

ICS 77.120.99

H 65



Q/XC

有研稀土新材料股份有限公司企业标准

Q/110102YXT006-2023

企业标准信息公共服务平台
公开
2023年11月17日 15点47分

CT 用 GGAG 闪烁陶瓷

GGAG ceramic scintillator for CT

企业标准信息公共服务平台
公开
2023年11月17日 15点47分

2023-11-10 发布

2023-11-20 实施

有研稀土新材料股份有限公司 发布



前 言

为满足 CT 领域对 GGAG 闪烁陶瓷的需求，有研稀土新材料股份有限公司经过近几年的研发和生产实践，开发了 CT 用 GGAG 闪烁陶瓷产品，生产工艺技术达到了国内领先、国际先进水平。鉴于现有行业标准 XB/T 520-2021《钷掺杂钷镓铝石榴石多晶闪烁体》未对 GGAG 闪烁陶瓷密度要求等内容做出规定，不完全适用于我公司现有闪烁陶瓷产品生产和销售，为适应市场需要，实现科学化、标准化、规范化管理，维护消费者利益，根据《中华人民共和国标准化法》第六条之规定，特制定本企业标准文件。

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件起草单位：有研稀土新材料股份有限公司。

本文件主要起草人：咎雍熙、胡涛、余金秋、蒋周青、张天鹏、王承二。

本文件于 2023 年 11 月 10 日首次发布。

公开

行业标准信息公共服务平台
2023年11月17日 15点47分



CT 用 GGAG 闪烁陶瓷

1 范围

本文件规定了CT用铈掺杂钆镓铝石榴石 $[\text{Ce}_{3x}\text{Gd}_{3(1-x)}\text{Ga}_{5y}\text{Al}_{5(1-y)}\text{O}_{12}$, $0 < x, y < 1$, 简称GGAG]闪烁陶瓷的术语和定义、牌号、技术要求、检测方法、检测规则、包装、标识、运输、贮存及质量证明文件。

本文件适用于GGAG闪烁陶瓷的生产和使用, 主要用于电子计算机断层扫描(简称CT)探测器材料领域。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中, 注日期的引用文件, 仅该日期对应的版本适用于本文件; 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 4472-2011 化工产品密度、相对密度的测定

GB/T 4960.6-2008 核科学技术术语

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 13181-2002 闪烁体性能测量方法

GB/T 17803 稀土产品牌号表示方法

GB/T 37418-2019 硅酸镨、硅酸钇镨闪烁单晶

3 术语和定义

3.1 光输出 **light output**

闪烁体发射光子的总数与该闪烁体吸收的入射辐射能量之比。

注: 可用L.O.表示。单位为photons/MeV, 简写为ph/MeV。

[GB/T 4960.6-2008 定义2.3.19]

3.2 衰减时间 **decay time**

闪烁体受单次激发后, 发射光的强度下降到其最大值 $1/e$ 所需的时间。



注: $e=2.718\dots$

[GB/T 4960.6-2008, 定义2.3.5]

3.3 余辉 **afterglow**

停止辐射辐照后闪烁体发光的延续, 其发光寿命远大于闪烁衰减时间。用辐射停止后、规定时间点处的发光强度与辐射停止前闪烁体发光强度的最大值的百分比表示。

4 牌号

产品牌号为GGAG-CS, 牌号中的“CS”字母为陶瓷闪烁体英文名称Ceramic Scintillator的首字母缩写。牌号表示方法应符合GB/T 17803的规定。

5 技术要求

5.1 概述

闪烁陶瓷可以加工成片状、块状等形状, 也可按照使用要求加工成其它形状。

5.2 外观与尺寸

表1 外观与尺寸指标

牌号		GGAG-CS
外观	颜色	黄绿色
	裂纹	单条裂纹长度 ≤ 0.10 mm, 每立方厘米不超过 2 条
尺寸	尺寸公差 (mm)	$\leq \pm 0.10$
	平行度公差	$\leq 40''$
	垂直度公差	$\leq 10'$
	表面粗糙度 (Ra) 公差 (μm)	≤ 0.05

5.3 性能指标

表2 性能指标

牌号	GGAG-CS
光输出 L.O. (ph/MeV)	≥ 50000
衰减时间 (ns)	≤ 100
余辉 (@20ms)	$\leq 0.1\%$
密度 (g/cm^3)	≥ 6.6



6 检测方法

6.1 检验总则

6.1.1 概述

产品的性能测量通过匹配相应光电倍增管、光电二极管和硅光电倍增管等光电探测器的核电子学测试系统实现，实验结果为与标准样品比较后的相对值，或者是扣除了光电倍增管、光电二极管和硅光电倍增管影响后的数值。

6.1.2 检测条件

产品外观、尺寸与密度检测在正常大气条件下进行，其他性能检测按照GB/T 13181-2002中4.1规定的参考条件或标准检测条件进行。参考条件与标准检测条件如表3所示。

