

科学小博士文库

环境保护集(4)

环 境 监 测

本集主编 张自英 韩世华

编 著 赵 红

插 图 范兆荣

北京广播学院出版社

[京]新登字 148 号

封面设计:周建明

科学小博士文库

环境保护集(4)

环 境 监 测

赵 红 编著

*

北京广播学院出版社出版发行

(朝阳区东郊定福庄1号)

各地新华书店经销

北京市昌平县长城印刷厂印刷

*

开本:787×1092 1/32 印张:4.375 字数:70千字

1997年7月第2版 1998年1月第2次印刷

印数:15001~35000

书号:ISBN 7-81004-581-4/G·271

(全套四册)定价:22.00元(本册:5.50元)

目 录

一、环境质量的“侦察兵”——环境监测	(1)
“侦察兵”的作用	(1)
多种多样的环境质量要素	(5)
“侦察”行动面面观	(9)
二、大气环境质量监测	(15)
衡量大气环境质量的指标	(15)
从烟的颜色可知烟的成分及来源吗	(20)
大气清洁吗	(25)
大气采样器在行动	(28)
酸雨的监测	(32)
室内空气污染的测定	(36)
从头发和指甲分析环境污染	(42)
“危险”，“危险”！植物在报告	(45)
学学，做做	(50)

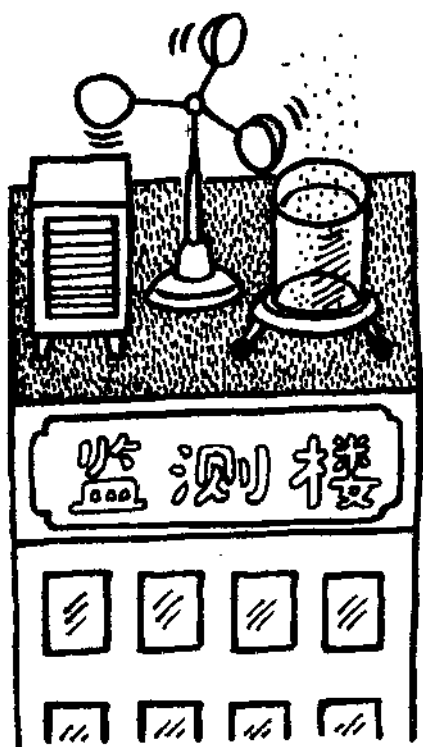
植物——环境的绿色卫士	(55)
三、噪声的测量	(59)
声音·噪声·声级计	(59)
声音测量的学问	(65)
请你参加	(69)
四、水环境质量监测	(75)
如何鉴别水环境质量	(75)
怎样鉴别判断饮用水的好坏	(80)
水怎么变红了	(82)
水生生物的变迁	(87)
你知道水的酸碱度吗	(92)
水生生物存活的指示剂——溶解氧	(96)
五、环境监测技术的发展与前景	(100)
不出门可知污染事	(100)
“侦察兵”的千里眼	(104)
声雷达——一种新的大气污染探测手段	(109)
附录:	
大气环境质量标准	(113)
地面水环境质量标准	(119)
生活饮用水卫生标准	(124)
城市区域环境噪声标准	(127)

一、环境质量的“侦察兵”——环境监测

“侦察兵”的作用

人类生存的环境系统,由于自然界的变迁和人类活动的影响,在不断发展变化着。那么,了解环境质量的现状及发展趋势,监视污染状况的任务由谁来承担呢?是环境监测。少年朋友们知道,两军对垒,侦察兵的作用非常重要,是必不可少的。只有摸清敌人的情况,知己知彼才能百战不殆(dài)。环境监测的作用在环境保护工作中,就相当于侦察兵,它是环境保护工作的耳目,是基础。

环境监测是在调查研究的基础上,监视检测代表环境质量的各各种数据的全过程。环境监测包括两个方面:一方面是污染源监测,即在排放污染的工厂设置自动监测



仪器或定期定时定点采集样品,分析有害物质浓度和排放量;另一方面是环境监测,是对环境污染物以及由于环境污染而造成的污染现状进行分析、监视,明确污

染趋势、数值和污染的实际状态。这两方面监测都是以国家颁发的排放标准和卫生标准为依据,监测有害物质含量是否超过国家标准,从而为正确评价环境质量,制定环境法规、标准、环境规划和污染防治措施提供不可缺少的科学依据,为改善和保护人类的生存环境服务。

