

纸盒纸箱 加工技术

编著 /
杨永刚

纸包装从业者的口袋书
涵盖纸盒纸箱加工中的各种工艺
侧重提供实际生产常见问题的解决方案

ZHIHE ZHIXIANG
JIAGONG JISHU

纸盒纸箱 加工技术

杨永刚 / 编著

ZHIHE ZHIXIANG
JIAGONG JISHU



印刷工业出版社

内容提要

本书主要围绕纸盒和瓦楞纸箱的分类、原辅材料、性能、加工制造技术及设备、印刷工艺和后处理、质量检测、控制等方面的内容展开论述,有加工技术理论的介绍,也有生产工艺故障的分析与解决,并插入了很多工艺与设备的工作原理示意图,旨在让读者更清晰地把握纸盒、瓦楞纸箱加工技术的全过程,为以后的生产应用和解决实际问题积累知识和经验。

本书可作为高等院校印刷工程、包装工程专业或相关学科的专业教材,也可作为印刷包装或纸加工企业的工程技术人员参考书。

图书在版编目(CIP)数据

纸盒纸箱加工技术 / 杨永刚编著. — 北京: 印刷工业出版社, 2014.8

ISBN 978-7-5142-1027-9

I. 纸… II. 杨… III. 折叠纸盒—生产工艺—高等学校—教材 IV. TB486

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第123836号

纸盒纸箱加工技术

编 著: 杨永刚

责任编辑: 刘淑婧

责任校对: 岳智勇

责任印制: 杨 松

责任设计: 张 羽

出版发行: 印刷工业出版社 (北京市翠微路2号 邮编: 100036)

网 址: www.keyin.cn pprint.keyin.cn

网 店: [//pprint.taobao.com](http://pprint.taobao.com) www.yinmart.cn

经 销: 各地新华书店

印 刷: 河北省高碑店鑫宏源印刷包装有限公司

开 本: 32开

字 数: 160千字

印 张: 7

印 次: 2014年8月第1版第1次印刷

定 价: 36.00元

I S B N : 978-7-5142-1027-9

◆ 如发现印装质量问题请与我社发行部联系 直销电话: 010-88275602

前言

我国包装产业与改革开放同步,其发展速度一直高于国家 GDP 增长速度。从 2013 中国(杭州)世界包装产业高峰论坛中了解到,2012 年我国包装工业规模企业总产值超过 1.5 万亿元,成为仅次于美国的世界第二包装大国。纸包装工业作为新型产业,其在包装产业中所占比例接近 40%,被称为包装工业的“老大”。各种创新包装设计的出现,以纸代木包装的发展,都为纸包装工业提供了较大的增长空间。纸盒、瓦楞纸箱是两种最重要的纸包装制品,它们支撑着纸包装工业继续以两位数的增长速度向前发展。规模宏大的中国国际瓦楞展、彩盒展(也称励华国际瓦楞展、彩盒展)以及中国国际纸包装工业瓦楞彩盒展(也称 PPI 瓦楞彩盒展)再次说明了纸盒包装和瓦楞纸箱包装的重要性。因此,学习、了解和掌握纸盒、瓦楞纸箱的结构、性能、原材料和生产加工技术,对于正确设计、制造和使用此类包装容器,确保商品的安全流通和稳定性就显得尤为重要。

本书由纸盒加工技术和瓦楞纸箱加工技术两大部分组成,由于瓦楞纸箱占据了纸包装产品的 80%,所以书中内容是以介绍瓦楞纸箱的加工技术为主。本书主要围绕包装纸盒与瓦楞纸箱的分类、原辅材料、性能、加工制造技术及设备、印刷工艺和后处理、质量检测、控制等方面的内容展开论述,有加工技术理论的介绍,也有生产工艺故障的分析与解决,并插入了很多工艺与设备的工作原理示意图,旨在让读者更清晰地把握纸盒、纸箱加工技术的全过程,为以后的生产应用和解决实际问题积累知识和经验。

