



高职高专“十一五”规划教材



SHIPIN FENXI YU JIANYAN JISHU

食品分析与检验技术

李京东 余奇飞 刘丽红 主编



化学工业出版社



高职高专“十一五”规划教材

食品分析 与检验技术

李京东 余奇飞 刘丽红 主编



化学工业出版社

·北京·

本书依据高职高专教学目标,以项目分析为切入点,侧重食品分析检验工作岗位的需要,将理论知识和实践技能相结合,突出岗位操作技能,着重培养学生食品分析与检验应具备的能力。

本教材分为食品样品的采集与处理,物理检验,食品中的水分、灰分、蛋白质及氨基酸、脂类、碳水化合物、维生素、矿物质等营养素的测定,食品酸度、食品添加剂、食品中的有害元素、农药及药物残留、毒素(天然毒素)、激素和食品加工及包装中的有害物质共十五项任务,每一任务又分为若干项目,每个项目的案例都是一个具体实验。

本书可以作为高职高专食品检测类相关专业教学用书,也可以作为食品分析及技能鉴定培训用教材,还可作为食品工业生产质检、食品质量控制及检验类技术和管理人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

食品分析与检验技术/李京东,余奇飞,刘丽红主编. —北京:化学工业出版社,2011.7

高职高专“十一五”规划教材

ISBN 978-7-122-10684-1

I. 食… II. ①李…②余…③刘… III. ①食品分析-高等职业教育-教材②食品检验-高等职业教育-教材 IV. TS207.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第034857号

责任编辑:蔡洪伟 陈有华

文字编辑:李锦侠

责任校对:郑捷

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)

印刷:北京云浩印刷有限责任公司

装订:三河市万龙印装有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张15 字数378千字 2011年6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:28.00元

版权所有 违者必究

高职高专商检技术专业“十一五”规划教材 建设委员会

(按姓名汉语拼音排列)

主 任	李斯杰				
副主任	丛建国	戴延寿	韩志刚	郎红旗	杨振秀
委 员	丛建国	戴延寿	丁敬敏	傅高升	郭 永
	韩志刚	蒋锦标	孔宪思	赖国新	郎红旗
	李斯杰	李中华	林流动	刘庆文	吕海金
	穆华荣	荣联清	王建梅	魏怀生	吴云辉
	熊 维	薛立军	杨登想	杨振秀	杨芝萍
	尹庆民	余奇飞	张 荣	张晓东	

高职高专商检技术专业“十一五”规划教材 编审委员会

(按姓名汉语拼音排列)

主 任	韩志刚	杨振秀			
副主任	丁敬敏	刘庆文	荣联清	荣瑞芬	魏怀生
	杨芝萍				
委 员	曹国庆	陈少东	陈 微	丁敬敏	高剑平
	高 申	韩志刚	黄德聪	黄艳杰	姜招峰
	赖国新	黎 铭	李京东	刘冬莲	刘丽红
	刘庆文	牛天贵	荣联清	荣瑞芬	孙玉泉
	王建梅	王丽红	王一凡	魏怀生	吴京平
	谢建华	徐景峰	杨学敏	杨振秀	杨芝萍
	叶 磊	余奇飞	曾 咪	张彩华	张 辉
	张良军	张玉廷	赵 武	钟 彤	

高职高专商检技术专业“十一五”规划教材
建设单位
(按汉语拼音排列)

北京联合大学师范学院
常州工程职业技术学院
成都市工业学校
重庆化工职工大学
福建交通职业技术学院
广东科贸职业学院
广西工业职业技术学院
河南质量工程职业学院
湖北大学知行学院
黄河水利职业技术学院
江苏经贸职业技术学院
辽宁农业职业技术学院
湄洲湾职业技术学院
南京化工职业技术学院
萍乡高等专科学校
青岛职业技术学院
唐山师范学院
天津渤海职业技术学院
潍坊教育学院
厦门海洋职业技术学院
扬州工业职业技术学院
漳州职业技术学院

前 言

食品分析与检验技术是食品科学专业、商检专业的专业核心课程。本教材的编写突出了高职高专教学中以应用为主的特色，强调对学生能力的培养。教学通过具体的案例提出，采用国家标准检测方法，以项目化形式达到教学目标；为了提高学生的综合素质，对同一项目还介绍了其他常用的分析检验方法，使学生能够在未来工作岗位中，依据具体条件对样品进行分析检测，满足实际工作岗位的需要。

本教材根据食品分析和检验的基本内容，将其划分为十五项任务，每个任务下又分为若干项目，每个项目的案例都是一个具体实验，这样避免在教材后面增添实验指导的重复，所选用的检测方法都来自国家标准检测方法或最新行业标准检测方法，并有相应的国家标准号（或行业标准号）。教材主要内容包括食品样品采集、处理，食品物理检验，食品营养成分检验，食品添加剂检验，食品有毒有害物质检验，食品中农残检验等。

