

环境水质监测 质量保证手册

中国环境监测总站 编
《环境水质监测质量保证手册》编写组



化学工业出版社

环境水质监测 质量保证手册

中国环境监测总站

《环境水质监测质量保证手册》编写组

编

化学工业出版社

内 容 提 要

本书以质量保证为中心，介绍了水质监测质量保证工作过程的三个步骤：采样，实验室基础，实验室质量保证。书中对各阶段的工作提出了处理方法，规定了质量指标，并大量收集了有关数据资料列表以供查阅。

采样篇包括对地面水、地下水、废水和污水、特殊监测项目用样品及沉积物的采样要求和采样方法以及采样安全。实验室基础篇包括：分析仪器（天平与砝码、离子选择电极与pH计、电导仪、紫外—可见分光光度计、原子吸收分光光度计与冷原子吸收测汞仪、气相色谱仪），玻璃仪器，化学试剂与试液，分析操作技术（一般监测、细菌监测和放射性物质监测的操作技术），分离操作技术，以及实验室安全。实验室质量保证篇包括分析误差、数据处理和常用统计方法、实验室质量保证、标准分析方法和分析方法标准化、环境标准物质以及实验室管理制度等内容。

本书为更好地开展环境监测质量保证工作并为正确实施城乡建设环境保护部环境保护局组织编写的《环境监测分析方法》、《污染源统一监测分析方法》提供了实用的工具和资料，可供环保、卫生、水文、地质、海洋等部门和各种工矿企业从事环境监测、水质分析等专业的实验室人员、科技人员以及大专院校有关专业师生参考备查。

环境水质监测质量保证手册

中国环境监测总站

编

《环境水质监测质量保证手册》编写组

责任编辑：衷珊堂

封面设计：季玉芳

化学工业出版社出版

（北京和平里七区十六号楼）

化学工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

开本787×1092^{1/16}印张26字数634千字印数1—53,870

1984年12月北京第1版1984年12月北京第1次印刷

统一书号15063·3656定价3.20元

《环境水质监测质量保证手册》由城乡建设环境保护部环境保护局委托中国环境监测总站组织环境监测系统的有关单位共同编写。参加编写的单位和人员名单如下（按在《手册》正文中出现的先后顺序排列）。

编写单位

中国环境监测总站	长沙市环境保护监测站
北京市环境保护监测中心	吉林市环境保护监测站
湖南省环境保护监测站	杭州市环境保护监测站
浙江省环境保护监测站	安徽省环境保护监测站
北京市环境保护科学研究所	陕西省环境保护监测站
重庆市环境科研监测所	

编写人员

总编组：吴鹏鸣 刘培哲 章亚麟 李颀君
第一篇主编：曾北危 李 健
第二篇主编：胡望钧 许征帆
第三篇主编：吴鹏鸣
各章编写人员：李 健 唐尚筠 夏劲松 郭希利 郦馨若
黄家矩 刘士励 李颀君 许征帆 郑 宋 吴乾丰 章亚麟
胡望钧 胡雅晖 沈叔平 严文凯 丁国斌 程少庄 全 浩

前 言

质量保证是环境监测十分重要的技术工作和管理工作。环境监测的对象具有成分复杂，随机多变，时间、空间、量级上分布广泛，不易准确测量等特点。我国环境保护系统尚未建立统一的环境监测质量保证程序，因此，难免出现调查资料互相矛盾，有些监测数据不能利用的现象。许多大规模的环境调查，常需要在同一时间，由许多实验室同时参加分析监测，这就要求各实验室提供的数据具有足够的准确性和可比性，以便作出正确的结论。科学地管理环境监测的各个环节、提高监测分析质量、保证数据准确可靠，是当前环境监测必须重视并应切实解决的问题。环境监测质量保证和质量控制，是一种保证监测数据准确可靠的方法，也是科学管理实验室的有效措施，可以大大提高数据的质量，使环境监测建立在可靠的基础之上。

环境监测质量保证是整个环境监测过程的全面质量管理，包含了保证环境监测数据正确可靠的全部活动和措施。其主要内容是制订良好的监测计划；根据需求和可能、经济成本和效益，确定对监测数据的质量要求；规定相应的分析测量系统等。诸如采样方法，样品处理和保存，实验室供应，仪器设备、器皿的选择和校准，试剂、基准物质的选用，分析测量方法，质量控制程序，数据的记录和整理，技术培训，实验室的清洁度和安全，以及编写有关的文件、指南、手册等，均属质量保证的具体内容。

