

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50515—2010

---

# 导（防）静电地面设计规范

Code for design of conductive or anti-static  
ground surface and floor

2010 - 05 - 31 发布

2011 - 12 - 01 实施

---

中华人民共和国住房和城乡建设部  
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 联合发布

中华人民共和国国家标准

导（防）静电地面设计规范

Code for design of conductive or anti-static  
ground surface and floor

**GB 50515—2010**

主编部门：中国兵器工业集团公司

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2010年12月1日

中国计划出版社

2010 北京

# 中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第 613 号

关于发布国家标准

《导（防）静电地面设计规范》的公告

现批准《导（防）静电地面设计规范》为国家标准，编号为 GB 50515—2010，自 2010 年 12 月 1 日起实施。其中，第 3.1.3、3.1.5、3.3.6、4.3.8、4.4.6、4.4.7、5.1.1、5.1.2、5.1.3、5.2.3、5.2.4、5.2.5、5.2.6、5.2.7、5.4.4、5.4.5、5.5.2、6.1.2、6.1.5、6.2.3 条为强制性条文，必须严格执行。

本规范由我部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

二〇一〇年五月三十一日

## 前 言

本规范是根据原建设部《关于印发〈2005 年工程建设标准规范制订、修订计划（第二批）〉的通知》（建标〔2005〕124 号）的要求，由北方设计研究院会同中国兵器工业集团第 104 厂、中国人民解放军军械工程学院、河北保定市万达环境技术工程公司、无锡市坚纳斯特种涂料有限公司等单位编制的。

本规范在编制过程中，规范编制组遵照国家基本建设方针、政策，根据静电防护系统工程理论，对导（防）静电地面设计进行了专题研究、反复论证和实验，并总结了多年来在导（防）静电地面设计研究、施工和使用过程中积累的经验，调研、咨询了国内导（防）静电地面使用的重点行业和企业，采纳了导（防）静电地面设计研究和检测工作中的最新成果，最终经审查定稿。

本规范共分 6 章和 8 个附录，主要内容包括：总则、术语与符号、导（防）静电地面所处场所的静电能量分级与地面电阻值的确定、导（防）静电地面面层选择与构造要求、不同场所导（防）静电地面的设计选择、接地等。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文，必须严格执行。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释，中国兵器工业集团公司负责日常管理，北方设计研究院负责具体技术内容的解释。本规范在执行过程中，如发现需要修改和补充之处，请将意见或资料寄北方设计研究院（地址：河北省石家庄市裕华东路 55 号，邮编：050011，E-mail：guyan427@tom.com），

以便今后修改时参考。

本规范主编单位、参编单位、参加单位、主要起草人和主要审查人：

**主编单位：**北方设计研究院

**参编单位：**中国兵器工业集团第 104 厂

中国人民解放军军械工程学院

河北保定市万达环境技术工程公司

无锡市坚纳斯特种涂料有限公司

**参加单位：**宜兴市晶华新型材料开发有限公司主要

**主要起草人：**何龙文 王万禄 许庐生 谷 岩 郝书清 魏光辉 刘艳梅

韩永锋 朱长城 史拥军 武守钧 聂振邦 武占成 邬菊逸  
安春明

**主要审查人：**刘尚合 孙可平 陈加兴 李春光 钱 仲 周本谋 徐士乔  
王素英

# 目 次

1 总 则.....	1
2 术语和符号.....	2
2.1 术 语.....	2
2.2 符 号.....	3
3 导（防）静电地面所处场所的静电能量分级与地面电阻值的确定.....	5
3.1 选择导（防）静电地面的一般规定.....	5
3.2 易燃易爆物质的最小点火能分级和计算能量分级.....	5
3.3 地面上限电阻值的确定.....	7
4 导（防）静电地面面层选择与构造要求.....	8
4.1 面层选择.....	8
4.2 地面构造要求.....	9
4.3 材料要求.....	10
4.4 静电接地网设计.....	12
5 不同场所导（防）静电地面的设计选择.....	13
5.1 易燃易爆特种危险化学品及其制品.....	13
5.2 易燃易爆气体、液体、粉体（固体）及其化工产品.....	16
5.3 静电敏感电气或电子元件、组件和设备.....	22
5.4 特殊要求的生产场所.....	24
5.5 特殊要求的工作、生活场所.....	25
6 接 地.....	27
6.1 一般规定.....	27
6.2 接地网（带）与接地干线的连接.....	27
附录 A 导（防）静电地面的使用和维护要求.....	28
附录 B 易燃易爆物质最小点火能及能量分级.....	30
附录 C 导（防）静电地面和样块实测数据.....	36
附录 D 人体对地绝缘时典型起电电压峰值和导（防）静电地面所限制的电压峰值.....	38
附录 E 导（防）静电地面上限电阻值所限制的电压峰值计算.....	41
附录 F 导（防）静电地面上限电阻值验算程序.....	42
附录 G 导（防）静电地面电阻值测量方法.....	43
附录 H 导（防）静电地面面层材料技术要求.....	44
引用标准名录.....	46
条文说明.....	47

# 1 总 则

**1.0.1** 为使导（防）静电地面设计满足工艺要求，将地面极对地电阻值控制在与生产工艺安全要求相适应的范围之内，制定本规范。

**1.0.2** 本规范适用于新建、改建和扩建工程的导（防）静电地面和防静电活动地板的设计。

**1.0.3** 导（防）静电地面设计，除应符合本规范外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术语和符号

### 2.1 术语

#### 2.1.1 导静电地面 conductive static ground surface and floor

极对地电阻值大于  $5.0 \times 10^4 \Omega$ ，小于  $1.0 \times 10^6 \Omega$ ，由静电导体材料构成的能很好地提供静电泄漏途径的地面。

#### 2.1.2 防静电地面 anti-static ground surface and floor

极对地电阻值大于或等于  $1.0 \times 10^6 \Omega$ ，小于  $1.0 \times 10^{10} \Omega$ ，由静电亚导体材料构成的能较好地提供静电泄漏途径的地面。

#### 2.1.3 最小点火能 minimum ignition energy

在常温常压下，影响物质点火能的所有因素均处于最敏感状态时点燃该物质所需的最小点火能量。

#### 2.1.4 人体静电 static electricity on human body

人体由于自身动作或与其他带电物体相接触或接近而在人体上产生并积累的静电。

#### 2.1.5 人体电容 capacitance of human body

与人体位置、人体姿势、鞋和地面及其他客体等因素有关的人体对地或对其他客体所构成的电容。

#### 2.1.6 极对地电容 electrode-to-earth capacitance

测量电极对接地系统所构成的电容。

#### 2.1.7 人体对地电阻 resistance of human body to earth

由人体电阻、人体所穿的鞋、袜电阻、人体所处环境的地面电阻与接地系统的接地电阻所构成的人体对大地的总电阻，亦称人体静电泄漏电阻。

#### 2.1.8 极对地电阻 electrode-to-earth resistance

测量电极对接地系统之间的电阻，亦称地面静电泄漏电阻。

#### 2.1.9 静电接地 electrostatic earthing

采用金属导体、防静电材料或防静电制品等物体将静电导体与大地进行电

气上可靠连接，使静电导体电位接近大地电位的措施。

#### 2.1.10 静电安全电压 electrostatic safety voltage

静电源对处于敏感状态下的产品放电时，不能造成产品损伤或发火的最大电压值。

#### 2.1.11 能量耦合参数 energy coupling coefficient

易燃易爆物质（或器件）所处状态，及人与其直接或间接接触的程度。

#### 2.1.12 计算能量 calculating energy

易燃易爆物质（或器件）的最小点火能量与能量耦合参数的乘积。

#### 2.1.13 不发火导（防）静电地面 spark-less conductive <anti> electrostatic flooring

面层采用受摩擦、撞击不发生火花的建筑材料浇筑或铺设的导（防）静电地面。

#### 2.1.14 防静电工作区（防静电场所） electrostatic discharge protected area

采取多种静电防护措施，配备各种防静电设备和器材，能限制静电电位，具有确定边界和专门标记的场所。

## 2.2 符 号

C——极对地电容值；

$C_0$ ——人对地电容值；

$E_{\min}$ ——最小点火能量；

$\bar{E}_{\min}$ ——设计导（防）静电地面时所用的静电计算能量，简称计算能量；

$E_{\max}$ ——人体带静电的最大能量；

$E_I$ ——表示物质的最小点火能量为一级；

$E_{II}$ ——表示物质的最小点火能量为二级；

$\bar{E}_I$ ——I级计算能量；

$\bar{E}_{II}$ ——II级计算能量；

$\bar{E}_{III}$ ——III级计算能量；

$K_{en}$ ——能量耦合参数；

R——极对地电阻值；

$R_0$ ——人对地电阻值；

$U_{\min}$ ——产品的静电安全电压；

$U_0$ ——人体瞬态带电电压；

$U_p$ ——人在绝缘地面上活动起电的峰值电压；

$U_{p\max}$ ——人站立在导（防）静电地面上动作起电所呈现的峰值电压；

$\Delta t$ ——从起电开始到  $U_{p\max}$  所经过的时间；

$T_0$ —— $0.63\Delta t$ ；

$\rho_v$ ——体积电阻系数。

## 3 导（防）静电地面所处场所的静电能量分级与地面电阻值的确定

### 3.1 选择导（防）静电地面的一般规定

**3.1.1** 根据地面的不同使用环境条件、技术要求，应选择不同类型的导（防）静电地面，并使地面极对地电阻值控制在安全要求的范围内；若不能满足要求，则应采取其他的防静电措施。

**3.1.2** 导（防）静电地面电阻值的上限，可根据计算能量初选；电阻值的下限，应根据确保人身安全限制放电电流或限制放电火花能量等要求确定。

**3.1.3** 下列场所均应采用导（防）静电地面：

- 1 有易燃易爆物质的场所；
- 2 有静电敏感的电气或电子元件、组件和设备的场所；
- 3 因人体静电放电对产品质量或人身安全带来危害的场所。

**3.1.4** 导（防）静电地面在使用期内，导静电地面电阻值应稳定在大于  $5.0 \times 10^4 \Omega$ 、小于  $1.0 \times 10^6 \Omega$  的范围之内；防静电地面电阻值应稳定在原设计要求的范围之内。导（防）静电地面使用和维护要求应符合本规范附录 A 的规定。

**3.1.5** 凡室内有易燃易爆物质的场所在采用导（防）静电地面时，均应全部采用不发火的导（防）静电地面。

**3.1.6** 当导（防）静电地面需满足两种以上使用要求时，导（防）静电地面设计除应满足极对地电阻性能要求外，还应满足使用场所提出的相关功能技术要求，并合理选择地面面层材料和地面构造。

### 3.2 易燃易爆物质的最小点火能分级和计算能量分级

**3.2.1** 易燃易爆物质可按最小点火能量的大小分为两级，并应符合下列规定：

- 1 I 级应为  $E_I \leq 1.00 \text{mJ}$ ；
- 2 II 级应为  $E_{II} > 1.00 \text{mJ}$ 。

**3.2.2** 计算能量分级与计算应符合下列规定：

- 1 人与易燃易爆物质的能量耦合参数分级应符合下列规定：
  - 1) 1 级  $K_{e1}$  应为 1；

- 2) 2级  $K_{e2}$  应为 10;
- 3) 3级  $K_{e3}$  应为 100;
- 4) 4级  $K_{e4}$  应为 1000。

2 计算能量可按下式计算:

$$\bar{E}_{min} = K_{en} \cdot E_{min} \quad (3.2.2)$$

式中:  $\bar{E}_{min}$ ——计算能量 (mJ);

