



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

[高校教材]

包装材料学

王建清 主编
杨仲林 孙蓉芳 主审
王建清 韩永生 彭彦平 王晓敏 陈志周 编著

PACKAGING MATERIAL



中国轻工业出版社

包装材料学

王建清 主编

杨仲林 孙蓉芳 主审

王建清 韩永生 彭彦平 王晓敏 陈志周 编著

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

包装材料学/王建清主编. —北京: 中国轻工业出版社, 2009.1

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

ISBN 978-7-5019-6619-6

I. 包… II. 王… III. 包装材料-高等学校-教材
IV. TB484

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 142639 号

内容提要

《包装材料学》是包装工程专业的主干课程, 是深入学习其他专业课程的基础。本教材共分五篇二十三章, 前面四篇分别讨论了纸、塑料、玻璃、金属作为包装材料使用时的主要性能及其制品的成型加工技术, 以及材料和容器性能的检测方法, 第五篇主要介绍了在包装过程中所使用的各种辅助材料。每章后结合知识要点, 编有一定量的思考题。

全书强调基础理论的系统性、专业知识的实用性和包装材料与技术内容的新颖性, 既方便教学又利于学生自学, 突出培养学生分析问题和解决问题的能力。

责任编辑: 杜宇芳

策划编辑: 林媛 责任终审: 劳国强 封面设计: 锋尚设计
版式设计: 王培燕 责任校对: 李靖 责任监印: 胡兵 马金路

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

印刷: 北京宝莲鸿图科技有限公司

经销: 各地新华书店

版次: 2009 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 21.25

字数: 450 千字

书号: ISBN 978-7-5019-6619-6/TS·3851 定价: 42.00 元

读者服务部邮购热线电话: 010-65241695 85111729 传真: 85111730

发行电话: 010-85119845 65128898 传真: 85113293

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社读者服务部联系调换

60456J1X101ZBW

前 言

经教育部专家组评审,本书入选普通高等教育“十一五”国家级规划教材。

《包装材料学》是包装工程专业的主干课程,是深入学习其他专业课程的基础。无论何种商品的内外包装,基本都离不开纸或塑料、玻璃、金属及它们的复合材料,包装工业的技术发展与进步,大多体现在新型包装材料和工艺技术的开发应用上,因此学习、了解和掌握各种包装材料的结构、性能与用途,对于正确设计、制造和使用包装容器,确保商品安全流通和货架寿命显得尤为重要。

本教材共分五篇二十三章,前四篇分别讨论了纸、塑料、玻璃、金属作为包装材料使用时的主要性能及其制品的成型加工技术,以及材料和容器性能的检测方法;第五篇主要介绍了在包装过程中所使用的各种辅助材料。全书强调基础理论的系统性、专业知识的实用性和包装材料与技术内容的新颖性,既方便教学,又利于学生自学,突出培养学生分析问题和解决问题的能力。

本书由天津科技大学王建清教授主编并编写第一篇中第三、四、五、六章,韩永生教授编写第二、五篇,大连工业大学王晓敏教授编写第三篇,彭彦平副教授编写第四篇,河北农业大学陈志周副教授编写第一篇中第一、二章,全书由湖北工业大学杨仲林教授、北京农学院孙蓉芳教授主审。

天津科技大学金政伟副教授和张莉等研究生、内蒙古农业大学成培芳老师,为本书做了不少工作,在此一并表示感谢。

本教材既可作为高等院校包装工程专业及相关学科的专业教材,也可作为从事包装工程技术人员的参考书使用。

由主编王建清教授主讲的“包装材料学”课程,2007年被评为国家级精品课程,与之相关的教学资料,包括教学大纲、教学课件、教学实践、实验教学和习题解答等内容,均可在天津科技大学关于精品课程有关网页(<http://www2.tust.edu.cn/jingpin/jp2007/bzcl/index.htm>)中找到。

