



中华人民共和国国家标准

GB 15208.2—2018
代替 GB/T 15208.2—2006

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

Micro-dose X-ray security inspection system—
Part 2: Transmission baggage security inspection system

2018-11-19 发布

2019-12-01 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会 发布

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 通用技术要求 2

5 试验方法 5

6 检验规则 8

7 包装、标志、贮存和运输 9

8 随机技术文件..... 10

附录 A（规范性附录） 测试体 11

附录 B（规范性附录） 周围剂量当量率测试散射体 30

附录 C（资料性附录） 测试图像评价记录表 31



前 言

本部分的全部技术内容为强制性。

GB 15208《微剂量 X 射线安全检查设备》分为以下 5 个部分：

- 第 1 部分：通用技术要求；
- 第 2 部分：透射式行包安全检查设备；
- 第 3 部分：透射式货物安全检查设备；
- 第 4 部分：人体安全检查设备；
- 第 5 部分：背散射物品安全检查设备。

本部分为 GB 15208 的第 2 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 15208.2—2006《微剂量 X 射线安全检查设备 第 2 部分：测试体》。与 GB/T 15208.2—2006 相比主要技术变化如下：

- 修改了范围(见第 1 章)；
- 增加了规范性引用文件(见第 2 章)；
- 增加了 12 个术语和定义(见第 3 章)；
- 增加了通用技术要求(见第 4 章)；
- 增加了试验方法(见第 5 章)；
- 增加了检验规则(见第 6 章)；
- 增加了包装、标志、贮存和运输(见第 7 章)；
- 增加了随机技术文件(见第 8 章)；
- 修改了测试体(见附录 A, 2005 年版的第 4 章)；
- 增加了周围剂量当量率测试散射体(见附录 B)；
- 增加了测试图像评价记录表(见附录 C)。

本部分由中华人民共和国公安部提出并归口。

本部分起草单位：公安部第一研究所、北京中盾安民分析技术有限公司、中国民航科学技术研究院、同方威视技术股份有限公司、国家安全防范报警系统产品质量监督检验中心(北京)、国家安全防范报警系统产品质量监督检验中心(上海)、上海高晶影像科技有限公司。

本部分主要起草人：李佩斌、李永清、赵磊、邢薇、陈曦、陶磊、张金宇、刘彩霞、彭宁嵩、赵悦、王磊、王强、牛轶杰。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 15208.2—2006。

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

1 范围

GB 15208 的本部分规定了透射式行包安全检查设备的通用技术要求、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。

本部分适用于各种透射式行包安全检查设备的设计、制造、组装、验收和使用。

注:此类设备任意一个检查通道入口截面的高度和宽度均小于 1.1 m。

本部分不适用于计算机断层成像(CT)、电子加速器类及 X 射线发生装置能量大于 500 keV 的 X 射线安全检查设备。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 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

3 术语和定义

GB 15208.1—2018 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

线分辨力 **wire display**

设备分辨单根实芯铜线的能力。

注:一般用线的标称直径(mm)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。

注:一般用线的标称直径(mm)表示。

3.3

穿透力 **simple penetration**

设备穿透被检对象的能力。

注:一般用钢板的厚度(mm)表示。

3.4

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。

注:一般用线的标称直径(mm)表示线对的规格。

3.5

空间分辨力 **spatial resolution**

设备分辨线对的能力。

注:一般用线的标称直径(mm)表示。

3.6

灰度分辨 gray level differentiation

设备分辨同种材料、不同厚度被检对象的能力。

注：一般用可分辨合金铝阶梯的阶梯数表示。

3.7

有机物分辨 organic differentiation

设备分辨等效有机物的能力。

注：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

设备分辨等效无机物的能力。

注：一般用可分辨钢阶梯的厚度表示。

3.9

混合物分辨 mixed differentiation

设备分辨等效混合物的能力。

注：一般用可分辨合金铝阶梯的厚度表示。

3.10

材料分辨 material differentiation

设备分辨具有不同等效原子序数物质的能力。

3.11

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。

3.12

透射式行包安全检查设备 transmission baggage security inspection system

用于检查行李和包裹,且其任意一个检查通道入口截面的高度和宽度均小于 1.1 m 的透射式微剂量 X 射线安全检查设备。

4 通用技术要求

4.1 性能指标

4.1.1 概述

具有多个透射视角的透射式行包安全检查设备(以下简称设备),其任意一个视角的性能指标均应符合 4.1 的要求,并以各视角每项测试结果中最差值作为设备的该项性能指标;具有多个检查通道的设备,其任意一个检查通道的性能指标均应符合 4.1 的要求,并以各检查通道每项测试结果中最差值作为设备的该项性能指标。进行 4.1.2~4.1.11 测试时,应保持 X 射线产生装置的管电压、管电流、总过滤等参数不变。

4.1.2 线分辨力

应能分辨最小单根实芯铜线直径的要求,见表 1。

表 1 线分辨力指标要求

单位为毫米

级别	I 级	II 级
线分辨力	0.203	0.102

4.1.3 穿透分辨力

应能分辨厚度为 9.5 mm、15.9 mm 和 22.2 mm 合金铝阶梯下最小单根实芯铜线直径的要求,见表 2。

表 2 穿透分辨力指标要求

单位为毫米

级别	I 级	II 级
穿透分辨力	0.511	0.254

4.1.4 空间分辨力

应能分辨最小线对直径的要求,见表 3。

表 3 空间分辨力指标要求

单位为毫米

级别	I 级	II 级
空间分辨力	1.6	1.0

4.1.5 穿透力

应能分辨最薄钢板厚度的要求,见表 4。

表 4 穿透力指标要求

单位为毫米

级别	I 级	II 级	III 级
穿透力	15	27	38

4.1.6 有机物分辨(多能谱型设备适用)

应能分辨厚度范围为 1 mm~120 mm 的有机物阶梯,并赋予不同饱和度的橙色。

4.1.7 灰度分辨

应能分辨厚度范围为 1 mm~60 mm,厚度差不小于 1 mm 的合金铝阶梯。

4.1.8 混合物分辨(多能谱型设备适用)

应能分辨厚度范围为 1 mm~60 mm 的合金铝阶梯,并赋予不同饱和度的绿色。

4.1.9 无机物分辨(多能谱型设备适用)

应能分辨厚度范围为 0.2 mm~14 mm 的钢阶梯,并赋予不同饱和度的蓝色。

4.1.10 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。

4.1.11 有效材料分辨(多能谱型设备适用)

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;应能分辨附录 A 中的测试体 B 中测试卡 10 中 9 个区域中的 6 个区域。

4.1.12 输送装置

符合以下要求:

- a) 检查状态下的输送速度应大于或等于 0.19 m/s;
- b) 输送带正反向运转不应跑偏:
 - 正向连续运转 10 min 内,横向位移小于或等于 5 mm;
 - 反向连续运转 30 s 内,横向位移小于或等于 10 mm。

4.2 辐射与环境安全指标

4.2.1 单次检查剂量

应符合 GB 15208.1—2018 中 5.2.1 的规定。

4.2.2 周围剂量当量率

应符合 GB 15208.1—2018 中 5.2.2 的规定。

4.2.3 设备噪声

应符合 GB 15208.1—2018 中 5.2.3 的规定。

4.3 运行环境

4.3.1 工作环境条件

应符合 GB 15208.1—2018 中 5.3.1 的规定。

4.3.2 电源适应性

应符合 GB 15208.1—2018 中 5.3.2 的规定。

4.4 安全性能

应符合 GB 15208.1—2018 中 5.4 的规定。

4.5 机械结构

应符合 GB 15208.1—2018 中 5.5 的规定。

4.6 电磁兼容性

应符合 GB 15208.1—2018 中 5.6 的规定。



4.7 防电击

应符合 GB 15208.1—2018 中 5.7 的规定。

4.8 防机械危险

应符合 GB 15208.1—2018 中 5.8 的规定。

4.9 防止火焰蔓延

应符合 GB 15208.1—2018 中 5.9 的规定。

4.10 温度限制和耐热

应符合 GB 15208.1—2018 中 5.10 的规定。

4.11 环境适应性

应符合 GB 15208.1—2018 中 5.11 的规定。

4.12 功能要求

应符合 GB 15208.1—2018 中 5.12 的规定。

5 试验方法

5.1 环境条件要求

应符合 GB 15208.1—2018 中 6.1 的规定。

5.2 试验用主要仪器和工具

应符合 GB 15208.1—2018 中 6.2 的规定。

测试体 A 和测试体 B:见附录 A。

散射体:见附录 B。

5.3 性能指标测试

5.3.1 概述

测试体的摆放位置和方向取决于设备 X 射线产生装置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 X 射线产生装置放置,以得到最佳测试体图像。另外,允许采用图像处理功能取得最佳评价效果。测试结果应予以记录,格式参见附录 C。

5.3.2 线分辨力测试

将测试体 A 放置在检查区域,启动并完成扫描,目测显示器上测试体 A 中测试卡 1 的 X 射线图像,对设备进行分辨测试体背景下单根实芯铜线能力的测试,判定结果是否符合 4.1.2 的要求。

注:如果可以看到未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。

5.3.3 穿透分辨力测试

将测试体 A 放置在检查区域,启动并完成扫描,目测显示器上测试体 A 中测试卡 2 的 X 射线图

像,对设备进行分辨合金铝阶梯下单根实芯铜线能力的测试,判定结果是否符合 4.1.3 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。

5.3.4 空间分辨力测试

将测试体 A 放在检查区域,启动并完成扫描,目测显示器上测试体 A 中测试卡 3 的 X 射线图像,对设备进行分辨金属线对能力的测试,判定结果是否符合 4.1.4 的要求。

注: 如果水平和垂直线对的全部 4 条金属线都能完整区分开,则可认为设备能分辨此线对。

5.3.5 穿透力测试

按照以下内容进行试验:

- a) 将测试体 A 放置在检查区域,启动并完成扫描,目测显示器上测试体 A 中测试卡 4 的 X 射线图像,对设备进行穿透钢板能力的测试,能分辨的四分之三圆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,判定结果是否符合 4.1.5 的要求;

