

SHIPIN

FENXI



高职高专“十一五”规划教材

★ 食品类系列

食品分析

金明琴 主编 张永忠 主审

化学工业出版社

SHIPIN

FENXI

食品分析

食品分析

SHIPIN

FENXI



高职高专“十一五”规划教材

★ 食品类系列

食品分析

金明琴 主编 张永忠 主审



化学工业出版社

· 北京 ·

本书是高职高专“十一五”规划教材★食品类系列之一。本教材将食品的感官检验、理化分析这两部分内容有机地融合互补,符合食品类专业向大食品方向发展的新趋势。教材内容紧随近几年食品安全的发展趋势,突出对国内外分析技术的选择与利用,重点介绍食品分析的基本知识、食品的感官检验、食品的物理检测、食品中营养成分的测定、食品添加剂的测定、食品中有毒有害物质的测定等内容。编写中突出能力本位,强化实用性;从职业岗位现实需要出发,以常规技术为基础,关键技术为重点,并增加快速检测技术的比重;尽可能反映食品分析与检验的新技术成果,突出国家标准、行业标准,并以本领域先进技术为导向,以满足食品分析与检验岗位发展需要。

本书可作为高职高专食品加工技术、食品工程技术、农畜特产品加工、食品工艺与检测、食品营养与检测、食品卫生与检验、农产品检测等专业的教材,也可供食品质量检验、食品生产工艺过程质量控制、卫生监督与检验的相关技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

食品分析/金明琴主编. —北京:化学工业出版社,
2008.10

高职高专“十一五”规划教材★食品类系列
ISBN 978-7-122-03552-3

I. 食… II. 金… III. 食品分析-高等学校:技术学院-
教材 IV. TS207.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第131243号

责任编辑:李植峰 梁静丽 郎红旗
责任校对:蒋宇

文字编辑:张春娥 焦欣渝
装帧设计:尹琳琳

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印装:三河市延风印装厂

787mm×1092mm 1/16 印张16 $\frac{3}{4}$ 字数439千字 2008年9月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:29.00元

版权所有 违者必究

高职高专食品类“十一五”规划教材 建设委员会成员名单

主任委员	贡汉坤	逯家富						
副主任委员	杨宝进	朱维军	于雷	刘冬	徐忠传	朱国辉	丁立孝	
委 员	李靖靖	程云燕	杨昌鹏					
	(按姓名汉语拼音排列)							
	边静玮	蔡晓雯	常锋	程云燕	丁立孝	贡汉坤	顾鹏程	
	郝亚菊	郝育忠	贾怀峰	李崇高	李春迎	李慧东	李靖靖	
	李伟华	李五聚	李霞	李正英	刘冬	刘靖	娄金华	
	陆旋	逯家富	秦玉丽	沈泽智	石晓	王百木	王德静	
	王方林	王文焕	王宇鸿	魏庆葆	翁连海	吴晓彤	徐忠传	
	杨宝进	杨昌鹏	杨登想	于雷	臧凤军	张百胜	张海	
	张奇志	张胜	赵金海	郑显义	朱国辉	朱维军	祝战斌	

高职高专食品类“十一五”规划教材 编审委员会成员名单

主任委员	莫慧平						
副主任委员	魏振枢	魏明奎	夏红	翟玮玮	赵晨霞	蔡健	
委 员	蔡花真	徐亚杰					
	(按姓名汉语拼音排列)						
	艾苏龙	蔡花真	蔡健	陈红霞	陈月英	陈忠军	初峰
	崔俊林	符明淳	顾宗珠	郭晓昭	郭永	胡斌杰	胡永源
	黄卫萍	黄贤刚	金明琴	李春光	李翠华	李东风	李福泉
	李秀娟	李云捷	廖威	刘红梅	刘静	刘志丽	陆霞
	孟宏昌	莫慧平	农志荣	庞彩霞	邵伯进	宋卫江	隋继学
	陶令霞	汪玉光	王立新	王丽琼	王卫红	王学民	王雪莲
	魏明奎	魏振枢	吴秋波	夏红	熊万斌	徐亚杰	严佩峰
	杨国伟	杨芝萍	余奇飞	袁仲	岳春	翟玮玮	詹忠根
	张德广	张海芳	张红润	赵晨霞	赵晓华	周晓莉	朱成庆

