



中华人民共和国国家标准

GB 15208.1—2005
代替 GB 15208—1994

微剂量 X 射线安全检查设备 第 1 部分：通用技术要求

Micro-dose X-ray security inspection system—
Part 1: General technical requirements

2005-09-01 发布

2006-06-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 通用技术要求	4
5 试验方法	8
6 测试图像的评价	11
7 包装、标志、贮存和运输	11
8 随机技术文件	12
附录 A (规范性附录) 泄漏电流测试方法	14
附录 B (规范性附录) 泄漏射线剂量率测试散射体	15
附录 C (资料性附录) 测试图像评价记录表	16

前 言

本部分的全部技术内容为强制性。

《微剂量 X 射线安全检查设备》分为两个部分：

——第 1 部分：通用技术要求；

——第 2 部分：测试体。

本部分是第 1 部分。

本部分是对 GB 15208—1994《微剂量 X 射线安全检查设备》的修订，修订的内容包括：

1. 修改后的标准包括两部分：GB 15208.1—2005《微剂量 X 射线安全检查设备 第 1 部分：通用技术要求》和 GB/T 15208.2《微剂量 X 射线安全检查设备 第 2 部分：测试体》；
2. 增加了新定义；
3. 提高了安全性要求；
4. 修改了试验方法和检测方法；
5. 修改了电磁兼容部分，增加了对设备骚扰度要求；
6. 修改了规范性附录；
7. 删除了“检验规则”。

本部分自实施之日起代替 GB 15208—1994。

本部分的附录 A 和附录 B 为规范性附录，附录 C 为资料性附录。

本部分由中华人民共和国公安部提出。

本部分由全国安全防范报警系统标准化技术委员会(SAC/TC100)归口。

本部分由公安部第一研究所、中国民用航空总局公安局制定。

本部分主要起草人：崔玉华、陈学亮、孟波、林彦群、王立军、吕保军。

本部分所代替标准的历次发布情况为：

GB 15208—1994。

引 言

本部分包含了微剂量 X 射线安全检查设备的基本要求,这些要求是根据工程设计的原理、研究结果、实验记录和现场工作的实际经验,以及生产制造、安装、使用过程中的问题和有关生产厂商、用户、权威机构和在这个领域有着丰富经验的专家共同协商的结果。

修订工作参考了 Underwriter's Lab (UL)187 “Standard for X-ray Equipment”、21 CFR 1020.40 FDA “Performance Standards for Ionizing Radiation Emitting products”、GB 9706.1—1995 (idt IEC 60601-1:1988)《医用电气设备 第一部分:安全通用要求》、GB 4793.1—1995 (idt IEC 61010-1:1990)《测量、控制和试验室用电气设备的安全要求 第 1 部分:通用要求》等标准。

微剂量 X 射线安全检查设备

第 1 部分:通用技术要求

1 范围

本部分规定了微剂量 X 射线安全检查设备(以下简称设备)的技术要求和试验方法,是设计、制造、组装、验收和使用此类设备及制定产品标准的基本依据。

本部分适用于各种透射式微剂量 X 射线安全检查设备。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 191 包装储运图示标志(GB/T 191—2000,eqv ISO 780:1997)

GB/T 2423.1—2001 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 A:低温(idt IEC 60068-2-1;1990)

GB/T 2423.2—2001 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 B:高温(idt IEC 60068-2-2;1974)

GB/T 2423.3—1993 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Ca:恒定湿热试验方法(eqv IEC 60068-2-3;1984)

GB/T 2423.5—1995 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Ea 和导则:冲击(idt IEC 60068-2-27;1987)

GB/T 2423.10—1995 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Fc 和导则:振动(正弦)(idt IEC 60068-2-6;1982)

GB 4208—1993 外壳防护等级(IP 代码)(eqv IEC 60529;1989)

GB 9254—1998 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法(idt CISPR 22;1997)

GB/T 15208.2¹⁾ 微剂量 X 射线安全检查设备 第 2 部分:测试体

GB 17060—1997 X 射线行李包检查系统的放射卫生防护标准

GB/T 17626.2—1998 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验(idt IEC 61000-4-2;1995)

GB/T 17626.3—1998 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验(idt IEC 61000-4-3;1995)

GB/T 17626.4—1998 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验(idt IEC 61000-4-4;1995)

GB/T 17626.5—1999 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验(idt IEC 61000-4-5;1995)

GB/T 17626.6—1998 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度(idt IEC 61000-4-6;1996)

GB/T 17626.11—1999 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度

1) 在报批中。

GB 15208.1—2005

试验(idt IEC 61000-4-11;1994)

GB/T 17799.1—1999 电磁兼容 通用标准 居住、商业和轻工业环境中的抗扰度试验(idt IEC 61000-6-1;1997)

GB/T 17799.3—2001 电磁兼容 通用标准 居住、商业和轻工业环境中的发射标准(idt CIS-PR/IEC 61000-6-3;1996)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本部分。

