

中华人民共和国国家军用标准

FL 0110

GJB 3007A-2009

代替 GJB 3007-1997

防静电工作区技术要求

Requirements for electrostatic discharge protected area

2009-05-25 发布

2009-08-01 实施

中国人民解放军总装备部 批准

前 言

本标准是对 GJB 3007-1997《防静电工作区技术要求》的修订。本标准与 GJB 3007-1997《防静电工作区技术要求》相比，主要有下列变化：

- a) 在 1 章中对主题内容 and 应用范围作了更明确的表述。
- b) 在 4.3 中对防静电工作区增加了对环境的要求，并适当考虑了军用装备(电子方舱、移动通信机房)工作环境和沙漠气候的不确定性。
- c) 在 4.4.1 中对防静电工作区接地系统的电阻参数值、相互关系及施工提出了明确要求。
- d) 在 4.5 中对防静电工作区的检验项目增加了工位器具(工具)传输带、墙壁、防静电蜡、集成电路包装管、柔韧性包装等项目。
- e) 4.5 中的部分主要技术指标如系统电阻、点对点电阻、表面电阻、体积电阻、静电衰减期、离子静电消除系统(器)性能的检测方法和技术指标作了适当的改进和补充。

本标准代替并废止 GJB 3007-1997。

本标准由中国人民解放军总装备部电子信息基础部提出。

本标准起草单位：信息产业部电子第四研究所、信息产业部防静电产品质量监督检验中心、军械工程学院静电与电磁防护研究所、总参谋部电磁频谱管理中心、总后勤部指挥自动化站、中国航天标准化研究所、浙江三威防静电装备有限公司、广州汇安科技有限公司、上海阳森精细化工有限公司、江阴市宏创建材有限公司、浙江金华天开电子有限公司、中国电子基础产品装备公司。

本标准主要起草人：孔 斌、孙延林、魏光辉、张 戈、肖凯宁、张小达、庄载荣、傅 乐、马敏生、姜俊平、刘 斌、范通川、孙留坤、杨树芬、严明霞。

GJB 3007-1997 于 1997 年 11 月 5 日第一次发布。

防静电工作区技术要求

1 范围

本标准规定了国防电子工业防静电工作区设计、建造、使用和军用装备应具备的防静电技术要求。本标准适用于下列范围：

- a) 生产车间和库房；
- b) 电子设备机房、维修站(包括移动式)、临时维修点；
- c) 电子方舱(扩展式和移动式方舱)；
- d) 发射平台(包括移动式)；
- e) 电子测控、通信、指挥中心(包括移动车辆式)；
- f) 航空器、舰船等军用装备；
- g) 弹药、易燃易爆物品生产运输和使用存储场所。

2 引用文件

下列文件中的有关条款通过引用而成为本标准的条款。凡注日期或版次的引用文件，其后的任何修改单(不包括勘误的内容)或修订版本都不适用于本标准，但提倡使用本标准的各方探讨使用其最新版本的可能性。凡不注日期或版次的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- GB 9228-1988 静止型放射性静电消除器
- GB/T 15463 静电安全名词术语
- GB 50169-1992 电气装置安装工程接地装置施工及验收规范
- GB 50174-1993 电子计算机机房设计规范
- GB 50343-2004 建筑物电子系统防雷技术规范
- GJB 1210-1991 接地、搭接和屏蔽设计的实施
- GJB 1649-1993 电子产品防静电放电控制大纲
- GJB 2605-1997 可热封柔韧性防静电阻隔材料规范
- GJB/Z 86-1997 防静电包装手册
- GJB/Z 105-1998 电子产品防静电放电控制手册
- SJ/T 10694-2006 电子产品制造与应用系统防静电检测通用规范
- SJ/T 10796-2001 防静电活动地板通用规范
- SJ/T 11236-2001 防静电贴面板通用规范
- SJ/T 11277-2002 防静电周转容器通用规范
- SJ/T 11294-2003 防静电地坪涂料通用规范
- SJ/T 31469-2002 防静电地面施工及验收规范

