

广州环境科学

GUANGZHOU ENVIRONMENTAL SCIENCES

第12卷 第3期

VOL. 12 NO. 3



1997

广州市环境科学学会 主办
广州中药一厂 协办

目 次

管 理 论 坛	环境管理中的潜在问题与未来环境管理策略 贾自助 (1) 公众参与的方法与实践 罗成平 (5)
综 述	河口咸潮上溯的预测方法..... 刘 晨等 (10)
研 究 报 告	印染废水治理前后对鲫鱼非特异免疫功能的影响..... 董书芸等 (15) 《广州市环境保护总体规划》多媒体演示系统的研究..... 崔 侠 (19)
环 境 工 程	EWP 高效废水净化器用于重金属废水治理的试验 李松汉等 (22) 固定化微生物技术用于餐厅污水处理的实验研究..... 赵亚乾 (26)
环 境 监 测	摩托车排气检测的“密封接管”的设计..... 伦伟明等 (29) 露天大型体育场演唱会声环境影响分析 广州市环境监测中心站生态物理监测室 (33)
调 查 研 究	砖厂氟污染对农作物、果树的影响分析..... 胡迪琴等 (36)
读 者 地 园	香港的环境监督与排污收费管理..... 王靖文 (40) 对广州市车辆废气污染问题的思考..... 黄 刚 (44)
国 内 简 讯	广州市举行大型环保咨询活动 (4) 广州市举办第十二届中学生环境科学夏令营 (14) 广州市环境保护科学研究所研制的新型高效絮凝剂通过国家科委技术鉴定 (18) “广州新国际机场建设与环境保护”座谈会会议纪要 (25) 征文启示 (48)
国 外 动 态	灾害急用净水装置 (4) 荷兰风力水质净化装置 (14) 消臭薄片 (18) 高效薄型太阳电池 (47) 海洋上大型发电站 (47)
封 面 设 计	叶秋相映红 林晓东

环境管理中的潜在问题与未来管理策略

贾自助

(成都市环境监测中心站, 成都 610012)

摘要 本文介绍了全球环境管理及其评价体制发展之历程与新趋势。作者多年研究认为, 即便各国各地区从现在起全面推行污染预防亦难以控制全世界生态环境之继续恶化, 从而从理论上进一步提出了“潜在污染源”这一新概念。事实上, 由于环境影响评价本身之局限而一直在促进潜在污染源的发展, 已经构成未来环境管理策略中的潜在风险。

关键词 环境管理 污染预防 潜在污染源 环境影响评价 风险分析

1 前言

由于政府、学术研究机构、企业界等的先驱者及广大人民群众近几十年间的共同努力, 环境保护在全球范围内获得举世瞩目的成就。而且, 国际社会从来没有象今天这样对环境保护获取如此优先的共识。保护环境几乎与发展经济同时成为评估一个国家和地区政绩的主要表征, 这可谓是世界各地政府及其领导人最富理智的伟大进步, 亦为透过国际研讨与合作解决最艰巨而棘手的环境问题开辟了通道。

人们确实不难注意到, 环境污染和生态系统恶化的现状日趋严重, 尤其是发展中国家, 即使是发达国家也同样为城市交通、固体废物、化学制剂和毒性物质等环境问题所苦恼, 并将持续到下一个世纪。

环境污染控制仅仅依靠政府的更新与经济发展是不够的, “产官学研”中越来越多的有识之士和相关机构日渐关注“环境管理”的改进。自八十年代中期以来, 它已成为众多国际环境问题会议主要议题之一。或许正是这一缘故, 前著名的美(美国)加(加拿大)空气污染控制协会(APCA)于八十年代后期扩展更名为空气与废物管理协会(A & WMA), 并且还对废物最小化问题展开一系列讨论。

2 环境管理新进展

正由于国际空气与废物管理协会和联合国环境资料查询系统(INFOTERRA)等许多研究报告的启迪(作者1985年即为A & WMA会员, 并因在国内使用INFOTERRA最多最佳, 而介绍过经验), 以及对比国内外正反两方面的经验, 在为防止环境继续恶化而共同寻求更加合理、有效、经济、可行之措施。作者在1989年从理论上提出了一项基本见解: 即“(各类)污染源及其排放对环境负面影响最小化”或“(各类)污染源-排放-负面影响最小化”, 以相继研讨城市空气污染、交通公害、城市固体废物等防治。

事实上, 国际空气污染防治与环境保护协会联合会(IUAPPA)1991年倡议的《污染预防宣言》、联合国倡导的《清洁生产》、美国环保署1993年伊始正式实施之环境管理新指导原则、以及前面提到的废物最小化均清楚表明, 上述见解理当合乎今天全球世界环境管理改革和实施中之新的进展与趋向。以污染预防为主体, 连同排污管口控制与积极建设生态环境构成整套的“一条龙”, 可使我们环境管理策略和指导原则合理化。而它正好跟(各类)污染源及其排放和对环境负面影响最小化相一致。表1展示了近年来环境管理发展历程之概略。

表1 环境管理之历程

污染源	排放	影响
	• 排污管口控制(70年代起美国环保署为首推行) • 污染者付费(3P) • 排放标准 • 零排放 • 总量控制	• 环境质量标准 • 环境容量研究 • 绿化 • 城市与区域规划
• 废弃物最小化 • 绿色(无污染)产品		
• 清洁生产 • 污染防治(IUAPPA 1991年宣言,美国环保署1993年开始率先实施)		• 积极建设生态环境(归纳于80年代后期)
(各类)污染源最小化-排放最小化-负面影响最小化		

从表1中可以理解,健全环境管理这一新趋势的主要特点是将工作重心从排污管口控制移向污染防治的重要转变。以污染源控制来促进排放和不利影响最小化。正如美国新任环保署长所说:“净化环境的最佳方式是将预防环境恶化放在首位”,并且,“将污染防治视为我们一切环境工作与研究的指导原则”。其实,每个人只须凭着自己的经验就能证明预防的费用低于生病诊治的开销。以上所言种种,有如中国的谚语所说,“水有源、树有根”,污染防治好比“正本清源”和“防患于未然”。

作者相信,基于污染防治——排污管口控制——积极建设生态环境,即(各类)污染源——排放——负面影响最小化的管理模式,以健全我们环境管理应当是为确保全球持续发展之最佳选择。

3 潜在污染源

作者发现,最小化(各类)污染源时,亦即我们必须包括潜在污染源(Potential Pollution Source)最小化。换句话说,污染源似可分为(直觉)污染源和潜在污染源(含间接污染源)。

可是,大多数潜在污染源或许往往被忽略或超越于我们环境管理框架结构之外。

当我们仔细推敲“污染者付费”时,将不难发现,不少的制造业、化工和其它行业的工厂在其正常运转作业中,可能只有少量污染物排放,甚至达到“零排放”。但是,他们所生产的产品,比如造纸机械、机动车船,洗涤剂、农药等等,一旦被使用即又成为新污染源。同时,由于上述产品的使用,大量的化学品与其他污染物排放进入大气、土壤和水体,形成一类潜在污染源。如果这类产品确实对环境构成危害,则应承担其后果所致之责任。

此外,对持续发展的若干负面因素,如教育水平低下、旧的传统文化观念亦可谓另一种潜在污染源。前者迫使污染产品增长,而后者已使全球人口持续增加不止。

概括上述种种,我们不妨称之为“潜在污染源”,其或许可定义为以间接或潜在的方式污染环境或促使生态环境恶化之起因者。诚然,此定义有待进一步完善。但是,如果该初步见解可被接受的话,我们必须扩大污染防治之研究范畴,促使我们环境管理完善以摆脱被动

局面。显然,有必要将环境影响评价(EIA)的范畴扩展,将潜在污染源的研究置于首要位置。

4 环境影响评价与潜在污染源风险分析

多年来,环境评价体制系作为环境管理中的一项主要措施和有效工具中扮演重要角色,亦同环境管理一样,均有相同的发展历程。

就环境影响评价而论,乃基于新工程项目完成和投入操作作业后可能的排放或其影响以预测此工程项目相应的环境后果。很明显,此环境管理之实际范围局限于排污管口控制,或仅在排放物及其负面影响最小化之内。而环境影响评价至今对潜在污染源控制及其数量之增减,却无能为力。借用美国环保署新任署长之话说,即“二十年来排污管口控制已给予我们一次重大教训”。

环境影响评价这一弱点则给人们产生假象,致使我们今天仍在继续不断集中主要精力,有意识或无意识地发展一连串众多的潜在污染源。其实,从最棘手的城市固体废物、交通公害到全球气候变化等各式各样环境问题,都可归结为主要来自潜在污染源。因此,潜在污染源已经成为我们未来环境管理策略中一项潜在“风险”。问题的关键在于污染预防,而同时应当预防潜在污染源。

作者于1989年提出(各类)污染源及其排放和负面影响最小化后,1991年与1992年又相继建议用环境风险评价对潜在污染源作专门之研究。现在,我们高兴地注意到,环境风险分析近年来不仅在评估环境和规划方面,而且在促进国家环境政策和优先项目制定与实施上,皆发挥日益重要的作用。充分注意环境风险评价和潜在污染源管理。将推动环境管理体制的改革,促进环境管理的健全化。

虽然,潜在污染源风险评估亦只开始;然而,同污染预防——管末控制——积极建设生态环境,即(各类)污染源——排放——不利影

响最小化相结合,必将有助于进一步了解潜在污染源的严重性和研究的必要性,以及更加增强污染预防和完善我们全球整体协调之环境管理体制。

我们在潜在污染源风险分析和其他环境评价中,以人作为主要受体无疑是完全正确的。然而,按照(各类)污染源——排放——不利影响最小化看来,人口的持续增长、低教育水平,及其相关的问题当属于潜在污染源,并如上述,且可能是未来最大的潜在风险或风险源。

5 结语

潜在污染源或许是我们未来环境管理策略中最大的潜在风险。一方面,它属于环境管理的领域;另一方面,有时又超越了其权限。同时,潜在污染源是涉及世界上错综关系的一件复杂而难解的问题。作者将继续致力于此项研究,或许它亦需要国际上政府和非政府机构进行长期而广泛的合作。

其次,将污染预防——排污管口控制——积极建设生态环境,即(各类)污染源——排放——不利影响最小化与潜在污染源的风险分析相结合,或许是健全地方、区域或全球的环境管理的新趋向。

人口爆炸已经成为当今世界一大焦点,作者相信,潜在污染源比较风险分析作为一项有效而令人信服的工具,定会有助于进一步唤起国际社会拟订新的国际公约,确保全球永续发展。

6 参考文献

- [1] Iuappa, 1991 "Iuappa Declaration on Pollution Prevention," Sep. 4, at Seoul, Korea.
- [2] anon, 1993 "EPA Administrator Browner Announces New Pollution prevention Task Force," JAG. WMA 43(7) pp. 882.
- [3] Z. Z. Jia, 1989 "A Study of urban air pollution control," in proceedings of the 8th World Clean

Air Congress, IUAPPA, The Hague, Vol. 4, pp. 45—52.

- [4] Z. Z. Jia, 1990 "The perspective of urban traffic and its pollution control in China," International Symposium on Freight Transport and Environment, July 3 ~ 5, Scheveningen; 1991

Freight Transport and the Environment, Elsevier Science Publications B. V., Amsterdam.

- [5] Z. Z. Jia, 1992 "A strategy for urban traffic nuisance control in China," in proceedings of the 9th World Clean Air Congress, A&WMA, Vol. 6, IU-14. [转载<永續发展>1995年12月总第9期]

Latent Risk in the Strategy and Management of Future Environment

Jia Zhizu

Abstract This paper described the developing course and new trend of the global environmental management and its evaluation system. Based on the long term research, author of the paper pointed out that even though the pollution prevention can be pursued all over the world from now on, it is difficult to hold on the constant deterioration of ecology environment in the world, and put forward a new concept "Latent Pollution Resource". In fact, the limitation of environmental evaluation has promoted the development of latent pollution resource all the way and constructed latent risk in the strategy and management of future environment.

Keyword environmental management pollution prevention latent pollution resource
environmental impact assessment risk analysis

广州市举行大型环保咨询活动

为了宣传贯彻在今年9月1日正式实施的《广州市环境保护条例》、《关于强化治理机动车排气污染的通告》、《广州市禁止生产经销使用一次性不可降解塑料餐具规定》三个地方法规,8月31日上午,市环保局、市交警支队联合在广州图书馆广场举行大型环保咨询活动。市环保局长甘海章、交警支队支队长张林生在现场接受市民咨询,为市民解答有关控制“白色污染”和机动车排气污染以及施行“条例”的问题。陈

开枝副市长在咨询现场通过电视传媒,向广大市民讲述了实施三项法规的重要意义。

现场接受群众咨询、解答有关问题的还有市环保局、市交警支队、市技术监督局等有关部门工作人员以及环境法律、环境与健康等方面的专家。生产经营机动车排污治理技术产品和可降解塑料餐具等环保产品的企业代表。(方革)

灾害急用净水装置

日本水道机工开发的灾害急用净水装置“MRM-0500”,体积小、运转容易。用发动机驱动,但即使没有电源的场合也能把河水和池水短时期内净化成饮用水。

净化材料采用医疗用中空丝制的超精密过滤膜,可将大肠杆菌等去除,再注入次亚氯酸钠灭菌。处理能力每小时500升净水。适用于地震等灾害地区饮用水的急需。(洪蔚)

公众参与的方法与实践

罗承平

(珠江流域水资源保护科学研究所, 广州 510611)

摘 要 公众参与已成为环境影响评价的一项重要内容。可以让公众了解项目及其环境影响, 并广泛征求公众对项目的意见, 确保项目引起的重大环境问题在报告书中得到论证, 并提出可行的环境保护措施。作者在实际工作的基础上, 总结出一套实用的公众参与的程序和方法, 并应用于世行贷款西江下游航道整治工程环境影响评价中。

关键词 项目建设 环境影响评价 公众参与 方法 实践

1 公众参与的概念

公众参与是项目建设方或环境评价工作组与公众之间的一种双向交流, 其目的是让公众充分了解项目并对项目建设提出自己的意见, 以利于提高项目的环境效益、经济效益和社会效益。

由世行或亚行提供援助的项目, 公众参与被列为项目环境影响评价的一个规定内容。在多个地区的实践表明, 项目地区的公众往往抱怨项目建设没有与他们沟通和讨论, 而许多项目的上马实际上破坏了他们所在社区的环境资源。人们已普遍认为, 公众参与可使项目获得较好的环境和经济效益, 它能更全面的识别环境资源以弥补评价中的遗漏和疏忽, 并对一些难以币值化的资源作出评估。此外, 公众能协助制定出切合本地实际的可行的环境保护措施。

也正是基于以上的考虑, 《中华人民共和国水污染防治法》明确规定: “环境影响报告书中, 应当有建设项目所在地单位和居民的意见”。

2 公众参与的目的和意义

公众对项目的各种意见和看法体现在公众参与的结论中。公众参与能使项目的规划设计更完善更合理, 从而有利于最大限度地发挥

项目的综合和长远效益。

2.1 让公众了解项目及其环境影响

如果公众不了解项目, 就无法对项目作出合理的决定。为了让公众更加充分地认识项目, 项目建设单位 and 环境评价单位应及时地、如实地以各种形式向公众介绍项目类型、规模、建设地点及其可能带来的主要环境问题。

2.2 确保项目建设中的重大环境问题在环境报告书中得到论证

项目的环境影响评价要对项目建设引起的各种环境问题及其相应的环境影响进行分析。项目引起的环境问题越复杂, 就越容易遗漏某些环境资源和环境问题的分析。公众参与恰恰可以弥补这一缺陷。由于公众来自广泛地区的不同阶层、不同行业, 他们对于辨析某些模糊的环境资源是非常有帮助的。

2.3 帮助确认环境资源价值

许多环境资源对当地社区而言是极其宝贵的, 但是其价值却无法用货币加以定量。如生态资源就是一例, 这类资源在环境影响评价中又必须进行评估, 而对于环境影响较大的, 还应提出相应的环境保护对策和措施。评估这些环境资源的最佳途径就是通过公众参与。

2.4 确认环境保护措施的可行性

对项目的环境影响作出评估之后, 评价人员要对不利的环境影响提出相应的环境保护

对策和措施。当环保措施涉及到当地公众时,公众参与能对这些措施的可行性提出有益的看法,对于环境资源损失补偿而言,公众参与的作用尤为重要。

2.5 确保项目的环境影响减小到公众可接受的程度

通过公众参与,广泛征求公众的意见,了解公众对环保措施的看法及对项目环境影响的可接受程度,从而有的放矢地采取足够的对策和措施,满足公众的要求,使项目建设产生的不利环境影响减至公众可以接受的程度,达到环境影响评价的目的。

3 公众参与的一般原则和过程

3.1 一般原则

3.1.1 行业代表性

不同的行业,由于所处的环境和经历不同,他们会从不同的角度来看待项目的环境问题。在公众参与的具体工作中,应尽可能多的与不同行业的专业人员沟通,广泛征求他们的意见,确保项目的实施得到不同部门不同行业人士的支持。

3.1.2 性别代表性

应重视妇女在项目环境保护中的地位和作用。她们看问题有她们的观点和方法。事实上,妇女在许多问题上的视点要比男性宽,她们能更全面的、更客观的看待某些问题。充分发挥妇女在环境保护中的作用,对于项目建设有极为重要的意义。

3.1.3 学历代表性

学历在某种程度上反映一个人的知识水平和文化素质。而知识水平和文化素质不同,对项目建设及其环境保护的认识深度也就不一样。

3.1.4 地区代表性

项目建设必然会给其周围地区带来不同程度的环境问题。而处于项目区不同的位置的人群受到的环境影响是不一样的。应尽可能的邀请项目所在区域内不同地区的人员参与意

见,保证全面的反映项目区内的各种意见。

3.2 主要公众参与方式

3.2.1 会议讨论

研讨会可以为各社会团体提供有效的交流途径。参加研讨会的人员可多可少,取决于议题的复杂程度和公众参与的深度。复杂或有争议的议题应控制会议规模,以达到研讨会的预期目的。小型研讨会对于交换意见和制定计划是可取的,而大型讨论会更适合于提出一些宏观的观点和意见。举行研讨会要求组织者在会前应作好较充分的准备。

3.2.2 社会调查:个人参与

社会调查通过访谈、通信、问卷等方式搜集信息。在社会调查中,应注意收集足够的样本量,选择调查对象时应注意其行业、学历、性别、地区的代表性。

3.2.3 通过大众传媒发布信息

通过大众传媒发布的信息总是简短扼要的,而且,由于这种发布方式的单向性,公众不能发表他们自己的意见和看法。因此,用这种方式发布信息后,应随即提供机会让公众发表意见。

4 公众参与实践

以世行贷款广东省西江下游航道整治工程环境影响评价中的公众参与为例。

4.1 西江下游航道整治工程及其环境影响评价简介

世行贷款广东省西江下游航道整治工程包括西江肇庆~虎跳门3000t级航道及其分支莲沙容(南华~莲花山)1000t级航道两部分。西江肇庆~虎跳门航道是指西江下游肇庆至珠江三角洲西部虎跳门的出海水道。其中肇庆至百顷头全长123km称西江下游河段,百顷头经荷麻溪水道至虎跳门全程45km称虎跳门水道。莲沙容水道由莲花山水道、沙湾水道和容桂水道三部分组成。它东连狮子洋,西接西江干流,全长90km,是目前广州通往珠江三角洲、粤西沿海及西江干流的主要航道之

一。

西江下游航道目前的维护标准已不能满足该区域经济发展和对外联系的需求,为改变珠江三角洲相对封闭的内河运输格局,完善河道、公路、铁路协调发展的综合运输网,促进珠江三角洲乃至整个珠江流域经济发展,广东省政府根据中华人民共和国交通部制定的发展内河航道总体规划,提出了建设珠江三角洲水运网的规划方案。该项目就是在上述背景下提出的,它要求通过疏浚、筑坝、炸礁等整治工程,使西江肇庆~虎跳门 168km 航段由现状通航 1000t 级内河驳船的标准,达到能航 3000t 级海轮的标准;使莲沙容(莲花山~南华)90km 航段由现状通航 500t 级内河驳航的标准,达到通航 1000t 级江海轮的标准。

