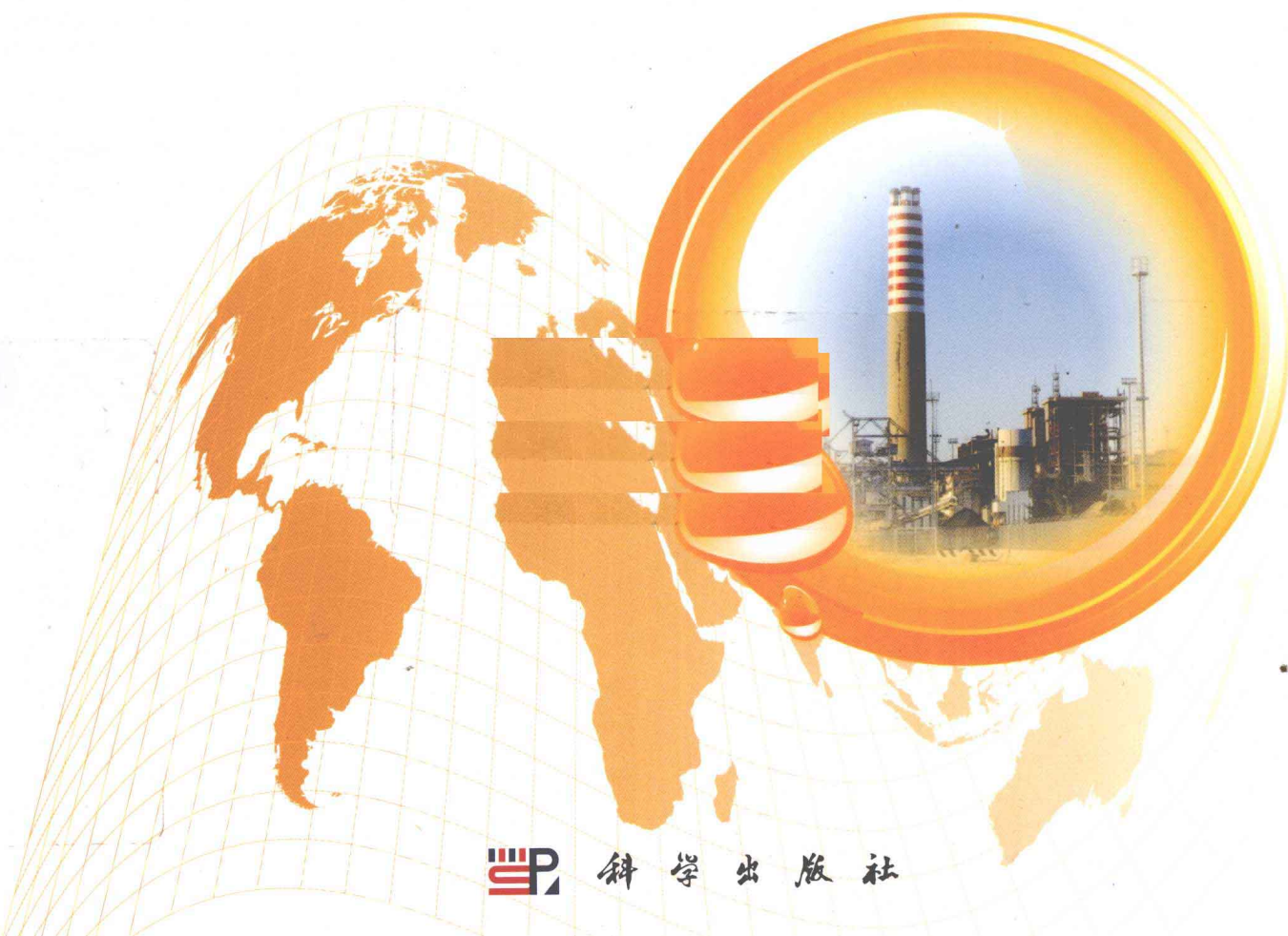




高等教育“十一五”规划教材
高职高专环保类专业教材系列

环境管理实训

朱庚申 主 编



科学出版社

高等教育“十一五”规划教材

高职高专环保类专业教材系列

环境管理实训

朱庚申 主 编

何红娟 副主编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书根据高等职业教育的特点,以培养环境管理的实用性人才为宗旨,侧重于学生职业技能素质能力的培养,在内容选取、章节编排和文字阐述上力求简明扼要,注重实用。同时还兼顾到不同学校不同环境类专业的教学要求,按照实训教材特点将学历教育与职业资格认证考试相结合,做到一学多能,学以致用。

