

长纤维增强热塑性塑料的制备方法与成型工艺研究

吕召胜¹ 耿东森² 章玉斋¹

(1. 中国兵器工业集团第五三研究所, 济南 250031; 2. 华北科技学院教务处, 北京 101601)

摘要 介绍近年来国内外研究人员在长纤维增强热塑性塑料(LFRT)制备方法和成型工艺方面的研究成果,并指出今后在LFRT制备方法和成型工艺的研究上仍需解决纤维的分散和浸渍、纤维长度的保留、长纤维的分布和含量控制、成本的控制和生产的连续化等关键问题。

关键词 长纤维 热塑性塑料 制备方法 成型工艺

长纤维增强热塑性塑料(LFRT)是近年来发展迅速的一类高性能热塑性复合材料,它是由玻纤(GF)、碳纤维(CF)、有机纤维等纤维材料与热塑性树脂及各种助剂经特殊的设备和工艺复合而制得。由于在制备过程中纤维的损伤、断裂程度被降到最低,LFRT具有比短纤维增强热塑性塑料更优异的力学性能和热性能,且与纤维增强热固性塑料相比,其具有更好的加工性能和冲击性能,并能回收利用,因此在汽车、航空航天、机械、化学化工、电子电气、建筑等领域得到了越来越广泛的应用^[1-2]。

LFRT的最终性能取决于长纤维在热塑性树脂基体中的长度、分布及基体对长纤维的浸润效果。由于热塑性树脂的熔体粘度较高,其熔体对纤维的浸润较为困难,而利用高剪切作用对长纤维进行分散和浸润又会严重损伤长纤维,使其长度大为减小,因此,如何使长纤维被热塑性树脂充分浸润并得到良好分散同时又能避免其受到损伤,是LFRT制备工艺中需要解决的主要问题。为此,国内外科研人员做了大量的研究工作,从而开发出一系列独特的LFRT制备方法和成型工艺。笔者现将近年来国内外科研人员在LFRT制备工艺和成型加工中的研究成果予以简要的概述。

1 LFRT的制备方法

1.1 溶液或水分散体浸渍法

将树脂配成胶液对长纤维进行浸渍,可以克服热塑性树脂熔体对长纤维浸渍难的问题。但此法需要回收溶剂,还需要将纤维上残存的溶剂挥发掉,若挥发不完全,则可能影响复合材料的性能,且此法不适合不耐溶剂的热塑性树脂。

利用树脂的水分散体(悬浮液或乳液)浸渍长纤维,无需回收溶剂且对环境不会造成较大的污染。R. T. 福克斯等^[3]利用通过熔体捏合得到热塑性树脂的水分散体来浸渍长纤维,经加热干燥除去水分后而定形、切粒,最终得到LFRT母料。该方法所制母料中纤维的质量分数可以达到90%以上,并且相对于以往的粉末悬浮液浸渍法,本法所制母料中纤维的含量较为均匀一致。

1.2 熔融浸渍法

熔融浸渍法是为常用的一种方法,通常以聚丙烯(PP)树脂为基体并采用螺杆挤出机与浸渍装置相连接的方式即拉挤法来进行生产^[4-6]。浸渍装置内设有热塑性树脂

入口流道和长纤维入口通道,两者在同一平面内互相垂直或呈一定角度。为了提高长纤维的分散和浸渍效果,一般需在浸渍装置或长纤维喂料装置内设置张力辊等装置。张力辊按锯齿形排列,长纤维在蜿蜒绕过这些张力辊时受到张力作用而分散成单丝,从而保证每根纤维都能被热塑性树脂熔体充分浸润。另外,在浸渍前还需要对长纤维进行表面处理、预热等,以便于除去长纤维所含的挥发分并增强长纤维与热塑性树脂之间的结合。

