

前　　言

使用前请务必详细阅读本使用说明书，并理解所述内容，了解设备自身的技术参数、性能及操作使用方法。请将本使用说明书置于容易获取的位置，以便于以后参考使用。

使用本智能智能型直流高压发生器还需遵守当地关于该类设备的相关使用要求（如有），以及相关的试验要求、标准、规程等，并在遵守当地关于电力作业安全相关要求的前提下使用本智能智能型直流高压发生器。

安　全　警　告

- 使用智能型直流高压发生器的工作人员必须是具有“高压试验”相关资质的专业人员。
- 使用本仪器请用户遵守当地相应关于电力安全的规定，在工作电源进入试验器前设置两个明显断开点，当更换试品和接线时应先将电源断开点明显断开。
- 试验前请检查发生器控制箱、高压发生单元及试品的接地线是否接好；试验回路接地线应一点接地。
- 试验结束后（尤其对容性试品），应使用设备配套的放电棒对试品放电。放电时不宜将放电棒立即接触试品，应先将放电棒逐渐接近试品，至一定距离时空气间隙开始游离放电，有嘶嘶声。当无声音时可用放电棒接触放电，最后直接接上地线放电。对大电容试品，应使用专用放电设备（非标配）进行放电，随机配备的放电棒因容量较小，对大电容试品放电易烧毁。
- 试验空间及周围一定范围内的悬浮导体在试验时须接地，以防高压电场对其感应充电产生高电压，危及人身及设备安全。
- 试验电压较高时，尽管试验人员穿绝缘鞋且处在安全距离以外的区域，但由于高压直流电场空间分布的影响，会使几个邻近站立的人体上带有不同的直流电位。试验人员不要互相握手或用手接触接地体等，否则会有轻微电击现象，此现象在干燥地区和冬季较为明显，但由于能量较小一般不会对人造成伤害。
- 进行有放电冲击可能的试验时（如试品击穿、放电试验），请避免使用计算机联机操作控制，放电冲击可能损坏上位计算机。

目 录

一、 产品简介	1
二、 ZGF 系列主要技术指标	2
三、 使用说明	3
四、 直流高压屏蔽光纤微安表使用说明	10
五、 故障检查与处理	11
六、 产品成套性	12

一. 产品简介

直流高压发生器是在我公司推出的新一代智能化产品。该产品主要技术特点及功能有：①采用大屏幕点阵液晶显示屏，并具有人机对话功能；②氧化锌避雷器全自动测量功能：重复性好，精度高；③自动试验功能：预设试验电压，输出电压可恒压保持；④自动计时功能：对试验加压时间进行预设置并计时，计时完毕后自动降压；⑤高压过压整定采用微处理器比较，精度高，可靠性好；⑥保留手动试验模式。⑦数据存储功能，可即时捕获试验参数和自动保存试验结果；⑧根据电磁兼容性理论，采用特殊屏蔽、多级隔离和接地等保护措施有机结合，设备在承受额定电压放电时不损坏。

