

状态监测，智能运维

ifm锂电行业预测性维护解决方案



黄胜达
电子振动诊断系统和IO-Link
产品销售经理



ifm易福门

- 来自德国的家族企业
- 工业自动化传感器、控制系统和整体解决方案的行业领导者



8100名
员工



12亿欧
营业额



1969年
成立于德国埃森



161000个
用户遍布全球

ifm易福门在中国

- 易福门电子（上海）有限公司成立于2005年
- 总部位于上海张江高新技术产业园区
- 中国员工超过160名
- 销售网络分布

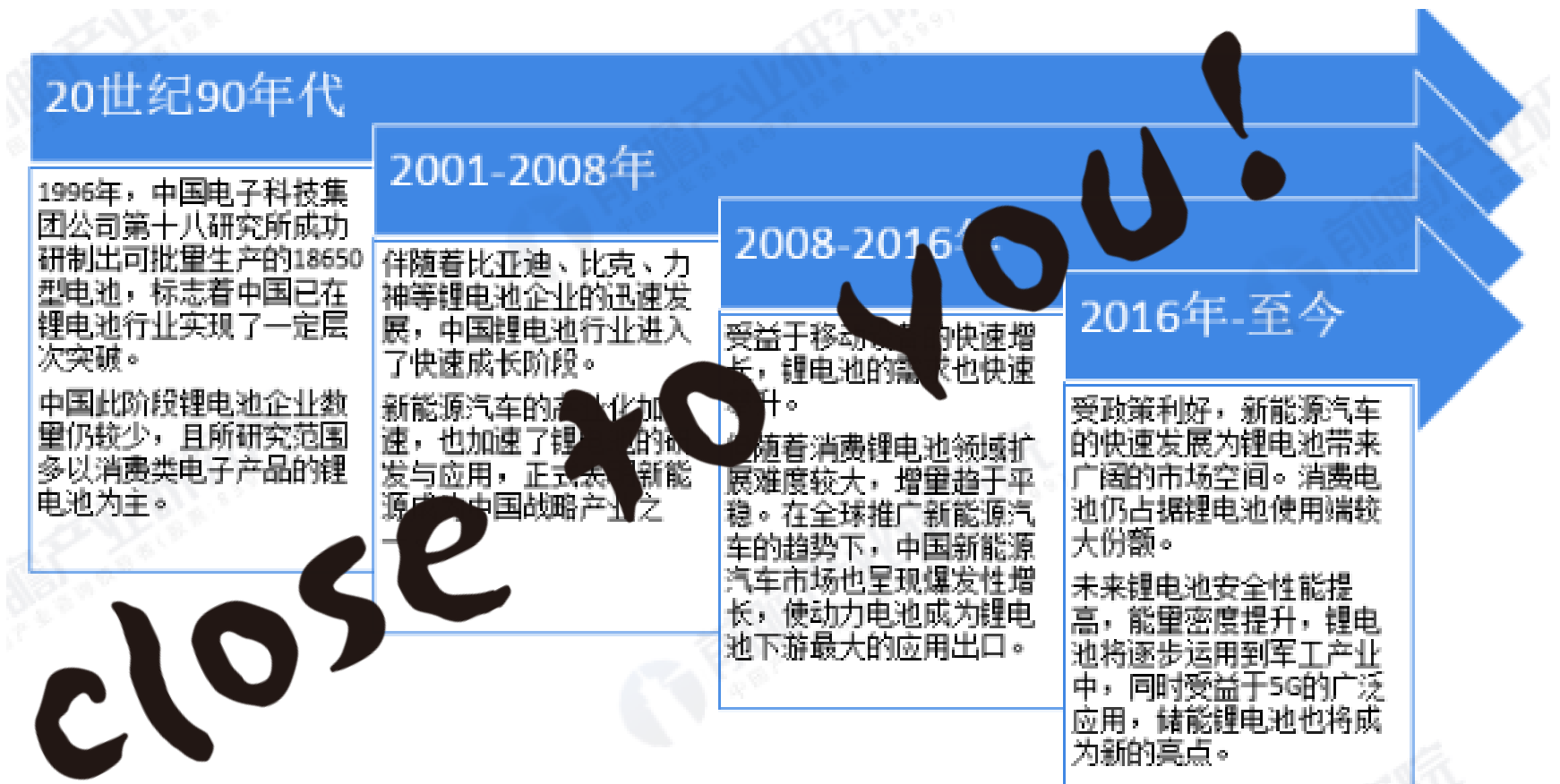
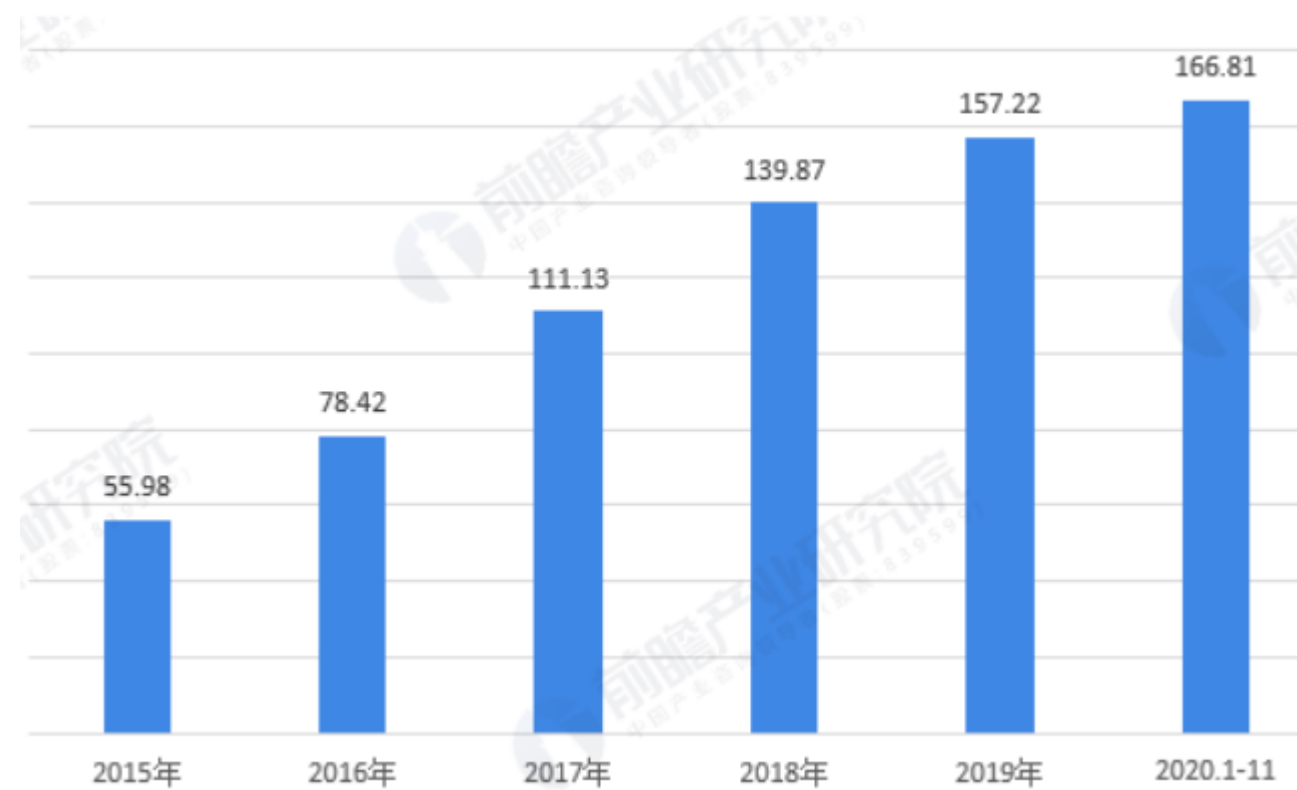
- 上海（总部）
- 北京办事处
- 苏州办事处
- 深圳办事处
- 长沙办事处
- 青岛办事处
- 大连办事处
- 成都办事处
- 南京办事处
- 销售代表处（19个）



行业背景



图表4：2015-2020年中国锂离子电池产量变化趋势图（单位：亿只）



政治导向：

- “十三五”规划：重点突破动力电池的关键技术；
- “十四五”规划中，突破新能源汽车高安全动力电池关键技术；
- “碳达峰、碳中和”工作；
- 《新能源汽车产业发展规划(2021-2035年)》中鼓励企业提高锂、镍、钴、铂等关键正极材料资源保障能力；
- 《国家工业节能技术推荐目录(2021)》鼓励以高效长寿命磷酸铁锂电池为核心发展智慧储能系统

市场需求：

近年来，我国锂电池产量逐年增长。需求方面，受益于新能源汽车发展及动力电池需求增加，我国锂电池出货量逐年上升，2019年达131.6GWh，产业规模超过1700亿元。未来，随着我国新能源汽车市场的扩大，动力性锂电池需求量将会有大幅提升，同时，手机、电动车、电动工具、数码相机等行业的快速发展，对锂电池的需求将会不断增长。锂电池行业发展前景较好，前瞻预计到2026年我国锂电池行业市场规模将超过2600亿元。

行业发展：

1990年以来，中国锂电池产业从最初的模仿借鉴到逐渐自主创新，从最初只能提供消费电池到后期一跃成为动力电池的主要供应商，中国在锂电池行业扮演的角色愈发重要。经过几十多年的发展，中国锂电池生产厂从最初的几家到现在的上百家，完成了数量的突破，中国成为全球最大的锂电池生产国和消费国。在政策、补贴的双重推动下，中国锂电池产业诞生出众多具有全球竞争力的企业。

*以上信息来源于网络,如有侵权,请联系删除!



谢谢关注

ifm electronic (Shanghai) Co. Ltd.
Floor 6 Building 1 Lane 61, Shengxia Road, Pudong
District, Shanghai, China 201203
Tel: 86 21 3813 4800
Hotline: 400 880 6651
Email: info.cn@ifm.com
www.ifm.cn

易福门电子（上海）有限公司
上海浦东新区盛夏路61弄1号楼6层
邮编：201203
总机：021 3813 4800
全国服务热线：400 880 6651
Email: info.cn@ifm.com
www.ifm.cn



传感器、控制系统、信号采集整体方案



有奖问卷

	位置传感器		运动控制传感器		工业成像处理		安全技术
	过程传感器		工业通信		IO-Link		RFID及识别系统
	状态监测系统		移动车辆和 工程机械系统		连接技术		电源
	附件		IIoT网关和设备		IIoT软件		



应用行业



移动机械



食品饮料



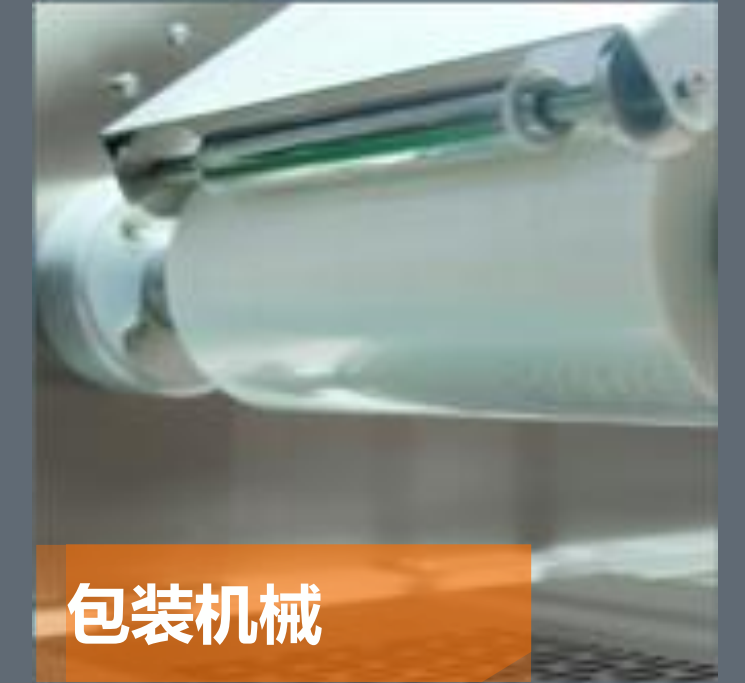
机床



机器人内部物流



汽车



包装机械



可再生能源



钢铁和金属加工



制药



水处理



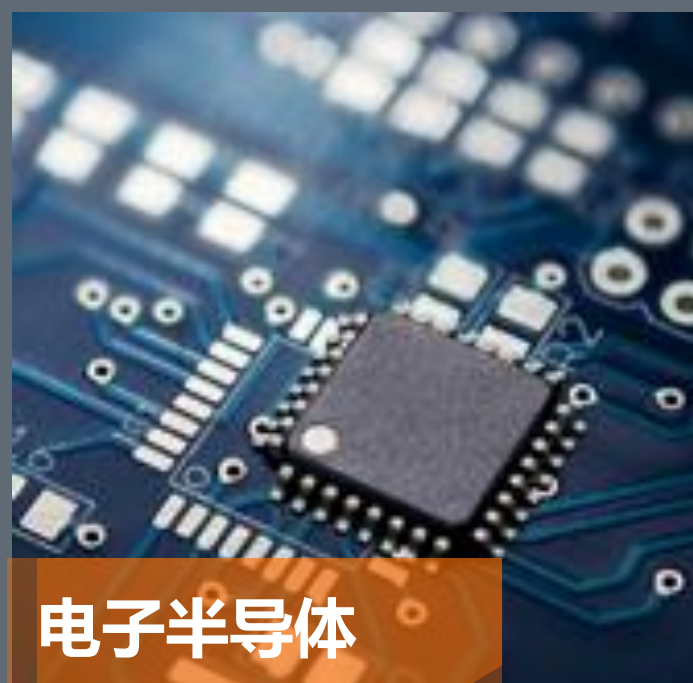
船舶自动化



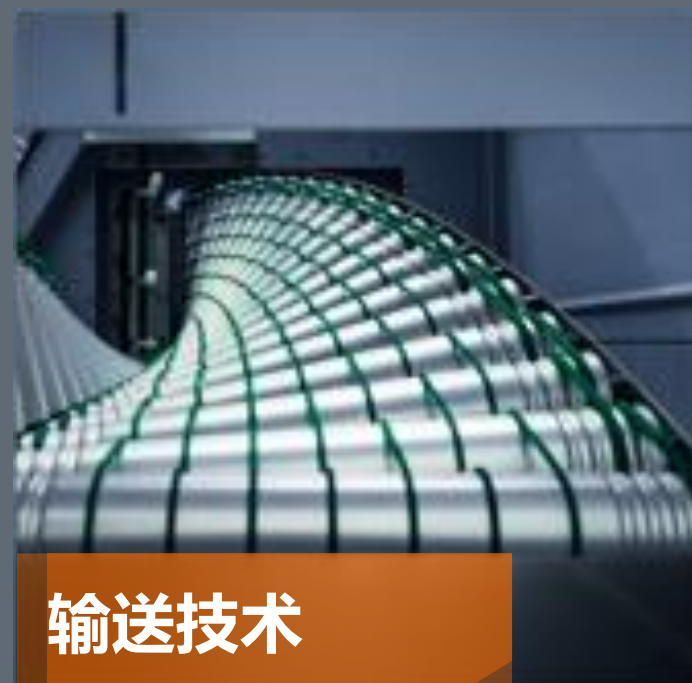
港口技术



采矿



电子半导体



输送技术



增材制造



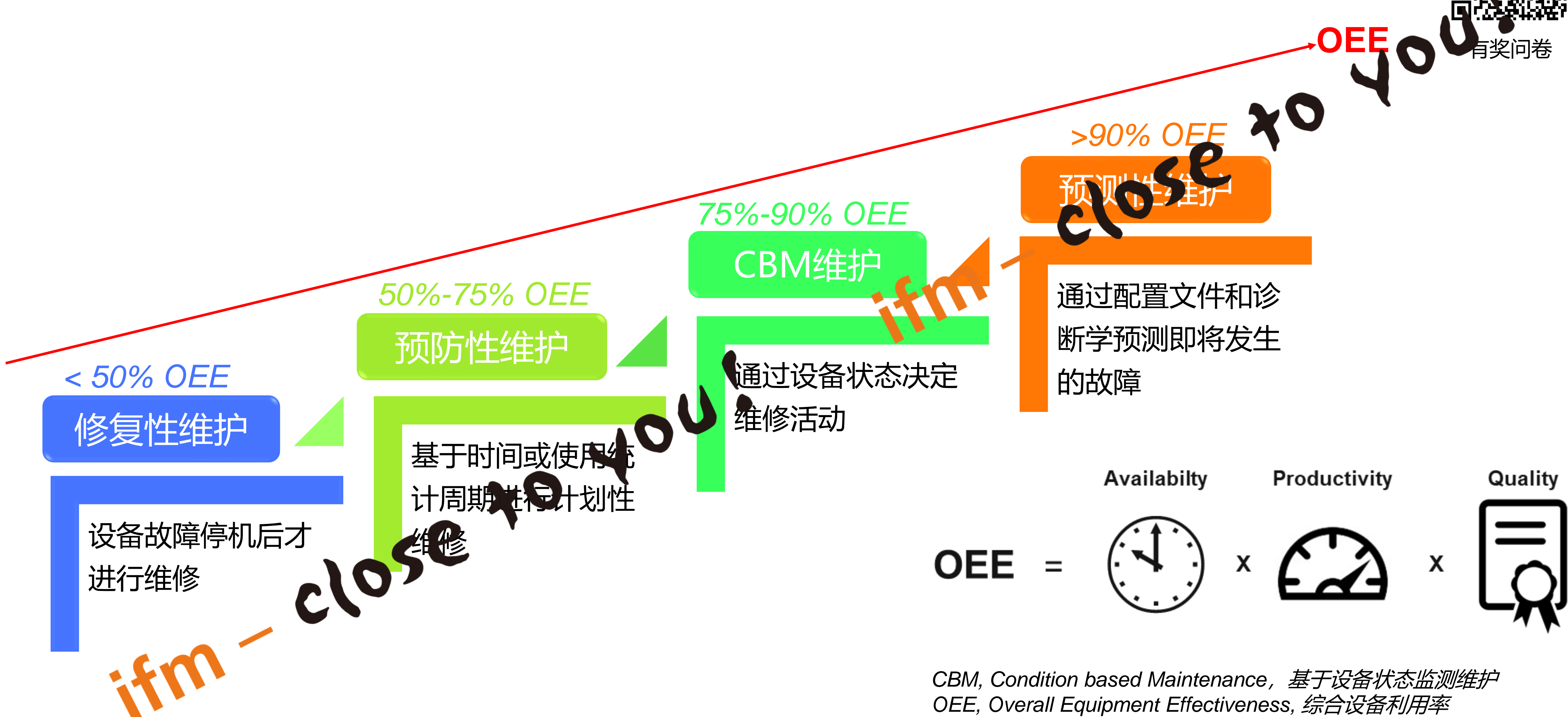
有奖问卷

设备智能运维预测性维护解决方案

设备维护策略



有奖问卷



CBM, Condition based Maintenance, 基于设备状态监测维护
OEE, Overall Equipment Effectiveness, 综合设备利用率

