

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2017.03.018

注塑工艺对 PC/ASA 合金光泽度的影响

周中玉, 李强, 罗明华

(上海锦湖日丽塑料有限公司, 上海 201107)

摘要:对通用级和哑光级聚碳酸酯/丙烯腈-苯乙烯-丙烯酸酯三元共聚物(PC/ASA)合金采用不同的注塑工艺注塑样板,研究了注塑工艺中的模具温度、注射温度、注射速度和注塑压力对这两种PC/ASA合金K31皮纹面和光面光泽度的影响。研究表明,注塑工艺中模具温度和注射温度对两种PC/ASA合金K31皮纹面和光面光泽度影响较大,而注射速度和注塑压力对两种PC/ASA合金K31皮纹面和光面光泽度影响较小,提高模具温度和注射温度,K31皮纹面的光泽度明显降低,但光面的光泽度却明显提高。

关键词:聚碳酸酯/丙烯腈-苯乙烯-丙烯酸酯三元共聚物;注塑工艺;光泽度;K31皮纹面;光面

中图分类号: TQ325.1+4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2017)03-0082-04

Effect of Injection Process on Gloss of PC/ASA Alloy

Zhou Zhongyu, Li Qiang, Luo Minghua

(Shanghai Kumho-sunny Plastics Co.Ltd., Shanghai 201107, China)

Abstract : Different injection process was used on universal and low gloss type polycarbonate / acrylonitrile styrene acrylic ester copolymer (PC/ASA). The effect of injection process such as mould temperature, injection temperature, injection speed and injection pressure on gloss of two kinds of PC/ASA was investigated. It shows that there are great effect of mould and injection temperature on gloss of two kinds of PC/ASA, but there are little effect of injection speed and injection pressure on gloss of two kinds of PC/ASA. When mould and injection temperature is improved, the gloss of K31 surface reduces obviously, but the gloss of smooth surface improves obviously.

Keywords : polycarbonate / acrylonitrile styrene acrylic ester copolymer ; injection process ; gloss ; K31 surface ; smooth surface

聚碳酸酯/丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑料(PC/ABS)合金作为一种重要的工程塑料,具有优良的成型加工性和力学性能,在电子、计算机、通讯设备等领域获得了广泛的应用^[1]。随着汽车行业的迅猛发展以及汽车轻量化、以塑代钢的发展趋势,使得PC/ABS合金在汽车行业的使用越来越广泛^[2]。PC/ABS用于汽车内饰,具有耐高温、高强度的特点,但是在汽车内饰某些耐光照要求高的区域,如仪表板、内后视镜等区域,PC/ABS合金的耐光照性常常不能满足要求,一定程度上限制了其在光照要求高的制件上的应用。

丙烯腈-苯乙烯-丙烯酸酯三元共聚物(ASA)最早是由德国BASF公司在1962年实现工业化生产,随后日本的旭化成也实现了工业化生产^[3]。与ABS相比,由于引入不含双键的丙烯酸酯橡胶取代了丁二烯橡胶,因而耐候性有了本质的改善,比ABS高出10倍左右^[4],其它力学性能、加工性能、

电绝缘性、耐化学药品性与ABS相似。ASA的改性主要集中在改善耐热性^[5-8]、流动性^[9]、耐候性^[10-11]等方面,此外ASA常与其它树脂进行共混改性形成合金,其中ASA与PC共混制成的PC/ASA合金材料,其耐光照性比PC/ABS合金更优异,而其它力学性能、加工性能等相近,在汽车内饰光照要求比较高的部位,PC/ASA合金替代PC/ABS合金使用。

汽车内饰部件外观常有低光泽的要求,这是因为部件的低光泽表面能够有效降低光线的反射作用,减少光线对驾驶人员的视觉干扰^[12]。提高驾驶的安全性,特别是仪表板、内后视镜等区域,基本都有低光泽要求。通过添加消光剂,可增加材料表面的粗糙度,有效地降低光泽度^[13-14],目前关于消光剂对材料光泽度影响研究的文献很多,这方面的研