本试验器广泛适用于对氧化锌避雷器、磁吹避雷器、电力电缆、发电机、变压器、开关等设备进行直流高压试验。

地址：武汉市庙山大道 9 号东湖高新产业创新基地 11 栋
销售热线：027-87207771 / 87207772 / 87207773

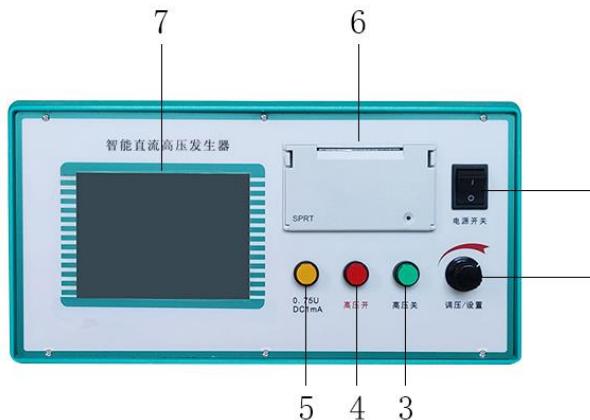
二. ZGF 系列主要技术指标

规格 技术 参数	60/5	60/1 0	100/ 4	120/ 5	200/ 2	100/2 00 4/2	200/ 3	100/2 00 6/3	200/ 5	250/3	250/ 5	300/ 2	200/30 0 3/2	300/ 3	100/200/3 00 9/4/3	300/ 5	200/3 00 7.5/5
输出电压 (kV)	60	60	100	120	200	100/2 00	200	100/2 00	200	250	250	300	200/30 0	300	100/200/3 00	300	300
输出电流 (mA)	5	10	4	5	2	4/2	3	6/3	5	3	5	2	3/2	3	9/4/3	5	7.5/5
输出功率 (W)	300	600	400	600	400	400	600	600	1000	750	1250	600	600	900	900	1500	1500
充电电流 (mA)	7.5	15	6	7.5	3	6/3	4.5	9/4.5	7.5	4.5	7.5	3	4.5/3	4.5	10.0/6/4.5	7.5	8.5
机箱重量 (kg)	12	12	12	12	12	17	17	17	17	17	20	20	25	25	25	25	25
倍压重量 (kg)	12.0	12.0	8.7	8.7	10.2	12.5	10.2	12.5	10.2	15.3	15.3	16.0	19.0	16.0	20.5	16.0	19.0
倍压筒 尺寸 (mm)	Φ150 × 600	Φ150 × 600	Φ110 × 700	Φ 110 × 700	Φ150 × 930	Φ110 × 1010	Φ150 × 1010	Φ110 × 930	Φ130 × 1080	Φ130 × 1080	Φ130 × 1200	Φ130 × 1310	Φ150 × 1200	Φ130 × 1430	Φ130 × 1200	Φ150 × 1310	
电压测量 误差	1%±2 个字																
电流测量 误差	1%±2 个字																
过压整定 误差	≤1%																
0.75 切换 误差	≤1%																
波纹系数	≤1.0%																
电压 稳定性	随机波动、电源电压变化±10%，≤1.0%																
工作方式	间断使用：额定负载 30 分钟； 1.1 倍额定电压使用：10 分钟																
环境温度	-15°C~50°C																
相对湿度	当温度为 25°C 时不大于 90% (无凝露)																
海拔高度	2000 米以下																

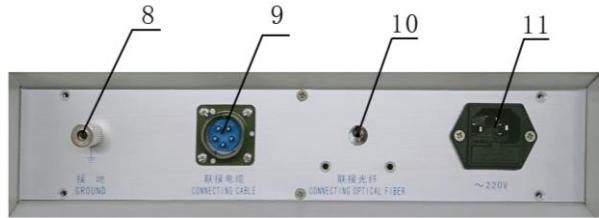
地址：武汉市庙山大道 9 号东湖高新产业基地 11 栋
销售热线：027-87207771 / 87207772 / 87207773

三. 使用说明

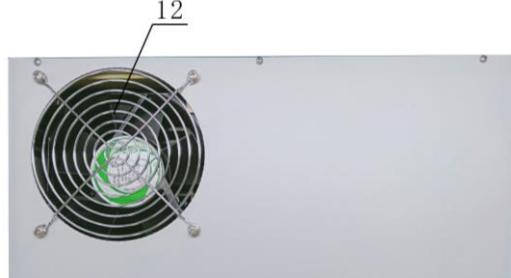
(一) 控制箱



(图一)



(图二)



(图三)

1. 控制杆：用于设置参数和调节电压。

可对它进行旋转和按动操作。其中按动分为短按和长按，“短按”为选择确认或切换功能，“长按”为退出功能；“旋转”为切换选择或升降压功能。视不同界面操作功能略有差异，可参照屏显提示操作。