设备智能运维预测性维护解决方案

预测性维护的优势

提升设备可用率

- 实时状态监控，避免非计划停机停产；
- 监测早期/可修复故障，避免更严重的故障发生。延长设备寿命；

质量控制

- 加工过程实时监控用于质量控制，避免批量质量事故；（机加工，电芯制浆/涂布/辊压）

提高维护效率，降低维护成本

- 实时维护，提高维护效率，依据预测性系统指令有计划地安排设备维修保养；
- 减员增效，减少备件库存，降低维护成本；

检测



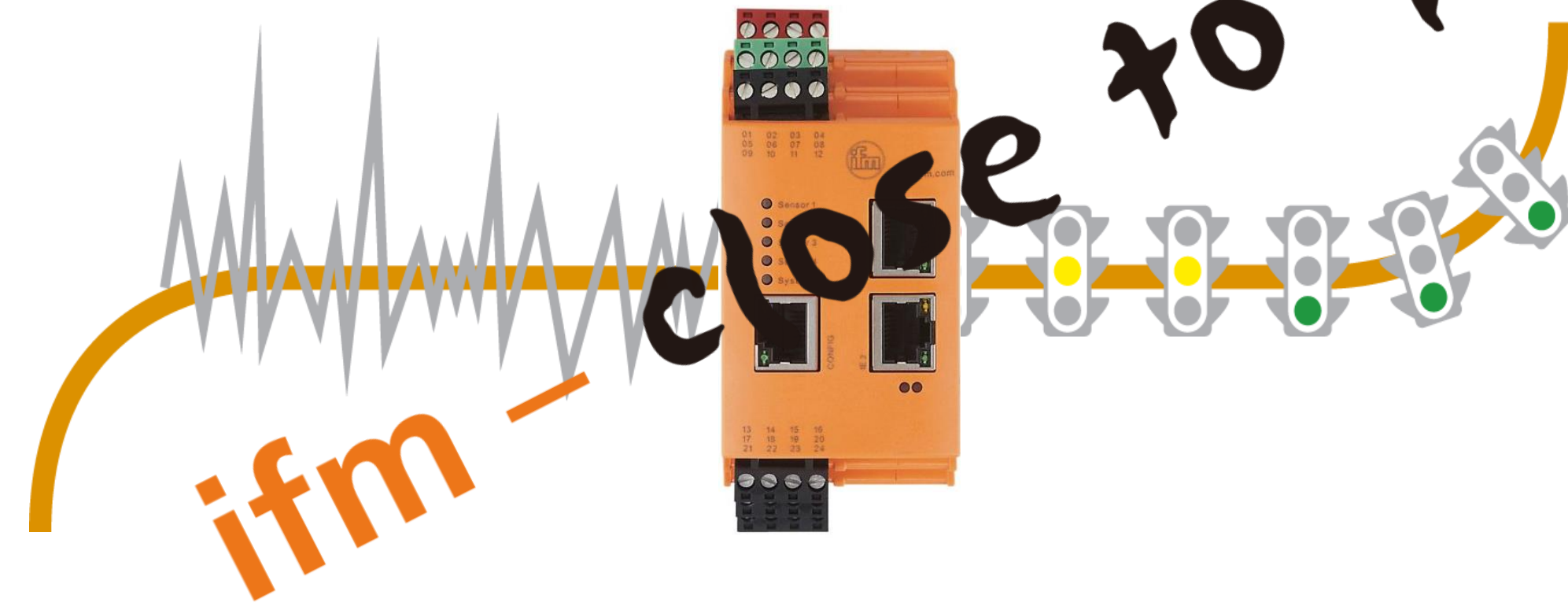
分析



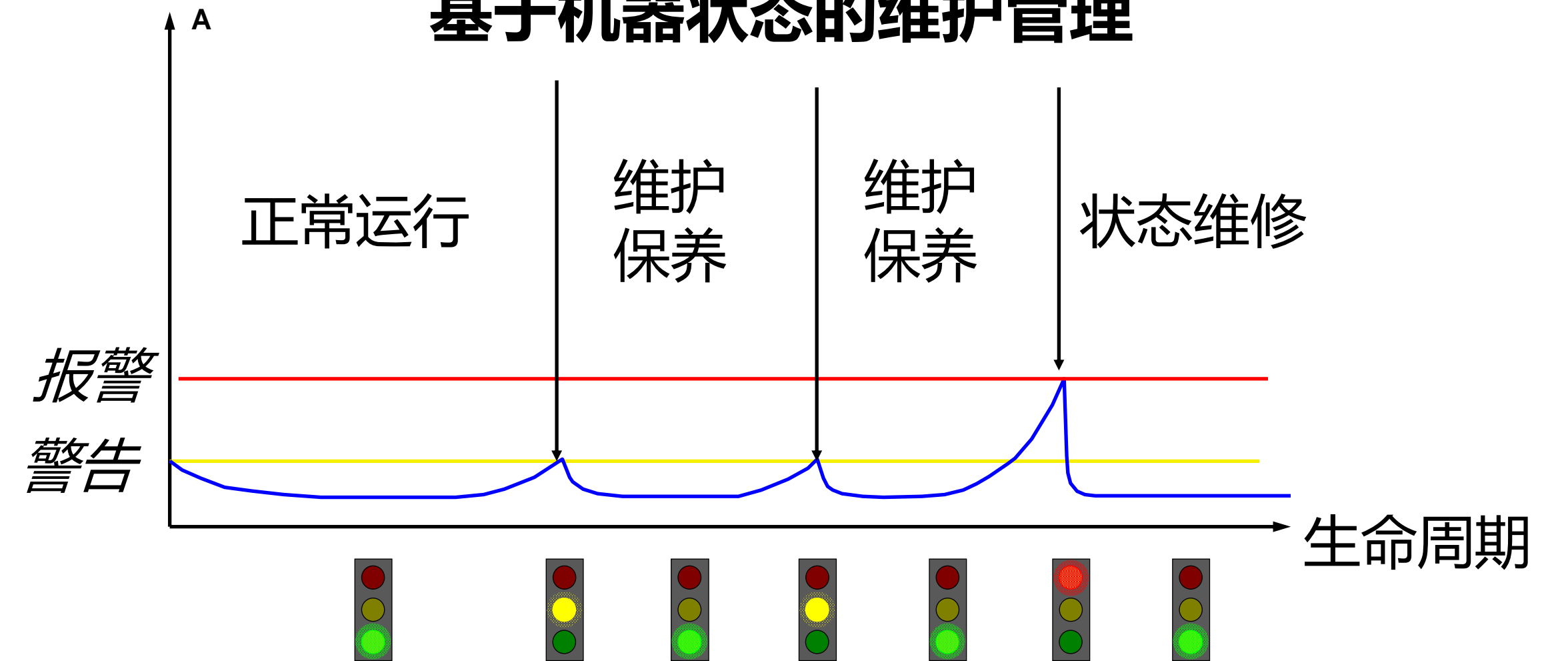
决策



有奖问卷



基于机器状态的维护管理

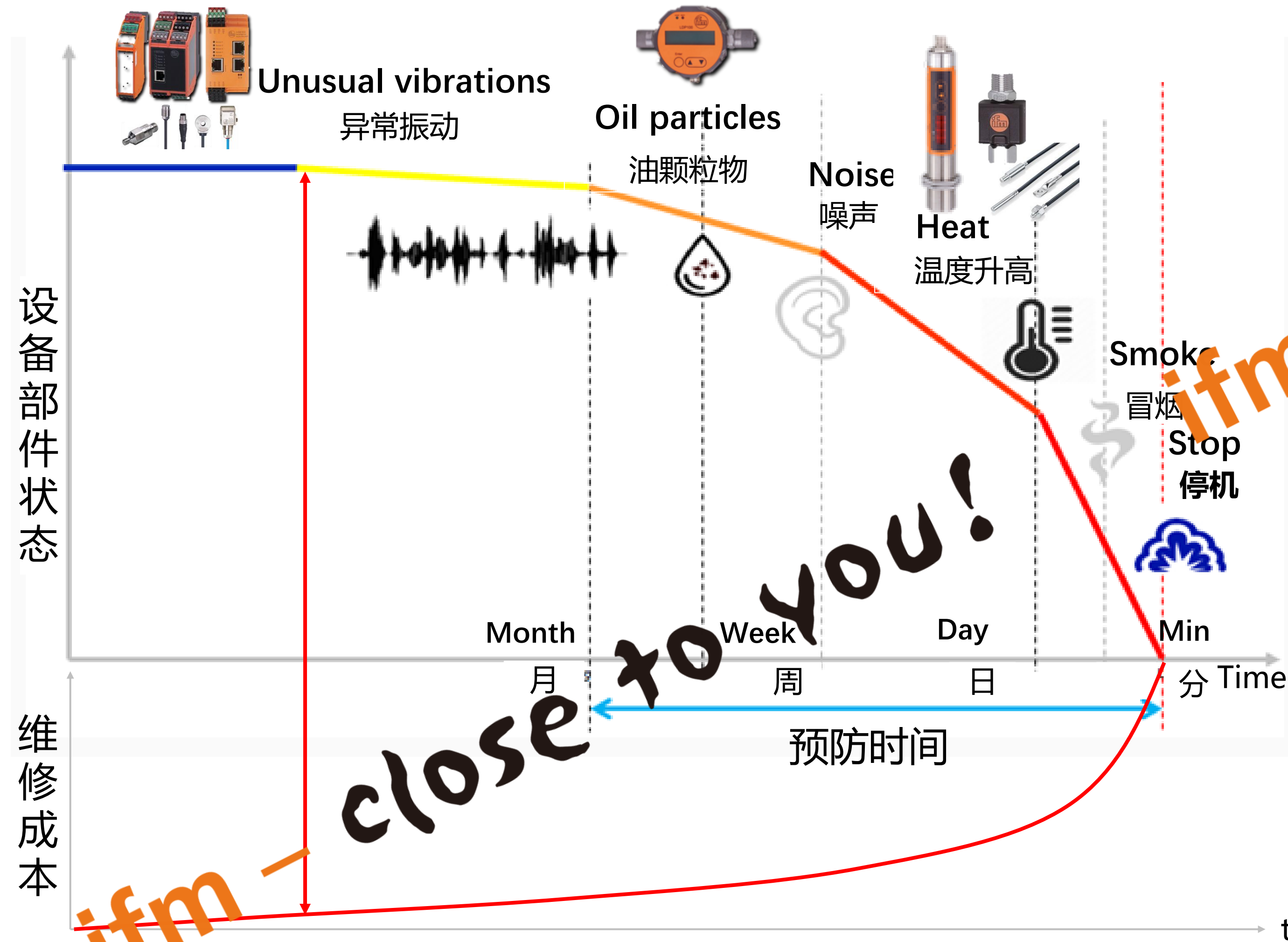


设备智能运维预测性维护解决方案

设备故障征兆及预防时间



有奖问卷



振动增大：通过振动分析

机械磨损：油样分析侦测磨损颗粒物

噪音增大：机器噪音不正常

温度升高：温感侦测机器温度升高

冒烟：视觉检查或嗅觉感知

宕机：机器非计划性停机

监测设备早期振动，大大降低设备维护成本

设备智能运维预测性维护解决方案

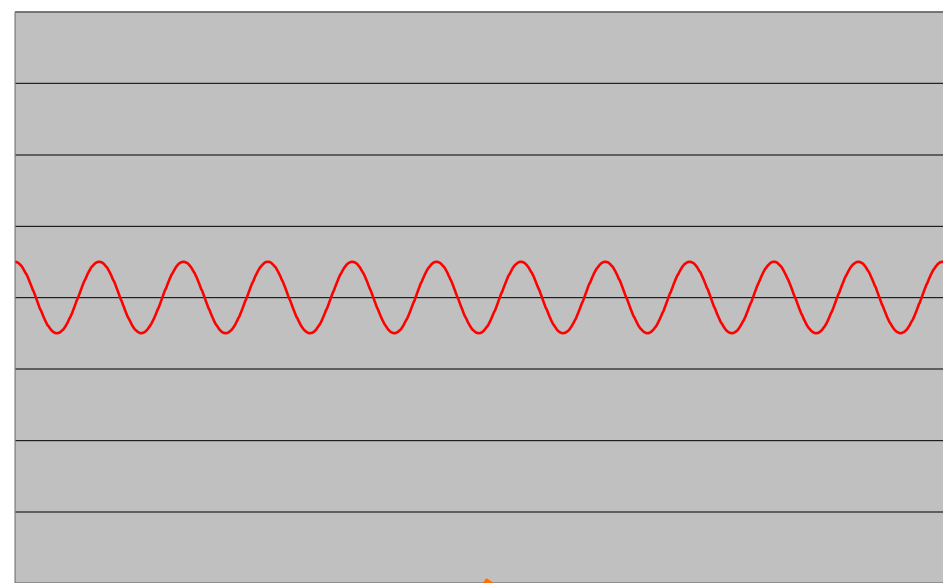
振动分析-快速傅里叶变换 FFT



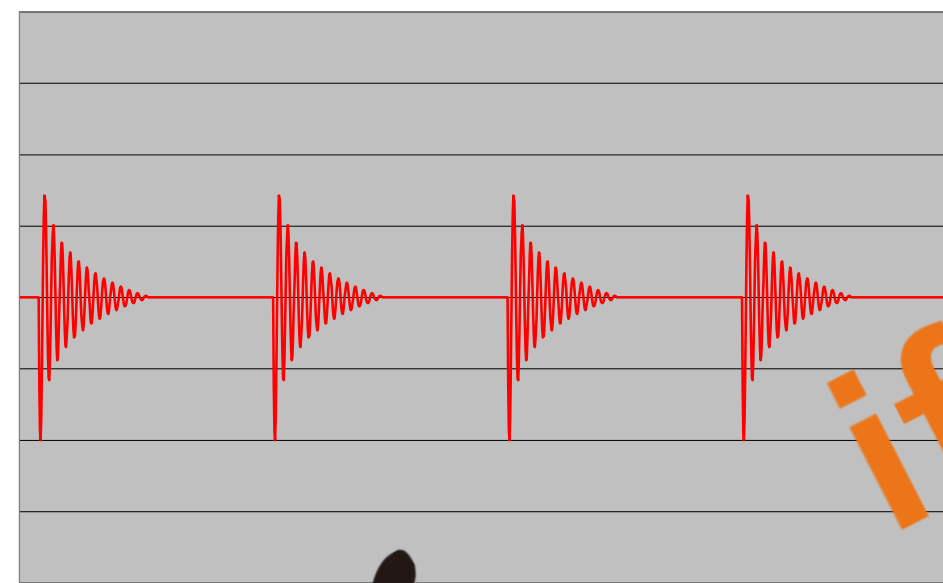
有奖问卷

- 振动传感器测到的振动信号一般是机械设备各个部件产生的振动信号集合；
- 对时域信号进行傅里叶变换FFT能够得到不同部件对应振动频率的幅值，从而实现振动故障特征分析；

不平衡信号



轴承损坏信号



噪音



+

+

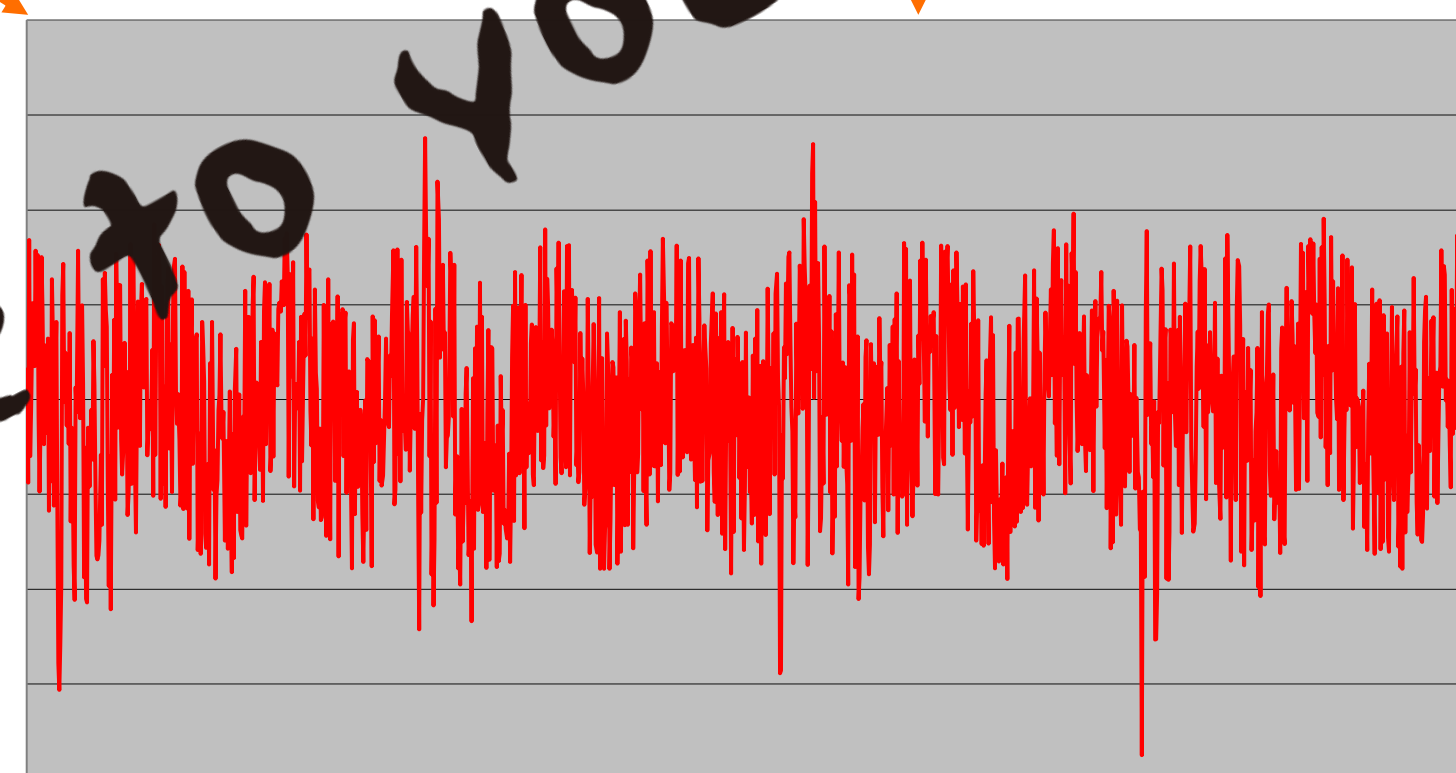
ifm

close to you!



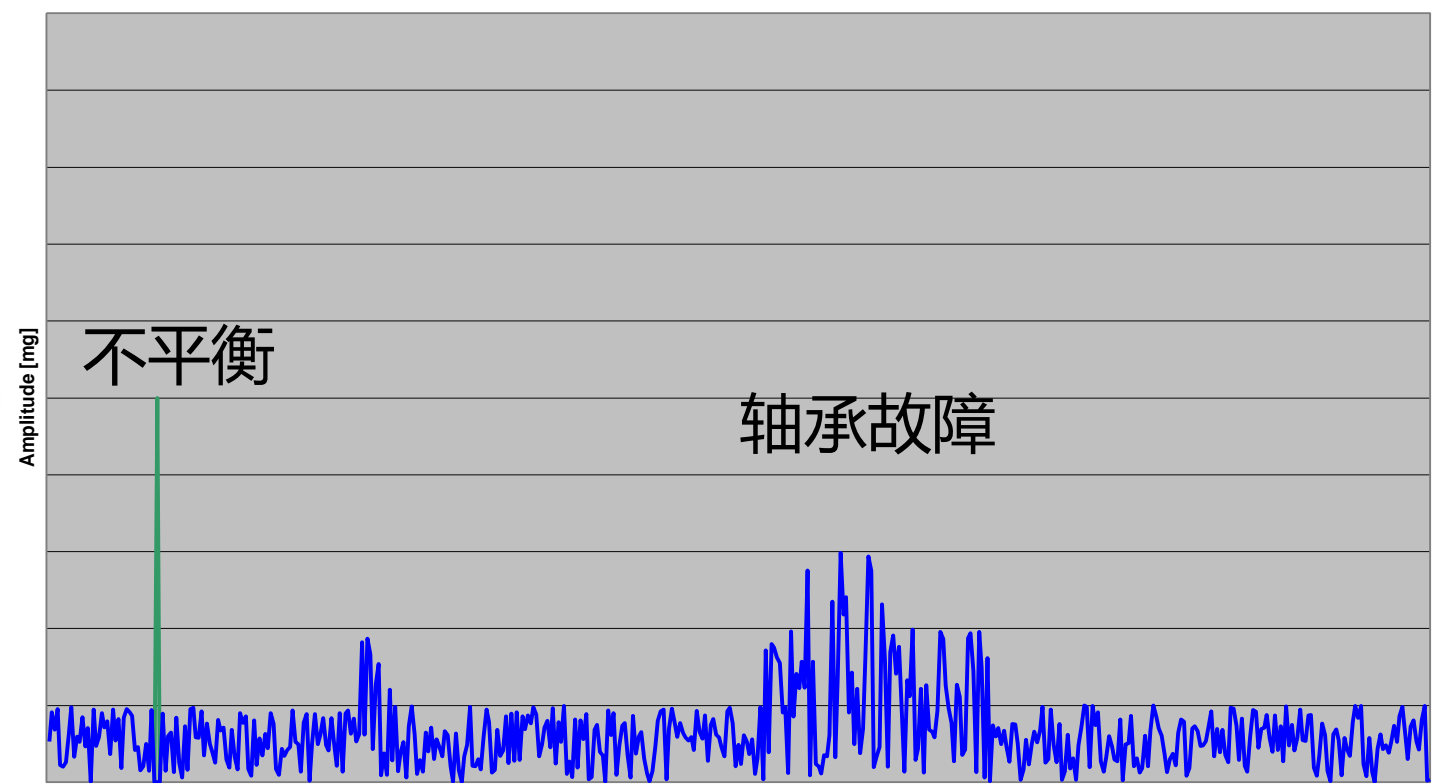
Jean Baptiste Joseph Fourier
1768 - 1830

close to you!



振动传感器获取的原始信号-时域信号

FFT



FFT分析-频谱分析

设备智能运维预测性维护解决方案

设备状态监测与诊断标准



有奖问卷

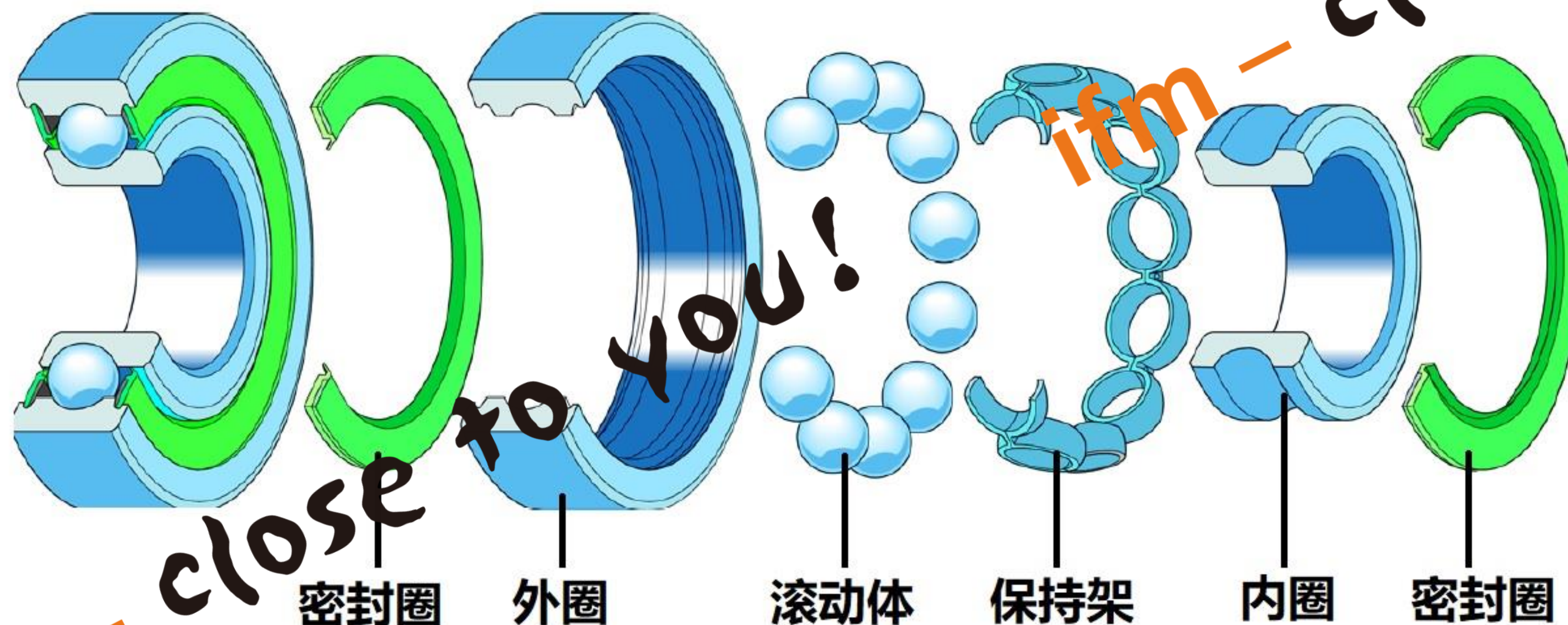
故障特征频率 = 频率因子 × 基频fn (转频)

常见故障及原因		特征频率	参考标准
	齿轮啮合：断齿、点蚀、磨损，齿面折弯，侧隙过大等	FFT and H-FFT: 1,0 x fn; FFT: No. of teeth x fn	高频振动： 2000-10000Hz 基于 ISO13373 可靠性振动状态监测与诊断，特征频率分析，振动加速度mg, g, m/s ² 低频振动： 2/10~1000Hz 基于 ISO10816 ，整体结构振动速度v_RMS, mm/s
	泵：叶轮损坏，气穴现象 异物堵塞	FFT: No. of paddles x fn H-FFT: 1,0; 2,0;n x fn	
	滚动轴承：内外圈轨道，滚动体点蚀、剥落，润滑不足	H-FFT: BPFO、BPFI、BSF、FTF	
	滑动轴承： 不稳定的滑动油膜， 磨损和撕裂	FFT: 0,42 – 0,48 x fn FFT: 1,0 ; 2,0; 3,0 x fn	
	不平衡和基座松动	FFT: 1,0 x fn FFT: 1,0 ; 2,0; 3,0 x fn	
	轴耦合：不对中	FFT: 1,0; 2,0 x fn	

ifm - close to you!

