

聚合物 / 定向石墨烯复合材料研究进展^{*}

吕青, 颜红侠, 刘超

(西北工业大学理学院, 西安 710129)

摘要:综述了近几年国内外关于石墨烯在聚合物基体中定向排列的方法及其研究进展,包括层层自组装、抽滤诱导自组装、挥发诱导自组装和外加场诱导自组装等。介绍了石墨烯的定向排列对聚合物复合材料力学、导电、导热等性能的影响。此外,对聚合物 / 定向石墨烯复合材料的未来发展方向进行了展望。

关键词: 石墨烯; 聚合物; 定向排列; 进展

中图分类号: TB332 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2016)02-0140-05

Research Progress in Polymer / Aligned Graphene Composites

Lyu Qing, Yan Hongxia, Liu Chao

(School of Natural and Applied Science, Northwestern Polytechnical University, Xi'an 710129, China)

Abstract : A series of approaches and their research progress of graphene's directional alignments in polymer matrixes were reviewed, which include layer-by-layer self-assembly, filtration-induced self-assembly, evaporation-induced self-assembly, field-induced self-assembly, etc.. Then, the effects of graphene's directional alignments on the properties of polymer composites were described, such as mechanical properties, conductive properties and thermal properties, etc.. Besides, the future development direction of polymer / aligned graphene composites was prospected.

Keywords : graphene ; polymer ; directional alignment ; progress

石墨烯是一种由 sp^2 杂化的碳原子构成的单原子层二维蜂窝状晶体。作为一种新型碳材料,石墨烯具有出色的力学、电学和热学性能,被视为一种理想的增强体^[1]。目前,将石墨烯加入聚合物中对其进行改性已成为国内外科技人员研究的一大热点。

研究发现,石墨烯对聚合物的改性效果与期望目标存在较大的差距,这与石墨烯在聚合物中的排列形态密切相关。目前已有大量关于复合材料中纳米填料排列取向的研究,如纳米氧化锌^[2]、碳纳米管^[3]、纳米纤维^[4]等。同这些纳米材料类似,二维片层结构的石墨烯也存在各向异性,其在聚合物中的排列形态会大大影响复合材料的性能^[5]。相比聚合物 / 非定向石墨烯复合材料,聚合物 / 定向石墨烯复合材料在力学、电学、热学等方面通常具有更加优异的性能。目前,国内外实现石墨烯在聚合物基体中定向排列的主要方法有层层自组装、抽滤诱导自组装、挥发诱导自组装、外加场诱导自组装等,这些方法在制备高性能石墨烯增强聚合物复合材料方面的巨大潜力,引起越来越多的研究者的重视。笔者介绍了石墨烯的定向排列方法及其研究进展,阐述各自优缺点,并描述石墨烯的定向排列对聚合物复合材料性能的影响,进而指出聚合物 / 定向石墨烯复合材料未来的发展趋势。

1 聚合物复合材料中石墨烯的定向排列方法

1.1 层层自组装

层层自组装作为一种简单环保的薄膜制备技术被大量应用在有机-无机二维纳米材料的制备中,利用这种方法可以实现石墨烯在聚合物薄膜中的定向排列。由于石墨烯在溶液中分散性较差且其表面呈惰性不带电荷,通常采用氧化石墨烯(GO)进行自组装或将石墨烯表面功能化使其带电荷后进行自组装。例如,Zhao Xin等^[6]采用聚乙烯醇分散液和GO分散液循环浸泡基底即得到GO水平排列的聚乙烯醇复合薄膜。其原理如下:在自组装过程中,由于GO表面的含氧官能团和聚乙烯醇链上的羟基间存在氢键作用,使得GO片层被迫调整至与基体平行的形态,并被牢牢地吸引到聚乙烯醇表面,完成GO的定向排列,如图1所示。T. Lee等^[7]利用带正电的聚苯胺与带负电的GO间的静电吸引作用,实现聚苯胺与GO的层层自组装,还原GO后得到储电性能优异的复合薄膜。