本书可作为高职高专院校环境类专业实践教学教材,也可供其他各相关专业学生和专业人员使用。

图书在版编目(CIP)数据

环境管理实训/朱庚申主编. —北京:科学出版社, 2011
(高等教育“十一五”规划教材·高职高专环保类专业教材系列)
ISBN 978-7-03-029884-3

I. ①环… II. ①朱… III. ①环境管理-高等学校:技术学校-教材
IV. ①X32

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 264121 号

责任编辑:张 斌/责任校对:马英莉
责任印制:吕春珉/封面设计:东方人华平面设计部

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

骏 杰 印 刷 厂 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2011 年 2 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2011 年 2 月第一次印刷 印张:13 1/2

印数:1—3 000 字数:320 000

定价:23.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

销售部电话 010-62134988 编辑部电话 010-62135235 (VZ04)

版权所有,侵权必究

举报电话:010-64030229; 010-64034315; 13501151303

高职高专环保类专业系列教材 专家委员会

顾 问 邓泽民
主 任 胥树凡
副主任 李倦生 耿世刚
委 员 (按姓氏笔画为序)
关荐伊 张宝军 相会强 郭 正 高红武 薛巧英

高职高专环保类专业系列教材 编写委员会

主 任 孙 蕾
副主任 姚运先 谷群广
委 员 (按姓氏笔画为序)
马占青 王先华 王怀宇 王 虎 王春梅 冯雨峰
司文会 刘妙丽 刘颖辉 安红莹 朱庚申 何红娟
沈力匀 沈 华 吴国旭 吴 焯 张宝安 张惠燕
李 庄 李克国 杨广华 杨保华 邹序安 邹润莉
陈建华 陈剑虹 陈战军 陈喜红 周凤霞 林筱华
金 文 胡娜妮 凌昌都 袁秋生 袁德奎 郭淑华
税永红 熊素玉 黎良财 黎春秀
秘 书 张 斌 唐小艳

序

环境保护是我国的一项基本国策，而环境保护教育又是环保工作的重要基础。因此必须加强环境学科相关知识在实践中的应用，提高我国环保类专业学生的环境科研、监管能力，注重学生实践操作能力的培养，努力提高环保专业课程体系的整体性、系统性、实用性。

环境管理作为人类自身行为管理的一种活动，是在 20 世纪 60 年代末开始随着全球环境问题的日益严重而逐步形成、发展的，它揭示了人类社会活动与人类生存环境的对立统一关系。在人类社会，环境—社会—经济组成了一个复杂的系统，作为这个系统核心的人类为了生存发展，需要不断地开发利用各种自然资源和环境资源，而无序无节制的开发利用，导致地球资源急剧消耗，环境失调，从而影响人类的生存和发展。为遏制这种趋势及其蔓延，人类开始研究并采取措施推动资源的合理开发利用，推进环境保护及其自我修复能力的提高，努力实现人类的可持续发展。环境—社会—经济系统能否实现良性循环，关键在于人类约束以及影响这一系统的方法和手段是否有效，这种方法和手段就是环境管理。

环境管理随着人类环保实践活动的推进而不断演变。相当长的时期内，人们直接感受到的环境问题主要是局部地区的环境污染。人类沿袭工业文明的思维定式，把环境问题作为一个单纯的技术问题，其环境管理实质上只是污染治理，主要的管理原则是“污染者治理”和末端治理模式。随着末端治理走到环境污染治理的尽头，加之生态破坏、资源枯竭其他环境问题的进一步凸现，人们开始从经济学的角度去探寻环境问题的根源与对策，通过“环境经济一体化”使“环境成本内部化”，将环境管理原则变为“污染者负担，利用者补偿”，从而推进了源头削减、预防为主和全过程控制的管理模式的形成。人们在科学发展、保护环境的长期追求与探索中，逐步认识到环境问题是人类社会在传统自然观和发展观支配下导致的必然结果，其管理和技术手段都是“治标不治本”的，只有在改变传统的发展观基础上产生的财富观、消费观、价值观和道德观，才能从根本上解决环境问题。因而环境管理不是单纯的技术问题，也不是单纯的经济问题和社会问题，而是人与自然和谐、经济发展与环境保护相协调的全方位综合管理。

