

第一节 瓦楞纸板的楞形和波形形状

一、瓦楞纸板的楞形

不同波纹形状的瓦楞，粘结成的瓦楞纸板的功能也有所不同。即使使用同样质量的面纸和里纸，由于楞形的差异，构成的瓦楞纸板的性能也有一定区别。目前国际上通用的瓦楞楞形分为四种，它们分别是A型楞、C型楞、B型楞和E型楞。它们的技术指标和要求见表一。A型楞制成的瓦楞纸板具有较好的缓冲性，富有一定的弹性，C型楞较A型楞次之。但挺度和抗冲击性优于A型楞；B型楞排列密度大，制成的瓦楞纸板表面平整，承压力高，适于印刷；E型楞由于薄而密，更呈现了它的刚强度。

表一

楞型	楞高, mm	楞数, 个/300mm
A	4.5~5	34±2
C	3.5~4	38±2
B	2.5~3	50±2
E	1.1~2	96±4

二、瓦楞的波形形状

构成瓦楞纸板的波形瓦楞纸的楞形形状分为V形、U形和UV形。

V形瓦楞波形的特征是：平面抗压力值高，使用中节省粘合剂用量，节约瓦楞原纸。但这种波形的瓦楞做成的瓦楞纸板缓冲性差，瓦楞在受压或受冲击变震后不容易恢复。

U形瓦楞波形的特征是：着胶面积大，粘结牢固，富有一定弹性。当受到外力冲击时，不象V形楞那样脆弱，但平面抗压力强度不如V形楞。

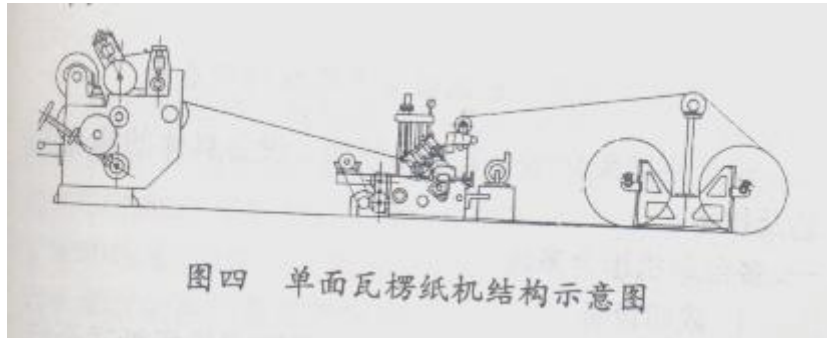
根据V形楞和U形楞的性能特点，目前已普遍使用综合二者优点制作的UV形瓦楞辊。加工出来的波形瓦楞纸，既保持了V形楞的高抗压力能力，又具备U形楞的粘合强度高，富有一定弹性的特点。目前，国内外的瓦楞纸板生产线的瓦楞辊均采用这种UV形状的波形瓦楞辊。

第二节 瓦楞纸板的制造

目前，我国制造瓦楞纸板和瓦楞纸箱的设备大体上有三类。一种是传统的单机。就是一台使瓦楞原纸形成波形的瓦楞纸机的一台把面纸、里纸、芯纸和形成波形的瓦楞纸粘合起来的胶水机,来完成瓦楞纸板的制造过程.和单机配套的制造瓦楞纸箱和瓦楞纸合的设备还要完成配料、裁切、印刷、拼接、分切、开槽切角和成型等工艺。整条单机流水线设备多，工艺环节多，产品质量不好控制，消耗高。

另一种是单面瓦楞纸机，先制作出单面瓦楞纸板，然后再经过单机胶水车进行加工，制造成不同结构和瓦楞纸板。

单面瓦楞纸机的生产工艺和设备结构示意图（如图四）。

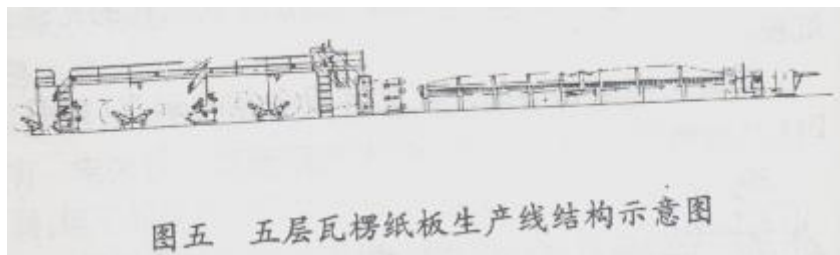


图四 单面瓦楞纸机结构示意图

单面瓦楞纸机是由卷筒托架，单面瓦楞机和旋转托架式切纸机组合而成的半自动生产线。它具有效率高、产品质量好，适应性强等特点。

再一种就是使用瓦楞纸板自动连续生产线来完成。各种设备将整个瓦楞纸板生产过程有机地结合起来，使其连续化生产。较多台单机组合生产的传统方法不仅生产效率高、劳动强度低，而且操作集中控制，简便、安全、噪音小；最主要的是生产出的瓦楞纸板质量高。楞型、波形形状规范合理、标准化。用这种设备生产出的一心楞纸棋逢对手制作的包装容器外形整洁、美观、平整度好。外观和物理性能均优于单机或组合单机联动线生产出的产品。

五层瓦楞纸板生产线生产工艺和设备结构示意图（如图五）。



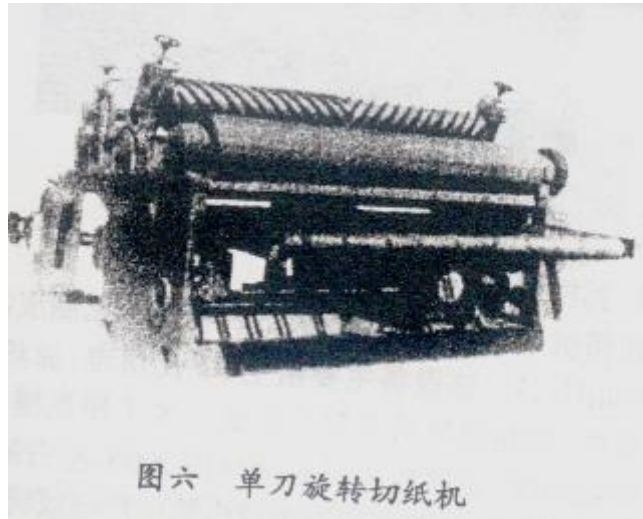
现分别简要介绍一下这三种加工设备具体的构造工艺及技术。

一、多台单机组合系统

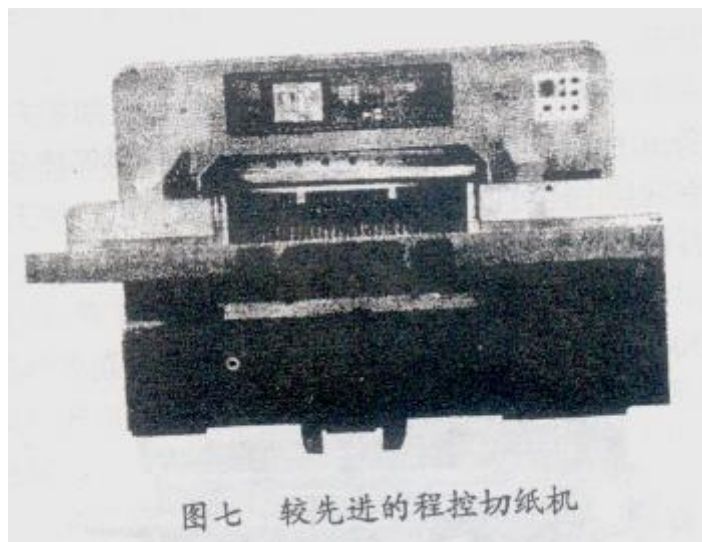
1、裁切设备

单机多嘴分散作业，为了使卷筒纸或平板纸适合后加工的大小规格，就要进行裁切。为了节省原材料，最大限度地提高纸张利用率，还要计划用料，实行符合标准规定的拼接。

对卷筒纸进行裁切的为单刀旋转切纸机（如图六）。该设备由上纸架和引纸、送纸、纵切、横切、接料等组成。在裁切中还可以切边和计数。裁切规格可按加工要求进行调整。



对平板纸进行裁切的为切纸机（如图七）。该设备由切纸系统、压力系统、规格高速系统等部分组成。目前先进的切纸机已采取数控装置，液压操纵，光导元件，保证了裁切精度，提高了工效，操作安全可靠。加工规格靠专用推纸板的前后移动来限定。



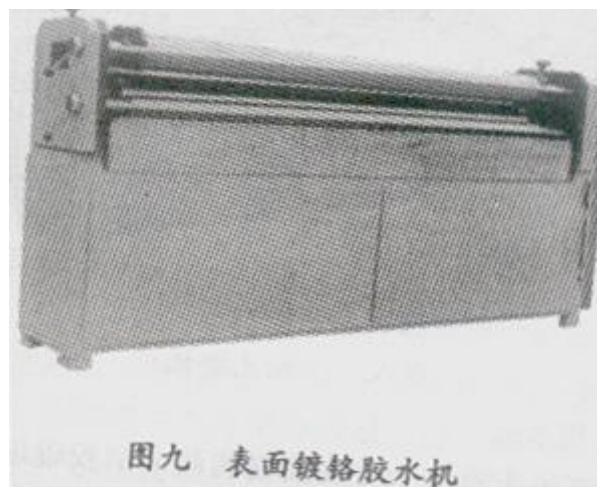
2、瓦楞机

瓦楞机是将裁切或拼接好的瓦楞原纸压制成波形瓦楞纸（如图八）。该设备主要由上、下瓦楞辊，加热装置，调节系统，防卷纸导爪等部分组成。为了使瓦楞良好成型并固定不变，瓦楞辊表面必须保持 200°C 左右的温度。目前使用的加热装置多为石英管内装电热丝或将电热丝缠绕在长型、方型或园型的耐热体上。也有使用硅碳棒进行加热的。使用电热丝加热的，整机耗电 $10\text{KW}/\text{H}$ 而使用硅碳棒加热的，整机耗电 $20\text{KW}/\text{H}$ 。后者较前者升温快，表面热度持久，使用寿命长，但耗电多。瓦楞机使用的瓦楞辊的楞型为 A、C、B 型。E 型瓦楞机是专用制作瓦楞盒的轧楞设备，体积小，瓦楞辊直径一秀在 150mm 左右。为了节约能源，设备制造厂家在瓦楞机的表面，设置了保温层，覆盖在瓦楞辊上，既保持了热效率，同时又保证了安全。也有的调和制造厂家采取高新技术，加装温控装置，从而达到保证波形瓦楞的可塑性，又节省了能源。

