



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

食品质量与安全 实验技术

(第二版)

汪东风 主编

EXPERIMENT FOR FOOD QUALITY AND SAFETY (SECOND EDITION)



FOOD
QUALITY & SAFE

 中国轻工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

食品质量与安全实验技术 / 汪东风主编. —2 版.
—北京:中国轻工业出版社,2011.3
普通高等教育“十一五”国家级规划教材
全国高等学校食品质量与安全专业适用教材
ISBN 978-7-5019-7903-5

I. ①食… II. ①汪… III. ①食品-质量控制-
高等学校-教材②食品卫生-高等学校:技术学校-
教材 IV. ①TS207.7②R155.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 227707 号

责任编辑:涂润林

策划编辑:李亦兵 责任终审:张乃柬 封面设计:锋尚设计

版式设计:宋振全 责任校对:晋洁 责任监印:张可

出版发行:中国轻工业出版社(北京东长安街6号,邮编:100740)

印 刷:航远印刷有限公司

经 销:各地新华书店

版 次:2011年3月第2版第1次印刷

开 本:787×1092 1/16 印张:19.75

字 数:519千字

书 号:ISBN 978-7-5019-7903-5 定价:38.00元

邮购电话:010-65241695 传真:65128352

发行电话:010-85119835 85119793 传真:85113293

网 址:<http://www.chlip.com.cn>

Email:club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社邮购联系调换

090651J1X201ZBW

食品质量与安全专业教材编写委员会

主任 西北农林科技大学

副主任 湖南农业大学

哈尔滨商业大学

江苏大学

东北农业大学

河北科技大学

杭州商学院

委员 北京农学院

西南农业大学

南京农业大学

云南农业大学

中国农业大学

南京经济学院

莱阳农学院

华南理工大学

大连轻工业学院

上海水产大学

江南大学

天津科技大学

吉林大学

吉林农业大学

浙江大学

陕西科技大学

中国海洋大学

郑州轻工业学院

山西农业大学

北京联合大学应用文理学院

河北农业大学

海南大学

广西大学

江苏大学

中国海洋大学

秘书长 西北农林科技大学

杨公明教授

夏延斌教授

马兴胜教授

董英教授

刘宁教授

陈辉教授

邓少平教授

艾启俊教授

陈宗道教授

董明盛教授

葛长荣教授

何计国副教授

鞠兴荣教授

姜连芳教授

李汴生教授

农绍庄教授

宁喜斌教授

钱和教授

阮美娟教授

孙永海教授

沈明浩教授

沈建福副教授

宋宏新教授

汪东风教授

王岁楼教授

王如福教授

张波教授

张伟教授

易美华教授

文良娟教授

赵杰文教授

林洪教授

樊明涛教授

《食品质量与安全实验技术 (第二版)》编委会

主 编 汪东风(中国海洋大学)

副主编 刘邻渭(西北农林科技大学)

胡秋辉(南京财经大学)

郝 林(山西农业大学)

侯彩云(中国农业大学)

余以刚(华南理工大学)

徐 莹(中国海洋大学)

编 者(按拼音顺序排名)

陈贵堂(南京农业大学)

李建科(南京农业大学)

李振兴(中国海洋大学)

武晋海(山西师范大学工程学院)

张清安(南京农业大学)

赵宏坤(青岛农业大学)

前言(第二版)

《食品质量与安全实验技术》一书经5年的试用,受到了广大读者的欢迎,2007年被遴选为普通高等教育“十一五”国家级规划教材。由于食品质量与安全方面的科学技术发展迅速,《食品安全法》的颁布实施,加之一些非食用物质及食品添加剂的滥用,需要对原有教材进行修改、完善,故决定按普通高等教育“十一五”国家级规划教材建设要求,对该教材改编,作为《食品质量与安全实验技术》第二版。