本书由李京东、余奇飞、刘丽红担任主编，具体分工为：余奇飞、李京东撰写编写提纲，李京东编写任务一、任务三至任务八，刘丽红编写任务十一至任务十四，石桂珍编写任务二，吕平编写任务九，于韵梅编写任务十，肖素荣编写任务十五，全书由李京东统稿。

本书可作为商品检验专业、食品科学专业及其他相关专业的食品分析与检验技术教材。由于编者水平有限，书中难免出现疏漏及欠妥之处，恳请读者指正。

编 者
2011年3月

目 录

任务一 食品样品的采集与处理	1	四、相关知识	16
项目 茶取样	1	(一) 测定原理	16
一、案例	1	(二) 基本概念	16
二、选用的国家标准	1	(三) 绝对黏度检验法	16
三、取样方法	1	项目五 测定碳酸饮料中二氧化碳的含量 ..	17
四、相关知识	2	一、案例	17
(一) 食品样品的采集	2	二、选用的国家标准	17
(二) 食品样品的预处理	4	三、测定方法	17
思考题	5	四、相关知识	17
任务二 物理检验	6	(一) 测定原理	17
项目一 测定食品的相对密度	6	(二) 注意事项	17
一、案例	6	思考题	17
二、选用的国家标准	6	任务三 测定食品中的水分	18
三、测定方法	6	项目 测定食品中水分	18
四、相关知识	7	一、案例	18
(一) 密度计法测定相对密度的原理	7	二、选用的国家标准	18
(二) 密度与相对密度的概念	7	三、测定方法	18
(三) 不同密度计的读数与校正方法	8	四、相关知识	19
(四) 密度瓶法测定相对密度(比重瓶法)	8	(一) 食品中水分测定——直接干燥法	
项目二 罐头食品可溶性固形物含量的测定	10	原理	19
一、案例	10	(二) 注意事项	19
二、选用的国家标准	10	五、测定食品中水分的方法	20
三、测定方法	10	(一) 食品中水分的意义	20
四、相关知识	11	(二) 减压干燥法	20
(一) 测定原理	11	(三) 蒸馏法	21
(二) 折射率的基本概念	11	(四) 卡尔·费休法	22
(三) 常用的折光计	12	(五) 水分快速测定法——红外线干燥法	24
项目三 测定味精中谷氨酸钠的含量	13	思考题	24
一、案例	13	任务四 测定食品中的灰分	25
二、选用的国家标准	13	项目一 测定食品中的总灰分	25
三、测定方法	13	一、案例	25
四、相关知识	14	二、选用的国家标准	25
(一) 测定原理	14	三、测定方法	25
(二) 基本概念	14	四、相关知识	26
(三) 旋光计	14	(一) 食品中灰分的测定——灼烧称重法	
项目四 测定淀粉的黏度	15	原理	26
一、案例	15	(二) 注意事项	26
二、选用的国家标准	15	五、测定食品中总灰分的方法	27
三、测定方法	15	(一) 食品中灰分的意义	27
		(二) 乙酸镁法测定总灰分	28

项目二 水溶性灰分和水不溶性灰分的测定	28	三、测定方法	41
项目三 酸不溶性灰分测定	29	四、相关知识	42
思考题	29	(一) 食品中脂肪的测定——索氏提取法原理	42
任务五 测定食品中的蛋白质及氨基酸	30	(二) 注意事项	42
项目一 测定食品中的蛋白质	30	五、测定食品中脂肪的方法	43
一、案例	30	(一) 食品中脂类的意义	43
二、选用的国家标准	30	(二) 酸水解法	44
三、测定方法	30	(三) 罗斯-哥特里氏法	45
四、相关知识	32	(四) 巴布科克氏法和盖勃氏法	46
(一) 食品中蛋白质含量的测定——凯氏定氮法原理	32	(五) 氯仿-甲醇提取法简介	47
(二) 样品消化反应过程	32	(六) 仪器法简介	47
(三) 不同食品的蛋白质换算系数	33	项目二 测定食品中的 DHA (二十二碳六烯酸) 和 EPA (二十碳五烯酸)	47
(四) 注意事项	33	一、案例	47
五、测定食品中蛋白质的方法	33	二、选用的国家标准	48
(一) 食品中蛋白质的意义	33	三、测定方法	48
(二) 双缩脲法	34	四、相关知识	49
项目二 测定食品中的氨基酸态氮	35	(一) 食品中 EPA 和 DHA 含量测定——气相色谱法原理	49
一、案例	35	(二) 注意事项	49
二、选用的国家标准	35	项目三 测定食品中的磷脂	49
三、测定方法	35	一、案例	49
四、相关知识	36	二、选用的国家标准	50
(一) 食品中氨基酸态氮含量的测定——甲醛值法原理 (电位滴定法)	36	三、测定方法	50
(二) 注意事项	36	四、相关知识	51
五、测定食品中氨基酸态氮的方法	36	(一) 大豆磷脂中磷脂酰胆碱、磷脂酰乙醇胺、磷脂酰肌醇含量测定——高效液相色谱法原理	51
(一) 食品中氨基酸态氮的意义	36	(二) 注意事项	51
(二) 双指示剂甲醛法	37	思考题	51
(三) 比色法简介	37	任务七 测定食品中的碳水化合物	52
项目三 测定食品中的氨基酸	37	项目一 测定食品中的还原糖	52
一、案例	37	一、案例	52
二、选用的国家标准	37	二、选用的国家标准	52
三、测定方法	37	三、测定方法	52
四、相关知识	39	四、相关知识	54
(一) 氨基酸自动分析仪检测氨基酸法原理	39	(一) 食品中还原糖含量测定——直接滴定法原理	54
(二) 十六种氨基酸的相对分子质量	39	(二) 滴定反应过程	54
(三) 常见食品中必需氨基酸、半必需氨基酸含量	39	(三) 注意事项	54
思考题	40	五、测定食品中还原糖的方法	55
任务六 测定食品中的脂类	41	(一) 食品中碳水化合物的意义	55
项目一 测定食品中粗脂肪	41	(二) 高锰酸钾滴定法	56
一、案例	41	(三) 葡萄糖氧化酶-比色法	58
二、选用的国家标准	41	(四) 蓝-爱农法	59

