



《包装结构设计》(2016级) 实验指导书

开课系: 包装工程系

所属课程: 包装结构设计

课程号: 0601040910

实验类型: 演示+设计

制定人: 孙彬青、黄利强

审核人: _____

包装与印刷工程学院

目 录

实验一：药品的包装结构设计.....	1
实验二：糖果的包装结构设计.....	6
实验三：快餐食品的包装结构设计.....	13
实验四：酒的包装结构设计.....	18
实验五：电子产品的包装结构设计.....	28
实验六：打样机的使用学习.....	32
附录：包装结构设计实验报告（样式）.....	34

实验一：药品的包装结构设计

一、实验目的

了解药品包装的基本要求；熟悉包装设计的流程；掌握折叠纸盒结构设计绘图符号、设计尺寸标注，能熟练的绘制纸包装结构设计图；能根据不同盒（箱）型熟练选择正确纹（楞）向；掌握各类折叠纸盒的制作方法与成型等。

二、实验原理

折叠纸盒包装绘图设计符号由国际瓦楞纸箱协会（LCCA）批准在国际间通用，是熟练绘制和读懂纸包装结构设计图的学习基础。学会使用目测、水湿润的方法判断折叠纸盒的纹向，用错了纸板纹向，有可能发生盒壁翘曲、粘合不牢、放置不稳等缺陷，影响在自动包装生产线上的运行及包装外观。利用旋转成型原理制作和设计折叠纸盒，其中旋转成型角由 TULIC-1 公式算得。

2.1 折叠纸盒包装绘图设计符号

纸包装绘图设计符号与计算机代码由欧洲瓦楞纸箱制造商联合会/瑞士纸板协会（FEFCO/ASSCO）制定，国际瓦楞纸箱协会（LCCA）批准在国际间通用。

表 1-1 裁切、开槽与折叠的绘图符号与计算机代码

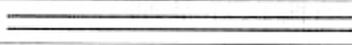
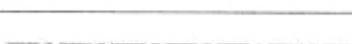
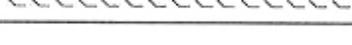
名称	绘图线型	计算机代码	功能	模切刀型	应用范围
单实线		CL	轮廓线		纸箱(盒)立体轮廓可视线
			裁切线	刃刀	纸箱(盒)坏切断
双实线		SC	开槽线	刃刀	区域开槽切断
波纹线		SE	软边裁切线	波浪刃刀	① 盒盖插入襟片边缘波纹切断 ② 盒盖装饰波纹切断
			瓦楞纸板剖面线		瓦楞纸板纵切剖面
单虚线		CI	内折压痕线	压线刀	① 大区域内折压痕 ② 小区域内对折压痕 ③ 作业压痕线
点画线		CO	外折压痕线	压线刀	① 大区域外折压痕 ② 小区域外对折压痕
三点点画线		SI	内折切痕线	间歇刃刀	大区域内折间歇切断压痕
两点点画线		SO	外折切痕线	间歇刃刀	大区域外折间歇切断压痕
双虚线		DS	对折压痕线	压线刀	大区域对折压痕
点虚线		PL	打孔线	打孔刃刀	方便开启结构
波浪线		TP	撕裂打孔线	波尖刃刀	方便开启结构

表 1-2 制造商接头绘图符号与计算机代码

名称	绘图线型	计算机代码	功能
S接头		SJ	U形钉钉合
T接头		TJ	胶带粘合
G接头		GJ	粘合剂粘合

表 1-3 提手绘图符号与计算机代码

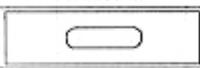
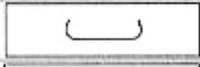
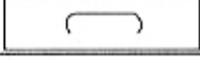
名称	绘图符号	计算机代码	功能
P型提手		PC	全开口提手
U型提手		UC	不完全开口提手
N型提手		NC	不完全开口提手

表 1-4 楞向与纹向绘图符号与计算机代码

名称	绘图符号	计算机代码	功能
楞向		FD	瓦楞纸板方向指示
纹向		MD	纸板纵向方向指示

2.2 旋转成型原理

1. 旋转角

旋转成型体在纸包装由平面纸板向立体盒（箱）型的成型过程中，相邻侧面与端面的顶边（或底边）以旋转点为顶点而旋转的角度称旋转角，用 β 表示。

2. 旋转角公式（TULIC-1 公式）

旋转角公式如下：

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

式中， β ——旋转角（度）； α ——A 成型角（度）； γ_n ——B 成型角（度）。

作为特例，如果各个体板的底边（顶边）均在一条直线上，即在公式（1-1）中， $\sum \gamma_n = 180^\circ$ ，则 $\beta = 180^\circ - \alpha$ （1-2）

这类纸包装就是最常见的棱柱体。公式说明，在其成型过程中，垂直于水

平面而相邻的两体板（或襟片）所旋转的角度等于 β 。

公式（1-1）与公式（1-2）的适用范围： $(\alpha + \sum \gamma_n) < 360^\circ$

2.3 纹向判断

纸板纹向指纸板纵向即机械方向（M.D.），它就是纸板在抄造过程中沿造纸机的运动方向，与之垂直的是纸板横向（C.D.）。由于工艺原因使纸板纤维组织在纵横向产生差异，因而在纸盒的加工及印刷过程中，纸板纵向产生延伸，横向产生收缩，如果在设计中考虑不当，用错了纸板方向，则有可能发生盒壁翘曲、粘合不牢、放置不稳等缺陷，影响在自动包装生产线上的运行及包装外观。

纸板纹向一般可以通过目视观察纸质中纤维的排列方向进行判定，也可以用水润湿纸板，使其发生卷曲，与卷曲轴向平行的方向即为纸板纵向（图 1-1）。

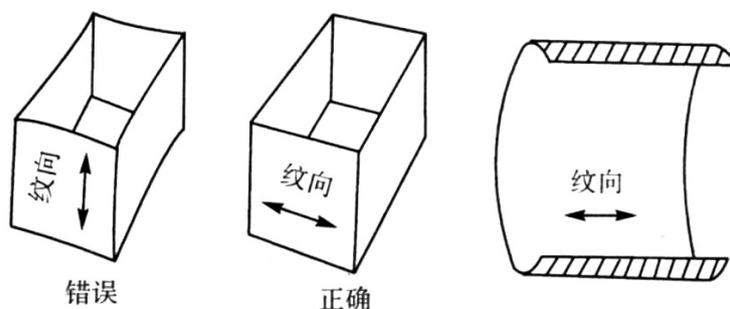
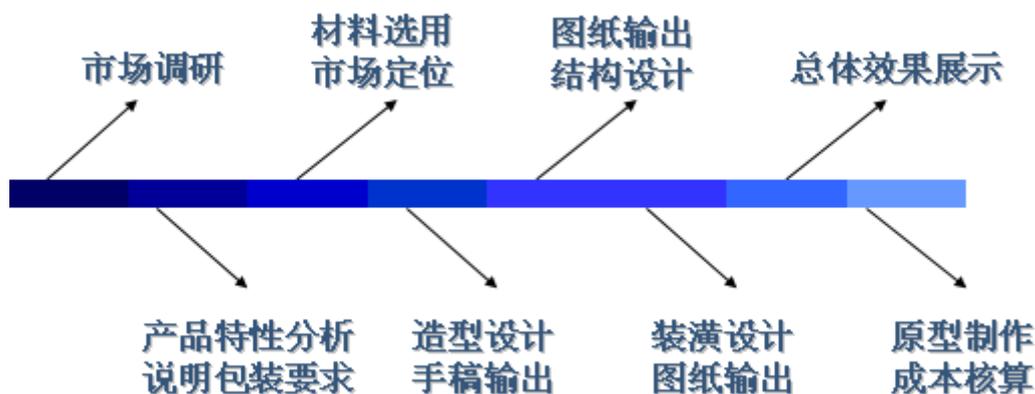


图 1-1 纸板纹向

2.3 药品包装设计流程



2.3.1 药品包装的市场调研

通过市场调研和问卷调查等方法，了解市面上药品包装的现状，如药品的价位、包装材料、包装结构、包装装潢效果和消费者评价等。整理市场调研资料，分析药品包装的基本要求、市场定位等信息。

2.3.2 药品包装的基本要求

- ❖ 1、药品包装必须切合国家标准、专业标准的划定。无包装标准的药品不得出厂或策划（部队特需药品除外）。

- ❖ 2、药品包装质料容器装药的稳固性、渗漏性、透气性、迁移性以及与包装质料、容器之间的共同试验数据和测试要领的报告，并附包装质量标准。
- ❖ 3、药用包装质料、容器必须切合国家标准、专业标准或地方、企业标准，凡生产直接生产药品的包装质料容器的企业，必须获得《药用包装质料容器生产允许证》才可生产。
- ❖ 4、在正常储运条件下，包装必须包管合格的药品在有效期内稳固质。
- ❖ 5、药品包装（包括运输包装）必须加封口、封签、封条或应用防盗盖、瓶盖套等。标签必须贴正、粘牢，不得与药物一起放入瓶内；凡封签、标签、包装容器等有破坏的，不得出厂或贩卖。
- ❖ 6、药品的运输包装必须切合国家标准或专业标准；暂无国家标准或专业标准的运输包装，必须牢固、防潮、防震荡。包装用的衬垫质料、缓冲质料必须干净卫生。
- ❖ 7、药品的运输包装必须切合其理化性质要求。凡怕冻、怕热药品，在差异季候发运到差异国家，须采取相应的防寒或防暑措施。
- ❖ 8、药品运输包装的储运图示标志，损害货品的包装标志等，必须切合国家标准和有关的划定。

2.3.3 药品包装盒的整体方案设计

1.包装材料选用：对于目前市场上各种各样的胶囊而言，盒装胶囊是延续了它一贯纸质盒装的传统，以其轻便卫生的特点在市场上历久不衰，配合胶囊颗粒本身的特征，盒装胶囊不仅容易平时生活的存放和服用，更让消费者感觉到舒适和稳重感。

2.药盒结构设计：采用管式折叠纸盒，显然比较合理，胶囊药品相对较轻，产品的长宽尺寸也正合适。

3.药盒包装装潢形式：（1）图形设计，采用了线条和矩形，给人安全、稳重的感觉，给予消费者信任感；（2）色彩设计，蓝色和绿色相间，让消费者忘记药的苦涩，制造出一种清凉舒适的氛围；（3）文字设计，字体浑厚凝重，传达出公司严谨制药的精神；（4）版式构图，简约大方，中规中矩，带给消费者放心使用的心理感受。

4.药盒印刷工艺选择原则：（1）纸盒材料，白板纸成本低，能够满足我们药品包装的硬度要求，且具有较好的印刷适性和色彩复制性；（2）黏合剂，淀粉黏合剂，强度高、质量轻、无腐蚀、无污染，成本低；（3）印刷方式选择，胶印为主，尤其要保证条形码的印刷质量，便于防伪识别。胶印印刷速度快，图像质量相对稳定和印刷周期短等多种优点；（4）表面处理工艺，普通上光油，具有一定的防水等功能，还可有效防止药品盒表面的字迹被划伤。

