

静电放电发生器

ELECTROSTATIC DISCHARGE GENERATOR

ESD61002AG

使用说明书

Oruifine

深圳市欧瑞凡检测设备有限公司

前 言

感谢您使用本公司出名的静电放电发生器，为了让您轻松、方便的使用本产品。我们随设备配备了内容详尽的使用说明，您从中可以获取有关产品的介绍、使用方法等方面的知识。在宁开始使用本仪器前请先仔细阅读本说明书，以便您能熟练的操作本仪器

使用注意事项

静电放电发生器是高精密仪器，内部设计有保护装置。为安全起见，请阅读本说明书，并正确使用本设备。使用中请注意以下几点：

- 不要在湿度较高的场合中使用本仪器。
- 仪器通电后，不要用手去触摸放电枪的电极（放电金属头），以防触电。
- 关机时，请确认仪器处于 HV OFF（高压关闭）状态，然后才能切断主机的工作电源 POWER，否则关机瞬间的电压突变可能损坏高压电源。

第 1 章	产品概述	1
1.1	静电放电发生器概述.....	1
1.2	适用范围.....	2
1.3	静电产生原理.....	2
1.3.1	静电产生电路.....	2
1.3.2	主要性能.....	2
1.4	试验等级.....	3
1.5	电流波形校验.....	3
1.6	产品指标.....	5
1.6.1	产品技术指标.....	5
1.6.2	整体构造.....	6
1.6.3	工作环境.....	6
1.7	IEC61000-4-2.....	6
1.8	试验严酷度要求.....	6
第 2 章	仪器整体介绍	8
2.1	ESD61002AG 前面板.....	8
2.2	ESD61002AG 后面板.....	9
2.3	操作说明.....	10
2.3.1	LEVER&USER&INC 界面.....	10
2.3.1.1	英文界面.....	10
2.3.1.2	中文界面.....	10
2.3.1.3	按键操作说明.....	11
2.3.2	PROGRAM 界面及按键说明.....	13
2.3.2.1	界面显示.....	13
2.3.2.2	按键说明.....	13

2.3.3	STEP 参数设置界面及按键说明.....	15
2.3.1.1	STEP 界面显示.....	15
2.3.1.2	按键说明.....	15
第 3 章	静电枪.....	16
3.1	静电枪介绍.....	16
第 4 章	静电放电试验配置.....	18
4.1	实验室放电试验配置.....	18
4.1.1	台式被试设备的配置.....	18
4.1.2	地面式被试设备的配置.....	19
4.2	现场试验配置.....	20
第 5 章	实验条件和试验步骤.....	21
5.1	实验条件.....	21
5.2	实验步骤.....	21
5.3	对被试设备的直接放电.....	22
5.3.1	接触放电.....	22
5.3.2	气隙放电.....	22
5.4	对被测设备的间接放电.....	22
第 6 章	维修与保养.....	23
6.1	常见问题处理.....	23
6.2	维修保养及保证.....	23
第 7 章	实验结果评估.....	24
7.1	实验结果评估.....	24
第 8 章	附件.....	25
8.1	附件清单.....	25

第 1 章 产品概述

1.1 静电放电发生器概述

保护设备免受静电放电的危害，无论对生产厂家或者用户都是一个十分重要的问题，特别是采用微电子器件组装以后，为了确保产品和系统的可靠性，对静电放电危害性问题的考虑显得尤其重要。

静电问题与环境条件以及使用场合有关，极其容易在干燥与使用人造纤维的环境中积聚静电电荷。最普通的例子是操作人员在控制室的地毯上走动时，身体与织物作用中产生电荷；另外，操作人员穿着化纤料衣服易产生电荷。操作人员可以是直接的或是通过静电感应而带电，对于后者，除非操作人员有适当的接地措施，否则导了电的地毯就起不到任何保护作用。

图1给出了不同织物的相对湿度下可能产生的静电电压值，从图中可见针对不同的人造织物与不同的环境条件，设备可以遭到高达数千伏的放电情况。

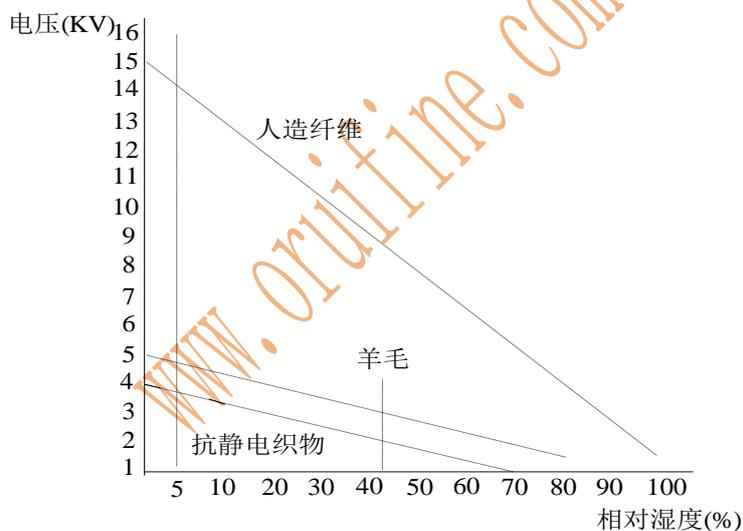


图1 织物依据大气湿度可能带的电压值

已经带了电的人或物在靠近设备的过程中，就可以产生放电，这种放电有可能使设备的正常运行受到影响，也可能造成设备中的某些电子元件损坏。

针对静电问题，有必要利用专门研制的静电抗扰度测试仪来模拟人或物在触摸设备中所产生的静电放电，从而了解对这种设备以及用这种设备所构成的系统在静电放电过程中的可靠性（抗干扰能力）。

1.2 适用范围

ESD61002AG 静电放电发生器是我司严格按照国标电工委员会 IEC 颁布的 IEC61000-4-2 标准制造，适用于国标 GB/T17626.3 性能指标完全符合标准相应要求。

1.3 静电产生原理

1.3.1 静电产生等效电路

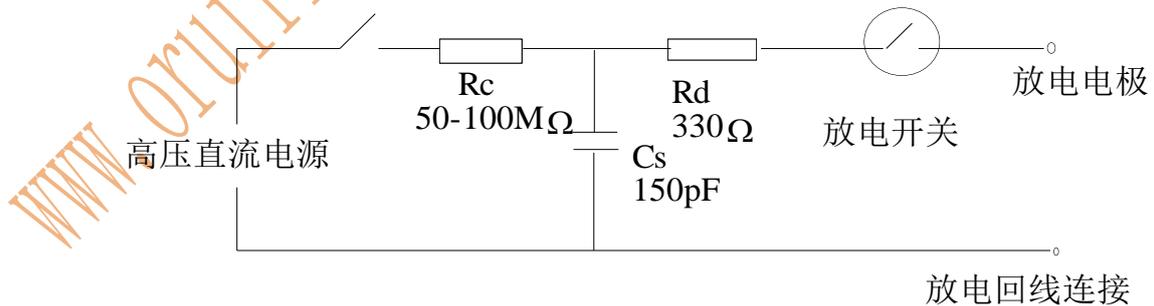


图2 静电发生器简图

1.3.2 IEC61000-4-2 标准对静电放电发生器的主要性能要求见表 1.

储能电容 (Cs+Cd)		150PF ± 10%
放电电阻 (Rd)		330Ω ± 10%
充电电阻 (Rc)		50MΩ ~100MΩ
输出电压	8KV (额定值)	用于接触放电
	15KV (额定值)	用于气隙放电
输出电压指示偏差		± 5%
输出电压极性		正或负、±
保持时间		至少 5S
放电方式: 单次		至少 1S
放电电流波形		见图 3

