

如需查询详情, 请联络:  
埃克森美孚(中国)投资有限公司  
上海市天钥桥路30号 美罗大厦17楼 邮政编码:200030  
电话: 400-820-6130  
电子邮箱: cs@mobil.com.cn



美孚™工业润滑油  
官方微信



美孚™数智服务平台

© 2023埃克森美孚公司版权所有。本文中采用的所有商标及注册商标均为埃克森美孚公司或其某一关联公司所有。

注意:由于美孚产品不断在改良, 本资料可能会有所调整而不另行通知。

# 美孚™

# 智能监测解决方案



**ExxonMobil**

[mobil.com.cn/industrial](http://mobil.com.cn/industrial)

**Mobil™ 美孚™**



# 目录

## CONTENT

埃克森美孚介绍	02
美孚™专业润滑服务	03
产品背景及介绍	05
润滑油在线监测初衷	07
美孚™智能监测解决方案	09
产品系统概览	11
硬件产品介绍	13
▪ 硬件产品选型	
▪ 行业选型推荐	
▪ 监测指标详情	
软件产品介绍	19
▪ 网页端和手机端SaaS平台介绍及用户交互界面	
▪ 软件产品特点	
算法介绍	23
业绩证明	29
校企合作	32
总结	33

## 埃克森美孚介绍

### 埃克森美孚-全球润滑油领先者之一

埃克森美孚专注润滑科技创新150年，秉承“质量取胜，坚信不疑”的理念，我们通过优质的产品和优质的服务，不断满足我们客户对润滑的需求，在全球范围内建立技术研发网络，从而深入当地市场，洞察当地客户所需，帮助提升整个润滑管理的水平以提升他们的竞争力。



#### 不断突破的 润滑油技术

润滑的效果对于设备有着重大作用。您的设备保持出色工作状态，您的业务才能高效运营。随着设备不断更新，需要使用更高性能的润滑油。埃克森美孚不断研发并配制符合或超越设备制造商主要技术要求的润滑油及润滑脂。

#### 久经考验的 润滑表现

在实验室及其使用场所，美孚润滑油的表现均得到了证明。对施工承包商而言，久经考验的技术配方和出色的润滑油有助于提高机械性能和燃油效率。

#### 专业服务解除 您的后顾之忧

美孚™智能服务包括智能监测解决方案、数字平台、油品分析、现场工程服务、润滑知识学堂等服务，配合专业的美孚技术服务工程师团队，依托领先的应用和故障排除专长为您提供专业指导意见，帮助您的设备始终保持卓越性能发挥。

# 美孚™专业润滑服务

美孚仅通过多样化的基本服务和现场工程服务，快速解决您的设备润滑问题，更结合智能化与数据化应用，分析润滑油数据和设备运行状况，提炼出数字洞察为您提供更具前瞻性的设备维护计划，帮助您更自信地驾驭设备管理，实现降本增效，为生产力添翼。



## 智能监测解决方案

实时掌控设备状态



## 数字化平台

设备情况随时了解



## 油品分析

设备状态提前预警



## 统一化执行标准

专业快捷地解决设备问题



## 专业工程师团队

高品质润滑服务



## 多层次服务网络

覆盖全国及时响应



# 美孚™智能监测解决方案发展历程





# 产品背景及介绍

## 01 强有力的政府推动

- 国家2030年前碳达峰行动方案，节能增效，绿色降碳
- 2020年6万亿美元至5G基础设施，IIoT和AI的发展

## 02 IIoT（工业物联网）的前景充满机遇和紧迫性

- 工业生态系统和商业模式正在通过IIoT（工业物联网）进行变革和转型
- 行业内的赢家通过快速提升市场渗透和吸引投资获得成功

## 03 企业数字化转型需求

- 需要数字化转型解决方案，利用技术创新融合（云、大数据、人工智能等）
- 工业企业建立高度协同的数字化产能生态

## 04 工业物联网&人工智能典型应用

- 工业物联网&人工智能（AI）的应用中包括了设备管理、能源管理、工业视觉、检测、安全监控和仓储物流等
- 设备管理存在着设备健康管理和远程维护—油液智能在线监测解决方案