$K_{en}$ ——能量耦合参数;

$E_{min}$ ——最小点火能量 (mJ)。

3 计算能量分级应符合下列规定:

- 1) I级应为  $\bar{E}_I < 1.00\text{mJ}$ ;
- 2) II级应为  $1.00\text{mJ} < \bar{E}_{II} < 100\text{mJ}$ ;
- 3) III级应为  $\bar{E}_{III} > 100\text{mJ}$ 。

4 导(防)静电地面所处场所中有多种易燃易爆物质时,应分别计算不同易燃易爆物质的计算能量,并以最小的计算能量作为该场所的计算能量。

3.2.3 能量耦合参数级别与选择条件,应符合表 3.2.3 的规定。

表 3.2.3 能量耦合参数级别与选择条件

能量耦合参数级别	场所中物质的状态、环境条件及级别选择
1	1、人或其他带静电物体有可能直接或通过金属导体与危险品接触的场合,应选择 1 级; 2、危险物质对静电处于敏感状态的场合,应选择 1 级
2	3、人或其他带静电物体与危险品通过防静电材料制作的工具或其他方式间接接触的场合,应选择 2 级; 4、危险物质在非正常状态下有可能进入对静电敏感状态的场合,应选择 2 级
3	5、在生产和储运过程中,已对危险物质采取了其他有效防静电措施,可按措施的有效程度选择 3 级或 4 级; 6、危险物质已加工成成品、半成品,并已采取了高效的防静电盛装、包装,在储运和周转中保证人不与其直接接触,可选择 3 级或 4 级
4	7、危险物质生产、销售已采取有效防静电措施并处在敞开式的场合,应选择 4 级; 8、危险物质在封闭的设备、管道中进行生产和输送,并采取了有效的防静电措施,应选择 4 级; 9、危险物质的成品已进入了气密式封装的周转通道、库房等场所,并不进行开封操作,应选择 4 级

### 3.3 地面上限电阻值的确定

3.3.1 地面所在场所的计算能量和计算能量级别划分,应符合下列规定:

- 1 场所中被加工介质的最小点火能,可按本规范表 B.0.1~表 B.0.3 确定;
- 2 能量耦合参数应根据工艺条件确定,并应符合本规范表 3.2.3 的规定;
- 3 应根据本规范式 (3.2.2) 计算  $\bar{E}_{\min}$  值;
- 4 应根据本规范第 3.2.2 条第 3 款的规定划分计算能量级别  $\bar{E}_I$ 、 $\bar{E}_{II}$ 、 $\bar{E}_{III}$ 。

3.3.2 易燃易爆场所地面上限电阻值,应根据场所的计算能量级别初选,并符合下列规定:

- 1  $\bar{E}_I$  级,初选地面极对地电阻值应小于  $1.0 \times 10^6 \Omega$ ;
- 2  $\bar{E}_{II}$  级,初选地面极对地电阻值应小于  $1.0 \times 10^8 \Omega$ ;
- 3  $\bar{E}_{III}$  级,初选地面极对地电阻值应小于  $1.0 \times 10^{10} \Omega$ 。

3.3.3 导(防)静电地面极对地电阻值初设后,应根据极对地电阻值的大小选 C 值。R 值越大, C 值应越小。R 与 C 的相对关系值,宜按本规范附录 C 选取。

3.3.4 参加生产活动的  $U_p$  及相关的  $C_0$  和  $t_0$  值,可根据工艺条件,按本规范表 D.0.1 选取。

3.3.5 计算导(防)静电地面所限制的  $U_{p\max}$  值时,应与 R、C 和  $t_0$  值相适应,可按表 D.0.2 查出  $U_p=1000V$  时  $U_{p\max}$  的值,再按式 (D.0.2) 换算出  $U_{p\max}$  值;也可按式 (E.0.1-1)、式 (E.0.1-2) 和式 (E.0.1-3) 直接算出  $U_{p\max}$  值。

3.3.6 人在导(防)静电地面上活动时所限制的静电峰值能量必须小于易燃易爆物质的计算能量。

3.3.7 人在导(防)静电地面上活动时所限制的静电峰值能量与易燃易爆物质的计算能量的关系,应符合下式要求:

$$\bar{E}_{\min} = K_{an} \cdot E_{\min} > \frac{1}{2} C U_{p\max}^2 \quad (3.3.7)$$

3.3.8 导(防)静电地面上限电阻值的验算程序,应按本规范附录 F 的要求进行。

3.3.9 生产和使用对静电敏感的电器和电子元件、组件和设备的行业,应按其对静电敏感的程度划分防静电工作区。当静电安全电压小于或等于  $\pm 100V$  时,其极对地电阻应小于  $1.0 \times 10^7 \Omega$ ; 当静电安全电压大于  $\pm 100V$  时,其极对地电阻应小于  $1.0 \times 10^9 \Omega$ 。

3.3.10 导(防)静电地面上限电阻值的测量方法,应符合本规范附录 G 的规定。

## 4 导（防）静电地面面层选择与构造要求

### 4.1 面层选择

**4.1.1** 水泥类导（防）静电地面面层选择应符合下列规定：

- 1 一般要求的地面可选用水泥砂浆面层；
- 2 有受摩擦、撞击不发火要求的地面应选用水泥石屑面层；
- 3 有耐机械磨损或冲击作用要求的地面可选用细石混凝土面层；
- 4 有受摩擦、撞击不发火和耐某些碱、盐类介质腐蚀要求的地面，可选用现浇水磨石面层。

**4.1.2** 树脂类导（防）静电地面整体面层选择应符合下列规定：

- 1 有受摩擦不发火、耐磨、耐油、防滑、耐一定酸碱类介质腐蚀要求的地面，可选用环氧树脂自流平涂料面层；
- 2 有受摩擦不发火、耐磨、耐油、防滑，柔韧有弹性要求的地面，可选用聚氨酯自流平涂料面层；
- 3 要求耐腐蚀的地面，可选用不饱和聚酯树脂胶泥面层；
- 4 树脂涂层面层可选用防静电的环氧涂料、聚氨酯涂料、丙烯酸改性聚氨酯涂料涂装在水泥砂浆面层上。

**4.1.3** 橡胶板类导（防）静电地面面层选择应符合下列规定：

- 1 有弹性和受摩擦不发火要求的导（防）静电地面，可选用黑色橡胶板面层；
- 2 有弹性和受摩擦不发火要求的防静电地面，可选用彩色橡胶板面层。

**4.1.4** 有耐酸性介质腐蚀和耐水要求的导（防）静电地面，可选用软聚氯乙烯塑料板类面层。

**4.1.5** 石、瓷板类防静电地面面层选择应符合下列规定：

- 1 高级装修场所、有耐腐蚀、耐磨、不起尘、易清洁要求的地面，可选用花岗石板面层；
- 2 有不起尘、易清洁、耐磨、耐轻度腐蚀要求的地面，可选用瓷板面层。

**4.1.6** 其他类型防静电面层应符合下列规定：

1 需要利用地板下空间布线或其他用途，便于管线调整、更改的场所的地面，可选用架空活动地板面层；

2 有减噪、安静要求的场所，可选用防静电织物面层；

3 临时性防静电工作区、试验、检修等场所的地面，可选用防静电移动地垫面层。

## 4.2 地面构造要求

4.2.1 地面构造层次应符合下列规定：

1 各类地面的基本构造层应按表 4.2.1 选定；

表 4.2.1 地面基本构造层

地面类型	底层地面		楼层地面	
	导静电地面	防静电地面	导静电地面	防静电地面
水泥类	导静电面层 垫层 地基	防静电面层 垫层 地基	导静电面层 静电接地网 楼板	防静电面层 静电接地网 楼板
树脂类	导静电面层 静电接地网 垫层 地基	防静电面层 静电接地网 垫层 地基		
黑色橡胶板 软聚氯乙烯塑料板	导静电面层 垫层 地基	防静电面层 垫层 地基		
彩色橡胶板 石、瓷板类	——	防静电面层 垫层 地基	——	

2 可根据需要在构造层中增设结合层、粘结层、找平层、隔离层、填充层等其他构造层。

3 除树脂类外的各类底层导（防）静电地面有下列情况之一时，应加设静电接地网：

- 1) 地面构造中，设有不导电材料的隔离层；
- 2) 易燃易爆特种危险品生产行业的烘干工房。

4.2.2 各构造层应符合下列规定：

1 面层应根据设计要求的地面使用功能和面层材料的导（防）静电性能选定；

2 静电接地网应紧贴面层材料敷设，现浇水磨石地面静电接地网应敷设在结合层之下。敷设接地网的地面，接地网以下的各构造层均可不要求材料的导电性能；

3 找平层、结合层应符合下列规定：

1) 树脂类、橡胶板类、软聚氯乙烯板等面层材料应铺设（或粘贴）在坚实的细石混凝土找平层上；橡胶板类、软聚氯乙烯板应采用导（防）静电胶粘剂粘结；

2) 花岗石板和瓷板面层应在水泥砂浆找平层上用干硬性水泥砂浆做结合层，并应分段同步铺砌；设置静电接地网的地面，接地网应敷设在结合层上；

3) 楼层地面中，找平层可兼作找坡层。

4 树脂类底层地面构造中应在找平层下设隔离层；橡胶板和软聚氯乙烯板的底层地面当受地下水的毛细作用，影响铺设质量时，应在找平层下设隔离层；其他各类地面中隔离层的设置，应按防水或防潮的要求确定；

5 底层地面垫层均应采用混凝土，楼层地面宜采用现浇钢筋混凝土楼板做垫层；

6 垫层、地基及地面构造的其他要求，应符合现行国家标准《建筑地面设计规范》GB 50037 的有关规定。

4.2.3 有腐蚀性介质作用的导（防）静电地面，其耐腐蚀材料应根据腐蚀介质的性质、浓度及其对地面材料的腐蚀性等级等条件，按现行国家标准《工业建筑防腐设计规范》GB 50046 的有关规定选用。

4.2.4 易燃易爆场所裸露出地面直接接地的预埋金属套管、地脚螺栓等，均应采用防静电材料对金属裸露部分进行缠绕或涂敷。

## 4.3 材料要求

4.3.1 面层材料应符合表 4.3.1-1 和表 4.3.1-2 的规定。

表 4.3.1-1 面层材料的导（防）静电性能要求

地面名称	面层材料	电性能要求	
		导静电地面	防静电地面
环氧树脂自流平涂料地面 聚氨酯自流平涂料地面	环氧涂膜层 聚氨酯涂膜层	$5 \times 10^6 < \rho_v < 1.0 \times 10^8$ ( $\Omega \cdot \text{cm}$ )	$\rho_v < 1.0 \times 10^{12}$ ( $\Omega \cdot \text{cm}$ )

续表 4.3.1-1

地面名称	面层材料	电性能要求	
		导静电地面	防静电地面
不饱和聚酯树脂胶泥地面 橡胶板地面 软聚氯乙烯板地面	树脂胶泥 橡胶板 软聚氯乙烯板	$5 \times 10^6 < \rho_v < 1.0 \times 10^8$ ( $\Omega \cdot \text{cm}$ )	$\rho_v < 1.0 \times 10^{12}$ ( $\Omega \cdot \text{cm}$ )
花岗石板地面	花岗石板	—	$\rho_v < 1.0 \times 10^{11}$ ( $\Omega \cdot \text{cm}$ )
瓷板地面	瓷板	—	$R < 10^{10}$ ( $\Omega$ )
粘贴橡胶板和软聚氯乙烯板的胶粘剂	—	$\rho_v < 1.0 \times 10^7$ ( $\Omega \cdot \text{cm}$ )	$\rho_v < 1.0 \times 10^{10}$ ( $\Omega \cdot \text{cm}$ )