例如科学家自 1958 年对臭氧层进行观察以来,发现高空臭氧层浓度有减少的趋势,70 年代后减少趋势加剧,特别是南极上空臭氧开始大幅度减少。1985 年 10 月,英国科学考察队在南极上空发现臭氧“空洞”(臭氧浓度极低区)。由于臭氧层破坏,使太阳紫外线强烈照射,给人类健康带来巨大威胁。经研究发现,大气层中的臭氧可以与许多物质起反应而被消耗和破坏,而造成南极臭氧空洞的主要元凶为氟(lǚ)氟(fú)烃(tīng)化合物。自 70 年代提出臭氧层正在受到耗蚀的科学论点以来,联合国环境规划署就意识到,保护臭氧层作为全球环境问题,需要全球合作行动,并因此召开了多次国际会议。1977 年,通过了《臭氧层行动世界行动计划》,1985 年,通过了《保护臭氧层维也纳公约》,1987 年,签署了《保护臭氧层物质的蒙特利尔议定书》,1989 年,又发表了《赫尔辛基宣言》。所有这些会议与文件,都是讨论对氟氟烃的生产和消费进行限制,要求在本世纪末,全球范围内要全部废除氟氟烃、溴氟烃类化合物,达到逐步减少对臭氧层的破坏,并最终使南极臭氧空洞消失的目的。这个过程就是发现污染→监测分析→制定法规→环境规划→提供对策的全过程。如果没有环境监测,我们既不知道大气层中出现了臭氧空洞,也不知道造成臭氧空洞的原因是什么,怎么能采取措施,阻止环境的进一步恶化呢?

随着科学的发展,环境保护事业的进步,环境监测体系会越来越完备,它的工作日益受到各国政府的重视。1974年,由联合国环境规划署主持建立了全球环境监测系统。目的是监测全球环境污染状况及其发展趋势,了解环境污染对人类健康、对生态环境以及对气候的影响,将收集的环境污染资料加以整理并作出环境质量评价和预报。当前已开展的工作主要有五个方面:有关气候的观测;污染物远程迁移的监测;有关人体健康的检验;陆地可更新资源的监测;海洋污染状况的监测。我国从1978年开始先后参加水质监测、大气污染监测、食品和动物饲料污染检验、生物学监测等。

环境监测是一门科学,是环境科学的一个重要组成部分。根据监测对象可分为大气监测、水体监测、土壤监测、放射性监测、噪声监测、振动监测、生物监测等。它需要数学、化学、物理学、电子学、生物学、医学、气象学等许多学科的知识 and 手段。

少年朋友们,你如果想当一名环境的“侦察兵”,为保护环境尽力,那就从现在做起,学好每一门科学知识,为今后更好地工作打下坚实的基础。

多种多样的环境质量要素

环境是由各种自然环境和社会环境构成的,如大气环境、小环境、土壤环境、生物环境、城市环境、生产环境、文化环境等等。随着环境问题的出现,常用环境质量的好坏来表示环境遭受污染的程度,而衡量环境质量的优劣是根据人类的具体要求而定的。例如,根据人体健康对空气的要求,大气污染严重的地方,环境质量就坏,空气清新好的地方就好;根据人们对生活舒适的要求,嘈杂的闹市环境质量就坏,恬(tián)静的郊野就好;对经济开发来说,水热条件适宜、土地肥沃、资源丰富、交通方便的区域,环境质量就好,反之则差。

对各种环境质量用哪些因素来表示呢?也就是说,用哪些有害因素来说明环境污染呢?

