

便携式工业 X 射线探伤机

1 主题内容与适用范围

本标准规定了便携式工业 X 射线探伤机的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存的要求。

本标准适用于管电压不超过 500kV 的便携式工业 X 射线探伤机(以下简称 X 射线机)。

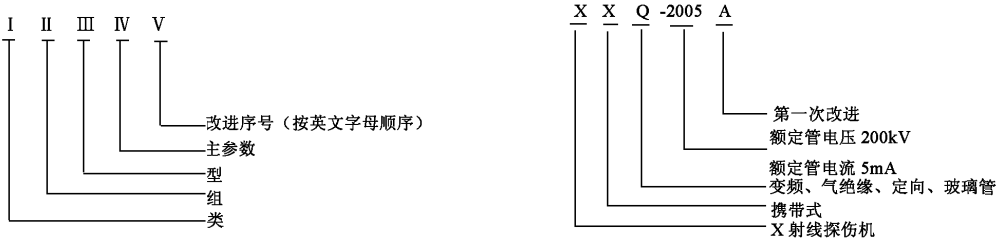
2 引用标准

- GB191 包装储运图示标志
- GB2829 周期检查计数抽样程序及抽样表
- ZBY002 仪器仪表运输、运输贮存基本环境条件及试验方法
- ZBY003 仪器仪表包装通用技术条件
- ZBN70001 试验机与无损检测仪器型号编制方法
- ZBN78001 工业 X 射线探伤机主参数系列

3 产品分类

3.1 产品型号

- 3.1.1 X 射线机产品型号应按 ZBN70001 有关规定编制。
- 3.1.2 X 射线机产品型号编制应由五部分组成,组成形式如下:
例:



I: 示 X 射线探伤机类。II: 表示 X 射线探伤机类中的组。III: 表示组中再分各种型的 X 射线探伤机。
IV: 表示 X 射线探伤机的主参数。V: 表示某种型号的 X 射线探伤机改进设计序号标志。

- 3.2 X 射线机主参数应符合 ZBN78001 中的 2.2 条规定。

4 技术要求

4.1 使用条件

- 4.1.1 X 射线机应按照规定的工作规程,在下列条件下正常工作:

a. 海拔高度不超过 1000m(超过 1000m 时,用户与制造厂协商解决); b. 环境温度 $-10 \sim 40^{\circ}\text{C}$ (低于 -10°C 的寒冷地区使用,用户与制造厂协商解决); 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 $\pm 10\%$ 。

4.2 使用性能

4.2.1 X射线机穿透力:

a. 定向、工频、油绝缘 X 射线机和定向、变频、气绝缘 X 射线机的穿透力应不低于表 1 规定的值。b. 周向、变频、气绝缘 X 射线机的穿透力应不低于表 2 规定的值。

如额定管电流、额定管电压与表 1、表 2 不符时,用户与制造厂协商解决。

表 1

额定管电压 kV	额定管电流 mA	穿透力 mm(对 A ₃ 钢)
100	5	≥ 7
(150)	5	≥ 19
200	5	≥ 29
250	5	≥ 39
(300)	5	≥ 50
400	5	—
500	5	—

表 2

额定管电压 kV	额定管电流 mA	穿透力 mm(对 A ₃ 钢)
150	5	≥ 12 锥靶管
200	5	$\geq 27/24$ 平靶管/锥靶管
250	5	$\geq 37/34$ 平靶管/锥靶管
300	5	$\geq 47/40$ 平靶管/锥靶管
400	5	—
500	5	—