注: 如果可以看到被钢板遮挡的四分之三圆铅块的绝大部分且能分辨出缺口方向,则可认为设备能穿透此钢阶梯。

- b) 观察多能谱型设备对穿不透区域的警示信息,判定结果是否符合 GB 15208.1—2018 的 5.4.1 g) 的要求。

5.3.6 有机物分辨测试

将测试体 B 放在检查区域,启动并完成扫描,目测显示器上测试体 B 中测试卡 5 和测试卡 6 的 X 射线图像,判定结果是否符合 4.1.6 的要求。

注: 如果可以将有机物阶梯样本的相邻阶梯区分开,并能赋予不同饱和度的橙色,则可认为设备能分辨。

5.3.7 灰度/混合物分辨测试

将测试体 B 放置在检查区域,启动并完成扫描,目测显示器上测试体 B 中测试卡 7 的 X 射线图像,观察能分辨的合金铝阶梯的阶梯数量和赋予阶梯的颜色,判定结果是否符合 4.1.7 和 4.1.8 的要求。

注: 对单能谱型设备,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;
对多能谱型设备,如果可以将合金铝阶梯样本的相邻阶梯区分开,并能赋予不同饱和度的绿色,则可认为设备能分辨。

5.3.8 无机物分辨测试

将测试体 B 放置在检查区域,启动并完成扫描,目测显示器上测试体 B 中测试卡 8 的 X 射线图像,判定结果是否符合 4.1.9 的要求。

注: 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。

5.3.9 材料分辨测试

将测试体 B 放置在检查区域,启动并完成扫描,目测显示器上测试体 B 中测试卡 9 的 X 射线图像,判定结果是否符合 4.1.10 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。

5.3.10 有效材料分辨测试

将测试体 B 放置在检查区域,启动并完成扫描,目测显示器上测试体 B 中测试卡 10 的 X 射线图像,观察能分辨区域的数量,判定结果是否符合 4.1.11 的要求。

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

5.3.11 输送装置测试

按照以下步骤进行试验：

- a) 使输送装置处于检查状态的最小输送速度下,空载运行,测试输送装置的单位时间行程,计算输送速度,判定结果是否符合 4.1.12 a)的要求;
- b) 使输送装置处于检查状态的最大输送速度下,连续正向运转 10 min,判定结果是否符合 4.1.12b)的要求;
- c) 使输送装置处于检查状态的最大输送速度下,连续反向运转 30 s,判定结果是否符合 4.1.12 b)的要求。

5.4 辐射与环境安全指标测试

5.4.1 单次检查剂量测试

将剂量仪的射线敏感部件的中心置于检查通道内输送装置表面的水平中心位置,按照 GB 15208.1—2018 中 6.3.1 规定的试验方法对设备进行试验,判定结果是否符合 4.2.1 的要求。

5.4.2 周围剂量当量率测试

输送装置静止时,将与射线出束缝数目相同的散射体(见附录 B)放置于检查通道内输送装置表面水平中心位置,每个散射体分别被一个射线束照射,且散射体的 300×300 平面平行于射线出束方向。按照 GB 15208.1—2018 中 6.3.2 规定的试验方法对设备进行试验,判定结果是否符合 4.2.2 的要求。

5.4.3 设备噪声测试

按照 GB 15208.1—2018 中 6.3.3 规定的试验方法对设备进行试验,判定结果是否符合 4.2.3 的要求。

5.5 电源适用范围测试

按照 GB 15208.1—2018 中 6.4 规定的试验方法对设备进行试验,判定结果是否符合 4.3.2 的要求。

5.6 安全性能测试

按照 GB 15208.1—2018 中 6.5 规定的试验方法对设备进行试验,判定结果是否符合 4.4 的要求。

5.7 机械结构测试

按照 GB 15208.1—2018 中 6.6 规定的试验方法对设备进行试验,判定结果是否符合 4.5 的要求。

5.8 电磁兼容性测试

按照 GB 15208.1—2018 中 6.7 规定的试验方法对设备进行试验,判定结果是否符合 4.6 的要求。

5.9 防电击测试

按照 GB 15208.1—2018 中 6.8 规定的试验方法对设备进行试验,判定结果是否符合 4.7 的要求。

5.10 防机械危险测试

按照 GB 15208.1—2018 中 6.9 规定的试验方法对设备进行试验,判定结果是否符合 4.8 的要求。

5.11 防止火焰蔓延测试

按照 GB 15208.1—2018 中 6.10 规定的试验方法对设备进行试验,判定结果是否符合 4.9 的要求。

5.12 温度限制和耐热测试

按照 GB 15208.1—2018 中 6.11 规定的试验方法对设备进行试验,判定结果是否符合 4.10 的要求。

5.13 环境适应性测试

按照 GB 15208.1—2018 中 6.12 规定的试验方法对设备进行试验,判定结果是否符合 4.11 的要求。

5.14 功能要求测试

按照厂家产品使用说明进行操作,判定结果是否符合 4.12 的要求。



6 检验规则

6.1 检验分类

应符合 GB 15208.1—2018 中 7.1 的规定。

6.2 型式检验

应符合 GB 15208.1—2018 中 7.2 的规定。

6.3 出厂检验

应符合 GB 15208.1—2018 中 7.3 的规定。

6.4 检验项目

检验项目见表 5。

表 5 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	线分辨力	4.1.2	5.3.2	●	●
2	穿透分辨力	4.1.3	5.3.3	●	●
3	空间分辨力	4.1.4	5.3.4	●	●
4	穿透力	4.1.5	5.3.5	●	●

表 5 (续)

序号	检验项目	技术要求	试验方法	型式检验	出厂检验
5	有机物分辨	4.1.6	5.3.6	●	●
6	灰度分辨	4.1.7	5.3.7	●	●
7	混合物分辨	4.1.8	5.3.7	●	●
8	无机物分辨	4.1.9	5.3.8	●	●
9	材料分辨	4.1.10	5.3.9	●	●
10	有效材料分辨	4.1.11	5.3.10	●	●
11	输送装置	4.1.12	5.3.11	●	●
12	单次检查剂量	4.2.1	5.4.1	●	●
13	周围剂量当量率	4.2.2	5.4.2	●	●
14	设备噪声	4.2.3	5.4.3	●	—
15	电源适应性	4.3.2	5.5	●	—
16	安全性能	4.4	5.6	●	●
17	外观检查	4.5	5.7	●	●
18	外壳防护等级	4.5	5.7	●	—
19	电磁兼容性	4.6	5.8	●	—
20	防电击	4.7	5.9	●	—
21	防机械危险	4.8	5.10	●	—
22	防止火焰蔓延	4.9	5.11	●	—
23	温度限制和耐热	4.10	5.12	●	—
24	环境适应性	4.11	5.13	●	—
25	功能要求	4.12	5.14	●	● ^a
^a 仅要求 GB 15208.1—2018 中的 5.12.1 a)、5.12.2 和 5.12.5。					

6.5 型式检验时测试图像的评价

应符合 GB 15208.1—2018 中 7.5 的规定。

6.6 检验

应符合 GB 15208.1—2018 中 7.6 的规定。

6.7 判定规则

应符合 GB 15208.1—2018 中 7.7 的规定。

7 包装、标志、贮存和运输

应符合 GB 15208.1—2018 中第 8 章的规定。

8 随机技术文件

应符合 GB 15208.1—2018 中第 9 章的规定。



附录 A
(规范性附录)
测试体

A.1 概述

测试体包括测试体 A 和测试体 B。测试体 A 为图像解析度测试体,用于测试设备的线分辨率、穿透分辨率、空间分辨率和穿透力;测试体 B 为材料分辨测试体,用于测试设备的有机物分辨、灰度分辨、混合物分辨、无机物分辨、材料分辨和有效材料分辨。

测试体内包含测试卡。测试卡安装在测试体内的固定板上,并用上、下防护衬板封装成一长方形的测试体。测试体的防护衬板采用原色发泡聚乙烯板,密度为 $0.015\text{ g/cm}^3 \sim 0.025\text{ g/cm}^3$ 。

A.2 测试体 A(图像解析度测试体)

A.2.1 概述

测试体 A 包括 4 种测试卡:线分辨率测试卡(TEST1)、穿透分辨率测试卡(TEST2)、空间分辨率测试卡(TEST3)和穿透力测试卡(TEST4)。测试体 A 的结构及尺寸见图 A.1~图 A.8。

单位为毫米

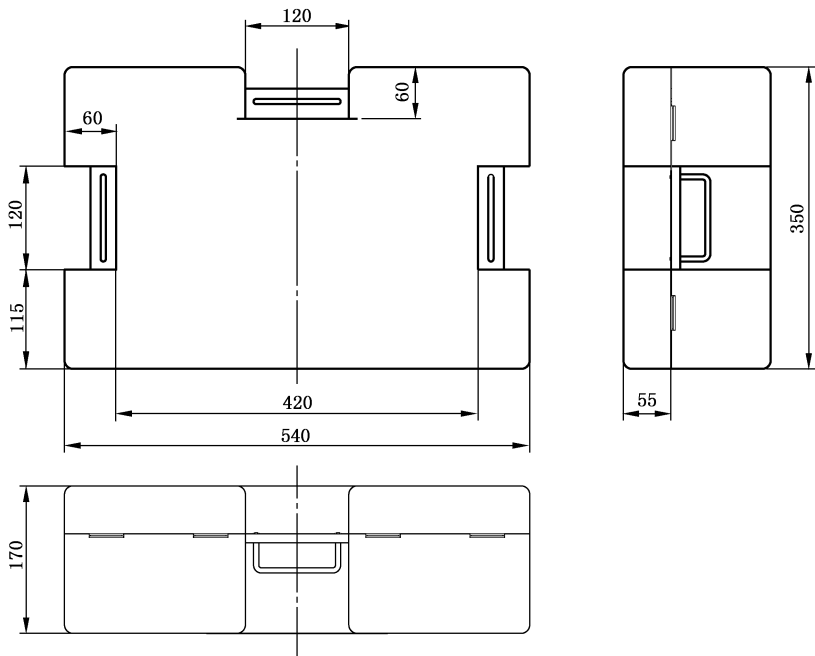
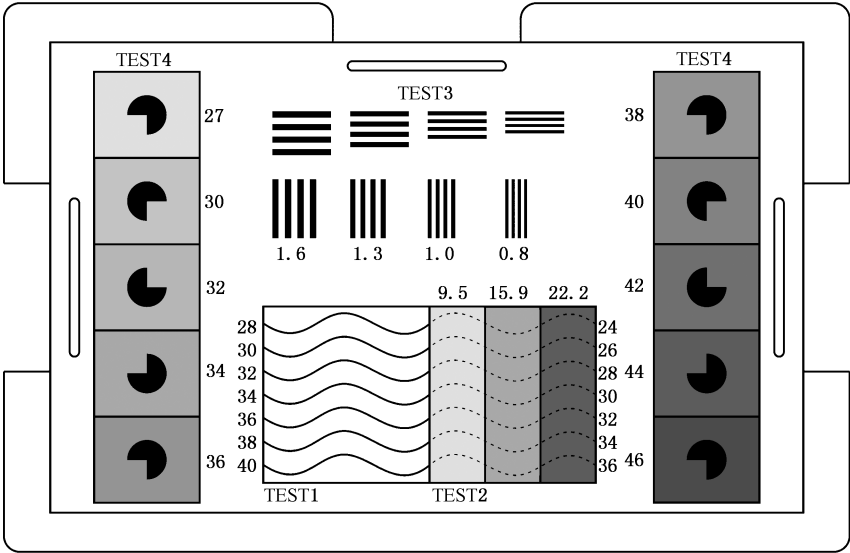


