



中华人民共和国国家标准

GB/T 26837—XXXX

代替 GB/T 26837-2011

无损检测仪器 固定式（移动式）工业 X 射线探伤机

Non-destructive testing instruments—Stationary type (movable type) industrial
X-ray radiographic equipment

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

(本草案完成时间：)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 产品分类 1

 4.1 产品型号 1

 4.2 主要技术参数 2

5 技术要求 2

 5.1 使用条件 2

 5.2 使用性能 2

 5.3 稳定性 4

 5.4 辐射防护和安全 4

 5.5 外观要求 4

6 试验方法 4

 6.1 试验条件 4

 6.2 试验用主要仪器仪表和器具： 5

 6.3 穿透力测定 5

 6.4 相对灵敏度测定 7

 6.5 射线辐射角和辐射场均匀性测定 7

 6.6 计时器误差测定 9

 6.7 管电压误差测定 9

 6.8 管电压调节装置测定 10

 6.9 过电流保护测定 10

 6.10 过电压保护测定 10

 6.11 温度保护装置测定 10

 6.12 欠毫安保护装置测定 10

 6.13 连续工作稳定性测定 11

 6.14 稳压电路输出电压测定 11

 6.15 漏射线所致周围剂量当量率测定 11

 6.16 低压回路绝缘电阻测定 11

 6.17 接地保护装置接地电阻测定 11

 6.18 低压回路绝缘强度测定 11

 6.19 高压回路绝缘强度测定 11

 6.20 灯丝变压器初级对地绝缘电阻测定 12

 6.21 控制器次级对地绝缘强度测定 12

 6.22 外观质量检测 12

 6.23 泄漏测定 12

6.24 运输贮存环境试验 12

6.25 包装试验 12

6.26 电源电压波动时正常工作试验 12

7 检验规则 12

7.1 出厂检验 13

7.2 型式检验 13

8 标志、包装、运输和贮存 14

8.1 标志 14

8.2 包装 14

8.3 运输和贮存 14

附录 A（规范性附录） X 射线机用校验试块 15

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件替代GB/T 26837-2011《无损检测仪器 固定式和移动式工业X射线探伤机》，与GB/T 26837-2011相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更新“规范性引用文件”一章中的部分标准；
- b) 增加了“术语”一章（见第3章）；
- c) 更改了“产品型号”（见4.1, 2011年版的3.1）；
- d) 增加“频率”要求（见5.1e）；
- e) 更改了“实验程序”（见6.3.2, 2011年版的5.3.2）。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国试验机标准化技术委员会（SAC/TC122）归口。

本文件起草单位：辽宁仪表研究所有限责任公司、八亿橡胶有限责任公司、厦门市华测检测技术有限公司、丹东华日理学电气有限公司、丹东奥龙射线仪器集团有限公司、中信戴卡股份有限公司、上海超群检测科技股份有限公司、丹东锐新射线仪器有限公司、杭州惠威无损探伤设备有限公司、中山职业技术学院、中机试验装备股份有限公司。

本文件主要起草人：王琳、张建新、蔡金、刘军、王艳伟、姜盛杰、潘奕、贾凡、徐驰、赵小东、富阳、金建华、梁勇、任霞。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2011年首发布为GB/T 26837-2011；
- 本次为第一次修订。

无损检测仪器 固定式（移动式）工业 X 射线探伤机

1 范围

本文件规定了固定式（移动式）工业 X 射线探伤机的技术要求，描述了相关的试验方法，规定了检验规则、标志、包装、运输和贮存等要求。

本文件适应于管电压不超过500kV的固定式（移动式）X射线机。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 9582—2008 摄影 工业射线胶片 ISO感光度, ISO平均斜率和ISO斜率 G_2 和 G_4 的测定 (用X和 γ 射线曝光)

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 22448—2025 500kV以下工业X射线探伤机防护规则

GB/T 25480-2010 仪器仪表运输、贮存基本环境条件及试验方法

JB/T 6220—2011 无损检测仪器 射线探伤用密度计

JB/T 7808 无损检测仪器 工业X射线探伤机主参数系列

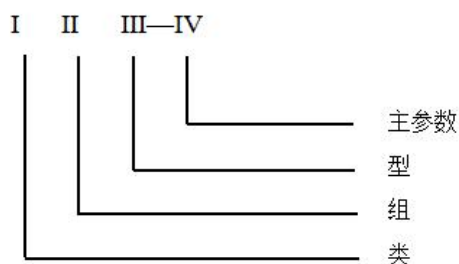
3 术语和定义

GB/T 12604.2界定的术语和定义适用于本文件。

4 产品分类

4.1 产品型号

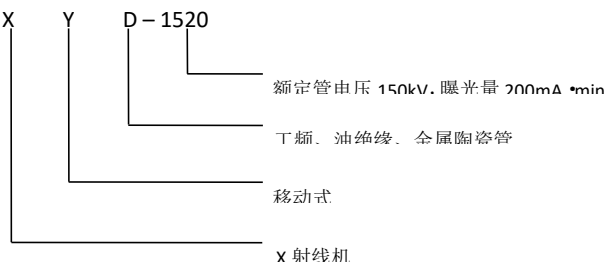
X射线机产品型号宜按图1规定编制（型号的确立应以系列为依据，电压、电流为参数）。