表1 静电放电发生器的主要性能要求

表 1 中 Cd 为分布电容 (存在于发生器与被试设备之间、参考接地和耦合板之间)

在储能电容上测得的开路电压称为输出电压。

用在研究情况下，发生器的放电速率至少要达到每秒20次。

1.4 GB/T17626.2 中的试验等级

表2 给出了静电放电试验时，试验等级的优先选择范围。

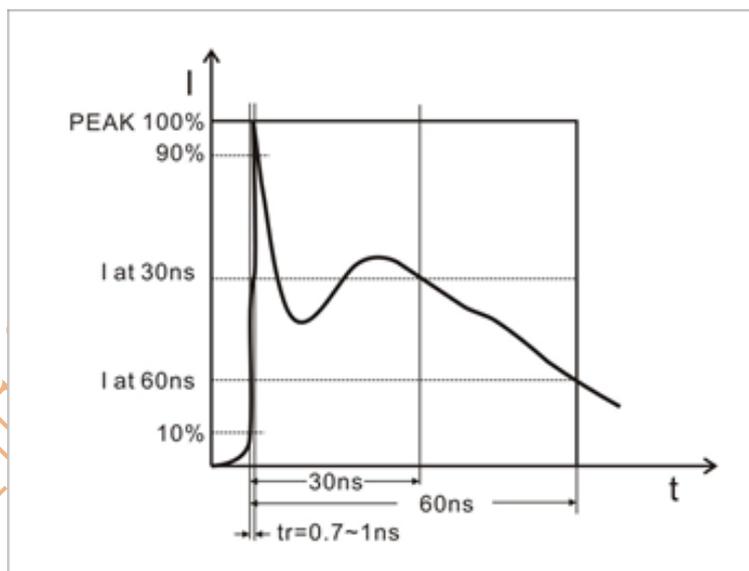
严酷度等级	接触放电测试电压(kV)	气隙放电测试电压(kV)
1	2	2
2	4	4
3	6	8
4	8	15
×	特殊	特殊

表2 试验等级

1.5 电流波形的校验

静电放电发生器的电流波形与被试设备本身的因素有很大关系。举例说，设备如果接地良好，则放电波形就会由发生器的储能电容和放电电阻所决定的方式经由设备外壳再传到大地上。由于接地间的阻抗很低，因此放电波形就会产生非常陡峭的前沿和一个数值为数十毫微秒级的波尾。反之，如果设备外壳接地不良，结果放电波形的上升时间久会比前例多一个数量级，波尾则产生阻尼振荡。

为了能对静电放电发生器的特性作出判断，以便使发生器（包括测试本身和相同性质的其它型号的发生器）的测试结果有一定的重复性、对比性和可能性，有必要对发生器的输出特性进行一定的校验。为此，发生器要对一个标准化的电阻负载进行静电放电，放电的电流波形必须满足图3的要求。



具体指在表3中给出

图3 静电放电发生器输出电流波形

为了比较不同实验发生器所得到的实验结果,必须利用实验时所用的放电回路电缆来验证表3所示的特性。

等级	指示电压 (kV)	放电的第一个峰值电流/A (±15%)	放电开关操作时的上升时间 tr/ns	30ns处电流/A (±30%)	60ns处电流/A (±30%)
1	2	7.5	0.6-1	4	2
2	4	15	0.6-1	8	4
3	6	22.5	0.6-1	12	6
4	8	30	0.6-1	16	8

表3 电流波形参数

IEC61000-4-2标准已将标准化的电阻负载结构给出在一套法拉第笼测试设备之中,测试时,发生器直接对法拉第笼的标准电阻放电,测试波形用的示波器要用1000MHz带宽。示波器带宽不够时,就可能使电流波的上升时间和第一电流峰值的测试结果受到限制。

1.6 产品指标

ESD61002AG 静电放电发生器是我司制造的一种在性能上完全满足IEC61000-4-2标准以及国家标准 GB/T17626.2 要求的发生器。ESD61002AG是用于评定电气和电子设备在经受静电放电的性能时提供一个评定判据。其最大静电电压可以达到20KV,足以覆盖标准中最严酷等级的静电电压要求（第4级气隙放电的静电电压要求为15KV）。所以ESD61002AG静电放电发生器可用于绝大多数电气与电子设备对于静电放电试验，而且可以保证试验的可比性和再现性。

1.6.1 主要技术指标

充电电压范围	±0.2~±20.00KV 正负5%
静电极性	+ , - , ±
放电频率	(可通过菜单分布设置为:)
	1. 无穷次 (时间间隔显示为----)
	2. 20次/秒 (时间间隔等于0.05 s)
	3. 按设定的放电间隔放电 (最大可达9.99 s)
触发模式	4. 连续放电
	1. 手动
	2. 自动
计数器	3. 电压自动渐升、扫描
探头单元	液晶上有4位计数器 (用于计数放电)
放电电极	1. 放电电容: 150PF (可更换, 满足不同标准)
	2. 放电电阻: 330Ω (可更换, 满足不同标准)
操作模式	1. 圆锥形 (接触放电)
放电次数	2. 球形 (空气放电电极)
放电形式	内置标准中的测试等级参数和用户自定义等级 在用户自定义等级中全部参数均可自由设置
放电电流上升时间	1-9999次
操作界面	接触放电或空气放电
设备工作电源	0.6~1ns
	中文或英文
	AC220V ±10% 50HZ

1.6.2 整体构造

- 350 x 360 x 175 mm
- 重量: 8KG

1.6.3 工作环境

- 环境地温度: 15°C ~ 35°C
- 相对湿度: 30% ~ 60%
- 大气压: 86 ~ 106 KPa
- 额定工作电压: 220V ± 10% 50/60HZ

参考标准

- ESD61002AG 静电放电发生器参考IEC61000-4-2标准和国标GB/17626.2

1.7 IEC61000-4-2标准介绍

由于IEC61000-4标准是国际电工委员会、所颁布的一个基础性标准,它适合于各种电气与电子设备作电磁兼容性的测试, IEC61000-4-2 对应国内标准是GB/T 17626.2。

IEC61000-4标准的最大特点是体现在它的实用性,它对不同环境条件下的电气与电子设备的电磁兼容性有不同的要求,因此标准适用的面就非常之广。其次,为了确保测试结果的可比性和再现性,在标准中对仪器的构成、仪器的性能校验方法,以及配置等都有详细描述。在第1.5节就标准中所提到的仪器组成,对发生器的性能要求以及波形校验等作简明介绍。至于测试配置和使用方法将在随后的章节中予以注明。