## 预测性维护是工业4.0提出的关键创新点

工业设备数量庞大 点巡检存在遗漏

设备运维保养数据离散 无法支持趋势判断

工况条件复杂恶劣 缺乏有效及时的监测手段

工业设备类型繁多 物联接入复杂度高

故障模型难以沉淀异常分析 效率低

运维服务的发展进程

油液是工业的血液

## 油液状态



# 润滑油在线监测初衷

## 为什么要做在线油液监测项目？

目前设备维护主要面临的挑战：

- 日常维护只有到了现场才知道设备的状态
- 没有足够的累积数据对设备和润滑系统状态进行预判和预警
- 设备的失效会影响生产和安全

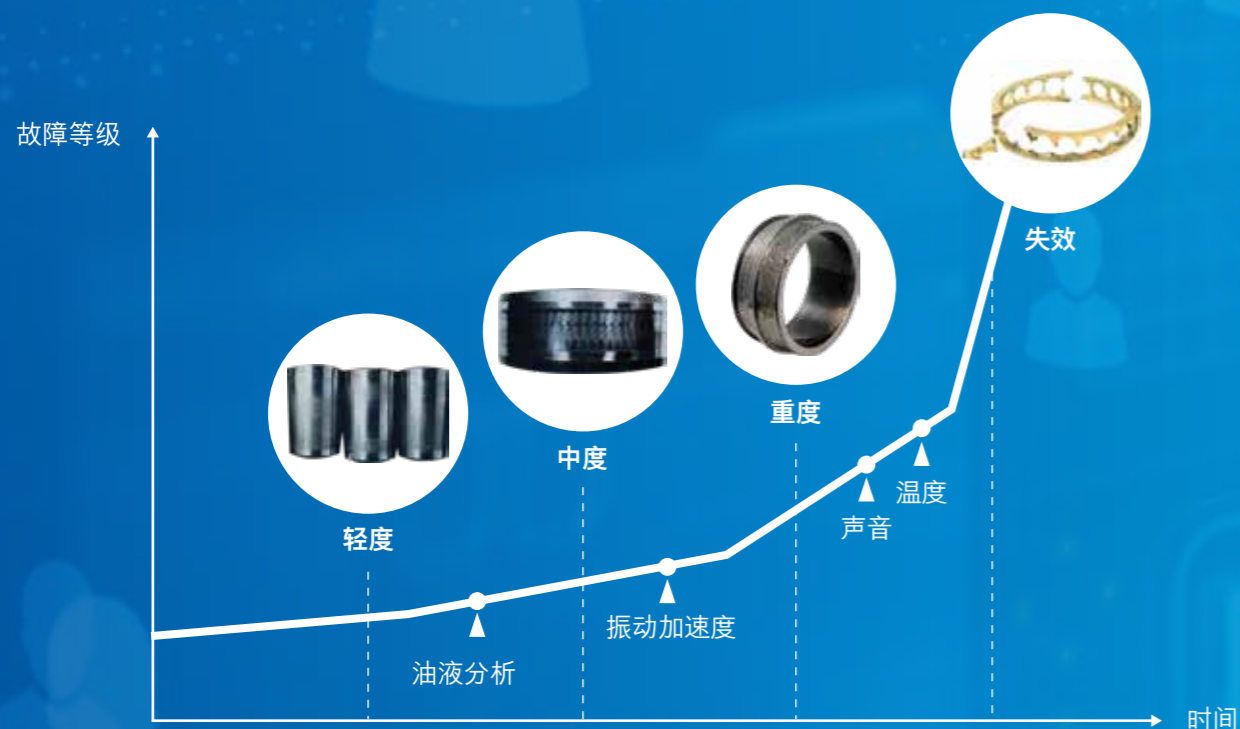
## 油液监测服务能做什么？

- 改变设备维护模式，从故障维修改为主动维护，上升到预测性维护
- 根据传回的数据对设备的故障进行预判
- 构建专业资料库，建立典型故障模型，对后期的研发和维护助力

## 与业主强强联合，数据解读更加精准高效

- 埃克森美孚的技术服务擅长从油品的数据中了解设备的运行状态
- 业主对设备结果了如指掌，可以借助数据发现蛛丝马迹

## 设备维修管理理论的发展



## 产品构架概述

美孚™智能监测解决方案，依托工业物联网技术，实现远程实时监测设备润滑状态，内嵌智能诊断算法及知识图谱，提供智能报警、故障诊断、根因分析及预测性维护建议，为您提供有关如何管理设备和操作方面的新视角。

它能够使您：

- **实时监测**设备润滑相关参数
- **实时报警和故障诊断**，帮助采集及时措施，有助于设备非计划停机导致的昂贵代价
- **预测设备维护计划以帮助降低成本**，同时有助于提高生产率、可靠性和安全性
- **智能远程评估油品健康度**，帮助减少人员工作和点检压力
- 针对有价值的**数据、趋势**生成易于读取的报告，帮助减少设备计划外停机时间
- **帮助优化换油周期和维护周期**，有助于提升润滑油使用中的**价值**



# 美孚™ 智能监测解决方案

专业选型，行业专精  
一体集成，多维采集

## 硬件

 **稳定**  
传感数据采集稳定

 **真实**  
直观感知润滑系统状态

实时监控，及时报警  
灵活部署，即插即用

## 软件

 **安全**  
数据全链路安全保护

 **开放**  
第三方及各类系统快速集成

 **实时**  
秒级传输流式计算

海量经验，定位根因  
故障分析，智能诊断

## 算法

 **专业**  
专业智能诊断

 **准确**  
数据处理智能告警

 **智能**  
分析算法机器学习



# 产品系统概览



\*根据市场实际需求做集成  
亦可支持其他数据上报的方式



# 解决方案介绍

## 标准版

基于IIoT技术, 提供便利的拎包式解决方案,  
轻松登入美孚™智能监测解决方案平台/小程序

### 涵盖以下内容

#### 硬件

润滑油关键指标传感器套件  
便捷式安装及即插即用型安装方案

#### 软件

美孚™智能监测解决方案平台/小程序  
智能故障报警及诊断  
定期专业诊断报告  
基于知识图谱的根因分析及服务建议

#### 服务\*

24小时内服务响应  
培训服务  
传感器标定服务  
美孚™技术热线服务  
美孚™工程技术服务  
数据驱动和基于场景的数据分析咨询

## 专业版

基于IIoT技术, 提供便利的拎包式解决方案,  
也可以通过API接口进行数据云云对接,  
轻松登入美孚™智能监测解决方案平台/小程序

### 涵盖以下内容

#### 硬件

润滑油关键指标及进阶型™传感器套件  
便捷式安装及即插即用型安装方案

#### 软件

美孚™智能监测解决方案平台/小程序  
智能故障报警及诊断  
定期专业诊断报告  
基于知识图谱的根因分析及服务建议  
设备健康度及失效模式预测\*\*  
可通过API进行数据交互

#### 服务\*

24小时内服务响应  
培训服务  
传感器标定服务  
美孚™技术热线服务  
美孚™工程技术服务  
数据驱动和基于场景的数据分析咨询

\*标定、工程技术服务、咨询服务, 需要根据现场工况另行收费

\*\*开发中



# 美孚油液智能监测系统OCM-H型

## 产品概述

美孚智能监测系统是云边协同的智能专业级润滑油在线监测系统，基于IIoT技术，可以通过内置油液传感器实时连续采集设备润滑油状态，结合人工智能对数据累进分析，可以协助并建立完善故障预警系统机制，并提供专业诊断建议，帮助提高设备运维效率。推动绿色生产制造，助力工业企业建立一个高度协同的数字化产能生态。