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

GB/T 15463 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

防静电工作区 **electrostatic discharge protected area**

配备各种防静电装备(用品)和设置接地系统(或等电位连接)、能限制静电电位、具有确定边界和专门标记的场所。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本标准。

ESDS—静电放电敏感(的) (electrostatic discharge sensitive)

EPA—防静电工作区 (electrostatic discharge protected area)

EBP—接地连接点 (earth bonding point)

ESD—静电放电 (electrostatic discharge)

4 技术要求

4.1 一般要求

EPA 内的一般要求如下:

- EPA 内所有金属导体、仪器设备、防静电装备、人员应接地, 宜和其他各类接地共用一个接地体。对于已设置的独立防雷接地系统, 或与 EPA 接地系统之间距离小于 GB 50169-1992 第 5 章要求范围, 则应按 GB 50343-2004 规定在独立防雷接地系统和 EPA 接地系统之间采取防雷电反击措施。
- 依靠接地措施无法消除 EPA 内绝缘体、设备、工具(夹具)和各种操作产生的静电时, 可使用电离系统(离子静电消除器等)提供静电中和或采取静电屏蔽、隔离措施。
- EPA 内各种接地措施应符合 GB 50169-1992 第 4 至 6 章要求。
- 直接接触或间接接触 ESDS 产品的操作均应在 EPA 内进行。在 EPA 之外, 对 ESDS 器件(组件)必需提供防静电包装予以保护, 不允许将其暴露在防静电包装之外。
- 对于无接地系统的临时 EPA, 可使用接地钢钎做防静电接地。对于无法设置防静电接地的临时 EPA, 在操作人员、工作面(垫)、操作工具等能接触到 ESDS 产品的所有物体之间应采取电气连接提供等电位平衡。
- 根据需要, 军事场所的 EPA 应有电磁防护措施。
- EPA 分为 A、B 级区域。操作静电敏感度在 $-100\text{V}\sim 100\text{V}$ 之间的 ESDS 产品的区域为 A 级区域, 其他为 B 级区域。A 级区域所用不直接接触 ESDS 产品的防静电用品(装备)应采用导电用品; B 级区域采用静电耗散用品。

4.2 标记

4.2.1 静电放电敏感符号及使用

静电放电敏感符号的式样、颜色和尺寸以及其简化符号式样, 应符合 GJB 1649-1993 附录 C 的规定。EPA 标记符号式样如图 1 所示, 其最小尺寸为 $300\text{mm}\times 150\text{mm}$ 。标记颜色应采用黄底黑色。

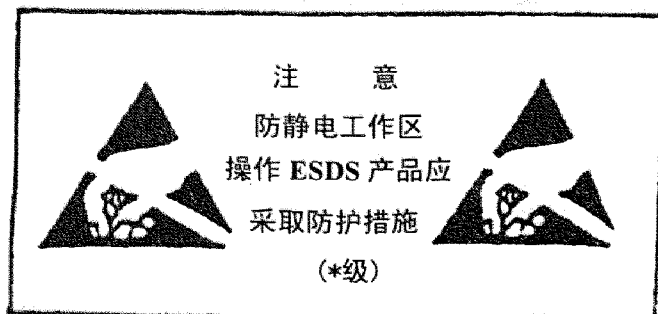


图 1 EPA 标记符号式样

无论属于哪一种 EPA 区域, 它都必须是一个具有明确划定边界(例如, 在一宽大的厂房内可使用宽度为 50mm 的黄色警示标志线, 将 EPA 划定)的场所, 并具有为完成其功能所必需的仪器、设备和器材。一般应在 EPA 入口处附近的明显位置贴有静电放电敏感符号。

