

“场耦合下海上风力发电机组齿轮箱可靠性仿真 设计及寿命预测研究” 成果登记公示信息

成果名称:	场耦合下海上风力发电机组齿轮箱可靠性仿真设计及寿命预测研究
完成单位:	电子科技大学广东电子信息工程研究院
完成人员:	孟德彪,李海庆,黎业飞,吴一川,李丽娟,周娴,母国才,曹厚华,郭新凯,吕志愿,杨世源,王洪涛,郭宜朋,聂鹏
研究起止日期:	2020-02-01 至 2024-02-29
成果应用行业:	制造业
高新技术领域:	先进制造
评价单位:	广东省科学技术厅
评价日期:	2024-12-02
成果简介:	鉴于目前多场耦合环境下海上风电齿轮箱的可靠性仿真设计、运行动态可靠性评估以及剩余寿命预测等相关技术难点的理论价值和工程需求,以及国内外围绕复杂工况下海上风电齿轮箱的损伤演化和基于数字驱动下早期故障样本精准挖掘研究方面的欠完善现状,本项目从多场载荷、多源不确定性下的损伤演化与故障诊断研究为切入点,提出多场耦合作用下海上风电齿轮箱可靠性设计和寿命预测分析方法。主要研究成果如下: 研究成果一:海上风电齿轮箱损伤演化机理与考虑时序依赖关系故障诊断方法 本研究开发了海上风电齿轮箱的损伤演化机理及故障诊断方法,涵盖了齿轮箱系统的仿真建模、基于宏-微观映射的多尺度损伤表征、多体动力学分析,以及利用卷积神经网络、贝叶斯神经网络的故障诊断研究,并在图卷积神经网络结合时空关注机制进行了状态监测与故障诊断的研究。 研究成果二:海上风电齿轮箱多场耦合作用下可靠性仿真设计 本研究进行了海上风电齿轮箱在多场耦合作用下的可靠性仿真设计,通过构建基于虚拟仿真的动力学模型,研究混合不确定性下基于条件 Kriging 的混合可靠性优化方法,实施风电机组传动系统的多层次多学科可靠性设计优化,并对多场耦合下的齿轮箱进行可靠性分析及优化设计。 研究成果三:海上风电齿轮箱动态可靠性评估和寿命预测 本研究对变速、变载工况下考虑混合不确定性的海上风电齿轮箱动态可靠性评估,并在海面复杂环境下进行了风电齿轮箱剩余疲劳寿命预测方法研究。