



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 23729—2009/IEC 62088:2001

---

## 闪烁探测器用光电二极管 试验方法

Photodiodes for scintillation detectors—Test procedures

(IEC 62088:2001 Nuclear instrumentation—  
Photodiodes for scintillation detectors—Test procedures, IDT)

2009-05-06 发布

2009-12-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 前 言

本标准等同采用 IEC 62088:2001《核仪器——闪烁探测器用光电二极管——试验方法》(Nuclear instrumentation—Photodiodes for scintillation detectors—Test procedures, 英文第 1 版)。

为便于使用,本标准做了下列编辑性修改:

——删去 IEC 62088:2001 的前言和目次;

——调整了少数参量符号的上、下标,并用小数点符号“.”代替作为小数点的逗号“,”;

——在计算公式的参量说明中,用长破折号“——”代替“是”;

——第 8 章标题“一般要求——数据表”改为“供应商应提供的数据”,并在“工作温度范围  $T_{\max} \sim T_{\min}$  和贮存温度范围”一项后增加“工作湿度范围  $H_{\max} \sim H_{\min}$  和贮存湿度范围”以及“工作气压范围  $P_{\max} \sim P_{\min}$  和贮存气压范围”(在 4.2 中增加相应符号)。

本标准由中国核工业集团公司提出。

本标准由全国核仪器仪表标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:核工业标准化研究所、中国原子能科学研究院、北京核仪器厂。

本标准主要起草人:熊正隆、何高魁、肖晨、姚秋果、严陈昌。

## 引 言

光电二极管闪烁探测器是采用半导体光电二极管(通常是硅 PD)的闪烁探测器,当入射辐射(带电粒子、 $\gamma$  射线、X 射线)在闪烁体中放出能量时,用于探测在闪烁体(通常是晶体)中产生的闪烁光(见图 1)。

光电倍增管(PMT)通常已经用于这个目的(对十进制计数),但随着低噪声和相对大面积光电二极管的最新出现,后者在增加应用数量、取得某些固有性能的优点等方面正在与光电倍增管激烈竞争:

- 小体积;
- 对磁场不敏感;
- 低工作电压和很低的功率消耗;
- 稍高的抗震能力。

## 闪烁探测器用光电二极管 试验方法

### 1 范围

本标准适用于在闪烁探测器或切伦科夫探测器中使用的固态光电二极管(PD)或光电二极管阵列(PDA)。本标准推荐的试验方法也适用于雪崩二极管(APD),但需要附加本标准描述的特殊试验方法。

本标准中描述的试验不是强制性的,但宜按这里描述的程序进行规定性能的试验。

本标准的目的是为闪烁探测器中使用的光电二极管建立标准试验方法,同时规定了供应商应提供的每种型号光电二极管的数据。

### 2 一般原则

硅光电二极管容易得到并广泛用于闪烁探测器。然而,它们围绕 900 nm 的峰响应与常用闪烁体 [NaI(Tl)、CsI(Tl)、BGO、CdWO<sub>4</sub>、ZnSe(Te)] 在较短波长的最大发射不相匹配。正在进行的研究是开发具有较长波长光发射的闪烁体和较宽带隙的半导体。

光电二极管闪烁探测器没有内部放大器(APD 的情况除外),因而需要耦合到类似用于半导体探测器的低噪声前置放大器。光电二极管/前置放大器组合的噪声限制它在低能  $\gamma$  射线和 X 射线能谱测定中的使用。这个噪声由随其面积而增加的 PD 电容的串联噪声以及前置放大器的漏电流和输入阻抗的并联噪声来确定。为优选光电二极管/前置放大器的组合,有时将前置放大器与 PD 集成在一起。在这种情况下,这里描述的某些试验可能难于执行。

固态光电二极管也能用作直接电离的半导体探测器,但本标准不适用于已由 IEC 60333 包括的这种应用。

本标准不适用于混合光电探测器,即带有常规光阴极、加速电场和固态器件的真空管。

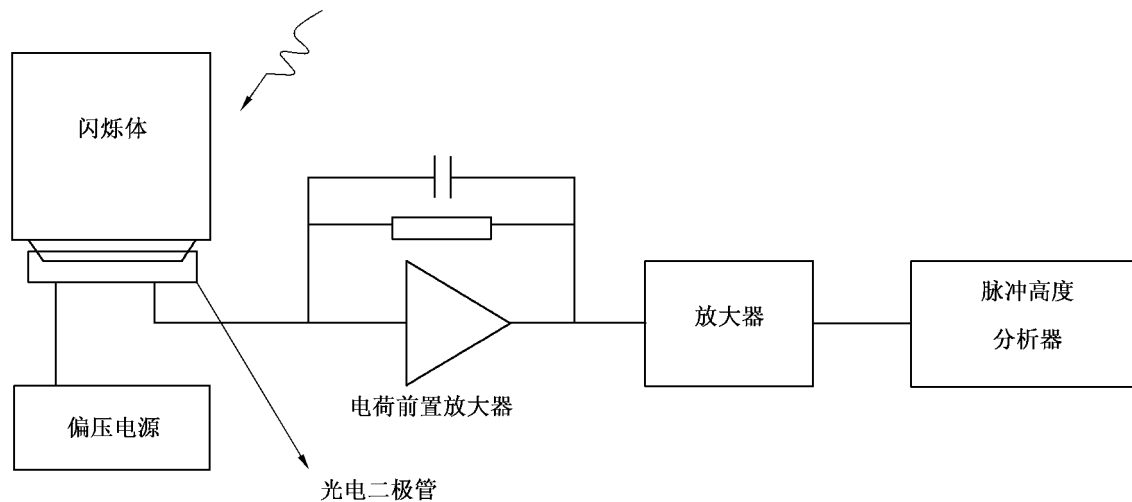


图 1 光电二极管闪烁探测器系统方框图

### 3 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究