

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2016.02.026

PTFE 对 PE-UHMW 性能的影响

宋宁¹, 宋博²

[1. 国网山东省电力公司聊城供电公司, 山东聊城 252000; 2. 中国石油大学(华东)机电工程学院, 山东青岛 266580]

摘要:为获得高耐磨性和高耐热性的超高分子量聚乙烯(PE-UHMW)基复合材料,以聚四氟乙烯(PTFE)为改性剂改善 PE-UHMW 的耐磨性及耐热性。实验结果显示,在 PTFE 质量分数为 5% 时,复合材料的邵氏硬度最高,为 67.08,耐磨性能达到最佳水平,与 15CrMoV 钢的摩擦系数为 0.235,磨损率为 0.0814%,负载为 10.0 N、变形量为 0.06 mm 时,复合材料的热变形温度提高 21%。在 KH550 偶联剂作用下,PTFE 可以在 PE-UHMW 基体中达到均匀分布,并形成致密结合。随着 PTFE 含量的升高,复合材料受载时的蠕变现象逐渐明显。

关键词:聚四氟乙烯;超高分子量聚乙烯;耐磨性;耐热性

中图分类号:TQ325.1+2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-3539(2016)02-0129-05

Effect of PTFE on Properties of PE-UHMW

Song Ning¹, Song Bo²

(1. State Grid Shandong Electric Power Liaocheng Company, Liaocheng 252000, China;

2. College of Mechanical and Electrical Engineering, China University of Petroleum, Qingdao 266580, China)

Abstract: In order to obtain ultra high molecular weight polyethylene (PE-UHMW) matrix composites which get high wear resistance and high heat resistance, and the poly tetrafluorethylene (PTFE) was modified to improve the wear resistance and heat resistance of PE-UHMW. The test results show that the Shore hardness of the composite reach the highest that is 67.08, and the wear resistance is the best when the mass fraction of PTFE is 5%, the friction coefficient to 15CrMoV steel is 0.235 and the wear rate is 0.0814%, and the thermal deformation temperature of the composite is increased by 21% when the load is 10.0 N and the deformation amount is 0.06 mm. Under the action of KH-550 coupling agent, the PTFE can achieves a uniform distribution in the PE-UHMW matrix, and the formation of dense binding. With the increase of PTFE content, the creep of the composites is gradually increased.

Keywords: poly tetrafluorethylene; ultra high molecular weight polyethylene; wear resistance; heat resistance

超高分子量聚乙烯(PE-UHMW)自问世以来,以其优异的物理和力学性能广泛应用于机械、纺织、医药等领域,成为一种可取代金属材料的工程塑料,PE-UHMW 具有良好的耐冲击、耐磨损、耐化学腐蚀、自润滑等性能。但 PE-UHMW 的硬度、热变形温度低等缺陷,无法满足某些要求较高的现场应用^[1]。目前针对 PE-UHMW 的改性方法集中在化学改性和物理改性两个方面,人们往往在 PE-UHMW 中添加有机、无机颗粒或纤维,改善 PE-UHMW 的性能。相比之下,使用有机改性剂,更容易与 PE-UHMW 分子链形成牢固的结合。聚四氟乙烯(PTFE)享有“塑料之王”的称号,PTFE 以其优异的耐腐蚀、耐磨损性能著称,摩擦系数极低,仅为聚乙烯的 1/5,在 0.01~0.10 之间,作为添加剂对改善 PE-UHMW 耐磨性及耐热性具有非常明显的效果,方征平等^[2]综述了 PTFE 对聚甲醛、聚酰胺、线型低

密度聚乙烯(PE-LLD)等的共混改性,结果发现,添加适量改性后 PTFE 可显著改善与高聚物间的相容性,PE-LLD 与 PTFE 共混改性后,复合材料力学性能、加工性能及稳定性均得到大大改善,摩擦系数明显降低。笔者选择 PTFE 对 PE-UHMW 进行共混改性,目的是制备以优异耐磨性与耐热性为主的复合材料,降低 PE-UHMW 摩擦系数,扩大其应用领域^[3]。

