

# 测试报告

样品名称: **LYSO 晶体**

委托单位: 有研稀土新材料股份有限公司

测试类别: 测试/检验/设计/化验/加工/其他技术服务

报告日期: 2023 年 12 月 05 日



中国科学院高能物理研究所测试中心



## 填写说明

- 1.报告需要墨水填写或计算机打印，字迹清晰、端正，涂改无效。
- 2.报告需要连续编写页码。
- 3.报告无编制人、审核人签字无效。
- 4.对高能所以外的单位提供报告需要盖“中国科学院高能物理研究所测试中心”章；对高能所内部单位提供报告不需要盖章。
- 5.委托测试仅对来样负责。
- 6.委托方只能将本报告的结果用于指定科学研究。
- 7.如对报告有疑问，请在收到报告之日起 15 日内提出。

## 中国科学院高能物理研究所测试中心

## 测试报告单

样品名称	LYSO 晶体 (编号: LYSO-C)
样品规格	3.68*3.68*18 mm 晶条
送样单位	有研稀土新材料股份有限公司
送样人、电话	蒋周青 13683271779
测试类型	测试
样品接收日期	2023.11.15
服务日期/期间	2023.12.05
测试地点	3 号厅 105
测试项目和要求	绝对光产额、衰减时间
主要仪器设备	闪烁体性能测试系统 X 射线激发光谱仪
测试条件及结果: 可以有附页, 附页需与本页一同使用 见附件	
编制人签字、日期	郭乃燕 2023.12.05
审核人签字、日期	孙希磊 2023.12.05



## LYSO 晶体测试报告

## 一、测试条件与方法

- 1、测试样品：3.68\*3.68\*18 mm LYSO 晶条（编号：LYSO-C），实物图如图 1 所示。
- 2、PMT 型号 Hamamatsu R2059，高压设置-1500 V。
- 3、晶体包裹 Teflon 反射膜；晶体与 PMT 硅油耦合。
- 3、光产额测试方法：采用单光子法测定光产额，计算公式如下：

$$LY \left( \frac{ph}{MeV} \right) = \frac{Ch_{\#}}{Ch_{\#}} \times \frac{1}{EWQE} \times \frac{1}{0.662} \quad (\text{公式 1})$$

其中， $ch_{\#}$ 为样品在  $Cs^{137}$  伽马源照射下 662 keV 全能峰道数； $ch_{\#}$ 为 PMT 单光子峰所在道数，经标定该 PMT 在-1500 V 时  $ch_{\#}=4.92$ ；EWQE 为发射权重量子效率，计算公式如下：

$$EWQE = \frac{\int I(\lambda) \times QE(\lambda)}{\int I(\lambda)} \quad (\text{公式 2})$$

其中  $I(\lambda)$ 为 X 射线激发发射光谱（XEL）的强度； $QE(\lambda)$ 是 PMT R2059 的量子效率，如图 2。

- 4、X 射线激发发射光谱（XEL）测试：X 射线管电压 50 kV，电流 100  $\mu$ A；光谱仪 PMT 量子效率已校正。
- 5、采用“直接示波法”记录伽马射线激发下的闪烁波形，通过单指数拟合获得衰减时间数据。

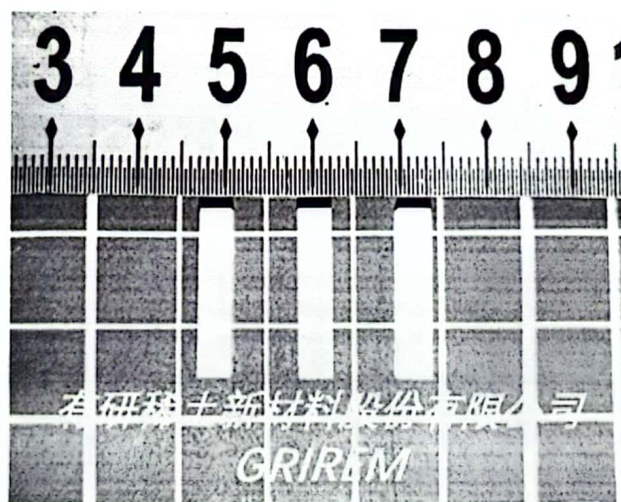


图 1 LYSO-C 晶体实物图

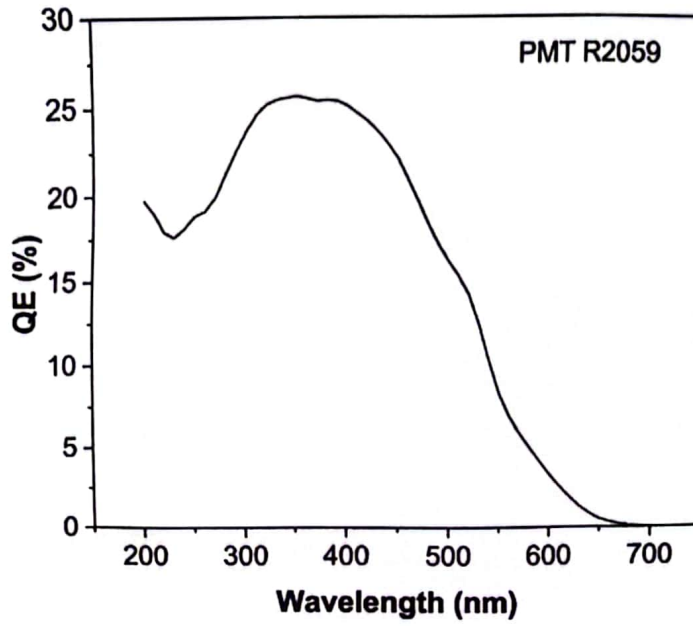


图 2 PMT R2059 的量子效率曲线

## 二、测试结果

图 3 为 LYSO 晶体的 XEL 光谱，图 4 为 LYSO 晶体的  $^{137}\text{Cs}$  能谱（扣除本底谱）。将图 2 和图 3 数据代入公式 2，计算得  $\text{EWQE}=0.23$ 。对图 3 的全能峰进行高斯拟合，将拟合数据代入公式 1，计算得 **LYSO 晶体的光产额为 33935 ph/MeV。**