高职高专食品类“十一五”规划教材

建设单位

(按汉语拼音排列)

- | | |
|--------------|---------------|
| 宝鸡职业技术学院 | 江西工业贸易职业技术学院 |
| 北京电子科技职业学院 | 焦作大学 |
| 北京农业职业学院 | 荆楚理工学院 |
| 滨州市技术学院 | 景德镇高等专科学校 |
| 滨州职业学院 | 开封大学 |
| 长春职业技术学院 | 漯河医学高等专科学校 |
| 常熟理工学院 | 漯河职业技术学院 |
| 重庆工贸职业技术学院 | 南阳理工学院 |
| 重庆三峡职业学院 | 内江职业技术学院 |
| 东营职业学院 | 内蒙古大学 |
| 福建华南女子职业学院 | 内蒙古化工职业学院 |
| 广东农工商职业技术学院 | 内蒙古农业大学职业技术学院 |
| 广东轻工职业技术学院 | 内蒙古商贸职业学院 |
| 广西农业职业技术学院 | 宁德职业技术学院 |
| 广西职业技术学院 | 平顶山工业职业技术学院 |
| 广州城市职业学院 | 濮阳职业技术学院 |
| 海南职业技术学院 | 日照职业技术学院 |
| 河北交通职业技术学院 | 山东商务职业学院 |
| 河南工贸职业学院 | 商丘职业技术学院 |
| 河南农业职业学院 | 深圳职业技术学院 |
| 河南商业高等专科学校 | 沈阳师范大学 |
| 河南质量工程职业学院 | 双汇实业集团有限责任公司 |
| 黑龙江农业职业技术学院 | 苏州农业职业技术学院 |
| 黑龙江畜牧兽医职业学院 | 天津职业大学 |
| 呼和浩特职业学院 | 武汉生物工程学院 |
| 湖北大学知行学院 | 襄樊职业技术学院 |
| 湖北轻工职业技术学院 | 信阳农业高等专科学校 |
| 湖州职业技术学院 | 杨凌职业技术学院 |
| 黄河水利职业技术学院 | 永城职业学院 |
| 济宁职业技术学院 | 漳州职业技术学院 |
| 嘉兴职业技术学院 | 浙江经贸职业技术学院 |
| 江苏财经职业技术学院 | 郑州牧业工程高等专科学校 |
| 江苏农林职业技术学院 | 郑州轻工职业学院 |
| 江苏食品职业技术学院 | 中国神马集团 |
| 江苏畜牧兽医职业技术学院 | 中州大学 |

《食品分析》编写人员

主 编 金明琴 (黑龙江畜牧兽医职业学院)

副 主 编 蔡花真 (河南质量工程职业学院)

邵明东 (黑龙江畜牧兽医职业学院)

秦明利 (漯河职业技术学院)

参编人员 (按姓名汉语拼音排列)

蔡花真 (河南质量工程职业学院)

陈红霞 (济宁职业技术学院)

金明琴 (黑龙江畜牧兽医职业学院)

李东风 (河南工业贸易职业学院)

陆 艳 (武汉生物工程学院)

秦明利 (漯河职业技术学院)

邵明东 (黑龙江畜牧兽医职业学院)

苏晶莹 (平顶山工业职业技术学院)

吴玉荣 (郑州轻工业学院轻工职业学院)

余奇飞 (漳州职业技术学院)

赵淑华 (江西工业贸易职业技术学院)

朱兴娜 (嘉兴职业技术学院)

主 审 张永忠 (东北农业大学)

序

作为高等教育发展中的一个类型,近年来我国的高职高专教育蓬勃发展,“十五”期间是其跨越式发展阶段,高职高专教育的规模空前壮大,专业建设、改革和发展思路进一步明晰,教育研究和教学实践都取得了丰硕成果。各级教育主管部门、高职高专院校以及各类出版社对高职高专教材建设给予了较大的支持和投入,出版了一些特色教材,但由于整个高职高专教育改革尚处于探索阶段,故而“十五”期间出版的一些教材难免存在一定程度的不足。课程改革和教材建设的相对滞后也导致目前的人才培养效果与市场需求之间还存在着一定的偏差。为适应高职高专教学的发展,在总结“十五”期间高职高专教学改革成果的基础上,组织编写一批突出高职高专教育特色,以培养适应行业需要的高级技能型人才为目标的高质量教材不仅十分必要,而且十分迫切。

