

## 裂纹测深仪技术条件

### 1 主题内容与适用范围

本标准规定了裂纹测深仪(以下简称测深仪)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。

本标准适用于采用电位法原理的四探针式裂纹测深仪。

### 2 引用标准

GB2611 试验机通用技术要求

GB 5388 运输包装收发货标志

GB 6587.7 电子测量仪器基本安全试验

GB 191 包装储运图示标志

ZB Y003 仪器仪表包装通用技术条件

ZB Y002 仪器仪表运输、运输贮存基本环境条件及试验方法

### 3 名词术语

裂纹测深仪:根据流入金属的电流受到裂纹阻碍而引起电位分布变化的程度来衡量裂纹深浅尺寸的仪器。适用于测量金属材料或零部件表面已发现的裂纹。

### 4 技术要求

4.1 测深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. 电源电压波动不超过额定电源电压的±10%; d. 周围环境不得有大量尘埃、震动、或腐蚀性气体。

4.2 测量范围 测深仪必须给出被测金属材料的种类及其测量裂纹深度的范围。

4.3 测量误差 测深仪的相对测量误差不得超过满量程的±7.5%。

4.4 稳定性 在规定的环境条件下,测深仪连续工作 8h,其测量误差应符合 4.3 条的要求。

4.5 绝缘电阻 测深仪绝缘电阻位符合 GB6587.7 之 3.1 的规定。

4.6 介电强度 测深仪介电强度电压值应符合 GB6587 之 3.2.1 的规定。

4.7 通用要求 测深仪外观质量等通用要求应符合 GB2611 的规定。

4.8 耐温、耐温性能

根据表 1 规定的参数试验后,测深仪各项性能指标应符合本标准的规定。

4.9 运输颠簸性能

测深仪在规定的包装条件下,应能承受 ZB Y002 运输试验,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 在环境试验中,一般可用 4.1 的环境条件。如产生疑义时,则使用下列的环境条件:

表 1

| 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 | 相对湿度   | 持续时间 | 最低温度 | 最高温度℃ | 持续时间 h | 恢复时间 h |
| ℃    | ℃    | h    | %      | h    | ℃    |       |        |        |
| 0    | 40   | 4    | 40℃;80 | 48   | -10  | 50    | 4      | 4      |

a. 环境温度  $20 \pm 2$  ℃; b. 空气相对湿度  $60 \pm 15\%$ ; c. 大气压力为 86—106KPa; d. 电源电压变化不超过  $\pm 2\%$ ; e. 应避免外界电磁场的干扰和不受外界机械振动及冲击的影响。

## 5.2 试验时使用的主要仪器和试件

### 5.2.1 主要仪器

a. 兆欧表; b. 耐压试验装置; c. 高、低温箱; d. 潮湿箱; e. 振动台。

### 5.2.2 对比试块

a. 对比试块裂纹长度(L)与深度(D)的比值应不小于 6, 即  $L/D \geq 6$ ; b. 裂纹深度(D)误差应满足下列规定:

当  $D \leq 6\text{mm}$  时, 为  $\pm 0.1\text{mm}$ ; 当  $D > 6\text{mm}$  时, 为  $\pm 0.3\text{mm}$ 。

c. 试块表面粗糙度参数  $R_a$  的最大值为  $3.2\mu\text{m}$ ;

d. 对比试块的材料应与测深仪给出的被测金属材料的种类相同。

## 5.3 测量范围的试验方法

5.3.1 打开电源开关, 预热 15min 左右。

5.3.2 将探头的四根针均匀地垂直压紧于试块表面没有裂纹处, 转动调零旋钮, 使仪表指针指在零位。

5.3.3 再将探头中间二根探针对称地跨于试块裂纹中间位置的两旁(此裂纹深度应与测量范围相当) 转调满度旋钮, 使仪表指针达到满刻度。

5.3.4 重复 5.3.2、5.3.3, 反复调整几次, 应在零位或满度时都达到标称值要求。

5.3.5 如测量范围以分档表示, 则各档级应分别测试。

## 5.4 测量误差档的试验方法

5.4.1 按 5.3.1、5.3.2 和 5.3.3 进行。

5.4.2 在测量范围内, 选择测量范围约 20%、50%、80% 的试块裂纹, 记作:  $D_2$ 、 $D_5$ 、 $D_8$ , 然后将探头中间二根探针顺次对称地跨于试块  $D_2$ 、 $D_5$ 、 $D_8$  裂纹中间位置的两旁, 分别进行测量, 各测 10 次。将测量结果分别记作  $d_{2j}$ 、 $d_{5j}$ 、 $d_{8j}$  ( $j=1, 2 \dots 10$ )

5.4.3 用下式计算测量误差:

$$r = \frac{D_i - d_i}{F} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$d_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n d_{ij} \quad \dots\dots\dots (2)$$

$i=2, 5, 8, j=1, 2 \dots 10$

式中: r——测量误差;

