

# 高阻隔耐热 PET/PEN 饮料瓶的研制

苗迎春 吉振坡

(洛阳石化宏达实业总公司,洛阳 471012)

**摘要** 用双螺杆挤出机研究了熔融挤出工艺、原料的选择及配比对聚对苯二甲酸乙二酯(PET)/聚对萘二甲酸乙二酯(PEN)共混物耐热性和阻隔性的影响,并利用差示扫描量热仪、核磁共振仪进行了性能表征。结果表明,PET与PET-PEN共聚酯容易熔融共混,即有无定形态相容;随挤出时间和温度的增加,PET/PEN共混物的冷结晶温度升高、熔点降低、阻隔性降低而玻璃化转变温度不变;随PET-PEN含量的增加,共混物的阻隔性和耐热性得到改善。用注-拉-吹工艺成型可得到PET/PEN共混物饮料瓶,其耐热性和对氧气的阻隔性比纯PET瓶高,且随PET-PEN含量的增加而提高。

**关键词** 聚对苯二甲酸乙二酯 聚对萘二甲酸乙二酯 共混物 吹塑成型 阻隔性 耐热性

聚对苯二甲酸乙二酯(PET)由于具有成本低、外观性能优异及可回收等优点,在饮料包装领域得到了广泛应用,但其耐热性和气体阻隔性不能满足新的包装如热灌装和软饮料包装等的性能要求。聚对萘二甲酸乙二酯(PEN)与PET相比有较高的玻璃化转变温度( $T_g$ )和优异的氧气和二氧化碳阻隔性,PEN的氧气渗透性约为PET的 $1/4 \sim 1/5$ <sup>[1]</sup>,是热灌装和高阻隔性包装原料的理想选择。但PEN原料由于昂贵的价格使其应用受到一定的限制。把经济上有吸引力的PET与阻隔性、耐热性优异的PEN结合起来,即将PET与PEN共混可用于抗渗透或耐热性要求较高的领域,因此PET/PEN共混物的开发与应用受到了工业界和学术界的关注。以往对阻隔性PET材料的研究主要集中在阻隔层的制备与加入、多层复合与表面的处理,而很少研究PET/PEN共混物耐热性与材料结构之间的关系及材料加工工艺、凝聚态结构与阻隔性之间的关系。

笔者对PET/PEN共混物组成及挤出工艺进行研究,制得的PET/PEN共混物可在通用国产二步法中空吹塑设备上生产高阻隔、耐热和透明的共混物饮料瓶。

## 1 实验部分

### 1.1 主要原料

PET、PEN:用U氏粘度计在( $25 \pm 0.1$ )℃、体积比为3:2的苯酚/四氯乙烷混合溶液中测得的特性粘度分别是0.83 dL/g和0.70 dL/g,仪征化纤股份有限公司;

PET-PEN共聚酯:特性粘度0.56 dL/g(测定方法同上),日本帝人公司;

抗氧化剂:工业级,市售。

### 1.2 主要仪器、设备

高速混合机:SHR100型,张家港市轻工机械厂;

真空干燥箱:ZK-72型,上海市实验仪器总厂;  
核磁共振(NMR)仪:DRX-400型,瑞士Bruker公司;

差示扫描量热(DSC)仪:DSC7型,美国PE公司;

流变仪:RC9000型,德国Haake公司;

双螺杆挤出机:SLF-25型, $L/D=32:1$ ,成都科强高分子工程公司;

熔体流动速率(MFR)测定仪:MFI2型,美国CSI公司;

注射成型机:SZ1100型,航空部长风机械厂;

吹瓶机:TN-10型,黄岩天南模具厂;

气体透过率测定仪:GTR TESTER M-C1型,日本株式会社东洋精机制作所。

### 1.3 共混物制备

将PET和PET-PEN共聚酯在80℃烘去水分,再于120℃真空干燥24 h,将充分干燥好的物料和其它添加剂按预定的比例在高速混合机中混合搅拌均匀,然后在双螺杆挤出机上熔融,在机筒各段温度均为300℃、螺杆转速为80 r/min下挤出、水冷切粒,制得PET/PEN共混物粒料。同法制得PET和PEN粒料。

