

塑料在包装上的应用

塑料具有优良的特性，已广泛地用作包装材料，从气溶胶到外包装，从小的个体包装到托盘或更大型的包装都可以采用塑料。塑料的主要优良性能包括：色彩、实质感、可塑性、不渗透性、强度大、重量轻、中性、弹塑性、韧性、可印刷性、可再制性、可硬可软、透明性、有组织结构、有光泽、缓冲性、可结合性、抗化学变化性、可镀性、可热封合或用粘胶剂封合性、可消毒性、有选择的透气性、可密封性、阻隔性、可防蛀虫和败坏食物的微生物的性能。

没有一种塑料具备所有这些特性。在选用塑料时，必须采用成本最低又具有所需要的特性的原料。

用量最大的是：①**薄膜**（铸塑或挤压），用作外包装、塑料包、塑料袋、衬里以及复合薄膜；②**涂料**；③**板材**，通过热成型法或装配法制成薄板容器、托盘、泡罩或外包装；④**模制盒**、瓶、桶、隔板等。

用途最广的是聚乙烯，它同时具有多种优良性能，如产量高、加工性能好、坚韧、隔绝性好、价格低廉。用量大的其它包装用树脂依次为聚苯乙烯、乙烯树脂、聚丙烯、纤维塑料以及它们的混合物和共聚物。

好，也不变味。

从统计数上看，每公斤火腿温度提高 1℃所需时间，用 Optimator 法为两分钟，用恒温法则需1003分钟。

检查试验结果时认为，恒温蒸煮是一种较缓慢的蒸煮方法，而且，要在68℃时停止蒸煮还得增加其它设备。

试验样品中，用 Optimator 法时的损耗比

有一种塑料叫热塑树脂，可以通过加热反复软化和加工；另一种树脂叫热固性树脂，只能加热成形一次，因为它们一受热就永远变硬了。

塑料具有某些独特的包装性能。其最重要的一点是它们能在比玻璃和铁皮低得多的温度和能量消耗情况下加工成各种形状的容器。这一特性对注射成形、吹气成形以及热塑成形是极有价值的。

还可以使塑料具有收缩和拉伸的特性。在加工塑料薄膜的时候可以用加热的办法使其具有收缩性能。这导致了单体、复合体、货箱以及托盘等收缩包装的飞速发展。最近又取得了新的进展，有了不需加热的拉伸薄膜。主要是聚乙烯、聚氯乙烯和聚偏二氯乙烯。它们有内在的“肌肉”，或者说有潜在的能，因此很有用处。

还有许多塑料树脂能扩张或发泡，形成一种蜂窝状的或海棉状的结构，具有绝缘、缓冲和重量轻等性能。在包装中用量最大的发泡材料是发泡聚苯乙烯。这种材料可以铸成容器用来包装从冷冻浆液到仪器、农产品、货盘等各类产品。发泡聚氨基甲酸乙酯和其它一些树脂广泛地被当作衬垫物。发泡塑料是重要的玻璃

恒温蒸煮法低(1.35~10.58%)。

用 Optimator 法蒸煮，可减少蒸煮前火腿熟化所带来的损耗。

用以上两种方法试验时，火腿的味道和硬度一样。(收稿日期79.12)

刘沛贤译自法文《Alimentation》1977年第72期

瓶的护套材料。

塑料还可以做成各种形状和颜色的网状袋和兜。这种材料极适于制作盛装水果、农产品甚至圣诞树的网袋。这种塑料也可以制成非编织的纤维状结构，用作医疗器械的外包装复合薄膜和可用气体消毒的外包装材料。塑料“纸”和塑料“瓦楞纸板”是一种更新型的塑料，可以用作外包装、包装袋、包装箱，尤其是那些需要防潮的以及需要某些特殊性能的包装物。

