

ICS 13.310  
CCS A 91



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 41482—2022

---

## 毫米波全息成像人体安全检查设备

Millimeter wave holographic imaging human body security inspection system

2022-04-15 发布

2022-11-01 实施

国家市场监督管理总局 发布  
国家标准化管理委员会

## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 技术要求 .....	3
4.1 外观和结构 .....	3
4.2 功能 .....	4
4.3 性能 .....	4
4.4 电源适应性 .....	5
4.5 安全 .....	5
4.6 电磁兼容性 .....	6
4.7 设备噪声 .....	6
4.8 环境适应性 .....	6
5 试验方法 .....	8
5.1 环境条件 .....	8
5.2 试验用主要仪器 .....	8
5.3 外观和结构试验 .....	8
5.4 功能试验 .....	9
5.5 性能试验 .....	9
5.6 电源适应性试验 .....	10
5.7 安全试验 .....	10
5.8 电磁兼容性试验 .....	11
5.9 设备噪声试验 .....	11
5.10 环境适应性试验 .....	12
6 检验规则 .....	12
6.1 检验分类 .....	12
6.2 型式检验 .....	12
6.3 出厂检验 .....	12
6.4 检验项目 .....	12
6.5 判定规则 .....	13
7 包装、标志、贮存和运输 .....	14
7.1 包装 .....	14
7.2 标志 .....	14

7.3 贮存 .....	14
7.4 运输 .....	15
8 随机文件 .....	15
8.1 通用要求 .....	15
8.2 使用说明书 .....	15
8.3 技术说明书 .....	15
附录 A(规范性) 图像指标测试体 .....	16
A.1 图像指标测试体 .....	16
A.2 图像指标测试板 .....	16
附录 B(规范性) 成像范围测试体 .....	21
附录 C(规范性) 物品自动探测试验方法 .....	22
C.1 测试人 .....	22
C.2 测试服装 .....	22
C.3 测试物品 .....	22
C.4 测试区域 .....	23
C.5 测试流程 .....	24
附录 D(规范性) 电磁辐射安全试验方法 .....	27
D.1 试验原理 .....	27
D.2 测量位置 .....	27
D.3 测量方法 .....	28
参考文献 .....	29

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华人民共和国公安部提出。

本文件由全国安全防范报警系统标准化技术委员会(SAC/TC 100)归口。

本文件起草单位：同方威视技术股份有限公司、公安部第一研究所、中国民航科学技术研究院、清华大学、公安部第三研究所、深圳市重投华讯太赫兹科技有限公司、西安天和防务技术股份有限公司、博微太赫兹信息科技有限公司、杭州芯影科技有限公司、欧必翼太赫兹科技(北京)有限公司。

本文件主要起草人：郑志敏、赵自然、牛轶杰、芦朋、桑伟、金颖康、刘以农、周群、刘彩霞、武帅、陈曦、潘奕、刘鹏、刘金韬、张殿坤。



# 毫米波全息成像人体安全检查设备

## 1 范围

本文件规定了毫米波全息成像人体安全检查设备的技术要求、包装、标志、贮存和运输以及随机技术文件等要求,描述了试验方法,确立了检验规则。

本文件适用于主动式毫米波全息成像人体安全检查设备的设计、制造、检验和使用。

本文件不适用于被动式毫米波全息成像人体安全检查设备。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 191—2008 包装储运图示标志

GB/T 2423.1—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验A:低温

GB/T 2423.2—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验B:高温

GB/T 2423.3—2016 环境试验 第2部分:试验方法 试验Cab:恒定湿热试验

GB/T 2423.5—2019 环境试验 第2部分:试验方法 试验Ea和导则:冲击

GB/T 2423.10—2019 环境试验 第2部分:试验方法 试验Fc:振动(正弦)

GB/T 4208—2017 外壳防护等级(IP代码)

GB 4793.1—2007 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第1部分:通用要求

GB 4824—2019 工业、科学和医疗设备 射频骚扰特性 限值和测量方法

GB 8702—2014 电磁环境控制限值

GB 16796—2009 安全防范报警设备 安全要求和试验方法

GB/T 17626.2—2018 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3—2016 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 17626.4—2018 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

GB/T 17626.5—2019 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验

GB/T 17626.6—2017 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度

GB/T 17626.11—2008 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

试验

GB/T 17799.2—2003 电磁兼容 通用标准 工业环境中的抗扰度试验

GB 17799.4—2012 电磁兼容 通用标准 工业环境中的发射

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**毫米波全息成像 millimeter wave holographic imaging**

采用毫米波主动照射目标,通过采集反射信号的幅度和相位,进行全息图像重建获得目标图像的成

像方法。

注：通常采用 1 mm~10 mm 波段成像，常用波段：Ka、E、W 和 G 等。

3.2

**毫米波全息成像人体安全检查设备 millimeter wave holographic imaging human body security inspection system**

利用毫米波全息成像方法检查人体体表携带物品的设备。

3.3

**线对 line pair**

均匀排列的一组金属带，两金属带相邻两边的间隔与金属带的标称宽度相同。

注：一般用金属带的标称宽度(mm)表示。

3.4

**空间分辨力 spatial resolution**

设备分辨线对的能力。

注：一般用金属带的标称宽度(mm)表示。

3.5

**线分辨力 line resolution**

设备分辨单根金属带的能力。

注：一般用金属带的标称宽度(mm)表示。

3.6

**物品自动探测 automatic item detection**

设备在图像上自动标记被检人携带的物品。

3.7

**检查时间 inspection time**

从开始扫描被检人到给出检查结果的时间。

注：对于具有物品自动探测功能的设备为从开始扫描被检人到给出自动探测结果的时间；对于不具有物品自动探测功能的设备为从开始扫描被检人到给出扫描图像的时间。

3.8

**检出 detection**

被检人携带物品被部分或全部标记出来。

注：仅适用于具有物品自动探测功能的设备。

3.9

**漏报 miss-detection**

被检人携带物品未被检出。

注：仅适用于具有物品自动探测功能的设备。

3.10

**检出率 detection rate**

检出总数量与被检人携带物品总数量的比值，用百分比表示。

$$DR = (N_d / N_n) \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

式中：

DR —— 检出率；

$N_d$  —— 检出总数量；

$N_n$  —— 被检人携带物品总数量。

注：仅适用于具有物品自动探测功能的设备。

## 3.11

**漏报率 miss-detection rate**

漏报总数量与被检人携带物品总数量的比值,用百分比表示。

$$\text{MDR} = (N_m / N_n) \times 100\% = 1 - \text{DR} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

MDR —— 漏报率;

$N_m$  —— 漏报总数量;

$N_n$  —— 被检人携带物品总数量。

注:仅适用于具有物品自动探测功能的设备。

## 3.12

**误报 false alarm**

设备标记处被检人未携带任何物品。

注:仅适用于具有物品自动探测功能的设备。

## 3.13

**误报率 false alarm rate**

有误报的扫描次数与总扫描次数比值,用百分比表示。

$$\text{FAR} = (N_{fa} / N_s) \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

FAR —— 误报率;

$N_{fa}$  —— 有误报的扫描次数;

