

AR

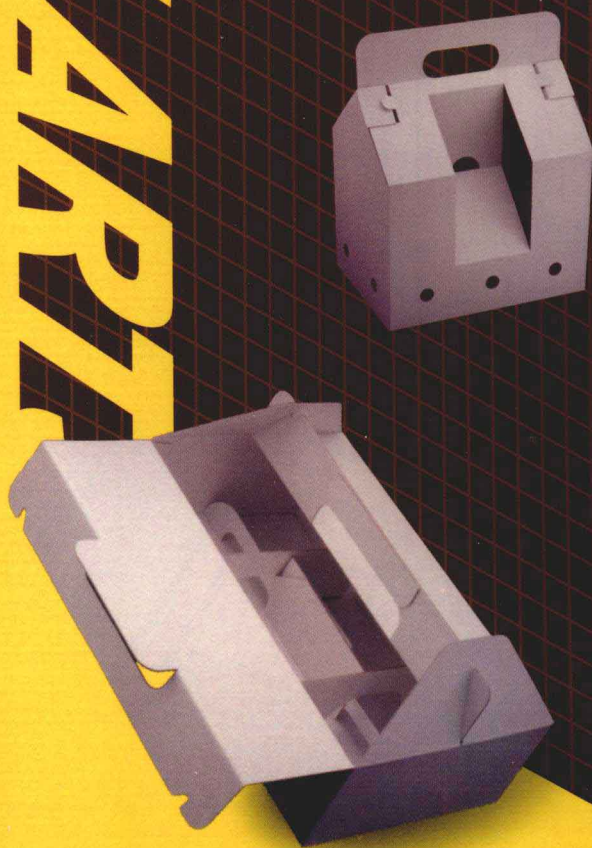
高等院校设计艺术类专业实验教学系列教材

GAODENG YUANXIAO SHEJI YISHULEI ZHUANYE SHIYAN JIAOXUE XILIE JIAOCAI

纸盒设计与成型技术

周红惠 编

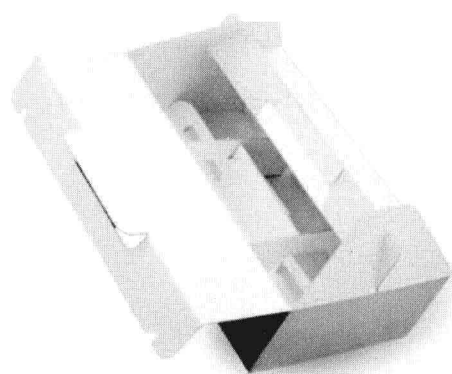
湖南大学出版社



DESIGN ART

ART

高等院校设计艺术类专业实验教学系列教材
GAODENG YUANXIAO SHEJI YISHULEI ZHUANYE SHIYAN JIAOXUE XILIE JIAOCAI



纸盒设计与 成型技术

周红惠 编

湖南大学出版社

内 容 简 介

本书系统介绍纸盒设计成型的知识与技能,分概论篇、实践篇、鉴赏篇三大部分,内容包括纸盒设计的基础知识、纸盒展开图的绘制、纸盒切割成型打样操作、纸盒的连接成型以及将学生纸盒设计的优秀作业进行展示,书后附有学生实验报告基本内容要求。

本书为高等院校设计艺术类专业实验教学教材,也可供包装设计专业人士参考。

图书在版编目(CIP)数据

纸盒设计与成型技术/周红惠编.——长沙:湖南大学出版社,2012.1

(高等院校设计艺术类专业实验教学系列教材)

ISBN 978-7-5667-0092-6

I. ①纸… II. ①周… III. ①包装容器—包装纸板—结构设计—高等学校—教材

IV. ①TB484.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第005638号

纸盒设计与成型技术

Zhihe Sheji yu Chengxing Jishu

编 者:周红惠

责任编辑:李 由

责任校对:祝世英

责任印制:陈 燕

出版发行:湖南大学出版社

社 址:湖南·长沙·岳麓山

邮 编:410082

电 话:0731-88822559(发行部),88649149(编辑部),88821006(出版部)

传 真:0731-88649312(发行部),88822264(总编室)

