

迅速发展中的聚丙烯纤维产品

余训民

聚丙烯纤维是近十多年迅速发展起来的产品,它有着其它纤维不能相比的物理和化学性质。

一、聚丙烯的特性与生产现状

聚丙烯(PP)的主要特性是密度小、吸湿性小、导湿性好、导热性小、保温性好,以及弹性模量高、耐磨损等。在目前使用的主要纤维中,PP纤维密度是最低的,因而单位重量的覆盖面积大。它防潮导湿能力比任何纤维都强,尤适于潮湿地区使用。PP纤维在使用中还有不易变形、不褪色、抗污性及抗静电性良好,防霉抗菌、抗化学药品、抗尘土、容易洗涤等优点。

近几年来,西欧PP生产能力提高了3倍多,全世界提高了2.8倍左右,它已成为聚酯、聚酰胺、聚丙烯腈之后的第四位产品。美国的PP纤维生产发展很快,其产量超过聚丙烯腈而名列第三位。最近几年,日本主要发展PP短纤维,以满足服装用纺织品的需要。而美国则是为石油化工的大量副产物丙烯寻找出路,集中力量开发丙纶,年平均增长率为7.5%。西欧PP纤维年平均增长率为17%。80年代末,我国PP纤维产量突破5.2万吨(我国合成纤维产量也达到86万吨),国内有数家生产PP树脂的工厂,丙烯原料来源主要是炼油厂的丙烯和含丙烯的液化气(副产品)。世界约有80多家公司生产聚丙烯,总能力约为870万吨/年。希蒙特公司是世界上最大的聚丙烯生产公司,生产能力已达160万吨/年。在欧洲,生产PP用的单体丙烯主要由石油馏分蒸汽裂解的方法制取,所得的乙烯与丙烯之比为2:1,我国聚丙烯生产能力差,主要靠进口满足国内市场需要,而且国内生产的产品质量尚不稳定。

二、聚丙烯纤维生产技术进展

在聚合方面近年来使用液相聚合和气相聚合代替传统的悬浮聚合,并且使用了新的催化剂。第三代催化剂的效率提高了6~7倍,并简化了聚合物剩余催化剂分离过程。气相聚合可以直接得到干燥珠状聚合物,不必抽提、洗涤,简化了生产工艺过程。BASF公司开发的气相聚合工艺可获得结晶度低而强度高的聚合物,用来生产粗旦纤维。在PP造粒方面,通过使用高效率的成形机,降低了生产费用,并提高了产品质量。

PP色丝多数是熔体着色,生产装置是一台旁设的专用螺杆挤压机,经计量泵将带色熔体注入主螺杆挤压机与熔体混合并纺丝。我国生产的KP-431丙纶



纺丝机是适合于丙纶长丝生产的新型纺丝机,该机能满足75D、90D、150D等PP各色长丝生产工艺的要求,其生产能力高,能耗较低,调节维修方便,成品丝质量达到国内控制标准,用户反映良好。PP的短程丝使用较低的纺丝速度和较大的喷丝板,对于生产熔融染色的PP纤维比较方便灵活。这种设备投资少,生产费用低,每天5~10吨生产能力是经济的,适用于生产特种色丝或特种性能的纤维。

聚丙烯长丝生产一般采用熔体着色的BCF法和POY-DTY、POY-ATY法。日本三菱人造丝公司研制的PP纤维是含有4,4'-三氯-2'-羟基二苯基醚乳状液和纤维在高于50℃的干燥或湿状态下通过热处理制备的,织物甚至洗涤20次后仍具有优良的抗菌等性能。

在染色和助剂的研究方面,日本某公司开展了酸性染料可染PP的研制并小规模用于生产。为解决PP耐老化性能较差的缺点,使用了含磷酸钙的酚类抗氧化剂或者CR型抗化学分解稳定剂以及HALS型受阻胺光稳定剂等。

三、聚丙烯纤维新品种的开发

近三年来,开发出了不少PP纤维新品种,如高强度纤维、双组分纤维、防静电纤维、三维螺旋状卷曲纤维以及具有永久弹性的纤维等。

西德巴马格公司最近有效地利用PP的近晶性和流变性,在聚合物中连续地添加紫外线稳定剂等,研制

绿色石油

大有可为

胥尚湘

绿色石油资源丰富

在阳光照射下,绿色植物通过光合作用把吸收的水分、CO₂、氧气等无机物转变成碳水化合物,其中有一些绿色植物的光合作用进行得更彻底,能产生同石油组成很相似的碳氢化合物,这些碳氢化合物经过简单的提炼甚至不提炼就可作燃料油使用。地球上的绿色植物上万物,它们都是生产绿色石油的天然原料。

