

农村饮水卫生监测 质量控制手册

卫生部疾病预防控制局（全国爱卫办）

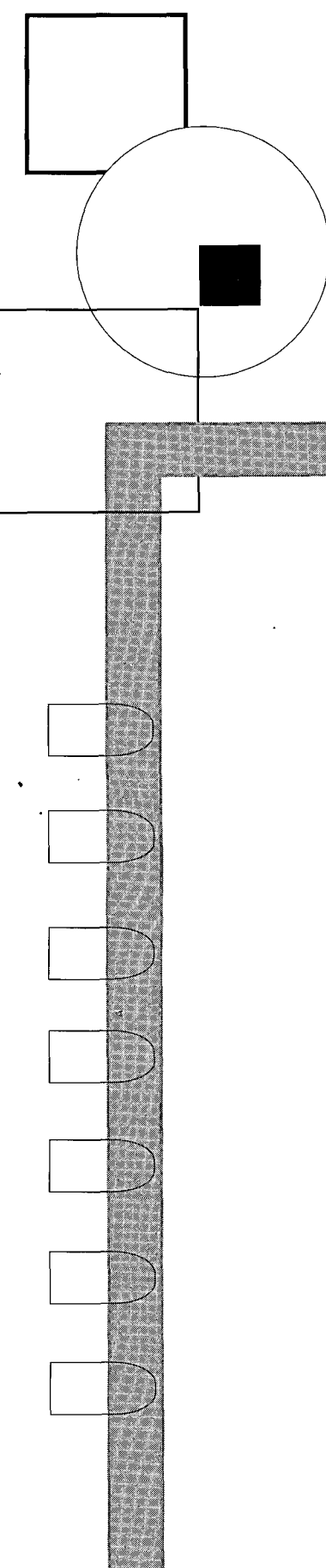
中国疾病预防控制中心农村改水技术指导中心 编

联合国儿童基金会北京代表处

Quality Control Handbook for Sanitary Monitoring of Rural Drinking Water Quality



中国协和医科大学出版社



农村饮水卫生 监测质量控制手册

Quality Control Handbook for
Sanitary Monitoring of
Rural Drinking Water Quality

卫生部疾病预防控制局(全国爱卫办)
中国疾病预防控制中心农村改水技术指导中心 编
联合国儿童基金会北京代表处

中国协和医科大学出版社



图书在版编目(CIP)数据

农村饮水卫生监测质量控制手册 / 卫生部疾病预防控制局(全国爱卫办), 中国疾病预防控制中心农村改水技术指导中心, 联合国儿童基金会北京代表处 编.

-北京: 中国协和医科大学出版社, 2007.1

ISBN 978-7-81072-843-0

I. 农… II. ①卫…②中…③联 III. 农村给水 - 饮用水 - 给水卫生 - 卫生检测 - 质量控制 - 手册 IV. R132.9-62

中国版本图书馆 CIP 数据图字(2006)第 134011 号

农村饮水卫生监测质量控制手册

编 者: 卫生部疾病预防控制局(全国爱卫办)
中国疾病预防控制中心农村改水技术指导中心
联合国儿童基金会北京代表处

责任编辑: 胡永洁 段江娟

封面设计: 张兆青

正文设计: 吴 华

出版发行: 中国协和医科大学出版社
(北京东单三条九号 邮编 100730 电话 65260378)

网 址: www.pumcp.com

经 销: 新华书店总店北京发行所

印 刷: 北京金盾印刷厂

开 本: 880 × 1230/16

印 张: 8

字 数: 170 千字

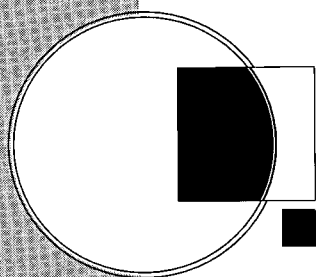
版 次: 2007 年 1 月第 1 版 2007 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 1-3000

定 价: 20.00 元

ISBN 978-7-81072-843-0/R·836

(凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页及其他质量问题, 由本社发行部调换)



