

中华 A1 - 下护板改性 PP 专用料的研制及应用

赵文聘 徐长旭

张 斌 刘克城

(鞍山君利工程塑料有限公司, 鞍山 114041) (延锋伟世通金兴有限公司, 辽阳 111000)

摘要 探讨了采用双螺杆挤出机生产中华 A1 - 下护板改性聚丙烯(PP)专用料的配方和工艺, 分析了增强剂玻璃纤维、增韧剂(乙烯/辛烯)共聚物(POE)和偶联剂对改性 PP 材料拉伸强度、缺口冲击强度、弯曲弹性模量、耐热性等性能的影响, 选择了最佳的下护板专用料配方。采用新研制的下护板改性 PP 专用料生产的下护板可满足中华 A1 - 下护板的使用要求。

关键词 汽车 下护板 聚丙烯 玻璃纤维 增强增韧改性 应用

随着汽车工业的发展, 特别是轿车正向轻量、高速、安全、节能、舒适、低成本的方向发展, 塑料材料在汽车材料中的地位日趋重要。改性聚丙烯(PP)材料以其良好的加工性能、耐冲击性、耐热性、高强度及密度小等优点^[1]而在制造汽车配件中广泛使用。

中华 A1 - 下护板是 2007 年辽阳金兴汽车内饰件集团根据汽车生产厂家的要求提出的开发项目。鞍山君利工程塑料有限公司凭借多年开发汽车专用料的经验, 会同辽阳金兴汽车内饰件集团的有关技术人员共同开发了中华 A1 - 下护板改性 PP 专用料。经分析, 中华 A1 - 下护板专用料必须满足下列几个条件:

(1) 高强度 汽车是一种运输工具, 没有高的强度就不能保证行驶安全, 而下护板是一个起防护作用的部件, 所用材料必须有较高的强度。

(2) 耐热性 高速运转的发动机产生大量的热, 所以下护板必须具有较高的耐热性能, 在高温下不变形, 且能保持相应的强度。

(3) 韧性 下护板是一个起防护作用的部件, 在使用过程中肯定会受到冲击, 因此所用材料应有一定的冲击强度。

PP 具有加工工艺性好、强度高、耐热性好、光泽度好等优点。它的不足之处是低温性能差、成型收缩率大, 这个问题可以通过改性加以解决。因此, 笔者决定采用 PP 为基体, 以玻璃纤维(GF)、弹性体等为改性剂来制备中华 A1 - 下护板专用料, 最终产品经长春汽车研究所检测, 完全达到使用要求。

1 实验部分

1.1 原材料

PP: 盘锦石化公司;

(乙烯/辛烯)共聚物(POE): 美国杜邦公司;

GF: 沈阳玻璃纤维厂;

增容剂: 自制;

偶联剂: 自制;

助剂: 市售;

碳酸钙: 市售;

抗老剂: 瑞士汽巴公司。

1.2 试验仪器、设备

万能试验机: WSM - 2000 型, 长春智能仪器设备研究所;

冲击试验机: XJD 数显, 承德宝华电器有限公司;

高速混合机: GH - 500 型, 北京塑料机械厂;

注塑机: TP120T 型, 北京信冠公司;

挤出机: SHJ - 65 型, 南京金吉机械设备有限公司;

制样机: SQZH 型, 承德宝华电器有限公司;

热变形温度仪: XRW - 300 型, 承德宝华电器有限公司。

1.3 试样制备

将 PP、POE、经偶联剂处理的 GF、增容剂等助剂在高速混合机中混合均匀, 加入双螺杆挤出机, 在挤出温度 200 ~ 240℃、螺杆转速 400 r/min 下挤出造粒。将粒料加入注塑机, 在注塑温度 200 ~ 230℃下注塑成标准试样。

1.4 性能测试

拉伸性能按 ASTM D 638 - 91 测试;

弯曲性能按 ASTM D 790 - 92 测试;

悬臂梁缺口冲击强度按 ASTM D 256 - 92 测试;

熔体流动速率(MFR)按 ASTM D 1238 - 90 测试;

试;

热变形温度按 ASTM D 648 - 82 测试;

成型收缩率按 ASTM D955 - 89 测试。

2 结果与讨论

2.1 基体树脂的选择

常用的 PP 主要有均聚 PP 和共聚 PP 两种。表 1 列出两种 PP 的性能比较。虽然均聚 PP 的拉伸强度和弯曲强度较高,但由于共聚 PP 中引入了部分乙烯单体,因而其冲击性能得到了很大的改善。由于下护板材料对冲击性能和低温性能要求高,因此决定采用共聚 PP 为基体树脂。

