

电机系统智能诊断预警装置

产品介绍

WRS-ESA01 系列电机系统智能诊断预警装置是一款面向工业场景的全链路智能化运维设备，覆盖“负载-电机-电源”全生命周期管理，实现非侵入式在线监测与健康状态预判。其核心技术融合电力特征分析与机器学习算法，通过实时解析电压/电流波形特征，依托百万级故障数据库和 200+典型故障模式库，精准识别设备早期异常。装置内置自适应算法可动态适应负载变化及环境温度波动，支持多维信号监测与多传感融合诊断，实现故障定位、严重度评估及预知性维护决策。

该装置针对连续生产场景优化设计，可实时跟踪设备劣化趋势，减少非计划停机损失。硬件采用抗干扰外壳结构，集成大容量存储模块，支持远程数据访问及多协议通信。通过可视化界面与智能预警系统，为制造业、能源等行业提供全生命周期健康管理方案，显著提升设备运行效率与稳定性，助力企业降低维护成本并提高生产力。

功能特点

全维度故障感知与预测

基于电力特征分析（ESA）技术，实时监测电机三相电流/电压信号，融合故障特征库与算法模型，精准识别轴承磨损、绕组劣化等机械/电气异常，提前 7-30 天预警设备、电源（工频/变频）及工艺匹配性问题，有效预测设备剩余寿命，降低非计划停机风险。

六维核心功能集成

- 智能诊断系统：支持 200+故障模式识别，定位精度达组件级；
- 能效优化引擎：通过功率分析与电能质量监测（谐波/电压波动/暂降），量化能效损耗，生成节能策略；
- 负载适配评估：动态分析负载特性与电机效率曲线，推荐最佳运行区间；
- 高精度数据采集：±0.2%测量精度的电流/电压/功率因数实时监测；
- 多级保护机制：毫秒级响应异常工况，分级触发预警-报警-停机指令；
- 全息波形复现：连续记录故障前后波形数据，支持频谱分析与历史回溯。

技术价值

通过非侵入式监测与多维度数据分析，实现设备健康状态可视化，助力生产效率提升 15%以上，维护成本降低 30%，同步优化电能质量与负载匹配，构建预测性维护闭环体系。

2.1、主要诊断的故障类型

电机	气	定子故障：绕组短路（相间/匝间/局部短路）、绕组断路、单相接地、绝缘老化或击穿、绕线/槽楔松动 转子故障：转子断条或断路、转子绕组短路、端环开裂、转子绝缘损坏或接地故障 偏心故障：静态偏心、动态偏心
	械	机械松动、润滑不良、轴承异常、轴承不平衡、过负荷
机械负载		各类机械负载的特有故障（风机叶片、泵叶轮等）、联轴器故障、松动、轴承异常、不平衡
传动		不对中、皮带打滑/断裂、齿轮箱异常、传动轴弯曲/裂纹、联轴器错位/松动
电源		电能质量监测和谐波分析：电压/流平衡、电压/流尖峰、电压/流谐波、电压偏差、频率偏差、频率变化率、波形畸变、功率因数、负序过压/流、相位漂移、三相平衡度、瞬时功率.....
负荷匹配		过/欠载、负荷振荡、负载突变冲击

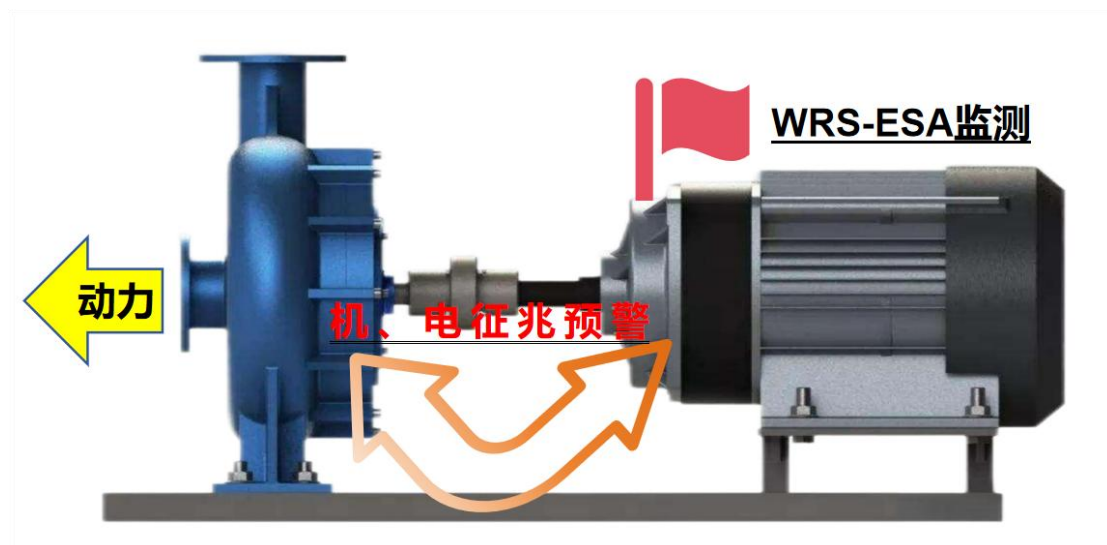
2.2、支持第三方系统接入

该传感器着重强调了北向接口（负责与上级系统或平台进行通信，向上提供数据和服务）的开放性，支持标准协议以连接分布式控制系统(DCS)/数据采集系统（DAS）/数据采集与监视控制系统（SCADA）等，并同时提供标准软件。