2. 电源开关：控制整机电源的通断。

3. 高压断/电源指示灯、按钮：绿色，带指示灯按钮。灯亮指示当前为高压关断状态，电源已接通。在红灯亮状态下，按下该绿色按钮，红灯灭绿灯亮，高压回路切断。

4. 高压开指示灯、按钮：红色，带指示灯按钮。灯亮指示当前为高压开通状态，可输出或已输出高压。在特定的状态界面里，绿灯亮状态下，按下该色红按钮，红灯亮绿灯灭，表示高压回路接通，此时可升压试验。

5. 0.75U_{DC-1mA} 按钮：黄色，带指示灯按钮。在高压接通状态下，当电压升至某一数值时，按下该按钮，电压降至原来数值的 75%，并稳定在此数值。此功能专为氧化锌避雷器测试 0.75U_{DC-1mA} 下的泄露电流而设置。测试完毕后，自动降压至零，并返回试验结果。

6. 打印机

7. 液晶显示屏：320X240 点阵 LCD，显示各种设置参数、试验状态、结果、提示信息等内容。

8. 接地端子：此接地端子与倍压筒接地端子及试品接地联接为一点后再与接地网相连。请使用随机专配的接地线组。

9. 联接插座：用于控制箱与倍压单元的功率及信号联接。通过专配五芯电缆将中频逆变电压输出至中频变压器，并将高压电压、电流取样信号返回输入至控制箱。联接时只需将电缆插头上的红点对准插座上的红点顺时针方向转动到位即可。拆线时反方向转动电缆插头。

