

广州环境科学

GUANGZHOU ENVIRONMENTAL SCIENCES

第 13 卷 第 4 期

VOL. 13 NO. 4



1998

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	我国环境保护法体系及其完善 蒋宏奇(1) 城市垃圾污染防治对策探讨 单习章等(5)
研 究 报 告	治导线工程对伶仃洋盐度分布影响的模拟研究 万军民等(9) 高架路工程日照环境影响评价方法初探 方杏芹等(13) 中国机动车排放控制管理体系研究 莫秀贞等(18)
环 境 监 测	横向石墨炉原子吸收法测定鱼中痕量硒 陈燕萍等(23)
环 境 工 程	滇池草海污染应急治理对策探讨 李明顺(27)
环 境 经 济	建设项目环境影响经济损益分析 ——广州地铁二号线分析实例 范常忠(32)
调 查 研 究	花地河污染状况及环境保护对策探讨 张宝春(39)
读 者 园 地	广州市机动车尾气污染状况与防治对策 林晓东等(43) 利用计算器换算非离子氨浓度 叶伟玉(46)
国 内 简 讯	广州将引进环保合成纸生产线 (31)
国 外 动 态	伦敦将创设 CO ₂ 排放权贸易市场(8) 日公开太平洋上空降雨立体图像 (17) 净化环境的绿色壁纸(17) 用污泥制培养土新技术(17) 高温陶 瓷除尘装置(31)
封 面 摄 影	广州市环保先进单位 ——广州造纸有限公司的废纸回收脱墨制浆车间一角

我国环境保护法体系及其完善

蒋宏奇

(广东省环保局, 广州 510032)

摘 要 在分析我国环境保护法体系的结构的基础上, 结合环境保护工作的需要, 对完善我国环境保护法体系进行了一定的探讨。

关键词 环境保护法 体系 结构 完善

1 环境保护法体系的结构

环境保护法体系是指由调整因保护和改善生活环境和生态环境, 防治污染和其他公害而产生的社会关系的法律规范所形成的有机联系的统一体^[1]。根据法律体系的理论和我国的实践, 我国环境保护法体系的结构包括以下十一个方面。

1.1 《宪法》中关于环境保护的有关规定

我国环境保护法体系是以宪法中关于环境保护的有关规定为中心建立起来的。《宪法》规定: 国家保护和改善生活环境和生态环境, 防治污染和其它公害。它是我国环境保护立法、执法、司法及一切环境保护工作的依据和指导原则。

1.2 全国人大常委会颁布的环境保护法律

全国人大常委颁布的环境保护法律主要指综合性的环境保护基本法和各种专门性环境保护单行法。《环境保护法》属于综合性环境保护基本法, 它规定国家的环境政策、环境保护方针、原则和措施, 是环境保护工作和制定专门性环境保护单行法的基本依据^[1]。专门性环境保护法又可根据其调整的内容的不同, 分为环境污染防治法和自然保护法两大类。

1.3 国务院颁布的环境保护行政法规

国务院根据宪法和法律制定的环境保护

行政法规, 它的法律效力仅次于宪法和法律, 除全国人大及其常委会以外, 任何机关都不能对它予以改变或者撤销。环境保护行政法规的内容非常丰富, 包括综合性环境保护、水污染防治、海洋环境保护、大气污染防治、自然保护及排污费的征收和管理等方面。

1.4 地方性环境保护法规

地方性环境保护法规包括: (1) 省、直辖市的人大及其常委会, 在不与宪法、法律、行政法规相抵触的前提下, 制定的地方性环境保护法规; (2) 民族自治地方的人大依照当地民族的政治、经济和文化特点, 制定的环境保护自治条例和单行条例; (3) 省、自治区人民政府所在地的市人大及其常委会制定的地方性环境保护法规; (4) 经国务院批准的较大市的人大及其常委会制定的地方性环境保护法规, “经国务院批准的较大的市”是指国务院批准的非省会市的一些规模较大的城市^[2], 目前, 这种“较大市”有十九个; (5) 经济特区人大及其常委会制定的地方性环境保护法规, 经济特区保护法规虽也属于国内法中的地方性法规, 它们的法律渊源和法律关系主体与其它地方性法规有许多相同之处, 但是, 也有明显的区别, 表现在适用范围和立法依据不同。正是这种区别, 使经济特区环境保护地方性法规不同于其它环境保护地方性法规而成为我国环境保护法体系的独立组成部分。

1.5 环境保护部门规章

环境保护部门规章主要是指国家环境保护总局及与其它国务院组成部分一起,根据法律、行政法规、国务院的决定、命令,在自身权限范围内就一般行政管理事项所制定的环境保护法律规范。

1.6 环境保护政府规章

环境保护政府规章包括:(1)省、自治区、直辖市人民政府根据法律、行政法规和本省、自治区、直辖市的地方性法规,制定的环境保护政府规章;(2)省、自治区人民政府所在地的市人民政府根据法律、行政法规和本省、自治区的地方性法规,制定的环境保护政府规章;(3)经国务院批准的较大的市人民政府制定的环境保护政府规章;(4)经济特区人民政府制定的环境保护政府规章。

1.7 中国人民解放军中央军委颁布的环境保护法规

为保护和改善军队管辖区域的生活环境和生态环境,由中央军委根据《环境保护法》制定的军队环境保护法规。军队环境保护工作是国家环境保护事业的组成部分,应当贯彻执行国家有关环境保护的方针、政策、法规和标准,接受国家和地方政府环境保护部门的指导和监督。因而,军队环境保护法规也应属于我国环境保护法体系的组成部分。

1.8 特别行政区的环境保护法律

《香港特别行政区基本法》和《澳门特别行政区基本法》规定,香港、澳门原有法律,即普通法、衡平法、条例、附属立法和习惯法,除与基本法相抵触或经特别行政区的立法机关作出修改外,予以保留。因此,香港、澳门两地的环境保护法规也将成为我国环境保护法体系中的组成部分,如《香港水污染管制条例》、《香港噪声管制条例》、《香港空气污染管制条例》等。

1.9 国际环境保护条约

根据国际法“约定必须遵守”的原则,

我国缔结或者参加的与环境保护有关的国际条约也是我国进行环境保护工作的重要法律依据,因此,这些国际条约也应成为我国环境保护法体系的组成部分。在实践中,除我国声明保留的条款外,如果国际环境保护条约规定与我国法律规定有不同,国际环境保护条约具有优先适用的效力。

1.10 其它部门法中的环境保护法律规范

其它部门法(刑法、民法、经济法等)中,如《中华人民共和国刑法》第六章第六节“破坏环境资源保护罪”和《中华人民共和国民事诉讼法》第一百二十四条等规定,这些规定同样执行着环境保护的功能,且以因保护和改善生活环境和生态环境、防治污染和其它公害而产生的社会关系为其调整对象。因此,它们也是环境保护法体系的组成部分。

1.11 依法制定的环境标准

各种依法制定的并且有法律效力的环境保护标准包括环境质量标准、污染物排放标准、环境基础标准和环境保护方法标准。这些标准有国家标准和地方标准之分。所有这些标准都是为了执行各种专门性环境保护单行法而制定的^[1]。这些标准以其法律效力和执行环境保护功能而成为环境保护法体系的组成部分。

2 我国环境保护法体系的完善

环境保护法作为一个独立的法律部门地位的确立和环境保护法体系的基本完备,对加强环境保护,促进国民经济持续、快速、健康发展都具有十分重要的意义。但是,由于环境问题的异常复杂性对环境保护法和环境保护法体系提出更新的要求,为适应这种要求,我国环境保护法体系还存在需要完善的方面。同时,这也是环境保护法体系自身发展的需要。如何完善环境保护法体系,笔者以为,可以从以下方面入手。

2.1 加快修订《环境保护法》

我国现行的《环境保护法》于1979年颁

布试行, 1989 年经第七届全国人大常委会第十一次会议修订颁布。随着社会发生着日新月异的变化, 现行的《环境保护法》已不能完全适应当前环境保护的需要, 亟需修订。具体讲来, 可以从两个方面修订: (1) 充实《环境保护法》的内容, 以满足解决日益复杂的环境问题的需要。这方面, 可以在总结各地环境保护工作经验的基础上, 在《环境保护法》中明确规定如“环保第一审批权”、将总量控制与浓度控制并列规定于《环境保护法》中等; (2) 提高《环境保护法》的效力等级, 在修订《环境保护法》的时候, 可以考虑提交全国人大讨论通过。这样, 既体现环境保护工作作为基本国策的方针, 又便于《环境保护法》作为环境保护法体系中基本法的地位的确定, 从而便于其它专门性环境保护单行法的制定、修改和实施。

2.2 尽快制定专门的自然保护法

环境保护法包括防治污染及其它公害和保护、改善生活环境与生态环境两方面的法律。长期以来, 由于我国的环境问题主要表现在环境污染方面, 立法工作也因此集中在污染防治方面, 人们渐渐地忽视了对生活环境和生态环境的保护, 体现在立法方面则是重污染防治、轻自然保护的立法。致使我国自然保护立法面对自然破坏行为越来越显得捉襟见肘, 环境保护工作也因此而显得相当被动。而自然破坏所造成的环境问题日趋严重, 有的地方的生存环境已经受到严重威胁。面对这样的形势, 当前应尽快制定、颁布《自然保护法》、《防治沙漠化法》、《野生植物保护法》。制定和颁布专门的自然保护法将对我国的环境保护起到极大的促进和保证作用, 并将弥补我国环境保护法体系长期欠缺的部分。

2.3 全面修订环境保护专门性单行法

现行环境保护单行法中不少法律是计划体制和经济转型初期的产物, 法规的内容带有明显的滞后性, 与我国现阶段在建立社会

主义市场经济条件下的环境保护工作存在不少的差距, 渐难适应新形势下环境保护的需要。如关于限期治理决定权, 现行环境保护法都一致地规定: 中央或者省、自治区、直辖市人民政府直接管辖的企事业单位的限期治理, 由省、自治区、直辖市人民政府决定, 市、县或者市、县以下人民政府管辖的企事业单位的限期治理, 由市、县人民政府决定。这种规定在实际工作中是很难操作的, 一方面, 环境保护部门对排污单位的违法行为仅有向人民政府提出限期治理的建议权, 不能直接运用和行使制裁权来制裁这些违法行为; 另一方面, 政府工作千头万绪, 往往无暇顾及具体环境保护工作。其结果是既浪费了环境保护部门的精力, 又未能及时采取治理环境污染的有效措施, 放纵了违法行为, 加剧了环境污染。因此, 在修订环境保护法规的时候, 应从实际出发, 或直接以法律法规规定环境保护部门的限期治理决定权, 或规定由人民政府委托环境保护部门行使限期治理决定权。

同时, 对环境保护专门性单行法的修订应体现价值规律, 运用经济手段进行环境保护。虽然, 我国现行环境保护法对违法行为造成环境损害应承担相应的法律责任, 在一定程度上反映了经济手段与法律手段的结合, 对我国环境保护工作产生了积极作用。但是, 在新的形势下, 这种作用日显不足和被动。笔者以为, 环境保护法的相关规定应充分体现价值规律, 运用经济手段是必要的。具体地讲, 就是要加大对违法行为的处罚力度, 提高现行法规的罚款数额和排污费征收标准, 增设征收生态资源补偿费等, 真正实现“谁污染谁治理、谁破坏谁保护、谁利用谁补偿”的原则。

2.4 提高地方环境保护立法的质量

地方性环境保护法规、规章在环境保护法体系中占有十分重要的地位, 不仅数量最多, 而且种类也最多。因此, 地方性环境保

护法规、规章的质量好坏事关环境保护工作的成败。目前,地方性环境保护立法存在的主要问题有:(1)重处轻补偿。环境污染单位只要接受了轻微的罚款之后,就可免除治理污染的义务,其结果是,污染了环境,出卖了“污染权”。(2)法规之间、规章之间、法规与规章之间相互抵触。法规、规章规定的不一致,尤其是同层级法规之间规定冲突,致使法规失去了应有的效力,面对违法行为显得十分“尴尬”。(3)地方法规、规章“照抄”现象严重。地方法规的突出特点是区域性、可操作性等。如果只是“照抄”国家的法律,则失去了国家的地方立法授权的意义,对地方具体环境问题也无能为力。(4)部门色彩浓厚,全局观念淡薄。地方性法规从起草阶段开始,就上了部门行为的烙印,出台法规往往是想方设法给本部门设定权力,尤其是罚款权,而不能站在全局的高度来处理问题,具体操作起来则问题百出。这些问题的根本解决还得要通过加强立法来实现。为此,除加强对地方立法的研究之外,强化地方人大的立法职能也是非常重要的。通过两方面的结合,提高地方环境保护法规、规章的质量,完善我国环境保护法体系。

2.5 增强环境保护法的国际性

在国际交往中,环境问题政治化已不再

是什么骇人耸听的事情,环境外交在处理国际事务中的作用不可小视。因此,增强环境保护法的国际性已摆上完善我国环境保护体系的议事日程。这方面,我国已经做了大量的工作,自1980年以来,我国政府已缔结或参与了二十余个国际环境保护公约。但是,我国的环境保护法与国际环境保护法中的有关要求还相去甚远,主要表现在:与国际环境保护法相比较,我国环境保护法体系中还缺乏应有规定;我国某些环境保护法律规范规定的制裁力度不符合国际环境保护法的要求;我国某些环境保护标准与国际环境保护标准相比不够严格等^[3]。为此,我们应根据我国的具体情况,增设、修订有关法律规范,以适应我国在对外开放中的环境保护工作的需要,完善我国环境保护法体系。

3 参考文献

- [1] 韩德培. 环境保护法教程(第二版). 法律出版社, 1990: 47~48
- [2] 中华人民共和国法律释义全书(第一卷). 中国言实出版社, 49
- [3] 蒋宏奇等. 略论我国环境保护法体系. 武陵学刊, 1996; (2): 22

The Chinese Environmental Protection Laws System and its Improvement

Jiang Hongqi

Abstract Based on the system structure analysis of Chinese environmental protection laws, this article discusses how to improve Chinese environmental protection laws system by combining with the requirement of environmental protection.

Keyword: Environmental protection law System Structure Improvement

城市垃圾污染防治对策探讨

单习章 宋树龙

(中山大学地理系, 广州 510275)

摘要 根据城市垃圾产生的机制分析了城市垃圾污染产生的原因, 并对目前所采取的主要处理方法进行了简要评述。在此基础上, 提出了我国城市垃圾污染防治应重视减量化、资源化、无害化的治本对策。

关键词 城市垃圾 机制 处理方法 对策

1 引言

随着社会经济的快速发展, 人口向城市集中, 城市化进程加快, 城市规模不断扩大, 加之消费水平日益提高, 城市垃圾产生量急剧增加。发达国家, 如美国城市人均日产垃圾为 2 kg; 日本、英国、法国等为 0.8 kg; 中等收入国家和地区的城市, 如开罗、马尼拉、香港约为 0.5~0.85 kg; 低收入国家的大城市, 如加尔各答、卡拉奇、雅加达等也有 0.5~0.6 kg; 我国大中城市平均为 0.85 kg^[2]。据统计, 全世界每年新增垃圾约 100 多亿 t, 是 10 年前的二倍, 而且每年正以 10% 左右的速率增加^[7]。据 320 个城市调查, 至少有 2/3 城市处在垃圾包围中^[6]。加上垃圾处理技术滞后和经济不发达以及管理不当, 致使我国城市垃圾问题尤为突出, 而且垃圾污染具有繁杂性、持续性等特点。因此, 城市垃圾污染问题亟待研究解决。

2 城市垃圾污染发生机制

城市垃圾是指城市居民在生产、生活过程中产生的固体废物, 包括生活垃圾、工业垃圾和建筑垃圾等^[7]。从生态学上来看, 由于城市人口集中, 产生的垃圾量大, 远远超过了城市自然生态系统的处理能力, 从而产生污染。为了维护和改善城市生态环境, 人们必须通过人为力量(科技等)来解决城市垃圾问题。垃圾污染问题主要是人为因素作用的产物(图

1)。

3 处置方法

目前, 世界各国处置城市垃圾的方法概括起来主要有填埋法、焚烧法、堆肥法和分选法四类。

3.1 填埋法

将垃圾填入垃圾坑或洼地中, 利用自然过程(生物、化学等)对垃圾进行处置。这种方法处置量大、方便易行、成本低、封场后土地可转让; 但运输费用高、占地面积大、渗滤液及气体污染问题难以解决。此外封场后仍需进一步加以管理。

3.2 焚烧法

通过焚烧炉对垃圾进行高温化处置, 利用垃圾自身燃烧将其体积减小, 具有占地面积少, 处置时间短, 焚烧后体积减小使运输费用较低, 不会产生长期污染问题, 其燃烧所产生的热量还可用于发电等优点。但燃烧过程中会产生 CO、H₂S、多环芳烃及二噁英等有害气体, 污染大气。同时, 投资大、成本高, 对技术水平及经济能力要求高。此外, 还造成可回收利用的资源浪费。

3.3 堆肥法

此法是将城市垃圾运到市郊, 农村进行肥田处置, 处置量大、成本低, 更为重要的是可增加农田土壤中的有机成分。但由于未经分选,

造成大量可回收利用成分的浪费,其中有些非 不能除去。
有机成分可能引起二次污染,而且病原细菌也

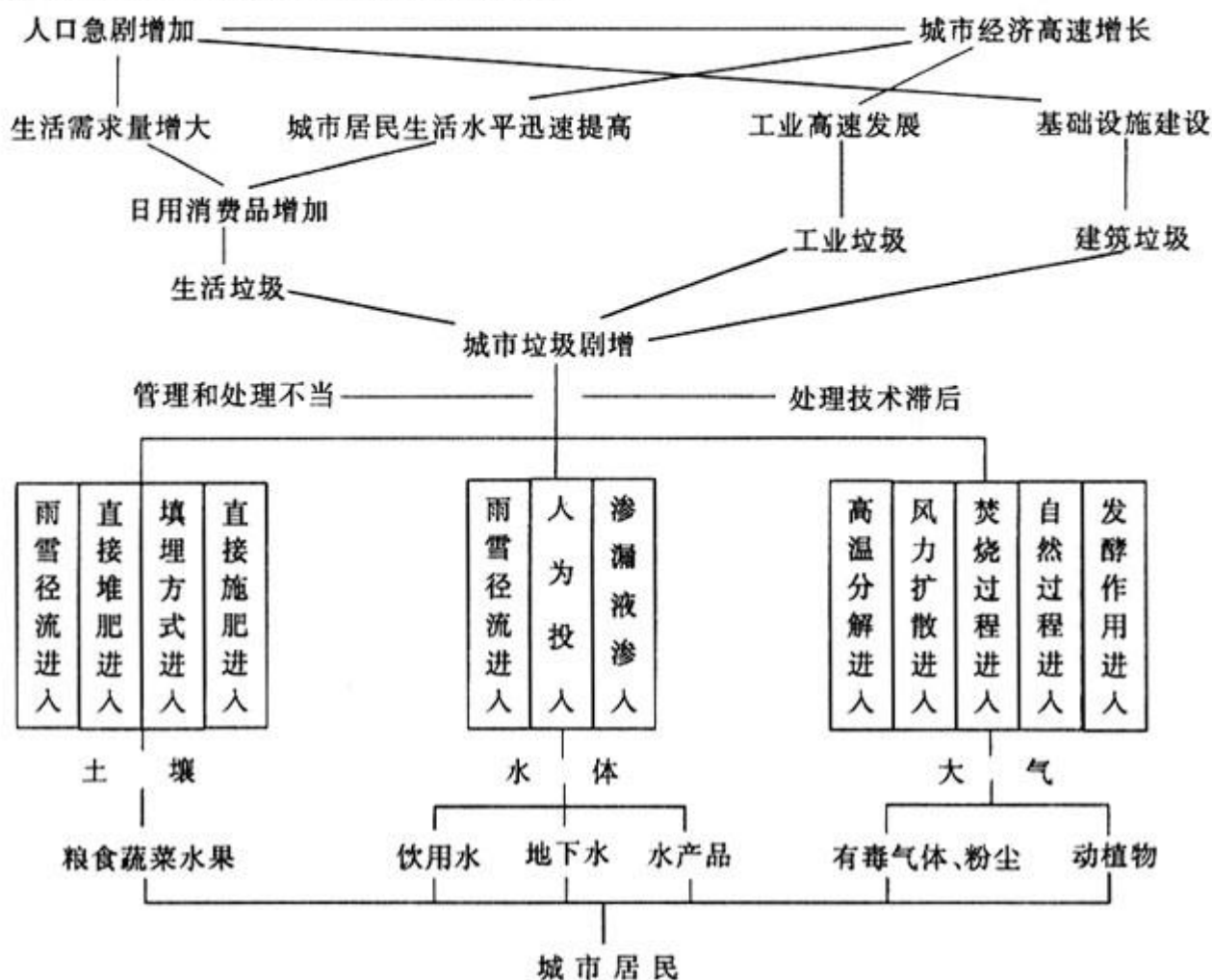


图1 城市垃圾污染发生机制

3.4 分选处置法

利用城市垃圾中各种成分的比重、大小、磁性等物理性质的不同分别采用人工粗选、重选、磁选等方法将不同成分分离开来,然后加以回收利用。此法能够最大限度地回收利用有用成分,缓解某些资源贫乏危机,但一次性投资大,运行成本高,技术水平要求也高,而且一些废渣最终仍须填埋处置。

4 防治对策

目前,人们对城市垃圾的管理和处置偏重于垃圾产生之后,而对城市垃圾减量化、资源化考虑不多,忽略了对垃圾产生过程进行研究,也就是说只治标不治本,这显然不是解决城市垃圾问题的最佳办法。城市垃圾从产生到最终处置或资源化的全过程控制和管理是当今世界垃圾污染防治的总趋势。

4.1 增强生态环境意识,推广清洁生产,实现城市垃圾的最小量化

4.1.1 加大宣传教育力度,增强生态环境意识,树立垃圾资源观

一方面通过新闻媒介,进行广泛的宣传,引起全社会的关注;另一方面从中小学开设有关的课程,增强人们的生态环境意识,尽量减少垃圾的产生,同时树立垃圾资源观,抛弃垃圾是废物的传统观念,这是消除垃圾污染的根本所在。

4.1.2 开展绿色税收活动,运用经济手段尽量减少垃圾产量

要解决垃圾问题,首先要减少垃圾的产生量。所谓绿色税收一般认为是按垃圾的产生量、种类以及性质向垃圾生产者(或部门)征收环境税。这不仅可以鼓励物质再生和循环利用,实现垃圾最小量化,有效地保护环境,而且