利用层层自组装制备聚合物 / 定向石墨烯复合材料,

^{*} 教育部博士基金项目(20136102110049),2015届西北工业大学本科毕业论文重点扶持项目

联系人: 颜红侠,教授,主要从事功能性高分子复合材料的研究

收稿日期: 2015-11-12

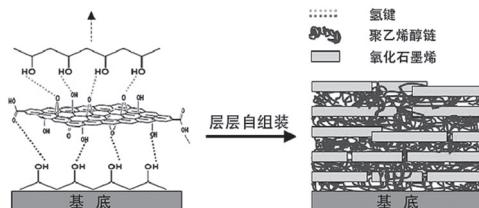


图1 层层自组装实现石墨烯定向排列的原理示意图

能实现分子水平上对膜的构造和厚度的控制,具有较大的灵活性,且成膜物质丰富,膜稳定性好。但最大的不足在于成膜缓慢,不易推广到工业生产中。

1.2 抽滤诱导自组装

抽滤诱导自组装是一种依靠溶剂流动作用诱导石墨烯层层堆叠定向排列的组装方法。将GO分散液用真空抽滤,GO纳米片会受到取向作用力,从而在滤膜上水平堆积,形成GO定向排列的层状膜^[8]。这种方法为研究者提供了制备聚合物/定向石墨烯复合材料的新思路。不同于层层自组装,抽滤诱导自组装不仅适用于二维膜材料,也适用于三维块状材料,图2描述了其实现石墨烯定向排列的原理^[9]。

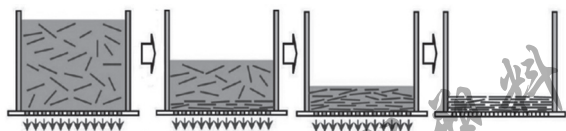


图2 抽滤诱导自组装实现石墨烯定向排列的原理示意图

抽滤诱导自组装制备聚合物/定向石墨烯复合材料目前有两种方式,一种是对石墨烯与聚合物的混合液抽滤,例如S. Park等^[10]将还原的氧化石墨烯(rGO)与吐温-20的混合胶体悬浮液用真空抽滤,制备出rGO水平排列的聚合物复合膜。另一种方式即真空抽滤石墨烯的分散液得到“石墨烯饼”后,再用树脂单体液浸泡,使液体渗入石墨烯片层的缝隙中,原位聚合得到石墨烯定向排列的树脂复合材料^[11]。更深入的研究表明,石墨烯在聚合物基体中的取向度与其尺寸大小密切相关。Lin Xiuyi等^[12]用排除体积效应做出了解释,GO片层的尺寸越大,即长径比越大,排除体积效应越明显,越有利于片层的定向排列。目前,关于GO尺寸影响片层取向度的作用机理并不明确,需要进一步深入研究。

采用抽滤诱导自组装合成的聚合物/定向石墨烯复合膜,由于石墨烯层层堆叠接触紧密,通常具有优异的力学性能和电学性能,可以用于制作没有金属基底的可充电电池的电极、超级电容器或温度传感器等。但是,受真空过滤装置的限制,制备的薄膜尺寸有限,而且由于石墨烯的取向度受多种因素影响,薄膜的性能不稳定,因此还难以应用到工程领域^[13]。

1.3 挥发诱导自组装

与抽滤诱导自组装的原理类似,利用溶剂的挥发作用

也可以诱导石墨烯在聚合物基体中定向排列。在溶剂的挥发作用下,石墨烯会受到均匀向上的取向力,在溶剂与空气界面以接近水平的方式堆积,组装成膜。此方法首先用于获得纯的GO薄膜,后来发展为在石墨烯分散液中加入聚合物或聚合物单体,制备出石墨烯定向排列的聚合物复合膜。N. Yousefi等^[14]在这方面做了大量研究,他们将超大尺寸GO的分散液与聚氨酯的水性乳液混合,用水合肼还原GO后,加热使溶剂挥发,得到rGO接近水平排列的聚氨酯薄膜。此外,他们在抽滤诱导制备环氧树脂复合薄膜的过程中考察了rGO的添加量对片层取向度的影响。分析表明,在添加量较低时,石墨烯片趋于乱序排列;而当石墨烯含量较高时,纳米片层与其排除体积间的空间位阻更加明显,使得石墨烯趋于在界面水平堆叠^[15]。

