

QJ

中华人民共和国航空航天工业部航天工业标准

QJ 2223-92

液体火箭发动机振动测量 数据处理方法

1992-02-15 发布

1992-10-01 实施

中华人民共和国航空航天工业部 发布

液体火箭发动机振动测量数据处理方法

1 主题内容与适用范围

本标准规定了液体火箭发动机（以下简称发动机）试验振动信号的分类、数据处理原则、预处理及数据处理方法等。

本标准适用于发动机及组合件试验的振动测量。

2 振动信号分类

振动信号分为四类：

- a. 平稳随机振动；
- b. 非平稳随机振动；
- c. 瞬态振动；
- d. 周期振动与随机振动叠加。

3 数据处理原则

- 3.1 时间历程的数据处理采用数字式设备或模拟式设备。
- 3.2 频谱分析用数字式设备进行数据处理。可用专用的频谱分析仪，或用软件包在通用计算机上实施。
- 3.3 对平稳随机振动进行幅值谱或功率谱密度处理。
- 3.4 对非平稳随机振动用三维谱阵图进行处理。
- 3.5 对瞬态振动、周期振动与随机振动叠加的振动信号，按任务书要求进行数据处理。

4 预处理

- 4.1 用电子示波器对振动信号进行时域观测，判断信号的真伪及干扰的严重程度。
- 4.2 对波形畸变、限幅、幅度突然变化等疑问区段，进行光线示波器照相，判断是否属于测量系统故障。
- 4.3 用时间三维谱阵图判断振动信号的真伪及品质。
- 4.4 对发动机点火前后的记录结果进行比较，判断是否存在测量系统或控制系统造成的干扰。
- 4.5 对于已确认的低频干扰，用高通滤波器滤除。

4.6 频谱分析前，对数据序列进行排除趋势项处理。

5 信号标定方法

5.1 时域标定法

时域标定系数按下式计算：

$$K_{\text{cal}} = \frac{V_0}{a_0} \dots\dots\dots (1)$$

式中： K_{cal} — 时域标定系数， $\text{mV/m} \cdot \text{s}^{-2}$ ；

V_0 — 对应于 a_0 的谱分析设备的采样电压显示值， mV ；

a_0 — 试车或振动试验时，现场校准（或模拟电压校准）所加的加速度校准值， $\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$ 。

5.2 频域标定法

5.2.1 幅值谱分析的频域标定系数按下式计算：

$$K_{\text{amp}} = \frac{a_0}{V_a} \dots\dots\dots (2)$$

式中： K_{amp} — 幅值谱分析的频域标定系数， $\text{m} \cdot \text{s}^{-2}/\text{mV}$ ；

V_a — 幅值谱分析时，校准信号的谱峰电压显示值， mV 。

5.2.2 功率谱密度分析的频域标定系数按下式计算：

$$K_{\text{psd}} = \frac{a_0^2 T}{V_{\text{psdc}}} \dots\dots\dots (3)$$

式中： K_{psd} — 功率谱密度分析的频域标定系数， $\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3}/\text{mV}$ ；

T — 每帧采样数据所截取的时间长度， s ；

V_{psdc} — 功率谱密度分析时，校准信号的谱峰电压显示值， mV 。

被截断的正弦函数（校准信号）的功率谱密度谱峰值 ($a_0^2 T$) 见附录 A(补充件)。