

## 第一章 概述

纸容器是以纸或纸板为主要原料而制成的容器，主要用来包装和储存食品、饮料、乳品、服装及纺织品、药物、卷烟制品、仪表五金、家用电器等。到 20 世纪末，纸容器包装已涉及商品包装的每一个领域，成为商品流通领域中必不可少的组成部分。

纸容器以纸或纸板为主要原料，其废弃物易于处理，可回收利用，无废弃公害，符合当今世界环境保护的潮流；制造纸容器的纸张和纸板，其加工工艺性能良好，可进行新颖的造型设计和结构设计，能制成大小不同、形状各异各类容器，堆积存放方便，易于装箱运输，提高了商品的销售效果和流通效果，满足了商品制造者的需求；纸容器可进行精美印刷，给人以美的享受，激起消费者的消费欲望，从而提高了商品的价值；纸容器对商品具有一定的抗振能力和防破损能力，赋予了商品包装及流通过程所需求的保护作用；随着现代制造技术的发展，纸容器可利用现代装备完成大规模的生产，从而降低生产成本。由此可见，纸容器虽然面临着来自塑料等材料容器的竞争，但具有其他材料容器无可比拟的优势，越来越受到人们的欢迎，是理想的绿色包装容器。

### 第一节 纸容器的起源及发展

#### 一、纸的发明和纸容器的起源

##### 1. 纸的发明及发展

纸（paper）的名词是从芦苇状植物纸莎草（papyrus）衍生而来的。古埃及人通过锤打和压合植物茎的薄片，制成了世界上第一张书写用的材料。但它没有像真正抄纸那样使纤维完全解离。早在公元 100 年，中国首先利用竹子和桑树纤维悬浮液进行了真正意义上的纸张抄造。公元 105 年东汉蔡伦发明用破布、鱼网、废麻等原

料造纸，随后中国人将抄纸工艺发展成为一项高度熟练的技艺，古代中国人绘在纸上的许多优美画面，至今仍然保存着，是中国发明造纸术的有力佐证。

在经历数个世纪后，造纸技艺传入了东亚、中东，稍后抵达欧洲。当时在欧洲，棉麻破布是主要原料。15 世纪初，在西班牙、意大利、德国和法国有许多纸厂。北美的第一家纸厂是 1690 年建立在 Philadelphia 附近。

1799 年法国人 Louis Robert 发明了世界上第一台造纸机，Robert 的第一台纸机（见图 1-1）是由一条张紧在两个辊子之间的无端网带所组成。辊子的位置是可调的，这样将网子张紧，就使它保持平直状态。存放于浆槽中的经过打浆的纸浆，用旋转浆叶舀上来，弧形导流板使纸浆和水均匀地流到移动带上。随着网带缓慢地向前移动，水从网子流走，同时一根小挤水辊完成预脱水作用。卷纸辊将湿纸幅卷起来，直至达到一定长度。一般纸幅长度控制在 15m 左右。然后卸下卷纸辊，将纸幅退出来，再经过若干压榨辊挤压去水分后，挂起来干燥。这就是现代造纸机的雏形。后来，历经 Leger Didot、Bryan Donkin、John Gamble（Didot 的内弟）等人的改进，于 1803 年 6 月 7 日又被授予新专利。图 1-2 为 Donkin 纸机的示意图。

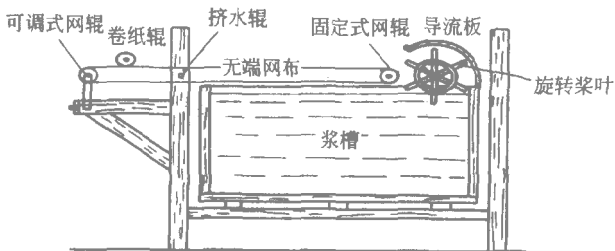


图 1-1 Louis Robert 的第一台纸机

1804 年，Fourdrinier 兄弟（Henry 和 Sealy）购买了改进型 Robert 纸机中属于 Didot 和 Gamble 的股份。在 1807 年 8 月 24 日，不列颠国会以法令形式将专利权延伸授予 Fourdrinier 兄弟发

