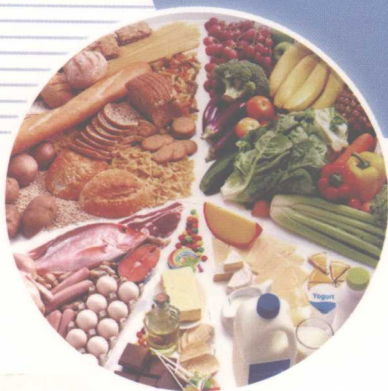


A composite image featuring a microscope in the foreground and a glowing blue DNA double helix in the background, set against a blue and white geometric pattern.

# 食品理化检验技术

林 婵 著



# 食品理化检验技术

林 婵 著

## 图书在版编目 ( CIP ) 数据

食品理化检验技术 / 林婵著. -- 北京 : 九州出版社, 2018. 5

ISBN 978-7-5108-7198-6

I. ①食… II. ①林… III. ①食品检验 IV. ①TS207.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 122782 号

## 食品理化检验技术

---

作 者 林 婵 著

出版发行 九州出版社

地 址 北京市西城区阜外大街甲 35 号 (100037)

发行电话 (010)68992190/3/5/6

网 址 [www.jiuzhoupress.com](http://www.jiuzhoupress.com)

电子信箱 [jiuzhou@jiuzhoupress.com](mailto:jiuzhou@jiuzhoupress.com)

印 刷 三河市华晨印务有限公司

开 本 787 毫米 × 1092 毫米 16 开

印 张 16.75

字 数 263 千字

版 次 2019 年 1 月第 1 版

印 次 2019 年 1 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5108-7198-6

定 价 59.00 元

---

★ 版权所有 侵权必究 ★

# 前 言

“国以民为本，民以食为天，食以安为先”，食品是人类最基本的生活资料，是维持人类生命和身体健康不可缺少的能量源和营养源。食品的品质直接关系到人类的健康及生活质量。随着社会发展和科学进步，食品工业化和商品化步骤显著加快，与人们身心健康紧密相关的食品质量问题便更加受到人们的关注。因此，必须对食品品质进行检测和评价，以保证人类能够摄食到营养卫生的食品。食品理化检验就是通过运用物理、化学等学科的基本理论和技术，按照制定的技术标准，对食品工业生产中的原料、辅料、半成品及成品进行检测化验，进而评定食品品质及其变化的一门应用性、技术性学科。

本书以我国国家标准中食品检验检测方法为基础，联系近年来国内外先进的检测方法，结合作者自身的科研经历和检测经验，系统介绍了检验方法的原理和检测技术。注重基本理论、基础知识和基本技能的学习和培养，适当介绍新理论、新技术，了解学科发展前沿，使本书具有思想性、科学性、先进性和适用性。主要包括样品的准备，分析方法和过程，营养成分、有毒有害成分、转基因成分和添加剂的分析等的基本原理和检验技术，并具体介绍了典型分析过程的实践过程。

在编写过程中，编者参考了许多国内同行的论著及部分网上资料，资料来源未能一一注明，在此向原作者表示诚挚的感谢。

由于编者知识水平和条件有限，书中错误在所难免，恳请各位同仁和读者批评指正，以便进一步修改、完善。

林 婵

2017年11月

# 目录

- 第一章 食品理化检验概论 / 001
  - 第一节 食品理化检验的内容和作用 / 001
  - 第二节 食品理化检验的依据和方法 / 003
  - 第三节 食品理化检验技术用语的基本规定 / 005
  - 第四节 食品理化检验的原则和发展趋势 / 006
- 第二章 食品理化检验的基本知识 / 008
  - 第一节 样品的采集、制备和保存 / 008
  - 第二节 样品预处理 / 012
  - 第三节 分析方法的选择 / 020
  - 第四节 检验结果的误差分析与数据处理 / 022
- 第三章 食品的物理检验 / 030
  - 第一节 食品密度的测定 / 030
  - 第二节 食品折射率的测定 / 034
  - 第三节 食品旋亮度的测定 / 038
  - 第四节 食品物性分析 / 041
- 第四章 食品中一般成分的检验 / 051
  - 第一节 食品中水分的测定 / 051
  - 第二节 食品中脂肪的测定 / 057
  - 第三节 食品中灰分的测定 / 062
  - 第四节 食品中酸度的测定 / 065
  - 第五节 食品中蛋白质的测定 / 071
  - 第六节 食品中维生素的测定 / 079
  - 第七节 食品中碳水化合物的测定 / 091



