

广州环境科学

GUANGZHOU ENVIRONMENTAL SCIENCES

第8卷 第3期

VOL. 8 NO. 3

3

1993

广州市环境科学学会

目 次

管 理 论 坛	环境保护 教育为本 甘海章 (2)
研 究 报 告	珠江广州河段水文水质特征和模型研究 吴乾钊等 (6) 宽叶香蒲对铅锌污染物的 吸收、积累和迁移规律研究 陈桂珠等 (12) A-B 工艺试验研究 李秀慧等 (15)
调 查 研 究	广州市机动车环境污染问题浅析 莫秀贞 (19) 广州市建筑施工噪声的污染与治理 林晓东 (23)
环 境 监 测	石墨炉原子吸收测定血和尿中锰 莫胜均 (27) 声级计校准误差分析 郑建飞 (30)
环 境 教 育	开设环境科学选修课的初步设想 金日纬 (33)
国 内 简 讯	赴港考察、商讨合作 (37) “禾穗杯”环境征文评奖揭晓 (37) 世界环境日广州市举行环保宣传万人行 (37) 广州开展“环保科技宣传日”活动 (37) 广州大气环境监测优化布点通过验收 (38) 广州造纸厂热电站煤灰水处理效果好 (36) 全国首家铬渣处理新技术工程公司在广州成立 (11) 介绍一种环保产品——溴化锂吸收式制冷机 (11) 台湾发展“精致农业” (38)
国 外 动 态	植物遗传资源学家关注环境问题 (38) 新型傅里叶变换红外分光光度计面世 (38) 美国国家环保局对某些危险废物处置有新措施 (22)

环境保护 教育为本

甘海章

(广州市人民政府环境保护办公室)

摘要 本文阐述了广州市环境保护工作的形势和任务,开展环境教育工作的重要性;回顾了广州市环境教育工作情况;提出了开展环境教育工作的五点建议、四个加强和五条措施的意见。

关键词 环境保护 环境教育 环境意识

广州市的环境保护工作,从1973年全国召开第一次环境保护会议后开始,至今已有二十个春秋。如果追溯到工业“三废”治理办公室的建立,那么就二十三年有多了。二十多年来,广州市的环保工作从无到有,从小到大,从宣传动员,以工业“三废”治理和消烟除尘为突破口开展环境保护工作,到1983年召开全国第二次环境保护会议,宣布“环境保护是我国的一项基本国策”,并提出“经济建设、城乡建设和环境建设要同步规划、同步实施、同步发展,做到经济效益、社会效益和环境效益的统一”这一战略方针,环境保护工作正式走上监督管理轨道。至1989年召开的第三次全国环境保护会议,提出全面推行环境保护八项管理制度,基本上把主要的环境问题置于这个管理制度体系之下。直到当前,尤其党的十四大召开后,提出了九十年代我国改革和建设的奋斗目标和主要任务。广州市的经济建设一直保持高速度发展。到1992年,广州市的国内生产总值和工业生产总值已提前八年翻了两番多。而广州市的环境质量仍然保持稳定状态,没有出现经济高速发展而环境状况随之急剧恶化的局面。1992年在全国32个城市环境综合整治定量考核中,广州市成绩名列第二,并荣获1989~1991年全国城市环境综合整治

“十佳”城市之一。

但是,我们也清醒认识到,这仅仅是初步得到控制而已,离全面控制与改善还有很长远的路程。

1 环境保护工作的形势和任务

当前,环境保护形势无论是国际上还是国内都十分看好。国际上发达国家和发展中国家都十分关注环境问题,在去年联合国在巴西召开第二次人类环境会议——有称之为地球高峰会议,没有一个成员缺席。会议文件之多,讨论问题之广,最后所签订的协议和条约(五个)比任何一次国际会议都有过之而无不及,特别值得称赞的是在环境与发展的问题上达到共识——环境保护与经济发展必须相适应,要协调发展。在国际社会交往中,环境问题成为热点,甚至出现保护环境备受欢迎,污染环境备受谴责和抵制。在国内,全球人类环境会议刚结束,党和政府就为此颁布了我国环境保护十大对策,接着在召开的党的十四大会议上,明确指出加强环境保护是九十年代改革与建设的十大任务之一,这都从战略高度确立了环保工作的重要地位。广州市委和市政府也联合颁发了“加强环境保护促进经济发展”的八条措施。加上有20年的工作基础和体会,形

• 注:根据1993年广州市环境教育工作会议讲话稿整理。

势是好的。

但是问题仍然严峻，不容盲目乐观。尽管环境质量总体上初步得到控制，但防治污染能力还是十分脆弱的，城市生活污水处理跟不上排水量的不断增长，导致珠江广州河段有机污染呈缓慢上升；机动车猛增，加上交通道路设施建设跟不上，机动车排气和噪声污染突出；生活水平改善而环境意识未能跟上，服务娱乐业的油烟、噪声扰民严重；环境法制观念的淡薄，导致工业污染事故仍时有发生等等。此外，社会主义市场经济的建立，经济持续高速发展也是环保工作面临的新问题和新挑战。

因此，我市的环境保护工作任务自然十分繁重。虽然在本届政府即将卸任前就已完成了本届政府环境保护目标与任务，但这仅仅是环境污染初步得到控制——当然这个控制是在生产翻了两番多的前提下，也是不简单的。按要求，下届政府应在这一基础上要使环境质量有所改善，而这一目标又是要在经济已经翻两番的基数下再翻一番，这就足见环保目标与任务的繁重艰巨。具体地，到1997年，主要污染源基本得到治理，环境污染和生态破坏得到控制；居住区、水源保护区、风景游览区的环境得到明显的改善，努力创造一个经济发达，环境清洁、安静、优美，使环境质量与实现经济战略目标和人民生活水平的提高相适应的城市环境。其主要任务是要按照现代化大都市标准提高城市环境面貌和环境质量；继续抓紧抓好各占65%以上污染负荷的42个气和45个水污染大户的治理；加速城市基础设施建设，提高城市综合整治水平；完善环境法制，强化法治环境；以及进一步加强环境保护宣传教育，极大地提高全民族的环境意识和法制观念。前面几条，是对自然和社会的具体操作，而最后一条则是做人的工作，是根本的任务。教育为本，环境保护也不例外。

2 广州市环境教育工作回顾

环境教育本身是环境保护事业的重要组

成部分，也是社会文明进步的一个重要标志。我市的环境教育工作与全国一样，是随着环保事业的开创而起步，又随着环保事业的发展而前进，并逐步形成环境教育体系。期间经历了起步和发展两个阶段。

在1973年召开的全国第一次环境保护会议后，随着《关于保护和改善环境的若干决定》的制定，环境保护宣传教育工作也随之起步。1979年颁布的《中华人民共和国环境保护法（试行）》对环境教育作出了明确规定。同年，广州市环境科技事业成行的标志——广州市环境科学学会的创立，为环境教育工作的开展铺平了道路。先后开展了环境保护知识讲座、各学科环境科技培训、环境保护法学习、环保知识测验与征文、环境科学夏（冬）令营和环境教育研讨等工作，深得广大干部、群众、科技人员和中学生与教师的支持拥护。1985年后，随着宣传教育工作的发展，市环境科学学会专门成立了环境教育（专业）委员会，以及广州市环境保护宣传教育中心的建立，使我市的环境教育工作又大踏步地向前推进。全面开展了中、小学的环境教育，总结了当前普通中学的第一课堂“渗透”和第二课堂活动“结合”的好方式，以及部分学校的选修教学的新创举。历年来一年一度的环境教育研讨会已成为教师们交流心得经验、研究推进教学的好形式。全面的社会宣传教育开展，增强了广大干部群众的环境意识。多年来专业教育，为环保队伍输送了一大批科技和管理人材，仅市环保系统就从开始时的十多人发展到近五百人，而90%以上是专业科技人员。通过对在职干部的培训，大大提高了环保队伍的自身素质。如果说广州市在环境保护中取得了较大成绩的话，这方面的工作和人员功不可灭。

实践证明，要开展和搞好环境教育工作，首先，领导重视是关键。这方面环保部门责无旁贷，教育部门各级领导的重视，尤其市教育局领导的亲力亲为使广州市的环境教育工作不断得到进取。同样，一个学校的校长重视，

其环境教育和学校环境也就不一样。如广雅中学等就是比较突出的。其次是因地制宜、因人施教,形式多样是当前开展环境教育的基本方法。环境教育从初步到发展就是这样走过来的,即使发展到将来为必修课的话,同样也是一种可取的主要辅助方法。再次是动员全社会参与,是搞好环境教育的重要保证。环境保护是全民的事业,因此必须动员社会各界,依靠各有关部门齐抓共管,才能保证环境教育工作顺利开展。第四是要把环境教育工作纳入政府任期环保目标与任务之中,把责任制落实到部门是搞好环境教育的有力措施。自1988年起,市政府在环境保护任期目标与任务中就把环境教育作为一项内容和措施来抓,这一成功经验将继续在下届政府中推行。

总之,广州市的环境教育工作在市政府和各有关部门的重视和支持下,在社会各界人士的热情参与,尤其广大教师们的积极努力下取得了一定的成绩,国家教委基础教育司和中国环境科学学会1989年就此曾在广州市举行“全国部分省市中小学环境教育座谈会”。但是,我市当前环境教育的深度和广度还有待提高,我们希望这次会议之后,把我市环境教育工作推向一个新的台阶。

3 环境保护宣传教育要适应新的形势

上面说到,环境保护无论在国际国内,总的形势是有利的,而广州市的环境教育工作又是取得一定成绩的,但是在加速发展经济,推行社会主义市场经济的转变过程中,在市场机制还在培育的情况下,对环境保护工作也会有出现一些不利的因素。因此,我们的宣传教育工作,应当适应总的形势,使一些不利因素向有利方向转化,环境保护依靠宣传教育起家,还得靠宣传教育来发展。在当前的形势下,做好环境宣传教育工作,尤其重要。说到它的重要性,江泽民同志在十四大报告中提到“要增强全民族的环境意识”,中办发[1992]7号文提到的环保十大对策中第八条就讲到要“加强

环境教育,不断提高全民族的环境意识”,广州市《关于切实加强环境保护工作,加速经济发展的通知》第六条也是说的这个意思。所以我们的各级领导,都要重视这个问题,把环境宣传教育工作列入议事日程,重视起来,第一把手要亲自抓,分工主管的领导要切实抓,认真地、认真地把宣传教育工作做起来。下面我想就今后一段时间环境宣传教育工作如何去做,总的提出一些建议,供大家参考:

3.1 大力宣传持续发展的战略思想

学习和宣传环发大会的精神以及党中央、国务院批准的《关于出席联合国环境与发展大会的情况及有关对策的报告》(中办[1992]7号)是我们今后一个时期的宣传工作重点。

联合国环发大会召开意义重大,世界各国都达成“经济发展必须与环境保护相协调”的共识,这必将带来全球环境的新转折,也为我国环保的发展提供了新的契机。要认真学习,掌握好文件的精神、主要内容,并结合我市的具体情况,去宣传和发动群众。尤其注意要摒弃那种“先污染后治理”的思想,实行“经济建设、城乡建设、环境建设同步规划、同步实施、同步发展”的战略思想、走持续发展的道路,才是加速我国经济发展,解决环境问题的正确选择。

3.2 继续加强对环境保护基本国策的宣传教育

这一点党的十四大又一次强调了,过去十年,我们在基本国策思想的指引下,使我国环保工作取得了显著成绩,下一步要继续加强基本国策的宣传,特别向各级领导宣传,提高人们对国策的认识和贯彻基本国策的自觉性。

3.3 继续宣传、学习、贯彻环境保护法规和政策

要抑制片面追求发展经济,忽视环境保护错误认识的抬头,是今后的一项重要任务。加快改革开放,促进经济发展,是当前的首要任务,环境保护无疑要为此中心服务。但是,你搞得黑烟滚滚、污水横流、废物遍地、满目

疮痍，也就失去了良好的投资环境，失去了社会经济持续发展的可能。环境保护和经济发展这个对立统一的辩证关系，要通过我们的宣传教育，尤其“二五”普法教育使广大干部、职工、群众，特别是各级领导都要明白。

3.4 广泛宣传自觉保护环境的新道德、新风尚

环境保护既有物质文明建设，又有精神文明建设的内容。人们的思想观念和道德水准直接关系到环保事业的兴衰，因此，要大力宣传有利于人与自然协调相处的新思想，宣传人和自然的新关系，宣传自觉保护环境的新道德、新风尚，让人们从新的高度去认识社会、经济和环境三个效益的统一，树立新的环境价值观，树立以保护环境为荣，破坏和污染环境为耻的环境道德观。

3.5 要努力促进环境教育上一个新台阶

曲格平局长在最近召开的全国环境教育工作会议上提出：“环境保护、教育为本”，教育是基础，是百年大计。为了贯彻这次会议精神，针对我市环境教育的薄弱环节，现提出“四个加强”和“五条措施”。

“四个加强”，一是进一步加强学校的环境教育。对中学的环境教育，我市已有一定的基础，今后要加大大专院校、中专、技校、小学和幼儿园的环境教育，师范院校是培养师资的地方，尤其要给予充分注意。各级党校、干校是培养干部的地方，要在党校、干校中推进环境教育，以提高他们对环境与发展的综合决策能力；二是要加强对职工群众的环保知识和法

规的教育，把宣传和教育结合起来，做到经常性；三是要加强对企事业单位领导的环境知识、环境政策、环境法规的教育，提高他们的环境意识；四是加强对环保系统管理干部和技术干部的教育，抓好岗位培养和继续工程教育以及学历教育。

“五条措施”，一是继续加强市环保宣教队伍的组织建设和思想建设，不断提高人员的政治素质和业务素质；二是要增加环保宣传教育的投入，研究建立我市环境教育基金，筹集环境宣教经费，增强环境宣传教育实力，改善宣传教育装备和条件；三是要认真做好科技人员的继续工程教育，做好环保干部的岗位培训，并认真研究在企业转换经营机制的条件下，如何做好企事业单位干部职工的环境教育工作；四是要对违反环保法规的人员实行强制性教育，凡违反环保法规的单位，在依法处置的基础上，采取办班的方式，提高他们的环境保护意识；五是要依靠社会的力量，为环境科学的宣传和普及继续做出努力。

总之，宣传是先行、是舆论，教育为本。加强环境教育既是环保工作者一项基本职责，也是教育工作者一项基本任务。环境宣传教育是关系到持续发展的百年大计，其成败也直接关系到环保事业的全局。因此，各有关部门（党、政部门）和单位，都要高度重视，要切实加强领导，共同配合，为进一步提高全民族的环境意识，推动我国环境保护事业的蓬勃发展而努力作出贡献。

珠江广州河段水文水质 特征和模型研究

吴乾钊 钱关英 崔侠 李彦武

(广州市环境保护科学研究所) (中国环境科学研究院)

摘要 珠江广州河段是一个复杂的网河系统,存在着四个方面相对独立的淡水径流补给。水文水质同步实测的研究认为,网河的水流特征和污染物的输运方向由不同补给方向的径流相对强弱决定。潮汐河流在蓄水时段不利于污染物输移,并由此形成了广州河段主要的水污染特征。

本文建立了适用于潮汐河流的水质评价模型。一种采用分级求解方法的水质数学模型通过模拟提示了广州河段水质在完整的半月潮过程中的大周期变化特征。并在此基础上进行了广州河段水环境综合整治规划模型的研究。

关键词 河系 水污染 水质评价 模式

1 引言

珠江广州河段干流自雅岗到大虎,可分为四个部分。从雅岗到白鹅潭称为西航道,白鹅潭至黄埔大蚝洲是前后航道河网区,从大蚝洲至莲花山为黄埔航道,莲花山到大虎为狮子洋。1986年至1990年期间,我们在广州河段进行了三期大规模长周期的水文水质污染源同步实测,掌握了河段水文水质特征,并建立了相应的评价模型、水质模型和规划模型。

2 珠江广州河段的水文特征

广州河段本身是一个复杂的网河系统,存在着四个相对独立的淡水径流补给系统:西北部向西航道补给的有流溪河、白坭河;西南部向后航道补给的有平洲水道、陈村水道;汇入狮子洋的有东江南北干支流系统和北江沙湾水道。其中西北、西南二个系统对广州河段西段的水流情态和饮用水源保护有重大影响。

