

噪声振动测量在工业机器人行业的应用

——基于日本理音设备的实践

L (Location, 应用场景)

噪声振动测量贯穿工业机器人全生命周期，核心聚焦三大场景：研发阶段的性能优化，在消声室模拟工况测试机械臂、移动机器人的 NVH 特性，优化结构设计；生产环节的质量筛查，在流水线末端对成品进行快速检测，识别装配缺陷；合规认证场景，依据 ISO 9283、GB/T 37242 等标准测定声功率级与振动限值，确保符合出厂要求。

L (Logic, 技术逻辑)

机器人噪声振动源于齿轮啮合、电机运转等多源耦合，日本理音设备构建“信号捕获-多维解析-根源定位”逻辑链：声级计精准采集声压级等声学参数，测振仪捕捉关节、电机壳体等关键部位的振动加速度信号，多通道分析系统同步整合数据，通过频谱与阶次分析分离故障频率，锁定齿轮异常、润滑不足等问题根源。

M (Method, 实现方法)

- 多维采集：**用理音声级计在距机器人 1 米、离地 1.5 米处采集宽频声信号，测振仪部署于关节轴承座等测点，多通道系统支持 2-4 通道并行采集，可连无线发射器实现远程测试。
- 深度解析：**通过多通道系统的 FFT 变换与 1/3 倍频程分析，生成频谱图，结合阶次分析区分齿轮啸叫、转子不平衡等引发的声振异常。
- 精准判定：**对比预设合格基线自动完成 OK/NG 判断，生成含声振数据与故障定位的报告，指导结构优化或返工。

O (Objective, 应用目标)

短期实现机器人出厂声振缺陷零遗漏，保障符合国际国内标准；中期通过研发优化降低振动对定位精度的影响，减少电子装配等场景的作业误差；长期构建全流程管控体系，通过预防性维护延长机器人使用寿命，提升生产稳定性与人机交互安全性。