

汽车用聚丙烯材料现状及发展

马 军 任 伟 (国家能源集团宁夏煤业有限责任公司烯烃一分公司, 宁夏 银川 750411)

摘 要:随着汽车工业的快速发展, 轻量、舒适、绿色、环保成为汽车工业发展的主要方向。汽车轻量化技术能够减轻车身重量、降低油耗, 是实现节能减排的重要措施之一。目前, 汽车零部件更多地采用塑料材料替代笨重、昂贵的金属构件, “以塑代钢”成为解决汽车工业发展要求的最佳方案, 汽车塑料化程度已经成为衡量汽车设计和制造水平的重要标志。在当前的车用塑料中, 聚丙烯是用量最大、使用频次最高、增长速度最快的品种。聚丙烯在汽车工业中用量迅速增长是因为其密度小、体积小、设计空间广, 绿色环保、性能优异及其制造成本低。因此本文主要就针对汽车用聚丙烯材料现状及发展相关方面进行分析和探讨。

关键词: 车用聚丙烯材料; 现状; 发展

1 聚丙烯材料概述

聚丙烯是一种由丙烯聚合(均聚 PP)或丙烯和乙烯共同聚合(共聚 PP)而成的无臭、无毒、半透明的聚合物, 是一种性能优良的热塑性合成树脂。

聚丙烯按甲基空间排布的位置可分为等规聚丙烯、无规聚丙烯和间规聚丙烯三种。聚丙烯具有优良的柔韧性、耐化学腐蚀性、耐热性、介电性能, 以及高强度的机械性能和高频绝缘性, 且不受湿度的影响。目前, 为了进一步改善聚丙烯的性能, 通常采用化学改性(共聚改性、交联改性、接枝改性、添加成核剂等)或物理改性(添加有机或无机助剂等)改变高分子组分与大分子结构、晶体构型或填充、共混、增强等来实现性能优化。改性聚丙烯根据特点和功能可分为长玻纤增强聚丙烯材料、免喷涂聚丙烯材料、聚丙烯微发泡材料、高溶体强度聚丙烯、环保阻燃聚丙烯材料、抗菌聚丙烯、耐刮擦聚丙烯材料, 及低气味、低 VOC 聚丙烯材料等。

2 聚丙烯的车用优势

2.1 性能优势

聚丙烯在强度、刚度、硬度、耐热性上均优于聚乙烯; 能够在 100℃ 的温度下正常使用, 具有良好的尺寸稳定性、热稳定性、较好的力学性能、较高的耐冲击性、机械性质强韧, 化学稳定性良好且不受湿度影响。聚丙烯外观透明而轻, 密度为 0.89~0.91g/cm³, 是目前塑料中最轻的品种之一。因此, 采用聚丙烯替代传统的金属材料可以进一步实现重量的降低。另外, 由于近年聚丙烯改性技术的发展使聚丙烯在汽车工业的发展占据绝对优势。

2.2 环保优势

聚丙烯为无毒、无味、无臭的乳白色透明高结晶聚合物, 属于环保材质。聚丙烯不仅可回收再利用, 而且在聚丙烯主链上含有叔碳原子, 在高温和氧化作用下能够产生分子链分解反应, 使聚丙烯具有降解特性, 大大地降低了白色污染带来的环境问题。

2.3 成本优势

聚丙烯的生产原料来源路径多样, 主要有油、煤、甲醇、丙烯等。煤制聚丙烯是目前聚丙烯中增长最快的一种原料来源方式。由于我国煤炭资源丰富, 且煤炭的价格较为稳定, 煤制备聚丙烯成本浮动小。同时, 聚丙烯容易加工成型, 生产工艺简单, 其生产成本远远低于现有的其他塑料材料。

3 车用聚丙烯的改性研究

聚丙烯是汽车领域应用的核心基材, 但由于聚丙烯的性能缺陷, 包括收缩率大、容易产生翘曲变形、低温易脆断等, 决定其必须通过改性才能满足车用部件的特殊需求。聚丙烯的改性原理是基于车用零件的具体要求, 优化基体树脂的结构和组成, 采用化学或物理方法来进行改性。

