

玻璃纤维增强 SAN 的研制及其在电器上的应用

张志军 罗立善 邓如生

(株洲时代新材料科技股份有限公司, 株洲 412007)

摘要 利用硅烷偶联剂改善玻璃纤维(GF)与(苯乙烯/丙烯腈)共聚物(SAN)之间的相容性,采用聚烯烃弹性体(POE)接枝马来酸酐(POE-g-MAH)对GF增强SAN体系进行增韧,制备了综合性能较好的GF增强SAN材料。结果表明,当GF、POE-g-MAH、偶联剂的质量分数分别为20%、6%和0.4%时,材料的综合力学性能最好:缺口冲击强度达到8.9 kJ/m²,拉伸强度、弯曲强度分别为104、130 MPa;所研制的GF增强SAN材料已于空调轴流、贯流风扇等产品中批量应用。

关键词 (苯乙烯/丙烯腈)共聚物 增强 硅烷偶联剂 聚烯烃弹性体接枝马来酸酐

(苯乙烯/丙烯腈)共聚物(SAN)具有透明度高、耐化学药品性及尺寸稳定性好、力学性能较高等特点,在SAN中加入玻璃纤维(GF)可以提高其强度和抗热变形能力,减小热膨胀系数。目前,GF增强SAN材料已在空调风扇中得到了应用,但产品在高速运转中易开裂,用户时有抱怨。针对以上问题,笔者选用硅烷偶联剂来改善GF与SAN的相容性,并采用聚烯烃弹性体(POE)接枝马来酸酐(POE-g-MAH)对GF增强SAN体系进行增韧,研制了具有较高综合力学性能的GF增强SAN材料,目前该材料已经在空调风扇中批量应用。

1 实验部分

1.1 原材料

SAN: SAN127H, 台湾奇美实业股份有限公司;
无碱GF: 北京通州兴旺玻璃纤维厂;
硅烷偶联剂: KH550, 南京曙光化工厂;
POE-g-MAH: 自制。

1.2 设备、仪器

高速混合机: SHR-10A 型, 张家港轻工机械厂;
双螺杆挤出机: KS-36 型, 昆山科信橡塑机械有限公司;
注塑机: T80 型, 无锡格兰塑机制造有限公司;
电子式拉力试验机: CMT2102 型, 深圳新三思试验机有限公司;
摆锤式冲击试验机: XJJ-500 型, 承德试验机有限责任公司;

扫描电子显微镜(SEM): JSM6390 型, 日本电子株式会社。

1.3 试样制备

将SAN、POE-g-MAH 分别置于80℃烘箱中热

风干燥4 h, 然后和其它助剂按配比混合, 通过双螺杆挤出机熔融共混、挤出造粒, 得到GF增强SAN粒料。挤出机各区温度分别设定为: 185、190、200、200、195℃, 模头温度195℃。所得粒料于80℃干燥4 h后, 采用注塑机注射成型标准试样。

1.4 性能测试

拉伸性能按GB/T 1040-1992 测试;
冲击性能按GB/T 1043-1993 测试;
弯曲性能按GB/T 9341-2000 测试。

2 结果与讨论

2.1 硅烷偶联剂对材料力学性能、微观结构的影响

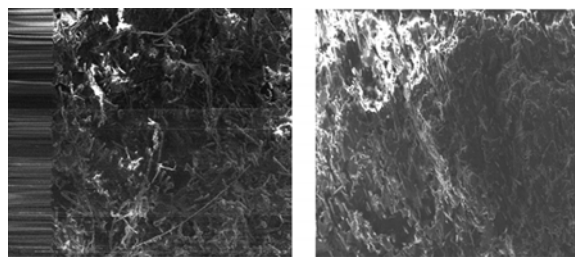
表1 列出硅烷偶联剂KH550对质量分数15%的GF增强SAN性能的影响, 依据经验, KH550的质量分数取0.4%。

