

飞机关键零部件疲劳损伤的声发射实时监测研究

更新日期: 2013-08-22

声发射是指材料或结构在外力或内力作用下产生塑性变形或断裂（损伤），以弹性波形式迅速释放应力、应变能的现象。这一内在因素决定了声发射检测/监测技术是一种动态无损检测技术，特别适宜于结构完整性的实时监测和实时损伤评价，在实时监测领域具有巨大的应用潜力。

由于声发射技术具有全面、准确、快速等特点，在航空领域，欧美等发达国家不但在飞机的研制过程中，应用声发射技术进行飞机材料、零部件及整机疲劳损伤的研究；而且将声发射检测/监测技术作为常规的检测及研究手段广泛的应用于飞机维修及延寿的各个时期，几乎包括军用、民用飞机的各种机型。

结论:

水平尾翼的疲劳试验，是在强冲击、高背景噪声环境下进行的，声发射信号变化正确反映了处于机体内部的半轴的疲劳损伤过程，而在不卸下水平尾翼的情况下，常规无损检测手段是无能为力的。这说明声发射技术是一种非常有效的实时监测方法，只要遵循一定的原则，可以用作为在役飞机关键零部件、特别是机身内部不可达位置的零部件的疲劳损伤的监测手段。

①对于不可达位置的关键零部件，要在机体的合适位置安装传感器，有通畅的声通道。经过模拟裂纹源测试，设置适当的硬件参数，保证损伤信号可以在监测范围内被响应；

②声发射信号特征参数的趋势分析，是一种简单、直观、有效的数据分析方法。在不知道何时、何处会有疲劳损伤出现，且在高背景噪声状况下，它是一种比较适用的实时监测方法；

③特征参数的分布分析能清晰的反映疲劳损伤源的活动程度和强度，且在损伤过程中，声发射信号有一个动态的幅度响应范围，集中大多数的主要损伤信号，是实时监测主要的扑捉对象，监测到该范围的信号就可以监测到损伤。