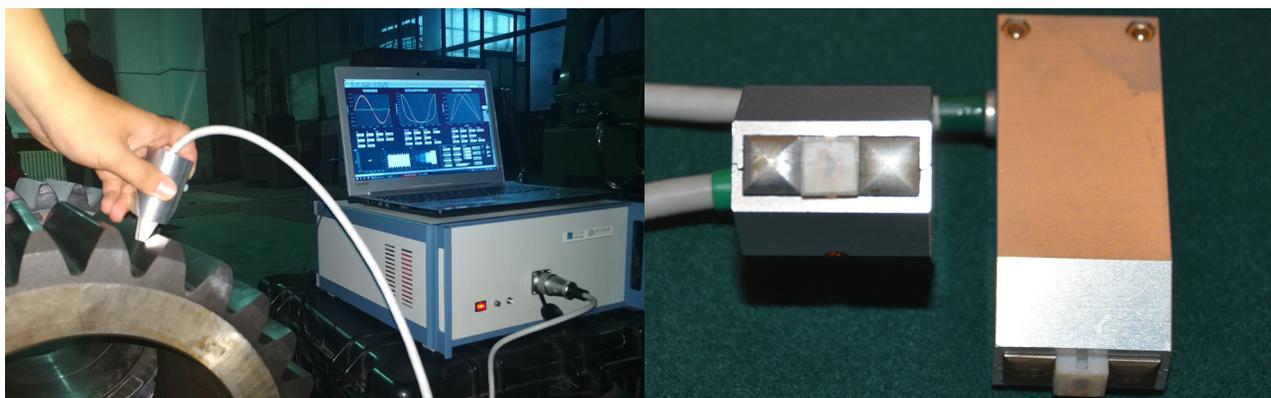


材料与结构部件力学性能微磁无损检测技术研究及仪器研制

项目类型 国家重大科研仪器设备研制专项项目

项目批准号 11527801 起止年限 2016-2020



仪器简介 本仪器基于微磁无损检测方法，利用材料磁参量与力学性能之间的内在联系，对钢铁材料的多种力学性能进行无损评估。仪器通过磁巴克豪森噪声、增量磁导率、表面切向磁场、多频涡流和磁滞回线等 5 类磁信号，从磁信号中提取多种能够反映材料力学性能的特征参量。利用这些特征参量，通过深度神经网络、机器学习等人工智能技术，建立材料磁学特性 - 力学特性之间的对应关系，实现多项磁参量输入、多项力学性能输出的定量评价技术。仪器还可与机械臂等自动化系统结合，实现大型复杂结构件力学性能全域微磁无损检测，实现产品全面质量控制。

应用领域

适用于所有铁磁性材料及其结构部件的制造行业，包括钢铁、齿轮、轴承、汽轮机叶片、汽车车身、曲轴等。

检测指标包括：表面硬度、硬化/脱碳层深度、残余应力、屈服强度、塑性变形、残余奥氏体、冲击功、韧脆转变温度、断裂韧性等。

产业化计划及需求

推广应用于我国高端装备基础零部件的制造质量控制，为工艺优化和性能检验提供重要技术支撑，切实提升我国核心基础零部件的制造水平。

技术指标

检测深度 0~10mm，检测分辨率 0.3mm×0.3mm；屈服强度相对误差 ±10%，残余应力误差 ±15MPa，硬度及硬化层深度相对误差 ±5%，塑性变形相对误差 ±20%。

应用案例

1. 与中信重工机械股份有限公司合作，产品进行硬度、抗拉强度、韧脆转变温度等性能的检测。
2. 与太原重工轨道交通设备有限公司合作，开展高铁车轮产品的硬化层深度、残余应力等指标的检测。