



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 23909.2—2009

## 无损检测 射线透视检测 第2部分：成像装置长期稳定性的校验

Non-destructive testing—Radioscopic testing—  
Part 2: Check of long term stability of imaging devices

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

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
无损检测 射线透视检测  
第 2 部分:成像装置长期稳定性的校验  
GB/T 23909.2—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 0.5 字数 9 千字

2009 年 9 月第一版 2009 年 9 月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-38440 定价 14.00 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

## 前 言

GB/T 23909《无损检测 射线透视检测》分为三个部分：

- 第 1 部分：成像性能的定量测量；
- 第 2 部分：成像装置长期稳定性的校验；
- 第 3 部分：金属材料 X 和伽玛射线透视检测总则。

本部分为 GB/T 23909 的第 2 部分。

本部分修改采用 EN 13068-2:1999《无损检测 射线透视检测 第 2 部分：成像装置长期稳定性的校验》(英文版)。

本部分根据 EN 13068-2:1999 重新起草。

考虑到我国国情，在采用 EN 13068-2:1999 时，本部分做了一些修改。有关技术性差异如下：

- 将规范性引用文件改为我国标准。

本部分由全国无损检测标准化技术委员会(SAC/TC 56)提出并归口。

本部分起草单位：山东山大奥太电气有限公司、上海英华检测科技有限公司、广东盈泉钢制品有限公司、上海材料研究所、通用电气检测科技有限公司、上海艾因蒂克实业有限公司。

本部分主要起草人：孔凡琴、张光先、陈仁富、曾祥照、李博、章怡明、张瑞。

## 引 言

GB/T 23909 的本部分给出了在操作过程中控制成像装置质量的大纲。GB/T 23909.1 给出了定量测量的参考。GB/T 23909.3 和其他部分将与特定的应用有关,例如焊缝检测、铸件检测等。

操作新的透视系统之前,生产者和系统的使用者宜规定质量控制规程以确保射线透视系统稳定、可靠的性能。规程宜包括 GB/T 23909 的各部分、在显示单元上定义感兴趣区域(ROI)、像质计(IQI)的放置,以及其他可获得良好检测可重复性的相关参数。

另外,测试的频率和系统退化的可接受程度宜根据 NDT 规范和系统的使用手册加以规定。

## 无损检测 射线透视检测

### 第2部分:成像装置长期稳定性的校验

#### 1 范围

GB/T 23909 的本部分为现场校验射线透视设备提供指导,在射线透视系统上,图像是显示在包含图像处理的显示单元上。使用的射线源可以是 X 射线和伽玛射线。

本部分建立了测试射线透视系统的规则,以保证稳定的校验质量。测试宜是系统操作者可容易完成的。测试是基于规定的像质计的输入信号。对系统响应的测试宜在相同的设备上完成。

本部分适用于带图像处理计算机的装置,也适用于简单的显示单元。

#### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 23909 的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 23901.1 无损检测 射线照相底片像质 第1部分:线型像质计 像质指数的测定 (GB/T 23901.1—2009, ISO 19232-1:2004, IDT)

GB/T 23901.2 无损检测 射线照相底片像质 第2部分:阶梯孔型像质计 像质指数的测定 (GB/T 23901.2—2009, ISO 19232-2:2004, IDT)

GB/T 23901.5 无损检测 射线照相底片像质 第5部分:双线型像质计 图像不清晰度的测定 (GB/T 23901.5—2009, ISO 19232-5:2004, IDT)

GB/T 23909.1 无损检测 射线透视检测 第1部分:成像性能的定量测量 (GB/T 23909.1—2009, EN 13068-1:1999, MOD)

#### 3 自然缺陷的比较

为了对实际系统的性能和最初的性能进行比较,自然缺陷作为唯一的质量控制,只测试它并不充分。

宜通过系统的成像以及识别某个零件典型缺陷和临界缺陷的能力来测试射线透视系统的性能。除了标准的像质计,可以使用那些带最小和最难识别自然缺陷的样品作为整个系统性能的日常质量控制。

#### 4 用像质计控制图像质量

##### 4.1 概述

射线透视图像的质量基本上由清晰度、对比度和线性度决定。

在 GB/T 23909.1 中描述的参数依赖于射线源、成像系统和试样的布置。为了控制质量,应在操作中定期检测射线透视装置的所有性能来考核这些参数,并且在通常的操作中应使用同样的操作装置。可使用像质计。

对所有的试样,如果可能的话,像质计必须放置在试样朝向射线源的那一面。

对特定的试样,如果还存在 GB/T 23909 的其他部分,在质量控制中应予使用。

4.2 试验规程

4.2.1 常规布置

要得到控制系统长期稳定性的可重复结果,为测试定义标准布置是必要的。图 1 中显示了一个例子,为了再现,它的细节应记录归档。文档应包含射线源的数据,如射线管的类型、管电压和管电流设置,X 射线滤光板,以及其他的会影响到图像质量的细节。若使用准直器,则应被描述。在检测时,像质计应放置在试样面向射线源面上。它们产生确定的衰减信号作为输入信号。性能测试应在与操作条件相同的设备和参数设置上进行。