第五章 食品中污染物的检验 / 109

- 第一节 食品中重金属的检测 / 109
- 第二节 食品中亚硝酸盐、硝酸盐的检测 / 123
- 第三节 食品中苯并(a)芘的检测 / 133
- 第四节 食品中亚硝胺类化合物的检测 / 138
- 第五节 食品中多氯联苯的检测 / 142

第六章 食品中添加剂的检验 / 155

- 第一节 食品添加剂概述 / 155
- 第二节 食品中着色剂的检测 / 157
- 第三节 食品中甜味剂的检测 / 163
- 第四节 食品中漂白剂的检测 / 173
- 第五节 食品中抗氧化剂的检测 / 178
- 第六节 食品中防腐剂的检测 / 189

第七章 食品中真菌毒素的检验 / 195

- 第一节 食品中黄曲霉毒素的检测 / 195
- 第二节 食品中脱氧雪腐镰刀菌烯醇的检测 / 210
- 第三节 食品中展青霉素的检测 / 217
- 第四节 食品中赭曲霉毒素 A 的检测 / 225

第八章 食品中转基因成分的检验 / 232

- 第一节 食品中转基因成分概述 / 232
- 第二节 食品转基因成分的检测 / 233

第九章 食品中药物残留的检验 / 238

- 第一节 食品中药物残留概述 / 238
- 第二节 食品中兽药残留的检测 / 241
- 第三节 食品中农药残留的检测 / 245

参考文献 / 259

# 第一章 食品理化检验概论

## 第一节 食品理化检验的内容和作用

### 一、食品理化检验的内容

食品的种类繁多,组成成分也十分复杂。由于检验的目的不同,分析检验的项目各异,分析方法也多种多样。食品分析按照分析手段不同可以分为感官分析、理化分析、仪器分析等,但即使利用先进的仪器分析方法,其原理和分析的基础还是理化分析。因此,食品分析的主要内容是理化分析。概括起来,食品理化分析的内容主要涉及以下几个方面:

#### (一) 食品的一般成分分析

食品的一般成分分析主要是食品的营养成分分析。人体所必需的营养成分有水分、矿物质、碳水化合物、脂肪、蛋白质、维生素共6大类,它们是构成食品的主要成分。人们为了维护生命和健康,保证各项活动能正常开展,必须从食品中摄取足够的、人体所必需的营养成分。通过对食品中营养成分的分析,可以了解各种食品中所含营养成分的种类、数量和质量,合理进行膳食搭配,以获得较为全面的营养,维持机体的正常生理功能,防止营养缺乏而导致疾病的发生。通过对食品中营养成分的分析,还可以了解食品在生产、加工、储存、运输、烹调等过程中营养成分的损失情况,以减少造成营养素损失的不利因素。此外,通过对食品中营养成分的分析,还能对食品新资源的开发、新产品的研制和生产工艺的改进以及食品质量标准的制订提供科学依据。

#### (二) 食品添加剂的分析

食品添加剂是指在食品生产过程中,为了改善食品的感官性状和食品原有的品质、增强营养、提高质量、延长保质期、满足食品加工工艺需要而加入食品中的某些化学合成物质或天然物质。目前,所使用的食品添加剂多为化学合成物质,有些对人体具有一定的毒副作用,如果不科学使用,必然会严重危害人们的健康。因此,国家食品安全标准对食品添加剂的使用品种、使用范围及用量均做了严格的规定。为监督食品企业在生产中合理使用食品添加剂,保证食品的安全,必须对食品中的食品添加剂进行检测,这已成为食品分析中的一项重要内容。

