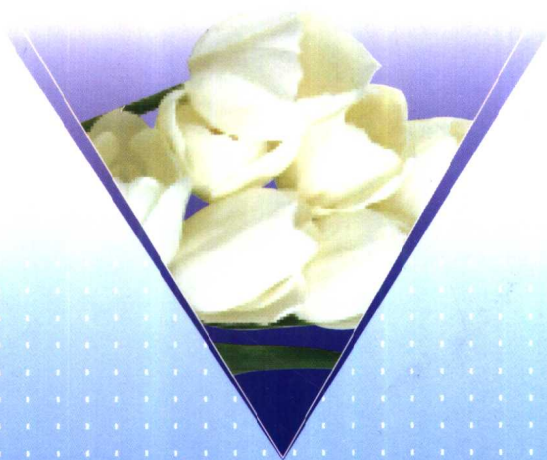




纸包装材料 与制品

谭国民 主编



化学工业出版社
材料科学与工程出版中心



纸包装材料与制品

谭国民 主编

化学工业出版社

材料科学与工程出版中心

·北京·

(京)新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

纸包装材料与制品/谭国民主编. —北京: 化学工业出版社, 2002.10

ISBN 7-5025-4166-7

I. 纸… II. 谭… III. ①包装材料: 纸-生产工
艺②包装容器-包装纸板-设计 IV. TB48

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 068986 号

纸包装材料与制品

谭国民 主编

责任编辑: 丁尚林

责任校对: 陈 静

封面设计: 郑小红

*

化学工业出版社 出版发行
材料科学与工程出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京市彩桥印刷厂印刷

三河市延风装订厂装订

开本 850 毫米×1168 毫米 1/32 印张 14 1/4 字数 379 千字

2002 年 10 月第 1 版 2002 年 10 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-4166-7/TS·79

定 价: 30.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

内 容 提 要

本书主要介绍了纸包装材料的生产工艺与各种加工技术,纸包装材料各项性能指标检测方法,有代表性的瓦楞纸板和纸箱生产技术与工艺,纸包装制品——折叠纸盒、粘贴纸盒与瓦楞纸箱的设计方法。

本书适合于从事纸包装材料及制品的生产研究、应用部门的技术人员及管理人员使用,亦可供大专院校包装工程专业师生使用。

前 言

包装工业在我国国民经济中占有重要地位，特别是我国加入世界贸易组织之后，随着经济的全球化和我国对外贸易的发展，为了增强产品在国际市场上的竞争力，包装工业势必更加快速发展，并对包装工业提出更高的要求。为此，包装技术的发展和包装教育如何与之适应的问题，便迫切地摆在我们面前。本书编写出版的目的是为我国包装行业科技人员和大专院校包装工程专业的师生，提供一本系统的、较全面的介绍纸包装材料和制品方面知识的书籍。

本书由谭国民任主编。第一章由谭国民编写，第二章由李友森编写，第三章由胡开堂编写，第四章由王建清编写，第五章由李群编写，第六章由孙诚编写，最后全书由谭国民审阅定稿。由于编写者水平能力所限，书中错误之处在所难免，恳请广大读者批评指正，如蒙赐教不胜感谢。

本书编写出版过程中，得到化学工业出版社的支持和帮助，在此表示衷心的感谢。

编者

2002 年 3 月

目 录

第一章 概论	1
第一节 纸包装材料与制品的概况	1
一、纸包装材料的发展历史	1
二、纸包装材料工业在国民经济中的地位	3
三、纸包装材料的特点	5
第二节 纸包装材料的性能指标	6
一、包装用纸和纸板的一般性能和基本属性	6
二、纸和纸板的外观性能	7
三、纸和纸板的强度性能	7
四、纸和纸板的弯曲及压缩性能	8
五、纸和纸板的表面性能	9
六、纸和纸板的透气性及吸收性能	9
七、纸和纸板的光学性能	10
八、纸和纸板的适印性能	10
九、纸和纸板的化学性能	10
第三节 纸包装材料及制品概述	11
一、包装用纸及纸板	11
(一) 包装用纸	11
(二) 包装用纸板	28
二、加工纸	37
(一) 涂布加工的纸和纸板	38
(二) 复合加工纸	43
(三) 真空镀膜加工纸	44
三、非植物纤维纸	44
(一) 合成纸	45
(二) 无机纤维纸	45
四、包装容器	45