还可以增加财政收入,解决垃圾处理中的经费不足问题。同时开展绿色税收活动有利于引导社会向环境健康方向发展^[1]。

一些发达国家多采用纳税、罚款、收费等经济或法律手段来控制垃圾产生。美国现有 1000 多个市镇均采用“你丢垃圾你出钱”的办法,对居民倒垃圾论袋、论罐计算收费。此法颇为奏效,自实施以来,居民平均每周每人垃圾产生量从 1981 年的 3 桶半降到 1995 年的 1 桶。德国环保部门也将回收垃圾变为有偿服务,每户门前安放一个特制的垃圾桶,按桶内的垃圾量来缴纳服务费。

虽然我国也曾征收垃圾排污费,但征收面小,标准偏低^[5],征收的排污费与垃圾处置实际投入的费用不相称,导致政府财政压力大,大量垃圾得不到及时妥善的处置而对城市环境和居民造成危害。

4.1.3 清洁生产与垃圾最小量化

清洁生产目前虽尚未形成一个统一的概念,但其实质包含了预防为主的思想,即在工业生产中尽量减少废物产生量,变原来的终端控制为从产生到最终处理的封闭式全程控制。清洁生产包括清洁的生产过程和清洁的产品两个方面^[4]:(1)清洁生产的关键是开发清洁生产技术。清洁生产技术的开发目的在于综合利用自然资源,最大限度地减少垃圾产生及其对环境的影响,并获取最佳经济效益,实现净化环境和提高效益的双重目标;(2)生产清洁产品是清洁生产的核心,体现了产品在生产 and 消费全过程中的环境准则。因此,清洁生产技术的推广和清洁产品广泛代替传统产品将对城市垃圾的减量化具有深远意义。

4.2 加强分类回收,实现垃圾资源化,推动垃圾资源产业化

4.2.1 分类回收与垃圾资源化

城市垃圾资源化是社会进步发展的必然产物。实现垃圾资源化的前提是要加强垃圾的分类回收^[7],以避免大量可回收利用资源的浪费。德国、瑞士、日本等国要求市民自觉

按垃圾的不同种类将其分别投入不同标记的回收桶内,并按指定日期送到指定地点。在我国,北京市现已率先实行垃圾分类回收。虽然受居民的素质、环境意识等因素的影响,具体实施中难免会遇到困难,但这毕竟是个好的开端。

4.2.2 技术进步与垃圾资源产业

随着科学技术的进步和观念的改变,垃圾资源这个名词日益得到公众的认可。许多国家已经意识到垃圾是宝贵的可再生增值资源,已经开始用其生产高能燃料、复合肥料、建筑材料以及用于制造沼气和发电。科学技术和经济更进一步的发展,必将推动垃圾资源化产业蓬勃发展。

4.2.3 资金投入与垃圾资源产业效益

城市垃圾按其回收利用的途径,一般分为可直接回收利用和不可直接回收利用两类。在我国可直接回收利用的,如金属、塑料等,大多被拾荒者检出。这部分垃圾回收利用所带来的经济效益是不言而喻的。此外,其还具有节约资源、能源,保护环境等作用。不可直接回收利用的主要是指厨房垃圾、建筑垃圾等,这部分垃圾中的可燃物比例很高,发热量较大,是一种“新”的能源。在我国由于实际情况的限制,主要还是采用填埋等方法加以处置,实在是一种巨大损失。建议政府给予适当的优惠政策(如提供低息、无息贷款以及减税免税等),吸引资金投入,鼓励和扶持垃圾资源产业的发展。由垃圾处置企业无偿统收垃圾,甚至对垃圾源实行收费,则可减少垃圾处置成本。此法在西欧一些地区已普遍实行。

4.3 加强科学研究,推动科技进步,提高垃圾无害化处置水平

垃圾无害化处置是指对已经产生排放而又无法或暂时不能资源化和减量化综合利用的就作无污染处置^[1]。我国垃圾处置目前正处于发展阶段,无害化处置水平还很低,处置率平均不足 5%^[8],因此迫切需要加强开展垃圾处置的科学研究,组织有关的科研机构 and 科研力量对垃圾处理进行系统研究,以提高无害

化的综合处置水平。

目前,国外在垃圾无害化处置方面已积累了大量的经验,值得借鉴。但由于“国情”不同,垃圾组成不同,应结合我国城市的具体情况,充分考虑现有的各种制约因素,选择符合我国城市实际的最佳处置方案和方法。

4.4 完善立法,明确职责,强化监督管理

我国目前现有的城市垃圾管理法规尚不健全,多为单项指标,零散、缺乏系统性,在许多方面还存在着“无法可依”的状况,迫切需要加快制定有关法规。所有法律法规的制定应以全过程封闭管理为基本原则,以清洁生产、最小量化、资源化和无害化作为指导思想。同时应明确各环节的职责,强化监督职能,增强执法力度,以充分发挥法律法规的威慑力和强制作用,真正做到“有法可依,有法必依,执法必严,违法必究”,争取最终走上用法律来管理

垃圾的轨道。

5 参考文献

- [1] 方创琳.垃圾灾害及其对策.地理学与国土研究,1997;13(3):32~38
- [2] 金冬梅.城市生活垃圾的处理和预防污染对策.城市环境与城市生态,1996;9(3):62
- [3] 《环境科学与技术研究》编委会.环境科学与技术研究—第一届广州地区高校环境科学学术会议论文集.广州:中山大学出版社,1997:202~206
- [4] 侯秉政.中国清洁生产实践.中国环境科学学会,1994:40
- [5] 臧文超.我国固体废物污染防治现状问题及对策.环境保护科学,1995;21(2):57~60
- [6] 傅裕寿.城市废物的回收处理及利用.中国人口·资源与环境,1994;4(2):21
- [7] 闻致中.关于城市垃圾处理及利用问题的探讨.中国人口·资源与环境,1996;6(3):74

The Approach on the Countermeasures of Urban Refuse Pollution Prevention and Treatment

Shan Xizhang Song Shulong

Abstract The article analyzes the emerging course of urban refuse pollution through its mechanism and comments major disposal methods. Based on this analysis the prevention and treatment of urban refuse should emphasize the basic countermeasure of becoming reduction, resource and non-harmful.

Keyword: Urban refuse Mechanism Disposal method Countermeasure

伦敦将创设 CO₂ 排放权贸易市场

英国政府提出在伦敦国际石油交易所(IPE)内创设世界各企业和政府进行 CO₂ 排放权自由买卖的常设交易市场。据 COP₃ 主要先进国家必须达到温室效应气体排放量的削减目标,根据市场原理,交易所

按照环境效益来调整排放权的需求和价格。伦敦交易所已完成市场创设的基本构想,由英国政府最近提出,提交今秋召开的 COP₄ 会议上通过。(洪蔚)

治导线工程对伶仃洋盐度分布影响的模拟研究

万军明

(南海市环境科学研究所, 南海 528200)

李适宇

(中山大学环境科学研究所, 广州 510275)

摘 要 运用三维水动力数值模型模拟了伶仃洋治导线规划工程实施前后伶仃洋水域的盐度场分布。结果表明: 由于伶仃洋治导线的实施, 使东四口门河口向外伶仃洋方向延伸, 总体上将会促使咸水线南移, 西部现在的咸害区将会减轻, 但东部深槽盐水楔和滞流点浅段位置将会向上移动, 蕉门延伸段的盐水线会略有上升, 虎门盐度随之增大, 狮子洋两侧咸害威胁将可能加重, 这种变化趋势随着西部涨滩区综合围垦从横门口逐渐延长至淇澳岛东西两侧而表现得更加明显。

关键词 盐度 伶仃洋 数值模型

1 研究背景

伶仃洋是珠江水系东四口门(虎门、蕉门、洪奇沥和横门)入海口, 水域面积约 2100 km², 是华南最大的河口湾。由于大量的泥沙输入, 造成河口淤积延伸, 湾内滩涂发育。为了塑造有利于排水输沙的较为稳定的河口减少淤积, 避免人为的盲目围垦, 水利部珠江水利委员会进行了伶仃洋治导线规划工作^[1]。

伶仃洋治导线规划由伶仃洋内海区及西部三个口门延伸段的治导线规划组成, 它规定了伶仃洋两岸岸线整治、滩涂开发利用和围垦的最终轮廓线。随着在此治导线下围垦工程的实施, 必将大大改变现存的岸线形态, 并改变伶仃洋的纳潮量和潮汐动力条件以及珠江三角洲河网的水动力条件, 从而影响到伶仃洋水域盐度场的分布。

2 研究方法

2.1 研究动态

珠江口是世界上最为复杂多变的区域之一, 许多成熟的水流水质模型往往不能适

用^[2], 由于伶仃洋海区出海口的特殊性, 发展合适的数学模型及采用适当的解法, 一直是一个被争相研究的热点。

鉴于建立二维数值模型的前提是假定河口港湾在垂向上混合比较充分, 而伶仃洋的面积大, 边界复杂, 考虑到河口段流入淡水和海水相遇时的密度流作用以及流速、密度在水深方向的不均匀分布, 本研究用三维模型来模拟伶仃洋海域的流动场和浓度场。

2.2 模型的建立与解法

假定在垂直方向水压符合静水压分布, 海水为不可压缩粘性流体, 当直角坐标系的原点取平均海面, x、y、z 轴的方向分别取东、北、垂直向上, 水深方向分为 3 层时, 则可建立基于 Boussinesq 假定的分层潮流基本方程(方程略)。

潮流模型中的各方程均以显式差分格式进行离散化, 其中时间项为前进差分, 移流项为一次或三次逆风差分, 扩散项为中心差分。在这种差分模式下, 潮流数值模型的时间步长 Δt 应满足下式的条件:

$$\Delta t \leq \frac{\Delta S}{\sqrt{2gh_{\max}}}$$

式中： ΔS ——差分的空间步长；

$h_{\max}$ ——最大水深；

g ——重力加速度。

边界条件：在开边界上，水位和盐分浓度均为已知值；在闭边界处，法向流速为零，盐分在法线方向的通量为零。由于缺乏分层的盐度实测资料，在输入模型所需的数据时，实际上三层均采用了相同的数据。

初始条件：计算开始时刻对象海域的流速、水位和盐度为已知值。

2.3 计算范围及参数确定

计算范围北起虎门口大角咀—沙咀，南至珠海九洲—香港大濠岛—香港的正龙沙，西侧为蕉门—洪奇门—横门及伶仃洋西岸，东侧为伶仃洋东岸。总面积 $54.8 \text{ km} \times 68.2 \text{ km} = 3737.36 \text{ km}^2$ ，其中大部分为水域（图1）。



图1 伶仃洋海域地形边界图
(阴影部分为治导线整治区域)

模拟计算采用的空间步长为 $\Delta x = \Delta y = 300 \text{ m}$ ，以此将计算区域划分为 186×227 的网格系。潮流模拟采用的时间步长为 $\Delta t_1 = 12 \text{ s}$ ，其余参数取值分别为： $\epsilon_x = \epsilon_y = 10^5 \text{ cm}^2/\text{s}$ ， $\gamma_s^2 = 0.0026$ ， $\gamma_b^2 = 0.0026$ ， $K_x = K_y = 250000 \text{ cm}^2/\text{s}$ ，其中 γ_s^2 和 γ_b^2 ，3层的取值相同。

2.4 模型验证

图2为计算海区某点在大潮时一个潮周日内的潮位变化验证图，其计算水位值与变化历时都与实测结果相当一致。图3为同一点盐度的模拟值与实测值的比较图，结果说明模型有较好的再现性。

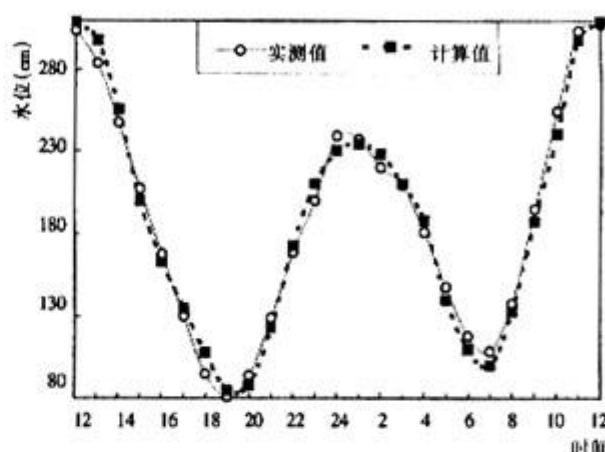


图2 某点大潮时水位计算值与实测值的比较

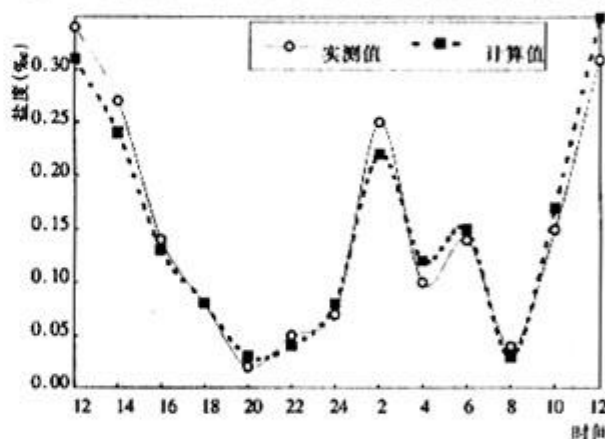


图3 某点大潮时盐度计算值与实测值的比较

3 模拟结果

利用水质扩散模型模拟了工程前后邻近海域的盐度场，绘出了大潮期间低潮和高潮时的等盐度线图（图略）。

3.1 等盐度线分布特征

分析等盐度线图可以看出，伶仃洋海区的盐度分布特征为：伶仃洋东部海区的盐度高于西部，在深槽以东表现出向西北弯曲的曲线，在西部口外浅滩表现为向东南压抑的曲线，呈明显的“S”形走向。其原因主要是由于径流和潮波两个因素相互作用的结果。

(1) 径流：伶仃洋西北部的蕉门、洪奇门、横门的径流量占东四口门总水量的76%

以上, 强劲的河川径流由西北向东南扩散, 形成下泄流自西北向东南倾斜的水面比降。

(2) 潮流: 南海潮波由东向西传递, 由于江滩位于西部, 深槽偏于东部, 潮水挟带南海高盐海水进入伶仃洋后, 潮波在东部深槽传递速度快, 潮流强劲, 在西部浅滩区能量迅速消减变形, 前进速度减慢, 潮流势弱, 亦有助于造成上溯海水自东南向西北递减和在这一方向的密度和盐度坡降^[3]。

对比工程前后的等盐度图, 工程将会引起盐度线下移, 但对等盐度线的走向影响不大。

3.2 工程前后盐水线分布的比较

工程前小潮期间低潮时和高潮时 2‰ 盐度线变动范围不大, 下界位于横门南支大茅岛以下, 上界位于虎门口鸡公咀附近。大潮期间低潮时 2‰ 分为邻近的两支, 一支分别起止于大茅和灯笼山, 一支分别起止于横门垦区东四围及鸡公咀附近, 高潮时上边界变化不大, 但下边界循横门南支上溯幅度较大, 与低潮时相比, 约上溯 4 km。

工程后小潮期间低潮和高潮时 2‰ 等盐度线皆分为 5 支, 在横门延伸段的一支位于金星门附近, 在伶仃水道的一支位于虎门口以下三分之一处, 在蕉门延伸段的一支影响较大, 位于下三分之一处, 对洪奇门延伸段及其支汊影响较小, 基本上位于出口以外。大潮期间低潮时与小潮低潮时相比 2‰ 稍有所下降, 但高潮时止溯幅度较大, 与大潮低潮时相比, 在蕉门延伸段大约止溯 8 km, 其它各支大约止溯 2~4 km。

表 1 列出了工程前后 1‰、2‰ 和 10‰ 盐度的影响范围。从表中可以看出: 治导线实施以后, 虽然河道延伸, 但盐度小于 2‰ 的水域范围都有着不同程度的减少, 低潮时的减少幅度比高潮时为大。在大潮期间低潮时的影响较大, 工程后与工程前相差 61.65 km², 高潮时影响较小, 工程后只比工程前减少 9.99 km²。

但从盐度小于 2‰ 的水域面积占各自的总水域面积的比例来看, 由于工程后总水域面积亦减少, 故工程前后的所占比例相差较大, 介于 -1.5~2.0 个百分点之间。大潮期间低潮时减少了 1.30%, 而高潮时却增加了 1.92%。可见, 相对而言, 由于工程之后河道的延伸, 盐水的止溯距离相对于工程之前来说要小得多。

3.3 工程对伶仃洋海区各区域盐度的影响

为了研究盐度在主流纵断面上的水平变化, 分虎门—川鼻水道—矾石水道、蕉门及其延伸段、洪奇门及其延伸段、横门南支及其延伸段、深圳湾—外伶仃等 5 条纵线分别绘制了盐度变化折线图, 并选择了 23 个代表点对大、小潮期间工程前后的盐度值进行比较, 可看出以下特点: (1) 蕉门南支、洪奇门、横门南支口门处属于淡水区, 工程前后均基本上不受盐水影响。(2) 工程后东部深槽矾石水道上部的盐度略有下降, 中部的最大差值和最小差值均略小于 0, 但潮周期内的平均值的差值却略大于 0, 而位于下部的盐度则略有上升。总的说来, 工程对该区域的盐度分布影响不大。(3) 位于蕉门延伸段中下部的盐度有较大的增加, 说明工程将会导致蕉门南支的分流比减少, 致使海潮的影响增大, 故在具体实施工程时, 应考虑增加该河段的分流比。(4) 位于洪奇门与横门北支交汇延伸段中上部及其支汊处的盐度值稍有下降, 而处于该延伸段下部的盐度值则有较大幅度的下降, 说明工程后将会导致该水道径流的增强, 使工程前盐度值较大的一些点的盐度值在工程后均降到了 2‰ 以下。(5) 位于横门南支延伸段中下部的盐度值在工程后也有较大幅度的降低。在大潮期间一个潮周期中, 横门南支延伸段中部工程前盐度平均值为 10.83‰, 而工程后仅为 0.04‰。(6) 工程后深圳湾的盐度值略有上升。(7) 工程对位于淇澳岛和内伶仃岛以南水体的盐度值影响不大。

表 1 工程前后盐水影响范围比较

潮型及潮态		盐度 < 1‰			盐度 < 2‰			盐度 < 10‰		
		占据的 网格数	范围 (km ²)	占水域比 例 (%)	占据的 网格数	范围 (km ²)	占水域比 例 (%)	占据的 网格数	范围 (km ²)	占水域比 例 (%)
小潮 低潮 期间	工程前	1866	167.94	14.33	2285	205.65	17.55	4726	425.34	36.29
	工程后	1558	140.22	15.19	1730	155.70	16.87	2893	260.37	28.21
	差 值	- 308	- 27.72	0.86	- 555	- 49.95	- 0.68	- 1833	- 164.97	- 8.08
小潮 高潮 期间	工程前	1722	154.98	13.22	2095	188.55	16.09	4235	381.15	32.52
	工程后	1489	134.01	14.52	1651	148.59	16.10	2785	250.65	27.15
	差 值	- 233	- 20.97	1.30	- 444	- 39.96	0.01	- 1450	- 130.50	- 5.37
大潮 低潮 期间	工程前	2174	195.66	16.69	2597	233.73	19.94	5771	519.39	44.31
	工程后	1685	151.65	16.43	1912	172.08	18.64	3606	324.54	35.16
	差 值	- 489	- 44.01	- 0.26	- 685	- 61.65	- 1.30	- 2165	- 194.85	- 9.15
大潮 高潮 期间	工程前	1163	104.67	8.93	1449	130.41	11.13	3686	331.74	28.30
	工程后	1189	107.01	11.59	1338	120.42	13.05	2537	228.33	24.74
	差 值	26	2.34	2.66	- 111	- 9.99	1.92	- 1149	- 103.41	- 3.56

4 结论

综上所述，由于伶仃洋治导线的实施，使东四口门河口向外伶仃洋方向延伸，延伸的海堤起阻挡海潮和束水归槽的作用，总体上将会促使咸水线南移，西部现在的危害区将会变成无害或者受咸威胁较轻的地区，有利于农业灌溉和饮用水源条件的改善。

但东部深槽潮势将会进一步加强，盐水楔和滞流点浅段位置将会向上移动，蕉门延伸段的盐水线会略有上升，虎门盐度随之增大，狮子洋两侧咸害威胁将可能加重，必须

采取相应的措施。这种变化趋势随着西部浅滩区综合围垦从横门口逐渐延长至淇澳岛东西两侧而表现得更加明显。

(本文承蒙陈新庚教授审阅，特此致谢)

5 参考文献

[1] 水利部珠江水利委员会. 伶仃洋治导线规划报告及其附件. 1993

[2] 曾凡棠等. 珠江三角洲潮汐河网区水环境数学模拟方法研究, 见: 珠江及沿岸环境研究. 广州: 广东高等教育出版社, 1995: 146 ~ 152

[3] 徐君亮等. 伶仃洋的盐水入侵及盐水楔的活动规律. 热带地理, 1961; 36 ~ 44

Analog Study on Salinity Field in Lingdingyang Sea
by Control - line Planning

Wan Junming Li Shiyu Chen Xingeng

Abstract On the basis of the final outlines of Lingdingyang Sea, which is provided by the control - line planning and the use of the three - dimensional hydro - dynamical numerical model and the three - dimensional water quality model, the distributions of the flow field and salinity field in the sea areas before and after the project are simulated. The simulated results show that the salt - water line of the sea areas will move down while no significant change will happen in the stretching direction of the isohaline.

