

KONGQI HE FEIQI JIANCE FENXI FANGFA

国家环境保护总局
《空气和废气监测分析方法》编委会 编

空气和废气监测分析方法

(第四版)

中国环境科学出版社

空气和废气监测分析方法

(第四版)

国家环境保护总局 编
空气和废气监测分析方法编委会

中国环境科学出版社·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

空气和废气监测分析方法/《空气和废气监测分析方法》
编委会编. —4 版. —北京: 中国环境科学出版社, 2003.9

ISBN 7-80163-452-7

I. 空… II. 空… III. 空气污染监测-分析-方法 IV. X831.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 015657 号

出 版 中国环境科学出版社出版发行
(100036 北京海淀区普惠南里 14 号)
网 址: <http://www.cesp.cn>
电子信箱: sanyecao@cesp.cn

印 刷 北京联华印刷厂

经 销 各地新华书店经销

版 次 2003 年 9 月第四版 2003 年 9 月第一次印刷

印 数 1—19000

开 本 787×1092 1/16

印 张 48.25

字 数 1174 千字

定 价 78.00 元

第四版编委会成员

领导小组组长 王心芳
小组成员 尹 改 刘启凤 万本太 丁中元 胥树凡
主 编 魏复盛
副 主 编 滕恩江
常 务 编 委 (以负责章节顺序排列)
池 靖 吴国平 易 江 赵淑莉 谭培功

第一篇

负责人和编写人 魏复盛
审 稿 毕 彤 滕恩江

第二篇

负 责 人 滕恩江
编写人员 滕恩江 李亚卿 崔九思 贾建和 闫 宁 孙志强 席俊清
审 稿 梁熙彦 魏复盛

第三篇

负 责 人 池 靖
编写人员 刘 伟 岳爱民 杨允彤 张玉惠 胡厚钧 池 靖 石金宝
王玉平 陈 涛 王 娟 张玉坤 梁秋刚 于水涛 孙悦凤
籍静钰 包一凡 李朝晖 喇国静 叶旭红 韩瑞梅 包农建
何雁英 李铁锁 杨 海 张丽君 魏长江 张 宇 宝 荣
肖秀芳 王启秀 田 伟 陈守福 奚旦立 姜佩华 谢玉祥
张国莹 吴岳英 应太林 邓慧红 陈季华 刘砚华 周侶艳
刘劲松 马荻荻 许行义 傅 军 庞晓露 樊颖果 俞 杰
多克辛 徐晓力 朱叙超 邢梦林 吴 辉 李迎芳 洪世杰
谢跃欣 王大伟 孙腊梅 康清容 潘光伟 杨三明 张元茂
翁燕波
审 稿 滕恩江 程秉珂 虞 统 郑晓红

第四篇

负责人和编写人 吴国平
审 稿 魏复盛 王瑞斌

第五篇

负责人	易江							
编写人员	易江	孙蕾	王同健	石金宝	胡敏	王晓慧	王晓利	
	孙海林	曹勤	舒兰	杨三明	陈守福	王启秀	田秀华	
	刘德全	韩瑞梅	丁广德	谭晓风	王桂琼	刘伟	黄文	
	山祖慈	周勤	滕恩江					
审稿	魏复盛	常德华						

第六篇

负责人	赵淑莉	谭培功						
编写人员	赵淑莉	谭培功	王玉平	田洪海	于彦彬	戴天有	易江	
	池靖	段小丽	王兵	刘方	曲健	骆红	曹蒹	
	苏娜							
审稿	黄业茹	郑明辉						

第四版出版说明

1990年出版的《空气和废气监测分析方法》相当于第三版已在全国广泛应用13年，现在已经不能满足环保工作深入发展的需要。环境保护工作对空气、废气监测的领域、监测的因子更加扩大，要求监测的频次和自动化程度更高。加之近年各级监测站仪器设备不断更新，全国监测科研积累了许多新经验。因此，修订、再版《空气和废气监测分析方法》不仅急需，而且也有可能，也是全国广大环境监测科技工作者的迫切愿望。国家环保总局规划司和科技司下达计划任务，要求中国环境监测总站组织全国监测技术力量对《空气和废气监测分析方法》第三版进行修订再版。经领导的精心组织和全国100多位监测科技人员三年多的努力，现在正式和广大读者见面了。

