

结构动态特性测量

- **传感器的频率相位响应**

结构动态特性测量是通过给予被测对象激励，通过测量获得结构对激励的响应，然后对激励和响应进行数据处理，以此获得结构的动态特性。测试中响应与激励之间必需是相互之间一一对应，因此传感器的频率响应的相位差必须是滞后，即相位差是负值。同时为了保证各测点之间对激励的同步响应，这就要求各测点的传感器输出响应的相位差必需控制在一定的误差范围内。这个测量传感器之间的相位差又称为相对相位差。在实际使用中不同测点传感器之间的的相对相位误差要比每个传感器实际相位差值更重要。一般工程模态试验要求传感器的相对相位误差值为 $\pm 3^{\circ} \sim 5^{\circ}$ 。

- **重量对结构响应的影响**

作为结构动态测试的准则，安装在被测结构上的传感器（既作为附加在结构上的质量）不能因为其重量而改变结构的动态特性。因此在对用于结构特性测量的传感器选择时，使用者往往要求传感器的重量越轻越好，以保证测试的结果能正确地反映结构动态特性。但重量轻，体积小的传感器一般也意味着灵敏度低。所以使用者在选择传感器时应根据实际情况进行综合平衡。通用型结构动态试验传感器的灵敏度大多选用 50 mV/g ~ 100 mV/g。

- **传感器的分辨率对结构测量影响**

很多动态结构特性测试具有低频测量的特点，所以结构动态特性测量的传感器通常要求有比较高的分辨率。类同于低频测量，当前结构动态测试已很少有使用电荷型加速度传感器。根据被测对象的频率结构特性，对传感器的分辨率可以用普通的宽带电噪声指标来衡量，也能借鉴低频测量，用传感器输出电噪声的功率谱密度来反映某一特定频率的电噪声。在结构动态特性测试中结构响应幅值大小直接与激励有关，传感器的电噪声也仅是测量系统噪声的一部分，因此虽然传感器的分辨率是一个不可忽略的因素，但此因素如何影响测试则需要结合系统整体性能以及综合测试技术等进行统筹考虑。

- **传感器的安装形式和对地绝缘安装的必要性**

结构动态测量的频率范围一般都不高，然而被测结构一般都不允许打孔用螺钉安装，所以传感器安装大多使用粘接形式。也因为动态测量往往要求了解某一测点在空间三个方向的响应信号，所以三轴向传感器或三轴向安装转接座也常被采用。同时为了防止传感器与被测结构间形成接地回路，增大噪声，因此安装转接座或传感器本身通常要求为对地绝缘型，以保证测量信号的质量。