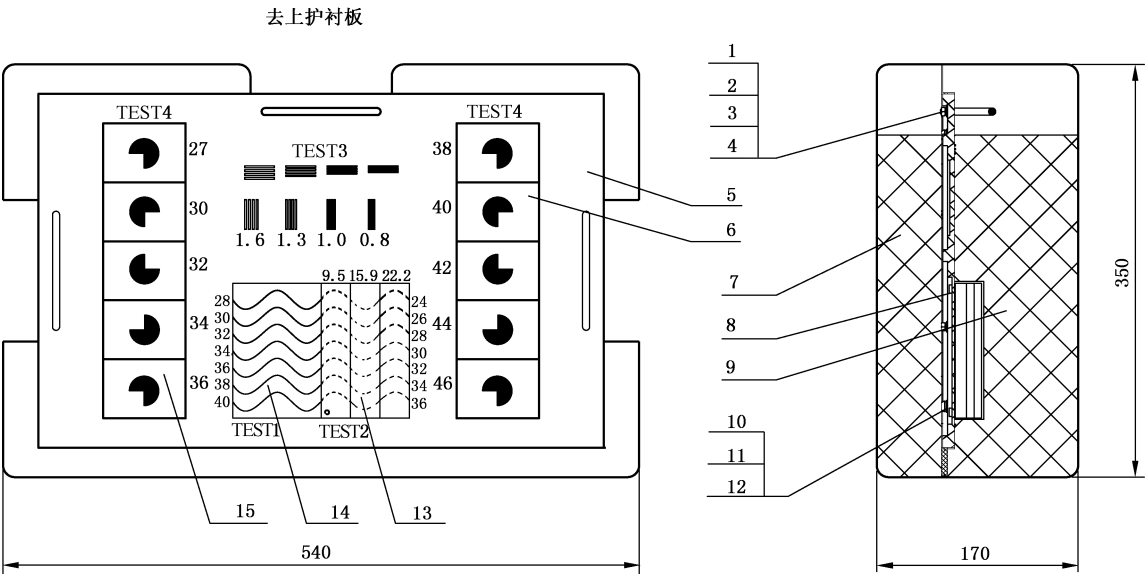
图 A.1 测试体 A 外形图



注：纵坐标为编号，与直径对应关系见表 A.1。

图 A.2 测试体 A 内部结构

单位为毫米



说明：

- | | |
|----------------|-----------------|
| 1——平垫圈 4； | 9 ——上防护衬板； |
| 2——弹簧垫圈 4； | 10——盘头螺钉 M5×16； |
| 3——螺母 M4； | 11——平垫圈 5； |
| 4——提手； | 12——弹簧垫圈 5； |
| 5——测试卡固定板； | 13——测试卡 2； |
| 6——穿透力测试卡 2； | 14——测试卡 1； |
| 7——下防护衬板； | 15——穿透力测试卡 1。 |
| 8——短铝螺钉 M4×10； | |

注：纵坐标为编号，与直径对应关系见表 A.1。

图 A.3 测试体 A 测试卡装配图

单位为毫米

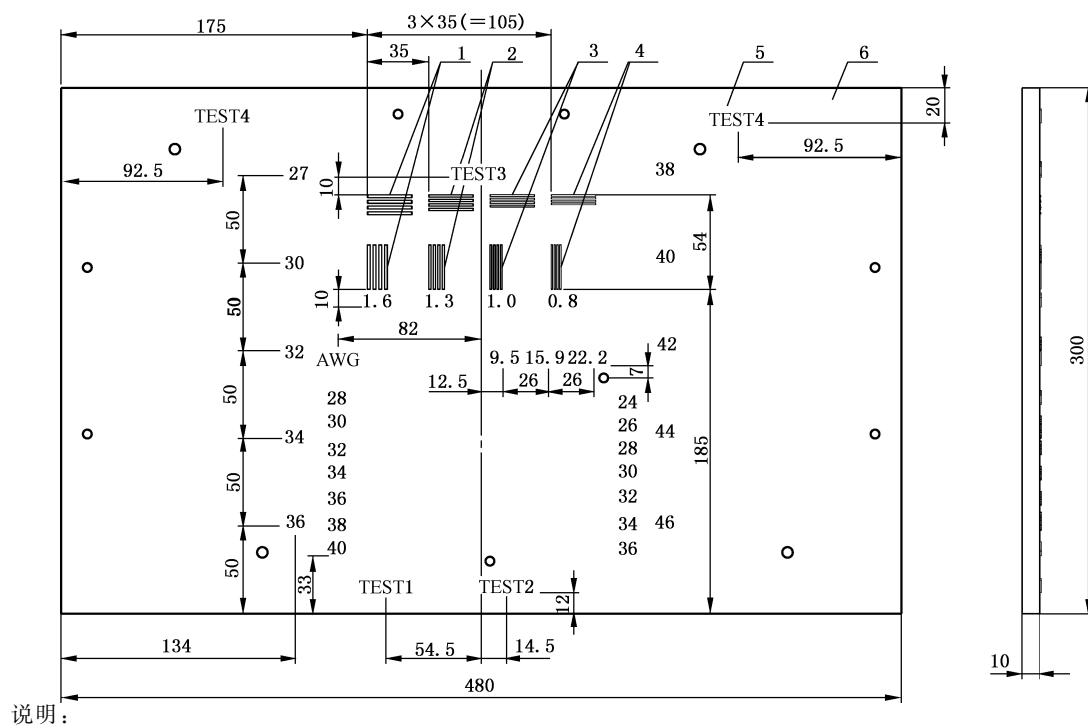


图 A.4 测试体 A 测试卡固定板装配图

单位为毫米

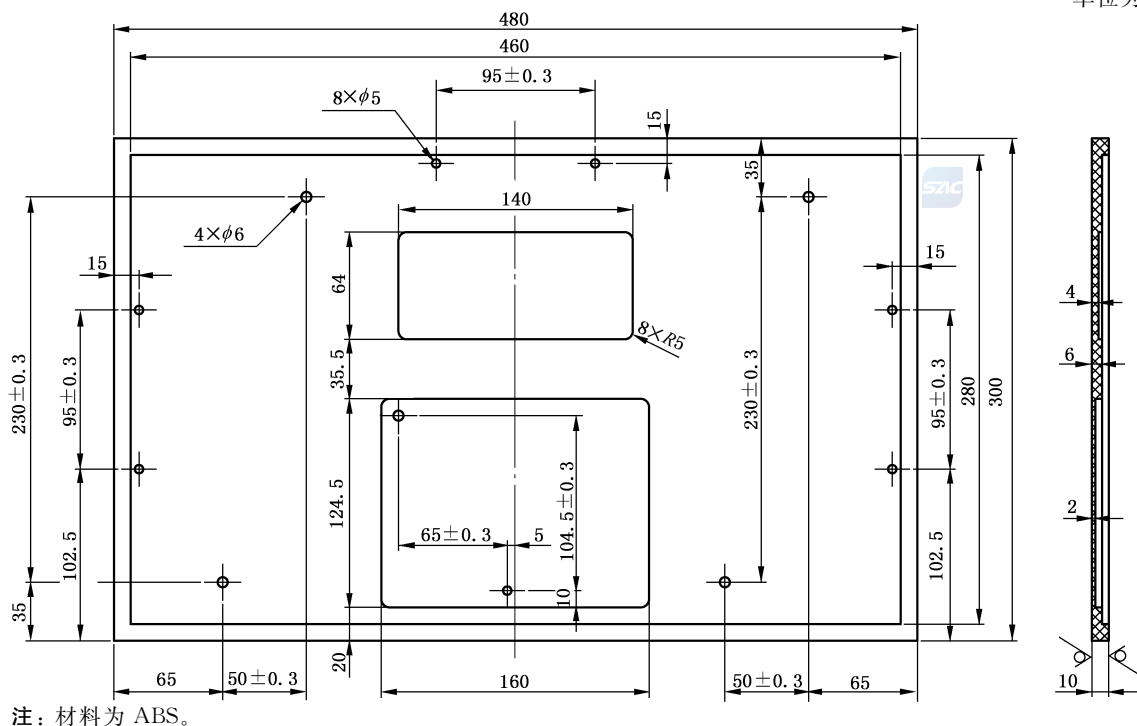
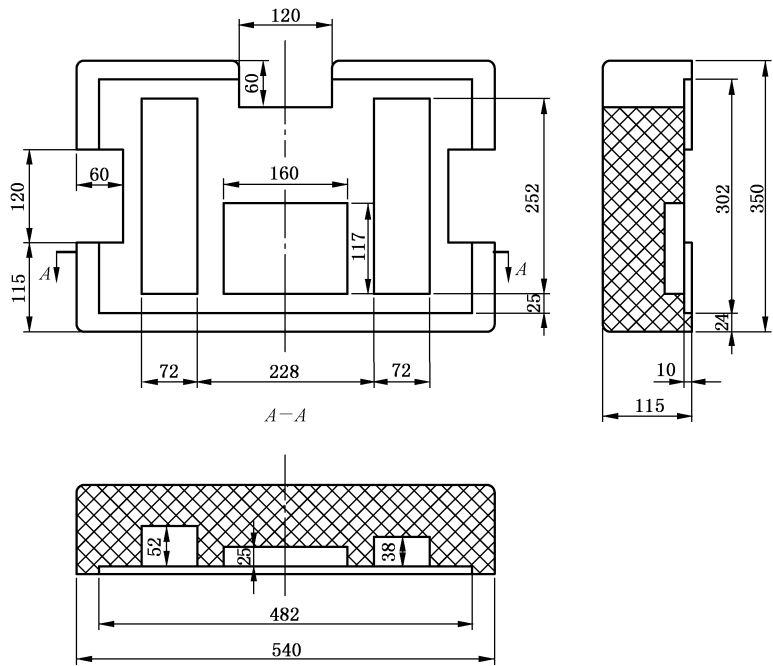