同抽滤诱导自组装类似,挥发诱导自组装得到的聚合物/定向石墨烯复合膜通常也具有优异的力学性能与电学性能,应用前景广阔。然而,由于石墨烯在溶剂挥发作用中受到的取向力较弱,有时定向效果并不明显。进一步的研究表明,在膜的成型过程中,热压作用能促进石墨烯片层的定向排列,获得结构更规整的石墨烯复合膜^[16],因此可以用作挥发诱导石墨烯定向的辅助手段。

1.4 外加场诱导自组装

以上几种石墨烯定向排列的方法,均存在制备时间长的缺点。而外加场诱导自组装能够利用电场或磁场实现石墨烯在聚合物基体中快速地定向排列。同时,这种方法既适用于二维膜材料的制备,也能用于合成三维块状材料。

目前,关于电场诱导纳米粒子定向排列的研究主要集中在碳纳米管上,而有关石墨烯的电场诱导较为少见。其基本原理如下:具有极高的电子迁移率和较大的长径比的纳米粒子很容易在电场诱导下发生极化,形成诱导偶极,产生取向扭转,进而沿与电场平行的方向排列^[17]。Pang Huan等^[18]在制备聚苯乙烯/石墨烯复合薄膜时发现,在退火过程中外加电场,石墨烯会逐渐沿与电场平行的方向排列,如图3所示。这使得石墨烯片层间的接触面积增加,因而复合薄膜的体积电阻率下降。无论直流电场还是交流电场,均可实现石墨烯的定向排列,但是在直流电场下石墨烯容易发生电泳,导致其在电极附近聚集,因此经常采用交流电诱导石墨烯的定向排列。Wu Shuying等^[19]发现,在环氧树脂固化过程中,石墨烯能在交流电场作用下定向排列,形成链状的网络纳米结构。在此过程中,石墨烯的取向扭转与树脂黏度、电场强度密切相关。

同电场诱导类似,当石墨烯表面负载磁性纳米粒子时,这种复合纳米粒子即具有了磁响应性,可以在磁场作用下产生诱导偶极,沿与磁场垂直的方向定向排列。目前的文献研

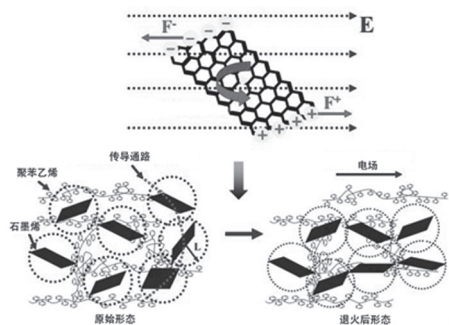


图3 外加电场诱导自组装实现石墨烯定向排列的原理示意图

究主要是将 Fe_3O_4 负载到石墨烯表面赋予其磁响应性,添加到聚合物中,在未固化时外加磁场,从而实现石墨烯在聚合物基体中的定向排列。例如, Liu Chao 等^[20] 将 Fe_3O_4 负载到石墨烯纳米片表面,在磁场作用下制备出双马来酰亚胺树脂/定向石墨烯复合材料,其摩擦性能明显优于纯双马来酰亚胺树脂。这主要归因于定向排列的石墨烯能够与摩擦试验环充分接触,最大程度地发挥自身的减摩抗磨性。Yan Haiyan 等^[21] 用负载有 Fe_3O_4 的石墨烯改性环氧树脂,考察了固化过程中磁场强度对石墨烯纳米片取向排列的影响。研究表明,当磁感应强度大于 0.5 T 时,石墨烯更趋向于平行排列在树脂基体中。

电场诱导与磁场诱导方法均能有效实现石墨烯在聚合物中的定向排列,但是当需要较高电场或磁场强度时成本很高,不利于规模化生产。

1.5 其它方法

以石墨烯或功能化石墨烯的液晶原液为原料,采用纺丝技术可以制备出石墨烯有序排列的新型纤维^[22]。Xu Zhen 等^[23] 利用液晶的预排列取向,在国际上首次实现了石墨烯液晶的纺丝,并首次制得连续的石墨烯纤维。随后,研究者用聚合物修饰石墨烯,构筑具有规整层状结构的聚合物/石墨烯复合纤维。例如, Jiang Zaixing 等^[24] 在 GO 片上接枝聚丙烯酸,凝胶纺丝得到一种强度很高的复合纤维,其中石墨烯片通过聚丙烯酸交联并垂直排列在纤维中。Kou Liang 等^[25] 用聚乙烯醇修饰 rGO 纳米片,湿式纺丝制备出具有仿珍珠层结构的复合纤维。通过纺丝技术合成的聚合物/石墨烯复合纤维,由于石墨烯含量较高且有序排列,通常具有非常优异的力学性能,但石墨烯纤维的制备技术还不成熟,有很大的发展空间。

