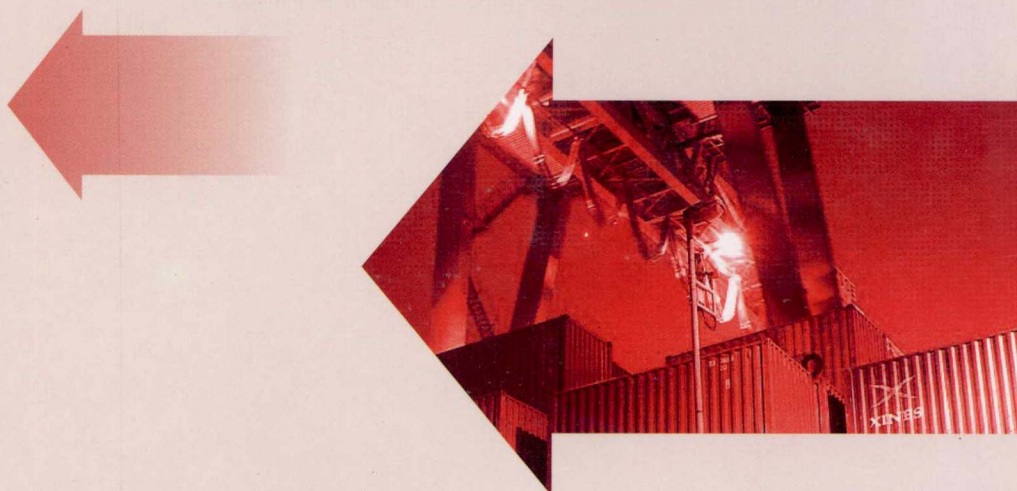


高等学校交通运输专业规划教材

包装材料及其应用

BAOZHUANG CAILIAO JIQI YINGYONG

杨玲 安美清·编



西南交通大学出版社
[Http://press.swjtu.edu.cn](http://press.swjtu.edu.cn)

高等学校交通运输专业规划教材

包装材料及其应用

杨 玲 安美清 编

西南交通大学出版社

• 成 都 •

图书在版编目 (C I P) 数据

包装材料及其应用 / 杨玲, 安美清编. —成都:
西南交通大学出版社, 2011.3
高等学校交通运输专业规划教材
ISBN 978-7-5643-1079-0

I. ①包… II. ①杨…②安… III. ①包装材料—高
等学校—教材 IV. ①T484

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 016949 号

高等学校交通运输专业规划教材

包装材料及其应用

杨玲 安美清 编

责任编辑	牛 君
特邀编辑	曾荣兵
封面设计	本格设计
出版发行	西南交通大学出版社 (成都二环路北一段 111 号)
发行部电话	028-87600564 87600533
邮政编码	610031
网 址	http://press.swjtu.edu.cn
印 刷	成都蓉军广告印务有限责任公司
成品尺寸	185 mm×260 mm
印 张	16.75
字 数	418 千字
版 次	2011 年 3 月第 1 版
印 次	2011 年 3 月第 1 次
书 号	ISBN 978-7-5643-1079-0
定 价	28.50 元

前 言

从 20 世纪 80 年代初期开办包装工程专业以来，作为包装工程专业的重要组成部分，包装材料教学和研究的范围、内容、方法和手段都得到了很大的提高和扩展。特别是进入 21 世纪以来，随着我国市场经济的快速发展，为了更好地落实科学发展观、与国际相关行业接轨并参与竞争，我国产业部门对包装材料行业提出了更新、更高的要求。

包装材料是一门综合性的交叉学科，以造纸、高分子材料、硅酸盐材料、金属材料等工程材料课程以及与社会科学交界的学科作为基础，具有涉及范围广、涵盖门类多的特点。本书共计五篇 19 章，由兰州交通大学杨玲和兰州交通大学安美清编写。本书内容涵盖了主要包装材料（纸、塑料、玻璃及陶瓷和金属）和辅助包装材料（黏合剂、涂料、封缄材及捆扎材和印刷油墨）的结构、性能、特点，还对各自的应用作了详细介绍，使学生不仅能比较系统地掌握包装材料的种类、性能、特点，还能准确、合理地选用包装材料，从而进行产品包装设计。