3.1

线分辨力 wire display

设备能分辨单根实芯铜线的能力。一般用线的标称直径(mm)或对应线号(AWG)表示。

3.2

穿透分辨力 useful penetration resolution

设备分辨规定厚度合金铝阶梯下单根实芯铜线的能力。一般用线的标称直径(mm)或对应线号(AWG)表示。

3.3

穿透力 simple penetration

设备穿透被检物品的能力,一般用钢板的厚度(mm)表示。

3.4

空间分辨力 spatial resolution

设备分辨金属线对的能力,一般用线的标称直径(mm)表示。

3.5

线对 line pair

均匀排列的一组金属线,两线之间的间隔和线的直径相同,一般用金属线的直径(mm)表示线对的规格。

3.6

灰度分辨 gray level differentiation

设备分辨同种材料、不同厚度被检物品的能力。一般用合金铝阶梯的阶梯数表示。

3.7

有机物分辨 organic differentiation

设备分辨有机物的能力,一般用可分辨有机物阶梯的厚度表示。

3.8

无机物分辨 inorganic differentiation

设备分辨无机物的能力,一般用可分辨钢阶梯的厚度表示。

3.9

材料分辨 material differentiation

设备分辨具有相同 X 射线衰减能力、不同等效原子序数物质的能力。

3.10

有效材料分辨 useful material differentiation

设备分辨规定厚度钢阶梯下具有不同等效原子序数物质的能力。

3.11

有机物 organic material

等效原子序数低于 10 的物质。

3.12

无机物 inorganic material

等效原子序数高于 18 的物质。

3.13

混合物 mixed material

等效原子序数介于 10 和 18 之间的物质。

3.14

穿透不透区域 impenetrable area

X 射线穿透被检物到达探测器的强度几乎为零,设备不能识别被检物基本结构特征区域。

3.15

材料不确定区域 undetermined area

射线虽然能够穿透,但已不能判识被检物材料特性的区域。

3.16

通过率 throughput rate

设备在 1h 内能检查长度为 1 m 的被检物品的数量。

3.17

单次检查剂量 dose per inspection

被检物品接受一次检查所吸收的 X 射线剂量,单次检查剂量单位为 Gy,1 Gy=1 J/kg。

3.18

泄漏射线剂量率 leakage radiation rate

单位时间内穿过辐射屏蔽防护,泄漏到设备外部的电离辐射强度,单位为 $\mu\text{Gy/h}$ 。

3.19

散射体 scatter block

使射线发生散射,从而产生最恶劣辐射条件的物体。

3.20

X 射线安全检查设备 X-ray security inspection system

通过测量穿过被检物品的 X 射线强度分布或能谱分布,生成被检物品 X 射线图像或提供被检物材料信息,据此对被检物品进行判识的设备。

3.21

微剂量 X 射线安全检查设备 micro-dose X-ray security inspection system

单次检查剂量小于 $5 \mu\text{Gy}$ 的 X 射线安全检查设备。

3.22

非能量分辨型微剂量 X 射线安全检查设备 single-energy X-ray security inspection system

根据 X 射线穿过被检物后的强度分布,对被检物品的结构特性进行成像的微剂量 X 射线安全检查设备。

3.23

能量分辨型微剂量 X 射线安全检查设备 multi-energy X-ray security inspection system

根据不同等效原子序数的物质对 X 射线能谱吸收特性不同的规律,对被检物品的材料特性进行判识并成像的微剂量 X 射线安全检查设备。

3.24

安全联锁装置 safety interlock

保护 X 射线设备安全工作的装置,并能阻止非正常情况下发射 X 射线。安全联锁装置通常安装在 X 射线发射区域的可拆卸部件上。

GB 15208.1—2005

3.25

紧急停止开关 emergency stop switch

在紧急情况下能立即切断 X 射线发生装置和输送系统的供电电源的部件。

3.26

X 射线发生装置 X-ray generating device

产生和控制 X 射线发射所有部件的组合。通常包括 X 射线管、高压发生器、控制器以及冷却系统。

3.27

X 射线探测器 X-ray detector

一种能探测(测量)X 射线,并能将 X 射线强度转换成可被处理的电信号的传感器。

3.28

测试体 test block

用于测试和评价 X 射线图像性能指标的测试物。

3.29

测试卡 test object

用于测试和评价 X 射线图像某项指标的测试物。

4 通用技术要求

4.1 性能指标

4.1.1 线分辨力

设备应能分辨标称直径为 0.202 mm(AWG32)的单根实芯铜线。

4.1.2 穿透分辨力

设备应能分辨厚度为 9.5 mm、15.9 mm 和 22.2 mm 铝阶梯下标称直径为 0.511 mm(AWG24)的单根实芯铜线。

4.1.3 空间分辨力

设备应能分辨直径为 2.0 mm 的线对。

4.1.4 穿透力

设备应具有符合要求的穿透力。根据使用要求的不同,检查设备的穿透力分为以下几类,见表 1。

表 1 穿透力分类表

类别	A 类	B 类	C 类
钢板厚度/mm	SP \geq 38	SP \geq 25	SP \geq 4

4.1.5 灰度分辨

设备应能分辨厚度为 1 mm~60 mm、厚度差不小于 1 mm 的铝阶梯。

4.1.6 有机物分辨(能量分辨型设备适用)

