

瓦楞纸箱制造及设备

陈廷俊 杜达安 罗陶兰 邹森华 编

中国轻工业出版社

目 录

第一章 瓦楞纸板及纸箱制造概况

第一节	概 述	(1)
第二节	瓦楞纸板的种类及特性	(4)
第三节	瓦楞纸箱的分类和结构	(10)
第四节	瓦楞纸板制造新老工艺	(21)

第二章 制造瓦楞纸板的原纸及粘合剂

第一节	纸张的种类	(28)
第二节	纸和纸板的性能指标	(30)
第三节	瓦楞纸板常用原纸	(34)
第四节	粘合剂	(39)

第三章 切 纸 设 备

第一节	闸刀切纸机	(47)
第二节	单辊刀切纸机	(55)
第三节	双辊刀切纸机	(64)
第四节	复卷机	(71)

第四章 纸 箱 的 印 刷

第一节	概 述	(80)
第二节	苯胺印刷	(83)
第三节	胶版印刷	(85)
第四节	丝网印刷	(89)
第五节	油墨及印刷用品	(93)

第五章 压楞及裱纸工艺与机械

第一节	瓦楞机	(96)
第二节	上胶机	(101)
第三节	轻质材料瓦楞机	(103)
第四节	单面机	(105)
第五节	单面机的附属装置	(131)
第六节	瓦楞纸板的干燥	(140)

第七节	瓦楞纸板的疵病及解决措施.....	(145)
-----	-------------------	-------

第六章 多层瓦楞纸板生产联动线

第一节	提升机和输送桥架	(148)
第二节	多联预热器和上胶机	(151)
第三节	双面机	(156)
第四节	瓦楞纸板机的供汽系统	(163)
第五节	分纸压线机	(168)
第六节	多组双辊刀切纸机	(171)
第七节	接纸系统	(173)
第八节	联动线的传动系统	(177)

第七章 纸箱制造工艺和设备

第一节	分纸压线机	(184)
第二节	印刷开缝切角工艺与设备	(189)
第三节	模切工艺与设备	(198)
第四节	纸箱的接合工艺与设备	(207)

第八章 纸板、纸箱的强度和试验

第一节	纸和纸板的质量指标及测定	(213)
第二节	纸箱的性能试验	(221)
第三节	纸箱的抗压强度及影响因素	(230)

第九章 纸箱厂的设计和生产管理

第一节	纸箱厂的技术设计	(234)
第二节	纸箱生产管理	(237)

第一章 瓦楞纸板及纸箱制造概况

第一节 概 述

一、瓦楞纸箱的用途和发展概况

瓦楞纸板作为包装材料，成本低，重量轻，并有一定的强度和挺度。瓦楞纸箱外表整齐美观，并能印上各种商品图案和精美的装饰广告，能采用机械化程度很高的自动线进行生产，废纸板还能回收利用。因此，在包装材料中，瓦楞纸板逐步代替了木板，瓦楞纸箱逐步代替了木箱。用瓦楞纸箱包装还可以节约金属、木材等贵重包装材料。特别是在目前世界木材资源普遍感到不足的情况下，尤其具有特殊意义。

用瓦楞纸箱包装的产品是非常多的。计有罐装食品、软饮料或酒、食物、肉类、服装及纺织品、药品、烟叶制品、洗涤剂、仪表、小五金、电器制品、橡胶制品和无数的其他小商品。此外，对于易碎的制品如玻璃器皿、瓷器、搪瓷器皿、仪器，以及比较重的商品如家俱、洗衣机、电视机、电冰箱、自行车、缝纫机机头和缝纫机面板、摩托车、特大型的海棉床垫等都可采用瓦楞纸箱作为包装及运输容器。近年来瓦楞纸箱还用于装载运输难度大的商品，如易破碎的鲜蛋类、带水的活鱼苗、鲜花、鲜菜、水果及鲜鱼等。由此可见，瓦楞纸箱作为包装及装载材料，其使用范围是非常广泛的。

瓦楞纸板及纸箱的发明已有一百多年的历史。最早将瓦楞纸用于包装的是美国阿尔伯特·琼斯 (Albert·Jones)，他于1871年发明了一种瓦楞形包装纸，此种波形瓦楞纸可用以包装如玻璃瓶、罐等物。1874年美国奥利夫·朗 (Oliver·Long) 等人加以改进，在瓦楞纸一面粘贴一层衬纸，成为单面瓦楞纸板，用于酒瓶等容器的包装。1902年瓦楞纸箱正式作为铁路运输用的包装箱。1914年开始用纸箱代替木箱。

自20世纪20年代开始，瓦楞纸箱工业生产逐步得到发展，特别是第二次世界大战以后的几年，瓦楞纸板生产得到了较大的增长。在生产设备方面，也由单机生产改为单面连续轮转裱纸机，效率比单机有了很大的提高。最近20年来，美国、日本及西欧瓦楞纸板的产量都在急剧地增加。瓦楞纸板按人口平均消费量，1981年美国约为66kg，居世界第一，日本为44.9kg，仅次于美国，其余联邦德国32kg，法国30kg。瓦楞纸板的平均定量，美国约为700g/m²，日本为750g/m²，西欧为550g/m²。

在瓦楞纸板生产装备方面也有了很大的发展，在单面瓦楞纸板机的基础上，又开发出双面瓦楞纸板机，并采用卷筒原纸自动连续生产瓦楞纸板。目前世界上生产瓦楞纸板及纸箱的机械正向高速、宽幅和自动化发展。瓦楞纸板机的车速已从原来60m/min发展

到200~250m/min,最高达300m/min;机幅从原来1200mm扩大到2000mm、2200mm及2400mm,最大宽度可达2800mm。瓦楞纸箱的生产也逐步向自动化、连续化、大型化发展。并且向一机多能发展。例如新型的印刷开缝机,能完成印刷、分纸、压线及切角四道工序,且能印刷双色,甚至三色、四色,每分钟能生产大型纸箱150~250个。近年来又出现了由电子计算机控制的瓦楞纸板机,使纸箱生产的自动化和连续化更趋完善。

我国的纸箱工业在建国前非常落后,属于手工作业,工具简单,技术落后。建国后,随着国民经济的发展,我国瓦楞纸箱的生产有了较大的发展,由手工操作发展到机械化和半机械化。全国中小城市、城镇企业相继建立了中小型纸箱厂。北京、上海及辽宁等地也自行设计、制造了瓦楞纸板生产线。但是这些设备的研制、设计和生产能力均远远不能满足各方面的要求。因此,近年我国北京、青岛、广州、佛山、武汉、天津、重庆、镇江、福建及江西的一些纸箱厂,先后从日本等国引进了多套中速(100~150m/min)、中幅宽(纸幅宽1.6~2.0m)、机械化的瓦楞纸板生产线和制箱设备。实践表明,这些设备与单机比较,具有生产能力大、原材料消耗低、劳动强度低、劳动生产率高显著优点。

为了适应急剧发展的包装事业需要,加速纸箱行业的发展,必须有先进设备。因此,除引进一些先进技术和设备外,我国有关部门在消化、吸收一些先进技术的基础上,根据我国具体情况,正在自行设计和制造成套、多规格的瓦楞纸板生产线和制箱设备。相信我国的瓦楞纸箱工业不久将有更大的发展。

二、瓦楞纸板及纸箱制造设备和工艺发展趋势

目前国际上,瓦楞纸板、纸箱制造设备和工艺开发主要有如下动向:对现有单面机关键部件锐意改进;在单面机中采用无导纸板机构;广泛应用电子计算机;在工艺方面着眼于节能、瓦楞成型及瓦楞纸箱抗压强度等一系列的基础理论的研究。

(一) 单面机上、下瓦楞辊的选材、制造工艺和表面处理得到不断改进

瓦楞压辊是单面机的主要部件,上、下瓦楞辊在运转过程中互相啮合,很易磨损。因此,各国均在延长瓦楞辊使用寿命方面进行了研究。首先选用优质钢材——硅铬钼钢,经高频淬火或独特的激光淬硬工艺,使淬硬深度增至5~7mm,表面硬度提高至HRC55~60,这样就大大提高了瓦楞辊的硬度。淬火后表面镀硬铬层,厚度由0.05mm增加至0.1~0.15mm,并经精磨,以提高其光洁度、耐磨度和耐腐蚀性。据统计,使用寿命按贴合长度计算,可提高到3000万米(一般运行2000万米)。磨损后可用镀硬铬和精磨的方法返修两次,因而延长了瓦楞辊寿命。

