

静电对仪器设备的危害

在生活中我们一定被静电伤害过，特别是在冬天，一定经常会被静电电到。同样的静电对仪器设备也存在很大的危害，甚至会直接损耗我们昂贵的仪器。那么在实验室我们该如何避免静电对设备的损害呢？

静电是如何产生的呢？

摩擦：任何两个不同材质的物体接触后摩擦再进行分离，即可产生静电。

感应：对于导电材料而言，由于电子能在导电材料表面自由流动，若将其置于电场中，由于电荷同性相斥，异性相吸，正负电荷发生转移，从而产生静电。

传导：同样对于导电材料，因电子能在它的表面自由流动，若与带电物体进行接触，则发生电荷转移，从而产生静电。

图 1-1 为人体静电模型示意图。电路中开关接 A 时，电压源对电容充电，模拟人体积累静电的过程；当开关接到 B 时，存储在电容上的电荷通过电阻（等效人体电阻）向设备放电，相当于人体触碰设备瞬间，放电的过程会在短短数百微秒的时间内产生一定大小的瞬间放电电流，进而可能会将设备内部的器件损坏。

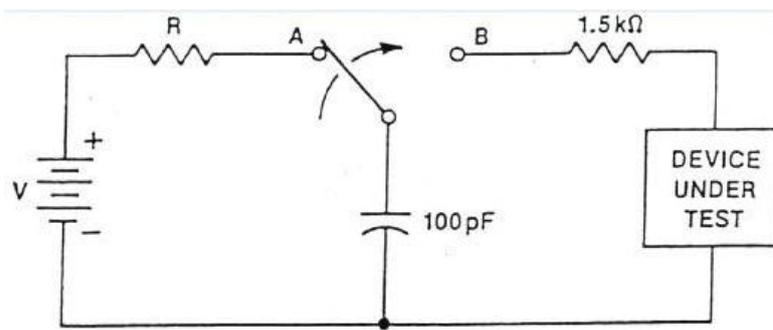


图 1-1 人体静电模型

为什么仪器这么容易被静电击穿呢？

仪器类产品通常需要满足 IEC61326-1 标准的电磁兼容性要求，该标准中包含了静电抗扰度试验，要求仪器类产品依据 IEC61000-4-2，需满足接触放电 4KV，空气放电 8KV 的试验等级。

1、越高频的仪器，静电防护能力相对越弱

示波器是一个高阻设备，极易受到外界静电感应而产生静电，但电荷在静电较强的场合难于泄放，就容易出现静电击穿。由于静电防护器件的寄生参数会影响高频信号的测量，所以高频仪器当中无法集成过多的静电防护器件，从而导致静电防护能力下降。

因此越高频的仪器越需要注意静电防护。

2、错误使用操作也会导致仪器被静电损坏

对于示波器而言，一定要留意先接地后接信号。比如以下两种操作都是非常危险的，一定要尽量避免。

错误操作 1：在使用示波器测量电路板时，探针先接信号线，探头地线后接地；

错误操作 2：用手直接触摸探头针，如图 1-2 所示。



图 1-2 错误操作

我们可以通过哪些措施来做静电防护呢？

虽然仪器具备一定的防静电能力，但如果环境静电比标准要求更高时，仪器依然可能被静电损坏，所以在使用仪器时的一些基本的静电防护措施还是有必要了解的。

静电防护主要遵循先释放后操作的原则。

1、保持仪器接地良好

目的是将静电泄放到大地。如果万不得已需要浮地测量，一定要在具体操作之前先接地释放静电。

2、在测量之前对环境做静电处理

条件允许的话，产线需要铺防静电地板、穿戴防静电服、防静电鞋等。对于高频仪器的使用还要通过戴静电手环将人身上的静电直接泄放到大地，如图 1-3 所示。



图 1-3 仪器常见的防静电措施

如果条件不允许，我们有个比较方便的办法，可以在接触仪器之前，先用手摸一下接地良好的东西，最好每隔一段时间操作一次。

3、一定要先接地，后接信号

被测设备也会有静电（接触电阻小，释放电流可能更高），因此使用示波器测量电路板，必须先接探头地线，再接探针到信号线；若先接探针到测试点，后接探头地，则静电将直接

通过示波器信号回路释放，有可能击穿示波器内部器件，这是非常重要的操作步骤。

在很多板卡的设计中也有类似应用，如图 1-4 所示的 PCIE 板卡，时钟信号的金手指要明显短于其它引脚，就是为了在插卡时让地线先接触进行放电后，信号线后接触就安全了。

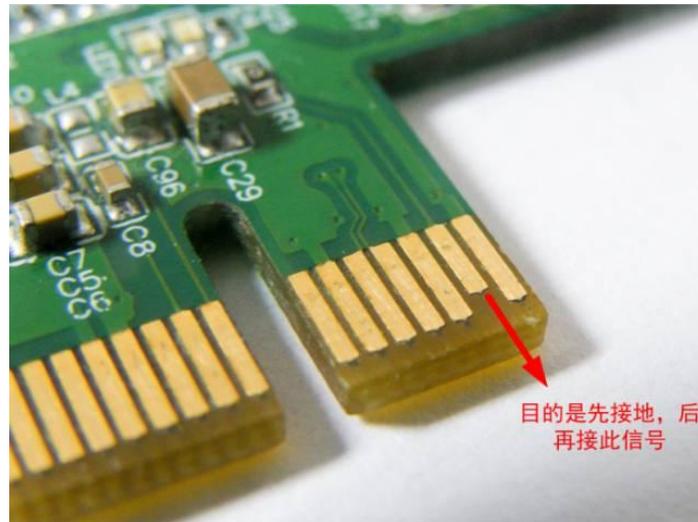


图 1-4 板卡常见的防静电措施

4、尽量不要触碰裸露的接口

对于电子设备裸露的接口，一定不要用手摸，包括示波器探头探针也是如此。

操作者在使用仪器时，一定要有静电防护意识，特别是干燥的冬天，这样才可以尽量减少静电放电对仪器的伤害，特别是在北方，特别是在冬天。