

# CEC型噪声振动测试分析系统简介

## 1. 前言

CEC型噪声振动测试分析系统(以下简称CEC系统)是由东风汽车公司技术中心和重庆大学汽车系合作研究开发的以通用的PC微机总线结构为主体的通用型噪声振动测量分析系统。其功能包括当前噪声、振动分析及数据处理工作的所有必要方面,集双通道频谱分析、模态分析及声强分析为一体。与国际上流行的专用FFT分析仪加通用微机系统的商品相比将大大减少投资费用,缩减系统硬件数量,而功能则超过它们。使用声强测量而不用声压测量来确定声功率时可以在有稳定背景噪声的现场及机器的近场测量,从而体现了声强测量技术的最大优点。该系统可单独进行频谱测量,进行声压级 $L_p$ ,声强级 $L_I$ ,振动级 $L_v$ 的测量,可用于声源声功率的测量、噪声源识别、声源定位、声能流测量、声传输研究、振动源分析、振型分析、可对参数进行实时分析、绘制声强网格图、等声级线图、声强矢量图、模态振型及动画显示,还可列出相应的声级值、声场抗性指标、模态参数等数据。本系统在工业、环保、建筑科研等部门对噪声振动控制、故障诊断等方面有着十分广泛的用途。该系统已通过部级鉴定,并认为:该系统设计合理、技术先进、居国内领先水平,在数据处理水平及图形功能方面优于当前国外同类设备水平。具有较大推广应用价值。

## 2. 系统组成

### 2.1 CEC系统组成框图见图1

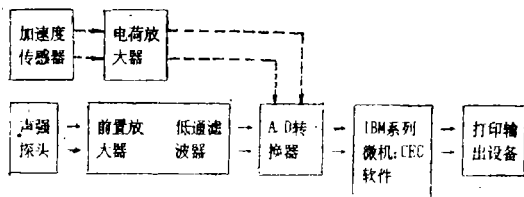


图1 CEC系统组成

### 2.2 CEC系统软件包括:

- 数据采集,
- 功率谱分析,
- 声强分析,
- 模态分析,
- 图形处理及显示。

## 3. CEC系统的功能

(1)可现场或室内进行信号采集、存储、显示、打印(具有磁带机功能)。可现场绘制出物理量随时变参数的变化曲线。

(2)可进行自功率谱、互功率谱、传递函数,相干函数、对数谱、差谱、1/3倍频程分析(具有双通道FFT分析仪功能)。

(3)声强测量与分析功能有:有功声强、无功声强、正声强、负声强、声压级、质点振动速度、A计权声级,1/3倍频程声级,声场抗性指数,可做出噪声源网格图、声强矢量图、等声级线图、声源级、声功率级和1/4倍频程制表分析等。

(4)模态分析功能有:

(i)几何坐标的建立,包括坐标输入、修改、删除、网格生成。

(ii)参数识别有:识别固有频率、振型、模态质量和模态阻尼等。

(iii)将计算结果动画显示于屏幕上。

(iv)作实模态和复模态参数识别。

(v)灵敏度分析功能,可以进行动态修改和动态设计。

## 4. CEC系统的主要性能指标有:

(1)输入通道:32

(2)分辨率:12bits

(3)最高采样频率>100kHz,分析频率0~20kHz

(4)FFT速度:1024复数点/80ms。

(5)窗函数:矩形窗,哈宁窗,指数窗。

(5)平均方法:线性、指数、峰值、瞬态。

(7)主机类型:IBM PC/XT, 286、386及其

兼容机。

(8) 传声器间距 $\Delta r$ 及频率范围(适于声强测量)见表1

表1 声强探头间距与分析频率对应表

$\Delta r$	线性谱	1/3倍频程谱 (14频带)
6mm	150Hz~5kHz 300Hz~10kHz	200Hz~4kHz 400Hz~8kHz
12mm	60Hz~2kHz 150Hz~5kHz	80Hz~1.6kHz 200Hz~4kHz
50mm	15~500Hz 30Hz~1kHz	20~400Hz 40~800Hz

### 5. 测量实例

用CEC型噪声振动测试分析系统测空滤器得其测点的声强谱如图2所示。对某发动机的声强测量结果如图3所示。

图4和表2分别是对某汽车驾驶室及车架的模态分析。

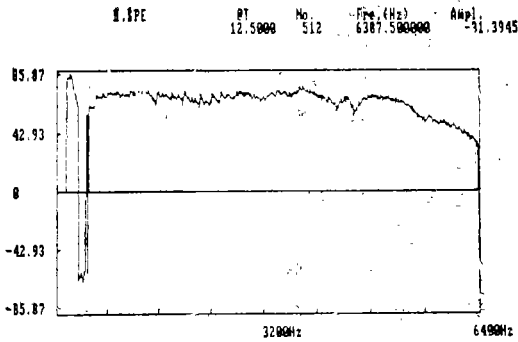


图2 测点声强谱

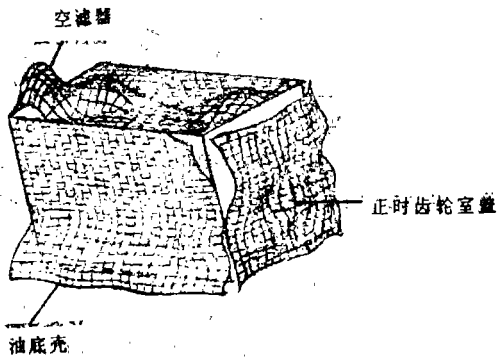
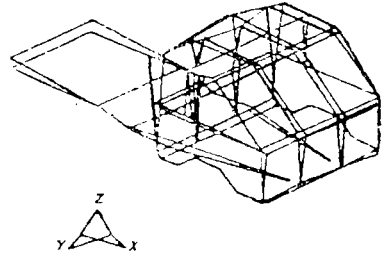


图3 对某发动机的声强测量结果



二阶模态

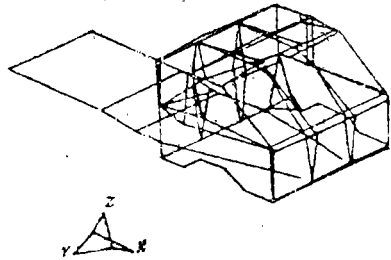


图4 某汽车驾驶室车架总成的动模态极限图

表2 汽车驾驶室车架总成频率阻尼表

模态	频率		阻尼		
	Hz	R/S	%	Hz	R/S
1	22.705	142.66	2.771	0.629	3.954
2	45.905	288.432	1.654	0.759	4.77
3	48.522	304.875	1.086	0.527	3.311
4	52.655	330.844	1.517	0.799	5.017
5	62.368	391.868	1.209	0.754	4.739
6	64.625	406.05	0.963	0.622	3.909
7	69.17	434.611	1.183	0.818	5.141

湖北十堰市第二汽车制造厂技术中心  
郑 郢