《食品质量与安全实验技术》第二版编写的指导思想和第一版基本相同,在考虑内容系统性的同时,强调实用性、可读性和先进性。因此,在内容安排上本教材除介绍食品质量方面检测技术外,还重点介绍了食品安全科学研究技术及最新的食品安全检测技术和要求。在重点介绍每一项目检测技术时,还同时介绍该项目检测内容的理化性质、检测原理及实验目的。由于食品行业发展较快,多数食品企业都配置了高效液相色谱、气相色谱等大型分析设备,第一版中的薄层层析方法已较多地被高效液相色谱或气相色谱法取代。另外,违法添加非食用物质和滥用食品添加剂的现象时有发生,为此,《食品质量与安全实验技术》第二版专列一章介绍在食品中可能违法添加的非食用物质及其检测技术。因此,第二版较第一版更具系统性、应用性和可读性。本书除作为食品、水产、园艺等专业本科生及高职生的实验教材外,也可作为这些专业的研究生及相关专业技术人员的参考书。

本教材共分七章。第一章主要介绍实验技术基础,这一部分是食品质量与安全分析工作者必备的实验技能。第二章为食品成分综合测定。第三章为食品添加剂含量的常规测定方法。第四章为食品中有毒、有害成分测定。第五章为食品安全现代生物检测技术,为便于自学,本章除介绍一些实验分析技术外,还对相关的分子生物学基础知识作了简要介绍。第六章为食品中可能添加的非食用物质测定技术。本教材的最后一章是创新性实验设计及实施,本章是为适应当前形势及培养学生创新能力的需要而设立的,以培养学生的创新意识和能力,提供了本门课程学习的考查方式。

本书由汪东风教授主编。各章编写人员分工如下:第一章由西北农林科技大学刘邻渭教授主笔,第二章由南京财经大学胡秋辉教授主笔,第三章由山西农业大学郝林教授主笔,第四章由中国海洋大学汪东风教授主笔,第五章由华南理工大学余以刚教授主笔,第六章由中国农业大学侯彩云教授主笔,第七章由中国海洋大学汪东风教授主笔,附录由中国海洋大学徐莹博士主笔,并编写了第四章及第六章部分章节,协助汪东风教授对全书进行了统稿。食品质量与安全实验涉及学科较多,内容范围广,本教材所介绍的内容尽管多数都经作者们反复探讨和多次实验检验,部分实验是通过比较后筛选或修订的,但由于实验条件及作者水平的限制,仍有许多不足之处,甚至可能会有错误,敬

请同行专家和广大读者批评指正,以使本教材在使用中不断完善和提高。

本教材在编写和审稿过程中得到中国轻工业出版社、中国海洋大学及许多高等院校同行与广大读者的热情鼓励和支持,中国海洋大学食品科学与工程学院历届用过第一版的师生在使用过程中认真钻研,对第一版的内容提出不少中肯的意见,这些都对第二版的出版起到了很好的作用。在此一并致谢。

编者

2010年6月

前言(第一版)

“民以食为天”。加工精湛、包装精美的食物满足了人们生理和心理的需要;方便快捷的各种制成品满足了人们现代化快节奏生活的需要;食物数量的提高和新食品源的开发满足了人口日益增加的对食物的需求。可以这么说,现代人的饮食与半个世纪前或一个世纪前的饮食发生了天翻地覆的变化。食物生产者为满足现代人的上述需要,开发利用了许多新技术,并应用于食物的生产加工。众所周知,化学农药的生产应用为保障食物的数量和质量起着重要的作用。目前全世界实际生产和使用的农药品种约有 500 种,其中大量使用的农药约有 100 种,它们主要是化学农药。这些农药使用不当就会在食物中有大量残留,对人体造成危害。食品添加剂是现代食品生产必不可少的,有些添加剂除具有添加剂的属性外,还具有营养性和保健功能,如抗氧化剂维生素 C 等。但有些添加剂的过多残留则对人体有害。随着食品科学及分析技术的提高,人们日益认识到某些食物中毒还与食物中内源性毒素有关。另外,环境的污染对传统食品中内含生化成分的影响及污染残留,均会对食品的安全产生隐患。

随着人们生活水平和保健意识的提高,如何提高食品质量,减少食物中有害物质残留,保障食品的质量与安全是当前食品生产及食品加工行业迫切的任务。正是在这种背景下,不少高校纷纷成立了食品质量与安全专业,旨在培养既懂食品科学、生物学及管理学的基础知识,又懂食品质量及安全检测技术的复合型专业人才。为了满足上述需要,全国食品质量与安全专业高校教材研讨会将《食品质量与安全实验技术》列为本专业规划教材。

