

几年前，软包装业仅积极从事于乙烯-醋酸乙烯（EVA）、乙烯-丙烯酸甲酯（EMA）、乙烯-丙烯酸乙酯（EEA）、乙烯-丙烯酸（EAA）等共聚物，以及含离子键的聚合物的研究。当时这些东西初次在商业上用作薄膜和挤压涂料。

尽管成本很高，但当时的目的是要弄清它们的特性，看看是否能用它们来代替性能很好的乙烯丙烯均聚物。今天所有这些任意共聚物已广泛得到应用，而且

久的形状，这有助于包装和它的复水。另外油炸也促进了面的熟化。

该公司提出了一个间接加热油炸锅的办法，它的好处是使油锅里的油耗费少，油炸效率高，而且使油的酸值保持在最低的限度。

面条不论用猪油还是棕榈油，在140°C温度上炸1分10秒后，就可以冷却和包装了。Ohtake有限公司说，控制烹调油的温度可使废品率降至最低点，也就是说在油炸开始时，油的温度应该比较高，然后逐渐降低油温，直到油炸结束为止。

包装：Ohtake公司说，面条在包装前首先要冷却。面条在室温下用大约5分钟时间进行吹风冷却。在冷却合适前就包装，常可引起溶化的猪油或植物油粘住包装材料的内表面。

面条一经冷却后，就可以进行包装了。往保温杯里放的时候，干面条团落在杯子里，调味配料很好地放在面条上面。然后用箔薄片盖子密封，并用玻璃纸或定向聚丙烯袋装起来。另外，往往还有在杯子外放一个卡纸套作推销辅助物和附加的产品保护物。

如果不用杯形包装，那么就用玻璃纸或定向聚丙烯袋来装成团的面条团。把分开包在小袋里的调味配料同面条包装在一起。

用零售包装包装好的快速面，经过检查后即可装在搬运箱里。

基本配方：按Ohtake有限公司使用的配方讲，快速面主要由面粉（面筋）和下列配料组成（总量为100%）：

盐（1%）：使面筋有弹性，也增加风味。

碱（0.1~0.5%）：产生嚼感。（Ohtake对这种配料理想的配方是碳酸钠加碳酸钾 $(Na_2CO_3 + K_2CO_3)$ ）。

胶浆（0.2~0.3%）：面条强性需要的成分。

添加剂BHA（少于1%）、BHT（少于1%），防止氧化。

各有其特殊用途，因为它们有各自的特性，如低的热合温度、同某些基底的良好结合性能、对一些特别难于包装的产品的适应性、热粘性、抗碰撞性能，以及其它特性。

的新发展

乙烯任意共聚物的新进展集中在乙烯-醋酸乙烯共聚物（EVA）方面，也许这是由于生产这种产品的厂商多，相互竞争的结果。不过这些进展仅限于分子量范围和添加物（如滑润、抗结块、抗雾的化合

水（33%）

Ohtake有限公司解释说，通常典型的100克一份的快速面配料的大约量如下：

面粉：73.3克

碱面：0.12克

羧甲基纤维素：0.33克

复合磷酸钠（Poly-phosphorous Sodium）：0.1克。

盐：0.8克

食用色素：0.03克

猪油：15.0克

汤粉：5.5克

汤粉配料一般占油炸面条重量的8~10%。其配方如下：

盐：56%粉末（牛肉、鸡、猪肉、虾等等）：20%

谷氨酸钠：15%

黑胡椒粉：3% 其它：5%

韭葱片：1%

按Ohtake有限公司提供的估计量，一份包装面中各种成分的价格如下（按78年7月的价格1美元=200日元，工作人员的工资和薪水除外）。

保温杯装面条（每份80克：面条20克、脱水原料10克）：零售价60美分。

小麦面粉 2.25（美分） 脱水原料 4.00

食用油 1.43 杯和袋子 15.2

其它配料 0.23 其它费用 0.90

汤粉 2.50 成本合计 26.51

袋装面条（每分100克：面条93克，汤料7克）：

小麦面粉 3.0（美分） 包装材料 2.2

食用油 1.9 其它费用 0.9

其它配料 0.3 成本合计 11.55

汤粉 3.25 零售价 27.50

李卫雨 译自英文“Food Engineering”

1978.11.

物)的改变,这样就能从醋酸乙烯酯含量更高的共聚物中生产出自由吹塑薄膜。其中尤其值得注意的是醋酸乙烯酯含量为7%到8%,用来制造抗碰撞性能极好的冰袋的乙烯-醋酸乙烯共聚物薄膜和0.7密耳(注1密耳=千分之一英寸),醋酸乙烯酯含量为12%的乙烯-醋酸乙烯共聚物薄膜,这种薄膜既经济又便利,可以代替0.6密耳的可塑聚氯乙烯薄膜,用来包装新鲜零售切割肉。

