2022年招生计划

三、预计招收博士生的课题研究方向和研究工作简介

1.博士论文研究方向： 苛刻工况摩擦学与表界面损伤机制、航空航天轴承技术、新型微传感与信息融合监测方法

选题类别：■基础性研究　■应用性研究　□工程技术攻关研究
□新开辟的研究方向　■已有研究方向的继续　□其他

2.博士论文的选题背景及意义和主要研究内容简介

作为苛刻工况摩擦学的典型集成体之一，高端滚动轴承在航空航天、风电、高速动车组、新能源汽车、机器人等高端装备领域的核心作用毋容置疑。在十三五期间和十四五规划中，对苛刻工况摩擦学和高端滚动轴承技术的发展提出了迫切需求，并给与了大力支持。

高端滚动轴承的长寿命和高可靠性要求，以及复杂苛刻工况环境适应性需求，使轴承成为性能预测、设计和制造、状态监测等技术的集成体，涉及到轴承动力学-热-润滑-表面-材料等多场耦合分析与仿真、新材料、高性能润滑、新型集成传感与状态监测等理论和方法。

轴承动态性能演化与表面损伤是其寿命和可靠性面临的基础性问题，需要从外部工况诱导到内部接触微区表界面损伤累积，系统性揭示轴承微观损伤演化和性能退化机制，发展轴承典型失效的定量预测方法。

高性能固液复合润滑可以改善复杂工况下轴承混合润滑状态，需要通过轴承表面固体润滑膜基系统力学性能分析、固体薄膜典型失效机制的研究，发展适用于轴承工况和结构的新型高性能复合润滑应用设计方法，是提高苛刻工况下轴承抗损伤能力的有效手段和方法。

微型传感器技术和信息融合方法，是实现航空航天轴承精准可靠监测的前沿技术基础，也是轴承走向智能化的发展趋势。涉及到新型传感原理、新型敏感材料、微纳制造技术和数据学习方法等。

3.该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

（1）两机专项重大基础研究课题“xx轴承典型故障演化与失效预测”，2021-2024，经费918.5万元；
（2）航空轴承共用技术项目：“主轴轴承抗胶合设计技术研究”，2021-2023，经费 87万元；
（3）军品配套项目：“xxx 超薄圆柱滚子轴承防打滑设计及验证”，2020-2022，经费 90 万元。