



GAODENG ZHIYE JIAOYU SHIPINLEI ZHUANYE XILIE JIAOCAI

• 高等职业教育食品类专业系列教材 •

食品分析操作训练

S H I P I N F E N X I C A O Z U O X U N L I A N

王 芃 许 泓 主编



中国轻工业出版社

高等职业教育食品类专业系列教材

食品分析操作训练

王 芑 主编
许 泓

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

食品分析操作训练/王芑, 许泓主编. —北京: 中国轻工业出版社, 2008. 7

高等职业教育食品类专业系列教材

ISBN 978 - 7 - 5019 - 6413 - 0

I. 食… II. ①王…②许… III. 食品分析-高等学校: 技术学校-教材 IV. TS207.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 053612 号

责任编辑: 白 洁 史祖福

策划编辑: 白 洁

责任终审: 张乃柬

封面设计: 锋尚设计

版式设计: 王培燕

责任校对: 李 靖

责任监印: 胡 兵 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: 三河市世纪兴源印刷有限公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2008 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 720 × 1000 1/16 印张: 15.75

字 数: 317 千字

书 号: ISBN 978 - 7 - 5019 - 6413 - 0/TS · 3741 定价: 28.00 元

读者服务部邮购热线电话: 010 - 65241695 85111729 传真: 85111730

发行电话: 010 - 85119845 65128898 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读者服务部联系调换

70759J4X101ZBW

前 言

食品是人类维持生命、进行各种智力和体力活动不可缺少的物质。“民以食为天，食以安为先”，食品安全关系国计民生。但近几年来，我国的食品安全事件屡屡发生，消费者陷入了“食”面埋伏。从苏丹红事件到雀巢奶粉事件，从蔬菜农药超标事件到出口食品召回，食品安全形势在当前显得尤为严峻。对食品中各种营养成分和有害物质等指标进行准确的鉴定和检测正是食品分析的主要内容。

食品分析是在生物化学、分析化学、有机化学、无机化学、物理化学和仪器分析等学科的基础之上建立起来的一门应用性学科，涉及的内容非常广泛，与食品化学、食品工艺学、食品生产高新技术等专业知识密切相关。随着食品加工技术和现代分析技术的进步，食品分析的内容和方法也在不断地扩展和更新。为了适应高等职业教育的培养目标和要求，本教材从内容到编排方式上都突出了实用性，充分体现了实际应用及技能培养的目的。

本教材共分九章，主要内容包括绪论，食品分析基础知识，食品一般成分的测定，食品添加剂的测定，食品中微量元素的测定，食品中农药残留及黄曲霉素的测定，食品安全检测新技术，食品微生物检验技术等内容。全书由王芑、许泓主编，王芑、傅明权负责第一章的编写，王芑、许泓负责第二章的编写，岳鹏负责第三章的编写，岳鹏、傅明权负责第四章的编写，王芑、岳鹏负责第五章的编写，岳鹏、王芑负责第六章的编写，许泓、岳鹏负责第七章的编写，吴延晖和刘烜负责第八章的编写，岳鹏负责第九章的编写。

本书层次清晰、内容安排合理，及时贯彻新版食品卫生检验国家标准，同时结合国内行业进出口标准及国际认证公司的先进检测方法，具有“实用、规范、新颖”的特点。本书是高等职业院校食品分析课程的教材，也可供相关专业及相关生产、技术、管理人员参考。

目 录

第一章 绪论	(1)
一、食品分析的性质和作用	(1)
二、食品分析的内容和范围	(1)
三、食品分析的方法	(2)
四、食品分析的发展趋势	(5)
第二章 基本素质能力模块——食品分析的基础知识	(7)
第一节 样品的采集、制备和保存	(7)
一、样品的采集	(7)
二、样品的制备	(9)
三、样品的保存	(10)
第二节 样品的预处理	(11)
一、有机物破坏法	(11)
二、溶剂提取法	(12)
三、蒸馏法	(14)
四、色层分离法	(16)
五、化学分离法	(17)
六、浓缩法	(17)
第三节 分析检验中的误差及数据处理	(18)
一、定量分析中的误差	(18)
二、误差的分类、产生的原因及减免的方法	(20)
三、误差的避免	(22)
四、分析数据的统计处理	(22)
五、可疑数据的检验	(27)
六、有效数字及其运算规则	(28)
七、分析结果的数据处理	(31)
第三章 基本专业技能模块 (一) ——物理检验法	(32)
第一节 相对密度检验法	(32)
第二节 折射率检验法	(35)
第三节 旋光检验法	(41)
第四章 基本专业技能模块 (二) ——食品一般成分的检测	(45)
第一节 食品水分的测定	(45)
一、概述	(45)
二、干燥法	(45)