#### (三) 食品中有毒有害物质的检测

食品中的有毒有害物质,是指食品在生产、加工、包装、运输、储存、销售等各个环节中产生、引入或被污染的,对人体健康有危害的物质。食品中有毒有害物质的种类

很多,来源各异,且随着工业的高速发展、环境污染的日趋严重,食品污染源将更加广泛。为了确保食品的安全性,必须对食品中有毒有害物质进行分析检验。按有毒有害物质的来源和性质,有毒有害物质主要有以下几类。

#### 1. 有害、有毒元素

有害、有毒元素主要来自工业“三废”、生产设备、包装材料等对食品的污染,包括砷、汞、铬、镉、锌、锡、铅、铜等。

#### 2. 食品加工中形成的有毒有害物质

在食品加工中也可产生一些有毒有害物质,如在腌制加工过程中产生的亚硝胺;在发酵过程中产生的醛、酮类物质;在烧烤、烟熏等加工过程中产生的苯并(a)芘。

#### 3. 来自包装材料的有毒有害物质

在食品包装中,由于使用不合乎质量要求的包装材料包装食品,使食品中引入有毒有害物质,如聚氯乙烯、多氯联苯、荧光增白剂等。

#### 4. 农药

食品原料在生产中由于不合理地施用农药,使动植物生长环境中农药超标,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。

#### 5. 细菌、霉菌及其毒素

由于食品生产或储藏环节处理不当而引起的微生物污染,使食品中产生有害的微生物毒素。此类微生物毒素中,危害最大的是黄曲霉毒素。

总之,食品中的营养成分是人类生活和生存的重要物质基础,食品的品质直接关系到人类的健康及生活质量;食品中的有毒有害物质对食品安全造成严重威胁,为了保证食品的安全性和保障人民的身体健康,对食品中的营养成分和有害成分进行检验是食品理化分析的主要内容。

## 二、食品理化检验的作用

食品理化检验技术是食品生产和食品科学研究不可缺少的手段,在保证食品营养与卫生、防止食物中毒及食源性疾病、确保食品的品质及食用安全、研究和控制食品污染等方面都有着十分重要的意义。

其具体作用如下:

1. 指导与控制生产工艺过程。食品生产企业可通过对食品原料、辅料、半成品的检测,确定工艺参数、工艺要求,以控制生产过程,减少产品不合格率,从而减少经济损失。

2. 保证食品企业产品的质量。食品生产企业通过对成品的检验,可以保证出厂产品的质量。

3. 政府管理部门对食品质量进行宏观监控。检验机构根据政府质量监督行政部门的要求,对生产企业的产品或市场上的商品进行检验,为政府对产品质量实施宏观监控提供依据。



4. 对进出口食品的质量进行把关。在进出口食品的贸易中,商品检验机构需根据国际标准或供货合同对商品进行检测。

5. 为解决食品质量纠纷提供技术依据。当发生产品质量纠纷时,第三方检验机构可根据有关机构的委托,对有争议产品做出仲裁检验,为解决产品质量纠纷提供技术依据。

6. 对突发性食物中毒事件提供技术依据。当发生食物中毒事件时,检验机构可对残留食物进行仲裁检验,为事件的调查及解决提供技术依据。

## 第二节 食品理化检验的依据和方法

### 一、食品理化检验的依据

国内外食品分析与检测标准是食品理化检验的依据。食品标准是经过一定的审批程序,在一定范围内必须共同遵守的规定,是企业进行生产技术活动和经营管理的依据。根据标准性质和使用范围,食品标准可分为国际标准、国家标准、行业标准、地方标准和企业标准等。

