

ICS 19.100

N 78

备案号: 34825—2012

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 8290—2011

代替 JB/T 8290—1998

无损检测仪器 磁粉探伤机

Non-destructive testing instruments—Magnetic particle flaw detectors

2011-12-20 发布

2012-04-01 实施



中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语与定义.....	1
4 技术要求.....	1
4.1 环境与工作条件.....	1
4.2 型式与规格.....	1
4.3 磁化系统.....	2
4.4 夹持装置.....	2
4.5 磁悬液传输系统.....	2
4.6 照明装置.....	3
4.7 退磁装置.....	3
4.8 安全要求.....	4
4.9 耐运输颠簸性能.....	4
4.10 其他要求.....	4
5 质量保证.....	4
6 检验方法.....	4
6.1 检验条件.....	4
6.2 检验用器具.....	5
6.3 额定周向磁化电流和额定纵向磁化安匝数的检验.....	5
6.4 额定周向磁化电流和额定纵向磁化安匝数示值相对误差的检验.....	5
6.5 旁路电流的检验.....	5
6.6 切线磁场强度的检验.....	5
6.7 周向磁化装置和纵向磁化装置安全电压的检验.....	5
6.8 剩磁感应强度的检验.....	5
6.9 照度检验.....	5
6.10 温度的检验.....	6
6.11 保护接地电路的连续性的检验.....	6
6.12 绝缘电阻的检验.....	6
6.13 绝缘强度的检验.....	6
6.14 耐运输颠簸的性能检验.....	6
6.15 目测检验.....	6
7 检验规则.....	6
7.1 出厂检验.....	6
7.2 型式检验.....	6
7.3 判定规则.....	7
8 标志与包装.....	7
8.1 标志.....	7

8.2 包装.....	7
表 1 磁粉探伤机的基本型式与规格	2
表 2 磁粉探伤机基本部位的允许温度	3
表 3 保护接地电路连续性的规定值	3
表 4 绝缘强度试验电压的规定值	4

前 言

本标准代替JB/T 8290—1998《磁粉探伤机》。

本标准与JB/T 8290—1998相比，主要变化如下：

- 增加了对磁粉探伤机切线磁场强度的技术要求和检验方法（本版的4.3.3和6.6）；
- 增加了对磁粉探伤机可见光照度的技术要求和检验方法（本版的4.6和6.9.2）；
- 增加了对磁粉探伤机旁路电流的技术要求和检验方法（本版的4.3.4和6.5）；
- 增加了对磁粉探伤机安全电压的技术要求和检验方法（本版的4.8.2.4和6.7）；
- 增加了对磁粉探伤机保护接地电路的连续性的技术要求和检验方法（本版的4.8.2.1和6.11）；
- 增加了对磁粉探伤机的质量保证（本版的第5章）；
- 删除了1998版的第3章和第4章。

与本标准相关的技术要求和检验方法的国家标准有：

GB 5226.1—2008 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件；

GB/T 15822.3—2005/ISO 9934-3:2002 无损检测 磁粉检测 第3部分：设备。

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：长春机械科学研究院有限公司。

本标准参加起草单位：南京东电检测装备有限公司、江苏射阳盛捷达探伤设备制造有限公司、上海宇光无损检测设备制造有限公司。

本标准主要起草人：刘智力、曾奇夫、李纯健、郭猛。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- JB/T 8290—1998。

无损检测仪器 磁粉探伤机

1 范围

本标准规定了磁粉探伤机（以下简称探伤机）的技术要求、检验方法、检验规则和标志与包装。本标准适用于交流、直流、半波整流及全波整流的探伤机，不适用于磁轭式磁粉探伤仪。

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—2007 试验机 通用技术要求
 GB/T 5097—2005 无损检测 渗透检测和磁粉检测 观察条件 (ISO 3509:2001, IDT)
 GB/T 19001 质量管理体系 要求 (GB/T 19001—2008, ISO 9001:2008, IDT)
 GB/T 12604.5—2008 无损检测 术语 磁粉检测
 JB/T 6147—2007 试验机包装、包装标志、储运技术条件
 JB/T 7406.2—1994 试验机术语 无损检测仪器

3 术语与定义

GB/T 12604.5 和 JB/T 7406.2 中确立的术语和定义适用于本标准。

4 技术要求

4.1 环境与工作条件

探伤机应能在下列条件下正常工作：

- 温度在 -10°C ~ 40°C 的范围内；
- 空气相对湿度不大于 85%；
- 周围无大量尘埃、易燃或腐蚀性介质；
- 无强电磁辐射和电磁干扰；
- 电源电压的波动范围在额定电压的 $\pm 10\%$ 以内。