在第三版的基础上，充分吸收和采用国内外环境监测分析的新成果，为第四版补充和增加了空气和废气监测中的许多新领域、新项目、新技术、新方法。在本版中的监测分析方法分为三类：A类方法为国家或环境保护行业的标准分析方法（或与标准分析方法等效）；B类方法经过国内较深入研究、多个实验室验证，证明是较成熟的统一方法；C类方法国内仅较少单位应用与研究过，或直接从发达国家引用的方法，尚未经国内多个实验室验证，宜作为试用方法。

环境监测分析方法的编制是一项长期的任务，需要有科学研究的支持和广大监测技术人员实践工作经验的积累，逐步完善监测分析方法体系，使这些方法既先进又实用，以实现监测方法的标准化和规范化。我国的环境监测技术水平与发达国家相比还存在较大的差距，与我国环境保护工作深入发展的需要也存在一定的距离。我们希望环境保护与监测部门的广大科技监测人员结合自己的工作，对本版提出宝贵的修改意见，以便再版时能更趋完善，并逐步做到和国际的先进标准方法接轨。

国家环境保护总局
2003年4月

第四版编者的话

为适应环境监督管理与执法力度不断加大的需要,新颁布的环境空气质量标准和污染源废气排放标准增加了许多新项目。另外,十多年来环境监测科研有许多新成果,并积累了丰富的监测经验,监测仪器设备得到了更新,监测技术不断进步,在此形势下出版了《空气和废气监测分析方法(第四版)》。与第三版相比较,本版增加了以下内容:

1.增加了大气环境化学和监测的基本知识,以便监测技术人员能更好地理解空气和废气监测的目的和意义。

2.增加了质量保证和质量控制有关内容,尤其对采样技术与设备、标准气体的配置和仪器的校准进行较系统的介绍。

3.增加了空气地面自动监测系统、污染源连续在线监测系统、主要控制污染物的总量监测技术与方法。

4.在监测项目方面,增加了对人类健康以及环境影响较大的污染物,尤其是有机污染物的监测。

5.对无机污染物的监测,增加了原子荧光分光光度、离子色谱以及 ICP-AES 等高灵敏度、多元素同时分析技术与方法。

6.对有机污染物的监测,增加了毛细管分离的气相色谱、液相色谱、GC-MS 等高分辨率、高灵敏度和多种污染物同时分析技术与方法。

7.与第三版比较,新增无机和物理监测项目 20 多种,新增有机污染物 300 余种,新增监测分析方法 62 个。

本版所列方法分为三类: A 类方法为国家或环境保护行业的标准分析方法(或与标准分析方法等效); B 类方法为经过国内较深入研究和多个实验室验证证明是较成熟的统一方法; C 类方法为国内仅较少单位应用与研究过,或直接从发达国家引用的方法,尚未经国内多个实验室验证,宜作为试用方法。这些

方法同时提供给全国广大的监测技术人员使用，希望大家结合自己的工作，不断研究、改进和完善，并把你们的新技术、好方法、好经验反馈给中国环境监测总站，或在有关刊物上发表，为下一版的修订提供技术支持。

本版的编写、出版是在国家环境保护总局的亲切关怀和支持下，在中国环境监测总站领导的精心组织与安排下，在全国 100 多位参加编写的技术人员共同努力下完成的。在编写过程中也得到了各级监测站领导的关心和支持，在此编委会特向他们表示最诚挚的感谢。

由于条件和实践经验所限，对有的新项目、新技术、新方法尚缺乏充分的研究和实验验证，也由于编委会水平所限，本书还存在许多不足，甚至错误，恳请广大读者批评指正。

《空气和废气监测分析方法》（第四版）编委会

2003 年 3 月

第三版出版说明

为了使监测分析方法适应环境监督管理工作的需要,1985年我局决定对原《环境监测分析方法》和《污染源统一监测分析方法》进行补充、修订,并分别以《水和废水监测分析方法》、《空气和废气监测分析方法》为书名出版。

