



CECS 155 : 2003

中国工程建设标准化协会标准

**防静电瓷质地板地面工程
技术规程**

**Technical specification for engineering
of antistatic tiled floor**

中国工程建设标准化协会标准

防静电瓷质地板地面工程 技术规程

Technical specification for engineering
of antistatic tiled floor

CECS 155 :2003

主编单位:北京惠华防静电技术研究所

批准单位:中国工程建设标准化协会

施行日期:2003年12月1日

前 言

根据中国工程建设标准化协会(2003)建标协字第 27 号文《关于印发中国工程建设标准化协会 2003 年第一批标准制、修订项目计划的通知》的要求,制定本规程。

随着电子信息产业的高速发展,电子信息高科技产品的制造和使用对环境防静电、防火不断提出了更严格的要求。不具备防静电性能和防火性能的地面,往往是产生静电危害,特别是火灾的主要根源。我国和世界上生产和使用高科技产品的场所,都要求地面具有优良的防静电和防火性能。本规程涉及的防静电瓷质地板及其板块为面层的防静电复合活动地板,具有优良的防静电和防火性能,已在航天、军工、化工、电子信息、医疗等系统以及需要防静电的其它工作区域中广泛应用,为防静电技术开辟了新的途径。

根据国家计委计标[1986]1649 号文《关于请中国工程建设标准化委员会负责组织推荐性工程建设标准试点工作的通知》的要求,现批准协会标准《防静电瓷质地板地面工程技术规程》,编号为 CECS 155:2003,推荐给各有关单位使用。本规程由北京惠华防静电技术研究所(北京市海淀区曙光花园望山园甲 13-F213,邮编 100089)负责解释。在使用中如发现需要修改或补充之处,请将意见和资料径寄解释单位。

主 编 单 位: 北京惠华防静电技术研究所

参 编 单 位: 北京惠华伟业机房工程有限公司

中国电子工程设计院

中国航天建筑设计研究院

兵器工业静电检测中心

广州惠华电子有限公司

主要起草人：刘滋厚 周正举 王 勇 李惠成 李惠楠
李文光 李京荣 赵清林 李磊宏

中国工程建设标准化协会

2003 年 9 月 30 日

目 次

1	总则	(1)
2	术语	(2)
3	材料和仪器设备	(4)
3.1	一般规定	(4)
3.2	地板块	(4)
3.3	其它材料	(5)
3.4	检测仪器和设备	(6)
4	工程设计和施工	(7)
4.1	工程设计	(7)
4.2	施工准备	(8)
4.3	施工	(9)
5	竣工检测和验收	(11)
6	维护保养	(13)
	本规程用词说明	(14)
	附:条文说明	(16)

1 总 则

1.0.1 为使各类有防静电要求的用房中的防静电瓷质地面工程做到技术先进、经济合理、安全可靠、确保质量,制定本规程。

1.0.2 本规程适用于下列场所防静电地面和楼面工程的设计、施工、验收及维护:

- 1 电子信息领域需防静电的科研、生产与运营工作间;
- 2 要求具有防火、耐磨等特殊功能的永久性防静电工作区;
- 3 采用上走线设备及下走线电缆沟的各类通讯机房;
- 4 对静电敏感的军工、航天、电子高能、易燃石油化工和医疗系统等用房。

1.0.3 防静电瓷质地板经深加工复合成瓷质板面的高架活动地板,适用于各类计算机机房、通讯枢纽机房、金融数据中心、电力调度中心、智能化大厦及其它管线比较集中和需要防静电的场所。

1.0.4 防静电瓷质地板地面工程除执行本规程外,尚应按国家现行有关标准的规定执行。

2 术 语

2.0.1 静电 electrostatic

经两种不同物质的相互接触与剥离、介质极化、静电感应和带电微粒的附着等物理过程而产生的电荷。静电是一种自然现象。

2.0.2 防静电工作区 electrostatic discharge protected area

配备各种防静电设备和器材以实现静电电位控制,具有确定边界和专门标记的场所。

2.0.3 导静电材料 static conductive material

能直接快速转移静电荷,表面电阻值不大于 $1 \times 10^5 \Omega$ 的材料。

2.0.4 防静电材料 antistatic material

表面电阻值为 $1 \times 10^5 \sim 1 \times 10^{10} \Omega$ 的材料。

2.0.5 表面电阻 surface resistance

在与材料同一侧面相接触的两个规定形状的电极之间,直流电压对于流过的电流的比值,以 Ω 为单位表示。

2.0.6 体积电阻 volume resistance

在试样的相对两个表面上放置的两个电极之间施加的直流电压除以这两个电极之间形成的稳态电流所得的商,以 $\Omega \cdot \text{cm}$ 为单位表示。