利用旋涂法也可以制备聚合物/定向石墨烯复合膜。当石墨烯达到一定添加量时,由于排除体积效应的影响,会使得石墨烯趋于水平排列在复合膜中^[26]。例如, Li Yaya 等^[27] 采用钛酸酯偶联剂对石墨烯功能化,将其分散到水性聚氨酯中,在金属表面旋涂得到石墨烯定向排列的防腐保护膜。采用旋涂法制备的石墨烯复合膜通常具有良好的防腐性或气

体阻隔性,尤其当石墨烯定向排列时,材料的阻隔性能更佳,在涂层和封装领域有巨大的应用潜力。

2 石墨烯定向排列对聚合物复合材料性能的影响

2.1 力学性能

石墨烯优异的力学性能使其被广泛用于高性能聚合物纳米复合材料的制备。然而,实验制备的聚合物/石墨烯复合材料,其力学性能与理论预计尚有较大差距。这一方面归因于石墨烯与基体间的界面作用较差,另一方面,石墨烯在聚合物基体中的排列形态会大大影响载荷的传递,进而显著影响材料力学性能的改善效果^[28]。近年来,研究者在改性石墨烯以及调控石墨烯的排列形态方面做了大量工作。例如, Tang Li 等^[29] 采用层层自组装的方法使 GO 水平排列在可再生纤维素薄膜中,与纯再生纤维素膜相比,拉伸弹性模量与硬度分别提高了 110.8% 和 262.5%,如此大的提升很大程度上归因于石墨烯的定向排列。研究者对石墨烯定向排列影响其复合材料力学性能的原因进行了探索^[30-31],总结起来主要有以下三点:(1) 石墨烯定向排列时片层与基体间的界面作用最大化;(2) 定向排列的石墨烯可以有效抑制聚合物链的滑移;(3) 石墨烯定向排列后分散较均匀,可以减少团聚。具有优异力学性能的聚合物/定向石墨烯复合材料,一方面能够推动结构材料的轻质化,另一方面也能提高膜材料的柔韧性,应用前景十分广阔。

2.2 导电性

作为一种二维结构的导电纳米填料,石墨烯在聚合物中的排列形态会影响导电网络的构建进而影响材料的导电性能。当石墨烯在基体中定向排列且添加量较高时,相比聚合物/非定向石墨烯复合材料,片层间的接触机率增大,有利于形成连续的导电网络,因此聚合物/定向石墨烯复合材料的导电性能更出色^[32]。更深入的研究表明,聚合物/定向石墨烯复合材料在沿与石墨烯片层平行和垂直的两个方向(分别称为水平方向与竖直方向)的电导率会表现出明显差异。N. Yousefi 等^[15] 研究了环氧树脂/定向 rGO 复合材料在导电方面的各向异性,当 rGO 质量分数大于 1.0% 时,复合材料在水平方向的电导率比竖直方向高出几个数量级。这是因为电子沿水平方向传递时石墨烯片层接触较多,而竖直方向的导热网络被树脂分隔,因而石墨烯的接触面积较小,故电导率较低。

导电逾渗阈值也是表征材料导电性能的一大指标^[33]。相比聚合物/非定向石墨烯复合材料,石墨烯在基体中定向排列时复合材料的导电逾渗阈值会更高^[34],这与碳纳米管的规律是一致的。其原因是:在石墨烯的添加量达到逾渗阈值前,由于石墨烯趋向于同一方向排列时,片层间的接触非常少,因此需要更多的填料来构建导电网络,故逾渗阈值较高。

