

食品质量检验培训教材

食品包装检验

操恺 主编



中国质检出版社
中国标准出版社

食品质量检验培训教材

食品包装检验

操 恺 主编

中国质检出版社

中国标准出版社

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

食品包装检验/操恺主编. —北京: 中国质检出版社, 2015. 6
ISBN 978 - 7 - 5026 - 4112 - 2

I. ①食… II. ①操… III. ①食品包装—检验 IV. ①TS206

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 034053 号

内容提要

本书对食品包装常用材料分别作了概况介绍, 对国内外的标准体系进行了概括梳理, 对重点测试项目的测试方法作了较为详细的说明。旨在通过对现有标准及测试方法的整理, 结合编者实际工作经验, 为食品包装从业人员提供技术指导。主要包括食品包装的基本概念, 食品包装材料及制品检验, 食品用塑料包装材料及制品检验, 食品用金属包装材料及制品检验, 食品用玻璃包装材料及制品检验, 食品用陶瓷包装材料及制品检验, 食品用竹木与可降解包装材料及制品检验等内容。

本书适用于从事食品质量检验和食品安全管理人员学习、考核与培训, 也可供食品生产企业管理和检验人员、大专院校师生参考学习。

中国质检出版社 出版发行
中国标准出版社

北京市朝阳区和平里西街甲 2 号 (100029)

北京市西城区三里河北街 16 号 (100045)

网址: www.spc.net.cn

总编室: (010) 68533533 发行中心: (010) 51780238

读者服务部: (010) 68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 787 × 1092 1 / 16 印张 19 字数 481 千字

2015 年 6 月第一版 2015 年 6 月第一次印刷

*

定价 58.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话: (010) 68510107

编 委 会

主 编 操 恺

副主编 蔡 晶

编 委 向 斌 赵 晶 王凤玲

高妹芬 闻 诚 付 进

刘 晓 陈海峰 陈 诚

前 言

食品安全是关系国计民生的重大问题，食品包装安全作为食品安全的重要组成部分，得到了国内外广泛关注。随着科学技术的快速发展和人民生活水平的不断提高，各类新型包装材料及包装技术层出不穷，为追求更好的包装特性，食品包装制品会使用多种包装材料和化学助剂，这些物质在一定的环境和介质条件下出现溶出，溶出物会迁移到食品中进而影响人体健康，因此，建立完善的食物包装风险评估和测试体系显得尤为重要。

发达国家和地区已制定较为完善的食物包装法规、指令、决议及提案公告等，并建立了非常完善的产品测试和风险评估体系，对食物包装材料的准入有着更高的标准，但我国在该领域起步较晚，法规及管理体系相对滞后，已跟不上产业发展的步伐，在食物包装测试方面的专业著作尤其缺乏。本书对食物包装常用材料分别作了概况介绍，对国内外的标准体系进行了概括梳理，对重点测试项目的测试方法作了较为详细的说明。本书旨在通过对现有标准及测试方法的整理，结合编者实际工作经验，为食物包装从业人员提供一份详实的参考资料；为提升食物包装产业质量水平作一些贡献。

由于本书的主要内容是对检测方法的整理和归纳，为确保表述的科学性和一致性，本书中对相关标准的内容有较多的直接引用，在此特别说明。

本书由操恺任主编，蔡晶任副主编。编写分工：第一章、第三章由向斌、蔡晶编写；第二章由高妹芬、付进编写；第四章由王凤玲、闻诚编写；第五章由赵晶、陈诚编写；第六章由刘晓编写；第七章由操恺、陈海峰编写。全书由操恺、蔡晶统稿。本书在编写过程中得到了江苏省产品质量监督检验研究院有关领导的支持和帮助，在审稿过程中，南京农业大学的章建浩教授给予了许多宝贵的意见和建议，谨此表示衷心感谢。同时，本书编写过程中参阅了大量文献资料及标准，在此对所引资料的作者一并表示感谢。