加强课题研究，通过课程设计和构建，着力解决高等职业教育环保类专

业人才培养和社会需求,以就业为导向,坚持改革创新,努力提高学生的职业能力,使学生将课堂与工作现场直接对接,进一步理解目前的学习如何为将来的职业服务,从而提高学生学习的积极性、针对性,提高教学质量,这是我国环保职业教育必须坚持的方向。

非常高兴的是,2009年4月,由长沙环境保护职业技术学院牵头,集合全国与环境保护相关的本科及职业院校、企业、科研机构等近百家单位共同组建的环境保护职业教育集团正式成立,这是我国目前环保职教领域阵容最大的产学研联合体。该集团的成立,在打造环保职业教育品牌和提升环保职业教育综合实力上,将产生深远影响。

本套教材的作者都是长期从事环保高职教育的一线教师,具有丰富的教学经验,在相关领域又有比较丰富的环保实践经验,在承担相关环保科研与技术服务中,将潜心研究的科研成果与最新技术、方法、政策、标准等体现于职业教育的教材之中,使本套教材具有鲜明的职业性、实践性,对环保职业教育具有较好的指导与示范作用。

衷心希望这套教材的出版发行,能为我国环保教育事业的发展发挥积极的推动作用。

2010年3月10日

前 言

环境管理实训是高等专科学校和高等职业技术学院环境专业的环境管理实习实训教材。有关环境管理的实习实训教学，目前在国内尚无正式出版的专用教材。本书是根据环境管理实践教学的要求和内容，以就业为导向，以实践技能培养为目标，以各高职院校多年来的内部教材为参考，按照实践教学的教材编写规范和要求编写而成。

本书作为高等教育（高职高专环保类）“十一五”规划教材，是国家社会科学基金“十一五”规划（教育学科）一般课题“以就业为导向的职业教育教学理论与实践研究”（批准号：BJA060049）的子课题“以就业为导向的高等职业教育环保类专业教学整体解决方案研究”（编号 BJA060049-ZKT028）的研究成果之一。

本书编写过程中，编者充分考虑到环境管理作为一个工作领域的实践性、实用性和综合性等特点，同时还兼顾到环境管理与其他学科的相容性和关联性，力求做到理论与实践的统一、形式和内容的统一、专业知识与相关知识的统一。

本书共分五章，由中国环境管理干部学院朱庚申教授担任主编，负责全书的统稿和初审，以及教材的整体设计和教材编写的组织与管理，各章节编写人员分工如下：广西生态工程职业技术学院何红娟编写第一章、第四章，邢台职业技术学院程永高编写第五章，中国环境管理干部学院彭玉丹编写第二章，中国环境管理干部学院张俊安编写第三章。全书由朱庚申统稿并定稿。

本书采用了最新的参考文献和资料，各章配有学习目标、必备知识、选修知识、案例导入、课前思考题、小结、习题和知识链接。重点突出、观点明确、概念清晰。

本书在编写过程中参考了大量的文献，书后附有主要文献，限于篇幅，部分引用内容未能一一注明或未能与原作者取得联系，在此对相关作者深致谢意。

鉴于环境管理实践教学的教材在国内处于空白状态，加之作者水平有限，书中缺点和错误在所难免，恳请读者和同行批评指正。

目 录

序

前言

第一章 环境管理综合实训	1
第一节 室外现场监测	2
第二节 实训室分析测试	14
第三节 实训分析报告	30
第四节 环境综合实训	37
第二章 环境管理案例分析	54
第一节 环境管理中案例教学的重要性及其理论基础	55
第二节 环境管理案例教学的实施方法	60
第三节 案例分析的一般程序	62
第四节 环境管理典型案例分析	67
第三章 企业管理体系审核	93
第一节 审核的基础知识	94
第二节 体系标准要求	98
第三节 内部审核活动的策划和实施	118
第四节 内部审核的方法与技巧	123
第五节 内部审核案例	127
第四章 AutoCAD 制图与 FLASH 制作	153
第一节 AutoCAD 制图	154
第二节 Flash 制作	166
第五章 毕业设计	187
主要参考文献	205

