

前 言

本标准通过测试钢管自动涡流探伤系统的综合性能,包括系统的周向灵敏度差、信噪比、漏误报率、管端不可探区和系统的稳定性,以保证涡流探伤的检测结果更具科学性和准确性,从而保证严格执行 GB/T 7735—1995《钢管涡流探伤检验方法》。

本标准此次修订对下列主要技术内容进行了修改:

- 增加对涡流探伤信号幅度误差的测量要求;
- 明确对比试样上的人工缺陷尺寸测量方法,以及稳定性指标获取方式;
- 增加对系统可探规格范围下限的测试要求;
- 简化漏、误报率测试方法。

本标准主要测试涡流探伤系统的综合性能,并不针对其中某一部分。

本标准自实施之日起,代替 YB/T 4083—1992《钢管自动涡流探伤系统综合性能测试方法》。

本标准由全国钢标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位:钢铁研究总院。

本标准主要起草人:范弘、张克、秦义忠、马国华、张文杰、张广纯、贾慧明。

本标准 1992 年 3 月首次发布。

钢管自动涡流探伤系统
综合性能测试方法

YB/T 4083—2000

代替 YB/T 4083—1992

Measurement method of comprehensive properties for automatic
eddy current flaw detection system for steel tubes

1 范围

本标准规定了钢管自动涡流探伤系统(一般由涡流探伤仪、检测线圈、磁饱和装置以及机械传动装置等部分组成)综合性能的测试条件、对比试样、测试项目、测试方法及应达到的最低性能指标。

本标准适用于钢管穿过式自动涡流探伤系统综合性能的测试,对于采用其他形式检测线圈的钢管自动涡流探伤系统以及钢棒或自动漏磁探伤系统的综合性能测试可参照使用。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 7735—1995 钢管涡流探伤检验方法

YB/T 143—1998 涡流探伤信号幅度误差测量方法

YB/T 145—1998 钢管探伤对比试样人工缺陷尺寸测量方法

3 测试条件

3.1 涡流探伤仪探伤信号幅度的线性和稳定性必须经过有关部门检定合格。

3.2 涡流探伤信号的幅度误差应达到 YB/T 143 所规定的要求。

3.3 测试应在正常探伤使用的速度下进行,测试时应如实记录所使用的激励频率、滤波增益、相位、磁化电流和磁化电压、探伤速度和探头规格等参数。

4 对比试样

4.1 测试用对比试样应根据产品规格制作,其长度应不小于 2.5 m,试样的弯曲度不大于 1.5 mm/m,人工缺陷分为孔型和纵向槽两种,采用孔型缺陷的对比试样如图 1 所示,采用纵向槽的只要在孔的位置相应地刻制即可,孔及纵向槽的制作方法按 GB/T 7735 进行。管端不可探区不应包括孔及纵向槽本身的长度。

4.2 对比试样制作完毕,须经计量合格后方可使用,对比试样计量报告必须记载试样的编号、钢种、规格、表面状况、管端不可探区尺寸以及所有人工缺陷的具体尺寸,纵向槽的深度可用光学、机械或 YB/T 145 规定的复型等方法进行测量;孔径大小可用读数显微镜及其他方法进行测量。