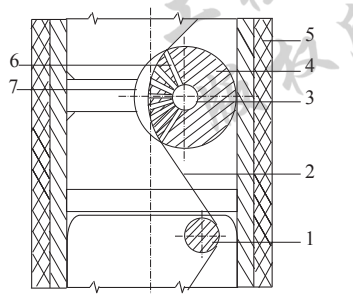
咸贵军等^[7]研制开发了一套热塑性树脂熔融浸渍长纤维的装置,由该装置生产的LFRT预浸带纤维含量可控、浸渍质量稳定。该浸渍装置主要包括分丝系统、浸渍系统和上光系统。分丝系统包括分丝辊和一个浮动辊,分丝辊对长纤维施加张力而使其分散,浮动辊则可以有效调节长纤维所受的张力大小;浸渍系统包括预热辊、喷口辊、浸渍辊和压辊,长纤维经预热辊预热后在喷口辊处受到热塑性树脂熔体的浸渍而形成预浸带,浸渍辊则可以稳定预浸带的纤维含量并进一步完善长纤维的浸渍,并且通过调节浸渍辊的排列方式及上下位置可以调节长纤维的浸渍效果;上光系统可以使预浸带的表面光滑,提高其内部的纤维取向度。

李杰等^[8]先用硅烷偶联剂和成膜剂处理长纤维,然后利用分散系统分散长纤维束,其中分散系统采用固定辊-移动辊-固定辊的形式。由于移动辊在垂直于纤维束前进方向上往复移动,纤维束受到两个互为垂直的张力作用而得到均匀分散。分散后的长纤维被引入到十字狭缝浸渍模中与热塑性树脂熔体复合而受到浸渍,并通过浸渍模的模头出口而挤出造粒得到LFRT。该浸渍模内的纤维入口通道与热塑性树脂熔体入口流道相互垂直,其中熔体入口流道采用多分支流道设计,该流道设计可以减少因压力不同所造成的不均匀挤出。浸渍模内的浸渍流道采用蛇形管道设计,长纤维在最高点和最低点受到的张力最大,因此可以获得最大程度的分散和浸润效果,并且最高点(或最低点)的高度逐渐降低,因此能够阻止长纤维的混乱和避免长纤维束的破坏。

黄险波等^[9]则认为蛇形管道易造成长纤维折断,并不利于长纤维的浸渍,故设计了一套带有独立流道的浸渍模。长

纤维在浸渍模内与热塑性树脂复合后进入独立流道内, 独立流道可以避免不同长纤维束之间的干扰, 保证生产连续稳定地进行; 长纤维在独立流道内交替绕过一组可自由旋转的张力辊, 由于张力辊是自由旋转的, 因此不会出现长纤维断裂的现象; 另外, 这种张力辊的表面沿纵向开有均匀分布的圆弧形凹槽, 其在旋转时会带动热塑性树脂熔体而产生足够的紊流, 由此大幅度提高了长纤维的浸渍效果。

I. Diego^[10-11] 将挤出机与浸渍装置相连, 用以生产 LFRT。该制备系统包括挤出系统、纤维引入系统、浸渍系统、牵引系统和切粒系统。挤出系统通过一个直角口模与浸渍装置相连, 浸渍系统两端开有几组入口和出口以供纤维进出。长纤维从入口通道进入浸渍系统, 绕过前段的张力辊之后, 再绕过一组出料辊, 并在出料辊上被热塑性树脂熔体充分浸渍, 然后继续沿着张力辊以折线的方式前进, 在末端的倾斜辊处聚集在一起并通过口模而定型, 最终经切粒而得到 LFRT 粒料。其中出料辊中心设有流道并与挤出机直角口模的流道相连, 其表面开有沟槽, 而沟槽与长纤维入口通道位于水平轴上, 这样每束长纤维就会被限制在沟槽内而不会相互干扰。沟槽与长纤维接触的地方开有几排出料孔, 出料孔与出料辊的中心流道相连, 出料孔道沿圆周方向以辐射状的形态排列, 如图 1 所示。由于出料辊同样具有张力辊的分散作用, 并且出料辊上的出料孔在一个较大的范围内排列, 这样长纤维就会在单丝分散状态下被热塑性树脂充分浸润。