### 1.4 性能测试及表征

(1) DSC测试:将共混物样品在80℃烘去水分,120℃真空干燥24 h以上。 $N_2$ 气氛保护下,在室温

以  $10\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$  的升温速率升温至  $300\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 保温  $2\text{ min}$  消除热历史, 然后以  $10\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$  的降温速率降温至  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 再以  $10\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$  的升温速率升温至  $300\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 用 DSC 测试  $T_g$ 、熔点 ( $T_m$ )、冷结晶温度 ( $T_c$ ) 和熔融热焓 ( $\Delta H_m$ )。用 PET、PEN 作对照实验。

(2) 饮料瓶耐热性评价: 参照 JIS K 7196 方法进行测量并计算收缩率, 收缩率小于 3% 并无外观变化时视为可耐受此温度。

(3) 酯交换率  $f_{\text{TEN}}$  确定: PET/PEN 共混物在熔融状态下发生酯交换反应生成新的 TEN 序列单元, 由于乙烯基的  $^1\text{H-NMR}$  信号对序列分布敏感, 可用 TET、NEN 和 TEN (T 表示苯环, E 表示乙二醇, N 表示萘环) 的  $^1\text{H-NMR}$  相对峰强度确定挤出后 PET 与 PEN 间的酯交换率  $f_{\text{TEN}}^{[2]}$  为:  $f_{\text{TEN}} = I_{\text{TEN}} / (I_{\text{TET}} + I_{\text{TEN}} + I_{\text{NEN}})$ 。操作频率为  $400.13\text{ MHz}$ , 以四甲基硅烷 (TMS) 作内标, 溶剂峰  $\delta$  为  $11.5$ , 脉冲重复时间为  $10\text{ s}$ ,  $60^\circ$  极化角, 选用质量比为  $30/70$  的氘代三氟乙酸/氘代氯仿为溶剂。

(4) 阻隔性能测试: 按 GB/T 1038-2000 测试。将  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$  真空干燥  $24\text{ h}$  的样品放在两个带有加热台的  $10\text{ cm} \times 10\text{ cm}$  压板之间, 在  $290\text{ }^{\circ}\text{C}$  加热  $1.5\text{ min}$ , 以  $0 \sim 140\text{ MPa}$  的压力加压、卸压、再加压, 控制  $1.5\text{ min}$ , 然后在冰水中骤冷制备约  $50\text{ }\mu\text{m}$  厚的无定形薄片。在  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $0\%$  相对湿度条件下用气体透过率测定仪测定薄片的氧气透过系数。

## 2 结果与讨论

### 2.1 原材料对共混物性能的影响

PEN 与 PET 的分子结构虽然相似, 但其由刚性更大的萘环代替了 PET 中的苯环, 萘环比苯环具有更稳定的共振结构, 结构更呈平面状, 所以 PEN 的  $T_g$ 、 $T_m$  和熔体粘度均比 PET 高, 两者熔体不相容共混时呈乳白色, 影响共混物的性能。用 MFR 测定仪测定几种 PET、PEN 的熔体粘度, 结果如图 1 所示。

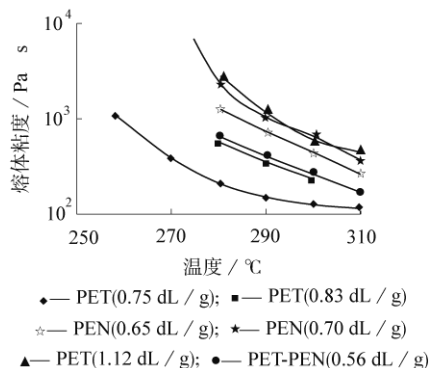


图 1 不同 PET、PEN 的熔体粘度与温度的关系

由图 1 可以看出, 不同 PET 与 PEN 在相同的温度下熔体粘度有较大的差异, 尤其是 PEN 的熔体粘度明显比特性粘度相近的 PET 高, 如在相同的温度下 PEN( $0.70\text{ dL/g}$ ) 的熔体粘度高于 PET( $0.83\text{ dL/g}$ ), 而与 PET( $1.12\text{ dL/g}$ ) 的熔体粘度接近。熔体粘度和结晶熔融温度愈接近愈容易熔融共混。