电子邮箱:liy0731@126.com

网 址:<http://www.hnupress.com>

印 装:湖南亚光投资实业有限公司

开 本:889×1194 16K

印张:6.5

字数:187千

版 次:2012年1月第1版

印次:2012年1月第1次印刷

印 数:1~4 000册

书 号:ISBN 978-7-5667-0092-6/J·226

定 价:30.00元

版权所有,盗版必究
湖南大学版图书凡有印装差错,请与发行部联系

中国改革开放后的发展有目共睹，民众从过去的温饱忧虑迈向小康，人们的生活水平与质量得到了极大改善。这其中的变化固然有源于国家政策的引导、经济的发展与科技的进步等方面，另一方面也是品类繁多的产品让我们的生活变得如此丰富，设计改变了人们的生活，改变了世界。与日常生活息息相关的衣食住行，大到摩天大楼与飞机，小到纽扣针线，处处都离不开设计，处处都需要设计。三十多年来，更多人对“设计”有了深刻的认识，接受了“设计”，同时也感到越来越需要“设计”。国家和政府也清晰地看到中国产业要从“中国制造”走向“中国创造”，更需设计创新。

设计产业的发展与需要，也促进了设计人才队伍培养的进步与壮大。据2010年不完全统计，全国半数以上的院校都开设了设计类专业，仅仅艺术设计专业就有900多所院校开设，在校人数达到113万，占有文科在校生的11%左右；一个学校的招生规模也从过去几十人、几百人增加到上千人。这种快速发展的背后，令人担忧的是师资队伍良莠不齐、教学观念的陈旧、学生素质的滑坡和学生动手能力的低下，等等。如何改变这种现状、如何提高设计教育的水平已成为设计界乃至教育界普遍关注之焦点。广大设计教育同仁都已认识到规范教学内容的重要性，这样必然涉及教材的编写。尽管近二十多年来设计类的教材不断得以补充与完善，但离因材施教尚有差距，且精品教材尚少。针对以上状况，湖南工业大学结合自己多年来办学的经验与特色，组织了一些骨干教师编撰了该套实验教材，聊以填补国内同类实验教材之空缺，也为培养创新性高级应用型设计人才提供参考。

就产业而言，包装在我国国民经济中的地位日益重要。在我国，2010年包装工业总产值达到12 000亿元，从1980年的第37位上升到位居国民经济各行业的第14位。尽管如此，与欧美、日本等发达国家及地区尚有巨大差距。在

发达国家，包装工业总产量在本国国民经济各行业中占据前十位（美国在前五位，德国在前六位）。与国外相比其差距原因固然有我国基础薄弱的一面，但根源在于我国包装设计人才匮乏，尤其需要培养高层次包装设计人才。因此，培养更多适应社会需要的高水平包装设计人才，将是今后一段时期内高等教育不可忽视的重点。考虑到市场与社会所需，我校早在1985年就创办了包装设计专业，在国内较早地探索了包装设计人才培养的模式。值得庆幸的是经过二十多年的发展，我校包装设计艺术学院也在快速成长与壮大，办学层次从过去的大专、本科提升到研究生的培养，依托包装设计专业方向的办学特色与优势，“艺术设计”专业被评为国家特色专业，学院的“包装艺术设计实验教学中心”被评为国家实验教学示范中心。依托国家实验教学示范中心，学院在教学实践中大力倡导“设计工作室（坊）制”的教学模式，在培养设计人才的实践创新能力方面形成了一套具有本校特色的教学机制，建立了一套从课堂、实验室到服务社会的产学研教学链。该套实验教材是学院近几年实验教学的经验积累与总结。在教材的编写中，我们本着理论与实践相结合、艺术与技术相结合的原则，不仅注重教材内容的系统性与适用性，而且强调教材的指导性与针对性，希望得到设计同仁的批评和指正。

“人才之培养，系惟大学教育之责。”（钱穆）设计教育之成效关系到国家今后创新人才的培养质量。这套实验教材以包装设计为切入点，以设计实践为基点，内容翔实，图文并茂，便教易学，必将为设计教育人才的培养提供借鉴。

让我们一起来关注设计，关注设计教育！

中国包装联合会副会长
中国包装联合会包装教育委员会主任
湖南工业大学校长、教授、博士生导师

王汉青

2011年11月8日

目次

C o n t e n t s

上篇 概论篇

Abstract

- 1 纸盒（箱）包装概述 / 002
 - 1.1 纸盒（箱）的定义和分类 / 002
 - 1.2 纸盒（箱）包装的应用现状和前景 / 003
- 2 纸盒（箱）设计的基础知识 / 005
 - 2.1 纸盒（箱）包装的材料应用 / 005
 - 2.2 包装纸盒（箱）的造型与结构设计 / 008
 - 2.3 纸盒成型打样和常用打样和常用打样设备简介 / 009
- 3 纸盒设计与成型实验指导概述 / 013
 - 实验一：纸盒展开图的绘制 / 013
 - 实验二：纸盒切割成型打样操作 / 014