1—张力辊; 2—长纤维; 3—出料辊中心流道; 4—出料辊;
5—加热套; 6—出料孔道; 7—出料辊沟槽

图 1 浸渍系统出料辊结构示意图

S. Koichi 等^[12] 在浸渍装置加设辅助辊, 辅助辊中心点位于长纤维在张力辊表面的两切点与张力辊中心点连接的两条直线之间, 并与长纤维和张力辊的接触线相对。辅助辊的作用是干扰热塑性树脂熔体的流动并使之形成涡流, 从而使熔体更好地浸渍长纤维。当张力辊与辅助辊之间的距离为长纤维束单丝平均直径的 10~500 倍, 张力辊的直径为辅助辊的 0.5~100 倍时, 可以获得优异的长纤维浸渍效果。该浸渍工艺将浸渍和分散通过不同的圆柱辊来同时实现, 避免了施加在长纤维上的张力的大幅度波动。

1.3 预浸渍法

预浸渍法是指先用低粘度的热塑性树脂熔体预浸渍长纤维, 然后再与高粘度的同类或相容性较好的树脂熔体在挤出机中复合, 可以达到充分浸渍长纤维并提高基体树脂与长

纤维结合力的目的。但此法生产过程分为两步, 由此可能增加 LFRT 的生产成本。

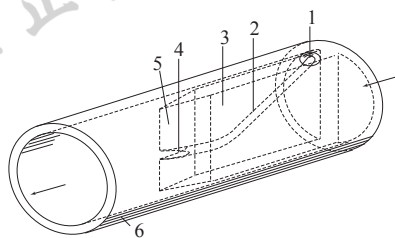
徐青等^[13] 先利用聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 熔体浸渍经过表面处理的长纤维以形成预浸料, 然后将预浸料直接通过单螺杆挤出机的机头口模, 该口模中的熔体为已混炼好的含有各种助剂的 PET 树脂, 最后经切粒可制成长纤维增强 PET 粒料。

D. D. Kock 等^[14] 利用拉挤法将长 GF 在高流动性的 (苯乙烯/丙烯腈) 共聚物 (SAN) 中浸润并分散, 制得长纤维质量分数为 40%~75% 的母料, 然后将该母料与 (丙烯腈/丁二烯/苯乙烯) 共聚物 (ABS) 树脂干混后在注塑机中注射成型, 可获得尺寸稳定性好、冲击强度和热性能良好的模塑制品。

1.4 熔体包覆法

熔体包覆法可以制备结构类似电缆料的 LFRT, 这种方法是最早采用的制备 LFRT 的方法。该方法只需改造挤出机的口模即可利用常规挤出工艺实现连续生产, 无需增加大型浸渍设备, 并且长纤维几乎不会受到破坏, 但由于长纤维束聚集在一起, 热塑性树脂熔体对长纤维的浸渍较为困难。

K. A. Mccullough^[15] 设计了可以生产长 CF 增强热塑性树脂复合材料的挤出机用口模, 其结构如图 2 所示。



1—长纤维入口; 2—长纤维通道; 3—隔板;
4—长纤维通道出口; 5—隔板斜面刃; 6—口模低温度区

图 2 口模结构示意图

长纤维从纤维卷丝筒中笔直地被引入到口模的纤维通道中, 热塑性树脂熔体从挤出机等设备被输送到口模入口处, 然后被隔板分成两股料流。当两股料流到达长纤维通道出口时便会汇合在一起, 从而浸润长纤维并将长纤维包覆在其中心部位。而后包覆着长纤维的热塑性树脂进入口模低温度区, 在这一区域, 熔体变得极为粘稠, 对长纤维产生了指向熔体流动方向的摩擦力, 由此粘稠的熔体可以拖曳着长纤维流出口模并源源不断地将后续长纤维引入到口模中的熔体中。由于长纤维的运动方向在整个生产过程中没有受到较大角度的改变, 并且它是被熔体所包覆并拖曳而出, 因此生产过程中长纤维几乎不会遭受机械外力而损伤, 特别适合于脆性长纤维如 CF 增强复合材料的生产。由该口模和挤出机及切粒系统组成的生产线费用低、生产简便, 得到的粒料中的长纤维能够保持较长的长度。