环境监测质量控制是对于分析过程的控制方法，它是质量保证的一部分。质量控制包括内部质量控制和外部质量控制，内部质量控制包括空白试验、校准曲线核查、仪器设备定期标定、平行样分析、加

标样分析，密码样品分析，编制质量控制图等，是实验室自我控制质量的常规程序。外部质量控制一般由常规监测之外的有经验人员来执行，以便对数据质量进行独立的评价。采用的方法有分析测量系统的现场评价和分发标准样品进行实验室间的评价。其目的在于协助各实验室发现问题，提高监测质量。

美国和西欧的一些国家开展环境监测质量保证工作较早，已积累了一定的经验。美国在水、空气、细菌监测方面规定了质量保证的一系列程序，制订了相应的文件。目前，国际间环境监测工作也开始注意质量保证问题。世界卫生组织（WHO）主持编写的《全球环境监测系统水监测操作指南》中质量控制也占有显著地位。在我国，一些成立较早、技术条件较好的环境监测实验室也已开展了质量保证和质量控制工作，获得了较好的效果。

鉴于我国环境监测站的建设已初具规模，并进行了一定范围和时期的水质监测工作，开展环境水质监测的质量保证和质量控制工作已具备一定条件。为此，我们在总结我国环境水质监测工作经验的基础上，吸取了国外环境水质监测质量保证的实用方法，编写了这本《环境水质监测质量保证手册》（以下简称《手册》），作为一个开端，以便为更好地开展环境监测质量保证工作并为正确实施《环境监测分析方法》、《污染源统一监测分析方法》提供实用的工具和资料。《手册》内容包括水质监测采样质量保证、水质监测实验室基础及水质监测实验室质量保证等三篇，比较全面地阐述了水质监测质量保证和实验室质量控制的内容、程序、方法和必要的管理制度，可供各级环境监测站和环境科研、环境管理者使用 and 参考。本《手册》仅包含了水质监测的最基本的内容，由于各地情况相差很大，某些特殊环境和特殊条件未能一一列入，有待以后逐步补充。

我们在环境监测质量保证领域尚缺乏完整经验，因而这本《手册》

的内容不可避免地存在着局限性和不成熟、不完善的地方，又由于编写者的水平所限，《手册》中也会有错、漏和不当之处，请各单位和各界读者随时提出意见，告知中国环境监测总站，以便不断修改完善。

城乡建设环境保护部环境保护局监测处的同志对《手册》的编写给了具体指导和帮助；各有关单位和专家对《手册》的内容和初稿提出了宝贵意见，并提供了部分资料与素材，谨此一并致谢。