#### (一) 国际标准

国际标准是由国际标准化组织(ISO)制定的,在国际通用的标准。主要有:

(1) ISO: 国际标准化组织(ISO)制订的国际标准。

(2) CAC: 联合国粮农组织(FAO)/世界卫生组织(WHO)共同设立的食品法典委员会(CAC)制订的食品标准。

(3) AOAC: 美国公职分析家协会(AOAC)制订的食品分析标准方法,在国际食品分析领域有较大的影响,被许多国家所采纳。

世界经济技术发达国家的国家标准主要有:美国国家标准 ANSI;德国国家标准 DIN;英国国家标准 BS;法国国家标准 NS;瑞典国家标准 SIS;瑞士国家标准 SNV;意大利国家标准 UNI;俄罗斯国家标准 TOCIP;日本工业标准 JIS。

要使企业生产与国际接轨,我们必须逐步采用国际标准排除贸易技术壁垒。

#### (二) 中国标准

中国标准分为国家标准(GB)、行业标准、地方标准和企业标准4级。

##### 1. 国家标准

国家标准是全国范围内的统一技术要求,由国务院标准化行政主管部门编制。主要有:

(1) 国家强制执行标准:要求所有进入市场的同类产品(包括国产和进口的)都必须达到的标准。

国家标准的编号由国家标准的代号、国家标准发布的顺序号和年号构成,如 GB×××(该标准顺序号)—×××(制定年份)。

(2) 国家推荐执行标准：是建议企业参照执行的标准，用 GB/T × × × — × × × 来表示。

### 2. 行业标准

对没有国家标准而又需要在全国某个行业范围内统一的技术要求，可以制订行业标准，如中国轻工业联合会颁布的轻工行业标准为 QB；中国商业联合会颁布的商业行业标准为 SB；农业部颁布的农业行业标准为 NY；国家质量监督检验检疫总局颁布的商检标准为 SwN 等。

行业标准也分为强制性和推荐性两种。推荐性行业标准的代号是在强制性行业标准代号后面加“/T”。

### 3. 地方标准

对没有国家标准和行业标准而又需要在省、自治区、直辖市范围内统一的工业产品的安全、卫生要求，可以制定地方标准。

地方标准是在省、自治区、直辖市范围内统一技术要求，由地方行政部门编制的标准，只能规范本区域内食品的生产与经营。同样的，地方标准分为强制性地方标准和推荐性地方标准，代号分别为“DB+\*”和“DB+\*/T”，\*表示省级行政区划代码前两位。

### 4. 企业标准

对企业生产的产品，尚没有国际标准、国家标准、行业标准及地方标准的，如某些新开发的产品，企业必须自行组织制订相应的标准，报主管部门审批、备案，作为企业组织生产的依据。

企业标准首位字母为 Q，其后再加本企业及所在地拼音缩写、备案序号等。对已有国家标准、行业标准或地方标准的，鼓励企业制订严于国家标准、行业标准或地方标准要求的企企业标准。

## 二、食品理化检验的方法

在食品理化检验工作中，由于分析的目的不同，或由于被测组分和干扰成分的性质以及它们在食品中存在的含量差异，所选用的分析检验方法也各不相同。在食品理化检验中，常用的分析检验方法有物理检验法、化学分析法、仪器分析法、微生物分析法、酶分析法和免疫学分析法等。

### (一) 物理检验法

物理检验法是根据食物的物理参数与食物组成成分及其含量之间的关系，通过测定密度、黏度、折射率等特有的物理性质，来求出被测组分含量的检测方法。物理检验法快速、准确，是食品工业生产中常用的检测方法。

### (二) 化学分析法

化学分析法以物质组成成分的化学反应为基础，是被测组分在溶液中与试剂作用，用生成物的量或消耗试剂的量来确定组分和含量的分析方法。化学分析法包括定性分析和定量分析两部分，是食品理化分析的基础方法。大多数食物的来源及主要成分都是已

