

村镇供水行业专业技术人员技能培训丛书

供水水质检测 1

常用仪器设备与基本操作

主编 夏宏生 副主编 朱官平



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

村镇供水行业专业技术人员技能培训丛书

供水水质检测 1

常用仪器设备与基本操作

主编 夏宏生 副主编 朱官平



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书是村镇供水行业专业技术人员技能培训丛书中的第一分册,介绍了供水水质检测中常用的仪器设备及水质检测中的基本操作。全书共分6章,包括:常用玻璃仪器及器皿、常用设备、化学试剂、水质检测中的一般操作、溶液配制、常见操作事故及应急处理方法。

本书采用图文并茂的形式编写,内容既简洁又不失完整性,通俗易懂,深入浅出,非常适合村镇供水从业人员阅读学习。本书可作为职业资格考核鉴定的培训学习用书,也可作为村镇供水从业人员岗位学习的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

供水水质检测. 1, 常用仪器设备及基本操作 / 夏宏生编. -- 北京: 中国水利水电出版社, 2013.7

(村镇供水行业专业技术人员技能培训丛书)

ISBN 978-7-5170-1041-8

I. ①供… II. ①夏… III. ①给水处理—水质监测—环境监测设备②给水处理—水质监测—技术 IV.

①TU991.21

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第154912号

书 名	村镇供水行业专业技术人员技能培训丛书 供水水质检测 1 常用仪器设备及基本操作
作 者	主编 夏宏生 副主编 朱官平
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www. waterpub. com. cn E-mail: sales@waterpub. com. cn 电话: (010) 68367658 (发行部)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京嘉恒彩色印刷有限责任公司
规 格	140mm×203mm 32开本 3.5印张 94千字
版 次	2013年7月第1版 2013年7月第1次印刷
印 数	0001—3000册
定 价	15.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

《村镇供水行业专业技术人员技能培训丛书》

编写委员会

主任：刘 敏

副主任：江 涓 胡振才

编委会成员：黄其忠 凌 刚 邱国强 曾志军
陈燕国 贾建业 张芳枝 夏宏生
赵奎霞 兰 冰 朱官平 尹六寓
庄中霞 危加阳 张竹仙 钟 雯
滕云志 曾 文

项目责任人：张 云 谭 渊

培训丛书主编：夏宏生

《供水水质检测》主编：夏宏生

《供水水质净化》主编：赵奎霞

《供水管道工》主编：尹六寓

《供水机电运行与维护》主编：庄中霞

《供水站综合管理员》主编：危加阳

序

近年来，各级政府和行业主管部门投入了大量人力、物力和财力建设农村饮水安全工程，而提高农村供水从业人员的专业技术和管理水平，是使上述工程发挥投资效益、可持续发展的关键措施。目前，各省乃至全国都在开展相关的培训工作，旨在以此方式提高基层供水单位的运行及管理的专业化水平。

与城市集中式供水相比，农村集中式供水是一项新型的、方兴未艾的事业，急需大量的、各层次的懂技术、会管理的专业人才，而基层人员又是重要的基础和保证。本系列丛书的编者们结合工程实践、提炼技术关键、总结管理经验，认真分析基层供水行业技术和管理人员的基础知识和认知能力，依据农村供水行业各工种岗位应知应会的要求，编写了这套由浅入深、图文并茂、通俗易懂、操作指导性强的系列丛书，以方便农村供水从业人员在日常工作中学习、查阅和操作。该丛书按照工种岗位职业资格标准编写，体现出了职业性、实用性、通俗性和前瞻性，可作为相关部门和企业定岗考核的重要参考依据，也可供各地行业主管部门作为培训的参考资料。

本丛书的出版是对我国现有农村供水行业读物的

一个新的补充和有益尝试，我从事农村饮水安全事业多年，能看到这样读物的出版，甚为欣慰，故以此为序。

A handwritten signature in black ink, appearing to read '李志勇' (Li Zhiyong), with a stylized flourish at the end.