标引序号说明：
I—表示X射线探伤机类；
II—表示X射线探伤机类中的组；
III—表示组中再分的探伤机的型；
IV—表示X射线探伤机的主参数。

图 1 X 射线机产品型号编制方法

示例：



4.2 主要技术参数

X射线机的主要技术参数应满足JB/T 7808的要求。

5 技术要求

5.1 使用条件

按照规定的工作规程，X射线机在下列条件下应能正常工作：

- a) 海拔高度不超过 1000 m；
- b) 环境温度 2℃~40℃；
- c) 空气相对湿度不大于 85%；
- d) 电源电压波动不超过额定电源电压的±10%；
- e) 频率 50Hz。

5.2 使用性能

5.2.1 穿透力如下：

- a) 油绝缘玻璃管 X 射线机（XYY 系列）穿透力应不低于表 1 中规定的值；工频油绝缘金属陶瓷管 X 射线机（XYD 系列）的穿透力应不低于表 2 中规定的值；高频恒电压油绝缘金属陶瓷管 X 射线机（XYG 系列）穿透力应不低于表 3 中规定的值；
- b) 在具体型号产品的随机文件中应标明 X 射线机的初始射线照射量率；
- c) 在具体型号产品的随机文件中应标明 X 射线机的管电压最低值、管电流最小值、管电流最大值。

表 1 油绝缘玻璃管 X 射线机（XYY 系列）穿透力

型号	额定管电压 kV	曝光量 mA·min	穿透力 钢 Q235 mm
XYY-2020	200	200	≥48

XY-2515	250	150	≥ 52
注：双焦点按大焦点试验。			

表 2 工频油绝缘金属陶瓷管 X 射线机（XYD 系列）穿透力

型号	额定管电压 kV	曝光量 mA·min	穿透力 钢 Q235 mm
XYD-1520	150	200	≥ 24
XYD-1610	160	100	≥ 27
XYD-22510	225	100	≥ 42
XYD-3010	300	100	≥ 68
XYD-3210	320	100	≥ 71
XYD-3510	350	100	≥ 80
XYD-4010	400	100	≥ 90
XYD-4510	450	100	≥ 98
注：双焦点按大焦点试验。			

表 3 高频恒电位油绝缘金属陶瓷管 X 射线机（XYG 系列）穿透力

型号	额定管电压 kV	曝光量 mA·min	穿透力 钢 Q235 mm
XYG-1010	100	100	≥ 10
XYG-1520	150	200	≥ 26
XYG-1610	160	100	≥ 30
XYG-22510	225	100	≥ 50
XYG-3010	300	100	≥ 72
XYG-3210	320	100	≥ 75
XYG-3510	350	100	≥ 82
XYG-4010	400	100	≥ 90
XYG-4510	450	100	≥ 102
注：双焦点按大焦点试验。			

5.2.2 X 射线机透照相对灵敏度应小于等于 1.8% 钢 Q235。

5.2.3 X 射线机射线辐射角应不小于 X 射线管规定辐射角，其辐射场范围内不允许有缺圆。

5.2.4 具有自动控制曝光时间的计时器，计时最大误差应小于或等于设定值的 $\pm 2\%$ 。

- 5.2.5 X 射线机管电压最大允许误差应不大于所测值的±8%（工频、油绝缘机）。
- 5.2.6 X 射线机应带有管电压调节装置，起始管电压应小于或等于额定管电压的 60%。
- 5.2.7 X 射线机应设有过电压保护装置，当管电压超过额定管电压 5 kV 时，高压应自动断开。
- 5.2.8 X 射线机应设有温度保护装置，当发生器内温度超过规定值 5℃时，高压应自动断开。
- 5.2.9 X 射线机应设有欠毫安保护装置，当管电流小于规定值时，高压应自动断开。
- 5.2.10 X 射线机应设有过电流保护装置，当管电流超过额定管电流 2 mA 时，高压应自动断开。

5.3 稳定性

- 5.3.1 X 射线机按照规定的工作规程连续工作 10 次，试验中应无异常现象，暂载率应符合标称数据。
- 5.3.2 X 射线机应设置稳压电路，管电压波动应在±2%以内；管电流波动应在±0.5mA 以内。

