

ICS 19.100

N 78

备案号: 16721—2005

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 6870—2005

代替JB/T 6870—1993

便携式旋转磁场探伤仪 技术条件

Specifications for the mobile rotating-field flaw detectors

2005-09-23 发布

2006-02-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

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 要求.....	1
5 试验方法.....	2
5.1 试验环境条件.....	2
5.2 试验用仪器和器材.....	3
5.3 额定工作电压误差和工作电压相位差、额定工作电流误差的测试.....	3
5.4 有效磁化范围的测定.....	4
5.5 最大探伤速度的测定.....	4
5.6 提升力的测定.....	4
5.7 温度的测试.....	4
5.8 绝缘电阻的测定.....	4
5.9 绝缘强度的测试.....	4
5.10 耐温耐湿性能的测试.....	4
5.11 碰撞和跌落试验.....	5
5.12 其他.....	5
6 检验规则.....	5
6.1 出厂检验.....	5
6.2 型式检验.....	5
6.3 判定规则.....	5
7 标志、包装、运输、贮存和随行文件.....	5
7.1 标志.....	5
7.2 包装.....	6
7.3 运输.....	6
7.4 贮存.....	6
7.5 随行文件.....	6
图 1 接线示意图.....	3
表 1 交叉磁轭的额定工作电压误差.....	2
表 2 绝缘强度试验电压.....	2
表 3 耐温耐湿试验参数.....	2

前 言

本标准是对 JB/T 6870—1993《旋转磁场探伤仪 技术条件》的修订。

本标准与 JB/T 6870—1993 相比，主要变化如下：

- 变更了标准名称；
- 修改了适用范围（1993 年版的第 1 章和本版的第 1 章）；
- 删除了“磁化安匝数”的要求（1993 年版的 4.4）；
- 删除了“探伤灵敏度”的要求（1993 年版的 4.6）；
- 修改了“磁化时间”和“重复使用率”的指标（1993 年版的 4.9 和本版的 4.4）；
- 修改了交叉磁轭手柄表面的最高允许温度（1993 年版的 4.15 和本版的 4.8）；
- 删除了探伤仪成套性要求（1993 年版的第 7 章）。

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。

本标准负责起草单位：长春试验机研究所。

本标准参加起草单位：南京东电检测装备有限责任公司、上海东方无损检测器材有限公司。

本标准主要起草人：郭永祥、曾德文、叶榕。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- JB/T 6870—1993。

携带式旋转磁场探伤仪 技术条件

1 范围

本标准规定了携带式旋转磁场探伤仪的要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存和随行文件。

本标准适用于无损检测用携带式旋转磁场磁粉探伤仪（以下简称探伤仪）。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 2611—1992 试验机 通用技术要求

GB/T 12604.5 无损检测术语 磁粉检测

GB/T 15822 磁粉探伤方法

JB/T 6063 磁粉探伤用磁粉 技术条件

JB/T 6065—2004 无损检测 磁粉检测用试片

JB/T 6147—1992 试验机 包装、包装标志、储运 技术要求

JB/T 7406.2 试验机术语 无损检测仪器

JB/T 9329—1999 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 12604.5 和 JB/T 7406.2 中确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

交叉磁轭 cross yoke

由两个轭状电磁铁以一定的夹角进行空间或平面交叉组合而成，并用两个不同相位的交流电激励而产生旋转磁场的装置。

3.2

有效磁化范围 effective magnetized area

满足规定探伤灵敏度要求的磁化区域。

3.3

提升力 lifting power

当探伤仪交叉磁轭对钢板进行磁化时，交叉磁轭垂直吸起钢板所需要的力。

4 要求

4.1 探伤仪应在下列环境条件下正常工作：

- a) 环境温度为 0℃～40℃；
- b) 环境相对湿度不大于 80%；
- c) 电源电压波动不超过其额定值的±10%；
- d) 周围无大量尘埃、无易燃物质、无腐蚀性气体；
- e) 周围无较强的电磁场干扰。