PEN、PET 与 PET-PEN 的 DSC 曲线如图 2 所示。

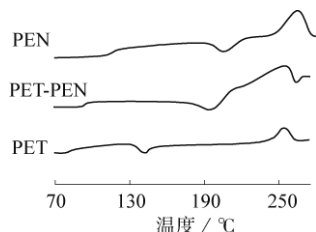


图 2 PEN、PET 与 PET-PEN 的 DSC 曲线

由图 2 可看出, PET 的结晶熔融温度 ( $253.3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) 明显比 PEN( $265.3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) 的低, 而与 PET-PEN 的接近, 从结晶熔融温度看, PET 与 PET-PEN 容易熔融共混。由此可见, PET-PEN( $0.56\text{ dL/g}$ ) 的结晶熔融温度、熔体粘度与 PET( $0.83\text{ dL/g}$ ) 的接近, 预示着两者相容性较好。

PET 与 PET-PEN 在  $300\text{ }^{\circ}\text{C}$  下的熔体流变曲线如图 3 所示。

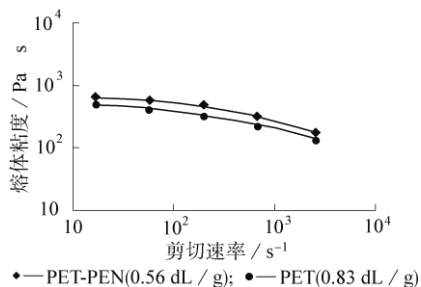


图 3 PET 与 PET-PEN 的熔体流变曲线

从图 3 可以看出, 在剪切速率相同时, 两者的熔体粘度接近, 表明两者的后加工性能相似, 熔融共混挤出时容易形成均一相, 流变曲线也证实了两者相容性较好。因此笔者选用 PET-PEN 与 PET 共混, 在基本不改变 PET 加工性能的情况下提高其阻隔性和耐热性。PET-PEN 一方面作为增容剂可降低界面张力, 增强界面粘结力, 使相区尺寸减小, 相结构变得更稳定, 从而提高两者的相容性, 得到透明的共混物; 又可对分散相微区起稳定的作用, 使其在加工或使用过程中不发生相的聚集。另一方面它在较短的熔融共混时间内, 容易发生酯交换反应, 反应生成的 PET-PEN 又可作为增容剂促进共混物的均一

化,从而得到有优异后加工性能和较宽使用范围的透明共混物。如果用相容性差的 PET 与 PEN 共混,需在较高的温度和较长的时间条件下发生适量的酯交换反应才能得到均一透明的共混物,结果导致分子量降低,影响材料性能,同时利用现有的设备加工也比较困难。

2.2 PET - PEN 含量对共混物性能的影响

图 4 为不同 PET - PEN 含量的 PET/PEN 共混物的 DSC 曲线。

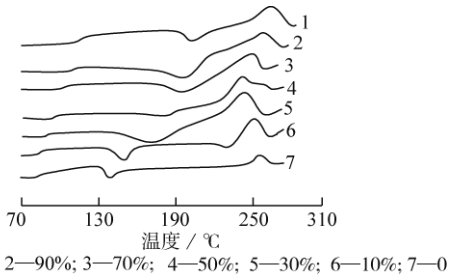


图 4 不同 PET - PEN 含量的 PET/PEN 共混物的 DSC 曲线

从图 4 可以看出,不同共混物均有一个  $T_g$ ,表明 PET 与 PET - PEN 共聚酯在无定形态相容,并且  $T_g$  的高低与组成密切相关。这是由于随 PET - PEN 含量的增加,其分子链的高刚性阻碍了 PET 链段的热运动,使共混物的  $T_g$  显著提高,当 PET - PEN 质量分数从 10% 增加到 90% 时,  $T_g$  由 82.1℃ 增加到 111.8℃,对制品的热灌装十分有利。

对于相容的共混物体系,由 Fox 公式描述的  $T_g$  与组成的关系为:

$$1/T_g = W_1/T_{g1} + W_2/T_{g2} \tag{1}$$

式中:  $W_1$ 、 $W_2$  —— ET、PET - PEN 的质量分数, %;