联系人:周中玉,硕士,主要研究工程塑料改性

收稿日期:2016-12-21

究比较充分,但是消光剂的加入一般都会对材料某些方面的性能有影响,如冲击性能、耐热性等。制件的最终光泽度除了受材料本身的哑光特性影响外,还受到外部因素的影响,比如模具皮纹质量和注塑工艺等,其中注塑工艺也是光泽度比较重要的影响因素,然而由于这方面的研究相对较少,实际生产过程中,注塑工艺对光泽度的影响常常被人们所忽视。笔者研究注塑工艺中的模具温度、注射温度、注射速度和注塑压力对PC/ASA合金光泽度的影响。

1 实验部分

1.1 主要原材料

通用级PC/ASA合金:HSC7079,上海锦湖日丽塑料有限公司;

哑光级PC/ASA合金:HSC7079Z,上海锦湖日丽塑料有限公司。

1.2 主要设备及仪器

注塑机:SM-120型,宁波震雄机械有限公司;

光泽度仪:GM-268 Plus型, Konica Minolta公司。

1.3 试样制备

首先将通用级PC/ASA合金HSC7079和哑光级PC/ASA合金HSC7079Z两种塑料粒子在110℃温度下干燥6h,然后用注塑机注塑成长度140mm、宽度90mm、厚度3mm的样板,样板其中一面为K31皮纹面,另外一面为光面。两种PC/ASA塑料粒子均采用相同的3种注塑工艺注塑样板,3种注塑工艺的特点分别为:

(1) 固定注射温度为250℃、注射速度为注塑机最大注射速度的55%和注塑压力为注塑机最大注塑压力的55%,改变模具温度为40、60、80、100℃;(2) 固定模具温度为80℃、注射速度为注塑机最大注射速度的55%和注塑压力为注塑机最大注塑压力的55%,改变注射温度为230、250、270℃;(3) 固定模具温度为80℃、注射温度250℃,改变注射速度和注塑压力(注射速度分别为注塑机最大速度的30%、55%、80%;注塑压力分别是注塑机最大注塑压力的30%、55%、80%)。

1.4 测试及表征

将注塑完成的样板在温度23℃、湿度50%的环境下放置24h,然后采用光泽度仪测试样板的K31皮纹面和光面的光泽度,记录60°条件下的光泽度值,每种注塑条件注塑的样板至少测试5块,最终结果取平均值。

2 结果与讨论

2.1 模具温度对PC/ASA合金光泽度的影响

在注射温度为250℃和注射速度是最大注射速度的55%,注塑压力是最大注塑压力的55%的条件下,改变模具温度为40、60、80、100℃注塑样板,测试K31皮纹面和光面的光泽度分别如图1和图2所示。

从图1可以看出,随着模具温度的提高,HSC7079和HSC7079Z两种PC/ASA合金的K31皮纹面的光泽度均呈现下降趋势,并且模具温度越高,HSC7079以及HSC7079Z与之前的光泽度差值越小;从图2可以看出,随着模具温度的提高,HSC7079和HSC7079Z两种PC/ASA合金的光面光泽度却均呈现上升趋势。随着模具温度的提高,K31皮纹面与光面的影响趋势完全相反。这是因为,随着模具温度的提高,熔体进入模具后冷却得更慢,相比于较低的模具温度,熔体的流动性保持得更高,从而其对模具的表面复制效果更好,最终表现为K31皮纹面的光泽度更低,光面的光泽度却更高。

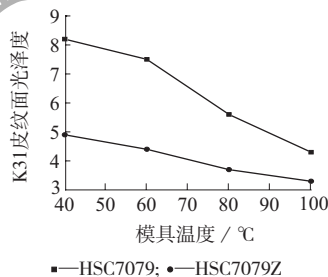


图1 模具温度对PC/ASA合金K31皮纹面光泽度的影响

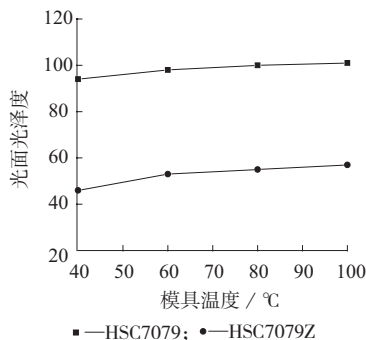


图2 模具温度对PC/ASA合金光面光泽度的影响

2.2 注射温度对PC/ASA合金光泽度的影响

在相同的模具温度(80℃)和注射速度为最大注塑机注射速度的55%、注塑压力为注塑机最大注塑压力的55%条件下,使用3种注射温度230、250、270℃注塑样板,测试K31皮纹面和光面的光泽度分别如图3和图4所示。从图3可以看出,随着注射温度的提高,HSC7079和HSC7079Z两种PC/

