3 之多,但随着珠江三角洲经济区城市规模不断扩大,工业迅速发展,人口急剧增加,环境污染范围在扩展,而广州正处于珠江三角洲河网及西、北江下游,受潮汐顶托回荡影响,与周围城市互为上下游,互相影响,水环境污染愈加严重,给广州水资源在利用上带来了极大的困难^[1]。

提出要开发境外水源已有20多年的历史,从长距离的西江、北江调水进广州面临的问题很多,象防洪、航运、截污、灌溉、发电、疏浚、管理、费用、协调、征地、保护等等一系列的问题,至今仍无法解决,随着经济的飞速发展,西江、北江中上游地区的排污量也在不断地增加,境外水资源的保护将带来无法控制的困难^[2]。

2.4 供水设施陈旧和不足,是造成缺水的又一原因

广州市供水管网管道总长度4012 km,由于水管年久失修,管网漏失率超过

10.68%,超过建设部的标准,局部地段因爆管而造成断水和水资源浪费的现象时有发生。加上现行的给水设施节水功能不强,设施不足,必然会增加供水的困难,1995年供水缺口达40万 m^3/d 。随着需水量的不断增加,而现有的供水管道管径又不能随之不断加粗,缺水问题将会日见突出。

2.5 高质水低用途,人为造成水资源极大浪费

目前自来水管厂的饮用水,除了供给居民生活饮用水和一些食品行业的工业用水之外,还有相当一部分用作建筑拌水泥、洗车、洒地、淋花、冲厕所、洗地板、宾馆餐厅洗衣、工业的冷却水、冲灰水等等,许多高质水作低用途用,在水资源十分短缺的今天无疑又是一个极大的浪费。在广州一个洗车档一小时浪费的优质水就相当一个三口之家一周的用水量,即5~6 m^3 。

2.6 水体污染日见严重,水质性缺水问题日趋突出

广州市近几年的用水量和排水量都在不断增加,而城市新增的污水处理能力,大大地落后于城市污水的迅猛增长,加上第三产业和其它工业的迅速发展,许多分散的污染源没有得到根本的治理,入江污染负荷不断增加,水体污染日见严重。目前广州市八个饮用水厂水源中,除了江村、新塘两间水厂水源水质介于GB3838—88Ⅱ~Ⅲ类标准之外,其它六间水厂水源水质在不同时期、不同潮汐情况下,不同程度地超过Ⅲ~Ⅴ类标准。最新的水质监测结果发现,水质污染严重的时段发生在晚上。夜间除了生物降解能力差之外,废污水的偷排现象十分严重。因水源水质严重污染日趋恶化,导致员村水厂被迫改为工业用水水厂,黄埔水厂面临关闭的困境,枯水期西村、石门两大水厂水源地已经出现藻类疯长和堵塞滤池的现象,城市污水污染带由西村逐渐向石门、江村蔓延(DO的时空变化见图2),广州河段黑臭范围扩大,水质性缺水问题日趋突出^[3]。

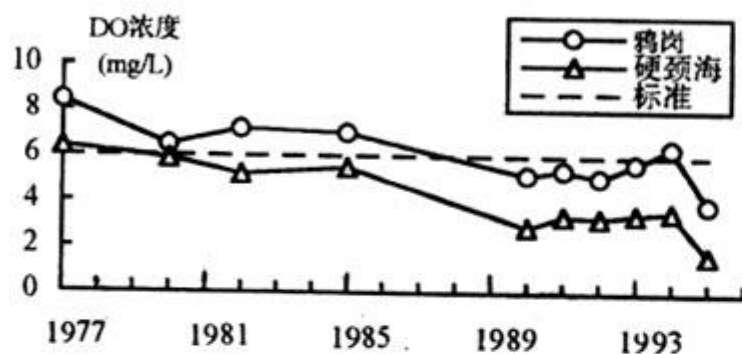


图 2 DO 的时空变化

2.7 水资源缺乏合理的管理,重开源轻节流,使水资源得不到充分保护和利用

长期以来形成的水管理体制不利于城市经济的发展,水资源缺乏合理的管理,供水、发电、航运、灌溉等部门之间,地区之间都在争水,城市水资源保护与利用,城市供水与污水处理等被人为分割,缺乏有机综合管理机制,而供水与节水,防洪与发电又由同部门来管理。多层次而又相互交叉的从各自利益出发为重点的现有管理体制,使现有的水资源得不到充分利用和保护。在过去相当长的一段时间里,主要的精力是放在开发水源上,而节水问题一直未引起人们的高度重视,致使今天的水源不断污染,水厂不断放弃,而需水量却不断上升,严重影响了城市经济的发展。

3 广州市水资源保护对策与建议

3.1 控制日均需水量和人均综合用水量

广州市区 2010 年的平均日均需水量不应超过 460 万吨,人均综合用水量应控制在 $0.386\text{m}^3/\text{人} \cdot \text{d} \sim 0.6\text{m}^3/\text{人} \cdot \text{d}$ 之间,节水总目标为 $0.386\text{m}^3/\text{人} \cdot \text{d}$,最高不应超过 $0.6\text{m}^3/\text{人} \cdot \text{d}$ 。

广州市未来的需水量预测结果^[4]表明,如果没有采取任何的节水措施而自由增长,则到 2010 年广州市区平均日均需水量将超过 900 万吨,如此大的需水量,至少得把目前的供水能力扩大 3 倍。同时城市污水厂规模也得由现在的规模相应扩大 31 倍。这种巨大的投资,简直是不可能。相反在强化节水措施的情况下,仅为 318.7 万 t/d ,基本上相差 3 倍。因

此,提倡节约用水势在必行。1995 年实际调查结果表明,广州市区自来水浪费主要有:家庭冲厕洗浴约占小生活用水 40%;商业用水、洗车、部分建筑等用水约占商业用水的 30%;生产用水重复利用率低,约占生产用水的 20%;管网泄漏约占总水量的 10%。广州市区在节水方面,仍有很大的潜力,只要采取一定的措施,用水量便可以马上降下来。

3.2 立足本地,统一规划,形成东、西北、南三足鼎立的供水格局

a. 保留并严格保护西北部的西村、石门和江村三大水厂以及东部的新塘大墩水厂。

b. 2000 年前将广州市前航道的黄埔水厂及后航道的河南、鹤洞水厂,和员村、车陂水厂一样都改为工业用水水厂。石溪水厂目前水质尚好,2010 年前可保留。这一改变将损失 $12.31\text{万 m}^3/\text{d}$ 约占饮用水总量的 4.3%,但改为工业用水水厂后,可提供同样多的工业用水,相应减少工厂对饮用水的压力。

c. 采用“堤内损失堤外补”的原则,在 2010 年前努力开发 $50\text{万 m}^3/\text{d}$ 的南部水源。目前东江北干流上 $50\text{万 m}^3/\text{d}$ 的西洲水厂已经投产,但临时的吸水口只能用两年,必须着手研究永久吸水口的考察确定工作。

d. 为 2010 年以后的远景目标发展需要,可继续探索和研究开发西江、北江的补充水源的方案。

到 2010 年全市区水厂的布局将会形成东、西北、南三足鼎立,多水源而又集中的外围多方位的自来水供水系统与网络,这种布局能够适应城市规划向东、南方向发展的需要,改变了目前城区排水与吸水清污不分的混杂局面。

3.3 坚持“开源与节流并重”和“可持续发展”的原则,切实加强节水措施

3.3.1 增强节水意识,纠正用水偏见

长期以来,人们一直认为广州属全国的丰水区,水资源取之不尽,用之不竭,因而不不管是生活用水还是工农业用水都存在着严重的用

水浪费问题,如果不重视不合理的浪费现象,将会给今后的供需关系带来越来越尖锐的矛盾。

3.3.2 大力提倡中水回用,提高水的重复利用率

为弥补水资源的短缺,许多国家和地区重视和开展污水再生利用,这已成为缓解水资源供需矛盾的重要途径之一。实际上,人们生活中对水质的要求是不一样的,饮用水水质要求最高,而冲厕水水质要求较低,洗菜水,洗衣水和洗浴水均可用作冲厕水。因此,对于那些水质要求不高,又不与人体直接接触的生活杂用水,则可用中水来代替,为保证用水安全可靠,中水水质一般要求达到高于三级水水质要求。

3.3.3 采用经济和法规手段,强制推行城市节约用水

《中华人民共和国水法》第七条明确指出:“国家实行计划用水,厉行节约用水”。广州市人民政府在1992年底也颁布了《广州市城市计划供水和节约用水管理办法》。根据国家和地方的有关节约用水的法律、方针、政策和规定,广州市必须采用有效节水措施,控制水资源浪费。

制定一个合理的水费标准和合理的用水量标准(定额),是抑制水资源浪费的有效办法。因此,本研究认为生活用水应以 $0.3\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{d}$ 为界限,超过此值应分档次加收水费(单位也一样),商业用水以1995年用水量的70%作为定额指标进行控制,工业用水以万元产值取水量的标准,制定各行业用水定额,同时规定水价水准计入成本。通过定额、发证、超标高收费等经济手段,强行节水。提高水资源的重复利用率。抑制城市用水量的增长速度,使有限的水资源发挥最大的经济效益。

此外,大力研制和推广节水器具的使用是减少水资源浪费的有效措施。根据不完全统计,光是抽水马桶一项漏水量便达到3%左右。由于洗手、洗脸漱口而不随手关水龙头的

浪费就更大。随着水价的提高和节水意识的增强,节水水龙头等器具的使用将越来越受到人们的重视。

3.3.4 在提倡生活用水回用的同时,必须努力提高工业废水的重复利用率

1994年广州市工业用水重复利用率为24.8%,其中来自自来水的工业用水重复利用率为64.8%,比北京市的84.7%将近低20%,可见广州市在合理用水方面还有待进一步改善和提高重复利用率。

要合理利用水资源,尽可能地发挥有限资源的作用,首先必须更新以增加水资源消耗求发展的观念,大力推广一水多用,重复利用循环套用,为经济发展提供可持续的资源。要提高工业用水的重复利用率,必须调整产业结构,严格执行产业政策。对印染、造纸、制糖等耗水大的传统工业进行改造,淘汰那些耗水大的工艺装备和产品,积极开发或进行节水、节能的新技术、新工艺,改变优水低用状况,制定合理的科学的“用水定额”,加强万元国民产值耗水量的控制,努力把工业用水重复利用率到2000年提高到40%,到2010年提高到60%。

3.4 增加污水处理的投入,加快污水处理建设速度

目前广州市污水处理厂的建设,基本上受资金所摆布,哪里的资金到位那里就先上,很难进行污水处理厂的宏观优化安排。资金是影响污水处理厂和管道工程建设的重要因素。资金来源一方面可通过加收自来水费等多方集资,另一方面市政府应把污水治理如同交通道路建设一样给予同等重视和支持。

广州市水资源的保护问题,首先是占全市总供水量73%的西村、石门、江村三大水厂水源的保护问题。因此,必须加快大坦沙第三期工程 $52\text{m}^3/\text{d}$ 规模和黄金围、龙归、江高、温泉、街口、花都等污水处理厂的建设速度,使流溪河沿途排放的污水得到有效地控制。

3.5 通过境内挖潜和设立流域管理机构,加强流溪河的水资源保护,解决广州市近期急需的供水量

为了保证和满足广州市 2010 年以前的最大供水量($53\text{m}^3/\text{s}$),首先必须靠流溪河现有水利工程的挖潜,2010 年以后的远景可在西江、北江开辟新的补充水源加以解决。

研究结果^[6]表明,流溪河仍有很大的潜力可挖。首先将流溪河水资源的综合利用目标转变为以供水为主,结合灌溉和发电,通过流溪河黄龙带水库的合理调度和灌区节约用水等措施,可显著地增加广州的供水量。经挖潜后,流溪河枯水期 90% 保证率总流量增至 $37\text{m}^3/\text{s}$,占未来全市总需求量的 70%。流溪河水源始终是广州市本地的重要水源,因此应设立流溪河流域统一管理调度的权威机构,重点加强流溪河水资源的保护。

3.6 理顺现有管理机构,加强执法力度

广州市水资源开发利用和保护存在着两大难题:一是短缺,二是浪费。要使有限的水资源发挥其最大的经济效益,促进城市经济的发展,必须对现有的管理机构进行调整和改革,并提出如下建议:

- a. 供水与污水治理应归属公用事业局管;
- b. 节水与水资源保护应归属环保局管;
- c. 设立水政水资源管理局,坚决贯彻执行《水法》、《水污染防治法》、《防治水污染技术政策的规定》以及《广州市饮用水源污染防治条例》等,做到依法治水,依法保护水源,同时依照《水法》第三十四条规定加强水资源有偿使用的管理。

4 结束语

面向 21 世纪,广州市水资源的保护和利用面临着严重的挑战,一方面境内水资源短缺,可供数量有限;另一方面又无节制地大量用水,给城市污水处理造成无法承受的压力,从而形成了用水—排水—水污染加剧—水资源短缺的恶性循环。这种现象如不及时加以遏制,必将严重制约广州市城市经济的可持续发展,日见的水资源供需矛盾不能不引起全社会的高度重视。

5 参考文献

- [1] 罗家海,钱关英. 珠江三角洲经济发展与相邻地区水环境保护问题研究. 南海研究与开发, 1995;4
- [2] 广州市水电局,广州市环境保护办公室. 广东省广州市珠江水系水资源保护规划报告. 1989
- [3] 罗家海,吴乾钊,梁秩荣. 广州市城市发展与水源保护问题的探讨. 大都市建设与生态环境论文集, 1995
- [4] 广州市环境保护科学研究所. 广州市水环境保护专项规划研究报告. 1996
- [5] 广州市环境保护科学研究所. 广州市流溪河水资源保护研究. 1996
- [6] 广州市城市总体专项规划(1991~2010). 1994
- [7] 广州市环境保护科学研究所. 广州市水环境背景特征和水污染综合防治规划. 1989
- [8] 张明泉,曾正中. 水资源评价. 兰州大学出版社, 1995
- [9] Dr. Ismail Serageldin. Water Resources Management: A New Policy for a Sustainable Future. Water International, 1995;3

The Problem and Countermeasure of Water Source in Guangzhou

Luo Jiahai Qian Guangying Liang Dieshen Pan Nanming Wang Duoming

Based on the investigation of gradual severe problem of water supply and drainage in Guangzhou, this article analyses the main reason of contradiction between water supply and water requirement and presents some countermeasures for reasonable utilization and water source protection.

Keyword water source protection utilization strategy Guangzhou

调查取证应注意的几个问题

游成龙

(广东光明律师事务所, 广州 510030)

摘要 本文针对过去实施《行政处罚法》过程中在行政案件调查取证方面存在的薄弱环节, 概括地阐述了应注意的几个问题, 明确调查取证应遵循的原则和法定程序, 提出了调查取证应做好的准备工作以及一些具体技术问题的处理。

关键词 行政处罚 调查取证 问题 对策

调查取证, 既是实施行政处罚的一个难点, 又是执法人员应当熟练掌握的一项基本功。它不仅关系到行政处罚的合理性, 而且关系到行政处罚的合法性。调查取证工作做得不好, 取得的证据不确凿, 据以作出的行政处罚就经不起司法审查。因此, 对行政处罚中如何调查取证进行深入探讨, 具有重要的理论和实践意义。本文仅就调查取证应注意的几个问题略抒管见, 供执法人员参考。

行政处罚中的调查取证, 主要包括询问当事人和证人, 提取书证、物证和视听资料, 进行勘验、检查和鉴定等工作。笔者根据《行政处罚法》和《行政诉讼法》的有关规定, 并结合各地的实践经验, 提出调查取证工作过程中应注意的几个问题。

1 调查取证应当遵循“全面、客观、公正”的原则

所谓全面, 就是要尽可能收集较多的证据(包括从多条渠道收集证据和收集多种形式的证据), 以互相印证。既要收集违法的证据, 又要收集无辜或者违法较轻的证据。既要收集必然的证据, 又要收集偶然的证据。不要仅凭当事人的一纸陈述就草率定案。

所谓客观, 就是要实事求是, 揭示客观事物的本来面目。不能粗枝大叶、主观臆测, 更不能弄虚作假、歪曲事实。切忌先入为主, 带着框

框去调查取证。

所谓公正, 就是要公平正直, 兼听明辩。既要听取证人的证言, 又要听取当事人的陈述。既要听取受害人的指控, 又要听取致害人的申辩。切忌偏听偏信, 更不可徇私枉法。执法人员依法应当回避的, 要主动回避。

当前, 有少数执法人员在不同程度上存在着片面、主观或者偏私的现象。如: 明知有违法较轻的证据, 故意不予收集; 明知违法事实尚有疑点, 急忙草率收兵; 甚至出于某种私心, 有意夸大缩小, 或者虚构掩盖。这些现象违反了《行政处罚法》第三十六条关于“必须全面、客观、公正地调查”的规定, 是一种违法行为, 是调查取证工作之大敌, 非坚决予以纠正不可。

2 调查取证必须严格遵守法定程序

《行政处罚法》对调查取证规定了如下主要程序: ①执法人员不得少于两人; ②执法人员应当向当事人或者有关人员出示执法身份证件; ③在询问、检查或者听证时应当听取当事人的陈述和申辩, 并制作笔录, 笔录应当交当事人或者被询问人审核无误后签名或者盖章; ④进行检查应当依照法律、法规的规定; ⑤作出责令停产停业、吊销许可证或者执照、较大数额罚款等行政处罚决定之前应当告知当事人有要求举行听证的权利; ⑥需要听证的, 应当在听证的七日前通知当事人举行听证的

时间、地点;⑦除涉及国家秘密、商业秘密或者个人隐私外,听证公开举行,并指定非本案调查人员主持;⑧对可能灭失或者以后难以取得的证据需要先行登记保存的,须经行政机关负责人批准;⑨调查、检查人员或者听证主持人与本案或者本案当事人有直接利害关系的,应当回避。以上九条是规范调查取证活动的法定程序要求,必须严格遵守,不得违反或者擅自取舍。

目前,有少数执法人员认为上述程序比较繁琐,束缚了手脚。这种看法是不正确的。我们要通过深入学习《行政处罚法》,提高认识,端正态度,增强依法行政观念,深刻理解遵守法定程序的必要性和重要性;同时,也要根据实际情况和需要尽快建立、健全具体的操作规范、工作制度和文书格式,以保障调查取证工作依法顺利进行。

3 调查取证应当做好充分准备

为了节省人力、物力和财力,保证调查取证工作的质量,应当在立案之后(所谓立案是指根据案件来源审查是否符合立案条件,然后填写《立案登记表》,报主管领导审批决定的过程)、开展调查取证之前,认真过细地做好如下准备工作:

a. 挑选两名以上与本案或者本案当事人没有直接利害关系的执法人员组成调查取证小组,指定一名组长负责组织指挥。

b. 根据《立案登记表》记载的内容和领导的批示,初步分析案情和调查取证的线索,然后制定调查取证工作方案。方案应当包括如下主要内容:①需要查证的问题和重点;②调查取证的对象、时间和地点;③调查取证的内容和要求;④调查取证的方法、步骤和后勤保障等。对调查取证的内容最好写出详细提纲,如询问提纲、勘验提纲等。

c. 准备好调查取证所需要的证件和必要的工具用品、文书表格和交通工具等。

4 调查取证要注意处理好一些具体技术问题

调查取证的具体技术问题很多。由于篇幅限制,本文仅讨论如下四项,供执法人员参考。

a. 调查取证的内容要紧紧扣住应受处罚行为的具体构成要件。例如:《水污染防治法》第四十八条规定,排污单位故意不正常使用水污染处理设施,排放污染物超过规定标准的,由环保部门责令恢复正常使用,并处以罚款。根据这一规定,环保部门对“不正常使用水污染处理设施”这一违法行为能否给予行政处罚,取决于有没有取得充足的证据证明以下三条:①有不正常使用水污染处理设施的违法行为;②该违法行为的行为人具有故意的心理状态;③该违法行为造成了排污超标的后果。这三条就是该应受处罚行为的具体构成要件。因此,环保部门在调查取证中应当紧紧扣住这三条来收集证据。这三条中,只要有一条得不到证明,就不能给予行政处罚。与这三条无关的证据即使收集得很多,也无济于事。

b. 询问当事人或证人可以从八方面提问,即根据证据的需要尽可能问清楚“八何”:何时、何地、何人、何事、何因、何果、如何、几何(简称“违法事实八要素”)。这样做很有好处,可以防止在询问时丢三拉四,遗漏某些重要情况,导致违法事实不清。

c. 制作询问或者勘验检查笔录要力求做到“六要”:一要内容真实;二要表述准确;三要条理清晰;四要重点突出;五要详细得当;六要字迹清楚。否则,会损害笔录的质量,甚至会使笔录丧失应有的证明作用。

d. 取得的证据要形式合格、手续完备,符合证据的要求。例如:照片要摄入参照物,要打上拍摄时间(必要时还要摄入比例尺),并在笔录中载明其名称和数量。又如:监测报告要载明采样地点(必要时绘出采样布点图作为附件),监测人员要签名或者盖章,监测单位也要加盖公章,并须盖上认证标志。再如:勘验检查笔录要载明勘验检查对象的名称、所处位置以

及发现的反常现象,勘验检查人、当事人和被邀参加人要签名或者盖章。

5 调查取证要注重法制宣传

调查取证的过程,即是查证违法事实的过程,也应是进行法制宣传的过程。过去有些执法人员可能对此重视不够,今后应当予以足够重视。据反映,有的地方曾出现过有的当事人、证人或者被邀参加人员不愿积极配合、甚至与执法人员发生矛盾或者争执的现象。笔者认为,除其他因素外,这可能与法制宣传不够有关。因此,今后在调查取证过程中,除了应向广大群众进行一般法制宣传之外,还应当有针对性地当事人、证人或者被邀参加人重点宣讲有关的法律规定,诸如:关于有义务如实回答

询问、提供证据、出庭作证、不得拒绝或者作伪证的法律规定,关于有义务保护现场、协助调查、检查或者勘验、不得阻挠的法律规定,关于不得伪造证据、隐匿证据、毁灭证据或者转移证据的法律规定,以及关于不得对证人及其近亲属进行威胁、侮辱、殴打或者打击报复的法律规定等等(具体的法律条文请查阅《行政处罚法》、《行政诉讼法》、《民事诉讼法》和《刑事诉讼法》)。如果执法人员能够联系实际深入宣讲这些法律规定,对争取当事人、证人或者被邀参加人的积极配合,化解可能发生的矛盾,减少不必要的阻力,避免不应有的波折,保障调查取证工作的顺利进行,必将起到重要的作用。

Several Notable Problems in Administration Investigation

You Chenglong

In accordance with the weak points in administration investigation when executing the Law of Administration Punish, several notable problems are described. The principle and legal procedure of investigation, preparation and the treatment on some technical cases are included.

