



食品卫生检验技术

王叔淳 编著

化学工业出版社

食品卫生检验技术

王叔淳
郑鹏然
袁亦丞

宋圃菊
戴 滢

编著
审校

内 容 简 介

本书共分两篇,第一篇基础知识;第二篇食品卫生检验技术。第一篇共六章。第一、二、三章从最基本常用的玻璃仪器的规格和使用方法写起,进而介绍分析天平及各种常用电器;第四、五章讲述各种试剂的制备及化验分析基本操作;第六章介绍化验室管理。第二篇共二十一章。第七章介绍食品样品采集、制备、保存、前处理方法、检验结果的数据处理;第八章系统地介绍了食品分析的基本理论及操作、分析仪器的原理、构造、使用方法及注意事项;第九至二十七章对《中华人民共和国国家标准食品卫生检验方法理化部分》(1985-05-16发布)的各项检验,从原理、卫生学意义、操作方法、注意事项、实例等方面进行叙述,其中包括:食品的一般成分分析;食品中微量元素的测定;食品中添加剂的测定;食品中有害物质的测定;粮油分析;豆制品与淀粉类制品分析;酱腌菜分析;调味品分析;乳与乳制品分析;肉与肉制品分析;蛋与蛋制品分析;水产品分析;酒类分析;冷饮食品分析;食糖分析;糕点分析;蔬菜、水果分析;茶叶分析;食用包装材料及容器分析。书末附录包括食品分析常用数据、国家食品卫生标准、食品添加剂国家标准及检验方法等。

本书可供各类食品生产及经营企业、卫生防疫站、食品卫生监督检验所、食品质量检验所、商检局、食品包装材料厂等的化验员及有关技术人员阅读,也可供有关院校的师生参考。

本书由天津市食品卫生监督检验所王叔淳编著,郑鹏然、宋圃菊、袁亦丞、戴澄审核。

食品卫生检验技术

王叔淳 编者

化学工业出版社出版发行

(北京市西城区十六号楼)

北京地质局印刷厂印刷

新华书店北京发行所经销

开本 787×1092 1/16 印张 63 1/16 字数 1009 千字

1988年10月第1版 1988年10月北京第1次印刷

印 数 1—15,170

ISBN 7-5025-0376-5/TS·3

定 价 9.40 元

前 言

食品是人类生命活动不可缺少的物质，食品卫生与人民健康关系极为密切。随着我国经济体制改革的深入，食品工业生产、食品科学技术以及对外贸易不断发展，对食品卫生要求也越来越高。1982年我国颁布了《中华人民共和国食品卫生法（试行）》，使搞好食品卫生工作，提高食品卫生质量有了法律依据。根据食品卫生法规定，食品生产经营企业必须建立健全化验室，加强企业自身检测手段；食品卫生监督部门对产品进行监督监测，并对基层检验机构进行指导、培训。食品卫生检验技术是贯彻执行食品卫生法，提高产品质量不可缺少的手段。但是，关于食品卫生检验方面的书籍尚属不多，特别是缺少较为系统的书籍。有些检验方法资料缺少原理及实际经验的叙述或缺少基础技术的讲述，使从事食品卫生检验工作的同志在应用中感到不便。为了适应形势的需要，我们以国家最新发布的《食品卫生检验方法理化部分》为基础，结合日常检验及指导培训工作的实践体会，并搜集一些国内外资料，编写成《食品卫生检验技术》一书，以满足食品卫生科技人员的实际需要。

本书在编写时，力求简明实用使其成为一部从事食品卫生检验工作人员正确执行国家标准方法的工具书。在内容上着重于实际操作、原理及实际经验的介绍，同时也注重系统理论的阐述。这样对于无论是从事食品卫生检验工作或是从事指导、培训，以及不同技术水平的食品科技人员都能在较短时间内达到学以致用。

本书在编写过程中，承蒙中华医学会食品卫生学会主任委员郑鹏然、北京医科大学宋圃菊教授、上海市食品卫生监督检验所袁亦丞主任及广东省食品卫生监督检验所戴 澄所长认真审阅了书稿，并提出许多宝贵意见；中环保健技术研究所路润德所长，天津市食品卫生监督检验所杜殿军所长、天津市卫生防病中心刘家政主任对编著工作给予大力支持，在此谨向他们致以诚挚的谢意。