ASA 合金的 K31 皮纹面的光泽度均呈现下降趋势;从图 4 可以看出,随着注射温度的提高, HSC7079 和 HSC7079Z 两种 PC/ASA 合金光面的光泽度均呈现上升趋势。这是因为,随着注射温度的提高,熔体在模具中的温度更高,相比于较低的注射温度,熔体冷却需要更长的时间,所以熔体流动性更好,从而其对模具的表面复制效果更好,表现为 K31 皮纹面光泽度下降,光面光泽度提高。相比较而言,注射温度对 PC/ASA 合金 K31 皮纹面和光面光泽度的影响要小于模具温度的影响。

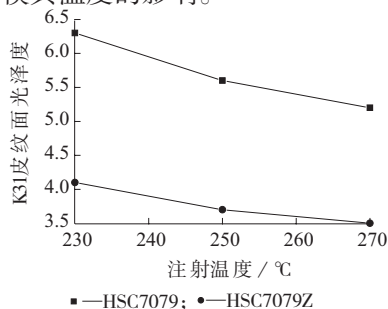


图 3 注射温度对 PC/ASA 合金 K31 皮纹面光泽度的影响

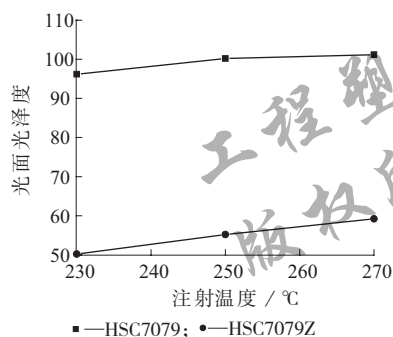


图 4 注射温度对 PC/ASA 合金光面光泽度的影响

2.3 注射速度和注塑压力对 PC/ASA 合金光泽度的影响

在相同的注射温度为 250℃和模具温度为 80℃条件下,使用 3 种注射速度和注塑压力注塑的样板,分别为低速低压(注塑机最高注射速度的 30%,注塑机最大注塑压力的 30%)、中速中压(注塑机最高注射速度的 55%,注塑机最大注塑压力的 55%)、高速高压(注塑机最高注射速度的 80%,注塑机最大注塑压力的 80%),测试 K31 皮纹面和光面的光泽度分别如图 5 和图 6 所示。从图 5 和图 6 可以看出,随着注射速度和注塑压力的提高, HSC7079 和 HSC7079Z 两种 PC/ASA 合金的 K31 面及光面的光泽度变化较小,说明注射速度和注塑压力对 PC/ASA 合金光泽度的影响较小。说明注射速度和注塑压力的提高,对熔体复制模具表面效果的影响不大,所以 PC/ASA 合金的 K31 皮纹面及光面的光

