

SHIPIN

LIHUA JIANCE JISHU

高职高专基于工作过程的教育教学改革成果
高职高专“十二五”规划教材

★ 食品类系列

食品理化检测技术

李五聚 崔惠玲 主编



化学工业出版社

高职高专基于工作过程的教育教学改革成果
高职高专“十二五”规划教材★食品类系列

食品理化检测技术

李五聚 崔惠玲 主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

内 容 提 要

本书依据食品检测岗位的实际工作内容和国家标准,以岗位技能需求为主线,是一部关于食品理化检测的实用技能型教材。

本书参照中华人民共和国国家标准《食品卫生检验方法 理化部分》,有目的地选取和组织了18项食品理化检测任务的基础理论、任务工单及5个综合实训项目,测定方法均采用最新的国家标准、行业标准,不仅利于对学生动手操作能力和检测技能的培养,而且也有助于提高食品企业质检员的理论水平和检测能力。

本书可作为高职高专食品营养与检测、食品加工技术、农产品检测专业及相关专业师生的教材,也可作为食品企业质量检验技术人员的在岗培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

食品理化检测技术/李五聚,崔惠玲主编. —北京:
化学工业出版社,2012.9
高职高专“十二五”规划教材★食品类系列
ISBN 978-7-122-15046-2

I. ①食… II. ①李…②崔… III. ①食品检验
IV. ①TS207.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 184027 号

责任编辑:梁静丽 李植峰
责任校对:宋 夏

装帧设计:史利平

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:北京云浩印刷有限责任公司
787mm×1092mm 1/16 印张10½ 字数257千字 2012年10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:23.00 元

版权所有 违者必究

《食品理化检测技术》编写人员名单

主 编 李五聚 崔惠玲

副 主 编 马川兰

编写人员 (按姓名汉语拼音排列)

崔惠玲 郭志芳 李 轲 李五聚 马川兰

余健霞 张百胜 张首玉 张艳艳 周婧琦

前 言

食品理化检测技术课程作为高职高专食品营养与检测专业的核心课程和食品加工技术专业的必修课程,对学生检验检测技能的培养、职业素质的提高以及毕业后在食品生产、流通、监督和管理等不同的工作领域从事质量检验与监控工作都起着非常重要的作用。根据当前职教改革的指导思想,我们对食品理化检测技术课程进行了基于工作过程和理实一体化的教改探索,并对教学内容进行了科学的归纳和总结,本着“基于工作过程”的教改理念和强化技能培养、突出实用性的原则,编写了这本《食品理化检测技术》创新性教材。本教材是河南省高等教育教学改革项目《食品检测技术课程实践教学体系改革研究与实践》的主要改革成果,该项目已于2011年顺利结项,并于2012年获得河南省高等教育教学改革成果一等奖。

本书是根据我国高等职业学校的发展需要、食品类专业的人才培养目标与规格要求编写的,注重对学生专业技能和综合职业能力的强化和培养。在教材内容的组织和选取上,紧紧把握以下原则:一是符合高职学生的实际知识水平,浅显易懂;二是紧密结合食品的国家标准,体现权威性;三是贴近企业的岗位需求,体现职业性;四是坚持工作过程系统化和理实一体化的教改理念,体现鲜明的高职特色;五是坚持突出技能和注重实用的编写原则。

本书从内容选取上侧重于食品理化检测技术与操作,包括食品理化检测的分项基础理论、任务工单和综合实训指导。根据检测岗位的实际工作任务和国家标准,本书选定了18个常规理化检验项目,每个项目是一个“任务引领”型的教学过程,教学的场所是理实一体化教室,学生是完成任务的主体,老师是任务的策划者和指导者,主要是让学生在完成任务工单的过程中,掌握某种单一成分的检测方法并强化检测技能。

综合实训项目的设计充分体现了个性化、人性化的原则,实行五选一,方便师生根据各校的专业取向和学生未来的职业定位任选其一,将学生分组后按照“项目导向”型的教学模式进行。要求学生严格按照国家标准,对产品进行综合检测,以培养并强化学生的岗位技能。