2.3.4 药品包装盒的尺寸计算及绘制 CAD 图

1.尺寸计算：根据药品的自重，选择合适的纸板厚度；计算内尺寸、制造尺寸和外尺寸。

2.绘制结构图：根据《包装结构设计》的相关知识点，确定纸板的纹向，绘制结构图。

2.3.5 设计制作包装装潢效果图

1.绘制文字效果图。

2.绘制标志效果图：矩形色块，体现轻快、温馨、效果，带给人科技安全之感。

3.绘制最终的装潢图和效果图。

三、实验内容

1.收集任一款药品的包装，完成其市场调研报告；

要求：收集任一款药品的包装；了解药品的包装要求；分析该品牌药品的包装形式；分析该品牌药品的市场定位；寻找特别的药品包装设计；收集药品包装的图片；现有药品包装存在的缺陷；每组完成一份药品包装的市场调研报告。

2.完成药品纸包装的制作，并简单手绘装潢图。

要求：根据收集的包装，完成药品纸包装的制作；了解药品包装的结构设计要求；了解药品包装的装潢设计要求；手绘其包装装潢图。

四、实验要求

1. 根据实验任务书完成本次实验的实验报告（实验报告样式见附录）；

2. 根据要求制作和设计相应的折叠纸盒。

实验二：糖果的包装结构设计

一、实验目的

了解糖果包装的基本要求；熟悉包装设计的流程；掌握折叠纸盒包装设计“三·三”原则，能熟练的绘制纸包装结构设计图；掌握摇盖式、连续摇翼窝进式盒盖成型方式；掌握自锁底、间壁自锁底盒底成型方式；掌握管式折叠纸盒的制作方法成型等。

二、实验原理

折叠纸盒包装设计“三·三”原则，主要从整体设计、结构设计和装潢设计三方面考虑。根据摇盖式、连续摇翼窝进式盒盖成型原理，设计管式折叠纸盒的盒盖。根据自锁底、间壁自锁底盒底成型原理，设计管式折叠纸盒的盒底。利用旋转成型原理制作和设计折叠纸盒，其中旋转成型角由 TULIC-1 公式算得。利用 TULIC-2 公式计算自锁底的粘合余角。

2.1 折叠纸盒包装设计“三·三”原则

1. 整体设计三原则

① 整体设计应满足消费者在决定购买时首先观察纸盒包装的主要装潢面（即包括主体图案、商标、品牌、厂家名称及获奖标志的主要展示面）的习惯；或者满足经销商在进行橱窗展示、货架陈列及其他促销活动时让主要装潢面面对消费者以给予最强视觉冲击力的习惯。

② 整体设计应满足消费者在观察或取出内装物时由前向后开启盒盖的习惯。

③ 整体设计应满足大多数消费者用右手开启盒盖的习惯。

2. 结构设计三原则

① 折叠纸盒粘合襟片应连接在后板上，在特殊情况下可连接在能与后板粘合的端板上。除非万不得已，一般不要连接在前板或能与前板粘合的端板上（图 3-2）。

② 纸盒盖板应连接在后板上（粘合封口式与开窗盒盖板除外）。

③ 纸盒主要底板一般应连接在前板上。

这样，当消费者正视纸盒包装时，观察不到因接缝而引起的外观缺陷或由后向前开启盒盖而带来取装内装物的不便。

3. 装潢设计三原则

① 纸盒包装的主要装潢面应设计在纸盒前板（管式盒）或盖板（盘式盒）上，说明文字及次要图案设计在端板或后板上。

② 当纸盒包装需直立展示时，装潢面应考虑盖板与底板的位置，整体图形

以盖板为上，底板为下（此情况适宜于内装物为不宜倒置的各种瓶型的包装），开启位置在上端。

③ 当纸盒包装需水平展示时，装潢面应考虑消费者用右手开启的习惯，整体图形以左端为上，右端为下，但开启位置在右端。

2.2 旋转成型原理

“参考实验一”。

$$\beta = 360^\circ - (\alpha + \sum \gamma_n) \quad (2-1)$$

$$\text{简化为, } \beta = 180^\circ - \alpha \quad (2-2)$$

2.3 管式折叠纸盒的盒盖

1. 摇盖式

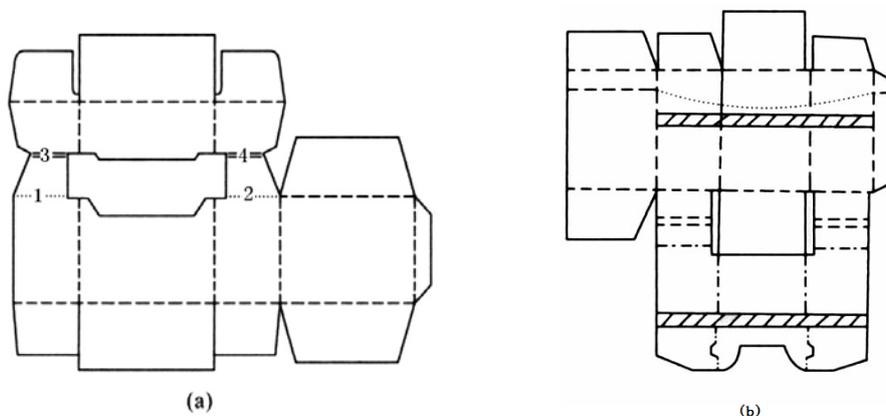


图 2-1 管式折叠纸盒的摇盖式盒盖

图 2-1(a)为开新盖的摇盖式折叠纸盒，其撕裂打孔线在成型时又起对折作用。

图 2-1(b)的纸盒原盖为粘合封口式，但于撕裂打孔线处重新开盖后则为摇盖盒。

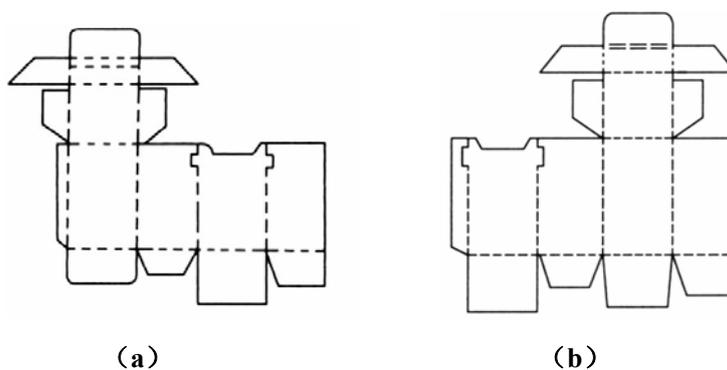


图 2-2 摇盖式折叠纸盒

图 2-2(b)与图 2-2(a)相比，纸板用料面积减少，但却增加了接头连接到前板上而产生由接缝引起的前视外观缺陷。这种外观缺陷较之纸板用量的节省，很可

能得不偿失。

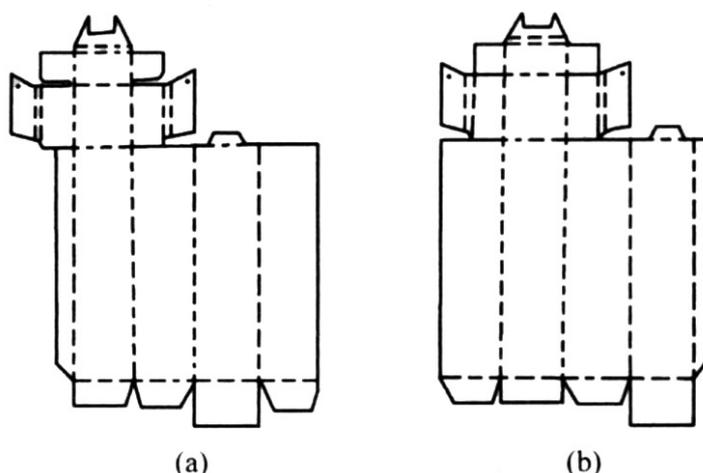


图 2-3 折叠成盖的摇盖式折叠纸盒

(a) 纸板用量多 (b) 纸板用量少

图 2-3 摇盖通过折叠成型并有部分粘合，其中盒盖相邻部分的结构关系可以利用旋转角来分析。

2. 连续摇翼窝进式

这是一种特殊锁口形式，它可以通过连续顺次折叠使盒盖片组成造型优美的图案，装饰性极强，可用于礼品包装，缺点是组装稍嫌麻烦。

(1) 正 n 棱柱

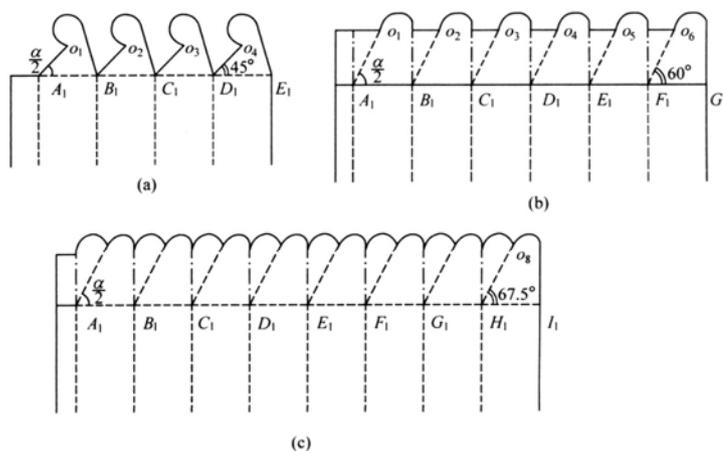


图 2-4 正 n 棱柱连续摇翼窝进式盒盖

(a) 正四棱柱 (b) 正六棱柱 (c) 正八棱柱

从图 2-4 可见，这种盒盖的旋转点为 A_1 、 B_1 、 C_1 ……；各盖片锁合点为 O_1 、 O_2 、 O_3 ……；锁合点与旋转点之间的连线 O_1A_1 、 O_2B_1 、 O_3C_1 ……和体板顶边线 A_1B_1 、 B_1C_1 、 C_1D_1 ……的交角为 α 成型角的一半，即

$$\frac{1}{2}\alpha = \frac{180^\circ(n-2)}{2n} \quad (2-3)$$

简化之，得

$$\frac{1}{2}\alpha = 90^\circ - \frac{180^\circ}{n} \quad (2-4)$$

式中 α —— A 成型角（度）； n —— 正 n 棱柱棱数。

另外， O_n 点位于与顶边呈 $\alpha/2$ 的斜线和顶边垂直平分线的交点。

(2) 正 n 边形盒盖任一点的重合

如果在盒盖的任意一点处打孔，以便穿缎带等装饰件，或者在液体包装中插入吸管，可以利用旋转角在各个盖片上定点。

对于正 n 边形盒盖，其 A 成型角 α 为

$$\alpha = \frac{180^\circ(n-2)}{n}$$

代入公式 (2-3)