Keyword: Salinity field Lingdingyang Numerical model

高架路工程日照环境影响评价方法初探

方杏芹 谢瑞文

(广州市环境保护科学研究所, 广州 510620)

摘 要 文章从基本思路、计算模式的建立、影响评价和减缓措施等方面探讨了高架路日照环境影响评价的方法。可为类似的环评工作提供研究基础和借鉴。

关键词 高架路 日照 环境影响评价

1 前言

适宜的阳光紫外线照射可以增强肌体的免疫功能, 防治佝偻病, 有利于人体的健康。阳光还影响着房间内以及附近环境的温度、空气的流动、照明、辐射、污染和湿度, 间接影响人体健康。当然, 日照过多比日照不足更为有害, 可以对人体皮肤产生不良影响, 甚至会引起皮肤癌。因此, 人类在改造自然、利用自然的活动中, 应重视日照的良好生态效应, 充分利用阳光的有利因素、限制不利因素。

国内外对日照的关注很早就体现在建筑设计中^[1], 根据不同地理纬度的特点、不同用途的房屋对日照的不同要求, 在房屋的设计中或者考虑如何充分利用有限的日照时间, 或者考虑如何限制过多的日照。在建设项目环境影响评价工作方面, 我国暂无日照标准, 也很少在环评工作中考虑日照, 已有的日照环评工作, 主要是针对城市高架桥或高架路工程, 所采用的评价标准也都是参照建筑设计中的推荐值^{[2][3]}。

本文拟就作者在广州市高架路日照环评工作中的一些探索性的研究作一下总结。先介绍基本思路, 再建立计算模式, 最后以实例列出计算结果和进行影响评价, 并提出相应减缓措施。

2 基本思路 and 计算模式

2.1 基本思路

(1) 对高架路沿线按走向和几何结构进行分段, 选择沿线两侧首层房屋为评价对象, 并假设沿线两侧房屋正朝向高架路;

(2) 选取冬至日为日照环境影响评价的代表日, 利用日影曲线图, 根据地理纬度和房屋朝向计算日照开始和终止时间, 进而计算最大满窗日照时数;

(3) 利用计算模式, 根据各路段高架路的走向、几何结构以及路边到房屋边线的距离, 计算沿线房屋受高架路遮阳后剩余的日照时间 (保守考虑房屋边线位于道路红线);

(4) 利用计算模式, 根据各路段高架路的走向、几何结构以及不同等级的日照标准, 计算路旁房屋与高架路间应保持的距离;

(5) 评价各路段高架路对两侧房屋的日照环境的影响及宜采取的退缩距离或其他减缓措施。

2.2 计算模式的建立

2.2.1 广州地区冬至日太阳周视日运动特征

图 1 为天球坐标图, 图中 QQ' 为天赤道, NS 为地平, P 为天北极, z 为天顶。设 b 为太阳, 位于天球上任意一点, 弧 $Mb = h_0$ 为太阳高度角, 弧 $Tb = \delta$ 为太阳赤纬, 弧 $QT = \omega$ 为太阳时角, 弧 $SM = A$ 为太阳方位

角, 弧 $Qz = \phi$ 为观测者纬度。在球面三角形 Pzb 中, 由边的余弦公式可得:

$$\sin h_{\odot} = \sin \phi \sin \delta + \cos \phi \cos \delta \cos \omega \tag{1}$$

$$\cos A = (\sin \phi \sin h_{\odot} - \sin \delta) / (\cos \phi \cos h_{\odot}) \tag{2}$$

根据广州地区地理位置, 利用上述公式, 可计算出广州地区冬至日太阳周视日运动特征值, 如表 1 所示。

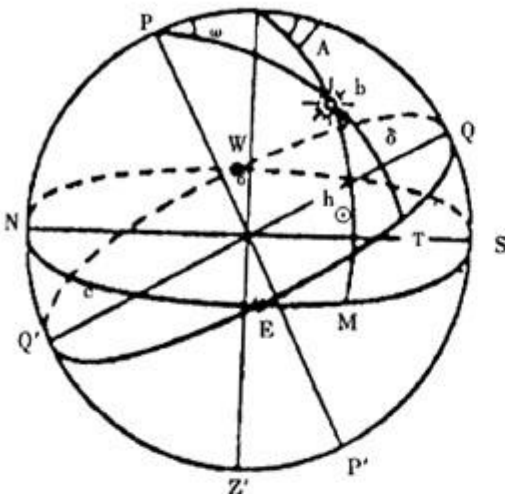


图 1 天球坐标图

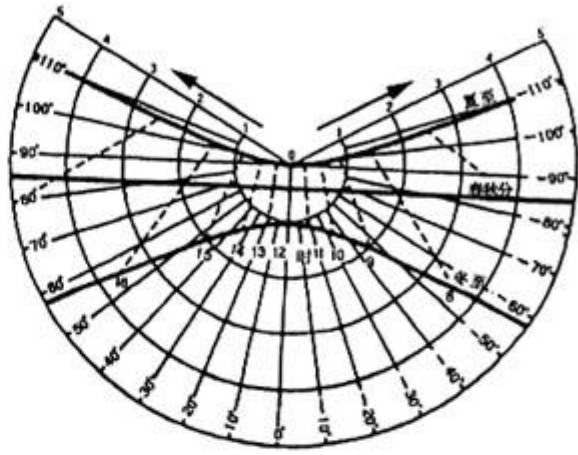


图 2 广州地区日影曲线图

表 1 广州地区冬至日太阳周视日运动特征值

项目	经度 λ	纬度 ϕ	太阳赤纬 δ	日出时间 $T_{出}$	日没时间 $T_{没}$	平正午太阳高度角 $h_{\odot}$
数值	113°13'	23°00'	-23°27'	6 时 42 分	17 时 18 分	43°33'00"
附注	全部路段采用同一地理位置		冬至日	当为真太阳时, $h_{\odot} = 0, A = -64^{\circ}23'$	当为真太阳时, $h_{\odot} = 0, A = 64^{\circ}23'$	当 $A = 0$, 真太阳时 $T = 12$ 时

2.2.2 最大满窗日照时数

最大满窗日照时数是指某一朝向的房屋在不受其他建筑物遮阳影响时, 满窗接受阳光照射的最大持续时间, 用 ΔT_{max} 表示, 用来表征高架路建成前最优日照环境现状。在地理位置一定的情况下, 最大满窗日照时数与建筑物朝向有关, 可利用日影曲线图求得。过日影曲线图中心 O 点作一直线, 使直线朝向与房屋朝向相同, 该直线向房屋朝向一侧所包含的日影持续时间即为该朝向房屋的 ΔT_{max} , 该直线与日影曲线的交点即为日照始点时刻或终点时刻 (图 2)。

2.2.3 日照临界高度

日照临界高度是平正午时, 经过房屋窗面某铅直线的阳光光束面与经过高架路远离评价对象一侧边线且与地面垂直的平面的相交线与经过窗顶的阳光光束线的交点到地面的距离。日照临界高度是判断高架路对房屋是否有遮阳影响的判据, 当高架路桥下净空

高度小于日照临界高度时, 有遮阳影响, 否则无遮阳影响。如图 3 所示, 平面 DFG 为地

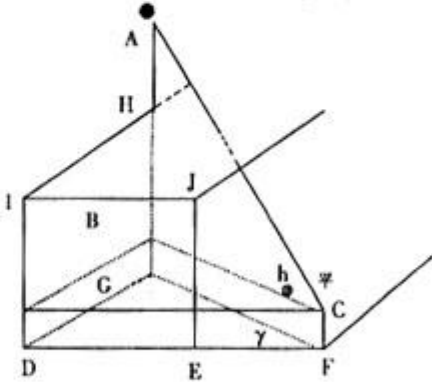


图 3 日照临界高度示意图

平, 平面 HIJ 为高架路面, 平面 ACFGH 为经过房屋窗面某铅直线的阳光光束面, $\angle ACB$ 为平正午太阳高度角, $\angle DFG$ 为房屋向阳角, AG 即为日照临界高度, 可推导出其计算公式如下:

$$AG = [EF + 0.5IJ + CF \tan h_{\odot} \cos \gamma] / (\tan h_{\odot} \cos \gamma) \tag{3}$$

式中: AG——日照临界高度, m;
EF——高架路近边线离房屋边线的水平距离, m;

IJ——高架路路面宽度, m;
 CF——窗顶高, m;
 $h_{\odot\pi}$ ——正午太阳高度角;
 γ ——房屋向阳角, $|\gamma| = |\alpha - A|$, α 为房屋方位角, A 为太阳方位角。

2.2.4 日照间距

如图 4, 日照间距计算公式为:

$$D = H_0 \times \cot h_{\odot\pi} \times \cos \gamma \quad (4)$$

式中: D ——日照间距, m;

H_0 ——前栋建筑物有效遮阳高度, m;

$h_{\odot\pi}$ ——太阳高度角;

γ ——后栋建筑方位与太阳方位所夹的角, 且 $\cos \gamma = \cos (\alpha - A)$ 。

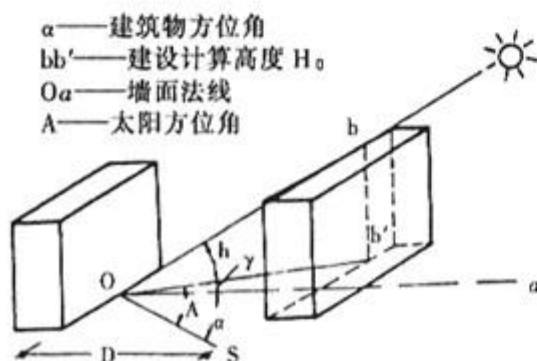


图 4 日照间距示意图

2.2.5 满窗日照时数

满窗日照时数是指从日出至日落期间, 不受高架路遮阳影响的所有时间段的累积总和, 可由下式求得:

$$\Delta T = \sum_{i=1}^N (Q_i \times \Delta t) \quad (5)$$

式中: ΔT ——满窗日照时数, h;

Δt ——时间迭加步长, h;

N ——迭加次数, $N = T(T_2 - T_1)/\Delta t$, T_1 、 T_2 为满窗日照始点、终点时刻;

Q_i ——遮阳系数, 遮阳 $Q_i = 0$, 非遮阳 $Q_i = 1$ 。

2.2.6 计算步骤

将房屋与道路间的距离作为变量从小量开始按小步长递增, 时间亦从满窗日照始点时刻至终点时刻按小步长递增, 逐步按上述公式用计算机计算出各距离处各时刻是否受高架路遮阳影响, 累加各距离对应的不受遮

阳影响的各时段, 即可求出各距离相应的满窗日照时数, 同时也可判断出满足各类日照标准所需的最小退缩距离。具体的针对某一路段的计算步骤如下:

(1) 输入评价地区地理参数和冬至日太阳周视日运动特征值、该路段高架路的几何特征值和房屋方位等已知条件;

(2) 利用公式 (3) 计算日照临界高度 AG , 判断是否有遮阳影响;

(3) 利用公式 (4) 计算各时刻的日照间距 D , 若房屋与道路间的距离大于 D , 则遮阳系数 $Q_i = 1$, 否则 $Q_i = 0$;

(4) 按公式 (5) 将不受遮阳影响的时段累加, 由此可计算出房屋与道路间的距离为实际距离 EF 时的满窗日照时数 ΔT ;

(5) 将不同的房屋与道路间的距离所相应的满窗日照累加时间与各类日照准最低限值相比, 判断出满足各类日照标准所需的最小的房屋与道路间的距离 D_i ($i = 1, 2, 3$, 代表日照标准级别);

(6) 将房屋与道路间的实际距离 EF 与 D_i 相比较, 提出退缩距离的建议。

3 实例

作者在某个高架路工程日照环境影响评价中, 根据道路基本走向及几何结构, 共分为 19 个路段进行评价, 再加上 3 个比选路段, 共 21 个路段。日照标准参照建筑设计中的推荐值, 见表 2。

表 2 日照标准

等级	适用范围	日照标准 (日照时数)
一类	托儿所、幼儿园、疗养院、潮湿车间	5~6 小时
二类	教学楼、办公室、公共建筑、一般车间	3~4 小时
三类	一般住宅、办公室、公共建筑、加工车间的生活间	正午满窗日照或 1~2 小时

图 5 可以直观地显示: (1) 未建高架路前各路段两侧房屋最大满窗日照时数; (2) 高

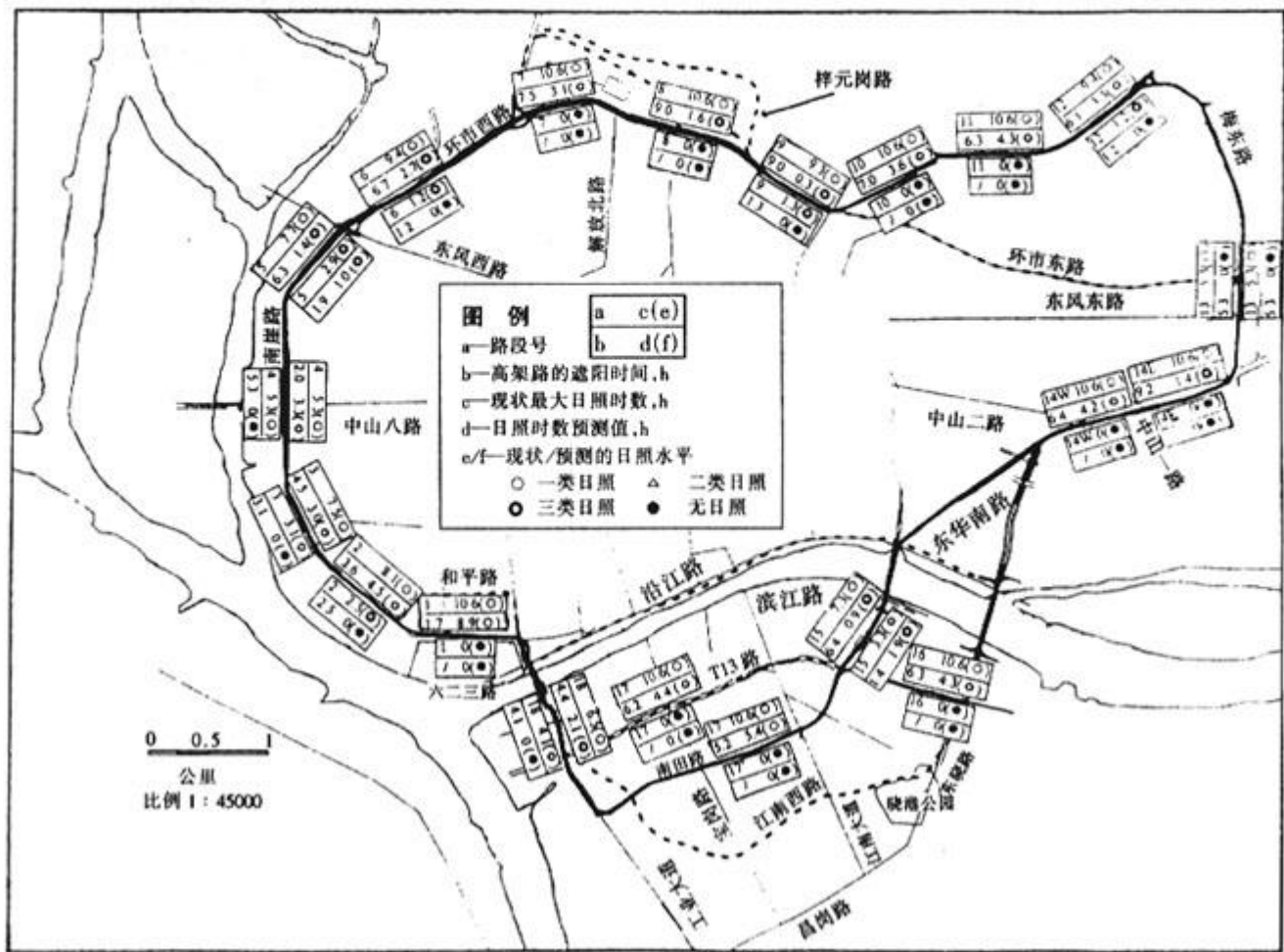


图 5 日照环境影响评价结果示意图

架路建成后各路段两侧房屋受高架路遮阳时间；(3) 两者的差值，即日照时数预测及相应的达标情况。从图中可以看出，有 10 处评价对象由于朝向不好，无论建不建高架路，冬至日均无日照，对于这一类型的房屋，需选择合适的房屋朝向，有可能的话在房屋的其他方向开窗接纳阳光，另外要从用地功能方面考虑，不能将日照敏感目标安排在这些地方。另外，以选择日照现状达到一类标准的部分房屋为例，表 3 列出要满足某类日照标准而与高架路边线应该保持的间距，及相应离道路红线的退缩距离，对于建议置隔声屏障的路段还分别考虑了有无声屏障的情况。

总之，针对高架路工程，要改善日照环境，宜根据具体情况综合采取措施，包括增加退缩距离，改变房屋朝向或在向阳方增开窗户，提高窗顶高度，在同一栋建筑物内避免将日照敏感目标设于底层等，达到保护人群健康的目的。

表 3 高架路日照环境影响评价计算结果（部分路段）

路段	有无声屏障	房屋方位	EF (m)	ΔT (h)	D1 (m)	D2 (m)	D3 (m)	建议退缩距离 (m)		
								达三类	达二类	达一类
1 (近期)	无	内	13.8	6.3	9.5	5.25	2.0	0	0	0
	有	内	13.8	5.1	13.5	7.25	2.75	0	0	0
1 (远期)	无	内	39.8	8.9	9.5	5.25	2.0	0	0	0
	有	内	39.8	8.22	13.5	7.25	2.75	0	0	0
1'	无	内	3.75	2.5	8.5	4.5	1.75	0	1	5
14 东	无	内	2.0	1.4	13.0	5.25	1.5	0	3.5	11
	有	内	2.0	0.96	18.8	7.25	2.25	0	5.5	17
14 西	无	内	17.3	4.24	24.8	10.0	3.0	0	0	7.5
	有	内	17.3	3.76	30.5	1.25	3.5	0	0	13.5
17	无	内	9.0	4.4	11.8	5.25	1.5	0	0	3
	有	内	9.0	3.48	16.8	7.50	2.25	0	0	8
17'	无	内	14.0	5.44	11.8	5.25	1.5	0	0	0

3 参考文献

[1] [波兰]M. 得瓦洛夫斯基著, 金大勤等译, 阳光与建筑, 中国建筑工业出版社, 1982

[2] 上海市环境保护科学研究所, 上海市杨浦大桥工程环境影响报告书, 1991

[3] 广州市环境保护科学研究所, 广州市内环路工程环境影响报告书, 1996

Approach on the Method of Sunshine Environmental Impact Assessment in Viaduct Project

Fang Xingqin

Abstract The method of sunshine environmental impact assessment in viaduct project is explored in such aspects as the basic thought, the establishment of the calculating model, the impact assessment and the mitigation measures. This method is expected to become the basis of further study and be used as reference for similar environmental impact assessment.

Keyword: Viaduct Sunshine Environmental impact assessment

=====

日公开太平洋上空降雨立体画像

日本宇宙开发集团发射的热带降雨观察机 TR-MM 已观察到太平洋上空的降雨情况。现将观察到的立体观察画像公开供各国参考。在广阔的海洋了解降雨比用陆地的雷达难得多, 预见成果将在提高台风等天气预报的精度, 地球气候变暖、厄尔尼诺等世界规模的气候变化研究中发挥威力。 (洪蔚)

净化环境的绿色壁纸

日本小泉制麻开发成功不放出甲醛以及焚烧时不产生二恶英的壁纸「カーボンスペースユ」。壁纸的表层采用麻和人造纤维混纺织物代替氯乙烯, 制造时在表层和阻燃纸之间均匀混入微粒碳粉, 可将阻燃剂、粘合剂以及周围新建材发生甲醛和挥发性有机溶剂气体完全吸收。 (洪蔚)

用污泥制培养土新技术

日本富士见工业公司开发成功用污泥制培养土的新技术。该技术不必使用任何药剂, 只需在污泥中混入微生物和树皮, 利用树皮中微生物的发酵热减少水份, 同时由于微生物作用得到高营养的培养土。该技术已获得特许。 (洪蔚)

中国机动车排放控制管理体系研究*

莫秀贞 冯滨 王宇俊 陈阳

(广州市环境监测中心站, 广州 510030)

摘 要 文章首次在国家层次上提出适合中国国情以及在适当时期内逐步实现与国际接轨的机动车排放污染控制管理体系框架, 明确各管理部门和技术执行机构的职能与职责, 推荐排放标准及车用燃油质量要求, 为实施机动车全过程污染控制奠定基础。

关键词 机动车 排放控制 管理 政策

1 前言

随着机动车保有量的增长, 机动车排放已成为影响我国城市环境空气质量的主要流动污染源^{[1]~[3]}。与国外发达国家相比, 中国机动车污染控制处于起步阶段, 尚未制定完善、有效的机动车排放管理法规^{[4]~[6]}。迅速建立一个全面有效的机动车排放控制管理体系, 对机动车排放污染进行有效的控制和系统的治理已成为我国环保事业中一项刻不容缓的任务。

2 研究指导原则

机动车排放污染控制是一项庞大、复杂的系统工程, 必须是实施从车辆的设计、生产直至淘汰的全过程控制以及实施控制技术、燃料质量控制和清洁燃料使用、车辆的正确维护保养及交通管理等全方位综合控制; 在符合技术、经济和社会要求条件下, 直接吸收国外发达国家的成功经验, 加速中国机动车排放污染控制进程, 尽可能快地实现与国际接轨。因此, 本项目研究指导原则定位为: (1) 可持续发展原则; (2) 全过程控制原则; (3) 全方位控制原则; (4) 缩短发展进程、与国际接轨原则; (5) 促进汽车工业发展原则; (6) 法制化管理原则。

3 中国机动车排放控制管理推荐体系

中国机动车排放污染全过程控制可划分为新车源头控制、中间销售环节控制与在用车末端控制三大环节。全过程控制管理推荐体系框架见图 1。环保部门是实施机动车排放控制的统一监督管理机构。

3.1 管理法规框架

机动车排放控制管理法规分为新车和在用车两大体系。新车排放管理法规包括新车型式认证检验法规、装配线产品一致性检验法规、装配线产品合格性检验法规、缺陷车回收管理法规、商品监督管理法规、新车注册上牌管理法规。在用车排放管理法规包括在用车检查与维护(I/M)制度管理法规、在用车改造及排放控制技术产品管理法规、污染排放严重车辆淘汰管理法规、车用燃料质量控制管理法规和在用车排气检测数据库管理规定。为确保管理法规的有效实施, 环保部门有必要采取如下措施与手段: (1) 对技术执行机构的资格认可管理, 对通过认可的机构(如机动车排放试验站、机动车排放检测站、机动车排放维修站等)予以发放资格证; (2) 对车辆排放合格证的发放管理, 如型式认证检验合格证(或生产排污许可证)、产品一致性检验合格证、新车出厂排放

* 本文基于国家环保局世界银行环境保护技术援助项目“中国城市机动车排气污染管理政策研究”(B-9-3-2)
收稿日期: 1998-10-09

合格证、在用车检测排放合格证、维修与维护出厂检测合格证等；(3) 对生产线上完成车(机)的监督抽检；(4) 对技术执行机构检测车辆的监督抽检；(5) 对违反法规的部门或人员处罚权。

3.2 排放控制标准及车用燃油质量要求

3.2.1 推荐的新车排放控制方案

我国机动车排放标准基本沿用欧洲排放标准体系^[4]。项目研究中设定四套排放控制方案，通过可行性研究及费用效益分析，推荐方案 2 和方案 4 为新车排放控制方案(见表 1)，方案 4 无论从削减潜力还是削减成本均优于方案 2，但其技术要求跨度较大，目前国内生产厂家在技术改造方面有一定难度。因此推荐方案 2 作为最低要求；政府有关部门应通过一定的经济和行政手段鼓励有条件的厂家尽早实施方案 4 规定的排放标准。表 2 给出各种车型排放标准所对应的技术措施。