本书可作为高等院校印刷工程专业、包装工程专业或相关学科的

专业教材,也可作为印刷包装或纸加工企业的工程技术人员的参考书。

本书在编写过程中,得到了北京印刷学院魏先福教授的大力支持和重要指导,在此表示衷心的感谢。本书内容参考或引用了大量其他作者的相关资料和业内专家的研究成果,所获得的启迪和收获难以逐一表述,谨向有关前辈和业界同人表示最诚挚的谢意。最后,还要感谢印刷工业出版社刘淑婧编辑为本书的顺利出版所付出的辛勤劳动。因编写者学识水平有限,书中内容难免存在错误和纰漏之处,望广大读者批评指正。

杨永刚
北京印刷学院

目 录

• 第一篇 纸盒加工技术 •

第一章 纸盒概述	(3)
第一节 纸盒的分类	(3)
第二节 生产纸盒用材料	(10)
第三节 纸盒的结构与设计	(14)
第二章 纸盒的印刷	(23)
第一节 纸盒平版胶印	(23)
第二节 纸盒凹版印刷	(29)
第三节 纸盒柔性版印刷	(34)
第四节 纸盒条形码印制	(45)
第三章 纸盒的制造和成型	(50)
第一节 纸盒的生产工艺	(50)
第二节 纸盒制造技术的发展趋势	(56)
第三节 纸盒生产的常见故障和解决办法	(58)
第四节 纸盒的质量检测	(62)

• 第二篇 瓦楞纸箱加工技术 •

第四章 瓦楞纸板生产概述	(67)
第一节 瓦楞纸板概述	(67)
第二节 瓦楞纸板常用原纸及性能	(75)
第三节 瓦楞纸板用胶黏剂的种类和特性	(88)
第四节 瓦楞纸板的生产工艺及设备	(96)
第五节 瓦楞纸板生产常见故障及解决方法	(133)
第五章 瓦楞纸板的印刷	(155)
第一节 瓦楞纸板直接柔印工艺	(157)
第二节 瓦楞纸板预印工艺	(162)
第三节 瓦楞纸板其他印刷工艺	(164)
第六章 瓦楞纸箱的成型加工	(167)
第一节 瓦楞纸箱概述	(168)
第二节 模压技术与开槽技术	(191)
第三节 钉粘接箱技术与接合强度	(199)
第七章 瓦楞纸板和瓦楞纸箱的质量检验	(204)
第一节 瓦楞纸板的质量检验	(204)
第二节 瓦楞纸箱的质量检验	(211)
参考文献	(214)

The background of the page is filled with various technical diagrams of paper boxes, known as nets. These include a large rectangular box net at the top, a smaller box net with a handle on the left, and a complex, multi-faceted box net at the bottom right. The diagrams are drawn with solid lines for the box edges and dashed lines for the fold lines.

第一篇

纸盒加工技术

第一章

纸盒概述

纸盒是以纸板制成的盒状包装容器，其包装材料具有一定挠性、刚性和较高的抗压强度，不易变形。随着市场经济的竞争，人们对产品包装的要求越来越高。一个造型美观、表面色彩丰富的纸盒包装往往更能吸引消费者。因此，纸盒包装从过去的以运输包装功能为主逐步发展成为现在的销售包装功能为主，例如饮料、香烟、酒类、食品类、礼品类等包装盒。根据不同产品的特点和要求，采用适宜的材料、合理的结构、合适的尺寸、美观的造型和精美的印刷表面，实现保护产品、美化产品、方便用户、扩大销售的目的，这使纸盒包装的生命力越来越旺盛。

第一节 纸盒的分类

纸盒的分类方法很多，目前主要有如下一些分类方法。

(1) 按纸盒用纸类别。常见有瓦楞纸盒、白板纸盒、卡板纸盒、茶板纸盒等。瓦楞纸盒是用瓦楞原纸板制成的纸盒，它比一般的纸盒强度大、坚固且抗挤压能力较强，在一些场合可替代木盒包装。白板纸盒、卡板纸盒、茶板纸盒是分别采用白板纸、卡板纸、茶板纸作为制盒原料而制成的纸盒。