教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》(教高[2006]16号)中提出将重点建设好3000种左右国家规划教材,号召教师与行业企业共同开发紧密结合生产实际的实训教材。“十一五”期间,教育部将深化教学内容和课程体系改革、全面提高高等职业教育教学质量作为工作重点,从培养目标、专业改革与建设、人才培养模式、实训基地建设、教学团队建设、教学质量保障体系、领导管理规范化等多方面对高等职业教育提出新的要求。这对于教材建设既是机遇,又是挑战,每一个与高职高专教育相关的部门和个人都有责任、有义务为高职高专教材建设作出贡献。

化学工业出版社为中央级综合科技出版社,是国家规划教材的重要出版基地,为我国高等教育的发展做出了积极贡献,被新闻出版总署领导评价为“导向正确、管理规范、特色鲜明、效益良好的模范出版社”,最近荣获中国出版政府奖——先进出版单位奖。依照教育部的部署和要求,2006年化学工业出版社在“教育部高等学校高职高专食品类专业教学指导委员会”的指导下,邀请开设食品类专业的60余家高职高专骨干院校和食品相关行业企业作为教材建设单位,共同研讨开发食品类高职高专“十一五”规划教材,成立了“高职高专食品类‘十一五’规划教材建设委员会”和“高职高专食品类‘十一五’规划教材编审委员会”,拟在“十一五”期间组织相关院校的一线教师和相关企业的技术人员,在深入调研、整体规划的基础上,

编写出版一套食品类相关专业基础课、专业课及专业相关外延课程教材——“高职高专‘十一五’规划教材★食品类系列”。该批教材将涵盖各类高职高专院校的食品加工、食品营养与检测和食品生物技术等专业开设的课程，从而形成优化配套的高职高专教材体系。目前，该套教材的首批编写计划已顺利实施，首批 60 余本教材将于 2008 年陆续出版。

该套教材的建设贯彻了以应用性职业岗位需求为中心，以素质教育、创新教育为基础，以学生能力培养为本位的教育理念；教材编写中突出了理论知识“必需”、“够用”、“管用”的原则；体现了以职业需求为导向的原则；坚持了以职业能力培养为主线的原则；体现了以常规技术为基础、关键技术为重点、先进技术为导向的与时俱进的原则。整套教材具有较好的系统性和规划性。此套教材汇集众多食品类高职高专院校教师的教学经验和教改成果，又得到了相关行业企业专家的指导和积极参与，相信它的出版不仅能较好地满足高职高专食品类专业的教学需求，而且对促进高职高专课程建设与改革、提高教学质量也将起到积极的推动作用。希望每一位与高职高专食品类专业教育相关的教师和行业技术人员，都能关注、参与此套教材的建设，并提出宝贵的意见和建议。毕竟，为高职高专食品类专业教育服务，共同开发、建设出一套优质教材是我们应尽的责任和义务。

贡汉坤

前 言

食品是人体生长发育必不可少的营养物质，也是产生热量保持体温、进行体力活动的能量来源。食品质量的好坏，关系到人们的健康、生活质量和安全。随着社会的进步和经济的发展，人们对食品质量提出了更高的要求。食品中营养成分含量高低、有毒有害污染物及食品添加剂的种类和残留量等都是人们普遍关心的问题，食品的品质通常从营养、卫生及嗜好性三方面来评价，对这些指标进行准确的鉴定和检测正是食品分析的主要内容。

本教材根据教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》（教高[2006] 16号）精神，以职业岗位需求为导向，以学生能力培养为本位，把握“必需”、“够用”、“管用”的原则，在编写中紧密结合生产岗位对知识和技能的实际需要，优化和整合了食品类专业必需的食品检测知识，结合国家职业技能鉴定标准（高级食品检验工），注重从岗位工作过程实际需求去组织编排教学内容。本教材采用的测定方法以国家标准分析方法为主，同时也综合了部分实际工作中常用的测定方法，并力求重点突出、简明实用，以满足学生学习和实际工作的需要。在内容上着重测定原理、操作方法、实际经验及实用知识的介绍，并注重知识结构的系统性和合理性，以提高学生分析问题和解决问题的能力。