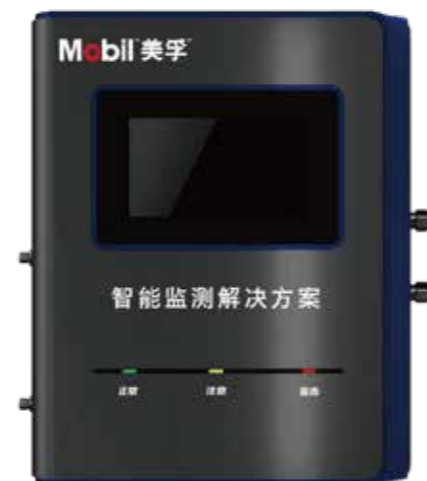
## 产品特点

美孚油液智能监测系统OCM-H可以实现远程数据实时采集。H型系统可实时监测油品污染度等关键参数，具有以下特点：

**模块化选型：**油液黏度、介电常数、密度、微水、游离水等功能通过模块化方式集成。适合对于针对多个润滑点的快速安装。

**安装方便：**安装控件紧凑，适合空间要求极其紧凑的场合，可以在现场快速链接油路和电源，快速投入使用。

**安全可靠：**产品使用全金属外壳，带粗滤有效保护内部核心原件正常工作，同时维持稳定运行要求低，可以保证在各种复杂环境中使用。



图片仅供参考，请以实际产品为准

## 产品应用

可广泛应用于电力、钢铁、水泥、化工、通用制造业、工程机械等行业的透平油、液压油等。

- 通用制造业：监测关键设备的液压系统和循环系统等
- 工程机械行业：监测关键设备液压系统和发动机等
- 电力行业：涡轮机油等
- 石油化工行业：压缩机、涡轮机等

## 典型参数

清洁度		游离水%	
测量量程ISO 4406	0-29	测量量程	0-20%
测量精度NAS	0-13	测量精度	±2%
测量精度ISO 4406 & NAS	±1级	黏度 (cst)	
溶解水 (AW)		测量量程	0-450
测量量程	0-100%	测量精度	±10%
测量精度	±5%	油品品质 (介电常数)	
溶解水 (ppm)		测量量程	1-6ε
测量量程	0-1000		
测量精度	±10%		

以上所有参数均是经由美孚标准条件下测试的典型值，不作为现场验收依据。此处包含的信息可能未经通知而做出变更

# 美孚油液智能监测系统OCM-G型

## 产品概述

美孚智能监测系统是云边协同的智能专业级润滑油在线监测系统，基于IIoT技术，可以通过内置油液传感器实时连续采集设备润滑油状态，结合人工智能对数据累进分析，可以协助并建立完善故障预警系统机制，并提供专业诊断建议，帮助提高设备运维效率。推动绿色生产制造，助力工业企业建立一个高度协同的数字化产能生态。

## 产品特点

美孚油液智能监测系统OCM-G可以实现远程数据实时采集。G型系统可实时监测系统磨损等关键参数，具有以下特点：

**模块化选型：**油液黏度、介电常数、密度、微水、游离水等功能通过模块化方式集成。适合对于针对多个润滑点的快速安装。

**安装方便：**安装控件紧凑，适合空间要求极其紧凑的场合，可以在现场快速链接油路和电源，快速投入使用。

**安全可靠：**产品使用全金属外壳，带粗滤有效保护内部核心原件正常工作，同时维持稳定运行要求低，可以保证在各种复杂环境中使用。



图片仅供参考，请以实际产品为准

## 产品应用

可广泛应用于矿山机械、工程机械、水泥、造纸、钢铁等行业。

- 矿山行业：破碎机和自卸车的齿轮系统
- 工程机械行业：高端工程机械回转和驱动用齿轮系统
- 水泥行业：磨煤机主齿轮箱
- 造纸行业：纸机循环系统
- 钢铁行业：钢厂油膜轴承系统

## 典型参数

磨损检测			溶解水 (ppm)	
铁磁性颗粒尺寸范围(μm)	非铁磁性颗粒尺寸范围(μm)	检出率	测量量程	0-1000
<100	<200	≥90%	测量精度	±10%
100-200	200-300	≥90%	游离水%	
200-300	300-400	≥90%	测量量程	0-20%
300-400	400-500	≥90%	测量精度	±2%
>400	>500	≥90%	黏度 (cst)	
溶解水 (AW)			测量量程	0-1000
测量量程	0-100%		测量精度	±10%
测量精度	±5%		油品品质 (介电常数)	
			测量量程	1-6ε

以上所有参数均是经由美孚标准条件下测试的典型值，不作为现场验收依据。此处包含的信息可能未经通知而做出变更

## 行业选型推荐

应用	磨损	污染度	溶解水 (介电常数/油品品质)	游离水 (电导率)	黏度 (密度/温度)
风电行业	✓		▲		▲
煤矿山行业	✓		✓	✓	✓
非煤矿山行业	✓		✓	✓	✓
		✓	✓	✓	✓
工程机械液压系统		✓	✓	✓	✓
盾构液压系统		✓	✓	✓	✓
盾构行业齿轮系统	✓		✓	✓	✓
钢铁行业油膜轴承系统	✓		✓	✓	✓
通用制造业液压系统		✓	✓	✓	✓
电厂、水电		✓	✓	✓	✓
造纸、水泥		✓	✓	✓	✓
造纸、水泥	✓		✓	✓	✓
石油化工（压缩机）		✓	✓	✓	✓