《空气和废气监测分析方法》一书是由中国环境监测总站牵头、组织环保部门及有关部门的环境监测和科研机构等30个单位,百余名科技人员参加,经过四年多的努力共同完成的。本书出版前,《环境监测分析方法》(试行)是由原国务院环境保护领导小组办公室委托中国科学院环境化学研究所、北京市环境保护监测中心等单位组织编写,于1980年5月出版;第二次是由城乡建设环境保护部环境保护局委托北京市环境保护监测中心、中国科学院环境化学研究所等单位组织编写,于1983年8月以《环境监测分析方法》名称出的。本书是在《环境监测分析方法》(大气部分)和《污染源统一监测分析方法》(废气部分)的基础上编写成的。本书和以前有关监测分析方法图书的出版都是全国各有关方面广大科技人员共同协作、集体劳动的成果。

环境监测分析方法需要统一和规范化,在统一和规范化过程中应注意吸收国际标准化组织公布的有关分析方法。本书在原有基础上,把几年来经过实践证明是适用的方法保留下来,加以补充修改,还新增加了39个项目,82个监测分析方法,补充了不少新技术,有了较大的进步。

环境监测工作是不发展的,建立和完善环境监测分析方法及其体系,需要在前人工作的基础上,依靠广大监测科技人员长期不懈地努力。经过不断的监测实践和研究的积累以后,就要增加新方法,淘汰旧方法。因此,我们设想大约经过五年或再长一些时间,对本书进行修订再版。希望环境监测以及有关部门、单位的广大科技人员对本书提出宝贵意见,使再版时能更加充实和完善。

国家环境保护局

1990年4月

第三版前言

加强空气质量监测和控制废气排放的监测是适应环境管理的迫切需要，为此，国家环境保护局委托中国环境监测总站牵头，组织全国的监测力量，对《环境监测分析方法》、《污染源统一监测分析方法》进行修订。我们认为按照环境要素来建立监测分析方法体系比较合理，而且便于监测技术的管理。因此，相继在全国组织了“水和废水监测分析方法”、“空气和废气监测分析方法”及“固体废物监测分析方法”的研究与协作实验验证工作。

根据国家环境保护局的要求，于1985年11月在杭州召开了“空气和废气监测分析方法”科研协作组第一次会议。会上确定了以中国环境监测总站为组长单位，中国预防医学科学院环境卫生与卫生工程研究所、北京市环境保护监测中心、上海市环境监测中心为副组长单位的技术核心组。与会的17个科研、监测单位参加了协作组，分工落实了新增加项目及一些改进项目的科研任务。

各协作单位经过两年多的辛勤工作，积累了许多新的经验，提出研究报告60余篇。协作组于1987年12月在北京召开了第二次会议，交流和讨论了这些科研成果。经技术核心组审核，筛选出50篇论文，出版了“大气、废气监测分析方法研究报告集”（刊载于《中国环境监测》1988年第3期）。会议还通过了《空气和废气监测分析方法》编写大纲，成立了编委会。此后，编委会对稿件进行了编审和修改，并于1988年5月在浙江建德县召开编委会议，对书中重要的监测技术进行了认真的讨论和审定。1989年3月在北京又召开部分编委参加的会议，按无机、有机污染物、降水几部分再次整理和审核各监测方法的稿件，最后由中国环境监测总站对书稿进行了技术整理和编排，现在正式和广大读者见面。

本书在编写过程中考虑了以下几个方面。

①本书是《环境监测分析方法》（大气部分）和《污染源统一监测分析方法》（废气部分）的继续和发展，可以说是新的版本。因此，将前两书中实用的、

可靠的监测分析方法保留下来,充分吸取了国内各有关部门和国外的先进经验,对其中部分方法进行了修改。

②本书将1985年由中国环境监测总站组织全国18个监测科研单位编制、验证的《降水化学成分监测分析方法》(计11个项目21个方法)编在第二篇,作为全国降水监测统一方法。

