

纸包装结构设计

(第三版)

PAPER PACKAGING CONSTRUCTION DESIGN

孙诚 主编



中国轻工业出版社

全国百佳图书出版单位

图样(图)目录表(图)

中国轻工业出版社:北京——第一版——主编:孙诚、牟信妮

2012.8

ISBN 978-7-214-0449-0

开本:710×1100mm 1/16 印张:12.5 字数:400千字

纸包装设计 (第三版)

PAPER PACKAGING CONSTRUCTION DESIGN

孙诚 主编

孙诚 牟信妮 编著

主编:孙诚

副主编:牟信妮

责任编辑:吴大巍

封面设计:孙诚

版式设计:孙诚

校对:孙诚

中国轻工业出版社:北京——第一版——主编:孙诚、牟信妮

中国轻工业出版社:北京——第一版——主编:孙诚、牟信妮

中国轻工业出版社:北京——第一版——主编:孙诚、牟信妮

2012.8

ISBN 978-7-214-0449-0

开本:710×1100mm 1/16 印张:12.5 字数:400千字

主编:孙诚

副主编:牟信妮

责任编辑:吴大巍

封面设计:孙诚

版式设计:孙诚

校对:孙诚

中国轻工业出版社:北京——第一版——主编:孙诚、牟信妮

中国轻工业出版社:北京——第一版——主编:孙诚、牟信妮

中国轻工业出版社:北京——第一版——主编:孙诚、牟信妮

 中国轻工业出版社

中国轻工业出版社:北京——第一版——主编:孙诚、牟信妮

图书在版编目(CIP)数据

纸包装结构设计/孙诚主编. —3版. —北京:中国轻工业出版社,2015.8

ISBN 978-7-5184-0449-0

I. ①纸… II. ①孙… III. ①包装容器—包装纸板—结构设计
IV. ①TB484.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第054259号

主编 孙诚
参编 梁静宇 孙诚

责任编辑:杜宇芳

策划编辑:林媛 杜宇芳

版式设计:于瀛

责任终审:滕炎福

责任校对:吴大鹏

封面设计:于瀛

责任监印:张可

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:北京君升印刷有限公司

经销:各地新华书店

版次:2015年8月第3版第13次印刷

开本:710×1000 1/16 印张:25.25

字数:490千字

书号:ISBN 978-7-5184-0449-0 定价:58.00元

邮购电话:010-65241695 传真:65128352

发行电话:010-85119835 85119793 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邮购联系调换

141352K4X301ZBW

前言 (第三版)

第三版完稿之际,适逢作者乘机到江南出差,一过济南,APEC 蓝的高空,机翼之下群山连绵,犹如瀚海直达天际,情不自禁按下快门;再一次乘机不巧晚点,升空之后冲破云层,恰见万米之上的落日余辉,再一次按下快门后心情豁然开朗,于是突发奇想,邀请设计师合成本书的封面图案,代表着作者写作本书的心境。

本书第二版出版已逾八年,在此期间,中国包装发生了举世瞩目的巨大变化,行业总产值从 2003 年的 2806 亿元猛增至 2014 年的 14800 亿元,年复合增长率为 16.32%,已经成为世界包装第二大国。纸包装新材料新结构新装备不断涌现,2011 年的瓦楞纸板产量就已达到 535.95 亿 m^2 ,超过美国成为世界第一;天津长荣印刷设备股份有限公司主打产品折叠纸盒现代化生产设备,最新型国际专利设备 MK21060SER 双机组全清废模切烫金机和 MK420Qmini 全自动单张纸检品机相继问世,已经能够与老牌企业瑞士 BOBST 公司并驾齐驱,成为世界两强……所有的自主创新技术都为本书的再次修改提供了信心和动力。

本次修改对作者原有的各类折叠纸盒重新定义;增加了各类间壁折叠纸盒间壁板的方向性问题、 n 楞柱折叠纸盒自锁底第三非成型作业线的设计等研究成果;修正了一些基本理论;按照 2008 年以后颁布的国家标准修订了部分内容;丰富了许多新结构。