- 4.2 探伤仪交叉磁轭的额定工作电压误差不应超过表 1 规定的最大相对误差。两个电磁铁工作电压的相位差应为 $90^\circ \pm 5^\circ$ 或 $120^\circ \pm 5^\circ$ 。
- 4.3 探伤仪交叉磁轭的额定工作电流最大允许相对误差应为 $\pm 5\%$ 。
- 4.4 探伤仪的磁化时间不应小于 0.5s，重复使用率（暂载率）不应小于 10%。
- 4.5 探伤仪在有效磁化范围内应能清晰显示 A 型标准试片 A-15/100 上的圆形磁痕，有效磁化范围不应小于 $\phi 80$ mm。
- 4.6 探伤仪的交叉磁轭在试验过程中以其最大探伤速度做匀速直线运动时，应能清晰显示 A 型标准试片 A-15/100 上的圆形磁痕。
- 4.7 探伤仪的提升力不应小于 88 N。
- 4.8 探伤仪按重复使用率连续工作 4h，手柄表面温度不应超过 40°C 。交叉磁轭表面、电源变压器和交叉磁轭线圈的温度不应超过 105°C 。
- 4.9 探伤仪各电压回路的绝缘电阻不应小于 5M Ω 。
- 4.10 探伤仪各电压回路的绝缘强度应能承受表 2 规定的试验电压，历时 1min 而无闪络和击穿现象。

表 1 交叉磁轭的额定工作电压误差

额定工作电压 U_1 V	最大相对误差 %
$0 < U_1 \leq 60$	± 6
$60 < U_1 \leq 130$	± 7
$130 < U_1 \leq 250$	± 8
$250 < U_1 \leq 660$	± 10
注：电压为有效值。	

表 2 绝缘强度试验电压

回路电压 U_2 V	试验电压 kV
$0 < U_2 \leq 60$	0.5
$60 < U_2 \leq 130$	1
$130 < U_2 \leq 250$	1.5
$250 < U_2 \leq 660$	2
注：电压为有效值。	

- 4.11 探伤仪交叉磁轭的端面与探伤面之间应保持一定的间隙，该间隙一般不超过 1.5 mm。
- 4.12 探伤仪交叉磁轭的四个磁极上应装有滚轮，滚轮应行走平稳、转动灵活自如。
- 4.13 探伤仪的外观质量应满足 GB/T 2611—1992 第 8 章的要求。
- 4.14 探伤仪按表 3 规定的参数进行耐温耐湿试验后，仍应满足本标准的要求。
- 4.15 探伤仪在规定的包装条件下，承受 JB/T 9329—1999 规定的碰撞和跌落试验后，仍应满足本标准的要求。

表 3 耐温耐湿试验参数

工作范围					极限条件			
温度试验			湿度试验		温度试验			
最低温度 $^\circ\text{C}$	最高温度 $^\circ\text{C}$	持续时间 h	相对湿度 %	持续时间 h	最低温度 $^\circ\text{C}$	最高温度 $^\circ\text{C}$	持续时间 h	恢复时间 h
0	40	4	80 (40°C)	24	-10	50	4	4

5 试验方法

5.1 试验环境条件

探伤仪应在 4.1 规定的正常工作环境条件下进行试验。

5.2 试验用仪器和器材

5.2.1 试验时主要使用下列仪器：

- a) 直流绝缘电阻表（500 V）；
- b) 耐压试验装置（正弦波电压，频率为 50 Hz，输出电流 $\geq 5\text{mA}$ ）；
- c) 交流电压表（0.5 级）、交流电流表（0.5 级）；
- d) 双踪示波器；
- e) 单臂电桥；
- f) 表面温度计；
- g) 塞尺；
- h) 高、低温箱。