第一章 环境管理综合实训



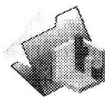
学习目标

- (1) 通过本章学习,熟悉环境综合实训的程序,掌握单要素环境监测和分析测试的基本方法,学会编写实训分析报告。
- (2) 通过环境综合实训训练,熟练掌握操作方法,提高分析问题和解决问题的能力。



必备知识

- (1) 掌握基础化学和分析化学的相关知识。
- (2) 具备环境监测和分析实训室的基本常识。
- (3) 实训结果的规范记录。



选修知识

了解环境监测技术的相关知识。



案例导入

2008年8月26日6时45分,位于广西宜州市城西开发区的广西维尼纶集团有限责任公司有机车间由于乙炔气体泄漏发生爆炸事故,现场5个工段全都爆炸起火,爆炸中约1200t化工原料(甲醇、醋酸、醋酸乙烯酯)燃烧或随消防水通过排污口进入环境(简称“8·26”事件)。厂区排污口距离龙江河约1km,距离河池与柳州两市河流交接断面约30km。甲醇是一种无色、透明、易燃、易挥发的有毒液体,略有酒精气味,遇热、明火或氧化剂易燃烧。甲醇有较强的毒性,对人体的神经系统和血液系统影响最大,它经消化道、呼吸道或皮肤摄入都会产生毒性反应,甲醇蒸气能损害人的呼吸道黏膜和视力。对甲醇的泄漏处置需要迅速撤离泄漏区人员至上风处,禁止无关人员进入污染区,切断火源,在确保安全的情况下堵漏;喷水雾以减少甲醇蒸发,用沙土、干燥石灰混合,然后使用无火花工具收集运

至废物处理场所；也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。大量泄漏应建围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。爆炸发生后，根据事故情况，现场指挥部立即要求环境应急监测组在总排污口和龙江河沿河下游设置了 5 个固定点位和 1 个游动监测小组开展水质应急监测，并对污染带前锋进行追踪，监测频率为每小时 1 次。在事发地的下风向区设置了 3 个大气监测点，随时跟踪监测空气质量，为现场指挥部决策提供了有力的支持。

通过本章学习，了解如何进行环境污染现场监测，并掌握分析方法。



课前思考题

- (1) 环境综合实训的程序是怎样的？
- (2) 环境综合实训会使用到什么仪器？如何使用这些仪器？
- (3) 如何对实训数据进行记录、整理分析？如何编写实训报告？
- (4) 你独立或与他人配合完成过哪些环境监测实训？

环境管理是在环境保护的实践中产生，并在实践中不断发展起来的。环境管理的内容涉及水、大气、土壤、生物等各种环境因素，具有高度的综合性。环境政策和法规的发展，必须以准确的信息作为依据，这些信息来自可靠的观察和实验方法。环境管理综合实验可以使学生理论联系实际，培养学生观察问题、分析问题和解决问题的能力，提高学生综合运用知识的能力，提高学生动手和科研能力，增强学生创新能力和就业能力。