$$\beta = 180^\circ - \frac{180^\circ(n-2)}{n}$$

简化之，即

$$\beta = 360^\circ/n \quad (2-5)$$

式中 β —— 旋转角（度）； n —— 正 n 边形盒盖的边数。

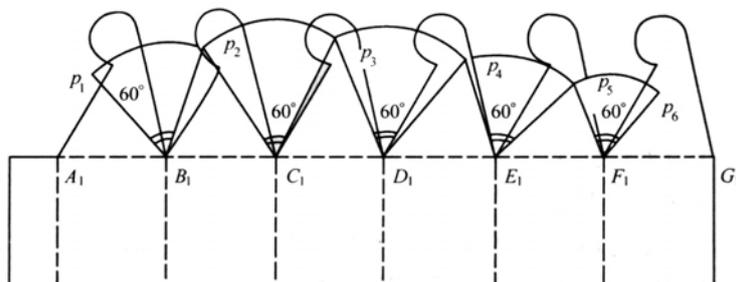


图 2-5 正 n 边形盒盖盖片上任意点的重合

如图 2-5 所示，作图如下：

- a. 按设计要求选择 P_6 点；
- b. 连接 P_6F_1 ，过 F_1 点作线段 P_5F_1 、 P_6F_1 等长，且 $\angle P_5F_1P_6$ 等于旋转角 β (这里是 60°)，则纸盒成型后， P_5P_6 两点重合；
- c. 同理，连接 P_5E_1 ，过 E_1 点做线段 P_4E_1 与 P_5E_1 等长，且 $\angle P_4E_1P_5$ 等于旋转角 β ，则 P_4 、 P_5 、 P_6 三点必然重合；……。

2.4 管式折叠纸盒的盒底

1. 自锁底

自锁底即自动锁底式纸盒结构是在锁底式结构的基础上改进而来的。盒底成型以后仍然可以折叠成平板状运输，到达纸盒自动包装生产线以后，只要撑开盒

体，盒底成封合状态，省去了其他盒底的成型工序和成型时间。因此，这种结构比较适合自动化生产和包装。

在管式盒中，只要有作业线能够使盒体折叠成平板状，都可设计自锁底。

（1）粘合角与粘合余角

如图 2-6 所示，自锁式盒底的关键结构是一条与纸盒底边呈 δ' 角的折叠线， δ' 角以外部分将与相邻底片粘合形成锁底。

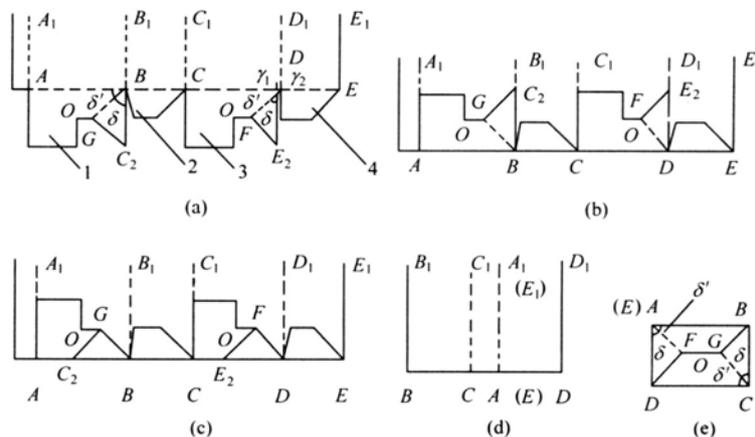


图 2-6 长方体管式盒自锁底结构及盒底成型过程

1-底片 1（主底片） 2-底片 2（副底片） 3-底片 3 4-底片 4

① 粘合角（ δ ）

粘合角即与旋转点相交的盒底折叠线与裁切线所构成的角度，亦即自锁底主片的粘合面中，以旋转点为顶点的两条粘合面边界线所构成的角度叫粘合角，即 $\angle C_2BG$ 和 $\angle E_2DF$ 。当纸盒盒底平折或张开时，为避免底片与体板相互影响，实际设计中的 δ 角一般小于理论值 $2^\circ \sim 5^\circ$ ，而且，在一定条件下裁切线可以向内继续移动使粘合角缩小。只要折叠线 BG （ DF ）位置不变，就不会影响自锁底的功能。因此，在实际设计中， δ 与理论值有差距，可以在一定条件下变化。为方便起见，需要选择一个固定值的角度。

② 粘合余角（ δ' ）：在自锁底盒主底片上，与旋转点相交的折叠线和盒体与盒底的交线所构成的角度叫粘合余角。

由于折叠线 BF （ DF ）位置不变，盒体与盒底的交线 AB （ CD ）不变，所以 δ' 是一个固定值。

$$\delta + \delta' = \alpha \quad (2-6)$$

式中 δ ——粘合角（度）； δ' ——粘合余角（度）； α ——A 成型角（度）。这样，自锁式盒底的结构问题可以归结为 δ' 的求值问题。

（2）TULIC-2 公式——粘合余角求解公式

粘合余角 TULIC-2 公式为

$$\delta' = \frac{1}{2} (\alpha + \gamma_1 - \gamma_2) \quad (2-7)$$

式中 δ' ——粘合余角（度）； α ——A 成型角（度）； γ_1 ——与斜折线底片相连体板的 B 成型角（度）； γ_2 ——与非折线底片相连体板的 B 成型角（度）。

2. 间壁自锁底

间壁自锁底纸盒是在间壁封底式纸盒基础上加以自锁而成。有两种类型，一种是纵横向间壁板分别设计在 LH 和 BH 的底板延长板上，一种是都设计在同一底板延长板上。前者如图 2-7(a)~(c)，后者如图 2-7(d)~(f)。

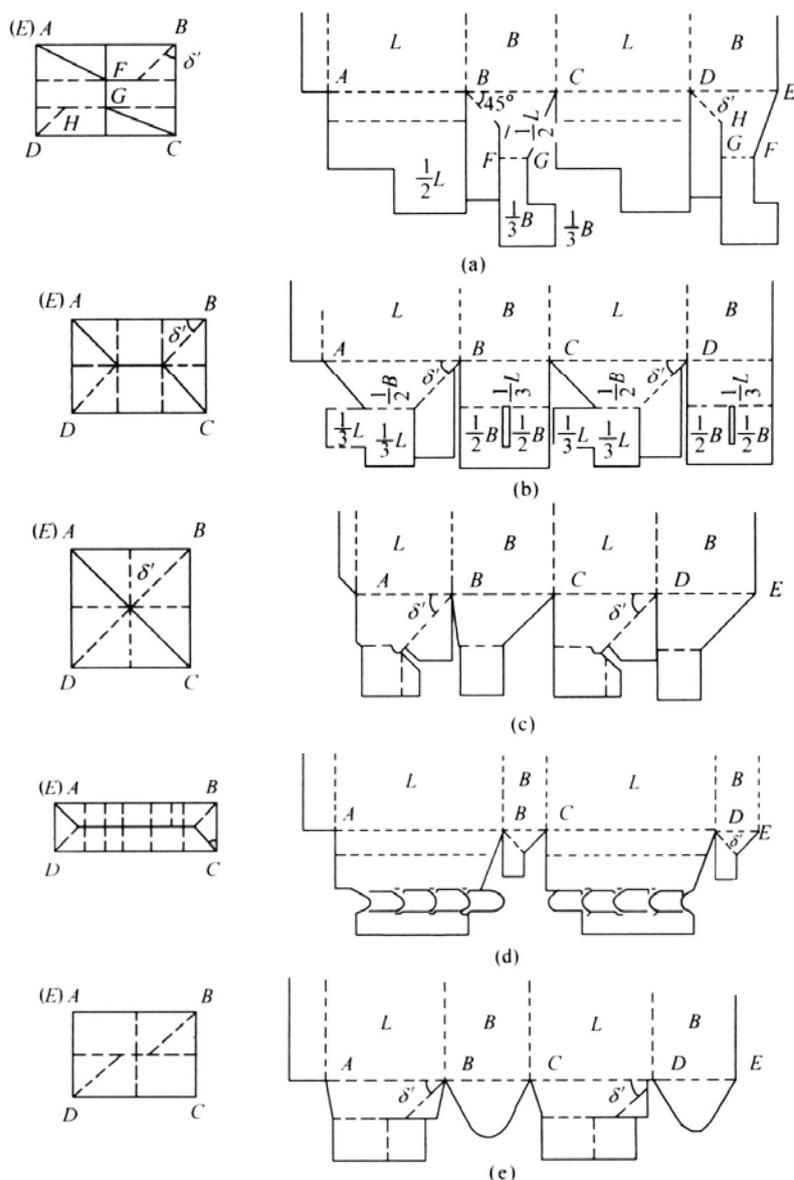


图 2-7 间壁自锁底结构

2.5 糖果包装设计的基本要求

糖果的包装主要考虑三个作用：一是保护产品的光泽、香味、形态，且可延长货架寿命，故糖果包装方法一般有隔氧包装（真空包装、充气包装、脱氧包装）、

避光包装、防潮包装等；二是防止微生物和灰尘污染，提高产品卫生安全性；三是产品包装精美，提高消费者的购买欲望和商品价值。

三、实验内容

1.收集任一品牌的糖果包装，进行包装对比，完成其市场调研报告；

要求：收集任一品牌的糖果（包括巧克力）包装；了解糖果食品的包装要求；分析该品牌糖果的包装形式；分析该品牌糖果的市场定位；寻找特别的糖果包装设计；收集糖果包装的图片；现有糖果包装存在的缺陷；完成一份糖果包装的市场调研报告。

2.完成糖果（包括巧克力）纸包装的制作，并简单手绘装潢图。

要求：根据收集的包装，设计糖果纸包装的结构；了解糖果包装的结构设计要求；了解糖果包装的装潢设计要求；手绘其包装装潢图。

四、实验要求

1. 根据实验任务书完成本次实验的实验报告（实验报告样式见附录）；
2. 根据要求制作和设计相应的折叠纸盒。

实验三：快餐食品的包装结构设计

一、实验目的

了解快餐食品包装的基本要求；熟悉包装设计的流程；掌握折叠纸盒包装设计“三·三”原则，能熟练的绘制纸包装结构设计图；掌握盘式自动折叠纸盒的成型方式；掌握管盘式自动折叠纸盒的成型方式；掌握盘式和管盘式折叠纸盒的制作方法与成型等。

二、实验原理

折叠纸盒包装设计“三·三”原则，主要从整体设计、结构设计和装潢设计三方面考虑。根据盘式自动折叠纸盒的成型原理，设计盘式自动折叠纸盒。根据管盘式自动折叠纸盒的成型原理，设计管盘式自动折叠纸盒。利用旋转成型原理制作和设计折叠纸盒，其中旋转成型角由 TULIC-1 公式算得。利用 TULIC-3 公式和 TULIC-4 公式分别计算盘式自动折叠纸盒的内、外折叠角。利用 TULIC-5 公式计算管盘式自动折叠纸盒的折叠角。