经过工程分析和项目区环境现状调查,我们选取水源地水质、渔业资源和河道沿岸防洪三个因子作为本次评价的重点,并对河道冲淤、给排水、声环境、炸礁冲击波、弃土、船舶污染物、人群健康、污染事故、社会经济环境等进行了一般评价;针对不利环境影响,提出了相应的保护对策和措施。在整个评价工作过程中,我们曾多次进行公众参与的工作,这给了我们评价工作极大的支持和帮助。

4.2 西江下游航道整治工程公众参与的实施

4.2.1 公众参与的方式

(1)召开专题研讨会:提出一些专题供专家学者讨论,保证问题的深入全面。

(2)开展民意调查:广泛、随机地发放民意调查表给受项目影响地区的有关团体、单位和民众,尽可能照顾到性别、年龄、文化程度、职业等的普遍性,广泛征询意见。

4.2.2 专题研讨会

4.2.2.1 研讨会形式

(1)主持者:广东省航道局世界银行贷款项目办公室。

(2)时间:4月30~5月1日、5月20~5月23日、7月8日三次。

(3)地点:广东省河源市、广州市。

(4)参与会议人员:来自世界银行、广东省航道局、交通部环保办、珠江水资源保护科研所的专家学者共 20 多人,专业范围包括:航道工程、环境经济、环境评价、资源管理等。

4.2.2.2 研讨会结论

(1)对环境评价工作内容和深度的意见。为保证环境评价内容全面、方法准确,在大纲阶段,我们即广泛收集专家的意见。专家们在认真审阅了大纲初稿后认为,西江下游航道整治工程对环境的影响较小,是一项利国利民的工程,为保证项目的顺利进行,减免项目对环境的影响至最小,应认真调查、分析,分门别类、重点突出地评价项目的环境影响。结合工程的特点,专家建议整个项目环境评价定为二级,重点放在洪水及防洪、渔业资源、水质三个方面,同时应注意施工期环境影响评价。

(2)对项目所在区域环境的看法:项目所在区域跨肇庆、佛山、江门、顺德、番禺、中山等市。该区域地处西北江下游三角洲属亚热带海洋性季风气候;区内河道交错,水资源丰富;工农业及第三产业发展极为迅速,经济发展水平较高。专家们一致认为,区内自然资源丰富,自然条件较为优越,经济社会发展水平高,整体环境质量较好,但经济的发展带来了一些环境影响,生活污水和工业“三废”的排放逐年增加,环境质量受到威胁。

(3)关于项目建设对区域社会经济发展的促进作用:专家们认为,项目所在区域经济发展迅速,西江下游航道目前的通航水平已不能满足要求,加上航道建设和营运的成本低廉,西江下游航道整治是必要的,也是可行的。西江下游出海航道的整治,将为珠江三角洲经济区创造一个极为便利的江海联运的水运环境,改变珠江三角洲相对封闭的内河运输格局完善河道、公路、铁路协调发展的综合运输网,这有利于区域内厂商参与国际贸易、引进资金和技术,加大外向型经济发展的力度,增加区域进出口贸易的竞争力,促进沿江、沿海生产力

布局的展开,带动珠江三角洲乃至整个珠江流域经济起飞。

(4)对项目环境影响的总体看法

a. 对水生生物的影响:西江下游航道地处珠江三角洲,水生生物种类多,水资源丰富,渔业生产较为发达。专家认为,本河段没有迴游性鱼类的产卵场,工程对迴游性鱼类的生活也不存在影响;工程施工期间,炸礁和疏浚会对水生生物产生一定影响,但这是暂时性的;工程完工后,对饵料生物、鱼类等水生生物的生长、繁殖的影响是优大少劣的。

b. 对防洪的影响:专家们普遍认为,由于工程活动以疏浚、炸礁等为主,筑坝较少,工程后洪壅不会很明显,对防洪影响很小。

c. 对水质的影响:工程期间,会因疏浚、炸礁、筑坝等活动而短时造成水体混浊,但影响较小,而且是暂时性的。当然,施工前,应及时通知附近取水厂。

(5)对施工期环境影响的看法

本工程的环境影响主要集中在施工期。施工期间,将会造成水体混浊。影响水生生物的正常活动并可能损害部分水生生物;也可能影响航道;施工噪声也会对沿岸居民生活造成一定影响,但由于沿岸居民聚居点离施工点较远,且多数河段处于居民较少的农村地区,噪声影响较小;施工期间,民工聚居,应注意防治传染病、流行病;施工期间会占用部分土地,完工后应及时恢复土地用途,并给予补偿。

4.2.3 民意调查

4.2.3.1 调查表的制作

为了解公众对西江下游航道整治工程及其环境保护的意见和建议,我们制作了民意调查表(见表1)。

4.2.3.2 公众选择

(1)地区构成

西江下游航道——访问了肇庆、江门、九江等市镇居民,及南安村民。

莲沙容航道——访问了市桥镇、大良镇、莲花山镇、容奇镇等城镇的居民及南华、三善

表1 民意调查表

姓名_____	性别_____	年龄_____	学历_____
工作单位_____	工作性质_____	填表时间_____	
问 题			选 项
1. 你对项目了解深度()			(1)不知道 (2)听说过 (3)比较清楚
2. 所附环评工作大纲/环境影响报告书对项目产生的环境问题考虑周全否? 你认为还要评价什么环境问题? ()			(1)比较全面 (2)不全面,还要增加_____。
3. 目前项目区环境质量如何? ()			(1)较差 (2)一般 (3)较好
4. 你对项目环保有什么意见和建议?			_____。

等地乡村居民。

(2)行业构成

调查中公众所属行业包括环保、水利、航道航运、渔业水产、国土、教育、个体商业者、渔民、普遍农村居民。

(3)学历构成

大专以上学历者 23 人,高中学历(含中专)14 人,初中以下学历者 15 人,共 52 人。

(4)性别构成

受各种因素影响,女性参与被调查者较少只有 11 人,占 21.15%。

4.2.3.3 调查过程

5月29~5月31日,实地查勘时,沿途调查了20人,包括渔民、航道管理者、航员、沿岸村民、城镇居民等,其中女性3人。

6月16~6月21日水质监测采样时,对采样点周围居民进行调查。包括水产部门、村民、城市居民等14人,其中女性2人。

7月7日~7月10日和8月28日~8月30日,分别访问了顺德、番禺两市国土、环保、水利、水产渔业、航道、卫生防疫等部门人员。并专程到顺德市人大、政协征询意见。共访问

18 人,其中女性 6 人。

4.2.3.4 公众意见统计

a. 对项目了解深度

回答根本不知道者 29 人,占 55.77%,超过一半以上;大致了解情况者 18 人,非常清楚者只有 5 人。说明项目透明度较差。

b. 对环境影响评价工作大纲的看法

由于公众环境保护知识面较差,多数未予回答,只有 19 人提出意见,其中 16 人认为工作大纲考虑的环境问题较全面,3 人认为项目环境评价还应考虑工程的有利影响和施工期对土地利用的影响。

c. 对项目区环境质量现状的看法

52 人中,19 人未回答,19 人认为环境质量较好,14 人认为一般。

d. 公众对项目环保的意见和建议

在回答的 21 份问卷中,多数人认为该项目是一项利国利民的工程,工程本身并不会直接产生污染源,产生的影响也多在施工期。至于运行期间的环境影响,如船舶流量增加大引起的船舶污染物增多,相对于工程的社会经济效益而言是很小的,而且是可以加强管理减免的。当然,对于工程项目引起的环境问题,多数公众认为应引起重视。尤其是对关系到他们切身利益的取水口水质的影响,公众要求给予明确回答。

4.2.3.5 对公众意见的反应

a. 对项目加强宣传

在调查中发现,公众对项目了解程度不够,因此,应通过广播、电视、报纸等媒体加强西江下游航道整治工程的宣传,真实地报道工程进展。

b. 突出环境评价重点

在专题研讨会中,专家给环境影响评价工作大纲提出了很多宝贵意见,尤其是关于环境评价重点应放在防洪影响、渔业资源和水质三方面,应注意有利影响的评价等建议。这些我们都已切实地反映在环境影响报告书中。

c. 项目对取水口水质的影响

由于项目对取水口水质影响主要是疏浚中的悬浮物(SS)的影响,我们专门建立模型模拟了疏浚产生的 SS 浓度场,分析了 SS 对各取水口的影响;同时在环境行动计划中要求施工期在取水口上游 3km 和下游 300m 处设置监测断面,进行每天一次的水质监测。

4.2.4 结论

公众参与结果表明,该项目公众了解程度较低,应在项目区域内加强宣传,增加项目建设透明度;在对公众进行项目及其环境评价的简单介绍后,多数公众认为,项目建设的社会经济效益明显,远远超过其环境影响;受调查公众更为关注影响其切身利益的环境问题。调查中也发现,城镇居民、高学历者、经济发达地区公众更为关注项目建设的环境问题。

The Method and Practice of Public Participation

Luo Chengping

Abstract Public participation has become an important content of environmental impact assessment. Public participation can make projects and their environmental influence understood by the public and collect various idea from them. Then key points of environment problem in the project must be discussed in feasibility research, reliable measures for protecting environment can be ensured. A practical program and method of public participation has been summarized and utilized in the environment impact assessment of Sijiang lower reaches dredge (a soft loan project provided by the Bank of World).

Keyword construction project environmental impact assessment public participation method practice

河口咸潮上溯的预测方法

刘 晨 林芳荣

(珠江流域水资源保护局, 广州 510611)

摘 要 潮汐河口地区由于感潮上溯而影响水资源在城市供水、灌溉以及渔业等方面的应用。如何预测河口地区的咸潮上溯, 对于滨海地区水资源的开发利用和管理是极为重要的, 本文综述有关咸潮上溯预测研究的方法和途径, 其中包括: 物理模型, 数学模拟, 和相关分析三种方法。篇末介绍新近提出的一种预测模型, 可以根据河口的一些参数, 例如河口形状, 淡水流量与潮汐等来预测咸潮上溯。

关键词 咸潮上溯 预测模型 数学模拟 物理模型 相关分析

潮汐河口地区, 由于潮汐回荡, 盐水上溯, 使水中盐度增高, 影响到淡水资源的开发利用, 因此, 必须充分掌握咸潮的活动规律, 预测不同季节、不同水文情况下咸潮上溯的范围和水中盐度的分布, 加强水资源管理规划及开发利用。如西非冈比亚河口流域是主要稻米产区, 但当农田灌溉水质的盐度超过 1‰(1ppt), 会使水稻明显减产, 因此, 政府部门开展了咸潮上溯预测预报, 避免由于咸水灌溉造成的损失^[1]。又如在广州市南部供水工程的水源论证工作中, 由于取水口接近河口地区, 枯水季节咸潮上溯, 当氯离子浓度达到 250 毫克/升时, 必须停止取水, 因此必须预测在各种不同水文情况下取水中氯离子浓度, 确定在各种不同保证率时, 氯离子浓度超标的时间。珠海市西区供水工程, 还提出预测在各种不同保证率条件下, 水中氯离子达到各种不同浓度(例如: 50, 100, 150, 200, 250 毫克/升)的时间, 以满足不同的工业生产的需要。

有关河口咸潮上溯预测方面的研究, 大致可分为以下几种: 一、物理模型。二、数学模拟。三、相关分析。本文将简略介绍这些方法, 最后介绍新近提出的一种预测模型:

1 物理模型

将天然河口按一定的比例缩小, 做成物理模型, 利用水槽中可控制的潮汐和含盐水流, 在实验室条件下研究不同水文条件下的咸潮上溯, 求出适用于该河口的特定关系式, 是一种卓有成效的研究方法。荷兰特尔夫特水工研究所制作的鹿特丹水道河口的模型, 水平比尺 1: 640, 垂直比尺 1: 64^[2](变比为 10)。根据模型试验的结果, 提出下列关系式:

$$\begin{aligned} L_{LWS} &= 1.5\pi \frac{h_0}{f} (F_t^{-1} N^{-1} - 1.7) \\ &\approx 4.7 \frac{h_0}{f} F_t^{-1} N^{-1} \end{aligned} \quad (1)$$

式中:

L_{LWS} ——在低潮憩流时的咸潮上溯长度, 也即自河口起始处至盐度达到河水盐度时的距离,

h_0 ——河口起始处潮水的平均深度。

f ——Darcy-Weisbach 糙率

N ——河口数, 它是在一个潮周期内进入河口的淡水量与涨潮时进入河口的盐水量(P_t)之比值。

$$\begin{aligned} N &= \frac{Q_f T}{P_t} = - \frac{Q_f T}{A_0 E_0} \\ &= \frac{\pi}{1.08} \frac{Q_f}{A_0 v_0} = \frac{\pi}{1.08} \frac{u_0}{v_0} \end{aligned} \quad (2)$$

式中:

Q_f ——山水流量,也即上游淡水流量。

u_0 ——在河口起始处淡水的流速。

$u_0 = \frac{Q_f}{A_0}$, A_0 是河口起始处过水断面面积。

T ——潮周期。

E_0 ——在河口起始处的潮程。 $E_0 = \frac{1.08v_0T}{\pi}$

v_0 ——在河口起始处的潮流速幅度。

F_r ——密度弗汝德数, $F_r = \frac{\rho}{\Delta\rho} F$, F 为弗汝德数, $\rho, \Delta\rho$ 分别为水的密度与咸潮上溯距离内的密度之差。

但该关系式并不普遍适用于世界上其它河口。

2 数学模拟

应用数学模型来计算及预测潮汐河口的咸潮上溯,是国内外广泛采用的一种成功途径^[3],数学模拟的具体步骤:

- 列出主控方程;
- 确定边界和起始条件;
- 确定主控方程中的离散系数;
- 提出解题计算的技术方法。

根据问题的实际情况和具体要求,数学模型可以是一维、二维或者三维。对于一维的情况,潮流与盐度分布的动态方程是:

连续性方程:

$$b \frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} - q = 0 \quad (3)$$

动量方程:

$$\partial Q + \frac{\partial(Qu)}{\partial x} + g \frac{\partial h}{\partial x} A + g \frac{Ad_c}{\rho} \frac{\partial \rho}{\partial x} + \frac{qQ|Q|}{AC^2R_h} = 0 \quad (4)$$

盐平衡方程:

$$\frac{\partial(A_0S)}{\partial t} + \frac{\partial(QS)}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial x} \left(A_0 E \frac{\partial S}{\partial x} \right) \quad (5)$$

状态方程:

$$\rho = 0.75S + 1.000 \quad (6)$$

式中:

b ——水面宽度;

h ——水深;

Q ——流量($Q=Au$);

q ——单位长度的侧向来水量;

A ——输水面积或主要的纵向流量面积;

g ——重力加速度;

d_c ——水面至形心距离;

ρ ——水的密度;

R_h ——输水面的水力半径;

C ——谢才系数;

A_t ——断面总面积,包括死水面积;

S ——断面平均的盐度;

E ——纵向离散系数。

联立求解以上这些方程,可以得出河口的瞬时盐度。

有关离散系数 D 的确定,文献中有许多方法,比较可行的是以下两种:

a. 利用憩流时实测的盐度的纵向分布,在不同距离 x_1, x_2 分别测得其盐度为 S_1, S_2 ,上游淡水流速为 u_f ,则其纵向离散系数 D 为:

$$D = \frac{x_2 - x_1}{\ln S_1 - \ln S_2} u_f \quad (7)$$

b. 根据在不同断面实测的河宽、水深及流速分布的资料,代入 Fischer^[4]提出的三重积分,

$$D = -\frac{1}{A} \int_0^s u' h \int_0^z \frac{1}{E_2 h} \int_0^z u' h dx dz \quad (8)$$

可以计算出在一个潮周期内不同时刻的 D 值。

计算格式方面,已有的一些格式例如:移动质点法^[5]、交替隐式有限差分法^[3]、特征线偏心差分格式^[6]等等。

应用数学模拟可以对任意河道地形、径流流量以及下边界不同潮型情况下,对含盐度进行逐时计算,进行短、长期江水含盐度的预测。如在修大型抽水站时,由于加大引水流量,可以分析预测由于大量引水而对原有各抽水站取水口的含盐度的影响。由此提出由上游补水

(例如调节水库控制流量)的措施。

3 相关分析

采用物理模型或数学模型进行模拟时,必需有大量地形、水文、潮流、盐度方面的数据资料作为基础;在模型的验证、率定时,要投入一定的人力、物力,因而在一定程度上限制了它们的实际应用。另一种预测咸潮上溯的方法是相关分析。咸潮的活动规律,主要受潮流和径流的共同作用,因此可以选取反映潮汐和径流活动规律的水文要素作为相关因子分析咸潮的活动。在广州南部供水工程取水点选点的论证工作中,我们根据珠江三角洲地区的基础资料,通过统计分析,在诸多的水文因素中,发现潮差、上游的潮差及流量与盐度有较大的相关。根据珠江三角洲河网地区的基础资料,通过统计分析,建立以下的相关式^[8]:

$$S_i = a + b \cdot H_i Q_i \quad (9)$$

式中:

S_i ——取水口断面在第 i 日盐度最大值(‰);

H_i ——下游潮汐控制断面(水文站)第 i 日的最大涨潮之差(米);

Q_i ——上游控制断面第 i 日径流量(米³/秒);

a, b, c, d ——系数。

毛汉礼等^[9]根据杭州湾区岸边测站月平均氯度观测资料,提出下列经验表达式:

$$\ln Cl(x') = \frac{x'}{a + bx'} + \ln Cl(0) \quad (10)$$

式中: x ——自上游开始,有记录的第1个测站起算的距离;

$Cl(x'), Cl(0)$ ——分别表示在 x' 及 $x' = 0$ 处的氯度;

a, b ——待定常数,可由观测资料来确定。

上海市长江新水源取水点的论证研究中,也采用相关分析的方法^[7]。根据上海市自来水公司提出的标准:当一天内含氯度大于400毫克/升连续超过20小时,则判定为不可取水

的天数。据此统计吴淞1974~1988年含氯度的资料,吴淞枯季连续不可取水天数与大通枯季平均流量进行相关,得出下列相关方程:

$$Q = 14152/N^{0.123} \quad (11)$$

式中:

Q ——大通枯季平均流量(米³/秒);

N ——吴淞枯季连续不可取水天数(按400毫克/升标准)。

进行相关分析,同样需要大量的历史资料数据作为依据,要求有上下游有关的水文、潮流、盐度方面的资料,资料数据的完整性和准确性对于预测结果有很大影响。

4 预测模型

现介绍最近提出的一种咸潮上溯预测模型^[10],可以根据河口地形、水文、水力、潮流等方面的参数来预测咸潮上溯。

模型的推导是从下列范氏(Van der Burgh)方程^[10]开始:

$$\frac{dD}{dx} = K \frac{Q_f}{A} \quad (12)$$

式中:

D ——离散系数;

Q_f ——淡水流量;

K ——范氏常数;

x ——由河口起始处起向上游的纵向距离;

A ——河口断面面积。

一般河口呈漏斗(或喇叭)状,因而 A 可以用下式来近似:

$$A = A_0 \exp\left(-\frac{x}{a}\right) \quad (13)$$

式中:

A_0 ——河口起始处的断面面积;

a ——收缩度,表征河口收缩程度。

将高潮憩流(HWS)时的稳态盐分平衡衡量方程积分,结合(12)式,得出:

$$\frac{S - S_f}{S_0 - S_f} \left(\frac{D}{D_0}\right)^{1/k} \quad (14)$$

式中：

S_0, D_0 ——分别为高潮憩流(HWS)时,在 $x=0$ 处的盐度和离散系数;

S_f ——淡水的盐度。

将(12)式积分：

$$\frac{D}{D_0} = 1 - \beta \left[\exp\left(\frac{x}{a}\right) - 1 \right] \tag{15}$$