5.4 辐射防护和安全

- 5.4.1 X 射线机漏射线所致周围剂量当量率应符合 GBZ 117 的规定。
- 5.4.2 X 射线机低压回路绝缘电阻应不小于 2 MΩ。
- 5.4.3 X 射线机低压回路绝缘强度按表 4 规定试验，应无异常现象。

表 4 低压回路电压绝缘强度试验

低压回路电压 U V	试验电压 V	试验时间 min
$250 < U \leq 380$	1500	2
$100 < U \leq 250$	1000	2
$U \leq 100$	500	2

- 5.4.4 X 射线机高压变压器次级对地绝缘强度按表 5 规定试验，应无异常现象。

表 5 高压回路绝缘强度试验

额定管电压 kV	管电压升至额定管电压倍数	耐压时间 min
≥ 200	1.05	1（工频、油绝缘）
< 200	1.10	1（工频、油绝缘）

- 5.4.5 X 射线机灯丝变压器初级对地绝缘电阻应大于或等于 5 MΩ。
- 5.4.6 X 射线机灯丝变压器初级对地绝缘强度，用 1000V，50Hz 交流电试验，耐压 2min 应无异常。
- 5.4.7 X 射线机应有接地保护装置，接地电阻应小于 4 Ω。
- 5.4.8 X 射线机发生器和冷却管路应无渗漏。

5.5 外观要求

- 5.5.1 表面镀层应坚固、无脱落现象。
- 5.5.2 表面面漆及加工表面应无碰伤、气泡及划痕。
- 5.5.3 不加工的易锈表面应有防锈措施。
- 5.5.4 表面颜色鲜明，而且同一型号的控制器和发生器等颜色应一致。

6 试验方法

6.1 试验条件

试验条件应符合 5.1 的规定。

6.2 试验用主要仪器仪表和器具：

试验用主要仪表和器具如下：

- a) 不低于 1.5 级的交流电压表、电流表；
- b) 1.0 级 500 V 兆欧表；
- c) 密度计；
- d) 穿透力校验试块；
- e) 线型像质计；
- f) 铅增感屏；
- g) 工业用射线胶片；
- h) 接地电阻测量仪；
- i) 秒表；
- j) 温度计；
- k) 连续冲击式试验台，高、低温箱和湿热箱；
- l) 容量为被试 X 射线机功率 150% 以上的耐压测试仪；
- m) X 射线剂量率仪；
- n) 卤素检漏仪。

6.3 穿透力测定

6.3.1 试验仪器

符合附录 A 规定的标准试块、符合 GB/T 9582—2008 中表 1 列出的 ISO 感光度为 320 的工业胶片、符合 JB/T 6220—2011 中 3.2 要求的密度计。

本试验示意图如图 2。

6.3.2 试验程序

将胶片裁成合适的尺寸，放置于前后增感屏之间并装入暗袋中，后增感屏与前屏厚度相同或略厚，穿透力校验试块放在暗袋上，并面向 X 射线发生器一侧。试块四周用屏蔽铅屏蔽好。

采用额定管电压、额定管电流，曝光时间参数宜采用 25 mA·min。调整 X 射线发生器位置使实际焦点与暗袋下表面平面距离为 600 mm、胶片中心置于辐射场 2/3 处，试块、胶片长度方向与 X 射线发生器轴线方向一致且平行。曝光后底片相对密度大于或等于 1.5，本底密度小于 0.3。将曝光后的胶片进行暗室处理，显影液、定影液（温度为 20℃）配置按工业 X 光胶片规定进行。经冲洗干燥后的底片用密度计进行测量。在底片中心处至少测 5 次，记下密度值。按公式（1）计算底片密度算术平均值 \bar{D} 。

$$\bar{D} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n D_i \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