(二) 无导纸板的单面机研制成功

在有导纸板的单面机上,导纸板在生产单面瓦楞纸板方面起着极为重要的作用。然而,导纸板必须按照瓦楞原纸的质量和等级不同作精确调整。虽然导纸板已在生产中获

得使用，但其工作性能差，调整和更换导纸板比较麻烦。同时为了避免楞形高低不均的弊病，限制了机器速度的进一步提高。无导纸板的单面机克服了上述毛病。由于取消了导纸板，省去了比较麻烦的调整和清理工作，避免了导纸板和瓦楞芯纸之间的摩擦，这不仅减少了与瓦楞芯纸的磨损，提高了瓦楞纸质量，也有助于瓦楞机实现高速（200~300m/min）运转，为瓦楞纸板、纸箱制造设备实现大型化和高速生产开辟了新的途径。

（三）电子计算机广泛应用于瓦楞纸板和纸箱生产线上

电子计算机在瓦楞纸板和纸箱制造设备上正得到广泛应用。例如，目前已使用电子计算机控制的有瓦楞机、传送系统、数控式切断机（双辊刀切纸机）印刷折叠粘胶机以及自动堆垛机等。这就使得在单机的基础上，给整套瓦楞纸板生产线和纸箱制造设备配备计算机辅助过程控制和数据处理系统成为可能。

近年来，国外一些主要制造厂家正逐步朝着由少到多地密集使用微计算机和微处理机的方向迈进，直至使整个生产完全实现自动化。用计算机控制整个瓦楞纸箱生产自动化包括以下主要子系统：（1）卷筒纸贮存和取用自动化；（2）瓦楞纸板生产线湿部装置自动化；（3）瓦楞纸板生产干部（张力控制装置、续纸装置）自动化；（4）各输送机自动化；（5）纸箱加工自动化；（6）工厂管理系统自动化；（7）整体管理指挥系统自动化。

（四）冷法瓦楞成型新工艺的开发

瓦楞纸板的传统生产工艺是加热成型和上胶固化。冷法瓦楞成型的最大特点是在室温下压楞、粘合和干燥。

在传统的生产工艺中，高温被认为是瓦楞在高速下正确成型的必要条件，也是粘合剂热固的必要条件。纸幅在瓦楞成型过程中，张力过大和弯曲变形过大是造成瓦楞原纸成型过程中产生裂纹的原因。为解决这个毛病，一方面使纸张在进入瓦楞辊前采用张力控制器取得较低的纸幅张力，另方面还要降低纸幅所受的摩擦阻力。试验表明，瓦楞辊和瓦楞原纸之间的摩擦力大小对瓦楞成型质量有颇大影响。当瓦楞辊和瓦楞原纸之间的摩擦系数增大时，纸幅所需的张力势必急剧上升。一般而言，摩擦系数在室温下和潮湿时高于加热状态。当摩擦系数低于0.5时，在常用的车速和张力下不需任何预处理就可以冷法成型。但通常由于摩擦系数总是大于0.5，因此需要预处理。也就是说在瓦楞成型时添加成型助剂，以便有效地减少摩擦和使瓦楞原纸易于从辊上剥离，减少瓦楞断裂的可能性，保持质量稳定。这是冷法压楞的关键所在。

成型助剂有石蜡，或以石蜡为基料加入少量硬脂精、石墨和硅油的混合物。蜡和石墨能避免瓦楞开裂，硬脂精能有效地减少纸张纤维在瓦楞辊上积聚，硅油则能将产生高低楞的弊病减至最少。

冷法成型中采用的粘合剂和热法成型的不同。热成型采用的粘合剂通常是一种非胶状淀粉的混合物，加热此种混合物可使其胶化而形成具有粘性的胶合剂。而冷法成型采

用的是冷固化性粘合剂，它是利用粘合剂本身物理和化学变化，以提高其胶粘性。冷固化性粘合剂通常有两种：一种是合成树脂系粘合剂，另一种是热化学转化型淀粉粘合剂。前者是以聚醋酸乙烯乳液和聚乙烯醇为主体的粘合剂，后者是以玉米淀粉、高直链淀粉加工成的粘合剂。

冷法瓦楞成型工艺为节能和降低投资开辟了新的途径。

第二节 瓦楞纸板的种类及特性

瓦楞纸板是一种组合材料，它是由面纸和瓦楞芯纸多层粘结而构成的。瓦楞芯纸的剖面结构近似三角形，它类似桥梁的拱形结构。呈波纹状的瓦楞纸的两个波峰表面和衬纸粘合，形成连续的拱形。可以说，瓦楞纸板的受力基本上和拱架相似，具有较大的刚性和良好的承载能力，富有弹性，有较高的防震性能。

一、瓦楞的形状及比较

瓦楞的形状与瓦楞纸板的抗压强度有直接关系，因此研究瓦楞形状是必要的。瓦楞的曲线是由二个圆弧及其相接的直线构成的，按波峰圆弧半径大小不同，一般分为U型、V型和UV型三种，如图1-1所示。U型的顶峰圆弧半径较大，呈圆弧形；V型的波峰半径较小且尖；UV型则介乎两者之间，是两者的结合。

1. U型

这种楞型伸张性好，故富有弹性，吸收能量较高。在弹性限度内，当压力消除后仍能恢复原状。但因圆弧的着力点不稳定，故耐压强度不高。由于顶峰与面纸接触面大，因此和V型比较，制造这种瓦楞纸时，粘合剂使用量较大，但是瓦楞辊的磨损比较小，瓦楞原纸波峰被压坏的现象极少发生。U型的制作性能比V型好。

2. V型

V型瓦楞的夹角一般在 90° 左右，楞顶与面纸接触面小，较易剥离。由于借助两条斜线的合力作用，抗压强度较大。但如果外加压力超过其承受的压力限度，其楞形即迅速被破坏，压力消除后不能恢复原状。V型的瓦楞原纸和粘合剂的使用量较少，但瓦楞辊磨损较快，而且在压楞时，瓦楞原纸的波峰较易崩溃。

