

## 附录：实验测量数据记录参考表格

实验题目：\_\_\_\_\_

姓名：\_\_\_\_\_, 学号\_\_\_\_\_, 实验组号：\_\_\_\_\_, 实验台号：\_\_\_\_\_, 实验日期\_\_\_\_\_

## 一、测量霍尔片的参数：

霍尔片尺寸：长  $L$  = \_\_\_\_\_  $\mu\text{m}$ , 宽  $b$  = \_\_\_\_\_  $\mu\text{m}$ , 厚  $d$  = \_\_\_\_\_  $\mu\text{m}$ 激励电流  $I_M$  = \_\_\_\_\_ mA, 对应磁场  $B$  = \_\_\_\_\_ mT, 霍尔片所在相对位置:  $x$  = \_\_\_\_\_ mm,  $y$  = \_\_\_\_\_ mm

$I_H/\text{mA}$	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00
$U_1(+B, +I)$							
$U_2(+B, -I)$							
$U_3(-B, -I)$							
$U_4(-B, +I)$							
$U_H/\text{mV}$							

二、霍尔片的载流子类型为：\_\_\_\_\_ (报告中请画图解释)

## 三、标定电磁铁磁隙间磁场

霍尔片工作电流  $I_H$  = \_\_\_\_\_ mA

$I_M/\text{mA}$	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
$U_1(+B, +I)$											
$U_2(+B, -I)$											
$U_3(-B, -I)$											
$U_4(-B, +I)$											
$U_H/\text{mV}$											

\*四、测定磁极间隙中磁场分布  $B \sim x$ 霍尔片工作电流  $I_H$  = \_\_\_\_\_ mA, 励磁电流  $I_M$  = \_\_\_\_\_ mA, 霍尔片所在相对位置:  $y$  = \_\_\_\_\_ mm

$x/\text{mm}$	0.0	2.5	5.0	7.5	10.0	12.5	15.0	17.5	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	47.5	50.0
$U_1(+B, +I)$																
$U_2(+B, -I)$																
$U_3(-B, -I)$																
$U_4(-B, +I)$																
$U_H/\text{mV}$																

\*五、霍尔片载流子迁移率  $\mu$  测量

测量计算式推导：

自拟表格记录数据：

六、磁电阻特性测量  $B \sim \Delta R / R(0)$

磁阻片工作电流：  $I_{CD} =$  \_\_\_\_\_ mA， A、B 端是否短路？ 是 ☐ 否 ☐

磁阻片所在相对位置：  $x =$  \_\_\_\_\_ mm，  $y =$  \_\_\_\_\_ mm

数字万用表量程： \_\_\_\_\_

$I_M/\text{mA}$	0	50	100	150	200	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000
$U_{CD}/\text{V}$															
$B/\text{mT}$															
$R(B)/\Omega$															
$\Delta R / R(0)$															

## 附录 2 实验测量数据记录参考表格

实验题目: \_\_\_\_\_

姓名: \_\_\_\_\_, 学号 \_\_\_\_\_, 实验组号: \_\_\_\_\_, 实验台号: \_\_\_\_\_, 实验日期 \_\_\_\_\_

## 1. 声速测量 (纵波、横波)

波 型	衰减分贝 (dB)	示波器时间 分度值 M( $\mu\text{s}/\text{div}$ )	第 1 回波峰位 $t_1$ ( $\mu\text{s}$ )	第 2 回波峰位 $t_2$ ( $\mu\text{s}$ )	高度/半径 (mm)	声速 (m/s)
纵波					$H=$	$c_l=$
横波					$R_1=$ $R_2=$	$c_s=$

试样 (铝) 密度:  $\rho = 2700 \text{ kg/m}^3$ 

速度比值:  $T = \frac{c_l}{c_s} =$

弹性模量:  $E = \frac{\rho c_s^2 (3T^2 - 4)}{T^2 - 1} =$

泊松系数:  $\sigma = \frac{T^2 - 2}{2(T^2 - 1)} =$

## 2. 波型转换观察及表面波测量

回波信号幅度、峰位随入射角的变化现象:

表面波波速:

方 法	衰减分贝 (dB)	示波器时间 分度值 M( $\mu\text{s}/\text{div}$ )	第 1 回波峰位 $t_1$ ( $\mu\text{s}$ )	第 2 回波峰位 $t_2$ ( $\mu\text{s}$ )	距离 $l$ (mm)	表面波声速 $c_R$ (m/s)
固定法						
移动法						