设备应能分辨厚度为 1 mm~120 mm 的聚甲基丙烯酸甲酯,并赋予不同饱和度的橙色。

4.1.7 混合物分辨(能量分辨型设备适用)

设备应能分辨厚度为 1 mm~60 mm 的铝,并赋予不同饱和度的绿色。

4.1.8 无机物分辨(能量分辨型设备适用)

设备应能分辨厚度为 0.2 mm~14 mm 的钢,并赋予不同饱和度的蓝色。

4.1.9 材料分辨(能量分辨型设备适用)

设备应能分辨具有相同 X 射线衰减能力、不同等效原子序数的三种材料样本,并赋予 PVC 板绿色,赋予模拟物板和尼龙 6 板橙色。

4.1.10 有效材料分辨(能量分辨型设备适用)

设备应能分辨 1.5 mm、2.0 mm 和 2.5 mm 三种厚度钢板后面的、具有相同 X 射线衰减能力、不同等效原子序数的三种材料样本,并分别赋予绿色和蓝色。

设备应能分辨 GB/T 15208.2 中的测试体 B 中测试卡 10 中 9 个区域中的 6 个区域。

4.1.11 通过率

设备应具备符合使用要求的检查通过率。根据不同使用要求,设备的检查通过率基本分为三类,见表 2,被检物品的长度按 1 m 计算。

表 2 通过率分类表

类别	A 类	B 类	C 类
被检物品数/个	TR>1500	TR>700	TR>400

4.2 辐射与环境安全指标

4.2.1 单次检查剂量

设备的单次检查剂量不应大于 5 μ Gy。

4.2.2 泄漏射线剂量率

在距设备外表面 5 cm 的任意处(包括设备的入口、出口处),X 射线泄漏剂量率应小于 5 μ Gy/h,符合 GB 17060—1997 中 3.1 的要求。

4.2.3 设备噪声

在距设备外表面 1m 的任意处,设备噪声应不大于 65 dB(A)。

4.3 运行环境要求

4.3.1 工作环境条件

环境温度范围:5 $^{\circ}$ C~+40 $^{\circ}$ C。

相对湿度范围:0%~80%。

大气压力范围:86 kPa~106 kPa。

4.3.2 电源适应性要求

电源电压在标称电压的 $^{+10\%}_{-15\%}$ 和标称频率 ± 3 Hz 范围内,设备应能正常工作。

4.4 安全性能要求

4.4.1 设备安全要求

- a) 设备应有明显的系统工作和射线发射显示装置(指示灯);
- b) 设备应在方便操作人员触及的位置装有紧急停止开关,一旦紧急情况发生,能立即切断设备 X 射线发生装置和输送系统的供电电源。紧急停止开关应使用黄底红色开关;
- c) 设备应配备适当额定值的电源过流保护装置,以防止由于内部元件失效或其他意外引起的过电流可能造成火灾的危险;
- d) 设备应设有钥匙开关和二次电源启动开关。钥匙开关应能清楚地识别“通”、“断”位置;
- e) 在 X 射线发射区的可拆卸射线防护部件上应装有安全防护联锁装置,一旦联锁装置断开,X 射线应立即停止发射;
- f) 设备应有操作人员身份确认功能;
- g) 设备应对材料不确定区域进行灰度显示,对穿不透区域赋予红色。

4.4.2 X 射线发生装置安全要求

- a) X 射线发生装置应在设备内实现自冷却;
- b) 使用外循环冷却系统的 X 射线发生装置应具有温度或压力控制,当冷却液(油或水)的温度超过规定值时或循环压力低于规定值时,能自动停止发射 X 射线;
- c) X 射线发生装置应具有过电压和过电流保护功能。当 X 射线源的电压或电流超过产品规定值时,能自动切断高压;

GB 15208.1—2005

d) X射线发生装置应有保护接地线。接地线的颜色应是黄绿色,接地电阻不应超过0.1Ω。

4.5 机械结构

- a) 设备的设计及操作程序应符合人类工效学的基本要求,并便于操作和维修;
- b) 设备的外观应完好,表面应平整光洁、色泽均匀,无明显机械损伤、镀层不应有起泡损坏,金属件应无锈蚀,塑料件应无起泡、开裂;
- c) 设备包括部件和所有零件,应有足够的强度和刚度。所有调节和控制机构应安装正确、操作灵活。面板上标记、字迹要清楚;
- d) 外盖板的安装、拆卸应方便;
- e) 框架应有足够的强度和刚度,在正常搬动中不应产生变形或损坏;
- f) 设备脚轮应有足够的强度和转动灵活性,与设备的连接应牢固可靠;
- g) 外壳防护等级应符合GB 4208—1993的规定,不低于IP20的要求。

4.6 电磁兼容性要求

4.6.1 设备抗扰度要求

对设备进行静电放电、射频电磁场辐射、电快速瞬变脉冲群、浪涌(冲击)、射频场感应的传导骚扰以及电压暂降、短时中断和电压变化共6项抗扰度试验,设备的抗扰度性能应符合GB/T 17799.1—1999中表1、表2和表4中规定限值的要求。