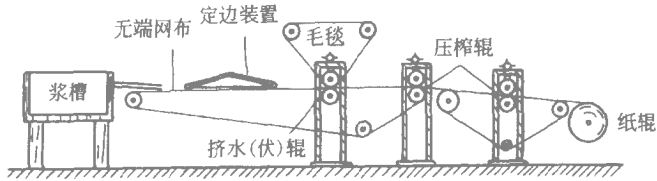


图 1-2 Donkin 纸机

明的机器抄纸。

1808 年期间，John Gamble 将所有在国会法令中延伸的属于他的专利权部分全部转让给了 Fourdrinier 兄弟，这样使 Fourdrinier 兄弟成为现存惟一成功的抄纸机器专利的惟一法人。因此可以说，纸机是由 Robert 发明、Didot 和 Gamble 改进和 Donkin 设计的，而由 Fourdrinier 兄弟所投资，因而称之为 Fourdrinier 纸机（国外均将长网纸机称为 Fourdrinier 纸机）。

直到 1889~1890 年间才形成了现代纸机，该纸机除增加了锥形齿轮传动和蒸汽干燥烘缸外，基本上保持着 Fourdrinier 和 Donkin 原型纸机的结构。机械造纸尤其是长网纸机的发明，使人类的造纸术从手工制作向机械化发展，不但使纸张的产量大大增加，品种越来越多，更加满足人类物质和文化生活的需要，也使造纸技术得到了空前的发展。

## 2. 纸容器的起源

就现代意义而言，纸具有书写、包装、印刷等功能。但纸用作包装，已有悠久的历史。据考证，我国远在汉代初期就已经将纸作为包装材料用于包裹物品。到了唐朝，纸在包装方面的应用已经非常广泛。当时，纸不仅用于作画及书写，同时民间将纸用于包装食物和礼品，随后被逐渐大众化用作包裹食物、茶叶、中草药及干果。那时用于茶叶包装的包装纸被称作“茶衫子”。不仅用单层纸包裹食物，如糖果糕点、医药等小商品，而且已用到了多层裱糊在一起的纸盒、纸筐箩及小型的纸缸、纸坛、纸篮等日用包装容器。

到了宋、元、明、清各朝代，开始进入了纸与其他材料复合制作包装容器的时代。这个时期，有象征意义的是纸包装容器的制作

开始从手工作坊走向一定规模的工业化生产和应用。这些纸容器包括纸袋、纸兜等，以面糊作粘合剂，把若干层纸裱糊在一起，制成厚实的纸板盒、纸筐箩、纸坛、纸缸等造型别致的纸包装容器。这些纸包装容器结构有卡口、折合、粘接和订合多种，造型有方形、菱形、六角、八角等。瓦楞纸板的发明，使纸容器的发展进入了新的阶段。

1856年英国人爱德华·希利和爱德华·艾伦成为世界上第一个获得制造瓦楞纸专利的发明者，他们研制出的由纸轧制成波纹状的瓦楞纸并不是用于包装，而是作为礼帽内部一圈可以通过瓦楞纸孔透出汗气的衬垫材料。

1860年瓦楞纸首次用于食品的包装，英国著名的糕点厂卡德巴雷公司，采用箱内衬有瓦楞纸的配套盒来包装板球巧克力。理查德·卡德巴利为把巧克力包装盒同其他竞争厂的包装区别开来，采用瓦楞纸包装，并采用石板印刷机来设计具有独特风格的包装盒，受到了消费市场的欢迎。

1871年美国艾伯特·琼斯最先研究将单一的瓦楞纸加贴一层衬纸后用于灯泡、灯罩、玻璃瓶、罐等易碎商品的包装，这种单面瓦楞纸板的研制成功和应用使瓦楞技术真正开始进入包装材料领域，并首先在美国取得瓦楞包装技术的专利。

1874年，美国人奥利夫·朗等人在单面瓦楞纸板的另一面贴上一层衬纸，制成三层瓦楞纸板，从而大大增加了瓦楞纸板的强度，避免了单面瓦楞纸板伸缩变形的缺点，使瓦楞纸板从单一的内衬垫材料发展成为外包装容器，是瓦楞技术在包装领域中的一个重大突破。

1875年，罗伯特·汤普森和亨利·诺里斯首先采用双面粘贴技术，在美国创办了瓦楞纸箱包装生产厂。1882年，三层板瓦楞纸箱的制造获得了成功。1890年美国的正式铁道货物物品目分类委员会承认瓦楞纸箱可作为出厂产品的包装。1894年，罗伯特·盖亚研制A型瓦楞获得成功，A型瓦楞纸板制成的纸箱在抗压强度和防振、防缓冲性能方面都提高了许多，可满足作为运输包装的瓦

