

# 硒红玻璃二次显色研究\*

张萍辉

(江苏省宜兴轻工业学校,江苏 宜兴 214221)

**摘 要** 通过对显色工艺与硒红玻璃光谱特性之间关系的研究得知,在适宜的显色温度范围内,提高显色温度和延长显色时间可以使硒红玻璃的截止波长向可见光谱的长波端移动,显色温度和显色时间适当配合,可以精确控制硒红玻璃的光谱特性。

**关键词** 硒红玻璃; 硫硒化镉着色; 二次显色

中图分类号: TQ171

文献标识码: A

文章编号: 1671-532X(2002)01-0075-02

硒红玻璃采用硫硒化镉化合物着色。与其它着色方法相比,硫硒着色具有颜色纯净鲜艳、透光率高、光吸收曲线陡峭的特点,并且随着硫硒比的变化,可以使玻璃产生由黄色到红色的一系列颜色。硒红玻璃采用一次显色工艺可以生产出符合颜色要求的日用玻璃制品。但是对于光谱特性要求很高的滤光玻璃、信号玻璃等,用一次显色工艺很难保证光谱特性的准确性和稳定性,必须采用二次显色工艺,对显色过程进行精确控制,才能精确控制其光谱特性<sup>[1]</sup>。本文将对硒红玻璃的二次显色工艺对光谱特性的影响进行分析讨论。

## 1 实验部分

### 1.1 玻璃组成与原料

由于硒红玻璃的着色剂 CdS 和 Se 的挥发温度都很低,分别为 980℃和 680℃,所以,在组成设计时,必须考虑尽量减少着色剂的挥发损失,避免影响玻璃显色。由于要控制其显色速度,还需尽量减缓显色,从玻璃的粘度、料性及熔制气氛等方面加以控制。综合考虑了以上各种因素以后,确定的玻璃化学组成如表 1 所示。

表 1 设计玻璃组成

Table 1 The glass chemical composition designed

SiO <sub>2</sub>	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ZnO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Se	CdS
67.0	8.0	1.0	8.0	13.0	3.0	0.6	1.6

澄清剂使用 NaCl,用量为配合料的 1.5%。并且加入 0.1% 的碳粉到配合料中,以控制熔制气氛为弱还原性。各种玻璃原料中,石英砂、无水硼砂、长石、碳粉为工业品,锌白粉、纯碱、碳酸钾、硒粉、硫化镉、氯化钠均为化学纯试剂。

### 1.2 试样制备

各种玻璃原料按照料方配料,均匀混合。玻璃熔制在硅碳棒高温炉中完成。先把 400 ml 的熔石英坩埚预热到 1250℃后加料,待料堆基本熔平后,再加一次料。升温到 1320℃后保温 30 min,得到无结石和气泡的纯净玻璃液。熔融玻璃液倒在预热的铸铁板上压制成 4 mm 厚的薄片,适当控制冷却速度冷却至室温,再放入显色炉中进行二次显色。显色前玻璃呈无色透明,显色以后呈亮红色。

### 1.3 透光曲线测定

透光曲线测定使用 W751 分光光度计,测定范围为 400~760 nm,将光谱曲线中透过率为最大透过率的 50% 处的波长确定为截止波长。

## 2 实验结果与讨论

### 2.1 玻璃化学组成对显色的影响

在玻璃组成中引入了少量的 B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>,不仅可以降低高温粘度和熔制温度,减少着色剂挥发,而且能使玻璃料性变短,降低显色速度,有利于控制显色速度。利用“双碱效应”,同时引入适量 Na<sub>2</sub>O 和

\* 收稿日期: 2001-12-18

作者简介: 张萍辉(1968-),女,江苏宜兴人,宜兴轻工业学校助教。

$K_2O$  能有效地减少着色过程中的“瓷化”倾向,另外,适量的  $K_2O$  还可提高  $CdS$  在硅酸盐玻璃中的溶解度,提高玻璃光吸收曲线的陡度,使玻璃色调更纯<sup>[2~3]</sup>。因此,设计的二次显色硒红玻璃经熔制成型后,玻璃基本无色,再进行二次显色时才能产生一定的颜色,并得到特定的光谱特性。