(五) 其他方法简介	60	一、案例	74
项目二 测定食品中的蔗糖	61	二、测定方法	74
一、案例	61	三、相关知识	75
二、选用的国家标准	62	(一) 食品中果胶含量的测定——	
三、测定方法	62	重量法原理	75
四、相关知识	62	(二) 注意事项	75
(一) 食品中蔗糖含量测定——酸水解		四、测定食品中果胶的方法	75
法原理	62	(一) 食品中果胶的意义	75
(二) 注意事项	63	(二) 咪唑比色法	75
五、测定食品中蔗糖的方法	63	思考题	77
(一) 食品中蔗糖的意义	63	任务八 测定食品的酸度	78
(二) 酶-比色法	63	项目一 测定食品总酸度	78
项目三 测定食品中的总糖	65	一、案例	78
一、案例	65	二、选用的国家标准	78
二、选用的国家标准	65	三、测定方法	78
三、测定方法	65	四、相关知识	79
四、相关知识	65	(一) 食品总酸度的测定——滴定法	
(一) 食品中总糖含量测定——直接		原理	79
滴定法原理	65	(二) 注意事项	79
(二) 注意事项	65	五、测定食品酸类物质的方法	80
五、测定食品中总糖的方法	66	(一) 食品中酸类物质的意义	80
(一) 食品中总糖的意义	66	(二) 测定乳及乳制品的酸度	80
(二) 蒽酮比色法	66	(三) 测定食品中的挥发酸	81
项目四 测定食品中的淀粉	67	(四) 测定食品的有效酸度 (pH 值)	82
一、案例	67	项目二 食品中有机酸的测定	83
二、选用的国家标准	67	一、案例	83
三、测定方法	67	二、选用国家标准	83
四、相关知识	68	三、测定方法	83
(一) 食品中淀粉含量的测定——酶水		四、相关知识	85
解法原理	68	(一) 食品中有机酸含量的测定——	
(二) 注意事项	68	高效液相色谱法原理	85
五、测定食品中淀粉的方法	68	(二) 注意事项	85
(一) 食品中淀粉的意义	68	五、测定食品中有机酸的方法	85
(二) 酸水解法	68	思考题	86
项目五 测定食品中的纤维	70	任务九 测定食品中的维生素	87
一、案例	70	项目一 测定食品中的维生素 C	87
二、选用的国家标准	70	一、案例	87
三、测定方法	70	二、选用的国家标准	87
四、相关知识	71	三、测定方法	87
(一) 食品中不溶性膳食纤维含量测定——		四、相关知识	89
重量法原理	71	(一) 食品中维生素 C 含量测定——	
(二) 注意事项	72	2,4-二硝基苯肼法原理	89
五、测定食品纤维的方法	72	(二) 注意事项	89
(一) 食品中纤维的意义	72	五、测定食品中维生素 C 的方法	89
(二) 植物类食品中粗纤维的测定	72	项目二 测定食品中的维生素 B ₁	89
项目六 测定食品中的果胶物质	74	一、案例	89