10. RS-232/光纤微安表接口：用于与光纤微安表（上位机）联机通讯。

11. 电源输入插座：用随机配备的电源线与供电电源连通。电源型式：AC 220V，单相

地址：武汉市庙山大道 9 号东湖高新产业创新基地 11 栋

销售热线：027-87207771 / 87207772 / 87207773

50/60Hz。该电源插座内自带保险丝。

12. 风扇：用于控制箱内功率器件散热。

具备测量双节氧化锌避雷器不拆卸母线测试设备面板图如下（该功能为选配）：

（一）倍压筒

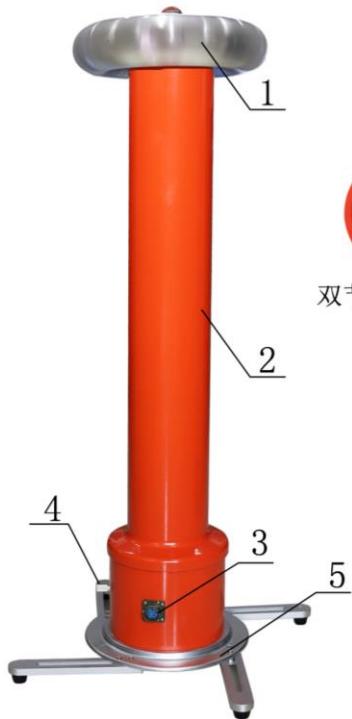


图 1 单节倍压筒

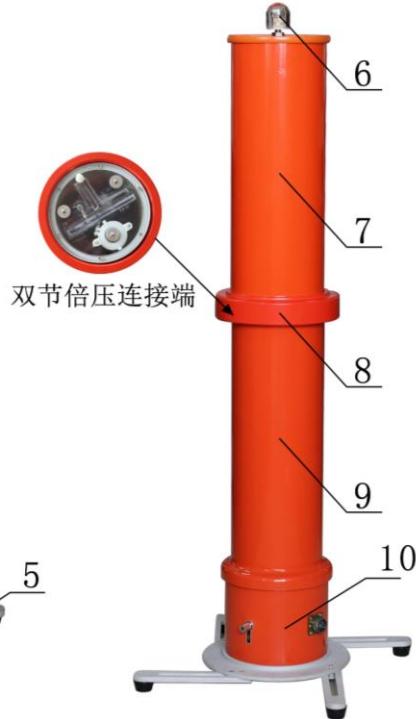


图 2 双节倍压筒



图 3 双节分单节

- 1. 均压帽
- 4. 接地端子
- 7. 双节上节倍压筒
- 10. 中频变

- 2. 单节倍压筒
- 5. Y型伸缩式撑脚
- 8. 上下节联接法兰

- 3. 联接插座
- 6. 高压引出接线柱
- 9. 双节下节倍压筒

（二）显示界面说明

如图 4-4.1 至 4-4.8 所示。



图 4-4.1 主菜单

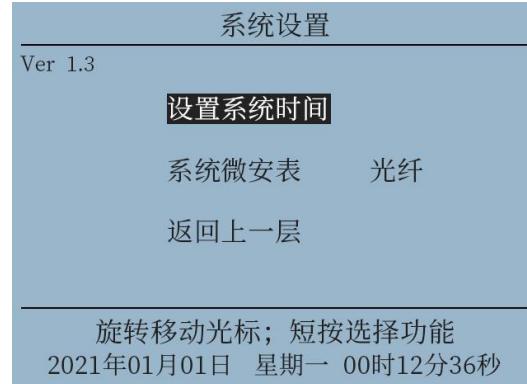


图 4-4.2 系统参数设置

地址：武汉市庙山大道 9 号东湖高新产业基地 11 栋

销售热线：027-87207771 / 87207772 / 87207773

手动升压	
倍压节数	二节
试验电压	0100.0kV
过压整定	0180.0kV
限定电流	03000 uA
试验时间	00分10秒
开始试验	返回上层

旋转变移光标；短按选择功能
2021年01月01日 星期一 00时12分36秒

图 4-4.3 手动模式参数设置

自动升压	
倍压节数	二节
试验电压	0100.0kV
过压整定	0180.0kV
限定电流	03000 uA
试验时间	00分10秒
开始试验	返回上层

旋转变移光标；短按选择功能
2021年01月01日 星期一 00时12分36秒

图 4-4.4 自动模式参数设置

MOA升压	
倍压节数	二节
试验电流	00060 uA
过压整定	0200.0kV
0.75时间	01分00秒
试验时间	00分10秒
开始试验	返回上层

旋转变移光标；短按选择功能
2021年01月01日 星期一 00时12分36秒

图 4-4.5 MOA 模式参数设置

试验电压 0100.0kV	限定电流 03000uA
试验模式 手动	倍压节数 二节
电压: 0000.0kV	
电流: 00000 uA	
试品电流: -----uA	
按“高压通”开始升压,长按旋钮退出	

图 4-4.6 试验界面

试验结果			
试验日期: 2021-01-01 14:20			
时段	U1ma电压	0.75电压	0.75电流
01	0016.6 kV	0012.3kV	00189 uA

旋转变移光标, 短按选择功能

保存 打印 返回

图 4-4.7 MOA 试验结果

试验结果			
试验日期: 2021-01-01 14:21			
时段	U1ma电压	0.75电压	0.75电流
01	0005.2 kV	0003.9kV	00116 uA

旋转变移光标, 短按选择功能

打印 返回 上一页 下一页 01/02

图 4-4.8 试验结果查询

(三) 菜单功能说明

1. 系统设置

如图 4-4.2 所示。

- 设置系统时间: 调整显示屏下方显示的系统时间及日期。短按控制杆选择进入设置状态, 长按控制杆退出设置状态。
- 设置微安表: 确定试验界面中显示的试验电流。选择[内置], 仅显示高压总电流;