中篇 实践篇

Practice

- 4 纸盒展开图的绘制 / 016
 - 4.1 运用矢量软件绘制纸盒展开图 / 016
 - 4.2 运用CAD制图软件绘制纸盒展开图 / 038
 - 4.3 BOX-Vellum纸盒设计专业软件介绍及绘制步骤实例 / 043

5 纸盒切割成型打样操作 / 057

5.1 运用FC4210-60小型纸盒打样设备进行纸盒成型打样 / 057

5.2 运用Producer包装打样系统进行纸盒（箱）成型打样 / 067

6 纸盒的连接成型 / 081

6.1 折叠纸盒的连接方式及成型 / 081

6.2 固定纸盒的制作成型操作 / 084

下篇 鉴赏篇

Appreciation

7 纸盒设计及打样作品简析 / 088

参考文献 / 097

后记 / 098

Abstract

上篇 概论篇

Abstract



1.1 纸盒(箱)的定义和分类

包装制品,从所用的材料划分,可分为四大类:纸、塑料、金属、玻璃。包装选用的原材料不同,决定设计和制作的设备和工艺要求也就完全不同。

用纸和纸板为原料、以包装为目的制成的包装容器叫做纸容器。纸容器的采用历史悠久,涉及面广,用量最大,翻新最快,发展势头最好,在包装工业中占有举足轻重的地位。其中,最主要的纸容器是纸盒与纸箱。

纸盒是指体积较小、盛装小型商品的纸容器。由于多用较薄的纸板制作,强度不大,韧性小,故纸盒的容积均不能太大,而多以中小包装的结构形式出现,在运输过程中数个纸盒的外面又套一个大的纸箱,因此,又称纸盒为内包装或小包装,被广泛应用于销售包装中(图1-1)。

纸盒大多数是由纸板或单层瓦楞纸板制成,利用各种纸板(白卡纸、灰卡纸、玻璃卡、细瓦楞纸板、黄板纸等)强度的不同,分别采取切割、折叠、粘接、卡接等各种方法成型。它属于半刚性容器,有一定挺括度和刚冲击、挤压能力,但强度又不及金属和玻璃等硬质刚性容器。

按包装设计和商品生产管理方式,纸盒可分为折叠纸盒和固定纸盒两大类。

折叠纸盒,是运用纸板(含卡纸)按照特定方式设计的盒形与结构,通过模切、压线、折叠、插合或黏接成型的一类纸盒。其特点是不装物时可以折叠压成片状存放,使用时拉开折合成盒即可装物,具有便于大批量机械加工生产、方便堆放储运、节省仓位、适于装潢印刷,方便回收等优越特点,是现代纸盒、纸箱中应用最广泛,所占比重最大的一类。

固定纸盒,也叫粘贴纸盒或裱糊纸盒,是运用纸板和纸,根据一定盒型设计方案,进行压线、切片后,通过组合黏接或裱糊固定成型,不能折叠成平板片状的一类纸盒。由于其表面可以裱贴各种贴面材料,如铜版纸、蜡光纸、彩色纸、仿革纸、丝织品、皮革、塑料、甚至毛纺织物等,并且可以印刷、压凸和烫金等,因此它可以制作成各种精美的盒形,使用时直接容装物品,保护性能与强度极佳。它的缺点是空盒存放与搬运占用的仓位大,由于制作成型较复杂,固定纸盒的成型很大部分需要手工进行,成



