

20KV 静电放电发生器配置技术方案书

仪器配置方案:

1、静电放电抗扰度试验

依据标准: IEC61000-4-2 GB/T17626.2

试验目的: 主要模拟带电的人体或器物对设备干扰及破坏情况, 用于评点电子设备抗静电破坏的能力。

ESD-20KV 特点如下:

ESD-20KV 静电放电发生器是完全满足 IEC61000-4-2 标准要求的测试仪。其最大静电放电电压可以达到 20kV, 可用于绝大多数电气与电子设备的静电放电试验;而且可以保证试验的可比性和再现性。易于更换的阻容套件, 可方便的进行 IEC 模式、HBM 模式及 MM 模式等三种模式试验, 适用于各类半导体器件、电子线路和设备的静电放电试验。该仪器具有性能稳定、使用方便等优点;并满足 IEC、EN、GB 等相关标准要求。

性能优秀: 放电稳定、空气放电电压保持 5 秒以上, 真正是完全符合标准。

结构紧凑: 整机轻便(约 4kg), 结构小巧美观。

功能齐全: IEC 电压, 主机自动触发模式, 电压渐升扫描、正负循环切换、用户自编程等智能功能。

放电精准: 空气放电模式符合标准要求(电压保持 5 秒以上), 与欧美产品相同。放电基本不受空气湿度影响, 放电重复性好。业内最轻巧的放电枪, 附带辐射干扰很小, 且使测试过程非常轻松。

高性价比: 主要器件全进口, 精度高、故障率低, 20kV 长时间稳定工作, 极少数可以取得中国合格评定国家认可委员会(CNAS) 计量报告的国产静电放电发生器。

ESD-20KV 技术参数:

输出电压	ESD-20KV	0.1~20kV±3%
电压极性	正或负	
触发模式	SINGLE	单次
	COUNT	按设定的放电次数放电
	20pps	20次/秒
	*	主机自触发、电压自动渐升扫描
放电模式	接触或气隙	
放电间隔	0.1~9.9s(当 20pps 模式下, 放电间隔为 0.05s)	
计数器	0~999(用于放电次数计数)	
阻容套件	150pF±10%, 330Ω±10%(特殊要求可定制)	
放电电极	圆锥形接触放电电极及球形气隙放电电极	
气隙放电电压保持时间	大于 5 秒	
使用环境	环境温度: 10℃~35℃	相对湿度: 30%~60%
电源	单相 AC85~265V, 50 / 60Hz	
外形/重量	主机 250×210×130 (D×W×H) /约 4kg	

2、静电放电测试专用试验台（ESDD）

• 产品特点：

该静电放电试验台产品严格按照 IEC61000-4-2 和 GB/T17626.2 标准的要求为静电放电试验专门设计，使试验配置更加规范化，从而提高试验的重复性与可比性。本试验台还可用于群脉冲和衰减振荡波等试验。从细节着手，设计精良，工艺精湛，美观大方，最大限度满足用户测试需求及高频干扰测试的扩展需要。

• 主要技术指标：

木桌：1600mm×800mm×800mm（长×宽×高）	1 张（纯实木制做，不含任何金属钉）
参考接地板：2600mm×1700mm×1.0mm（长×宽×厚）	1 张（不锈钢材质）
水平耦合板：1600mm×800mm×1.0mm（长×宽×厚）	1 张（不锈钢材质）
垂直耦合板：500mm×500mm×1.0mm（长×宽×厚）	1 张（不锈钢材质）
绝缘衬垫：1450mm×650mm×0.5mm（长×宽×厚）	1 张
接地电缆：470kΩ×2	2 根