$N_s$  —— 总扫描次数。

注:仅适用于具有物品自动探测功能的设备。

## 3.14

**冗余误报指数 redundant false alarm index**

误报标记总数量与总扫描次数比值,用百分比表示。

$$\text{RFAI} = (N_f / N_s) \times 100\% \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

RFAI —— 冗余误报指数;

$N_f$  —— 误报标记总数量;

$N_s$  —— 总扫描次数。

注:仅适用于具有物品自动探测功能的设备。

## 4 技术要求

## 4.1 外观和结构

## 4.1.1 外观

毫米波全息成像人体安全检查设备(以下简称设备)外观应符合下列要求:

- a) 设备外观完好,表面平整光洁、色泽均匀,无裂纹、褪色及永久性污渍,无明显变形和划痕,金属件无锈蚀;
- b) 设备表面及显示面板上的标志和字迹应清楚可辨;
- c) 检查时需要被检人以固定姿势站立,检查区域站台上应有站位指示脚印标识,检查区域应有姿势引导人偶标识。

#### 4.1.2 结构

设备结构应符合下列要求：

- a) 机械连接或构件不应松动、移位或脱落；
- b) 接插件应能可靠连接,控制部件应灵活可靠；
- c) 设备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。

#### 4.1.3 外壳防护等级

设备外壳防护等级应不低于 GB/T 4208—2017 中 5.1 规定的 IP20 的要求。

### 4.2 功能

#### 4.2.1 扫描成像

设备应能对被检人进行非接触扫描成像。

#### 4.2.2 状态指示

设备应有工作状态指示功能,应能指示上电状态和扫描状态。

#### 4.2.3 权限管理

设备应至少分为操作员和管理员两级不同权限。

#### 4.2.4 隐私保护

设备应至少具有以下隐私保护功能：

- a) 设备主机屏幕检查结果显示为人偶图像；
- b) 设备具有对被检人毫米波图像脸部的模糊处理功能。

#### 4.2.5 图像保密

设备应对毫米波图像进行加密存储,只有经授权人员能检索、回看、转存和删除所存储的毫米波图像,应在日志文件中记录对毫米波图像的操作内容、操作图像 ID、操作人员 ID 和操作时间。

#### 4.2.6 网络通信

设备应具有网络通信接口,应能联网实现设备状态监控、运行参数调整和报警相关数据上传等功能。

#### 4.2.7 故障监测

设备应具有毫米波收发阵列的故障监测功能。对于具有机械扫描结构的设备,还应具有运动部件的故障监测功能。

#### 4.2.8 物品自动探测

设备宜具有物品自动探测功能。

### 4.3 性能

#### 4.3.1 通用要求

具有多套毫米波收发阵列的设备,其任意一套阵列生成的正面毫米波图像的性能指标均应符合

4.3.2~4.3.4 的要求,并以各阵列每项测试结果中最差值作为设备的该项性能指标。

#### 4.3.2 空间分辨力

设备的空间分辨力应小于或等于 10 mm。

#### 4.3.3 线分辨力

设备的线分辨力应小于或等于 5 mm。

#### 4.3.4 成像范围

设备宜对被检人检测区域高度 0.1 m 至 2 m 和宽度 0.8 m 范围进行扫描并完整成像。

#### 4.3.5 检查时间

设备的单次检查时间应小于或等于 15 s。

#### 4.3.6 检出率

设备的检出率应大于或等于 85%。

#### 4.3.7 漏报率

设备的漏报率应小于或等于 15%。

#### 4.3.8 误报率

设备的误报率应小于或等于 15%。

#### 4.3.9 冗余误报指数

设备的冗余误报指数应小于或等于 30%。

### 4.4 电源适应性

电源电压在标称电压的 85%~110%和标称频率的 $\pm 3$  Hz 范围内变化时,设备应能正常工作。

### 4.5 安全

#### 4.5.1 电磁辐射安全

设备应满足 GB 8702—2014 中表 1 规定的公众暴露控制限值要求,在 15 GHz~300 GHz 频率范围内,等效平面波功率密度  $S_{eq}$  应满足小于  $2 \text{ W/m}^2$ 。

#### 4.5.2 保护接地

设备保护接地应符合下列要求:

- 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应小于或等于 0.1  $\Omega$ ;
- c) 接地线的颜色应为黄绿色。

#### 4.5.3 绝缘电阻

设备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,在正常环境条件下应大于或等

于 100 MΩ,在湿热条件下应大于或等于 2 MΩ。

#### 4.5.4 抗电强度

设备电源插头或电源引入端与设备外壳裸露金属部件之间应能承受幅度 1.5 kV、频率 50 Hz 或 60 Hz 的抗电强度试验,历时 1 min 应无击穿和飞弧现象。

#### 4.5.5 泄漏电流

设备连续对地泄漏电流和外壳泄漏电流应符合表 1 的要求。

表 1 泄漏电流要求

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)	—	按 GB 16796—2009 附录 B 中 B.1 连接
间接连接保护接地端子的设备	5(峰值)	0.7(峰值)	按 GB 16796—2009 附录 B 中 B.2 连接

### 4.6 电磁兼容性

#### 4.6.1 设备抗扰度

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 17799.2—2003 中表 1、表 2 和表 4 的要求。

#### 4.6.2 设备骚扰

设备的辐射和传导发射值应符合 GB 17799.4—2012 中表 1 的要求。

### 4.7 设备噪声

设备正常工作时,在距设备外表面 1 m 的任意处,设备噪声应小于或等于 65 dB(A)。

### 4.8 环境适应性

#### 4.8.1 通用要求

设备及具有独立功能的电器部件的环境适应性要求:

- 具有独立功能的电器部件换型后进行环境试验时,可对换型的电器部件分别按 4.8.2 和 4.8.3 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;
- 具有独立功能的电器部件,经 4.8.2 和 4.8.3 试验后,接入整机对整机进行测试,设备应能正常工作;
- 经过气候和力学环境试验后,设备不应出现锈蚀和机械损伤现象。

#### 4.8.2 气候环境适应性

气候环境应符合表 2 的要求,超越正常环境条件的性能测试,可另行规定或调整参数。

表 2 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 ℃	按 GB/T 2423.1—2008 试验 Ab 进行,试验过程通电	8	试验开始前和试验结束后,检测 4.2.1	8	试验开始前和试验结束后,接入整机检测 4.2.1
高温	40 ℃	按 GB/T 2423.2—2008 试验 Bb 进行,试验过程通电	8		8	
恒定湿热	40 ℃ 相对湿度: 93% (不结露)	按 GB/T 2423.3—2016 试验 Cab 进行,试验过程通电	16		16	
低温存贮	-20 ℃	按 GB/T 2423.1—2008 试验 Ab 进行,试验过程不通电	16	试验结束后至少恢复 4 h 后检测,检测 4.2.1	16	试验结束后至少恢复 4 h 后,接入整机检测 4.2.1
高温存贮	55 ℃	按 GB/T 2423.2—2008 试验 Bb 进行,试验过程不通电	16		16	

## 4.8.3 力学环境适应性

整机和部件力学环境要求:

- 耐机械冲击和撞击应符合 GB 4793.1—2007 中第 8 章的要求;
- 整机的力学环境应符合表 3 的要求;
- 具有独立功能的电器部件力学环境应符合表 4 的要求。