2.0.7 (静电)接地 (electrostatic)grounding

通过接地极将金属导体与大地进行电气连接,使金属导体的电位接近大地电位的措施。

2.0.8 接地极 grounding electrode

埋入大地而与大地良好接触的导体或多个导体的组合。

2.0.9 限流电阻接地盒 current-limiting resistance ground box

通过 $1\text{M}\Omega$ 限流电阻,在接地体中对接地功能起保护作用的一种装置。

2.0.10 防静电瓷质地板块 antistatic floor tile box

在生产过程中加入耐高温导电材料进行物理改性,经高温烧制而成的表面电阻值为 $1\times 10^5\sim 1\times 10^9\Omega$ 、吸水率为 $0.5\%\leq E\leq 3\%$ 的瓷质板块。含抛光板块和亚光板块两种。抛光板块是指做过边缘处理且对板面进行抛光的瓷质板块;亚光板块是指仅做过边缘处理而未对板面进行抛光的瓷质板块。

2.0.11 防静电瓷质地板地面 antistatic tiled floor

采用防静电瓷质地板块做面层的建筑地面和楼面。分直铺和架空两种。

2.0.12 复合导电粉 composite conductive powder

一种化学性能稳定、电阻值小、掺入绝缘材料中可制造成导电材料的无机粉末状材料。

3 材料和仪器设备

3.1 一般规定

3.1.1 工程采用的防静电瓷质地板块应具有出厂质量合格证书。

3.1.2 工程采用的防静电瓷质地板块应具有现行国家标准《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222 规定的 A 级耐火性能,且具有抗污、不发尘、高耐磨等性能。

3.2 地板块

3.2.1 防静电瓷质地板块的板面尺寸规格宜为:500mm×500mm×8mm、600mm×600mm×10mm、800mm×800mm×12mm。防静电瓷质复合活动地板块的尺寸规格应为:600mm×600mm×30mm。

3.2.2 防静电瓷质地板块尺寸的允许偏差应符合表 3.2.2 的规定。

表 3.2.2 防静电瓷质地板块尺寸的允许偏差

项 目	允许偏差值	检查方法
长、宽度	-1.5mm	用钢尺
厚度	+1mm -2mm	用最小读数为 0.02mm 的游标卡尺
边直度	±0.2%	按 GB/T 3810.2 检查
直角度	±0.2%	按 GB/T 3810.2 检查
中心弯曲度	±2mm	按 GB/T 3810.2 检查
翘曲度	±2mm	按 GB/T 3810.2 检查

3.2.3 防静电瓷质地板块的表面应无分层、裂纹,无掉角、缺楞等

缺陷,表面应洁净、图案清晰、色泽一致。

3.2.4 防静电瓷质地板块的主要技术指标应符合表 3.2.4 的规定。

表 3.2.4 防静电瓷质地板块的主要技术指标

项 目		技 术 指 标	检 测 方 法
电性能	表面电阻	$10^5 \sim 10^9 \Omega$	用兆欧表实测
	体积电阻	$10^6 \sim 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$	
耐火等级		A 级	
表面莫氏硬度		≥ 6	按 JC/T 665 检查
吸水性		0.5%~3%	按 GB/T 3810.3 检查
破坏强度	A 类	$>1500\text{N}$ (平均值)	按 GB/T 3810.7 检查
	B 类	$>985.7\text{N}$ (平均值)	
断裂模数	A 类	38MPa(平均值)	
	B 类	21.9MPa(平均值)	
放射性		A 类	按 GB 6566 检查
急冷急热循环后是否出现炸裂或裂纹		否	按 GB/T 3810.9 检查
冻融循环后是否出现破坏或裂纹		否	按 GB/T 3810.12 检查
耐酸性		A 级	按 JC/T 665 检查
耐碱性		A 级	
耐深度磨损体积		$\leq 205\text{mm}^3$	按 GB/T 3810.6 检查

