



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 23903—2009

## 射线图像分辨力测试计

Resolution indicators for ray image

2009-05-26 发布

2009-12-01 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 ..... 1

4 分类 ..... 1

5 技术要求 ..... 2

6 检验方法 ..... 2

7 检验规则 ..... 3

8 标记 ..... 4

9 标志和标签 ..... 4

10 包装、运输和贮存 ..... 4

附录 A（资料性附录） 分辨力测试计结构型式示例 ..... 5

参考文献..... 8



## 前 言

本标准的附录 A 为资料性附录。

本标准由全国无损检测标准化技术委员会(SAC/TC 56)提出并归口。

本标准起草单位:广东盈泉钢制品有限公司、南京宁达影像图文有限公司、军事医学科学院放射医学研究所、北京博创科技发展有限公司、上海材料研究所。

本标准主要起草人:曾祥照、郝宁、张建、刘海宽、金字飞。

## 引 言

射线检测系统分辨力和射线检测图像分辨力以及射线照相底片分辨力是考核成像系统质量和图像成像质量以及照相底片质量的重要指标,也是射线检测设备和检测图像质量验收的重要依据,需要用质量检测器具对其进行客观的测量,这个器具便是射线成像用分辨力测试计。它能起到客观描述图像分辨力的作用,直观地反映图像的分辨力性能指标,是成像检测质量控制系统的重要器具。分辨力测试计不仅可用于射线常规检测,也可以用于射线数字成像检测、工业 CT、医用 CT、医用 X 光诊断设备及图像质量的检测。

用分辨力测试计可测定 X 射线成像系统的可视分辨力、增感屏-胶片系统的分辨力、图像传输系统的分辨力,也可测试成像系统的调制传递函数(MTF)。

标准中分辨力测试计的线对数列和结构形式为推荐性和提示性,可根据实际使用的需要选择相应的结构和形式。

# 射线图像分辨力测试计

## 1 范围

本标准规定了射线图像分辨力测试计的分类、技术要求和检验方法。

本标准适用于由铅合金或与其密度相当的金属制成的分辨力测试计。

本标准适用于分辨力测试计的型式检验和出厂检验。本标准也可作为用户订货的验收依据。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。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标准,然而,鼓励根据本标准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标准。

GB/T 1470 铅及铅铋合金板

GB/T 12604.2 无损检测 术语 射线照相检测 (GB/T 12604.2—2005, ISO 5576:1997, Non-destructive testing—Industrial X-ray and gamma-ray radiology—Vocabulary, IDT)

GB/T 19001 质量管理体系 要求 (GB/T 19001—2008, ISO 9001:2008, IDT)

GB/T 27025 检测和校准实验室能力的通用要求 (GB/T 27025—2008, ISO/IEC 17025:2005, IDT)

## 3 术语和定义

GB/T 12604.2 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

**线条 line**

分辨力测试计中的规定长度和宽度的金属线,通常由铅、钽或钨等重金属制成。

### 3.2

**线对 line pair**

由一根线条和与其宽度相等的相邻间距(空间)组成。

### 3.3

**线对密度 density of line pair**

线对宽度方向上单位长度内的线对总数,单位为 LP/mm。

### 3.4

**线对束 fagot of line pair**

由  $n$  根长度和宽度相同的线条和与其宽度相同的位于线条间的  $n-1$  个间距(空间)组成。

## 4 分类

本标准所适用的分辨力测试计型式可按如下分类。

a) 按线对束排列规律可分为:

- 1) 等差排列;
- 2) 等比排列。

b) 按线对束排列可分为:

- 1) 平行排列;

