

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2019.06.002

微交联 SAM 共聚物对 PC/ABS 合金性能的影响

李欣达,李文龙,丁正亚

(上海金发科技发展有限公司,上海 201799)

摘要: 通过将微交联苯乙烯(St)-丙烯腈(AN)-马来酸酐(MAH)三元共聚物(SAM)、聚碳酸酯(PC)、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑料(ABS)熔融共混,制备了一种低光泽 PC/ABS 合金,研究了 SAM 中 MAH 含量以及添加量对 PC/ABS 合金性能的影响。结果表明, SAM 的添加可有效降低 PC/ABS 合金的光泽度,当其中 MAH 的含量超过 12% 后,其消光效果优于传统有机消光剂高交联苯乙烯-丙烯腈共聚物(SAN),随着 MAH 含量的进一步增加,光泽度下降不再明显,且缺口冲击强度和熔体流动速率(MFR)大大降低,最优的 MAH 含量为 12%。随着 SAM(MAH 含量为 12%)添加量的增加, PC/ABS 合金的光泽度出现先明显降低后明显放缓的趋势,同时缺口冲击强度和 MFR 逐渐降低;当 SAM 添加量为 7.5% 时综合性能最佳,此时光泽度为 5.3%,降低至空白样品的 28.6%,缺口冲击强度为 49 kJ/m²,弯曲弹性模量为 2512 MPa, MFR 为 12 g/(10 min)。SAM 降低 PC/ABS 合金光泽度的机理是由于其分子结构中交联 SAN 以及 MAH 基团与 PC 反应形成的支化交联复合物的双重作用使得合金表面粗糙度增加。目前该低光泽 PC/ABS 合金材料已经成功应用于多个汽车品牌的内饰件。

关键词: 聚碳酸酯/丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑料合金;微交联苯乙烯-丙烯腈-马来酸酐三元共聚物;光泽度;缺口冲击强度;弯曲弹性模量;熔体流动速率

中图分类号: TQ322.3 文献标识码: A 文章编号: 1001-3539(2019)06-0008-06

Effects of Micro-Crosslinking SAM Copolymer on Properties of PC / ABS Alloy

Li Xinda, Li Wenlong, Ding Zhengya

(Shanghai Kingfa Sci. & Tech. Co., Ltd., Shanghai 201799, China)

Abstract: Low gloss polycarbonate (PC) / acrylonitrile-butadiene-styrene plastic (ABS) alloy was prepared through melting blend with micro-crosslinking styrene (St)-acrylonitrile (AN)-maleic anhydride (MAH) terpolymer (SAM), PC and ABS together. The effects of MAH content in SAM and SAM amount on the properties of PC / ABS alloy were studied. The results show that SAM can effectively reduce the gloss of PC / ABS alloy, and it is more efficient than traditional high cross-linked styrene-acrylonitrile (SAN), especially when MAH content is higher than 12%. Instead of more significant improvement of gloss reduction with further increasing of MAH content, the notched impact strength and melt flow rate (MFR) are obviously decreased, the optimal MAH content is 12%. The gloss of PC / ABS alloy decreases rapidly after increasing SAM amount (MAH content is 12%), but with further increasing, the gloss of alloy significantly slows down, meanwhile notched impact strength and MFR keep decreasing. PC / ABS alloy with SAM amount of 7.5% has the best comprehensive properties, which gloss is 5.3%, 28.6% of blank sample, notched impact strength is 49 kJ/m², flexural modulus is 2512 MPa, and MFR is 12 g/(10 min). The mechanism of SAM for reducing gloss of PC / ABS alloy is that it can make the surface become more roughness with effects of both cross-linked SAN and branched compounds generated from reaction between MAH and PC. This kind of low gloss PC / ABS alloy material has been used for interior trim parts of multiple automobile brand vehicles.