第一节 室外现场监测

一、水样的采集和保存

1. 水样的类型

1) 瞬时水样

在某一时间和地点从水体中随机采集的分散水样。

2) 混合水样

在同一采样点于不同时间所采集的瞬时水样的混合水样。

3) 综合水样

把不同采样点同时采集的各个瞬时水样混合后所得到的样品。不同水样的采样情况如表 1.1 所示。

表 1.1 不同水样的采样情况

水样名称	采样时间	采样地点	混合情况	适用情况 (举例)
瞬时水样	规定时间内 随机	规定地点	一次性采样	废水量与水质较稳定的水体；随时间变化的水体，在适当时间间隔采瞬时水样；随空间变化的水体，在相应部位采瞬时水样
综合水样	同时	不同点	均匀混合或按流量比例混合	为几条排污河渠建设综合处理厂
混合水样 (时间混合样)	不同时	同点	均匀混合或按流量比例混合	废水流量恒定，但水质有变化的污染源
平均污水样	—	—	混合后一次测定或单测后求平均值	废水量及水质均有变化的污染源，生活污水宜采集此样
平均比例混合污水样	不同时	同点	按比例混合	污水排放量不稳定的情况下，一个排污口不同时间的平均比例混合或几个排污口的瞬时综合排污浓度
	同时	不同点		
定时水样	在各周期内 定时	定点	各水样单独测定	调查任何污染源在某段时间内污染物的排放情况

2. 采样体积

采集分析用水样的体积大小，取决于分析项目的多少、要求精确度的高低和水的矿化程度等因素。通常，采集的体积应超过各项测定所需体积的 20%~30%。一般来说，简单分析需水样 500~1000mL，全分析需水样 3000mL，特殊分析则应根据分析的项目来确定。

3. 盛水样的容器

应使用无色硬质玻璃瓶或聚乙烯塑料瓶，所用容器在取样前应用洗液洗净。玻璃瓶的塞子最好用磨口玻璃塞，也可使用橡皮塞或软木塞。

4. 采样程序

1) 准备工作

- (1) 采样前用水样清洗玻璃瓶和塞子 3 次。
- (2) 取样时水应缓慢注入瓶中，不要起泡，不要用力搅动水源。
- (3) 采样时，瓶子需留有 10~20mL 空间，以防水温或气温过高时瓶塞被挤出。
- (4) 远距离运输样品时，瓶塞需用石蜡或火漆封好瓶口。
- (5) 如所取水样温度较高，需在瓶塞上插管，待温度适宜时再封口。
- (6) 如采集平行分析水样，必须控制采样条件一致。

2) 洁净水的采样

采取自来水或具有抽水机设备的井水水样，应先放水数分钟，冲洗掉积留在水管中的杂质，然后取样。

采取河、湖、水库、蓄水池等表面水样，应将取样瓶浸入水面下 20~50cm 处，打

开瓶塞，将水采入瓶中。采取较深处的水样，可将干净的金属块或其他重物紧系瓶底，使采样瓶落到预定的深度开瓶取样。

水面较宽时应相隔一定距离多点采样，保证有较强的代表性。

3) 受污染水的采样

首先应调查污水或工业废水的排放口的地点及水中的污染成分，根据分析的目的，选择适宜的取样点，采取平均混合水样或平均比例混合水样或排放高峰时的水样等。

工业废水的取样，应根据生产工艺过程不同而不同。工业废水的成分经常变化，因此，在取样前必须先仔细研究生产工艺过程，根据废水产生情况确定采样的方法和时间间隔。排放量比较均匀的采用平均水样，排放量变化大时根据流量大小按比例取样。对于废水处理设备的取样，如为考察其各部分的处理效果时，应对该部分的进水、出水同时取样；如为了解其总的处理效果时，应取总进水和总出水水样。采集生活用水时，应根据分析目的，采集平均水样或平均比例水样。

5. 采样和分析的间隔时间

采样和分析的间隔时间越短，则分析结果越可靠。对某些物理性质和成分的测定，应在现场及时进行，否则在送往实训室或存放过程中可能发生变化。

采样和分析时间间隔取决于样品性质和保存条件，难以明确规定，一般认为，供检验的水样允许最长存放时间为：洁净的水可存放 72h；轻度污染的水可存放 48h；严重污染的水可存放 12h。

采集与分析相隔的时间应在检验报告中注明。

6. 水样保存方法

1) 冷藏或冷冻

样品 4℃ 冷藏或迅速冷冻，贮存于暗处，可以抑制生物活动，减缓物理挥发作用和化学反应速度。

冷藏是短期内保存样品的一种较好方法，对测定基本无影响。但需要注意冷藏保存也不能超过规定的保存期限，冷藏温度必须控制在 4℃ 左右。温度太低（如 $\leq 0^{\circ}\text{C}$ ）会因水样结冰体积膨胀，使玻璃容器破裂，或样品瓶盖被顶开失去密封，样品受沾污。温度太高则达不到冷藏目的。