注: A 类为防静电抛光地板块, B 类为防静电亚光地板块。

3.3 其它材料

3.3.1 防静电瓷质地板地面工程结合层的水泥砂浆,其水泥宜采用硅酸盐水泥,强度不应小于 3.25 级。砂中应不含杂质,其细度模数不应小于 0.7,含泥量不应大于 3%。

3.3.2 防静电瓷质地板地面工程结合层材料中的添加剂,应采用

体积电阻不大于 $10^2 \Omega \cdot \text{cm}$ 的复合导电粉。

3.3.3 防静电瓷质地板地面工程静电接地导电网,宜采用截面不小于 $0.05\text{mm} \times 25\text{mm}$ 的铜箔或铝箔。

3.3.4 防静电瓷质地板地面工程面层的清洁处理和去污,宜采用温水溶解的浓度为 $5\% \sim 10\%$ 的草酸或中性洗涤剂。

3.3.5 防静电瓷质地板地面工程的静电接地,应采用 $1\text{M}\Omega$ 的限流电阻器作为限流保护装置。

3.3.6 防静电瓷质地板地面工程接地导电网与保护接地电阻器,应采用接地端子作为连接装置。

3.4 检测仪器和设备

3.4.1 地面的平整度可采用长度 2m 的直尺检查。

3.4.2 防静电瓷质地板的表面电阻和体积电阻,可采用量程为 $1 \times 10^5 \sim 1 \times 10^{10} \Omega$ 的数字或针式兆欧表测量。测量时可采用两只直径 50mm 、长度 $300 \sim 500\text{mm}$ 的铜质圆柱体(表面镀铬)作为测量电极与兆欧表配套使用;用导电海绵或导电橡胶作为测量电极垫片,其体积电阻不应大于 $1 \times 10^3 \Omega \cdot \text{cm}$ 。

3.4.3 地板表面的摩擦起电电压,可采用非接触式静电电压表测量。

3.4.4 接地导电网络的通断情况可采用万用表检测。

3.4.5 大地接地电阻应采用接地电阻测量仪测量。

3.4.6 防静电瓷质地板地面工程施工时,应配备搅拌机、电焊机、电烙铁、水平尺、电动工具、瓦工工具、云石切割机等设备和工具。

4 工程设计和施工

4.1 工程设计

4.1.1 防静电瓷质地板地面工程的设计应符合下列规定：

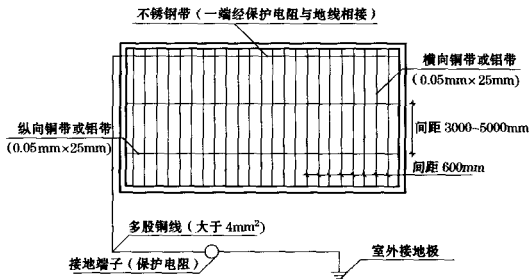
1 满足防静电地面的使用功能和美观要求，且应符合建筑地面工程有关标准的规定；

2 地面的色调应与室内装修后的整体环境相协调；

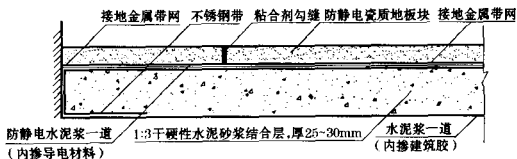
3 地面应不起尘、易清洁、避免眩光；

4 地面敷设高度应按实际需要确定。

4.1.2 防静电瓷质地板的接地系统应由地板下铜带或铝带接地网、室内接地端子、室外接地线、室内外连接装置、限流电阻器、室外入地接地极等组成(图 4.1.2)。



(a) 接地金属带布置和接地构造



(b) 地板剖面

图 4.1.2 防静电瓷质地板接地系统

4.1.3 静电接地和保护接地、工作接地可共用一组接地极。静电接地可经限流电阻和连接线与接地极相连。限流电阻的阻值宜为 $1\text{M}\Omega$ 。

4.1.4 防静电瓷质地板地面工程的电性能应符合下列要求：

- 1 地板表面磨擦起电电压应小于 50V 。
- 2 地板表面对接地母线的电阻值应达到 $5 \times 10^4 \sim 1 \times 10^9 \Omega$ 。
- 3 地板表面任意一点的电阻值应达到 $1 \times 10^5 \sim 1 \times 10^{10} \Omega$

