



陈鹏，工学博士，硕士研究生导师，入选汕头大学卓越人才计划 (优秀青年人才)，汕头市高层次人才，国家自然科学基金通讯评审专家，美国电子电气工程师学会会员，中国振动工程学会信号处理分会、动态测试专业委员会及转子动力学分会等学会的委员。2020年博士毕业于电子科技大学，获工学博士学位，导师为加拿大工程院院士、IEEE Fellow左明健 (Ming J. Zuo) 教授。2019-2020年比利时鲁汶大学 (KU Leuven) 联合培养博士研究生，2018年University of Pretoria南非科学院院士 Prof. P. Stephan Heyns 团队访问研究学者。长期致力于信号与声学信息处理、深度学习、智能传感及故障预测与健康管理的研 究。先后主持国家自然科学基金青年项目 (1项)、广东省基础与应用基础研究基金面上项目 (2项)、中国电子科技集团公司第十研究所委托项目、广东省科技计划等项目7项，参与国家重点研发计划项目、国家自然科学基金重点项目以及国家自然科学基金面上项目等6项。以第一/通讯作者发表SCI检索的JCR分区/中科院分区一区、二区Top期刊论文20余篇，其中包括《IEEE Internet of Things Journal》、《Knowledge-Based Systems》、《IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement》、《IEEE Transactions on

Reliability》、《Ocean Engineering》、《Measurement》等行业旗舰刊物上，授权发明专利6项。

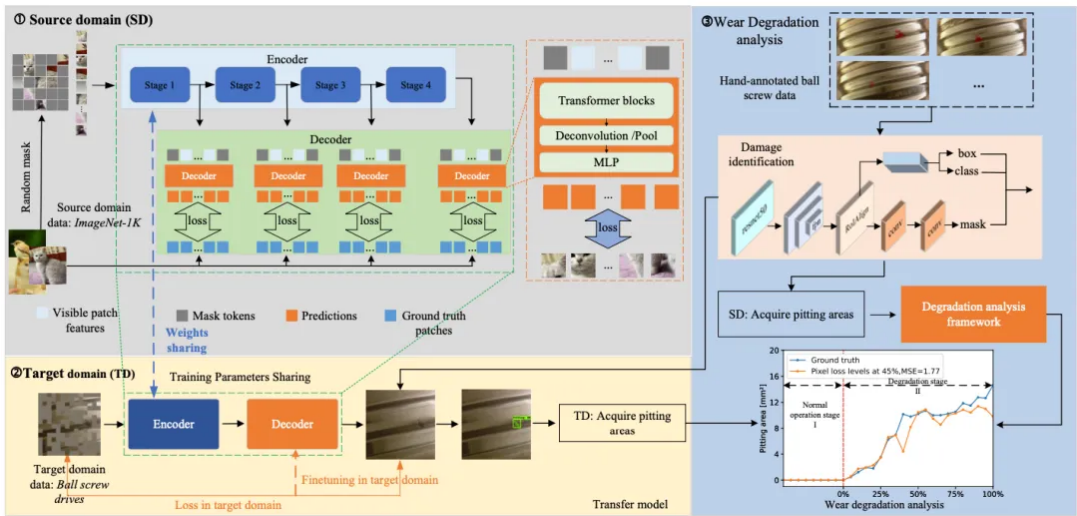


01 亮点工作

聚焦工业装备智能监测与诊断领域，攻克工业物联网场景下多源干扰、传输失真及复杂工况带来的技术挑战。创新性地提出抗失真在线监测体系突破无线感知网络中的传输衰落与设备泛化瓶颈，开发多模态适应性诊断框架，实现风电变工况下的干扰特征解耦与噪声主动抑制，构建尺度感知迁移学习模型，攻克关键部件复杂表面损伤检测的跨域适配难题，相关成果形成覆盖信号采集-特征解析-决策优化的全链路监测方案，为高端装备可靠性提升提供全新途径。