楞纸箱外包装要求，并受到了包装用户的广泛认可。

到 20 世纪 20 年代，瓦楞技术经英美日等国半个多世纪的研制和应用推广，技术日趋成熟，显示出其充分的优越性，在包装领域中的地位和作用越来越突出。至 1903 年，法国人开始用两层瓦楞纸箱装运谷物、食品等货物。但这一阶段，瓦楞纸箱机械是最原始最简单的手工操作机械，瓦楞辊的加热也是在外部通过烧烤进行加热。而且大部分工艺都通过手工完成。

从 20 世纪 20 年代开始，随着瓦楞纸箱工业生产的迅速发展，1945 以后，具有各种特点和结构的网络纸箱，在全世界的各类货物包装中，占据了重要的地位而被广泛使用。

制盒制箱工业的发展也带动了食品、饮料工业的发展。自 1940 年艾赛克公司发明了名叫“纯真包”的牛奶包装容器并获得专利后，无菌包装（即先将空纸盒或罐完全消毒并同时把被包装食品消毒灭菌后在真空冷箱中进行包装，使包装后的食品不必再加热进行消毒灭菌），极大地改变了食品领域尤其软饮料领域的面貌，美国包装公司生产的这种灭菌包装使牛奶包装业经久不衰，三角形的一次性咖啡以及果汁、葡萄酒、茶、矿泉水、油、营养饮料等由于具有长达 6 个月的保鲜期和卓越的质量保证而备受欢迎。

进入 20 世纪 60 年代，瓦楞纸板及纸箱工业随着工业自动化技术的迅速发展，特别是 80 年代后期计算机控制技术在容器制造过程的应用，使包括瓦楞纸箱、纸杯、纸碗、纸袋、纸罐纸盒等在内的纸容器的产量大大增加，生产效率大大提高。与此同时，由于各种新材料的不断涌现，复合材料及其技术极大地推动了纸容器的发展，使纸容器的功能得到了扩展，再辅以印刷、制版、设计等技术，极大地满足了人们的使用要求。

## 二、纸容器的现状

目前纸容器的使用十分广泛。各类纸容器的使用遍及人类生活和生产的方方面面，从衣、食、住、行所需品到工业生产、农业和畜牧业所有产品的运输、保存、销售都在使用各种各样的纸容器。从包装的物品形态来看，无论是固体、液体、块状、粒状还是粉

状，单件包装还是组合包装均可使用纸容器。

1. 各种新型的材料特别是性能优异的复合材料在纸容器制造过程中得到广泛应用

纸容器的材料从过去应用最普遍的白板纸、黄板纸、色板纸和瓦楞纸逐渐采用了涂布纸板、复合纸板和特殊功能性纸板，如防水纸板、高强度复合纸板等。如日本生产的牛奶纸容器（纸盒）是由聚乙烯/纸/聚乙烯三层复合制成。内装酒、酱油、醋等对纸的渗透性较强的液体，以及保存时间较长的果汁时，一般用密封性能更好的铝箔从里到外由聚乙烯/铝箔/聚乙烯/纸/聚乙烯五层组成。最有名的是瑞典利乐公司的液体饮料软包装利乐包。复合材料及特种功能性纸板的应用，提高了纸容器的性能，用途更加广泛。

2. 新技术、新装置用于纸容器的制造

纸容器生产技术的自动化，特别是计算机辅助制造技术（CAM）的应用使纸容器的生产向高产量、高速度、低成本方向发展。如一次性成型成盒设备及技术、全自动的无钉粘箱成型设备与工艺、现代化的高速生产设备已彻底取代传统的手工或传统落后的工艺及装置。如最近应用较快较好的纸包装容器加工设备及工艺有：联机加工、滚筒对滚筒印刷的印刷模切工艺；与纸板设备配套，使用卷筒纸板制作纸容器的加工机械及工艺；牛奶纸盒加工、螺旋纸筒加工、供卷料纸板的纸杯加工（供坯料的纸杯、纸筒加工）、折叠纸盒（杯）加工、用粘合剂粘盒的折叠胶粘设备、纸容器的火焰封口设备、固定纸盒加工、侧缝纸筒加工等设备及工艺。

3. 计算机辅助设计（CAD）和计算机直接制版（CTP）技术开始在纸容器的结构设计和装潢得到推广应用

CAD 技术的应用，大大提高了设计的效率和可靠性，也加快了纸包装容器的品种的更新速度，从而能设计出各式各样的纸包装容器以满足市场需求。各种造型的纸包装容器，如正方形、长方形、菱形、圆形，从平顶到屋顶型，从简单的直线到曲线造型等可轻而易举地设计出来。CTP 技术使纸容器的印刷色彩越来越丰富，提高了纸容器的价值，促进了商品的流通