本书照片由天津市卫生防病中心摄影技师李桂英制作，谨致谢意。

作者经验不足，水平有限，错误和不当之处在所难免，诚恳地期望广大读者和使用单位给予指正。

编者

目 录

第一篇 基础知识

第一章 化验室常用玻璃仪器及其它制品	(1)
第一节 玻璃仪器	(1)
一、常用玻璃仪器及使用	(1)
(一) 容器	(1)
(二) 量器	(3)
(三) 特定用途的玻璃仪器	(7)
二、玻璃仪器的洗涤	(10)
(一) 洁净剂及使用范围	(10)
(二) 洗涤液的制备及使用注意事项	(10)
(三) 洗涤玻璃仪器的步骤与要求	(12)
三、玻璃仪器的校正	(13)
(一) 滴定管的校正	(14)
(二) 移液管和吸量管的校正	(15)
(三) 容量瓶的校正	(15)
四、玻璃仪器的干燥和保管	(15)
(一) 玻璃仪器的干燥	(15)
(二) 玻璃仪器的保管	(16)
第二节 石英玻璃仪器	(16)
第三节 瓷器和其它非金属材料器皿	(16)
第四节 铂及其它金属器皿	(17)
一、铂制品	(17)
二、其它金属器皿	(17)
第五节 塑料制品	(18)
一、聚乙烯制品	(18)
二、聚四氟乙烯制品	(18)
第六节 其它用品	(18)
一、加热用品	(18)
二、夹持器具	(19)
三、各种台架	(20)
四、零星用品	(21)
第二章 天平	(22)
第一节 天平称量的原理	(22)

第二节 天平的分类	(23)
一、按用途或称量范围分类	(23)
二、按天平的结构分类	(23)
三、按天平的相对精度分类	(23)
第三节 等臂双盘天平	(23)
一、构造与安装	(24)
二、砝码	(26)
(一) 砝码和砝码组	(26)
(二) 砝码的使用和保养	(26)
三、使用方法	(26)
第四节 不等臂单盘天平	(28)
一、单盘天平的称量原理与特点	(28)
二、构造与安装	(29)
三、使用方法	(30)
第五节 天平的计量性能及检定	(31)
一、天平的计量性能	(31)
(一) 天平的稳定性	(31)
(二) 天平的正确性	(31)
(三) 天平的灵敏度	(31)
(四) 天平的示值不变性	(32)
二、天平的计量性能指标	(32)
三、天平的检定	(32)
(一) 外观检查	(32)
(二) 等臂双盘天平计量性能的检定	(33)
(三) 单盘天平计量性能的检定	(35)
(四) 砝码的检定	(35)
第六节 试样的称量方法及天平使用管理	(38)
一、试样的称量方法	(38)
二、天平使用管理	(39)
(一) 天平室管理	(39)
(二) 天平使用规则	(39)
第三章 常用电器	(40)
第一节 电热设备	(40)
一、电炉	(40)
二、高温电炉	(42)
三、电热恒温箱	(43)
四、电热恒温水浴	(44)
第二节 制冷设备——电冰箱	(45)
一、电冰箱的构造和工作原理	(45)
二、电冰箱的使用	(46)

第三节 电动离心设备	(47)
第四章 试剂的有关知识及制备	(48)
第一节 化学试剂	(48)
一、化学试剂的等级标志和符号	(48)
二、试剂分级标准	(48)
三、化学试剂的包装	(49)
第二节 水	(49)
一、水的理化性质	(49)
二、纯水的质量要求及检验	(50)
三、蒸馏法制取纯水	(50)
四、离子交换法制取纯水	(50)
第三节 溶液的基本知识	(54)
一、常用术语	(54)
二、制备溶液时的几种现象	(54)
三、溶液浓度的表示方法及计算公式	(55)
四、溶液浓度的换算	(60)
第四节 试剂的配制	(63)
一、一般溶液的配制	(63)
二、标准溶液的配制和标定	(66)
三、试剂配制注意事项	(67)
四、常用标准溶液配制和标定实例	(67)
第五节 常用指示剂	(73)
一、酸碱指示剂	(73)
二、金属指示剂	(74)
三、氧化还原指示剂	(76)
四、专属指示剂	(76)
五、吸附指示剂	(76)
第五章 检验分析基本操作	(77)
第一节 加热、灼烧、干燥	(77)
一、加热	(77)
二、灼烧及注意事项	(77)
三、干燥及干燥方法	(77)
第二节 溶解、搅拌、粉碎	(78)
一、溶剂的应用及选择	(78)
二、搅拌	(79)
三、粉碎	(79)
第三节 过滤与分离	(79)
一、过滤	(79)
二、离心分离	(80)
第四节 蒸发与蒸馏	(81)

