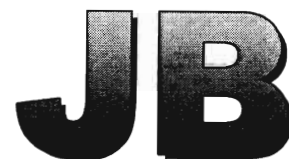


ICS 19.100

N 78

备案号: 44537—2014



中华人民共和国机械行业标准

JB/T 11608—2013

无损检测仪器 工业用 X 射线探伤装置

Non-destructive testing instruments

—Industrial X-ray apparatus for radiographic testing

2013-12-31 发布

2014-07-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

中 华 人 民 共 和 国
机械行业标准
无损检测仪器 工业用 X 射线探伤装置
JB/T 11608—2013

*

机械工业出版社出版发行
北京市百万庄大街 22 号
邮政编码：100037

*

210mm×297mm • 0.75 印张 • 23 千字

2014 年 12 月第 1 版第 1 次印刷

定价：15.00 元

*

书号：15111 • 11718

网址：<http://www.cmpbook.com>

编辑部电话：（010）88379778

直销中心电话：（010）88379693

封面无防伪标均为盗版

版权专有 侵权必究

目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 装置分类.....	2
5 电源及接地.....	2
5.1 电源.....	2
5.2 接地.....	2
6 性能.....	2
6.1 管电压.....	2
6.2 管电流.....	2
6.3 额定输出.....	2
6.4 电源电压的变化.....	2
6.5 时间继电器.....	2
6.6 X射线透照范围.....	2
6.7 绝缘及耐电压.....	3
6.8 X射线装置漏射线剂量率.....	3
6.9 高压电缆及低压电缆.....	3
7 结构.....	3
7.1 X射线装置.....	3
7.2 X射线发生器.....	4
7.3 X射线控制器.....	4
8 试验.....	4
8.1 试验项目.....	4
8.2 试验条件.....	5
8.3 试验方法.....	5
9 端子标记.....	6
10 检验规则.....	7
10.1 出厂产品检验.....	7
10.2 型式试验.....	7
11 标志、包装、运输和贮存.....	7
11.1 标志.....	7
11.2 包装.....	7
11.3 运输和贮存.....	8
图1 电压测定回路.....	5
图2 管电压示意图.....	5
表1 漏射线空气比释动能率.....	3
表2 额定管电压相对操作距离.....	3
表3 端子标记.....	6

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国试验机标准化技术委员会（SAC/TC122）归口。

本标准起草单位：深圳华测检测技术股份有限公司、辽宁仪表研究所、丹东辽东射线仪器有限公司、丹东市无损检测设备有限公司、山东省特种设备检验研究院济宁分院。

本标准主要起草人：孙华山、李洪国、王永利、董殿刚、申德峰。

本标准为首次发布。

无损检测仪器 工业用 X 射线探伤装置

1 范围

本标准规定了工业用 X 射线探伤装置的术语和定义、装置分类、电源接地、性能、结构、试验、端子标记、检验规则、标志、包装、运输和贮存等内容。

本标准适用于 500 kV 以下工业用 X 射线探伤装置（以下简称 X 射线装置）。

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/T 191 包装储运图示标志

GB/T 4835.2 辐射防护仪器 β 、X 和 γ 辐射周围和/或定向剂量当量（率）仪和/或监测仪 第2部分：应急辐射防护用便携式高量程 β 和光子剂量与剂量率仪

GB/T 12604.2 无损检测 术语 射线照相检测

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB 18871—2002 电离辐射防护与辐射源安全基本标准

