

ICS 19.100

N 77

备案号: 51748—2015



中华人民共和国机械行业标准

JB/T 12454—2015

无损检测仪器 声扫频检测仪

Nondestructive testing instruments
—Swept frequency acoustical testing instrument

2015-10-10 发布

2016-03-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 技术要求.....	1
4.1 工作条件.....	1
4.2 基本参数.....	2
4.3 功能要求.....	2
5 检验方法.....	3
5.1 检验条件.....	3
5.2 检验用器具.....	3
5.3 性能试验.....	4
6 检验规则.....	5
6.1 出厂检验.....	5
6.2 型式试验.....	6
7 标志、包装、运输和贮存.....	6
7.1 标志.....	6
7.2 包装.....	6
7.3 运输和贮存.....	6
附录 A（资料性附录） 声扫频标准试块.....	7
图 1 声扫频检测显示方式示意图.....	2
图 2 声扫频检测示意图.....	4
图 A.1 金属蜂窝黏结结构声振检测标准试块.....	7
表 1 出厂检验及型式试验项目.....	5

JB/T 12454—2015

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

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。

本标准起草单位：爱德森（厦门）电子有限公司、空军装备研究院航空所、北京航空材料研究院、辽宁仪表研究所、中国科学院声学研究所、北京中研国辰测控技术有限公司、海军航空装备无损检测中心、航天材料及工艺研究所、水利部水工金属结构质量检验测试中心。

本标准主要起草人：林俊明、雷洪、徐可北、徐波、沈建中、赵晋成、孙金立、陈颖、曹树林。

本标准为首次发布。

无损检测仪器 声扫频检测仪

1 范围

本标准规定了声扫频检测仪的术语和定义、技术要求、检验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于声扫频检测仪（以下简称检测仪）。

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—2008 包装储运图示标志

GB/T 2611—2007 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 12604.1 无损检测 术语 超声检测

GB/T 17618 信息技术设备 抗扰度 限值和测量方法

JB/T 6147—2007 试验机包装、包装标志、储运技术要求

JB/T 9329—1999 仪器仪表运输 运输贮存 基本环境条件及试验方法

3 术语和定义

GB/T 12604.1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

声扫频检测 **swept frequency acoustical testing**

一种激励频率随时间变化的声学检测方法，利用沿工件传播的连续声波，采用一个或多个低频声传感器，将传感器频率响应的幅度、相位或阻抗等以适当形式显示，表征在声波路径上的工件质量（如黏结状态、空洞等）。

3.2

声扫频检测仪 **swept frequency of acoustical testing instrument**

实现声扫频检测的检测仪。

3.3

扫频点数 **points of swept frequency**

在每一个扫频周期（节拍）内选定的检测频率点的个数。每节拍内的扫频点数越多，就越容易检测出缺陷。因为不同性质的缺陷在不同频率的作用下，有不同的响应表现。

4 技术要求

4.1 工作条件

检测仪的正常工作条件如下：

JB/T 12454—2015

- a) 环境温度为 $-15^{\circ}\text{C}\sim 55^{\circ}\text{C}$;
- b) 相对湿度不大于 80%;
- c) 电源电压在 $(220\pm 22)\text{V}$ 以内;
- d) 电源频率为 $(50\pm 1)\text{Hz}$ 。

4.2 基本参数

检测仪基本参数如下:

- a) 激励频率范围;
- b) 扫频点数;
- c) 增益;
- d) 相位。

4.3 功能要求

4.3.1 激励频率范围

检测仪激励频率范围至少为 $20\text{ kHz}\sim 60\text{ kHz}$, 频率宜连续步进可调, 频率误差应小于 1%。

4.3.2 相位

检测仪应具有 360° 相位旋转功能, 连续步进可调, 步长不大于 1° ; 应具有手动或自动相位、幅度测量功能。

4.3.3 增益

检测仪增益范围应不小于 90 dB , 宜具有 X - Y 增益比调节功能。

4.3.4 显示方式

检测仪的幅度扫频响应至少具有 3 种基本显示方式, 即直角坐标显示方式、极坐标显示方式、散点显示方式, 分别如图 1a)、图 1b)、图 1c) 所示。图 1 中各分图坐标轴的物理量根据所显示的物理量来确定, 例如频率-幅度、阻抗实部与虚部等。

