

中华人民共和国机械行业标准

JB/T XXXXX—XXXX

无损检测仪器 便携式声发射检测仪

Non-destructive testing instruments—Portable acoustic emission instrumentation

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(征求意见稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

目 次..... 1

前 言..... 2

1 范围..... 3

2 规范性引用文件..... 3

3 术语与定义..... 3

4 技术要求..... 3

4.1 工作环境条件..... 3

4.2 性能要求..... 4

5 试验方法..... 5

5.1 试验环境条件与主要仪器仪表..... 5

5.2 试验方法..... 6

6 检验规则..... 8

6.1 检验分类..... 8

6.2 出厂检验..... 8

6.3 型式检验..... 8

7 标志、包装、运输和贮存..... 9

7.1 标志..... 9

7.2 包装..... 9

7.3 运输和贮存..... 10

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国试验机标准化技术委员会（SAC/TC122）归口。

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

无损检测仪器 便携式声发射检测仪

1 范围

本文件规定了便携式声发射检测仪的技术要求，描述了相应的试验方法，规定了检验规则、包装、标志、运输和贮存等内容。

本文件适用于便携式声发射检测仪的制造。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 2611—2022 试验机 通用技术要求

GB/T 6587—2012 电子测量仪器通用规范

GB/T 12604.4 无损检测 术语 声发射检测

GB/T 25480 仪器仪表运输、贮存基本环境条件及试验方法

GB/T 26644 无损检测 声发射检测 总则

JB/T 6147 试验机包装、包装标志、储运技术要求

JB/T 8283 声发射检测仪器性能测试方法

JJF1505—2015 声发射检测仪校准规范

3 术语与定义

GB/T 12604.4和GB/T 3241界定的及下列术语适用于本文件。

3.1

便携式声发射检测仪 portable acoustic emission detector

重量不足5kg、可安全移动且便于在多个使用地点间灵活携带的声发射检测仪。检测仪既可便携使用，也可在试验台上操作。

3.2

撞击处理速度 hit processing speed

声发射检测仪主机单通道工作时每秒处理声发射撞击信号的数量。

4 技术要求

4.1 工作环境条件

携带式声发射检测仪（以下简称检测仪）由传感器、前置放大器、检测仪主机组成，检测仪在下列环境条件下应能正常工作：

- a) 环境温度：-10℃~50℃；
- b) 空气相对湿度：不大于 90%；
- c) 周围环境：无粉层、易燃、易爆和腐蚀性气体，无影响检测的强磁干扰和振动。