在珠江三角洲大网河中,广州河段水位较低,接近海平面。西北江干流一般情况下水位较高,对广州河段形成“水脊”。在此作用下,

北江干流向左侧分叉、分流,径流向广州河段补给。当枯水期流溪河方向来水缺乏的情况下,网河中平均水流由后航道向前航道、西航道作净输移;当雅岗来水较丰,北江较枯时,就会出现枯季西航道向前、后航道分流的情况。各边界不同淡水径流补给和不同潮型的多种组合,控制着网河河道水流流向的变化,这是感潮河网重要的水文特征。

网河是若干条相互之间有水力联系的一河道的集合。它有别于枝状河流的重要特征就是河道交织成网,各水道通过汉口相连接,实现水流的分配、波能的传递。

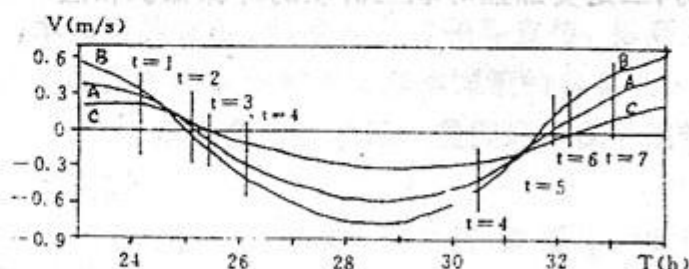
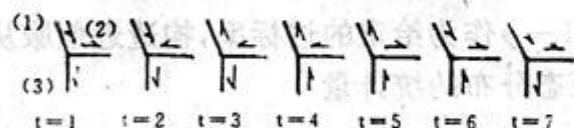


图1 汉口水流的动态变化

图 1 表示了广州河段三大航道交汇点白鹅潭附近的一次落潮—涨潮—落潮过程。A、B、C 分别为西航道、前航道、南河道（后航道）断面上的流速过程线。把图上所示七个时刻分别解析，得到以下的汉口流向变化过程图（图 2）。



(1) 西航道 (2) 前航道 (3) 南河道
(4) 沥窖水道 (5) 平洲水道

图 2 汉口流向变化

前航道同于潮程较短，涨潮波首先到达（ $t=2$ ）。波能传递使西航道出现涨潮，而南河道仍保持落潮状态，前航道水流向西航道和南河道输送（ $t=3$ ）。然后南河道出现涨潮，完成了汉口上水流流向转换的过程（ $t=4$ ）。可以看出，整个过程是在半小时左右完成的，憩流时间很短。 $t=4-7$ 是涨潮到落潮的转换，在 $t=5$ 、 $t=6$ 时，后航道直接向前航道分流。 $t=7$ 时复到一般的落潮流态。白鹅潭的这种转流过程在感潮网河汉口的水流运动中具有代表性。

潮波沿不同路径上溯，在河道中迎面相遇，形成会潮，但在汉口众多，汉口较短的网河出现的会潮与在较长的直河段中出现的会潮有很大的差异。

我们把上图的研究范围略为扩展到平洲水道与沥窖水道交接的汉口。图 3 反映了有二个汉口五条直河道的网河涨落潮流交替的动态过程。

在 $t=5$ 和 $t=6$ 之间，前后航道同时涨潮，潮波在南河道一带相会。憩流时间短，转流发生在水位过程线的腰部。这种会潮现象只是使得南航道的流速及其变化梯度较其他断面略小。这说明，由于存在着汉口分流和消能

的作用，感潮网河在短河段上出现会潮不会造成明显的波能积聚。故在网河的许多地方，会潮点的位置不明显。

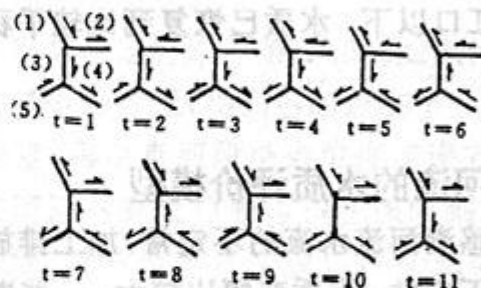


图 3 网河的潮流交替

3 广州河段水质的变化特征

广州河段依城市布局和水文特点，枯水期在空间分布上存在着三种不同环境特征的江段。

第一类是淡水径流补给的上游江段，包括西航道鸦岗段、东江大盛段、平洲水道沙洛段等。它们的共同特征是：有机污染物含量比较低、溶解氧浓度比较高，水质变化与水文周期有较密切联系。落憩水质好、涨憩水质较差的规律在大小潮过程中均有反映，体现出上游良好的水质受下游上溯水团周期性污染破坏的特点。

第二类是市区江段。由于市区人口和工业高度集中，接纳污染负荷量大，水质已趋恶化，溶解氧含量多在 $1\sim 2\text{mg/l}$ 左右。由于水流涨退回荡，使上下游排污口的影响相互交错重叠，因此水质变化十分复杂，一般看不出与潮汐特征相关联的明显规律。这里对于排污口来说，属近区段，在黄沙等河网汉口附近的断面上，更容易形成浓度分布不均匀。市区江段氨氮含量一般高于 BOD_5 。入江污染物受潮汐顶托，在十余公里的河段上反复回荡，经历了一段氮、BOD 耗氧降解过程以后才被输运下移，这是市区江段溶解氧低的主要原因之一。

市区下游，新洲、新造以下，属水质恢复段。由于下游河槽宽阔，潮量较大，有机污染

物经沿程混合和降解,浓度下降,溶解氧有明显回升。水质状况和水文潮汐周期变化有一定联系。和第一类断面相反,较好的水质出现在日大潮涨急至涨憩,较差的水质出现在落憩。水质的变幅取决于潮流的强弱和距市区的距离。在东江口以下,水质已恢复到比较平稳的状态。

4 感潮河流的水质评价模型

由于感潮河流水流的不定常,加上排放源事实上的不定常,水质变幅比较大。一些断面的水质变化甚至可以在短时间内遍历中国国家地表水环境质量标准的五类别。在常规监测中,要求按较严密的水文特征时刻采样是困难的。现行的监测虽然有涨退潮的概念,但仍然是一种随机采样的方式,所得的资料有明显的随机性。很难证明各实测数据的真实代表程度,尤其是在获得了一些直接就可以判断为缺乏代表性的“不合理”数据时,更难于处理。

根据常规资料的特点,感潮河流的水质评价可以从统计的意义上获得较合理的评价结果。

广州河段各常测断面样品数较多,一个断面上每水期为12~24个,每年达36~72个。

统计学已经证明,在观察对象分布未知情况下,如样本容量比较大,则样本平均数近似服从正态分布,可以采用大子样对总体的数学期望进行 μ 检验。

以真实的水质达标率分布为总体,假定水质在给定的达标率下满足某一类别的水质标准,在给定一定置信度的前提下,利用常规监测结果进行大子样单边 μ 检验。

以 n 和 k 表示总监测次数和其中的超标次数,以 $1-p$ 作为给定的达标率,构造近似服从标准正态分布的统计量

$$\mu = \frac{k/n - p}{\sqrt{p(1-p)}} \sqrt{n}$$

给定置信水平 $1-\alpha=95\%$,根据计算所得的 μ 值,作出如下判断:

如 $\mu < 1.6448 = \mu_{\alpha}$,那么认为,在95%置信概率下,水质按给定达标率,达到指定的水质类别。

下表给出了达标率为50%和80%要求下,鸦岗等四个断面1987、1988年溶解氧含量对于各类标准的 μ 值。值得提请注意的是,这里指的达标率,已不是监测结果系列达标频率这一简单的含意,而是对真实的水质分布这个统计母体而言的。

表1 μ 统计量计算结果

达标率	断 面	1987年				1988年			
		I	II	IV	V	I	II	IV	V
50%	鸦 岗	1.866	-1.886	-8.014	-8.485	0.236	-4.476	-8.485	-8.485
	硬颈海	5.196	4.619	0.000	-1.155	3.753	1.732	-0.866	-5.774
	黄 沙	6.000	4.671	4.000	1.333	5.667	5.000	1.667	0.000
	广 纸	8.491	5.190	3.064	1.179	7.778	6.600	0.000	-2.828
80%	鸦 岗	8.721	4.007	-3.653	-4.243	6.666	0.766	-4.114	-4.240
	硬颈海	11.69	10.97	5.196	3.753	9.887	7.361	4.114	-2.021
	黄 沙	12.00	10.33	9.500	6.167	11.58	10.75	6.583	4.500
	广 纸	16.97	12.85	10.19	7.837	16.09	14.61	6.364	2.828

上表表明,按达标率50%要求,可以认为1987年鸦岗达到Ⅰ类,硬颈海断面为Ⅳ类,广纸、黄沙断面为Ⅴ类;按达标率为80%要求,鸦岗为Ⅳ类。1988年的水质状况较1987年有明显好转。在这里,随机偏差的影响已通过统计分析而削弱,而感潮河流波动的真实水质分布的统计特征得到的明确的反映。

5 广州潮汐河网水质数学模型

一维质量守恒方程是在潮汐河网中进行水质模拟和预测的有力工具。一般形式为:

$$\frac{\partial(AC)}{\partial t} = - \frac{\partial(QC)}{\partial X} + \frac{\partial}{\partial X} \left(EA \frac{\partial C}{\partial X} \pm A \sum_i S_i + q \right)$$

广州河段水质数学模型,在概化的有限控制体积上把基本方程隐式离散,利用半控制体积概念和迭加原理,导出一种适合于任意形状的均匀混合型潮汐河网水质方程的分级解法。

为数值求解之便,将河网按汉口进行分解,构造各直河段两端浓度的传递方程,然后再将分解的河网重新组合,构造汉口方程。在各汉口上,需给出浓度相容条件和质量通量守恒条件,以满足汉口矩阵方程的封闭性和解的连续性、光滑性,对于被分解的各直河段,两

端内结点的浓度通过半控制体积上的流量、相邻界面的质量交换系数和浓度梯度的关系来表示,直河段中各有限控制体积上的浓度通过结点浓度传递方程被表述为该河段上下游结点浓度的关系式。

根据给定的边界条件和初始条件,首先求解汉口矩阵方程,得到各结点在下一时刻的水质浓度,再由直河段结点浓度传递方程,求出各直河段各有限控制体积在该时刻的水质组份浓度。对于具有 H 个汉口, n 个边界、 L 条直河段的河网,只要求解一个 $H + n$ 阶的汉口矩阵方程和 L 个直河段浓度传递方程,就可以求出河网内的水质分布。

广州河段水质数学模型的计算范围,东起东江的博罗,北起西航道的鸦岗、西至平洲水道的五斗、南至虎门的舢板洲,包括11个外边界,62个汉口,104条直河段。模型中的主要参数,均经过专项研究,并通过两期水文、水质和污染源同步实测数据标定。实现了包括碳BOD、氨氮、硝酸盐、溶解氧多种组份的动态、稳态水质模拟。按1987年12月实测条件下进行的模拟计算,计算值与实测值相比,证明模型具有较高的精度。

表2 动态计算的平均值与实测平均值的比较 (1987) mg/l

断面名称		黄沙	浮标厂	员村	新洲	新造	黄埔	莲花山
CBOD	计算平均值	3.404	3.222	2.963	2.124	2.089	1.962	1.316
	实测平均值	2.967	2.982	3.052	2.057	2.264	2.229	1.069
	相对误差 (%)	14.73	8.05	2.75	3.26	7.73	11.98	23.11
氨 氮	计算平均值	3.480	3.200	4.566	2.774	2.169	1.919	0.969
	实测平均值	3.669	3.190	4.945	3.173	2.708	2.733	1.161
	相对误差 (%)	5.15	3.18	7.66	12.57	19.90	29.78	16.54
DO	计算平均值	2.685	2.834	2.438	4.885	5.636	6.026	7.335
	实测平均值	2.845	2.909	2.239	4.687	5.670	5.600	7.663
	相对误差 (%)	5.62	7.50	8.89	4.22	0.60	7.61	4.28

广州河段的水质变化,受制于潮流运动。在不正规半日潮过程中,水质有明显的日变化过程。在一个半月潮较长周期潮汐过程中,河段水质也存在着一个相应的大周期变化。研究表明,在半月潮的小潮——中潮——大潮过程中,溶解氧先降低后升高,中潮期间溶解氧较低;在大潮——中潮——小潮过程,溶解氧断续升高然后降低,中潮期间的溶解氧较高, BOD_5 和氨氮的变化规律恰好相反。最高浓度出现在半月潮水位上升段的中潮。这种水质变化规律的发现,对水污控制规划中设计时段的选择有一定的指导意义。

6 广州河段水环境综合整治规划模型

广州河段水环境综合整治,从总体发展协调的目标出发,运用系统分析的思想,将广州河段饮用水源开发系统,市区污水治理系统和下游容量开发系统有机地组合成一个大规划系统,突出考虑:水资源供需平衡和水污染治理相结合;利用环境容量和工程治理相结合;集中治理和分散治理相结合;环境工程措施和市政工程、水利工程相结合,建立了规划模型。

规划模型根据系统分析原理,将整个控制区域分解为若干个具有相对独立性的子控制区,再二次分解为若干水污染控制基本单元,分别对各单元和子控制区范围内的城市污水和重点工业污染源考虑不同的水污染整治措施,在单元和子控制区之间考虑不同的污水调度方案,形成整个系统的水污染整治方案。在水环境功能区初步划分的条件下,提出各功能区在规划年需达到指定功能的水质目标要求。

模型的费用目标函数,由重点工业污染源治理费用、城市污水处理和输送污水管道费用、供水及水资源工程费用构成。以广州河段主要的环境指标 BOD_5 、氨氮和溶解氧同时作为水质约束条件,以确保环境目标的实现。约束条件集还包括了:对各单个污水处理厂污水量和进水浓度上下限的约束;对各排污口最大

允许负荷量的约束;各管网节点上最大允许负荷的约束;供水量约束;调水决策变量约束;开源决策变量约束;控制单元城市污水调度方式决策变量约束;重点工业污染源污染控制方式决策变量约束;污水处理厂运行方式决策变量约束;水质控制断面功能要求决策变量约束等。

模型按以下方式运行:

输入规划年限,打开指定规划年的污染源、整治方案、排污口、污水处理厂、控制断面、水质标准和费用函数的数据文件。

给定设计水文条件,打开此条件下的水质响应矩阵和水资源开发方案的数据文件。由此形成广州河段环境综合整治规划的原问题。

根据决策变量的类型,分别调用转换模块,把原问题转变为标准的数学规划问题形式。

将标准数学规划问题的最优解转变为模型的决策变量集。通过在社会、经济、环境三个方面作进一步综合评价和决策分析,从多个对应于不同约束条件的优化方案中提出推荐的决策方案。

广州河段水环境综合整治规划方案主要内容包括:

开发南部水源,从战略上解决广州饮用水源供需矛盾,以非工程措施为主进行流溪河挖潜,适度扩建东片水源,形成三足鼎立的供水格局。

规划到2000年设四个污水处理厂,通过管道截污处理市区大部分生活污水和部分工业废水,其中大坦沙和猎德两个污水处理厂要求实行脱氮工艺。38个重点工业污染源的厂内治理应结合企业技术改造实施。同时坚持新项目“三同时”的管理措施,使规划目标得以实现。

黄埔航道和狮子洋对易降解有机污染物具有较强的纳污能力。黄埔地区可以通过调整产业结构继续发展。狮子洋右岸的南沙地区可以成为广州今后重要的经济发展基地,受潮汐

影响枯水期淡水不足的困难可以通过引沙湾水道的淡水资源来解决。

7 主要参考文献

[1] 广州市环境保护科学研究所. 广州河段水质现状及水环境目标. 1990.

[2] 广州市环境保护科学研究所. 广州河段水环境背景特征和水污染综合防治规划. 1990.

[3] 中国环境科学研究院水所, 广州市环境保护科学研究所. 广州河段水质数学模型研究. 1990.

[4] 陈希孺. 数理统计引论. 科学出版社, 1981.