图1-1

本较高,但有部分成型简单的已实现了自动化批量生产(图1-2)。

按纸盒的材质分类。一般常见的有白板纸盒、茶板纸盒、白卡纸盒、玻璃卡纸盒、彩板卡纸盒、瓦楞纸板盒、花纹纸裱糊盒、复合纸软包装盒以及特种纸盒(兼用纸塑材料)等。

按板纸厚度的不同分类,一般分为薄板纸盒和厚板纸盒两种。

按纸盒的形态分类,主要分为直型盒(管状)和托盘式盒(扁状)两种。

按纸盒结构分类,有摇盖盒、扣盖盒、抽屉盒、手提盒、开窗盒、组合盒、吊挂盒、展示盒(POP纸盒)、拟态盒、特殊结构纸盒(如易开、内隔衬等结构)等。

按纸盒的加工方式可分为手工纸盒与机制纸盒两大类。

按纸盒的应用与配套组合关系,还可分为系列化纸盒,配套组合纸盒,便携式纸盒等。

纸盒的基本常规构造特点,一般都是由承压负重的底部、容装实物的盒(箱)身,覆盖封合顶端的盖部(含盖片和摇翼)三部分构成。纸箱造型都是以方体化为基础,普通的纸盒也是以方体盒为基本代表形。盒身一般是由四面壁板围合折扣或黏接(钉合)组成套筒形式;底部由盒身壁板下端连接的摇翼,设计成盘式或特定的盒底承重封合结构组成;盖部则由壁板上端连接的盖板和摇翼设计成特定的盒盖封合与开启结构构成。



图1-2

1.2 纸盒(箱)包装的应用现状和前景

由于纸盒的原材料广泛、普遍易取、花色品种多、规格齐全、价廉物美、加工便捷,且制造成本较低、重量轻,并能与塑料、金属、玻璃、绸布等复合使用;便于大批印刷和机械加工,并能保证成品质量稳定,规格一致,且成型的纸盒具有良好的防尘密封能力,以及挺括度和抗挤压的刚性,能有效保护商品,使其不易损坏和变形,而且便于储存、运输、展销和顾客随身携带,并在很大程度上以其精美造型和装潢来宣传美化商品,因而大大提高了商品的竞争性。

在纸、塑料、玻璃、金属四大包装基材中,纸材料不像玻璃那样易碎,也不像金属材料那样沉重,不便携带,更不会有塑料那么多环保问题。与塑料、金属、玻璃三大类包装基材相比,采用LCA(Life Cycle Assessment,即“生态循环评估法”)技术进行量化评估,纸包装是最有前途的绿色包装材料之一。目前,纸盒、纸箱、纸袋、纸桶、纸浆模塑制品等已成为现代包装工业的重要组成部分,广泛用于销售包装和运输包装中,因此,纸材料也被认为是最有前途和潜力的包装材料。

据有关资料统计显示,销售包装中的纸材占整个包装材料的45%左右,不仅用于百货、纺织、五金、电信器材、家用电器等商品的包装,还适用于食品、医药、军工产品的包装。所以说,纸盒应用的发展前景广阔,在包装工业中占有举足轻重的地位。

随着纸包装行业的发展，我国造纸业也快速发展，1996年我国纸板产量85亿平方米，到2000年纸板产量增加到123亿平方米，世界十大纸板生产国中，中国远远超过德、法、意、英、西班牙、巴西、加拿大，仅次于美国、日本（135亿平方米），位居世界第三，“十五”期间，预计我国造纸工业仍将以8%的增长速度发展。

根据未来的市场需求，纸盒包装的发展和突破表现在以下方面：

① 大力发展折叠式包装箱盒，市场前景广阔。国际市场十分流行折叠式箱盒包装，其推广对于中国市场商品标准化和规范化有一定的促进作用。小型组装折叠式包装箱盒主要用于食品、保健品、水果、蔬菜、鸡蛋、冷冻水产品、小家电、仪器仪表、玩具等体积小、重量轻的销售包装。新型折叠包装箱盒数量巨大，品种多，对于包装设计上的创新需求很大。材料上，需要造纸行业调整结构，发展多品种、多规格，高强度、低克重原纸。

② 加速发展中高档纸箱纸盒，调整用纸结构，降低生产成本，实现商品包装轻量化，杜绝过度包装。目前，产品用户对纸包装质量要求越来越高，纸包装企业在激烈的市场竞争中必须向中高档纸箱发展，对纸板和印刷提出更高的要求，所以要发展中高档纸箱纸盒，重点发展低克重、高强度、轻量化纸盒。目前，国际上大行微细瓦楞纸箱纸盒潮流，但在我国的推广还比较缓慢，微细瓦楞包装近年来才逐步得到发展，且在很大程度上将取代实心纸板折叠盒，微细瓦楞纸板包括G楞、E楞和F楞，其中G楞纸板的发展更令人瞩目。由于它们具有瓦楞纸板较佳的物理性能和印刷品质，可以在胶印机上直接印刷，故有既能获得精美的图案，又不会因印刷问题使瓦楞变形而降低或破坏纸板强度的双重效果，使G楞成为其中的佼佼者。