虽然纸容器的用途越来越广，但在对重型、大型物品商品、异型产品、食品、工艺品、无菌、无毒等系列的包装，还尚需进一步开发研究，另外纸容器的检测标准也有待完善。

### 三、纸容器的发展

可持续发展是当今世界的主题。未来的包装将是绿色包装。纸容器与其他的包装材料容器特别是塑料包装容器相比，在环境保护方面有较多的优越性，因此纸容器的用途及重要性越来越被人们所认识。随着社会经济的迅速发展，产品的多样化，人们的需求越来越高，新技术的层出不穷，未来的纸容器将朝如下趋势发展。

(1) 纸容器的品种越来越多，用途越来越广。

(2) 纸容器的制造包括其原料将更加注重节能、低消耗、无污染性。

(3) 各种新技术新装置将不断应用到纸容器的开发和生产。CAD和CAM系统将使纸包装容器的设计与制造周期越来越短，也为新的包装容器的开发提供了高效的手段；涂层技术将赋予纸容器所需的表面性能；复合材料及复合技术将成为纸容器制造的重要手段；一次性成型工艺技术将代替间歇、多次组合成型的工艺。

(4) 各种功能独特，满足特殊需要的新型纸容器将得到重视。超强防水能力的纸容器在商品包装或特殊环境下的物品包装具有广泛的需求；隔热纸容器对食品的冷热包装具有很好的前景；用于动物、植物的保鲜包装的纸容器随着人们生活水平的提高将得到越来越广泛的应用；高强纸容器将用于体积大、质量重的物品包装等。

(5) 未来纸容器的销售与运输包装功能将合二为一。销售包装也要增强保护功能，运输包装也越来越注重艺术装饰、纸容器的促销功能逐步增强。

## 第二节 纸容器的种类和用途

### 一、纸容器的分类

随着人们生活水平的提高，纸容器的应用领域越来越广。一般

而言，按纸容器的功能和用途可分类如图 1-3 所示。

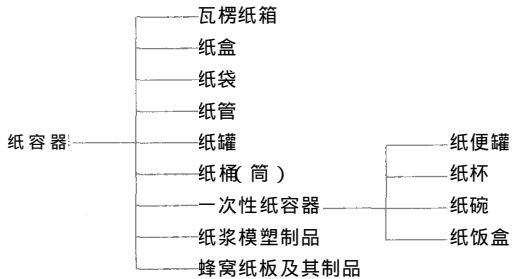


图 1-3 纸容器的分类

## 二、纸容器的用途

各种纸容器的主要原料和用途见表 1-1 所示。

表 1-1 纸容器的主要用途

纸容器种类	主要原料	用途
瓦楞纸箱	由瓦楞芯纸或原纸及挂面纸制成的瓦楞纸板	主要用于运输包装,应用于各种领域:食品、服装、纺织品、电器、家具、五金制品、仪器仪表、玻璃搪瓷制品、瓷器、自行车、保鲜食品等
纸盒	瓦楞纸板、白板纸及各类色纸板	主要用于销售包装,也用于运输包装,如小物品的包装或大件包装的内包装
纸袋	强度较高纸如最常用的牛皮纸及胶粘剂类的合成树脂	既可用作销售包装也可运输包装,是一种包装容器,广泛用于盛装农产品、食品、建筑材料、化工原料、矿产品、文化用品、纺织品及其他物品等
纸管	纸管原纸及胶粘剂	主要用于纺织品或纸张卷筒包装的芯管
纸罐、纸桶(筒)	白板纸、牛皮纸、挂面纸或瓦楞纸铝箔、塑料薄膜、胶粘剂、金属等	主要用于销售包装,广泛用于各种固体、粉体和液体产品的包装如:茶叶、麦片、盐、奶粉、牛奶、果汁、油料、肉汁等
一次性纸容器	纸杯	盛装食品中的饮料、矿泉水、冰淇淋、咖啡、啤酒等
	纸碗	盛装食品中的汤水、方便面等
	纸饭盒	快餐盒包装
	纸便罐	医院用的一次性用品或生病老人的便具

续表

纸容器种类	主要原料	用途
纸浆模塑制品	废纸浆、漂白浆、防水剂、防油剂等	工业产品特别是出口产品缓冲包装制品、水果、禽蛋、易碎物品的缓冲包装及日用品等制品的包装垫(内)层
蜂窝纸板及其制品	蜂窝纸板原纸、胶粘剂	替代出口商品木箱、木托盘包装;作为缓冲、隔板和衬垫包装;如储运使用的一次性周转托盘等;作为建筑材料,制作家用衣柜、书柜、书架、台球桌等;制作车船用材料如舱板、甲板、隔板等;制作广告牌、展牌等;制作殡葬火化用的卫生棺等

