



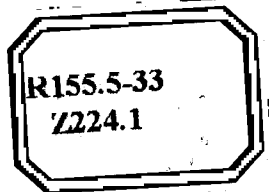
面向 21 世纪 课程 教材
Textbook Series for 21st Century

动物性食品卫生学 实验指导

张彦明 主编

 中国农业出版社

5-33
4.1



面向 21 世纪课程教材

Textbook Series for 21st Century

动物性食品卫生学实验指导

张彦明 主编

中国 农业 出版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

动物性食品卫生学实验指导 / 张彦明主编. —北京:
中国农业出版社, 2006. 12
ISBN 7-109-11260-8

I. 动... II. 张... III. 动物性食品-食品卫生学-
实验 IV. R155.5-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 130492 号

中国农业出版社出版
(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)
(邮政编码 100026)
责任编辑 王芳芳

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2006 年 12 月第 1 版 2006 年 12 月北京第 1 次印刷

开本: 720mm×960mm 1/16 印张: 13.75

字数: 243 千字

定价: 19.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

主 编 张彦明

副 主 编 崔言顺 薛慧文 杜雅楠

编写人员 (按姓氏笔画为序)

王 印 (四川农业大学)

王志琴 (新疆农业大学)

邓治邦 (湖南农业大学)

杜雅楠 (内蒙古农业大学)

李 郁 (安徽农业大学)

张安国 (天津农学院)

张彦明 (西北农林科技大学)

娄 华 (佛山科技学院)

郭抗抗 (西北农林科技大学)

常建军 (青海大学)

崔言顺 (山东农业大学)

薛慧文 (甘肃农业大学)

前 言

动物性食品包括肉、禽、蛋、乳、鱼等食品，是人类食物的重要组成部分。动物性食品含有丰富的营养物质，属于高品质的食物，是人类最重要和最必需的营养食品。因此，人们总是把动物性食品的人均消费量，作为衡量一个国家人民生活水平高低的指标之一。改革开放以来，我国畜牧业生产得到了长足发展，主要畜产品产量持续 20 年增长。2004 年，我国肉类总产量达到 7 244.80 万 t，禽蛋 2 723.65 万 t，奶类 2 368.36 万 t，我国人均肉、蛋、奶的占有量分别达到 54.5kg、20.5kg 和 17.8kg，而 2004 年世界人均肉类占有量为 40.2kg，禽蛋 9.8kg，奶类 95.9kg。我国人均肉类和禽蛋占有量已经超过世界平均水平，其中禽蛋占有量达到发达国家平均水平。说明我国人民的生活水平有了很大的提高，已经上了一个新的台阶。

然而，动物性食品易于腐败变质，不健康的畜禽及其产品常有致病性微生物和寄生虫。一些经营者为了牟取暴利，不时将病、死畜禽肉，变质肉，变质蛋及掺假掺杂乳等带进市场，对消费者的身体健康和经济利益构成了威胁。另外，随着工农业生产的迅速发展，对环境污染的监控和治理不力，农药和兽药的生产、管理及使用混乱，使动物性食品受到了环境污染、农药、兽药以及霉菌毒素等有毒有害物质的污染，这些新的致病因素除引起急性和慢性中毒外，其中有些还具有致癌、致畸、致突变等危害作用，不仅影响消费者自身的安全和健康，而且还会危及子孙后代，因此必须进行严格的检验和处理。

《动物性食品卫生学》（第一版为《兽医卫生检验》）在 1983 年、1992 年和 2002 年已经相继出版 3 个版本了，在我国动物医学专业

本科生培养中起到了重要作用，第四版已列为普通高等教育“十一五”国家级规划教材。然而，我国一直没有配套的《动物性食品卫生学实验指导》出版，给全国的动物性食品卫生学实验教学工作带来了一定的困难。中国农业出版社在听取全国高等农林院校意见的基础上，决定出版《动物性食品卫生学实验指导》。

由于动物性食品卫生检验的内容和食品卫生标准很多，作为实验指导不可能将其全部囊括，所以本书只精心选择了11个实验，供各院校在开实验课时根据具体情况选用。

在编写过程中，我们力求资料翔实，方法确实可靠；既引用了国家现行的食品卫生标准检验方法，也介绍了国内外先进和快速的检验方法，同时又写入了我们的实际经验；既重视实际操作方法，也兼顾基本技能的训练。因此，本书具有广泛的参考和应用价值。