本书在编写过程中得到了漯河职业技术学院、河南职业技术学院、商丘职业技术学院、漯河食品职业学院、河南三剑客奶业有限责任公司及化学工业出版社的大力支持,在此深表谢意。

由于编者水平所限,书中不足之处在所难免,恳请读者提出宝贵意见。

编者

2012年7月

目 录

第一部分 食品理化检测常规项目	1
预备知识一 课程概述	2
预备知识二 食品理化检验的一般程序	5
任务一 食品密度的测定	10
任务工单一 相对密度的测定	15
任务二 食品折射率的测定	17
任务工单二 食品折射率的测定	21
任务三 固体食品比体积、膨胀率的测定	23
任务工单三 食品比体积、膨胀率的测定	25
任务四 食品中水分含量的测定	27
任务工单四 食品中水分含量的测定	33
任务五 食品中灰分含量的测定	35
任务工单五 食品中灰分含量的测定	39
任务六 食品酸度的测定	41
任务工单六 食品酸度的测定	47
任务七 食品中脂肪含量的测定	49
任务工单七 食品中脂肪含量的测定	57
任务八 食品中碳水化合物含量的测定	59
任务工单八 食品中还原糖含量的测定	63
任务九 食品中蛋白质和氨基酸含量的测定	65
任务工单九 食品中蛋白质含量的测定	69
任务十 食品中维生素含量的测定	71
任务工单十 食品中维生素 C 含量的测定	79
任务十一 食品中护色剂含量的测定	81
任务工单十一 食品中亚硝酸盐含量的测定	85
任务十二 食品中甜味剂含量的测定	87
任务工单十二 食品中甜味剂含量的测定	89
任务十三 食品中防腐剂含量的测定	91
任务工单十三 食品中苯甲酸含量的测定	95
任务十四 食品中铅含量的测定	97
任务工单十四 食品中铅含量的测定	99
任务十五 食品中铁含量的测定	101
任务工单十五 食品中铁含量的测定	103
任务十六 食品中钙含量的测定	105

任务工单十六	食品中钙含量的测定	109
任务十七	植物性食品中有机磷农药含量的测定	111
任务工单十七	植物性食品中有机磷农药含量的测定	115
任务十八	食品中黄曲霉毒素含量的测定	117
任务工单十八	食品中黄曲霉毒素含量的测定	123
第二部分	综合实训项目	125
综合实训一	乳制品的理化检验	126
综合实训二	肉制品的理化检验	129
综合实训三	饮料的理化检验	132
综合实训四	水果制品的理化检验	135
综合实训五	糕点的理化检验	138
[附录一]	综合实训项目报告书样本	141
[附录二]	食品卫生检验方法	145
参考文献		161

第一部分 食品理化检测常规项目

预备知识一 课程概述

知识要求	教学重点和难点	参考学时
• 掌握食品理化检验的一般程序、内容和方法； • 掌握食品检验技术的常用规范用语。	• 重点：食品理化检验的内容和任务、食品检验常用的技术规范用语； • 难点：食品检验常用的技术规范用语。	2

一、食品检验的目的和任务

1. 食品检验的目的

食品检验是专门研究食品组成成分的检测方法及其理论，进而评定食品品质及其变化的一门技术性学科。通过食品检验，可以达到评定食品品质，并满足消费者对食品的高安全、高营养、美味可口要求的目的。

2. 食品检验的任务

通过食品检验，可以完成以下任务：对加工过程的物料及产品品质进行控制和管理；对储藏和销售过程中食品的安全进行全程质量控制；为新资源和新产品的开发，新工艺的探索提供科学依据。