在测试过程中,应按操作手册和制造商的使用说明书操作射线透视系统。

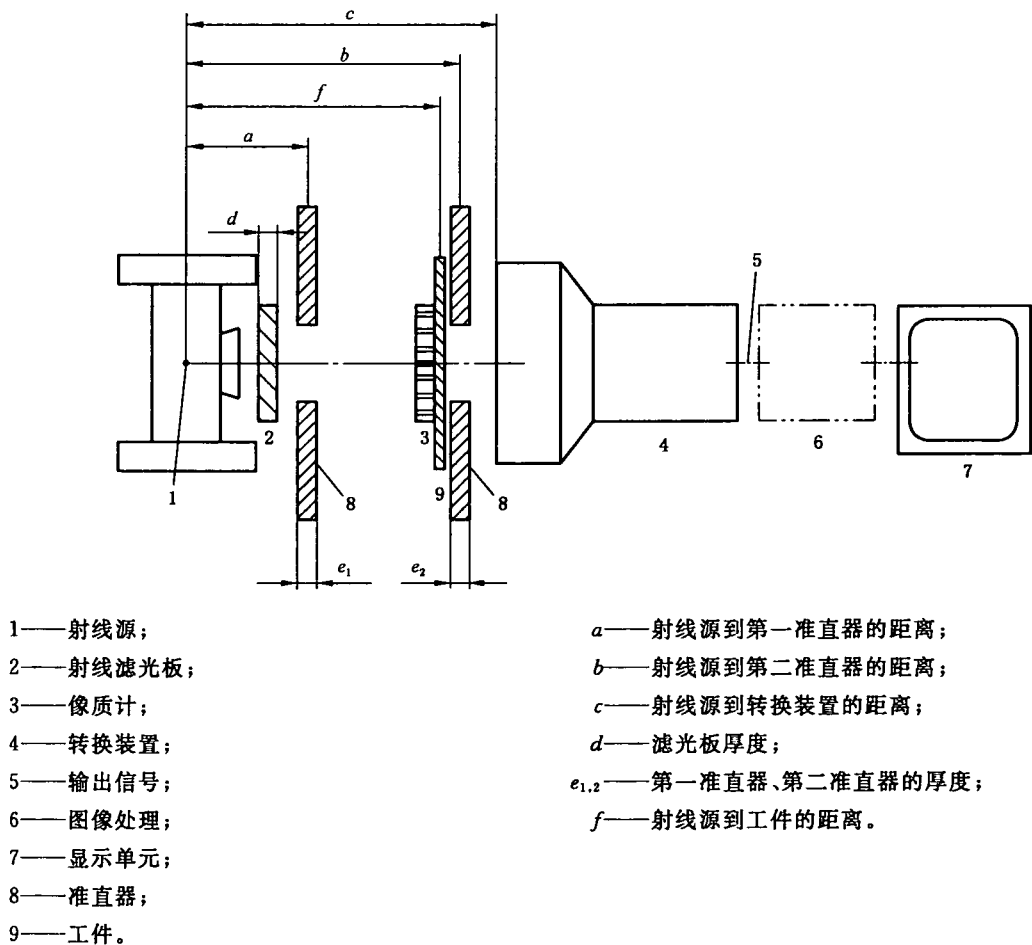


图 1 典型布置

4.2.2 显示单元

射线透视中的显示单元应按制造商的使用说明书正确调整亮度和对比度。对于带帧缓冲器的系统,为了调整显示单元,宜装载数字测试表以调整显示单元。针对此目的的测试表可从标准视频技术中获得。