▲ 建议    ✓ 可选

\* 具体以实际案例为主，本推荐表仅达标基于主流机型的一些参考

## 监测指标详情

### 黏度VT40

结合工作温度的实际黏度，根据油品的黏温，换算成40°C下的黏度，单位cSt（厘斯）

- 该值可以直观的看到油品是否发生黏度的异常变化（油品劣化或受污染导致黏度上升或下降）

### 黏度

该工作温度下的实际黏度（黏度瞬时值），单位cSt（厘斯）

- 该值主要作为参考，为换算成黏度VT40提供数据

### 颗粒计数 4μm/6μm/14μm/21μm

实测不同通道（4μm/6μm/14μm/21μm）下的瞬间颗粒数，单位pcs（个）

- 该系列值可用来油品的ISO 4406或NAS 1638污染度等级

### 污染度ISO 4μm/6μm/14μm/21μm

根据实测不同通道（4μm/6μm/14μm/21μm）下的颗粒计数对应的ISO 4406污染度等级

- 该系列值可以直接读出油品的ISO 406污染度等级，这是目前最常用的污染度等级表示法，很多设备制造商有对液压系统污染度有明确要求，对照该指标可以反映目前系统污染度是否在接收范围内

### 污染度NAS 5-15μm/15-25μm

根据实测不同通道（5-15μm/15-25μm）下的颗粒计数对应的NAS 1638污染度等级

- 该系列值可以直接读出油品的NAS 1638污染度等级，旧的污染度表示方法，特点是比较直观，国内很多客户习惯使用该方法判断系统污染状况，根据客户习惯我们保留了该污染度表示方法

### 溶解水AW

任何油品对水具有一定溶解性，以0-1表示溶解水的饱和度

- 油品溶解周围环境水分（空气水蒸气、凝结水或外界水污染）的饱和程度。理论上，溶解水的饱和度达到100%之后，游离水开始析出

### 溶解水ppm

溶解水的具体含量，单位ppm为百万分之一

- 与溶解水AW值相对应，可推算出该温度下油中可溶解水的含量

### 游离水%

水饱和后，游离水开始析出。以百分含量的形式表示

- 当系统大量进水时，可以看到该指标出现突变值

### 温度°C

目前油品的温度

- 可根据温度，看出设备的运行状态，以及检验其他指标的变化规律是否正常

### 密度

目前油品的密度，单位g/ml。传感器测量的基础指标之一

- 黏度数值是由密度数据计算出来

### 介电常数

介质在外加电场是会产生感应电荷而削弱电场，原外加电场强度大小（真空中）与最终介质电场强度的比值为介电常数。也是传感器测量的基础指标之一

- 油品在遭遇外界变化（水分、污染、油本身氧化劣化等）时，其介电常数也会发生变化。目前可以一定程度反映油质变化

### 铁磁颗粒<100μm/100-200μm/...

不同直径范围的磨损Fe颗粒计数，单位pcs（个）

- 主要应用于齿轮油，判断齿轮或轴承等运动部件的磨损情况

### 非铁磁颗粒<200μm/200-300μm/...

不同直径范围的磨损非Fe颗粒（包括Cu、Al、Cr等）计数，单位pcs（个）

- 主要应用于齿轮油，判断齿齿或轴承等非Fe零件（如铜齿轮、轴承保持架、合金轴瓦等）的磨损情况



# 软件产品介绍

## 主要功能模块

-  远程实时监测
-  故障智能报警
-  数据特征分析
-  历史数据趋势
-  专业故障诊断

■ 美孚™智能监测解决方案面向工业润滑油客户，以打造IIoT的油液实时监测和诊断产品为目标。为工业润滑客户提供设备润滑点的实时监测、预警、诊断建议的服务

■ 产品包括微信小程序及域名为ocm.mobil.com.cn的网站。同时提供2种数据接入方式（设备直连和客户系统对接）。通过实时采集设备润滑油数据，如水分、黏度、温度、颗粒数等指标帮助用户提前感知设备异常，并提供专业诊断建议，提高设备运维效率，避免非计划宕机