轴承故障

- 轴承是旋转设备最为核心的部件；
- 轴承故障主要是滚动体、内圈滚道、外圈滚道的剥落、凹陷、腐蚀、杂物进入等。
- 滚动轴承的结构如下图所示：

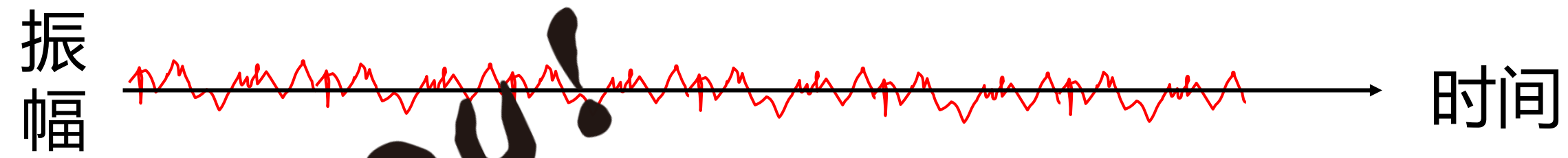
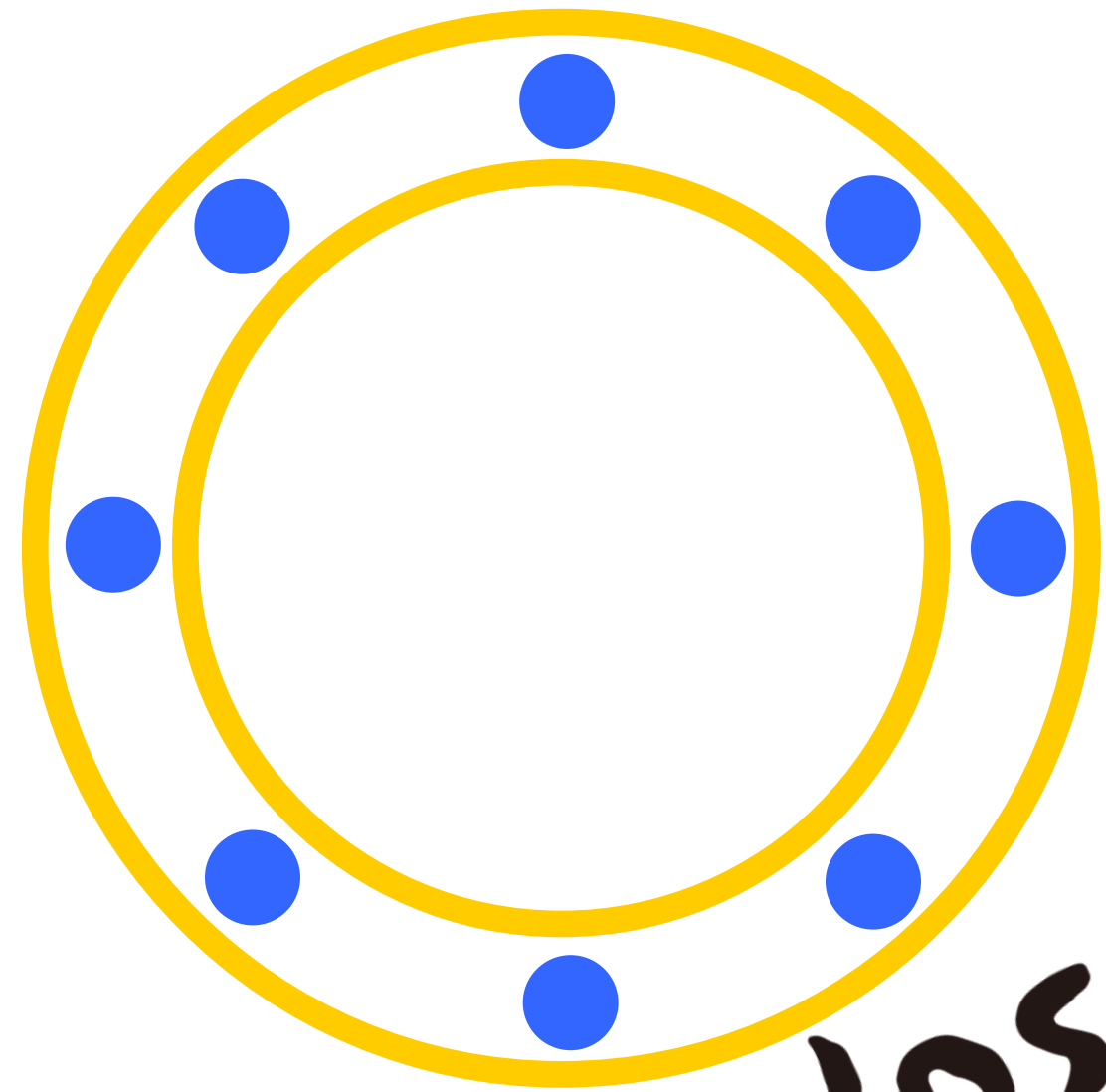


有奖问卷

设备智能运维预测性维护解决方案

轴承故障

- 未受损的滚动轴承的振动波形。



ifm - close to you!

ifm - close to you!



有奖问卷

设备智能运维预测性维护解决方案

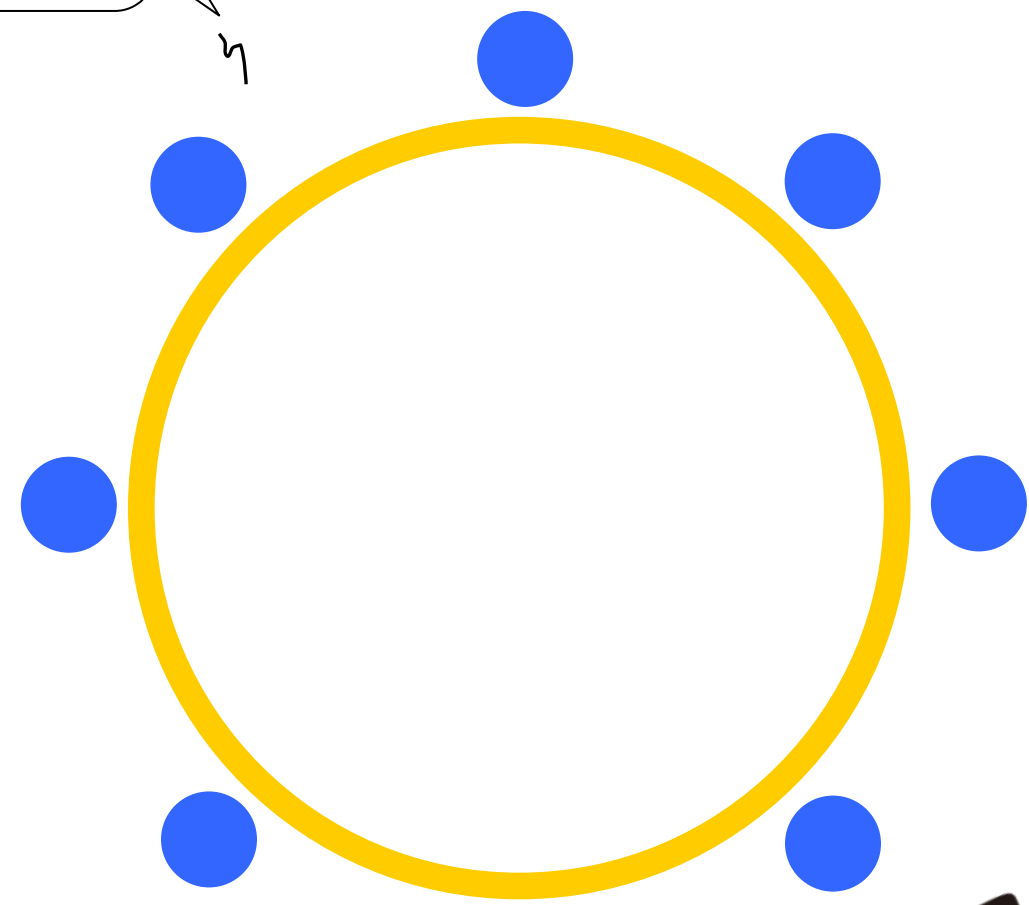
轴承故障



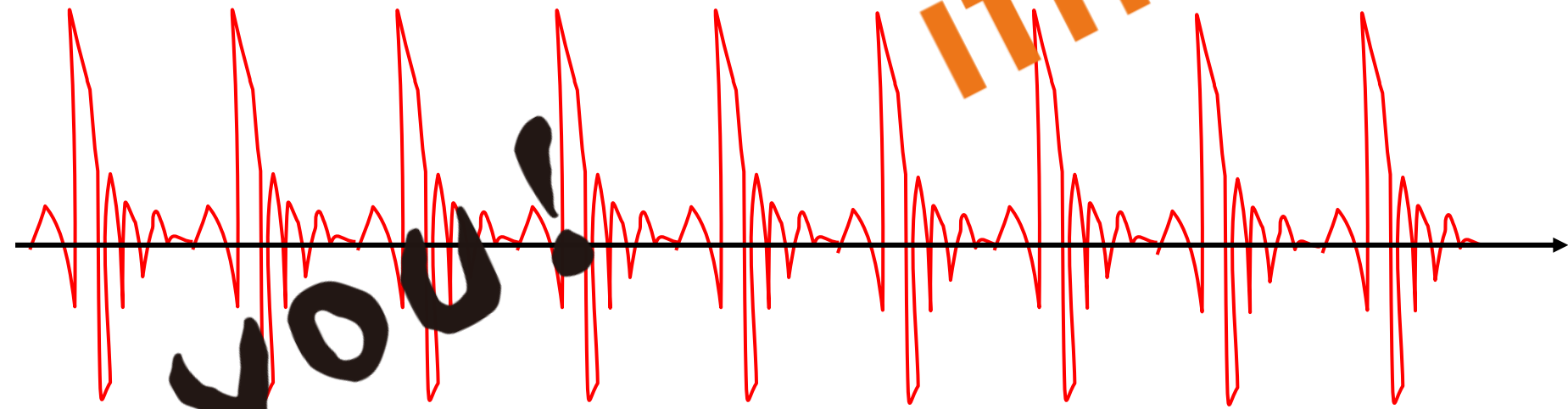
有奖问卷

- 外环受损的滚动轴承的振动波形;
- 滚动体经过外圈滚道的小孔时, 时域图形上会形成脉冲的信号。

外圈轨道故障



振幅



时间



外圈裂纹



内圈磨损

ifm - close to you!

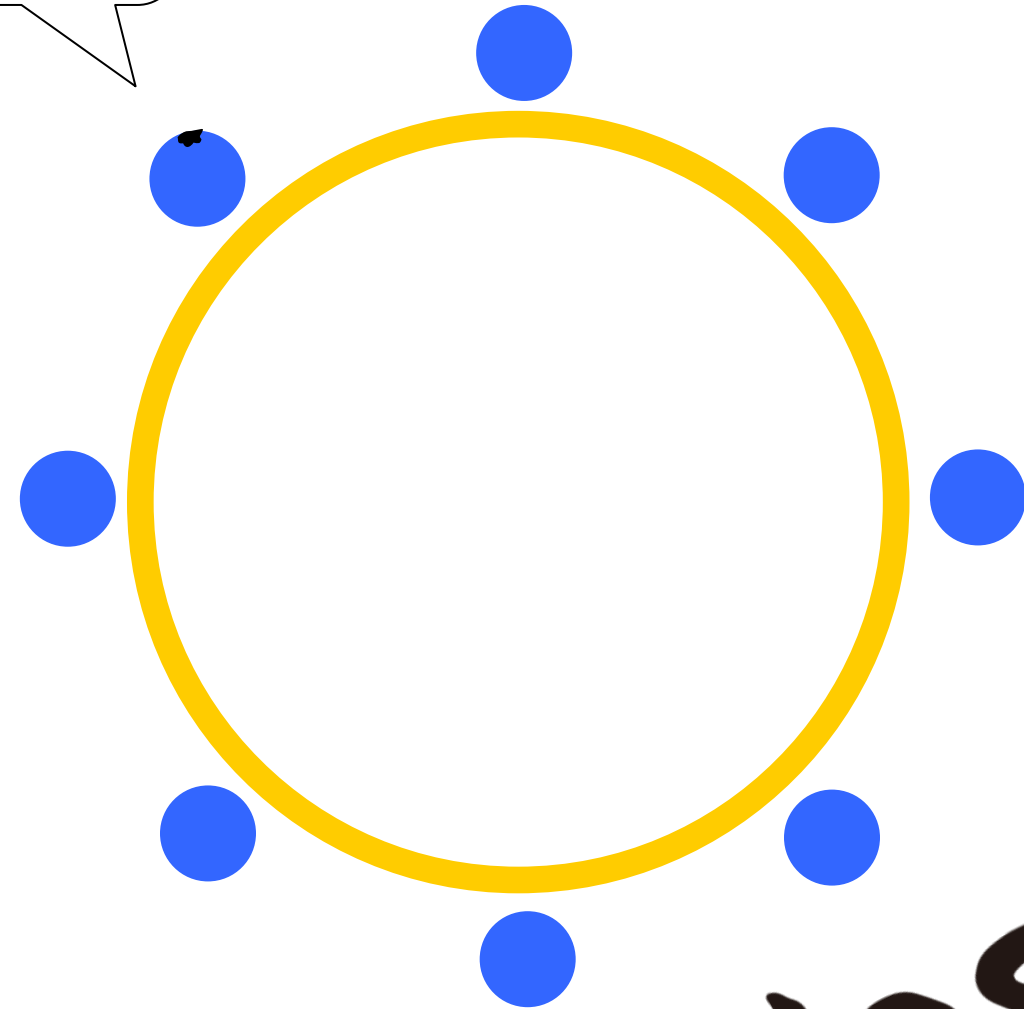
ifm - close to you!

设备智能运维预测性维护解决方案

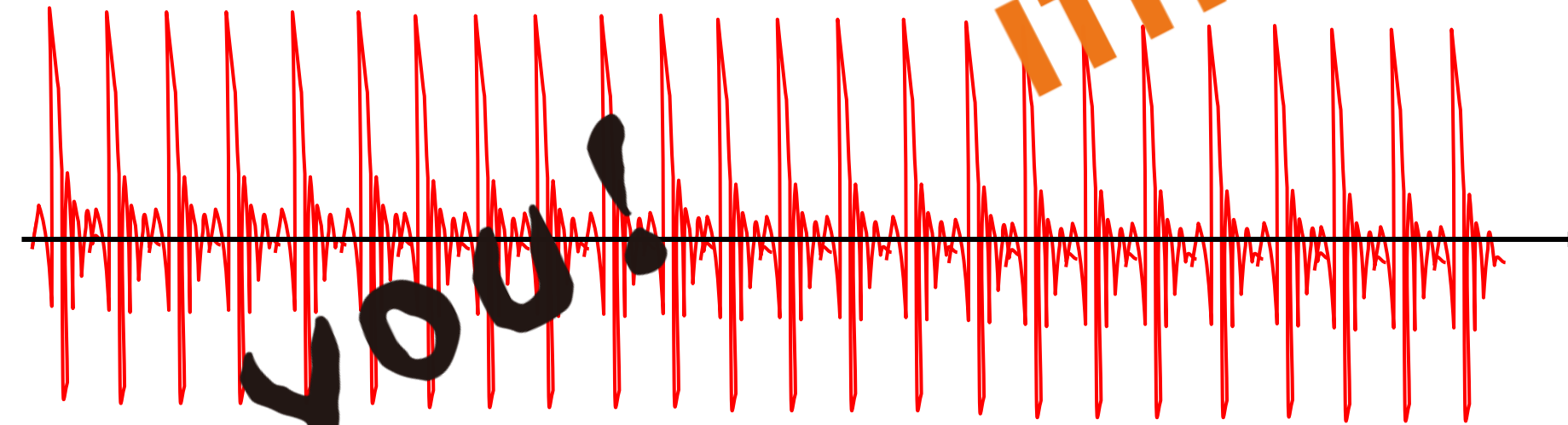
轴承故障

- 滚动体受损的滚动轴承的振动波形;
- 滚动体点蚀或磨损时, 在时域图形上会形成更加密集的脉冲信号。

滚动体故障

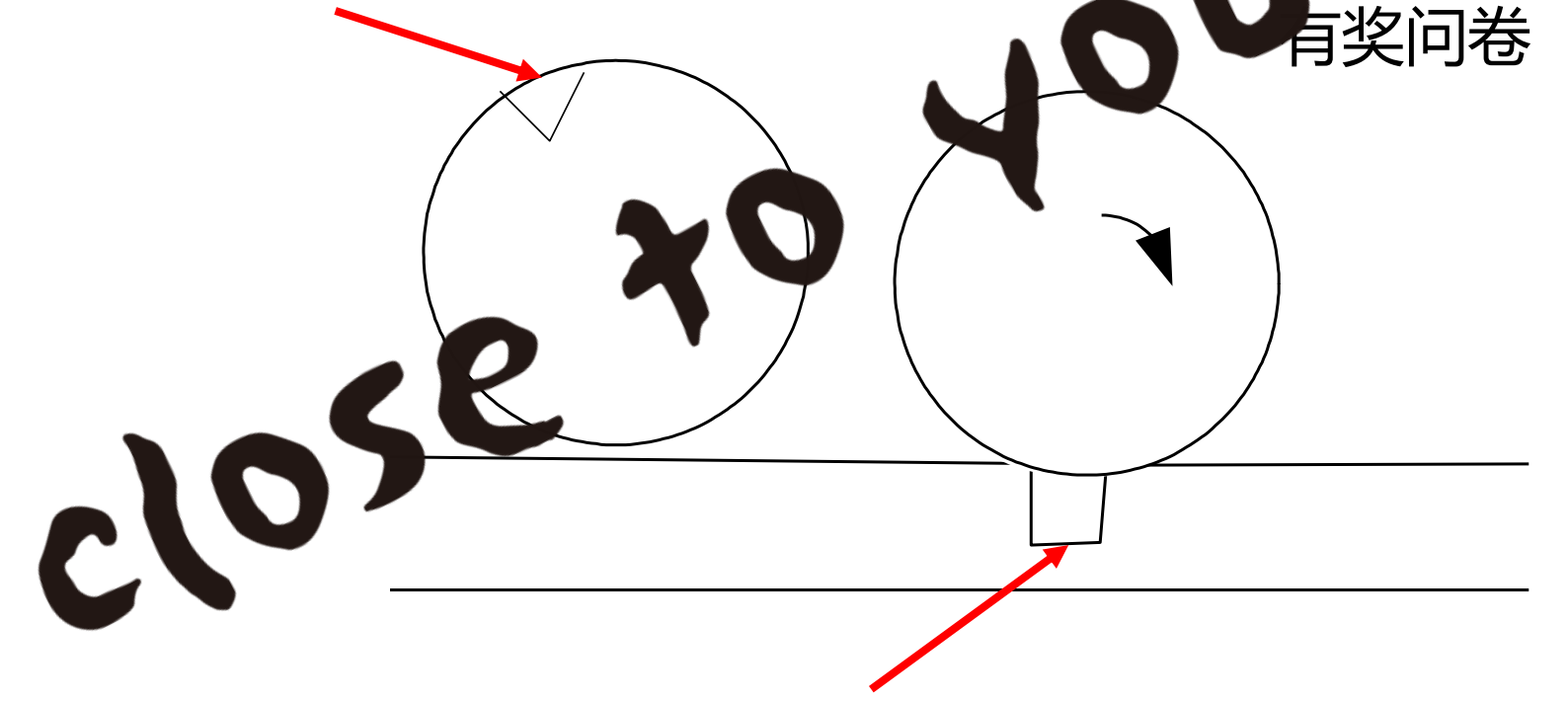


振幅



时间

有缺陷的滚动体运动产生BSF



有奖问卷



滚动体磨损

ifm - close to you!

ifm - close to you!

设备智能运维预测性维护解决方案

轴承故障

外圈通过频率 BPOF – 滚动体通过缺陷的外圈而产生

$$BPOF = \frac{1}{2} n \left(1 - \frac{d}{D} \cos \alpha \right)$$

内圈通过频率 BPIF – 滚动体通过缺陷的内圈而产生

$$BPIF = \frac{1}{2} n \left(1 + \frac{d}{D} \cos \alpha \right)$$

滚动体旋转频率 BSF – 有缺陷的滚动体运动产生

$$BSF = \frac{1}{2} \frac{D}{d} \left[1 - \left(\frac{d}{D} \right)^2 \cos^2 \alpha \right] \quad BSF = \frac{D}{d} \left[1 - \left(\frac{d}{D} \right)^2 \cos^2 \alpha \right]$$

保持架频率 FTF – 有缺陷的保持架运

$$FTF = \frac{1}{2} \left(1 - \frac{d}{D} \cos \alpha \right)$$

d: 滚珠直径 D: 节圆直径

n: 滚珠个数 α: 接触角

- ifm 振动系统包含有庞大的轴承数据库，内含轴承内圈、外圈、滚动体频率因子。用户只需输入轴承代码，关联转速，系统即可自动分析评估轴承故障状态；

Bearing calculator

Fill in the values for the bearing.

No. rolling elements: 0

Contact angle (1): 0.00°

Pitch cycle diameter (2): 0.00 mm

Rolling element diameter (3): 0.00 mm

Database:

Fill in the DIN bearing code to browse the database.