这些设置不应更改直到下一个测试。

4.3 测试规程

4.3.1 不清晰度的校验

系统不清晰度的降质主要是由透镜、信号探测器和转换屏老化造成的。为了测试,实际工作过程中只记录总系统不清晰度。

总系统不清晰度应采用符合 GB/T 23901.5 规定的双线型像质计来校验,测试时,像质计应置于试

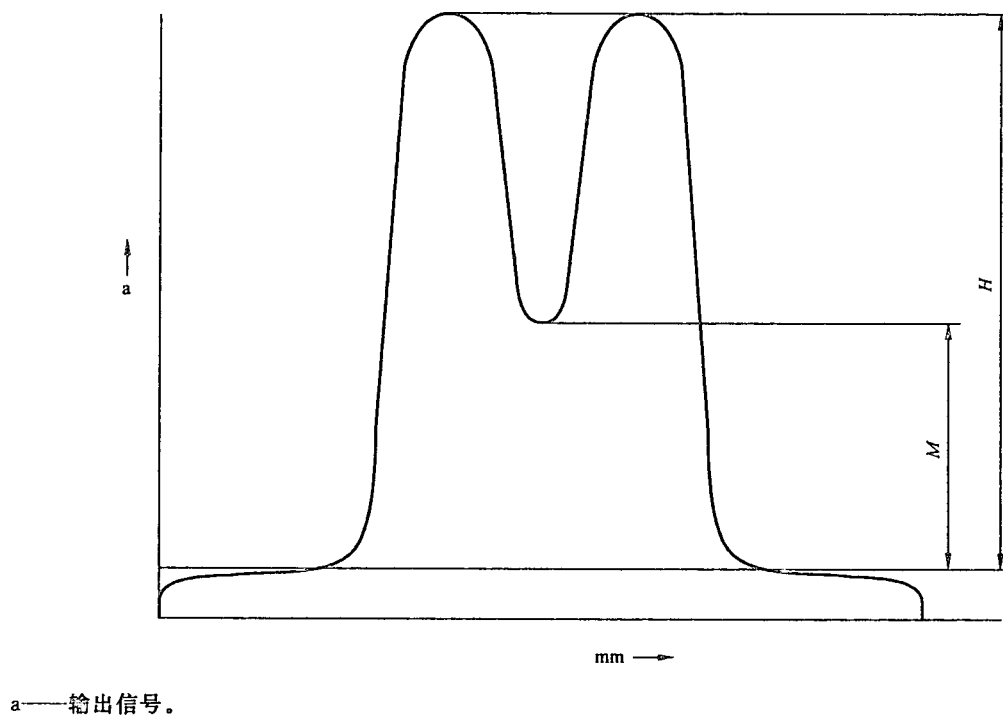
样贴近射线源的面。试样应刨平,在厚度和材料上与典型试样相当。

不清晰度是有位置性的。应定义一个视觉的感兴趣区域(ROI),在 ROI 上,图像质量将实现由特殊检测问题给出的清晰度标准。不清晰度应在整个 ROI 上满足这些条件。

应在探测器读出线的方向水平和垂直放置像质计来测量不清晰度。

对于带图像处理计算机的系统,应评估穿过像质计的轮廓,轮廓与图 2 是相似的。为了和以后的测量进行比较。调制深度最接近 20% 的双线号数,以及自身调制深度的数值都应被估计和记录归档,并且第一个不能被分辨的线对应记录到归档文件中。

需要的总不清晰度依赖于设备使用的射线能量。为了再现,设置参数应记录归档。



$$\text{调制深度}(\%) = \frac{H-M}{H} \times 100$$

图 2 穿过双线的强度轮廓

#### 4.3.2 对比灵敏度的校验

为了测量对比灵敏度和壁厚范围,可使用根据 GB/T 23909.1 的规定,制造与校验样品材料相同的阶梯边缘。另外,为了符合标准射线照相的要求,必须按 GB/T 23901.1 和 GB/T 23902.2 的规定放置像质计。如果要对系统积分,可通过递归滤波器或者图像积分降低噪声。算法类型和相关参数应记录归档以确保正确再现。

相应的射线照相像质计的检测能力可作为关于信噪比的图像质量指示。如果它集成到检测系统中,则宜使用图像处理计算机来测量。

#### 4.3.3 均匀度的校验

在成像系统的寿命期内,由于屏蔽或者发光屏、光学系统、照相系统的灼热等原因,系统的均匀度会有所降质。局部的不均匀可以被排除在评估区域之外,而且没有任何相关性。然而,在感兴趣区域内,那些干扰均匀度的因素可能会严重恶化图像,进而恶化图像的评估。在 ROI 的不同区域放置用于测量对比灵敏度和空间分辨力的像质计来进行图像的不均匀度控制。像质计的位置和类型应记录归档。

图像不均匀度随时间的变化性能是在图像处理系统上,对比实际的图像和一幅存放一定时间的图像,通过图像相减或对比强度轮廓进行比较。

## GB/T 23909.2—2009

在成像系统的寿命期间,可能会出现额外的暗点或亮点,这些点应在显示单元上标记或者通过图像处理系统测量并存储它们的  $x$ 、 $y$  地址。

在进行尺寸测量时,图像系统的线性度必须经过适当的校验。

#### 4.3.4 检测移动工件的系统

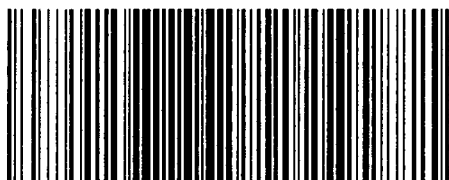
射线透视设备能用于检测动态物体。运动会产生额外的不清晰度,这种不清晰度依赖于运动速度。为了更好地再现和消除这种影响,系统性能宜在工件不移动时进行测量。图像传感器会在工件图像上留下余辉。当检测运动工件时,这些余辉变得可见并且会影响到图像质量,应考虑到这种影响。

### 5 设备故障识别

如果长期稳定性校验显示空间分辨力或对比分辨力不再满足最初规定的要求,则不得不分析系统组件。首先,宜确认几何布置是正确且与早先的测量文档是一致的。如果系统中有透镜,推荐首先测试它们的聚焦是否是好的。宜按照制造商的使用说明书测试电子元器件。受损的元器件应予更换。

### 6 文档

测量文档应包含所有的操作参数,以及一份用于传递测试的设备清单。另外,应评估图像在显示单元上的可视化显示性能。



GB/T 23909.2—2009

版权专有 侵权必究

\*

书号:155066·1-38440

定价: 14.00 元