



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 23909.1—2009

---

## 无损检测 射线透视检测 第1部分：成像性能的定量测量

Non-destructive testing—Radioscopic testing—  
Part 1: Quantitative measurement of imaging properties

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

## 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 1 部分。

本部分修改采用 EN 13068-1:1999《无损检测 射线透视检测 第 1 部分：成像性能的定量测量》（英文版）。

本部分根据 EN 13068-1:1999 重新起草。

考虑到我国国情，在采用 EN 13068-1:1999 时，本部分做了一些修改。有关技术性差异如下：

- 删除第 2 章，并将规范性引用文件 EN 29241-2 和 EN 29241-3 移至参考文献。

为便于使用，本部分还做了下列编辑性修改：

- 删除欧洲标准的前言；
- 用小数点“.”代替作为小数点的逗号“，”；
- 删除第 2 章后，其他章条号依次变更。

本部分的附录 A 为资料性附录。

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。

# 无损检测 射线透视检测

## 第 1 部分：成像性能的定量测量

### 1 范围

GB/T 23909 的本部分规定的规程能够应用在提供电子信号显示单元或者图像自动分析系统的所有射线透视系统上。通过对被认可的测量样本的响应来对该射线透视系统进行分析。测量工作宜在装备完善的实验室里进行。

可以从测量结果中得到成像系统的成像性能。

本部分不包括动态下的成像性能。

### 2 射线透视系统

射线透视系统包括射线源、处理系统、准直器、滤光板和成像装置。

成像设备包括 X 或伽玛射线转换装置,把衰减的射线转换成数字或光学显示的输出信号 S (见图 1)。图像处理器可以是成像设备的一部分。在目视评定的情况下,它包括显示单元。在全自动图像评定系统中,显示单元不是系统的一部分。

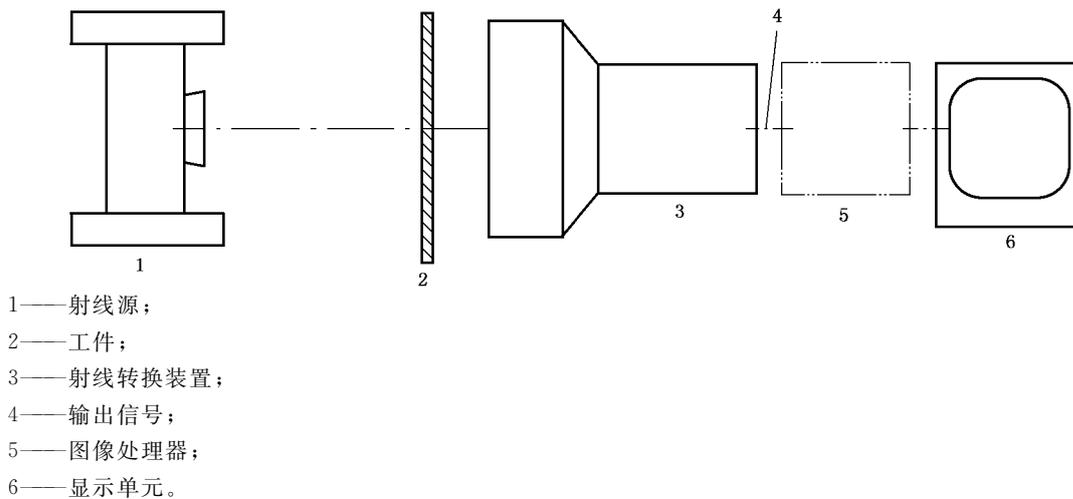


图 1 射线透视系统的典型布置

为了规定成像设备的成像性能,使用了信息论和射线透视检测的术语和参数。表 1 中的参数定义了成像设备的图像质量。

表 1 图像质量参数

图像质量参数	定 义	说 明	要 点
固有不清 度 $U_i$	$U_i = s_c \times t_r$ $t_r = t_{90\%-\text{ESF}} - t_{10\%-\text{ESF}}$ 并且过量曝光 $\leq 10\%$	固有不清度与源于强度阶梯函数的边扩展函数 ESF 的上升时间 $t_r$ 成正比	小物体细节的分辨限制
空间调制 传递函数 MTF	$\text{MTF}(f_x) = \frac{1}{\int_{-\infty}^{+\infty} \text{LSF}(x) dx} \left  \int_{-\infty}^{+\infty} \text{LSF}(x) \times e^{2\pi j(xf_x)} dx \right $ $\text{LSF}(x) = \frac{d\text{ESF}(x)}{dx}$	微分空间边扩展函数 ESF,进行傅立叶变换后的幅值谱 LSF:线扩展函数	物体尺寸对比度传递函数; 图像清晰度的函数描述