6318 Search

DIN bearing ...	Manufacturer	Inner race	Outer race	Rolling eleme...	No. rolling ele...
6318	SKF	4.907	3.093	4.183	8
6318	NTN	4.907	3.093	4.182	8
6318	KOYO	4.907	3.093	4.183	8
6318	SNR	4.907	3.092	4.182	8
6318	ZKL	4.907	3.093	4.183	8
6318	FAG	5.418	3.582	4.695	9

Accuracy: [Progress bar]

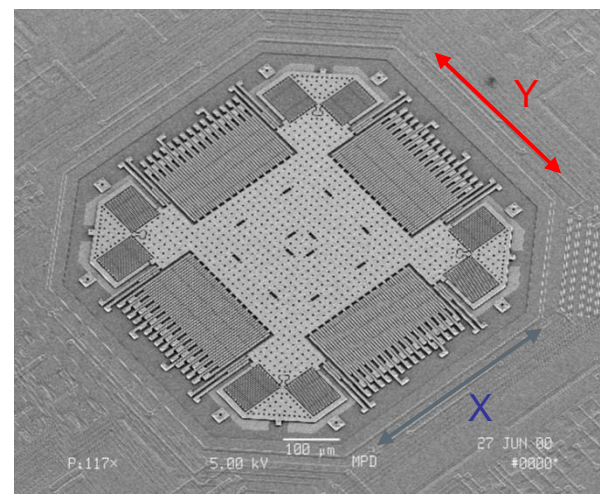
庞大的轴承数据库

内置轴承频率因子计算器

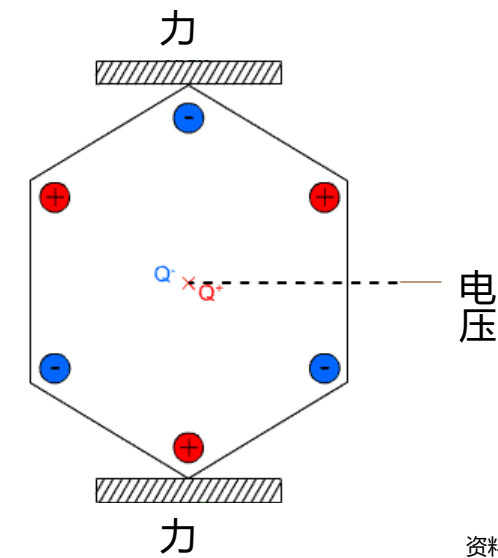
设备智能运维预测性维护解决方案 内嵌IoT的振动监控系统



有奖问卷



MEMS原理



压电式Piezo

资料来源: 维基百科



加速度计 VSA+VSP(MEMS+Piezo)

种类齐全: 单轴、两轴、三轴



智能振动监控器VSE

- 带工业总线接口连接各大品牌PLC +IoT Core/ OPC UA
- 3个以太网接口, IT信息层和OT设备层网络隔离
- 6个传感器接口: 4 x 振动接口+ 2 x 模拟输入
- 自带实时时钟的历史数据存储
- 基于边缘计算控制器, 集成时域分析、频谱FFT/包络频谱
H-FFT分析、脉冲冲击分析等算法;

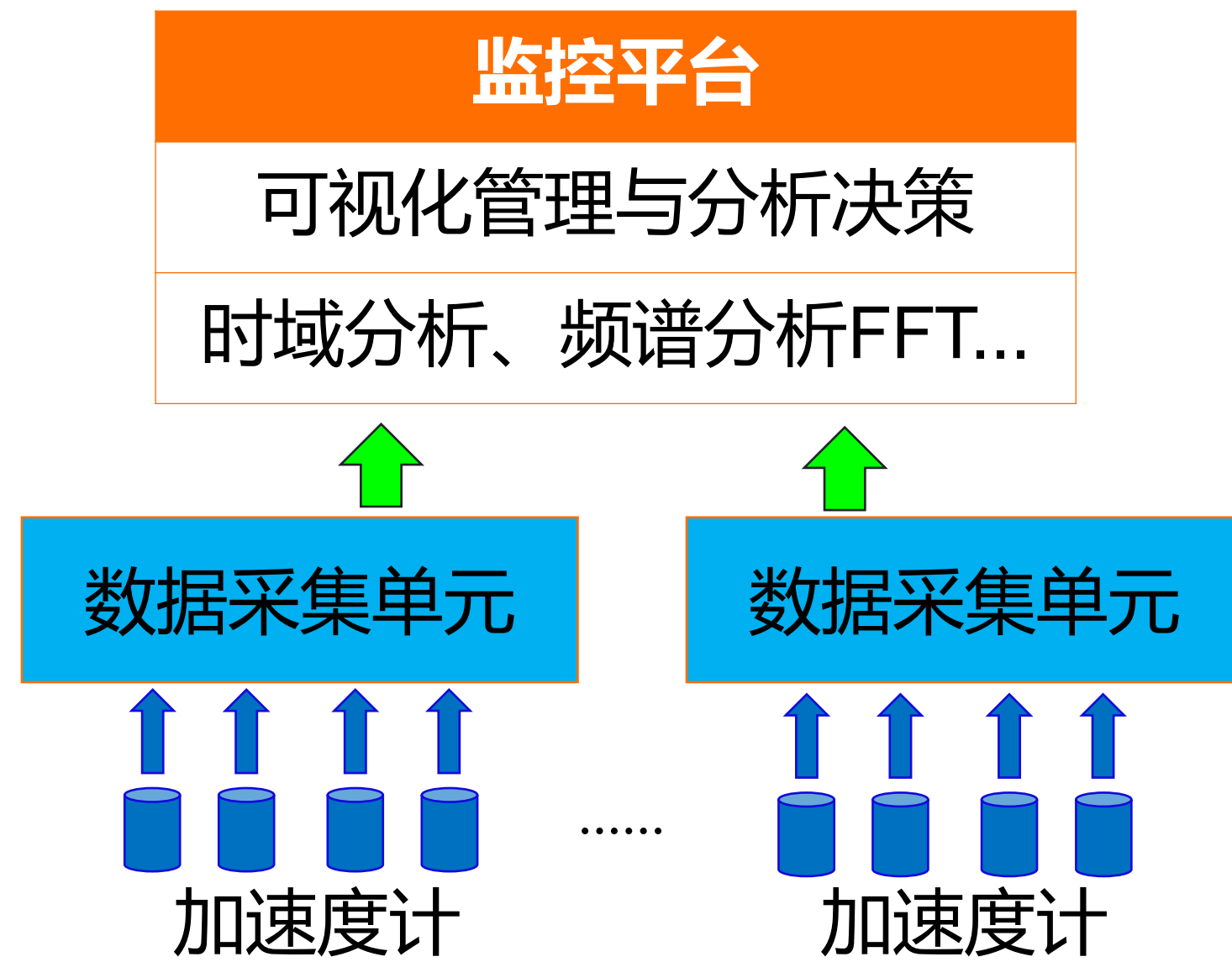
ifm - close to you!

设备智能运维预测性维护解决方案 内嵌IoT的振动监控系统



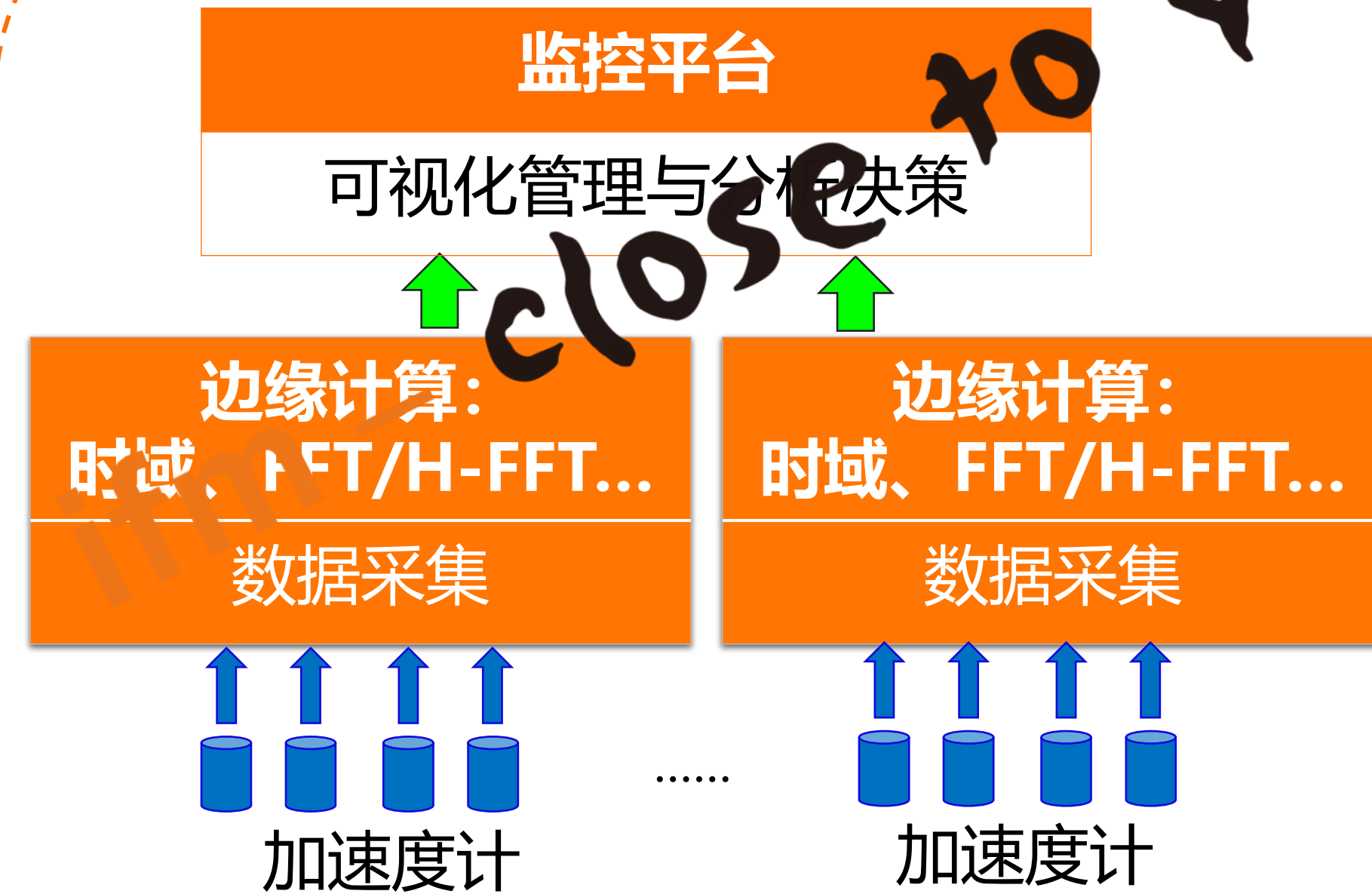
有奖问卷

传统振动分析系统



- 传感器信号经数采单元传输到计算机监控平台集中处理。痛点
- 系统复杂，需要额外振动分析处理软件；
- 需要专业的振动分析技能，长期依赖服务商；
- 造价昂贵，不适合批量设备项目的实施；

基于边缘计算的智能振动监控系统



- 传感器信号经边缘计算控制器采集、分析处理后，将设备诊断分析结果传输到监控平台；
- 内嵌专业的振动分析算法，系统可自动分析诊断设备故障；
- 系统简单易用，无需专业振动分析背景；
- 造价成本低，适合大批量设备集中监控；



设备智能运维预测性维护解决方案 振动状态监测系统结构



有奖问卷

在线监控系统
或控制器



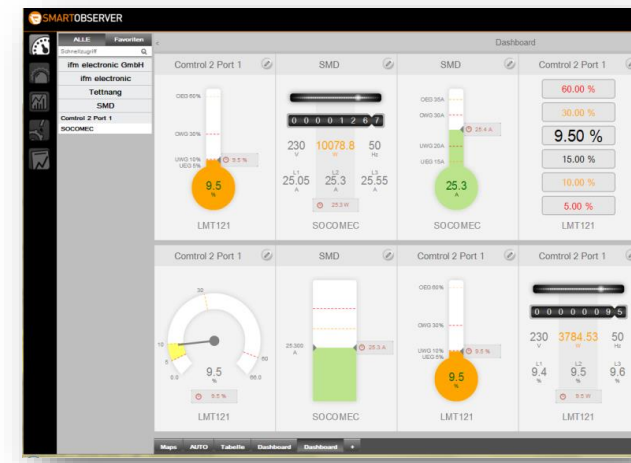
PLC



数据服务器



监控客户端



SMARTOBSERVER

画面状态监控,
历史记录、报表
实时、历史趋势曲线
远程访问功能

网络交换设备

Y-Path

交换机

现场总线
工业以太网

智能振动分析单元

VSE15x

VSE15x

VSE15x

振动传感器

VSA001

VSA001

VSA001

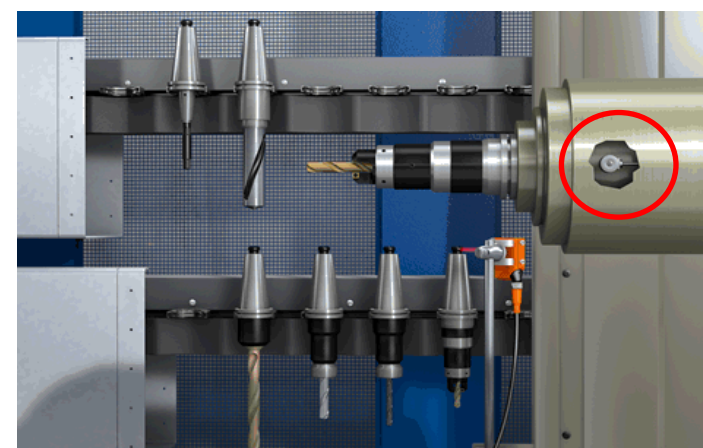
关键旋转设备



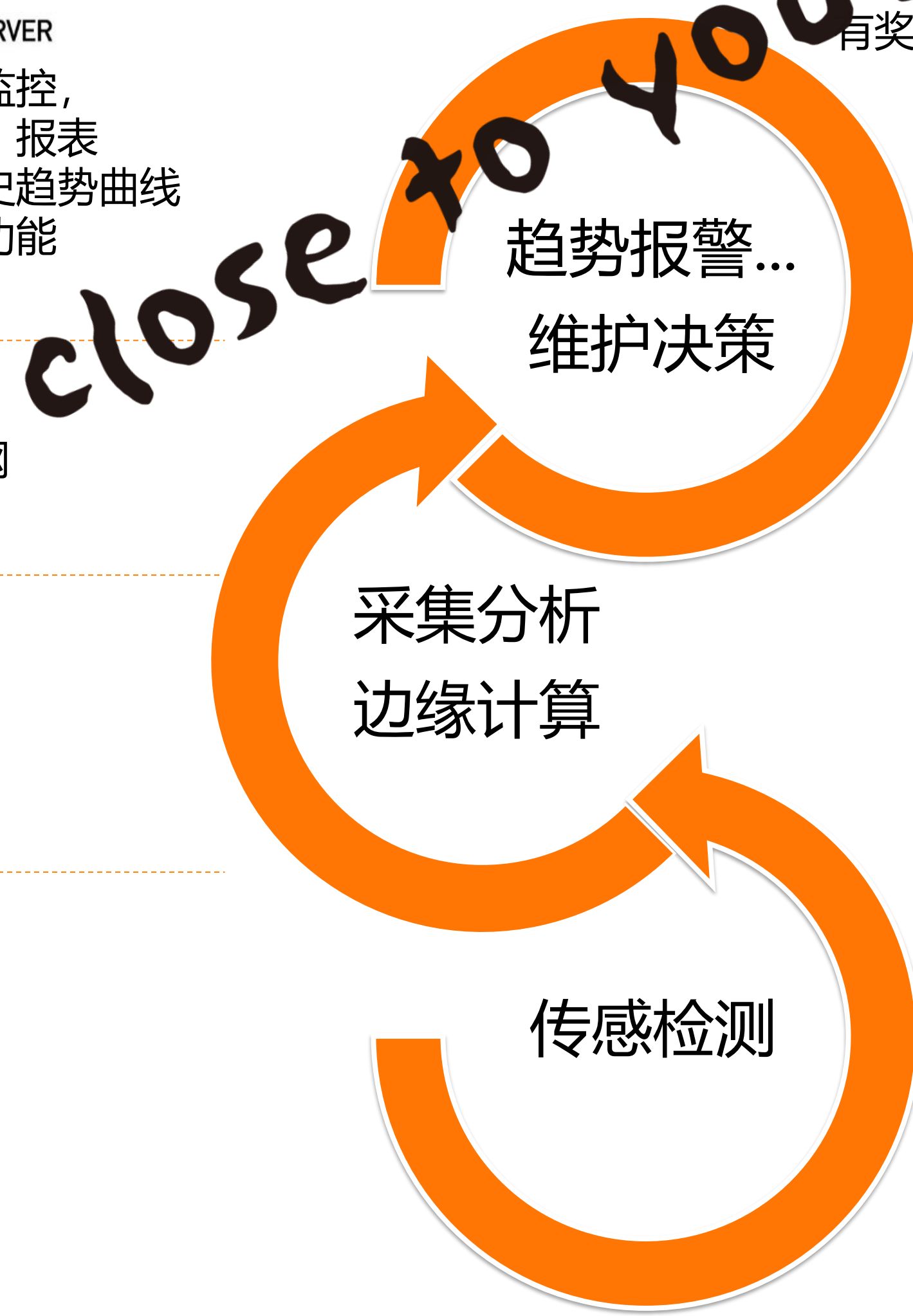
风机



泵



机床



ifm

close to you!

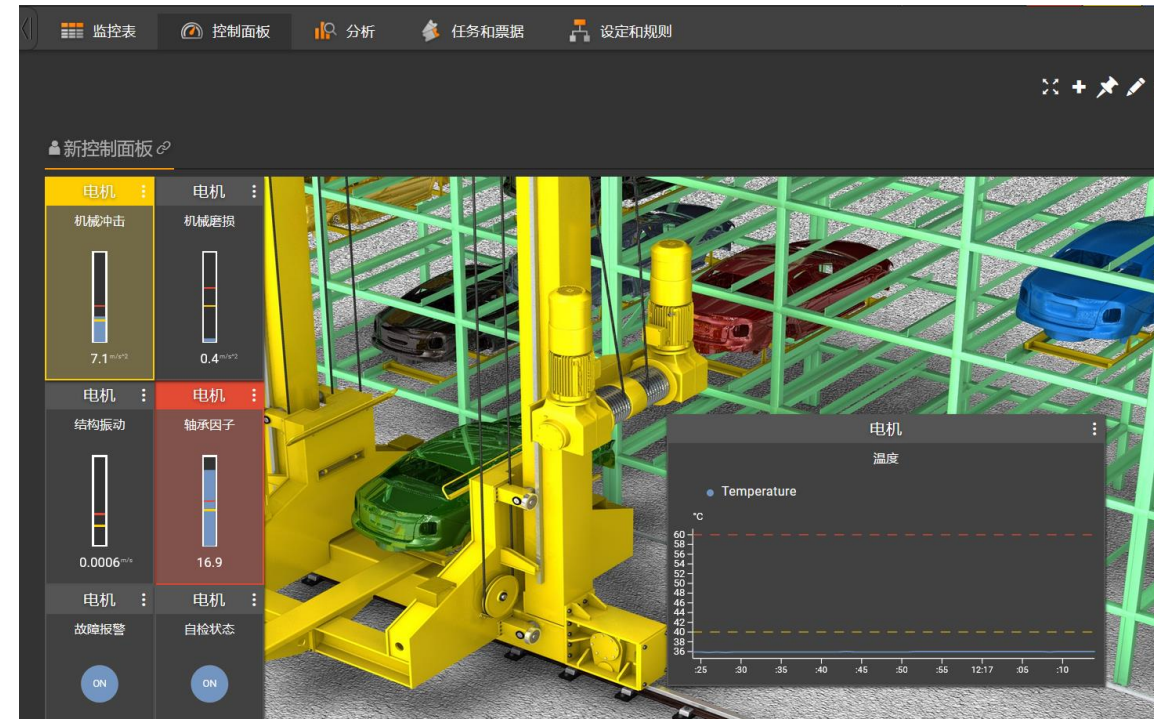
ifm

设备智能运维预测性维护解决方案 设备状态监测一体化解决方案



复杂设备的状态监测：

- 振动、温度
- 油品质量
- 电压、电流
- 其他过程参数



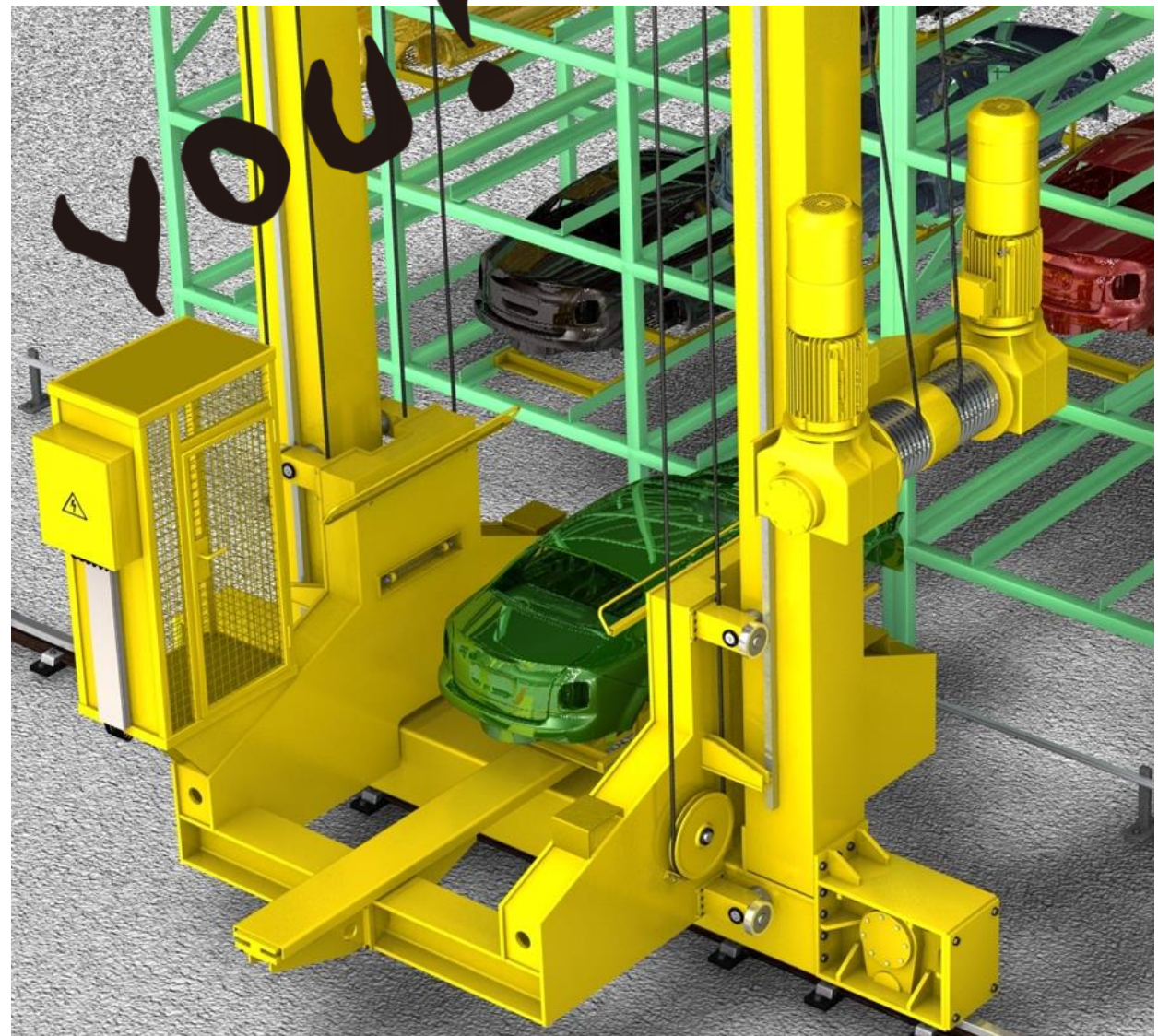
针对设备状态监测、智能运维/预测性维护的项目需求，易福门能够提供一体化交钥匙解决方案。