《环境水质监测质量保证手册》总编组

1984年元月于北京

目 录

第一篇 水质监测采样质量保证

引言

第一章 地面水采样 2

第一节 采样断面和采样点的设置 2

一、布点前的调查研究和资料收集 2

二、采样断面的设置 2

(一) 一个水系或一条较长河流中采样断面的设置 2

(二) 流经城市和工业区的河段上采样断面的设置 3

(三) 湖泊、水库中采样断面的设置 4

三、采样点位置的确定 4

(一) 河流采样点位置的确定 4

(二) 湖泊、水库采样点位置的确定 5

四、岸边标志的确定 5

第二节 采样频率和监测项目的确定 5

一、采样频率的确定 5

二、监测项目的确定 5

第三节 采样前的准备 6

一、容器的准备 6

(一) 容器材质的选择 6

(二) 容器的封口方式和封口材料 6

(三) 容器的洗涤 6

二、采样器的准备 7

三、水上交通工具的准备 7

第四节 水样的采集 7

一、水质物理化学特性的现场测定与描述 7

二、水文参数的测量 7

三、采样方法和采样设备 8

(一) 采样方法 8

(二) 采样设备 9

四、水样采集量和装瓶方法 11

第五节 水样的保存 13

一、水样的保存方法 14

(一) 冷藏法 14

(二) 化学法 14

二、水样保存剂的空白测定 14

三、保存剂的添加方法 14

四、对保存剂的要求 14

第六节 水样的运输和管理 14

一、采样记录和样品登记 14

二、水样的运输 15

第二章 地下水采样 16

第一节 地下水的基本特征 16

一、水文地质因素 16

二、地下水的特性 16

第二节 采样点的设置 17

一、布点前的调查研究和资料收集 17

二、采样点的设置 17

(一) 地下水背景值监测点的设置原则 17

(二) 监测井的布点原则 17

三、采样点的编号 18

第三节 采样时间和采样频率的确定 19

一、采样时间的确定 19

二、采样频率的确定 19

第四节 监测项目的确定 19

一、常规监测项目的确定 19

二、选测项目的确定 19

(一) 生活饮用水	19
(二) 工业用水	19
(三) 城郊、农村地下水	20
(四) 污染源和被污染区的地下水	
水	20
第五节 水样的采集	20
一、采样设备	20
(一) 人工采水器	20
(二) 机械采水器	21
二、采样要求	21
三、水样的采集	22
(一) 水样采集量	22
(二) 现场测定的监测项目	22
(三) 采样记录	22
四、水样的运输	23
第六节 水样的保存与管理	23
第三章 废水和污水采样	24
第一节 工业废水采样	24
一、采样前的调查研究	24
(一) 调查工业用水情况	24
(二) 调查工业废水类型	25
(三) 调查工业废水的排污去向	26
二、工业废水的采样方法	26
(一) 采样点的设置原则	26
(二) 流量的测量	26
(三) 监测项目的确定	27
(四) 采样时间和采样频率的确定	27
(五) 采样设备和采样方法	28
第二节 综合排污口、排污渠污水采样	29
一、采样点的设置	29
二、采样时间	29
三、污水流量的测量	29
四、采样设备和采样方法	29
第三节 容器及其洗涤	30
第四节 废水、污水水样的保存	30
第五节 废水、污水水样的运输	30
第六节 采样记录和样品登记	30
第四章 特殊监测项目的采样	31

第一节 细菌监测用样品的采集	31
一、采样位置和采样频率的确定	31
二、样品容器及其洗涤、灭菌	31
(一) 样品容器	31
(二) 容器的洗涤和灭菌	31
三、采样操作	31
(一) 采样的注意事项	32
(二) 采样设备和采样方法	32
四、样品的保存和运输	33
第二节 放射性物质监测用样品的采集	34
一、采样断面和采样点的设置	34
(一) 地面水	34
(二) 饮用水源	34
(三) 地下水	34
二、采样频率	34
三、样品容器及其洗涤	34
四、采样设备和采样方法	34
五、样品采集量	34
(一) 水样的采集量	34
(二) 沉积物样品的采集量	35
六、水样的保存和运输	35
第三节 悬浮固体监测用样品的采集	35
一、压滤法	35
二、吸滤法	35
第四节 油类监测用水样的采集	36
第五节 溶解氧监测用水样的采集	36
第五章 沉积物采样	38
第一节 沉积物分布的调查	38
第二节 沉积物采样断面和采样点的设置	38
一、采样断面的设置	38
二、采样点的设置	39
三、柱状样品采样点的设置	39
第三节 采样频率的确定	39
第四节 样品容器及其洗涤	39
一、样品容器	39
二、容器的洗涤	39
第五节 采样设备和采样方法	39

一、表层泥质沉积物样品的采集	39
二、柱状样品的采集	43
三、采样记录	45
第六节 样品的运输	45
一、样品的登记	45
二、样品的运输	46
第七节 样品的处理	46
第六章 采样安全	48

第一节 水质采样的安全要求	48
第二节 采样设备的安全操作要求	49
第三节 采样设备和样品的安全运输	49
一、采样设备的安全运输	49
二、样品的安全运输	49
第一篇主要参考文献	50

第二篇 水质监测实验室基础

第七章 分析仪器	51
第一节 一般注意事项	51
一、验收	51
（一）开箱清点	51
（二）安装调试	51
二、操作使用	51
三、仪器的维护和管理	52
（一）定期维护	52
（二）仪器技术档案	52
第二节 天平	52
一、概述	52
二、天平的分类	52
（一）按天平的结构特点分类	53
（二）按天平的精度分类	53
三、天平的计量性能指标	53
四、天平的检定	53
（一）外观检查	53
（二）计量性能	54
五、天平的使用与维护	56
（一）天平的正确使用	56
（二）天平的维护	56
六、砝码的正确使用与维护	57
（一）砝码的用途	57
（二）砝码的允差	57
（三）砝码使用的注意事项	59
（四）砝码的保养	59
七、常见故障及其调修	59
（一）指针摆动阻滞	59
（二）横梁自落	61
（三）横梁扭转	61