一、蒸发	(81)
二、蒸馏	(81)
(一) 常压蒸馏	(81)
(二) 减压蒸馏	(82)
(三) 水蒸汽蒸馏	(82)
(四) 蒸馏操作注意事项	(82)
第六章 化验室管理	(84)
第一节 仪器的管理	(84)
一、精密仪器的管理	(84)
二、玻璃仪器的管理	(84)
第二节 化学药品及危险品管理	(84)
一、化学药品的贮存	(84)
二、危险物品的分类及管理	(85)
三、高压钢瓶的安全使用	(86)
第三节 安全管理制度	(87)
第四节 化验室工作要求	(87)
第五节 化验室的建筑及室内设施	(88)
一、化验室位置选择	(88)
二、化验室室内布置	(88)
三、化验室通风系统	(89)

第二篇 食品卫生检验技术

第七章 样品的采集及数据处理	(90)
第一节 食品样品的采集、制备与保存	(90)
一、采样要求	(90)
二、采样数量和方法	(90)
三、检验样品的制备	(90)
四、样品的保存	(91)
第二节 样品的前处理方法	(91)
一、挥发法	(91)
二、沉淀法	(92)
三、蒸馏法	(92)
四、吸附法	(92)
五、透析法	(92)
六、提取法	(92)
七、有机质破坏法	(94)
第三节 检验结果的表示与数据处理	(95)
一、检验结果的表示方法	(95)

二、有效数字	(95)
三、分析数据的取舍	(98)
四、检验结果的准确度和精密度	(98)
第八章 食品卫生检验的分析方法	(102)
第一节 感官检查法	(102)
第二节 物理检查法	(102)
第三节 化学分析法	(102)
一、定性分析	(102)
二、定量分析	(102)
(一) 重量分析	(102)
(二) 容量分析	(103)
第四节 物理化学分析法	(103)
一、比色和分光光度法	(103)
(一) 基本原理	(103)
(二) 目视比色法	(104)
(三) 光电比色法	(104)
(四) 分光光度法	(108)
(五) 吸光度法测定溶液浓度的方法	(112)
(六) 比色条件的选择和误差来源	(113)
二、原子吸收分光光度计法	(114)
三、荧光分析法	(119)
四、电位分析法	(121)
五、层析法	(127)
(一) 层析法的分类	(128)
(二) 柱层析	(128)
(三) 纸层析法	(129)
(四) 薄层层析法	(132)
六、气相色谱法	(137)
第九章 食品的一般成分分析	(144)
第一节 比重的测定	(144)
一、比重瓶法	(144)
二、比重天平法 (韦氏比重天平)	(145)
三、比重计法	(146)
四、波美度法	(146)
五、乳稠计法	(147)
第二节 水分的测定	(147)
一、直接干燥法	(147)
二、减压干燥法	(148)
三、蒸馏法	(148)
第三节 灰分的测定	(149)