DataScience
人工智能：神经网络、决策树、回归线性模型

数据采集与处理：LK Agent

↑
ifm
温度

↑
转速反馈
close to you!
振动系统



↑
电压/电流

↑
油品监测
空压机/压机/齿轮箱

ifm moneo-1IoT工业物联网监控软件



有奖问卷



简单的设备监控



便利的实时维护及预测性维护



用户友好的传感器参数设定及用于流程分析的数据评估



智能警告及警报系统

首页 自定义

监控表 过程数据列表概览	控制面板 过程数据图表概览	分析 将历史记录数据和数据记录可视化	任务和票据 待完成工作概览	设定和规则 定义警告和警报条件	设备管理 内置设备&设定拓扑结构	计算值 利用现有数据源计算附加信息
配置装置 配置已连接设备	Saved configurations Management of saved device configurations	IODD 管理 已安装 IODD 库的管理	数据科学工具箱 预测分析	原始数据记录 振动原始数据记录	AVA 向导 根据 DIN 10816-3 标准进行振动监控	Edge Connect Setup target Systems and map datasources

自定义

工厂布局图 Overviews	板坯连铸线 连铸线	液压系统 Hydraulic Station
---------------------------	---------------------	----------------------------------

ifm moneo 主要由以下的模块组成(每个方块代表一个功能):

监控表、控制面板、分析、任务和票据、设定和规则、设备管理、计算值、IODD管理、配置装置、原始数据记录、AVA向导(依据DIN ISO 10816-3标准)、科学数学工具箱等功能, 软件不断更新迭代开发。

- Base
 - moneo LIVE use cases
 - Consumption
 - Vibration
 - Level
 - CIP
 - Piece counting
 - Filter
 - Temperature
 - Demo
 - PN
 - PN7094
 - Pressure
 - Switchstate [OUT1].
 - Switchstate [OUT2].
 - SD
 - SD5500
 - Device status
 - Flow
 - OUT1
 - OUT2
 - Pressure
 - Temperature
 - Totaliser
 - LR

Base

来源	值	单位	上次更新
...ring cooling circuits (pv.building 5) / Consumption cooling power kW (CDS)	0		2021/12/16 下午2:00:40
...ption / Monitoring cooling circuits (pv.building 5) / SM6000 / Temperature	13.3	°C	2021/12/16 下午2:00:39
...Consumption / Monitoring cooling circuits (pv.building 5) / SM6000 / OUT1	0		2021/12/16 下午2:00:38
... Consumption / Monitoring cooling circuits (pv.building 5) / SM6000 / Flow	0	l/min	2021/12/16 下午2:00:39
...mption / Monitoring cooling circuits (pv.building 5) / TA2405 / Temperature	32.8	°C	2021/12/16 下午2:00:39
...E use cases / Vibration / FAN2 (pv.building 3) / VVB001-DE / Device status	设备正常		2021/12/16 下午2:00:39
...oneo LIVE use cases / Vibration / FAN2 (pv.building 3) / VVB001-DE / Crest	3.9		2021/12/16 下午2:00:39
...VE use cases / Vibration / FAN2 (pv.building 3) / VVB001-DE / Temperature	28.9	°C	2021/12/16 下午2:00:40
...neo LIVE use cases / Vibration / FAN2 (pv.building 3) / VVB001-DE / OUT1	0		2021/12/16 下午2:00:40
...neo LIVE use cases / Vibration / FAN2 (pv.building 3) / VVB001-DE / a-Rms	2	m/s^2	2021/12/16 下午2:00:40
...neo LIVE use cases / Vibration / FAN2 (pv.building 3) / VVB001-DE / OUT2	0		2021/12/16 下午2:00:39
...neo LIVE use cases / Vibration / FAN2 (pv.building 3) / VVB001-DE / a-Peak	7.9	m/s^2	2021/12/16 下午2:00:40
...o LIVE use cases / Vibration / FAN2 (pv.building 3) / DI5028 / Device status	设备正常		2021/12/16 下午2:00:39

将所有接入moneo的设备所有的信息列入展示，记录当前参数拓扑、值、单位、更新时间。通过监控表可直观展示所有底层数据接入变量，快速诊断所有接入数据的通信状态，轻松维护

打开设备管理

监控表

控制面板

分析

任务和按 F11 即可退出全屏模式

BaseStation

- 麦芽粉碎
- 酿造
- 1#生产线
 - VentilationSystem_PLC
 - VentilationSystem_Sensor...
 - SE01_a_Peak_Time_09
 - SE01_a_RMS_Freq_01
 - SE01_a_RMS_Time_07
 - SE01_Bearing_05
 - SE01_d_RMS_Freq_03
 - SE01_v_RMS_Freq_02
 - SE01_v_RMS_Time_08
 - SE01_不平衡
 - SE01_时域峰值
 - SE01_轴承峰值
 - Speed_IN2_signal_weight
 - Unbalance_06
 - Dataflow
 - VentilationSystem_相对湿...
 - VentilationSystem_温度
 - VentilationSystem_HydraS...
 - VentilationSystem_IOs

BaseStation

工厂布局图 啤酒工厂



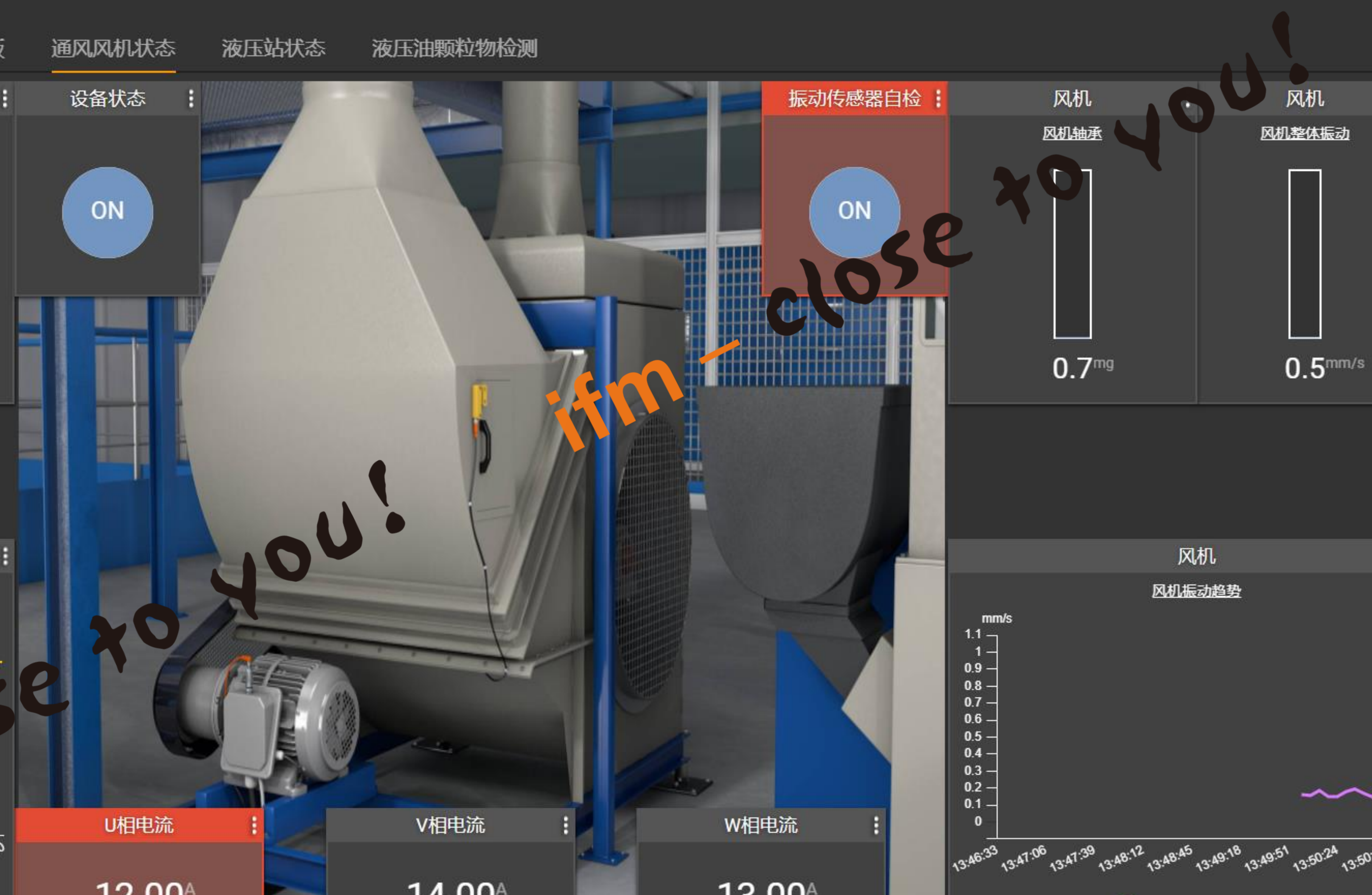
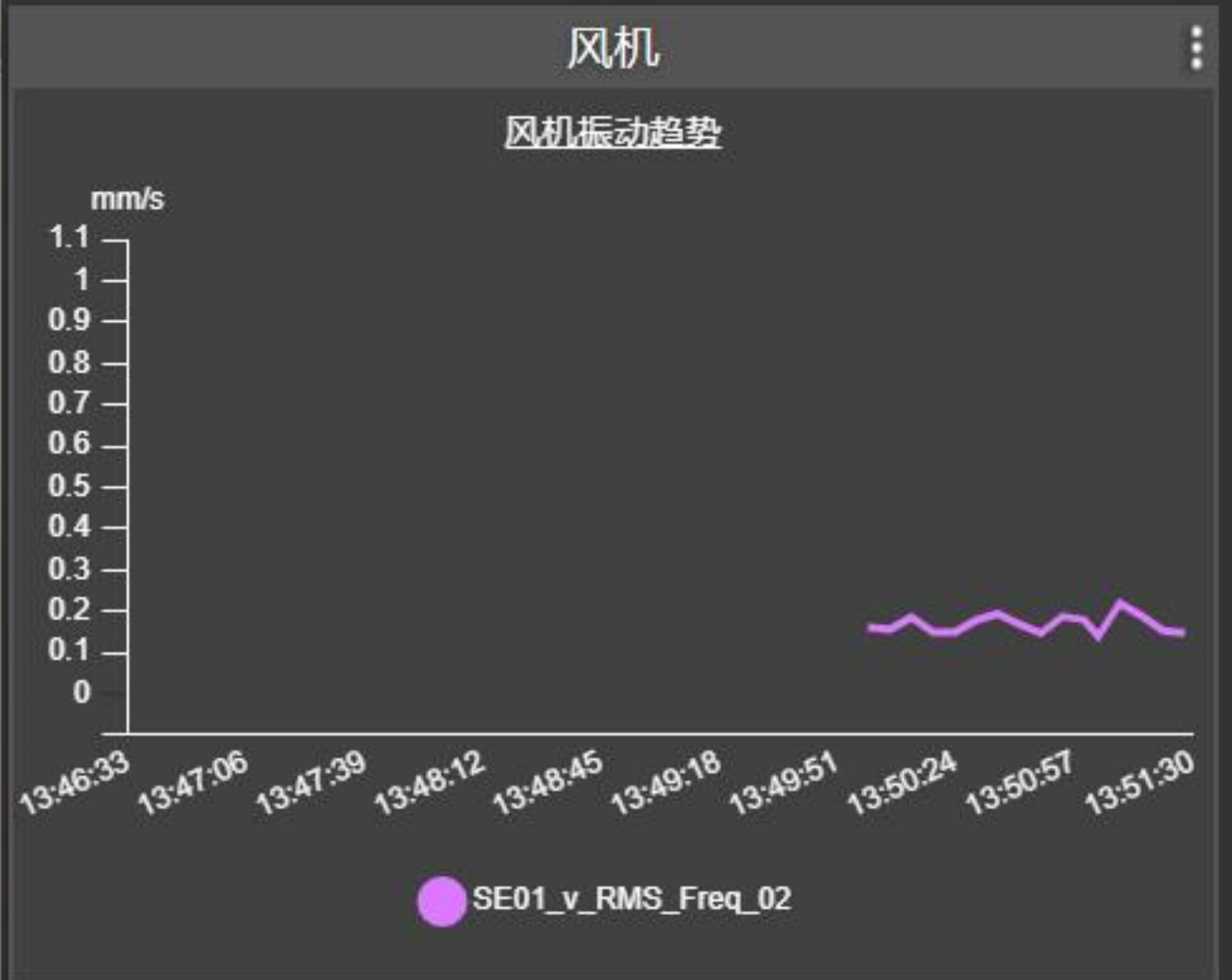
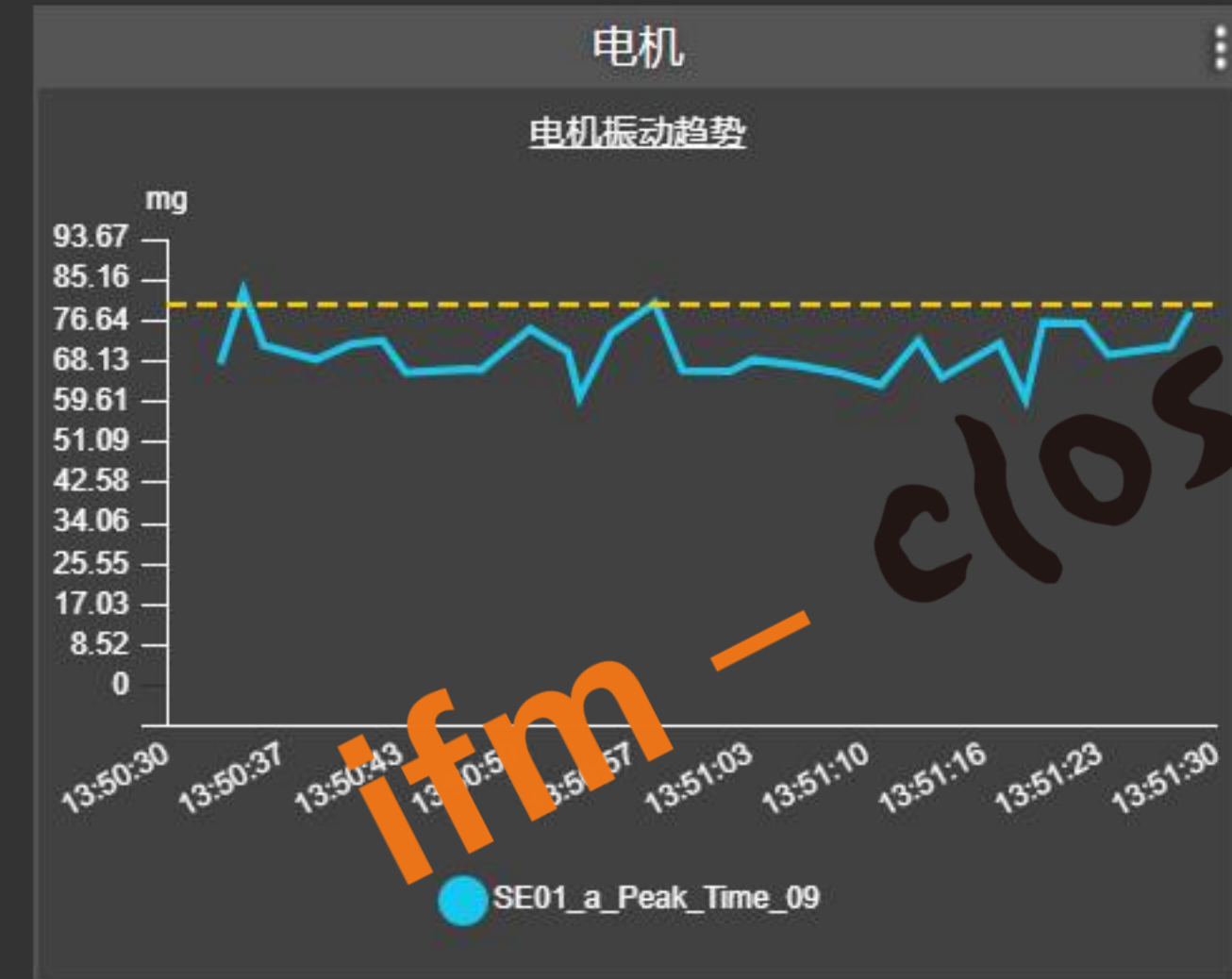
ifm - close to you!

可自定义导航设备监控参数组态界面，可以按照客户自定义数据可视化展示为文本、电平表、温度计、开关、交通灯、折线图图形，可以对每个数据的标题、拓扑进行自定义

BaseStation / 1#生产线



新控制面板 新控制面板 新控制面板 通风风机状态 液压站状态 液压油颗粒物检测



打开设备管理

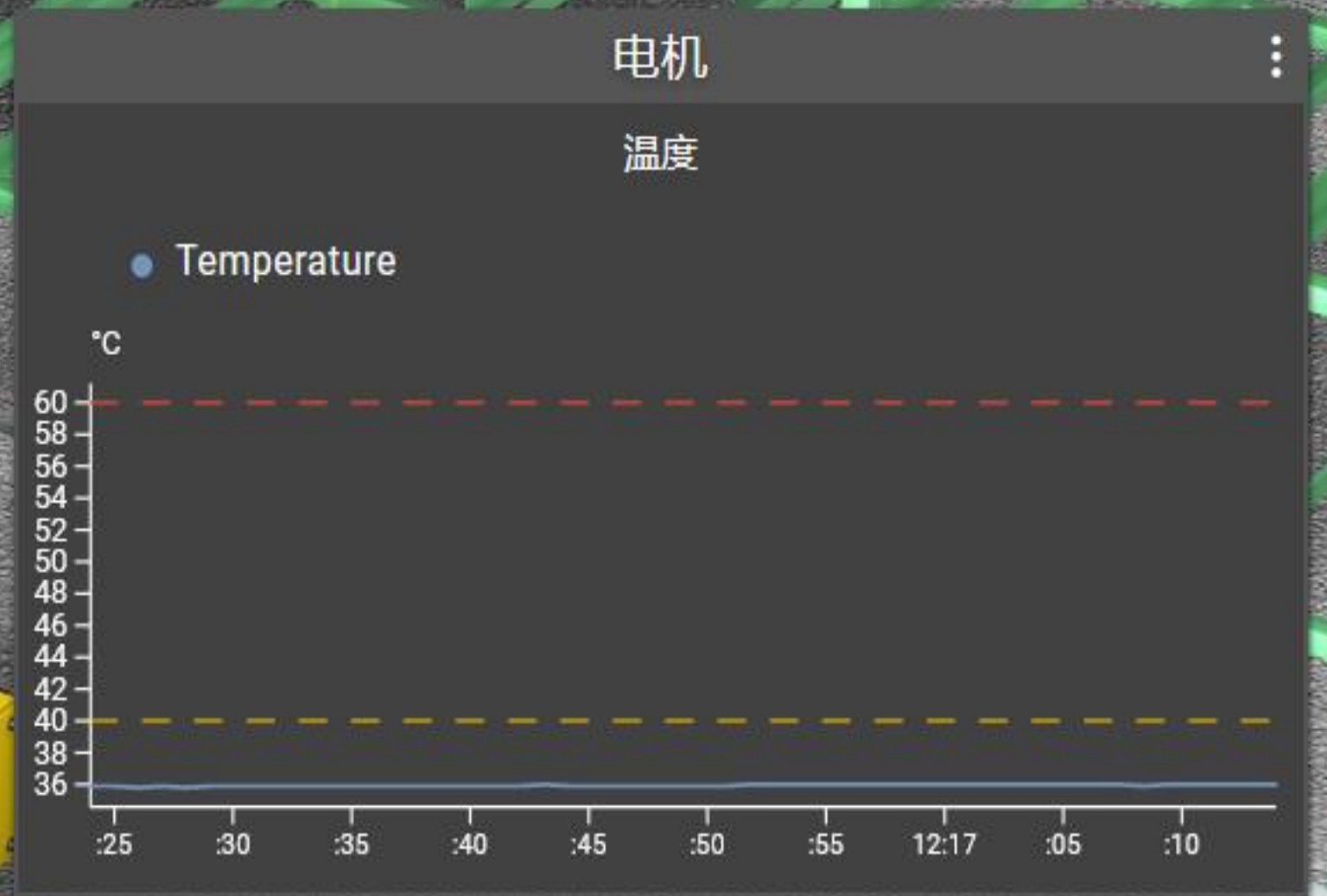
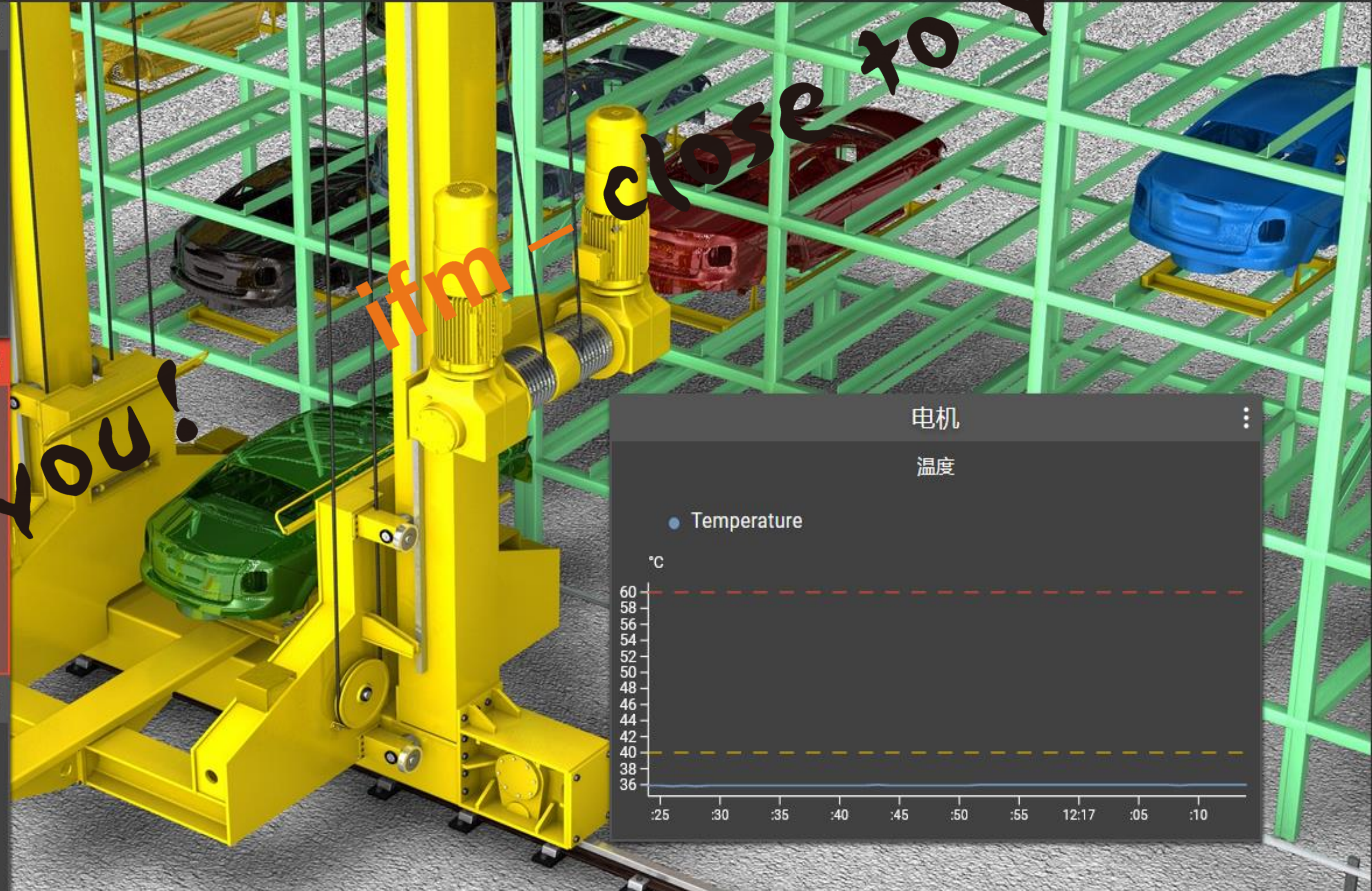
- 监控表
- 控制面板**
- 分析
- 任务和票据
- 设定和规则

GTMC

- 设施科
- 动力房
 - 制冷机站
 - 冷冻水泵组
 - 空压机机组
- 冲压
- 焊装
- 涂装
- 前处理
 - PED升降机
 - 电泳
 - 中涂
 - 色漆
 - 清漆
- 总装

新控制面板

电机 机械冲击 7.1 m/s ²	电机 机械磨损 0.4 m/s ²
电机 结构振动 2.06	电机 轴承因子 16.9
电机 故障报警 <input type="button" value="ON"/>	电机 自检状态 <input type="button" value="ON"/>



ifm - close to you!

ifm - close to you!

ifm - close to you!