式中：

$$\beta = - \frac{KaQ_f}{D_0A_0} = \frac{Ka}{\alpha_0A_0} \tag{16}$$

$$\alpha_0 = - \frac{D_0}{Q_f} \tag{17}$$

由(14)式,当 $D=0$ 时, $S=S_f$
 $S=S_f$ 时, $x=L_{HWS}$

L_{HWS} 为高潮憩流(HWS)时咸潮上溯的长度距离,由(15)式可以得出：

$$L_{HWS} = a \ln\left(\frac{1}{\beta} + 1\right) \tag{18}$$

上式是咸潮上溯的预测模型,由上式可以

计算在高潮憩流时对咸潮上溯的长度距离,原作者收集世界上一些河口的资料数据(见表1)进行统计分析,对模型进行验证。现以泰国 Mac klong 河口为例,由表1得有关数据：

$$\begin{aligned} a &= 102 \text{ km}; \\ \alpha_0 &= 7.2 \text{ m}^{-1}; \\ k &= 0.30; \\ A_0 &= 1400 \text{ m}^2; \\ \beta &= \frac{ka}{\alpha_0A_0} = 3.03 \\ L_{HWS} &= a \ln\left(\frac{1}{\beta} + 1\right) \\ &= 102 \times \ln\left(\frac{1}{3.03} + 1\right) \\ &= 29 \text{ km} \end{aligned}$$

实测 $L_{HWS}=29 \text{ km}$ 。

由表 1 所列数据可见预测值(计算值)与实测值极为接近。

表 1 一些河口地形、水文参数

河口名称	国 别	a (km)	A_0 (m^2)	B_0 (m)	h_0 (m)	H_0 (m)	k	E_0 (km)	Q_f (m^3/s)	α_0 (m^{-1})	D_0	L_{HWS} (实测) (km)	L_{HWS} (计算) (km)
Mac klong	泰国	102	1400	250	5.2	2.2	0.30	11	120	7.2	864	29	29
Solo	印尼	226	2070	220	9.2	0.8	0.60	9	50	9.2	462	30	29.6
Lalong	印尼	217	2550	350	10.6	3.0	0.65			9.0	423	33	32.5
Shaophya	泰国	109	4300	600	7.2	2.5	0.75	15	180	5.4	972	27	27.2
Pungue	莫桑比克	20	28000	6500	4.3	6.0	0.30	14	60	5.0	300	64	63.8
Delaware	美国	41	255000	37700	6.6	1.8	0.22	8	120	1.2	144	146	146

5 参考文献

[1] Risley, J. C et al. Salinity-intrusion forecasting system for Gambia river estuary. Journal of Water Resources Planning and Management, 1993; 119 (3); 339~352

[2] Rigger, B. P. Minimum length of salt intrusion in estuaries, Journal of hydraulic Division. Proc. ASCE, 1973; 99; 1475~1496

[3] Harleman, D. R. F et al. Longitudinal dispersion and unsteady salinity intrusion in estuaries. La Houille Blanche, 1974; (1/2); 25~33

[4] Fischer, H. B. et al. Mixing in inland and coastal waters. Academic Prees, 1979

[5] 赵敏华. 黄浦江咸潮入侵计算及纵向分散系数研究. 水资源保护, 1991; (4); 13~19

[6] 韩曾萃等. 钱塘江江水含盐度计算的研究. 水利学报, 1981; (6); 46~50

[7] 陶学为. 上海长江新水源取水地点的研究. 水资源保护, 1993; (1); 8~11

- [8] 珠江水资源保护科学研究所. 广州南部供水工程水源论证报告书
- [9] 毛汉礼等. 杭州湾潮混合的初步研究 I, 上湾区. 海洋与湖泊, 1964; 6(2): 121~133
- [10] Savenije, H. H. G. Predictive models for salt intrusion in estuaries. Journal of Hydrology, 1993; 148(1~4): 203~218

Prediction of Saline Tide Upstream in Firth

Liu Chen Lin Fangrong

Abstract In tidal firth area, city's water supply, irrigation and fishing is severely influenced by the upstream of saline tide. Prediction of this upstream is important for the development and management of water source in these area. The article indicates the methods of the prediction included physical model, maths model and interrelation analysis. A new model which is based on some parameters such as the shape of firth, flowrate of fresh water and tides, ect. is reported.

Keyword saline tide upstream prediction model maths model physical model interrelation analysis

广州市举办第十二届中学生环境科学夏令营

由广州市环保局、广州市教委、广州市科技进步基金会主办, 广州市环境科学学会承办的第十二届广州市中学生环境科学夏令营于 8 月 3 日至 8 月 8 日以广州市真光中学为营地举行。今年夏令营主题“为了地球上的生命——青山碧水蓝天的希望”, 是源于今年世界环境日主题和市政府近期环保系统工程

的命题。设计了以白云山、珠江为主要背景的“青山、碧水、蓝天的希望”系列活动, 包括“我们面对的世界”、“饮水思源”、“寻找蓝天”、“还我青山”、“环境卫士在行动”等六个专题。开营、立石均分别得到市领导批示, 由市环保局汇同市政园林局等单位确定了广州雕塑公园的汉白玉雕塑“平衡”作开营地。寄意广州市建设“生态平衡”的现代化城市, 将通过年青一代延伸开来。这也是今年夏令营特色之一。夏令营特色之二是在最后一天“环境卫士在行动”专题活动中, 70 名师生分赴广州市 8 个行政区做市民环保问卷调查 300 份。以配合宣传贯彻广州市 9 月 1 日执行的《广州市环境保护条例》、《关于强化治理机动车排气污染的通告》、《广州市禁止生产经销使用一次性不可降解塑料餐具规定》二个政府令和一个法规。调查结果将提交市环保局。(金名)

荷兰风力水质净化装置

荷兰开发的一种利用风力净化水质的装置, 该装置浮在湖泊等水面上, 装置上部装有风翼片, 下部装有伸下湖底的管子, 在风力作用下风翼旋转, 风力将湖面上层含氧量较高的湖水送入湖底, 净化湖底的水

质。在风速 2m 风力作用下, 每天可使 1400 吨湖水循环。日本九红公司从荷兰引进的风力净化装置已在琵琶湖使用。(洪蔚)

印染废水治理前后对鲫鱼 非特异免疫功能的影响

董书芸 林世光 陈成章

(中山医科大学公卫学院, 广州 510089)

摘 要 选择鲫鱼为研究对象, 对其进行毒性实验, 分别用处理前后的印染废水和清水进行饲养, 检测鱼体各项非特异免疫指标的变化, 探索印染废水处理前后对鲫鱼免疫功能的影响。

关键词 鲫鱼 印染废水 免疫功能 毒性 生物监测

近年来, 印染废水造成的水环境污染日趋严重, 危害水生生态系统和人类, 但关于印染废水对鱼类的免疫毒性尚未见报道。

“投菌生物法”, 即“不完全厌氧(酸化水解)——二段生物接触氧化工艺”正推广应用于处理印染工业废水, 效果甚佳, 各项理化指标均能达到国家排放标准, 但目前尚无健全的生物评价体系来评价废水的治理效果。

为完善生物监测体系, 评价印染废水对水生生物的毒性, 并更客观地从生物学角度评价“投菌生物法”对废水的处理效果, 我们选择了经济鱼类鲫鱼为研究对象, 于废水排放现场饲养, 检测鱼体各项天然非特异性免疫指标的变化, 探索了印染废水处理前后对其免疫功能的影响。

1 材料与方法

1.1 实验动物及其饲养条件

鲫鱼, 同属同种的白鲫, 2月龄, 购自三水水产养殖场, 体重20~30g, 体长8~12cm。于三丰染整厂污水处理站用容积为2100L的大鱼池饲养, 至少保持1g鱼/L水, 上加塑料网盖, 防鱼跳出。水温17~20℃, 水pH为7, 用小型气泵充气, 每日检测溶解氧 $DO \geq 5\text{mg/L}$, 隔日换水一次, 每次换水体积1/3。购鱼后于清水中驯养2周, 每日按鱼体重1%投放市售鱼饵, 选取其中健康活泼者为实验研究对

象。

1.2 实验用水

1.2.1 印染废水原液: 即该厂生产排放废水, 主要含分散染料(偶氮及蒽醌占90%)及其衍生物, 染色助剂(如烧碱、表面活性剂等), 水质指标: pH9~11, 色度2000~2500, COD: 312~516.80mg/L, BOD_5 : 37.5~116.75mg/L, S^{2-} : 0~0.38mg/L, Cr^{6+} : 0.002~0.079mg/L, 悬浮物: 14~45mg/L。

1.2.2 处理后出水: 即投菌生物法处理该厂印染废水后的最终排放水, 水质指标: pH7.65~7.88, 色度: 2~25, COD: 27.20~44.20mg/L, BOD_5 : 0, S^{2-} : 0~0.19mg/L, Cr^{6+} : 0, 悬浮物: 2~16mg/L。

1.2.3 清水(作为对照和稀释用水): 自来水, 自然曝气3日脱氯, pH7.0, 余氯: 0。

1.3 实验设计

取鱼60尾随机分成3组, 分别投入清水、处理前废水(浓度为废水原液(pH=7.0)的1/5LC₅₀, 经预试验定为13%)、处理后出水中饲养, 2周取血, 用活体细胞染色计数法计数血中白细胞(WBC)总数; 分离血清, 用琼脂版法测血清溶菌酶含量^[1]; 取前肾, 分离巨噬细胞(M), 用玻片小室法测定其体外吞噬鸡红细胞(cRBC)的吞噬功能^[2], 计算吞噬率及吞噬指数。

2 实验结果

2.1 各组鱼血 WBC 总数和血清溶菌酶 (表 1)

接触 2 周隔测定结果表时,13%浓度的废水组鲫鱼血中 WBC 总数、血清溶菌酶含量显著低于对照组($P<0.01$),而经投菌生物法处理后出水组鱼受到的影响较轻,鱼血 WBC 总数低于对照组($P<0.05$),血清溶菌酶含量高于废水组($P<0.05$),但还是低于对照组($P<0.05$)。

2.2 前肾巨噬细胞体外吞噬 cRBC 的吞噬功能

2.2.1 形态学观察

在玻片上的观察发现,高倍镜下(40×10 倍)可见对照组和出水组鲫鱼前肾 M 均与废

水组不同,前两者贴壁细胞数目及吞有 cRBC 者明显多于后者;另外,在油镜(100×10 倍)下可清楚地观察到巨噬细胞吞噬了 cRBC 或正在吞噬 cRBC 的过程,并可见前两组 M 活性较高,伸出伪足者较少,细胞吞噬不甚活跃,吞有 cRBC 者较少,且 M 一般都只吞噬 1 个 cRBC。

2.2.2 吞噬率和吞噬指数(表 2)

废水组鱼 M 吞噬 cRBC 的吞噬率和吞噬指数都显著低于对照组和出水组($P<0.01$),而对照组和出水组间却无显著性差异;因此,印染废水严重降低了鲫鱼前肾 M 的吞噬功能,而处理后出水中鲫鱼却未见这种毒性影响。

表 1 各处理组鲫鱼血中 WBC 总数和血清溶菌酶

指 标	观 察 组		
	处理前废水组 a	处理后出水组 b	清水对照组 c
WBC 数($\times 10^{10}$ 个/L)	2.320 $\pm$ 0.549	2.573 $\pm$ 0.419	3.050 $\pm$ 0.489
溶菌酶(mg/L)	9.80 $\pm$ 3.95	16.92 $\pm$ 5.14	21.37 $\pm$ 5.41

注:① $\bar{X}\pm S. D_{(n-1)}$, $n=20$ 。
②方差分析,各组方差齐,比较结果如下:
WBC: $a-c P=0.000<0.01$, $b-c P=0.012<0.05$ 。
溶菌酶: $a-c P=0.000<0.01$, $b-c P=0.021<0.05$, $a-b P=0.000<0.01$

表 2 各组鲫鱼前肾巨噬细胞吞噬 cRBC 的吞噬率和吞噬指数

指 标	观 察 组		
	处理前废水组 a	处理后出水组 b	清水对照组 c
吞噬率(%)	25.25 $\pm$ 5.84	54.50 $\pm$ 7.88	51.10 $\pm$ 6.79
吞噬指数	1.77 $\pm$ 0.18	2.65 $\pm$ 0.41	2.76 $\pm$ 0.32
吞噬指数对数后均率	0.246 $\pm$ 0.044	0.417 $\pm$ 0.070	0.438 $\pm$ 0.050

注① $\bar{X}\pm S. D_{(n-1)}$, $n=20$ 。
②吞噬率:方差齐,比较结果: $a-c P=0.000<0.01$, $a-b P=0.000<0.01$
③吞噬指数:方差不齐,经对数变换后方差齐,比较结果如下:
 $a-b P=0.000<0.01$, $a-c P=0.000<0.01$ 。

3 讨论

印染废水是一种成份复杂的混合有机工业废水,而作为现场一实验室结合的研究,关

键在于如何保持实验条件的一致性。观察发现,废水的 pH 值对鲫鱼存活率的影响很大, pH=6~8 是鲫鱼生存的最佳范围,一旦超出

该范围,鲫鱼死亡率急速增加,如果不调整 pH 值,印染废水(一般为强碱性)只有稀释到很低浓度鲫鱼才能成活,而此时废水中其它物质的毒性已不能显出;但经调整 pH 为中性后,鲫鱼死亡率大大降低。另外,废水的 pH 值很容易经酸中和后再排放,困难的是如何降解废水中的高分子复杂有机物。因此,为了突出偶氮染料等毒性有机物对鲫鱼的免疫毒性,且保持废水条件的稳定性,本实验将各处理组水的 pH 值调至 7.0。我们的印染废水剂量选择的预实验表明,这种废水对鲫鱼的 96 小时急性致死性实验 LC_{50} 是 65%,再根据毒理学实验设计原则^[3],以 $1/5LC_{50}$ 即 13% (体积百分比浓度) 作为实验中印染废水组的浓度。

实验证明,印染废水对鲫鱼的天然免疫力影响较大,暴露 2 周后废水组鲫鱼血中 WBC 总数、血清溶菌酶含量、前肾 M 的吞噬率和吞噬指数都显著低于对照组,而经投菌生物法处理后出水组鱼受到的影响较轻,血 WBC 总数低于对照组,血清溶菌酶含量低于对照组而高于废水组,前肾 M 的吞噬率和吞噬指数高于废水组而与对照组差别无显著性。表明废水处理水质得到改善,对鲫鱼的免疫功能的毒性影响减轻。

本实验所用印染废水含量有某些高分子复杂有机物,如分散染料偶氮、蒽醌及其衍生物,染色助剂等,pH 及色度、COD、 BOD_5 等都较高,此外还含有少量 S^{2-} 和 Cr^{6+} 等毒性无机物,这些物质可能通过以下途径:

a. 暴露时污染物质经鳃吸收,影响鳃的透性及鱼鳃吸附抗原;

b. 通过口、皮肤吸收毒物而作用。从而被鱼体吸收后产生毒性效应,诱使鱼产生持续应激反应,抑制免疫应答或直接干扰抑制与免疫应答或直接干扰抑制与免疫应答有关的细胞功能。其毒性可能是对免疫系统的直接作用,或是通过神经-内分泌-免疫系统而毒作用于鱼体,严重抑制了鲫鱼的免疫功能。而投菌生

物法通过投加优势菌,经不完全厌氧(水解酸化)-二段生物接触氧化步骤将大部分高分子复杂有机物先降解成小分子有机酸和醇,最后都降解成 CO_2 和 H_2O ,使色度、COD、 BOD_5 等大为降低^[4],从而减轻了排废水对鲫鱼的免疫毒性。

本实验中所选几项指标体现了鲫鱼非特异性的细胞和体液免疫功能,各组鱼在实验中均未出现临床症状,无死亡发生,早期体重也没有明显改变,但各项免疫指标都有不同程度的改变,因此,这些重要的生物参数可作为鱼类健康和暴露于环境应激物造成毒性影响的敏感的生物监测标记(biomarker),用于评价水环境的污染状况。同时,由于环境污染物数量和种类的增加,多种复杂毒物混合于水中,而理化指标不能直接给出污染的生物学效应,也不能表示水体污染的程度,通过鱼类的毒性实验并结合其它的水生生物监测,能够一定程度上综合地反映出水体的污染情况和污染物的毒性。综合毒性评价是今后的发展趋势,鱼类作为一种敏感的生物模型,应研究应激对其免疫系统的直接负效应及免疫抑制(或刺激)机制。研究环境污染物对水生生物的免疫毒性对于建立敏感的生物检测指标,制订地面水卫生标准以及对化学物质的安全评价和废水排放安全评价等都具有重要意义。

4 结论

印染废水对鲫鱼有明显的免疫毒性,抑制了鲫鱼的非特异性细胞、体液免疫,但经投菌生物法处理后对鲫鱼的免疫毒性大为降低。因此,印染废水必须通过严格的处理(如投菌生物法)降解复杂的毒性有机物,使各项理化指标达到国家排放标准,且最好结合生物监测,综合评价后方能安全排放。另外,鱼类可成功地作为水环境污染物毒性效应的敏感的生物监测体系。

5 参考文献

- [1] 温天佑,刘群卓.唾液溶菌酶的测定.环境卫生学,人民卫生出版社,1994
- [2] 乔幼薇,苏英,王宗惠.介绍一种快速测定巨噬细胞吞噬功能的有机玻璃小室法.卫生毒理学杂志,1988;2(2):125~126
- [3] 薛彬.免疫毒理学实验设计.卫生毒理学杂志,1990;1(4):47~48
- [4] 罗国维,林世光.针织印染废水的治理技术.工业废水处理技术研究及应用.华南理工大学出版社,1992

Effects of Untreated and Treated Printing and Dyeing Wastewater on Nonspecific Immune Response of *Carassius Auratus*

Dong Shuyun Lin Shiguang Chen Chengzhang

Abstract This is a study on immunotoxicity of fish. *Carassius Auratus* were selected as researching object and reared separately in the untreated and treated printing and dyeing wastewater and clear water. Nonspecific immune responses indexes of fish were detected to probe the effects of these wastewater on the nonspecific immune response of *Carassius Auratus*

Keyword *Carassius Auratus* printing and dyeing wastewater immune response toxicity bio-monitoring

广州市环境保护科学研究所研制的 新型高效絮凝剂通过国家科委技术鉴定

受国家科委委托,广州市科委于1997年8月8日邀请专家,对广州市环境保护科学研究所承担“八·五”国家化学工业专项计划“淀粉-丙烯酰胺接枝共聚物阳离子改性絮凝剂”进行技术鉴定。

经鉴定,专家们一致认为该项目目标定位高、技术路线正确、研究方法严谨,其总体技术水平达到国际同类研究的先进水平。该成果国内外尚未见有过报导,具有创新性。产品是一种独创、高效、应用面宽、处理效果好的絮凝剂,广泛用于城市污水和工业废水处理

理以及污泥处理。

经多家用户试用,产品具有使用方便、投加量少的优点。用于气浮或沉淀,被絮凝物在几秒钟内可形成矾花,形成的絮团大而结实,不易二次破碎;用于污泥脱水,固液分离效果显著,出水澄清,用于难处理的污泥有独特的优势。施用成本比一般絮凝剂低。应用结果证明产品具有广阔的推广应用前景,它的推广应用将对减少污染、保护水资源起到积极作用,并产生良好的经济效益和社会效益。(蔡紫芸)

消臭薄片

日本旭成公司开发成功能消除各种恶臭的消臭片。该消臭片是用吸收恶臭效率高的活性炭和聚酯制成薄片,再用特殊药剂处理后,使吸附氨效率提高,除

氨外能对硫化氢醋酸等7种恶臭成份在1小时内能完全吸附除臭。(洪蔚)

《广州市环境保护总体规划》 多媒体演示系统的研究

崔 侠

(广州市环境保护科学研究所, 广州 510620)

摘 要 利用计算机多媒体技术,研究了规划文本的可视化过程,研制出《广州市环境保护总体规划》多媒体演示系统。该系统以窗口环境 MS-WINDOWS 3.x 为平台,融图、文、声、像、数据库、动画等多种媒体于一体,将先进的图像处理技术、声音处理技术、文字处理技术、视频处理技术以及三维动画技术集成到计算机中,可使原为单调枯燥的文本说明变成有声有色的动态画面环境。

关键词 多媒体 环境规划

1 前言

《广州市环境保护总体规划》多媒体演示系统,就是采用了先进的计算机多媒体技术,将计算机多媒体技术和环境技术相结合,以 MS-WINDOWS3.X 窗口环境为平台,融图、文、声、像、数据库、动画等多种媒体于一体,实现了一个既方便又实用的多媒体平台,根据广州市环境保护总体规划的内容,制作了大量的图像、声音、文字、动画、视频素材,整个演示系统声图并茂并加上影视效果,使原来单调枯燥的环境保护规划报告生动化、形象化。

