



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 638—2015

液压式振动试验系统

Hydraulic Vibration Testing System

2015-12-07 发布

2016-06-07 实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

液压式振动试验系统检定规程

Verification Regulation of
Hydraulic Vibration Testing System

JJG 638—2015
代替 JJG 638—1990

归口单位：全国振动冲击转速计量技术委员会

主要起草单位：工业和信息化部电子第五研究所

参加起草单位：苏州苏试试验仪器股份有限公司

北京中元环试机电设备技术有限公司

中航工业北京长城计量测试技术研究所

本规程委托全国振动冲击转速计量技术委员会负责解释

本规程主要起草人：

郑术力（工业和信息化部电子第五研究所）

阚 飞（工业和信息化部电子第五研究所）

参加起草人：

胡新华（苏州苏试试验仪器股份有限公司）

张 越（北京中元环试机电设备技术有限公司）

曾 吾（中航工业北京长城计量测试技术研究所）

钟 灏（工业和信息化部电子第五研究所）

目 录

引言 (Ⅱ)

1 范围..... (1)

2 引用文件..... (1)

3 概述..... (1)

4 计量性能要求..... (1)

4.1 振动控制器..... (1)

4.2 正弦振动..... (2)

4.3 随机振动..... (3)

5 通用技术要求..... (4)

5.1 外观要求..... (4)

5.2 其他技术要求..... (4)

6 计量器具控制..... (4)

6.1 检定条件..... (4)

6.2 检定项目..... (4)

6.3 检定方法..... (6)

6.4 检定结果的处理..... (12)

6.5 检定周期..... (12)

附录 A 检定证书内页格式 (13)

附录 B 检定结果通知书内页格式 (15)

引 言

本规程按照 JJF 1002—2010《国家计量检定规程编写规则》修订。

本规程代替 JJG 638—1990《液压式振动试验台》。

与 JJG 638—1990 相比，除编辑性修改外，主要技术变化如下：

- 增加了引言；
 - 增加了引用文件（见 2）；
 - 增加了液压式振动试验系统结构示意图（见图 1）；
 - 增加了振动控制器、随机振动的计量性能要求和检定方法（见 4.1、4.3）；
 - 删除了频率稳定性的计量性能要求和检定方法；
 - 统一了振动幅值示值误差的指标（见 4.2.1）；
 - 检定设备中增加了“动态信号分析仪”（见 6.1.2.1）；
 - 修改了“横向振动比”的检定设备（见 6.1.2.3）；
 - 删除了检定设备中“电平记录仪”和“数字频率计”；
 - 增加了“检定项目”（见 6.2）；
 - 根据 ISO TC108/SC6 有关 ISO 8626：1989“横向运动比”修正的决议，修改了横向振动比的计算公式（6.3.11）；
 - 删除了“附录 1 检定项目的选择”，“附录 2 检定结果记录格式”；
 - 增加了“检定证书内页格式”（见附录 A）；
 - 增加了“检定结果通知书内页格式”（见附录 B）。
- 本规程历次版本发布情况：
- JJG 638—1990。

液压式振动试验系统检定规程

1 范围

本规程适用于液压式振动试验系统的首次检定、后续检定和使用中检查。

2 引用文件

本规程引用下列文件：

JJF 1156 振动 冲击 转速计量术语及定义

GB/T 5170.15—2005 电工电子产品环境试验设备基本参数检定方法 振动（正弦）试验用液压振动台

GB/T 5170.21 电工电子产品环境试验设备基本参数检验方法 振动（随机）试验用液压振动台

GB/T 10179 液压伺服振动试验设备 特性的描述方法

GB/T 21116 液压振动台

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规程；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规程。

3 概述

液压式振动试验系统（以下简称振动试验系统）是用来产生正弦振动、随机振动等激励的一整套设备，用于对试件进行预先规定条件的振动试验。它通常由振动控制器、伺服控制装置、液压振动发生器、液压源、控制传感器（加速度计或位移计）和附属设备等组成，如图 1 所示。