2.1 折叠纸盒包装设计“三·三”原则

“参考实验二”。

2.2 旋转成型原理

“参考实验一”。

$$\beta = 360^\circ - (\alpha + \sum \gamma_n) \quad (3-1)$$

$$\text{简化为, } \beta = 180^\circ - \alpha \quad (3-2)$$

2.3 盘式自动折叠纸盒

盘式自动折叠纸盒与管式自锁底纸盒一样，在制造厂商的粘盒设备上以平板状使角隅粘合成型，并以平板状进行运输，包装内装物前只要张开箱体，纸盒自动成型。

(1) 毕尔思(Beers)折叠纸盒

毕尔思折叠纸盒分为内折叠式与外折叠式两种。如果带有折叠斜线的纸盒体板平折时向盒内折叠则为内折叠式，如图 3-1(a)所示；如果向盒外折叠则为外折叠式，如图 3-1(b)所示。但不论是内折叠式还是外折叠式，没有折叠斜线的体板平折时均向盒内折叠。

由于毕尔思折叠盒的粘合襟片与有折叠斜线的体板粘合，所以只能点粘于体板内侧（内折叠式）或外侧（外折叠式）的三角区域。

(2) 布莱特伍兹(Brightwoods)折叠纸盒

布莱特伍兹折叠盒与毕尔斯盒的不同之处在于有折叠斜线的体板连接粘合襟片，这样不仅扩大粘合面至全部襟片，而且不论内折叠式还是外折叠式都粘合于相邻体板的内侧，从而使平折更方便且不影响外观。图 3-1(c)为布莱特伍兹内折叠式，图 3-1(d)为布莱特伍兹外折叠式。

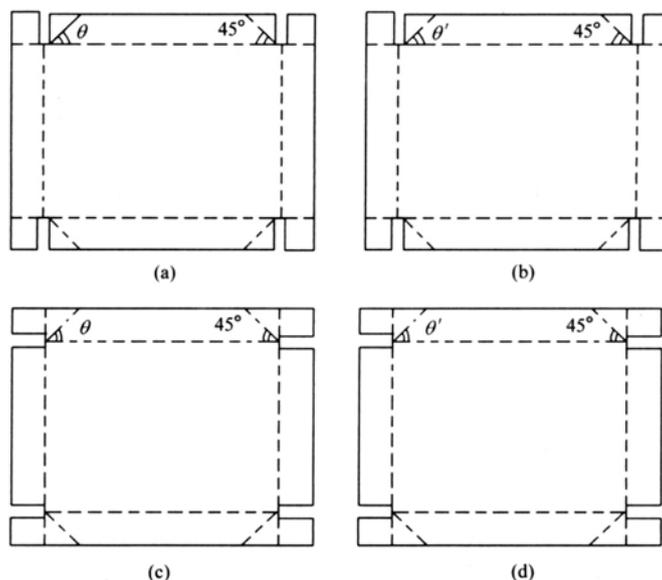


图 3-1 毕尔斯折叠盒与布莱特伍兹折叠盒

(3) TULIC-3 公式——内折叠角(θ)求解公式

以上各种内折叠式自动纸盒，都仅限于长方体，即角隅处的 α 、 γ_1 、 γ_2 均为 90° ，内折叠板上斜折线与盒底线线的角度为 45° 。为扩大这类盒型的范围，定义内折叠角如下：

为使一般盘式自动内折叠式纸盒的折叠体板在纸盒成型后可以向盒内平折，折叠斜线与盒底边线所构成的角度叫内折叠角，用 θ 表示。

这种盒型能否向内平折的关键是该角的求值问题。

$$\theta = \frac{1}{2} (\alpha + \gamma_1 - \gamma_2) \quad (3-3)$$

这就是一般盘式自动折叠纸盒的内折叠角求解公式。

式中 θ ——内折叠角（度）； α ——A 成型角（度）； γ_1 ——内折叠角所在体板的 B 成型角（度）； γ_2 ——与 γ_1 相邻体板的 B 成型角（度）。

在公式（3-3）中，如果 $\alpha = \gamma_1 = \gamma_2 = 90^\circ$ ，则 $\theta = 45^\circ$

这是毕尔斯式或布莱特伍兹式内折叠角的值，可见这两种盒型均为盘式自动折叠纸盒在长方体盒形时的特例。毕尔斯盒的 θ 角实际上是粘合余角。

(4) TULIC-4 公式——外折叠角(θ')求解公式

同样，前述各种盘式自动外折叠纸盒也仅限于长方体，为扩大其应用范围，定义外折叠角如下：

为使一般盘式自动外折叠纸盒的折叠体板在纸盒成型后可以向盒外平折，折叠斜线与盒底边线所构成的角度叫外折叠角，用 θ' 表示。

这种盒型能否向外平折的关键是该角的求值问题。

$$\theta' = \frac{1}{2}(\gamma_1 + \gamma_2 - \alpha) \quad (3-4)$$

这就是一般盘式自动折叠纸盒外折叠角求解公式。

式中 θ' ——外折叠角（度）； γ_1 ——外折叠角所在体板的B成型角（度）； γ_2 ——与 γ_1 相邻体板的B成型角（度）； α ——A成型角（度）。

如果 $\gamma_1 = \gamma_2 = \alpha = 90^\circ$ ，则上式为 $\theta' = 45^\circ$ 。

可见毕尔苏外折叠与布莱伍兹外折叠结构也均为盘式自动外折叠纸盒在长方体盒形时的特例。毕尔苏盒的 θ' 角也是一种粘合余角。

对于正n棱柱盘式自动折叠纸盒，其内折叠角与外折叠角的值见表3-1。

表3-1 常用正n棱柱盘式自动折叠纸盒的 θ 与 θ' 值（度）

n	θ	θ'	n	θ	θ'
3	30	60	4	45	45
5	54	36	6	60	30
7	64.3	25.7	8	67.5	22.5

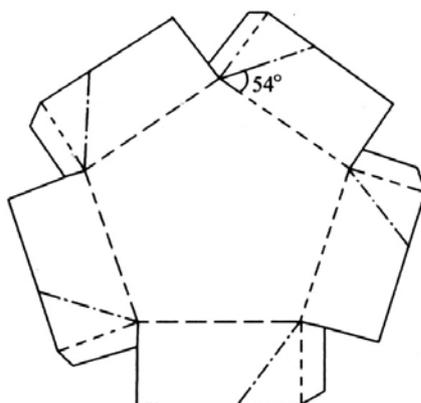


图3-2 正五棱柱盘式自动内折叠纸盒

在盘式自动折叠纸盒中，折叠斜线一般应与体板数目相等。但一块体板上可以如前设计两条斜折线，也可以如图3-2每个体板上均设计一条。

(5) 盘式自动折叠纸盒的体板高度

①设计两条斜折线的体板高度限度，则体板高度限度为：

$$H \leq L[\operatorname{tg} \theta(\theta')] / 2 \quad (3-5)$$

同理，若设计在端板上，体板高度限度为：

$$H \leq B[\operatorname{tg} \theta(\theta')] / 2 \quad (3-6)$$

②设计一条斜折线的体板高度限度：此时只有向内折叠一种情况，设侧板的高度为 HL，端板的高度为 HB。

在 $\gamma_1=90^\circ$ 的情况，一个体板上设计一条斜折线。则体板高度限度为：

$$H \leq B \tan \theta_2 \quad (3-7)$$

2.4 管盘式自动折叠纸盒

1. 管盘式自动折叠纸盒

如同盘式自动折叠纸盒一样，管盘式折叠纸盒也可以在各体板上设计内折叠角或外折叠角，使之成为自动折叠纸盒。

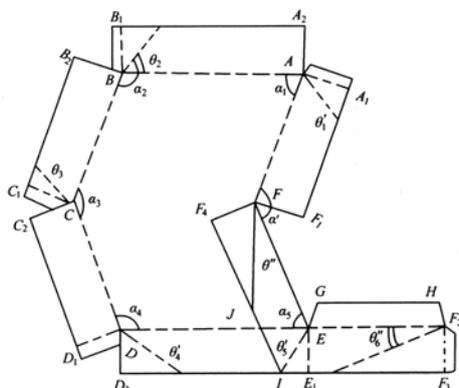


图 3-3 管盘式自动折叠纸盒

图 3-3 是管盘式自动折叠纸盒。其中以盘式成型的体板可用盘式自动折叠纸盒内折叠角与外折叠角求解公式设计各折叠角，而体板 $EE_1F_3F_2$ 的折叠角计算公式需另行推导。

2. TULIC-5 公式——管盘式折叠纸盒折叠角(θ'')求解公式

$$\theta'' = (\gamma_1 + \gamma_2 - \alpha') / 2 \quad (3-8)$$

上式即为管盘式自动折叠纸盒内折叠角求解公式。

式中 θ'' ——管盘式自动折叠纸盒体板内折叠角（度）； γ_1 —— θ'' 所在体板的 B 成型角（度）； γ_2 ——与 γ_1 相邻体板的 B 成型角（度）； α' ——A 成型外角（度）。

将上式与公式（3-4）相比，可以看出：在设计管盘式自动折叠纸盒时，如果 A 成型角大于 180° ，则可用 A 成型外角替代 A 成型角，而原体板向盒内折叠则可看成向盒外折叠。

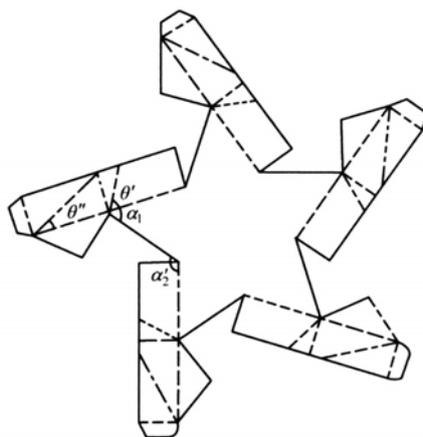


图 3-4 管盘式五星型自动折叠纸盒

图 3-4 是管盘式五星型自动折叠纸盒。对于管盘式自动折叠纸盒，应选择凹边处的管式成型体板为内折叠，其相邻两体板为外折叠。

2.5 快餐食品包装的基本要求

快餐食品包装材料需要满足：价格便宜，包装可靠；无毒副作用；包装安全卫生、无公害；可以再回收再利用。

快餐食品包装的结构设计需要满足：无论堂吃还是外卖，都能保护食品的外形；包装隔热、防潮、不透光、不透油；外卖包装要方便携带；盒型结构储运占用体积小；容易折叠，符合其功能性；适合工业自动化生产。

特别是对于外出食用的休闲和旅游食品而言，不需另外的容器、不需额外的开启工具、不需要自带的食用工具、包装单位适宜等都显得非常重要。

三、实验内容

1. 收集任一款快餐食品的包装，完成其市场调研报告；

要求：收集任一款快餐食品的包装；了解快餐食品的包装要求；分析该品牌快餐食品的包装形式；分析该品牌快餐食品的市场定位；寻找特别的快餐食品包装设计；收集快餐食品包装的图片；现有快餐食品包装存在的缺陷；完成一份快餐食品包装的市场调研报告。