(一) 瓦楞纸箱	46
(二) 纸盒	47
(三) 纸袋	48
(四) 其他纸容器	48
五、纸浆模塑材料	50
参考文献	50
第二章 纸质包装材料的生产	51
第一节 概述	51
一、制浆和造纸	51
二、制浆方法和纸浆的种类	51
三、包装纸、包装纸板和纸浆模制品	52
第二节 生产纸和纸板常用纤维原料及生产工艺	53
一、常用的纤维原料	53
(一) 造纸植物纤维原料及分类	54
(二) 植物纤维原料的化学成分	54
(三) 纤维素纤维的形态和特性对纸张性质的影响	57
(四) 废纸原料	59
二、原生纤维原料的制浆工艺	60
(一) 纤维原料的备料	60
(二) 化学法制浆	66
(三) 机械法制浆	75
(四) 纸浆的洗涤、筛选与净化	78
(五) 纸浆的漂白	84
三、废纸制浆工艺	86
(一) 废纸制浆概述	86
(二) 废纸的分选	87
(三) 废纸的碎解与疏解	87
(四) 废纸浆的净化	89
(五) 废纸的脱墨	91
(六) 废纸浆的漂白	94
四、造纸工艺	94
(一) 打浆及疏解	94
(二) 纸料的调制	99

(三) 纸张的抄造	103
(四) 纸板的抄造	109
第三节 常用包装纸的生产示例	112
一、牛皮纸与牛皮卡纸	112
(一) 牛皮纸	112
(二) 牛皮卡纸	113
(三) 条纹牛皮纸	113
二、纸袋纸与伸性纸袋纸	114
(一) 纸袋纸	114
(二) 伸性纸袋纸	114
三、羊皮纸与仿羊皮纸	115
(一) 羊皮纸	115
(二) 仿羊皮纸	116
(三) 食品羊皮纸	116
四、拷贝纸	117
第四节 包装纸板的生产	117
一、箱纸板	118
二、瓦楞原纸	119
三、黄纸板	120
四、灰纸板	121
五、单面白纸板	122
参考文献	123
第三章 纸包装材料的加工技术	124
第一节 纸包装材料加工技术概述	124
一、纸包装材料加工技术发展的背景和作用	124
二、纸包装材料加工技术的分类	125
三、纸包装材料加工技术的发展前景	127
第二节 纸包装材料的涂布加工	128
一、颜料涂布纸和纸板	128
(一) 颜料涂布纸和纸板的组成	128
(二) 涂料液的配制	135
(三) 涂布工艺与设备	140
(四) 涂布机的整机结构及操作	161

(五) 颜料涂布纸的整饰	164
二、包装用胶带及压敏胶带纸	168
三、防锈纸	171
四、防粘纸	172
五、自粘商标纸	172
六、真空镀铝纸	173
第三节 纸包装材料的浸渍加工	174
一、浸渍加工纸用原料	174
二、浸渍加工设备	176
三、加工过程中的主要影响因素	177
四、常见浸渍加工纸的性质及用途	178
(一) 树脂浸渍纸	178
(二) 蜡、油、沥青浸渍纸	178
第四节 纸和纸板的复合加工	178
一、复合加工纸和纸板概述	178
二、复合加工纸原纸及薄膜	181
(一) 复合加工纸原纸	181
(二) 复合加工纸用薄膜	183
三、复合加工用的胶粘剂	187
(一) 胶粘剂的工作原理	187
(二) 胶粘剂的类型	189
(三) 胶粘剂的性质	190
四、复合加工方法	193
(一) 湿法复合	193
(二) 干法复合	194
(三) 热熔复合	195
(四) 挤压复合	196
五、复合加工纸的挤压复合设备	200
第五节 纸浆模塑包装制品和纸质结构复合缓冲材料	204
一、纸浆模塑包装制品	204
二、纸质缓冲衬垫制品——蜂窝纸板	217
第六节 非植物纤维纸和纸板	219
一、非植物纤维纸和纸板基本概念	219

二、非植物纤维原料	221
(一) 合成纤维原料	221
(二) 无机纤维原料	224
三、非植物纤维纸和纸板的抄造	225
(一) 非植物纤维纸和纸板的湿法抄造	226
(二) 非植物纤维纸的干法抄造	233
(三) 薄膜纸的制造	237
参考文献	242
第四章 瓦楞纸板和纸箱生产技术与工艺	243
第一节 瓦楞纸板	243
一、瓦楞纸板的种类	243
(一) 瓦楞纸板的分类	243
(二) 瓦楞纸板的定量与厚度	248
(三) 瓦楞纸板生产的工艺流程	249
二、生产瓦楞纸板的原料	250
(一) 瓦楞原纸	250
(二) 箱纸板	250
(三) 淀粉胶粘剂	251
三、瓦楞纸板的连续式生产工艺和设备	257
(一) 单面机	258
(二) 双面机系统	270
(三) 裁切与堆叠系统	273
(四) 瓦楞纸板机附属系统	275
四、单机生产瓦楞纸板的工艺设备	276
(一) 卷筒纸的裁切	276
(二) 原纸的拼接	277
(三) 压楞	277
(四) 涂胶机	279
(五) 压力机	280
(六) 干燥	280
五、瓦楞纸板的半连续式生产工艺与设备	281
六、瓦楞纸板的质量检测	281
(一) 外观质量	282