2 《广州市环境保护总体规划》多媒体演示系统研制目标

未来十五年广州市环境保护面临十分复杂和严峻的局面,环境污染与生态破坏将成为制约经济持续发展的突出问题。为确保经济与环境持续协调发展,广州市环境保护总体规划针对广州地区环境的现状与发展趋势,按照建设现代化国际城市环境建设的要求,确定广州市环境保护总战略、政策和各个发展阶段的环境保护目标、任务及应采取的重大举措,并为实现高效的环境管理提供依据和手段。

《广州市环境保护总体规划》多媒体演示系统研究的目的是为广州市环境管理部门

提供直观、有声有色的环境信息和宣传工具,以在建设现代化国际城市的过程中,向广大市民广泛宣传广州市环境规划和环境管理工作。

3 多媒体演示系统特性和功能

《广州市环境保护总体规划》多媒体演示系统是在 Windows3.x 环境下开发的,符合一般 Windows 应用程序风格。该演示系统是环境规划之图像、声音、文字、动画、视频信息的组织和演播工具。使用演示系统可以简单而快速地在 Windows 环境下播出高质量的图面和声音,用户利用鼠标、工具条和系统开始弹出的环境保护总体规划演播目录,方便地进行自动播放全部演示内容或根据目录选取部分内容进行手工播放。用户随时可以切换自动播放和手工播放状态,在任何时候都可以停止、重复播放;在播放的任一画面上,用户除用系统设置的剧本编辑器预先设定这一画面的声音、音乐外,还可以根据需要随时卸下或追加声音、音乐进行手工播放。该演示系统设置剧本编辑子系统,可以用多媒体数据库编排剧本,连续或选择演播全部或部分内容。所有和 Windows3.x 兼容的图形打印机和绘图机均可使用于演示系统,用以打印静止的图形、图表、文本和图像。

多媒体演示系统有多种媒体元素的支持,

见图1。这些元素在屏幕上显示时可以通过不同的形式表现出来:①全画面表现占有整个电脑的屏幕;②部分画面表现可以分割画面、区隔、或相异画面显示;③重叠画面表现可以互叠、或复制相同、由小而渐大、由远而近、层层相叠;④特殊效果表现如明暗交错、淡化(dissolve)、拉幕(wipe)等。

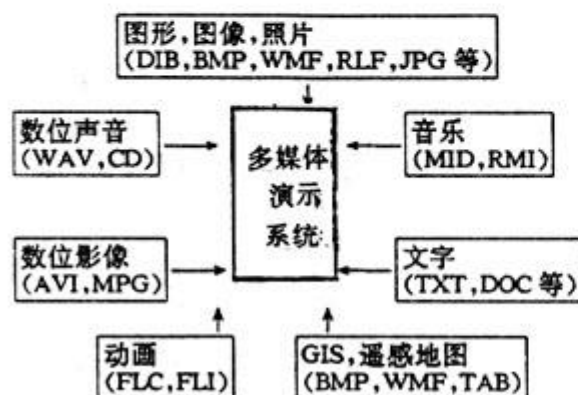


图1 多媒体演示系统构成图

同时各种元素在显示时可以静态也可以动态,除动画、录像带一定是动态的表现外,其他各式的数据一样可以动态的方式表现出来,这些动态的表现包括:①上下左右跳动;②相互靠拢或相互拉开;③不同方向射入、不同方向散开;④上下左右或四面八方分散;⑤分段显示;⑥快慢互相交错;⑦循环与重叠互相交错;⑧背景与前景互相交错;⑨旋转与对应互相交错;⑩影子与框架互相交错;与音响搭配等。

《广州市环境保护总体规划》多媒体演示系统允许从GIS、遥感系统和绘图软件输入地图和各种格式的图片,将这些放置在图形库中。系统也可以从硬盘输入新的图像、声音、文字、动画、视频,不断更新内容。系统可以将Windows所提供的字体选出;并可以使文字和图形、线条、曲线生成关连。

此外本演示系统在技术上可支持多媒体数据库及Windows True-Type字体;具有窗口化的操作环境。

4 多媒体演示系统的表现形式和内容

《广州市环境保护总体规划》多媒体演示

系统由50多种预先制作的图像、声音、文字、动画、视频等形式的环境规划内容组成。这些内容可按照一定的程序(目录)演播。演示系统中,可以显示给用户的元素包含:

①文本(text):指说明规划和演播内容的文字,含不同字体(fonts)、大小(sizes)、格式(styles)的文本,可以用各种文体编辑软件制作(如WPS、Word、Lotus Amipro等)。

②图形(graphic):指从点、线、面到三维空间的,黑白或彩色的图形,包括图表,可以用绘图软件输入各种格式的图片。

③静止图象(still image):指原本在环保书刊或印刷数据上的图片、幻灯片等,可以从扫描仪上输入。

④照片(picture):反映水、气、噪声、固体废弃物等污染源的静止照片。

⑤动画(animation):由3DS制作的各种动画等。

⑥视频影片(video):如录影带、电影带。

⑦音响(sound):含任何一种音响、尖叫、噪声、旁白或物质碰撞等声音。

⑧MIDI音乐(music):如各种歌声、乐声、乐器的旋律等。

⑨地图(map):从GIS、遥感软件上输入的各种地图、专题图。

演示系统的剧本可分成很多画面,系统设置的剧本编辑器将每一个画面由多种元素组合而成,一共可有六种不同的元素:视频(动画)元素、图形(图象、照片)元素、声音(音响)元素、MIDI音乐元素、地图元素和文本元素。透过这些元素,即用这些引人入胜的图形、动画、数位音效和MIDI音乐街道等巧妙组合和连接,画面与画面之间无缝隙的相连,便可以连续播出具有声光动画效果的多媒体。

该演示系统的主要内容包括如下五大部分:

第一部分:经济社会发展与环境现状,其内容有城市的发展战略;经济社会发展主要规划指标;经济社会发展资源的需求;环境污染

负荷持续增长;环境污染现状与发展趋势。

第二部分:环境保护目标及功能区划,包括广州市环境保护总体目标;环境质量控制指标;环境功能区划。

第三部分:城市环境空间布局与主要环境问题,包括城市空间布局的现状和主要问题;水环境问题;大气环境问题;噪声环境问题;主要固体废弃物环境问题;主要生态环境问题等。

第四部分:环境保护与污染控制规划,有水环境保护与污染控制规划;大气环境保护及大气污染控制;声环境污染控制;固体废弃物污染控制;生态环境保护。

最后一部分:规划实施与保证,包括调整城市环境空间布局的意见;环境保护工程;依法加强环境保护管理机构建设;环境保护法规建设;需要省统筹协调解决的主要环境问题。

5 《广州市环境保护总体规划》多媒体演示系统运行软硬件环境

①CPU 80386DX 以上;

②显示卡:Trident 8900C VGA 卡,及以后更新产品(如 Trident 9680 卡),卡上一兆以上内存;

③8 兆以上主内存;

④Mouse;

⑤500 兆以上硬盘;

⑥解压卡、声霸卡及驱动程序;

⑦CD-ROM 及驱动程序;

⑧音箱;

⑨选件:触屏及驱动程序;

⑩DOS5.0 以上、Windows 3. x Windows 95;

⑪在 config. sys 中设置 device = c:\dos\himem. sys;

⑫在 config. sys 或 autoexec. bat 设置 smartdrv. exe 可增加运行速度,smartdrv. exe 采用 windows3. 1 提供的效果较好;

⑬在单机运行时 autoexec. bat 中必须设置 share. exe。

总之,《广州市环境保护规划》多媒体演示系统将先进的图像处理技术、声音处理技术、文字处理技术、视频处理技术以及三维动画技术集成到计算机中,应用于环保界,多媒体使原本单调枯燥的文本说明变成有声有色的动态画面环境。在这些以图像、声音、文字、动画、视频等形式表现的环境保护信息之间建立密切的逻辑联系,使得这些分离的信息在计算机这个奇妙世界中相辅相成充分展示他们的魅力。《广州市环境保护总体规划》多媒体演示系统的研制成功,对实现高效环境管理和环境保护宣传教育工作走向现代化具有重要意义。

6 参考文献

- [1] 王中平等. 多媒体实用技术. 陕西电子杂志社, 1993
- [2] 蔡明志. Borland C++4. 0 使用与编程指南. 清华大学出版社, 1994
- [3] 陈建财. 3D STUDIO 参考手册—动画篇. 人民邮电出版社, 1994

Research on the Multimedia Demonstrating System for "Guangzhou Overall Plan of Environmental Protection"

Cui Xia

Abstract By using the computer multimedia technology, visualization proces was studied and the multimedia demonstration system for "Guangzhou Oversall Plan of Environmental Protection" has been founded. This system uses MS-Windows 3. x window ambient as platform, combines pictures, texts, sound, portraits, data base and cartoons to one body, mixes the treating techniques of picture, sound, text, vedio frequency and 3-D cartoon in computer and then changes the dull text to colourful, dynamic piture ambient.

Keyword multimedia

EWP 高效废水净化器用于 重金属废水治理的试验

李松汉

(广州轻工集团公司, 广州 510130)

俞盛 肖成斌

(广州市华珠保环保工程技术有限公司, 广州 510130)

李洪谓

(广州市华源丰环保技术有限公司, 广州 510130)

摘要 电池生产过程排放的废水含汞、锌、锰等重金属污染物和有机污染物。本试验调节废水的 pH 值至 7.5~8.5, 在 EWP 高效净化器中, 利用进入的废水自身生成的 $Zn(OH)_2$ 絮凝沉淀物形成吸附过滤床, 对废水进行一级处理。试验结果表明: 出水的汞为 0.00092mg/L, 去除率为 96.2%; 锌去除率为 99.1%; 锰去除率为 55.1%; COD 去除率为 19.6%; BOD 去除率为 28.3%。

关键词 重金属污染物 废水处理 废水处理设施

1 前言

电池生产过程中, 使用含汞、锌、锰和淀粉等原材料, 在电解配料、糊化、洗碳棒头等产生过程中排出的废水含汞在 0.016~0.98mg/L、锌 60~1200mg/L、锰 4.25~16.5mg/L、COD224~480mg/L、BOD113~260mg/L、石油类 7~15mg/L, 对环境造成严重污染。由于废水中除了含有机污染物外, 还有多种重金属污染物, 而各种污染物处理工艺和条件不一样, 国内尚未见到能同时把全部的污染物都治理达标的设备和设施, 广州电池厂废水经原有两套废水治理设施处理后其锌、锰能达标, 而汞、COD 和 BOD 还未能达标。所以目前国内电池厂(含糊式电池)生产废水的处理还是一个难题。

对于上述废水, 要彻底治理到全面达标, 一般要分两步处理, 第一步先处理重金属, 第二步用生化处理工艺处理 COD。而处理重金属污染物常用的化学法虽然简单, 但处理汞、

锌的条件不同, 如 $pH=10$ 时可生成 $Hg(OH)_2$ 沉淀物, 但它不稳定还会返溶 $Zn(OH)_2$ 沉淀物^[1], 另外还由于废水的氯化物含量高, 所以不能直接用化学法去除全部的重金属污染物。而其它的离子交换法、活性炭吸附法、金属还原法等处理工艺需要多级处理, 治理投资大、运行费用高^[2], 且操作管理难。

在造纸废水治理方面已有成功经验并已用于 15000m³/d 规模治理工程的 EWP 高效废水净化器, 是利用废水中的絮凝沉淀物在净化器内自身形成稳定的可自动更新的吸附过滤床, 对连续进入的废水进行吸附过滤净化。针对重金属离子容易被吸附的特性, 我们利用 $pH=8$ 时生成的 $Zn(OH)_2$ 絮凝沉淀物在 EWP 净化器内形成吸附过滤床, 对汞和其它重金属离子以及有机污染物 COD、BOD 进行吸附过滤, 试验对几种重金属污染物和有污染物同时治理的效果。

2 试验方法

2.1 试验目的

a. 筛选化学药物, 使废水能快速形成颗粒絮团并能提高重金属去除率且成本不高。

b. 摸索最佳治理效果的工艺条件及设备参数。

c. 验证工艺流程的可行性和治理效果。

2.2 工艺流程

废水从调节池流入, 和螺旋输料器定量送出的石灰在混合罐混合, 高分子絮凝剂 JFC 在泵前加入, 经废水泵混合抽出进入反应器, 废水生成 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 絮团再进入 EWP 高效废水净化器处理, 处理后清水从上部流出, 污泥从底部排去脱水(见图 1)。

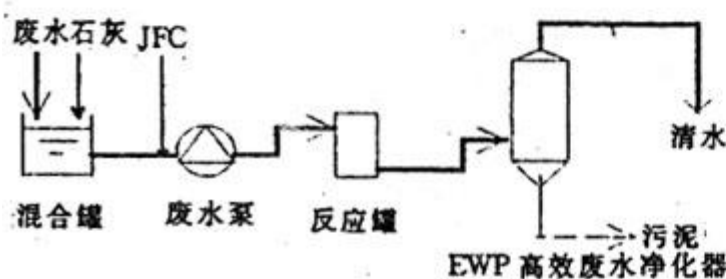


图 1 工艺流程图

2.3 试验装置

EWP-2 型高效废水净化器原是由于造纸废水的处理的装置, 直径 0.79m, 高 2.9m (第二阶段试验改为 3.9m), 设计处理能力为 $2\text{m}^3/\text{h}$; 混合罐采用电池厂废弃的 0.8m^3 的方形罐; 加药装置采用螺旋送料器投加石灰粉, JFC 自流到废水泵由泵负压吸入。

2.4 试验过程

在实验室确定最佳的药物组合后, 在原厂废水站的废水泵出口的三通管引出废水到旁边的试验装置进行试验。当 EWP 净化器的视镜见到由进入的废水中的 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 絮团沉淀物形成的吸附过滤床后, 按泵前、泵后、反应器前、后加高分子絮凝剂 JFC 为四组, 逐级调节处理量从 $2\sim 5\text{m}^3/\text{h}$, 观察其吸附过滤床的湍动情况并取样测定。当测得泵前加高分子絮凝剂的方案运行最方便且效果较好, 再按此方案继续试验, 并请广州市环境监测中心测定确

认。多次监测结果证实, 汞的处理效果很好并稳定, 都达到广州市一级新扩改排放标准(详见表 1); 锌的处理效果虽然达到去除率为 $96.3\sim 99.1\%$, 但仍然超标 4~8 倍, 未能全部达标。经过分析研究, 确定对 EWP-2 进行改造, 使其更加适应碱金属沉淀物的处理。第二阶段的试验, 由于提高了吸附过滤床的高度 1 米, 废水的吸附时间增加了 10 分钟, 流量提高了 30% 的滤床仍然能平稳工作, 所以运行更可靠, 处理效果更有保障。第二阶段前 4 天电池厂生产正常, 排出的废水浓度够高, 滤床只要 1 小时即能形成正常工作所的高度并运行平稳。但第五天停了大部分车间, 污染物的浓度很低, 尤其是锌的浓度低, 使得靠 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 絮团沉淀物形成的吸附过滤床长时间都未能达到要求的高度, 在添加了一定量的氯化锌等原材料, 提高了废水含锌浓度后, 滤床很快就达到要求, 使得试验可正常进行。第二阶段着重对两组药物的效果比较, 第三阶段在确定药物组合后进行不同流量的比较。

3 试验结果

3.1 药物筛选

效果最佳组合是石灰再加部分烧碱和广州市环境保护科学研究所研制的 JFC 高分子絮凝剂。该药物组合能使废水迅速形成较大颗粒的絮团, 成本最低并且效果良好。

3.2 工艺条件

在废水泵前加石灰调到 $\text{pH}=7\sim 8$, 烧碱微调至 $\text{pH}=8\sim 8.5$, 并在泵前加 JFC 高分子絮凝剂, 废水泵连渣带水抽出, 在反应器混合后进入 EWP 净化器。运行 2 小时后(进水量 $2\text{m}^3/\text{h}$)泥床即能达到要求的高度。停留时间在 0.3~0.5 小时、吸附过滤床高度在 1.9m 时已有良好的净化效果, 从而确定了对该种废水的处理装置的参数。

3.3 处理效果

经过三个阶段的运行, 检测结果如表 1。

表1 检测结果

日期	项目	Hg	Zn	Mn	pH	COD	BOD
8.19	处理前(mg/L)	0.875	663.6				
	处理后(mg/L)	0.0125	9.0				
	处理量(m ³ /h)	2.0	2.0				
8.22	处理前(mg/L)	0.0671	435.0	13.8	6.1	224	113
	处理后(mg/L)	0.00096	16.2	8.4	8.96	104	43.4
	处理量(m ³ /h)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
9.26	处理前(mg/L)	0.0938	550	19.8	6.05	480	265
	处理后(mg/L)	0.0021	17.3	9.0	8.72	301	145
	处理量(m ³ /h)	3	3	3	3	3	3
10.30	处理前(mg/L)	0.0242	1200	10.7	6.68	347	106
	处理后(mg/L)	0.00092	10.6	4.8	8.30	279	76.0
	处理量(m ³ /h)	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8

4 结论

a. 本技术特点是利用废水中某种(最容易生成絮凝沉淀物的)重金属污染物,在EWP高效水净化器内形成吸附过滤床,再对其它重金属污染物和有机污染物进行吸附过滤,从而达到废水净化的目的。

b. 对含有几种重金属污染物的废水,只要其中一种重金属能生成絮凝沉淀物,就可采用EWP高效污水净化器进行治理,该工艺简单可靠。

c. 含汞、锌、锰、COD等污染物的电池厂废水,经EWP高效废水净化器一级物化处理,可达到出水指标为:汞0.00092mg/L,去除率为96.2%;锌10.6mg/L,去除率为99.1%;锰4.8mg/L,去除率为55.1%;COD279mg/L,去除率为19.6%。汞能达到并优于国家和广州市最严格的一级新扩改标准。

d. 该工艺处理废水所需药费为0.7元/吨水、电耗0.15度/吨水。只是现有电池厂废水处理费用的三分之一。

5 问题和建议

a. 污染物浓度不能太低

因为EWP高效废水净化器要靠被处理

的废水中的絮凝沉淀来形成吸附过滤床,如进入的废水的污染物浓度不够,则形成不了吸附过滤床或吸附过滤床更新周期长,这种情况应添加碱铝或其他药物使废水尽量多生成絮凝沉淀物。

b. pH值不能太高

从试验过程中发现,pH值接近9时锌的去除率可提高,但万一控制不好过高时会反溶 $Zn(OH)_2$ 絮凝沉淀物,令吸附过滤床消失,所以保持pH在8~8.5之间为宜,可确保吸附过滤床的正常工作和对最主要的污染物——汞的去除率。

c. 实际工程效果更好

因为试验条件限制,试验装置只能高3.9米,而纸厂实际工程的设备高度在13米,即实际设备的吸附过滤床高度是试验设备的3倍,所以治理效果比试验的要好并且更可靠。

6 参考文献

- [1] 北京市环境保护科研所. 水污染防治手册. 上海:上海科学技术出版社,1989:1049
- [2] 高宇声等. (环境保护)十年选编. 北京:环境保护杂志社,1984:416

Test of Efficient Wastewater Purification Unit in Heavy Metal Pollutant Treatment

Li Songhan Yu Sheng Xiao Chengbin Li Hongwei

Abstract The wastewater drained from battery production contains some heavy metal pollutants, such as Hg, Zn, Mn and organic pollutants. The test of Efficient Wastewater Purification Unit (EWP) studies the primary treatment at pH 7.5~8.5 with the absorbing layer which was founded by $Zn(OH)_2$ flocculant sediment of the wastewater. Results show that Hg in the clarified water is reduced to 0.00092 mg/L, the removing rate of Hg, Zn, COD and BOD is 96.2%, 99.1%, 55.1%, 19.6% and 28.3% respectively.