本教材的编写和出版，得到了中国农业出版社的关心和支持，同时也得到了西北农林科技大学在工作和经费方面的支持，在此一并表示衷心的感谢。

由于作者的水平有限，书中难免存在一些不足，恳请读者批评指正。

编 者

2006年7月

目 录

前言

动物性食品卫生检验总则	1
一、动物性食品微生物学检验总则	1
二、动物性食品理化检验总则	4
三、动物性食品卫生检验的质量控制	11
实验一 动物性食品微生物学检验	14
一、动物性食品中菌落总数的测定	14
二、动物性食品中大肠菌群的测定	18
三、动物性食品中沙门氏菌的检验	24
实验二 动物性食品中有毒有害化学物质的检验	41
一、动物性食品中总汞及有机汞的测定	41
二、动物性食品中总砷及无机砷的测定	54
三、动物性食品中铅的测定	63
四、动物性食品中镉的测定	74
五、动物性食品中铜的测定	82
六、动物性食品中苯并(a)芘的测定	86
七、海产食品中多氯联苯的测定	90
实验三 动物性食品中农药和兽药残留量的测定	93
一、动物性食品中六六六、滴滴涕残留量的测定	93
二、动物性食品中有机磷农药残留量的测定	97
三、畜禽肉中土霉素、四环素、金霉素残留量的测定	99
四、动物性食品中氯霉素残留量的测定	101
五、动物性食品中磺胺类药物残留量的测定	104
六、动物性食品中克伦特罗残留量的测定	108

七、畜禽肉中己烯雌酚的测定	118
实验四 鲜（冻）肉类的卫生检验	120
一、肉新鲜度的检验	120
二、肉中有毒有害物质的检验	125
三、病、死畜禽肉的实验室检验	125
四、鲜（冻）肉和病、死畜禽肉的卫生评价	130
实验五 腌腊肉品的卫生检验	134
一、腌腊肉品的感官检验	134
二、腌腊肉品的实验室检验	135
三、腌腊肉品的卫生标准	143
实验六 食用动物油脂的卫生检验	145
一、食用动物油脂的感官检验	145
二、食用动物油脂的理化检验	146
三、食用动物油脂的卫生标准	148
实验七 罐头食品的卫生检验	150
一、罐头食品的常规检验	150
二、罐头食品的理化检验	155
三、罐头食品商业无菌的检验	156
四、罐头食品的卫生标准	156
实验八 乳的卫生检验	158
一、乳的采样规则及检验程序	158
二、生鲜牛乳和消毒、灭菌乳的卫生检验	159
三、掺假掺杂乳的检验	172
四、乳的卫生标准	183
实验九 鲜蛋和皮蛋的卫生检验	185
一、鲜蛋的卫生检验	185
二、皮蛋的卫生检验	189
三、鲜蛋和皮蛋的卫生标准	190

实验十 鲜(冻)鱼的卫生检验	192
一、鲜(冻)鱼的感官检验	192
二、鲜(冻)鱼的实验室检验	193
三、鲜(冻)鱼的卫生标准	195
实验十一 肉品加工企业污水排放指标的测定	197
一、化学耗氧量(COD)的测定	197
二、生化需氧量(BOD)的测定	202
三、水中溶解氧(DO)的测定	207
四、肉类加工企业水污染物排放标准	209
主要参考文献	210

动物性食品卫生检验总则

一、动物性食品微生物学检验总则

(一) 无菌环境

无菌环境是指人们用物理或化学的方法,在某一可控的空间内使微生物数量降低到最低限度,接近于无菌的一种空间。所谓的无菌室或无菌柜、净化工作台、隔离器等就是这样的空间。其中隔离器是现代化的无菌操作最安全的装置。

1. 无菌环境的检测标准 无菌环境,其含义只是相对而言,严格的无菌环境是很难达到的。目前对无菌程度的检测方法是以前一定容积空气中所含 $\geq 0.5\mu\text{m}$ 的微粒数及活菌数来评定环境中净化空气的程度。

空气中含有 $\geq 0.5\mu\text{m}$ 的微粒数不等于微生物的活细胞数。只有在相应的净化级别的区域内所测得的菌落数才是微生物的活细胞数,方可衡量无菌程度。无菌室的无菌程度根据工作性质、内容的不同而有区别。无菌灌装、无菌取样、无菌检测的无菌室,其无菌程度要求高,一般无菌室的无菌程度要求稍低。