本书内容丰富、实用性强，既可作为大专院校包装工程专业的教材使用，也可供从事包装行业工作的科研人员及其他相关专业的师生参考。

在此，向本书所引用或参考的所有资料的著者表示敬意和谢意！

由于编者水平有限，书中难免存在一些疏漏、不足之处，恳请读者批评指正。

编 者

2011 年元月

目 录

绪 论	1
第一节 包装材料的概念及分类	1
第二节 包装材料的性能	2
第三节 常用包装材料的种类和用途	4
第一篇 纸包装材料	7
第一章 概 述	9
第一节 纸包装材料的特点及发展趋势	9
第二节 纸包装材料的基础知识	11
第三节 包装纸和纸板的性能	14
第四节 纸与纸板的生产过程	16
第二章 纸基包装材料	22
第一节 包装用纸	22
第二节 包装用纸板	24
第三节 加工纸	27
第三章 纸材料在包装中的应用	34
第一节 瓦楞纸板及纸箱	34
第二节 蜂窝纸板及制品	47
第三节 纸 盒	49
第四节 纸 袋	50
第五节 纸筒和复合罐	52
第六节 纸浆模塑制品	53
第二篇 塑料包装材料	57
第四章 概 述	59
第一节 塑料包装材料的特点及发展趋势	59
第二节 塑料包装材料的基础知识	62
第三节 高分子材料的分类及命名	66

第五章 塑料包装材料的主要品种及性能	70
第一节 聚合树脂类塑料	70
第二节 缩聚树脂类塑料	80
第三节 纤维素类塑料	84
第四节 塑料主要加工助剂	87
第六章 塑料在包装中的应用	93
第一节 塑料单层薄膜	93
第二节 塑料复合薄膜	96
第三节 功能性塑料薄膜	101
第四节 塑料容器	104
第五节 泡沫塑料	110
第六节 其他塑料制品	113
第三篇 玻璃与陶瓷包装材料	117
第七章 概 述	119
第一节 玻璃包装材料的特点及发展趋势	119
第二节 玻璃的组成及结构	120
第三节 玻璃的性质	123
第八章 玻璃的熔制与成型	125
第一节 熔制玻璃的原料	125
第二节 玻璃的熔制成型	129
第九章 玻璃材料在包装中的应用	136
第一节 概 述	136
第二节 玻璃瓶罐	137
第十章 陶瓷包装材料	139
第一节 概 述	139
第二节 陶瓷材料的性能	142
第三节 传统陶瓷	144
第四篇 金属包装材料	147
第十一章 概 述	149
第一节 金属包装材料的特点及发展趋势	149
第二节 金属包装材料的分类	151

第十二章 包装用钢材	153
第一节 低碳薄钢板	153
第二节 镀锡薄钢板	155
第二节 非镀锡薄钢板	159
第十三章 包装用铝材	163
第一节 铝合金薄板	164
第二节 包装用铝箔	166
第三节 镀铝薄膜	167
第十四章 金属材料在包装中的应用	170
第一节 金属罐	170
第二节 金属桶	173
第三节 金属软管	174
第四节 金属喷雾包装	175
第五篇 包装辅助材料	179
第十五章 黏合剂	181
第一节 概 述	181
第二节 葡萄糖衍生物黏合剂	191
第三节 蛋白质黏合剂	194
第四节 天然树脂黏合剂	196
第五节 有机合成黏合剂	199
第十六章 涂 料	209
第一节 概 述	209
第二节 涂料的种类	211
第三节 涂料用油及天然树脂和人造树脂	213
第四节 涂料用合成树脂	215
第五节 包装容器用涂料的选用	219
第十七章 封缄材料和捆扎材料	224
第一节 封缄材料及封缄方法	224
第二节 捆扎材料	231
第三节 胶 带	235

第十八章	印刷油墨	242
第一节	印刷油墨的组成与分类	242
第二节	油墨的性质与印刷适性	245
第三节	油墨的选用	249
第十九章	其他包装辅助材料	253
第一节	防霉剂	253
第二节	脱氧剂	255
第三节	干燥剂	256
第四节	防滑剂	258
参考文献		260