(2) 按板纸厚薄不同。常见的有薄板纸盒和厚板纸盒两种。



薄板纸盒是所用板纸较薄的一种纸盒，其纸板包括卡板纸（盒）、白板纸（盒）、茶板纸（盒）等，同时在纸盒面上直接印刷图案加以装饰。厚板纸盒是纸板较厚的一种纸盒，主要包括箱板纸盒、黄板纸盒和瓦楞纸盒。

（3）按纸盒形状。常用的有方形盒、三角形盒、菱形盒、圆形盒、屋顶（脊）形盒、梯形盒及各种异形盒。

（4）按纸盒结构。常用的有折叠盒、组合盒、固定盒（或粘贴盒）、屋脊盒（或人字屋顶盒）等。

（5）按纸盒包装结构形式。主要有直边纸盒（套盒、折端盒、端部密封盒、锁底盒等）、浅盘式纸盒（即用盒、组装箱等）、粘贴（裱糊）纸盒、系列化纸盒（插装盒、锁口盒等）、特种纸盒（兼用纸塑材料）、特殊结构纸盒（有易开、内隔等结构）。

（6）其他分类法。例如，按加工方式分为手工纸盒与机制纸盒。

在上述各种分类方法中，一般国际上通用的、统计中采用较多的是按纸盒结构分类。

纸盒作为主要销售包装使用，一般容积较小。它通常以较薄的纸板制作，结构变化较多。纸盒按照结构形式和成型方法主要分为折叠纸盒和粘贴纸盒两大类型。

一、折叠纸盒

折叠纸盒是应用范围广、结构变化最多的一种销售包装容器。它是用厚度为 0.3 ~ 1.1mm 的耐折纸板制造，可以折叠成平板状堆码、仓储和运输，而且不需其他材料裱贴，成型时不会沿纸板压痕处开裂的纸盒。它的优点是成本低、强度好，具有良好的展示效果，适宜大中批量生产。它占用空间小，运输及仓储方便，加工生产效率高，结构变化多。它的强度没有粘贴纸盒及塑料盒高，内装物的重量少，适用于装轻型内装物商品，是一种普及性包装。

折叠纸盒通常由白板纸或玻璃卡纸等材料经过印刷、整饰、模切压痕加工后，以平板状运送到用户手中，再由用户通过人工或机构撑开，填装内装物，经过插合、锁合、折装或黏合成型，来完成



包装作业。其典型特点之一用户使用之前和使用之后，盒坯均为平板状，这样可以大大减少包装纸盒所占用的空间，有效降低仓储和运输成本。在折叠纸盒设计与加工时，还可以根据需要添设其他特殊结构或构件，例如开窗、开孔、倾倒口、提手、展示台、支架等结构，所以折叠纸盒使用相当方便。

折叠纸盒又分为管式折叠纸盒、盘式折叠纸盒、管盘式折叠纸盒和非管非盘式折叠纸盒四种类型。每一种类型的折叠纸盒均可以在适当的位置增设功能性结构，如异型结构、间壁结构、组合结构、多件集合结构、开窗结构、展示结构、易开启结构、倒出口结构、支脚结构、镂空翻折结构、提手结构等。

1. 管式折叠纸盒

管式折叠纸盒是指由一页纸折叠，边缝接头通过黏合或钉合，盒盖和盒底经摇翼折叠组装来固定或封合的纸盒。此类纸盒盒身侧面简单，但盒盖及盒底摇翼的结构变化丰富。管式折叠纸盒盒板在成型过程中是连续旋转成型。其盒体的成型也可以看作是与水平面相交的各个体板以每两个相邻体板的交线为轴，顺次旋转一定的角度而成。