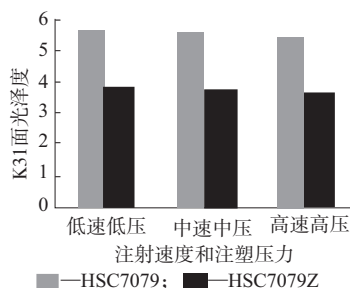


图 5 注射速度和注塑压力对 PC/ASA 合金 K31 皮纹面光泽度影响

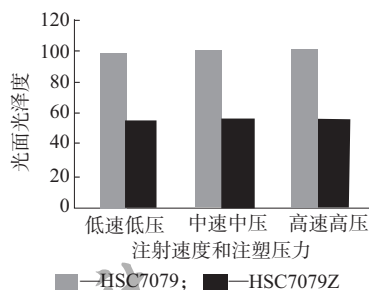


图 6 注射速度和注塑压力对 PC/ASA 合金光面光泽度的影响

泽度变化较小。相比于模具温度和注射温度,注射速度和注塑压力对 PC/ASA 合金光泽度的影响要小很多。

3 结论

PC/ASA 合金的光泽度会受到注塑工艺的影响,模具温度、注射温度、注射速度和注塑压力这几个注塑工艺影响因素中,对 PC/ASA 合金光泽度的影响由强到弱排序为:模具温度、注射温度、注射速度和注塑压力;在注塑过程中,可以通过调整注塑工艺中的模具温度和注射温度来调整 PC/ASA 合金制品的光泽度。对于皮纹制件,在能够顺利注塑的前提下,尽量提高模具温度和注射温度以获得更低的光泽度;对于高光制件,在能够顺利注塑的前提下,同样是尽量提高模具温度和注射温度以获得更高的光泽度。

参考文献

- [1] 陆丽荣,欧宗和.无卤阻燃 PC/ABS 共混合金的研制[J].塑料工业,2008,36(8):26-29.
Lu Lirong, Ou Zonghe. Preparation of non-halogen flame-retardant PC/ABS blend[J]. China Plastics Industry, 2008, 36(8):26-29.
- [2] 周中玉,柏莲桂,汪洋,等.注塑工艺对 PC/ABS 合金电镀性能的影响研究[J].塑料工业,2013,41(6):117-119.
Zhou Zhongyu, Bai Liangui, Wang Yang, et al. Study on effect of injection process on electroplating property of PC/ABS alloy[J]. China Plastics Industry, 2013, 41(6):117-119.
- [3] 邱卫美,田冶.ASA 树脂及其合金的性能与应用[J].塑料工业,2008,36(7):53-55.
Qiu Weimei, Tian Ye. Characterization and application of ASA resin and its alloy[J]. China Plastics Industry, 2008, 36(7):53-55.

- [4] 娄金分,李杨,秦舒浩,等.ASA的合成及其合金研究现状[J].广州化学,2015,43(22):10-12.
Lou Jinfen, Li Yang, Qin Shuhao, et al. Research progress on synthesis of ASA and its alloys[J]. Guangzhou Chemical Industry, 2015, 43(22):10-12.
- [5] Nobuyuki H. Weather resin composition:JP,63258944[P].1988-10-26.
- [6] Xin Minqi, Li Rongqun, Qiu Weimei. High-performance extrusion grade ASA resin composition and preparation thereof:CN, 101407617[P].2009-04-15.
- [7] Hiroshi S, Seizo F. ASA resin molded article:JP, 2002046214[P].2002-02-12.
- [8] Hang M C O, Auclair R M. Weatherable ASA composition:US, 5990239[P].1999-11-23.
- [9] Masahide T, Isamu H, Tatsuo I. Modifier for thermoplastic resin:JP,62101616[P].1987-05-12.
- [10] You Hanjong, Lee C H, Kang B I. Thermoplastic resin composition and method for preparing thereof:US,7345112[P].2008-03-18.
- [11] Kato T, Izumi M, Chikanishi K. Weather and impact-resistant resin composition comprising a graft copolymer containing multi-layer polymer particles and a rigid resin:US,3830878[P].1974-08-20.
- [12] 王荣伟,杨为民,辛敏琦.ABS树脂及其应用[M].北京:化学工业出版社,2011.
Wang Rongwei, Yang Weimin, Xin Minqi. ABS resin and application[M]. Beijing: Chemical Industry Press, 2011.
- [13] Oliveira M J, Brito A, Costa M. Gloss and surface topography of ABS:A study on the influence of the injection molding parameters[J]. Polymer Engineering and Science, 2006, 46(10):1394-1401.
- [14] 段春来,田冶,张毅,等.PC/ABS哑光合金的研究[J].中国塑料,2009,23(6):18-21.
Duan Chunlai, Tian Ye, Zhang Yi, et al. Study on PC/ABS Alloys with Lower Gloss[J]. China Plastics, 2009, 23(6):18-21.