1.5 原位聚合浸渍法

采用低粘度的单体或预聚体来浸渍长纤维及其织品, 然后将单体聚合为热塑性树脂的方法可解决热塑性树脂浸渍长纤维难度大的问题。

余木火等^[16]将未交联的丁二烯橡胶溶解在苯乙烯中,并加入丙烯腈和引发剂,形成低粘度的单体溶液。然后利用该单体溶液将经表面处理的 GF 布充分浸渍后通过平板硫化机加热加压而制得长 GF 增强 ABS 复合材料。由此工艺制得的增强 ABS 材料孔隙率低、力学性能较好。

也可以通过原位聚合拉挤工艺来制备 LFRT,长纤维在浸渍装置内受到低粘度单体溶液的浸渍,而后在加热模具内使单体进一步聚合而制得 LFRT。但这种工艺要求单体反应速度快、反应易于控制^[17]。

1.6 直接挤出法

直接挤出法即是将长纤维直接在螺杆挤出系统中与热塑性树脂熔体混合,通过特殊的长纤维加料方式和螺杆设计可以实现长纤维在热塑性树脂中以较长的长度分散并受到良好的浸润。

K. F. Gliech 等^[18]设计了一套可以在挤出机、注塑机及吹塑机等设备上使用的 LFRT 单螺杆加工系统,该加工系统主要分为 3 段:第一段为热塑性树脂的输送、熔融和塑化段;第二段为长纤维的加入段;第三段为分散混合段,长纤维在此被均匀地分散混合到聚合物熔体中。此后便可通过挤出、注塑、吹塑等形式制备 LFRT 及制品。

为了最大程度地避免长纤维的损伤并促进长纤维在热塑性树脂基体中的均匀分散,K. F. Gliech 等采取了以下 3 种方法:①减弱了长纤维加入段的螺杆剪切作用,主要通过改变加入段螺杆的参数如增大螺距、减小螺杆根部直径来实现;②在长纤维加入段开设了一个或多个尺寸较大的矩形槽,其宽度至少为螺杆直径的一半,长度至少为螺杆直径的 2 倍,通过纤维加入装置的出口尺寸与矩形槽尺寸的配合使纤维引入装置沿着矩形槽长度或宽度方向来回移动或振动的方法,长纤维便在整个矩形槽的面积范围内以疏散的形态被“喷洒”到热塑性树脂的熔体中,这就降低了长纤维相互粘结的几率,并促使长纤维较快地被熔体所包覆;③通过优化分散混合段螺杆的长度和压缩比,可以在尽量不损伤长纤维的情况下实现长纤维的浸润和分散。

1.7 混纱熔融法

早在 20 世纪 80 年代,法国圣戈班集团下属的 Vetrotex 公司采用热塑性树脂纤维与长 GF 混纱熔融法制备 LFRT,由此形成了 Twintex 系列产品。Twintex 材料中长纤维分布均匀,树脂对长纤维的浸渍效果达到了单丝浸渍的水平,材料质地均匀,具有卓越的力学性能和尺寸稳定性。

方鲲鹏等^[19]采用经过特殊改性的 PP 树脂纤维与长 GF 复合混纱,然后与 PP 树脂基体相互熔融混合而制得 LFRT。在与 PP 树脂熔融混合过程中,表面或界面充分浸有改性 PP 树脂的 GF 单丝能够很好地均匀分散在 PP 树脂基体中。