在 EPA 内接受加工、装联或在 EPA 内进行包装、贮存的 ESDS 产品，在产品 and 内包装上应贴有静电放电敏感符号。

军事场所的 EPA，静电放电敏感标记的使用，可根据实际情况决定。

4.2.2 接地连接点符号及使用

EPA 内的接地连接点符号式样如图 2 所示，其尺寸的大小应能够在普通照明条件下用肉眼清楚辨认。标记颜色应采用黄底黑色。

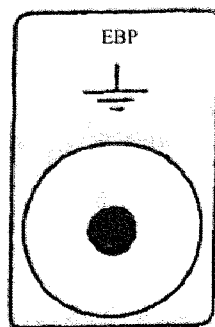


图 2 接地连接点符号式样

在 EPA 内的供接地用的连接点，应贴有接地连接点符号标记。

军事场所的 EPA，EBP 符号标记的使用，可根据实际情况决定。

4.3 环境条件

4.3.1 温度和湿度

一般 EPA 内应装设有温度调节装置，以维持其室温在 $16^{\circ}\text{C}\sim 28^{\circ}\text{C}$ 的范围内。温度变化率小于 $5^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 并不得结露。采用准确度优于 1.0°C 的温度计测量 EPA 的室温。

一般 EPA 内应装设有湿度调节装置，保持其室内相对湿度在 $45\%\sim 75\%$ 范围内。采用准确度优于 3% 的湿度计测量 EPA 内的湿度。

对于有不同要求和军事场所的 EPA，温、湿度应符合相关规范要求。

4.3.2 洁净度

一般 EPA 内的空气含尘浓度应符合 GB 50174-1993 中 3.1.5 的要求。

对于有不同要求和军事场所的 EPA，洁净度应符合相关规范要求。

4.3.3 环境电磁场

一般 EPA 内环境电磁场强度应符合 GB 50174-1993 中 3.2.2 的要求。

军事场所的 EPA，电磁场防护要求应符合相关规范要求。

4.4 接地

EPA 内接地系统设置应根据不同场所 EPA 要求，按照 GB 50169-1992 中 4 至 6 章要求。

4.4.1 EPA 内防静电接地

4.4.1.1 接地设置一般要求

EPA 内的接地应满足以下要求：

- 防静电接地应和保护接地、交流工作接地、直流工作接地、防雷接地、屏蔽接地、其他接地、EPA 内所有金属导体共用一个接地体。其接地电阻值以上述系统中要求的接地电阻最小值为基准。接地电阻值应符合 GB 50174-1993 中 6.4.2 的要求。EPA 内不允许存在对接地系统绝缘的孤立导体。如对上述接地有特殊要求，则按相应标准规范执行。
- 对于没有接地系统的临时 EPA，在设置防静电接地时，防静电接地电阻应不大于 1000Ω 。
- EPA 内每个防静电装备的接地线应独立与接地系统连接，不允许多个防静电装备串联接地。

- d) 在实际操作中可能出现人员和防静电接地并联状况出现,将人体对地的等效电阻降低到危险的程度。考虑到所有并联通路,对地电阻值应足够大,将漏电时通过人体的电流限定在 5mA 以下。在使用防静电装备(用品)涉及到操作人员安全时,防静电接地应采取软接地方式(接地线串接 1M Ω 电阻),其对地电阻可由外接电阻、静电防护材料(用品)内固有电阻或它们的组合构成。
- e) 防静电接地系统应具有足够的机械强度和可靠性。防静电装备接地地线最小截面积不小于 2mm²,接地母线最小截面积不小于 10mm²,防静电接地线宜采用裸铜线。如带有绝缘外皮的地线,外皮颜色应为黄绿色。
- f) 接地系统的走线和连接应满足 GB 50169-1992 中 3.4.6 的要求,有电磁兼容要求时,还应满足 GJB 1210-1991 中 5.1、5.2、5.3 的要求。
- g) 各接地干线之间的连接应采用钎焊、熔焊或压力连接件、卡箍等进行搭接连接。
- h) 防静电工具、装置等接地端子允许使用电气连接可靠、易于装拆的各种夹式连接器。