（四）跳针	61
（五）带针	61
（六）吊耳倾侧及脱耳	62
（七）光学系统的常见故障	62
第三节 离子选择电极及pH计	62
一、概述	62
二、电极性能的测定	63
（一）响应时间	63
（二）选择性系数	63
（三）重复性	64
三、定量方法	65
（一）校准曲线法	65
（二）标准加入法	65
四、数据的记录	65
五、离子选择电极的维护	65
六、pH计	65
（一）pH的定义	65
（二）pH计的校正	66
第四节 电导仪	66
一、概述	66
二、在水质监测中的应用	66
三、电导率及其计算单位	67
（一）电导	67
（二）电导率	67
四、仪器的校正	67
（一）电导池常数的测定	67
（二）电导值刻度的校正	68
（三）温度系数的测定及温度校正	68
五、水样电导率的测定及注意	

事项	68	(一) 放置地点	79
(一) 电导池的选择	68	(二) 使用前后的维护	79
(二) 温度控制	68	六、冷原子吸收测汞仪	79
(三) 注意事项	69	(一) 概述	79
(四) 电导率的计算	69	(二) 使用和维护	79
(五) 数据的记录	69	第七节 气相色谱仪	80
六、仪器的维护	69	一、概述	80
(一) 电气部分的维护	69	二、仪器性能的检验	80
(二) 电导池的维护	69	(一) 稳定性的检验	80
第五节 紫外—可见分光光度计	69	(二) 灵敏度的检验	81
一、概述	69	(三) 分离性能的检验	83
二、仪器的校正	70	三、操作及注意事项	84
(一) 波长的校正	70	(一) 色谱柱的制备	84
(二) 吸光度的校正	71	(二) 操作步骤	85
(三) 杂散光的校正	71	(三) 定性分析	86
(四) 比色皿的校正	72	(四) 定量分析	86
三、仪器的维护	73	(五) 数据的记录	87
(一) 放置地点	73	四、仪器的维护	88
(二) 光源的维护	73	(一) 放置地点	88
(三) 单色器的维护	73	(二) 气路系统的维护	88
(四) 比色皿的维护	73	(三) 进样系统的维护	88
(五) 检测器的维护	74	(四) 分离系统的维护	88
第六节 原子吸收分光光度计及冷		(五) 检测器的维护	88
原子吸收测汞仪	74	(六) 放大系统和记录器的维护	88
一、概述	74	第八章 玻璃仪器	90
二、仪器分析性能的检验	75	第一节 玻璃仪器的分类与型号	90
(一) 重复性	75	一、烧杯类	90
(二) 影响仪器重复性的因素	75	(一) 烧杯	90
三、仪器操作条件的选择	75	(二) 锥形瓶	90
(一) 光源灯	75	(三) 烧瓶	90
(二) 火焰原子化条件的选择	75	二、量器类	90
(三) 电热石墨管原子化条件的		(一) 量筒和量杯	90
选择	77	(二) 量瓶	90
(四) 谱线及狭缝(单色器谱带		(三) 吸管	90
宽度)的选择	77	(四) 滴定管	90
四、使用及维护	78	三、瓶类	91
(一) 测试前的准备	78	(一) 试剂瓶	91
(二) 定量方法	78	(二) 洗瓶	92
(三) 数据的记录	78	四、管类	92
五、仪器的维护	79	(一) 试管	92