2 LFRT 的成型工艺

2.1 挤出成型

林进益等^[20]利用挤出机的十字模头将预浸有树脂的片状 GF 覆盖于基体树脂层表面或内部,配合模头的形状设计

可生产出具有平板状、L 形或圆棒状等特定形状的增强复合材料产品。

通过调整纤维在基体材料中的增强位置、增强的层数及搭配表层树脂于增强纤维的外面,可以获得不同结构的增强复合材料产品,其弯曲强度和弯曲弹性模量亦可随之调节。

2.2 注射成型

通过注射成型可以在较短的时间内将 LFRT 成型为较复杂、小型的制品。通过优化注射螺杆和模具结构、参数及调整成型工艺参数(如采用较小的注射速率、较低的螺杆转速和小的背压等)可以减小注射成型过程中长纤维受到的剪切力,避免其受到较大的损伤。

T. Chikara 等^[21]采用注射压缩法成型长纤维增强 PP 复合材料制品,为了减小长纤维的损伤并改善成型制品的质量,T. Chikara 等在原料、机械和模具等 3 个方面进行了改进:在原料方面,采用长纤维增强 PP 母料同(乙烯/丙烯)共聚物混合注射成型,其中母料中的 PP 具有较高的熔体流动速率(MFR),在注射成型过程中由于母料基体树脂 PP 的保护,长纤维的损伤和外露得到有效抑制;在机械方面,采用较大螺距和较深螺槽的螺杆及具有较大树脂通道的止逆阀等措施来降低长纤维受到的剪切力;在成型模具方面,在定模和动模之间设有一个预扩大的缝隙,即动模接触定模后会形成一个密闭的较大的空间,而动模需要再向前一段距离才能完全闭合成制品的最终形状。这样当熔体被注射到模具中后,会在模具的压制作用下进入最终的型腔而成型,由于熔体首先进入一个较大的流动空间而后再被压制成型,因此通过这种方法可以成型壁厚只有 2 mm 甚至更薄的大型制品。

A. 耶格尔等^[22]亦采用了类似结构的模具,所不同的是其采用了另一种成型工艺,即先将模具完全闭合,然后将 LFRT 熔体注射到模具中。此时模具受到熔体或移动装置的反作用力而开启,当模具开启到一定距离后,在一段时间内保持该距离不变并继续将 LFRT 熔体注射到模具中,此后模具再度闭合,注射随之结束。利用此方法注射成型 LFRT 制品可以降低模腔内的压力及制品成型对锁模力的要求,避免长纤维受到损伤,减小制品的变形,消除制品表面的痕纹。由此方法获得的制品成本低、质量轻、变形小,并具有很好的机械特性曲线,可以应用于踏板、车底衬板、仪表板支架和座位结构等汽车配件中。

2.3 在线混配直接注射成型

将挤出机与注塑机相连,直接成型 LFRT 制品可以降低生产成本,提高生产效率。利用此方法可以避免二次熔融塑化对树脂和长纤维造成的影响。

Woodshed Technologies 公司于 2000 年开发出 Pushtru-sion 工艺,该工艺的原理是通过挤出机向一包覆模中供给热塑性树脂熔体,然后利用高压熔体包覆长纤维并将其拖向浸渍模末端的切刀,切刀根据事先设定的长度将包覆在熔体中的长纤维切断,而后熔体进入注塑机内注射成型。该方法适合于加工商自己配混原料,以此来降低生产成本。并且该

方法所用的设备小而轻便,适合生产更小的部件。该专利技术于 2005 年被 PlastiComp 公司获得,并被用到 Engel 公司和 MGS 公司的 LFRT 注射成型系统中^[23]。

