



中华人民共和国国家标准

GB/T 24980—2020
代替 GB/T 24980—2010

稀土长余辉荧光粉

Rare earth long afterglow phosphors

2020-11-19 发布

2021-10-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 24980—2010《稀土长余辉荧光粉》，与 GB/T 24980—2010 相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 修改了范围中稀土长余辉荧光粉的应用领域(见第 1 章,2010 年版的第 1 章)；
- 删除了“标准荧光粉”术语,后续序号依次调整(见 2010 年版的 3.2)；
- 修改了“发光颜色”定义(见 3.2,2010 年版的 3.3)；
- 修改了“相对亮度”术语为“余辉亮度”(见 3.3,2010 年版的 3.4)；
- 删除了“粒度分布”术语(见 2010 年版的 3.5)；
- 修改了“产品分类及牌号”为“产品分类与参考组成”及相应内容,删除了碱土铝酸盐的常规三级(见 4.1,2010 年版的 4.1)；
- 增加了产品牌号的划分与表述(见 4.2)；
- 修改了产品技术指标及表示方法,各牌号的中心粒径范围,各牌号的色品坐标 x 、 y 值和发射主峰数值,分别提出碱土铝酸盐、硅酸盐和硫氧化物的要求(见 5.1.1、5.1.2、5.1.3,2010 年版的 4.1)；
- 修改了碱土铝酸盐颗粒型产品的筛分粒度分布、筛分粒度区间(见 5.1.1、附录 A,2010 年版的 5.3)；
- 修改了外观质量的要求,增加了不同发光颜色(黄绿色、蓝绿色、蓝色、橙红色)长余辉粉体外观颜色的描述(见 5.2,2010 年版的 4.2)；
- 修改了“试验方法”(见第 6 章,2010 年版的第 4 章)；
- 删除了粒度分布的测定,增加了规范性附录 A(见 2010 年版的 5.3)；
- 修改了验收质疑时间,从 3 个月调整为 1 个月(见 7.1.2,2010 年版的 6.1.2)。

本标准由全国稀土标准化技术委员会(SAC/TC 229)提出并归口。

本标准起草单位:广东省稀有金属研究所、江苏博睿光电有限公司、有研稀土新材料股份有限公司、厦门大学、包头稀土研究院、北京大学。

本标准主要起草人:丁建红、李许波、倪海勇、梁超、刘元红、李彦峰、庄逸熙、王忠志、关妍、张秋红、符义兵。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 24980—2010。



稀土长余辉荧光粉

1 范围

本标准规定了稀土长余辉荧光粉的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存及质量证明书。

本标准适用于经高温固相反应制得的铝酸盐体系、硅酸盐体系、硫氧化物体系的稀土长余辉荧光粉,主要用于消防领域的应急标志、逃生标志,塑胶、油墨、陶瓷行业的弱光指示,户外、道路等暗视觉环境下的指示和弱光照明。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 8170 数值修约规则与极限值的表示和判定

GB/T 15676 稀土术语

GB/T 20170.1—2006 稀土金属及其化合物物理性能测试方法 稀土化合物粒度分布的测定

GB/T 24981(所有部分) 稀土长余辉荧光粉试验方法

3 术语和定义

GB/T 15676 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

稀土长余辉荧光粉 rare earth long afterglow phosphors

在紫外光或可见光激发时,能够吸收储存光能,光激发停止后,可以持续长时间发出可见光的稀土离子激活的荧光粉。

3.2

发光颜色 luminous color

在紫外光或可见光激发时发出的荧光颜色,用色品坐标表征,参照 CIE 1931 测色系规计算获得。

3.3

余辉亮度 afterglow brightness

停止激发后,荧光粉待测样品在规定的余辉测试时间点的发光亮度。

4 分类

4.1 产品体系、类别、参考组分与激发光源及余辉亮度测试光源照度

4.1.1 产品按化学成分分为碱土铝酸盐、硅酸盐、硫氧化物三个体系,碱土铝酸盐体系又按粒度以及余辉亮度测试光源照度分为常规型、颗粒型、弱光型三个类别,各产品体系及代号、类别与参考组分见表 1。