4.6.2 设备发射要求

设备的辐射和传导发射值应符合GB/T 17799.3—2001中表1所规定限值的要求。

4.7 电气安全

4.7.1 保护接地

- a) 设备应具有可供连接保护接地导线的保护接地端子,应有明显的标识;
- b) 保护接地端与保护接地的所有可触及金属部件之间的电阻不应大于0.1Ω;
- c) 接地线的颜色应是黄绿色。

4.7.2 绝缘电阻

电源插头或电源引入端与外壳裸露金属部件之间的绝缘电阻,在正常环境条件下不应小于100 MΩ,湿热条件下不应小于2 MΩ。

4.7.3 抗电强度

设备电源插头或电源引入端与外壳裸露金属部件之间,应能承受表3规定的45 Hz~65 Hz交流电压或相当于交流峰值的直流电压历时1 min的抗电强度试验,应无击穿和飞弧现象。

表3 抗电强度要求

额定电压/V		试验电压/kV 交流或直流电压
直流或正弦交流有效值	交流峰值或合成电压	
130~250	184~354	交流1.5或直流2.1
251~500	355~707	交流2.0或直流2.8

4.7.4 泄漏电流

起防电击作用的电气绝缘应有良好的性能,连续对地泄漏电流和外壳泄漏电流极限值应满足表4的要求。

表4 漏电流要求

设备类别	泄漏电流 I ₁ /mA	泄漏电流 I ₂ /mA	测量电路
直接连接保护接地端子的设备	5(峰值)		附录A图A.1
间接连接保护接地端子的设备	5(峰值)	0.7(峰值)	附录A图A.2

4.8 环境适应性

4.8.1 概述

- a) 微量 X 射线安全检查设备为大型机电产品, 不具备对整机进行环境试验时, 允许对具有独立功能的电器部件分别按 4.8.2 和 4.8.4 环境要求进行试验。其整机或电器部件试验的技术指标应满足设备或部件的指标要求;
- b) 具有独立功能的电器部件, 经 4.8.2 和 4.8.4 环境适应性试验后, 接入整机对整机进行 4.1.1~4.1.10 指标测试, 其性能指标应符合 4.1.1~4.1.10 要求;
- c) 经过气候和机械环境试验后, 设备不应出现锈蚀和机械损伤现象;
- d) 恒定湿热环境试验完成后, 立即进行绝缘电阻的测试。测试方法按 5.9.2 的规定, 测试结果应符合 4.7.2 要求。

4.8.2 环境要求

气候环境要求见表 5。

表 5 气候环境要求

试验项目	严酷等级	试验方法	整 机		具有独立功能的电器部件	
			持续时间/ h	检查项目	持续时间/ h	检查项目
低温	0℃±3℃	按 GB/T 2423.1—2001 试验 Ab 进行, 测试有关项目时通电。	8	试验开始前的初始测量和每项试验结束前的测试, 应检验 4.1.1~4.1.10 项。	4	试验开始前的初始测量和每项试验结束前的检查项目和方法由产品标准规定。
高温	45℃±2℃	按 GB/T 2423.2—2001 试验 Bb 进行, 全过程通电。	8		4	
恒定湿热	+40℃±2℃ 相对湿度: (93 ⁺² ₋₃)% (不结露)	按 GB/T 2423.3—1993 试验 Ca 进行, 测试有关项目时通电。	48		48	
低温贮存	-40℃±3℃	按 GB/T 2423.1—2001 试验 Ab 进行, 试验过程中不通电。	16		16	

4.8.3 整机力学环境要求

整机力学环境要求见表 6。

表 6 整机的力学环境要求

试验项目	严酷等级	检查项目
运输试验 (或模拟运输)	试验里程: 200 km 公路级别: 三级公路或模拟运输 行驶速度: 20 km/h ~ 40 km/h	试验开始前的初始测量和试验结束后的测试, 应检验 4.1.1~4.1.10 项。

4.8.4 部件力学环境要求

具有独立功能的电器部件力学环境要求见表 7。

表 7 部件的力学环境要求

试验项目	严酷等级	具有独立功能的电器部件	
		试验方法	检查项目
振动试验 Fc	频率范围(Hz):10~55~10(正弦波) 振幅(mm):0.15 振动方向:X、Y、Z 持续时间(min):10	GB/T 2423.10—1995	检查项目和方法由产品标准规定
冲击试验 Ea	峰值加速度(m/s ²):150 持续时间(ms):11 冲击方向:Z方向 冲击次数:18次	GB/T 2423.5—1995	

5 试验方法

5.1 环境条件要求

除另有规定外,全部试验环境条件均为正常大气条件。
 环境温度:15℃~35℃。
 相对湿度:45%~75%。
 大气压力:86 kPa ~106 kPa。

5.2 试验用主要仪器和工具

电离式剂量仪:最小量程不大于 10 μGy,剂量仪须经过国家检测部门校准。
 高灵敏度剂量仪:最小量程不大于 0.1 μGy/h,剂量仪须经过国家检测部门校准。
 声级计:频率范围 25 Hz~8 kHz。
 测试体:见 GB/T 15208.2。
 泄漏射线剂量率测试散射体:附录 B。