图 A.5 测试体 A 测试卡固定板

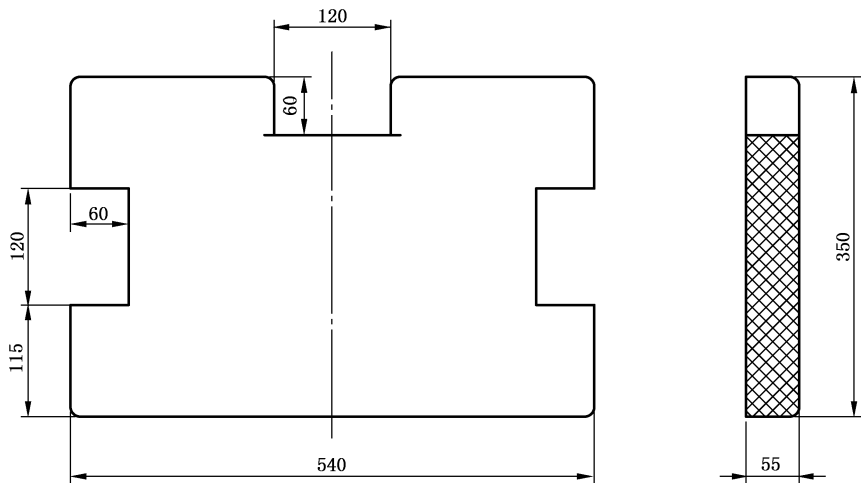
单位为毫米



注：材料为发泡聚乙烯。

图 A.6 测试体 A 上防护衬板

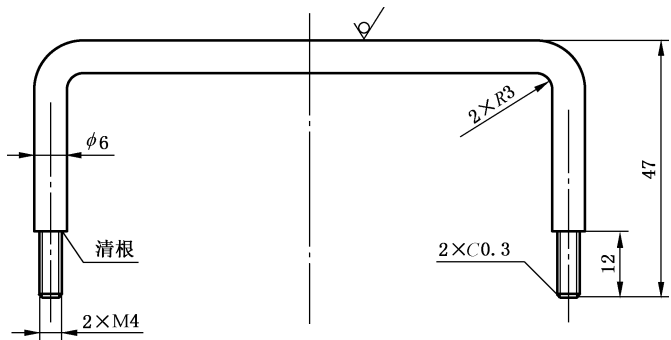
单位为毫米



注：材料为发泡聚乙烯。

图 A.7 测试体 A 下防护衬板

单位为毫米



注：材料为圆钢 Q235B。

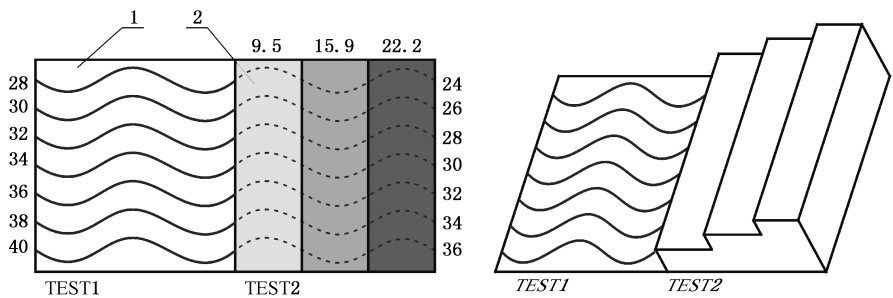
图 A.8 测试体内提手

A.2.2 测试卡 1 (TEST1) 和测试卡 2 (TEST2)

测试卡 1 和测试卡 2 为组合测试卡。测试卡 1 为线分辨率测试卡，测试卡 2 为穿透分辨率测试卡，分别用于测试设备的线分辨率和穿透分辨率。

测试卡 1 由一组正弦曲线形单根实芯铜线和铅字组成；测试卡 2 由合金铝阶梯 (5A02)、一组正弦曲线形单根实芯铜线和铅字组成。这些铜线用两层厚度为 0.1 mm 的聚酯薄膜板夹紧固定，铝阶梯在测试卡的最上层，与聚酯薄膜板固定在一起，详见图 A.9～图 A.11。单根实芯铜线的编号和直径对应关系见表 A.1。

测试卡 1 和测试卡 2 的铜线排列顺序、摆放位置和方向可进行调整，图示仅为一种可能。



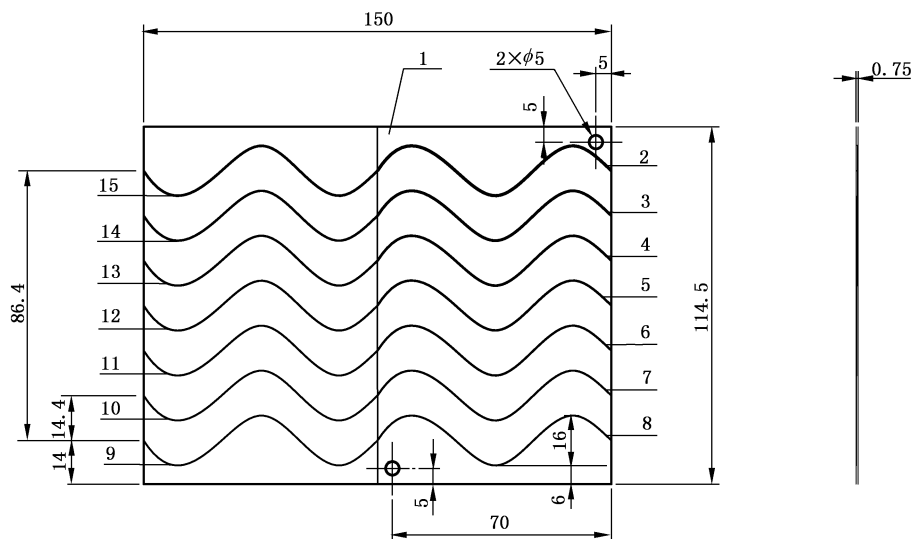
说明：

- 1——粘有不同直径单根实芯铜线的聚酯薄膜板；
- 2——合金铝阶梯。

注：纵坐标为编号，与直径对应关系见表 A.1。

图 A.9 测试卡 1 和测试卡 2 组合图

单位为毫米

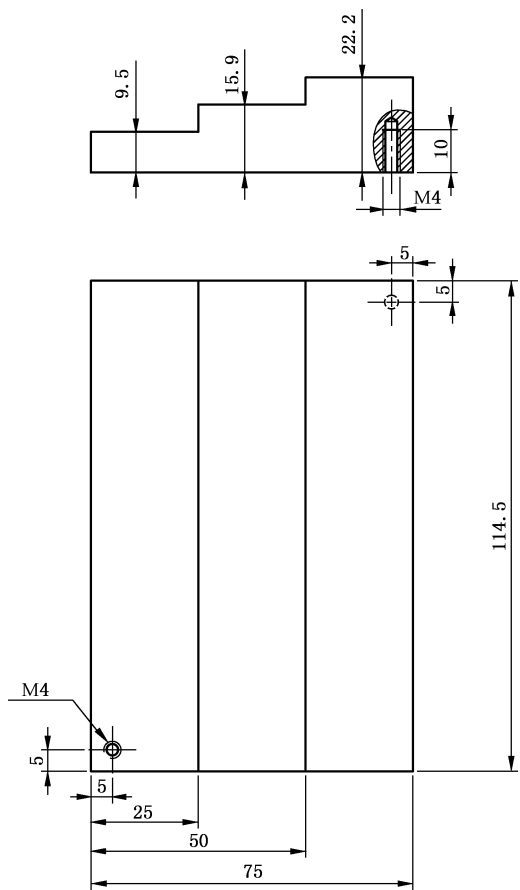


说明：

- 1 —— 聚酯薄膜板；
- 2~15 —— 不同直径单根实芯铜线,单根线长 95 mm。

图 A.10 测试卡 1 和测试卡 2 装配图

单位为毫米



注：材料为 5A02。

图 A.11 测试卡 2 合金铝阶梯

表 A.1 编号和直径的对应关系表

编号	直径 mm
24	$\phi 0.511$
26	$\phi 0.404$
28	$\phi 0.320$
30	$\phi 0.254$
32	$\phi 0.203$
34	$\phi 0.160$
36	$\phi 0.127$
38	$\phi 0.102$
40	$\phi 0.078\ 7$

A.2.3 测试卡 3 (TEST3)

测试卡 3 为空间分辨力测试卡,用于测试设备分辨线对的能力。测试卡 3 由直接安装在固定板上的 4 种不同直径规格的单根实芯铜线制成的 4 组线对和铅字组成,测试卡 3 见图 A.12~图 A.14。