静电放电发生器整套配置实物图

五、试验方法及环境

1. 测试项目来源

- 当人体穿着绝缘材料的织物并且对地绝缘时，在地面上运动时可能积累一定数量的电荷。当人体接触到与地相连的设备时就会产生静电放电。

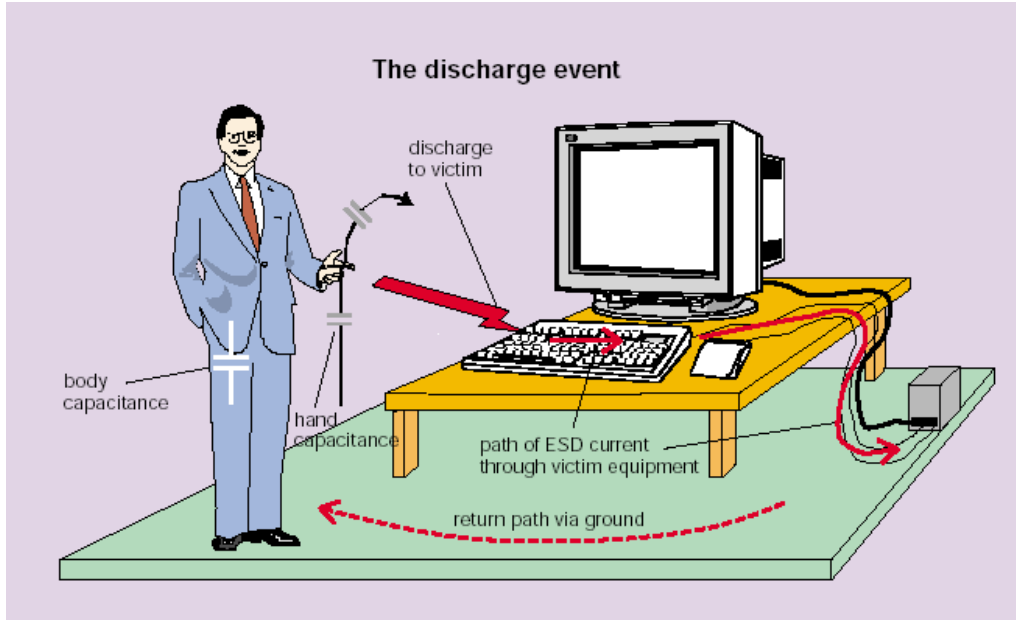


图 2 静电放电形成示意图

- 静电放电时可以在 0.5~20ns 的时间内产生 1~50A 的放电电流。
- 虽然电流很大但因持续时间很短，故能量很小。所以一般静电放电不会对人产生伤害，但对集成电路芯片等电子产品可能产生破坏性的危害。
- 人体可能携带的静电电压的最大值（图 1-2）。例如当人体身着化纤织物运动时的充电电流约 10^{-7} ~ 10^{-6} A，总的充电电荷约 $(0.1\sim5) \times 10^{-6}$ C。人体对地的电容约 150~250pF。若以电荷 3×10^{-6} C 计，充电电压可达 5~25KV。当放电时在 0.5~20ns 的时间内可达 1~50A 的放电电流。

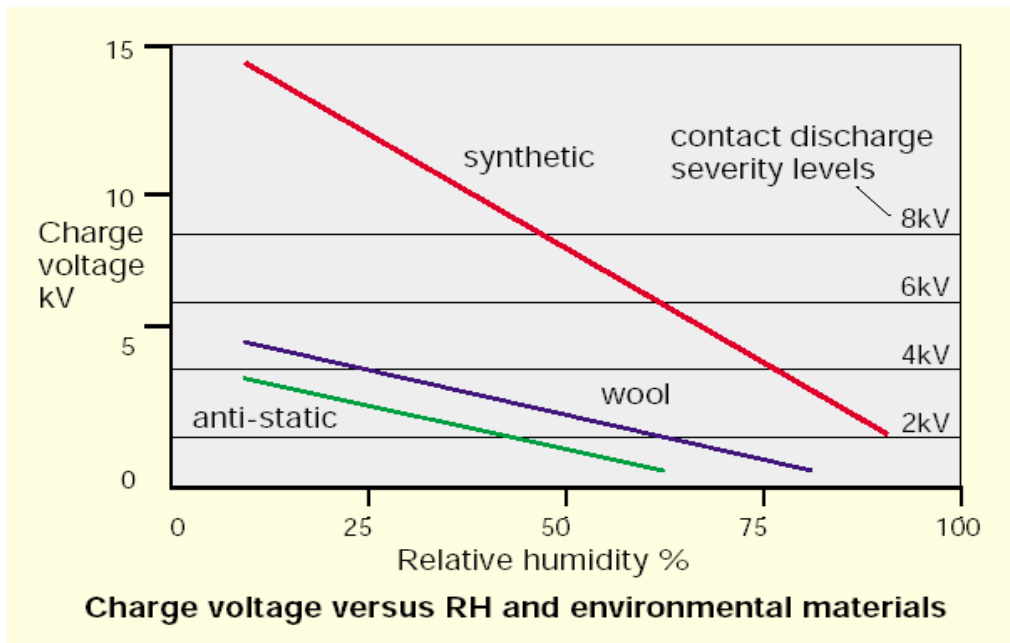


图 3 人体可能携带的静电电压最大值

➤ 二次放电

当设备发生空气或接触放电后，附着在设备机壳上的电荷会通过设备机壳上的缝隙与设备内部电路板（PCB）或元器件间发生二次放电。因为设备内部 PCB 或元器件的阻抗较小，所以二次放电的危害有可能比一次放电更大。