地址: 武汉市庙山大道 9 号东湖高新产业创新基地 11 栋
销售热线: 027-87207771 / 87207772 / 87207773

2. 升压参数设置

如图 4-4.3~4-4.5 所示。

- 倍压节数：设置当前实际使用的倍压筒的节数。务必正确设置！否则试验电压将出现严重误差，危及试品及设备安全。
- 试验电压：设置试验电压值，用于触发计时器。最大可设数值与倍压节数关联。
- 过压整定：设置过电压保护值，以防止过电压损坏试品。最大可设数值与倍压节数关联。
- 限定电流：设置高压过电流保护值，当试验电流超过此设定值时，系统将关断高压输出，中止试验。
- 加压时间：设置试验电压持续施加的时间长度。当实际电压达到设置的试验电压值的 99% 后，以该加压时间为初试值开始倒计时。
- 试验电流：如图 4-4.5，在 MOA 测试模式中，该值设置为避雷器动作的参考电流值，对于氧化锌避雷器的一般设置为 1000uA。
- 试验时间：如图 4-4.5，在 MOA 测试模式中，设置维持试验电流的时间，该试验时间计时结束时，试验电压将自动降为当前电压的 75%。
- 0.75 时间：如图 4-4.5，在 MOA 测试模式中，设置试验电压降至试验电流（参考参考电流）时电压的 75% 时维持的时间。该时间计时结束后系统将自动降压至零。

3. 试验界面

如图 4-4.6 所示。主要显示当前试验电压和电流，以及设定的试验电压、限定电流、试验模式及倍压节数，系统还通过对话框显示试验的进程信息，以及加压保持时间、各类保护和操作提示信息等。

4. 试验结果

如图 4-4.7，当试验完毕后，系统会捕获计时结束时刻的试验参数，以试验结果型式显示，并提示保存结果，或打印输出。

5. 试验结果查询

如图 4-4.8 所示，该功能用于查询以前所保存的试验结果，旋转控制杆翻页。

(四) 试验操作

1. 手动升压模式

开机后，进入主菜单（图 4-4.1），旋动控制杆使光标指向“手动升压”选项，点击控制杆，进入手动试验模式参数设置界面（图 4-4.3），根据具体的试验要求设置各项参数后，即可进入试验升压界面。此时，应先按“高压通”按钮接通高压回路，再旋转控制杆（按动控制杆可切换电压调节细度）。当电压升至试验电压设定值时，计时器开始计时，计时完毕后系统将会自动降压回零，然后弹出试验结果记录界面，并提示保存或打印，做出选择后，试验完毕。如果电压未达到设定的试验电压值时， $0.75U_{DC1mA}$ 按钮被按下，则系统会自动降压到当前电压的 0.75 倍，然后以设定的加压时间倒计时，计时完毕后，系统自动降压为零，然后弹出试验结果界面。

2. 自动升压模式

开机后，进入主菜单，旋动控制杆使光标指向“自动升压”选项，点击控制杆，进入自动模式参数设置界面（图 4-4.4），根据具体的试验要求设置各项参数后，即可进入升压界面。此时，按下高压通按钮后，系统将开始自动升压，升至试验电压设定值后，稳压并开始计时，计时完毕后系统将会自动降压回零，然后弹出试验结果保存、打印界面，作出选择试验完毕。

3. MOA 自动测试模式

开机后，进入主菜单，旋动控制杆使光标指向“MOA 升压”选项，点击控制杆，进入自动模式参数设置界面（图 4-4.5），根据具体的试验要求设置各项参数后，即可进入升压界面。此时，按下高压通按钮后，系统将开始自动升压，升至试验电流设定值后，稳流并开始计时，计时完毕后系统自动降压至原来电压的 75%，稳压并重新开始计时，计时完毕后系统将会自动降压至零，弹出试验结果保存、打印界面（如图 4-4.7），作出选择后试验完毕。