2.3、运用人工智能（AI）技术对电力特征分析技术（ESA）进行优化的 WRS-ESA01 系列电机系统智能诊断预警装置

将由“负载-电机-电源”构成的电机系统视为一个统一整体进行综合诊断。该方法突破了传统诊断仅限于单一设备的局限性，能够权威地识别电气问题，揭示机械问题，并区分电源、电机与负载之间的相互作用问题。通过这种综合诊断

方法，能够全面分析电机的运行环境与工况，准确地识别出故障的根源。



技术优点

3.1 系统性协同诊断

基于"负载-电机-电源"全链路视角，通过高速电流/电压信号采集与动态频谱分析，精准定位故障根源。例如，负载端振动异常可能由电机绕组失衡或电源谐波干扰引发，系统通过比对百万级故障模型库，实现跨环节因果追溯，解决传统单一信号诊断的误判问题。

3.2 恶劣环境高可靠运行

- 抗干扰设计：内置工业级防护外壳；
- 集中式部署：直接集成于电机出线柜，无需防爆改造，规避现场分散安装风险；
- 运维友好：模块化结构支持快速插拔维护，布线简化降低故障率。

3.3 非侵入式安全监测

采用 CT 感应电流作为主信号源，全程无需在设备本体打孔、焊接或磁吸安装，消除传统振动传感器对工艺设备完整性的破坏风险，尤其适用于制药、化工等洁净/防爆场景。

3.4 智能化诊断输出

融合电机学经典理论与 AI 算法，自动生成包含故障类型（如轴承磨损等级）、定位（定子/转子区段）及维护建议的三级诊断报告，替代依赖振动专家经验的复杂图谱解读流程，降低运维人员技能门槛。

3.5 全工况兼容能力

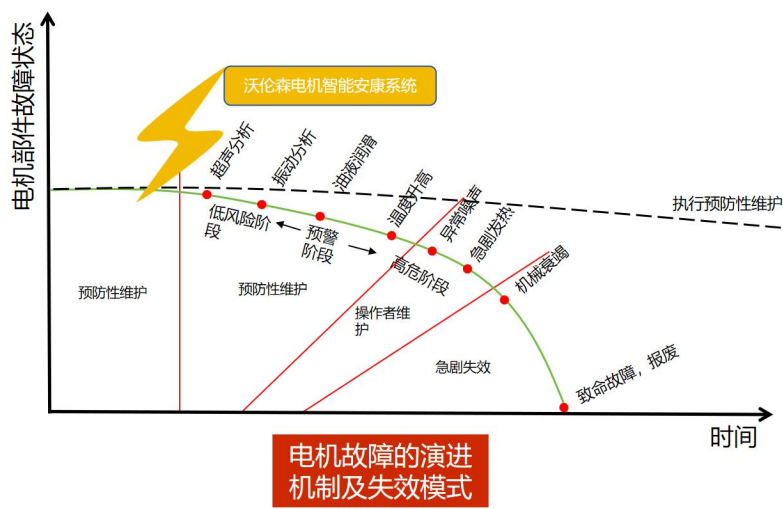
支持 0.5Hz~2000Hz 宽频域信号处理，覆盖变频器驱动、低速重载（如球磨机<10rpm）等复杂场景，解决传统振动监测在低频段的灵敏度缺失问题，工况适应范围扩展 80%以上。

技术对比优势

维度	传统振动监测	WRS-ESA01 方案
安装影响	破坏设备结构	完全非侵入
诊断逻辑	依赖人工经验	自动化专家系统
环境耐受性	传感器易受污染失效	集中防护+无暴露部件
低频工况检测	灵敏度低 (>5Hz)	支持 0.5Hz 超低频诊断
多环节关联	单一负载端数据	负载-电机-电源协同分析

通过多维度技术创新，实现从被动维修到预测性维护的范式升级。

3.6 早期预警



技术参数

电气特性		
电压输入	4 路 V1/V2/V3/VN	
最大 VT/PT 原边	1000 kV AC	
最大连续电压	277 V L-N / 480 V L-L	
尖峰系数	3	
阻抗	> 5 M Ω	
频率范围	5 ~ 120 Hz	
负荷	< 0.2 VA (240 V AC L-N)	
电流输入	3 路 I1/I2/I3	
额定电流(In)	1 A	5 A
最大连续电流	2 A	10 A
过电流	10 A (1s)	50 A (1s)
尖峰系数	3	3
阻抗	< 5 m Ω	< 5 m Ω
频率范围	5 ~ 120 Hz	5 ~ 120 Hz
负荷	< 0.02 VA (2 A AC)	< 0.5 VA (10 A AC)
谐波分析		
电压谐波	50 次	
电流谐波	50 次	

电源		
工作范围	10 ~ 30 V DC	
负荷	< 6 W	
测量精度	误差	精度范围
电流	±0.2% 读数	10%I _n ~ 200%I _n
电压	±0.2% 读数	10 ~ 440 V L-N
		5 ~ 120 Hz
频率	±0.05% 读数	50% U _n ~ U _{max} 10% I _n ~ I _{max}
有功功率	±0.5% 读数	5%I _n ~ 200%I _n PF = 1
无功功率	±1% 读数	5%I _n ~ 200%I _n PF(sin) = 1
功率因数(PF)	±0.005	0.5 感 ~ 0.8 容 25 ~ 400 V 10%I _n ~ 200%I _n

型号说明

- WRS-ESA01A 适用于 400V 电机系统设备
- WRS-ESA01B 适用于 690V 电机系统设备
- WRS-ESA01C 适用于 3.3kV~35kV 电机系统设备