介绍一种环保产品——溴化锂吸收式制冷机

蒙特利尔议定书向全世界各国提出了减少使用氟利昂直至废弃使用的倡议, 逐渐减少和限制氟利昂的使用, 并开发新的替代产品, 已日益为人们关注。在众多的制冷机品种中, 特别适用于大型建筑物中央空调系统的尤以溴化锂吸收式制冷机最具优势。

溴化锂吸收式制冷机是以加热稀浓度的溴化锂溶液使其沸腾后成为制冷剂蒸汽, 制冷剂蒸汽进入冷凝器后凝结成制冷剂水并吸收蒸发器管内的冷媒水热量后再蒸发形成制冷剂蒸汽而造成制冷效应, 另一方面从发生器中出来的较高浓度溴化锂溶液经节流和冷却, 在吸收器中吸收蒸发器中的制冷剂蒸汽, 使溶液稀释后输入蒸发器, 为此不断实现制冷循环。溴化锂制冷循环中冷媒水温度可取 5°C , 而一般空调温度多为 $10\sim 12^{\circ}\text{C}$, 因此溴化锂吸收式制冷机适合在宾馆, 饭店和工厂的空调系统中使用。

由于溴化锂吸收式制冷机制冷循环的特点, 它具

有如下优点: 1. 可以直接利用热能作为补偿, 可采用 $0.5\sim 0.7\text{bar}$ 的低压蒸汽, 也可用温度为 $80\sim 120^{\circ}\text{C}$ 的热水, 甚至可以直接应用工业生产中的废气及余热作为驱动力, 从而达到大幅度节电的目的; 2. 以溴化锂——水作冷剂安全性高, 变负荷容易, 调节范围广, 冷量可在 $10\sim 100\%$ 范围内进行无级调节, 负荷即使超过额定容量, 也不会因负荷过载发生事故; 3. 无驱动压缩机的大型电动机和其它机械式转动, 制冷过程中无振动, 噪声比其它冷机在同样制冷量下可低 $10\sim 20\text{db(A)}$; 4. 燃料的价格便宜, 和电机驱动情况相比, 运行费用低。

溴化锂吸收式制冷机早在1945年就已试制成功, 近20年来工业生产的发展和新材料的研制已使腐蚀、密封问题得以解决。顺应环保要求的产品是未来发展中最具潜力和效益的产业。溴化锂吸收式制冷机正是顺应了这个发展趋势。 (怡地)

全国首家铬渣处理新技术工程公司在广州成立

铬盐生产所排放出来的的铬渣, 被认为是环保治理工作的难题之一。早在全国第一次环保工作会议上, 铬渣的治理就被列为重点攻关项目。最近, 隶属广州经济技术开发区的广州铬渣处理新技术工程公司已正式成立, 并开始承接国内外铬渣治理工程、技术转让和综合利用产品的销售等业务工作。该公司是国

内首家以铬盐生产废渣排放为主要治理对象的专业性公司, 其采用先进的《铬渣除毒综合利用法》专利技术为广大铬盐生产厂家服务, 该技术作为广州经济技术开发区高新技术项目为开拓国内外铬渣治理市场, 彻底根治铬渣污染而作出贡献。

(拥亮)

宽叶香蒲对铅锌污染物的 吸收、积累和迁移规律研究

陈桂珠 郑 瑛 蓝崇钰

(中山大学环境科学研究所)

摘要 通过组织化学方法检测宽叶香蒲体内的铅锌污染物,发现:铅在香蒲体内的积累量是根>地下茎>叶。铅在根的积累量是表皮>皮层>维管组织;木薄壁组织>导管;嫩根>老根。铅在茎的沉积量是皮层>维管组织>表皮;老茎>嫩茎叶的铅积累量是表皮>维管组织>叶肉;老叶>成熟叶>嫩叶。污染点香蒲铅积累铅量>对照点。铅以颗粒状、核状、结晶状沉积在细胞壁内缘,胞间隙及细胞和维管分子内,甚至充填整个细胞以致细胞破裂。锌的分布积累规律与铅相似。

水土中的铅锌由香蒲根表皮吸收,一部分积累在根;一部分通过根的通道细胞和共质体迁移至茎,主要积存在茎皮层,小部分通过维管组织输送至叶。大气中的铅锌通过气孔进入香蒲叶内。铅锌在通气腔和根内皮层凯氏带周围受阻是香蒲对铅锌有强抗性的原因之一。

关键词 香蒲 铅锌污染物 检测 组织化学方法

1 前言

净化植物宽叶香蒲(*Typha latifolia*)对铅锌矿废水有明显的净化效益、生态效益和铅锌在净化塘系统的分布已有较为详细的报导^[1,2,3],香蒲对铅锌污染的抗性和净化机理也已作了初步研究^[4]。为了进一步弄清香蒲的净化机理和铅锌在其体内分布、积累和迁移的规律,本文采用组织化学方法检测香蒲体内的铅锌。

应用组织化学方法检测植物体内铅锌等重金属的研究已有不少报导^[5,6,7,8]。Tung 和 Temple 用此方法研究番茄和谷子体内的铅、白杨体内的锌和白豆体内镍的吸收和分布,Glaser 对葛苳体内的铅进行定位,周鸿等人作过葛苳和玉米对铅吸收途径的研究。但用本方法研究矿山废水中大量铅锌在净化植物香蒲

中的吸收、积累和迁移规律,国内外未见报导。

2 材料与方法

2.1 实验材料

宽叶香蒲(俗名水蜡烛),多年生挺水植物,属单子叶植物香蒲科(*Typhaceae*)。均取样于一年生的同一植株的根、茎、叶,各取3株。

2.2 取样时间和地点

于1989年7、9、12月份3次取样。每次均同时在研究点韶关凡口铅锌矿废水净化塘和对照点(相距80km)民兴乡采集同龄香蒲为研究材料。

2.3 研究方法

2.3.1 取样方法

选取代表性植株的根、茎、叶的合适部位

取0.5cm小块,用FAA固定液固定^[10]。

2.3.2 实验方法

经固定后的材料用石蜡切片法^[10]切片,番红染色法^[10]为基本染色。铅的组织化学法根据Glaser^[7],铅与玫瑰红酸钠($C_6O_6Na_2$)反应生成红色沉淀物,也可用硫化钠代替玫瑰红酸钠,反应生成黑色沉淀物^[11]。锌与铁氰化钾反应生成红黄色铬合物^[11]而被鉴定。

3 结果讨论

3.1 香蒲体内铅的吸收、积累与迁移

3.1.1 香蒲植物根的组织化学研究结果

从香蒲根的横切面看,无论是表皮、皮层和中柱维管组织均积累黑色沉淀物铅(箭头所示,图版I-1至6)。表皮细胞壁甚至整个细胞都积聚大量的铅(图版I-1至2),表皮细胞外壁积聚的铅多于内壁。从总体看,根组织吸收积累铅的量是表皮>皮层>中柱维管组织(比较图版I的1、3、4、和2中的表皮与皮层)。这说明净化塘废水中的铅首先由根表皮细胞吸收,然后进入皮层,一部分储藏于此,一部分沿蒸腾流转移到中柱维管组织和输送到其他器官的组织内。值得注意的是:在皮层,铅主要沉积在皮层近表皮的几圈薄壁细胞内(图版I-2)。一些积累在内皮层,特别明显的积累在凯氏带细胞外壁及相邻细胞间隙。也有一些沿着通道细胞进入木质部(图版I-6)。这与周鸿研究的结果一致。从本图版中仍可见木薄壁组织积累的铅量>导管。

从图版I的1和2比较可知:香蒲的幼根吸收积累的铅比成熟根多。这可能是由于作为吸收器官的根,幼根的活力要比成熟根强,因而吸收的铅也较多。另一方面,成熟根积累的铅比幼根时少,也说明从幼根到成熟根的生长过程中,根吸收的铅是源源不断地输送到其他器官。

净化塘废水生长的香蒲根积累的铅比对照点的多(图I-1与5)。这个结果与前人研究结果一致^[1,2]。

3.1.2 香蒲地下茎的组织化学研究结果

从香蒲地下茎的横切面看,茎的表皮、皮房和维管组织均有铅积累,积累量是皮层>维管组织>表皮(图版I-1至2)。主要积累在皮层薄壁细胞中的铅又大多积累在代谢储藏产物淀粉粒或液泡中,呈颗粒状、核状和结晶状,有的甚至充填满整个细胞(图版I-3至6)。这说明香蒲地下茎不仅是储藏代谢产物的重要器官,也是积存污染物质的重要部位之一。同时也说明铅在植物体内除了沿着非代谢自由空间通道迁移,还沿着代谢性共质体通道迁移^[8]。

从图版I的3至6可见,香蒲地下茎皮层中积累的铅随着生长时间增长而增加。七月份取样的茎切片中见到皮层薄壁细胞中的铅以小颗粒沉积,量较少;九月份则以核状、结晶状沉积,量较多;十二月份铅已沉积充填整个细胞。比较图版I的4和5可知:净化塘废水中的香蒲积累的铅比对照点民兴的要多,这也与前人研究结果一致^[1,2]。

从图版I的4和图版II的1相比较,可知香蒲老地下茎沉积的铅要比嫩地下茎的多,这与化学分析含量的研究结果一致^[3]。

3.1.3 香蒲叶的组织化学研究结果

香蒲叶的表皮,维管组织和栅栏组织均沉积铅。从总体看,表皮沉积的铅量>维管组织>栅栏组织,表皮细胞的内壁含铅量>外壁(图版II-2至3)。从上面2个图版中仍可见,气孔的保卫细胞、付卫细胞以及孔下室均积存较多的铅。以上情况说明:叶内沉积的铅来源较为复杂。一方面香蒲根从净化塘水体、土壤中吸收迁移来的铅,经过根茎维管组织输送到叶,主要积存在叶维管组织。另一方面大气中的铅通过气孔进入叶片,主要沉积在表皮内壁,孔下室、保卫细胞和付卫细胞。栅栏组织中沉积的铅相对来说较少,所以铅的毒害对叶绿体及其光合作用影响较小,以及通气腔周围积存大量的铅(图版II-2至3的叶片中央),这都是香蒲对铅污染有较强的抗性原因之一。

从图版Ⅲ的2至4比较中仍可看出,老叶,特别是维管组织中积存的铅量>成熟叶>嫩叶。老叶无论是表皮、维管束导管内,还是栅栏组织内部积存大量的铅(图版Ⅲ-4),表皮细胞和栅栏细胞严重损伤。这一结果与前人研究的一致。

比较图版Ⅲ的2、3与5、6可见:凡口净化塘废水中生长的香蒲叶积累的铅多于民兴乡对照点的,这也与前人研究的结果一致^[1,2]。

3.2 香蒲对锌的吸收、积累与迁移

香蒲体内的锌与铁氰化钾反应生成红黄色络合物。锌被香蒲根表皮、叶气孔吸收后,它的积累和迁移规律大致与铅相似。但由于锌的可溶性比铅大,加上组织化学法中生成的锌络合物不够稳定,易分解,所以在切片中能被鉴定的锌含量较少。除根表皮可看到大量积聚的锌以外,看不到象铅那样的大颗粒状、核状或结晶状沉积物。不过小颗粒状的锌分散在细胞间隙、细胞质以及细胞和维管分子的壁内缘,分布的面积更为广大。锌在香蒲根内皮层凯氏带附近也有受阻现象。

4 小结

4.1 香蒲吸收的铅锌污染物主要分布积累在根和地下茎的表皮、皮层和维管组织以及叶的表皮、维管组织和叶肉中。污染物积累量是根>地下茎>叶。铅在地下茎皮层薄壁细胞中明显的以颗粒状、核状和结晶状沉积,甚至充填整个细胞以致细胞破裂。

4.2 铅锌在香蒲根中积累量是表皮>皮层>维管组织;木薄壁组织>导管;嫩根>老根。

4.3 铅锌在香蒲地下茎中沉积量是皮层>维管组织>表皮,老茎>嫩茎。

4.4 铅锌在香蒲叶内的分布积累是表皮>维管组织>叶肉,老叶>成熟叶>嫩叶。

4.5 铅锌废水塘生长的香蒲体内铅锌含量>对照点的。

4.6 铅锌污染物在香蒲根的内皮层凯氏带附近和体内通气腔周围受阻以及以颗粒状、核状和结晶积存在地下茎皮层薄壁细胞内等现象,可以防止污染物向上迁移到同化组织叶肉。同时已经迁移到叶内的铅锌污染物亦主要积累在维管组织,叶表皮细胞内壁、孔下室、保卫细胞和付卫细胞,栅栏组织内沉积的铅锌污染物量相对较少,对叶子的同化作用影响较小。这些都是香蒲对铅锌污染抗性强的原因之一。

5 参考文献

- [1] 叶志鸿等. 应用生态学报. 1992; 4: 190-194.
- [2] 陈桂珠等. 生态学杂志. 1990; 4: 11-15.
- [3] 叶志鸿等. 植物生态学与地植物学学报. 1992; 1: 72-79.
- [4] 陈桂珠等. 植物学通报. 1989; 4: 240-244.
- [5] Tung G. et al., Microscopical Society of Canada. 1982; 4: 62-65.
- [6] Tung G. et al. Microscopical Society of Canada. 1982; 4: 14-15.
- [7] Glaser B. et al. Air Pollution Control Association. 1972; 22: 463-467.
- [8] 周鸿等. 环境科学学报. 1986; 1.
- [9] 周鸿等. 环境科学学报. 1983; 3.
- [10] 郑国. 生物显微技术. 人民教育出版社, 1978.
- [11] 董维宽. 各种离子的化学分别检出法. 北京师范大学出版社, 1984.

A—B 工艺试验研究

李方慧 伍佩云

(广州市市政工程设计研究院)

摘要 通过试验证实八十年代以来受许多国家青睐的 A—B 工艺,确实具有运行稳定、灵活、能承受负荷冲击、节能、处理效果好等优点,无论在高、低浓度的城市污水中都适用,对处理食品行业废水亦同样取得良好效果。

关键词 城市废水 生物降解 活性污泥处理 吸附

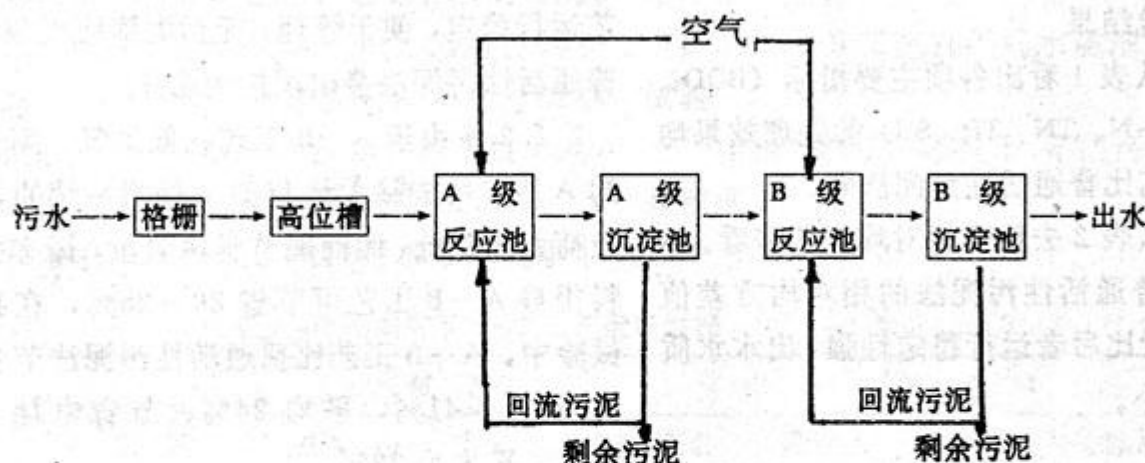
A—B 工艺系吸附生物降解工艺 Adsorption Biodegradation 的简称。是德国亚琛大学布·伯恩凯(B·Bohnke)教授于七十年代中期发明,八十年代初开始应用于工程实践。由于这种工艺具有工艺稳定,节省基建投资和能耗等优点,有较好环境效益,所以自八十年代以来,在联邦德国、奥地利、瑞士、希腊、荷兰等国受到广泛重视和应用。

广州市猎德污水处理厂是继大坦沙污水处理厂之后,拟建的又一个大型城市污水处理

厂。为了验证猎德污水处理厂采用该新工艺的可行性以及摸索适合广州地区城市污水特点的运行参数、管理措施等,进行了为期一年多的中间试验。现将试验介绍如下:

1 A—B 工艺机理及流程

试验每日处理量为 80m^3 ,并设置一套普通活性污泥法工艺(简称普通法)与其进行对照试验,A—B 工艺流程示意如下:



A—B 工艺是两级活性污泥法新工艺,这种工艺是根据不同微生物群体的生长特征,采取不同的生物环境系发挥其优势,它将传统活性污泥法的曝气过程分为两段:第一段为 A 级,充分利用世代时间短、适应能力强的菌种,在兼性环境中对有机污染物质进行以絮凝吸

附为主的高效去除特性,在低供氧和高负荷的条件下达到高效去除的结果。第二段为 B 级,主要利用原生动物和少量菌胶团在好氧环境中进行低负荷的氧化分解及硝化反应,从而提高对 BOD_5 、N、P 的去除,特别是对 $\text{NH}_4\text{-N}$ 的去除,保证了最终出水水质。

2 试验内容及试验结果

2.1 A—B 工艺与普通活性污泥法工艺对照试验

2.1.1 试验条件

试验取自东濠涌支流河鱼岗涌的暗渠污

水:

进水流量: AB 工艺 3.3~3.5m³/h

普通法 2.1m³/h

气温: 20~30℃ 平均 22℃

水温: 19~32℃ 平均 24℃

表 1 AB 工艺与普通活性污泥法对照试验数据

单位: mg/l 去除率: %

项 目	进 水	出 水		去 除 率	
		AB 工艺	普通法	AB 工艺	普通法
COD _{Cr}	98.8~266.1	5.9~55.4	4.2~55.4	84.0~90.5	67.0~87.0
	168.1	22.9	24.0	86.6	76.8
BOD ₅	56.4~132.2	3.0~26.0	3.9~31.6	70~97	60~92
	77.3	10.6	19.3	85	77
NH ₄ -N	8.4~18.0	0	0~2.5	100	80~100
	13.6		0.65		93.3
TN	11.2~28.5	5.9~20.8	4.4~19.8	38~47	35~48
	21.4	12.0	13.1	43.5	38.5
TP	2.1~5.6	1.4~2.7	1.3~3.2	26~62	23~64
	3.5	2.1	1.9	42	40
SS	129.3~778.3	16.4~104.3	26.8~125.3	72~96	48~92
	313.1	35.4	52.3	88.5	80

2.1.2 试验结果

2.1.2.1 从表 1 看出各项主要指标 (BOD₅、COD_{Cr}、NH₄-N、TN、TP、SS) 的处理效果均是 A—B 工艺比普通活性污泥法好。

2.1.2.2 从表 2 去除率相对均方差来看。A—B 工艺比普通活性污泥法的相对均方差值低, 所以前者比后者运行稳定性强, 出水水质指标的波动小。

表 2 各项去除率相对均方差

工 艺	BOD ₅	COD _{Cr}	SS
A—B 工艺	3.0%	2.86%	6.86%
普通活性 污泥法	11.8%	10.8%	8.0%

2.1.2.3 从工艺运行管理上比较, A—B 工

艺运行稳定, 便于管理, 无污泥膨胀现象, 而普通活性污泥法会出现污泥膨胀。

2.1.2.4 由于 A—B 工艺在低供氧、高负荷的 A 级, 可去除大量 BOD₅, 使得后续的 B 级负荷大大降低, 因而能节省供氧量, 据有关资料报导 A—B 工艺可节省 20~25%, 在我们试验中, A—B 工艺比普通活性污泥法节省供气量 11~41%, 平均 24%; 节省电耗 3~36%, 平均为 22%。

2.1.2.5 A—B 工艺的污泥沉降性能比普通活性污泥法好, 尤其是 A 级, 使得 A 级反应池内始终能保持足够的污泥量。所以尽管水力停留时间短, 也能去除大量 BOD₅。

2.2 A—B 工艺的 A—B 分级单独运行试验

根据广州市城市污水浓度偏低, 且随季节

性变化的特点进行了 A—B 工艺的 A、B 分级单独运行试验。

2.2.1 试验条件

气温 26~32℃ 平均 28℃

水温 27~31℃ 平均 29℃

进水流量 A 级 2.7~5.3m³/h

B 级 2.5~3m³/h

2.2.2 试验结果

表3 A、B 分级运行数据

项 目	进 水	出水 mg/l		去除率%	
		A 级	B 级	A 级	B 级
BOD ₅	67.0~100.25	28.52~33.66	18.41~25.50	50~69	62~82
COD _{cr}	148.81~181.83	78.12~94.61	30.80~36.83	43~48	78~80
NH ₄ -N	10.62~13.26	9.14~11.40	0~2.97	14~17	70~100
TN	17.47~24.14	10.42~14.22	10.66~13.47	26~29	38~44
TP	3.75~4.35	2.42~2.69	1.91~2.03	35~41	48~53
SS	73.74~174.09	48.85~103.17	18.76~33.44	32~41	75~81

2.2.2.1 从表 3 看出：A 级水力停留时间比 B 级短三倍，但其去除率与 B 级的相比较，除 NH₄-N 一项外，其它相差不到一倍，尤其 BOD₅ 去除率只相差 12~15%。这是由于 A 级具有活性强、繁殖快、适应能力强的兼性生物群，在较低溶解氧存在的条件下，亦能快速将水中有有机物吸附分离出来，达到去除的目的。

2.2.2.2 本试验表明 A—B 工艺运行具有很大灵活性，可视污水浓度高低采用 A 级单独运行或 A、B 级串联运行。当污水浓度 BOD₅ <60mg/l，采用 A 级处理的出水 BOD₅ 为 30mg/l 左右。广州地区城市污水浓度随季节

性变化明显，夏季水量大，水质浓度低，若对出水的氮、磷要求不高或环境容量允许的话，可单独用 A 级运行，这样可节省能耗及运行费用。

2.2.2.3 A 级处理运行过程中，会散发出略带 H₂S 气味，其出水透明度不够理想，这是美中不足之处。

2.3 A—B 工艺在不同水质浓度下的运行试验

在相同的试验条件下，不同污水浓度的试验数据见表 4。

表 4 不同浓度下 A—B 工艺运行数据 单位：mg/l

项 目	浓 度 I			浓 度 II		
	进水	出水	去除率%	进水	出水	去除率%
BOD ₅	97.01	8.40	91	49.25	8.49	83
COD _{cr}	194.44	24.18	87	116.89	19.28	84
NH ₄ -N	15.78	0	100	11.72	0.75	94
TN	24.7	18.21	52	17.18	10.40	40
TP	4.35	2.18	50	3.38	2.18	36
SS	523.17	52.28	90	169.2	41.70	75

2.3.1 本试验表明 A-B 工艺在高、低浓度污水中均可采用,进水 BOD_5 浓度愈高去除效果愈好,污水浓度降低,各项指标的去除率也相应下降。

2.3.2 进水 BOD_5 为 36.4~58.4g/l,平均为 49.25mg/l 情况下, A-B 工艺仍能维持正常

运行,而且, A 级有 41% 的处理效果。

2.4 A-B 工艺处理啤酒废水运行试验

去年曾对广州啤酒厂生产废水采用 A-B 工艺处理,进行为期三个多月的小型试验,处理流量为 86~100 升/日。试验数据见表 5。

表 5 A-B 工艺处理啤酒废水试验数据

单位: mg/l 去除率: %

项 目	进 水	出 水	A 级去除率	总去除率
COD_{Cr}	849.6~1346.4	30.9~60.5	46~66.7	95.2~97.3
	1207.7	43.6	54.9	96.3
BOD_5	588.9~1200	4.9~15.7	48.2~70.4	97.7~99.3
	719.6	8.9	58.5	98.7
SS	93.0~177.3	8.7~22.0		82.0~90.6
	108.9	15.3		85.9
TN	10.1~17.1	2.9~6.6		65.1~80.3
	13.0	4.7		63.8
TP	13.2~21.5	1.6~10.6		50~75.2
	17.8	7.5		58.2

从两个多月试验数据及运行情况来看,啤酒废水用 A-B 工艺进行处理是可行的,而且可缩短水力停留时间,减少占地面积,经处理后出水可达广州市污水排放一级新扩改的标准。

3 结论

通过以上试验表明: A-B 工艺确实具有运行稳定、灵活,有机物去除率高,有一定除磷脱氮效果,能承受负荷冲击,节省能耗,可根据要求及投资情况分期分批建造等优点。无

论在高浓度或较低浓度污水处理中都能运行正常,不但处理城市污水效果显著,对处理食品行业废水亦同样取得良好效果。A-B 工艺自七十年代开发以来,在国外、国内都引起了广泛的重视,它不仅被用于新建厂,对于旧厂或超负荷的污水处理厂改造尤受青睐,它很有推广应用价值。

(参加本试验研究还有: 郑纪海、倪琼芳、区杰、曾杰、李德尧等)

广州市机动车污染问题浅析

莫秀贞

(广州市环境监测中心站)

摘要 随着机动车数量和车流密度的剧增, 机动车的环境污染问题已逐步引起人们的重视。本文分析了近年来广州市机动车的增长情况以及由此而引起的环境污染状况, 结果表明, 目前广州市的机动车尾气和交通干线噪声污染严重, 且存在日趋严重的趋势。本文还就机动车的排污监控和污染防治提出了对策和建议。

关键词 广州 机动车 环境污染 排污 监测 控制

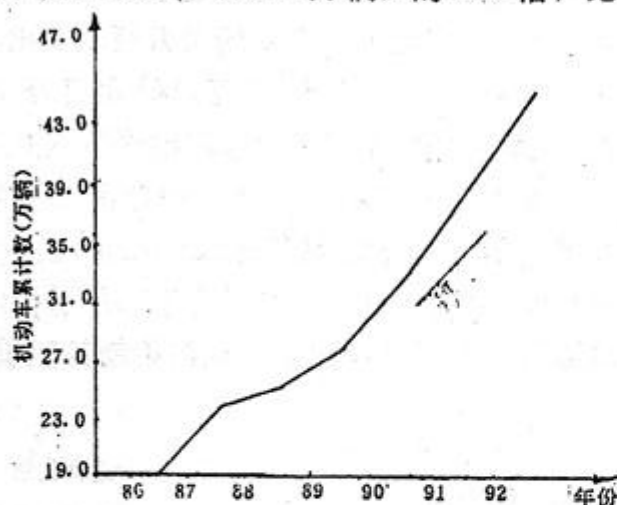
随着经济的迅猛发展, 广州市机动车数量急剧增长, 城区车流量大增, 由此而引起的环境污染问题日趋严重, 须引起我们的重视。

1 广州市机动车增长情况分析

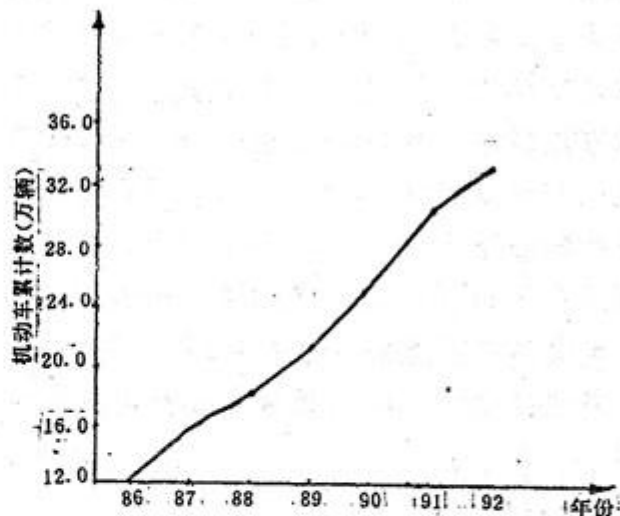
1.1 机动车数量剧增

1992年广州市机动车累计数已达46.3万辆, 是1986年(19.1万辆)的2.4倍, 比

1991年(39.6万辆)增长了16.9%。市区内机动车累计数为33.0万辆, 是1986年(12.4万辆)的2.7倍。1986—1991年期间, 市区机动车累计数增长率为15.8%—27.4%, 平均每年递增19.5%; 尽管1992年采取了限制市区机动车增长的措施, 但1992年仍比1991年增长了9.4% (见图1)。



(a) 全市统计



(b) 市区统计

图1 1986~1992年广州市机动车车累计数年度增长曲线

1.2 城区车流量大增

根据市环境监测中心站的监测, 1989—1992年期间, 广州市区主要交通道路的日均车流量年增长率为9.6%~20.8%, 平均每年递增16.8%; 1992年市区主要交通道路平均的日均车流量达7.2万辆/日, 是1986年

(4.5万辆/日)的1.6倍。其中以人民北路和海珠广场的车流量最大, 1992年分别达11.0万辆/日和12.0万辆/日, 均为1989年相应车流量(6.0万辆/日和6.7万辆/日)的1.8倍 (见图2)。

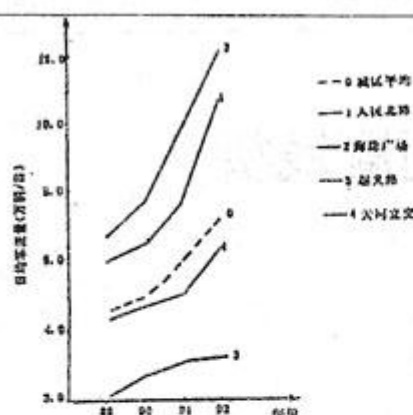


图2 1989~1992年广州市主要交通道路日均车流量年度增长曲线

1.3 交通道路增长

随着机动车数量和车流量的剧增,广州市交通道路不断增长。1991年广州市交通道路长度为951公里,比1980年的391公里增加了560公里,增幅达143%;道路面积为1093万平方米,比1980年增加了2.2倍。可见,机动车影响范围也在扩大。

2 机动车尾气污染分析

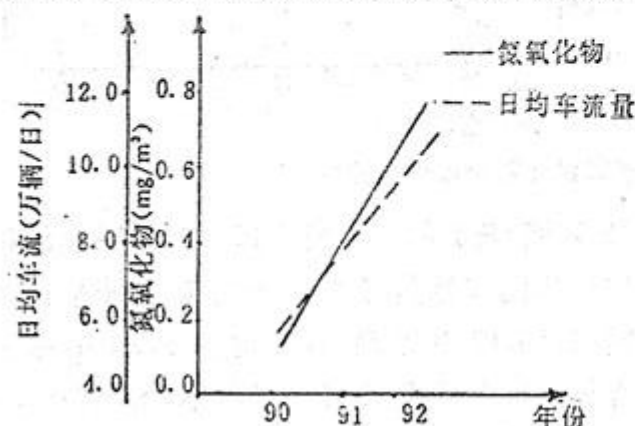
2.1 机动车尾气现状污染严重

开阔地形或有利的天气条件,可以有助于机动车尾气污染物的扩散稀释。但机动车数量和车流量的剧增,车流密度大,使得目前广州市机动车尾气污染现状严重。尤其城区内机动车通常是低速(小于30公里/小时)行驶,高峰期间车速小于10公里/小时,而且低速行驶的行程通常占总行程的60%以上,低速和怠速工况下行驶的机动车的尾气污染更为严重。根据市环境监测中心站1992年冬季的监测,各主要交通道路的氮氧化物日均浓度为

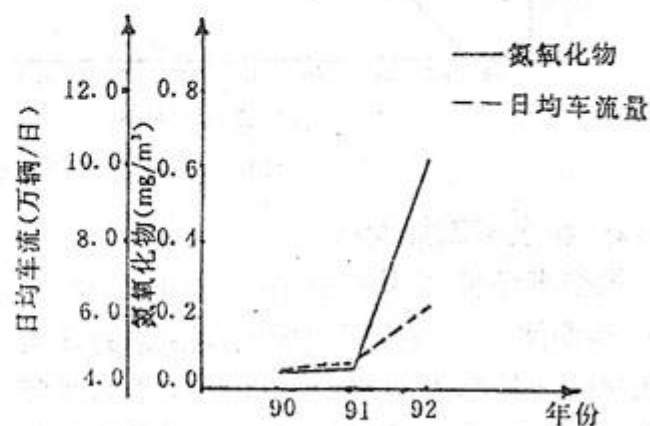
0.13~0.77毫克/米³,超标0.3~6.7倍;一氧化碳日均浓度为4.46~7.58毫克/米³,超标0.1~0.9倍;飘尘日均浓度为0.14~0.44毫克/米³,除海珠广场飘尘浓度接近国家标准外,其余均超过标准,超标0.7~1.9倍。车流量较大的人民北路,其尾气污染也最严重,氮氧化物和一氧化碳日均浓度最大值分别为0.77毫克/米³和7.58毫克/米³,分别超过日均值标准6.7倍和0.9倍;其一次最大值分别为2.48毫克/米³和25.38毫克/米³,分别超过一次值标准15.5倍和1.5倍。以功能区统计,1992年交通稠密区的氮氧化物年日均值达0.190毫克/米³,超标0.9倍,高于其他功能区。

2.2 机动车尾气污染趋势加重

广州市机动车数量及车流量剧增,使机动车尾气污染有加重的趋势。1990~1992年冬季监测结果表明,主要干线人民北路车流量从1990年6.8万辆/日增至1992年10.7万辆/日,增加0.6倍;而相应的氮氧化物浓度则从0.14毫克/米³上升至0.77毫克/米³,增幅达4.5倍,超标倍数从0.4倍上升至6.7倍;一氧化碳浓度也从5.56毫克/米³上升至7.58毫克/米³,增幅达0.4倍,超标倍数从0.4倍上升至0.9倍。图3给出广州市两个主要交通道路的日均车流量与氮氧化物浓度的变化曲线图。可见,机动车排气污染已严重影响交通道路的大气环境质量,且污染趋势变重。