二、食品理化检验的内容

1. 营养成分的检验

营养成分的检验主要包括蛋白质、脂类、碳水化合物、维生素、矿物质、水、膳食纤维、其它营养物质等的检验。

2. 食品添加剂的测定

食品添加剂的检测对象主要有着色剂、发色剂、漂白剂、防腐剂、抗氧化剂、甜味剂等。

3. 有毒有害物质的检测

有毒有害物质的检测主要包括有害物质、农药及兽药、细菌、霉菌及其毒素、包装材料带来的有害物质等的检测。

三、食品理化检验的方法

1. 物理分析法

物理分析法是通过对被检测食品的某些物理性质，诸如温度、密度、旋光度、折射率等的测定，间接求出食品中某种成分的含量，并进而判断被检食品纯度和品质的一类方法。物理分析法具有简便、实用的特点，在实际工作中应用广泛。

2. 化学分析法

化学分析法在常规分析中大量使用，主要分为称量分析法和滴定分析法两大类，是其它分析法的基础。例如仪器分析法测定的结果必须与已知标准进行对照，而所用标准往往需要用化学分析法测得。

3. 仪器分析法

仪器分析法是以物质的理化性质为基础，利用光电仪器来测定物质的含量。在食品分析中常用的仪器分析方法有许多种，通常包括光学分析法、电化学分析法和色谱分析法等。

四、食品检验的一般程序

1. 样品的采集、制备和保存

样品的采集简称采样，整个操作过程有较大难度，而且要求操作者非常谨慎。采集的样品要求必须具有代表性，能够反映整批食品的品质。采集的样品制备好后，一般分成三份，一份检验，其余两份保存备检。

2. 样品预处理

样品的预处理即前处理，是进行分析检测前的一项重要工序。由于食品种类繁多，组成成分复杂，而且组分之间往往会相互干扰，使测定得不到正确的结果，所以要先进行样品预处理步骤。预处理过程要求完整保留被测成分。

3. 成分分析

所谓成分分析是根据食品的物理、化学性质，使用物理分析法、化学分析法和仪器分析法测定食品待测组分的含量。这是食品理化分析的核心步骤。

4. 数据分析处理

数据分析处理是利用数学方法对分析检测出的数据进行处理分析，从而评判分析过程的合理性、重现性，分析数据的准确性、可靠性，由此得出科学的分析结果。

5. 撰写检验报告

在分析结果的基础上，参照有关标准，对被测食品的某方面品质做出科学合理的判断，撰写检验报告。

五、国内外发展动态与进展

总体而言，目前国内外食品检测技术正朝着快速、微量、自动化的方向发展。

1. 未知物的快速鉴定

环境的污染和恶化会影响食品的质量，因为环境污染物随时可能迁移到食品中去。环境污染物的种类极其繁多，一旦食品受到污染，就会引起食物中毒。这将给卫生机构的检测、监管工作带来很大难度，使相关技术人员难以下手解决问题，所以需要能快速鉴定未知污染物的检验技术，以提高卫生监管部门对突发事件的快速反应能力。

2. 检测下限越来越低

科学的不断发展使人们对危害物质的认识越来越多，人们希望这些有害物质在食品中的含量越来越低，不会危害人们的身体健康。这就要求分析手段不断进步，检测下限越来越低。

3. 分析检测方法向快速化、标准化、系统化发展

现阶段，我国关于很多农药残留的检测还没有国家标准；转基因食品的安全性检测在我国刚刚起步；现行很多国标中的操作方法繁杂，完成检测所需的时间较长，因此只有建立十分完善的标准检验方法体系，并研究出切实可行的快速检验技术，才能实施科学、高效地检测，进而保障人民生命安全和身体健康。