由于包装材料学涉及学科众多,以及编者水平有限,书中还可能存在许多缺点、不足或遗漏,敬请读者批评指正。

编者

2008年5月

目 录

绪论	1
第一篇 纸包装材料与制品	
第一章 概论	3
第一节 纸包装材料的特点	3
第二节 包装纸和纸板的种类	4
第三节 纸和纸板的包装性能	5
思考题	6
第二章 包装纸与纸板	7
第一节 造纸原料	7
一、造纸原料的种类	7
二、造纸植物纤维原料的生物结构	8
三、造纸植物纤维原料的化学组成	10
第二节 制浆工艺	11
一、化学法制浆	11
二、机械法制浆	15
三、化学机械法制浆	15
第三节 造纸工艺	16
一、打浆与调料	16
二、纸张的抄造	17
第四节 纸和纸板的性能及测试方法	20
一、包装纸和纸板测试前的采样与预处理	20
二、纸和纸板性能测试	21
思考题	25
第三章 加工纸	26
第一节 涂布加工纸	26
一、颜料涂布加工纸	26
二、树脂涂布纸	31
三、药剂涂布纸	32
四、真空镀膜纸	33
第二节 浸渍加工纸	33
一、浸渍加工原纸与浸渍剂	33
二、浸渍工艺与方法	33
三、浸渍加工纸的种类与用途	34
第三节 变性加工纸	34

一、植物羊皮纸	34
二、玻璃纸	35
第四节 复合加工纸	36
思考题	37
第四章 瓦楞纸板	38
第一节 瓦楞纸板的种类	38
一、根据瓦楞的齿形分类	38
二、根据瓦楞楞型分类	39
三、根据瓦楞的层数分类	40
四、我国对于瓦楞纸板的分类规定	40
五、瓦楞纸板的新品种	40
第二节 生产瓦楞纸板的原料	42
一、瓦楞原纸	42
二、箱纸板	44
三、瓦楞原纸与箱纸板的选配	45
第三节 瓦楞纸板的生产工艺与设备	45
一、瓦楞纸板的连续式生产工艺与设备	45
二、单机生产的工艺设备	57
三、瓦楞纸板的半连续式生产工艺与设备	57
第四节 瓦楞纸板的质量检测	58
一、外观质量	58
二、基本物理性能	58
三、强度性能	58
第五节 功能型瓦楞纸板	60
一、防水瓦楞纸板	60
二、保鲜瓦楞纸板	61
三、防静电瓦楞纸板	61
思考题	62
第五章 瓦楞纸箱	63
第一节 概述	63
一、瓦楞纸箱的分类	63
二、瓦楞纸箱生产工艺流程	63
三、纸箱箱面印刷设计	64
第二节 纸箱制造工艺	65
一、纸箱箱坯单机生产工艺	66
二、纸箱箱坯模切机生产工艺	67
三、纸箱箱坯全自动生产工艺与设备	69
第三节 纸箱的接合	70
一、钉接成箱	70
二、粘接成箱	71
三、胶带接合成箱	71

四、纸箱接合强度和质量	72
第四节 瓦楞纸箱的质量检测	72
一、外观质量	72
二、纸箱耐压强度及其影响因素	72
三、纸箱动态性能试验	74
思考题	75
第六章 纸盒、纸袋和其他纸包装制品	76
第一节 纸盒	76
一、纸盒的分类	76
二、纸盒生产原料	76
三、纸盒生产工艺	78
第二节 纸袋	83
一、生产纸袋的原料	83
二、销售包装纸袋	83
三、运输包装纸袋	84
第三节 纸筒与复合罐	86
一、生产纸筒与复合罐的原料	87
二、罐体绕制法	87
三、罐盖及安装方式	88
四、纸筒与复合罐的规格及检验	88
第四节 纸浆模塑制品	89
一、浆料制备	90
二、模塑成型	90
三、干燥	91
第五节 蜂窝纸板及其包装制品	91
一、蜂窝纸板的基本特征	92
二、蜂窝纸板生产工艺与设备	93
三、蜂窝纸板包装制品	94
第六节 其他纸包装制品	95
一、纸杯	95
二、纸板桶	95
思考题	96
第二篇 塑料包装材料与制品	
第一章 概述	97
第一节 塑料包装的特点及其产品	97
一、塑料的特点	97
二、塑料在包装方面的主要应用	98
第二节 高分子材料基础知识	99
一、高分子材料的合成	99
二、高分子链的结构与性质	101