4.3 测试所用对比试样应按系统所能检测钢管外径尺寸的上限和下限分别制作。

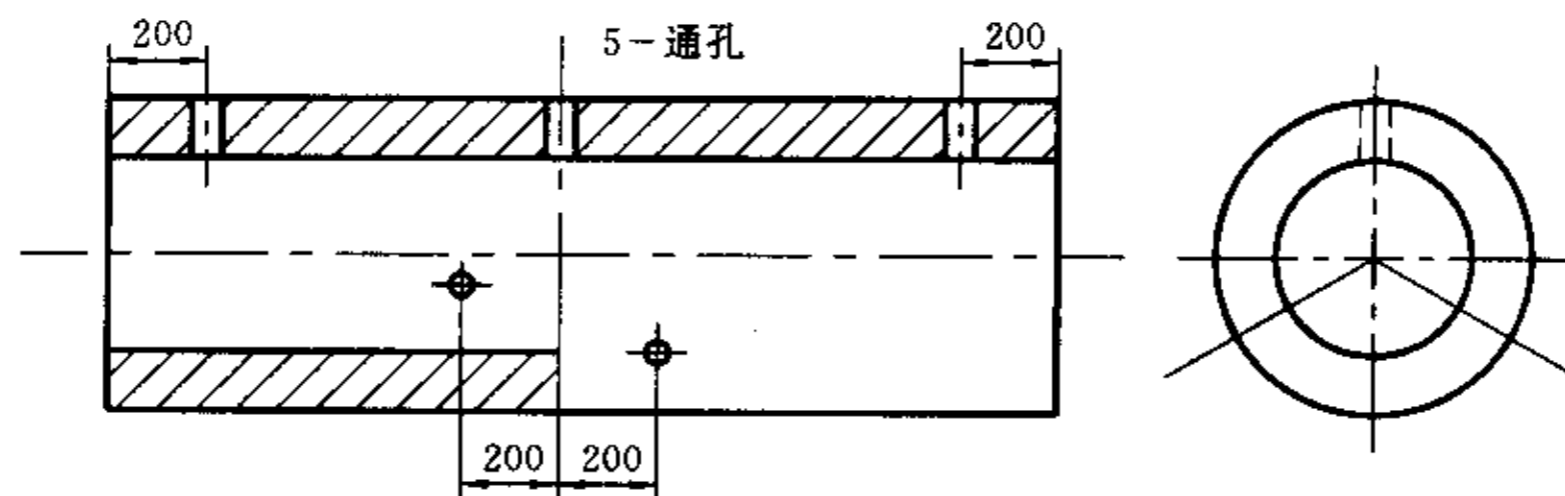


图 1 综合性能测试用对比试样示意图

5 测试项目及方法

5.1 周向灵敏度差测试

将探伤系统调整到正常探伤状态下,以正常探伤使用的速度调整灵敏度,使对比试样中部 3 个人工孔刚刚报警,记下此时增益或衰减器的 dB 值;调整探伤灵敏度,记下 3 个人工孔都不报警时的 dB 值,它们之间的最大差值为周向灵敏度差,此差值的绝对值不得大于 3 dB。对于外径大于等于 100 mm 的钢管不得大于 4 dB。连续测试 3 次,3 次结果如不相同,取最劣值。

5.2 信噪比的测试

5.2.1 探伤规定灵敏度的测试

将图 1 所示的对比试样重复通过探伤系统,调节仪器灵敏度,记下对比试样上所有人工缺陷刚刚报警时的 dB 值,此值即为探伤规定灵敏度,连续测试 3 次,3 次结果如不相同,取最劣值。

5.2.2 信噪比的测试

在 5.2.1 的基础上,用图 1 所示的对比试样重复通过探伤系统,调节仪器灵敏度,记下任一噪声信号刚刚报警时的 dB 值,此值与探伤规定灵敏度之差即为该系统的信噪比,此值应不小于 10 dB。对于外径大于等于 100 mm 以上的钢管此值不小于 8 dB,连续测试 3 次,3 次结果如不相同,取最劣值。

5.3 漏、误报率测试

在对比试样上所有人工缺陷刚刚报警的基础上,可再提高 2 dB 的增益,以正常使用的探伤速度连续测试对比试样 25 次,分别记下人工缺陷的漏、误报次数。系统在人工缺陷处不报警,称为漏报,每次每漏报 1 个人工缺陷记 1 次;而在无人工缺陷处报警称为误报,每次测试中,出现 1 次或 1 次以上的误报均记为 1 次。若在此之内出现的漏、误报次数较多,可将测试次数增加到 50 次。系统的漏报率应不大于 1%,误报率不大于 3%。漏、误报率分别以式(1)和式(2)计算:

$$\text{漏报率} = \frac{\text{漏报人工缺陷个数}}{\text{对比试样人工缺陷个数} \times \text{测试次数}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$\text{误报率} = \frac{\text{误报次数}}{\text{测试次数}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(2)$$

5.4 管端不可探区的测试

在 5.3 的基础上测试管端不可探区,测试 3 次,对比试样两端的人工缺陷均应可靠报警。管端不可探区应不大于 200 mm。

5.5 稳定性测试

5.5.1 整套系统连续工作 2 h 后重新测试系统的周向灵敏度差,与 2 h 前相比,其波动不得超过 2 dB,且仍能满足 5.1 的要求;

5.5.2 整套系统连续工作 2 h 后,按照 5.2.1 重新测试探伤规定灵敏度,与 2 h 前相比,其波动不得超过 2 dB;

5.5.3 按 5.2.2 重新测试系统的信噪比,仍能满足 5.2 的要求;

5.5.4 稳定性测试只测试上限一种规格。