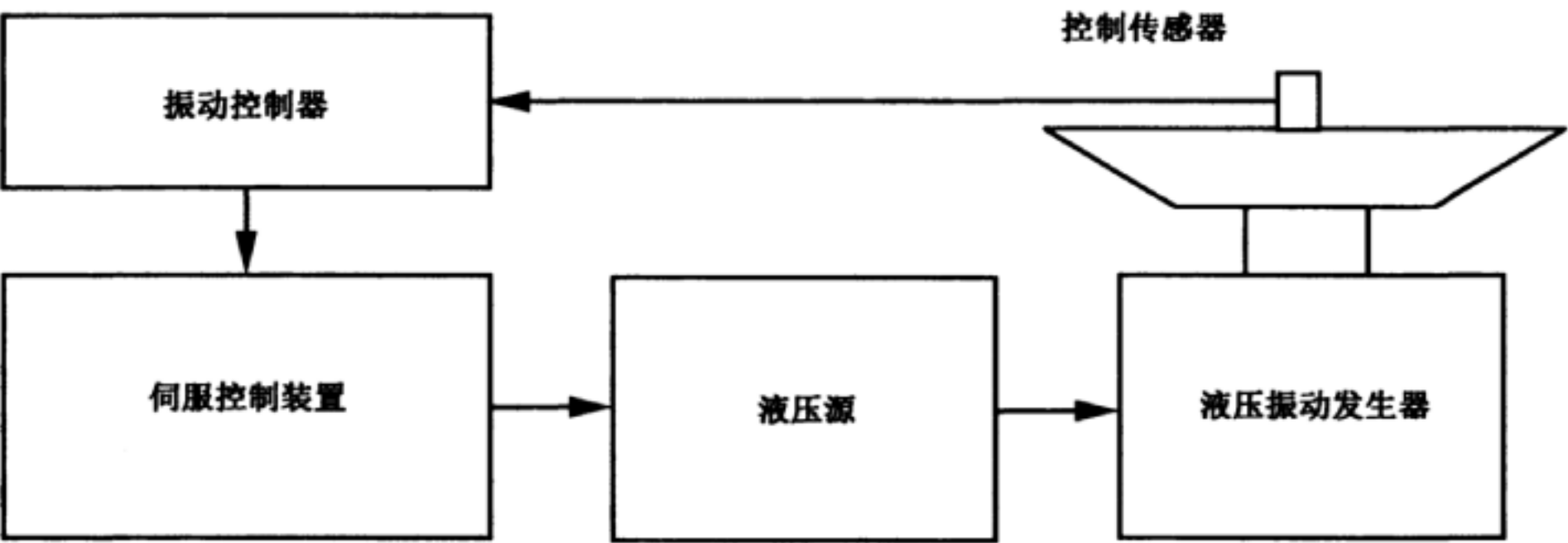


图 1 液压式振动试验系统结构示意图

4 计量性能要求

4.1 振动控制器

4.1.1 频率示值误差

振动控制器在规定的频率范围内，其频率示值误差符合表 1 的规定。

表 1 频率示值最大允许误差

频率范围	$0.1\text{ Hz}\leq f<5\text{ Hz}$	$5\text{ Hz}\leq f\leq 50\text{ Hz}$	$f>50\text{ Hz}$
频率示值最大允许误差	$\pm 20\%$	$\pm 1\text{ Hz}$	$\pm 2\%$

4.1.2 振动控制器失真度

振动控制器正弦信号谐波失真度不大于 0.3%。

4.1.3 通道一致性

多通道振动控制器任意两通道之间的一致性应满足表 2 的要求。

表 2 通道间一致性最大允许范围

幅值比	$\leq 0.3\text{ dB}$
相位差	$\leq 3^\circ$

4.2 正弦振动

4.2.1 振动幅值示值误差

振动试验系统的振动幅值（加速度、速度、位移）示值误差应不超过 $\pm 10\%$ 。

4.2.2 加速度幅值稳定性

振动试验系统在规定的频率范围内做定频定加速度连续振动，其加速度幅值稳定性应不超过 $\pm 10\%$ 。

4.2.3 加速度信噪比

振动试验系统台面加速度信噪比应不小于 50 dB。

4.2.4 振动试验系统台面加速度和位移波形失真度

振动试验系统工作时，振动试验系统台面加速度和位移波形失真度应满足表 3 的要求。

表 3 加速度和位移谐波失真度最大允许范围

频率范围	振动试验系统位移控制段	振动试验系统加速度控制段
位移波形失真度	$\leq 5\%$	—
加速度波形失真度	—	$\leq 25\%$
注：在额定的频率范围内，允许有加速度和位移波形失真度超过 25% 的频带，这些频带累计宽度不超过额定频率范围的 30%。		

4.2.5 振动试验系统台面加速度幅值均匀度

振动试验系统工作时，振动试验系统台面加速度幅值均匀度应不大于 25%。在额定的频率范围内，允许有 1~2 个均匀度较大的频带，在该频带内最大加速度幅值均匀度不大于 50%，频带宽度不超过最大均匀度对应频率的 $\pm 10\%$ 。

4.2.6 振动试验系统台面横向振动比

振动试验系统工作时，振动试验系统台面横向振动比（横向加速度幅值与主振方向加速度幅值之比）应不大于 25%。在额定的频率范围内，允许有 1~2 个横向振动比较大的频带，在该频带内最大横向振动比不大于 50%，频带宽度不超过最大横向振动比

对应频率的±10%。

4.2.7 扫频速率误差和定振偏差

振动试验系统在规定的频率范围内作扫频振动，扫频方式为对数形式，扫频速率为1 oct/min，扫频速率误差和定振偏差应满足表4的要求。

表4 扫频速率和定振最大允许误差

扫频速率误差	≤1%
定振偏差	±1.5 dB

4.2.8 正弦振动工作频率范围、额定正弦推力、最大振动幅值

振动试验系统的工作频率范围、额定正弦推力、空载和满载时最大振动幅值、额定工作特性曲线及连续工作时间等应满足制造厂给出的技术指标。

4.3 随机振动

4.3.1 振动试验系统加速度总方均根值

振动试验系统随机加速度总方均根值示值误差应不超过±10%。

4.3.2 振动试验系统加速度总方均根值带内带外比

振动试验系统随机振动工作频率范围外加速度总方均根值与工作频率范围内加速度总方均根值的比R应不超过10%。

4.3.3 振动试验系统台面随机加速度总方均根值均匀度

振动试验系统工作时，台面随机加速度总方均根值均匀度应不大于25%。

4.3.4 振动试验系统台面随机加速度横向振动比

振动试验系统工作时，台面随机加速度横向振动比应满足表5的要求。

表5 随机加速度横向振动比最大允许范围

随机加速度总方均根值横向振动比	≤50%
随机加速度功率谱密度横向振动比	≤-3 dB

4.3.5 振动试验系统随机振动加速度谱密度

振动试验系统随机振动加速度谱密度示值误差应不超过±25%。

4.3.6 振动试验系统随机振动加速度总方均根值和加速度功率谱密度控制准确度

振动试验系统随机振动在90%置信度控制下，加速度总方均根值和加速度功率谱密度控制准确度应满足表6的要求。

表6 加速度总方均根值和加速度谱密度控制准确度

随机加速度总方均根值控制准确度	±1 dB
随机加速度谱密度控制准确度	±3 dB

4.3.7 随机振动额定随机推力、最大加速度总方均根值

随机振动试验的随机推力、空载或满载时的最大加速度总方均根值及连续工作时间应满足厂家给出的各项技术指标。

5 通用技术要求

5.1 外观要求

5.1.1 振动试验系统应配有使用产品合格证、说明书及全部必备附件。各组成部分的铭牌或外壳上应标明其型号、规格、生产厂家、出厂编号和日期。供电电源的标志及电压和频率范围指示明确。