三、蒸馏法	(49)
四、卡尔·费休法	(50)
第二节 灰分的测定	(54)
一、概述	(54)
二、总灰分的测定	(55)
三、水溶性灰分与水不溶性灰分的测定	(57)
四、酸溶性灰分与酸不溶性灰分的测定	(58)
第三节 酸度的测定	(58)
一、概述	(58)
二、总酸度的测定	(59)
三、乳及乳制品酸度的测定	(60)
四、挥发酸的测定	(61)
第四节 脂类的测定	(62)
一、概述	(62)
二、索氏抽提法	(63)
三、碱性乙醚法	(65)
四、酸水解法	(67)
五、氯仿-甲醇提取法	(68)
第五节 碳水化合物的测定	(69)
一、还原糖的提取	(69)
二、还原糖的测定	(70)
三、淀粉的测定	(79)
四、粗纤维的测定	(82)
五、不溶性膳食纤维的测定	(83)
第六节 蛋白质和氨基酸的测定	(85)
一、概述	(85)
二、蛋白质含量测定	(86)
三、氨基态氮的测定	(89)
四、挥发性盐基氮的测定	(91)
第七节 维生素的测定	(92)
一、概述	(92)
二、维生素 A 的测定	(92)
三、维生素 D 的测定	(95)
四、维生素 E 的测定	(98)
五、硫胺素(维生素 B ₁) 的测定	(101)
六、核黄素(维生素 B ₂) 的测定	(104)
七、抗坏血酸(维生素 C) 的测定方法	(110)
第五章 基本专业技能模块(三)——食品添加剂的测定	(115)
第一节 甜味剂——糖精钠的测定	(115)

第二节 漂白剂——亚硫酸盐的测定	(118)
第三节 护色剂——亚硝酸盐的测定	(122)
第六章 基本专业技能模块（四）——食品中微量元素的测定	(125)
第一节 概述	(125)
第二节 食品中必需矿物质元素的测定	(126)
一、钙的测定	(126)
二、铁的测定（邻二氮菲比色法）	(130)
三、锌的测定	(132)
第三节 食品中有害矿物质元素的测定	(137)
一、铅的测定（二硫脲比色法）	(137)
二、总砷及无机砷的测定	(139)
三、总汞及有机汞的测定	(141)
第七章 基本专业技能模块（五）——食品中农药残留及	
黄曲霉毒素的测定	(144)
第一节 有机氯农药残留的测定	(144)
一、粮谷中六六六、滴滴涕、七氯、艾氏剂残留量检验方法	(144)
二、出口水果中六六六、滴滴涕残留量检验方法	(148)
第二节 有机磷农药残留量的测定方法	(152)
一、水果、蔬菜、谷类中有机磷农药的多残留测定方法	(153)
二、肉类、鱼类中有机磷农药残留量的测定方法	(156)
第三节 氯氰菊酯、氰戊菊酯和溴氰菊酯残留量测定方法	(158)
第四节 黄曲霉毒素 B ₁ 的测定方法	(162)
第八章 专业能力拓展模块——食品安全检测新技术	(171)
第一节 苏丹 I ~ 苏丹 IV 的测定	(171)
第二节 酒中甲醇、杂醇油的测定	(177)
第三节 土霉素、四环素、金霉素残留的测定	(186)
第四节 氯霉素残留的测定	(188)
一、方法来源	(189)
二、说明	(191)
三、MaxSignal™ Chloramphenicol ELISA Test Kit 检测方法	(191)
四、问题与解决	(196)
第五节 噻嗪酸残留的测定	(198)
第六节 磺胺类药物残留的测定	(200)
一、原理	(200)
二、仪器	(200)
三、试剂	(201)
四、操作方法	(202)
五、结果的解释	(203)