第三版特别邀请江南大学博士生、天津职业大学牟信妮讲师编写第四章和第六章,天津科技大学魏娜、尹兴、李晓娟、陈志强、李利文、王琳、黄岩、王丽娟、孟唯娟、王锐、王洪江、李广才、刘末、魏俊青、唐勇、兰娟、章艳梅、马永胜、高晓静、陈曲、

蔡云红等硕士生参加了部分独创内容的研究;谢亚、王静、王文鹏、孙美姣、徐梦、张嵩、李方、高晶晶、吴亚廷、王鹏、王丽超、张书驰、安胜男等硕士生参加了研究、绘图和编写等辅助工作,天津职业大学于瀛讲师为本书精心设计了封面和版式。对为本书提供帮助的所有老师和同学,在此一并致以衷心谢意。

特别感谢中国轻工业出版社林媛主任自1992年开始选题,20多年来对本书始终不渝的支持,三版十四印次都蕴含着她的心血。曾记得当年作者的第一个科研成果在北京国际展览中心参展时,她赶来与作者讨论“纸包装结构CAD”一章的内容,摄影师及时掀动快门留下本书写作历程中一个难得的镜头。

本书可供高等学校包装工程、印刷工程、轻化工程、艺术设计、工业设计等本科专业和包装工程技术、包装策划与设计、数字图文信息技术、印刷媒体设计与制作、视觉传播设计与制作、广告设计与制作、工业设计等高职专业选作教材或教学参考书,也可作为包装设计职业资格培训辅导教材或包装设计从业人员理想的工具书。

作者的著作权希望得到尊重,本书独创部分的引用须经同意;未经允许,不得以任何形式在其他媒体转载;广大爱好本书的网友不要上传或下载。

错误之处在所难免,恳请广大读者不吝赐教。

作者

前 言

(第二版)

本书第一版出版至今已有 13 个年头。6 次印刷畅销不衰,读者中有从事包装设计、装潢设计和工业设计的人士,有包装企业的工程技术人员、管理人员和生产一线的工人,有大中专学校及部分省市高自考相关专业的师生,人数之众、范围之广完全超出了作者最初的期待。想到有这么多读者,总希望能为大家再奉献一本更好更实用的作品,第二版的出版,了却了作者的这一夙愿。

事实上,这 13 年来,中国包装已经发生了翻天覆地的变化。我们从一个包装弱国成长为一个包装大国,现在正在向包装强国迈进。与此同时,在世界范围内,包装科技依然加速着前进的脚步。新结构不断在包装市场上涌现,这就为本书的写作提供了更为广阔的视野。在这 13 年中,作者及其同事对纸包装结构设计理论进行了更加深入的研究,提出了一些新的观点,修正了一些错误的见解,30 多篇研究论文的内容悉数写入书中,不仅增加了书的篇幅,而且理论水平上了一个台阶。

“创新是一个民族进步的灵魂,是一个国家兴旺发达的不竭动力。”在写作方法上,作者试图把创新思维和创新能力的培养融入其中。在不同包装结构的编排、衔接与串联上,在同一包装结构的设计思路与设计技巧上都希望能够铺垫出一条创新的路径。尽管可能弄巧成拙,但值得一试。

第二版增加了概论中纸材料的篇幅,另辟一章介绍纸包装结构设计基础理论。在折叠纸盒、粘贴纸盒和瓦楞纸箱几章中增加了大量新结构,丰富了结构类型、成型特点、结构计算、尺寸计算和强度计算的内容,特别在纸包装 CAD/CAM 一章中,重点介绍了几个较为成熟的软件。附表 1 中介绍了 FEFCO/ESBO 制定的国际标