4.4.1.2 有特殊要求的 EPA 接地

有特殊要求的 EPA 应满足以下要求:

- a) 对于某些军事装备和移动机房(维修站),如电子方舱(车辆)、发射平台(室)和飞行器等,无法设置与大地连接的接地系统时,应将 EPA 内所有接地系统和所有的金属导体(外壳)共接,采取悬浮接地方式形成等电位。所有电子仪器设备外壳(除天线和传输线端子外)应设置接地并连接到共用悬浮接地系统,不得将仪器设备框架直接放置在地上或接地金属导体上作接地使用。
- b) 发动机、汽车大梁、底盘、车厢骨架相互之间应有良好的电气连接。
- c) 车门与车窗等采用转轴、铰链连接的结构件均应进行电气连接。
- d) 采用机架减震、单设备减震时,隔振器连接的构件应进行电气连接。

4.4.2 接地电阻测量

接地系统的接地电阻测量方法应符合 SJ/T 10694-2006 中 6.2 的要求。

4.5 EPA 内防静电装备(包括地坪、墙面)的配置要求和测试方法

4.5.1 总则

EPA 内使用的防静电装备(用品)防静电技术指标测试方法应符合 SJ/T 10694-2006 第 6 至 10 章要求。军事场所 EPA 可根据实际情况选择执行。

4.5.2 防静电工作台(桌)

防静电工作台(桌)面应采用导静电、静电耗散材料制成并采取软接地,台(桌)面不宜使用金属板制作。EPA 内不宜将防静电地坪表面作防静电工作台(桌)接地连接线。工作台(桌)面的技术指标见表 1。

4.5.3 防静电地坪、地板(地垫)

4.5.3.1 一般防静电地坪(材料)宜采用静电耗散材料制作。地坪内应设置接地网络并良好接地。每一个独立的工作区地坪接地点不应少于两个。对于接触静电敏感度在 -100V~100V 之间的 ESDS 产品的 EPA,地坪应使用导静电型材料。使用导静电材料(包括金属材料)时,环境电气设备设计和设置必须符合人身安全的有关规定。

4.5.3.2 防静电地垫(地毯)可用导静电或静电耗散材料制作并采取接地措施。

4.5.3.3 EPA 内使用的高架活动地板的技术指标应符合 SJ/T 10796-2001 第 6 章要求,并与防静电接地相接。

防静电地坪涂料的技术指标应符合 SJ/T 11294-2003 第 5 章要求,防静电 PVC 地板砖技术指标应符合 SJ/T 11236-2001 第 4 章要求。防静电地坪施工应符合 SJ/T 31469-2002 第 3 至 6 章要求。

防静电地坪地板(地垫)的技术指标见表 1。

4.5.4 防静电腕带、鞋束(鞋)

