



云边协同 数据赋能

助力油田智慧化



智慧油田的需求驱动应对未来油气行业关键挑战

CT: 5G、F5G全光网、TSN

IT: 人工智能、边缘计算、云边协同

OT: 虚拟化SCADA、软PLC、采控监一体化

5G固移融合

本地化部署

大带宽

低时延

内外网一体虚拟专网

固移融合安全可控

智慧管理

运维托管

简化现场远程操控

AI安防职业健康

边缘计算云网协同

平台上云云网融合

安全可控

实时采集

实时回馈

多协议灵活转换

可编程自动化

自主可控



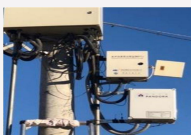
油田企业生产现场面临的诸多问题

- 油井侧设备种类及数量繁多，导致设备采购周期长，现场设备之间接线复杂，导致施工周期长；

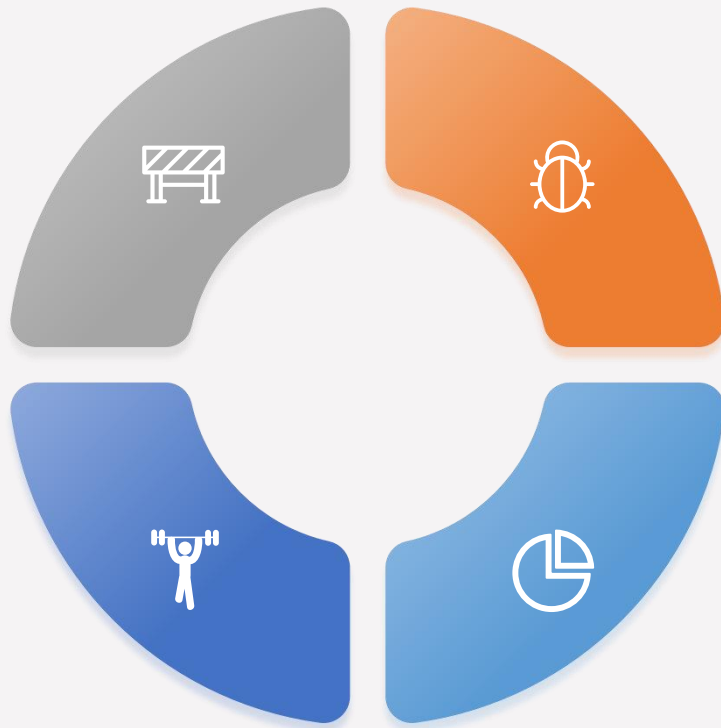
系统建设



生产管控



- 数据分析过度依赖人工经验、数据分析工作量大、技术人员数量多、对于人员技术要求高、培养高技术人员花费大；
- 能源消耗量高，现场缺乏对油井工况实时分析，无法实现油井生产过程中精准调频、智能间开；



- 现场工业交换机、工业路由器、无线网桥、RTU等设备种类及数量繁多，导致质量管控难，潜在故障节点多，登高作业风险高，运维工作量大，维护材料成本及维护费用居高不下；

运行维护



扩展能力

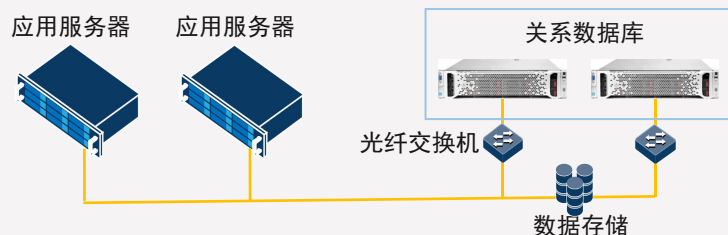


- 井场侧RTU不便于扩展，新增设备需重新部署系统（含水分析仪、动液面分析仪），设备不能共享，导致客户重复投资；
- 井场侧没有专网无线覆盖，不便于现场维护终端的快速接入以及生产指挥中心与前端维护人员的即时语音及高清视频的数据通信，无法满足油田快速、高效处理前端问题的需求。

