

旋转磁场探伤仪技术条件

1 主题内容与适用范围

本标准规定了旋转磁场探伤仪(以下简称探伤仪)的技术要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输及贮存的要求。

本标准适用于由交叉磁轭产生的旋转磁场式磁粉探伤仪。

2 引用标准

- GB 191 包装储运图示标志
- GB/T 2611 试验机通用技术要求
- GB 6388 运输包装收发货标志
- JB/T 6147 试验机包装、包装标志、储运技术要求
- ZB Y002 仪器仪表运输、贮存基本环境条件及试验方法

3 术语

- 3.1 交叉磁轭：
是由两个轭状的电磁铁以一定夹角进行空间交叉或平面交叉组合而成，并用不同相位的两组交流电激磁的磁化装置。
- 3.2 有效磁化范围：满足探伤灵敏度要求的最大磁化面积。
- 3.3 吸力：又称提升力。
交叉磁轭的磁极端面与探伤面之间的吸引力。

4 技术要求

- 4.1 探伤仪应在下列环境条件下正常工作：
 - a. 环境温度：0~40℃；
 - b. 空气相对湿度不大于 80%；
 - c. 电源电压波动不得超过额定电源电压的±10%；
 - d. 周围环境不得有大量尘埃，易燃或腐蚀性气体。
- 4.2 探伤仪的额定工作电压误差不得超过表 1 的规定。两组工作电压的相位差应为：90°±5°或 120°±5°。

表 1

额定工作电压(V)	误差(%)
0<U<60	±6
60<U<130	±7
130<U<250	±8
250<U≤660	±10

- 4.3 探伤仪的额定工作电流误差不得超过额定值的±5%。

- 4.4 探伤仪磁化安匝数由工作电流示值乘以线圈匝数得出,此值不得低于额定磁化安匝数。
- 4.5 探伤仪旋转磁场的有效磁化范围应不小于 $\phi 80$ mm。
- 4.6 探伤灵敏度:在有效磁化范围内应能清晰显示 A3-15/100 磁粉探伤用标准试片的圆形磁痕。
- 4.7 探伤速度应是:交叉磁轭在做匀速直线运动时,能达到探伤灵敏度要求时的最大速度。
- 4.8 探伤仪的吸力应不小于 88 N(被吸物的质量约为 9 kg)。
- 4.9 探伤仪的磁化时间不得低于 0.5 s,重复使用率应不小于 50%。
- 4.10 探伤仪交叉磁轭端面与被探伤面之间必须保持一定的间隙,一般应不超过 1.5 mm。
- 4.11 探伤仪交叉磁轭的四个磁极应装有滚轮,滚轮应行走平稳,转动灵敏自如。
- 4.12 探伤仪整机绝缘电阻应不小于 5 M Ω 。
- 4.13 探伤仪的电源进线与外壳、初级与次级之间应能承受表 2 规定的试验电压,历时 1 min 而无飞弧和击穿现象。

表 2

回路电压(V)	试验电压(kV)
$0 < U < 60$	0.5
$60 < U < 130$	1
$130 < U < 250$	1.5
$250 < U \leq 660$	2

- 4.14 探伤仪的外观质量等其他要求应符合 GB/T 2611 的有关规定。
- 4.15 探伤仪按重复使用率连续工作 4 h,手柄最高温度应不超过 60℃,交叉磁轭表面及变压器和磁极线圈温度应不超过 105℃。
- 4.16 按表 3 规定的参数进行耐温耐湿试验后,探伤仪各项性能指标应符合本标准的规定。
- 4.17 探伤仪在规定的包装条件下,应能承受 ZB Y002 规定的连续冲击和跌落试验。试验后各项性能指标应满足本标准的要求。

5 试验方法

- 5.1 在试验中,一般可用 4.1 的环境条件。如产生疑义时,则使用下列环境条件:

- 环境温度:(20 \pm 2)℃;
- 空气相对湿度:(60 \pm 15)%;

表 3

工作范围					极限条件			
温度			湿度		温度			
最低温度 ℃	最高温度 ℃	持续时间 h	相对湿度 %	持续时间 h	最低温度 ℃	最高温度 ℃	持续时间 h	恢复时间 h
0	40	4	80 (40℃)	24	-10	50	4	4