美国加州生长着一种叫“黄鼠草”

的杂草,种植1公顷黄鼠草,可提炼出1000公斤石油,如果把这种杂草加以人工培植,施以一定的肥料,则每公顷黄鼠草可获得6000公斤石油。美国科学家还在海域中进行培养巨型海藻的试验,以提取汽油和柴油,如果试验成功,可提供大量的燃料油。

巴西生长着一种“柴油树”,它能分泌出一种与柴油组成相似的液体。在树干上钻一个洞一昼夜可接到

出高强度聚丙烯长丝和短纤维。美国一公司使用熔融挤压PP和烷基一取代的异氰尿酸酯得到耐火焰的纤维。

我国在开发防静电PP纤维产品上卓有成效。防静电PP纤维的研制大多是在成纤高聚物加防静电剂来实现的。北京化工学院和燕山石化公司共同研制的PR-86防静电剂(系聚醚酯类化合物的复合物),在PP中加入2.5%左右的PR-86,就可使PP纤维的比电阻由 $10^{14}\Omega\cdot\text{cm}$ 下降至 $10^9\Omega\cdot\text{cm}$ 左右,且使力学性能提高。将PR-86加入PP中制成抗静电PP切片,直接用其纺丝,简单方便实用,目前PR-86防静电剂已投入工业化生产。杭州化工研究所、中国纺织大学和无锡市塑料铺地材料厂研制成的PP抗静电母粒ASA和HZ-1型防静电剂效果甚佳,在PP中添加0.4%左右,表面比电阻降低5~6个数量级。我国生产防静电PP纤维主要为BCF地毯纱和民用复丝。近几年我国从

20~25公升油,每隔40天可收一次,这种油不需加工就可使用。

马来西亚是世界上生产棕榈油最多的国家,年产几百万吨。棕榈油与该国的2号柴油相比,除比重、粘度稍高和十六烷值较低外,其它性质差别很小,可直接用来开动柴油机。

现代化集约化农业素有“石油农业”之称,这不仅是因为从农业提供的谷物和薯类中能提取酒精,而且植物油经过一定处理也能作为动力燃料,甚至从农业废弃物中也能获得石油代用品。多年来,国外对大豆油、菜籽油、花生油和葵花子油等几十种植物油进行了研究,证明植物油经过甲酯(或乙酯)化学反应后,就可成为同柴油性能相近的燃料油。

农业废弃物和森林是世界上最大的可再生资源。据估计,陆地上植物每年产生的干物质,只有1.5%用于粮食;2%用于木材和造纸工业等,还有一部分被动物吃掉,其余大部分都被微生物分解成CO₂和水而白白地损失掉。能否将这些废弃物用来生产动力燃料油呢?回答是:能。美国已能用农林废弃物生产甲醇,并制造出了烧甲醇的汽车,现正大力推广甲醇汽车,巴西用甘蔗渣提取酒精,满足了本国动力工程30%的燃料需求量。苏联、日本、瑞典等国也相继研究成功用这些废弃物直接生产燃料油的方法。

绿色石油大有可为

70年代中期,巴西为减少对进口石油的依赖,利用得天独厚的自然条件大量种植甘蔗,又制订了以甘蔗渣发展酒精计划,要求生产酒精逐步取代汽油。1979年酒精作为燃料的消费量相当于汽车的16.5%,1984

意大利、西德一些公司引进了数套BCF装置,现已相继投产,成功地制造出抗静电PP纤维BCF地毯。

四、聚丙烯纤维的应用及发展趋势

PP纤维的主要应用领域中,地板覆盖织物约占70%。美国是最大的地毯生产国家,其产量占世界的一半,年产量9.5亿平方米,人均年消耗量达4平方米,其中PP纤维地毯占75%。西欧地毯用PP消耗量约占PP消耗量的一半以上,其中多为针刺地毯,日本和我国也大量生产优质PP纤维地毯,价廉耐用。

在服装用途方面,近年来PP纤维消耗量也迅速增长。在西欧,它占PP消耗量的6%~8%,在美国,其消耗量也逐年增长,最有前途的是隔热服、背心和紧身衫,还适合做防寒棉衣、睡衣、盖被等,但产品开发还远不能满足未来市场需要。

PP纤维用于卫生材料也渐增多,如用做妇女卫生巾、绷带、尿布、医用褥垫及各种可弃卫生(转6页)