1.8 试验的严酷度等级

IEC61000-4-2标准针对被试设备安装与环境条件,将考核要求分成不同的严酷度等级。

凡等级高的设备可以用在等级低的场合,反之则不可以。静电放电的严酷度等级见表4。

严酷度等级	接触放电测试电压(kV)	气隙放电测试电压(kV)
1	2	2
2	4	4
3	6	8
4	8	15
×	特殊	特殊

表4 静电放电的严酷度等级

其中"×"是一个未定级,根据实际情况由设备制造厂与用户商量决定。

试验的严酷度等级应根据最符合实际的安装与环境条件来加以选择。

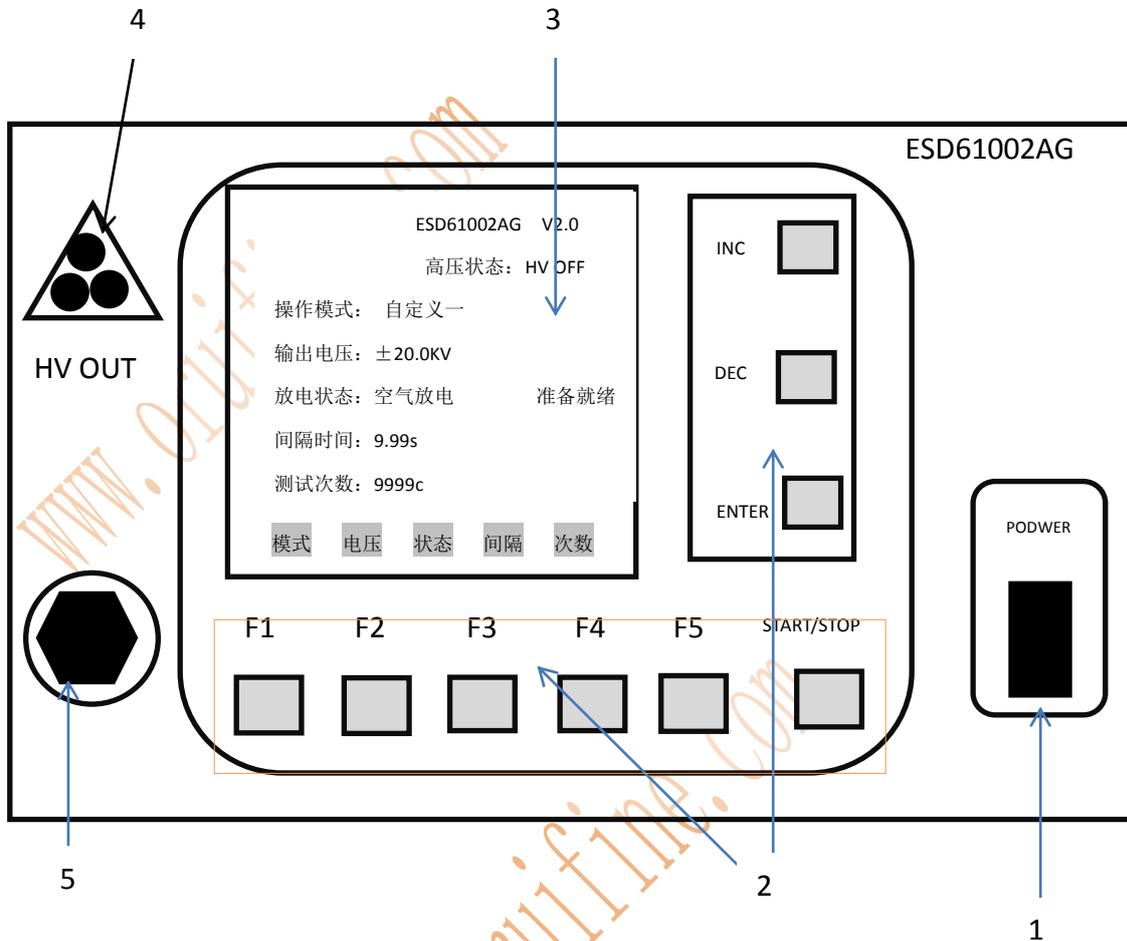
表5是几种推荐的严酷度等级情况。

级别	相对湿度(%)	抗静电织物	人造织物	最大电压(kV)
1	35	×		2
2	10	×		4
3	50		×	8
4	10		×	15

表5 几种推荐的严酷度等级表

对于其它材料,如木头、混凝土、陶瓷等的严酷度等级不会超过2级

第2章 仪器整体介绍



2.1 前面板

1. POWER 电源开关

该开关用于接通或关断仪器的工作电源。

2 功能按键

这9个功能按键用于设置试验参数，详见第2章2.3.2节的操作说明

3 320*240-213液晶显示屏

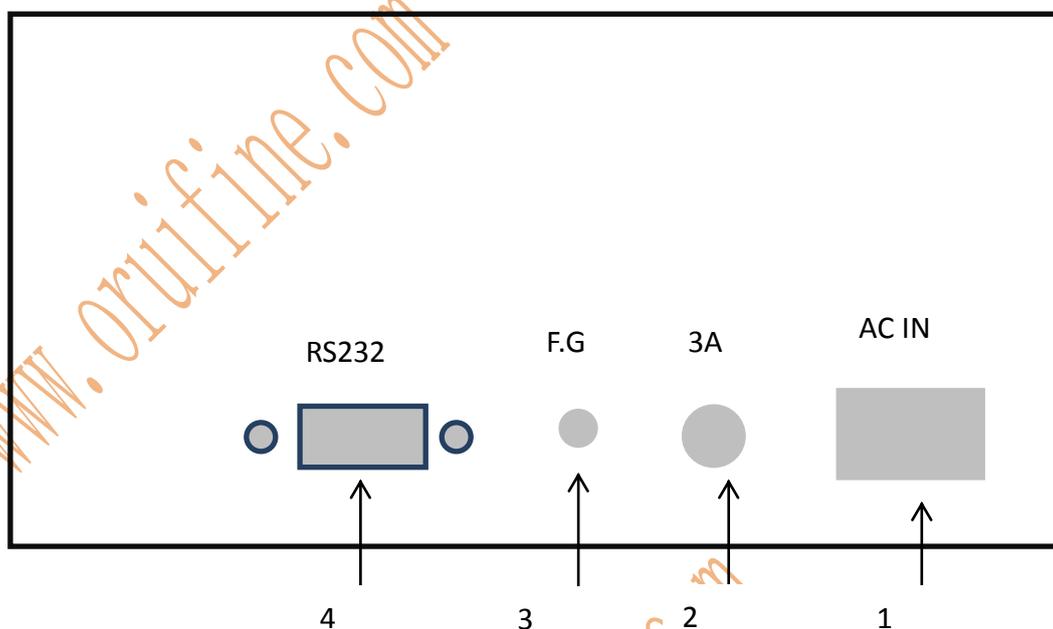
显示功能参数，包括高压电压，极性等在全部工作状态参数。

4 高压指示灯（HV OUT，带指示灯）

当仪器处于RUN状态时，高压输出指示灯亮，警示高压电源已开启；
当仪器处于STOP状态时，高压输出指示灯熄灭。

5 高压输出端

2.2 ESD61002AG 后面板



1 AC IN 插座

为仪器供电电源的输入插座，使用电压范围：AC220V±10%，50HZ

2 FUSE 座子

仪器供电电源的保险丝座子。采用的保险丝：3A

3 F.G 端子

仪器的接地端子。使用前应将 F.G 端子与实验室保护接地相连。

4 RS232 (根据客户选配)

通过串口线与装有上位机操作软件的计算机相连，从而实现远程操作，安全可靠，也可作为升级使用。

2.3 ESD61002AG 操作说明

本仪器设置有两个操作界面

(1) LEVE&USER&INC 界面

此界面为非编程界面，共有 LEVEL、USER 和 INC 三种试验模式。

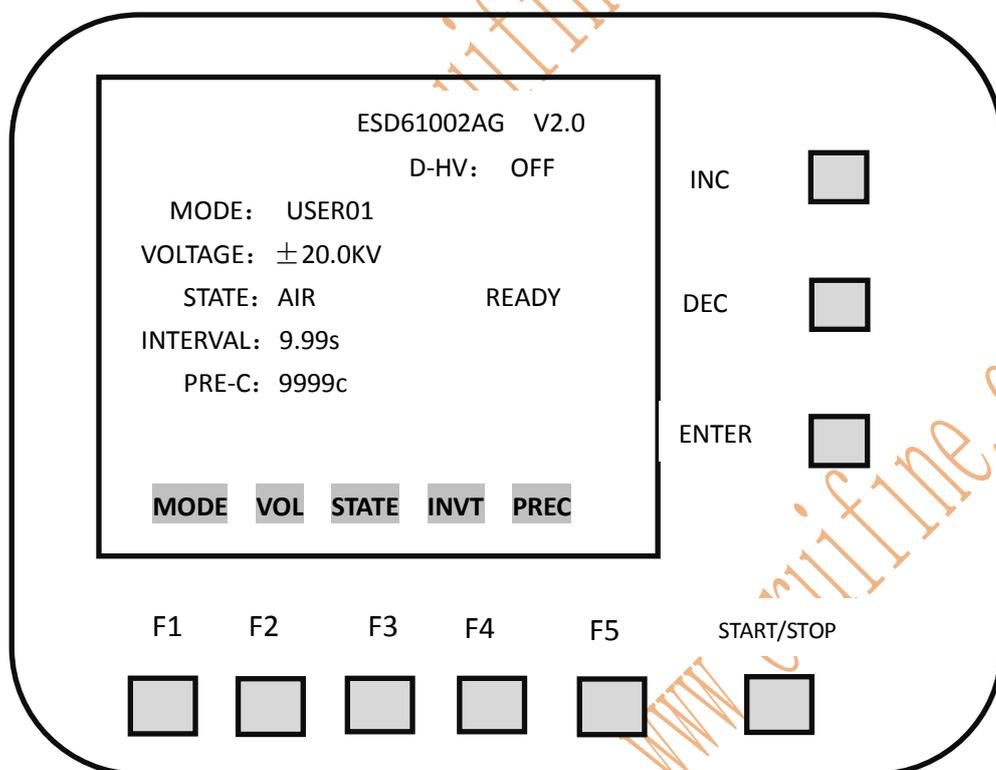
LEVEL 模式下有 4 种等级，其中试验电压按照国家 4 个标准等级设置，不能更改。USER 模式下有 USER01~USER05 共有 5 个等级选择；INC 模式下有 INC01~INC04 共 4 等级选择。