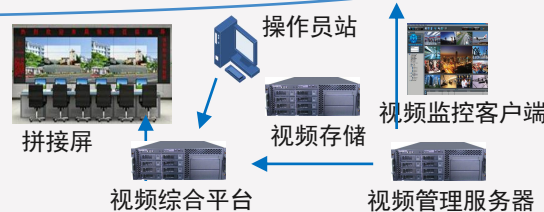
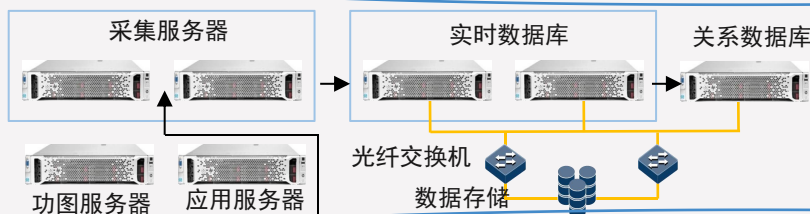


坚实的网络系统架构 筑牢油田智慧化根基

厂级指挥中心



作业区指挥中心



油田生产网（有线/无线）

生产现场



油井、气井、计量间、注配站、压注站、集气站、接转站、处理站、联合站

多种场景化解决方案

骨干传输网通信解决方案

光缆在线监测解决方案

办公全光网通信解决方案

可信WLAN覆盖解决方案

生产有线网络通信解决方案

生产无线网络通信解决方案

智能网关解决方案



云边协同 打造生产业务 “两个闭环、两个扩展”

立足油田生产现场运行管理，在现有设备的基础上，打造“两个闭环、两个扩展”的服务能力，优化资源建设，协同设备运转，持续智能升级，通过一体化设计，实现生产管理降本增效。

算法设计研发
模型训练迭代
工业app管理
批量部署

数据采集
数据清洗
本地计算
本地控制

云端
处理

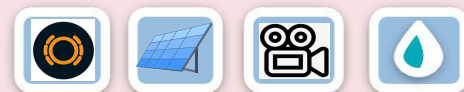
现场与中心闭环

边缘
计算

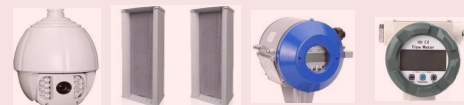
现场运行闭环

两个闭环

系统高性能扩展



生产现场业务
云边协同

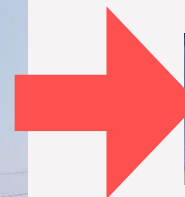


融合低成本扩展

两个扩展



边缘注智 智能网关在油井侧部署方案



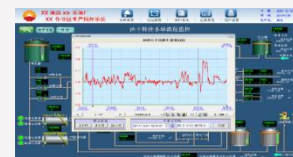
数据采集



图像采集



安防监控



状态及报警



远程启停



动液面监测

产量监控

功图分析与展示

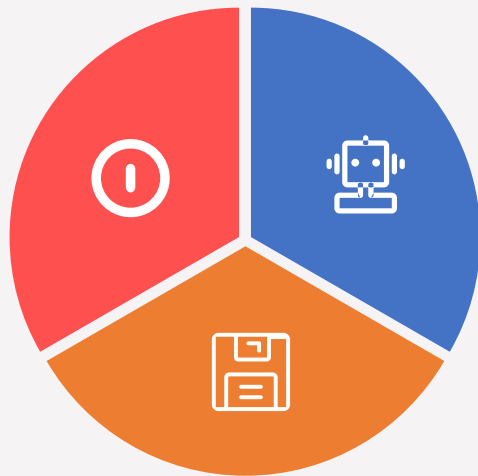


智能网关方案价值 助力油田企业降本增效

产品一体化

减少设备层级，实现业务快速开通

- 油井侧数据采集、控制与通信设备由传统的RTU、工业交换机、工业路由器、工业收发器等升级为智能网关和采集网关，设备种类及数量的减少，同时减少设备之间的连线，采集网关即插即用，安装、更换无需现场配线，缩短了设备采购周期和施工周期；