表 1 均聚 PP 和共聚 PP 的性能比较

项 目	均聚 PP	共聚 PP
MFR/g · (10 min) ⁻¹	3	4
拉伸强度 /MPa	35	25
弯曲强度 /MPa	46	32
弯曲弹性模量 /MPa	1350	1050
缺口冲击强度 /J · m ⁻¹	32	148
热变形温度 /℃	95	85
成型收缩率 /%	1.6	1.5

2.2 GF 含量对改性 PP 弯曲性能的影响

图 1 为 GF 含量对改性 PP 弯曲弹性模量的影响。从图 1 可以看出,GF 的加入能明显地改善 PP 的弯曲弹性模量,随着 GF 含量的增加,材料的弯曲弹性模量成倍增加,当 GF 的质量分数达到 30% 时,材料的弯曲弹性模量提高了 3 倍多。

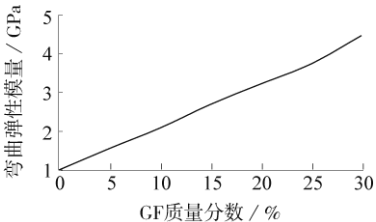


图 1 GF 含量对改性 PP 弯曲弹性模量的影响

2.3 GF 含量对改性 PP 拉伸强度的影响

图 2 为 GF 含量对改性 PP 拉伸强度的影响。从图 2 可以看到,GF 含量对材料拉伸强度的影响没有弯曲弹性模量那样增长快,但也得到了显著提高,GF 含量对改性 PP 拉伸强度的影响基本上呈直线

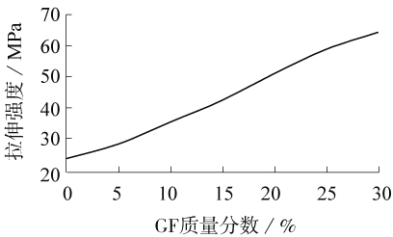


图 2 GF 含量对改性 PP 拉伸强度的影响

关系,当 GF 的质量分数达到 30% 时,材料的拉伸强度提高了 2 倍。这主要是因为 GF 的加入改善了材料的结构所致。

2.4 GF 含量对改性 PP 缺口冲击强度的影响

图 3 为 GF 含量对改性 PP 缺口冲击强度的影响。从图 3 可以看出,随着 GF 含量的增加,改性 PP 的缺口冲击强度有一定的下降。这主要有两个原因:其一是 GF 的加入使改性 PP 的刚性大幅度提高,从而影响了缺口冲击强度;其二是注塑时 GF 取向而不能正确地反映材料的性能。

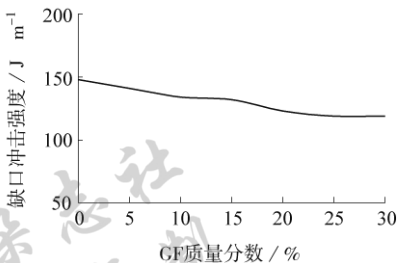


图 3 GF 含量对改性 PP 缺口冲击强度的影响

2.5 GF 含量对改性 PP 热变形温度的影响

图 4 为 GF 含量对改性 PP 热变形温度的影响。从图 4 可看出,GF 的加入使材料的热变形温度有了大幅度提高。这是因为 GF 的加入提高了 PP 的刚性。这也是 GF 增强 PP 得到广泛使用的一个重要原因。

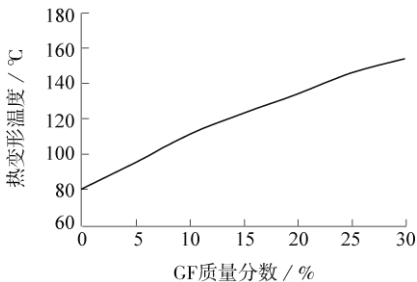


图 4 GF 含量对改性 PP 热变形温度的影响

2.6 POE 含量对改性 PP 缺口冲击强度的影响

为了提高 PP 的低温冲击性能,适当加入增韧剂是最好的办法。图 5 为 POE 含量对改性 PP 缺口冲击强度的影响。

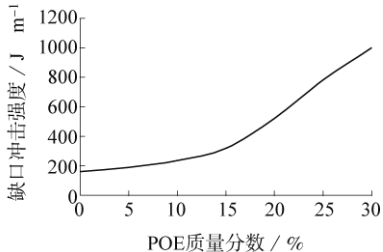


图 5 POE 含量对改性 PP 缺口冲击强度的影响

从图 5 可以看出,随着 POE 含量的增加,改性 PP 的缺口冲击强度大幅度提高,这主要是因为弹性体 POE 微粒分散在 PP 中吸收和分散了大量的冲击能,从而提高了材料的整体冲击性能。