表1 硅烷偶联剂加入前后材料的力学性能对比

材料	缺口冲击强度 / kJ · m ⁻²	拉伸强度 / MPa	弯曲强度 / MPa
未加偶联剂	5.4	97.1	112.1
加入偶联剂	6.5	109.5	123.4

由表1可知, 加入硅烷偶联剂后, 材料的力学性能有所提高。未加入偶联剂时, GF经挤出机螺杆剪切后与SAN熔体进行机械共混; 而加入硅烷偶联剂后, 硅烷偶联剂的端乙氧基水解生成的硅羟基与GF表面的硅羟基形成共价键, 硅烷偶联剂另一端的不饱和双键可与Si、丙烯腈共聚, 从而在GF表面形成硅氧桥合物, SAN就可以通过偶联剂接枝均匀地包覆在GF表面。因此含有硅烷偶联剂的GF增强SAN材料性能较未使用硅烷偶联剂时有所提高^[1-2]。

图1示出硅烷偶联剂加入前后冲击试样断面的SEM照片。



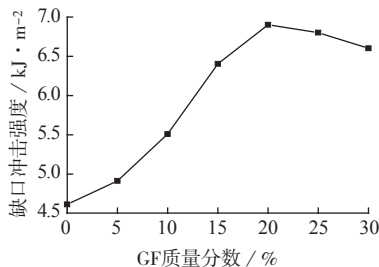
(a) (b)
a—未加偶联剂; b—加入偶联剂

图1 硅烷偶联剂加入前后冲击试样断面的 SEM 照片

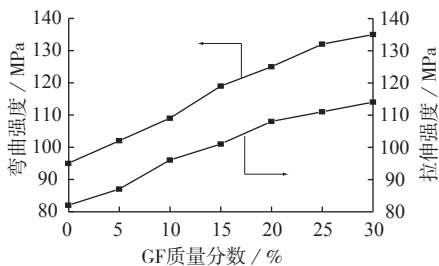
由图1可以看出,未加入硅烷偶联剂时,GF在SAN基体中分布较为杂乱,GF与SAN发生了界面脱离,出现部分GF从SAN基体中拔出的情况,这表明两者之间的界面结合力差;而加入硅烷偶联剂后,GF在SAN基体中排列较为整齐,GF表面上粘附着SAN,并且GF被冲断后,仍牢牢地与SAN粘结在一起,表明两者之间的界面结合力较好。

2.2 GF含量对材料力学性能的影响

图2示出GF含量对材料力学性能的影响。由图2可以看出,随着GF含量的增加,材料的拉伸、弯曲强度均有所提高,而缺口冲击强度则呈先增大后逐渐降低趋势,其中缺口冲击强度在GF质量分数为20%时达到最大值,为 7.0 kJ/m^2 。考虑到空调风扇用增强SAN材料对冲击性能的要求较高^[2],故GF质量分数确定为20%。



(a)



(b)

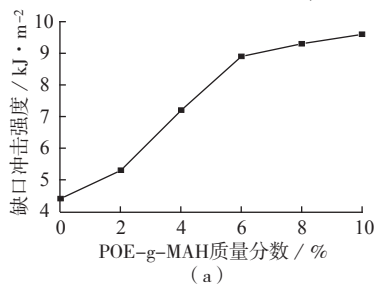
a—缺口冲击强度; b—拉伸强度、弯曲强度

图2 GF含量对材料力学性能的影响

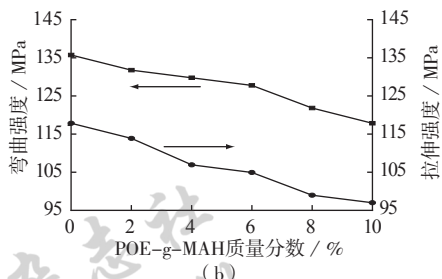
2.3 POE-g-MAH含量对材料力学性能的影响

为进一步提高GF增强SAN材料的韧性,笔者

采用POE-g-MAH对其进行增韧,考察了POE-g-MAH含量对材料力学性能的影响,结果见图3。



(a)