编委会

农

村

饮

水

卫

生

监

测

质

量

控

制

手

册

编委会主任：白呼群 陶 勇

主 编：张 荣 王正虹

副 主 编：张 霞 魏建荣 夏 芳

主 审：陈守建 张宏陶

编 委：（以姓氏笔画为序）

王正虹 重庆市疾病预防控制中心

白呼群 卫生部疾病预防控制中心

向新志 重庆市疾病预防控制中心

李筱翠 卫生部疾病预防控制中心

林 萍 江苏省疾病预防控制中心

陈守建 江苏省疾病预防控制中心

吴良有 卫生部疾病预防控制中心

吴国辉 重庆市疾病预防控制中心

杨振波 联合国儿童基金会北京
代表处

张 荣 中国疾病预防控制中心
农村改水技术指导中心

张 霞 山东省疾病预防控制中心

陶 勇 中国疾病预防控制中心
农村改水技术指导中心

夏 芳 河南省疾病预防控制中心

魏建荣 北京市疾病预防控制中心

致 谢

《农村饮水卫生监测质量控制手册》(Quality Control Handbook for Sanitary Monitoring of Rural Drinking Water)经过有关专家的努力已经编写完成。在整个编写过程中得到卫生部疾病预防控制局及联合国儿童基金会的大力支持,在最后的审定过程中得到陈昌杰、陈亚妍、陈西平研究员的支持和帮助。

以下专家的支持和努力,为顺利完成本手册的编写工作起到重要作用,他们是:

联合国儿童基金会北京代表处 方 明

北京市疾病预防控制中心 刘泽军

重庆市疾病预防控制中心 王豫林 杨小伶

江苏省疾病预防控制中心 陈连生 陈晓东

山东省疾病预防控制中心 徐爱强 周景洋

河南省疾病预防控制中心 朱宝玉 祝 刚

在此向他们表示感谢!

《农村饮水卫生监测质量控制手册》编委会

二〇〇六年十月

农

村

饮

水

卫

生

监

测

质

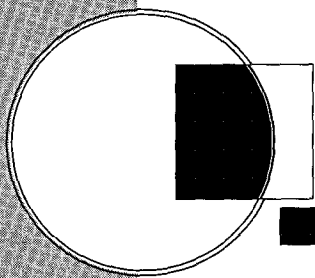
量

控

制

手

册



前言

农

村

饮

水

卫

生

监

测

质

量

控

制

手

册

农村饮水水质监测是及时了解农村饮水水质现状及其动态变化的重要手段,监测结果为提高农村饮水卫生管理水平和政府制定实施农村饮水改善规划提供了重要依据。目前该项工作作为疾病预防控制工作的重要内容之一,已经纳入国家健康危害因素监测系统。根据全国爱卫会有关农村饮水工作规划,今后农村饮水卫生工作的重点是加强管理、提高质量、发挥效益,使广大农民真正饮用上安全卫生水。因此,饮水监测将是保证农村饮水卫生安全性的重要手段,通过监测能及时掌握农村饮水现状和变化情况并提供基础数据,为及时发现农村饮水卫生问题,预防农村饮水突发性事件和制定应急措施提供科学依据。

《全国疾病预防控制机构工作规范》(2001版)在“农村改水改厕”中提到,水质监测的目的,是通过水质监测掌握供水系统的水质状况,为监督、管理提供依据,避免因水质不良导致对居民健康和生活的影晌。国家对饮水安全卫生十分重视,尤其农村饮水更是解决三农问题的重要内容之一。党和国家领导多次就农村饮水问题给予批示。在2005年4月全国疾病预防控制工作电视电话会议上,卫生部王陇德副部长以《认真做好疾病预防控制工作 为构建和谐社会做突出贡献》为题的讲话中指出:目前全国“3亿多农民饮用水不达标”,“对农村初级改水,进行定期水质监测……”所以,农村饮水水质监测结果的准确性非常重要,“错误的数掘比没有数据更可怕”,保证结果可靠性和准确性的重要手段之一就是实行监测工作的质量控制,其中包括现场卫生学调查、水样采集、水样保存和运送、分析测试以及数据报告的全过

程,任何一个环节的误差都会引起结果的偏差。通过实施监测质量控制,可以使影响质量的各种因素得到改进,并控制在一个稳定的可以接受的水平。当前,农村饮水卫生监测质量控制的技术和理论是每一位从事这项工作的同仁所关注的问题。