管式折叠纸盒以结构角来表示各个体板的相对空间位置关系。管式折叠纸盒成型后，相邻体板的底边或顶边之间所构成的角度被称为 A 成型角 (α)；管式折叠纸盒成型后，相邻体板的底边或顶边与旋转轴所构成的角度被称为 B 成型角 (γ)；管式折叠纸盒成型过程中，每一对相邻体板的底边或顶边以其交点为旋转点，而相对旋转过的角度被称为旋转角 (β)。对于同一结构点而言，这三类角度之和为 360° ，可以用旋转角求解公式来表示：

$$\beta = 360^\circ - (\alpha + \sum \gamma_n) \quad (1-1)$$

式中 α ——A 成型角；

γ ——B 成型角；

β ——旋转角。

管式折叠纸盒盒盖结构种类包括多次开启式、一次开启式、第一次开启后成为新盖式等，组装方式包括插入式、锁口式、插锁式、连续摇翼窝进式、黏合式、正掀封口式等。盖板是纸盒容器内



装物进出的门户，往往需要反复开启，而且在陈列时也是最容易引起消费者注意的结构部位，所以盖板的结构应该既美观又便于开启封合。

管式折叠纸盒盒底结构种类包括连续摇翼窝进式、锁底式、自动锁底式、间壁封底式和间壁自锁式等。底板是纸盒容器承载内装物的重要部位，而且直接影响纸盒容器陈列和堆码的稳定性，所以底板的结构应简单且保证强度。

管式折叠纸盒结构如图 1-1 所示。

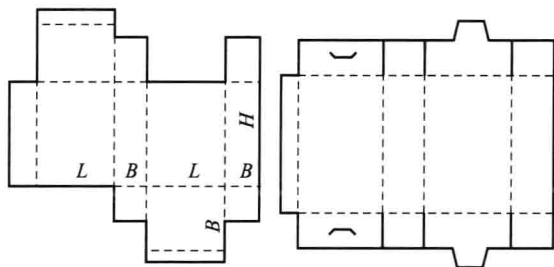


图 1-1 管式折叠纸盒结构

2. 盘式折叠纸盒

盘式折叠纸盒结构如图 1-2 所示。一般由盒底、主侧板和副翼三部分组成，根据需要可附设盒盖。一般说来，盒底和盒盖所在侧面是盒体各侧面中面积最大的。此类纸盒的盒底结构无变化，其

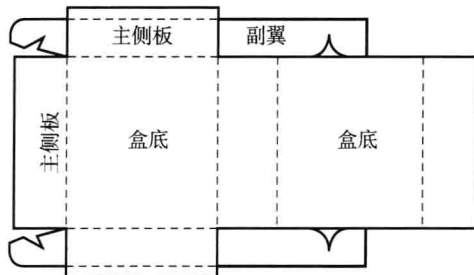


图 1-2 盘式折叠纸盒



变化主要集中在侧边上。这种纸盒适合于包装鞋帽、服装、食品 and 礼品等商品。盘式折叠纸盒是以死底为中心、四周体板折叠一定角度成型，需要时其中一体板可以延伸为盖板，角隅处黏合、锁合或其他形式固定的折叠纸盒。盘式折叠纸盒成型时也具有旋转性，即由角隅处相邻各个盒板围绕盒底平面各个顶点进行旋转而成。

盘式折叠纸盒也是以结构角表示各个体板的相对空间位置关系。盘式折叠纸盒成型后，盒底相邻两边所构成的角度被称为 A 成型角 (α)；盘式折叠纸盒成型后，各个体板的相交线与盒底边线所构成的角度被称为 B 成型角 (γ)；盘式折叠纸盒成型过程中，每一对相邻体板相对旋转过的角度被称为旋转角 (β)。对于同一结构点而言，这三类角度之和仍为 360° ，满足旋转角求解公式。