# 网页端和手机端SaaS平台介绍及用户交互界面

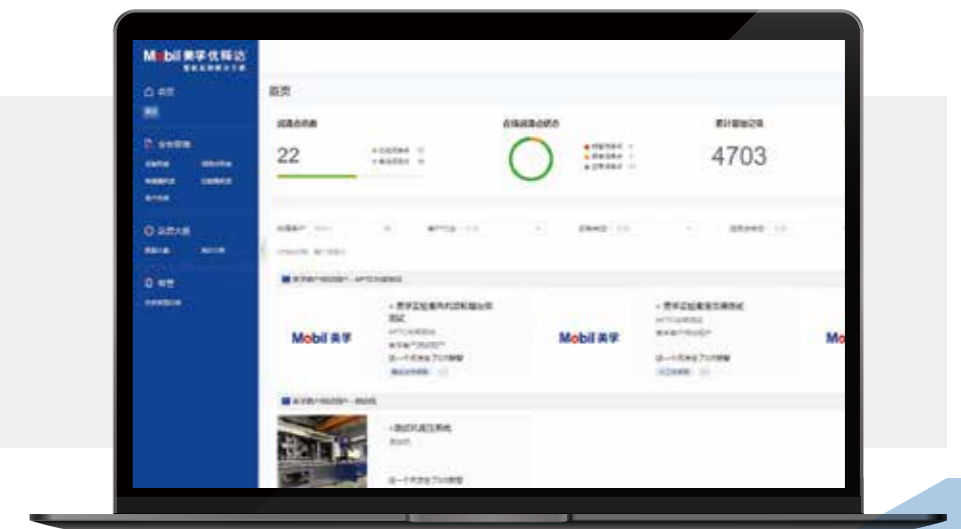
## 两种方式显示：电脑Web端和微信小程序端

- 首页按润滑点排列或按设备排列，默认按照润滑点创建时间排列
- 通过全局搜索查看润滑点、设备等信息
- 润滑点状态通过标签展示

### 微信小程序端



### 电脑Web端



# 软件产品特点

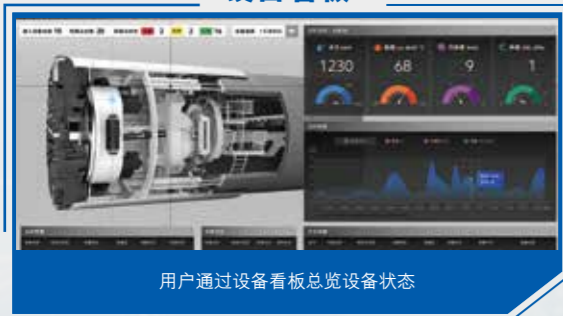
数据

## 实时监控

### 软件配置



### 设备看板



### 状态监测



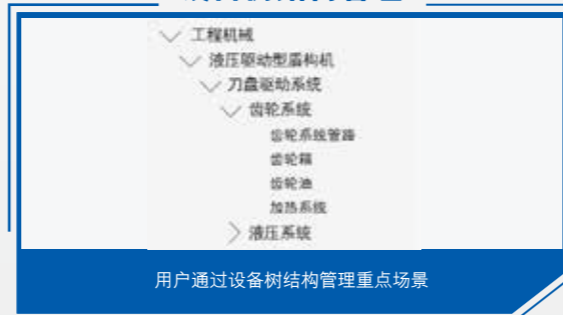
### 异常报警



知识

## 故障管理

### 设备树结构管理



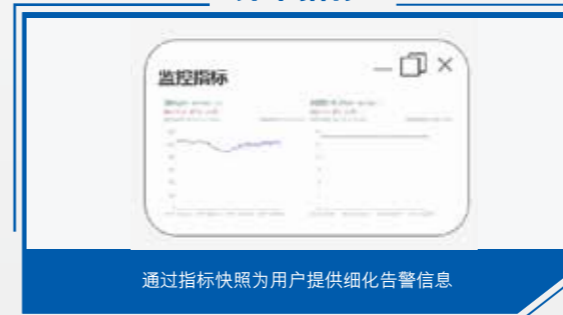
### 故障管理



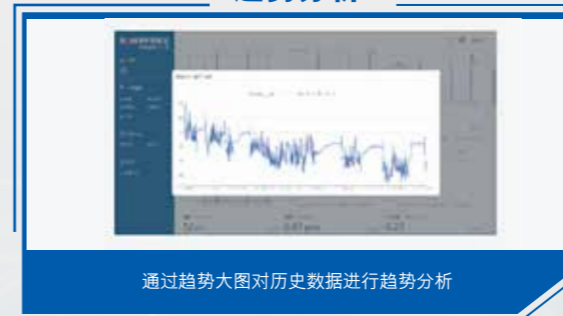
知识

## 数据解读

### 异常指标



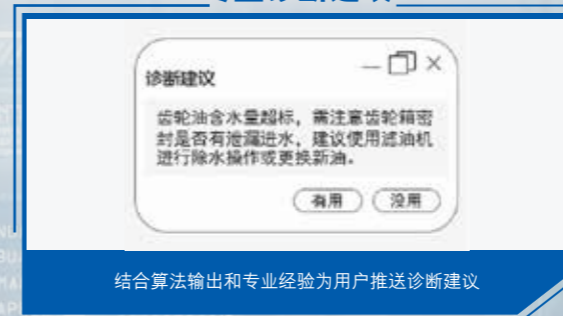
### 趋势分析



### 故障分析



### 专业诊断建议



智能

## 预测性维护

### 特征解读



### 状态预测



### 维护建议推送

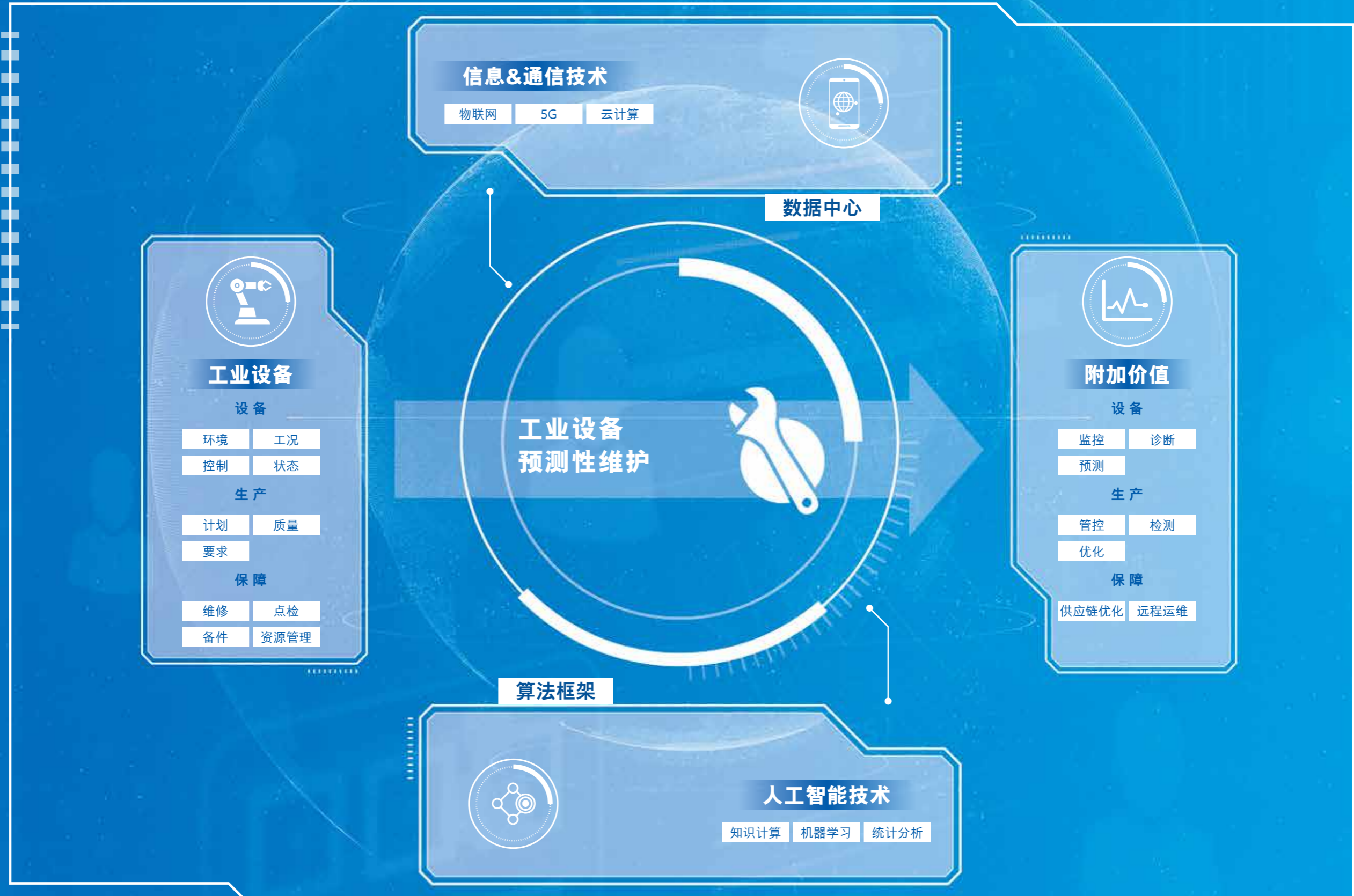


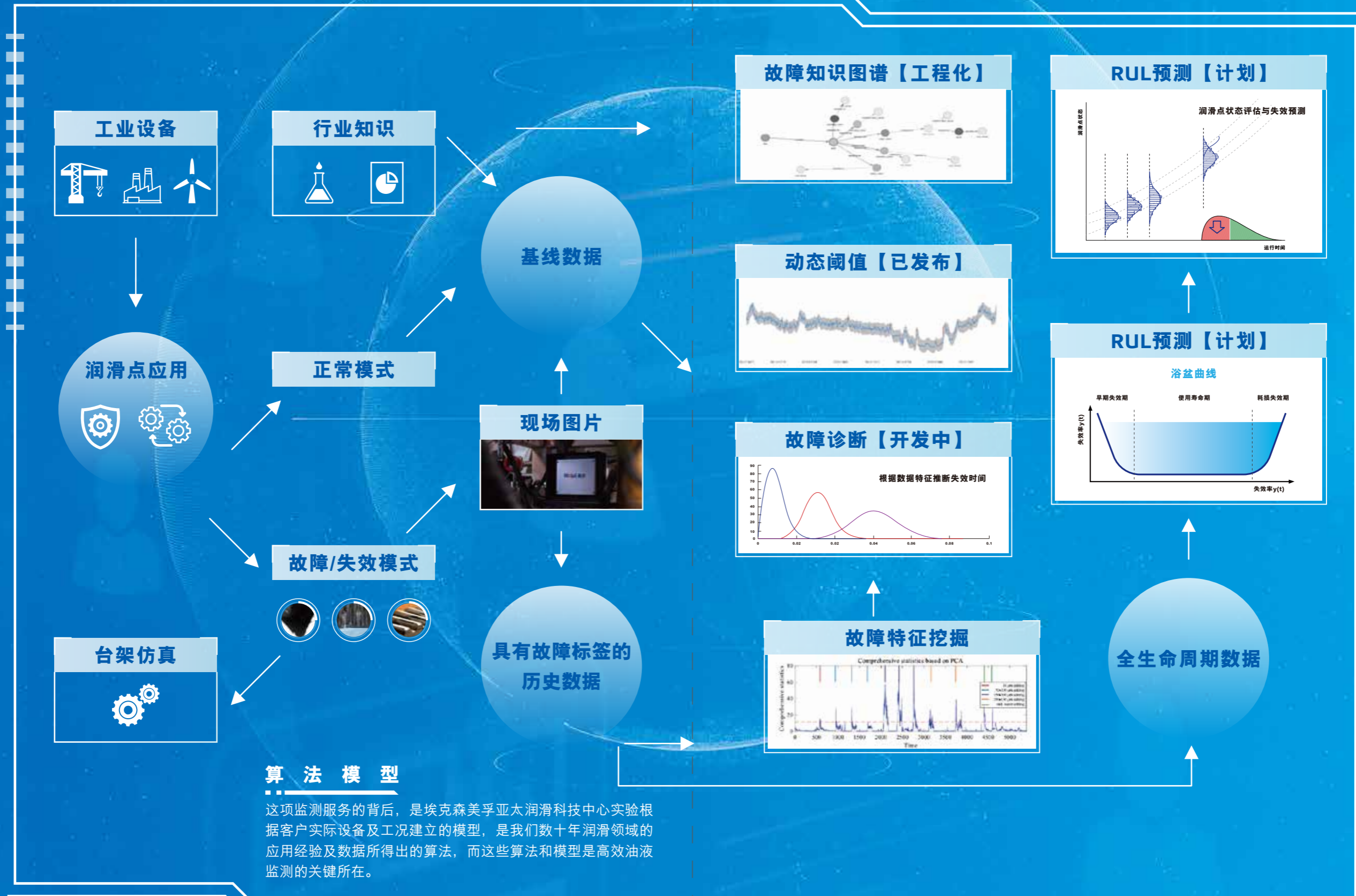
### 专业诊断建议





# 算法介绍



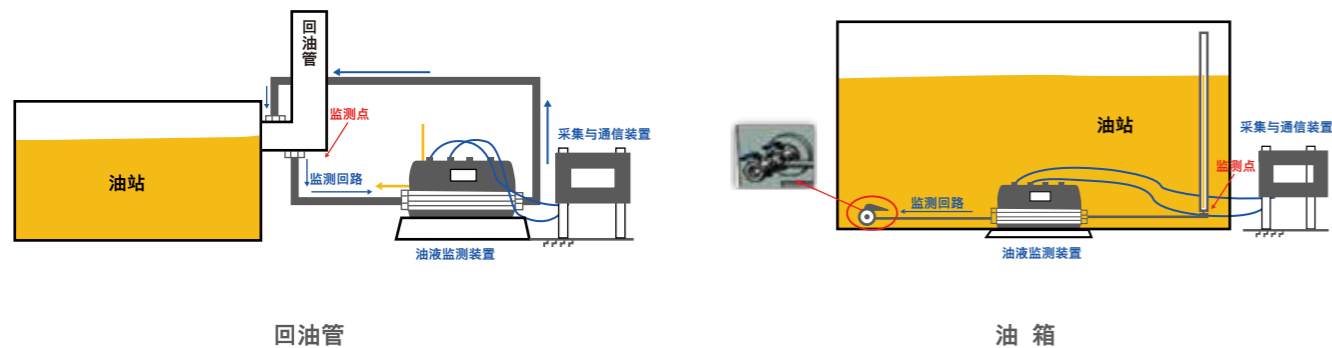