二、选用的国家标准	90	项目二 测定食品中的锌	102
三、测定方法	90	一、案例	102
四、相关知识	91	二、选用的国家标准	102
(一) 食品中维生素 B ₁ 的测定——比色法		三、测定方法	102
原理	91	四、相关知识	103
(二) 注意事项	91	(一) 食品中锌含量的测定——火焰	
项目三 测定食品中的维生素 B ₂	92	原子吸收光谱法原理	103
一、案例	92	(二) 注意事项	103
二、选用的国家标准	92	五、测定食品中锌含量的方法	103
三、测定方法	92	(一) 食品中锌的意义	103
四、相关知识	93	(二) 二硫腈比色法	103
项目四 测定食品中的维生素 A、		项目三 测定食品中的钠、钾	105
维生素 E	93	一、案例	105
一、案例	93	二、选用的国家标准	105
二、选用的国家标准	93	三、测定方法	105
三、测定方法	93	四、相关知识	106
四、相关知识	94	(一) 食品中钠、钾含量的测定——火焰	
(一) 食品维生素 A 及维生素 E 的		发射光谱法原理	106
测定——高效液相色谱法		(二) 注意事项	106
原理	94	项目四 测定食品中的钙	106
(二) 注意事项	94	一、案例	106
五、测定食品中的维生素 A 和维生素 E		二、选用的国家标准	106
的方法	95	三、测定方法	106
项目五 测定食品中的维生素 D	95	四、相关知识	107
一、案例	95	(一) 食品钙含量的测定——原子吸	
二、选用的国家标准	95	收分光光度法原理	107
三、测定方法	95	(二) 注意事项	107
四、相关知识	97	五、测定食品中钙的方法	108
(一) 食品中维生素 D 含量的测定——		(一) 食品中钙的意义	108
高效液相色谱法原理	97	(二) 滴定法 (EDTA 法)	108
(二) 注意事项	97	项目五 测定食品中的镁	109
五、测定食品中维生素 D 的方法	98	一、案例	109
思考题	98	二、选用的国家标准	109
任务十 测定食品中的营养元素	99	三、测定方法	109
项目一 测定食品中的铁	99	四、相关知识	110
一、案例	99	(一) 食品中镁含量的测定——原子吸收	
二、选用的国家标准	99	光谱法原理	110
三、测定方法	99	(二) 注意事项	110
四、相关知识	100	项目六 测定食品中的碘	110
(一) 食品中铁含量的测定——火焰原子		一、案例	110
吸收光谱法原理	100	二、选用的国家标准	110
(二) 注意事项	100	三、测定方法	110
五、测定食品中铁含量的方法	100	四、相关知识	111
(一) 食品中铁的意义	100	(一) 食品中碘含量的测定——气相	
(二) 邻菲罗啉比色法	101	色谱法原理	111
(三) 硫氰酸盐比色法简介	102	(二) 注意事项	111

五、测定食品中碘的方法	112	气相色谱法原理	124
(一) 食品中碘的意义	112	(二) 注意事项	124
(二) 重铬酸钾法	112	五、测定食品中环己基氨基磺酸钠的	
项目七 测定食品中的硒	113	方法	124
一、案例	113	项目三 测定食品中的山梨酸、苯甲酸	126
二、选用的国家标准	113	一、案例	126
三、测定方法	113	二、选用的国家标准	126
四、相关知识	114	三、测定方法	126
(一) 食品中硒含量的测定——氢化物		四、相关知识	127
原子荧光光谱法原理	114	(一) 食品中山梨酸、苯甲酸含量的	
(二) 注意事项	114	测定——气相色谱法原理	127
五、测定食品中硒的方法	114	(二) 注意事项	127
(一) 食品中硒的意义	114	五、测定食品中山梨酸、苯甲酸的	
(二) 荧光法	114	方法	127
项目八 测定食品中的磷	116	(一) 食品中防腐剂的的意义	127
一、案例	116	(二) 高效液相色谱法	128
二、选用的国家标准	116	项目四 测定食品中的亚硝酸盐与硝	
三、测定方法	116	酸盐	129
四、相关知识	118	一、案例	129
(一) 食品中磷含量的测定——分光		二、选用的国家标准	129
光度法原理	118	三、测定方法	129
(二) 注意事项	118	四、相关知识	132
五、食品中磷的测定	118	(一) 食品中亚硝酸盐和硝酸盐含量的	
(一) 食品中磷的意义	118	测定——分光光度法原理	132
(二) 测定食品中的磷酸盐	118	(二) 注意事项	133
思考题	119	五、测定食品中硝酸盐和亚硝酸盐的	
任务十一 测定食品中的添加剂	120	方法	133
项目一 测定食品中的糖精钠	120	(一) 食品中硝酸盐和亚硝酸盐的	
一、案例	120	意义	133
二、选用的国家标准	120	(二) 亚硝酸盐的测定——示波极谱法	
三、测定方法	120	简介	133
四、相关知识	122	项目五 测定食品中的亚硫酸盐	133
(一) 食品中糖精钠含量的测定——		一、案例	133
薄层色谱法原理	122	二、选用的国家标准	134
(二) 注意事项	122	三、测定方法	134
五、测定食品中糖精钠的方法	122	四、相关知识	135
(一) 食品中甜味剂的意义	122	(一) 食品中二氧化硫含量的测定——	
(二) 高效液相色谱法简介	122	盐酸副玫瑰苯胺法原理	135
(三) 离子选择电极测定法简介	122	(二) 注意事项	136
项目二 测定食品中的环己基氨基磺酸钠		五、测定食品中亚硫酸盐的方法	136
(甜蜜素)	123	(一) 食品中亚硫酸盐的意义	136
一、案例	123	(二) 蒸馏法	136
二、选用的国家标准	123	项目六 测定食品中的合成着色剂	137
三、测定方法	123	一、案例	137
四、相关知识	124	二、选用的国家标准	137
(一) 食品中甜蜜素含量的测定——		三、测定方法	137