盘式折叠纸盒盒盖结构有罩盖式（盒体、盒盖单独成型）、摇盖式（铰接式摇盖成全封套式，与盒体用一页纸板成型）、插别式（一页纸板成型，类似于连续摇翼窝进式）、正掀封套式（由一页纸板利用纸板本身的挺度成型）和抽屉盖式（盖、体各自独立成型，盖板管式成型而盒体盘式成型）等结构种类。盘式折叠纸盒也可以通过在体板上设计折叠角而成自动成型式，即使用前可折叠成平板状，使用时张开盒体自动恢复成型。

典型盘式折叠纸盒还可如图 1-3 所示。

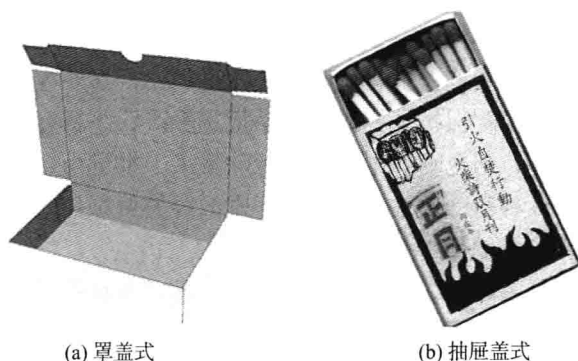


图 1-3 典型盘式折叠纸盒



3. 管盘式折叠纸盒

管盘式折叠纸盒即在该盒型的特征部位（A类成型角大于 180° 的结构点），用管式盒的旋转成型方法来成型盘式盒的部分盒体。管盘式折叠纸盒也可以在体板上设计内、外折叠角，使之成为管盘式自动折叠纸盒。

对于管盘式自动折叠纸盒，一般选择A成型角大于 180° 折叠，其相邻两体板为外折叠，其余体板均为内折叠。例如，五星型折叠纸盒、底面为多边形盒的设计都采用了管盘式结构。

4. 非管非盘式折叠纸盒

非管非盘式折叠纸盒是在成型时，该盒型的主体结构需经过左右两部分盒坯相对水平运动和旋转运动而成型，多作为间壁式多件包装纸盒设计。它充分利用了纸板耐折性、挺度和强度，在盒体边角局部做反撇结构、外折成型，从而固定内装物，适于轻量商品的包装。

二、粘贴纸盒

粘贴纸盒又名固定纸盒，顾名思义，它是用贴面材料与基材纸板黏合裱贴而成，成型后不能再折叠成平板状，而只能以固定盒型运输和仓储。黏结纸盒的基盒材料为厚度 $1 \sim 1.3\text{mm}$ ，刚度、挺度较大的非耐折纸板；外裱材料常选用纸、布、绢、革、箔等多种贴面材料；内衬材料多用白纸、白细瓦楞纸、海绵等；角隅补强多采用胶带、钉和胶黏剂等材料。与折叠纸盒相比，其外观质地设计范围更广泛，防戳穿保护好，适于小批量生产，并具有良好的展示性和促销功能，但也存在生产加工劳动量大、批量小、生产成本高的特点。贴面材料一般手工定位，印刷面容易偏移，效果不如折叠纸盒。在生产和储运中都有一定的困难。

按成型方式来分，粘贴纸盒有管式、盘式和盘管组合式三种。

1. 管式粘贴纸盒

管式粘贴纸盒又称为框式粘贴纸盒，即以管式成型方法成型盘式盒，经过裱贴、固定、装饰而成。其盒底与盒体分开成型，即基盒由边框和底板（或顶板）两部分组成，外敷贴面纸加以固定和