5.3 机械结构的检测

5.3.1 外观检查

按 4.5 的 b) 进行检查,采用实物与设计文件核对、观察及手动等方法进行。

5.3.2 外壳防护等级试验

按 GB 4208—1993 的第 12 章对外壳防护等级进行试验,应符合 4.5 的 g) 要求。

5.4 性能指标测试

测试体的摆放位置和方向取决于设备射线源和探测器的相对位置。测试体平面应垂直于射线发射方向,并尽量靠近射线源放置,以得到最佳测试体图像。另外,允许采用增强、放大、反转、高穿透力等图像处理工具取得最佳评价效果。

5.4.1 线分辨力测试

将 GB/T 15208.2 中的测试体 A 放置在检测区域的最佳位置,测试体平面垂直于射线的方向,设备正常运行,目测显示器上测试体 A 中测试卡 1 的 X 射线图像,设备分辨测试体背景下单根实芯铜线的的能力应符合 4.1.1 要求。

如果可以看到未被铅阶梯遮挡的金属线的绝大部分,则可认为设备能分辨此金属线。

5.4.2 穿透分辨力测试

将 GB/T 15208.2 中测试体 A 放置在检测区域的最佳位置,测试体平面垂直于射线方向,设备正常运行,目测显示器上测试体 A 中测试卡 2 的 X 射线图像,设备分辨铅阶梯下单根实芯铜线的的能力应符合 4.1.2 要求。

如果可以看到被铝阶梯遮挡的金属线的绝大部分,则可认为设备能分辨此金属线。

5.4.3 空间分辨力测试

将 GB/T 15208.2 中测试体 A 放在检测区域的最佳位置,测试体平面垂直于射线方向,设备正常运行,目测显示器上测试体 A 中测试卡 3 的 X 射线图像,设备分辨金属线对的能力应符合 4.1.3 要求。

如果水平或垂直线对的全部 4 条金属线都能区分开,则可认为设备能分辨此水平或垂直线对。

5.4.4 穿透力测试

将 GB/T 15208.2 中测试体 A 放置在检测区域的最佳位置,测试体平面垂直于射线的方向,设备正常运行,目测显示器上测试体 A 中测试卡 4 的 X 射线图像,能分辨的圆形铅块所对应钢阶梯的最大数字值即为设备能穿透钢板的厚度值,应符合 4.1.4 要求。

如果可以看到被钢板遮挡的圆形铅块的绝大部分,则可认为设备能穿透此钢阶梯。

设备对穿不透区域的颜色警示应符合 4.4.1 中 g) 项的要求。

5.4.5 薄有机物分辨检测

将 GB/T 15208.2 中测试体 B 放在检测区域的最佳位置,测试体平面垂直于射线的方向,设备正常运行,目测显示器上测试体 B 中测试卡 5 的 X 射线图像应符合 4.1.5 的要求。

如果可以将相邻的有机物样本区分开,并赋予了不同饱和度的橙色,则可认为设备能分辨。

5.4.6 有机物分辨检测

将 GB/T 15208.2 中测试体 B 放在检测区域的最佳位置,测试体平面垂直于射线的方向,设备正常运行,目测显示器上测试体 B 中测试卡 6 的 X 射线图像,应符合 4.1.6 的要求。

如果可以将相邻的有机物样本区分开,并能赋予不同色饱和度的橙色,则可认为设备能分辨。

5.4.7 灰度/混合物分辨的检测

将 GB/T 15208.2 中测试体 B 放置在检测区域的最佳位置,测试体平面垂直于射线的方向,设备正常运行,目测显示器上测试体 B 中测试卡 7 的 X 射线图像,能分辨的铝阶梯的阶梯数量和赋予阶梯的颜色应符合 4.1.5 和 4.1.7 要求。

如果可以将铝阶梯样本的相邻阶梯区分开,并能赋予不同饱和度的绿色(非能量型设备赋予不同的灰度),则可认为设备能分辨。

5.4.8 无机物分辨检测

将 GB/T 15208.2 中测试体 B 放置在检测区域的最佳位置,测试体平面垂直于射线的方向,设备正常运行,目测显示器上测试体 B 中测试卡 8 的 X 射线图像符合 4.1.8 要求。

如果可以将钢阶梯样本的相邻阶梯区分开,并能赋予不同饱和度的蓝色,则可认为设备能分辨。

5.4.9 材料分辨检测

将 GB/T 15208.2 中测试体 B 放在检测区域的最佳位置,测试体平面垂直于射线方向,设备正常运行,目测显示器上测试体 B 中测试卡 9 的 X 射线图像应符合 4.1.9 要求。

如果样本呈现相同的灰度、不同的颜色,则可认为设备能区分这些样本。

5.4.10 有效材料分辨检测

将 GB/T 15208.2 中测试体 B 放置在检测区域的最佳位置,测试体平面垂直于射线的方向,设备正常运行,目测显示器上测试体 B 中测试卡 10 的 X 射线图像,分辨区域的数量应符合 4.1.10 要求。