四、相关知识	139	(二) 冷原子吸收光谱法简介	151
(一) 食品中合成着色剂含量的测定—— 高效液相色谱法原理	139	(三) 二硫脲比色法简介	151
(二) 注意事项	139	(四) 食品中有机汞的测定方法	151
五、测定食品中合成色素的方法	139	(五) 气相色谱法测定甲基汞简介	152
(一) 食品中合成色素的意义	139	项目三 测定食品中的镉	152
(二) 薄层色谱法简介	139	一、案例	152
(三) 示波极谱法简介	139	二、选用国家标准	152
项目七 测定食品中的叔丁基羟基茴香醚 (BHA) 与 2,6-二叔丁基对甲酚 (BHT)	139	三、测定方法	152
一、案例	139	四、相关知识	154
二、选用的国家标准	140	(一) 食品中镉含量的测定——石墨炉 原子吸收光谱法原理	154
三、测定方法	140	(二) 注意事项	154
四、相关知识	141	五、测定食品中镉的方法	154
(一) 食品中 BHA、BHT 含量的测定—— 气相色谱法原理	141	(一) 食品中镉的含量限量	154
(二) 注意事项	142	(二) 碘化钾-4-甲基-2-戊酮法简介	154
五、测定食品中的 BHA 与 BHT 的 方法	142	(三) 二硫脲-乙酸丁酯法简介	154
(一) 食品中抗氧化剂的意义	142	(四) 6-溴苯并噻唑偶氮萘酚比色法 简介	154
(二) 比色法简介	142	(五) 原子荧光法简介	154
(三) 薄层色谱法简介	142	项目四 测定食品中的铬	154
思考题	142	一、案例	154
任务十二 测定食品中的有害元素	143	二、选用的国家标准	155
项目一 测定食品中的铅	143	三、测定方法	155
一、案例	143	四、相关知识	156
二、选用的国家标准	143	(一) 食品中铬含量的测定——示波极谱 法原理	156
三、测定方法	143	(二) 注意事项	156
四、相关知识	145	五、测定食品中铬的方法	156
(一) 食品中铅含量的测定——石墨炉 原子吸收光谱法原理	145	(一) 食品中铬的含量限量	156
(二) 注意事项	145	(二) 原子吸收石墨炉法简介	156
五、测定食品中铅含量的方法	145	项目五 测定面制食品中的铝	156
(一) 食品中铅含量限量	145	一、案例	156
(二) 二硫脲比色法	145	二、选用的国家标准	157
(三) 火焰原子吸收光谱法简介	148	三、测定方法	157
项目二 食品中总汞及有机汞的测定	148	四、相关知识	158
一、案例	148	(一) 食品中铝含量的测定——分光光 度法原理	158
二、选用的国家标准	148	(二) 注意事项	158
三、测定方法	148	(三) 食品中铝含量限量	158
四、相关知识	150	项目六 测定食品中的砷含量	158
食品中汞含量的测定——原子荧光光谱 法原理	150	一、案例	158
五、测定食品中汞及有机汞的方法	150	二、选用的国家标准	158
(一) 食品中汞的含量限量	150	三、测定方法	158
		四、相关知识	160
		五、测定食品中总砷及无机砷的方法	160
		(一) 食品中砷含量限量	160