4.2 性能要求

4.2.1 频率范围

压电传感器的典型频率范围为 20kHz~1MHz。

4.2.2 频带宽度

前置放大器和检测仪主机的频带宽度应优于 20kHz~1MHz。

4.2.3 倍频程衰减

前置放大器和检测仪主机的频带宽度应大于 12dB。

4.2.4 增益

前置放大器增益通常为 40dB、34dB 或 60dB。

4.2.5 噪声

前置放大器短路噪声电平和检测仪主机噪声电平应小于 20 dB_{AE}（参考值 1μV 为 0dB，下同）。

4.2.6 动态范围

前置放大器和检测仪主机的动态范围应大于 70dB。

4.2.7 门槛

检测仪主机的门槛精度应优于±1dB。

4.2.8 特征参数

检测仪主机的波形参数至少包括信号幅度、持续时间、上升时间和振铃计数，波形参数的最大允许误差见表 1。

表 1 波形参数的最大允许误差

序号	参数名称	最大允许误差
1	信号幅度	±2dB
2	持续时间	±5 μs
3	上升时间	±5 μs
4	振铃计数	±5 个

4.2.9 撞击处理速度

检测仪主机的撞击处理速度应大于 100 个/秒。

4.2.10 数据存储

检测仪主机应能实时存储撞击参数，本地存储容量应不少于 10000 个，并提供数据通讯接口。断电后，主机内置时钟应正常运行，各检测数据不丢失或改变。

4.2.11 数据分析

检测仪主机应内置分析软件，或具备连接上位机分析软件的功能。分析软件应具备特征参数的列表显示和分析功能。

4.2.12 供电电源

检测仪主机应内置电池供电，并提供外置电源供电。

4.2.13 外观质量

检测仪的外观质量应符合 GB/T 2611—2022 中第 10 章的规定。

4.2.14 耐温性能

按照 GB/T 6587—2012 中 5.9.1 条的Ⅲ组别进行试验后，检测仪的性能应满足本标准 4.2.1 至 4.2.13 的要求。

4.2.15 耐湿性能

按照 GB/T 6587—2012 中 5.9.2 条的Ⅲ组别进行试验后，检测仪的性能应满足本标准 4.2.1 至 4.2.13 的要求。

4.2.16 抗振动性能

按照 GB/T 6587—2012 中 5.9.3 条的Ⅲ组别进行试验后，检测仪的性能应满足本标准 4.2.1 至 4.2.13 的要求。

4.2.17 抗冲击性能

按照 GB/T 6587—2012 中 5.9.4 条的Ⅲ组别进行试验后，检测仪的性能应满足本标准 4.2.1 至 4.2.13 的要求。

4.2.18 包装运输性能

按照 GB/T 6587—2012 中 5.10 条的第 1 等级进行试验后，检测仪的性能应满足本标准 4.2.1 至 4.2.13 的要求。

5 试验方法

5.1 试验环境条件与主要仪器仪表

5.1.1 试验环境条件

除特殊说明外，试验环境条件应满足本标准 4.1 的要求。

5.1.2 试验用主要仪器仪表

试验用主要仪器仪表应满足 JB/T 8283 的要求。

5.2 试验方法

5.2.1 频率范围

按照 GB/T45578—2025 的要求进行。

5.2.2 频带宽度

按照 JB/T 8283 测试方法的要求进行。

5.2.3 倍频程衰减

按照 JB/T 8283 测试方法的要求进行。

5.2.4 增益

按照 JB/T 8283 测试方法的要求进行。

5.2.5 噪声

按照 JB/T 8283 测试方法的要求进行。

5.2.6 动态范围

按照 JB/T 8283 测试方法的要求进行。

5.2.7 门槛

按照 JB/T 8283 测试方法的要求进行。

5.2.8 特征参数

5.2.8.1 按图 1 连接检测仪主机。

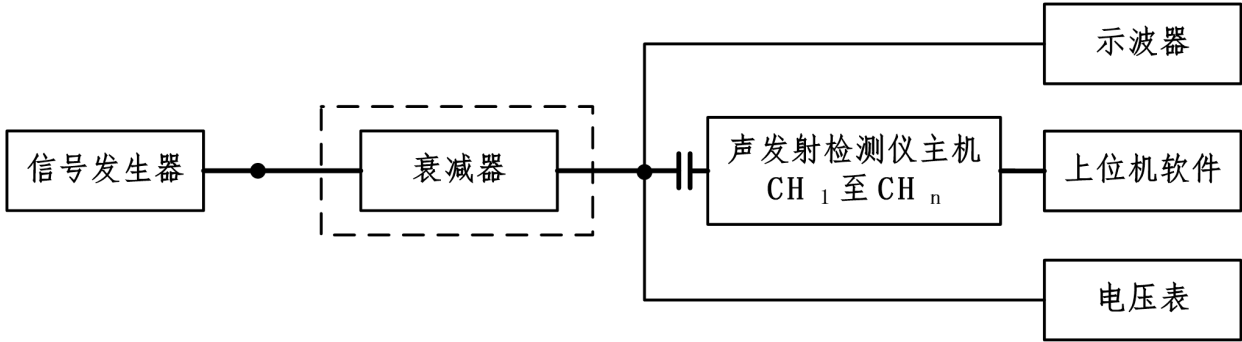


图 1 声发射检测仪主机连接图

5.2.8.2 设置信号发生器，输出模拟声发射波形信号，推荐采用三角波选通的正弦信号，或波形具有双指数的包络特征，参考图 2。典型的特征参数可设置为频率 F 为 150kHz，幅度 A 为 80 dB_{AE}，上升时间 R 为 100 μ s，持续时间 D 为 200 μ s，振铃计数 N 为 30 个。