Keyword administration punish investigation problem countermeasure

用绿藻固定 CO₂ 制重油

日本东京理科大学的岸本助教的研究小组研制成功用绿藻固定空气中的 CO₂ 制造重油燃料的技术。繁殖特殊的绿藻吸收 CO₂, 再将绿藻用高温高压变成重油, 作为提炼轻油、汽油等的原油。

将耐高浓度盐和杂菌强的绿藻收集起来, 在 250℃ 和 5 大气压下经 5 分钟反应, 可使绿藻有机物

的一半油化, 其组分接近重油。尚需突破的技术是将油中的氮减少至普通原油的含量, 就有实用价值。因为合成油的能量比油化反应等投入的能量多, 假如油化反应热能回收利用, 效率更高。

岸本助教认为, 假如大量排出 CO₂ 的工厂能采用此技术, 可一边回收 CO₂, 一边制造能量。(洪蔚)

广州市机动车尾气排放系数及污染趋势探讨

祝昌健

(广州市环境保护科学研究所, 广州 510620)

摘要 本文运用美国 MOBILE 5 尾气排放系数模式, 结合广州市实际情况, 进行了机动车排放系数的探讨, 并据此预测广州市机动车尾气排放浓度, 估算广州市机动车尾气排放对环境空气污染中所占的比例和所起的作用。可为城市机动车尾气污染控制提供参考。

关键词 机动车 尾气 污染 排放系数 广州

机动车尾气污染已成为广州市日趋严重的环境问题, 要正确评价机动车尾气污染物排放及其对城市环境空气质量造成的影响, 机动车排放系数的获取变得十分重要。

1 美国 EPA MOBILE 5 模式简介及主要输入参数

MOBILE 系列模式是美国国家环保局研究估算各种条件下各种机动车排放大气污染物(CO、NO_x、HC)的排放因子计算机软件模式。它不仅能估算现有车辆的尾气污染物排放量, 还能估算未来的汽车尾气污染物排放量。美国国家环保局在 70 年代初开始研究 MOBILE 模型, 1994 年推出最新型版本 MOBILE 5。MOBILE 5 进一步将尾气污染物排放因子预测推广到世界其他城市, 只要将当地的有关汽车情况和气象、行车工况, 如车龄分布、行车公里分布等数据输入, 可以得到适合于当地情况的尾气污染物排放系数。MOBILE5 模式的基本原理是根据美国对全世界各地区(主要是美国本土)、各种类型机动车(主要分为 8 种)使用后的主要大气污染物排放进行长期的、大量的统计, 得到在不同时期排放标准条件下, 各种车型、行驶不同年数后的排放统计结果, 并作为模式中的基本参数(这部分内容在模式中基本不用修改)。各地区统计在某种排放标准条件下, 某一年、某一类型车辆占

该类型车辆总数的百分比, 按照给定格式输入到模式中(模式要求分阶段输入执行标准前后 25 年的百分比), 再加入当地其它因素, 如气象条件等。运用计算模式, 可以得到某一年的排放结果^[1]。

2 广州市机动车尾气排放系数计算方法

在广州地区, 输入 MOBILE 5 计算模式的主要参数有: ①广州市(1975~1994 年)历年机动车保有量、统计小客车、小货车、大客车、大货车、重型货车、摩托车的数量; ②广州市机动车现行检测标准和方法, 新车实行的标准; ③广州市机动车尾气控制规划、今后 I/M(检查维修)计划和新车采用的标准; ④广州市进口车与国产车的比例及今后情况、进口新车尾气测试结果; ⑤内环路各评价范围机动车平均速度; ⑥广州市全年、1 月、7 月的气象资源: 最高气温、最低气温、平均气温^[2]。

在各种参数中, 起主要作用的是执行新的排放标准的时间。随着标准的更新换代, 单台机动车排放可以有较大程度的降低。本文在进行 MOBILE 5 模式计算中, 现状年按国家《汽车大气污染物排放标准》(GB1476. 1~7-93)作为输入参数。由于 GB1476. 1~7-93 是根据欧洲经济委员会(ECE)的排放标准制定、其测试程序、工况与 ECE15/04 相同。因此, 本预

测排放系数中,标准将按 ECE 轻型车排放标准体系考虑。第一步是执行 ECE15/04 汽车排放标准,1982 年 10 月 ECE 就已经开始执行该标准。其限值相当于将 1971 年的汽车 CO 和 HC 限值和 1977 年的汽车 NO_x 限值削减 CO50%、(HC+NO_x)40%。根据广州市经济、技术条件和管理水平设计在 2000 年执行该标准的排放限值。第二步是执行类似 ECE R83 的汽车排放标准,该标准相当于将 ECE15/04 标准削减量再有所增加(根据发动机排放量定

排放限值和实施日期,与无控制汽车相比,约削减 HC 和 CO 排放量的 80%)。设计广州市在 2005 年开始执行该标准。根据要求,将广州市机动车按 8 种类型,分别统计 15 年每一种车辆占该类型车辆总数的百分比,和其他条件输入到模式中。广州市机动车在 1995 年、2000 年和 2010 年三个不同时期,行车速度分别为 20km/h 和 40km/h 的排放系数计算结果如表 1 所示。

表 1 不同时期广州市机动车尾气排放系数值 (单位:g/km·辆)

年 份	速度 (km/h)	污染物 名称	小轿车 LDGV	轻型汽车 LDGTI	汽油货车 LDGT2	重型汽车 HDGV	重型柴油 HDDV	摩托车 MC
1995 年	20	HC	5.388	8.981	10.91	22.989	3.325	10.404
		CO	45.345	51.12	61.99	123.01	10.85	39.316
		NO _x	2.367	3.698	4.543	6.538	17.39	0.168
	40	HC	3.294	5.5	6.687	10.398	2.051	6.799
		CO	26.607	30.88	37.4	60.348	5.519	19.41
		NO _x	2.343	3.567	4.394	7.308	13.29	0.211
2000 年	20	HC	4.916	8.49	10.38	19.56	3.188	10.34
		CO	42.59	49.13	59.68	120.8	10.36	40.77
		NO _x	2.318	3.673	4.518	5.935	15.05	0.18
	40	HC	3.039	5.252	6.420	8.819	1.970	6.669
		CO	24.81	29.77	36.16	59.25	5.276	20.12
		NO _x	2.293	3.524	4.344	6.631	11.51	0.224
2010 年	20	HC	3.437	5.525	6.88	8.334	2.535	4.456
		CO	27.91	31.63	38.96	84.21	8.638	24.7
		NO _x	1.579	2.356	3.020	3.872	8.539	0.329
	40	HC	2.144	3.443	4.275	3.866	1.566	3.089
		CO	16.2	19.17	23.61	41.31	4.394	12.19
		NO _x	1.56	2.256	2.896	4.326	6.525	0.404

注:轻型汽车(LDGTI)是指重量在 3.5 吨以下的汽油车。

比较不同速度、不同车种和不同年代的排放情况可以看出,第一:机动车行车速度对 CO 和 HC 排放情况影响很大。一般情况下,40

公里/小时 CO 排放量可比 20 公里/小时减少 50%左右,相对说来,NO_x 随速度变化不十分明显;第二:各种类型机动车排放情况有很大

不同,越是重型的汽油车,CO 排放越严重,柴油车 CO 排放小,但 NO_x 排放明显。摩托车排放 HC 比小轿车多,CO 少些,NO_x 排放相对较小。第三:随着新排放标准的使用,单台机动车大气污染物排放均有所降低,CO 和 HC 下降十分明显,如当前 20 公里/小时小汽车 CO 排放为 45.3g/km,2010 年则为 27.9g/km,CO 减少排放约 40%,HC 同样有较大幅度的下降,NO_x 变化则不太显著。

3 广州市机动车尾气排放对整体环境空气质量的影响

3.1 广州市机动车增加数量的估算

本文对未来 15 年广州市机动车增长的预测结果,见表 2。

表 2 广州市机动车增长数量预测

年份	总数(万)	年增长率(%)
1994	41.71	12.5
1996	57.56	15.0
1998	72.81	10.0
2000	88.10	10.0
2002	102.76	8.0
2004	119.86	8.0
2006	137.22	6.0
2008	154.18	6.0
2010	173.34	6.0

从增长数量的预测可以看出,直到 2000 年广州市机动车的增长速度仍是很高的,2000 年至 2005 年以 8% 的增长计算,2006 年至 2010 年以 6% 的增长速度计算,到 2010 年总数达 173.3 万辆,其数量是十分惊人的,但从广州市人口与机动车的比例和国民经济发展情况分析,该增长速度并不过分,总数也是合理的。

3.2 广州市机动车尾气排放污染情况预测

城市机动车大气污染物总体排放大小除

了取决于机动车数量外,就是与单台车的排放情况有关,单台车排放多少主要决定于汽车尾气的控制情况和行驶条件,其中速度快慢是主要因素之一。根据有关交通规划,到 2010 年如果全部落实市政交通改善工程,包括地铁 1 号线、2 号线、3 号线,广州市内环路、外环路,和其一系列交通改造项目,广州市中心区道路行车速度将从 1994 年的 16.6km/h,提高到 22.2km/h。运用 MOBILE 5 模式可以得出机动车尾气综合排放系数如表 3 所示。

3.3 机动车大气污染源对市环境空气质量的影响

广州市区的工厂排放、第三产业和民居住宅煤等固定源已由 80 年代初期的 55% 逐步下降到 30% 左右,取而代之是机动车排放的流动源。今后随着天然气普及、工厂外迁和机动车数量增加,这种现象将更为明显。在预测市区环境空气质量变化时,可以暂不考虑由于固定源所造成的比例变化,因为今后固定源对市区空气污染总体水平的贡献不会大于目前状况^[3]。

在市区,大气污染物中的 CO、NO_x 主要来自于机动车尾气排放,并且环境浓度与排放源强大小成正比关系。1994 年广州市区内机动车 41.7 万辆,在平均车速 16.0km/h 情况下,排放 CO、NO_x 总量分别为:22.18t/h 和 1.81t/h。根据广州市区内 7 个地面环境监测站的监测结果,市区内 CO、NO_x 日平均浓度分别为 2.89mg/m³ 和 0.116mg/m³。设想在同样范围内,2010 年机动车增至 173.34 万辆,在平均 22.2km/h 车速情况下,计算出排放 CO、NO_x 总量分别为:45.0t/h 和 2.89t/h。假定气象条件不变和机动车出勤率与 1994 年不变情况下,并且不考虑固定源对市区空气的影响,估算到 2010 年市区环境空气质量中 CO、NO_x 浓度情况如表 3 所示。

4 预测结果的实际应用与检验

在广州市仅次于“地铁”的第二项大工程

“内环路”建设项目中,采用上述结果进行了机动车尾气排放预测工作,并与实地浓度监测结果进行了比较、检验工作。表 4 是内环路现有道路基本参数、在 1995 年环境空气质量现状监测中实测得到的有关车辆、气象等数据。根据 MOBILE 5 模式计算出的尾气污染物排放系数如表 5 所示。

表 3 广州市现状、今后机动车排放系数与平均浓度变化

年 份	平均车速 (km/h)	综合排放系数(g/km·辆)			日平均浓度(mg/m³)	
		CO	HC	NO _x	CO	NO _x
1994	16.6	53.199	9.025	4.342	2.89	0.116
2010	22.2	26.0	4.04	2.863	5.867	0.317
增减百分比	+33.7%	-51.1%	-55.2%	-34.0%	+103%	+173%

表 4 1995 年内环路大气监测时主要道路基本参数

所测车辆平均数量(辆/h)				道路情况		气象条件
大车	小车	摩托车	合计	车速 (km/h)	路宽 (m)	东南风 (m/s)
498	1905	1509	3912	22.1	36	0.46

表 5 1995 年内环路机动车排放系数 (单位:g/km·辆)

项 目	小轿车	轻汽车	汽货车	重型汽车	重柴油	摩托车	综合系数
HC	4.6053	7.881	9.646	15.973	2.871	7.887	7.57
CO	39.863	45.47	55.09	99.677	9.124	34.68	41.76
NO _x	2.2996	3.63	4.469	5.6184	13.64	0.174	2.25

表 6 机动车尾气污染实测浓度与预测结果比较 (单位:mg/m³)

位置	实测综合浓度值			无反射预测浓度值			有反射预测浓度值		
	CO	NMHC	NO _x	CO	NMHC	NO _x	CO	NMHC	NO _x
路边	6.22	2.31	0.399	6.87	1.383	0.3736	8.62	1.564	0.423
25 米	4.31	1.75	0.257	3.20	0.582	0.1567	4.53	0.822	0.252

根据在 1995 年 1 月对内环路现有主要道路的环境空气采样实测结果(共有 12 个测点,504 个时次测值),综合了道路边平均浓度和 25 米的浓度值,并与 CALINE 4 模式(线性污染源浓度计算模式,因篇幅所限,这里不再介绍)结果进行比较,结果如表 6。

分析比较实测与模式计算结果,应该说总体相关性还是很好的,一般情况实测值在“无

反射”与“有反射”计算值之间,这与实际情况相符。MOBILE 5 模式可以满足预测的需要。但也要看到 NMHC 实测比计算结果要大些,根据监测部门介绍,可能与我国对 NMHC 的采样方法与美国有所不同有关,另外,CO 在近距离的计算结果稍偏高。

5 结 论

a. 机动车尾气污染已成为广州市区环境

空气污染的主要来源,对其排放系数的确定十分重要。本文运用美国 EPA 研究的 MOBILE5 模式计算了广州市机动车尾气排放系数,得到了大量有用数据,取得了较好效果,对广州市机动车尾气排放的浓度预测和制订机动车污染防治战略具有十分重要意义。

b. 在预测计算中,由于选用了较为严格的排放标准,2000 年和 2010 年单台机动车排放系数有较大的降低,但由于机动车数量的大幅度增加,广州市区环境空气质量水平仍呈下降趋势,特别是 NO_x 超标严重。

c. 为改善和控制城市环境空气质量,必须加快进行机动车大气污染防治工作,加大力度开展机动车尾气控制,在各种措施中推进执行更为严格的排放标准和改善道路行驶条件是十分重要的。除此之外必须控制城市机动车的增长势头,象广州市“高人口密度、高建筑密度、高交通密度”三高现象严重的城市机动车的增长数量必须控制,特别是私人汽车和摩托

车。且不论给城市道路交通带来的压力,仅是环境容量就无法承担如此巨大的负荷。大力发展公共交通,开辟公交专线可以起到限制机动车总数的作用。

d. 在实际道路机动车尾气评价中,应用该模式进行了排放因子计算,并应用到浓度预测之中,解决了机动车尾气浓度预测中的难题,与实际监测结果比较,表明总体相关性较好。

6 参考文献

- [1] U. S. Environmental Protection Agency Office of Air and Radiation Office of Mobile Sources. *Usre's Guide to Mobile5*. 1994
- [2] 覃有钧,陈鲁言. 汽车尾气污染. 广州:中山大学出版社,1995
- [3] 唐永奎等. 广州汽车尾气污染物动态规律及对策研究. 广州:中山大学出版社,1992

Discussion on the Emission Coefficient and Pollution Trend of Vehicle Exhaust Gas in Guangzhou

Zhu Changjian

Applying the Emission Coefficient Mode (ECM) from American MOBILES, the paper discusses the ECM of vehicle combined with Guangzhou's situation, predicates the emission consistency of exhaust gas and estimates the ratio and function of vehicle exhaust gas in the air pollution. These data can be used as reference for pollution control of tail smoke.

