

应用声发射技术实时监测在役飞机行业发展

更新日期: 2013-07-31

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。

美国从 70 年代就开始探索用声发射技术检测在役飞机，取得一定的成功后，80 年代已经把声发射监测作为 F-111、F-15 等飞机执行预知维修计划的一部分，进行定期检查，达到了最新的现代化维修水平，并在此基础上改写了损伤容限评价报告及空军结构维修计划（内部资料）。英国皇家空军于 90 年代初期，开始将 AE 技术用于对 VC10 飞机的老化研究和检测并取得成功。由于飞机较大，用了四套 PAC 公司的 SPARTAN 系统，总数达 288 个声发射通道^[3]。国内空军第一研究所在 90 年代中期进行过歼教七飞机整机疲劳试验声发射监测的研究，并成功地发现主梁螺孔疲劳裂纹。

应用声发射技术进行飞机疲劳损伤的实时监测，属于最先进的技术。美国海军与 PAC 公司合作的一个研究项目，利用安装在齿轮箱外的声发射传感器，已经成功地实时监测到直升机飞行状态下螺旋桨传动系统中齿轮的啮合脱落和齿轮裂纹；美国空军已拥有声发射机载设备，可对 F15、F16 等飞机进行飞行状态下的实时监测（内部资料）。国内也进行过机载声发射监测系统的研究，取得了一定的成果。以上文字参考王文友等作者的《飞机关键零部件疲劳损伤的声发射实时监测研究》一文。