3.2.2 燃料技术政策与质量控制推荐标准

机动车污染排放与使用的燃料质量存在密切关系。为确保环境标准的一致性，必须执行健全的燃料质量控制措施。

3.2.2.1 燃料技术政策框架

- (1) 2000 年前汽油牌号升级；
- (2) 2000 年前全国范围内逐步实施汽油无铅化；

(3) 通过立法程序规定由国家环保部门制定车用燃料质量标准；加严车用燃料质量标准，逐步与国际标准接轨。

3.2.2.2 燃料质量推荐标准

车用燃料质量控制指标见表 3。2000 年以前，车用燃料中铅含量比控制前可削减 50.0%，柴油硫含量可削减 66.7%。2000 年起汽油无铅化，并对车用燃油效率进行限制，车用燃料中铅含量比控制前可削减 35.0%。2005 年起芳烃、含氧化物等成分限制条款将列入燃料质量标准，车用燃料中铅含量比控制前可削减之 61.5%。

表 1 推荐的新车排放控制方案(新车排放标准)

方案	车型	实 施 步 骤		
		2000 年	2002 年	2005 年
方案 2	轿 车	91/441		94/12(即 R83-02)
	轻型车	93/59		96/69(即 R83-02)
	重型车	Euro 1		Euro 2
	摩托车	日本标准		台湾 91 标准
方案 4	轿 车		94/12	
	轻型车		96/69	
	重型车		Euro 2	
	摩托车		台湾 91 标准	

注:表中所列欧洲排放标准代号;特别注明者除外。

表 2 各种车型排放标准及对应的技术措施

车辆类型	标 准	技 术 措 施
轻型汽油轿车	91/441	单点汽油喷射/三元催化器
	94/12	多点汽油喷射/三元催化器
轻型柴油轿车	91/441	发动机更新性维修
	94/12	电控柴油喷射/可变涡流控制
轻型汽油货车	93/59	单点汽油喷射/三元催化器
	96/69	多点汽油喷射/三元催化器
轻型柴油货车	93/59	发动机更新性维修
	96/69	电控柴油喷射/可变涡流控制
重型汽油货车	Euro 1	废气再循环/氧化催化器
	Euro 2	单点汽油喷射/三元催化器
重型汽油货车	Euro 1	电控柴油喷射/增压中冷
	Euro 2	电控柴油喷射/增压中冷 + 氧化催化器
摩托车	日本标准	氧化催化器
	台湾 91 标准	空气喷射/氧化催化器

表 3 车用燃料质量控制指标

控制年份		目前	2000 年以前	2000 年	2005 年
含铅汽油					
铅含量 g/L	Pb _{max}	0.35~0.45	0.20		
硫含量 % (m/m) _{max}		0.15	0.05	淘汰	淘汰
苯含量 % (V/V) _{max}		-	-		
无铅汽油					
铅含量 g/L	Pb _{max}		0.13	0.13	0.05
硫含量 % (m/m) _{max}			0.05	0.05	0.05
苯含量 % (V/V) _{max}			8.0	5.0	3.0

3.3 排放控制机构体系

3.3.1 管理机构体系

中国机动车排放污染控制管理机构体系应建成为一个以各级人民政府为核心、环保部门为主体、有关职能管理部门相辅、并以机动车排污监督检测为手段的综合整体。该管理机构体系设置及其职能与职责见框图 2。

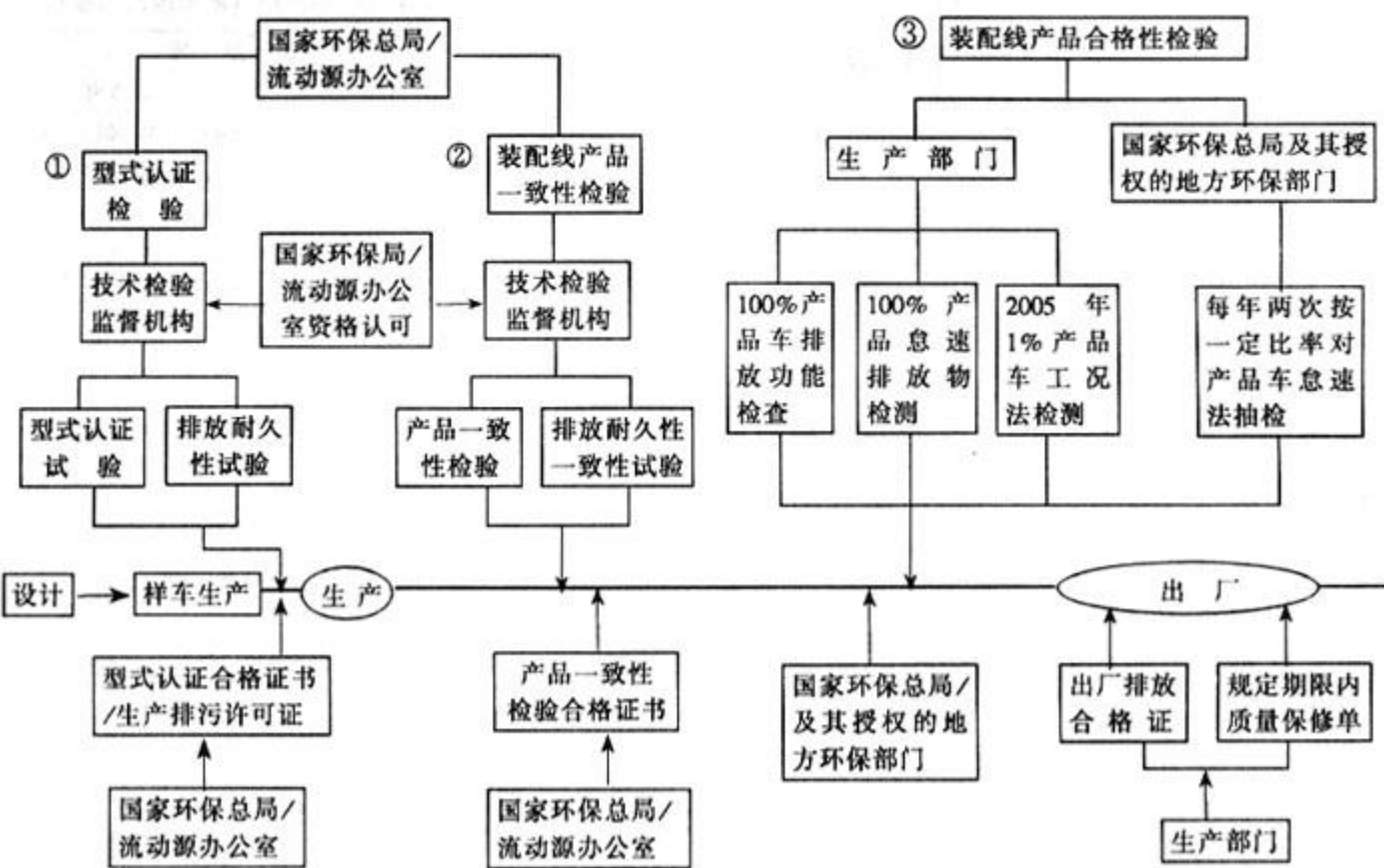
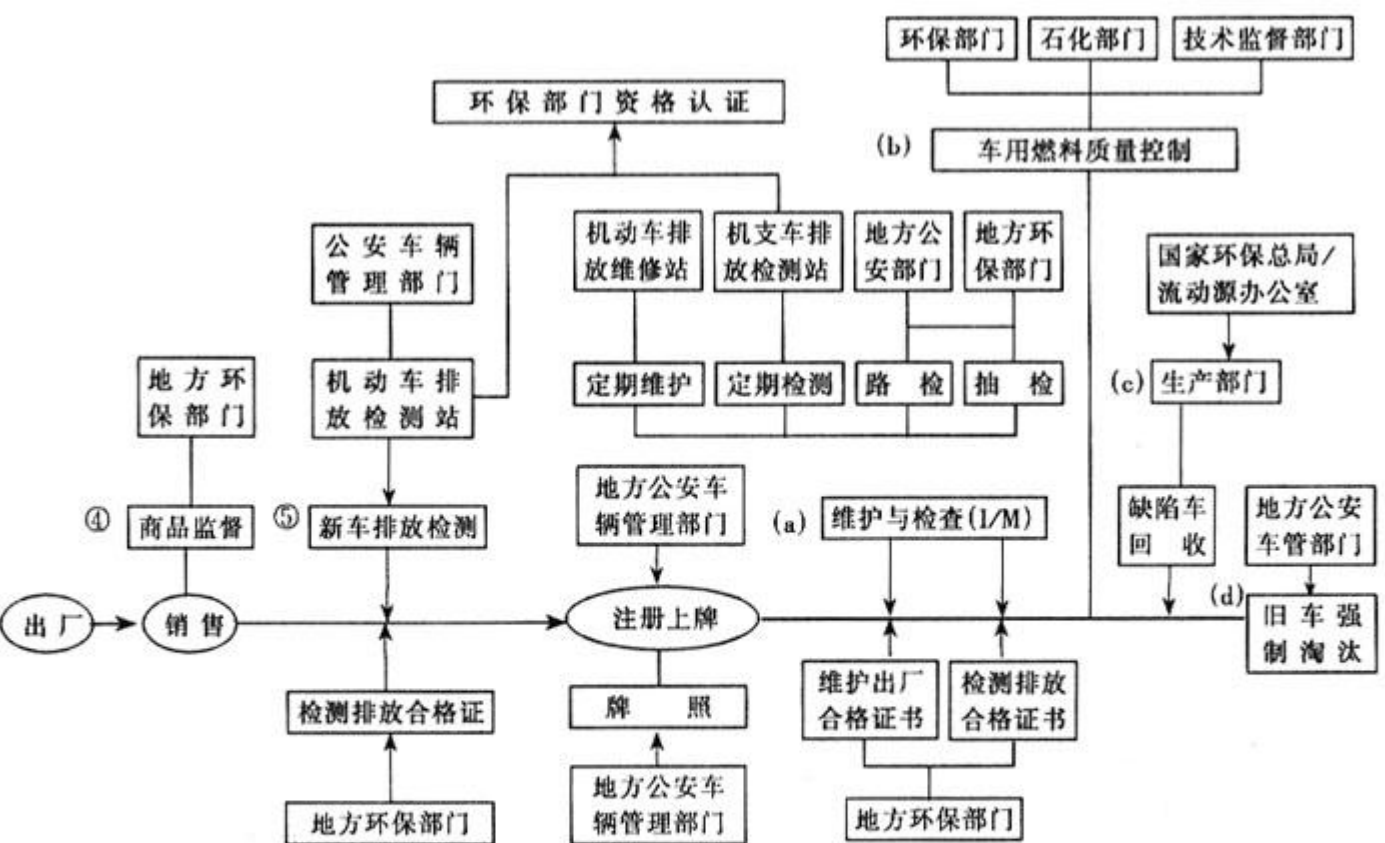


图1 中国机动车排放污染全过程控制管理体系框架



续图1 中国机动车排放污染全过程控制管理体系框架



图2 中国机动车排放污染控制管理机构推荐体系框架

3.3.2 技术执行机构体系

中国机动车排污监控技术执行机构体系是在国家环保总局/流动源管理办公室为首的中国机动车排污监控管理机构体系下,以国家环保总局的两个机动车排污监控中心为核心的三级网络体系(即机动车排放试验站、机动车排放检测站和机动车排放维修站),具体执行机动车排放法规。其中机动车排放试验站构成新车排污监督检验机构体系,机动车排放检测站和机动车排放维修站构成在用车检查与维护方案技术执行机构体系。

3.3.2.1 国家环保总局机动车排污监控中心

国家环保总局机动车排污监控中心是机动车(包括新车和在用车)排污监督检验技术执行机构体系的核心。它包括设在中国环科院大气环境研究所和广州市环境监测中心站两个国家环保总局机动车排污监控中心。它具有排放试验站的职能与职权;在国家环保总局/流动源管理办公室授权下,履行国家环保总局/流动源管理办公室部分职能与权限。

3.3.2.2 新车排污监督检验机构

新车排污监督检验技术执行机构体系以国家环保总局的机动车排污监控中心为核心及经国家环保总局/流动源管理办公室资格认

可、技术监督部门计量认证的机动车排污检测机构(即机动车排放试验站)为依托,对中国新车(机)的排气污染实施监督检验,由国家环保部门制定检验机构的资格认可条件。具备条件的检验机构(包括车辆研究部门和生产厂家的排放检验机构等),均可向国家环保总局/流动源管理办公室申请,经审查合格后发给《合格证》,即可在规定范围内从事新车排放性能型式认证检验试验。

3.3.2.3 在用车 I/M 系统技术执行机构

在用车 I/M 系统技术执行机构采用集中式管理模式,在国家环保总局/流动源管理办公室领导下,以国家环保总局机动车排污监控中心为技术核心,各级环保部门为主体,对在用车排污实施统一监督管理;并依靠经各级环保部门或监控中心资格认可、技术监督部门计量认证的检测站和维修站对在用车实施具体的 I/M 方案。整个系统由机动车排污监控管理中心、机动车排放检测站和机动车排放维修站组成。

4 结语

我国机动车污染控制尚处于起步阶段,目前仍未制定完善的、可操作的排放管理法规,各管理部门职能与职责不明确,新车排放标准难以实施到位。此外,排放标准尚需进一步完

善。

为有效控制日益严重的机动车排放污染,有必要尽快建立以法律为基础、技术法规为依据的机动车排放控制法制化管理体系;明确各管理部门和技术执行机构的职能与职责,充分发挥环保部门统一监督管理作用;逐步完善和严格排放标准,控制车用燃油质量,以加速我国机动车排放污染控制进程,尽可能快地实现与国际接轨。

5 参考文献

- [1] 陈长虹等. 上海市机动车排污状况与污染控制战略. 上海环境科学, 1997; 16(1)
- [2] 陈长虹等. 上海市机动车排气污染负荷的估算. 上海环境科学, 1997; 16(6): 26 ~ 29
- [3] 莫秀贞. 广州市机动车污染问题浅析. 广州市环境科学, 1993; 8(3): 19 ~ 22
- [4] CONCAWE. Motor Vehicle Emission Regulation and Fuel Specifications in Europe and the United States, 1995 update
- [5] Faiz A et al. Air Pollution from Motor Vehicle - Standards and Technologies for Controlling Emissions. The World Bank, August 1996
- [6] Japan Environmental Protection Beaural. Motor Vehicle Pollution Control in Japan. 1995
- [7] 中国国际科学中心等. 中国机动车排放污染控制技术对策研究. 国家环保局世行技术援助项目(B-9-3-3)

Research on China's Automobile Discharge Control and Management System

Mo Xiuzhen Feng Bin Wang Yujun Chen Yang

Abstract A frame of automobile discharge control and management system which can suit the Chinese national situation and connect to international regularity gradually in proper period is put forward the first time at the national level. The function and responsibility of various management departments and technical executive units has been identified, the discharge standard and quality requirement for automobile fuel was suggested. Thus the foundation for total control of automobile pollution has been established.

Keyword: Automobile Discharge control Management Policy

横向石墨炉原子吸收法测定鱼中痕量硒

陈燕萍 黄汉树

(广州市环境保护科学研究所, 广州 510620)

摘 要 应用加拿大 Aurora-1000 型横向石墨炉原子吸收分光光度计测定鱼中痕量硒, 优化了样品消化条件和待测元素的各项测定参数, 并对横向石墨炉和纵向石墨炉在同等条件下测定硒作了较详尽的比较。

关键词 横向石墨炉 纵向石墨炉 原子吸收法 鱼 硒

1 引言

微量硒是人和动物以及部分植物必须的微量元素。但如果生物吸收过量的硒, 可能导致硒供应过剩而引起中毒, 甚至死亡^[1]。动物实验表明: 硒中毒会引起身体残废、失明、呼吸困难等。世界卫生组织、中国和美国等国家都规定饮用水中硒含量不得超过 0.01 mg/L。由于水体中的硒易被鱼类吸收和富集, 所以测定鱼类中硒的技术也越来越被环境工作者重视。目前, 测量环境中的痕量硒多用原子吸收石墨炉法。使用这方法最为关键的问题在于样品前处理过程中要防止硒的损失和测定过程中要克服基体干扰^[2]。本研究对鱼样品的前处理方法、待测元素在不同介质中的行为以及基体改进剂对测定结果的影响进行了一系列的探讨, 从而优选了测定鱼中硒的最佳条件。

2 实验部分

2.1 仪器及工作条件

2.1.1 仪器与参数

加拿大 Aurora-1000 型横向石墨炉原子吸收分光光度计, 硒空心阴极灯; 自动进样系统。

灯电流 6.0mA; 波长 196.0nm; 狭缝 0.7nm; 载气流量 150mL/min; 进样体积 20 μ L; 采用峰高测量。

2.1.2 石墨炉加热程序 (见表 1)

表 1 HGA-1000 型石墨炉加热程序表

项 目	步 骤			
	干燥	干燥	灰化	原子化
温 度 (°C)	100 ~ 150	150 ~ 300	600 ~ 1100	2200
斜坡时间 (S)	20	15	10	0
保持时间 (S)	20	15	7	1.5
氦气流量 (mL/min)	150	150	150	30

2.2 试剂

硒标准储备液: 100 μ g/mL Se, 国家标准物质研究中心制;

硒标准使用液: 50 μ g/L Se, 1% HNO₃ 介质; 50 μ g/L Se, 1% HCl 介质;

镍溶液: 2.4800 g 分析纯 Ni (NO₃)₂ · 6H₂O 溶于二次蒸馏水, 定容至 100 mL, 此溶液含 Ni 5mg/mL, 为基体改进剂。

硝酸、盐酸均为特纯试剂, 30% 的 H₂O₂ 为分析纯。

2.3 样品前处理

取新鲜鱼肉洗净、绞碎、混匀, 称 5.000 g 于 100 mL 烧杯中, 加入 10 mL 浓硝酸, 盖上表面皿, 加热至溶液近干。取下冷却, 加 1 mL 浓 HNO₃ 和 5 mL 30% 的 H₂O₂, 继续加热至溶液无色透明, 冷却后加少量去离子水加热溶解, 过滤转移至 25 mL 容量瓶中, 用 1% HNO₃ 稀释至刻度。

3 结果与讨论

3.1 样品前处理方法

前处理方法采用 $\text{HNO}_3\text{-HClO}_4$ 、 $\text{HNO}_3\text{-HClO}_4\text{-H}_2\text{SO}_4$ 等混合酸消解法, 消解比较完全, 硒损失相对干法处理少。但在加入 HClO_4 后, 鱼样品容易变黑, 而且在石墨炉原子吸收法中各种酸均干扰硒的测定, 其中尤以 H_2SO_4 最为严重 (见表 2), 因此上述方法均不适用原子吸收法测定硒。

表 2 各种酸的干扰浓度^[2]

种类	HNO_3	HCl	HClO_4	H_2SO_4
干扰浓度 (V/V)	2.6%	1%	0.2%	0.09%

* 干扰浓度是指硒信号较不加酸时下降 10% 时酸的浓度。

比较 $\text{HNO}_3\text{-HClO}_4$ 、 $\text{HNO}_3\text{-HClO}_4\text{-H}_2\text{SO}_4$ 等混合酸消解方法, 发现 $\text{HNO}_3\text{-H}_2\text{O}_2$ 消解方法最为理想, 外观透明, 无臭味, 测定干扰小且测定结果较稳定。

3.2 灰化温度对硒测定的影响

用无焰原子吸收法分析复杂基体的样品时, 非原子吸收干扰严重, 对于灰化温度较高 (约在 800°C 以上) 而所用吸收波长接近 300.0nm 左右的元素来说, 干扰并不严重。但对灰化温度较低而吸收波长接近 200.0nm 附近的元素, 则干扰比较显著。其干扰除用氘灯校正背景吸收外, 还可利用某些共存离子的正干扰提高测定灵敏度和避免易挥发元素的损失^[1]。在硒测定中, 最为成熟的方法是加入金属镍作为基体改进剂, 这样, 可使待测元素生成难于挥发的硒化镍, 可大大提高灰化温度。本研究已证实了这一结论。

用 $20\mu\text{L}$ 硒标准溶液直接测量加入 $5\mu\text{L}$ 镍溶液作基体改进剂和不加时硒的信号, 得到灰化温度对硒测定影响的曲线, 如图 1 所示。

从图 1 可见, 当加入镍溶液时, 虽加热至 1100°C 硒无损失, 而不加镍则硒在 300°C 时就开始挥发。因此, 在测定硒时, 可使用 $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ 基体改进剂, 提高灰化温度, 减

少背景的干扰。

测定样品的对照实验结果表明: 加入镍溶液可驱除样品中更多的干扰物质, 在原子化过程中的背景吸收较少, 样品中背景吸收信号可从 2.38 降至 0.28, 降低近 7.5 倍。

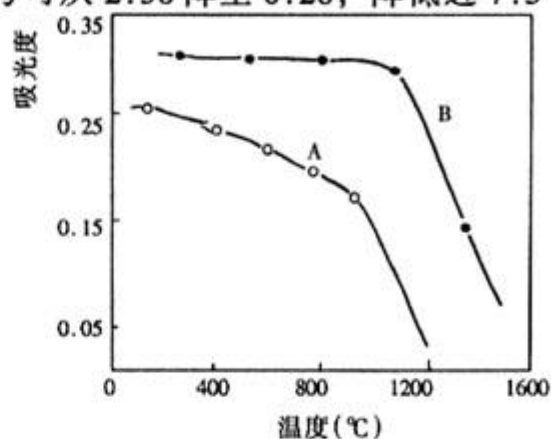


图 1 灰化温度对测量硒的影响
A— $50\mu\text{g/L}$ Se, B— $50\mu\text{g/L}$ Se + $5\mu\text{L}$ Ni

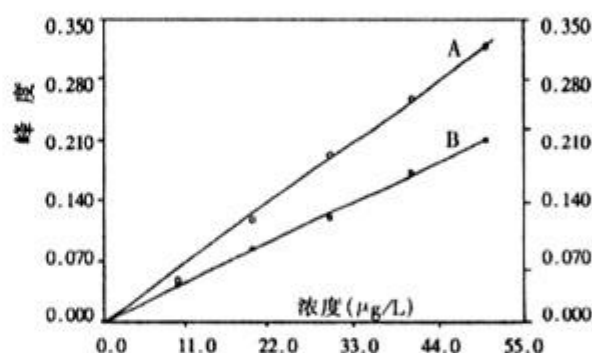


图 2 不同介质中硒的标准曲线
A—1% HNO_3 介质, B—1% HCl 介质

3.3 介质对硒测定的影响

即使使用镍基体改进剂, 不同的介质对硒测定也有一定的影响。本文对 1% HNO_3 和 1% HCl 两种不同介质中对硒测定的影响进行了比较实验: 用硒标准溶液, 分别进样 $20\mu\text{L}$, 加入 $5\mu\text{L}$ 镍溶液, 连续测定 7 次, 计算其平均值, 实验结果见表 3、图 3 和图 4。从实验结果可见: Se 在 1% HNO_3 介质中的检测灵敏度明显高于 1% HCl 介质, 其吸收信号 (峰高) 提高了 25%。这与 HNO_3 的氧化性质有关^[1]。

