



中华人民共和国国家标准

GB 12664—20XX
代替GB 12664—2003

便携式 X 射线安全检查设备通用技术要求

General technical requirements for portable X-ray security inspection
equipment

(征求意见稿)

20XX - XX - XX 发布

20XX - XX - XX 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前 言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 设备分类	2
5 技术要求	3
5.1 外观和结构	3
5.2 运行控制	4
5.3 电源适用范围	4
5.4 防电击	4
5.5 温度限值和耐热	4
5.6 辐射防护要求	4
5.7 功能要求	5
5.8 性能要求	6
5.9 X 射线产生装置安全	7
5.10 环境适应性	8
5.11 电磁兼容性	9
6 试验方法	9
6.1 环境条件	9
6.2 试验用主要仪器和工具	9
6.3 外观和结构试验	10
6.4 运行控制试验	10
6.5 电源电压适应性试验	11
6.6 防电击测试	11
6.7 温度限值和耐热测试	11
6.8 辐射防护试验	11
6.9 功能检验试验	12

6.10	性能指标测试	12
6.11	环境适应性测试	14
6.12	电磁兼容性测试	14
7	检验规则	14
7.1	检验分类	14
7.2	型式检验	14
7.3	出厂检验	15
7.4	检验项目	15
7.5	判定规则	15
8	包装、标志、贮存和运输	15
8.1	包装	15
8.2	标志	15
8.3	贮存	16
8.4	运输	17
9	随机文件	17
9.1	概述	17
9.2	使用说明书	17
9.3	技术说明书	17
附 录	A 图像指标测试体	18
A.1	穿透力测试体	18
A.2	线分辨力测试体	25
A.3	空间分辨力测试卡	27
A.4	穿透分辨力测试体	28
A.5	材料分辨与无机物分辨测试体	31
A.6	有机物与灰度（混合物）分辨体	36
A.7	边框测试物	38
附 录	B 周围剂量当量率测试方法	40

附图

图 A.1 穿透力测试体 A	18
图 A.2 钢阶梯与铅条	19
图 A.3 钢阶梯	19
图 A.4 1mm 厚度铅条	20
图 A.5 1mm 厚度钢板	20
图 A.6 2mm 厚度钢板	21
图 A.7 5mm 厚度钢板	21
图 A.8 10mm 厚度钢板	22
图 A.9 20mm 厚度钢板与铅条	23
图 A.10 20mm 厚度钢板	23
图 A.11 10mm 厚度铅条	24
图 A.12 短螺杆	24
图 A.13 长螺杆	24
图 B.1 线分辨力测试体	25
图 B.2 实芯铜线和薄膜装配图	26
图 B.3 薄膜	26
图 C.1 空间分辨力测试卡	27
图 D.1 穿透分辨力测试体	28
图 D.2 铅字和测试体固定板	29
图 D.3 测试体固定板	29
图 D.4 合金铝阶梯	30
图 D.5 支架 1	30
图 D.6 支架 2	31
图 D.7 支架横梁	31
图 E.1 材料分辨与无机物分辨测试体	32
图 E.2 测试物固定板	33
图 E.3 尼龙	33
图 E.4 模拟物	34
图 E.5 PVC	34
图 E.6 钢板	35
图 F.1 无机物分辨测试物	35
图 G.1 有机物与灰度分辨体	36
图 G.2 测试物固定板	36
图 H.1 灰度分辨测试	37
图 I.1 有机物分辨测试物	37
图 J.1 边框测试物	38
图 J.2 30 颗直径为 1mm 钢珠装配图	38
图 J.3 有机玻璃剖面图	39
图 J.4 有机玻璃沉孔放大图	39

附表

表 1	气候环境要求.....	8
表 2	机械环境要求.....	8
表 3	电源适用范围试验要求.....	11
表 4	不同检验类型下的检验项目.....	15
表 5	线对分辨率.....	27
表 B.1	测试记录表 1—应用指标测试.....	40
表 B.2	测试记录表 2—应用指标测试（适用于多能谱设备）.....	41
表 B.3	测试记录表 3—典型指标记录.....	41

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。

本文件代替GB 12664-2003《便携式X射线安全检查设备通用规范》，与GB 12664-2003相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 增加了5个术语：测试体、X射线产生装置、应用指标测试、典型指标测试、辐射野；
- 修改了1个术语的定义：便携式X射线安全检查设备（见3.1，2003版的3.1）
- 增加了设备分类；
- 修改了范围（见第一章）；
- 增加了设备分类（见第四章）；
- 修改了外观要求（见5.1.1, 2003版的4.1）
- 增加了有效成像区域（见5.1.8）；
- 修改了远程控制（见5.2.2, 2003版的4.3.3）
- 修改了电源适用范围（见5.3, 2003版的4.5）
- 删除了性能要求（见2003版4.8）
- 增加了功能要求（见5.7）
- 修改了工作状态指示（见5.7.3, 2003版的4.9）
- 增加了图像处理（见5.7.4.2）
- 修改了性能要求（见5.8, 2003版的4.8）
- 修改了辐射防护要求（见5.6, 2003版的4.7）
- 增加了X射线产生装置安全（见5.9）
- 修改了环境适应性（见5.10, 2003版的4.10）
- 修改了电磁兼容性（见5.11, 2003版的4.11）

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并归口。

本文件的历次版本发布情况为：

- 2003年首次发布为GB 12664-2003；
- 本次为第一次修订。

便携式 X 射线安全检查设备通用技术要求

1 范围

本文件规定了便携式X射线安全检查设备的分类、技术要求、试验方法、检验规则、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。

本文件适用于各种便携式X射线安全检查设备的设计、制造和检验。

本文件不适用于基于X射线背散射技术的便携式X射线安全检查设备。

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 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
- GB/T 2423.10—2019 电工电子产品环境试验 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/T 4835.1—2012 辐射防护仪器 β 、X和 γ 辐射周围和/或定向剂量当量（率）仪和/或监测仪 第1部分：便携式工作场所和环境测量仪与监测仪
- GB 4943.1—2011 信息技术设备安全 第1部分：通用要求
- GB 15208.1—2018 微剂量X射线安全检查设备 第1部分：通用技术要求
- GB 15208.2—2018 微剂量X射线安全检查设备 第2部分：透射式行包安全检查设备
- 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试验
- GB 18871—2002 电离辐射防护与辐射源安全基本标准

3 术语和定义

GB 15208界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

便携式X射线安全检查设备 portable X-ray security inspection equipment

一种利用X射线的穿透特性进行现场安全检查的装置，其结构整体或分成单元一般可由工作人员直接携带。

注：在本文件中便携式X射线安全检查设备简称设备；可以单独携带的设备的一部分简称单元；安装或依附在单元上功能组件简称部件。

3.2

工作位置 operation position

按设备的使用要求正常操作设备时，工作人员相对于X射线产生装置的位置。

3.3

测试体 test object

用于测试和评价X射线图像性能指标的一组测试物。

3.4

X射线产生装置 X-ray generating device

产生和控制X射线发射所有部件的组合。

注：通常包括X射线管、高压产生器、控制器以及冷却系统组成。

3.5

应用指标测试 Comprehensive test

被测对象紧贴成像装置。保持X射线产生装置、成像装置位置不变，X射线束能够覆盖全部有效成像区域，通过调整X射线产生装置、成像装置的参数，对设备各项性能指标的最优值进行的测试。

3.6

典型指标测试 Optimal test

被测对象紧贴成像装置。通过调整X射线产生装置、成像装置的位置和参数，对设备各项性能指标的最优值进行的测试。

3.7

辐射野 radiation field size

与X射线束相交的平面内，其中辐射强度超过某一比例或规定水平的区域。

4 设备分类

4.1 便携式X射线安全检查设备（以下简称设备）按照使用环境分为：

- a) 室内型设备；
- b) 室外型设备。

4.2 设备按照材料分辨能力分为：

- a) 单能谱型设备；
- b) 多能谱型设备。

5 技术要求

5.1 外观和结构

5.1.1 外观

- a) 设备的外观应完好，表面应平整光洁，不应有凹陷、裂纹、划痕等明显的机械损伤或永久变形；
- b) 涂镀层光洁，不应有起泡、剥落、腐蚀、污渍等缺陷；金属件应无锈蚀、塑料件应无起泡、开裂；
- c) 常触及的部位不应有可能勾扯衣物或划伤皮肤的钉头、尖角、毛边或锐棱；
- d) 设备的开/关机按键和其他控制部件的操作应灵活可靠，布局应方便实用，开关机按键应具有防误操作功能。设计及操作程序应符合人体工效学的基本要求，并便于操作和维修。

5.1.2 设备结构

设备包括的部件和所有零件，应有足够的机械强度和刚度，工作状态下应能放置平稳，无晃动；所有调节和控制机构应安装正确、操作灵活。

5.1.3 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 IP50 的要求。

5.1.4 提手

携带单元的提手及其与主体结构连接应足够牢固，不应有断裂、变形或其他明显失效现象。

5.1.5 脚轮

具有脚轮的携带单元，其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。

5.1.6 连接电缆

要求如下：

- a) 电缆的收放、接插和分断应设计合理，便于操作；
- b) 不同用途的插头之间应不能互换插接；
- c) 电缆根部与接插件的连接须足够牢固，应有防止过度弯折的措施，并至少应能承受 50N 的拉力而不出现松脱现象。

5.1.7 密封部件

X 射线产生装置的密封部件应保持良好的性能，无渗漏现象。

5.1.8 有效成像区域

成像装置的面板应明确标识出可成像的有效区域。

使用手册中应明确说明可成像的区域及尺寸，不可成像的边框尺寸。

5.2 运行控制

5.2.1 控制装置的操作

要求如下：

- a) 开关、按钮和各种装置应操作灵活，手感明确，功能可靠；
- b) 如果设备处在无线工作模式下，工作距离至少应达到 10m；
- c) 电池供电设备的电源应由防触碰开关控制，以防止非工作状态时误通电。

5.2.2 远程控制

如果通过远程计算机或网络进行控制，则应提供相应的控制程序。当远程控制因故中断时，设备应能自动停机或恢复本地控制。

5.3 电源适用范围

如果设备具备交流供电和电池供电能力，应满足 5.3.1、5.3.2 的要求。如只具备交流供电能力，应满足 5.3.1 要求。如只具备电池供电能力，应满足 5.3.2 要求。

5.3.1 交流供电

要求如下：

- a) 适用交流供电的设备，电源电压在标称电压的 $\begin{matrix} +10\% \\ -15\% \end{matrix}$ 和标称频率的 $\pm 3\text{Hz}$ 范围内，设备应能正常工作；
- b) 对电源有特殊要求的单元或部件，应在相应的使用说明中明示。

5.3.2 电池供电

要求如下：

- a) 设备应配置可充电电池。在电池充满或电池电压超出正常工作范围时，设备应能告知工作人员注意；
- b) 使用可更换电池供电的设备，应具有防止电池反接的设计；
- c) 电池不得由于过度充电、放电或由于电池安装时极性不正确而引起爆炸或出现着火危险，应符合 GB4793.1-2007 中 13.2.2 的要求；
- d) 可充电电池应能保证设备在正常状态下，应至少连续采集 100 幅透视图像；
- e) 采用锂电池供电的设备，其使用的全部锂电池应具备 3C 认证或符合 GB31241-2014 的要求。

5.4 防电击

设备在正常条件和单一故障条件下均应当保持防电击，设备的可触及零部件不应出现危险带电，符合 GB4793.1-2007 中第 6 章的要求。

5.5 温度限值和耐热

设备的温度限制和耐热应符合 GB4793.1-2007 中第 10 章的要求。

5.6 辐射防护要求

5.6.1 辐射控制装置

要求如下：

- a) 启动辐射和停止辐射时需要操作的控制装置必须置于 X 射线辐射野之外；
- b) 利用距离防护的上述控制装置，其连接到 X 射线产生装置控制端的电缆长度不应短于 10m。如果使用延时控制装置实现距离防护，延迟时间不应小于 10s。

5.6.2 泄漏辐射

距 X 射线辐射窗口 1m 处，周围剂量当量率应不超过 1mSv/h。

5.6.3 杂散辐射

要求如下：

- a) 当 X 射线出束时，应在其周围设置控制区，控制区边界每小时累积周围剂量当量应不超过 $20 \mu\text{Sv}$ ；
- b) 当 X 射线出束时，应在其周围设置监督区，公众禁止进入该区域，监督区边界每小时累积周围剂量当量应不超过 $2.5 \mu\text{Sv}$ ；
- c) 操作人员位置，每小时累积周围剂量当量应不超过 $0.5 \mu\text{Sv}$ ；
- d) 使用说明中，应提供设备、控制区、监督区和设备操作人员的距离、位置说明。