3. UV型

取上述两种波型的优点，产生了U型和V型相结合的UV型瓦楞。试验证明，UV型瓦楞耐压强度较高，所以目前广泛采用UV型。

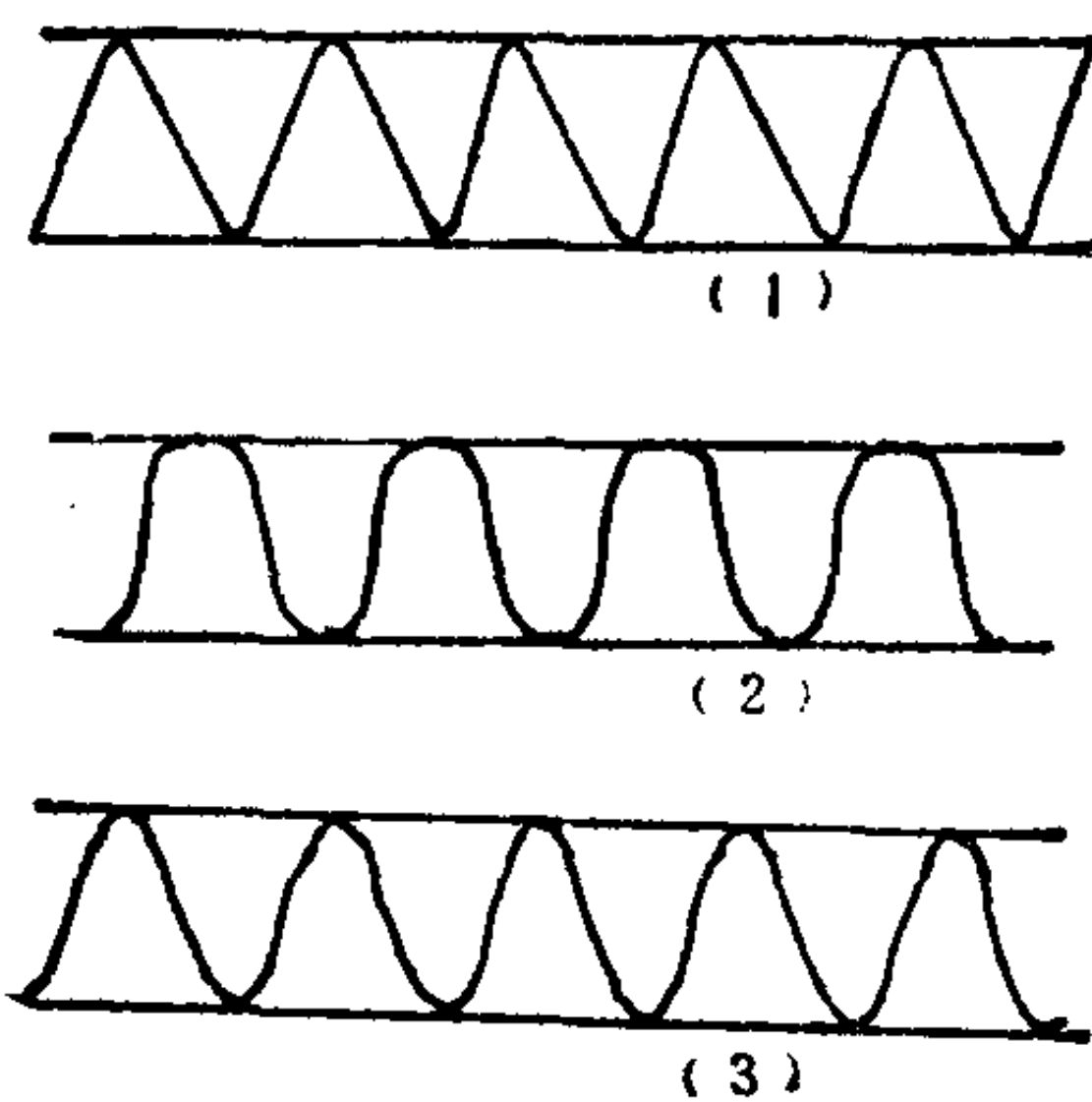


图1-1 瓦楞的形状

(1) V型 (2) U型 (3) UV型

二、瓦楞的种类及特性

瓦楞纸板的性能除与楞型有关外，还与瓦楞种类有关。瓦楞的种类一般分为A型、B型、C型及E型四种。四种瓦楞的规格尺寸各国没有完全统一，现根据有关资料列于表1-1。

上述四种类型的瓦楞，其高度不同，提高的是A型瓦楞，C型、B型和E型的高度依次递减。

1. A型瓦楞

A型瓦楞具有极好的防震缓冲性，用A型瓦楞制造的纸箱在装运时即使受到较强的冲击，里面的商品也能保持完好。另外，垂直耐压强度比B型好，当贮存并需要堆叠强度时，由于A型瓦楞有较大的厚度，因此它有较大的承载能力和吸收冲击震动的能力。

表1-1

瓦楞的规格尺寸

资 料 来 源											
瓦楞纸箱基础知识				日本JIS-Z 1516标准		苏联«каР МОИИ аЯН БУМаЖНаЯ Тапа»		广州工厂有关资料			
种 类	瓦楞高度 mm	瓦楞 数/m	允许误差	瓦楞高度 mm	瓦楞数 /300mm	瓦楞高度 mm	峰 距 mm	瓦楞 数/m	瓦楞高度 mm	峰 距 mm	瓦楞 数/m
A 粗	4.5~4.8	120	±10	4.5~5.0	34±2	4.5~5.5	8.0~9.5	105~125	4.2~4.7	8.5~9.5	105~118
C 中	3.5~3.7	140	±10	3.5~4.0	40±2	3.5~4.5	6.5~8.0	160~222	3.3~3.6	7.3~8.1	123~138
B 细	2.5~3	170	±11	2.5~3.0	50±2	2.5~3.5	4.5~6.4	125~155	2.3~2.6	6~6.7	150~166
E 特细	1.1~1.2	320	±13	1.1	100~200	1.14~ 1.58	3.2~3.6	295~315	0.9~ 1.15	3.2~3.7	270~312
K 特大						6.6~7.0	11.0~ 12.0	75~85			

2. B型瓦楞

B型瓦楞的峰端较尖，粘胶面较窄。其瓦楞高度较小，可以节省瓦楞原纸，但平面抗压能力超过A型瓦楞。B型瓦楞单位长度内瓦楞数较多，与面纸及里纸有较多的支承点，因而不易变形，且瓦楞纸板表面较平，在印刷时，有较强的抗压能力，可得到良好的印刷效果。

3. C型瓦楞

C型瓦楞兼有A型和B型瓦楞的特点，它的防震性能与A型相近，平面抗压能力接近B型瓦楞，但比B型瓦楞可减少瓦楞芯纸的消耗。

4. E型瓦楞

E型瓦楞是最细的一种瓦楞，它的高度约1mm左右，单位长度内的瓦楞数目最多，

能承受较大的平面压力，可适应胶版印刷需要，能在包装面上印出质量较高的图文。E型瓦楞纸板的纵向垂直压缩强度和横向压缩强度是相同的。这种瓦楞纸板和硬纸板的强度差不多，但比硬纸板轻，价格较低，因此它可代替硬纸板，用于个体商品包装及内包装。目前E型瓦楞正向制造纸箱方面发展。

5. K型瓦楞

K型瓦楞是新近发展的一种特大瓦楞，楞高6.6~7.0mm，每米瓦楞数为75~85个。

国外生产瓦楞纸箱一般选用A、B及C三种类型，日本以A型为主，美国及欧洲则多采用C型。

试验证明，A、B及C型瓦楞对来自不同方向的压力的承受能力是各不相同的，三种瓦楞强度性能比较见图1-2及表1-2。

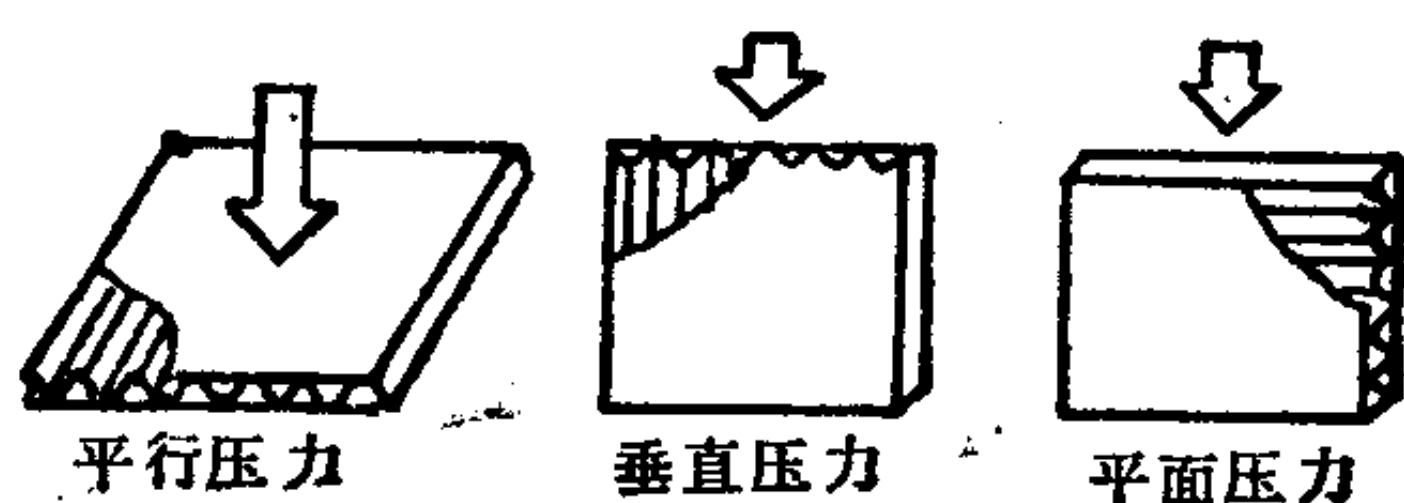


图 1-2 瓦楞耐压试验

表 1-2 三种瓦楞强度比较

楞型种类	平面压力	垂直压力	平行压力
A 型 楞	最 差	最 好	最 差
B 型 楞	最 好	最 差	最 好
C 型 楞	次 之	次 之	次 之

从表中可看出A、B及C三种瓦楞强度和特性，在使用同样原纸和同样压力的情况下，其结果是：

平面压力——向瓦楞纸板施加平面压力时，楞数最多、楞形较低的B型纸板强度最高，依次为C型及A型。

垂直压力——沿楞型方向施加垂直压力时，楞数最少、楞形最高的A型瓦楞强度最高，依次为C及B型。

平行压力——在楞型方向施加平行压力时，楞数最多、楞高较小的B型强度最高，其次是C及A型。

在生产实际中，可根据上述四种瓦楞各自的特点及具体情况选用。三层瓦楞纸箱以选用A型和C型为宜，五层瓦楞纸箱选用A、B型或B、C型相结合为宜。接近外表面的应选用B型，因为B型的抗冲击性能较强，接近内层的应选用A型或C型，其弹性较高，缓冲性能较强。中型瓦楞纸盒以选用B型为宜。E型瓦楞纸板多用于小型包装。

三、瓦楞纸板的种类

瓦楞纸板可分为单面瓦楞纸板、三层纸板、五层纸板及七层纸板等四种，其结构如图1-3所示。

1. 单面瓦楞纸板

它由一张面纸和一张瓦楞芯纸粘合而成，亦称为二层纸板。单面瓦楞纸板很少单独作为外包装用，多数是利用它的弹性来保护商品，作为内包装及包装衬垫。

2. 三层瓦楞纸板

它又称为双面瓦楞纸板（或称单楞瓦楞纸板），在一张瓦楞芯纸两面各粘一张箱板

纸（或牛皮纸）组合而成。多用于生产中包装或外包装的小型纸箱。三层纸板在瓦楞纸板中所占的比重非常高，在日本约占纸箱总数的80%。一般三层纸板的耐破度在861~2411kPa（8.78~24.8kgf/cm²）之间。根据日本工业标准（JIS），其耐破度分为四种，列于表1-3中。