4. 试验完毕，关闭电源开关。

5. 关于放电

对于氧化锌避雷器等小电容量试品，一般通过倍压筒内测压电阻放电即可。而对于短电缆等稍大电容量储能试品，一般要待试品电压自放电至试验电压的 20% 以下，再通过配套的放电棒进行放电。待试品充分放电后并挂好接地线，才允许进行高压引线的拆除和更换接线工作。而对于长电缆等特大电容量储能试品，应视电缆长度及储能情况，采用专用放电设备进行放电，一般不可用随机配备的小功率放电棒进行放电，因容量较小，容易烧毁。

(五) 试验方法举例

1. 空升去除法

一般测量时, 当接好线后, 先把联接试品的线悬空, 升到试验电压后读取空试时的电晕和杂散电流 I' , 然后接上试品升到试验电压读取总电流 I_1 。

试品泄漏电流: $I_0 = I_1 - I'$

2. 高压侧精密测量法

当需要精密测量被试品泄漏电流时, 则应在高压侧串红外线高压微安表(见图 4-6a)。

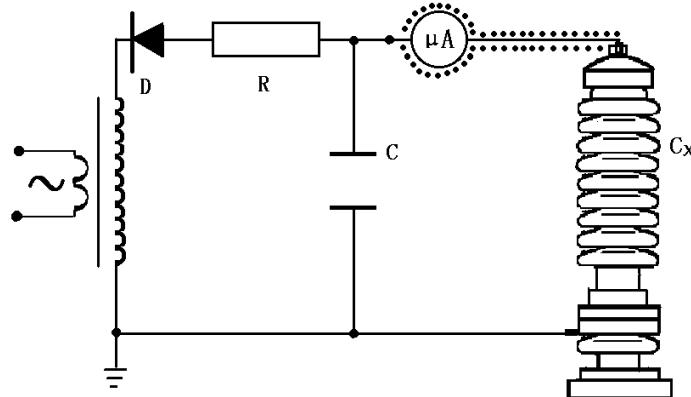


图 4-6a 微安表接入试品 C_x 高压侧接线图

微安表应采用专用屏蔽线与试品联接。高压引线的屏蔽引出应与微安表的屏蔽紧密联接。如果要排除试品表面泄漏电流的影响可在试品高电位端用裸金属软线紧密绕几圈后与高压引线的屏蔽相联接(见图 4-6b)。