Keywords: polycarbonate / acrylonitrile-butadiene-styrene plastic alloy ; micro-crosslinking styrene-acrylonitrile-maleic anhydride terpolymer ; gloss ; notched impact strength ; flexural modulus ; melting flow rate

通讯作者: 李欣达,博士,主要从事工程塑料改性及应用研究 E-mail: lixinda@kingfa.com.cn

收稿日期: 2019-03-26

引用格式: 李欣达,李文龙,丁正亚. 微交联 SAM 共聚物对 PC/ABS 合金性能的影响 [J]. 工程塑料应用, 2019, 47(6): 8-13.

Li Xinda, Li Wenlong, Ding Zhengya. Effects of micro-crosslinking SAM copolymer on properties of PC / ABS alloy[J]. Engineering Plastics Application, 2019, 47(6): 8-13.

聚碳酸酯/丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑料(PC/ABS)合金是一种非常重要的工程塑料,其性能结合了PC树脂的高冲击强度、高耐热、优良的阻燃特性以及ABS树脂的优良加工性、耐溶剂和改善缺口的敏感性,在汽车、电子电器、计算机、通讯设备、办公自动化等行业得到了广泛的应用^[1-3]。近年来,伴随着汽车行业的迅速发展,PC/ABS合金被广泛应用于仪表板、副仪表板、门板等区域的内饰零件。为了降低因零部件对光线的反射作用带来的驾驶风险,提高安全性,对汽车内饰件普遍有低光泽的要求,比如大众汽车要求内饰件K31皮纹60°角的光泽度小于3.5%^[4]。由于PC/ABS合金自身光泽度较高,难以满足现有的低光泽性能需求,传统做法一般是通过喷涂哑光漆来进行消光处理,但是这种方案工序长、成本高、不环保,长期发展受到限制,因此亟待开发出低光泽的PC/ABS合金材料。

目前行业内已有一些关于PC/ABS合金、ABS光泽度的研究,例如,柏莲桂等^[5]研究了注塑工艺对哑光PC/ABS合金光泽度的影响,发现注塑温度和模具温度升高使得光泽度增大,保压压力提高及保压时间延长使得光泽度降低;肖亮等^[6]在此基础上研究不同注塑工艺对哑光PC/ABS合金耐冲击性能的影响,最终发现选择注塑温度240℃、模具温度80℃、注塑压力2.6~6.1 MPa、注塑速度13.9~32.3 g/s时,哑光PC/ABS合金具有最高的冲击性能;王琪等^[7]发现,无机填料对PC/ABS合金的光泽度有显著影响,随着无机填料添加量的增加,PC/ABS合金的光泽度明显降低,同时弯曲弹性模量和熔体流动速率(MFR)提高,冲击强度下降;陈健^[8]研究了ABS的合成工艺、填料种类和含量、消光剂交联苯乙烯-丙烯腈共聚物(Blendex BMAT)对ABS光泽度的影响,结果表明,本体法ABS降低光泽度效果明显,加入填料能够降低材料光泽度,填料含量越高效果越明显,片状填料降低光泽度效果较好,Blendex BMAT能够显著降低ABS的光泽度。目前市面上供应成熟、性能稳定的低光泽PC/ABS合金材料产品较少,比较具有代表性的材料有SABIC公司的LG9000,但是由于其PC含量不高,耐热温度一般,限制了其使用工况环境。其它如通过添加硅酸盐类无机消光剂或者特殊种类高分子弹性体类有机消光剂也可以降低光泽度,但是前者由于添加量较多,容易分散不均,产生应力集中,导致力学性能下降,后者由于相容性不佳,容易塑化不