无菌室的无菌程度,常用的测定方法为取营养肉汤琼脂平板(内径9cm)、改良马丁培养基平板(9cm)各3个,置无菌室的各工作位置上,开盖暴露30min,分别在35~37℃培养48h、25~28℃培养3~5d后计算菌落数。细菌和真菌总数不超过10个,否则不能用于微生物限度检查。

2. 无菌室 无菌室是常用的无菌环境之一,无菌室的建筑设计应充分考虑其合理布局、使用方便、操作安全等条件。

(1) 布局:

①内部布局:无菌室与普通工作室必须分开并有缓冲间。普通工作室中的准备、洗刷、消毒、培养间等相对位置应合理,不要分散,并远离卫生间。此外,应有更衣室和带浴室专用无菌室。

②专用无菌室:对各种检查如无菌检查、染菌限度检查及抗生素效价检验应各有专用的无菌室,不可混用,以免彼此干扰或交叉污染。对具有危险性毒菌、毒素等的检验,例如破伤风梭菌、黄曲霉毒素等的检验必须是单独使用,

以便控制、防止传播。

(2) 结构:

①无菌室内部应六面光滑、平整,无缝隙、不起灰、不落尘、耐腐蚀、易清洗,墙与地面、台面、墙壁之间连接处应有一定弧度,不留死角,室内不得安装上、下水道。

②室内采光面积宜大,从室外应能看到室内情况,进出口应为拉门,门与墙平齐,门缝要封紧。

③室内灯电源开关应设在室外。

④室内应有空气净化及调温装置。

⑤室内应设专用传递窗口,所有实验器材消毒灭菌处理后,通过传递窗口进入无菌间或在特制进口通道内灭菌处理后送入无菌间。

(3) 灭菌(或净化)措施:室内空气净化方法有以下几种。通过管道输入过滤的无菌空气,通过净化器净化无菌室的空气,以化学药品熏蒸消毒杀灭室内空气中的微生物,通过紫外线照射,杀灭空气中的微生物等。

3. 无菌隔离器 隔离器是一种配有完整的高效过滤板(HEPA)、层流通风过滤器的独立式封闭箱。可通过隔离箱壁上的隔离袖口和手套,或是特制的半身隔离服进行各种物质的测定操作。该隔离系统可用化学消毒剂过氧乙酸、过氧化氢蒸气或其他消毒剂杀菌,使其保持高度无菌状态。

4. 净化工作台 净化工作台是通过滤过的平行或垂直层流的无菌空气,使工作台上方空间成为无菌区(净化区)。净化工作台有单人操作与双人操作等型号,可按需要选用。

5. 无菌操作柜 无菌柜是以木材与有机玻璃框架结构,形成一个约 1m^3 的单侧平斜面或双侧平斜面可移动的箱体。其上方装有照明灯及紫外线灯;其下部操作面有两个伸手孔,并接套袖,手可由此伸入柜内进行操作。在适宜的位置有一个材料出入孔,可送入使用器材和样品。

无菌操作柜的优点:简单轻便,体积小,易于灭菌消毒,安全并可移动。但操作不便,适用于一般接种操作,尤其适用于致病菌检验中阳性菌的接种、划线等操作。

(二) 无菌器材

无菌器材是无菌技术的主要组成部分,可分为两类。

1. 灭菌器材 凡是检验中使用的器材,能灭菌处理的,必须灭菌处理。如玻璃器皿、接种针、注射器、吸管、试管、培养基、稀释剂、无菌衣、口罩、称量纸等,在使用前都必须经过各种适宜的方法灭菌处理,在适宜的贮存

器或较洁净的环境中保存备用。

2. 消毒器材 凡检验用器材无法灭菌处理的,使用前必须经消毒处理。例如无菌室内的凳、试管架、天平、工作台、检验样品容器、包装以及工作人员的手等,这些虽然无法进行灭菌,但可以消毒。

所有灭菌、消毒器材均应有不同颜色的明确标记,以便使用时不会弄错。

(三) 无菌操作

无菌操作一般是指在无菌环境条件下,使用无菌制品或无菌器材进行检验或实验的过程中,能防止微生物污染与干扰的一种常规操作方法。无菌操作涉及的方面很广,其主要方面简述如下。