3、胶水机

胶水落石出机主要由一对涂胶辊和两个刮胶辊以及贮胶槽、压力调节系统等部分组成（如图九）。它的作用就是向波形瓦楞纸两面均匀、适量地涂上一层胶膜。然后由操作人员将涂有胶水的波形瓦楞纸对齐放置在里、面纸中间，制成瓦楞纸板。制成的瓦楞纸板经过短时间（1—4 小时）的压合与自然干燥，一秀即可投入下道工序进行加工。设备精度高一些的胶水机其涂胶辊和刮胶辊表面镀铬，抗酸碱腐蚀，耐磨损。贮胶槽可以自动升降，便于置换使用不同粘合剂后的清洗。

许多生主纸包装容器的小型企业，大部分采用这种调和结构的工艺生产瓦楞纸板。有的企业为了节省人力、物力，提高生产效率，将瓦楞机的胶水机成“L”形排列，中间用皮带换向联合起来或使裁有瓦楞纸行的皮带经光导管作用，让电磁离合器瞬间吸合，使瓦楞纸落在进往胶水机的皮带上，连续化作业，效果较好。



二、单面机和瓦楞纸板生产线

单面机是使瓦楞纸压成波形瓦楞纸并在其顶端涂上粘合剂后，使其与面纸直接粘合，并通过加热瞬间糊化，制造出符合质量要求的单面瓦楞纸板的机械装置。它的生产工艺流程（图四）已标明。该设备主要由原纸架、瓦楞辊、压力辊、予热辊、涂胶系统、贮胶及循环系统、加热系统、气动元件、分切部分组成。下面分别简述各部分的功能：

1、原纸架

单面机使用的原纸架比较简单，主要是机升降，手动调节卷筒纸的张力，具有一定的承载能力，也称为有轴支架（如图十）。



图十 有轴原纸支架

2、瓦楞辊

由上、下瓦楞辊组合将瓦楞原纸压成波形瓦楞纸。瓦楞辊的配合压力（间隙）、平行度、恰当的中高是瓦楞辊工作时的重要技术指标。

3、压力辊

将面纸和涂上胶的波形瓦楞纸施于一暄的压力（0.4-0.5MPa），使其牢固地贴合在一起，形成单面瓦楞。

4、予热辊

为保证波形瓦楞有好的定型以及单面瓦楞纸的良好粘合，使用予热辊对卷筒原纸进行烘干，以保持一定水份。

5、涂胶系统

主要作用是在压制好的波形瓦楞峰面上涂上一层均匀的胶膜。该系统由涂胶辊、胶槽、刮胶辊和胶液循环装置组成。涂胶系统工作的好坏直接影响瓦楞纸板的粘合强度，为了保证设备运转中所涂胶膜的均匀，要求求刮胶辊和涂胶辊之间的间隙 0.3-0.45mm。

6、加热系统

主要对瓦楞辊、压力辊、予热辊等部件进行加热。目前的加热方式有蒸汽加热、液化气加热、油加热和电加热等。无论哪种加热方式，都要求表面温度保持在 170℃左右。使用蒸汽加热泪盈眶时，考虑到冷凝水在容器内的贮积而导致热效率降低和表面温度不均匀，必须设置良好的虹吸装置。虹吸装置的导吸口距离瓦楞辊内壁间隙不得大于 0.8mm，同时也不能小于 0.3mm，以利于冷凝水的适时排放。

7、气动装置

有些单面机在瓦楞辊和压力辊的调节中使用权手动装置，容易出现设备在使用权中因调节不当而造成不必要的磨损，或不能保证单面瓦楞纸板的质量。自动线上的单面机上的瓦楞辊、压力辊间隙的调整都使用

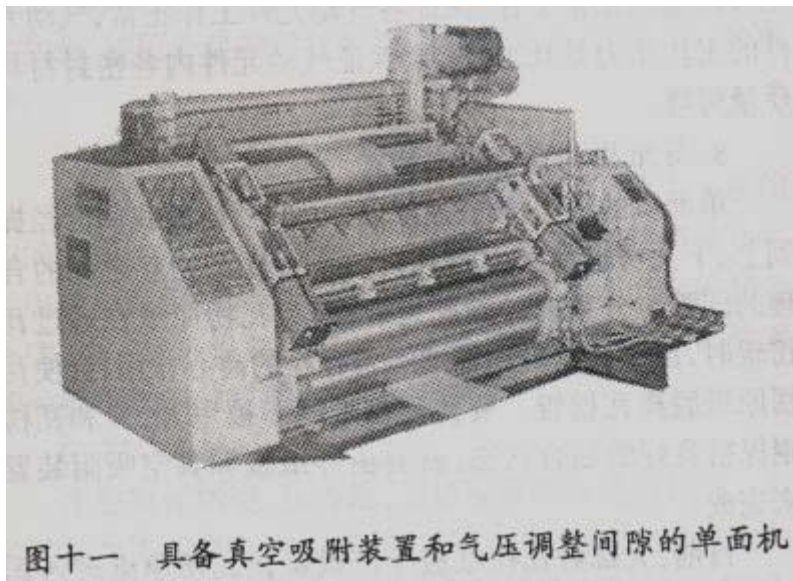
气动装置。为了保证气动装置系统始终工作在良好的状态，就要保证空气压缩机正常工作，保证各气动元件的工作压力是 0.4MPa，要保证气动元件内各密封材料质量可靠。

8、导纸板和真空吸附装置

单面机的核心部件是上、下瓦楞辊，前面我们已经提到上、下瓦楞辊和压力辊各自的平行度和相互之间的合理的间隙十分重要。除此之外，因为瓦楞原纸在通过瓦楞辊时，由于瓦楞辊的高速运转存在的离心作用，会使瓦楞原纸脱离瓦楞辊。要使瓦楞纸既不被甩开，又和瓦楞辊保持良好的贴合状态，就要由导纸板真空吸附装置来完成。

目前，大部分瓦楞纸板生产设备让瓦楞原纸进入瓦楞辊并形成波形瓦楞使用的是导纸板。导纸板的安装位置必须正确，它对瓦楞纸板质量的好坏起相当重要的作用。导纸板作为组份安装在一个横梁上，导纸板与导纸板之间的距离必须保证和上瓦楞辊与涂胶辊上的导纸槽一致。导纸板与下瓦楞辊的间隙：A 型楞为 0.5mm，C 型楞为 0.45mm，B 型楞为 0.4mm。间隙调整不当会使已成波形的瓦楞纸受到挤压的揉搓，严重影响瓦楞纸板的质量，所以要精心调整。

日前，较为先进的瓦楞纸板生产线使瓦楞原纸合理贴敷于下瓦楞辊的装置利用真空吸附原理将瓦楞原纸完全吸附于下瓦楞辊上，从而使瓦楞楞峰得到均匀的涂胶量，保证了瓦楞纸板的质量（如图十一）。



图十一 具备真空吸附装置和气压调整间隙的单面机

9、分切装置

把粘合好的单面瓦楞纸板根据加工工艺要求按一定的规格进行分切。它主要由纵切园刀组成的纵切和上、下长刀组成的横切来完成，实际上也就是一台单独的旋转式切纸机。

瓦楞纸板自动生产线上的原纸架主要由回转式和液压式两种构成（如图十二、图十三）。后者较为先进，且不用在地面设置地池，夹纸部分由电动控制，将放置运动转换成直线方向的运动，动力来自固定于夹纸臂上的减速电机，根据线力量的设定，在电机出力轴端，加装有扭力限制装置。它的原纸举升部分，靠两组液压系统推动工作，安全可靠。回转式无轴支架由电动控制，一部分控制夹臂正转或逆转，一部分控制对原纸的左右夹紧、松开，手动刹车装置控制卷筒纸的张力。使用回转式无轴支架地面要挖足够它的夹臂有回转余地的地池，以满足其工作的需要。

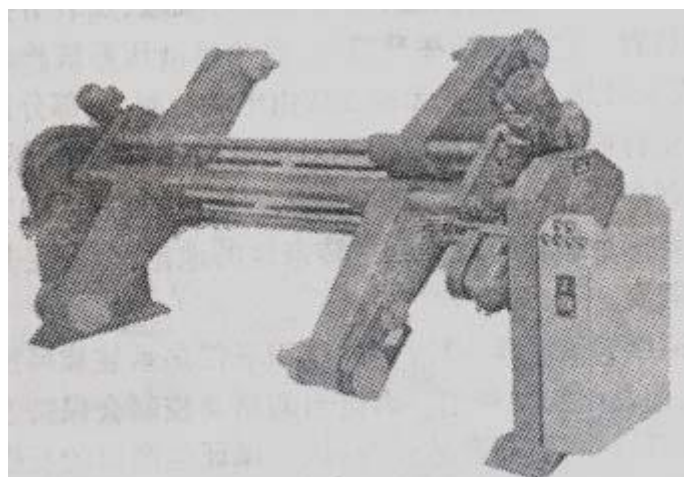
原纸架无论哪一种，它的作用不仅是承装和释放卷筒纸，而是起制动作用。因恰当的制动控制会保持卷筒纸在运行过程中的合适张力，从而保证生产出的瓦楞纸板面纸、芯纸不皱，瓦楞平整，不出现塌楞、破楞和歪楞等现象。