i ——测量顺序号；

n ——测量次数；

D_i ——第 i 次测量密度值。

6.3.3 穿透力试验示意图

6.3.3.1 定向X射线机穿透力试验

定向X射线机穿透力试验示意图如图2所示。

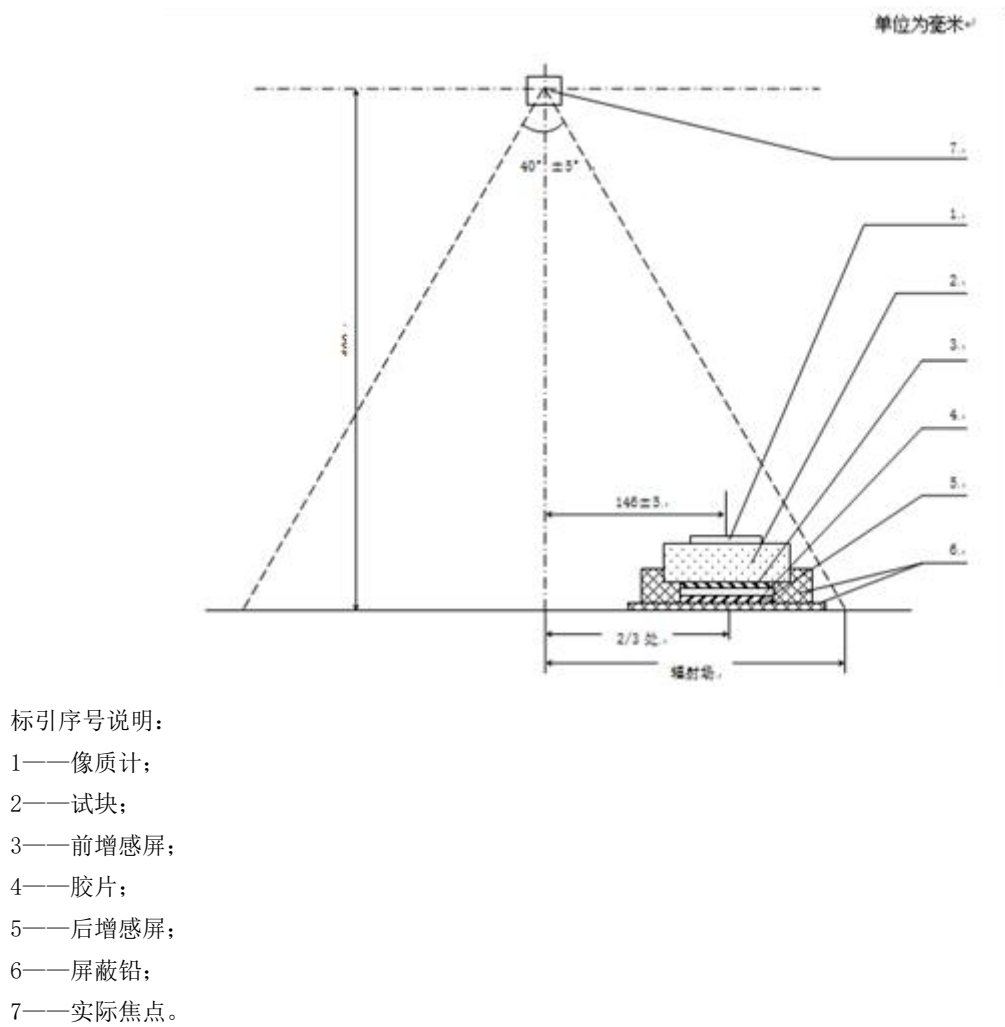


图 2 穿透力试验示意图

6.3.3.2 周向 X 射线机穿透力试验

按上述测试条件，使X射线束中心线和胶片垂直，拍片4张，绕发生器中心轴线每转动发生器90°拍片1张，穿透力取其最低值。

周向X射线机穿透力试验示意图如图3所示。

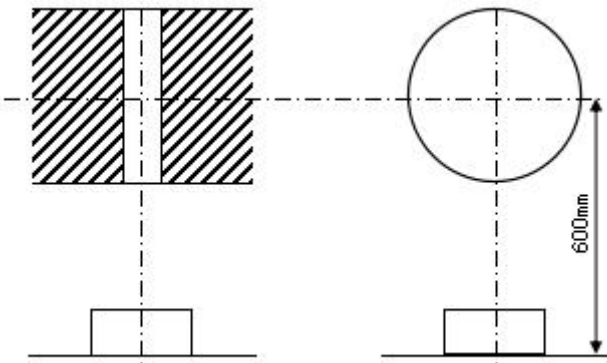


图 3 周向 X 射线机穿透力试验示意图

6.4 相对灵敏度测定

6.4.1 试验仪器

标准试块：按穿透力试验选用。
线型像质计：像质计材料应选用与试块类似的材料。

6.4.2 试验程序

把像质计按图4放置在试块上，细线朝外。试块应与X射线管轴线平行。

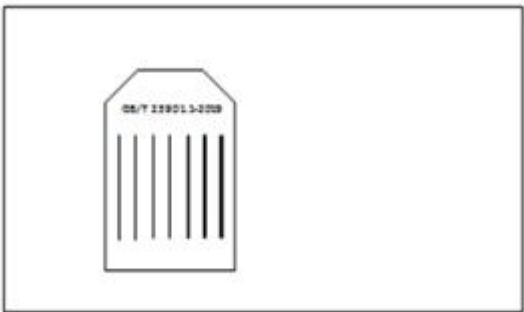


图 4 像质计放置示意图

按公式（2）计算相对灵敏度*K*：

$$K=d/T\times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- d*——光学胶片上可分辨的最细线直径，单位为毫米（mm）；
- T*——检块厚度，单位为毫米（mm）；
- K*——用百分数表示射线透照相对灵敏度，%。