2013年5月

前 言

我国村镇集中式供水与城市供水相比是一项新兴的事业，开展村镇供水行业技术人员的培训是提高村镇供水从业人员技术和管理能力，推进在村镇供水行业中有步骤开展职业资格证制度的一项重要基础性工作。在总结广东省村镇供水行业技术人员培训工作和对现有村镇供水培训教材调研的基础上，编写一套针对性强，方便学习、查阅和指导日常操作的系列培训丛书是十分必要和迫切的。在广东省水利厅的大力支持下，组织有关专家编写了本套“村镇供水行业专业技术人员技能培训丛书”，以满足村镇供水从业人员技能培训和职业技能鉴定的需要。丛书以工种岗位职业资格标准为大纲，体现职业性、实用性、通俗性和前瞻性。

培训丛书共包括《供水水质检测》、《供水水质净化》、《供水管道工》、《供水机电运行与维护》、《供水站综合管理员》等5个系列，每个系列又包括1~3种分册。丛书内容简明扼要、深入浅出、图文并茂、通俗易懂，具有易读、易记和易查的特点，非常适合村镇供水行业从业人员阅读和学习。丛书可作为培训考证的学习用书，也可作为从业人员岗位学习的参考书。

本丛书的出版是对现有村镇供水行业培训教材的一

个新的补充和尝试，如能得到广大读者的喜爱和同行的认可，将是我们莫大的欣慰和鼓励。

村镇供水从其管理和运行模式的角度来看是供水行业的一种新类型，因此编写本套丛书是一种尝试和挑战。在编写过程中，在邀请供水行业专家参与编写的基础上，还特别邀请了村镇供水的技术负责人与技术骨干担任丛书评审人员。由于对村镇供水行业从业人员认知能力的把握还需要不断提高，书中难免还有很多不足之处，恳请同行和读者提出宝贵意见，使培训丛书在使用中不断提高和日臻完善。

丛书编委会

2013年5月

目 录

序

前言

第1章 常用玻璃仪器及器皿	1
1.1 玻璃棒	1
1.2 烧杯	1
1.3 锥形瓶	4
1.4 比色管	7
1.5 量筒(杯)	9
1.6 移液管	10
1.7 滴定管	14
1.8 容量瓶	21
1.9 蒸发皿	23
1.10 干燥器	24
1.11 称量瓶	25
1.12 玻璃器皿的洗涤与干燥	27
第2章 常用设备	32
2.1 实验室常用加热设备及使用方法	32
2.2 pH计	34
2.3 电子分析天平	35
2.4 分光光度计	37
2.5 光学显微镜	41
2.6 微生物指标检测用其他仪器设备介绍	44

第3章 化学试剂	54
3.1 如何读化学试剂的说明书或标签	54
3.2 常用化学药品的贮存	55
3.3 试剂的管理	56
第4章 水质检测中的一般操作	58
4.1 溶解与稀释	58
4.2 加热与冷却	61
4.3 干燥、烘烤与灼烧称重	63
4.4 过滤与蒸发	66
4.5 水样的采集与保存	69
第5章 溶液配制	76
5.1 实验室用水	76
5.2 溶质为固体时的溶液配制	77
5.3 溶质为液体试剂时的溶液配制	81
5.4 标准溶液的配制	83
第6章 常见操作事故及应急处理方法	89
6.1 化学药品中毒应急处理	89
6.2 化学药品灼伤的应急处理	92
6.3 烫伤的应急处理	95
6.4 玻璃割伤时的应急处理	98