原纸架在瓦楞纸板自动生产线上的功能主要是承装、释放、适度夹紧卷筒纸、纠偏、制动和翻转。

在瓦楞纸板自动生产线上，预热器的设置很重要，当面纸、瓦楞原纸以及单面瓦楞纸板组合进入涂胶装置前，还要分别进行预热，使之粘合良好和保持适当、均匀的水份。预热器为了保证良好的工作状态，保持卷筒原纸和单面瓦楞纸板幅度张力达到良好的使用效果，可任意调节和转动，纸幅的预热包角不小于 90°C (如图十四)。

为了保证不同层数结构单面瓦楞纸板的预热，还有三重、五重等预热器。

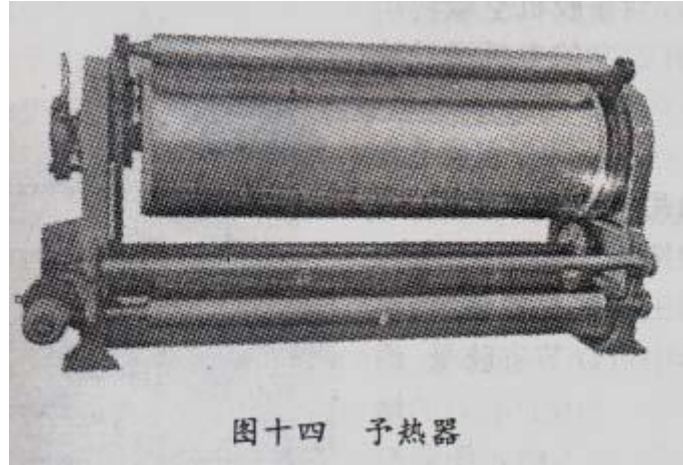
为了使单面瓦楞纸板均匀有序地传递，就要架设过纸天桥。让单面瓦楞纸板在组合前各自按照规定的轨道在控制下运行。过纸天桥主要由纠偏部分、传动部分、张力调节和控制装置等组成。它使单面瓦楞纸板有序地堆积，可使单面瓦楞纸板的水份适当蒸发，固化和增强粘合剂的粘合强度。同时，当单面机因故停车时，适当的堆积不会影响后续工序的生产运行。



图十二 回转式原纸支架

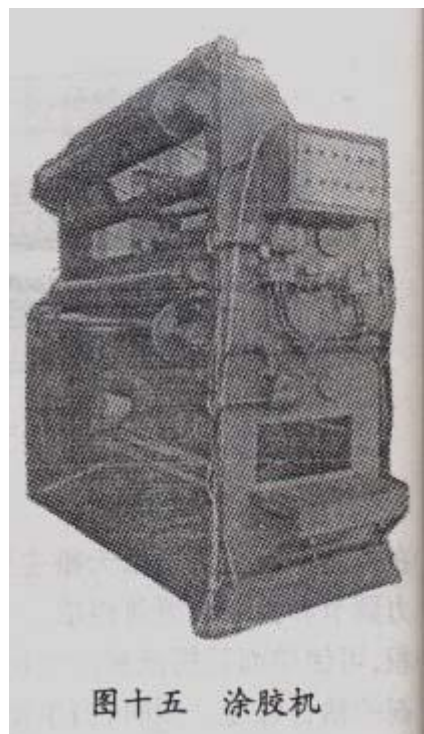


图十三 液压式原纸支架



涂胶机是使单面瓦楞纸板或多个单面瓦楞纸板加面纸经涂布粘全剂而组合成三层或更多层的瓦楞纸板的设备。根据瓦楞纸板的加工结构，涂胶机分为单层（三层瓦楞纸板用）、双层（五层瓦楞纸板用）、三层（七层瓦楞纸板用）等涂胶机构。涂胶装置主要由予热辊、涂胶辊、浮动辊、压力辊、导纸辊、隔热板、气动元件、粘合剂贮槽等部分组成（如图十五）。

为保持涂胶机在运行中的同步，它的传动由双面机带动，当涂胶机空载转动时，有独立的电机通过减速机运转。



涂胶机的作用就是在单面瓦楞纸板的楞峰上均匀地施胶。涂胶辊上有专门加工的网目棱锥坑，在工作中可以节省胶量，均衡涂胶，为保证较好的粘合质量，由气动元件调控的浮动压力辊工作气压要保证不小于0.5MPa。对涂胶辊和刮胶辊要求保持良好的平行度，二者之间的工作间隙为0.25--0.4mm。

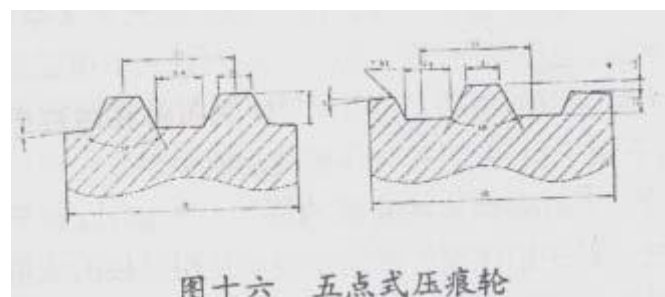
当三层、五层、七层或更多层的瓦楞纸板组合后，即进入干燥、定型和冷却系统。这个系统就是双面机部分。双面机由热段和冷段组成。主要作用是充分蒸发掉瓦楞纸板中的水份，使粘合剂固化，瓦楞定型。加热段由多组热烘箱并排组成，表机光洁平整。瓦楞纸板直接贴在其上，在瓦楞纸板的上端面上加在透气性好，有一定张力和重力的专用帆布带和传动压辊，使瓦楞纸板在运行中一定的压力下加热烘干。加热段又分为高温区和低温区，高温区使粘合剂糊化、烘干，增强粘结力。低温区使瓦楞纸板干燥并趋于稳定。冷却段的功能为散发多余热量，均匀水份，避免翘曲，使瓦楞纸板顺利进入下道工艺。

为保证双面机的正常工作，使帆布带在运行中张力合适，不偏不斜，就要适时调整气动或手动张力机构或调控装置。平时要保持帆布带的清洁和干燥，以利于良好的透气。对于加压辊的使用要根据瓦楞纸板的成型状况和自动生产线的车速以及各种卷筒纸的使用质量进行适时调整，以保证瓦楞纸板的质量。

分切部分主要由纵切压痕机的横切机组成。分切压痕部分的作用就是按照生产需要将瓦楞纸板裁切成宽度为一定规格并在纵切时一次完成瓦楞纸板纵向弯曲要求的压痕。纵切机一般为双组份纵切压痕机。可根据生产需要同时调整好两套需用的规格尺寸，在更换生产规格时，只需启动电器控制装置，使设备回转 180° ，即可投入使用，减少了停机时间，降低消耗，提高生产效率。为保证纵切园刀在分切时不使瓦楞纸板的裁切刀口里、面纸裂损符合国家标准，每组园刀调整后的贴合间隙应该小于 0.04mm 。

纵切压痕机本身具备分切园刀和压痕轮的上下间隙的调整机构，根据瓦楞纸板的不同厚度，要适时调整。保证分切和压痕质量。

纵切压痕机的压痕轮，经过许多包装技术工作者的研究和探讨，现在比较流行使用的是西安秦川机械纸箱厂宋世斌同志研制的一点式压痕轮（如图十六）。



五点式压痕轮的特点是：中线突出，压痕尺寸准确不跑楞，槽宽均为 6.4mm ，使瓦楞纸板有了充足的变形量；两肩为斜面，使瓦楞纸板在滚压中瓦楞得到较好的破坏，应力也不集中；使瓦楞纸板自然变形并形成痕印而不破。

横切机主要完成瓦楞板按一定的规格进行横向裁断。它由上、下两个能够转动的装有长刀的辊组成一组在翻转到一定的角度时进行瞬间剪切的装置构成。装有长刀的双辊的转动，配备有可调无隙齿轮吻合传动，保证了剪切的精度。当齿轮磨损时，可重新调整齿轮间隙。横切机的使用要保证无级变速器的使用和调整，因为速比的改变关系到瓦楞纸板的切煤长度。在运行过程中要根据瓦楞纸板的质量控制它的张力，以防止因转动辊本身的自重再加上一定的张力，影响瓦楞纸板的厚度。

横切机使用的关键是刀片的安装和调整。横切机两块长刀的安装，是用压板和螺栓紧固在大轴上的。刀片的调整主要是调两块刀片在刀轴转动时的贴合间隙。最佳的贴合间隙应是 0.05mm 。这样，刀轴在转动中既不会产生刀刃咬合撞击，同时转动轻快，切出的瓦楞纸板边缘光滑齐整，刀口符合国家标准要求

第三节 瓦楞纸板的印刷和后加工工艺

无论使用单台组合机或较先进的联合机组，要将瓦楞纸板制作成不同规格的瓦楞纸箱，不外乎印刷、压线、开槽、切角和接合。也可以是印刷、模切和接合。

单台组合机在瓦楞纸板形成前，已把印制好的面通过胶水直接粘全到瓦楞纸上了。所以，它只需要通过分切机、压线机、切角机、钉箱机完成瓦楞纸箱的成型工艺。八十年代起，单机生产工艺中，为了保证瓦楞纸箱的整体质量，提高生产效率，降低消耗；已使用综合分切、压线、开槽、切角等功能为一体的联合机组（如图十七）。逐步淘汰了分切、压线、切角等单机生产设备。