# 产品安装注意

## OCM-H,OCM-G系列设备

- 该装置典型的使用方式为稀油站或油路的旁路循环监测
- 需要维持一个适当且稳定的油液流速经过装置，若旁路的压差无法满足流通要求，应使用可靠的外部油泵提供动力
- 避免将装置竖直安装且装置内部油液向为从上至下的情况出现



# 维修保养 故障排除

日常定期检查箱体固定螺丝有无松动箱体内有无异响，定期检查设备运行情况，有无漏油和检查电器装置有无异常工作。

## 注意事项

- 请在适宜的温度和湿度下应用本装置，以免装置损坏
- 请在电磁干扰小的环境下使用
- 开机前注意检查，各接口是否牢固
- 严禁不按规程或非技术人员误操作
- 如果发生故障，请立即断电并联系厂家
- 保养及拆卸，请关闭总开关后，进行操作



# 业绩证明



## 业绩证明

美孚™ 智能监测解决方案帮助提高运维工作效率并降低了设备故障风险，保障设备平稳健康运转带来总效益**845,000元/年**

### 背景

某建设集团股份有限公司是国家重点高新技术企业。拥有超过40台盾构机，是行业龙头企业。随着盾构机械智能化水平越来越高、结构复杂，对设备状态的在线监测和故障诊断是未来发展的重要方向，尤其很多设备故障的早期信号能够在润滑油中反映出来，如泄漏、磨损等。

### 解决方案

某建设集团股份有限公司联合埃克森美孚、上海拉凯润滑油有限公司在35号盾构机的推进液压系统上进行测试，并向集团申报了科技计划项目。美孚™ 智能监测解决方案通过对在运行设备的油液指标监测，实时将监测数据上传至云平台，并进行数据分析及结果反馈，为现场运维提供保障依据。

