

# SJ

中华人民共和国电子行业标准

SJ/T 10533—94

---

## 电子设备制造防静电技术要求

Antistatic requirements for  
manufacturing electronic equipment

1994-08-08 发布

1994-12-01 实施

---

中华人民共和国电子工业部 发布

# 中华人民共和国电子行业标准

## 电子设备制造防静电技术要求

SJ/T 10533—94

Antistatic requirements for  
manufacturing electronic equipment

### 1 主题内容与适用范围

本标准规定了电子设备研制生产全过程中对静电放电危害的防护技术基本要求；静电敏感器件的采购、检测、贮存、运输、装联过程中防静电操作要求；对防静电工作区的管理以及人员教育培训等内容。

本标准适用于电子设备研制、生产、维修及电子元器件的采购、贮运、检测中的静电防护。

### 2 引用标准

GB 2887	计算站场地技术要求
GB 4385	防静电胶底鞋、导电胶底鞋安全技术要求
GB 12014	防静电工作服
GBJ 79	工业企业通信接地设计规范
GJB 1649	电子产品防静电放电控制大纲

### 3 术语

#### 3.1 静电 electrostatics

物体表面过剩或不足的静止电荷。

#### 3.2 静电放电 electrostatic discharge (ESD)

静电电场的能量达到一定程度后，击穿其间介质而进行放电的现象。

#### 3.3 静电敏感度 electrostatic susceptibility

元器件所能承受的静电放电电压值。

#### 3.4 静电敏感器 static sensitivity device (SSD)

对静电放电敏感的器件。

注：静电敏感器件的敏感度分级参照 GJB 1649 附录 A。

#### 3.5 泄放 leakage

将静电荷安全传导到地。

#### 3.6 中和 neutralization

利用导电电荷使静电消失。

#### 3.7 静电导体 electrostatic conductor

表面电阻值在  $10^5 \sim 10^8 \Omega$  范围内的物体。

### 3.8 接地 grounding

电气连接到能提供或接受大量电荷的物体上(如大地、舰船或运载工具金属外壳等)。

### 3.9 防静电工作区 static safe area

由各种防静电设施、器件及明确的区域界限形成的工作场地。

## 4 基本要求

### 4.1 静电防护的基本原则

- a. 抑制静电电荷的积聚;
- b. 迅速、安全、有效地消除已经产生的静电电荷。

### 4.2 防静电工作区场地

#### 4.2.1 地面材料

4.2.1.1 禁止直接使用木质地板或铺设毛、麻、化纤地毯及普通地板革。

4.2.1.2 应该选用由静电导体材料构成的地面,如防静电活动地板或在普通地面上铺设防静电地垫,并有效接地。

4.2.1.3 允许使用经特殊处理过的水磨石地面,如事先敷设地线网、渗碳或在地面喷涂抗静电剂等。

#### 4.2.2 接地

4.2.2.1 防静电系统必须有独立可靠的接地装置,接地电阻一般应小于  $10\Omega$ ,埋设与检测方法应符合 GBJ 79 的要求。

4.2.2.2 防静电地线不得接在电源零线上,不得与防雷地线共用。

4.2.2.3 使用三相五线制供电,其大地线可以作为防静电地线(但零线、地线不得混接)。

4.2.2.4 接地主干线截面积应不小于  $100\text{mm}^2$ ;支干线截面积应不小于  $6\text{mm}^2$ ;设备和工作台的接地线应采用截面积不小于  $1.25\text{mm}^2$  的多股敷塑导线,接地线颜色以黄绿色线为宜。