由于编者水平有限，本书难免有疏漏和谬误之处，恳请读者批评指正。

编者

2015年2月

目 录

第一章 绪论 /1

第一节 包装的基本概念 /1

一、包装的定义 /1

二、包装与环境 /1

三、包装工业的发展趋势 /2

第二节 食品包装概述 /3

一、食品包装的定义 /3

二、食品包装的要求 /3

三、食品包装的作用 /4

第三节 食品包装分类 /4

第四节 食品包装安全 /6

一、食品用纸包装安全 /6

二、食品用塑料包装安全 /7

三、食品用金属包装安全 /7

四、食品用玻璃包装安全 /8

五、食品用陶瓷包装安全 /8

第二章 食品用纸包装材料及制品检验 /9

第一节 食品用纸包装材料及制品概况 /9

一、纸的基本原料 /9

二、造纸过程简述 /10

三、纸包装制品生产过程简述 /11

四、纸包装材料及制品的分类 /12

第二节 食品用纸包装材料及制品标准 /15

一、食品用纸包装材料及制品常用产品标准 /15

二、食品用纸包装材料及制品常用卫生标准 /16

三、部分食品用纸包装材料及容器制品性能指标 /16

第三节 食品用纸包装材料及容器等制品的检验方法 /23

一、纸包装材料和容器制品的检验项目 /23

- 二、纸包装材料测试前样品的预处理 /25
- 三、纸包装材料及容器的使用性能指标的测试方法 /26
- 四、食品包装用纸包装材料及容器卫生性能、微生物指标的测试方法 /37

第三章 食品用塑料包装材料及制品检验 /57

第一节 食品用塑料包装材料及制品概况 /57

- 一、塑料的组成 /57
- 二、常用塑料概述 /64
- 三、塑料材质及其典型产品 /74

第二节 食品用塑料包装材料和制品标准及法规 /74

- 一、我国食品用塑料包装材料和制品标准及法规 /74
- 二、欧盟与食品接触的塑料材料和制品的法规及指令 /77

第三节 食品用塑料包装材料及制品的检验方法 /79

- 一、食品用塑料包装材料及制品物理指标 /79
- 二、食品用塑料包装材料及制品卫生指标 /116

第四章 食品用金属包装材料及制品检验 /149

第一节 食品用金属包装材料及制品概述 /149

- 一、金属包装材料 /149
- 二、金属包装容器 /154

第二节 食品用金属包装材料和制品标准及法规 /156

- 一、国内食品用金属包装相关标准 /156
- 二、国外食品用金属包装主要标准 /159

第三节 食品用金属包装材料及制品检验方法 /160

- 一、食品用金属包装钢制品检测方法 /160
- 二、食品用金属包装铝制品检测方法 /175

第五章 食品用玻璃包装材料及制品检验 /186

第一节 食品用玻璃包装材料及制品概述 /186

- 一、玻璃的组成、结构和性能 /186
- 二、玻璃及玻璃包装容器的分类 /190
- 三、玻璃包装容器的制造 /192
- 四、玻璃包装容器的发展趋势 /193

第二节 食品用玻璃包装材料及制品标准及法规 /193

- 一、国内外玻璃包装制品标准概况 /193

- 二、常用玻璃包装制品标准及指标 /195
- 三、常用玻璃包装制品的卫生标准及指标 /207

第三节 食品用玻璃包装材料及制品检验方法 /208

- 一、玻璃包装材料及制品相关检测项目 /208
- 二、玻璃包装材料及制品物理性能检验方法 /211
- 三、玻璃包装材料及制品卫生性能检验方法 /220

第六章 食品用陶瓷包装材料及制品检验 /224

第一节 食品用陶瓷包装材料及制品概述 /224

- 一、陶瓷的组成、结构和性能 /224
- 二、陶瓷包装容器的分类和应用 /227
- 三、陶瓷包装容器的生产工艺流程 /228

第二节 食品用陶瓷包装材料及制品标准及法规 /230

- 一、国内外陶瓷包装制品标准概况 /230
- 二、常用陶瓷包装制品标准及指标 /233
- 三、常用陶瓷包装制品的卫生标准及指标 /241

第三节 食品用陶瓷包装材料及制品检验方法 /244

- 一、陶瓷包装材料及制品相关检测项目 /244
- 二、陶瓷包装材料及制品物理性能检验方法 /245
- 三、陶瓷包装材料及制品卫生性能检测方法 /256

第七章 食品用竹木与可降解包装材料及制品检验 /261

第一节 食品用竹木与可降解包装材料及制品概述 /261

- 一、木制品包装材料及制品 /261
- 二、竹制品包装材料及制品 /265
- 三、可降解包装材料及制品 /266

第二节 食品用竹木与可降解包装材料及制品标准及法规 /268

- 一、竹木制品包装材料及制品的标准 /268
- 二、可降解包装制品的标准 /269

第三节 食品用竹木与可降解包装材料及制品检验方法 /270

- 一、食品用竹木与可降解包装材料及制品主要物理性能检测方法 /270
- 二、食品用竹木与可降解包装材料及制品理化指标检测方法 /273
- 三、食品用竹木与可降解包装材料及制品微生物指标检测方法 /287