知的，一般不必做定性分析，仅在个别情况下才做定性分析。因此，食品理化分析中最常做的工作是定量分析。

化学分析是食品分析的基础，即使在仪器分析高度发展的今天，许多样品的预处理和检测都是采用化学方法，而仪器分析的原理大多数也是建立在化学分析的基础上。因此，化学分析法仍然是食品理化检验中最基本的、最重要的分析方法。

### （三）仪器分析法

仪器分析法是根据物质的物理和化学性质，利用光电等精密的分析仪器来测定物质组成成分的方法。仪器分析法一般具有灵敏、快速、准确的特点，是食品理化分析方法发展的趋势，但所用仪器设备较昂贵，分析成本较高。目前，在我国食品卫生标准检验方法中，仪器分析法所占的比例越来越大。

## 第三节 食品理化检验技术用语的基本规定

### 一、表述与试剂有关的用语

1. “取盐酸 2.5 mL”：表述涉及的使用试剂纯度为分析纯，浓度为原装的浓盐酸。
2. “乙醇”：除特别注明外，均指 95% 的乙醇。
3. “水”：除特别注明外，均指蒸馏水或去离子水。

### 二、表述溶液方面的用语

1. 除特别注明外，“溶液”均指水溶液。
2. “滴”：蒸馏水自标准滴管自然滴下 1 滴的量，20 ℃ 时 20 滴相当于 1 mL。
3. “V/V”：容量百分浓度（%），指 100 mL 溶液中含液态溶质的毫升数。
4. “W/V”：重量容量百分浓度（%），指 100 mL 溶液中含溶质的克数。
5. “7 : 1 : 2”或“7+1+2”：溶液中各组分的体积比。

### 三、表述与仪器有关的用语

1. “仪器”：指主要仪器，所使用的仪器均需按国家的有关规定及规程进行校正。
2. “水浴”：除回收有机溶剂和特别注明温度外，均指沸水浴。
3. “烘箱”：除特别注明外，均指 100 ℃ ~ 105 ℃ 烘箱。

### 四、表述与操作有关的用语

1. 称取：用天平进行的称量操作，其精度要求用数值的有效数位表示，如“称取 15.0 g”，指称量的精度为  $\pm 0.1$  g；“称取 15.00 g”，指称量的精度为  $\pm 0.01$  g。
2. 准确称取：准确度为  $\pm 0.001$  g。

3. 精密称取：准确度为  $\pm 0.0001$  g。
4. 恒量：在规定的条件下，连续两次干燥或灼烧后称定的质量差异不超过规定的范围。
5. 量取：用量筒或量杯取液体物质的操作，其精度要求用数值的有效数位表示。
6. 吸取：用移液管、刻度吸量管取液体物质的操作。
7. “空白试验”：不加样品，而采用完全相同的分析步骤、试剂及用量进行的操作，所得结果用于扣除样品中的本底值和计算检测限。