2) 加入化学保存剂

(1) 控制溶液 pH。测定金属离子的水样常用硝酸酸化至 pH 1~2，既可以防止重金属的水解沉淀，又可以防止金属在器壁表面上的吸附，同时在 pH 1~2 的酸性介质中还能抑制生物的活动。用此法保存，大多数金属可稳定数周或数月。测定氰化物的水样需加氢氧化钠调至 pH 12。测定六价铬的水样应加氢氧化钠调至 pH 8，因在酸性介质中，六价铬的氧化电位高，易被还原，所以保存总铬的水样，则应加硝酸或硫酸至 pH 1~2。

(2) 加入抑制剂。为了抑制生物作用，可在样品中加入生物抑制剂。如在测氨氮、硝酸盐氮和 COD 的水样中，加氯化汞或加入三氯甲烷、甲苯做防护剂以抑制生物对亚硝酸盐、硝酸盐、铵盐的氧化还原作用。在测酚水样中用磷酸调溶液的 pH，加入硫酸

铜以控制苯酚分解菌的活动。

(3) 加入氧化剂。水样中痕量汞易被还原,引起汞的挥发性损失,加入硝酸-重铬酸钾溶液可使汞维持在高氧化态,汞的稳定性大为改善。

(4) 加入还原剂。测定硫化物的水样,加入抗坏血酸对保存有利。含余氯水样能氧化氰离子,可使酚类、烃类、苯系物氯化生成相应的衍生物,应在采样时加入适量的硫代硫酸钠予以还原,除去余氯干扰。

样品保存剂如酸、碱或其他试剂在采样前应进行空白试验,其纯度和等级必须达到分析的要求。测定部分项目水样的保存方法如表 1.2 所示。

表 1.2 水样的保存方法

测定项目	容器类别	保存方法	推荐保存期
色度	G, P	暗处, 冷藏	12h
臭	G	尽快测定	6h
味, 浊度	G, P	尽快测定	12h
pH	G, P	—	现场测定
电导率	G, P	冷藏	12h
酸度、碱度	G, P	暗处, 冷藏	24h
硬度	G, P	加硝酸至呈酸性	30d
氨、氮	G, P	加硫酸, $\text{pH} \leq 2$	24h
DO	G (DO 瓶)	加入硫酸锰、碱性 KI、叠氮化钠溶液, 现场固定	24h
COD	G	加硫酸, $\text{pH} \leq 2$	2d
BOD ₅	G	暗处, 冷藏	12h
高锰酸盐指数	G, P	尽快测定或加硫酸, $\text{pH} < 2$	2d
氰化物, 酚	P	加氢氧化钠调 $\text{pH} > 12$	24h
TOC	G	加硫酸, $\text{pH} \leq 2$	7d
总磷	G, P	加盐酸, 硫酸, $\text{pH} \leq 2$	24h
总氮	G, P	加硫酸, $\text{pH} \leq 2$	7d
Cr ⁶⁺	G, P	氢氧化钠, $\text{pH} = 8$	14d
细菌总数	—	冷藏	6h
大肠杆菌	G	冷藏	6h
总铝, 钡, 镉, 铜, 总铁, 铅, 锰, 镍, 银, 锡, 锌, 总铬, 钾, 钠, 锂	G, P	加硝酸至呈酸性	30d

注: G 为玻璃容器; P 为聚乙烯容器。

7. 水样的管理与运输

1) 水样的管理

水样是从各种水体及各类型水中取得的实物证据和资料，水样妥善而严格的管理是获得可靠监测数据的必要手段。

对需要现场测试的项目，如 pH、电导、温度、溶解氧、流量等应按表 1.3 记录，并妥善保管现场记录。

表 1.3 采样现场数据记录

现场数据记录					采样人员				
采样地点	样品编号	采样口期	时间		pH	温度	其他参量		
			采样开始	采样结束					

水样采集后，往往根据不同的分析要求，分装成数份，并分别加入保存剂。对每一份样品都应附一张完整的水样标签，水样标签的设计可以根据实际情况，一般包括：采样目的、监测点数目、位置、监测日期、时间、采样人员等。标签使用不褪色的墨水填写，并牢固地贴于盛装水样的容器外壁上。