③本书包括了80个项目149个监测分析方法。比《环境监测分析方法》(大气部分)和《污染源统一监测分析方法》(废气部分),在项目、监测方法和篇幅方面约增加一倍多。特别增加了过去比较薄弱的有机污染物的监测分析方法。在新仪器、新技术如高效液相色谱、离子色谱、石墨炉原子吸收、新的光度法等方面,均得到了较广泛的应用。

《空气和废气监测分析方法》一书的出版是在国家环境保护局关怀支持下完成的。本书的出版也是各单位领导的积极支持和广大监测科研人员辛勤劳动的成果。在此,我们向有关人员表示崇高的敬意和衷心的感谢!

由于时间和经费所限,在空气和废气采样的新技术与设备方面、监测质量保证方面的工作还比较薄弱,经验不多。流动源监测、环境恶臭监测、大气生物监测尚未纳入本书,这些方面的监测技术国内已开始进行研究,我们将在本书的修订版中充实上述内容。

本书所述的有关项目的监测分析方法,尚有许多不完善之处,我们希望各行各业的科研监测人员在工作实践中对这些方法进行不断的研究和改进,积累新的经验,争取在今后几年把一些成熟的方法,经过必要的验证程序,上升为国家环境标准分析方法。同时我们希望大家结合实际工作,开拓新的监测项目,开发新的监测方法。将新的项目与方法推荐给中国环境监测总站,使本书再版时更加充实完善。

中国环境监测总站

1990年1月

第三版编委会成员

主 编 程秉珂

副主编 曹守仁 单嫣娜 田仪芳

编 委 魏复盛 陈禹方 常德华 胡望钧 杨光壁 胡厚钧

孙文舜 孙新熙 林大泉 柴树琴 滕恩江 吴国平

池 靖 魏海萍

组织协调 柴文琦 陈子久 刘全义 于正然

参加本书编写的还有（以所写稿件在书中的先后为序）：

李宝成 赵炳成 高素琴 杨郁枝 芮葵生 娄人俊 王玉平
吉荣娣 胡强宁 武夏萍 王根娣 王丽文 刘平波 王鸿志
王延吉 高玲玲 韦利杭 马小杰 纪爱民 杨 超 藉 伟
傅 军 孙 辰 郭家珍 张建春 刘笑梅 申开莲 刘承轩
吴黎丽 陈景贤 曹 堃 励玉贞 卢振龙 陶大钧 史宝成
龚淑贤 贾玉霞 罗启章 王建英 阮 虹 权桂香 朱明生
崔广文 崔慧纯 李竹萼 冷文宣 乔立明 文德振 朱小丹
何公理 周 怡 顾小珍 藉静玉 陈兰英 张 宾 黄丽影
邱名琦 刘嘉琪 李柱国 陈乐恬 邱星初 曾向东 李桂兰
徐淑芹 金 鑫 董丽洁 尹爱群 孙永琳 喇国静 陆凤家
魏 迅 姚认宇 尹 洧 汪关鑫

参加第三版方法研究、编写的单位

1. 中国环境监测总站
2. 中国预防医学科学院环境卫生与卫生工程研究所
3. 上海市环境监测中心
4. 北京市环境保护监测中心
5. 浙江省环境监测中心站
6. 中国科学院环境化学研究所
7. 中国气象科学研究院
8. 中国石油化工总公司抚顺石油化工研究院环境保护科学研究所
9. 北京市环境保护科学研究所
10. 航天部一〇一所
11. 湖南省环境保护局
12. 辽宁省环境监测中心站
13. 沈阳市环境监测中心站
14. 贵州省环境保护研究所
15. 包头市环境监测中心站
16. 北京市机电研究院环境保护研究所
17. 武汉市环境监测中心站
18. 江苏省环境监测中心站
19. 郑州市环境监测中心站
20. 冶金部冶金建筑研究总院环境保护研究所
21. 化工部北京市化工研究院环境保护研究所
22. 甘肃省环境监测中心站
23. 重庆市环境保护科研监测所
24. 无锡市环境监测中心站
25. 吉林省环境监测中心站
26. 北京市化工研究院环境保护研究所
27. 黑龙江省环境监测中心站
28. 云南省环境监测站
29. 江西省赣州地区环境监测站
30. 上海医科大学