Keyword heavy metal pollutant wastewater treatment wastewater treatment unit

“广州新国际机场建设与环境保护”座谈会会议纪要

广州市环境科学学会环境质评专业委员会于 1997 年 8 月 1 日在市环境监测中心站会议室召开了“广州新国际机场建设与环境保护”座谈会,会议由该专业委员会副主任吴乾钊同志主持;参加会议的代表有广州市建委、市规划局、市环保局、中山大学、中南机场设计院、市环境科学研究所、市环境监测中心站等单位的专家,以及市环保宣教中心、广州日报、羊城晚报、南方日报、南方都市报等传媒机构的记者,共 24 人。

会议首先由中南机场设计院范院长介绍了广州新国际机场的总体设想和“可行性研究”的基本情况。广州新国际机场将是我国三大门户机场之一(另二个是北京、上海),其规模将不亚于香港在建的赤蜡角机场,新机场建成后又可将关闭后的旧机场约 2500 亩土地供作开发用。

与会专家就新机场的建设及旧机场的开发所涉及的环境保护问题展开了热烈的讨论,记者们也就所关心的问题听取了专家们的意见。

与会专家认为新机场的建设及旧机场开发无疑将对广州市的经济发展起到巨大的推动作用,是所辖地区一次大面积土地使用功能改变的过程,必将引起广州北部地区客流、物流与交通流量的汇集,形成新的建设热点;但同时必然带来新的城市布局与环境问题。

专家们认为对上述问题,首先在舆论上应有正确的导向,应有一个超前的、长远的、符合可持续发展理论的总体设想;不能再走过去机场建设的老路,出现机场紧贴建成区,与城市连成一片,甚至与居住区、商业区混杂的恶果;新机场的周边不宜城市化,它与城

市连接只能用高速交通系统,如高速公路、“轻铁”等来联系,形成自新机场向四面八方辐射的现代化交通网络;新机场建设所带动的不是它狭义上的周边地块开发,而应是广州整体、乃至珠江三角洲和粤中、粤北地区;新机场的建设将涉及到大片土地使用功能的规划与广州市饮用水源保护的问题,大型国际化机场是国际大城市极其重要的特征,应充分认识新机场建设在地区发展和城市发展中的战略地位,应从明晰城市区域功能的角度出发强化机场区域的主导功能,凡不利于现代化国际航空港主导功能发挥的其他建设应予弱化。为更好地促进广州市北翼的发展,在发展中保护好广州市的主要水源地,会议呼吁:建议市政府迅速组织开展研究,形成一个与东南部发展规划相呼应的北部发展规划。

专家们普遍认为在新机场的建设与旧机场的改造中应注意以下几个原则:

- (1) 强调以人为本,贯穿可持续发展的指导思想;
- (2) 树立总体滚动发展的积极作用,带动整个广州社会的发展;
- (3) 规划、布局要有总体的,更要有后续技术支持,要有细化措施的落实;
- (4) 要以不牺牲环境为前提,必须慎重考虑环境保护的需要,合理用地规划,尽可能少占用可耕地,尤其要保护好水资源、保护好流溪河水资源生态环境;
- (5) 各大报刊在经济建设报导的时候,都不要忘记环境保护问题,望传媒界共同为广州市的经济、环境、社会的协调发展而发挥更大的作用。

(广州市环境科学学会环境质评专业委员会)

固定化微生物技术用于餐厅 污水处理的实验研究

赵亚乾 方志健 黄晓晖

(华南建设学院西院环境工程系, 广州 510405)

摘 要 本文探索了固定化活性污泥球型颗粒对餐厅污水的处理效果。实验结果表明:采用活性污泥工艺时,固定化微生物小球处理餐厅污水可以取得良好的效果。在平均曝气时间1.1h、沉淀时间34min的情况下,COD、BOD₅和油的平均去除率分别可达到76.88%,86.55%和94.38%。

关键词 废水处理 固定化活性污泥法 餐厅污水

固定化微生物细胞(Immobilized Microbial Cell 简称IMC)是六十年代初发展起来的生物工程新技术。这一技术自七十年代以来首先在发酵、食品和医药工业领域得到广泛的研究和应用,到八十年代初开始在废水处理领域中研究与探索,目前已成为各国学者研究的热点。文献不断报导有许多诱人的成果,但到目前为止,IMC技术还处于实验室内基础性与探索性研究阶段,极少有用于实际废水处理的报导。^{[1][2]}本文报导了用固定化微生物小球处理餐厅污水的实验结果。

1 实验材料和方法

实验用活性污泥取自广州大坦沙污水处理厂A²/O工艺好氧段曝气混合液,经餐厅污水稍加驯化后沉淀分离备用。餐厅污水取自华南建设学院西院学生餐厅,经粗网过滤以去除菜渣,骨头等大块物质后作为实验用水。活性污泥固定化小球的制备是将包埋剂海藻酸钠,粉末活性炭与活性泥按2:0.2:1的比例混合成适当的粘稠状溶液,经蠕动泵滴加到一定浓度的固化剂溶液中,经过一定时间的交联反应固化成大小较均匀的球型颗粒。

实验为动态模型实验。餐厅污水由废水瓶经蠕动泵进入投加了148g固定化活性污泥小

球的曝气池中。扣除这些小球所占体积,曝气池体积为450mL,并采用微孔曝气器曝气。曝气池出水至二沉池,二沉池的体积为240mL,用以分离曝气池出水所挟带的生物反应代谢残留物质,而固定化活性颗粒则始终滞留在曝气池中,不会随水出流。二沉池沉淀物质定时排放而无需回流。

2 实验结果及分析

由固定化活性污泥曝气池处理餐厅废水的动态实验结果所绘制的曝气池容积负荷、COD去除率和油去除率变化曲线见表1和图1。曝气池对餐厅废水中的总磷和阴离子表面活性剂(LAS)的典型去除率分别为59.02%和28.74%。曝气池进入pH一般在4.4~5.8之间,而二沉池出水pH一般在5.5~6.8之间。由表1和图1可以看出:

2.1 随着容积负荷 N_v 、从4.61(Kg·COD/m³·d)增至49.51(Kg·COD/m³·d),处理系统的COD去除率从38.17%增至93.27%,并在 N_v 达到22.0(Kg·COD/m³·d)以后,COD去除率相对稳定在90%左右。相应地,BOD₅的去除率也表现出相同的趋势。一般来说,随着有机负荷的增大,反应系统的处理效率将降低,但本实验如此高的容积负荷且

表 1 固定化活性污泥法处理餐厅污水的动态模型实验结果

序 号	进水量 (L/d)	COD			容积负荷 NV(kg/m ³ ·d)	油			BOD ₅			曝气 时间 (h)	沉淀 时间 (min)	DO (mg/L)
		进水 (mg/L)	出水 (mg/L)	去除率 (%)		进水 (mg/L)	出水 (mg/L)	去除率 (%)	进水 (mg/L)	出水 (mg/L)	去除率 (%)			
1	10.30	527.35	326.07	38.17	4.61	110.30	6.64	93.98	—	—	—	1.05	33.60	3.10
2	9.60	423.69	181.66	57.13	5.16	—	—	—	—	—	—	1.13	36.00	2.20
3	10.20	432.75	156.50	63.84	6.26	96.02	5.27	94.51	237.51	62.20	73.81	1.06	33.90	1.90
4	9.60	442.25	120.44	72.76	6.87	—	—	—	—	—	—	1.13	36.00	4.00
5	10.40	695.95	262.98	62.21	10.01	—	—	—	—	—	—	1.04	33.20	2.80
6	10.30	713.41	145.70	79.58	12.93	284.00	20.33	92.84	—	—	—	1.05	33.60	3.20
7	9.60	861.25	226.82	73.66	13.53	—	—	—	—	—	—	1.13	36.00	3.10
8	12.10	662.06	101.41	84.68	15.04	307.60	32.50	89.43	383.00	38.24	90.02	0.89	28.60	5.20
9	10.80	805.36	164.83	79.53	15.37	275.33	7.00	97.46	—	—	—	1.00	32.00	4.60
10	9.70	933.59	202.38	78.32	15.76	120.00	8.80	92.67	—	—	—	1.11	35.60	4.00
11	10.00	929.15	130.30	85.98	17.76	408.00	15.00	96.32	521.30	55.78	89.30	1.08	34.60	3.70
12	9.90	1117.65	110.36	90.13	22.16	307.00	11.00	96.42	842.10	95.80	88.62	1.09	34.90	3.20
13	9.80	1278.56	136.90	89.29	24.86	414.00	17.20	95.85	—	—	—	1.10	35.30	1.70
14	10.30	1317.66	129.50	90.17	27.20	1287.00	110.33	91.43	763.50	68.62	91.01	1.05	33.60	1.90
15	10.20	1550.35	133.34	91.40	32.11	444.52	16.80	96.22	—	—	—	1.06	33.90	2.60
16	9.90	2412.76	162.49	93.27	49.51	528.05	24.30	95.40	—	—	—	1.09	34.90	2.80

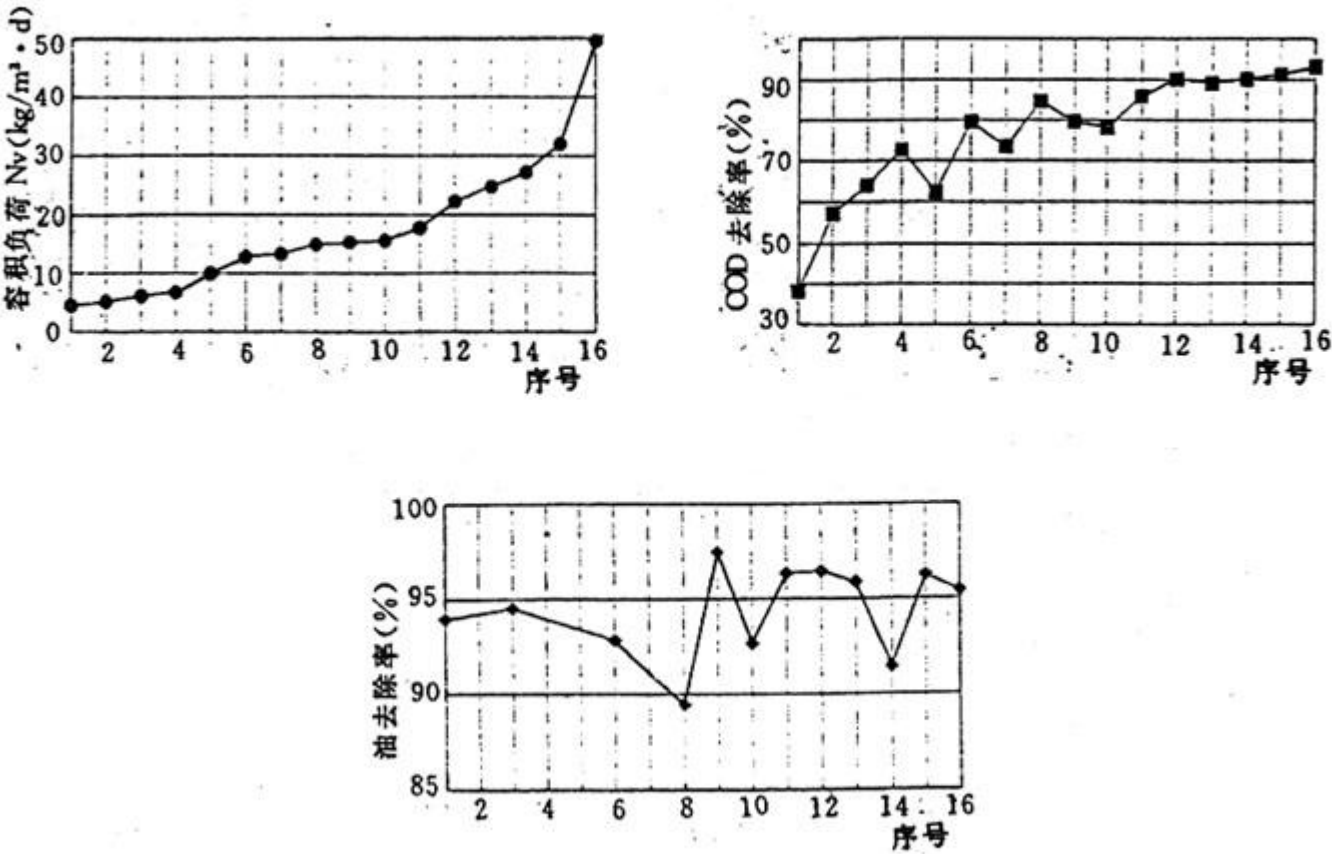


图 1 容积负荷、COD 去除率和油去除率变化曲线

随着容积负荷的增大,处理效率随之提高正体现了固定化活性污泥微生物所具有的特殊性。随着 N_v 的增大,体系中有有机物量多,营养丰富,固定化小球当中的活性炭迅速吸附有机营养物质,其内的活性污泥在降解有机物的同时又自身增殖使分解有机物的“兵团”增多。另外,活性污泥在降解有机物的同时也是活性炭生物再生的过程,因此固定化小球中的活性炭对有机物的吸附,活性污泥对有机物的降解,活性炭的再吸附,活性污泥的再降解形成了一个反复循环的物理化学和生物化学反应过程。这一过程宏观上反映出在本实验的范围内随着体系 N_v 的增大,有机污染物质并没有在体系中积累而顺利地完成了吸附和氧化分解过程,表现在体系 COD 和 BOD_5 去除率相对持续稳定增长。

2.2 固定化活性污泥系统对餐厅污水中油的去除也表现出良好的效果。从图 1 可见,随着 N_v 的增大,油的去除率从总体上有所提高,且始终保持在 89% 以上的范围。二沉池出水油的含量一般保持在 33mg/L 以下。

2.3 平均 1.07h 的曝气池停留时间可以获得平均 76.88% 的 COD 去除率,86.55% 的

BOD_5 去除率,94.38% 的油去除率和 59.02% 的总磷去除率以及 28.74% 的 LAS 去除率。

2.4 二沉池沉淀时间平均为 34.1min。这是基于处理构筑物占地要小而考虑的。从实验情况观察,曝气池中固定化活性污泥的反应代谢产物呈白色絮状物,一旦被随水带出则会很快沉淀分离,但也存在分散的漂浮物质,因此适当增加二沉时间将会提高出水水质。

3 小结

本实验所探索的含活性炭固定化活性污泥微生物小球具有吸附法和包埋法的综合性质,用于处理餐厅污水时平均 1.07h 的曝气时间和 34.1min 的沉淀时间可以获得平均 76.88% 的 COD 去除率,86.55% 的 BOD_5 去除率,94.38% 的油去除率和 59.02% 的总磷去除率以及 28.74% 的 LAS 去除率。

5 参考文献

- [1] 黄霞等. 固定化细胞技术在废水处理中的应用. 环境科学, 1993; 14(1)
- [2] 马子骏等. 固定化细胞技术及其应用. 宁夏人民出版社, 1990

Experimental Study on Dining-room Wastewater Treatment by Using Immobilized Microbial Technology

Zhao Yaqian Fang Zhijian Huang Xiuhai

Abstract This paper describes the removal efficiency of dining-room wastewater by using immobilized microbial technology. The results show that removal rate of COD, BOD_5 and oil can reach 76.88%, 86.55 和 94.38% respectively, when the average aeration time is 1.1 hour and setting time is 34 minutes.

Keyword immobilized active sludge dining-room wastewater

摩托车排气检测的“密封接管”的设计

伦伟明 冯 滨

(广州市环境监测中心站, 广州 510030)

摘 要 本文提出了三种适用于摩托车排气检测的“密封接管”, 以求达到摩托车排气检测工作的科学性和可靠性。

关键词 摩托车排气 检测 密封接管

1 问题的提出

近几年来广州市机动车数量以迅猛势头增长, 摩托车拥用量也飞速增长。1995年, 广州市区摩托车拥有量达到了26.1万辆, 是1980年拥有量的28倍、占广州市区机动车拥有量的56.3%。所以, 对摩托车污染物排放的控制是防治机动车排气污染重要任务之一, 按国家标准规范的要求实施对摩托车排气检测又是控制摩托车污染物排放的技术保障。

现行国家标准《摩托车排气污染物排放标准》(GB14621-93)和《摩托车排气污染物的测量—怠速法》(GB/T5466-93)规定: 受检车辆排气系统不得有漏; 应保证取样探头插入接管深度不小于400mm, 探头上应有确保插深的定位装置; 应在排气消声器尾部加一长600mm、内径 $\Phi 40\text{mm}$ 的专用密封接管。

国家标准虽然明确提出了保证摩托车排气检测数据准确可靠的方法。但由于国产、进口摩托车的车种甚多, 排气管构造类型各异, 如何设计适用于各种摩托车排气检测所使用的“密封接管”是一个亟待解决的问题。

2 摩托车排气管构造特点

根据广州市环境监测中心站对摩托车排气管构造、种类和形状特点作的调查显示, 我市在用摩托车型号规格超过180种, 摩托车排气管管状可划分为10种左右, 其中以圆柱形、圆锥形为多, 仅是圆柱、圆锥尺寸存在差异。可

将摩托车排气管形状特点归纳为以下三大类:

a. 排气管形状为圆柱形, 外圆上无棱条边, 如本田CG125C等。目前30%以上的在用摩托车排气管形状属于此类。

b. 排气管形状为圆锥形, 外圆上下带有棱条边, 如铃木50C、100C等。

c. 女装摩托车, 其排气管出口基本为圆柱管弯曲型, 且带约30度角向下排气。

3 摩托车排气“密封接管”的设计

3.1 设计依据

a. 国家标准《GB5466-93 摩托车排气污染物测量—怠速法》。

b. 密封接管材料耐温性。

c. 密封接管材料对CO、HC无吸附作用; 也不产生化学反应。

d. 摩托车排气管形状特征。

3.2 密封接管的结构

经过多次研制和测试拟定了三种“密封接管”结构:

a. “密封接管”A样(如图1), 适用于a类排气管。它与排气管相接部分为圆锥型, 内垫密封材料可保证与不同直径排气管相接而不泄漏。

b. “密封接管”B样(如图2), 适用于b类排气管。它与排气管相接部分也为圆锥型, 不同的是在密封材料衬垫上, 留有两成180度角的窄槽, 便于与带有两条棱边的不同直径圆型或圆锥型的排气管相接而不泄漏。

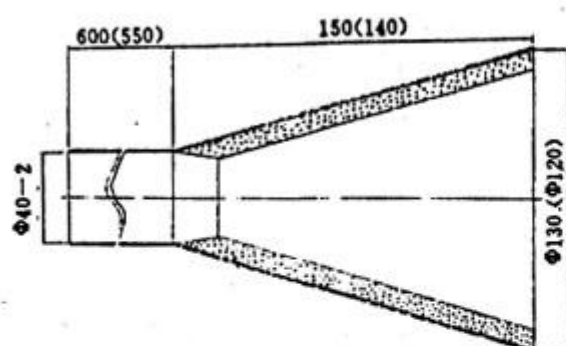


图1 密封接管A样

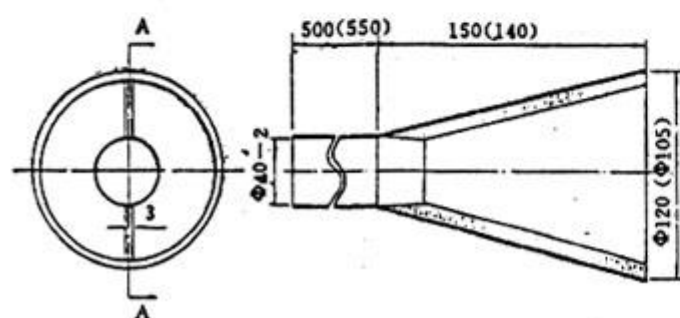


图2 密封接管B样

c. “密封接管”C样(如图3),适用于c类排气管。它与排气管相接部分也为内圆锥型,内衬垫密封材料,圆锥口径较小,成150度角向上,与向上成30度角的排气管相接合而不泄漏。

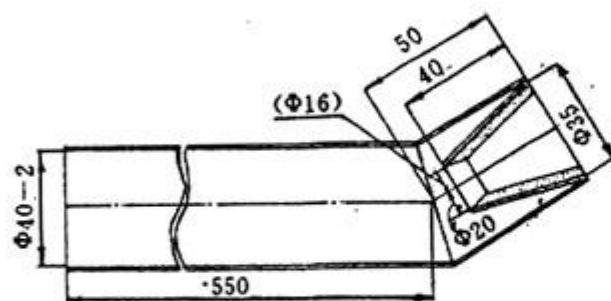


图3 密封接管C样

3.3 密封接管的长度

用结构、密封材料完全一致、直径为Φ40mm、直管长度分别为500mm和600mm的两条“密封接管”加接在3辆五羊-本田WY125新摩托车上进行测试,得到表1所示数据。