$T_{g1}$ 、 $T_{g2}$  —— PET、PET - PEN 组分的  $T_g$ ,℃。

由 Fox 公式可计算出共混物的  $T_g$  与 PET - PEN 含量的理论关系;根据图 4 的 DSC 结果也可得到两者的关系,结果示于图 5。

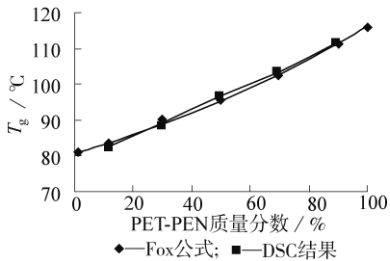


图 5 共混物的  $T_g$  与 PET - PEN 含量的关系

由图 5 可以看出,PET/PEN 共混物的  $T_g$  与组成的关系基本上符合 Fox 公式。

PET/PEN 共混物的酯交换程度及其性能如表 1 所示。

表 1 不同 PET - PEN 含量的 PET/PEN 共混物的性能

| PET - PEN<br>质量分<br>数 / % | $f_{TEN}$ | $T_g /$<br>℃ | $T_m /$<br>℃ | $T_c /$<br>℃ | $T_m - T_c$<br>/℃ | 氧气透过系数<br>/ $10^{-5} \text{ cm}^3 \cdot \text{m}^{-2} \cdot$<br>$\cdot (\text{Pa} \cdot 24\text{h})^{-1}$ | 外观 |
|---------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 0                         |           | 80.8         | 253.3        | 137.0        | 116.3             | 5.94                                                                                                      | 透明 |
| 10                        | 4.3       | 82.1         | 250.2        | 148.6        | 101.6             | 4.82                                                                                                      | 透明 |
| 30                        | 8.1       | 89.3         | 241.8        | 170.5        | 71.3              | 3.85                                                                                                      | 透明 |
| 50                        | 9.2       | 96.7         | 240.5        | 181.3        | 59.2              | 3.31                                                                                                      | 透明 |
| 70                        | 8.5       | 103.4        | 248.6        | 192.8        | 55.8              | 2.52                                                                                                      | 透明 |
| 90                        | 5.9       | 111.8        | 254.2        | 194.5        | 49.7              | 1.63                                                                                                      | 透明 |
| 100                       |           | 116.2        | 265.3        | 202.0        | 63.3              | 1.54                                                                                                      | 透明 |

由表 1 可知,共混物的  $T_m$  先随 PET - PEN 含量的增加而降低,当 PET - PEN 质量分数为 50% 时达到最低值,然后又随 PET - PEN 含量的增加而升高;  $T_c$  随 PET - PEN 含量的增加而升高,且位于 PET 和 PEN 的  $T_c$  之间。这是因为 PET 与 PET - PEN 在挤出过程中发生酯交换反应,两者的含量越接近越容易发生酯交换反应,酯交换反应率就越高,分子链的规整性受到的破坏越大,则共聚酯的结晶度和结晶的完善程度越差,因此  $T_m$  越低。由于 PET - PEN 的刚性比 PET 的高,随 PET - PEN 含量的增加,熔体在冷却过程中形成的不完善晶体在继续升温时发生的重结晶温度较高,即  $T_c$  升高。过热程度 ( $T_m - T_c$ ) 随 PET - PEN 的加入趋于减小,表明从熔融到结晶容易,即相对成核结晶速度较快,这对于成型 PET 饮料瓶的透明性来讲不利,但有利于阻隔性的提高。

通常用于描述气体通过聚合物的渗透过程是溶解 - 扩散模型,包括气体先溶解于聚合物中,继而在聚合物中向低浓度处扩散,最后在聚合物的另一面蒸发。因此气体分子在聚合物中的渗透取决于聚合物基体中空穴的尺寸和数目(静态自由体积)以及通道产生的频率(动态自由体积),氧气的渗透主要由其在共混物中的扩散决定,而扩散易受共混物的构象变化及其链间的链段运动所影响。引入线形 PEN 刚性链后,一方面使共混物链段的刚性增加,链段的运动受到一定的限制,共混物难以溶胀,渗透性下降;而另一方面以减小总的次级  $\gamma$  松弛强度和左右式构象分数的方式改进结构,增加了反式构象的数目,虽然无定形相中的反式构象链段不发生结晶有序,但可形成有序的无定形相,一般认为反式构象的运动比左右式构象的运动在链段空间打开的通道小,氧分子通过比较困难<sup>[3-5]</sup>。此外,共混物随 PET - PEN 含量的增加而容易结晶,分子链段排列整齐,堆砌密度大,增加了氧气渗透路径的曲折度,氧气难以渗入通过,扩散系数低;同时结晶相的增