GB/T 26592—2011 无损检测仪器 工业 X 射线探伤机 性能测试方法

JB/T 6221 无损检测仪器 工业 X 射线探伤机电气通用技术条件

JB/T 9329 仪器仪表运输 运输贮存 基本环境条件及试验方法

3 术语和定义

GB/T 12604.2 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

间歇工作 X 射线装置 intermittent working X-ray apparatus

工作时间和休息时间反复交替进行的 X 射线装置。

3.2

连续工作 X 射线装置 continuous working X-ray apparatus

连续工作 30 min 以上的 X 射线装置。

3.3

额定输出 rated output

连续工作或间歇工作 X 射线装置最大管电压和最大管电流、分别用峰值“kV”和平均值“mA”表示。

3.4

周向 X 射线装置 panoramic apparatus

围绕 X 射线管轴线，圆周（360°）方向发生射线的 X 射线装置。

3.5

屏蔽装置 masking unit

把 X 射线发生器屏蔽在内的 X 射线防护装置。

3.6

X 射线透照范围 transillumination range of X-ray

从放射线窗口发射出的 X 射线（束到达的区域），使胶片感光部分。

4 装置分类

4.1 按结构可分为：

a) 分体型；

b) 整体型。

4.2 按使用条件可分为：

a) 间歇工作 X 射线装置（携带式 X 射线装置）；

b) 连续工作 X 射线装置（固定式 X 射线装置）。

5 电源及接地

5.1 电源

电源电压为： $220 \times (1 \pm 10\%)$ V 以下；

频率为： $50 \times (1 \pm 1\%)$ Hz。

5.2 接地

X 射线装置的接地端子应按 JB/T 6221 的规定进行。

6 性能

6.1 管电压

管电压试验按 8.3.1 方法进行，每个试验点管电压表示值和试验换算值误差应在 $\pm 5\%$ 以下，但是，整体型 X 射线装置除外。

6.2 管电流

管电流试验按 8.3.2 方法进行，每个试验点管电流表示值和实测值误差应在 $\pm 10\%$ 以下。

6.3 额定输出

X 射线装置额定输出试验按 8.3.3 方法进行，应无异常。

6.4 电源电压的变化

X 射线装置按 8.3.3 方法试验，应测出额定输出。

6.5 时间继电器

X 射线装置时间继电器按 8.3.4 方法试验，每次试验时间误差应在 $\pm 5\%$ 以内。

6.6 X 射线透照范围

X 射线透照范围按 8.3.5 方法试验，根据产品样本给出公称值 $\pm 5\%$ 以内。

6.7 绝缘及耐电压

6.7.1 电源回路的绝缘电阻。电源回路和接地金属部之间的绝缘电阻按 8.3.6 a) 方法进行试验，应在 2 MΩ 以上。

6.7.2 电源回路耐电压。电源回路耐电压按 8.3.6 b) 方法进行试验，应耐压 1 min。

6.7.3 高压耐电压 高压耐电压按 8.3.6 c) 方法进行试验，应耐压 1 min。

6.8 X 射线装置漏射线剂量率

漏射线空气比释动能率符合表 1 的规定。从 X 射线装置的焦点 1 m 距离测量有用 X 射线束以外的漏射线剂量率。

表 1 漏射线空气比释动能率

管电压 kV	漏射线空气比释动能率 mGy/h
≤200	≤2.5
>200	≤5

按 8.3.7 额定管电压等于或低于 200 kV 时，漏射线为 2.5 mGy/h 以下，额定管电压大于 200 kV 时，漏射线应为 5 mGy/h 以下。但是，把 X 射线装置放在屏蔽装置内进行试验时，屏蔽装置外表面漏射线剂量率应为 0.02 mGy/h 以下。

6.9 高压电缆及低压电缆

分体型 X 射线装置的 X 射线管和高压发生器连接的高压电缆，在额定电压 1.2 倍电压下应耐压 1 min 以上，X 射线管或 X 射线发生器和控制器连接电缆，应按表 2 规定的操作距离进行操作。但是，在屏蔽装置内进行时不受该限制。

表 2 额定管电压相对操作距离

额定管电压 kV	操作距离 m
≤200	15
>200	20

7 结构

7.1 X 射线装置

7.1.1 分体型 X 射线装置

分体型 X 射线装置由 X 射线装置、X 射线管冷却器、高压发生器、X 射线控制器、高压电缆和低压电缆构成（固定式）。

7.1.2 整体型 X 射线装置

整体型 X 射线装置，不使用高压电缆，由高压发生器和 X 射线管组合的 X 射线发生器及控制器构成，用低压电缆连接（携带式）。

7.1.3 接地端子

应设有接地端子。

7.1.4 防止电击

X 射线装置防止电击应符合 GB 5226.1 的规定。

7.2 X 射线发生器

7.2.1 放射窗口

发射窗口由窗口座环、光栅、中心指示器及过滤板构成。

7.2.2 焦点位置

用于表示 X 射线管焦点位置和阳极方向的标识。

7.2.3 中心指示器

用于指示 X 射线辐射场中心方向的中心指示器，但是，不需要亦可不设置。

7.3 X 射线控制器

7.3.1 电源开关

应设置将电源与变压器一次回路连接和断开的电源开关。

7.3.2 调整器

能具备调整供给 X 射线管电压及管电流范围的调整器。

7.3.3 管电压显示器

用于显示可调范围内管电压 kV 值的显示器。

7.3.4 管电流显示器

用于显示管电流值或变化的显示器。

7.3.5 仪表

应设置计量管电压和管电流的显示仪表，精度应为 1.5 级以上。

7.3.6 计时器

应设置控制透照时间的计时器，其调整范围应不少于（携带式）30 s～5 min，（固定式）30 s～90 min。

7.3.7 X 射线透照警示标识

应设置如警示灯、警示板等 X 射线透照警示标识。

7.3.8 X 射线管冷却器

X 射线管冷却器具有足够冷却 X 射线管能力，应设置冷却器不工作时高压回路应断开的结构。

8 试验

8.1 试验项目

X 射线试验项目如下（整体型 X 射线装置管电压试验除外）：

- a) 管电压试验;
- b) 管电流试验;
- c) 额定输出试验;
- d) 计时器试验;
- e) X 射线透照范围试验;
- f) 绝缘试验及耐压试验;
- g) X 射线泄漏试验;
- h) 功率测定试验;
- i) X 射线管有效焦点尺寸试验。