测试卡 3 各种直径规格线对的排列顺序可进行调整,图示仅为一种可能。

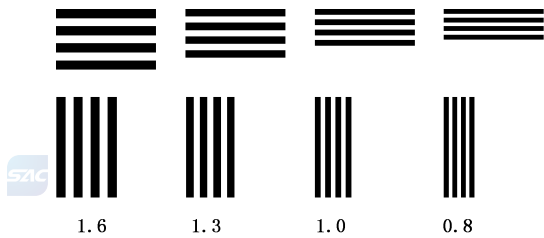


图 A.12 空间分辨力测试卡

单位为毫米

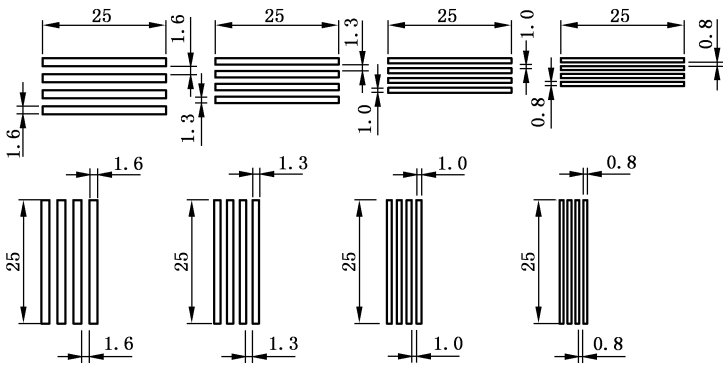


图 A.13 测试卡 3 尺寸图

单位为毫米

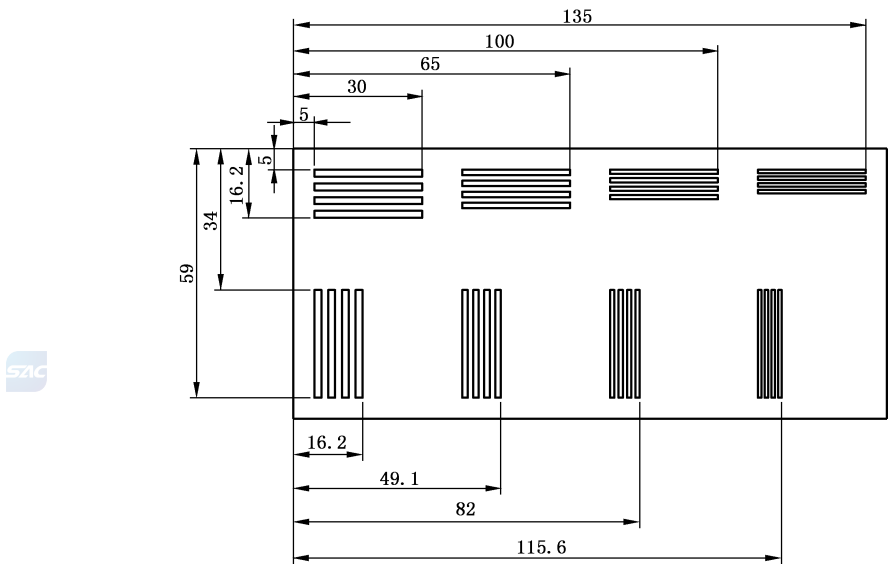


图 A.14 测试卡 3 安装尺寸图

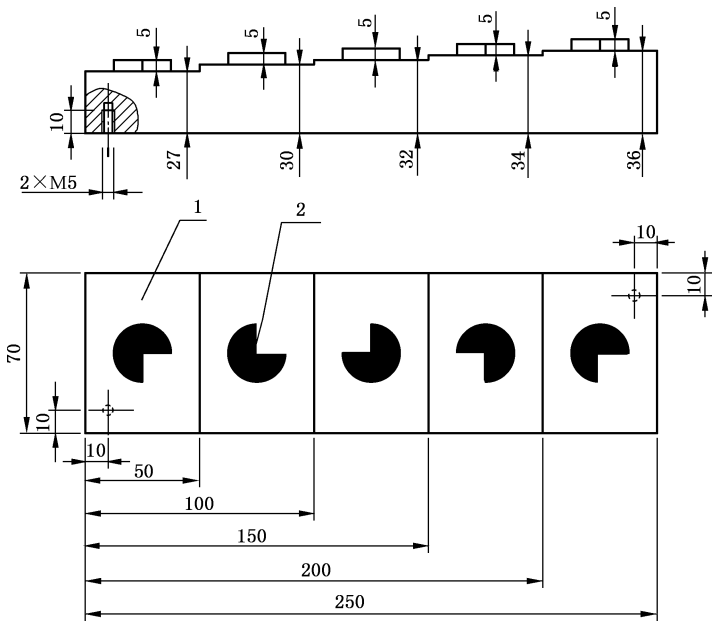
A.2.4 测试卡 4 (TEST4)

测试卡 4 为穿透力测试卡,用于测试设备穿透被检对象的能力,由 3 个不同厚度的碳钢阶梯组成,在阶梯表面粘有厚 5 mm、直径为 25 mm 的四分之三圆铅块,四分之三圆铅块应按图示位置与钢板用胶粘牢。钢板的厚度由对应的铅字表示,见图 A.15~图 A.17。

测试卡 4 可由“穿透力测试卡 1 和穿透力测试卡 2”,或者“穿透力测试卡 1 和穿透力测试卡 3”组合构成。

测试卡 4 中四分之三圆铅块的缺口方向可进行调整,图示仅为一种可能。

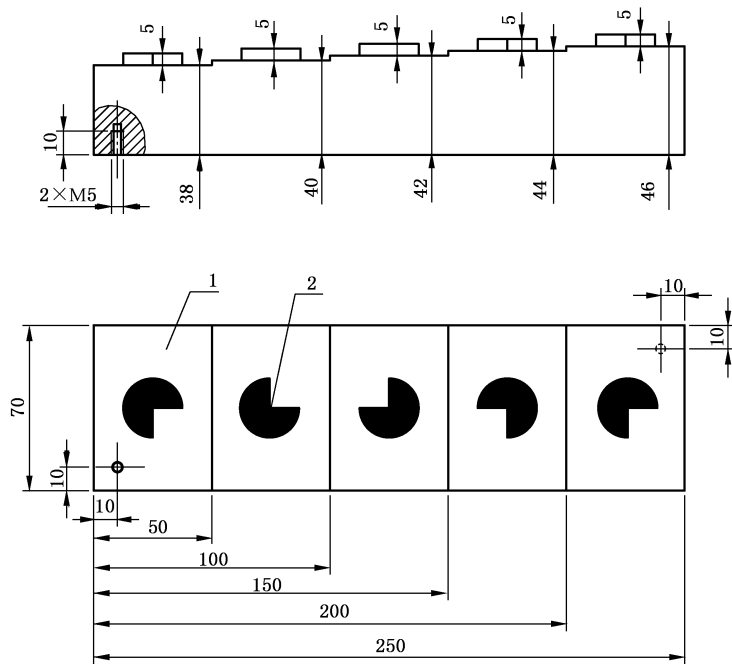
单位为毫米



说明:
1——碳钢阶梯;
2——四分之三圆铅块。

图 A.15 穿透力测试卡 1

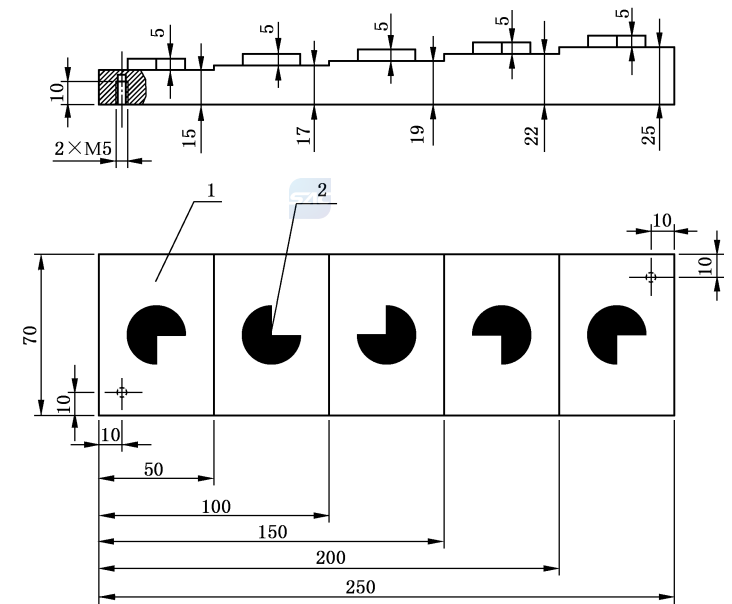
单位为毫米



说明：
1——碳钢阶梯；
2——四分之三圆铅块。

图 A.16 穿透力测试卡 2

单位为毫米



说明：
1——碳钢阶梯；
2——四分之三圆铅块。

图 A.17 穿透力测试卡 3

A.3 测试体 B(材料分辨测试体)

A.3.1 概述

测试体 B 包括 6 个测试卡:薄有机物分辨测试卡 (TEST5)、有机物分辨测试卡 (TEST6)、灰度 (混合物) 分辨测试卡 (TEST7)、无机物分辨测试卡 (TEST8)、材料分辨测试卡 (TEST9) 和有效材料分辨测试卡 (TEST10)。测试体 B 结构及尺寸见图 A.18~图 A.24, 以及图 A.8。