2.1 纸盒（箱）包装的材料应用

2.1.1 纸材料的特性

纸板是制造加工纸盒的基本材料，其质量性能的优劣直接关系到纸盒的自然功能与社会功能的强弱，是纸盒设计与生产的物质基础。定量在 $200\text{g}/\text{m}^2$ 以上或厚度 0.1mm 以上，则称为纸板或板纸。通常凡是将纸或板纸经过再加工复合成平板的板式纸材都称为纸板。

纸作为包装材料的优势：

- ① 具有保护商品的良好性能；
- ② 易于加工成型、生产；
- ③ 具有良好的印刷适应性，适合采用各种方法印刷；
- ④ 便于储存、运输、陈列、销售和使用；
- ⑤ 与金属、木材、陶瓷、玻璃相比，其本身重量轻，成本较经济；
- ⑥ 易于回收再生与处理，利于生态环境保护。

缺点：

- ① 吸湿性。
- ② 不耐高温。
- ③ 相对于其他包装材料而言，强度稍差。

2.1.2 纸盒包装的选材

在包装选材时，首先应当考虑包装物品的形态，是多水分物品、湿性物品、液态物品还是固体物，是高脂肪物品还是冷冻物品等，必须注意商品保护性、安全性、操作性、方便性、实用性和流通性等事项。

其次，纸盒包装主要是作销售包装，有传递信息，美化促销的功能，要考虑消费心理及市场需求特点，并考虑商品的用途、销售对象和销售方式等因素，所以，是否有利于提高商品的附加值应成为纸盒选材考虑的重要方面（图2-1）。

另外，在设计中出于成本的考虑，还应注意纸板材料价格及纸板的尺寸和材料价格是否与商品价格相适应。总之，根据



图2-1

加工要求、加工设备条件和运输条件,合理利用材料,减少浪费是必需的。

根据绿色环保要求,纸盒(包括主要纸材和辅助材料)成为包装废弃物时是否利于处理、回收及再生产加工都是不能忽视的环保因素。

除此之外,新的技术、新的市场动态以及经营者和用户特殊要求也会一定程度影响到纸盒设计的选材。在纸盒生产及设计部门,则根据具体情况的不同,在众多的相关因素中,考虑其关键因素。例如,作为纸盒供应商来讲,他考虑的问题可能是以价格为重点;而纸盒制造厂可能考虑的是以制造成本和易于制造作为重点。设计部门考虑的因素则会相对多些,包括功能问题、成本与加工工艺等问题。因此,设计者对材料的认识不应仅仅从书本文字资料中得以了解,更重要的是要通过具体实践,对各种结构进行强度、冲裁等适应性试验,逐渐积累经验,只有这样,才能把握结构设计 with 材料的合理关系。

2.1.3 纸盒包装材料分类及特点介绍

在纸盒包装中,纸盒的基材纸板有相应的国际标准,主要纸板材料多为符合国际长网规格的长纤维纸板,该类纸板为硫酸漂白纸板,横向延伸率高于3%,含碳量应小于1%,纸质本身应有高强度的结合力。常用的纸板品种有白纸板、盒纸板、挂面纸板、牛皮纸板、瓦楞纸板、双面异色纸板、玻璃卡纸及其他涂布纸板,其中使用涂层白纸板最多,白纸板按重量分类有250g、300g、350g、400g、450g等各种规格。纸板因重量规格不同,纸材的厚度也不同,因而保护和承载重压的强度也不同,设计时可以根据纸盒容积和内装物的性质、特点、重量选择适当厚度的纸板。另外,富有纹理的材质纸板在商品外包装中已经非常流行,特别是化妆品的纸盒包装运用。

因折叠纸盒和固定纸盒各自的特点和用途不同,它们的选材和成型工艺也不同,下面分别就不同特点归类介绍:

折叠纸盒所用的纸板主要有耐折纸板和彩面瓦楞纸板两种。

(1) 耐折纸板

耐折纸板一般多用圆网或叠网机制造,只有在个别情况下,才选用单长网或双长网机生产低定量的纸板。耐折纸板有白纸板、盒纸板、挂面纸板、牛皮纸板、双面异色纸板、玻璃卡纸、马尼拉纸板和其 他涂布纸板等多种品种。