## 第二章 纸容器的原料

自 1856 年世界上第一个瓦楞纸的发明专利诞生以来，包括瓦楞纸箱在内的纸容器在各行各业的应用方兴未艾，用途越来越广，功能日益全面。与塑料、金属等材料容器相比纸容器有不可比拟的优势，越来越得到人们的重视和应用。纸容器的原料也从早期的纸张和天然胶粘剂向多种材料发展，特别是功能性或复合性材料在纸容器制造过程的应用，使纸容器成为商品流通领域和人们日常生活不可缺少的组成部分。纸容器的原料演变如图 2-1 所示。

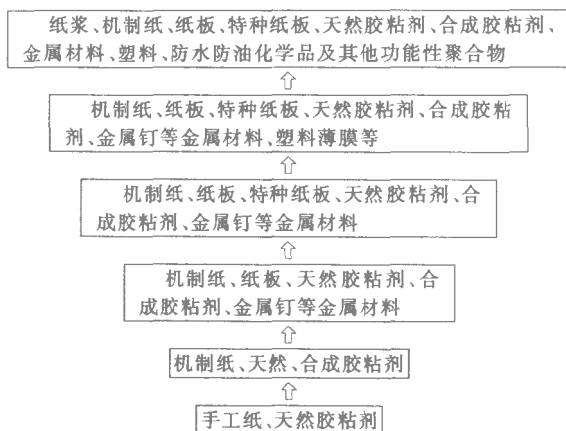


图 2-1 纸容器原料的演变

从上图可知，纸容器的主要原料是纸浆、纸张、纸板、金属薄片（铝箔）、塑料及聚合物等。

### 第一节 用于纸容器制造的纸浆和纸张

#### 一、用于纸容器制造的纸浆种类和性能

用于纸容器制造的纸浆可按纤维的品种和制浆的方法来划分。

## 1. 按纤维的品种分类

(1) 木浆纤维类 木浆纤维类可分为针叶木（如马尾松、落叶松、红松、云杉等）和阔叶木（如桦木、杨木、椴木、按木、枫木等）两类。

木浆纤维的基本特性：纤维比较长（2.0~4.5mm 左右），纤维比较宽，直径在 20~50 $\mu\text{m}$  左右，长径比在 50~100 左右，纤维细胞壁厚度视树种的不同而不同，一般比草类纤维厚；木浆纤维具有较好的强度和优良的制浆、漂白、抄纸性能，是纸张、纸板和纸容器广泛应用也是必需的纤维原料。

按纸容器的性能和结构要求来选择纸浆纤维的类型，一般来说，采用针叶木浆与阔叶木浆按一定的比例进行配抄或一次成型，技术及经济性才较为合理。如，纸浆模塑制品因为需要一定的强度和拉伸，浆料中一般都加有 15%~20% 针叶木浆。

(2) 草浆纤维类 草浆纤维类包括以下两类。

竹类 毛竹、黄竹、慈竹、水竹、白夹竹、西风竹。

② 禾草类 如稻草、麦秆、芦苇、荻、芒秆、甘蔗渣、高粱秆、玉米秆、龙须草等。

草浆纤维的基本特性：纤维比较短，一般在 0.5~2.0mm 只有个别的长度达 2.5mm 左右，纤维比较窄，直径一般在 10~30 $\mu\text{m}$  左右，故长宽比较大（70~120 左右）；另外草类纤维的非纤维性的细胞含量高，与木材纤维相比其抄造性能较差。一般在要求高的纸张、纸浆品种的配比中只能部分使用。

目前，在纸容器的纸板原料中，还有相当的板纸采用麦草、稻草、芒秆等的化学浆、半化学浆甚至机械浆来抄造，如瓦楞芯纸、挂面纸；也有采用漂白的草浆如漂白芒秆、甘蔗渣、龙须草浆做白板纸的面浆及为了降低成本用于纸浆模塑制品；另外，竹浆纤维是草浆中性能优越的品种，纤维比较长，强度好，比较多用于与木浆混合抄造强度要求高的纸袋纸或其他纸容器用的原纸。