参考文献 /292

第一章 || 绪论

包装是现代商品社会必不可少的重要组成部分，与人们的日常生活密切相关。包装的科学性、合理性在商品流通中显得尤为重要，包装的设计水平直接影响到商品本身的市场竞争力乃至品牌形象。食品包装作为一类特殊的包装，在保证食品原有价值和状态的过程中，起到越来越重要的作用。随着科学技术的发展和人们生活水平的提高，消费者对食品包装的要求也越来越高，食品包装在为人们提供方便的同时，其本身的安全及对环境污染等问题已引起广泛关注。

第一节 包装的基本概念

关于包装，不同历史时期被赋予其不同的内涵。起初认为包装只是容纳物品、保护物品的器具；而后又赋予其便于运输和使用的功能；后来又增添了宣传商品、促进销售的作用；今天，在世界环境保护呼声日益高涨的情况下，又必须具备无公害、易处理的环保功能，因此，包装不是一个一成不变的概念，是一个有着明显时代烙印，满足不同时代要求的一类物质资料。

一、包装的定义

根据中华人民共和国国家标准（GB/T 4122.1—2008），包装的定义是：为在流通过程中保护产品、方便贮运、促进销售，按一定的技术方法而采用的容器、材料和辅助物品等的总称。也指为了达到上述目的而采用容器、材料和辅助物的过程中施加一定技术方法等的操作活动。

世界各国对于包装的定义均从包装的功能出发，本质上基本一致，但语句描述却有所差异。美国包装协会认为：包装是为产品的运出和销售的准备行为；日本包装用语辞典中确定：包装是使用适当之材料、容器而施以技术，使产品安全到达目的地，即产品和技术上的准备工作；加拿大包装协会认为：包装是将产品由供应者送到顾客或消费者，从而保持产品于完好状态的工具；英国规格协会认为：包装是为货物的运输和销售所做的艺术、科学和技术上的准备工作。

上述几种说法的基本意思都表明包装的主要功能在于从产品生产后直到消费者手中的全过程中的每一个阶段，不论遇到什么外来影响，都能使内容物受到保护，而不降低其使用价值。

二、包装与环境

自然环境是人类进行生产和生活的最基本的物质条件，是人类社会生活的自然基础。自然资源尤其是能源资源与矿产资源对包装工业的发展具有重大意义。能源不仅是包装工

业的动力源泉，某些特定能源，如石油、天然气、煤炭等既是化工原料的主要原料，又是生产包装的原料来源；矿产资源则是包装工业所需多种金属原料和非金属原料的主要来源。

1. 包装对环境的污染

资源的消耗和环境的保护是全球生态的两大热点问题，包装与其密切相关，并且成为这两个问题的焦点之一。包装对环境的污染主要来自两个方面：①包装工业对环境的污染，特别是包装材料工业，如造纸、塑料、金属冶炼、玻璃陶瓷等工业，它们在生产过程中要排放大量的废水、废气和废渣；②包装废弃物对环境的污染，包装在为人们生产生活提供方便的同时，也消耗了大量的材料，并造成了令全世界头痛的包装废弃物问题，该问题已成为环境污染的重要来源之一。包装随同产品到达消费者手中，经使用后，绝大多数包装物均完成自身使命，成为垃圾，对这些包装物若不加回收和处理，任其弃置，也将对环境造成二次污染。

2. 减少包装对环境污染的方法

针对包装污染的来源，可以从以下三方面措施入手减少包装对环境的污染。

(1) 减少包装工业对环境的污染。包装工业企业众多，在生产中均会或多或少地产生废物。包装企业应根据自己的生产特点，对污染情况及造成污染的原因进行分析，运用各种手段，采取有力措施，积极研制，引进和推广防止污染的新工艺、新技术和新设备。最大限度地减少包装废料、废渣等污染物的排放量。