大气质量。我国用总悬浮微粒、飘尘、二氧化硫、氮(dàn)氧化物、一氧化碳和光化学氧化剂等因素表示大

气环境质量。另外,对于影响扩散浓度的气象因素,如风向、风速、气温、气压、雨量、相对湿度,与光化学烟雾形成有关的太阳辐射、能见度等因素也常用于大气质量评价。对于工业企业生产车间或劳动场所空气中有毒气体、蒸气和粉尘,我国《工业企业设计卫生标准》中,列有氨、苯(běn)、铅、氯气、氟化物、硫化氢、二硫化碳、二氧化硫、汞(gǒng)等120个项目。我国对于居住区环境大气中的有害物质如一氧化碳、苯、氟化物、氨、汞、二氧化硫、飘尘、氧化氮、铅、铬(gè)、氟等34个项目作了规定。

水体质量。按水体类型分为地面水质量、海水质量、地下水质量等;按水资源用途分为生活饮用水水质、渔业用水水质、农田灌溉用水水质、娱乐用水水质和各种工业用水水质等。由于水的用途不同,要求也不同,因此各类水质规定的项目多少不一。我国地面水环境质量规定项目30个,它们是:水温、pH、硫酸盐、氟化物、溶解性铁、总锰、总铜、总锌、硝酸盐、亚硝酸盐、非离子氨、凯氏氮、总磷、高锰(měng)酸盐指数、溶解氧、化学需氧量、氟化物、硒(xī)、砷(shēn)、汞、镉(gé)等重金属、氟、酚(fēn)、总大肠菌群、苯并芘等。对于生活饮用水水质,则规定了感官性状指标有:浑浊度、臭和味、肉眼可见物;化学指标有:pH、总硬度、铁、锰、铜、锌、挥发酚、阴离子合成洗涤剂;毒理学指标有:氟化物、氟化物、砷、硒、汞、镉、铬、铅;

细菌学指标有:细菌总数,大肠菌群、游离性余氯等 23 项指标。对于农业用水渔业用水则根据实际需要,规定的质量指标为不污染土壤,不危害农作物及鱼类生长繁殖的重金属、农药类及毒理学指标。

土壤质量。土壤中污染物主要通过水、食用植物、动物进入人体,因此,衡量土壤质量的项目主要是在土壤中不易降解和危害较大的污染物。如 DDT、六六六、砷、镉、铜、敌百虫等。

生物质量。污染物可通过大气、水、土壤、食物链或直接接触而进入生物体,危害人体健康和生态系统。联合国粮食及农业组织和世界卫生组织规定了粮食、肉类、乳类、蛋类、瓜果、蔬菜、食油等中的农药残留量。项目有多氯联苯、有机氯农药、有机磷农药、镉、铅、砷、汞、黄曲霉素、DDT、六六六等。我国颁布的食品卫生标准对汞、砷、铅等有毒物质和一些农药等在几十种农产品中的最高容许含量作了规定。

城市环境质量。衡量城市环境质量,除大气质量、水环境质量外,还有噪声的声级、辐射强度、振动的强度级,放射性物质等指标。

由于环境污染和生态破坏日益严重,环境质量评价是非常必要的。环境质量变异过程是各种环境因素综合作用的结果,按照国家的质量标准对一定区域内的环境

质量进行说明、评价和预测，了解该地区受污染的程度，都要通过各种环境质量要素的具体数值与国家标准的比较，才能得出正确的结论。



“侦察”行动面面观

医生给病人看病，需要听诊、问诊、验血、照透视、照相、B超、心电图等一系列必要的检查，才能根据检查结果确诊病情。环境监测也是如此。它的对象复杂多样，且污染物种类繁多，有的含量极微，状态也复杂，因此，从经典的化学分析到现代仪器分析，都被利用来为环境监测服务。

由于污染源强度、地理条件、气象因素的不同,排放有害物质的分散性、扩散性、化学活性等的差异,污染的范围和影响也就不同。污染的范围有局部的、区域性的甚至全球性的;污染影响有些是短期的、急性的,有些是长期、慢性的或者潜在性的。因此,要在一定范围内设置若干监测点,组成监测网络,监测污染物浓度变化及其影响,并根据监测结果制定防治对策。

环境监测按目的可分为三种。(1)研究性监测:研究确定污染物质并确定污染物对人、生物和其它物质的影响。如吸烟会产生危害吗?是什么物质产生危害?对人的健康有哪些影响?经过研究分析得知,吸烟对人和环境均产生危害,烟草的烟雾成分复杂,目前已鉴定出 3000 多种化学物质,有一氧化碳、二氧化碳、氮氧化物、焦油、尼古丁、悬浮颗粒物等有毒、致癌物质,会污染环境,对人体健康危害极大,可使人患呼吸系统疾病、心血管病及癌症等多种疾病。这些结论均需通过监测分析才能得出。(2)监视性监测:监测环境中已知有害污染物的变化趋势,建立各种监测网络,如大气监测网、水体污染监测网,积累监测数据,据此确定城市、省、区域、国家直至全球的污染状况及其发展趋势。(3)事故污染监测:如核电厂发生事故时放射性尘埃造成的大气污染监测,石油溢出事故造成的海洋污染监测等。