一、总灰分	(149)
二、水溶性灰分与水不溶性灰分	(150)
三、酸溶性灰分与酸不溶性灰分	(150)
第四节 蛋白质测定	(150)
一、蛋白质的测定	(151)
二、氨基酸态氮的测定	(152)
三、挥发性盐基氮的测定	(154)
(一) 半微量定氮法	(154)
(二) 微量扩散法	(155)
第五节 脂肪的测定	(156)
一、索氏抽提法	(156)
二、酸水解法	(158)
三、三氯甲烷冷浸法	(158)
四、哥特里-罗紫法	(159)
五、盖勃氏法	(160)
六、巴布科克氏法	(161)
七、伊尼霍夫氏碱法	(162)
第六节 糖的测定	(162)
一、还原糖的测定	(162)
(一) 高锰酸钾滴定法	(162)
(二) 直接滴定法	(164)
二、蔗糖的测定	(166)
三、乳粉中乳糖与蔗糖的测定	(167)
四、淀粉的测定	(168)
(一) 酶水解法	(168)
(二) 酸水解法	(170)
五、粗纤维的测定	(171)
第七节 氯化物的测定	(172)
第八节 酸度的测定	(174)
一、总酸度的测定	(174)
二、乳与乳制品的酸度测定	(175)
三、游离脂肪酸的测定	(177)
第九节 酸价与过氧化值的测定	(178)
一、酸价的测定	(178)
二、过氧化值(过氧化物价)的测定	(179)
第十节 维生素的测定	(180)
一、维生素A的测定	(181)
(一) 三氯化锑比色法(适用于一般食品样品)	(181)
(二) 三氟醋酸比色法	(184)
(三) 紫外分光光度法	(185)

二、胡萝卜素的测定	(185)
三、维生素 B ₁ 的测定 (荧光分光光度法)	(188)
四、维生素 B ₂ 的测定	(190)
五、维生素 C 的测定	(192)
(一) 2, 6-二氯酚酚滴定法	(192)
(二) 2, 4-二硝基苯肼法 < I >	(193)
(三) 2, 4-二硝基苯肼法 < II >	(195)
(四) 荧光分光光度法	(196)
六、维生素 D 测定法	(199)
七、维生素 E 及固醇的测定	(204)
八、尼克酸的测定	(207)
第十章 食品中微量元素的测定	(209)
第一节 金属元素	(209)
一、砷的测定	(209)
(一) 银盐法	(209)
(二) 砷斑法	(213)
二、铅的测定	(215)
三、铜的测定	(218)
四、锌的测定	(219)
(一) 双硫脲比色法	(220)
(二) 双硫脲比色法 (一次提取)	(222)
(三) 浊度法	(222)
五、镉的测定	(223)
六、锡的测定	(225)
七、总汞的测定	(227)
(一) 冷原子吸收法	(227)
(二) 双硫脲法	(230)
八、锰的测定	(232)
九、铅、铜、锌、镉的原子吸收分光光度法测定	(233)
第二节 非金属元素 (氟化物)	(237)
(一) 扩散-氟试剂比色法	(237)
(二) 灰化蒸馏-氟试剂比色法	(239)
(三) 氟离子选择电极法	(241)
第十一章 食品中添加剂的测定	(243)
第一节 山梨酸、苯甲酸的测定	(243)
一、薄层色谱法	(243)
二、气相色谱法	(245)
第二节 亚硝酸盐与硝酸盐的测定	(246)
一、亚硝酸盐的测定 (盐酸萘乙二胺法)	(246)
二、硝酸盐的测定 (镉柱法)	(248)

第三节 亚硫酸盐的测定	(250)
第四节 糖精钠的测定	(253)
一、薄层色谱法	(253)
二、紫外分光光度法	(255)
三、酚磺酞比色法	(257)
第五节 食用合成色素的测定	(258)
第六节 抗氧化剂的测定	(261)
一、食品中 BHA 与 BHT 的测定	(262)
二、油脂中 BHT 的测定	(264)
三、油脂中 PG 的测定	(265)
四、BHT、BHA、PG 的色谱测定法	(266)
第十二章 食品中有害物质的测定	(271)
第一节 有机氯农药残留量的测定	(271)
一、气相色谱法	(271)
二、薄层色谱法	(276)
第二节 有机磷农药残留量的测定	(278)
一、气相色谱法	(278)
二、铜络合物比色法	(280)
第三节 溶剂残留量的测定	(282)
第四节 霉菌毒素的测定	(285)
一、食品中黄曲霉毒素 B ₁ 的测定	(285)
(一) 食品中黄曲霉毒素 B ₁ 的测定	(286)
(二) 食品中黄曲霉毒素 B ₁ 、B ₂ 、G ₁ 、G ₂ 的测定	(293)
(三) 食品中黄曲霉毒素 M ₁ 与 B ₁ 的测定	(299)
二、食品中杂色曲霉素的测定	(302)
第五节 苯并(a)芘的测定	(305)
第六节 组胺的测定	(308)
第七节 游离棉酚的测定	(311)
一、紫外分光光度法	(311)
二、苯胺法	(312)
第八节 氰化物的测定	(313)
一、苦味酸试纸定性法	(313)
二、异烟酸-吡唑酮比色法	(314)
第九节 西维因残留量的测定	(317)
第十三章 粮油类	(321)
第一节 粮食	(321)
一、马拉硫磷的测定	(321)
二、滴滴涕、六六六的测定	(321)
三、磷化物的测定	(321)
四、氰化物的测定	(325)