## 2) 非平行排列。

## 5 技术要求

## 5.1 概述

分辨力测试计由金属线对束和金属吸收体构成。金属线对束是在表 1 中选取若干连续线对束。金属吸收体应放置在最小线对密度的线对束一侧。

所选用的包覆材料宜是非吸收性的；采用双面包覆，其中一面应是透明的。包覆材料的厚度不大于 1.5 mm 即可。

附录 A 给出了若干种型式的分辨力测试计示意图。

## 5.2 金属材料

一种型式分辨力测试计内含的金属吸收体和全部金属线条应为同一金属材料，厚度通常为 0.035 mm~0.10 mm，化学成分应符合如下要求：

- a) 铅及铅铋合金应符合 GB/T 1470 的要求；
- b) 钽、钨及其他金属由合同各方约定。

## 5.3 尺寸

5.3.1 表 1 给出了分辨力测试计所有线对束的线对密度值。

表 1 线对尺寸

排列规律	线对束的线对密度/(LP/mm)
D=0.1	0.1、0.2、0.3、0.4、0.5、0.6、0.7、0.8、0.9、1.0、1.1、1.2、1.3、1.4、1.5、1.6、1.7、1.8、1.9、2.0
D=0.2	1.0、1.2、1.4、1.6、1.8、2.0、2.2、2.4、2.6、2.8、3.0、3.2、3.4、3.6、3.8、4.0、4.2、4.4、4.6、4.8、5.0
D=0.5	1.0、1.5、2.0、2.5、3.0、3.5、4.0、4.5、5.0、5.5、6.0、6.5、7.0、7.5、8.0、8.5、9.0、9.5、10.0
Q=1.25	0.5、0.63、0.8、1.0、1.25、1.6、2.0、2.5、3.2、4.0、5.0
Q=1.12	1.0、1.1、1.25、1.4、1.55、1.7、1.9、2.1、2.3、2.6、2.9、3.2、3.6、4.0、4.5、5.0
Q=1.12	2.0、2.24、2.5、2.8、3.15、3.55、4.0、4.5、5.0、5.6、6.3、7.1、8.0、9.0、10.0
允许偏差：(0.1~2.8)LP/mm 为 5%；(3.0~5.0)LP/mm 为 8%；(5.6~10.0)LP/mm 为 10%。 注：D——公差；Q——公比； $\sqrt[10]{10} \approx 1.25$ ， $\sqrt[20]{10} \approx 1.12$ 。	

5.3.2 相邻线对束的间距不小于 2.5 mm。

5.3.3 金属吸收体和线对的长度不小于 15 mm。

## 5.4 标识

分辨力测试计的标识包括本标准的代号、每一线对束的线对密度和单位，标识的位置宜在金属吸收体上，参见附录 A。

标识(包括小数点)能在射线图像上清晰显示。

## 6 检验方法

## 6.1 化学成分

应在每批金属线中，任选一处抽取样品，并根据不同的材料采用适当的化学方法测定。

出厂检验可在分辨力测试计加工之前进行。

## 6.2 金属材料厚度

应采用准确度优于±0.001 mm 的适当方法测定。

出厂检验应在每批金属的当中和近两端共三处，抽取样品进行测定。

出厂检验可在分辨力测试计成型前进行。



6.3 尺寸

6.3.1 线对密度的测定方法:采用准确度优于±0.005 mm 高倍读数显微放大镜,逐组测量线对束线条和间距的宽度,将该组线对束内的所有线条和间距的宽度值相加求平均值,此平均值两倍的倒数即为该线对束的线对密度。

6.3.2 相邻线对束的间距、金属吸收体和线对的长度应采用准确度优于±0.1 mm 的适当方法测定。

6.4 标识

目视检验。

7 检验规则

7.1 组批规则

7.1.1 金属

每批由批重不超过 500 kg 和同一牌号、同一炉号材料在同样状态下以同一工艺制成的材料数量组成。

7.1.2 分辨力测试计

每批由每件分辨力测试计单独组成。

7.2 检验分类

7.2.1 型式检验

下列之一情况时,宜进行型式检验:

- a) 新生产、转产或停产后复产时;
- b) 材料或工艺改变时;
- c) 合同约定时;
- d) 上次型式检验已超过 24 个月时。

分辨力测试计的型式检验应由取得 GB/T 27025 认可的具有分辨力测试计型式检验检测项目的实验室进行<sup>1)</sup>。型式检验实验室应出具一份执行本标准的检验报告。

7.2.2 出厂检验

分辨力测试计的制造商应对每批(每件)分辨力测试计产品进行出厂检验,并出具一份执行本标准的检验证书。

出厂检验应由质量体系予以限定和保证。该体系宜符合 GB/T 19001 的要求。

7.3 检验项目

分辨力测试计的检验项目见表 2。

表 2 分辨力测试计的检验项目

序号	检验项目	检验分类	检验方法依据章条	技术要求依据章条
1	金属化学成分	型式	6.1	5.2
2	金属材料厚度	型式和出厂	6.2	5.2
3	线对密度	型式和出厂	6.3.1	5.3.1
4	线对束间距	型式和出厂	6.3.2	5.3.2
5	吸收体和线对的长度	型式和出厂	6.3.2	5.3.3
6	标识	型式和出厂	6.4	5.4