5.1.2 振动试验系统外形结构应完好，无影响正常工作的机械损伤。其开关、按键、旋钮等操作灵活可靠，标志清晰明确，输出、输入插座应无松动。输油管道应无明显的漏油现象。

5.1.3 振动试验系统按使用说明书要求进行通电、预热后进行自检，各部分应工作正常。

5.2 其他技术要求

振动试验系统工作最大噪声 A 计权声压级大于 90 dB 时，应考虑采取隔离、消声措施。

6 计量器具控制

6.1 检定条件

6.1.1 检定时的环境条件

6.1.1.1 环境温度为 (15 ~ 35)℃，相对湿度不大于 80%；

6.1.1.2 电源电压的变化应在额定电压的 ±10% 范围内；

6.1.1.3 振动试验系统应保持清洁，周围无腐蚀性气体、液体。

6.1.2 检定设备

6.1.2.1 动态信号分析仪：A 级；

6.1.2.2 加速度计或位移计（含信号适调器）：测量不确定度 $U=2\%$ ($k=2$)；

6.1.2.3 采用正立方体将 3 个加速度计组成一个两两正交的三轴向加速度测量系统：测量不确定度 $U=3\%$ ($k=2$)；

6.1.2.4 声级计：2 级；

6.1.2.5 秒表：分辨力 ≤ 0.1 s；

6.1.2.6 检定用负载应符合 GB 5170.15—2005 第 7.1 条的要求。

6.2 检定项目

检定项目选择如表 7 所示。

表 7 检定项目表

序号	检定项目	检定项目选择		
		首次检定	后续检定	使用中检查
1	外观及工作环境条件检查	+	+	+
2	最大噪声	+	—	—

表 7 (续)

序号	检定项目	检定项目选择		
		首次检定	后续检定	使用中检查
3	振动控制器			
3.1	频率示值	+	+	+
3.2	控制器谐波失真度	+	—	—
3.3	通道一致性	+	—	—
4	正弦振动			
4.1	振动幅值示值	+	+	+
4.2	加速度幅值稳定性	+	—	—
4.3	加速度信噪比	+	+	—
4.4	台面加速度和位移谐波失真度	+	+	—
4.5	台面振动幅值均匀度	+	+	—
4.6	台面横向振动比	+	+	—
4.7	扫频速率	+	+	—
4.8	扫频定振	+	+	—
4.9	正弦振动的工作频率范围、额定正弦推力、最大振动幅值	+	—	—
5	随机振动			
5.1	振动试验系统随机加速度总方均根值示值	+(如适用)	+(如适用)	+(如适用)
5.2	带外带内总方均根值比	+(如适用)	+(如适用)	—
5.3	台面随机加速度总方均根值均匀度	+(如适用)	+(如适用)	—
5.4	台面随机加速度横向振动比	+(如适用)	+(如适用)	—
5.5	加速度谱密度示值误差	+(如适用)	+(如适用)	+(如适用)
5.6	加速度总方均根值控制准确度	+(如适用)	+(如适用)	—
5.7	加速度谱密度控制准确度	+(如适用)	+(如适用)	—
5.8	随机振动额定随机推力、最大加速度总方均根值	+(如适用)	—	—
注：表中“+”表示需要检定的项目；“—”表示不需要检定的项目。				

6.3 检定方法

6.3.1 振动试验系统外观和工作环境条件的检查

对振动试验系统的外观进行检查,检查结果应符合 5.1 的各项规定。

6.3.2 振动试验系统工作最大噪声

按规定的工作频率范围内,以其额定的最大振动幅值作扫频振动。在距振动试验系统台体边缘 1 m 远,离地面 1.5 m 高处用声级计(A 计权)测量,并记录噪声的最大声压级。检查结果应符合 5.2 的规定。

6.3.3 振动控制器频率示值误差

振动控制器正弦自闭环控制,将控制器信号输出端接动态信号分析仪。在控制器的工作频率范围内,选取 3 个频率值(包括上、下限频率值),分别在适当的量级上控制。动态信号分析仪采用矩形窗函数,频率分辨力要好于被测量值允许误差的 10 倍。分别记录控制器的频率示值和动态信号分析仪的测量值,计算控制器频率示值误差,测量结果应符合 4.1.1 的规定。

6.3.4 振动控制器正弦信号谐波失真度

振动控制器正弦自闭环控制,将控制器信号输出端接动态信号分析仪。控制器在 16 Hz 频率和适当量级上控制,动态信号分析仪采用平顶窗函数,线性幅值。测量 16 Hz 频率下的幅值及至少 5 倍的谐波幅值,按式(1)计算谐波失真度 D 。计算结果应符合 4.1.2 的规定。

$$D = \frac{\sqrt{A_2^2 + A_3^2 + A_4^2 + A_5^2 + \dots}}{A_1} \quad (1)$$

式中:

D ——控制器的谐波失真度, %;

A_1 ——控制器的基波幅值, m/s^2 ;

$A_2, A_3, A_4, A_5, \dots$ ——基波的二次、三次、四次、五次等谐波幅值, m/s^2 。

6.3.5 多通道振动控制器任意两通道之间一致性

多通道振动控制器在工作频率范围内设置平直谱,在适当的量级上做随机自闭环控制。一个通道作为控制通道,其他通道作为测量通道。控制器输出任两通道之间的传递特性,观察其幅值比和相位差。其 99% 以上的测量值应符合 4.1.3 的规定。