T. P. Hager 等^[24]利用类似于 Pushtrusion 的工艺和设备来生产含有较长导电纤维的电磁屏蔽(EMI)复合材料模型制品。由于 EMI 制品中导电纤维的长度得到较大程度的保留,因此达到相同屏蔽性能的导电纤维用量可以降低(由原来的 15%~20% 降至 4%~5%),由此不仅抵消了如 CF 对复合材料韧性的不利影响,而且改善了制品外观、降低了生产成本,使 EMI 复合材料制品获得了优良的电磁屏蔽性能和力学性能。另外利用此工艺可以成型汽车的 LFRT 消声器等制品^[25]。

3 结语

LFRT 及其制品的优异性能得益于树脂中较长的纤维长度和良好的纤维分散及其与树脂的浸润性,而这一切又与 LFRT 的制备方法和成型工艺密切相关。研究人员在 LFRT 制备方法和成型工艺的研究上已经获得了优异成果,但今后对 LFRT 制备方法和成型工艺的研究仍将继续,需要解决的几个关键问题为:

(1) 长纤维的分散和浸渍及其长度的保留。现在一般通过圆柱辊对长纤维施加张力来使其得到较好的分散和浸渍,但张力等外力的作用总会损伤长纤维,使其在基体树脂中的长度减小。因此如何使长纤维在得到良好分散和浸渍的同时其长度又不会遭受大的损失仍然是今后 LFRT 制备方法和成型工艺研究需解决的一个难题,这需要通过选择合适的长纤维和热塑性树脂种类、有效的纤维表面处理工艺,以及合理的长纤维分散装置和浸渍装置结构设计来解决。

(2) 长纤维的分布和含量控制。长纤维在热塑性树脂基体中的分布及其含量应易于控制,这样才能使材料的性能和制品的质量保持稳定。一般来说,纤维的分散效果、浸渍树脂量、成型口模或模具的结构和形状及生产设备运行是否稳定对长纤维的分布和含量影响较大。

(3) 成本的控制和生产的连续化。LFRT 的生产设备投资成本应较低,并能保证生产连续进行,只有这样才能大幅度降低 LFRT 及其制品的成本,提升其在市场上的竞争力。

参考文献

- [1] 姜润喜. 合成技术及应用, 2007, 22(1): 24-28.
- [2] 唐倬, 等. 塑料工业, 2003, 31(6): 1-4.
- [3] 福克斯 R T, 等. 长纤维增强热塑性浓缩物及其制备方法: 中国, 101068667A [P]. 2007-11-07.
- [4] Satio Koichi, et al. Long fiber-reinforced polypropylene composi-

tion: EP, 1236771A1 [P]. 2002-09-04.