绪 论

现代包装已不再是对产品进行简单的装饰，包装材料也不再是产品的附属品，而已经成为产品的一部分了；甚至可以说，它就是一种产品，一种特殊的间接产品。这种间接产品对直接产品不仅有装饰、保护和说明的作用，而且起到了举足轻重的促销作用。作为一个行业，作为我国国民经济的重要组成部分，包装业的发展日新月异，为我国经济建设作出了巨大贡献。

在包装行业体系中，包装材料是基础。包装材料的发展，是随着包装业的发展、科技的发展以及人类的需要、社会整体发展的需要而不断发展和演变的。包装材料是形成商品包装的物质基础，是商品包装所有功能的载体，是构成商品包装使用价值最基本的要素。所以，要研究包装、发展包装，必须从最基本的要素着手。

第一节 包装材料的概念及分类

一、包装材料的发展

商品包装离不开包装材料。在包装设计中合理选用材料，可以起到节约资源、减少污染的作用。

最原始、最简单的包装是将包装材料加以裹包操作而形成的。人类最早采用的包装材料都是天然材料，历史上出现过用多种天然材料制作的各种包装容器：用兽皮制成的皮囊，用竹条、藤条制成的桶、箱，用天然纤维制成的麻袋、布袋等。这些包装容器大多数为手工制成品。因为当时人口较少，所以并未发觉大量使用天然材料的危害性。但是，随着人口增多，

一味运用天然材料会造成资源缺乏，导致自然灾害。当然，运用天然材料也有优点：易回收利用，造成污染小。

随着现代工业的发展，从 19 世纪开始，一批工业化产品成为常用的包装材料，如纸、纸板、金属板材、玻璃等。进入 20 世纪后，由于合成材料工业的发展，塑料大量地用于包装，这就使商品包装完全摆脱了应用天然材料的局面，进而形成工业化的包装材料生产部门。之后，逐步形成了现代包装的四大材料支柱：纸和纸板、塑料、玻璃和陶瓷以及金属。但塑料等工业材料的大量使用会造成严重的污染，进而威胁人类的身体健康。

二、包装材料的概念

包装材料是指用于制造包装容器和包装运输、包装装潢、包装印刷、包装辅助以及与包装有关的材料的总称。现代包装材料包括纸材、塑料、金属、玻璃、木材、复合材料等主要包装材料，以及黏合剂、涂料、油墨、缓冲材料、封缄和捆扎材料等辅助包装材料。为了实现保护产品、利于储运流通、便于携带使用、促进销售等包装功能，我们必须对包装材料的性能有充分的了解，并在此基础上合理选用材料并扩大包装材料的来源，不断采用新的包装材料和加工技术，以创造新型包装容器与包装技法。

三、包装材料的基本分类

- (1) 按材料的来源可分为天然包装材料和加工包装材料。
- (2) 按材料的软硬性质可分为硬包装材料、软包装材料和半硬（介于软硬之间）包装材料。
- (3) 按材料的材质可分为木材、纸、纸板、塑料、玻璃、陶瓷、金属、复合材料及其他材料。

第二节 包装材料的性能

包装材料的性能涉及许多方面，从现代商品包装所具有的使用价值来看，包装材料应具有以下几个方面的性能。

1. 适当的保护性能

包装材料应具有一定的机械强度和适当的阻隔性能，并具有一定的强度、刚度、韧性和弹性等，以适应压力、冲击、振动等静力和动力因素的影响，且对水分、水蒸气、气体、光

线、芳香气、异味、热量等具有一定的阻挡能力。包装材料本身的毒性要小，以免污染产品和影响人体健康；包装材料应无腐蚀性，并具有防虫、防蛀、防鼠、抑制微生物生长等性能，以保护产品安全；包装材料还应可以防止内装物变质、损失，保证其质量安全。另外，包装材料还应能够适应环境变化，具有防潮、防水、防腐蚀、耐热、耐寒、抗老化、透气遮光、防紫外线穿透、耐油、卫生安全等特点。

2. 易加工操作性能

包装材料应易于加工；易于制成各种包装容器；易于包装作业时机械化、自动化控制，以适应大规模工业生产；易于印刷包装标志。包装材料应具有一定的刚性、热合性和防静电性，并具有一定的光洁度以及可塑性、可焊性、易开口性、易加工、易充填、易封合等性能，以适应更高生产效率的自动包装机械操作。