六、食品检验常用的技术规范用语

1. 表述与试剂有关的用语

如“取盐酸 2.5mL”：表述涉及的使用试剂纯度为分析纯，浓度为原装的浓盐酸。

类推。

“乙醇”：除特别注明外，均指 95% 的乙醇。

“水”：除特别注明外，均指蒸馏水或去离子水。

2. 表述溶液方面的用语

除特别注明外，“溶液”均指水溶液。

“滴”：指蒸馏水自标准滴管自然滴下的一滴的量，20℃ 时 20 滴相当于 1mL。

“V/V”：体积百分浓度（%），指 100mL 溶液中含有液态溶质的体积（mL）。

“W/V”：质量容量百分浓度（%），指 100mL 溶液中含有溶质的质量（g）。

“7 : 1 : 2 或 7+1+2”：溶液中各组分的体积比。

3. 表述与仪器有关的用语

“仪器”：指主要仪器；所使用的仪器均须按国家的有关规定及规程进行校正。

“水浴”：除回收有机溶剂和特别注明温度外，均指沸水浴。

“烘箱”：除特别注明外，均指 100~105℃ 烘箱。

4. 表述与操作有关的用语

“称取”：指用一般天平（台秤）进行的称量操作。

“准确称取或精密称取”：指用分析天平进行的称量操作。

“恒量”：指在规定的条件下进行连续干燥或灼烧，至最后两次称量的质量差不超过规定的范围。

“量取”：指用量筒或量杯量取液体的操作。

“吸取”：指用移液管或刻度吸管吸取液体的操作。

“空白试验”：指不加样品，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。

预备知识二 食品理化检验的一般程序

知识要求	技能要求	参考学时
- 了解采样的基本要求、原则和方法； - 掌握采样的步骤； - 掌握样品的制备和保存的原则和方法； - 掌握样品预处理的方法； - 了解实验报告的编制格式； - 掌握实验报告的填写要求； - 掌握实验数据处理的方法和原则。	- 能按产品标准和采样要求制定合理的采样方案； - 会对不同状态的样品正确采样； - 能按要求进行样品的制备,并能正确进行保存； - 会将不同状态的样品分解处理成分析试样； - 能看懂实验报告； - 会实验数据记录表格的设计； - 能正确填写实验报告,做到内容完整,表述准确,字迹清晰； - 能进行实验报告中的有关计算； - 会判断分析数据是否符合要求。	4

一、样品的采集、制备和保存

采样就是从整批产品中抽取一定量的具有代表性的样品（分析材料）的过程。

样品可分为检样、原始样和平均样。检样指从分析对象的各个部分采集的少量物质；原始样是把许多份检样综合在一起；平均样是指原始样经处理后，再采取其中一部分供分析检验用的样品。

1. 采样的原则

第一，采集的样品要均匀，有代表性。

第二，采样过程中要设法保持样品原有的理化指标，防止带入杂质或成分逸散，即适时性。

2. 采样的方法及注意事项

(1) 采样必须注意样品的批号、生产日期、代表性和均匀性（食物中毒样品和掺伪食品除外）。采集的样品数量应能反映该食品的卫生质量，并满足检验项目对试样量的需要，样品要求一式三份，供检验、复验、备查或仲裁。一般，散装样品每份不少于 0.5kg。

(2) 采样容器根据检验项目，选用硬质玻璃瓶或聚乙烯制品。

(3) 粮食、固体、颗粒状样品，应从每批食品的上、中、下三层中的不同部位分别采取，然后将采取到的样品混合后按四分法对角取样，再进行几次混合，最后取有代表性的样品。

(4) 液体、半流体样品，应先充分混匀后再采样，虹吸法分层取样。样品应分别盛放在 3 个干净的容器中。

(5) 罐头、瓶装食品或其它小包装食品，应根据批号随机取样，取样件数因食品包装而不同，250g 以下的包装不能少于 10 个，250g 以上的包装不能少于 6 个。

(6) 鱼、肉、果蔬等组成不均匀的样品，应对各个部分分别采样，再经捣碎混合后成为平均样品。

(7) 掺伪食品和食品中毒的样品采集，要具有典型性。

(8) 检查后的样品保存：样品在检验结束后，一般应保留 1 个月，以备需要时复检。易变质食品不予保留，如果必须保留，保存时应加封并尽量保持原状。检验取样一般指采取可食部分，结果计算要以所检验的样品总重为准。