1 实验部分

1.1 主要原材料

PE-UHMW: 平均分子量为 250 万,江苏中江聚合物有限公司;

硅烷偶联剂: KH-550, 济南历城区华塑化工有

联系人: 宋博,在读硕士,主要从事玻璃微珠、聚四氟乙烯对超高分子量聚乙烯性能影响的研究

收稿日期: 2015-12-08

限公司;

PTFE: 粒径约 20~30 μm , 市售。

1.2 主要仪器与设备

加热电阻炉: SG-5-12 型, 兴化市华生电热厂;

行星式球磨机: QM-ISP(4L) 型, 南京大学仪器厂;

金相试样镶嵌机: XQ-2B 型, 上海金相机械设备有限公司;

邵氏橡胶硬度计: LX-D 型, 江苏明珠试验机械有限公司;

摩擦磨损试验机: M-2000 型, 济南研瑞测试仪器有限公司;

双目金相显微镜: XJP-3A 型, 深圳彩琪电子科技有限公司;

维卡温度测定仪: XRW-300E 型, 承德永昊试验机有限公司。

1.3 实验方案

表 1 给出了 PTFE 填充改性 PE-UHMW 复合材料的配方。设计每种配方的总质量为 50 g, 按配方称取一定质量的 PTFE, KH-550 的质量为 PTFE 质量的 1%, 将 KH-550 与无水乙醇按体积比 10:1 进行混合制得混合液, 取已称量的 PTFE 倒入混合液中进行偶联处理, 搅拌 30 min, 最后在加热炉中干燥 2 h, 加热炉温度设置为 $(90 \pm 5)^\circ\text{C}$, 研细后待用。

表 1 PTFE 填充改性 PE-UHMW 复合材料的配方

材料	编号					
	a	b	c	d	e	f
PTFE	3	4	5	6	7	0
PE-UHMW	97	96	95	94	93	100

将经偶联处理后的 PTFE 放入球磨机中, 设置球磨机参数, 转速 250 r/min, 时间 30 min, 直径分别为 20, 10, 5 mm 的磨球比例为 1:5:6, 磨细后, 按表 1 配方称取干燥 PE-UHMW 粉末, 混合, 搅拌 0.5 h 至混合均匀后, 使用金相试样镶嵌机制得的试样尺寸为 $\varnothing 30 \times (10 \sim 15)$ mm。粗加工后使用 800# 水砂纸打磨至需要尺寸, 表面粗糙度为 0.2 μm , 用酒精洗净后待用。

1.4 性能测试

(1) 硬度测试。

按照 GB/T 2411-2008, 使用邵氏橡胶硬度计对试样硬度进行测试, 每个试样测试 8 次, 除去实验结果中的最大值与最小值, 将其余数据取平均值作为试样硬度。

(2) 耐磨性能测试。

摩擦磨损试验机采用环-块干式滑动摩擦副, 上试环尺寸为 $\varnothing 40 \times 10$ mm, 材质为 15CrMoV 钢, 表面粗糙度为 0.8 μm , 试样尺寸为 10 mm $\times$ 10 mm $\times$ 14 mm。试验机参数: 时间为 20 min, 载荷为 200 N (设备误差为 ± 4 N), 转速为 300 r/min。使用电子分析天平 (精度为 0.1 mg) 对试样实验前后的质量进行测定, 计算质量损失, 将质量损失与试样初始质量的比值作为磨损率, 摩擦系数从电脑显示屏中读出。

采用双目金相显微镜观察 PTFE 改性 PE-UHMW 复合材料试样磨损后的表面形貌。

(3) 热变形温度测试。

参照 GB/T 1634.2-2004, 使用维卡温度测定仪测试试样的热变形温度, 加载负荷为 10.0 N, 起始温度为 27.7°C , 升温速率为 $50^\circ\text{C}/\text{h}$, 传热介质为硅油, 记录变形量为 0.02, 0.04, 0.06, 0.08, 0.10 mm 时显示屏对应的温度。