目 录

第一篇 空气污染及监测概论

第一章 空气污染	2	二、空气污染监测的发展趋势	20
一、气体成分.....	2	(一) 从无机污染物向有机污染物 监测发展.....	20
(一) 概述.....	2	(二) 从化学分析向仪器分析发展.....	20
(二) 无机气体污染.....	3	(三) 从手工采样—实验室分析向自 动监测系统发展.....	21
(三) 有机气体污染.....	3	(四) 从单一的监测分析技术向多种 监测分析技术联用发展.....	21
二、颗粒物污染.....	4	(五) 从粗粒子监测向细颗粒物监 测发展, 并开展源解析研究.....	21
(一) 概述.....	4	(六) 发展突发性污染事故的监测 技术.....	22
(二) 悬浮颗粒物的特性.....	5	第四章 空气污染监测	23
(三) 颗粒物的化学组成.....	7	一、概述.....	23
(四) 半挥发性有机物的污染.....	9	二、空气质量监测.....	23
三、二次污染物.....	9	(一) 瞬时采样法.....	23
(一) 概述.....	9	(二) 24h 连续采样—实验室分 析法.....	23
(二) 空气中氧化剂和自由基的形 成.....	9	(三) 空气质量自动监测系统.....	24
(三) 二次污染物的生成.....	10	三、酸沉降监测.....	24
四、室内空气污染.....	12	四、污染源监测.....	25
第二章 空气污染的危害	13	(一) 固定源.....	25
一、对人体健康的危害.....	13	(二) 无组织排放源.....	25
(一) 煤烟型污染.....	13	(三) 流动源.....	25
(二) 光化学烟雾污染.....	14	(四) 恶臭.....	25
(三) 颗粒物污染危害.....	14	五、污染事故监测.....	26
(四) 其它污染物质的危害.....	16	六、室内空气监测.....	26
二、对动植物的危害.....	17	七、遥感遥测.....	26
(一) 对动物的危害.....	17	(一) 车载式的遥感监测.....	26
(二) 对植物的危害.....	17	(二) 航空遥感监测.....	26
三、对建筑物和文物古迹的危害.....	18	(三) 资源环境卫星监测.....	27
第三章 空气污染监测技术的发展	19	主要参考文献.....	27
一、空气污染防治与监测技术进展.....	19		
(一) 消烟除尘阶段.....	19		
(二) 污染物总量控制和“双达标” 阶段.....	19		
(三) 防治痕量有毒有害化学物质污 染的阶段.....	20		

第二篇 质量保证与质量控制

第一章 工作任务与目标	30	(一) 标准物质的定义与分级	54
一、监测数据质量目标的确定	30	(二) 环境气体标准	55
二、工作计划的制订	31	(三) 气体标准的传递与追踪	55
三、质量控制指标体系	32	二、标准气体的配制	56
第二章 实验室管理与人员培训	33	(一) 静态配气法	56
一、实验室的基本要求	33	(二) 动态配气法	64
(一) 分析实验室	33	三、玻璃器皿的校准	78
(二) 实验用水的纯化	33	四、流量计及其校准	80
(三) 实验容器材质的选择	35	(一) 流量计的种类	80
二、实验室的管理	35	(二) 流量计校准	84
三、监测技术人员的培训	37	(三) 压力和温度对流量计读数的影响	93
第三章 布点与采样	39	五、颗粒物采样器流量的校准	94
一、监测网络的设计与布点	39	六、空气质量自动监测系统的校准	95
(一) 设置环境空气监测网的目的	39	第五章 实验室分析测试	96
(二) 监测网络设计的一般原则	39	一、概念	96
(三) 网络点位设计的基本方法	40	二、校准曲线	98
(四) 环境空气质量监测点位布设的基本要求	40	第六章 数据的处理及表示方法	100
二、样品的采集	41	一、误差	100
(一) 气态污染物的采样方法	42	二、准确度	102
(二) 颗粒物的采样	47	三、精密度	103
(三) 两种状态共存的污染物的采样方法	48	四、工作曲线中可疑值的检验	103
三、采样体积的计算	48	五、协作试验的数据处理	104
四、采样效率评价方法	50	(一) Dixon 检验法	105
(一) 采样效率的评价方法	50	(二) Cochran 检验法	106
(二) 影响采样效率的主要因素	51	(三) Grubbs 检验法	107
第四章 仪器的校准及检定	54	六、数据剔除时应注意的问题	108
一、标准物质	54	七、空气中污染物浓度的表示方法	111
		主要参考文献	112