第九章 基本专业技能模块（六）——食品微生物检验技术	(204)
第一节 概述	(204)
一、食品微生物检验的意义	(204)
二、食品微生物检验的种类	(204)
三、食品微生物检验中样品的采集	(204)
四、食品微生物检验中样品的处理	(207)
五、食品微生物检验的范围和指标	(208)
第二节 微生物的培养技术	(209)
一、培养基的配制与灭菌技术	(209)
二、无菌操作技术	(212)
三、微生物分离纯化技术	(213)
第三节 菌落总数的测定	(215)
一、标准平板培养计数法	(216)
二、其他菌落总数的测定方法	(220)
第四节 大肠菌群测定	(223)
一、乳糖发酵法	(223)
二、LTSE 快速检验法	(229)
第五节 常见致病菌的检验	(232)
一、大肠杆菌的检验	(232)
二、沙门菌的检验	(233)
三、志贺菌检验	(237)
四、金黄色葡萄球菌检验	(238)
五、溶血性链球菌的检验	(239)
参考书目	(241)

第一章 绪 论

一、食品分析的性质和作用

食品分析是研究和评定食品品质及其变化的一门专业性很强的实验科学。

食品分析依据物理、化学、生物化学的一些基本理论和国家食品卫生标准，运用现代科学技术和分析手段，对各类食品（包括原料、辅助材料、半成品及成品）的主要成分和含量进行检测，以保证生产出质量合格的产品；同时，作为质量监督和科学研究不可缺少的手段，在食品资源的综合利用、新型保健食品的研制开发、食品加工技术的创新提高、保障人民身体健康等方面都具有十分重要的作用。

二、食品分析的内容和范围

食品分析主要包括：感官检验、营养成分测定、食品添加剂的测定及食品中有毒有害物质的测定。

1. 食品的感官检验

食品质量的优劣最直接地表现在它的感官性状上，各种食品都具有各自的感官特征，除了色、香、味是所有食品共有的感官特征外，液态食品还有澄清、透明等感官指标，固体、半固体食品还有软、硬、弹性、韧性、黏、滑、干燥等一些能为人体感官判定和接受的指标。好的食品不但要符合营养和卫生的要求，而且要有良好的可接受性。因此，各类食品的质量标准中都有感官指标。感官鉴定是食品质量检验的主要内容之一，在食品分析检验中占有重要的地位。但感官检验有它的局限性，它只能凭着感觉对原料外观特点作出某种判断，其精确可靠的程度不如理化检验方法。加之人们的感官敏锐程度不同，知识、经验也有差别，在一定程度上还带有主观性，容易发生偏差，检验者必须经过反复实践，积累丰富的实践经验，才能准确地鉴定原料的品质优劣。因此，本书对感官检验不做详细讲解。

2. 食品营养成分的测定

食品中含有多种营养成分，如水分、蛋白质、脂肪、碳水化合物、维生素和矿物质元素等。不同的食品所含营养成分的种类和含量是各不相同的，在天然食品中，能够同时提供各种营养成分的品种较少，人们必须根据人体对营养的要求，进行合理搭配，以获得较全面的营养。因此，必须对各种食品的营养成分进行分析，以评价其营养价值，为选择食品提供参考。此外，在食品工业

生产中，对工艺配方的确定、工艺合理性的鉴定、生产过程的控制及成品质量的监测等，都离不开营养成分的分析。所以，营养成分的分析是食品分析中的主要内容。

3. 食品添加剂的测定

食品添加剂是指食品在生产、加工或保存过程中，添加到食品中期望达到某种目的的物质。食品添加剂本身通常不作为食品来食用，也不一定具有营养价值，但加入后能起到防止食品腐败变质和增强食品色、香、味的作用，因而在食品加工中使用十分广泛。食品添加剂多是化学合成的物质，如果使用的品种或数量不当，将会影响食品质量，甚至危害食用者的健康。因此，对食品添加剂的鉴定和检测具有十分重要的意义。

