

A.6 计算

A.6.1 计算体寿命时,考虑到表面复合作用,对表观寿命应作修正:

$$\text{对长方形试样: } 1/\tau_B = 1/\tau_F - \pi^2 D(1/L^2 + 1/W^2 + 1/T^2) \dots\dots\dots (\text{A.2})$$

$$\text{对圆柱形试样: } 1/\tau_B = 1/\tau_F - \pi^2 D(1/L^2 + 9/4\phi^2) \dots\dots\dots (\text{A.3})$$

式中:

$\tau_B$ ——体寿命,单位为微秒( $\mu\text{s}$ );

$\tau_F$ ——表观寿命,单位为微秒( $\mu\text{s}$ );

$D$ ——少数载流子扩散系数,电子扩散系数  $D_n=36 \text{ cm}^2/\text{s}$ ,空穴扩散系数  $D_p=13 \text{ cm}^2/\text{s}$ ;

$L, W, T, \phi$ ——分别为试样长、宽、厚、直径,单位为厘米(cm)。

A.6.2 试样的最小尺寸与可测量最高寿命值(理论值)见表 A.1。表 A.1 供制作试样时参考,若直接测得的表观寿命大于表中值的一半时,则尺寸必须增大。

表 A.1

长度/ cm	截面积或直径	体寿命/ $\mu\text{s}$	
		n 型	p 型
1.5	0.25 cm×0.25 cm	240	90
2.5	0.5 cm×0.5 cm	950	350
2.5	1.0 cm×1.0 cm	3 600	1 300
1.5	$\phi$ 0.25 cm	2 100	80
2.5	$\phi$ 0.5 cm	860	310
2.5	$\phi$ 1.0 cm	3 300	1 200

A.7 报告

试验报告应包括以下内容:

- a) 试样编号;
- b) 试样尺寸;
- c) 试样导电类型和电阻率;
- d) 表观寿命  $\tau_F$  测量值;
- e) 计算的体少数寿命  $\tau_B$ ;
- f) 本标准编号;
- g) 测试人员和日期。



GB/T 1553-2009

版权专有 侵权必究

书号:155066·1-39552

定价: 18.00 元



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 1553—2009  
代替 GB/T 1553—1997

## 硅和锗体内少数载流子寿命测定 光电导衰减法

Test methods for minority carrier lifetime in bulk germanium  
and silicon by measurement of photoconductivity decay