随着科技的发展,导电性能优异的聚合物/定向石墨烯复合材料可以在传导、电磁屏蔽、抗静电涂层和电极等多种材料中得到广泛使用。

2.3 导热性

高度有序的晶格排列及牢固结合的碳原子赋予了石墨烯极大的热导率,将其填充到聚合物中可以显著改善复合材料的导热性能。与导电复合材料类似,石墨烯在基体中的排列形态会极大地影响复合材料的导热性能^[35]。例如, Li Qi 等^[11]研究了石墨烯非定向排列与定向排列时环氧树脂导热性能的差异。结果表明,环氧树脂/定向石墨烯复合材料在水平方向的热导率远高于环氧树脂/非定向石墨烯复合材料,这与导热网络的构建密切相关。Yan Haiyan 等^[36]研究发现,固化过程中的磁场作用能显著改善环氧树脂/ Fe_3O_4 修饰石墨烯复合材料的热导率。与环氧树脂/非定向石墨烯复合材料相比,在外加磁场条件下制备的环氧树脂/定向石墨烯复合材料的热导率提高 41%。环氧树脂/定向石墨烯复合材料的导热性能也呈各向异性,其机理如下:水平方向的热量主要通过石墨烯本身传递,而竖直方向要经过较多的聚合物链以及石墨烯-基体界面,热阻较大^[37]。近年来电子工业发展迅速,具有优异导热性能的定向石墨烯聚合物复合材料可以广泛应用到集成电路封装和电子散热等领域。

2.4 其它性能

石墨烯在聚合物基体中定向排列时,复合材料的气体阻隔性能最佳。这是因为当石墨烯片层与气体分子的扩散路径垂直时,能有效形成“纳米墙”进而最大程度地阻隔分子的扩散与渗透^[38]。例如, Huang Huadong 等^[39]研究了纤维素/定向 GO 纳米复合膜的气体阻隔性能。GO 的体积分数仅为 1.64% 时,相比纯纤维素膜,复合膜在垂直方向上的氧气渗透系数大约降低了 1 000 倍。这是因为定向排列的石墨烯能最大程度地延长气体分子的扩散路径。Yang Youhao 等^[40]用层层自组装技术制备了分枝型聚乙烯亚胺/定向石墨烯复合薄膜,其氧气阻隔性能相比传统的聚合物/GO 复合膜至少提高了 5 个数量级。

聚合物复合材料中石墨烯的排列形态也会显著影响材料的介电性能。当石墨烯定向排列时,平行分布的石墨烯片层与夹在其中的聚合物能构成大量微电容储存电荷,从而使复合材料的介电性能大幅提高^[41]。N. Yousefi 等^[42]研究发现,利用溶剂挥发诱导自组装制备的环氧树脂/定向 rGO 复合材料,其介电性能远远超过环氧树脂/非定向 rGO 复合材料。当 rGO 的质量分数为 3% 时,1 kHz 下的介电常数高达 15 000 F/m,其电磁屏蔽效能可达到 38 dB。

3 结语

近年来,国内外对于石墨烯在聚合物复合材料中定向

排列的研究逐渐升温,高性能的聚合物/定向石墨烯复合材料层出不穷,且这些材料在能源、电子、生物等领域展现出巨大的应用潜力。然而,目前的定向方法都存在一些不足,难以应用到工程领域。同时关于石墨烯定向排列的研究也存在一些问题:(1)部分定向方法的机理仍不明确;(2)对影响石墨烯定向排列的因素的研究不深入,缺乏系统的数学模型;(3)复合材料的微观有序度不完美^[43]。未来,一方面要对目前的定向方法进行深入研究,不断改进现有的方法,另一方面,要开发适用于大规模工业化生产的新的定向技术。

