

面向我国高端滚动轴承可靠性评估检测试验技术需求，本文针对滚动轴承可靠性评估所需的轴承内部滚滑状态、径向及切向接触载荷分布、摩擦力矩等力学参量，从测试技术开发及应用两个层面开展研究。首先，借助电测实验力学、数模联动等手段，发展一系列适用于在位服役滚动轴承内部力学参量准确获取的测试技术，包括基于应变响应的轴承保持架打滑率和径向载荷分布在位测试方法，以及基于实测摩擦力矩数模联动的滚子与滚道间切向摩擦力预测方法。之后，研制了适用于多工况下滚动轴承部件内关键力学参量综合测试的新实验平台，实现了在不同外载、转速及润滑工况下，轴承部件内保持架打滑率、径向载荷分布、摩擦力矩以及切向载荷分布等力学参量的同步测试，总结了多力学参量的相互作用和演化规律；提出了高速列车齿轮箱轴承传感器化新方案，在国内首次实现齿轮箱台架实验中高铁齿轮箱轴承接触状态关键力学参量在位测试，编制了高铁齿轮箱轴承可靠性评估所需的实测载荷谱。本文相关研究成果对部件或系统中的滚动轴承性能评价具有相当的借鉴意义，可以用于滚动轴承产品部件可靠性评估所需关键参量的获取以及重大装备传动系统中滚动轴承运行状态检测、疲劳寿命预测以及结构健康管理。