## 2.2 二次显色温度对显色的影响

样品分别在  $600\text{ }^{\circ}\text{C}$  和  $680\text{ }^{\circ}\text{C}$  保温  $30\text{ min}$  进行二次显色后,呈黄色和亮红色。图 1 为所测得的透射光谱曲线。从图 1 可见,在  $600\text{ }^{\circ}\text{C}$  显色的截止波长为  $569\text{ nm}$ ,而在  $680\text{ }^{\circ}\text{C}$  显色的截止波长为  $608\text{ nm}$ 。这说明提高显色温度,有利于  $Se^{2-}$  扩散进入  $CdS$  晶格中,使硒硫化镉混晶中  $CdSe$  比例增大,从而提高显色速度,并使硒硫化镉晶体逐渐长大,截止波长向长波方向移动。硒红玻璃显色温度范围的下限是退火温度,上限是软化温度。

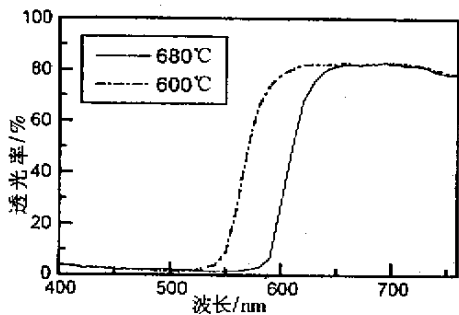


图 1 不同显色温度下的透射光谱曲线

Fig.1 transmitting spectral curves under different color development temperature

## 2.3 二次显色时间对显色的影响

图 2 所示为在  $600\text{ }^{\circ}\text{C}$  和  $680\text{ }^{\circ}\text{C}$  下显色时间与截止波长的关系。从图 2 可见,在  $600\text{ }^{\circ}\text{C}$  下,显

色时间分别为  $30\text{ min}$ 、 $45\text{ min}$ 、 $60\text{ min}$  时,玻璃的颜色分别为黄、橙黄、红色,截止波长由  $569\text{ nm}$  移动至  $586\text{ nm}$ 。在  $680\text{ }^{\circ}\text{C}$  下,显色时间从  $30\text{ min}$  延长至  $90\text{ min}$  时,玻璃的颜色分别为亮红、红色、深红色,截止波长由  $608\text{ nm}$  移动至  $623\text{ nm}$ 。从图 2 可见,随着显色时间的延长,截止波长向长波移动的速度逐渐减慢,直至趋于平衡。与显色温度相比,显色时间对截止波长的影响较小,在生产中可以起一种微调作用,进一步提高控制精度。

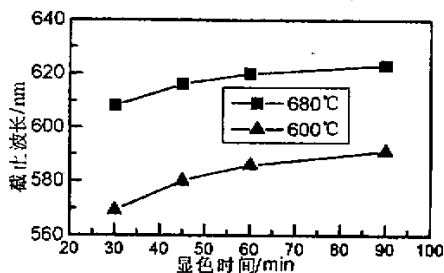


图 2 显色时间与截止波长的关系

Fig.2 Relation of color development time and off-cut wave

## 3 结论

(1) 对于二次显色的硒红玻璃,其化学组成中引入适量缩短料性  $B_2O_3$  等组成,有利于控制显色速度,得到特定光谱特性的硒红玻璃。

(2) 在显色温度范围内,提高显色温度、延长显色时间使硒红玻璃的截止波长向长波方向移动,其中显色温度作用较强,显色时间的作用较弱,显色温度和显色时间适当配合,可以得到精确控制光谱特性的硒红玻璃。

## 参考文献:

- [1] 袁怡松,吴柏诚,罗红旗.颜色玻璃[M].北京:轻工业出版社,1987.
- [2] 潘金龙.玻璃工艺学[M].北京:轻工业出版社,1994.
- [3] 王承遇.日用玻璃[M].武汉:武汉工业大学出版社,1996.

# Study on Twice Color Development of Selenium-Ruby Glass

ZHANG Ping-hui

(Yixing Light Industrial School of Jiangsu Province, Jiansu Yixing 214221, China)

**Abstract:** The relation of color development and spectral characteristic was studied. It was found that the cut-off wave of selenium-ruby glass was moved towards the long wave end of visible spectrum, when the temperature of color development was raised or the last time of color development was prolonged. The spectral characteristic of selenium-ruby glass may accurately be controlled by properly coordinating the temperature and time of color development.

**Keywords:** 玻璃; 镉硫化硒着色; 二次显色