数据分析记录功能可以数据历史趋势进行分析，将设备各个状态数据自由拖拽到分析界面进行组态保存，可启用和禁止趋势线及各参数的相关性，按时间周期等方式进行横向、纵向查询历史数据及聚合关联分析

Base / moneo LIVE use cases / Consumption / Monitoring cooling circuits (pv.building 5)

Overview

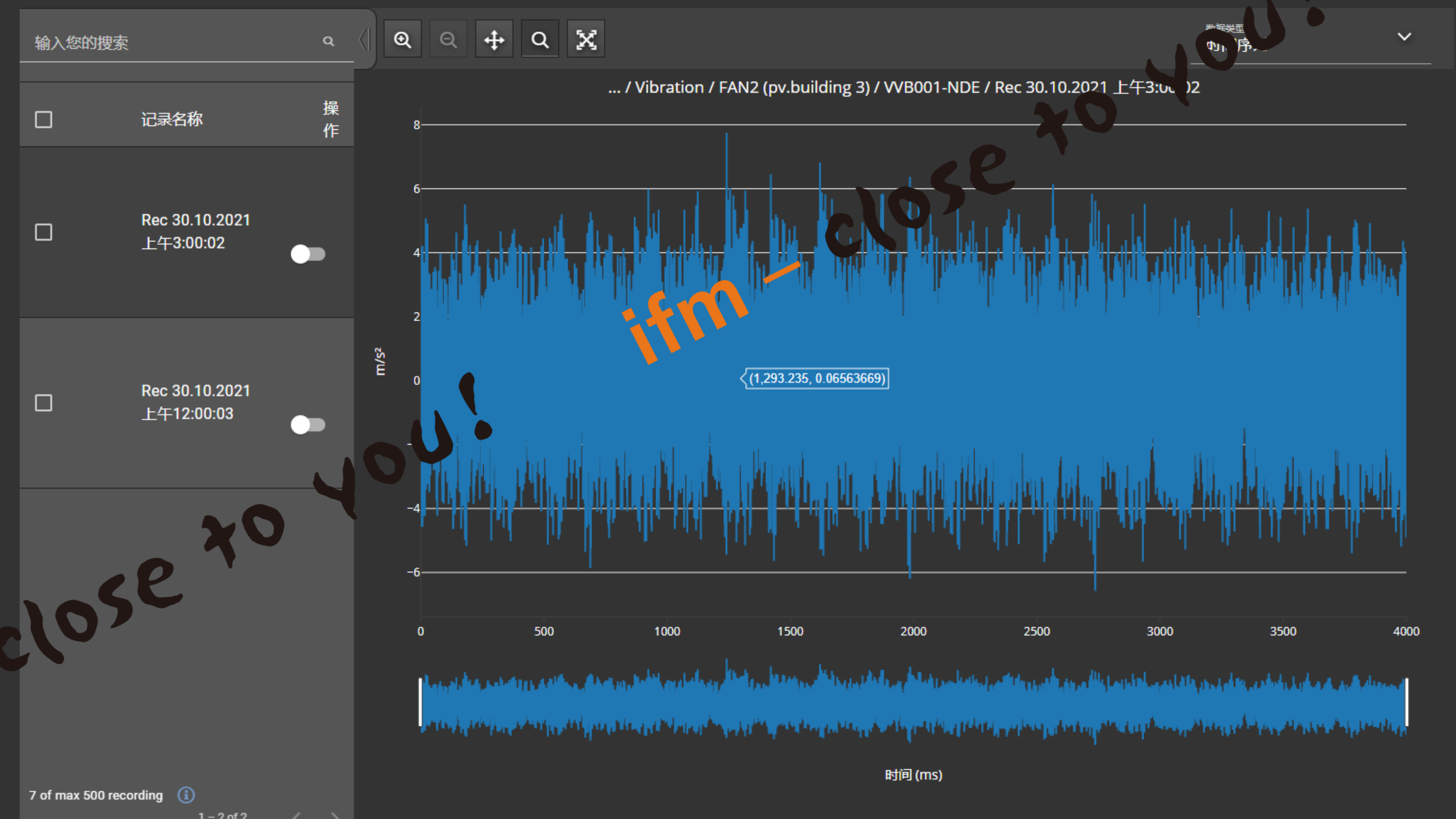
- 已压缩 1/70.50
- OUT2
...ing circuits (pv.building 5) / SM6000
已压缩 1/70.61
- Temperature
...ing circuits (pv.building 5) / TA2405
已压缩 1/70.60
- Totalizer
...ing circuits (pv.building 5) / SM6000
已压缩 1/70.60
Trend information
显示趋势线
移除项目
- OUT1
...ing circuits (pv.building 5) / SM6000
已压缩 1/70.61
- Flow
...ing circuits (pv.building 5) / S'6000
已压缩 1/70.61



ifm - close to you!

- Base
 - moneo LIVE use cases
 - Consumption
 - Monitoring cooling circu...
 - SM6000
 - TA2405
 - Consumption cooling ...
 - Vibration
 - FAN2 (pv.building 3)
 - VVB001-NDE**
 - a-Peak
 - a-Rms
 - Crest
 - Device status
 - OUT1
 - OUT2
 - Temperature
 - v-Rms
 - VVB001-DE
 - TP3231
 - DI5028
 - Operating hours count...
 - Conversion a-Rms - N...
 - Conversion v-Rms - DE...
 - FAN4 (pv.building 3)

分析 **数据记录** 数据记录功能，记录选定传感器的原始数据Raw data，原始数据有助于对设备故障状态进行诊断分析，快速定位设备故障类型和来源。



打开设备管理

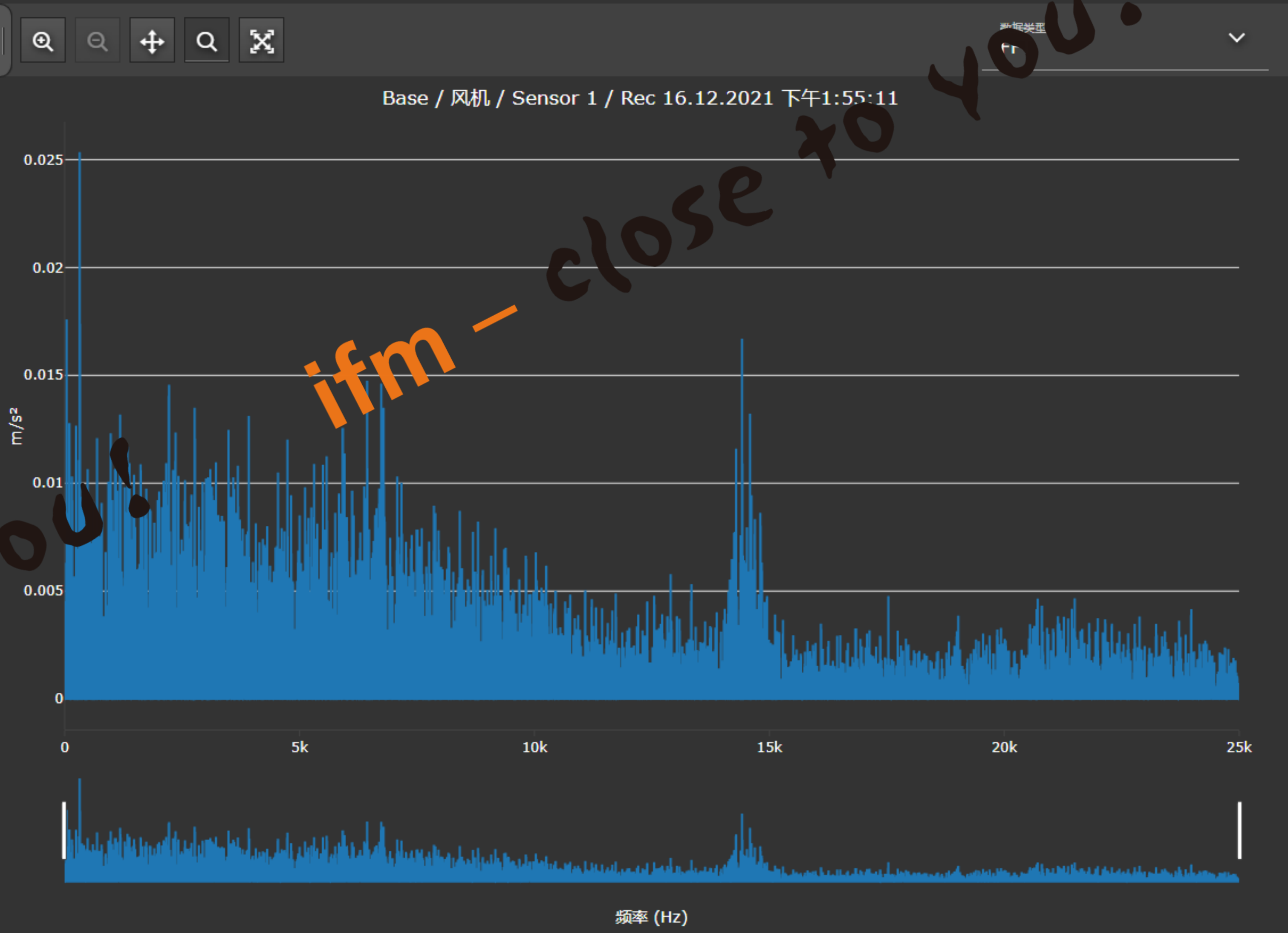
分析 数据记录

数据记录功能，在选中振动监测的传感器(VVB/VSA)进行记录原始的时域数据，实时录制时域频谱，软件集成了快速傅里叶变化，可进行频域分析。

- Base
 - 风机
 - Sensor 1
 - SE01_a_Peak_Time_09
 - SE01_a_RMS_Freq_01
 - OB01_ObjectState_03
 - SE01_a_RMS_Time_07
 - SE01_Bearing_05
 - SE01_d_RMS_Freq_03
 - SE01_v_RMS_Freq_02
 - SE01_v_RMS_Time_08
 - SE01_不平衡
 - SE01_时域峰值
 - SE01_轴承峰值
 - Speed_IN2_signal_weight
 - Unbalance_06
 - 温度
 - IN01_上限_15
 - IN01_温度
 - IN04_Analogue_02
 - 相对湿度

输入您的搜索

记录名称	操作
Rec 16.12.2021 下午1:55:11	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Rec 16.12.2021 下午1:47:55	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>



- Base
 - moneo LIVE use cases
 - Consumption
 - Monitoring cooling circu...
 - SM6000
 - TA2405
 - Consumption cooling ...
 - Vibration
 - FAN2 (pv.building 3)
 - VVB001-NDE
 - a-Peak
 - a-Rms
 - Crest
 - Device status
 - OUT1
 - OUT2
 - Temperature
 - v-Rms
 - VVB001-DE
 - TP3231
 - DI5028
 - Operating hours count...
 - Conversion v-Rms - N...
 - Conversion v-Rms - DE...
 - FAN4 (pv.building 3)

根据设定规则将相关的参数设定阈值后，报警警告触发的报警清单，也可以分类查询报警的等级确认关闭报警及信息备注，可跳转到分析界面对此参数数据记录长时间的趋势分析

Trigger type filter	紧急度筛选器	状态筛选器	已被用户筛选器接受所有票据						
类型	紧急度	Trigger type	来源	触发	状态	值	单位	操作	
<input type="checkbox"/>	警告上限 阈值	介质	Static threshold	Base / moneo LIVE use cases / Vibration / FAN4 (pv.building 3) / VVB001-DE / v-Rms	2021/11/15 下午7:00:04	开启	0.0016	m/s	
<input type="checkbox"/>	警报上限 阈值	介质	ISO threshold	Base / moneo LIVE use cases / Vibration / FAN4 (pv.building 3) / VVB001-NDE / a-Rms	2021/10/30 上午3:06:41	已关闭	0.0127	m/s	
<input type="checkbox"/>	警报上限 阈值	介质	Static threshold	Base / moneo LIVE use cases / Consumption / Monitoring cooling circuits (pv.building 5) / SM6000 / Temperature	2021/9/11 上午3:59:37	开启	22	°C	
<input type="checkbox"/>	警告上限 阈值	介质	Static threshold	Base / moneo LIVE use cases / CIP / CIP Conductivity difference (CDS)	2021/9/9 下午8:29:26	开启	70	°C	
<input type="checkbox"/>	警报上限 阈值	介质	Static threshold	Base / moneo LIVE use cases / Vibration / FAN4 (pv.building 3) / VVB001-NDE / a-Rms	2021/9/9 下午4:12:20	开启	34.8	m/s ²	
<input type="checkbox"/>	警报上限 阈值	介质	Static threshold	Base / moneo LIVE use cases / Vibration / FAN4 (pv.building 3) / Conversion v-Rms - NDE (CDS)	2021/9/9 下午4:11:18	已关闭	13		
<input type="checkbox"/>	警报上限 阈值	介质	Static threshold	Base / moneo LIVE use cases / CIP / CIP Conductivity difference (CDS)	2021/9/9 下午2:54:15	开启	109		
<input type="checkbox"/>	警告上限 阈值	介质	Static threshold	Base / moneo LIVE use cases / Vibration / FAN4 (pv.building 3) / VVB001-DE / v-Rms	2021/9/9 下午2:54:15	已关闭	0.0013	m/s	
<input type="checkbox"/>	警报上限 阈值	介质	Static threshold	Base / moneo LIVE use cases / Vibration / FAN4 (pv.building 3) / VVB001-NDE / a-Peak	2021/9/9 下午2:53:48	开启	51	m/s ²	
<input type="checkbox"/>	警报上限 阈值	介质	Static threshold	Base / moneo LIVE use cases / CIP / CIP Conductivity difference (CDS)	2021/9/9 下午2:53:28	已关闭	109		
<input type="checkbox"/>	警报上限 阈值	介质	Static threshold	Base / moneo LIVE use cases / CIP / CIP Conductivity difference (CDS)	2021/9/9 下午2:53:24	已关闭	109		
<input type="checkbox"/>	警告下限 阈值	介质	Static threshold	Base / moneo LIVE use cases / Level / Resin level (pv.building 3) / LR2050-blue cask / Level	2021/9/7 下午3:47:39	已关闭	30	mm	

ifm - close to you!

打开设备管理

智能限制监测器

- Base
 - VVB021
 - Crest
 - Fatigue (v-Rms)**
 - Temperature_x
 - DP2200
 - TR7439

Base / VVB021 / Fatigue (v-Rms)

Execute monitoring	Lower alarm threshold	Lower warning threshold	Upper warning threshold	Upper alarm threshold	Status	Actions
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Late	Late	<input checked="" type="checkbox"/>	calculate model	Calculated: 25.11.21

数据科学工具箱:

建立数据科学工具 moneo Smart Limit Watcher 建立通过大数据基于三种人工智能:

- 神经网络 (MLPRegressor)、
- 决策树 (LightGBM)、
- 回归线性 (LassoCV)

进行模型训练建立动态阈值进行早中晚报警预测设备状态。

ifm - close to you!



ifm - close to you!

close to you!

ifm -

close to you!

设备智能运维预测性维护解决方案

设备预测性维护 - 关键设备和行业



有奖问卷

关键设备

- 发生故障时会导致设备意外停机
- 振动异常导致产品加工质量

关键设备举例

- 电机
- 提升机
- 泵
- 机床
- 工业风机
- 压机
- 压缩机
- 暖通空调
- 离心机
- 传动电机
- 搅拌机
- 风电机组
- 高压机
-
- 升降机

适用行业

- 汽车
- 食品 & 饮料
- 机床
- 风电
- 化工
- 水处理
- 泵OEM/风机OEM
- 楼宇自动化
- 钢铁
- 制药
- 采矿



汽车



食品饮料



机床



风电

ifm - close to you!

设备智能运维预测性维护解决方案

设备预测性维护应用-整车制造厂设备征兆管理



有奖问卷



监控对象：水泵、
制冷机、空压机

动力科
Power Supply

监控对象：机加工
中心、发动机振动
测试台

发动机
Engine

冲压
Press

监控对象：日林
输送电机及传动轴
承、天车

焊装
Welding

监控对象：输送电
机及轴承、提升机
、机器人

涂装
Paint

监控对象：工业风
机、循环水泵、输
送传动链盘

总装
Assembly

监控对象：输送电
机及轴承、提升机
、机器人

close to you!

ifm

close to you!



设备智能运维预测性维护解决方案

设备预测性维护应用-整车制造厂设备征兆管理



有奖问卷

设备征兆管理系统，作为整个工厂IOT系统的重要部分，由易福门提供成套解决方案。



工厂IOT系统

工厂IOT网络

close to you!

ifm

close to you!

close to you!

冲压车间



数据服务器



监控对象：压机及辅助设备

焊装车间



数据服务器



监控对象：提升机、机器人

涂装车间



数据服务器



监控对象：工业风机、提升机、光轮

总装车间



数据服务器



监控对象：输送链电机、提升机、机器人

发动机工厂



数据服务器



监控对象：机床、测试台、油泵、工业风机



ifm

设备智能运维预测性维护解决方案

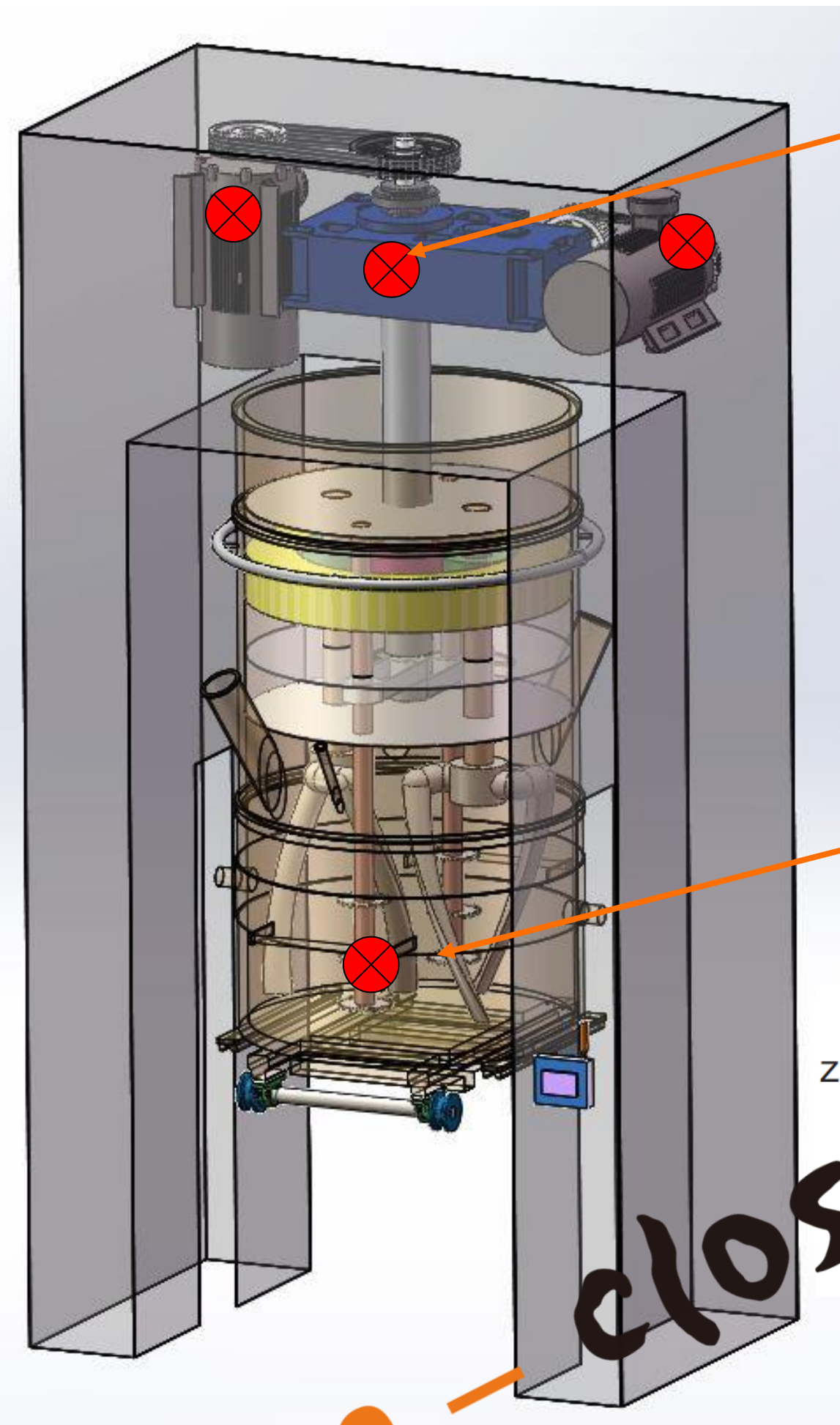
设备预测性维护应用-电芯制造



ifm - close to you!

