

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2019.07.028

聚丙烯 / 植物纤维复合材料的研究进展

王江凯, 苏梦宇, 孙占英, 张信, 安航宜, 王少婷, 李想

(河北科技大学材料科学与工程学院, 石家庄 050018)

摘要: 对以聚丙烯为基体、以竹纤维、麻纤维、木纤维、甘蔗渣纤维、秸秆纤维、椰纤维、棉纤维、棕榈纤维等植物纤维为增强材料的聚丙烯 / 植物纤维复合材料的研究进展情况进行了综述。主要介绍了复合材料的界面改性方法 (植物纤维表面改性、添加相容剂等) 及其对复合材料力学性能的影响。并且对聚丙烯 / 植物纤维复合材料未来的发展前景进行了展望。

关键词: 聚丙烯; 植物纤维; 复合材料; 进展

中图分类号: TQ325.1+4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2019)07-0151-05

Research Progress of Polypropylene / Plant Fiber Composites

Wang Jangkai, Su Mengyu, Sun Zhanying, Zhang Xin, An Hangyi, Wang Shaoting, Li Xiang

(College of Material Science and Engineering, Hebei University of Science and Technology, Shijiazhuang 050018, China)

Abstract: The research progress of polypropylene / plant fiber composites with polypropylene as matrix and plant fibers including bamboo fiber, hemp fiber, wood fiber, bagasse fiber, straw fiber, coconut fiber, cotton fiber, palm fiber and so on as reinforcing materials were reviewed. The interface modification methods (surface modification of plant fiber, addition of compatibilizer etc.) of the composites and their effects on the mechanical properties of the composites were mainly introduced. The future development of polypropylene / plant fiber composites was also prospected.

Keywords: polypropylene; plant fiber; composite; progress

聚丙烯具有质轻、价廉、合成简单、原料丰富等特点,其应用领域非常广泛。聚丙烯具有较好的耐腐蚀性和稳定性,但这使它不容易在土壤中被分解^[1]。随着社会发展和工业化的进程,环境问题被逐渐重视起来。大力开发环境友好的新型绿色复合材料、减少对石油资源的依赖程度、缓解日益加重的“白色污染”现象将是聚丙烯复合材料未来重要的发展趋势。

植物纤维具有容易降解、可再生、价格便宜等优点,由植物纤维增强的聚丙烯复合材料作为一种新型的复合材料,是近年来国内外研究热点之一,目前已经在汽车、建筑、运输方面得到应用。然而植物纤维是亲水材料,表面含有大量的羟基,而聚丙烯是疏水的,两者的相容性并非很好,所以进行复合材料的界面改性成为了影响材料性能极其关键的因素^[2]。近几年,聚丙烯 / 植物纤维复合材料的研究日益增多,并且取得了很大的进展。笔者对竹纤维、麻纤维和木纤维等几

种常见植物纤维及其它植物纤维在聚丙烯复合材料中的研究和应用情况进行了介绍。

1 聚丙烯 / 竹纤维复合材料

我国是产竹大国,由竹子提取而来的竹纤维是比较重要的一大类植物纤维,竹子生长快速,其纤维较直且力学性能较高,非常适合作为树脂基复合材料的增强体。近些年来,竹纤维在聚丙烯树脂基体中的研究逐渐增多。

董婕^[2]优化了 NaOH、硅烷偶联剂 (KH-550)、硬脂酸改性竹粉的反应条件,得到了当 NaOH 溶液浓度为 10% 时,获得的改性竹粉的结晶度最大,为 37.2%。当 KH-550 质量分数为 2%,反应温度为 80℃,反应时间为 30 min 时,以及当硬脂酸质量分数为 2.5%,采用相同的反应温度和反应时间时,竹粉的改性效果最好。用 NaOH 和 KH-550 对竹粉进行复合改性后的复合材料力学性能最高,但耐热性稍有降低。改性剂中, KH-550 和硬脂酸改性后制备的复合材料中的竹

基金项目: 河北科技大学理工学院经费项目,河北科技大学材料学院创新团队项目

通讯作者: 孙占英,博士,副教授,主要从事植物纤维复合材料方面研究 E-mail: 38463901@qq.com

收稿日期: 2019-06-10

引用格式: 王江凯, 苏梦宇, 孙占英, 等. 聚丙烯 / 植物纤维复合材料的研究进展 [J]. 工程塑料应用, 2019, 47(7): 151-155.