2. 完成快餐食品纸包装的制作，并简单手绘装潢图。

要求：根据收集的包装，设计快餐食品的纸包装结构；了解快餐食品包装的结构设计要求；了解药品包装的装潢设计要求；手绘其包装装潢图。

四、实验要求

1. 根据实验任务书完成本次实验的实验报告（实验报告样式见附录）；
2. 根据要求制作和设计相应的折叠纸盒。

实验四：酒的包装结构设计

一、实验目的

了解酒包装设计的基本要求；熟悉包装设计流程；掌握折叠纸盒包装设计“三·三”原则，能熟练的绘制纸包装结构设计图；掌握折叠纸盒功能性结构的设计，如间壁等结构；掌握非管非盘式折叠纸盒的制作方法与成型等；了解粘贴纸盒的定义与结构设计。

二、实验原理

折叠纸盒包装设计“三·三”原则，主要从整体设计、结构设计和装潢设计三方面考虑。根据多间壁非管非盘式折叠纸盒的成型原理，设计非管非盘式间壁折叠纸盒。根据折叠纸盒间壁结构的成型原理，设计带有功能性结构的折叠纸盒。根据粘贴纸盒的定义与结构设计原理，以及酒包装的设计要求，设计酒包装的结构。

2.1 折叠纸盒包装设计“三·三”原则

“参考实验二”。

2.2 多间壁非管非盘式折叠纸盒

非管非盘式折叠纸盒通常为间壁式多件包装，其结构较之前述盒型更为复杂，生产工序和制造设备都相应增多，所以成型特性和制造技术有别于其他盒型。也就是说，这种盒型的成型方式，既不是由体板绕轴线连续旋转成型，也不是由体板与底板呈直角或斜角状折叠成型，而是具有独特的成型特点：

纸盒主体结构沿某条裁切线的左右两端纸板相对水平运动一定距离且在一定位置上相互交错折叠，这就是对移成型。

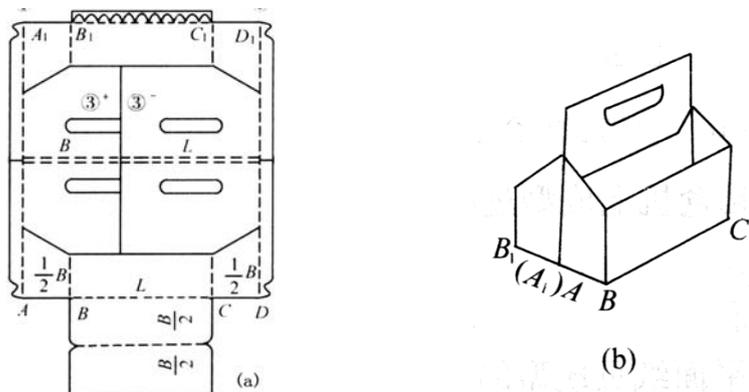


图 4-1 非管非盘式折叠纸盒

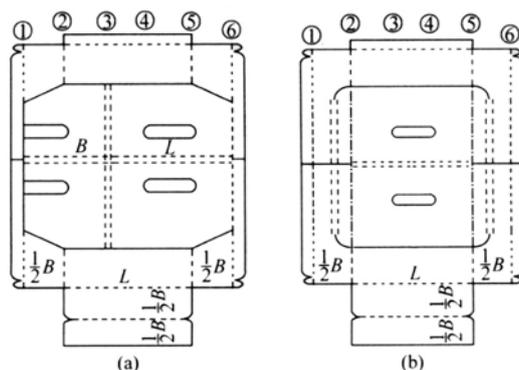


图 4-2 1×2 非管非盘式折叠纸盒

图 4-1 中，纸盒主体结构上部沿中间裁切线的左右两端纸板相对水平运动距离 B 而拉动下部盒体成型；图 4-2(a)中，纸盒主体结构上部沿中间对折线对折，同时向左侧相对水平运动距离 B 而拉动下部盒体成型；图 4-2(b)中，纸盒主体结构上部通过两侧对折而相对水平运动距离 B 拉动下部盒体成型。上述三种非管非盘折叠纸盒都是 1×2 间壁。

其共同特点是：① 对移成型时，纸盒上部移动距离 B ，拉动下部成盒型。② 盒底中央水平压痕线，即可保证盒底在平板状态下粘合，纸盒在平板状态下运输，使用时盒底自动成型，因此，是一条作业线。

多间壁非管非盘式折叠纸盒由结构所限，只能进行 $m \times 2$ 排列。设计步骤如表 4-1。

表 4-1 多间壁非管非盘式折叠纸盒设计步骤（ m 为大于 1 的奇数）

序号	步骤	水平距离	P 排列	Q 排列
I	确定水平对折线长度	$ b_1 b_m $	$L + B$	$L + B$
II	确定 $a_0 \sim a_m$ 点横坐标	$ a_m a_{m+1} $	l	b
III	确定 $b_0 \sim b_m$ 点横坐标	$ a_m b_m $	b	l
IV	按设计完成 $m - 1$ 间壁			

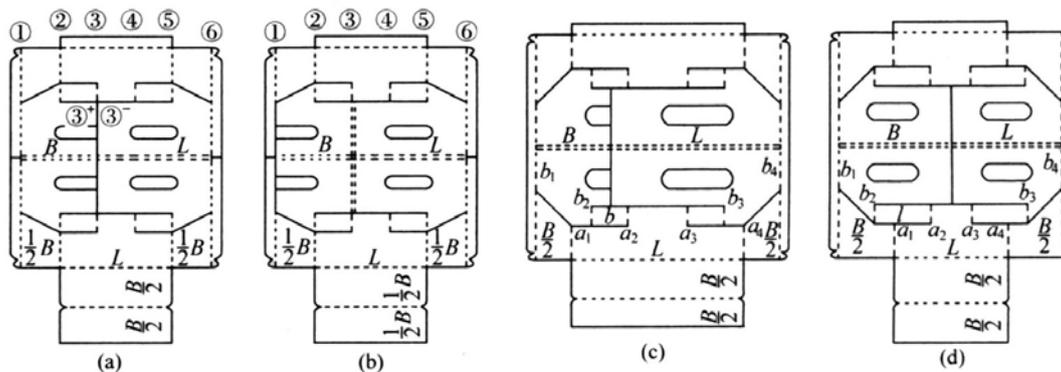


图 4-3 3×2 非管非盘式折叠纸盒

成型过程为：

- ① 沿水平对折线将盒坯上下两部分对折；
- ② ③号垂直裁切线的左右两端相对运动距离 B 并相互交错；
- ③ 同时各内折—外折线构成间壁；
- ④ 接头部分粘合。

对于图 4-3 所示四种盒型来说，表 4-1 的第 IV 步如下设计：

- ① 按设计要求确定各点纵坐标；
- ② 连接 b_2-b_3 、 $b_1-a_1-a_2$ 、 $a_3-a_4-b_4$ 为裁切线；
- ③ 在两条裁切线之间， a_2 、 a_3 点向上作内折线， b_2 、 b_3 点向下作外折线。