Keyword vehicle exhaust gas pollution emission coefficient Guangzhou

国际环境保护技术信息网开通

联合国环境规划署国际环境技术中心开通信息交流网,向各国提供大城市的环境问题、水环境保护等技术信息,支援发展中国家从事公害治理。

信息内容还有中心的介绍、联合国地球环境中心

和国际湖泊环境委员会的最新动态、环境保护技术信息的来源、出版物一览等。将来还提供技术信息的检索和数据库等。(洪蔚)

常见拟除虫菊酯农药原药、商品及助溶剂对水生生物毒性的比较研究

王朝晖 尹伊伟

(暨南大学水生生态科学研究所, 广州 510632)

摘 要 本文研究了7种常见拟除虫菊酯对4种鱼类、水蚤、藻类的毒性。结果表明:拟除虫菊酯对所有试验生物均属高毒,其中水蚤最为敏感,藻类最不敏感,而鱼类(除泥鳅)的敏感性相近, α -氰基和卤族元素会增加拟除虫菊酯对水生生物的毒性,由于商品中所含溶剂二甲苯和乳化剂农乳2201的毒性比试验中原药所用溶剂丙酮的毒性高,商品中助溶剂的毒性应加以考虑。

关键词 拟除虫菊酯 毒性 水生生物

自从七十年代中期拟除虫菊酯类杀虫剂进入农药市场以来,因其高效、低毒、广谱而得到迅速发展,然而拟除虫菊酯类绝大多数属于高亲脂性杀虫剂,它们在水中能直接分配到鱼鳃和血液中^[1]。而鱼类对它们转化能力和排泄能力较低^[2]。同时拟除虫菊酯作用于神经膜钠通道,干扰神经传导功能^[3],作用于鳃组织引起鳃组织病变^[4,5],并抑制鳃组织中 Na^+ , K^+ -ATPase的活力^[6],基于上述原因,拟除虫菊酯一旦进入水体就会对鱼类产生强烈的毒性,随着它们的大面积使用,它们进入水体的机会就越来越大,所以拟除虫菊酯类杀虫剂对水生生物的毒性就必须通过毒性试验来进行评估。国内对拟除虫菊酯的毒性虽已有过一些报导,其所用试剂多为市售商品,已掺和了大量的溶剂及乳化剂,为了正确评价拟除虫菊酯对水生态系统的影响,本文对我国常用的一些拟除虫菊酯原药、商品以及在商品中掺和的溶剂及乳化剂的毒性进行比较研究,希望能对水质标准的制订提供一个更全面、更科学的根据。

1 材料和方法

1.1 试验材料

本试验选用了具有代表性鲤科鱼类鲤鱼

幼鱼、白鲫幼鱼、鳅科鱼类的大鳞副泥鳅、胎鳅科的食蚊鱼以及无脊椎动物隆线蚤作为试验动物,并且补充了羊角月芽藻为藻类材料,来研究拟除虫菊酯杀虫剂对水生生态食物链中藻-蚤-鱼这三种生物的毒性。

鲤鱼(*Cyprinus carpio*)来自广州市珠江水产研究所渔场,平均体重 $0.62 \pm 0.15\text{g}$ 。

鲫鱼(*Carassius auratus*)由华南师范大学生物系陈湘磷教授提供,平均体重 $0.21 \pm 0.09\text{g}$ 。

大鳞副泥鳅(*Paramisgurnus dabryanus*)从广州市石牌菜市场购得,经促性腺激素催产孵化,待3~4天后鱼苗达到卵黄消耗期后便可用于试验。

食蚊鱼(*Gambusia affinis*)从广州市暨南大学明湖捞得,选用雄鱼为试验材料,平均体重 $0.05 \pm 0.01\text{g}$ 。

隆线蚤(*Daphnia carinata*)由本试验室驯养,使用24h内产出的新生小蚤为试验材料。

以上鲤鱼、鲫鱼、食蚊鱼试验前在实验室驯化3~4天,驯化期间试验用鱼全部健康无病,死亡率小于2%。在试验前一天及整个试验期间不喂食。

羊角月芽藻(*Selenastrum capricornutum*)藻种

来自中科院水生生物研究所,从固体培养基接种于液体培养基,连续接种 3~4 次待藻类细胞达同步生长的对数生长期便可用于试验。

1.2 供试农药

供试农药见表 1。

表 1 供试拟除虫菊酯类农药

名 称		有效成份含量	来源
甲氰菊酯	原药	100%,晶体	中科院水生所从日本住友公司 20%灭扫利乳剂提炼
	商品	灭扫利,20%	日本住友化学工业株式会社
溴氰菊酯	原药	98.4%,晶体	罗素优克福公司
	商品	敌杀死,2.5%	常州市江南农药厂
氯氰菊酯	原药	90.53%,晶体	中山石岐化工厂
	商品	安绿宝,10%	FMC 公司农药部
氰戊菊酯	原药	92.9%,晶体	中山石岐化工厂
	商品	速灭杀丁,20%	日本住友化学工业株式会社
三氯氟氰菊酯	纯品	100mk/l 丙酮制剂	广州市珠江化学仪器经营服务部
高效氯氰菊酯	原药	95%,晶体	中山石岐化工厂
二氯炔戊菊酯	纯品	80%,油剂	中山石岐化工厂

农药原药配以丙酮为溶剂、农乳 2201 为乳化剂、10%的母液,乳化剂浓度 12%,然后用蒸馏水稀释至 100mg/L 的溶液,此溶液即可配制供试液。商品则直接溶解于水中,并按标签上的有效成分浓度进行配制。

1.3 试验方法

试验容器为高 14cm、直径 26cm 的圆玻璃缸,内盛 2L 试验溶液,每缸置鱼 10 尾,试验水温 24±1℃,泥鳅及水蚤则用 150mL 烧杯为试验容器,内盛 100mL 试验液;藻类毒性试验用 250mL 三角瓶,内盛 100mL 供试液。

首先进行预备试验以求出正式试验浓度范围,正式试验按对数梯度设计浓度,每天更换试验溶液,并记录中毒症状、死亡数,及时清除死鱼。

泥鳅幼鱼半致死浓度计算方法根据 Grigoriy 等报导的方法计算,其余则用直线回归法计算。

2 结果与讨论

2.1 试验动物中毒症状

鱼类在暴露拟除虫菊酯后,马上可见中毒症状,最初是兴奋游动无规律,鳃组织红肿出血,肌肉痉挛,鱼儿烦躁不安,在供试液中上下翻动,所有供试药品中,以暴露在甲氰菊酯溶液中的鱼儿中毒症状最为明显,高浓度组暴露后不到 1h,鱼儿便上下翻动。对照组鱼儿游动正常,整个试验期间亦无死亡,这说明供试动物的中毒及死亡纯系农药中毒所致。

隆线蚤暴露拟除虫菊酯后出现反应迟钝,游动不活跃等现象。

2.2 毒性

拟除虫菊酯对鲤鱼、鲫鱼、食蚊鱼、大鳞副泥鳅、隆线蚤的毒性见表 2。表 2 表明拟除虫菊酯对所有试验动物均属高毒。

表2 拟除虫菊酯对鲤鱼、鲫鱼、食蚊鱼、大鳞副泥鳅、隆线蚤的毒性 (单位:μg/L)

药 品	鲫鱼**		鲤鱼**		食蚊鱼*		泥鳅*	隆线蚤	
	LC50	95% 可信限	LC50	95% 可信限	LC50	95% 可信限	LC50	LC50	95% 可信限
甲氰 原药	0.63	0.47~0.83	0.84	0.65~0.99	0.82	0.55~1.13	51.19±3.17	0.097	0.059~0.16
菊酯 商品	0.50	0.36~0.66	—	—	0.63	0.42~0.94	—	—	—
溴氰 原药	0.83	0.64~1.44	0.62	0.46~0.84	1.73	1.15~2.57	57.05±3.16	0.13	0.085~0.19
菊酯 商品	0.32	0.21~0.47	—	—	0.56	0.39~0.80	—	—	—
氯氰 原药	2.57	1.77~3.78	1.78	1.22~2.59	5.01	3.33~7.53	95.06±6.01	0.22	0.16~0.31
菊酯 商品	1.06	0.71~1.57	—	—	4.22	2.89~6.15	—	—	—
氰戊 原药	3.16	2.83~4.21	2.14	1.53~2.93	6.83	4.51~10.33	105.49±6.67	0.56	0.39~0.81
菊酯 商品	3.45	2.48~4.81	—	—	6.31	4.20~9.48	—	—	—
高效氯氰菊酯	1.42	0.96~2.21	0.74	0.51~0.81	—	—	64.01±4.05	0.14	0.072~0.19
三氯氯菊酯	0.17	0.11~0.27	0.12	0.05~0.20	—	—	10.55±0.67	0.069	0.062~0.078
二氯炔戊菊酯	48.11	36.17~64.02	47.86	27.73~82.60	—	—	11190±710	39.81	20.65~76.73

* 48h,LC50, * * 96h LC50,—未试验

2.2.1 品种间毒性的差异

从表2可以看出所有实验动物中隆线蚤对拟除虫菊酯最敏感,而与动物相比,拟除虫菊酯对藻类(溴氰菊酯对羊角月芽藻 96h LC50 为 16.60μg/L)的伤害较小。

脊椎动物对拟除虫菊酯的敏感性很大程度取决于它们生物转化能力的大小,大多数脊椎动物生物转化的主要途径为水解作用,并能把水解产物排泄到胆汁中,而这些水解产物一般无毒或低毒^[7,8]。相反,低水平的生物转化能力和排泄作用是鱼类对拟除虫菊酯敏感的重要原因^[2]。而在鱼类间,其敏感性差异并不大,但也有报道冷水鱼类比暖水鱼类更敏感。

拟除虫菊酯与有机磷农药一样也是一种神经性杀虫剂,它们通过钠通道干扰靶动物的神经膜功能,是一种高效杀虫剂^[3]。水蚤与昆虫同属节肢动物,生理结构都很相似,因此拟除虫菊酯对水生无脊椎动物也有很高的毒性是可以理解的。Haya 认为节肢动物(包括靶动物)对拟除虫菊酯的敏感性比鱼类高出一个数量级以上,而本试验结果也基本上如此。

大鳞副泥鳅是近年来在我国研究的毒性

试验新材料之一,有报道重金属、五氯酚、苯酚及其含氯化合物等对它的毒性与其它鱼类相似,但本试验结果却发现拟除虫菊酯对它毒性较低,比其它鱼类要低一个数量级以上,原因还待进一步研究。

2.2.2 药品间的差异

七种拟除虫菊酯类杀虫剂(原药)对动物的毒性依次为三氯氯氰菊酯>溴氰菊酯≥甲氰菊酯>高效氯氰菊酯>氯氰菊酯>氰戊菊酯>二氯炔戊菊酯,其中溴氰菊酯、甲氰菊酯、高效氯氰菊酯三者毒性相近,而二氯炔戊菊酯的毒性最低。

拟除虫菊酯的立体构型是影响它们对鱼类的毒性的因素。根据结构与毒性活性的关系,Haya 综合一些拟除虫菊酯对鱼类的毒性,认为几种常见拟除虫菊酯毒性应依次为溴氰菊酯>氯氰菊酯>氰戊菊酯≥甲氰菊酯>氯菊酯,即含 α-氰基比不含 α-氰基毒性大,有卤原子取代则毒性增加,且毒性随卤原子分子量的加大而增加,本试验结果与此原则基本相符,只是甲氰菊酯不含卤原子,但对水生生物毒性较高,原因还有待进一步研究。

高效氯氰菊酯是从氯氰菊酯 8 个异构体中分离出来的两个对外消旋体的混合物,其杀虫活性高于氯氰菊酯,甚至还高于顺式氯氰菊酯,而本试验中高效氯氰菊酯对鱼(鲫鱼、鲤鱼、泥鳅)的毒性也确实比氯氰菊酯高。

本试验中二氯炔戊菊酯的毒性较小,比氯菊酯等同样不含氰基的拟除虫菊酯的毒性还低。因此作者认为二氯炔戊菊酯可用于水网集中区域作为杀虫剂,以减少对水体的危害。

2.2.3 原药与商品的毒性差异及助溶剂的毒性

表 2 中还可以看出拟除虫菊酯原药和商品对食蚊鱼、鲫鱼的毒性基本上相近,只是溴氰菊酯商品毒性较大。

目前拟除虫菊酯商品农药一般以二甲苯为溶剂、农乳 2201 为乳化剂配制而成的乳油,乳化剂浓度为 12%;而本文中所用的原药则是以毒性相对较小的丙酮为溶剂(对青鳉的急性毒性为 11700mg/L^[9]),以农乳 2201 为乳化剂。为比较其与二甲苯毒性的差异,我们研究了 2201/丙酮溶剂及 2201/二甲苯溶剂的急性毒性试验,结果见表 3。

表 3 不同溶剂(含 12%的 2201)
对食蚊鱼的毒性 (单位:mg/L)

以丙酮为溶剂		以二甲苯为溶剂	
48h LC50	95%的 可信限	48h LC50	95%的 可信限
53.05	38.02~74.27	2.82	1.97~4.03

表3表明,2201/二甲苯比 2201/丙酮毒性高出一个数量级以上,结果还揭示:二甲苯及 2201 均有一定的毒性,它们的混和乳油在毒性分级上属“毒级”。由此可见商品农药与农药原药毒性的估计主要是助溶剂毒性的差异。农药浓度越高,乳化剂及溶剂含量就越少,乳化剂及溶剂所带来的毒性副作用也就越来越小。本文所用商品农药中溴氰菊酯浓度 2.5%,其所含乳化剂及溶剂也较高,其与对应原药的毒

性差异也较大。因此,由于乳化剂及溶剂含有一定的毒性,在制订水体安全标准时就必需将其考虑在内。

此外,由于商品的原药毒性基本接近,而目前经常有伪劣农药混迹于商品农药之中,农村中又不可能有现成的化验设备,为此作者建议可参考本文所提供的毒性数据,在农村中用上述常见的水生生物(如食蚊鱼,在本地区池塘中可捕到)进行简单的毒性试验,即可鉴定出这些拟除虫菊酯商品农药的药效,辨明真伪,以免受害。

3 参考文献

[1] 龚瑞忠,蔡道基.拟除虫菊酯类农药对水生生物的毒性评价研究.环境科学研究,1988;1(4):39

[2] Bradbury S P, Coats J R, Mckim J M. Toxicokinetics of fenvalerate in rainbow trout (*Salmo gairdneri*). Environ. Toxicol. Chem., 1986;5:567

[3] Miller T A, Adams M E. Mode of action of pyrethroids. in: Coats J R ed., Insecticide Mode of Action, New York: Academic Press, 1982

[4] Bradbury S P, Mckim J M, Coats J R. Physiological response of rainbow trout (*Salmo gairdneri*) to acute fenvalerate intoxication. Pestic Biochem. Physiol., 1987;27:275

[5] Zhou Bingsheng, Zhang Yongyuan, Xu Ying. Toxic effects of meothrin on the gill ultrastructure of grass carp *Ctenopharyngodon idellus*. Annual Report of State Key Laboratory for Freshwater Ecology and Biotechnology of China. International Academic Publishers, 1991:105

[6] Wang Zhaohui, Yin Yiwei, Zhang Yongyuan et al. Effect of fenpropathrin on Atpase activity and cardia muscle contraction of silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*). Annual Report of State Key Laboratory for Freshwater Ecology and Biotechnology of China. International Academic Publishers, 1992:137

[7] Leahy J P. Metabolism and environmental degradation. In: Leahy J P ed., The Pyrethroid Insecticides, London: Taylor and Francis, 1985:263

[8] Hill I R. Effects on non-target organisms in

terrestrial and aquatic environments. In: Leahey J P ed., The Pyrethroid Insecticides, London: Taylor and Francis. 1985;151

[9] 周永欣, 辛宗涉. 水生生物毒性试验方法. 农业出版社. 1987.

Comparison on the Toxicity of Quasi—Pyrethrin Raw, Commodity and Solvent Promoter to Aquatic Beings

Wang Zhaoxue Yun Yixuei

The toxicity of 7 quasi—pyrethrins(QPs) to 4 kinds of fish, water flea and algae has been studied. The results indicated that QPs is high toxic to all kinds of tested beings, in which water flea is the most sensitive, algae is the most insensitive and fishes (except loach) have similar properties. Cyanogen and halogen family can increase the toxicity of QPs to aquatic beings. Due to the high toxicity from solvent xylene and emulsion 2201 compared with acetone solvent, it should be considered carefully the toxicity of solvent promoters.

Keyword quasi-pyrethrin toxicity aquatic beings

暗处发电的微生物电池

微生物电池一般是利用微小藻类在光合成和呼吸过程中产生电子,形成电流的机理组成的。日本工业技术院资源环境技术综合研究所研制的“微生物电池”,除了利用藻类光合成发电外,还利用一种叫做“シネコシステイス”的兰藻,这种兰藻能从外界摄取

糖转变成电能,能不用光合成在暗处发电。目前这种“微生物电池”虽然发电量小,但在环境保护方面具有开发前途,它可以一边处理排水中的有机物,一边发电,因此受到人们关注。(洪蔚)

风力日光组合发电系统

日本 NTT 公司在广岛县江田岛建设由风力和太阳能电池组合的混合发电系统,供本公司研究维修设施用电,设施每年耗电 6 万 kw。发电系统由 16.5kw 中

型风力发电机和 10kw 的太阳电池组合而成,可提供夏季 15%、冬季 100% 的电力。(洪蔚)

高效薄膜太阳电池

美国新能源国立研究所开发的薄膜型太阳电池,光电变换效率达到 17.7%,比过去的非晶体硅的薄膜

型太阳电池发电效率提高 60% 以上。(洪蔚)

香根草生物工程在公路护坡的应用初报

敖惠修 夏汉平 刘世忠 何道泉
(中国科学院华南植物研究所, 广州 510650)

摘 要 本文是一篇应用香根草绿篱治理公路滑坡的初步试验报告。试验取得的良好效果表明,用香根草生物工程进行公路护坡是可行的。香根草是一种值得推广的较为理想的治理水土流失的草木植物。

关键词 香根草 生物工程 公路护坡 水土流失

1 前言

广东是一个以丘陵山地为主的省份,山丘面积占75%。广东地处热带、亚热带,高温多雨,暴雨特多。改革开放以来,广东的交通事业得到飞速发展,原有公路的改造和新建的高等级公路网络穿山过谷,纵横交错。然而,山区公路很多是从风化半风化的松散母质中开挖出来的,且边坡多为陡坡;山谷路基也往往是由这些红土母质填埋而成。它们在暴雨的冲刷下极易造成水土流失和崩塌滑坡,使交通阻塞,而且清除淤泥乱石需花费大量人力财力。目前治理公路滑坡以工程措施为主,主要是筑护土墙,费用昂贵,且缺乏生态效益,难以达到根治效果,形成“地球伤疤”。

香根草(*Vetiveria zizanioides*)是禾本科的一种多年生草本植物,适应性广,抗逆性强,生长迅速,根系发达,是一种较理想的治理水土流失植物^[1-4]。在世界银行和世界香根草网络的推崇下,华南植物研究所于1989年开始应用香根草绿篱治理水土流失和恢复坡地退化生态系统的试验研究,取得了良好效果^[4,5]。为把研究成果推广扩大,在广东省公路管理局领导的大力支持和鼓励下,华南植物研究所与广东省公路局合作,在1995~1996年间,在105国道从化路段和广州市一环路天鹿湖路段开展应用香根草绿篱治理公路滑坡试验,显著地抑制了水土流失和滑坡势头,而且绿化美化了公

路,试验结果得到有关领导和同行专家一致好评。

2 试验路段环境概况

2.1 105国道从化市良口、吕田路段

该路段为南岭山地山前丘陵,土壤为花岗岩发育的赤红壤,风化壳深厚、疏松。这里是广东的暴雨区之一,暴雨常常造成公路滑坡。而该路段坡陡路窄,路面宽仅8m。每当暴雨造成滑坡,泥石淤积路面时,都会造成严重的交通阻塞。有些边坡虽用水泥砌成挡土墙亦无济于事。该路段成了105国道的一个“瓶颈”。试验在良口路段选择一块坡度为25~30°严重崩塌边坡,在吕田路段选择4块坡度高达30~40°的陡坡。它们全部是上坡面。

2.2 广州市一环路天鹿湖路段

该路段是最近新开的将丘陵切割和将山谷填埋而成的公路。在这里选择了2块相邻的边坡进行试验,一块上坡,一块下坡。上坡陡峭,坡度达50~60°,个别地方甚至超过60°,坡向S~E70°,坡体为深厚疏松的花岗岩母质,呈活动型崩塌。下坡为山沟填土筑成的路基,坡度36°,坡向N~W40°。由于填料是就近开挖出来的山体碎屑物,公路面集雨面积大,在开展试验治理之前,在雨水的冲刷下,路基已下沉,路面开裂、渗水,路肩连同整个路基都有崩塌之危险。

2.3 试验坡地的土壤性状

养分缺乏,呈强酸性(表 1)。一般情况下植物难以生长。

试验坡地基本没有表土,只有心土和半风化母岩碎块,砾石所占比例相当高,土层瘦瘠,

表 1 试验地土壤基本性状

地 点	pH		全 N %	速效 N mg/kg	速效 P mg/kg	砾石占土壤 %
	H ₂ O	KCl				
良口	4.45	3.90	0.025	69.2	痕迹	46
吕田	4.52	3.85	0.057	55.7	痕迹	54
天鹿湖上坡	5.80	4.01	0.008	22.6	痕迹	37
天鹿湖下坡	4.72	3.96	0.013	23.6	痕迹	39