## 3. 超声波探测缺陷

直探头——

衰减: \_\_\_\_\_ dB, 示波器: 时间分度值 M= \_\_\_\_\_  $\mu\text{s}/\text{div}$ , 幅度分度值 \_\_\_\_\_ mV/div

探头相对位置			缺陷回波 幅值 $U_{\max}(\text{V})$	通孔 B 距 测试面距离 $H_B(\text{mm})$	扩散角 $\theta(^{\circ})$	缺陷回波 峰位 $t_1$ ( $\mu\text{s}$ )	底面回波 峰位 $t_2$ ( $\mu\text{s}$ )	竖孔 C 深度(mm)
$x_0$	$x_1$	$x_2$						

45° 斜探头——

扩散角测量及缺陷 D 的定位测量数据表格自拟。



## 附录 实验测量数据记录参考表格

实验题目：\_\_\_\_\_

姓名：\_\_\_\_\_, 学号\_\_\_\_\_, 实验组号：\_\_\_\_\_, 实验台号：\_\_\_\_\_, 实验日期\_\_\_\_\_

(1)灯丝电流  $I_f$  从 0.500A 开始, 每改变 0.025~0.03A (最大电流不超过 0.700A) 测定加速电压  $U_a$  和阳极电流  $I_e'$  (采样电阻上的电压  $U_e'$ ) 的关系;

(2) $U_a$  从 25V 开始逐步增加, 最大不超过 100V。每个灯丝温度下测 7 组数据, 按照  $U_a$  从低到高的顺序测量。

(3)灯丝电流  $I_f$  对应的灯丝温度  $T$  由表 1 中相邻两组数据采用线性插值法计算得出。

采样电阻 ( $\Omega$ )	$I_f$ (A)/ $T$ (K)	$U_a$ (V)/ $U_e'$ (mV)	1	2	3	4	5	6	7	8
$R_e =$	$I_{f1} =$	$U_a =$								
	$T_1 =$	$U_e' =$								
$R_e =$	$I_{f1} =$	$U_a =$								
	$T_1 =$	$U_e' =$								
$R_e =$	$I_{f1} =$	$U_a =$								
	$T_1 =$	$U_e' =$								
$R_e =$	$I_{f1} =$	$U_a =$								
	$T_1 =$	$U_e' =$								
$R_e =$	$I_{f1} =$	$U_a =$								
	$T_1 =$	$U_e' =$								
$R_e =$	$I_{f1} =$	$U_a$								
	$T_1 =$	$U_e'$								



## 附录 1 实验测量数据记录参考表格

实验题目：\_\_\_\_\_

姓名：\_\_\_\_\_, 学号\_\_\_\_\_, 实验组号：\_\_\_\_\_, 实验台号：\_\_\_\_\_, 实验日期\_\_\_\_\_

1.  $i = 0$  时测定光栅常数  $d$  和光波波长  $\lambda$ 光栅编号：\_\_\_\_\_  $\Delta_{\text{仪}} =$  \_\_\_\_\_ 入射光方位：  $\varphi_{10} =$  \_\_\_\_\_,  $\varphi_{20} =$  \_\_\_\_\_

谱线颜色/波长(nm)	黄 1		黄 2		546.1		紫	
衍射光谱级次 $m$								
游标	I	II	I	II	I	II	I	II
左侧衍射光方位 $\varphi_{\text{左}}$								
右侧衍射光方位 $\varphi_{\text{右}}$								
$2\varphi_m = \varphi_{\text{左}} - \varphi_{\text{右}}$								
$\overline{2\varphi_m}$								
$\varphi_m$								

2.  $i = 15^\circ 0'$  时测量波长较短的黄色谱线对应波长光栅平面法线方位  $\varphi_{1n} =$  \_\_\_\_\_  $\varphi_{2n} =$  \_\_\_\_\_

	游标	入射光方位 $\varphi_0$	入射角 $i$	$\bar{i}$	
入射角	I				
	II				
光谱级次 $m$	游标	左侧衍射光方位 $\varphi_{\text{左}}$	衍射角 $\varphi_{m\text{左}}$	$\overline{\varphi}_{m\text{左}}$	同（异）侧
	I				
	II				
光谱级次 $m$	游标	右侧衍射光方位 $\varphi_{\text{右}}$	衍射角 $\varphi_{m\text{右}}$	$\overline{\varphi}_{m\text{右}}$	同（异）侧
	I				
	II				

## 3. 最小偏向角法测量波长较长的黄色谱线对应波长

自拟表格记录数据





## 附录 2 实验测量数据记录参考表格

实验题目: \_\_\_\_\_

姓名: \_\_\_\_\_, 学号 \_\_\_\_\_, 实验组号: \_\_\_\_\_, 实验台号: \_\_\_\_\_, 实验日期 \_\_\_\_\_