注：经过导（防）静电改性的面层材料，其导（防）静电性能在材料的有效使用年限内应保持稳定。

表 4.3.1-2 面层材料的厚度和强度等级

序号	材料名称	厚度 (mm)	强度等级	备注
1	水泥砂浆	$\geq 20$	$\geq \text{M15}$	石屑应采用不发火的材料  含结合层厚度
2	水泥石屑	$\geq 20$	$\geq \text{M30}$	
3	细石混凝土	30~40	$\geq \text{C20}$	
4	现浇水磨石	30~35	$\geq \text{C20}$	
5	环氧树脂自流平涂料	3~4	—	由多道涂层涂装而成 由多道涂层涂装而成
6	聚氨酯自流平涂料	2~4		
7	不饱和聚酯树脂胶泥	3~4		
8	涂装地面的树脂涂层	$\geq 0.3$		
9	橡胶板	2~8		
10	软聚氯乙烯板	2~3		
11	花岗石板	$\geq 20$		
12	瓷板	8~12		

注：本表材料除水泥类外，主要技术要求应符合本规范表 H.0.1~表 H.0.6 的规定；各类地面面层材料的燃烧性能等级应符合本规范表 H.0.7 的规定。

#### 4.3.2 结合层材料应符合下列规定：

1 现浇水磨石地面的结合层应采用 1：3 干硬性水泥砂浆，并应计入面层厚度内；

2 花岗石板和瓷板地面的结合层应采用 1：3 干硬性水泥砂浆，厚度应为 20mm~30mm。

#### 4.3.3 找平层材料应符合下列规定：

1 树脂类、橡胶板类和软聚氯乙烯板地面面层下的找平层应采用强度等级不小于 C25 的细石混凝土，厚度不应小于 40mm；

2 花岗石板和瓷板地面的找平层应采用 1：3 水泥砂浆，厚度不应小于 20mm。

4.3.4 隔离层可根据防水和防潮要求采用防水卷材或防水涂膜。

4.3.5 作垫层的混凝土材料的强度等级不应小于 C15。

4.3.6 各构造层中使用的水泥应采用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，水泥的强度等级不宜小于 42.5。

4.3.7 水泥类不发火导（防）静电地面采用的骨料和粉料，均应符合现行国家标准《建筑地面工程施工质量验收规范》GB 50209 的有关规定。

4.3.8 设计地面时，应保证地面面层材料与该场所产品和原辅材料的相容性。

## 4.4 静电接地网设计

4.4.1 静电接地网（带）应选用冷拔钢丝、自粘铜箔带或钢、铜质薄金属带等材料制作。

4.4.2 水泥类地面应采用  $\phi 3.2\sim 5.0$  的冷拔钢丝或 10 号镀锌钢丝，且焊成纵横间距不大于 1.5m 的网格。

4.4.3 树脂类地面应采用不小于  $10\text{mm}\times 0.05\text{mm}$  的自粘铜箔带，且组成纵横间距不大于 1.5m 的网格。

4.4.4 橡胶板、软聚氯乙烯板、花岗石板、瓷板类地面应采用不小于  $20\text{mm}\times 0.3\text{mm}$  的薄铜带或镀锌薄钢带，按纵横间距不大于 1.5m 网格，铺于基层上。

4.4.5 铜质接地网不应直接敷设在水泥材料的基层上。

4.4.6 原材料或成品与铜材能发生化学反应生成更为敏感物质的生产场所，接地网和相关连接件不得选用铜质材料。

4.4.7 建筑物变形缝两边地面的接地网应沿缝断开，并应分别与接地干线连接。

4.4.8 地面设有地沟时，接地网应符合下列规定：

1 有接地网的地面，地沟不得有损接地网与接地干线的可靠连接，并应将地沟上的接地网格间距加密至 600mm；

2 无接地网的地面，当设有宽度大于或等于 800mm 的热力地沟（坑）时，应在地沟宽外延 300mm 的范围内，敷设纵横间距不大于 600mm 的接地网，并应可靠接地。

## 5 不同场所导（防）静电地面的设计选择

### 5.1 易燃易爆特种危险化学品及其制品

5.1.1 下列场所应采用导（防）静电地面：

1 易燃易爆特种危险化学品生产、试验场所，包括粉碎、混合、驱水、胶化、压药、制片、切药、造粒、筛选、除尘、光药、混批、烘干、晾药、包覆、周转、储存、分装等工序；

2 军用火工燃爆产品生产、试验场所，包括过筛、混药、称量、装药、压药、成型、装配、涂胶、封口、涂漆、涂油、包装、周转、储存等生产工序；

3 航天器（包括航空飞行器、卫星、宇宙飞船等）所用电火工品元器件的生产、装配、测试等场所；

4 民爆器材，包括火雷管、电雷管、导火索、导爆索、导爆管、点火引线、拉火管、电点火具、火药、炸药等产品的生产、加工、分装、储存等场所；

5 烟花爆竹、大型礼花等生产行业，所属生产区、暂存间、中转库等场所。

5.1.2 易燃易爆特种危险化学品及其制品的储存场所，应采用防静电地面。

5.1.3 易燃易爆特种危险化学品及其制品的检修、测试、拆装、销毁等场所，应采用与生产、试验场所类型相同的导（防）静电地面。

5.1.4 易燃易爆特种危险化学品及其制品所在场所导（防）静电地面的设计选择，应符合表 5.1.4 的规定。

表 5.1.4 易燃易爆特种危险化学品及其制品所在场所导（防）静电地面的设计选择

场所名称	工序和存放物名称举例	计算能量 分级（级）	地面电阻值 （Ω）	导（防）静 电地面选择	地面面层 选择
（无烟）火药（含发射药和推进剂）生产场所	单基火药驱水、胶化、切药、烘干、筛选、光泽、混同、包装等工序	$\bar{E}_{II}$	$<1.0 \times 10^8$	防静电地面	树脂类、水泥类、橡胶板类
	双基火药、三基火药的吸收药制造、螺旋或离心除水、切药、晾药、筛选、混同、包装等工序	$\bar{E}_{II}$	$<1.0 \times 10^8$	防静电地面	

续表 5.1.4

场所名称	工序和存放物名称举例	计算能量 分级(级)	地面电阻值 ( $\Omega$ )	导(防)静电 地面选择	地面面层 选择
(无烟)火药(含发射药和推进剂)生产场所	固体推进剂(双基类)的组成物配制、压延、切削、干燥、晾药、挑选、包覆、包装等工序,及复合推进剂的预混、发动机浇铸、脱模、装配、包装等工序	$\bar{E}_{II}$	$<1.0 \times 10^8$	防静电地面	
烟火药及其制品的生产场所	混药、造粒、烘干、星体压药、药球成型等工序	$\bar{E}_I$	$<1.0 \times 10^6$	导静电地面	
	烟火药单组分粉碎、混药、筛选、干燥、称量、储存等工序	$\bar{E}_{II}$	$<1.0 \times 10^7$	防静电地面	
黑火药生产场所	黑火药制造的三味混合、压制、潮包药、打片、造粒、光药、筛选、混合、包装、储存等工序	$\bar{E}_I$	$<1.0 \times 10^6$	导静电地面	
炸药生产场所	黑索今及钝化黑索今的硝化、结晶、钝感、过滤、输送、干燥、筛选、包装,及含黑索今的混合炸药造粒、混合、冷却、干燥、筛选、包装及 TNT 熔化等工序; 太安及钝化太安硝化、精制、钝感、过滤、喷射输送、干燥、包装等工序; 奥克托今硝化、热解、冷却、转晶、喷射输送、干燥、包装等工序; 胶质炸药的胶棉干燥、胶化、捏和、压伸、混合、包装等工序; TNT 硝化、预洗、干燥、制片、精制、喷射输送、包装等	$\bar{E}_{II}$	$<1.0 \times 10^8$	m 防静电地面	树脂类、水泥类、橡胶板类
单体及混合起爆药制造场所	雷汞、D.S 共晶起爆药、二硝基间苯二酚铅、三硝基间苯二酚铅、氮化铅、氮化银、四氮烯等单体起爆药剂的配制、烘干(真空干燥)等工序,及混合起爆药(如击发药、针刺药、拉火药)的混合、配制等工序	$E_I$	$<1.0 \times 10^6$	导静电地面	

续表 5.1.4

场所名称	工序和存放物名称举例	计算能量 分级(级)	地面电阻值 ( $\Omega$ )	导(防)静电 地面选择	地面面层 选择
军用火工燃 爆产品 生产场所	战斗部(弹体、弹头)的炸药 准备、药剂配制、称量、压药、 成型、装药等工序	$\bar{E}_{II}$	$<1.0 \times 10^8$	防静电地面	树脂类、 水泥类、 橡胶板类
	发射药准备、过筛、药束捆扎、 称量、装药等工序	$\bar{E}_{II}$	$<1.0 \times 10^8$	防静电地面	
	特种炮弹、航弹、手榴弹、导 火索用黑火药称量、装药、组 合及烟火药混制, 点火药、引 火药混药等	$\bar{E}_I$	$<1.0 \times 10^6$	导静电地面	
	有可燃溶剂的清擦、喷、涂等 工序	$\bar{E}_I$	$<1.0 \times 10^6$	导静电地面	
	火工品(如火帽、底火、雷管、 拉火管、电爆管、电点火具、 曳光管、传爆管等)的药剂配 制、装药、压药、装配等工序	$\bar{E}_I$	$<1.0 \times 10^6$	导静电地面	
	火工品的包装、周转工序	$\bar{E}_{II}$	$<1.0 \times 10^8$	防静电地面	
	引信、引信发火件用的延期药、 微烟药、耐水药制造、药柱压 制及引信、发火件的装药等工 序	$\bar{E}_I$	$<1.0 \times 10^6$	导静电地面	
	引信装配、包装、周转工序	$\bar{E}_{II}$	$<1.0 \times 10^8$	防静电地面	
航天器(包 括航空飞行 器、卫星、 宇宙飞船 等)所用电 火工品元器 件的生产、 装配、测试 等场所	航天器所用电火工品元器件的 装药、装配、测试等工序	$\bar{E}_I$	$<1.0 \times 10^6$	导静电地面	树脂类、 水泥类
	电火工品包装、周转、库存等 工序	$\bar{E}_{II}$	$<1.0 \times 10^8$	防静电地面	
民爆器材生 产、加工、 周转等场所	火药、火雷管、点火引线、拉 火管、电点火具、电雷管等各 生产工序, 导火索生产用的三 味混、筛药、分药等工序	$\bar{E}_I$	$<1.0 \times 10^6$	导静电地面	水泥类、 树脂类

续表 5.1.4

场所名称	工序和存放物名称举例	计算能量 分级(级)	地面电阻值 ( $\Omega$ )	导(防)静电 地面选择	地面面层 选择
民爆器材生 产、加工、 周转等场所	导火索、导爆管、雷管所用 TNT、太安、黑索今的筛选、 分药、输送、制索等工序	$\bar{E}_{II}$	$<1.0 \times 10^8$	防静电地面	
	民爆器材检验、包装、周转等	$\bar{E}_{III}$	$<1.0 \times 10^{10}$	防静电地面	
烟花爆竹、 大型礼花生 产、库存场 所	原材料中, 铅粉、赤磷、爆炸 音剂等易燃粉末, 苯、乙醚、 丙酮等易燃液体, 黑火药、野 火剂、火棉、苦味酸、三硝基 甲苯等易燃药剂的混合、粉碎、 筛选、造粒、压制、干燥等工 序	$\bar{E}_I$	$<1.0 \times 10^6$	导静电地面	水泥类、 树脂类
	半成品加工, 如星体压药、药 球成型、点火发射药包称量、 装药、点火引线装配, 及烟花、 礼花装配、烘干等生产工序				
	成品包装、暂存间、周转库、 库房	$\bar{E}_{III}$	$<1.0 \times 10^{10}$	防静电地面	
易燃易爆特 种危险化学 品及其制品 储存场所	工厂储存库、车间暂存间、转 手库、返工品库、废品库等	$\bar{E}_{III}$	$<1.0 \times 10^{10}$	防静电地面	水泥类
易燃易爆危 险化学品及 其制品检	检修、测试、拆装及残次品处 理	$\bar{E}_I$	$<1.0 \times 10^5$	导静电地面	
验、拆装、 销毁场所	销毁场所	$\bar{E}_{II}$	$<1.0 \times 10^8$	防静电地面	

