

低气味聚丙烯改性料的研制

徐国平

(马鞍山正得塑料科技有限公司, 马鞍山 243104)

摘要 采用具有对气味分子有分解和螯合反应活性的化学除味剂, 并配合抽真空工艺, 通过双螺杆挤出造粒机制备出低气味聚丙烯(PP) 汽车改性料和 PP 洗衣机改性料, 其中 PP 汽车改性料的气味达到上汽汽车制造有限公司企业标准中一级气味等级。

关键词 聚丙烯 气味 化学除味剂

随着汽车及家电在家庭中的迅速普及, 消费者对其质量要求越来越高, 以前的一些中低档塑料已经不能满足其生产的要求。绿色、环保、健康、安全成为人们对家用产品更高追求, 尤其是处于相对封闭空间中的汽车内饰塑料件(如仪表板, 门内板) 以及在家庭房间内使用的家电塑料件(如洗衣机内筒, 底座) 等, 相当一部分是用聚丙烯(PP) 改性料制备而成, 而 PP 改性料在制备过程中, 为达到制品所要求的性能, 往往需要加入一些矿物填料、玻璃纤维、接枝物、偶联剂、润滑剂、稳定剂等其它辅助材料, 这些材料都有可能带来一些明显异常的气味, 在合成过程中未完全聚合的小分子排除不完全, 也会有一些明显气味, 特别是一些粉状 PP 气味更为明显。为此, 部分汽车制造公司已制订了一些标准来限制内部饰件的气味挥发性, 如上汽汽车制造有限公司制订的企业标准 SMC 30156 - 2007 《轿车内饰材料气味性试验》标准, 部分家电公司也开始对其使用的塑料件材料的气味挥发性提出更高要求。

目前, 国内解决这一问题的方法基本上是在挤出造粒过程中通过抽真空来排除气味小分子, 但效果不佳, 不能满足更高要求。有些公司则通过加入少量遮味剂来解决, 实际并未真正解决气味问题, 反而又会带来其它气味。笔者采用具有对小分子气味分子有螯合分解反应活性的化学除味剂, 配合真空抽出工艺, 制备了力学性能较好, 气味较低的 PP 汽车仪表板料和 PP 洗衣机改性料。

1 实验部分

1.1 主要原材料

PP 均聚树脂: 140, 粉状, 扬子石化公司;
PP 共聚树脂: K7726, 粒状, 北京燕山石化公司;
PP 共聚树脂: M560, 粒状, 韩国 LG 化学公司;
聚烯烃热塑性弹性体(POE): 8150, 美国杜邦公司;

化学除味剂: XC01 型, 马鞍山科立化工公司;
玻璃纤维(GF) 纱: 988A, 浙江巨石集团;
润滑剂: 苏州兴泰国光化学助剂有限公司;
滑石粉、改性 PP、偶联剂、抗氧剂(168, 1010): 市售。

1.2 主要仪器及设备

同向双螺杆挤出机: HT - 30 型, 南京橡塑机械厂有限公司;
注塑机: HJ - 800 型, 宁波海晶塑机制造公司;
高速混合机: SHR - 50 型, 张家港市亿利机械公司;
电子万能实验机: WSM 型, 长春智能仪器设备有限公司;
冲击实验机: JJ - 20 型, 长春智能仪器设备有限公司;
熔体流动速率(MFR) 仪: SRZ - 400C 型, 长春智能仪器设备有限公司。

1.3 试样制备

将一定量的 PP、POE、改性 PP、滑石粉、润滑剂及其它助剂按表 1 所示的配方且分别加入质量分数为 1%、2%、3% 的 XC01 化学除味剂充分高速混合后, 经同向双螺杆挤出机挤出、造粒, 制备 PP 汽车改性料。在制备 PP 洗衣机改性料时, GF 纱从侧喂料口加入, 注射成型标准试样, 气味实验用塑料粒子测试。

表 1 不同材料的配方 质量份

材料	PP M560	PP K7726	PP 140	POE 8150	改性 PP	滑石粉	GF 988A	其它
PP 汽车 改性料		20 ~40	15 ~30	5 ~15	2 ~8	5 ~20		2 ~5
PP 洗衣 机改性料	20 ~50		10 ~35		2 ~8	5 ~15	10 ~30	2 ~8

1.4 性能检测

气味性试验: 按 SMC 30156 – 2007 标准方法检测, 试样按 C 类, 取 50 g, 容器取 1 L; 时效处理条件为温度(80 ±2) ℃, 时间(120 ±10) min。气味评判标准分为 1 ~6 级, 具体评定标准见表 2。

表 2 气味评判标准	
气味等级	评定标准
1	不易感觉到
2	可感觉到, 但不刺鼻
3	可明显感觉到, 但不刺鼻
4	刺鼻
5	非常刺鼻
6	不可忍受

拉伸性能按 GB/T 1040 – 1992 测试;
弯曲性能按 GB/T 9341 – 2000 测试;
悬臂梁缺口冲击强度按 GB/T 1843 – 1996 测试;
MFR 按 GB/T 3682 – 2000 测试。