- [5] 王秋峰, 等. 高分子材料科学与工程, 2007, 23(5): 230-233.
- [6] 戚德海, 等. 工程塑料应用, 2007, 25(4): 46-49.
- [7] 戚贵军, 等. 塑料工业, 2000, 28(5): 15-17.
- [8] 李杰, 等. 连续纤维增强复合材料、生产方法及专用设备: 中国, 1827671A [P]. 200-09-06.
- [9] 黄险波, 等. 一种连续长纤维增强热塑性树脂的成型方法及其成型设备: 中国, 101152767A [P]. 2008-04-02.
- [10] Diego I. Device for manufacturing a long-fiber polymeric compound: WO, 2007/059806A1 [P]. 2007-05-31.
- [11] Diego I. Improved system, for manufacturing long-fiber polymeric compound: WO, 2008/044251A1 [P]. 2008-04-17.
- [12] Koichi S, et al. Method for opening and resin-impregnation to produce continuous fiber-reinforced thermoplastic resin composite material: US, 6251206B1 [P]. 2001-06-26.
- [13] 徐青, 等. 长纤维增强聚对苯二甲酸乙二醇酯材料: 中国, 1488674A [P]. 2004-04-14.
- [14] Kock D D, et al. Method for preparing long glass fiber-reinforced composition and fabricated articles therefrom: US, 2007/0191532 [P]. 2007-08-16.
- [15] Mecullough K A. Nozzle insert for long fiber compound: US, 6863729B2 [P]. 2005-03-08.
- [16] 余木火, 等. 原位聚合长玻璃纤维增强 ABS 复合材料的制备方法: 中国, 175521A [P]. 2006-05-24.
- [17] 周效谅, 等. 高科技纤维与应用, 2004, 29(1): 41-45.
- [18] Glicch K F, et al. Methods and systems for making long fiber reinforced products and resultant products: US, 2007/0007685A1 [P]. 2007-01-11.
- [19] 方鲲, 等. 连续长玻璃纤维增强聚丙烯树脂粒料的制备方法: 中国, 1962732A [P]. 2007-05-16.
- [20] 林进益, 等. 连续纤维增强的挤出材料的结构及其制造方法: 中国, 1204572A [P]. 1999-01-13.
- [21] Chikara T, et al. Long glass fiber filler reinforced resin material for molding, method for molding molded article, and molded article molded by the method: EP, 1333056A1 [P]. 2003-08-06.
- [22] 耶格尔 A, 等. 用于制造长纤维增强的塑料模制件的方法: 中国, 101027174A [P]. 2007-08-29.
- [23] Mikell Knights. 现代塑料, 2007(5): 76-77.
- [24] Hager T P. Long fiber thermoplastic process for conductive composites and composites formed thereby: US, 2007/0134482A1 [P]. 2007-06-14.
- [25] Van De Flier Peter B, et al. Long fiber thermoplastic composite muffler system with integrated reflective chamber: WO, 2008/073137A1 [P]. 2008-06-19.

PREPARATION METHOD AND MOLDING PROCESS OF LONG FIBER REINFORCED THERMOPLASTIC

Lü Zhaosheng¹, Geng Dongsen², Zhang Yuzhai¹

(1. CNGC Institute 53, Jinan 250031, China;

2. Educational Administration Office of North China Institute of Science and Technology, Beijing 101601, China)

ABSTRACT The research achievements in preparation method and molding process of long fiber reinforced thermoplastic (LFRT) of some researchers at home and abroad in recent years are introduced. The key problems that must be solved of preparation method and molding process of LFRT are put forward, including the impregnation and dispersion of long fiber, the length holding of long fiber, the distribution and content control of long fiber, the cost control and the continuity of production.

KEYWORDS long fiber, thermoplastic, preparation method, molding process

国内工程塑料市场增速放缓

美国市场咨询公司弗若斯特沙利文(Frost&Sullivan)日前发布了《中国工程塑料市场》报告,认为在经历了多年的快速发展之后,随着宏观经济控制力度加大、国际原油价格飙升以及世界经济增速放缓等多重影响,中国工程塑料市场增长速度预计也将有所放缓,但发展潜力依旧巨大。

2006年,我国工程塑料市场销售额大约为55亿美元,产量为150万t左右,较2004年113万t的产量大幅增长了约32.7%,销售额更是相应增加了约63%。而到2013年产量将达290万t左右,销售额预计约115亿美元。工程塑料凭借其优越的力学性能、耐温耐候性、耐化学药品性等被广泛应用,并且越来越多的取代金属用作结构材料。

目前,电器是国内工程塑料第一大下游应用领域,约占市场总消费量的29.4%,其次为工业机械领域,汽车行业正逐渐成为工程塑料的又一大重要下游行业,汽车行业需求量约占市场总量的10.2%,但这一比例与发达国家相比仍处于较低水平,市场发展潜力巨大。

聚酰胺(PA)国内大多是化纤级,仅有一小部分为工程塑料。目前PA主要规格有PA6和PA66,约占我国PA总消费量的90%左右。PA塑料被广泛应用于汽车制造以及电子电气领域,其中每辆汽车的PA塑料用量大约为3.6~4.0kg。2007年,PA塑料约占五大通用工程塑料总消费量的18.2%,随着国内对PA塑料需求的不断增加,预计PA塑料在通用塑料中所占的比重将继续提高。国产PA塑料仍然无法满足市场需求,每年都有大量PA塑料,特别是高性能的PA工程塑料,进口到中国市场。