本教材在内容上除介绍适合一般设备条件下的食品质量与安全专业实验外,还努力注意介绍一些需要一定的仪器设备的新的食品质量与安全科学研究技术及最新的食品安全方面的分析技术和要求。因此,本书除作为食品、水产、园艺等专业本科生及高职生的实验教材外,也可作为这些专业的研究生及专业技术人员的参考书。

本教材共分六章。第一章主要介绍实验技术基础知识,这一部分是从事食品质量与安全分析工作者必备的实验技能。第二章为营养成分综合测定技术,主要介绍了食品中一些营养成分的测定技术。第三章主要介绍了食品添加剂的常规测定方法。第四章为食品中有毒、有害成分测定。第五章为食品安全的生物检测技术,本章是食品质量与安全检测技术研究的热点,进展较快,需要有较好的分子生物学基础知识,为此本章除介绍了一些实验分析技术外,还对其相关的分子生物学基础知识作了简要介绍。第六章是研究性实验设计及实施,本章是适应当前形势及培养学生创新能力的需要而设立,主要介绍自主设计申报研究性实验的方法及研究性报告的撰写要求,以引导学生的开发创新技能和作为本门课程学习的考察成绩。

本书除同一般的实验指导书一样,介绍了每个实验的目的及操作步骤外,还将注意事项及思考题列在其后,力图满足初学者或自学者的需要,也为想进一步思考实验技术的学生提供了参考及空间,从而有利于学生创新能力的培养。

本书由汪东风教授主编。各章编写人员分工如下:第一章由西北农林科技大学刘邻渭教授编写;第二章由南京农业大学胡秋辉教授编写;第三章由山西农业大学郝林教授编写;第四章及第六章由中国海洋大学汪东风教授编写;第五章由杭州商学院韩剑众副教授编写。

本教材在编写伊始及出版过程中,全国食品质量与安全专业高校教材研讨会的多位专家对编写大纲提出了宝贵意见;中国轻工业出版社也给予了帮助。在此一并致谢。

本教材涉及的学科较多,内容范围广,加之编者水平和能力有限,难免有不足、错误和不妥之处,敬请广大读者批评指正。

编者

2004 年 3 月

目 录

第一章 实验技术基础	1
第一节 样品的采集与保存	1
一、样品采集与保存的重要性和要求	1
二、样品采集的基本术语、基本程序和抽样方案	2
三、样品的采集方法	5
四、样品运输和保存	9
第二节 样品的制备和前处理技术	10
一、样品制备和前处理的定义和目的	10
二、样品制备	11
三、样品的前处理	11
第三节 实验方法选择	17
一、实验方法概述	17
二、实验方法选择	17
第四节 实验误差及消除方法	19
一、误差分类及其减免指南	19
二、误差的表示和传递	21
第五节 实验数据的整理和处理	26
一、原始数据的整理	26
二、可疑数据的取舍——过失误差的判断	27
三、分析方法准确性的检验——系统误差的判断	28
四、有效数字	29
五、回归分析法建立两组数据间的线性关系	31
参考文献	34
第二章 食品成分综合测定	35
第一节 食品中营养成分综合分析	35
一、维生素的测定	35
二、必需矿物质元素的测定	45
三、蛋白质总量及必需氨基酸分析	51
四、碳水化合物的测定	61
五、脂肪酸总量及组成分析	73
第二节 不同年龄段正常所需营养及热量测算	83

一、能量需要量的测定	83
二、能量需要量的计算	84
三、膳食营养参考摄入量	85
参考文献	89
第三章 食品添加剂含量的测定	90
第一节 食品合成着色剂含量的测定	90
第二节 食品护色剂含量的测定	93
一、亚硝酸盐的测定(盐酸萘乙二胺法)	93
二、硝酸盐的测定(镉柱法)	94
第三节 食品漂白剂含量的测定	97
一、亚硫酸盐的测定	97
二、过氧化苯甲酰的测定	100
第四节 食品合成甜味剂含量的测定	102
一、食品中糖精钠的测定	102
二、食品中环己基氨基磺酸钠的测定	103
三、饮料中乙酰磺胺酸钾的测定	105
四、食品中阿斯巴甜的测定	106
第五节 食品防腐剂含量的测定	108
一、食品中苯甲酸、山梨酸的测定	109
二、食品中对羟基苯甲酸酯类的测定	110
三、食品中脱氢乙酸的测定	111
四、食品中丙酸钠、丙酸钙的测定	113
第六节 食品抗氧化剂含量的测定	114
一、食品中叔丁基羟基茴香醚(BHA)与2,6-二叔丁基对甲酚(BHT)的测定(气相色谱法)	114
二、食品中没食子酸丙酯(PG)的测定	117
三、食品中还原型抗坏血酸的测定	118
参考文献	120
第四章 食品中有毒、有害成分的测定	121
第一节 食品中内源性毒素的测定	121
一、食品中棉酚的测定	121
二、河豚毒素的测定	122
三、贝类中麻痹性毒素的检测	124
四、贝类中腹泻性贝类毒素的检测	127
五、记忆缺失性贝类毒素的检测	129
六、蔬菜中硫代葡萄糖苷的测定	131