6.3.6 振动试验系统台面振动幅值示值误差

将测量传感器(加速度计、位移计)和检定用负载刚性连接在振动试验系统台面中心,尽可能靠近控制传感器,按图 2 方法安装振动传感器及连接测量仪器。

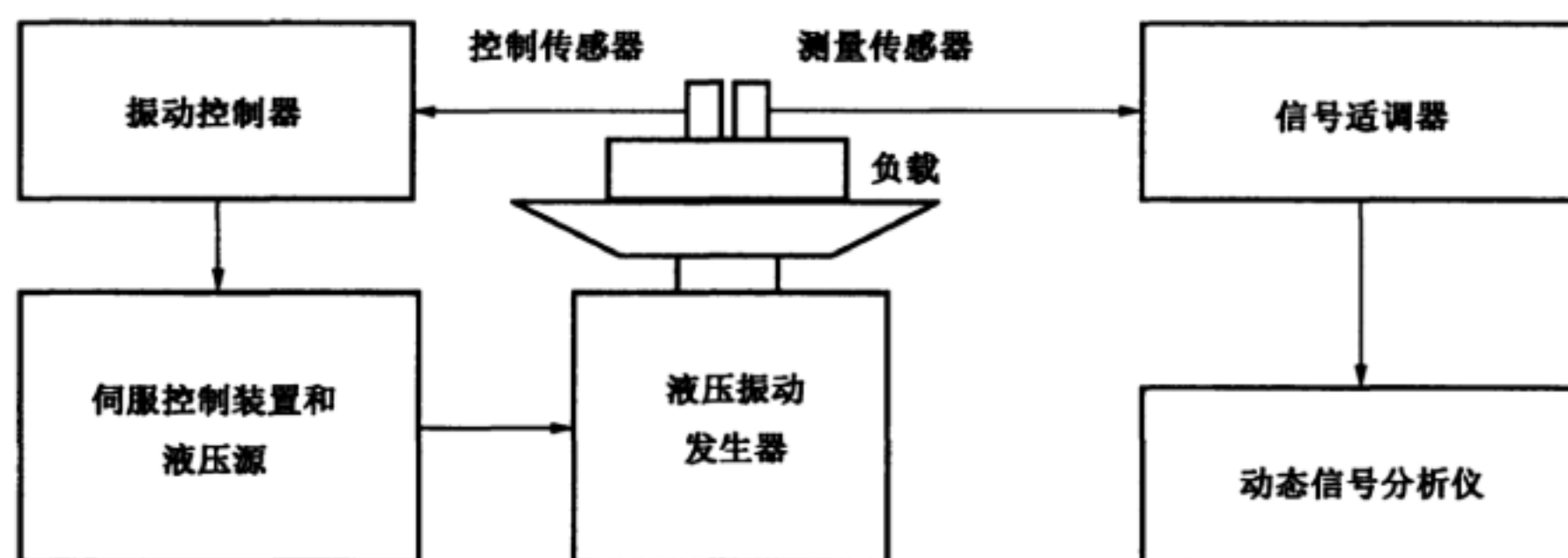


图 2 振动试验系统台面加速度幅值示值误差检定框图

在规定的频率范围内,选取高、中、低三个频率值,分别对应加速度、速度和

位移控制段, 在所选频率值下取大、中、小三个加速度 (或速度、位移) 幅值进行测量, 示值误差 δ_a 按式 (2) 计算。其结果应符合 4.2.1 的规定。

$$\delta_a = \frac{a_d - a_s}{a_s} \times 100\% \quad (2)$$

式中:

δ_a ——振动试验系统的振动幅值示值误差, %;

a_d ——振动试验系统的振动幅值示值;

a_s ——动态信号分析仪测量振动幅值。

6.3.7 加速度幅值稳定性

将测量加速度计刚性连接在振动试验系统台面中心, 其输出通过适调放大器连接动态信号分析仪。选取 80 Hz, 加速度幅值调至此频率下最大加速度幅值的 80%, 连续考察 30 min, 每隔 5 min 记录一次动态信号分析仪加速度幅值示值, 加速度幅值稳定性按式 (3) 计算。其结果应符合 4.2.2 的规定。

$$S = \frac{a_{\max} - a_{\min}}{a_0} \times 100\% \quad (3)$$

式中:

S ——加速度幅值稳定性, %;

a_0 ——加速度幅值设定值, m/s^2 ;

$a_{\max}$, $a_{\min}$ ——各次测量中加速度幅值的最大值、最小值, m/s^2 。

6.3.8 振动试验系统加速度信噪比

按 6.3.7 方法安装加速度计及连接测量仪器。当振动试验系统处于工作状态, 控制器输出信号幅值为零, 功率放大器增益调至最大, 测量台面中心的加速度有效值 a_0 , 并按式 (4) 计算出振动试验系统加速度信噪比 M 。计算结果应符合 4.2.3 的规定。

$$M = 20 \lg \frac{a_{\max}}{a_0} \quad (4)$$

式中:

M ——振动试验系统加速度信噪比, dB;

$a_{\max}$ ——振动试验系统额定最大加速度有效值, m/s^2 ;

a_0 ——无激励信号输入时台面中心处的加速度有效值, m/s^2 。

6.3.9 振动试验系统台面加速度和位移波形失真度

按 6.3.6 方法安装检定用负载、加速度计 (或位移计) 并连接测量仪器。在振动试验系统的工作频率范围内, 按倍频程选取不少于 10 个频率值 (包括上、下限频率值), 在所选频率下最大振动幅值 50% 的大小振动。动态信号分析仪采用平顶窗函数, 测量其基波和至少 5 次谐波, 如果单一采用加速度计或位移计, 应对振动信号进行积分或微分, 测量加速度波形失真度 (加速度和速度控制段) 和位移波形失真度 (位移控制段)。按式 (1) 计算谐波失真度。其结果应符合 4.2.4 的规定。