(2) PROGRAM 界面

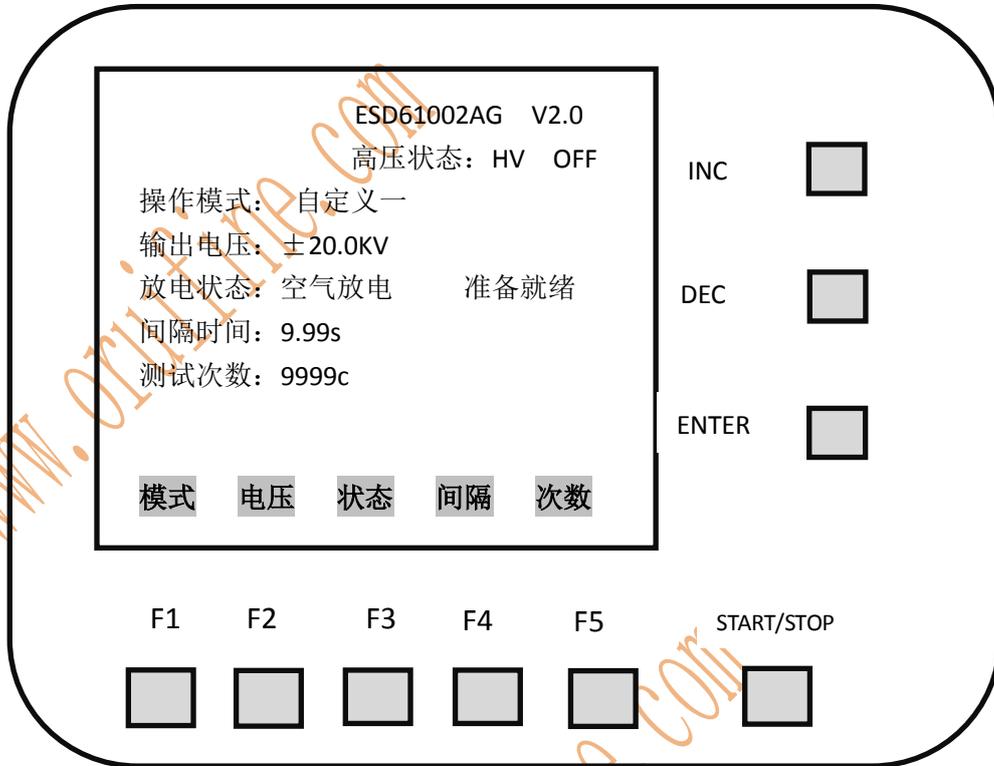
此界面为编程界面。内设 15 个 STEP 步骤，用户可以选择 1 个或多个 STEP 步骤进行试验。

2.3.1 LEVEL&USR 界面

2.3.1.1 英文界面：中英文界面切换：按住 ENTER 键 2~3 秒自动切换



2.3.1.2 中文界面:



2.3.1.3 按键操作说明

F1: 模式 (MODE) 选折键: 按键该键, 光标会出现在对应位置, 再按 INC 或 DEC 按键可以更改模式。LEVEL 界面下有 LEVEL1-LEVEL4 共 4 个模式可供选择; USER 界面下有 USER01-USER05 共 5 个模式选择; INC 界面下有 INC01-INC04 共 4 个模式选择。

F2: 电压/极性 (VOL.) 选择键:

- (1) 按下该键, 光标出现后, 按 INC 或 DEC 键, 极性会在 +、-、± 之间切换。注: 国标模式下, 只能更改极性, 不能更改电压值。
- (2) 在用户模式和自增模式下, 按下该键, 光标出现后, 按 INC 或 DEC 键, 可设置试验电压。电压范围为 0.2KV~20KV。多次按该键, 光标会逐位跳转。
- (3) 在自增模式下, 当光标在电压位置时, 按下 ENTER 按键, 光标会跳转到增压的位置, 再按 INC 或 DEC 按键, 可以设置增压范围。范围为 0.1KV~5.0KV。

F3: 放电模式 (STATE) 选择键:

- 1、在未运行时, 按下该键, 光标出现后, 按 **INC** 或 **DEC** 键, 可以切换放电模式, 接触放电 (**CONTACT**) 或空气放电 (**AIR**)。
- 2、在运行状态中, 该键可以切换 **MANUAL** (手动) 和 **AUTO** (自动) 这两种放电方式。**MANUAL** (手动) 方式时, 扣一次扳机, 放电一次;
AUTO (自动) 方式时, 扣下扳机, 会持续放电, 直至放电次数打完。

F4: 间隔时间 (INVT.) 选择键: 按下该键, 光标出现后, 按 **INC** 或 **DEC** 键, 可以设置时间间隔参数。多次按该键, 光标会逐位跳转。间隔时间范围: 接触放电: **0.05S~9.99S**; 空气放电: **1.00S~9.99S**。

F5: 试验次数 (PREC.) 选择键:

- 1、未运行时按键下该键, 光标出现后按 **INC** 或 **DEC** 键, 可以设置试验次数, 多次按下该键, 光标会逐位跳转, 试验次数范围: **1-9999C**
- 2、在按下 **F6(RUN 键)**后, 该键用作切换 **POL ON(极性开)**和 **POL OFF(极性关)**。当选择 **POL ON (极性开)** 时, 在运行过程中, 按住放电枪扳机 **2-3S**, 会切换电压极性: 选择 **POL OFF(极性关)**不能做此操作。

START/STOP: 运行/停止 选择键: 用户设置好参数, 并连接好试验所需的线后, 按下该键, 仪器就会开始运行, 液晶上的高压状态 (**D-HV:HV OFF**) 将会切换到 **D-HV:HV ON**, 再次按下该键, 仪器停止高压输出, 运行指示灯灭, 此时液晶上的高压状态再次恢复至 (**D-HV:HV OFF**) 。

INC: 增加键: 该键用于增加用户要设置的参数。

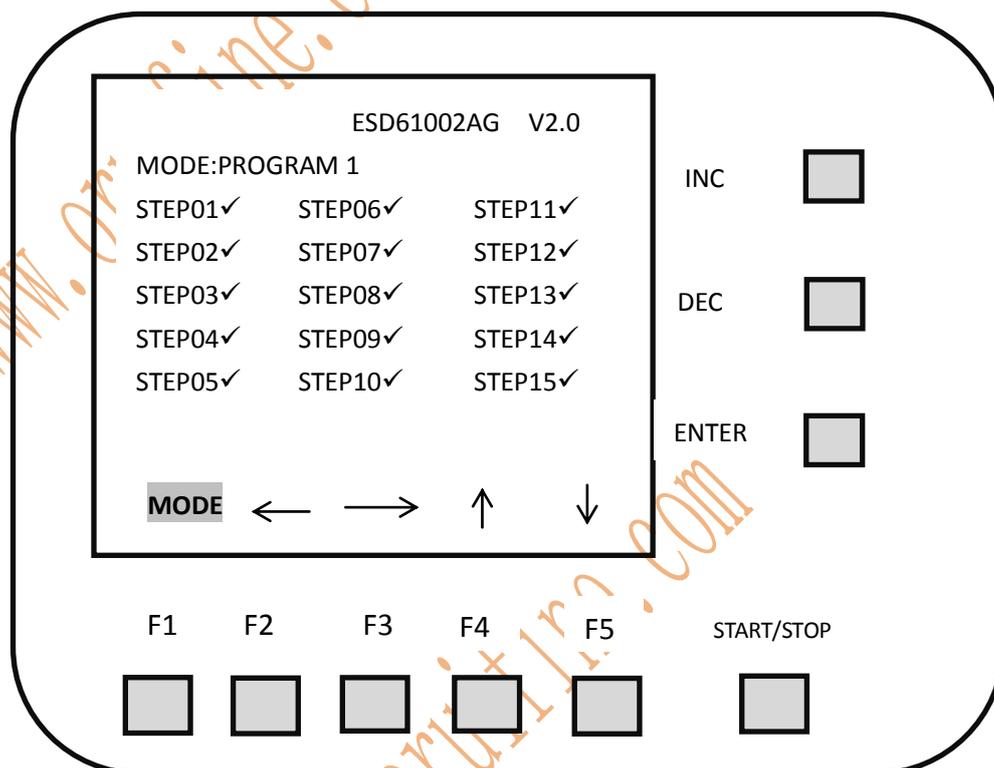
DEC: 减少键: 该键用于减少用户要设置的参数。

ENTER: 功能一: 确认保存键: 用户设置好参数后, 按下该键, 光标消失, 同时参数被系统保存, 下次开机时液晶显示上次保存的数据参数。

功能二: 中英文切换键: 按键该键 **2-3S** 后, 中英文会切换。

2.3.2 、 PROGRAM 界面及按键说明

2.3.2.1、 界面显示



2.3.2.2 按键操作说明

F1: 模式 (MODE) 选择键: 按下该键, 光标会出现在 PROGRAM 位置处, 再按 INC 或 DEC 键, 可以选择模式。系统有 OROGRAM 1 ~ PROGRAM 7 共 7 种模式。按住该键 1-2S, 系统会由 PROGRAM 界面跳转到 LEVEL 界面。

F2: 左移 (←) 按键: 若液晶上无光标, 按下该键, 光标出现在 STEP01 处; 若有光标, 按下该键, 光标会左移。

F3 右移 (→) 按键: 若液晶上无光标, 按下该键, 光标出现在 STEP01 处; 若有光标, 按下该键, 光标会右移。

F4 上移 (↑) 按键: 若液晶上无光标, 按下该键, 光标出现在 STEP01 处; 若有光标, 按下该键, 光标会上移。

F5 下移 (↓) 按键: 若液晶上无光标, 按下该键, 光标出现在 STEP01 处; 若有光标, 按下该键, 光标会下移。

START/STOP: 运行/停止 选择键: 用户设置好参数, 并连接好试验所需的线后, 按下该键, 仪器就会开始运行, 液晶上的高压状态(D-HV:HV OFF)将会切换到 D-HV:HV ON,再次按下该键, 仪器停止高压输出, 运行指示灯灭, 此时液晶上的高压状态再次恢复至 (D-HV:HV OFF)

INC: 功能一: 若光标在 MODE 的位置, 按下该键, MODE 会在 PROGRAM 1 – PROGRAM 7 之间切换。

功能二: 若光标在 STEP01-STEP15 之间任意一个的位置, 按下该键, 可以选中或取消该 STEP。若选中, 则在相应的 STEP 后面显示符号“√”; 若取消, 则不显示。

DEC: 功能一: 若光标在 MODE 的位置, 按下该键, MODE 会在 PROGRAM 1 – PROGRAM 7 之间切换。

功能二: 若光标在 STEP01-STEP15 之间任意一个的位置, 按下该键, 可以选中或取消该 STEP。若选中, 则在相应的 STEP 后面显示符号“√”; 若取消, 则不显示。

ENTER: 功能一: 若光标在 MODE 的位置, 按下该键, 光标消失, 系统会保存用户选中的 STEP, 当下次用户再进入这个界面是, 显示上次保存的状态。

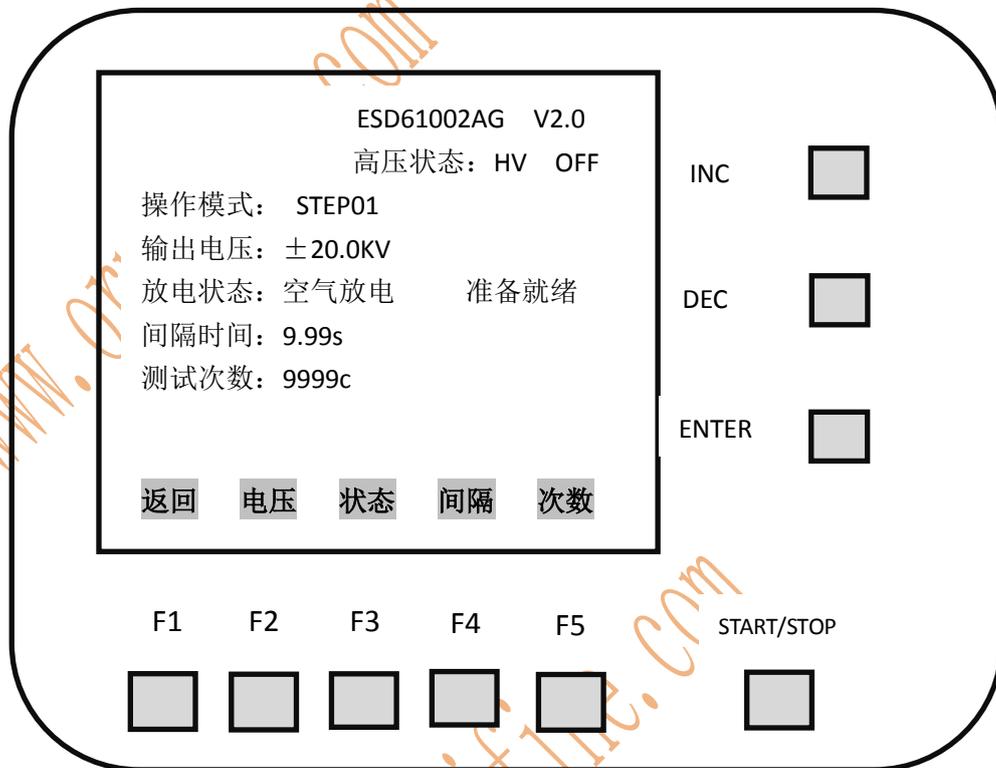
功能二: 若光标在 STEP01-STEP15 之间任意一个的位置, 按下该键, 系统会进入到相应的参数设置界面。(参数设置界面见第 3 条—STEP 参数设置界面及按键功能说明)