2 结果与讨论

2.1 PTFE 含量对复合材料邵氏硬度的影响

PTFE 含量对复合材料邵氏硬度的影响如图 1 所示。

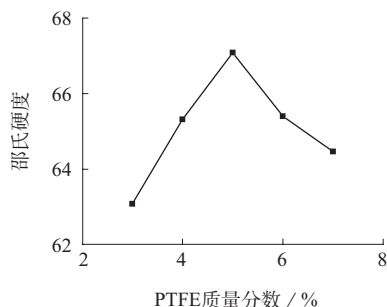


图 1 PTFE 含量对复合材料邵氏硬度的影响

纯 PE-UHMW 试样的邵氏硬度为 66.067。从图 1 可知, 随着 PTFE 含量的增加, 复合材料的邵氏硬度呈现先上升后下降的趋势, 当 PTFE 质量分数为 5% 时, 复合材料的邵氏硬度达到最大值, 为 67.08。PTFE 是典型的软而弱的聚合物, 大分子间的相互引力较小, 刚度、硬度、强度都较小, 随着 PTFE 含量的增加, 复合材料内部分子链网络缠结强度增大, 由于氟-碳链分子间作用力极低, 复合材料内部的氟原子倾向于与更多的氢原子结合, 氟-氢分子间作用力增强, PTFE 分子链与 PE-UHMW 分子链之间相互作用增强, 这种分子间作用力可以使 PTFE 与基体形成牢固的结合, 使复合材料内部分

子链密度上升,所以在 PTFE 含量较低时,复合材料的硬度随着 PTFE 含量的增加而上升。PTFE 是典型的具有冷流性的塑料,受载时容易出现蠕变现象,温度越高蠕变量越大,使其承载能力下降,当 PTFE 超过一定含量之后,在受载时复合材料的蠕变现象逐渐明显,硬度开始下降^[4]。

2.2 PTFE 含量对复合材料摩擦磨损性能的影响

PTFE 含量对复合材料摩擦磨损性能的影响如图 2 所示。

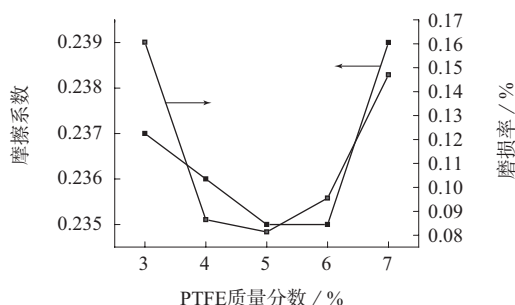
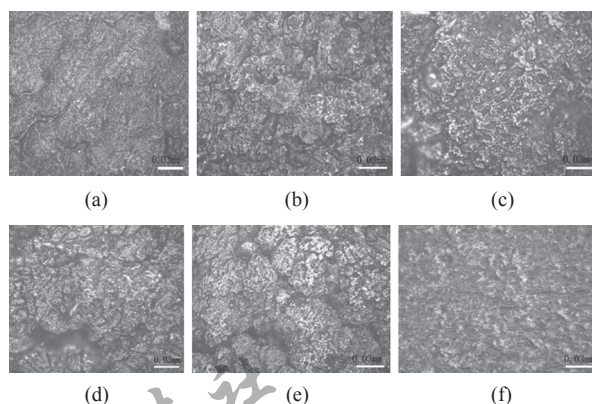