8.2 试验条件

8.2.1 环境条件。试验在下列条件下进行:

环境温度: $40^{\circ}\text{C} \sim -10^{\circ}\text{C}$;

相对湿度: 85%;

气压: $83\,979\text{ Pa} \sim 106\,640\text{ Pa}$ 。

8.2.2 电源:

试验电源电压为额定电源电压的 $\pm 10\%$ 。

8.3 试验方法

8.3.1 管电压试验(分体型)

管电压试验,可使用经校正的分压电阻、示波器、电压表(参照图 1)来测定各管电压、管电流和一次侧电压。管电压和一次侧电压的关系特性曲线(参照图 2),一次侧电压表读数为 kV。

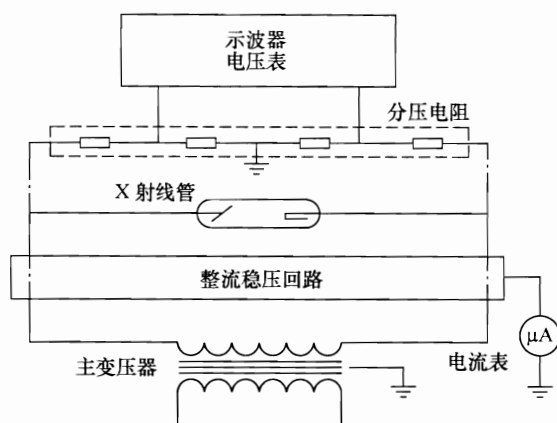


图 1 电压测定回路

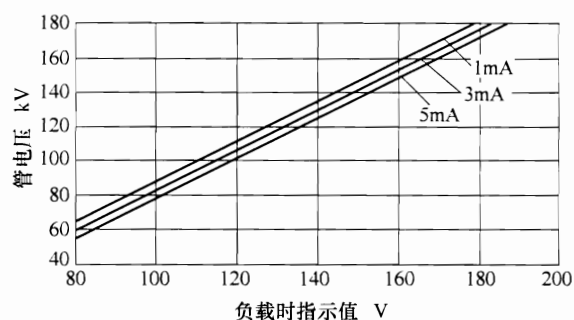


图 2 管电压示意图

8.3.2 管电流试验

连续式 X 射线装置的管电流试验,在额定管电压下确定 X 射线装置管电流范围最大中心试验点,在高压发生器的中性点和接地端子上连接 1.5 级以上电流表,进行测定。

间歇式 X 射线装置的管电流试验,确定额定管电流,在高压回路的阳极或中性点上连接 1.5 级以上电流表,进行测定。

8.3.3 额定输出试验

额定输出试验如下:

- a) 电源电压额定值发生 $\pm 10\%$ 变化时, 检查额定输出管电压和管电流的变化情况;
- b) 电源电压额定状态下, 间歇式 X 射线装置工作时间为 5 min, 连续式 X 射线装置工作时间为 30 min。

8.3.4 计时器试验

使用秒表确定 30 s、1 min、5 min 试验点进行误差试验。

8.3.5 X 射线透照范围试验

在距 X 射线管焦点 300 mm 处放置胶片, 把测定 X 射线透照范围尺寸换算在 600 mm 处进行。其中心密度的 80%以上部分为透照范围。

8.3.6 绝缘试验及耐压试验

绝缘试验是在额定输出后测定绝缘电阻和耐电压:

- a) 源回路绝缘电阻试验在耐电压试验前, X 射线装置电源回路所有断路器关闭状态下用直流 500 V 绝缘电阻测定仪测定控制器的电源端子与地之间的绝缘电阻;
- b) 源回路绝缘电压试验在 X 射线装置断路器关闭状态下, 用近 1 000 V 50 Hz 正弦波, 测定控制器和接地;
- c) 高压耐压试验在 X 射线装置在工作状态下, 用额定电压 1.05 倍管电压测定 X 射线管额定管电流 (本试验容易损坏装置, 禁止用户试验)。

8.3.7 X 射线泄漏试验

额定管电压下, 漏射线剂量率按 6.8 的规定, 允许值在 1/10 以下用铅版遮挡。额定输出下测定距 1 m~5 m 范围任何点的漏射线当量率, 1 m 距离换算。测定仪器的使用应符合 GB/T 11683 的规定。