举例如下:

若用户选中 STEP01, STEP03, STEP05, STEP012 四个步骤, 进入相应的参数设置界面设置好参数后, 退回到 PROGRAM 主界面, 按下运行按键, 系统会先运行 STEP01, 并且会进入到其参数设置界面, 当 STEP01, 运行完, 然后进入 STEP03 的参数界面运行, 依此类推, 当 STEP012 运行完后, 系统会返回到 PROGRAM 主界面。若在任意一个步骤的运行过程中, 按下停止键, 系统会停止运行, 关闭高压, 并返回 PROGRAM 主界面。

2.3.3 STEP 参数设置界面及按键说明

2.3.3.1 STEP 界面显示



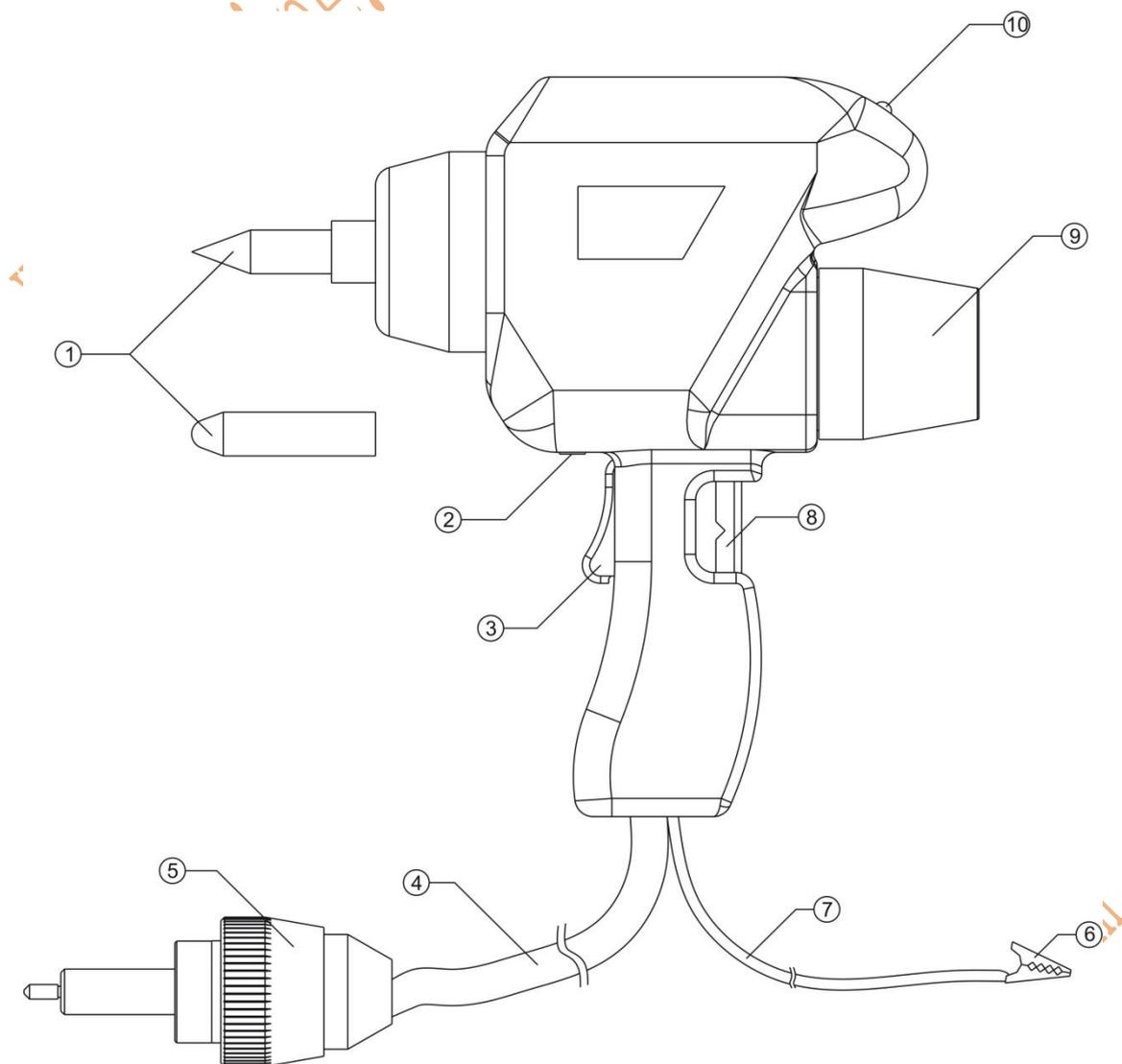
2.3.2 按键操作说明

F2、F3、F4、F5、INC、DEC、ENTER、START/STOP 按键功能同 LEVEL&USRT&INC 界面的按键功能。

F1: 返回 (RET.) 按键: 设置参数时, 按下该键, 系统会从该界面返回到 PROGRAM 主界面, 光标出现在该步骤的位置。

第 3 章 静电枪

3.1 静电枪介绍



图中各部分功能如下：

1 放电电极

放电电极有两个。一个为圆锥形，另一个为球形。前者用于接触放电试验，后者用于气隙放电试验。根据试验要求的不同，用户可自行更换使用。注意圆锥体电极不可撞击及防止摔落，以免损伤尖端。

2 放电枪外置接地端子

3 放电枪扳机

4 高压复合电缆（附高压探极）

用来将直流高压电源的输出电压连接到放电枪中。放电枪的控制线，也复合在这根电缆中。

5 高压连接头（不可以用手去拔连接头）

6 接地线夹

便于夹住参考接地板或试品的接地端子。

7 接地线

用于连接放电枪与参考接地板或试品的接地端子，形成放电回路。

8 放电枪安装把

用于把放电枪安装于放电枪架（选配）上。

9 阻容套件盖

旋下阻容套件盖可方便更换阻容套件。注意：安装好阻容套件后应旋紧阻容套件盖。

10 指示灯

灯显示绿色时表示高压插头已连接好。灯不亮表示高压插头未插好，应关机重新插好高压插头。当放电瞬间每闪烁红色一次，即指示已完成一次放电。

第 4 章 静电放电试验设置

静电放电试验有两种方式：一种是接触放电，包括直接对导电地面的放电和对耦合板的放电；另一种是在绝缘表面的气隙放电。另外要对两种不同的测试方式区别开来，即实验室测试和现场测试。