软硬可扩展

多软件部署，硬件扩展插槽

- 柔性生产软件、智能刹车软件、视频分析软件、防火墙功能软件，模型云端训练，批量部署更新；
- 智能网关内部具备模块扩展，可扩展AI加速板卡，实现视频数据的智能分析；
- 支持可信WLAN模块扩展，实现生产现场可信无线网络覆盖。

业务智能化

本地毫秒级调参，实时控制

- 智能网关除了采集控制通信功能，还具备本地计算能力，可通过工业软件将采集上的数据进行本地处理分析，毫秒级本地调参，降低网络带宽的占用，节省流量，油井故障可自动停井，有效保护客户资产免受损失；
- 智能网关支持远程管理维护，减少了维护人员的工作量，降低了维护人员的工作压力；Zigbee仪表可通过智能网关自动连接并识别，实现资产台账自动化维护更新，无需人工录入；



应用案例1：长庆油田井场智能网关（RTU）

面临痛点：

- 1. 系统建设：**油井侧设备种类及数量繁多，接线复杂，采购周期长；
- 2. 运行维护：**工业交换机、工业路由器、无线网桥、RTU等设备数量众多，导致维护材料数量多，更多的网络、设备带来更多的维护工作量，更多的人力资源。
- 3. 扩容能力：**先进技术为传统工作带来变革的同时，也呈现出未来可期的更高提升空间和潜力。当前井场侧RTU不便于扩展，新增设备需重新部署系统环境，设备之间不能共享，重复投资。

场景应用：

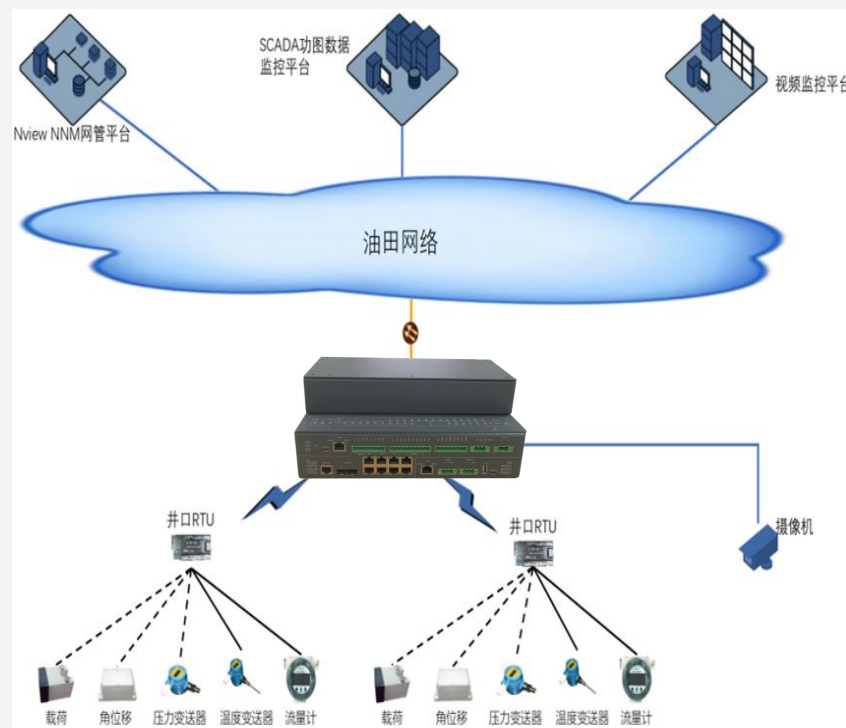
1. 网络设备能力：工业交换机、工业路由器
2. 采集设备能力：井场主RTU

客户收益：

1. 一体化设计，RTU单元、电源单元、wifi单元、Zigbee单元、交换机一机替代，简化现场，减少了运维工作量。
2. 提升设备业务扩展能力及设备间的数据共享，为后续建设预留空间。