注：如因工作环境所限、操作人员位置剂量超出上述限值时，应由按 GBZ 128 的要求进行个人剂量监测、按 GBZ 98 的要求进行职业健康监护的人员操作，操作人员应佩戴个人剂量计、个人剂量报警仪。

5.6.4 辐射野的限制

X 射线辐射窗口上应安装限束系统（如限束器、光阑等），保证辐射野外的辐射强度有明显下降。辐射野中心、辐射野边缘外的测量值，两者至少应相差 5 倍。

5.7 功能要求

5.7.1 功能

设备在正常条件下进行操作，应能完成使用说明中规定的各项功能。

5.7.2 工作状态指示

要求如下：

- 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) 设备电源的接通应有明显指示；
- c) X 射线出束时应有明显灯光指示，且指示灯应为红色，且在 X 射线发射过程中保持亮起，最小显示时间不应短于 X 射线出束时间；
- d) X 射线出束时应有明显声音提示，声级应不低于 85dB(A)，且在 X 射线发射过程中持续发声，最小持续时间不应短于 5.0s；
- e) 如果有曝光延时的计时器被激活并在发射倒计时的状态，X 射线出束与倒计时状态的声音报警和视觉报警应可以区分；
- f) 设备发生故障时应有明确指示；
- g) 在 6000 lx 的明亮光线和 25 lx 的昏暗光线下，均应能清晰地分辨出各种指示；
- h) 使用电池作为电源的设备及部件，应有电池状态的指示（如：正常、满电、欠压或故障等）；
- i) 操作面板和屏幕文本信息应为图标或中文界面。

5.7.3 图像

5.7.3.1 图像显示

满足以下要求：

- a) X射线图像能完整显示被检对象及内部物体的整体轮廓；
- b) 设备应能通过移动成像装置等方式，通过多次拍摄，将拍摄的图像进行拼接，形成完整的被检对象透视图像。

5.7.3.2 图像处理

满足以下要求：

- a) 图像增强功能：增强显示图像局部细节；
- b) 有机物和无机物剔除（多能谱设备适用）；
——有机物剔除时，剔除图像中的等效有机物，显示剩余物质的颜色；
——无机物剔除时，剔除图像中的等效无机物，显示剩余物质的颜色；
- c) 图像放大功能：放大显示所选中区域的物体图像，任意区域放大应不小于4倍；
- d) 图像比较功能：至少应能同时显示并对比两幅图像；
- e) 设备应对穿不透区域给予明显提示。

5.7.3.3 图像存储

图像存储要求如下：

- a) 图像存储功能：图像应自动存储；
- b) 图像存储容量：可存储不少于10000幅被检图像；
- c) 图像存储格式：
——应能通过生产厂家专用软件再现图像，图像处理功能与设备功能相同；
——应能将图像的原始数据转换成通用的图像格式。

5.7.3.4 帧率

具备动态成像功能的设备，帧率应满足使用说明中的要求，单位是fps。

5.7.4 设备自诊断功能

设备应具备自诊断功能，并生成至少包括X射线产生装置、X射线探测装置、控制器等主要功能部件运行状态的诊断报告。

5.7.5 射线装置开关

X射线产生装置至少应具有防触碰开关，开关应能清楚地识别“通”“断”位置。

5.8 性能要求

5.8.1 概述

应保持测试体平面垂直于射线发射方向，允许采用图像处理功能取得最佳评价效果。

应用指标应满足5.8.2-5.8.10的要求，典型指标应不低于应用指标，且满足使用说明中的要求。

5.8.2 穿透力

应用指标测试中，静态成像设备应能穿透厚度为 6mm 的钢板；具备动态成像功能的设备，在动态成像工作模式下应能穿透厚度为 3mm 的钢板。

5.8.3 线分辨力

应用指标测试中，设备应能分辨直径为 0.2mm 的单根铜线。

5.8.4 空间分辨力

应用指标测试中，静态成像设备应能分辨 1.2lp/mm；

具备动态成像功能的设备，在动态成像最大帧频模式下应能分辨 0.6lp/mm。

5.8.5 穿透分辨力

应用指标测试中，静态成像设备应能分辨厚度为 9.5mm、15.9mm、22.2mm 合金铝阶梯下，直径为 0.5mm 的单根实心铜线；

具备动态成像功能的设备，在动态成像最大帧频模式下应能分辨厚度为 9.5mm、15.9mm、22.2mm 合金铝阶梯下，直径为 1mm 的单根实心铜线。

5.8.6 灰度分辨

应用指标测试中，静态成像设备应能分辨厚度范围为 1mm~40mm，厚度差不小于 2mm 的合金铝阶梯。

具备动态成像功能的设备，在动态成像工作模式下应能分辨厚度范围为 1mm~20mm，厚度差不小于 2mm 的合金铝阶梯。

5.8.7 材料分辨（多能谱型设备适用）

应能分辨具有不同等效原子序数的四种材料样本，并赋予 PVC 板绿色，赋予模拟物板和尼龙 6 板橙色，赋予钢板蓝色。

5.8.8 有机物分辨（多能谱型设备适用）

使用说明中应规定设备有机物最大识别厚度，用有机物阶梯厚度表示。即能分辨并赋予该厚度及以下有机物阶梯不同饱和度、且均匀的橙色。

5.8.9 混合物分辨（多能谱型设备适用）

使用说明中应规定设备的混合物最大识别厚度，用合金铝阶梯厚度表示。即能分辨并赋予该厚度及以下合金铝阶梯不同饱和度、且均匀的绿色。

5.8.10 无机物分辨（多能谱型设备适用）

使用说明中应规定设备的无机物最大识别厚度，用钢阶梯厚度表示。即能分辨并赋予该厚度及以下钢阶梯不同饱和度、且均匀的蓝色。

5.9 X 射线产生装置安全

X 射线产生装置应在设备内实现自冷却；

X 射线产生装置应具有过电压和过电流保护功能，当其电压或电流超过产品规定值时，能自动切断高压。

5.10 环境适应性

5.10.1 气候环境适应性

按表1进行气候环境适应性试验，试验过程中不发生状态改变，试验后设备应能正常工作。

表1 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	
	室内型设备	室外型设备		持续时间 H	检查项目	持续时间 h	检查项目
低温	(5±2) ℃	(-15±2) ℃	按GB/T 2423.1—2008 试验Ab进行，试验过程通电。	2	试验开始前的初试验和每项试验结束前的检查项目和方法由使用说明规定	2	试验开始前的初试验和每项试验结束前的检查项目和方法由使用说明规定
高温	(35±2) ℃	(50±2) ℃	按GB/T 2423.2—2008 试验Bb进行，试验过程通电。	2		2	
恒定湿热	(40±2)℃ 相对湿度：93±3% (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	-15±3℃		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2h后检测，检查项目和方法由使用说明规定	16	试验结束后至少恢复2h后检测，检查项目和方法由使用说明规定
高温存贮	50±3℃		按GB/T 2423.2—2008 试验Bb进行，试验过程不通电。	16		16	

注：超越正常环境条件的性能测试，允许另行规定或调整参数。

5.10.2 机械环境适应性

按表2的规定进行机械环境适应性试验，试验后设备应能正常工作，各部件不应产生永久性的结构变形、机械损伤、电气故障和紧固件松动，内部线路、电路板和接口等接插件不应有脱落、松动或解除不良现象，存储数据不应丢失。

表2 机械环境要求

试验项目	严酷等级	设备状态
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：45	裸机，工作状态
冲击试验 Ea	峰值加速度/（m/s ² ）：150 持续时间/ms：11	裸机，工作状态

	冲击方向：6个轴向 冲击次数：每个轴向3次，共18次	
自由跌落（含包装箱）	跌落高度：250mm 地面：水泥或瓷砖地面 实验次数：6（包装箱每面一次）	含包装箱、非工作状态
注：对于不宜与试验设备台面直接接触的液晶显示器屏幕、平板探测器探测面等部位，可夹不超过5mm的缓冲衬垫。		

5.11 电磁兼容性

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共5项抗扰度试验, 抗扰度性能应符合GB/T17799.1—2017中表1、表2和表4中规定限值的要求。

6 试验方法

6.1 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；
- 附近没有足以影响测试结果的其他电离辐射源工作；
- 以X射线出束窗口为圆心，半径2m的范围内不应有足以影响测试结果的X射线散射体；
- 设备处于使用说明规定的默认工作参数。

6.2 试验用主要仪器和工具

6.2.1 辐射防护测试用剂量仪

应满足如下要求：

- a) 仪表宜选用直接测量周围剂量当量率的测量仪表，单位为希沃特每小时（Sv/h）；
- b) 读数分辨力小于或等于0.01uSv/h；
- c) 能量响应在50-500KeV范围内不得超过±30%；
- d) 相对固有误差：在有效量程内不得超过±15%；
- e) 过载指示：当剂量率大于量程最大值时，仪表应指示值大于满刻度或给出过载的指示；
- f) 仪表积累剂量测量的各个档位应按照国家计量检定规程定期进行计量校准；
- g) 脉冲式X射线产生装置的测试应选用响应时间为20纳秒（或以内）的辐射剂量率测量仪表。

6.2.2 声级计

频率范围25 Hz～8 kHz，采用A计权声级模式。应按照国家计量检定规程定期进行计量校准。

6.2.3 秒表

误差小于或等于0.01 s。

6.2.4 卷尺

按照国家计量检定规程定期进行计量校准。

6.2.5 电子秤

按照国家计量检定规程定期进行计量校准。

6.3 外观和结构试验

6.3.1 外观检查

按 5.1.1 的要求进行检查，采用实物与设计文件核对、观察及手动等方式进行，判断结果是否符合要求。

6.3.2 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 5.1.2 的要求。

注：结构设计文件一般指设备机械设计图。

6.3.3 外壳防护等级测试

按 GB/T 4208—2017 中第 13 章对外壳防护等级进行试验，判定结果是否符合 5.1.3 的要求。

6.3.4 提手

按 GB4793.1—2007 的 7.4 进行提手牢固度试验，应符合 5.1.4 的要求。

6.3.5 脚轮

按 GB4793.1—2007 的 8.4 对装有脚轮的底边进行跌落试验，应符合 5.1.5 的要求。

6.3.6 连接电缆

固定电缆插头，用 50N 的拉力牵拉电缆线 5 分钟，然后检查电缆与接插件的连接和电缆在设备上的插接，均应符合 5.1.6 的要求。

6.3.7 密封部件

目视或由使用说明规定方法进行试验，应符合 5.1.7 的要求。

6.3.8 有效成像区域

将测试体 I 贴近放置在成像装置边框处，启动并完成扫描成像，目测透视图像中的钢珠数量。根据钢珠数量，计算出不可成像的上、下、左、右边框宽度并记录；

使用卷尺测量成像装置尺寸，计算出有效成像区域面积并记录。

注：每颗钢珠直径 1mm。

6.4 运行控制试验

6.4.1 控制装置操作

目视检查并按照使用说明操作，应符合 5.2.1 的要求。

6.4.2 远程控制

按照使用说明操作，应符合 5.2.2 的要求。

6.5 电源电压适应性试验

6.5.1 交流供电试验

使用交流供电的设备，电源使用范围试验要求见表3，在表3规定的9个试验点各试验15min，每个试验点采集5次透视图像，判定设备是否能正常工作。

表3 电源适用范围试验要求

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

6.5.2 电池供电试验

要求如下：

- 使用电池供电的设备，目视检查并按照使用说明操作；
- 使用厂商推荐的充满电的电池供电。开启设备，从设备进入工作状态开始，参数按5.8.2测试要求配置，测试过程中应至少进行100次透视图像采集，观察设备状态和是否出现电量不足或欠压提示，设备状态异常和出现电量不足或欠压提示均判定电源电量不足。判定测试结果是否符合5.3.2的要求。

6.6 防电击测试

按GB4793.1-2007中第6章的规定的试验方法进行，判定结果是否符合5.4的要求。

6.7 温度限值和耐热测试

按GB4793.1-2007中第10章的规定的试验方法进行，判定结果是否符合5.5的要求。

6.8 辐射防护试验

进行本项试验时，应记录X射线产生装置的重量。

6.8.1 辐射控制装置

按使用说明规定进行操作、核验和测量应符合5.6.1的要求。

6.8.2 泄漏辐射试验

X射线束出口应当用不小于10mm厚度的铅块屏蔽好，然后用辐射仪按以下方法测量泄漏剂量率：

- 将X射线产生装置设置在最高工作管电压和在该电压对应的最大束流下；

- b) 以 X 射线束出射窗口为圆心、半径 1m 的平面上至少选 5 点进行测量，5 个点的泄漏辐射均应符合 5.6.2 的要求；

6.8.3 杂散辐射试验

- a) 按附录 C 规定的试验方法对设备进行试验，判定结果是否符合 5.2.2 的要求。

6.8.4 辐射野的限制试验

用剂量仪按以下方法获得的辐射野中心、辐射野边缘外的测量值，两者至少应相差 5 倍。

- a) 设备按工作状态放置就位，并按产品有关规定安装限束系统；
- b) 在成像装置与辐射束轴线的交点处测量辐射野中心的剂量当量；
- c) 在成像装置平面上，距离平面中心点最远的辐射野边缘外侧 0.1m 处任选 3 点，测量辐射野边缘外的剂量当量。