Wang Jangkai, Su Mengyu, Sun Zhanying, et al. Research progress of polypropylene / plant fiber composites[J]. Engineering Plastics Application, 2019, 47(7): 151-155.

粉纤维与PP树脂紧密结合,竹粉在树脂基体中得到了更好的分散。

周松等^[3]为了改善聚丙烯/竹纤维复合材料的力学性能,在复合体系中加入马来酸酐接枝乙烯-辛烯共聚物(POE-g-MAH),并对复合材料力学性能进行了深入研究。研究发现,在30%纤维含量下,加入2.5%的POE-g-MAH后除了拉伸弹性模量略有降低外,其它性能都得到了一定程度的提高。但POE-g-MAH的加入破坏了聚丙烯基体的结晶。

朱小龙^[4]采用偶联处理后的纳米SiO₂对聚丙烯/竹粉复合材料进行改性,同时加入反应型相容剂POE-g-MAH进一步改善复合材料的韧性,测试了复合材料的各项力学性能、结晶性能、热性能和吸水性能等。发现添加纳米SiO₂和POE-g-MAH可以协同改善竹粉在聚丙烯基体中的分散性,提高竹粉与聚丙烯基体的界面结合,增强了聚合物对竹纤维的包裹,减小两相之间的空隙。复合材料中的纳米SiO₂提高了复合材料的拉伸强度、弯曲强度和拉伸弹性模量,改善了复合材料的强度和刚性,而POE-g-MAH主要使复合材料的断裂伸长率和冲击强度增加,改善复合材料的韧性。

唐启恒等^[5]以聚丙烯为基体,单根竹纤维(SBF)和竹纤维束(BFS)两种形态的竹纤维为增强体,采用无纺气流铺装-模压工艺制备了聚丙烯/SBF-BFS复合材料,研究了竹纤维形态配比变化对复合材料综合性能的影响。在纤维总含量不变情况下,当SBF在两种形态竹纤维中的含量增加时,复合材料冲击强度和弹性模量逐步增加;竹纤维与PP基体存在较差界面相容性,竹纤维出现断裂、拔出等现象;随着SBF含量的增加,复合材料耐热性能没有明显变化;对复合材料耐水性能进行测试,发现由于SBF比表面积大,随其含量的增加,复合材料中易吸水组分增加,从而导致其耐水性能下降。

薛涵与^[6]用过氧化苯甲酰为引发剂,制备了甲基丙烯酸十二烷基酯接枝改性的竹纤维。同时,对聚丙烯/接枝改性竹纤维复合材料进行了力学性能测试和界面分析。测试结果表明,甲基丙烯酸十二烷基酯接枝竹纤维在复合材料中起到增韧的作用,使复合材料的断裂伸长率提高了4.25倍,冲击强度提高80%。

施江扬^[7]等为得到高性能的复合材料,对竹纤维和聚丙烯基体的界面进行了改性。采用三种方法改善竹纤维与聚丙烯基体的界面相容性,包括竹纤维的表面改性、聚丙烯基体的改性和添加第三组分,并得到了以下结论:对竹纤维进行热处理能有效提高聚丙烯/竹纤维复合材料的尺寸稳定性,但热处理时间过长,会使复合材料的静曲强度和水平剪切强度明显降低;碱处理使竹纤维中纤维素的含量增加,提高了竹纤维与聚丙烯基体之间黏合能力,有利于聚丙烯在

竹纤维表面铺展、浸润;偶联剂和聚丙烯基体改性均能提高竹纤维与聚丙烯之间的界面相容性;直接添加第三组分相容剂,也可改善竹纤维与聚丙烯的界面相容性。

S. S. Chauhan等^[8]采用80和100目的竹粉与聚丙烯复合,通过双螺杆挤出的工艺制备了不同含量的竹粉增强聚丙烯复合材料,并采用自制的相容剂改善竹粉和聚丙烯的相容性。研究结果发现,竹粉质量分数为50%的复合材料拉伸及弯曲强度分别比纯聚丙烯提高了36%和64%,拉伸弹性模量提高了300%。