2009-10-30 发布

2010-06-01 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

GB/T 1553—2009

A. 5.3.2 若光电导信号  $\Delta V$  部分偏离指数曲线,则应作如下处理。

A. 5.3.2.1 若曲线初始部分衰减较快(表面复合效应),则由曲线较后部分测量,一般取下降到 60% 以后的部分读数也可以用更厚的硅滤光片测量(见图 A.3)。

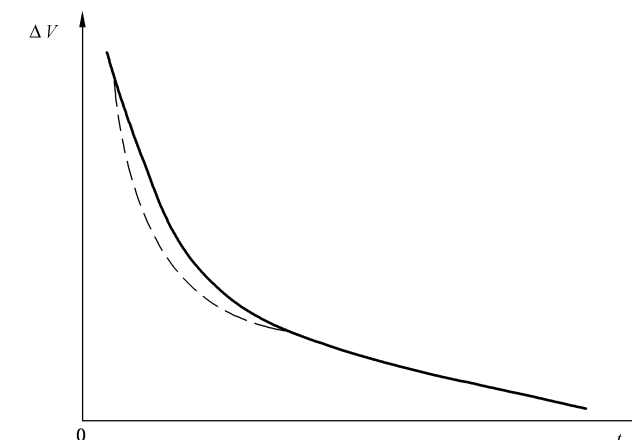


图 A.3 表面复合

A. 5.3.2.2 若曲线后部不与基线重合,则用弱的稳定光照消除陷阱效应进行测量。当陷阱幅度大于 20% (与曲线的最大值比较)时,则不予报数(见图 A.4)。

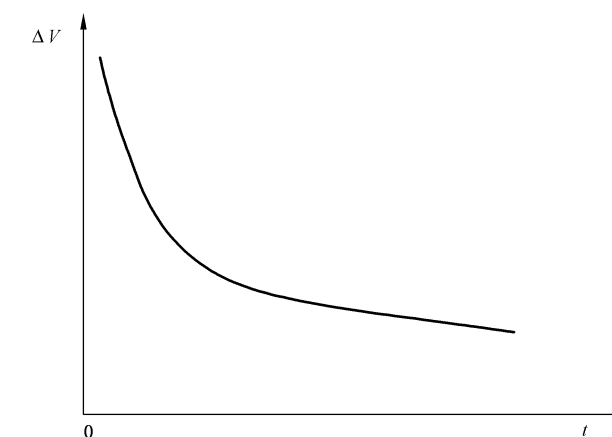


图 A.4 陷阱效应

A. 5.3.2.3 若曲线头部出现平顶现象,说明信号太大,应减弱光强及倍数在小信号下进行测量(见图 A.5)。

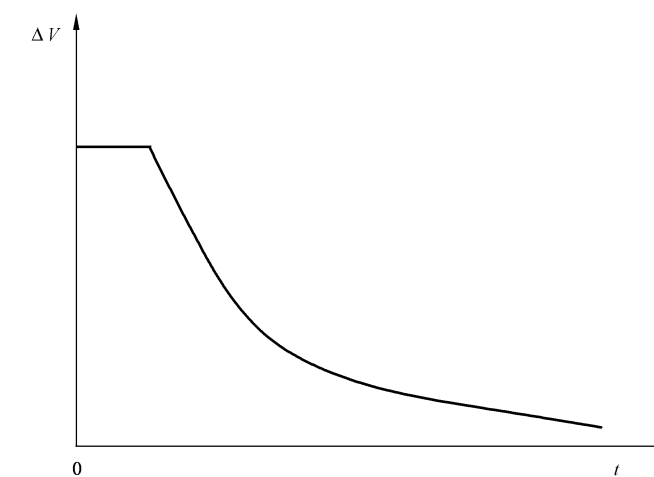


图 A.5 信号限幅

中华人民共和国  
国家标准  
硅和锗体内少数载流子寿命测定  
光电导衰减法  
GB/T 1553—2009

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

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 字数 24 千字

2010年1月第一版 2010年1月第一次印刷

\*

书号:155066·1-39552 定价 18.00 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)68533533

**A.3.4 高频电源**

频率 25 MHz~35 MHz,低输出阻抗,输出功率不低于 1 W。

**A.3.5 检波器**

宽频带放大器与脉冲示波器,保证信号不畸变,频率响应 2 Hz~1 MHz,脉冲示波器扫描时间应连续可调。

**A.4 样品制备**

**A.4.1 试样形状:**整根单晶棒,圆柱状或具有平面的单晶锭亦可。

**A.4.2 试样处理:**腐蚀去除氧化层,表面清洁,不得有沾污。

**A.5 测量步骤**

**A.5.1 测量环境**

**A.5.1.1 温度**  $23 \pm 2$  °C,相对湿度不大于 65%。

**A.5.1.2 测量房间**应有电磁屏蔽,工作电源应有滤波装置。

**A.5.2 测量条件**

**A.5.2.1** 应保证在小注入条件下测量,满足式(A.1)要求,也可以通过把取样电阻上的高频电压变化值控制在一定范围内来保证小注入条件。

$$(1/M)(\Delta V/V) \leq 1\% \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

$M$ ——修正因子,当忽略回路中感抗、容抗以及试样电阻比取样电阻大得多时, $M$ 近似于 1;

$\Delta V$ ——光照时,取样电阻上电压变化值;

$V$ ——无光照时,取样电阻上电压降。

**A.5.2.2** 试样的光生伏特效应小于光电导信号的 5%。

**A.5.2.3** 测量时,试样应避免环境光照的影响。

**A.5.2.4** 信噪比应小于 10%,测量信号上下波动小于 5%。

**A.5.3 测量**

**A.5.3.1** 调节光强及示波器有关旋钮,在满足测量条件下,使示波器屏幕上观察到的光电导信号  $\Delta V$  与示波器上的标准指数曲线  $y = y_0 e^{-x/L}$  相重合,读出  $X$  轴上长度  $L$  所对应的时间值,即为表观寿命  $\tau_F$  (见图 A.2)。

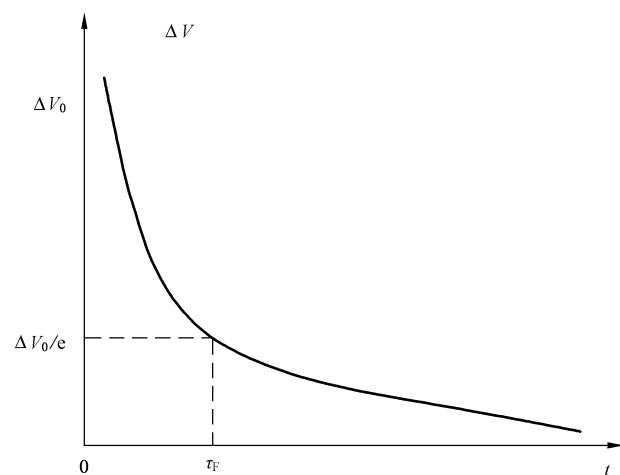


图 A.2  $\Delta V - \tau_F$  曲线

**前 言**

本标准代替 GB/T 1553—1997《硅和锗体内少数载流子寿命测定光电导衰减法》。

本标准与原标准相比,主要有如下变化:

——新增加少子寿命值的测量下限范围;

——删除了有关“斩切光”的内容;

——本标准将 GB/T 1553—1997 中第 7 章“试剂和材料”和第 8 章“测试仪器”并为第 6 章“测量仪器”;

——本标准增加了“术语”章和“体寿命”的解释;

——本标准在“干扰因素”章增加了对各干扰因素影响的消除方法。

本标准的附录 A 为规范性附录。

本标准由全国半导体设备和材料标准化技术委员会提出。

本标准由全国半导体设备和材料标准化技术委员会材料分技术委员会归口。

本标准起草单位:峨嵋半导体材料厂。

本标准主要起草人:江莉、杨旭。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB 1553—1979、GB 5257—1985、GB/T 1553—1997。