注:额定管电压栏中不带括号的数字为优先数系列,带括号的数字为老产品保留数。

4.2.2 X 射线机的透照灵敏度应不低于 1.8%(对 A₃ 钢)。

4.2.3 X 射线机的 X 射线辐射角不小于其 X 射线管规定的辐射角,其辐射场范围内不允许有缺圆。周向 X 射线机辐射场应均匀,其中心平面内黑度差小于 0.4,辐射角偏差为规定值 $+5^\circ$ 。

4.2.4 X 射线机的计时器计时误差不大于所测点指示值的 $\pm 5\%$ 。

4.2.5 X 射线机工作管电压误差不大于所测点指示值的 $\pm 7\%$ (工频、油绝缘机)。

4.2.6 X 射线机应带有管电压调节装置,起始管电压不大于额定管电压的 60%。

4.2.7 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 1~3mA 时,高压应断开。

4.2.8 X 射线机应设过电压保护装置,当管电压超过额定管电压 5~10kV 时,高压应断开。

4.2.9 X 射线机应设有温度保护装置,当管头内温度达到 $60\pm 5^\circ\text{C}$ 时,高压应断开。

4.2.10 X 射线机应设失毫安保护装置,当管电流小于 2mA 时,高压应断开。

4.2.11 X 射线机(变频、气绝缘)应设气体压力指示及低气压保护装置,当管头中绝缘气体 SF₆ 气压低于 0.34MPa 时(20℃),高压应断开。

4.2.12 X 射线机的管头应无渗漏现象。

4.3 稳定性

4.3.1 X 射线机按照规定的工作规程连续工作 10 次,应无异常现象,保证工作时间与休息时间之比为 1:1,一次最长连续工作时间 5min。

4.3.2 X射线机(变频、气绝缘)主回路应设置稳压电路,在正常工作条件下,其输出电压波动应不大于 $\pm 2\%$ 。

4.4 卫生、安全要求

4.4.1 X射线机漏射线照射量率应符合表3规定。

表3

管电压 kV	漏射线照射量率
≥ 200	$\leq 1.79 \times 10^{-8} \text{C/kg} \cdot \text{s}(250\text{mR/h})$
200	$\leq 3.58 \times 10^{-8} \text{C/kg} \cdot \text{s}(500\text{mR/h})$

4.4.2 X射线机低压回路绝缘电阻应不小于 $2\text{M}\Omega$ 。

4.4.3 X射线机低压回路绝缘强度应符合表4规定,无异常现象。

表4

回路电压 U	试验电压 U	耐压时间 min
220 $U \leq 380$	1500	1
100 $U \leq 220$	1000	1
≤ 100	500	1

4.4.4 冷、热机状态下高压回路绝缘强度应符合表5规定,无异常现象。

表5

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), 1.5(变频、气绝缘)
< 200	1.10	1(工频、油绝缘), 1.5(变频、气绝缘)

4.4.5 X射线机高压变压器次级对地绝缘强度应符合表5规定,无异常现象。

4.4.6 X射线机高压变压器初级对地绝缘电阻不小于 $5\text{M}\Omega$ 。

4.4.7 X射线机高压变压器初级对地绝缘强度应符合表4规定,无异常现象。

4.4.8 X射线机灯丝变压器初级对地绝缘电阻不小于 $5\text{M}\Omega$ 。

4.4.9 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 1min 应无异常现象。

4.4.10 X射线机应有保护接地装置,接地电阻应不大于 0.5Ω 。

4.4.11 X射线机的控制器和管头(工频、油绝缘机)清洁度应符合表6规定,如型号与表6不符时,用户与制造厂协商确定。

表6

型号	管头内杂质重量 mg	控制器内杂质重量 mg
(1505)	≤ 60	≤ 60
2005	≤ 110	≤ 60
2505	≤ 150	≤ 60
(3005)	≤ 200	≤ 60
4005	—	—
5005	—	—

4.4.12 X射线机的电缆接头和插头连接拆卸方便,并带有保护盖,连接电缆长度不小于 20m ,电源电

缆长度不小于 10m,冷却用胶管两根,每根长度不小于 15m。

4.5 能源指标

X 射线机总耗电功率应不大于 X 射线管额定功率的 2 倍,如表 7。(当有效值与峰值换算系数 $f=1$ 时)

表 7

X 射线管额定管电压 kV	100	(150)	200	250	(300)	400	500
X 射线管额定管电流 mA	5	5	5	5	5	5	5
X 射线管额定功率 kW	0.5	0.75	1	1.25	1.5	2	2.5
X 射线机总耗电功率 kW	≤ 1	≤ 1.5	≤ 2	≤ 2.5	≤ 3	≤ 4	≤ 5

4.6 外观要求

- 4.6.1 表面镀层应坚固、无脱落现象。
- 4.6.2 表面面漆及加工表面应无碰伤及划痕。
- 4.6.3 不加工的易锈表面应有防锈措施。
- 4.7 标志、包装和运输、运输贮存环境条件要求
- 4.7.1 标志要求应符合本标准 7.1 规定。
- 4.7.2 包装要求应符合本标准 7.2 规定。
- 4.7.3 运输、运输贮存环境条件要求应符合本标准 7.3 规定。