2 聚丙烯/麻纤维复合材料

麻纤维指的是从各种麻类植物取得的纤维,在几种常见的植物纤维中力学性能十分优越,而且麻类植物生长迅速,纤维长度较长。近些年来,常用作热塑性树脂基体的增强材料。

孙占英^[9]为了改善聚丙烯与剑麻纤维的界面相容性,采用在剑麻纤维表面接枝超支化聚酰胺-胺,从而在纤维表面引入了大量可反应性基团,从而改善了复合材料的界面相容性。研究发现,改性后复合材料的拉伸强度与拉伸弹性模量分别提高了80%和88%,弯曲强度及弯曲弹性模量分别提高115%和41%。

周颖等^[10]分别从麻纤维的结构、麻纤维的改性方法、不同种类麻纤维增强聚丙烯复合材料三个方面系统总结了麻纤维增强聚丙烯复合材料研究进展,指出麻纤维表面改性技术发展以及复合材料的功能化将是今后重点发展方向。

刘胜凯^[11]用聚乙烯醇(PVAL)和尿素改性汉麻纤维来降低聚丙烯复合材料的有机挥发物(VOC)释放并且提升其力学性能。研究发现,PVA改性后的复合材料力学性能最好,弯曲强度和弯曲弹性模量比未改性时分别提高了56%和73%,剪切性能相较未改性提升了49%。尿素改性后VOC总释放量相对于未改性前降低效果最显著。复合界面是影响其自身VOC释放的重要因素。

焦学健等^[12]采用转矩流变仪将黄麻纤维与聚丙烯树脂进行熔融共混制备复合材料。并采用碱处理和相容剂来提高复合材料的力学性能。研究发现,碱浓度为16%时,复合材料拉伸强度和冲击强度最佳,浓度为8%时弯曲性能最佳。相容剂马来酸酐接枝聚丙烯(PP-g-MAH)的加入能够大幅度提高复合材料的拉伸及弯曲强度。

赵华^[13]为了降低聚丙烯基体中的VOC含量,通过对聚丙烯母料和共混增容剂进行筛选,分别以麻纤维和PY88TQ为增强材料和气味吸附剂,制备了一种低气味、低VOC含量的改性聚丙烯材料,并对其力学性能、VOC含量和气味等级进行了测试。得出黄麻纤维能够有效提高聚丙烯的冲击性能,当黄麻纤维质量分数为30%时,聚丙烯的缺口冲击强度

由 8.3 kJ/m^2 提高至 10.3 kJ/m^2 。

王春红等^[14]首先用 PVAL 和尿素对汉麻纤维进行改性,然后测试了汉麻、聚丙烯纤维及聚丙烯/汉麻复合材料的 VOC 释放情况。研究发现,复合材料中 VOC 主要来源于汉麻纤维。尿素及 PVAL 改性后复合材料的甲醛和乙醛释放量相较未改性时都出现了较为明显的下降,改性后复合材料总 VOC (TVOC) 释放相较未改性时都出现了降低,其中尿素改性的效果最优。

3 聚丙烯/木纤维复合材料

木纤维主要是从树的枝干、枝桠等粉碎提取而来,纤维的长度较短,力学性能比麻纤维及竹纤维较差。但其来源广泛,种类繁多,价格低廉,因而也受到了广泛关注。

王云飞等^[15]为了解决木/竹纤维与聚丙烯混合时界面相容性不良的问题,采用了无纺布气流铺装成型工艺制备试板,研究发现,当木纤维和竹纤维总质量分数为 50% 时,随木纤维含量减少,复合材料的力学性能先上升再下降,最终确定最佳配方比例为:木纤维/竹纤维/聚丙烯质量比为 25/25/50。

肖瑞等^[16]为了增强木塑材料的力学性能,以短木纤维代替木粉材料,研究了不同配比、密度以及不同处理方法对复合材料的影响。实验结果表明,当木纤维和聚丙烯质量比为 3/7 时性能最高;复合材料的密度增加会显著提高力学性能;碱浓度越高,碱处理的效果越好,可以改善复合材料的界面相容性,并且可以进一步通过添加偶联剂和酶处理等方法来改善材料性能。