虽然塑料包装材料有许多优点，但是也有它的局限性。一般来讲，铁和铝制成的罐头、桶、筒强度更大，隔绝性能更好。玻璃瓶有更优越的隔绝性、更稳定的化学性和更清晰的透明度。纸和纸板一般更适于加工和印刷，可作多层纸袋、折叠纸箱和运输包装箱。然而塑料正越来越广泛地运用于这些方面。有些更新的用途，如可煮包装袋或货盘外包装大有取代许多传统包装之势。

大多数塑料包装材料都需要一般的塑料树脂所能提供的隔绝性、强度、装饰性和成本低综合性能。

下面简略地介绍一些广泛地用作包装材料的树脂。虽然对它们的性能作了综述，但是应当记住，现有的许多品级和种类的树脂还有其它的特性。再者，如果要用这些材料去包装食品、药物或别的有严格要求的产品，用户必须明确，采用的塑料要符合规定，要确保安全。

乙缩醛 现有均聚物和共聚物两类，这是一种最坚固、最坚硬、最有弹性的塑料。其均聚物具有最高的抗疲劳强度。乙缩醛有相当高的水气渗透率、低的吸水性，除了对强酸之外，对其它化学药品都具有优良的抗蚀性能。在宽广的温差范围内性能均好。表面坚硬而光滑。是一种特殊用途的包装材料，相对而言成本较高。

丙烯酸树脂 突出的特点是晶体透明，宜于高级装饰性包装。尺寸稳定，气密性好；水气渗透率较高；柔软性与韧性较差；具有优异的保持食品香气和滋味的性能；除了对活性溶

剂、强酸、强碱之外，抗化学药品的性能良好。这是一种很受重视的材料。

纤维素树脂 （醋酸纤维素、丁酸盐纤维素和丙酸盐纤维素树脂）具有中等到良好的尺寸稳定性；坚韧抗冲撞；较好的抗划痕性能；柔软性好；机械加工性能好；易粘结；可上漆；能耐大多数油脂、弱酸；有吸水性；易溶于某些有机溶剂；水气渗透率高；有些品种有怪味。

腈类隔绝性共聚物 具有隔绝气体、味道及香味的性能。这些树脂是含有丙烯腈的共聚物，经复合后主要用于挤压和吹气成形。1977年，食品和药物管理局对食品和饮料容器施加了限制。

尼龙 坚韧、有弹性而且尺寸稳定。气密性好；透水性中等；除了对酚和甲酸之外，抗化学药品的性能极好。在宽广的温差范围内都能保持强度，可用作可煮包装。成本较高，是特殊用途的包装树脂。

聚碳酸酯 结实、坚韧、有弹性；尺寸稳定、在各种温差情况下性能稳定；透水蒸气性中等；除了对氯化碳氢化合物、丙酮、碱剂外，具有从中等到良好的抗化学性能。成本高，是特殊用途的包装材料。

聚乙烯 一种腊状的共聚物，几乎是一种万能包装材料。分纸、中、高三种密度，适于大多数用途。低密度的聚乙烯柔软、坚牢。高密度的聚乙烯更坚韧而且强度更高，使用温度范围更广。

聚乙烯产品可以用注射法、吹气法、挤压法或旋转铸型法生产。可以使其发泡或热成形。可以用聚乙烯生产价格最低廉的透明薄膜。聚乙烯有良好的防潮性能；吸水率低；尺寸稳定性良好。

聚乙烯产品有极好的抗化学性能，许多酸、碱或盐都不能侵蚀它。但强的氧化剂和大多数溶剂却能侵蚀它。产品的味道、氧气、二氧化碳和油脂能轻易地透过聚乙烯。

用共挤法制成的复合薄膜内层为聚乙烯、

外层为适宜的隔绝性树脂。要获得特殊的性能，还可以制成特殊类型的共聚物。有一种离子键树脂，弹性好，象玻璃一样透明，低温性能好，能抗油脂和溶剂。

聚丙烯 在许多方面都与聚乙烯相似，而且其温度范围更广。如果经过适当的稳定性处理，有些品种能经受住华氏 250°的高温。潮透率和吸水率都较低。大多数聚丙烯在温度下降时坚韧性亦减弱。跟聚乙烯一样，成本低。它具有综合性能，是一种重要的封闭材料，而且具有独特的“活铰链”性能。预计聚丙烯将越来越多地用于热成形包装和制造塑料瓶。