(2) 彩面瓦楞纸板

彩面瓦楞纸板一般是在E型单面瓦楞纸板上覆以彩色印制的面纸而成,俗称小瓦楞纸板。在相同厚度的情况下,彩面瓦楞纸板比一般纸板更加坚实和挺括,因而强度高而重量小,所以彩瓦纸盒一般作为内装物较重和盒形尺寸相对较小的销售包装纸盒使用。采用彩面瓦楞纸板制盒,可以做手提方面的功能设计,方便携带。彩瓦纸盒的不足之处是由于这种瓦楞纸板面纸和基材纸质不同,不能同时进行黏接,黏接时必须有先后才不容易翘曲。

固定纸盒的原材料主要分为基材和贴面材料两类。

① 基材主要选择挺度较高的非耐折纸板。如各种草板纸、刚性纸板和盛装高级食品用的双面异色纸板等。这类非耐折纸板的厚度一般为1~1.57mm,而常用的则是1~3mm的纸板。

② 贴面材料根据所贴纸盒部位不同而有不同的选择。内衬常用白纸、塑料或海绵、白细瓦楞纸等;外贴面材料则可以选择铜版纸、蜡光纸、彩色纸、仿革纸、植绒纸以及布、绢、革和金属箔等。这

些贴面材料可根据需要选择进行印刷、压凸、烫金等加工工艺,另外还用到布、绢、革和金属箔等其他特殊质料进行装饰。

比较常见且应用于纸盒成型方面的各类纸板等材料介绍如下:

白板纸,一种正面呈白色且光滑,背面多为灰底的纸板,以废纸浆或草木纸浆作为中间层,在其一面或两面挂上漂白硫酸纸浆的白色层的挂面纸板。这种纸板具有白色度、平滑、光洁、耐折、良好的成型和适印性能,主要用于单面彩色印刷后制成纸盒供包装使用,广泛用于制作各类产品彩印精美的销售包装盒。

卡纸,介于纸张与纸板之间的一类厚平板纸,定量为 $220\sim 270\text{g}/\text{m}^2$,有白卡纸、彩色卡纸、玻璃卡纸、各色羊皮卡纸等。纸质坚挺耐磨,表面细微平滑,多用于制作高档包装纸盒、明信片、商品标卡与吊牌等。

茶板纸,即牛皮纸板,一种以木质纤维生产加工且强度高、呈茶褐色的纸板。一般为平板纸,纸质紧密结实,具有优良的耐折度和抗水性能,纸面平滑,有一定的适印性,用于制作销售包装纸盒和高级商品包装纸箱。

瓦楞原纸——用于加工瓦楞纸板芯纸的薄纸板,定量为 $180\sim 210\text{g}/\text{m}^2$,利用草浆或废纸浆制造,具有较好的弹性和延伸性,耐压、抗张力、抗戳穿、耐折叠。在瓦楞机上起楞成呈波浪状的瓦楞纸后,即成为缓冲材料。再与面纸黏合,即成为瓦楞纸板,可制作包装箱、盒及缓冲衬垫。

箱板纸——制作纸箱的纸板,一般以100%硫酸盐木浆或配用部分草浆为原料制作而成。分为特号(牛皮箱纸板)、一号(强韧箱纸板)、二号(普通箱纸板)、三号(轻载箱纸板)四种,定量为 $200\sim 530\text{g}/\text{m}^2$ 。纸质坚挺、耐压、耐折叠、抗张力、抗戳穿,颜色为原料本色。具有良好的可加工性和适合印刷的良好性能。适用于制作纸箱、纸盒、纸桶等。

黄板纸,又称草板纸,俗称马粪纸。以稻草、麦草等为生产原料制作而成,且呈黄色的一种低档纸板。有较高的机械强度,挺力好,不变形,耐磨性较差。主要用于制作一般的裱糊纸盒的内胎、纸匣或纸箱衬垫、卷筒芯、卷芯板讲义夹封面硬板等。

瓦楞纸板,以瓦楞芯纸与黏合面纸(纸板)而制成的高强度纸板。瓦楞芯纸有V形和U形两种。瓦楞纸板的类型有单面瓦楞纸板、双面瓦楞纸板(内外3层)、5层瓦楞纸板,最厚为7层瓦楞纸板。瓦楞纸板具有良好的缓冲性能,耐压、耐折叠、抗张力、抗戳穿,表面可印刷。广泛应用于制作运输包装箱和销售包装箱、盒及缓冲衬垫材料。