杨学通^[17]为了解决汽车内衬件易燃的事故,设计新型聚丙烯纤维/木纤维/麻纤维三元复合材料以增加其阻燃性,利用人造板平压技术制造样板,在静态空气中利用热重分析仪分析了各组分的热重曲线,在氧气和氮气下,记录样品燃烧长度和燃烧时间,再利用锥形量热仪测定热释放速率等,发现单从阻燃效果来看,添加聚磷酸铵阻燃剂和复配阻燃剂的效果相似,当聚磷酸铵和八硼酸铵质量比达到 1.5/1 时,增重率适中,阻燃性最高,力学性能也达到规定要求。

徐琪^[18]为了改善再生聚丙烯基木塑复合材料老化性能,通过紫外灯模拟太阳光对试样进行老化实验,并测试了拉伸和冲击性能,发现紫外吸收剂和抗氧化剂质量分数均为 6% 时效果最佳,表面处理和增加相容剂含量可以提高抗老化性能,但是木纤维的含量越高,拉伸和冲击性能越差,木纤维越长,结合面越不理想。

高黎等^[19]为了推进资源的回收利用,发展可回收木塑材料,从聚丙烯添加量、补强剂种类、板材密度和纤维形态四个不同方面进行实验,验证可回收木塑材料的可行性。研究发现,在一定范围内增加聚丙烯含量可以增强模板承受能

力;适量的补强剂不仅可以改善界面相容性还可以提高复合材料的强度;密度减小有利于减小空隙;中粗的纤维形态表面密度较高。整体实验说明了可回收木塑材料的可行性。

郭宝华等^[20]为了制备高性能木纤维增强聚丙烯复合材料,对材料进行预处理干燥后按照一定配方混合,经过性能测试后发现在体系中加入木纤维可以提高材料的拉伸强度、弯曲强度和弯曲弹性模量,但是当木纤维质量分数增加到 50% 时,材料抗冲击能力明显下降,相容剂 PP-g-MAH 可以明显提高材料拉伸强度和弯曲强度。

4 聚丙烯/其它植物纤维复合材料

张丽等^[21]为了研究硅烷偶联剂、碱处理等特殊工艺处理过的甘蔗渣纤维和纤维含量对聚丙烯复合材料的影响,通过多次反复注射成型制备样品实验,发现碱处理过的纤维使复合材料变粗糙,而偶联剂处理过的纤维使其极性降低,不同的含量也会对复合材料流动性等各方面性能带来不同程度的改变。

曹勇等^[22]为了解决甘蔗渣污染环境的问题,将甘蔗渣与聚丙烯按一定比例熔融共混,在混炼过程中加入 PP-g-MAH 和玻璃纤维以改变复合材料性能,通过性能测试发现甘蔗渣纤维提高了复合材料弯曲性能,但含量过多会降低材料的强度。

于旻^[23]利用废弃聚丙烯包装袋和麦秸秆制作复合材料,通过人工加速老化,采用响应面分析优化了防老剂配方。为了研究不同秸秆中不同成分对复合材料的影响,采用碱预处理方法,分离纤维素和木质素,发现木质素能够提高复合材料的力学性能、防水性和热稳定性,5% 木质素并添加光稳定剂更能大幅提高复合材料的抗氧化性。

王芳等^[24]为了解决木塑复合材料混合均匀性和界面相容性的难题,从添加偶联剂和植物纤维表面预处理出发,探讨低含量秸秆以及偶联剂对复合材料性能的影响。该团队将晒干粉碎纤维经过 NaOH 浸泡,再用不同偶联剂处理,最后经混合造粒后用平板硫化机成型,对其性能测试发现,硅烷偶联剂可以明显提高复合材料的力学性能,提高界面相容性。

H. D. Rozman 等^[25]研究了木质素作为相容剂对聚丙烯/椰纤维复合材料力学性能的影响。研究表明,以木质素作为相容剂的复合材料弯曲性能得到提高,但拉伸性能没有改善。另外,木质素可以降低复合材料的吸水率和厚度膨胀率。

S. J. Kim 等^[26]考察了棉纤维与木纤维对聚丙烯的增强效果。研究发现,聚丙烯/木纤维复合材料的拉伸强度随木纤维质量分数的增加而降低,而聚丙烯/棉纤维复合材料的拉伸强度表现出不同的性能。随着 10% 棉纤维的加入,拉伸强度降低,但随着 20% 和 30% 棉纤维的加入,拉伸强度因