4.2 型式与规格

探伤机的基本型式与规格应满足表 1 的规定。

4.3 磁化系统

4.3.1 周向磁化电流和纵向磁化安匝数应有指示表指示，并能连续调节。

4.3.2 在使用磁化试件的条件下，周向磁化电流和纵向磁化安匝数的示值相对误差应不大于 $\pm 10\%$ 。

4.3.3 探伤机的磁化工件被检部位的切线磁场强度应不小于 2 kA/m 。

4.3.4 探伤机在无负载工作时，指示表的示值应为 0。

4.3.5 探伤机宜有周向磁化电流值和纵向磁化安匝数的设定及电流跟踪功能，并宜设有欠电流和过电流报警装置。

4.3.6 探伤机应设调节和控制磁化时间的时控装置，以调节和控制磁化时间的长短。

表 1 磁粉探伤机的基本型式与规格

型 式	额定周向磁化电流 A	额定纵向磁化安匝数 AT	夹头间距范围 mm
携带式	500	—	—
	1 000		
	1 500		
	2 000		
移动式	500	—	—
	1 000		
	2 000		
	3 000		
	4 000		
	5 000		
	6 000		
	7 000		
固定式	8 000	随磁化线圈的形状、放置位置等因素变化，原则上要求略高于周向磁化的磁场强度，以安匝数计	0~1 000
	1 000		0~1 500
	1 500		
	2 000		0~2 500
	3 000		
	4 000		
	5 000		0~3 500
	6 000		
	7 000		
	8 000		
	9 000		
	10 000		

注 1：磁化电流为交流有效值或直流平均值。

注 2：额定周向磁化电流值是使用磁化试件测得的。

注 3：线圈安匝数及内径由制造厂给出。

4.4 夹持装置

- 4.4.1 试件夹持装置应夹持可靠，移动灵活，不应有阻滞现象。
- 4.4.2 夹头等导电接触件不应用铅等有毒材料，应导电良好，不应产生电弧闪光。

4.5 磁悬液传输系统

- 4.5.1 磁悬液传输系统不应出现漏液和阻塞现象。储液箱内应设有搅拌机构，使磁粉均匀地弥散在磁悬液中。磁悬液施加装置应能使磁悬液稳定地施加到被检工件表面而不影响已形成的磁痕。
- 4.5.2 干磁粉施加装置应能使干磁粉轻而均匀地喷覆于被检工件表面，并有足够的力除去多余的磁粉而不影响已形成的磁痕。

4.6 照明装置

- 4.6.1 探伤机一般应设置照明灯。荧光磁粉探伤机应采用粘贴有紫外线警告牌的黑光灯照射装置及排风装置。黑光灯应距被检工件表面 400 mm，被检工件表面的黑光强度应大于 1 000 μW/cm²，本底可见

光照度应不大于 20 lx，或满足 GB/T 5097 的要求。

4.6.2 非荧光磁粉探伤机被检工件表面的可见光照度应不小 1 000 lx。

4.7 退磁装置

在使用退磁试件的条件下，退磁后试件上的剩磁感应强度应不大于 0.2 mT。

4.8 安全要求

4.8.1 机械安全

4.8.1.1 探伤机的设计与制造所选用的材料涉及健康、安全卫生和环境等要求的应遵守国家相关的法规。

4.8.1.2 探伤机在重复使用率（通常称“暂载率”）为 10%~20%、磁化时间不大于 2 s 的条件下，工作 4 h 后，各部位的最高允许温度和允许温升应符合表 2 的规定。

表 2 磁粉探伤机基本部位的允许温度

温 升 部 位			最高允许温度 ℃	环境温度为 40℃时的 允许温升 K
铜及其合金制成的刷形或手插销式楔形触头			70	30
铜及其合金制成的指形滑动式、桥式或插入式触头			90	50
铜及其合金制成的接触面镀锡的插入式触头			100	60
铜及其合金制成的接触面镀银的插入式触头			120	80
导电裸铜排及裸铜排单层绕组			90	50
导电铜排接合处有搪锡、镀锡防锈层			100	60
导电铜排接合处有镀银防锈层			120	80
手动操作部件，如手柄、手轮等			60	20
风道上层硅元件外壳基座部分			95	55
铁芯表面			90	50
绝缘线圈及包有绝缘 材料的金属导体	绝缘材料 耐热等级	A	120	80
		E	135	95
		B	145	105
		F	170	130
		H	195	155