本文同时测定了上述两种不同介质中硒的标准系列, 绘制标准曲线。实验结果见图 2。

从图 2 可见: 1% HNO_3 介质中硒标准曲线斜率明显高于 1% HCl 介质, 1% HNO_3 介

质斜率为 6.57×10^{-3} (相关系数 $r = 0.9990$), 1% HCl 介质斜率为 4.26×10^{-3} ($r = 0.9992$)。因此处理试样时采用 HNO_3 可提高检测 Se 的灵敏度。

表 3 Se 在 1% HNO_3 介质和 1% HCl 介质中的测定

介 质	硒标准液 (μL)	镍溶液 (μL)	峰 高	平均值
			相对标准 偏差 (%)	
1% HNO_3	20	5	2.34	0.3325
1% HCl	20	5	5.36	0.2676

3.4 横向石墨炉与纵向石墨炉检测硒灵敏度和检出限比较

加拿大 Aurora-1000 型横向石墨炉原子吸收分光光度计的最大特点是: 选用了性能先进的横向加热石墨管 ($5.7 \times 19\text{mm}$) 和能提供最大升温速率 3800K/S 的石墨炉电源, 使在原子化过程中石墨管具有良好的恒温性能, 大大有利于减少基体干扰和提高分析灵敏度; 与常规的纵向加热石墨炉比较, 普遍降低原子化温度 $200 \sim 300^\circ\text{C}$, 缩短原子化时间 $1 \sim 2$ 倍, 延长了石墨管的寿命。

本文对加拿大 Aurora-1000 型横向石墨炉原子吸收分光光度计与 HITACHIZ-8000 型塞曼原子吸收分光光度计检测灵敏度进行了比较。用硒标准溶液, 进样 $20\mu\text{L}$, 分别测定峰高值。实验结果表明: (1) 横向石墨炉比纵向石墨炉可降低原子化温度 200°C ; (2) 从图 5 和图 6 可以看出, 硒在横向石墨炉中的原子化时间只用了 0.66 秒, 而纵向石墨炉的原子化的时间长达 1.8 秒, 前者的原子化时间比后者缩短了 1.7 倍; (3) Se 的检测灵敏度提高了 1.4 倍(信号); (4) 横向石墨炉测定 Se 元素的特征质量 m_0 值为 13.2Pg ($\text{Pg}/0.0044\text{A}$), 纵向石墨炉 m_0 值为 32.9Pg ($\text{Pg}/0.0044\text{A}$)。石墨炉的加热程序见表 4。

在同等条件下, 用试剂空白进行 11 次测定, 得到 Aurora-1000 型横向石墨炉原子吸收分光光度计最低检出限为 $1.3\mu\text{g/L}$; HITACHIZ-8000 型塞曼原子吸收分光光度计

最低检出限为 $9.5\mu\text{g/L}$; 可见, 用横向石墨炉测定硒, 比用纵向塞曼石墨炉测定的最低检出限降低了 6.3 倍。

表 4 石墨炉加热程序表*

项 目	仪 器	步 骤			
		干燥	干燥	灰化	原子化
温 度 ($^\circ\text{C}$)	横向	100 ~ 150	150 ~ 300	600 ~ 1100	2200
	纵向	80 ~ 120	/	400	2400
斜坡时间 (S)	横向	20	15	10	0
	纵向	15	/	0	0
保持时间 (S)	横向	20	15	7	1.5
	纵向	15	/	30	5.0
氩气流量 (mL/min)	横向	150	150	150	30
	纵向	200	/	200	30

* 由于仪器的差异, 在优化测定条件时, 很难做到二种仪器所选择的加热程序一样。横向: Aurora-1000 型横向石墨炉; 纵向: HITACHIZ-8000 型纵向石墨炉。

3.5 样品测定和回收实验

用优选的方法对广州珠江前航道河段的三种代表性鱼种和塘鱼中的硒进行了分析, 测定结果(见表 5)与文献资料所述相近, 测定方法的精密度与回收率较好, 其最低检出限为 $6.5 \times 10^{-3}\text{mg/kg}$ 。

表 5 珠江前航道河段代表性鱼种和塘鱼中硒的平均含量

鱼 种	体 重 (g)	测 定 次 数	Se 平均含量 (mg/kg)	相对标准 偏差 (%)
鲢 鱼	164	4	0.075	7.0
赤眼鱼	44.3	4	0.203	4.2
海南鱼	122	4	0.014	7.6
大鱼(塘鱼)	700	4	0.009	6.5

表 6 回收率测定

加入硒量 ($\mu\text{g}/\text{L}$)	测得硒量 ($\mu\text{g}/\text{L}$)	回收率 (%)
0.0	7.86	/
8.3	15.75	95.1
16.7	24.51	99.7
25.0	30.70	91.4
40.0	48.23	100.9

为检验本方法的可靠性, 在样品中分别加入不同量的硒标准, 然后按上述样品的前处理

方法进行回收实验。实验结果表明:加入硒标准在 1.0 ~ 40.0 $\mu\text{g/L}$ 浓度范围内,Se 的回收率为 91.4 ~ 100.9%,见表 6。

5 参考资料

[1] U. 弗斯特纳. 水环境的重金属. 第一版,北京:

海洋出版社,1988:13

[2] 纪登云等. 石墨炉原子吸改法测定鱼中砷. 光谱学与光谱分析. 1992;12(5):101 ~ 102

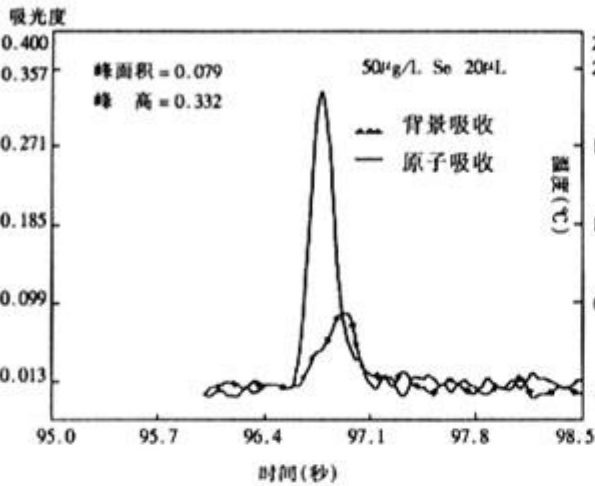


图 3 硒在 1% HNO₃ 介质中的吸收峰

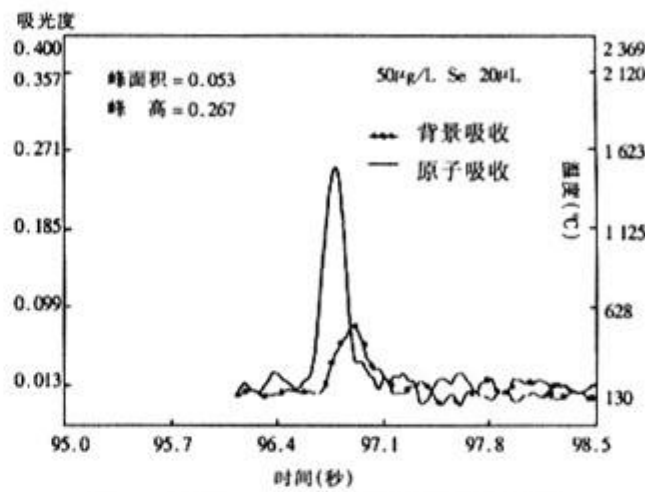


图 4 硒在 1% HCL 介质中的吸收峰

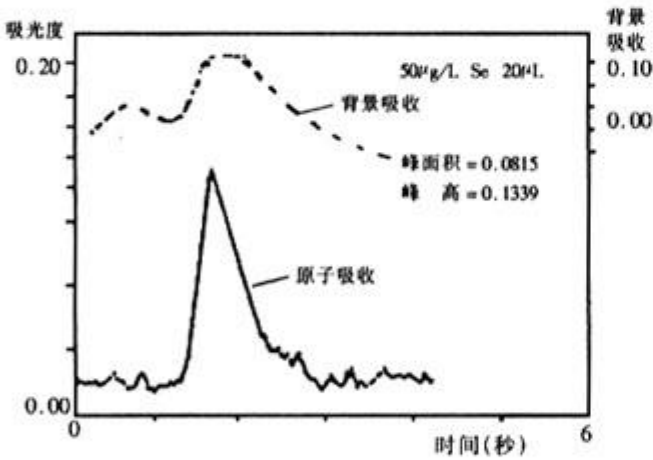


图 5 HITACHI Z-800 型
纵向石墨炉测定硒的吸收峰

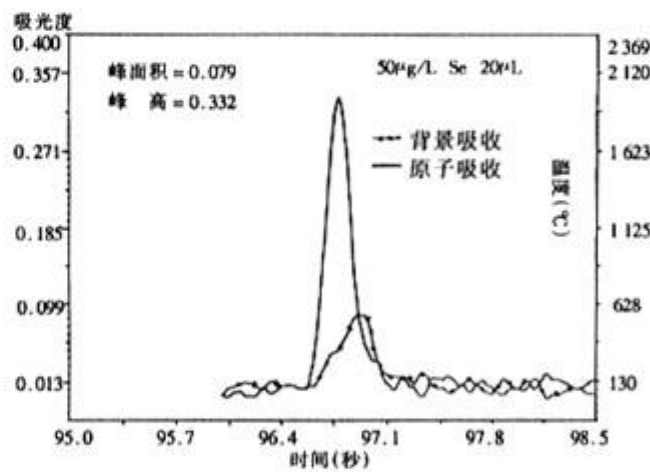


图 6 Aurora-1000 型
横向石墨炉测定硒的吸收峰

The Measurement of Trace Selenium in Fish by Atomic Absorption
in Crosswise Graphite Furnace

Chen Yanping Huang Hanshu

Abstract Canadian crosswise graphite furnace atomic absorption spectro - photometer Aurora - 1000 was used to measure the trace Selenium in fish body. It has been optimized the digestion conditions and the measuring parameters of various elements and compared carefully the Selenium measurement between crosswise and longitudinal graphite furnace.

Keyword: Atomic absorption Crosswise graphite furnace Fish Selenium

滇池草海污染应急治理对策探讨

李明顺

(广东省环保监测中心站, 广州 510045)

摘 要 滇池已是严重富营养化的湖泊, 为对滇池草海进行应急治理, 建议采用微生物技术 (EM + Biologic) 先对草海进行强化处理, 使水体透明度达到 80cm 以上, 然后利用沉水植物生态恢复来重建草海生态系统。

关键词 草海 应急治理 EM Biologic 沉水植物 生态恢复

1 项目背景

滇池是我国著名的高原淡水湖泊, 位于云南省昆明市南端, 南北长约 40km, 东西最宽处 12.5km, 平均水深 4.4m, 库容约 12.9 亿 m^3 。滇池以海埂相隔, 分为外海和草海。草海面积 8.4 km^2 , 平均水深 2m, 总容积约 1600 万 m^3 。草海紧靠昆明城区, 由内草海 (2.1 km^2) 和外草海 (6.3 km^2) 组成。虽然草海只占滇池总容积的 3%, 但接纳污水量占滇池总量的 45%, 由于入湖径流、出流以及纳污分布的特征, 草海环境对整个滇池流域有着举足轻重的作用。

目前滇池已是严重污染的湖泊, 正在逐步丧失各种供水功能, 严重制约着昆明市社会经济的进一步发展。草海是滇池水域中污染最严重的地方, 水质黑臭, 异常富营养化, 水葫芦疯长, 水质指标全部超过地面水 V 类标准 (GB3838-88)。1993 年云南省已确定了一个长期的滇池污染综合治理方案, 包括新建大型污水处理厂、改建城市排水系统、兴建垃圾处理厂、草海底泥疏浚、滇池面源污染前置库工程等一系列项目^[1,2]。这些项目中, 部分正在实施, 部分正在落实, 在此情况下, 昆明迎来了“99 世界园艺博览会”——本世纪末中国承办的最大规模的国

际盛会, 国家领导人对世博会的举办环境十分关注。鉴于控制滇池污染, 恢复自然生态是一项长期而艰巨的工作, 综合治理的诸项工程不可能在世博会前一一实施。要使滇池环境在短期内局部有明显改善, 只能靠应急治理来实现。广东省环保监测中心站提出了以微生物灭藻为主体, 辅以物理化学沉藻和机械清藻, 后续用水生植物生态恢复技术来进一步改善水质的综合应急治理方案, 并于 1998 年 5 月至 7 月在草海进行了微生物灭藻现场试验。本文拟对微生物灭藻和水生植物生态恢复技术进行简单介绍。

2 微生物处理 (EM + Biologic) 法

2.1 技术简介

EM (Effective Microorganisms) 为有效微生物群, 是以光合细菌、乳酸菌、酵母菌和放线菌等为主的 10 属 80 余种微生物复合培养而成的一种新型微生物活菌制剂。EM 技术在国外已广泛应用于生态农业、畜牧业、水产养殖和环境保护等领域。在国内 EM 用于环保领域尚处于探索阶段。现已有 EM 在处理豆制品废水和动物粪便除臭 (猪舍、鸡舍) 的试验报道^[3], 但在具体的治理项目中应用不多。用 EM 来净化富营养化的天然湖泊, 其原理有二: 一是微生物的繁殖消耗富

营养水体中的大量 N, P, C, 抑制了藻类(主要是蓝藻)的生长;二是复杂的微生物代谢的某些产物可能对蓝藻有直接的杀灭作用,如 EM 可使微囊藻(滇池富营养化的主要藻类)的藻壁破裂,藻体发黄死亡。此次拟采用广东省华侨天然保健品有限公司生产的液体 EM 菌剂作为主要生物制剂,该产品经中国预防医学科学院检测,无毒、无害、无刺激性、无致病菌,可在天然湖泊中使用。

Biologic 是加拿大 SciCorp 公司生产的一种细菌微营养素(micronutrients)系列产品,可选择性激活自然系统和生物处理系统中本身存在的细菌,大大增加兼性细菌的数量,提高细菌的生物活性,因而提高了污染物的净化能力。它本身不含有任何细菌和酶,主要成分为微量元素、氨基酸、维生素和嘌呤/嘧啶等,这些成分无毒,可生物降解,是以细菌能立即利用的形式存在,不会形成二次污染。我们拟用 Biologic SR2 产品(专用于处理有机污染)与 EM 配合使用。由于 Biologic 产品的价格相对较高,在实施方案中只作为辅助用品。

2.2 试验方法与结果

1998 年 2 月中旬取草海水样 20 升,在广州进行室内试验。试验分为两组,一组只投加 EM,另一组在投加 EM 的同时加入一定浓度的 Biologic, EM 浓度范围为 1~40mg/L, Biologic 的浓度范围为 1~6mg/L。试验时间为一个月。观察水中藻类和浮游动物的变化,测定水样中的 COD_{Cr} 。

COD 的测定结果表明,在一定范围内,随着 EM 投放量增加, COD 的除去率逐步提高,当投加量为 32mg/L 时, COD 除去率达到 80%以上,是本试验的最佳结果。此后再投加 EM 似乎对除去 COD 无多大作用。当 Biologic 与 EM 同用时, EM 浓度较低时,每投放 1mg/L 的 Biologic, COD 的除去率可提高 7~10%^[4];当 EM 浓度较高时, Biologic 的协同作用不明显,而其本身则可能会提高

水中的 COD 值。所有投加 EM 和 Biologic 的水样藻类全部枯黄沉底,水体澄清,而对照样品的藻类仍为绿色,水样中明显有悬浮物;水样的透明度与 Biologic 的投加量呈反比,这是由于 Biologic 产品本身的颜色(酱油色)所致。水中的浮游动物(水蚤、轮虫等)生物与 Biologic 的投加量呈正比,投加量越多,浮游动物的数量和个体大小越大,而空白水样则少见浮游动物,说明在水质改善上, Biologic 对水生生态系统的初步恢复有促进作用。

现场试验在草海中使用浮体围隔进行,围隔直径为 20m (空白围隔直径为 5m),面积约 310m²,水深 2.0~2.6m,容积约为 620~800m³。试验期限为 1998 年 5 月 6 日至 7 月 1 日,投加 EM 三次共 47kg,全部喷洒施放。每周对投药围隔和空白围隔水体分别采样,采样与测试全部由云南环境科学研究所进行。

现场试验结果表明,当 EM 使用量为 28mg/L 时,12 天后藻量的除去率为 84.5%, TN 下降了 30.6%, TP 下降了 11.7%,而 COD、BOD₅ 则变化不大或略有上升,水体透明度由 30 cm 上升至 50 cm。经过近两个月的时间,按未投药前的背景值计算,其最佳试验结果为:藻量减少 85.4% (第 19 天);叶绿素 a 减少 39.8% (第 47 天);COD 减少 21% (第 55 天);BOD₅ 减少 48.3% (第 47 天);TN 减少 30.6% (第 3 天);TP 减少 11.7% (第 3 天);透明度增加了 99cm (第 45 天)。

根据以上试验结果,应急治理草海第一个月 EM 用量为 28~32mg/L,维持期 EM 用量为 10mg/L,每 20~30 天投加一次。Biologic 用量第一个月为 2mg/L,维持期不用或必要时使用 1mg/L。

2.3 实施方案

本应急治理方案应在草海底泥疏浚和北岸截污工程之后实施,实施前应打捞清除草

海水葫芦。

EM 本身为活菌制剂，无粘性，无需激活，使用简便。其适用范围为 10~30℃，pH 为 6~10，DO>5 mg/L，这些条件草海均能满足。EM 投放可使用表面喷洒和底部补给两种方式。表面喷洒可采用船载用高压喷洒的方式对目标水域进行流动式作业。底部补给采用专用瓷珠吸附 EM 原液（100 kg 瓷珠可吸附 30 kg EM 原液）置于一定深度缓慢释放。瓷珠回收晒干后可反复使用。Biologic 制剂稀释后用表面喷洒投放。

为了使净化效果更加明显，可先在草海内进行围隔，每隔 0.15~0.20km²，围隔之间相距 100 米以上。先在围隔内用 EM 和 Biologic 进行强化处理，待水质明显改善后可将围隔部分开放，进行有限的水体交换。

实施一个月后，应该可观察到水质开始改善，3~6 个月内应可达到较为理想的效果。预计可达到的目标：藻类减少 80%；COD 和 BOD₅ 降低 50% 左右；TN 和 TP 降低 30~50%；水体透明度到达 80cm 以上，浮游生物基本不受影响。

由于应急治理比较注重整个水体景观的

改善（减少水华，提高透明度），而微生物灭藻后藻类自身的沉降较缓慢（因为藻类比重比水轻），这时可根据需要配合使用一些沉藻措施（如使用改性硅藻土、有机絮凝剂等）来快速提高水体的透明度。在某些水华特别严重的近岸水域，可采用机械过滤方法清除藻类，收集后再进一步制作肥料和饲料^[5]。

2.4 经济分析

按草海水容量 1600 万 m³ 计算，用以上方法实施一年所需要的 EM 和 Biologic 用量和费用见表 1。第一个月的投资费用为 896 万元，维持期（12 个月）费用为 2304 万元，生物制剂和营养素的总投资费用为 3200 万元。中国环科院于 1994 年曾在云南民族村一封闭内湖使用美国 Alken-Murray 公司生产的系列微生物制剂来进行净化草海的扩大试验^[6]。其净化草海的制剂费用与应用 EM+Biologic 的费用比较如表 1。由上可看出，一次投资费用，前者是后者的 9.6 倍，而维持费用前者亦是后者的 3.4 倍。这是由于 AM 系列微生物制剂的高昂价格所至。由于 EM 产品已国产化，成本大大降低，因此更适合云南的省情。

表 1 用 EM + Biologic 方法净化草海的投资估算及与美国 AM 微生物制剂的比较

项 目	EM	Biologic	合计 (万元)	AM 微生物制剂			合计 (万元)
				1200*	1000*	1001*	
单价 (万元/吨)	1.2 ⁽¹⁾	10 ⁽²⁾		13.08 ⁽³⁾	48.88 ⁽³⁾	87.36 ⁽³⁾	
第一月用量 (吨)	480	32		480	48		
一次投资费用 (万元)	576	320	896	6278	2346		8624
维持期用量 (吨/a)	1920			400	40	8	
维持期费用 (万元)	2304		2304	5232	1955	699	7886
总 额			3200				16510
备 注	无需激活			需要激活			

* 为微生物制剂的 3 个不同型号。(1) 为目前最低市场价；(2) 19 为 96 年香港报价，包含运费；(3) 为 1994 年美国市场价，包含运费和关税。

3 水生植物生态恢复

经过以上方法处理后，3~6 个月内草海水体透明度有显著提高，为水生植物的定居和生长创造了条件，而水生生态系统的恢复

可保证水质的稳定并进一步改善水质。

3.1 物种演替

五六十年代，草海中挺水植物、浮叶植物、飘浮植物和沉水植物均存在，具有良好的生物多样性（28 科 62 种）。70 年代以后，

由于围湖造田,草海水面急剧缩小,工业和生活污水大量排入,浮叶植物和挺水植物相继消失(22科30种)。80年代开始,随着工业的发展和城市扩张,污染进一步加剧,沉水植物苦草群落、马来眼子菜群落也消失了(12科20种)。90年代初只剩下耐污的水葫芦、篦齿眼子菜、浮萍、满江红和喜旱莲子草群落。目前几乎只剩下抗污的水葫芦群落了。利用 Shannon - Wiener 方程来计算草海水生植物群落的物种多样性指数,从 50 ~ 90 年代,分别为 2.70、2.36、1.98、1.02、0.29^[7],反映出生物多样性在逐渐消失。

3.2 沉水植物光补偿深度

要使草海的大型水生植物逐步恢复,首先要提高水体的透明度,使水体底层有足够的光照强度。根据滇池 15 个采样点沉水植物光补偿深度(Y)与水体透明度(X)之间的关系^[8]:

$$\text{对单种沉水植物 } Y = 3.293X - 21.557 \\ (n = 15, r = 0.826)$$

$$\text{对沉水植物群落 } Y = 2.775X - 18 \\ (n = 15, r = 0.791)$$

可计算出草海和滇池外海中恢复沉水植物的物种多样性对水体透明度的要求如下:

表 2 草海和外海的沉水植物光补偿深度

平均水深	单位: cm		
	内草海 D = 120	外草海 D = 200	外海 D = 440
恢复稀疏沉水植种群所需的透明度	43	67	140
恢复拥有一定生物量沉水植物群落所需的透明度	50	79	165