(b)

a—缺口冲击强度; b—拉伸强度、弯曲强度

图3 POE-g-MAH含量对材料力学性能的影响

从图3可以看出,随着POE-g-MAH含量的增加,材料的缺口冲击强度逐渐提高,而拉伸强度、弯曲强度则逐渐降低。这主要是因为,一方面POE-g-MAH引入了极性羧基基团,使POE与SAN的相容性得到了改善;另一方面POE具有优异的冲击性能,所以材料的缺口冲击性能随着POE-g-MAH含量的增加而提高。同时,由于POE-g-MAH的刚性较低,从而导致了材料的拉伸强度、弯曲强度降低,并且含量越高,降幅越大^[1-4]。

由图3还可看出,POE-g-MAH的质量分数为6%时,材料的缺口冲击强度达到 8.9 kJ/m^2 ,拉伸强度为104 MPa,弯曲强度为130 MPa,综合性能达到较为理想的平衡点。

3 应用情况

目前,所研制的GF增强SAN材料已在空调轴流、贯流风扇等产品上得以应用。产品经过跌落实验(从1 m高处跌落到平整硬面上5次)未破坏;常温 and 低温(-25°C)下高速旋转的跳动振幅在规定范围内,产品均无破坏;运转时送风量均匀稳定。表明所研制的GF增强SAN材料性能满足产品要求。

4 结论

(1) 硅烷偶联剂KH550能较好地改善GF与SAN的相容性,同时提高了材料的力学性能。

(2) GF质量分数为20%、POE-g-MAH质量分数为6%时,材料的缺口冲击强度达到 8.9 kJ/m^2 ,

拉伸强度达到 104 MPa, 弯曲强度达到 130 MPa, 综合性能较好。

(3) 所研制的 GF 增强 SAN 材料已在空调轴流、贯流风扇等产品中批量应用, 满足使用要求。

参考文献

[1] 王国忠, 章永化, 游华燕, 等. 马来酸酐接枝 POE 改性 SAN 树

脂的制备与性能研究[J]. 塑料工业, 2006, 34(5): 23-25.

[2] 陈大为, 翟林峰, 杨华忠, 等. 梯度 GF/SAN 复合材料的制备[J]. 现代塑料加工应用, 2007, 19(3): 23-26.

[3] 张守汉, 鲁进彦, 张晓红, 等. 丙烯酸甲酯改性 SAN 树脂的研究[J]. 塑料工业, 2007, 35(8): 22-24.

[4] 曾武, 应继儒, 刘斌, 等. 原位聚合改性 GF/SAN 的界面模型及增韧机理研究[J]. 塑料科技, 2008, 36(7): 24-27.

PREPARATION OF GLASS FIBER REINFORCED SAN AND APPLIED IN WIRINGS

Zhang Zhijun, Luo Lishan, Deng Rusheng

(Zhuzhou Times New Material Technology Co. Ltd., Zhuzhou 412007, China)

ABSTRACT Silane coupling agent is adopted to improve the compatibility between glass fiber(GF) and SAN. Maleic anhydride grafted (ethylene/octene) copolymer(POE-g-MAH) is prepared to toughen SAN/GF system, and GF reinforced SAN with good comprehensive property is prepared. The experiments results show that when the contents of GF, POE-g-MAH and silane coupling agent are 20%, 6% and 0.4% respectively, the mechanical properties of the composites are the best, with the notch impact strength reaching 8.9 kJ/m^2 , tensile strength reaching 104 MPa and flexural strength reaching 130 MPa. The reinforced composites have been used to make axis flow fan and transfixion flow fan in air condition.