表 3 整机的力学环境要求

试验项目	严酷等级	试验方法
运输试验 (或模拟运输)	试验里程:200 km 公路级别:二级公路或模拟运输 行驶速度:40 km/h~80 km/h	试验开始前和试验结束后,检测 4.2.1

表 4 部件力学环境要求

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—2019	试验开始前和试验结束后,接入整机检测 4.2.1
冲击试验 Ea	峰值加速度/(m/s <sup>2</sup> ):150 持续时间/ms:11 冲击方向:6 个轴向 冲击次数:每个轴向 3 次,共 18 次	GB/T 2423.5—2019	

5 试验方法

5.1 环境条件

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:15%~75%;
- 大气压力:86 kPa~106 kPa。

5.2 试验用主要仪器

试验用主要仪器应符合表 5 的要求。

表 5 试验用主要仪器的技术要求

仪器名称	技术要求
秒表	误差小于或等于 0.01 s
接地电阻测试仪	毫欧(mΩ)级,测量误差不超过满量程的±3%或±5个字
绝缘电阻表(兆欧表)	500 V,测量误差不超过±10%
泄漏电流测量仪	精度 0.01 mA
耐压测试仪	量程 0 kV~5 kV
声级计	频率范围 25 Hz~8 kHz,采用 A 计权声级模式
频谱分析仪及连接天线	频率范围应覆盖设备工作频率范围,连接天线极化方式与设备一致

5.3 外观和结构试验

5.3.1 外观检查

采用实物与设计文件核对、观察及触摸等人工方法对设备进行检查,判定结果是否符合 4.1.1 的要求。

注:外观设计文件一般指设备外观效果图、喷涂施工图等。

5.3.2 结构检查

采用实物与设计文件核对、观察及触摸等人工方法对设备进行检查,判定结果是否符合 4.1.2 的要求。

注:结构设计文件一般指设备机械设计图。

5.3.3 外壳防护等级试验

按 GB/T 4208—2017 中第 13 章规定的试验方法对设备进行外壳防护等级试验,判定结果是否符合 4.1.3 的要求。



## 5.4 功能试验

### 5.4.1 通用功能试验

按设备使用说明书进行试验,判定结果是否符合 4.2.1~4.2.5 和 4.2.8 的要求。

### 5.4.2 网络通信试验

通过外接计算机终端进行试验,判定结果是否符合 4.2.6 的要求。

### 5.4.3 故障监测试验

通过人为模拟故障进行试验,判定结果是否符合 4.2.7 的要求。

## 5.5 性能试验

### 5.5.1 空间分辨力试验

图像指标测试体应符合附录 A 的要求,将带有线对测试板的图像指标测试体放在检查区域站台中心位置,线对测试板的测试面垂直面向毫米波发射方向,启动设备并完成扫描,目测毫米波图像。毫米波图像中同一标称尺寸的水平、垂直和斜 45°三个方向的线对都能完整分开,则可认为设备具有此标称值的线对分辨能力,判定结果是否符合 4.3.2 的要求。

### 5.5.2 线分辨力试验

将带有单线测试板的图像指标测试体放在检查区域站台中心位置,单线测试板的测试面垂直面向毫米波发射方向,启动设备并完成扫描,目测毫米波图像,毫米波图像中同一标称尺寸的水平、垂直和斜 45°三个方向的单根金属带的绝大部分都能看到,则可认为设备具备此标称值的线分辨能力,判定结果是否符合 4.3.3 的要求。

### 5.5.3 成像范围试验

成像范围测试体应符合附录 B 的要求,将成像范围测试体放在被检人站立区域站台中心位置,启动设备并完成扫描,目测毫米波图像,毫米波图像中应同时出现 4 个金属条,判定结果是否符合 4.3.4 的要求。

### 5.5.4 检查时间试验

启动设备并对被检人进行扫描,使用秒表记录从点击扫描按钮开始到检查结果完整显示出来的时间。

测试 3 次,计算平均值,判定结果是否符合 4.3.5 的要求。

### 5.5.5 检出率试验

按附录 C 规定的方法试验,判定结果是否符合 4.3.6 的要求。

### 5.5.6 漏报率试验

按附录 C 规定的方法试验,判定结果是否符合 4.3.7 的要求。

### 5.5.7 误报率试验

按附录 C 规定的方法试验,判定结果是否符合 4.3.8 的要求。

### 5.5.8 冗余误报指数试验

按附录 C 规定的方法试验,判定结果是否符合 4.3.9 的要求。

### 5.6 电源适应性试验

电源电压测试应符合表 6 的要求,在表 6 要求的 9 个试验点各试验 15 min,判定结果是否符合 4.4 的要求。

表 6 电源试验要求

序号	交流电压	频率
1	标称值	标称值
2	标称值	标称值+3 Hz
3	标称值	标称值-3 Hz
4	标称值的 85%	标称值
5	标称值的 85%	标称值+3 Hz
6	标称值的 85%	标称值-3 Hz
7	标称值的 110%	标称值
8	标称值的 110%	标称值+3 Hz
9	标称值的 110%	标称值-3 Hz

### 5.7 安全试验

#### 5.7.1 电磁辐射安全试验

按附录 D 规定的方法进行试验,判定结果是否符合 4.5.1 的要求。

#### 5.7.2 保护接地试验

用接地电阻仪测量保护接地端子与外壳上可触及金属部件之间的电阻,判定结果是否符合 4.5.2 的要求。

#### 5.7.3 绝缘电阻试验

设备绝缘电阻试验:

- a) 在设备电源插头不插入电源插座、电源开关接通的情况下,在电源插头或电源引入线端与外壳上可触及金属部件之间,施加 500 V 直流电压,稳定 5 s 后,读取绝缘电阻值,判定结果是否符合 4.5.3 中在正常环境条件下的要求。
- b) 将设备接通电源放入环境温度试验箱中进行相对湿度为 91%~95%、温度为 40 ℃、12 h 的受潮预处理后,重复 5.7.3a) 的试验步骤,判定结果是否符合 4.5.3 中在湿热条件下的要求。

#### 5.7.4 抗电强度试验

在设备电源插头不插入电源插座、电源开关接通的情况下,在电源插头或电源引入线端与外壳上的裸露金属零部件之间,以 200 V/min 的速率施加电压至规定值,并保持 1 min,判定结果是否符合 4.5.4 的要求。

### 5.7.5 泄漏电流试验

将设备置于绝缘台面上,此时工作电压为 1.1 倍标称电压,设备的电源开关置于接通位置。按表 1 中连接方式试验,判定结果是否符合 4.5.5 的要求。

## 5.8 电磁兼容性试验

### 5.8.1 设备抗扰度试验

#### 5.8.1.1 静电放电抗扰度试验

按 GB/T 17626.2—2018 中规定的试验方法对设备进行静电放电抗扰度试验,判定结果是否符合 4.6.1 的要求。

#### 5.8.1.2 射频电磁场辐射抗扰度试验

按 GB/T 17626.3—2016 中规定的试验方法对设备进行射频电磁辐射抗扰度试验,判定结果是否符合 4.6.1 的要求。

#### 5.8.1.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

按 GB/T 17626.4—2018 中规定的试验方法对设备进行电快速瞬变脉冲群抗扰度试验,判定结果是否符合 4.6.1 的要求。

#### 5.8.1.4 浪涌抗扰度试验

按 GB/T 17626.5—2019 中规定的试验方法对设备进行浪涌(冲击)抗扰度试验,判定结果是否符合 4.6.1 的要求。

#### 5.8.1.5 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验

按 GB/T 17626.6—2017 中规定的试验方法对设备进行射频场感应的传导骚扰抗扰度试验,判定结果是否符合 4.6.1 的要求。

#### 5.8.1.6 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验

按 GB/T 17626.11—2008 中规定的试验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,判定结果是否符合 4.6.1 的要求。