6.3.10 振动试验系统台面加速度幅值均匀度

将不少于 5 只加速度计刚性连接在振动试验系统台面中心和四角（安装螺孔分布的最外圈）上，如图 3 所示，图中 1，2，3，4，5 点为加速度计安装位置。加速度计通过适调放大器接动态信号分析仪的各通道。

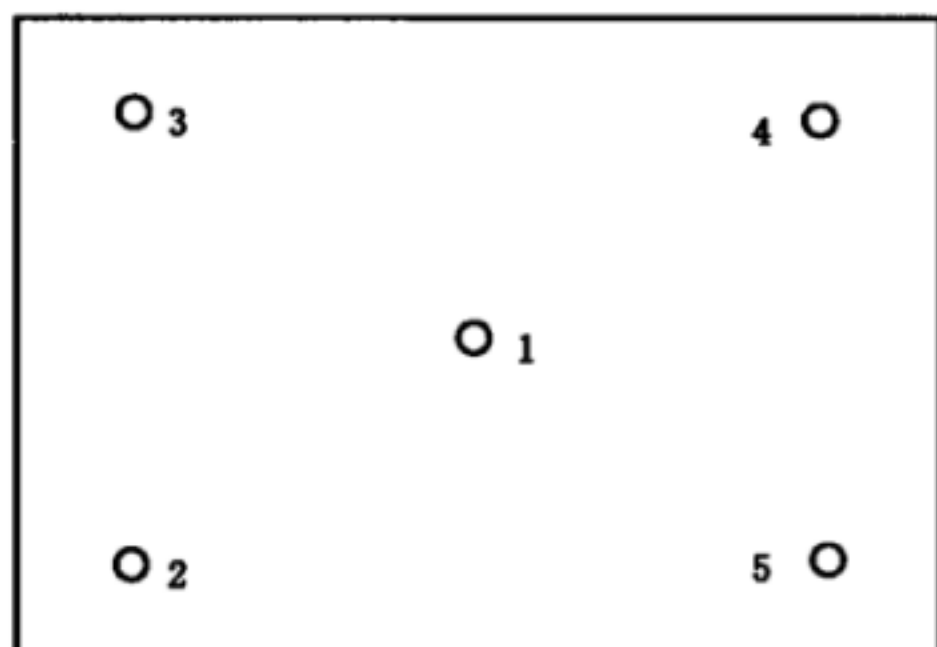


图 3 台面加速度幅值均匀度检定加速度计安装分布图

在振动试验系统工作频率范围内，按倍频程至少选取 10 个频率值（包括上、下限频率值）及相应频率下最大振动幅值的 50% 进行测量，在同次测量中，采用动态信号分析仪测得各个位置的振动加速度幅值，并按式（5）计算出台面加速度幅值均匀度 N ，其结果应符合 4.2.5 的规定。

$$N = \frac{|\Delta a_{\max}|}{a} \times 100\% \quad (5)$$

式中：

N ——振动试验系统台面加速度幅值均匀度，%；

a ——同次测量中，中心点的加速度幅值， m/s^2 ；

$|\Delta a_{\max}|$ ——同次测量中，各点与中心点加速度幅值的最大偏差的绝对值， m/s^2 。

6.3.11 振动试验系统台面横向振动比

将三轴向加速度计刚性连接在振动试验系统台面中心。加速度计通过适调放大器连接多通道动态信号分析仪。在振动试验系统规定的工作频率范围内，按倍频程选取 10 个频率值（包括上、下限频率值），在所选频率下以振动试验系统主振方向所允许最大振动幅值的 50% 进行振动，从动态信号分析仪上同时测量三个方向的加速度时域信号，按式（6）计算出横向振动比 T 。其结果应符合 4.2.6 的规定。

$$T = \max_t \left[\frac{a_T(t)}{a_z} \right] \times 100\% = \max_t \left[\frac{\sqrt{a_x^2(t) + a_y^2(t)}}{a_z} \right] \times 100\% \quad (6)$$

式中：

T ——振动试验系统台面加速度幅值横向振动比，%；

$a_T(t)$ ——某时刻垂直于主振方向平面内的横向加速度， m/s^2 ；

$a_x(t), a_y(t)$ ——某时刻垂直于主振方向平面内两个正交的横向加速度， m/s^2 ；

a_z ——主振方向的加速度幅值， m/s^2 。

6.3.12 扫频速率误差和定振偏差

按 6.3.7 方法安装加速度计及连接测量仪器。在振动试验系统工作频率范围内，按

额定工作特性曲线的 50% 幅值设置扫频曲线。定位移到定速度交越频率 f_1 和定速度到定加速度交越频率 f_2 按式 (7) 计算。振动试验系统以 1 oct/min 的速率做定振扫频振动, 用秒表测量振动试验系统实际扫频时间 t , 按式 (8) 计算扫频速率误差 δ_{SR} ; 用动态信号分析仪记录其扫频曲线, 幅值为对数坐标 dB, 测量扫频曲线中各点加速度值与设定值的最大偏差, 即为定振偏差。其结果应符合 4.2.7 的规定。

$$\begin{aligned} f_1 &= \frac{v}{0.00314d} \\ f_2 &= \frac{1.56 g_n}{v} \end{aligned} \quad (7)$$

式中:

d ——峰-峰位移, mm;

v ——速度, m/s;

g_n ——标准重力加速度 (9.806 65 m/s²)。

$$\delta_{SR} = \frac{R_s - \frac{\lg(f_H/f_L)/\lg 2}{t}}{R_s} \times 100\% \quad (8)$$

式中:

δ_{SR} ——扫频速率误差, %;