本书可作为高职高专食品营养与检验、食品加工等专业的教材，也可供从事食品质量检验、食品生产工艺过程质量控制、卫生监督与检验的相关技术人员参考。

本书由金明琴担任主编，蔡花真、邵明东、秦明利为副主编，各编写人员的具体分工如下：第一章，第五章第一节、第四节、第六节，第七章第二节由金明琴编写；第二章由余奇飞编写；第三章由蔡花真编写；第四章第一节、第二节由吴玉荣编写；第四章第三节由赵淑华编写；第四章第四节由李东风编写；第四章第五节~第七节、第五章第七节由秦明利编写；第五章第二节、第三节由朱兴娜编写；第五章第五节由苏晶莹编写；第五章第八节由陆艳编写；第六章由陈红霞编写；第七章（第二节部分除外）由邵明东编写。全书由金明琴统稿，东北农业大学的张永忠教授审阅了全稿，并提出了建设性的意见和建议。

本教材在编写过程中得到了各位编者所在学院的大力支持，吉林农业大学的陈晓平教授也在书稿编写过程中给予了很多指导，在此一并致谢！

由于编者水平有限和时间关系，书中不妥之处在所难免，恳请同行和读者批评指正。

编 者

2008年6月

目 录

第一章 食品分析概述	1
一、食品分析的概念、作用和任务	1
二、食品分析的内容	1
三、食品分析的方法	3
四、食品分析的发展	4
第二章 食品分析的基本知识	7
第一节 样品的采集	7
一、正确采样的意义	7
二、样品的分类	8
三、采样的一般方法	8
四、采样实例	9
第二节 样品的制备与预处理	10
一、样品的制备	10
二、样品的预处理	11
第三节 样品的保存	14
一、样品在保存过程中的变化	15
二、样品保存过程中注意事项	15
第四节 分析结果的数据处理	15
一、分析结果的表示方法	15
二、有效数字及其处理	16
三、误差的来源及表示	17
四、提高分析结果精确度的方法	18
五、检测报告书	19
阅读材料 检测苹果中氧乐果农药残 留时样品的采集	19
本章小结	20
思考题	20
第三章 食品的感官检验	21
第一节 概述	21
一、感官检验的意义与特点	21
二、感官检验的类型	22
三、食品感官检验的基本要求	23
第二节 食品感官检验的生理基础	27
一、感觉概述	27
二、食品感官检验中的主要感觉	29
第三节 食品感官检验常用的方法	34
一、差别检验法	34
二、标度和类别检验方法	40
三、分析或描述性检验	41
第四节 感官检验的应用	42
一、感官检验在新食品开发中的应用	42
二、主要食品原料的感官检验	42
阅读材料 电子舌在食品味觉识别 中的应用	48
本章小结	48
思考题	49
第四章 食品的物理检测	50
第一节 相对密度法	50
一、液态食品的浓度与相对密度的关系	51
二、液体食品相对密度的测定方法	51
三、应用实例	55
第二节 折光法	56
一、溶液浓度与折射率的关系	56
二、几种常用折光仪的使用	56
三、应用实例	58
第三节 旋光度法	58
一、概述	58
二、比旋光度和变旋光作用	59
三、旋光仪	60
四、应用实例	61
第四节 黏度检验法	61