### 5.8.2 设备骚扰试验

#### 5.8.2.1 辐射骚扰试验

按 GB 4824—2019 中规定的试验方法进行试验,判定结果是否符合 4.6.2 的要求。

#### 5.8.2.2 传导骚扰试验

按 GB 4824—2019 中规定的试验方法进行试验,判定结果是否符合 4.6.2 的要求。

## 5.9 设备噪声试验

在环境本底噪声小于 55 dB(A)的区域,设备处于正常运行状态时,在距离设备任意外表面 1 m 处,用声级计测量噪声值,判定结果是否符合 4.7 的要求。

5.10 环境适应性试验

5.10.1 气候环境适应性试验

按表 2 要求进行气候环境试验,判定结果是否符合 4.8.2 的要求。

注:试验中防止设备结露。

5.10.2 力学环境适应性试验

按照表 3 和表 4 要求进行力学环境试验,判定结果是否符合 4.8.3 的要求。

6 检验规则

6.1 检验分类

设备检验分为型式检验和出厂检验。

6.2 型式检验

6.2.1 型式检验要求

当产品遇有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 在设计定型和生产定型时;
- b) 产品的设计、工艺、生产设备、管理等方面有较大改变(包括人员素质的改变)而影响到产品的性能;
- c) 产品长期(一年以上)停产后,恢复生产;
- d) 国家质量监督机构要求进行时。

6.2.2 型式检验的抽样规则

随机抽取 1~2 台样品进行型式检验。

6.3 出厂检验

所有设备在出厂交付使用前都应逐台进行出厂检验。

6.4 检验项目

检验项目应符合表 7 的要求。

表 7 检验项目表

序号	检验项目	技术要求	试验方法	型式检验	出厂检验
1	外观	4.1.1	5.3.1	●	●
2	结构	4.1.2	5.3.2	●	●
3	外壳防护等级	4.1.3	5.3.3	●	—
4	扫描成像	4.2.1	5.4.1	●	●

表 7 检验项目表 (续)

序号	检验项目	技术要求	试验方法	型式检验	出厂检验
5	状态指示	4.2.2	5.4.1	●	●
6	权限管理	4.2.3	5.4.1	●	●
7	隐私保护	4.2.4	5.4.1	●	●
8	图像保密	4.2.5	5.4.1	●	●
9	网络通信	4.2.6	5.4.2	●	●
10	故障监测	4.2.7	5.4.3	●	●
11	物品自动探测	4.2.8	5.4.1	●	—
12	空间分辨力	4.3.2	5.5.1	●	●
13	线分辨力	4.3.3	5.5.2	●	●
14	成像范围	4.3.4	5.5.3	●	—
15	检查时间	4.3.5	5.5.4	●	●
16	检出率	4.3.6	5.5.5	●	—
17	漏报率	4.3.7	5.5.6	●	—
18	误报率	4.3.8	5.5.7	●	—
19	冗余误报指数	4.3.9	5.5.8	●	—
20	电源适应性	4.4	5.6	●	—
21	电磁辐射安全	4.5.1	5.7.1	●	—
22	保护接地	4.5.2	5.7.2	●	●
23	绝缘电阻	4.5.3	5.7.3	●	只检验 5.1 规定环境条件下的绝缘电阻
24	抗电强度	4.5.4	5.7.4	●	—
25	泄漏电流	4.5.5	5.7.5	●	●
26	设备抗扰度	4.6.1	5.8.1	●	—
27	设备骚扰	4.6.2	5.8.2	●	—
28	设备噪声	4.7	5.9	●	●
29	气候环境适应性	4.8.2	5.10.1	●	—
30	力学环境适应性	4.8.3	5.10.2	●	—

注：“●”表示必须进行检验的项目，“—”表示不需要进行检验的项目。

## 6.5 判定规则

型式检验中如发现不合格项,允许对产品的相关部件进行不超过两次的调整或更换,并重新检验。仍不合格,则应判为不合格品。

出厂检验中如发现不合格项,允许对产品的相关部件进行不超过两次的调整或更换,并重新检验。仍不合格,则应判为不合格品。

## 7 包装、标志、贮存和运输

### 7.1 包装

设备的包装应符合下列要求:

- a) 包装箱应能适应常用运输条件;
- b) 设备在包装箱内要可靠固定;
- c) 包装箱要防潮、防震。

### 7.2 标志

#### 7.2.1 设备标志

在设备的适当位置上应有下列标志:

- a) 产品型号、生产日期、编号和厂家;
- b) 标称电压、标称频率、标称电流和功率;
- c) 设备外形尺寸(mm):高×宽×深;
- d) 设备质量(kg);
- e) 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其附近,或标在有关部件上或其附近;
- f) 可以使用叉车搬运的设备,设备上应标明叉车插入位置。

#### 7.2.2 包装箱标志

在设备包装箱上应有下列标志:

- a) 产品型号、名称和数量;
- b) 箱体外形尺寸(mm):长×宽×高;
- c) 装箱毛重(kg);
- d) 装箱日期(年、月);
- e) 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,标志图示符合 GB/T 191—2008 的规定。

### 7.3 贮存

#### 7.3.1 短期贮存

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:

- a) 环境温度:  $-20\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 55\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- b) 相对湿度:  $0\% \sim 90\%$ 。

#### 7.3.2 长期贮存

需要长期(15 周以上)存放的设备,应放置在包装箱内,贮存环境应为清洁干燥、通风良好的室内,设备周围不应有腐蚀性气体,无强烈机械振动、冲击及强磁场,相对湿度不大于 80%。

## 7.4 运输

设备的运输要求：

- 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 随机文件

### 8.1 通用要求

随机技术文件被视为设备的组成部分。应至少包括使用说明书、技术说明书、产品合格证和装箱清单文件。

警告性说明和警告性符号(标在设备上的)解释应在随机技术文件中给出。

### 8.2 使用说明书

使用说明书应提供使设备按其技术条件运行的全部资料，应至少包括：

- a) 安装和拆卸方法；
- b) 基本工作原理和操作说明；
- c) 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) 工作电压范围、电源频率范围和功耗；
- f) 工作环境和贮存环境的温湿度范围；
- g) 外形尺寸和质量；
- 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