R_s ——规定的扫频速率, 1 oct/min;

t ——实测扫频时间, min;

f_L ——振动试验系统工作频率下限值, Hz;

f_H ——振动试验系统工作频率上限值, Hz。

6.3.13 频率范围、额定正弦推力、最大振动幅值

振动试验系统空载和加标准负载, 将加速度计刚性安装在振动试验系统台面或负载顶面中心, 按 6.3.6 方法连接测量仪器。在额定工作频率范围内按倍频程选取 6 个以上频率点, 并在所选频率点将振动幅值调至最大, 其结果应符合 4.2.8 的规定。

6.3.14 振动试验系统随机加速度总方均根值

按 6.3.7 方法安装加速度计及连接测量仪器。振动试验系统按图 4 谱形设置, 一般谱形的拐点 f_3 、上限频率 f_4 分别取 80 Hz、200 Hz, 如果振动试验系统的工作频率上限达不到 200 Hz, f_3 和 f_4 可根据振动试验系统的产品技术指标调整, 并均衡控制。

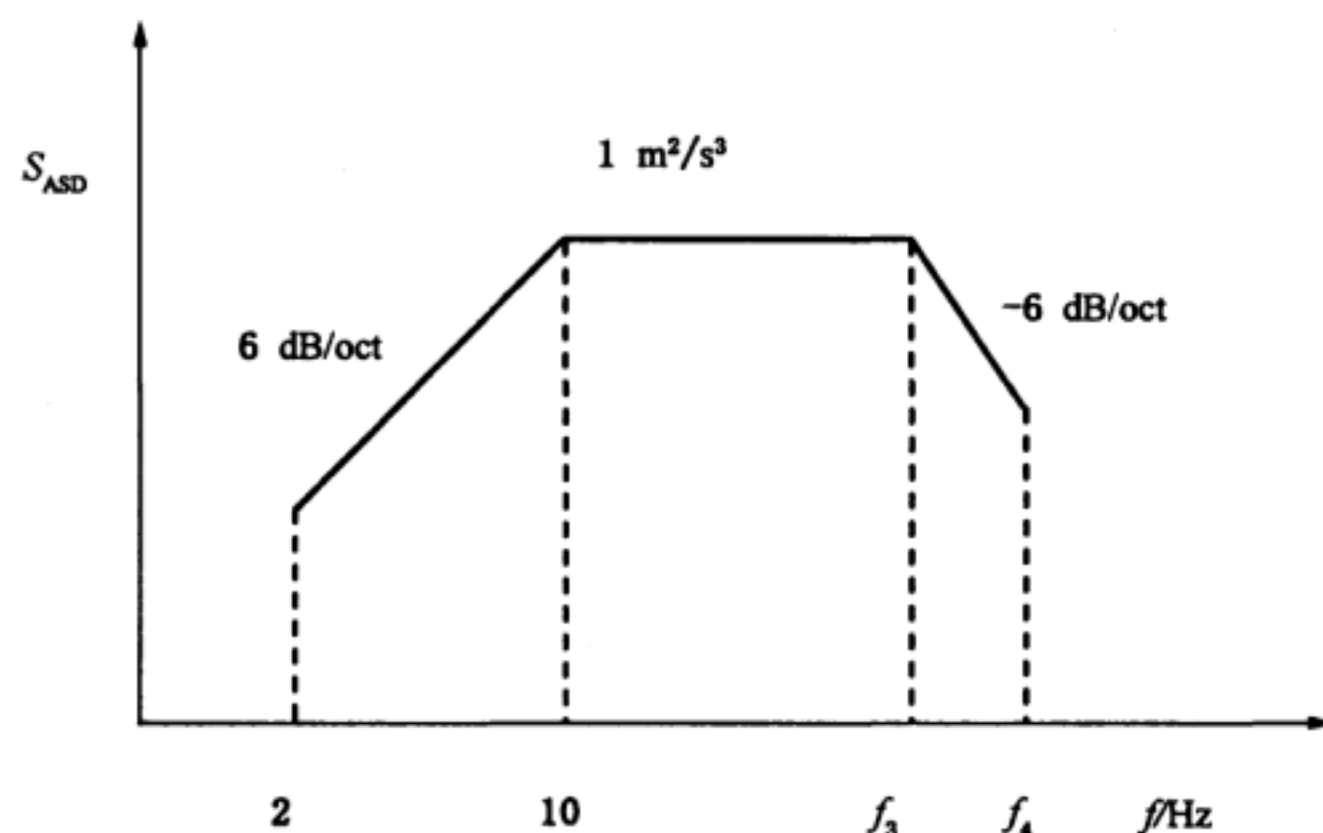


图 4 随机加速度总方均根值检定谱形

注: f_3 、 f_4 根据振动试验系统的产品技术指标进行设置。

采用动态信号分析仪测量加速度功率谱密度 $S(f)$, 幅值采用线性坐标, 基带分

析,海宁窗函数,平均次数 100 以上,分析上限频率放置在 200 Hz,测量 2 Hz~200 Hz 内的加速度总方均根值,重复 20 次,计算其平均值 A_a 。同时读取振动控制器的总方均根值示值 20 次,计算其示值平均值 A_b ,按式 (9) 计算示值误差。其结果应符合 4.3.1 的规定。

$$\delta_A = \frac{A_b - A_a}{A_a} \times 100\% \quad (9)$$

式中:

δ_A ——振动试验系统随机加速度总方均根值示值误差,%;

A_a ——动态信号分析仪示值平均值, m/s^2 ;

A_b ——振动试验系统示值平均值, m/s^2 。

将动态信号分析仪上限频率放置在 1 kHz,经 100 次以上平均后,分别测量 2 Hz~200 Hz 内的加速度总方均根值和 200 Hz~1 kHz 内的外加速度总方均根值,按式 (10) 计算频带外加速度总方均根值与频带内加速度总方均根值之比,重复 10 次计算其平均值,其结果应符合 4.3.2 的规定。

$$R = \frac{A'_{ay}}{A'_a} \times 100\% \quad (10)$$

式中:

R ——频带外加速度总方均根值与频带内加速度总方均根值之比,%;

A'_{ay} ——200 Hz~1 kHz 内的外加速度总方均根值, m/s^2 ;

A'_a ——2 Hz~200 Hz 内的加速度总方均根值, m/s^2 。

6.3.15 振动试验系统随机加速度总方均根值台面均匀度

按 6.3.10 方法安装加速度计和连接测量仪器。振动试验系统设置图 4 谱形,并均衡控制。在同次测量中,采用动态信号分析仪依次测得各个位置的振动加速度总方均根值,并按式 (5) 计算出均匀度。其结果应符合 4.3.3 的规定。

6.3.16 振动试验系统随机加速度总方均根值台面横向振动比

按 6.3.11 方法安装加速度计及连接测量仪器。振动试验系统设置图 4 谱形,并均衡控制。

6.3.16.1 采用动态信号分析仪同时测量三个方向的振动加速度总方均根值,按式 (6) 计算出随机加速度总方均根值横向振动比。

6.3.16.2 采用动态信号分析仪测量三个方向的振动加速度功率谱密度,并以对数坐标显示,直接读取最大加速度功率谱密度横向振动比。

其结果应符合 4.3.4 的规定。

6.3.17 随机加速度功率谱密度示值

按 6.3.7 方法安装加速度计及连接测量仪器。振动试验系统设置图 4 谱形,并均衡控制。采用动态信号分析仪测量振动试验系统台面的加速度功率谱密度。动态信号分析仪设置海宁窗函数,幅值采用线性坐标,取平均次数 100 次,在谱形的平直段任取 3 个频率值,测量各频率处的加速度功率谱密度值,重复 10 次,计算其平均值 S_{ASD} 同时记录振动试验系统谱密度示值的平均值 S'_{ASD} ,按式 (11) 计算加速度功率谱密度示值误

差。其结果应符合 4.3.5 的规定。

$$\delta_{ASD} = \frac{S'_{ASD} - S_{ASD}}{S_{ASD}} \times 100\% \quad (11)$$

式中：

δ_{ASD} ——振动试验系统随机加速度功率谱密度示值误差，%；

S_{ASD} ——各频率处的加速度功率谱密度平均值， m^2/s^3 ；

S'_{ASD} ——振动试验系统谱密度示值的平均值， m^2/s^3 。

6.3.18 振动试验系统加速度总方均根值和功率谱密度控制准确度

按 6.3.7 方法安装加速度计及连接测量仪器。振动试验系统设置图 4 谱形，并均衡控制。

6.3.18.1 用动态信号分析仪测量其加速度总方均根值，每次测量取 10 个读数，每隔 2 min 测量 1 次，共测 5 次。分别计算每次测量的平均值。按式 (12) 分别计算每次加速度总方均根值的控制准确度。其结果应符合本规程 4.3.6 的规定。

$$C_A = 20 \lg \frac{A}{A'} \quad (12)$$

式中：

C_A ——振动试验系统加速度总方均根值控制准确度，dB；

A ——各次测量加速度总方均根值的平均值， m/s^2 ；

A' ——振动试验系统设置的加速度总方均根值， m/s^2 。

6.3.18.2 振动试验系统加速度功率谱密度控制准确度的检定可以采用 a) 或 b) 的方法进行检定。

a) 在图 4 谱形的平直段任取一频率值，采用动态信号分析仪测量该频率值的加速度功率谱密度。动态信号分析仪的分析频率上限设置为 200 Hz、海宁窗函数、平均次数设为 10，每次测量取 10 个读数，每隔 2 min 测量 1 次，共测 5 次。分别计算每次测量的平均值，按式 (13) 分别计算每次加速度功率谱密度控制精度值。取最大值作为加速度功率谱密度控制精度。其结果应符合 4.3.6 的规定。

$$C_D = 10 \lg \frac{\bar{S}_{ASD}}{S'_{ASD}} \quad (13)$$

式中：

C_D ——振动试验系统加速度功率谱密度控制准确度，dB；

$\bar{S}_{ASD}$ ——各次测量加速度功率谱密度值的平均值， m^2/s^3 ；

S'_{ASD} ——振动试验系统设置的加速度功率谱密度值， m^2/s^3 。

b) 动态信号分析仪的分析频率上限设置为 200 Hz、海宁窗函数、平均次数设为 64，测量振动试验系统各谱线处的加速度功率谱密度。按式 (14) 计算加速度功率谱密度控制精度值，取绝对值，舍去 10% 较大的值，然后取最大值为其控制精度。其结果应符合 4.3.6 的规定。

$$C_D = 10 \lg \frac{S_{ASD}}{S'_{ASD}} \quad (14)$$

式中：

C_D ——振动试验系统加速度功率谱密度控制准确度，dB；

S_{ASD} ——振动试验系统各谱线处的加速度功率谱密度值， m^2/s^3 ；

S'_{ASD} ——振动试验系统设置的加速度功率谱密度值， m^2/s^3 。

6.3.19 额定随机推力、最大加速度总方均根值

振动试验系统空载和加标准负载，将加速度计刚性安装在振动试验系统台面或负载顶面中心，按 6.3.6 方法连接测量仪器。控制器按图 5 设置谱形，峰值因数设为 3，容差限设为 ± 3 dB，并均衡控制，并将振动量级调至最大，连续振动 5 min，其结果应符合 4.3.7 的规定。