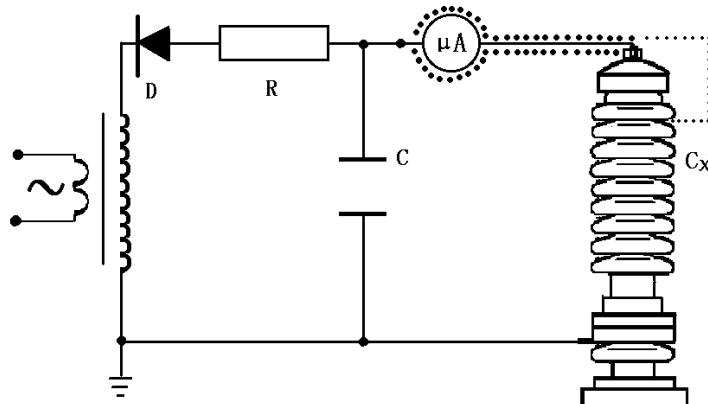


图 4-6b 排除试品 C_x 表面影响接线图

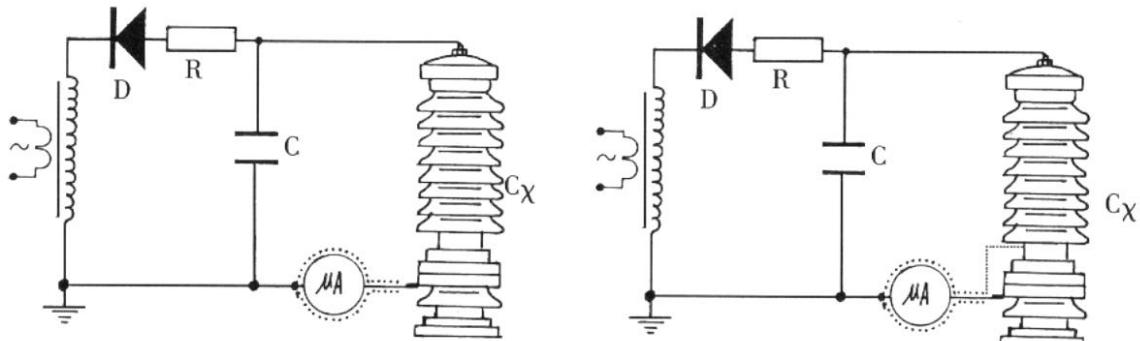
3. 低压侧精密测量法

对氧化锌、磁吹避雷器等试品接地端可分开的情况下, 也可采用在试品的底部(地电位侧)串入电流表进行测量的方式(见图 4-6c)。当要排除试品表面泄漏电流的影响, 可用多股细裸铜线在试品地电位端绕上几圈并与微安表的屏蔽一起接大地(见

地址: 武汉市庙山大道 9 号东湖高新产业创新基地 11 栋

销售热线: 027-87207771 / 87207772 / 87207773

图 4-6d)。

图 4-6c 微安表接入试品 C_x 底部接线图图 4-6d 排除试品 C_x 表面影响接线图

(六) 保护动作后的操作

当试验时发生低压过流、低压过压、高压过流、高压过压、放电等现象，都将会导致保护动作。这些保护信息都将在液晶屏上显示出来，此时应按下列步骤操作：

1. 关闭电源（断开明显断开点）。
2. 查明试品情况并作相应处理后，再次进行试验。
3. 确认非试品原因，关机 10 秒钟后待机内低压电容器充分放电，打开电源开关，尝试再次试验及检查试验设备。

四、直流高压屏蔽光纤微安表使用说明

(一) 面板

如图 5-1 所示。

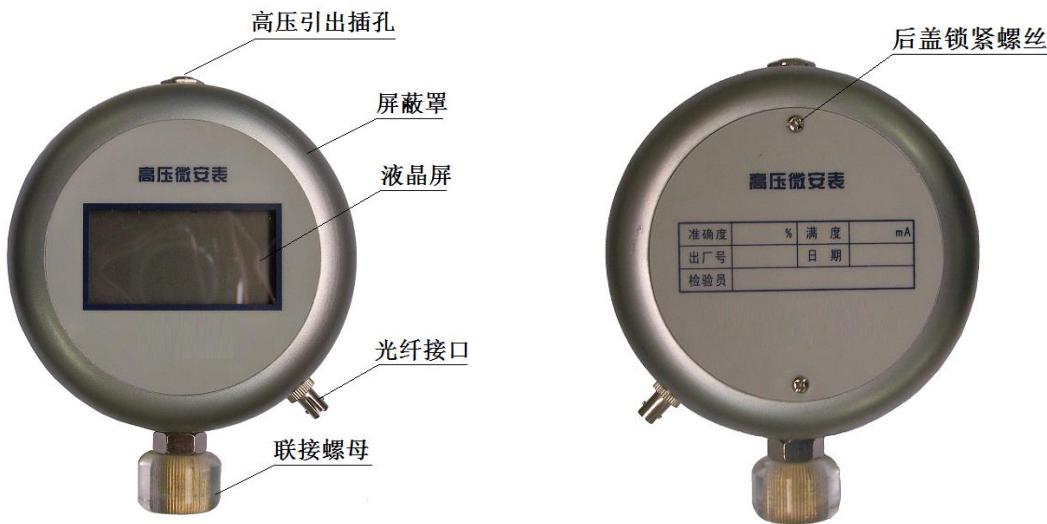


图 5-1 高压屏蔽光纤微安表

(二) 主要技术性能

电源:	2 节 5 号电池
微安表输入阻抗:	<60 欧姆
电流显示范围:	0~1999.9uA 2000~19999uA
测量精度:	0.5%
输入过载电流:	200mA