表 1 稀土长余辉荧光粉体系及代号、类别与参考组分

产品体系	体系代号	类别	参考组分
碱土铝酸盐	00	常规型(01级、02级)	$MO \cdot nAl_2O_3; Eu, RE$ (M 为 Ca、Mg、Sr、Ba 中的一种或多种; $n=1$ 或 2; RE 为 Dy、Nd、Ho、Sm、Er、Tm、Pr 中的一种或多种)
		颗粒型	
		弱光型	
硅酸盐	01	—	$(Sr, Ca)MgSi_2O_7; Eu, Dy$
硫氧化物	02	—	$Y_2O_2S; Eu, M$ (M 为 Mg、Ti、Sm、Ho、Pr 中的一种或多种)

4.1.2 碱土铝酸盐、硅酸盐、硫氧化物产品的激发光源为 5 500 K~6 500 K 光源(氙灯、日光灯或 LED 灯),除弱光型碱土铝酸盐测试余辉亮度所需照度为 $25\text{ lx} \pm 5\text{ lx}$ 外,其余产品测试余辉亮度所需照度均为 $1\,000\text{ lx} \pm 5\text{ lx}$ 。

4.2 产品牌号的划分与表述

产品按体系(组分)、类别、余辉亮度测试光源照度等来划分牌号,产品牌号由字母和数字组成,包含 5 个部分,其中,带有括号的部分表示如有此分类则标注,如果没有则可缺省,牌号表示方法见图 1。常规型碱土铝酸盐在相同的中心粒径条件下,按余辉亮度的不同,分为常规一级和常规二级两个类别,按发光颜色及中心粒径,常规一级划分为 A~K 九个牌号,常规二级划分为 A~H 八个牌号;颗粒型碱土铝酸盐,按筛分粒径分布,分为 A~C 三个牌号;弱光型碱土铝酸盐按中心粒径,划分为 A、B 两个牌号。硅酸盐按中心粒径,划分为 A、B 两个牌号,硫氧化物划分为 A 一个牌号。

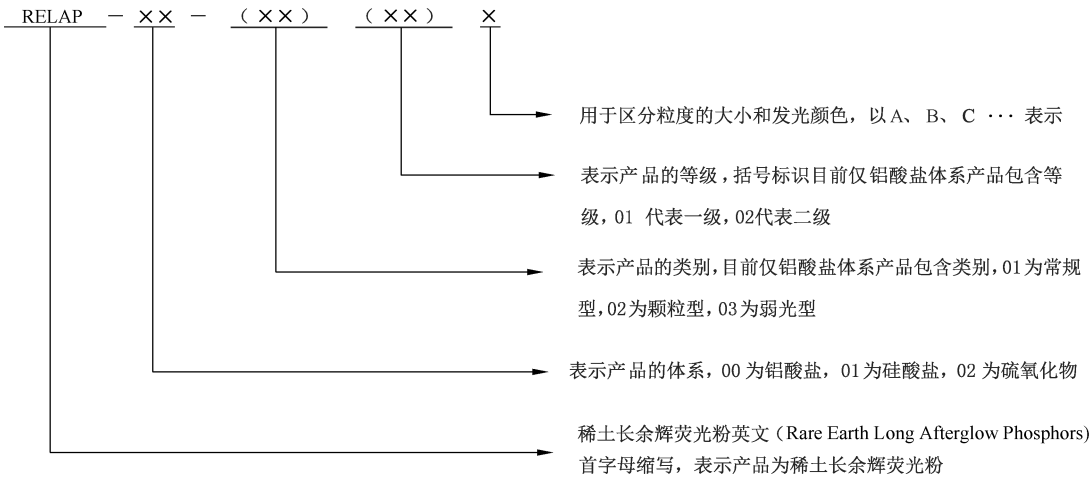


图 1 稀土长余辉荧光粉产品牌号表示方法

5 技术要求

5.1 发射主峰、色品坐标、发光颜色、余辉亮度、粒度分布

5.1.1 碱土铝酸盐产品

常规型产品应符合表 2 的规定,颗粒型产品应符合表 3 的规定,弱光型产品应符合表 4 的规定。如常规型某一产品 10 min 或 60 min 的任一余辉亮度值达不到一级牌号的下限,但不低于二级牌号的