4.2.2.5 接地主干线的连接方式应采用钎焊。

4.2.2.6 防静电设备连接端子应确保接触可靠,易拆装,允许使用各种夹式连接器,如鳄鱼夹、插头座等。

#### 4.2.3 天花板材料

天花板材料应选用抗静电型材料制品,一般情况下允许使用石膏板制品,禁止使用普通塑料制品。

#### 4.2.4 墙壁面料

墙壁面料应使用抗静电型墙纸,一般情况下允许使用石膏涂料或石灰涂料墙面,禁止使用普通墙纸及塑料墙纸。

#### 4.2.5 湿度控制

4.2.5.1 防静电工作区的环境相对湿度以不低于 50% 为宜。

4.2.5.2 在不对产品造成有害影响前提下,允许使用增湿设备喷洒制剂或水,以增加环境湿度。

4.2.5.3 计算机房的湿度应符合 GB 2887 中的有关规定,类似的机房也应符合此规定。

#### 4.2.6 区域界限

防静电工作区应标明区域界限,并在明显处悬挂警示标志,警示标志应符合 GJB 1649 规

定,工作区入口处应配置离子化空气风浴设备。

#### 4.2.7 电荷源

在防静电工作区内禁止使用及接触易产生静电电荷的电荷源(见表1)。

表 1

类 别	电 荷 源
工作台表面	油漆或浸漆表面,普通塑料贴面,普通乙烯及树脂表面。
地板	塑料及普通地板革,抛光打蜡木地板,普通乙烯树脂。
工作服,帽,鞋	普通涤纶,合成纤维及尼龙面料,塑料及普通胶底鞋
操作工具及设备	普通塑料盒,架,瓶,盘用品及纸制品,普通泡沫及一般电动工具,压缩机,喷射设备,蒸发设备等。

### 4.3 防静电设施

#### 4.3.1 静电安全工作台

4.3.1.1 静电安全工作台是防静电工作区的基本组成部分,它由工作台、防静电桌垫、腕带接头和接地线等组成。

4.3.1.2 防静电桌垫上应不少于两个腕带接头,一个供操作人员使用,另一个供技术人员,检验人员或其它人员使用。

4.3.1.3 必要时,静电安全工作台上应配备离子风静电消除器。

4.3.1.4 静电安全工作台上不允许堆放塑料盒(片)、橡皮、纸皮、玻璃等易产生静电的杂物,图纸资料等应装入防静电文件袋内。

#### 4.3.2 防静电腕带

直接接触静电敏感器件的人员均应戴防静电腕带,腕带应与人体皮肤有良好接触,腕带必须对人体无刺激、无过敏影响,腕带系统对地电阻值应在  $10^5 \sim 10^8 \Omega$  范围内。

#### 4.3.3 防静电容器

在电子设备研制生产过程中,一切贮存、周转 SSD 的容器(元器件袋、转运箱、印制板架、元器件存放盒等)应具备静电防护性能。不允许使用金属和普通塑料容器。必要时,存放部件用的周转箱应接地。

#### 4.3.4 离子风静电消除器

消除绝缘材料表面的静电荷应使用离子风静电消除器。

#### 4.3.5 防静电工作服

4.3.5.1 进入防静电工作区或接触 SSD 的人员应穿防静电工作服,防静电工作服面料应符合 GB 12014 规定。

4.3.5.2 在相对湿度大于 50% 的环境中,防静电工作服允许选用纯棉制品。

#### 4.3.6 防静电工作鞋

进入防静电工作区或接触 SSD 的人员应穿防静电工作鞋,防静电工作鞋应符合 GB 4385 的有关规定。一般情况下允许穿普通鞋,但应同时使用导电鞋束或脚跟带。

#### 4.3.7 防静电运输车

转运 SSD 或含有 SSD 的整、部件时,应采用有防静电性能运输车。

### 4.4 防静电器材基本配置

各种防静电器材基本配置见表 2。

表 2

器材名称	配置部位 项 目	元	元	元	元	设	装	调	机	维	外	运
		器	器	器	器	计	装	试	房	修	场	输
		件	及	件	件	工	配	房			维	
		待	老	化	预	实					修	
		验	化	检	处	验						
		选	检	筛	理	室						
			验	选								
防静电元件存放架		●	●	●	●	●						●
静电识别标签		●	●	●	●	●	●	●				●
防静电元件盒(袋)			●	●	●	●	●	●		●	●	●
防静电桌垫		●	●	●	●	●	●	●	●	●		
防静电地垫			○	○		○	○		●			
防静电周转箱		●	●	○	●	○	●	○				●
防静电运输车		○	●	○	○	○	●	○		○		●
防静电工作服		●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●
防静电腕带		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
腕带监视器			○			○	○	○			○	
导电鞋束			○	○		○	○	●	○			
防静电工作鞋		○	○	○	○	○	●	●	●		○	
防静电工作手套		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○
防静电烙铁						●	●	●		●	●	
防静电吸锡器						●	●	●		●	●	
防静电印制板架						●	●	●		●	○	●
静电电压表			○	●		●	●	○				○
离子风静电消除器			○	●	○	○	●	○	●	○		
防静电维修箱(包)											●	
防静电海绵泡沫			○	●		○	●	○		○	○	●
防静电接地线(带)		●	●	●		●	●	●	●	●	●	●
防静电工作区标志牌		●	●	●	○	○	●	●	●	●		
防静电文件袋		●	●	●		●	●	●	●	●	○	
抗静电剂(溶液)		○	○	○		○	○	○	●	○		
静电监测设备			●	○		○	●	●	●			