5 试验方法

- 5.1 试验按本标准 4.1.1 规定的条件进行。
- 5.2 试验用主要仪器仪表和器具
- 5.2.1 精度等级不低于 1.5 级的交流电压表,电流表和功率表。
- 5.2.2 测量误差不超过 $\pm 3\%$ 的球隙放电器或静电电压表。
- 5.2.3 1.0 级 500V 兆欧表。
- 5.2.4 总不确定度小于 10% 的测定用照射量计。
- 5.2.5 测量误差不超过 ± 0.04 的黑度计或测微光度计。
- 5.2.6 平板试块(按附录 A 规定)及线型象质计。
- 5.2.7 铅增感屏(0.03mm),天津工业 X 光胶片。(或与其性能相同的其它厂家生产的工业 X 光胶片)
- 5.2.8 强光可调阅片灯。
- 5.2.9 秒表和温度计。
- 5.2.10 连续冲击试验台、高、低温箱、湿热箱。
- 5.2.11 调压器。(容量为被试 X 射线机功率 150% 以上)
- 5.2.12 气压表和耐气压试验装置。
- 5.2.13 精度为毫克级天平。
- 5.3 X 射线机穿透力一试验

5.3.1 定向 X 射线机穿透力试验:采用额定管电压、额定管电流、曝光时间 5min,调整管头位置使实际焦点与胶片中心处距离为 600mm,把胶片中心置于辐射场 $2/3$ 处,试块、胶片长度方向与 X 射线机管头轴线方向一致且平行,如图 1(a)。胶片黑度不小于 1.5,本底黑度在 0.3 以下,采用天津工业 X 光胶片,并把胶片裁成 100mm \times 225mm 长方形,前增感屏 0.03mmpb,后增感屏不限,A3 钢平板试块,标准试块放在前增感屏之上,并面向 X 射线机一侧。试块四周用铅挡块挡好,如图 1(b)。将曝光后的胶片进行暗室处理:20 \pm

2℃,显影液、定影液配制按工业 X 光胶片规定进行。经冲洗干燥后在背景照度最低为 215lx 的观片灯下,用黑度计或测微光度计进行黑度测量。在胶片中央处至少测五次,记下黑度值。按下式计算胶片黑度算术平均值 \bar{D} :

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

式中:i——测量顺序号;n——测量次数; D_i ——第 i 次测量黑度值。

5.3.2 周向 X 射线机穿透力试验:按上述测试条件,把胶片中心线与辐射场中心线重合,拍片四张,绕管头中心轴线每转动管头 90°拍一张,穿透力取其最低值。

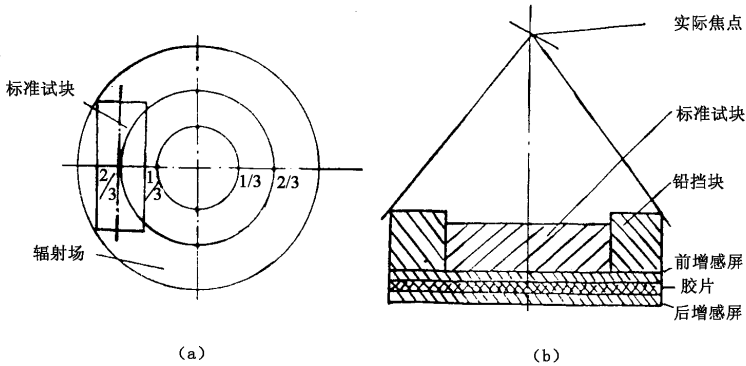


图 1 穿透力试验示意图

5.4 X 射线机透照灵敏度试验:采用本标准中 5.3 条的测试条件,用与试块材料相同的两个线型象质计,各放置在试块的长度方向上表面的两端边缘区域,面向 X 射线机一侧,细线朝外,试块长度方向与 X 射线机管头轴线平行。曝光后将胶片经冲洗干燥处理后放在阅片灯下用眼观察胶片,记下可分辨出来的象质计中最细线径,计算透照灵敏度 K:

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

式中:d——胶片上可以辨认到的最细线的直径,mm;
T——试验用试块的穿透厚度,mm;
K——以百分数表示射线透照灵敏度%。

5.5 X 射线机的 X 射线辐射角、辐射场不缺圆试验:将胶片 1 与 2 放置在管头窗口中心的位置上,如图 2 所示。胶片 1 和胶片 2 之间距离为 100mm,选适当的曝光参数,使曝光后的胶片黑度在 1~1.5 之间。辐射场边缘以最大黑度的 70%为界,进行辐射场直径测量。测得 D_1 和 D_2 ,按下列公式计算 X 射线辐射角 α :

$$\alpha = 2 \arctg \frac{D_1 - D_2}{2L} \dots\dots\dots (3)$$

$$\alpha = 2 \arctg \frac{D_1}{2H} \dots\dots\dots (4)$$

式中: D_1 和 D_2 —胶片 1 和 2 的辐射场直径,mm;
L——胶片 1 和 2 之间距离,mm;
H——实际焦点至胶片 1 的距离,mm。

5.6 周向 X 射线机 X 射线辐射角及辐射场均匀性试验:将胶片中心线与 X 射线束中心线重合,选用适当的曝光参数,绕管头中心线每转动管头 90°拍一张片,拍片四张,如图 3。使胶片黑度在 1~1.5 之间,在四张胶片上测量其辐射场中心线上的黑度,取最大值与最小值之差。并测得辐射角。

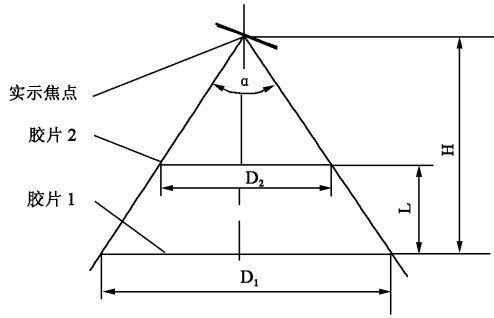


图 2 X 射线辐射角、辐射场试验示意图

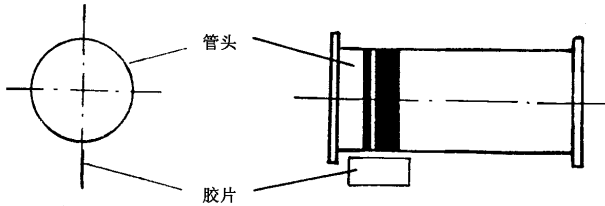


图 3 周向 X 射线机 X 射线辐射角及辐射场均匀性试验示意图

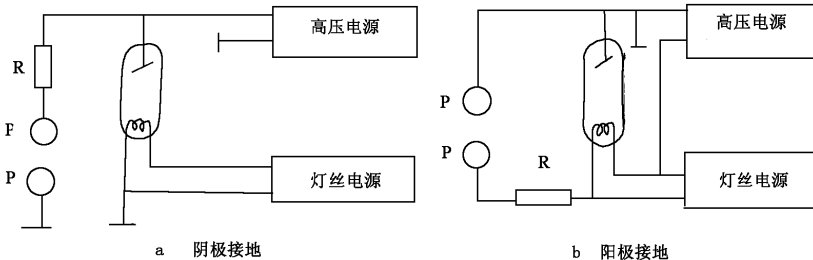
5.7 X 射线机计时器误差试验:将计时器分别调到 0.5min,1min,5min 位置,在按动开关的同时按动秒表,在计时器停止同时停止秒表,每个位置重复测量三次,计算每个位置测量值的算术平均值与调定值的差值,取其差值与调定值之比。

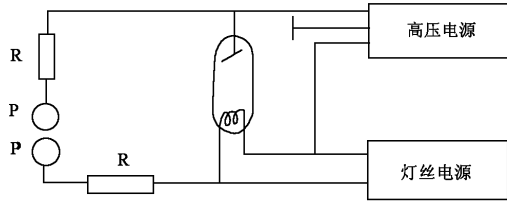
5.8 X 射线机(工频、油绝缘)工作管电压误差的试验:用球隙放电法测定管电压误差,如图 4。在具有防护条件的高压试验室内进行,选用合适的球形放电器,管电压为 20~151kV 范围内选用直径为 125mm 的球,管电压为 40~270kV 范围内选用直径为 250mm 的球,管电压为 60~460kV 范围内选用直径为 500mm 的球。限流电阻 R 应按每伏 3Ω 估算和选用。用温度计、气压表测出试验室的温度 t℃和大气压力 b。计算密度修正系数 Kd:

$$Kd = \left(\frac{b}{b_0}\right) \left(\frac{270+20}{273+t}\right) \dots\dots\dots (5)$$