(二) 比色管	92
五、其他玻璃仪器	92
(一) 冷凝管	92
(二) 干燥器	92
(三) 漏斗	93
(四) 分液漏斗	94
(五) 酒精灯	94
六、标准磨口组合仪器	95
(一) 亚沸蒸馏器	95
(二) 分馏装置	96
(三) 脂肪提取器	98
(四) K—D蒸发浓缩器	98
(五) 旋转蒸发浓缩器	99
第二节 玻璃仪器的洗涤	100
一、洗涤液的配制和使用	100
(一) 强酸性氧化剂洗液	100
(二) 碱性高锰酸钾洗液	100
(三) 纯酸洗液	100
(四) 纯碱洗液	101
(五) 有机溶剂	101
二、玻璃仪器的洗涤方法	101
(一) 例行洗涤法	101
(二) 不便刷洗的玻璃仪器的洗 涤法	101
(三) 水蒸汽洗涤法	101
(四) 特殊的清洁要求	101
三、玻璃仪器的干燥	102
(一) 控干	102
(二) 烘干	102
(三) 吹干	102
(四) 烤干	102
四、玻璃仪器的保存	102
第三节 量器的容量检定	102
一、量器的等级和公差	103
(一) 精度(容量的允许误差)	103
(二) 流出时间	103
二、量器的校准	104
(一) 滴定管的校准	105
(二) 移液管的校准	106
(三) 量瓶的校准	107

第九章 化学试剂与试液	108
第一节 化学试剂	108
一、试剂的质量规格和用途	108
(一) 一般试剂的质量规格	108
(二) 高纯试剂的质量规格	108
(三) 化学试剂的用途	108
(四) 其他规格	108
二、试剂的保存	108
(一) 空气的影响	109
(二) 温度的影响	109
(三) 光的影响	109
(四) 杂质的影响	109
(五) 贮存期的影响	110
三、试剂的提纯与精制	110
(一) 蒸馏法	110
(二) 等温扩散法	110
(三) 重结晶法	111
(四) 冻结法	111
(五) 萃取法	111
(六) 醇析法	111
(七) 其他方法	112
第二节 水	112
一、蒸馏水	112
(一) 金属蒸馏器制备的蒸馏水	112
(二) 全玻璃蒸馏器制备的蒸馏水	112
(三) 石英蒸馏器制备的蒸馏水	112
(四) 亚沸蒸馏器制备的蒸馏水	112
二、特殊要求的蒸馏水	112
(一) 无氯水	112
(二) 无氨水	113
(三) 无二氧化碳水	113
(四) 无砷水	113
(五) 无铅(重金属)水	113
(六) 无酚水	113
(七) 不含有机物的蒸馏水	114
三、去离子水	114
(一) 离子交换树脂	114
(二) 交换床	114
(三) 树脂处理	114
(四) 注意事项	114

第三节 普通试液	115	四、缓冲溶液的配制	125
一、试液的质量	115	(一) 醋酸—醋酸钠缓冲溶液	126
(一) 试液的稳定性	115	(二) 氨水—氯化铵缓冲溶液	126
(二) 试液的贮存期	115	(三) 磷酸盐缓冲溶液	126
(三) 容器的耐蚀性	116	(四) 邻苯二甲酸盐缓冲溶液	126
(四) 容器的密闭性	116	(五) 混合酸盐缓冲溶液	127
二、试液的配制	116	五、标准缓冲溶液	127
(一) 溶质	116	(一) 标准缓冲溶液的pH值	127
(二) 溶剂	116	(二) 标准缓冲溶液的配制	129
(三) 配制试液的注意事项	116	(三) 标准缓冲溶液的性质	129
三、试液的使用与保存	117	第六节 标准溶液	130
第四节 指示液	117	一、基准物质	130
一、指示剂	117	(一) 基准物质的条件	130
(一) pH指示剂	117	(二) 常用的基准物质	130
(二) 氧化还原指示剂	118	二、标准溶液的配制	130
(三) 络合指示剂	118	(一) 直接法	130
(四) 吸附指示剂	118	(二) 间接法	130
(五) 荧光指示剂	119	(三) 试剂用量	130
二、试纸	120	(四) 注意事项	131
三、pH指示液	120	三、标准溶液的标定	131
(一) 常用pH指示液	120	四、标准溶液的温度校正	133
(二) 双组分混合pH指示液	120	(一) 水和稀水溶液 ($\leq 0.1N$)	
(三) 多组分混合pH指示液	120	的温度校正	133
第五节 缓冲溶液	122	(二) 当量酸、碱溶液的温度校正	133
一、缓冲溶液的种类	122	第十章 水质监测实验室的分析操作	
(一) 弱酸及弱酸盐缓冲溶液	122	技术	134
(二) 弱碱及弱碱盐缓冲溶液	122	第一节 一般操作技术	134
(三) 酸式盐及碱式盐缓冲溶液	122	一、沉淀	134
(四) 单一盐缓冲溶液	122	(一) 难溶化合物的溶度积	134
二、缓冲溶液的选用原则	123	(二) 沉淀条件的选择	134
(一) 所需控制的溶液pH值	123	(三) 减少沉淀的沾污	138
(二) 缓冲溶液组分的性质	123	二、溶解和稀释	155
(三) 所需缓冲的对象	123	(一) 溶解度	155
三、缓冲溶液的pH值	123	(二) 溶解和稀释的操作	155
(一) 一元弱酸与其盐类组成的		三、消化	155
缓冲溶液	123	(一) 样品消化的一般原则	156
(二) 一元弱碱与其盐类组成的		(二) 样品消化常用的酸	156
缓冲溶液	124	(三) 污水和沉积物的消化	156
(三) 多元弱酸或弱碱与其盐类		四、加热	157
组成的缓冲溶液	125		