(3) 韧皮纤维原料 韧皮纤维如大麻、红麻、亚麻、桑皮、棉秆皮、剑麻等。这类纤维比较长，常用于性能特别的纸张或纸浆品

种，如特种的包装用纸、艺术用纸、过滤纸、高透气性的纸张等。

(4) 其他纤维如棉花、棉短绒纤维、矿物纤维、金属纤维、化学纤维等。

由上可见，纸容器所用的纸浆纤维主要以木材纤维和草类纤维为多。

## 2. 按制浆方法分类

不同的纤维原料采用同一种制浆方法或同一种纤维原料采用不同的制浆方法，获得的浆料的性能有所不同。从现有的制浆方法来说，大致可分为机械法制浆、化学法制浆两种，制浆方法及浆种的分类见图 2-2 所示。

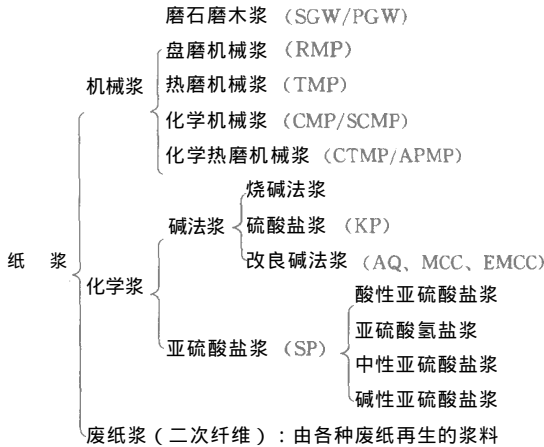


图 2-2 制浆方法及浆种的分类

(1) 机械浆的特性 机械浆主要是通过机械的方法使植物纤维分离得到的浆料，其最大的特点是具有很高的得率，制浆过程溶出的物质少、成浆的化学组成中木素含量高。机械浆的强度低，但具有很多成品纸所需的良好松厚度、吸墨性能、不透明度和挺度。在造纸工业发达的国家，在普通的板纸或纸容器的纸板的生产过程中，越来越多采用 CTMP 作为主要浆种，尤其用作板纸的芯层浆料，一方面可降低成本，另外可赋予纸板松厚度、挺度等性能。这

些性能也是多种纸容器所需要的。

(2) 化学浆的特性 化学浆主要是通过化学的方法使植物原料分离成纤维而得到的浆，绝大多数的木素被除出，因此浆中的主要化学组成为纤维素和半纤维素。成浆得率比较低（45%~60%）、制造成本比较高、投资及运行费用大。化学浆的特征是具有较高的潜在强度、较高的漂后白度和白度稳定性，可普遍用于几乎所有各类纸张。硫酸盐浆更适合于制造纸板和包装纸，此时强度是其主要需求。目前最常用的化学浆是碱法浆和亚硫酸盐浆，碱法浆中又以硫酸盐浆为主。

随着环境保护迫切要求，造纸工业提出了“无硫蒸煮，无氯漂白”的目标。近年来，不少造纸发达的国家采取各种措施，开发了漂白新技术，取得显著成效。其中包括：

少氯漂白 用此技术漂白蔗渣硫酸盐浆，制浆白度可达88%（ISO）以上；

无元素氯漂白（ECF） 即采用氧脱木素技术，并以 $\text{ClO}_2$ 全部取代元素氯；

全无氯漂白（TCF） 整个漂白过程不采用含氯的漂白剂，国外对用于生产食品的包装纸或纸板的高白度漂白化学浆要求采用这种方法的浆料。

我国制浆漂白技术还多采用氯化型漂白剂。因此，在选择纸容器的纸张和纸浆原料时特别是食品纸容器要注意浆料所采用的漂白方法。

### 3. 废纸浆（二次纤维）

废纸是重要的可再生资源，废纸的回收利用是解决造纸工业面临的原料短缺问题的有效途径。近十多年来，世界各国高度重视废纸资源的利用，废纸的回收率和利用率逐年增长，处理废纸的技术不断改进和完善，用废纸浆制成的纸和纸板的产量和品种也逐年增长。特别是在纸容器中占主要地位的瓦楞纸箱的生产，以及采用纸浆模成型技术生产缓冲包装制品中广泛应用废纸作为主要原料。

#### (1) 废纸回收利用的意义

节约原料，增加生产。

减少污染，保护环境。

节省能源、降低能耗。

节省投资，降低建设成本。

(2) 废纸的分类 废纸的分类，对废纸的收集、处理有直接的影响。废纸的来源不同，其纤维种类、成分以及性能等差异甚大。对废纸进行分类，可以达到分级使用、物尽其用的目的。废纸的分类一般按废纸的来源和废纸纤维的种类来划分，但世界各国废纸分类的方法和标准均有较大的差异。