(两极间距 1000mm)。

- 4 系统接地电阻应符合设计要求。

4.2 施工准备

4.2.1 地面工程施工前应具有施工平面图和静电接地系统图，并做技术交底。

4.2.2 防静电瓷质地板及其工程所用的各种材料，经业主或工程监理单位抽样检测，当符合本规程第 3.1~3.3 节的规定时，方可在工程中使用。

4.2.3 地面垫层、楼面结构层或其上填充层的标高，材料质量、密实度和强度等级均应符合设计要求。当有防水隔离层时，应做透水检验，且表面应平整，必要时可做毛化处理。

4.2.4 所有预埋管道和预埋件均应按设计要求预埋完毕。当有穿过基层的立管时，立管与楼板间的缝隙必须做密封处理，经检验

合格并做完隐蔽记录后,防静电瓷质地板地面工程方可开工。

4.2.5 用于导静电接地网络的接地端子,应按工艺要求预留并设置接地端子箱。当接地端子箱采用金属外壳时,应与接地端子绝缘。

4.2.6 各种工程施工材料、设备、工具和消防器材应配备齐全。

4.2.7 工程施工的环境温度不宜低于5℃。

4.2.8 工程施工人员应分工明确,定岗、定责。应指定专业技术人员按配比向水泥砂浆中加入添加剂(复合导电粉),并应指定专人铺设接地铜带或铝带。

4.2.9 工程施工前,各岗位人员应明确有关的技术要求。在大面积工程施工前,应做样板间。

4.3 施 工

4.3.1 防静电瓷质地面工程应包括基层、结合层、面层和防静电接地系统的施工,以及测试和质量检验。

4.3.2 结合层砂浆宜采用体积比为1:3的干硬性水泥砂浆,厚度宜取25~30mm,表面应刷一道水泥浆。

4.3.3 在水泥砂浆结合层中应按配比加入复合导电粉。水泥砂浆和导电粉的重量比为1:0.002。

4.3.4 在水泥砂浆结合层上铺设导电铜带或铝带,纵向间距应采用600mm,横向间距应在3000~5000mm之间(图4.1.2)。铺设完成后,应采用万用表检测导电铜带或铝带使其全部形成通路,并做好隐蔽工程验收记录。

4.3.5 在铺贴前,应预排防静电瓷质地板块。对防静电瓷质地板块的规格尺寸、外观质量、色泽等应进行预选。浸水湿润,晾干待用。

4.3.6 铺贴时应保持水平就位,用橡皮锤轻击使其与砂浆粘结紧密,并调整其表面平整度和缝宽。

4.3.7 在水泥砂浆结合层上铺贴防静电瓷质地板块时,地板底面

应洁净。在板块与板块之间应按设计要求设缝。板块靠墙处应紧密贴合,不得采用砂浆填缝。

4.3.8 板块勾缝应采用同品种、同强度等级、同颜色的水泥或其它高品质的勾缝材料,并做养护和保护。在洁净厂房中勾缝,应采用不发尘的勾缝材料。

4.3.9 用瓷质地板块铺设的地面应平整,线路顺直,镶嵌正确。地板与结合层间应粘贴紧密,无空鼓。

4.3.10 板块的拼缝宽度应符合设计要求。当设计未规定时,拼缝宽度不宜大于 3mm。

4.3.11 防静电瓷质地板地面的尺寸偏差应符合表 4.3.11 的规定。

表 4.3.11 防静电瓷质地板地面的尺寸允许偏差(mm)

项次	项 目	允许偏差	检验方法
1	表面平整度	2.0	用 2m 靠尺和楔形塞尺
2	缝格平直	3.0	拉 5m 线和用钢尺
3	接缝高低差	0.5	用钢尺和楔形塞尺
4	板块间隙宽度	1.0	用钢尺

4.3.12 防静电瓷质地板铺设后,表面应覆盖织物并保持湿润,养护时间不应少于 7d。待结合层的水泥砂浆抗压强度达到要求后,可用清水或 5%~10% 的草酸或中性洗涤剂溶液进行清洗,使表面洁净。