由卫生部疾病预防控制局(全国爱卫办)和中国疾病预防控制中心农村改水技术指导中心组织编写的《农村饮水卫生检测质量控制手册》,包括基本概念及说明、实验条件保障、水样采集与保存及分析质量控制(实验室内部质量控制、实验室间质量控制和数据处理)、水质微生物检验质量控制五部分内容,目的是使从事农村饮水卫生监测工作的同仁能较全面地了解从水样采集到分析检验和结果处理的全过程,并将其贯穿于监测工作中,保证监测结果的科学性,为进一步改善我国农村饮水水质提供必要的基础数据。

由于水平有限,不当之处在所难免,望各位专家和同仁提出建议和修改意见,以利本《手册》的进一步完善。

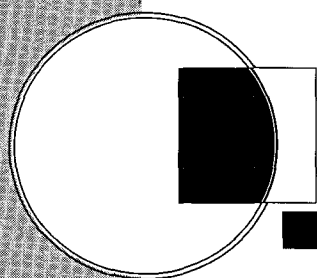
编委会

二〇〇六年十月

主要术语中英文对照表

农	认证	Certification
	计量认证	Metrological certification
村	质量管理	Quality management
	质量体系	Quality system
饮	质量管理体系	Quality management system
	质量控制	Quality control
水	质量保证	Quality assurance
	外部质量保证	External quality assurance
卫	质量评价	Quality assessment
	实验室间比对	Inter-Laboratory comparison
生	实验室控制标准	Laboratory control standard
	(实验室)能力验证	(laboratory) proficiency testing
监	内标	Internal standard or reference
	校准	Calibration
测	检测	Detection test
	计量	Metrology
质	法定(计量)单位	Legal unit (of measurement)
	计量器具的检定	Verification (of a measuring instrument)
量	周期检定	Periodic verification
	检定证书	Verification certificate
	量值	Value of a quantity
控	(量的)真值	True value (of a quantity)
	(量的)约定真值	Conventional true value (of a quantity)
制	约定参考范围,参考值范围	Numerical value (of a quantity)
	测量误差	Error (of measurement)
手	随机误差	Random error
	系统误差	Systematic error
册	偏性	Bias

准确度	Accuracy
精密度	Precision
(测量结果的)重复性	Repeatability (of results of measurements)
(测量结果的)再现性	Reproducibility (of results of measurements)
置信系数	Confidence coefficient
置信区间	Confidence interval, CI
置信限	Confidence limit, CL
检测限	Level of detection
仪器检测限(IDL)	Instrument detection level
最低检测限(LLD)	Lower level of detection
方法检测限(MDL)	Method detection level
定量检测限(LOQ)或最低定量检测限(MQL)	Level of quantification or Minimum quantification level
灵敏度	Sensitivity
标准方法	Reference Methods
I 类误差;又称为 α 误差	Type I error (α error)
II 类误差;又称为 β 误差	Type II error (or β error)
量值传递	Transfer of value of a quantity
量值溯源性	Traceability of value of a quantity
计量基准	Metrological criterion
国际计量基准	International metrological criterion
有证标准物质(一级标准物质)	Certified Reference Material, CRM
二级标准物质	Working Reference Material or Secondary Reference Material
标准物质	Reference Material, RM
基准标准物质	Primary Reference Material, PRM
测量不确定度	Uncertainty of measurement
标准不确定度	Standard uncertainty
不确定度的 A 类评定	Type A evaluation of uncertainty
不确定度的 B 类评定	Type B evaluation of uncertainty
合成标准不确定度	Combined standard uncertainty
扩展不确定度	Expanded uncertainty
包含因子	Coverage factor
权威方法	Definitive Method
有效方法	Validity Methods



目 录

农

村

饮

水

卫

生

监

测

质

量

控

制

手

册

第一章 常用术语和定义	1
第一节 管理术语	1
第二节 技术术语	2
第二章 实验条件保障	6
第一节 实验室安全	6
第二节 实验室纯水	11
第三节 试剂	13
第四节 标准物质	15
第五节 器皿的洗涤	19
第六节 记录与报告	21
第三章 水样采集和保存	24
第一节 水样采集	24
第二节 水样容器	30
第三节 水样保存	32
第四节 现场工作质量保证	35
第四章 分析质量保证与质量控制	38
第一节 分析质量保证	38
第二节 分析质量控制	59
第三节 数据处理	94
第五章 水质微生物检验的质量控制	103
第一节 实验室内部质量控制	103
第二节 实验室间质量控制	115
参考资料	117