表1 不同直管长度下采样数据对比表

车 型	用直管 500mm		用直管 600mm	
	CO(%)	HC(%)	CO(%)	HC(%)
WY125	1.09	208	1.07	210
WY125	0.83	232	0.87	229
WY125	1.51	176	1.54	175

采样确保探头插入“密封接管”中400mm、采样探头中间定位装置,按国家标准要求读取数据。从表1可知,当“密封接管”直身Φ40mm部分的长度在500mm以上时,对采样结果基本无影响,故直身管Φ40mm长度可在小范围内调整,以便携带方便。

考虑到“密封接管”携带方便,密封材料耐温特性,故在图1、图2、图3中都提出了改进尺寸及密封材料的建议。

4 检测数据分析

完成“密封接管”的定样制作后,在机动车年审检测平台对受检的39辆摩托车做了随机抽样对比试验,实测数据详见表2、表3、表4。从表2、表3、表4可知,a、b、c三类摩托车在加接“密封接管”后进行采样所得结果,都明显高于直接采样所得的结果,比较真实地反映摩托车排气情况,见表5。

从表5中可知,不同车辆在加接不同“密封接管”后所测污染物浓度提高程度有所差异,这主要是由于直接采样时,各排气管允许采样探头插入的最大限度不同,周围环境空气对CO、HC排放浓度的稀释程度不同而造成的。

5 结论

a. 由于摩托车排气管形状、结构的特殊性,用采样探头直接采样,插入的深度达到不同国家标准的要求,污染物排放浓度受到周围环境空气稀释,致使检测结果偏低,不能正确反映摩托车污染物排放浓度。

表 2 直接采样与加接 A 样密封接管采样对比数据

车 型	直接采样结果		用密封接管采样结果		发动机 类型
	CO(%)	HC(ppm)	CO(%)	HC(ppm)	
五羊-本田 WY125	0.6	240	2.2	625	四冲程
五羊-本田 WY125	3.5	500	8.0	1000	四冲程
本田 CG125	0.2	150	0.9	200	四冲程
本田 CG125	1.0	200	4.5	400	四冲程
幸福 XT125	4.0	350	7.5	700	四冲程
幸福 XT125	3.8	2000	8.0	4000	四冲程
珠江 ZJ125	3.2	500	8.0	1500	四冲程
珠江 ZJ125	1.0	100	3.0	400	四冲程
嘉陵 JH125	2.9	300	7.0	700	四冲程
嘉陵 JH125	3.6	700	7.5	1600	四冲程
捷达 CB100	4.0	1200	7.5	2200	四冲程
捷达 CB100	3.7	800	7.5	1900	四冲程
太阳 CX90A	3.0	1500	8.0	3800	四冲程
太阳 CX90A	2.0	750	7.0	2000	四冲程
铃木 OS125	3.5	250	6.5	500	四冲程
本田 WIN100	1.3	600	3.2	1000	四冲程
本田 WIN100	2.2	850	4.0	1500	四冲程
奔腾 BT125	2.5	100	5.5	250	四冲程
力发 CF125	4.5	1500	8.0	5000	四冲程
八达 CG125	1.8	500	7.5	1250	四冲程
雅马哈 YAN100	0.5	1000	2.2	6000	四冲程
豪爵 CN125	1.5	250	2.0	300	四冲程
佛斯达 XD125	1.8	250	3.0	400	四冲程
雅马哈 100	0.8	3000	2.5	8000	二冲程
平均值	2.4	733	5.5	1884	

表 3 直接采样与加接 B 样密封接管采样对比数据

车 型	直接采样结果		用密封接管采样结果		发动机 类型
	CO(%)	HC(ppm)	CO(%)	HC(ppm)	
嘉陵 JH70	3.2	500	5.5	800	四冲程
嘉陵 JH70	2.0	400	3.5	700	四冲程
重庆雅马哈	1.2	2000	2.2	4000	二冲程
CY80(女装)重庆雅马哈	1.8	2500	3.5	6000	二冲程
CY80(女装)重庆雅马哈	2.5	900	4.0	2800	二冲程
CY80(女装)铃木轻骑 QS90	0.8	500	2.0	4000	二冲程
平均值	1.9	1133	3.4	3050	

表 4 直接采样与加接 C 样密封接管采样对比数据

车 型	直接采样结果		用密封接管采样结果		发动机 类型
	CO(%)	HC(ppm)	CO(%)	HC(ppm)	
光阳 125(女装)	0.6	250	6.0	1250	四冲程
金田 CG125(女装)	0.8	100	8.0	1200	四冲程
名流 CH100D(女装)	2.0	3000	8.0	8000	四冲程
三阳风速 125(女装)	0.9	250	3.0	700	四冲程
本田 HF90(女装)	3.0	5000	5.0	8000	二冲程
本田 MF90(女装)	2.2	5500	3.5	7000	二冲程
大路易 SS90(女装)	1.9	3500	3.5	8000	二冲程
木兰 AG100(女装)	3.0	6000	8.0	8000	二冲程
名流 CH100H(女装)	0.5	200	8.0	1100	二冲程
平均值	1.6	2644	5.9	4806	

表 5 检测数据分析表

密封接管 类型	检测 车辆数	车型数	CO 平均浓度(%)			HC 平均浓度(ppm)		
			直接 采样	接管 采样	直接 接管	直接 采样	接管 采样	直接 接管
a	24	16	2.4	5.5	1.29	733	1884	1.57
b	6	3	1.9	3.4	0.79	1133	3050	1.69
c	9	9	1.6	5.9	2.69	2644	4806	0.82

b. A、B、C 三种摩托车“密封接管”构造特点符合国家标准 GB5466—93 的要求,并综合考虑到了在实际检测过程中的可操作性;使用这三种“密封接管”,能对我市 95%以上在用摩托车排气进行规范化的采样检测。由于这种采样方法符合国家标准要求,确保了采样探头的插入深度,保证了密封性,因而能较真实地

反映摩托车污染物排放浓度。

6 参考文献

[1] GB14621—93 摩托车排气污染物排放标准
[2] GB/T5466—93 摩托车排气污染物测量—怠速法

The Design of Seal Connector for
Detecting Motorbike Exhaust

Lun Weiming Feng Bin

Abstract This paper suggests 3 kinds of seal conector suited for detecting the motorbike polluting exhaust so as achieve the standardization and reliability of this measurement.

Keyword motorbike exhaust detection seal connector

露天大型体育场演唱会声环境影响分析

广州市环境监测中心站生态物理监测室

摘 要 本文依据广州市环境监测中心站在《94' 谭永麟纯金曲广州演唱会》举行期间,对越秀山体育场周围声环境所作的大规模的监测结果,分析了露天大型体育场演唱会的声学特性及演唱会声扩散影响的范围,可供管理部门加强对露天大型演唱会的管理参考。

主题词 露天体育场 演唱会 声环境 分析

1994 年底,在广州越秀山体育场举行了广东首次大型个人演唱会——《94' 谭永麟纯金曲广州演唱会》。后来,在其它场地也举行了叶倩文、张学友的个人演唱会。这些演唱会强劲的噪声,对附近的学校、医院、住宅区造成了干扰。我室对谭永麟演唱会的声环境影响进行了监测和分析,以供有关管理部门参考。

1 演唱会场及周围环境概况

越秀山体育场位于越秀公园南部,西面和北面背靠越秀山,东面和东南面是学校、居民住宅区,体育场地势略高于附近的住宅区。演唱会的舞台设在体育场草坪中央,面对西面的主席台布置,喇叭朝向西面,观众席只利用半场。(如图 1)

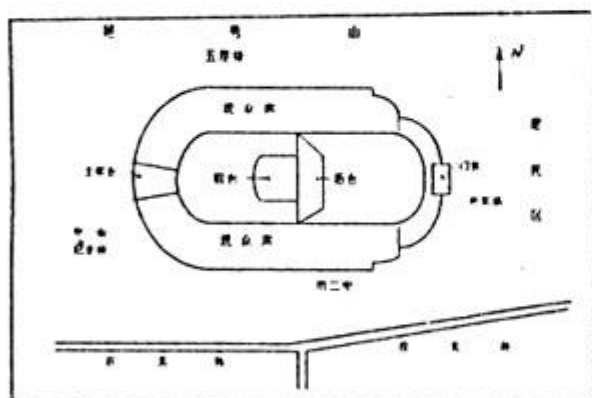


图 1 越秀山体育场示意图

2 演唱会声源强度、频率特性和指向性

演唱会声监测点位布置如图 2。测点 1#

在舞台前方;2#在后台后侧;3#、4#、5#在西面主席台看台的边界左中右;6#、7#、8#在东面看台的边界东南侧、正东方向东北侧。

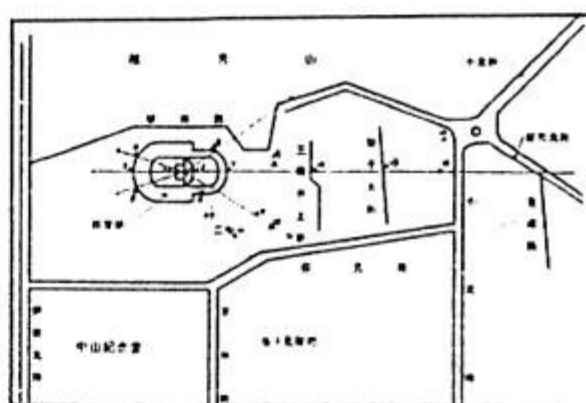


图 2 演唱会噪声监测点示意图

2.1 声源强度和边界强度

演唱会的声源和边界声强度的监测结果列于表 1、表 2。处于声源正前方向 1#测点,等效声级 Leq 平均为 99.6dB(A),最大值达 108.5dB(A)。位于舞台后方的 2#测点 Leq 平均值和最大值 L_{max} 分别为 89.8dB(A) 和 99dB(A),两测点的 Leq 值相差为 9.8dB(A)。

表 1 越秀山体育场演唱会声源强度 单位: dB(A)

编号	监测地点	噪 声 级	
		L_{max}	Leq
1	舞台前方	108.5	99.6
2	后台前方	99.0	89.8
1#测点与 2#测点的差值		9.5	9.8

表2 越秀山体育场演唱会声源强度 单位:dB(A)

编号	监测地点	噪 声 级	
		L _{max}	Leq
3	主席台正中边界	105.7	99.2
4	主席台右侧边界	97.2	95.9
5	主席台左侧边界	96.0	91.2
西侧测点噪声级平均值		99.6	95.4
6	东南侧看台边界	88.0	82.0
7	东面门楼上	93.4	86.0
8	东北侧看台边界	91.2	85.2
东侧测点噪声级平均值		90.9	84.4
西侧与东侧测点噪声级平均值的差值		8.7	11.0

西面主席台边界 3[#]、4[#]、5[#]测点的 L_{max} 和 Leq 也很高;东面看台 3 个测点则略低,但依然达到 82dB(A)以上。东西两侧 Leq 平均值相差 11dB(A)。

2.2 声源的指向性

据上述,面对声源——舞台喇叭的前方、体育场西侧的测点、其 Leq 值比背向声源的后台前方、体育场东侧边界的测点高 9.8dB(A)~11.0dB(A)。说明面对喇叭的方位,声源辐射的声波较强。此外,同一侧的监测点比较,沿舞台轴线方向 3[#]、7[#]的噪声强度最大。

因此,在露天大型体育场举行演唱会,应利用这种指向性,尽可能使声源——喇叭背向噪声敏感点。

2.3 声源的频率特性

用实时分析声级计对 1[#]、2[#]测点监测,得出声源倍频程的线性频谱(图 3)和 A 计权频谱(图 4)。它们表明,演唱会声源频率特性均呈低频的特点,后台前方尤为明显。低频声波可使会场产生振撼的效果,但噪声影响范围是很大的。

3 演唱会声环境影响分析

3.1 对就近住宅楼的影响

图 2 中离声源较远的 9[#]~13[#]测点之噪声强度测值列于表 3。

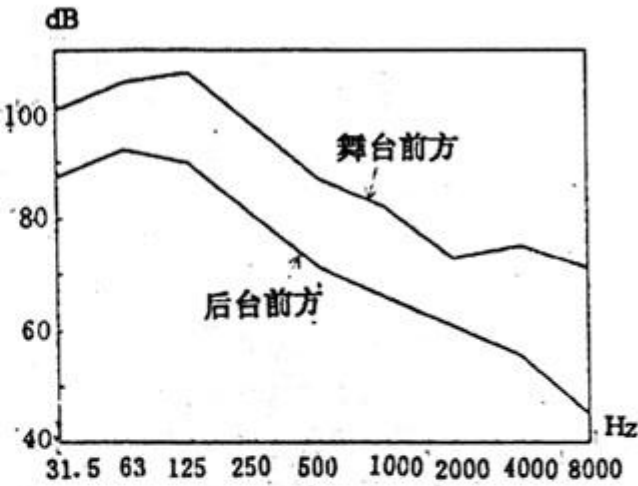


图3 越秀山演唱会声源的线性频谱

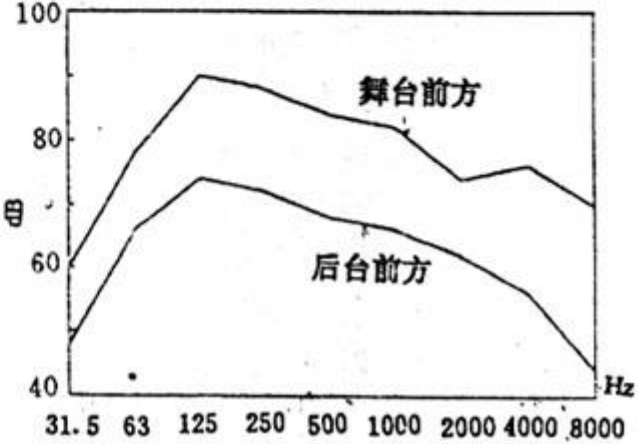


图4 越秀山演唱会声源的A计权频谱

表3 越秀山体育场演唱会最近受影响住宅楼户外1米噪声强度

编 号	监测地点	噪 声 级	
		L _{max}	Leq
9	应元宫道8号之一207房	77.0	71.5
10	应元路53号803房	82.0	73.0
11	应元路28号6楼	72.0	70.0
12	华光街5号903房	78.0	74.0
13	豆腐寮21号之三706房	83.2	76.4
平均值		78.4	73.0

注:2类城市区域噪声标准值为:昼间60dB(A);
夜间50dB(A)。

离演唱会场最近的住宅楼户处噪声强度平均值,超过该类地区昼间标准 13dB(A);超过夜间标准 23dB(A),严重地干扰了周围居民的生活。

3.2 噪声扩散影响范围分析

图 2 的 14[#]、15[#]、16[#]测点均设在 9 楼左右的楼层,都不能看见体育场内。在同一方向上设 13[#]测点(近点,7 楼)和 17[#]测点(远点,

表 4 越秀山体育场演唱会噪声扩散影响范围的实测值与理论值的比较

编号	监测地点	测点到声源 的距离(米)	噪声级 Leq(dB(A))		备注
			实测值	理论值	
13	豆腐寮 21 号之三 706 房户外 1 米	240	76.4	76.4	可以看到体育场
14	三眼井上街 28 号 9 楼户外 1 米	330	63.5	73.6	不能看到体育场
15	挞子大街 22 号 904 房户外 1 米	446	55.6	70.9	不能看到体育场
16	仁安新街 10 号 9 楼天台	570	60.8	68.8	不能看到体育场
17	小北路 219 号 15 楼房 1508 房户外 1 米	584	67.2	68.5	可以看到体育场

15 楼),它们能看见体育场内。测点位置见图 4,实测结果见表 4。

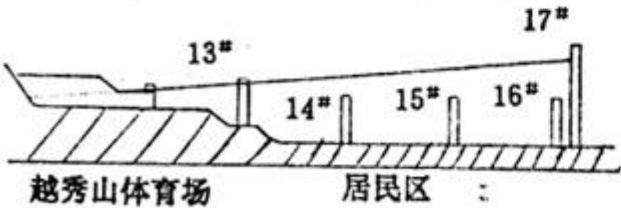


图 5 越秀山体育场演唱会噪声扩散影响测点示意图

远离声源约 584m 的 17# 测点,由于能看见体育场内,可接受声源发出的直达声波,噪声级仍较高。

为分析声源直达噪声影响范围,将该体育场视作点声源,用下列数学模型模拟声源的扩散衰减规律:

$$Lp_2 = Lp_1 - 20lg\left(\frac{r_2}{r_1}\right) - \frac{\alpha r_2}{100} \quad \text{dB}$$

式中:

- $Lp_1、Lp_2$ ——受声点 1、2 的声压级, dB; $r_1、r_2$ ——受声点 1、2 与声源的距离, m;
- α ——为大气衰减系数, 在 20℃、相对湿度 60%、频率 125Hz 时, α 取 0.031dB/100m。

根据上式算得的 13#~17# 测点声级理论值列于表 4,与实测值大体上一致,出现误差是风向所致。

由上述公式推算,越秀山体育场演唱会声源直达声波对环境影响 60dB(A)的控制范围可达 1.5 公里。这与登瀛路一带居民投诉状况大体吻合。

4 结束语

越秀山体育场演唱会给周围居民带来严重的噪声污染,使市政府决定今后不得在该处举办类似的演唱会。

随后,1995 年广州跑马场的演唱会,使附近的华侨医院住院楼噪声强度达到 65dB(A)。1996 年在天河体育中心的演唱会,使相距 500m 的大都会广场 48 楼达到 70dB(A)。可见,大型露天演唱会 100dB(A)以上的以低频为主的强噪声,必然给周围环境带来噪声污染。

建议文化事业管理部门严格控制露天体育场演唱会;即使举办,应限制在夜间 10 时前结束。

(本文由卢庆普执笔)

Analysis on the Sonic Ambient Influence of Performance in Big Outdoors Stadium

Guangzhou Environmental Detection Center Ecology Department

Abstract According to the sonic ambient detection of Yuexiu Stadium during the "Goldern performance 94'Tam Winglun" executed by Guangzhou Environmental Detection Center, the sonic characteristic and noise spread of performance in big outdoors stadium was studied. This prodvides the scientific basic for managing the big outdoors stadium performances.