一、旋转黏度检测法	62	三、啤酒泡沫特性的检测	68
二、运动黏度检测法	63	第七节 食品的比体积及膨胀率的检测	68
三、应用实例	64	一、食品比体积的检测	68
第五节 水的色度、浊度的检测	65	二、冰淇淋膨胀率的检测	69
一、色度的测定	65	阅读材料 易挥发性液体食品密度的检	
二、浊度的检测	66	测——韦氏天平法	69
第六节 气体压力检测法	67	本章小结	70
一、真空度的检测	67	思考题	71
二、碳酸饮料中 CO ₂ 的检测	67		
第五章 食品中营养成分的测定	72		
第一节 食品中水分的测定	72	一、概述	114
一、概述	72	二、索氏提取法	116
二、水分的测定方法	73	三、酸水解法	118
三、食品水分活度的测定	79	四、罗紫-哥特里法(碱性乙醚	
第二节 灰分的测定	82	提取法)	119
一、概述	82	五、盖勃法和巴布科克法	119
二、总灰分的测定	83	六、氯仿-甲醇提取法	121
三、水溶性灰分和水不溶性灰分的测定	85	七、特卡托脂肪自动测定仪法	122
四、酸不溶性灰分的测定	85	第七节 维生素的测定	124
第三节 酸度的测定	86	一、维生素 A 的测定	124
一、概述	86	二、胡萝卜素的测定	126
二、总酸度的测定	86	三、维生素 D 的测定	129
三、挥发酸的测定	88	四、维生素 E 的测定	132
四、有效酸度的测定	89	五、维生素 B ₁ (硫胺素) 的测定	135
第四节 蛋白质及氨基酸的测定	92	六、维生素 B ₂ (核黄素) 的测定	138
一、概述	92	七、维生素 C 的测定	140
二、凯氏定氮法	93	第八节 矿物质营养元素的测定	144
三、分光光度法	95	一、概述	144
四、氨基酸的测定	97	二、食品中磷的测定	145
五、氨基酸态氮的测定	98	三、食品中钙的测定	147
第五节 碳水化合物的测定	99	四、食品中铁的测定	150
一、概述	99	五、食品中锌的测定	151
二、还原糖的测定	101	六、食品中碘的测定	156
三、蔗糖的测定	106	七、食品中铜的测定	159
四、总糖的测定	107	八、食品中硒的测定	163
五、淀粉的测定	108	九、食品中铬的测定	166
六、粗纤维的测定	111	阅读材料 食品营养标签	169
七、果胶物质的测定	113	本章小结	169
第六节 脂类的测定	114	思考题	170
第六章 食品添加剂的测定	172		
第一节 概述	172	第二节 防腐剂的测定	173
一、食品添加剂的概念及分类	172	一、苯甲酸及其盐的测定	173
二、食品添加剂的安全使用和管理	172	二、山梨酸及其盐的测定	176

第三节 抗氧化剂的测定	178	二、薄层色谱法	187
一、丁基羟基茴香醚与二丁基羟基甲 苯的测定	178	第七节 甜味剂的测定	189
二、没食子酸丙酯的测定	179	一、糖精钠的测定	190
第四节 发色剂的测定	180	二、甜蜜素的测定	192
一、亚硝酸盐的测定——盐酸萘乙二 胺法	181	第八节 食品改良剂的测定	194
二、硝酸盐的测定——镉柱法	182	一、总磷酸盐、焦磷酸盐、游离磷酸 盐和结合磷的检测	194
第五节 漂白剂的测定	183	二、溴酸钾的测定	196
第六节 着色剂的测定	185	阅读材料 复合食品添加剂	197
一、高效液相色谱法	185	本章小结	198
第七章 食品中有毒有害物质的测定	199	思考题	198
第一节 食品中有害元素的测定	199	一、食品中黄曲霉毒素的测定	218
一、食品中汞的测定	199	二、食品中亚硝胺的测定	224
二、食品中铅的测定	203	三、食品中苯并芘的测定	226
三、食品中镉的测定	204	四、食品中多氯联苯的测定	229
四、食品中砷的测定	206	第五节 食品中天然毒素的测定	230
第二节 食品中农药残留的测定	209	一、食品中天然毒素简介	230
一、食品中有机磷农药残留的测定	209	二、食品中天然毒素的测定	231
二、食品中有机氯农药的测定	211	第六节 食品中源于包装材料的有害物 质的测定	232
三、食品中氨基甲酸酯类农药残留的 测定	213	一、主要食品包装材料及其有害物质 种类	232
四、食品中拟除虫菊酯类农药残留的 测定	215	二、食品包装材料中有害物质的测定	232
第三节 食品中兽药残留的测定	216	阅读材料 农药残留的危害及控制	236
一、食品中抗生素残留的测定	216	本章小结	236
二、食品中激素残留的测定	217	思考题	236
第四节 食品中致癌物质的测定	218		
附录	238		
附录 1 二项分布显著性表 ($\alpha=5\%$)	238	附录 5 碳酸气吸收系数表	243
附录 2 观测锤度温度改正表 (标准 温度 20°C)	240	附录 6 相当于氧化亚铜质量的葡萄糖、 果糖、乳糖、转化糖质量表	245
附录 3 乳稠计读数变为 15°C 时的度数 换算表	242	附录 7 营养标签中核心和重要营养成 分的测定方法	250
附录 4 糖液折光锤度温度改正表 (20°C)	242	附录 8 含量声称和比较声称的要求和 条件	251
参考文献	254		