限,则将该产品划分到常规二级。如需方有特殊要求,由供需双方协商确定。

表 2 碱土铝酸盐常规型产品的技术指标

类别	产品牌号	发射主峰 nm	色品坐标		发光颜色	余辉亮度 mcd/m ²		中心粒径 D[V,50] μm
			<i>x</i>	<i>y</i>		10 min	60 min	
RELAP-00-0101 (常规一级)	RELAP-00-0101A	515~525	0.260 0~0.290 0	0.560 0~0.590 0	黄绿色	≥650	≥100	60~100
	RELAP-00-0101B	515~525	0.260 0~0.290 0	0.560 0~0.590 0	黄绿色	≥550	≥80	40~60
	RELAP-00-0101C	515~525	0.260 0~0.290 0	0.560 0~0.590 0	黄绿色	≥450	≥70	20~40
	RELAP-00-0101D	515~525	0.260 0~0.290 0	0.560 0~0.590 0	黄绿色	≥350	≥50	10~20
	RELAP-00-0101E	515~525	0.260 0~0.290 0	0.560 0~0.590 0	黄绿色	≥60	≥6	1~10
	RELAP-00-0101F	488~498	0.155 0~0.185 0	0.410 0~0.440 0	蓝绿色	≥450	≥75	>60~100
	RELAP-00-0101G	488~498	0.155 0~0.185 0	0.410 0~0.440 0	蓝绿色	≥350	≥65	>40~60
	RELAP-00-0101H	488~498	0.155 0~0.185 0	0.410 0~0.440 0	蓝绿色	≥300	≥55	>20~40
	RELAP-00-0101K	488~498	0.155 0~0.185 0	0.410 0~0.440 0	蓝绿色	≥200	≥35	10~20
RELAP-00-0102 (常规二级)	RELAP-00-0102A	515~525	0.2600~0.2900	0.5600~0.5900	黄绿色	550~650	80~100	60~100
	RELAP-00-0102B	515~525	0.260 0~0.290 0	0.560 0~0.590 0	黄绿色	450~550	60~80	40~60
	RELAP-00-0102C	515~525	0.260 0~0.290 0	0.560 0~0.590 0	黄绿色	350~450	45~60	20~40
	RELAP-00-0102D	515~525	0.260 0~0.290 0	0.560 0~0.590 0	黄绿色	300~350	30~45	10~20
	RELAP-00-0102E	515~525	0.260 0~0.290 0	0.560 0~0.590 0	黄绿色	40~60	4~6	1~10
	RELAP-00-0102F	488~498	0.155 0~0.185 0	0.410 0~0.440 0	蓝绿色	350~450	55~75	60~100
	RELAP-00-0102G	488~498	0.155 0~0.185 0	0.410 0~0.440 0	蓝绿色	250~350	40~55	40~60
	RELAP-00-0102H	488~498	0.155 0~0.185 0	0.410 0~0.440 0	蓝绿色	150~250	30~40	20~40