1. 进入无菌室的准备

(1) 定期检查无菌环境的空气是否符合规定。

(2) 开启紫外线灯,进行空间灭菌处理。

(3) 检查一切进入无菌环境的器材灭菌、消毒的标志物是否完备。

(4) 洗手消毒:首先用肥皂涂在手上揉搓 10~15s,用流水彻底冲洗,可有效除去手上大多数暂住菌,再用消毒液洗手,如洗必泰、苯扎溴铵、碘伏、乙醇、过氧乙酸等。

(5) 操作人员将手部消毒后,再穿戴无菌工作服(包括鞋、帽、口罩等)。严格的无菌服应是戴帽套头的无扣上衣,颈部、脸部及袖口是紧口的,以保护身体,防止污染。一般的无菌衣是背开口、围胸部、紧扣颈部与长袖紧口的,以保护身体,防止污染。

(6) 在进入无菌室后,进一步用浸有消毒液的棉球或泡沫塑料物消毒手,然后可进行检验或实验操作。

2. 检验操作过程

(1) 所有操作中均不应有大幅度或快速动作,以免搅动空气中尘埃微粒。

(2) 使用玻璃器皿应轻取轻放,避免破损,以防培养物扩散。

(3) 在近火焰区操作。

(4) 使用金属接种器具,用前、用后均需灼烧灭菌。接种用具带有蜡质、油质的培养物时,不应立即在火焰上灼烧,应先在内焰里将油质培养物烘干后再灼烧灭菌,以免外溅污染环境。

(5) 在接种培养物时,动作应轻、准,防止培养物溅出产生气溶胶,造成污染。

(6) 应用橡胶乳头套在吸管上端,吸吹供试液或培养液等,切勿用嘴直接吸吹吸管。

(7) 接种时切勿用嘴直接吸吹吸管,接种用过的吸管、注射器等,应及时

置入消毒液缸内或消毒桶内灭菌。

(8) 用注射器吸取样品、培养物时, 注射器内应无空气; 装卸针头时应用灭菌的镊子; 从密封容器内抽取液体时, 应注入无菌空气; 带液体的针筒针头应向上倾斜, 并用 75% 无菌乙醇棉球 (挤干) 保护针头根部; 注射时勿用力过猛, 以免内容物喷出或针头脱落使溢出液体污染灭菌器材或环境。

(9) 在开启菌种管或其他供试品安瓿之前, 应用碘酒或 75% 乙醇棉球消毒容器。刻痕用的砂轮、锯刀也应消毒, 截断时要防止污染, 安瓿切口过火灭菌。

(10) 当灭菌瓶塞或试管塞掉落在工作台上时, 一般不宜再用, 应另换无菌塞, 或通过火焰处理后再用。

(11) 在接种霉菌、放线菌时, 应在铺有浸过消毒液的纱布上操作, 以防孢子散落传播。

3. 其他实验操作

(1) 在试验过程中观察平板培养物时, 一般不宜开盖观察。如取菌落或菌苔涂片、染色, 或做玻片凝集试验时, 在火焰近旁操作, 平皿盖可适当开启, 挑取菌落。

(2) 在涂片、染色时, 应使用夹子夹持玻片, 切勿用手直接拿玻片, 以防污染菌液。

(3) 所用过的玻片应置消毒液中消毒后, 再洗刷清洁。

(4) 凡能释放大量传染性的气泡微粒的操作, 不宜用玻片, 例如过氧化氢酶试验等。

4. 意外事故的处理

(1) 假定无菌衣受污染时, 应脱下翻转包裹, 使污染部分包在内部, 送往消毒, 经灭菌后, 洗涤再用。

(2) 因偶然打破盛有培养物的器皿, 致使病原微生物外溢, 污染了工作室及操作者的衣物及体表时, 应用浸透消毒液的毛巾或纱布覆盖于碎片上, 或将消毒液倒在污染区, 浸没一定时间。先从外至内逐步清理污染源, 最后将衣物彻底灭菌。清理时应避免用手指收集玻璃碎片, 以防损伤皮肤, 造成病原性微生物感染事故。

二、动物性食品理化检验总则

(一) 理化检验用水的要求

1. 理化检验对水的要求 水是食品理化检验中最常用的化学试剂, 食品



检验分析过程中离不开蒸馏水或特殊制备的纯水。但在一般的用普通蒸馏水，无论试剂的配制还是检验过程中加入水，均表明加入的是蒸馏水。蒸馏水是常用水经过蒸馏所得的水蒸气凝集水。