单位为毫米

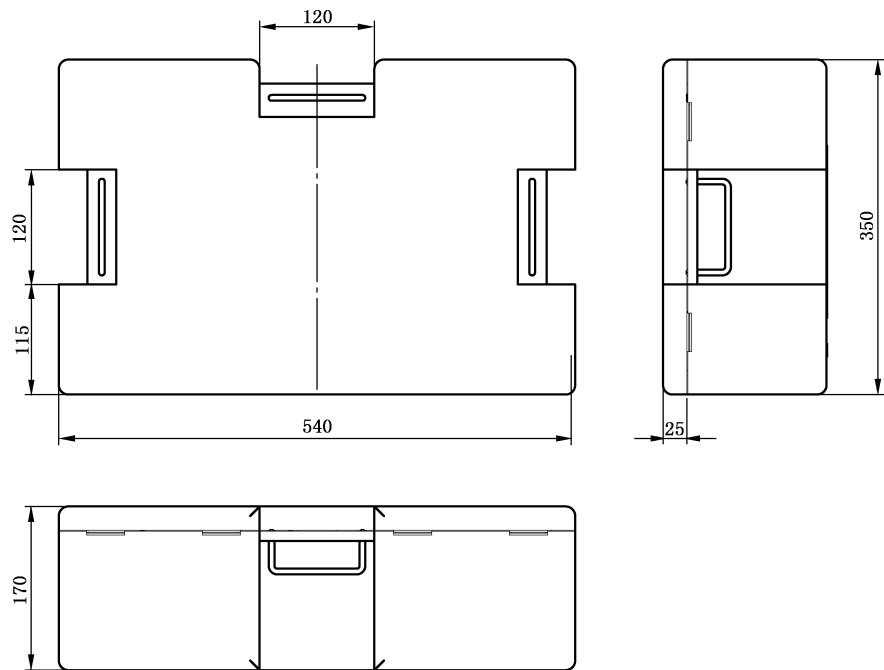


图 A.18 测试体 B 外形图

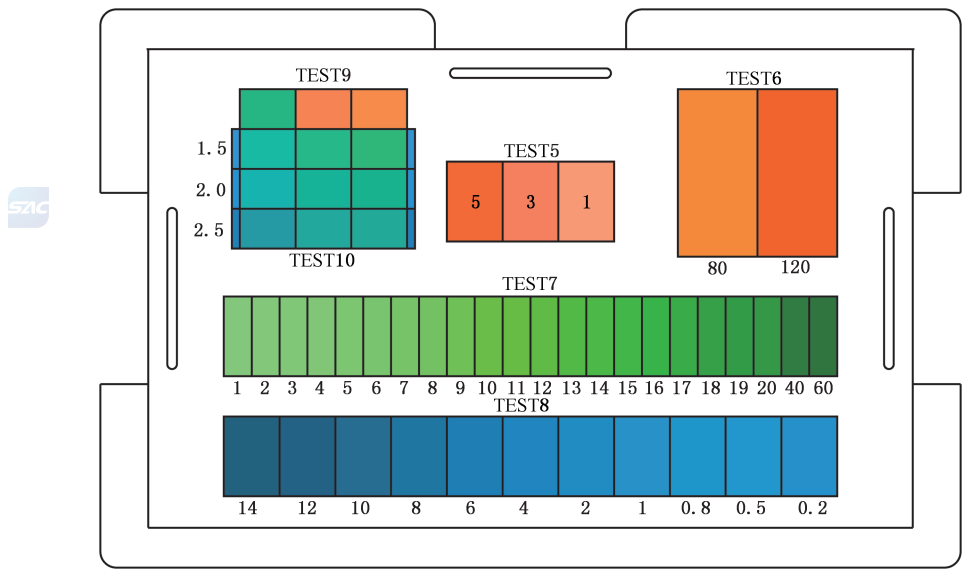
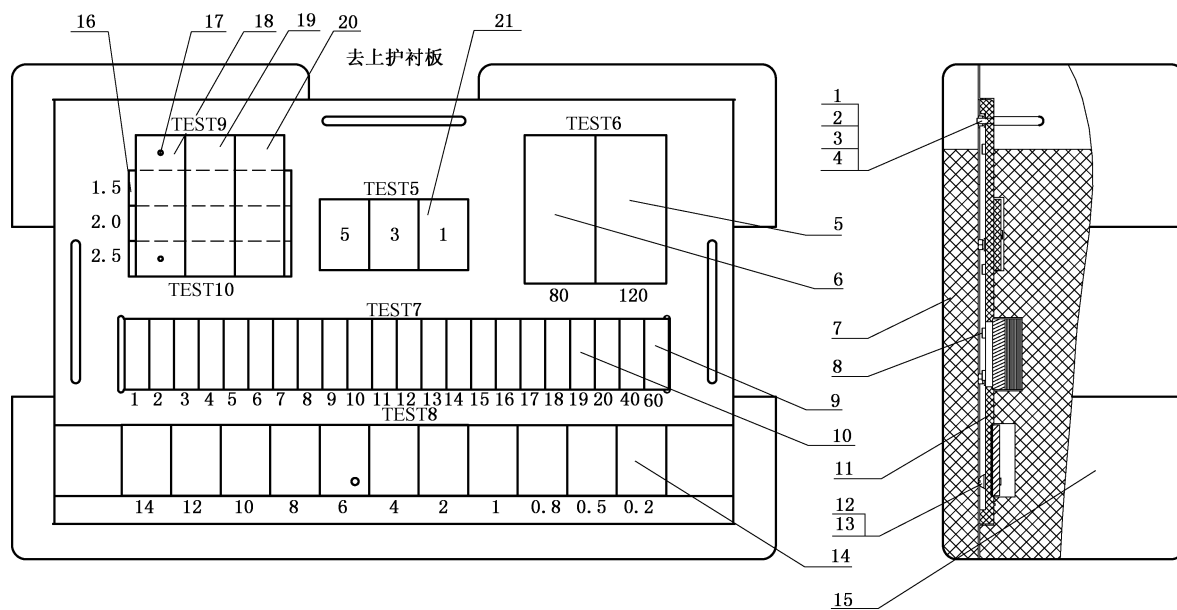


图 A.19 测试体 B 内部结构和测试卡成像示意图

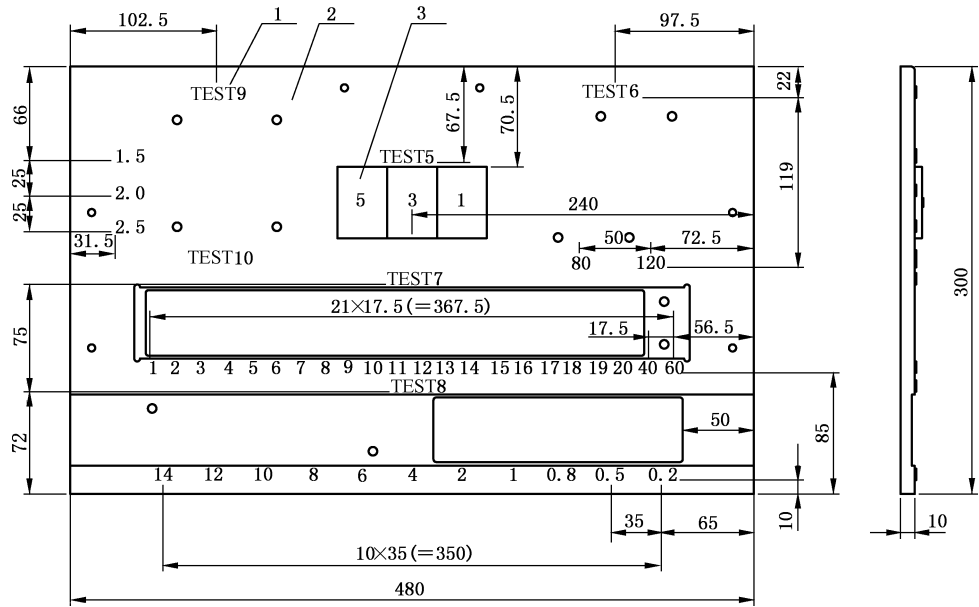


说明：

- | | |
|-----------------|------------------|
| 1——平垫圈 4； | 12——盘头螺钉 M5×12； |
| 2——弹簧垫圈 4； | 13——平垫圈 5； |
| 3——螺母 M4； | 14——测试卡 8 钢阶梯； |
| 4——提手； | 15——上防护衬板； |
| 5——测试卡 6 有机物 2； | 16——测试卡 10 钢阶梯； |
| 6——测试卡 6 有机物 1； | 17——尼龙螺钉 M4×16； |
| 7——下防护衬板； | 18——测试卡 9 PVC 板； |
| 8——长铝螺钉 M4×30； | 19——测试卡 9 模拟物； |
| 9——测试卡 7 厚铝阶梯； | 20——测试卡 9 尼龙； |
| 10——测试卡 7 薄铝阶梯； | 21——测试卡 5 ABS 板。 |
| 11——测试卡固定板； | |