3.1 长玻纤增强聚丙烯

长玻纤增强聚丙烯是采用长度为 10~25mm 的玻璃纤维与基体树脂进行复合而形成的改性聚丙烯复合材料, 与普通聚丙烯材料相比, 通过玻璃纤维增强的聚丙烯的机械性能能够得到成倍甚至数倍的提高, 能够与 ABS 塑料的相关产品相媲美; 长玻纤增强聚丙烯具有更好的耐热性能, 且成本远低于 ABS 塑料; 另外, 长玻纤增强聚丙烯的高温耐疲劳强度甚至比以耐热性著称的玻纤增强尼龙高出 10%, 同时兼具更优异的抗翘曲特性。

3.2 发泡改性聚丙烯

发泡改性聚丙烯是以聚丙烯材料为基体, 通过物理或者化学的方式使塑料中间层密布尺寸十到几十微米的封闭微孔结构。发泡改性技术突破了传统聚丙烯的诸多局限, 可以减轻制品的质量和成型周期; 同时使制品具有内应力、翘曲小的特性, 在注塑成型中更平整、笔直和稳定; 另一方面, 由于微孔的支撑作用, 使材料的抗冲击性能和抗压吸能性能更优异, 在受到多次连续撞击和挠曲变形后能够很快恢复原始形状。

3.3 低气味、低 VOC 聚丙烯

低气味、低 VOC 聚丙烯材料的研究是车用塑料发展的一个重要方向, 尤其针对处于相对封闭空间的汽车内饰用聚丙烯材料, 对聚丙烯提出了绿色、环保的要求。低气味、低 VOC 聚丙烯是通过在填料、加工助剂的选择、成型及后处理工艺等各个环节上来优化以减少小分子的产生, 从而控制气味的产生。

3.4 免喷涂聚丙烯

免喷涂聚丙烯是在聚丙烯基体中通过熔融共混的方式加入具有不同显示效果的金属粉、陶瓷粉、高光色粉等, 使其能够自带特殊的色彩, 具备高光泽的特性, 免喷涂聚丙烯能够应用于汽车的外饰件。

4 聚丙烯材料在汽车领域的应用

4.1 保险杠

保险杠作为汽车的重要组成部分, 承担着吸收和缓和

外界冲击力的作用,保障驾驶员的自身安全。在进行保险杠加工时,常选取聚丙烯或改性聚丙烯材料作为保险杠的材质。聚丙烯保险杠的成型工艺普遍采用注塑和吹塑,注塑成型生产效率较高,能赋予保险杠刚性;吹塑成型使制品具有刚性和弯曲强度的同时,外观质量也能得到大幅改善。聚丙烯作为质轻材料,用于制作保险杠能在一定程度上减轻汽车的自重,而且聚丙烯的抗弯曲性能、耐腐蚀性能对延长保险杠的使用寿命起到无可替代的作用;同时,聚丙烯具有黏弹性,吸收冲击能量大,可以应对不同程度外力的作用,增强汽车的安全系数。另外,聚丙烯表现出来的流动性可以满足复杂且流线的设计要求,使汽车在设计上更尽遂人意。因此,聚丙烯材料在汽车保险杠加工设计的过程中有着广泛的应用。

4.2 挡泥板

汽车挡泥板的主要作用是防止在行车过程中泥土溅到车身、拉杆、球头上。当泥土飞溅到挡泥板上时,则容易引起生锈,并且在外力冲击时挡泥板容易被破坏。采用聚丙烯或改性聚丙烯材料用于挡泥板,由于聚丙烯柔软、耐冲击、耐腐蚀的特点,挡泥板用聚丙烯材料可以有效防止生锈,保持挡泥板的美丽外观。另外,外力冲击时容易引起变形,不容易直接毁坏部件。聚丙烯挡泥板的成型工艺与挡泥板的结构和尺寸有很大关系。从工艺角度看,目前国内外汽车挡泥板的成型工艺主要包括冲压、折弯、焊接、注塑、滚塑等。

4.3 仪表板

仪表板作为汽车设计的重要环节,是一个集装饰性、功能性、舒适性、安全性为一体的核心部件。作为汽车的

内饰构件,仪表板直接面对驾乘人员,对驾乘人员的安全起着重要作用。由于聚丙烯优良的刚性和出色的韧性,通过挤出和注塑成型制作的聚丙烯仪表板,既可以保证仪表板在使用过程中不出现变形,又可以增加气囊有限爆破的难度,保证驾乘人员的安全。

