



华为智慧油气 解决方案



构建万物互联的智能世界

目录

CONTENTS

01

智慧勘探开发



- 勘探开发算力中心.....02
- 油气勘探数据存储.....05

02

智慧油气田



- 智慧作业区.....09
- 油气田一张网.....21
- 华为星河 AI 高品质油气总部园区网络.....25

03

智慧管网



- 数智化管网.....30
- 管道一张网.....36
- 智慧管网光通信.....40



智慧勘探开发

勘探开发算力中心

背景与挑战

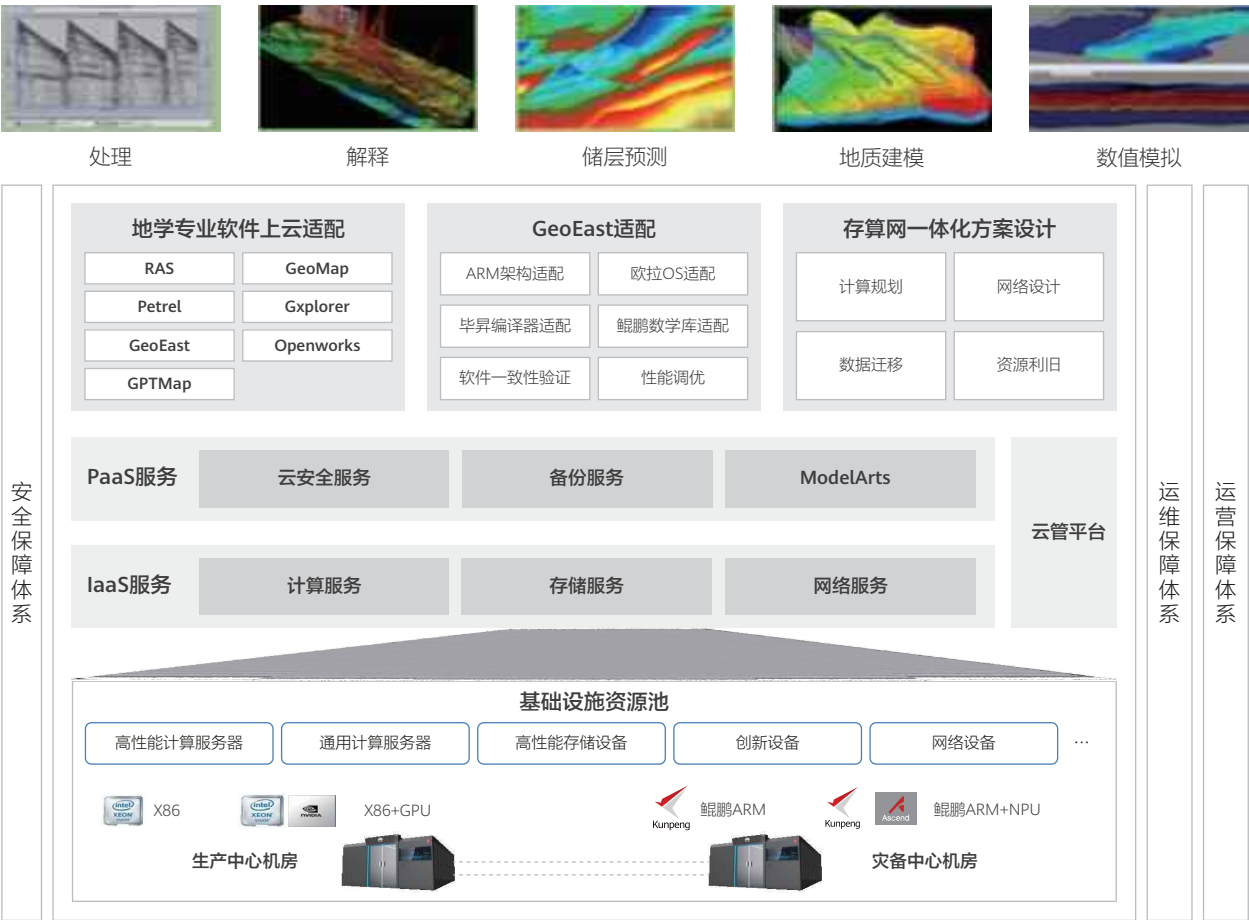
目前业界主流的勘探开发地学专业软件的计算硬件资源适配具有生态门槛，间接影响计算底座多元化发展与资源共享。存算网资源未统一规划，资源云化进度慢、成本高。

无法跨集群完成大工区深度域地震数据处理、两宽一高海量数据和多工区大连片地震数据等作业任务，影响业务推进效率。

多部门采购同类软件，单独部署，无法共享，软件利用率低，成本高。

解决方案简介

勘探开发算力中心解决方案基于华为云实现对算力资源的灵活调度，以及专业软件 and 数据的统一管理，支撑各部门之间数据成果协同与共享，提升业务效率。



方案价值



主要产品及优势



TICS*：可信智能计算服务

全自主创新软硬能力，丰富云服务，全系列大模型

- 全自主创新软硬能力：算力、算子、训练框架、开发平台、大模型、工程套件
- 丰富云服务：数据采集、分析、训推、应用开发、流通全流程
- 全系列大模型：支持CV、NLP、预测、多模态、科学计算5个基础模型；完备的数据、模型、应用开发工程套件