由于普通蒸馏水中含有二氧化硫、挥发性酸、氨和微量金属离子等，所以在进行灵敏度高的微量物质测定时，往往需将蒸馏水做特殊处理。一般可用硬质全玻璃蒸发器重蒸一次，或用离子交换纯化器处理，就可得到高纯度的纯水了。有些特殊项目的理化检验对纯水的制备方法有特殊的要求。

(1) 用于酸碱滴定的无二氧化碳水的制备：将普通蒸馏水加热煮沸 10min 左右，以除去原蒸馏水中的二氧化碳，盖塞备用。

(2) 用于微量元素测定用的水：可用玻璃蒸发器重蒸一次，以备使用。

(3) 用于一些有机物测定用的水：在普通蒸馏水中加入一些高锰酸钾碱性溶液，重蒸馏一次即得。

(4) 用于测定挥发性盐基氮的无氨水：在每升蒸馏水中加入 2mL 浓硫酸和少量高锰酸钾，让水保持紫红色再蒸馏一次。

去离子水是一般化验室常用的纯水。蒸馏水通过阴阳离子树脂交换器处理，基本上把水中的钾、钠、镁、钙和铜等阳离子除去。离子交换纯水器在市场上有售，只要按照其说明书上的操作步骤进行，便可获得所需纯水。

2. 蒸馏水纯度的检查 蒸馏水的纯度可用电导仪和专门的水纯度测定仪器来测定。一般电导率达到 $0.1\mu\text{S}/\text{cm}$ 时，水就很纯净了。纯水按照其电导率的大小可以分为特级、1 级、2 级、3 级和 4 级，其缺点是电导率不能反映有机物的污染程度，如果需要除去痕量有机物，可通过滴加高锰酸钾溶液后蒸馏解决。特殊分析项目对水的特殊要求将在具体的检验方法中叙述。

此外，蒸馏水的纯度也可以用化学方法进行检查。

(1) pH：吸取 10mL 离子交换水于试管中，加入 2 滴 1% 甲基红指示剂后，溶液应呈黄色，而不是红色；或者向 10mL 水中加入 5 滴 0.1% 溴麝香草酚蓝指示剂后，溶液应不呈现蓝色为合格的交换水。

(2) 钙和镁离子：向盛有 10mL 水的试管中，沿壁加入 1 滴铬黑 T，勿摇动，要求在两液面界面处不显微紫红色，更不得显紫色。

(3) 氯化物：向盛有 10mL 水的试管中，加入 1~2 滴硝酸酸化，再加入 4 滴 1% 硝酸银溶液，摇匀后不得有氯化银浑浊现象出现。

(二) 配制溶液的要求

(1) 分析实验所用的溶液应用纯水配制，容器用纯水洗 3 次以上。特殊要求的溶液应事先做纯水的空白值检验。如配制 AgNO_3 溶液，应检验水中有无

Cl^- ，配制用于 EDTA 络合滴定的溶液，应检验水中有无阳离子。

(2) 溶液要用带塞的试剂瓶装，见光易分解的溶液要装于棕色瓶中，挥发性试剂如用有机溶剂配制溶液，瓶塞要严密，遇空气易变质及放出腐蚀性气体的溶液也要盖紧，长期存放时要用蜡封住。浓碱液应用塑料瓶装，如装在玻璃瓶中，要用橡皮塞塞紧，不能用玻璃磨口塞。

(3) 每瓶试剂溶液必须有标明名称、规格、浓度和配制日期的标签。

(4) 配制硫酸、硝酸、盐酸等溶液时，都应把酸倒入水中，对于溶解时放热较多的试剂，不可在试剂瓶配制，以免破裂。配制硫酸溶液时，应将浓硫酸分为数份慢慢倒入水中，边加边搅拌，必要时冷却烧杯外壁。

(5) 要熟悉一些常用溶液的配制方法。如碘溶液应将碘溶于较浓的碘化钾水溶液中，才可稀释。配制易水解的盐类的水溶液应先加酸溶解后，再以一定浓度稀释。如配制 SnCl_2 溶液时，如果操作不当已发生水解，加相当多的酸仍很难溶解沉淀。