图 2 PTFE 含量对复合材料摩擦磨损性能的影响

由图 2 可知,随着 PTFE 含量的增加,复合材料的摩擦系数及磨损率的变化趋势大致相同,均是先降低后上升的过程,当 PTFE 质量分数为 5% 时,摩擦系数及磨损率均达到最佳水平,摩擦系数为 0.235,磨损率为 0.0814%。纯 PE-UHMW 的熔体流动速率几乎为零,在受载时的磨损机制主要是由塑性变形引起的粘着磨损,在 PTFE 含量较低时,随着 PTFE 含量的增加,PE-UHMW 内部分子链可以与 PTFE 分子链相互作用,在偶联剂作用下,二者之间的分子间作用力进一步加强,稳定地结合在一起,部分 PE-UHMW 分子链开始解缠,平均分子链密度有所上升,复合材料表面的硬度增强且更加平整,PTFE 分子对 PE-UHMW 的网状缠结结构起到固定作用,使 PE-UHMW 形变和分子链运动变得更加困难,并且 PTFE 在 PE-UHMW 中受力时容易转移分散,形成应力转移层,阻碍粘塑性变形,使磨损量下降,PE-UHMW 的耐磨性能得到改善^[5]。此外干摩擦条件下 PTFE 倾向在对偶表面转移,形成自润滑膜,随着 PTFE 用量的增加,复合材料表面磨痕宽度不断减小,摩擦系数明显降低,反映出其耐磨损性能随 PTFE 的加入有很大的提高^[6]。PTFE 质量分数超过 5% 后,随着 PTFE 含量的增加,复合材料的摩擦系数增大。这是因为在承载条件下 PTFE 会产生较大的蠕变量,使得摩擦面积增大^[7],导致复合材料的摩擦系数增大。实验结束后,可观察到试样表面

存在脱落的极少量的白色小颗粒。PTFE 易于在对磨面形成润滑膜,在干摩擦条件下,润滑膜会产生脱落而成为存在于对磨面上的磨粒,磨损机制转变为粘着磨损与磨粒磨损,使摩擦磨损性能迅速变差。

PTFE 填充改性 PE-UHMW 复合材料试样摩擦磨损实验后的表面形貌如图 3 所示。



PTFE 质量分数: a—3%; b—4%; c—5%; d—6%; e—7%; f—0%

图 3 复合材料试样摩擦磨损实验后的表面形貌 ($\times 400$)

从图 3a~3e 可以看出,PTFE 对复合材料表面形貌的影响并不明显。随着 PTFE 含量的增加,在复合材料试样表面均会出现白色颗粒,且分布较为均匀,说明 PTFE 在 PE-UHMW 基体中可以实现较为均匀的分布,基体的网状结构致密,连续性未被破坏。从图 3f 看出,纯 PE-UHMW 试样在摩擦磨损实验后,试样表面呈流线型并产生大小不一的凸起形貌,并无白色微粒出现。从图 3a 可以看出,当 PTFE 含量较少时,复合材料试样经摩擦磨损实验后,表面出现的白色颗粒较为细小,且分散均匀。通过对比图 3a 与图 3b 可以发现,随着 PTFE 含量的增加,经过摩擦磨损实验后,复合材料试样表面的白色小颗粒逐渐增多并变大。这是因为 PTFE 在干摩擦、受载条件下容易在对磨面上形成转移膜,起到润滑的作用,从而有效地降低了摩擦系数,但是在摩擦热的作用下,PTFE 容易形成粉状颗粒从试样表面脱落,使得对磨面变粗糙,并伴有磨屑产生(见图 3c)。磨损机制由粘着磨损转变为粘着磨损与磨粒磨损。当 PTFE 含量继续增加时,复合材料在受载条件下的蠕变性逐渐显现出来,PTFE 在基体中的分布具有连续性且在受热条件下具有较强的蠕变性,PE-UHMW 分子链会沿 PTFE 分子产生相对滑动,同时 PTFE 转移膜形成的磨屑增多,磨粒磨损使磨损更加剧烈,在对磨面上形成较深的犁沟(见图 3d、图 3e)^[8]。

2.3 PTFE 含量对复合材料耐热性能的影响

PTFE 含量对复合材料热变形温度的影响如表 2 所示。

表 2 PTFE 含量对复合材料热变形温度的影响 $^{\circ}\text{C}$

编号	变形量 / mm				
	0.02	0.04	0.06	0.08	0.10
a	45.9	70.9	96.9	105.2	109.3
b	66.9	89.1	99.1	105.7	109.1
c	85.5	94.7	107.3	108.5	109.0
d	86.3	98.1	105.3	106.5	110.7
e	89.8	99.0	103.0	105.5	109.3