良,导致制品的表面光泽和纹路不均匀^[9],此外某些有机类消光剂的价格昂贵,成本较高。因此需要进一步开发高效率、良好外观、低成本的新型消光助剂。

金发科技近些年来发展迅速,其PC/ABS合金产品已经广泛应用于汽车、家电、电动工具等行业,用于替代进口品牌材料。为了满足客户对低光泽性能需求,笔者开发了一种新型高效的反应型消光助剂,这种消光助剂是一种微交联的苯乙烯(St)-丙烯腈(AN)-马来酸酐(MAH)三元共聚物(SAM),其中MAH的含量可在一定范围内进行调整。SAM分子结构中的活性MAH基团具有极高的反应活性,可与PC分子中的端羟基以及加工受热过程中由于酯键水解产生的羟基发生反应^[10],使PC分子链段形成支化结构或部分交联结构^[11-12],而支化交联结构的PC在体系中的相容性较差,易迁移到材料表面形成微粗糙,此外SAM本身具有一定程度的交联特性,也具有类似的影响效果,以上二者综合作用可以大幅度降低PC/ABS合金的表面光泽度,达到消光的目的。笔者以SAM作为消光剂,制备了综合性能优良的低光泽PC/ABS合金材料,并系统研究了SAM中MAH含量变化以及SAM总添加量变化对PC/ABS合金光泽度和常规性能的影响。

1 实验部分

1.1 主要原材料

PC: TARFLON FN2200, 日本出光兴产株式会社;
ABS: ABS275, 上海高桥石油化工公司;
高交联苯乙烯-丙烯腈共聚物(SAN): BMAT, 美国GALATA公司;
SAM: MAH含量为3%, 12%, 18%, 26%, 自制;
黑色母粒: CB5093, 市售;
受阻酚类抗氧剂、聚酯多元醇类润滑剂: 市售。

1.2 主要设备及仪器

双螺杆挤出机: SH-35型, 南京富亚橡塑机械有限公司;
注塑机: T80型, 宁波海天塑机集团有限公司;
细皮纹样板模具: 定制;
多角度光泽度仪: GM-268型, 上海美能达仪器设备有限公司;
万能材料试验机: Z010型, 德国ZWICK公司;
摆锤冲击试验机: 5.5P型, 德国ZWICK公司;
MFR仪: CFLOW型, 德国ZWICK公司。

1.3 样品制备

将事先经过干燥处理的 PC 和 ABS、消光剂、抗氧剂、润滑剂以及黑色母粒按照一定的质量比例混合均匀,加入双螺杆挤出机,挤出温度设定为 260℃,螺杆转速设定为 500 r/min。经过熔融、共混、挤出、冷却、造粒,再经充分干燥后在注塑机上注塑成标准 ISO 样品和细皮纹样品,注塑温度设定为 260℃,分别用于常规性能测试以及光泽度测试。

1.4 性能测试与表征

按照 GB/T 8807-1988 测试样品的光泽度,测量角度为 60°;

按照 ISO 178-2010 测试样品的弯曲弹性模量,试验速率为 2 mm/min;

按照 ISO 179-1:2010 测试样品的缺口冲击强度,摆锤能量为 5.5 J, V 形缺口,缺口深度为 2 mm;

按照 ISO 1133-1:2011 测试样品的 MFR,测试温度为 260℃,载荷为 5 kg。

2 结果与讨论

2.1 SAM 中 MAH 含量变化对 PC/ABS 性能的影响

考察不同 MAH 含量 SAM 对 PC/ABS 合金性能的影响,表 1 是 PC/ABS 合金配方,以 60 份 PC 和 40 份 ABS 作为空白样品,分别与添加有机消光剂 SAN 及不同 MAH 含量的 SAM 的合金进行对比。

表 1 不同 MAH 含量 SAM 的 PC/ABS 合金配方 %

材料	1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]	5 [#]	6 [#]
PC	60	60	60	60	60	60
ABS	40	35	35	35	35	35
SAN		5				
SAM03			5			
SAM12				5		
SAM18					5	
SAM26						5
抗氧剂	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
润滑剂	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
黑色母粒	1	1	1	1	1	1

注: SAM03, SAM12, SAM18, SAM26 表示 SAM 中的 MAH 含量分别为 3%, 12%, 18%, 26%。

图 1 显示不同 MAH 含量 SAM 对 PC/ABS 合金光泽度的影响。

从图 1 可以看出,未添加任何消光剂的空白 PC/ABS 合金样品 (1[#] 样品) 的光泽度高达 18.5%。这主要是因为 PC 的自身光泽度很高,且在 PC/ABS 为 60/40 的体系中 PC 作为“海相”,成型后更易于附着于样品表面,将 ABS 相包裹其中,所以