3 试验材料与方法

指导思想是根据一般治理崩岗的原理,力争找到一条效果佳、成本低,并从根本上解决公路滑坡的新型措施。治理原则是以香根草为纽带的生物措施与工程措施相结合;以草先行,乔、灌、草相结合;应用速生种类与促生措施相结合,使植被尽快覆盖坡面,控制水土流失。

选几块有代表性的水土流失严重的坡面按不同的情况进行规划配置不同种类和不同措施。天鹿湖路段上坡的香根草带间间种不同植物,坡顶间种湿地松(*Pinus elliotii*)、坡腰间种大叶相思(*Acacia auriculaeformis*),多石陡坡种台湾相思(*Acacia richii*)、任豆(*Zenia insignis*)、菜豆树(*Radermachera sinica*)、垂叶榕(*Ficus benjamina*),坡裙种尾叶桉(*Eucalyptus urophylla*)、赤桉(*Eucalyptus camaldulensis*),坡面撒播美丽胡枝子(*Lespedeza formosa*)、糖蜜草(*Milinis mimatiflora*)和山乌柏(*Sapium discolor*)种子。该路段的下坡试验是先沿等高线每 5m 宽用泥包筑小土埂带,沿土埂上方种香根草带,草带间间种马占相思(*Acacia mangium*)和海南蒲桃(*Syzygium cumini*),顺坡的排水沟种白千层(*Melaleuca leucadendra*)。2 块坡的乔木都是按株距 2~3m、树穴深宽 60cm×60cm 的规格种植,并施用土杂肥和无机复合肥作基肥。管理上每年追肥、抚育 2 次。

香根草在林木种植之前种植。方法是在坡面每隔 2~3m 开 20cm×20cm 的等高水平沟,种植时丛距 15cm,每丛 3~4 株。部分施基肥,种后淋定根水。管理和乔木相同。

从化的良口、吕田路段的试验总面积约 5 亩,于 1995 年 5 月 4~5 日种植,天鹿湖路段的试验总面积约 15 亩,于 1996 年 3 月 24~26 日种植。

观测分析方法主要是定期调查植物生长量及记录生长状况,观测生物工程的水土保持和护坡效果,拍摄现场照片,采土进行室内分析。

4 结果与分析

4.1 105 国道从化路段的香根草长势与治理效果

105 国道从化良口、吕田路段主要种香根草,行间部分种任豆、菜豆树等。尽管试验坡地土质差(见表 1),但种后都能成活生长。良口路段,2 个月后(7 月 6 日)香根草开始形成绿篱草带,4 个半月(9 月 19 日)致密的绿篱带就建立起来,使水土流失得到及时有效控制,在草带上方泥沙淤积平均高度 6~8cm,而没有绿篱带的对照土坡则被冲走表土 2~3cm。治理之后,原来的红土山坡,变成茂密草原,景观大为改观。吕田路段的香根草长势明显差于良口路段(表 2),原因是良口的草带曾施城市垃

圾作基肥,且坡度较缓,土壤水分充足,而吕田 水土流失和滑坡以及公路边坡的绿化美化都 则没有以上条件,尤其是土壤水分状况明显差 起到了一定作用。 于良口,尽管吕田香根草长势较差,但对控制

表 2 香根草在 105 国道从化路段的生长比较

地 点	成活率 %	7 月 6 日		9 月 19 日		
		株高 (m)	一般每丛 分蘖数(个)	株高 (m)	一般每丛 分蘖数(个)	最大一丛 分蘖数(个)
良口路段	96	1.2	10~20	1.8~1.9	20~30	75
吕田路段	92	0.8	7~10	1.5~1.6	10~15	26

4.2 天鹿湖路段的固坡保土效果

4.2.1 香根草的护坡保水效果

广州市一环路天鹿湖路段的试验于 1996 年 3 月 24~26 日实施。试验材料种植 50 天后(5 月 15 日)进行第一次观测,香根草的成活率达 98%,并开始产生分蘖,苗木成活率约 90%,大多数长势良好,但美丽胡枝子、糖蜜草的种子只有稀疏萌芽,原因可能是种子复土太浅,坡陡雨骤,大部分种子被冲走之故。7 月 2 日进行第 2 次观测,施肥的香根草长势旺盛,并已形成了绿篱带。1996 年上半年雨水较多,而且暴雨较频繁,沿下坡的一条排水沟都被雨水冲毁,而受香根草保护的路基受损甚微;更为重要的是,路肩开裂和下沉的趋势得到了完全控制。而与之相对的同一路基的另一下坡面(对照区),用簕仔树作护坡植物,结果在同时期内被雨水冲刷出 6 条宽 1~2m、深 1~1.5m、长 10~20m 的深沟,整个坡面显得支离破碎,并有崩塌之危险。可见香根草绿篱带的护坡效果是十分显著的。和下坡的效果相

比,上坡要显得差一些,这主要是由于上坡的坡度太陡,平均坡度近 60°,且土层疏松,为活动型崩塌,在暴雨时部分产生崩塌,播下的种子大部分被冲走,香根草和树苗也部分被冲走,而坡面平缓的部分长势良好。

由于采取香根草生物工程措施,使坡面保水能力增强,据种植 6 个月后测定(9 月 26 日),种草坡面 0~20cm 土壤含水量为 14.2%,而对照坡面仅为 9.8%。水分增加有利于其他植物侵入生长。在香根草定植 3 个月后,就有纤毛鸭嘴草(*Ischuemum ciliare*)等野草蔓延开来。

4.2.2 乔木的生长状况

间种在香根草带中间的林木大多表现出良好势头,其中长幅最快的为尾叶桉,赤桉和马占相思次之(表 3),长势较差的为海南蒲桃。这些树木对绿化美化公路起着重要作用,并增加香根草带保护公路边坡的效果。以上种类基本上都适宜在公路边坡上种植。

表 3 广州市一环路边坡植物生长比较

观测 日期	香根草		尾叶桉		赤桉		马占相思		大叶相思		白千层		海南蒲桃	
	株高 (cm)	分蘖数 (个)	株高 (cm)	基径 (cm)	株高 (cm)	基径 (cm)	株高 (cm)	基径 (cm)	株高 (cm)	基径 (cm)	株高 (cm)	基径 (cm)	株高 (cm)	基径 (cm)
5 月 15 日	91	4.5	20	/	107	/	43	/	99	/	88	/	66	/
7 月 2 日	167	14.0	128	2.2	147	1.5	70	1.1	103	1.4	115	0.9	68	0.8
9 月 16 日	240	18.2	335	6.0	264	3.3	202	3.1	179	2.8	167	1.7	95	1.4

4.2.3 施肥对香根草生长的影响

香根草虽耐瘦瘠,但适当施肥,尤其在生长初期,对促进植株早生快发,较早起保持水土作用的效果明显^[1],天鹿湖路段的试验表明,香根草种植6个月后,施肥处理比对照的分蘖数高3倍多,植株高1/3(表4)。

表4 广州市一环路边坡香根草
施肥与不施肥的生长比较

处理	平均分蘖数 个/丛	平均株高 cm	平均叶层高 cm
施肥	18.3	240	140
不施肥(对照)	3.8	180	91

5 结语

5.1 香根草应用在公路护坡固土,在全国属首创。由于香根草耐旱耐瘠,适应性强,在一定的栽培措施下能迅速生长、分蘖,形成绿篱带,保持水土和护坡的作用显著,同时对公路的绿化美化和修复“地球伤疤”等方面具有良好的生态效益、经济效益和社会效益,在广东以及华南地区的公路两旁推广应用有广阔前景。

5.2 香根草虽有较广的适应性,但为了使它能早生快发,尽快起到水土保持的作用,必须注意栽培措施。公路边坡的土壤(母岩碎块)往往十分贫瘠,栽植时必须施一定基肥,同时保证香根草要等高成带,每丛间距不超过15cm,以使其在短期内迅速形成绿篱带。香根草是高大草本植物,开花少孕,靠分蘖繁殖。为减少养分消耗,促进多分蘖,在抽穗前应对地

上部分进行修剪,修剪距地面30~40cm为宜^[9]。

5.3 实施香根草生物工程,必须做到生物措施与适当的工程措施相结合。工程措施可分流雨水,并保证生物措施初期立足之地,特别是对陡坡、活动崩坡更为重要。有工程措施作保障,生物篱就有更快更有效地建立起来。

5.4 应用生物工程进行公路护坡,除香根草外,还应引入一些速生快长的乔木种类。香根草与乔木结合,不仅能更有效地固土护坡,而且能较好地绿化美化公路。在南亚热带地区,相思类和桉树类都是较理想的选择树种。

(本试验是华南植物研究所与广东省公路管理局合作项目,得到省公路局钟寿春副局长的大力支持。参加此项工作的还有省公路局的林保华、黄展、周小娟,广州市公路局的任忠东、黄锦超,从化市公路局的潘永裕等。)

6 参考文献

- [1] 陶战. 香根草——一种理想水土保持植物. 世界农业, 1992; (3): 49—50
- [2] Grimsshaw G. R. 大力种植香根草保持水土. 中国水土保持, 1990; (1): 40—50
- [3] National Research Council. Vetiver Grass: a thin green line against. Washington, D. C: National Academy Press; 1993
- [4] 敖惠修等. 香根草在水土流失区种植试验. 广东农业科学, 1993; (4): 28—29
- [5] 夏汉平等. 香根草在土壤改良和水土保持中的作用. 热带地理, 1996; 16(3): 265—270
- [6] 夏汉平等. 环境因子对香根草生长习性的影响. 生态学杂志, 1994; 13(2): 23—26

Preliminary Experiment on Roadcuts Protection with Bio-engineering of Vetiver Grass

Ao Huixiu Xia Humping Liu Shizhong He Duoqun

This is a report of preliminary experiment on administering roadcuts with green fence Vetiver. Very good results indicated that this bioengineering is feasible. Vetiver grass is a good herbage plant for holding soil, protecting road's slope and worth to be popularized.

Keyword Vetiver grass bio-engineering roadcuts protection soil and water loss

含锌高炉瓦斯泥(灰)中锌的回收

温宁泰

(广州钢铁股份有限公司安环处, 广州 510381)

摘 要 高炉瓦斯泥(灰)中加入适量的粘合剂和还原剂, 压团成形后经韦氏炉高温冶炼生产出氧化锌。

关键词 高炉煤气泥(灰) 韦氏炉 氧化锌 回收

广钢现有 305 立方米、350 立方米高炉各一座, 高炉冶炼的矿石绝大部分来自岭南, 属于含多种有色金属成份的伴生矿, 冶炼过程中绝大部分的有色金属和铁一同还原并形成金属蒸气伴随着矿石、焦炭和熔剂的细微粉尘随着高炉煤气被带出炉外。我厂两座高炉分别采用干、湿法流程除尘。每年产生的瓦斯泥(灰)约有 3000 吨(干基), 由于没有找到合适的利用途径, 只能廉价卖给农民利用其中的炭烧砖或堆放一边任其风吹雨淋造成二次污染, 同时

也造成有色金属资源的浪费。经过一年多的努力, 选择了切实可行的工艺流程, 较好地解决了含锌高炉瓦斯泥中锌回收的问题。

1 含锌瓦斯泥(灰)的性质和锌回收工艺的选择

1.1 瓦斯泥(灰)性质

松装容重为 $0.60 \sim 0.62 \text{g/cm}^3$, 粒径分布见表 1, 化学成分见表 2。

表 1 粒径分布 (单位: %)

粒度 m/m	0.280	0.280~0.180	0.180~0.154	0.154~0.110	0.110~0.077	<0.077
瓦斯泥	3.0	6.38	2.60	4.03	33.68	50.31
瓦斯灰	9.3	18.4	28.6	29.2	6.7	7.8

表 2 化学成份 (单位: %)

元素	Zn	Pb	Bi	Fe	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃
瓦斯泥	13.27	0.67	1.14	13.13	5.39	3.46	5.73
瓦斯灰	25.47	1.20	1.60	9.54	4.06	3.57	5.02

1.2 工艺选择

由以上的分析结果可以看出高炉瓦斯泥(灰)都含有相当量的锌, 可以把它们看作为低品位锌矿利用, 目前对锌的回收有湿法和火法两种方法, 我们考察了韶关钢铁厂和肇庆播直稀有金属冶炼厂的湿法冶炼, 以及湖南省零陵

地区冶金化工总厂火法冶炼。经归纳得到火法冶炼比湿法冶炼较优之处: ①火法工艺无废水排放; ②每炉加料后短时间从副烟道排出烟气外, 其余经主烟道的烟气经过收尘以后, 含尘及有害气体极低。其主要成份是二氧化碳、空气带入的氮气、过剩的氧气、水蒸汽和烟道系

统漏入的空气,对环境不会造成污染;③废渣成份稳定,可溶性化合物很少;④操作比较简单。因而选择了由中南工大设计的韦氏炉回收氧化锌的工艺。

1.3 工艺流程

由于瓦斯泥和瓦斯灰极细,因而在进入韦氏炉前,必须制成具有一定强度的球团,其工艺流程如图1。

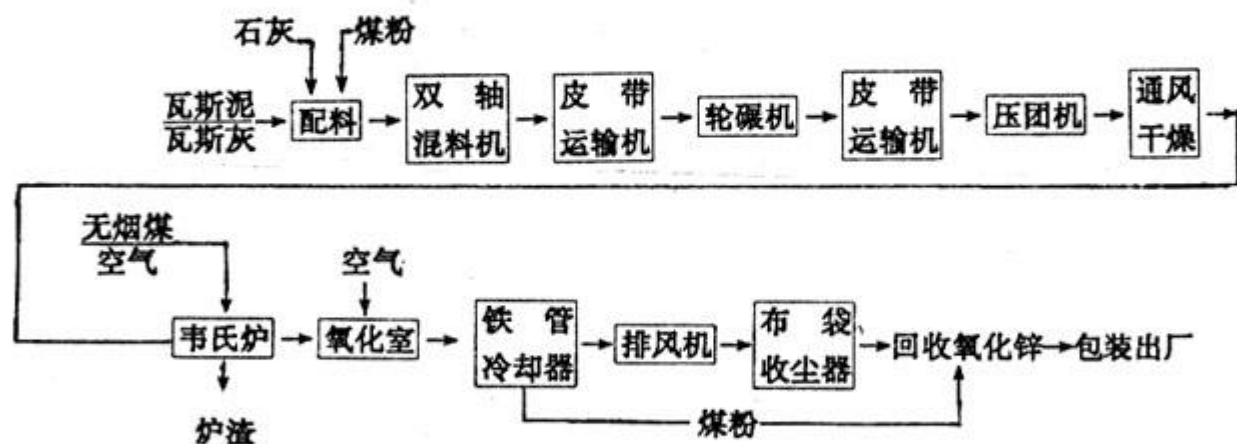
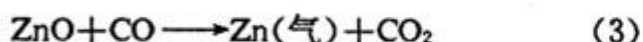
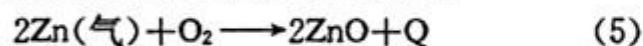


图1 韦氏炉回收氧化锌工艺流程

韦氏炉法回收氧化锌是一种直接还原蒸馏的方法,将含氧化锌物料配以适当的还原剂(煤粉)与粘合剂,经双轴混料机和轮碾机搅拌混匀及破碎,用经压团机压团后制得有一定大小与形状,并有一定机械强度的团块,团块经通风干燥后送韦氏炉还原蒸馏,在往炉内加团块前先铺无烟块煤作燃料(也作铺底料),使炉温达到 $1000^{\circ}\text{C} \sim 1500^{\circ}\text{C}$,其团块中的煤粉既作燃料又作还原剂,其主要反应如下:



在韦氏炉还原蒸馏出的锌蒸气在氧化室发生剧烈的氧化反应并放出热量。



温度高达 1300°C 含有氧化锌的高温烟气经冷却收尘,便得到氧化锌粉末。整个生产过程中主要由风机造成风机前系统的负压使韦氏炉内产生的锌蒸气进入氧化室。而氧化室的墙体上开有一定数量的小孔(用于调节空气量),使其能吸入一定量的空气,让锌蒸气与空气中的氧发生激烈的反应生成氧化锌,经铁管冷却器冷却后进入布袋收尘器而被收集。

2 韦氏炉回收氧化锌试生产情况

a. 物料配比:粉煤 22.2%;石灰 3.7%;瓦斯泥 74.1%;

b. 球团含锌:10.52%;

c. 残渣含锌 2.49%;

d. 回收氧化锌化学成分: $\text{ZnO} 80.70\%$; $\text{Pb} 3.19\%$; $\text{Bi} 4.31\%$;

由以上数据可以看出采用韦氏炉法处理高炉瓦斯泥(灰)技术上是可行的。根据生产单位的核算,回收1吨氧化锌可获纯利润150~200元。

3 讨论

用韦氏炉法处理高炉瓦斯泥(灰)回收氧化锌虽技术上是可行的,但是操作的不稳定也会影响产品的产量和质量。近期回收氧化锌中含氧化锌的量一直徘徊在66~70%左右,与试生产时的质量有一段距离。要保持生产出较高品位的回收氧化锌产品、提高锌的回收率必须掌握好以下条件:

3.1 控制好冶炼温度

在冶炼过程中高炉瓦斯泥(灰)中的氧化锌和其它锌的化合物被还原成金属锌迅速变成锌蒸气是一个吸热反应: $\text{ZnO} + \text{CO} = \text{Zn}(\text{气}) + \text{CO} - \text{Q}$,必须要达到一定的温度和具备一定

的一氧化碳的量。反应才能很好地进行,但是温度过高炉料趋于软化易粘炉而且炉渣过早形成影响锌的还原,因此冶炼温度是影响锌挥发、提高回收率的主要因素。

3.2 碱度对冶炼的影响

为了防止球团在炉内粘炉就必须防止球团软化。提高碱度可提高球团的软化温度,另一方面适当地提高碱度以造成比较疏松的炉渣,有利于锌的挥发,提高锌的回收率。

3.3 调整加入球团中的碳量

球团中的碳量主要起还原的作用,如果按理论计算还原剂所需的碳量是很少的,其余的碳只是起供热、吸收液相减少粘结的作用。如果外部供的热量足够,是否可根据炉料碳含量的情况,通过试验得到最佳加入碳量,这样既可节约能源又可以降低成本。

4 存在的问题与改进

a. 根据中南工大分析的回收氧化锌化学成份:Zn:63.28%;Pb:2.12%;Bi:5.32%;Ca:0.08%;Fe:0.04%;Si:0.02%;Mg:0.01%;Na:0.3%;C:0.082%;Cu:0.002%;Mn:0.0012%;Sn:0.64%;In:0.22%;As:0.08%;S:1.51%,在回收氧化锌中存在较多的稀有金属,应进一步精炼净化后生产硫酸锌或电解锌,还可以回收铋等有色金属。这些产品的回收在我国已有成熟的工艺,应尽量快上,这样经济效益会更显著。

b. 韦氏炉法回收氧化锌还会产生一定量的炉渣,产生的炉渣用于铺路。目前还没有余渣存放,但当铺路的需要量达到饱和时,它又将成为新的污染。据分析,炉渣中还含有一定量的铁,如何进一步让它富集回收铁,将是今后要研究的问题。

Zinc Recovery from Zn-borne blast furnace slurry and dust

Wen Ningtai

ZnO can be recovered from Zn-borne blast furnace slurry/dust by blending with suitable adhesive and reductant, briquetting and pyro-refining in Weise furnace.