准纸箱箱型,与第一版相比,增加了50个新箱型,同时将作者研究的各种箱型理想省料比例中相关数据一并列入,以飨读者。

根据第一版读者的信息反馈,本书可供高等学校包装工程、印刷工程、轻化工程、艺术设计、工业设计等本专科专业选作教材,并可作为包装结构设计或包装装潢设计从业人员理想的包装设计工具书。对于已经阅读过第一版的读者,第二版也适合作为资料使用。

协助作者完成本书部分内容的研究和编写工作的同志有:段瑞侠、魏娜、尹兴、成世杰、黄利强等,封面设计为徐航宇,在此一并表示致谢。

本书独创部分未经作者允许,不得以任何形式在其他媒体上转载。

本书依然诚恳期待读者和同行的指教。

前言
(第二版)

作者

前 言

(第一版)

1973年,中国教育界谁也不会忘记的年代;我们一群中学生来到校办工厂学工,第一次见到了瓦楞纸箱的生产,谁知这一面竟让我与纸包装结下不解之缘。高中毕业后我曾先后在纸箱厂和造纸厂工作,考入大学专攻造纸工程专业,毕业留校又担任《包装结构设计》的教学和科研工作,主要精力放在纸包装结构的研究上,近年来发表的十多篇论文几乎都与此有关,可以说本书倾注着我十多年来从事理论与实践的全部心血。

十多年来,中国的纸包装工业有了突飞猛进的发展,用我们曾经用得太过而今又用得太过苛的语言如“雨后春笋般地”“星罗棋布”来形容则恰如其分,因为全国仅瓦楞纸箱厂就有一万多家,而与纸包装有关的造纸厂、印刷厂也有数千家之多。但是,在这上万家工厂中,采用自动化设备生产的不足300家,其余均用单机生产。不仅设备落后,结构设计人员也非常缺乏。我国的包装装潢设计曾多次夺得“世界包装之星”、“亚洲包装之星”的桂冠,而出口包装却因结构设计不佳而屡屡受挫。相信本书的出版将会对全国的纸包装结构设计人员有所帮助。

包装的结构,指组成包装的各部分之间相互联系,相互作用的方式。包装设计是将技术与艺术结为一体,运用到产品的保护和美化的设计。而包装结构设计,则是指从科学原理出发,根据不同材料,不同成型方式,根据包装的各部分结构要求,对包装的外形结构及内部结构所进行的设计。从包装的功能上,主要体现容装性和保护性。从设计的目的上,主要解决科学性与技术性。从设计的内容上,主要考虑包装与产品的关系、包装与环境的关系,包装与消费者的关系以及包装内部结构

要素之间的关系。本书力图覆盖纸包装结构的上述全部内容。

本书中的五个“TLIC 公式”是作者近年来研究的成果,取“天津”、“轻工业学院”、“工业艺术工程系”及作者名字英译文的第一个字头组合而成。所选数百种盒型和箱型均在教学中应用验证具有一定的实用性。

本书的编著过程得到作者单位领导大力支持。第五章承蒙葛玉琛先生悉心指导。张廉明、张晓军、万静、焦勇、栗晓峰等同志做了大量的校稿和描图工作,在此表示深切谢意。

因为水平有限,书中难免存在错误和不当之处,诚恳希望读者批评指正。

作者

前言

(刘一第)

1973年,我国轻工业部组织编写《轻工业包装结构设计》一书,作为轻工业部教材,由轻工业出版社出版。该书在轻工业部教材编审委员会领导下,由天津轻工业学院刘一第同志主编,天津轻工业学院工业艺术工程系张廉明、张晓军、万静、焦勇、栗晓峰等同志参加了编写工作。该书出版后,深受广大师生欢迎,成为轻工业部教材编审委员会推荐的教材。本书是在该书的基础上,结合近年来包装结构设计的新成果,对原书进行了全面的修订和补充。本书共分五章,第一章为绪论,第二章为纸盒结构设计,第三章为纸箱结构设计,第四章为纸袋结构设计,第五章为其他纸制容器结构设计。本书力求做到概念清晰、重点突出、图文并茂、循序渐进。本书可作为轻工业院校包装专业及相关专业的教材,也可供从事包装设计的工程技术人员参考。