2) 水样的运输和交接

水样采集后必须立即送回实训室，根据采样点的地理位置和每个项目分析最长可保存的时间，采用适当的运输方式，在现场工作开始之前，就要安排好水样的运输工作，以防延误。

同一采样点的样品应装在同一包装箱内，如需分装在两个或几个箱子中时，则需在每个箱内放入相同的现场采样记录。运输前应检查现场采样记录上的所有水样是否全部装箱，要用红色笔在包装箱顶部和侧面标上“切勿倒置”的标记。

每个水样瓶均须贴上标签，内容有采样点位编号、采样日期和时间、测定项目、保存方法，并写明用何种保存剂。

在样品运输过程中应有押运人员，防止样品损坏或受沾污。移交实训室时，交接双方应一一核对样品，办妥交接手续，并在管理程序记录卡片（表 1.4）上签字。

污水样品的组成往往相当复杂，其稳定性通常比地表水样更差，应设法尽快测定。保存和运输方面的具体要求参照地表水样的有关规定和表 1.2 执行。

表 1.4 管理程序记录卡片

课题编号		课题名称								
		采样人员（签字）								
采样点 编号	日期	时刻	混合样	定时样	采样点 位置	样品容 器编号	备注			
转交人签字		日期	时刻	接收人签字		转交人签字		日期	时刻	接收人签字
转交人签字		日期	时刻	接收人签字		转交人签字		日期	时刻	接收人签字

二、气体样品的采集和保存

1. 确定采样项目

根据研究目的确定一项或几项气体采集项目，若进行大气环境监测，则应根据我国环境监测技术规范中的规定确定气体采集项目。

2. 采样点的空间布设

1) 采样点布设的原则

(1) 在污染物浓度超标地区，要适当增设采样点；在污染物浓度低的地区，可酌情少设采样点。

(2) 采样点的位置应包括整个采样区域污染物的高、中、低三种不同的浓度分布区段。

(3) 污染源比较集中、主导风向比较明显的情况下，污染源的下风向应多布设采样点，上风向布设较少的采样点作为对照点。

(4) 二氧化硫、氮氧化物、总悬浮颗粒物等的采样高度为 3~15m，一般以 5~10m 为宜；灰尘自然沉降量的采样高度为 5~15m，一般以 8~12m 为宜。总悬浮颗粒物、灰尘自然沉降量等的采样口应与基础面有 1.5m 以上的相对高度，以减少扬尘的影响。特殊地形地区可视具体情况选择适当的高度。