(2) 加强包装废弃物的回收利用。使用完的各类包装物，若弃置于环境中，则势必造成环境污染，这些包装废弃物，如包装纸、纸箱、木箱、塑料瓶、金属容器、玻璃容器等，大多数都是可以回收利用的。它们的回收利用是减少包装污染、保护环境的有效途径，同时又可以节约大量包装资源和能源，降低包装成本，取得更大的经济效益和社会效益。

(3) 妥善处理包装废弃物。对于不能回收利用的包装废弃物必须加以妥善处理，若处理不当，又会造成新的污染。常用的处理方法为：焚烧处理和掩埋处理。

三、包装工业的发展趋势

1. 运输包装趋于大型包装

在国际市场上，为适应运输机械化的发展和普及，达到快速、高效运输的目的，产品由分散包装集束成大型包装，此外，对重物包装开始采用大型软性包装袋，它可以装运液体、固体，放在托盘上运输，安全又方便。木制运输包装由于木材易繁殖微生物和虫类，有逐渐被大型瓦楞纸箱取代的趋势。同时，运输包装规格标准化使组合运输包装成为可能，既节约了运输费用，又提高了运输效率。

2. 销售包装更为人性化

销售包装正向着便于陈列、贮运、使用的方向发展，更为人性化，处处体现为人服务

的理念,其特点将是“小巧、轻便”,食品和药品包装更多从人的健康出发,严格要求符合卫生标准。

3. 新型包装材料大量出现

随着科学技术的快速发展,各类新兴的、功能性包装材料不断出现,且呈现逐年增多的现象。因而处理好包装废弃物的回收利用,向废弃包装物要原料,要能源,将是今后不可忽视的工作。

4. 包装技术迅速发展

就包装技术而言,运用先进的计算机技术来控制和管理将成为发展趋势。同时各类包装技术,如灭菌、封缄、印刷装潢、塑料成型、金属加工、焊接,再加上液压、气动、微电子和计算机等技术在检测、计量和控制方面的应用,为包装机械提供的有利条件,使得包装技术得到迅速而广泛的发展。

5. 大力发展绿色包装

当今国际包装领域里中,以无污染包装作为市场战略的“绿色包装”正在兴起。所谓绿色包装是指商品包装既要保证其自身的性能完好,更要考虑环保因素,即包装废弃物对生态环境没有任何损害,故又称为“环境友好包装”(Environment Friendly Package)。另外,在食品包装方面,“可回收包装”或“可降解包装”将成为发展趋势。

第二节 食品包装概述

一、食品包装的定义

食品包装是指采用适当材料、容器和包装技术,把食品包裹起来,以便食品在运输和贮藏过程中保持其价值和原有状态,保证食品安全。

一切与食品接触的材料和制品称为食品接触材料(Food Contact Materials,简称FCM),主要包括食品包装材料、食品器皿以及用于加工和制备食品的辅助材料、设备、工具等。食品包装材料主要是纸、塑料、金属、玻璃、陶瓷、竹、木、橡胶、天然纤维、化学纤维和接触食品的涂料等,食品器皿包括食品加工器具、厨房用具、餐具、饮具等。

二、食品包装的要求

食品包装的要求分为内在要求和外在要求两类,所谓内在要求是指保证食品在包装中保持品质所关联的技术性要求,是内在食品为了维护其自身的质量而对外在包装提出的要求;外在要求是指利用包装反映食品的特征、性能和形象,是食品外在形象化的表现形式与手段。

1. 食品包装内在要求

(1) 强度要求。强度要求对于食品包装而言,是对内在食品不受破坏的力学保护性能,于此相关的影响因素很多,主要包括贮运、堆码和环境三类。强度要求突出的食品类别主要有:禽蛋类、蔬菜类、饼干类、糕点类、膨化食品、豆制品类等。

(2) 阻隔性要求。阻隔性要求是由食品本身特性所决定的,是影响食品保质期的一类重要指标,不同的食品对包装物的阻隔性要求不尽相同。阻隔性要求突出的食品类别主要有:奶制品、肉制品、干货等。