6.9 功能检验试验

6.9.1 功能检测

在正常条件下，按使用说明进行功能操作，应符合 5.7.1 的要求。

6.9.2 工作状态指示检验

目视检查和操作设备，应符合 5.7.3 的要求。

在无阳光直射和反光的情况下，分别将设备附近的环境光照度提高到 $6000lx \pm 600lx$ 以及降低到 $25lx \pm 3lx$ ，并在正常操作位置观察各种指示，应符合 5.7.3 的要求。

6.9.3 图像功能测试

按照使用说明操作，判定结果是否符合 5.7.3 的要求。

设置成像装置为最大帧频模式下，对准运行的秒表，录制不短于 30 秒的视频。保存后查看并计算帧数，判定结果是否符合 5.7.3.4 的要求。

注：需记录成像装置的完整型号。

6.9.4 设备自诊断功能测试

按照使用说明操作，判定结果是否符合 5.7.5 的要求。

6.9.5 射线开启确认测试

按照使用说明操作，判定结果是否符合 5.7.6 的要求。

6.10 性能指标测试

按照使用说明和 5.8 的要求进行试验，判断结果是否符合要求。

6.10.1 概述

测试物平面应垂直于 X 射线发射方向以得到最佳测试图像。

应进行应用指标测试和典型指标测试。

记录格式参见附录 C。

6.10.2 穿透力测试

按照以下内容进行试验：

- a) 将测试体 A 平稳放置在检查区域，启动并完成扫描成像，目测显示器上测试体 A 的 X 射线图像，对设备进行穿透能力的测试，判定结果是否符合 5.8.2 的要求；
- b) 观察设备对穿不透区域的警示信息，判定结果是否符合 5.7.4.2 e) 的要求。

注：如果可以看到被钢阶梯遮挡的铅条的绝大部分，则可认为设备能穿透此钢阶梯。

6.10.3 线分辨力测试

将测试体 B 平稳放置，启动并完成扫描，目测显示器上测试体 B 的 X 射线图像，判定结果是否符合 5.8.3 的要求。

注：如果可以看到金属线的绝大部分，则可认为设备能分辨此金属线。

6.10.4 空间分辨力测试

将测试体 C 平稳放置，启动并完成扫描，目测显示器上测试体 C 的 X 射线图像，判定结果是否符合 5.8.4 的要求。

注：如果金属线能完整区分开，则可认为设备能分辨此线对。

6.10.5 穿透分辨力测试

将测试体 D 平稳放置，启动并完成扫描，目测显示器上测试体 D 的 X 射线图像，判定结果是否符合 5.8.5 的要求。

注：如果可以看到被合金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。

6.10.6 灰度分辨测试

将测试体 F 平稳放置，启动并完成扫描，目测显示器上测试体 F 中测试卡 X 的 X 射线图像，判定结果是否符合 5.8.6 的要求。

注：如果可以将合金铝阶梯样本的相邻阶梯区分开，并能赋予不同的灰度，则可认为设备能分辨。

6.10.7 材料分辨测试（多能谱设备适用）

将测试体 E 平稳放置，启动并完成扫描，目测显示器上测试体 E 中测试卡 X 的 X 射线图像，判定结果是否符合 5.8.7 的要求。

注：如果样本图像呈现相同的灰度，不同的颜色，则可认为设备能分辨这些样本。

6.10.8 有机物分辨测试（多能谱设备适用）

将测试体 G 平稳放置，启动并完成扫描，目测显示器上测试体 F 中测试卡 X 的 X 射线图像，判定结果是否符合使用说明的要求。

注：能分辨并赋予该阶梯及以下厚度有机物阶梯不同饱和度、且均匀的橙色，则可认为设备能分辨该阶梯以下区域。

6.10.9 混合物分辨测试（多能谱设备适用）

将测试体 H 放置在检查区域，启动并完成扫描，目测显示器上测试体 F 中测试卡 X 的 X 射线图像，判定结果是否符合使用说明的规定。

注：能分辨并赋予该阶梯及以下厚度有机物阶梯不同饱和度、且均匀的绿色，则可认为设备能分辨该阶梯以下区域。

6.10.10 无机物分辨测试（多能谱设备适用）

将测试体 F 放置在检查区域，启动并完成扫描，目测显示器上测试体 F 中测试卡 X 的 X 射线图像，判定结果是否符合使用说明的规定。

注：能分辨并赋予该阶梯及以下厚度有机物阶梯不同饱和度、且均匀的蓝色，则可认为设备能分辨该阶梯以下区域。

6.11 环境适应性测试

按表 1 和表 2 的要求及 GB/T 2423.1—2008、GB/T 2423.2—2008、GB/T 2423.3—2016、GB/T 2423.5—2019 和 GB/T 2423.10—2019 规定的试验方法进行。

6.12 电磁兼容性测试

6.12.1 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，实验等级应不低于 3 级。判定结果是否符合 5 的要求。

6.12.2 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 5 的要求。

6.12.3 浪涌（冲击）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 5 的要求。

6.12.4 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浪涌（冲击）抗扰度试验，判定结果是否符合 5 的要求。

6.12.5 射频场感应的传导骚扰试验

按 GB/T 17626.6—2017 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 5 的要求。

7 检验规则

7.1 检验分类

设备检验分为型式检验和出厂检验。

7.2 型式检验

7.2.1 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。

7.2.2 型式检验的抽样规则

随机抽取 1~2 台样品进行型式检验。

7.3 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。

7.4 检验项目

检验项目见表 4。

表 4 不同检验类型下的检验项目

序号	检验项目	技术要求	试验方法	型式检验	出厂检验
1	外观和结构	5.1	6.3	●	●
2	运行控制	5.2	6.4	●	●
3	电源适用范围	5.3	6.5	●	—
4	防电击	5.4	6.6	●	—
5	温度限制和耐热	5.5	6.7	●	—
6	辐射控制装置	5.6.1	6.8.1	●	●
7	泄漏辐射	5.6.2	6.8.2	●	●
8	杂散辐射	5.6.3	6.8.3	●	
9	辐射野的限制	5.6.4	6.8.4	●	
10	功能要求	5.7	6.10	●	●
11	性能要求	5.8	6.11	●	●
12	环境适应性	5.10	6.12	●	—
13	电磁兼容性	5.11	6.13	●	

7.5 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。

8 包装、标志、贮存和运输

8.1 包装

设备的包装要求：

- 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。

8.2 标志

8.2.1 标识

要求如下：

- a) 在供电电源端子附近应标出电源的额定供电电压，或使用电池的型号和连接极性；
- b) 开关的通断、按钮的功能、各种现场连接的线缆以及备选件的安装均应标识清晰、明确；
- c) 在可更换的熔断器附近，应标明熔断器的额定值；
- d) 有可能引起危险的操作装置或步骤应在醒目的位置加警告标记，并在使用说明中突出注明；
- e) 如果产品的辐射输出可能对感光胶片等物品产生有害影响，则应在醒目的位置提示注意，并在使用说明中说明；
- f) 用图形表示的符号应符合 GB 4793.1—2007 表 1 的要求；
- g) 需要文字表示的应当用中文标出；
- h) 面板上的标记、字迹要清晰。在正常使用和厂家规定的清洁方法下，文字、符号和标识应能长期保持清晰和牢固；
- i) 成像装置应明确标识出实际成像区域。

8.2.2 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) 射线源的管电压、管电流；
- d) 设备外形尺寸（mm）：高×宽×深；
- e) 设备重量（kg）；
- f) 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；

8.2.3 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。

8.3 贮存

8.3.1 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：-40℃ ~ 60℃；
- b) 相对湿度：10% ~ 90%。

8.3.2 长期贮存

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。

8.4 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。

9 随机文件

9.1 概述

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。

9.2 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。

9.3 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。

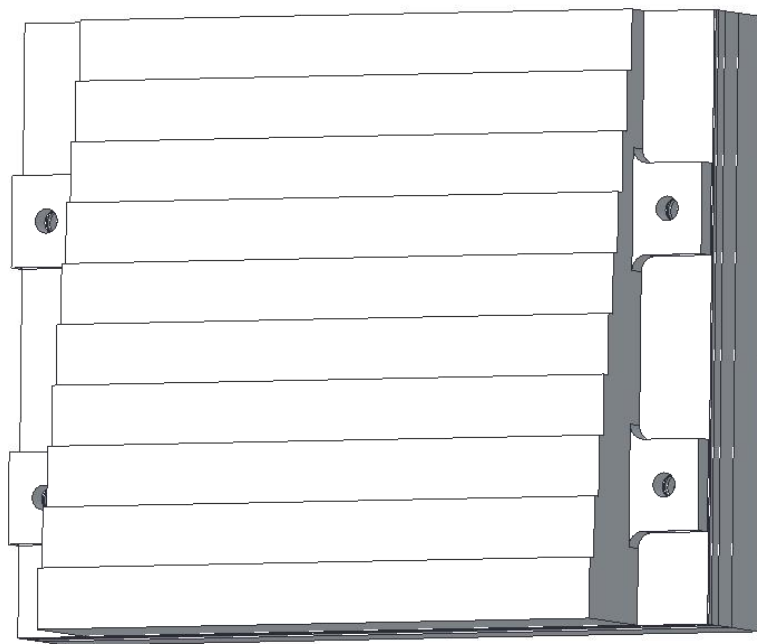
附录 A

(规范性)

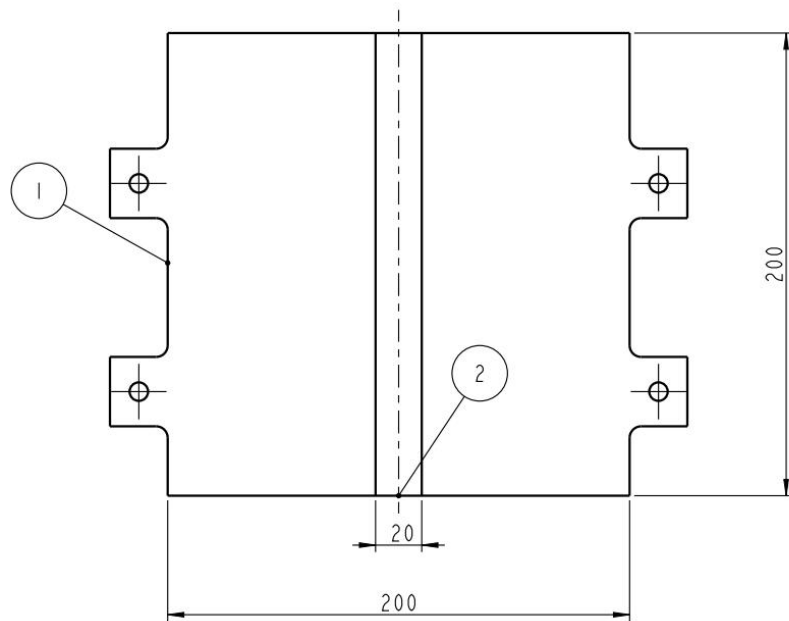
图像指标测试体

A.1 穿透力测试体

穿透力测试物A用于穿透力测试。其包括：钢阶梯（背粘1mm厚度铅条）、1mm厚度钢板、2mm厚度钢板、5mm厚度钢板、10mm厚度钢板、20mm厚度钢板（背粘10mm厚度铅条）。测试时可通过螺杆组合钢板形成所需测试厚度。