国外废纸的分类 联合国粮农组织按废纸用途将废纸分为 4 大类：新闻纸和书籍废纸、纸板箱废纸、高质量废纸及其他废纸。

日本将废纸分为 9 类：上等白纸卡纸、特白中白马尼拉纸、有色道林纸、证券纸、牛皮纸、报纸、杂志纸、瓦楞箱板和硬纸板。

英国将废纸分为 11 类：不含机械浆的白色未印刷废纸、不含机械浆的白色已印刷废纸、含机械浆的白色和轻度印刷废纸、不含机械浆的有色废纸、含机械浆的重度印刷废纸、有色牛皮纸和马尼拉纸、新的牛皮挂面纸板、容器废纸、混合废纸、有色卡纸和含杂质废纸。

美国将废纸分为 3 大类：纸浆代用品、可净化的废纸和普通废纸。纸浆代用品指白纸与白纸的切边，这类废纸经打散成纤维后不作进一步处理即可作为成浆使用。可净化的废纸经脱除印刷油墨后即可成浆使用。普通废纸包括旧报纸、旧瓦楞箱和混合废纸等。另一更细的分类法是将废纸分为 47 种，另列特殊等级 7 种。与此同时，还颁布了一项废纸原料标准，使每个类别的废纸均有明确的质量标准。

德国将废纸分为低级、中级、高级和保强废纸 4 大类。后者包括用过的防水或不防水的牛皮纸袋，用过或未用过的纯硫酸盐浆纸、旧瓦楞箱纸等。

我国废纸的分类 我国废纸分类各地情况不同。例如，北京市物资回收公司将废纸分成 20 种，天津市物资回收公司将废

分类，设 29 个品名。目前全国尚无废纸分类的统一标准，但根据我国废纸的来源和特点，通常可分为以下 6 类。

a. 白色废纸 这类废纸也可以看成是纸浆的代用品，其中包括未经印刷、具有比较一致的白度和无有害物的白纸。废弃物不超过 0.5% 此类废纸碎浆后可作为生产一般书写、印刷纸的漂白浆，或用于抄造中、高档卫生纸。这类废纸主要是印刷厂切下的白纸边。

b. 书籍、杂志废纸 这类废纸主要包括印刷厂或书店未发行的和发行后回收的书籍、印刷着色不含或仅含少量机械浆的废刊物、书籍等。这类废纸要求不含禁止物，无用物不超过 0.25%。此类废纸经脱墨处理除去颜色、油墨后，可生产有光纸、书写纸、凸版纸、卫生纸等。也可生产提箱纸板，或在新闻纸中掺用。

c. 旧新闻纸 这类废纸主要由成捆的、选择过的旧报纸组成，不包括旧杂志。凸印和彩印部分不高于正常的百分率。包装必须不含焦油、禁止物，无用物不超过 0.25%。此类废纸脱墨后主要用作配抄新闻纸用，或用于抄造生活用纸和一般文化用纸。

d. 纸箱与纸板废纸 此类废纸包括牛皮纸板、瓦楞纸板切边，旧瓦楞纸箱，各色废纸盒、纸箱，黄、白、灰色纸板等。其禁止物不超过 1% 无用物不超过 5%。这类废纸可用于回抄草纸板、茶纸板、箱板纸、瓦楞原纸等，其中的竹、木浆废纸可用于生产挂面纸板。

e. 纸袋纸废纸和牛皮纸废纸 这类废纸是指包装水泥后回收的破水泥袋、废牛皮纸袋及其他纸袋和牛皮纸废纸。此类废纸经拆线挑选，不含杂物，可回抄代用纸袋纸（即仿纸袋纸）、再生条纹包装纸，也可掺入木浆作箱板纸挂面浆。

f. 混合废纸 这类废纸属低级废纸，包括部分“垃圾废纸”（从垃圾堆拣来的废纸）。主要含混合杂志书籍、传票、单据账簿、中小学生练习本、办公废纸及包装物品后的废纸。各种废纸的比例不限，其禁止物含量不许超过 2%，无用物含量不超过 1%。此类废纸主要用于生产屋顶纸板、防潮纸板及普通的低级纸板芯层等。混合废纸含有大量杂质，如金属粒子、石头、沙子、带子、破布、

细绳、塑料以及热熔物、沥青等。随着办公设备的现代化，办公废纸（如使用过的计算机打印纸、静电复印纸、传真纸等）的数量将会逐年增长，因此，混合办公废纸将成为新的一类废纸。