技术说明书应提供设备维护维修所需的全部技术信息，应至少包括：

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

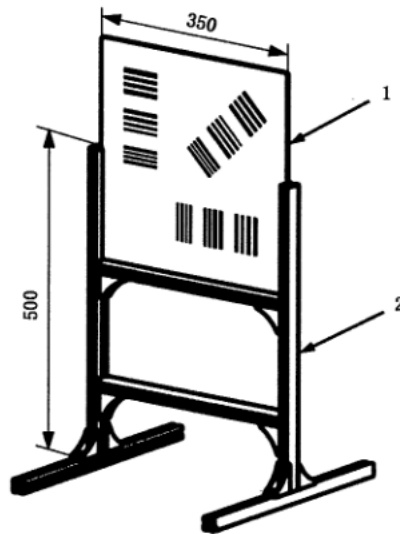
附录 A  
(规范性)  
图像指标测试体

A.1 图像指标测试体

图像指标测试体由图像指标测试板和测试支架组成,应符合图 A.1 的要求。

其中测试支架由铝型材(规格为 20 mm×20 mm)和铝型材角件(规格为 20 mm)组成。

单位为毫米



标引序号说明:

- 1——图像指标测试板,每次可放置 1 块,共 6 块,根据需要选择;
- 2——测试支架,铝型材组件。

图 A.1 图像指标测试体

A.2 图像指标测试板

图像指标测试板包括线对测试板和单线测试板,分别用于测试毫米波图像的空间分辨力和线分辨力。

线对测试板和单线测试板均采用单面印刷电路板(Printed Circuit Board, PCB)制板工艺。技术要求:在环氧树脂基材上覆铜;基材厚度 $(3 \pm 0.3)$  mm;覆铜厚度 $(32 \pm 5)$   $\mu$ m;测试板表面平整无翘曲,边缘无毛刺。

线对测试板和单线测试板均有水平、竖直和 45°三个方向的线对或单线组,尺寸误差 $\pm 50$   $\mu$ m。线对标称尺寸分别是:10 mm 和 9 mm,8 mm 和 7 mm,6 mm,5 mm 和 4.5 mm,4 mm、3.5 mm 和 3 mm,2.5 mm、2 mm、1.5 mm 和 1 mm,应符合图 A.2~图 A.6 的要求;单线标称尺寸分别是:5 mm、4 mm、3 mm、2 mm、1 mm 和 0.5 mm,应符合图 A.7 的要求。

注:测试板的覆铜面称为测试面。



单位为毫米

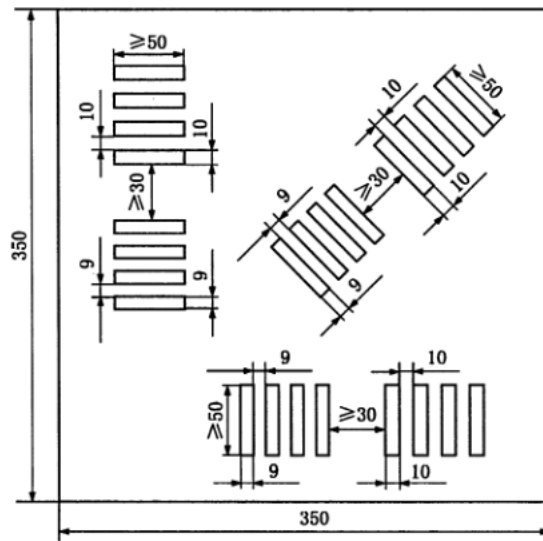


图 A.2 线对测试板(10 mm 和 9 mm)

单位为毫米

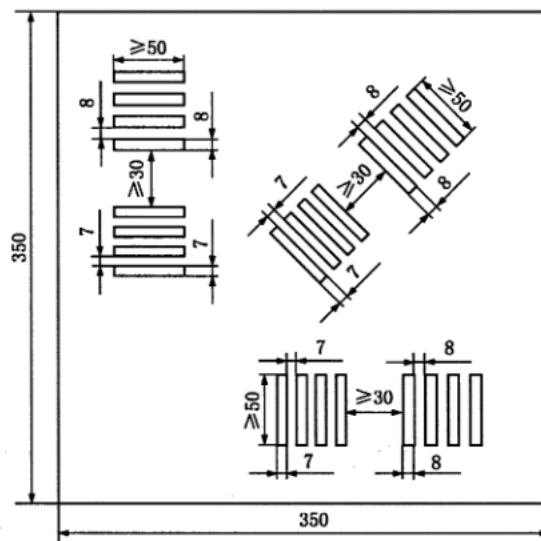


图 A.3 线对测试板(8 mm 和 7 mm)

单位为毫米

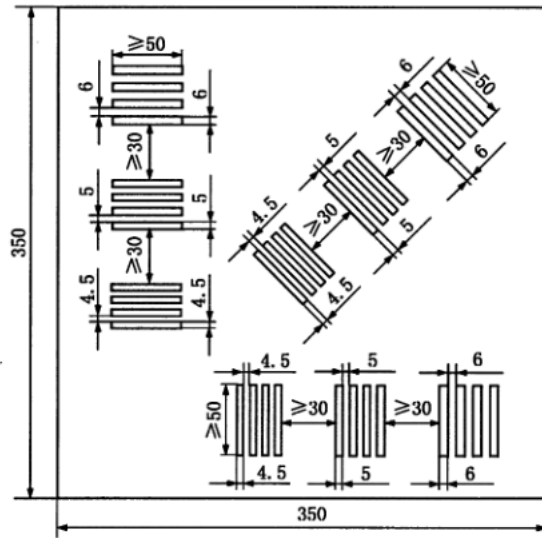


图 A.4 线对测试板(6 mm,5 mm 和 4.5 mm)

单位为毫米

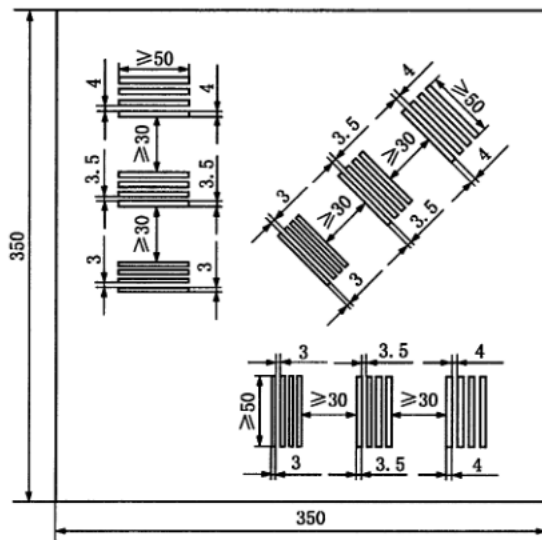


图 A.5 线对测试板(4 mm,3.5 mm 和 3 mm)