第一章 常用术语和定义

第一节 管理术语

1. 认证 第三方对产品、服务、过程或质量管理体系符合规定要求做出书面保证的程序。

2. 计量认证 是指省级以上人民政府计量行政部门根据《计量法》的规定,对为社会提供公证数据的检验机构的计量检定、测试能力和可靠性、公正性进行的考核。

3. 质量管理 确定质量方针、目标和职责,并在质量体系中通过诸如质量策划、质量控制、质量保证和质量改进使其实施全部管理职能的所有活动。

4. 质量体系 为实施质量管理所需的组织结构、程序、过程和资源。

5. 质量管理体系 在质量方面指挥和控制组织的管理体系。

6. 质量控制 为了达到质量要求所采取的技术和活动,其目的是监视检测过程中所有影响检测结果正确性的原因,如发现和预测分析方法的误差;控制误差在可接受范围,以保证检测结果的准确性。

7. 质量保证 实验室能满足质量要求所提供的足够的信任,是质量体系建立、运行和定期或根据需要进行检查及改进的有计划和有系统的活动。

(1)内部质量保证:在机构内部,质量保证向管理者提供信任。

(2)外部质量保证:向需求方提供信任。

只有质量要求全面反映了需求方的要求,质量保证才能提供足够的信任,质量控制和质量保证是相互关联的。

8. 质量评价 根据质量要求,对实验室检测能力所做的系统检查,通过对实验室内部和实验室间质量控制结果的资料评价实验室检测能力和检测质量。质量评价结果可作为实验室提供公证数据、鉴定、审批和认可的依据。

9. 实验室间比对 按照预先规定的条件,由两个或多个实验室对相同或类似的被测物品进行检测的组织、实施和评价。

10. (实验室)能力验证 利用实验室间比对确定实验室的检测能力。

11. 标准 为促进最佳的共同利益,在科学、技术、经验成果的基础上,由各有关方面合作起草并协商一致后基本同意而制定的适于公用并经标准化机构批准的技术规范和其他文件。

12. 校准 在规定条件下,为确定测量仪器(或测量系统)所指示的量值,或实物量具(或参考物质)所代表的值,与对应的由测量标准所复现的值之间关系的一组操作。

13. 检测 对给定的产品,按照规定程序确定某一种或多种特性、进行处理或提供服务所组成的技术操作。

14. 计量 实现单位统一、量值准确可靠的活动。

15. 法定(计量)单位 由国家法律承认,具有法定地位的计量单位。

16. 计量器具的检定 查明和确认计量器具是否符合法定要求的程序,它包括检查、加标记和(或)出具检定证书。

17. 周期检定 按时间间隔和规定程序,对计量器具定期进行的一种后续检定。

18. 检定证书 证明计量器具已经过检定获满意结果的文件。

第二节 技术术语

1. 量值 一般由一个数乘以测量单位所表示的特定量的大小。

2. (量的)真值 与给定的特定量的定义一致的值。只有通过完善的测量才有可能获得,按其本性是不确定的。

3. (量的)约定真值 对于给定的目的具有适当不确定度的、赋予特定量的值,有时该值是约定采用的。常常用某量的多次测量结果来确定约定真值。

4. 测量误差 测量结果减去被测量的真值。传统定义把误差分成随机误差和系统误差。

5. 随机误差 测量结果与在重复条件下对同一被测量进行无限多次测量所得结果的平均值之差。

6. 系统误差 在重复条件下,对同一被测量进行无限多次测量所得结果的平均值与被测量的真值之差。如真值一样,系统误差及其原因不能完全获知。

7. 偏性 系统误差的量度,由系统误差因素影响引起的测得值与约定真值(或已知正确值)之间的固有误差。

8. 准确度 常用以度量一个特定分析程度所获得的分析结果(单次测定值或重复测定值的均值)与假定的或公认的约定真值之间的符合程度。一个分析方法或分析系统的准确度,是反映该方法或该测量系统存在的系统误差或随机误差的综合指标,它决定这个分析结果的可靠性。准确度是一个定性概念,通常用回收率说明测定结果的准确程度。

