

单通道声发射检测仪技术条件

1 主题内容及适用范围

本标准规定了单通道声发射检测仪的技术要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输及贮存的要求。

本标准适用于单通道声发射检测仪(以下简称声发射仪)。对于多通道声发射检测仪的相应部分也可参照使用。

2 引用标准

GB 2611 试验机通用技术要求

GB 7719 声发射检测仪器的性能测试方法

GB 6587.7 电子测量仪器基本安全试验

GB 6388 运输包装收发货标志

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 技术要求

3.1 声发射仪应在下列环境条件下正常工作:

- 环境温度: $0\sim 40^{\circ}\text{C}$;
- 空气相对湿度不大于 80%;
- 电源电压波动不超过额定电源电压的 $\pm 10\%$;
- 周围环境不得有大量尘埃、震动、或腐蚀性气体。

3.2 工作频率及频带宽度

声发射仪必须给出工作频率、频带宽度及其误差范围。

3.3 增益

声发射仪的增益应不小于 100dB。

3.4 噪声电平

声发射仪的噪声电平应不大于 $10\mu\text{V}$ 。

3.5 动态范围

声发射仪的动态范围应不小于 15dB。

3.6 声发射计数率

声发射仪应分档给出声发射计数率,其示值误差应不大于每档满量程的 5%。

3.7 声发射计数

声发射仪应分档给出声发射计数,其示值误差应不大于每档满量程的 5%。

3.8 门槛电压

声发射仪应设门槛电压,其最低门槛电压应不大于声发射仪的增益和噪声的乘积。

3.9 绝缘电阻

声发射仪绝缘电阻应符合 GB 6587.7 之 3.1 的规定。

3.10 介电强度

声发射仪介电强度电压值应符合 GB 6587.7 之 3.2.2 的规定。

3.11 通用要求

声发射仪外观质量等通用要求应符合 GB 2611 的规定。

3.12 耐温、耐湿性能

根据表 1 规定的参数试验后,声发射仪各项性能指标应符合本标准的规定。

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	收复时间
℃	℃	h	%	h	℃	℃	h	h
0	40	4	40℃;80	12	—10	50	4	4

3.13 运输颠簸性能

声发射仪在规定的包装条件下,应能承受 ZBY 002 规定的运输试验,试验后,各项性能指标应满足本标准的要求。

4 试验方法

4.1 在环境试验中,其环境条件应符合 GB 7719 之 2.1 的规定,如不产生疑义时,可采用 3.1 的环境条件。

4.2 试验时所用的主要仪器与设备:

a. 标准衰减器,b. 信号发生器,c. 示波器,d. 高频微伏表;e. X—Y 函数记录仪 f. 数字电压表,g. 兆欧表(500V),h. 耐压试验装置;i. 高低温箱;J. 潮湿箱,k. 振动台。

4.3 工作频率及频带宽度的试验方法同 GB 7719 之 3.1。

4.4 增益的试验方法同 GB 7719 之 3.3。

4.5 噪声电平的试验方法同 GB 7719 之 3.4。

4.6 动态范围的试验方法同 GB 7719 之 3.5,

4.7 声发射计数率的试验方法。

4.7.1 试验设备

- a. 信号发生器;
- b. X—X 记录仪。

4.7.2 试验步骤

4.7.2.1 声发射仪输入端接信号发生器,计数输出接 X—Y 函数记录仪。

4.7.2.2 由信号发生器输入信号,使其输入信号幅度在声发射仪动态范围内适当选择,输入信号频率按 1/10 频率数分段输入,则在输出端的 X—Y 函数记录仪必然绘制出阶梯状波形。

4.7.2.3 按下列公式计算出满量程示值误差:

$$N = \frac{|\Delta n - n_1|}{n} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中: N —满量程示值误差;

ΔnX —— Y 记录仪两相邻阶梯中最大高度差, mm;

n —— $X-Y$ 记录仪满度值, mm。

n_1 —— $X-Y$ 记录仪满度值的 $1/10$, mm。

4.7.2.4 如声发射计数率以分档表示, 则各档均应测试。

4.8 声发射计数的试验方法

4.8.1 试验设备同 4.7.1。

4.8.2 试验步骤

4.8.2.1 同 4.7.2.1。

4.8.2.2 由信号发生器输入信号, 使其输入信号幅度在声发射仪动态范围内适当选择, 输入信号频率在中心频率左右, 使声发射计数在记满数时达到满量程。则输出端的 $X-Y$ 函数记录仪将绘制出无明显失真的直线。

4.8.2.3 在所绘制的图形上, 用直尺连成一条直线。用所连直线与绘制出的直线比较, 找出偏离所连直线最远的点。然后用下式计算满量程示值误差:

$$N = \frac{\Delta Y}{Y} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中: N ——声发射计数满量程误差;