环境监测一般采用人工或半自动采样,用实验室化学分析方法进行定期定点测定。自20世纪50年代起,一些国家开始建立起地区性和全国性大气监测网进行定期手工间歇采样或24小时累积采样。水污染监测早期是在水系的某些断面,定点定期采集瞬时样品,将样品送实验室或在现场进行分析测定。

随着环境监测工作的发展,建立了大气污染固定监测站、大气污染流动监测站、水污染固定监测站、水污染流动监测站。在污染物排放量激增的情况下,间歇性的监测已不能掌握污染源和环境污染状况的变化。60年代末70年代初,大气污染连续自动监测系统和水污染连续自动监测系统也相继建立起来。

对大气监测,有对主要污染物定时定点采样分析的监测网络,还有大气污染固定监测站、大气污染监测车、大气环境质量自动显示屏、大气环境自动监测系统。监测方法除一般地面固定监测外,还有流动监测、低点航测、卫星遥测等。定时定点的监测网采样,一般为人工采样,样品送回试验室分析、计算。大气污染固定监测站是设在固定位置上对大气质量进行连续自动采样和测定,并对测定的数据进行存贮和传输的设施。它是一个装有采样装置、污染物连续监测仪器、气象参数测定仪器、数据传输及其它辅助装置的实验室。

大气污染监测车是大气环境监测的重要工具之一。它是一个流动的大气质量监测站，能迅速及时地监测大气环境中的主要污染物和有关气象参数。能同时监测十几项大气污染指标，如二氧化硫、氮氧化物、臭氧、飘尘等。还配备气象仪器，能连续监测风向、风速、温度、湿度等气象参数。结果由数据处理和打字等自动装置记录和整理。有的监测车还设有自动升降取样装置和气象仪器升降装置。监测车对于测试突发事件污染是十分方便的。

大气环境自动监测系统是对大气污染状况进行连续监测的。该系统由一个控制中心、若干个子站(固定监测站)和通信系统三部分组成。

在水体监测时，取得有代表性的水样是水质污染监测的重要一环，包括瞬时采样、周期采样和连续采样。对污染源，可到排污口采样。对河流、湖泊、水库、海洋的水质监测，必须有监测船，到各个断面采样，并进行分析，以便了解水污染程度及趋势。对水质监测除间歇采样外，还有水污染固定监测站、水污染连续自动监测系统。方法除一般地面固定监测外，还有遥感监测。

水质监测船是对江、河、湖、海等不同水域和断面的水质、底泥及水生生物进行流动性现场监测的设施。它通常由采样装置、实验室设备和分析仪器等组成，备有能够自由进入浅水或深水区采样的小型汽艇或其它采样工

具。仪器一般包括气象水文仪表和各种分析测试仪器,如水质物理参数测定仪、原子吸收光谱仪、气相色谱仪等,有的还配备有电子计算机和数据处理装置。主要监测项目有:pH值、溶解氧、水温、浑浊度、化学需氧量、生化需氧量、酚、氰、砷、汞、铬、铅、残留农药等,此外还进行细菌检查和水生生物方面的监测。

水污染固定监测站是在固定位置对废水、地表水、地下水的污染情况进行连续自动采样、测定和传输数据的监测设施。

水污染自动监测系统由若干个水污染固定监测站、数据通信系统和一个监测中心组成。有连续采样装置、水污染连续监测仪器、水文气象参数测定仪以及水样存贮装置等。

由于某些污染物已造成全球性的大气污染和水体污染,世界卫生组织和世界气象组织于1970年开始制定全球大气监测计划,制定了统一测定和采样方法的大气监测程序。世界卫生组织在联合国环境规划署的协助下,于1974年开始制定全球水质监测计划,1976年11月制定了全球水质监测联合规划。我国分别于1979年和1980年成为全球大气监测计划和全球水质监测计划的成员国。

随着科学技术的进步,环境监测将逐步发展为快速、