- 大气压力为:86~106 kPa;
- 电源电压变化不超过额定电压的 $\pm 2\%$;
- 避免外界电磁场的干扰及外界机械振动和冲击的影响。

5.2 试验时使用的主要仪器和器材

5.2.1 主要仪器

- 直流兆欧表:500 V;
- 耐压试验装置:0~3 000 V,不小于 0.5 kVA;

- c. 交、直流电流表:0.5级;
- d. 交、直流电压表:0.5级;
- e. 半导体温度计;
- f. 惠司登电桥;
- g. 调压变压器;
- h. 示波器;
- i. 秒表;
- j. 塞尺;
- k. 高、低温箱;
- l. 振动台。

5.2.2 器材

- a. 磁粉探伤用磁粉;
- b. 磁悬液;
载液:水或煤油,当使用水作载液时,磁悬液内应放入适量的分散剂、防锈剂和消泡剂;
浓度:荧光磁粉磁悬液浓度一般为 0.5~2 g/L;
非荧光磁粉磁悬液浓度一般为 7~20 g/L;
- c. 磁粉探伤用标准试片:A3-15/100;
- d. 试块 1:800 mm×400 mm×9 mm A3 钢板;
- e. 试块 2:面积不小于 200 mm×200 mm,质量为 9 kg 的 A3 钢板;
- f. 试块 3:尺寸及形状可根据交叉磁轭形状自制,但材质和质量应与试块 1、2 相同。

5.3 额定电压误差、额定电流误差及额定安匝数

5.3.1 测试仪器及其接线可参考图 1。

5.3.2 接通仪器电源,根据探伤仪的额定电源电压值,将调压变压器的输出调到 220 V 或 380 V。开启探伤仪激磁开关,测量工作电压 U_a 、工作电流 I_a 。用示波器测试两组工作电压的相位差 ψ 。

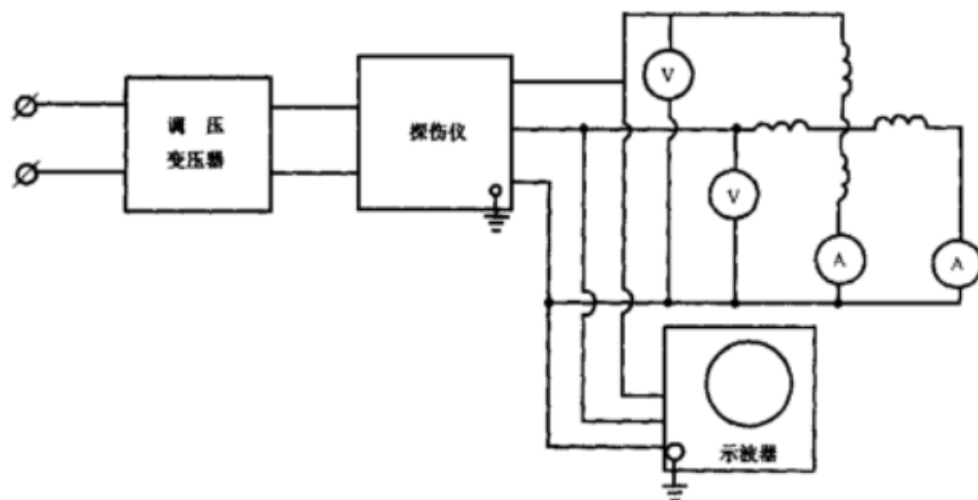


图 1

5.3.3 设探伤仪的额定工作电压和额定工作电流分别为 U 、 I 。由下式算出相对误差:

$$\Delta U = \frac{U - U_a}{U} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中: ΔU ——额定工作电压误差;

U ——额定工作电压, V;

U_a ——实测工作电压, V。

$$\Delta I = \frac{I - I_s}{I} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中: ΔI ——额定工作电流误差;

I ——额定工作电流, A;

I_s ——实测工作电流, A。

5.3.4 已知激磁线圈匝数为 N 匝, 由下式算出磁化安匝数:

$$I_w = I_s N \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中: I_w ——磁化安匝数, AT;

I_s ——实测工作电流, A。

5.4 有效磁化范围和探伤灵敏度

5.4.1 在试块 1 上画一个 $\phi 80$ mm 的圆, 在所画的 $\phi 80$ mm 的圆心和圆周均匀贴上七片 A3-15/100 标准试片, 并将其倾斜 15° 。