## 5.2 易燃易爆气体、液体、粉体(固体)及其化工产品

**5.2.1** 在化工、石油、医药等产品生产过程中, 散发比空气比重大的易燃气体、易燃蒸气的场所, 使用和生产的油品或有机溶剂的化学合成、提炼、精制、烘干、溶媒回收、洗涤等场所以及泵房、库房等爆炸危险场所, 其地面应符合下列规定:

**1** 生产和使用闪点小于  $28^{\circ}\text{C}$  的易挥发的甲类液体或其他火灾危险性类别为甲类物质的场所, 应采用导静电地面;

2 生产和使用闪点大于或等于 28℃、小于 60℃的易挥发的乙类液体或其他火灾危险性类别为乙类物质的场所，宜采用防静电地面。

**5.2.2** 在加工生产易燃纤维或易产生和形成粉尘浓度高、点火能量低的易燃纤维的场所，宜采用防静电地面。

**5.2.3** 液体石油产品在流动、过滤、混合、喷雾、喷射、冲洗、加注等工序，当油品蒸气和空气混合物的爆炸危险性分区为 0 区和 1 区时，应采用导静电地面；当为 2 区时，应采用防静电地面。

**5.2.4** 加油站、加气站及易燃油品或有机溶剂库地面面层应采用耐磨、耐冲击的水泥类不发火导（防）静电地面。

**5.2.5** 氢气、液化石油气、甲烷、乙炔、环氧乙烷、水煤气等易燃易爆气体的生产、灌装场所，应采用水泥类不发火导静电地面；其销售场所应采用耐冲击、水泥类不发火防静电地面。

**5.2.6** 在加工、生产、使用锆粉、钽粉、钛粉、硫磺粉、铝粉、聚乙烯、环氧树脂、苯酚、甲醛、喷漆棉、赛璐珞棉等易燃易爆、易产生静电积累的场所，应采用导（防）静电地面。

**5.2.7** 橡胶制品的炼胶、开放式热炼、胶浆制造的搅拌、装桶、涂胶、压延、裁断、层布贴合、轮胎成型、运输带成型、胶布制品成型等工序，应采用导静电地面；胶鞋刷浆、晾布、胶浆溶剂库等场所，应采用防静电地面。

**5.2.8** 漆布、油布、油纸、油绸漆布及硝化纤维色片等生产和使用场所，应采用防静电地面。

**5.2.9** 印刷行业的印油配料、研磨、搅拌、装桶等场所应选用导静电地面；印刷过程的印油稀释、搅拌以及印刷车间等生产场所，应采用防静电地面。

**5.2.10** 化妆品生产行业中配料、搅拌、灌装以及储存、使用易挥发易燃溶剂的场所，应采用导静电地面；其成品包装、储存场所，应采用防静电地面。

**5.2.11** 凡生产过程中散发比空气比重大的甲类、乙类气体，或有爆炸危险性粉尘或可燃纤维场所，均应根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定，进行导（防）静电地面的设计选择。

**5.2.12** 易燃易爆气体、液体、粉体（固体）及其化工产品所在场所导（防）静电地面的设计选择，应符合表 5.2.12 的规定。

表 5.2.12 易燃易爆气体、液体、粉体（固体）及其化工产品所在场所导（防）静电地面的设计选择

场所名称	工序和存放物名称举例	计算能量 分级（级）	地面电阻值 （Ω）	导（防）静电 地面选择	地面面层选 择
化工、石油、医药等行业生产、使用、储存闪点小于 28℃ 的甲类液体或其他火灾危险性类别为甲类物质的场所	闪点小于 28℃ 的油品和有机溶剂的提炼、回收或洗涤部位及其泵房，橡胶制品的涂胶和胶浆工房，二硫化碳粗馏、精馏工段及其应用工房，青霉素提炼工房，原料药厂的非钠西汀车间的烃化、回收及电感精馏工段，皂素车间抽提、结晶及过滤工段，农药厂乐果厂房、敌敌畏合成厂房、硫化法糖精厂房、氯乙醇厂房、环氧乙烷、环氧丙烷工段，苯酚厂房的磺化、蒸馏，焦化厂吡啶工段，胶片厂片基厂房，汽油加铅室，甲醇、乙醇、丙酮、丁酮异丙醇、醋酸乙酯、苯等的合成或精制厂房，集成电路化学清洗间等	$E_I$	$<1.0 \times 10^6$	导静电地面	水泥类、石板类、树脂类、橡胶板类
	乙炔站、氢气站、石油气体分离（分离）厂房，氯乙烯厂房，乙烯聚合厂房，天然气、石油伴生气、矿井瓦斯、水煤气或焦炭气的净化、脱硫厂房压缩机及鼓风机室，液化石油气灌瓶间，丁二烯及其聚合厂房，醋酸乙烯厂房，电解水或电解食盐厂房，环己酮厂房，乙基苯和苯乙烯厂房，化肥厂的氢、氮气压缩厂房，半导体材料厂使用氢气的拉晶间、硅烷热分解室等	$E_{II}$	$<1.0 \times 10^8$	防静电地面	

续表 5.2.12

场所名称	工序和存放物名称举例	计算能量 分级 (级)	地面电阻值 ( $\Omega$ )	导(防)静电 地面选择	地面面层选 择
化工、石油、医药等行业生产、使用、储存闪点小于 28℃ 的甲类液体或其他火灾危险性类别为甲类物质的场所	硝化棉厂房及其使用部位, 赛璐珞厂房, 黄磷制备厂房及其应用场所、三乙基铝厂房, 染料厂能自行分解的重氮化合物生产工序, 甲胺厂房, 丙烯腈厂房等	$\bar{E}_I$	$<1.0 \times 10^6$	导静电地面	水泥类、石板类、树脂类、橡胶板类
	金属钠、钾加工厂房及其应用工序, 聚乙烯厂房的一氧二乙基铝部位, 三氯化磷厂房, 多晶硅生产的三氯氢硅厂房、五氧化磷生产厂房等	$\bar{E}_I$	$<1.0 \times 10^6$	导静电地面	
	氯酸钠、氯酸钾生产厂房及其应用工序, 过氧化氮、过氧化钠、过氧化钾生产厂房等	$\bar{E}_I$	$<1.0 \times 10^6$	导静电地面	
	赤磷制备厂房及其应用工序, 五硫化二磷生产厂房及其应用工序				
	洗涤剂生产的石蜡裂解工段, 冰醋酸裂解工房				
生产、使用、储存闪点大于或等于 28℃、小于 60℃ 的乙类液体或其他火灾危险性类别为乙类物质的场所	闪点大于等于 28℃ 但小于 60℃ 的油品(如煤油)和有机溶剂的提炼、回收、洗涤等工序及其泵房, 松节油、松香蒸馏厂房及其使用工段, 醋酸酐精馏厂房, 己内酰胺厂房, 甲酚厂房, 氯丙醇厂房, 樟脑油提取工段, 环氧氯丙烷厂房, 松针油精制工房, 煤油灌装间等	$\bar{E}_{II}$	$<1.0 \times 10^8$	防静电地面	水泥类、橡胶板类
	一氧化碳压缩机房及净化室, 发生炉煤气或鼓风机煤气净化工段, 氨气压缩机房, 制氧站及灌装间				

续表 5.2.12

场所名称	工序和存放物名称举例	计算能量 分级 (级)	地面电阻值 ( $\Omega$ )	导 (防) 静电 地面选择	地面面层选 择
生产、使用、储存闪点大于或等于 60℃ 的乙类液体或其他火灾危险性类别为乙类物质的场所	发烟硫酸或发烟硝酸浓缩工段, 高锰酸钾厂房, 重铬酸钠、铬酸钾生产厂房	$\bar{E}_{II}$	$<1.0 \times 10^8$	防静电地面	水泥类、橡胶板类
	硫磺回收厂房, 焦化厂精萘厂房, 樟脑、松香提炼厂房				
	铝粉、镁粉生产厂房, 金属或非金属制品抛光工段, 煤粉、面粉碾磨工段, 活性炭制造及再生厂房, 亚麻厂的除尘或过滤器室				
	乒乓球的轧坯、切片、磨球、分球、检验工段				
加工和易产生易燃爆纤维的场所	如硝化纤维素、乙基纤维素、乙酰纤维素、聚酯纤维素等的生产和存储工序, 及纺织纤维生产车间	$\bar{E}_{II}$	$<1.0 \times 10^8$	防静电地面	
石油产品属 0 区和 1 区的场所 石油产品蒸气与空气混合物属 2 区的场所	流动、过滤、混合、喷雾、喷射、加注等工序	$\bar{E}_I$	$<1.0 \times 10^6$	导静电地面	水泥类
	流动、过滤、混合、喷雾、喷射、加注等工序	$\bar{E}_{II}$	$<1.0 \times 10^8$	防静电地面	

续表 5.2.12

场所名称	工序和存放物名称举例	计算能量 分级 (级)	地面电阻值 ( $\Omega$ )	导(防)静电 地面选择	地面面层选 择
加油加气站 及其储油 (气)罐部 位, 易燃油 品或有机溶 剂库	液化石油气、压缩天然气、汽 油	$\bar{E}_I$	$<1.0 \times 10^8$	导静电地面	水泥类、橡 胶板类
	煤油、柴油、有机溶剂	$\bar{E}_{II}$	$<1.0 \times 10^8$	防静电地面	
氢气、液化 石油气、甲 烷、乙炔等 易燃易爆气 体生产、瓶 装及销售场 所	生产、灌装工序	$\bar{E}_I$	$<1.0 \times 10^8$	导静电地面	
	敞开或半敞开销售场所	$\bar{E}_{II}$	$<1.0 \times 10^8$	防静电地面	
加工、生产、 使用易燃易 爆易产生静 电积累粉状 物的场所	锆粉、钽粉等	$\bar{E}_I$	$<1.0 \times 10^8$	导静电地面	
	钛粉、铝粉、硫磺粉、聚乙烯、 环氧树脂、苯酚、甲醛等	$\bar{E}_{II}$	$<1.0 \times 10^8$	防静电地面	
橡胶制品生 产场所及胶 浆溶剂库	炼胶、搅拌、涂胶、压延、裁 断、层布贴合、制品成型等工 序	$\bar{E}_I$	$<1.0 \times 10^6$	导静电地面	水泥类、树 脂类、橡胶 板类
	胶鞋刷胶、晾布、胶浆溶剂库	$\bar{E}_{II}$	$<1.0 \times 10^8$	防静电地面	
漆布等生产 使用场所	包括漆布、油布、油纸、油绸 漆布及硝化纤维色片的生产、 使用场所	$\bar{E}_{III}$	$<1.0 \times 10^{10}$	防静电地面	水泥类
印刷行业生 产场所	印油配料、研磨, 搅拌、过滤、 装桶	$\bar{E}_I$	$<1.0 \times 10^6$	导静电地面	水泥类、石 板类、树脂 类
	印刷车间等	$\bar{E}_{III}$	$<1.0 \times 10^{10}$	防静电地面	