(二) 耐破强度	282
(三) 抗压强度	282
(四) 戳穿强度	284
(五) 粘接强度	284
七、功能型瓦楞纸板	285
(一) 防水瓦楞纸板	286
(二) 保鲜瓦楞纸板	290
(三) 防静电瓦楞纸板	292
第二节 瓦楞纸箱	292
一、纸箱印刷	293
(一) 箱面印刷技术	294
(二) 印刷方法	294
(三) 印刷对瓦楞纸板强度的影响	297
二、箱坯的制造	298
(一) 分纸压线	298
(二) 切角开槽	300
(三) 生产箱坯的连续式设备	301
三、纸箱的接合	307
(一) 钉接成箱	307
(二) 粘接成箱	308
(三) 胶带接合成箱	309
四、瓦楞纸箱的质量检测	310
(一) 外观质量	310
(二) 纸箱耐压强度及其影响因素	310
(三) 纸箱动态性能试验	313
第五章 纸包装材料及制品性能检测方法	314
第一节 纸包装材料物理性能检测方法	314
一、纸包装材料检测前采样和处理方法	314
(一) 取样步骤	314
(二) 附加要求	315
(三) 取样报告	316
(四) 检测环境和试样预处理	316
二、纸包装材料厚度、定量和紧度的检测方法	317

(一) 厚度的检测	317
(二) 定量检测	318
(三) 紧度测定	320
三、纸及纸板纵横向和正反面的测定方法	320
(一) 纵横向的测定	320
(二) 纸和纸板正反面的测定	321
四、纸包装材料抗张强度的检测	322
(一) 试验仪器	322
(二) 取样要求	323
(三) 测量方法和步骤	323
(四) 结果	323
五、破裂功和抗张能量吸收	324
(一) 试验仪器和原理	325
(二) 结果计算	325
六、纸包装材料耐破度的检测	326
(一) 试样采取和处理	327
(二) 试验步骤	327
(三) 测试结果的计算	328
(四) 纸和纸板耐破度测定的主要区别	328
七、撕裂度检测	328
(一) 仪器	329
(二) 试样的采取和制备	330
(三) 测试步骤	330
(四) 结果计算	331
八、纸板环压强度检测 (RCT)	331
(一) 仪器	331
(二) 试验步骤及结果计算	333
九、纸板戳穿强度检测	333
(一) 试验仪器	334
(二) 试验步骤及结果计算	336
十、平滑度检测	337
(一) 仪器结构	337
(二) 仪器校准	338

(三) 测定步骤和结果计算	338
十一、纸包装材料耐折度检测	339
(一) MIT 耐折度	339
(二) 肖伯尔耐折度	340
十二、透气度的检测方法	342
(一) 仪器结构	342
(二) 试验方法和步骤	342
(三) 结果计算	343
十三、挺度检测	343
(一) 取样及处理	343
(二) 仪器结构和原理	343
(三) 仪器的调节及校准	344
(四) 试验步骤	344
(五) 结果计算	345
十四、瓦楞芯平压强度的测定法 (CMT)	345
(一) 实验仪器	345
(二) 仪器的校准	347
(三) 试验步骤及结果计算	347
第二节 纸包装材料印刷性能及光学性能的检测方法	348
一、油墨吸收性检测	348
(一) 试验仪器	348
(二) 试样采取和制备	348
(三) 试验步骤	349
(四) 试验结果的表示	350
(五) 试验的精确度	350
(六) 油墨吸收性试验仪的校准	351
(七) 油墨吸收指数表示法	351
二、拉毛速度检测	352
(一) 仪器与材料	352
(二) 工作原理	354
(三) 试样的制备	354
(四) 仪器的准备	354
(五) 试验步骤	354

