

发光塑料的研制

张锦虹 邵魁武 王 巍

(大连路明发光科技股份有限公司,大连 116025)

摘要 分别将 ZnS 类发光颜料及碱土铝酸盐类发光颜料加入到聚丙烯中,制成 ZnS 发光塑料和碱土铝酸盐发光塑料,测定其辉度、余辉时间及光稳定性。结果表明,在低强度光的激发下,碱土铝酸盐发光塑料较 ZnS 发光塑料吸光慢,初始辉度低,但余辉时间长;在高强度光的激发下,碱土铝酸盐发光塑料辉度高,余辉时间长;在日光照射下,碱土铝酸盐发光塑料的耐光性能明显优于 ZnS 发光塑料。碱土铝酸盐发光塑料无论是发光性能还是耐光性能均优于 ZnS 发光塑料。

关键词 发光塑料 发光颜料 聚丙烯 ZnS 碱土铝酸盐 辉度 余辉时间

发光颜料是近年发展起来的具有自发光功能的新材料,可吸收紫外光及各种可见光于暗处发光。将发光颜料加入到塑料中制成发光塑料,可获得相应的具有自发光功能的制品,如各种发光标识、发光开关、发光遥控器按键及发光工艺品等,这些制品已广泛应用于工业生产及人民生活的各个领域。一般以辉度表示发光塑料的发光亮度。

目前在发光塑料中应用较多的是 ZnS 类和碱土铝酸盐类发光颜料,笔者分别将这两类发光颜料加入到聚丙烯(PP)中制成 ZnS 发光塑料和碱土铝酸盐发光塑料,并分别用低强度光及高强度光进行激发,考察这两种发光塑料的辉度、余辉时间及光稳定性。

1 实验部分

1.1 主要原料

PP: T30S,大连西太平洋石化有限公司;
ZnS 发光颜料:市售;
碱土铝酸盐发光颜料: PLO-6D,大连路明发光科技股份有限公司。

1.2 主要实验设备

双螺杆挤出机: TE-34 型,南京科亚公司;
注塑机: SJ-63/400D 型,南京金星塑料机械厂;
辉度仪: LX-100 型,日本美能达公司;
照度仪: ZDS-100 型,上海嘉定学联仪表厂。

1.3 试样制备

按表 1 配比称取 PP、发光颜料及少量分散剂,混合后用双螺杆挤出机造粒,分别制成不同发光颜料含量的 ZnS 发光塑料和碱土铝酸盐发光塑料,再用注塑机注塑成标准样片。标准样片为厚度 2 mm,直径 50 mm 的圆片。

表 1 发光塑料配比

编号	聚丙烯 / %	发光颜料	
		名称	含量 / %
1 [#]	90	碱土铝酸盐类	10
2 [#]	90	ZnS 类	10
3 [#]	80	碱土铝酸盐类	20
4 [#]	80	ZnS 类	20

1.4 发光性能测试

低强度光激发的发光性能 将标准样片置于暗处消光 48 h,用照度为 25 lx 的光照射 15 min,用辉度仪测试辉度及余辉时间。

高强度光激发的发光性能 将标准样片置于暗处消光 24 h,用照度为 1 000 lx 的光照射 10 min,用辉度仪测试辉度及余辉时间。

1.5 耐光性能测试

将标准样片昼夜置于室外的自然光线下,每天观察经太阳光照射后样片外观颜色的变化。

2 结果与讨论

2.1 发光性能

(1) 低强度光激发的发光性能

在低强度光激发下,发光塑料的发光性能见表 2。从表 2 可以看出,在发光颜料含量相同的情况下,2[#]的初始辉度(即 0 分钟的辉度)明显高于 1[#],4[#]的初始辉度明显高于 3[#],但 2[#]、4[#]的辉度衰减特别

表 2 低强度光激发的发光性能 辉度 / mcd · m⁻²

编号	时间 / min				
	0	1	3	5	10
1 [#]	67	49	33	26	17
2 [#]	129	37	14	8	4
3 [#]	79	57	40	32	21
4 [#]	168	53	20	12	5

快,而1[#]、3[#]的辉度衰减的比较慢,对比10 min 后的辉度发现,2[#]、4[#]明显低于1[#]、3[#],说明在低强度光激发下,碱土铝酸盐发光塑料与 ZnS 发光塑料相比,初始辉度低,但余辉高且余辉时间长。