棉纤维的缠结而增加。PP-g-MAH的使用有助于提高两种复合材料的拉伸和弯曲强度。

曹素娇等^[27]研究了蒸汽连续性爆破预处理对聚丙烯/棉杆纤维复合材料力学性能的影响,发现连续的蒸汽爆破使得复合材料的力学性能得到明显提高,但是只有第一次爆破的效果最明显,能够减小纤维的半径、增加纤维的接触面积,可以作为一种预处理的手段。

S. A. Correia等^[28]为了解决棕榈纤维的废物利用问题,采用双螺杆挤出和注塑的工艺制备了聚丙烯/棕榈纤维复合材料,研究发现棕榈纤维质量分数为10%时,复合材料的拉伸强度是纯PP的6倍,拉伸弹性模量是纯PP的5倍,但复合材料的断裂伸长率下降较大。

H. Demir等^[29]为了改善丝瓜纤维与聚丙烯复合材料的界面相容性,采用了硅烷处理和添加界面相容剂的方法。研究结果发现,复合材料的拉伸强度以及拉伸弹性模量随着界面相容性的改善而得到提高,吸水膨胀率有所下降,此外,改性后纤维在聚丙烯中的分散性也得到了强化。

M. Sakthivel等^[30]详细研究了丝瓜纤维、棉纤维对聚丙烯的增强效应,发现在加入为质量分数20%的纤维时,聚丙烯/棉纤维复合材料拉伸强度优于聚丙烯/丝瓜纤维复合材料。而聚丙烯/丝瓜纤维复合材料的弯曲弹性模量远高于聚丙烯/棉纤维复合材料。

5 结语

近年来,聚丙烯/植物纤维复合材料发展十分迅速,得到了很多的研究成果,在如何提高聚丙烯和植物纤维界面相容性方面的成果尤其显著。随着人们环保意识的不断提高及技术的不断进步,将会有更多新型聚丙烯/植物纤维复合材料涌现。预计未来的聚丙烯/植物纤维复合材料研究发展趋势会朝着如何在现有基础上增加植物纤维的含量、如何在保持材料良好性能条件下降低改性的成本、如何探究更多种更有效的界面改性方法、如何优化复合工艺流程等方面进行。随着植物纤维改性研究的不断发展,相信会有越来越多不同种类的具有优良性能的聚丙烯/植物纤维复合材料出现并以较低的价格进入市场,并逐渐扩大其应用领域。