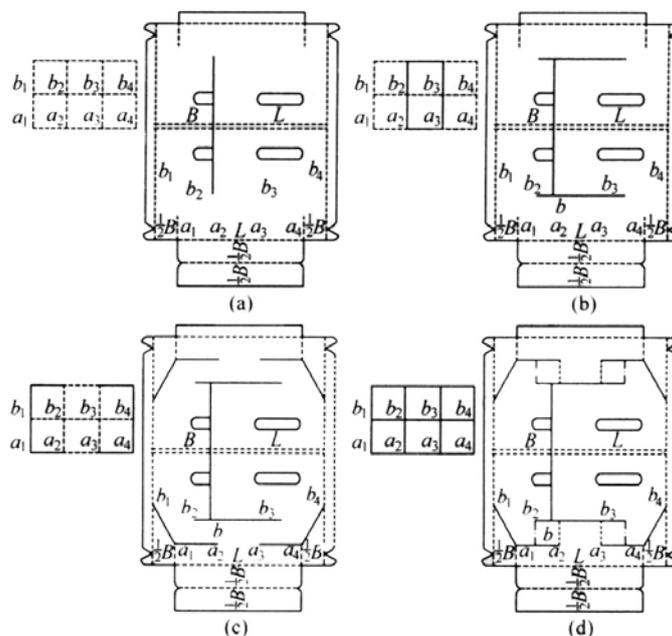


图 4-4 3×2 间壁非管非盘式折叠纸盒间壁部分设计步骤（之一）

对于 m 为偶数的多间壁则可按图 4-5 的两种方法设计。

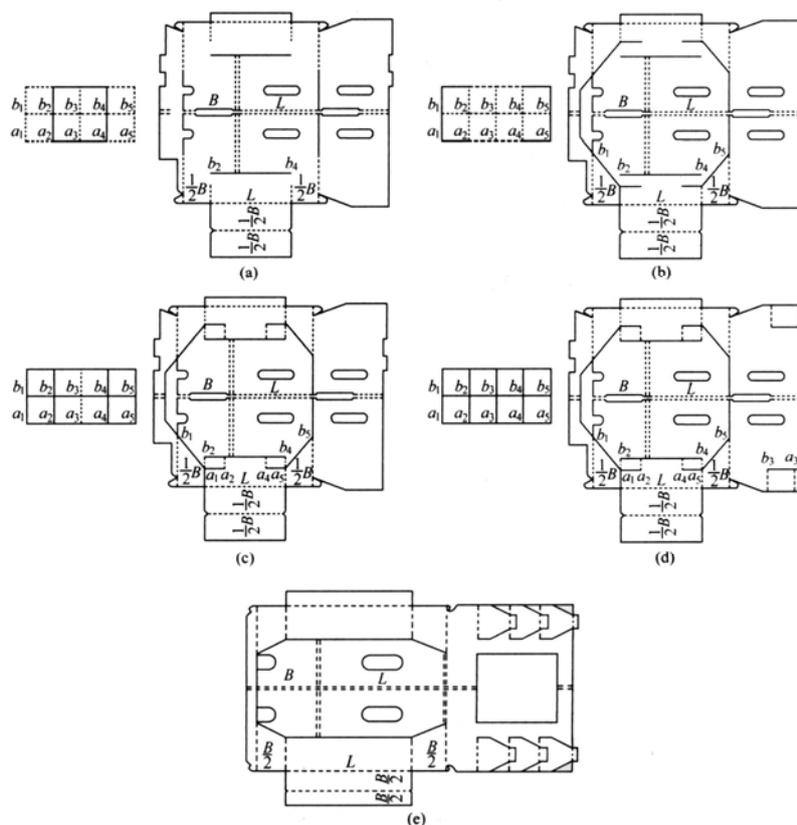


图 4-5 4×2 间壁非管非盘式折叠纸盒

图 4-5(a) 是在图 4-4(b) 基础上增加了两个间隔，成为 4×2 结构，因而在盒坯上增加了 4 条垂直压痕线，但其基本成型原理不变。

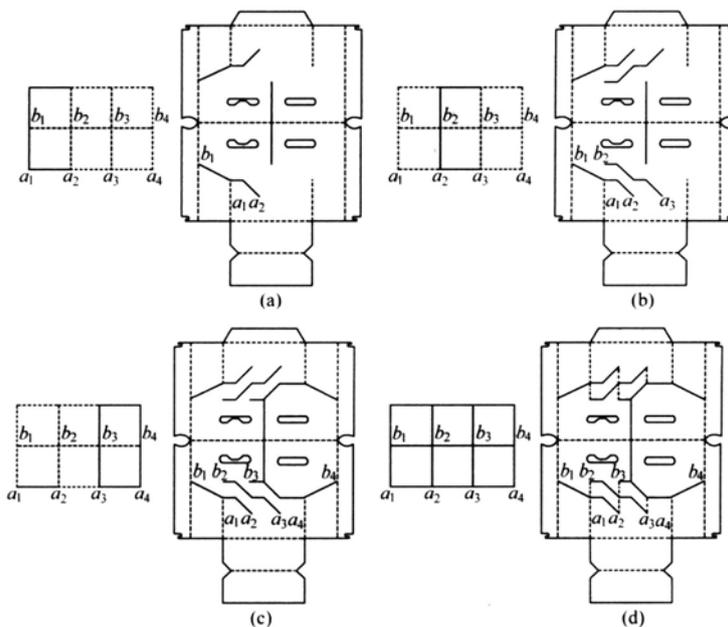


图 4-6 3×2 间壁非管非盘式折叠纸盒间壁部分设计步骤（之二）

2.3 间壁功能性结构的折叠纸盒

间壁式折叠纸盒的间壁板，可以利用底板延长板（间壁封底式）、体板（非

管非盘式等)以及体板延长板(如前板延长板或中隔板延长板等)进行设计。间壁板把纸盒分隔成若干个相等或不相等的间壁状态,有效地分隔和固定单个内装物。由于纸盒主体和间壁板一页成型,所以强度和挺度较高。

(1) 反掀间壁式纸盒

反掀间壁式纸盒是在纸盒盒体局部用正反掀的方式成型间壁。由于间壁板巧妙利用盒体纸板,所以用料节省。但是敞口包装,再加之间壁板是局部结构,所以只能包装圆形或矩形截面瓶装或盒装物。图 4-7 为管式 6 瓶饮料间壁包装盒。

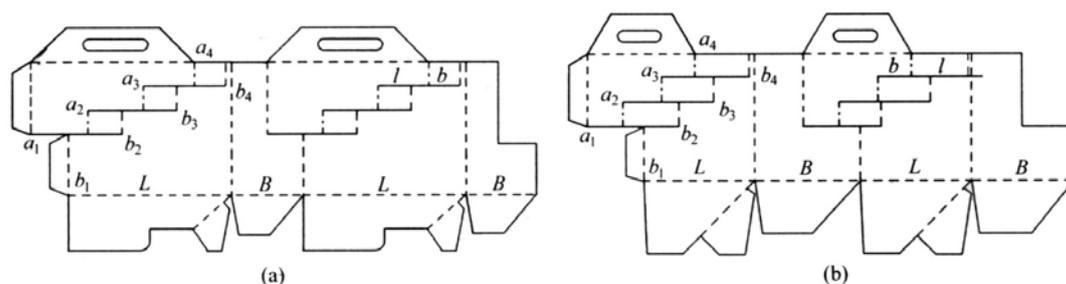


图 4-7 3×2 管式间壁包装盒(直间壁板)

(a)P 型排列 (b)Q 型排列

设计步骤如表 4-2。

表 4-2 管式 6 瓶饮料间壁包装盒

序号	步骤	水平距离	P 排列	Q 排列
I	确定 $a_1 \sim a_m$ 点横坐标	$ a_m a_{m+1} $	l	b
II	确定 b_1 点横坐标	$ a_1 b_1 $	b	l
III	确定 $b_1 \sim b_m$ 点横坐标	$ b_m b_{m+1} $	l	b
IV	确定 a_m, b_m 点纵坐标			
V	连接 a_m 与 b_{m+1} 点作裁切线	$ a_m b_{m+1} $	$l+b$	$l+b$
VI	$a_2 \sim a_4$ 点向下作垂直外折线 $b_2 \sim b_3$ 点向上作垂直内折线 b_4 点向上作垂直对折线			
VII	重复完成右半盒型			

如果增加间壁板个数,因为内装物和间壁盒高度一定,所以必然降低间壁板宽度及强度。为此,可以如图 4-8 设计,将水平裁切线改成斜裁切线。这样,不论 m 为何值,间壁板宽度不变。

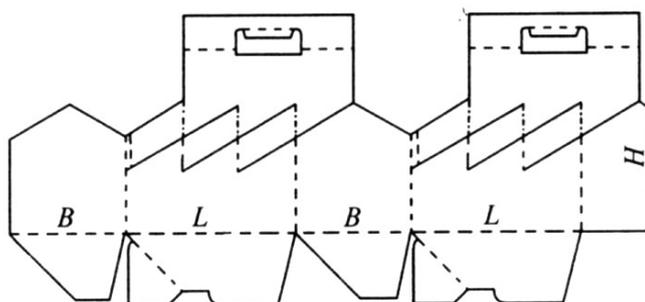


图 4-8 3×2 管式间壁包装盒（斜间壁板）

如果将图 4-8 间壁板利用斜裁切线的方法移植到盘式盒体上，也可以设计 $m \times 2$ 盘式间壁包装盒。图 4-9 是主体结构为盘式的反掀间壁多瓶饮料包装盒。

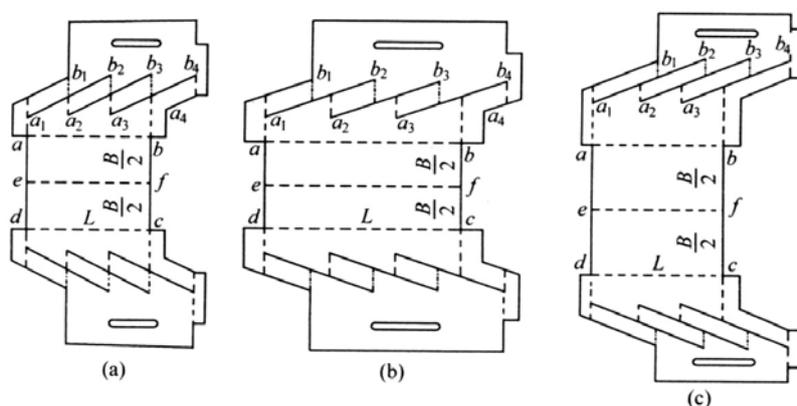


图 4-9 3×2 盘式间壁包装盒

(2) 间壁衬格式纸盒

间壁衬格式纸盒利用前板或中隔板的延长板设计衬格结构，并且纵横向间隔可以用同一板完成，间壁板结构如图 4-10，箱体结构如图 4-11。

间壁衬格式纸盒的排列数目如下：

$m \times 1$ 排列， L 方向需设计 $m - 1$ 个中间隔板；

$m \times 2$ 排列， L 方向需设计 $(m - 1) \times 2$ 个中间隔板；

$m \times n$ 排列， L 方向需设计 $(m - 1) \times n$ 个中间隔板；

$m_i \times n_j$ 排列， L 方向可以有 i 种排列， B 方向可以有 j 种排列。

每一独立的间壁板设计步骤如表 4-3、表 4-4。

将图 4-10 的各种间壁板与图 4-11 的箱体连接起来（将点虚线区域换成间壁板）即成间壁衬格式纸盒，其中图 4-12(a)为 $m_i \times n_j$ ，其余均为 $m \times 2$ 。

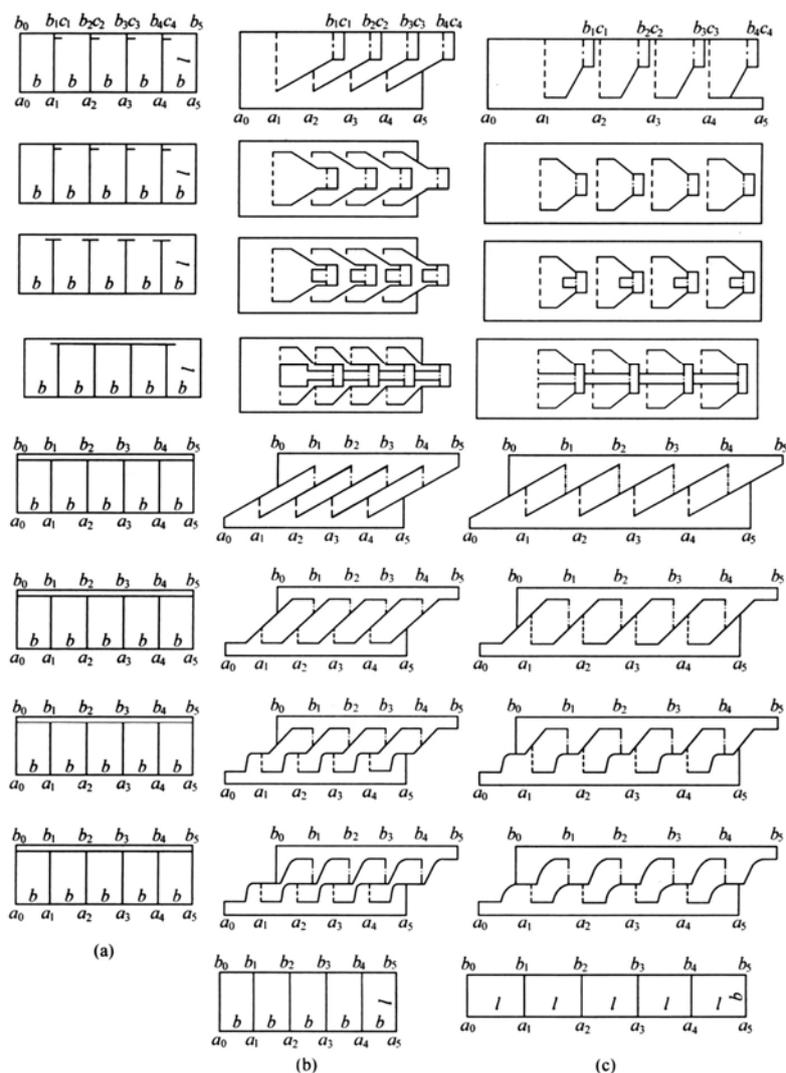


图 4-10 间壁衬格式纸盒的间壁板结构

(a)间壁板粘合位置 (b)Q 型排列 (c)P 型排列

表 4-3 间壁板设计步骤（图 4-10 前四种间壁）

序号	步骤	水平距离	P 排列	Q 排列
I	确定 $a_0 \sim a_m$ 点横坐标	$ a_m a_{m+1} $	l	b
II	确定 b_1 点横坐标	$ a_1 b_1 $	b	l
III	确定 $b_1 \sim b_{m-1}$ 点横坐标	$ b_m b_{m+1} $	l	b
IV	确定 C_1 点横坐标	$ b_1 C_1 $	j	j
V	确定 $C_1 \sim C_{m-1}$ 点横坐标	$ C_m C_{m+1} $	l	b
VI	按设计完成 $m-1$ 间壁			