Keyword blast furnace slurry/dust Weise furnace ZnO recovery

再资源化物资电子贸易国际网开通

世界最大的期货交易所芝加哥商品交易所(CBT)再资源化物资电子贸易的国际网接通,开始废纸、塑料、玻璃、铝罐、橡胶等再资源化物资的电子贸易的国际服务。参加费用每年1000美元。参加者通过用户终端提示卖买再资源化物资的价格、种类、数量

等信息资料、交易双方相互用电子邮件或电话进行交谈,成交后和CBT联络,CBT将贸易结果在终端显示器上显示,表明该物资已完成交易。国际网的接通使再资源化物资的贸易从美国国内走向全世界。

(洪蔚)

广州市道路交通噪声现状分析

卢庆普

(广州市环境监测中心站, 广州 510030)

摘要 本文运用数理统计的理论和概率论对监测数据进行归纳、整理、分析。建立了交通噪声等效声级与车流量变化的数学模型, 从理论上说明了广州市道路交通噪声年变化趋势的动态规律; 给出了广州市道路交通噪声的时间分布、空间分布规律以及交通噪声各评价量与车流量各成份的作用关系, 为广州市道路交通噪声防治对策提供依据。

关键词 道路 交通 噪声 分析 广州

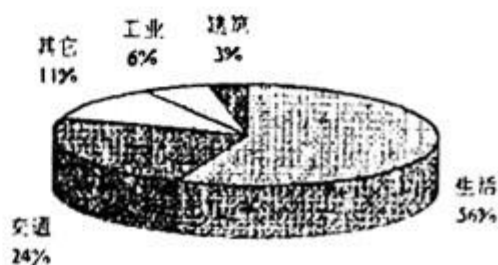
道路交通噪声是我国城市环境噪声源中最主要的噪声源, 其强度高、覆盖面大, 对城市中各类区域的声环境质量影响很大, 只有在控制住道路交通噪声的前提下, 才有可能明显改善城市区域环境噪声的污染。

1 广州市道路交通噪声的概况

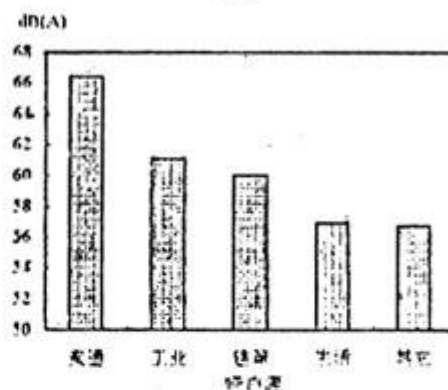
我们可以从以下三个方面了解广州市道路交通噪声大致情况:

- 道路交通噪声源在城市噪声源构成中占的比例;
- 道路交通噪声源与其它噪声源等效声级大小的比较;
- 暴露在不同等效声级下路段的分布情况。

根据近几年对广州市东山、越秀、荔湾、海珠、天河、芳村、黄埔七个区的建成区内 246 个 500 米×500 米网格点的监测结果, 受到交通噪声影响的测点数平均为 60 个, 占总测点数的 24%; 仅次于受生活噪声影响的测点数, 排在广州市噪声源构成百分比的第二位(见图 1(a))。但交通噪声的强度则为各类噪声源强度之冠, 其等效声级水平为 66.4dB(A), 比生活噪声的等效声级平均值 56.9dB(A) 高出 9.5dB(A)(见图 1(b))。



(a)



(b)

图 1

(a) 广州市噪声源构成百分比比例图

(b) 广州市噪声源等效声级大小比较直方图

根据近几年对全市 278 条交通干线交通噪声的监测结果, 交通噪声等效声级 Leq 值在 61~70dB(A) 的路段长度为 15.2 公里, 占监测总长度的 7.4%; 交通噪声等效声级 Leq 值在 71~75dB(A) 的路段长度为 102.6 公里, 占监测总长度的 50.3%; 交通噪声等效声级 Leq 值在 76~85dB(A) 的路段长度为 86.3 公

里,占监测总长度的 42.3%;可见目前广州市有 92.6% 的交通干线其交通噪声等效声级在 70dB(A) 以上。

2 广州市道路交通噪声年变化趋势分析

目前国家对城市道路交通噪声规定了两项指标:

a. 道路交通噪声—交通干线噪声排放值,以下简称道路交通噪声;

b. 交通干线道路两侧区域噪声。

国家在《城市环境综合整治定量考核》的有关文件中规定:道路交通噪声的测点在马路边缘 20 厘米处;《城市区域环境噪声测量方法》(GB/T14623-93)规定:交通干线道路两侧区域噪声的测点在交通干线两侧居住或工作建筑物户外 1 米处。

广州市对道路交通噪声设置 404 个测点,每年昼间监测一次;对交通干线道路两侧区域噪声分别在东风西路和人民南路建筑物户外一米各设一测点每季度进行一次昼夜 24 小时整点监测。

下面对广州市道路交通噪声的两项指标近几年年变化趋势作分析。

2.1 广州市道路交通噪声及车流量的年变化曲线

图 2 给出了广州市道路交通噪声两项指标的等效声级 L_{eq} 值与车流量的对数值 lgQ 1989 年~1994 年的年变化曲线。

从图 2(b)、(c)我们可以直观地看到,交通干线道路两侧区域噪声的等效声级 L_{eq} 值与车流量的对数值 lgQ 有非常同步的变化关系:以日间为例,车流量的对数值 lgQ 从 1989 年的 3.48(相当于 3002 辆/小时)递增到 1994 年的 3.80(相当于 6309 辆/小时),相应地交通噪声的等效声级平均值从 1989 年的 72.2 L_{eq} [dB(A)] 递增到 1994 年的 76.0 L_{eq} [dB(A)]。

从图 2(a)我们可以看到,道路交通噪声

等效声级的平均值 1994 年下降至 1989 年以来的最低值,打破了以往与车流量对数值基本同步变化的规律。那么道路交通噪声等效声级 1994 年监测结果是否正常呢?亦即是否落在道路交通噪声变化的正常值范围呢?为了进一步从理论上探讨道路交通噪声等效声级与车流量对数值的关系,我们首先对交通噪声的监测结果是否出现异常作出判别。

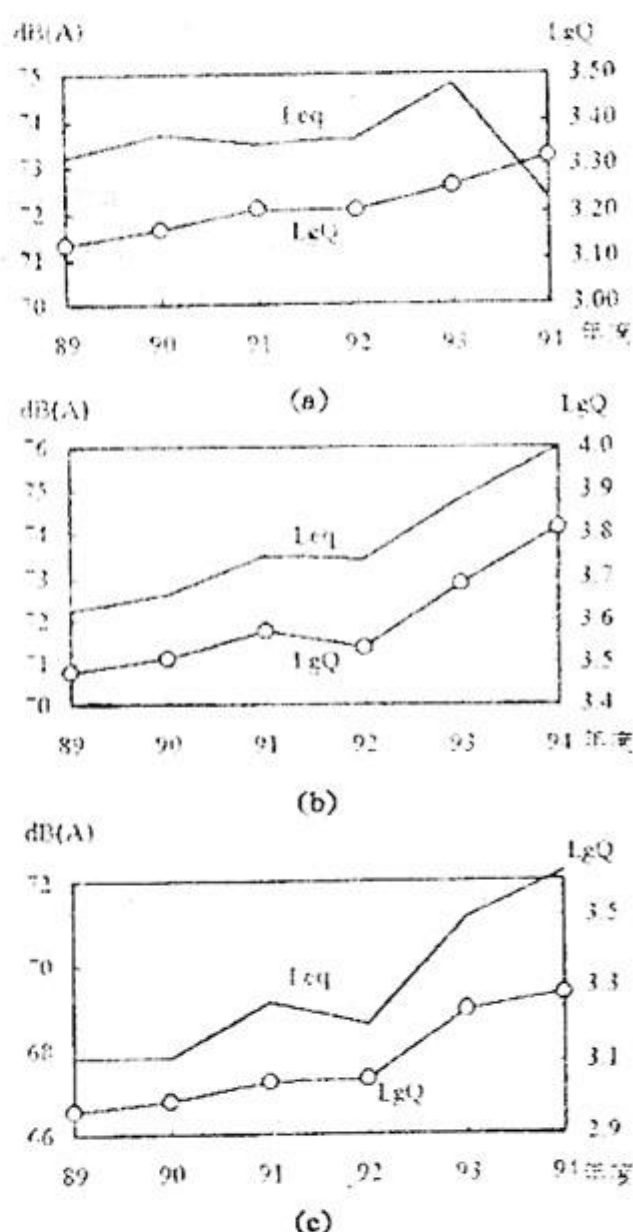


图 2

(a) 道路交通噪声等效声级与车流量对数值的年变化曲线

(b) 声功能区交通干线道路两侧区域昼间噪声等效声级与车流量对数值年变化曲线

(c) 声功能区交通干线道路两侧区域夜间噪声等效声级与车流量年变化曲线

2.2 广州市道路交通噪声年变化的正常值范围

从图2道路交通噪声的年变化曲线可以发现,它既包含了车流量递增所引起的较长周期的非随机变化,又包含了短周期的随机干扰。

所谓交通噪声年变化的正常值范围是指交通噪声年变化中随机变化部分的正常波动范围。

为了找出交通噪声年变化的正常值范围,我们首先用二次多项式:

$$y = a_0 + a_1x + a_2x^2$$

来拟合(平滑)交通噪声的年变化曲线。二次多项式曲线消除了交通噪声年变化中的短周期随机干扰,突出了非随机变化的长周期趋势。

图3(a)至图3(b)给出了广州市道路交通噪声年变化曲线经二次多项式拟合(平滑)的结果。

图中虚线为二次多项式拟合曲线。图3(a)中虚线为1989年至1993年道路交通噪声年变化的二次多项式拟合结果,并对1994年的曲线变化趋势作外推。

进一步,我们用交通噪声年变化的原始值减去二次多项式的拟合值,得到余差。余差消除了交通噪声年变化中非随机的长周期趋势,突出了观测值中受随机因素影响引起的年变化。

我们用余差来表示交通噪声年变化的正常值范围。

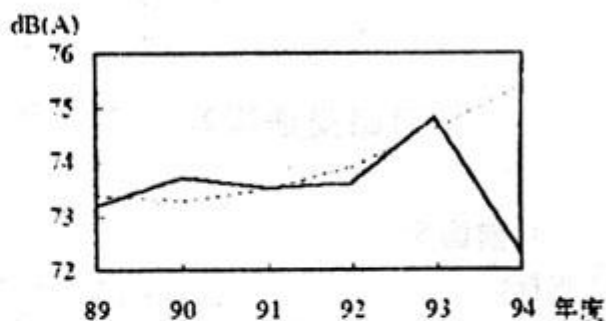
正常值范围为:

$$\Delta \pm 3S$$

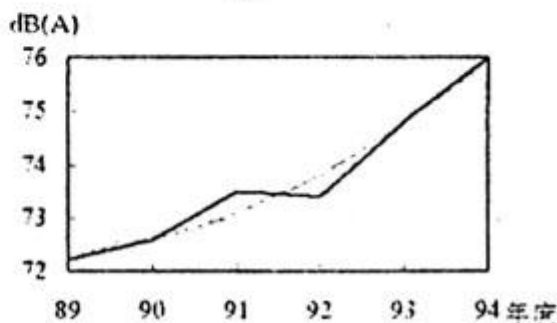
式中 Δ 为余差的均数(余差的均数为0), S 为标准差。落在 $\pm 3S$ 范围的值的概率为99.7%,落在 $\pm 3S$ 范围以外的值的概率只有0.3%。根据统计学的小概率理论:概率很小的事件,在一次实验中是几乎不可能发生的。所以可以认为余差大于 $\Delta \pm 3S$ 的值为异常值,应予以舍弃。

由此可见,1994年道路交通噪声的监测

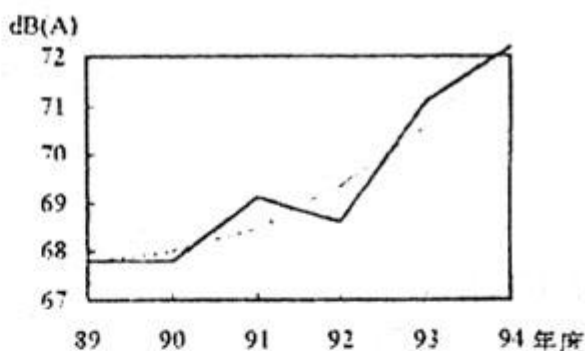
结果应视为异常值,不能参加进一步的统计分析。



(a)



(b)



(c)

图3

(a)道路交通噪声年变化曲线的二次多项式平滑

(b)声功能区交通干线道路两侧区域昼间噪声年变化曲线的二次多项式平滑

(c)声功能区交通干线道路两侧区域夜间噪声年变化曲线的二次多项式平滑

2.3 道路交通噪声等效声级与车流总量对数值的线性关系

图4(a)至图4(c)给出了交通噪声等效声级与车流总量对数值经过二次多项式平滑的年变化曲线。图4(a)给出了道路交通噪声舍弃了1994年的异常值,用1989年至1993年监测结果的二次多项式拟合并外推1994年的

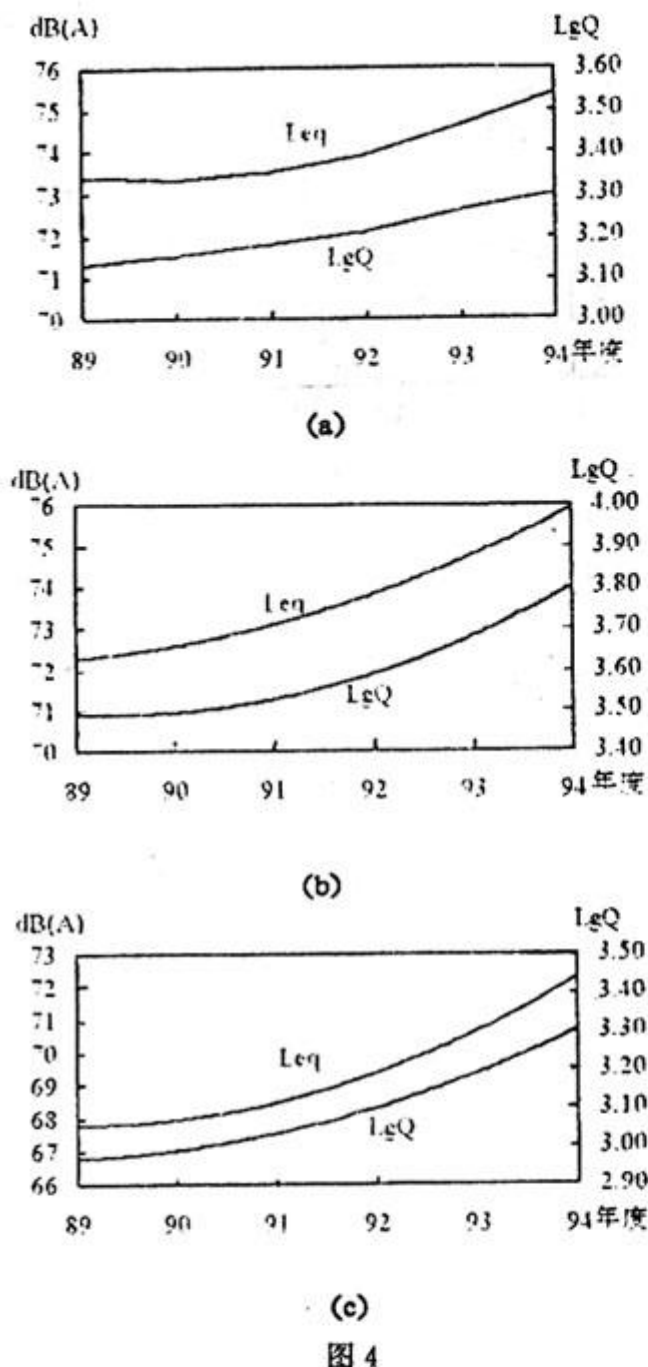


图 4

- (a) 道路交通噪声等效声级与车流总量对数值年变化曲线的二次多项式平滑
(b) 声功能区交通干线道路两侧区域昼间噪声及车流量年变化曲线的二次多项式平滑
(c) 声功能区交通干线道路两侧区域夜间噪声及车流量年变化曲线的二次多项式平滑

变化趋势,同时给出了经二次多项式拟合的车流量对数值的变化曲线。从图 4(a)可以看到,经过二次多项式拟合的道路交通噪声和车流量的对数值呈线性相关。同样,从图 4(b)和图 4(c)可以看到交通干线道路两侧区域噪声日间和夜间的等效声级与车流量的对数值呈线性相关。

下面分别给出图 4(a)至图 4(c)交通噪声

Leq 值与车流量对数值 lgQ 的相关系数(r),并对相关系数(r)作出显著性检验:

图 4(a):

$$r = 0.966 > r_{0.01} = 0.917;$$

图 4(b):

$$r = 0.994 > r_{0.01} = 0.917;$$

图 4(c):

$$r = 0.999 > r_{0.01} = 0.917$$

检验结果表明交通噪声 Leq 值与车流量对数值 lgQ 在可信度 $\alpha=0.01$ 的显著水平上相关。这表明有 99% 的概率是因为交通噪声 Leq 值与车流量的对数值 lgQ 之间确实存在线性相关。

图 5(a)至图 5(c)进一步给出了交通噪声 Leq 值与车流总量对数值 lgQ 相关关系的回归曲线。

图中实线为理论值曲线,虚线为实测值曲线(注:图 5(a)中 1994 年的实测值为 1989 年至 1993 年实测值经二次多项式平滑的外推结果)。

图 5(a)的回归方程:

$$Leq = 34.76 + 12.25 \times lgQ;$$

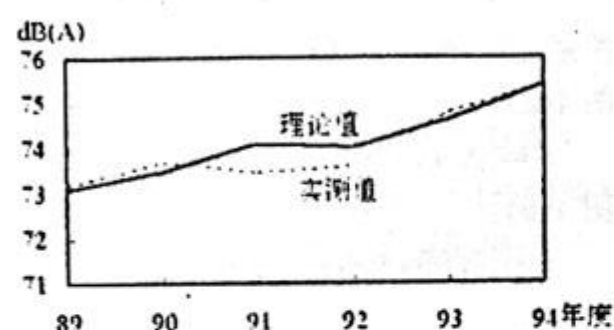
图 5(b)的回归方程:

$$Leq = 32.94 + 11.34 \times lgQ;$$

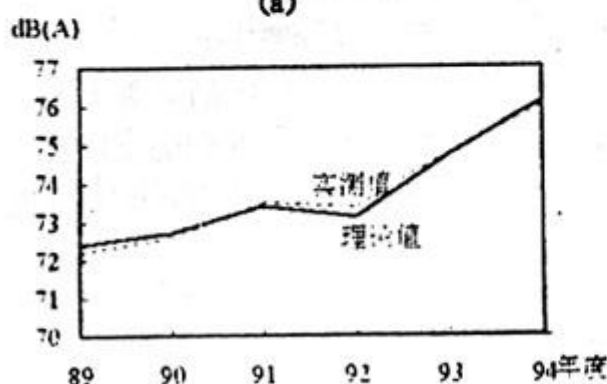
图 5(c)的回归方程:

$$Leq = 27.30 + 13.59 \times lgQ.$$

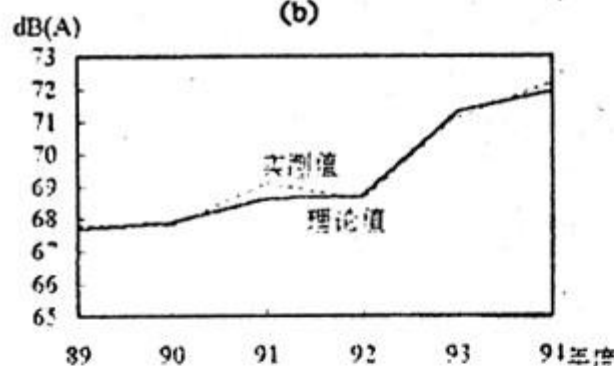
回归方程的回归系数分别由 11.34 至 13.59,这意味着当车流量倍增时,交通噪声等效声级增加 3.4dB(A)至 4.1dB(A)。这与实际情况是吻合的。道路交通噪声对应的车流量从 1989 年的平均每小时 1351 辆递增至 1993 年的平均每小时 1798 辆,相应的道路交通噪声等效声级从 1989 年的 73.2 变化到 1993 年的 74.8dB(A),增加了 1.6dB(A)。交通干线道路两侧区域噪声夜间对应的车流量从 1989 年的平均每小时 926 辆递增至 1994 年的平均每小时 1924 辆,相应的交通噪声级从 1989 年的 67.8 Leq [dB(A)]变化到 1994 年的 72.2 Leq [dB(A)],增加了 4.4dB(A)。



