

## 1.简述静电损伤的特点

静电损伤是一种**偶然事件**，一般讲是与时间无关的，所以不能通过老炼等筛选方法加以剔除，相反，在老炼过程中，由于器件接地不良、不适当地传递或与老炼设备不适当地连接等反而会提高ESD失效的百分比。

- 损伤的隐蔽性

在静电放电造成电子产品的损伤当中，活动的人体带电是一个重要原因。一般情况下，人体所带静电电位都在1~2kV范围，而在此电压水平静电放电人体一般并无直观观察，而电子元器件却在人们不知不觉中受到损伤。ESD损伤不易发现，很容易被人们忽视

- 失效(分析)的复杂性

静电放电损伤的失效分析工作较为困难，一些静电放电损伤现象难以与其他原因造成的损伤相区分，使人误把静电损伤失效当作其他失效。因此在对静电放电损害未充分认识之前，常常归因于早期失效或情况不明的失效，从而不自觉地掩盖了失效的真正原因

- 损伤的潜在性

有些电子元器件受静电放电损伤后，当尚未达到完全失效的程度，则仅表现出产品某些性能参数的下降，如不进行全面地检测往往无法发现。例如数字电路在静电放电损伤后输入电流的增加，在电路功能测试时一般不会出现；或者静电放电使产品出现可自愈的击穿或其他非致命的损害，但这种效应可以积累，从而形成潜在隐患。在继续使用的情况下损伤器件可发生致命失效，既难以预料又不可能事先筛选

- 损伤的随机性

只要电子元器件接触和靠近超过其静电放电敏感电压阈值的情况存在，就有可能发生静电放电损伤，而由于静电可以在任何两种(包括人体)接触分离的条件下产生，故电子元器件的静电放电损伤有可能在产品从加工到使用维护的任一环节、任一步骤、与任何有关带电人体(或物体)接触时发生，具有很大的随机性

## 2.请为电子产品的装配车间设计出适当的防静电措施。

- 建立静电接地系统：建立一个完整的静电接地系统，包括地面、接地线、接地插座等。将所有金属设备和表面接地，以确保静电荷能够及时地通过地面排放。
- 使用防静电垫和防静电地板：在车间内铺设防静电地垫或地板，以减少静电积聚。地垫或地板应使用导电材料，如碳纤维、金属等，以便将静电荷导向地面。
- 配置防静电服和防静电手套：在车间内使用防静电服和防静电手套，以防止工作人员因身体静电而干扰电子产品装配。防静电服和手套应该由导电材料制成，如碳纤维、银纤维等。
- 控制湿度：控制车间的湿度，以减少静电的积聚。保持适当的湿度水平可减少静电的产生和积聚。
- 停止使用静电产生设备：在车间内停止使用静电产生设备，如电动工具、打印机等。这些设备可能会导致静电放电并对电子产品造成损害。
- 建立静电敏感区域：在车间内建立静电敏感区域，并采取特殊的防静电措施来保护这些区域内的电子产品。例如，使用防静电屏障和防静电封闭空间。

## 3.常见的静电放电模型主要有哪几种？

三种：

- 人体静电放电模型 (Human Body Model)
- 充电器件放电模型(Charge Device Model, CDM)

- 机器模型 (Machine Model, MM)

#### 4.检索一下各种防静电器材。

- 防静电手腕带、脚腕带、工作服、鞋袜、帽、手套或指套等，可以将人体产生的静电泄露到地面，避免对电子元器件造成损伤。
- 防静电工作台、地板、活动地板、地板蜡水等，可以提供一个良好的接地环境，减少静电的产生和积累。
- 防静电料盒、周转箱、PCB架、物流小车等，可以保护电子元器件和产品在存放和运输过程中不受静电的影响。
- 防静电屏蔽袋、网格袋、防潮袋等，可以对敏感的元器件进行密封包装，阻隔外界的静电干扰。
- 离子吹风枪、离子风机等，可以产生大量的正负离子，中和空气中的静电，消除静电带来的粘尘现象。