图A.1 穿透力测试体A

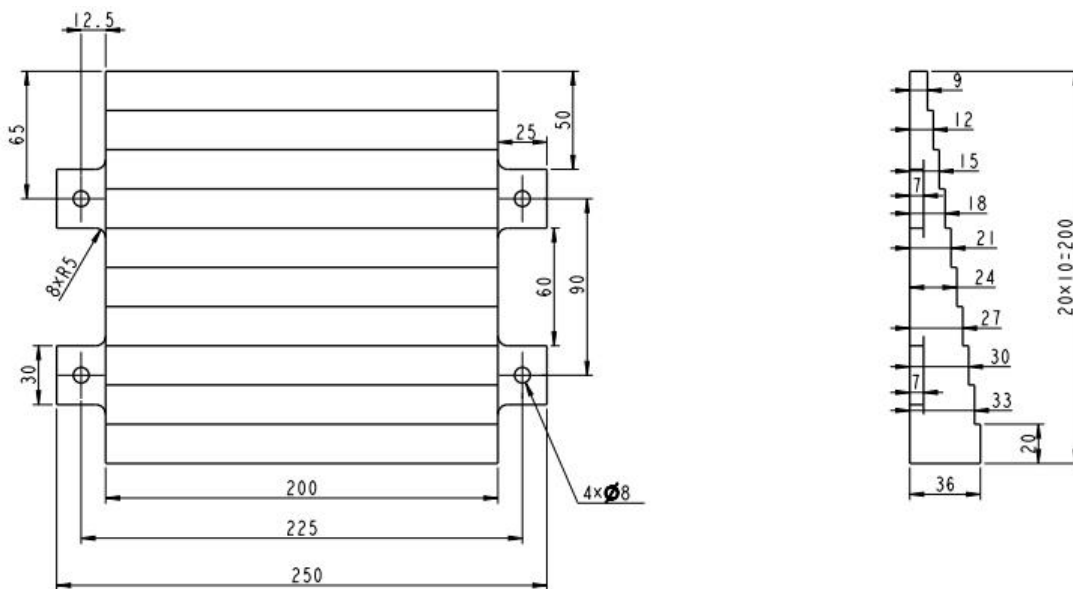


说明:

①——钢阶梯;