参考文献

- [1] 贺玉梅,等. 化工设计通讯,2018,44(9):1.
He Yumei, et al. Chemical Engineering Design Communications, 2018,44(9):1.
- [2] 董婕. 竹粉/聚丙烯复合材料的制备及性能研究[D]. 大庆:东北石油大学,2017.
Dong Jie. Preparation and properties of bamboo flour / polypropylene composites[D]. Daqing:Northeast Petroleum University, 2017.
- [3] 周松,等. 工程塑料应用,2013,41(8):30-34.
Zhou Song, et al. Engineering Plastics Application, 2013,41(8):30-34.
- [4] 朱小龙. 竹粉/聚丙烯复合材料结构与性能的研究[D]. 南充:西南石油大学,2015.
Zhu Xiaolong. Structure and properties of bamboo flour / polypropylene composites[D]. Nanchong:Southwest Petroleum University, 2015.
- [5] 唐启恒,等. 复合材料学报,2019. doi:10.13801/j.cnki.fhclxb.20190121.001.
Tang Qiheng, et al. Acta Materiae Compositae Sinica, 2019. doi:10.13801/j.cnki.fhclxb.20190121.001.
- [6] 薛涵与. 竹纤维的表面改性及其复合材料的研究[D]. 福州:福建师范大学,2010.
Xue Hanyu. Surface modification of bamboo fiber and its composites[D]. Fuzhou:Fujian Normal University, 2010.
- [7] 施江扬,等. 高分子通报,2016(12):10-15.
Shi jiangyang, et al. Polymer Bulletin, 2016(12):10-15.
- [8] Chauhan S S, et al. International Journal of Plastics Technology, 2018,22:85-103.
- [9] 孙占英. 工程塑料应用,2018,46(9):127-130.
Sun Zhanying. Engineering Plastics Application, 2018,46(9):127-130.
- [10] 周颖,等. 工程塑料应用,2018,46(7):142-145.
Zhou Ying, et al. Engineering Plastics Application, 2018,46(7):142-145.
- [11] 刘胜凯. 汉麻纤维增强聚丙烯复合材料 VOC 释放及性能研究[D]. 天津:天津工业大学,2015.
Liu Shengkai. VOC release and properties of hemp fiber reinforced polypropylene composites[D]. Tianjin:Tianjin Polytechnic University, 2015.
- [12] 焦学健,等. 工程塑料应用,2017,45(7):13-16,28.
Jiao Xuejian, et al. Engineering Plastics Application, 2017,45(7):13-16,28.
- [13] 赵华. 工程塑料应用,2018,46(10):107-110.
Zhao Hua. Engineering Plastics Application, 2018,46(10):107-110.
- [14] 王春红,等. 复合材料学报,2018,35(4):804-814.
Wang Chunhong, et al. Acta Materiae Compositae Sinica, 2018,35(4):804-814.
- [15] 王云飞,等. 木材工业,2018,32(4):5-8.
Wang Yunfei, et al. China Wood Industry, 2018,32(4):5-8.
- [16] 肖瑞,等. 西部林业科学,2015,44(2):152-156.
Xiao Rui, et al. Journal of West China Forestry Science, 2015,44(2):152-156.
- [17] 杨学通. 木纤维/麻纤维/聚丙烯纤维复合材料阻燃性能的研究[D]. 北京:中国林业科学研究院,2015.
Yang Xuetong. Study on flame retardant property of wood fiber / jute fiber / polypropylene fiber composites[D]. Beijing:Chinese

- Academy of Forestry, 2015.
- [18] 徐琪. 再生聚丙烯基木塑复合材料的老化性能研究 [D]. 南京: 南京航空航天大学, 2010.
- Xu Qi. Study on aging properties of wood fiber reinforced recycled polypropylene composites[D]. Nanjing:Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, 2010.
- [19] 高黎,等. 木材工业, 2008(2):11-13.
- Gao Li, et al. Wood industry, 2008(2):11-13.
- [20] 郭宝华,等. 工程塑料应用, 2002, 30(7):13-15.
- Guo Baohua, et al. Engineering Plastics Application, 2002, 30(7):13-15.
- [21] 张丽,等. 塑料, 2007, 36(4):18-21.
- Zhang Li, et al. Plastics, 2007, 36(4):18-21.
- [22] 曹勇,等. 复合材料学报, 2007, 24(6):1-6.
- Cao Yong, et al. Acta Materiae Compositae Sinica, 2007, 24(6):1-6.
- [23] 于旻. 麦秸/废弃聚丙烯复合材料的老化特性研究 [D]. 南京: 南京农业大学, 2015.
- Yu Min. Study on aging characteristics of wheat straw / waste polypropylene composites[D]. Nanjing:Nanjing Agricultural University, 2015.
- [24] 王芳,等. 化工新型材料, 2014(12):35-37.
- Wang fang, et al. New Chemical Materials, 2014(12):35-37.
- [25] Rozman H D, et al. European Polymer Journal, 2000, 36(7): 1483-1494.
- [26] Kim S J, et al. Polymer Testing, 2008, 27(7):801-806.
- [27] 曹素娇,等. 塑料工业, 2011, 39(7):60-63.
- Cao Sujiao, et al. China Plastics Industry, 2011, 39(7):60-63.
- [28] Correia S A, et al. Production and characterization of a hybrid composite of polypropylene reinforced with piassava (Attalea funifera Martius) fiber and light green clay[C]//Characterization of minerals, metals, and materials 2019. Berlin : Springer International Publishing, 2019 : 735-746.
- [29] Demir H, et al. Composites Part A: Applied Science and Manufacturing 2006, 37:447-456.
- [30] Sakthivel M, et al. Procedia Materials Science, 2014, 5:739-745.