装饰而成，其结构如图 1-4 所示。

2. 盘式粘贴纸盒

盘式粘贴纸盒又称为单片折页式粘贴纸盒，盒体是由一块纸板制成，经过裱贴成型，精度较差。其结构如图 1-5 所示。

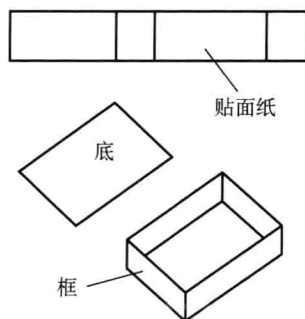


图 1-4 管式粘贴纸盒

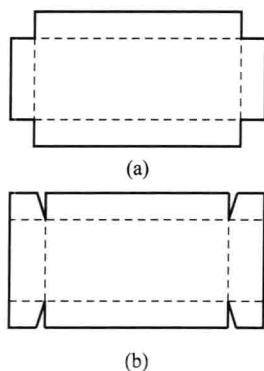


图 1-5 盘式粘贴纸盒

3. 盘管组合式粘贴纸盒

盘管组合粘贴纸盒指在双层结构或者宽边结构中，盒体由盘式方法成型，内框由管式方法成型；或者在粘贴纸盒的盒体、盒盖两部分中，其一是由盘式方法成型，另一个则由管式方法成型，如火柴盒。其结构如图 1-6 所示。

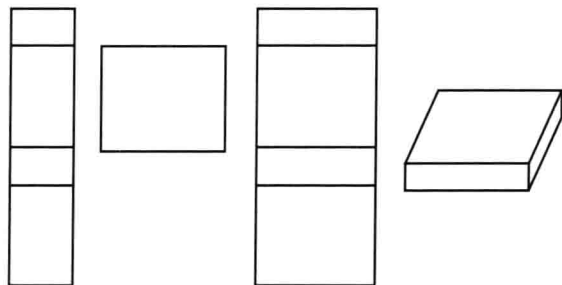


图 1-6 盘管组合式粘贴纸盒



第二节 生产纸盒用材料

用于生产制作包装纸盒的主要材料是纸板和纸。常用于纸盒生产的纸板有普通纸板、白纸板、黄纸板（草纸板）、茶纸板、灰纸板、箱纸板和复合纸板等。

一、制盒用纸板的种类、特性和用途

白纸板是以化学浆、磨木浆和再生纸浆为主要原料加上白垩涂层的挂面纸板，其耐折性好，有一定挺度和良好的印刷适性，是能够实现彩色印刷的折叠纸盒材料。白纸板价格便宜、需求量大，多用作食品、药品、日用百货、玩具、化妆品等多种产品的销售包装，也可用作产品吊牌、衬底托等，还可以与铝箔、塑料复合做牛奶、饮料等包装盒。白纸板一般分为普通白纸板和涂布白纸板两大类。涂布白纸板面层涂布有一层白色涂料，其平滑度和白度都较高，耗墨量少且印刷色彩鲜艳饱满，是较高档次纸盒产品制造的主要材料。

黄纸板是以 100% 稻草或麦草秆浆为主要原料，采用石灰纯碱法蒸煮，不经施胶和加填制成，又被称为草纸板。黄纸板常用于制造粘贴纸盒的原料，因其质地坚硬、挺度大、有重量感等特性，多用作锦盒包装的衬垫或制作精装书皮，还有用于食品、服装、钟表、医用针剂等包装纸盒。由于草浆蒸煮的污水难于处理，所以现在黄纸板已很少使用。

茶纸板和灰纸板均属于色纸板。茶纸板主要用于机订纸盒和折叠纸盒，也可用作瓦楞纸盒的面纸，与瓦楞纸裱合后制成瓦楞纸箱。灰纸板以新闻废纸等为主要原料，用多网、多缸圆网抄纸机抄制而成的纸板，强度较差，是质量在茶纸板和白纸板之间的制盒用原料，可做一般小纸盒或纸盒隔板、服装的衬板等。

复合纸板一般由纸板和金属、塑料等材料复合而成，具有极高的平滑度、光泽度和很好的装饰效果，且有优良的防潮、耐磨、耐撕裂性能，常用于烟酒、化妆品等高档产品的金属卡纸外包装盒。