2 结果与讨论

2.1 不同含量 XC01 对 PP 改性料气味及力学性能影响

XC01 含量对 PP 汽车改性料气味及力学性能的影响(未抽真空) 如表 3 所示。

表 3 XC01 含量对 PP 汽车改性料气味等级及力学性能的影响				
项 目	XC01 质量分数 /%			
	0	1	2	3
拉伸强度 /MPa	24.5	24.6	24.4	24.1
断裂伸长率 /%	D 100	D 100	D 100	D 100
弯曲强度 /MPa	39.3	40.2	40.8	42.1
弯曲弹性模量 /MPa	1728	1735	1763	1829
悬臂梁缺口冲击强度 / kJ · m ⁻²	13.4	13.1	12.9	12.8
MFR/g · (10 min) ⁻¹	14.6	14.2	13.8	13.5
气味等级	3	2	1	1

XC01 含量对 PP 洗衣机改性料气味及力学性能的影响(未抽真空) 如表 4 所示。

表 4 XC01 含量对 PP 洗衣机改性料气味等级及力学性能的影响				
项 目	XC01 质量分数 /%			
	0	1	2	3
拉伸强度 /MPa	63.4	62.6	62.8	62.7
断裂伸长率 /%	4.5	4.4	4.3	4.3
弯曲强度 /MPa	89.2	90.4	91.3	92.2
弯曲弹性模量 /MPa	4012	4022	4055	4073
悬臂梁缺口冲击强度 / kJ · m ⁻²	8.7	8.6	8.4	8.4
MFR/g · (10 min) ⁻¹	8.2	8.1	7.9	7.8
气味等级	3	2	1	1

由表 3、表 4 可知, XC01 化学除味剂能够明显

降低 PP 改性料的气味, 这是由于 XC01 针对 PP 改性料在加工中可能产生的气味小分子, 经过活化化学处理后, 使其含有能够分解或者螯合氮氢化物、硫化物、碳氧化物以及其它气味小分子的活性反应基团来达到除味目的。同时, 由于 XC01 是一种无味的表面经过特殊化学处理的固体白色微细粉末, 大部分融合在塑料中, 加之含量较少, 所以对于 PP 改性料的力学性能和加工流动性影响很小, 弯曲强度、弯曲弹性模量还略有提高, 并且没有引入重金属、卤素和其它气味。

2.2 抽真空对 PP 改性料气味的影响

为了检验抽真空对于 PP 改性料气味的影响程度, 分别对比了未抽真空、抽一阶真空、抽二阶真空后, 对未加 XC01 的 PP 汽车改性料和加入质量分数为 1% 的 XC01 的 PP 汽车改性料的气味影响情况, 其结果见表 5、表 6。

表 5 不同抽真空情况对未加 XC01 的 PP 汽车改性料气味的影响			
抽真空情况	未抽真空	一阶真空	二阶真空
气味等级	3	3	2

表 6 不同抽真空情况对加入质量分数为 1% 的 XC01 的 PP 汽车改性料气味的影响			
抽真空情况	未抽真空	一阶真空	二阶真空
气味等级	2	1	1

由表 5、表 6 可知, 抽真空对于减少 PP 改性料气味有一定的作用, 但效果不明显。PP 改性料中加入质量分数为 1% 的 XC01 后再抽真空, 只需抽一阶真空即可使材料气味等级达到一级。对 PP 洗衣机改性料做了同样的试验, 结果相同。

2.3 低气味 PP 改性料的应用

笔者将制备的低气味 PP 改性料分别用于上汽汽车制造有限公司的轿车的仪表板和门内板以及某合资公司洗衣机的内筒上, 均取得了较好的使用效果。其中 PP 汽车改性料的气味等级达到一级标准。

3 结论

(1) 通过加入合适的化学除味剂, 在基本不改变 PP 改性料的力学性能和加工流动性的前提下, 能够明显减少 PP 改性料的气味, 并且没有带来其它气味。

(2) 采用抽真空的生产工艺, 可以适当减少 PP 改性料的气味, 但单纯抽真空的除味效果不理想, 难以达到对材料更低的气味要求。

(3) 采用加入适量的化学除味剂与抽真空的生产工艺相结合的方法,可最大程度地减少 PP 改性料的气味,在同等气味等级要求的条件下,还可减少化学除味剂的用量,从而降低材料生产成本。

(4) 将该低气味 PP 改性料分别用于上汽汽车制造有限公司的轿车仪表板和门内板以及某合资公司洗衣机内筒上,均取得较好的使用效果。其中 PP 汽车改性料的气味达到一级标准。

PREPARATION AND PROPERTIES OF LOW ODOUR MODIFIED POLYPROPYLENE

Xu Guoping

(Maanshan Zhengle Plastics Science and Technology Co. Ltd., Maanshan 243104, China)

ABSTRACT By choosing the eliminate and resolve odour agent with the resolve reaction active to odour molecule, low odour polypropylene motor materials and washer materials were prepared with a co-rotating twin-screw extruder with the air pump. The odour of polypropylene motor materials could reach the first-grade in the enterprise standard of SAIC motor manufacturing Co. Ltd.