续表 5.2.12

场所名称	工序和存放物名称举例	计算能量 分级 (级)	地面电阻值 ( $\Omega$ )	导(防)静电 地面选择	地面面层选 择
化妆品行 业生产场 所	配料、研磨、搅拌、过滤、 灌装及其他溶剂挥发处	$E_I$	$<1.0 \times 10^6$	导静电地面	水泥类、树 酯类
	成品包装、储存	$E_{III}$	$<1.0 \times 10^{10}$	防静电地面	
生产过 程 凡存在甲、 乙类可燃 气体(可燃 蒸气、粉 尘、纤维), 可能至爆 炸极限的 场所	甲类可燃气体、蒸气、粉尘、 纤维	$E_I$	$<1.0 \times 10^6$	导静电地面	水泥类、树 脂类、橡胶 板类
	乙类可燃气体、蒸气、粉尘、 纤维	$E_{II}$	$<1.0 \times 10^8$	防静电地面	

### 5.3 静电敏感电气或电子元件、组件和设备

**5.3.1** 静电敏感的电气或电子元件、组件和设备防静电工作区的防护等级，应以静电安全电压 $\pm 100V$ 为分界值。当静电安全电压小于或等于 $\pm 100V$ 时，其防静电工作区地面电阻值应小于 $1.0 \times 10^7 \Omega$ ；当静电安全电压大于 $\pm 100V$ 时，其防静电工作区地面电阻值应小于 $1.0 \times 10^9 \Omega$ 。

**5.3.2** 计算机房、各类通信、管制、遥测、遥控、调度、指挥中心等场所，应采用地面电阻值小于 $1.0 \times 10^9 \Omega$ 的防静电地面或防静电活动地板。

**5.3.3** 临时性防静电工作区地面，可设置防静电移动式地垫。

**5.3.4** 静电敏感电气或电子元件、组件和设备所在场所导(防)静电地面的设计选择，应符合表 5.3.4 的规定。

表 5.3.4 静电敏感电气或电子元件、组件和设备所在场所导（防）静电地面的设计选择

场所名称	工序和存放物名称举例	地面电阻值 ( $\Omega$ )	导（防）静电 地面选择	地面面层选 择
静电敏感电 气或电子元 件的静 安全电压小 于或等于 100V 的工 作区	<p>1、微电子器件有关工序：芯片氧化、扩散、清洗、刻蚀、薄膜、离子注入、CMP、光刻、检测机设备区；芯片封装的划片、键合、封装等；TFT 液晶制造的阵列板（薄膜、光刻、刻蚀、剥离），成盒（涂复、磨擦、液晶注入、切割、磨边），模块、彩模块（C/F）等工序；</p> <p>2、电子产品中静电敏感器件操作区，硬盘制造（HDD）区、等离子电视（PDP）核心区、彩色显像管表面处理工序、高密磁带制造、光导纤维制造、光盘制造、磁头生产核心区及磁带涂布烘干工段</p>	$<1.0 \times 10^7$	防静电地面	
静电敏感电 气或电子元 件的静 安全电压大 于 $\pm 100V$ 的工作区	<p>1、静电敏感精密电子仪器测试和维修场所；</p> <p>2、静电敏感电子器件制造和测试工作区；半导体材料制造的拉单晶及磨、抛、外延等工序；STN 液晶制造；硬盘制造除制造区以外的其他区；等离子电视（PDP）的支持区；锂电池制造的晾干工艺和其他区；彩色显像管制造的烧枪区、锥石墨件、组件和涂覆、荫罩装配工序；印刷版的照相、制版、干膜工序；磁头生产清洗区；片式陶瓷电容、片式电阻等制造的丝印、流延工序；声表面波器件的光刻、显影、镀膜、清晰、划片、封帽等工序；光导纤维的预制棒、拉丝工序；</p> <p>3、除上述范围以外的电子器件和整机的组装、调试工序；</p> <p>4、存在外部电磁干扰，必须对环境中的电子设备提供最基本防静电保护的场所</p>	$<1.0 \times 10^9$	防静电地面	石瓷板类、树脂类、水泥类

续表 5.3.4

场所名称	工序和存放物名称举例	地面电阻值 ( $\Omega$ )	导(防)静电 地面选择	地面面层选 择
计算机房、 各类通信、 管制、遥控、 遥测、调度、 指挥中心等 场所		$<1.0 \times 10^9$	防静电地面	石瓷板类、 活动地板 类、树脂类、 水泥类
临时性防静电 工作区	静电安全电压绝对值小于或等于 100V 的工作区	$<1.0 \times 10^7$	防静电地面	塑胶类、织 品或非织造
	静电安全电压绝对值大于 100V 的工作 区	$<1.0 \times 10^9$	防静电地面	布类等防静电 移动式地垫

## 5.4 特殊要求的生产场所

**5.4.1** 计量室、理化实验室或其他易受静电干扰的分析测量环境，宜采用防静电地面。

**5.4.2** 精密数控加工中心、精密光电器材、影像设备等加工、装配、镀膜、测试等有洁净度和防静电要求的场所，宜采用防静电地面。

**5.4.3** 有空气洁净度要求的场所，应按空气洁净度等级及工艺要求和现行国家标准《洁净厂房设计规范》GB 50073 的有关规定，选用导(防)静电地面。

**5.4.4** 感光化学材料的生产、试验、检测场所，应采用导静电地面。

**5.4.5** 飞机停放库和维修区，应采用不发火的防静电地面。

**5.4.6** 特殊要求的生产场所导(防)静电地面的设计选择，应符合表 5.4.6 的规定。

表 5.4.6 特殊要求的生产场所导(防)静电地面的设计选择

场所名称	工序和存放物名称举例	地面电阻值 ( $\Omega$ )	导(防)静电 地面选择	地面面层选择
计量室、理化实验室 或其他易受静电干扰 的分析测量环境	精密天平、色谱、光谱分析、 电镜测等	$<1.0 \times 10^{10}$	防静电地面	水泥类、树脂 类、石瓷板类

续表 5.4.6

场所名称	工序和存放物名称举例	地面电阻值 ( $\Omega$ )	导(防)静电 地面选择	地面面层选择
精密数控加工中心、 光电及影像设备生 产、测试场所	精密数控加工中心、微型轴 承精研间及检测间, 精密陀 螺仪装配、清洗工序等	$<1.0 \times 10^{10}$	防静电地面	水泥类、树脂 类、石瓷板类
	光学镀膜车间, 微光、红外 夜视、激光制导及影像产品 加工、装配、测试工序			
有空气洁净度要求的 场所	按空气洁净度等级及工艺要 求	$<1.0 \times 10^6$	导静电地面	
		$<1.0 \times 10^{10}$	防静电地面	
感光化学材料生产场 所	生产、试验、检测等工序	$<1.0 \times 10^6$	导静电地面	
飞机停放库和维修区	—	$<1.0 \times 10^9$	防静电地面	水泥类

## 5.5 特殊要求的工作、生活场所

**5.5.1** 具有较高安静要求, 同时具有防静电要求的工作、生活场所, 其面层宜采用现行国家标准《地毯静电性能评定模拟人体步行试验方法》GB/T 18044 规定的防静电地毯类柔性材料面层, 并应符合下列规定:

**1** 具有较高安静要求, 同时又有防静电要求的高档大、中、小型会议厅、会客厅、迎宾专用通道、高档办公用房、高档娱乐场所, 重要的计算机中心、各类重要的通信、管制、信息、遥测、遥控、调度、指挥中心等, 宜选用 I 级防静电地毯;

**2** 宾馆、医院、一般会议厅、会客厅及娱乐场所等地面, 宜选用 III 级防静电地毯。

**5.5.2** 医疗部门的手术室、麻醉室等存在有易燃易爆气体的场所, 及使用助燃气体的吸氧室, 应采用易清洗、不起尘、抗溶剂的防静电地面。心电图、脑电图等易受人体静电干扰而影响检查结果的场所, 应采用防静电地面。

**5.5.3** 特殊要求的工作、生活场所导(防)静电地面的设计选择, 应符合表 5.5.3 的规定。

表 5.5.3 特殊要求的工作、生活场所导（防）静电地面的设计选择

场所名称	工序和存放物名称 举例	地面电阻值 ( $\Omega$ )	导（防）静电 地面选择	地面面层选择
高档会议厅、会客厅、 迎宾专用通道、高档办 公和娱乐场所，重要的 计算机中心、控管中心	——	$<1.0 \times 10^{10}$	防静电地面	I级防静电地毯等
普通有防静电要求的场 所	普通有防静电要求 的场所	$<1.0 \times 10^{10}$	防静电地面	III级防静电地毯等
医疗部门的手术室、麻 醉室、吸氧室、心脑电 图室等场所	手术室、麻醉室、 吸氧室、心脑电图 室	$<1.0 \times 10^9$	防静电地面	水泥类、树脂类、 石瓷板类

# 6 接 地

## 6.1 一般规定

**6.1.1** 静电接地系统宜由导（防）静电地面面层下设置的静电接地网（带）、接地干线、接地装置等组成，其接地电阻宜小于  $100\Omega$ 。

**6.1.2** 导（防）静电接地系统严禁与独立避雷针的杆塔、架空避雷线的端部、架空避雷网的支柱及其引下线连接。

**6.1.3** 对静电敏感的电气或电子类产品的生产场所，导（防）静电地面的接地系统可与其他类别的接地系统共用接地装置，其接地电阻应满足其中最小电阻值的规定。

**6.1.4** 在一般的防静电要求的场所，导（防）静电地面的接地系统可与其他类别接地系统等电位连接。

**6.1.5** 静电接地网（带）与接地干线的连接必须牢固，每块地面的接地网（带）与接地干线的连接不应少于 2 处；超过  $100\text{m}^2$  的导（防）静电地面的接地网（带）应增加与接地干线的连接点。

**6.1.6** 静电接地系统与独立避雷针、架空避雷线、网及引下线的安全距离、线截面等，静电接地与其他接地共用的接地装置、共用接地干线、接地端子及等电位连接等要求，应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057、《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 和《工业与民用电力装置的接地设计规范》GBJ 65 的有关规定。

## 6.2 接地网（带）与接地干线的连接

**6.2.1** 铜箔网与接地干线之间，应采用宽 30mm、厚 1mm 的铜质过渡板连接，铜板的上端应与接地干线焊连或压接，铜板的下端应埋入地面面层之下，并与铜箔网锡焊；过渡连接板应可靠地固定在踢脚板上。

**6.2.2** 铜带（网）、钢带（网）、钢丝（网）可用其接地引出线与接地干线（或其接地端子）焊连或压接。压接的接触面积不应小于  $25\text{mm}^2$ 。

**6.2.3** 接地网（带）的引出端应避开人流、物流集中的区域。

# 附录 A 导（防）静电地面的使用和维护要求

**A.0.1** 导（防）静电地面应由熟悉相关技术的管理人员管理，监管人员、测试人员应持证上岗。测试仪表应检定合格，并须在有效期内。

**A.0.2** 导（防）静电地面验收投入使用后，应建立管理制度。对导（防）静电地面设计图纸资料、施工（含隐蔽工程）、验收及检测记录、竣工图纸资料等，应及时归档，妥善保管。

**A.0.3** 使用导（防）静电地面的人员必须穿着导（防）静电工作鞋。所穿导（防）静电鞋，应满足人体对地泄漏电阻规定。对于导静电地面，人体对地泄漏电阻不应小于  $5.0 \times 10^4 \Omega$ ，且不应大于  $1.0 \times 10^6 \Omega$ ；对于防静电地面，人体对地泄漏电阻应在  $5.0 \times 10^5 \Omega \sim 1.0 \times 10^{10} \Omega$ 。对于电阻值有具体规定的地面，应满足其具体要求。

