

UDC 620.05
N 73



中华人民共和国国家标准

GB/T 13309—91

机械振动台技术条件

Specification for mechanical
vibration generator system

1991-12-13 发布

1992-10-01 实施

国家技术监督局 发布

中华人民共和国国家标准

机械振动台技术条件

GB/T 13309—91

Specification for mechanical
vibration generator system

1 主题内容与适用范围

本标准规定了正弦振动用机械振动台(以下简称振动台)的基本参数、技术要求、试验方法与检验规则等。

本标准适用于最大负载为 500 kN 及以下的振动台。

2 引用标准

GB 2611 试验机通用技术要求

GB 191 包装储运图示标志

3 基本参数

3.1 最大负载

3.2 额定频率范围

3.3 振动幅值(空载和满载)

a. 额定位移幅值

b. 额定加速度幅值

4 技术要求

4.1 振动台在下列条件下正常工作:

a. 环境温度为 5~35℃、相对湿度不大于 90%(25℃时);

b. 周围无腐蚀介质及强烈的振动源;

c. 电源电压的变化不大于 $\pm 10\% U_n$ 。

4.2 在规定的工作频率范围内,振动台频率可调,其频率示值误差为:

$5 \text{ Hz} \leq f \leq 50 \text{ Hz}$, 不大于 $\pm 1 \text{ Hz}$;

$f > 50 \text{ Hz}$, 不大于 $\pm 2 \text{ Hz}$ 。

(其中 f 为振动台的实际振动频率)

4.3 在规定的工作频率范围内,振动台的位移幅值的示值误差不大于 $\pm 15\%$;振动台本底位移幅值不大于 0.05 mm。

4.4 振动台工作时,在规定的工作频率范围内,台面横向运动比(横向位移幅值与主振方向位移幅值之比)不大于 25%。

4.5 振动台工作时,在规定的工作频率范围内,加速度波形失真度不大于 25%(失真度的测量应包括到上限频率 5 倍的谐波)。

4.6 振动台工作时,在规定的工作频率范围内,当台面面积不超过 1 m² 时,其台面位移幅值均匀度不

大于 15%。

4.7 在规定的工作频率范围内,振动台作定频定位移幅值连续振动 2 h,振动频率的变化小于 ± 1 Hz/h,位移幅值变化不大于 $\pm 15\%$ 。

4.8 振动台工作在本底位移幅值时,噪声声级不大于 85 dB(A 计权);振动台应给出最大工作噪声。

4.9 可自动扫频的振动台,其扫频方式一般具有指数形式(亦可采用线性扫频),扫频速率可调,并包括 1 倍频程/分;在规定的扫频频率范围内,作自动扫频试验时,其扫频定振精度不大于 3 dB。

4.10 振动台连续工作时间大于 6 h。

4.11 振动台的组成包括:

- a. 振动台台体;
- b. 测量和控制装置;
- c. 辅助设备。

4.12 振动台在运输包装条件下,进行运输试验,试验后应能正常工作。

4.13 振动台外观质量等要求应符合 GB 2611 中第 8 章的规定。

5 试验方法

5.1 振动台试验用仪器

- a. 干湿温度计,温度分辨率不大于 $\pm 1^\circ\text{C}$;
- b. 交流电压表,误差不大于 $\pm 2\%$;
- c. 频率计,误差不大于 $\pm 0.5\%$;
- d. 测振仪(包括加速度计、具有积分网路及滤波器的电压或电荷放大器、显示器),测量加速度幅值误差不大于 $\pm 3\%$,测量位移幅值误差不大于 $\pm 5\%$,失真度不大于 1%;
- e. 三轴向加速度计,各轴向加速度横向灵敏度不大于 3%;
- f. 失真度测量仪,误差不大于 $\pm 10\%$;
- g. 声级计,误差不大于 ± 2 dB;
- h. 电平记录仪,误差不大于 ± 0.5 dB。