3. 五层瓦楞纸板

它由面、里及芯三张纸和两张瓦楞芯纸粘合而成，又称为双面双楞瓦楞纸板。其组成顺序为面纸、瓦楞芯纸、芯纸、瓦楞芯纸、里纸。五层纸板一般由A型楞同B型楞组合。它也可以由其他型式的瓦楞组合为A-C型、B-C型、A-E型及B-E型。五层纸板主要是

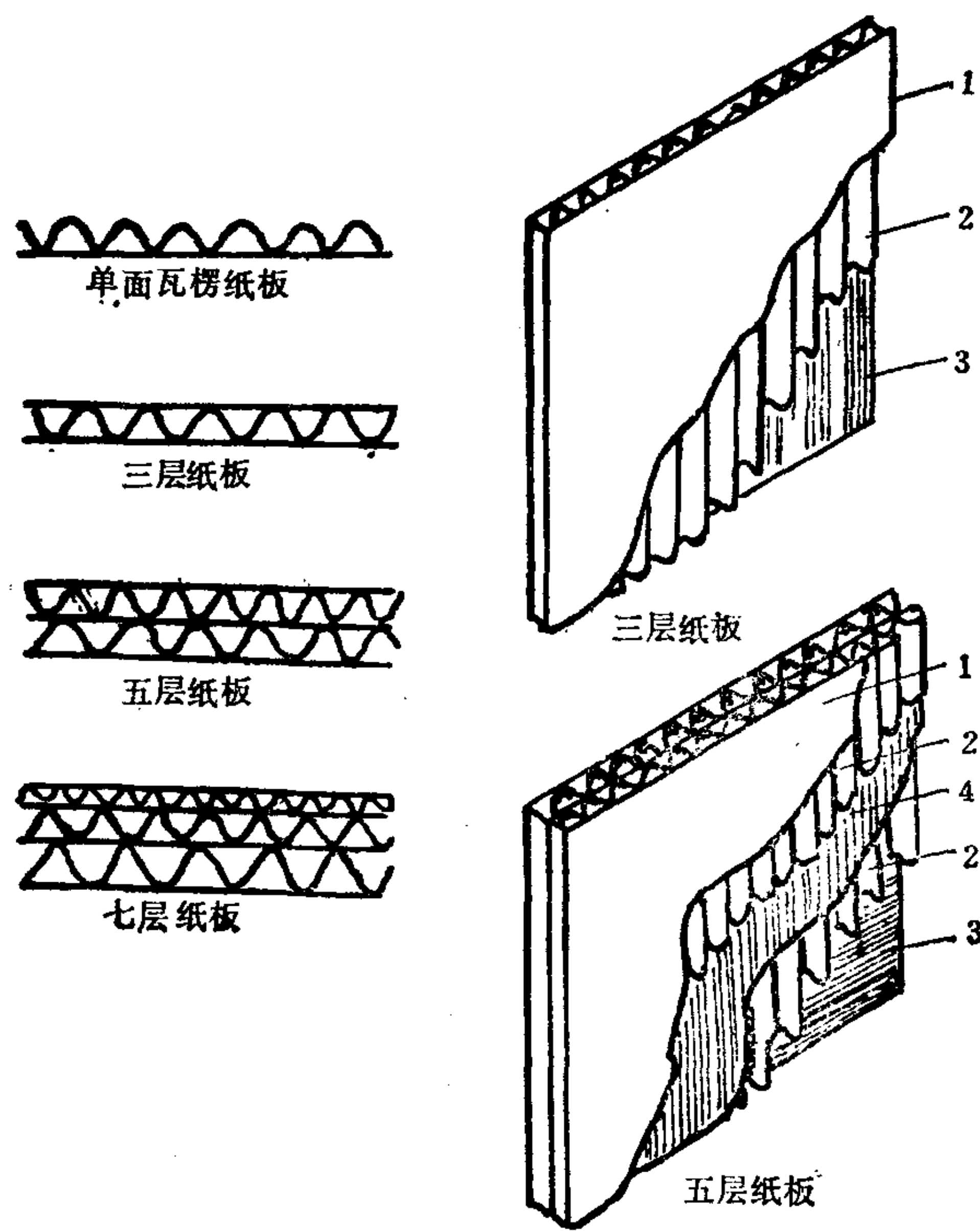


图 1-3 四种瓦楞纸板的结构

- (1) 单面瓦楞纸板 (2) 三层纸板 (3) 五层纸板
(4) 七层纸板
1—面纸 2—瓦楞芯纸 3—里纸 4—芯纸

表 1-3

三层及五层纸板的耐破度

种 类		耐 破 度		水分(%)
		kPa	kgf/cm ²	
三 层 纸 板	1 种	~800	8.0	9±2
	2 种	~1200	12.0	
	3 种	~1600	16.0	
	4 种	~2000	20.0	
五 层 纸 板	1 种	~1000	10.0	9±2
	2 种	~1400	14.0	
	3 种	~1800	18.0	
	4 种	~2600	26.0	

用来制造纸箱。因为它比三层纸板具有较大的强度，装载稳定，允许制成较大规格的和载重量较大的纸箱。它具有高的堆叠强度，广泛适用于较重的商品或容易破碎的商品。耐

破度约为 1400~4200kPa ($\approx 14\sim 42\text{kgf/cm}^2$)，这取决于里、面纸的定量、纸的强度和瓦楞的类型。在日本工业标准 (JIS) 中，五层纸板分为四种，其耐破度见表 1-3。

4. 七层瓦楞纸板

亦称双面三楞瓦楞纸板，它由里、面、芯、芯四张纸及三张瓦楞芯纸粘合而成。至于楞型的组合，通常用B-A-B型结构，亦可用B-A-A、C-A-C及B-A-C型结构。近来日本又有E-B-A型结构。七层纸板具有纵向同横向压缩强度一样的特点，可使纵向强度增加，而纸板的厚度减薄。耐破度可达11950kPa ($\approx 119.5\text{kgf/cm}^2$)，它主要用于重型商品的包装，有时利用它的高强度制作一些特殊衬垫。

四、瓦楞纸板原材料的组合

瓦楞纸板由多层原纸组合而成。制造楞型芯纸，采用瓦楞原纸。制造面、芯、里纸采用牛皮箱板纸、箱板纸或瓦楞原纸。双面双楞瓦楞纸板（五层纸板）的面、里纸用旧工艺生产时，其定量一般为300~360g/m²，也有用360或420g/m²的。单瓦楞三层纸板的瓦楞芯纸一般用 180g/m² 的原纸制造，五层和七层纸板的瓦楞芯纸一般用 125~180g/m² 的原纸制造。如果采用瓦楞纸板联动机生产瓦楞纸板，因其抗压强度高，所以制造面、里、芯纸所用牛皮箱板纸或箱板纸的定量可低一些，约为200~300g/m²，制造瓦楞芯纸则用110~125g/m² 的原纸。先进的加工设备及工艺能提高瓦楞纸板的抗压强度，从而降低采用的原纸定量，节约用纸。

瓦楞纸箱由于使用场合不同，可分为内销用纸箱和外销用纸箱。

1. 内销用纸箱的原纸组合

我国南方一些地区，根据各生产厂用纸的定量和纸的物理性能，将纸箱分为特、甲及乙三种纸箱（均为五层纸箱）。

特种纸箱——总定量一般为1620~1730g/m²。

甲种纸箱——总定量一般为1320~1350g/m²。

乙种纸箱——总定量一般为1260~1290g/m²。

内销用纸箱原纸组合见表1-4。

表 1-4 内销纸箱原纸组合情况

纸箱种类	纸板层数	用 纸 情 况 定 量 (g/m ²)					总定量 (不含瓦楞纸缩率) (g/m ²)
		面 纸	瓦楞芯纸	芯 纸	瓦楞芯纸	里 纸	
特种	五层 	420~530 箱板纸	180~200 瓦楞原纸	420~530 箱板纸	180~200 瓦楞原纸	420~530 瓦楞原纸	1620~1730
甲种	五层 	420~530 箱板纸	180~200 瓦楞原纸	150~200 瓦楞原纸	180~200 瓦楞原纸	420~530 箱板纸	1320~1350
乙种	五层 	360~530 箱板纸	150~200 瓦楞原纸	100~150 瓦楞原纸 或包装纸	150~200 瓦楞原纸	360~530 箱板纸	1260~1290

2. 外销用纸箱

外销用纸箱是供出口包装之用，一般要求纸的质量较好，除用国产原纸外，有时还用进口原纸。在进口原纸中，原纸分厚、薄两种。厚的多用于作面、里纸。厚的称牛皮卡纸，薄的用于压制瓦楞芯纸及作芯纸用，称为瓦楞原纸。牛皮卡纸定量有200，250，300，312，320及360g/m²几种；瓦楞原纸定量有112，125，127及180g/m²等。