五、氯化苦的测定	(325)
六、二硫化碳的测定	(327)
七、砷的测定	(329)
八、汞的测定	(329)
九、黄曲霉毒素 B ₁ 的测定	(329)
十、镉的测定	(329)
十一、氟的测定	(329)
十二、粮食中有毒种子的测定	(329)
十三、二溴乙烷的测定	(332)
第二节 食用植物油	(334)
一、酸价的测定	(334)
二、过氧化值的测定	(334)
三、砷的测定	(334)
四、汞的测定	(334)
五、浸出油溶剂残留量的测定	(334)
六、棉籽油中游离棉酚的测定	(334)
七、黄曲霉毒素 B ₁ 的测定	(334)
八、羰基价的测定	(334)
九、镍的测定	(335)
十、油中非食用油的鉴别	(337)
第十四章 豆制品与淀粉类制品	(339)
第一节 非发酵性豆制品及面筋	(339)
一、砷的测定	(339)
二、铅的测定	(339)
三、防腐剂的测定	(339)
四、黄曲霉毒素 B ₁ 的测定	(339)
五、水分的测定	(339)
六、总酸的测定	(339)
七、蛋白质的测定	(340)
八、食盐的测定	(340)
第二节 发酵性豆制品及淀粉类制品	(341)
一、砷的测定	(341)
二、铅的测定	(341)
三、防腐剂的测定	(341)
四、黄曲霉毒素 B ₁ 的测定	(341)
五、水分的测定	(341)
六、总酸的测定	(341)
七、蛋白质的测定	(341)
八、氨基氮的测定	(341)
第三节 淀粉类制品	(341)

一、砷的测定	(341)
二、铅的测定	(341)
三、防腐剂的测定	(341)
四、黄曲霉毒素 B ₁ 的测定	(341)
五、水分的测定	(341)
六、淀粉酸度的测定	(342)
第十五章 酱腌菜	(343)
一、砷的测定	(343)
二、铅的测定	(343)
三、添加剂的测定	(343)
四、水分的测定	(343)
五、食盐的测定	(343)
六、总酸的测定	(343)
七、氨基氮的测定	(343)
第十六章 调味品	(344)
第一节 酱油	(344)
一、比重的测定	(344)
二、氨基氮的测定	(344)
三、食盐的测定	(344)
四、总酸的测定	(344)
五、砷的测定	(344)
六、铅的测定	(344)
七、黄曲霉毒素 B ₁ 的测定	(344)
八、苯甲酸、山梨酸的测定	(344)
九、铵盐的测定 (半微量定氮法)	(344)
第二节 酱	(346)
一、氨基氮的测定	(346)
二、食盐的测定	(347)
三、总酸的测定	(347)
四、砷的测定	(347)
五、铅的测定	(347)
六、黄曲霉毒素 B ₁ 的测定	(347)
第三节 食醋	(347)
一、总酸的测定	(347)
二、游离矿物酸的测定	(348)
三、砷的测定	(348)
四、铅的测定	(348)
五、黄曲霉毒素 B ₁ 的测定	(348)
第四节 食盐	(349)
一、水分的测定	(349)