5.2 振动台试验负载

试验负载应为金属材料制成的外形对称的刚性体,其质量、质心高及安装偏心距应符合有关规定。

5.3 振动台试验条件

试验时应符合本标准 4.1 条的要求。

5.4 振动台试验项目及试验方法

5.4.1 基本参数试验方法

加速度计固定在振动台台面中心位置,其输出接测振仪,测振仪输出的位移信号接频率计。

振动台在空载和满载下进行测量:

- a. 振动台在最大位移幅值与最大加速度幅值在交越频率点上作定频振动时,应能正常工作;
- b. 振动台在上限频率,以最大加速度幅值对应的位移幅值定频振动时,应能正常工作;
- c. 振动台在频率范围内以 1 倍频程/分的速率往复自动扫频,位移调至频率范围上限值及最大加速度幅值对应的位移幅值,应能正常工作。

5.4.2 振动台的组成和外观质量

按实际要求检查,应分别符合本标准 4.1、4.11、4.13 条的规定。

5.4.3 频率示值误差

振动台空载,把加速度计刚性地连接在振动台台面中心,其输出经测振仪接数字频率计、测振仪选择置位移档。在规定的频率范围内,均匀选取五个以上频率值(包括上、下限频率)进行测量(通过测量周期来换算成频率),则振动台频率示值与数字频率计的测量值之差应符合本标准 4.2 条规定。

5.4.4 振动位移幅值的示值误差

振动台空载,把加速度计刚性地连接在振动台台面中心,其输出接测振仪,测振仪的测量选择置位移档。在交越频率和下限频率点,选取大、中、小三个位移幅值进行测量,最小位移幅值不小于 0.2 mm (高频段)或加速度幅值不小于最大加速度幅值的 15%(低频段)。

位移幅值的示值误差 δ_A 按式(1)计算:

$$\delta_A = (A_1 - A)/A \times 100\% \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中: A_1 —— 振动台位移幅值的示值,mm;

A —— 测振仪实测位移幅值,mm。

其结果应符合本标准第 4.3 条。

5.4.5 本底位移幅值

振动台空载,把加速度计刚性地连接在振动台台面中心,其输出接测振仪,测振仪的测量选择置位移档。位移幅值调至最小,在上、下限及中间工作频率点,测量位移幅值的最大值。

其结果应符合本标准第 4.3 条。

5.4.6 工作台面的横向运动比

振动台空载,使用三轴向加速度计测量台面中心三个相互垂直方向的位移幅值。测量点选取频率范围的上限、下限及交越三个频率值每一频率的位移幅值选取允许的最大位移幅值。横向运动比 T 按式(2)计算:

$$T = \sqrt{A_x^2 + A_y^2}/A_z \times 100\% \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中: A_x 、 A_y —— 垂直于主振方向的两个互相垂直的位移幅值的分量,mm;

A_z —— 主振方向的位移幅值,mm。

其结果应符合本标准第 4.4 条规定。

5.4.7 加速度波形失真度

振动台空载,把加速度计刚性地连接在振动台台面中心,其输出经测振仪接失真度测量仪,测振仪的测量选择置加速度档。在规定的频率范围内,选取频率范围的上、下限值及交越频率点,并在每一频率值选取所允许的最大、较小二个位移幅值作为测量点(高频段最小位移幅值不小于 0.2 mm,低频段最小加速度幅值不小于最大加速度幅值的 15%)。

其结果应符合本标准第 4.5 条的规定。

5.4.8 工作台面运动的均匀度

振动台空载,加速度计刚性地连接在振动台台面中心及距中心最远的四个安装点上,其输出接测振仪,测振仪的测量选择置位移档。在规定的频率范围内,选取频率范围的上、下限值及交越频率点,并在每一频率值选取允许的最大位移幅值作为测量点。在同次测量中,依次测量五个位移幅值位移幅值均匀度 N 按式(3)计算:

$$N = |\Delta A|/A \times 100\% \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中: $|\Delta A|$ —— 同次测量中,各点位移幅值与台面中心位移幅值的最大偏差,mm;