硬聚氯乙烯(RIGID PVC)透明片材,PVC中加冲击改性剂和有机锡稳定剂,经混合、塑化、压延而成为透明的片材。利用热成型可以做成薄壁透明容器、真空吸塑包装,也常常与纸结合,例如开窗、装饰等,是优良的包装材料和装饰材料。

除此之外,还包括具有特殊功能的复合纸材,如以白纸板制盒,盒内粘贴或放置以玻璃纸、聚乙烯或铝箔、聚乙烯制成的筒袋,以实现防潮、防水、保香、耐油,从而可用于粉状商品(调味品、药品)、粒状商品(咖啡豆、糖果)、糊状商品(果酱、黄油)、块状商品(饼干、糕点)、仪器或医药手术用具的包装。又如漂白牛皮纸浆的纸板两面涂上树脂或蜡层,可用来盛装鲜奶或冰激凌。也可在纸盒内衬以铝箔或塑料薄膜,用于包装酒或饮料。此外,还可以在纸盒内装入塑料内衬如耐煮沸的尼龙复合袋、聚酯复合袋等,这种包装结构可用于牛奶、果汁、酒、饮料的小包装,在灌装中可采用快速高温消毒,无需冷藏即可保鲜半年以上,且包装成本仅为铁罐、玻璃罐包装的 $1/10$ 和 $1/6$ 。

2.2 包装纸盒（箱）的造型与结构设计

纸盒是一个立体的造型，它是用纸材来塑造，由若干个组成的面的移动、堆积、折叠、包围而成的多面形体构成的。但纸盒设计不是单纯的纸塑造型，任何设计都要受到诸多因素的制约，包装是依赖于所包装的产品这个主体的，所以，纸盒也会无法避免地受到被包装物的形状、尺寸、生产加工程序、成本核算；集装、储运；销售、使用和回收等等因素的影响，因此，它必须遵循“科学、经济、美观、适销”的设计原则来进行造型与结构的设计。长期以来，我国纸包装对结构设计不重视，许多因选择材料不当及不合理的结构设计，造成了惊人的经济损失；而部分企业重视设计，改进包装结构后既节约了大量的经费开支，还起到很好的产品促销作用，使经济效益倍增。这说明包装结构设计效果直接影响产品的命运，是决定产品能否实现其价值的重要因素之一，优秀的纸盒造型结构设计将有助于提升商品的竞争力。可见，若想真正实现包装容纳商品、保护商品、推销商品、方便使用商品的功能，则必须重视纸盒的造型与结构设计。

纸盒主要借助纸材料和各部位具体的结构来支撑组合成型。同时，纸盒的结构又形成一定的外部形态，这就是纸盒的造型。纸盒用结构来解决功能的实际问题，但如果没有造型的形式美感表现，也是很难被市场和消费者认可的，这就好像是一篇文章的内容和形式，缺一不可（图2-2）。

纸盒造型设计像一种抽象形态的语言表达方式。这种语言的表达应该是变化多样、丰富多彩的。在纸盒设计中，同一个结构可以同时开发多个有变化的造型，适应包装造型多样化开发的需要。纸盒的造型可以从生命力、动感、体量感、深度感等方向去挖掘和创造，同时结合节奏、对比、比例、融合、变化与统一、动感等形式美原则，以营造出生动而富有情趣的纸盒包装的造型。同时，纸盒造型的性能如何，将直接影响到纸盒包装结构的强度、刚度、稳定性和实用性，即纸盒结构在流通过程中是否具有可靠保护产品和方便运输、销售等各项实用性能。在设计中，造型与结构设计是融为一体的，造型依赖各部位具体结构来体现，结构依赖造型而生存。

纸盒结构设计是根据保护产品功能与消费产品的实用功能要求，结合产品特点与包装造型、材料等因素，解决包装承载、排列、隔离、支撑、固定、封合保护产品，以方便生产加工、销售和使用等功能问题，是包装设计中极其重要的构成部分。因而，包装结构必须依据特定的包装功能与形态进行设计，确定开启方式、各部位的具体结构与组合方式等（图2-3）。



图2-2



图2-3

纸盒包装结构应结合材料特点和成型规律,应充分发挥多面体的成型特点,巧妙地运用形体语言来表达商品的特性及包装的美感。除此之外,它还涉及生产过程的工艺环节,包括纸盒的平面结构图、刀模制作、糊盒成型等,这些环节都应该在设计时就考虑周全。这就要求设计师应对纸盒的结构工艺有相当的了解,以便这种设计产品能够投入生产过程。