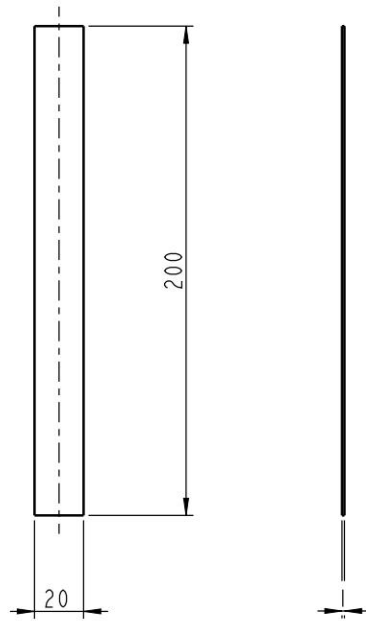
②——厚度为1mm的铅条。

图A.2 钢阶梯与铅条



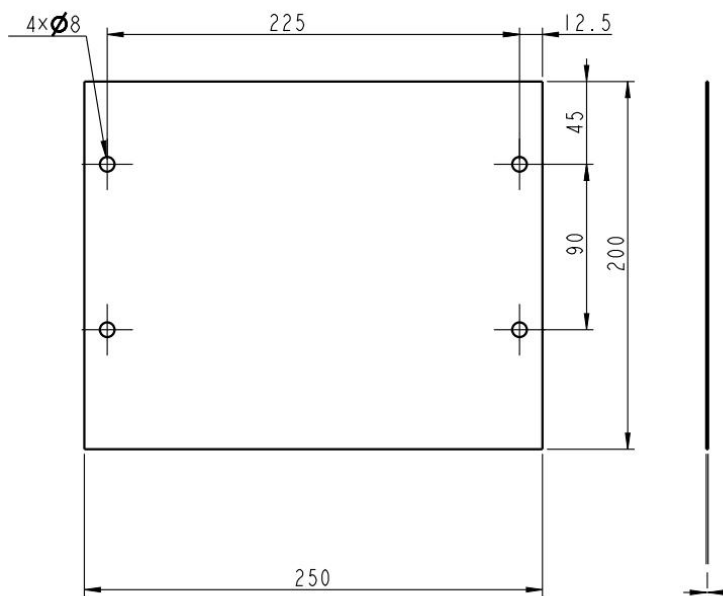
注: 材料为45#钢。

图A.3 钢阶梯



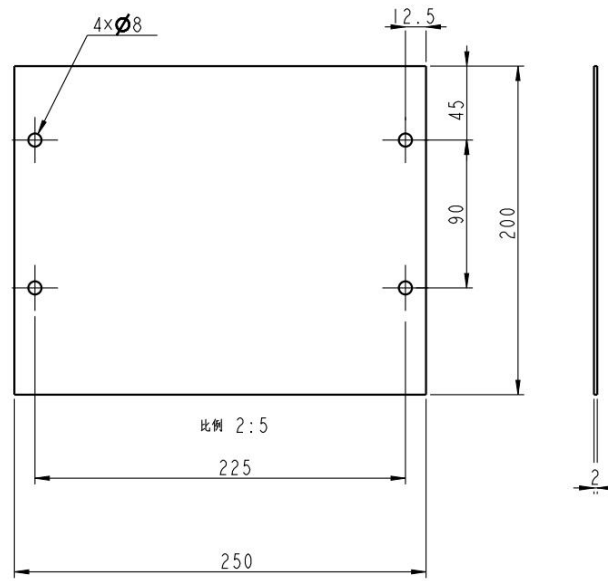
注：材料为铅Pb。

图A.4 1mm厚度铅条



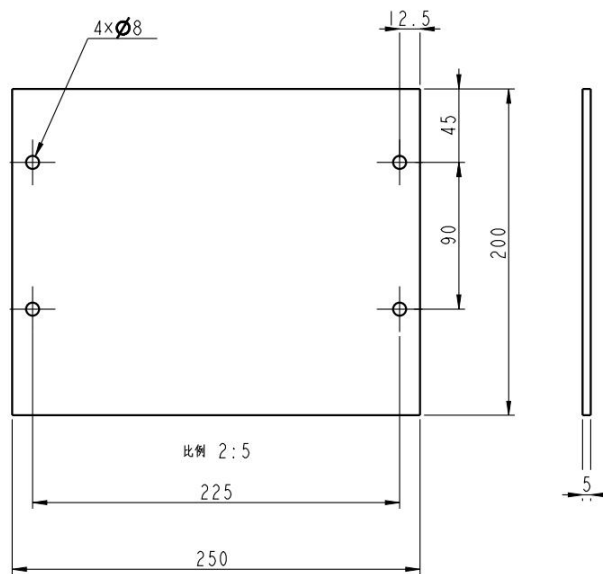
注：材料为45#钢。

图A.5 1mm厚度钢板



注：材料为45#钢。

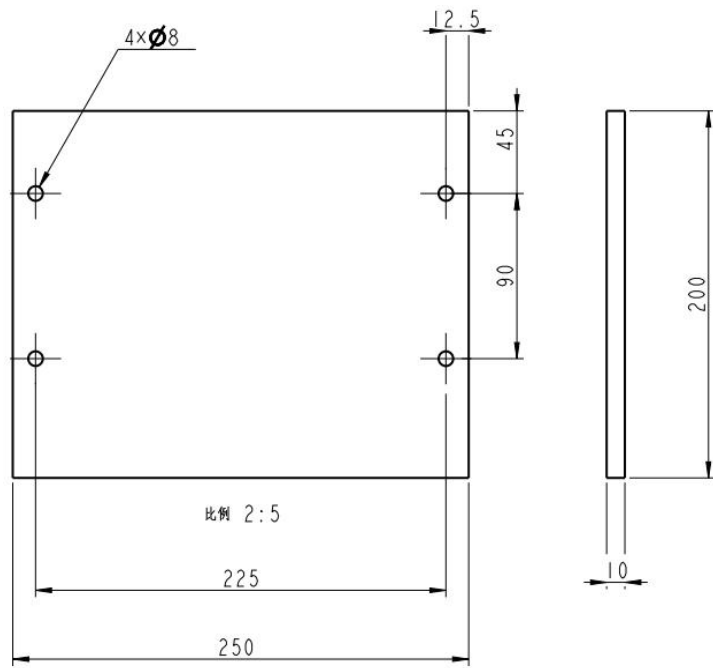
图A. 6 2mm厚度钢板



注：材料为45#钢。

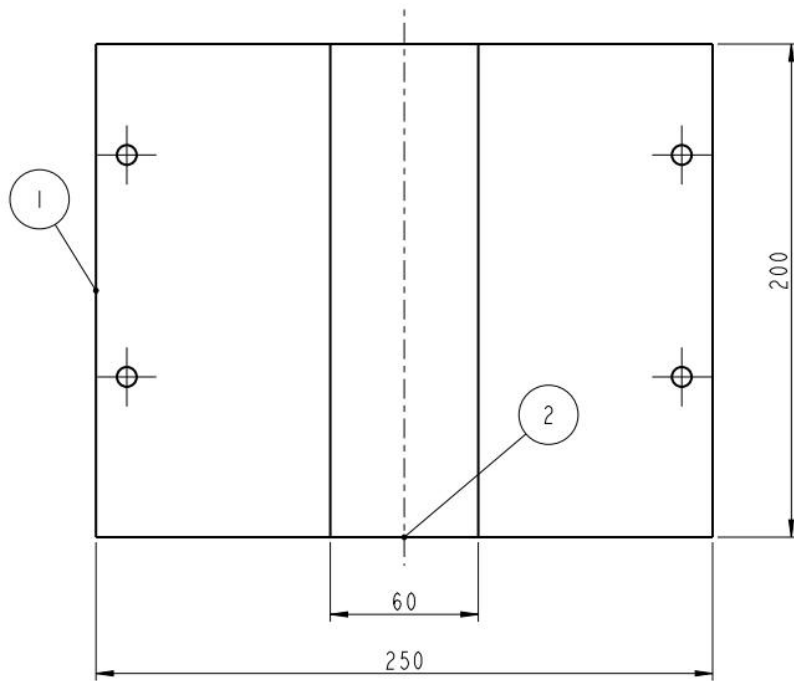
图A. 7 5mm厚度钢板

GB12664—20XX



注：材料为45#钢。

图A.8 10mm厚度钢板

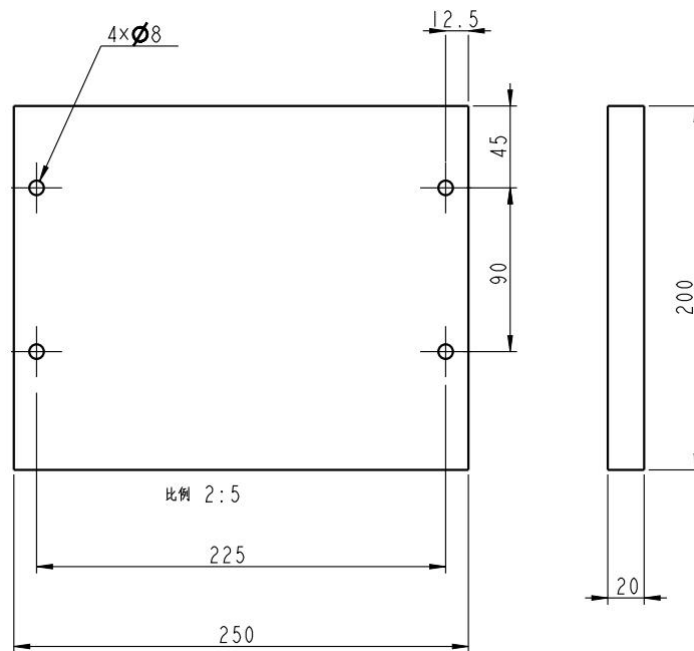


说明：

①——20mm厚度钢板；

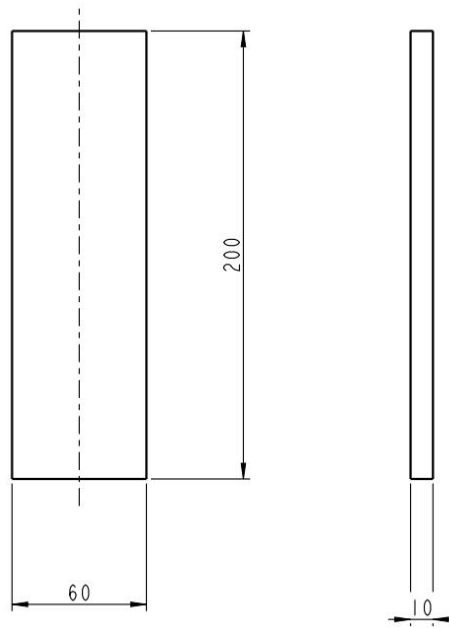
②——10mm厚度铅条。

图A.9 20mm厚度钢板与铅条



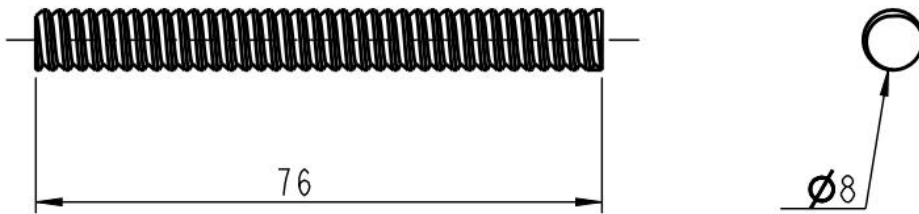
注：材料为45#钢。

图A.10 20mm厚度钢板

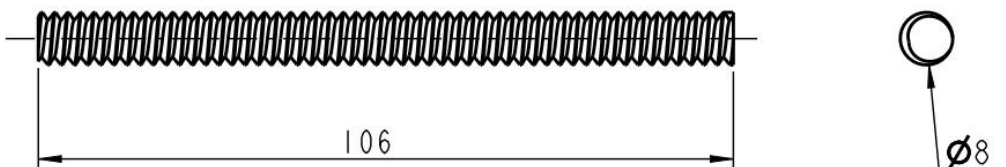


注：材料为铅Pb。

图A. 11 10mm厚度铅条



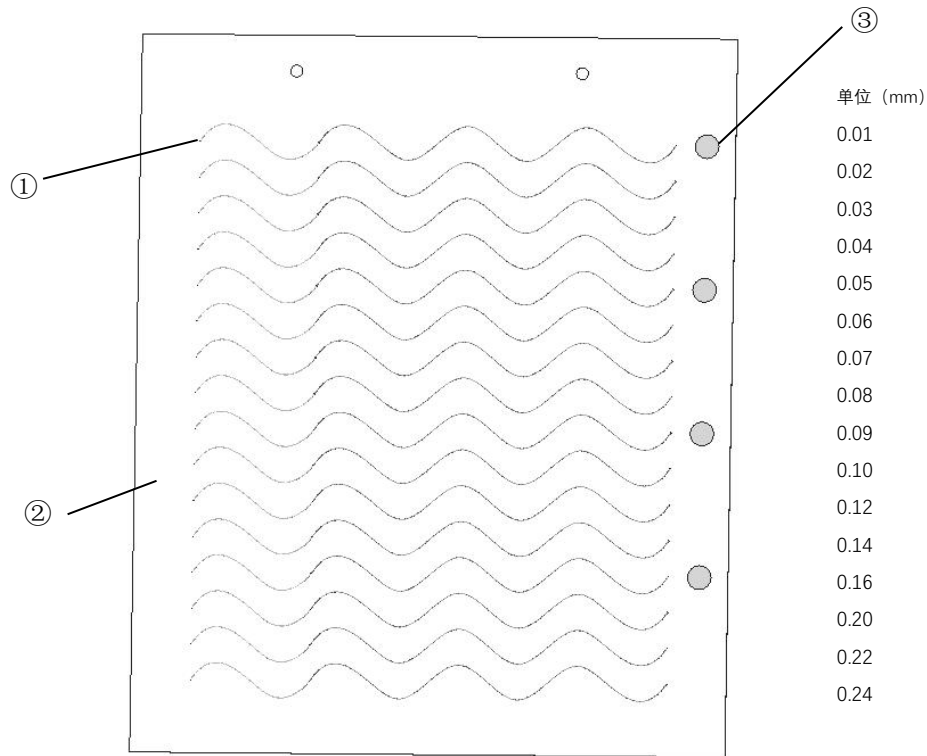
图A. 12 短螺杆



图A. 13 长螺杆

A.2 线分辨力测试体

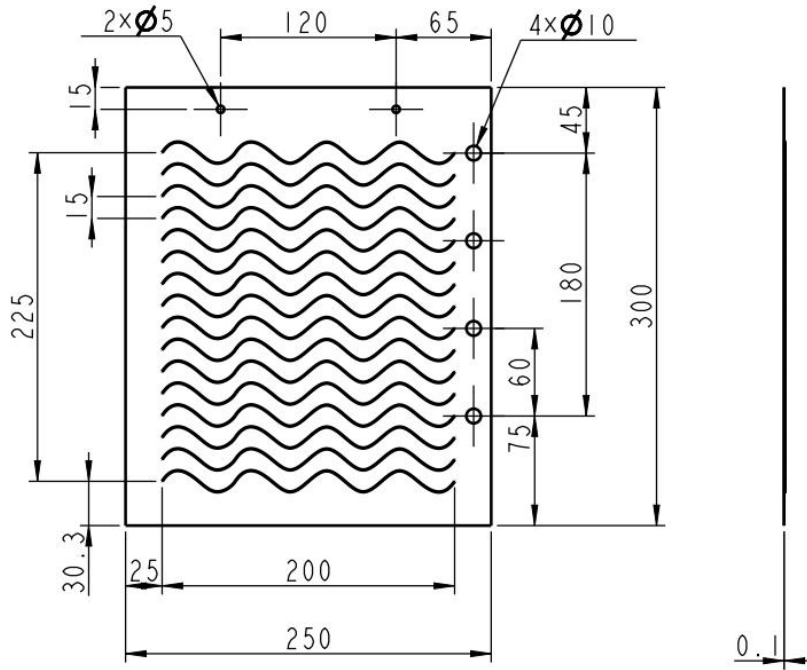
线分辨力测试体B由一组正弦曲线形单根实芯铜线和薄膜组成。这些铜线用两层厚度为0.1mm的薄膜夹紧固定，单根实芯铜线一共16根，直径从低到高分别是0.01mm、0.02mm、0.03mm、0.04mm、0.05mm、0.06mm、0.07mm、0.08mm、0.09mm、0.10mm、0.12mm、0.14mm、0.16mm、0.20mm、0.22mm、0.24mm。



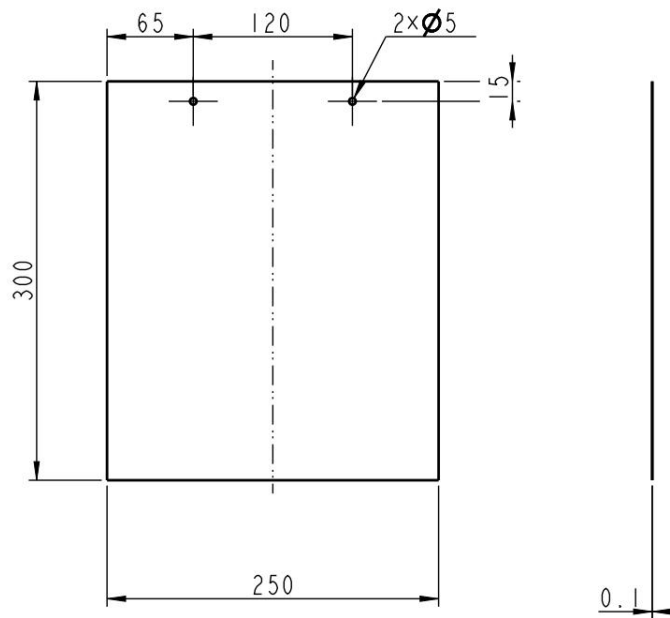
说明:

- ①——不同直径单根实芯铜线;
- ②——粘有不同直径单根实芯铜线的薄膜;
- ③——铜丝直径标志铜箔。

图B.1 线分辨力测试体



图B.2 实芯铜线和薄膜装配图



注：材料为薄膜。

图B.3 薄膜

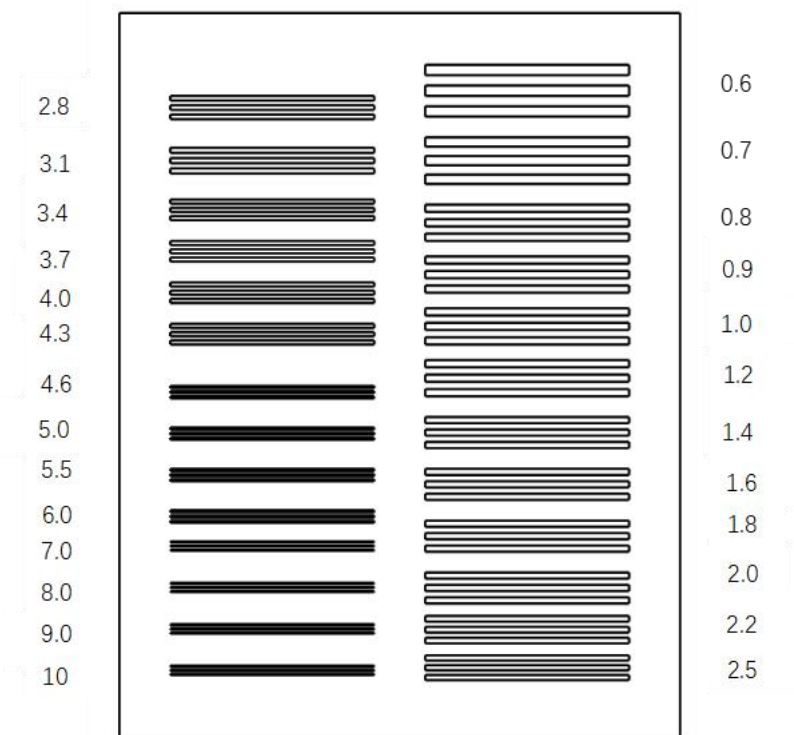
A.3 空间分辨力测试卡

空间分辨力测试卡 C，用于测试设备分辨线对的能力。测试卡由两层透明的树脂玻璃中间夹一层 0.1mm 厚的铅箔构成。空间分辨率用线对/毫米（lp/mm）为单位。

该测试卡分辨率范围：0.6–10.0（lp/mm），组数为 26 组，分辨率从小到大排列，最小为 0.6，最大为 10，详见表 5。

表 5 线对分辨率

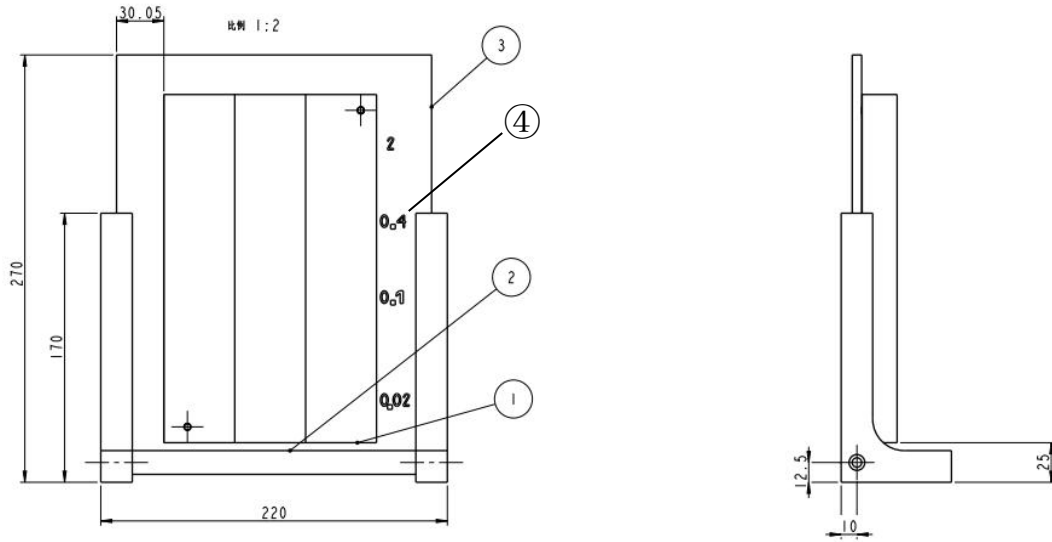
分辨率	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5	2.8
(lp/mm)	3.1	3.4	3.7	4.0	4.3	4.6	5.0	5.5	6.0	7.0	8.0	9.0	10