参考文献

- [1] Hu Kesong, et al. Progress in Polymer Science, 2014, 39(11):1 934-1 972.
- [2] Fan Donghua, et al. Physical Status Solidi, 2012, 209(2):335-339.
- [3] Huard M, et al. Journal of Applied Polymer Science, 2014, 131(1):1-15.
- [4] Nain A S, et al. Polymer Journal, 2013, 45(7):695-700.
- [5] Potts J R, et al. Polymer, 2011, 52(1):5-25.
- [6] Zhao Xin, et al. Macromolecules, 2010, 43(22):9 411-9 416.
- [7] Lee T, et al. Journal of Materials Chemistry, 2012, 22(39):21 092-21 099.
- [8] Xia Shengji, et al. Desalination, 2015, 371:78-87.
- [9] Liang Qizhen, et al. Acs Nano, 2011, 5(3):2 392-2 401.
- [10] Park S, et al. Advanced Materials, 2010, 22(15):1 736-1 740.
- [11] Li Qi, et al. Chemistry of Materials, 2014, 26(15):4 459-4 465.
- [12] Lin Xiuyi, et al. Acs Nano, 2012, 6(12):10 708-10 719.
- [13] 李秀强,等. 功能材料, 2014(S1):12-19.
Li Xiuqiang, et al. Journal of Functional Materials, 2014(S1):12-19.
- [14] Yousefi N, et al. Composites Part A:Applied Science and Manufacturing, 2013, 49(6):42-50.
- [15] Yousefi N, et al. Carbon, 2013, 59(7):406-417.
- [16] Fan Ping, et al. Nanotechnology, 2012, 23(36):365 702-365 709.
- [17] Castellano R J, et al. Journal of Applied Physics, 2015, 117(21):1-13.
- [18] Pang Huan, et al. Carbon, 2011, 49(6):1 980-1 988.
- [19] Wu Shuying, et al. Carbon, 2015, 94:607-618.
- [20] Liu Chao, et al. Journal of Materials Chemistry A, 2015, 3(19):10 559-10 565.
- [21] Yan Haiyan, et al. Journal of Electronic Materials, 2014, 44(2):658-666.
- [22] 胡晓珍,等. 中国材料进展, 2014(8):458-467.
Hu Xiaozhen, et al. Materials China, 2014(8):458-467.
- [23] Xu Zhen, et al. Nature Communications, 2011, 2(6):1 145-1 154.
- [24] Jiang Zaixing, et al. Nanoscale, 2013, 5(14):6 265-6 269.
- [25] Kou Liang, et al. Nanoscale, 2013, 5(10):4 370-4 378.
- [26] Baker J L, et al. Nano Letters, 2009, 10(1):195-201.
- [27] Li Yaya, et al. Journal of Materials Chemistry A, 2014, 2(34):

- 14 139–14 145.
- [28] Shah R, et al. Polymer-Plastics Technology and Engineering, 2015, 54(2):173–183.
- [29] Tang Li, et al. Progress in Natural Science:Materials International, 2012, 22(4):341–346.
- [30] Huang Ting, et al. ACS Applied Materials and Interfaces, 2012, 4(5):2 699–2 708.
- [31] Wei Qi, et al. Journal of Materials Chemistry B, 2013, 2(3):325–331.
- [32] Yousefi N, et al. Journal of Materials Chemistry, 2012, 22(25): 12 709–12 717.
- [33] Liao K H, et al. Polymer, 2012, 53(17):3 756–3 761.
- [34] Singh V, et al. Progress in Materials Science, 2011, 56(8):1 178–1 271.
- [35] Balandin A A, et al. Nature Materials, 2011, 10(8):569–581.
- [36] Yan Haiyan, et al. Journal of Electronic Materials, 2015, 44(2):658–666.
- [37] Malekpour H, et al. Nano Letters, 2014, 14(9):5 155–5 161.
- [38] Compton O C, et al. Advanced Materials, 2010, 22(42):4 759–4 763.
- [39] Huang Huadong, et al. Journal of Materials Chemistry A, 2014, 2(38):15 853–15 863.
- [40] Yang Youhao, et al. Advanced Materials, 2013, 25(4):503–508.
- [41] Shang Jiwu, et al. Materials Chemistry and Physics, 2012, 134(2–3):867–874.
- [42] Yousefi N, et al. Advanced Materials, 2014, 26(31):5 480–5 487.
- [43] Ren Penggang, et al. Journal of Applied Polymer Science, 2011, 121(6):3 167–3 174.