表 4-4 间壁板设计步骤（图 4-10 后四种间壁）

序号	步骤	水平距离	P 排列	Q 排列
I	确定 $a_0 \sim a_m$ 点横坐标	$ a_m a_{m+1} $	l	b
II	确定 b_0 点横坐标	$ a_o b_o $	b	l
III	确定 $b_0 \sim b_m$ 点横坐标	$ b_m b_{m+1} $	l	b
IV	斜线连接 a_m 与 b_{m+1} 点			
V	按设计完成 $m-1$ 间壁			

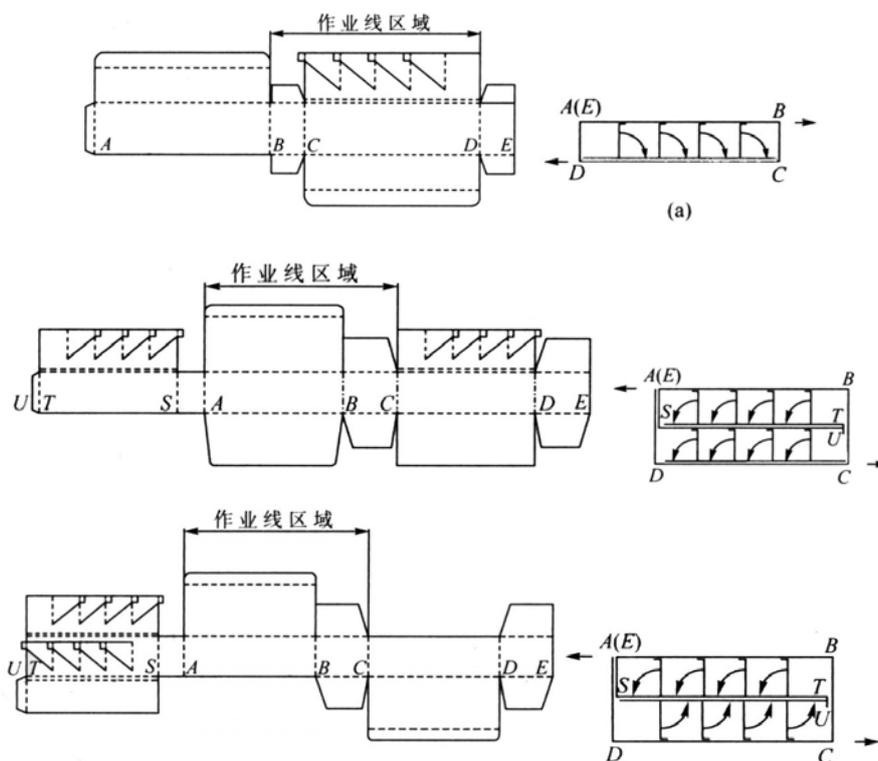


图 4-11 间壁衬格式纸盒盒体结构

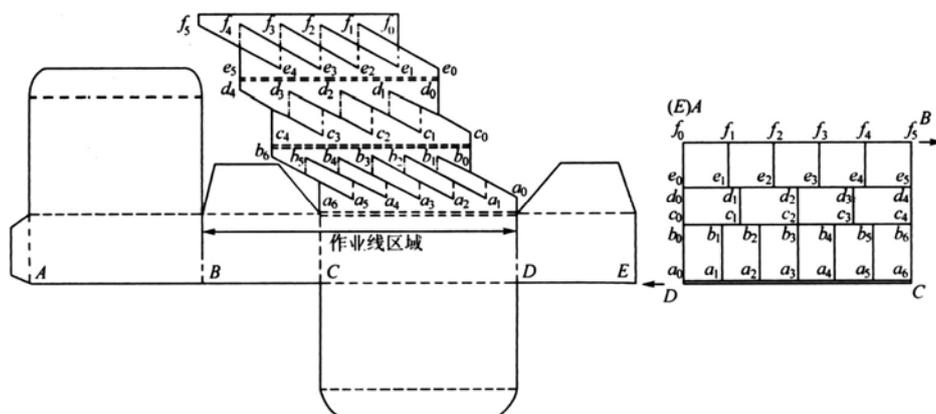


图 4-12 $m_i \times n_j$ 间壁衬格式纸盒

2.4 粘贴纸盒的定义与结构设计

2.4.1 粘贴纸盒

折叠纸盒粘贴纸盒是用贴面材料将基材纸板粘合裱贴而成，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，故又名固定纸盒。

2.4.2 粘贴纸盒的原材料

基材主要选择挺度较高的非耐折纸板，如各种草纸板、刚性纸板以及高级食品用双面异色纸板等。常用厚度范围为1~1.3 mm。内衬选用白纸或白细瓦楞纸、塑胶、海绵等。贴面材料品种较多，有铜版印刷纸、蜡光纸、彩色纸、仿革纸、植绒纸以及布、绢、革、箔等。而且可以印刷、压凸和烫金。盒角可以采用胶纸带加固、钉合、纸（布）粘合等多种方式进行固定。

2.4.3 粘贴纸盒结构设计

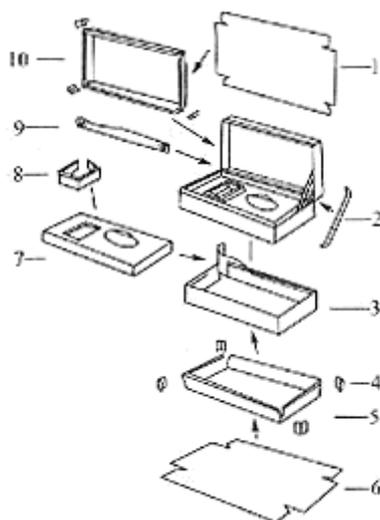


图 4-13 粘贴纸盒各部分结构名称

1-盒盖粘贴纸 2-支撑丝带 3-内框 4-盒角不强 5-盒底板 6-盒底粘贴纸
7-间壁板 8-间壁板衬框 9-摇盖铰链 10-盒盖板

2.5 酒包装结构设计的基本要求

酒一般多以瓶装的形式出现在市场上。瓶装容器便于携带，保证酒质量的同时，损耗也较小。作为销售包装，不仅有传达商品信息的功能，更要有保护内装物、方便包装的作用。大批量生产的酒，多采用自锁底管式折叠纸盒，最适合于自动化生产，成型后可以折叠成平板状储运，流通费用低。

对于高档次的酒包装，销售包装多采用粘贴纸盒，通过特殊印刷的贴面材料，达到较好的装潢效果。在盒体设计和瓶型设计时，还需要考虑酒产品的防伪问题，使得开启方式具有一次破坏性，从而防止产品包装被盗用。

对于酒的运输包装，因为酒瓶较重且易碎，所以运输包装一般采用 BC 型五层瓦楞纸箱，抗压、抗冲击强度高。同时要注意在运输包装箱体上设计一些易碎的标识，方便搬运识别。

三、实验内容

1.收集任一款酒的包装，完成其市场调研报告；

要求：收集任一款酒的包装；了解酒的包装要求；分析该品牌酒的包装形式；分析该品牌酒的市场定位；寻找特别的酒包装设计；收集酒包装的图片；现有酒包装存在的缺陷；完成一份酒包装的市场调研报告。

2.完成酒纸包装的制作，并简单手绘装潢图。

要求：根据收集的包装，设计并制作酒的纸包装结构；了解酒包装的结构设计要求；了解酒包装的装潢设计要求；手绘其包装装潢图。

四、实验要求

1. 根据实验任务书完成本次实验的实验报告（实验报告样式见附录）；
2. 根据要求制作和设计相应的折叠纸盒。

实验五：电子产品的包装结构设计

一、实验目的

了解电子产品包装设计的基本要求；熟悉包装设计流程；掌握折叠纸盒包装设计“三·三”原则，能熟练的绘制纸包装结构设计图；掌握折叠纸盒功能性结构的设计，如异型、组合、提手、开窗、展示、集合、方便结构、易开结构、倒出口结构等结构。

二、实验原理

折叠纸盒包装设计“三·三”原则，主要从整体设计、结构设计和装潢设计三方面考虑。根据折叠纸盒异型、组合、提手、开窗、展示、集合、方便结构、易开结构、倒出口结构等结构的成型原理，以及电子产品包装结构的设计要求，设计带有功能性结构的折叠纸盒。

2.1 折叠纸盒包装设计“三·三”原则

“参考实验二”。

2.3 带有功能性结构的折叠纸盒

折叠纸盒除了基本成型结构之外，还要根据其不同的功能的要求，分别设计其他一些局部特征结构。

1. 异型

广义上的异型折叠纸盒指除了长方体之外的其他盒型。一部分可以通过前述的基本成型方法成型，另一部分则可以在基本结构的基础上通过一些特殊的设计技巧加以变化。

①斜线设计

在折叠纸盒的如下位置设计斜直线或斜曲线压痕，可以使盒型发生变化：在盒盖或盒底位置设计斜线；在盒体位置设计斜线

②曲拱设计

利用纸板的可弯折性，在盒盖处进行曲拱设计。

③角隅设计

在纸盒的两个角隅处进行变形设计，好象在长方体上切掉两个角，改变其呆板的形象。

2. 组合

组合恰恰与间壁相反，后者是将纸盒主体分隔为单个内装物的包装，前者是将单个内装物的包装组合为纸盒主体。

组合盒可以是两件组合或多件组合。因此，组合盒是指两个以上相等的基本盒在一页纸板上成型，且成型以后仍然可以相互连接，从整体上组成一个大盒。

3. 多件集合

间壁、组合之外的另一种多件包装方式，主要用于包装玻璃杯、饮料瓶、饮料罐等硬质刚性易损产品，一页纸板成型，巧妙地利用上述内装物品的圆柱类形态加以分隔固定集合，一般为单行排列。