七、苦杏仁中苦杏仁苷含量的测定	133
八、马铃薯中龙葵碱的测定	134
九、食品中组胺含量的测定	135
十、食品过敏原的检测技术	136
第二节 食品中有毒微生物污染物的综合测定	138
一、黄曲霉毒素的综合测定技术	138
二、赭曲霉毒素的综合测定技术	143
三、伏马毒素 B 的综合测定技术	146
四、脱氧雪腐镰刀菌烯醇酶联免疫吸附测定技术	148
五、杂色曲霉毒素的综合分析及测定技术	150
六、玉米赤霉烯酮毒素的综合分析及测定技术	152
七、T-2 毒素免疫亲和柱-荧光计测定技术	155
八、展青霉素的高效液相色谱测定技术	156
第三节 食品加工及贮藏过程中产生的有毒、有害物质的测定	159
一、食品中 3,4-苯并芘的测定	159
二、食品中多氯联苯类化合物的测定	163
三、食品中亚硝胺类化合物的测定	165
四、食品中多环芳烃的测定	168
第四节 食品中重金属含量的综合测定	171
一、食品中灰分的测定	171
二、食品中铅、铜、锌、镉的原子吸收光谱法综合测定	172
第五节 植物源食品中农药残留量的综合测定	176
一、有机磷和氨基甲酸酯类农药的生物化学测定	176
二、农药含量的气相色谱法测定	179
第六节 动物源食品中抗生素残留量的综合测定	182
一、鸡蛋中磺胺噻唑啉残留量的测定——高效液相色谱法	182
二、鸡蛋中氯羟吡啶残留量的高效液相色谱测定	184
三、四环素类药物残留的 ELISA 法综合测定	185
参考文献	188
第五章 食品安全现代生物检测技术	191
第一节 免疫学检测技术	191
一、概述	191
二、酶联免疫吸附实验 (ELISA)	192
三、磺胺二甲嘧啶的间接竞争 ELISA 检测	203
四、ELISA 方法检测食品中的黄曲霉毒素 B ₁ 含量 (试剂盒方法)	207
第二节 PCR 检测技术	209

一、概述	209
二、实验	217
第三节 环介导基因恒温扩增(LAMP)技术	226
一、LAMP 技术原理	226
二、食品中金黄色葡萄球菌快速检测方法——恒温核酸扩增(LAMP)法	226
第四节 转基因食品的检测技术	232
一、概述	232
二、实验——PCR 方法对转基因食品的定性检测	237
参考文献	239
第六章 食品中可能添加的非食用物质测定	241
第一节 概述	241
第二节 非食用着色物质的测定	243
一、苏丹红的测定	243
二、王金黄与玫瑰红 B 的同时测定	246
三、碱性嫩黄的测定	247
四、酸性橙的测定	248
第三节 发色或漂白用可能添加的非食用物质的测定	250
一、硼砂及硼酸的测定	250
二、溴酸钾的测定	252
三、工业用甲醛的测定	256
四、滑石粉的测定	257
五、工业用矿物油的测定	259
第四节 防腐用可能添加的非食用物的测定	261
一、富马酸二甲酯的测定	261
二、吊白块的测定	262
第五节 掺假及其他可能添加的非食用物的测定	264
一、三聚氰胺的测定	264
二、废弃食用油脂的测定	266
三、工业酒精的测定	267
四、毛发水的测定	268
五、工业用乙酸的检测	269
六、 β -内酰胺酶的检测	270
七、罂粟壳的测定	272
参考文献	273
第七章 创新性实验及实施	275
第一节 设立创新性实验的意义及要求	275