2. 静电放电类型

2.1 接触放电

带电物体直接接触设备表面后的放电过程。

2.2 空气放电

在带电物体所携带的电荷足够多和电压足够高时，在向设备表面接近的过程中，电压会击穿之间的空气而形成的放电过程。

3. 静电发生器原理及输出电流波形

如图 1-3。

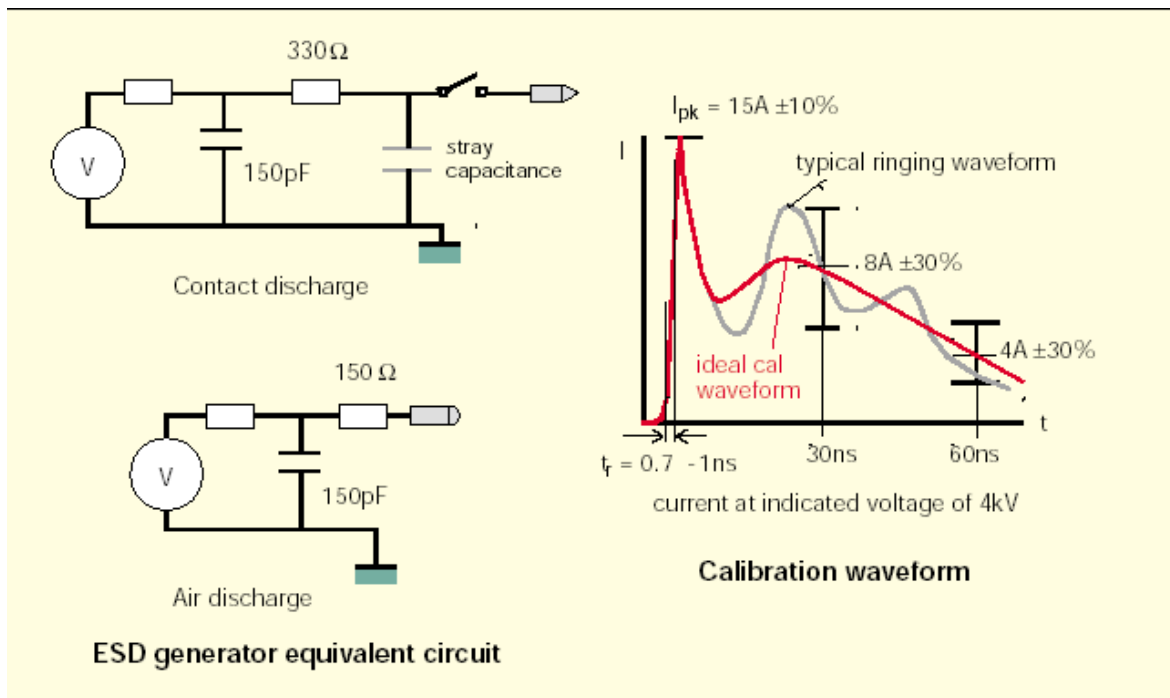


图 4 静电发生器等效电路图和输出波形

4. 试验等级

Severity level (environment)	Test voltage (contact)	Test voltage (air)
1 (35% RH, antistatic)	2kV	2kV
2 (10% RH, antistatic)	4kV	4kV
3 (50% RH, synthetic)	6kV	8kV
4 (10% RH, synthetic)	8kV	15kV

图 5 静电放电测试试验等级

5. 测试试验方法

5.1 接地参考平面 (GRP)

- 厚度不小于 0.25mm 的铜板、铝板或厚度不小于 0.65mm 的其它金属材料板材。并且安全接地。
- 接地参考平面每边至少伸出受试设备 (EUT) 0.5m。最小尺寸为 1m X 1m。
- 受试设备 (EUT) 与实验室墙壁和其它金属物体间的距离至少 1m。
- 落地式设备与接地参考平面间的绝缘支座的厚度为 0.1m。
- 台式设备放在接地参考平面上 0.8m 高的木桌上。在桌面上放置面积 1.6 X 0.8m 的水平耦合板，并用一个厚 0.5mm 的绝缘衬垫将受试设备、电缆与耦合板隔离。

- 如果受试设备过大而不能保持与水平耦合板各边的最小距离为 0.1m，则使用另一块相同的水平耦合板放置在距第一块短边 0.3m 处。两块水平耦合板用带有两个 470k Ω 电阻的电缆连接到接地参考平面。
- 垂直耦合板尺寸为 0.5m X 0.5m，平行受试设备放置并保持 0.1m 距离。