高硬度 TPE 让汽车密封件更耐热

由于越来越多的客户将 THERMOLAST V 应用于汽车行业密封件的高标准应用中,凯柏胶宝将大规模生产 THERMOLAST V 系列先进化合物。

据了解,新产品系列具有卓越的耐热性、改良的压缩形变以及良好的聚酰胺包胶性能,在 2016 年 3 月 9~10 日德国工程师协会 (VDI) 举办的曼海姆“塑料在汽车工程中的应用”国际大会上,凯柏胶宝将隆重推出这款材料。

由于热塑性弹性体 (TPE) 暴露于引擎罩内高温条件下时必须具备卓越的力学稳定性,因此在汽车行业中的应用要求十分严格。凯柏胶宝专门针对这类应用开发了具有较高邵氏 A 硬度 (50~80) 的化合物,并且目前已经开始大规模生产这类化合物。

凯柏胶宝欧洲、中东和非洲地区产品经理 Martin Geissinger 博士针对公司决策这样解释道,聚酰胺是非常重要的关键的一种建筑材料,因此他们对现有产品系列进行扩展和改进,以便提供具有良好聚酰胺包胶性能和耐热性的 TPE。

THERMOLAST V 化合物具有良好的力学稳定性和出色的耐热性。此外,采用特殊配方制成的 TPE 还具有出色的压缩形变,特别适用于长时间暴露在高温下的应用。使用双组分注塑成型工艺时,这类 TPE 还表现出卓越的聚丙烯和聚酰胺包胶性能。这些性能的结合让 THERMOLAST V 在市场上脱颖而出,比如,它非常适用于电缆垫圈的密封件应用。

在汽车行业中,众多加工企业都依赖于这一硬质组件以及高效的多组分加工方法。现在, THERMOLAST V 系列新产品可提供经济高效的组合应用。通过采用理想的双组分注塑成型工艺参数, THERMOLAST V 和聚酰胺这两种组分可获得出色的包胶结果。(雅式橡塑网)

宜家承诺到 2020 年塑料产品 100% 可再生

家具制造巨头宜家公司承诺到 2020 年将使 100% 的塑料产品都采用可再生和再生材料,但聚氨酯泡沫产品将被排除在外。

在不久前于荷兰莱顿市召开的第 10 届生物塑料会议

上,宜家可持续性产品开发人员、全球零售服务部 Per Stoltz 发表主题演讲,说道,到 2020 年,他们所用到的塑料将全部由可再生资源或回收料制成。

在再生材料方面,他补充说,他们主要集中于二代原料,这类材料有望能在再生系统中得到处置。

但是,在聚氨酯方面,尽管可以用可再生资源来生产多元醇,但到 2020 年仍无法具备通过完全可再生途径来生产多元醇所需的基础设施和能力。

宜家发言人 Mike Creevy 说,目前,他们未将聚氨酯泡沫包含在到 2020 年 100% 启用可再生或再生材料的承诺中。

宜家在最近发布的可持续发展报告中说,宜家在 2014 财年开始与两家供应商合作测试一套系统,将能减少床垫所用的石油基泡沫比例。

从 2015 财年开始,宜家使用一种用 15% 大豆原材料制成的新型泡沫来制作其 Malfors 和 Moshult 品牌床垫。

报告称,由于大豆生产被认为与环境和社会标准有关,所以他们从北美采购大豆油,其来源被隔离开来,且可追溯其源头,而且供应商要符合他们的供应商行为规范“iWAY”。

Stoltz 在主题演讲中还说,他们还在积极在他们所有的产品中使用可再生原材料,并对生产下脚料和原材料进行再生用于制作泡沫。

Stoltz 告诉与会代表,宜家力争到 2017 年将把家居塑料产品中 50% 的不可再生材料变为再生材料。(工程塑料网)

欧洲制造商 RPC Corby 推出 Euro 挤压瓶

波兰一家蛋黄酱、黄芥末酱生产商 WSP Spolem 选择了 RPC Corby 的 Euro 挤压瓶。

采用这种挤压瓶的特点是瓶子利用了多层聚丙烯 (PP) / 乙烯-乙烯醇塑料 (EVOH) / PP 的构造,可以有效阻止氧气进入,延长保质期。

RPC Corby 是欧洲领先的广口瓶和挤压瓶制造商之一,容量从 125 mL 到 4 L 不等。用于保质期较长的产品,例如番茄酱、果汁、汤、水果、蔬菜和婴儿食品。

WSP Spolem 总裁 Michael Mius 表示, Euro 挤压瓶的应用范围非常广泛,十分具有吸引力,并能为他们进一步发展品牌提供理想的解决方案。(中塑在线)