KEYWORDS PP, odour, chemical deodorant

车用塑料未来的发展趋势

随着“汽车塑料化”进程的不断加速,以及人们对于汽车的使用、安全、环保等性能要求的不断提高,对于车用塑料也提出了更高的要求,使得车用塑料向成本更低、强度更高、冲击性能更好、可回收和可降解等复合材料及塑料合金方向发展。

(1) 通用塑料高性能化,降低汽车制造成本

聚丙烯(PP)、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑料(ABS)因密度小、良好的力学性能和加工性能,且成本低,其通过纤维增强和抗冲改性的品种用于汽车的内饰、仪表板、保险杠、轮罩等部件已被人们广泛接受。其在汽车中用量逐年增加,特别是在多功能汽车、小型车上的用量大幅度增加。据统计,PP在汽车塑料件中占近50%,2009年每辆汽车PP最高用量达60 kg,其中PP改性复合材料用量为45 kg,纯PP料用量为15 kg。由于未来的汽车基于风格和法规的要求,单位保险杠、仪表板的尺寸进一步增大,这就要求材料具有良好的加工性。另外,随着多功能和小型汽车产量的不断增大,在未来的汽车塑料应用中,车用塑料材料仍会以PP、ABS为主导,通过各种改性和复合技术,如共混、共聚、纤维增强等使其高性能化、工程化和功能化,更进一步扩展在汽车中的应用领域,降低汽车的制造成本。

(2) 高科技复合技术应用不断增加

增强材料高性能化、环保化 玻璃纤维增强塑料虽可提高塑料的力学强度和耐热性,但存在脆性较大、加工流动性差、视觉斑点、易翘曲等缺点。因此应用其它高强轻量的纤维增强塑料是今后复合增强材料的一个发展方向。最近宝马、奔驰等公司都已先后研制开发了高强轻量的碳纤维复合材料(CFRP)用于车体板等部件,其刚性比普通钢制部件还高,表面手感舒适。

另外,用天然纤维,如亚麻、剑麻增强塑料制造车身零件,在汽车行业也已得到认可。一方面由于天然纤维是环保材料;如用亚麻增强PP制作车身底板,材料的拉伸强度比钢要高,刚度不低于玻璃纤维增强材料,制件更易于回收。另

一方面植物纤维比玻璃纤维轻40%,可减轻车的质量,降低油耗。

纳米复合技术的应用 随着纳米塑料技术的发展,纳米塑料以其具有优异的力学性能、耐热性能和阻燃性能及其抗菌、防辐射性能、耐老化等高附加功能,在车用塑料的应用中已得到许多企业的青睐。如美国Cascade工程公司研究出了Forte品级纳米PP复合材料,具有质轻(密度为0.928 g/cm³)、优异的力学强度及表面性能,用于制作汽车内饰件,具有美观、舒适、强度高等特点。

塑料合金的需求增大 工程塑料具有良好的综合力学性能,耐热、耐酸、寿命长、可靠性好,还具有良好的自润滑性等特点,是通用塑料无可比拟的。工程塑料通过共混改性可制备高性能的合金材料,用于制造汽车结构部件和动力部件,可以在满足强度等性能要求的同时,还可减少制品的厚度,以减轻制品质量和降低成本。还可通过工程塑料的共混改性改善工程塑料的加工性能,以利于制造大型的汽车部件,也可降低成本。

扩展材料的通用性 为了有效合理地利用能源及原材料、降低汽车成本,不同类型汽车部件采用统一的几种材料类型,不仅可以扩大原料的生产规模,降低成本,还更有利于提高材料质量,同时也有利于废旧车的回收处理。

(3) 生物塑料材料的应用

由于汽车工业的迅猛发展,随之而来的是废品回收处理的问题,因此目前对汽车的环保性提出了更高的要求。生物塑料具有可降解性,是未来汽车用材料的一大发展方向。丰田汽车公司采用聚乳酸和洋麻的复合材料已研制开发了汽车轮胎罩和车垫,并打算到2015年逐渐将以往丰田汽车中的一些通用塑料部件全部采用生物制件代替,而且首先更换的是汽车内饰件。

随着汽车向轻量化、环保化方向的发展,塑料和复合材料研究的进一步深入,纳米技术在生产中的逐步应用,可以预测,在不久的将来,开发并使用全塑料汽车已不是梦想,一个塑料化的汽车工业时代即将到来。

(工塑网)