本表原理为法拉第笼等电位屏蔽法测量，所有测量部件均处于金属球体的屏蔽内部。

(三) 使用说明

1. 建议采用与直流高压试验器相同高度的良好绝缘物（如尼龙管、ABS 管等物）支撑该高压微安表。
2. 直流高压试验器高压输出端经高压限流电阻接到该高压微安表，再经高压微安表的专用插头，屏蔽导线接到被试品。
3. 为减少被试品高压线头裸露时的电晕离子电流对试品电流的影响，建议用良好的绝缘将被试品高压接线处包起来。
4. 本表设有一个光纤接口，通过光纤可将微安表所测得的电流信息送给智能型直流发生器控制箱，以供显示（系统设置中，选择微安表，设置为[光纤]）。

系统设置中：微安表选择“光纤”时，MOA 模式试验中将会以光纤传回电流为

地址：武汉市庙山大道 9 号东湖高新产业创新基地 11 栋

销售热线：027-87207771 / 87207772 / 87207773

标准升至 1mA。选择“内部”则以内部电流为标准升至 1mA。

5. 高压引线插头插入后，内部电源接通，拔出时内部断电。当液晶屏上“LOW BATTERY”时，表示电池欠压，请用户旋下后盖锁紧螺丝，取下后盖，松下固定电池的螺丝，更换电池。

6. 电缆或高压电容器直流耐压试验时充电电流值可超过额定电流一倍本表不会损坏。

7. 试品直流高压试验完毕后，用直流高压试验专用放电棒在微安表外壳处放电。

注意：专用放电棒不得触及高压直接放电，在电压较高时，应使放电棒尖端与高压端保持一段距离，待放电棒尖端产生电晕放电，使被试品上电压逐步下降至 20% 试验电压时，再用放电棒对微安表外壳放电，最后将地线直接挂在被试品上。

8. 特别注意不准将地线在高压微安表外壳上直接放电，以免强大的冲击放电电流引起高压微安表损坏。

9. 当微安表的电源接通 20 分钟，而没有电流流过，微安表将进入低功耗待机模式，每隔 10 秒钟检测一次电流，当电流大于 $\pm 0.3\mu\text{A}$ 时，立即正常显示电流。

五、故障检查与处理

	现 象	原 因	处 理
1	电源开关接通后绿灯不亮。	1 电源线开路。 2 电源保险丝熔断。	更换电源线。 更换保险丝。
2	液晶屏幕显示“高压过压保护”	试验电压设置太小	返回设置菜单，增大整定电压设定值
3	液晶屏幕显示“高压过流保护”	1 试品放电或击穿 2 限定电流设置太小	检查被试品。 增大限定电流设置
4	液晶屏幕显示“低压过压保护”	当前负载超过本设备额定负载的 1.1 倍	该设备不能对该试品做试验
5	液晶屏幕显示“低压过流保护”	1 当前负载超过本设备额定负载的 1.1 倍 2 或设备损坏	1 该设备不能对该试品做试验 2 需维修

地址：武汉市庙山大道 9 号东湖高新产业创新基地 11 栋

销售热线：027-87207771 / 87207772 / 87207773

六、产品成套性

1. 机箱	1 台
2. 高压倍压筒	2 节
3. 全屏蔽高压微安表	1 只
4. 随机附件	
(1) 电源线	1 根
(2) 中频输出电缆	1 根
(3) 专用接地线	1 组
(4) 伸缩式放电棒	1 根
(5) 放电棒接地线	1 根
(6) 微安表高压引出线	2 根
5. 随机文件	
(1) 使用说明书	1 份
(2) 产品检查合格证	1 份
(3) 出厂验收试验报告	1 份

地址：武汉市庙山大道 9 号东湖高新产业创新基地 11 栋
销售热线：027-87207771 / 87207772 / 87207773