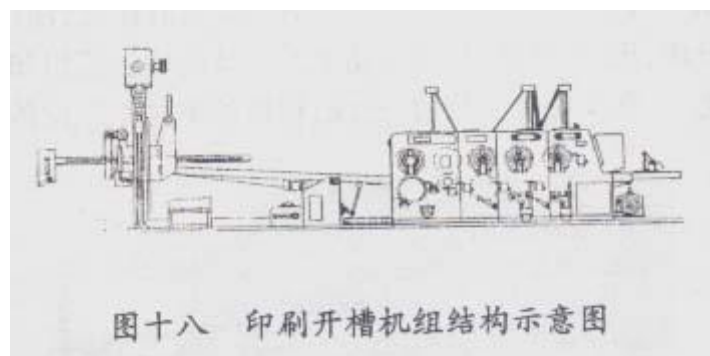
单面机所制成的单面瓦楞，还要通过和单台机组和组合式生产然后才能完成成型工艺。但和单台组合机不同的是，单面机制出的并经单台组合机复全后的瓦楞纸板，可以通过瓦楞纸印刷机或瓦楞纸板印刷开槽机、瓦楞纸板印刷模切机等机组来完成钉箱或接全前的成型工艺。

为瓦楞纸板自动生产线配套的完成成型工艺的设备只有大型的印刷开槽机组或印刷模切机组。

现就这两种设备作简要介绍：

一、印刷开槽机组

该设备由送料、印刷（一次、两次或更鑫）、开槽、压痕、切角、分切、抽废和堆积等部分组成。它的设备结构示意图（如图十八）。



现对印刷开槽机组的结构逐项加以说明。

1、送料部分

该部分由扒纸器、进料辊、真空吸附等部分组成。主要是将瓦楞纸板平整、准确地送给印刷系统。

2、印刷部分

该部分由苯胺墨循环系统、调墨橡胶辊、网纹着墨辊、印版辊和各部分间隙调整器组成。间隙调整器的工作状态分别由气动元件、电器元件和机械动作来完成。

目前，瓦楞纸箱生产企业所使用的印刷设备，由于所使用油墨性质不同，设备的结构也不同。使用水性油墨的瓦楞纸板印刷机，不但能印制瓦楞纸板，同时也能印制一般纸板。它的着墨系统较苯胺印刷机复杂。能以印制出的图案文字接近胶印机。使用苯胺墨印刷的设备的特点是由于使用了粘度很小的苯胺墨，故而印刷机墨的传递结构非常简单。

使用苯胺墨印刷瓦楞纸板，易于向瓦楞纸板表面输出墨液，不但破损率低，印制出的图案文字质量出很高。使用这种印刷设备由于在高速印制的过程中，水分的蒸发会引起苯胺墨浓度的变化，因此要通过不断地调节墨的粘度来调整印刷的色调。

印刷开槽机组使用的印版主要有橡胶版和树脂版。橡胶版因是人工刻制，只能作为普通印刷版使用。而精细的图案文字，就要使用树脂版来印制。

3、压线、开槽、切角、分切部分

该部分主要由上、下滚线轮、上、下开槽刀、上、下切角刀和分切刀等组成。上、下滚线轮主要完成瓦楞纸板的纵压线，上下开槽刀通过上部的凸刀切入下部的凹刀完成瓦楞纸板的开缝；上、下切角刀通过上部的切角刀片和下部的刀垫完成瓦楞纸箱接合处的舌头的成型，分切按规定尺寸进行溜边修整。

在多色印刷机组的印刷与印刷和压线与开槽之间都安装有表面带有网纹的导辊、下轮作为传输装置，使瓦楞纸板同步、精确地通过每一道工艺。

4、抽废和堆积部分

该部分主要功能是反开槽、切角、分切下来的纸屑通过管道集中抽出并粉碎，保持了场地的工作环境。堆积部分通过传送带接出印制好的然后再由能上、下调节的输送台板把完成印刷和开槽等工艺的瓦楞纸板堆积在放料架上，进入下道工序。

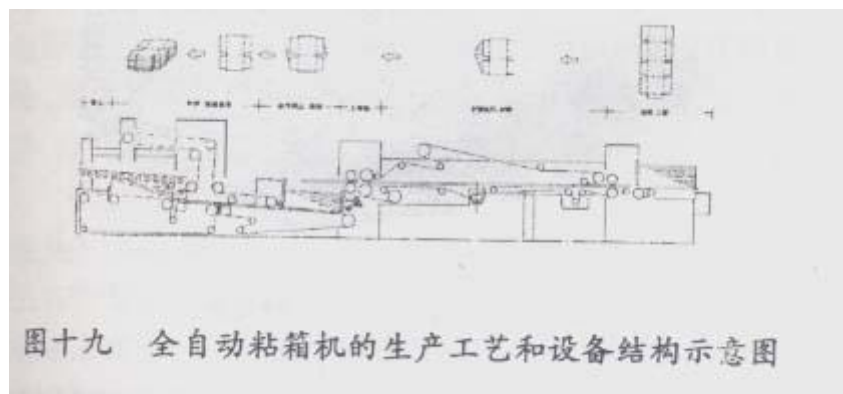
5、钉箱结合部分

结合部分主要是钉合和粘合两种方法。除了传统的单台钉箱机完成瓦楞纸箱成型的结合外，近年来，国内已开发出自动、半自动钉箱机。根据箱钉排列的开头钉箱设备机头的构造分为单斜钉、双斜钉、单直钉、双直钉，单横钉和双横钉。目前使用双斜钉的较为普遍，因其排列结构增强了瓦楞纸箱的结合强度。钉箱使用的箱钉为带有镀层的低碳钢扁丝。规格分为16#、18#和20#。20#箱钉扁丝订要用于瓦楞纸合的结合。

许多商品使用的瓦楞纸箱和瓦楞纸合，由于直接在商品生产的工艺流程中进行包装，所以必须使用粘贴结合。有些商品包装同样因其内装商品的要求，也必须使用粘贴结合，国内近年来先后研制并生产了半自

动或全自动粘箱机（如图十九）。粘贴结合使用的粘全剂多为聚醋酸乙烯乳剂、聚氯乙烯溶液、动物胶和淀粉粘合剂。

自动粘箱机是我国研制成功的高科技产品。它主要由送纸系统、上胶系统、折摺成型的纠偏系统、计数堆积和输出系统等部分组成。集光、电、气为一体的高精度时序控制。效率高、自动化程度高，保证了瓦楞纸箱的高品质的结合。



二、印刷模切机组

印刷模切机组的印刷部分和印刷开槽机组的印刷部分功能和技术工艺基本相同，这里就不再赘述了。

在单台组合设备中使用的模切设备多为平压平压痕机和臣式平板模切机。平压平模切机多用作瓦楞纸合和板纸合；臣式平板模切机可以直接对瓦楞纸板进行加工制作瓦楞纸箱和瓦楞纸合。但因速度慢、生产效率低，又不能和印刷设备直接组合而形成连续生产，所以，只作为单机配合使用。

近年来开发出来的园压园痕切线机，使用效果较好。和印刷设备组合在一起的模切设备，就是园压园压痕切线机（如图二十）。




该设备由上、下两组辊筒组成。同时设有间隙调整装置，无级调速，电磁计数，光电、气动联合控制等高科技手段，模切、压痕准确、安全、高效下辊筒为底辊，上辊筒为版辊，版辊表面按一定的距离排列打孔并攻丝，主要加固安装制好的模切版。目前作用的模版均探险上辊筒的直径规格由层压板高温、高压

定型制作。下辊筒有的表面敷有一层 20-30mm 厚的聚氨脂或聚氨合成材料，这样形成的模切称为软切；直接作用钢辊和模切版接触的称为硬切。这两种模切方式各具特点。一般来说，软切切口不太光滑，尤其是在长期使用后，表面的敷层被多次切入而变得晃平整，但使用的刀具寿命长。国内有些生产厂家把模切设备下辊筒的直径改小，而承压能力不变，然后依照原辊筒半径制作分成两半的可以随意安装、高速的敷有制定脂的规格 150mm 左右的铝模块，一旦在使用中发现敷层表面不平即可随时更换调整，十分便利。

园压园压痕切线机使用的模板在长度和厚度方面都有一定的规格。长度有 800mm、1200mm 和 1400mm；厚度分别为 14mm，16mm 和 18mm。模切不同结构的瓦楞纸板，要选择不同厚度的模板，既保证了模切刀口的光洁整齐，同时保证了瓦楞纸板的原有厚度。

园压园压痕切线机使用的切刀，高度为 23.8mm，厚度从 0.5mm 到 1.5mm 规格多种；刀刃有齿状、线状、单面刃和双面刃；刀的开头有直刀的弧形刀。为了使用方便，弧形刀的背面还开有一定深度的槽。依照模切的瓦楞纸板的结构和使用的材质，选择不同形状、厚度和刃形的切刀，从而保证模切的质量。

园压园压痕切线机使用的压线条为高强度尼龙制作，外形成  形。下部底边宽 15-20mm，凸出部分和条面宽度根据瓦楞纸板的结构有 2.5mm、3.6mm 和 4.8mm 多种。凸出部分高度有 5mm 和 6mm 两种，长度一般为 400mm。

园压园压痕切线机使用的模切版的制作，因其工艺复杂，要求精度高，要使用专用设备来完成。

第四节 瓦楞纸板常见质量问题和产生原因及解决办法

表二

质量问题	产生原因	解决办法
粘合不好	<ol style="list-style-type: none"> 1. 面纸张力过大 2. 面纸、芯纸水份大 3. 粘合剂附着量小 4. 粘合剂质量 5. 瓦楞辊与涂胶辊不平行 6. 不好 7. 导纸板位置不正或有脏物 8. 涂胶辊和浮动辊不平行 9. 帆布带升降机构工作不正常 10. 热量不够，淀粉过早凝合 11. 双面机重量辊放置不当 12. 粘合剂形成团块，上胶不匀 	<ul style="list-style-type: none"> ● 调整刹车装置，减小磨擦力 ● 加大予热力度或调纸 ● 调整二者之间的合理间隙 ● 加大粘合剂附着量 ● 修正粘合剂的质量 ● 修正导纸板位置，清理脏物 ● 调整二者之间的合理间隙 ● 检查没压装置和机械调整系统 ● 检查并排除热量不足的因素 ● 适当减少予热 ● 调整和重置重量辊 ● 解决粘合剂的质量