(a) 人民北路



(b) 天河立交

图3 1989~1992年广州市主要交通道路日均车流量与氮氧化物浓度的变化曲线图(1990~1992年冬季)

2.3 大气环境光化学污染潜在因子趋于明显

研究表明,机动车尾气在一定气象条件下易发生光化学作用。多年来,广州市二氧化硫污染均比氮氧化物明显,广州市的大气污染是以二氧化硫污染为特征的煤烟型污染为主。但在1992年,广州市氮氧化物的污染负荷率为25.4%,已高于二氧化硫的污染负荷率23.2%,可见,氮氧化物的污染已趋于明显。

广州市氮氧化物污染日趋严重的趋势还反映在清洁区(麓湖子站)氮氧化物年日均值基本呈逐年上升的年际变化规律中。广州市清洁区氮氧化物年日均值已从1985年的0.016毫克/米³上升至1992年的0.054毫克/米³,增幅达237.5%;且在1992年11~12月份。氮氧化物日均值出现了超标现象,超标率分别达到40.0%和41.7%。清洁区氮氧化物增加的趋势从另一个侧面反映了广州市氮氧化物总体污染水平的上升。可见,广州市大气环境中,光化学污染潜在因子(尾气污染物)的污染已趋于明显,应引起注意。

3 交通干线噪声污染水平分析

3.1 交通干线噪声现状污染严重

1992年度广州市功能区噪声监测结果表明,交通干线两侧区域平均昼间等效声级达73.5db(A),超过昼间标准(70db(A))3.5db(A);夜间噪声等效声级达68.5db(A),超过夜间标准(55db(A))13.5db(A)。各季度昼间等效声级为72.2~74.8db(A),超标3.1~9.8db(A);夜间为66.8~70.2db(A),超标11.8~15.2db(A)。可见,广州市交通干线噪声现状污染严重。

3.2 交通干线噪声污染趋势加重

从变化趋势分析,交通干线噪声污染呈现加重趋势。广州市交通干线两侧区域第一季度的功能区噪声等效声级从1990年的72.6db(A)逐年递增至1993年的74.2db(A),超标数从1990年的2.6db(A)上升至1993年的

4.2db(A);夜间等效声级则从67.8db(A)逐年上升至69.9db(A),超标数从12.8db(A)上升至14.9db(A)。

1992年广州市暴露在大于70db(A)等效声级下的交通干线长度达179.6公里,比1989年的172.4公里增长了7.2公里,增幅达4%;1992年超标道路长度占交通干线总长度的87.36%,比1989年的84.3%上升了约3个百分点。

4 机动车排污监控问题分析

a. 必须建立和完善广州市机动车排污监控管理制度,以确保日益增长的机动车的排污监控质量。

随着广州市机动车数量剧增,机动车排污检测车辆数也相应增加,1992年广州市机动车检测车辆数为27.2万辆,比1990年(25.0万辆)增长了9%;市区内检测车辆数也从1990年的20.2万辆增至1992年的21.2万辆,增长了5%。据统计,1992年广州市检测车辆数占机动车在用数的百分比率为76.0%,比1990年的91.1%下降了约15个百分点;市区检测车辆数占市区机动车在用数的百分比率则从1990年的91.9%稍下降至1992年的89.1%。可见,尽管近年来广州市对机动车的排污监控工作逐年抓紧,但由于广州市机动车增长迅猛,机动车排污监控管理制度不完善,使对机动车排污监控工作困难大增。因此,必须建立和完善广州市机动车排污监控管理制度,以确保如此庞大数目的机动车的排污监控质量。

b. 必须建立广州市机动车排污监督管理地方法规和实施细则,才可确保日益增长的机动车排污监控质量。

机动车的平台检测通常是在机动车较佳状态下进行,因此,大部分机动车的污染物排放可以达标,检测合格率较高;到用车单位抽检的机动车排污状况也不算太差;路检测较真实地反映机动车运行过程中的实际排污状况。

据统计,广州市区机动车检测首检合格率在逐年上升,1985年为84.1%,1992年已升至99.0%。1991年到用车单位抽检的6235辆机动车中,合格率为82.1%;1992年到用车单位抽检的5921辆机动车中,合格率为79.4%。但在1991年道路抽检的2768辆机动车中,合格率仅为60.3%。研究结果表明,城区低空(20米以下)大气环境中,机动车排出的氮氧化物占城区氮氧化物总量的41%,机动车排出的一氧化碳占城区一氧化碳总量的35%。在广州市现有的庞大数目的机动车辆中,约40%的不合格机动车在城区道路上行驶,所排放的尾气污染物严重影响城区大气环境质量。可见,机动车每年一次的检测,仍较难有效地监控机动车污染;机动车剧增,更增加了对其排污监控的难度。因此,必须建立机动车排污监控地方法规和实施细则。配合多种监控手段,才能确保日益增长的机动车的排污监控质量。

5 机动车环境污染的防治对策与建议

a. 制定广州市机动车排污监督管理的规章制度;制定广州市机动车尾气排放地方标准;制定广州市机动车排污处罚条例以及实施细则。

b. 建立广州市机动车排污监控管理系统,明确环保、公安和交通等部门各自职责,共同参与机动车排污的监控和管理。

c. 改善市区交通网络,加速地铁建设,调控市区车流量,减少车流密度。

d. 定期报废老旧车;对排污严重的机动车责令安装净化装置;处罚、限制在市区行驶。

e. 加强机动车平台检测、路检和抽检工作;在市区出入口增设机动车排污检测点,加强对进入市区行驶的机动车的排污监控和管理。

f. 广泛开展宣传,提高机动车驾驶员和广大群众的环保意识,共同搞好广州市机动车排污监控工作。

美国国家环保局对某些危险废物处置有新措施

美国国家环保局在今年1月提出:允许州、制造商和其它部门制定危险废物的特别收集计划,以综合利用和管理某些广泛使用而在技术上被认为是危险的废物,包括有残留性的农药、含有金属镉或汞的电池。这将通过推进开发对这些废物的收集系统,促进资源的保护和废物的有效环境管理。

尽管众多的废物产生企业在处置这些危险废物时,要遵循危险物品的有关条例,这些危险废物大多最终都进入城市固体废弃物中。对大多数生产这些日常使用的消费品废物的厂家来说,要满足美国国家环保局对有危险废物的严格要求,通常是费时而且昂贵

的。为了促进对这些使用过的危险物品的合理处置,并使之不再进入城市固体废物中,美国国家环保局正在计划对某些危险废物的贮存、运输和允许要求的严格限制放宽要求,而同时满足环境标准以充分地保护人体健康。许多州,包括明尼苏达、新泽西、费特蒙已经或正在制定计划,促进使用部门将这些危险物品送到垃圾填埋场和焚烧场。

美国国家环保局正在就是否允许这些计划同样适用于其它普遍使用的消费品废物如自动防冻剂、含有汞的恒温器和温度计征求意见。(夏育民)

广州市建筑施工噪声的污染与治理

林晓东

(广州市环境监测中心站)

摘要 广州建筑施工噪声对市民已造成一定的影响,要减少建筑施工噪声,除加强对建筑队伍及工地的管理外,应有选择地让一些拥有先进机械的施工队伍在市区承接工程,并以小区连片改造代替全面开花式的小项工程。根据广州市商品混凝土的生产能力,应规定市内施工使用商品混凝土,这也是解决建筑施工噪声的有效办法。

关键词 建筑业 噪声 污染防治 商品混凝土

1 广州市噪声污染概况

经改革开放以来,我国随着经济的发展,城市建设的速度不断加快,环境噪声的污染亦有不同程度的增加。1990年,全国有关噪声污染的来信达16979封,群众来访达16444人,企事业单位用于噪声治理的款项达1.2亿元。从1988年到1992年间,广州居民向市政府投诉噪声污染问题占环境污染问题的30—40% (见表1) 1992年,市内东山区居民对噪声污染问题的投诉占环境污染问题的44.89%。海珠区更达到50%。

表1 广州市近年噪声污染问题投诉比例

	1988	1989	1990	1991	1992
环境污染问题投诉量	1151	1209	1811	1258	1367
噪声污染问题投诉量	469	441	610	434	507
占百分比	40.75	36.48	33.68	34.50	37.09

以上数字表明,噪声污染问题已达到相当严重的程度,群众对此十分不满。

近年广州基本建设发展迅速,广州城区经不断改造,高层建筑纷纷拔地而起,由于施工

场地数量多,广泛分布于全市各区,尤其市内人口密集地区,改造、拆建工程增多,打桩机、混凝土搅拌机等大型施工设备噪声扰民严重,群众反映日趋强烈。1989年7—12月半年间,仅越秀区城管中队对该区工地因施工噪声扰民而执行处理的事件即达168起。可见施工噪声对人口密集区的严重影响。

在广州市,虽市政府明文规定:未经许可不得使用锤击桩进行施工。但一些工地在施工中使用混凝土搅拌机、振捣器等,发出的噪声达70—110分贝,有的单位甚至在夜间施工,造成极大的影响,严重扰乱了群众的正常休息。

2 广州建筑施工单位概况

目前,承担广州市各类施工任务的单位主要有市建委属下的广州市建工局建筑总公司;广州市房管局住宅建设公司,广州市政局市政工程总公司等三大系统的12家工程公司以及其它市属四级以上施工单位120个,拥有打桩机,起重机,卷扬机,混凝土搅拌机等大型机械3780多台,混凝土搅拌站12个。

此外,中央部属,省直属及各厅局,各县市亦有不少的工程队在广州承建工程,工程量与三大系统基本一样。

其它县市工程队在广州市以承建中小工

程及住宅改造为主,这些工程队虽然生产规模区,加上陈旧机械设备较多,噪声扰民相当严重,但由于施工场地多分布于居民密集地重。

表2 广州市建委系统三大局近年情况简表

单位: 万 m²

年	广州市建筑总公司		广州房管局企业		广州市政工程总公司	
	人 数	完成面积	人 数	完成面积	人 数	完成面积
88	63594	101.23	13390	20.26		路面 26.6 排水管 64.7km 桥梁 4 座
89	61095	91.69	13118	25.06		路面 33.3 水管 43.2km 桥梁 4 座
90	54065	96.96	12692	19.04	5277	路面 27.9 水管 68.8km 桥梁 4 座

表3 广州建委三大系统主要机械设备情况

单位: 台

设备	声级	广州建筑 总公司	广州 房管局	市政工程 总公司
起重机	76~95	79	12	20
打桩机	95~105	28	4	2
空压机	74~87	10	43	64
汽 车		250	77	130
装载机	116	30	2	64
卷扬机		828	224	36
混凝土 搅拌机	72~90	282	78	127
挖掘機	114	8		
混凝土 配料站	73	12	1	1

表2为广州市属三大系统历年工程完成情况,从表中可了解,自1985年以来,广州基建情况变动不大,基本保持在一种较为稳定的状况。

3 广州建筑施工噪声的控制

建筑施工噪声控制是环境保护的重要内容,其涉及面广,来源复杂,因此,要针对其特点,进行有效的治理。

广州近年来经济发展迅速,分布于市内各区的建筑工地多且广,1989年,仅越秀区建筑工地达700余处,小的100平方米,大的1000平方米以上,全区施工面积3万平方米以上。这些建筑工地大都地处居民稠密区,白天混凝土搅拌机,卷扬机,运输工具一齐开动,加上交通噪声,社会噪声混合在一起,污染是较为严重的。其中一部分外县到广州承包工程的施工队素质差,机械设备落后,噪声污染就更为严重。一部分施工队为赶工期,任意延长作业时间,又使噪声污染加重,居民反应强烈。

针对以上情况,应从两方面加强管理,一是行政上的管理,建立完善的法规体系,严格执行国家颁布的《建筑施工场界噪声限值》标准。与此同时,严格工程承包合同的审批,学习外国经验,应考虑施工场地所处的区域,距离敏感建筑物的远近,施工队伍的技术装备条件,机械设备的噪声状况等,明确施工单位对噪声污染所承担的责任。对施工时间及噪声污

染的监督,应有一支专职的队伍,随时抽查各施工单位对噪声限制的执行情况。因此,就必须要有政府部门和社会团体、组织的参与和配合。尤其在审批环节上,对机械设施落后、工程技术力量不足的单位,在市内不得承包工程。对承包工程的单位,在承包工程的同时,强调防止噪声污染的责任,甚至应签订防止噪声污染的合同。对施工场界的监督,除城管人员、环保部门外,可发挥居民委员会的作用,居民委员会人员大都在所属地段居住,对所属管辖范围较熟悉,易于对工场进行监督。

另一方面,应加强机械设施及治理技术的管理及开发。目前,广州市已制定部分机械使用的规定,比如市区禁用锤击桩的规定及“关于在市区内三十三条干道两侧建设工程必须使用预拌混凝土的通告”等,说明市政府对施工造成的环境污染已有所重视。但是,仅限制三十三条道路是不够的,广州可列为交通干线的道路有300多条。在城区范围,人口密集,平均人口密度达3.67万人/公里²,个别地区如清平路甚至达17.15万人/公里²。因此,扩大限制使用现场搅拌范围,对减少施工噪声对居民的影响,将起到积极的作用。值得注意的是,目前仍有部分工程队违反以上规定,有些工程队宁愿罚款,也不进行治理,结果是环境污染不能根治,对这类施工单位,应从重处罚,甚至限制其今后在市区内承包工程的资格。

对部分设备落后而造成噪声污染的施工队,应针对其不足,充分利用开放改革的时机,更新改造各种性能差,能耗高,噪声大的机械设备,有计划地引进,采用先进的施工机械,逐步取代陈旧落后的高噪声设备。

目前,市区内遍布工地,污染范围较广,因此,应提倡有计划地连片进行小区改造,集中建设,可相应减少噪声污染范围。

对市区内日渐增多的装饰工程,应限制其施工时间,根据国家(GB3096-82)城市区域环境噪声标准在一二类混合区的规定,应保持相应区域的安静环境,所以,装饰工程不应在

晚上十时至凌晨七时间进行,以免对居民的生活造成影响。

此外,应大力开展施工新技术,逐步实现施工技术的现代化,工业化,结合各地的地质条件,发展大口径桩及扩孔灌注桩等施工技术和施工机械,完善混凝土泵送技术及配套机械,积极发展商品混凝土的生产和使用。

发展商品混凝土,是实现施工技术现代化工业化的重要手段,对社会及环境均有良好的效益。

根据1990年广州市各建筑统计,广州市建筑行业拥有的各类建筑施工机械中,除汽车外,混凝土搅拌机是各类机械中最多的。建委三大系统公司中拥有量达487台,其它市属工程队及中央部属、省、外县工程队拥有量估计有500台左右,在全市分布约有1000台以上。据监测,混凝土搅拌机单台空载噪声达87dB(A)阵发性噪声达111dB(A)。如此大量噪声严重的设备分布于全市各个地方,对环境的影响是相当严重的。实际上,在现场搅拌,由于沙石的装卸噪声亦相当大,而且时间长,对环境的污染也不少。

据计算,一般框架结构的建筑,每平方米需用混凝土0.32m³左右,按一次浇铸500m²的建筑面积计算,约需混凝土160m³,目前市内较大的混凝土搅拌机容积为400L,每台次搅拌机装料及出料约需20分钟。因此,浇铸一层500m²的楼层需400台/次,单台运行需132小时,4台搅拌机亦需33小时才能完成。即使单台搅拌机发出的噪声为100dB(A),4台机叠加的噪声量可达110dB(A)。实际上,每一构件在施工过程中,均需连续浇铸完成。因此,为争取以较短的时间内完成,每个施工单位都在可能的条件下争取多台机工作,所以,产生的噪声污染是不容忽视的。地处广州大道市政协大楼旁的望江楼在施工过程中,就曾同时使用18台混凝土搅拌机工作,噪声严重,引起居民的极大不满。

根据以上分析,建议有关部门限制混凝土

搅拌机在市区的使用,这样,将减少大量的噪声源,为使施工顺利进行,可规定市内施工使用商品混凝土。

商品混凝土在国外已大量使用,在欧美发达国家、建筑商基本依赖商品混凝土进行施工。国内最早使用是常州,此后北京、上海、天津等都有较大的发展。广州1987年首次用于中国大酒店的建设,取得良好的效果,此后,几经曲折,到今天已发展到年产100万 m^3 的生产能力,但是,相比仍落后于北京、上海、天津等城市,与迅速发展的经济能力不相称。