出口纸箱一般使用牛皮卡纸作面、里纸，用瓦楞原纸制造瓦楞芯纸。出口纸箱材料的安排一般由客方指定，也有根据纸的货源情况而定。外销五层箱的总定量一般为1100g/m²左右，外销三层箱的总定量一般为800g/m²左右。

外销纸箱原纸组合情况见表1-5。外销纸箱一般用料组成的总定量比内销箱的总定量低一些；但抗压强度比内销者高，其原因主要是原纸质量好。如果内销纸箱用纸的质量有所提高，总定量也可适当降低。应根据纸的质量进行适当调整。

表 1-5

外销纸箱原纸组合

纸箱种类	纸板层数	外销纸箱原纸组合定量 (g/m ²)					总定量 (不含瓦楞纸缩率) (g/m ²)
		面 纸	瓦楞芯纸	芯 纸	瓦楞芯纸	里 纸	
		牛皮卡纸	瓦楞原纸	牛皮卡纸	瓦楞原纸	牛皮卡纸	
特种五层纸箱		300~360	125~127	300~360	125~127	300~360	1150~1334
普通五层纸箱		200~360	112~127	瓦楞原纸 125~127	112~127	200~360	749~1095
普通三层纸箱		200~360	112~127			200~360	512~847
鲜蛋用纸箱		360	125~127			360	845~847

国外瓦楞纸板和瓦楞纸箱的技术标准也有差异。表1-6列出了日本三层纸板与五层纸板的组合情况。表中原纸根据定量、耐破度等纸的质量指标分为A、B及C三种等级。由于纸的质量与定量的不同，纸板的质量也就不同。

表 1-6

日本三层与五层纸板组合情况

纸板种类	代 号	纸 的 等 级 定 量 (g/m ²)		
		A 级 纸	B 纸 级	C 级 纸
三层瓦楞纸板	S-1	A180×125×A180		C200×125×C200 C220×125×C220
	S-2	A200×125×A200 A220×125×A220	B220×125×B220	
	S-3	A280×125~A280	B300×125×B300	
	S-4	A320×125×A320		

续表

纸板种类	代 号	纸 的 等 级 定 量 (e/m^2)		
		A 级 纸	B 级 纸	C 级 纸
五 层 瓦 楞 纸 板	D-1	$A180 \times 125 \times A180 \times 125$ $\times A180$		$C200 \times 125 \times C200 \times 125$ $\times C200$
	D-2	$A200 \times 125 \times A200 \times 125$ $\times A200$ $A220 \times 125 \times A220 \times 125$ $\times A220$	$B220 \times 125 \times B220 \times 125$ $\times B220$	
	D-3	$A280 \times 125 \times A280 \times 125$ $\times A280$ $A320 \times 125 \times A320 \times 125$ $\times A320$	$B300 \times 125 \times B300 \times 125$ $\times B300$	
	D-4	$A320 \times A180 \times A320$ $\times A180 \times A320$ $A320 \times A220 \times A320$ $\times A220 \times A300$	$B340 \times B220 \times B340$ $\times B220 \times B340$	

第三节 瓦楞纸箱的分类和结构

瓦楞纸箱是用来便利运输和保护商品完好, 不致损坏的一种包装制品。纸箱的结构应能保证箱型式样美观, 容量适合商品体积的大小, 结构排列装配合理, 用料少, 成本低, 具有防震能力, 不使商品受震损坏, 仓储运输方便。除此, 纸箱要有防潮能力, 不致使商品受潮而变形发霉。因此, 对于纸箱的结构式样应周密考虑, 根据不同要求进行设计。

一、瓦楞纸箱的式样和种类

(一) 目前我国常用的箱型

纸箱的类型繁多, 其中纸箱最基本的式样及我国常用的箱型有以下三种。

1. 平口纸箱

即国际纸箱类型中0201型, 是一种很普通的纸箱。它的面和底的两对摇盖对齐, 要求不搭口, 不留缝。商品装好后, 只用10cm宽的牛皮封口胶纸把面和底封好即可, 如图1-4(1)所示。

2. 搭口纸箱

即国际纸箱类型中的0202型, 它和平口纸箱的形状及结构基本相同, 但箱的面、底两对摇盖要求搭口, 搭口为5~11cm, 用打包机捆扎, 如图1-4(2)所示。

3. 大盖纸箱

即国际纸箱类型中的0203型, 是全搭口纸箱, 箱的面和底的两对摇盖各自把箱的宽度盖齐。或者是箱的面、底只有一边的摇盖把箱的宽度盖齐, 另一边摇盖则是箱宽的一

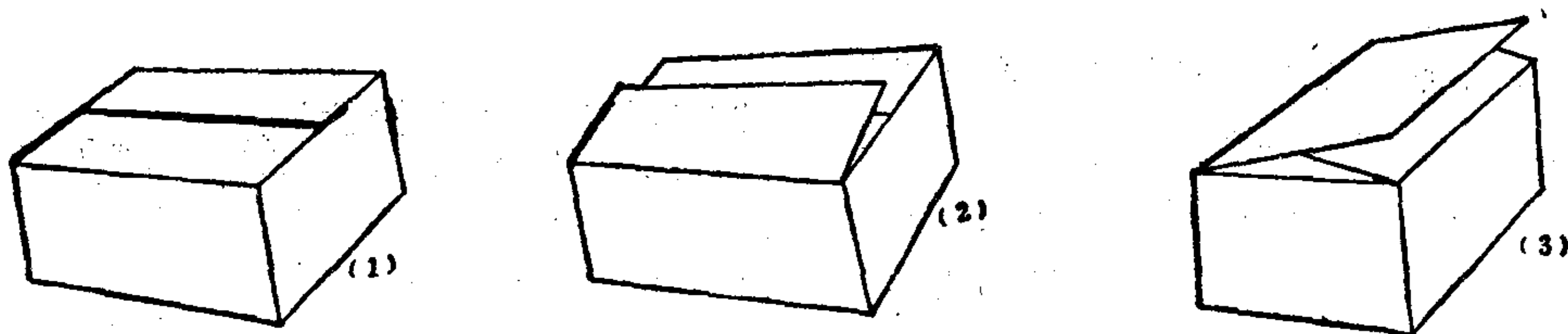


图 1-4 常用的箱型

(1) 平口纸箱 (2) 搭口纸箱 (3) 大盖纸箱

半，这种大盖箱也属于大盖纸箱之类。见图1-4 (3)。

以上三种纸箱的结构都是根据包装商品的需要设计的，一般纸箱以平口居多，这种纸箱两边的摇盖折起来对齐，堆叠起来垂直而不倾斜。而且商品放入纸箱后，只需用封口纸条贴在面、底接口处即可，封口较为简便。

搭口纸箱是指纸箱两边的摇盖有5~11cm搭口，这种结构对于某些商品具有保护作用，如一些棉针织品虽然用包装纸包扎，但它的体积是膨胀的，经重压一段时间后，它会缩小，如果用平口纸箱包装，则纸箱两边的摇盖必然会合不拢，使箱内商品露出，所以这类商品用搭口纸箱包装较合适，搭口多少可根据具体情况而定。

大盖纸箱外表整齐，对保护商品比前两种更好。但原材料耗用较多，生产过程稍复杂。

(二) 瓦楞纸箱的种类

随着包装工业的发展和对外贸易的日益扩大，瓦楞纸箱的式样正在逐步改进和创新，特别是近年借鉴于国外纸箱新颖花色，我国的瓦楞纸箱式样和品种都有了新的发展。尽管瓦楞纸箱种类繁多，归纳起来大体上也可分为三大类。

1. 折叠类

是目前使用最广泛的一种，也是运输包装箱中最基本的一种：如平口纸箱、搭口纸箱及大盖纸箱都属于这一类（国际上称0201型）。这类纸箱在使用前可折叠平放，占地少，便于仓储，使用方便，保护商品较严密，纸箱内外表面整洁，箱面可以按包装商品不同要求设计和印刷商品图案、商标及标志等。