由上可知,内草海水体的透明度必须提高到 50 cm,才有可能让一些耐污沉水植物定居,并逐步建立先锋植物群落;外草海水体透明度须恢复到 80 cm 左右才可能先在沿湖岸带首先恢复一些简单的耐污性沉水植物群落。草海水体经 EM + Biologic 方法净化后,预计可在半年时间内将水体透明度提高

到 80 cm 左右,为下一步的水生植物生态恢复创造了有利条件。

3.3 物种优选与配置

在全面调查草海水生植物的基础上,选部分物种进行耐污和净化能力试验。根据草海现场的吊筐试验表明,几种沉水植物对草海水质的耐污能力顺序为:篦齿眼子菜(Potamogeton pectinatus) > 黑藻(Hydrilla varicillata) > 金鱼藻(Ceratophyllum demersum) > 狐尾藻(Myricophyllum spicatum) > 伊乐藻(Elodea canadensis) > 苦藻(Vallisneria spiralis) > 轮藻(Chara sp.)^[8]。部分物种对草海污水中 TN 净化能力为伊乐藻 > 轮藻 > 苦草 > 菹草(Potamogeton crispus) > 金鱼藻 > 狐尾藻;而对 TP 的净化能力为菹草 > 伊乐藻 > 狐尾藻 > 苦草 > 轮藻 > 金鱼藻。飘浮植物水葫芦(Eichhornia crassipes)的耐污能力和净化效果均比以上沉水植物强,鉴于目前水葫芦在草海已疯长成灾,属被控制的对象,因此对水葫芦应控制面积,定期打捞。因此在草海物种重建的初期,应选耐污能力强的篦齿眼子菜、黑藻、金鱼藻作为恢复的先锋物种和建群种;待群落恢复至一定阶段,水质有改善以后,可优选菹草、伊乐藻、苦草作为恢复物种来提高对 TN, TP 的综合净化能力。与此同时,还需配置适当的水生动物,完善水生生态系统中食物链的结构,提高整个生态系统的稳定性。

4 参考文献

- [1] 云南省计划委员会,云南省环保委员会,昆明市人民政府.滇池污染综合治理方案.1993
- [2] 郭慧光,闫自申.综合整治滇池水污染方案管见.云南环境科学,1996;(11):40~42
- [3] 王伟.生态农业的希望-EM.化学工业出版社,1996:73~85
- [4] 冯劲.用微生物 AEM 及营养素 SCB 净化富营养化水体研究取得重大进展(摘要).广东环境监测与管理,1998:(1):48
- [5] 国家环保局科技标准司.湖泊污染控制技术指

- 南. 中国环境科学出版社, 1997: 95~98
- [6] 昆明市环境科学研究所等. 草海水质净化技术研究 (“八五” 国家科技公关项目 85-908-02-03-01). 1995: 174~176
- [7] 刘鸿亮, 治理滇池草海水环境的成套技术, 环境科学研究, 1997; 10: 1~8
- [8] 中国环境科学研究院等. 草海污染综合整治及优化生态系统研究 (“八五” 国家科技公关项目 85-908-02-03). 1995: 211~216

The Emergency Treatment Strategies for the Polluted Water in Caohai, Dianchi Lake

Li Mingshun

Abstract Dianchi is a heavily eutrophic lake. Microbe technologies (EM + Biologic) were recommended as the first step to clean the Caohai water so that its SD can reach over 80cm, followed by growing submersed plants to restore the Caohai ecosystem.

Keyword: Caohai Emergency treatment EM Biologic Submersed plants Ecological rehabilitation

广州将引进环保合成纸生产线

利用生产硬质胶布的压延设备, 采用聚丙烯为主要原料, 添加天然石粉 (碳酸钙) 制成的合成纸, 无需一丝木浆, 不损一棵绿色植物。这种合成纸回收后可再造出同样质量的原纸或作为化工原料, 而且能够完全回收 9 次; 这种合成纸的原料全为无毒物质, 燃烧时产生的气体和残留物完全无毒, 在其生产过程中, 几乎不造成任何工业污染。

生产 10 万 t 环保合成纸与生产同样数量的传统铜版纸比较, 可节约近 30 万 m³ 的木材, 减少废水排放 3000t, 减少废气排放 490 亿 m³。

合成纸具有耐水性、强度高、稳定性的特点 (即不怕水、不怕撕、不怕超长时间存放), 传统的铜版纸只有过塑后才能具有上述优点, 而过塑后的铜版纸, 成本比合成纸高约 1/5。

据悉, 由台湾台塑集团南亚塑胶公司研制生产的这种合成纸, 已在美国、日本、台湾等国家和地区取得专利。目前我国尚无这种合成纸的生产基地, 广州有关部门正在协调, 准备引入生产线, 在广州建设一个环保合成纸的生产基地。

摘自《羊城科技报》等

高温陶瓷除尘装置

日本タクマ和京セラ共同成功开发使用陶瓷过滤器的 高温除尘装置, 能将垃圾焚烧炉排出的 700℃ 以上的高温气体直接除尘。

过去用不织布的袋滤装置不耐高温, 必须冷却

至 150℃ 以下。而陶瓷过滤器能在高温中使用, 使排气装置的体积减少 2/3, 同时使垃圾发电效率提高 30%, 每吨垃圾可发电 1000kW。

(洪蔚)

建设项目环境影响经济损益分析

——广州地铁二号线分析实例

范常忠

(广州市环境保护科学研究所, 广州 510620)

摘 要 推荐了建设项目环境影响经济损益分析的步骤方法, 并对广州地铁二号线的四个备选建设方案分别进行了环境影响经济损益分析, 最后利用损益分析结果确定了最优建设方案。

关键词 地铁 环境影响 损益分析 广州

通过建设项目环境影响的经济损益分析, 将建设项目产生的环境影响货币化, 然后比较货币化后的环境影响, 从而确定建设项目对环境的影响方式及影响程度大小, 最终可以对建设项目的建设方案进行科学决策。本文将广州地铁二号线为例, 对该项目四个建设方案分别进行环境影响经济损益分析, 以求探讨完善建设项目环境影响经济损益分析方法。

1 建设项目环境影响经济损益分析方法

第一步, 确定主要环境影响

建设项目环境影响经济损益分析的重点, 在于对建设项目产生的主要环境影响作出经济损益评价。一般, 把对周围环境产生明显作用的环境影响作为建设项目环境影响经济损益分析的主要对象。

第二步, 估算在投入环保费用前主要环境影响造成的环境经济损失 $L_{前i}$

估算方法有三大类: 直接市场法类、替代性市场法类及意愿评估法类, 共计十一种^[3]。各种估算方法各有优缺点, 在实际应用中, 应根据实际情况进行选取。

第三步, 估算各项环保费用^[6]

$$IN_i = IN_{i1} + IN_{i2} + IN_{i3} \quad (1)$$

式中: IN_i : 第 i 项环保费用;

IN_{i1} : 第 i 项环保费用中的一次性基建投资费用;

IN_{i2} : 第 i 项环保费用中的环保设施运行费用;

IN_{i3} : 第 i 项环保费用中的辅助费用 (管理费、科研、咨询及学术交流费用等)。

第四步, 估算第 i 项环保费用所获得的环境经济效益 $B_{损i}$

$$\text{估算公式: } B_{损i} = L_{前i} - L_{后i} \quad (2)$$

式中: $B_{损i}$: 投入 i 项环保费用所获得的环境经济效益;

$L_{前i}$ 、 $L_{后i}$: 分别为投入 i 项环保费用前后, 工程对环境造成的经济损失。

第五步, 估算建设项目主体工程产生的环境经济效益 $B_{建i}$

建设项目主体工程产生的环境经济效益, 是指并未采取任何环保措施, 由建设项目本身固有的特性在客观上对环境产生有利的作用。其估算方法较常用的有替代工程法及旅行费用法等。

第六步, 计算各种费用、损失及效益的现值

在损益分析中, 为了比较不同时间的损

失、费用和效益，必须通过贴现率把不同时间的各种费用、损失及效益折扣（贴现）为同一年的现值。贴现计算公式如下：

$$PVC = \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t} \tag{3}$$

$$PVL = \sum_{t=1}^n \frac{L_t}{(1+r)^t} \tag{4}$$

$$PVB = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} \tag{5}$$

式中：C_t、L_t 及 B_t 分别为第 t 年的费用、经济损失及效益；

r 为贴现率；
t 为贴现到基准年的时间（年）。

第七步，环境影响总体经济损益评价^[4,7]

评价计算公式：

$$PVB_{总} = (\sum_{i=1}^n PVB_{增i} - \sum_{i=1}^n PVK_i) + \sum_{i=1}^n PVB_{建i} - \sum_{i=1}^n PVL_{前i} \tag{6}$$

式中：PVB_总：环境影响总体经济损益净现值；

PVL_{前i}：投入环保费用前建设项目第 i 方面环境影响造成的环境经济损失现值；

PVB_{增i}：第 i 项环保费用产生的环境经济效益现值；

PVK_i：第 i 项环境保护费用的现值；

PVB_{建i}：建设项目主体工程产生的第 i 项环境经济效益现值。

若 PVB_总 为正，说明建设项目对环境的影响是以有利的方面为主，若 PVB_总 为负，则相反。若建设项目有多个备选建设方案，最大 PVB_总 值对应的建设方案为最优方案。

2 广州地铁二号线建设方案

在广州地铁二号线的可行性论证阶段，建设单位、环保部门及其它有关部门对该项目的建设分别提出了四个建设方案，见表 1。

表 1 广州地铁二号线建设方案

方案	高架路段 (长度：km)	地下路段 (长度：km)	高架路段两侧受噪声声明 显影响的人数（人）
I	新广交会站 - 中山大学站 (7.91)	中山大学站 - 新市站 (13.43)	23 000
II	新广交会站 - 中山大学站 (7.91)； 机场路站 - 新市站 (2.63)	中山大学站 - 机场路站 (10.8)	38 000
III	新广交会站 - 赤岗站 (4.90)； 机场路站 - 新市站 (2.63)；	赤岗站 - 机场路站 (13.81)	16 000
IV	新广交会站 - 赤岗站 (4.90)	其余路段为地下 (16.44)	1 000

3 广州地铁二号线各建设方案的环境影响经济损益分析

3.1 确定主要环境影响

广州地铁二号线产生的主要环境影响有噪声污染、景观、生态环境及水污染等。

3.2 投入环保费用前，各方案主要环境影响造成的环境经济损失

3.2.1 噪声对周围人群造成的环境经济损失 L_{前噪}

根据 1992 年 Planco 对德国轨道交通噪声给乘客造成的环境经济损失作的估算

值^[5]，来估算广州地铁二号线产生噪声对旅客及周围人群造成的环境经济损失。具体估算公式如下：

$$L_{噪i} = (N_{高架i} \times V_i \times H_i \times 365 + N_{旅客i} \times D_{旅客i}) \times L_{噪} \tag{7}$$

式中：L_{噪i}：方案 i 噪声产生的环境经济损失，元/a；

N_{高架i}：方案 i 高架路两侧受地铁噪声影响的人数，人；

V_i：方案 i 地铁运行时速，km/h；

H_i：方案 i 地铁每日运行时间，h/d；

$N_{\text{旅客}i}$: 方案 i 每年旅客人次, 人次/a;

$D_{\text{旅客}i}$: 方案 i 平均每人每次旅客旅行距离, km/人次;

$L_{\text{噪}}$: 平均每人旅行 1km 受到的环境经济损失, 元/km·人。

广州地铁二号线各建设方案地铁噪声造成的环境经济损失计算结果见表 2。

表 2 各方案噪声对周围人群造成的环境经济损失

方案	噪声影响人数		列车时速 (km/h)	运营时间 (h)	每人每次旅客旅行路程 (km)	环境经济损失 万元/a
	高架路两侧 (人)	旅客 (亿人次/a)				
I	23 000	1.792	36	19	10.7	4 596
II	38 000	1.792	36	19	10.7	7 994
III	16 000	1.792	36	19	10.7	3 548
IV	1 000	1.792	36	19	10.7	1 301

3.2.2 高架线路生态景观及噪声对沿线房地产造成的环境经济损失 $L_{\text{前房}}$

按照房地产市场交易判断法, 受到生态景观及噪声污染影响的房地产会贬值, 受高架路生态景观及噪声影响最大的房地产是高架道路沿线两侧 25 米范围内的第一排楼房。一般造成这些房地产贬值 10% ~ 20%。若广州地铁二号线高架路段两侧楼房售价按 4 500 元/m² 计, 高架线路经历路段的建筑容积率取 2.0, 两侧房地产贬值率取 15%, 则各建设方案高架线路生态景观及噪声对两侧房地产造成的环境经济损失可按下式估算:

$$4500 \text{ 元/m}^2 \times (25\text{m} \times L_i \times 2.0 \times 2) \times 15\%$$

(8)

式中: L_i 为各建设方案高架道路长度, m。

计算结果分别为: 方案 I 53 393 万元、方案 II 71 145 万元、方案 III 50 828 万元、方案 IV 33 075 万元。

3.2.3 生态环境影响造成的环境经济损失

(1) 车辆段占用土地造成的环境经济损失 $L_{\text{生1}}$

本项目车辆段占地面积 32hm², 其中耕地、果园 18hm², 鱼塘 5hm², 林地 4hm², 其它(建筑用地及荒地等)约 4hm²。车辆段占用土地是永久性的。土地被占用后, 对生态环境的直接影响就是造成生态系统产出的减少, 而减少值可用被占用土地平均净产值的损失大小来表示。利用统计资料, 各类土

地单位面积的净产值如下:

耕地和果园的净产值为 18 480 元/hm²; 鱼塘为 39 360 元/hm²; 林地为 570 元/hm²。经计算, 车辆段因占用土地而造成的直接环境经济损失为 53 万元/a。

(2) 植被释放氧气量减少造成的环境经济损失 $L_{\text{生2}}$

据有关资料, 每 hm² 植物一年释放的氧气量如下: 农作物为 65 吨/hm²·a; 常绿林为 250 吨/hm²·a。广州地铁二号线车辆段的建设会占用耕地约 5hm², 果园及林地 17hm²; 另外, 各方案沿线破坏的林地面积如下: 方案 I 为 2.24hm²、方案 II 为 2.69hm²、方案 III 为 1.27hm²、方案 IV 为 0.82hm²。这些植被破坏后, 其释放氧气的能力也随之全部消失。通过计算, 广州地铁二号线各建设方案导致的氧气释放减少量分别为: 方案 I 5 135t/a、方案 II 5 248t/a、方案 III 4 893t/a、方案 IV 4 780t/a。氧气释放减少造成的经济损失, 采用“市场价值法”估算, 方案 I 为 349 万元/a、方案 II 为 357 万元/a、方案 III 为 333 万元/a、方案 IV 为 325 万元/a (1998 年氧气市场价格为 680 元/t)。

3.2.4 水污染造成的环境经济损失 $L_{\text{水}}$

本项目外排废水未经处理就向外排放, 其造成的环境经济损失, 可以用排放相同水质水量的废水应交纳的排污费来近似代替。企业交纳排污费, 本质上是对企业超标排污

引起的经济损失的一种估计，一般略高于排污造成的经济损失，目的是为了促进企业治理污染^[1]。根据有关规定应缴纳的排污费为 15 万元/a。因此，本项目外排污水在未治理情况下造成的环境经济损失约为 15 万元/a。

3.3 估算各项环境保护费用

3.3.1 声屏障建设费用 IN₁

因噪声污染，需在高架路段建设声屏障以保证高架线路两侧声环境质量不因地铁建设而受到明显影响。根据有关资料，声屏障的建设费用一般约为 3200 元/m（长），按本项目各建设方案高架线路长度，可以计算出各建设方案声屏障的建设费用，计算结果见表 3。

3.3.2 道路两侧房屋征地拆迁费用 IN₂

为了避免噪声及景观的影响，以及补偿高架线路占用的机动车道，需将高架线路所在的新港路段及机场路路段分别从目前的 31m 和 40m 扩宽至 50m（规划路宽）。若退缩拆迁范围内的建筑容积率取 2.0，建筑物的拆迁征地费用按目前高架路所在路段的楼房出售价格（4500 元/m²）来计，则各方案高架线路路段的征地拆迁费用可按式估算：

$$4500 \text{ 元/m}^2 \times W_i \times L_i \times 2.0 \tag{9}$$

式中：L_i 为各方案高架线路长度，m；

W_i 为各方案高架路段道路需拆迁退缩的距离，m。

3.3.3 因环境污染放弃高架方案，选择走地下方案后需增加的建设费用 IN₃

一般，地铁地下线路的建设费用要比高架线路的建设费用平均高 2.0~3.0 亿元/km。就本项目的建设方案来看，可能选择高

架或地下线路方案的路段有：赤岗站 - 中山大学站以及机场路站 - 新市站。各方案选择走地下方案后需增加的建设费用，计算结果见表 3。

3.3.4 其它环境保护费用

其它环境保护费用详见表 3。

表 3 各项环保投资费用概况

环保投资项目	方案 I	方案 II	方案 III	方案 IV	投资时间
高架线路声屏障建设费(万元)IN ₁	5062	6746	4819	3136	2003~2004
高架路段道路拓宽(万元)IN ₂	51471	75141	23670	0	1999~2003
因环境污染放弃高架方案,选择走地下方案后需增加的建设费用(万元)IN ₃	65750	0	75250	141000	1999~2003
地下站通风系统消声(万元)IN ₄	1320	990	1570	2010	2002~2004
地下站电子除污仪(万元)IN ₅	169	117	175	180	2003~2004
绿化恢复(万元)IN ₆	720	860	430	300	2003~2005
环评及环境保护工程设计咨询(万元)IN ₇	100	100	100	100	1998~1999
其它(万元)IN ₈	2100	2100	2100	2100	2000~2004
其它(万元/a)IN ₉	50	50	50	50	2005~

3.4 各种环境保护费用产生环境经济效益 B_{IN}

3.4.1 建声屏障及道路拓宽后，受噪声影响人数减少产生的环境经济效益

噪声对部分人群造成的环境经济损失可按（7）式计算。受噪声影响人数减少产生的环境经济效益应为建声屏障及道路拓宽前后噪声造成的环境经济损失值的差值，具体计算结果见表 4。

表 4 建声屏障及道路拓宽后，受噪声影响人数减少产生的环境经济效益

方案	措施后					措施前		环境经济效益 (万元/a)
	高架路两侧仍明显受噪声影响人数(人)	列车时速(km/h)	运营时间(h)	旅客(亿人次/a)	每人每次旅客旅行距离(km)	环境经济损失(万元/a)	环境经济损失(万元/a)	
I	14000	36	19	1.792	10.7	3248	4596	1348
II	25000	36	19	1.792	10.7	4895	7994	3099
III	12000	36	19	1.792	10.7	2948	3398	450
IV	750	36	19	1.792	10.7	1263	1301	38

3.4.2 高架路段建声屏障及道路拓宽后，道路两侧房地产影响减弱产生的环境经济效益

高架路段建声屏障及道路拓宽后，高架线路产生的噪声及生态景观对道路两侧房地产的影响会减弱，一般会使道路两侧 25 米以内的第一排楼宇的房地产贬值率由原来的 15%减小到 10%，从而产生环境经济效益。这部分环境经济效益可按式(10)进行计算：

$$4500 \text{ 元/m}^2 \times (25\text{m} \times L_i \times 2 \times 2.0) \times 5\%$$

(10)

式中： L_i 为各建设方案高架线路长度，m。

计算结果为：方案 I 17798 万元、方案 II 23715 万元、方案 III 16943 万元、方案 IV 11025 万元。

3.4.3 放弃高架方案而选择走地下方案后，受噪声影响人数减少产生的环境经济效益

产生的环境经济效益可用下式估算：

$$B'_{\text{噪}i} = N'_i \times V_i \times H_i \times 365 \times L_{\text{噪}} \quad (11)$$

式中： $B'_{\text{噪}i}$ ：i 方案产生的环境经济效益，元/a；

N'_i ：i 方案选择地下线路方式后使噪声影响人数减少数，人；

其它参数意义同公式(7)。

经计算，各方案产生的这部分环境经济效益见表 5。

3.4.4 水污染治理产生的环境经济效益

按有关规定，本项目外排废水经处理达标后向外排放，每吨废水还需交纳 0.25 元的排污费，经计算，本项目外排达标废水每年需交纳 4 万元。而治理前，每年需交纳排污费 15 万元，因此，水污染治理产生的环境经济效益为 11 万元/a。

表 5 因环境污染放弃高架方案而选择走地下方案后，产生的环境经济效益

方案	噪声影响人数减少数 (人)	列车运行速度 (km/h)	运营时间 (h)	环境经济效益 (万元/a)
I	14000	36	19	2097
II	0	36	19	0
III	22000	36	19	3296
IV	37000	36	19	5543

3.4.5 绿化恢复产生的环境经济效益

绿化恢复后，其释放氧气的功能得以恢复，产生的环境经济效益近似等于在植被恢复前植被氧气释放量减少所造成的环境经济损失，方案 I 349 万元/a、方案 II 357 万元/a、方案 III 333 万元/a、方案 IV 325 万元/a。

3.5 估算建设项目主体工程产生的环境经济效益 B_{Ti}

若不采取地铁交通方式，则要采取公路交通方式来满足交通日益增长的需求。地铁交通方式与公路交通方式对环境的影响程度差异特别表现在噪声污染及大气污染两方面，从而导致它们造成的环境经济损失不相同。

3.5.1 噪声污染环境经济损失比较

根据 1992 年 Planco 对德国公路交通噪声给乘客造成的环境经济损失作的估算值^[5]，考虑德国人与中国人生命价值的差异，本文类比选用 0.0085 元/km·人来估算公路交通产生噪声造成的环境经济损失。若以公路交通代替地铁交通，其产生噪声造成的环境经济损失按公式(7)计算，为 22851 万元/a。

地铁交通各方案噪声造成的环境经济损失见表 2。两种交通方式噪声造成的环境经济损失差值，实际上就是地铁交通主体工程因噪声污染相对于公路交通方式小而产生的环境经济效益。通过计算，方案 I 为 18255 万元/a、方案 II 为 14857 万元/a、方案 III 为 19453 万元/a、方案 IV 为 21550 万元/a。

3.5.2 大气污染环境经济损失比较

据 1986 年 Planco 对德国公路交通废气给乘客造成的环境经济损失作的估算值^[5]，本文类比选取 0.0035 元/km·人作为公路交通废气环境影响经济损失估算系数。若以公路交通替代地铁交通，其产生废气造成的环境经济损失按公式(7)类似计算得：9410 万元/a。