EPA 内的人员直接或间接接触 ESDS 产品操作时,应使用与防静电地线相连接的防静电腕带或鞋束

(鞋)。使用防静电鞋时, EPA 内环境电气设备设计和设置必须符合人身安全的有关标准规定。

EPA 内的防静电工作台(桌)、设备机架上应安置接地的腕带插孔。

防静电腕带、鞋束(鞋)的技术指标见表 1。

4.5.5 座椅和运转车

座椅和运转车的支脚或脚轮用静电耗散(导静电)材料制作。座椅表面用静电耗散材料制作并与脚轮构成电气连接。运转车和椅架可用金属材料制作。

座椅、运转车的技术指标见表 1。

表 1 EPA 防静电要求一览表

项目名称	检测指标	单位	技术指标要求
防静电接地电阻	接地电阻	Ω	<100
EPA 静电电位 ^a	空间对地电位	V	≤ 100
进入 EPA 人员的人体对地电阻 ^b	系统电阻(对地电阻)	Ω	$1.0 \times 10^6 \sim 1.0 \times 10^9$ 静电耗散型
			$\leq 1.0 \times 10^6$ 导静电型
各类工作台面(垫) ^c	系统电阻(对地电阻)	Ω	$1.0 \times 10^5 \sim 1.0 \times 10^9$
	衰减期	s	$\leq 2(1000V \sim 100V)$
各类地面、地垫 ^d	系统电阻(对地电阻)	Ω	$1.0 \times 10^6 \sim 1.0 \times 10^9$ 静电耗散型
			$< 1.0 \times 10^6$ 导静电型
腕带穿戴下电阻	系统电阻(对地电阻)	Ω	$7.5 \times 10^5 \sim 1.0 \times 10^7$
腕带内表面对电缆扣电阻	点对点电阻	Ω	$\leq 1 \times 10^5$
腕带连接电缆两端电阻	点对点电阻	Ω	$7.5 \times 10^5 \sim 1 \times 10^7$
工作鞋(鞋底) ^e	系统电阻(对地电阻)	Ω	$1.0 \times 10^5 \sim 1.0 \times 10^9$ 静电耗散型
			$\leq 1.0 \times 10^6$ 导静电型
鞋束(袜)	点对点电阻	Ω	$1.0 \times 10^5 \sim 1.0 \times 10^9$ 静电耗散型
			$\leq 1.0 \times 10^6$ 导静电型
座椅和运转车	系统电阻(对地电阻)	Ω	$\leq 1.0 \times 10^9$
电离器(离子枪、离子栅) ^f	衰减期	s	$< 20(1000V \sim 100V)$
	平衡电压	V	< 50 (单台消除器)
			< 100 (EPA 环境整体)
手套、指套	点对点电阻	Ω	$1.0 \times 10^5 \sim 1.0 \times 10^9$
	衰减期	s	$\leq 2(1000V \sim 100V)$
帽	点对点电阻	Ω	$1.0 \times 10^5 \sim 1.0 \times 10^{10}$
各类墙面、天花板	系统电阻(对地电阻)	Ω	$\leq 1.0 \times 10^{10}$
工位器具(吸锡器、刷、气动工具等、存放架、传递用品等)	点对点电阻	Ω	$\leq 1.0 \times 10^9$
	衰减期	s	$\leq 2(1000V \sim 100V)$
各类防静电周转箱(盒、托盘、发泡海绵) ^g	衰减期	s	$\leq 2(1000V \sim 100V)$
	表面电阻率	Ω/\square	$< 1.0 \times 10^5$ 导静电型
			$1.0 \times 10^5 \sim 1.0 \times 10^{11}$ 静电耗散型
防静电蜡、胶(施工后)	表面电阻	Ω	$1.0 \times 10^5 \sim 1.0 \times 10^9$

表 1(续)

项目名称	检测指标	单位	技术指标要求
传输带	系统电阻(对地电阻)	Ω	$1.0 \times 10^5 \sim 1.0 \times 10^9$
工作服	电荷量	微库/件	≤ 0.1 (A 级)
			< 0.6 (B 级)
窗帘	点对点电阻	Ω	$1.0 \times 10^5 \sim 1.0 \times 10^{10}$
	衰减期	s	≤ 2 (1000V \sim 100V)
柔韧性包装类	衰减期	s	≤ 2 (1000V \sim 100V)
	静电屏蔽性能	V	< 30
	表面电阻率	Ω/\square	$1.0 \times 10^6 \sim 1.0 \times 10^{11}$ (内表面)
			$< 1.0 \times 10^{12}$ (外表面)
集成电路包装管	摩擦电压	V	≤ 50
	带电量	nC	≤ 0.05
烙铁、焊接设备对地之间电阻	接地电阻	Ω	< 20
^a 所测值仅限第 4.5.14 条所说情况。 ^b 当 EPA 为导静电地坪时, 人体对地电阻不大于 $1.0 \times 10^6 \Omega$; 为静电耗散地坪时, 人体对地电阻 $1.0 \times 10^6 \sim 1.0 \times 10^9 \Omega$ 。 ^c 对于工作台, 只测台面对地之间电阻, 不测静电衰减期。 ^d 地坪使用静电耗散材料时对地电阻 $1.0 \times 10^6 \sim 1.0 \times 10^9 \Omega$ 。如用导静电材料时, 对地电阻: $< 1.0 \times 10^6 \Omega$ 。 ^e 防静电鞋底对地电阻值: 静电耗散型鞋 $1.0 \times 10^5 \sim 1.0 \times 10^9 \Omega$, 导静电鞋则小于 $1.0 \times 10^5 \Omega$ 。 ^f 离子静电消除器(离子枪、离子栅)的平衡电压小于 50V。EPA 的整体环境的平衡电压小于 100V。 ^g 本测试数据按照 SJ/T 11277-2002 给出, 如用户有不同要求时也可按照 GJB 2605-1997 表 1 数据测试。 ^h 表中凡采用静电衰减期方法测试, 应采用合适的静电带电方式。			