4. 食品中有毒有害物质的测定

食品中污染物质是指食物中原有的或加工、贮藏时由于污染混入的，对人体有急性或慢性危害的物质。就其性质而言，这些污染物质可分为两类：一类是生物性污染，另一类是化学性污染。另外，使用不符合要求的设备和包装材料以及加工不当都会对食品造成污染。这些污染物主要有以下几类。

(1) 有害元素 是由于工业三废、生产设备、包装材料等对食品的污染所造成的，主要有砷、镉、汞、铅、铜、铬、锡、锌及硒等。

(2) 农药及兽药 由于不合理地施用农药造成对农作物的污染，再经动植物的富集作用及食物链的传递，最终造成食品中农药的残留。另外，兽药（包括兽药添加剂）在畜牧业中的广泛使用，对降低牲畜发病率和死亡率、提高饲料利用率、促进生长和改善产品品质等具有十分显著的作用，已成为现代畜牧业不可缺少的物质基础。但是，由于科学知识的缺乏和经济利益的驱使，畜牧业中滥用兽药和超标使用兽药的现象普遍存在，因此导致动物性食品中兽药残留超标。

(3) 细菌、霉菌及其毒素 这是由于食品的生产或储藏环节不当而引起的微生物污染，例如危害较大的黄曲霉毒素。另外，还有动植物中的一些天然毒素，例如贝类毒素、苦杏仁中存在的氰化物等。

(4) 包装材料带来的有害物质 由于使用了质量不符合卫生要求的包装材料，例如聚氯乙烯、多氯联苯、荧光增白剂等有害物质，造成包装材料对食品的污染。

三、食品分析的方法

在食品分析过程中，由于目的不同，或被测组分和干扰成分的性质以及它们在食品中存在的数量的差异，所选择的分析检验方法也各不相同。食品分析检验常用的方法有感官分析法、化学分析法、仪器分析法、微生物分析法和酶分析法等。具体分类见图 1-1。

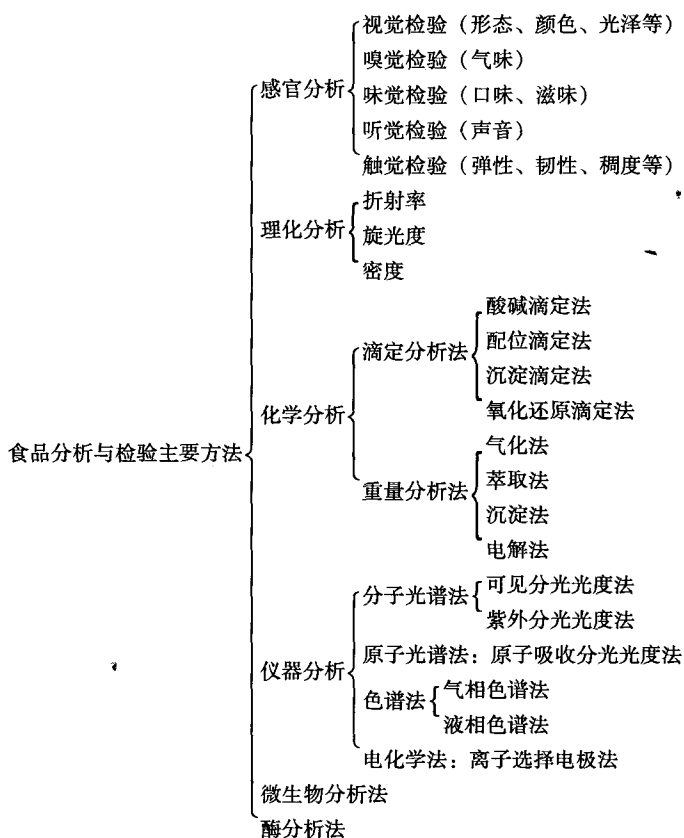


图 1-1 食品分析与检验的方法分类

1. 感官分析法

感官分析法又叫感官检验或感官评定，是通过人体的各种感觉器官（眼、耳、鼻、舌、皮肤）所具有的感觉、听觉、嗅觉、味觉和触觉，结合平时积累的实践经验，并借助一定的器具对食品的色、香、味、形等质量特性和卫生状况作出判定和客观评价的方法。感官检验作为食品检验的重要方法之一，具有简便易行、快速灵敏、不需要特殊器材等特点，特别适用于目前还不能用仪器定量评价的某些食品特性的检验，如水果滋味的检验、食品风味的检验以及烟、酒、茶的气味检验等。