加,降低了氧气的溶解系数<sup>[6-8]</sup>。因此 PET-PEN 含量对共混物阻隔性有较大的影响,氧气渗透性随 PET-PEN 含量的增加而降低。

2.3 挤出温度和时间对共混物性能的影响

挤出温度和时间对 PET/PEN( PET-PEN 质量分数为 30%) 共混物耐热性和阻隔性的影响如表 2 所示。

表 2 挤出温度和时间对 PET/PEN 共混物阻隔性和耐热性的影响

| 挤出温度 /℃ | 挤出次数 | $f_{\text{PEN}}$ | $T_g$ /℃ | $T_m$ /℃ | $T_c$ /℃ | $\Delta H_m$ /<br>$\text{J} \cdot \text{g}^{-1}$ | 氧气透过系数 /<br>$10^{-5} \text{cm}^3 \cdot \text{m}^{-2} \cdot (\text{Pa} \cdot 24 \text{h})^{-1}$ | 外观     |
|---------|------|------------------|----------|----------|----------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 290     | 1    | 5.6              | 89.4     | 248.5    | 152.8    | 25.1                                             | 3.81                                                                                           | 透明     |
| 300     | 1    | 8.1              | 89.3     | 241.8    | 170.5    | 22.8                                             | 3.85                                                                                           | 透明     |
| 300     | 2    | 10.89            | 89.1     | 239.4    | 175.8    | 17.9                                             | 3.90                                                                                           | 透明     |
| 300     | 3    | 14.52            | 88.9     | 237.0    | 179.2    | 15.3                                             | 3.99                                                                                           | 透明, 稍黄 |
| 300     | 4    | 16.73            | 89.0     | 235.3    | 182.1    | 13.7                                             | 4.14                                                                                           | 透明, 较黄 |
| 310     | 1    | 10.15            | 89.0     | 238.5    | 168.9    | 16.9                                             | 3.91                                                                                           | 透明, 稍黄 |

从表 2 可以看出,随挤出温度的升高和挤出次数的增加(即反应时间延长),酯交换反应程度升高,PET 与 PEN 链段的结构变得不规整,且大分子的序列长度变短,从而增加了共混物成核的难度,使结晶受阻,结晶度降低且结晶的不完善程度增加,导致气体容易渗透,使共混物的阻隔性降低;同时  $T_g$  升高、 $T_m$  降低、 $\Delta H_m$  降低。而  $T_c$  几乎不随反应温度和时间变化,表明其  $T_g$  与酯交换反应程度无关。另外,当挤出温度过高(如 310℃)或挤出次数多时,造成共混物降解、发黄,引起性能降低。因此,为了避免共混物降解,在满足共混物形成均一相即透明的前提下尽可能选用较低的挤出温度。

3 PET/PEN 共混物饮料瓶的制备

以双螺杆挤出机制得的 PET/PEN 共混物为原料,采用 PET 拉伸吹塑设备和模具,用国产注射成型机成型 38 g 的瓶坯,在国产二步法吹瓶机上拉伸吹塑制成 1 500 mL 的饮料瓶。由于共混物的  $T_g$  和熔体粘度比 PET 的高,因此其拉伸应变行为不同,初步找到了较适宜的工艺参数,如表 3 所示。

表 3 PET/PEN 共混物注拉吹成型工艺参数

| 项 目  |                                  | 工艺参数 |
|------|----------------------------------|------|
| 型坯成型 | 注射温度 /℃                          | 290  |
|      | 螺杆转速 / $r \cdot \text{min}^{-1}$ | 60   |
|      | 注射时间 /s                          | 10   |
|      | 保压时间 /s                          | 6    |
|      | 冷却时间 /s                          | 4    |
|      | 模具温度 /℃                          | 30   |
| 吹瓶   | 预热温度 /℃                          | 110  |
|      | 吹塑压力 /MPa                        | 18   |
|      | 模具温度 /℃                          | 25   |

饮料瓶的耐热性及氧气渗透性结果如表 4 所示。

表 4 PET/PEN 饮料瓶的性能

| 项 目                                                                                         | PET-PEN 质量分数 /% |      |      |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|------|------|
|                                                                                             | 0               | 10   | 20   | 30   |
| 氧气透过系数 / $10^{-5} \text{cm}^3 \cdot \text{m}^{-2} \cdot (\text{Pa} \cdot 24 \text{h})^{-1}$ | 5.59            | 4.43 | 3.95 | 3.40 |
| 耐热温度 /℃                                                                                     | 75              | 80   | 83   | 87   |