目录

328 第四届“中国印刷业”高峰论坛论文集

334 吴钢

334 中国印刷业“十一五”发展规划

380 吴钢

384 吴钢



目 录

CONTENTS

070
070
091
112
113
118
114
117
123
130
131
131
131
134
138
138
141
141
148
148
151
151
153
153
163
163

第一章 概论

001

- 一、纸——“与环境友好”的包装 002
- 二、纸包装的原材料 004
- 三、纸包装生产工艺与设备 025

第二章 纸包装结构设计基础

031

第一节 纸包装结构绘图基础

032

- 一、绘图设计符号与计算机代码 032
- 二、设计尺寸标注 049
- 三、纸包装各部结构名称 051

第二节 纸包装结构成型基本原理

053

- 一、结构要素 053
- 二、成型理论 057
- 三、包装提手尺度设计的研究 060

第三章 折叠纸盒结构设计

065

第一节 折叠纸盒

066

- 一、折叠纸盒的定义 066
- 二、折叠纸盒的特点 066
- 三、折叠纸盒的原材料 067
- 四、折叠纸盒分类及命名 067



五、折叠纸盒包装设计“三·三”原则	068
第二节 管式折叠纸盒	070
一、管式折叠纸盒的定义与特性	070
二、管式折叠纸盒的箱体结构	071
三、管式折叠纸盒的盒盖结构	079
四、管式折叠纸盒的盒底结构	091
五、平分角设计	112
第三节 盘式折叠纸盒	113
一、盘式折叠纸盒的定义与特性	113
二、盘式折叠纸盒的成型方式	114
三、盘式折叠纸盒的盒盖结构	117
四、盘式折叠纸盒的平分角设计	123
五、叠纸包装盒	130
第四节 管盘式折叠纸盒	131
一、管盘式折叠纸盒的定义与特性	131
二、管盘式折叠纸盒结构	131
三、管盘式自动折叠纸盒	134
第五节 非管非盘式折叠纸盒	136
一、非管非盘式折叠纸盒的定义与特性	136
二、省资源的多间壁非管非盘式折叠纸盒	138
三、外观较好的多间壁非管非盘式折叠纸盒	144
四、提手板垂直方向裁切线的定位	146
第六节 折叠纸盒的功能性结构	146
一、异型	146
二、间壁	151
三、组合	163
四、多件集合	165
五、提手	165
六、开窗	167



	七、展示	170
	八、方便结构	173
	九、易开结构	177
	十、倒出口结构	181
	第七节 折叠纸盒的尺寸设计	182
	一、尺寸设计	182
	二、一般盒体的尺寸设计	183
	三、罩盖盒盒盖尺寸设计	187
	第八节 纸盒模切版设计的几个问题	188
	一、排版设计	188
	二、搭桥设计	190
	三、模切工艺对模切版设计的影响	191
	第九节 折叠纸盒强度计算	192
	一、折叠纸盒强度	192
	二、折叠纸盒强度计算公式	192
	第四章 粘贴纸盒结构设计	195
	第一节 粘贴纸盒	196
	一、粘贴纸盒	196
	二、粘贴纸盒的原材料	196
	三、粘贴纸盒各部结构名称	197
	第二节 粘贴纸盒结构	198
	一、粘贴纸盒分类	198
	二、粘贴纸盒盒板结构	203
	三、粘贴纸盒面纸结构	205
	四、粘贴纸盒成型工艺	207
	第三节 粘贴纸盒尺寸设计	210
	第四节 粘贴纸盒设计绿色环保新趋势	212
	一、可折叠化设计	212



