



## 共聚聚酯在包装领域的应用

王亚辉

### 1 前言

通常PET树脂是由二元醇（乙二醇，EG）与二元酸（对苯二甲酸，TPA）缩聚而成线型均聚聚酯，而共聚聚酯是用醇或酸改性的聚酯，有PETG、PCTG和PCTA以及可降解的共聚聚酯。目前能够生产共聚聚酯的有美国Eastman（伊士曼）化学公司和韩国的SK公司。其中SK公司只能够生产PETG，其它的品种都为Eastman公司生产。Eastman化学公司的PETG与PCTG之间的区别主要是添加二元醇的第二组分的含量不同，如加入CHDM<50%，为PETG，加入CHDM>50%则为PCTG。<sup>[1]</sup>

美国Eastman化学公司成立于1920年，总部设在美国田纳西州金士堡市的伊士曼化工公司，是一家专业生产特种塑料及其它化学产品和纤维物的跨国公司。在透明共聚聚酯、纤维素塑料及液晶共聚物等领域居领导地位。韩国SK Chemical 公司成功开发具有差异性的PETG生产技术，并在日本取得专利，在蔚山工厂兴建了年产35,000公吨设备，2001年1月起正式开始生产。

### 2 PETG

共聚酯PETG是一种以1、4-环己烷二甲醇（CHDM）进行共聚改性得到的聚酯，是一种非晶型共聚酯，其性能和加工性能有了很大的提高，其制品高度透明，抗冲击性能优异，具有很高刚度、硬度和良好的韧性，甚至在低温也保持应有的韧性。可以采用传统的挤出、注塑、吹塑及吸塑等成型方法进行加工，广泛应用于板片材、高性能收缩膜、瓶用及异型材等市场；可以用来生产玩具、家用器皿及医疗用品等。PETG二次加工性能优良，可以进行常规的机加工修饰，通过了美国FDA关于食品接触标准，可以应用于食品、医药化妆品包装等领域。PETG有未改性型或带有各种添加剂的，包括脱模剂、色母粒和冲击改性剂等，根据不同应用领域的特殊要求，采用不同的改性配方，可以应用于多种塑料制品。

SK公司生产牌号为Sky Green PETG S2008及Sky Green PETG K2012的2种产品。其中SKYGREEN PETG S2008为标准级产品，具有优秀的透明度、加工性能和印刷性。SKYGREEN PETG K2012具有优秀的二次加工性能。

而Eastman公司生产的PETG牌号很多，可以应用于生产片材、收缩膜、注塑制品等。

**板片材应用** 使用常规的成型方法，可以制备1~25.4mm厚的透明材料，具有突出的韧性和高抗冲击强度，其抗冲击强度是改性聚丙烯酸酯类的3~10倍，成型性能优异，冷弯曲不泛白，无裂纹，易于印刷和修饰，广泛应用于室内外标牌、储物架、自动售货机面板、家具、建筑及机械挡板等。

**PETG卡** 主要应用于欧洲，但在北美、亚洲也得到了越来越多的应用。原因是具有很宽的加工范围，高的机械强度和优异的柔性，比起PVC透明度高，光泽好，容易印刷并且具有环保优势。

**PETG材料应用于信用卡** Visa公司是世界上最大的信用卡公司之一，1998年其全球卡片发行量为5.8亿张。该公司已认可二醇类改性聚酯（PETG）为其信用卡材料。对于要求卡片材料对环境更友好的国家，PETG可替代聚氯乙烯材料。Visa还指出：来自3个不同试验厂的结果显示，PETG满足信用卡国际标准（ISO / IEC7810）的所有要求。，因此PETG卡片在这里可能得到广泛使用。<sup>[2]</sup>

**异型材应用** 可成型管材或各种型材，其制品坚硬、透明、光泽好，受压不泛白，易于成型及后加工处理，符合

膜用 专门应用于高性能收缩膜，有大于70%的最终收缩率，可制成复杂外形容器的包装，具有高吸塑性，高透明度，高光泽，低雾度，易于印刷，不易脱落，存储时自然收缩率低的优点，应用于饮料瓶、食品和化妆品的收缩包装及电子产品等的收缩标签。其中双向拉伸的PETG膜适用于高档包装、印刷、电子电器、电缆包扎、绝缘材料以及各种领域工业的优质基材。单向拉伸PET热收缩薄膜适用于各种罐装，聚酯瓶、各种容器等外用标签。与PVC收缩膜相比，PETG收缩膜还具有环保的优点。