第一章 食品分析概述

知识目标

1. 了解食品分析的概念、作用和任务；
2. 熟悉食品分析的内容；
3. 掌握食品分析的方法；
4. 了解食品分析的发展。

一、食品分析的概念、作用和任务

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学科，是运用物理、化学、生物化学等学科的基本理论及各种科学技术，对各类食品组成成分的检测原理、方法和技术进行研究的一门应用性科学，它是食品科学的一个重要分支，具有很强的技术性和实践性。

食品分析是食品工业生产和食品科学研究的“眼睛”和“参谋”，是不可缺少的检测手段。在保证食品的营养与卫生，防止食物中毒及食源性疾病，确保食品的品质及食用安全，研究食品化学性污染的来源、途径，以及控制污染等方面都有着十分重要的意义。

食品是人类最基本的生活物质，是维持人类生命和身体健康不可缺少的能量源和营养源。因此，食品品质的好坏，直接关系着人们的身体健康。随着我国食品工业和食品科学技术的发展，以及对外贸易的需要，食品分析工作已经提高到了一个极其重要的地位。特别是为了保证食品的品质，执行国家的食品法规和管理办法，搞好食品卫生监督，开展食品科学技术研究，寻找食品污染的根源，人们更需要对食品进行各种有效营养物质及对人体有害、有毒物质的分析与检验。随着预防医学和卫生检验学的不断发展，食品分析在确保食品安全和保护人民健康中将发挥更加重要的作用。

食品分析的任务是根据制定的技术标准，运用现代科学技术和检测分析手段，对食品工业生产的原料、辅助材料、半成品、包装材料及成品进行监测和检验，从而对产品的品质、营养、安全与卫生等各方面做出评定；对生产工艺过程及有关的工艺参数进行监控，以掌握生产情况，保证产品质量；为工厂成本核算、生产计划制定提供基本数据；为新资源、新产品的开发，为新工艺、新技术的研究及应用提供可靠的依据。

二、食品分析的内容

由于食品种类繁多、组成复杂、检验目的不同、检验项目各异，测定方法又多种多样，故对其检验的范围很广，包括下述一些内容。

1. 食品的感官分析

食品的感官特征是食品的重要质量指标。各种食品除了色、香、味这些食品共有的感官特征外，还具有各自的独特感官特征。例如，液体食品还有澄清、透明等感官特征；固体、半固体食品还有软、硬、黏、滑、弹性、韧性、干燥等感官特征。品质好的食品不但要符合营养、卫生与安全的要求，而且还要有良好的可接受性。食品的感官特征历来都是食品的重要质量指标。随着人民生活水平、消费水平的提高，对食品的色、香、味、外观、组织状

态、口感等感官印象也提出了更高的要求。因此在食品检验中，感官检验项目占有很重要的地位。而食品的感官检验也是一种最直接、快速，而且十分有效的检验方法。通过对食品的感官检验，不仅能对食品的适口性做出评价，对食品的其他品质也可做出判断。有时食品感官检验还可鉴别出精密仪器也难以检出的食品的轻微劣变。食品的感官检验往往是食品各项检验内容中的第一项。如果食品感官检验不合格，即可判定产品不合格，不需再进行理化检验。国家标准对各类食品都制定有相应的感官指标。

2. 食品营养成分的分析

人体所必需的营养成分主要有水分、矿物质、碳水化合物、脂肪、蛋白质与氨基酸、维生素等六大类，它们也是构成食品的主要成分。人们为了维护生命和健康，保证生活和生产活动的正常进行，必须从各种食品中摄取足够的、人体所必需的营养成分。不同的食品其所含营养成分的种类和含量是各不相同的。天然食品中，能够同时提供人体所需的各种营养成分的品种较少，人们必须根据人体对各种营养成分的需求，进行合理搭配，以获得较全面的营养，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和人们实际的摄入量，改进这些环节，以减少造成营养素损失的不利因素。为此，必须对各种食品的营养成分进行分析，以评价其营养价值，为人们选择食品提供依据。此外，在食品生产中，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检验等，都离不开营养成分的分析。食品营养成分的分析是食品分析的主要内容。