如果从颜色的变化上能够区分出被钢阶梯遮挡的样品区域,则认为设备能够分辨此区域。

5.4.11 通过率的检测

记录并统计设备在 1 h 内检测被检物品的数量,应符合 4.1.11 要求。

5.5 辐射和环境指标测试

5.5.1 单次检查剂量的测试

将电离式剂量仪设置到剂量挡,调零,然后放在检测区中间位置,连续运行 10 次,从累积数求得

GB 15208.1—2005

的平均值应符合 4.2.1 要求。

5.5.2 泄漏射线剂量率的测试

在检测通道内放入散射物(见附录 B),设备发射 X 射线,在离开机壳 5 cm 处的任一点,用高灵敏度剂量仪测得的泄漏射线剂量率应符合 4.2.2 要求。

5.5.3 系统噪声的测试

输送带处于满负荷运行,在离开设备 1m 处的任一点,用声级计测得的噪声应符合 4.2.3 要求。

5.6 安全功能测试

5.6.1 连锁装置试验

切断发射区的任一连锁装置,X 射线应能立即停止发射,并且 X 射线发射指示灯灭。

5.6.2 紧急停机试验

压下任一紧急停止开关,应能立即切断设备 X 射线产生装置和输送系统的供电电源。

5.7 电源适用范围试验

在交流电压为标称值的 85%、标称值和标称值的 110% 三个电压点上各试验 15 min,设备的性能指标应符合 4.1.1~4.1.10 要求。

5.8 环境适应性试验

按表 5、表 6 和表 7 的要求及 GB/T 2423.1—2001、GB/T 2423.2—2001、GB/T 2423.3—1993、GB/T 2423.5—1995 和 GB/T 2423.10—1995 规定的试验方法进行。

5.9 电气安全试验

5.9.1 保护接地试验

用保护接地测量设备测量保护接地端子与地线之间的电阻,应符合 4.7.1 的要求。

5.9.2 绝缘电阻试验

用 1000 V 兆欧表,测量设备电源插头或电源引入线端与外壳或外壳上的裸露金属零部件之间的绝缘电阻。电源开关置接通位置,电源插头不插入电网。施加 1000 V 试验电压,稳定 5 s 后,读取的绝缘电阻值应符合 4.7.2 要求。

5.9.3 抗电强度试验

在电源插头或电源引入线端与外壳或外壳上的裸露金属零部件之间,施加额定功率不小于 500 VA 的可调试验电压,试验电压以 200 V/s 的速率加至规定值并保持 1 min,试验结束后应符合 4.7.3 的要求。

5.9.4 漏电流试验

5.9.4.1 试验准备

设备对地漏电流和外壳漏电流的测试应在 5.1 规定的试验环境下进行。将受试设备置于试验场地,并搁置 12 h 以上,搁置期间不得开机。

5.9.4.2 漏电流试验

试验时工作电压为电源标称电压的 110%,设备的电源开关置于接通的位置。电流表的标称内阻为 2 k Ω (包括附加的串联电阻),按附录 A 中图 A.1 和图 A.2 分别连接、分别测量供电电源各级与连在一起的所有可触及导电部分(包括测量接地端子)间的漏电流,测得的值不应超过表 4 规定的值。

5.10 电磁兼容性试验

5.10.1 抗扰度试验

5.10.1.1 静电放电抗扰度试验

按 GB/T 17626.2—1998 中规定的试验和测量方法对设备进行静电放电抗扰度试验和检测,设备的抗扰度性能应符合 4.6.1 中要求。

5.10.1.2 射频电磁场辐射抗扰度试验

按 GB/T 17626.3—1998 中规定的试验和测量方法对设备进行射频电磁场辐射抗扰度试验和检

测,设备的抗扰度性能应符合 4.6.1 中要求。

5.10.1.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

按 GB/T 17626.4—1998 中规定的试验和测量方法对设备进行电快速瞬变脉冲群抗扰度试验和检测,设备的抗扰度性能应符合 4.6.1 中要求。

5.10.1.4 浪涌(冲击)抗扰度试验

按 GB/T 17626.5—1999 中规定的试验和测量方法对设备进行浪涌(冲击)抗扰度试验和检测,设备的抗扰度性能应符合 4.6.1 中要求。

5.10.1.5 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验

按 GB/T 17626.6—1998 中规定的试验和测量方法对设备进行射频场感应的传导骚扰抗扰度试验和检测,设备的抗扰度性能应符合 4.6.1 中要求。

5.10.1.6 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度

按 GB/T 17626.11—1999 中规定的试验和测量方法对设备进行电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验和检测,设备的抗扰度性能应符合 4.6.1 中要求。

5.10.2 骚扰度试验

5.10.2.1 辐射骚扰试验

按 GB 9254—1998 标准规定的试验方法进行试验,设备外壳的辐射值应符合 4.6.2 中要求。

5.10.2.2 传导骚扰试验

按 GB 9254—1998 标准规定的试验方法进行试验,设备外壳的辐射值应符合 4.6.2 中要求。

5.11 整机力学环境试验

将包装的设备装上汽车,在三级公路或模拟运输行驶 200 km,行驶速度为 20 km/h ~ 40 km/h。试验完后,将设备从包装箱中取出,放置 6 h 后再加电测试,设备性能指标应符合 4.1.1~4.1.10 以及 4.2 项要求。