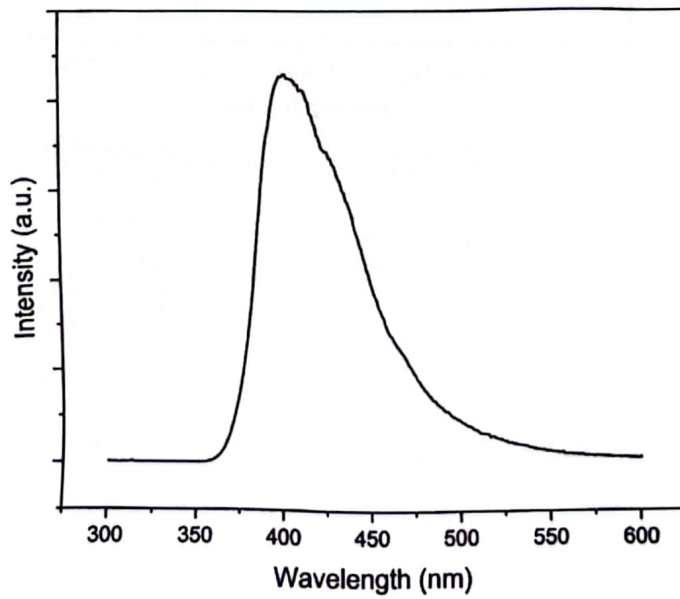


图 3 LYSO 晶体 XEL 光谱



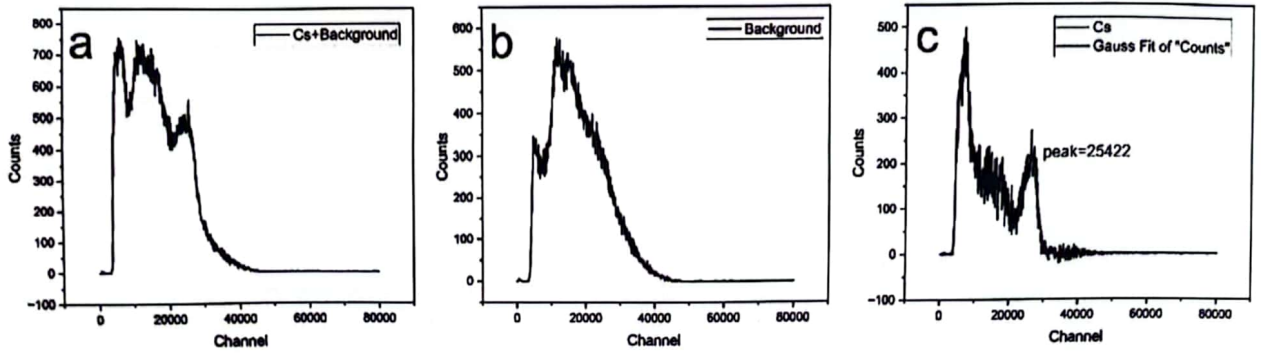


图 4 LYSO 晶体 (a)  $^{137}\text{Cs}$ +本底谱; (b) 本底谱; (c)  $^{137}\text{Cs}$  能谱

图 5 为 LYSO 晶体在伽马射线激发下的脉冲波形，采用单指数拟合，获得衰减时间  $\tau=39.79\text{ ns}$ 。

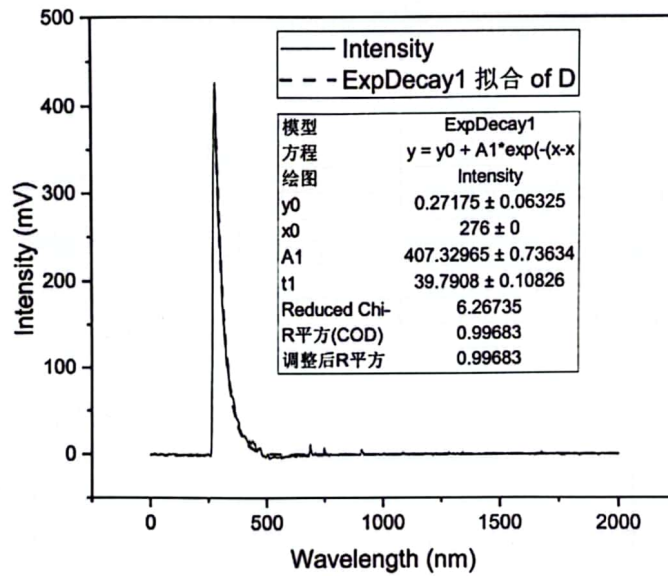


图 5 LYSO 晶体伽马射线激发波形及衰减时间拟合