表 3 碱土铝酸盐颗粒型产品的技术指标

类别	产品牌号	发射主峰 nm	色品坐标		发光颜色	余辉亮度 mcd/m ²		筛分粒度分布
			<i>x</i>	<i>y</i>		10 min	60 min	
RELAP-00-02 (颗粒型)	RELAP-00-02A	515~525	0.260 0~0.290 0	0.560 0~0.590 0	黄绿色	≥1 050	≥160	在 1.00 mm~1.70 mm 之间的质量分数不小于 80%
	RELAP-00-02B	515~525	0.260 0~0.290 0	0.560 0~0.590 0	黄绿色	≥950	≥145	在 0.55 mm~1.00 mm 之间的质量分数不小于 80%
	RELAP-00-02C	515~525	0.260 0~0.290 0	0.560 0~0.590 0	黄绿色	≥850	≥130	在 0.25 mm~0.55 mm 之间的质量分数不小于 80%

表 4 碱土铝酸盐弱光型产品的技术指标

类别	产品牌号	发射主峰 nm	色品坐标		发光颜色	余辉亮度 mcd/m ²		中心粒径 D[V,50] μm
			<i>x</i>	<i>y</i>		10 min	60 min	
RELAP-00-03 (弱光型)	RELAP-00-03A	515~525	0.260 0~0.290 0	0.560 0~0.590 0	黄绿色	≥70	≥12	20~50
	RELAP-00-03B	515~525	0.260 0~0.290 0	0.560 0~0.590 0	黄绿色	≥55	≥8	10~20

5.1.2 硅酸盐产品

硅酸盐产品应符合表 5 的规定。如需方有特殊要求,由供需双方协商确定。

表 5 硅酸盐产品的技术指标

类别	产品牌号	发射主峰 nm	色品坐标		发光颜色	余辉亮度 mcd/m ²		中心粒径 D[V,50] μm
			<i>x</i>	<i>y</i>		10 min	60 min	
RELAP-01	RELAP-01A	465~475	0.115 0~0.145 0	0.155 0~0.185 0	蓝色	≥150	≥25	50~75
	RELAP-01B	465~475	0.115 0~0.145 0	0.155 0~0.185 0	蓝色	≥110	≥15	20~50

5.1.3 硫氧化物产品

硫氧化物产品应符合表 6 的规定。如需方有特殊要求,由供需双方协商确定。

表 6 硫氧化物产品的技术指标

类别	产品牌号	发射主峰 nm	色品坐标		发光颜色	余辉亮度 mcd/m ²		中心粒径 D[V,50] μm
			<i>x</i>	<i>y</i>		1 min	10 min	
RELAP-02	RELAP-02A	625~627	0.635 0~0.665 0	0.315 0~0.345 0	橙红色	≥100	≥10	15~30



5.2 外观质量

碱土铝酸盐产品为黄绿色或蓝绿色粉末或颗粒,硅酸盐产品为蓝色粉末,硫氧化物产品为橙红色粉末。产品应洁净,无目视可见的夹杂物。

6 试验方法

6.1 产品发射主峰、色品坐标、余辉亮度的测定按 GB/T 24981(所有部分)的规定进行。

6.2 产品中心粒径的测定按 GB/T 20170.1—2006 中方法 1 的规定进行,筛分粒度分布的测定按附录 A 的规定进行。

6.3 产品数值修约规则按 GB/T 8170 的规定进行。

6.4 外观质量检查时,将样品均匀地平摊在白色瓷板或白色油光纸上,其摊开面积不小于 200 cm²,自然散射光下,目视检测。

7 检验规则

7.1 检查和验收

7.1.1 产品应由供方技术监督部门进行检验,保证产品质量符合本标准(或订货合同)的规定,并填写产品质量证明书。

7.1.2 需方应对收到的产品按本标准的规定进行检验,如检验结果与本标准(或订货合同)的规定不符时,应在收到产品之日起 1 个月内向供方提出,由供需双方协商解决。如需仲裁,可委托双方认可的单位进行,并在需方共同取样。