(一) 加热设备.....	157	(三) 稀释试验的质量控	
(二) 加热方法.....	157	制.....	171
五、干燥.....	158	(四) 滤膜试验的质量控制.....	172
(一) 干燥方法.....	158	(五) 数据处理.....	173
(二) 常用的干燥剂.....	158	五、实验室间的质量控制.....	173
六、灼烧.....	158	第三节 放射性物质监测操作技术 ...	174
(一) 用加热灯灼烧.....	158	一、放射性实验室建筑的特殊要	
(二) 用高温炉灼烧.....	160	求.....	174
(三) 坩埚的选择和使用.....	162	(一) 布局.....	174
七、冷却.....	163	(二) 结构.....	174
(一) 一种盐和水(冰)组成的		(三) 通风与上、下水.....	175
致冷剂.....	164	二、一般操作技术.....	175
(二) 两种盐和水组成的致冷剂...	164	(一) 安全操作要求.....	175
(三) 两种盐和冰组成的致冷剂...	164	(二) β 、 γ 放射源的操作.....	176
(四) 干冰和液态气体.....	164	(三) 放射源的分装.....	176
(五) 各种致冷剂的使用方法.....	164	(四) 样品的准备.....	176
第二节 细菌监测实验室质量保证 ...	164	(五) 放射性物质沾污的去除.....	177
一、对实验室的要求.....	164	三、常用辐射测量装置的使用与	
二、细菌监测用的材料、仪器和		维护.....	178
设备.....	165	(一) 辐射测量装置的选择.....	178
(一) 温度计.....	165	(二) 辐射测量装置的本底及其	
(二) 天平.....	165	消除方法.....	181
(三) pH计.....	165	(三) 辐射测量装置的标定.....	183
(四) 电热干燥箱.....	165	四、放射性物质的管理.....	184
(五) 高压蒸汽灭菌器.....	165	(一) 放射源与样品的管理.....	184
(六) 冰箱.....	166	(二) 样品的接收与贮存.....	185
(七) 紫外杀菌灯.....	166	(三) 实验室的“三废”管理.....	185
(八) 培养箱.....	166	第十一章 水质监测实验室的分离操	
(九) 显微镜.....	166	作技术	186
(十) 玻璃仪器.....	167	第一节 过滤	186
(十一) 滤膜和吸收垫.....	168	一、滤器和滤材.....	186
(十二) 接种环和接种针.....	168	(一) 滤器.....	186
(十三) 纯水.....	168	(二) 滤纸.....	187
(十四) 试剂.....	168	(三) 滤纸浆和石棉浆.....	188
(十五) 染料和着色剂.....	169	(四) 滤膜.....	189
(十六) 培养基.....	169	二、过滤分离的操作要求.....	189
三、无菌室内的操作要求.....	170	(一) 滤器和滤材的选择.....	189
四、细菌监测的质量控制.....	170	(二) 过滤分离的速度.....	190
(一) 一般质量控制.....	170	(三) 沉淀物的转移和洗涤.....	190
(二) 监测结果的精密度检验.....	171	第二节 蒸馏	190