## 五、其他用语

1. 计量单位：中华人民共和国法定计量单位。
2. “计算”：按有效数字运算规则计算。

# 第四节 食品理化检验的原则和发展趋势

## 一、食品理化检验的原则

《中华人民共和国食品安全法》和国务院有关部委及省、市、自治区卫生防疫部门颁发的食品卫生法规是判定食品是否能食用的主要依据。

由国务院有关部委和省、市、自治区有关部门颁发的食品产品质量标准是判定食品质量优劣的主要依据。

食品具有明显腐败变质或含有过量的有毒、有害物质时不得供食用。

食品由于某种原因不能直接食用，必须严格加工或在其他相关条件下处理时，可提出限定加工条件、加工环境和限定食用及销售等范围的具体要求。

食品的某些指标的综合判定结果略低于产品质量有关标准，而新鲜度、病原体、有毒有害物质指标符合卫生标准时，可提出要求在某条件下、某种范围内可供食用。

在鉴别指标的分寸掌握上，婴幼儿，老年人，病人食用的保健、营养食品，要严于成年人、健康人食用的食品。

鉴别结论必须明确，不得含糊不清、模棱两可，对符合条件可食用的食品，应将条件写准确；对没有鉴别参考标准的食品，可参照有关同类食品进行全面恰当的鉴别。

在进行食品综合全面鉴别前，应向有关单位或个人收集食品的有关资料，如食品的来源、保管方法、贮存时间、原料组成、包装情况，以及加工、运输、保管、经营过程的卫生情况。寻找可疑环节、可疑现象，为鉴别结论提供必要的正确鉴别的基础。

鉴别检验食品时，除遵循上述原则以外，还应有如下要求：食品检验人员或其他有关进行感官检查的人员，必须敢于坦言，而且身体健康，精神素质健全，无不良嗜好、不偏食。同时，还应具有丰富的食品加工专业知识和检验、鉴别的专门技能。

## 二、食品理化检验的发展趋势

随着科技的迅猛发展，食品工业化水平的迅速提高，对食品检测方法提出了更高的要求。食品检测方法正在向着快速、灵敏、在线、无损和自动化方向发展。

为发展快速和简便的检测方法，就要实现检验方法的仪器化和自动化，不仅可以快速检测食品中的某种成分，也可以同时检测多种成分。随着检测技术的提高，已经出现了低损耗检测，降低了生产消耗，提高了经济效益。同时，出现了许多新的检测方法，如酶联免疫分析、酶分析法、免疫学分析法、生物传感检测技术等。

## 第二章 食品理化检验的基本知识

食品的理化检验主要是一个定量的检测过程，整个检测程序的每一个环节都必须体现一个准确的量的概念，因此食品的理化检验不同于感官及微生物检验，它必须严格地按一定的定量程序进行。

第一步，检测样品的准备过程，包括采样及样品的处理及制备过程；

第二步，进行样品的预处理，使其处于便于检测的状态；

第三步，选择适当的检测方法，进行一系列的检测并进行结果的计算；最后，对所获得的数据（包括原始记录）进行数理统计及分析；

第四步，将检测结果以报告的形式表达出来。

### 第一节 样品的采集、制备和保存

#### 一、样品的采集

##### （一）采样的原则

样品的采集简称采样，是从整批产品中抽取一定数量具有代表性样品的过程。

样品的采集是食品理化检测工作中的重要环节，采样过程中必须遵循的原则是：

（1）采集的样品要均匀，具有代表性，能反映全部被检食品的组成、质量和卫生状况。对此，样品的数量应符合检验项目的需要。

（2）采集样品的过程中，要确保原有的理化指标，防止成分逸散或带入杂质。对此，理化检验取样一般使用干净的不锈钢工具，包装常用聚乙烯、聚氯乙烯等材料，并经过硝酸—盐酸（1+3）溶液浸泡，以去离子水洗净，晾干备用；样品如为罐、袋、瓶装者，应取完整的未开封的原包装；如为冷冻食品，应保持冷冻状态。

同类食品或原料，由于品种、产地、成熟期、加工或保藏条件不同，其成分和含量会有相当大的差异，甚至同一分析对象，不同部位的成分也会有一定差异。因此，要想从大量的、成分不均匀的被检样品中采集到能代表全部样品的分析样品，必须采用恰当的科学方法。否则，即使此后的样品处理、检测等一系列环节非常精密、准确，其检测结果也毫无价值，得出的结论也是错误的。

## （二）采样的步骤

采集样品的步骤一般分5步，依次如下：

（1）获得检样。从分析的整批物料的各个部分采集的少量物料称为检样。

（2）形成原始样品。许多份检样综合在一起称为原始样品。如果采得的检样互不一致，则不能把它们放在一起做成一份原始样品，而只能把质量相同的检样混在一起，做成若干份原始样品。