二、水不溶物的测定	(349)
三、氯化钠的测定	(349)
四、硫酸盐的测定	(350)
五、镁的测定	(351)
六、钡的测定	(351)
七、氟的测定	(352)
八、铅的测定	(353)
九、砷的测定	(353)
十、锌的测定	(353)
十一、亚铁氰化钾的测定	(354)
十二、碘的测定	(354)
第五节 味精	(357)
一、麸酸钠的测定	(357)
二、砷的测定	(358)
三、铅的测定	(358)
四、锌的测定	(358)
第十七章 乳与乳制品	(359)
第一节 消毒牛乳	(359)
一、比重的测定	(359)
二、脂肪的测定	(359)
三、酸度的测定	(359)
四、汞的测定	(359)
五、滴滴涕、六六六的测定	(359)
六、消毒效果测定 (磷酸酶测定)	(359)
七、掺碱测定	(360)
八、非脂固体的测定	(360)
九、黄曲霉毒素 M_1 的测定	(361)
第二节 新鲜生牛乳	(364)
一、比重的测定	(364)
二、脂肪的测定	(364)
三、酸度的测定	(364)
四、汞的测定	(364)
五、非脂固体的测定	(364)
六、滴滴涕、六六六的测定	(364)
七、黄曲霉毒素 M_1 的测定	(364)
第三节 酸牛乳	(364)
一、脂肪的测定	(364)
二、酸度的测定	(364)
三、滴滴涕、六六六的测定	(364)
四、汞的测定	(364)

第四节 全脂牛乳粉	(365)
一、水分的测定	(365)
二、酸度的测定	(365)
三、乳糖的测定	(365)
四、蔗糖的测定	(365)
五、杂质度的测定	(365)
六、脂肪的测定	(366)
七、溶解度的测定	(366)
八、铅的测定	(367)
九、铜的测定	(367)
十、锡的测定	(367)
十一、汞的测定	(367)
十二、滴滴涕、六六六的测定	(367)
十三、黄曲霉毒素 M_1 的测定	(367)
第五节 淡炼乳	(367)
一、铅的测定	(367)
二、铜的测定	(367)
三、锡的测定	(367)
四、汞的测定	(367)
五、滴滴涕、六六六的测定	(367)
六、全乳固体的测定	(367)
七、脂肪的测定	(368)
八、酸度的测定	(368)
九、黄曲霉毒素 M_1 的测定	(368)
第六节 甜炼乳	(368)
一、铅的测定	(368)
二、铜的测定	(368)
三、锡的测定	(368)
四、汞的测定	(368)
五、滴滴涕、六六六的测定	(368)
六、酸度的测定	(368)
七、脂肪的测定	(368)
八、黄曲霉毒素 M_1 的测定	(368)
第七节 奶油	(369)
一、脂肪的测定	(369)
二、酸度的测定	(369)
三、汞的测定	(369)
四、滴滴涕、六六六的测定	(369)
五、黄曲霉毒素 M_1 的测定	(369)
第八节 硬质干酪	(369)

一、水分的测定	(369)
二、脂肪的测定	(369)
三、食盐的测定	(370)
四、滴滴涕、六六六的测定	(370)
五、汞的测定	(370)
第十八章 肉与肉制品	(371)
第一节 鲜(冻)肉类	(371)
一、挥发性盐基氮的测定	(371)
二、汞的测定	(371)
第二节 灌肠类	(371)
一、亚硝酸盐的测定	(371)
二、苯并(a)芘的测定	(371)
第三节 烧烤肉	(371)
一、苯并(a)芘的测定	(371)
第四节 肴肉	(371)
一、亚硝酸盐的测定	(371)
第五节 肉松(太仓式)	(371)
一、水分的测定	(371)
第六节 广式腊肉	(372)
一、水分的测定	(372)
二、食盐的测定	(372)
三、酸价的测定	(372)
四、亚硝酸盐的测定	(373)
第七节 火腿	(373)
一、亚硝酸盐的测定	(373)
二、苯并(a)芘的测定	(373)
第十九章 蛋与蛋制品	(374)
第一节 鲜鸡蛋	(374)
一、汞的测定	(374)
二、滴滴涕、六六六的测定	(374)
第二节 冰鸡全蛋、巴氏消毒冰鸡全蛋	(374)
一、水分的测定	(374)
二、脂肪的测定	(374)
三、游离脂肪酸的测定	(374)
四、汞的测定	(374)
五、滴滴涕、六六六的测定	(374)
第三节 冰鸡蛋黄	(374)
一、水分的测定	(374)
二、脂肪的测定	(374)
三、游离脂肪酸的测定	(374)