广州目前有十四个混凝土搅拌站,分布于全市边缘地区或水泥厂附近,搅拌站总投资近一亿元,主要进口西德阿巴斯混凝土搅拌站成套设备,该设备是目前世界上较先进的,一般搅拌站在 $25\text{m}^3/\text{h}\sim 60\text{m}^3/\text{h}$ 的规模,部分搅拌站电脑控制,自动配料,因而混凝土质量高,配比准确。设备只需30秒搅拌即可出混凝土,工效比现场搅拌提高10倍左右,500 m^2 的楼面工程,160 m^3 的混凝土量,只需中型($45\text{m}^3/\text{h}$)的搅拌站3小时即可完成,既可减少工地现场搅拌的噪声,又可加快工程的进度,同时可提高工程的质量。

据调查,近几年市属工程公司完成的工程面积年平均在300万 m^2 左右,需用混凝土100万 m^3 。因此,广州目前的搅拌站已具备提供300万 m^2 建筑所需混凝土的生产能力。可以取代市区内现场搅拌的工作。但是,目前很多工地仍沿用噪声影响较大的现场搅拌,1990年全市使用商品混凝土只有15万 m^3 ,占生产能力的15%,这样,一方面造成了严重的噪声污染,另一方面又闲置了大量的机械设备,浪费了商品混凝土搅拌站的生产能力,造成这些

站开工不足,以至国家投资的浪费。这种不合理的现象,既妨碍了生产的现代化发展,又给人民生活带来了影响,所以,限制市内现场搅拌,推广使用商品混凝土是一项减少资源浪费,保护环境的有力措施。

虽然,目前由于采用进口设备造成了成本较现场搅拌高(1990年期间,每一方的商品混凝土售价140元,而现场搅拌的成本为100元左右,到1992年,由于水泥、石料导致建筑材料价格上涨,商品混凝土的售价上升到达500元,而现场搅拌成本价亦上升至400多元,折合每平方的楼面成本价仅增加30元左右),但可减少交通运输费,提高工程质量,又可节省时间,减少材料的浪费及减少环境噪声,这一笔帐是很难算的。所以,权衡利弊,商品混凝土仍应值得推广。

4 结语

综上所述,对施工噪声的控制,只要我们从工程承包开始,严格工程承包审批制度,在施工过程中,发挥社会团体及执法部门的作用,加强管理和监督。同时,加速施工队伍的现代化建设,引进先进的低能耗、低噪声施工机械,大量应用新的施工技术,那么,建筑施工噪声是可以逐步得到控制的。

5 参考资料

- [1] 广东省建设委员会、广东建筑业发展战略研究。
- [2] 陈延训. 城市环境噪声及控制. 重庆环境科学, 1989; 11 (1)。

(此文在编写过程中,得到广州市建委施工处大力支持,特此致谢。)

石墨炉原子吸收测定血和尿中锰

莫胜均

(华南师范大学化学系)

摘要 本文研究了用硝酸镁作基体改进剂石墨炉原子吸收直接测定血和尿中锰,方法简单、准确、快速。

关键词 石墨炉原子吸收光谱 血 尿 锰

自1850年发现甲状腺肿与人体内缺碘有关,特别是本世纪70年代以来,微量元素与人体健康状况的关系不断有新的发现,亦已有许多综述或专著发表^[1,2],随着生物无机化学、医学的发展和人们生活水平的不断提高,对分析化学提出了更高的要求。而现代分析手段的不断完善,不仅能提供元素含量,而且可提供微量元素价态、状态等方面的信息。这对微量元素与人体健康的研究又是很大的促进。

有些元素虽含量极微但对机体健康起着极重要的作用。例如我们曾分析了不同克山病患区218例血样,统计分析表明,各患区健康组血钼含量都是显著或非常显著的高于非患区,患区各类型病人组血钼含量有高于非患区健康组的趋势^[3]。

还有研究指出克山病与缺硒有关,弱智儿童头发中的锰减少,血清中Zn/Cu比值和Mn含量可作为肺癌和非肺癌疾病的分类等等。

本文建立了血和尿中微量锰的石墨炉原子吸收测定方法,研究了用硝酸镁和硝酸作基体改进剂提高锰的灰化温度,完全消除了背景吸收干扰,拟定了一个简单、实用、可靠的分析方法。

1 实验部分

1.1 仪器及工作条件

P-E2380型原子吸收分光光度计,单色器的光谱通带宽度0.7mm, P-E锰空心阴极

灯,灯电流6mA,测定波长279.5nm, HCA-400型石墨炉,普通石墨管。R100A型记录仪。所有样品注入体积为20 μ L,测量峰高,其他操作条件和加热程序如表1所示。

表1 石墨炉操作条件

步骤	温度(°C)	斜坡时间(秒)	固定时间(秒)	记录	保护气体
1	100	1	30		
2	350	10	20		
3	1400	10	20		
4	2200	0	5	*	小流量 50mL/分
5	2800	1	5		

1.2 主要试剂

1.2.1 锰标准溶液:称100.0mg高纯金属锰,用硝酸溶解,定量移入100ml容量瓶,用水稀至刻度。

1.2.2 硝酸:优级纯,广州化学试剂厂出品。

1.2.3 硝酸镁溶液:分析纯硝酸镁溶于1%硝酸,配成浓度为1mg/ml的溶液。

1.2.4 去离子水。

1.3 样品处理

0.5ml血于石英坩埚中在450°C灰化,灰分用少量硝酸溶解,蒸干。再溶于1.5ml含有50 μ g/ml硝酸镁的1%硝酸中,然后进行测定。

尿样用含有 1%硝酸及 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 硝酸镁的溶液 1:1 稀释后直接测定。

2 结果及讨论

2.1 灰化温度的选择

锰的灰化曲线如图 1 所示。图中曲线 1 为纯锰溶液的灰化曲线。曲线 2 为加硝酸镁和 1%硝酸作基体改进剂后锰的灰化曲线, 曲线 3 为尿的背景吸收曲线。由图可见, 灰化温度在 1200 $^{\circ}\text{C}$ 以下, 锰没有明显灰化损失, 但此时仍有尿的背景吸收干扰, 加入硝酸镁和硝酸作基体改进剂, 不但降低了尿和血的背景吸收, 而且使锰的灰化温度提高到 1400 $^{\circ}\text{C}$ 。我们以前的研究已经证明尿和血样的背景吸收主要来自氯化钠^[4,5]。而 1400 $^{\circ}\text{C}$ 已接近氯化钠的沸点。所以在这个灰化温度下完全消除了背景吸收干扰。

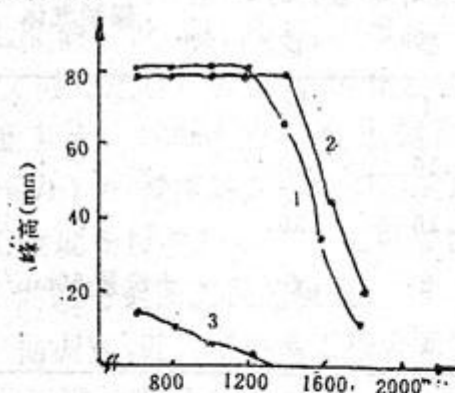


图 1 灰化温度的影响

1——纯 Mn 的灰化曲线
2——Mn+Mg (NO_3)₂ 的灰化曲线
3——尿的背景吸收曲线

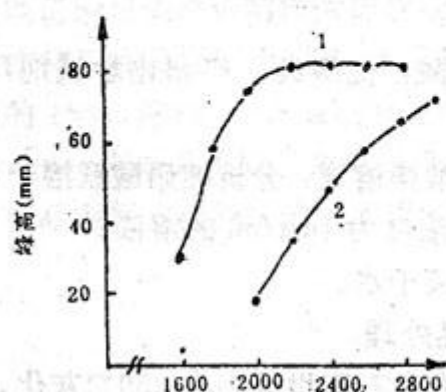


图 2 原子化温度的影响

1——最大功率加热
2——一般加热

2.2 原子化温度和加热方式的选择

原子化温度和加热方式对锰的影响如图 2 所示, 图中曲线 1、2 分别为采用最大功率加热和一般加热时的原子化曲线。由图可见采用最大功率加热不仅提高了灵敏度, 而且将原子化温度降低到 2200 $^{\circ}\text{C}$, 这样既增加了石墨管的使用寿命又节约了电能。

3 共存元素的干扰

钾、钠、钙、镁是血和尿中含量较大的元素, 血中还含有较大量的铁和锌及微量铜等。为此我们考察了这些元素对测定锰的影响。结果列于表 2、表 3。由表中数据可见, 在我们研究的范围内未见明显影响。

表 2 锌铜离子对锰的峰高的影响 单位: mm

干扰离子	干扰离子浓度 ($\mu\text{g}/\text{mL}$)				
	0	1	2	5	10
Cu^{2+}	31.5	30.1	30.3	30.2	30.2
Zn^{2+}	32.7	31.7	33.9	32.8	31.2

表 3 钾钠钙镁铁离子对锰的峰高的影响 单位: mm

干扰离子	干扰离子浓度 ($\mu\text{g}/\text{mL}$)				
	0	25	50	250	2500
Na^+	33.1	32.6	32.3	33.7	34.3
K^+	33.9	34.0	34.6	37.0	34.9
Ca^{2+}	35.1	34.7	37.1	38.1	36.1
Hg^{2+}	32.6	31.7	31.6	35.0	34.3
Fe^{3+}	33.1	32.6	32.4	33.6	34.2

4 方法的再现性与准确度

4.1 再现性: 尿 (Ⅲ) 和血 (Ⅰ) 用标准加入法平行测定六次, 统计标准偏差, 结果列于表 4。尿 (Ⅲ) 中的平均值为 0.0090 $\mu\text{g}/\text{ml}$, 相对标准偏差为 $\pm 3.7\%$ 。血 (Ⅰ) 中锰的平均值为 0.078 $\mu\text{g}/\text{ml}$, 相对标准偏差为 $\pm 1.7\%$ 。

表4 测定血尿中锰的再现性

测定次数	测定结果 ($\mu\text{g/ml}$)	
	血 (I)	尿 (I)
1	0.080	0.0096
2	0.078	0.0090
3	0.079	0.0084
4	0.079	0.0086
5	0.076	0.0095
6	0.076	0.0090
平均值	0.078	0.0090
相对标准偏差	$\pm 1.7\%$	$\pm 3.7\%$

表5 标准曲线法与标准加入法测定结果的比较

样品	测定结果 ($\mu\text{g/ml}$)	
	标准曲线法	标准加入法
尿 (I)	0.014	0.013
尿 (II)	0.0095	0.011
尿 (III)	0.0090	0.0090
尿 (IV)	0.011	0.010
血 (I)	0.069	0.071
血 (II)	0.069	0.071
血 (III)	0.081	0.078
血 (IV)	0.039	0.040
血 (V)	0.063	0.071

4.2 标准加入法与标准曲线法测定结果的比较: 用标准加入法和标准曲线法测定血尿样

品中锰的结果列于表5。由表中结果可见, 两种方法的结果基本一致, 而且与人血中锰的含量范围符合^[6,7]。分析大量样品时采用标准曲线法, 这样可节省时间, 干扰研究的结果也证明这一结论是可靠的。

4.3 加入回收实验, 将已知量的硝酸锰加入样品中, 进行处理后用标准曲线法进行测定, 结果列于表6。由表中数据可见, 方法是可靠的。

表6 加入回收实验结果

样品	原含量 ($\mu\text{g/ml}$)	加入量 ($\mu\text{g/ml}$)	测得量 ($\mu\text{g/ml}$)	回收率 (%)
尿 (I)	0.0095	0.010	0.020	102.6
血 (I)	0.039	0.040	0.073	98.7

5 参考文献

- [1] 程发育, 钟广涛. 化学教育, 1992; 1: 1-3.
- [2] 温春光. 微量元素. 血液与癌, 海南人民出版社, 1986.
- [3] 安汝图, 莫胜均. 吉林医科大学学报, 1977; 1: 101-109.
- [4] 莫胜均. 化学学报, 1989; 47: 804-807.
- [5] 莫胜均, 张得坤, 陈任宏. 分析化学, 1989; 17 (9): 814-816.
- [6] 吾之鉴, 谢祝英. 理化检验 [化], 1979; 3: 12-21.
- [7] Hamilton E. I. the science of the total environment, 1973; 1 (4): 375.

声级计校准误差分析

郑建飞

(广州市环境监测中心站)

摘要 本文讨论了声级计传声及前置放大器的误差和声级计由于使用环境的变化而使声级计的校准产生了校准误差。

关键词 传声器 灵敏度 误差分析

声级计是测量噪声最普通使用的仪器,使用声级计测量噪声,必须正确地掌握声级计的校准方法,声级计测量时引起的误差,一个主要因素是没能正确地校准声级计,另外声级计本身的电气性能变化亦会引起测量误差,因而声级计使用前后的校准是噪声测量的一个重要环节。下面就声级计的主要元件和电气部份的性能变化引起声级计的校准误差进行分析。

1 极化电压变化引起的误差

声级计所配置的电容传声器具有灵敏度高,性能稳定、频率响应曲线平滑、动态范围大等优点,但它的缺点是内阻高,需要用阻抗变换器(前置放大器)与其后的衰减器和放大器匹配,而且需要加极化电压(或预极化电压)才能正常工作。

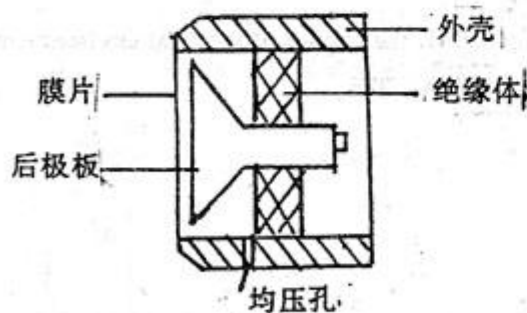


图1 电容传声器结构简图

电容传声器的结构简图如图1所示,膜片与后极板构成一电容器,膜片和后极板之间加有极化电压(或预极化电压),当声波作用于膜片上时,膜片产生振动,膜片与后极板之间的

距离发生变化,从而引起电容量的变化,电容量从 C 改变为 $C + \Delta C(t)$,电压从 V 改变为 $V + \Delta V(t)$,根据库仑定律电容器上的电荷 Q 的变化量 $\Delta Q(t)$ 为:

$$\Delta Q(t) = [V + \Delta V(t)] \cdot [C + \Delta C(t)] - Q \quad (1)$$

在实际使用中,极化电压是通过阻值极大的电阻($>10M\Omega$)提供给电容传声器,由于充放电时间常数很大,因此,电容器上的电荷保持不变,则此时电压的变化量 ΔV 为:

$$\Delta V(t) = \frac{\Delta C(t)}{C + \Delta C(t)} V \quad (2)$$

因为电容量的变化很小,即 $\Delta C(t) \ll C$,所以:

$$\Delta V(t) = \frac{\Delta C(t)}{C} V \quad (3)$$

上式说明电容传声器的输出电压与传声器的电容变化量成正比,与电容量成反比,另外与所加的极化电压成正比。

传声器根据声学测量的需要分为声压型传声器和声场型传声器二种,对应的灵敏度也分为声场灵敏度和声压灵敏度二种,传声器的灵敏度定义为:

$$M = \frac{V_{\infty}}{P} \quad (4)$$

式中 V_{∞} 是传声器的开路输出电压,对于声场灵敏度, P 为传声器放入声场前,在传声器膜片放置位置上的声场声压,对于声压灵敏度, P 为传声器放入声场后,作用在传声器膜片上

的声压,结合(3)式不难看出,在一定声压作用下,为使传声器灵敏度保持恒定,就要求极化电压恒定。

电容传声器(如CH33型传声器)的极化电压是由声级计电源变压器经整流倍压后获得的,声级计出厂时的极化电压是调整到传声器工作所需的额定数值,随着长期使用,一些元器件性能的改变从而导致极化电压的改变而引起传声器灵敏度的变化,而同预极化的电容传声器,如HY203、HY205型传声器,其预极化电压亦会随着长期使用而发生变化,从而导致传声器灵敏度的改变,图2为1英寸电容传声器灵敏度随极化电压的变化^[1]。