2. 立体类

这种类型的纸箱是由三件纸板组成。图1-5所示为立体类纸箱的一种型式（国际上

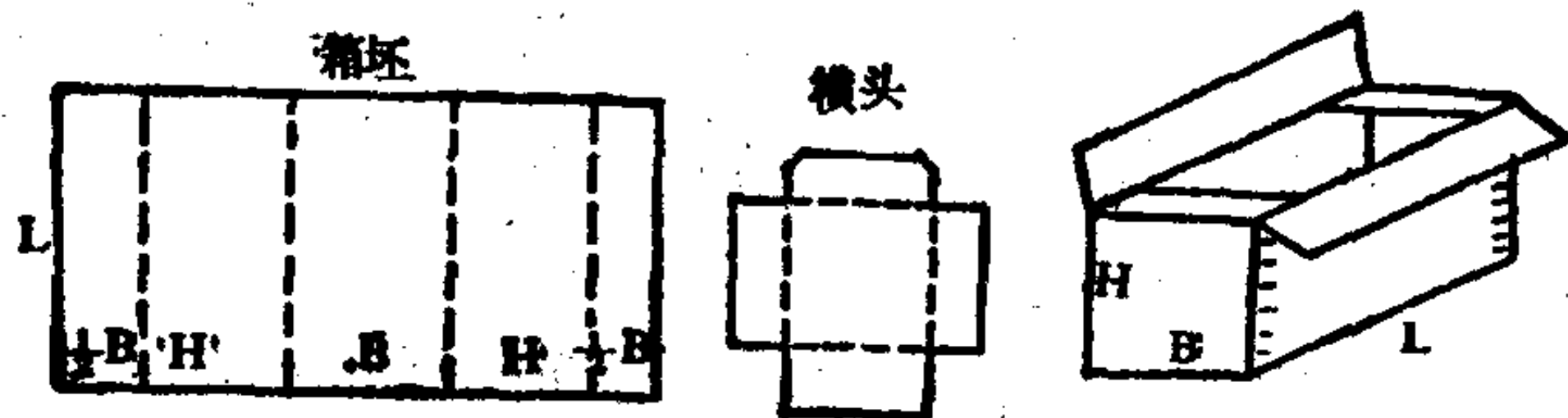


图 1-5 立体类纸箱 (0605型)

称0605型)，它的结构是在一片箱坯上压上四条线，两头各装一片侧板，用钉合或其他办法组合而成。此类纸箱不能折叠，体积大，空箱运输仓储都不太方便，制作时工时耗费较大，

生产效率低，一般适用于包装易碎商品和异形商品。

3. 异型类

这类纸箱是根据某一种指定的商品设计的，其造型一般都较美观，包装合理，结构巧妙，往往是一页箱坯成型，既使人感到新颖美观，又能满足包装要求。图1-6所示为手拎式卡口折底箱（0217型），是异型类的一种。它能有效地保护商品，又便于消费者携带。

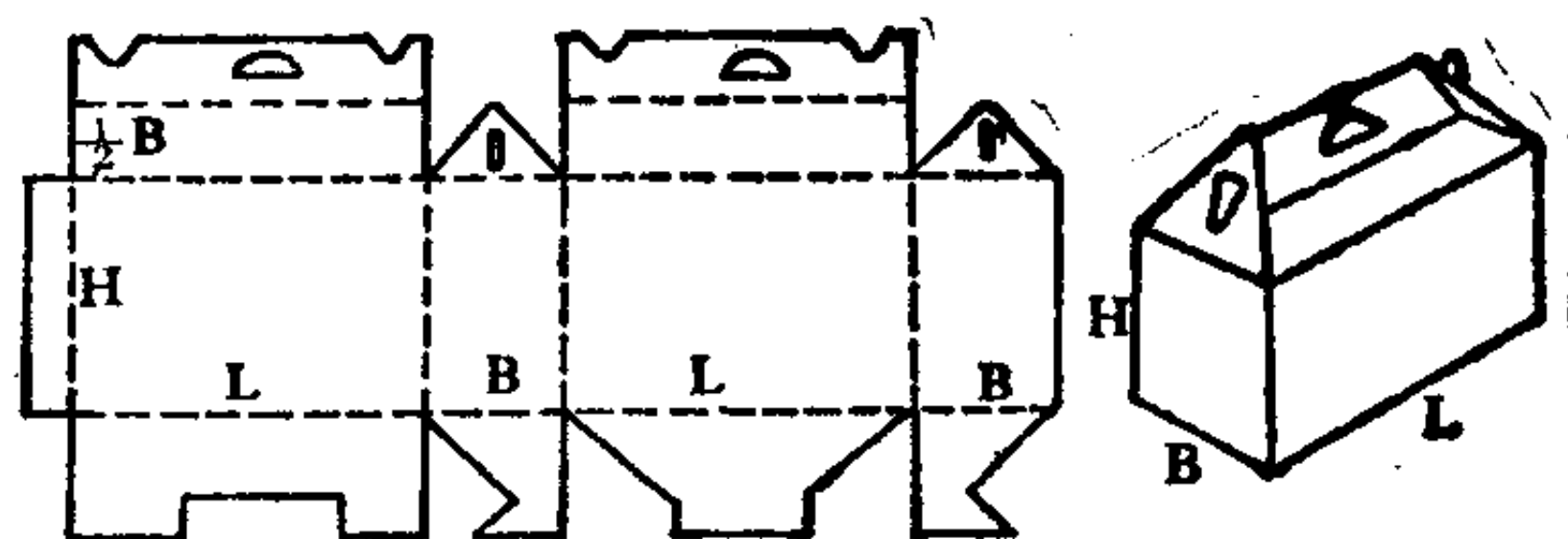


图 1-6 异型类纸箱（0217型）

（三）纸箱的附件

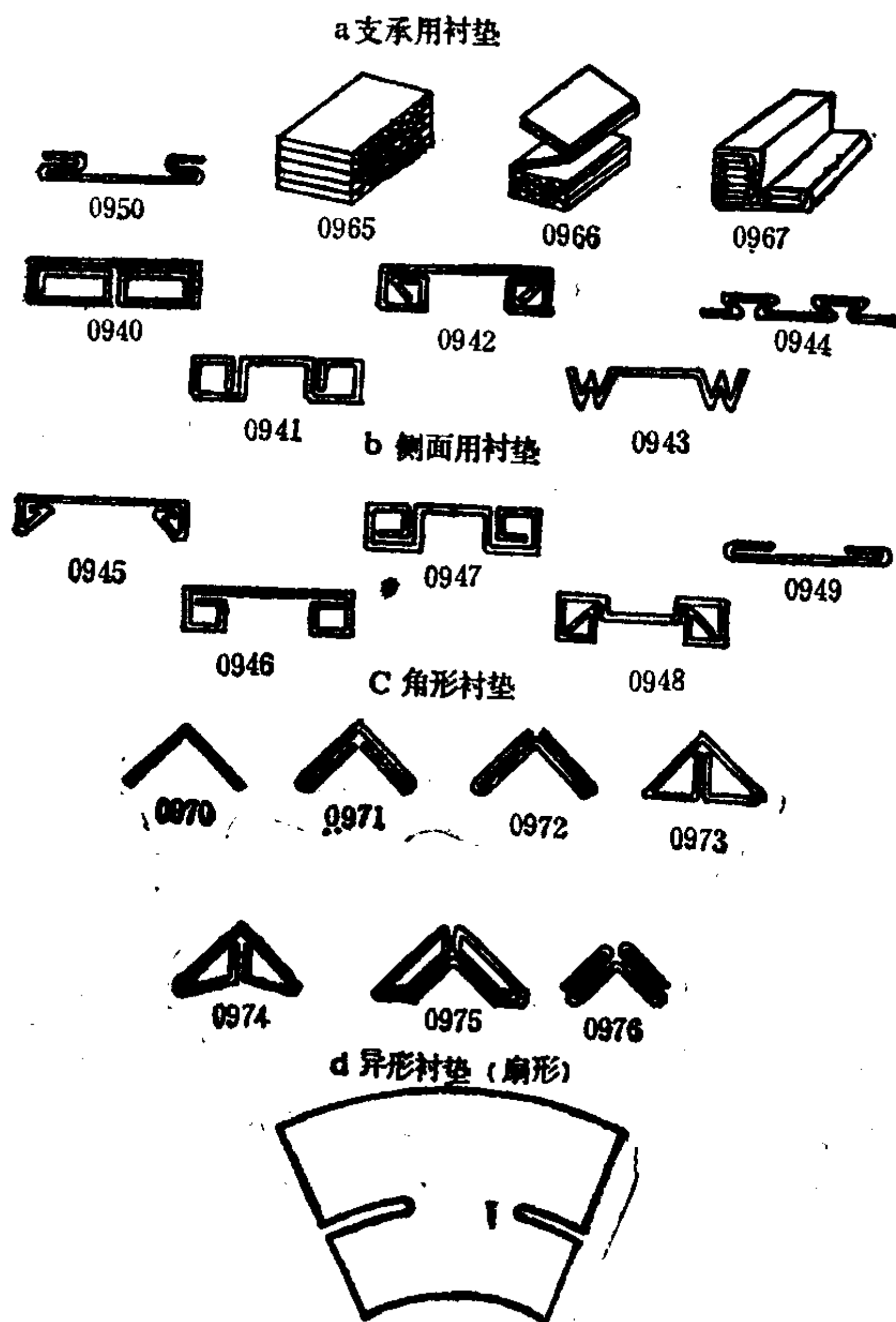


图 1-7 各种形式的衬垫

纸箱的附件是指纸箱内的衬垫、衬板及井式隔板等，其作用是为了保护商品在运输过程中不受损坏。纸箱的附件应根据商品特点和放置情况而设计，通常有如下几种。

1. 衬垫

设计衬垫时，应根据商品的形状和承受压力的情况，确定衬垫的形式和选用材料，从而达到填充、防震及防止冲击，使商品不发生移动等目的。衬垫的形式有多种（图1-7），有些衬垫可根据商品形状设计成特殊形式，如扇形（用于玻璃杯）等。