**A.0.4** 地面投入使用后，每年干燥季节（相对湿度小于 45%）和潮湿季节（相对湿度大于 70%），以及在停产时间超过半年的复产前，均应对地面进行极对地电阻值检测，导静电地面检测结果应大于  $5.0 \times 10^4 \Omega$ 、小于  $1.0 \times 10^6 \Omega$ ；防静电地面检测结果应在设计要求的范围之内，并做好测量记录。当地面电阻值超过规定要求时，应迅速查明原因，采取相应的有效整改措施，并应在符合规定要求后投入使用。

**A.0.5** 接地网与接地干线的连接处应定期检查，若发现有松动、脱焊、虚焊、锈蚀等损伤，应及时进行处理。处理后应重新进行极对地电阻值测量，并应在符合规定要求后投入使用。

**A.0.6** 发现地面起鼓、剥落、开裂、破损等情况应及时修复，修复后应检测合格后再继续使用。

**A.0.7** 地面应保持清洁，严禁油漆、机油等油类或绝缘物质污染地面（耐油地面也应尽快清除油污），清除污渍应采用中性洗涤剂。生产区域地面划分线应采用导静电漆，如用绝缘漆，应网格漏涂。

**A.0.8** 采用导（防）静电地面的场所，需改变原设计用途并继续作为导（防）静电地面使用时，应按新的用途重新核查地面的极对地电阻是否满足要求。

**A.0.9** 导（防）静电水磨石地面必须在验收合格后，再采用导（防）静电液体地

板蜡罩面。

**A.0.10** 日常使用中，对导（防）静电地面进行打蜡保养时，应使用导（防）静电蜡。

**A.0.11** 采用导（防）静电地面应根据实际情况，在防静电工作区，采取综合防护技术措施。

# 附录 B 易燃易爆物质最小点火能及能量分级

**B.0.1** 可燃性气体、蒸气和空气混合物质最小点火能及能量分级可按表 B.0.1 确定。

表 B.0.1 可燃性气体、蒸气和空气混合物质最小点火能及能量分级

物质种类	物质名称	闪点 (°C)	爆炸极限体积(%)		最小点火能 (mJ)	能量 分级
			下限	上限		
可燃性气 体、蒸气和 空气混合 物质	丙烯乙醛(丙烯醛)	<-17.8	2.8	31	0.13	E <sub>I</sub>
	丙烯腈	-1	3.0	17	0.16	
	乙炔	(气体)	1.5	100	0.017	
	乙醛	-37.8	4	60	0.37	
	丙酮	-19	2.5	13.0	1.15	E <sub>II</sub>
	氮杂环丙烯 (氮丙烯)	-11	3.6	46	0.48	E <sub>I</sub>
	异丁烷	(气体)	1.8	8.5	0.52	
	异丙硫醇	—	—	—	0.53	
	异戊烷 (2-甲基丁烷)	-51	1.3	7.6	0.21	
	乙烷	(气体)	3.0	15.5	0.24	
	乙胺	<-17.8	3.5	14.0	2.4	E <sub>II</sub>
	乙基-甲基-酮 (2-丁酮)	-6.1	1.8	11.5	0.53	E <sub>I</sub>
	乙烯	(气体)	2.7	36	0.07	
	环氧乙烷、氧丙环	-20*	3.0	100	0.06	
	烯丙基氯	-31.7	2.9	11.2	0.77	
	2-氧丙烧	-32.2	2.8	10.7	1.55	E <sub>II</sub>
	氯丁烷	-9.4	1.8	10.1	1.24	
	氯丙烷	<-17.8	2.6	11.1	1.08	
	过氧化 2-1-丁基	18.3*	—	—	0.41	E <sub>I</sub>
	甲酸甲酯	-18.9	5.0	23	0.4	
	醋酸乙酯	-4.4	2.1	11.5	1.42	E <sub>II</sub>
	醋酸乙烯	-7.8	2.6	13.4	0.7	E <sub>I</sub>
	二乙醚	-45	1.7	48	0.19	
环丙烷	(气体)	2.4	10.4	0.17		

续表 B. 0. 1

物质种类	物质名称	闪点 (°C)	爆炸极限体积(%)		最小点火能 (mJ)	能量 分级
			下限	上限		
可燃性气 体、蒸气和 空气混合 物质	环己烷	-20	1.2	8.3	0.22	E <sub>I</sub>
	环戊二烯	—	—	—	0.67	
	环戊烷	-42.0	1-4	—	0.54	
	二氢吡喃	-15.6	—	—	0.36	
	二甲基醚	—	2.0	27	0.29	
	二甲亚砜	95*	2.6	28.5	0.48	
	2,2-二甲基丁烷 (新己烷)	-47.8	1.2	7.0	0.25	
	氢	(气体)	4.0	75.6	0.011	
	噻吩	>-1	—	—	0.39	
	四氢呋喃	-14.4	1.5	12	0.54	
	四氢吡喃 (戊撑氧, 氧己环)	-20	—	—	0.22	
	三乙胺	-6.7*	1.2	8.0	0.75	
	2,2,3-三甲基丁烷	—	1.0	—	1.0	E <sub>II</sub>
	2,2,4-三甲基戊烷 (异辛烷)	-12.2	1.0	6.0	1.35	
	二硫化碳	-30	1.0	60	0.009	E <sub>I</sub>
	乙烯基乙炔	(气体)	2	100	0.082	
	1,3-丁二烯	(气体)	1.1	12.5	0.13	
	丁烷	(气体)	1.5	8.5	0.25	E <sub>I</sub>
	呋喃	-40*	2.3	14.3	0.22	
	2-丙醇(异丙醇)	11.7	2.0	12	0.65	
	丙烷	(气体)	2.1	9.5	0.25	
	丙烯	(气体)	2.0	11.7	0.28	
	氧化丙烯甲基氧丙环	-37.2	1.9	37	0.13	
	丙炔(甲基乙炔)	(气体)	1.7	—	0.11	
	己烷	-21.7	1.1	7.5	0.24	
	庚烷	-3.9	1.0	6.7	0.24	
1-庚炔	—	—	—	0.56		
苯	-11.1	1.2	8.0	0.2		

续表 B.0.1

物质种类	物质名称	闪点 (°C)	爆炸极限体积(%)		最小点火能 (mJ)	能量 分级
			下限	上限		
可燃性气 体、蒸气和 空气混合 物质	戊烷	-49	1.4	7.8	0.22	E <sub>I</sub>
	2-戊烯	-18	1.4	8.7	0.18	
	甲醛二甲醇缩乙醛(二甲 氧基甲烷、甲缩醛)	-17.8*	—	—	0.42	
	甲醇	11.1	5.5	36	0.14	
	甲烷	(气体)	5.0	15	0.28	
	甲基环己烷	-3.9	1.2	—	0.27	
	硫化氢	(气体)	4.0	45.5	0.068	
可燃性气 体与氧混 合物质	乙炔	—	2.8	100	0.0002	
	乙烷	—	3.0	66	0.0019	
	乙烯	—	3.0	80	0.0009	
	二乙醚	—	2.0	82	0.0012	
	氢	—	4.0	94	0.0012	
	丙烷	—	2.3	55	0.0021	
	甲烷	—	5.1	61	0.0027	

注：1 此表摘编自现行国家标准《防止静电事故通用导则》GB 12158。

2 ※表示由开放式测定的闪点，其他是用密闭式测定的闪点。

**B.0.2** 可燃性悬浮粉尘物质最小点火能及能量分级可按表 B.0.2 确定。

表 B.0.2 可燃性悬浮粉尘物质最小点火能及能量分级

物质种类	物质名称	爆炸下限浓度 (g/m <sup>3</sup> )	最小点火能 (mJ)	能量分级
可燃性悬浮 粉尘物质	麻	40	30	E <sub>II</sub>
	己二酸	35	60	
	乙酰纤维素	35	15	
	铝	25	10	
	硫磺	35	15	
	铀	60	45	
	乙基纤维素	25	10	
	环氧树脂	20	15	
	树木(枫树)	35	20	
	尼龙	30	20	

续表 B. 0. 2

物质种类	物质名称	爆炸下限浓度 (g/m <sup>3</sup> )	最小点火能 (mJ)	能量分级
可燃性悬浮 粉尘物质	肉桂皮	60	30	E <sub>II</sub>
	仲甲醛	40	20	
	苯酚甲醛	25	15	
	六次甲基四胺、乌洛托品	15	10	
	季戊四醇	30	10	
	聚丙烯酰胺	40	30	
	聚丙烯腈	25	20	
	聚氨基甲酸乙酯泡沫	25	15	
	聚乙烯	20	10	
	聚氧化乙烯	30	30	
	聚乙二醇对苯二甲酸酯	40	35	
	聚碳酸酯	25	25	
	聚苯乙烯	15	15	
	聚丙烯	20	25	
	聚甲基丙烯酸甲酯	30	20	
	镁	20	40	
	邻苯二甲酸酐	15	15	
	棉花	50	25	
	木质素	40	20	
	可可树	75	10	
	橡胶（合成硬质）	30	30	
	橡胶（天然硬质）	25	50	
	小麦粉	50	50	
	小麦淀粉	25	20	
	大米（种皮）	45	40	
	软木粉	35	35	
	糖	35	30	
	对酞酸二甲酯	30	20	
	马铃薯淀粉	45	20	
	锆	40	5	
煤	35	30		

续表 B. 0. 2

物质种类	物质名称	爆炸下限浓度 (g/m <sup>3</sup> )	最小点火能 (mJ)	能量分级
可燃性悬浮 粉尘物质	肥皂	45	60	E <sub>II</sub>
	紫胶	20	10	
	纤维素	45	35	
	钛	45	10	
	玉米	45	40	
	玉米糊精	40	40	
	玉米淀粉	40	20	
	钍	75	5	
	甘油三硬酯酸铝	15	15	

注：此表摘编自现行国家标准《防止静电事故通用导则》GB 12158。

**B.0.3** 特种危险品最小点火能及能量分级可按表 B.0.3 确定。

表 B. 0. 3 特种危险品最小点火能及能量分级

物质种类	药类名称	粒度	最小点火能 (mJ)	能量分级
起爆药剂	D·S 共晶起爆药	120 $\mu$ m~200 $\mu$ m	0.0148	E <sub>I</sub>
	沥青三硝基间苯二酚铅	10 $\mu$ m~49 $\mu$ m	0.0151	
	二硝基间苯二酚铅	<100 $\mu$ m	0.0178	
	二硝基间苯二酚铅氮化铅共晶	<100 $\mu$ m	0.0184	
起爆药剂	三硝基间苯二酚铅（正盐）	20 $\mu$ m~150 $\mu$ m	0.0187	E <sub>I</sub>
	三硝基间苯二酚铅（正盐）	48 $\mu$ m~200 $\mu$ m	0.0212	
	叠氮化银	——	0.0234	
	三硝基间苯二酚铅（碱式盐）	50 $\mu$ m~200 $\mu$ m	0.0252	
	粉末叠氮化铅	——	0.013	
	三硝基间苯二酚铅钡共晶	300 $\mu$ m~400 $\mu$ m	0.048	
	羧甲基纤维素氮化铅	<100 $\mu$ m	0.141	
	苦味酸铅、硝酸铅乙酸铅共晶	假密度 1.36	0.044	
	糊精氮化铅	40 $\mu$ m~80 $\mu$ m	0.730	
炸药	黑索今	>160 目	3.00	E <sub>II</sub>
	钝化黑索今	>100 目	4.35	
	钝化太安	>80 目	3.35	