从表 2 可以看出,当变形量相同且低于 0.06 mm 时,随着 PTFE 含量的增加,复合材料的热变形温度逐渐升高;当变形量为 0.06,0.08 mm 时,复合材料的热变形温度在 PTFE 质量分数为 5% 时达到最大值。实验载荷为 10.0 N、变形量为 0.06 mm 时,纯 PE-UHMW 的热变形温度为 88.7 $^{\circ}\text{C}$,添加质量分数为 5% 的 PTFE 后,热变形温度为 107.3 $^{\circ}\text{C}$,复合材料的热变形温度提高 21%。有机物填充改善 PE-UHMW 热变形温度的机理与无机物不同,不会形成核-壳结构^[9],偶联处理后的 PTFE 可以在 PE-UHMW 基体中达到较为均匀的分布,并且活化后的 PTFE 分子中的极性基团可以与 PE-UHMW 分子链结合,以无定形的状态穿插在 PE-UHMW 的高密度缠结结构中,极性基团之间的化学作用大大提高了 PTFE 与 PE-UHMW 之间的作用力,在受热使温度上升到一定值后,PE-UHMW 开始软化,分子链开始比较自由地运动,其高密度的缠结结构呈现解缠的倾向,而 PTFE 分子链与 PE-UHMW 分子链之间的作用力会极大地限制彼此的剧烈运动,基体缠结结构的解缠及分子链热运动受阻,若要分子链实现剧烈运动,就必须相应地提高温度,使 PE-UHMW 分子链获得更高的能量,克服与 PTFE 分子链之间的分子间作用力,从而使复合材料开始软化。由此可知,PTFE 分子链与 PE-UHMW 分子链之间的作用力越大、结合强度越高,对复合材料耐热性的贡献越大^[10]。从表 2 还可以看出,当热变形温度达到 110 $^{\circ}\text{C}$ 左右时,复合材料的变形量均达到了 0.10 mm,说明温度较高时,不同含量的 PTFE 对 PE-UHMW 耐热性能的改善效果相差很小。这是因为 PTFE 导热系数低,导热性能较差,但线膨胀系数比多数塑料要高,以改性剂的形式在塑料中存在时,通常为无定形状态,且随温度变化而发生不规律的改变,在 PTFE 含量较高或温度较高时,可能出现少量 PTFE 分子链的缠结,不能现在塑料基

体的均匀分布,从而对改善复合材料的耐热效果并不明显。

3 结论

(1) 当 PTFE 质量分数为 5% 时,复合材料的硬度、耐磨性能及耐热性能最佳,邵氏硬度为 67.08,与 15CrMoV 钢的摩擦系数为 0.235,磨损率为 0.0814%。在压力为 10.0 N、变形量为 0.06 mm 时的变形温度为 107.3 $^{\circ}\text{C}$,复合材料的热变形温度提高 21%。

(2) 随着 PTFE 用量的增加,复合材料在干摩擦、受载的条件下,对磨面上产生的白色小颗粒增多,复合材料的磨损机制由粘着磨损变为粘着磨损与磨粒磨损。由于 PTFE 受载时产生蠕变现象,其含量较高时,复合材料的硬度开始下降,且温度较高时,导热性差,易受温度影响,对 PE-UHMW 耐热性改善效果较小。