因地铁用电作为能源，其产生的大气污染非常小，可近似认为环境经济损失为 0。这样一来，因采取地铁交通方式代替公路交

通方式, 大气污染减小而产生的环境经济效益等于公路交通大气污染造成的环境经济损失 9410 万元/a。

3.5.3 建设方案主体工程环境经济效益总和
经合计, 各建设方案主体工程产生的环境经济效益总和分别为: 方案 I 27665 万元/a; 方案 II 24267 万元/a; 方案 III 28863 万元/a; 方案 IV 30960 万元/a。

3.6 计算各种费用、损失及效益的现值

一般, 损益分析计算期为 10~20 年, 考虑到地铁建设项目是一项城市基础设施, 其发挥效益的时间较长, 因此, 本项目环境影响经济损益分析的计算时间定为 20 年, 贴现率参考选用我国现行的社会贴现率, 取 12%^[8], 并以项目开工前一年 (1998 年) 为基准年。按 (3)~(5) 式, 将本项目各方案产生的各种环境经济损失、效益及环保费用进行贴现计算, 计算结果详见表 6。

3.7 各建设方案环境影响总体经济损益评价

利用表 6 中的计算结果, 按 (6) 式, 可以计算得到各方案环境影响的总体经济损益净现值, 计算结果为: 方案 I 0.48 亿元, 方案 II 0.59 亿元, 方案 III 2.76 亿元, 方案 IV 2.46 亿元。说明本项目四个方案对环境的影响, 都是以有利方面为主, 四个方案中, 最优的应是方案 III, 次优的为方案 IV。

4 结论

广州地铁二号线四个建设方案的环境影响经济损益分析表明, 建设方案 III 是最优方案。若采取此方案, 在地铁建成运营后的 20 年内, 将带来 2.76 亿元环境经济净效益。

运用本文推荐的建设项目环境影响经济损益分析步骤方法, 可以对建设项目产生的环境影响进行经济损益的科学优选决策评价。

表 6 各种损失、费用及效益的现值

指 标		方案Ⅰ		方案Ⅱ		方案Ⅲ		方案Ⅳ		贴现时间
		贴现前	现值	贴现前	现值	贴现前	现值	贴现前	现值	
		万元/a	亿元	万元/a	亿元	万元/a	亿元	万元/a	亿元	
环境经济损失	L _{前噪}	4 596	1.76	7 994	3.06	3 548	1.36	1 301	0.50	2005 ~ 2024
	L _{前房}	2 670	1.02	3 557	1.36	2 541	0.97	1 654	0.63	2005 ~ 2024
	L _{生1}	53	0.020	53	0.020	53	0.020	53	0.020	2005 ~ 2024
	L _{生2}	349	0.13	357	0.14	333	0.13	325	0.12	2005 ~ 2024
	L _水	15	0.0057	15	0.0057	15	0.0057	15	0.0057	2005 ~ 2024
	现值小计		2.94		4.45		2.49		1.28	
环境保护费用	IN ₁	2 801	0.31	3 123	0.34	2 410	0.26	1 568	0.17	2003 ~ 2004
	IN ₂	10 294	3.71	15 028	5.42	4 734	1.71	0	0	1999 ~ 2003
	IN ₃	13 150	4.74	0	0	15 050	5.43	28 200	10.12	1999 ~ 2003
	IN ₄	440	0.075	330	0.056	523	0.089	670	0.11	2002 ~ 2004
	IN ₅	85	0.0091	59	0.0063	88	0.0095	90	0.0097	2003 ~ 2004
	IN ₆	240	0.037	287	0.044	143	0.022	100	0.015	2003 ~ 2005
	IN ₇	50	0.0095	50	0.0095	50	0.0095	50	0.0095	1998 ~ 1999
	IN ₈	420	0.15	420	0.15	420	0.15	420	0.15	2000 ~ 2004
	IN ₉	50	0.019	50	0.019	50	0.019	50	0.019	2005 ~ 2024
	现值小计		9.06		6.04		7.70		10.60	
环保投资效益	B _{IN}	4 695	1.80	4 653	1.78	4 937	1.89	6 468	2.48	2005 ~ 2024
工程环境经济效益	B _工	27 665	10.60	24 267	9.30	28 863	11.06	30 960	11.86	2005 ~ 2024

5 参考文献

[1] 王慧觉. 交通企业的环境经济效益评价. 交通环保, 1998; (3): 5~9

[2] 胡涛, 王华东. 中国的环境经济学在实践中应用. 北京: 中国环境科学出版社, 1997
[3] 胡涛, 王华东. 中国的环境经济学从理论到实

- 践. 北京: 中国农业科技出版社, 1996
- [4] 胡大镛. 建设项目环境损益评估方法. 北京: 中国计划出版社, 1996
- [5] 欧洲运输部长联合会, 经济合作与发展组织. 交通社会成本的内部化. 北京: 中国环境科学出版社, 1996
- [6] 国家环境保护局开发监督司. 环境影响评价技术原则与方法. 北京: 北京大学出版社, 1992
- [7] 国家环境保护局. 环境影响评价技术导则—非污染生态影响. 1998
- [8] 张慧勤, 过孝民. 环境经济系统分析—规划方法与模型. 北京: 中国环境科学出版社, 1993

The Cost – Benefit Analysis for the Environmental Impacts ——Guangzhou Metro No. 2 For Exameple

Fan Changzhong

Abstract An effective procedure to carry out the cost – benefit analysis for the environmental impacts caused by projects is recommended in this essay. With this procedure the cost – benefit analysis for the environmental impacts of four construction programs of Guangzhou Metro No.2 is proceeded. The best program has been selected based on the analysis.

Keyword: Metro Environmental impact Cost – benefit analysis Guangzhou

(上接第 45 页)

加快地铁的建设,设立完善的换乘系统,减少重复行驶的交通,加快交通流量。对远程运输,发展多种交通工具。

(2)设立现代化的交通管理手段,迅速疏导交通,及时处理交通事故,设立电子监察系统,严格交通秩序,及时报道交通流量变化情况,减少司机出行的盲目性。

加强司机遵纪守法教育,减少盲目争道、抢道、互相阻塞现象,树立文明驾驶新风。

2.8 明确优先发展公共交通政策

据有关资料统计,在有公共汽车专用道路的公共汽车每小时运输乘客的人数是混合车道行驶的 2 倍,是小汽车的 40 倍。通过给予公共汽车在行车中的优先权,许多人会因其快速和有效而转向选用公共汽车,见表 8。

广州城区不可能无限制扩大,明确优先发展公共交通政策,合理控制大、中型车的配置将使机动车尾气污染得到改善。

3 参考文献

- [1] 陈长虹等. 上海市机动车排气污染负荷的估算. 上海环境科学, 1997; 16(6): 26 ~ 29
- [2] 黄新民等. 广州地区大气污染源调查及排放系数确定. 广州市环境监测中心站, 1990
- [3] 陆书玉. 上海市机动车污染及其控制对策. 上海环境科学, 1998; 17(3): 1 ~ 3
- [4] 唐永奎, 刘攸弘等. 广州汽车尾气污染的动态规律及对策研究. 中山大学出版社, 1990
- [5] 世界资源报告. 北京: 中国环境科学出版社, 1996 ~ 1997
- [6] 中国环境年鉴编辑委员会. 中国环境年鉴 1997: 158

花地河污染状况及环境保护对策探讨

张宝春

(广州市芳村区环境保护局, 广州 510380)

摘 要 根据花地河沿岸社会经济状况, 花地河的水质时空分布情况, 分析了花地河的综合环境质量, 提出城市边缘带发展的无序性是导致花地河污染的主要原因, 并从合理规划、适度开放基础设施建设市场、使基础设施建设与产业开发协调以及完善管理协调机制等方面提出城市边缘带及过境河流的环境保护对策。

关键词 城市边缘带 水质污染 环境保护对策 花地河

1 花地河概况

花地河是横贯广州市芳村区中部的珠江支流, 于南海市平洲镇三山地段附近, 汇入珠江南航道, 全长 8100m, 宽 60 至 100m, 共有秀水涌、佛山溪等支流 13 条。花地河常年水位稳定, 属于感潮网河。既可通航百吨以下轮船, 又发挥着灌溉、排涝泄洪作用, 同时还是每年龙舟竞渡的理想河段。因此保护好花地河的生态环境是综合开发花地河的必然选择。

2 花地河沿岸社会经济概况

花地河流经三街一镇, 流域面积 20.92km², 人口 76990 人, 工农业产值 68388.6 万元, 道路总长 5.06km, 其中三条街(花地街、石围地街、茶滘街)面积 4.42km², 人口 51034 人, 城市化率为 95.6%, 东濠镇面积 16.5km², 人口 25956 人, 城市化率只有 16.0%。该区域属于城市边缘带。自 1985 年芳村区成立以来, 花地河沿岸的社会经济得到了快速发展, 城市化脚步逐渐加快, 同时带来了城市边缘带发展过程中的一系列环境问题, 而区域内的河流的生态环境变化反映了城市边缘带发展过程中的无序状态的结果。

3 花地河污染状况

3.1 花地河水质污染状况

花地河 1991 年 ~ 1995 年的有机污染分

担率有不显著增长, 1997 年有所减低。这几年的有机污染分担率一般为无机污染的 2 倍以上, 表明花地河是以有机污染为主(表 2)。

表 2 1991 年 ~ 1997 年花地河有机、无机污染情况对比

年份	1991	1992	1993	1994	1995	1997
污染综合指数	22.52	26.43	30.23	24.15	51.33	43.38
有机污染指数	17.89	19.52	21.12	19.47	42.63	29.56
有机污染分担率(%)	79.4	73.9	69.9	80.6	83.1	68.1
无机污染指数	4.63	6.91	9.11	4.68	8.70	13.85
无机污染分担率(%)	20.6	26.1	30.1	19.4	16.9	31.9

资料来源: 芳村区环境监测站, 采用 GB3838-88Ⅲ类水质标准, 表 3、4 同

表 3 1991 ~ 1997 年花地河水常规监测超标项目概况

年 份	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
超标率(%)	36.84	36.84	33.33	29.82	33.33	38.60	40.35
超标项目个数	10	13	11	10	11	8	9

在常规水质监测中, 20 个项目一般有 8 至 13 项超标, 超标率最高的年份是 1997 年, 达 40.35%(表 3), 超标的项目主要是溶解氧、高锰酸盐指数、生化需氧量、氨氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、总汞和石油类, 以有机污染物为主

(表4)。

表4 1997年花地河超标项目污染指数

项 目	DO	COD _{Mn}	BOD ₅	NH ₃ -N	亚硝酸 盐氮	挥发 酚	总汞	石油 类
超标率 (%)	100	100	100	100	66.67	66.67	100	100
污染 指数	1.58	2.67	2.98	7.97	1.12	4.93	10.90	7.67

3.2 花地河底泥污染状况

1994年监测的花地河底泥污染物浓度见表5。底泥中有些污染物高出对水生生物有影响的浓度,对于农用污泥标准(GB4284-84)只有锌超标。

表5 花地河1994年底泥中污染物浓度
(mg/kg干重)

项目	浓度	对生物有 影响水平 (加拿大)	农用污泥标准	
			酸性土壤 (pH<6.5)	中性和碱性土 壤(pH≥6.5)
砷	45.9	17	75	75
汞	0.23	0.5	5	15
铜	222	200	250	500
铅	186	90	300	1000
锌	1980	-	500	1000
镉	1.68	3.5	5	20
铬	6.21	160	600	1000
氰化物	0.163	-	-	-
挥发酚	0.177	100	-	-
硫化物	440	-	-	-

3.3 花地河水质时空浓度变化(图1)

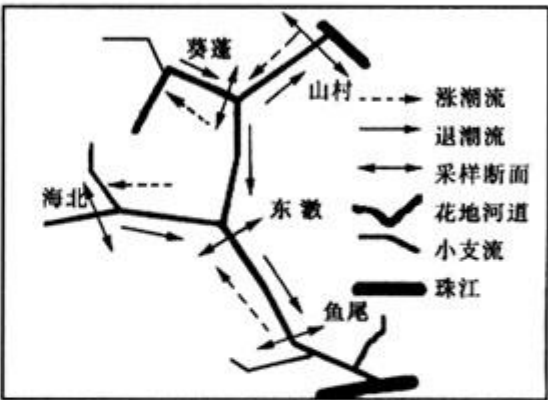


图1 花地河监测点位示意图

1998年9月花地河水质监测结果表明,溶解氧、高锰酸盐指数、生化需氧量、氨氮、石油类和挥发酚仍是超标率较高的指标。而支流的浓度一般又比干流高。鱼尾、东激、山村为干流测点,海北、葵蓬为支流测点,涨潮和落潮时溶解氧水平从河口向内减低,其它几种污染物浓度则从支流向河口依次减低,山村测点涨潮时受珠江西航道、前航道的污水回溯影响,在监测分析中都有反映。东激测点是一丫字形河道,涨落潮时水文条件比其它测点复杂,底泥和水体相互污染,其水质影响也有明显反映(表6)。

表6 花地河部分污染物涨落潮浓度 单位: mg/L

项目	鱼 尾		东 激		海 北		葵 蓬		山 村	
	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮
高锰酸盐指数	3.20	7.28	7.14	10.6	6.09	9.00	6.39	10.0	7.50	7.90
生化需氧量	1.39	3.45	2.53	5.15	2.32	3.52	1.48	3.87	2.68	2.54
石油类	0.703	0.811	1.100	1.441	1.200	1.203	1.033	0.519	0.619	0.535
挥发酚	0.014	0.008	0.019	0.006	0.013	0.013	0.018	0.007	0.023	0.016
氨氮	0.59	1.80	1.15	1.59	2.76	2.55	2.95	4.82	1.65	2.88
亚硝酸盐氮	0.080	0.111	0.205	0.115	0.159	0.303	0.225	0.168	0.407	0.208
溶解氧	4.59	2.03	2.63	1.27	0.69	1.11	0.80	1.52	1.92	1.99

4 花地河主要生态环境影响原因分析

4.1 区域城市化过程中开发的无序性对生态环境的影响

一般有序的区域开发过程是以交通为依

托,基础设施建设先行,如路网建设、管网建设、通信网建设等,只有能量流、物质流、信息流通道畅顺,才有利于区域的社会经济开发。在区域社会经济发展过程中,由于资

金短缺造成的基础设施先天不足,而国家的基础设施投资政策开放程度较小。使外资转向了产业开发投资,更加重了基础设施的供需矛盾。城市规划的滞后,开发的无序性,形成“诸侯割据”局面,造成开发的离散性。其对花地河生态环境影响表现在:

(1) 道路系统不完善使能量流、物质流、信息流受阻,使花地河的航运功能摆在了首要位置,花地河每天来往船只 600 余艘,运输各种建材、工业原料,船舶自身燃油泄漏、货物散落,船民生活污染物排放及扰动底泥都造成了水体污染;沿河大小码头无序分布,花地河 8 100 m 长河堤有码头货运 19 个,共 18 000 m²,零零散散的私人渡口、粪肥码头等也分布其间。多数码头挤占河道,货物堆放有时也占用沿河绿地、防洪堤或河道,使水动力条件变差,影响水体的自净能力;码头设施简陋,缺少环境保护设施及措施,货物堆放随意,经常散落,污染水体,不仅破坏景观,而且危害河堤安全,不利防洪;陆上临时开设道路,造成植被破坏,水土流失严重,污染水体。

(2) 管网系统的不完善与需求矛盾日益明显。开发区域分散,给排水系统不完善,既有资金原因也有效益原因,造成各自为政。供水系统不完善,使工农业用水转向抽河水或地下水。从而影响了区域的地下水和河流水文状况;排水系统不完善,使工农业生产废水、居民生活污水无组织排放,如流域内某钢铁厂每年排放废水 3 374.2 万 t,花地河的一些支流实际上成了排污渠,而且农田排出的废水携带了农药、化肥等污染物进入水体,又造成花地河污染。

4.2 社会经济发展的环境效应

4.2.1 社会经济发展过程中开发的无序状态。

(1) 城乡建设基础建设先行、连片开发、综合开发是一条成功之路,但土地资源管理市场机制不健全,造成瓜分土地资源,征地

一大片、开发一小块。道路、管网、通信网等不能系统建设,同时征而不用土地、临时建筑等造成水土流失和生态破坏,带来许多污染因素。

(2) 沿岸陆域布局不合理,环境污染因素多。沿岸工厂、养殖场、石灰场等圈地为王,占用河堤、河道、绿化带严重。据调查花地河河堤 8 100 m 河岸 50 m 范围内有沙石场 36 700 m²,厕所 225 m²,垃圾场 4 000 m²,禽畜养殖场 19 450 m²,其它违章建筑 32 388 m²,石灰场 6 400 m²。这些本身就是污染源,不仅影响花地河水文条件,也不利于花地河旅游景观的综合开发利用。

(3) 规划滞后使城乡建设管理缺少依据,省、市、区城乡建设管理机构协调机制不完善,不能控制区域开发的无序状态,基础设施难以系统建设,开发过程中使花地河河网系统破坏,水文条件变差,管网没有建成,天然排污系统又被破坏,污水排泄能力减弱,又受潮水的顶托使污水团回荡、滞留,因此流域内水体经常出现发黑、发臭现象。

4.2.2 社会经济发展过程中经济效益、环境效益失衡,局部利益、整体利益失衡

(1) 生产方式落后,生产效率低,污染因素在生产过程中不能有效控制,造成资源浪费严重,环境效益低。工业万元产值废水排放量有些企业高达 134 t。农业耕作、灌溉方式落后,农药、化肥利用率低,流入水体也造成了花地河污染。

(2) 花地河流域污染源废水治理率低、达标率低和无组织排放,造成污染源分散,局部污染严重。

(3) 花地河有两个支流因上游污染源没有有效治理,使支流入境水质超过 GB 3838-88 水质标准的Ⅳ类或Ⅴ类标准。跨行政区域污染问题一直难以协调。

5 花地河流域生态环境保护对策

(1) 芳村区与其它行政区有 95% 以水为界,有独特的系统开发的优点,花地河两岸,

千年花乡,应使花地河更好地发挥生态旅游和环境调节的功能。以此为依托,确定区域可持续发展目标,对于区域国民经济体系指标的确定,尽可能考虑各产业协调开发、城乡资源环境合理综合利用。

(2) 系统地开展城乡发展规划、花地河功能区划,从时间和空间上合理计划花地河流域开发。葵蓬生态公园、芳村高尔夫球场、体育馆、花卉汇展中心等项目应符合花地河功能区划,合理利用花地河流域水资源、土地资源,以开发促整治,发挥花地河的生态环境功能及旅游休闲功能。逐步取消花地河的货运功能,还河于环境,加强沿河景观改造,清除两岸违章建筑及不合理布局的工厂、养殖场、码头等。

(3) 城乡建设要以市场经济为依托,多渠道多方式投入资金,放开一部分基础设施的投资、经营、分配权限,从而推动基础设施建设,完善路网、管网、通信网,形成系统的能量流动、物质交换、信息交流的网络,逐步控制花地河流域污染因素。有必要采取工程手段,引水冲淤,疏浚裁弯,消除死水位,建设水闸,加强水资源保护。

(4) 宏观上创造利于企业发展的大环境,实现规模经营、集约发展;加大科技投入,促进产业升级,从工艺上减少污染,也使企业增强污染治理的承受能力;加强环境宣传

教育工作,提高公民特别是企业法人的环境保护意识,形成保护环境的社会风尚;减少开发、生产过程中破坏生态环境和污染环境的行为,变被动为主动,促进环境改善;加大管理力度,加强流域内污染源的治理,促进废水处理率提高,减轻花地河的环境负担。

(5) 加强跨区域污染管理的法律、法规的制定和实施,建立区域对话或协调机构,解决过境河流污染问题,促进全流域环境保护工作。

6 参考文献

- [1] 芳村区统计局.广州市芳村区国民经济统计资料.1996
- [2] 陈一申,吴国豪等.苏州河水环境污染现状分析.上海环境科学,1997,16(1):11~14
- [3] 李超等.珠江三角洲产业升级研究.广州:广东人民出版社,1996
- [4] 《环境保护工作全书》编委会.环境保护工作全书.北京:环境科学出版社,1997,136~137
- [5] 叶元品,张宝春等.广州市芳村区1991~1995年环境质量报告书.芳村区环保局,1996
- [6] 广州市芳村区地名委员会等.广州市芳村区地名录.广州:广东省地图出版社,1996
- [7] 广州市芳村区地方志编纂委员会.芳村年鉴.广州:广东省地图出版社,1998
- [8] 叶锦昭.环境水文学.广东:广东高等教育出版社,1993:261~281

Pollution Situation of Huadi River and its Environmental Protection Strategy

Zhang Baochun

Abstract Based on the social economy alongside Huadi river and the space-time distribution of Huadi river's water quality, this paper described the total environmental quality of Huadi river, pointed out that the disorder development around city rim is the main cause of Huadi river's pollution. From the aspects of planning reasonably, opening the market of basic construction, coordinating basic construction with industry development and improving the management mechanism, the environmental protection strategy of city rim and passing river was discussed.