依据所使用的感觉器官的不同，感官检验可分为视觉检验、嗅觉检验、味觉检验、触觉检验和听觉检验五种。

(1) 视觉检验 视觉检验是检验者利用视觉器官，通过观察食品的外观形态、颜色光泽、透明度等来评价食品的品质，如新鲜程度、有无不良改变以及鉴别果蔬成熟度等的方法。

(2) 嗅觉检验 嗅觉检验是通过人的嗅觉器官检验食品的气味，进而评价食品质量（纯度、新鲜度或劣变程度）的方法。

(3) 味觉检验 味觉检验是利用人的味觉器官（主要是舌尖），通过品尝食品的滋味和风味，从而鉴别食品品质优劣的方法。味觉检验主要用来评价食品的风味（风味是食品的香气、滋味、入口获得的香气和口感的综合构成），也是识别某些食品是否酸败、发酵的重要手段。

(4) 听觉检验 听觉检验是凭借人体的听觉器官对声音的反应来检验食品品质的方法。听觉检验可以用来评判食品的成熟度、新鲜度、冷冻程度及罐头食品的真空度等。

(5) 触觉检验 触觉检验是通过被检食品作用于检验者的触觉器官（手、皮肤）所产生的反应来评价食品品质的一种方法。如根据某些食品的脆性、弹性、干湿度、软硬度、黏度、凉热等情况，可判断食品的品质优劣和是否正常。

感官分析的方法有很多，常用的检验方法有差别检验法、使用标度和类别检验法、分析或描述性检验法等。

感官分析法虽然简便、实用，且多数情况下不受鉴定地点的限制，但也存在明显缺陷。由于感官分析是以经过培训的评价员的感觉器官作为一种“仪器”来测定食品的质量特性或鉴别产品之间的差异，因此判断的准确性与检验者的感觉器官的敏锐程度和实践经验密切相关，同时检验者的主观因素（如健康状况、生活习惯、文化素养、情绪等）以及环境条件（如光线、声响等）都会对鉴定的结果产生一定的影响。另外，感官检验的结果大多数情况下只能用比较性的用词（优、良、中、劣等）表示或用文字表述，很难给出食品品质优劣程度的确切数字。

2. 理化分析法

根据测定原理、操作方法等的不同，理化分析法又可分为物理分析法、化学分析法和仪器分析法三类。

(1) 物理分析法 通过对被测食品的某些物理性质如温度、密度、折射率、旋光度、沸点、透明度等的测定，可间接求出食品中某种成分的含量，进而判断被检食品的纯度和品质。物理分析法简便、实用，在实际工作中应用广泛。

(2) 化学分析法 化学分析法是以物质的化学反应为基础的分析方法，主要包括重量分析法和滴定分析法两大类。化学分析法适用于食品中常量组分的测定，所用仪器设备简单、测定结果较为准确，是食品分析中应用最广泛的方法。同时，化学分析法也是其他分析方法的基础，虽然目前有许多高灵敏度、高分辨率的大型仪器应用于食品分析，但现代仪器分析也经常需要用化学方法处理样品，而且仪器分析测定的结果必须与已知标准进行对照，所用标准往往要用化学分析法进行测定，因此经典的化学分析法仍是食品分析中最重要的方法之一。

(3) 仪器分析法 仪器分析法是以物质的物理和物理化学性质为基础的分析方法。这类方法需要借助较特殊的仪器，如光学或电学仪器，通过测量试样溶液的光学性质或电化学性质，从而求出被测组分的含量。在食品分析中常用的仪器分析方法有以下几种。