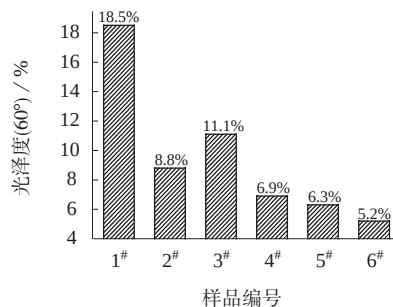


图 1 不同 MAH 含量的 SAM 下 PC/ABS 合金的光泽度

虽然复制了皮纹,但是仍然表现出较高的光泽度。添加 SAN 的样品 (2[#] 样品) 的光泽度迅速降低至 8.8%,仅有空白样品的 47.6%。这主要是因为牌号为 BMAT 的 SAN 本质上是一种高度交联的 SAN,其分子量高、粒径大、比表面积大,与 PC/ABS 基体共混啮合作用力差,注塑成型后由于不相容多富集在样品表面,增加了表面粗糙度,形成漫反射,从而实现消光作用。添加 MAH 含量分别为 3%, 12%, 18%, 26% 的 SAM 的样品 (3[#]~6[#] 样品),其光泽度分别为 11.1%, 6.9%, 6.3%, 5.2%, 相对于空白样品 (1[#] 样品) 都有不同程度的降低,且随着 MAH 含量的增加逐渐降低。添加的 SAM 是一种带有活性酸酐基团的微交联聚合物,该聚合物对于 PC/ABS 合金的表面光泽度具有双重的降低作用:一方面其交联特性具有类似牌号为 BMAT 的高交联 SAN 的效果,对于 PC/ABS 合金的光泽度有直接的降低效果;另一方面,在高温共混挤出过程中,由于微量水分的作用,PC 分子链中的部分酯键会发生断裂,露出活性羟基,而 SAM 中 MAH 也会发生开环,露出活性羧基部分,其可以和 PC 分子中酯键断裂产生的羟基以及自身带有的端羟基发生酯化反应^[13],形成“PC-MAH-PC”结构的支化和微交联复合物^[14],使其相对分子质量大幅提高,与基体中 PC 和 ABS 的界面相容性也大幅降低,所以加工过程中会富集在样品表面,实现消光效果。通过对比可以发现,较高 MAH 含量的 SAM (SAM12, SAM18, SAM26) 的消光效果明显优于高交联 SAN,这主要得益于以上所述机理,除了基本的交联 SAN 作用外,还新增了反应支化、微交联的双重效应。随着 MAH 含量的增加,其与 PC 的反应活性进一步增大,产生更多的“PC-MAH-PC”复合物,当其总量增加到一定程度后,复合物颗粒会相互挤压填充到对方空隙中,颗粒排列趋于密集,使样品表面粗糙度增加趋缓,光泽度下降也趋缓,所以当 SAM 中 MAH 含量超过 12%

