

油博士™

润滑油智能在线监测系统方案

基于多维传感技术与云平台的工业设备预测性维护解决方案

油博士技术团队 编制

2024 年 3 月



目录

(提示：首次打开请右键点击目录，选择“更新域”刷新页码)

目录	2
一、系统概述	5
1.1 产品定位	5
1.2 核心价值	5
二、技术架构	6
2.1 系统组成	6
2.2 核心技术原理	6
2.2.1 介电常数监测原理.....	6
2.2.2 多维感知能力.....	7
三、硬件配置	8
3.1 传感器系统	8
3.2 数据底座（边端设备）	8
四、软件功能	10
4.1 云端平台（千里眼）	10
4.1.1 实时监控大屏.....	10
4.1.2 智能诊断功能.....	10
4.1.3 报告管理.....	10

4.1.4 移动端应用.....	10
4.2 数据底座软件	11
五、行业应用方案	12
5.1 矿业设备应用	12
5.2 钢厂应用	12
5.3 船舶应用	13
附录：技术参数表	20

一、系统概述

1.1 产品定位

油博士™是一款基于多维传感技术与云平台的工业润滑油智能在线监测系统，专门为矿业设备、钢厂和船舶等重工业领域设计。系统通过实时监测润滑油的介电常数变化，实现对润滑油质量的精准评估和预测性维护。

1.2 核心价值

价值维度	具体收益
预防性维护	提前预警润滑油劣化，避免设备损坏
成本优化	科学指导换油周期，降低润滑油消耗成本
安全保障	实时监控关键设备润滑状态，保障生产安全
数字化管理	实现润滑管理的数字化转型

表 1: 核心价值维度

二、技术架构

2.1 系统组成

系统采用三层架构设计：感知层 → 数据底座层 → 云端平台层。各层之间通过标准协议进行数据交互，形成完整的监测闭环。

系统架构层次说明：

层级	组件	功能
云端平台层	千里眼	数据存储与分析、AI 诊断引擎、可视化大屏、预警报警系统、报告生成、移动端应用
数据底座层	边缘设备	数据采集、边缘计算、数据上传、本地存储、协议转换、网络通信
感知层	航宝传感器	介电常数传感器、温度传感器、液位传感器、多维数据融合、信号处理、自校准功能

表 2：系统架构层次

2.2 核心技术原理

2.2.1 介电常数监测原理

测量基础：利用航宝高精度液位传感器，基于润滑油的介电常数变化进行质量评估。科学依据：润滑油在使用过程中，由于氧化、污染、添加剂消耗等原因，介电常数会显著下降。量化关系：介电常数下降程度与润滑油质量劣化程度呈正相关关系。

2.2.2 多维感知能力

1. **介电常数监测**：核心质量指标，反映润滑油综合状态
2. **油温监测**：实时监测工作温度，温度异常预警
3. **液位高度监测**：防止缺油或油位异常
4. **数据融合分析**：多参数联合诊断，提高准确性

三、硬件配置

3.1 传感器系统

传感器系统技术参数如下：

组件	型号	技术参数	功能描述
航宝高精度传感器	HB-LM-01	测量范围：1-10 介电常数， 精度：±0.5%，工作温度：-40°C~125°C	核心监测元件，基于介电常数原理
温度传感器	HB-TEMP-01	测量范围：-40°C~150°C，精度：±0.5°C	实时监测油温
液位传感器	HB-LEVEL-01	测量范围：0-500mm，精度：±1mm	监测油位高度
防护外壳	HB-CASE-01	IP67 防护等级，防爆认证 (可选)	适应恶劣工业环境

表 3：传感器系统配置

3.2 数据底座（边端设备）

数据底座主要组件及功能：

组件	功能描述	技术规格
数据采集模块	多通道数据采集，支持 4-8 个传感器	采样频率：1Hz-1kHz 可调
边缘计算单元	本地数据处理、滤波、特征提取	ARM Cortex-A53, 1GB RAM

组件	功能描述	技术规格
通信模块	4G/5G/WiFi/Ethernet 多种通信方式	支持 MQTT、HTTP 等协议
电源管理	宽电压输入 (12-36VDC), 备用电池	支持太阳能供电 (可选)
安装附件	支架、电缆、接头等	防腐蚀材料

表 4: 数据底座配置

四、软件功能

4.1 云端平台（千里眼）

4.1.1 实时监控大屏

设备总览：所有监测点状态一目了然；实时曲线：介电常数、温度、液位实时趋势；健康度评分：基于 AI 算法的润滑油健康评分；预警地图：地理分布式预警显示。

4.1.2 智能诊断功能

系统提供三大智能诊断能力：

5. **劣化趋势分析**：介电常数下降速率计算、剩余使用寿命预测、最佳换油时间建议
6. **异常诊断**：突然下降（可能进水污染）、缓慢下降（正常氧化劣化）、温度异常（冷却系统故障）、液位异常（泄漏或消耗异常）
7. **维护建议**：换油建议（基于实际状态而非固定周期）、过滤建议（颗粒污染度超标时提示）、检修建议（关联设备故障预警）

4.1.3 报告管理

日报/周报/月报：自动生成监测报告；趋势分析报告：长期变化趋势分析；合规性报告：满足行业监管要求；导出功能：PDF/Excel 格式导出。

4.1.4 移动端应用

微信小程序：随时随地查看状态；推送通知：预警信息实时推送；扫码巡检：现场巡检数据录入；远程诊断：专家远程技术支持。

4.2 数据底座软件

数据采集：多传感器同步采集；本地存储：断网续传，数据不丢失；边缘计算：初步数据处理，减轻云端负担；协议转换：支持多种工业协议；远程配置：OTA 远程升级和配置。

五、行业应用方案

5.1 矿业设备应用

应用场景：破碎机（颚式破碎机、圆锥破碎机）、球磨机（大型球磨机润滑系统）、输送设备（皮带机、提升机）、采矿设备（挖掘机、装载机）。

矿业设备标准配置：

配置项	说明
航宝传感器	2套（主副润滑点）
数据底座	1台
防护外壳	防尘防爆型
供电系统	太阳能供电系统（偏远矿区）

表 5：矿业设备配置方案

5.2 钢厂应用

应用场景：轧机（热轧机、冷轧机润滑系统）、风机（高炉鼓风机、除尘风机）、泵类（循环水泵、液压泵）、传动设备（齿轮箱、轴承座）。

钢厂高温环境配置：

配置项	说明
传感器	高温型传感器（最高 150°C）

配置项	说明
数据底座	耐高温版本
安全认证	防爆认证（危险区域）
系统集成	与 DCS 系统集成接口

表 6：钢厂配置方案

5.3 船舶应用

应用场景：主机（柴油主机润滑系统）、辅机（发电机、空压机）、舵机（液压舵机系统）、甲板机械（起货机、锚机）。

船舶应用配置：

配置项	说明
传感器	船用认证传感器
数据底座	船用环境认证
通信模块	卫星通信模块（远洋航行）
认证文件	船级社认证文件

表 7：船舶配置方案

油博士™

润滑油智能在线监测系统

技术咨询: contact@yoboshi.com

© 2024 油博士技术团队 版权所有