2. 井式隔板

井式隔板的形式有十字卡、廿卡、井字卡、一打装卡及二打装卡等多种。它使各个商品在箱内分隔，防止商品相互碰撞和震动摩擦，多用于瓶装及易损商品的包装。

3. 衬板

衬板可用二层垫板、三层垫板或五层垫板制成。它有两种，一种称全衬板，用于箱内作分层，隔开商品；另一种是过桥衬板，供垫平纸箱内摇盖合拢空隙之用，如图1-9所示。

各种衬垫要考虑楞纹的使用，例如井字隔板应使用直纹楞，既可以将商品分格放置，互相不会碰撞，又能增强纸箱的抗压能力（见图1-10）。

用三角形或四边形衬垫时，则应采用横楞纹，这样才有较好的刚性，如图1-11所示。

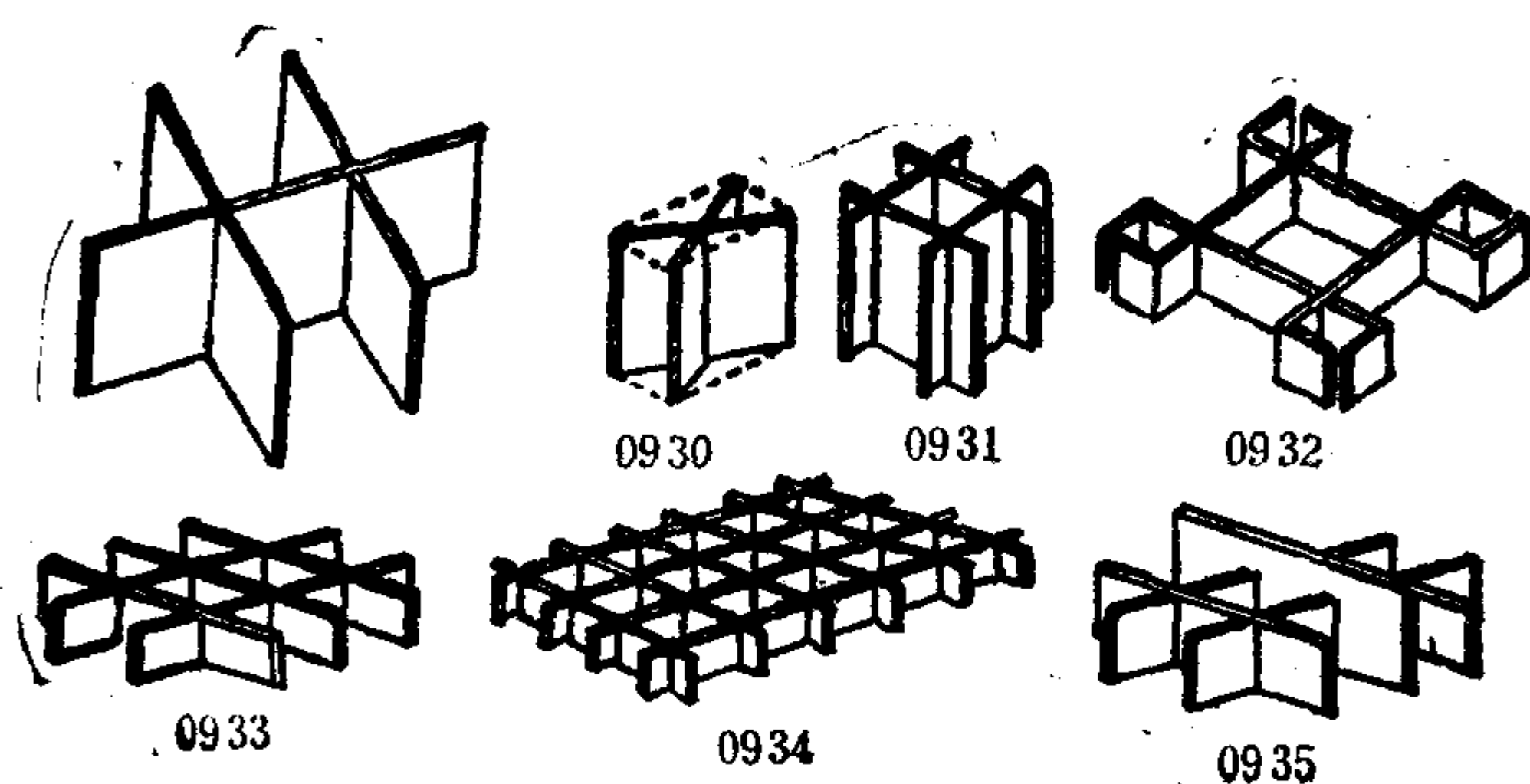


图 1-8 井式隔板

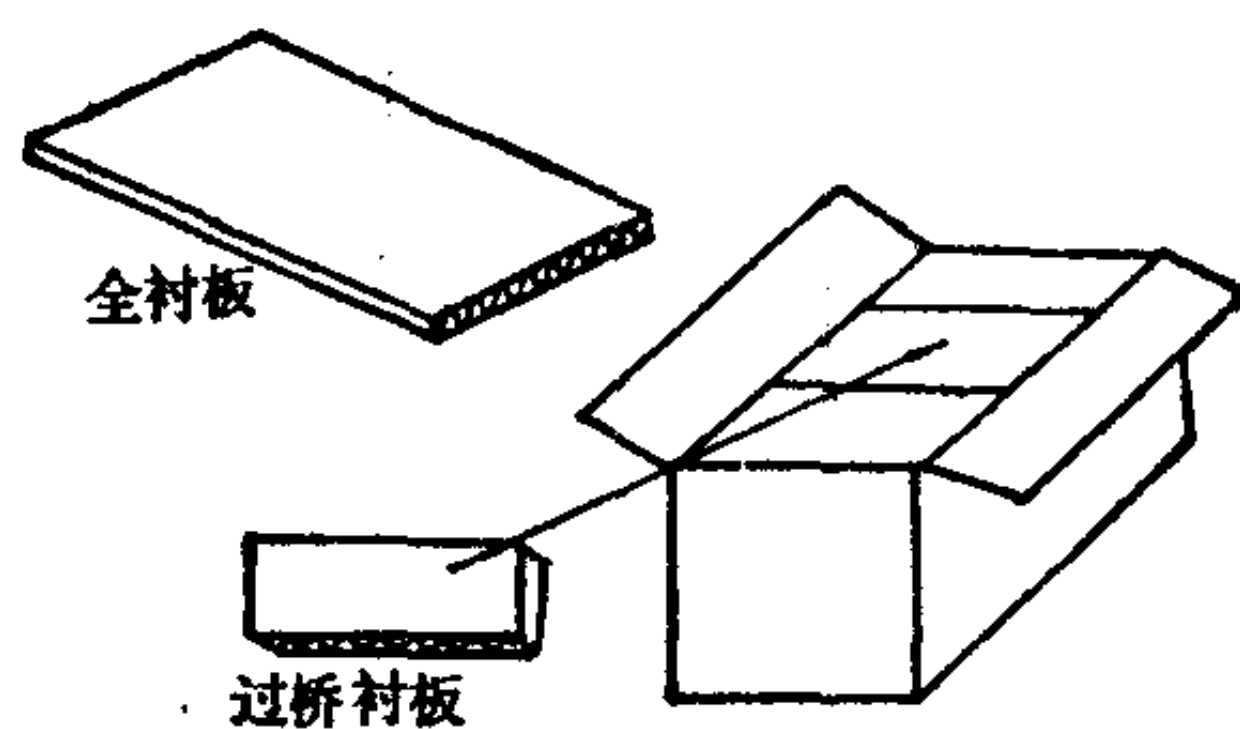


图 1-9 衬板

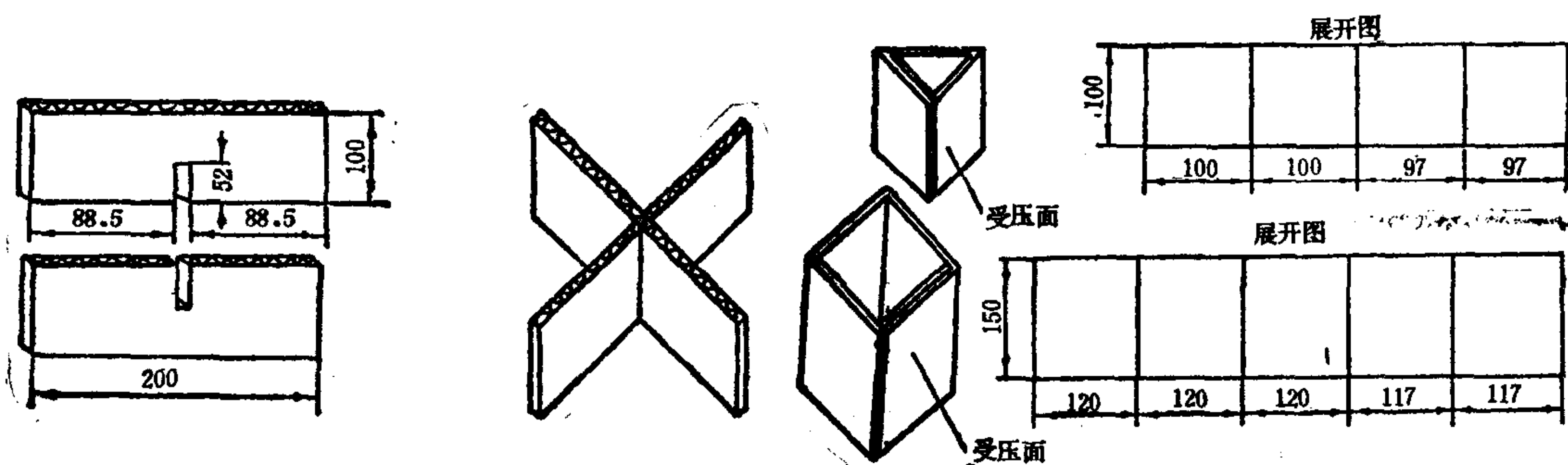


图 1-10 十字卡开缝尺寸

图 1-11 三角形或四边形衬垫

(四) 纸箱包装的各种常用标志

在纸箱上印刷特定图形记号和文字说明，通常称为运输包装标志，它与商品内包装美术设计是有区别的。纸箱外面印刷的文字内容要求简明、清晰。主要记载箱内所装商品名称、制造或输出国名，以及运输包装上必要的标志，以利于运输、仓储和保管。

1. 识别标志

(1) 贸易标志 是该批货物的特定记号，或是出口公司或国外商号的代号。多采用三角形、菱形、四边形及圆形等简明图形，配以代用简字。

(2) 商品品名和商标 用图案和文字表示，要求显著醒目，一般用中外文对照。

(3) 目的地标志 用来表示货物运往目的地的地名标志。为了准确无误地运输商品到目的地，地名必须用文字写出全称。一般在纸箱右上角标志收货地点。

(4) 货号 and 数量标志 用来表示商品货号、箱内商品数量。计量方法有用盒、只、支、双、套、打等。一般都用中外文对照，外文往往由于字母冗长，也可以缩写。

(5) 体积与重量标志 标明每一纸箱的实际外廓尺寸（长×宽×高）和重量（净重和总重），以便承运部门参考这些数据，选择运输方式和货物的堆垛方法。