3. 食品添加剂的分析

在食品工业生产中，为改善食品品质及感官性状；或为改善食品原来的品质、增加营养、提高质量；或为延长食品的货架寿命；或因食品加工工艺所需而加入一些辅助材料，这一类物质称为食品添加剂。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，因此，国家食品安全标准对食品添加剂的使用范围及用量均作了严格的规定。为监督食品企业在生产中合理使用食品添加剂，保证食品的安全性，对食品添加剂进行分析已成为食品分析的一项重要内容。

4. 食品中有毒有害物质的分析

正常的食品应当无毒无害，符合应有的营养要求，具有相应的色、香、味等感官性状。但食品在生产、加工、包装、运输、储存、销售等各个环节中，会由于污染而混入一些对人体有急性或慢性危害的物质，按其性质分，主要有以下几类。

(1) 有害元素 这是由工业三废、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、锡等元素。

(2) 农药 由于不合理地施用农药造成对农作物的污染，或因工业三废对动植物生长环境造成污染，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。

(3) 微生物毒素 主要是指由于食品的生产或储藏环节不当而引起的微生物污染，使食物中产生有害的微生物毒素，这里主要是指黄曲霉毒素。

(4) 食品加工中形成的有害物质 在一些食品加工过程中可形成有害物质。如在腌制、发酵等加工过程中，可形成亚硝胺；在烧烤、烟熏等加工中，可形成3,4-苯并芘等。

(5) 来自包装材料的有害物质 由于使用了质量不符合卫生要求的包装材料，其中的有害物质如聚氯乙烯、多氯联苯、荧光增白剂等，对食品造成污染。

食品中有害物质的种类很多，来源各异，且随着环境污染的日趋严重，食品污染源将会更加广泛。为了保证食品的安全性，必须对食品中的有害成分进行监督检验。

三、食品分析的方法

在食品分析检验过程中,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。食品分析常用的方法有感官检验法、化学分析法、仪器分析法、微生物检验法和酶分析法。

1. 感官检验法

感官检验法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,并借助一定的仪器对食品的色、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。感官检验作为食品分析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。

2. 化学分析法

化学分析法以物质的化学反应为基础,使被测成分在溶液中与试剂作用,由生成物的量或消耗试剂的量来确定被测组分含量的方法。化学分析法包括定性分析和定量分析。定量分析又包括重量分析法和容量分析法,如食品中水分、灰分、脂肪、果胶、纤维等成分的测定,常规法都是重量法。容量法包括酸碱滴定法、氧化还原滴定法、配位滴定法和沉淀滴定法。如酸度、蛋白质的测定常用到酸碱滴定法;还原糖、维生素C的测定常用到氧化还原滴定法。化学分析法是食品分析检验技术中最基础、最基本、最重要的分析方法。

3. 仪器分析法

仪器分析法是利用精密仪器测量表征物质的某些物理或物理化学性质的参数以确定其化学组成、含量及化学结构的一类分析方法。包括物理分析法和物理化学分析法。

物理分析法是通过测定密度、黏度、折射率、旋光度等物质特有的物理性质来求出被测组分含量的方法。如密度法可测定糖液的浓度、酒中酒精含量以及检验牛乳是否掺水及脱脂等;折射率法可测定果汁、番茄制品、蜂蜜、糖浆等食品的固形物含量,以及牛乳中乳糖含量等;旋光法可测定饮料中蔗糖含量、谷类食品中淀粉含量等。

物理化学分析法是通过测量物质的光学性质、电化学性质等物理化学性质来求出被测组分含量的方法。它包括光学分析法、电化学分析法、色谱分析法、质谱分析法等。食品分析检验中常用的是前三种方法。光学分析法又分为紫外-可见分光光度法、原子吸收分光光度法、荧光分析法等,可用于测定食品中无机元素、碳水化合物、蛋白质、氨基酸、食品添加剂、维生素等成分。电化学分析法又分为电导分析法、电位分析法、极谱分析法等。电导法可测定糖品灰分和水的纯度等;电位分析法广泛应用于测定pH、无机元素、酸根、食品添加剂等成分;极谱法已应用于测定重金属、维生素、食品添加剂等成分。色谱法包含许多分支,食品分析检验中常用的是薄层色谱法、气相色谱法和高效液相色谱法,可用于测定有机酸、氨基酸、维生素、农药残留量、黄曲霉毒素等成分。