Keyword big outdoors stadium performance sonic ambient analysis

砖厂氟污染对农作物、果树的影响分析

胡迪琴 林 原 梁永禧

(广州市环境监测中心站, 广州 510030)

摘 要 本文通过对白云区人和镇两个砖厂周围大气环境氟污染的调查和农作物、果树氟化物含量的测定分析, 发现两砖厂周围的农作物和果树已受到严重的氟污染危害。

关键词 砖厂 氟污染 农作物 果树 危害

氟是卤素中化学性质最活跃的元素, 生物容易受到它的危害。大气氟污染的程度和范围都不及 SO_2 严重和广泛, 但氟污染对植物的毒性要比 SO_2 大 10~100 倍。HF 对植物的危害有累积性的特点, 即使大气中 HF 浓度很低, 叶片也能吸收, 并不断积累, 当积累到一定程度, 即出现伤害症状, 使叶片褪绿、落叶, 生长受到抑制, 影响结实, 甚至整株死亡。在我国, 氟污染给蚕桑业、畜牧业以及农业生产造成了严重损失, 已引起人们的高度重视。^{[1]、[2]、[3]、[4]、[5]}

广州市, 近年城市建设发展迅速, 对砖瓦的需求日益增加, 因此, 砖瓦厂在城市近郊星罗棋布。用于生产砖瓦的粘土、砖瓦页岩及煤矸石等原料均含较高的氟, 而作为燃料的煤, 含氟量也有 40~300mg/kg, 在焙烧过程中产生大量的 HF 等有害气体, 随尾气排入大气, 危害周围农田生态环境和人畜健康。^{[3]、[6]}

本文选定白云区人和镇人和村 13 队过海砖厂(下简称甲厂)和龙塘砖厂(下简称乙厂), 对其周围农田生态环境进行现场调查, 同时采集大气、农作物、果树样品进行含氟量测定, 分析砖厂氟污染对周围农田生态环境的影响程度和范围, 为城市管理和规划提供科学依据。

1 采样点的设置和样品的采集

该两间砖厂位于人和村 13 队农田区域北缘, 北临流溪河, 南面、西面约 1 公里范围内大部分是人和村 13 队和 10 队果园和农田。两

间砖厂于 1993 年开业, 以煤炭作为烧窑燃料, 烟囱高度仅约为 4.5 米, 两者相距约 180 米。

13 队大部分农田位于这两家砖厂的西部和南部, 采样期风向以北风和东北风为主时, 在砖厂下风向布设九个采样点, 另设 1 个对照点(见表 1), 分别作大气氟监测及相应采集作物与果树样品进行氟含量分析。

大气氟监测用碱性滤纸挂片, 连续七天, 每天 24 小时采样。采样时间: 1996 年 11 月 13 日~20 日。农作物、果树采样按距离砖厂的远近不同布设采样点。供测植物的种类按当地农作物、果树种类分布和受害情况来确定, 采集 5 种农作物、果树共 23 个样品进行分析。果树叶片全部取成熟叶。

大气样品和农作物、果树样品含氟量分析方法均采用离子选择电极法, 分析仪器采用 ZD-821 型数字式离子计。

2 结果与分析

2.1 砖厂周围大气环境氟污染现状

大气环境氟化物浓度测定结果列于表 2。

根据我国国家标准《保护农作物的大气污染最高允许浓度》(GB9137-88)规定, 氟化物日均浓度不得超过 5 微克/平方分米·日(对于敏感作物)。从监测结果可知, 布设在两家砖厂下风向的 5[#]、8[#]、9[#]点全部超标, 其中 5[#]点超标 2.89 倍, 8[#]点超标 2.57 倍, 9[#]点超标 6.28 倍, 1[#]、3[#]、4[#]、7[#]点虽未超标, 但与龙归镇的清洁对照点比较, 氟化物含量明显偏高。

表 1 植物与大气采样点分布情况表

编号	采 样 点 名 称	点 位 特 征	样 品 各 称
1	大湾地	距甲厂西面约 50 米 距乙厂西面约 250 米	荔枝叶 番石榴叶 大气
2	10 队果园	距甲厂西面约 200 米 距乙厂西面约 400 米	荔枝叶 番石榴叶
3	陂仔鸡场	距甲厂西面约 400 米 距乙厂西面约 600 米	荔枝叶 番石榴叶 大气
4	进口外	距甲厂西面约 800 米 距乙厂西面约 1000 米	荔枝叶 番石榴叶 大气
5	13 队龙眼园	距甲厂西南面约 180 米 距乙厂西南面约 200 米	面向砖厂龙眼叶 背向砖厂龙眼叶 大气
6	13 队稻田、玉米田	距甲厂西南约 250 米 距乙厂西南约 350 米	水稻叶 稻米 玉米叶 玉米粒
7	大造(13 队稻田)	距两砖厂西南面约 1000 米	水稻叶 稻米 大气
8	长堆	距甲厂南面约 400 米 距乙厂南面约 600 米	荔枝叶 大气
9	坑边	距两砖厂南面约 200 米	大气
10	龙归永兴(清洁对照点)	位于砖厂南面约 2000 米处	荔枝叶 龙眼叶 番石榴叶 玉米叶 玉米粒 大气

表 2 大气监测结果表

监 测 布 点	日均值	超标
编号 名 称 (微克/平方米·日)倍数		
1 大湾地	2.56	无
3 陂仔鸡场	3.27	无
4 进口外	2.87	无
5 13 队龙眼园	14.43	2.89
7 大造	3.76	无
8 长堆	12.86	2.57
9 坑边	31.38	6.28
龙归永兴清洁对照点	2.30	无
标准(GB9137-88)	5	

从数据看,距砖厂越近,大气氟化物浓度越高。

2.2 砖厂周围农作物、果树含氟量变化

农作物、果树样品氟化物含量测定结果列于表 3。

表 3 显示,两间砖厂以西、南面人和村 13 队、10 队农作物、果树样品含氟量均明显高于

龙归对照点。各测点荔枝叶、番石榴叶含氟量分别在 24.4~148.8mg/kg、57.0~328.0mg/kg 的范围,与对照点的比值分别为 1.14~6.95、1.8~10.3。在西面距甲砖厂约 50 米处,叶片含氟量接近龙归对照点水平,荔枝叶和番石榴叶含氟量表现为同样的变化规律。

同一测点不同方位采样叶片含氟量也不同。在西南面距离砖厂约 150 米处的 13 队龙眼园,面向砖厂龙眼叶含氟量为 202.2mg/kg,背向砖厂龙眼叶含氟量为 173.4mg/kg,与龙归对照点的比值分别是 3.18 和 2.73,面向砖厂叶片含氟量高出背向叶片 16%。

在西南面距甲砖厂约 250 米处,水稻叶含氟量为 444.2mg/kg,是距离砖厂 1000 米处稻叶含氟量的 4.5 倍,两个测点稻米含氟量分别为 18.0mg/kg 和 12.2mg/kg,前者是后者的 1.5 倍,两者分别超出国家粮食氟允许量标准的 5.65 倍和 7.13 倍。玉米叶含氟量为 204.0mg/kg,是对照点的 13.6 倍,玉米粒含量亦是粮食标准的 5.65 倍。

表 3 农作物、果树含氟量测点结果

采 样 点		样品名称	样 品 描 述	含氟量 mg/kg	影响点 对照点
编号	名 称				
1	大湾地	荔枝叶	叶细小,枯黄暗淡,树开花无果	148.8	6.95
		番石榴叶	叶色偏黄,暗淡,树结果,质差	328.0	10.3
2	10 队果树	荔枝叶	叶偏黄,稍有光泽,树开花无果	78.7	3.68
		番石榴叶	叶偏黄,树结果	224.3	7.08
3	陂仔鸡场	荔枝叶	叶稍好,树开花结果,但落果	73.6	3.44
		番石榴叶	叶绿且大,树高大结果	102.4	3.23
4	进口外	荔枝叶	叶浓绿,茂盛,树高大正常结果	24.4	1.14
		番石榴叶	叶翠绿,茂盛,树结果,质优	57.0	1.80
5	13 队龙眼园	面向砖厂龙眼叶	叶偏黄,树冠稀疏,开花不结果	202.2	3.18
		背向砖厂龙眼叶	同上	173.4	2.73
6	13 队水稻玉米田	水稻叶	叶枯黄,长势差	444.2	—
		稻米	谷有腐虫害,空瘪率高,米灰暗	18.0	12
		玉米叶	叶尖,叶缘枯黄或枯死	204.0	13.6
		玉米粒	—	9.98	6.65
7	13 队水稻田	水稻叶	叶青绿,长势好	99.0	—
		稻米	米色较白	12.2	8.13
8	长堆	荔枝叶	荔枝树矮,叶细小,稀疏,偏黄	130.2	6.08
10	龙归永兴 (清洁对照点)	荔枝叶	生长正常	21.4	—
		龙眼叶	生长正常	63.6	—
		番石榴叶	生长正常	31.7	—
		玉米叶	生长正常	15.0	—

备注:粮食中氟允许量标准为 $\leq 1.6\text{mg/kg}$;有 * 号的数据为粮食含氟量超标倍数。

表 3 还显示,不同种植物对氟化物的积累能力各异,就选测的三种果树而言,番石榴树积累氟化物的能力最强,龙眼次之,荔枝树吸氟能力较差,这三种果树对氟化物的抗性强弱依次为番石榴、龙眼、荔枝。选测的大田作物中,稻叶吸氟能力强于玉米叶,而玉米对氟污染非常敏感。植物并不能无限制地吸收积累污染物,当植物体内污染物积累到一定的量时,即影响生长甚至引发死亡。

与大气监测结果比较,在两间砖厂西面各大气监测点含氟量均未超过规定的标准,而果树叶片含氟量则是对照点的 1.14~10.3 倍,这是因为,大气采样受时间的限制,风向、风速等各种环境因子对大气氟化物含量影响较大,本次采样期间主导风向为北风,污染物随风力向南扩散,故而西面测点大气含氟量明显低于

南面和西南面测点。而植物一年四季生长在受污染的环境,对污染物日积月累,较能直观地反应环境污染的长期生态效应。

2.3 砖厂氟污染对农作物、果树的影响

通过对两砖厂周围的农田、果园进行现场调查和鉴别,我们发现,在两砖厂以西、南面靠近砖厂的农作物、果树已表现为典型的氟污染受害症状。在受影响区域的果树以荔枝树受害最为明显,据了解,自 1993 年以来,人和村 13 队近两年新种的约 100 颗荔枝树已全部枯死,在甲砖厂西 50 米处的人和村 10 队果园,约 10 年树龄的荔树虽经精心培土、施肥管理,但现场看到已有 20% 的荔枝树整株枯死,现存的果树则长势矮小,叶细,枯黄,叶色暗淡,枝梢稀疏,荔枝树仅开花不挂果,距离砖厂越远,荔枝树的上述症状渐趋减缓,在距甲砖厂以西

约 800 米处,荔枝树已生长良好,并正常开花结果。在两间砖厂西南面约 200 米处是人和村 13 队龙眼园,1993 年前龙眼高产曾给承包者带来不错的收益,自砖厂开业以来,龙眼产量逐年减小,龙眼产量 1993 年为 70~80 斤/颗,1994 年锐减为十几斤/颗,近两年则颗粒无收,现场虽未见果树枯死,但由于果树只开花不挂果,严重影响果农的积极性,农民疏于管理,造成恶性循环,龙眼树叶片枯黄,树冠稀疏,园间杂草丛生,果园处于丢荒状态。相对来说,番石榴树的抗性较强,照样开花结果,但果质酸软。

两间砖厂西南约 200 米以外是 13 队大片农作物种植区域,主要种植水稻、玉米、蔬菜等农作物。时值今年晚稻收获季节,在距甲砖厂西南约 250 米处,只见稻叶一片枯黄,谷包病害严重,稻谷空瘪率高,产量从 1993 年亩产 700—1000 斤的高产,下降至 1996 年的亩产 500 斤左右;该处的玉米也是一片枯黄,叶尖和边缘严重枯死,在玉米田边缘叶片枯死现象较田中间严重。而在距砖厂约 1000 米处,水稻叶片则浓绿。玉米和水稻是两种对氟化物污染较为敏感的农作物,蔬菜对氟污染则有较强的抗性。

3 结论

综上所述,过海砖厂和龙塘砖厂以西、南面约 1 公里范围内人和 13 队农田、果园区域的大气环境已受到较严重的氟化物污染,距砖厂越近,氟化物含量越高,在监测期间主导风下风向,距砖厂约 250 米范围内,大气氟化物

超出规定标准 2.57~6.28 倍。

通过现场调查和鉴别,发现砖厂西、南约 1km 范围内,农作物、果树已表现出典型的氟污染受害症状,荔枝树受害最明显,只开花不挂果,甚至整株死亡。果树以荔枝树最敏感,龙眼次之,番石榴抗性较强,农作物则水稻和玉米较敏感,蔬菜抗性较强。农作物、果树样品分析结果则表明,两间砖厂西、南面各测点农作物、果树叶片样品含氟时均明显高于龙归对照点,最高的高出 10.3 倍。大米和玉米粒氟化物含量则是国家粮食氟允许量的 6.65~12 倍。人畜食用如此高氟含量的食,是否影响健康和生长,需作进一步的调查研究。

关于氟污染的防治,除了从改进生产工艺,对炉窑排出的 HF 进行净化处理,包括采用高烟囱排放,利用大气扩散稀释污染物,或用水喷淋处理外,还必须认真全面规划砖厂的生产、选址,避免砖厂生产影响人群和农田生态环境。此外,加强防护绿化带的建设,利用植物抗氟吸氟能力来净化氟污染,也是行之有效的方法。

4 参考文献

- [1] 张志杰. 环境污染生态学. 中国环境科学出版社, 1989
- [2] 孟范平等. 农村生态环境, 1996
- [3] 余叔文等. 大气污染伤害植物图谱. 上海科学技术出版社, 1981
- [4] 王志和. 农业环境保护, 1989
- [5] 朱文江. 城市环境与城市生态, 1992
- [6] 农业部乡企业局, 建材工业生产与污染防治. 中国环境科学出版社, 1991

The Influence of Fluorine Pollution on Plant and Fruit Trees

Hu Diqin Lin Yuan Liang Yongxi

Abstract Based on the ambient fluorine pollution investigation and the measurement of fluoride content the plants and fruit trees around 2 brick factories in Renhe, Baiyun district, it is found that the plants and fruit trees there have been fluorine-polluted severely.

Keyword brick factory fluorine pollution plant fruit tree damage

香港的环境监督与排污收费管理

王靖文

(广州市环境监理所, 广州 510180)

摘 要 - 本文通过对香港环保工作的考察, 重点介绍了香港实施环境监督及排污收费管理各职能部门的分工和职责, 现行排污收费的标准和政策, 以及控制水污染和机动车废气污染的具体做法, 提出了值得借鉴的成功经验。

关键词 环境监督 排污费 管理 香港

今年1月4日至1月25日, 笔者作为访问学者在香港大学城市规划与环境管理中心访问学习, 并拜访了香港环保署、渠务署等政府部门, 参观了港岛东垃圾转运站, 青衣化学废物处理厂, 对香港多项环保政策及设施进行了调查。在香港, 执行环境监督及排污收费管理的机构, 主要是环保署与渠务署, 他们在管理上的一些做法及经验值得我们借鉴。

1 环保署及其职能

环保署是香港执行环保法规、监察环境、推行污水及废物处理计划、制订政策、制定污染治理规划、提供废物处理及弃置服务的职能部门, 成立于1986年, 编制1800多人。该署除了不直接征收排污费之外, 它们的职能与广州市环保局大致相同。

依法办事是香港环保署行使职能的一个特征。它主要执行五个管制条例:《水污染管制条例》,《废物处理条例》,《空气污染管制条例》,《保护臭氧层条例》,《噪声管制条例》。管制条例的制订是比较严格的, 对于废水、废气、噪音, 不同的区域还有不同的标准。

“发牌”制度是环保署行使职能的另一特点。在香港, 所有排污单位凡是有排放污水及废气等, 都要向环保署申请准许排放的牌照。环保署根据水污染管制条例及空气污染管制条例, 限制排污单位排出的污水及废气的浓

度, 要求其达到管理条例的标准, 否则不发牌照。发牌之后, 如果环保署检测到它们的污水、废气超过条例规定的标准, 就进行处罚。对新建项目的审批, 包括各种工业及商业性质的楼宇, 要求有相应环保设施, 主要由地政署来审批, 大型企业才向环保署申报。

对各种排污单位的监督形式, 则有所不同, 对于较大的排污单位, 如港岛东垃圾转运站, 环保署是有专人每天在那里监管。而一般的排污单位, 则通过每年多次的抽检。如发现各排污单位污水、废气、噪声有超标的可能, 可以立即取样送回政府化验室化验, 对超标者进行检控, 由法院判罚。每年环保署处理违章案件达两千多宗。

2 渠务署与排污收费

渠务署成立于1989年9月, 编制有1484人, 它的主要工作有两部分: 一是建造污水渠、雨水渠、污水处理及排放设施, 以及管理和维修这些设施。二是征收污水排污费及工商业污水附加费。后者由渠务署属下的污水处理营运基金科负责。

香港于1995年4月才实施排污收费制度, 且仅限于污水收费, 它包括了排污费及工商业污水附加费两项费用。排污费是对各住宅用户及各工商业排放污水的收费, 按各用户水表读数计算排放量, 收费标准为1.2

表 1 香港征收工商业污水附加费一览表

行业、业务或制造业	在水质管制区内的处所的收费率 \$ /m ³
1. 纱上浆	3. 78
2. 新成衣清洗(不包括洗衣业务)	0. 82
3. 成衣漂染	0. 64
4. 针织布漂染	1. 01
5. 梭织布漂染	1. 73
6. 纺织制网及印花	1. 32
7. 针织外衣	1. 01
8. 不包括针织外衣的穿戴服饰	1. 80
9. 棉纺	0. 34
10. 洗衣业务	0. 60
11. 肥皂和清洁用品、香水、化粧品	3. 78
12. 药物	3. 78
13. 油漆、罩光漆及涂漆	1. 16
14. 基本工业化学物	3. 78
15. 鞣制及皮革制品整理	2. 56
16. 纸浆、纸张及纸板	4. 09
17. 汽水及碳酸化饮品工业	1. 49
18. 啤酒及麦芽酒酿造	3. 29
19. 蒸馏、精馏及混合酒精	0. 11
20. 可可、巧克力和糖果	3. 78
21. 粉面和类似的米粉或面粉制品	3. 29
22. 面包制品	3. 29
23. 谷物碾磨制品	5. 98
24. 菜油、花生油、薄荷油及大茴香子油	3. 78
25. 鱼类和介壳类的装罐、淹制和加工	1. 73
26. 水果和蔬菜的装罐和淹制	3. 63
27. 乳类制品	3. 78
28. 屠宰、调制及淹制肉类	3. 78
29. 酱油和其他调味料	3. 78
30. 餐馆业	3. 78

表 2 香港 30 个污染行业 COD 排放标准

行业、业务或制造业	COD _a (总数) mg/L	COD _s (沉淀) mg/L
1. 纱土浆	5160	4436
2. 新成衣清洗(不包括洗衣业务)	660	330
3. 成衣漂染	730	635
4. 针织布漂染	980	837
5. 梭织布漂染	1290	1090
6. 纺织制网及印花	890	404
7. 针织外衣	1051	935
8. 不包括针织外衣的穿戴服饰	990	476
9. 棉纺	570	541
10. 洗衣业务	725	425
11. 肥皂和清洁用品、香水、化粧品	7805	7453
12. 药物	2910	2482
13. 油漆、罩光漆及涂漆	1000	619
14. 基本工业化学物	2500	2262
15. 鞣制及皮革制品整理	1755	1436
16. 纸浆、纸张及纸板	1870	947
17. 汽水及碳酸化饮品工业	1200	914
18. 啤酒及麦芽酒酿造	1780	1304
19. 蒸馏、精馏及混合酒精	580	485
20. 可可、巧克力和糖果	2500	2214
21. 粉面和类似的米粉或面粉制品	2500	1548
22. 面包制品	2500	1548
23. 谷物碾磨制品	2860	680
24. 菜油、花生油、薄荷油及大茴香子油	7600	5315
25. 鱼类和介壳类的装罐、淹制和加工	1495	1257
26. 水果和蔬菜的装罐和淹制	1990	1628
27. 乳类制品	3960	3084
28. 屠宰、调制及淹制肉类	3870	2823
29. 酱油和其他调味料	3900	3243
30. 餐馆业	3600	2315

港元/米³。其中住宅用水量约占全港用水量的45%。工商业污水附加费是对三十个污染较大的行业征收的附加费,这些行业除需交纳排污费外,还需缴交工商业污水附加费。有关工商业污水附加费的收费标准按照行业的污染程度来制订(收费标准见表1)。目前港府只采用COD作为污染程度的量度标准。(排污标准见表2)。附加费的收费计算方法与排污费不同,有22个行业是按照自来水表读数的100%来计算水量,而成衣漂染、针织布漂染、梭织布漂染、针织外衣、汽水及碳酸化饮品工业、啤酒麦芽酿造业、蒸馏及混合酒精、餐馆业等8个行业是按照用水量的80%来计算。

收费方法是渠务署与水务署联合发出缴费通知书,通知书上包括水费、排污费、及工商业污水附加费(住宅用户的水表及排污费也是由渠务署与水务署联合发出),然后用户把款交到银行帐号上,如排污单位不准时缴交这笔费用,水务署将会断其用水,所以排污单位比较自觉交费。

如果对工商业污水附加费有异议,如排污单位认为他们的排污COD浓度低于政府规定的行业标准,他们可以聘请政府承认的化验所

化验,化验结果如果低于本行业标准,可以上诉,如果上诉成功,可以按照表3的标准计算。曾有一间餐馆成功上诉后,污水附加费由原来的每月3万多元减至2600元。有一些排污单位在上诉之后,浓度确实达到标准的,则不需要缴交污水附加费。如果排污单位不上诉,无论污水排放浓度的高低,渠务署都统一按照政府规定的行业标准征收。虽然排污单位可以聘请政府承认的化验所检验污水的浓度,但每次费用多达2~3万港元,即使上诉成功,检验费也不能索回,故很少排污单位上诉,以免得不偿失。根据香港政府的统计,目前香港的排污费大约使排污单位的经营成本上升5%左右。