5.2.8.3 设置上位机软件，记录和显示相应通道的信号幅度 A 、上升时间 R 、持续时间 D 和振铃计数 N 等特征参数，推荐的门槛值可设置为 60 dB_{AE}。

5.2.8.4 观察示波器，记录信号幅度 A 、上升时间 R 、持续时间 D 和振铃计数 N 的显示值为参考值 L_0 。

5.2.8.5 观察上位机软件，记录上述特征参数的测量值为 L_1 。

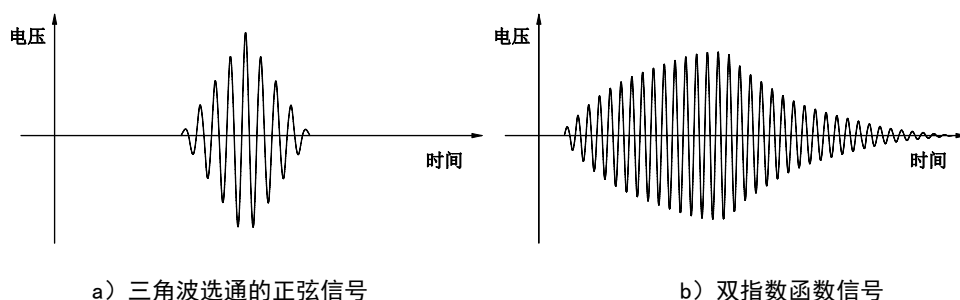


图2 推荐的模拟声发射波形

5.2.8.6 按照公式（1）计算各特征参数精度：

$$\Delta = L_1 - L_0 \quad (1)$$

式中：

Δ ——特征参数精度，其中幅度的单位为幅度（dB）、上升时间的单位为微秒（ μs ）、持续时间的单位为微秒（ μs ）、振铃计数的单位为个（个）；

L_1 ——测量值；

L_0 ——参考值。

5.2.9 撞击处理速度

5.2.9.1 按图1连接检测仪主机。

5.2.9.2 调节信号发生器，按5.2.8.2的方法重复且间断的输出模拟声发射波形信号，信号间隔为 X 。

5.2.9.3 按5.2.8.3的方法设置上位机软件，关闭波形采集功能，合理设置 HDT、HLT 等参数，观察撞击信号的特征参数精度是否在仪器的允差范围内。

5.2.9.4 统计允差范围内撞击信号数量，记为 Y 。读取首末撞击信号的到达时间，分别记为 t_s 和 t_e 。按公式（2）计算出撞击处理速度：

$$P_p = \frac{Y}{t_e - t_s} \quad (2)$$

式中：

P_p ——撞击处理速度，单位为个每秒（个/s）；

Y ——撞击信号数量，单位为个（个）；

t_s ——第一个撞击信号的到达时间，单位为秒（s）；

t_e ——最后一个撞击信号的到达时间，单位为秒（s）。

5.2.9.5 调节信号发生器，逐渐减小模拟声发射波形的振铃计数 N 和信号间隔 X ，或增加信号频率 F ，按上述方法计算并得到撞击处理速度 P_p 的最大值。