参考文献

- [1] 陈战,王家序,秦大同.超高分子量聚乙烯复合材料的摩擦磨损性能[J].重庆大学学报:自然科学版,2001,24(5):135-137.
Chen Zhan, Wang Jiaxu, Qin Datong. Study on friction and wear performance of ultra high molecular weight polyethylene plastic composite material[J]. Journal of Chongqing University: Natural Science Edition, 2001, 24(5): 135-137.
- [2] 方征平,查琳琳,胡巧玲,等.聚四氟乙烯对工程塑料的共混改性研究进展[J].中国塑料,2001,15(8):11-14.
Fang Zhengping, Zha Linlin, Hu Qiaoling, et al. Research progress in blending modification of polytetrafluoroethylene on other engineering plastics[J]. Chinese Plastics, 2001, 15(8): 11-14.
- [3] 徐卫兵,朱士旺.改性聚甲醛和聚四氟乙烯共混合金的力学性能和摩擦磨损性能[J].塑料,1995,24(1):5-9.
Xu Weibing, Zhu Shiwan. Mechanical, frictional and abrasive properties of alloy of modified POM and PTFE[J]. Plastics, 1995, 24(1): 5-9.
- [4] 陈扶东,龚俊.不同填料填充 PTFE 复合材料的力学及摩擦磨损性能[J].润滑与密封,2014,39(5):13-16.
Chen Fudong, Gong Jun. Tribological and mechanical behavior of different fillers filled PTFE composites[J]. Lubrication Engineering, 2014, 39(5): 13-16.
- [5] 顾英花,何春霞,张还.填料改性 PTFE 复合材料的性能[J].塑料,2013,42(1):26-28,115.
Gu Yinghua, He Chunxia, Zhang Huan. Properties of PTFE composite modified with fillers[J]. Plastics, 2013, 42(1): 26-28, 115.
- [6] 李志方,高诚辉,林有希.聚四氟乙烯的摩擦学改性[J].塑料工业,2005,33(8):11-14.
Li Zhifang, Gao Chenghui, Lin Youxi. Tribological modification of

- PTFE[J]. China Plastics Industry, 2005, 33(8):11-14.
- [7] 王月,董悦,杨东亚,等.不同聚合物填充PTFE复合材料的摩擦学性能研究[J].化工新型材料,2014,42(10):92-93.
- Wang Yue, Dong Yue, Yang Dongya, et al. Tribological performance of different polymers reinforced PTFE composites[J]. New Chemical Materials, 2014, 42(10):92-93.
- [8] 刘亮,阎逢元,王鸿灵,等.聚四氟乙烯复合材料的摩擦学二次转移行为研究[J].润滑与密封,2010,35(3):30-33.
- Liu Liang, Yan Fengyuan, Wang Hongling, et al. Study on second transfer of PTFE composites under dry friction[J]. Lubrication Engineering, 2010, 35(3):30-33.
- [9] 马赞喆,黄丽.玻璃微珠改性超高分子量聚乙烯的耐热性能[J].北京化工大学学报:自然科学版,2010,37(2):49-53.
- Ma Yunzhe, Huang Li. Heat resistance of ultra high molecular weight polyethylene composites modified by hollow glass bead[J]. Journal of Beijing University of Chemical Technology: Natural Science Edition, 2010, 37(2):49-53.
- [10] 张娜.HDPE/UHMWPE/HA复合材料的制备和性能研究[D].天津:天津科技大学,2011.
- Zhang Na. Study on the preparation and properties of HDPE / UHMWPE / HA composite[D]. Tianjin: Tianjin University of Science and Technology, 2011.

2015年国内注塑行业运营状况分析

2015年塑料注塑制品行业平均开工率为52%;整体开工较去年同期表现略差,下降15个百分点,这与国内低压注塑原料价格震荡下滑相吻合。

按往年惯例,11月份到次年1月份、春节后3月份、秋季9~11月份是注塑产品需求相对集中的时段。但从今年开工率来看,其淡旺季区分并不明显。扣除春节假期因素带来的开工率波动影响,2015年低压注塑行业开工率多集中在50%~60%,低于2014年同期60%的水平,主因如下:

注塑制品中,原料成本在塑料企业生产成本中占比达50%~80%,因此原料价格的变动,对企业的生产成本影响较大,但2015年低压注塑原料价格持续下滑,尤其9月份以后,低压注塑料价格大幅下滑,其中独山子8008由2015年5月的最高价12000元/t跌至目前的8600~8800元/t,与2015年节前(1月份)价格基本持平,年内价格落差3400元/t,加重了注塑厂家观望情绪;再加上受终端订单不足影响,下游工厂开工后劲不足,为规避产品库存风险,大厂多适当调低开工率或减少生产线运营,而小厂则采用随用随拿、按单加工模式,整体开工率积极性偏低。另一方面,注塑工厂开工率处于低位,亦倒逼低压注塑原料价格的跌势,产业链生产停滞。

2015年国内注塑行业利润率弱势下滑。从原料市场来看,以聚乙烯、聚丙烯为代表的原料价格大幅下滑,但原料到制品以及制品出厂具有一定滞后性,加之2015年资金周转承压,承兑及赊账交易增加其资金成本,同时订单不足及行业竞争导致成品出厂价格下降,均拖累原料低价带来的利润空间。另一方面,受人民币贬值因素影响,部分出口为主的工厂盈利能力优势明显。(工程塑料网)

自贸区为增塑剂产业带来机遇

中韩、中澳自贸协定实施,均涉及到高度敏感的产品,从我国来看,化工、钢铁、电子等中高端产品或受到较大的冲击和挑战。中宇资讯分析师郑明楠表示,我国多种增塑剂进口自韩国,但是除了邻苯二甲酸二辛酯(DOP)占进口的40%左右,韩国的对苯二甲酸二辛酯(DOTP)和邻苯二甲酸二异壬酯(DINP)进口市场份额更是有压倒优势,我国已经成为韩国增塑剂厂家最大贸易伙伴、最大出口市场,中韩双边增

塑剂贸易额超过了美、日、欧各自双边贸易。由于两国发展阶段及资源、市场、技术、管理等差异,韩国化工行业对我国市场的需求更高。

郑明楠表示,澳大利亚与我国的增塑剂往来并不多,可以说对市场没有丝毫的影响,但相关下游塑料制品出口比例较大。澳大利亚自我国进口的主要商品为机电产品、纺织品、家具、玩具、杂项制品,占澳大利亚自我国进口总额的62.5%。除上述产品外,纺织品及原料、塑料、橡胶、运输设备等也为澳大利亚自我国进口的主要大类商品。就塑料行业而言,澳大利亚塑料企业很难与我国价格更低廉的进口品展开竞争,中澳两国签署自由贸易协定,传统优势产业进口将进一步增加。我国价格低廉的产品将更多地涌入澳大利亚,给澳企业造成过快、过猛的冲击。

自贸协定实施后,DINP降税可马上实现,而传统增塑剂DOP并不再免税目录里面,DINP在原料成本降低和进口产品降价的影响下,价格也将大幅走低。目前市场上DINP的价格长时间略高于DOP 150~200元,而此番多重因素作用下,很有可能出现DINP价格低于传统增塑剂的现象。

郑明楠表示,中韩、中澳两个自贸协定项下关税减让措施的实施,在增塑剂产业经贸往来中有着非常重要的意义。一方面,韩国的环保增塑剂进入我国的价格降低,从而打压传统增塑剂,市场的变化也将加快传统增塑剂的份额减少,提高我国塑料制品的标准,使其符合国际标准和相关法律法规,提高我国塑料制品出口的品质。随着市场对绿色环保型增塑剂需求的快速增长,运用国际国内两个市场、两种资源,进一步畅通进出口贸易渠道,或许能为我国增塑剂产业带来新机遇。(中国聚合物网)

工信部将加大可降解材料产品的支持

随着社会对降解材料的认识深化、需求加大,市场的接受度不断提高以及国家限塑政策的完善和实施,降解材料的发展前景将越来越好。为此,工信部已选择新疆、云南等省区和一些城市建设应用示范区进行试点,对塑料回收利用将给予更大的关注和支持。此外,目前国家正在实施的“双百工程”(建立100个新材料基地,选择100家企业)将会更好地起到带头和示范作用,将加快塑料回收利用的研究和实施步伐,不断推出新产品。(慧聪塑料网)