

刘敏¹, 陈聪¹

¹中国科学院电工研究所

Abstract

利用压电阻抗法获取压电材料随监测结构不同损伤状态而变化的阻抗信号来实现监测的目的，一般将压电材料粘贴于监测结构表面或者内嵌入结构，当施加交变电场于压电材料时，电场会激发压电材料产生相应的机械振动，从而对被监测的结构施加激励，不同健康状态的结构会产生不同的机械振动，而相应的振动信号会由于正压电效应而反应在压电材料的电阻抗变化中。因此通过提取不同应力状态时阻抗信号中结构的谐振或压电材料的谐振信息，建立特征频率与力载荷之间的关系，从而实现结构应力监测的目的。

模型采用四分之一对称模型，将压电片嵌于铝板之中。确定压电片的压电柔度矩阵、压电应变矩阵、相对介电矩阵、密度、阻尼常数以及压电介电损耗系数等参数。模型采用固体力学和静电两个物理场接口，固体力学接口施加压电材料、固定约束和边界载荷三个子接口，静电模块施加电势和接地两个子接口。采用压电效应多物理场耦合接口。添加研究时首先对结构进行带预应力的模态分析，确定其固有频率。其次设定频域范围1KHz—3KHz进行研究计算。

Figures used in the abstract

Figure 1: (a)铝板6阶模态振型图 (b)铝板10阶模态振型图 (c) 结构在低频段频率为1.1KHz时应力分布图 (d) 结构在低频段频率为3KHz时应力分布图