6.5 射线辐射角和辐射场均匀性测定

6.5.1 定向 X 射线机用胶片法进行辐射角和辐射场均匀性测定试验。周向 X 射线机按图 4 试验：X 射线

机应在发生器轴线周围 4 个方向布置胶片，也按胶片法进行辐射角和辐射场均匀性测定试验。

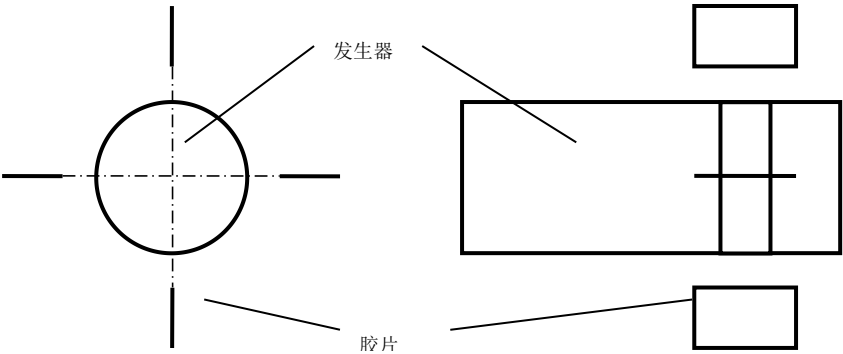


图 5 周向 X 射线机 X 射线辐射角及场均匀性试验示意图

6.5.2 试验仪器：胶片、胶片支架、密度计或测微光度计。

6.5.3 试验程序 按图 5 将胶片放置在胶片支架上，使射线束中心对着胶片中心。如果已知实际焦点至胶片的距离，拍照一张辐射场照片。如果不知实际焦点至胶片的距离，那么在一次曝光中同时拍照两张不同距离的辐射场照片。两张胶片之间距离一般为 100mm。选择适宜的曝光参数，使曝光后胶片最大密度在 1.0~1.5 左右。在观片灯下用密度计测量显影后底片上包括中心处和边缘处各点密度，以确定底片上最大密度值和辐射场边缘（辐射场边缘以最大密度的 50%为界）。进行辐射场直径测量。

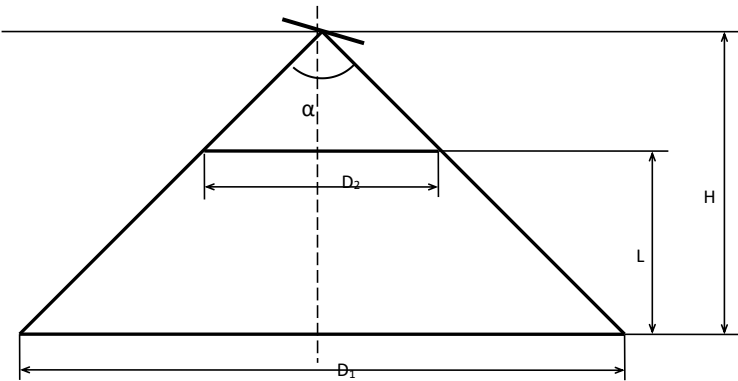


图 6 辐射圆锥角示意图

6.5.4 结果处理

按图 6 指定位置测量，并将试验结果填入记录表中。

按公式（3）确定辐射场圆锥角：

$$\alpha = 2 \arctg \frac{D_1}{H}$$
$$\alpha = 2 \arctg \frac{\hat{D}_1 - D_2}{L}$$

(如果已知实际焦点至胶片的距离 H)

(如果不知实际焦点至胶片的距离)

}

..... (3)

式中：

α ——辐射场圆锥角，单位为度、弧度（如 45°、 $\pi/2$ ）；

- D_1 ——胶片上辐射场直径，单位为毫米（mm）；
- D_2 ——胶片上辐射场直径，单位为毫米（mm）；
- L ——胶片间距离，，单位为毫米（mm）。

试验方法仅适用一辐射圆锥角度小于70°，大于70° 的辐射场建议用辐射探测器法测量。

$$\frac{1}{2}\pi$$

图 7 测量辐射场均匀性的测量点位置

6.6 计时器误差测定

将计时器分别调至0.5min、1min、5min位置，在按动开关的同时按动秒表，在计时器停止的同时停止秒表，每个位置重复3次，计算每个位置测量值的算术平均值与设定值的差值，取其差值与设定值的百分比。

6.7 管电压误差测定

用带分压器的X射线管电压测量计测定管电压误差, 电压原理图如图7所示。电阻 R_1 阻抗选择的估算按每伏不小于1k Ω ,电阻 R_2 阻抗选择应保证千伏表读数在测量度盘的2/3处。电阻值相对误差应在 $\pm 2.5\%$ 之内，受热时其阻抗值变化度在 $\pm 2\%$ 之内。