3. 与产品的适应性或相容性

必须根据被包装物的理化性质和对包装要求的不同，选择与被包装物相适应的或相容的包装材料，使产品在不与包装材料发生理化反应的同时能得到全面保护。相容性问题既涉及物理方面的因素，又涉及化学方面的因素，是一个很复杂的问题，一般在采用一种新的包装材料之前，往往要做许多试验才能确定其能否使用。

随着科技的不断进步和计算机的广泛应用，根据产品性质和流通环境对包装结构、包装材料、包装有效期进行科学的设计已经成为可能。要把包装材料与商品的流通环境和保质期联系起来，就必须考虑产品从最初包装到产品到达消费者手中的全部流通环节和环境。充分考虑可能遇到的恶劣气候、装卸条件、运输工具的冲击和振动，并以此为依据选择、确定相应阻隔性和强度的包装材料以及所需的缓冲充填物、捆扎材料等。根据被包装产品的保质期和包装有效期确定合理的包装材料是一项相当困难的工作。例如：液体产品的包装需用防渗透材料；对氧气敏感的产品的包装需要用阻氧性好的材料并可使用脱氧剂；吸湿性产品的包装应选用防潮材料并可使用干燥剂；易锈蚀产品的包装应选用阻氧、阻湿材料并加入防锈剂；对于某些带有香气的产品，应使用保香阻隔材料包装并防止异味侵入；对某些油脂食品的包装除了需要用阻氧、遮光包装材料防止油脂氧化外，还应防止油脂和包装材料中的添加剂在产品有效期内发生化学反应等。

4. 外观装饰性能

因为包装具有增加商品附加值的作用，所以对于销售的包装材料，要求透明度好、表面光泽、造型和色彩美观、便于陈列，在提高商品价值的同时，可增强消费者的购买欲望。

5. 方便使用性能

主要指由材料制作的容器盛装产品后，消费者能方便取放、轻松使用。无论用何种材料

包装商品，其基本要求都是便于开启和提取内装物，便于再封闭，不易破裂和损坏。

6. 节约成本性能

包装材料应来源广泛、取材方便、成本低廉；使用后的包装材料和包装容器应易于处理、不污染环境，以免造成公害。如果包装材料生产技术落后，既增加成本又达不到预期效果，也不可取。实际应用中选择何种包装材料及方法，除了考虑上述几种要求外，还应考虑节省包装材料费用及包装机械设备费用、劳务费用等，且要使用最合适的材料，采取最合理的包装方法，以取得最佳的效果。

7. 环保的性能

包装材料的选择还应满足绿色包装的需要，即包装材料要有利于生态环境保护、有利于节约资源，体现易回收、可复用、可再生、可降解、易处置等优点。

第三节 常用包装材料的种类和用途

在包装材料中，纸和纸板以其原料来源丰富、生产加工容易、缓冲保护性能优良、绿色环保，而在整个包装材料应用中占有较大比例。塑料包装功能全面，尤其是具有良好的成型性能，可以加工成各种薄膜包装袋、盘、盒、瓶、桶等容器，几乎适用于包装各种固态、液态商品。通过发泡或充气加工成的缓冲材料，对商品流通具有十分优良的保护作用，因而尽管其废弃物的处理难度较其他包装材料更大，但在包装工业中的地位仍逐年上升。玻璃、金属包装以其密封性能好、商品保质期长和卫生安全等优点，在食品、药品、化妆品特别是饮料包装领域占有主导地位。为了充分利用各种包装材料的优点，近年来开发出众多的复合包装材料，如纸塑复合、塑料与铝箔复合、纸塑与铝箔复合等，由于它们具有阻隔性能好、化学性能稳定、包装适应性广等特点，产量与应用领域逐年增长。各种包装材料与容器所占的比例为：纸和纸板 35.6%，塑料 31.2%，玻璃 6.6%，金属 26.6%。

常用包装材料及其用途如下：

(1) 纸张和纸板。不仅可直接用于许多物品的包装，还可以加工成复合包装材料、缓冲包装材料等。

(2) 塑料。不仅可将单一的塑料包装材料直接用于制作多种类型的包装容器，还可以加工成复合包装材料、缓冲包装材料等。

- (3) 玻璃和陶瓷。玻璃、陶瓷包装材料主要用于制作食品及化工产品等的包装容器。
- (4) 金属。金属包装材料主要用于制作外包装容器、木箱包装的加固材料、防潮箔材等。
- (5) 油墨。对包装进行装饰、装潢等印刷的材料。
- (6) 黏合剂。主要用于制造复合包装材料和由包装材料制成包装容器以及包装过程中材料间的融结剂等。

思考题

1. 包装材料的定义是什么?
2. 对包装材料的性能要求有哪些?
3. 包装材料一般分哪几类?各有什么用途?