(二) 银盐法测定总砷简介	160	(一) 食品中氨基甲酸酯类农药限量	173
(三) 砷斑法测定总砷简介	161	(二) 测定氨基甲酸酯类农药残留的 方法	173
(四) 硼氢化物还原比色法测定总砷 简介	161	(三) 蔬菜中有机磷和氨基甲酸酯类农 药残留的定性检测	174
(五) 食品中无机砷的测定方法	161	项目四 测定食品中土霉素、四环素、金 霉素、强力霉素的残留	175
项目七 测定食品中的氟	161	一、案例	175
一、案例	161	二、选用的国家标准	175
二、选用的国家标准	161	三、测定方法	175
三、测定方法	161	四、相关知识	177
四、相关知识	163	五、测定食品中四环素族抗生素药物的 方法	177
(一) 食品中氟含量的测定——扩散-氟 试剂比色法原理	163	(一) 食品中四环素族抗生素药物的 限量	177
(二) 注意事项	163	(二) 测定土霉素、四环素、金霉素 残留的方法	177
五、测定食品中氟的方法	163	项目五 测定食品中氯霉素残留	178
(一) 食品中氟的限量	163	一、案例	178
(二) 氟离子选择电极法简介	163	二、选用的国家标准	178
思考题	164	三、测定方法	178
任务十三 测定食品中的农药及药物 残留	165	四、相关知识	180
项目一 测定蔬菜和水果中有机磷类农药 残留	165	五、测定食品中氯霉素残留的方法	180
一、案例	165	(一) 食品中氯霉素的限量	180
二、选用的标准	165	(二) 测定氯霉素残留的方法	180
三、测定方法	165	项目六 测定食品中磺胺类药物残留	181
四、相关知识	167	一、案例	181
五、测定食品中有机磷的方法	167	二、选用的标准	181
(一) 食品中有机磷农药的限量	167	三、测定方法	181
(二) 食品中有机磷农药的检测方法	167	四、相关知识	183
项目二 测定食品中有机氯和拟除虫菊酯 农药残留	168	五、测定食品中磺胺类药物残留的 方法	183
一、案例	168	(一) 食品中磺胺类药物的限量	183
二、选用的国家标准	168	(二) 测定磺胺类药物残留的方法	183
三、测定方法	168	思考题	183
四、相关知识	169	任务十四 测定食品中的毒素(天然 毒素)和激素	184
五、测定食品中有机氯农药的方法	170	项目一 测定贝类食品中麻痹性贝类 毒素(PSP)	184
(一) 食品中有机氯农药的限量	170	一、案例	184
(二) 食品中有机氯农药和拟除虫菊酯 农药残留的方法	170	二、选用的国家标准	184
项目三 测定植物性食物中氨基甲酸酯类 农药残留	171	三、测定方法	184
一、案例	171	四、相关知识	186
二、选用的国家标准	171	(一) 贝类中麻痹性贝类毒素的测定—— 生物法原理	186
三、测定方法	171	(二) 注意事项	186
四、相关知识	173		
五、测定食品中氨基甲酸酯类农药的 方法	173		

五、测定食品中麻痹性贝类毒素的方法	187	四、相关知识	202
(一) 进出口贝类中麻痹性贝类毒素的检测方法	187	(一) 食品中三聚氰胺的测定——高效液相色谱法原理	202
(二) 高效液相色谱法测定贝类产品中麻痹性贝类毒素	187	(二) 注意事项	202
项目二 测定食品中的黄曲霉毒素	188	五、测定食品中三聚氰胺的方法	202
一、案例	188	项目二 测定食品中的苏丹红	202
二、选用的国家标准	188	一、案例	202
三、测定方法	188	二、选用的国家标准	202
四、相关知识	193	三、测定方法	202
五、测定食品中黄曲霉毒素的方法	194	四、相关知识	204
(一) 食品黄曲霉毒素的限量	194	(一) 食品中苏丹红的测定——高效液相色谱法原理	204
(二) 食品黄曲霉毒素的测定方法	194	(二) 注意事项	204
项目三 测定食品中盐酸克伦特罗的含量	194	(三) 苏丹红简介	204
一、案例	194	项目三 测定食品包装材料及容器的有害物质	205
二、选用的国家标准	194	一、案例	205
三、测定方法	194	二、选用的国家标准	205
四、相关知识	196	三、测定方法	205
五、测定食品中盐酸克伦特罗的方法	196	四、相关知识	206
(一) 气相色谱-质谱法测定动物性食品中克伦特罗的残留	197	(一) 包装材料卫生标准	206
(二) 酶联免疫法测定动物性食品中克伦特罗的残留	197	(二) 食品包装的意义	207
(三) 动物组织中盐酸克伦特罗的测定	197	(三) 食品包装的分类	207
项目四 测定食品中的己烯雌酚	197	项目四 测定橡胶制品中的有害物质	208
一、案例	197	一、案例	208
二、选用的国家标准	197	二、选用的国家标准	208
三、测定方法	197	三、测定方法	208
四、相关知识	199	四、相关知识	209
五、测定食品中己烯雌酚的方法	199	项目五 测定包装纸中的有害物质	210
(一) 气相色谱-质谱法检测己烯雌酚残留	199	一、案例	210
(二) 肉及肉制品中己烯雌酚残留量的检测方法	199	二、选用的国家标准	210
思考题	199	三、相关知识	210
任务十五 测定食品加工和包装中有害物质含量	200	思考题	211
项目一 测定食品中的三聚氰胺	200	附录	212
一、案例	200	附表 1 酒精浓度、温度校正表 (20℃)	212
二、选用的国家标准	200	附表 2 观测锤度温度校正表	213
三、测定方法	200	附表 3 乳稠计读数变为 15℃时的度数换算表	215
项目二 测定食品中的苏丹红	202	附表 4 可溶性固形物对温度校正表	215
一、案例	202	附表 5 折射率与可溶性固形物换算表	216
二、选用的国家标准	202	附表 6 碳酸气吸收系数表	217
三、测定方法	202	附表 7 相当于氧化亚铜质量的葡萄糖、果糖、乳糖、转化糖	220
项目三 测定食品包装材料及容器的有害物质	205	参考文献	225
一、案例	205		
二、选用的国家标准	205		
三、测定方法	205		
四、相关知识	206		
(一) 包装材料卫生标准	206		
(二) 食品包装的意义	207		
(三) 食品包装的分类	207		
项目四 测定橡胶制品中的有害物质	208		
一、案例	208		
二、选用的国家标准	208		
三、测定方法	208		
四、相关知识	209		
项目五 测定包装纸中的有害物质	210		
一、案例	210		
二、选用的国家标准	210		
三、相关知识	210		