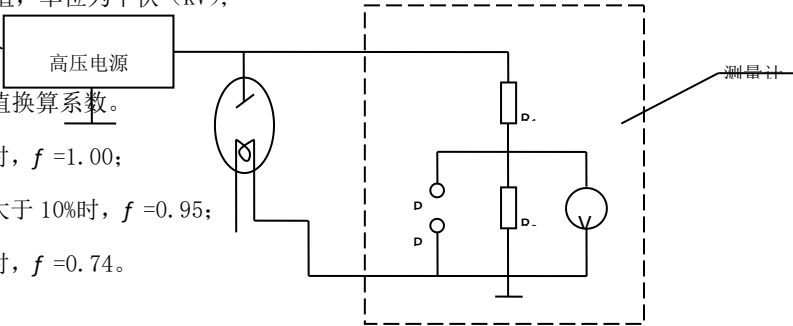
在管电压的起末点和中间点分别依次给X射线发生器加高压，同时观察并记录千伏表指示值电压 U_3 （电阻器 R_2 上的电压）和X射线机控制器上电压表指示值 U_2 。

根据公式（4）计算管电压实测值 U_1 ：

$U_1=KU_3f$ （4）

式中：

- U_1 ——管电压实测值，单位为千伏（kV）；
- K ——分压器电阻分
- f ——有效值与峰值换算系数。
- 纹波系数小于 10%时， $f =1.00$ ；
- 纹波系数小于 25%大于 10%时， $f =0.95$ ；
- 纹波系数大于 25%时， $f =0.74$ 。



说明：

- R_1 、 R_2 ——分压器电阻
- P ——放电器
- Ⓟ——千伏表

图 8 测量计法电气联结图

根据公式（5）计算管电压误差：

$$\Delta = \frac{U_1 - U_2}{U_1} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中：

Δ ——管电压误差；

U_1 ——管电压实测值，单位为千伏（kV）；

U_2 ——控制器上千伏表指示值，单位为千伏（kV）。

试验不适用于自整流线路X射线机；

如采用峰值电压表，则 $f=1$ ；

也可使用球隙放电法测定管电压误差。

6.8 管电压调节装置测定

使用控制器上的管电压调节装置，将千伏置于额定管电压的 60%，观察其指示值，启动 X 射线机。

6.9 过电流保护测定

调整管电压到额定值的50%，管电流为额定值，在至少模拟曝光1min后，使管电流超过额定值。此时务必仔细缓慢调节，观察高压断开瞬间管电流指示值是否在规定的整定值范围内，并做好记录。如果管电流未达到整定值高压已自动切断或电流超过整定值范围持续5s后仍不能自动切断高压，停止继续增大管电流。在切断高压瞬间管电流指示值不在规定的整定值范围内应认为过电流保护装置没调好或者失效。

6.10 过电压保护测定

调整调压器使电压表指示的电源的电压为额定值。调整管电压为额定值，维持1min后使管电压超过额定值。此时务必仔细缓慢调节，观察高压断开瞬间管电压指示值是否在规定的整定值的范围内，并做好记录。如果管电压未达到整定值高压已自动切断或管电压超过整定值范围持续5s后仍不能自动切断高压，停止继续升高管电压。在切断高压瞬间，管电压指示值不在规定的整定值范围内应认为过电压保护装置没调好或者失效。

试验时可以不连发生器，单独对控制器进行试验。

6.11 温度保护装置测定

将热电偶或酒精温度计浸入发生器的上油面以下 50mm 处，测量上层油温。在温度计的玻璃泡不能浸入时，要把它置于发生器的上油面以下 50mm 处的外客上，用粘胶毯垫覆盖。对气绝缘发生器也相同。断开 X 射线机冷却源（如冷却水、风扇等），X 射线机按额定工作规程工作，当温度继电器动作使高压自定切断时，观察并记录温度计指示值。为加速试验可以使用外热源提高试验室温度，但应使 X 射线机高压发生器恒温 2h 以上。温度计指示值与规定值比较，如超出整定值范围应视为保护装置失效或不合格。

进行试验时，室内空气要相对平稳。对于小型高压发生器允许在恒温箱里进行。试验时也可采用其它形式的测温计测温。

6.12 欠毫安保护装置测定

在管电流回路中串入电流表，调整控制器电子组件，观察并测定失毫安保护装置动作时电流表指示值（可接模拟负载试验）。

6.13 连续工作稳定性测定

按照规定程序，在额定管电压、管电流下X射线机连续工作10次，在规定的试验次数内除外界因素造成保护器件动作外，管电压或者管电流达不到额定值均认为不正常。

6.14 稳压电路输出电压测定

输出电压波动小于1%的交流稳压电源。将交流稳压电源接入X射线机电源端。管电压调到额定值的90%，在管电流调节范围内进行调节。观察并记下管电压的波动的最大值和最小值。