5.2.2 试验时主要使用下列器材：

- a) 满足 JB/T 6063 要求的磁粉；

注：某些探伤仪可能使用特殊的磁粉或磁悬液。

- b) 满足 JB/T 6065—1992 要求的 A-15/100 型标准试片；

- c) 试块 1：尺寸为 800 mm \times 400 mm \times 9 mm 的 Q235—A 钢板。

试块 2：面积不小于 200 mm \times 200 mm、质量不小于 9 kg 的 Q235—A 钢板。

5.3 额定工作电压误差和工作电压相位差、额定工作电流误差的测试

5.3.1 测试仪器及其接线可参考图 1。

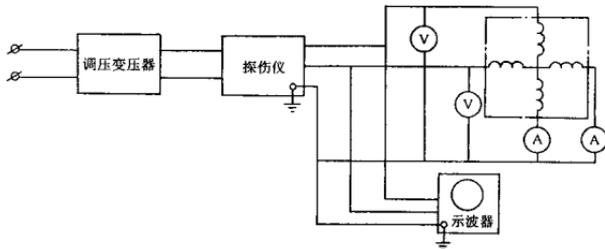


图 1 接线示意图

5.3.2 将交叉磁轭放在 5.2.2 c) 所述的试块上，用电压表、电流表测试交叉磁轭两个电磁铁在额定工作状态下的工作电压和工作电流。用示波器测试两个电磁铁工作电压的相位差。

5.3.3 探伤仪的额定工作电压相对误差按公式（1）计算。

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

式中：

ΔU ——额定工作电压相对误差，%；

U_a ——实测工作电压，单位为 V；

U ——额定工作电压，单位为 V。

5.3.4 探伤仪的额定工作电流相对误差按公式（2）计算。

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

式中：

ΔI ——额定工作电流相对误差，%；

I_a ——实测工作电流，单位为 A；

I ——额定工作电流，单位为 A。

5.4 有效磁化范围的测定

5.4.1 应使用 5.2.2 所述的器材（使用试块 1），按 GB/T 15822 规定的方法测定有效磁化范围。在试块表面被磁化的范围上，以圆的直径表示有效磁化范围。

5.4.2 应将试片粘贴在试块表面，并使试片有人工槽的面与试块表面紧密接触。如果使用胶带纸，则胶带纸不得盖住试片上人工槽相对应的部位。

5.4.3 在所测的有效磁化范围的圆心和圆周上，均匀分布七片标准试片（圆心放一片，圆周放六片）。试片圆形磁痕和有效磁化范围的外圆应内切。试验时，不要移动交叉磁轭，试片上的圆形磁痕应同时清晰显示出来。

5.5 最大探伤速度的测定

5.5.1 应使用 5.2.2 所述的器材（使用试块 2），按 GB/T 15822 规定的方法进行试验。

5.5.2 在试块长度方向的中心线上均匀分布（5~7）片标准试片。并按 5.4.2 的要求进行操作。试验过程中，当交叉磁轭中心沿该中心线以最大探伤速度匀速通过时，标准试片上的圆形磁痕应清晰显示出来。

5.6 提升力的测定

将交叉磁轭放在 5.2.2 所述的试块 1 上。试验时，提起交叉磁轭，试块应被同时吸起。

5.7 温度的测试

5.7.1 用单臂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 ，并记录此时的环境温度 t_1 。

5.7.2 将交叉磁轭平置于 5.2.2 所述的任一试块上，按重复使用率或按公式（3）计算的等效电流使探伤仪连续工作 4 h。

$$I_c = I \sqrt{\frac{t}{T}} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

I_c ——等效电流，单位为 A；

I ——额定工作电流，单位为 A；

t ——磁化时间，单位为 s；

T ——工作周期，单位为 s。

5.7.3 再用单臂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 ，用近似公式（4）计算线圈的热态温度。

$$t_2 = \frac{R_2 - R_1}{R_1} (235 + t_1) + t_1 \dots\dots\dots (4)$$

式中：

t_2 ——线圈热态温度，单位为 $^{\circ}\text{C}$ ；

R_2 ——线圈热态电阻，单位为 Ω ；

R_1 ——线圈冷态电阻，单位为 Ω ；

t_1 ——线圈冷态温度，单位为 $^{\circ}\text{C}$ 。

5.7.4 用表面温度计测量手柄和交叉磁轭表面温度。

5.8 绝缘电阻的测定

探伤仪不接电源，开关置于接通位置，用绝缘电阻表测量各回路与外壳之间的绝缘电阻。

5.9 绝缘强度的测试

探伤仪不接电源，开关置于接通位置，用耐压试验装置试验各回路与外壳之间的绝缘强度。试验时，试验电压应逐渐上升到规定值，以免出现明显的瞬变。在规定的电压上保持 1 min，然后平稳下降到零。