瓶用 改善传统聚酯饮料瓶韧性低的不足，尤其适合制造大容量厚壁透明容器，高度透明，不易破碎，易于表面修饰，达到美国FDA关于食品接触标准，可以应用于食品及医疗制品等领域。在啤酒塑料包装方面，EASTMAN公司为朝日公司生产的新型环保塑料包装啤酒瓶，是以Eastal 共聚聚酯薄膜作密封包装的材料，其外形为银黑色，在颈部辅以黑色孔带状拉环式封盖，可阻挡光线、隔绝空气、保证啤酒质量，并具有在瓶身破裂时防止碎片四溅的防爆功能，收缩性能优越。朝日公司自采用这种包装材料后，superDry和Dunk啤酒的销量得到了大幅增长。<sup>[3]</sup>

另外PETG还大量地应用于化妆品包装，具有玻璃一样的透明度和接近玻璃的密度，很好的光泽度，耐化学腐蚀，耐冲击，并且容易加工，能注射成型、注拉吹成型和挤吹成型。还能够产生独特的形状、外观和特殊效果，比如鲜亮的颜色、磨砂、大理石纹理、金属光泽等。而且还可以利用其它聚酯、弹性塑料或ABS进行重叠注塑成型。”

产品有香水瓶和瓶盖、化妆品瓶和瓶盖、口红管、化妆盒、除臭剂包装、爽身粉瓶和眼线笔套等。

PETG 注塑产品有医疗器械如过滤器、耳咽管、管子连接件、泵、夹子以及透析设备等。家用器皿如杯子、沙拉碗，盐罐胡椒罐等，具有优异的透明度、光泽度，良好的韧性，加工性和优异的着色性。

### 3 PCTA

PCTA共聚物是环己烷二甲醇和对苯二酸，以及根据需要用别的酸部分取代对苯二酸所形成的聚合物。与PET相比具有较低的可萃取性，更好的耐热性，低温抗冲击性和水解稳定性。可应用于取向和流延薄膜、热成型盘子和单丝等领域。正常的PCTA共聚酯挤塑薄膜特性有：极亮的透明度、好的低温韧性、高抗撕性和耐化学性。在合成PCTA共聚酯时改变酸的比例可使聚合物具有不同的独特性质。例如可具有高结晶熔融温度（545F），用于制可烘烤盘子。PCTA还可以与其它聚酯共混或填充玻纤、云母，以满足各种性能要求。PCTA共聚酯制品可用于与食品接触的各种用途，这在FDA规范21CFR-177-1240中已有规定，并也得到USDA许可用作肉禽类包装材料。<sup>[4]</sup>

采用Eastman Chemical的Estar PCTA共聚聚酯AN004来生产香水瓶瓶盖，耐化学性强，光泽好、透明度高，跟透明的红色相辉映，突出其高档的感觉和具吸引力的外观。

### 4 可降解的共聚聚酯Estar-Bio

Eastman化学公司推出的新颖共聚聚酯—Estar-Bio<sup>®</sup>，是由己二酸、对苯二甲酸和丁二醇制成的脂族芳族缩聚共聚物。除应用于做薄膜和涂层外，还可通过熔融纺丝抽成单组份或双组份固结纤维，或纺粘、熔喷非织造布。纺粘产品为半结晶体，具有弹性、良好的悬垂性、柔软的手感、不会发出声响等特点。和许多普通PET相仿，可经过伽玛射线消毒和超声波射频固结。开拓了众多用可弃和限次使用领域，包括无菌医疗用盖布、外科手术包装料、揩拭布、吸液芯材、适体卫生用品、育种垫、地面覆盖和其它季节性农业/园艺织物、热成形产品和各种层合材料。这种材料可满足美国和欧盟国家直接和食品接触的卫生要求，达到甚至超过德国DIN标准所规定的生物可降解指标，符合日本可降解塑料学会和美国堆肥(处理)协会的要求。

该聚合物有两个等级，一种是一般用途的Estar Bio，另一种是超级Estar Bio，不含有害添加剂，而且根据伊士曼公司连续五年对土壤的研究，表明该聚合物降解后没有毒性，Estar Bio在12周后会与环境融合，肉眼难以看见，最后会变成水，在相同条件下，与纸的降解类似。此外这种聚合物还符合美国及欧盟对食品包装的要求。<sup>[5]</sup>

#### 参考文献

[1]: 共聚聚酯的开发与应用，徐焱煊，化工新型材料，2001，8

[2]: <http://www.chemnet.com.cn/newscenter/05/00032167.html>

[3]: <http://magazine.cfiin.com/2003/6/3.asp>

[4]: <http://www.anzheng.com>

[5]: 可生物降解的新颖共聚聚酯, <http://home.jsinfo.net/kexie/2003/0331/332.htm>

中国包装杂志社 版权所有

地址: 北京市东城区东黄城根北街甲20号 邮编: 100010

电话: (010)64036046 64057024 传真: (010)64036046

E-mail: [zazhi@chi anpack.org.cn](mailto:zazhi@chi anpack.org.cn)      [zazhi@cpta.org.cn](mailto:zazhi@cpta.org.cn)