A —— 同次测量中,台面中心的位移幅值,mm。

其结果应符合本标准 4.6 条的规定。

5.4.9 频率和位移幅值的示值稳定性

振动台空载,把加速度计刚性地连接在振动台台面中心,其输出接测振仪,测振仪置位移档。在规定的频率范围内,调至某一频率和该频率下允许的最大(或常用)位移幅值,考察在 2 h 中的变化,频率和位移幅值每 20 min 测量一次。

其结果应符合本标准 4.7 条的规定。

5.4.10 工作噪声

振动台空载,在距离振动台台面边缘 1 m 远、离地面 1.5 m 高处,用声级计(A 计权)分别测量振动台工作在本底位移幅值时的噪声和最大工作噪声。其结果应符合本标准 4.8 条规定。

5.4.11 扫频定振精度

振动台空载,把加速度计刚性地连接在振动台台面中心,其输出经测振仪接电平记录仪,测振仪的测量置位移档。在规定的扫频频率范围内,以工作频率上限值及该频率下的最大加速度幅值所对应的位移幅值,按 1 倍频程/分的速率自动扫频,并用记录仪记录幅频特性曲线。其结果应符合本标准的 4.9 条规定。

5.4.12 连续工作时间

振动台连续工作时间,按产品有关技术文件或由供需双方商定考核。

5.4.13 运输试验

振动台在包装运输的条件下,进行模拟汽车运输试验或进行实地跑车试验。其模拟条件是:

- a. 路面:三级公路的中级路面,不整齐石块路和土路;
- b. 里程:200 km;
- c. 车速:30~40 km/h。

试验后的检验应符合本标准 4.1 条、4.10 条和 4.12 条要求。

6 检验规则

振动台的试验分出厂试验和型式试验。

6.1 出厂试验

振动台应由制造厂质量检验部门进行出厂试验,除本标准 4.1、4.10 和 4.12 条外,应逐项检查合格方准出厂,并附有产品质量合格证明文件。

6.2 型式试验

6.2.1 型式试验

按本标准 4.1~4.13 条进行。

6.2.2 有下列情况之一时,必须进行型式试验。

- a. 试制出新产品(包括老产品转厂);
- b. 产品在设计、工艺或使用的材料及配套元件有重大变更以至影响产品性能时;
- c. 不经常生产的产品再次生产时;
- d. 同类型产品质量评比时;
- e. 对成批生产的产品进行定期抽查时,一般为每年抽查一次,抽查数量不得少于 2 台,如工厂生产不稳定时,工厂监督部门有权对每批产品进行抽查。

7 标志与包装

7.1 标志

7.1.1 每台振动台在适当位置固定产品铭牌。

7.1.2 产品铭牌应包括下列内容:

- a. 产品型号、名称;
- b. 主要技术参数;
- c. 制造厂名;
- d. 出厂编号、日期。

7.1.3 箱皮上标志包括下列内容:

- a. 产品型号、名称、规格及数量;

- b. 箱体最大外形尺寸(长×宽×高),mm;
- c. 净重与毛重,kg;
- d. 收货单位和地址;
- e. 包装储运图示标志,应符合 GB 191 有关规定。

7.2 包装

- 7.2.1 包装箱应坚固,风沙、雨水不能侵入箱内。
- 7.2.2 外露加工面应涂防锈油,并用油纸包盖。
- 7.2.3 用螺栓将振动台牢固地固定在箱底上,以保证在运输途中不发生任何方向的移动。
- 7.2.4 包装箱内应具备使用说明书、合格证、装箱单等随机出厂文件。

附加说明:

本标准由中华人民共和国机械电子工业部提出。

本标准由机械电子工业部长春试验机研究所归口。

本标准由机械电子工业部长春试验机研究所负责起草。

本标准主要起草人安楠、张佩芬、徐立义。

本标准自实施之日起,原专业标准 ZB Y 108—82《机械振动台技术条件》作废。

(京)新登字 023 号

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
机 械 振 动 台 技 术 条 件
GB/T 13309—91

*

中国标准出版社出版
(北京复外三里河)
中国标准出版社北京印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 1/2 字数 9 000
1992年7月第一版 1992年7月第一次印刷
印数 1—3 500

*

书号: 155066 · 1-8860

*

标 目 191—17