据1995年统计,全港排污费及工商业污水附加费的总收入为7.15亿港元,其中4.27亿港元是排污费(包括居民),2.74亿港元是工商业污水附加费。按照专款专用的原则,这笔收费全部用于排污系统及污水处理厂的运作与维修费,且定期公布使用情况,透明度高。1995年的收费其中11%用于电费,22%用于一般运行费用,49%是员工工资,20%操作维修支出,1995年全年支出6.39亿港元,剩余的部份结转1996年使用。

表3 适用于水质管制区的标准工商业污水附加费收费 单位:港元/吨

化学需氧量(沉淀) (mg/L)	2000	3.78														
	1580	2.82	2.82	2.82	2.86	3.06	3.30	3.63	4.02							
	1260	2.08	2.08	2.08	2.13	2.32	2.56	2.90	3.29	3.77	4.39					
	1000	1.49	1.49	1.49	1.54	1.73	1.97	2.31	2.69	3.17	3.80	4.57	5.58			
	790	1.01	1.01	1.01	1.06	1.25	1.49	1.83	2.21	2.69	3.32	4.09	5.10			
	630	0.64	0.64	0.64	0.69	0.88	1.12	1.46	1.84	2.32	2.95	3.72	4.73	5.98		
	500	0.34	0.34	0.34	0.39	0.58	0.82	1.16	1.55	2.03	2.65	3.42	4.43	5.68		
	400	0.11	0.11	0.11	0.16	0.36	0.60	0.93	1.32	1.80	2.42	3.19	4.20	5.45	6.99	
	320	0.00	0.00	0.00	0.05	0.24	0.48	0.82	1.20	1.68	2.31	3.08	4.09	5.34	6.88	
	250	0.00	0.00	0.00	0.05	0.24	0.48	0.82	1.20	1.68	2.31	3.08	4.09	5.34	6.88	
	200	0.00	0.00	0.00	0.05	0.24	0.48	0.82	1.20	1.68	2.31	3.08	4.09	5.34	6.88	
	160	0.00	0.00	0.00	0.05	0.24	0.48	0.82	1.20	1.68	2.31	3.08	4.09	5.34	6.88	
	130	0.00	0.00	0.00	0.05	0.24	0.48	0.82	1.20	1.68	2.31	3.08	4.09	5.34	6.88	
	100	0.00	0.00	0.00	0.05	0.24	0.48	0.82	1.20	1.68	2.31	3.08	4.09	5.34	6.88	
	0	0.00	0.00	0.00	0.05	0.24	0.48	0.82	1.20	1.68	2.31	3.08	4.09	5.34	6.88	8.90
	0	100	130	160	200	250	320	400	500	630	790	1000	1260	1580	2000	

化学需氧量(总数)与化学需氧量(沉淀)的差值(mg/L)

3 水污染及主要的治理设施

香港每天产生大量的生活及工业污水，总排放量为 585 万米³/天。为防治水污染，香港制定并实施《水污染管制条例》，按此条例把香港水域分为十个水质管制区，并各自有其严格水质指标。排放污染物到法定水质管制区的，必须向环保署申领牌照，否则违法。为了减轻水污染，香港政府投入了大量的资金，建立污水收集系统及处理设施，目前全港有较大的二级污水处理厂共 6 间（见表 4）

表 4 香港大型二级污水处理厂

大型二级 污水处理厂	沙田	大埔	元朗	石湖墟	西贡	赤柱
年处理量 (百万 m ³)	68	27	19	24	3	1

这些污水处理厂处理了全港 20% 的污水，还有一部份污水经过由政府或私人业主修建的一级隔渣处理后排放。目前，全港各主要发展区的新的污水收集系统正在设计与兴建中，港府还计划进行策略性污水排放第二期工程，投资 200 亿港元修建一个大型的用三氯化铁沉淀的强化一级污水处理厂，并铺设一条深海排污渠，排放处理后的污水。实施这个计划之后，全港 95% 的污水将得到处理。

4 机动车废气污染及其管理方法

随着香港经济的发展，机动车辆数目不断增加，排出的废气是造成香港空气质素下降的主要原因之一，市区内车辆废气的污染尤为严重。为解决此问题，港府采取了多种管制和改善的措施。将全港划分为空气质素管制区，每天公布空气质素指数，供公众监督。并制定了多种管制条例，如：空气污染管制规例，包括对锅炉、烟囱的管制规例；车辆燃料规例；车辆排烟规例；燃料烟雾规例等。并推广无铅汽油，禁止使用含硫量超过 0.2% 的柴油，以及检举车辆黑烟排放活动。香港对车辆排烟管理相当严格，要求车辆装上尾气催化器，并规定配置了催化器的车辆必须使用无铅汽油，即使尾气无

铅排放，又减少一氧化碳、碳氢和氮氧化物的污染。此外，还实施黑烟管制计划，发动公众检举排黑烟车辆，由环保署责令车主纠正。仅 1994 年喷出过量黑烟而须检验和修理的车辆共有 2.7 万辆，被吊销牌照的车辆共有 1600 辆。由于使用了无铅汽油（无铅汽油使用量已占 77%），排进空气中的铅进一步减少，由 1990 年的 39 吨下降至 1994 年的 17 吨。机动车的排气污染由环保署、警务署、运输署共同管理，为了确保车辆得到妥善保养和适当维修，淘汰旧车，以符合废气排放标准，目前正推行汽车检验和保养计划，要求机动车定期接受废气排放检验，对于旧车换新车推出了一套税务的优惠办法，对于常冒黑烟多次检验不合格的，可以停牌。管制车辆废气的未来策略，第一是引进其他清洁能源（如气体燃料、电力）作驱动汽车的动力，第二是改善运输规划及政策。

5 值得借鉴之经验

通过考察，本人认为香港在环境保护方面较为成功的经验值得借鉴：一是政府各部门之间的协调较好，既能各施其职，又能互相配合，依法办事。尤其是各有关部门与环保署卓有成效的配合与协调。二是政府在环境保护上投入了大量的资金控制污染。如水污染防治方面，由政府负责投资建设污水收集系统和污水处理厂的所有费用，而这些系统与设施的运作和维修，则根据“污染者自负”的原则，靠征收排污费来解决，并由渠务署实施。三是严格执法，对于违反环保法规的单位，除了罚款、停业之外，对法人还可以判刑。四是发动公众开展社会监督，如训练公众当车辆排气检举员，监督车辆排烟情况。

6 参考文献

[1] 香港环保署. 环境保护. 1996
[2] 香港环保署. 排入去水渠及污水渠系统内陆及海岸水域的污水标准. 1996
[3] 香港渠务署. 污水处理工作. 1996

对广州市车辆废气污染问题的思考

黄刚

(广州市政府市长专线办, 广州 510030)

摘要 本文针对广州近年出现的城市化异常现象和大气污染特征, 分析了机动车废气污染的成因和造成大气污染的各种因素, 提出了解决机动车污染和增强大气环境调节能力的对策和措施。

关键词 机动车 大气污染 对策 广州

1 前言

近年环境监测数据表明, 广州市大气污染特征, 已由过去的煤烟型污染逐渐转变为氮氧化型污染, 说明机动车辆废气已成为污染市区大气环境的主要因素之一。废气污染使市区大气环境日益恶化, 而且还产生各种社会问题。

1.1 肺癌发病率和死亡率持续上升

广州市大气环境质量的不断下降导致呼吸系统疾病发病率逐年上升, 以肺癌为例, 其发病率居国内大城市的前列, 成为国内一个高发城市。现在广州市肺癌死亡率与70年代相比, 上升近一倍多, 是广州市癌症死亡率的首位。

1.2 潜在产生光化学烟雾的危险

广州市能见度下降, 日照时间缩短, 市区上空终日灰雾蒙蒙, 卫星照片已看不清市区的基本轮廓。恶劣的大气环境, 使广州市曾出现过光化学烟雾的征兆。光化学烟雾在本世纪数次出现, 每次出现均造成大量市民患病和死亡, 产生巨大的社会问题。

1.3 盲目城市化导致异常天气现象

广州市区夏季日最高气温和冬季日最低气温均比郊区高, 冬季瞬间温差值曾高达7.2℃; 近年出现暴热、暴风、雷雨等现象不断增多, 但城市周围却没有这种现象; 市区降雨量从1986~1990年间的8100毫米增至1991~1995年间的9000毫米。盲目的城市化, 使“石屎森林”越建越多, 绿地越来越少, 城市热岛效应不断增强, 过去几十年摸索出的气象变

化规律, 现已被城市热岛效应搅乱了, 气象预报和防灾预报的难度加大。给广州社会造成巨大的损失, 以1995年4月9日和1996年8月10日这两次突发性的暴风雨为例: 大量树木被吹倒、高压线被压断、工厂停工、商场无法营业, 直接和间接经济损失难以统计。

2 对车辆废气污染及环境问题的分析

广州市每天运行的车辆有近百万辆次, 其对广州市大气污染却相当于国外拥有三、四百万辆机动车辆的大城市的污染程度。由此可见, 广州车辆废气污染问题, 并非是车辆总量过大所造成, 而是有着较为复杂的社会原因。

2.1 含铅汽油对大气环境的污染较大

广州市车辆目前主要是使用含铅汽油, 车辆年向大气环境排放铅化物达300多吨。铅化物微粒在城市低空空域呈悬浮状态, 是危害市民健康, 尤其是儿童发育的重要因素之一。

2.2 车辆废气超标排放现象严重

根据环保和公安交警部门提供的资料表明, 1996年上半年机动车年检中达标率为95.4%, 但行驶车辆路检达标率只有48.65%, 其主要原因有:

- 广州新旧车辆比例失调, 旧车过多, 旧车报废的速度较慢, 旧车比率逐年增大;
- 有部份车主利用非法购进的报废车辆或使用旧汽车拼成的“新车”投入营运;
- 有相当多的车主要采用临时调校等方法, 使其车辆通过年检, 而车辆实际运行时废

气排放严重超标;

d. 每天还有相当多废气排放严重超标的外地车辆进入广州市区。

2.3 柴油车辆逐渐成为污染大户

柴油车在运行中向大气环境排放大量黑烟,黑烟中的碳烟微粒物质比汽油要高出 30~50 倍。这类车辆在全市车辆总数中所占的比例虽较小,但对大气环境的污染非常严重。值得注意的是,目前市内大部分公共线路车、部分出租的士车和中巴是柴油车,它们每天运行时间长达十几小时,黑烟的排放总量非常大,而且柴油公共线路车每年还将以 200 多辆的速度在增多。广州发展柴油公共汽车的做法,正是重蹈西方国家的覆辙。

2.4 市内平均车速低,废气污染含量高

近年来广州市政府投入大量的人力、物力去改善道路交通,但由于各种原因,城市道路交通建设仍滞后于城市经济发展的步伐,造成市内车辆运行平均速度较低,燃油燃烧不完全而导致废气污染物的含量大大高于车辆经济速度时的含量。此外,市内道路过窄,车辆废气不利于扩散又形成一条条浓度较高的废气走廊。

2.5 城市调节大气环境的能力下降

城市调节大气环境能力下降主要是人均公共绿化面积过少所致。据环保专家计算,城市人均至少要拥有 10 平方米林地或 50 平方米草地,但广州市目前人均只有 4.52 平方米公共绿化面积,而且还呈逐年下降趋势。造成广州市绿化滑坡的原因是:

a. 一批绿树在道路扩建和旧城改造中相继被砍掉;

b. 目前广州已建成的 58 个住宅小区中,绝大部分未达到国家规定的绿化标准;

c. 城市各区街的绿化带大量被街道办、居委占建成停车场或店档出租;

d. 广州市公园数量少,现有各个公园的绿化面积又被人为缩小;

e. 管理部门对绿化监控不力或无力监控;

f. 社会环保意识淡薄等。

3 治理广州市车辆废气问题的基本对策

治理广州市车辆废气污染问题,应通过立法、行政、经济、技术等综合手段,对车辆废气污染问题实施总量控制,防止广州市大气环境进一步恶化,为逐步改善广州市大气环境创造条件。

3.1 制定使用无铅汽油的政策和法规

市内大气环境的现状表明,广州已到了该制定使用无铅汽油政策、法规的时候了。根据国外推广使用无铅汽油的成功经验和广州的社会情况,广州车辆使用无铅汽油,应先从日运行时间最长的出租的士、线路公共汽车、中巴车开始,强制其使用无铅汽油,然后视广州经济发展,适时全面推广使用无铅汽油,降低车辆废气污染物的含量,消除车辆废气中重金属铅对大气环境的污染。

3.2 采取有力措施提高车辆路检达标率

提高市区行驶车辆路检达标率的措施是:

a. 借鉴上海 1996 年强制万辆机动车安装净化器的成功经验,在 1997~1998 年度间全面开展强制安装净器的专项工作,针对广州市存在相当多车主采用不正常手段通过车检的现象,对广州市 1996 年 5 月颁布的《关于加强机动车排气污染防治的通知》增加补充规定,凡是年检后头两个月内路检查出废气严重超标的车辆,除执行原处罚,还应处予相当于一个净化器价格的罚款和到指定的地点安装净化器;

b. 以工商、公安、环保等有关职能部门,组成一个专责小组,严厉打击从事用旧车非法拼装成“新车”的产、销活动。一经查出属拼装成的车辆或属于非法购进的已报废车辆,应当场没收和对车主进行经济处罚。

c. 加强广州市老旧汽车更新机构的力量,加快广州市回收报废汽车的步伐,使广州市新旧汽车比例逐步趋向合理;

d. 依法对进入广州市区的外地废气超标车辆进行处罚和强制安装净化器。

3.3 制定限制高公害车辆和发展低公害车辆的相关政策

3.3.1 限制高公害车辆的政策

a. 停止向新增柴油客车(大巴、中巴、小巴、小轿车、出租的士、公共汽车)发放牌、证,上述这些车辆在低公害型替代车大批量投入使用前,只能用汽油型车代替;

b. 白天禁止民用柴油工程车、货运车在市中心内行驶,除抢险救灾外,上述柴油车在市中心区内行驶时间限制在 17:00—08:00 之间;

c. 扩大禁止柴油手扶拖拉机在市区行驶范围;

d. 禁止外地柴油客运车辆(大巴、中巴、小巴)进入市区,只许汽油客运车进行市区

3.3.2 发展低公害车辆的政策:

a. 广州市公共汽车事业必须要以无轨电车为主,通过提供低息或免息贷款,支持公共汽车公司增设电车线路和购置车辆。用财政补贴、减免税收等经济手段,鼓励公共汽车公司购置新型电动大巴投入营运;

b. 明确广州出租的士逐步过渡到双燃料(液化石油气和汽油)化的要求,制订出租的士改装双燃料的计划。根据液化石油气加气站对环境的特殊要求,市规划局应在城乡结合部预留出建 20 多个标准加气站的用地。政府通过降低建加气站用地的地价、相关的配套费、液化石油气的销售税等措施,鼓励企业投资兴建加气站,健全双燃料的士的社会配套保障系统,争取若干年内实现全市出租的士车双燃料化;

c. 在出租的士双燃料改制成功后,对市内以汽油为燃料的企事业单位汽车和营运中巴也要改装双燃料,使改装双燃料计划进一步得到实施;

d. 制定开征柴油车废气排污费法规,促使柴油车提前报废、改装或更换成非柴油车;

e. 根据广州市经济发展情况,制定引进无铅汽油及逐步缩小与含铅汽油价的计划,为在广州市全面推广使用无铅汽油奠定基础。

3.4 增强大气环境调节能力

提高城市人均公共绿地面积,是改善广州大气环境调节能力的重要途径,其主要的措施有:

a. 广州目前正处于城市改造的时期,必须利用这一相对有利的历史时期,加强城市整体绿化规划和建设工作,为逐步达到国家园林城市的标准创造条件;

b. 加强新建住宅小区绿化建设的管理工作,凡绿化不达国家标准,一律不能通过验收;

c. 现有的绿化必须得到有效的保护,由市政府组织市政园林局与市内各区、街、镇、乡签订其辖内地段绿化植被保护责任书,市政园林局每半年检查一次责任书的执行情况。明确除市政工程、道路扩建、旧城改造以外,任何未经市政园林局同意,砍伐树木或擅自改变绿化用地的单位和个人,不但要恢复绿化,还要追究当事人和所在区、街、镇、乡领导的责任,使市内绿化管理变被动为主动;

d. 必须提高单棵树的绿化效能,市内各主干和次干道路旁的植树,应以阔叶、茂密、速生、抗台风能力较强等既有利于环保,又顾及城市美化要求的树种为主。例如:红棉树为主的江南大道、广州大道,可以以一棵红棉树、一棵大叶榕的套种方式提高这些道路的绿化效果;

e. 以流花路段为样板,用林木代栅栏充当市内主干道路的中间隔离带。在不占用城市其它方面用地的情况下,仅此一项可新增数万平方米面积的公共绿地;

f. 加大对广州市区绿化的财政投入和对该资金使用情况的监控,加快广州新增公园的建设步伐,制止现有公园绿化总面积逐年下降的现象。

3.5 提高市区车辆平均车速

提高平均车速,降低车辆废气污染物含

量,主要依靠改善市区道路交通状况来达成。从长远的目标来看,其措施有:

a. 根据广州城市整体布局呈东西轴向和南北轴向的特点,利用现有的路网,规划和建设数条纵向、数条横向主干快速道路,将广州三大板块有机地联系成一体,形成以主干快速道路为主体的快速路网。

b. 主干快速道路必须是无交通灯控制、公共汽车上落站采用港湾式站结构,以保障车辆行驶的快速性。

c. 加强城市道路交通的整体规划和建设工作,提高城市每平方公里面积的道路长度、人均道路面积、城市桥梁的总数及总长度、人

行隧道的总数及总长度等,从整体上改善城市的道路交通状况。

d. 长途汽车客运、货运站应规划和建设在城乡结合部,并与未来城市地铁、轻轨相衔接,以减轻市内路网的压力。

e. 借鉴香港地铁出入口与人行隧道相结合的成功经验,在地铁沿线不建人行天桥。在非地铁沿线繁华路段的主干、次干道路交叉路口出,人流较集中处兴建人行立交,应以谁投资谁收益(广告牌位经营收益)方式进行建设,加快广州人行立交的建设步伐。其它地方则由政府投资建设。

高效薄型太阳能电池

日本松下电池工业成功开发高效薄型太阳能电池,能转换效率 15.2%,达世界最高水平。

薄型太阳能电池采用镉系有机金属化合物作为生产电极材料,加热至 400~500℃,使化合物气化后均

匀附在玻璃基板上。这种新的电极形成技术厚度只有过去印刷方法生产的电极的 1/9。由于能使电极薄型化使透光率提高,能转换效率提高。(洪蔚)

海洋上大型发电站

日本通产省着手研究在海洋上建浮动的大型发电站。在海洋上浮动的金属盘上装入张开的太阳能电池配电盘,为提高整体发电效果,发电站由太阳能、风力、波力发电组合。发电设施发电量 100 万 kW,与一

所原子能发电站相当,建设成本也要求与原子能发电站相同。电力通过海底电缆或燃料电池船输送。

(洪蔚)

CONTENTS

1. Latent Risk in the Strategy and Management of Future Environment *Jiu Zhizu* (1)
2. The Method and Practice of Pubic Participation *Luo Chengping* (5)
3. Prediction of Saline Tide Upstream in Firth *Liu Chen et al* (10)
4. Effects of Untreated and Treated Printing and Dyeing Wastewater on Nonspecific Immune Response of *Carassius Auratus* *Dong Shaqun et al* (15)
5. Research on the Multimedia Demonstrating System for "Guangzhou Overall Plan of Environmental Protection" *Cui Xia* (19)
6. Test of Efficient Wastewater Purification Unit in Heavy Metal Pollutant Treatment *Li Songlan et al* (22)
7. Experimental Study on Dining-room Wastewater Treatment by Using Immobilized Microbial Technology *Zhao Yaqian et al* (26)
8. The Design of Seal Connector for Detecting Motorbike Exhaust *Lan Weiming et al* (29)
9. Analysis on the Sonic Ambient Influence of Performance in Big Outdoor Stadium *Ecology Department* (33)
10. The Influence of Fluorine Pollution on Plants and Fruit Trees *Hu Diqin et al* (36)

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 (邮编 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: 琚 鸿