一、常压蒸馏.....	190	(三) 柱层析的操作要求.....	210
(一) 常压蒸馏装置.....	191	第十二章 水质监测实验室安全	212
(二) 常压蒸馏应注意的几个问题.....	192	第一节 防火与防爆	212
二、减压蒸馏.....	192	一、实验室常见的易燃易爆物.....	212
(一) 减压泵.....	192	(一) 易燃液体.....	212
(二) 压力计.....	193	(二) 燃烧爆炸性固体.....	212
(三) 压力与沸点间的关系.....	193	(三) 强氧化剂.....	212
三、分馏.....	194	(四) 压缩及液化气体.....	212
(一) 分馏装置.....	194	(五) 可燃气体.....	212
(二) 分馏操作的一般原则.....	194	二、起火和起爆的预防措施.....	212
四、其他类型的蒸馏.....	195	(一) 预防加热起火.....	212
(一) 水蒸汽蒸馏.....	195	(二) 预防化学反应热起火和起爆.....	213
(二) 共沸蒸馏.....	195	(三) 预防容器内外压力差引起爆炸.....	213
五、吹出.....	196	三、实验室灭火.....	214
(一) 吹出装置.....	196	(一) 实验室灭火的紧急措施.....	214
(二) 气源.....	196	(二) 实验室灭火的注意事项.....	215
(三) 吹出效率.....	196	(三) 灭火器的维护.....	215
(四) 吹出时间.....	197	四、高压气瓶的安全使用.....	215
第三节 萃取	197	(一) 高压气瓶的保管及使用.....	215
一、间歇萃取.....	197	(二) 使用氧气瓶的注意事项.....	216
(一) 萃取剂的选择.....	197	(三) 高压气瓶的定期检验.....	216
(二) 间歇萃取的操作方法.....	198	第二节 防止烧伤、割伤和试剂腐蚀伤害	216
二、连续萃取.....	198	一、烧伤的防护及一般处理.....	216
第四节 层析	202	(一) 化学烧伤.....	217
一、纸层析.....	202	(二) 烫伤和烧伤.....	217
(一) 层析用纸.....	202	二、割伤的防护与一般处理.....	218
(二) 纸层析的操作要求.....	203	(一) 割伤的一般预防措施.....	218
(三) 纸层析的定性和定量分析方法.....	205	(二) 一般处理和急救.....	218
二、薄层层析.....	205	三、眼部灼伤的处理.....	218
(一) 薄层板的种类及其规格.....	206	第三节 防中毒	218
(二) 薄层板的制作.....	206	一、预防措施.....	218
(三) 薄层板的活化.....	207	(一) 防中毒的注意事项.....	218
(四) 薄层层析的操作要求.....	208	(二) 毒物经消化道入体的预防.....	219
(五) 薄层层析的定性和定量分析析方法.....	209	(三) 毒物经皮肤和粘膜入体的预防.....	219
三、柱层析.....	209	二、中毒的急救.....	219
(一) 吸附层析.....	209	三、毒物保管及废弃物处理.....	219
(二) 分配层析.....	209		

(一) 毒物保管.....	219	(二) 碘酒.....	223
(二) 废弃物处理.....	219	(三) 酒精.....	223
第四节 防触电.....	222	(四) 高锰酸钾.....	223
一、实验室发生触电的因素.....	222	(五) 霍油、烫伤膏和云南白药...	223
二、触电的预防.....	222	二、器械及敷料.....	224
三、触电的急救.....	223	(一) 器械.....	224
第五节 急救药品与器械.....	223	(二) 敷料.....	224
一、外伤用药.....	223	第二篇主要参考文献.....	224
(一) 紫药水.....	223		