(a)



(b)



(c)

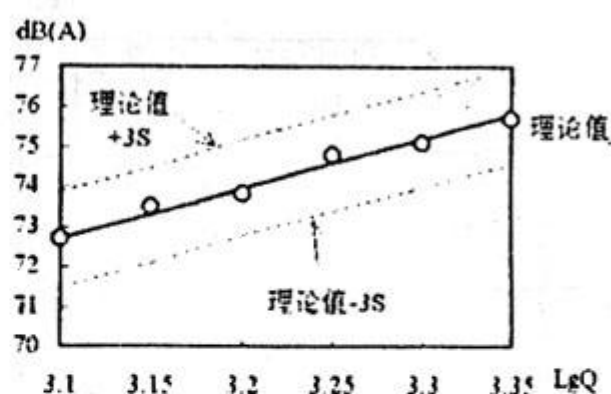
图 5

- (a) 道路交通噪声与车流量对数关系的回归曲线
(b) 声功能区交通干线道路两侧区域昼间噪声与车流量对数关系的回归曲线
(c) 声功能区交通干线道路两侧区域夜间噪声与车流量对数值关系的回归曲线

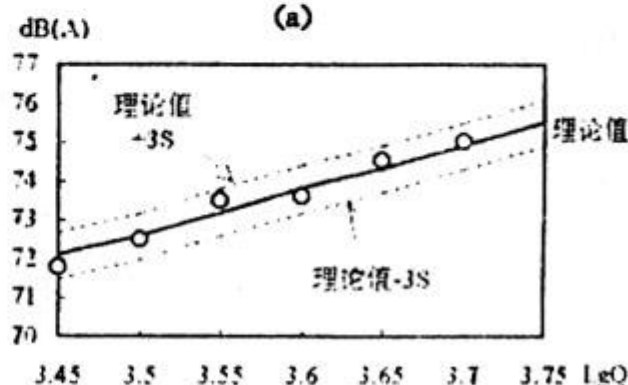
可见,车流量的逐年递增将会导致交通噪声的逐年增大,控制通过城区的车流量,尤其是控制通过生活区的车流量,才能有效地抑制道路交通噪声恶化的趋势。

图 6(a)、图 6(b)、图 6(c) 给出了交通噪声 Leq 值与车流量对数值 lgQ 回归方程的预报精度。

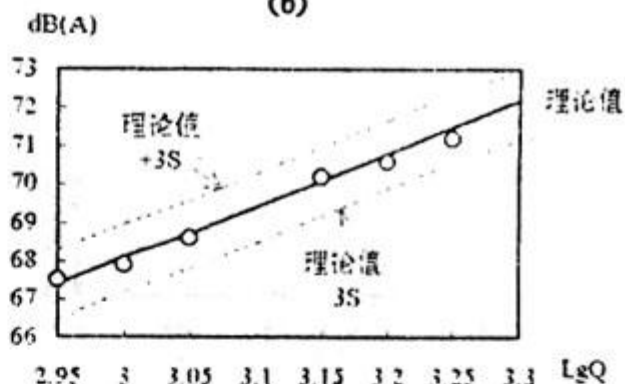
图中虚线范围表示在回归方程的适用范围内,对于任一给定的车流量对数值,所对应



(a)



(b)



(c)

图 6

- (a) 道路交通噪声与车流量对数值回归方程的预报精度
(b) 声功能区交通干线道路两侧区域昼间噪声与车流量对数回归方程的预报精度
(c) 声功能区交通干线道路两侧区域夜间噪声与车流量对数回归方程的预报精度

的交通噪声 Leq 值实测结果出现的可能性为 99.7%,虚线的范围为 $\pm 3S$ 。S 为剩余标准差。

道路交通噪声 Leq 值与车流量对数值 lgQ 回归方程 $3S$ 的预报精度为 1.2dB(A)。交通干线道路两侧区域噪声日间 Leq 值与车流量对数值 lgQ 回归方程 $3S$ 的预报精度为 0.62dB(A);夜间 Leq 值与车流量对数值 lgQ 回归方程 $3S$ 的预报精度为 0.89dB(A)。

3 典型路段交通噪声分析

下面通过几个典型路段交通噪声及车流量昼夜 24 小时的监测结果,进一步了解广州市道路交通噪声的状况。这些路段包括高架路段、非高架路段、繁忙的立交路口、车流量较大和较小的路段。

3.1 道路交通噪声及车流量的时间分布

统计结果表明,属于交通干线道路两侧区域范围的恒福路、环市西路、西场立交、黄沙大道监测点,昼间交通噪声等效声级的平均值为 74.4dB(A)~75.8dB(A);夜间交通噪声等效声级的平均值为 70.7dB(A)~72.3dB(A)。即昼间和夜间交通干线道路两侧区域所受交通噪声的影响均超过 70Leq[dB(A)]的昼间标准,可见交通噪声的污染是十分严重的。

属于 II 类区范围的六二三路胜利宾馆测点和东华路金城宾馆测点,其昼间交通噪声等效声级平均值为 65.4dB(A)~69.8dB(A);夜间交通噪声等效声级平均值为 63.4dB(A)~67.7dB(A)。即昼间和夜间交通干线道路两侧区域的邻近区域所受交通噪声的影响均超过 60Leq[dB(A)]的昼间标准。可见交通噪声影响的范围是相当大的。

目前,6 个典型路段的车流量昼间平均每小时流量为 640 辆~6093 辆;夜间平均每小时流量为 283 辆~2168 辆;随着车流量的不断增加,交通噪声的污染将会日益严重。

3.2 道路交通噪声的空间分布

一般来讲,对于有高架路(桥)的路段,交通噪声级在路旁建筑物的空间分布表现为:桥面以上高度的楼层,其所受交通噪声的影响大于桥面以下的楼层,而且在桥面附近的楼层交通噪声级将达到最大值。

3.3 交通噪声级与车流量中各种成份的关系

我们曾经用下面的多元线性数学模型来模拟高架路(桥)车流量中各有关成份对交通噪声级的作用关系:

$$L_p = a + b_1 \lg Q_{\text{大}} + b_2 \lg Q_{\text{中}} + b_3 \lg Q_{\text{小}} + b_4 \lg Q_{\text{摩}}$$
式中:

L_p ——交通噪声级(包括 L_{10} 、 L_{50} 、 L_{90} 以及 L_{eq});

a ——线性方程的常数项;

b_i ——回归系数,它表示其他变量固定时,与 b_i (例如 b_1)对应的自变量($\lg Q_{\text{大}}$)变化一个单位而引起 L_p 平均改变的数值。

$Q_{\text{大}}$ 、 $Q_{\text{中}}$ 、 $Q_{\text{小}}$ 、 $Q_{\text{摩}}$ 分别表示大车、中车、小车、摩托车的流量。

我们采用逐步回归的方法推导交通噪声级与车流量中各成份关系的最优线性方程,即仅包含所有对交通噪声级影响显著的车流量成分,而不包含对交通噪声级影响不显著的车流成分。

交通噪声级与车流量各成分关系的统计规律见表 1。

以小北高架桥为例,表 1 中每一个方程中都包含了大型汽车流量的变量 $Q_{\text{大}}$,而且其回归系数 b 值都很大,特别是在平均峰值 L_{10} 的方程中,仅包含大型汽车的变量。这说明了大型汽车的流量对交通噪声级,尤其是对 L_{10} 、 L_{50} 、 L_{eq} 值起到了主要控制作用,当大型汽车流量倍增时,交通噪声等效声级将平均增加 1.9dB(A)。因此,限制大型汽车在车流量中的渗入量,将是降低交通噪声的有效措施。

7 参考文献

- [1] 城市区域环境噪声测量方法
- [2] 国家环境保护局. 环境监测技术规范. 1986
- [3] 中国科学数学研究所数理统计组. 回归分析方法. 科学出版社, 1974
- [4] 中国科学数学研究所数理统计组. 常用数理统计方法. 科学出版社, 1979
- [5] 广州市环境监测中心站. 广州市高架路(桥)声学环境评价及交通噪声防治对策的研究. 1990
- [6] 广州市环境监测中心站. 广州市中心区交通项目内环线改造工程声学环境质量现状调查和评价. 1995

广州市芳村南部地区空气颗粒物中 多环芳烃的测定和污染现状分析

李 拓 何良挽

(广州市环境保护科学研究所, 广州 510620)

摘 要 本文通过对广州市芳村南部地区空气颗粒物中 13 种多环芳烃的含量测定, 分析了该地区环境空气中多环芳烃的污染现状及变化趋势。

关键词 多环芳烃 空气颗粒物 污染 广州 芳村

1 前言

多环芳烃(PAH)代表一类非常重要的化学致癌物质, 其种类繁多, 最著名的是苯并[a]芘(BaP), 其强致癌性广为人知, 故 PAH 类物质引起了环境科学工作者的高度重视, 美国 EPA 公布的环境中优先控制污染物名单中就有 16 种多环芳烃^[1], 中国拟公布的水中优先控制污染物的“黑名单”中也有苯并[a]芘等七种多环芳烃类化合物^[2]。

多环芳烃(PAH)主要来源于各种含碳氢有机物的不完全燃烧过程或高温裂解反应, 另外在远古时期, 石油和煤在生成时也产生多种多环芳烃。矿物燃料的不完全燃烧是大气中多环芳烃的主要来源, PAH 在大气中的存在形式多是吸附于飘浮在空气中的颗粒物上。空气中飘浮的颗粒物由复杂的固体和液体混合物所组成, 它是由各种散发源(工业生产过程的排放物、汽车尾气等)散发到大气中的。

在广州市芳村区的南部地区, 工业种类繁多, 有钢铁、造船、冶金、机械、制药、化工、食品、轻工等行业。在此地区有广州市最大的重工业企业——广州钢铁厂, 该厂是五十年代兴建的大型国营企业, 经过多年的建设和发展, 现已成为华南地区最大的钢铁联合企业。广州钢铁厂是该地区主要的大气污染源, 其污染负荷占全芳村区的 81.6%, 该厂也是 PAH 污染物的排放大户, 为了寻找有效控制 PAH 排放

量的方法, 以保护该地区的大气环境, 最基础的工作是测定该地区大气中 PAH 的含量和分布特征。

2 实验部分

2.1 仪器和试剂

a. 仪器: Hewlett Parkard 5890 II / 5972A 型气相色谱/质谱联用仪, 配以化学工作站, 石英毛细管柱 HP-5MS30m×0.25mm(1. d), 固定相膜厚度为 0.25μm; KIMOTO 中流量大气总悬浮颗粒物采样器; 索氏提取器; K-D 浓缩器。

以上玻璃仪器经洗液浸泡后, 依次用自来水、蒸馏水冲洗干净, 于烘箱中 120℃ 烘干, 使用前再用溶剂清洗。

b. 试剂: 环己烷, 分析纯(广州化学试剂厂); 二氯甲烷, 分析纯(广州化学试剂厂)。

以上有机溶剂全部经全玻璃蒸馏器重蒸, 并经 1:500 倍浓缩进样检查无扰峰后方可使用。

多环芳烃混合标准样及内标样从北京中国环境监测总站和美国惠普公司处购得。

2.2 实验流程

对芳村南部地区中的 PAH 重点排放源及居民区共布设 9 个采样点, 各采样点的地理位置见图 1。

采样时间: 1995 年 1 月 31 日至 2 月 6 日。

(沙洛小学),接近标准限值。应该说,广钢周围 2 公里范围内的监测点的苯并[a]芘浓度与广钢炼焦炉产生的苯并[a]芘密切相关。

其余 12 种多环芳烃化合物在 9 个测点的分布情况如下:萘和二苯并[a,h]蒽除了在焦化车间测点有检出外,其余测点均未检出;芴的浓度范围为未检出至 $0.0034\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、菲的浓度范围为 0.0015 至 $0.035\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、蒽的浓度范围为未检出至 $0.0066\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、芘的浓度范围为 0.0039 至 $0.011\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、苯并[a]蒽的浓度范围为 0.0044 至 $0.319\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、蒽的浓度范围为 0.0040 至 $0.309\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、茚并[1,2,3-cd]芘的浓度范围为 0.0056 至 $0.229\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和苯并[g,h,i]芘的浓度范围为 0.013 至 $0.192\mu\text{g}/\text{m}^3$,以上 8 种 PAH 化合物的浓度分布规律与苯并[a]芘相似,以焦化车间和珠江电化厂两个测点的浓度最高;苯并[b]荧蒽的浓度范围为未检出至 $0.015\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、苯并[k]荧蒽的浓度范围为未检出至 $0.548\mu\text{g}/\text{m}^3$,但这 2 种 PAH 化合物分布规律性不太明显。

我国对环境空气中多环芳烃特别是苯并(a)芘的污染已作了较深入的研究,在八十年代对兰州市的飘尘样品的分析中发现有 82 种多环芳烃^[5],部分多环芳烃的定量分析结果见表 1。

表 1 兰州市飘尘样品中部分多环芳烃的定量分析结果

多环芳烃化合物	浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
菲	0.0373
荧蒽	0.129
芘	0.115
苯并[g,h,i]荧蒽	0.102
苯并[a]蒽	0.0603
蒽	0.0984
苯并[e]芘	0.0445
苯并[a]芘	0.0463

我国东北三个城市哈尔滨、鹤岗、和大庆在八十年代初的冬季大气飘尘中苯并[a]芘的日均值浓度分别是 $0.080\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $0.047\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $0.0096\mu\text{g}/\text{m}^3$ ^[6]。

据报道^[7],沈阳市 8 个测点冬季大气中苯并[a]芘浓度的平均值为 $0.1059\mu\text{g}/\text{m}^3$,夏季平均值为 $0.040\mu\text{g}/\text{m}^3$,1993 年苯并[a]芘的年均日均浓度值为 $0.02614\mu\text{g}/\text{m}^3$,最大值为 $0.2508\mu\text{g}/\text{m}^3$,冬季均值为 $0.0733\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。在沈阳远离市区的对照测点——辉山,冬季苯并[a]芘浓度也达 $0.0106\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。在鞍山市大气中苯并[a]芘平均浓度为 $0.0206\mu\text{g}/\text{m}^3$,盘锦市大气中苯并[a]芘日平均浓度为 $0.0150\mu\text{g}/\text{m}^3$,最高值达 $0.030\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。为冬季取暖而燃烧大量的矿物燃料是造成北方城市苯并[a]芘污染严重的原因之一。在沈阳近年来迅速发展的街头烧烤业,使得大气中苯并[a]芘的污染更趋严重,据测定每烧烤 2 只鸡架,一小时可产生 60m^3 的烟尘,其中含有 $0.213\mu\text{g}$ 的苯并[a]芘,浓度平均为 $0.0355\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。为此,沈阳市政府已经立法取缔街头烧烤业,严禁在城市进行商业性的露天烧烤。

与以上的北方城市相比,广州市芳村南部地区大气中的苯并[a]芘的浓度小得多,但值得警惕的是,苯并[a]芘浓度最低的测点都已接近了《环境空气质量标准》(GB3095—1996)中的日平均浓度限值($0.01\mu\text{g}/\text{m}^3$),其中原因是,在该地区有广州市 PAH 主要排放源之一——广钢焦化车间。

4 广钢新焦炉建设及该地区苯并[a]芘浓度变化趋势

广钢近期将进行技术改造,使钢的年产量达到 100 万吨,这个改扩建项目的内容之一就是对原有的两台旧式焦炉进行全面的改造更新。

4.1 广钢新老焦炉对比

广钢焦化分厂现有两座始建于 1971 年的 35 孔 JN58 型焦炉,连续生产 25 年,已超出设

计使用年限,炉体严重变形,燃烧系统大量串漏。1995年生产干全焦21.94万吨,按国家环保局编《钢铁工业废气治理》单位产量产生苯并[a]芘3.66g/t(焦)计算,产生苯并[a]芘0.803吨,焦炉面源、焦炉烟囱、熄焦塔和熄焦工段共产生总悬浮颗粒物(TSP)753.3吨。由于目前除装煤采用氨水喷洒消烟外,炉体的烟尘未作收集处理。故苯并[a]芘的外排量为0.803吨。广钢拟建新焦炉为两座38孔JNK50-90炉,年产干全焦51.4万吨,除装煤采用高压氨水喷射消烟外,装煤及推焦采用干式地面站除尘系统,熄焦塔顶部设折流式捕尘装置,粉碎机室设高效脉冲袋式除尘器,筛焦系统设高效泡沫湿式除尘器,经过上述处理后,新焦炉外排的苯并[a]芘将降至0.061吨/年,外排的总悬浮颗粒物为213吨/年,因此,新焦炉建成后,苯并[a]芘的外排量将减少0.742吨/年,总悬浮颗粒物减少外排545.3吨/年。

4.2 新焦炉建成后该地区苯并[a]芘浓度变化分析

苯并[a]芘的密度比空气大,独立存在的苯并[a]芘对人的影响很小。当苯并[a]芘附在灰尘等颗粒物并随颗粒物扩散时,容易被人体

吸收,对人体造成危害。广钢新焦炉建成后,将采用较先进的消烟除尘措施,其外排的苯并[a]芘和总悬浮颗粒物均有较大幅度的减少,故广钢周围的苯并[a]芘浓度将有一定幅度的减少,尤其是在靠近焦炉的广钢周边地区,如广钢监测站、金道花园和东约村等地。但是,我们应该注意到,随着广州市区机动车辆数量不断增加,机动车尾气排放量增长很快,因此,机动车排放的苯并[a]芘将成为芳村区和广州市苯并[a]芘污染的重要来源。

5 参考文献

- [1] 环境优先污染物. 中国环境科学出版社.
- [2] 周文敏,傅德黔,孙宗光. 水中优先控制污染物黑名单. 中国环境监测总站.
- [3] 苯并[a]芘在焦炉工体内过量负荷的初步调查. 中国环境科学,1985;5(4)
- [4] 综合评定苯并[a]芘浓度污染有毒危险性的研究. 中国环境科学,1996;(1)
- [5] 毛细管色谱-质谱法测定大气飘尘中微量有机物. 环境科学丛刊,1984;5(2)
- [6] 三种不同类型北方城市大气污染与肺癌. 中国环境科学,1985;5(4)
- [7] 辽宁省城市大气污染特征分析,中国环境监测,1995;(6)

Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Air Suspended Particle and Pollution Situation in Southwest area of Fangchun District, Guangzhou

Li Tuo He Linqun

13 polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) absorbed in air suspended particle have been measured in southwest area of Fangchun district, Guangzhou. The pollution situation and trend of PAHs in this area are analyzed.