第二节 创新性实验的实施步骤	275
一、选题	275
二、实验方案制定	277
三、实验方案的实施	277
四、实验结果的表达	277
五、论文写作	280
六、成绩评定	282
第三节 创新性实验的立项申请书格式及要求	283
一、研究目的意义、国内外研究现状、主要参考文献	284
二、研究内容、预期成果	285
三、研究方法和进度安排	285
四、拟利用本实验室设备的名称及试剂需要	286
五、审批意见	286
附录	287
一、实验室安全规则	287
二、实验室废弃物处理规定及注意事项	290
三、试剂的规格及贮存	292
四、常用的缓冲溶液配制	293
五、标准溶液的配制与标定	298
参考文献	301

第一章 实验技术基础

第一节 样品的采集与保存

一、样品采集与保存的重要性和要求

采样(也称抽样)是从某原料或产品的总体(通常指一个货批)中抽取样品的过程。有时,采样是从怀疑发生污染、有毒和掺假的原料和产品中抽取样品的过程。采样是分析检验中最基础的工作。正确的采样方法、合理的保存和及时送检是保证食品质量与安全检验质量的前提。

参照《食品卫生检验方法 理化部分总则》(GB/T 5009.1—2003),样品的采集和保存要求如下:

(1)保证代表性 采样对象整体数量往往很大,个体间的物理、化学、生物等性质存在细微差别,个别个体可能与其他个体差别很大。采样量相比之下则很小,只有采得代表性强的样品,才能在源头保证分析结果的代表性。

(2)保证科学性 由于食品多种多样、均匀性差、货批量大,采样方法和采样量对采样结果影响很大。因此,采样程序和方法必须科学制订和严格遵守,从源头上保证分析结果的科学性。

(3)保证真实性 有些样品在采样、运输和保存中易受外界因素影响而变质。因此,必须严格保护样品,以减少外界因素对样品原始特性的改变,否则最后的分析结果将难以反映样品的真实特性。对于特别易变化的样品,应强调即时采样,即时分析。当采集的样品要用于微生物检验时,采样必须符合无菌操作的要求,一件用具只能用于一个样品,且保存和运送过程中应保证样品中微生物的状态不发生变化。另外,样品不得跨货批混采或替代,也不得从破损或泄漏的包装中采集(它们属不合格品)。

(4)把握典型性 在食品安全监测中,对于怀疑被污染的原料、产品和商品,应采集接近污染源和易受污染的典型样品;对于发生中毒或怀疑有毒的原料、产品和商品,应采集与中毒者有关的典型样品(如呕吐物、排泄物、剩余食物和未洗刷餐具等);对于发生掺假或怀疑掺假的原料、产品和商品,应按可能的线索提示,采集有可能揭露掺假的典型样品。

(5)执行操作规范 采样方式多样,采样过程长,操作步骤多,食品分析中采样带来的误差往往大于后续测定带来的误差。因此,根据样品特点科学制订和严格执行规范化的采样操作和记录是保证采样精确性和可信度的关键因素。

(6)保持均匀性 贮器内的液体和半固态流体采样前先要充分混匀。仓储或袋装

的固态粉粒样品需分别依据规定方法均匀从不同部位扦样,充分混匀后再取样。肉类、水产等食品应按分析项目的要求分别采取不同部位的样品或混合后采样。

(7)清楚标记,严防混淆 一个样品盛具只能用于一个样品,每个样品都须有唯一性标签,且标签上应标记着与该样品有关的尽可能详尽的资料。

(8)注重保质 不论什么样品,采后都必须尽快检测,检测前的储运方法应保证样品不发生变质和污染。除了易变质的样品可以特殊规定检验后不保留外,一般样品检验后仍需保留一定时间(常为1个月),以待复查。因此,保留方法应尽量保证样品不发生变质和污染。

二、样品采集的基本术语、基本程序和抽样方案

(一)基本术语

(1)货批和检验批 同一货批指由相同品名、相同物品、相同来源、相同包装,甚至相同生产批次的物品构成的货物群体。商检时常常将大货批分成几个检验批,小的货批往往属于一检验批。检验批的货物件数有规定(称为批量),一检验批中应采集的原始样品件数往往也有规定,但这些规定中包含着必要的灵活性。