4. 微生物分析法

微生物分析法是基于某些微生物生长需要特定的物质,方法条件温和,克服了化学分析法和仪器分析法中某些被测成分易分解的弱点,方法的选择性也高,常用于维生素、抗生素残留量、激素等成分的分析中。

5. 酶分析法

酶分析法是利用酶的反应进行物质定性及定量的方法。酶是具有专一性催化功能的蛋白质,应用酶分析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

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,已应用于食品中有机酸(柠檬酸、苹果酸、乳酸等)、糖类(葡萄糖、果糖、乳糖、半乳糖、麦芽糖、淀粉等)、维生素C等成分的测定。

四、食品分析的发展

1. 仪器化与快速化

为提高检测精度和准确度,需要发展综合型分析仪器;同时可适当发展快速及简便检验的方法,如使用多功能试纸、检验盒等,以提高常规分析工作效率。

2. 在线分析和无损分析

大多食品分析在操作中采取对抽检的样品进行破坏试验。虽然抽检的样品占总体的比例很小,但是从经济角度分析也是一种消耗。随着分析技术的提高,已出现或发展了低损耗或无损分析。这样可降低生产消耗,提高经济效益。有些分析检测甚至可以在生产线上完成,如线上细菌检验、线上容量检测等。这样不仅可减少检测工序,而且加快了生产的节奏。

3. 综合型学科内容及其技术融入分析检测

随着各种生物技术、材料力学的理论发展及在食品分析中的利用,已出现了许多新的检测方式和方法。如生物传感检验技术、酶标检测、酶联免疫分析、生物荧光、流变性检验、分子印模技术等。跨学科跨专业的综合型分析方法的出现,使得食品分析无论从成分到结构形态的定性、定量及检测范围和检出限方面都得到了极大的进步和改善。

阅读材料

中国绿色食品标准体系

绿色食品是指产自优良环境,按照规定的技术规范生产,实行全程质量控制,无污染、安全、优质并使用专用标志的食用农产品及加工品。

绿色食品标准体系是对绿色食品产销实行全程质量控制的一系列标准的总和和系统,包括四个方面:绿色食品产地环境质量标准;绿色食品生产技术标准;绿色食品产品标准;绿色食品包装、标签、储运标准。目前,中国已经建立了涵盖产地环境、生产过程、产品质量、包装、储运及专用生产资料等环节的质量标准体系框架,制定了一批绿色食品标准。

一、绿色食品产地环境质量标准

根据绿色食品生产对生态环境的要求,农业初级产品或食品的主要原料,其生长区域应符合下述条件:无工业企业的直接污染;水域上游、上风口无污染源对该地区构成污染威胁;该区域的大气、土壤质量及灌溉用水、养殖用水质量均符合绿色食品生产的大气环境质量标准、农田灌溉水水质标准、渔业水质标准、畜禽饲养用水标准和土壤环境质量标准的各项指标及浓度限值。食品产地环境质量标准详见《绿色食品产地环境技术条件》(NY/T 391—2000)(其附录中还提出了绿色食品产地土壤肥力分级和土壤质量综合评价方法)。

二、绿色食品生产技术标准

绿色食品生产技术标准是绿色食品标准体系的核心内容,分为三个层次:绿色食品生产的通用准则;绿色食品生产操作规程;绿色食品生产作业历。

1. 绿色食品生产的通用准则

绿色食品生产的通用准则是对生产绿色食品过程中物质投入的一个原则性规定,全国适用,是绿色食品生产、认证、监督检查的主要依据。作为中华人民共和国农业行业标准,已发布的准则有:《绿色食品 食品添加剂使用准则》NY/T 392—2000;《绿色食品农药使用准则》NY/T 393—2000;《绿色食品肥料使用准则》NY/T 394—2000;《绿色食品饲料及饲料添加剂使用准则》NY/T 471—2001;《绿色食品兽药使用准则》NY/T 472—2001;《绿色食品动物卫生准则》NY/T 473—2001;《绿色食品渔药使用准则》NY/T 755—2003。在这些准则中对允许、限制和禁止使用的生产资料及其使用方法、使用剂量、