4.3.13 待地板表面干燥后,应按第 4.1 节的要求进行接地连接。

4.3.14 静电接地系统的室外接地部分宜做成独立接地;对不具备条件的场地,可接在接地母线上。接地极的数量视土壤地质条件而定,室外接地电阻不应大于 10 Ω 。

4.3.15 当静电接地和防雷接地、直流工作接地、交流工作接地、安全保护接地共用一个接地体时,系统接地电阻应小于 1 Ω ,且在防雷接地支路以外,静电和其它接地支路应安装防雷击压敏电阻器,以保证安全。

5 竣工检测和验收

5.0.1 防静电瓷质地板地面铺设 7~10d 后,方可进行工程检测和验收。

5.0.2 承接防静电瓷质地板地面工程的检测单位,应具有国家认可的出具相应测试报告的资质,或由工程业主、设计单位和监理单位三方共同进行检测。

5.0.3 表面电阻和系统电阻性能的测试,除应符合本规程的规定外,尚应符合现行行业标准《电子产品制造防静电系统测试方法》SJ/T 10694 的要求,检测仪器应事先校验。质量验收应按现行国家标准《建筑地面工程施工质量验收规范》GB 50209 的规定执行。

5.0.4 防静电瓷质地板地面工程的测试环境应符合表 5.0.4 的规定。

表 5.0.4 测试环境要求

项 目	测试环境条件
温 度	15~35℃
相对湿度	45%~70%
大气压力	86~106kPa

5.0.5 防静电瓷质地板地面工程的电性能符合第 4.1.4 条的规定。

5.0.6 防静电瓷质地板地面的尺寸偏差应符合表 4.3.11 的规定。

5.0.7 防静电瓷质地板地面的外观应符合下列要求:

- 1 板块的图案清晰、色泽均匀,无裂纹、掉角和缺楞等缺陷;
- 2 地面应平整、洁净、周边顺直;
- 3 地板与结合层的粘接必须牢固,无空鼓。

5.0.8 当防静电瓷质地板地面工程经检测符合第 5.0.5~5.0.7 条的要求,并提交下列文件资料后,应予以验收:

- 1** 设计图纸和文件、洽商记录;
- 2** 地板出厂合格证明和送检测试报告;
- 3** 隐蔽工程验收文件;
- 4** 施工单位自检记录;
- 5** 现场检测报告。

6 维 护 保 养

6.0.1 在使用防静电瓷质地板地面时,严禁坚硬利器砸压和与高温物体直接接触,应避免受油类和强腐蚀性化学物质污损。

6.0.2 在使用防静电瓷质地板地面时,应经常保持面层清洁,可用吸尘器或半湿拖布(不滴水)清洁地面。

6.0.3 每年应定期对地面进行静电电阻测试,并检验接地系统是否良好。

本规程用词说明

一、为便于在执行本规程条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1 表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”;

反面词采用“严禁”。

2 表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”;

反面词采用“不应”或“不得”。

3 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”;

反面词采用“不宜”。

表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

二、条文中指明应按其它有关标准的规定执行时,写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。非必须按所指定的标准执行时,写法为“可参照……执行”。

中国工程建设标准化协会标准

防静电瓷质地板地面工程
技术规程

CECS 155:2003

条文说明

目 次

1	总 则	(19)
3	材料和仪器设备	(21)
3.1	一般规定	(21)
3.2	地板块	(21)
3.3	其它材料	(22)
4	工程设计和施工	(23)
4.3	施工	(23)
5	竣工检测和验收	(24)

1 总 则

1.0.1~1.0.2 防静电瓷质地板具有下列特点:

1 将耐高温导电无机材料加入瓷层内部进行物理改性,并经高温烧制而成,防静电性能稳定;

2 不仅具有稳定持久的导静电性能,且具有耐磨、耐腐、耐老化、不发尘、防火等优点;

3 在框架结构楼(地)面层上,可一次完成地面作业,降低成本。

国内外防静电地面材料技术性能的比较

序号	产品名称	主要应用范围	优缺点	电性能 (Ω)	耐火性	抗静电 年限
1	防静电 PVC 板	电子仪器生产车间、洁净车间、集成电路生产车间	施工简单,不发尘;易老化,抗污能力差,不耐磨	$10^6 \sim 10^{10}$	B 级	3 年以上
2	聚氨酯和环氧自流平地面	电子仪器生产车间、洁净车间、医院手术室	不发尘;造价高,施工复杂	$10^6 \sim 10^{10}$	B 级	5 年以上
3	防静电橡胶板	电子仪器生产车间、集成电路生产车间、交换设备生产车间	施工简单,不发尘;易老化、不耐磨	$10^7 \sim 10^8$	B 级	5 年以上