纸盒结构包括包装主体盒身、盒底和盒盖封合结构及辅助结构(功能性结构)等。为了便于流通、展示和使用,一般盒底结构设计主要解决封底与承重的问题,要求保证承载、支撑强度,力求简单可靠。而对于纸盒盒体结构设计,纸盒盒盖结构设计的要求是组装简单、开启容易、不易自开、美化促销;对盒身与盒盖除了保护的功能外,还有货架效果起决定性作用的部分,盒身可通过在纸面上不同部位的切割、压痕或作不同切口线型的变化,获得各种盒体形状的变异,而各种盒型的变化与创新都离不开立体构成的原理,还经常应用到一些数学几何原理,且为使之美观实用,纸盒体形的变化还要兼顾保护、实用和美观性,设计上要善于创新思维,开发更多新颖而实用的纸盒(图2-4)。



图2-4

除了纸盒的基本结构——盒盖、盒身、盒底外,还有如手提、开窗、组合、吊挂、POP展示等特殊功能性结构。此外,还有进行特殊造型需要的曲线曲面支撑,缓冲固定结构等,这些内容的掌握对于纸盒设计制作成型实验的进行非常重要。请参看本人编写的《现代纸盒造型与结构设计》第四章、第五章,在这里不做详细介绍。

2.3 纸盒成型打样和常用打样设备简介

纸盒成型打样,是验证前期纸盒设计,通过打样修正设计,达到客户和生产的要求。它包括选材是否恰当、结构是否合理,造型是否美观,以及是否适合产品定位,确定工艺方法和手段,验证是否具有可操作性等。一般包装企业或设计公司在接受客户委托及客户对产品的规格要求后,会先行制作一或数个样品,并交由客户进行修正、确认,并签定合同批量生产,可见,纸盒成型打样这个环节非常重要,

不可省去。

纸盒(箱)打样机是纸箱厂用于制作纸箱样品的机械,属于前期设计验证、生产预备工作用的机械。纸包装企业要跟上行业发展大潮,势必苦练“内功”不可,以增强企业设计开发能力,应用设计打样系统这个竞争“利器”,才能真正立于不败之地。今天中国的纸箱行业正在以前所未有的速度发展着,在华南和华东两大行业发展的龙头地区,打样系统正以每年超过百台的速度在普及,打样系统的普遍应用必将推动整个纸箱行业向更高层次发展。

纸盒(箱)打样工作原理主要是,把事先经过专业软件处理过的文件图形包含有实际箱样所需的压痕线型,切割线型(瓦楞纸/卡纸/菲林纸),以及可能还包括尺寸标注,文件注解等(卡纸/菲林纸等),根据实际的需要安装好不同的切割刀具/压线轮/绘图工具,经过网络或数据线以一定的格式传送到机器上,机器就会自动识别图形中的各种线型而选用相应的工具(刀/压轮/笔),同时根据对应的参数设置,如工作速度、工具类型、刀片切割的深度、压痕的深浅等进行工作,完成箱样或绘图。过去奇形怪状的卡通、拼图等一般只能用模切板来做,而一些三维立体的箱样、物品不可能一下子就设计出来,必须经过反反复复的修改、组装,才能达到真实的效果;打样机提高了工作效率,保证了精美真实的设计效果。

目前大多数打样机都至少包括以下几个组成部分:机台(包括工作台)部分;电气控制及驱动部分;真空吸附系统;组合工具头(切割/压线/绘图);图形传输及操作系统等;有的打样机还必须要压缩空气系统。性能良好的切割打样机不仅拥有先进的计算机辅助设计功能和一整套优越的数控程序,还应用激光能量进行激光切割和雕刻,同时具有快速、准确、低噪音、工序简单和易学等众多优点。光洁的切割线、完美的折痕,确保了所制作产品的优秀品质。现代研发的整套盒型打样系统为纸箱包装、彩盒行业企业提供了全套自动化的整体解决方案。

目前,国内市面流行的主要有邦友科技的NRGP系列切割机、NRG-D系列多功能切割机(可以加工瓦楞、卡纸、PVC、铝塑板等多种材料)、FC系列切割机,另外,还有福建奥科、东莞信奥等公司生产的系列纸盒纸箱打样机等(图2-5~图2-8)。



图2-5 NRGD系列切割机