9. 精密度 是使用特定的分析程序在受控条件下重复分析均一样品所得测定值之间的一致程度。它反映了分析方法或测量系统存在的随机误差大小。测定结果的随机误

差越小,测试的精密度越高。精密度常用测定结果的标准偏差表示:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

式中: $\bar{x}$ — n 次重复测定结果的算术平均值; n —重复测定次数;

x_i — n 次测定中第 i 个测定值; S —标准差。

精密度与被测物的浓度有关,因此又常用相对标准偏差(RSD)表示:

$$RSD(\%) = \frac{S}{\bar{x}} \times 100\%$$

精密度具有重复性和再现性。

(1)重复性 指在同一实验室内,当检验人员、仪器设备、测定时间均相同时,用同一分析方法对同一水样进行双份或多份平行测定结果之间的符合程度。

(2)再现性 指在不同实验室用同一分析方法对同一水样进行多次测定结果之间的符合程度。实际工作中用标准偏差和相对标准偏差表示分析结果的精密度。

10. 置信系数 测量结果在可信区间之内的概率(%)。

11. 置信区间 被测量真值在特定概率水平的可能范围。

12. 置信限 定义可信区间的界限。

13. 检测限 指对某一特定的分析方法在给定的置信水平内可以从水样中检测被测物质的最小浓度或最小量。所谓的“检测”是指定性检测,即断定水样中确实存在有浓度高于空白的被测物质,即分析方法所能识别的极限。分别为:

仪器检测限:是产生高于平均噪声 3 倍标准差的浓度值。

最低检测限:是多次试验中有 99% 的可能产生可检测信号组分的量。

方法检测限:被分析的试样经历了整个分析方法的全过程,方法检测限将高于最低检测限。

定量检测限或最低定量检测限:在较好的实验室按照常规操作步骤,被测组分产生的信号值足以大于特定水平(含量或浓度)可以检出的空白值的量。

不同实验室使用相同的分析方法,所得到的定量检测限可能会不相同。国际标准化组织文件 ISO/SC7N46 对检测限定义为:在一定置信水平(如 $P=95\%$)和显著水平(5%)时,能定性和定量地被检测的最小量或浓度,分别称为检出限和测量限。检出限是定性地被检出;测量限是定量地被检出,即定量检测限,它可通过校准曲线的剩余标准差求得。

14. 灵敏度 指该方法对单位浓度或单位量待测物质的变化所引起响应值变化的程度。它可以用仪器的响应值或其他指示量与对应待测物质的浓度或量之比来描述。在实际工作中常以标准曲线的斜率度量灵敏度。一个方法的灵敏度可因实验条件的变化而改

变。在一定的实验条件下,灵敏度具有相对的稳定性。

15. 重复 通常重复 2 次,如同时分析同一地点的两个水样;实验室内从一个水样总体中取出多个子样同时测量。

16. I 类误差 又称为 α 误差,是某一种组分在实际不存在时而能被检出的可能性。

17. II 类误差 又称为 β 误差,是某一种组分在实际存在时而未能被检出的可能性。

18. 量值传递 是指将国际基准所复现的计量单位量值,通过检定(或其他传递方式)传递给下一等级的计量标准,并依次逐级传递到工作计量器具,以保证被计量对象的量值准确一致的过程。

19. 量值溯源性 通过一条具有规定不确定度的不间断的比较链,使测量结果或测量标准的值能够与规定的参考标准(通常是国际基准和国家基准)联系起来的特性。

20. 计量基准 为了定义、实现、保存或复现量的单位,或一个、或多个量值,用作参考的实物量具、测量仪器、参考物质或测量系统。

21. 国际计量基准 经国际协议承认的测量标准,在估计上作为对有关量的其他测量标准定值的依据。

22. 标准物质 具有一种或多种足够均匀和很好确定了特性值,用以校准设备、评价测量方法,或给材料赋值的材料或物质。

23. 有证标准物质 附有证书的标准物质,它的一种或多种特性值用建立了溯源性的程序确定,使之可以溯源到准确复现、用于表示该特性值的计量单位,而且每个标准值都附有给定置信水平的不确定度。

一级标准物质 由国家计量机构或经国家计量主管部门确认的机构制备,采用定义法(基准方法)或其他准确、可靠的方法对其特性值进行计量,计量的准确度达到国内最高水平并相当于国际水平。经过与基准物质的量值用标准方法比较定值的标准物质。