以后,再提升其含量,光泽度下降不再明显。

图 2~图 4 分别显示了 SAN 以及不同 MAH 含量 SAM 对 PC/ABS 合金缺口冲击强度、弯曲弹性模量及 MFR 等性能的影响。

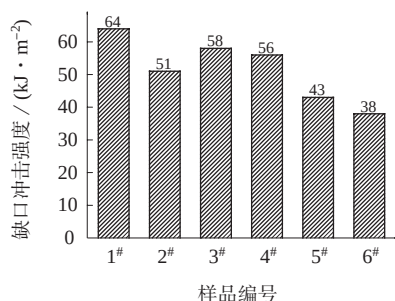


图 2 不同 MAH 含量的 SAM 下 PC/ABS 合金的缺口冲击强度

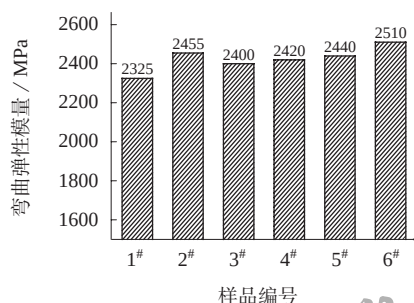


图 3 不同 MAH 含量的 SAM 下 PC/ABS 合金的弯曲弹性模量

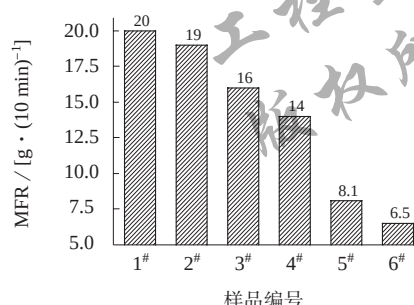


图 4 不同 MAH 含量的 SAM 下 PC/ABS 合金的 MFR

从图 2~图 4 可以看出,相对于纯 PC/ABS 合金 (1[#] 样品),消光剂的引入使得 PC/ABS 合金的弯曲弹性模量小幅升高,而缺口冲击强度和 MFR 出现不同程度的下降。这主要是因为无论是外来引入的交联 SAN,还是由于反应新生成的“PC-MAH-PC”复合物,其本质上都是一种高刚性、大相等尺寸的不相容物,所以使得体系中刚性增大,弯曲弹性模量升高,在受到外力作用时容易在不相容物附近出现应力集中点,导致韧性降低,缺口冲击强度下降,同时不相容物位阻较大,影响了 PC, ABS 树脂在受热状态下的运动能力,使得材料的 MFR 下降^[15],特别是当 MAH 的含量超过 12% 以后,虽然光泽度可以进一步降低,但是材料的缺口冲击强度和 MFR

下降十分明显,使得力学性能和成型性能大大降低,因此高 MAH 含量的 SAM 实际应用意义较小。综合以上不同消光剂对 PC/ABS 合金光泽度和常规性能的影响结果可以看出, SAM 的消光效果优于牌号为 BMAT 的高交联 SAN,其中 SAM12 的综合性能最佳,光泽度可达 6.9%,降低至空白样品的 37.3%,缺口冲击强度为 56 kJ/m²,弯曲弹性模量为 2420 MPa, MFR 为 14 g/(10 min),都保持在相当水平。因此下文将以 SMA12 作为研究对象,重点考察其添加量对 PC/ABS 合金性能的影响。

2.2 SAM12 添加量对 PC/ABS 合金性能的影响

表 2 为不同 SAM12 添加量下 PC/ABS 合金配方,通过调节 SAM12 含量,考察其添加量对 PC/ABS 合金性能的影响,其结果分别如图 5~图 8 所示。

材料	7 [#]	8 [#]	9 [#]	10 [#]	11 [#]	12 [#]
PC	60	60	60	60	60	60
ABS	35	37.5	35	32.5	30	27.5
SAM12	0	2.5	5	7.5	10	12.5
抗氧剂	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
润滑剂	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
黑色母粒	1	1	1	1	1	1

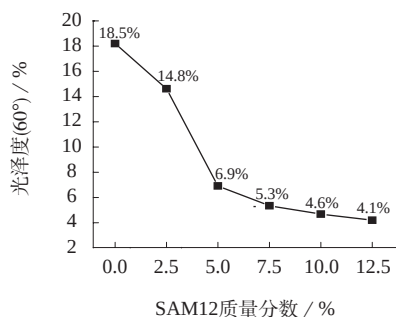


图 5 不同 SAM12 添加量下 PC/ABS 合金的光泽度

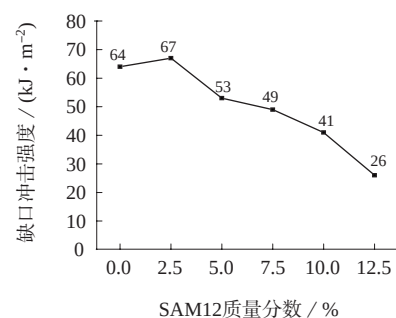


图 6 不同 SAM12 添加量下 PC/ABS 合金的缺口冲击强度

从图 5 可以看出,随着 SAM12 添加量的增加, PC/ABS 合金的光泽度呈现出明显的下降趋势,其机理如上一节中所述,一方面 SAM12 添加量增加直接导致交联 SAN 增多,另一方面引入了更多的活