4.4 风扇叶片

汽车发动机的冷却风扇叶片是保证汽车发动机使用寿命的关键构件。风扇叶片的质量直接影响发动机的冷却效果和工作噪音的大小。聚丙烯风扇叶片具有重量轻、噪音低、寿命长等优点,并且叶片形状可以通过注塑成型制成各种有利于空气流动的飞机机翼形。因此,聚丙烯塑料成为汽车发动机风扇压片的首选塑料材料。

5 结语

汽车塑料的用量是衡量一个国家汽车生产技术水平的关键指标。聚丙烯材料凭借其高性价比和优越的性能,在车用塑料中扮演着不可替代的角色。越来越多的汽车零部件采用聚丙烯材料替代金属制件,以促进汽车工业的减重节能,提高汽车的美观舒适度。本文阐述了聚丙烯及其改性材料在汽车领域的应用研究现状,以及未来在汽车领域的发展方向。

参考文献:

- [1] 郑虹,朱熠,张宇璇.汽车内饰用聚丙烯材料及制品散发性能改善措施[J].汽车工艺与材料,2018(11):49-52.
- [2] 陶永亮.改性聚丙烯材料在汽车上的应用分析[J].汽车工程师,2012(03):58-61.
- [3] 陈涛,吴三清,马洵炜.汽车用聚丙烯材料及其加工工艺新进展[J].汽车工艺与材料,2004(11):25-28.

(上接第1页)润性、粘附性、延展性的特点,可以被广泛地运用在油田等工业领域中,从而促进我国表面活性剂的有效发展。含硼的表面活性剂可以发挥其石油炼制的作用,也可以结合其润滑油添加剂的特点,让其更好的应用在工业领域的发展中,提升发展和实际应用水平。另一方面,推动特种表面活性剂的发展工作,离不开技术的支持和实验内容的创新,还需要充分了解特种表面活性剂的发展特点,具有针对性地落实特种表面活性剂发展的目标和方向。

2.3 工业化应用生物表面活性剂

当前在我国表面活性剂的发展中,可以工业化的应用生物表面活性剂,让生物表面活性剂与工业化发展之间有机结合。由细菌、酵母、真菌等多种微生物产生的化合物,并且这些化合物具有表面活性特点,可以将其称为生物表面活性剂。这种活性剂与化学合成的表面活性剂一样,都包含分散、湿润、去污等性能。所以,可以根据生物表面活性剂的结构多样性、乳化性特点,将其应用在生产和生活的各个领域。生物表面活性剂可以有效优化工业化生产中的有毒有害物质,还能通过微小孔隙渗透等形式,有效推动工业化的发展。生物表面活性剂可以应用在石油、医药、食品等工业,通过对新产品、新功能的不断挖掘,实现生物表面活性剂行业在未来的快速发展,以及提升其发展的针对性。在农业和环境保护方面,可以根据生物表

面活化剂的特点和价值,实现对相关环境的有效保护,不断降解环境中的污染问题,从而发挥表面活性剂对于生产和生活的重要作用,弥补传统工作存在的问题和不足。

3 结语

新时期背景下,我国表面活性剂的发展工作需要实现大品种绿色活性剂的发展,突出绿色发展的观念,还要推动特种表面活性剂的发展,以及工业化的应用生物表面活性剂,强化其应用的效果。

参考文献:

- [1] 陈苏,单岳,晁雷,姜鹏艳,郑尧文,唐章,王皓,姜秋萍,屈登鑫.表面活性剂-微生物联合修复滴滴涕污染土壤的研究[J].生态环境学报,2016,2509:1522-1527.
- [2] 刘千钧,陈迪,邓玉,林亲铁,尹光彩.污染土壤修复中表面活性剂的应用研究进展[J].土壤通报,2017,4801:243-249.
- [3] 宋云飞,沈亚芬,朱建成,陈小琴,朱通或.表面活性剂应用现状和发展趋势[J].化工设计通讯,2020,4608:82+92.
- [4] 李琳,刘炯天,王运来,吕宪俊,李书强.阴-非离子表面活性剂微乳捕收剂的制备及应用[J].煤炭学报,2014,3911:2315-2320.

作者简介:

刘爱菊(1986-),女,汉族,湖北荆门人,技术中心工程师,从事表面活性剂、家庭系列洗涤用品等研究开发工作。