1) 相关的实验室名录可以从全国无损检测标准化技术委员会秘书处获得(<http://www.chinandt.org.cn>)。

## 8 标记

### 8.1 总则

应在每件分辨力测试计产品上印有标准化项目标记。

### 8.2 标记格式

分辨力测试计标准化项目标记的格式可以是如下任一种：

- a) “分辨力测试计 GB/T 23903-金属符号-厚度-排列规律-最小线对密度-最大线对密度”；
- b) “GB/T 23903-金属符号-厚度-排列规律-最小线对密度-最大线对密度”；
- c) “分辨力测试计-金属符号-厚度-排列规律-最小线对密度-最大线对密度”。

标记中各要素的含义如下：

金属符号——分辨力测试计种类，用英文字母表示，即：铅为 Pb、钽为 Ta、钨为 W；

厚度——金属的厚度，用数字表示，单位为 mm(省略不标注)；

排列规律——系列线对束的排列规律，用英文字母和数字表示，D 为按等差排列，其后数字为公差值，Q 为按等比排列，其后数字为公比值；

最小线对密度——系列线对束中线对密度的最小值，用数字表示，单位为 LP/mm(省略不标注)；

最大线对密度——系列线对束中线对密度的最大值，用数字表示，单位为 LP/mm(省略不标注)。

### 8.3 示例

以符合 GB/T 23903，铅的厚度为 0.05 mm，线对束按公差  $D=0.2$  等差排列，最小线对密度为 1.6 LP/mm，最大线对密度为 2.8 LP/mm 的分辨力测试计产品为例，其标记为：