Keyword: City rim Water pollution Environmental protection strategy Huadi river

广州市机动车尾气污染状况与控制对策

林晓东 陆小安

(广州市环境监测中心站, 广州 510030)

摘 要 综合分析了广州市机动车尾气污染的状况及造成污染不断加重的主要因素, 提出了控制广州市机动车污染的规划、管理、技术措施。

关键词 机动车尾气 污染 现状 对策

广州市是国内首先实行机动车尾气污染控制的大城市之一。在机动车尾气污染控制方面有一定的经验和成绩。但是, 目前广州市氮氧化物的日均值仍高踞全国大城市首位。个中原因, 值得我们进行认真分析, 以使机动尾气污染控制工作进一步完善。

1 广州市机动车尾气污染状况分析

1.1 机动车数量逐年上升

根据我站历年机动车年审检测资料统计。

表 1

1991~1997 年机动车检测数统计

单位: 辆

年份	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
摩托车	142 684	131 284	125 572	149 122	174 532	214 426	222 889
机动车	216 237	212 111	228 341	289 356	273 959	333 730	362 034

1991 年至 1997 年机动车数量上升了 71%, 摩托车上升 57% (表 1)。市公安局统计的数字表明, 1997 年的民用机动车拥有量 43 万辆, 其中摩托车占 65%。

随着人民生活水平的提高, 个人拥有汽车量有逐年上升的趋势。据美国统计, 在 1983 年至 1990 年之间, 美国汽车数量增加 14%, 而汽车外出的次数则增加了 40%。这是城市汽车尾气污染负荷增加的一个不可忽视的因素。

1.2 道路分流不足

广州市拥有道路长 1847 km, 道路面积 203 万 m^2 , 人口 390 万, 人均拥有道路面积仅 5.2 m^2 , 与国内其他城市比较处于较低下的水平 (表 2)。道路分流不足, 造成行车不畅, 道路堵塞现象常有发生。堵车使城市空气和噪声污染急剧增加。

1.3 机动车的构成

在检测车辆中, 各类型车数量如表 3。

表 2 国内城市人均道路状况

	道路总长 (km)	道路面积 (万 m^2)	人均道路面积 (m^2)
全国	132 583	142 796.91	7.56
天津	3 234	3 530.00	7.53
广州	1 847	2 030.00	5.20
北京	3 309	3 366.00	5.59

引自《中国统计年鉴》, 1996

统计表明, 作为公交运输主体的大客车所占比例极少, 仅占机动车的 3.7%。而大量行驶于市内的是以摩托车为主的小型交通工具。

表 3 广州市各类型车数量、比例 单位：辆

摩托车	小客车		大客车		小货车		大货车		0.6t 小车	特种车	
	汽油	柴油	汽油	柴油	汽油	柴油	汽油	柴油	汽油	汽油	柴油
222889	53506	3647	6865	5823	14011	11857	4542	6646	7504	1312	1843
65.5%	16.8%		3.7%		7.6%		3.3%		2.2%	0.9%	

1.4 机动车的行驶状况与排放系数

根据测定，市内平均车速因堵车仅为 10 km/h 左右。机动车大部分行驶过程依靠加速完成。怠速时间占总运行时间的比例较大，因而百公里耗油量增加，污染物排放量加大。

广州“七五”攻关课题对机动车在道路实际运行中得出的综合排放系数，见表 4。

表 4 机动车污染物排放系数

	SO ₂	NO _x	CO	烃类	烟尘
汽油车 (g/L 燃料)	0.592	16	200.0	27.0	0.037
柴油车 (g/L 燃料)	6.45	26.6	8.815	16.3	15.48

引自《广州地区大气污染源调查及排放系数确定》，1990

1.5 机动车排污在市区内的负荷

广州市车流量平均 2086 辆/h（以一天 12 小时计），每天车流量为 25032 辆，以每百公里平均耗油量，大型车为 10L、小型车 7L、摩托车 5L 计算；污染物排放量由上表中排放系数计算。得出广州市机动车年排放 NO_x 17184.18 t，CO 178607.64 t，烃类 25801.80 t，烟尘 1763.76 t。数据显示，广州市 20 米以下高度空间，各种气体污染物中，NO_x 的 47.0%、CO 的 49.6%、烃类的 91.1%、烟尘的 27.1% 为流动源所排放。

1.6 广州市大气污染状况

作为汽车尾气污染的主要参考物 NO_x 随着车辆的逐年增加年平均浓度逐年上升，成为广州市大气环境中的主要污染物，见表 5。从各功能区所测得的 NO_x 及 CO 浓度，亦有力地证明机动车尾气在其中的作用，见表 6。从表中可发现交通稠密区 NO_x 的年平均浓度

是清洁区的 3 倍。

目前国内各城市比较，广州市的 NO_x 年平均浓度高居榜首，见表 7。

表 5 广州市城区氮氧化物年平均浓度参考值

年份	1991	1992	1993	1994	1995	1996
NO _x (mg/m ³)	0.112	0.107	0.116	0.116	0.136	0.151

表 6 1996 年各功能区 NO_x 及 CO 浓度参考值 (mg/m³)

	工业	商业	混合	交通稠密区	居民区	清洁区	地区平均值
NO _x	0.127	0.162	0.116	0.268	0.147	0.087	0.151
CO _x	2.29	3.58	2.64	4.83	1.88	2.13	2.89

摘自《广州市环境质量年报》，1996

表 7 国内主要城市 NO_x 年平均浓度表 (mg/m³)

	北京	上海	沈阳	西安	重庆	广州
NO	0.117	0.087	0.075	0.053	0.040	0.151
排序	1(北)*	2	5(北)	15(北)	18	1

* (北) 为北方城市排序，其余为南方城市排序。

引自《中国环境年鉴》，1997。

以上可见，广州市机动车数量多且低载客量的车型比例大；尾气污染排放量大，道路总长不足，街道狭窄，车辆行驶速度慢；建有高架路的道路及有骑楼的建筑又造成污染物的积聚，加重了汽车尾气的污染。

2 对策讨论

要改善广州的大气环境，根本出路在减少汽车尾气污染。这是一项系统工程，不但要从汽车制造到在用车的管理，从车辆的维修保养到车辆的淘汰报废，从城市建设到交

通系统的改善,从各种政策的制定到执行,都必须多个部门的配合,各项措施同时并举,方能在长远的发展中,取得协调,创造成效,让广州市的大气环境最终得以净化。

2.1 制定严格的机动车排放标准

我国现行的机动车排放标准仅相当于国外先进国家 70 年代末期水平。应迅速制定严格的排放标准,促使国产汽车制造工业升级改造,有效地控制污染。

2.2 加强在用车尾气排放检测及净化管理

通过坚决制止一些检测平台以代办年审为名,实则放弃过台检测的行为;取缔自设路检点;严格执行尾气净化检测;对净化产品进行老化试验,选取成熟产品;取缔不及格厂家安装净化器等措施,确保市人大常委会颁布的《广州市机动车排气污染防治规定》的执行,有效地控制机动车尾气污染物的排放。

2.3 使用清洁能源

在已使用无铅汽油的基础上,为机动车找寻新的代用清洁燃料,如压缩天然气,液化石油气,乙醇等,也是降低污染的有效途径。有关部门应对这项研究给予政策和财政上的扶持。

2.4 积极推行汽车喷射和点火系统新技术

三元电子控制系统是利用电子技术控制汽车喷射和点火系统,使发动机所燃烧的混合气处于最佳状态(理论空燃比),使 CO、HC 起氧化作用,对 NO_x 起还原作用,同时解决汽车在燃烧过程中动力性、经济性和排放性之间的矛盾。推行相关的先进技术,不但大量减少污染物的排放,同时可以促进汽车工业改进和发展,增强国产汽车在市场的竞争能力。

2.5 强制推行旧车淘汰制度,市内减少摩托车行驶

研究制定一个合适的年限,强制淘汰一些旧车,尤其是,有目的地减少一些废气污

染量大的车型。我站研究认为摩托车的排放系数为小型车的 0.45 倍,广州市摩托车尾气污染物的排放量是机动车排放量的 42% 左右。减少或取消摩托车在市区的行驶,是促使机动车尾气污染减量的有效方法。同时应及早制定限制私人汽车急剧发展的相关政策。

2.6 实行新车“退回制度”

环保部门通过对产品认证和抽查方式,对新生产车进行排污控制,产品不合格不得出厂。出厂后,应达到在一定的运行时限排放污染物达标,不能达到排放要求的车,要坚决实行“退回制度”。而在异地生产的机动车,应对每批产品进行检测抽查,不合格不得在广州地区出售。

2.7 改善交通设施

广州市应在旧城区改造的同时,充分考虑环境及交通的整体利益,通过完善的规划,控制各种建筑物在交通网络中的位置及规模,不断完善交通系统,营造畅顺的交通环境。

表 8 不同交通方式的成本和排放量

交通方式	人/h	每一乘客每 1km 的总成本 (美元)	每一乘客每 1km 的总排放量 (g)
自行车	1500		
摩托车	1100	27.497	
小汽车	500 ~ 800	0.12 ~ 0.24	18.965
公共混合车道	10000 ~ 15000	0.02 ~ 0.05	1.02
专用车道	15000 ~ 20000	0.02 ~ 0.05	0.89
轻轨交通 (不包括路面)	2000 ~ 36000	0.10 ~ 0.15	煤 4.3520 气 0.1876 燃料油 0.6261

摘自《世界资源报告》1996 ~ 1997

(1) 把广州目前形成的商业中心如北京路、上下九、署前路、天河城等开辟为多个公园式的商业中心,禁止车辆进入中心,减少车流的大量集中。在这些中心周围,建设交通走廊或快速道路,加快汽车的流通,减少汽车怠速排放造成的污染。(下转第 38 页)

- 践. 北京: 中国农业科技出版社, 1996
- [4] 胡大镛. 建设项目环境损益评估方法. 北京: 中国计划出版社, 1996
- [5] 欧洲运输部长联合会, 经济合作与发展组织. 交通社会成本的内部化. 北京: 中国环境科学出版社, 1996
- [6] 国家环境保护局开发监督司. 环境影响评价技术原则与方法. 北京: 北京大学出版社, 1992
- [7] 国家环境保护局. 环境影响评价技术导则—非污染生态影响. 1998
- [8] 张慧勤, 过孝民. 环境经济系统分析—规划方法与模型. 北京: 中国环境科学出版社, 1993

The Cost – Benefit Analysis for the Environmental Impacts ——Guangzhou Metro No. 2 For Exameple

Fan Changzhong

Abstract An effective procedure to carry out the cost – benefit analysis for the environmental impacts caused by projects is recommended in this essay. With this procedure the cost – benefit analysis for the environmental impacts of four construction programs of Guangzhou Metro No.2 is proceeded. The best program has been selected based on the analysis.

Keyword: Metro Environmental impact Cost – benefit analysis Guangzhou

(上接第 45 页)

加快地铁的建设,设立完善的换乘系统,减少重复行驶的交通,加快交通流量。对远程运输,发展多种交通工具。

(2)设立现代化的交通管理手段,迅速疏导交通,及时处理交通事故,设立电子监察系统,严格交通秩序,及时报道交通流量变化情况,减少司机出行的盲目性。

加强司机遵纪守法教育,减少盲目争道、抢道、互相阻塞现象,树立文明驾驶新风。

2.8 明确优先发展公共交通政策

据有关资料统计,在有公共汽车专用道路的公共汽车每小时运输乘客的人数是混合车道行驶的 2 倍,是小汽车的 40 倍。通过给予公共汽车在行车中的优先权,许多人会因其快速和有效而转向选用公共汽车,见表 8。

广州城区不可能无限制扩大,明确优先发展公共交通政策,合理控制大、中型车的配置将使机动车尾气污染得到改善。

3 参考文献

- [1] 陈长虹等. 上海市机动车排气污染负荷的估算. 上海环境科学, 1997; 16(6): 26 ~ 29
- [2] 黄新民等. 广州地区大气污染源调查及排放系数确定. 广州市环境监测中心站, 1990
- [3] 陆书玉. 上海市机动车污染及其控制对策. 上海环境科学, 1998; 17(3): 1 ~ 3
- [4] 唐永鑫, 刘攸弘等. 广州汽车尾气污染的动态规律及对策研究. 中山大学出版社, 1990
- [5] 世界资源报告. 北京: 中国环境科学出版社, 1996 ~ 1997
- [6] 中国环境年鉴编辑委员会. 中国环境年鉴 1997: 158

利用计算器换算非离子氨浓度

叶伟玉

(梧州市环保监测站 梧州 543002)

摘 要 《地面水环境质量标准非离子氨换算方法》计算繁琐, 难以满足大批量水样的处理。采用具有程式计算的计算器经编程后只需输入各水样的温度、pH、氨氮值即可得到非离子氨浓度, 操作简便、准确, 有利于该方法在日常监测工作中推广应用。

关键词 非离子氨浓度 计算器

《地面水环境质量标准非离子氨换算方法》(以下简称“换算方法”), 颁布已三年有余, GB3838-88 中也仅设非离子氨标准限值来评价地面水环境质量。“换算方法”给出了将氨氮换算为非离子氨的计算公式(见公式 1), 公式中 f 可通过查表或公式(2)计算求得。这一方法计算繁琐, 而且一旦 pH 值准确到小数后二位、温度准确到小数后一位时, 用内插法查百分比既麻烦又存在一定的误差。本文根据“换算方法”中给出的数学模式, 应用 CASIO fx-3900PV 型计算器编程后, 分别输入水样的水温、pH、氨氮值即可显示非离子氨浓度值, 这不仅提高了数据处理的准确性, 也为“换算方法”的推广应用起到很好的促进作用。

1 计算公式

$$C_{NH_3} = 1.216 \times C_{NH_3-N} \times f / 100 \quad (1)$$

$$f = 100 / (10^{PKa-pH} + 1) \quad (2)$$

$$PKa = 0.09018 + 2729.92 / (273.15 + t)$$

式中: C_{NH_3} 为测定时水温和 pH 条件下水样非离子氨浓度, (mg/L)

C_{NH_3-N} 为监测分析得到的水样氨氮浓度, (mg/L)

f 为氨的水溶液中非离子氨的摩尔百分比。t 为采样时的水温 (°C)。

2 CASIO 型函数计算器的编程功能

CASIO fx-3900pv 型计算器有实用的程序编设功能, 在你进行重复计算时十分方便。并可将程序记存入记忆体中。执行时, 只需分别输入水样的水温、pH、氨氮值即可显示出非离子氨浓度值。

2.1 输入程序

MODE **EXP** (进入 LRN 状态) **P1** (选 P1 程序区) $273.15 \div \text{ENT} \text{ t 值} = 1/x \times$
 $2729.92 = + 0.09018 = - \text{ENT} \text{ pH 值}$
 $= \text{SHIFT} 10^x + 1 = 1/X \times \text{ENT}$
 $C_{NH_3-N} \text{ 值} \times 1.216 =$ (显示非离子氨值)

MODE **.** (释放 LRN 状态)

注: “**□**”代表计算器键, “()”内为说明(下同)

2.2 执行程序

(1) **MODE** **.**

(2) **P1** (调出程序)

(3) t 值 **RUN** (输入水温)

(4) pH 值 **RUN** (输入 pH 值)

(5) C_{NH_3-N} **RUN** (输入氨氮值)

完成操作后计算器显示值即为非离子氨浓度, 重复上述(2)~(5)步骤运算下一个水

样值。

表 1		非离子氨计算结果		
水温 t (℃)	pH	氨氮 (mg/L)	非离子氨浓度 (mg/L)	
			查表计算值	计算器运算值
25.0	7.5	2.0	0.0428	0.0428
25.8	8.15	2.0	0.1910	0.1900
26.8	8.65	2.0	0.5358	0.5342

3 与查表法对比

查表时凡是文献附表中列有的数据经换算后得出的非离子氨浓度值与计算器运算结果相同，而凡是用内插法换算得出的值与计算器运算结果则相差较大。说明用内插法查

表换算存在较大误差，而用 CASIO 计算器运算得出的结果符合可靠性、准确性的要求。见表 1。

4 结论

通过查表换算与计算器运算结果比较，后者数据处理速度快、准确率高，避免了繁琐的人工查表换算，也便于“换算方法”在日后工作中推广应用。

5 参考文献

[1] 国家环保局．地面水环境质量标准非离子氨换算方法．中国环境监测，1995；11（4）：7～21

《广州环境科学》1998 年总目录

题 目	作者 (年 . 期 . 页)	题 目	作者 (年 . 期 . 页)
•管理论坛•		广州市城市污水处理费效估算的方法探讨 罗家海 (98.2.19)	
关于广州市走可持续发展道路的几个问题的思考 夏育民 (98.1.1)		广州市环境管理信息与决策支持系统 (GEMIDSS) 研究 崔 侠 (98.3.8)	
广州市危险废物污染控制现状与对策 李战隆等 (98.1.5)		治导线工程对伶仃洋盐度分布影响的模拟研究 万军民等 (98.4.9)	
大气环境管理中的总量控制策略 吴广宇等 (98.2.1)		高架路工程日照环境影响评价方法初探 方杏芹等 (98.4.13)	
对广州市城市功能结构和布局调整的再思考 夏育民 (98.3.1)		中国机动车排放控制管理体系研究 莫秀贞等 (98.4.18)	
我国环境保护法体系及其完善 蒋宏奇 (98.4.1)		广州市机动车尾气污染状况与控制对策 林晓东等 (98.4.43)	
城市垃圾污染防治对策探讨 单习章等 (98.4.5)			
•综 述•		•环境工程•	
利用废水养殖螺旋藻 岳振峰等 (98.3.4)		味精废水的深度综合利用 陈丁能等 (98.1.23)	
•研究报告•		化学氧化法处理有机废水的现状与发展 陈繁忠等 (98.1.26)	
酚类化合物在活性炭纤维上的竞争吸附 梅 海等 (98.1.9)		水解酸化 - 序批式活性污泥法在屠宰废水处理中的应用 卓 奋等 (98.2.23)	
深圳市水资源保护区划 罗承平 (98.1.15)		阳离子接枝型聚丙烯酰胺在污泥处理中的应用 蔡紫云等 (98.2.27)	
福州市环境空气质量的灰色预测 庄一廷 (98.1.19)		味精废水生化后处理的研究 罗志勇等 (98.2.31)	
广州市大气中挥发有机物组成特征 ... 王新明等 (98.2.6)		养猪场污染防治及资源综合利用探讨 李传红等 (98.3.12)	
广东西部地区的湍流强度及大气扩散参数探讨 吴艳标等 (98.2.10)			
广州市工业用水结构初探 徐家颖 (98.2.16)			

地铁爆破施工对建筑物振动影响预测

..... 王伟德 (98.3.16)

滇池草海污染应急治理对策探讨

李明顺 (98.4.27)

•环境监测•

单柱离子色谱法测定酸雨中 F^- 、 Cl^- 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 离子

..... 苏流坤 (98.1.30)

过量空气系数对锅炉烟尘监测的影响

..... 黄易凡 (98.1.33)

pH 平均值计算方法浅析

林汉杰等 (98.2.33)

南通地区酸性降水的特征分析

杜敏敏等 (98.3.19)

COD_{Cr}微波密闭消解法在污染源监测中的适用性

..... 周 郑等 (98.3.23)

横向石墨炉原子吸收法测定鱼中痕量硒

..... 陈燕萍等 (98.4.23)

•调查研究•

从化“5.8”特大洪灾原因及整治对策

..... 敖惠修等 (98.1.36)

雅瑶涌锌污染特征

万军明等 (98.2.40)

荔枝林受害原因调查

郁梦德等 (98.3.29)

广州市城市生活垃圾填埋场的选址

..... 梁秩棠等 (98.3.33)

珠江水泥厂矿区植被与水土流失的关系初探

..... 梁永禧等 (98.3.38)

花地河污染状况及环境保护对策探讨

..... 张宝春 (98.4.39)

•环境经济•

环境与经济协调发展初探

谈锦钊 (98.2.37)

广州白云山风景区森林资源的环境效益价值评估

..... 俞继灿等 (98.3.26)

建设项目环境影响经济损益分析

——广州地铁二号线分析实例

范常忠 (98.4.32)

•读者园地•

一向侧壁受限大气污染扩散计算的一种处理方法

..... 方杏芹等 (98.1.40)

“柜台式”环保排污费征收方式的探讨

..... 刘光明等 (98.1.42)

越秀区大气流动污染源状况分析

黄红晖等 (98.1.44)

在企业改革中强化企业环境管理工作

..... 廖佩红 (98.2.43)

利用数学模型计算非离子氨浓度

..... 杜敏敏等 (98.2.47)

水质现状评价方法的探讨

高 洋等 (98.3.42)

抗生素生产废水的控制与治理

庞文亮 (98.3.44)

钙质膨润土转型试验及效果

许佳章等 (98.3.47)

广州市机动车尾气污染状况与防治对策

..... 林晓东 (98.4.43)

利用计算器换算非离子氨浓度

叶伟玉 (98.4.46)

•国内简讯•

宋健写信赞扬——广州防治汽车排气污染走在全国前头

..... (98.1.14)

阻尼材料

(98.1.35)

广州市民也有环保“审批权”

(98.1.39)

邹家华视察广州环保工作

(98.2.9)

广州市召开创建“绿色学校”现场交流会

(98.3.18)

SBR 法处理屠宰废水技术通过广州市环保局组织的

专家鉴定

(98.3.37)

PS-200 型全自动冷原子吸收光谱汞分析仪简介

..... (98.3.43)

广州市领导干部学习《广州市环境保护条例》

..... (98.3.46)

广州市环保局举办中学生环境科学夏令营

(98.3.48)

广州将引进环保合成纸生产线

(98.4.31)

•国外动态•

北极圈 O₃ 急减

(98.1.4)

没有副反应的化学反应

(98.1.4)

厕所用水反复使用技术

(98.1.8)

能消臭的墙纸

(98.1.8)

废农膜作为高炉还原剂

(98.1.14)

绿色水泥

(98.1.29)

焚烧灰制高级石材

(98.1.41)

发泡聚苯乙烯制燃料油

(98.1.41)

铝回收新技术

(98.2.5)

二口恶英类 (Dioxins)

(98.2.15)

临界水分解 PCB 新技术

(98.2.15)

德国大众将推出新电动汽车

(98.2.22)

亚洲八国成立 AIN

(98.2.22)

挥发性有机物分解技术

(98.2.30)

电渗透加压脱水机

(98.2.48)

法国汽车使用清洁标签

(98.3.3)

欧洲利用自然能源行动计划

(98.3.7)

电厂 CO₂ 生产饲料

(98.3.7)

二口恶英影响婴儿荷尔蒙和免疫力

(98.3.7)

世界自然林已有 2/3 消失

(98.3.22)

日开发环境调和型塑料

(98.3.32)

废纸再生沉降泥浆制造土壤改良剂

(98.3.43)

伦敦将创设 CO₂ 排出权贸易市场

(98.4.8)

日公开太平洋上空降雨立体图像

(98.4.17)

净化环境的绿色壁纸

(98.4.17)

用污泥制培养土新技术

(98.4.17)

高温陶瓷除尘装置

(98.4.31)

CONTENTS

1. The Chinese Environmental Protection Laws System and its Improvement
..... *Jiang Hongqi*
2. The Approach on the Countermeasures of Urban Refuse Pollution Prevention and Treatment
..... *Shan Xizhang et al*
3. Analog Study on Salinity Field in Lingdingyang Sea by Control - line Planning
..... *Wan Junming et al*
4. Approach on the Method of Sunshine Environmental Impact Assessment in Viaduct Project
..... *Fang Xingqin*
5. Research on Chinese Automobile Discharge Control and Management System *Mo Xiuzhen et al*
6. The Measurement of Trace Selenium in Fish by Atomic Absorption in Crosswise Graphite Furnace
..... *Chen Yanping et al*
7. The Emergency Treatment Strategies for the Polluted Water in Caohai, Dianchi Lake *Li Mingshun*
8. The Cost - Benefit Analysis for the Environmental Impacts - Guangzhou Metro No.2 For Example
..... *Fan Changzhong*
9. Pollution Situation of Huadi River and its Environmental Protection Strategy *Zhang Baochun*

广州环境科学(季刊)

主办: 广州市环境科学学会

协办: 广州中药一厂

编辑: 《广州环境科学》编辑部

印刷: 水利部珠委印刷厂

地 址: 广州市吉祥路 95 号(邮码 510030)

电 话: (020)83355374

主 编: 甘海章

责任编辑: 琚 鸿