聚碳酸酯(PC)是五大通用工程塑料中最大的一个种类,2007年国内消费量占五大通用工程塑料总消费量的54.8%。预计在今后很长一段时间内PC仍将是国内最主要的通用工程塑料种类,但是随着其它工程塑料的迅速发展,PC的比重将缓慢下滑。目前,国内本土企业生产的PC塑料由于产能不足且质量不能完全满足下游厂家需求,因此跨国企业对我国PC市场表现出浓厚的投资兴趣,多套生产装置已经或者即将建成投产,预计至2009年将进一步扩能至10万t左右。

聚甲醛(POM)具有可与某些金属相媲美的强度和硬度,通常被用于精度要求较高的部位,广泛应用于电子、汽车以及机械等行业。国内POM厂家的产能远远不能满足国内下游厂家的需求,每年均有相当量的POM从国外进口,这也刺激了国外企业投资国内POM装置的热情。国内POM市场基本为国外企业所垄断。

聚酯(以PBT为代表)在强度、耐热性、尺寸稳定性以及耐腐蚀性等方面均表现出优越的性能,多被用于电子、汽车、通讯设备以及精密仪器等领域。目前国内PBT的自给率大约为50%左右。

改性聚苯醚(MPPO)具有突出的物理力学性能、耐热性以及尺寸稳定性,在汽车、电子、办公用品、机械、航空及军事等领域有着广泛的应用。目前,GE是全球MPPO最大生产商,掌握着MPPO最先进的生产工艺,全球市场份额高达80%左右。而国内MPPO生产技术与国外先进国家差距十分明显,仅有个别厂家依靠进口聚苯醚(PPO)来生产MPPO,但是PPO原料供应紧张以及生产技术壁垒等问题,国内供不应求的情况依然十分严重。

据预测,我国工程塑料市场仍会持续发展,但整体扩张速度将有所放缓,这主要是由于国内市场促进因素及限制因素的共同影响所致。一方面,国内市场需求依旧表现强劲,特别是汽车行业的快速扩张带动了对工程塑料的需求也大幅增加。另外随着工程塑料性能不断提升,应用领域亦将得以持续拓宽。我国工程塑料市场的广大需求以及良好的投资环境仍将吸引国内外公司的持续投资。另一方面,原油以及原材料价格持续高涨使得工程塑料生产厂家利润空间不断受到挤压,而且国内工程塑料行业由于缺乏先进的生产技术,产品多以中低端为主,市场竞争力不强,售价较低,这无疑对我国工程塑料行业的持续稳定健康发展是一大考验。

(慧聪网)

塞拉尼斯南京新建7000t液晶聚合物装置

塞拉尼斯旗下的泰科纳工程塑料公司日前宣布将在塞拉尼斯南京一体化化工基地新建一个世界级规模的Vectra液晶聚合物(LCP)生产装置,年生产能力为7000t。建设工作将于2009年上半年启动,预计2010年投入运行。

Vectra液晶聚合物能帮助客户实现环保创新,因为该聚合物具有天然的阻燃性、无添加剂、无卤素和适用无铅焊接等优点,以其制备的电子电气薄壁制件具有高精度、尺寸稳定、耐高温和耐化学药品性等特点。

(工程塑料网)

瑞典KPS汽油管道向中国成功出口塑料管

在大多数瑞典企业开始将生产基地迁往中国的情况下,瑞典KPS汽油管道系统公司却反其道行之,将在瑞典生产的产品销往中国。该公司生产的塑料管主要用于加油站,包括法国道达尔、英荷壳牌、Exxon、Mobil、Esso等知名企业均为其客户。目前,亚洲特别是中国、印度已成为该公司销售增长最快的市场,超过1000家中国加油站已使用了该公司提供的管道。

(工程塑料网)