分辨力测试计 GB/T 23903-Pb-0.05-D0.2-1.6-2.8

标记中各要素的含义如下：

Pb——铅；

0.05——铅的厚度为 0.05 mm；

D0.2——线对束按公差  $D=0.2$  等差排列；

1.6——最小线对密度为 1.6 LP/mm；

2.8——最大线对密度为 2.8 LP/mm。

## 9 标志和标签

### 9.1 分辨力测试计的标志或标签应至少包含：

- a) 制造商名称、商标或识别标志、详细地址；
- b) 产品名称、型号和规格、产品标准编号、产地；
- c) 可追溯的产品编号。

### 9.2 标志或标签应出现在包装上。

## 10 包装、运输和贮存

### 10.1 制造商应在包装上说明运输和贮存的要求，以避免分辨力测试计受损。

### 10.2 产品交付时的随行文件应包含：

- a) 产品合格证；
- b) 产品使用说明书；
- c) 型式检验报告(合同约定时)；
- d) 出厂检验证书。

附 录 A  
(资料性附录)  
分辨力测试计结构型式示例

## A.1 平行排列型式

## A.1.1 等差数列排列型式

单位为毫米

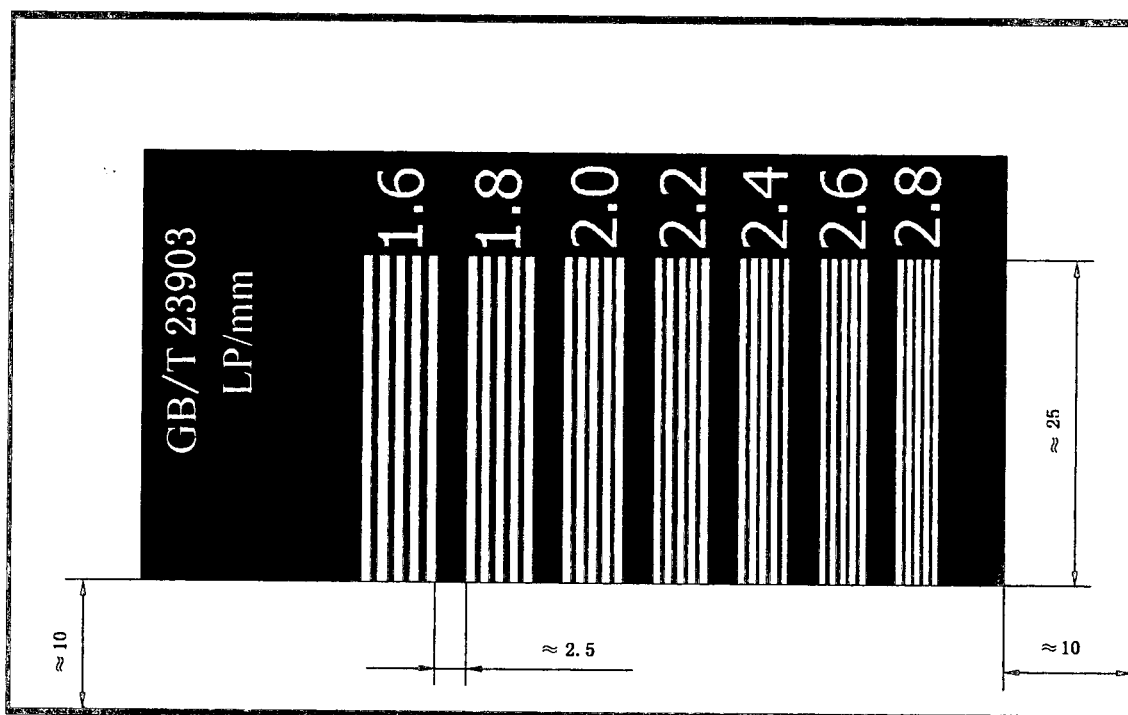


图 A.1 (1.6~2.8)LP/mm 等差数列型式分辨力测试计

## A.1.2 等比数列排列型式

单位为毫米

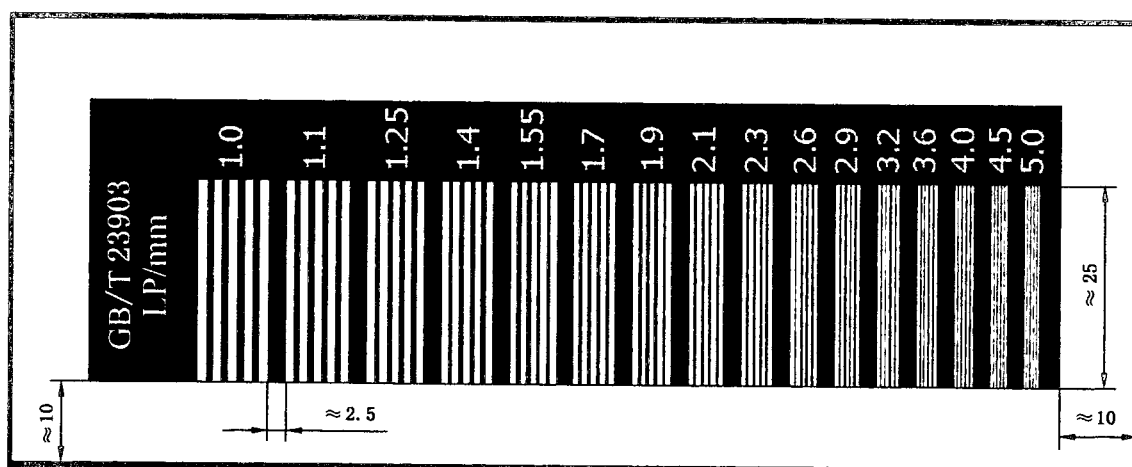


图 A.2 (1.0~5.0)LP/mm 等比数列型式分辨力测试计

单位为毫米

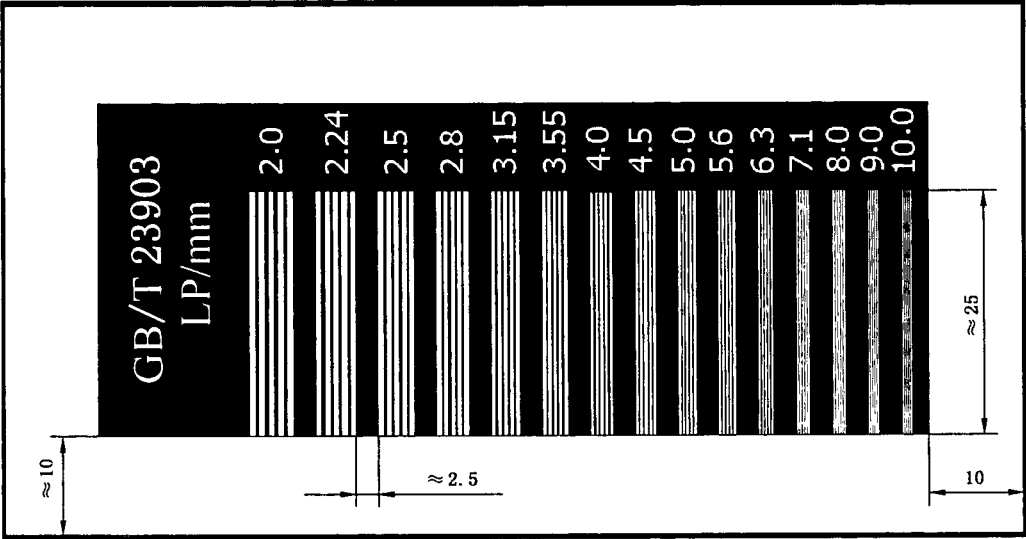


图 A.3 (2.0~10.0)LP/mm 等比数列型分辨力测试计

A.2 非平行排列型式

A.2.1 扇形结构型式

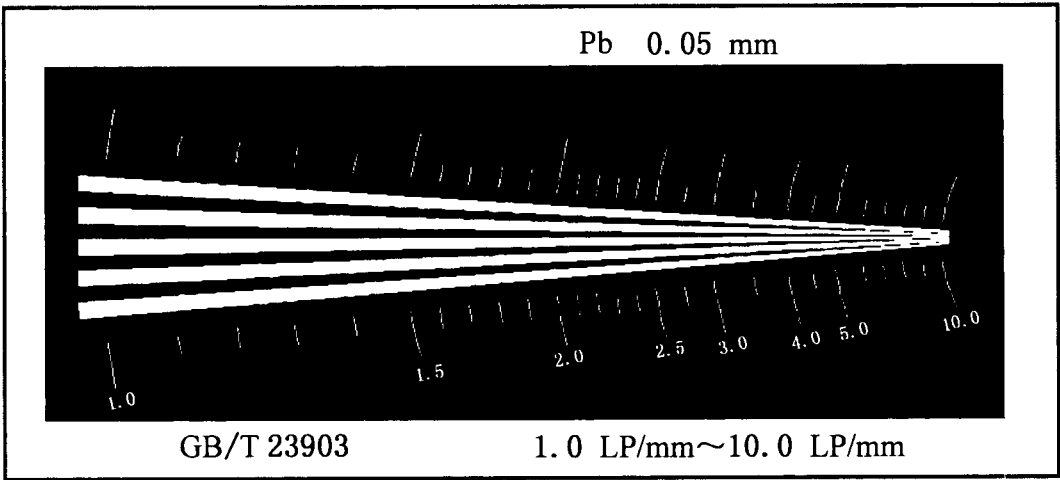


图 A.4 (1.0~10.0)LP/mm 扇形结构分辨力测试计