2) 布点方法

根据具体情况设计布点网格。从通常的大气环境质量监测角度来看，采样点的布设方法见图 1.1 和表 1.5。

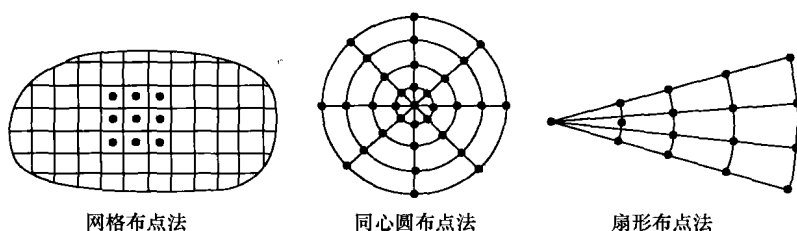


图 1.1 采样点的布设

表 1.5 大气采样点的布设方法

布点方法名称	适用情况	方法概述
功能区均匀布点法	多用于区域性常规大气污染监测和连续监测	先将监测地区按工业区、商业区、居住区、文化区等划分成若干“功能区”，在各功能区设置一定数量的采样点
网格布点法	常规例行监测中常用方法，适用于多个分散的污染源的大气污染监测	将监测区分成网状的方格，采样点设在方格的中心或两条线的交点上，若主导风向明显时，应在下风方向多布置采样点
同心圆布点法	适用于风向多变时点源排放监测或多个分布比较集中的固定污染源（污染群）的大气污染监测	以污染群的中心或排放源为圆心，作出若干个同心圆，再由圆心向周围引出 16 方位、8 方位或 4 方位的若干条射线，同心圆与射线的交点即为测点。可在下风向多设些采样点
扇形布点法	适用于风向变化不大时孤立源的大气污染监测	以点源所在位置为顶点，沿主导风向轴线下风方向划出一个扇形区域作为布点范围。扇形区的角度视风向脉动情况而定。在扇形区域内作出若干条放射线和若干个同心圆弧，圆弧与射线的交点即为采样点

3. 确定采样频率

采样频率系指在一定时间范围内的采样次数，它是根据污染物时空分布特征及采样目的等因素决定的。

我国《大气污染监测技术规范（空气和废气部分）》对空气污染例行监测规定了采样时间和采样频率（表 1.6）。

表 1.6 采样频率和时间

监测项目	采样频率和时间
二氧化硫	隔日采样，每次采样连续（ 24 ± 0.5 ）h，每月 14~16d，每年 12 个月，每日监测 18h 以上为有效监测日
氮氧化物	同二氧化硫
总悬浮颗粒物	隔双日采样，每天连续采（ 24 ± 0.5 ）h，每月 5~6d，每年 12 个月
灰尘自然沉降量	每月采样（ 30 ± 2 ）d，每年 12 个月
硫酸盐化速率	每月采样（ 30 ± 2 ）d，每年 12 个月

4. 选择采样方法

采集大气（空气）样品的方法可归纳为直接采样法和富集（浓缩）采样法两类，其主要适用范围如表 1.7 所示。

表 1.7 大气样品的采集方法

采样方法			采样器具	适用范围
直接采样法			各种小容量的器具，如注射器、塑料袋、采气管、真空瓶等	污染物浓度较高或测定方法灵敏度较高
富集 (浓缩) 采样法	溶液吸收法		抽气装置，各种吸收管（瓶）	气态、蒸汽态及某些气溶胶状物质的采集
	固体阻留法	滤料阻留法	采样夹、抽气装置等大采样器	颗粒污染物（气溶胶）
		填充柱阻留法	采样管等	气体、蒸汽和气溶胶
	低温冷凝法		装有制冷剂的冷阱和装在其中的采样管	烯烃类、醛类等沸点较低的气态物质，多与气相色谱分析法相结合
	自然积集法		集尘器、集尘缸等，不需要动力设备	自然降尘量、硫酸盐化速率、氟化物等大气样品的采集

5. 采样仪器

直接采样法采样时直接使用各种小容量的器具，如采气管、塑料袋、真空瓶等容器采样；富集（浓缩）采样法使用的仪器主要由各种收集器、流量计、抽气动力、流量调节、自动定时控制等部件组成。大气采样仪器的型号很多，按其用途可分为气态污染物采样器和颗粒物采样器等，如图 1.2 所示。

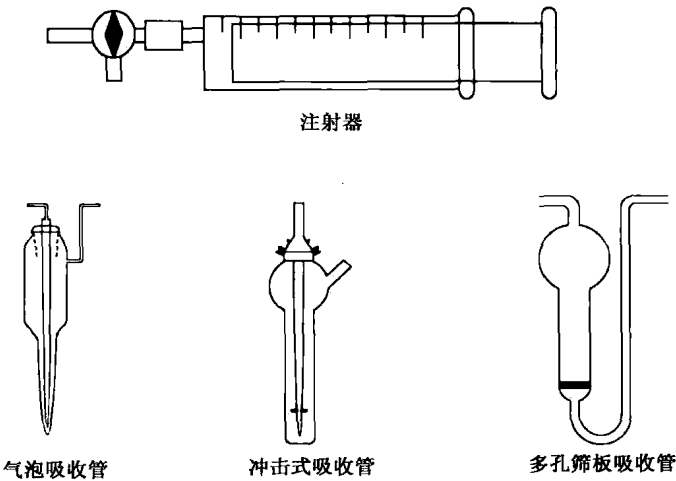


图 1.2 常用的吸收管