6 测试图像的评价

6.1 评价原则

对测试图像的评价采用主观评价的方法。测试应由 5 人以上的奇数评判人员组成评价组对测试图像进行评价。

6.2 评价记录

评价组成员将各项测试图像的评价结果填入测试图像评价记录表,测试图像评价记录表参见附录 C。

6.3 评价结论

对评价组各成员的评价记录进行统计,形成对测试图像性能的最终评价结果。

7 包装、标志、贮存和运输

7.1 包装要求

- a) 包装箱应采用框架或多层板框架,应能适应常用运输条件。主机在箱内要可靠固定。包装箱要防潮、防震;
- b) 包装箱内应有使用说明书、装箱单等技术文件。

7.2 标志要求

7.2.1 设备标志要求

在设备的适当位置上应有下列标志:

- a) 产品型号、生产日期、编号、商标和厂家;
- b) 标称电压、标称电流和功率;

GB 15208.1—2005

- c) X射线产生器的型号、编号；X射线管型号；
- d) 警告性说明应标在设备显著的位置。对设备内、外表面上的警告性说明应标在控制面板上或其附近，或标在有关部件上或其附近；
- e) 设备上应标明叉车插入位置。在规定的地方搬运时，设备倾斜 10° 不应失衡。

7.2.2 包装箱标志要求

包装箱上应有下列标志：

- a) 产品型号、名称、数量及标准号；
- b) 合同号；
- c) 箱体外形尺寸(单位:mm)；
- d) 装箱毛重(单位:kg)；
- e) 装箱日期(年、月)；
- f) 到站及收货单位；
- g) 发站及发货单位；
- h) 易见处应有防潮、防震、严禁倒置，以及叉车插入位置等标志或字样。标志图示按 GB/T 191 的规定。

7.3 贮存和运输要求

7.3.1 贮存环境要求

在运输或贮存包装状态下，设备应能在不超出下列范围的环境条件下放置15周以上：

环境温度： $-40^\circ\text{C} \sim +60^\circ\text{C}$ 。

相对湿度：10%~90%。

7.3.2 贮存要求

需要长期存放的设备，应有良好的贮存条件，库房应清洁干燥，通风良好，周围不得有腐蚀性气体，相对湿度不大于80%，设备应在包装箱内。

7.3.3 运输要求

- a) 包装好的设备可用空、海、陆交通工具运输，运输过程中应避免雨、雪的直接淋袭；
- b) 设备在车站、码头中转时，应存放在库房内。

8 随机技术文件

8.1 概述

设备应附有至少包括使用说明书、技术说明书和供用户可查询的地址在内的文件。使用说明书、技术说明书以及操作界面应是中文编写的。随机技术文件被视为设备的组成部分。

警告性说明和警告性的符号(标在设备上的)的解释应在随机技术文件中给出。

8.2 使用说明书

使用说明书应提供能使设备按其技术条件运行的全部资料。包括以下内容：

- a) 设备的安装和拆卸方法；
- b) 基本工作原理和操作说明；
- c) 设备各部件之间的电缆连接；
- d) 与附件或其他设备连接的说明；
- e) 供电电压范围，供电频率范围，整机功耗；
- f) 工作环境和贮存环境的温湿度范围；
- g) 设备的外形尺寸、重量；
- h) 操作控制装置的识别和使用；
- i) 显示和报警信息的说明；

j) 日常维护、检查、保养和清洁。

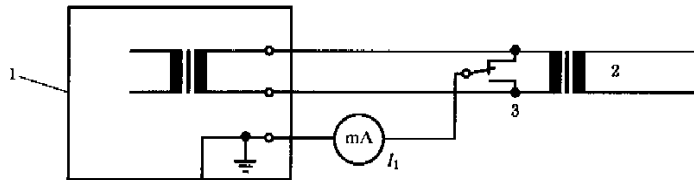
8.3 技术说明书

技术说明书应包括以下内容：

- a) 详细的设备组成；
- b) 主要功能及其技术指标；
- c) 各部件的功能描述；
- d) 主要部件更换和调试方法；
- e) 系统的机械和电气连接框图；
- f) 保障安全使用应注意的事项；
- g) 常见故障的处理；
- h) 设备系统供电、信号以及电缆连接图；
- i) 制造厂详细名称和地址；
- j) 技术服务和维修部门的联络信息。