注:●表示必须配置项目。

○表示需要时配置项目或局部区域配置项目。

#### 4.5 操作规程

##### 4.5.1 静电防护操作的基本原则:

- 所有 SSD 及其部件的操作都必须在静电安全工作台上进行;
- 进入防静电工作区的所有电子元器件都应视为 SSD 来对待;

c. 贮存、运输 SSD 及其部件时,应妥善进行防静电包装。

4.5.2 拒绝接收未包装在静电防护容器里的 SSD。

4.5.3 当需要把 SSD 及其部件从静电防护容器中取出时,必须在静电安全工作台上进行,并遵守以下事项:

a. 操作人员必须穿防静电工作服;

b. 戴上防静电腕带,腕带必须与皮肤有良好的接触并将腕带接入可靠的防静电接地系统中。

4.5.4 重要工位上应配备腕带监视器,以随时监视腕带是否处于正常状态。

4.5.5 在装配未采用防静电包装的零部件时,应消除静电后再进入防静电工作区。

4.5.6 手拿 SSD 时,应避免接触其引线和接线片。

4.5.7 服装、图纸资料等物品不得接触 SSD。

4.5.8 清洗 SSD 及其部件时,不得使用塑料刷。

4.5.9 不具备防静电功能的必备工具、用具,应放在防静电桌垫上,并置于离子风静电消除器的作用范围内。

4.5.10 操作时应尽量减少对 SSD 及其部件的接触次数。

4.5.11 装联电子设备时,应使用有接地线的低压直流电动起子。

4.5.12 在手工焊接时,应采用防静电低压恒温烙铁。对 GJB 1649 规定的 I 类 SSD 的焊接还应在拔掉烙铁电源插头后进行。

4.5.13 禁止重复使用器件包装管包装 SSD。

4.5.14 在任何场合均不允许未采取防静电措施的人员接触 SSD 及其零部件。

4.5.15 生产过程中使用的设备(成型机、插件机、波峰焊机、贴片机、切脚机、清洗机等),必须采取防静电措施。

#### 4.6 安全警告

在接通电源的电子设备上工作时,必须遵守有关安全操作规程。

#### 4.7 包装及标志

电子设备的防静电包装及标志应符合 GJB 1649 规定。

### 5 关联部门的责任

#### 5.1 采购、检验

采购、检验人员应具备 SSD 一般保护常识,遵守静电防护操作规程。

#### 5.2 贮存

5.2.1 元器件库房管理人员应掌握 SSD 的一般保护常识。

5.2.2 库房必须是静电安全工作区,防静电基本设施见表 2。

5.2.3 SSD 入库、出库都必须装在防静电包装内,并遵守基本操作规程。

#### 5.3 运输

运输 SSD 及其组件时,应将其放入防静电包装内进行。必要时,应使用离子空气来消除运输过程中产生的静电。

#### 5.4 调试

调试部件、整件、整机技术指标时,操作人员应遵守本标准中的有关规定。

#### 5.5 设计研制

- 5.5.1 应把防静电意识贯穿于新产品设计研制全过程中。
- 5.5.2 设计电路时,应尽量选择不易受到 ESD 损害的元器件,并尽可能采用静电抑制技术(例如开关接地,涂导电涂料等)。
- 5.5.3 委托研制 SSD 时,应向承制方提出防静电要求
- 5.6 维修
- 5.6.1 外出维修时应使用防静电维修箱(包)。
- 5.6.2 维修时应遵守本标准有关操作规程。