01	井口RTU数据采集与上报
02	数据存储功能
03	远程维护功能
04	故障诊断功能
05	边缘计算功能
06	设备管理功能
07	交换机功能
08	供电功能
09	井场照明控制功能

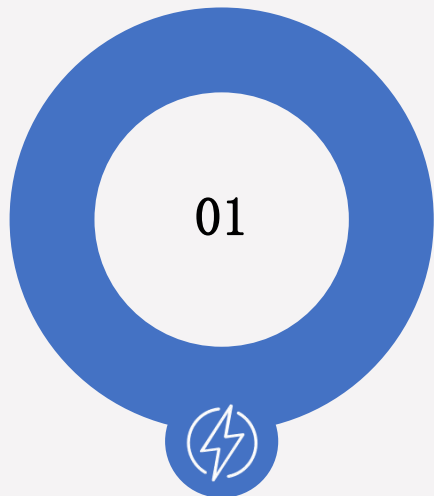
井场智能网关（RTU）组网方案





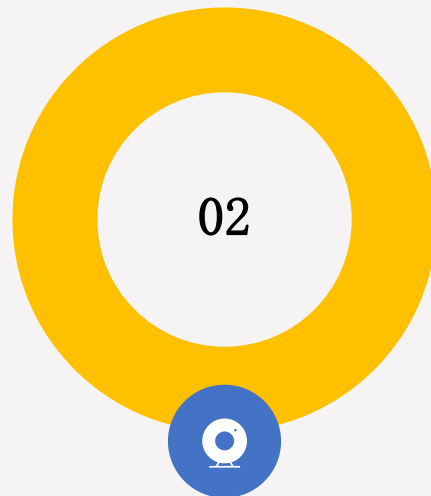
应用案例2：胜利油田柔性生产案例

抽油机定频生产存在的问题



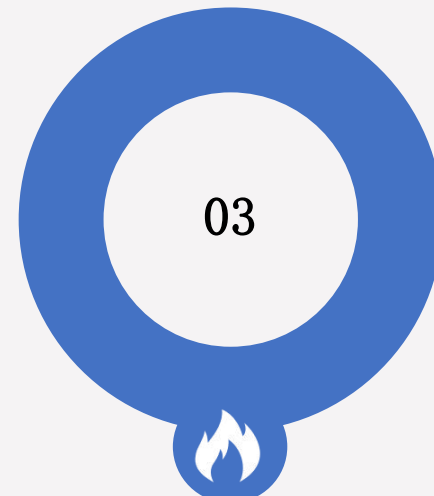
电流冲击大

恒频启动冲击电流巨大，冲击电流对供电电网会产生影响，在下冲程周期中产生的倒发电现象会对电网产生较大波动



设备损害大

恒频模式下，驴头上下往复运动产生机械冲击大，对管路、泵体、阀门密封性形成磨损破坏，机械设备因振动带来损耗，增加了油井故障停机率



运行能耗高

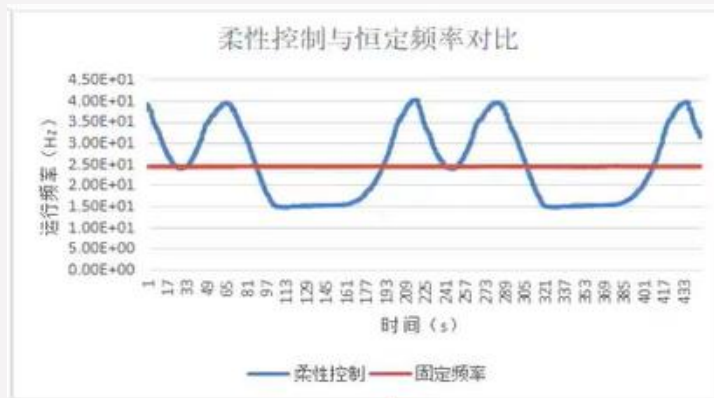
恒频模式下，抽油机上下冲程运动时所需的载荷并不相同，即便有平衡块储能做功，对于载荷差的减小仍有限，对于抽油杆自重的升降所消耗的能量仍然很大