(9) 感官检验不合格的产品，不必进行理化检验，直接判为不合格产品。

样品应按不同检验的目的要求进行妥善包装、运输、保存，送实验室后，应尽快进行检验。

3. 采样的方式

(1) 随机抽样 是一种使总体中每个部分被抽取的概率都相等的抽样方法。适用于对被测样品不太了解、检验食品的合格率及其它类似的情况。

(2) 系统抽样 指已经了解样品随空间和时间的变化规律，按此规律进行采样的方法。如大型油脂储池中油脂的分层采样，要随生产过程的各个环节进行采样，要定期抽测货架陈列样品。

(3) 指定代表性抽样 是一种适用于检测有某种特殊检测重点样品的采样方法。如对大批罐头中的个别变形罐头进行的采样；对有沉淀的啤酒进行的采样等。

4. 样品的制备

按照上述的采样要求采得的样品往往存在数量过多，颗粒太大等缺点，因此必须进行粉碎、混匀和缩分。

(1) 样品制备的目的 要保证样品十分均匀，分析时，取其中的任何部分都具有代表性。样品的制备必须在不破坏待测成分的条件下进行。必须先去除不可食部分。

(2) 样品制备的方法 为了得到具有代表性的均匀样品，必须根据水分含量、物理性质和不破坏待测组分等要求进行采集。采集的试样还须经过粉碎、过筛、磨匀、溶解等步骤，进行样品制备。水分多的新鲜食品要用研磨法混匀；水分少的食品一般用粉碎法混匀；液体食品要将其溶于水或适当溶剂，使其成为溶液后，以溶液作为试样。

用于食品分析的样品量一般不足几十克，可在现场进行样品的缩分。缩分干燥的颗粒状或粉末状样品，最好使用圆锥四分法。所谓圆锥四分法，就是把样品充分混合后先堆砌成圆锥体，再把圆锥体压成扁平的圆形，从中心划两条垂直交叉的直线，得到对称的四等份；弃去对角的两个四分之一圆，之后进行混合，反复用四分法进行缩分，直到留下合适的样品数量作为“检验样品”。

5. 样品的保存

采得的样品后应尽快进行检验，尽量缩短保存时间，以防止其中水分与挥发性物质的散失及其它待测成分的变化。

(1) 样品保存的目的 确保样品的适时性。

(2) 样品保存的原则 干燥、低温、避光、密封。

(3) 样品保存的注意事项 保存的环境清洁干燥、存放样品要按照日期、批次、编号进行摆放。

二、样品的预处理

食品的组成很复杂，在分析过程中，各成分之间通常会产生干扰；或者被测物质含量甚

微，难以检出，因此在测定前需要对样品进行处理，以消除干扰成分或进行分离、浓缩。

样品在处理过程中，既要求排除干扰因素，又要求不能损失被测物质，并使被测物质达到浓缩，以满足分析化验的要求，保证获得理想的测定结果，因此，样品处理在食品检验工作中占有十分重要的地位。