电源输出设置: CH1: \_\_\_\_\_ V/\_\_\_\_\_ A; CH3: \_\_\_\_\_ V/\_\_\_\_\_ A

## A、万用表测量导线/引线电阻及超导样品电阻

1. 数字万用表两条测试导线电阻:  $R_{\text{testwire}} = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$ 2. 超导盒与样品间的引线电阻:  $R_{\text{wire}} = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$ 3. 四引线法测量室温下超导样品电阻  $R_{\text{Super}}$ 电源 CH3: 工作模式 \_\_\_\_\_ (恒压或恒流), 输出电压  $U_{\text{CH3}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{mV}$ , 输出电流  $I_{\text{CH3}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{mA}$ 超导样品上的电压  $U_{\text{Super}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{mV}$ , 样品电阻  $R_{\text{Super}} = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$ 

4. 思考: 测试导线电阻、引线电阻、超导样品电阻量级比较!

## B、电流换向法消除乱真电势的影响

1. 测量电压  $U_{\text{Meas1}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{mV}$ ,  $U_{\text{Meas2}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{mV}$ , 电流  $I = \underline{\hspace{2cm}} \text{mA}$  (电源屏幕显示值)乱真电势  $U_{\text{Spur}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{mV}$ , 样品电压  $U_{\text{Super}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{mV}$ , 样品电阻  $R_{\text{Super}} = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$ 

2. 思考: 乱真电势与样品上电压的数量级比较!

## C、铂电阻温度计测量温度

1. 限流电阻  $R = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$ , 在 77K~室温范围铂电阻工作电流的变化 \_\_\_\_\_ mA2. 计算室温 (23°C) 时铂电阻上的电压:  $U_{t\text{-calc}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{mV}$ 3. 室温下铂电阻两端的电压测量值:  $U_{t\text{-real}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{mV}$ 4. 电源 CH1: 工作模式 \_\_\_\_\_ (恒压或恒流), 输出电压  $U_{\text{CH1}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{V}$ , 输出电流  $I_{\text{CH1}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{mA}$ 

## D、电磁感应法测超导样品对感应电压的影响

信号源设置: 输出波形 \_\_\_\_\_, 频率  $f = \underline{\hspace{2cm}} \text{Hz}$ , 幅度  $V_{\text{pp}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{mV}$ 线圈感应电压:  $U_{\text{m}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{mV}$ 

## E、样品超导转变温度测量

1. 查附表 1 预估: 铂电阻电压  $U_{t=150^\circ\text{C}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{mV}$ ,  $U_{t=170^\circ\text{C}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{mV}$ 

2. 降温测量

参考: 在  $U_{t \approx 150^\circ\text{C}}$  附近开始记录数据。在  $U_{\text{Super}}$  相对  $U_t$  变化较缓慢的阶段记录数据间隔取  $\Delta t \approx 2^\circ\text{C}$ , 在变化较快的阶段记录数据间隔取  $\Delta t \approx 0.1^\circ\text{C}$

$U_t / \text{mV}$										
$U_{\text{Super}} / \text{mV}$										
$U_{\text{m}} / \text{mV}$										

$U_t/\text{mV}$										
$U_{\text{Super}}/\text{mV}$										
$U_m/\text{mV}$										

$U_t/\text{mV}$										
$U_{\text{Super}}/\text{mV}$										
$U_m/\text{mV}$										

## 3. 进入超导态后的乱真电势

电压  $U_{\text{Meas1}} = \underline{\hspace{2cm}}$  mV,  $U_{\text{Meas2}} = \underline{\hspace{2cm}}$  mV, 电流  $I = \underline{\hspace{2cm}}$  mA (电源屏幕显示值)

乱真电势  $U_{\text{Spur}} = \underline{\hspace{2cm}}$  mV, 样品电压  $U_{\text{Super}} = \underline{\hspace{2cm}}$  mV, 样品电阻  $R_{\text{Super}} = \underline{\hspace{2cm}}$   $\Omega$

## 4. 升温测量

$U_t/\text{mV}$										
$U_{\text{Super}}/\text{mV}$										
$U_m/\text{mV}$										

$U_t/\text{mV}$										
$U_{\text{Super}}/\text{mV}$										
$U_m/\text{mV}$										

$U_t/\text{mV}$										
$U_{\text{Super}}/\text{mV}$										
$U_m/\text{mV}$										