第 1 章 常用玻璃仪器及器皿

1.1 玻璃棒

玻璃棒的作用：

(1) 在过滤等情况下转移液体的导流（见图 1.1.1 和图 1.1.2）。

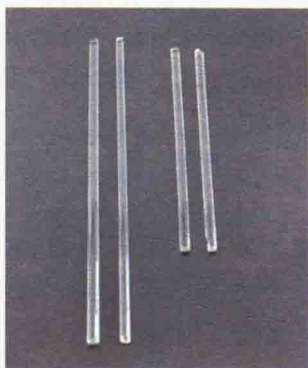


图 1.1.1 玻璃棒

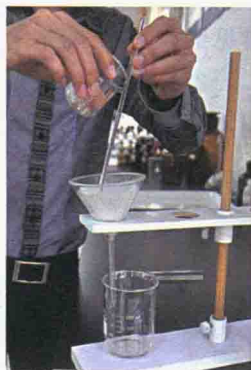


图 1.1.2 导流

(2) 用于溶解、蒸发等情况下的搅拌。搅拌时要以一个方向搅拌，同时不要太用力，以免玻璃棒破碎，也要避免碰撞容器壁、容器底（见图 1.1.3）。

1.2 烧杯

烧杯是一种常见的实验室玻璃器皿，通常由玻璃、塑料或者耐热玻璃制成（见图 1.2.1）。



图 1.1.3 溶解



图 1.2.1 烧杯

1. 规格

常见的烧杯的规格有：5mL、10mL、15mL、25mL、50mL、100mL、250mL、300mL、400mL、500mL、600mL、800mL、1000mL、2000mL、3000mL、5000mL。

2. 用途

(1) 容器。烧杯可以作为盛装液体、固体等的容器。烧杯外壁有刻度时，可估计其内的溶液体积。

(2) 物质的反应器。反应物需要搅拌时，通常以玻璃棒搅拌。

(3) 溶解、结晶某物质。

(4) 盛取、蒸发浓缩或加热溶液（见图 1.2.2）。



图 1.2.2 蒸发浓缩或加热溶液

3. 使用方法及注意事项

(1) 当溶液需要移到其他容器内时，可以将杯口朝向有突出缺口的一侧倾斜，即可顺利将溶液倒出。

若要防止溶液沿着杯壁外侧流下，可用一枝玻璃棒轻触杯口，则附在杯口的溶液即可顺利地沿玻棒流下（引流）。

(2) 给烧杯加热时要垫上石棉网，以均匀供热。不能用火焰直接加热烧杯，如图 1.2.3 所示。加热时，烧杯外壁须擦干。



图 1.2.3 错误的加热方法

(3) 用于溶解时，液体的量以不超过烧杯容积的 $\frac{1}{3}$ 为宜，并用玻璃棒不断轻轻搅拌。溶解或稀释过程中，用玻璃棒搅拌时，不要触及杯底或杯壁（见图 1.2.4）。



图 1.2.4 溶解



图 1.2.5 腐蚀性药品的加热

(4) 盛液体加热时，不要超过烧杯容积的 $\frac{2}{3}$ ，一般以烧杯容积的 $\frac{1}{2}$ 为宜。

(5) 加热腐蚀性药品时，可将一表面皿盖在烧杯口上，以免液体溅出，如图 1.2.5 所示。

(6) 不可用烧杯长期盛放化学药品，以免落入尘土和使溶液中的水分蒸发。

(7) 不可用烧杯准确量取液体。

1.3 锥形瓶

锥形瓶，又名三角瓶，是实验室常用的玻璃仪器，外观呈平底圆锥状，下阔上狭，有一圆柱形颈部，上方有一较颈部阔的开口，如图 1.3.1 所示。



图 1.3.1 锥形瓶

1. 种类及规格

锥形瓶有无塞和具塞两种，规格有 10~2000mL 不等，实验室常用规格有：50mL、100mL、150mL、250mL、500mL。

2. 用途

(1) 滴定分析中作为滴定容器，可方便地进行摇动。

(2) 加热时作反应容器，可防止反应溶液的大量蒸发。

3. 使用

(1) 洗净锥形瓶，倒尽水晾干或烘干备用。

(2) 锥形瓶的使用：

1) 加入试液（剂）：将试液（剂）沿锥形瓶内壁加入（见图 1.3.2），并用少量蒸馏水把瓶壁上的试液（剂）冲洗下去，如图 1.3.3 所示。注入液体最好不要超过其容积的 $\frac{2}{3}$ 。