聚苯乙烯 有多种通用型的产品，耐冲撞、融合性强。既坚硬又透明；具有极好的尺寸稳定性和抗张强度，但是抗震强度和抗挠强度差（定向板材除外）。透水蒸气性较高，抗化学性能中平或良好，但抗石油衍生物的性能差。没有味道，是食品和药物的优异包装材料。可以铸造、挤压、吹气、发泡和热塑成形。它是注射成型的主要包装材料。跟聚乙烯一样，成本较低，是广泛用于包装的一种树脂。丙烯腈—丁二烯—苯乙烯三元共聚物（ABS）及其它改进品种具有更优越的强度、柔软性和抗化学性能。多孔聚苯乙烯是极好的缓冲和绝缘材料。发泡聚苯乙烯可以铸造成容器、泡沫部件和板材。后者又可切割加工成平台和衬垫。发泡的板材可以制成盛肉的托盘，装鸡蛋的箱盒之类的东西。发泡护封可用作饮料容器的缓冲材料和商标。

聚脂 有热塑型和热固型两类。透水蒸气性和吸水性均中等。抗化学药物性能中等或良好，其热塑性能也相似。硬度中等，抗冲撞性能良好。1977年食品和药物管理局禁止使用丙烯腈之后，聚脂就很快取而代之，被用来制作大型塑料饮料瓶。

聚氯乙烯 也许是世界范围内用量最大的，也可能是成本最低的塑料。虽然最近经过研究，对其安全性提出了严重的疑问，但是那是原料制作过程中的问题。乙烯树脂可以用任

何加工技术加工。

乙烯树脂有两种：增塑的（软的）树脂和非增塑的（硬的）树脂，而且有多种规格的共聚物。可以获得各种各样的柔软度、硬度、抗冲撞性和韧性。软树脂的透水蒸气性较高，硬树脂的中等。乙烯树脂对强碱、酒精、油脂有良好的抗化学反应的性能。有些溶剂能侵蚀它们。乙烯树脂薄板透明，易成形，相对来讲成本也低，是很好的热成形发泡包装材料和外包装材料。

三聚氰胺—甲醛 可用作包装密封材料也可铸成包装箱。尺寸稳定性良好。吸水性低，扭力强，抗冲撞性良好。有极好的抗碱—脂、油溶剂性能。味道和气味特性极好，装饰特性也非常好。

酚醛树脂 主要用作封闭包装材料。具有突出的抗冻和抗热（高达 450°F）性。尺寸稳定性良好，收缩率低，吸水率低，扭力强，硬度大，机械适应性和热适应性极好，对酒精、石油、弱酸的抗耐性极好，耐强碱性差。有气味极小的制品。在热成形物中，它是最便宜的。只限于深色。

脲醛树脂 具有良好的尺寸稳定性和强度特性；硬度高，吸水性中等，味道特性极好，抗耐酒精、油、脂、弱酸的性能良好。外形特征极好。可用作包装封闭材料和高级包装容器。

多年来，塑料生产者一直在扩大适于包装用途的树脂族类。较新的族类有 EVA（乙烯—醋酸乙烯共聚物）、离子键、腈类树脂、聚丁烯以及最近的新品种聚乙烯对苯二酸盐（PET）和聚丁烯对苯二酸盐（PBT）。这些新型树脂的特性参看后面的表格。

生产和供应

注射模塑法 加工简单，操作安全。关键是做好模子，搞好自动控制系统。这是生产模塑箱、桶、盖之类制品的高产质的系统。将加热的半流体的树脂压入闭合的模子里，可以将原料充分送入模内并准确控制其厚度。可制成