亮点工作一：无线感知场景下跨模态无监督学习的高端机床传动部件抗失真在线监测。

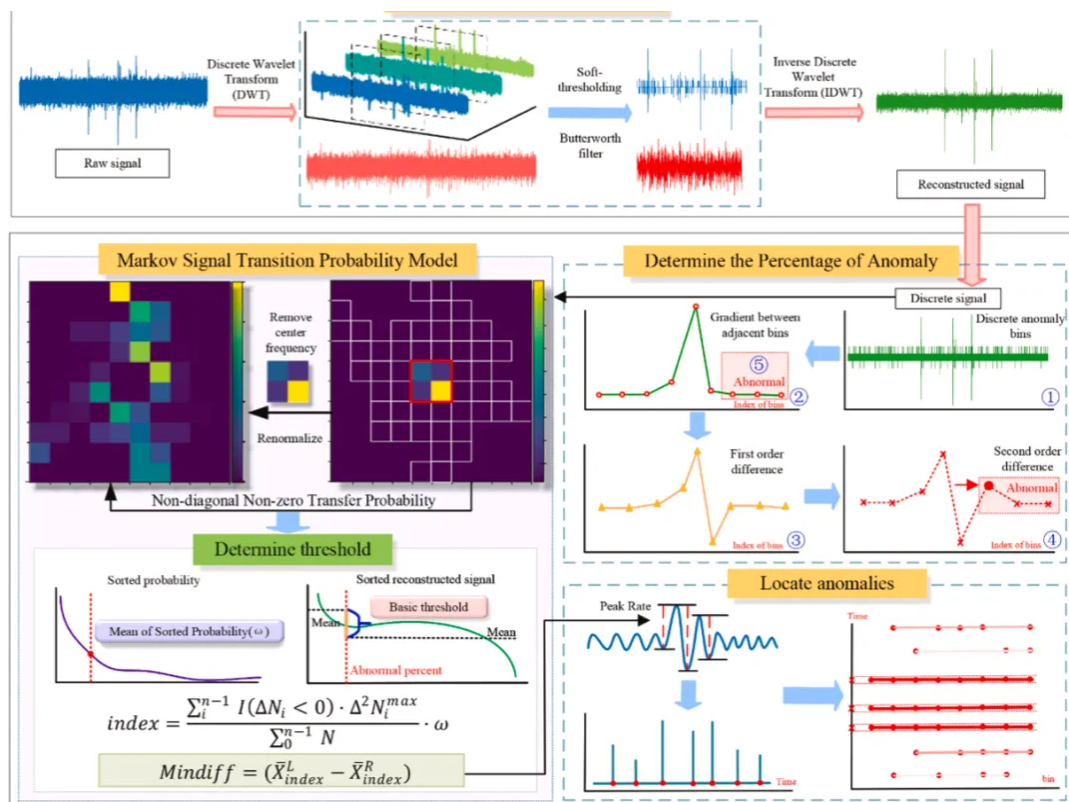
针对工业物联网场景下机械传动部件远程视觉监测中的传输数据失真难题，本研究提出了融合在线视频流特征与先验知识迁移的抗衰落监测框架。创新性地构建域不变特征保持网络，通过全局-局部特征一致性预训练机制与动态域适应在线学习策略的双阶段架构，突破传统方法三重局限：①采用局部梯度感知显式补偿模块解决传输信道噪声引发的时-空像素异步衰减；②设计生成对抗正则约束有效消除跨摄像头设备的特征分布偏移；③建立轻量化参数增量更新算法实现复杂工况下模型微调的实时性需求。实验验证表明，本框架在传输带宽受限（50%像素丢失率）场景下磨损检测精度达到90.2%，较当前的诊断模型提升23.7个百分点（ $P<0.01$ ），且参数更新效率提高48倍。此研究工作实现了无历史数据依赖的隐空间特征解耦，通过对抗性残差学习构建图像退化模式与机械磨损度的强鲁棒关联，为智能装备全生命周期健康管理提供兼具信道鲁棒性与设备泛化性的范式级解决方案。