在五年前的任意乙烯共聚物中,似乎只有乙烯-乙烯基醇未曾在市场上打开局面。这种透湿性的共聚物仅在日本有生产,如果不夹在两层防湿性的薄膜之间,那么其包装用途是有限的。而乙烯-乙烯基醇作为夹层时,其极好的气密性则变得十分明显而有用。这种三层的或共挤压薄膜在日本找到了市场,用来包装对氧敏感的产品。

另一类仍然广为使用的共聚物是接枝共聚物。它包括一系列均聚物和共聚物,经初步成形后,再将该共聚物所不含的单分子物体的至少一个分子接枝到每一高分子中,进而改变共聚物的结构。制造这种接枝共聚物的主要目的在于将羧基(丙烯酸的或马来酸的)引入到化学惰性的聚合物中,以便获得一种既保留了原共聚物的主要物性,同时又具有同金属表面和尼龙有很强的结合性能的高分子。

聚乙烯和乙烯-醋酸乙烯共聚物的接枝共聚物虽上了市场,但是没有象预期的那样打开市场,因为这些接枝共聚物的羧基同金属或聚酰胺之间的化学变化的速度远不如含羧基的任意共聚物,如乙烯丙烯酸或离子键聚合物。那可能是因为有位阻现象。结果在挤压涂层的短暂加温接触过程中,或者当接枝共聚物薄膜同箔或聚酰胺紧贴着通过热压合辊时,接枝共聚物同金属箔或聚酰胺无法紧密结合。结合需要一定的停顿时间,这样一来这些接枝共聚物最适于作为共同挤压物的一种成分,或作为层压薄膜的粘合层。

聚丙烯的厂商还生产出了第三种共聚物,极有发展前途。那就是丙烯和乙烯的成块聚合物。

很久以前,由于丙烯均聚物的低温性能差,因而促使了任意丙烯-乙烯(P-E)共聚物的发展。乙烯的含量越高,低温碰撞性能就越好。但是,由于在乙烯含量超过3%时所产生的无规聚合物的比例亦将下降,所以其性能的改进实际上也是有限度的。由于溶剂提取的无规聚合物成本高,而这种无定形物质的价格却很低,这就给乙烯含量更高的任意共聚物薄膜或挤压涂料增加了沉重的经济负担。

解决这一问题的办法就是将一种任意共聚物同一

种聚合性强、醋酸乙烯酯含量高的EVA混合。结果就产生较好的低温性能,但是这种混合物的再制性仍然是个问题。成块的丙烯-乙烯(P-E)共聚物是一种较好的解决问题的办法。如果用乙烯代替任意共聚性的丙烯和乙烯将其添加进连续多分子,基本上是丙烯共聚物的链中以形成一种—P—P—P—P—P—E—E—E—P—P—P—P—P—结构,那么就可以得到一种乙烯总含量较高的共聚物,而且同时产生一种具有较高全同立结构的产品。这样,就能获得较好的低温性能,同时生产成本也较低。

开初市场上仅有注模品位的成块丙烯-乙烯共聚物,而且广泛地用于汽车工业,但是现在薄膜和挤压涂料品位的商品已出现,尽管其光学性能相当差(至少现在如此),却可能成为包装领域的主要因素。

虽然聚丁烯并不是薄膜中全新的产品,但是它在继续“再生”,而且必然会象它现在在塑料管的应用上一样成为重要的包装薄膜。聚丁烯的突出的坚实、耐磨性能,使它很容易成为一种虽然光学性能差,但具有优良防潮性的工业包装材料。虽然聚丁烯的抗热性能尚不能使它应用于蒸煮包装袋,可是它那中等程度的软化点将使它成为可煮袋和热填充袋的优良的封合层。然而由于聚丁烯可以以任何比例与聚丙烯融合,将来很有希望用在蒸煮袋包装上。大多数的聚丁烯和聚丙烯融合物不仅能满足一切的抗热需要,而且还具有良好的低温抗碰撞性能。

另一种真正“复苏”的薄膜是二轴定向丙烯腈。十多年前,早在致癌单分子体的幽灵开始在共聚物的生产厂商和顾客当中游荡徘徊之前,一家公司曾率先生产出一种叫作“331薄膜”的溶剂—铸形定向聚丙烯腈薄膜。当不用溶剂时,它就具有比莎纶更好的气密性和防潮性能。但是微量的高沸点Vistron(译注:一种聚苯乙烯的商品名称)溶剂使得有必要将残留在许多区域的共聚物溶解掉,结果就明显地损害了气密性和防潮性。这个问题,再加上当时生产成本太高,终于使刚处于投产阶段的311薄膜计划停止了。然而别的公司对生产工序进行了深入的研究,现在已经用两种不同的方法生产出了不用溶剂的二轴定向丙烯腈薄膜,据称它不含单体分子,因而可能获得美国食品和药物管理局的批准,作为食物和药品的包装材料。其中一种薄膜正在进行小量生产,据说厚度为0.65密耳的这种薄膜,在24°C和0%RH时,其氧的输送速率为0.05CC/100平方英寸/24小时/1大气压;在33°C和90%RH时,其水蒸汽输送速率为0.5克/100平方英寸/24小时。