### 结果

埃克森美孚提供现场安装服务，通过智能监测平台实现数据显示及智能报警，美孚数据专业团队进行数据分析，结合美孚优释达™ 油品分析提供全方位的工程服务。带来总效益845,000元/年。主要体现在以下4个方面：

- 帮助提高设备运维的便利性，使用移动端设备即可远程查看设备油液状态，保障设备平稳健康运转
- 可及时发现油液状态的变化，帮助降低设备故障风险
- 帮助改善离线油样检测的时效性问题，有助于提升运维工作的效率
- 帮助提升企业设备运维的管理水平和工作安全性



设备：中铁工程装备11.7m盾构推进液压系统  
工厂：某建设集团股份有限公司吴兴至临安公路南河隧道段工程项目

#### 监测指标

1. 黏度
2. 水分（游离水和溶解水）
3. 密度
4. 介电常数
5. 工作温度和污染度



# 业绩证明

美孚™ 智能监测解决方案帮助盾构机提高运维工作效率，及时预警避免非计划停机损失，有助于减少废油处理，每年为客户带来总效益**1,502,460元**

## 背景

某城市轨道交通工程分公司盾构公司是以城市轨道交通施工为主业的专业化分公司，盾构机是公司核心设备。盾构机施工条件十分严苛，周边环境包括水份在内的各种污染会导致液压油和齿轮油污染从而影响系统的运行可靠性；同时井下的操作安全性及难度又给润滑系统的维护和管理带来很大挑战。

## 解决方案

某城市轨道交通工程分公司联合埃克森美孚共同开发并提出行业领先的油液智能监测解决方案。通过对在运行设备的油液指标监测，实时将监测数据上传至美孚云平台，并进行数据分析及结果反馈，为预测性维护和现场运维提供可靠依据。

## 结果

通过美孚™ 智能监测平台实现数据远程监控及智能报警，美孚数据专业团队通过数据分析，结合美孚优释达™ 油品分析服务对比验证。带来总效益1,502,460元/年。主要体现在以下4个方面：