三、聚集态结构与性质	103
四、高分子材料的柔顺性	105
第三节 高分子材料的分类与命名	108
一、高分子材料的分类	108
二、高分子材料的命名	108
思考题	110
第二章 塑料包装材料常用树脂与助剂	111
第一节 常用树脂	111
一、聚乙烯	111
二、聚丙烯	112
三、聚苯乙烯	114
四、丙烯腈-苯乙烯共聚物	115
五、聚氯乙烯	115
六、聚偏二氯乙烯共聚物	117
七、聚酰胺	118
八、聚对苯二甲酸乙二醇酯	119
九、聚萘二甲酸乙二醇酯	120
十、聚碳酸酯	121
十一、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物	122
十二、乙烯-丙烯酸乙酯共聚物	122
十三、聚乙烯醇	122
十四、乙烯-乙醇共聚物	123
十五、离子交联聚合物	124
第二节 塑料助剂	125
一、增塑剂	126
二、稳定剂	127
三、润滑剂与脱模剂	130
四、着色剂	131
五、抗静电剂	133
六、防雾剂	134
思考题	134
第三章 塑料包装材料的性能	136
第一节 塑料包装材料阻隔性能	136
一、影响塑料包装材料阻隔性能的因素	136
二、提高塑料包装材料阻隔性能的方法	137
第二节 塑料包装材料力学性能	139
一、热塑性塑料的应力-应变曲线	139
二、聚合物的黏弹性	140
第三节 塑料包装材料的卫生性	141
一、塑料树脂的卫生性	141
二、塑料助剂的卫生性	142
第四节 塑料包装材料的化学稳定性	143

891	一、聚合物的光氧老化	143
891	二、聚合物的热氧老化	144
881	三、聚合物料的耐化学性	145
08	第五节 其他性能	146
	思考题	147
	第四章 塑料软包装及成型	148
18	第一节 软包装材料的种类	148
12	第二节 挤出	148
181	一、平挤薄膜与片材	149
281	二、挤出吹塑薄膜	150
181	三、缠绕包装膜与收缩包装膜	151
40	第三节 复合包装材料成型工艺	152
281	一、热熔复合工艺	152
281	二、湿法复合工艺	153
381	三、干法复合工艺	154
881	四、共挤出复合	156
88	第四节 塑料薄膜包装袋与封合方法	157
281	一、薄膜包装袋	157
281	二、封合方法	158
88	第五节 塑料的简易鉴定法	161
881	一、单层塑料的鉴别	161
881	二、复合包装薄膜的鉴别	163
	思考题	164
	第五章 塑料包装容器及成型	165
00	第一节 注射成型	166
00	第二节 吹塑成型	167
101	一、挤出吹塑成型	167
101	二、注射吹塑成型	168
201	三、拉伸吹塑成型	168
101	四、复合树脂瓶	169
40	第三节 塑料的热成型	170
101	一、概述	170
801	二、热成型方法	171
801	三、热成型设备	174
	思考题	174
	第六章 泡沫塑料成型	175
80	第一节 概述	175
80	第二节 物理发泡法	175
103	一、用低沸点液体发泡法	176
203	二、用惰性气体发泡法	177
103	第三节 化学发泡法	178

一、用化学发泡剂生产交联聚烯烃泡沫塑料	178
二、聚氨酯泡沫塑料的生产	179
第四节 机械搅拌发泡法	180
思考题	180
第三篇 玻璃包装材料与制品	
第一章 概论	181
第一节 玻璃的原料	181
一、主要原料	181
二、辅助原料	183
第二节 玻璃的结构	184
一、石英玻璃与石英晶体	184
二、钠钙玻璃的结构	185
三、硼硅酸盐玻璃的结构	185
第三节 包装用玻璃的种类	186
一、玻璃的命名	186
二、常用包装玻璃	186
第四节 玻璃包装容器的类型	187
一、玻璃包装容器分类	187
二、各类玻璃瓶的选用	188
思考题	188
第二章 玻璃的主要性能	189
第一节 玻璃的热性能	189
一、玻璃的热膨胀性	189
二、玻璃的导热性	190
三、热冲击强度	190
第二节 力学性能	191
一、玻璃的强度	191
二、玻璃瓶罐的强度指标	192
第三节 光学性质	194
第四节 化学稳定性	194
一、玻璃的侵蚀机理	194
二、影响玻璃化学稳定性的因素	196
思考题	196
第三章 玻璃包装容器的制造	198
第一节 玻璃瓶罐的制造	198
一、玻璃液的制备	198
二、玻璃瓶罐的成型	199
三、退火	201
四、玻璃瓶的表面处理	202
五、检验、包装	204