① 光学分析法：根据物质的光学性质所建立的分析方法，主要包括吸光度法、发射光谱法、原子吸收分光光度法和荧光分析法等。

② 电化学分析法：根据物质的电化学性质所建立的分析方法，主要包括电位分析法、电导分析法、电流滴定法、库仑分析法、伏安法和极谱法等。

③ 色谱分析法：色谱分析法是一种重要的分离富集方法，可用于多组分混合物的分离和分析，主要包括气相色谱法、液相色谱法以及离子色谱法。

此外，还有许多用于食品分析的专用仪器，如氨基酸自动分析仪、全自动牛奶分析仪等。仪器分析方法具有简便、快速、灵敏度和准确度较高等优点，是食品分析发展的方向。随着科学技术的发展，将有更多的新方法、新技术在食品分析中得到应用，这将使食品分析的自动化程度进一步提高。

3. 微生物分析法

微生物分析法是基于某些微生物的生长需要特定的物质而进行相应组分测定的方法。例如，乳酪乳酸杆菌在特定的培养液中生长繁殖，能产生乳酸，在一定的条件下，产生的乳酸量与维生素 B₂ 的加入量呈相应的比例关系。利用这一特性，可在一系列的培养液中加入不同量的维生素 B₂ 标准溶液或样品提取液，接入菌种培养一定时间后，用标准氢氧化钠溶液滴定培养液中的乳酸含量，通过绘制标准曲线，即可得出待检样品中维生素 B₂ 的含量。微生物分析法测定条件温和、方法选择性较高，已广泛应用于维生素、抗生素残留量和激素等成分的分析。

4. 酶分析法

酶分析法是利用酶的反应进行物质定性、定量的方法。酶是具有专一性催化功能的蛋白质，用酶法进行分析的主要优点在于高效和专一，克服了用化学分析法测定时，某些共存成分产生干扰以及类似结构的物质也可发生反应，从而使测定结果发生偏离的缺点。酶分析法测定条件温和、结果准确，已应用于食品中有有机酸、糖类和维生素的测定。

四、食品分析的发展趋势

近年来，随着食品工业生产的发展和分析技术的进步，食品分析的发展十分迅速，国际上这方面的研究开发工作方兴未艾，一些学科的先进技术不断渗透到食品分析中来，形成了日益增多的分析方法和分析仪器。许多自动化分析已应用于食品分析中，这不仅缩短了分析时间，减少了人为的误差，而且大大提高了测定的灵敏度和准确度。

目前，食品检验的发展趋势主要体现在以下几个方面。

1. 新的测定项目和方法不断出现

随着食品工业的繁荣、食品种类的丰富，同时也由于环境污染受到越来越多的重视，人们对食品安全性的研究使得新的测定项目和方法不断出现。如蛋白质和脂肪的测定实现了半自动化分析；粗纤维的测定方法已用膳食纤维测定法代替；近红外光谱分析法已应用于某些食品中水分、蛋白质、脂肪和纤维素等多种成分的测定；气相色谱法和液相色谱法测定游离糖已经有较可靠的分析方法；高效液相色谱法也已用于氨基酸的测定，其效果甚至优于氨基酸自动分析仪；微量元素检测方法不断出新；微生物的自动化操作已在国外某些实验室中实现了，维生素 K、生物素、胆碱的测定方法和维生素 C 的简易测定方法以及各种维生素同时测定的方法都已相继开发出来。

2. 食品分析的仪器化

食品分析逐渐采用仪器分析和自动化分析方法以代替手工操作的陈旧方法。气相色谱仪、高效液相色谱仪、氨基酸自动分析仪、原子吸收分光光度计以及可进行光谱扫描的紫外-可见分光光度计、荧光分光光度计等在食品分析中得到了越来越多的应用。

3. 食品分析的自动化

随着科学技术的迅猛发展，各种食品检验的方法不断得到完善、更新，在保证检测结果准确度的前提下，食品检验正向着微量、快速、自动化的方向发展。许多高灵敏度、高分辨率的分析仪器越来越多地应用于食品分析，为食品的开发与研究、食品的安全与卫生检验提供了更有力手段，例如全自动牛乳分析仪能对牛乳中各组分进行快速自动检测。现代食品检验技术中涉及了各种仪器检验方法，许多新型、高效的仪器检验技术也在不断地应运而生，随着电脑的普及应用，更使仪器分析方法提高到了一个新的水平。