4.1 实验室放电试验的配置

实验室地板上要有一块最小厚度为 0.25mm 的铜材或铝材构成的参考接地板（如用其它金属板材，其厚度至少为 0.65mm），它的最小面积为 1 m²。但实际尺寸要取决于被试设备的外形尺寸，它在每一边上至少要超出被试设备或试验桌上水平耦合板 0.5m，同时还要使它与保护接地相连。

被试设备要根据它的工作情况来连接，要求被设备与其它导电物体（包括实验室的墙壁）之间至少要离开 1m。被试设备根据安装规定与接地系统相连，不允许再有附加接地，电源线和讯号电缆也要按照实际的安装位置来安放。

发生器的放电返回电缆要与参考地相连，其长度一般是 2m。如果这一长度超过了对选定的放电点所需要的长度，其超过部分不应太靠近试验配置中的其它导电部分（至少 0.2m），而且与参考地之间不存在感应。接地电缆与参考接地板之间的连接，以及所有的焊点都应是低阻抗的。

用于间接放电的耦合板其材料与厚度应和接地板是一致的，并通过每一端上均带有 470kΩ 电阻的电缆与参考接地板相连接，这些电阻要经得起放电电压，同时当电缆落于接地板上时也不会引起短路。

4.1.1 台式被试设备

图 11 是台式被试设备的试验配置，除图中说明外，被试设备和电缆与耦合板之间要用 0.5mm 厚的绝缘物隔开。水平耦合板每边应至少比被试设备大出 0.1m 规定距离，如果被试设备太大，可同时使用两张相同的试验桌子（拼在一起，并分别接地），在两张桌子的拼合处复一块同样的金属板，金属板各压住每个桌面 0.3m 以上（水平耦合板不必拼焊在一起）。但要求两张桌子分别用带电阻的电缆与参考接地板相连。

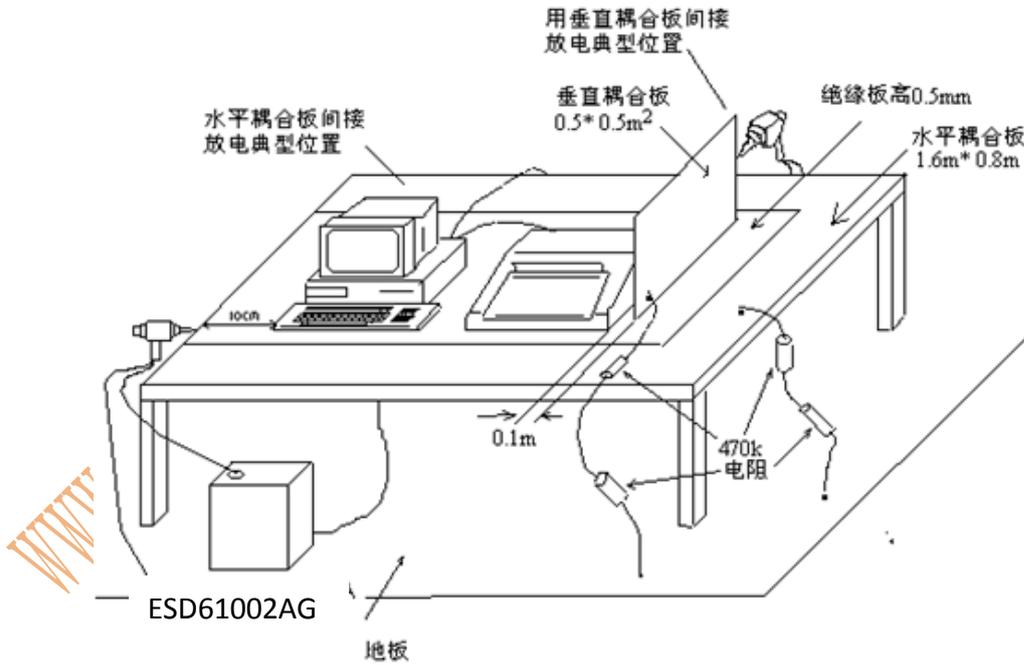


图 11 台式被测设备的配置

4.1.2 地面式被试设备

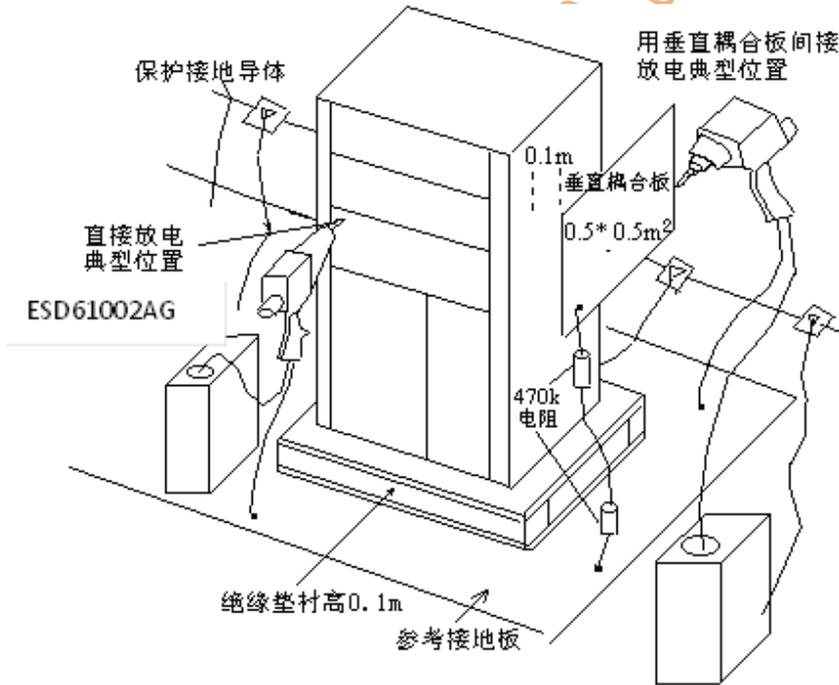


图 12 地面式被试设备的配置

4.2 现场试验的配置

现场试验完全按照现场的安装情况来做。为了使测试仪的放电返回电缆的接线方便，在地板上要放一块参考接地板。参考接地板距离设备大约 0.1 m。接地板宽0.3m长约2m。参考图10现场试验的配置

接地板要保护接地，如果不可能时，可直接接到被测设备的参考接地端子上。测试仪的放电返回电缆接到靠近被测设备的参考接地板上。如果被试设备是放在金属桌上，那么这张桌子要经过每一端都带有470k Ω 电阻的电缆再接到参考接地板上，以防止电荷的积累。图13就是一个实例。