Keyword polycyclic aromatic hydrocarbon air suspended particle pollution situation
Fangchun district Guangzhou

继续加强广州市学校的环境教育

姚继业

(广州市教委, 广州 510032)

《全国环境宣传教育行动纲要》的公布,对于加强“环境保护”知识的宣传教育,提高我国国民的思想品德、科学文化素质,落实“环境保护”这一基本国策,将具有重大的现实意义和深远的历史意义。

广州市教育部门开展环境教育已有十多年历史了。早在1985年,广州市教育局就已发文把环境教育列入中小学的课程中,并组织人力把各门学科中有关环境教育的知识点一一罗列出来,为各科教学渗透环境教育提供依据。主要成员为中小学环境教育骨干的环境教育专业委员会在市环境科学学会的领导下,开展了各种适合儿童、青少年的活动,每年都举办环境科学夏令营、环境征文等并召开学术年会,进行论文交流,1994年底还举办了一次国际环境教育研讨会。1993年与香港“地球之友”建立了隔年分别在穗港两地举行中学生环境教育交流营制度。幼教处编写了幼儿环境教育的教材套,还把环境教育的内容拍成录相供各幼儿园使用。广州市属大专院校也建立了环境教育研究会。全市的委属中学举行了环境教育专题评估,被评估的66所学校全部达到合格水平。

《行动纲要》明确提出了到2000年环境教育要达到的四个目标:①青少年儿童掌握环保基本知识;②培养一批跨世纪的环保人才;③各级党政干部、企事业法人代表多数人都受到一次环境保护和可持续发展培训;④各级教育部门、环保部门在职干部进行一次全面培训。到2010年,全国环境教育体系趋于合理和完善,环境教育达到规范化和法制化。我们教育部门要在环保部门的积极配合下,起主导作用,为实现上述四个目标而努力工作。

当务之急是学校要把环境教育作为素质

教育的一部份,加强中小学各科教材中环保教育内容的研究,使学生切实掌握规定内容,要利用活动课程时间,组织好各项环境教育活动,并继续通过夏令营、冬令营、竞赛、征文、参与面向社会的环境监督和宣传活动、开展环境监察和小记者团采访等,直接为环保工作服务。要加强校园的美化、净化、绿化建设,形成环境教育的学科课程、活动课程、潜在课程体系,并把泌冲劳动技校建成环保教育基地,使学生到泌冲劳动时,接受一次生动的环境生态教育。要把环保的科学知识、环境法律法规知识、环境道德伦理知识作为校长、教师继续教育的内容。师范、中专(职中)、技校要把环保课列为必修课,高校非环保专业开设公共选修课或必修课,在国家未颁发环境教育教材前,要组织力量把各学科环境教育再审定一次,若有所缺漏部分,编写临时教材补充。要规范教学要求,提高教学质量。各级各类学校在学期、学年考试中,应有一定比例的环境教育内容。

去年,我市已对66所中学进行环境教育专题评估,评估内容涵盖了《行动纲要》规定的创建绿色学校的条件。评出的16所优秀学校中全体师生都能做到切实掌握学科教材中的环保内容,师生环境意识较高且能积极参与社会的环境监督和宣传活动,校园清洁优美,建议市政府授予“绿色学校”的称号。要组织力量进一步修订评估方案,并对幼儿园、小学、师范、中专(职中、技校)大专院校也开展创建绿色学校(幼儿园)活动。

市教委要进一步加强与环境环保部门的协调、落实社会、干部、职工环保教育职责。要弘扬一个主旋律——可持续发展,让它成为广州市建设现代化城市的一个重要前提。

开展环境教育 推进素质教育全面开展

夏梅林

(广州市耀华中东小学, 广州 510140)

摘要 本文介绍了耀华中东小学在开展环境教育中,通过提高干部、老师的环保认识,美化校园环境、渗透学科教学以及开展丰富多采的课外活动,全面推进小学素质教育的做法和经验。

关键词 环境教育 环境意识 素质教育

随着科学技术与经济的发展,环境问题已成为当今世界面临的五大问题(人口、粮食、能源、资源、环境)之一,保护环境、治理污染是全人类共同的心声。随着环境科学研究的发展,开展全球性、全民性、全程性的环境教育已日益受到世界各国和国际社会的重视。1977年国际环境教育大会指出:“环境教育确实关系到人类生死存亡的问题”。国家教委亦指出“必须在各个领域内利用多种宣传教育手段,广泛开展环境教育”。

近三年来我校贯彻落实区教育工作会议精神,从发挥学校优势入手,把开展环境教育作为教育面向现代化、面向世界、面向二十一世纪,全面推进素质教育,创办学校特色的研究课题,进行了有益的探索。我们从培养学生环境意识和环保觉悟入手,通过把环保教育与贯彻小学生守则、深化小学生日常行为规范,学习《新三字经》、《社会公德四字歌》等学校思想品德教育工作有机结合起来,培养学生树立保护环境的光荣感、责任感和道德观念。通过课堂学科教学的环境科学知识的渗透,丰富多采的课外活动,使学生懂得一定的环境知识,培养学生爱护环境、造福人类的良好志趣和美好的情操。通过创设一个有利于进行环境教育的校园环境,使学生在耳濡目染中受到潜移默化的教育,受到优美校园文化环境的熏陶。环

境教育的开展推动了我校三类课程的优化,推动了素质教育的开展。我们的做法是:

1 提高干部和教师的认识,积极开展环境教育

三年前,环境教育对于我校干部和教师来讲,是一个陌生的课题。教育者先受教育。我们首先邀请市、区环保局的领导为教师讲《环境保护法》,讲《环境与环境保护》等专题讲座。使干部、教师认识环境和环境保护对于人类、对于国家现代化建设的重要性、必要性和紧迫性。认识世界十大环境问题和广州市环境问题的严重性。通过进一步学习教育方针、学习邓小平教育思想,使干部教师认识到对学生开展环保教育是全面贯彻教育方针、推进素质教育的重要方面;是教育面向现代化、面向二十一世纪的重要课题;是加强社会主义物质文明和精神文明建设的需要;更是我们教育工作者贯彻执行环境保护这项基本国策的具体行动。教师们在教研活动中通过进一步学习教学大纲和钻研教材,认识到环境教育并不是抽象、独立进行的,而是完全可以与学科课堂教学活动、与少先队活动、与课外活动同步进行、紧密结合、互相促进。纠正了一些认为开展环境教育是“搞花样、搞形式、任务多、负担重”等偏见,提高了干部、教师开展环境教育的积极性

和自觉性。

我们根据学校三年规划制定了以“培养意识、规范行为、保护环境、宣传环保、提高素质”为宗旨的教育规划。根据教学大纲编列了环境教育在各学科、各年级渗透的知识要点。制定了环境教育学科活动的计划。自然科、科技组与大队部还编写了环境教育资料(初稿)。各年级根据学校规划和学生年龄特点制定了每学年学生开展环境教育“六个一”活动的方案:听一个环境教育专题课(或看一个影象);考察一个环境问题;参观(访问)一个环境教育基地;实践一项环保活动;开展一项“六小”科技活动(小种植、小饲养、小考察、小发明、小实验、小制作);参与一项环保宣传活动。学校图书馆也订了一批环保书,供教师教学参考,使我校的环境教育能有计划、有目标、有内容、有系统地全员参与,逐步深入地开展起来。

2 优化校园环境与学生环境意识和环境道德观念相结合

美的环境可以陶冶美的心灵,对小学生的性格完善起着潜移默化的影响,对小学生的环境意识和环境道德观念的形成起着催化作用。我校在环境绿化较好的基础上,对美化、净化、儿童化、教育化上狠下工夫。设计了富有环境教育特色的校园文化环境给学生鲜明的形象教育。师生齐动手,建有小小植物园、动物园、少先队气象站、环境监测站。在校园内外植树、种花、种草,种植了 300 多个品种,1000 多盆的花草、盆景和果蔬。学校绿化复盖面达 80%。饲养了 10 多个品种的小动物。为了治理厨房烟囱黑烟对空气的污染,花了两万多元请市环保工程设备公司安装了烟囱的水喷淋装置,撤走了噪声较大的印刷车间。校园里专门设有环境教育的橱窗,宣传环境科学知识,展示学生开展“六小”活动的成果。还有到处可见的“保护环境,从我做起”、“保护环

境,珍惜生命”、“珍惜资源,节约用水”等有关环保的宣传画、标语、和图文并茂、色彩鲜明的墙报。大队部还设置了“珍惜资源,节约用纸”的废纸收集箱和具有童趣的果皮箱,形成了处处会说话的大课堂。这绿树成荫、花香鸟语、色彩鲜明、洁净明快富有儿童化、教育化的优美校园环境潜移默化地孕育着学生的环境意识,让学生受到“美”的熏陶;培养着学生的环境道德观念,这美丽可爱的校园也为踏入我校的每位客人所赞赏。我校也被广州市精神文明办公室和绿化委员会评为广州市花园式单位和绿化先进单位。

我校坚持了几年的“耀华是我家,大家都爱他”、“人人要做清洁羊,不做垃圾虫”、“识名城、爱广州、重环保”的教育活动,每年都给予新的具体要求。每天两小扫,每周一清洗,不随便乱丢、乱画,不大声哗叫已成为学生良好的行为习惯。师生用辛勤的汗水打扫校园、绿化校园,用文明的言行、美的心灵净化、美化了校园,让学生懂得爱护身边的小环境,从而热爱地球这个大环境。通过教育,我们的学生已能把讲卫生、讲文明与重环保联系起来,逐步养成重环保的良好道德行为。我们的学生外出旅行、开运动会、看电影,不论是乘坐车船,还是在公园、运动场、电影院,都能自觉做到把胶袋、果皮、垃圾收集起来,投放到垃圾箱里去,那怕是一张小纸屑、一个小胶袋,同学们也会清理得干干净净。有些同学还会对乱丢饮料瓶,污染环境的游客提出劝告并捡起投放到垃圾箱去,受到工作人员的称赞。在家庭、在街道,很多学生积极参加美化家居、清洁社区的活动,受到家长、街道和环卫站的好评。学生良好的道德观念,美好的情操正在形成,重环保

3 环境教育渗透于学科教学活动中,促进教学质量提高

环境科学知识和环保意识,在各年级、学

科的教材中都有一定的内容和要求。教师在教学过程中只要增强环保意识,依纲抓本,把环境教育参与其内、寓于其中,就可以把环境意识、知识和观念等方面的内容洒向儿童的心田。为了使教师强化意识,更好地把环境教育引入课堂教学。扩展环境教育的内容,本学期我校各教研组归纳编列了各年级环境教育的知识要点和学科活动的安排。如语文教师在阅读教学中指导学生欣赏品味描写美丽大自然的优美词语、句子。在作文教学中,引导学生用环保为题写“一次有趣的活动”、“一次假日活动”、“一件趣事”……。指导学生写观察动植物生长,物候变化的观察日记。指导学生朗诵、演讲有关环保的童谣、童话,创作童话故事和环保儿歌,开展有关环保的读书活动等。激发了学生对环境观察和写作的兴趣,提高了学生的写作水平和说话能力。数学科计算应用题的教学,让学生在读读、算算中认识绿化造林的好处、害虫天敌的作用。高年级还用几何知识计算栽种花草、果蔬需用花盆的面积和泥土的体积。运用统计图表统计各年级开展“六小”科技活动的情况,统计“小小绿世界”活动的盆栽。美术科指导学生制作以环保为题材的纸贴画、布贴画、叶贴画……。书法课让学生书写《新三字经》《社会公德四字歌》有关环保的内容。劳动、科技课指导学生用废物进行工艺制作、制作标本、观测天气、测定酸雨等。思想品德课、自然课就比较有系统地对学生进行认识环境、注重环保、珍惜资源的教育。环境教育在学科教学中的渗透,有利于激发学生对大自然的热爱与探究的情感,有利于激发学生学习兴趣,达到乐学,从而促进教学质量的提高。三年来,我校期末考试各科成绩都在稳步提高,95学年上学期语数英的平均分、合格率、优分率有9~12个级科达区水平。六年级、四年级水平测试的成绩都高于区的平均水平。学生参加各级学科知识竞赛获全国奖励的有三人,获省奖励的有五人,获市奖励的有十五人次。

4 开展丰富多采的课外活动,强化环境教育

丰富多采的课外活动有利于培养学生良好的志趣,小学的课堂教学上的环境知识渗透毕竟是有限的内容。我们把组合丰富多采的少先队活动和形式多样的课外活动作为对学生集中的、有计划、有系统的环境教育来认真抓好。通过邀请市、区环保局的领导讲《环境和环境保护》、《环境污染三大公害》、《爱护珠江,保护白云山》等专题环境知识教育讲座。由校长、卫生老师在校会上讲《卫生与健康》、《空气与健康》、《人口与环境》等专题课,帮助学生树立环境意识。少先队举办“识名城、爱广州、重环保”的环保夏令营、冬令营。组织考察珠江、考察白云山,使队员认识环境与生活、环境与健康的关系。认识爱护珠江、保护白云山对羊城人民生活的重要性。参观自来水厂,使学生进一步懂得用水、惜水、节水的关系。参观大坦沙污水处理厂,学生看到花园般的厂房,宏伟的治理工程,感受到科学技术造福社会,造福人类。学生在春游、秋游中,到植物园、白云山采集标本,到云台花园游览,到流花公园观鸟岛,到泌冲参观市中学生劳动技术学校……领略到绿色与生命息息相关,绿色与健康时时相伴这一环境真谛。

在与环境保护有关的节日、纪念日到来之际,大张旗鼓、大造声势地“呐喊”,对培养学生环保意识有重要意义。组织形式多样的专题教育活动,强化学生的环境意识和环保觉悟已成为我校少先队开展环境教育活动的传统。如去年的3月12日植树节,大队部组织了“小小绿世界”活动,让全体师生把在寒假中自己动手栽培的花草、盆栽(计有964盆)带回学校。近千盆的花草把校园装扮成绿的世界、花的天地,学生亲身体验用双手绿化环境、美化生活的喜悦。在3月22日世界节水日,开展节约宝贵的水的小记者采访活动。在4月22日世界地球日举行“只有一个地球”,大家都来爱护地球的宣传活动。每年的6月5日世界环境

日到来之际,我们把它作为总结、检查学校一年来开展环境教育情况、展示环境教育成果、强化学生环境意识的一件大事来认真抓好、抓紧、抓细。师生总动员,人人齐参与。如 1995 年我校举行了《各国人民联合起来,创造更加美好世界》的纪念大会。大队部举办了以文艺表演、游园为主要形式的“重环保,草芊芊,绿世界,碧云天”的大队主题会。今年“六一”儿童节,我校又拉开了为期七天的环保节活动帷幕。有评选表彰环保积极分子;有环保知识知多少竞赛。有“我们的地球、居住地、家园”的纪念世界环境日大会;有全校开展的以环境教育为题材的形式多样的中小队活动;有环境教育展览和各中队环保宣传报的评选;还有教师学科教学活动观摩和家长开放日等,强化了师生环保意识,也培养了学生自我教育、自我管理的能力。

为了培养学生自我教育、自我管理的能力,我校还组建了红领巾环保卫士队。热心环保工作的 3~6 年级 90 名学生成了第一批卫士队队员,他们带头学习环保知识,带头宣传环保知识,并与日常执行检查小学生日常行为

规范结合起来,成为参与学校管理的一支有力的学生队伍。

每周的课外兴趣小组活动有种植小组、饲养小组、绿化小组、气象观测小组、环境监测小组、科技小组、书法组、美术组、科技小记者团、童话创作组等 18 个多种多样的课外小组活动是我校开展课余环境教育的阵地。学生在动手、动口、动脑中培养了志趣,发展了才干,锻炼了才干。我校舞蹈队排练的“绿荫小鸟”在区小天鹅舞蹈节获一等奖,还参加了教育基金百万行友谊剧院的义演。学生以环保为题材的书法、美术参加国际、全国、省市的大赛中,也有不少作品获奖。

三年来,我校开展环境教育,推进了素质教育全面开展,促进了校园文化建设,促进了三类课程优化,促进了教学质量的提高,提高了教师、学生的素质,办出了学校的特色。1995 年被评为荔湾区环保先进单位。环境教育我校还是刚刚起步,为了“我们的地球、居住地、家园”,为了培养学生树立与大自然相处的新文明,我们将会拿出更大的热情和努力,献出真诚与挚爱。

Developing the Environmental Education to Promote the Quality Education

Xia Meilin

Experience in environmental education of Yaohua Zhongdong Primary School is introduced in this paper. The quality education was boosted by improving teacher's environment prettifying school garden, penetrating science training and developing colourful outdoor activity.

Keyword environmental education environment consciousness quality education

德国发展租用电动汽车服务

德国最大经营租用汽车的锡库斯特公司计划在德国新干线停靠的 50 个车站发展电动汽车租用服务。现在慕尼黑和法兰克福二站试点。车辆电动车常被预约完,供不应求。该公司提供的电动汽车是法国

雷诺小型汽车,以镍镉电池为动力,最高时速 95km/h,每次充电可行驶 95km。租金每小时 44 马克,虽然比同类小汽车高,但该公司服务良好,市区停车场享受免车费服务,因此深得顾客欢迎。(洪蔚)

完善绿色食品标志认证中 环境监测工作的几点建议

杨 柳 王宇骏 冯意初

(广州市环境监测中心站, 广州 510030)

摘 要 本文介绍绿色食品标志认证中的环境监测工作, 同时根据其实际操作过程中遇到的问题提出了进一步完善的建议。

关键词 绿色食品 标志 认证 环境监测

1 绿色食品标志认证中现行的环境质量监测办法

现行的由中国绿色食品发展中心颁布的《绿色食品标准》, 对绿色食品的概念、绿色食品的分级标准、绿色食品产地生态环境质量标准、绿色食品生产操作规程及绿色食品产品标准等方面作了详细的规定。其中, 绿色食品产地生态环境质量标准对食品原料产地的环境空气质量、土壤质量、农灌水质、加工用水水质、渔业用水水质及禽畜饮用水水质提出了要求。

《绿色食品标准》并不全面引用国家标准, 而是有选择地对国家标准中的一部分项目提出了要求, 具体的项目是:

土壤质量: pH 值、汞、镉、铅、砷、铬、666、DDT 等八项;

环境空气质量: 二氧化硫、氮氧化物、总悬浮微粒、氟离子等四项;

农田灌溉用水水质: pH 值、汞、镉、铅、砷、铬、氟化物、氯化物、氰化物共 9 项;

加工用水水质: pH 值、汞、镉、铅、砷、铬、氟化物、氯化物、氰化物、细菌总数、大肠菌群共 11 项;

禽畜饮用水水质: pH 值、汞、镉、铅、砷、铬、氟化物、氯化物、氰化物共 9 项;

渔业用水水质: pH 值、汞、镉、铅、砷、铬、

氟化物、氯化物、氰化物、溶解氧、五日生化需氧量等 11 项。

除了上述监测项目及质量标准的要求外, 在《绿色食品产地环境质量现状评价纲要(试行)》中, 对各项监测工作的实施、监测分析质量控制及数据处理等均提出了要求。

2 绿色食品标志认证过程中环境监测工作尚需完善的地方

中国的绿色食品作为一项新生事物, 仍存在一些需要完善的地方, 而绿色食品标志认证中的环境监测工作也同样需要一个实践与完善的过程。

我们在参与绿色食品标志认证环境监测工作的具体操作中, 发现《绿色食品产地环境质量现状评价纲要(试行)》中的一些规定尚欠全面, 现作为研讨性意见分述如下:

2.1 监测项目尚需完善

绿色食品产地农业环境监测中根据不同类型的用水在项目的设置上有不同的要求, 具体项目要求在前面已经作了叙述, 然后通过监测得出的数据, 计算单项污染指数和综合污染指数, 根据综合污染指数来判断该用水是否可作绿色食品用水。在实际工作中, 我们发现在项目的设置上存在着两个问题:

2.1.1 监测项目设置不够完善

监测项目设置的多少会很大程度地影响综合污染指数,从而影响到该用水所达到的级数。我们采用 1995 年莲花山断面平水期的监测数据来进行计算。首先我们选定绿色食品用水监测中所要求的一些项目,包括 pH 值、总汞、总砷、总铅、总镉、六价铬、氰化物和生化需氧量等,然后计算其综合污染指数,其单项污染指数见表 1。

表 1 现行绿色食品水环境监测项目的单项污染指数

监测项目	单项污染指数	监测项目	单项污染指数
pH 值	0.32	总汞	0.30
总砷	0.08	总铅	0.07
总镉	0.02	六价铬	0.04
氰化物	0.01	生化需氧量	0.52

根据表 1 所计算的单项污染指数,我们采用污染物分指数平均值和最大值结合的内梅罗水质指数法来计算综合污染指数,其计算公式如下:

$$P_{ij} = \sqrt{\{(C_i/L_{ij})^2 \text{ 平均} + (C_i/L_{ij})^2 \text{ 最大}\} / 2}$$