(3) 营养性要求。食品在包装贮存过程中其成分会逐渐产生变化、变质、腐败,最终失去价值,因此,食品包装应有利于营养的保持。

(4) 耐温性要求。耐高温是现代食品包装的重要特性之一,许多食品承受不了高温,为了避免因温度升高使食品变质,常需要选择耐高温的食品包装。

(5) 遮光性要求。光线,尤其是强光、紫外光对食品有较大破坏,一般会影响食品的营养和色、香、味等。

(6) 其他要求。如防霉要求、防变色要求、防碎要求等。

2. 食品包装外在要求

(1) 安全性要求。食品包装的安全性是首当其冲的性能要求,食品包装的安全除了卫生安全外还包括使用安全、陈列安全等。

(2) 促进销售要求。现代包装的功能之一就是促进销售,食品包装的促销功能包括商品必要信息的促销、企业形象和文化的促销、商品品牌的促销等。

(3) 便利性要求。食品包装的便利性是现代商品包装的普遍要求,食品包装的便利性主要包括携带便利性、使用便利性、场所便利性、操作便利性等。

(4) 识别性要求。识别性要求是对食品包装的文字图案、造型结构、色彩描绘等方面要求易于识别。

(5) 其他要求。包括提示性要求、包装回收利用提示等。

三、食品包装的作用

(1) 保护食品质量,防止食品变质。

(2) 防止食品受外界微生物和污物的污染。

(3) 使食品生产更加合理化和节省劳力。

(4) 促进并改善食品流通和经营管理的合理化和计划性。

(5) 提高食品的商品价值。

第三节 食品包装分类

食品包装领域覆盖范围很广,从不同的角度,可以有很多种分类。

1. 按食品包装材质分类

这是一种传统的分类方法，将食品包装材料及容器分为七类，分别为：纸、塑料、金属、玻璃陶瓷、复合材料、木材、其他。表 1-1 列举了七类食品包装材质及其典型产品。

表 1-1 食品包装材质及其典型产品

包装材质	典型产品
纸	羊皮纸、半透明纸、茶叶滤纸、纸袋、纸盒、纸杯、纸罐、纸托、纸浆模塑制品等
塑料	塑料薄膜（袋）、复合膜（袋）、片材、编织袋、塑料容器（塑料瓶、桶、罐、盖等）、食品用工具（塑料盒、碗、杯、盘、碟、刀、叉、勺、吸管、托等）等
金属	马口铁、无锡钢板、铝制成的桶、罐、软管、金属炊具、金属餐具等
玻璃陶瓷	瓶、缸、坛、罐等
复合材料	纸、塑料、铝箔等组合而成的复合软包装薄膜、袋、软管等
木材	木质餐具、木箱、木桶等
其他	草或竹制品、布袋、麻袋等

2. 按包装结构形式分类

可将食品包装分为泡罩包装、热收缩包装、贴体包装、组合式包装等。

（1）泡罩包装：将产品封合在用透明塑料薄片制成的泡罩和衬底（由纸、塑料薄膜或薄片、铝箔或它们的复合材料制成）之间的一种包装形式。

（2）热收缩包装：将产品用具有热收缩功能的薄膜包裹或袋装，受热后使薄膜收缩而完全包贴住产品的一种包装形式。

（3）贴体包装：将产品封合在用透明塑料片制成的，与产品形状相似的型材和盖材之间的一种包装形式。

（4）组合式包装：将同类或不同食品组合在一起进行适当包装、形成一个单元的包装形式。

3. 按包装形态、次序和功能分类

（1）包装形态：可分为个体包装，内包装和外包装。

（2）包装次序：可分为第一次包装、第二次包装、第三次包装等。

（3）包装功能：销售包装和运输包装。

4. 按包装技术分类

按照包装技术的不同，可将食品包装分为：真空包装、充气包装、气调包装、防潮包装、脱氧包装、防霉包装、保鲜包装、速冻包装、透气包装、微波杀菌包装、无菌包装等。

5. 按食品形态、种类分类

可将食品包装分为固体包装、液体包装、农产品包装、畜产品包装、水产品包装等。

6. 按食品包装的使用次数
可将食品包装分为一次性包装和可回收使用包装。
食品包装目前没有固定的分类方法，可根据实际情况和需要选择使用。

第四节 食品包装安全

食品包装是现代食品工业的最后一道工序，是食品的“贴身衣物”。食品包装对于食品安全有着双重意义：一是合适的包装方式和材料可以保护食品不受外界的污染，保持食品本身的水分、成分、品质等特性不发生改变；二是包装材料本身的化学成分会向食品中发生迁移，如果迁移的量超过一定界限，会影响到食品的卫生。