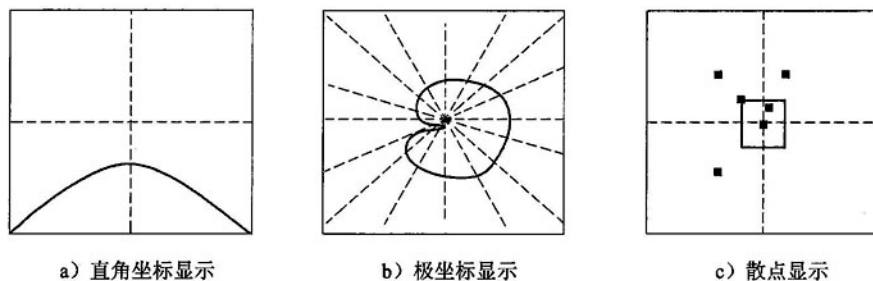


图 1 声扫频检测显示方式示意图

4.3.5 灵敏度

用特定的声扫频探头应能够检测出标准试块中的最小缺陷。

4.3.6 扫频点数

宜不少于 32 个扫频点。

4.3.7 增益准确度

增益的设定值与实际值间的最大线性偏差应不大于 1 dB。

4.3.8 最大激励电压

最大激励电压是指当发生器输出不加载荷且将其输出正弦波峰-峰值电压调整到最大时的电压，该电压幅值应不小于 5 V。

4.3.9 外观质量

检测仪的外观质量应符合 GB/T 2611—2007 中第 10 章的规定。

4.3.10 耐温性能

检测仪的耐温性能应符合 JB/T 9329—1999 中第 3 章的规定。

4.3.11 耐湿性能

检测仪的耐湿性能应符合 JB/T 9329—1999 中第 3 章的规定。

4.3.12 振动性能

检测仪的振动性能试验项目和方法应按 GB/T 6587—2012 中 4.7 的规定。

4.3.13 冲击性能

检测仪的冲击性能试验项目和方法应按 GB/T 6587—2012 中 4.7 的规定。

4.3.14 运输性能

检测仪的运输性能试验项目和方法应按 GB/T 6587—2012 中 4.8 的规定。

5 检验方法

5.1 检验条件

宜在下列检验条件下进行检验：

- a) 环境温度为 $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 相对湿度为 45%~75%；
- c) 交流供电电压为 220 V，误差为 $\pm 2\%$ ；
- d) 交流供电频率为 50 Hz，误差为 $\pm 0.5\text{ Hz}$ ；
- e) 直流供电电压，误差为额定值的 $\pm 10\%$ ；
- f) 应满足 GB/T 6587—2012 中有关电磁兼容的规定。

5.2 检验用器具

检验需要下列仪器仪表：

- a) 0.5 级或优于 0.5 级的交、直流电压表和电流表；
- b) 幅度误差不大于 2%，频率误差不大于 0.1% 的信号发生器；
- c) 1 级或优于 1 级的千分表；
- d) 不低于 50 MHz 的双踪示波器；
- e) 频率计或频谱分析仪；

JB/T 12454—2015

f) 电磁干扰：应符合 GB/T 17618 中的相关要求。

5.3 性能试验

5.3.1 激励频率范围

在检测仪检测频率范围内，平均设置十个检测频率，应包含激励频率范围的最大值和最小值，对带载（50 Ω 无感电阻）时的发生器输出频率进行测量。频率设定值的误差由公式（1）计算确定。

$$\Delta f = \frac{f_d - f_m}{f_d} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

f_d ——频率标称值，单位为赫（Hz）；

f_m ——频率测量值，单位为赫（Hz）。

使用示波器、频率计或频谱分析仪测量频率。试验后应给出被测量范围内的最大频率误差。

5.3.2 灵敏度

用选定的声扫频探头匀速扫查附录 A 中的标准试块，扫查方法如图 2 所示。应能检测出附录 A 中标准试块上的 $\phi 5$ mm（蒙皮与垫板之间）、 $\phi 20$ mm（垫板与蜂窝夹芯之间）、 $\phi 10$ mm（单蒙皮蜂窝夹芯结构）缺陷。