续表 B. 0. 3

物质种类	药类名称	粒度	最小点火能 (mJ)	能量分级
炸药	奥克托今	>160 目	2.45	E <sub>II</sub>
	8321	>80 目	2.80	
	梯恩梯 TNT	>160 目	2.50	
火药	硝化棉	——	2.24	E <sub>II</sub>
	双芳 3	——	5.50	
	7/7 标准药	——	3.80	
	1=点火药	——	2~4	
	7/14Tb、1/78-25	——	20.2	
	黑火药	——	0.203	E <sub>I</sub>

注：此表摘编自现行行业标准《黑火药生产防静电安全规程》WJ 1695 和《火工品 药剂生产防静电安全规程》WJ 2390。

# 附录 C 导（防）静电地面和样块实测数据

C.0.1 人对地电容值可按表 C.0.1 选用，此表是导（防）静电地面实测数据，其中  $C \approx C_0$ 。

表 C.0.1 部分导（防）静电地面实测数据

地面类别	R (MΩ)		C (nF)		环境	备注
	变化范围	平均	变化范围	平均		
聚氨酯	0.11~0.85	0.374	0.7~1.2	0.91	17℃ 43%	包装工房 建成 22 年
环氧树脂	0.015~0.71	0.05	0.16~0.70	0.31	18℃ 55%	生产车间 已使用 5 年
黑橡胶板	0.08~0.89	0.31	0.36~1.20	0.85	18.5℃ 50%	涂漆工房
环氧树脂	0.06~0.22	0.124	2.0~4.2	3.41	35℃ 35%	烘房（走廊） 已使用 5 年
环氧树脂	0.08~1.86	1.22	0.13~0.43	0.26	38℃ <20%	烘干工房 已使用 3 年
环氧树脂	0.12~0.30	0.23	0.07~4.5	3.06	20℃ 38%	装配工房 已使用 3 年
水磨石	2.0~9.3	4.29	0.05~0.07	0.059	19℃ 35%	走廊 已使用 7 年
花岗岩（芝麻点）	6.36~11.6	8.63	—	—	17.5℃ 31%	已使用 5 年
花岗岩（芝麻点）	7.14~12.7	9.58	—	—	17℃ 32%	已使用 5 年
花岗岩（中国黑）	0.83~9.12	3.37	—	—	17.8℃ 33%	已使用 5 年
聚氨酯	1.49~28.1	2.18	—	—	—	生产工房 已使用 5 年

C.0.2 部分地面样块实测数据，应符合表 C.0.2 的规定，其中  $C \approx C_0$ 。

表 C.0.2 部分地面样块实测数据

名称	产地	厚度 (cm)	R (MΩ)	C (nF)	环境		备注
					T	ψ	
水磨石	山西阳泉	3~4	0.091 3.35	6.95 0.268	15.9℃	35%	——
水磨石	山西阳泉	3~4	2.87 2.09	0.267 0.49	15.9℃	35%	
花岗岩	福建	2	144.9 19.61	0.029 0.048	16℃	35%	
花岗岩	福建	2	127.2 6.23	0.029 0.36	16℃	35%	
花岗岩	山东	2	95.9 107.7	0.041 0.036	16℃	35%	
花岗岩	山东	2	12.01 72.7	0.098 0.066	16℃	35%	
花岗岩	广东	2	21.5	0.124	16℃	35%	
花岗岩	山西	2	1.568	0.5	16℃	35%	
花岗岩	新疆	2	26.33	0.059	16℃	35%	
花岗岩	东北	2	73.3 21.6	0.04 0.087	16℃	35%	
瓷板	河北保定	0.8~1.2	13.4 10.9	0.077 0.091	16℃	35%	
聚氨酯	河北保定	0.3	324 1129	0.069 0.052	16.1℃	40%	
聚氨酯	河北保定	0.3	1024	0.057	16.1℃	40%	
复合聚氨酯	河北保定	1.5	60 58.1	0.275 0.315	16.1℃	40%	
环氧树脂	江苏宜兴	0.2	0.174 0.02	1.8 3.45	16.1℃	40%	
环氧树脂	江苏宜兴	0.3	0.006	0.2	16.1℃	40%	
黑橡胶板	湖北襄樊	0.3	2.38 8.4	0.596 0.28	16.5℃	40%	
黑橡胶板	湖北襄樊	0.3	86.8 2.81	0.165 0.595	16.5℃	40%	
黑橡胶板	湖北襄樊	0.3	1.71	0.87	16.5℃	40%	

## 附录D 人体对地绝缘时典型起电电压峰值和导(防)静电地面所限制的电压峰值

D.0.1 人体对地绝缘时典型起电电压峰值，可按表 D.0.1 确定。

表 D.0.1 人体对地绝缘时典型起电电压峰值

动作类别	运动方式	人体起电电压峰值 $U_p$ (kV)	$C_0$ (pF)	$\Delta t$ (ms)	$Q$ ( $\mu C$ )	相对湿度 (%)
典型动作 静电起电 电压	坐在泡沫垫上，突然站起来	18.00	<100	$\geq 100$	1.80	10~20
	拣起一个普通的塑料袋	20.00	<100	$\geq 300$	2.00	
	在地毯工作台上滑动一个塑料盒	18.00	100	$\geq 100$	1.80	
	剥印刷板包装	16.00	100	$\geq 100$	1.60	
	氟利昂电路喷洗	15.00	100	$\geq 300$	1.50	
	使用工具清洁电路	12.00	100	$\geq 300$	1.20	
	使用普通焊料去除剂	8.0.0	100	$\geq 300$	0.80	
人体在操作活动中产生的静电电压	在绝缘地面上揭塑料膜 (1.2m×1.2m)	32.00	100	100~240	3.20	<20
	在绝缘地面上揭塑料膜 (1.2m×1.2m)	15.00	100	100~240	1.80	45~50
	用干布抽掸绝缘橡胶工作台面	2.50~4.50	100	$\geq 200$	0.25~0.45	64
	用干布抽掸清洁的油漆桌面	3.10~4.40	100	$\geq 500$	0.31~0.44	39
	从人造革面软椅上起立	1.10~1.50	$\leq 100$	$\geq 300$	0.11~0.15	64
	掀起桌面上的橡胶板	1.70~3.10	$\leq 100$	$\geq 100$	0.17~0.31	39
	从铺有 PVC 薄膜的软椅上突然起立	18.00	100	$\geq 300$	1.80	48
	由其他人用绸布掸试验者的衣服	3.00	100	$\geq 500$	0.30	51
双脚在绝缘橡胶地面上来回蹭动	-1.40~2.30	100	$\geq 500$	0.14~0.23		

续表 D. 0. 1

动作类别	运动方式	人体起电电压 峰值 $U_p$ (kV)	$C_0$ (pF)	$\Delta t$ (ms)	$Q$ ( $\mu C$ )	相对 湿度 (%)
脱衣服时 人体产生 的静电电 压	将纯棉外衣从皮肤上脱下	-0.41	100	$\geq 300$	0.04	40
	将毛衣从纯棉衬衫上脱下	-2.60	100	$\geq 500$	0.26	
	将毛衣从棉衬衫和维棉 工作服上脱下	-3.50	100	$\geq 300$	0.35	
	将毛衣从纯氯纶衬衫和 维棉工作服脱下	-3.50	100	$\geq 300$	0.35	
	将纯氯纶裤从纯棉衬裤 上脱下	3.70	100	$\geq 500$	0.37	
	将纯氯纶外衣从纯棉衬 衫上脱下	4.90	100	$\geq 300$	0.49	
	将涤纶外衣从涤纶 30/棉 70 内衣脱下	10.00	100	$\geq 300$	1.00	
	将变性耐纶外衣从涤纶 内衣脱下	-16.00	100	$\geq 300$	1.60	

注:  $t_0=0.63\Delta t$ 。

**D.0.2** 导(防)静电地面所限制的峰值电压,可按表 D.0.2 确定。

表 D. 0. 2 导(防)静电地面所限制的 $U'_{pmax}$

导(防)静电地面			$U'_p$ (V)	$U'_{pmax}$		
R ( $\Omega$ )	C (pF)	RC (ms)		$t_0=62ms$	$t_0=124ms$	$t_0=186ms$
$1.0 \times 10^6$	200	0.20	1000	1.19	0.50	0.30
	500	0.50	1000	2.96	1.28	0.99
	1000	1.00	1000	5.89	2.51	1.97
$1.0 \times 10^7$	100	1.00	1000	5.89	2.51	1.97
	250	2.50	1000	14.50	6.25	4.91
	500	5.00	1000	24.40	12.40	9.76
$1.0 \times 10^8$	100	10.00	1000	55.00	24.40	19.30
	150	15.00	1000	99.90	36.00	28.50

续表 D. 0. 2

导（防）静电地面			$U_p'$ (V)	$U_{pmax}$		
R ( $\Omega$ )	C (pF)	RC (ms)		$t_0=62ms$	$t_0=124ms$	$t_0=186ms$
$1.0 \times 10^9$	80	80.00	1000	296.00	160.00	131.00
	120	120.00	1000	378.00	217.00	181.00
$1.0 \times 10^{10}$	80	800.00	1000	757.00	601.00	551.00
	100	1000.00	1000	790.00	646.00	597.00

注：1 表中给出了  $U_p'$  为 1kV 时，不同  $t_0$ 、不同 R 值、不同 C 值参数所限制的  $U_{pmax}$  值；

2 表中没有列出的典型起电电压，可按下式进行换算：

$$U_{pmax}(RC、t_0) = \frac{U_p}{U_p'} \times U_{pmax}'(t_0) \quad (D.0.2)$$

式中： $U_{pmax}$ ——人站立在导（防）静电地面上动作起电所呈现的峰值电压；

$U_p$ ——人在绝缘地面上活动起电的峰值电压；

$U_p'$ ——人在绝缘地面上活动起电的峰值电压为 1000V；

$U_{pmax}'$ ——峰值电压为 1000V 时在导（防）静电地面上动作起电所限制的峰值电压，见表 D.0.2。

## 附录E 导（防）静电地面上限电阻值所限制的电压峰值计算

**E.0.1** 导（防）静电地面静电泄漏规律，可按下列公式确定：

$$U_0 = AU_p \left( 1 - e^{-\frac{t}{\tau_0}} \right) \bullet e^{-\frac{t}{R_0 C_0}} \quad (\text{E.0.1-1})$$

$$U_{P_{\max}} = AU_p \left( 1 - e^{-\frac{\Delta t_1}{\tau_0}} \right) e^{-\frac{\Delta t_1}{R_0 C_0}} \quad (\text{E.0.1-2})$$

$$\Delta t_1 = \tau_0 \ln \left( 1 + \frac{R_0 C_0}{\tau_0} \right) \quad (\text{E.0.1-3})$$

式中： $U_0$ —人体瞬态带电电压（V）；

$U_p$ —人在绝缘地面上活动起电的电压峰值（V）；见表D.0.1；

$t_0$ — $0.63\Delta t$ （s）；

$R_0$ —人对地电阻值（ $\Omega$ ）， $R_0 \approx R$ ；

$C_0$ —人对地的电容值（F）， $C_0 \approx C$ ；

$U_{p_{\max}}$ —人站立在导（防）静电地面上动作起电所呈现的峰值电压（V）；

$\Delta t_1$ —从起电开始到 $U_{p_{\max}}$ 所经过的时间（s）；

A—修正系数，当R为 $10^6$ 、 $10^7$ 、 $10^8$ 、 $10^9$ 、 $10^{10}$   $\Omega$ 时，可取1.8、1.6、1.4、1.2、1.0。