固定频率运行

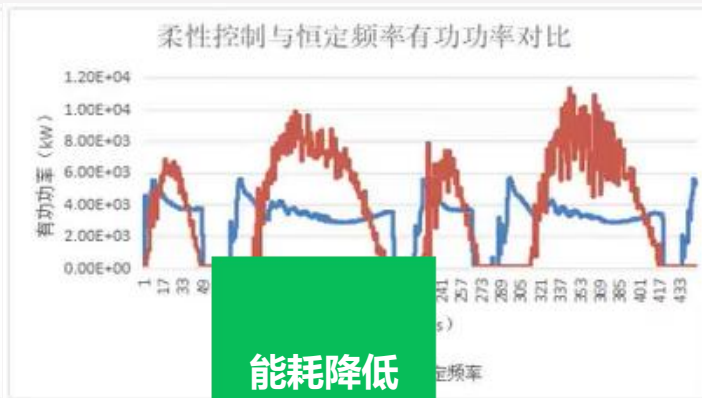


应用案例2：改造后效果展示

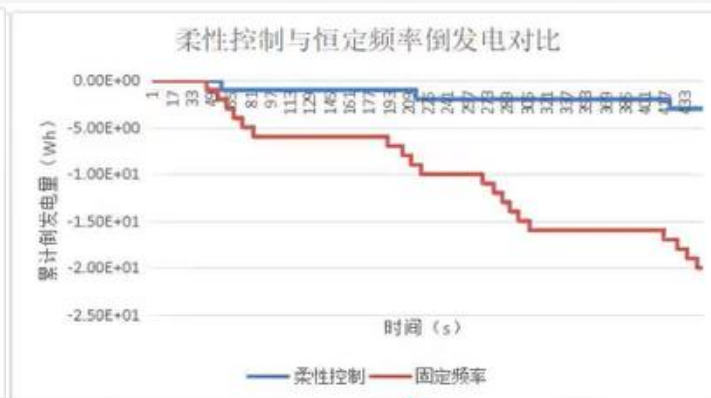
单井1



25Hz → 15~43Hz



3.65kW → 2.95kW



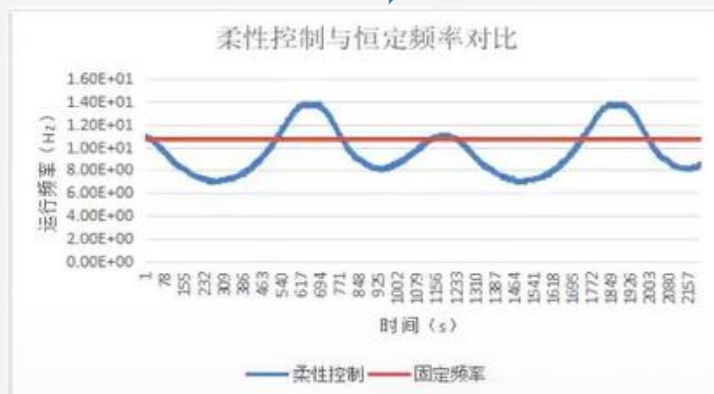
-0.02kWh → -0.005kWh

能耗降低

30%

左右

单井2



10Hz → 7~14Hz



2.34kW → 1.44kW



-0.04kWh → -0.02kWh

游梁式抽油机运行柔性生产技术实井与固定频率实井结果对比：**柔性生产降低功率及倒发电量**



智联万物 共创智慧美好未来

中国油气田企业智慧油田技术交流大会