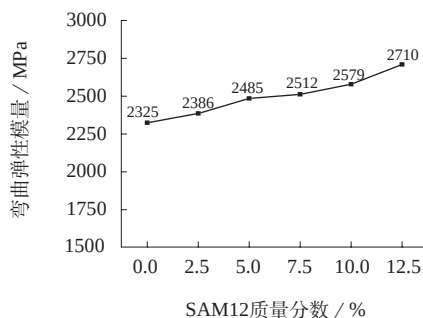


图7 不同SAM12添加量下PC/ABS合金的弯曲弹性模量

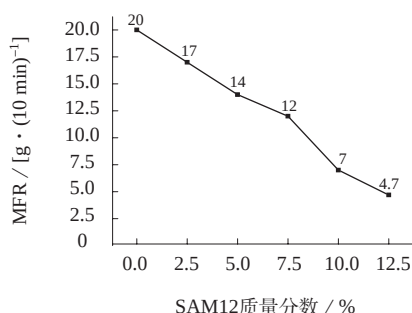


图8 不同SAM12添加量下PC/ABS合金的MFR

性酸酐基团,使得与PC的反应程度增加,产生更多“PC-MAH-PC”复合物,总体使得光泽度下降;当SAM12质量分数超过7.5%以后,光泽度下降明显放缓,以致再增加SAM12的含量,PC/ABS合金的光泽度仅轻微降低。

从图6~图8可以看出,随着SAM12含量的逐渐增加,PC/ABS合金的缺口冲击强度首先出现了小幅的增加,后又开始降低,弯曲弹性模量逐渐升高,MFR不断减小。SAM的加入一方面向体系中引入了刚性结构,对材料的韧性有负面作用,导致缺口冲击强度减小;另一方面由于其MAH部分可以和PC反应,而少量微交联SAN部分与ABS相容性较好,所以在共混挤出过程中,有利于分散ABS中的橡胶相,使得分散相聚集尺寸减小,有利于减少应力集中和增强界面结合力,从而吸收更多冲击能量,起到增容作用,使得缺口冲击强度增大。当SAM12含量较少时,增容作用占据主导,使得材料韧性增加,缺口冲击强度升高;而随着SAM12含量进一步增大,刚性结构的负面作用逐渐增强,引入的刚性体系会从PC相和ABS相中析出,自成独立的SAM相,再加上由于反应程度的增加,生成的“PC-MAH-PC”相也会增多,所以弯曲弹性模量增大、缺口冲击强度逐渐下降。此外,大量的刚性基团阻碍分子运动,所以MFR逐渐减小,因此在注塑一些结构复杂的制件时较难成型,容易充不满或者形

成“流痕、虎皮纹、结合线”等外观缺陷,且成型后的制件偏脆,不具有使用价值,所以需要将其添加量控制在一定范围内。结合SAM12添加量对合金光泽度、力学性能和加工性能的影响结果可以看出,添加SAM12质量分数为7.5%时PC/ABS合金的综合性能最佳,其中光泽度为5.3%,降低至空白样品的28.6%,缺口冲击强度为49 kJ/m²,弯曲弹性模量为2512 MPa,MFR为12 g/(10 min)。

2.3 应用情况

结合以上研究成果,通过添加微交联SAM制备的低光泽PC/ABS合金材料已经被金发公司广泛应用于德系、日系及多个自主品牌汽车内饰制件,例如门板扶手、化妆镜盖板、内后视镜外壳等,其细皮纹光泽度可达3.0%,表面纹理状态柔和,可用于替代传统喷涂哑光油漆工艺,此外材料的力学性能、耐热性能等均可满足主机厂标准要求,制成的零件也顺利通过各项短期和长期性能测试,为客户有效地降低了综合成本,缩短了工艺流程,提升了生产效率。