根据公式（6）计算管电压稳定度：

$$S_2 = \frac{U_1 + U_2}{U_1} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中：

S_2 ——负载变化时管电压稳定度；

U_1 ——管电压最大值，单位为千伏（kV）；

U_2 ——管电压最小值，单位为千伏（kV）。

本试验主要适用于可自动重复曝光的X射线机。

6.15 漏射线所致周围剂量当量率测定

在允许的最高工作条件下，X射线管主束窗口应用遮光罩遮盖，距其焦点1m处用X射线剂量率仪测量漏射线所致周围剂量当量率。

6.16 低压回路绝缘电阻测定

将1.0级500V绝缘电阻表连接在X射线机控制器的电源插头端子之间，控制器开关置于接通位置，但电源插头不插入电源，读取绝缘电阻值。

6.17 接地保护装置接地电阻测定

控制器各开关置于接通位置，但电源插头不插入电源，用接地电阻测量仪测量控制器外壳任何可能带电部分和电源接地端子之间电阻。

6.18 低压回路绝缘强度测定

控制器各开关置于接通位置，但电源插头不插入电源，在每个单独回路的端子和外壳接地端子之间，用功率不小于0.5kW波形为近似正弦波的耐压测试仪试验，试验电压按表5进行。试验电压5 s~10 s在内逐渐增加到最大值，维持2 min试验后在5 s~10 s内逐渐降低到低于工作电压后，断开试验电压。

6.19 高压回路绝缘强度测定

冷机状态过电压试验：高压开关处于接通位置，试验电压加在所有高压回路上，试验电压按表6进行。试验电压在5s~10s内逐渐增加到最大值，维持1min。试验电压维持时间按技术条件中规定（如果标准有特殊要求，可按元件的要求进行）。试验后在5s~10s内逐渐降低到低于工作电压后，断开试验电

源。热机状态试验：调整过温度保护，可自然升温，亦可借助外界热源（或等效方法）。使X射线机发生器内部温度达到 $60^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 时，按上述方法进行试验。

6.20 灯丝变压器初级对地绝缘电阻测定

控制器开关处于接通位置，但电源插头不插入电源，用1.0级500 V绝缘电阻表测定绝缘电阻值。

6.21 控制器次级对地绝缘强度测定

将控制器开关处于接通位置，用试验电压1000 V加在控制器初级和外壳接地端子之间，维持1 min。

6.22 外观质量检测

用目测法，应在工厂正常照明条件下和无任何辅助观察设备情况下进行。

6.23 泄漏测定

测定方法为：

- a) 工频油绝缘 X 射线机发生器密封性试验：到仓库中选取管筒（未装 X 射线管及其他组件），用水压法试验，试验压力为 2 倍工作压力、维持 5min 无渗漏。当温度达到 $60^{\circ}\text{C}\sim 65^{\circ}\text{C}$ 时，静置 3h 无渗漏；
- b) 气绝缘 X 射线机发生器用气体检漏仪进行检漏。

6.24 运输贮存环境试验

按GB/T 25480试验方法进行。

6.25 包装试验

按GB/T 25480试验方法进行。

6.26 电源电压波动时正常工作试验

如图8连接好后使X射线机的控制器上的电源电压调整钮处于正常位置，使电压表示值为电源额定值（如单相为220V），调整管电压为额定值，管电流为额定值，曝光时间为额定值，进行额定工作状态模拟曝光试验。调整调压器使电压表指示值为电源额定值的90%（如单相为198V），可调整X射线机控制器上电源电压调整钮，重复进行额定工作状态模拟曝光试验。调整调压器使电压表指示值为电源额定值的110%（如单相为242V），可调整X射线机控制器上电源电压调整钮，重复进行额定工作状态模拟曝光试验。

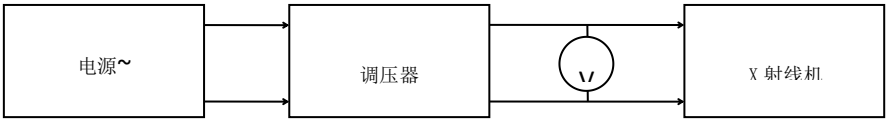


图 9 仪器电气连接示意图

试验期间应不出现试验中断进行的现象，否则视为工作不正常。

试验期间电源电压变化应小于2.5%。试验可与穿透力试验、透照灵敏度试验等项目同时进行。试验中额定工作状态模拟曝光试验是指管电压、管电流、曝光时间均为额定值，但不放胶片进行试验。