由表 4 可见,随 PET-PEN 含量的增加,饮料瓶的耐热性和阻隔性能比纯 PET 瓶显著提高。

4 结论

(1) PET 与 PET-PEN 共聚酯容易反应性共混,PET/PEN 共混物的阻隔性和耐热性随 PET-PEN 含量的增加而提高;随熔融挤出温度和挤出次数的增加,共混物的  $T_g$  几乎不变,而  $T_c$  升高,  $T_m$  降低,阻隔性降低。选择适当的 PET-PEN 用量可满足对饮料瓶的耐热及阻隔性的要求。

(2) 利用现有加工 PET 的设备和两步法工艺,通过工艺参数的调整可以制得高阻隔耐热 PET/PEN 饮料瓶。

参 考 文 献

[1] 何慧,沈家瑞.新型高效包装用高分子材料——聚萘二甲酸乙二醇酯[J].化工新材料,1998(1):26-28.

[2] Stephen Collins, Kenwright A M, Catherine Pawson, et al. Transesterification in mixtures of poly(ethylene terephthalate) and poly(ethylenenaphthalate-2, 6-dicarboxylate): An NMR study of kinetics and end group effects[J]. Macromolecules, 2000, 33: 2 974-2 980.

[3] Qureshi N, Stepanov E V, Schirald D, et al. Oxygen-barrier properties of oriented and heat-set poly(ethylene terephthalate) [J]. J Polym Sci, Part B: Polym Phys, 2000, 38: 1679-1 686.

[4] Christine Duchesne, Kong Xiaohua, Josee Brisson, et al. Molecular orientation and relaxation of poly(ethylene terephthalate) by polarization modulation infrared spectroscopy [J]. Macromolecules, 2002, 35: 8 768-8 773.

[5] Shelly P B, Richard H B. Dielectric relaxation in amorphous poly(ethylene terephthalate) and poly(ethylene 2, 6-naphthalene dicarboxylate) and their copolymers [J]. Macromolecules, 2003, 36: 741-748.

[6] Polyakova A, Connor D M, Collard D M, et al. Oxygen-barrier properties of polyethylene terephthalate modified with a small amount of aromatic comonomer [J]. J Polym Sci, Part B: Polym Phys, 2001, 39: 1 900-1 910.

[7] Nogales A, Denchev Z, Sics I, et al. Influence of the crystalline structure in the segmental mobility of semicrystalline polymers: poly(ethylene naphthalate-2, 6-dicarboxylate) [J]. Macromolecules, 2000, 33: 9 367-9 375.

[8] Soto A, Voyiatzis G A. Molecular orientation of poly(ethylene naph-

thalate) /poly(ethylene terephthalate) copolymers utilizing polarized

raman spectra[ J]. Macromolecules, 2002, 35: 2095 -2 104.

## DEVELOPMENT OF HIGH OBSTRUCTING AND HEAT-RESISTANT PET/PEN BEVERAGE BOTTLE

Miao Yingchun, Ji Zhenpo

( Luoyang Petrochemical Hongda Industrial &amp; Commercial Co. Ltd., Luoyang 471012, China)

**ABSTRACT** The effects of reactive blending process, material selecting and proportioning on the obstructing and heat-resistance of PET - PEN blends were studied by means of twin-screw extruder. DSC and NMR were used to characterized the blends. The results showed that PET and PET - PEN copolymer could be mixed easily, which meant PET and PET - PEN copolymer were miscible in amorphous phase. With increasing of extrusion time and temperature, the cold crystallization temperature increased, the melting temperature and obstructing decreased, but the glass transition temperature didn't change. The heat resistance and obstructing of blends increased with the PET - PEN copolymer content increasing. PET/PEN blend bottle was obtained with the injection-extension-blow molding process. The barrier property to oxygen and heat-resistance of the bottle were improved obviously by comparison with pure PET bottle.