食品包装产品在与食品接触的过程中，材料本身（包括各种添加剂）在使用条件下可能会有少量的未知物质迁移到食品中，这些迁移物中如果含有了某些有毒有害成分，则造成人体健康隐患，不同的包装材料所含的不安全因素各不相同。

一、食品用纸包装安全

纸是主要的包装材料之一，其市场规模、用量、产值均居包装材料的首位，造纸工业已成为十大支柱产业之一。纸包装产品种类较多，用于食品的纸包装产品有以下几个普遍要求。

- (1) 生产加工食品包装用纸的原料必须低毒或无毒。
- (2) 食品包装用纸不得采用社会回收废纸作原料。
- (3) 禁止添加荧光增白剂等有害助剂。
- (4) 食品包装用纸涂蜡必须采用食品级石蜡，不得使用工业级石蜡。
- (5) 用于食品包装纸的印刷油墨、颜料应符合食品卫生要求。
- (6) 油墨、颜料不得印刷在接触食品面。

食品用纸包装典型产品安全问题见表 1-2。

表 1-2 食品用纸包装典型产品安全问题

纸包装产品	主要安全问题
食品包装纸	砷、重金属铅、大肠菌群、致病菌、荧光性物质
涂布纸	多环芳烃、砷、重金属铅、大肠菌群、致病菌、荧光性物质
复合纸	二甲苯胺、砷、重金属铅、大肠菌群、霉菌、荧光性物质
其他植物纤维类	重金属铅、大肠菌群、霉菌、致病菌、荧光性物质
纸容器	渗油渗水、负重性能、荧光性物质、大肠菌群、致病菌
纸浆模塑餐具	蒸发残渣、高锰酸钾消耗量
纸杯	杯身挺度、渗漏性能、脱色试验、荧光性物质、致病菌

二、食品用塑料包装安全

塑料是多组分体系，除了树脂外，还有其他多种助剂，合成树脂又是由单体聚合而成，所以塑料的安全卫生问题相对比较复杂，总体来讲，食品用塑料包装的安全隐患主要来自于以下几个方面。

- (1) 原辅材料不符合要求，未使用食品级材料。主要表现为有毒单体含量及其他安全指标不符合标准规定。
- (2) 使用来历不明的回收料或受污染的回收料。
- (3) 添加剂使用不符合 GB 9685—2008 的规定。主要表现为过量添加或超范围添加各类添加剂。
- (4) 工艺落后、过程控制不到位，缺乏检测手段。主要表现为溶剂残留等安全指标超标。
- (5) 加工环境差，不符合生产食品包装产品的基本条件，缺乏必要的清洁、消毒设施，管理失控。主要表现为理化指标、微生物指标不合格。

据其塑料性质的不同可以将其分为两大类：热塑性塑料和热固性塑料，食品包装用塑料主要以热塑性塑料为主，种类较多；热固塑料种类较少，主要是密胺（三聚氰胺—甲醛）树脂、脲醛树脂、酚醛树脂三类，常见食品用塑料安全问题见表 1-3。

表 1-3 常见食品用塑料安全问题

塑料材质	主要安全问题
聚乙烯（PE）	蒸发残渣、高锰酸钾消耗量、重金属等
聚丙烯（PP）	蒸发残渣、高锰酸钾消耗量、重金属等
聚苯乙烯（PS）	苯乙烯单体，蒸发残渣、高锰酸钾消耗量、重金属等
聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）	锑、乙醛、蒸发残渣、高锰酸钾消耗量、重金属等
聚酰胺（PA）	己内酰胺，重金属等
聚碳酸酯（PC）	双酚 A、重金属等
聚氯乙烯（PVC）	氯乙烯单体，增塑剂，重金属铅、镉等
聚偏二氯乙烯（PVDC）	氯乙烯单体、偏氯乙烯单体、增塑剂、重金属等
复合塑料包装	溶剂残留、甲苯二胺、蒸发残渣、重金属等
密胺树脂	甲醛、三聚氰胺单体迁移量

三、食品用金属包装安全

食品用金属包装按是否含有涂层可分为两类：一类是非涂层金属包装；另一类是涂层金属包装。非涂层类金属包装的卫生安全问题主要是有毒有害的重金属的溶出，其详细成分见表 1-4；涂层金属包装的卫生安全问题主要来源于其表面涂覆的食品级涂料中游离酚、游离甲醛及有毒单体的溶出等，其详细对应成分见表 1-5。