图C.1 空间分辨力测试卡

A. 4 穿透分辨力测试体

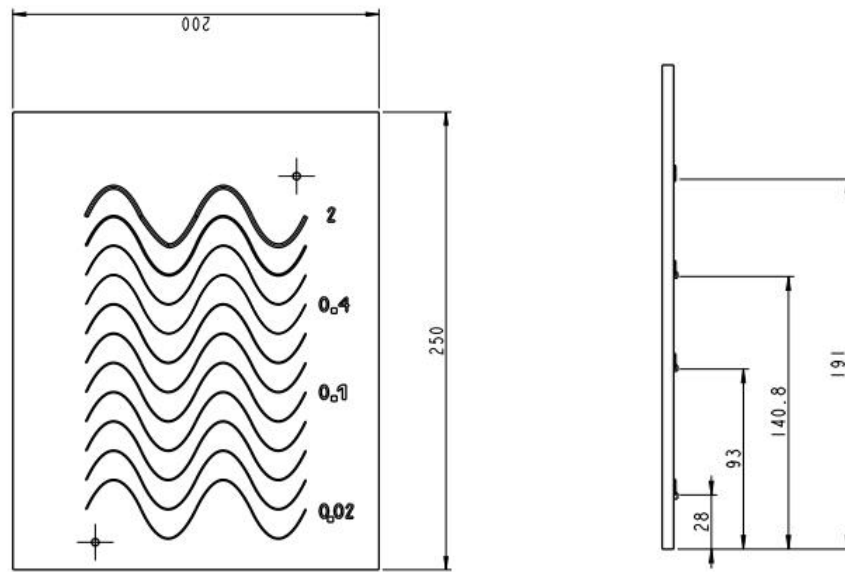
穿透分辨力测试体D由测试物固定板、铝型材支架、合金铝阶梯（5A02）、一组正弦曲线形单根实芯铜线和铅字组成，实芯铜线固定在凹槽内，铝阶梯覆盖在其上方，铜丝直径分别为：2mm、1mm、0.5mm、0.4mm、0.3mm、0.2mm、0.1mm、0.08mm、0.06mm、0.04mm、0.02mm。



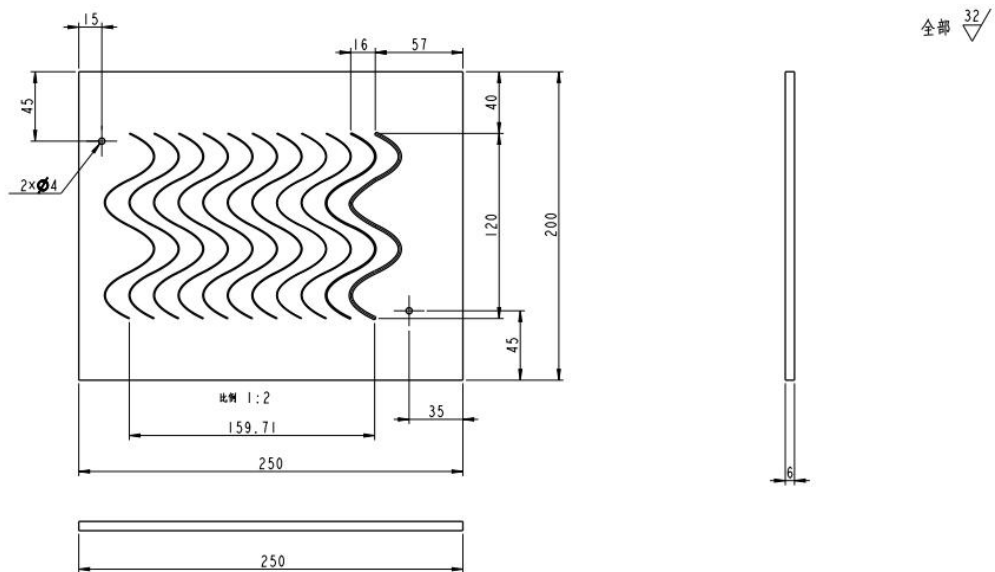
说明：

- ①——合金铝阶梯；
- ②——铝型材支架；
- ③——测试体固定板；
- ④——铅字。

图D. 1 穿透分辨力测试体

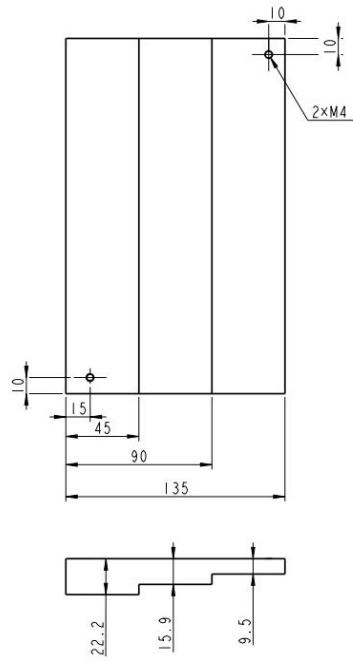


图D.2 铅字和测试体固定板



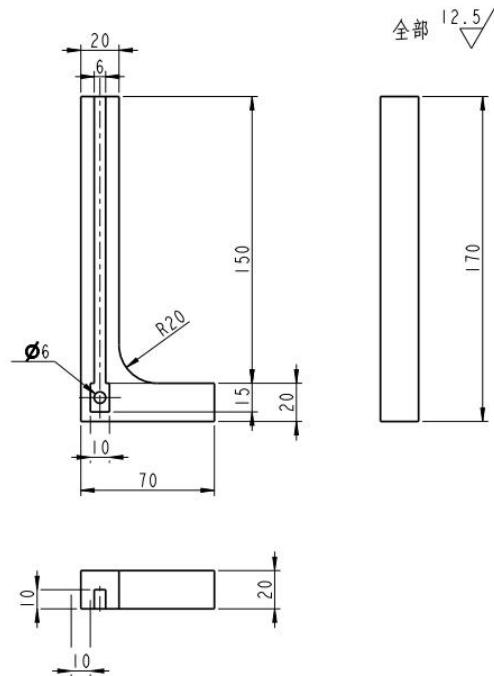
注：材料为ABS。

图D.3 测试体固定板



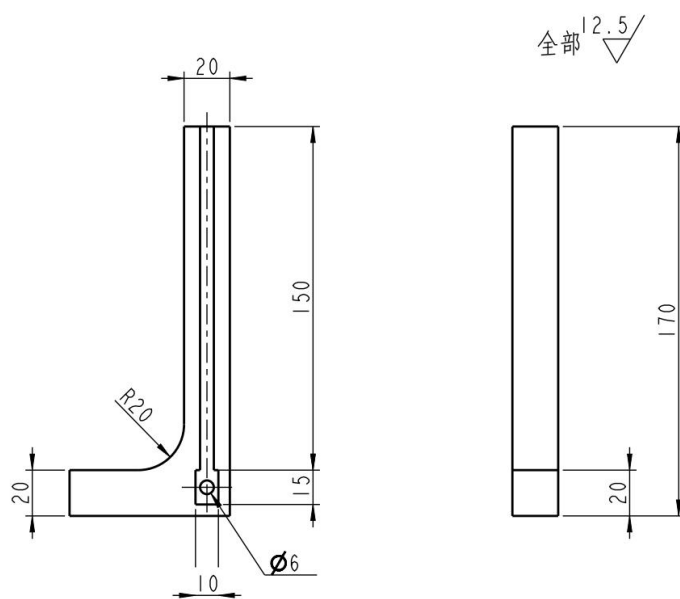
注：材料为5A02。

图D.4 合金铝阶梯



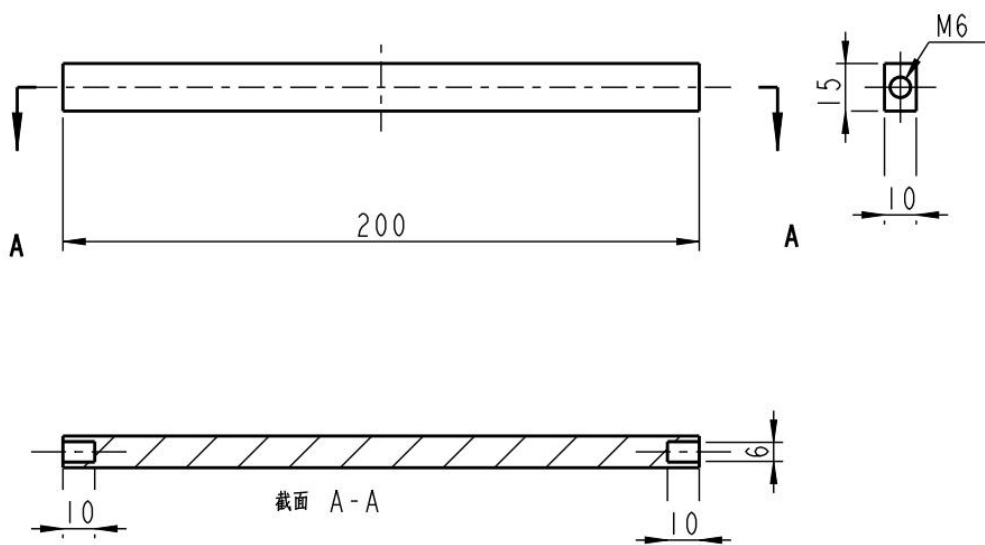
注：材料为5A02。

图D.5 支架1



注：材料为5A02。

图D.6 支架2

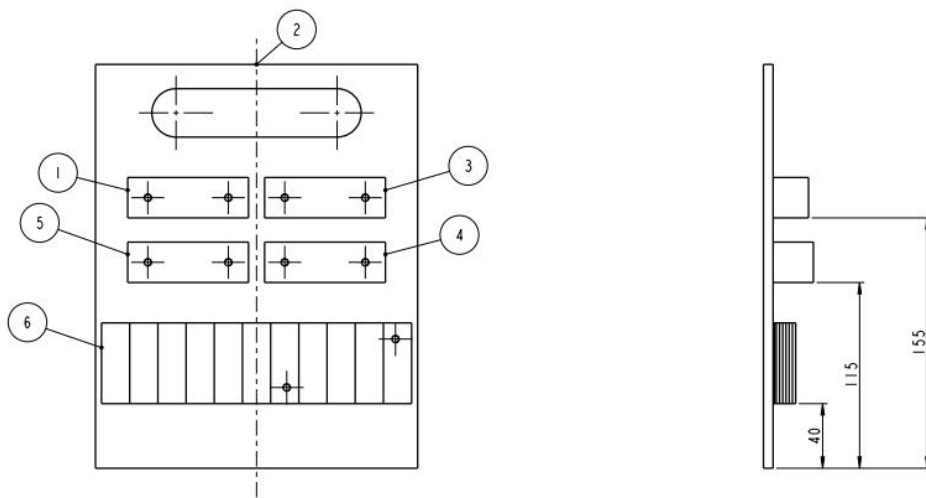


注：材料为5A02。

图D.7 支架横梁

A.5 材料分辨与无机物分辨测试体

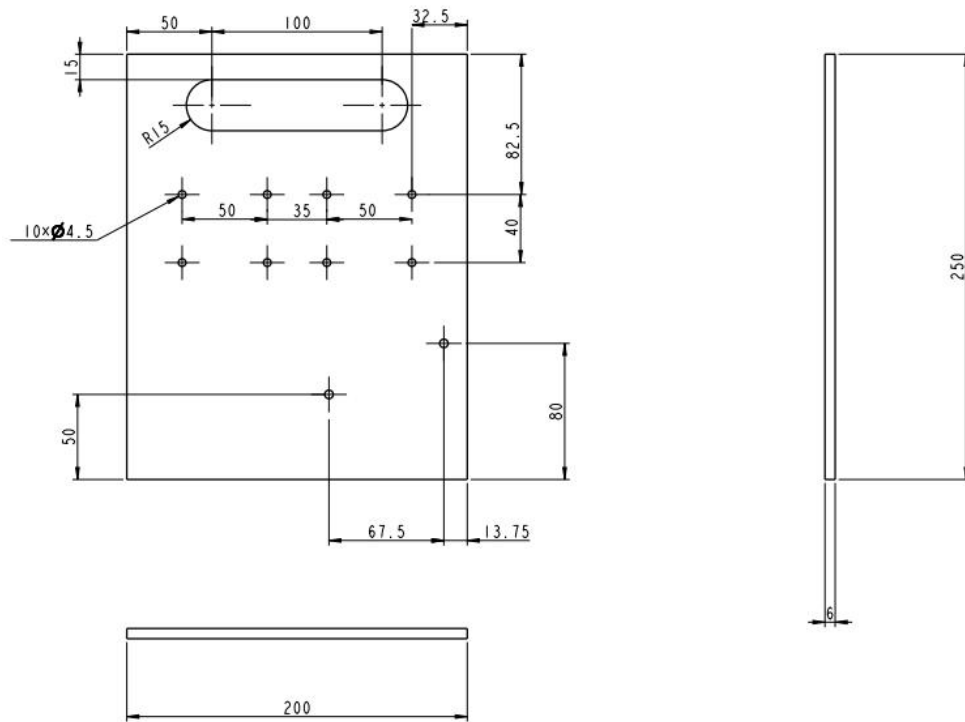
材料分辨测试物E用于测试设备的材料分辨能力，测试体由具有不同等效原子序数的尼龙6板、模拟物板、PVC板、钢板组成。尼龙6板的厚度为25mm，等效原子序数为6.2；模拟物板的厚度为22mm，等效原子序数为9.8；PVC板的厚度为9.5mm，等效原子序数为14.3；钢板的厚度为1.5mm，等效原子序数为26。