全球高科技含量展品汇聚 2017 国际橡塑展 为振兴实体经济装上“加速器”

CHINAPLAS 2017 国际橡塑展围绕“绿塑创新,智造未来”的展会主题,定下“智能制造·高新材料·环保科技”三大方向,将提升展品科技含量和观众素质作为首要目标。展会将涌现大量迎合智能化、高端化、绿色低碳、轻量化等行业需求的橡塑新材料、新设备、新技术等解决方案,展商齐秀“看家绝技”,科技含量十足,带领业界把握机遇升级转型,开创科技新时代。

(1) 环保形势严峻,绿色方案受追捧。

CHINAPLAS 2017 国际橡塑展推出多种绿色解决方案,例如可降解、可循环的绿色材料,生产过程高效低碳化、轻量化、功能多样化等,并于展会开设“回收再生科技专区”,或可助力缓解节能环保压力。

世界首台无溶剂软包装凹版印刷机将于 2017 国际橡塑展亮相。该设备由中山松德印刷机械最新研发,适用于包装、食品及饮料、日用化学品、医疗用品等,将帮助企业从源头上杜绝 VOCs 的产生。

(2) 高性能材料引领创新进阶。

CHINAPLAS 2017 国际橡塑展上即将推出超高强度、免喷涂、高阻隔、高透明度、耐蒸煮、抗紫外线、抗菌、复合、生物降解等材料,充分迎合下游行业的需求,如汽车轻量化、电子轻薄化、食品安全、低碳建筑等。

苏州润佳工程塑料推出车用轻量化材料解决方案,包括微发泡、薄壁注塑、低密度、柔性纤维增强结构材料等系列聚丙烯,具有质量轻、性能优异、低气味和低 VOC 等优点,为汽车轻量化提供优秀的材料解决方案。

鑫达集团将推出面向汽车行业的 XDPPSTR-03LQ 19005 创新生物物质轻量化材料解决方案。此生物物质填充材料采用了 10%~50% 的不同含量的秸秆填充聚丙烯,不仅可

以有效降低生产过程中的碳足迹,与传统石油基产品相比,所制成的部件密度更小、简支梁缺口冲击强度更高、弯曲强度和拉伸强度相当,并体现出更优秀的流动性和加工性能,明显缩短了生产周期。

(3) “智能装备专区”全新呈现,拥抱“智”造未来。

CHINAPLAS 2017 国际橡塑展“设置“智能装备专区”。专区中除了展示机械手、自动化系统、控制器、驱动器、传感器外,还将引入智慧工厂的整体解决方案,并将增材制造(3D 打印)视为一大特色,设立“3D 科技区”,展示包括 3D 打印机、3D 扫描机、3D 打印软件、3D 打印服务等。

陕西北人印刷机械将在展会上展示印刷智能工厂、印刷设备配套智能小车智能机器人、自动裁剪/自动上下卷、智能管理,可实现高效节能、智能化生产、绿色环保;广东拓斯达科技推出六轴工业机器人。3C 行业小负载机器人应用专家,紧凑稳定的机器人本体,世界领先的 Ether CAT 总线控制技术,高速度,高精度。

浙江科强的智慧工厂系统是一套服务于注塑领域的智慧工厂整体解决方案,致力提升管理效益的数据,链接生产管理系统,真正实现企业管理生产智能化,决策智慧化。浙江科强将推出的注塑机控制系统及智慧工厂系统,广泛应用于家电、汽车、医疗、3C、日用等各个行业。长新科技将展示的“AR 系列”高效能工业过程控制器,是集合先进精确及简易实用兼备的分布式处理系统,能以高速网络联系人性化编辑程序和远程控制模块,且使用 3 组以上高速 32 位 CPU(266 MHz)作主程序运算,此开发可广泛适用于注射/压出/压铸机械,展现未来一站式控制优势;群达模具推出了模具内在线质量感知系统,使模具在成型过程中对注射段、保压段和冷却段的关键质量及效率进行实时感知检测,从而提升制品合格率,大幅降低次品率,实现了高效注塑。

(雅氏展览公司)