第二节 安瓿与管制玻璃药瓶	205
一、拉制玻璃管	205
二、制瓶	205
思考题	206
第四章 陶瓷包装	207
第一节 陶瓷原料	207
一、黏土类原料	207
二、石英类原料	208
三、长石类原料	208
四、辅助原料	208
第二节 陶瓷包装容器的制造	208
一、陶瓷包装容器的分类	208
二、陶瓷包装容器的制造工艺过程	209
思考题	212
第四篇 金属包装材料与制品	
第一章 金属包装材料	213
第一节 概述	213
一、金属包装材料的性能特点	213
二、金属包装材料的分类	214
三、金属材料的包装适性	214
第二节 钢质金属包装材料	215
一、镀锡薄钢板	215
二、镀铬薄钢板	218
三、镀锌薄钢板	219
四、低碳薄钢板	220
五、涂层钢板	220
六、其他钢质包装材料	221
第三节 铝质金属包装材料	222
一、铝质包装材料的性能	222
二、包装铝材的分类	223
思考题	224
第二章 金属包装容器	225
第一节 金属包装容器的种类及规格标准	225
一、金属包装容器的分类	225
二、金属罐常用术语	226
三、金属罐的罐形及规格尺寸	227
第二节 三片罐罐身制造工艺流程	230
一、压接罐	230
二、焊接罐	233
三、粘接罐	234

第三节 二片罐罐身制造工艺流程	235
一、浅冲罐	235
二、深冲罐 (DRD 罐)	237
三、变薄拉伸罐 (DWI 罐或 DI 罐)	238
第四节 罐盖 (底) 的制造工艺及封底 (盖) 原理	239
一、普通盖 (底) 的制造工艺	239
二、易开盖制造工艺	240
三、封底 (盖) 原理	241
第五节 其他金属包装容器	242
一、金属桶	243
二、金属软管	244
三、金属喷雾罐	244
第六节 金属包装容器质量检测	249
一、外观质量与基本性能检测	249
二、卷边结构尺寸及焊缝质量检测	249
三、检漏试验	252
思考题	252
第五篇 包装辅助材料	
第一章 黏合剂	254
第一节 概述	254
一、黏合剂的组成和性质	254
二、黏合剂的分类	256
三、粘合机理	257
第二节 葡萄糖衍生物黏合剂	261
一、淀粉及糊精黏合剂的原料	261
二、淀粉黏合剂的配制	263
三、黏合剂的质量控制	265
第三节 蛋白质黏合剂	265
一、骨胶和皮胶黏合剂	266
二、干酪素黏合剂	266
第四节 天然树脂黏合剂	266
一、松香	266
二、萜烯树脂	267
三、阿拉伯树胶	268
第五节 有机合成黏合剂	268
一、热熔型黏合剂	268
二、溶剂型黏合剂	269
三、乳液型黏合剂	271
第六节 主要包装材料的粘合	272
一、纸材的粘合	272

二、塑料的粘合	273
三、材料复合用黏合剂	274
思考题	274
第二章 涂料	275
第一节 涂料的种类	275
第二节 涂料用油及天然树脂与人造树脂	277
一、涂料用油	277
二、涂料用天然树脂与人造树脂	277
第三节 涂料用合成树脂	279
一、涂料用合成树脂的特点	279
二、涂料用合成树脂的品种	279
第四节 涂料的次要成膜物质和辅助成膜物质	281
一、次要成膜物质	281
二、辅助成膜物质	282
三、涂料的制备	284
第五节 涂料的选用	284
一、包装容器用涂料的选用	284
二、包装常用涂料	285
思考题	287
第三章 封缄材与捆扎材	288
第一节 封缄用材及封缄方法	288
一、常用防伪标签	288
二、瓶盖与瓶塞	290
三、密封衬垫	292
第二节 塑料捆扎材料	293
一、塑料打包带	293
二、聚乙烯、聚丙烯绳	294
第三节 胶带	294
一、胶带的分类	295
二、胶带的构成	295
三、压敏型胶带	296
思考题	298
第四章 印刷油墨	299
第一节 印刷油墨的组成与分类	299
一、油墨的组成	299
二、油墨的分类	301
第二节 油墨的性质与印刷适性	301
一、油墨的黏度	301
二、油墨的触变性	301
三、油墨的干燥性	302
四、油墨的黏着度	302