单位为毫米

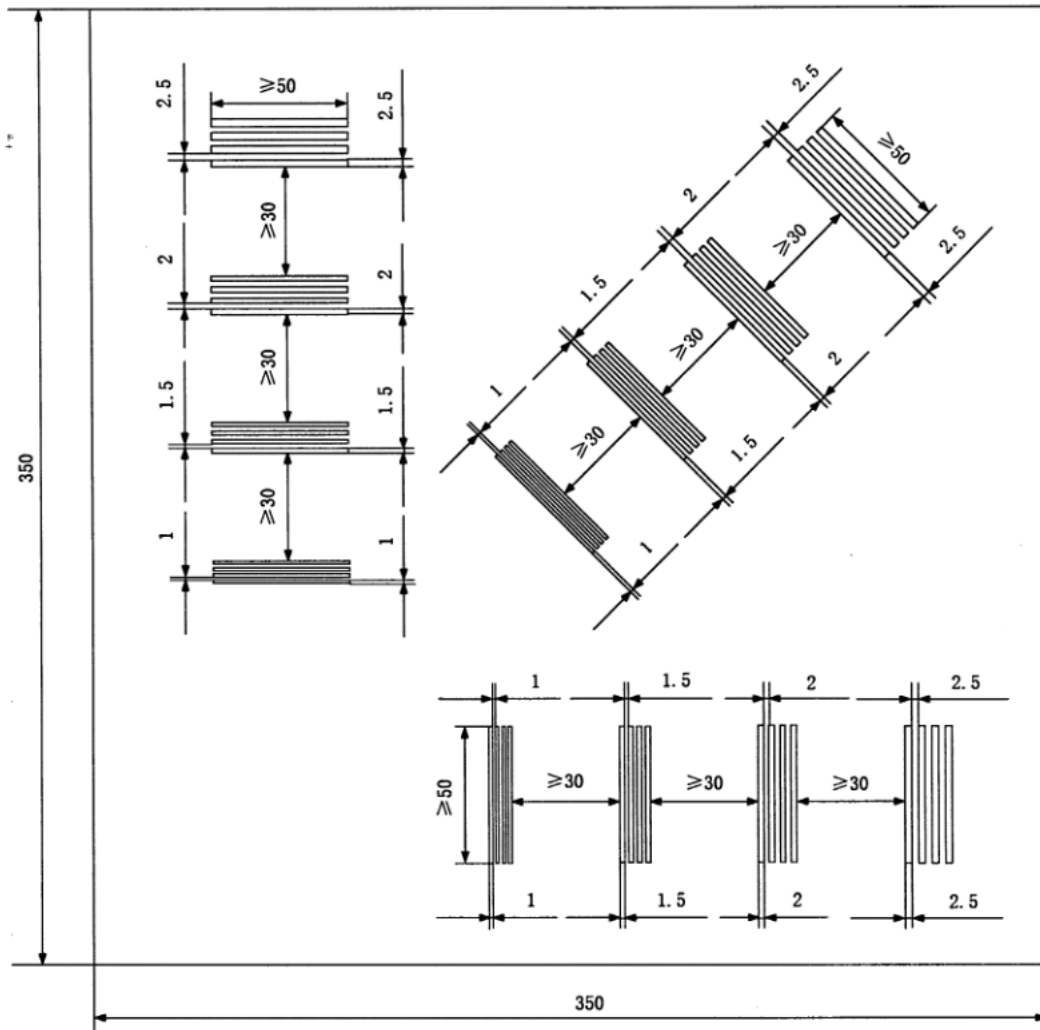


图 A.6 线对测试板(2.5 mm, 2 mm, 1.5 mm 和 1 mm)

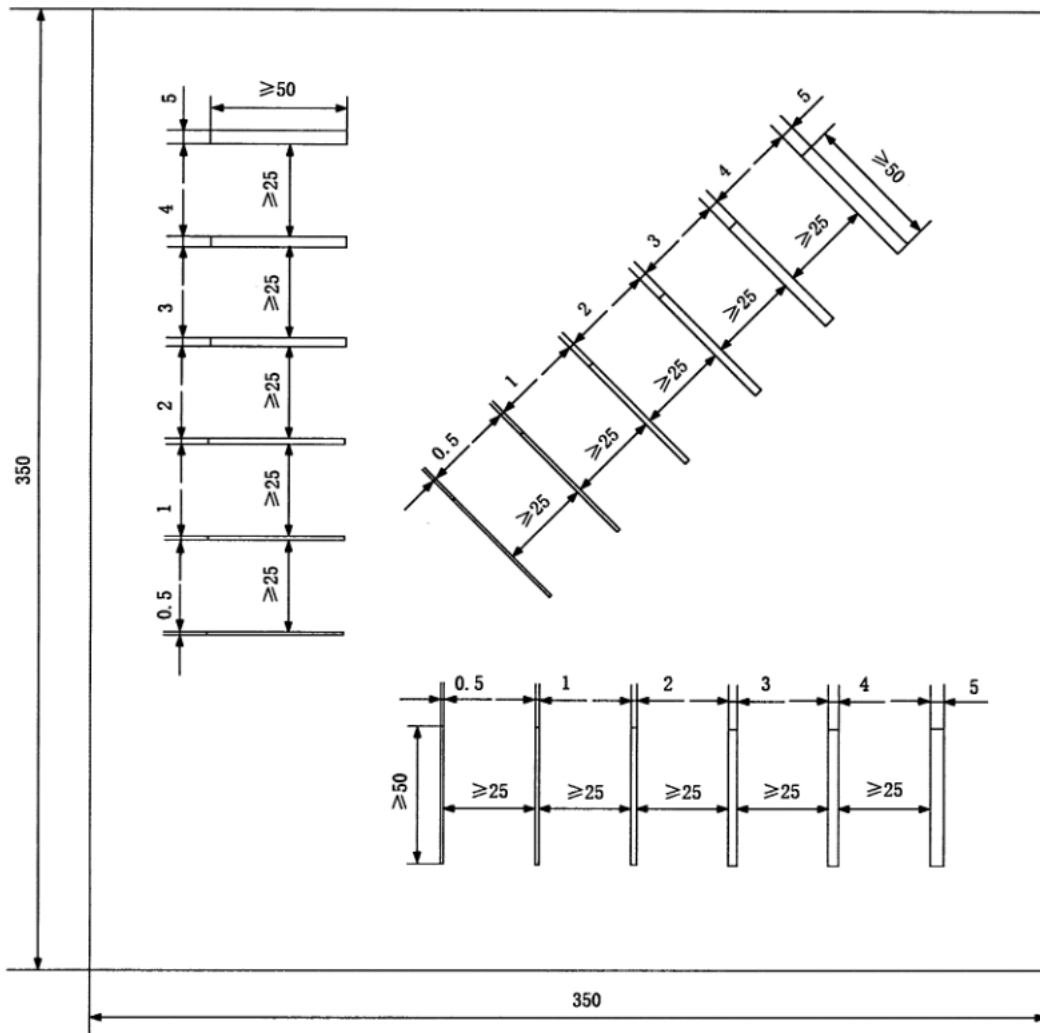
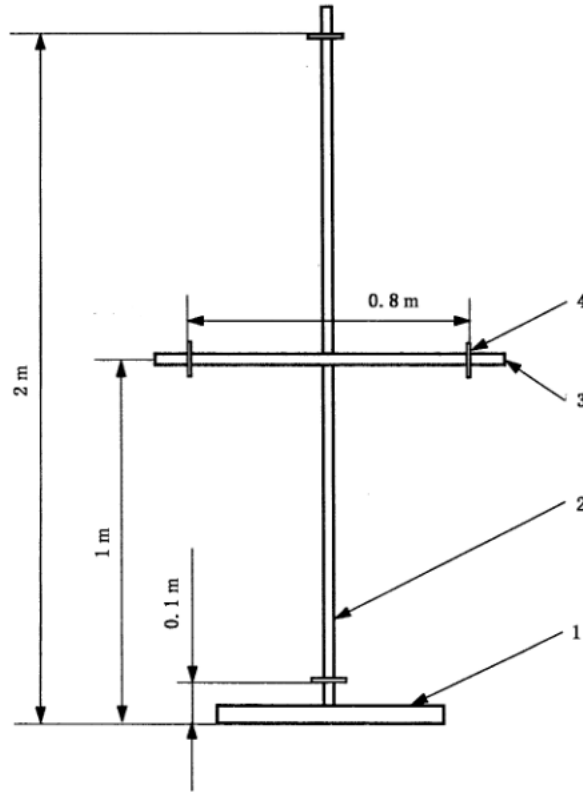