其中 C_i/L_{ij} 为单项污染指数,当 $C_i/L_{ij} > 1.0$,为了使指数能反映污染作用的危害,避免掩盖某一个污染指数,故在计算 (C_i/L_{ij}) 值的方法中予以修改,即 $C_i/L_{ij} = 1.0 + P \cdot \lg(C_i/L_{ij})$,式中 $P=5$ 。

通过上式的计算,我们算得综合污染指数为 $P_8=0.39$ 。

我们接着选用 15 个项目进行计算,除了上述的八个项目外,我们增加了化学耗氧量、挥发酚、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、石油类、总硬度和氨氮等项目进行计算,这 15 个项目的单项污染指数见表 2。

根据表 2 的单项污染指数计算得出综合污染指数为 $P_{15}=0.51$ 。

表 2 15 个监测项目的单项污染指数

监测项目	单项污染指数	监测项目	单项污染指数
pH 值	0.32	总汞	0.30
总砷	0.08	总铅	0.07
化学耗氧量	0.52	总镉	0.02
六价铬	0.04	氰化物	0.01
生化需氧量	0.52	挥发酚	0.40
石油类	1.00	总硬度	1.70
氨氮	1.48	硝酸盐氮	0.04
亚硝酸盐氮	1.13		

从上述两个综合污染指数可以看出,相差较大。如果采用绿色食品水质分级标准,按八个项目计算的水质属于一级水,而按十五个项目计算的水质属于二级水。因此,考虑到绿色食品是无污染的安全、优质、营养类食品,所以在监测项目的设置方面我们认为应全面考虑,适当增加监测项目。

2.1.2 监测项目缺乏考虑有机物污染

从现行的绿色食品监测项目要求来看,农灌用水和禽畜用水中的重金属要求较全面,但有机物含量要求却几乎没有,尤其水中优先控制物“黑名单”中单项有机物指标一个也没有要求,而这些有机物含量的高低也会较大地影响到产品的安全性,因此应适当增加单项有机物,包括六六六、DDT、多氯联苯、多环芳烃、农药类和苯并(a)芘等项目的监测。

综上所述,我们建议在绿色食品标志认证中的农业环境监测应包括以下项目:

土壤质量:pH 值、汞、镉、铅、砷、铬、有机磷、六六六和 DDT;

环境空气质量:二氧化硫、氮氧化物、总悬浮微粒、氟离子、一氧化碳和光化学氧化剂;

农田灌溉用水水质:pH 值、汞、镉、铅、砷、铬、氰化物、氯化物、氟化物、硫酸盐、硫化物、挥发酚、石油类、有机磷农残、六六六和 DDT。

加工用水水质:色、臭和味、肉眼可见物、

pH 值、总硬度、挥发酚、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、汞、镉、铅、砷、铬、氟化物、氰化物、细菌总数、大肠菌群、六六六、DDT、多氯联苯、多环芳烃、有机磷农残和苯并(a)芘;

禽畜饮用水水质:pH 值、总硬度、硝酸盐氮、汞、镉、铅、砷、铬、氟化物、氰化物、六六六、DDT、有机磷农残、细菌总数和大肠菌群。

渔业用水水质:pH 值、汞、镉、铅、砷、铬、氟化物、氰化物、石油类、溶解氧、化学耗氧量、五日生化需氧量、六六六、DDT 和有机磷农残。

2.2 监测频率尚需增加

2.2.1 监测应跨水期进行

目前绿色食品的环境监测工作都在单一时期里进行,对于水质的监测,这种单一时期的监测不能全面反映全年的情况,由于河流有丰、平、枯三水期,三个水期水量的多寡会较大地影响污染指数,我们仍然采用 1995 年莲花山断面三个水期八个项目的单项污染指数进行计算分析,这三个水期的单项污染指数见表 1、表 3 和表 4。

表 3 丰水期的单项污染指数

监测项目	单项污染指数	监测项目	单项污染指数
pH 值	0.37	总汞	0.20
总砷	0.08	总铅	0.07
总镉	0.09	六价铬	0.04
氰化物	0.01	生化需氧量	0.25

表 4 枯水期的单项污染指数

监测项目	单项污染指数	监测项目	单项污染指数
pH 值	0.48	总汞	0.20
总砷	0.08	总铅	0.19
总镉	0.03	六价铬	0.04
氰化物	0.01	生化需氧量	1.67

根据表 3 的计算结果,可算出综合污染指数 $P_{丰}=0.28$ 。

根据表 4 的计算结果,可算出综合污染指数 $P_{枯}=1.51$ 。

平水期的数据已在前面算出, $P_{平}=0.39$ 。

由此可见,三个水期的综合污染指数各不相同,其中枯水期的综合污染指数较高,所以单水期的监测是不全面的,应尽可能采取两个以上水期的监测,这样的监测结果更全面、更有代表性。

2.2.2 潮汐河流应分涨退潮监测

《绿色食品产地环境质量现状评价纲要(试行)》中,对潮汐河流的监测没有具体的要求,然而,潮汐河流涨退潮的监测结果都会大大影响污染指数,我们采用 1995 年莲花山断面丰水期的涨、退潮监测数据进行分析,涨、退潮的单项污染指数见表 5 和表 6。

表 5 涨潮的单项污染指数

监测项目	单项污染指数	监测项目	单项污染指数
pH 值	0.36	总汞	0.20
总砷	0.08	总铅	0.07
总镉	0.01	六价铬	0.04
氰化物	0.01	生化需氧量	0.25

表 6 退潮的单项污染指数

监测项目	单项污染指数	监测项目	单项污染指数
pH 值	0.42	总汞	0.20
总砷	0.08	总铅	0.06
总镉	0.16	六价铬	0.04
氰化物	0.01	生化需氧量	0.36

根据表 5 的单项污染指数计算得出综合污染指数 $P_{涨}=0.26$ 。

根据表 6 的单项污染指数计算得出综合污染指数 $P_{退}=0.33$ 。

从涨、退潮的综合污染指数来看,也有一定的差别。因此,在进行环境监测中,我们对潮汐河流应采取涨、退潮分别采样,监测结果进行算术平均后计算其综合污染指数。

2.3 应对附近污染源进行调查监测

在绿色食品的监测工作过程中,并没有对附近污染源进行调查监测。根据绿色食品的要求,产地要有一套保证措施,确保该区域在今后的一定时期内生产过程中环境质量不显下降,如果不对附近污染源进行调查,掌握其排污状况,是不可能制定保证措施的,因此对附近污染源的调查监测是很有必要的,通过调查污染源的污水、废气排放状况,监测其排放浓度,预测其对附近纳污河流、环境空气的影响,从而制定一套切实可行的措施进行预防,保证该区域的环境质量。由于绿色食品标志是三年进行重新认证,所以,对污染源及时掌握情况,及时采取治理防治措施,有利于通过三年一次的认证。

2.4 跨地域的监测体系有待进一步完善

在绿色食品标志的申报中,我们经常会发现有涉及跨地域监测的情况,这种情况尤其在食品加工业中经常碰到的。例如,某一牌子的食品申请绿色食品标志,但其原料并不产于当地,而是来自省外甚至于国外。这些原料产地的农业环境质量如何,无从知道,目前也没有对这些异地原料的产地环境质量的监测规定有具体的要求和做法,这不能不说是一个漏洞,应该早日补漏。例如可让申报单位委托产地的环境监测部门进行监测,并提供监测数据。只有做到所有原料产地的环境质量都达到绿色食品要求,才能获得绿色食品标志。

2.5 应对自身污染源进行监测

就环境保护的本意而论,不能只要求其产品的本身无公害、不受污染,还应该要求生产

厂家在产品生产过程中,不对周围的环境造成污染,不带来公害,从一定的意义来讲,后者更为重要。然而,绿色食品的标志认证工作中虽然有这方面的意识,但却没有这方面的具体操作要求,这是不合适的。例如一个食品加工厂,如果由于产品原料产地环境质量上乘,加工用水水质优良则一定可以冠以“绿色食品”标志,而不管它外排的废水、废气污染物浓度如何,也不管其产生噪声是否对周围环境造成影响,这显然是不合理甚至是不道德的,即使该产品拿到了“绿色食品”标志,群众也不会信赖该产品的,反而会影响标志本身的意义。因此,加强对绿色食品生产单位的污染源监测,不但是应该,而且是必须的。

3 结论

绿色食品在我国具有良好的发展前景,若能不断加强绿色食品标志认证中各项工作的密切配合,不断完善各个环节的操作,尤其是在环境监测方面的操作,使其真正体现其无污染、安全的特点。相信通过不断的实践,这个新生的事物会逐步走向成熟,从而使绿色食品标志更能反映出其所代表的意义,更能得到广大人民群众的信赖与支持。

4 参考文献

- [1] 中国绿色食品发展中心. 绿色食品产地环境质量现状评价纲要(试行). 1994
- [2] 中国绿色食品发展中心. 绿色食品知识手册
- [3] 中国绿色食品发展中心. 绿色食品标准. 1995
- [4] 国家环保局《水和废水监测分析方法》编委会. 水和废水监测分析方法(第三版). 北京:中国环境科学出版社, 1989
- [5] 国家环保局. 环境监测技术规范(第一册). 1986

环保档案达标升级的几个主要问题的探讨

欧穗梅

(广州市环境监测中心站, 广州 510030)

摘 要 本文论述了环保档案达标升级的重要性及考核指标,并结合本单位档案达标升级工作分析了达标实施中的组织领导和技术问题。

关键词 环境保护 档案 档案达标

档案是反映一个单位各方面活动的真实记录,是各项事业持续发展的重要依据。环保档案记录了环保活动的真实过程,随着环保事业日益受到重视,如何管好、利用好环保档案已迫在眉睫。

1 认识环保档案达标升级的重要性,明确考核指标

我国的环保事业随着社会向现代化发展,环保档案工作也应逐步实现从传统管理向现代化管理的转变,以便更好地为领导决策、环境管理和环保科研服务,而档案升级工作则是实现这一转变的重要步骤和措施。档案达标考核,是依据我国一系列档案法规、标准,对档案各项工作进行综合性具体检验的活动,是用统一的标准对档案各项工作水平进行衡量和评估的过程,它有利于各项档案法规、标准的执行和落实,有利于档案工作标准的确定和整体工作水平的提高。

环保档案达标的主要考核指标有:

a. 档案集中统一管理。对本单位的档案应建立起一个专门的管理机构,对各种门类、载体的环保档案实行综合管理;制定统一的档案管理制度;同时单位内部要建立档案工作网络,使单位的档案工作在整体上运转顺畅。

b. 将档案工作列入领导议事日程和发展计划。要有主要领导分管档案工作,在单位的年度计划和经费预算中,对档案工作提供必要

的条件保障。

c. 档案收集齐全、完整,并按要求进行整理立卷。

d. 有效的开发利用环保档案信息,编研成果的数量和质量都符合标准要求。采用现代科学方法管理档案,配备相应的软硬件。

2 环保档案达标升级中的组织领导

2.1 强化领导的档案意识,促进档案管理升级

由于档案在短期内不一定能马上发挥效益,如果领导档案意识差,就不能对档案工作给予实实在在的支持,而单靠档案部门自身,工作中的许多问题是难以解决的。要提高领导的档案意识,必须加强对领导的宣传。在我站的档案达标工作中,由于市环保局严抓环保系统的档案达标工作,一连组织了几次要求各单位领导必须参加的会议,并请档案局有关人员讲课,使领导意识到档案升级的重要性及迫切性。

2.2 制定合理可行的档案达标工作计划

档案达标工作是一项难度较大的工作,每一项目标的达到都要经过细致的工作和艰苦的努力。为了达到预期目标,就要制定一个详细而周密的工作计划,减少工作的随意性。制定计划时,要考虑一定的经济条件,即物质、设备、资金的支持力,同时分析本单位档案情况,根据考核指标进行认真的测算,找出经过努力

可以较先达到的项目及一些重点项目。我站在制定达标计划时考虑到全站将要搬迁,不可能在库房装修和硬件上花费太大,所以把工作的重点放在软件建设上,严抓基础业务工作,重视案卷质量和编研工作。

2.3 建立合理的档案管理模式

档案达标的基本要求是实行档案的集中统一管理,因为某一种门类和载体的档案反映的只是一个立档单位某项职能活动,要真正全面地反映出一个立档单位的基本职能和历史面貌,就必须将立档单位的各种门类和载体的档案统一收集管理。

档案集中统一管理并不是简单地将本单位各门类的全部档案存放在一起,它包括建立统一的档案管理机构、管理制度及工作网络。我站在达标工作中,成立了综合档案室,归口办公室管理;各科室都有兼职档案人员,监督、指导各科室的档案工作,保证档案在各部门齐全完整。

3 环保档案达标升级实施中的技术问题

3.1 制定科学的环保档案分类方案

环保档案的分类是环保档案整理工作的灵魂和核心,只有在正确分类的基础上,才能正确地揭示出环保档案的内容和成分,有利于检索和利用。环保档案分类方案编制是根据环保档案的内容和形式特征,运用逻辑方法加以分门别类的过程。分类必须遵循一定的规则 and 标准。

3.1.1 包容性和可行性

环保科学是一门综合性科学,环保部门形成的档案涉及面广,内容复杂。设置类别时,首先要尽量与环保工作和环保专业的自身分类相一致,其次要适应本单位档案的实际情况。所以,分类前应了解本单位档案的结构和数量状况,使分类方案包容各类档案。我站档案分类方案中一级类目的设置,在范围上基本包揽了本单位所形成的全部档案,设置了A类(党

政工团档案)、B类(基建档案)、C类(设备档案)、D类(会计档案)、F类(已故人员档案)、G类(声像档案)、S类(环保业务档案),使我站各项环保活动中所形成的各类档案都有一定的位置。

下属类目的设置比一级类目更为重要,因为它是档案人员将具体档案分类的直接依据。下属类目的设置主要根据同一类别的档案的数量多少来决定,大类下面档案数量较多,可以继续分属类、小类,数量少则可以不再继续分类。如我站每年都产生大量的监测数据,此类的类目就设置较细,环境监测(S2)下分属类常规监测(S2.1),再根据监测数据的对象,又细分为S2.1.1(水质监测)、S2.1.2(大气监测)及S2.1.3(生态监测),这样有利于监测数据的保管、保密和利用。

分类层次并非越细越好,而应简明可行,要考虑档案上架的便利,因为各类档案的上架,必须与分类次序一致,且必须预留空位,以备随后增入该类之新卷,若分类太细,势必占用大量空间。所参照的《中国档案分类法环境保护档案分类表》虽然系统科学,但类目设置太细,不符合实际应用,所以我们根据我站档案实际情况进行了实体分类。

3.1.2 稳定性

分类方案一旦确定,要保持相对稳定。类别条目固定之后,不能朝令夕改。因为任务变更都涉及对原有分类体系的打乱、重整,人为地增加工作量。所以在类目层次的设置上,既要充分考虑档案存贮的现状,也要预测将来档案的增长变化情况,留有余地。有些类别的档案虽然面现少些,但只要将来有发展,我们也要设置。例如我站分类方案在设置S2.3(污染源监测)的下属类目时,虽然现在的执法监测数据不多,但考虑到我站的工作内容,预测到将来此类档案会逐步丰富,所以设置了S2.3.3(执法监测)类目。

3.1.3 分类标准的一致性

环保档案的分类必须系统详细,类名清

晰,不能在同一级类目中采用两种或两种以上的分类标准,在同一级中的类名,地位必须相等。如我站在参考市环保局分类方案时,发现此类方案将常规监测(S2.1)与生态监测(S2.2)放在同一层中,而常规监测应包含生态监测,两者非同等级,因此我们没有采用此分类方法,而是将生态监测设置在S2.1之下,即S2.1.3。

3.2 科学整理立卷,提高案卷质量

案卷质量是环保档案达标升级的重要考核项目。科学整理立卷,是案卷质量的保证,而组卷则是整理立卷的核心和基础。所谓组卷,就是把一组有联系的文件,以卷、册、盒等形式组合在一起,使它表达一个相对独立的概念,以便于保管和利用。要科学组卷,必须遵循一定的原则:(1)要充分考虑环保档案成套性特点,维护文件材料内容的有机联系;(2)要有一个相对的数量界限;(3)一个案卷内的材料的保存价值应大体相同。如在某一环保科研课题进行组卷时,由于课题形成的文件材料数量多,我们就按课题实施阶段,把准备、实验、鉴定、成果申报、推广应用等不同阶段的材料分开,各组成一卷,既保持了材料的完整性,又方便检索利用。

3.3 开展环保档案编研工作

环保档案的编研,是通过对环保档案内容的分析研究,按专题加工编纂出新的知识产品的一种科学研究活动,它是一种主动服务型的利用工作。随着编研工作的广泛开展,编研工作成效的好坏,成为衡量档案工作水平的一个重要标志,也是档案达标升级考核的一项重要技术指标。

编研是开展利用环保档案信息的重要手段,要做好编研工作,有几点基本技术要求:(1)编研人员对本单位档案要有全面的,基本的了解,做到心中有数,在充分了解掌握档案材料的基础上,对档案信息进行深入的分析研

究,综合对比,这样,在编研过程中,才能做到取舍自如;(2)选题要切合实际,适应工作需要。档案编研工作的服务对象主要是单位领导和各有关部门人员,因此,在选择编研题目时,必须首先考虑单位生产、科研、基建等工作的需要,同时还要考虑档案材料的状况,避免做无米之炊。

编研实施前应做些必要的研究,包括编研的具体内容及指导思想,然后根据课题内容收集和确定充分的、有价值的材料。我站在开展编研工作时,从材料最集中、最丰富处着手,首先编写了我站大事记、科技志及基础数据汇编;然后进一步对我站的档案,进行综合分析,编写了《污染事故调查汇编》《环境污染问题综述》等,为领导及各有关部门开展工作提供了很有价值的参考材料。

4 进一步加强环保档案工作,真正实现档案价值。

环保档案达标升级不是目的,而是手段,真正的目的是维护环保档案完整与科学管理,开发环保档案信息资源,为环保事业发展提供服务。

环保档案达标升级大大促进了本站环保档案工作,使本站档案的总体素质和基础工作都达到一个新水平,同时完善了各项档案规章制度。今后应进一步加强环保档案工作,使档案工作制度化、标准化、规范化、常规化,真正实现环保档案的价值。

5 参考文献:

- [1] 天津市档案局. 档案工作手册. 档案出版社, 1988
- [2] 陈作明. 科学技术档案管理学. 档案出版社, 1989
- [3] 冯绍霆. 档案编研工作基础. 上海交通大学出版社, 1995

CONTENTS

1. The Problem and Countermeasure of Water Source in Guangzhou *Luo Jiahui et al* (1)
2. Several Notable Problems in Administration Investigation *You Chenglong* (6)
3. Discussion on the Emission Coefficient and Pollution Trend of Vehicle Exhaust
Gas in Guangzhou *Zhu Changjian* (9)
4. Comparison on the Toxicity of Quasi-Pyrethrin Raw, Commodity and Solvent Promoter
to Aquatic Beings *Wang Zhaoxun et al* (14)
5. Preliminary Experiment on Roadcuts Protection with Bio-engineering of Vetiver Grass
..... *Ao Huixiu et al* (19)
6. Zinc Recovery from Zn-borne blast furnace slurry and dust *Wen Niglati* (23)
7. Analysis on the Traffic Noise Situation in Guangzhou *Lu Qipu* (26)
8. Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Air Suspended Particle and Pollution Situation
in Southwest area of Fangchun District, Guangzhou *Li Tuo et al* (33)
9. Developing the Environmental Education to Promote the Quality Education ... *Xia Meilin* (38)

广州环境科学 (季刊)

主办: 广州市环境科学学会	地 址: 广州市吉祥路 95 号 (邮码 510030)
协办: 广州中药一厂	电 话: (020) 83355374
编辑: 《广州环境科学》编辑部	主 编: 甘海章
印刷: 广州市白云师范学校印刷厂	责任编辑: 李战隆