式中:b—大气压力,Pa;

b₀—101325p_a。





c 中间接地

图 4 球隙放电法电气联结示意图

确定试验点后,将密度修正系数 K_d 计算上乘以表 7 中的千伏数值,得到管电压实际值 U_1 ,以此确定并调好球隙距离。在试验人员做好防护的情况下,缓慢升高 X 射线管电压(30s 内不应发生击穿才能继续升高电压)。观察并记录听到击穿放电声音瞬间控制器上所达到的最大千伏指示值 U_2 。试验在管电压的起始、终末和中间点进行,每点至少测三次,每次测量中千伏指示值相差 10kV 以上,则试验应重新进行。按下式计算管电压误差:

$$\Delta U = \frac{U_2 - U_1}{U_1} \times 100\% \dots\dots\dots (6)$$

式中: U_1 —管电压实际值, k V; U_2 —千伏指示值, k V; ΔU —管电压误差。

对于中间接地线路允许分两次测量,一次测一半而后相加。在必要情况下,可将 X 射线管拿下用假负载代替。试验时也可采用在加以高电压下,逐步缩小球距的方法,在这种情况下需要能远距离机动调节球距。而且球距的变化每秒钟最大为球径的 1%,调整放电间隙应为计算距离 2 倍以上,如果三次测量中放电距离在 200kV 以下相差 3mm,或者电压在 200kV 以上相差 4mm,测量应重新进行。

为了测量准确应注意以下几点:

- a. 在测量前应将球表面油漆润滑油及保护层全部清除,用无水酒精擦拭球体表面;
- b. 由周围物体到球形放电器距离不小于 10 倍击穿距离;
- c. 进行本试验时应将射线窗口屏蔽好,防止 X 射线损伤。

表 7 球间距和球形放电器击穿电压的峰值基准表
大气条件为 20℃,101325Pa(以 kV 表示)

球隙距离 mm	球直径 mm		
	125	250	500
5	16.8		
10	31.7	31.7	
15	45.5	45.5	
20	59.0	59.0	59.0
24	70.0	70.0	70.0
26	75.0	75.0	75.0
30	85.0	86.0	86.0
35	97.0	99.0	99.0
40	108.0	112	112
45	119	125	125
50	129	137	138
55	138	149	151
60	146	161	164
65	(154)	173	177

球隙距离 mm	球直径 mm		
	125	250	500
70	(161)	184	189
75	(168)	195	202
80	(174)	206	214
90	(185)	226	239
100	(195)	244	263
110		261	289
120		275	309
130		(289)	331
140		(302)	353
150		(314)	373
160		(326)	392
170		(337)	411
180		(347)	429
190		(357)	445
200		(366)	460

5.9 X射线机管电压调节装置试验:手动操作控制器上千伏旋钮(管电压调节装置),观察其指示值。将千伏旋钮置于额定管电压的60%处,启动X射线机。

5.10 X射线机过电流保护装置试验:管电压调到额定值的80%,管电流为额定值,在至少模拟曝光 t_{\min} 后,缓慢调节使管电流超过额定值规定范围时,观察高压断开瞬间管电流指示值是否在规定的范围内。如果管电流未达到规定范围高压已自动切断或管电流超过规定值范围持续5s后仍不能自动切断高压,停止继续增大电流。

在切断高压瞬间,管电流指示值不在规定值范围内应认为过电流保护装置未调好或者失效。

5.11 X射线机过电压保护装置试验:调整调压器使电压表指示的电源电压为额定值,管电流加至额定值的50%以上,调整管电压为额定值,维持 t_{\min} 后缓慢调节管电压超过额定值规定范围时,如果管电压未达到规定值范围高压已自动切断或管电压超过规定值范围持续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值范围内,应认为过电压装置未调好或者失效。

5.12 X射线机温度保护装置试验:将温度计的玻璃泡用粘胶毯垫覆盖在管头中间,温度计刻度露出以便观察,断开X射线机的冷却源(冷却水、风扇等),按额定工作规程工作,当温度继电器动作使高压自动断开时,观察并记录温度计指示值,如保护装置不在规定范围内动作应认为温度保护装置未调好或者失效。

5.13 X射线机失毫安保护装置试验:在管电流回路中串入1.5级毫安表,调整控制器中电气元件,观察并测定失毫安保护装置动作时毫安表指示值(接假负载试验)。

5.14 X射线机(变频、气绝缘)低气压保护试验:当管头中SF₆绝缘气体气压低于0.34MPa时(20℃),观察高压是否断开。(可另选气压低于0.34MPa的管头进行试验)

5.15 X射线机连续工作稳定性试验:按照规定的工作规程,工作5min,休息5min,额定管电压、额定管电流,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,管电压或管电流达不到额定值均认为不正常。