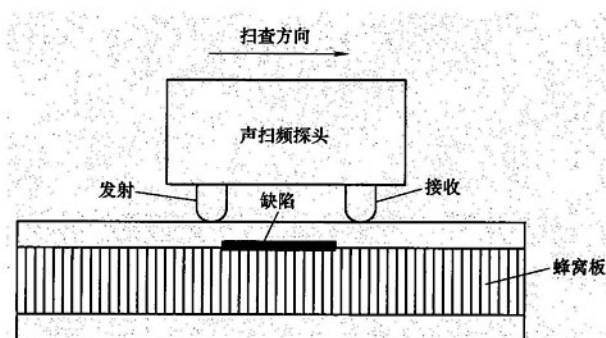


图 2 声扫频检测示意图

5.3.3 增益准确度

若信号发生器不包括衰减器，则应在信号发生器和检测仪之间安装已校准的衰减器。

利用最小增益值作为初始条件测得的每个分量输出值并形成参考值 V_{xref} 和 V_{yref} 。检测仪的增益范围至少应分成五档，例如 6 dB 或 10 dB。利用相同档次加大检测仪的增益，并减少信号发生器输出信号的幅度。每档可测量两个输出分量值 V_x 和 V_y 。

增益偏差按公式（2）和公式（3）计算，单位为分贝（dB）：

$$E_x = 20 \log(V_x / V_{xref}) \dots\dots\dots (2)$$

$$E_y = 20 \log(V_y / V_{yref}) \dots\dots\dots (3)$$

最大增益偏差应满足 4.3.7 的要求。

5.3.4 最大激励电压

在不加载的条件下，利用示波器或电压表测量最大激励电压。示波器或电压表应具有高的输入阻抗（>1 M Ω ），并且上限截止频率应包含检测仪的频率范围。

5.3.5 耐温性能试验

耐温性能的试验应按 JB/T 9329—1999 中 4.1、4.2 的规定进行，试验后再对检测仪进行检验，其性能仍应满足本标准第 4 章的要求。

5.3.6 耐湿性能试验

耐湿性能的试验应按 JB/T 9329—1999 中 4.3 的规定进行，试验后再对检测仪进行检验，其性能仍应满足本标准第 4 章的要求。

5.3.7 振动性能试验

振动性能的试验应按 GB/T 6587—2012 中 5.9.3 的规定进行，试验后再对检测仪进行检验，其性能仍应满足本标准第 4 章的要求。

5.3.8 冲击性能试验

冲击性能的试验应按 GB/T 6587—2012 中 5.9.4 的规定进行，试验后再对检测仪进行检验，其性能仍应满足本标准第 4 章的要求。

5.3.9 运输性能试验

运输性能的试验应按 GB/T 6587—2012 中 5.10 的规定进行，试验后再对检测仪进行检验，其性能仍应满足本标准第 4 章的要求。

6 检验规则

6.1 出厂检验

6.1.1 凡出厂产品应经过制造厂质量检验部门按出厂检验项目检验合格，签发产品合格证后方可出厂。

6.1.2 出厂检验项目按表 1 的规定。

表 1 出厂检验及型式试验项目

序号	项目	技术要求	检验方法	出厂检验	型式试验
1	激励频率范围	4.3.1	5.3.1	√	√
2	相位	4.3.2	目视检测	√	√
3	增益	4.3.3	目视检测	√	√
4	显示方式	4.3.4	目视检测	√	√
5	灵敏度	4.3.5	5.3.2	√	√
6	扫频点数	4.3.6	目视检测	√	√
7	增益准确度	4.3.7	5.3.3	√	√
8	最大激励电压	4.3.8	5.3.4	√	√
9	外观质量	4.3.9	目视检测	√	√
10	耐温性能	4.3.10	5.3.5	—	√
11	耐湿性能	4.3.11	5.3.6	—	√
12	振动性能	4.3.12	5.3.7	○	√
13	冲击性能	4.3.13	5.3.8	○	√
14	运输性能	4.3.14	5.3.9	—	√

注：“√”为必检项目，“—”为不检项目，“○”为抽检项目。

JB/T 12454—2015

6.2 型式试验

6.2.1 型式试验项目按表 1 的规定。

6.2.2 凡属下列情况之一者，应进行型式试验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的型式鉴定时；
- 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) 产品长期停产后，恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式试验结果有较大差异时。

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，编号；
- b) 制造厂名称及商标。

7.2 包装

7.2.1 检测仪的包装应符合 JB/T 6147—2007 中第 5 章的规定。

7.2.2 包装箱外壁上的文字和标志应清楚，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；
- b) 收货单位和地址及电话；
- c) 发货单位和地址及电话；
- d) 包装箱上应有“易碎物品”“向上”“怕雨”“禁止翻滚”等标志，以及符合 GB/T 191—2008 规定的包装储运标志的图形和名称。