任务一 食品样品的采集与处理

【技能目标】

1. 学会食品样品采集、制备和保存方法。
2. 学会食品样品预处理方法。

【知识目标】

1. 了解食品分析的一般程序。
2. 了解食品样品预处理的基本原理。

项目 茶 取 样

一、案例

我国是全球茶叶最大的产地，面对国际市场“绿色壁垒”的盛行，我国茶叶出口受到极大影响，尤其是欧盟、日本等国的标准极为严格，美国在食品及药物管理局（FDA）内设立茶叶检验部，对进口茶叶进行抽样检验，德国、法国、日本等均有政府指定的机构对进口茶叶进行抽样检查，如不符合本国对茶叶的品质和质量要求，禁止进口，甚至销毁。茶叶出口中的贸易壁垒主要是技术标准方面，并且许多标准一直在改变，日趋严格，为减少茶叶出口中的摩擦，必须做好茶叶各项指标的检测，而检测时样品的采集应该严格遵循相应的标准。

二、选用的国家标准

GB/T 8302—2002 茶取样。

三、取样方法

1. 大包装茶取样

(1) 取样件数 一般是1~5件取样1件；6~50件取样2件；51~500件，每增加50件（不足50件按50件计）增取1件；501~1000件，每增加100件（不足100件按100件计）增取1件；1000件以上，每增加500件（不足500件按500件计）增取1件。

(2) 取样方法

① 包装时取样 在包装过程中，每装若干件（按照取样件数要求）后，用取样铲取出约250g，置于专用器具中，混匀后用分样器或四分法逐步缩分至500~1000g，作为平均样品，分两个容器盛放，供检验用。检验用样品应有备份，供复验和备查之用。

② 包装后取样 整批茶叶包装后，从茶堆的不同堆放位置，随机抽取规定件数，逐件开启，倒出全部茶叶，用取样铲各取出有代表性的样品约250g，其余操作同上。

2. 小包装茶取样

(1) 取样件数 同上（取样总质量未达到平均样品最小量值时，增加抽样件数，达到规定数）。

(2) 取样方法

2 食品分析与检验技术

① 包装前取样 同上。

② 包装后取样 在整批包装完成后的堆垛中，从不同堆放位置随机抽取规定的件数，逐件开启，从各件内不同位置处，取出2~3盒（听、袋），除保留数盒（听、袋）供进行单个检验外，其余部分现场拆封，倒出茶叶，混匀后用分样器或四分法逐步缩分至500~1000g，其余操作同上。

3. 样品的包装和标签

(1) 样品的包装 所取平均样品迅速装在符合规定的茶样罐或包装袋内，贴上封样条。

(2) 样品标签 每个样品的茶样罐或包装袋上都应有标签，详细标明样品名称、等级、生产日期、批次、取样基数、产地、样品数量、取样地点、日期、取样者的姓名及所需说明的重要事项等。

4. 样品运送

所取平均样品应及时发往检验部门，最迟不超过48h。

5. 取样报告单

报告单一式三份，应写明容器或包装袋的外观，以及影响茶叶品质的各种因素，包括取样地点、取样日期、取样时间、取样者姓名、取样方法、取样时样品所属单位盖章或证明人签名、品名、规格、等级、产地、批次、取样基数、样品数量及其说明、包装质量、取样包装时的气候条件等。