表 1-4 非涂层金属包装安全问题

金属材质	主要安全问题
不锈钢容器	砷、铅、镉、铬、镍
马口铁皮（镀锡铁皮）	重金属铅、镉、锌等
薄钢板	重金属铅、镍等
镀锡薄钢板	重金属铅
铝箔	铝杂质等

表 1-5 涂层金属包装安全问题

涂层材质	主要安全问题
环氧酚醛	游离酚、游离甲醛
聚四氟乙烯	游离氟离子、游离甲醛
漆酚涂料	游离酚、游离甲醛
聚酰胺树脂涂料	重金属铅
过氯乙烯涂料	砷、重金属、氯乙烯单体

用于食品包装的铝箔和锡箔，目前一般认为没有问题，因为铝不会被人体吸收，不会对人体造成损害，但回收铝不得用来制作食品容器；三片罐圆柱体的接缝是用焊锡焊封的，由于焊料是铅锡合金，大部分罐头食品的污染来自焊锡，所以对儿童食品应采用纯锡焊料。

四、食品用玻璃包装安全

玻璃包装也是一类传统的食品包装，由于玻璃的溶出物主要为氧化硅和钠的氧化物，对食品的感观性质没有明显的影响，所以玻璃瓶罐作为食品容器普遍被认为是相对安全的。

目前用于食品包装的玻璃主要是苏打石灰氧化铝玻璃，该产品相对来讲有毒有害物质较为单一，主要是铅、砷、锑等重金属成分，而且通常其向食品中迁移量很低，对人类危害较小。

五、食品用陶瓷包装安全

陶器采用粘土或者长石等为原料在 1000℃ ~ 1200℃ 下烧成，具有吸水性；瓷器是长石、石英等在 1300℃ ~ 1500℃ 下烧成，具有透光性，其安全问题主要来源于表面涂料或上釉中铅和镉等重金属的迁移。

第二章 食品用纸包装材料及制品检验

造纸术是我国古代的四大发明之一，早在公元 105 年，蔡伦发明了造纸术。纸和纸板是一种古老的包装材料，在现代的工业产品包装中，纸包装其市场规模、用量、产值均居包装材料的首位。只要有产品生产、流通和销售的地方，就会有纸包装的存在，并且，纸包装材料已占据了包装市场地的 1/3，纸和纸板的总的消费量的 10% 用于包装，纸和纸制品在包装材料中占有如此大的比例，主要原因是：

- ① 原材料广泛，价格低，容易形成批量生产。
- ② 适应性广，成型性能好，制作灵活，品种广泛。
- ③ 纸包装材料可以反复回收使用，是一种典型的绿色包装材料。
- ④ 印刷性能好，具有一定挺度和良好的机械适应性。印刷字迹、图案清晰牢固。
- ⑤ 纸质容器弹性好，保护好，应用广。

正由于纸具有上述的特点，纸和纸包装材料越来越受到了人们的重视，在包装材料中占据有重要的地位。

第一节 食品用纸包装材料及制品概况

最早将纸用于食品包装是 1665 年 2 月 16 日 Charles Hildeyerd 获得的由糖果面包师和其他人使用的“脆声”纸的制作工艺和方法的专利（Hills, 1988）。如今，纸用于食品包装已能在超市、零售店等随处可见。几乎所有的食品都能看到纸和纸板的使用。

纸是由极为纤细的植物纤维相互交织而成的纤维薄层。当非常稀薄的分离纤维的水悬浮液流到一个非常细的金属丝表面时，水分渗出，只留下相互交织在一起的纤维组成，经过了压榨、烘干制造成了纸。因此，用于造纸的主要原料是植物纤维，但大部分纸中还包含了一定量的填料、胶料和色料等。

尽管造纸工艺与技术、纸和纸板的后加工处理能够极大地改善纸的适用性能，但包装纸和纸板的机械强度指标，很大程度上还是取决于造纸原料的质量。

一、纸的基本原料

1. 植物纤维原料

(1) 木材纤维原料——云杉、冷杉、落叶松等

这类原料的叶子呈针状、条形或鳞形，一般称为针叶木材原料，同时，由于其质地较松软，又称为软木。