071	二、轻量化设计	213
871		
171	第五章 瓦楞纸箱结构设计	215
181	第一节 瓦楞纸板结构	216
581	一、瓦楞纸板结构的表示方法	216
581	二、瓦楞纸板厚度	217
881	三、瓦楞纸箱箱坯结构	218
781	第二节 瓦楞纸箱箱型标准	221
881	一、国际纸箱箱型标准	221
881	二、非标准瓦楞纸箱	225
001	第三节 瓦楞纸箱尺寸设计	248
101	一、内装物排列方式	248
501	二、理想尺寸比例与最佳尺寸比例	253
101	三、瓦楞纸箱尺寸设计	261
501	第四节 瓦楞纸箱强度设计	277
201	一、影响瓦楞纸箱强度的因素	277
100	二、抗压强度	277
001	三、载荷	295
100	第五节 瓦楞纸箱材料选择	299
701	一、根据原纸环压强度选择瓦楞纸板原纸	299
801	二、根据纸板边压强度选择瓦楞原纸	301
100	三、根据纸板强度系数值选择瓦楞原纸	303
800		
200	第六章 盒型结构设计软件	305
700	第一节 关于BOX - VELLUM	306
010	第二节 BOX - VELLUM 软件应用实例	
510	——自锁底提手折叠纸盒设计	311
510	第三节 关于 FoldUP! 3D	324



第四节	FoldUP! 3D 软件应用实例	
	——锁底式纸箱三维动画成型	328
附录		334
附表 1	国际箱型标准及省料理想尺寸比例	334
附表 2	内装物排列数目	380
主要参考文献		384



第一章

概论

第一章 概论

一、纸——“与环境友好”的包装

二、纸包装的原材料

三、纸包装生产工艺与设备

纸包装的“环境友好”——纸，一



第一章

概论

中国是纸的故乡,人们用纸来传播文化、传递信息。纸包装的起源却在外国,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。

20世纪初,瓦楞纸箱的发明猛烈撼动着木箱包装的霸主地位,迫使美国木箱行业不得不联手铁路运输业,制定一系列苛刻条件限制瓦楞纸箱的发展。在这生死攸关的时刻,瓦楞纸箱生产厂家团结一致,联合将对手诉诸法律,经过漫长而艰苦的诉讼,终于大获全胜。这就是著名的洛杉矶“普赖德哈姆事件”,它揭开了纸包装发展史上的光辉一页。

百年沧桑,虽然金属、玻璃、塑料、复合材料等包装相继崛起,面对强手如林,全球纸包装产品无论从产量还是从产值上都占到包装材料和容器的1/3以上,风采依旧。

一、纸——“与环境友好”的包装

在诸多市场因素中,环境问题是纸包装能够与其他包装材料和包装容器相抗衡的主要原因。它可以作为绿色再生资源重复利用,还可以在不改变保护功能和结构特性的前提下实现轻量化,从而保证了纸包装产品处于竞争的有利地位。使用纸和纸板包装还有其他许多优点,优良的适印性能可以美化和宣传产品,起到“无声推销员”的作用;在互联网时代电子商务异军突起,作为廉价且保护性能良好的运输包装,可以降低电商的物流成本,提高包装的效益。因此,纸包装在世界包装业中的“大哥大”地位将一直持续下去。

在世界市场上,对“与环境友好”的包装(Environmentally - friendly packaging)的需求量的增长比包装总量的增长快3倍。冠以“与环境友好”的包装,能否回收利用是其分界线,也是市场的决定因素。根据盖洛普民意测验表明,两个一模一样的商品,一个外包装上有回用纸板标志[图1-1(a)],另一个则没有,70%的消费者投票赞成选用有标志的产品。消费者的喜爱是纸包装长盛不衰的原因。回用纸板标志的寓意深长:它由三个箭头组成,第一个箭头代表废纸的回收,第二个箭头代表这些纸板可加工成优质、耐用、价格颇具竞争力的纸板,第三个箭头代表消费者的参与——纸板的重新使用。三个箭头构成一个永恒的圆环。图1-1(b)~图