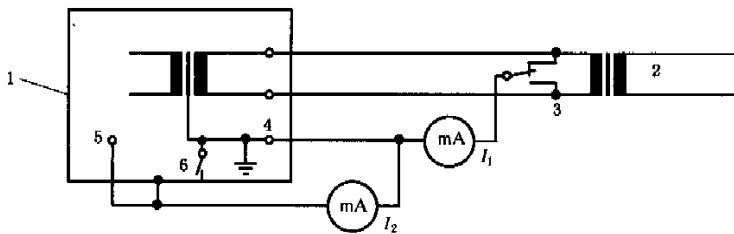
附录 A
(规范性附录)
泄漏电流测试方法

泄漏电流测试接线图见图 A.1 和 A.2。



- 1——可触及导电件；
- 2——电网电源；
- 3——转换开关。

图 A.1 与保护接地端子直接连接的设备泄漏电流 I_1 的测量电路



- 1——可触及导电件；
- 2——电网电源；
- 3——转换开关；
- 4——保护接地端子；
- 5——测量接地端子；
- 6——连接杆。

图 A.2 与保护接地端子间接连接的设备泄漏电流 I_1 和 I_2 的测量电路

附录 B
(规范性附录)

泄漏射线剂量率测试散射体

当测试通道式微剂量 X 射线检查设备的泄漏射线剂量率时,需要在检测通道内放置一个散射体来模拟被检物品的散射情况。散射体是由我国东北产的软质木材(白松)制成,体积至少要满足表 B.1 的要求。

表 B.1 散射体体积要求

散射体	长/mm	宽/mm	高/mm
	300	300	75

附录 C
(资料性附录)
测试图像评价记录表

测试图像评价记录表见表 C.1 和表 C.2。

表 C.1 测试图像评价记录表 1

日期 _____	时间 _____	测试员 _____
设备厂家 _____	型号 _____	序列号 _____
显示器厂家 _____	型号 _____	序列号 _____
X 射线源高压值 _____	X 射线源束流值 _____	
测试项目	最佳测试结果	所选用的图像处理功能
1 线分辨力		
2 穿透分辨力	9.5 mm 厚铝阶梯下; 15.9 mm 厚铝阶梯下; 22.2 mm 厚铝阶梯下;	
3 空间分辨力	水平: 垂直:	
4 穿透力		
注: 合格项目用“×”标记。		

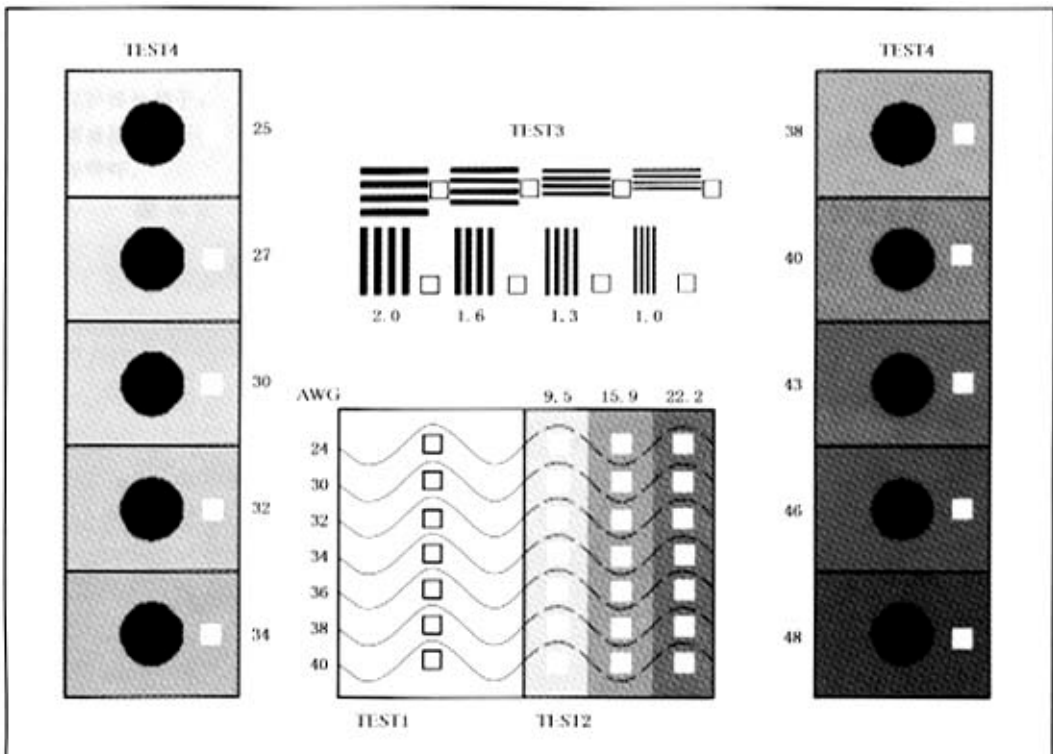


表 C.2 测试图像评价记录表 2

日期_____	时间_____	测试员_____
设备厂家_____	型号_____	序列号_____
显示器厂家_____	型号_____	序列号_____
X射线源高压值_____	X射线源束流值_____	

测试项目	最佳测试结果	所选用的图像处理功能
1 薄有机物分辨 (TEST5)		
2 有机物分辨 (TEST6)		
3 灰度分辨 (TEST7)		
4 无机物分辨 (TEST8)		
5 材料分辨 (TEST9)		
6 有效材料分辨 (TEST10)		

注：合格项目用“×”标记。