(6) 溶液贮存时可能发生变质现象，应予以注意，对于酸、碱、氧化性、还原性标准溶液等应经常标定，以免给分析结果带来误差。

(三) 标准溶液的配制与标定

1. 标准溶液的配制

(1) 直接法：直接配制法是准确称取一定量的物质，溶解并稀释到一准确的体积，根据计算求出该溶液的准确浓度。采用直接配制标准溶液的物质必须是基准物。

(2) 间接法：很多物质不符合基准物质的条件，如，氢氧化钠易吸收空气中的 CO_2 ，因此计算得的质量不能代表氢氧化钠的真正质量，浓盐酸易挥发，组成不定等。因此，这些物质必须采用间接法配制标准溶液。

首先配制一近似所需浓度的溶液，然后用基准物质或已知浓度的标准溶液来确定其浓度，这个过程称为标定。

2. 标准溶液的标定 标准溶液的标定有两种方法。

(1) 用基准物质标定：例如，配制一近似浓度氢氧化钠溶液 (0.1mol/L)，然后选用纯草酸为基准物，准确称取一定量的纯草酸，溶解后用被标定的氢氧化钠溶液滴定至终点，根据所消耗氢氧化钠溶液的体积和草酸的质量，就可以计算出氢氧化钠溶液的准确浓度。

(2) 用准确浓度的标准溶液标定：例如， 0.1mol/L 盐酸标准溶液的准确浓度为已知的，则可以用它来标定氢氧化钠的准确浓度。

标定时应做 3 次平行测定，滴定结果的相对偏差不超过 0.2% ，取平均值

计算浓度。

(四) 检验方法中技术参数和数据处理

1. 灵敏度的规定 把标准曲线回归方程中的斜率 (b) 作为方法灵敏度, 即单位物理量的响应值。

2. 检出限 把 3 倍空白值的标准偏差 (测定次数 $n \geq 20$) 相对应的质量或浓度称为检出限。

3. 精密度 同一样品的各测定值的符合程度为精密度。

(1) 测定: 在某一实验室, 使用同一操作方法, 测定同一稳定样品时, 允许变化的因素有操作者、时间、试剂、仪器等, 测定值之间的相对偏差即为该方法在实验室内的精度。

(2) 表示:

①相对偏差: 按式 (1-1) 进行计算。

$$\text{相对偏差 (\%)} = \frac{x_i - \bar{x}}{\bar{x}} \times 100 \quad (1-1)$$

式中 x_i ——某一次的测定值;

$\bar{x}$ ——测定值的平均值。

平行相对误差按式 (1-2) 进行计算。

$$\text{平行相对误差 (\%)} = \frac{|x_1 - x_2|}{\frac{x_1 + x_2}{2}} \times 100 \quad (1-2)$$

②标准偏差:

a. 算术平均值: 多次测定的算术平均值可按式 (1-3) 计算。

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum x_i}{n} \quad (1-3)$$

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。

b. 标准偏差: 它反映随机误差的大小, 用标准差 (S) 表示, 按式 (1-4) 进行计算。

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} \quad (1-4)$$

式中 S ——标准偏差;

$\bar{x}$ —— 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。

c. 相对标准偏差: 按式 (1-5) 进行计算。

$$RSD = \frac{S}{\bar{x}} \times 100 \quad (1-5)$$

式中 RSD ——相对标准偏差;

S ——标准差;

$\bar{x}$ ——算术平均值。

4. 准确度 测定的平均值与其真值相符的程度。

(1) 测定: 某一稳定样品加入不同水平已知量的标准物质 (将标准物质的量作为真值) 称加标样品, 同时测定样品和加标样品, 加标样品扣除样品值后与标准物质的误差即为该方法的准确度。

(2) 用回收率表示方法的准确度: 加入的标准物质回收率按式 (1-6) 进行计算。

$$P = \frac{x_1 - x_0}{m} \times 100\% \quad (1-6)$$

式中 P ——加入的标准物质的回收率;

m ——加入的标准物质的量;

x_1 ——加标试样的测定值;

x_0 ——未加标试样的测定值。

5. 直线回归方程的计算 在绘制标准曲线时, 可用直线回归方程式计算, 然后根据计算结果绘制。用最小二乘法计算直线回归方程式的公式见式 (1-7) ~ 式 (1-10)。

$$y = bx + a \quad (1-7)$$

$$a = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad (1-8)$$

$$b = \frac{\sum x^2 \sum y - \sum x \sum xy}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad (1-9)$$

$$r = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{n[\sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}} \quad (1-10)$$

式中 x ——自变量, 为横坐标上的值;

y ——应变量, 为纵坐标上的值;

b ——直线的斜率;