图 A.20 测试体 B 测试卡装配图

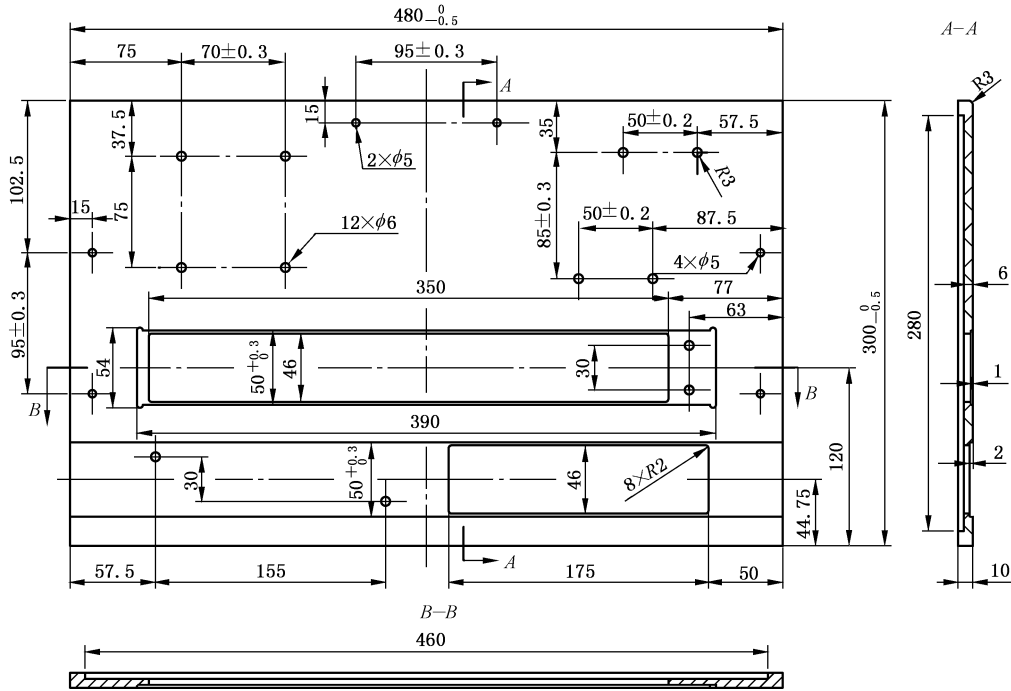
单位为毫米



说明：
1——铅字；
2——测试卡固定板；
3——测试卡 5。

图 A.21 测试体 B 测试卡固定板装配图

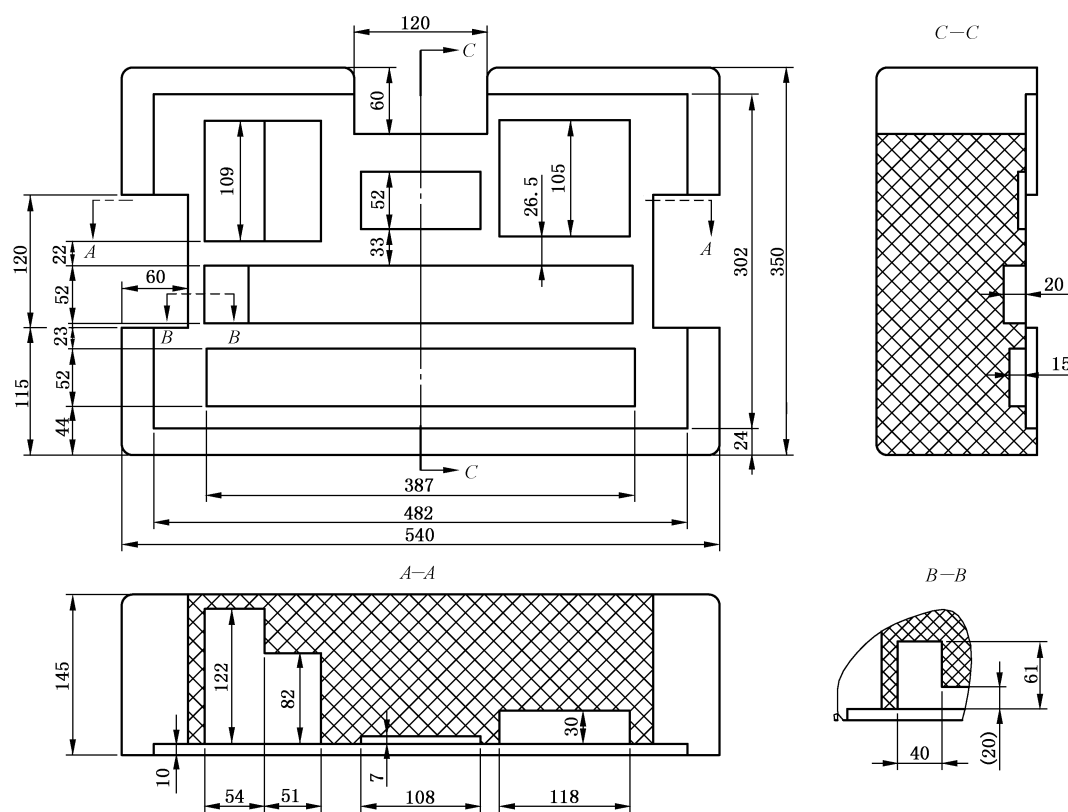
单位为毫米



注：材料为 ABS。

图 A.22 测试卡固定板

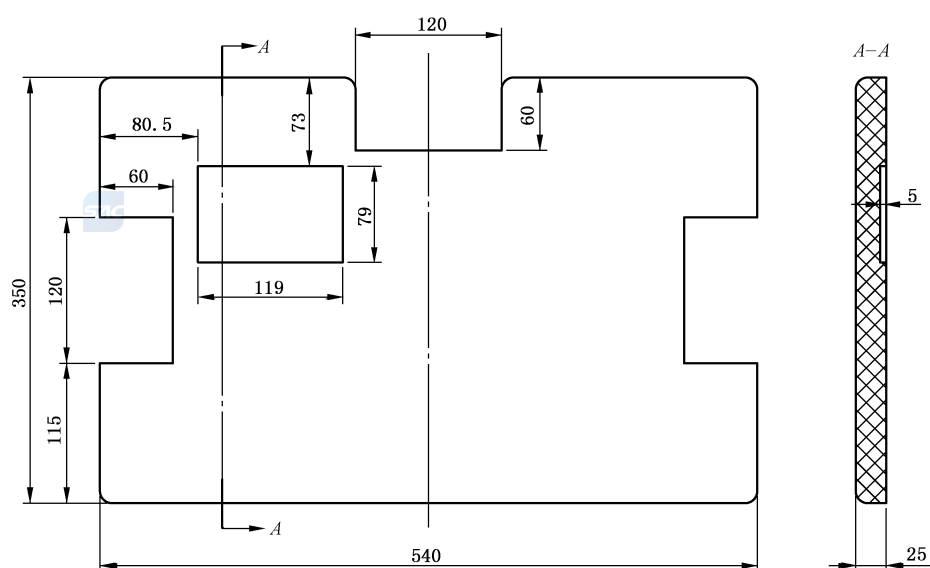
单位为毫米



注：材料为发泡聚乙烯。

图 A.23 测试体 B 上防护衬板

单位为毫米



注：材料为发泡聚乙烯。

图 A.24 测试体 B 下防护衬板

A.3.2 测试卡 5 (TEST5)

测试卡 5 为薄有机物分辨测试卡,用于测试设备对薄有机物分辨能力,由塑料阶梯和铅字组成。塑料阶梯由 ABS 板制成,在阶梯面粘有厚 1 mm、高 6 mm 的铅字,塑料阶梯的厚度分别为 1 mm、3 mm 和 5 mm,测试卡 5 见图 A.25。

单位为毫米

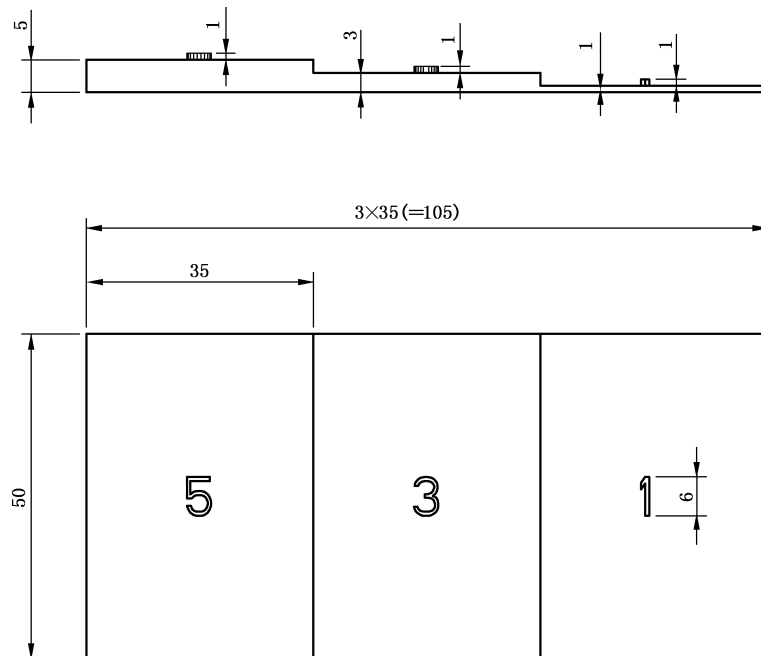


图 A.25 测试卡 5

A.3.3 测试卡 6 (TEST6)

测试卡 6 为有机物分辨测试卡,用于测试设备分辨厚有机物的能力。测试卡 6 由两块不同厚度的聚甲基丙烯酸甲酯样本和铅字组成。聚甲基丙烯酸甲酯样本的厚度分别为 80 mm 和 120 mm,测试卡下面的铅字表示阶梯的厚度。两块聚甲基丙烯酸甲酯样本用尼龙螺钉安装在测试体 B 的固定板上,测试卡 6 见图 A.26。

单位为毫米

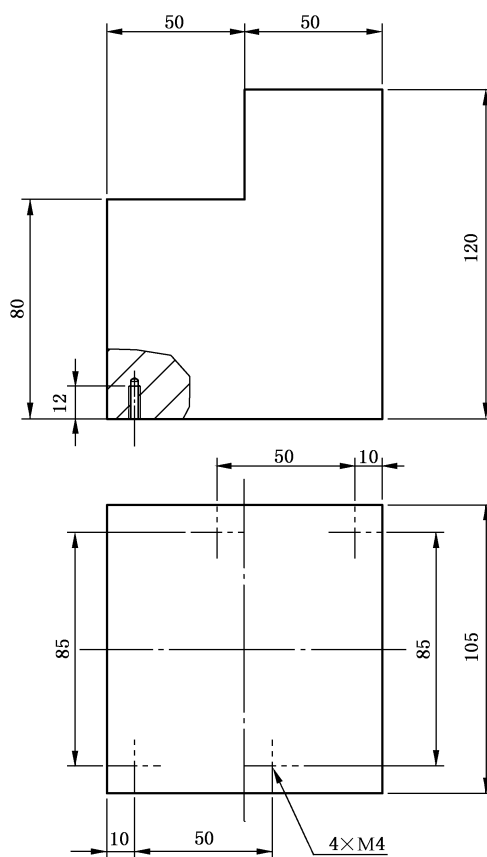


图 A.26 测试卡 6

A.3.4 测试卡 7 (TEST7)

测试卡 7 为灰度(混合物)分辨测试卡,用于测试设备灰度分辨以及混合物分辨的能力。测试卡 7 由 3 部分组成:薄合金铝阶梯(5A02)、厚合金铝阶梯(5A02)和铅字。薄合金铝阶梯的级差为 1 mm,厚合金铝阶梯的阶梯厚度为 40 mm 和 60 mm。测试卡 7 用铝螺钉安装在测试体 B 的固定板上,测试卡 7 下面的铅字表示阶梯的厚度,测试卡 7 见图 A.27。

单位为毫米

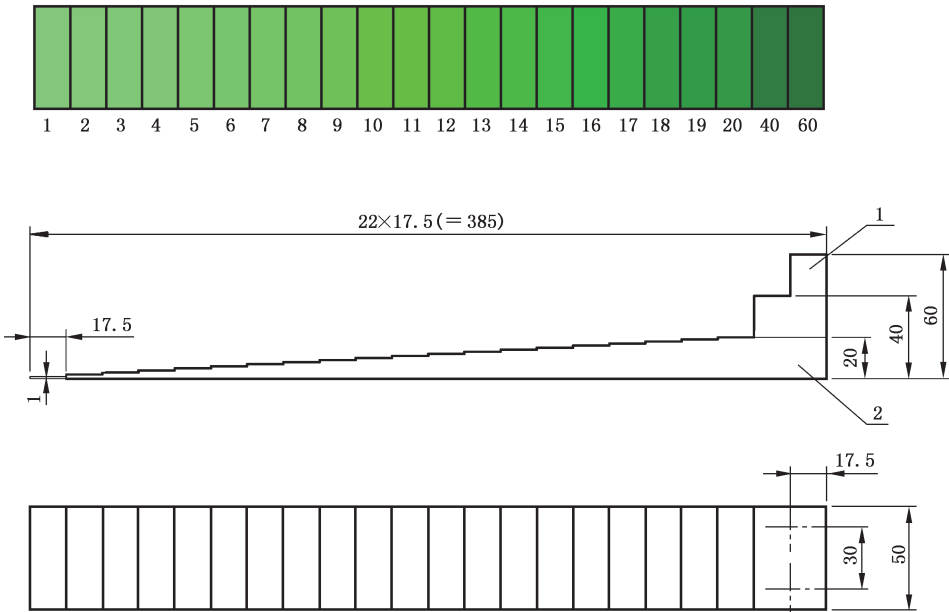


图 A.27 测试卡 7

A.3.5 测试卡 8 (TEST8)

测试卡 8 为无机物分辨测试卡,用于测试设备分辨无机物的能力。测试卡 8 由 3 部分组成:薄钢板阶梯 (SPCC)、厚钢板阶梯 (Q235B) 和铅字,测试卡 8 下面的铅字表示阶梯的厚度。测试卡 8 用盘头螺钉安装在测试体 B 的固定板上,测试卡 8 见图 A.28。