5.16 X射线机(变频、气绝缘)主回路稳压电路输出电压波动性试验:将0.5级电压表并联在主回路稳压电路输出端,用调压器调压,读出电源线路在242V, 198V及220V对应的输出电压 U_1 , U_2 及 U_0 计算出:

$$\frac{U_1 - U}{U} \times 100\% \text{ 及 } \frac{U_2 - U}{U} \times 100\% \dots\dots\dots (7)$$

5.17 X射线机漏射线照射量率试验:按额定工作规程工作,用不小于表8规定的铅当量的铅罩屏蔽X射线窗口,把照射量计放置在距管头1m处,按图5规定的方位进行测定(除掉主射线束方向)。照射量计与管头窗口在一个水平面上。当照射量计指针稳定后,读取最大值。

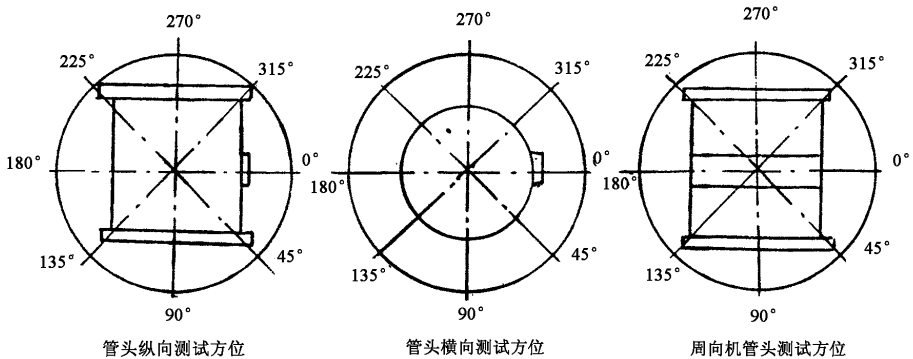


图5 X射线漏射线照射量率测试方位示意图

表8

额定管电压 kV	铅当量 mmPb
50	0.4
100	1.4
(150)	2.1
200	3.6
250	6.3
(300)	9.3
350	11.8
400	14.0
500	—

5.18 低压回路绝缘电阻试验:将1.0级500V兆欧表连接在X射线机控制器的电源接头端子和外壳接地端子之间,控制器开关置于接通位置,但电源插头不接入电源,读取绝缘电阻值。

5.19 接地保护装置、接地电阻试验:控制器各开关置于接通位置,但电源插头不接入电源,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。

5.20 低压回路绝缘强度试验:控制器各开关置于接通位置,但电源插头不接入电源,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可调电源馈给试验,试验电压按表4进行。试验电压在5~10s内逐渐增加到最大值,维持1min,试验后在5~10s内逐渐降低到低于工作电压后,断开试验电压。

5.21 X射线机高压回路绝缘强度试验:冷机状态将高压部分开关处于接通位置,试验电压加在所有高压回路上,试验电压按表5进行。试验电压在5~10s内逐渐增加到最大值,分别维持1min,1.5min。试验后在5~10s内逐渐降低到工作电压后,断开试验电源。热机状态可自然升温,亦可借助外界热源(或等效方法)使X射线机管头内部温度达 $60\pm 5^{\circ}\text{C}$ 时,按上述方法进行试验。

5.22 高压变压器次级对地绝缘强度试验:将控制器开关处于接通位置,调整过电压保护装置使其不动作后,按表5规定的试验电压加在高压变压器次级和外壳接地端子之间。试验电压在5~10s内逐渐增加到

最大值,维持时间按表 5 规定,试验后在 5~10s 内逐渐降低到工作电压后,断开试验电源。

5.23 高压变压器初级对地绝缘电阻试验:用 1.0 级 500V 兆欧表测定高压变压器初级和外壳接地端子之间绝缘电阻值。控制器开关处于接通位置,但电源插头不插入电源。

5.24 高压变压器初级对地绝缘强度试验:将控制器开关处于接通位置,但电源插头不插入电源,按表 4 规定的试验电压加在高压变压器初级和外壳接地端子之间,试验电压在 5~10s 内逐渐增加到最大值,维持时间按表 4 规定,试验后在 5~10s 内逐渐降低到工作电压后,断开试验电源。