图 A.7 单线测试板

附录 B  
(规范性)  
成像范围测试体

成像范围测试体应符合图 B.1 的要求。



标引序号说明：

- 1——测试体底座, 材质不限;
- 2——高度测试支撑杆, 材质不限, 长度不小于 2 m;
- 3——宽度测试支撑杆, 材质不限, 长度不小于 0.8 m;
- 4——金属条, 材质: 不锈钢, 尺寸: 100 mm×10 mm×1 mm, 数量为 4, 可固定于 2 和 3 上。

图 B.1 成像范围测试体

**附录 C**  
(规范性)  
**物品自动探测试验方法**

**C.1 测试人**

测试人 2 名,男性和女性各 1 名,年龄在 20 至 60 岁之间,体重指数(Body Mass Index,BMI)在 18.5 至 24.0 之间。

注: BMI 是用体重(kg)除以身高(m)平方得出的数值,是目前国际上常用的衡量人体胖瘦程度的一个中立而可靠的指标。按照 WS/T 428—2013,中国成年人的 BMI 小于 18.5 被认为是体重过低,在 18.5 到 24.0 之间被认为是体重正常,大于 24.0 被认为是体重过高。

**C.2 测试服装**

测试服装应符合下列要求:

- 上衣:长袖衬衫或者其他长度、厚度类似衣服;
- 下衣:长裤或者长裙;
- 材质:棉、麻、化纤等材质的非金属织物。

**C.3 测试物品**

测试物品应符合表 C.1 的要求。

**表 C.1 测试物品**

测试物品	材料	尺寸或规格(误差±10%)
a)长方体非金属物品	橡皮泥	150 mm×100 mm×5 mm
b)碟形非金属物品	盐	φ120 mm,厚 10 mm
c)异形金属物品	铝	L 形,外形尺寸 110 mm×70 mm,厚 16 mm(图 C.1)
d)陶瓷刀	陶瓷	刃长 70 mm,水果刀,打开状态
e)金属折叠刀	金属	刃长 70 mm,折叠状态
f)圆柱形塑料瓶装液体物品	水	100 mL

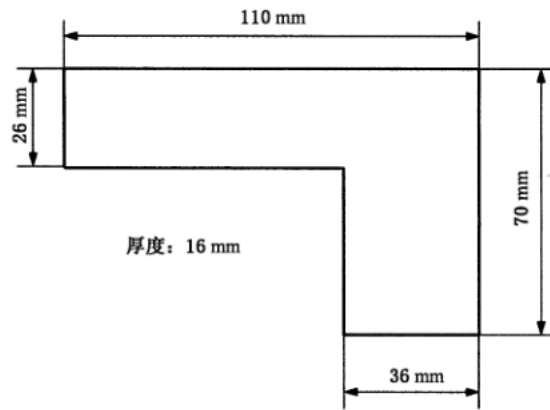


图 C.1 L 形金属物品

## C.4 测试区域

测试区域应符合表 C.2 和图 C.2 的要求。

表 C.2 测试区域

代号	测试区域
A	大臂
B	小臂
C	前胸
D	后背
E	大腿
F	小腿
G	躯干侧
H	腹部和臀部

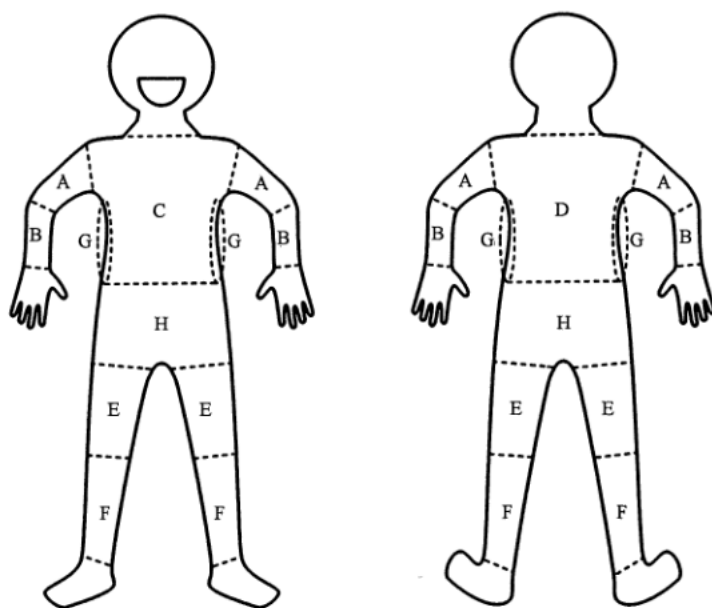


图 C.2 测试区域

## C.5 测试流程

### C.5.1 预测试流程

性能测试前需先通过预测试。

测试人取出身上携带的随身物品，如有长发则应扎起至脑后并整理服装进行扫描，连续 3 次扫描不出现误报则通过预测试。如果出现误报，允许不超过两次的更换服装或更换测试人，重新进行预测试。如果不能通过预测试，则终止物品自动探测试验。

### C.5.2 正式测试流程

#### C.5.2.1 通用要求

正式测试过程中，每名测试人应遍历 6 件测试物品和 8 个测试区域，并随机对测试人进行不携带任何测试物品的扫描(称为空扫)。全部测试应在测试人不出汗的情况下进行。

#### C.5.2.2 规则

测试人携带物品测试时，在 1 次扫描中可在测试人身上不相邻区域放置 1~3 个测试物品。针对每种放置方式(即确定的测试物品和测试区域)进行 4 次扫描，每次扫描前应对测试物品在放置测试区域内的具体位置或姿态进行调整。

测试中随机进行的空扫，每次连续扫描 4 次。

完整的测试过程中，对于每一名测试人，放置 3 个物品的放置方式 2 种，共进行 8 次扫描；放置 2 个物品的放置方式 5 种，共进行 20 次扫描；放置 1 个物品的放置方式 32 种，共进行 128 次扫描；不放置任何物品的空扫 4 组，每组连续扫描 4 次，共进行 16 次空扫。每名测试人扫描 172 次，两名测试人共扫描 344 次。

#### C.5.2.3 记录表设计

测试人 1 和测试人 2 分别按以下步骤生成记录表：



- a) 在表 C.3 中随机抽取 3 个测试物品与测试区域组合并做出标记,应保证测试区域不相邻,如果测试区域相邻则重新抽取,确定后做好标记;
- b) 重复步骤 a)1 次;
- c) 在表 C.3 中随机抽取 2 个测试物品与测试区域组合并做出标记,应保证测试区域不相邻,如果测试区域相邻则重新抽取,确定后做好标记;
- d) 重复步骤 c)4 次;
- e) 将扫描序号 1~43 随机填入表 C.3 中的扫描序号列,步骤 a)~步骤 d)每次抽取的组合填写相同的扫描序号;
- f) 按扫描序号 1~43 顺序重新排列,生成记录表。