设备智能运维预测性维护解决方案

设备预测性维护-搅拌/涂布/烘干机预测性维护解决方案



ifm 浆料搅拌机



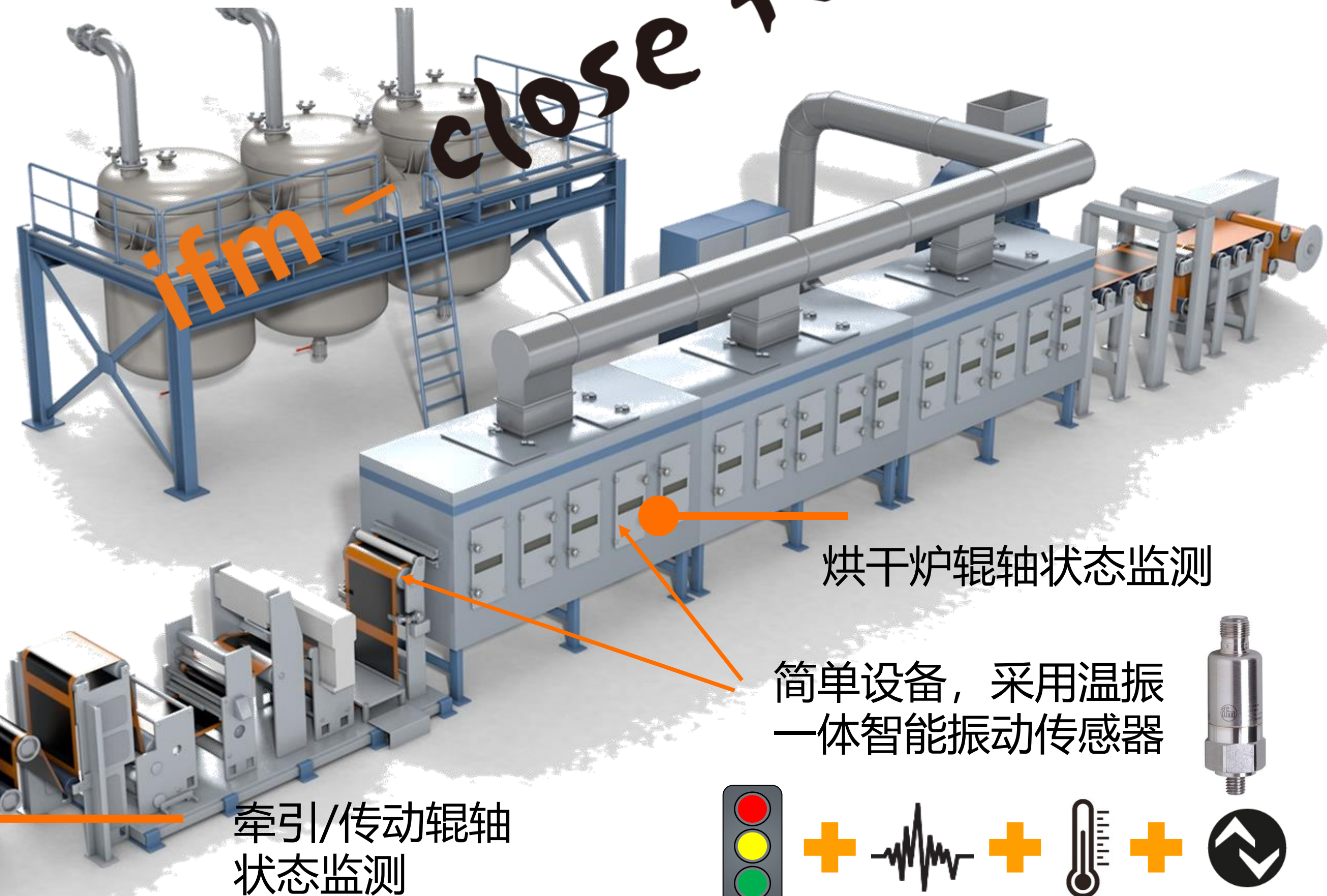
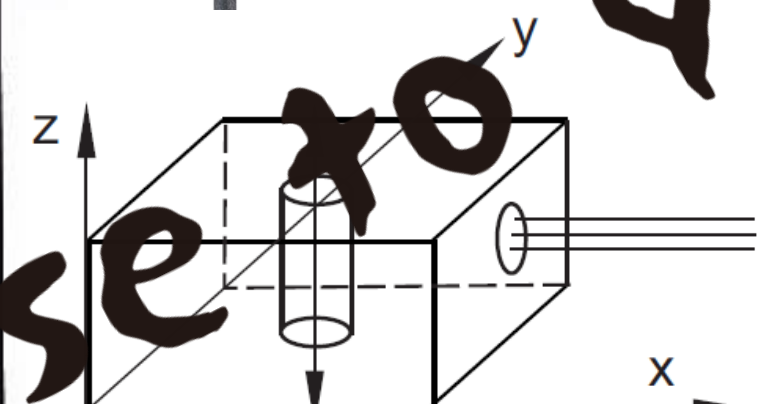
MEMS高灵敏度
加速度计



振动智能监控器，
自动评估分析电机、
减速机、轴承状态



三维加速度计
全方位监测搅拌桨
异常：刮壁碰撞



烘干炉辊轴状态监测

简单设备，采用温振
一体智能振动传感器

牵引/传动辊轴
状态监测

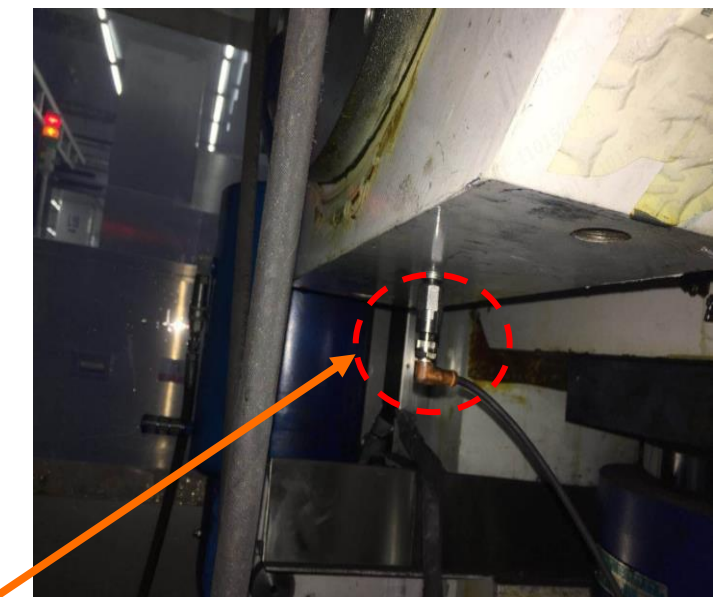
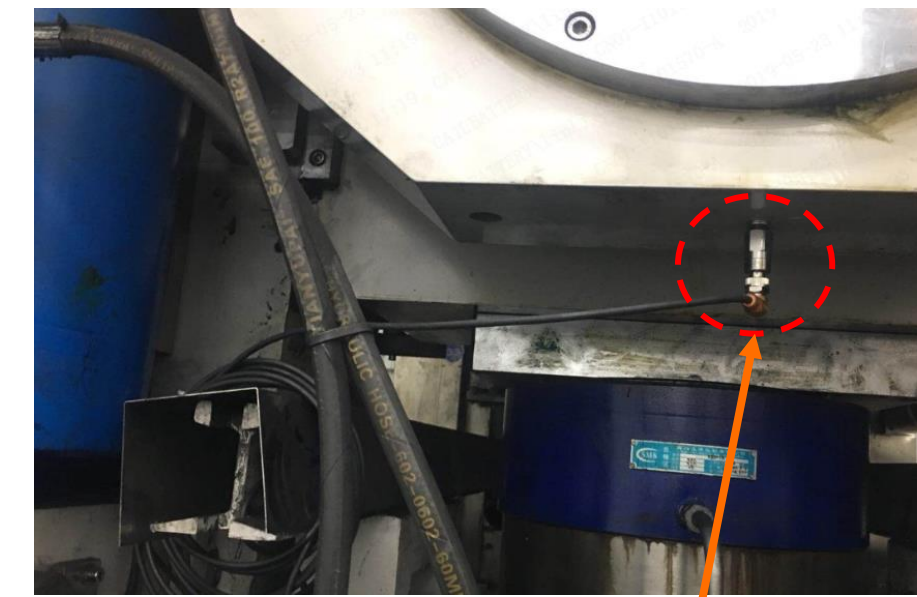
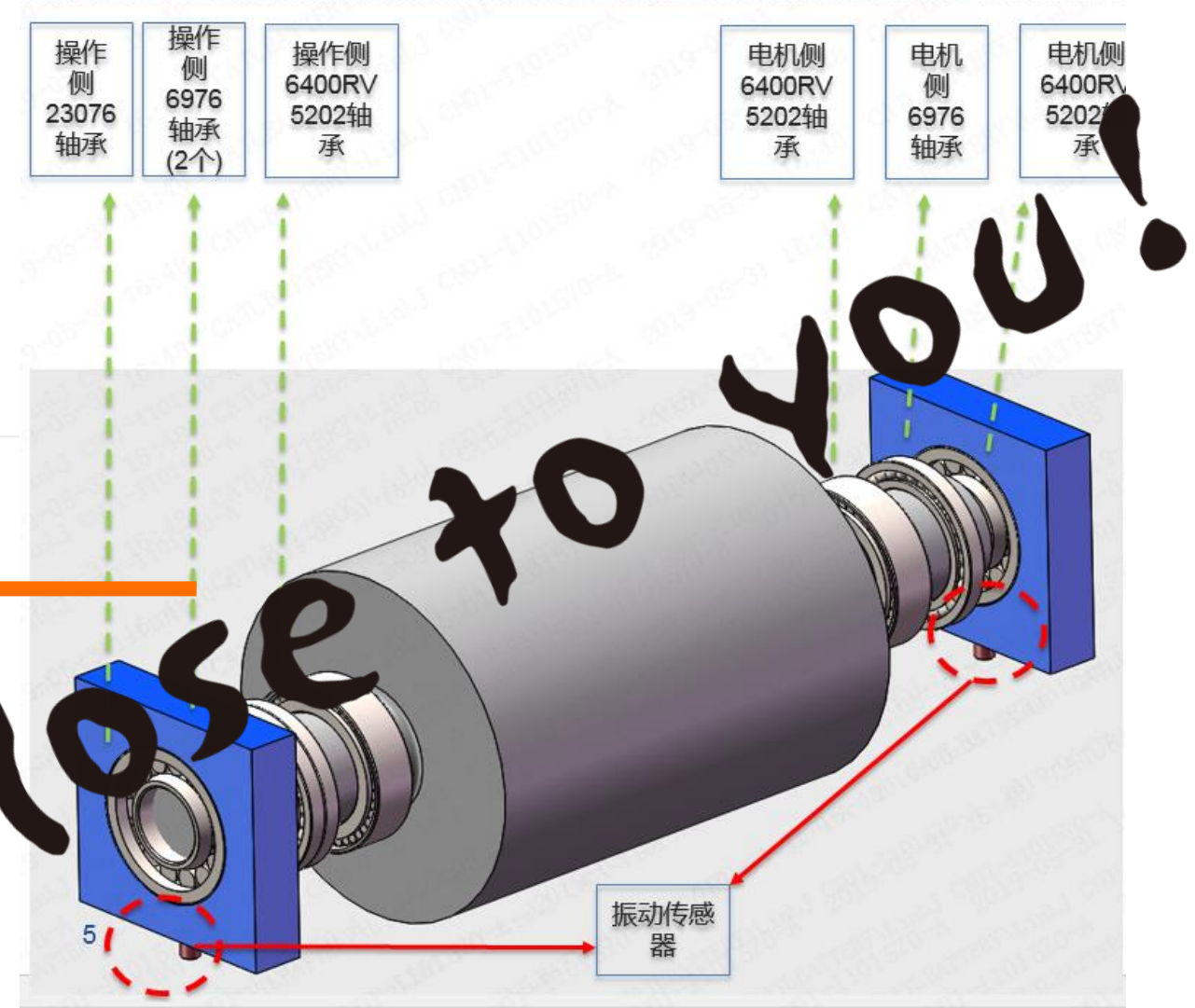
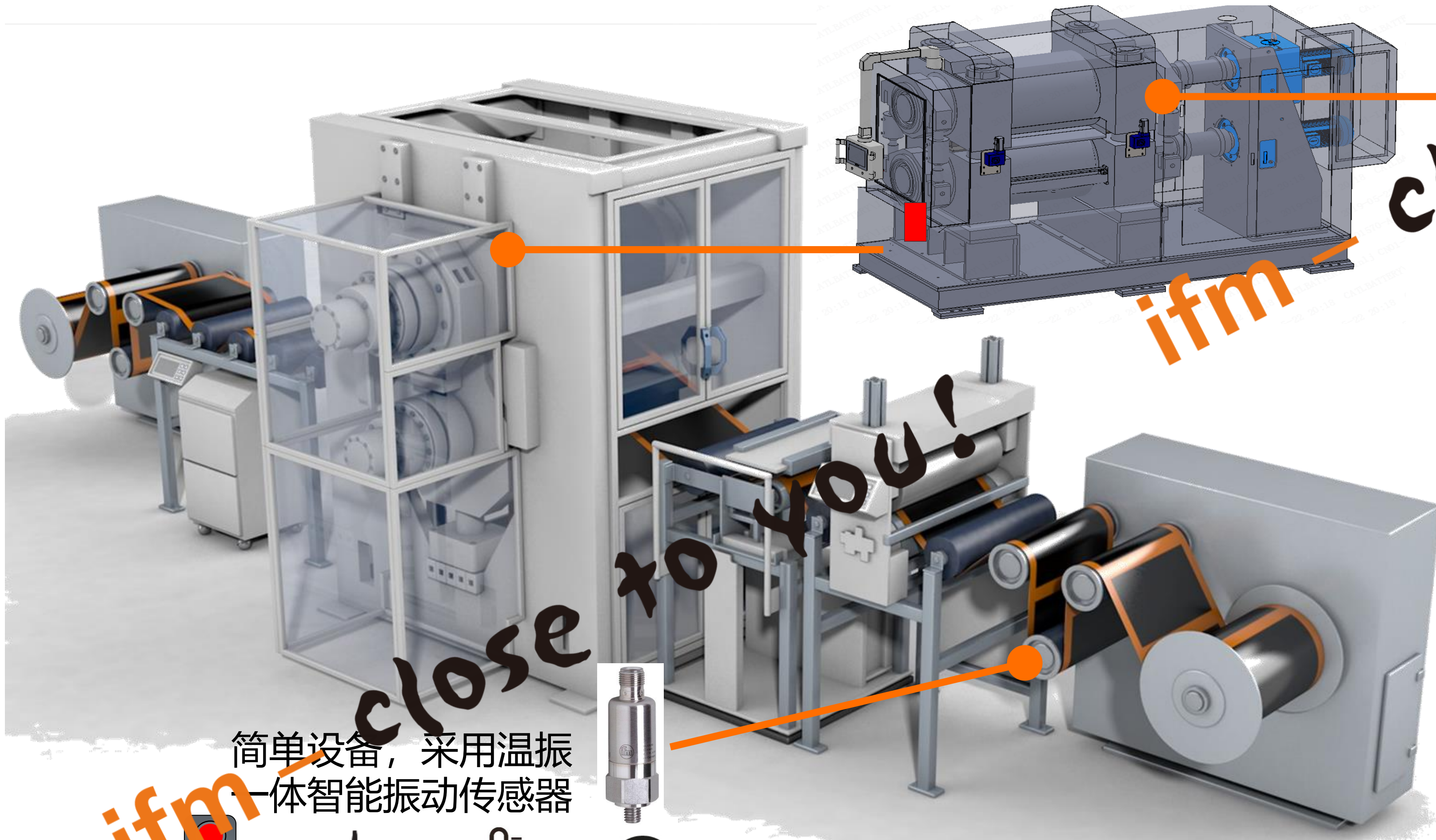


close to you!

close to you!

设备智能运维预测性维护解决方案

设备预测性维护-辊压机振动状态监测



有奖问卷

简单设备，采用温振一体智能振动传感器

ifm + [vibration icon] + [temperature icon] + [checkmark icon]

设备智能运维预测性维护解决方案 成功案例-水泵



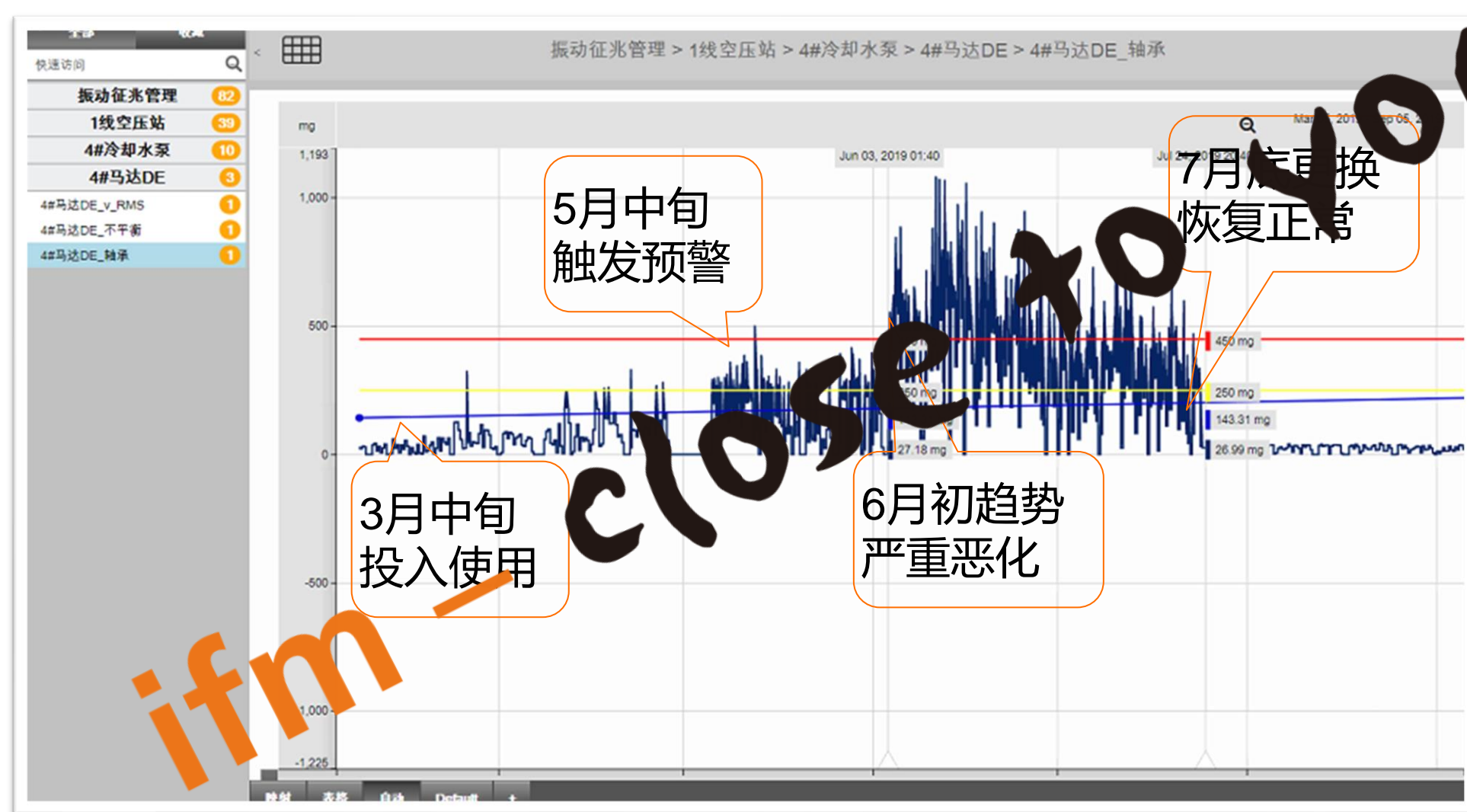
有奖问卷



可视化预警

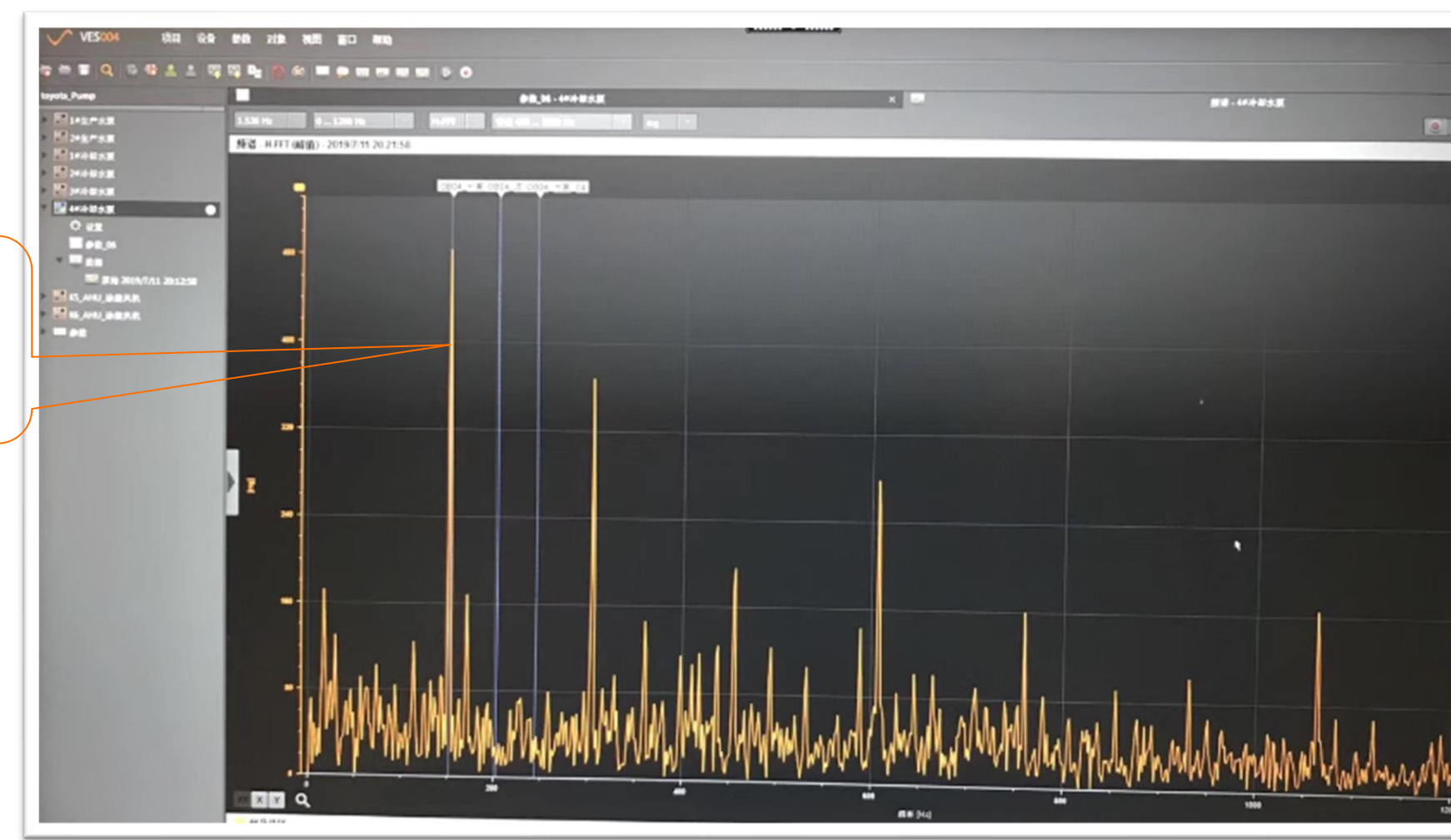


时域分析-峰值冲击



历史趋势分析 (5th Mar-5th Sep)