5.4.2 将探伤仪交叉磁轭置于此钢板上, 使磁轭中心与所画圆的圆心重合, 接通探伤仪电源, 开启激磁开关, 同时在 A3-15/100 试片上浇洒磁悬液, 当磁悬液从试片上自然滴下后, 试片应能清晰显示圆形磁痕。

5.5 探伤速度

5.5.1 在试块 1 的长轴轴线方向上, 均匀贴上 5~7 片 A3-15/100 标准试片, 并将其倾斜 15° 。

5.5.2 接通探伤仪电源, 开启激磁开关, 使探伤仪交叉磁轭中心沿试块轴线方向以最大探伤速度匀速通过, 同时浇洒磁悬液, 则试片应能清晰显示圆形磁痕。同时记录探伤距离(s)和时间(t)。用下式算出探伤速度。

$$v = \frac{s}{t} \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中: v ——探伤速度, m/s;

s ——探伤距离, m;

t ——时间, s。

5.6 吸力

将探伤仪交叉磁轭放在试块 2(或试块 3)上, 接通探伤仪电源, 开启激磁开关, 则交叉磁轭应吸起此试块。

5.7 间隙

将探伤仪交叉磁轭放在试块 1 上, 用塞尺测量交叉磁轭各端面与被探伤面之间的间隙。

5.8 滚轮

将探伤仪交叉磁轭放在试块 1 上, 用手动(或自动)方法使交叉磁轭在试块 1 上来回行走, 并转动, 观察是否行走平稳, 转动灵敏自如。

5.9 绝缘电阻

探伤仪处在非工作状态, 开关置于接通位置, 在电源进线与机壳间施加 500 V 直流试验电压, 稳定 5 s 后测试绝缘电阻。

5.10 耐压试验

5.10.1 探伤仪处于非工作状态, 开关置于接通位置, 在电源进线与机壳之间, 初级与次级间施加表 2 规定的试验电压进行试验。

5.10.2 电压试验装置产生的试验电压应为正弦波形, 其失真系数不超过 5%, 频率为 $50 \text{ Hz} \pm 5\%$, 最大输出电流不小于 5 mA。

5.11 其他要求

用目测法检查。

5.12 温升

5.12.1 用惠司登电桥测量探伤仪电源变压器和交叉磁轭线圈的冷态电阻 R_1 ，并记录当时的室温 t_1 。

5.12.2 将交叉磁轭平置于试块 1 上，接通探伤仪电源，按重复使用率(或用等效电流)连续工作 4 h。等效电流：

$$I_e = I \sqrt{\frac{t}{T}} \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中： I_e ——等效电流，A；

I ——额定工作电流，A；

t ——磁化时间，s；

T ——工作周期，s。

5.12.3 再用惠司登电桥测量探伤仪电源变压器和交叉磁轭线圈的热态电阻 R_2 ，用下式算出线圈的热态温度：

$$t_2 = \frac{R_2 - R_1}{R_1} (235 + t_1) + t_1 \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中： t_2 ——线圈热态温度，℃；

t_1 ——试验前线圈温度，℃；

R_2 ——线圈热态电阻，Ω；

R_1 —— t_1 时线圈的电阻，Ω。

5.12.4 用半导体温度计测量手柄和交叉磁轭表面温度。

5.13 耐温耐湿性能

5.13.1 进行温度试验时，高、低温箱内的温度应保持恒定均匀，温差不超过±2℃，容积至少应为受试探伤仪的 3 倍。必要时，可采取不违背温度试验目的的措施，如对高、低温箱密封及注入干燥空气等，以防止湿度的影响。

5.13.2 工作范围上限温度试验：将探伤仪放入高温箱内，使其处于断电状态，箱内温度升至表 3 规定值，经规定的持续时间后，进行性能检查。

5.13.3 极限条件上限温度试验：使探伤仪电源开关处于接通位置，箱内温度升至表 3 规定值，经规定的持续时间后，探伤仪由箱内取出，在工作范围条件下恢复 4 h 后，进行性能检查。