单位为毫米

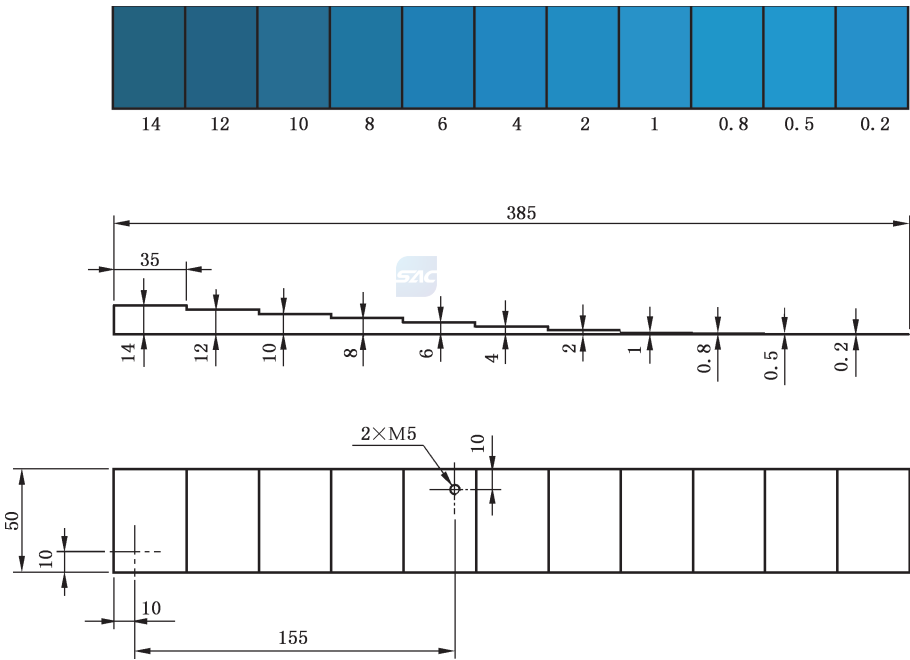
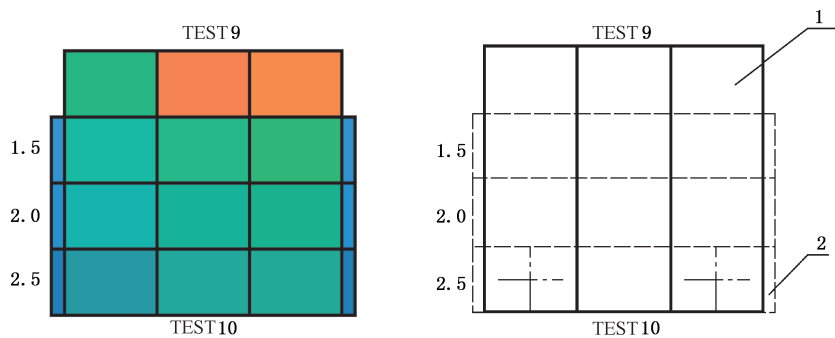


图 A.28 测试卡 8

A.3.6 测试卡 9(TEST9)和测试卡 10(TEST10)

测试卡 9 和测试卡 10 为组合测试卡。测试卡 9 为材料分辨测试卡,用于测试设备的材料分辨能力。测试卡 9 由具有不同等效原子序数的尼龙 6 板、模拟物板和 PVC 板组成。尼龙 6 板的厚度为 25 mm,等效原子序数为 6.2;模拟物板的厚度为 22 mm,等效原子序数为 9.8;PVC 板的厚度为 9.5 mm,等效原子序数为 14.3。

测试卡 10 为有效材料分辨测试卡,用于测试设备在 X 射线穿过钢阶梯后分辨材料的能力。测试卡 10 由一个碳钢阶梯(SPCC)和测试卡 9 组成,测试卡 9 和碳钢阶梯由螺钉安装在测试体 B 的固定板上下两侧,见图 A.29~图 A.33。



说明:

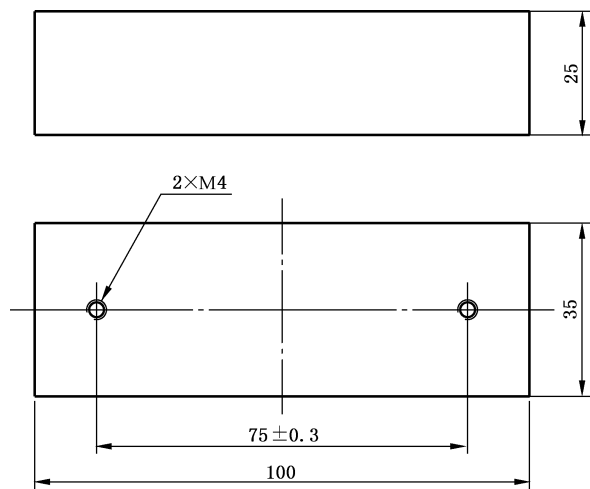
1——测试卡 9(左为 PVC 板,中为模拟物板,右为尼龙 6 板);

2——碳钢阶梯。

图 A.29 测试卡 9 和测试卡 10 的组合图

单位为毫米

SZIC



注: 材料为尼龙 6。

图 A.30 测试卡 9 的尼龙 6 板图

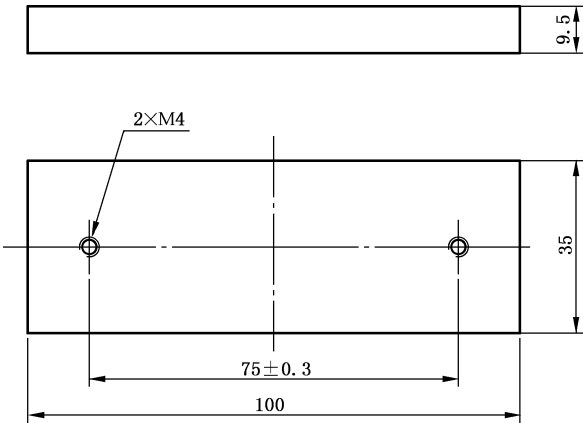
单位为毫米



注：材料为模拟物。

图 A.31 测试卡 9 的模拟物板

单位为毫米

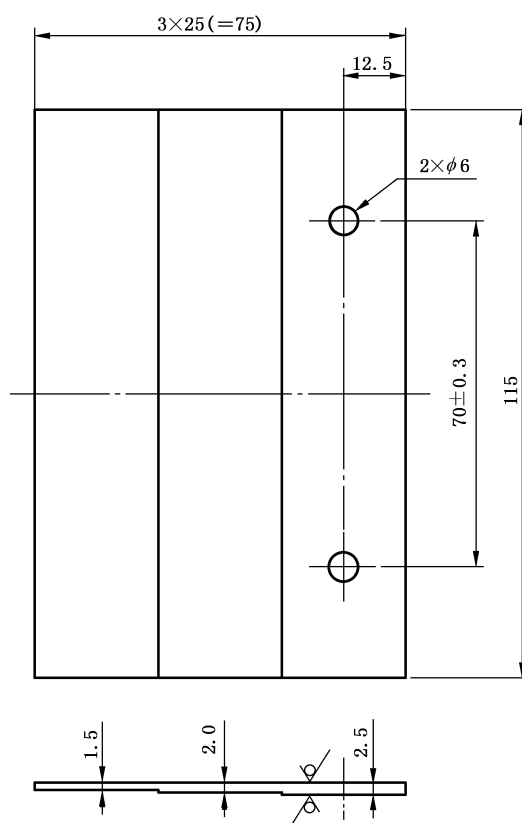


注：材料为 PVC。



图 A.32 测试卡 9 的 PVC 板

单位为毫米



注：材料为碳钢 SPCC。

图 A.33 测试卡 10 的钢阶梯

附 录 B
(规范性附录)

周围剂量当量率测试散射体

当测试设备的周围剂量当量率时,需要在检查通道内放置散射体来模拟被检对象的散射情况。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 $\pm 5 \text{ mm}$ 。

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～表 C.3。

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射线产生装置 第____个/总____个 高压值_____束流值_____		
射线出束方向_____单次检查剂量_____周围剂量当量率_____		
检查通道 第____个/总____个 输送速度_____		
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(TTEST1)		
2 穿透分辨力(TTEST2)	9.5 mm 铝阶梯下： 15.9 mm 铝阶梯下： 22.2 mm 铝阶梯下：	
3 空间分辨力(TTEST3)	水平： 垂直：	
4 穿透力(TTEST4)		

测试体 A1 示意图：

The diagram illustrates the layout of Test Body A1, which is used for evaluating X-ray image quality. It features several test patterns arranged in a grid. The patterns include line resolution tests (TEST1, TEST3, TEST5), penetration tests (TEST4), and a step wedge (TEST2). The patterns are labeled with numerical values indicating resolution and penetration levels. The diagram also shows the arrangement of the test patterns relative to the X-ray beam direction and the image processing functions used.

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射线产生装置 第____个/总____个 高压值_____束流值_____		
射线出束方向_____单次检查剂量_____周围剂量当量率_____		
检查通道 第____个/总____个 输送速度_____		
测试项目	最佳测试结果	所选用的图像处理功能
1 线分辨率 (TEST1)		
2 穿透分辨率 (TEST2)	9.5 mm 铝阶梯下： 15.9 mm 铝阶梯下： 22.2 mm 铝阶梯下：	
3 空间分辨率 (TEST3)	水平： 垂直：	
4 穿透力 (TEST4)		

测试体 A2 示意图：

TEST4

TEST3

TEST1

TEST2

AWG

1.6 1.3 1.0 0.8

9.5 15.9 22.2

27 30 32 34 36 40

15 17 19 24 26 28 30 32 34 36

25

注：合格项目用“√”标记。

表 C.3 测试图像评价记录表 3

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射线产生装置 第____个/总____个		高压值_____		束流值_____	
射线出束方向_____		单次检查剂量_____		周围剂量当量率_____	
检查通道 第____个/总____个		输送速度_____			

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)		

测试体 B 示意图：

TEST9

TEST5

TEST6

TEST7

TEST8

TEST10

1.5

2.0

2.5

5 3 1

80 120

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 40 60

14 12 10 8 6 4 2 1 0.8 0.5 0.2

注：合格项目用“√”标记。