### A.2.2 星形结构型式

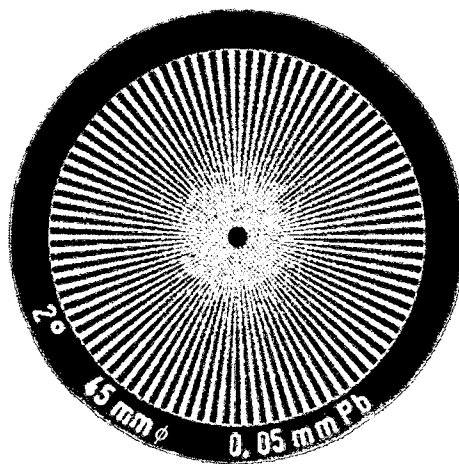


图 A.5 星形结构分辨力测试计

### A.3 其他结构型式

按本标准设计。

参 考 文 献

- [1] GB/T 191 包装储运图示标志(GB/T 191—2008,ISO 780:1997,MOD).
  - [2] GB/T 1958 产品几何量技术规范(GPS) 形状和位置公差 检测规定.
  - [3] GB/T 4103(所有部分) 铅及铅合金化学分析方法.
  - [4] GB/T 6388 运输包装收发货标志.
  - [5] GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则.
  - [6] GB/T 14436 工业产品保证文件 总则.
-



中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
射线图像分辨力测试计  
GB/T 23903—2009

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

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

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

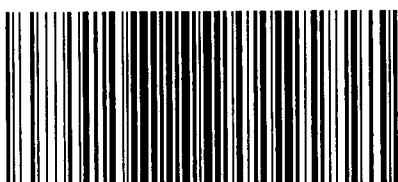
\*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 17 千字  
2009年8月第一版 2009年8月第一次印刷

\*

书号: 155066 · 1-38433 定价 18.00 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)68533533



GB/T 23903-2009