第二章 基本素质能力模块—— 食品分析的基础知识

定量分析的任务是测定物质中各组分的含量。在食品分析中，不管是对原料、半成品或是成品，要完成一项定量分析工作，通常都包括：样品的采集、制备、预处理、样品的检验和结果计算等步骤。下面对各步骤进行分别阐述。

第一节 样品的采集、制备和保存

样品的采集简称采样（又称取样、抽样等），是为了进行检验而从大量物料中抽取的一定量具有代表性的样品。所谓代表性，是指采取的样品必须能代表全部被测物料的平均组成。在实际工作中，要检验的样品常常是大量的，其组成有的比较均匀，有的却很不均匀。检验时所取的分析试样只需几克、几十毫克，甚至更少，而分析结果必须能代表全部物料的平均组成。因此，必须正确地采取具有足够代表性的“平均试样”，并将其制备成分析试样。若所采集的样品组成没有代表性，那么以下的分析过程再准确也是无用的，甚至可能导致错误的结论，给生产或科研带来很大的损失。

采样除了要注意样品的代表性和均匀性外，还应了解样品的来源、批次组成和运输贮存条件、外观、包装容器等情况，并要调查可能存在的成分逸散及污染情况，均衡地不加选择地从全部批次的各部分按规定数量采样。由于食品的形态、性状各异，所以样品的采集和制备的方法也不尽相同。

一、样品的采集

采样是分析工作中非常重要的第一步，一般应由分析人员亲自动手。对原料和辅料应了解来源、数量、品质、包装及运输情况；对成品，应了解批号、生产日期、数量、贮存条件等，再根据其存在状态，选择合适的采样方法。很多产品的样品采集方法及采集数量，在国家标准中均有规定，应按规定方法采样，若无具体规定的，可按下面介绍的方法采样。

1. 均匀的固态样品

粮食、砂糖、面粉及其他固态食品，可按不同批号分别进行采样，对同一批号的产品，采样次数可按下式决定：

$$S = \sqrt{\frac{N}{2}}$$

式中：N——代表被检物质数目（件、袋）；

S——采样次数。

然后从样品堆放的不同部位，按采样次数确定具体采样袋（件、桶、包）数，用双套回转取样管，插入每一袋的上、中、下三个部位，分别采取部分样品混合在一起，为原始试样；若为堆状的散粒状样品，则应在一堆样品的四周及顶部，也分上、中、下三个部位，用双套回转取样管插入采样，将采得的样品混合在一起，此为原始样品；对动态物料的采样，可根据被检物料数量和机械传送速度，定出采样次数、间隔时间和每次应采数量，然后定时在横断面采取样品，最后混合作为原始试样。

2. 液体及半固体样品（植物油、鲜乳、酒类、液体调味品和饮料等）

对储存在大容器（如桶、缸、罐等）内的物料，可参照固体采样法的公式确定采样次数，再从各采样桶用虹吸法分上、中、下三层采出少部分样品，混装于一洁净、干燥的大容器中，充分混匀后，取出 0.5 ~ 1L 为分析样品；若样品是在一大池中，则可在池的四角及中心部位如上、中、下三层进行采样，经混匀后，取出 0.5 ~ 1L 为分析样品；混匀的方法为数量大时可采用旋转搅拌法，数量小时可采用反复倾倒法。

3. 不均匀的固体样品（肉、鱼、果蔬等）

一般根据检验目的和要求，有时需从不同部位采集小样，如皮、肉、核等分别采集小样；有时要从具有代表性的各个部位分别采取少量样品（一般取可食部分），混合并经充分捣碎均匀后，取出 0.5kg 为分析样品。