表三

质量问题	产生原因	解决办法
------	------	------

横向向下翘曲	<ol style="list-style-type: none"> 1. 涂胶机涂胶量过小 2. 双面机热板温度不够 3. 过纸天桥单面瓦楞纸板含水不够 4. 三重予热器加热过量 5. 单面机涂胶量过小 6. 车速太快 7. 单面瓦楞纸板运行张力不够 	<ul style="list-style-type: none"> • 适当加大涂胶机着胶量 • 增加热板温度 • 适当蓄过纸天桥单面瓦楞纸板的堆积,保持一定的水份 • 减小予热包角 • 增大单面机的施胶量 • 适当减你车速 • 调整张力控制系统、增大阻力
--------	---	--

表四

质量问题	产生原因	解决办法
横向向上翘曲	<ol style="list-style-type: none"> 1. 面纸予热包角太大 2. 里纸予热包角太小 3. 过纸天桥堆积过多 4. 单面机涂胶量过大 5. 涂胶机涂胶量偏少 6. 车速太低 7. 双面机热板温度高 8. 重量辊施加压力过大 	<ul style="list-style-type: none"> • 减少包角、降低予热 • 增大包角、加强予热 • 减少过纸天桥的堆积 • 适当控制单面机的着胶量 • 适当增大涂胶机的着胶量 • 根据实际运行质量,适当提高车速 • 提高车速或人为降低热板 • 适当投放重量辊

表五

质量问题	产生原因	解决办法
纵向向上翘曲	<ol style="list-style-type: none"> 1. 原纸张力不够 2. 原纸含水不均衡 3. 予热包角调控不平衡 4. 过纸天桥过多堆积 5. 过纸天桥输出瓦楞纸板张力过大 	<ul style="list-style-type: none"> • 适当加大张力系统的控制力度 • 适当予热或喷水后予热 • 检查并修整传动装置,保证运转平行 • 减少堆积 • 适当减小输出张力控制
纵向向下翘曲	<ol style="list-style-type: none"> 1. 帆布带运行压力不够 2. 过纸天桥图形出瓦楞纸板疑义力不够 3. 面纸含水不均衡 4. 面纸张力太大 	<ul style="list-style-type: none"> • 检查并修正帆布带的张力 • 适当增大输出张力控制 • 喷水并适当予热 • 减小对面纸的张力控制

表六

质量问题	产生原因	解决办法
S形翘曲	原纸水分分布不均衡 瓦楞辊使用不同幅面的纸，表面磨损不均匀 环境湿度太大 涂胶辊和浮动辊不平行	喷淋或予控制 简易修复或更换瓦楞辊 增大予热器包角、降低车速、提高粘合剂质量 适当修正和调整
双向翘曲	原纸水分分布不均衡 帆布带横向张力不均衡 里、面原纸张力过大或过小 予热器浮动辊工作不正常 过纸天桥、予热器、涂胶机中心线不正	喷淋或予热控制 保持清洁和干燥，适当调整张力系统 加紧或放松刹车、控制张力 检查或修正运转部分零件、保证水平工作 如安装失误应重新修正、部分偏斜加以调整

表七

质量问题	产生原因	解决办法
部分脱胶	<ol style="list-style-type: none"> 1. 粘合剂质量不好 2. 粘合剂附着量小 3. 瓦楞辊表面温度不均衡或温度不够 4. 双面机热板温度不够 5. 原纸含水高 6. 车速太快 	<ul style="list-style-type: none"> • 改善粘合剂质量 • 调整合理间隙,增大粘合剂附着量 • 检查冷凝水排放装置和供气气压是否符合要求 • 检查供气部分是否有故障 • 加大予热或换纸 • 适当降低车速
双向翘曲	<ol style="list-style-type: none"> 1. 粘合剂粘度低 2. 双面机带脏,热量不够 3. 原纸含水高 4. 纵切机分切园刀调整不当 5. 粘合剂附着量小 6. 车速太快 	<ul style="list-style-type: none"> • 增加粘合剂浓度 • 清理双面机并检查供气系统 • 加在予热或更换原纸 • 调整分切园刀的咬合和贴合间隙 • 调整合理间隙,增大粘合剂附着量 • 适当降低车速

表八

质量问题	产生原因	解决办法
面纸折皱	<ol style="list-style-type: none"> 1. 原纸本身质量问题 2. 原纸含水不均衡 3. 原纸两端边过紧 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 喷水增湿或加大张力以及更换原纸 2. 加大予热包角或喷水增湿 3. 适当加大张力和予热
高低楞	<ul style="list-style-type: none"> • 瓦楞辊表面温度不均衡 • 瓦楞辊磨损 • 瓦楞辊运转不正常 • 瓦楞辊贴合间隙不一致 • 瓦楞辊平行度不一致 • 瓦楞辊表面带脏 • 导纸板位置不正,、带脏或磨损 • 涂胶辊、浮动辊间隙不当 • 粘合剂质量不好 • 瓦楞原纸含水不均衡张力小 • 过纸天桥张力不均衡 	<ul style="list-style-type: none"> • 检查冷凝水排放情况 • 更换瓦楞辊或简单的用油石修复 • 检查两端轴承情况和传动部分 • 调整和修正瓦楞辊的贴合间隙 • 检查和修正上、下瓦楞辊的平行度 • 清理瓦楞辊, 保持干净 • 检查、修正、清理或更换导纸板 • 调整二者的贴合间隙 • 检查并重新制作粘合剂 • 适当予热并加大张力控制

表九

质量问题	产生原因	解决办法
楞倾斜	<ol style="list-style-type: none"> 1. 涂胶辊和浮动辊不平行 2. 双面机重量辊位置不当或压力大 3. 过纸天桥张力太大 4. 瓦楞原纸含水过高 5. 瓦楞辊不平行 6. 瓦楞辊贴合间隙太小 	<ul style="list-style-type: none"> • 检查和修正二者的调整装置 • 适当控制重量辊的投放并检查平衡度 • 减低控制器的张力 • 加大予热器包角和双面机热量 • 调整和修正瓦楞辊的平行度 • 修正瓦楞辊的贴合间隙
楞不均	<ol style="list-style-type: none"> 1. 瓦楞辊表面有脏物 2. 瓦楞辊贴合间隙大 3. 瓦画辊贴合间隙不平衡 4. 导纸板位置不正、磨损或带脏 5. 瓦楞原纸含水水均衡 	<ul style="list-style-type: none"> • 清理瓦楞表面异物 • 修正瓦楞辊的贴合间隙 • 检查并修正或更换导纸板 • 加大予热包角 • 适当调整张力控制

	6. 瓦楞原纸的张力太小	
--	--------------	--

表十

质量问题	产生原因	解决办法
塌楞	<ol style="list-style-type: none"> 1. 瓦楞辊表面不清洁 2. 瓦楞辊热量不均衡 3. 粘合剂粘度不够 4. 粘合剂附着量太大 5. 帆布带污损、透气性不好 6. 双面机热板表面有异物 7. 导纸板带脏、磨损或位置不正 8. 涂胶辊和单面瓦楞纸板在运行中的速度不适应 9. 瓦楞原纸张力过大 10. 面纸、芯纸、瓦原纸含水不均衡 	<ul style="list-style-type: none"> • 清除瓦楞辊表面脏物 • 检查冷凝水排放情况 • 调整粘合剂的制作, 检查各种原料质量 • 修正和调整涂胶间隙、减小着胶量 • 清洗和烘干帆布带 • 清除异物, 保持表面清净 • 检查和修正导纸板、清理脏物或换导纸板 • 加大过纸天桥的张力控制系统, 增大或减小张力 • 减小张力系统的摩擦 • 适当予热或更换面纸、芯纸、瓦楞原纸

表十一

质量问题	产生原因	解决办法
楞损伤	<ol style="list-style-type: none"> 1. 瓦楞原纸质量不好 2. 瓦楞辊磨损 3. 瓦楞辊贴合间隙太小 4. 导纸板磨损、带脏、位置不当 5. 运行中的机械性破坏 	<ul style="list-style-type: none"> • 更换瓦楞原纸 • 简易修复或更换瓦楞辊 • 修正和调整瓦楞辊的贴合间隙 • 清理脏物、调整位置或更换导纸板 • 检查并修处长机械性不当造成的损伤
楞折皱	<ol style="list-style-type: none"> 1. 瓦楞辊平行度不好 2. 瓦楞辊磨损 3. 瓦楞原纸含水不均衡 4. 瓦楞原纸质量不好 5. 瓦楞原纸张力太小 	<ul style="list-style-type: none"> • 修正或调整瓦楞辊的平行度 • 简易修处长或更换瓦楞辊 • 适当予热, 使其保持平均的含水 • 更换瓦楞原纸 • 适当调整张力控制系统, 加

		大张力
--	--	-----

表十二

质量问题	产生原因	解决办法
厚度不够	<ol style="list-style-type: none"> 涂胶辊和浮动辊间隙过小 涂胶机涂胶量大, 使楞峰变形 双面机热板或帆布带有异物 帆布带污损, 透气性不好, 湿度大 重量辊数量使用不当 横切机输纸辊不平行或重力大 瓦楞辊磨损, 楞高度不够 乞讨楞辊贴合间隙不合适 瓦楞辊表面温度不够 瓦楞辊表面有脏物 导纸板位置不正、磨损或有脏物 过纸天桥堆积过多、张力太大 瓦楞原纸质量不好 瓦楞原纸张力过大 	<ul style="list-style-type: none"> 适度调整, 保证正常的工作间隙 减少涂胶量 清理杂物, 保持洁净 清洁帆布带并保持干燥 合理使用重量辊 适度减小输纸辊重力, 调整平行度 更换瓦楞辊 修正瓦楞辊的贴合间隙, 检查相关部件 检查冷凝水放和供气系统 清除异物保持干净 修正位置或更换导纸板、清理脏物 减少堆积、控制降低输出张力 更换瓦楞原纸 适度控制张力系统