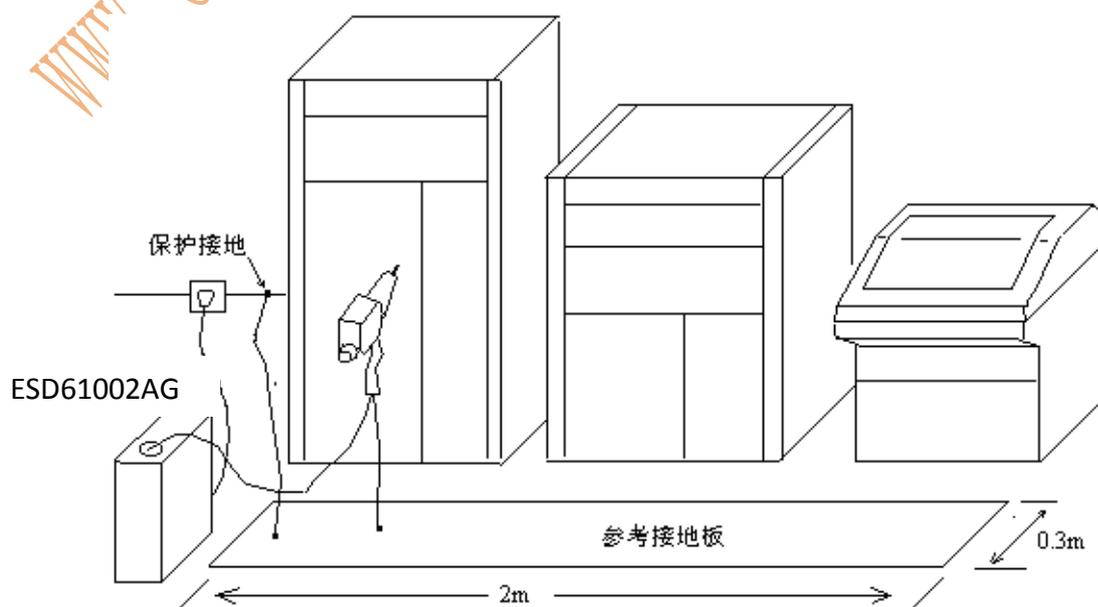


图13 现场试验的配置

第 5 章 实验条件和实验步骤

5.1 实验室条件

如果是气隙放电,则气候条件应在下列范围内:

- 环境温度: 15℃~35℃
- 相对湿度: 25%~75%
- 大气压力: 86~106KPa

此外,实验室中的电磁环境应不影响测试结果。

5.2 实验步骤

- (1) 通过后面板上的“AC IN”(后面板(1))插座将仪器与外部电源相连。
- (2) 将放电枪插入高压输出端口(前面板(5)),注意插入时放电枪插口凹槽在正下方方向。然后将连接套顺时针方向旋紧。(2AG无需此操作)
- (3) 闭合设备工作电源开关,即“POWER”开关,设备开始工作。
- (4) 选择放电模式:如果需要做接触放电实验,选用尖锥行的放电电极,同时功能按键F3选择CONTACT(接触放电);如果要做气隙放电实验,选用球形的放电电极,功能按键F3选择AIR(空气放电)。注意,换放电电极必须在断电情况下进行,以免遭到电击。
- (5) 选择需要实验的电压,通过F1按键进行标准测试等级和用户自定义等级电压切换,通过加减键,设置相应的电压和测试等级。
- (6) 高压极性设置:选择功能按键F2进行极性切换;
- (7) 间隔时间设置:时间间隔设置小于0.05s时,液晶上显示为MAUNAL(手动),然后表示是单次放电;时间间隔设置等于0.05S时,即为20PPS;最大时间间隔可设置9.99S。
- (8) 预置的放电次数:通过功能按键设置到所需要的参数。
- (9) 以上设置准备就绪后,按下START/STOP键,此时HV-OUT指示灯点亮,便可以进行静电放电试验;将放电枪垂直于试品表面,并按下扳机进行放电,同时液晶上的计数器计数放电次数。
- (10) 如果是接触放电,要使放电枪确实与被试品接触,并保持放电姿势不动。如果是气隙放电,用手扣住扳机不放,将放电电极迅速接近并触及试品(注意:不要造成机械损伤),直到放电发生为止,然后移开枪身松开扳机,按实验要求的时间间隔,再重新扣住扳机将放电枪向试品靠近,直至另一次放电发生为止。针对上述气隙放电的操作特点,气隙放电采用手动的单次放电进行放电。
- (11) 实验全部结束后,按下START/STOP键,停止实验。然后关闭“POWER”开关(前面板(1))。最后放下放电枪。

5.3、对被试设备的直接放电

试验应在正常操作时，操作人员可能触摸到被试设备表面上的点和面进行。试验电压由小到大逐渐增加，最后增至所选定的严酷度等级。测试时采用单次放电。每点10次，每次放电后要间隔1秒后再做另一次放电。有时为了确定系统是否出错，间隔时间取得稍长一点。对用于预测为目的的试验，有时可采用20pps模式。放电中，放电枪要垂直于放电表面，这有助于提高测试结果的再现性。

5.3.1、接触放电

放电电极应该直接与被试设备接触。如果在设备表面有涂层，而且制造厂也没有说明这是绝缘层，那么放电可以透过涂层与导电基板放电。如果制造厂已说明这是绝缘层的，则在该表层应采用气隙放电，而不能使用接触放电。

5.3.2、气隙放电

设置到气隙放电模式，运行之后，扣住扳机不松开，放电电极的圆形放电头应尽可能快的接近并触及被试设备来进行放电，直到放电完成，松开扳机，再进行下一次放电。每次放电后，放电电极要从被试设备上移开，然后才能进行下一次单次放电，直到规定的放电次数结束。

5.4对被试设备的间接放电

对在被试设备附近的物体的静电放电，可以用测试仪向耦合板的接触放电来模拟。耦合板与被试设备的每一面（包括前、后、左、右和下方、共五个面）都是平行放置的，间隔为0.1m。在每一面上用最敏感的极性至少放电10次。另外，规定垂直耦合板的尺寸为 $0.5 \times 0.5\text{m}^2$ 。

第6章 维修与保养

6.1 常见问题处理

1. 仪器不工作，液晶无显示？

答：（1）检测电源是否接通

（2）检查保险丝是否烧坏，若烧坏，请更换保险丝。

6.2 维修保养及保证

1 注意测试条件

环境温度：15℃～35℃

相对湿度：25%～75%

大气压力：86～106KPa

工作环境清洁，不含腐蚀性气体

2 维修保证

本仪器从发货之日起，使用保证期为两年，在保证期内，本公司负责为用户免费维修仪器及更换非操作原因所造成的仪器内部损坏的元器件。用户未经本公司同意，不得自行修理本仪器，及更换其中的元器件，否则本公司对本仪器的运行情况不负任何责任。在保证期外仍为用户提供维修服务。但需收取原件成本费及维修服务费。送检中所发生的仪器运输和包装费用概由用户自理。

第7章 实验结果评估

7.1 试验结果评估

试验结果要根据被试设备的工作条件和功能要求分别加以记录，以便使设备制造厂和用户对设备进行评估。如：

- 1、在规定条件下，设备可以正常工作；
- 2、试验中设备出现暂时性的性能下降或功能丧失，但过后可自行恢复；
- 3、设备出现的暂时性能下降或功能丧失，要由操作人员干预或系统复位后才能恢复；
- 4、设备由于元部件的损坏、软件受影响或数据丢失而造成不可恢复的性能下降或功能丧失。

第8章 附件

序号	名称	数量	单位	备注
1	静电放电主机	1	台	
2	说明书(中文)	1	份	
3	测试报告	1	份	
4	保险丝3A	2	个	
5	电源线1.8M	1	根	
6	静电放电枪	1	把	
7	空气放电枪头	1	个	
8	接触放电枪头	1	个	
9	主机接地线	1	根	BVR/1 X 19/4mm ² x1.5m
	保修卡	1	张	
注:	仪器随机配件以本装修单为准, 如有遗缺, 请速与我公司联系			