6. 取样工具

開箱器、取样铲、有盖的专用茶箱、塑料布、分样器、茶样罐、包装袋等。

四、相关知识

(一) 食品样品的采集

样品的采集又称为采样，是指从大量分析对象中抽取具有代表性的一部分样品作为分析化验样品的过程。

采样是食品分析检验的第一步工作，它关系到食品分析的最后结果是否能够准确地反映它所代表的整批食品的性状，这项工作必须非常慎重的进行。不同食品具有不同质地、不同形状，即便是同一类产品也会因为品种、产地、成熟期、加工条件或保藏方法的不同，其成分含量也有明显的不同，这就要求必须用科学的方法，遵循相应的规则，采用适当的标准，从大量的、成分不均的全部被检食品中采集能代表被检物质的分析样品，否则即便是操作再细心、分析再精确，都不能准确地反映被检对象的真实状况，甚至会出现错误的结论。

1. 食品采样的原则

(1) 代表性 采集样品能够代表整批被检食品的性状。

(2) 真实性 采集样品必须由采集人亲自到实地进行该项工作。

(3) 准确性 样品采集过程必须科学、细致，避免外来物的进入，同时防止发生营养成分的化学性变化。

(4) 及时性 采集样品要及时送检。

2. 食品采样的步骤

食品采样一般分为五步进行。

(1) 获得检样 从大批的物料不同部分抽取的少量物料称为检样。

(2) 得到原始样品 将检样综合到一起称为原始样品。

(3) 获得平均样品 从原始样品中按照规定方法进行混合平均，均匀地分出一部分，称为平均样品。

(4) 平均样品三分 将平均样品分为三份，分别为检验样品、复验样品和保留样品。

(5) 填写采样记录 包括采样单位、地址、日期、样品的批号、采样条件、采样时的包装情况、数量、要求检验的项目及采样人等。

3. 食品采样方法

食品采样通常采用随机抽样和代表性取样两种，具体取样方法因分析对象性质而不同。

(1) 均匀固体样品（如粮食、粉状食品） 有完整包装的，可按照总件数的 1/2 的平方根确定采样件数，然后从不同堆放部位确定具体采样件，在每件的上、中、下三层分别取样得到检样；多个检样综合到一起得到原始样品，用四分法缩分到平均样品。四分法是指将原始样品充分混合后堆积在清洁的玻璃板上，压平成厚度在 3cm 以下的图形，并划成“十”字线，将样品分成四份，取对角的两份混合，再用同样方法分四份，取对角的两份，直到获得平均样品。

没有完整包装的样品，需要先划分为若干等体积层，在每层的中间和四角取样得到检样，再按上述方法得到平均样品。

(2) 黏稠的半固体样品（如动物油脂、果酱等） 从容器中分层采样（一般是上、中、下层）得到检样，然后混合缩分到所需平均样品。

(3) 液体样品（如酒类、乳类等） 混匀样品后，用采样器分别从上、中、下层获得检样，再缩分到所需平均样品。

(4) 不均匀固体食品样品（如鱼、肉、水果、蔬菜等） 这类样品各部分构成不均匀，采样必须注意代表性。一般从被检物有代表性的部位分别采样，混匀后，缩减至所需数量。体积较小的样品可以随机抽取多个样品，混匀后再缩减至所需数量。

(5) 小包装食品（如罐头、袋装奶粉等） 按班次或批号连同包装一起采样，如小包装外还有大包装，先从不同堆放部位得到一定量大包装，再从每件中抽取小包装，最后缩减到所需数量。

4. 食品采样数量

采样数量能反映该食品的营养成分和卫生质量，并满足检验项目对样品量的需要，送检样品应为可食部分食品，约为检验需要量的 4 倍，通常为一份三份，每份不少于 0.5~1kg，分别供检验、复验和仲裁使用。同一批号的完整小包装食品，250g 以上的包装不得少于 6 个，250g 以下的包装不得少于 10 个。

5. 食品样品的制备

食品样品的制备是指为了确保分析的准确性，将得到的大量质地、组成不均匀的样品进行粉碎、混匀、缩分的过程，具体方法因产品类型而不同。

(1) 液体、浆体或悬浮液 常用玻璃搅拌器和电动搅拌棒将样品充分搅拌混匀。

(2) 固体样品 常用粉碎机、组织捣碎机、研钵等将样品切细、粉碎、捣碎、研磨制成均匀可检测状态。

(3) 罐头 用组织捣碎机捣碎。一般水果罐头要去除果核，肉类罐头去除骨头，鱼类罐头去除调料。

食品样品制备时要避免易挥发性物质的逸散，防止样品理化成分的改变，对进行微生物检测的样品需要无菌操作。

6. 食品样品的保存

采集的食品样品应在短时间内进行分析，以防止水分及其他易挥发的成分逸散，同时预防待测成分的变化。如果不能立即进行分析，应该对样品进行保存，一般应将样品置于密封洁净的容器内，在阴暗处保存；易腐败食物样品置于 0~5℃ 冰箱中，但时间不能太长；存