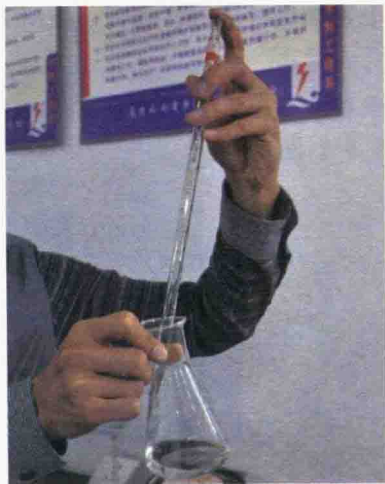


图 1.3.2 锥形瓶内试液（剂）的加入

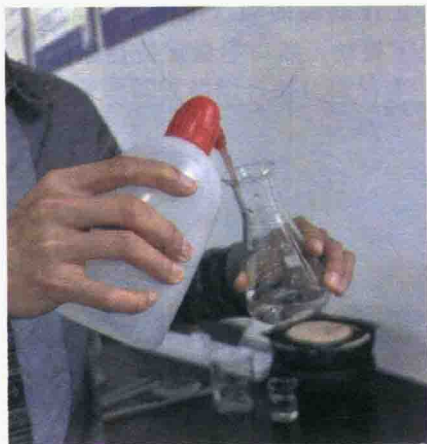


图 1.3.3 冲洗附壁液体

2) 加热：若需加热进行化学反应且要防止有关物质的挥发时，可在瓶口盖一直径稍大于瓶口的表面皿，凸面向下，凹面朝

上，加热时使用石棉网，如图 1.3.4 所示。



图 1.3.4 锥形瓶内挥发性物质的加热

3) 摇动混匀：一般用右手大拇指、食指及中指握住靠近锥形瓶颈的倾斜部位作旋转摇动（见图 1.3.5），不要前后或左右摇动，更不能上下振动，瓶口尽量保持在原位。

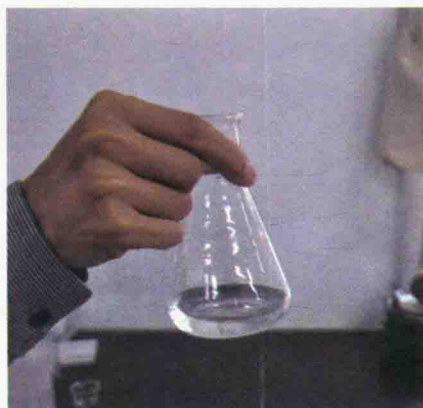


图 1.3.5 摇匀

1.4 比色管

比色管是化学实验中用于目视比色分析、分光光度法比色分析实验的主要仪器，可用于粗略测量溶液浓度，如图 1.4.1 所示。



图 1.4.1 比色管

1. 外观及规格

比色管的外形与普通试管相似，但比试管多一条精确的刻度线，并配有橡胶塞或玻璃塞，且管壁比普通试管薄，常见规格有 10mL、25mL、50mL 三种。

2. 使用方法

(1) 标准系列 (见图 1.4.2)。用滴定管将标准溶液分别滴入几支比色管中 (假设比色管为 V_{mL} 规格的，标准溶液浓度为 a)，且每支比色管滴入的标准溶液体积不同 (假设为 $X_1, X_2, X_3, \dots$)，再用滴管向每支比色管中加蒸馏水至刻度线处，盖上塞子后振荡摇匀，这样就可以根据标准液以及滴定管滴入每支比色管的标准液体积计算出每支比色管中溶液的浓度 (每支比色管内溶液浓度分别为 $aX_1/V, aX_2/V, aX_3/V, \dots$)。

(2) 待测溶液及比色 (见图 1.4.3)。将待测溶液装入一支比色管中，然后将装有待测溶液的比色管与之前配制的标准溶液