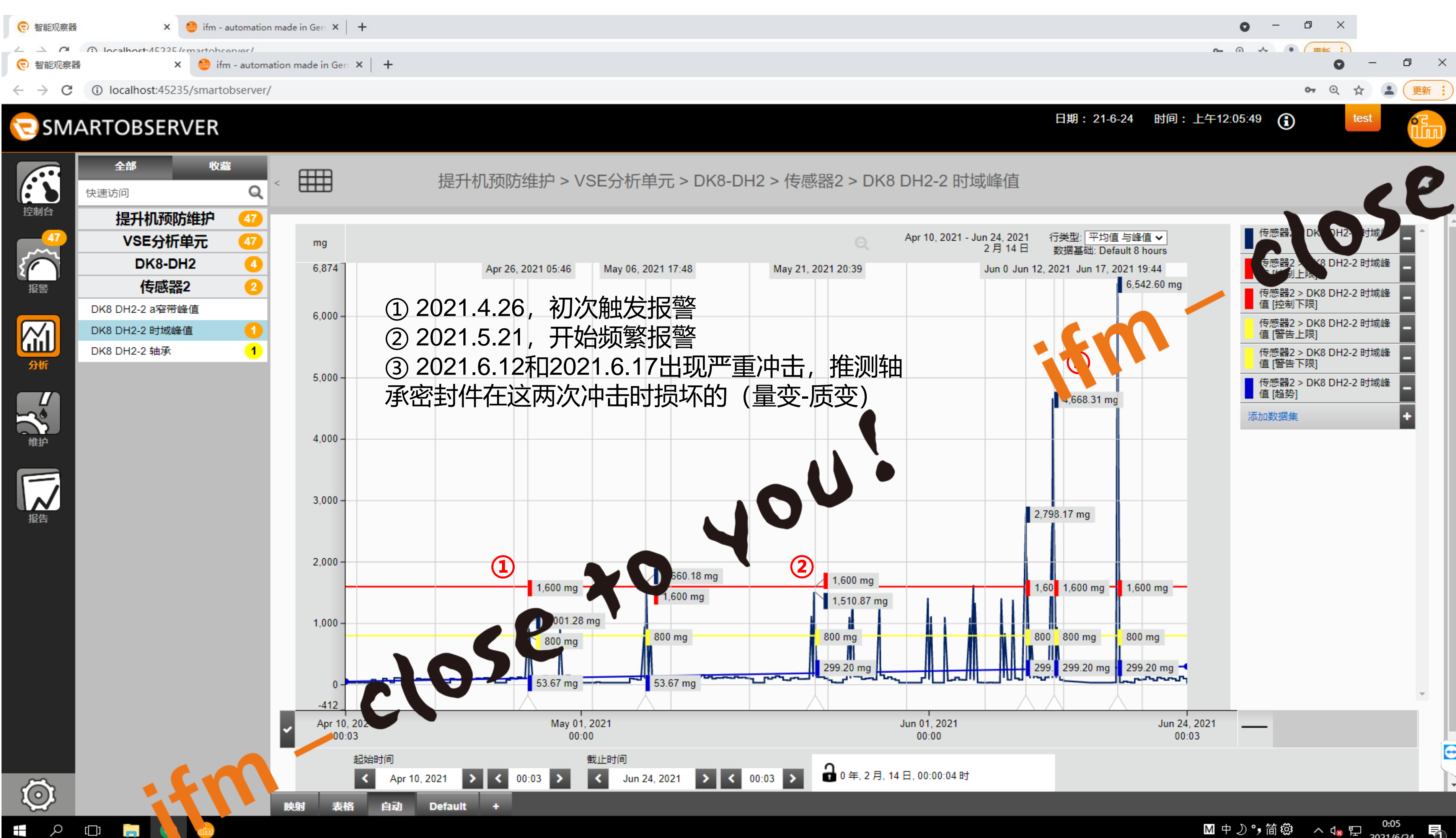
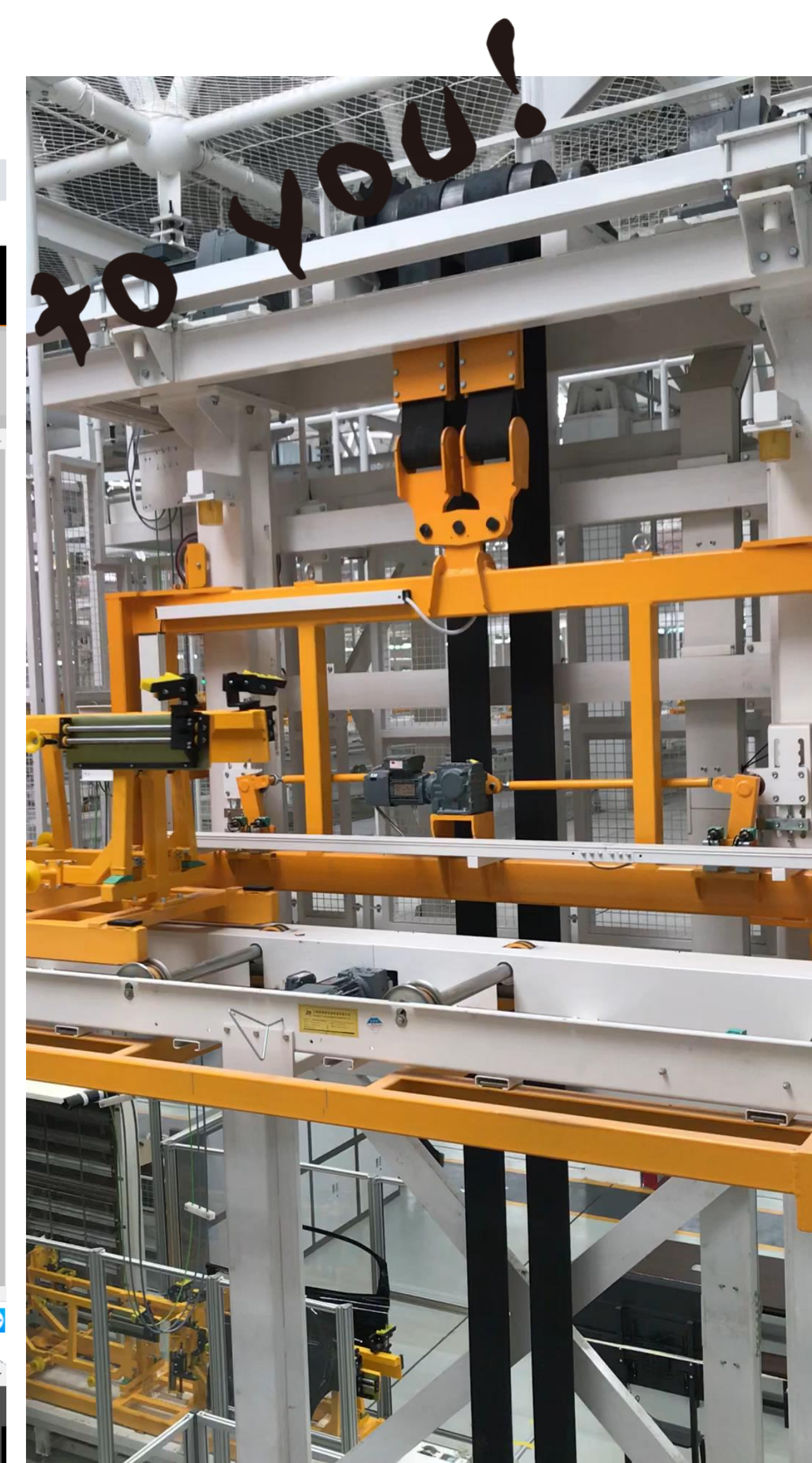
轴承故障分析
外圈故障



频谱分析-故障诊断

设备智能运维预测性维护解决方案

成功案例-升降机

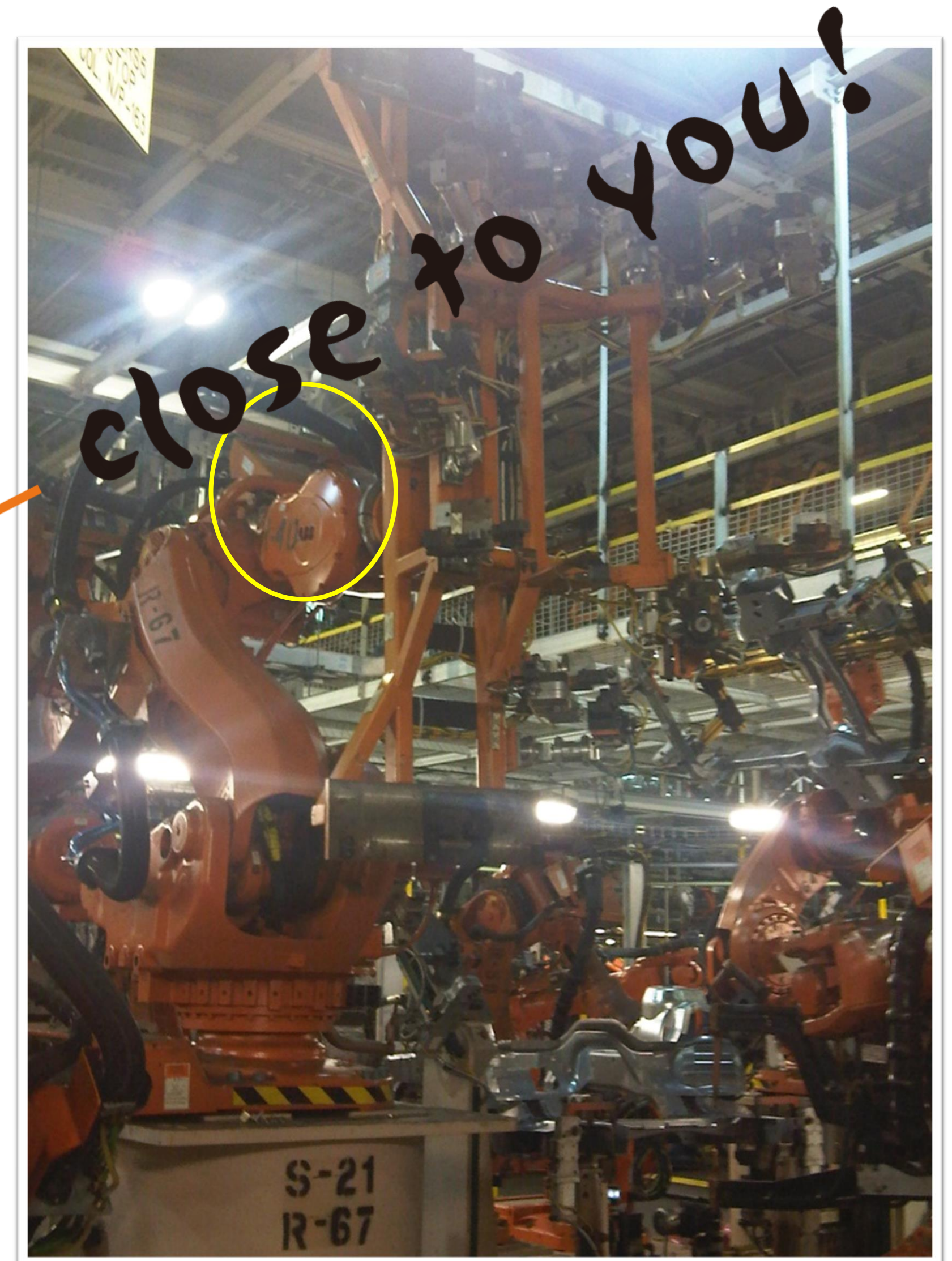


设备智能运维预测性维护解决方案

成功案例-机器人

- 适用于整车厂各工艺车间机器人
 - ABB 7600 Series – 500kg Robot
 - 监视关节5轴和6轴
 - 开始监视有缺陷的机器人
 - 使用经验数据创建报警阈值
- 传统维修方式：定期油品分析
 - 早期的预防性维修解决方案是定期对变速箱油进行取样并分析铁屑的含量；
 - 这很耗时且只有在机器人不在生产时才能完成；
 - 从采样时间到分析结果可用的时间也有延迟。
- 改善后的维修方式：实时振动监测
 - 对机器人变速箱的实时监控；
 - 由于变速箱的独特构造，需要分析以确定显示变速箱磨损的特征轮廓波形；
 - VSA001传感器可以检测到变速箱机械磨损的增加，振动控制器可以在故障前发出警告信号；

当机器人不在生产时，可以在计划的维护过程中对其进行维护。



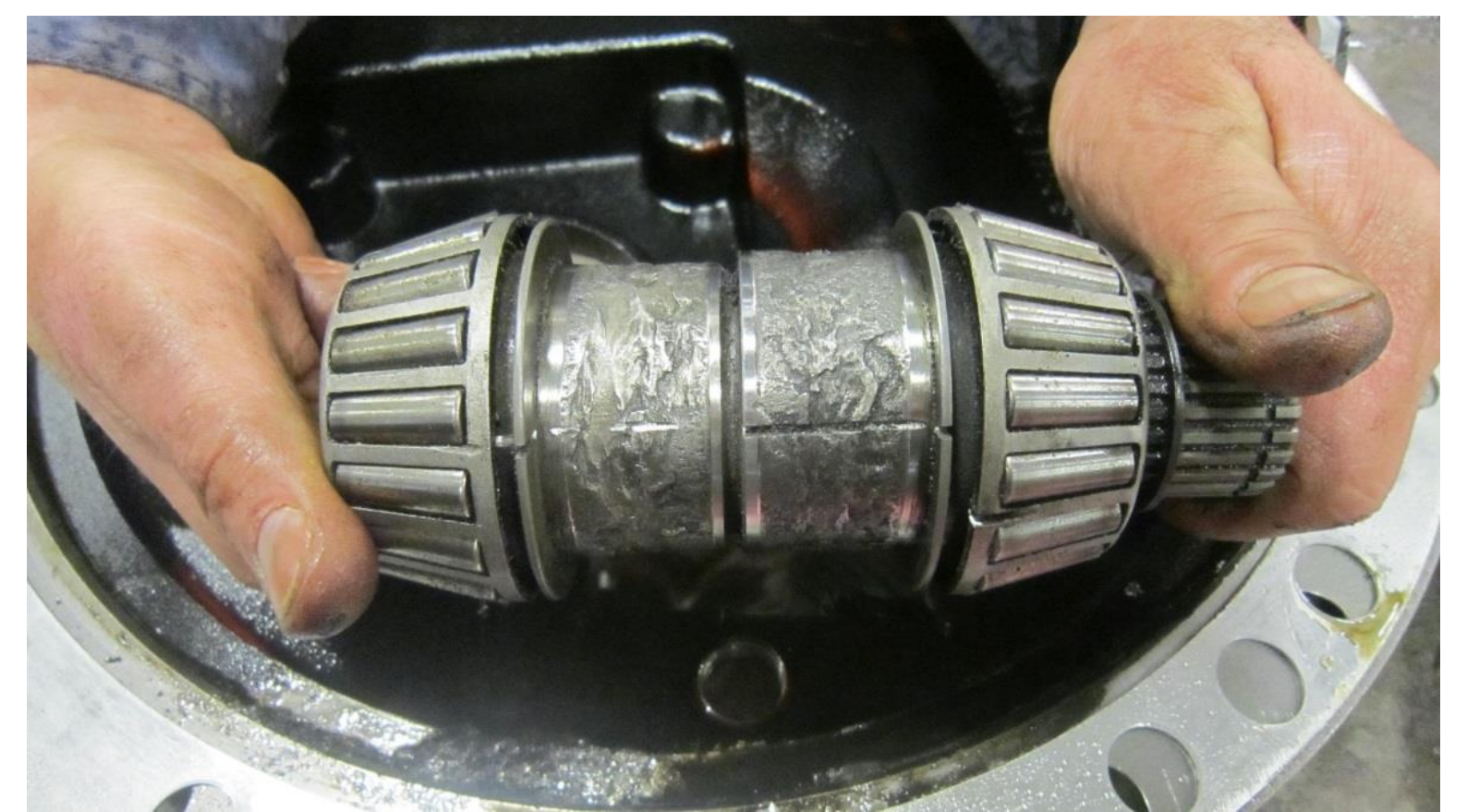
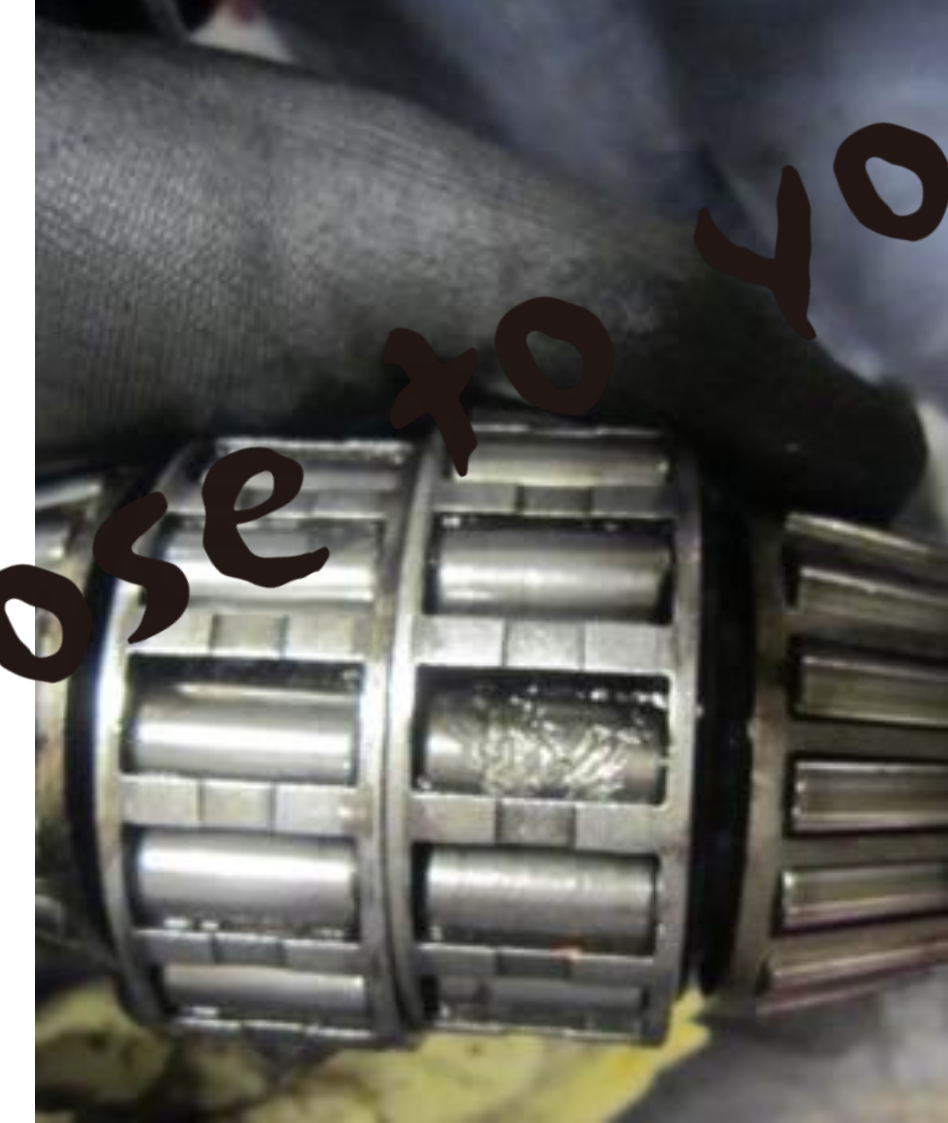
设备智能运维预测性维护解决方案 成功案例-机器人



有奖问卷



减速机轴承故障振动趋势曲线



ifm

五年质保，全球唯一！

- ifm产品提供5年质保
- 拥有国际SMETA供应商商业道德认证
- 所有生产基地都拥有DIN ISO 9001、DIN ISO 14001、ISO 27001认证
- 产品拥有各种国际认证，例如ATEX认证、EHEDG、FDA、ecolab、EN 62061、EN ISO 13849-1、E1型式认证等





谢谢关注

ifm electronic (Shanghai) Co. Ltd.
Floor 6 Building 1 Lane 61, Shengxia Road, Pudong
District, Shanghai, China 201203
Tel: 86 21 3813 4800
Hotline: 400 880 6651
Email: info.cn@ifm.com
www.ifm.cn

易福门电子（上海）有限公司
上海浦东新区盛夏路61弄1号楼6层
邮编：201203
总机：021 3813 4800
全国服务热线：400 880 6651
Email: info.cn@ifm.com
www.ifm.cn