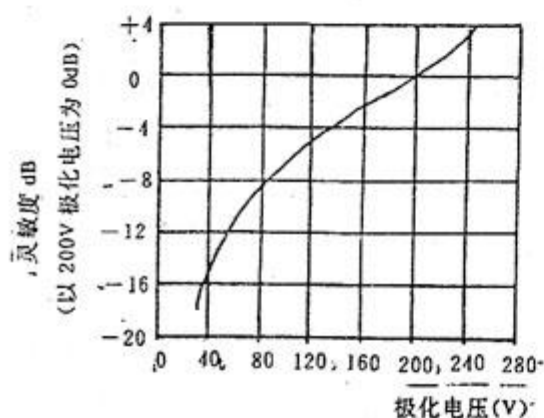


图2 电容传声器灵敏度随极化电压的变化

2 传声器K值的变化

通常,传声器放大器以50mv为参考电压,如果有一传声器灵敏度为50mv/Pa,(其灵敏度级为-26dB,以1v/Pa为参考),用它测试声压级(或声级),其声压级续数为:

$$L_1 + L_2 + L_3 \quad (\text{dB}) \quad (5)$$

L_1 为传声器放大器量程范围(dB)读数, L_2 为传声器放大器量程倍乘(dB)读数, L_3 为表头(dB)读数,但是由于生产工艺上的原因或设计结构上原因,不可能使用每个传声器灵敏度都是50mv/Pa,为了能用仪表(包括声级计)直接读出声压级(或声级)数,对传声器必须加一个修正值,这个修正值就是K值,它表示传声器灵敏度级与灵敏度级-26dB之间的差值,传声器K值可以为正,也可以为负。

电容传声器阻抗高,故必须与前置放大器联用,所以通常使用的传声器灵敏度实际上是指传声器与其前置放大器一起使用时的灵敏度,设这个灵敏度为M,传声器开路灵敏度为 M_0 ,那么:

$$L = L_0 + g + 20 \lg \frac{C_t}{C_t + C_i} \quad (6)$$

L_0 为传声器开路灵敏度级(dB), L 为传声器+前置放大器的灵敏度级(dB), g 为前置放大器增益, C_t 为传声器电容, C_i 为前置放大器电容,

令:

$$G = g + 20 \lg \frac{C_t}{C_t + C_i} \quad (7)$$

$$K_0 = -26 - L_0 \quad (8)$$

那么

$$K = K_0 - G$$

这里 K_0 是传声器开路灵敏度修正值, G 包括了传声器和前置放大器的影响,实际使用时,传声器和前置放大器卡片上都标明了 K_0 , C_t 、 C_i 和 g 。

因此K值与 K_0 值是有本质区别的,在实际应用时应注意。

3 内部电校准信号的变化引起的误差

声级计一般均有内部电校准信号,如ND2、ND10、NH-1型声级计,校准信号是声级计自身产生的一频率为1000HZ的方波信号,精密声级计的准确度为 $\pm 0.2 \sim 0.5$ dB,普通声级计为 $\pm 0.5 \sim 1.0$ dB,在没有声学校准设备的情况下,用内部校准信号校准声级计的放大器和检波指示器,再加上传声器的灵敏度修正值K,在现场测量是很方便的,但实质上,除考虑传声器的灵敏度不稳定和极化电压变化引起的误差外,由于校准信号并没有包括前置放大器部分,就会造成由于前置放大器传输损失和输入阻抗降低产生的误差以及校准信号本身电压或频率变化引起的误差。其校准误差可达3dB^[2]。

4 由于气象条件变化引起的误差

4.1 温度的影响

温度的变化要引起传声器材料的膨胀或收缩,因而会造成膜片和后极板间距的变化,以及膜片张力的变化,这当然要引起传声器灵敏度的变化,其变化量与传声器结构及所选材料等因素有关,图3为1/2英寸电容传声器的温度效应曲线^[3]。

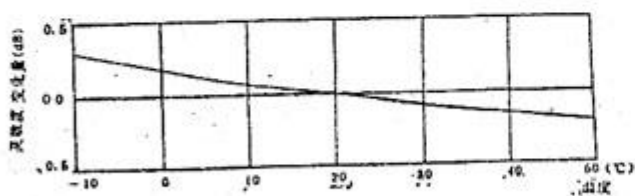


图3 B&K4155传声器灵敏度的温度效应

4.2 湿度的影响

湿度的变化会引起传声器膜片劲度的变化,同时也引起其材料质量的变化,这样就会造成传声器灵敏的改变,图4为电容传声器的湿度特性^[3]。

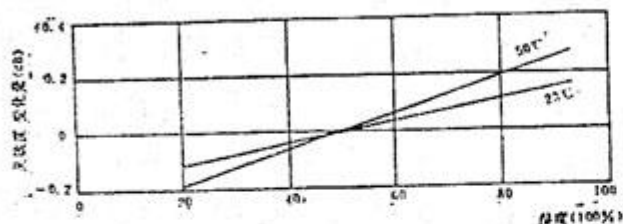


图4 B&K4155传声器灵敏度的湿度效应

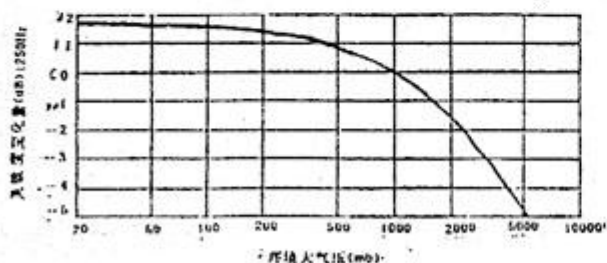


图5 B&K4160传声器灵敏度随大气压变化曲线

4.3 大气压的影响

传声器膜片后面空气对传声器振动系统的劲度有很重要的影响,因而大气压的变化会影响传声器的灵敏度,对于不同传声器结构其影响也是不一样的,图5为1英寸电容传声器声压灵敏度影响曲线随气压变化的情况^[4]。

5 结论

声级计设计的工作误差(包括固有误差,频率计数误差、线性误差、有效值检波器精度稳定度误差),对于I型声级计利用活塞发生器校准和内部电信校准可达 $\pm 1\text{dB} \sim \pm 1.2\text{dB}$,对I型声级计可达 $\pm 1.8\text{dB}$ 和 $\pm 2.2\text{dB}$,考虑以上四方面的误差,其合成后的工作误差远大于上述数值。

声级计校准是使用声级计测量的一个关键环节,为减少误差,声级计的整机灵敏度应采用声校准法,而且测量开始前和结束后都要进行校准,两者的读数之差不得大于 0.5dB ,在无声校准器情况下,只能用电校准时,为了减少测量误差应采用整机灵敏度修正值 K 来校准。

用声校准法可以同时校准传声器、前置放大器,计权网络直至检波指示器的整台声级计进行校准,而不须考虑传声器灵敏度和极化电压变化等诸因素,用内部电校准信号校准,仅仅校准了放大器、计权网络和检波指示器的灵敏度,而电容传声器和前置放大器并没有被校准,也无法对气象条件的变化加以校准,无疑校准的准确性和可靠性远不如声学校准。

6 参考文献

- [1] 陶擎天等. 音频声学测量. 中国计量出版社, 1986.
- [2] 吴胜举. 声级计使用中的校准误差分析. 噪声与振动控制, 1989; 6: 38.
- [3] Master Catalogue. Electronic Instruments. Bruel & Kjaer Denmark, 1989; 5: 208
- [4] Master Catalogue. Electronic Instruments. Bruel & Kjaer Denmark, 1989; 5: 197.

开设环境科学选修课的初步设想

金日纬

(广州市62中学)

摘要 本文就环境科学选修课的教学要求、教学目标、教学内容、教学手段方法和考查方式进行了初步探讨;并对付诸实施要解决的几个问题作了简单的阐述。

关键词 环境科学 选修课 内容 实施

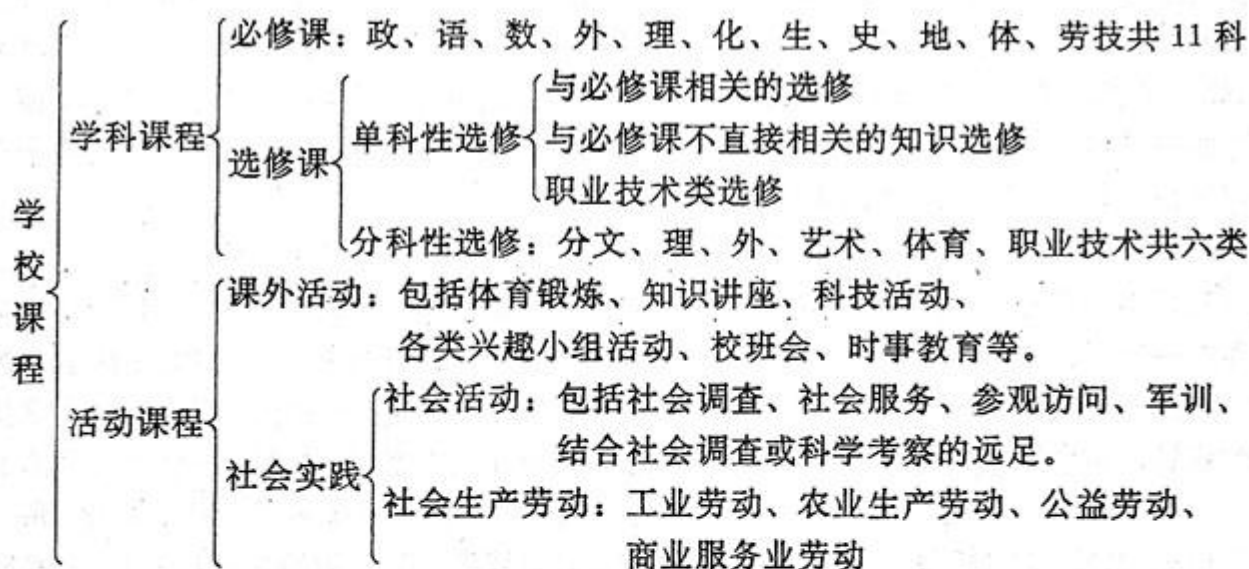
1 开设环境科学选修课的条件已经成熟。

环境问题是当今世界上面临的全球性、关系到人类在地球上生存和发展的重大问题。环境教育是为了提高全体公民的环境意识和环境觉悟,从而更加重视环境保护,免除由于环

境问题而对人类造成的灾难。随着环境教育逐步深入,在中学开设环境科学选修课的条件已经成熟。

1.1 高中“两项改革”为开设环境科学选修课创造了前提。

高中“两项改革”中关于学校课程作了明确规定,形成了课程系列:



课程系列中设置了单科性选修课,尤其规定了与必修课不相关的知识类选修课为开设环境科学选修课提供了前提。

1.2 环境科学选修课的开设符合“两项改革”的选修课开设原则。

“两项改革”文件规定:“与必修课不直接相关的知识类选修课的内容可以是介绍新的科学理论,扩大学生的眼界,提高政治理论水

平,丰富学生的知识;也可以是适应学生兴趣、爱好、特长的需要培养学生文化艺术修养、陶冶情操等。”

环境科学是一门综合性很高的新兴学科;是现代科技向纵深发展的产物;是人类认识改造自然进一步深化的表现。它的研究对象是“人类——环境”这一系统的发生、发展变化规律和人类调节、控制、改造、利用人类生存

环境的科学。让学生具备初步的环境科学知识,在中学开设环境科学选修课是与“两项改革”选修课的内容要求一致,符合“两项改革”关于课程设置的原则。

1.3 开设环境科学选修课是深入开展中学环境教育的重要一步。

环境教育多年来比较一致的认识是把环境教育渗透到各学科的教学和课外活动中进行。虽然有极少数学校采取单独设课,但普遍采用的是渗透结合的办法。这种办法在开展环境教育的初始阶段是必要的、成功的,对普及环境教育起了主要的作用。但渗透教育不足之处在于学生对环境科学知识的掌握比较零碎、点滴、不全面。不能从整体上掌握、了解环境科学知识的全貌;对环境意识、环境觉悟的形成停留在比较肤浅、一般的水平上,而且是被动地接受环境教育。要使学生对环境问题有深入全面的认识,使环境意识、环境觉悟的形成从被动变为主动,从不自觉到自觉地接受环境教育就有必要学习较系统、较全面的环境科学知识。掌握一定的环境科学知识本身也是进行环境教育的任务之一。所以,开设环境科学选修课是深入开展环境教育的必然趋势,是环境教育进入到深入、持久、规范地开展的新阶段,是使环境教育更有成效、更易于普及开展、易于操作实施的步骤。

由此可见,在中学开设环境科学选修课的条件已经成熟,我们要为此创造条件去实现。

2 环境科学选修课的教学设想

开设环境科学选修课的目的是在中学更好地、更有效地深入进行环境教育。作为一门课程有它的教学要求、教学目标、教学内容、教学手段和方法以及考查的方式。

2.1 教学要求

结合本校、本地区的实际情况,借助社会的力量,采用灵活、多样、生动的教学过程和教学手段,通过课程的学习,达到深化环境教育的目的。

2.2 教学目标

2.2.1 培养和提高中学生的环境意识

要使中学生懂得环境污染和生态破坏对当代和后世的严重危害;懂得环境保护事业是我国社会主义现代化事业的重要组成部分;对环境保护的必要性、重要性和紧迫性有较深刻的认识;树立起关于环境和环境保护的思想、观点、心理和良好的行为习惯。

2.2.2 掌握初步的环境科学知识和技能

唯物主义观点认为:科学知识是形成正确思想、观念和行为的物质基础,也就是存在决定意识。只有掌握了一定的环境科学知识和技能的人,才可能牢固地形成正确的环境意识,环境意识才可能深化,才能够指导日常的行为。中学生是形成世界观的重要时期,一旦在中学阶段确立了正确的良好的环境意识和行为,其功效是长期的,对整个社会有深远的影响。环境保护的基本概念,基本知识和基本技能是当代公民必须具备的文化科学素质。环境科学是一门综合性很强的新兴学科,很多基础知识是公民所必须懂得和掌握的。所以,使中学生掌握初步的环境科学知识和技能是十分必要的。

2.2.3 提高学生的环境觉悟

环境觉悟也是一种重要的政治思想觉悟,保护环境是一种良好的社会公德。污染破坏环境是一种社会公害、恶劣的行为。每一个学生都要把保护环境作为对国家和社会应尽的义务;每一个公民都要懂得遵守环境法规;每一个人都有履行保护环境的责任和义务,要有同一切破坏污染环境的错误行为作坚决斗争的勇气。

2.3 教学内容:分三大部分。

- 环境、环境保护和环境教育问题。
- 初步的环境科学知识和技能。
- 环境法规简介。

2.4 章节编排

前言:开设环境科学选修课的目的、意义、内容和教学安排。

第一章 环境保护是我国的一项基本国策。

第一节 环境和环境问题。

第二节 环境保护是我国的一项基本国策。

第三节 环境教育和环境科学。

第二章 环境科学简介

第一节 环境科学的研究对象和内容

第二节 环境科学的分科

第三章 生态平衡和物质循环

第一节 生态系统和生态平衡

第二节 能量交换和物质循环

第三节 公害的形成

第四章 大气污染

第一节 大气和大气污染

第二节 大气污染物及其来源

第三节 大气污染的治理简介

参 观 火力发电厂、广州硫酸厂、广州氮肥厂、广州油脂化工厂中的其中两间工厂。

第五章 水资源和水污染

第一节 水和水资源

第二节 水资源的开发和利用

第三节 水污染

第四节 废水的治理简介

参 观 1. 流溪河水电站和抽水蓄能电站。

2. 大坦沙污水处理厂或腊德粪便无害化处理厂。

3. 珠江水质监测。

第六章 固体废物污染

第一节 固体废物

第二节 固体废物的处理和利用

访问：废物回收公司和环卫处

第七章 环境噪声的污染

第一节 噪声和噪声来源

第二节 噪声对人类健康的危害

第三节 噪声控制

调查：城市噪声调查

第八章 地面下沉、热资源和热污染

第一节 地面下沉现状及控制

第二节 热资源及开发利用

第三节 热污染及防治

第九章 放射性污染

第一节 辐射、辐射源和辐射的危害

第二节 放射性三废的治理

参观或放录像 大亚湾核电站

第十章 农药污染

第一节 农药残留及对环境的影响

第二节 农药残毒的防治

第十一章 环境法规简介

第一节 我国的环境法规简介

第二节 遵守环境法规、履行环境义务

第十二章 创建美好环境

第一节 我国的自然保护区

第二节 保护野生动植物和生态环境

第三节 创建美好环境、造福全人类
春秋游活动 南昆山自然保护区或鼎湖山自然保护区或从化国家森林公园。

2.5 教学时数

在高一或高二开始一学年，每周 2 节，共 72 课时。其中组织参观、访问、春秋游活动、调查不少于 20 课时（全天用于外出活动作 6 课时，半天作 3 课时计）。

2.6 教学手段和方法

打破单一的课堂授课方式。多采用资料、图片、幻灯、录音、录像等教学手段；多采用参观、访问、春秋游活动、调查、讲座等教学方法。

2.7 考查方式

写参观记、访问记；写调查报告；写学习收获总结；提出环境保护的见解和建议等。

3 环境科学选修课的实施

要在中学实施开设环境科学选修课，要做好如下工作：

a. 制定教学大纲、编写教材和教学参考资料。一门课程要在中学普遍开设，大纲、教材、

教参是必不可少的。它是教师实施教学的依据,也是国家教育行政部门对教学的统一要求。目前不能编写全国性的大纲、教材、教参,至少可以编写地方性的,如广东省的或广州市的大纲、教材和教参。这种工作可由环保部门环境科学学会、教育部门共同合作完成。

b. 制作配套的教学软件。包括资料、图表、音像带、幻灯片等等。

c. 组织热心环境教育的师资力量。可通过举办短期训练班研讨环境科学选修课的教学问题,以保证在各中学开设所需的师资。

d. 要求学校领导,特别是校长把环境科学选修课列入高中“两项改革”的选修课系列中。有条件的学校可作为必修课。

e. 教学中要组织一些参观、访问、调查等活动。就必须得到社会力量的积极支持和配合。要求各单位、各部门,有关工厂等热心的

支持。

f. 由于环境科学是新兴学科,尚未被广大学生,家长所认识。对它的重要性、内容等不甚了解。所以要大力宣传,让学生乐于选修。

g. 以上各点都需要经费,所以还要解决经费问题。

4 参考文献

- [1] 茹至刚编著. 环境保护与治理. 冶金工业出版社, 1988.
- [2] 国家教育委员会基础教育司编. 调整现行普通高中教学计划和实行高中毕业会考制度. 长春出版社, 1991.
- [3] 国家环境保护局宣教司教育处编. 中国环境教育的理论和实践(1985—1990). 中国环境科学出版社, 1991.