五、油墨的黏弹性	302
六、油墨的细度	302
七、油墨的着色力	303
第三节 印刷油墨的干燥机理	303
一、渗透干燥	303
二、挥发干燥	304
三、氧化干燥	304
四、冷凝干燥	304
五、紫外线干燥	305
六、电子束干燥	305
第四节 油墨的选用	305
一、油墨的选择要点	305
二、包装印刷常用油墨的性能与应用	306
思考题	310
第五章 其他包装辅助材料	311
第一节 干燥剂	311
第二节 防锈剂	312
一、防锈水	312
二、防锈油脂	312
三、溶剂稀释型防锈油	314
四、乳化型防锈液	314
五、气相防锈剂	315
第三节 脱氧剂	316
一、脱氧剂分类	317
二、常用脱氧剂及其作用原理	317
第四节 防滑剂	318
一、热熔型防滑剂	319
二、溶剂型防滑剂	319
三、乳液型防滑剂	319
思考题	319
参考文献	320

绪 论

包装材料学是包装工程的一门重要课程,它主要研究用于包装的纸、塑料、玻璃、金属、复合材料等包装方面的适性及其制品成型技术,包括材料的结构与性能、包装制品的生产和加工,以及材料与制品质量之间的内在联系与相互作用,为根据商品性能正确选择包装材料和制品成型技术打下基础。

包装材料的应用有着十分悠久的历史。人类早期用天然植物藤蔓、树叶、禾草编制成筐篓,用来盛装谷物蔬菜;随后在掌握了烧制冶炼技术后,加工生产出现了陶器、青铜等包装容器;随着纺织、造纸技术的发展,促进了包装的重大进步;尤其是20世纪以来塑料生产与应用技术的发展,给现代包装注入了新的活力,使包装材料与产品性能更加适合商品包装的要求,促进了包装工艺和技术的完善。

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中占有较高的比重;塑料包装功能全面,尤其良好的成型性能,可以加工成各种薄膜包装袋、盘、盒、瓶、桶等容器,几乎适合包装各种固态、液态商品。其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一些,但其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仍占有主导地位;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、包装适性广等特点,产量与应用领域在逐年增长和扩大。

包装是为在流通过程中保护产品、方便贮运、促进销售,按一定技术方法而采用容器、材料及辅助物等,以及为达到上述目的而采用的一些技术措施的总称。能够满足包装功能全面要求的材料及其容器,就能在包装领域内占有明显的优势。

保护商品是包装的最基本功能,产品从工厂制造出来后通过储存、运输、销售等环节达到用户手中,其中要经过数天、数月甚至一年以上的的时间,要使商品在整个流通过程中保持品质不变,除了产品本身必须有良好质量以外,更重要的还是需要包装来进行保护。如食品、饮料、药品和化妆品,如果没有高阻隔性的包装材料与技术来制成包装,其货架寿命会很短,甚至达到用户手中之前就已失效;家电、仪器和IT产品等如果没有良好的缓冲保护包装,则有可能在运输途中就被损坏;商品种类繁多、性能各异,对包装的保护功能要求各不相同。包装必须针对各种商品的特性与特点,正确选择适合的包装材料与技术,才能收到良好的包装效果。

方便贮运是包装的重要功能,商品流通环节复杂,运输工具和手段不一,装卸、堆码和仓储既有机械化操作,又有手工操作,因此包装结构、外形尺寸、规格设计等应考虑流通中的各种要素,最终达到使运输设备利用效益优化、装卸方便;同时在物流技术日益发展的趋势下,对包装的设计与制造提出了更高的要求,易于识别和管理的商品与包装信息