3 结论

(1) 微交联SAM可有效降低PC/ABS合金的光泽度,当SAM中MAH质量分数超过12%以后,其消光效果明显优于高交联SAN,随着MAH含量进一步增加,光泽度下降不再明显,缺口冲击强度和MFR逐渐降低。SAM12具有最优的综合性能,光泽度为6.9%,降低至空白样的37.3%,缺口冲击强度为56 kJ/m²,弯曲弹性模量为2420 MPa,MFR为14 g/(10 min)。

(2) 随着SAM12添加量的增加,PC/ABS合金的光泽度和MFR逐渐降低,而缺口冲击强度先稍有增大后又开始降低。添加SAM12质量分数为7.5%时材料具有最优的综合性能,光泽度为5.3%,降低至空白样品的28.6%,缺口冲击强度为49 kJ/m²,弯曲弹性模量为2512 MPa,MFR为12 g/(10 min)。

(3) 通过添加微交联SAM制备的低光泽PC/ABS合金材料已被用于多个汽车内饰件,具有较好的哑光效果和综合性能。

参考文献

- [1] 郭春雨,胡家海,诸泉,等.汽车开关用PC/ABS的制备与性能研究[J].广东化工,2016,43(22):58-59.
Guo Chunyu, Hu Jiahai, Zhu Quan, et al. Preparation and properties of automotive switches PC/ABS research [J]. Guangdong Chemical Industry, 2016, 43(22):58-59.

- [2] 周宇,曹建伟,马述伟,等. UV-234 对 PC/ABS 合金耐热氧老化性能的影响[J]. 塑料工业,2016,44(1):36-39,43.
Zhou Yu, Cao Jianwei, Ma Shuwei, et al. Influence of UV-234 on the thermal oxidative aging resistance of PC/ABS alloys[J]. China Plastics Industry, 2016, 44(1):36-39, 43.
- [3] 崔晋恺,王明义,王晶. PC/ABS 合金研究现状及进展[J]. 工程塑料应用,2018,46(7):122-126.
Cui Jinkai, Wang Mingyi, Wang Jing. Research status and development of PC/ABS alloys[J]. Engineering Plastics Application, 2018, 46(7):122-126.
- [4] 张志强,曹崑,杨慧,等. 成型温度对 PP 和 ABS 试样表面颜色和光泽度的影响[J]. 工程塑料应用,2017,45(5):69-73.
Zhang Zhiqiang, Cao Wei, Yang Hui, et al. Influence of molding temperature on color and gloss of PP and ABS parts[J]. Engineering Plastics Application, 2017, 45(5):69-73.
- [5] 柏莲桂,胡建建,李强,等. 注塑工艺对哑光 PC/ABS 光泽度的影响[J]. 上海塑料,2015(3):46-48.
Bai Liangui, Hu Jianjian, Li Qiang, et al. Influence of injection molding on gloss of matt PC/ABS[J]. Shanghai Plastics, 2015(3):46-48.
- [6] 肖亮,戚天银,柏莲桂,等. 注塑工艺对哑光 PC/ABS 冲击性能的影响[J]. 工程塑料应用,2018,46(5):68-71.
Xiao Liang, Qi Tianyin, Bai Liangui, et al. Influence of injection molding process on impact strength of matt PC/ABS[J]. Engineering Plastics Application, 2018, 46(5):68-71.
- [7] 王琪,林荣涛,李欣达,等. 无机填料在低光泽 PC/ABS 合金材料的应用研究[J]. 广东化工,2018,45(15):83-85.
Wang Qi, Lin Rongtao, Li Xinda, et al. Application and performance study of inorganic filler on the material of low gloss PC/ABS alloy[J]. Guangdong Chemical Industry, 2018, 45(15):83-85.
- [8] 陈健. 降低 ABS 光泽度的影响因素研究[J]. 塑料工业,2018,46(12):100-103.
Chen Jian. Study on the influence factors of reducing ABS gloss[J]. China Plastics Industry, 2018, 46(12):100-103.
- [9] 李斌,陈平绪,魏金刚,等. SEBS 在低光泽高耐候 ASA 材料中的应用及其性能研究[J]. 广东化工,2015,42(21):35-37,48.
Li Bin, Chen Pingxu, Wei Jingang, et al. Application and performance study of SEBS on the low gloss and high weather resistance ASA material[J]. Guangdong Chemical Industry, 2015, 42(21):35-37, 48.
- [10] 徐晶晶,郭红革. 聚碳酸酯树脂的改性研究[J]. 现代塑料加工应用,2015,27(3):26-29.
Xu Jingjing, Guo Hongge. Modification of polycarbonate resin[J]. Modern Plastics Processing and Applications, 2015, 27(3):26-29.
- [11] 赵井博,李胜男,郑洋洋,等. 尼龙 6/聚碳酸酯共混物的增容研究[J]. 塑料工业,2018,46(2):11-14,26.
Zhao Jingbo, Li Shengnan, Zheng Yangyang, et al. Study on compatibilization of PA6/PC blends[J]. China Plastics Industry, 2018, 46(2):11-14, 26.
- [12] 陈晓东,王锡军,王欢,等. PA6/PC 合金的制备及其性能影响[J]. 塑料工业,2017,45(6):39-42.
Chen Xiaodong, Wang Xijun, Wang Huan, et al. Preparation and influence of the compatibilizer on properties of PA6/PC alloys[J]. China Plastics Industry, 2017, 45(6):39-42.
- [13] 邵景昌,王怡博,许凌峰,等. MBS/SAN-g-MAH 增韧带漆膜 PC 回收料[J]. 工程塑料应用,2018,46(10):30-34.
Shao Jingchang, Wang Yibo, Xu Lingfeng, et al. Toughening regenerated polycarbonate with paint films by MBS/SAN-g-MAH[J]. Engineering Plastics Application, 2018, 46(10):30-34.
- [14] 苏鹏,邹晓轩,杨家富,等. 马来酸酐接枝三元乙丙橡胶共聚物增容 AES/PC 共混物的研究[J]. 中国塑料,2016,30(5):50-54.
Su Peng, Zou Xiaoxuan, Yang Jiafu, et al. Research of AES/PC blends compatibilized by EPDM-g-MAH copolymer[J]. China Plastics, 2016, 30(5):50-54.
- [15] 黄兴宇,陈婧安,峻莹,等. 不同哑光剂和除味剂对车用 PC/ABS 合金性能的影响[J]. 工程塑料应用,2018,46(3):132-137.
Huang Xingyu, Chen Jingan, Jun Ying, et al. Effects of different matting agents and deodorants on properties of automotive PC/ABS alloy[J]. Engineering Plastics Application, 2018, 46(3):132-137.