亮点工作二：动态多源扰动工况下风电机组在线感知与抗干扰协同诊断研究。

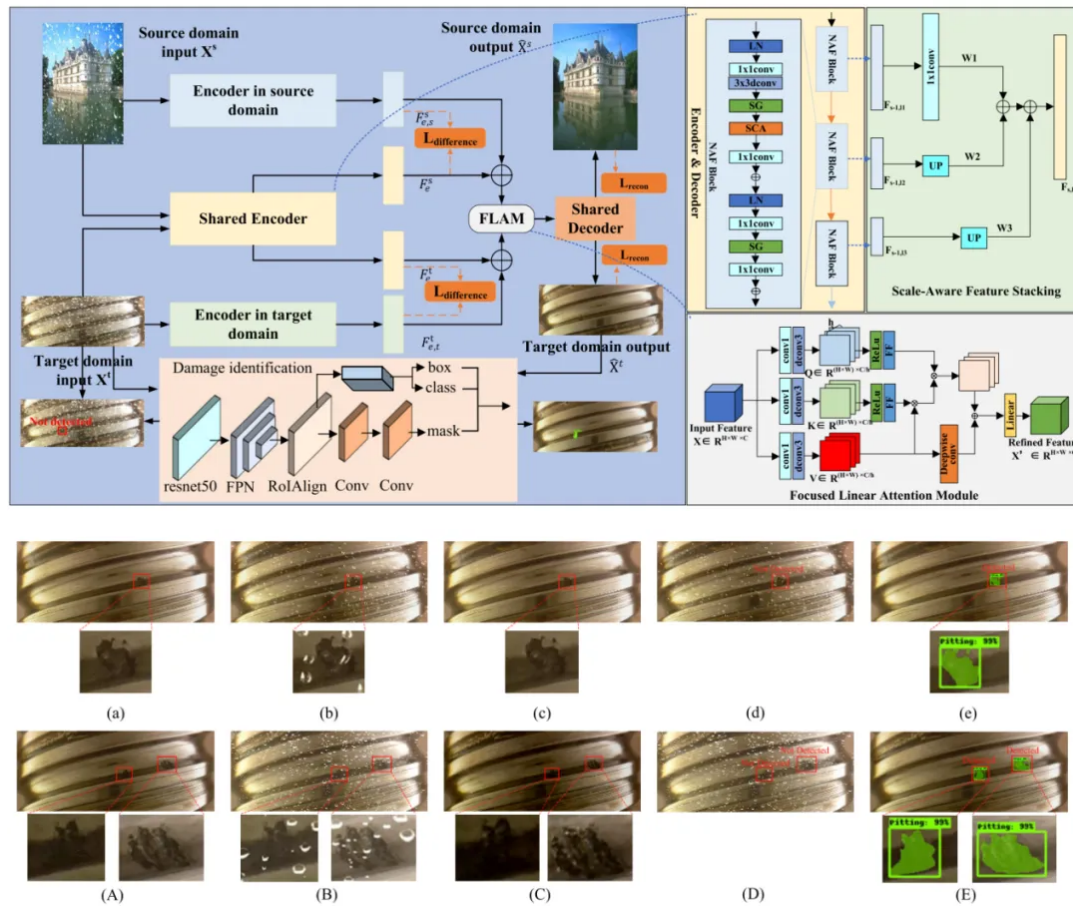
针对风电机组在运行过程中面临的变转速、交变载荷与非高斯瞬态噪声的多重耦合干扰难题，本研究创新地提出了三级联自适应信号处理框架，突破传统诊断方法在复合扰动场景下的性能瓶颈：提出了在线动态追踪-增强感知-主动抑制的闭环架构，基于时变马尔可夫状态转移模型（DMTF-APR）构建双通道特征增强机制，实时解耦工况波动与设备退化特征；通过设计多周期加权平均滤波器实现了对工业场景下的非平稳瞬态噪声主动抑制，通过频-时域联合优化使故障信