4. 小包装食品（罐头、瓶装饮料等）

对分装在小容器里的物料，如罐头、瓶装或听装酒、饮料等，应根据批号，分批连同包装一起采样，同一批号采样件数因批量不同而有所不同。每批的采样则在每批产品的不同部位随机抽取 n 箱，再从 n 箱中各抽取一瓶作分析试样。一般来说，批量在 1000 箱以下的，取 5 箱左右；批量在 1000 ~ 3500 箱的，取 8 箱左右；批量在 3500 箱以上的，取 12 箱左右。将其中一部分用于理化和感官检验，一部分封存作仲裁样品保存。

以上是无特别规定时的一般抽样方法，如某些产品在标准中有规定的抽样方法，应按法定方法抽样。

（1）啤酒的抽样 瓶装啤酒在装瓶杀菌后，由每批成品中抽出 5 瓶作试样，用于物理及化学分析。除特殊要求的项目外，取样后静置数分钟，使二氧化碳逸出部分，再用两个洁净干燥的玻璃杯或搪瓷杯，两杯之间距离 20 ~ 30cm。以细流反复倾倒 50 次（一个反复为一次），以除尽啤酒中所含二氧化碳。静置至泡沫消失，然后置于大锥形瓶中塞以棉塞备用。其温度应保持在 15 ~ 20℃ 备用。

啤酒除气操作时的室温应不超过 25℃。

(2) 罐头食品

① 按杀菌锅抽样：低酸性罐头每锅抽样 2 罐。酸性罐头每锅抽样 1 罐，3kg 大罐每锅抽样 1 罐。一般一个班的产品组成一个检验批次，每批每个品种取样基数不得少于 3 罐。

② 按生产的班次抽样：抽样数为 1/6000，尾数超过 2000 者增加 1 罐，但每班每个品种不得少于 3 罐。如果某些产品班产量较大，则以 3000 罐为基数，抽样数为 1/6000；超过 3000 罐以上按 1/20000 计，尾数超过 4000 罐者增取 1 罐。个别产品产量过小，同品种同规格可合并班次为一批抽样，但合并班总数不超过 5000 罐，每个批次抽样数不得少于 3 罐。

(3) 饼干抽样 同一班次生产的同一品种、同一规格的产品为一批。一批数量小于 150 件的，抽取 2 件；数量在 151 ~ 35000 件的，抽取 8 件；数量大于 35000 件的，抽取 13 件。

(4) 方便面抽样 同一班次、同一规格的产品为一批。在成品库，每批随机抽样 5 箱，每箱抽取 4 包（桶）。

采样后应认真填写采样记录单，内容包括：样品名称、规格型号、等级、批号（或生产班次）、采样地点、日期、采样方法、数量、检验目的和项目、生产厂家名称及详细通讯地址等内容，最后应签上采样者姓名。

二、样品的制备

许多食品的各个部位的组分差异很大，所以采集的样品在检验之前，必须经过制备过程，其目的是保证样品十分均匀，使取其中任何部分都能代表被检物料的平均组成。

样品制备的方法有振摇、搅拌、切细、粉碎、研磨或捣碎，所用的工具有绞肉机、磨粉机、高速组织捣碎机、研钵等。

在制备过程中，应防止易挥发性成分的逸散及避免样品组成和理化性质的变化。

不同的食品，其试样制备方法也不一样，大致可分为下几种：

① 对于固体食品，如奶粉等，将原始样品混合后，按四分法对角取样至所需样品量，一般为 0.5 ~ 1kg。具体操作如图 2-1 所示。

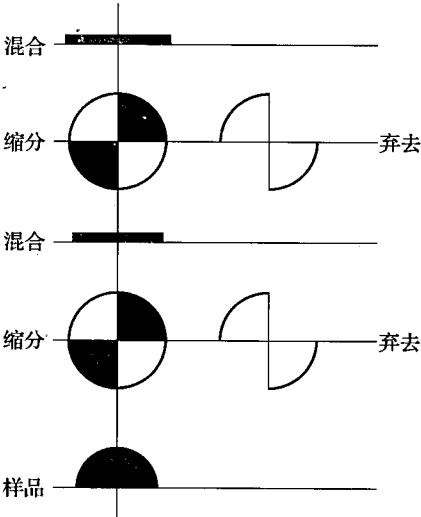


图 2-1 四分取样法