（3）得到平均样品。原始样品经过技术处理后，再抽取其中一部分供分析检验用的样品称为平均样品。

（4）平均样品三等分。将平均样品均分为三等分，分别作为检验样品（供分析检测使用）、复验样品（供复验使用）和保留样品（供备用或查用）。

（5）填写采样记录。采样记录要求详细填写采样的单位、地址、日期，样品的批号，采样的条件，采样时的包装情况，采样的数量，要求检验的项目以及采样人等资料。

采样流程为：待检样品→检样→原始样品→平均样品（检验样品、复检样品、保留样品）→记录。

## （三）采样方法及采样量

采集的样品应充分代表检测样品的总体情况，一般将采样的方法分为随机抽样和代表性取样两种。随机抽样是使每个样品的每个部分都有被抽检的可能；代表性取样是根据样品随空间、时间和位置等的变化规律，采集能代表其相应部分的组成和质量的样品，如分层取样、随生产过程的各个环节采样、定期抽取货架上陈列了不同时间的食品进行采样等。随机抽样可以避免人为倾向，但是对不均匀的食品进行采样，仅仅用随机抽样法是不完全的，必须结合代表性取样，要从有代表性的食品的各个部分分别取样。因此，通常采用随机抽样与代表性取样相结合的方式进行采样。

应根据分析对象的性质选择适用的采样方法。

### 1. 固体（散粒状）样品

（1）有完整包装（如桶、袋、箱、筐等）的样品。可用双套回转取样管插入容器中，回转180°取出样品。每一包装须由上、中、下3层取出3份检样，把多份检样混合起来成为原始样品，用四分法将原始样品做成平均样品。四分法的具体程序是：将原始样品混合均匀后放在清洁的玻璃板上，压平成厚度在3 cm以下的圆台形料堆，在料堆上将其分成4份，取对角的两份混合，再如上分为4份，取对角的两份，如此操作直至取得所需数量为止。具体操作如图2-1所示。

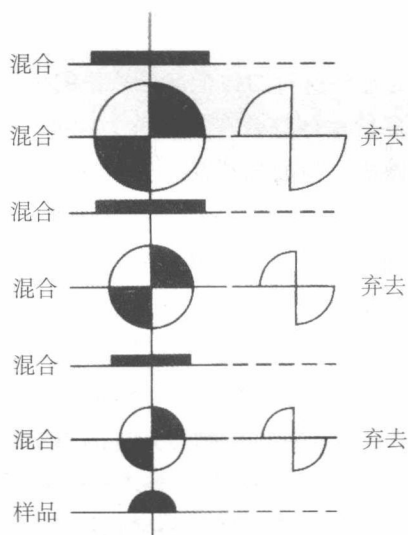


图 2-1 四分法取样图解

(2) 无包装的散装样品(如粮食等)。可采取四分法取样。即先将其划分为若干等体积层,再在每层的中心和四角部位用取样器取样,放于大塑料布上。提起四角摇荡,使其充分混匀,然后铺成均匀厚度的圆形或方形,划出两对角线,将样品分为4等份,取其对角两份,再铺平再分,如此反复操作,直至取得需要量的平均样品为止。

2. 较稠的半固体样品(如蜂蜜、稀奶油等)等桶(缸、罐)装样品,确定采样桶数后,用虹吸法分上、中、下3层分别取样,混合后再分取,缩减得到所需数量的平均样品。

3. 液体样品(如植物油、鲜乳等)在取样前需充分混合,可用混合器混合。如果容器内被检物的量较少,可用由一个容器转移到另一个容器的方法混合。然后,从每个包装中取一定量综合到一起,充分混合后,分取缩减到所需数量。

桶装或散装的液料不易混合均匀,可用虹吸法分层(分四角及中心5点)取样,每层500 mL左右,充分混合后,分取缩减到所需数量的平均样品。

4. 小包装食品(如罐头、袋或听装奶粉、瓶装饮料等)。一般按班次或批号连同包装一起采样。同一批号取样件数:250 g以上的包装不得少于6个,250 g以下的包装不得少于10个。其中,罐头食品开启罐盖,若是带汁罐头,液汁可供食用的,应将固体物与液汁分别称重,罐内固体物应去骨、去刺、去壳后称重,然后按固体与液汁比,取部分有代表性的量,置捣碎机内捣碎成均匀的混合物。

