叶片失调失序及覆环对转子耦合振动影响研究

一. 成果完成人及所在单位：李晓云，机械与汽车工程学院 指导教师：邱亦睿

二. 成果简介：

由于转子运转速度的提升与精度的要求提高，系统各组件间的耦合可能影响旋转结构的稳定性，所以研究转子系统的耦合动态特性十分重要。基于柔性多圆盘转子系统，对叶片失调失序进行研究，将假设模态法与有限元法的分析结果进行对比，探讨了叶片失调失序对转子的影响。同时基于叶片含覆环的刚性单圆盘转子系统，定义了新的模态：轴-叶片-覆环 (SBR) 和叶片-覆环 (BR)模态，研究覆环对转子系统的动态特性的影响。该研究将为工程师提供关于转子系统的振动特性和转子系统设计的宝贵信息，为其动态性能的改善提供了参考根据。

三. 主要研究内容及创新点：

针对柔性多圆盘转子系统，首先比较单盘不同数量叶片长度角度失调失序的频率和振型；然后对单盘对称叶片失调失序进行研究；最后研究双盘模态的变化，其中第一个盘 1 叶片角度失序，第二个盘 1.2 叶片长度失调，分析结果如图 1 所示。针对含覆环的刚性单圆盘转子系统（含覆环单圆盘模型图如图 2 所示），首先采用假设模态法（AMM）对覆环的单个系统及整体耦合系统进行新的理论推导，并定义了新的模态：轴-叶片-覆环 (SBR) 和叶片-覆环 (BR)模态；其次利用 ANSYS 对实体单元及壳体单元覆环的转子系统进行模态分析，并与理论所得频率和振型相比较；最后研究了含覆环转子的旋转效应。图 3 所示为 6 叶片 AMM 和 FEM 所得转子模态图。研究结果指出，叶片失调失序、含覆环转子的覆环单元类型、覆环厚度及叶片数对转子动态特性影响至关重要。

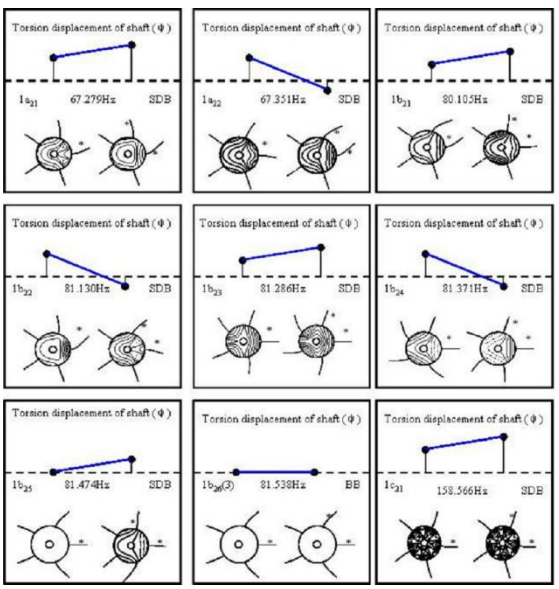


图 1. 双盘失调失序模态图

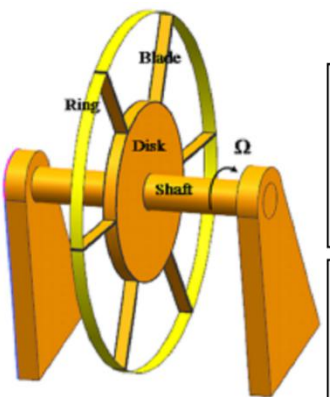


图 2.含覆环单圆盘模型图

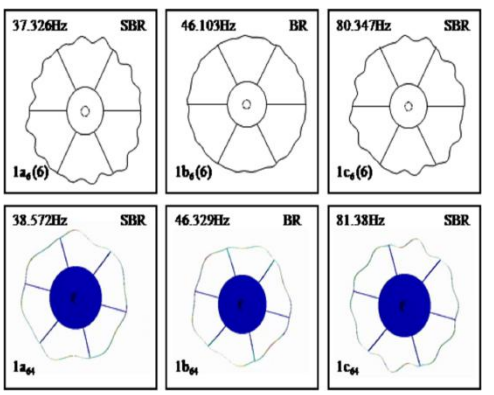


图 3. 6 叶片数转子模态图

四. 主要研究成果及应用情况

在 Nonlinear Systems and Applications 发表 SCI 论文 1 篇。
在 Applied Mathematical Modeling 投稿 SCI 论文 1 篇。

联系人：李晓云　　电话：15659815085　　Email:953115178@qq.com