(2) 高强度光激发的发光性能

在高强度光激发下,发光塑料的发光性能见表3。从表3可以看出,在发光颜料含量相同的情况下,无论是初始辉度还是10 min 后的辉度,1[#]明显高于2[#],3[#]明显高于4[#],说明在高强度光激发下,碱土铝酸盐类发光塑料与 ZnS 发光塑料相比,辉度高且余辉时间长。

表 3 高强度光激发的发光性能				辉度 / $\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2}$	
编 号	时间 /min				
	0	1	3	5	10
1 [#]	5 052	818	340	213	107
2 [#]	2 021	113	37	22	10
3 [#]	7 018	1307	580	369	189
4 [#]	2 073	119	35	18	9

(3) 室内外光强度下的发光性能

用照度仪分别测定白天室内、外不同位置光的照度,结果为白天室内非阳光直射地方光的照度为600 ~3 000 lx,室外非阳光直射地方光的照度高于16 000 lx,所以说白天光的强度是很高的,在这样的激发光下,碱土铝酸盐发光塑料的发光性能在各方面都优于 ZnS 发光塑料。

用照度仪测定夜晚用荧光灯照明的室内光的照度为80 ~100 lx,光强度接近上述低强度光(25 lx),

在这样的光强度照射下,短时间内碱土铝酸盐发光塑料较 ZnS 发光塑料吸光慢些,初始辉度低些,但余辉高、发光时间长。

2.2 耐光性能

将1[#]、2[#]、3[#]、4[#]标准样片昼夜置于室外自然光线下,约15 d左右观察到2[#]、4[#]标准样片已明显变黑,而1[#]、3[#]标准样片几乎未发生任何变化。这说明碱土铝酸盐发光塑料较 ZnS 发光塑料的耐光性能好。

3 结论

(1) 在低强度光激发下,碱土铝酸盐发光塑料比 ZnS 发光塑料初始辉度低,但余辉高且余辉时间长。

(2) 在高强度光激发下,碱土铝酸盐发光塑料比 ZnS 发光塑料辉度高且余辉时间长。

(3) 在白天室内外光的激发下,碱土铝酸盐发光塑料的发光性能明显优于 ZnS 发光塑料,在夜晚短时间吸光的情况下,碱土铝酸盐发光塑料吸光慢、初始辉度低,但余辉高、余辉时间长。

(4) 在室外的自然光线下,碱土铝酸盐发光塑料的耐光性能好。

(5) 发光塑料的辉度与发光颜料的加入量有关,发光颜料含量越多,发光塑料的辉度越高。

综合比较,无论是发光性能还是耐光性能,碱土铝酸盐发光塑料均明显优于 ZnS 发光塑料,但 ZnS 发光塑料具有吸光快,初始辉度高的优势。

DEVELOPMENT OF LUMINESCENT PLASTICS

Zhang Jinhong, Shao Kuiwu, Wang Wei

(Dalian Luminglight Science and Technology Co. Ltd., Dalian 116025, China)

ABSTRACT A luminescent plastics was prepared by adding zinc sulfide (ZnS) or alkaline earth aluminate luminescent pigments in polypropylene. The brightness, afterglow time and stability against light were measured. The results showed that alkaline earch aluminate plastic excited by low intensity light had the properties of slower charging, lower inical brightness, longer afterglow time than zinc sulfide plastic. Alkaline earth aluminate plastic excited by high intensity light had the properties of high brightness, long afterglow time. The stability against light of alkaline earth aluminate plastic was much better than that of zinc sulfide plastic. Whether the luminescent properties or the stability against light of alkaline earth aluminate plastic were superior to that of ZnS plastic.

KEYWORDS luminescent plastic, luminescent pigment, polypropylene, ZnS, alkaline earth aluminate, brightness, long afterglow time

日本开发成功变色塑料软管

日本可乐丽塑料公司已开发出一种塑料软管,该软管内有一个盘管挠件,采用一种含有热敏材料的纤维制成,由可乐丽和位于 Nagovavo 的 The Pilot Ink 公司联合开发。该软管能随其里面装载的液体的温度变化而改变颜色。

利用这种软管可以很容易监视工业过程。该技术适用于大范围的软管材料,包括 PVC、氨基甲酸乙酯和聚丙烯。

变色软管的生产成本高于标准软管 20% ~50%,该公司希望该软管今年销售额达到5 000 万日元(37 万欧元),而3年后达到3 亿日元(220 万欧元)。(童全生)