

ICS 27.120
F 88



中华人民共和国国家标准

GB/T 5201—2012
代替 GB/T 5201—1994

GB/T 5201—2012

带电粒子半导体探测器测量方法

Test procedures for semiconductor charged particle detectors

(IEC 60333:1993 Nuclear instrumentation—Semiconductor charged particle detectors—Test procedures, NEQ)

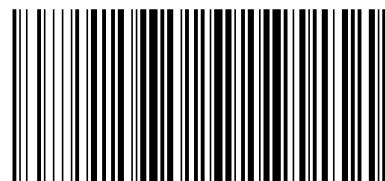
中华人民共和国
国家标准
带电粒子半导体探测器测量方法
GB/T 5201—2012

*
中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)
北京市西城区三里河北街16号(100045)
网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235
读者服务部:(010)68523946
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*
开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 26 千字
2012年10月第一版 2012年10月第一次印刷

*
书号: 155066·1-45592 定价 21.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 5201—2012

2012-06-29 发布

2012-11-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国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 5201—1994《带电粒子半导体探测器测试方法》，本标准与 GB/T 5201—1994（以下简称原标准）相比，主要技术变化如下：

- 增加了前言；
- 增加了第 2 章“规范性引用文件”，其他章的编号依次后推；
- 将原标准“术语、符号”改为第 3 章“术语和定义”，并完全引用 GB/T 4960.6—2008，不再另行编写；
- 删除了原标准 2.2“符号”部分，在文中用到符号的地方予以说明；
- 增加了 4.1“测试的参考条件或标准试验条件”代替原标准 3.1；
- 将原标准 3.3 和 3.4 合并为 4.3；删除了原标准 3.7；
- 5.1“电压-电流特性(V-I 特性)”增加了反向 V-I 特性测试；
- 将原标准 4.3“噪声测量”前的悬置段改为 5.3.1“测量方法和测量系统”，其他节编号依次后推；
- 将原标准 4.3.6“探测器噪声随放大器时间常数的变化”增加新内容后，改为 5.3.7；
- 5.4.2“电荷收集时间”增加了对“快”、“慢”探测器的区分标准；
- 第 7 章“环境试验”完全引用 GB/T 10263—2006，不再另行编写。

本标准使用重新起草法参考 IEC 60333:1993《核仪器 半导体带电粒子探测器 试验程序》编制，与 IEC 60333:1993 的一致性程度为非等效。

本标准由全国核仪器仪表标准化技术委员会(SAC/TC 30)提出并归口。

本标准起草单位：中核(北京)核仪器厂。

本标准起草人：李志勇、王军。

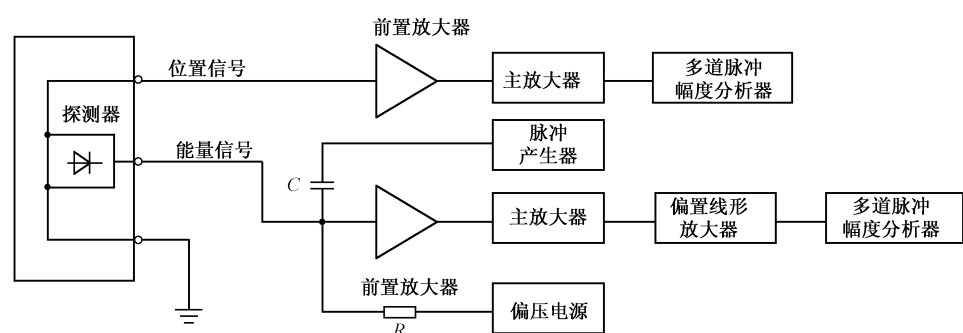


图 12 位置灵敏探测器测量系统

测量位置分辨率和线性时,将刻有缝隙的屏蔽罩置于探测器前面垂直于测量方向。在探测器灵敏区位置,屏蔽罩上至少要有五条分布均匀的缝隙,如图 13 所示。利用屏蔽罩前面的单能电离辐射源测量,源的位置对应每个缝隙,都成像在探测器的表面上。也可以用一个源从一个缝隙移到另一个缝隙进行测量。