第三篇 空气质量监测

第一章 气态无机污染物	114	二、氮氧化物	126
一、二氧化硫	114	(一) 盐酸萘乙二胺分光光度法 (A)	126
(一) 甲醛缓冲溶液吸收-盐酸副玫瑰苯胺分光光度法 (A)	114	(二) 化学发光法 (B)	130
(二) 四氯汞钾溶液吸收-盐酸副玫瑰苯胺分光光度法 (A)	120	三、二氧化氮	130
(三) 紫外荧光法 (B)	123	(一) 盐酸萘乙二胺分光光度法 (A)	130
(四) 定电位电解法 (C)	123	(二) 化学发光法 (B)	131

(三) 定电位电解法 (C)	132
四、臭氧	133
(一) 靛蓝二磺酸钠分光光度法 (A)	133
(二) 紫外光度法 (A)	136
(三) 硼酸碘化钾分光光度法 (C)	139
五、一氧化碳	142
(一) 非分散红外吸收法 (A)	142
(二) 气体滤波相关红外吸收法 (B)	144
(三) 定电位电解法 (B)	144
(四) 汞置换法 (B)	145
六、氟化物	147
(一) 滤膜-氟离子选择电极法 (A)	147
(二) 石灰滤纸-氟离子选择电极法 (A)	150
七、硫酸盐化速率	153
(一) 碱片-重量法 (B)	153
(二) 碱片-铬酸钡分光光度法 (B)	156
(三) 碱片-离子色谱法 (B)	158
八、氨	160
(一) 次氯酸钠-水杨酸分光光度法 (A)	161
(二) 纳氏试剂分光光度法 (A)	164
(三) 氨气敏电极法 (A)	166
(四) 离子色谱法 (B)	169
九、氰化氢	171
异烟酸-吡唑啉酮分光光度法 (A)	171
十、五氧化二磷	176
抗坏血酸还原-钼蓝分光光度法 (B)	176
十一、硫化氢	178
(一) 气相色谱法 (A)	178
(二) 亚甲基蓝分光光度法 (B)	178
(三) 直接显色分光光度法 (B)	181
十二、氯气	185
甲基橙分光光度法 (A)	185
十三、氯化氢	187
(一) 硫氰酸汞分光光度法 (A)	187
(二) 离子色谱法 (B)	190
第二章 颗粒物及其元素	193
一、TSP	193
(一) 大流量采样 重量法 (A)	193

(二) 中流量采样 重量法 (A)	197
二、PM ₁₀	198
(一) 大流量采样 重量法 (B)	198
(二) 中流量采样 重量法 (B)	200
(三) TEOM 微量振荡天平法 (B)	201
(四) Beta 射线衰减法 (B)	201
三、降尘	201
重量法 (A)	201
四、汞	204
(一) 巯基棉富集-冷原子荧光分光光度法 (B)	204
(二) 金膜富集-冷原子吸收分光光度法 (B)	206
五、铅	209
(一) 火焰原子吸收分光光度法 (A)	209
(二) 石墨炉原子吸收分光光度法 (C)	211
六、砷	213
(一) 二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法 (B)	214
(二) 新银盐分光光度法 (B)	216
(三) 原子吸收分光光度法 (B)	220
(四) 原子荧光法 (B)	222
七、硒	225
原子荧光法 (B)	225
八、铬 (六价)	228
二苯碳酰二肼分光光度法 (B)	228
九、铈	229
5-Br-PADAP 分光光度法 (B)	229
十、铍	232
(一) 原子吸收分光光度法 (B)	232
(二) 桑色素荧光分光光度法 (B)	235
十一、铁	237
(一) 4,7-二苯基-1,10-菲罗啉分光光度法 (B)	237
(二) 原子吸收分光光度法 (B)	239
十二、铜、锌、镉、铬、锰及镍	241
原子吸收分光光度法 (B)	241
十三、电感耦合等离子体原子发射光谱法 (ICP-AES) (C)	244
第三章 大气水平能见度	250
一、目测法 (B)	250
(一) 目标物的选择	250
(二) 目标物的测绘	250