(6) 出产厂和国名标志 标明商品出产厂名，出口商品可使用“中华人民共和国制造”或“中国制造”，有些商品可表明产品制造省市，例如“中国、广州”，一般都以中外文对照标出。

2. 指示标志

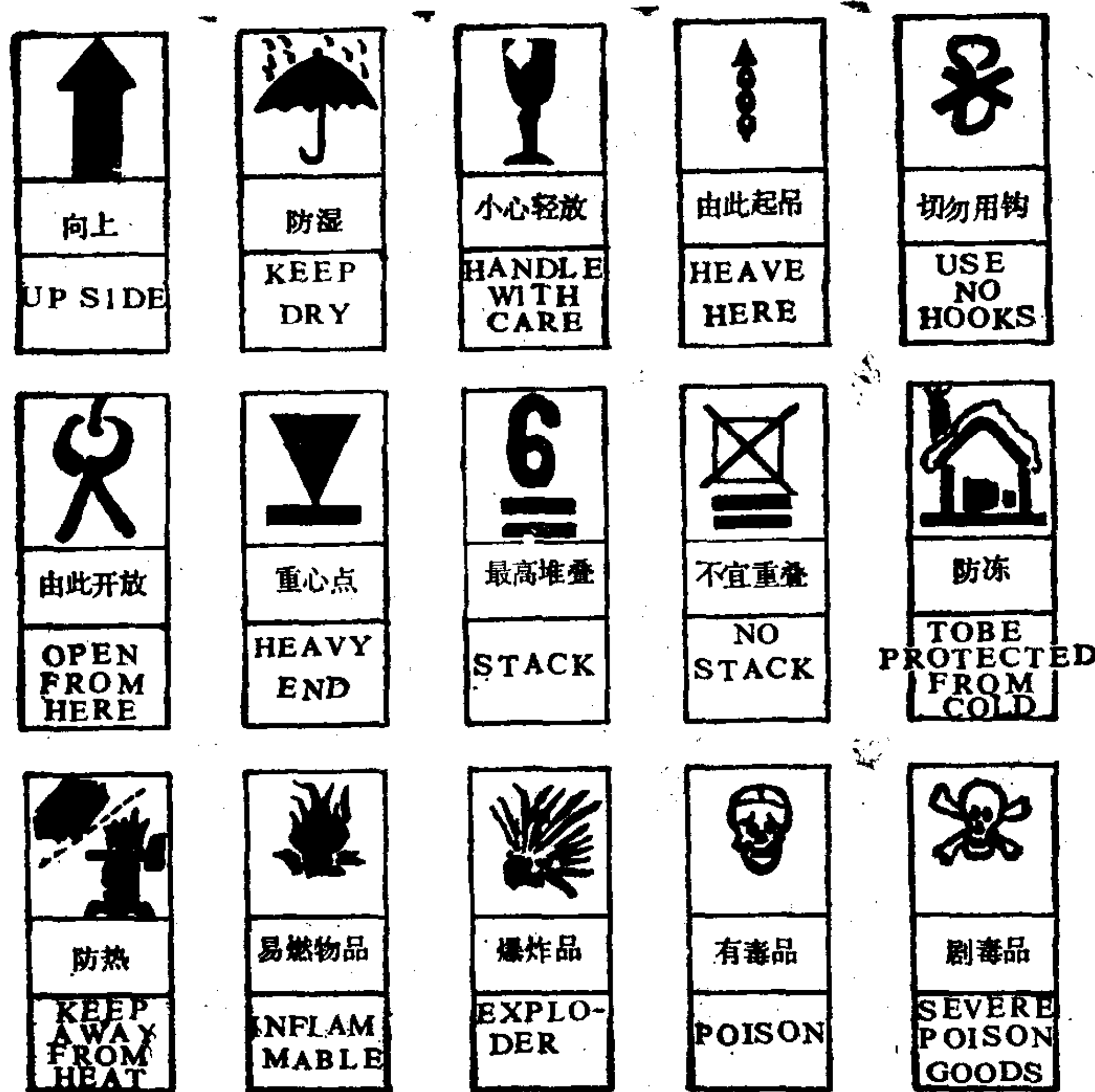


图 1-12 指示标志和危险品标志

根据商品的特性，对一些容易破碎、损坏及变质的商品，在装卸搬运操作和存放保管方面所提出的要求和注意事项，例如“向上”、“防湿”、“小心轻放”、“由此起吊”、“重心点”、“防热”、“防冻”、“堆叠高度”等，常用的指示标志如图 1-12 所示。

3. 危险品标志

如果包装纸箱内装有爆炸品、氧化剂、易燃压缩气体、有毒压缩气体、易燃物品、自燃物品、有毒品、剧毒品等危险品，应在运输包装物上明显地标明危险标志

(见图 1-12)。

在选用图示标志时，应根据商品特点，选用针对性强的图示。标志所用字体应粗壮有力，中文字可考虑使用“粗黑体”字，英文可选用大写印刷体。危险品标志用黑白图象表示。标志的尺寸大小，应与纸箱相称，整体排列适宜，过大或过小都影响整洁美观。

二、纸箱式样的国际表示方法

纸箱式样的国际表示方法是由国际瓦楞纸板制造协会制定的，它主要是以欧洲纸板制造工业联合会 (FEFCO) 及欧洲硬纸板箱制造协会 (ASSCO) 的规定为依据，对纸箱规格尺寸、纸箱制图的图线画法、接封口及开口的图案标记作出了规定。在全面总结纸箱结构优点的情况下，把箱型的文字名称，用简单的数字代号表示。

1. 纸箱的尺寸

标注纸箱的尺寸必须用毫米作单位，纸箱内径尺寸代号规定如下：长度 (L) × 宽度 (B) × 高度 (H)。长度——开口处最长的尺寸；宽度——开口处最短的尺寸；高度——从开口处至底部水平面的尺寸。对于天地盖纸箱，天盖的高度 (h)，可在斜线后用第四尺寸表示，即 L × B × H/h。测定纸箱尺寸，必须在规定的标准气候条件下进行。

2. 纸箱制图的图线画法

在绘制纸箱展开图时，用不同的图线表示纸箱材料的折合、切断、切槽等要求，图线画法如图 1-13 所示。图中 a 表示纸箱成型的轮廓线、纸箱尺寸的截断线；b 是切口线