噪比提升18.6dB；开发基于深度强化学习的动态参数调谐算法，构建全新的风电机组验证实验平台。工程实测表明，在转速波动以及非高斯噪声的极限工况下，系统较传统方法呈现卓越性能优势，齿轮箱早期故障检测率突破92.7%（较国际标杆方法提升19.3%），虚警率控制在0.83%以内，计算延迟低于47ms，部分算法已成功应用于合作单位的海上风电数字化运维示范工程中，实现年均非计划停机缩减62小时。



亮点工作三：多尺度迁移学习驱动的高鲁棒性滚珠丝杠表面损伤智能检测研究。

针对数控机床关键传动部件滚珠丝杠在复杂工况下面临的表面微损伤识别率低与油污伪影干扰严重两大技术瓶颈，本研究提出创新性的尺度感知域自适应深度学习架构。该框架通过构建聚焦线性注意力机制实现长时序信号的高效特征提取，创新设计特征重要性加权评估模块强化损伤敏感特征表达，结合非线性激活剥离跨尺度融合模块突破传统卷积神经网络的感受野限制。在工业视觉多模态数据库支持下，所提出的框架成功实现有限样本条件下的跨域迁移，在含油污干扰的珠丝杠损伤检测中达到92.4%的准确率(较现有最优水平提升9.3个百分点)，处理效率提升23%。本研究的相关成果在合作单位的实验平台上实现了工业现场部署验证，为智能制造装备关键部件的在线健康监测与预测性维护提供了可解释、可工程化的新方案。



02 代表性成果(*:唯一通讯作者)

[1] **Peng Chen***, Zhigang Ma, Chaojun Xu, Yaqiang Jin, Chengning Zhou, Self-supervised transfer learning for remote wear evaluation in machine tool elements with imaging transmission attenuation, **IEEE Internet of Things Journal**, vol. 11, issue: 13, pp. 23045 – 23054, 2024, DOI: 10.1109/JIOT.2024.3382878. (SCI, JCR 1区, 中科院(计算机科学) 1区, Top期刊)

[2] **Peng Chen***, Ruijin Zhang, Shuai Fan, Junyu Guo, Xingkai Yang, Step-wise contrastive representation learning for diagnosing unknown defective categories in planetary gearboxes, **Knowledge-Based Systems** (2025) Volume 309, 112863, DOI: 10.1016/j.knosys.2024.112863. (SCI, JCR 1区, 中科院(计算机科学) 1区, Top期刊)

[3] **Peng Chen***, Yuhao Wu, Shuai Fan, Changbo He, Yaqiang Jin, Junyu Qi, Chengning Zhou, Adaptive signal regime for identifying transient shifts: A novel approach toward fault diagnosis in wind turbine systems, **Ocean Engineering**, 2025, 325: 120798. DOI: 10.1016/j.oceaneng.2025.120798 (SCI, JCR 1区, 中科院(工程：海洋) 1区)

[4] **Peng Chen***, Zhigang Ma, Chaojun Xu, Mian Zhang, He Li, Kai Zheng, Yaqiang Jin, Scale-aware Domain Adaptation for Surface Defects Detection on Machine Tool Components in Contaminant Measurements, **IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement**, vol. 74, pp. 1-9, 2025, 3502109, DOI: 10.1109/TIM.2024.3502888. (SCI, JCR 1区, 中科院(工程技术) 2区, Top期刊)

[5] **Peng Chen***, Yuhao Wu, Chaojun Xu, Yaqiang Jin, Chengning Zhou, Markov modeling of signal condition transitions for bearing diagnostics under external interference conditions, **IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement**, vol. 73, pp. 1-8, 2024, 3518308, DOI: 10.1109/TIM.2024.3383497. (SCI, JCR 1区, 中科院(工程技术) 2区, Top期刊)

END

图文 | 工学院
排版 | 林怡含
初审 | 杨雪玉
复审 | 姚 熠 王奉涛
终审 | 郑再新



汕头大学工学院

SHANTOU UNIVERSITY COLLEGE OF ENGINEERING

官网: <https://eng.stu.edu.cn/>

修改于2025年03月14日