



中华人民共和国国家标准

GB/T 25758.1—2010

无损检测 工业 X 射线系统焦点特性 第 1 部分：扫描方法

Non-destructive testing—Characteristics of focal spots in industrial X-ray systems for use in non-destructive testing—Part 1: Scanning method

2010-12-23 发布

2011-10-01 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 25758《无损检测 工业 X 射线系统焦点特性》分为五个部分：

- 第 1 部分：扫描方法；
- 第 2 部分：针孔照相机射线照相方法；
- 第 3 部分：狭缝照相机射线照相方法；
- 第 4 部分：边缘方法；
- 第 5 部分：小焦点和微焦点 X 射线管的有效焦点尺寸的测量方法。

本部分为 GB/T 25758 的第 1 部分。

本部分等同采用 EN 12543-1:1999《无损检测 工业 X 射线系统焦点特性 第 1 部分：扫描方法》（英文版）。

本部分等同翻译 EN 12543-1:1999。

为便于使用，本部分作了下列编辑性修改：

- “本欧洲标准”一词改为“本部分”；
- 删除 EN 标准的前言；
- 用小数点“.”代替作为小数点的逗号“，”。

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：上海泰司检测科技有限公司、上海英华无损检测技术有限公司、上海材料研究所、上海诚友实业有限公司、上海威诚邦达检测技术有限公司、通用电气传感检测科技(上海)有限公司、丹东奥龙射线仪器有限公司、山东轻工业学院。

本部分主要起草人：孔凡琴、李博、章怡明、金宇飞、赵成、丁鸣华、李义彬、孙宝江。

引 言

为了满足焦点尺寸测量的不同需求,在 GB/T 25758.1~25758.5 中,描述了五种不同的方法。

扫描方法(GB/T 25758.1)适用于强度分布和焦点尺寸恒定的场合,例如用于校准及图像处理过程。

射线照相方法(GB/T 25758.2 与 GB/T 25758.3)是传统的技术,以验证为主要目的,适用于最高至 200 kV 的场合。

当针孔和狭缝照相机无法使用时,边缘方法(GB/T 25758.4)或许是有效的,这种方法适用于简易的场合。

为了兼顾到微焦点系统,GB/T 25758.5 提出了一种特殊的方法。

无损检测 工业 X 射线系统焦点特性

第 1 部分:扫描方法

1 范围

GB/T 25758 的本部分规定了管电压最高至 500 kV 的工业 X 射线系统的焦点尺寸的测量方法。本部分描述了采用严格准直的接收器对大于 0.1 mm 的焦点进行直接机械扫描的方法。

X 射线图像的像质和分辨力很大程度上取决于焦点的特性,尤其是尺寸和二维强度分布。

商用 X 射线管类型(例如在广告或贸易中)的特性,宜首先考虑附录 A 所给出的最大值。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于 GB/T 25758 的本部分。

2.1

焦点 focal spot

从测量装置中看到的 X 射线管阳极上的 X 射线发射区域。

3 测试方法

3.1 原理和设备

本章介绍了为获得焦点的辐射强度分布与尺寸而进行焦点扫描的过程。经粗略预准直的 X 射线管中央射线束通过一个双狭缝准直器,利用闪烁计数器来测量射线束。准直器形成一个 $h \times h$ 大小的孔。宽度 h 取决于焦点尺寸 d 的大小,应根据表 1 选择相应的值。

表 1 准直器孔尺寸 h 和焦点大小 d 的关系

d/mm	h
0.1~0.2	$\leq 10 \mu\text{m}$
0.2~0.3	$\leq 15 \mu\text{m}$
0.3~1.0	$\leq 20 \mu\text{m}$
>1.0	$\leq 0.025d$

预准直器、双狭缝准直器以及射线探测器应作为一个整体安装在 x - y 扫描工作台上。探测器的输出信号应输入到数据采集装置中去(如图 1、图 2)。数据采集应能很好地与 x - y 扫描工作台同步工作。数据采集通过以一定的步长进行线扫描来完成(如图 3)。步长取决于分辨力要求,但不应超过 0.1 mm。

预准直器应用铅来制作,包含一个大约 5 mm 直径的孔。厚度取决于最大的 X 射线电压,其应至少与一个百分之一值层相当。

测量准直器由两条垂直的狭缝制成,见图 4。每一个狭缝用两个厚度为 L 的金属块面对面放置而形成,在金属块的边缘用隔板保持宽度为 h 的间距。厚度 L 满足:

$$L > 20 \times (a/d) \times h \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中, a 是焦点与准直器表面(源边)的距离, d 是要测量的焦点尺寸。因为准直器材料的穿透性,准直器的最小厚度应这样来确定:测量得到的穿过小孔的信号强度至少应大于背景噪声 100 倍。狭缝表面的粗糙度 Ra 应小于 $2 \mu\text{m}$,平整度和平行度小于 $h/5$ 。金属块的材料应选择钨或者其他类似的具