8.3.8 输入测定试验

在额定输出状态下, 测定电源端子的电压及电流。

8.3.9 X 射线实际焦点尺寸试验

超过 300 μm X 射线管的实际焦点尺寸试验用针孔照相机或分辨力法进行实际焦点尺寸试验。用针孔照相机及分辨力法测定有效焦点尺寸, 按 GB/T 26592—2011 中附录 B 的规定进行。

9 端子标记

X 射线装置的端子标记按表 3 的要求。

表 3 端子标记

端 子	端子标记
电源端子	L、L ₁ 、L ₂ 等
主变压器的一次端子	T、T ₁ 、T ₂ 等
主变压器的中性点端子	N、ME
X 射线管灯丝变压器一次端子	C ₁ 、C ₂ 、C 等
接地端子	E

10 检验规则

10.1 出厂产品检验

10.1.1 凡出厂产品必须经企业质量检验部门按出厂检验项目逐个进行检验，合格后，签发产品合格证方可出厂。

10.1.2 出厂产品检验项目按 8.1 a)～h) 和 8.3 的方法进行试验。符合第 5 章规定的为合格。但是，整体型 X 射线装置管电压试验除外。

应对检查试验结果和其他有关事项进行详细记录，并填写检查报告书，用户需要时随时提供。

10.2 型式试验

10.2.1 型式试验每年不得少于 1 次，凡属下列情况之一者，应按本标准规定的项目进行型式实验。

- a) 试制的新产品（包括老产品转厂生产的定型鉴定）；
- b) 正式生产后其结构设计、工艺或材料改变而引起产品的主要性能改变时；
- c) 产品生产间断 6 个月以上再次投产时；
- d) 对批量生产的产品进行定期抽查时；
- e) 出厂检验结果与上次型式试验结果有较大差异时；
- f) 国家质量监督机构提出进行型式试验要求时。

10.2.2 型式试验项目按 8.1 a)～h) 和 8.3 的方法进行试验。符合第 5 章规定的为合格。但是，整体型 X 射线装置管电压试验除外。

11 标志、包装、运输和贮存

11.1 标志

发生器外表面明显位置处按 GB 18871—2002 中附录 F1 的规定，喷涂有“电离辐射标志”。X 射线装置应在明显适当的位置固定铭牌（标志），其内容包括下列各项：

- a) 装置器名称。
- b) 制造者名称或编号。
- c) 制造序号。
- d) 电源：
 - 1) 频率；
 - 2) 相数；
 - 3) 电压，单位为伏（V）；
 - 4) 容量，单位为千伏安（kVA）。
- e) 输出及其调整范围，管电压 [单位为千伏（kV）]，管电流 [单位为毫安（mA）]。

11.2 包装

11.2.1 包装检查应按 GB/T 15464 中规定执行。

11.2.2 包装箱内应按 JB/T 9329 中规定的条件以保证包装质量。

11.2.3 包装箱外壁上文字和标志应清楚，而且不应因搬运摩擦不清，其内容包括下列各项：

- a) 产品名称；
- b) 收货单位和地址及电话；
- c) 发货单位和地址及电话；
- d) 应有“易碎物品”“向上”“怕雨”“禁止翻滚”等标志并符合 GB/T 191 规定的包装储运标志的

JB/T 11608—2013

图形和名称;

- e) 产品执行标准编号及名称 (可在产品说明上标注)。

11.2.4 包装箱内应附有下列文件:

- a) 产品装箱单 1 份;
b) 产品合格证 1 份;
c) 产品说明书 2 份。

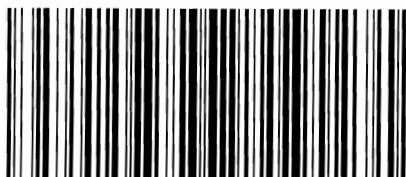
11.2.5 X 射线装置使用说明书应注明如下内容:

- a) 电源。输入电压、电流及容量。
b) 额定输出。间歇式和连续式的区别, 最大管电压及最大管电流。
c) X 射线管的滤波板。在 X 射线铍窗口以外的滤光板部分要注明材质和厚度。
d) 焦点尺寸。X 射线管的有效焦点标称尺寸。
e) 射线透照范围 距 X 射线管焦点 600 mm 处的透照范围尺寸。

11.3 运输和贮存

11.3.1 运输时应防止震动和碰撞, 并遵守包装箱外壁上文字和标志的规定。

11.3.2 贮存地点及周围环境不应含有腐蚀性气体, 环境温度、空气相对湿度符合 8.2.1 的规定。库内保持空气流通, 地面干净。



JB/T 11608—2013

版权专有 侵权必究

*

书号: 15111 · 11718

定价: 15.00 元