表十三

质量问题	产生原因	解决办法
面纸压破裂	<ol style="list-style-type: none"> 双面机热量过大 原纸质量不好 上、下压线轮相对位置不正 原纸含水太小 压线轮间隙调整不合适, 间隙过小, 压线太深, 使面纸承压过大; 间隙过大, 压线太轻, 在弯折时, 面纸受力过大而破裂 	<ul style="list-style-type: none"> 降低热量, 提高车速 更换原纸 修正和调整上、下压线轮位置 喷淋、减小予热 按照瓦楞纸板的结构和使 用材质, 适度调整咬合间隙

表十四

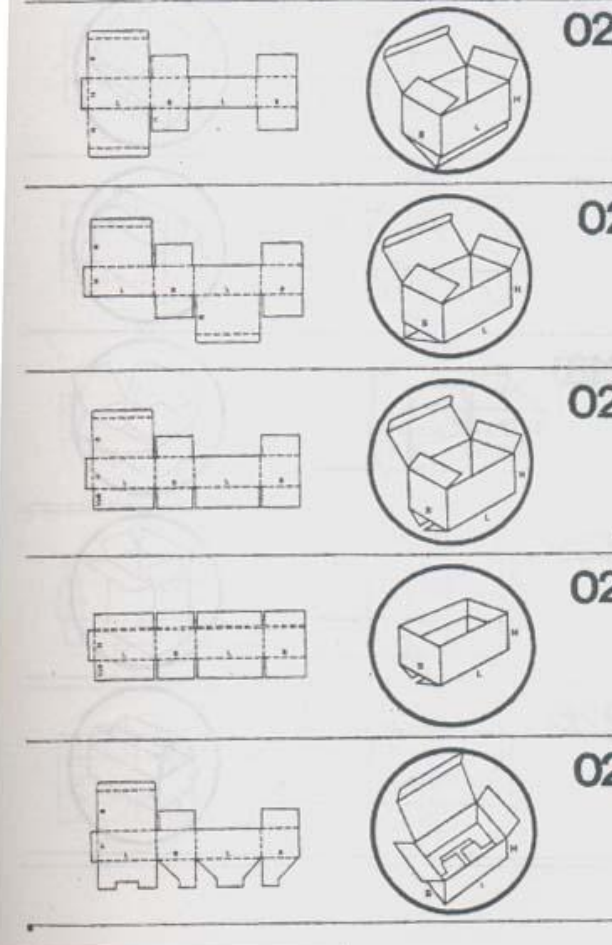
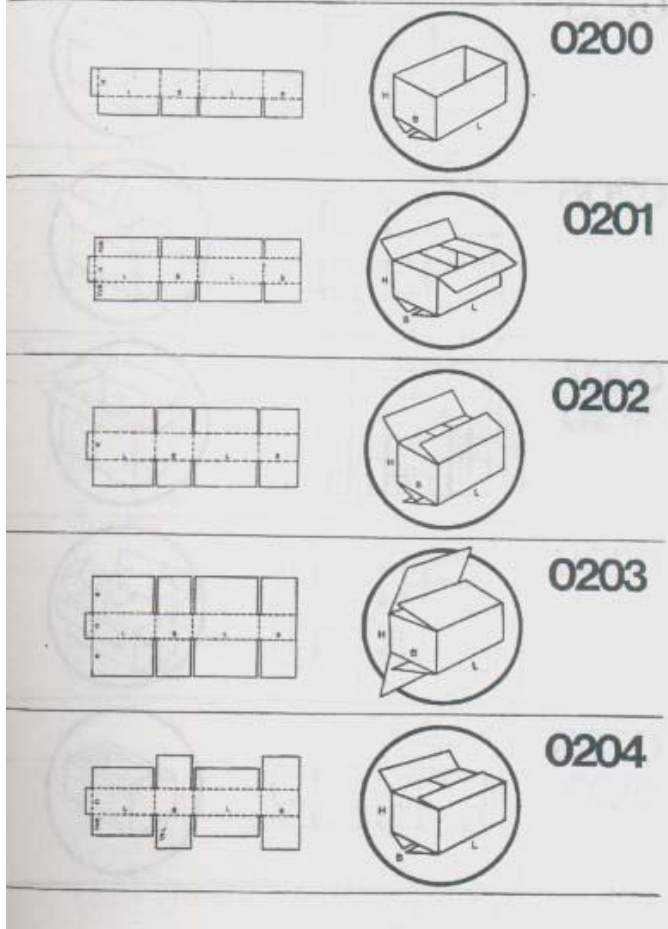
质量问题	产生原因	解决办法
切断长度不稳定	<ol style="list-style-type: none"> 1. 过纸天桥张力控制太大 2. 面纸的张力太大 3. 双面机对单面瓦楞纸板的牵引力不足 4. 车速忽快忽慢，不稳定 5. 横切机输纸压力不够 	<ul style="list-style-type: none"> • 适度降低过纸天桥物输出张力，减少堆积 • 适度降低面纸的张力 • 检查和修正引纸部位的故障，帆布带的张力 • 保持正常、稳定的车速 • 增加输纸辊的配重
纵切刀口出现过重裂痕	<ol style="list-style-type: none"> 1. 上、下刀刃重合深度不适 2. 上、下刀刃贴合同隙不适 3. 瓦楞纸板含水过高或过低 4. 原纸质量不好 5. 刀具磨损 6. 纵切机运转不平稳 	<ul style="list-style-type: none"> • 按瓦楞纸板的结构和用料适度调整 • 保证正常的贴合同隙 • 根据实际情况加大予热或减少予热 • 更换原纸 • 更换园刀 • 检查和修正轴承、套框及有关的部件

第五节 瓦楞纸箱及其附件的造型、结构和设计

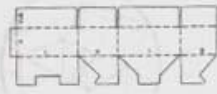
一、瓦楞纸箱及其附件的造型

瓦楞纸箱由于世界各国根据使用情况不同分也不同，国际上目前通用的是由欧州纸板制造工业联合会（FEFCO）欧州硬纸板箱制造协会（ASSCO）提出的瓦楞纸箱与瓦楞纸盒分类方法，称为《国际纸箱箱型标准》。该标准把各种样式的瓦楞纸箱、瓦楞纸盒及其附件按四位数字分类编号。如我们通常称做对口瓦楞纸箱的，国际纸箱箱型标准中称它为 0201 型箱。这种分类方法现已为世界各国接受，我国关于瓦楞纸箱，瓦楞纸盒及其附件造型的标准分类就采用了这种方法。（如图二十一）。

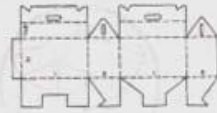
图二十一



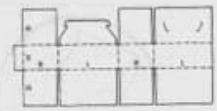
0216



0217



0218

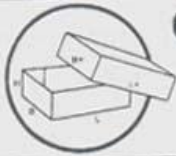
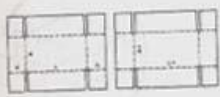


0225



0226

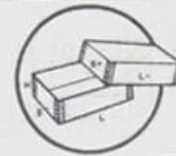
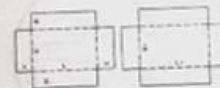




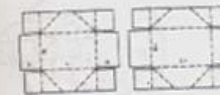
0300



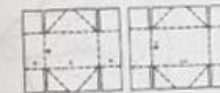
0301



0302

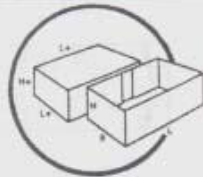


0303

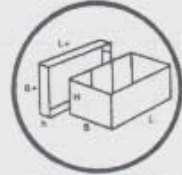
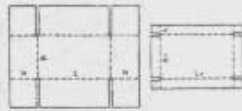


0304

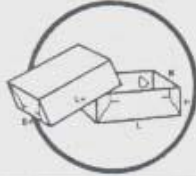
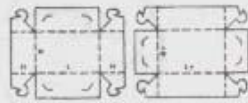
0305



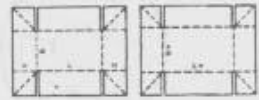
0306



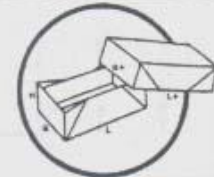
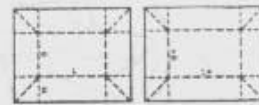
0307

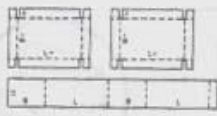


0308

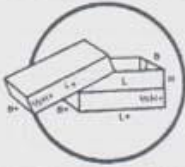
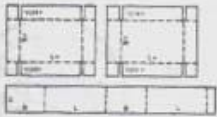


0309

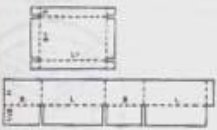




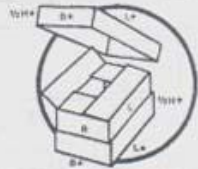
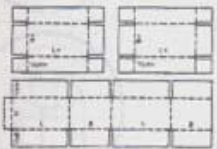
0310



0311



0312

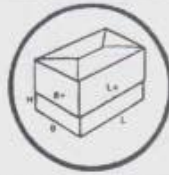
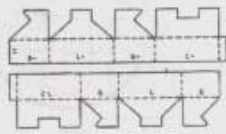