食品塑料包装

几种主要塑料的特点

用于塑料包装（容器、薄片、薄膜、涂料）的几种主要原料都是高聚合物。如聚乙烯、聚氯乙烯、聚偏二氯乙烯、聚苯乙烯、聚四氟乙烯。

透气性

食品进行塑料包装时，塑料的透气性是个很重要的因素。因此，下面进一步阐述透气性的某些机理和参数。

气体散发的机理

散发就是气体对塑料薄膜的穿透现象，有几种散发：通过微孔进行的散发，取决于气体分子的大小和微孔的面积；质量散发，即一种质量的转换，动力是气体在塑料薄膜两面的向心力之差。此外，还有薄膜吸附和解析现象的散发（化学亲合力或溶解），以及通过薄膜两面气体不动层的散发。

氯乙烯单体的可能存在（其摄入量到一定程度就会致癌）已使聚氯乙烯瓶及其热塑成形容器退出了食品包装市场，而且随着各种新的根本不带单分子体结构的产品的出现，还促使一些聚氯乙烯厂商放弃了薄膜挤压法，而采用了溶剂铸形法。

二轴定向尼龙（仍仅在日本生产）有着突出的抗屈折和抗断裂性能，在美国的市场日益增大。看来一家美国厂商不久就会进行生产。

热塑聚酯（主要是共聚酯）在吹塑和热塑成形容器市场站稳脚跟之后，又开始作为涂料，尤其是作为箔和纸板的涂料（如“可在炉上加热”的纸板作的冷冻食品盘）而打入软包装市场。迄今还没有一家聚合物制造厂生产出薄膜品位的热塑聚酯树脂，但是如果能为这种价格昂贵而且尚未得到证实的薄膜找到一个庞大的市场的话，发展这种薄膜在技术上似乎是可能的。事实上至少已经有一家欧洲的树脂制造厂几年来一直在生产一种收缩热塑聚酯管，这种产品是用来包装某些加工肉和禽肉的，也可以用作炉灶上直接加热的食品袋。

最后，在回顾近年来薄膜领域的变革的时候不能不说明一点：即使上述各种产品通过了试制阶段，成了畅销产品，但是也不能保证它们会无限制的增长或具有无限的生命力。作为软包装工业的基础的三种薄膜中，其中一种（氯化橡胶软片）最近已经逐渐减少，而第二种（玻璃纸）也在不断失去市场，种类和品位在下降，生产厂商只剩下两家而不是过去的三家了。

第三种“老牌货”乙烯薄膜，尽管市场日益缩小、经济上不合算，以及种种规章的限制，但仍能适应需要，这点前面已经讲了。不过其前途似乎肯定仅限于作非食品包装材料。

气体通过塑料薄膜的散发（与薄膜表面垂直）可按Fick第一定律计算： $q = -D \frac{dc}{dx}$ ，其中， q 是单位时间和单位面积的气体渗透量。 D 是散发系数， $\frac{dc}{dx}$ 是薄膜单位厚度 x 中的气体浓度 c 的梯度。负号表示浓度衰减时的散发。

这个公式可化为： $q = \frac{D(C_1 - C_2)}{l}$ ，其中 D 是常数； l 为薄膜厚度；常温，稳定状态。

这个关系式中，可用亨利定律以气体分压代替浓度。亨利定律表示某种溶液里所溶解的气体量与接触该溶液的气体的分压成正比： $C = S \cdot P$ ，其中 C =

限于作非食品包装材料。

最后，再讲讲醋酸纤维素，由于其高度的透气性、光泽性和耐磨性，曾一度用作纸盒纸箱的观察窗材料，作为新鲜农产品的外包装材料，以及作为各种高级复合薄膜的表层材料。可是现在几乎完全被定向聚苯乙烯、有孔聚乙烯以及硫化型聚氨基甲酸酯外层漆取代了。这些变革使这类包装材料大大降低了成本，但是也即将把醋酸纤维素薄膜从包装领域消灭掉。不过，醋酸纤维板仍用来制造热固形容器及小的透明的圆筒形容器。

与此同时，真正的新薄膜相对而言却为数不多，大致有三个同等重要的原因：

1. 石油禁运及其后果。

2. 为了满足市场的需要实际上无法以可行的技术生产任何新产品（日本可能例外），这种现象现在已完全成为大多数的研究机构的共同开发的方向。

3. 政府的有关法规限制严峻，这不仅增加了研制一种新产品所需的经费和时间，而且不得不以放慢研制新产品为代价，把技术研究活动限制在确保和达到现有产品要求的方向上。

至于共挤压薄膜，生产厂商倒是增多了，共挤压薄膜的总量也大大增加了，但是真正新结构的定形产品不多。市场上出售的只是高密度聚乙烯/低密度聚乙烯，高密度聚乙烯/乙烯-醋酸乙烯，尼龙/Surlyn之类的各种品位的产品。能称得上新的共挤压结合物的也许是聚丙烯/莎纶/聚丙烯和苯乙烯-丙烯腈共聚物/莎纶/高密度聚乙烯。

侯开宗 译自英文《Modern Packaging》

1978.12