二级标准物质 由地方和行业主管部门确认的机构制备,采用准确、可靠的方法和直接与一级标准物质相比较的方法对其特性量值进行计量,计量准确度能满足现场计量的要求。二级标准物质是为了满足本单位的工作需要和社会要求的标准物质,作为工作标准直接用于现场方法的研究和评价,日常实验室内质量保证以及不同实验室间的质量保证,即用来评定日常分析操作的测量不确定度。

24. 基准标准物质 一种具有最高计量品质、用基准测量方法确定量值的标准物质。

25. 测量不确定度 表征合理地赋予被测量之值的分散性,与测量结果相关联的参数,此参数的标准差(或其倍数)说明了置信水平区间的半宽度。测量不确定度一般由多个分量组成,一部分分量用一系列测量结果的统计分布评定,以实验标准差表示;另一些分量来自经验(已有的试验结果)或其他信息(检定证书、说明书等)假定的概率分布评定,也可以用标准差表征。测量结果是被测量之值的最佳估计,所有不确定度分量均对测量结果的分散性有贡献。

26. 标准不确定度 用标准偏差表示测量结果的不确定度。

27. 不确定度的 A 类评定 用对观测列进行统计分析的方法来评定标准不确定度,称为不确定度的 A 类评定或 A 类不确定度评定。得到的相应标准不确定度为 A 类不确定度分量,用 U_A 表示。

28. 不确定度的 B 类评定 用不同于观测列进行统计分析的方法来评定标准不确定度的方法,称为不确定度的 B 类评定或 B 类不确定度评定。一般说来,B 类评定需要根据有关经验、信息或资料来评定标准不确定度。得到的相应标准不确定度为 B 类不确定度分量,用 U_B 表示。

29. 合成标准不确定度 测量结果由若干其他量的值求得时,测量结果的标准不确定度等于这些量的方差和协方差的适当和的正平方根,合成标准不确定度是测量结果标准差的估计值,用 U_C 表示。计算中方差是标准差的平方,协方差是测试中相关性导致的方差,由于引入协方差会使合成不确定度扩大,通常用改变测试程序来避免相关性的发生或使协方差减小到可忽略。

30. 扩展不确定度 扩展不确定度是规定测量结果区间的量,是由不确定度的倍数表示测量的不确定度,用符号 U 或 U_p 表示, $U = k u_c$ 或 $U_p = k_p u_c$ 。 k 是包含因子,一般情况下使用 $k=2$,根据测量结果的风险也可用 $k=3$ 。

31. 包含因子 为获得扩展不确定度而用作合成不确定度的倍乘数的数字因子 k 。扩展不确定度有 U 和 U_p 两种形式,包含因子 k ,也有 k 和 k_p 两种形式。当测试结果接近正态分布时, k 值可用 t 分布的 t 值代替。结果用 U_p 表示时,则需根据置信概率和自由度 ν 来决定(通常 k 因子在 2~3 之间)。包含因子等于扩展不确定度与合成标准不确定度之比,包含因子有时也称覆盖因子。

第二章 实验条件保障

第一节 实验室安全

化学分析工作需使用许多化学药品、电气设备、高压气体等。所用化学药品中多数具有毒性、剧毒性或易燃易爆等性质,有的还有致癌作用,在实验工作过程中有时也会产生有毒有害气体,因此实验室工作具有一定的职业危害性或某些危险性。建立完善的操作规程和保证实验室安全的规章制度,是防止实验室事故的重要手段,需要定期检查并严格执行和不断改进完善。

从事实验室工作的人员必须接受安全教育,树立“安全第一”的思想,重视人身健康与国家财产安全的概念;同时必须了解各种化学药品的性质与危害,以及实验过程中可能产生的有毒有害气体的防护知识,熟悉安全制度和仪器设备的性能及使用规程,以防止或避免中毒、化学烧伤、火灾与爆炸等事故的发生。

实验室应备有完善的防护设备,如防护手套、防毒口罩、面罩、防护眼镜以及急救药物等。实验室还应装备完善的消防设施,如灭火器、黄沙等。

一、防止中毒

由于某种物质侵入人体而引起局部刺激或整个机体功能障碍的任何疾病均称为中毒。实验室中毒常由呼吸道、消化道及皮肤侵入人体。应做好以下几方面的预防:

(1)实验室的一切试剂药品只供实验使用,绝不允许进入口腔和接触黏膜。

所有化学试剂药品必须有完整的标签,无标签或标签模糊不清不得使用。配好的试剂要储存于试剂瓶中,见光容易分解的试剂要放在棕色瓶中。完整的试剂瓶标签应包含以下内容:溶液名称、物质单元、溶液浓度、配制日期、有效日期、配制人等。

剧毒药品必须制定保管、领取制度。应与一般药品分开存放,设专柜,双人双锁共同管理,并要建账。领取时要做好登记,定期检查、核对账目。配制成的剧毒试剂溶液包括高浓度的有毒标准溶液,应界定品种和浓度,专柜存放,并建立使用和销毁登记记录,定期检查执行情况。

(2)不得在实验室喝水、进食,以避免因偶然过失而引起中毒。实验室严禁吸烟,以防产生的烟雾与灰尘玷污试验,防止在使用有机化学品及溶剂时可能引起的火灾。

(3)用吸管吸量试剂时应使用橡皮吸气球,严禁用口直接吸取。

(4)实验完毕必须洗手,任何化学药品玷污在手或身体其他部位的皮肤上时均应立即洗净,以防止皮肤吸收或对皮肤灼伤、刺激引起皮炎;不能用有机溶剂洗手或清洗其他部位,以防止增加皮肤对化学物质的吸收,并由于脱脂而损伤皮肤。对无法用水清洗的化学药品,应先用洗涤剂或肥皂洗,再用水冲洗;对可引起皮炎的化学药品,可选用保护性软膏保护皮肤。

化学药品通过伤口比经皮肤接触更易吸收。因此,即使轻微擦伤之处也要保护,必要时应带防护手套。

(5)定性鉴别化学反应产生的气体或鉴别某一种试剂,在嗅味时口鼻应离得稍远些,以手轻轻扇动,稍闻即可,严禁口鼻接近瓶口或试管口。

对于某些有毒气体和蒸气,如溴、氯、氮氧化物、硫化氢、汞、磷、砷化物、氢氰酸、吡啶、苯、四氯化碳等,必须在通风橱内进行操作,操作者的口鼻眼(有黏膜部分)部位应做好防护,以防吸入和接触有毒气体引起中毒事故。

(6)化学品(尤其毒品)溅落在地板或实验台上时应立即处理。如泼溅了可燃性物质,应及时吸收和清除处理,以免引起火灾。当水银温度计破碎、汞溅落在地板上时,应及时处理,可用稀碘溶液或稀硫酸-高锰酸钾溶液处理,也可用石灰-硫磺液清洗,使汞变为硫化汞,以防止常温下汞蒸发引起吸入中毒。当氰化物不慎溅出或泼撒时,可用硫酸亚铁 30g/L 及碳酸钠 100g/L 溶液处理,使其生成无毒的亚铁氰化物。值得注意的是,有些普通化学品,在特殊的环境中起反应亦有可能产生有毒物质。

二、防止火灾与爆炸

凡受摩擦、撞击、震动、高温或其他因素的激发能产生激烈化学变化,在极短时间内放出大量热与气,同时伴有光、声等生成物的物品,都是爆炸物品。

物质本身的可燃性、氧的供给和燃烧的起点温度是物质起火的三个必备条件。任何可燃物的温度低于着火点时,即使供氧也不会燃烧。因而,控制可燃物的温度是防止起火的主要条件。安全防护措施为:

(1)有机溶剂如乙醚、苯、二硫化碳、酒精等均为低沸点物质,其挥发出的蒸气大都比空气重,能在地面或操作台上蔓延,遇火源能引起燃烧或爆炸。因此,挥发性有机溶剂,应存放在通风良好、温度较低的储存室内;能互相起作用的化学药品,必须分开存放;易燃药品如乙醚等,应低温贮藏(在用或启封的乙醚严禁于冰箱中贮存,以防冰箱启动器火花引发乙醚蒸气爆炸);储存室应安装分体式空调和安全防爆电源,以免有机溶剂因气温过高发生爆炸;对易挥发及易燃性有机溶剂加热挥发浓缩时,应在水浴锅或旋转蒸发器内进行,严禁用明火加热。