0313

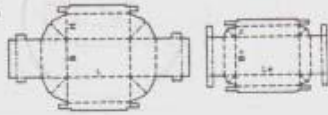


0320

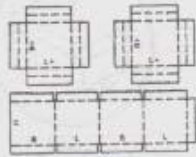
0321



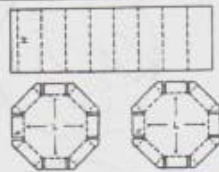
0322



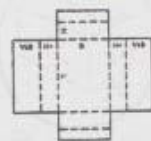
0325

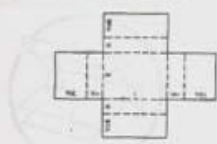


0350

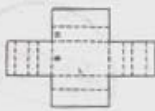


0401

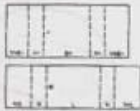




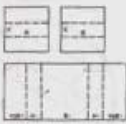
0402



0403



0404

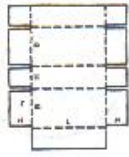


0405

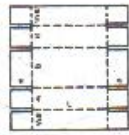


0409

0410



0411



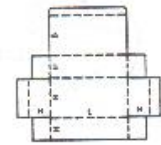
0415

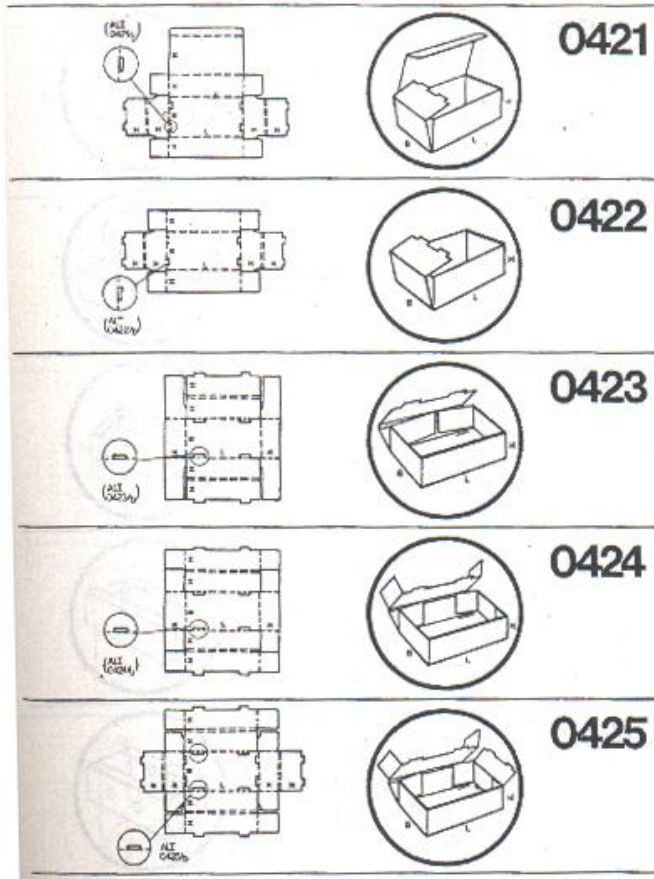


0416

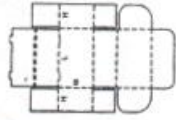


0420

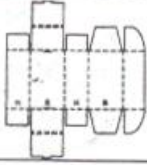




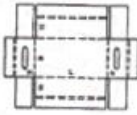
0426



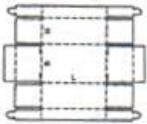
0427



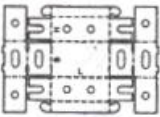
0430

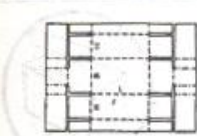


0431

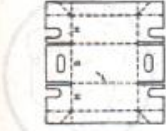


0432

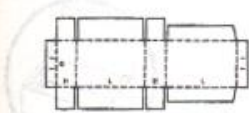




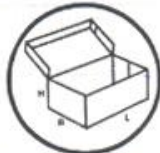
0433



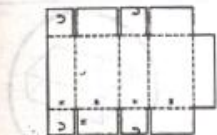
0434



0440

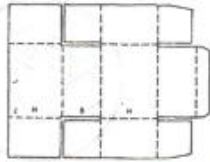


0441

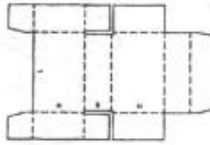


0442

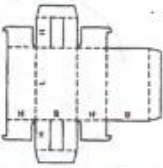
0443



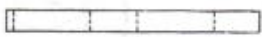
0444



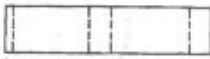
0445

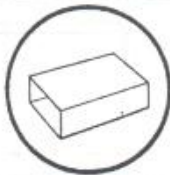
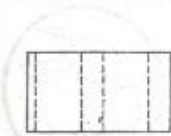


0501



0502

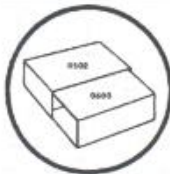




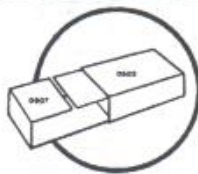
0503



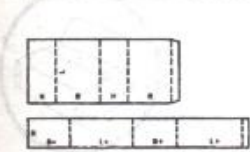
**0501
0502**



**0502
0503**

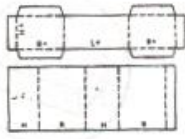


**0503
0907**



0510

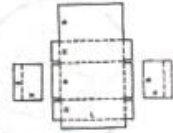
0511



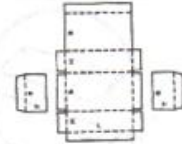
0512



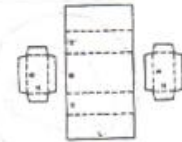
0601

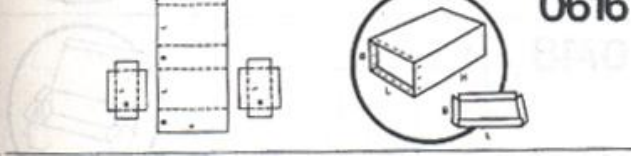
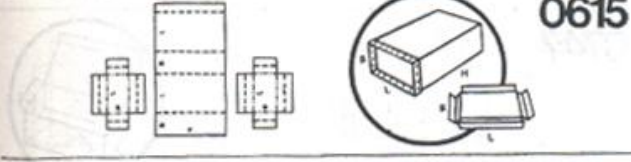
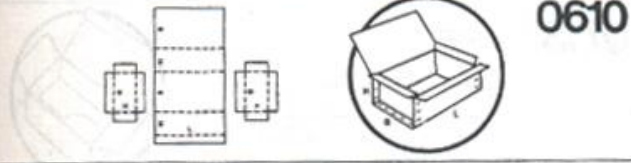
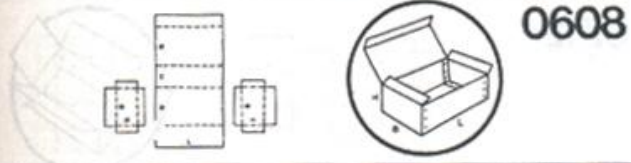
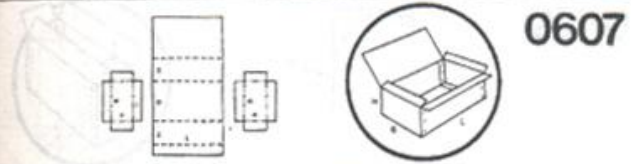


0602

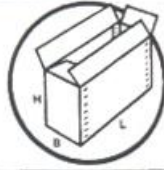
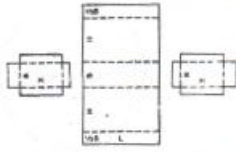


0605

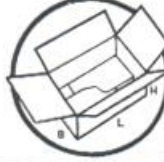
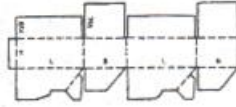




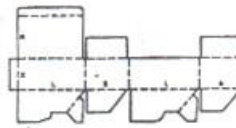
0620



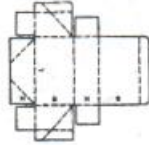
0712



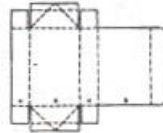
0713

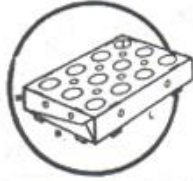
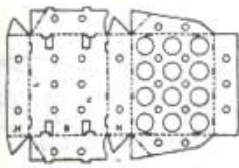


0747

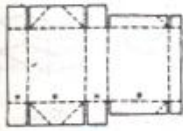


0748

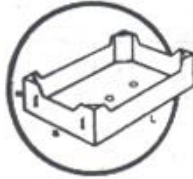
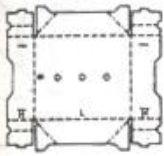