5. 2 试验布置

如下图。

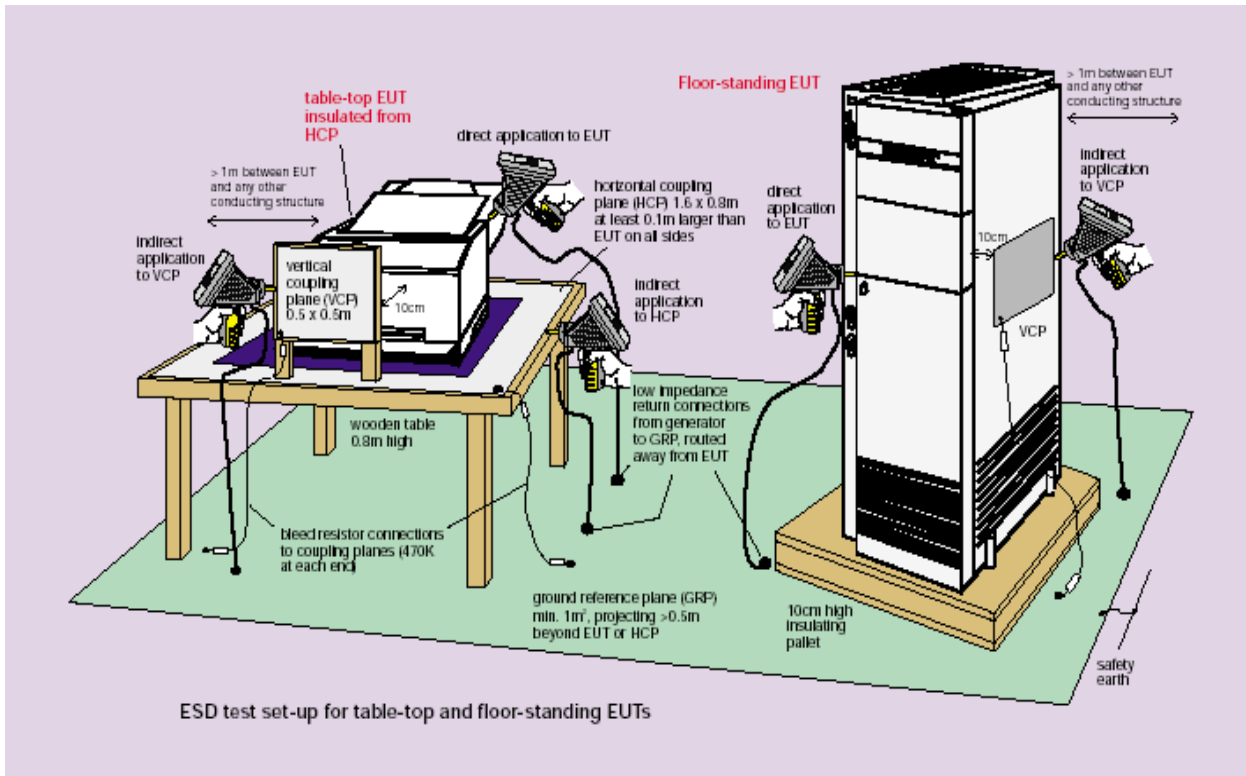


图 6 静电放电试验布置图及测试方法

5. 3 测试步骤

1. 确定施加放电的测试点

- 操作人员可能触及的机壳上的金属点；
- 控制台或键盘上的任何点；
- 人机通讯点，如开关、按键、按钮等；
- 其它操作人员易接近的区域、指示器、发光二极管、缝隙、栅格等；
- 日常使用中需更换电池的电池夹和 IC 卡的插缝等。

2. 选定试验等级

- 根据不同产品类型及使用环境等因素选择。标准中对不同产品有相应的规定。
- 为了确定产品的故障临界值，试验电压应从最小值开始。逐渐增加试验电压，直至规定要求的标准。

3. 试验次数

- 试验应以单次放电的方式进行。每个测试点至少施加十次单次放电并且以最敏感的极性施加。
- 两次单独放电时间间隔至少 1 秒，如果系统相应时间较长，可以延长时间间隔。
- 试验点和敏感极性的确定通过 20 次/秒或以上的放电速率进行预测后确定。

4. 试验方法

- 静电发生器应保持与实施放电的表面垂直。
- 放电时放电回路电缆与受试设备将距离至少保持 0.2m，以免回路电缆产生的电流所产生的电磁场影响试验结果。
- 接触放电和空气放电应选用相应的放电头。
- 在接触放电的情况下，放电电极应在操作放电开关前与 EUT 保持接触。
- 在空气放电时接触放电开关应当先闭合，放电头应尽可能快的接近 EUT。
- 每次放电后放电电极应从受试设备移开，重新充电后再进行下一次放电试验。
- 对具体使用时，旁边可能放置有其它设备的受试设备（EUT）还应进行水平和垂直耦合板的放电试验。

六、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。评估结果如下：

- A、在规定条件试验中，设备可以正常工作；不受静电干扰影响；
- B、试验中设备出现暂时性的性能下降或功能丧失，但静电试验结束后可自行恢复；
- C、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；
- D、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。