表面光滑的，有光泽的精细的制品。

挤压法 是一种大规模的作业，只有用量大的薄膜用户才能自己用挤压法加工标准原料。有许多挤压预制薄膜的厂商在市场上相互竞争，它们都有很好的设备可以生产出能满足特殊包装需要的各种各样的复合薄膜。这种挤压法也用来生产小瓶和类似的薄壁容器。

吹气铸型法 实际上是用挤压螺杆将原料制成胶状的圆筒形，使其易于进入模内。接着吹入圆筒（即型坯）的空气压力使其膨胀并将模填满，热塑性物质在模内冷却后即成为所需要的坚硬的形状。

当然，这种方法与吹玻璃瓶的方法相似，适于生产塑料瓶、塑料桶和其它类似的中空塑料容器。在大多数地方有预制吹塑模出售。如果产量和其它因素适合于在机械上投资，可以独家生产。

热成型法 或真空成型法，是将适宜的薄片加热成可塑状，再用吹或吸的方法制成铸模的形状。薄壁容器、气泡包装、表皮包装、拉伸薄膜包装等均可用这种方法生产。

泡沫塑料通常是用注射、挤压和浇注法生产的。聚合物是通过添加发泡剂发泡的。泡沫塑料的另一独特之处是就地浇铸。这种方法就是在瓦楞纸箱内的产品的四周加进氨基甲酸酯，并使其发泡。这种方法的用途越来越广，尤其是军用物资的包装上。这样，不但有了紧贴的内包装，而且还有极好的缓冲垫和极轻的重量。

所有的塑料都可以用特制的粘合剂粘结。热固性塑料需要环氧树脂粘合剂。溶剂、粘合剂、超声波、摩擦焊和热结合适用于热塑塑料。热合和摩擦焊接是塑料特有的方法，极有实用价值。

拉伸吹气铸型技术已经成熟，为吹气铸型容器的加工提供了新的途径。这样获得的物质

的方向性增进了清晰度、强度，可以制成更薄的瓶并具有更好的抗氧性能。每个瓶子的用料减少了10%到20%，而强度不减。聚乙二醇对苯二甲酸酯（PET）、腈类、聚氯乙烯、聚丙烯、聚脂以及其它树脂的透明度、光泽度、重量/强度比、抗冲撞力和抗蠕变力、抗震裂性和坚硬度都有很大的提高。

有一种空气内冷却系统，能将吹气铸型的吹气—冷却时间缩短40%。

有一种共挤压法，可以吹制多层塑料瓶，其内层有很好的抗化学性能，而外表面的成本却十分低廉。有一种加工法，能将离子链夹在两层聚丙烯之间。将尼龙同聚乙烯或聚丙烯结合，就可以获得更大的强度。最多时，可将五层薄膜或五种塑料合在一起。所以挤压法同样适用于各种各样的包装薄膜和薄板的生产。

采用氟与氮的稀释的混合气作吹气气体就可改进其对碳水化合物的抗耐性。这会引引起一种化学反应，使可渗透的碳氢结合受到破坏，而形成一种无渗透性的氟结合。结果就改进了包装材料的性能，比如可以用来包装气油和四氯化碳。

据信一种完全新型的自动化的泡沫聚苯乙烯板材（EPS）铸型机将引起泡沫包装材料的革命，将把周期时间从90秒减少到15秒，将把蒸气设备减少90%。铸模成本低廉，操作清洁、许多部件是干的。包装者可将这种机器用在生产线上，用来生产所需要的泡沫部件。

塑料方面一项具有潜在重大意义的新闻是生产低密度聚乙烯的气相低压加工法，可望减少能量消耗75%，并进一步降低本来就相当便宜的低密度聚乙烯的价格。

（收稿日期79.8）

侯开宗译自英文《Modern Packing》1978.12