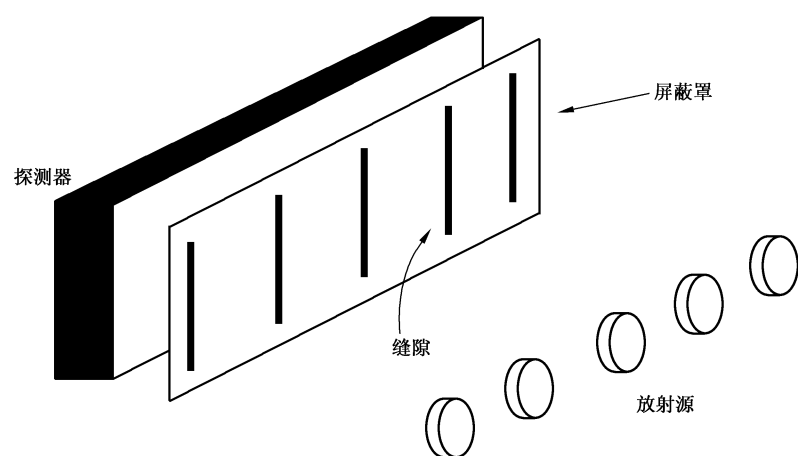


图 13 位置测量装置

测量的具体要求如下:

- 每一个缝隙的成像宽度要足够细,不至于在位置分辨率测量中引起较大误差。(如果对有限的缝隙宽度作任何修正,不能只用简单的平方相减,任何修正不能超过记录值的 10%);
- 为了保证在位置线性测量时准确,缝隙之间距离的测量误差要小,而且尽可能靠近探测器表面;最外侧的缝隙应在探测器灵敏区端边的二倍缝隙宽度以内;
- 用上述方法得谱线,谱中每个峰的半高宽至少要 12 道以上,峰道计数最低为 4 000,确定位置线性和分辨率。

位置灵敏探测器的位置积分非线性是以测量总长度的百分数表示的最大位置线性偏离。由谱中测得各位置信号峰的道数 m_i 及峰半高宽 Δm_i , m_0 和 m_m 分别表示最小和最大峰道数,各信号峰对应缝隙像位置为 $D_0 \sim D_m$ 。

使 $D_0 = 0$, 则 D_m 为两个最外边缝隙像的距离。用最小二乘法将 (D_0, m_0) 、 (D_1, m_1) 、 (D_2, m_2) 、 \dots 、 (D_i, m_i) 、 \dots 、 (D_m, m_m) 各点拟合成一条直线。令 ΔD_{\max} 为 $m = m_i$ 点的值 D_i 与拟合直线上对应值 D 之间的最大偏差,则探测器的积分非线性由式(14)计算,每个缝隙像的位置分辨率由式(15)计算:

带电粒子半导体探测器测量方法

1 范围

本标准规定了带电粒子半导体探测器的电特性和核辐射性能的测量方法以及某些特殊环境的试验方法。

本标准适用于带电粒子部分耗尽层的半导体探测器。

全耗尽型半导体探测器的测量可参照本标准执行。

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 4960.6—2008 核科学技术术语 第 6 部分:核仪器仪表

GB/T 10263—2006 核辐射探测器环境条件与试验方法

GB/T 13178—2008 金硅面垒型探测器

3 术语和定义

GB/T 4960.6—2008 界定的术语和定义适用于本文件。

4 一般要求

4.1 测量应在参考条件或标准试验条件(见表 1)下进行。

表 1 参考条件或标准试验条件

项目	参考条件	标准试验条件
环境温度	20 °C	18 °C~22 °C
相对湿度	65%	50%~75%
大气压强	101.3 kPa	86 kPa~106 kPa
交流供电电压	U_N^a	$(1 \pm 1.0\%)U_N$
交流供电频率	50 Hz ^b	$(1 \pm 1\%) \times 50$ Hz
交流供电波形	正弦波	波形总畸变 < 5%
直流供电电压	额定值	$\pm 1\%$
环境 γ 辐射(空气吸收剂量率)	0.1 μ Gy/h	< 0.25 μ Gy/h
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	小于地磁场引起干扰的 2 倍
放射性污染	可忽略	可忽略

^a 单相电源 220 V 或三相电源 380 V。当用电池供电时,其电压的变化为额定值的 $\pm 1\%$,不考虑纹波。
^b 交流供电频率,特殊情况按产品标准规定处理。