4.5.6 离子静电消除器(电离枪、离子栅)

使用离子静电中和措施时, 操作和接触 ESDS 产品的位置应处于离子静电消除器(电离枪)有效工作距离之内。

EPA 内整体环境采取离子静电中和系统时, 所有区域应置于离子静电中和系统有效防护之内。

离子静电消除器(离子枪)、EPA 整体环境离子静电中和系统消除静电能力和平衡电压的技术指标符合表 1 要求。

4.5.7 手套、指套、帽、袜、工具(刷)

在 EPA 内使用的手套、指套、帽、袜、工具(刷)应具有防静电性能, 同时符合有关洁净方面的规定。不宜使用金属材料制作的各类工具直接接触 ESDS 产品。

上述用品的技术指标见表 1。

4.5.8 墙壁、天花板

EPA 内墙壁、天花板宜采用静电耗散材料施工, 并采取接地措施。防静电墙壁、天花板技术指标符合表 1 要求。墙壁使用金属材料时, 环境电气设备设计和设置必须符合人身安全有关规定。

4.5.9 工位器具、存放架、物流传递器具

在 EPA 内使用的工位器具、存放架、物流传递器具的防静电性能应符合表 1 要求。

不宜使用金属材料制作的工位器具、物流传递器具直接接触 ESDS 产品。

4.5.10 防静电蜡、胶

在 EPA 内使用的防静电蜡、胶的防静电性能符合表 1 要求。

4.5.11 工位传输带

EPA 内使用的工位传输带应具有防静电性能和耐污性能。传输带和采取防静电接地措施的金属皮带

轮轴紧密接触构成静电泄放通路。

传输带技术指标见表 1。

4.5.12 服装、窗帘

在 EPA 内, 操作人员穿用的工作服应具有防静电性能。直接或间接接触 ESDS 产品的人员穿用的防静电服测试带电量不应超过 0.1 微库/件, 其他情况则不应超过 0.6 微库/件。纯棉工作服在相对湿度低于 40% 的环境中, 不能作防静电工作服使用。在使用工作服时, 严禁在 EPA 区域内穿脱。工作服结构根据使用情况可以设计成“三紧式”或白大褂式等, 技术指标见表 1。EPA 内所用防静电窗帘的技术指标见表 1。

4.5.13 包装

在 EPA 内, 操作、运输、包装、贮存 ESDS 产品时必须使用防静电包装(周转箱、盒、袋、集成电路包装管、其他各类包装)。其防静电技术指标应分别符合 GJB 2605-1997 表 1 和 SJ/T 11277-2002 中 5.3 的要求。各类防静电包装的使用及注意事项应按照 GJB/Z 86-1997 中 5.4 的要求。各类防静电包装的指标见表 1。