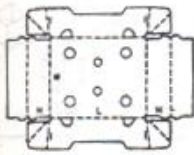
0751



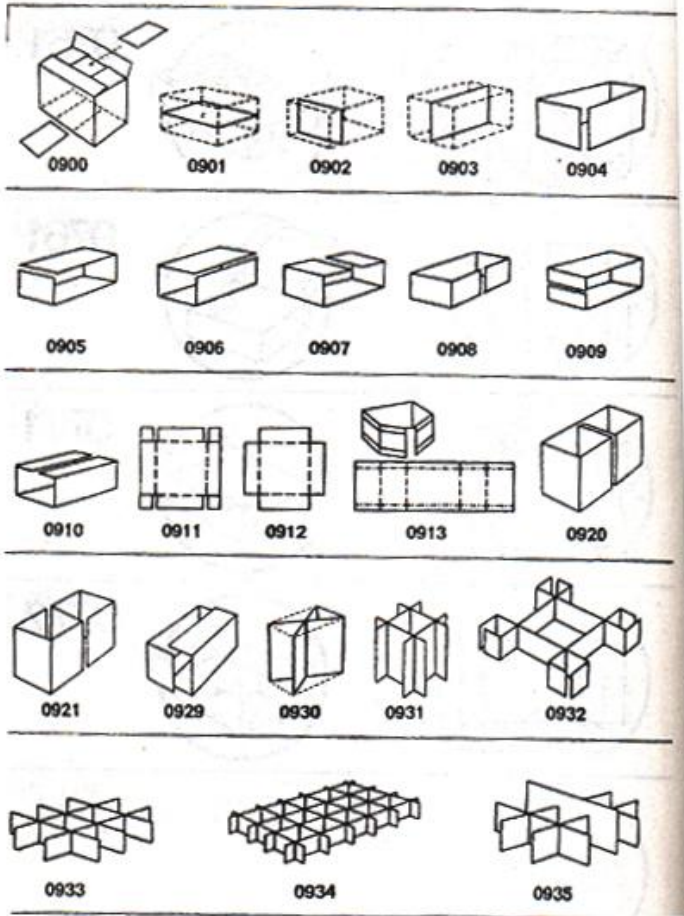
0761

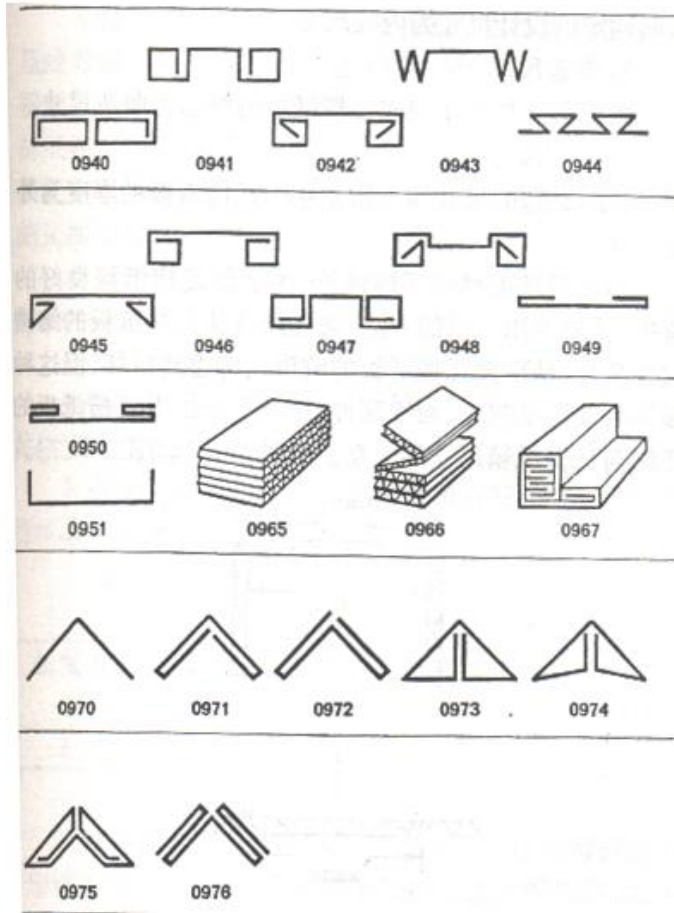


0771



0772





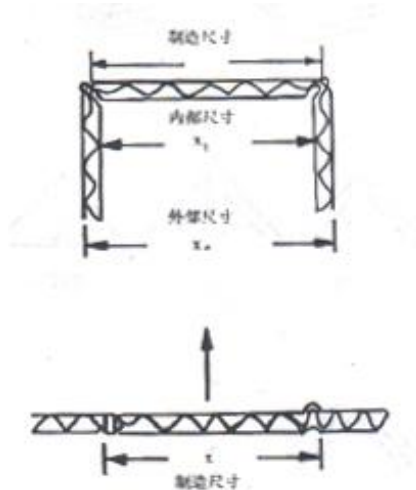
2、制造尺寸

内径尺寸加所使用的瓦楞纸板的厚度为制造尺寸。

3、外径尺寸

实际制造的尺寸加是所使用的瓦楞纸板的厚度为外径尺寸。

用瓦楞纸板制作瓦楞纸箱，为了使瓦楞纸板良好的弯折，就要采用压线的方法，通过压线使瓦楞纸板的结构破坏会使里纸收缩，面纸延伸，这就反映出了瓦楞纸板的压线与瓦楞纸箱尺寸的关系。这种关系（如图二十二）。



不管是以三点式或五点式压线方法成型瓦楞纸箱，压线轮底线的凸出部分会把瓦楞纸板的受压部位挤进瓦楞纸板的中心位置。所以，瓦楞纸箱的内径尺寸要比瓦楞纸箱展开时的线与压线间的距离要略短一些。这样就要把缩乔石 那部分尺寸加进去，这个加进去的尺寸与使用的瓦楞纸板的厚度密切相关（见表十五）。

在制作瓦楞纸箱时，内装商品的外径尺寸和瓦楞纸箱的内径尺寸之间，必须满足以下关系：

瓦楞纸箱的内径尺寸 > 内装商品的外径尺寸

而瓦楞纸箱的内径尺寸和外径尺寸之间，又必须满足以下关系：

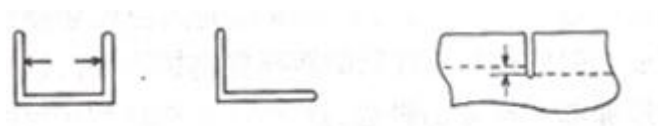
瓦楞纸箱的外径尺寸 = 瓦楞纸箱内径尺寸 + 两个瓦楞纸板的厚度

表十五 瓦楞纸箱内径尺寸的修正系数

单位：mm

长度方向 L	宽度方向 B	高度方向 H		
		小型箱	中型箱	大型箱
3-7	3-7	1-3	3-4	5-7

瓦楞纸箱在设计中多为瓦楞纸板经压线而弯折成为 U 形或 L 形，有时通过模切或平压加工成为两条高、低压线，这种弯折变化使瓦楞纸板的延伸尺寸成了瓦楞纸箱设计的基本尺寸。其设计的基本概念和基本附加尺寸（如图二十三和表十六）。



图二十三 瓦楞纸箱包装设计的基本概念

表十六 瓦楞纸箱设计的基本附加尺寸

单位：mm

压线类型	U 型	L 型	高低压线
楞型			
A	6	3	3
B	3	1	2
C	5	2	2
E	9	5	5
AB	2	0	1
涂膜板纸	1	0	0-0.5

瓦楞纸箱在实际生产中还要根据具体使用的设备选择适当的修正系数和附加尺寸。目前我国使用的 02 类瓦楞纸箱制造尺寸和日本使用的 A 型瓦楞纸箱制造尺寸的修正系数（见表十七、十八）。

表十七 我国使用的 02 类瓦楞纸箱制造尺寸的修正系数

单位：mm

名称	瓦楞纸箱结构						
	单瓦楞 (A)		双瓦楞 (AA)			三瓦楞 (AAA)	
	一页成型	二页成型	一页成型	二页成型	四页成型	二页成型	四页成型
长度 L1	6	6	8	8	8	10	10
L2	6		8				
宽度 B1	6	4	8	6		8	
B2	4		8				
高度 H	8	8	16	16	16	20	20

表十八 日本使用的 A 型瓦楞纸箱制造尺寸的修正系数

单位：mm

名称	楞型			
	单瓦楞纸板			双瓦楞纸板
	A	B	E	AB
长度 L1	6	3	2	9
L2	4	2	1	6
宽度 B1	6	3	2	9

B2	3	2	1	5
高度 H	9	6	3	18

另外，瓦楞纸箱外摇盖的制造尺寸也是需要注意的一个关键部位。在瓦楞纸箱外摇盖对接封合的箱型中，如 0201、0204、0207 等，摇盖宽度制造尺寸理论值应为箱宽制造尺寸的二分之一。但是，由于内摇盖的回弹作用，外摇盖必然在对接处产生一定的间隙。因此，对接的外摇盖宽度制造尺寸出应加上一个修正值，这个修正值称为摇盖伸长系数（见表十九）。

表十九 我国目前使用的摇盖伸长系数

单位：mm

名称	纸箱结构						
	单瓦楞 (A)		双瓦楞 (AA)			三瓦楞 (AAA)	
	一页成型	二页成型	一页成型	二页成型	四页成型	二页成型	四页成型
伸长系数	3	3	5	5	5	7	7

我们制作瓦楞纸箱是根据内径尺寸来设计的。因为内径尺寸比较容易确定，它以实物测量或者以组合套装、合理的排列方式的外径尺寸来实现并确定。但在实际操作中，无论是运费的计算，还是箱面标志中的体积，都要以外径尺寸为准。因此在瓦楞纸箱设计中，不仅要根据内径尺寸来确定制造尺寸，还要根据制造尺寸计算出外径尺寸。

下面是我国目前使用的外径尺寸和日本实行的外径尺寸修正系数值（见表二十、二十一）。

表二十 我国目前使用的瓦楞纸箱外径尺寸修正系数

单位:mm

纸板结构	单瓦楞(A)	双瓦楞(AA)	三瓦楞(AAA)
1 值	7-9	10-12	12

表二十一 日本使用的瓦楞纸箱外径尺寸的修正系数

单位:mm

楞型	A	B	C	E	AB
1 值	5-7	3-5	4-6	1-3	8-12

总之,在瓦楞纸箱的结构设计中,要根据使用的制造设备和不同的生产工艺以及所使用的不同楞型构成的瓦楞纸以及内装商品的种类和性质来确定,只有掌握了所有的设计瓦楞纸箱的结构、尺寸相关的内容后,才能制造出保护商品、美化商品的瓦楞纸箱。