5. 不匀的固体食品(如肉、鱼、果品、蔬菜等)。这类食品各部位极不均匀,个体大小及成熟程度差异很大,可按下述方法采样:

(1) 肉类:可从不同部位取样,经混合后能代表该只动物情况;或从一只或多只动物的同一部位取样,混合后可代表某一部位的情况。切细,绞肉机反复绞3次,混合均匀后缩分。



(2) 水产、禽类：可随机取多个样品，去除非食用部分，食用部分切碎、混匀后分取缩减到所需数量。个体较大的鱼，可从若干个体上切割少量可食部分，切碎、混匀后分取缩减到所需数量。

(3) 蛋和蛋制品：鲜蛋去壳，蛋白和蛋黄充分混匀。其他蛋制品，如粉状物经充分混匀即可。皮蛋等再制蛋，去壳后，置捣碎机内捣碎成均匀的混合物。

(4) 果蔬类：体积较小的果蔬，如山楂、葡萄等，随机取若干个整体，切碎混匀，缩分到所需数量。体积较大的果蔬，如西瓜、苹果、萝卜等，可按成熟度及个体大小的组成比例，选取若干个体，对每个个体按生长轴纵剖为4份或8份，取对角线的2份，切碎混匀，缩分到所需数量。体积蓬松的叶菜类，如菠菜、小白菜等，从多个包装（筐、捆）中分别抽取一定数量，混合后捣碎、混匀，分取缩减到所需数量。

6. 腐败变质、被污染及食物中毒可疑的食品。遇到这类情况，可分别采集外观有明显区别的样品，如色、香、味、包装及存放条件不同的食品。对于食物中毒可疑的食品，应直接采集餐桌或厨房中的剩余食品，同时还应采集接触可疑食品的刀、板、容器的刮拭物及患者的血、尿、粪便，这类样品切忌相混。

食品理化检验结果的准确与否通常取决于两个方面：采样的方法是否正确；采样的数量是否得当。因此，从整批食品中采集样品时，通常按一定的比例进行。确定采样的数量，应考虑分析项目的要求、分析方法的要求和被分析物的均匀程度3个因素。样品应一式三份，分别供检验、复检及备查使用，每份样品的质量一般不少于0.5 kg。检测掺伪物的样品与一般成分分析的样品不同，由于分析的项目事先不明确，属于捕捉性分析，因此取样量要多一些。

#### (四) 采样的注意事项

所采样品均应保持被检对象原有的性状，不应因任何外来因素使样品在外观、化学检验和细菌检验上受到影响。因此，采样时应特别注意以下操作事项：

(1) 凡是接触样品的工具、容器必须保持清洁，必要时需要进行灭菌处理，不得带入污染物或被检样品需要检测的成分。例如，测定样品的含铅量时，接触食品的器物不得检出含铅。

(2) 样品包装应严密，以防止被检样品中水分和挥发性成分损失，同时避免被检样品吸收水分或有气味物质。为防止食品的酶活性改变、抑制微生物繁殖以及减少食物的成分氧化，样品一般应在避光，低温下贮存、运输。

(3) 样品采集后，应尽快进行分析，以缩短样品在各阶段的停留时间，防止发生变化。

(4) 盛装样品的器具应贴牢标签，注明样品的名称、批号、采样地点、日期、检验项目、采样人及样品编号等。无采样记录的样品，不得接受检验。

(5) 性质不相同的样品切不可混在一起，应分别包装，并分别注明性质。

## 二、样品的制备

按采样方法采集的样品往往数量过多，颗粒较大，组成不均匀。为了确保分析结果