茂名石化三元共聚树脂产品处于行业领先地位

2019 年 1~4 月,茂名石化化工分部生产的三元流延膜专用料(CPP)系列产品产量达 7685.3 t,增效超 700 万元,销量和效益均创新高。今年以来,该系列产品以绝对的质量优势,逐步取代了新加坡以及国内其它厂家的产品,处于行业领先地位。

茂名石化化工分部于 2017 成功开发出 F4908 和 F4608 两款 CPP 专用料,但该产品在生产过程中,容易出现凝胶、结块等问题,影响装置平稳运行。该系列产品与进口产品相比,在后加工性能上还出现了易堵模头、拉膜后生线问题,导致下游用户成本增高。在没有任何经验借鉴的情况下,2018 年 9 月份,由化工分部技术质量处牵头,组织聚丙烯车间骨

干多次开展技术攻关,通过优化设备投用、调整牌号切换方案等措施,有效解决了结块现象;通过优化生产参数,摸索调整配方,解决了产品质量升级问题。

目前,分部生产的 CPP 以绝对的质量优势抢占了 70% 的汕头市场,进口产品仅剩下 20%。CPP 系列产品从华南地区热销至西南地区,短短几个月内西南客户采购量已由几十吨增长到数百吨,获得了下游客户一致认可。

今年,分部进一步做大做强 CPP 产品的研发和推广工作,近期已完成了进口三元共聚双向拉伸聚丙烯薄膜专用料的性能分析,并着手准备开发;完成了三元共聚镀铝膜电晕层进口牌号的性能分析,制定出了工业化方案。

(中国石化新闻网)