表3 检测条件

影响量	参考条件	标准检测条件
环境温度/°C	20	18~22
相对湿度/%	65	50-75
大气压/kPa	101.3	86-106
交流供电电压/V	220	220 (±10%)
交流供电频率/Hz	50	50 (±0.2)
交流供电波形	正弦波	波形总畸变<5%
环境γ辐射/(μGy/h)	空气吸收剂量率0.1	空气吸收剂量率≤0.25
外磁场干扰	可忽略	小于引起干扰的最低值
外界磁感应	可忽略	可忽略
放射性污染	可忽略	可忽略

注：在不影响GGAG闪烁陶瓷性能测试的前提下，允许与表3所列出的相近条件下进行。

6.2 外观与尺寸

6.2.1 外观

6.2.1.1 颜色

产品颜色采用目测法进行检测。

6.2.1.2 裂纹



裂纹采用带有测微尺的暗场显微镜进行检测，放大倍数设定为200倍。

6.2.2 尺寸

6.2.2.1 尺寸

尺寸采用精度为0.02 mm或0.01 mm的游标卡尺进行测量。

6.2.2.2 平行度

平行度按照GB/T 37418-2019中5.14的测量规定进行。

6.2.2.3 垂直度

垂直度按照GB/T 37418-2019中5.12的测量规定进行。

6.2.2.4 表面粗糙度 (Ra)

表面粗糙度 (Ra) 采用精度不低于0.01 μm 的粗糙度仪进行测量。

6.3 性能检测

6.3.1 光输出

光输出按照GB/T 13181-2002中5.1的测量规定进行。

6.3.2 闪烁衰减时间

闪烁衰减时间按照GB/T 13181-2002中10.2的测量规定进行。

6.3.3 余辉

余辉检测使用放射源激发闪烁体，实现稳定激发1秒以上后将射线截止。读取稳定激发1秒以后，射线截止前的光电探测器输出电流，扣除光电探测器本身的暗电流获得光电流 Y_0 。读取射线截止后特定时间的光电探测器输出电流，扣除光电探测器本身的暗电流获得光电流 Y_t 。余辉数值即为 Y_t 与 Y_0 的比值。

其余按照GB/T 13181-2002中10.2的测量规定进行。

注： $t=20\text{ ms}$ ，放射源宜采用 ^{137}Cs 或160 kV的X射线球管。

6.3.4 密度

陶瓷密度按照 GB/T 4472—2011 化工产品密度、相对密度的测定



6.4 数值修约

数值修约按照GB/T 8170的规定进行。

7 检测规则

7.1 检验与验收

7.1.1 产品由供方质量检测部门进行检验，保证产品符合本标准规定，并填写产品质量证明书。

7.1.2 需方应对收到的产品进行检验，如检验结果和本标准规定不符，应在收到产品之日起2个月内向供方提出，由供需双方协商解决。超过2个月，供方不对检测结果负责。如需仲裁，可委托双方认可的第三方机构进行，并在需方共同取样。

7.2 检测项目

产品进行出厂检测，项目包括产品的外观、尺寸、光输出、衰减时间、余辉、密度。

7.3 组批

每批产品应由同一批原料、相同工艺条件下连续生产、同时提交验收的一组产品组成。

7.4 抽样

表4 抽样方法

数量/块 项目	小于100	100-500	大于500
外观	全检		
尺寸	全检		
光输出	全检	块数的50%取整数	块数的20%取整数
衰减时间	每批抽样不少于1件		
余辉	全检	块数的50%取整数	块数的20%取整数
密度	全检		

7.5 判定规则

7.5.1 产品的各项性能全部符合本文件规定时，则出厂检验合格。

7.5.2 性能检测结果不符合本文件规定时，则从该批产品中随机取样对不合格项目进行重复试验，如仍有不合格项，则判该批产品为不合格。



7.5.3 外观与尺寸检验结果不符合本文件规定时，则直接判定该批次产品为不合格品。

8 包装、标志、运输、贮存及质量证明文件

8.1 包装

产品之间通过海绵等柔软的材料隔开，排列于塑料袋/塑料盒/纸板盒等内包装中，再将袋（盒）置于外包装铁桶（木箱，纸箱或塑料箱内），外包装箱内的内包装盒之间应有软泡沫塑料等材料填实，保障在运输途中不相互摩擦与碰撞。如需方有特殊要求，则供需双方另行协商。

8.2 标志

每袋（盒）外应标明：

- a) 供方名称；
- b) 产品名称、牌号；
- c) 规格；
- d) 批号；
- e) 净重、毛重；
- f) 出厂日期及“易碎”标志或字样。

8.3 运输、贮存

产品运输时严防淋雨吸潮，防止磕碰损坏，需存放于干燥阴凉通风处，不得露天堆放。

8.4 质量证明文件

每批产品应附上质量证明书，注明：

- a) 供方名称；
- b) 产品名称和牌号；
- c) 批号；
- d) 净重、毛重和件数；
- e) 各项分析检验结果和检验部门印记；
- f) 本标准编号；
- g) 出厂日期；
- h) 其他。