KEYWORDS SAN, reinforced, silane coupling agent, POE-g-MAH

塑料季节性涨势可期

全球经济衰退引发需求萎靡局面, 在未来一段时间内难以大幅改变, 世界经济从衰退到复苏往往需要几年的过渡期。从供求关系上看, 由于经济快速增长, 2007 年线性低密度聚乙烯(LLDPE)供需大体均衡, 库存和价格均高位运行; 进入 2008 年以后, 由金融危机引发的实体经济增速下滑, 供求平衡的局面被急剧下滑的需求所打破, 供过于求的格局笼罩在整个熊市行情走势中, 价格急剧下滑导致上游石化生产商被迫采取减产措施, 此时供给与需求同步下滑并达到一个均衡位置, 价格开始止住跌势开始进入筑底阶段; 随着经济逐步走出低谷, 需求也逐步复苏, 同时供给继续保持下滑, 需求回暖再次打破供需平衡, 库存下滑、供应紧缺的格局将再次开启一波牛市行情。

总体上看, 预计 2009 年 LLDPE 将处于供给与需求同步下滑的阶段, 市场供求关系处于一个相对平衡时期, LLDPE 期货品种价格主要跟随原油步入探底阶段; 政府的经济刺激方案使得需求回暖, LLDPE 价格也将触底回升。

另外, 2009 年季节性生产因素可能会成为影响塑料全年行情变化的最主要因素。需求低迷、供应过剩局面仍将贯穿整个 2009 年行情, 全年的运行区间将保持在 6000 ~9500 元。短期内, LLDPE 行情在经历前期的大幅反弹后出现了一定的压力, 加上目前海关有大批进口料等待通关, 而且春节过后, 农膜需求将进入淡季, 所以短期内走势将以回落为主, 预计价格在三月份之后会开始逐步上升。(中化网)

九江石化研发聚丙烯专用料占先机

中石化九江石化公司及时抓住市场机遇, 充分发挥研制、开发、生产一条龙优势, 形成大批量工业生产改性聚丙烯专用料的能力。2008 年, 九江石化共生产聚丙烯 11.32 万 t,

生产的膜料 T36F、拉丝 T30S 等聚丙烯专用料占总产量的 80%。改性聚丙烯专用料已成为九江石化新的效益增长点。

近年来, 九江石化公司已先后成功研发生产出市场前景好、附加值高的医用透明聚丙烯、抗辐射透明聚丙烯、高耐热聚丙烯和高刚性聚丙烯专用料等多种牌号的系列新产品。其中, 医用透明聚丙烯具有优良的透明度和光泽度、较高的热变形温度, 易成型加工, 用其加工生产的医用注射器产品已获得用户的广泛认可。(中化网)

乙烯裂解炉在线优化技术

扬子石化研究院与华东理工大学、扬子石化烯烃厂合作, 利用先进模型进行工艺优化计算, 为开发乙烯在线优化技术打下坚实基础。经过近两年的攻关, 目前乙烯裂解炉在线模型与实时优化技术研究开发项目取得较大进展。该技术可在线优化乙烯装置运行, 大幅降低生产成本。

裂解炉是乙烯生产装置的龙头和关键设备。据测算, 对它采取先进技术控制所获取的经济效益占整个乙烯装置效益的 40% 左右, 国外企业已有成功应用的经验, 并针对裂解深度模型开发出商用软件。扬子石化研究院以前就引进了类似软件, 并用于乙烯装置的工艺优化。但由于裂解原料变化较快, 该软件只能进行离线优化, 制约了优化效率。针对这种情况, 扬子石化于 2006 年对乙烯裂解炉在线模型与实时优化技术研究开发进行立项。

经过近两年的努力工作, 扬子石化研究院积累了大量的裂解原料石脑油的分析数据, 并建立了裂解原料数据库, 对相应裂解炉工艺条件进行收集并对裂解气进行取样分析, 获取了充分的裂解炉运行信息, 利用 SPYRO 软件进行模拟计算获取大量的裂解炉工艺优化数据, 为裂解炉在线模型和实时优化技术的开发打下坚实基础。(阿里巴巴网)