5.10 耐温耐湿性能的测试

5.10.1 进行温度试验时，高、低温箱内的温度应保持恒定均匀，温差应在 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 范围内，容积至少应为受试探伤仪的三倍。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。

5.10.2 工作范围的最高温度试验：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。

5.10.3 极限条件的最高温度试验：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，从箱内取出探伤仪，在工作范围条件下恢复4h后，进行性能检查。

5.10.4 工作范围的最低温度试验：将断电状态的探伤仪放入低温箱内，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。

5.10.5 极限条件的最低温度试验：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 $0.5^{\circ}\text{C}/\text{min}\sim 1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的速度上升至工作范围最低温度值。取出探伤仪，在工作范围条件下恢复4h后，进行性能检查。如果探伤仪有凝水现象，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。

5.10.6 潮湿箱中空气应能均匀地循环，容积至少应为受试探伤仪的三倍，以保证在规定的时间内箱内温度变化在 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 范围内，湿度变化在 $\pm 3\%$ 范围内，并防止凝水落到探伤仪上。

5.10.7 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。

5.10.8 工作范围的湿度试验：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1h后输入水汽，并在1h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。

5.11 碰撞和跌落试验

探伤仪在包装条件下的碰撞和跌落试验按JB/T 9329—1999中4.4和4.5的要求进行。

5.12 其他

4.4、4.11、4.12、4.13按目测或常规方法检查。

6 检验规则

6.1 出厂检验

6.1.1 出厂检验项目为4.4、4.14和4.15以外的全部项目。产品取得合格证方能出厂。

6.1.2 出厂检验主要项目的实测数据应记入出厂合格证中。

6.2 型式检验

6.2.1 型式检验应按本标准规定的所有技术要求对探伤仪进行检验。

6.2.2 有下列情况之一时应进行型式检验：

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- 产品正式生产后，其结构设计、材料、工艺有较大改变可能影响产品性能时；
- 产品长期停产后，恢复生产时；
- 国家质量监督检验机构提出进行型式检验的要求时。

6.3 判定规则

6.3.1 对于出厂检验，每台探伤仪出厂检验项目的合格率应达到100%方为合格。

6.3.2 对于型式检验，当批量不大于50台时，抽样两台，若检验后有一台不合格，则判定该批产品为不合格批；当批量大于50台时，抽样五台，若检验后出现两台或两台以上的不合格品，则判定该批产品为不合格批。

7 标志、包装、运输、贮存和随文件

7.1 标志

7.1.1 探伤仪上应有铭牌，铭牌上的内容至少包括：

- 产品名称、型号；
- 额定工作电压、额定工作电流；

- c) 提升力;
- d) 有效磁化范围;
- e) 最大探伤速度;
- f) 制造单位名称、地址;
- g) 出厂日期、编号。

7.1.2 探伤仪交叉磁轭上应标有与控制器相配套的标识。

7.1.3 探伤仪的包装标志应符合 JB/T 6147—1992 第 5 章的规定。

7.2 包装

探伤仪的包装应符合 JB/T 6147—1992 中 4.4.1、4.4.4、4.4.6 的规定。

7.3 运输

探伤仪包装后,可用常规的运输工具运输,应避免雨雪淋溅和机械碰撞。

7.4 贮存

探伤仪的贮存除应符合 JB/T 6147—1992 中 6.2 的规定外,贮存的环境还应符合下列规定:

- 温度: $-10^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$;
- 相对湿度不大于 80%。

7.5 随行文件

随同探伤仪应提供下列文件:

- a) 合格证(注明采用本标准);
 - b) 出厂试验报告;
 - c) 使用说明书;
 - d) 装箱单;
 - e) 备附件和工具清单。
-