5.13.4 工作范围下限温度试验：将断电状态探伤仪放入低温箱后，箱内温度降至表 3 规定值，经规定的持续时间后进行性能检查。

5.13.5 极限条件下限温度试验：探伤仪电源开关处于接通位置，箱内温度降至表 3 规定值，经规定的持续时间后，箱内温度以 0.5~1℃/min 的速度上升至工作范围下限温度值，取出探伤仪，在工作范围条件下恢复 4 h 后，进行性能检查。(在做低温试验后，如探伤仪有凝水现象，应适当延长预热时间，或者采用风扇等其他方法迅速去潮后再进行性能检查)。

5.13.6 潮湿箱中空气应能均匀地循环，容积至少为探伤仪的 3 倍，以保证在规定的时间内箱内温度变化不超过±2℃，湿度变化不超过±3%，并防止凝水落到探伤仪上。

5.13.7 探伤仪如有对湿度影响特别敏感的元件，允许取出或采用其他措施代替。

5.13.8 工用范围的潮湿试验：探伤仪电源开关处于接通位置放入潮湿箱内，先将温度升至表 3 规定值，保持 1 h，然后开始输入水汽，并在 1 h 内使箱内湿度达到表 3 规定值，经规定的持续时间后进行性能检查。

5.14 运输颠簸性能的试验方法

按 ZB Y002 之 3.4 和 3.5 条的规定进行。

5.15 在 5.13 和 5.14 条的环境试验中的性能检查项目，至少应对探伤仪的表面外观质量、探伤灵敏度、绝缘电阻和耐压等项进行检查。其他性能，必要时由质量检验部门按需要进行抽测。

6 检验规则

6.1 出厂检验

6.1.1 每台探伤仪须经制造厂质量部门,按本标准出厂检验项目的要求检验合格,并签发产品合格证后方能出厂。出厂检验的主要项目的实测数据应记入随机文件中。

6.1.2 出厂检验项目包括本标准第 4.3~4.8、4.10~4.14 条。

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. 新产品试制或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- b. 产品正式生产后,其结构设计、材料、工艺以及关键的配套元器件有较大改变可能影响产品性能时;
- c. 正常生产时,定期或积累一定产量后,应周期性(约为 2~3 年)进行检验;
- d. 产品长期停产后,恢复生产时;
- e. 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

6.2.2 型式检验项目包括本标准全部技术要求。

6.3 判定规则

6.3.1 对于出厂检验,每台探伤仪全部被检验项目的合格率,必须达到 100% 方为合格。

6.3.2 对于型式检验,每次至少抽样两台。如检验不合格,再加倍抽样进行复验,复验的结果按最差的一台判定。

7 探伤仪成套性及随机文件

7.1 成套供应的探伤仪包括:

- a. 探伤仪;
- b. 交叉磁轭;
- c. 保险丝;
- d. 必要的备附件和工具。

7.2 随同探伤仪提供下列文件:

- a. 产品使用说明书(说明书中应注明所执行的标准代号、顺序号、年号及名称等);
- b. 产品出厂合格证;
- c. 装箱单。

7.3 随机文件应装入塑料袋中,并放置在包装箱内。

8 标志、包装、运输及贮存

8.1 标志

8.1.1 探伤仪应具有铭牌,其内容包括:

- a. 探伤仪名称;
- b. 探伤仪型号;
- c. 制造厂名称;
- d. 出厂日期;
- e. 出厂编号。

8.1.2 包装箱上的收发货标志应符合 GB 6388 的规定。

8.1.3 储运图示标志应符合 GB 191 的规定。

8.1.4 包装标志应不因时间过长或雨水冲刷而模糊不清。

8.2 包装

产品包装应符合 JB/T 6147 的有关规定。

8.3 运输

产品包装后,可用常用的交通工具运输,但应避免雨雪淋溅和机械碰撞。

8.4 贮存

存放探伤仪的仓库应干燥并有保暖通风设备,一般环境条件为:

a. 温度: $-10\sim 50^{\circ}\text{C}$;

b. 相对湿度不大于 80%;

c. 室内无过多的灰尘、酸、碱、强烈日光及其他会引起腐蚀的气体,且无强烈的机械振动、冲击及强烈电磁场。

附加说明:

本标准由长春试验机研究所提出并归口。

本标准由长春试验机研究所负责起草。

本标准主要起草人:郑淑清。

www.bzxz.net

免费标准下载网