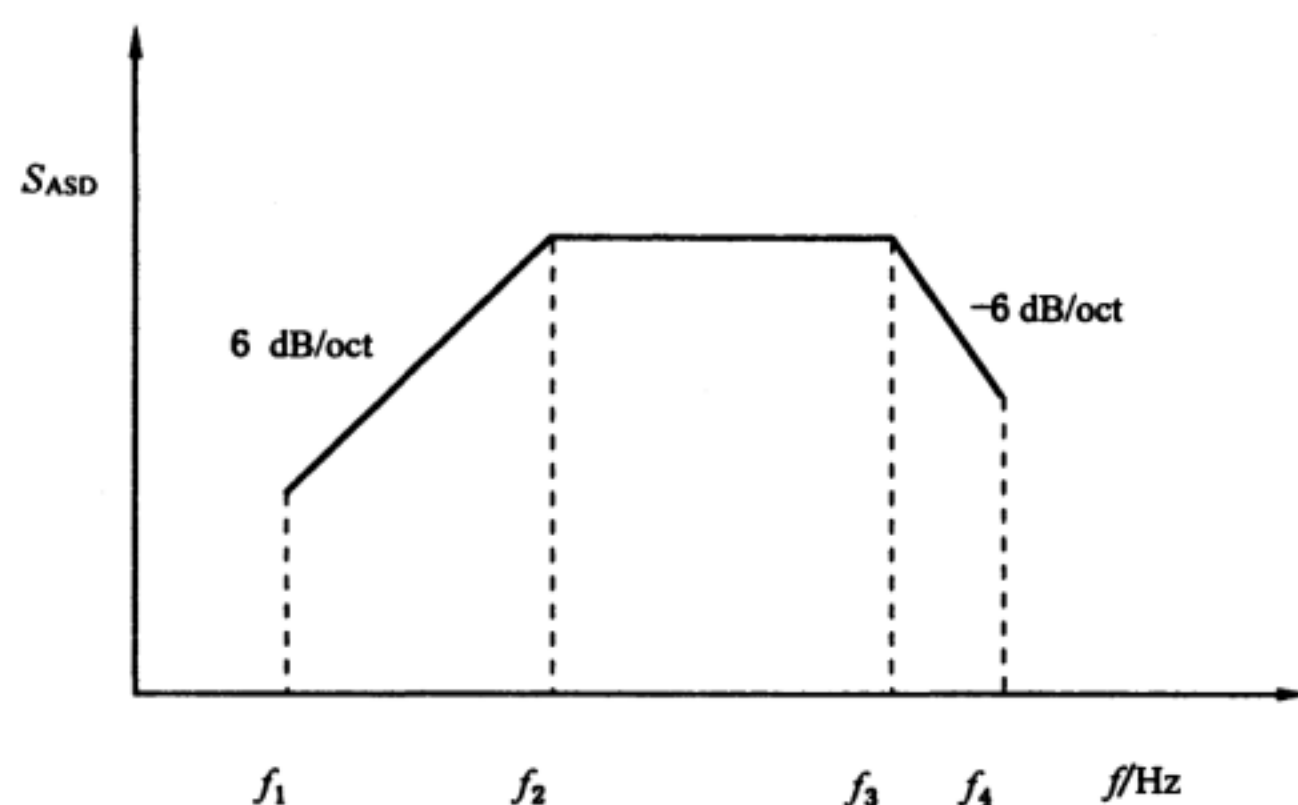


图 5 随机推力检定谱形设置

注： $f_1 \sim f_4$ 根据振动试验系统的产品技术指标进行设置。

6.4 检定结果的处理

经检定符合本规程要求的振动试验系统，发给检定证书，检定证书内页格式见附录 A；不符合本规程要求的振动试验系统，发给检定结果通知书，并注明不合格项目。检定结果通知书的内页格式见附录 B。

6.5 检定周期

振动试验系统的检定周期一般不超过 1 年。

附录 A

检定证书内页格式

一、外观检查：_____。

二、控制器检定

1. 频率示值误差

设定频率/Hz			
测量频率/Hz			
频率示值误差/%			

2. 正弦信号谐波失真度：_____。

3. 通道一致性（_____通道）：幅值比为_____；相位差为_____。

三、正弦振动

1. 振动幅值示值误差：_____。

2. 加速度幅值稳定性：_____。

3. 台面加速度信噪比：_____。

4. 台面加速度（位移）波形失真度：

频率/Hz							
位移波形失真度/%							
频率/Hz							
加速度波形失真度/%							

5. 振动试验系统台面均匀度：

频率/Hz												
均匀度/%												

6. 振动试验系统横向振动比：

频率/Hz												
横振比/%												

7. 扫频速率：_____。

8. 定振精度：_____。

9. 正弦推力：_____；工作频率范围：_____；最大振动幅值：_____。

四、随机振动

1. 随机加速度总均方根值示值误差：_____。

2. 带外加速度总均方根值与带内加速度总均方根值之比：_____。

3. 随机加速度总均方根值台面均匀度：_____。

-
4. 随机加速度总均方根值横向振动比：_____。
 5. 随机加速度功率谱密度横向振动比：_____。
 6. 随机加速度谱密度示值误差：_____。
 7. 随机加速度总均方根值控制精度：_____。
 8. 随机加速度谱密度控制精度：_____。
 9. 随机推力：_____；最大加速度总方均根值：_____。

附录 B

检定结果通知书内页格式

检定结果通知书内页格式与检定证书内页格式相同，不合格项目按以下格式说明。

序号	不合格项目

中 华 人 民 共 和 国
国 家 计 量 检 定 规 程
液 压 式 振 动 试 验 系 统

JJG 638—2015

国家质量监督检验检疫总局发布

*

中国质检出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 25 千字
2016年3月第一版 2016年3月第一次印刷

*

书号: 155026·J-3105 定价 24.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



JJG 638-2015