1. 定义

样品的预处理是指利用物理或化学方法对样品进行分解、提取、浓缩等操作，以保证检验得到可靠结果的过程。

2. 样品预处理的目 的

样品经过预处理，使被测成分转化为便于测定的状态；消除共存成分在测定过程中的影响和干扰；浓缩富集被测成分。

3. 样品预处理的方法

根据食品的类型、性质、分析项目，可采取不同的措施和方法，常用的样品预处理方法如下。

(1) 溶剂提取法 通常包括浸泡法、萃取法和盐析法 3 种方法。

(2) 有机物破坏法 有干法消化、湿法消化两种方法。

(3) 蒸馏法 可分为常压蒸馏、减压蒸馏和水蒸气蒸馏。

(4) 色谱分离法 根据分离原理不同，分为分配色谱分离法、吸附色谱分离法和离子交换色谱分离法。

(5) 化学分离法 有磺化法与皂化法、沉淀分离法和掩蔽法之分。

(6) 浓缩法 通常分为常压浓缩和减压浓缩。

三、检验测定

食品理化检验的目的，就是根据测定的分析数据对被检食品的品质和质量做出正确、客观的判断和评定，因此，在检验测定过程中，必须实行全面质量控制程序。

1. 食品理化检验方法的选择

食品理化检验方法的选择是质量控制程序的关键之一，选择要遵循如下原则：精密度高、重复性好、判断准确、结果可靠。在此前提下，要根据具体情况选用仪器灵敏、操作简便、试剂低廉、省时省力的分析方法，应以中华人民共和国国家标准《食品卫生检验方法理化部分》为仲裁法。

2. 食品检测仪器的选择及校正

食品理化检验工作中，分析仪器的规格与校正对质量控制也十分重要，必须慎重选择、认真校正、照章操作。由于食品中有些成分含量甚微，如黄曲霉毒素等，因此，检测仪器的灵敏度必须达到同步档次，否则将很难保证检测质量。在购置、使用有关检测仪器时，切勿主观盲目。

3. 试剂、标准品、器具的选择

食品理化检验所需的化学试剂和标准品，要以优级纯（G. R.）或分析纯（A. R.）为主（表 0-1），纯度和质量必须得到保证。

表 0-1 化学试剂的规格及标志

级别	名称	代号	标志颜色
一级品	优级纯	G. R.	绿色
二级品	分析纯	A. R.	红色
三级品	化学纯	C. P.	蓝色

四、数据处理

通过测定工作获得一系列有关分析数据后，需按以下原则进行记录、运算和处理。

1. 记录

(1) 检验记录的填写

① 操作记录 记录操作要点，操作条件，试剂名称、纯度、浓度、用量，意外问题及处理。

② 数据记录 根据仪器准确度要求记录。

③ 数据处理记录 数据列表、结果计算、误差计算。

(2) 填写检验记录的注意事项

① 填写内容要完全、正确。

② 要求字迹清楚整齐，用钢笔填写，不允许随意涂改，只能修改（更正），但一般不超过3处。更正方法是：在需更正部分划两条平行线后，在其上方写上正确的数字和文字（要根据实际岗位要求加盖更改人印章）。

2. 检验结果的表示方法

百分数：一般保留到小数点后第二位或两位有效数字。

误差：一般保留一位，最多保留2位。

其它按有效数字运算规则保留。

单位：mg/100g, mg/100mL, g/100g, mg/100L, g/kg, g/L……

3. 检验结果可靠性的判断及结果报告

检验结果可靠性的判断：在研究一个分析方法时，通常用精密度、准确度和灵敏度三项指标进行评定。

(1) 精密度 精密度是用来表示在相同条件下对样品进行多次测定，其结果相互接近的程度。精密度一般用算术平均值、平均差、标准差、相对误差、标准误差和变异系数等来表示，其中最常用的表示方法是标准差和相对误差。

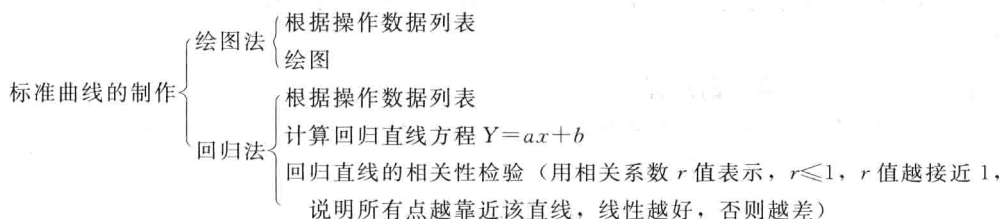
(2) 准确度 准确度是指测定值与实际值相符合的程度，用来反应检测结果的真实性，常用误差来表示。