7.2.3 包装箱内应附有下列随行文件：

- a) 产品装箱单；
- b) 产品合格证；
- c) 产品说明书（应标明执行标准编号）。

7.3 运输和贮存

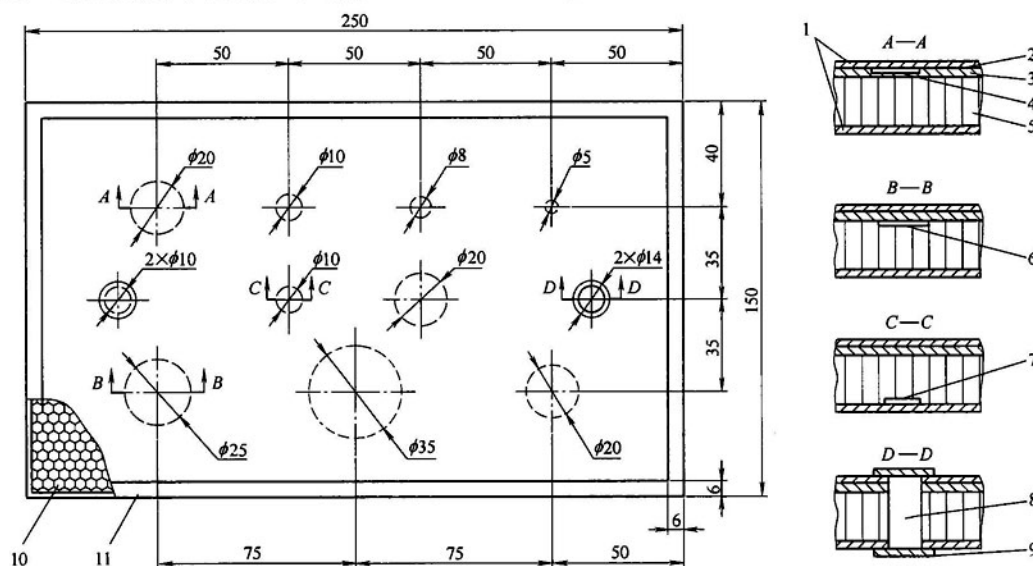
7.3.1 检测仪的运输、运输贮存环境条件应符合 JB/T 9329—1999 中第 3 章的规定。

7.3.2 检测仪在运输过程中应防止振动和碰撞，并应符合 JB/T 6147—2007 中第 7 章的规定。

7.3.3 检测仪贮存地点及周围环境不应有腐蚀性气体，环境温度、空气相对湿度应符合 JB/T 9329—1999 中第 3 章的规定，库内保持空气流通，地面保持清洁。

附 录 A
(资料性附录)
声扫频标准试块

声扫频检测中的标准试块宜采用航空工业标准中的金属蜂窝胶接结构声振检测标准试块, 如图 A.1 所示。试块的制作和鉴定方法应符合 HB 6462—1990 的规定。



说明:

- | | |
|------------------------------|-----------|
| 1——蒙皮 (一般厚度为 0.3 mm~0.4 mm); | 7——第三层缺陷; |
| 2——粘合剂; | 8——定位孔; |
| 3——垫板 (一般厚度为 0.4 mm~1.5 mm); | 9——盖板; |
| 4——第一层缺陷; | 10——橡皮泥; |
| 5——蜂窝夹芯; | 11——胶带。 |
| 6——第二层缺陷; | |

图 A.1 金属蜂窝黏结结构声振检测标准试块

中 华 人 民 共 和 国
机械行业标准
无损检测仪器 声扫频检测仪
JB/T 12454—2015

*

机械工业出版社出版发行
北京市百万庄大街 22 号
邮政编码: 100037

*

210mm×297mm·0.75 印张·19 千字
2016 年 4 月第 1 版第 1 次印刷
定价: 15.00 元

*

书号: 15111·13372
网址: <http://www.cmpbook.com>
编辑部电话: (010) 88379399
直销中心电话: (010) 88379693
封面无防伪标均为盗版



JB/T 12454-2015

版权专有 侵权必究

打印日期: 2016年6月21日 F009B