**E.0.2** 人体所带静电的最大能量，可按下列公式计算：

$$E_{\max} = \frac{1}{2} CU_{P_{\max}}^2 \quad (\text{E.0.2})$$

式中： $E_{\max}$ —人体带静电的最大能量（J）。

**E.0.3** 电荷量可按下列公式计算：

$$Q = CU \quad (\text{D.0.3})$$

式中： $Q$ —电荷量 [C（库伦）]。人的某一起电动作完成后，在没有泄露通道的条件下， $Q$ 为常数。

# 附录 F 导（防）静电地面上限电阻值验算程序

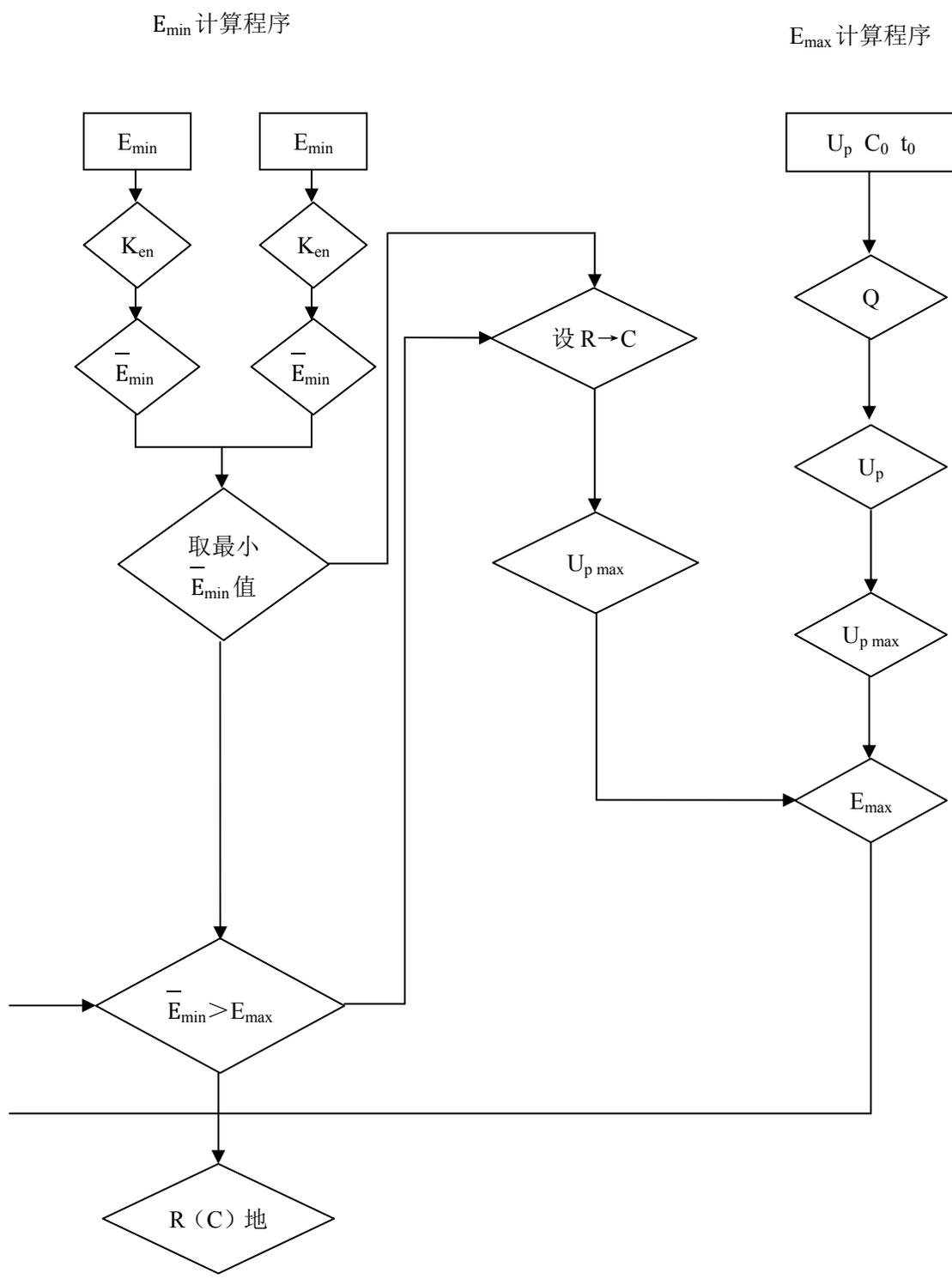


图 F 导（防）静电地面上限电阻值验算程序

# 附录 G 导（防）静电地面电阻值测量方法

## G.0.1 仪器和装置应符合下列规定：

- 1 采用两个圆柱形黄铜镀铬电极，直径应为 60mm~63mm，质量应为 2kg~2.5kg；
- 2 电极与被测地面之间应设置柔韧的导电垫片。导电垫片厚度应为 2mm~4mm，体积电阻率应小于  $10000\Omega\cdot\text{cm}$ ，邵氏硬度应为 20~40；
- 3 绝缘电阻测试仪直流开路电压应为 10V 和 100V，短路电流应等于或小于 2mA~5mA，测量有效范围应为  $2.0\times 10^4\Omega\sim 1.0\times 10^{12}\Omega$ 。

## G.0.2 测量步骤应符合下列规定：

- 1 用干布将被测地面灰尘擦净，如有油污、漆渍等污垢，应用清水或中性洗涤剂清洗，晾干后再进行测量；
- 2 在地面被测点上放置导电垫片，将测量电极置于其上（柔性地面可不加垫片），应将仪表的“测量”端与其中一个电极相连接，仪表“接地”端应接至房间内或附近接地干线上，测量该点的极对地电阻值。两个被测点的位置宜间隔 1m 的距离。

## G.0.3 测点布置应符合下列规定：

- 1 测点多少应根据测量面积而定，施工结束验收时，应按规定，每间隔 1m 选一测量点，全数测量。面积很小时，应至少不少于 6 点；
- 2 日常监测，测量点应选在人体活动频繁、对生产安全影响较大的地方，测点距离接地装置或墙面不应小于 1m。

# 附录 H 导（防）静电地面面层材料技术要求

H.0.1 树脂类面层材料技术要求应符合表 H.0.1 的规定。

表 H.0.1 树脂类面层材料技术要求

序号	项目	指标		
		环氧树脂自流平地面	聚氨酯自流平地面	树脂涂层地面
1	抗压强度 (MPa)	≥70	—	—
2	拉伸强度 (MPa)	—	≥0.8	—
3	扯断伸长率 (%)	—	≥50	—
4	粘结强度 (MPa)	≥2	≥2	—
5	耐冲击性 (40kg·cm)	—	—	通过
6	柔韧性 (mm)	—	—	≤3
7	附着力 (级)	—	—	≤1 (划格法)
8	回弹值 (%)	—	≥20	—
9	压缩复原率 (%)	—	≥95	—
10	硬度	≥70 (邵 D)	50~95 (邵 A)	≥B (铅笔)
11	耐磨性 (750g、500r) 失重 (g)	≤0.03	≤0.015	≤0.03
12	耐水性 (48h)	漆膜完整, 不起泡, 不剥落	面层完整, 不起泡, 不剥落	漆膜完整, 不起泡, 不剥落
13	耐洗刷性 (次)	≥10000	—	—
14	耐化学性 10%NaOH (48h) 10%H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (48h)	漆膜完整, 允许轻微变色	面层完整, 允许轻微变色	漆膜完整, 允许轻微变色
15	阻燃性	≤FH-2-45《塑料燃烧性能的测定 水平法和垂直法》GB/T 2408 之水平法	FV-1《塑料燃烧性能的测定 水平法和垂直法》GB/T 2408 之垂直法	≤FH-2-45《塑料燃烧性能的测定 水平法和垂直法》GB/T 2408 之水平法
16	环保性 (有害物质限量)	见《室内装饰装修材料溶剂型木器涂料中有害物质限量》GB 18581	见《室内装饰装修材料溶剂型木器涂料中有害物质限量》GB 18581	见《室内装饰装修材料溶剂型木器涂料中有害物质限量》GB 18581

**H.0.2** 不饱和聚酯树脂胶泥技术要求应符合表 H.0.2 的规定。

表 H.0.2 不饱和聚酯树脂胶泥技术要求

项目	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	抗压强度 (MPa)	抗拉强度 (MPa)	收缩率 (%)
指标	1.8~2.0	≥70	≥9	≤0.7

**H.0.3** 橡胶板技术要求应符合表 H.0.3 的规定。

表 H.0.3 橡胶板技术要求

项目	扯断力 (kg/cm <sup>2</sup> )	拉断伸长率 (%)	永久变形 (%)	硬度 (邵 A)
指标	60	300	35	60~75

**H.0.4** 软聚氯乙烯板技术要求应符合表 H.0.4 的规定。

表 H.0.4 软聚氯乙烯板技术要求

项目	相对密度 (g/cm <sup>3</sup> )	拉伸强度纵横向 (MPa)	断裂伸长率纵横向 (%)	邵式硬度
指标	1.38~1.60	≥14	≥200	75~85

**H.0.5** 花岗石板技术要求应符合表 H.0.5 的规定。

表 H.0.5 花岗石板技术要求

项目	体积密度 (g/cm <sup>3</sup> )	吸水率 (%)	干燥压缩强度 (MPa)	干燥弯曲强度 (MPa)	水饱和弯曲强度 (MPa)
指标	≥2.56	0.6	≥100	≥8	≥8

**H.0.6** 瓷板技术要求应符合表 H.0.6 的规定。

表 H.0.6 瓷板技术要求

项目	吸水率 (%)	破坏强度 (N)	断裂模数 (MPa)	耐磨性 (耐磨损体积/mm <sup>3</sup> )	抗化学腐蚀性
指标	≤0.5	≥1300	≥35	≤175	受腐蚀环境下使用时应进行高浓度酸和碱的耐化学腐蚀性试验

**H.0.7** 地面面层材料的燃烧性能等级，应符合表 H.0.7 的规定。

表 H.0.7 地面面层材料的燃烧性能等级

面层材料类别	水泥类	树脂类	橡胶板类	软聚氯乙烯板	石瓷板类
燃烧性能等级	A	B <sub>2</sub> (采取措施可达 B <sub>1</sub> )	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	A

## 引用标准名录

- 《建筑设计防火规范》 GB 50016
- 《建筑地面设计规范》 GB 50037
- 《工业建筑防腐蚀设计规范》 GB 50046
- 《建筑物防雷设计规范》 GB 50057
- 《工业与民用电力装置的接地设计规范》 GBJ 65
- 《洁净厂房设计规范》 GB 50073
- 《建筑地面工程施工质量验收规范》 GB 50209
- 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》 GB 50343
- 《塑料燃烧性能的测定 水平法和垂直法》 GB/T 2408
- 《防止静电事故通用导则》 GB 12158
- 《地毯静电性能评定模拟人体步行试验方法》 GB/T 18044
- 《室内装饰装修材料溶剂型木器涂料中有害物质限量》 GB 18581
- 《黑火药生产防静电安全规程》 WJ 1695—2004
- 《火工品药剂生产防静电安全规程 WJ 2390

中华人民共和国国家标准

导（防）静电地面设计标准

**GB/T 50515-2010**

条文说明