(2)检样 由组批或货批中所抽取的样品称为检样。一批产品抽取检样的多少,按该产品标准中检验规则所规定的抽样方法和样本量执行。如果计量单位相同,一个检验批称为总体,检样之和称为样本,检样此时就等同样本单元。

(3)原始样品 指按采样规则、采样方案和操作要求,从待测原料、产品或商品一个检验批的各个部位采集的检样保持其原有状态时的样品。不同食品、不同检验类别的一个检验批应采集的样本量和原始样品量常有规定,采样时应遵守。即使货批很小,原始样品的最低总量一般也不得少于1kg(固体)或4L(液体)。

(4)平均样品 将原始样品按一定的均匀缩分法分出的作为全部检验用的样品。平均样品量应不少于实验样品量的4倍,通常,它的总量不得少于0.5kg(固体)或2L(液体)。

(5)实验样品 由平均样品分出用于立即进行的全部项目检验用的样品。它的量不应少于全部检验项目需用量(设计各项目检验需用量时要考虑全部平行实验)。

(6)复检样品 由平均样品分出用于复检用的样品。它的量与实验样品量相等。

(7)保留样品 由平均样品分出用于在一定时间内保留,以备再次检验用的样品。它的量与实验样品量相等。

(8)缩分 指按一定的方法,不改变样品的代表性而缩小样品量的操作。一般在将原始样品转化为平均样品时使用。

原始样品的缩分方法依样品种类和特点而不同。颗粒状样品可采用四分法。即将样品混匀后堆成一圆堆,从正中画十字将其四等分,将对角的两份取出后,重新混匀堆成堆,再从正中画十字将其四等分,将对角的两份取出混匀,这样继续缩分到平均样品之需要量为止。

液体样品的缩分只要将原始样品搅匀或摇匀,直接按平均样品之需要量倒取或吸取平均样品即可。易挥发液体,应始终装在加盖容器内,缩分时可用虹吸法转移液体。

不均匀的大个体生鲜原始样品(例如水果)的缩分比较难。应先将原始样品按个体大小分类,然后将尺寸同类的样品分别缩分,最后把各类缩分样品再混合,构成平均样品或直接构成实验、复检和保留样品。这类样品在转变为分析试样时,还得再次缩分,因为只有这时候才能将样品个体破碎。

(9)生产线样品 生产线样品一般是指原材料、原料生产用水、包装材料或其他任何使用在生产线的材料。生产线样品的采集一般用来确定细菌污染源是否来自于原材料或加工工序中的某些地方。

(10)环境样品 一般主要指从车间的地面、墙壁和天花板等处取得的样品,这些样品可用于分析生产环境有无可污染食品的污染物和致病微生物。

(11)简单随机抽样 指按照随机原则,从大批物料中抽取部分样品。操作时,应使所有物料的各个部分都有均等的被抽到的机会。随机取样可以避免人为倾向,但是,对不均匀样品,仅用随机抽样法是不够的,必须结合代表性取样,从有代表性的各个部分分别取样,才能保证样品的代表性。

(12)代表性抽样 指用概率抽样方法中的非简单随机抽样法进行采样,即根据样品随空间(位置)、时间变化的规律,将样品总体的元素单位按一定规律划分后,采集能代表各划分部分相应组成和质量的样品,然后再均匀混合的采样方法。例如,可对储库中的物料均匀分层取得检样,可随生产流动过程在某工序定时取得检样,可按产品生产组批从每批中均匀取几个检样,可按生产日期定期抽取几个检样,可按货架商品的架位分布序号抽取检样等,然后把各检样均匀混合形成原始样品。

(二)基本程序

采样的基本程序见图 1-1。

原始样品应由采样负责人(或由货主和检验单位委托的具有专业资格的采样人)按规定的采样程序和方法前往货批现场采集,由货主自己送达检验单位的受检样品不等同检样和原始样品,这种样品的检验结果在法律上不能作为货批的检验结果。采样工作的大部分时间和工作量多花在检样和原始样品的采集中。为了减少运输负担,有些缩分工作可在采得原始样品之后,立即在货批所在地进行,但通常是将原始样品带回检验单位后,在制备样品的过程中再缩分为平均样品。将平均样品分为实验样品、复检样品和保留样品的工作应当是在样品送回到分析单位后尽快进行。一旦获得实验样品,应当立即开始检验,同时进行复检样品和保留样品的保存工作。如果实际情况不允许立即对实验样品进