4.8.2 电器安全

4.8.2.1 探伤机保护接地电路的连续性应符合表 3 的规定。

表 3 保护接地电路连续性的规定值

被测保护导线支路最小有效截面积 mm ²	最大的实测电压降（对应测试电流为 10 A 的值） V
1.0	3.3
1.5	2.6
2.5	1.9
4.0	1.4
>6.0	1.0
保护接地回路不超过 30 m。	

- 4.8.2.2 整机绝缘电阻应不小于 2 MΩ。
- 4.8.2.3 探伤机中，除在（或）低于 PELV（保护特低电压）电压下工作的电路外，其他各回路的绝缘强度应在表 4 规定的试验电压的作用下，历时 1 min 无飞弧和击穿现象。
- 试验时对不能承受规定试验电压的电器元件，应予以拆除。
- 4.8.2.4 探伤机周向磁化装置和纵向磁化装置的输出电压应不大于 36 V。

表 4 绝缘强度试验电压的规定值

回路电压 V	试验电压 kV
$0 < U \leq 60$	0.5
$60 < U \leq 130$	1
$130 < U \leq 250$	1.5
$250 < U \leq 650$	2
注 1：U 为直流平均值或交流有效值。	
注 2：试验电压为 50 Hz 的正弦交变电压的有效值。	

- 4.8.2.5 探伤机的电气设备应符合 GB/T 2611—2007 中的 7.1~7.4 的规定。
- 4.9 耐运输颠簸性能
- 探伤机在包装条件下，应能承受运输颠簸试验而无损坏。试验后，探伤机不经调修（不包括操作程序准许的调整）仍应满足本标准的全部要求。
- 4.10 其他要求
- 探伤机的基本要求、装配机械安全及外观质量应符合 GB/T 2611—2007 中第 3 章、第 4 章和第 10 章的有关规定。

5 质量保证

制造探伤机的企业应通过 GB/T 19001（ISO 9001）质量管理体系认证，或产品应获得由有资质的检测机构出具的检验报告。

6 检验方法

6.1 检验条件

探伤机应在 4.1 规定的环境和技术条件下进行检验。

6.2 检验用器具

- 检验用的器具应包括：
- a) 0.5 级标准电压表、有效值电流表和直流毫伏表；
 - b) 1 级电流互感器；
 - c) 1 级分流器；
 - d) 特斯拉计；
 - e) 表面温度计；
 - f) 紫外辐照计；
 - g) 白光照度计；
 - h) 磁强计；
 - i) 磁化试件：φ25 mm×460 mm，T2 紫铜；
 - j) 退磁试件：φ30 mm×300 mm，45 钢，860℃水淬火，480℃回火，洛氏硬度 38 HRC~42 HRC；
 - k) 绝缘电阻测试仪；
 - l) 耐电压测试仪；

m) 保护接地电路的连续性测试仪。

6.3 额定周向磁化电流和额定纵向磁化安匝数的检验

额定周向磁化电流和额定纵向磁化安匝数可用下述两种方法之一进行检测：

- a) 使用磁化试件，从低到高调整磁化电流，观察探伤机周向磁化电流和纵向磁化安匝数的指示值；
- b) 根据用户要求，使用磁化工件，从低到高调整磁化电流，观察探伤机周向磁化电流和纵向磁化安匝数的指示值。

其结果应满足 4.2 的要求。如果对测量结果有争议，依据方法 a) 重新检测。

6.4 额定周向磁化电流和额定纵向磁化安匝数示值相对误差的检验

6.4.1 使用磁化试件和相应规格的电流互感器或分流器，将相应量程的有效值电流表或直流毫伏表接入电流互感器或分流器的输出端，分别检测周向磁化电流与纵向磁化安匝数。检测周向磁化电流时，将纵向磁化安匝数调至零，反之亦然。

6.4.2 调整调流装置，分别在周向磁化电流指示表和纵向磁化安匝数指示表满刻度的 30%、60% 和 100% 的位置（额定周向磁化电流大于 6 000 A 时，取 50% 和 100% 两点）记录指示值，得到与探伤机指示表相对应的测量值，重复测量三次。