7.2 组批

产品应成批提交验收,每批应由同一牌号产品组成。

7.3 检验项目

每批产品应进行发射主峰、色品坐标、发光颜色、余辉亮度、中心粒径(或筛分粒度分布)和外观质量的检验。如需方有特殊要求,由供需双方协商确定。

7.4 仲裁取样

仲裁取样按表 7 的规定进行。每件(袋)取样量不少于 100 g。将试样充分混匀后,用四分法缩分至试样所需数量。

表 7 仲裁取样方法

件(袋)数	1~5	6~49	50~100	>100
取样件(袋)数	件(袋)数的 100%	5	件(袋)数的 10%	件(袋)数的平方根取正整数

7.5 检验结果判定

7.5.1 产品发射主峰、色品坐标、发光颜色、余辉亮度及中心粒径(或筛分粒度分布)仲裁分析结果与本标准规定不符时,则从该批产品中取双倍试样对不合格项进行重复试验,如仍有检验结果不合格,则判该批产品为不合格。

7.5.2 产品外观质量检验结果与本标准规定不符时,则直接判该批产品为不合格。

8 标志、包装、运输、贮存及质量证明书

8.1 标志、包装

8.1.1 产品外包装上应有明显的“防潮”标志或字样,桶(或箱)外应注明:

- a) 供方名称;
- b) 产品名称、牌号;
- c) 批号;
- d) 净重;
- e) 出厂日期。

8.1.2 产品分装于双层塑料袋中,每袋净重分别为 1 kg、5 kg、10 kg、20 kg、25 kg。塑料袋置于塑料

桶、铁桶、纸箱或木桶中。产品包装应密封牢固。

8.2 运输、贮存

产品运输时防止机械碰撞,保持包装完整,防止日晒、雨淋。贮存时应放于通风、干燥的库房内。

8.3 质量证明书

每批产品应附有质量说明书,注明:

- a) 供方名称;
- b) 产品名称和牌号;
- c) 批号;
- d) 净重和件数;
- e) 各项分析检验结果和技术监督部门印记;
- f) 本标准编号;
- g) 出厂日期。



附 录 A
(规范性附录)

颗粒型稀土长余辉荧光粉产品粒度分布的测定 筛分法

A.1 概述

本附录给出了筛分法测定颗粒型稀土长余辉荧光粉粒度分布的方法。测定产品的粒度分布范围为 0.25 mm~1.70 mm。

A.2 方法

称取试样先后过表 A.1 对应目数的细筛和粗筛,计算粗筛筛下物占试样总质量的质量分数,从而得出试样的筛分粒度分布。

A.3 仪器与工具

- A.3.1 天平,精确度 0.001 g。
- A.3.2 标准筛,1 700 μm 、1 000 μm 、550 μm 、250 μm 。

A.4 测试步骤

- A.4.1 按表 A.1 中的规定选择标准筛。
- A.4.2 称取试样 m_0 ,精确至 0.01 g。
- A.4.3 将称好的试样(A.4.2)放入选好的细筛内,手持筛子的上端轻轻摇动,用中楷羊毛笔将荧光粉轻轻刷下,至无荧光粉落下为止。
- A.4.4 将细筛网内的筛余物全部倒入对应的粗筛内,重复上述步骤,至无荧光粉落下为止。
- A.4.5 将粗筛筛下物称重 m_1 ,精确至 0.01 g。
- A.4.6 计算粗筛筛下物(A.4.5)占试样总质量的质量分数。

表 A.1 标准筛的选择

产品牌号	粗筛 孔径 μm (目)	细筛 孔径 μm (目)	粒度区间 mm
RELAP-00-02A	1 700 μm (10 目)	1 000 μm (16 目)	1.00~1.70
RELAP-00-02B	1 000 μm (16 目)	550 μm (30 目)	0.55~1.00
RELAP-00-02C	550 μm (30 目)	250 μm (60 目)	0.25~0.55

A.5 测试结果的表述

颗粒型产品的筛分粒度分布 w 按公式(A.1)计算:



$$w = \frac{m_1}{m_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

m_0 ——试样的质量，单位为克(g)；

m_1 ——粗筛筛下物的质量，单位为克(g)。



参 考 文 献

- [1] CIE 1931 标准色度观察者
-