第三篇 水质监测实验室质量保证

第十三章 误差和名词解释	226	(二) 空白试验值.....	232
第一节 误差.....	226	(三) 试验用水.....	232
一、误差.....	226	(四) 应注意的问题.....	232
(一) 真值.....	226	五、校准曲线.....	232
(二) 误差.....	226	(一) 校准曲线的定义.....	232
二、误差的分类.....	226	(二) 校准曲线的绘制.....	232
(一) 系统误差.....	226	(三) 线性范围.....	232
(二) 随机误差.....	227	(四) 应注意的问题.....	232
(三) 过失误差.....	227	六、检测限.....	233
三、误差的表示方法.....	227	(一) 检测限的定义.....	233
(一) 绝对误差和相对误差.....	227	(二) 对检测限的几种规定方法...	233
(二) 绝对偏差和相对偏差.....	228	七、检测上限.....	234
(三) 平均偏差和相对平均偏差...	228	八、方法适用范围.....	234
(四) 极差.....	228	九、测定限.....	234
(五) 样本的差方和、方差、标 准偏差和相对标准偏差...	228	(一) 测定下限.....	234
(六) 误差计算实例.....	229	(二) 测定上限.....	234
第二节 名词解释.....	230	十、最佳测定范围.....	234
一、准确度.....	230	第十四章 数据处理和常用统计方法 ...	235
(一) 准确度的定义.....	230	第一节 数据的整理.....	235
(二) 准确度的评价方法.....	230	一、有效数字和数值计算.....	235
二、精密度的.....	230	(一) 有效数字.....	235
(一) 精密度的定义.....	230	(二) 数字的修约规则.....	235
(二) 应注意的问题.....	231	(三) 记数规则.....	236
三、灵敏度.....	231	(四) 近似计算规则.....	237
(一) 灵敏度的定义.....	231	二、可疑数据的取舍.....	238
(二) 灵敏度的表示方法.....	231	(一) 离群数据的产生和剔除.....	238
四、空白试验.....	232	(二) Dixon检验法.....	239
(一) 空白试验的定义.....	232	(三) Grubbs检验法.....	239
		(四) Cochran最大方差检验法...	241

第二节 测量结果的统计检验·····	243	(三) 方差分析的方法步骤·····	256
一、有关的名词解释·····	243	(四) 应用方差分析的条件·····	256
(一) 总体和个体·····	243	二、单因素方差分析·····	256
(二) 样本和样本容量·····	243	(一) 单因素等重复试验的方差	
(三) 统计量·····	243	分析·····	256
(四) 正态分布·····	243	(二) 单因素不等重复试验的方	
(五) 正态分布参数的估计·····	244	差分析·····	261
(六) 统计检验·····	245	三、双因素方差分析·····	263
(七) 统计检验的步骤·····	245	(一) 交叉分组的双因素方差分析	264
(八) 显著性水平和置信水平·····	245	(二) 系统分组的双因素方差分析	269
(九) 临界值和临界值表·····	245	第五节 回归分析·····	272
(十) 双侧检验和单侧检验·····	245	一、回归分析的定义和用途·····	272
二、总体均值的统计检验·····	246	二、一元线性回归方程·····	272
(一) 总体均值与一已知值相等		三、相关系数及其检验·····	273
的统计检验·····	246	四、回归直线的精密度·····	274
(二) 两总体均值之差等于一已知		五、一元线性回归的计算·····	275
值和两总体均值相等的统		六、回归直线的统计检验·····	279
计检验·····	247	(一) 截距 $a=a_0$ 的统计检验	279
(三) 多个总体均值相等的统计		(二) 回归系数 $b=b_0$ 的统计检验	279
检验·····	250	(三) 两条回归直线的比较·····	280
三、总体方差的统计检验·····	250	第十四章 附表·····	283
(一) 总体方差与一已知值相等的		第十五章 实验室质量保证 ·····	291
统计检验—— χ^2 检验法··	250	第一节 概述·····	291
(二) 两总体方差相等的统计		一、实验室内质量控制·····	291
检验—— F 检验法·····	250	二、实验室间质量控制·····	291
(三) 多个总体方差相等的统计		第二节 实验室内质量控制·····	291
检验·····	252	一、质量控制基础实验·····	291
第三节 测量结果的区间估计·····	252	(一) 空白试验值的测定与	
一、有关的名词解释·····	252	检测限的确定·····	291
(一) 区间估计·····	252	(二) 校准曲线的绘制与线性	
(二) 置信区间·····	252	检验·····	292
(三) 置信水平和显著性水平·····	252	二、质量控制图·····	293
二、总体均值 μ 的区间估计·····	252	(一) 质量控制水样的分析与数	
三、两总体均值之差 $\mu_1-\mu_2$ 的区		据积累·····	293
间估计·····	253	(二) 质量控制图的绘制与使用··	294
四、总体方差 σ^2 的区间估计·····	254	(三) 质量控制图的基本类型及	
第四节 方差分析·····	255	其应用·····	295
一、方差分析的定义和用途·····	255	三、常规监测质量控制·····	301
(一) 常用的统计名词·····	255	(一) 空白试验值·····	301
(二) 方差分析的基本思想·····	255	(二) 平行双样·····	301