(三) 观测和记录·····	252
二、仪器法 (B) ·····	253
第四章 空气质量连续自动监测系统 (B) ·····	255
一、空气质量连续自动监测系统概述·····	255
(一) 系统用途·····	255
(二) 系统基本结构·····	255
二、空气质量连续自动监测仪工作原理·····	257
(一) 紫外荧光仪测定 SO ₂ ·····	257
(二) 化学发光仪测定 NO、NO ₂ 、NO _x ·····	258
(三) 气体滤波相关红外吸收仪测定 CO·····	258
(四) 紫外光度仪测定 O ₃ ·····	259
(五) 长光程差分吸收光谱仪测定多种成分·····	259
(六) PM ₁₀ 监测仪·····	259
(七) 校准系统工作原理·····	261
三、空气质量连续自动监测系统组成·····	261
(一) 监测点位·····	262
(二) 监测子站·····	262
(三) 中心站·····	263
四、空气质量连续自动监测系统质量保	

证和质量控制·····	265
(一) 概述·····	265
(二) 标准的追踪与传递·····	266
(三) 监测仪器校准·····	274
(四) 修正·····	283
(五) 空气质量连续自动监测系统例行质量控制·····	285
(六) 作业指导书·····	285
五、空气质量连续自动监测系统的性能审核·····	286
(一) 性能审核的目的和要求·····	286
(二) 审核项目和工作原理·····	286
(三) 审核方法和周期·····	286
(四) 审核设备·····	286
(五) 审核程序·····	287
(六) 数据的处理和分析·····	287
六、空气质量连续自动监测系统的管理·····	290
(一) 系统的设施管理·····	290
(二) 系统仪器设备器材管理·····	291
(三) 系统维护·····	292
(四) 系统文件档案的管理·····	294
主要参考文献·····	295

第四篇 降水监测

第一章 布点、采样及质量保证·····	298
一、概述·····	298
二、采样点位设置·····	298
三、降水采样·····	299
四、降水样品的保存与处理·····	300
五、数据处理·····	302
六、质量保证·····	302
第二章 降水监测分析方法·····	305
一、电导率·····	305
电极法 (A) ·····	305
二、pH 值·····	307
电极法 (A) ·····	307
三、硫酸根·····	308
(一) 离子色谱法 (A) ·····	309
(二) 铬酸钡-二苯碳酰二肼分光光度法 (A) ·····	311
(三) 改良硫酸钡比浊法 (A) ·····	313

四、硝酸根·····	314
(一) 离子色谱法 (A) ·····	315
(二) 紫外分光光度法 (A) ·····	315
五、亚硝酸根·····	316
(一) 离子色谱法 (A) ·····	316
(二) 盐酸萘乙二胺分光光度法 (A) ·····	317
六、氯离子·····	318
(一) 离子色谱法 (A) ·····	318
(二) 硫氰酸汞分光光度法 (A) ·····	318
七、氟离子·····	320
(一) 离子色谱法 (A) ·····	320
(二) 氟试剂分光光度法 (A) ·····	320
八、铵离子·····	322
(一) 纳氏试剂分光光度法 (A) ·····	322
(二) 次氯酸钠-水杨酸分光光度法 (A) ·····	324
(三) 离子色谱法 (C) ·····	325