说明:

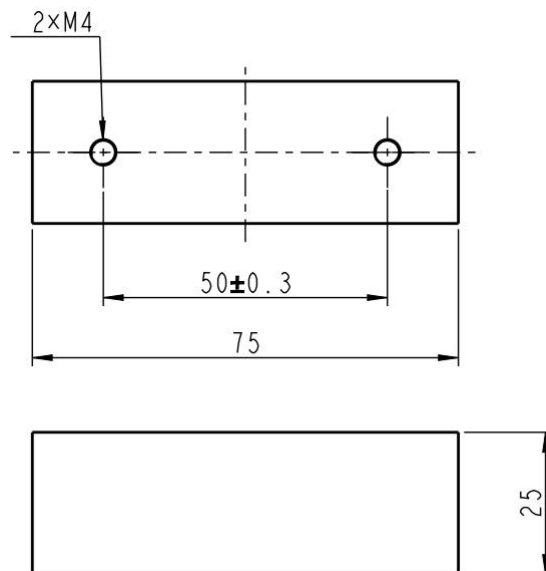
- ①——模拟物板;
- ②——测试物固定板;
- ③——PVC板;
- ④——钢板;
- ⑤——尼龙板;
- ⑥——钢阶梯。

图E.1 材料分辨与无机物分辨测试体



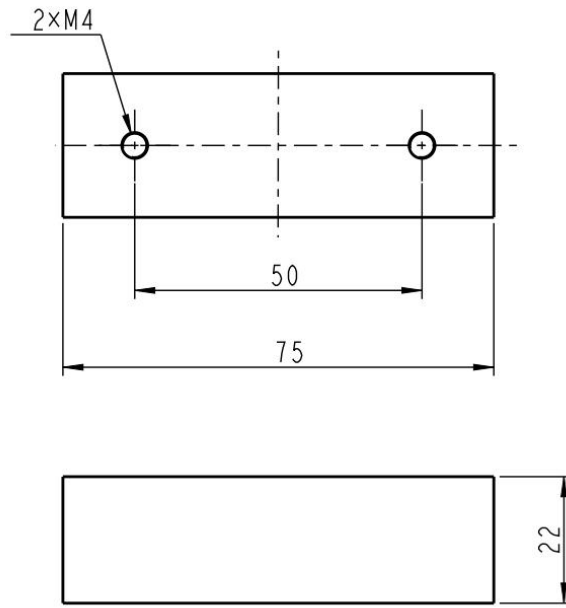
注：材料为ABS。

图E.2 测试物固定板



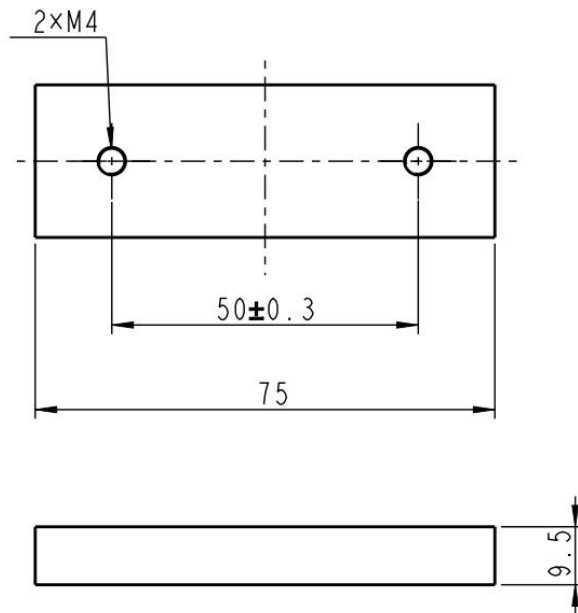
注：材料为尼龙6。

图E.3 尼龙



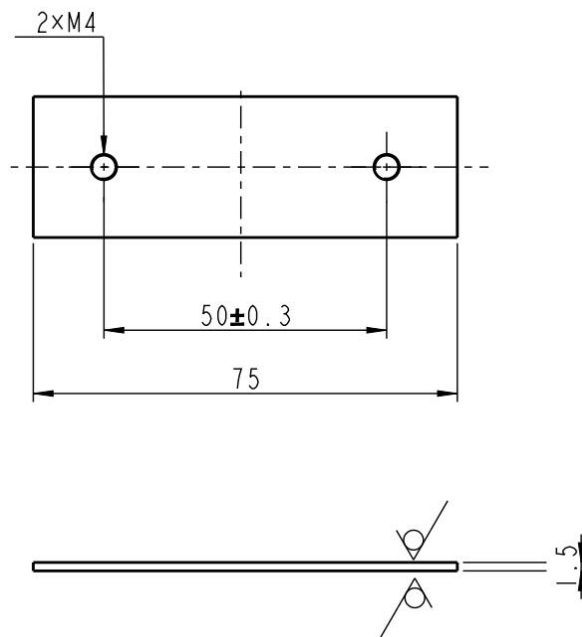
注：材料为模拟物。

图E.4 模拟物



注：材料为PVC。

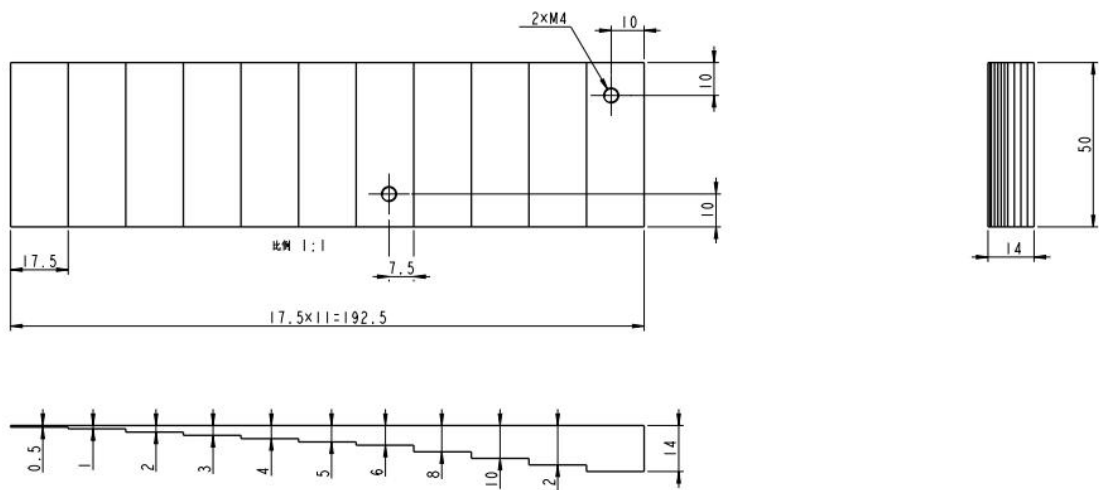
图E.5 PVC



注：材料为SPCC。

图E.6 钢板

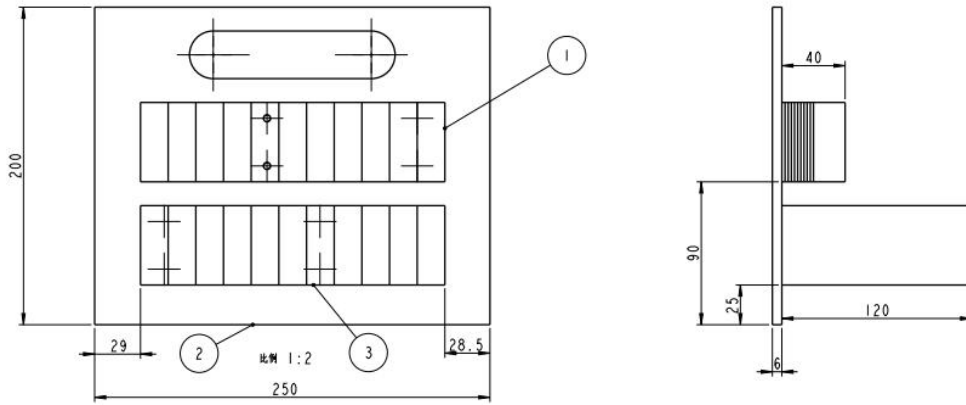
无机物分辨测试物F，用于测试无机物分辨能力。其由薄钢板阶梯（SPCC）和厚钢板阶梯（45#）组成，其用盘头螺钉安装在测试体固定板上。



图F.1 无机物分辨测试物

A.6 有机物与灰度（混合物）分辨体

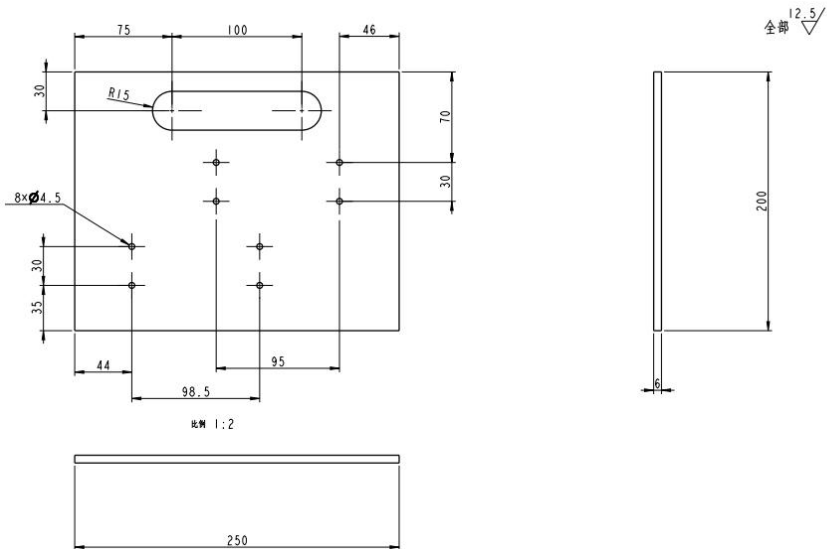
灰度（混合物）分辨测试物 G，用于测试设备灰度和混合物分辨能力，其由测试体固定板、灰度（混合物）分辨测试物和有机玻璃阶梯组成。



说明：

- ①——混合物分辨测试体；
- ②——测试物固定板；
- ③——有机物分辨测试体。

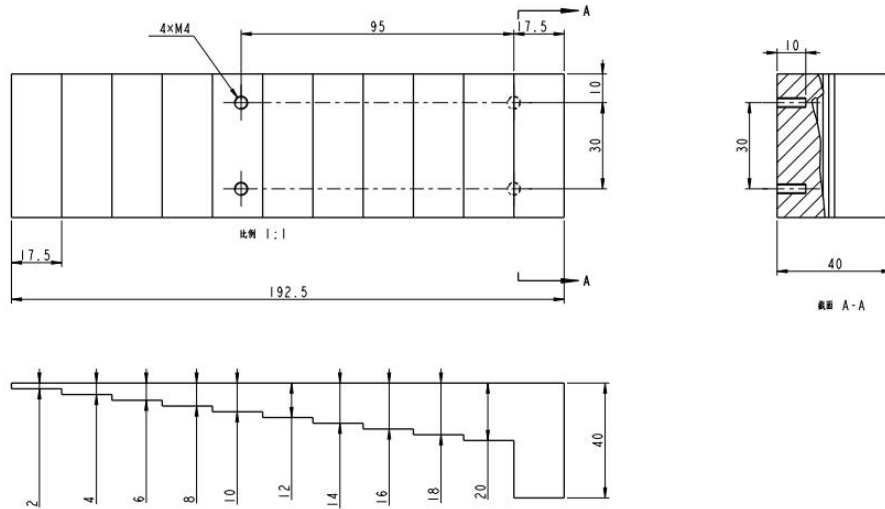
图G.1 有机物与灰度分辨体



注：材料为ABS。

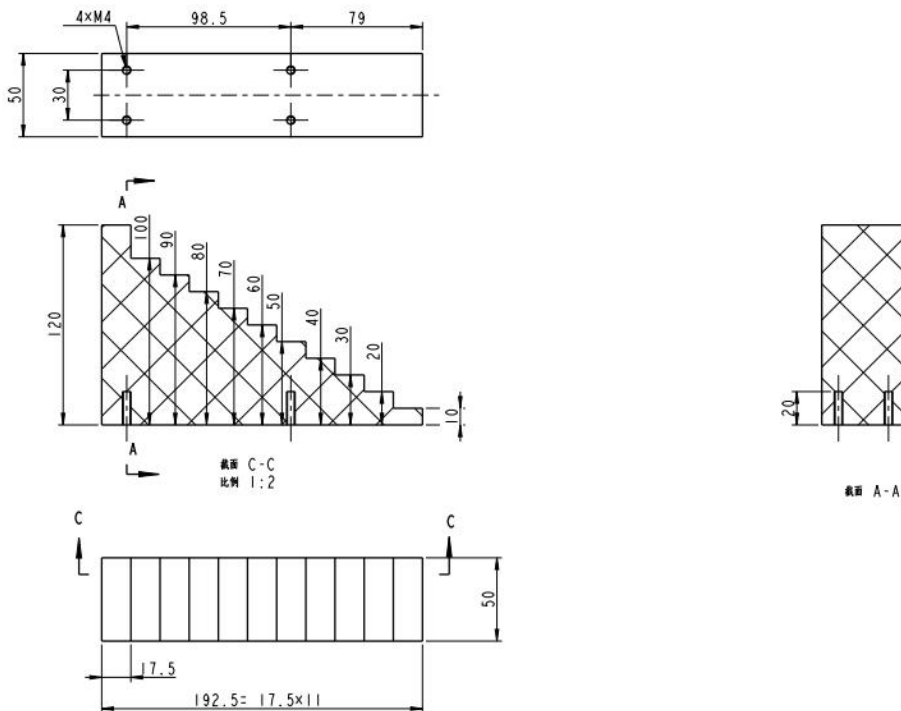
图G.2 测试物固定板

灰度（混合物）分辨测试物H，用于测试设备灰度分辨以及混合物分辨的能力。其由薄合金铝阶梯（5A02）、厚合金铝阶梯（5A02）和铅字组成。厚合金铝阶梯的阶梯厚度为20mm和40mm，测试物用螺钉安装在测试体固定板上。