2.7 偶联剂对改性 PP 性能的影响

在填充 GF 的改性 PP 中,偶联剂对 GF 的表面处理起着十分重要的作用。这主要是因为 GF 经偶联剂处理后,提高了 GF 与 PP 的亲合力,使 GF 与 PP 之间的结合力增强,从而提高了改性 PP 的力学性能。表 2 列出 GF 质量分数为 30% 时未经偶联剂处理和经偶联剂表面处理的 2 种改性 PP 的性能比较。

表 2 GF 未经偶联剂处理和经偶联剂表面处理的改性 PP 的性能对比

项 目	GF 未经偶联剂处理	GF 经偶联剂处理
GF 质量分数 /%	30	30
偶联剂质量分数 /%	0	0.5
弯曲弹性模量 /MPa	3 200	5 000
缺口冲击强度 /J · m ⁻¹	65	130
拉伸强度 /MPa	50	70
热变形温度 /℃	130	150

2.8 其它因素对改性 PP 性能的影响

对于改性 PP 材料,除了以上影响因素外,生产工艺对材料性能也有一定的影响。其中首要问题是要保证 GF 在 PP 基体中分散均匀,同时要尽可能使 GF 有一定的长径比。

另外 GF 的含水量对改性 PP 的性能也有一定

的影响^[2]。最好在成型之前对 GF 进行干燥处理。

3 中华 A1 - 下护板改性 PP 专用料的性能及应用

表 3 列出中华 A1 - 下护板改性 PP 专用料的性能。

表 3 中华 A1 - 下护板专用料性能

项 目	数 值
MFR /g · (10 min) ⁻¹	2 ~3
拉伸强度 /MPa	80
弯曲弹性模量 /MPa	4 800
缺口冲击强度 /J · m ⁻¹	110
热变形温度 /℃	150

所研制的下护板改性 PP 专用料经由延锋伟世通金兴公司注塑加工成中华 A1 - 下护板,加工性能良好。所生产的下护板由长春汽车研究所进行了性能检测,其拉伸强度、耐热性、刚性、高低温交变试验均符合使用要求。

4 结论

采用 GF 增强和 POE 增韧制备的下护板改性 PP 专用料的综合性能好,完全达到下护板的使用要求,用该改性 PP 专用料生产的中华 A1 - 下护板已经通过长春汽车研究所的检测认可,完全符合使用要求。

参 考 文 献

[1] 辛敏琦,陈晓东.高性能增强 PP 的研制[J].工程塑料应用,1998,26(8):1-2.
[2] 任青.聚丙烯增强复合材料[J].塑料开发,1999,25(1):1 068-1 074.

DEVELOPMENT AND APPLICATION OF PP SPECIAL COMPOUND FOR
ZHONGHUA A1 - UNDERSIDE PROTECTING PLATE

Zhao Wenpin, Xu Changxu

(Anshan Junli Engineering Plastics Co. Ltd., Anshan 114041, China)

Zhang Bin, Liu Kecheng

(Yanfeng Weishitong Jinxing Co. Ltd., Liaoyang 111000, China)

ABSTRACT The formulation and technology for the production of PP special compound for Zhonghua A1 - underside protecting plate by means of twin-screw extruder were studied. The influences of GF, POE and coupling agent on the properties such as tensile strength, impact strength, bending elasticity and heat resistance were discussed. The optimal formula for special compound was selected. The new-developed special compound could satisfy the requirements of Zhonghua A1 - underside protecting plate.

KEYWORDS atuomobile, underside protecting plate, PP, glass fiber, modification of reinforcing and toughing, application

巴塞尔公司推出新型 PP

巴塞尔公司最近已推出注拉-吹塑成型专用 PP 新系列树脂 Stretchene,应用范围包括食品和家用化学品包装、热灌装容器等。与一般 PP 相比,新系列树脂具有更好的耐应力开裂性和透明性;与 PET 相比,其成型压力低,因而加工成本低,适宜加工温度范围宽,并确保连续稳定的最终制品质

量。巴塞尔公司现在供应两个 Stretchene 新牌号 R1685 和 R1903。R1685 的优点为刚性高于一般 PP,因而能耐更强的负荷而不发生变形,其热变形温度为 109℃,是替代 PET 用于热灌装容器的具有竞争力的新材料;R1903 的透明性远优于一般 PP,符合化妆品包装应用的透明性要求,可替代挤坯吹塑级 HDPE 和 PET,用于化妆品包装。(中网)