(六) 拉毛的判定	355
(七) 试验报告	356
三、白度检测	356
(一) 试验仪器	356
(二) 试样的制备	357
(三) 仪器标定	357
(四) 试验步骤	358
(五) 试验结果计算	358
(六) 精度要求	359
四、光泽度与印刷光泽度的检测	359
(一) 纸和纸板镜面光泽度测定法	359
(二) 印刷光泽度测定	361
参考文献	364
第六章 纸包装制品的设计	365
第一节 纸包装制品的设计基础	365
一、制图设计符号与计算机代码	365
(一) 裁切、折叠和开槽制图符号及计算机代码	365
(二) 制造商接头制图符号与计算机代码	367
(三) 提手制图符号与计算机代码	367
(四) 瓦楞楞向与纸板纹向制图符号与计算机代码	368
二、设计尺寸及标注	370
(一) 尺寸代号	370
(二) 设计尺寸	370
(三) 纸包装主要尺寸	370
(四) 盒(箱)坯尺寸	371
(五) 尺寸标注	371
三、纸包装各部结构名称	372
四、纸包装结构设计基本原理	374
(一) 结构要素	374
(二) 旋转成型	378
(三) 对移成型	380
(四) 正-反掀成型	380
第二节 折叠纸盒设计	382

一、折叠纸盒	382
二、折叠纸盒包装设计“三·三”原则	382
(一) 整体设计三原则	382
(二) 结构设计三原则	382
(三) 装潢设计三原则	383
三、管式折叠纸盒	383
(一) 管式折叠纸盒定义	383
(二) 管式折叠纸盒盒型	383
四、盘式折叠纸盒	399
(一) 盘式折叠纸盒定义	399
(二) 盘式折叠纸盒的成型方式	399
(三) 盘式折叠纸盒盒型	403
五、管盘式折叠纸盒	409
(一) 管盘式折叠纸盒	409
(二) 管盘式自动折叠纸盒	409
六、非管非盘式折叠纸盒	410
(一) 非管非盘式折叠纸盒	410
(二) 多间壁非管非盘式折叠纸盒	411
七、折叠纸盒尺寸设计	412
第三节 粘贴纸盒设计	416
一、粘贴纸盒	416
二、粘贴纸盒成型结构	417
(一) 管式粘贴纸盒(框式)	417
(二) 盘式粘贴纸盒(一页折叠式)	417
(三) 亦管亦盘式粘贴纸盒	418
三、粘贴纸盒盒型	418
(一) 罩盖盒	418
(二) 摇盖盒	419
(三) 凸台盒	419
(四) 宽底盒	419
(五) 抽屉盒	419
(六) 书盒	419
(七) 转体盒	420

(八) 异形盒	420
四、粘贴纸盒尺寸设计	420
第四节 瓦楞纸箱设计	422
一、国际纸箱箱型标准	422
(一) 基型	422
(二) 组合型	424
(三) 制造商接头	424
二、非标准箱型	425
(一) 包卷式纸箱	425
(二) N 型包卷式纸箱	427
(三) F 型包卷式纸箱	427
(四) DP 型包卷式纸箱	428
三、瓦楞纸箱尺寸设计	428
四、瓦楞纸箱强度计算	431
(一) 凯里卡特公式	431
(二) 凯里卡特简易公式	433
(三) 载荷计算公式	435
参考文献	436

第一章 概 论

第一节 纸包装材料与制品的概况

以纸或纸板为原料制成的包装，通称为纸包装材料及制品。纸包装材料是最早采用的包装材料之一，也是当前世界各国包装行业用得最广、用得最多的包装材料。它广泛地应用于商品的销售包装，运输包装，并以其特有的性能为商品提供独特的保护，是包装材料中最具发展前途的材料。

一、纸包装材料的发展历史

东汉和帝元兴元年（公元 105 年），蔡伦（公元 62—121 年）发明造纸术。蔡伦以干树皮、破渔网、旧麻片、碎布头制成适于书写的纸张，以代替昂贵的丝织物——缣帛和沉重不好保存的简牍。但当时纸张还是作为向皇帝进贡的贡品，价格不菲，主要用于书写材料，大量用于包装材料应是造纸术广泛传播、发展之后的事。

造纸术于公元 610 年经高丽传到日本，唐时传到印度、波斯、阿拉伯及中亚细亚，后又经中亚传到欧洲和北非。公元 1690 年经欧洲传到美国。这时的纸也还没有广泛用于包装。之后，国外在中国手工造纸的基础之上，发明了现代的化学方法制浆技术和机械化造纸。这就是公元 1800 年库波斯（Koops）、1851 年布格斯（Burgess）相继发明烧碱法制草浆和木浆，1870 年依顿（Eaton）发明硫酸盐法制浆并于 1879 年工业化。几乎与此同时，亚硫酸盐法制浆技术也臻于完善。由于制浆原料转向木材和禾草类，其来源广泛而价廉，使制浆工业得以快速发展。手工抄纸虽然直到现在在某些特殊性能的书籍、印刷和包装用纸制造中仍在使用，但其生产效率低下，满足不了市场对纸张的大量需求。1799 年法国人罗伯特（Robert）发明长网造纸机，之后于 1804 年英国人弗多利尼亚