东岳 ETFE 树脂通过科技成果鉴定

东岳集团完成的乙烯-四氟乙烯共聚树脂 (ETFE) 开发项目在山东淄博通过了由中国石油和化学工业联合会组织的科技成果鉴定。鉴定专家组一致认为, 该项目开发的 ETFE 树脂已形成了 DS405, DS4051 和 DS406 三个系列产品, 生产技术达到国际先进水平, 建议进一步加快产品的大规模生产及应用技术开发。

该项目鉴定专家组由中国科学院院士、北京化工大学杨万泰教授、清华大学郭宝华教授、中国氯碱工业协会张文雷秘书长等 7 位专家组成。

ETFE 项目是在 2007 年 12 月 14 日, 由原石化协会 (现石化联合会) 召集国内包括东岳集团在内的氟化工优势企业部署开展的一个攻关项目, 也称“12·14”项目。以东岳集团首席科学家张永明教授领衔的含氟功能膜材料国家重点实验室科研团队, 系统开展了 ETFE 树脂的自主开发工作。

历经 10 余年研发, 科研团队先后开发了 6 代制备工艺技术, 并率先掌握了 ETFE 树脂核心制备技术。采用该项技术, 东岳在 2016 年建设了 ETFE 树脂标准化中试生产装备, 并实现了连续稳定化生产, 产品综合性能媲美国外同行产品。

ETFE 是继聚四氟乙烯 (PTFE) 和聚全氟乙丙烯 (FEP) 后开发的第三大氟树脂品种, 同时具有 PTFE 树脂的耐温、耐介质、耐老化性能和 FEP 的可热塑性加工特性, 是重要的高附加值含氟聚合物, 在线缆绝缘、薄膜建筑、化工防腐、新能源等领域有重要应用。 (中化新网)

两项聚丁烯树脂 ISO 标准实施

由中国石油石油化工研究院主导修订的两项国际标准 ISO 21302-1: 2019 和 ISO 21302-2: 2019 发布实施。这两项标准规范了聚丁烯树脂的命名规则和分类依据, 以及试样制备及性能测定方法。

2016 年, 石化院大庆化工研究中心完成了这两项标准

的起草任务。这两项标准的主要修订点在于: ISO 21302-1 修改了原标准的特征性能分档范围, 使材料的分类更加清晰; ISO 21302-2 规定了聚丁烯-1 (PB-1) 模塑和挤出材料的试样制备及性能测定方法, 并规定了对试验材料的处理、材料在模塑前以及试样在试验前的状态调节要求。该系列标准不仅给出了 PB-1 模塑和挤出材料试样制备的步骤、条件以及对制成试样的材料进行性能测试的步骤, 还完善了试样制备方法和条件, 补充了新的性能测定方法、试样类型尺寸以及试样制备条件。

在树脂性能检验中, 不仅检验方法影响检验数据的一致性, 试样的制备方法也影响检验结果。随着新材料不断发展, 人们对于 PB-1 材料分子结构的认识不断深入, 材料应用领域范围也不断扩大, 特别是在冷热水管、采暖及空调系统供水管等高性能管材的应用, 对其试样制备和性能测定方法的研究与应用提出了新要求。原标准已不能满足新材料的检验和贸易需求, 为此对原标准进行修订尤为重要。 (中化报)

帝人开发出超轻汽车侧门模块

帝人有限公司宣布, 其汽车复合材料专业集团已开发出一种包含多材料的复合材料汽车门概念, 与传统的钢门相比, 在减重达 35% 的同时, 还保持了所需要的碰撞性能。

该车门模块由碳纤维的片状模塑料 (SMC)、玻璃纤维的 SMC 以及单向玻璃纤维增强塑料 (GFRP) 制成, 实现了高强度和低车重。除了成本效益与铝门模块相当外, 还实现了采用金属不能实现的深拉伸和卓越的设计自由度。该解决方案还能承受传统的汽车电泳涂装工艺中的热量。

利用其在复合材料方面的优势, 帝人的目标是到 2025 年推出商用车门模块, 并成为多材料汽车部件的全球供应商, 到 2030 年, 其目标销售额将达到 20 亿美元左右。

这种独特方法的原型由帝人复合材料创新中心与大陆结构塑料控股公司开启的一个新窗口共同开发。 (PT 现代塑料)