C.5.2.4 测试与记录

按照记录表进行测试和记录。

注:每次扫描只记录 1 次误报情况,当放置 2~3 个测试物品时注意不要重复记录。

表 C.3 物品自动探测试验记录表

测试人	扫描序号	测试物品	测试区域	试验结果(检出/误报)记录											
				检出/误报记录:0——未检出/无误报;1——有检出/有误报。—:不测试不记录											
				1			2			3			4		
检出	误报	误报标记数量	检出	误报	误报标记数量	检出	误报	误报标记数量	检出	误报	误报标记数量				
1	a	A													
	a	B													
	a	C													
	a	D													
	a	E													
	a	F													
	a	G													
	a	H													
	b	A													
	.....														
	c	A													
	.....														
	f	H													
		空扫	—			—				—			—		
	—				—				—			—			
	—				—				—			—			
	—				—				—			—			

表 C.3 物品自动探测试验记录表 (续)

测试人	扫描序号	测试物品	测试区域	试验结果(检出/误报)记录											
				检出/误报记录:0——未检出/无误报;1——有检出/有误报。—:不测试不记录											
				1			2			3			4		
检出	误报	误报标记数量	检出	误报	误报标记数量	检出	误报	误报标记数量	检出	误报	误报标记数量				
2	a	A													
	a	B													
	a	C													
	.....														
	f	H													
	空扫		—			—			—			—			
			—			—			—			—			
—					—			—			—				
—					—			—			—				
检出总数量 (N <sub>d</sub> )			有误报的扫描次数 (N <sub>fs</sub> )			误报标记总数量 (N <sub>f</sub> )									

C.5.3 指标计算方法

C.5.3.1 检出率

检出率计算公式:

$$DR = (N_d/384) \times 100\% \quad \dots\dots\dots(C.1)$$

C.5.3.2 漏报率

漏报率计算公式:

$$MDR = 1 - DR \quad \dots\dots\dots(C.2)$$

C.5.3.3 误报率

误报率计算公式:

$$FAR = (N_{fs}/344) \times 100\% \quad \dots\dots\dots(C.3)$$

C.5.3.4 冗余误报指数

冗余误报指数计算公式:

$$RFAI = (N_f/344) \times 100\% \quad \dots\dots\dots(C.4)$$

**附录 D**  
(规范性)  
**电磁辐射安全试验方法**

**D.1 试验原理**

采用频谱分析仪及连接天线接收被测设备发射出的毫米波功率,通过测量得到的功率  $P$  和天线的增益  $G$ ,可以根据下面的公式计算得到接收天线位置处的毫米波功率密度:

$$S_{\text{eq}} = \frac{P}{A_{\text{eff}}} = \frac{P}{G \frac{c^2}{4\pi f^2}} = \frac{4\pi f^2}{Gc^2} P \quad \dots\dots\dots (D.1)$$

式中:

- $A_{\text{eff}}$ ——连接天线的有效面积;
- $G$  ——天线在某个测量距离下的增益;
- $f$  ——频率;
- $c$  ——光速。

毫米波接收天线和被测设备发射天线之间的距离通常小于远场距离,因此,式中的天线的增益  $G$  需要根据天线间距通过测量来确定。

**D.2 测量位置**

**D.2.1 检查通道内测量位置**

以检查区域站台中心位置为基准,按表 D.1 的规定位置测量等效电磁功率密度,位置坐标应符合图 D.1的要求。

**表 D.1 检查通道内测量位置及记录表**

位置坐标/mm		$y=-100$	$y=0$	$y=100$	距离设备检查 区域内罩板 50 mm
$z=500$	$x=-200$				
	$x=0$				
	$x=200$				
$z=1\ 000$	$x=-200$				
	$x=0$				
	$x=200$				
$z=1\ 500$	$x=-200$				
	$x=0$				
	$x=200$				

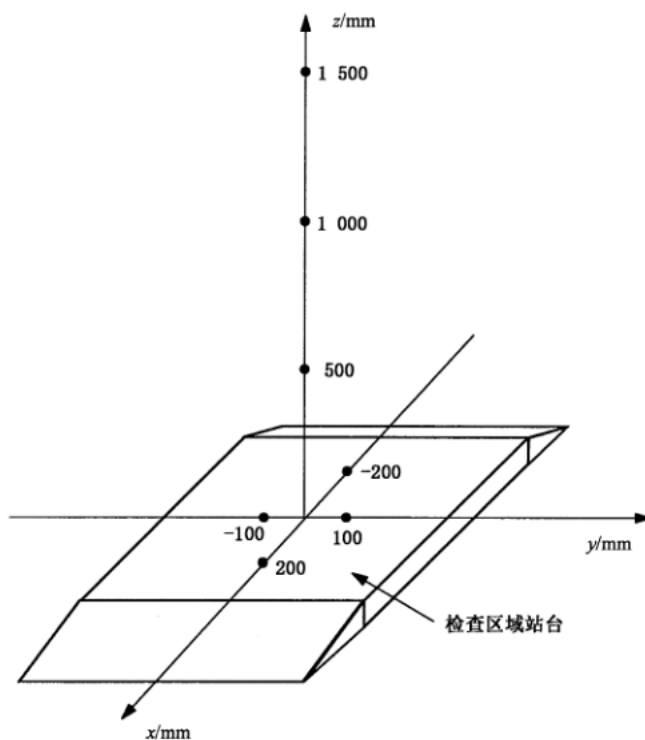


图 D.1 检查通道内测量位置坐标

### D.2.2 设备周边测量位置

设备周边测量位置应符合表 D.2 的要求。

表 D.2 设备周边测量位置及记录表

位置	高度 500 mm	高度 1 000 mm	高度 1 500 mm
检查通道入口中心 500 mm 处			
检查通道出口中心 500 mm 处			
设备一侧外壳中间位置 500 mm 处			
设备另一侧外壳中间位置 500 mm 处			
操作员站立位置			

### D.3 测量方法

接收天线采用与发射天线相同的极化方向并对准发射天线。为了能够对准发射天线，必要时需要将内罩板取下。

频谱分析仪设置为峰值检波方式，最大值保持状态，采用连续扫频方式，随机选取设备工作频率范围内的三个频率进行测量，记录最大值。频谱分析仪分辨率带宽的设定应小于工作频段内相邻两个频率的差；扫描时长应足够长，以保证测量结果的重复性。

对于具有机械扫描的设备，在测量过程中，停止机械扫描运动，设备的毫米波发射天线固定在测量点对应的高度进行连续扫描。

参 考 文 献

- [1] WS/T 428—2013 成人体重判定
-

中华人民共和国  
国家标准  
毫米波全息成像人体安全检查设备  
GB/T 41482—2022

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

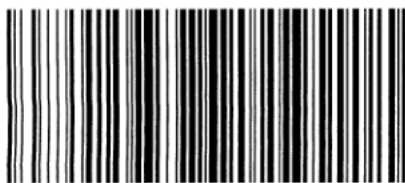
\*

开本 880×1230 1/16 印张 2.25 字数 57 千字  
2022年4月第一版 2022年4月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-70232 定价 41.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68510107



GB/T 41482-2022



码上扫一扫 正版服务到