- 帮助提高设备运维便利性，使用移动端设备即可远程查看油液状态，有助于保障设备平稳健康运行
- 及时发现油液状态的变化，帮助降低设备故障风险；特别是针对液压系统和大齿圈齿轮箱常见的进水问题，对进水、污染度上升和齿轮磨损均能做出有效监测和预警
- 有助于改善离线油样检测的时效性问题，帮助提升运维工作的效率，避免非计划停机损失
- 帮助提升企业设备运维的管理水平和工作安全性



项目：安徽省合肥市某城市轨道交通工程分公司盾构公司  
设备：盾构机  
合肥地铁七号线#240盾构（6340mm液推）液压系统+大齿圈齿轮油系统  
合肥地铁八号线#49盾构（6470mm电推）液压系统+大齿圈齿轮油系统

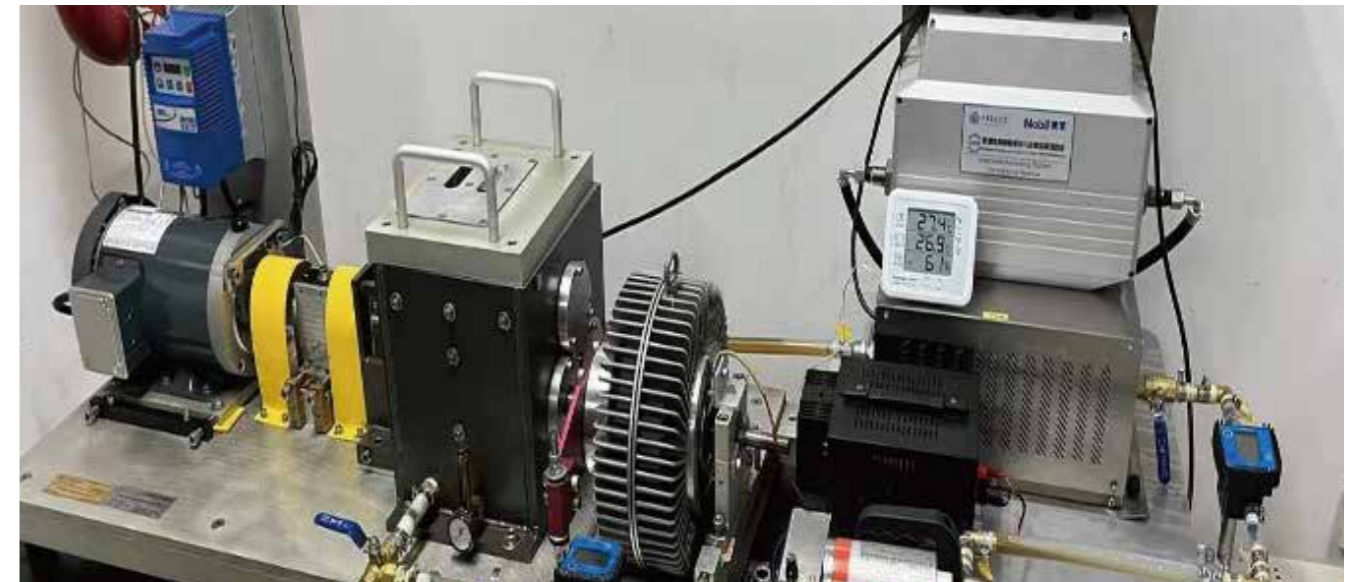
### 监测指标

液压油（美孚DTE™ 26）：	齿轮油（美孚齿轮油600 XP 320）：
1.黏度	1.黏度
2.水分（溶解水）	2.水分（溶解水）
3.温度	3.温度
4.密度	4.密度
5.介电常数	5.介电常数
6.污染度	6.金属磨损

如需了解更多美孚工业润滑油及服务,请致电当地业务代表或美孚润滑技术热线: 400 820 6130  
也可访问: mobilindustrial.com.cn

# 校企合作

2021-2022年，埃克森美孚与西安交通大学机械工程学院通过为期近一年的合作，联合基于润滑油液在线监测技术进行了工业应用领域的深度研究。使用该技术作为一种新型机械设备健康感知手段，将团队智能监测理念与工业化应用相结合，拓展现有机械设备状态感知范围、深化设备健康监测理论，成功论证油液监测在设备早期故障的识别方面的优势，阶段性的建立油液在线监测预测性维护算法模型，以帮助工业用户提高运维效率，延长设备使用寿命。





# 总结

美孚™ 智能监测解决方案，是一个基于工业物联网云平台技术的设备润滑状态实时监测系统。

通过精密传感器，实时监测设备润滑油中各项特性，同时依托工业物联网技术，实现设备远程状态监测，帮助客户提前感知设备异常，并提供专业诊断建议，帮助提高设备运维效率。

在美孚数字化升级的背后，是埃克森美孚强大的产品技术和经验丰富的工程师团队。同时位于上海的埃克森美孚亚太润滑科技中心，为国内客户提供专业及时的服务和技术支持。

“作为润滑领域的领先者之一，埃克森美孚一直关注着中国工业产业的发展，我们深知制造业数字化、智能化水平的提高不仅是产业转型升级的现实需要，也是中国工业高质量发展的有力保障。”埃克森美孚（中国）投资有限公司董事总经理岳春阳表示，“升级后的美孚服务体系，借助物联网技术，把人、设备、平台全面互联，打造数字化生态，通过更专业化、定制化的服务体系，为中国用户提供更快捷、更前瞻的维护方案，帮助企业进一步提升设备的管理水平，自信面对不断变化的产业发展，从而洞察先机，为生产力添翼。”