5.2.10 数据存储

进行声发射信号采集试验，存储撞击参数，检查存储容量。断电 0.5h 后，检查内置时钟的运行情况，并对原检测数据进行复查。

5.2.11 数据分析

按使用说明书操作分析软件，对其功能进行逐项检查。

5.2.12 供电电源

接入外置电源，打开检测仪主机，对其功能进行逐项检查；移除外置电源，切换内置电池供电模式，再次对其功能进行逐项检查。

5.2.13 外观质量

用目测方法，在工厂正常照明条件下进行检查。

5.2.14 耐温性能

按照 GB/T 6587—2012 中 5.9.1 条的Ⅲ组别进行试验后，再按本标准 5.2.1 至 5.2.13 的要求进行检验。

5.2.15 耐湿性能

按照 GB/T 6587—2012 中 5.9.2 条的Ⅲ组别进行试验后，再按本标准 5.2.1 至 5.2.13 的要求进行检验。

5.2.16 抗振动性能

按照 GB/T 6587—2012 中 5.9.3 条的Ⅲ组别进行试验后，再按本标准 5.2.1 至 5.2.13 的要求进行检验。

5.2.17 抗冲击性能

按照 GB/T 6587—2012 中 5.9.4 条的Ⅲ组别进行试验后，再按本标准 5.2.1 至 5.2.13 的要求进行检验。

5.2.18 包装运输性能

按照 GB/T 6587—2012 中 5.10 条的第 1 等级进行试验后，再按本标准 5.2.1 至 5.2.13 的要求进行检验。

6 检验规则

6.1 检验分类

检测仪的检验分为出厂检验和型式检验。

6.2 出厂检验

6.2.1 每台声发射检测仪出厂前均应进行出厂检验，检验合格并签发合格证后方可出厂。

6.2.2 声发射检测仪出厂检验项目按表 2 规定进行。

6.3 型式检验

6.3.1 凡属下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产时；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大的改变，可能影响产品性能时；
- c) 产品停产一年后，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。

6.3.2 声发射检测仪型式检验项目按表 2 规定进行。

表 2 检测仪出厂检验及型式检验项目

序号	检验项目	要求条款	检验方法条款	出厂检验	型式检验
1	频率范围	4.2.1	5.2.1	√	√
2	频带宽度	4.2.2	5.2.2	√	√
3	倍频程衰减	4.2.3	5.2.3	√	√
4	增益	4.2.4	5.2.4	√	√
5	噪声	4.2.5	5.2.5	√	√
6	动态范围	4.2.6	5.2.6	√	√
7	门槛	4.2.7	5.2.7	√	√
8	特征参数	4.2.8	5.2.8	√	√
9	撞击处理速度	4.2.9	5.2.9	√	√
10	数据存储	4.2.10	5.2.10	√	√
11	数据分析	4.2.11	5.2.11	√	√
12	供电电源	4.2.12	5.2.12	√	√
13	外观质量	4.2.13	5.2.13	√	√
14	耐温性能	4.2.14	5.2.14	—	√
15	耐湿性能	4.2.15	5.2.15	—	√
16	抗振动性能	4.2.16	5.2.16	—	√
17	抗冲击性能	4.2.17	5.2.17	—	√
18	包装运输性能	4.2.18	5.2.18	—	√
注：“√”为必检项目，“—”为不检项目。					

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

每台检测仪应在机壳上明显位置固定铭牌，其内容包括下列各项：

- a) 规格、型号；
- b) 主要技术参数；
- c) 制造日期或编号；
- d) 制造企业名称及商标；
- e) 产品执行标准编号。

7.2 包装

7.2.1 检测仪的包装应符合 JB/T 6147 中第 5 章的规定。

7.2.2 包装箱外壁上文字和标志应清楚,而且不应因搬运摩擦而模糊不清，其内容包括下列各项：

- a) 产品名称、规格型号；
- b) 制造商名称、详细地址、电话、商标、制造日期、制造地；
- c) 收货单位名称、地址和电话；

- d) 包装箱应有“易碎物品”、“向上”、“怕雨”、“禁止翻滚”等标志，并符合 GB/T 191 的规定。

7.2.3 包装箱内应至少附有下列随行文件：

- a) 产品装箱清单；
- b) 产品合格证；
- c) 产品使用说明书。

7.3 运输和贮存

7.3.1 检测仪的运输和贮存环境条件应符合 GB/T 25480 中有关规定。

7.3.2 检测仪在运输时应防止振动和碰撞，并符合包装箱外壁上文字和标志的相关规定。

7.3.3 检测仪贮存地点及周围环境不应有腐蚀性气体，仓库内保持空气流通，地面保持清洁。