### （3）废纸回用的一般过程

废纸的收集 废纸的运输 废纸的贮存、存放 废纸的分拣 制浆（水力碎浆） 筛选、净化 打浆 成浆调节（包括调浓、添加辅料等） 上网 抄造 卷纸 切边、包装

从上述的过程可知道，废纸的回用过程实际上是废纸的除杂和再利用的过程，若能高效率地除去废纸中的杂质，就为生产出高质量的纸箱用纸或其他纸容器用纸（浆）奠定了基础。随着废纸回收技术的发展和纸容器成本控制的要求越来越严格，废纸浆在纸容器特别是瓦楞纸箱、纸浆模型制品或其他不需漂白浆的纸容器的生产中应用越来越广泛。

## 二、用于纸容器制造的纸张和纸板的种类和特性

用于纸容器制造的纸张和纸板的种类也可按造纸工业的产品方法来划分，但纸与纸板只是相对的分，其界限并不十分明确。我国国标规定定量  $225\text{g}/\text{m}^2$  以上或厚度  $0.1\text{mm}$  以上的纸统称为纸板，不过对于个别品种（如绘图纸、白卡纸、米卡纸等），虽然其定量超过  $225\text{g}/\text{m}^2$ ，仍按习惯称为纸张，不列入纸板类，这类纸种可属于厚纸类，介乎于纸与纸板之间。但有时也将定量低于

的纸称为纸板，如瓦楞原纸规定的定量中等低定量的瓦楞纸，按习惯却称为包装纸板类。

纸和纸板之间的区别主要是产品的厚度。在国外，通常将所有超过  $0.3\text{mm}$ 厚度的薄片归入纸板类；但有时也将定量在  $250\text{g}/\text{m}^2$  以上的纸称为纸板。

就目前而言，用于纸容器制造的纸张和纸板有两大类：原色纸张或纸板（未漂白的）和漂白或涂布的纸张或纸板，主要有如下品种。

### 1. 瓦楞原（芯）纸和箱板纸

瓦楞原纸与箱板纸裱合制成瓦楞纸板，然后制成纸箱。纸箱包装对商品保护性能好、重量轻、成本低、便于印刷、容易回收。用

高强箱板纸制成的纸箱，更能承受压力，耐冲击。瓦楞纸箱是应用最广泛、用量最大的纸容器，并符合当今商品包装的发展趋势。瓦楞原纸和箱板纸均是以废纸为原料的纸种，近年发展速度很快，并且向高强度、低定量、低成本的方向发展。

瓦楞原纸及箱板纸的性能特点及要求如下：

### (1) 瓦楞原纸

用于成楞或起楞的瓦楞原纸或瓦楞芯纸，其定量在  $90\sim 120\text{g}/\text{m}^2$  左右 目前常用的是  $112\text{g}/\text{m}^2$  品种，并逐步向低定量方向发展。

良好的物理强度，纵向裂断长、横向环压强度要求高，否则轧楞时瓦楞会产生破裂或变形，使制成的纸箱在运输、库存过程中会遭压溃。

贴合适应性，纸幅厚薄一致，水分均匀，有一定的松厚度（紧度不宜太高），这样才能适应瓦楞纸板贴合机高速轧楞裱合的要求。

吸水性要适中，因为瓦楞纸板在高速贴合时，单面机从涂粘合剂到贴合之间，时间仅有  $0.2\text{s}$  以下，双面机也不超过  $1\text{s}$ ，为了使粘合剂能充分向纸层中迁移，要求瓦楞原纸有合适的吸收性能。其质量指标见表 2-1。

表 2-1 瓦楞原纸的技术指标

指标名称	单位	规 定			
		A	B	C	D
定量	$\text{g}/\text{m}^2$	$112\pm 6$		$160\pm 8$	
		$127\pm 6$		$180\pm 9$	
		$140\pm 7$		$200\pm 10$	
紧度 $\geq$	$\text{g}/\text{m}^3$	0.50		0.45	
环压指数(横向) $112\text{g}/\text{m}^2$ $127\sim 140\text{g}/\text{m}^2$ $150\sim 200\text{g}/\text{m}^2$	$\geq$ $\text{N}\cdot\text{m}^2/\text{g}$	7.10	5.50	3.80	3.30
		7.70	6.30	4.40	3.50
		9.20	7.70	5.50	3.50
裂断长(纵向) $\geq$	km	4.30	3.75	2.70	2.15
交货水分	%	8.0	+0.3	+3.0	
		$\pm 2.0$	8.0	9.0	
			-2.0	-2.0	

注：其他要求见 GB/T 13023—1991。