5.25 灯丝变压器初级对地绝缘电阻试验:将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 500V 兆欧表测定灯丝变压器初级和外壳接地端子之间绝缘电阻值。

5.26 灯丝变压器初级对地绝缘强度试验:将控制器开关处于接通位置,用试验电压 1000V 加在灯丝变压器初级和外壳接地端子之间,维持 1min。

5.27 X 射线机总耗电功率试验:在电源输入端将 1.0 级功率表按规定接线法接好。观察并记录 X 射线机进入额定工作状态或工作状态时功率表读数,取三次读数计算其平均值。按下式计算管功率:

$$P = fUI \times 10^{-3} \dots\dots\dots (8)$$

式中:U——管电压,kV; I——管电流,mA;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%时,f=0.95;纹波系数大于 25%时,f=0.74;P——管功率,kW。

5.28 清洁度检验

a. 控制器清洁度试验:将新开封的壳体内及其内部元件上的杂质收集在一起,用毫克级天平称重。

b. 管头清洁度试验:将管头内的油用滤纸过滤后,用有机溶液清洗滤纸并烘干,用毫克级天平称重。

(变频、气绝缘机免测)

5.29 外观质量检验:用目测法,应在工厂的正常照明条件下和无任何辅助观察设备情况下进行。

5.30 泄漏检验

a. 变频气绝缘 X 射线机管头密封性试验:到仓库中选取管头(未装 X 射线管及其它元件)用气压法试验,放在水中检漏。试验压力为 1.5 倍工作压力,维持 5min 应无气泡。

b. 工频油绝缘 X 射线机管头密封性试验:用上述方法选取管头,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 60~65℃时,静置 3h 无渗漏。

5.31 环境温度试验:在自然环境温度为 $-10 \pm 2^\circ\text{C}$ 时及 $40 \pm 12^\circ\text{C}$ 时,X 射线机在额定工作规程下能正常工作。用高低温箱试验时,按极限环境温度恒温 3~5h 后取出,待干燥后能正常工作。

5.32 运输、运输贮存环境试验:按 ZBY002 中 3 条试验方法进行,高温选 $+55^\circ\text{C}$,低温选 -40°C 。

5.33 包装检验:按 ZBY 003 中 4.3 条试验方法进行。选喷淋时间 30min。

5.34 电源电压波动时正常工作试验:如图 6 联结好,使电压表(精度 1.5 级)指示值为电源电压额定值,调整管电压为额定值,管电流为额定值,曝光时间 5min,进行工作。用调压器(容量为被试 X 射线机功率的 150%以上)调压,使电压表指示值为 198V,242V,重复进行工作,不得出现中断现象,如出现中断现象则视为不正常。

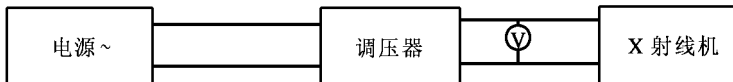


图 6 电源电压波动正常工作试验电气联结示意图

6 检验规则

6.1 出厂检验

6.1.1 凡出厂的 X 射线机必须经制造厂质量检查部门按出厂检验项目检验合格,签发产品合格证后方可出厂。

6.1.2 出厂检验项目

按本标准中 4.2.1~4.2.4,4.2.6~4.2.8,4.4.2~4.4.4,4.5,4.6 各条进行。

6.2 型式检验

6.2.1 凡属下列情况之一者应按本标准进行型式检验:

a. 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定; b. 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时; c. 正式生产时,每年进行一次检验; d. 产品长期停产后,恢复生产时; e. 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时; f. 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

6.2.2 型式检验项目

- a. 全部出厂检验项目;
b. 本标准中 4.2.5,4.2.9~4.2.12,4.3.1,4.3.2,4.4.1,4.4.5~4.4.12,4.7.1~4.7.3 及 4.1.1 中 d 条。