各类防静电包装容器内层宜使用静电耗散材料, 不应使用金属材料或表面电阻小于 $1.0 \times 10^3 \Omega$ 的其他材料。

4.5.14 气动工具、电池动力工具、焊接设备(烙铁)、吸锡器

EPA 内使用焊接设备应采取接地措施。焊接设备的焊头与接地极之间的电阻值小于 20Ω 。对于 A 级 EPA 内产品的焊接应使用专用防静电烙铁(或断电焊接)。使用的吸锡器、气动(电池动力)工具也应予以接地。吸锡头、气动工具、电池动力工具表面对地电阻不大于 $1.0 \times 10^9 \Omega$ 。

用高温烘箱处理 ESDS 产品时, 应将产品放入耐高温的静电防护包装内或接地的导电金属盒(箱)内进行。

EPA 内, 在操作和放置 ESDS 产品的位置附近搁置有直流高压设备(阴极射线管显示屏、电源等)且在距产品放置位置 300mm 距离内测量静电电压值在 $-100V \sim 100V$ 之间时, 应对高压设备采取静电屏蔽措施。

4.6 技术管理要求

4.6.1 人员培训

凡进入 EPA 或和其有关的工作人员, 需先经过基本防静电知识的培训并经考核通过后, 方可获得进入 EPA 的资格。没有取得资格的人进入 EPA 时, 应有通过考核的人陪同。操作人员应掌握各类防静电装备(用品)的使用知识和注意事项, 同时也应掌握防静电操作工艺方面的知识。基本防静电知识的培训应按照 GJB/Z 105-1998 附录 A、C、E、F、H、J 等进行。

4.6.2 静电源控制

4.6.2.1 在 EPA 内, 不宜放置易于产生静电的材料制品, 例如: 普通塑料、橡胶、合成纤维等制品、普通服装、包装等。

4.6.2.2 在 EPA 内, 不允许没采取防静电措施的人接触 ESDS 产品。

4.6.2.3 在环境、工艺条件允许情况下, 尽可能提高环境湿度防止静电积累。

4.6.2.4 在 EPA 内, 仪器设备、工装夹具均应采取防静电措施, 确认不会对 ESDS 产品造成损害后方可使用。

4.6.2.5 EPA 内防静电接地系统(包括防静电装备、用品的接地)应定期检验。

4.6.2.6 EPA 内应配置经周期计量检定合格的温湿度计, 静电测量仪器(非接触式静电电压表, 人体综合电阻测量仪、高阻测量仪、接地电阻测量仪、各类电阻测试电极等)以便监控。

4.6.3 包装

在 EPA 内, 一次性使用的防静电包装不允许重复使用。破裂、粉化、脱落、有腐蚀性的防静电包装不允许使用。对易受静电场感应损坏的产品, 应使用防静电和射频屏蔽包装。所有文件资料和非防静电

电用品均应放置在防静电包装内进行交换和放置。包装类用品的使用应符合 GJB/Z 86-1997 中 5.4 的要求。

4.6.4 人体静电防护

4.6.4.1 凡进入 EPA 的人员必须穿防静电工作服(头戴防静电帽)、穿防静电鞋。根据是否接触 ESDS 产品正确的选用工作服。在进入 EPA 前穿戴防静电工作服和鞋(束)。离开 EPA 后才允许更换工作服和鞋(束)。工作服、鞋的使用应符合相关标准要求。

4.6.4.2 凡与 ESDS 产品接触的人员必须佩戴防静电腕带并与人手腕紧密接触并与防静电接地线相连。严禁没佩戴腕带接触 ESDS 产品。

4.6.4.3 有洁净要求时,应佩戴防静电手套或指套进行操作。

4.6.5 离子静电消除系统(器)

4.6.5.1 使用静止型放射性静电消除器时,辐射强度、剂量与人员的安全防护规定必须符合国家标准 GB 9228-1988 第 4.4 条安全规定。

4.6.5.2 离子静电消除系统(器)的静电消除性能应定期检验。达不到标准要求时,应及时检修和更换电离针等配件。静止型放射性静电消除器的静电消除性能检测和验收应符合 GB 9228-1988 第 6 章要求。