Δy ——最远偏离点的 Y 分量, mm;

Y —— $X-Y$ 记录仪满度值, mm。

4.8.2.4 如声发射计数以分档表示, 则各档均应分别测试。

4.9 门槛电压的试验方法同 GB 7719 之 3.9。

4.10 绝缘电阻的试验方法

声发射仪的绝缘电阻的试验方法按 GB 6587.7 之 3.1 的规定进行。

4.11 介电强度的试验方法

声发射仪的介电强度电压的试验方法按 GB 6587.7 之 3.2 的规定进行。

4.12 通用要求的试验方法

按 GB 2611 的规定进行。

4.13 耐温、耐湿性能的试验方法

4.13.1 试验设备

a. 高、低温箱;

b. 潮湿箱。

4.13.2 试验步骤

4.13.2.1 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 $\pm 2^\circ\text{C}$, 容积至少应为受试声发射仪的 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。

4.13.2.2 工作范围上限温度试验: 将声发射仪放入高温箱内, 使其处于通电状态, 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。

4.13.2.3 极限条件上限温度试验: 声发射仪处于通电状态, 箱内温度升至表 1 规定值, 经规定的持续

时间后,声发射仪由箱内取出,在工作范围条件下恢复 4h 后,进行性能检查。

4.13.2.4 工作范围下限温度试验:使声发射仪处于断电状态,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。

4.13.2.5 极限条件下限温度试验:声发射仪处于通电状态,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 0.5~1℃/min 的速度上升至工作范围下限温度值,取出声发射仪,在工作范围条件下恢复 4h,进行性能检查。(在作低温试验后,如声发射仪有凝水现象,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。)

4.13.2.6 潮湿箱中空气应能均匀地循环,容积至少为声发射仪的 3 倍,以保证在规定时间内箱内温度变化不超过±2℃,湿度变化不超过±3%,并防止凝水落到声发射仪上。

4.13.2.7 声发射仪如有对湿度影响特别敏感的元件,如磁带、纸带等,允许取出或采用其它措施代替。

4.13.2.8 工作范围的潮湿试验:声发射仪在通电状态下放入潮湿箱内,先将箱内温度升至表 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。

4.14 运输性能的试验方法

按 ZB Y002 之 3.4 和 3.5 规定进行。

4.15 检查项目

在以上环境试验中的性能检查项目不得少于表 2 的规定。

表 2

序号	试 验 分 类		温 度	湿 度	运 输
	检 查 项 目	章 条			
1	工作频率,频带宽度	3.2	△	△	△
2	增 益	3.3	△	△	△
3	噪声电平	3.4	△	△	△
4	动态范围	3.5	△	△	△
5	声发射计数率	3.6			
6	声发射计数	3.7			
7	门槛电压	3.8			
8	绝缘电阻	3.9			
9	介电强度	3.10			
10	外观质量	3.11	△	△	△

注:①“△”符号表示必检。

②未划“△”符号的项目“必要时由质量检验部门按需要进行抽测。

5 检验规则

5.1 出厂检验

5.1.1 每台声发射仪须经制造厂质量检查部门,按本标准的出厂检验项目要求检验合格,并签发产品质量合格证后方能出厂。出厂检验的主要项目的实测数据应记入随机文件中。

5.1.2 出厂检验项目包括本标准第 3.2~3.11 条

5.2 型式检验

5.7.1 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。

5.2.2 型式检验项目包括本标准全部技术要求。

5.3 判定规则

5.3.1 对于出厂检验,每台声发射仪全部检验项目的合格率,必须达到 100% 方为合格。

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

6 成套性及随机文件

6.1 成套供应的声发射仪包括:

a. 探头; b. 保证声发射仪基本性能所必须的备附件和工具。

6.2 随同声发射仪提供下列文件:

a. 产品使用说明书; b. 产品出厂合格证;

c. 装箱单。

6.3 随机文件应装入塑料袋中,并放置在包装箱内。

7 标志、包装、运输及贮存

7.1 标志

7.1.1 声发射仪应具有铭牌,其内容包括:

a. 声发射仪名称; b. 声发射仪型号; c. 制造厂名称; d. 出厂日期; e. 出厂编号。

7.1.2 包装箱上的收发货标志应符合 GB 6388 的规定。

7.1.3 储运图示标志应符合 GB 191 的规定。

7.1.4 包装标志应不因时间久长或雨水冲刷,而模糊不清。

7.2 包装

7.2.1 产品包装应符合 ZB Y003 的有关规定。

7.3 运输

产品经包装后,可用常用的交通工具运输,但应避免雨雪淋溅和机械碰撞。

7.4 贮存

声发射仪在包装条件下,产品存放期超过六个月时,应从包装箱取出放在仓库中,此时声发射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,其它环境条件为:

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。