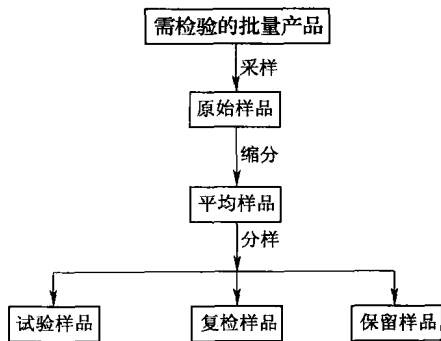


图 1-1 采样的基本程序

行检验,这种样品也需按一定方法保留,防止其变质。

(三) 抽样方案

在多数情况下,科学性的抽样应当是指统计学抽样(或称为概率抽样),它是从一批产品中随机抽取少量产品(样本)进行检验,并根据检验结果来推断整批产品的质量。GB/T 2828《计数抽样检验程序》和 GB/T 6378—1986《计量抽样检验程序》规定了按统计学抽样方案进行检验的程序。抽样方案指检验所使用的样本量和有关批接收准则的组合。样本量由检验水平决定,检验水平指抽取的样本量和批样本总量之比,通常分为 I、II、III 个水平。接收准则和接收质量限(AQL)有关,AQL 是指当一个连续系列批提交验收抽样时,预先制定的可允许的最差过程质量水平(质量水平指不合格百分数或每百单位产品的不合格数)。抽样检验又分为计数抽样检验和计量抽样检验,前者是根据产品质量特性规定和对抽取样本检验的结果(不合格品所占比例)估计批产品中不合格品数的抽样检验,后者是根据单位产品质量特性的规定和对抽取样本该特性的测量值,从统计学上判定该批产品生产过程是否合格的检验。

(1) 计数抽样检验抽样方案 GB/T 2828.1—2003《计数抽样检验程序 第一部分

按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划》里提供了计数抽样检验的抽样方案。使用该标准时,只需根据批样品总量和规定的检验水平查出一个字母(称为样本量字码,英文字母 A~R),然后,根据规定的 AQL 和该字码,就可查出需要抽取的样本量和该样本里检出几个不合格品时就应接收或不收该批产品的抽样方案。

例如:批量为 20000 个的一批产品,如采用一般检验水平,则样本量字码为 M,如规定接收质量限为 1,则通过查表可得:最小样本量为 13 个,其中只要检出一个不合格品,则应不接收整个货批。

(2) 计量抽样检验抽样方案 GB/T 6378.1—2008《计量抽样检验抽样程序 第一部分 按接收质量限(AQL)检索的对单一质量特征和单个 AQL 的逐批检验抽样计划》

是对 GB/T 2828.1—2003 的补充,但也有许多不同。例如计量抽样检验的样本量比计数抽样检验的小,并能获得产品质量更精确的信息,但计量抽样检验程序相对更复杂,要求产品的质量特征服从正态分布(计数抽样检验无此要求),方案的某些方面也更难理解,另外如果要对产品的两个以上的质量特征进行测定,就更难实施。该标准使用时也要用到接收质量限(AQL)和由批总量和检验水平决定的样本量字码,用它们可查表得出应抽取的样本量 n 和接收常数 k 。但通过接收常数和测定结果不能直接判定应接收或不接收该批产品的结论,需要先根据测定结果计算统计量 Q_U 或 Q_L ,然后根据该统计量和 k 的比较结果才能判定应接收或不收该批产品。

统计量 Q_U 和 Q_L 分别称为上质量统计量和下质量统计量,在样本总的标准差已知时需要计算 Q_U ,并用它和 k 的比较结果判定应接收或不收该批产品,在样本总的标准差未知时需要计算 Q_L ,并用它和 k 的比较结果判定应接收或不收该批产品。 Q_U 和 Q_L 的计算式分别如下:

$$Q_U = (\bar{x} - U)/S$$