4.6.5.3 对于环境洁净度要求很高场所,应使用光离子静电消除系统(器)和其他达到要求的离子静电消除系统(器)。

4.6.5.4 离子静电消除系统(包括离子枪等)所用气源净化程度应符合 EPA 环境洁净度相关规定。

4.6.6 操作

4.6.6.1 手拿 ESDS 产品时应避免接触其引线和接线端。操作时尽可能减少接触 ESDS 产品的次数。

4.6.6.2 ESDS 产品在脱离防静电包装后但没组装前,悬空的端子宜用导电棒(夹具)或导电海绵作电气连接。

4.6.6.3 禁止使用绝缘胶带将 ESDS 产品引线粘接在物体上。

4.6.7 EPA 验收要求

新建或改建而成 EPA 在投入使用前应经过技术质量验收。验收工作由使用单位组织第三方质量检验机构和相关人员,根据所建 EPA 的防静电要求按第 4 章所列技术规定进行检查和测量,确认其符合要求后方可允许使用。检查和测量的记录应存档。

军事场所的 EPA 可根据实际情况选择执行。

4.7 EPA 维护与检查

对 EPA 的各项技术质量要求,必须定期检查和检测,以证实各项性能符合本标准的规定。供检查和检测的推荐性项目见表 2。

表 2 EPA 技术性能与管理检查项目

检查频次	章条号	项目 名称	检查方式
根据 实际 情况 确定	4	EPA 总体要求	检查
	4.1	EPA 内静电电位	测量
	4.2	EPA 标记情况	目视
	4.3.1	环境温度	测量
	4.3.1	环境湿度	测量
	4.3.2	环境洁净度	测量
	4.3.3	环境电磁场	测量
	4.4.1	接地系统状况	目视和测量
	4.4.1.1	防雷要求	目视和测量

表 2(续)

检查频次	章条号	项 目 名 称	检查方式
根据实际情况确定	4.4.2	地线接地电阻	测量
	4.5.2	工作台(桌)面对地系统电阻	测量
	4.5.3	地坪、地板(地垫)系统电阻	测量
	4.5.4	佩戴腕带时系统电阻(人体对地电阻)	测量
	4.5.5	座椅和运转车对地系统电阻	测量
	4.5.6	离子静电消除器和系统消除静电性能	测量
	4.5.7	手套、指套、帽、工具防静电性能	测量
	4.5.8	墙壁、天花板系统电阻	测量
	4.5.9	工位器具、存放架、物流传递器具防静电性能	测量
	4.5.10	防静电剂(蜡、胶)防静电性能	测量
	4.5.11	工位传输带对地系统电阻	测量
	4.5.12	工作服、窗帘防静电性能	测量
	4.5.13	防静电包装使用要求	检查
	4.5.13	包装防静电性能	测量
	4.5.14	EPA 静电源检测	测量
	4.5.14	电气设备(仪器、电动工具、气动工具)、焊接设备、吸锡器接地情况	测量和目视
	4.6.1	人员培训	检查
	4.6.2	静电源控制	检查
	4.6.3	防静电鞋(束)性能	测量
	4.6.4	服装、鞋、手套、指套、腕带、帽穿戴情况	目视
	4.6.4	人体防静电用品的使用要求	检查
	4.6.5	离子静电消除系统(器)的使用要求	检查、测量
	4.6.7	EPA 验收	检查
	4.7	EPA 维护	检查

4.8 管理规程

应制定出详细的规程,包括各种防静电操作工艺、防静电装备(用品)使用条例、人员培训考核制度、EPA 防静电验收检测规范、管理规范等并制度化,供 EPA 内人员作为工作指南使用。

5 防静电装备、用品配置说明

EPA 内各类防静电装备、用品的种类与数量的配置,应根据实际要求确定。对于完成临时性的现场修理任务,可创建一个临时性的 EPA,其包括必备的人体防静电用品、防静电台垫、防静电维修工具和包装、防静电接地(可根据实际确定)等并进行等电位连接。