第一篇 纸包装材料

引 言

纸和纸板的制造与应用已有着近 2 000 年的历史。公元 105 年，蔡伦发明了造纸术，当时主要以树皮、破渔网、旧麻片、碎布等为原料制成适合于书写的纸张，以替代当时作为书写材料的昂贵的棉帛和不易保存的简牍。造纸术的发明对于促进人类文明和科学技术的交流、传播、继承和发展具有十分重大的意义，因此，造纸术从公元 610 年开始由我国向世界各国传播，并受到普遍重视。然而，由于当时生产技术落后，纸和纸板的产量远远满足不了市场的需要。直到工业革命以后，相继发明了烧碱法、硫酸盐法和亚硫酸盐法制浆技术，使造纸原料扩大到木材、禾草类等许多种天然植物，来源广泛、价廉。之后，长网、圆网造纸机代替了过去的手工抄纸，使大规模快速加工生产成为可能。造纸工业的巨大发展，为纸和纸板进入包装工业创造了基本条件。

1885 年，英国商人威廉·利弗为维护自己商品的信誉，首先推出带有商标的纸包装香皂，这也是商品包装进入市场的开端。进入 20 世纪以后，随着造纸技术的进步，对纸和纸板进行涂布、浸渍、改性和复合等一系列深加工，使纸包装材料的性能更好地满足了商品包装的要求，因而其应用领域也更加广泛。

随着包装工业的发展，现代商品包装材料的四大支柱——纸、塑料、金属、玻璃都有了较快的发展，这四种包装材料中纸制品的产量增长最快，所占比例也是最大的。纸包装容器具有成本低、省资源、机械加工性能好、能适应高机械化大生产、易于印刷、使用时无毒无害、便于回收等优势。因此，在商品流通领域里，不论是用于运输包装的瓦楞纸箱，还是用于销售包装的纸盒、纸袋，或是以纸板为基材的复合包装材料，都居各种包装材料之首。在当今节约能源与防治环境污染的国际形势下，无污染、无公害的“绿色包装”正在全世界勃然兴起，既能满足透气、防潮、抗震、抗压等多种要求，又便于回收利用且不造成环境污染的纸包装材料与塑料、玻璃、金属三种包装材料相比，无疑有更广阔的发展前景。

第一章 概 述

第一节 纸包装材料的特点及发展趋势

一、纸包装材料的特点

纸与纸板在包装材料中的应用占第一位，其用量一般占 35%~50%。从发展的趋势预测，纸和纸板无论在今天还是将来，都是一种主要的包装材料。纸容器因其独特的优点，是其他包装材料无法与之相比的。这是因为：

(1) 纸和纸板容易形成大批量生产，原料充足，价格低廉。

(2) 纸容器便于机械化生产和手工生产，折叠性能优良。

(3) 用纸板制成的包装容器具有一定的弹性，如瓦楞纸板制成的纸箱，其弹性就明显优于塑料制品和其他包装材料制成的容器。

(4) 纸制品能根据不同的商品设计成各式各样的箱型，既能使设计出的纸箱满足“呼吸”要求的商品，又能设计出完全密闭，且具有卫生、无毒、无污染等特点的容器。

(5) 纸和纸板由纤维交织而成，能吸收油墨和涂料，具有良好的印刷性能，且字迹、图案清晰、牢固。

(6) 纸容器可以回收利用，没有废弃物，不污染环境。

(7) 手感好，与其他材料结合性能好。

由于上述优点，纸和纸制品包装越来越受到人们的重视。近年来，复合包装纸的发展给食品包装增添了新的材料，以各种化学添加剂为填料的特种纸与纸板在我国也有了很大的发展，且市场前景十分广阔。