(3) 灵敏度 灵敏度是指检验方法和仪器能测到的最低限度，一般用最小检出量或最低浓度来表示。

报告检验结果：精密度符合要求的检验结果平均值。

4. 标准曲线的制作

标准曲线的制作有绘图法和回归法两种。



5. 食品分析的误差

(1) 误差的来源

① 系统误差 是由固定的原因造成的，在测定过程中按一定的规律反复出现，有一定

的方向性。这种误差大小可测，又称“可测误差”。

② 偶然误差 由一些偶然的外因引起，原因往往不固定、未知、且大小不一，不可测，这类误差往往一时难于觉察。

(2) 控制和消除误差的方法

- ① 正确选取样品量。
- ② 增加平行测定次数，减少偶然误差。
- ③ 对照试验。
- ④ 空白试验。
- ⑤ 校正仪器和标定溶液。
- ⑥ 严格遵守操作规程。

6. 回收率

食品理化检验工作中，常采用回收试验以消除测定方法中的系统误差。在回收试验中，加入已知量的标准物质的样品称为加标样品。在相同条件下用同种方法对加标样品和样品同时进行测定，可按下列公式计算出加入标准物质的回收率。

加标样品扣除样品值后与标准物质的误差即为该方法的准确度。

$$P(\%) = \frac{X_1 - X_0}{m} \times 100\%$$

式中 P —— 加入的标准物质的回收率；

m —— 加入标准物质的量；

X_1 —— 加标样品的测定值；

X_0 —— 样品的测定值。

五、撰写理化检验报告

食品理化检验的最后一项工作是写出检验报告，写检验报告时应该做到以下几点：

第一，实事求是、真实无误；

第二，按照国家标准进行公正仲裁；

第三，认真负责签字盖章。

任务一 食品密度的测定

知识要求	技能要求	参考学时
- 了解密度瓶和密度计的结构原理； - 了解测定食品密度的意义； - 理解密度和相对密度的概念； - 掌握常用密度瓶和密度计的使用方法。	- 能对相对密度的测定结果进行校正； - 会正确使用密度瓶测定液态食品的相对密度； - 会正确选用合适的密度计测定不同液态食品的相对密度。	6

一、密度与相对密度

1. 定义

密度是指物质在一定温度下单位体积的质量，以符号 ρ 表示，其单位为 g/cm^3 。

相对密度是指某一温度下物质的质量与同体积某一温度下水的质量之比，以符号 d 表示。定义式：

$$d_{t_2}^{t_1} = \frac{\rho_{t_1}}{\rho_{t_2}}$$

式中 ρ_{t_1} —— t_1 温度下物质的密度；

ρ_{t_2} —— t_2 温度下水的密度。

2. 区别

(1) 有无单位的区别，密度数值是有单位的，相对密度则无单位。

(2) 某一温度下食品密度的数值只有一个， ρ_t ；但相对密度的数值某一温度下可有多
个： $d_1^{t_1}$ 、 $d_2^{t_1}$ 、 $d_3^{t_1}$ 、 $d_4^{t_1}$ 。

$d_1^{t_1}$ 指对 4°C 水的相对密度，其值与 ρ_{t_1} 相同。（水在 4°C 时的密度为 $1.000\text{g}/\text{cm}^3$ ）。工业上为方便起见，常用 d_1^{20} ，即物质在 20°C 时的质量与同体积 4°C 水的质量之比来表示物质的相对密度。

3. 明确含义

d_{20}^{20} —— 物质在 20°C 时对 20°C 水的相对密度。

d_{20}^4 —— 物质在 4°C 时对 20°C 水的相对密度。

d_4^{20} —— 物质在 20°C 时对 4°C 水的相对密度。

二、测定相对密度的意义

(1) 通过相对密度的测定，可以检验某些食品的纯度、浓度，进而判断食品的质量。

(2) 制糖工业 以溶液的密度近似地表示溶液中可溶性固形物的含量。

(3) 番茄制品 从密度-固形物关系表中，可以查出固形物的含量。

(4) 酒精 从密度-酒精含量关系表中，可以查出酒精的含量。