图H. 1灰度分辨测试

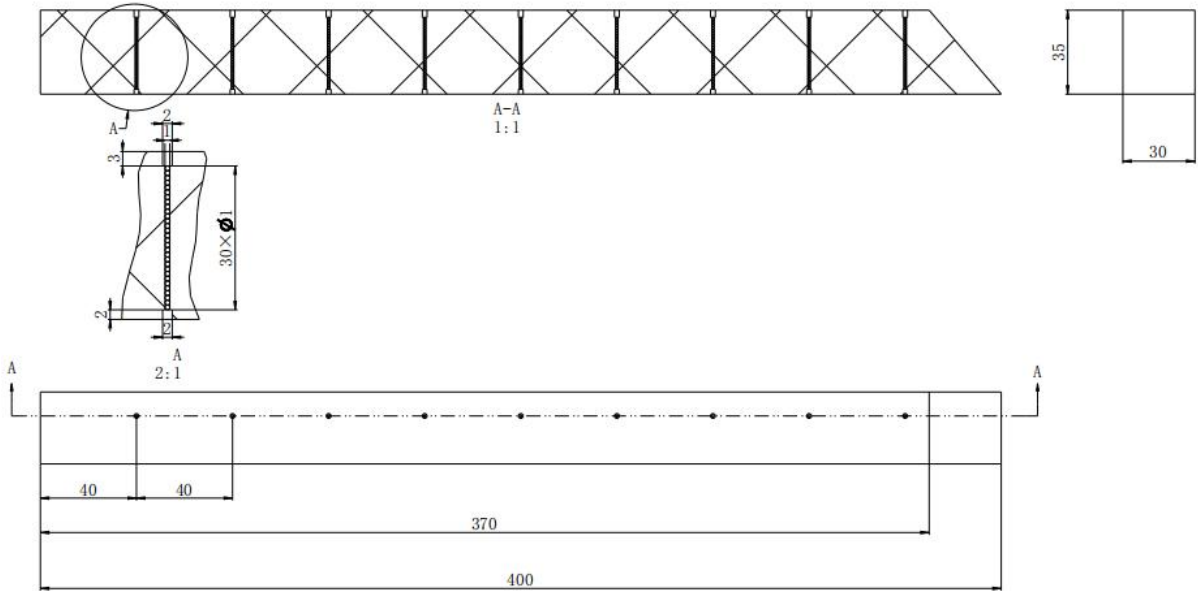
有机物分辨测试物I，由薄有机玻璃阶梯和厚有机玻璃阶梯组成。



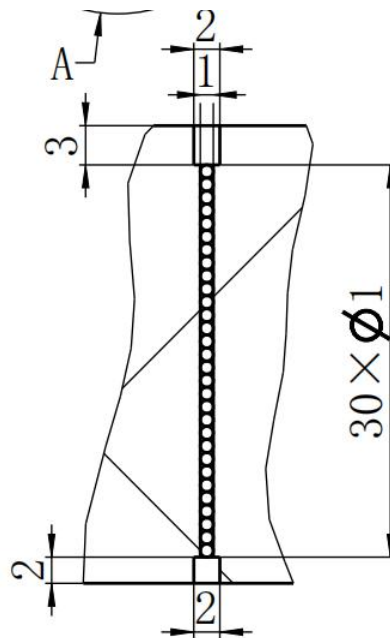
图I. 1 有机物分辨测试物

A.7 边框测试物

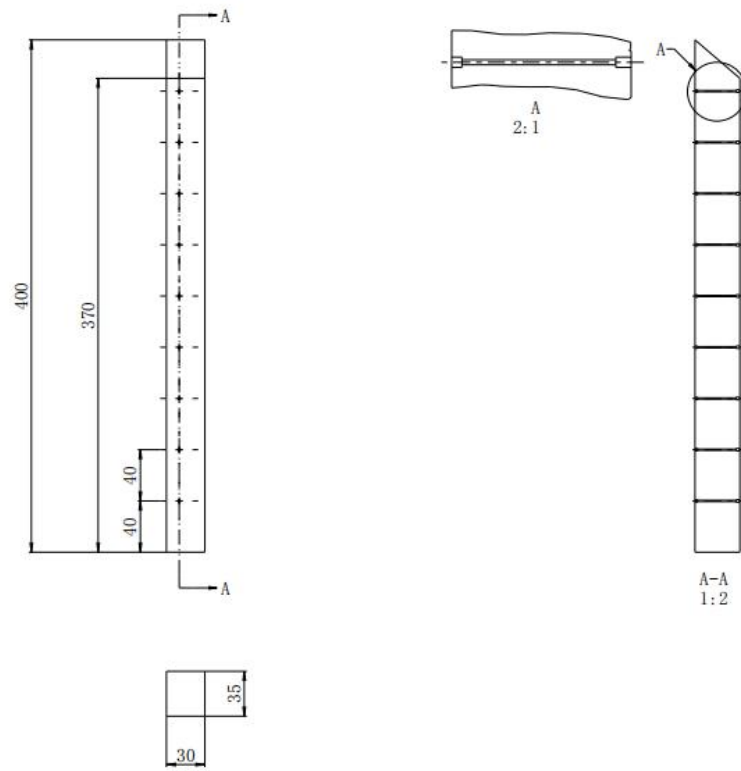
底部边框测试体 J 由一块楔形有机玻璃和直径为 1mm 的钢珠组成，钢珠均匀排列在有机玻璃的沉孔内，每个沉孔放置 30 颗钢珠。



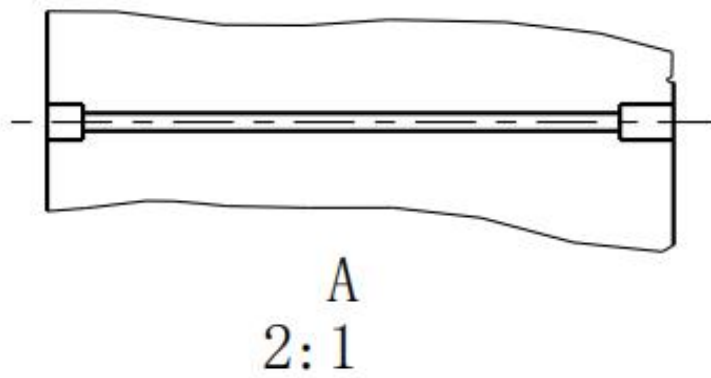
图J.1 边框测试物



图J.2 30颗直径为1mm钢珠装配图



图J.3 有机玻璃剖面图



图J.4 有机玻璃沉孔放大图

附录 B

(规范性)

周围剂量当量率测试方法

方法如下：

- a) 测量测试环境的天然本底周围剂量当量率，取 10 个读数的平均值；
- b) X 射线产生装置放置在空旷的试验场地，距离最近的墙体应在 2m 以上；
- c) 放置标准散射体，将标准散射体紧贴射线出束口，使射线沿标准散射体 300mm 边长方向出束。通过拼接标准散射体，使散射体的面积不小于射线出束口。
- d) 将系统设置为应用指标测试中测试 5.8.4 穿透力指标最大值时的管电压、管电流、脉冲数等；
- e) 在系统控制区边界、监督区边界和操作人员工作位置至少选定 5 个测量点。将剂量仪设置为累积剂量模式，放置在控制区边界、监督区边界、操作人员工作位置等需要测试的位置；
- f) 将剂量测量设备置于测量点，连续测量本地周围剂量当量，并给出本地周围剂量当量平均值 $\dot{H}^*(10)_b$ ，取 5 个读数的平均值。
- g) 启动便携式安检设备，按设备标准操作方法进行 N 次典型扫描（即厂家标称的扫描条件，N 应不小于 5，扫描结束后，记录测量点累积的周围剂量当量 $H^*(10)_N$ 及测试时间 t_N

$$\dot{H}^*(10)_h = (H^*(10)_N - \dot{H}^*(10)_b \times t_N) / N \times P$$

$\dot{H}^*(10)_h$ ——每小时累积周围剂量当量，单位为微希沃特（ μSv ）；

$H^*(10)_N$ ——N 次扫描的累积周围剂量当量，单位为微希沃特（ μSv ）；

$\dot{H}^*(10)_b$ ——工作场所本底周围剂量当量率，单位为微希沃特每小时（ $\mu\text{Sv/h}$ ）；

t_N ——完成 N 次扫描的测试时间，单位为小时（h）；

P ——每小时内完成的扫描次数，单位为次每小时（次、）。

注：标准散射体材料为软松木，软松木的密度为 $0.4\text{g/cm}^3 \sim 0.6\text{g/cm}^3$ ，体积为 $300\text{mm} \times 300\text{mm} \times 75\text{mm}$ （长 \times 宽 \times 高），允许公差 $\pm 5\text{mm}$ 。

表 B.1 测试记录表 1—应用指标测试

日期_____时间_____测试员_____设备厂家_____					
型号_____序列号_____X射线产生装置型号_____成像装置型号_____					
X射线产生装置重量_____X射线产生装置种类_____X射线产生装置与成像装置距离_____					
不可成像的边框宽度					
上_____下_____左_____右_____					
有效成像区域_____剂量仪型号_____					
泄漏剂量					
位置 1_____位置 2_____位置 3_____位置 4_____位置 5_____					
杂散辐射					
控制区:					
位置 1_____位置 2_____位置 3_____位置 4_____位置 5_____					
监督区:					
位置 1_____位置 2_____位置 3_____位置 4_____位置 5_____					
工作位置:					
防护装置型号(如有)_____尺寸_____重量_____					
位置 1_____位置 2_____位置 3_____位置 4_____位置 5_____					
测试项目	测试结果	高压值	束流值 <input type="checkbox"/> 脉冲数 <input type="checkbox"/>	所选用的图像处理功能	静态 <input type="checkbox"/> 动态 <input type="checkbox"/> 帧率
穿透力					
线分辨力					
空间分辨力					
穿透分辨力					
灰度分辨					

表 B.2 测试记录表 2—应用指标测试 (适用于多能谱设备)

日期_____时间_____测试员_____设备厂家_____					
型号_____序列号_____X射线产生装置型号_____X射线产生装置厂家_____					
X射线产生装置种类_____X射线产生装置与成像装置距离_____成像装置种类_____					
成像装置型号_____					
测试项目	最佳测试结果	高压值	束流值 <input type="checkbox"/> 脉冲数 <input type="checkbox"/>	所选用的图像处理功能	
材料分辨					
有机物分辨					
混合物分辨					
无机物分辨					

表 B.3 测试记录表 3—典型指标测试

GB12664—20XX

日期_____时间_____测试员_____设备厂家_____					
型号_____序列号_____X射线产生装置型号_____成像装置型号_____					
X射线产生装置重量_____					
测试项目	测试结果	高压值	束流值□ 脉冲数□	所选用的图像处理功能	静态□动态□ 最大帧率
穿透力					
线分辨率					
空间分辨率					
穿透分辨率					
灰度分辨率					