## 6 防静电标志

- 6.1 防静电工作区域标志为黄黑相间或黄白相间的斜条纹,线条宽度为 5~10cm(见图 1)。



图 1

- 6.2 防静电标志应符合 GJB 1649 的规定,如图 2 和图 3 所示。

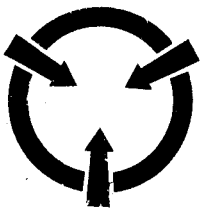


图 2

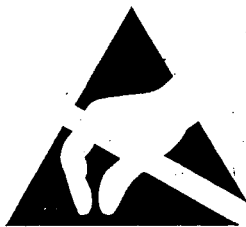


图 3

- 6.3 防静电容器(防静电周转箱、防静电元件盒等)、元件架、运输车等器材上应有防静电标志(图 2 或图 3),标志应置于明显且不易受到磨损的地方。
- 6.4 经防静电液处理的物品和场所,其标志见图 4。

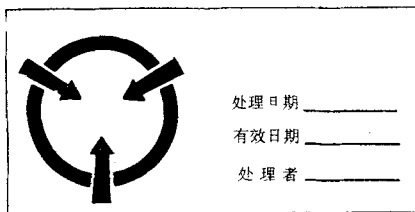


图 4

- 6.5 含有 SSD 的图纸资料,应有“SSD”标志。
- 6.6 设备的外部端口标志应符合 GJB 1649 中第 5.8.3 条要求。
- 6.7 整机包装标志应符合 GJB 1649 中第 5.10 条要求。
- 6.8 交付文件标志应符合 GJB 1649 中第 5.9.1 条要求。

## 7 管理与维护

### 7.1 防静电工作区的管理

- 7.1.1 防静电工作区应有专门管理人员及管理制度。
- 7.1.2 设有防静电工作区的部门应备有个人用防静电用品(如防静电工作服、防静电工作鞋、防静电腕带等),以备外来人员使用。
- 7.1.3 进入防静电工作区的任何人员必须先进行离子空气风浴,并接触静电放电设施,经静电安全检查合格后方可进入。
- 7.1.4 管理人员应随时检查进入工作区内的人员是否遵守本标准有关规定。

### 7.2 防静电设施的维护检查

#### 7.2.1 防静电工作区总体效果检查

- 防静电工作区总体效果由硬件(区内防静电设施)及软件(防静电操作)共同保证;
- 操作人员在工作区内进行正常操作时,用静电电压表检测各处及各种情况下的静电电压值一般应小于 100V,特殊要求情况下,静电电压值应小于 25V。

#### 7.2.2 操作人员进行的日常检查

- 防静电腕带与连线及防静电桌垫的接触应可靠,桌垫接地线、地垫接地线应完好,与地线连接可靠;
- 离子风静电消除器工作时,把手放在其窗口前应有微风感觉;
- 以上两项检查应在每次正式操作前进行。

#### 7.2.3 维护管理人员进行的定期检查(电气性能检查)

- 腕带的防静电性能每周检查一次,如果配备有腕带监视器即可随时检查。
- 桌垫、地垫接地性能每周检查一次;
- 离子风静电消除器性能每月检查一次;
- 桌垫、地垫材料的防静电性能六个月检查一次;



e. 防静电元件架、印制板架、周转箱、运输车、元器件袋等的防静电性能每六个月检查一次。

## 8 防静电教育

8.1 对工作中与 SSD 有关的人员必须经常进行防静电知识、防静电操作的教育及训练。

8.2 防静电教育的内容包括静电的产生、静电放电原因及其产生的危害、静电安全工作台组成、防静电工艺技术、防护包装及防静电操作规程等。

8.3 防静电教育必须列入操作人员上岗培训教育及考核内容之一。

### 附加说明：

本标准由电子工业部标准化研究所归口。

本标准由国营先锋无线电仪器厂、电子工业部标准化研究所、国营北京有线电厂、电子工业部工艺研究所等单位负责起草。

本标准主要起草人：张清海、李恒清、杨国清、李善贞、穆祥镇、周玉华。