续表

序号	产品名称	主要应用范围	优缺点	电性能 (Ω)	耐火性	抗静电 年限
4	防静电水磨石	化工、石油、飞机修理厂、跑道、制药厂	施工简单, 造价低; 易发尘、易吸潮	$10^5 \sim 10^7$	A 级	5 年以上
5	防静电瓷质地板	电子仪器生产车间、洁净车间、大规模集成电路生产车间、上走线设备的电信机房	施工简单, 不发尘, 耐磨、耐腐, 抗污能力强, 防火性为 A 级, 造价适中	$10^6 \sim 10^{10}$	A 级	10 年以上

1.0.4 国家现行有关标准是指《建筑地面工程施工质量验收规范》GB 50209、《电子计算机机房设计规范》GB 50174、《通信机房静电防护通则》YD/T 754、《防静电工作区技术要求》GJB 3007、《电子计算机场地通用规范》GB/T 2887。

3 材料和仪器设备

3.1 一般规定

3.1.1~3.1.2 防静电瓷质地板块从生产、施工到验收,包含了防静电技术、防火技术以及建筑楼地面工程的施工工艺。本规程只指出了防静电瓷质地板块应符合的主要的现行国家标准,还有一些相关标准,本规程未一一列举。

3.2 地板块

3.2.1 本规程规定的防静电瓷质地板块的三种规格为:500mm×500mm×8mm、600mm×600mm×10mm、800mm×800mm×12mm。防静电瓷质复合活动地板可用于有防尘和防静电要求的专业用房的地面工程。采用复合板为基材,表面饰以防静电瓷质地板块,底层用镀锌板或铝板,经粘结而组成的活动地板块,配以横梁、橡胶垫条和供调节高度的金属支架,可组装成高架地板铺设在水泥类面层(或基层)上。本条列出了常用的防静电瓷质复合活动地板块的规格,供选用。

3.2.2 本规程给出的瓷质地板块允许偏差值,参考了现行行业标准《天然大理石建筑板材》JC 79、《天然花岗石建筑板材》JC 205、《瓷质砖》JC/T 665 的有关规定。

3.2.3 本规程给出的质量要求,参考了现行行业标准《瓷质砖》JC/T 665 的有关规定。裂纹是指不贯通坯体的小细缝。色泽一致是指单件防静电瓷质地板与同批防静电瓷质地板之间表面色调一致。

3.2.4 本规程规定的主要技术指标,按照现行行业标准《电子产品制造防静电系统测试方法》SJ/T 10694、《瓷质砖》JC/T 655 和

现行国家标准《陶瓷砖试验方法 第3部分:吸水率、显气孔率、表观相对密度和容重的测定》GB/T 3810.3、《陶瓷砖试验方法 第6部分:无釉砖耐磨深度的测定》GB/T 3810.6、《陶瓷砖试验方法 第9部分:抗热震性的测定》GB/T 3810.9、《陶瓷砖试验方法 第12部分:抗冻性的测定》GB/T 3810.12、《陶瓷砖试验方法 第7部分:有釉砖表面耐磨性的测定》GB/T 3810.7、《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 的规定测定。

3.3 其它材料

3.3.3 本规程采用 25mm 宽的铜箔或铝箔形成网格地极,以便有效地防止静电积累。

3.3.5 本规程要求装设 $1M\Omega$ 限流电阻,以保证安全。

3.3.6 本规程规定的与接地端子连接,应采用螺栓牢固压紧。

4 工程设计和施工

4.3 施 工

4.3.1~4.3.11 本规程给出的防静电瓷质地板地面施工工艺,参考了现行国家标准《建筑地面工程施工质量验收规范》GB 50209 中有关地面的施工规定,以及《通信机房静电防护通则》YD/T 754、《航天系统地面设施接地要求》QJ 1211 中有关防静电、静电接地的规定。

5 竣工检测和验收

5.0.6 本规程给出的防静电瓷质地板地面尺寸允许偏差,参考了现行国家标准《建筑地面工程施工质量验收规范》GB 50209 的有关规定。