$D_i$ ——试块裂纹标称深度, mm;

$d_i$ ——测量裂纹深度值档的平均值, mm;

F——测量范围满度值, mm。

5.4.4 如测量范围以分档表示, 则各档级均应分别测试。

## 5.5 稳定性的试验方法

5.5.1 按 5.3.1、5.3.2 和 5.3.3 进行。

5.5.2 在测量范围内,将探头中间两根探针对称地跨于试块任一开口裂纹的中间位置的两旁进行测量。然后不再调整仪器,每隔 1h 测量一回,直至 8h 为止。

5.5.3 将测量结果分别按 5.4.3 进行计算。

5.6 绝缘电阻的试验方法 测深仪的绝缘电阻的试验方法按 GB6587.7 之 3.1 的规定进行。

5.7 介电强度的试验方法 测深仪的介电强度电压的试验方法按 GB6587.7 之 3.2 的规定进行。

5.8 通用要求的试验方法 按 GB2611 的规定进行。

## 5.9 耐温、耐湿性能的试验方法

5.9.1 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  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ,容积至少应为受试测深仪的 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,以防止温度的影响。

5.9.2 工作范围上限温度试验:将测深仪放入高温箱内,使其处于断电状态,箱内温度升至表 1 规定值,经规定的持续时间后,进行性能检查。

5.9.3 极限条件上限温度试验:使测深仪处通电状态,箱内温度升至表 1 规定值,经规定的持续时间后,测深仪由箱内取出,在工作范围条件下恢复 4h 后,进行性能检查。

5.9.4 工作范围下限温度试验:将断电状态测深仪放入低温箱内,箱内温度降至表 1 规定值,经规定的持续时间后进行性能检查。

5.9.5 极限条件下限温度试验:测深仪处于通电状态,箱内温度降至表 1 规定值,经规定的持续时间后,箱内温度以  $0.5\sim 1^{\circ}\text{C}/\text{min}$  的速度上升至工作范围下限温度值,取出测深仪,在工作范围条件下恢复 4h,进行性能检查。(在作低温试验后,如测深仪有凝水现象,应适当延长预热时间,或者采用风扇等其它方法迅速去潮后再进行性能检查。)

5.9.6 潮湿箱中空气应能均匀地循环,容积至少为测深仪的 3 倍,以保证在规定时间内箱内温度变化不超过  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ,温度变化不超过  $\pm 3\%$ ,并防止凝水落到测深仪上。

5.9.7 测深仪如有对湿度影响特别敏感的元件,如磁带、纸带等允许取出或采用其他措施代替。

5.9.8 工作范围的潮湿试验:测深仪在通电状态下放入潮湿箱内,先将锅内温度升至表 1 规定值,保持 1h,然后开始输入水汽,并在 1h 内使箱内湿度达到表 1 规定值,经规定的持续时间后进行性能检查。

5.10 运输性能的试验方法 按 ZB Y002 之 3.4 和 3.5 的规定进行。

5.11 在以上环境试验中的性能检查项目不得低于表 2 的规定。

表 2

| 序号 | 试验分类<br>章 条 |     | 温度 | 湿度 | 运输 |
|----|-------------|-----|----|----|----|
|    |             |     |    |    |    |
| 1  | 测量范围        | 4.2 | △  | △  | △  |
| 2  | 测量误差        | 4.3 | △  | △  | △  |
| 3  | 稳定性         | 4.4 |    |    |    |
| 4  | 绝缘电阻        | 4.5 |    |    |    |
| 5  | 介电强度        | 4.6 |    |    |    |
| 6  | 外观质量        | 4.7 | △  | △  | △  |

①“△”符号表示必检 ②示划“△”符号的项目,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 每台测深仪须经制造厂质量检查部门,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 4.2、4.3、4.5~4.7 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,每台测深仪全部检验项目的合格率,必须达到 100% 方为合格。

6.3.2 对于型式检验,每次至少抽样一台。如检验不合格,再加倍抽样进行复检,复验的结果按最差的一台判定。

## 7 测深仪成套性及随机文件

7.1 成套供应的测深仪包括:

a. 测深仪; b. 探头; c. 校正试块; d. 保护测深仪基本性能所必须的备附件和工具。

7.2 随同测深仪提供下列文件:

a. 产品使用说明书; 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 测深仪应具有铭牌,其内容包括:

a. 测深仪名称; b. 测深仪型号; 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 GB6388 的规定。

8.1.3 储运图示标志应符合 GB191 的规定。

8.1.4 包装标志应不因时间久长或雨水冲刷,而模糊不清。

8.2 包装 产品包装应符合 ZB Y003 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 测深仪在包装条件下,产品存放期超过六个月时,应从包装箱取出放在仓库中,此时测深仪不允许叠放及紧靠地面、四壁和屋顶。

存放仪器的仓库应干燥并有保暖通讯设备,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、强烈日光及其它会引起腐蚀的气体,且无强烈的机械振动、冲击及强烈电磁场。