是物流自动化管理的基本前提。

促进销售是现代包装技术发展的重要特点,随着商品经济的日益发展和商品品种日益丰富,尤其是大型零售超市的兴起和迅猛发展,使得商品推销角色由推销员转换为商品自身形象,因此在产品质量相近的情况下,产品的包装造型,精美的印刷图案、色彩和装潢设计,以及详尽的产品使用说明显得尤为重要,在较大程度上决定了商品的市场竞争力。

随着科学技术的发展和人类文明的进步,人们对社会的可持续发展越来越重视。包装材料作为原料和能源消耗的重要组成部分,尤其是包装废弃物对环境保护带来的重大压力。使人们在开发包装新材料和新技术的同时,要将包装领域的可持续发展放在首要位置。绿色包装是实现包装工业可持续性发展的重要途径,即在使用包装材料制造包装制品时,要考虑到包装减量(Reduce)、重复使用(Reuse)、回收利用(Recycle)和再生(Recover),尽量使用可降解材料(Degradable),减少因包装而带来的环境污染。

随着科学技术的进步,人们对社会的可持续发展越来越重视。包装材料作为原料和能源消耗的重要组成部分,尤其是包装废弃物对环境保护带来的重大压力。使人们在开发包装新材料和新技术的同时,要将包装领域的可持续发展放在首要位置。绿色包装是实现包装工业可持续性发展的重要途径,即在使用包装材料制造包装制品时,要考虑到包装减量(Reduce)、重复使用(Reuse)、回收利用(Recycle)和再生(Recover),尽量使用可降解材料(Degradable),减少因包装而带来的环境污染。

随着科学技术的进步,人们对社会的可持续发展越来越重视。包装材料作为原料和能源消耗的重要组成部分,尤其是包装废弃物对环境保护带来的重大压力。使人们在开发包装新材料和新技术的同时,要将包装领域的可持续发展放在首要位置。绿色包装是实现包装工业可持续性发展的重要途径,即在使用包装材料制造包装制品时,要考虑到包装减量(Reduce)、重复使用(Reuse)、回收利用(Recycle)和再生(Recover),尽量使用可降解材料(Degradable),减少因包装而带来的环境污染。

随着科学技术的进步,人们对社会的可持续发展越来越重视。包装材料作为原料和能源消耗的重要组成部分,尤其是包装废弃物对环境保护带来的重大压力。使人们在开发包装新材料和新技术的同时,要将包装领域的可持续发展放在首要位置。绿色包装是实现包装工业可持续性发展的重要途径,即在使用包装材料制造包装制品时,要考虑到包装减量(Reduce)、重复使用(Reuse)、回收利用(Recycle)和再生(Recover),尽量使用可降解材料(Degradable),减少因包装而带来的环境污染。

第一篇 纸包装材料与制品

第一章 概 论

以纸和纸板为材料制成的包装称为纸包装，与其他包装相比较，纸包装具有原料来源丰富、加工容易、性能优良、价格低廉、绿色环保等特点，因此在包装工业中占有十分重要的地位。

纸和纸板的制造与应用有着近 2000 年的历史。东汉（公元 105 年）时期蔡伦发明了造纸术，当时主要以树皮、破渔网、旧麻片、碎布等为原料，制成了适合于书写的纸张，替代了当时作为书写材料的昂贵缣帛和不易保存的简牍，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地传播，受到各国的重视。然而由于当时生产技术的落后，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，其来源广泛、价廉；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。进入 20 世纪以来，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，使纸包装的性能更好地满足了商品包装的要求，其应用领域也更加广泛。目前纸和纸板在各种包装材料中已成为用量最大、品种最多、最具广阔发展前景的包装材料。

第一节 纸包装材料的特点

纸和纸板是人们日常生活和工业生产中不可缺少的材料，特别是在包装工业中占有重要的地位。作为包装材料，纸、纸板及其制品占整个包装材料的 40% 以上，发达国家甚至达到 50%。不论是过去，今天或是将来，纸都是一种主要的包装材料。这是由于纸包装有以下许多独特的优点。

1. 原料来源广、生产成本低

纸和纸板的生产原料天然生长、来源丰富，适合机械化大规模生产；成本低廉，1t 包装纸制成的包装容器可替代 10~12m³ 木材制成的包装箱，而生产 1t 纸和纸板仅需要消耗木材 3~4m³。在消耗较少资源的条件下，制成了效益最优的包装制品。

2. 保护性能优良