**KEYWORDS** poly(ethylene terephthalate), poly(ethylene naphthalate), blend, blow molding, obstructing, heat-resistance

### 日本开发出新型高热传导率生物塑料

日本电气公司近日宣布, 该公司新开发出以植物为原料的生物塑料, 其热传导率与不锈钢不相上下。

该公司在新闻公报中说, 研究人员在以玉米为原料的聚乳酸树脂中混入长数毫米、直径 0.01 mm 的碳纤维和特殊的结合剂, 使导热效率高的碳纤维互相结合并呈网状分布到聚乳酸树脂内部。经测定, 如果混入碳纤维的比例为 10%, 这种生物塑料的热传导率与不锈钢不相上下; 如果碳纤维的比例增加到 30%, 则这种生物塑料的热传导率可达不锈钢的 2 倍。同时, 这种生物塑料的密度只约有不锈钢的 1/5。

这种生物塑料除导热性能好之外, 还具有质量轻、易成型、对环境污染小等优点, 今后可望用于生产轻薄型的电脑、手机等电子产品的外框。

(中财网)

### 生物全降解塑料 PBS 项目落户江苏

近日, 从有关方面了解到, 中科院理化技术研究所工程塑料国家工程研究中心已与江苏邗江佳美高分子材料有限公司签订协议, 合资合作, 共同生产聚丁二酸丁二醇酯 (PBS) 生物全降解塑料。该生产线设计年生产能力为 2 万 t。

PBS 生物全降解塑料用途广泛, 可用于包装、餐具、化妆品瓶及药品瓶、一次性医疗用品、农用薄膜、农药及化肥缓释材料、生物医用高分子材料等领域。与其它生物降解塑料相比, PBS 在热性能、加工性能和性价比方面有独特的优势, 可克服其它生物降解塑料耐热温度低的缺点。

据了解, 邗江佳美高分子材料有限公司目前正在谋划对其设备进行改造升级, 力求让这一全降解塑料项目尽快建成达产。

(慧聪网)

### 美国发明可作燃料的塑料包装

如今, 全世界的科学家都在努力将废物转化为燃料, 然而位于美国纽约布鲁克林的理工大学的教授 Richard Gross 另辟蹊径, 发明了一种“燃料塑料”, 也就是经过转化可以用于燃烧的塑料。这种塑料可以做成硬的, 也可以做成软的,

和普通塑料包装一样使用, 但是在废弃不用后可通过一种酶的降解成为替代燃料。虽然目前该技术还没有成熟到可以大规模商业化的程度, 但是由于它有望大大减少向遥远的军事基地运输物资的负担, 美国五角大楼已经追加了 234 万美元的研究经费。这种燃料塑料具有双重功能, 既可用于包装又可用于燃烧, 更妙的是, 它能大大减少基地的垃圾处理工作。

美国国防部的国防先进技术研究计划署将他们资助的这项计划命名为“可持续集成移动能源恢复计划”。该项目仍然处在实验初期阶段, 目前主要的难题在于减少加入发动机的酶的数量, 以便降低成本。毕竟目前生物燃料价格较高, 还无法与普通石油燃料竞争。但是如果石油价格继续走高, 或者政府开始对碳排放加收污染治理税, 那么这种燃料塑料就大有用武之地了。

(食品产业网)

### 欧盟修订塑料医疗器械指令

欧洲议会已经同意欧盟关于再利用和标识塑料医疗器械的指令, 以修订医疗器械法令, 增加患者的安全性。指令虽然没有禁止致癌材料的使用, 但法律已经明确了什么材料应该避免。

修订的指令覆盖了从眼镜、关节、隆胸用品等医疗常用品到最精密成像诊断及微创手术设备, 包括塑料手术缝合线等。关于标识和再利用的修订, 新立法将再加工指令进行分类, 将通过欧盟来完善未来塑料器械标签, 其中明确表示, 放入人体内可能产生邻苯二甲酸酯的医疗装置可标明。

欧盟工业专员 Günter Verheugen 说, 对医疗塑料器械指令的修订对于欧盟企业来说是一个好消息, 目前需要提高病人的安全感和医疗器械的进步革新, 对指令的修订将引起全球塑料医疗器械市场的波动, 增强欧洲企业在国际市场中的竞争力。

在指令修订过程中, 还涉及到其它内容, 如尝试研发具有较低健康风险的产品和替代品, 其目的主要是尽可能降低潜在的医疗事故风险。

(慧聪网)