4. 提手

提手为便于消费者携带。提手的位置一般如下设计：

- ① 在盒体体板设置提手。
- ② 在盖板或盖板延长线部分设置提手。

5. 开窗

开窗结构可以部分展示内装物商品，吸引消费者的注意视线，增强其购买信心，从而具有促销功能。

① 开窗的基本位置

开窗结构是在盘式或管式等基本盒型的基础上，于纸盒盖板或体板的一面、两面或三面连续切去一定的面积，有时在切去部分蒙敷透明材料如塑料膜或玻璃纸等用以防尘。

由于消费者能够从开窗处窥见内装物，无须开盖观察，且为防止盖（底）插入襟片遮挡开窗位置，所以管式开窗盒的盖（底）板连接在前板上。

开窗的基本位置有：一面（前板）开窗； 两面（前板和一个端板）开窗； 三面（前板和两个端板）开窗。

② 开窗的形状：矩形；平行四边形；异形。

③ 开窗结构的变化

（1）开窗与间壁相结合的结构。

通过体板或体板延长板的折叠变化和插入兼作间壁板的结构。

（2）开窗与展示相结合的结构

（3）开窗与固定相结合的结构

6. 展示

展示式纸盒的特点：具有良好的生产性能，便于大量机械化生产；结构简单，既便于折叠成盒，又便于折叠展示；具有一定的强度和刚度，在预定的展示时间内保持盒型不变；便于运输，有些能兼作运输包装。

展示式纸盒的基本结构：

（1）悬挂式结构

（2）展示板结构

（3）展销台结构

（4）陈列台结构

（5）取物口兼作陈列台的结构

（6）运输展示两用纸箱结构

7. 方便结构

方便作为包装的一个主要功能。包装的方便性则是针对“人”即人体有关器官及器官的延伸部分而言，这就决定了包装结构的方便性设计应当“以人为本”。包装要方便装填、方便搬运、方便装卸、方便堆码、方便展示、方便销售、方便携带、方便开启、方便使用和方便回收。

8. 易开结构

作为一种方便使用的包装，易开启折叠纸盒越来越受到消费者的喜爱，这代表着现代包装的发展趋势。

易开启纸盒的设计要点：

- ① 对保护性功能的影响应有限度；
- ② 应适合机械化自动化生产；
- ③ 不影响纸盒表面尤其是图案的整体美观；
- ④ 开启后不应留有明显痕迹，以免印象不佳；
- ⑤ 开启方便，简单易行。

易开结构在纸盒上的位置：盖板；前板；端板；三板即两个端板加一个前板；四板即前后板和两个端板。

易开启的基本形式：撕裂；半切缝；打孔线；撕裂打孔线。

9. 倒出口结构

具有易倒出功能的折叠纸盒，除使用方便外，还增加了盒型特征，形成与其他竞争商品明显区别的辨别性。

采用倒出口结构的纸盒一般可用于包装流动性能好并需多次取用的液体、粉末、颗粒状内装物。

1. 滑动开启倒出口结构

通过两结构之间的相对滑动位移形成倒出口的开闭状态。

2. 旋转开启倒出口结构

以盒体结构部分的某点为轴旋转一定角度形成倒出口的开闭状态。

（1）一页成型倒出口结构

（2）非一页成型倒出口结构

2.5 电子产品包装的基本要求

电子产品包装设计的功能既要保护商品、便于搬运储存、有利于陈列销售并准确地传达商品信息，同时还不能忽略包装装潢的美观性和企业品牌形象，在设计时要运用美学原则，通过形态、色彩等因素的变化，将具有包装功能和外观美的电子产品包装容器造型，以视觉形式表现出来。在生产制作中要追求绿色环保，既要求包装材料最省，废弃物最少，且节省资源和能源，易于回收再利用和再循

环，不污染环境。

保护功能。电子产品具有怕碰撞、挤压；怕潮湿；怕灰尘、油脂；怕静电；怕高温等特点。电子产品在运输中会遇到震动、挤压、碰撞、冲击以及风吹、日晒、雨淋等损害；在贮存时也会受到温度、湿度和虫蛀、鼠咬、尘埃损害和污染。合理的包装能保护产品在流通过程中不受自然环境和外力的影响，从而保护产品的使用价值，使产品实体不受损坏、散失、变质和变形。

便利功能。电子产品的包装要便于储运、携带、存放、使用等。电子产品的包装对其内装小配件产品起着集中的作用。包装袋或包装纸盒上会有有关产品的鲜明标记，便于装卸、搬运和堆码，利于简化产品的交接手续，从而使工作效率明显地提高。

销售功能。电子产品的包装还具有方便销售和促进销售的作用。良好的外包装，往往能为广大消费者或用户所瞩目，从而激发其购买欲望。

在设计电子产品包装时，应当以有效地保护产品为首要功能，要结构牢固，具有较好的耐冲击和抗压性能，不容易被外力环境损坏；其次应考虑使用、携带、陈列、装运等的方便性；还要尽量考虑能重复利用，能显示内装物等一些功能。在设计缓冲包装时，首先要了解被包装的电子产品的易损度，以及包装件所要经受的流通环境条件，来选择适当的缓冲保护材料等。同时，为了充分地体现产品所具有的独特个性，还需要优质的包装材料和运用特种印刷工艺，以提升其科技含量。

三、实验内容

1.收集任一款电子产品的包装，完成其市场调研报告；

要求：收集任一款电子产品的包装；了解电子产品的包装要求；分析该品牌电子产品的包装形式；分析该品牌电子产品的市场定位；寻找特别的电子产品包装设计；收集电子产品包装的图片；现有电子产品包装存在的缺陷；完成一份电子产品包装的市场调研报告。

2.设计电子产品的纸包装结构。

要求：根据收集的包装，设计电子产品的纸包装结构；了解电子产品包装的结构设计要求；了解电子产品包装的装潢设计要求。

四、实验要求

1. 根据实验任务书完成本次实验的实验报告（实验报告样式见附录）；
2. 根据要求制作和设计相应的折叠纸盒。

实验六：打样机的使用学习

一、实验目的

了解 PRODUCER1317 打样机的工作原理；熟悉 PRODUCER1317 打样机的打样过程，并能使用 PRODUCER1317 打样机将设计结构图打样出来，完成纸盒或纸箱制作。

二、实验原理

PRODUCER1317 由操作台、机头、控制柜、空气压缩机、真空泵等机构组成。其机头有三组工作位：笔位，用以绘制图纸，也可换成卡纸刀具，裁切卡纸；裁切位，可换 16 号、20 号、26 号三种裁切刀，满足不同厚度纸板的裁切；压痕位，可换大号、中号、小号、卡纸四种压痕辊，根据不同纸板厚度，选用不同的压痕辊。调整机头上端的旋钮，可调节压痕辊和裁切刀的上下高度。机头的定位光标，确定机头工作的原点位置。

具体操作规程如下：

① 启动控制电脑，将已在 BOX-VELLUM 软件中设计好的盒型文件拷贝到控制电脑中，保证文件无病毒。

② 打开打样机的主电源（打样机的控制柜上），真空泵自动抽真空，同时保证打样机的工作台面上平整干净，将准备好的纸板放置在台面上。

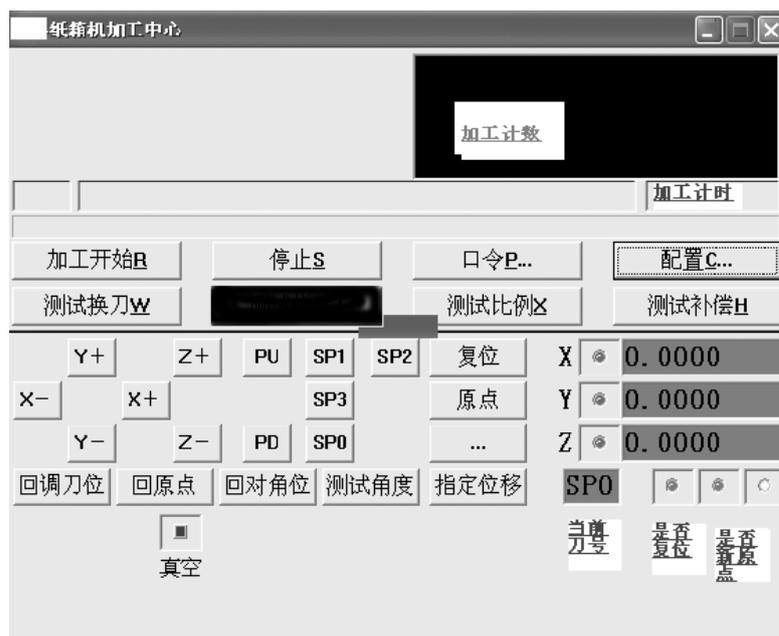
③ 打开电脑中的 AokeCut6.20.4 软件，[导入]设计好的盒型文件。

④ 根据选用的纸板厚度，选择压痕和裁切刀具。若是瓦楞纸板，<5mm 的纸板选用小号压痕辊和 26 号的刀片，5mm~10mm 的纸板选用中号压痕辊和 20 号的刀片，>10mm 的纸板选用大号压痕辊和 16 号的刀片，瓦楞纸板的裁切最大厚度是 15mm。若是卡纸，则要选用专门的卡纸压痕辊和裁切刀，此时裁切刀的位置放在原画线笔的位置。根据纸板的厚度，调节刀具和压痕辊的位置，确保加工的精准性。

⑤ 点击[选择全选]选中盒型文件中的所有线条，点击[加工]，出现以下对话框，此时对话框右下角的最右侧指示灯呈绿色。若不呈绿色，可能是打样机的控制柜上的开关没打开。

⑥ 点击对话框中的[复位]，打样机的机头进行复位操作，对话框中“是否复位”上面的指示灯呈绿色，移动工作台面上的纸板，使机头上的光标能映射在纸板上，可稍移动纸板指定新起点，点击[原点]。

⑦ 点击对话框中的[加工开始]，打样机开始工作，机头按照盒型的设计图纸先对纸板进行压痕操作，后进行裁切操作，直至完成操作，机头自动停止复位。



⑧ 若操作过程中出现问题，可先按[加工暂停]，检查无误后，点击[加工开始]，则打样机继续前面的操作进行打样；若按[停止]键，则整个操作完全中断，不可在延续。

注意事项：

① 不要将任何与实验无关的东西放在打样机工作台上，保持工作台面的清洁平整。

② 真空泵上有两个阀，其中一个阀是待用，另一个阀是正常工作时用。当阀柄与连接管道平行时，则为打开状态；若是阀柄与连接管道垂直，则为关闭状态。

③ 实验操作过程中，必要保证所有人员不再接触打样机后，再点击[加工开始]，切勿违规操作，以免伤及他人。

④ 打样机的桌面角上，有两个红、绿色的按钮，一般情况下不要碰。除非在紧急情况下，按绿色按钮是“加工开始”；将红色按钮旋下，是“紧急停止”。

⑤ 打样机实验操作，必须要在实验教师的指导下进行，不能单独进行。若出现其他问题，可查阅打样机的说明书；若仍不能解决，可与北京邦友科技有限公司的技术人员联系。

三、实验内容

完成实验一到实验五的盒型打样。

四、实验要求

1. 根据实验任务书完成本次实验的实验报告（实验报告样式见附录）；
2. 根据要求制作相应的折叠纸盒。

附录：包装结构设计实验报告（样式）

实验一：药品包装设计

一、实验目的

二、实验原理

（简略写）

三、实验内容

1. 药品的市场调研报告；
2. 药品纸盒的制作；

要求：以一定比例画出平面结构图，标注制造尺寸，标出纹向。

四、结论

出现问题的分析情况等。