6.3 抽样方法及组批规则

对 X 射线机的型式检验项目进行检查时,抽样尽量在用户仓库中抽取当年产品,如做不到时也可到制造厂仓库的产品中随机抽取,批量(N)不能少于 8。

按 GB2829,选不合格质量水平(RQL)为 30,判别水平(DL)为 I,二次抽样方案,抽取样本数 $n_1 = n_2 = 4$

判定数组 $\begin{bmatrix} Ac_1 = 0, Re_1 = 2 \\ Ac_2 = 1, Re_2 = 2 \end{bmatrix}$ 。

6.4 判定规则

单位产品样本性能不符合 4.2.1,4.2.2,4.3.1,4.4.1~4.4.3 中任意一条要求时为一个 B 类不合格。样本中有二个或二个以上 B 类不合格判定 B 类不合格批。单位产品样本性能不符合 4.2.3~4.2.12,4.3.2,4.4.4~4.4.12,4.5,4.6,4.7.1~4.7.3,4.1.1d 条中任意一条要求时为一个 C 类不合格,样本中有二个或二个以上 C 类不合格判定为 C 类不合格批;有一个 B 类不合格和一个 C 类不合格判定为 B 类不合格批。

根据样本检查结果,若在第一样本中发现的不合格数为 0,则判定为合格批,若在第一样本中发现的不合格数大于或等于 2,则判定该批是不合格批。

若在第一样本中发现的不合格数等于 1 时,则抽取第二样本进行检查。若在第一样本和第二样本中发现的不合格数总和等于 1 时则判定该批是合格批。若在第一样本和第二样本中发现的不合格数总和大于或等于 2,则判定该批为不合格批。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

7.1.1 在每台 X 射线机的明显、适当位置固定铭牌(标志),其内容包括:

- a. 型号规格,产品名称;b. 主要技术参数;c. 制造厂及商标一标;d. 出厂日期及编号;e. 认证合格标志。

7.1.2 周向 X 射线机管头上(在窗口处)应有不同色环标记,红色管头应有黄色环,其它颜色管头应有红色环,其尺寸要求如图 7。

7.2 包装

7.2.1 X 射线机应采用复合包装,按照 ZBY003 有关规定进行。

7.2.2 包装箱外壁文字、标志应清楚整齐,不因有雨水冲刷、历时较长而模糊不清,其内容包括:

- a. 制造厂名称;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. 包装箱体积(长×宽

×高); e. 包装箱上应标有“小心轻放”、“向上”、“怕湿”等符合 GB 191 规定的包装储运的文字或符号; f. 产品执行标准代号、编号及名称。

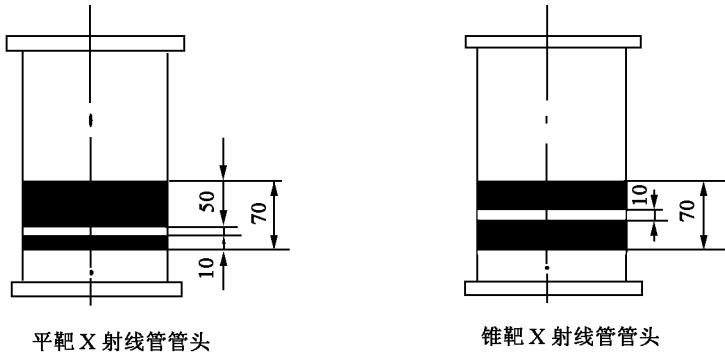


图 7 周向 X 射线机管头上色环尺寸示意图

7.2.3 包装箱内应附有下列文件:

a. 装箱单, 1 份; b. 产品合格证, 1 份; c. 产品使用说明书, 2 份。

7.3 运输和贮存

7.3.1 运输贮存环境条件及试验应符合 ZBY002 中有关规定。

7.3.2 X 射线机运输时应防止震动与碰撞, 并遵守箱外标志的规定。

7.3.3 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 $-40 \sim 55^{\circ}\text{C}$ 之间, 空气相对湿度不得大于 85%, 仓库的空气必须保持流通, 地面干燥。

附录 A

X 射线机用标准试块

(补充件)

X 射线机用标准试块厚度必须符合表 A 规定:

表 A

kV	100	(150)	200	250	(300)	400	500
定向 X 射线机用标准试块厚度(mm)	7	19	29	39	50	—	—
周向 X 射线机用标准试块厚度(mm)	—	12 [※]	27/24 [※]	37/34 [※]	47/40 [※]	—	—

标准试块材料: A3 钢; 有※号为锥靶 X 射线管周向 X 射线机用试块厚度。

标准试块规格: 长×宽, mm: 200×100

标准试块表面粗糙度: $6.3/\sqrt{\Delta}$

附加说明:

本标准自实施之日起, ZBY201—1984《工业 X 射线探伤机通用技术条件》、ZBN78005—1988《变频充气 X 射线探伤机》、JB/T5454—1991《周向 X 射线探伤机》作废。