7 检验规则

7.1 出厂检验

7.1.1 凡出厂的 X 射线机应经过制造厂质量检查部门按出厂检验项目检验合格，签发合格证后方可出厂。

7.1.2 出厂检验项目按表 6 规定项目进行。

表 6 出厂检验和型式检验

序号	项目	对应条款	检验方法	出厂检验	型式检验
1	穿透力	5.2.1	6.3	√	—
2	透照相对灵敏度	5.2.2	6.4	√	√
3	X 射线辐射角及场均匀性	5.2.3	6.5	√	√
4	计时器误差	5.2.4	6.6	√	√
5	管电压误差	5.2.5	6.7	—	√
6	管电压调节装置	5.2.6	6.8	√	√
7	过电压保护装置	5.2.7	6.10	—	√
8	温度保护装置	5.2.8	6.11	—	√
9	欠毫安保护装置	5.2.9	6.12	—	√
10	过电流保护装置	5.2.10	6.9	√	√
11	连续工作稳定性	5.3.1	6.13	—	√
12	X 射线机稳压电路输出波动	5.3.2	6.14	—	√
13	漏射线所致周围剂量当量率	5.4.1	6.15	—	√
14	低压回路绝缘电阻	5.4.3	6.16	—	√
15	低压回路绝缘强度	5.4.3	6.18	√	√
16	高压变压器次级对地绝缘强度	5.4.4	6.21	—	√
17	高压变压器初级对地绝缘电阻	5.4.5	6.19	—	√
18	灯丝变压器初级对地绝缘强度	5.4.6	6.20	—	√
19	接地电阻	5.4.7	6.17	—	√
20	发生器泄漏	5.4.8	6.23	—	√
21	外观质量	5.5	6.22	√	—
22	运输、贮存	4.6	6.24	—	√
23	包装	7.2	6.25	—	√

注：“√”为必检项目，“—”为不检项目。

7.2 型式检验

7.2.1 凡属下列情况之一者应按本标准进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转场生产的检制定型式检验；

- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大的改变，可能影响产品性能时；
- c) 产品长期停产后，恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验要求有较大差异时；
- e) 国家质量监督检验检疫机构提出进行型式检验要求时。

7.2.2 型式检验项目

型式检验项目按表6规定项目进行。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 发生器外表面明显位置处喷涂有当心电离辐射标志，应符合 GB 18871—2002 附录 F.1 的要求。

8.1.2 在铭牌上应包括：

- a) 型号规格、产品名称；
- b) 主要技术参数（包括额定管电压、额定管电流、焦点尺寸、焦点位置）；
- c) 制造厂名称、地址及商标；
- d) 出厂日期及编号；
- e) 认证合格标志。

8.1.3 周向 X 射线机发生器上（在窗口处）应有红色环标志。

8.2 包装

8.2.1 X 射线机应采用复合包装，按照 GB/T 13384 有关规定进行。

8.2.2 包装箱外壁文字、标志应清晰，不应因时间长久、搬运摩擦和雨淋而模糊不清，其内容至少包括：

- a) 制造厂名称及地址；
- b) 产品名称与型号规格；
- c) 收货单位、地址和发货单位、地址；
- d) 包装体积（长×宽×高）；
- e) 包装箱上应标有“易碎物品”、“向上”、“怕雨”“禁止翻滚”等文字，符合 GB/T 191 规定的包装储运的文字或符号；
- f) 产品执行标准编号及名称。

8.2.3 包装箱内应附有下列产品随行文件：

- a) 装箱单；
- b) 产品合格证；
- c) 产品说明书；
- d) 随行附（备）件清单。

8.3 运输和贮存

8.3.1 运输和贮存环境条件及试验应符合 GB/T 25480—2010 中有关规定。

8.3.2 X 射线机运输时应防止震动和碰撞，并遵守包装箱外的标志的规定。

8.3.3 X 射线机库存及存放地点周围不得有腐蚀性气体，环境温度在 2℃~40℃之间，气体相对湿度不大于 85%，仓库的空气应保持流通，地面干燥。

附 录 A
(规范性附录)
X 射线机用校验试块

X射线机用校验试块厚度应符合表A. 1规定。

表 A. 1 X 射线机用校准试块厚度

额定管电压 kV	100	150	200	225	250	300	350	400	450
XYX 系列 X 射线机用校验试块 mm			48		55	71	75		
XYD 系列 X 射线机用校验试块 mm		28	48	45	55	71	82	95	105
XYG 系列 X 射线机用校验试块 mm	10	33	40	50	60	75	86	97	110
注： 校验试块材料：钢 Q235； 校验试块规格：200mm×100mm； 校验试块表面粗糙度：Ra≤6.3。									