广州造纸厂热电站煤灰水的处理效果好

广州造纸厂热电站现有锅炉六台,每日冲灰水量约 9000~12000m³。含悬浮物(SS)浓度高达 4000mg/l,经流入该厂污水池同其它废水混合后排放,使污水池煤灰沉积多,往往三两年就要花一大笔钱清挖,而且有不少煤灰(约 30 多吨/日)排入珠江,淤塞河道,污染水体。为解决煤灰水的污染问题,该厂在第二期扩建工程中,建立了煤灰水处理系统,采用浓缩机和真空过滤机等设备,对煤灰水进行浓缩脱水处理,自 1989 年 5 月正式投入使用以来,一直正常运行,取得显著的效果,各项技术指标均达到设计要求。据测定,该工程段投运前排放量(即煤灰量)约占全厂悬浮物排放总量的 50%左右,而投运后煤灰水排放的悬浮物浓度下降到 200mg/l 以下(试机期间基本达到原设计排放废水的悬浮物指标 500mg/l,后来加入混凝剂并

利用一个事故排放池作为澄清池,把排水引入该池进一步澄清,使排水中的悬浮物浓度达到 200mg/l 以下),达到国家 GB8978-88 和广东省 BD44-37-90 的污水排放标准,不但每天可减少 30 多吨粉煤灰排放、减少环境污染,而且处理后的水质较好,可全部被再利用,预计每年可节省资金约 63 万元,同时为开展粉煤灰的综合利用创造了良好的条件,利用粉煤灰作原料,生产建筑用砖(烧结砖),年产量 1500~1700 万块,既可以为建筑行业提供需要的粉煤轻质砖,又可以取得显著的经济效益,按目前每块砖售价 0.38 元,年产量 1500 万块砖计,可创造经济效益 570 万元,预计年利润额可达 285 万元以上,随着粉煤灰综合利用的深入开展,必将取得更好的环境效益、经济效益和社会效益。(许达生)

赴港考察、商讨合作

以市环保办付主任赖光赐同志为团长、市环境科学学会秘书长冯铭芳同志为副团长的广州市科协环境保护赴港考察团一行6人,应香港环保团体“地球之友”的邀请于5月6日至13日赴港进行环境保护考察活动。在港期间,考察团参观考察了米埔自然教育中心,葵涌大气自动监测站、衡和化学废料处理厂、香港电灯公司南丫电厂、香港科技大学等机构,与香港环境保护署,生产力促进局环境管理部、香港大学

教育学院和香港环境保护团体进行了广泛的交流。并与香港“地球之友”就共同开展环境保护宣传教育活动作了深入的商讨,提出了长期合作的意向。考察团还会见了部分新闻记者和准备参加穗港“绿色希望”环境科学夏令营的部分学生,解答了共同关心的问题。(结)

“禾穗杯”环境征文评奖揭晓

6月11日至12日,一九九三年广州市中学生“禾穗杯”环境征文评选会议在从化温泉环境监测站召开。经评委的认真审阅评议,初、高中组分别评选出一等奖三篇,二等奖六篇,三等奖十篇;广东省实验中学、东环中学、十六中、广雅中学、六十二中、培

正中学、一〇二中等7间中学被评为环境征文活动先进集体。本次环境征文活动由广州市环境科学学会主办、广州光华药业股份有限公司协办。6月16日,在广州市环境教育工作会议上对环境征文活动先进集体颁奖。(秘)

世界环境日广州市举行环保宣传万人行

由广州市环境科学学会组织协调,市政府环保办、市少先队工委、广州中药一厂、市环保宣传教育中心等单位联合主办的“广州市‘中一’世界环境日少先队万人行”活动于6月5日上午在中山纪念堂隆重举行。石安海副市长(学会荣誉理事长)和市环保办主任甘海章(学会理事长)分别在大会上讲话。少先队代表宣读了广州市70万少先队员向全世界儿童发出的“保护环境,拯救地球”的倡议书。活动中,举行了“地球是我家,环境保护靠大家”百万市民签名

活动首签仪式和少儿环保漫画现场比赛,以及声势浩大的环保宣传万人行(队伍由中山纪念堂出发,市少年宫为终点)。二十多家穗港和全国性新闻机构(电视台、电台、报纸)报导了这次活动。

香港地球之友代表吴方笑薇女士一行9人亦应邀参加了活动,他们兴致勃勃地参加了少先队员的万人行,并携带了“铝罐再造迷宫”、“再造纸示范工具”等游乐项目参加活动,受到少先队员的欢迎。(秘)

广州开展“环保科技宣传日”活动

为了贯彻落实十四大精神,宣传、实施“广州科技兴市规划”增强民众对科技兴市的自觉性和紧迫感,同时提高环保科技意识,广州市人民政府环境保护办公室,在广州南方环保机械厂,广州市环境科学学会、广州市环保产业协会的大力支持下,协助下,于六月二十七日在人民公园门前举办“环保科技宣传日”活动。

这次活动,根据市环保办列增彪副主任关于“争取利用这个活动把环保作为高科技、科技进步的形象宣传出去”的批示,认真筹备,细心安排,改变过去做法,除邀请环保专家现场为群众解答环境问题,提供咨询服务外,还请十多家环保产品生产厂家、公司展示和介绍其产品与技术,听取消费者意见,改进质量,提高知名度。(熊拯幸)

广州大气环境监测优化布点通过验收

7月5日,由国家环保局组织的“国家大气环境监测网络点位优化技术验收专家组”对广州市大气环境监测优化布点工作组织技术验收。专家组深入到各点位子站,实地考察各子站的布点位置、设备安装情况及运行状态,听取了广州环境监测站有关同志对优化布点的工作报告,认真地检查了优化布点的全部工

作,通过了验收、并作出了“重视、认真、投入、可信”的评价。

广州市大气环境监测优化布点工作能顺利通过验收,是与市环保办领导的高度重视与大力支持分不开的,同时,也是广州环境监测站上下一心,在站统一领导下,同心协力、努力工作的成果。(林)

台湾发展“精致农业”

“精致农业”就是发展技术密集、资金密集,注意农产品品质提升,挖掘农产品市场潜力,提高农产品商品率与竞争力,又能保护农业生态环境的措施。在环境保护方面主要内容:把农产品生产纳入生态农业、有机农业范畴,减少农牧渔业产品农药污染,实施综合防治、生物防治,促进农产品无公害化发展。在开发“精致农业”计划中,台湾积极发展非农药方法防治病虫害,如用微生物、天敌、套袋等非农药防治

技术、配合低残毒农药防治病虫害,还配合水培方法栽培作物。上述方法,不仅减少农药使用次数、降低防治成本,而且还生产了群众喜爱的无公害或少公害的农牧渔产品,保证了农牧渔业产品品质的提升。台湾省自80年代后期推出此措施,1985年1月~1989年6月实施第一期计划,第二期1989年7月~1991年6月实施,总的效果是好的。

(梁湘静)

植物遗传资源学家关注环境问题

环境破坏和人口压力会导致世上众多植物遗传资源大量丧失,世界各地著名植物遗传资源学家集会疾呼:“为了人类的生存,安全而持续地利用全球植物遗传资源,将来世界农业的成功取决于它有适应变化的能力,如果失去了植物遗传资源,失去了生物遗传多样性,我们就会失去选择,失去适应能力,就会危及地球上人类的生命”。据估计,地球上现有25~30万种植物,其中1~5万种是可食用的,5000种已用作

人类的食物,仅稻、麦、玉米3种,就提供人类60%的热量和蛋白质。据有关人士估计,到2000年全部植物物种的1/5即5万种受到威胁和灭绝。许多植物将从此不复存在。科学家们认为:植物遗传资源是人类的财富,它既可以忽视和浪费,也可利用并把它转给后代以发展持续农业。为了保证农业能适应下一世纪以至未来的需要,必须保护宝贵的植物遗传资源。

(梁湘静)

新型傅里叶变换红外分光光度计面世

一种新的用于野外气体测定的便携式傅里叶变换红外分光光度计——1301型气体分析仪最近由美国Brüel & Kjær仪器公司推出。实验室用的傅里叶变换红外分光光度计的分析特征,现在可以很方便地应用于野外现场,实时测定。1301型分析仪采用光声吸收作为检测原理,稳定度高、适用性广、使用简单,既可作为分析仪测定气体样品的组成,也可作为一种监

视器,在没有人在场的情况下,可以同时对最多达七种气体进行重复性测定;1301型分析仪是一种完全自我满足式的仪器,在运行时只须提供电源,红外仪、光声检测器、图型显示、采样系统、磁盘驱动、人机对话界面制成紧凑的整体,内部固有的软件程序对光声测定系统提供自动控制。

(夏育民)

CONTENTS

1. Education is the foundation of environment protection *Gan Hai Zhang* (2)
2. Research on the hydrological regimes and water quality characteristics
model for Pearl River Guangzhou sector *Wu Qian zhao et al.* (6)
3. Investigation into the absorption, accumulation and transportation
of lead and zinc in *Typha Latifolia* *chen Gui Zhu et al.* (9)
4. Testing research on the A—B technique *Li Fang Hui et al.* (12)
5. Preliminary analysis of the pollution problem caused
by vehicles in Guangzhou *Mo Xiu Zhen* (19)
6. Construction noise pollution and its control in Guangzhou *Lin Xiao Dong* (23)
7. Graphite furnace atomic absorption for
determining manganese in blood and urine *Mo Sheng Jun*
8. Sound-level meter's calibration error analysis *Zheng Jian Fei* (30)
9. Probe into the setting up of selective environmental curriculum *Jin Ri Wei* (33)

Education is the foundation of environment protection

Gan Hai Zhang

This paper expounds the situations and tasks of environment protection in Guangzhou and points out the importance of carrying out environmental education. The conditions of environmental education work are retrospected, the five points of suggestions and four items of enforced ideas as well as five pieces of countermeasures are put forward.

key words environment protection environmental education environmental consciousness

Research on the hydrological regimes and water quality characteristics model for Pearl River Guangzhou Sector

Wu Qian Zhao Qian Guan Ying Cui Xia

Pearl River Guangzhou sector is a complex network of waterways with four independent fresh water flow supplies. Synchronal hydrological and water quality monitoring and investigation shows that the flow characteristics and the pollutants transportation directions in this network of waterways are determined by the relative flow strength of runoff supply in different directions. Water pollution features are formed by the fact that pollutants are not transported easily when the tidal river is in its impounding time.

This paper proposed a water quality model suitable for tidal river. The simulation to the mathematical model using step-wise solution-seeking method reveals the water quality's periodical variation properties in this river sector during its intact fortnightly tide process. Also, a comprehensive water environmental control planning is carried out on the basis of the results obtained from the modeling.

keywords fortnightly tide model comprehensive environmental control planning.

Investigation into the absorption, accumulation and transportation of lead and zinc in Typha Latifolia

Chen Gui Zhu Zheng Ying Lan Chong Yu

Pollutants lead and zinc in Typha Latifolia are analysed by histochemical method. It has been discovered that lead accumulation magnitude shows the property of these; The accumulated amount of lead in Typha Latifolia is root > underground stem > leaf. The accumulated amount of lead in root is epidermis > cortex > vascular tissue; xylem parenchyma > vessel; tender root > over mature root. The lead quantity accumulated in the stem is cortex > vascular tissue > epidermis; over mature stem > tender stem. The accumulated lead amount in leaf is epidermis > vascular tissue > mesophyll; over mature leaf > mature leaf > tender leaf. The quantity of lead accumulated in Typha Latifolia grown in Pb-Zn polluted area is more than that in collation site. The lead settles in the forms of grain, nucleus and crystal on the inner cell wall, cell gap, vascular molecule and even the whole cell so that the cell is caused to rupture. Zinc has the same accumulation and distribution pattern as that of lead.

Lead and zinc in the soil or water are absorbed by this plant's root epidermis, some of them are accumulated in the root, some of them are transported by the passage cell and homozygote to the root, a little part are transported to leaf by vascular tissue. These heavy metals in the air are absorbed by the air cavity of the plant's leaf. The fact that lead and zinc are blocked in the air flow chamber and root's cortex is the reason that the plant has high resistance to the pollution of these metals.

Keywords Typha Latifolia pollutant lead and zinc detection histochemical method.

Testing research on the A-B technique

Li Fang Hui Wu Pei Yun

Test been carried out verifies that A-B technique

which is favoured by many countries really has the advantages of stable, flexible, energy — saving, efficient as well as high resistance to loadings fluctuation. It can be applied for the treatment of municipal wastewater which has high or low pollutants' concentration. Also, it can be efficiently used to treat the wastewater of food industry.

Keywords municipal wastewater biodegradation active sludge treatment absorption.

Preliminary analysis of the pollution problem caused by vehicles in Guangzhou

Mo Xiu Zhen

With the rapidly increase of number of vehicles and traffic density, the environment pollution problem caused by vehicles is becoming the public's attention focus. This paper analysed the scenario of vehicles increase and the caused environment pollution state and found that the vehicles' waste gas pollution and traffic noise pollution in the main roads are serious. Furthermore, this pollution problem is showing increase trend. The monitoring and supervising for vehicles' pollutants emission and countermeasures are proposed in this paper.

Keywords Guangzhou vehicle environment pollution of vehicle monitoring and supervising for pollutants discharge.

Construction noise pollution and its control in Guangzhou

Lin Xiao Dong

The construction noise has created certain impacts on citizens of Guangzhou in the process of its economic development. In order to mitigate the noise caused by construction, except that the management for construction sites and ranks must be enforced, construction units having advanced equipment should be selected to carry out construction work in the city proper. Also, scattered construction projects should be replaced by large scale zone development. In consideration of the production capacity of the commercial concrete in Guangzhou, it should be stipulated that commercial concrete should be used in the

construction site of city proper, which is an efficient way to lessen the noise of construction, too.

Keywords construction industry noise pollution control commercial concrete

Graphite furnace atomic absorption for determining manganese in blood and urine

Mo Sheng Jun

This paper investigates into the graphite furnace adsorption method which uses magnesium nitrate as basal body improving agent for determining manganese in blood and urine. It is shown that this method is quick, simple and accurate one.

Keywords graphite furnace atomic absorption spectrum blood urine, manganese.

Sound-level meter's calibration error analysis

Zheng Jian Fei

This paper discussed the error of sound transmitter and preamplifier for sound — level meter as well as its calibration error caused by using in different monitoring conditions.

Keywords error analysis sensitivity sound transmitter.

Probe into the setting up of selective environmental curriculum

Jin Ri Wei

Environmental problems is concerned with the mankind's survival and development. It is imperative to promote the environmental consciousness of public. To introduce environmental science curriculum plays an important role in raising public's environmental awareness. It is absolutely necessary to formulate educational outline, compile teaching materials and reference material.

Keywords environmental education environmental consciousness teaching material.