6.4.3 周向磁化电流示值相对误差和纵向磁化安匝数示值相对误差按公式 (1) 计算：

$$\delta = \frac{I_i - \bar{I}}{\bar{I}} \times 100\% \quad (1)$$

式中：

δ ——周向磁化电流示值相对误差或纵向磁化安匝数示值相对误差；

I_i ——探伤机电流表指示值，单位为安 (A)；

\bar{I} ——标准电流表在同一测量点所测得的 I 的算术平均值，单位为安 (A)。

其结果应满足 4.3.2 的要求。

6.5 旁路电流的检验

当探伤机的夹头间不夹持工件且纵向磁化线圈开路工作时，周向磁化和纵向磁化指示值应满足 4.3.4 的要求。

6.6 切线磁场强度的检验

根据用户要求，使用磁化工件，用特斯拉计检测磁化工件被检部位的切线磁场强度。检测结果应满足 4.3.3 的要求。

6.7 周向磁化装置和纵向磁化装置安全电压的检验

用标准电压表分别测量探伤机工作时的周向磁化装置和纵向磁化装置的输出电压。检测结果应满足 4.8.2.4 的要求。

6.8 剩磁感应强度的检验

使用规定的退磁试件，将已磁化的退磁试件退磁，用磁强计测量试件退磁后的剩磁感应强度，其结果应满足 4.7 的要求。

6.9 照度检验

6.9.1 紫外辐照度可用下述两种方法之一进行检测：

- a) 用紫外辐照计测量被检工件表面的照度；
- b) 按 GB/T 5097 的要求检测。

其结果应满足 4.6.1 的要求。如果对测量结果有争议，依据方法 a) 重新检测。

6.9.2 用白光照度计测量可见光照度，其结果应满足 4.6 的要求。

6.10 温度的检验

用磁化试件，按照 4.8.1.2 规定的重复使用率和磁化时间或按公式 (2) 求得的等效电流连续工作 4 h 后，用表面温度计测量表 2 规定的各部位温度。

$$I_e = I_n \sqrt{\frac{t}{T}} \dots\dots\dots (2)$$

式中：
 I_e ——等效电流，单位为安（A）；
 I_n ——额定周向磁化电流，单位为安（A）；
 t ——磁化时间，单位为秒（s）；
 T ——工作周期，单位为秒（s）。
检测结果应满足 4.8.1.2 的要求。

6.11 保护接地电路的连续性的检验

用保护接地电路的连续性测试仪进行检测，检测结果应满足 4.8.2.1 的要求。

6.12 绝缘电阻的检验

将探伤机处于非工作状态，开关置于接通状态，用绝缘电阻测试仪测量电源进线端与保护接地电路之间的绝缘电阻。检测结果应满足 4.8.2.2 的要求。

6.13 绝缘强度的检验

将探伤机处于非工作状态，开关置于接通状态，用耐电压测试仪在电源进线端与保护接地电路之间施加表 4 规定的试验电压。试验时，试验电压应逐渐上升到规定值，在规定的电压上保持 1 min，然后平稳下降到零，检测结果应满足 4.8.2.3 的要求。

6.14 耐运输颠簸的性能检验

探伤机的耐运输颠簸性能可用下述两种方法之一进行检测：
a) 将探伤机包装件装到载重量不小于 4 t 的载货汽车车厢后部，以 25 km/h~40 km/h 的速度在三级公路的中级路面上进行 100 km 以上的运输试验。
b) 将探伤机包装件放置在模拟运输试验台上试验。
探伤机经运输颠簸试验后，不经调修，按本标准的要求进行全面检验，其结果应符合本标准 4.9 的规定。

6.15 目测检验

4.3.1、4.3.5、4.3.6、4.4、4.5 和 4.10 按目测方法检验。

7 检验规则

7.1 出厂检验

7.1.1 出厂检验项目为第 4 章除 4.8.1.2 和 4.9 以外的全部项目。
7.1.2 每台探伤机应按出厂检验项目检验合格后方能出厂。
7.1.3 出厂检验主要项目的实测数据应记入出厂合格证中。

7.2 型式检验

7.2.1 型式检验项目为本标准规定的所有项目。
7.2.2 有下列情况之一时，应进行型式检验：
a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
b) 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；
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有较大差异时；
e) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

7.3 判定规则

7.3.1 对于出厂检验，每台产品按规定的检验项目，合格率应达 100%。
7.3.2 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，若检验后样本中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。

8 标志与包装

8.1 标志

8.1.1 探伤机应有铭牌，其内容包括：

- a) 型号；
- b) 名称；
- c) 主要参数；
- d) 制造日期、编号；
- e) 制造者名称。

8.1.2 对于执行本标准的产品，应在产品或产品使用说明书上标明本标准的编号和名称。

8.2 包装

8.2.1 探伤机的包装为防水、防潮、防锈组合的复合防护包装。

8.2.2 探伤机的包装应符合 JB/T 6147—2007 中 5.6.1、5.6.4 和 5.6.6 的规定。

8.2.3 包装箱上的收发货标志和储运图示标志，应符合 JB/T 6147—2007 中第 6 章的规定。