湖仓智一体，内置60+数据清洗算子，数据加工效率提高10倍

计算加速，训推时长下降20%；算力切分，一卡多用，并行任务数提升8倍

存储加速，SFS Turbo数据加载提升10倍，训练提升2.5倍

成功案例

— 打造油气勘探开发的“数字加速器”，助力大庆油田增储上产 —

项目背景

增储上产压力大：

油田增储上产压力大，需要加大勘探开发，拓展新区块。

多集群，计算存储分散部署规模小：

油田多套处理集群，且规模小，地震处理软件无法跨集群作业，无法支持大规模的连片处理业务。（油田只能做2-3个工区的连片处理，大连片需要拼接处理，效率低）

新技术新方法开展难：

新的地震处理技术依赖强大的计算支持，原有集群计算规模小，难以支撑新技术的应用和开展。（原有三维目标线偏移/叠前时间偏移等新方法大庆油田不具备处理条件）

解决方案

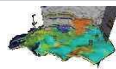
业务场景



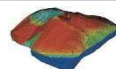
数据收集



数据处理



数据解释



油藏模拟



成像可视化



认知系统



桌面办公

应用平台

通用应用

行业应用

云资源池



虚拟化



裸金属



高性能服务器



大数据



桌面云

高性能计算池



E9000



GPU服务器



RH2288



RH5885H



OceanStor

华为云数据中心



地震处理能力大幅提升：

- 地震数据处理达到15000km²，能力提升一倍以上；
- 最大单工区处理面积从400km²提升到2000km²；
- 最大探测深度从5000米提升到8000米以上；
- 地震数据处理叠前深度偏移环节效率成倍增加

地震处理新方法新技术上云应用：

- FWI 和 Q-XX应用算法云化部署应用
- 3 PB历史数据得到重新处理应用

客户价值

油气勘探数据存储

背景与挑战

数据规模百倍增长

- 高密度采集下，油气勘探单项目数据量可达数百PB，资料处理过程中文件数可达百万级，对地震数据存储的容量、性能、成本挑战极大

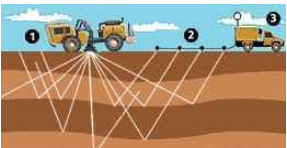
性能要求高

- 地震资料解释&模拟计算复杂，需处理过程长
- 人机交互，对IOPS性能及延时有很高要求

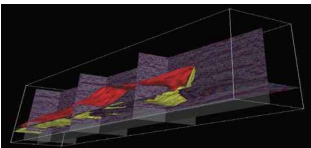
可靠性需求高

- 地震资料解释&模拟阶段，对存储阵列高可靠、本地高可用有强要求

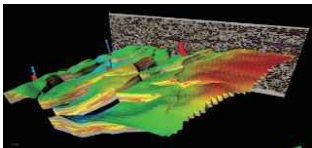
解决方案简介



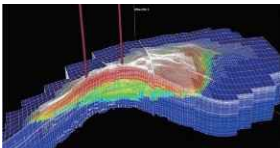
地震采集



地震处理

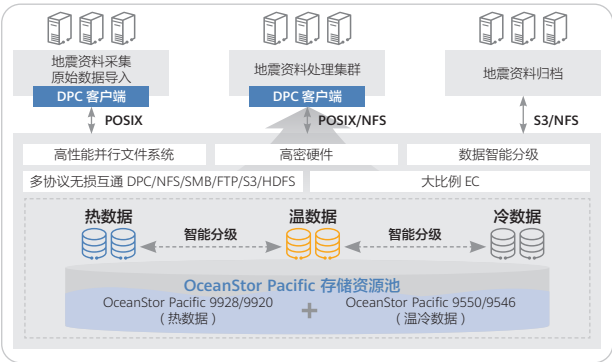


地震 & 地质解释

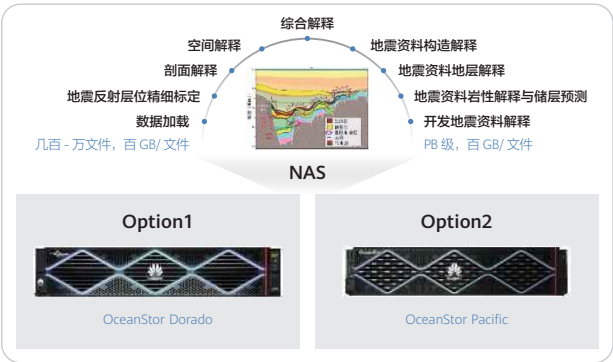


油藏模拟

地震资料处理 HPC 存储



地震资料解释和模拟存储



方案价值

— 地震资料处理 HPC 存储 —

性能提升 30% ↑

- 统一存储底座，一套存储同时支持大带宽&高IO
- 高性能DPC，业务并行访问所有节点

成本降低 30% ↓

- 冷热数据自动分级，数据无损压缩
- 高密低功耗存储，省电省空间

管理效率提升 35% ↑

- DME统一管理运维
- 租户管理，配额管理，QoS管理

— 地震资料解释和模拟存储 —

高性能、低时延

- 创新端到端加速平台，小文件百万级 IOPS，时延≤1ms，降低地震资料解释&模拟处理周期

运行高可靠

- 采用SmartMatrix架构，带来极致的阵列可靠性
- 提供NAS一体化双活，带来解决方案级可靠性

智能运维

- 提供租户管理，资源隔离，QoS控制
- 多部门数据共享，保障数据安全提升协作效率

成功案例

— 华为助力阿尔及利亚 S 客户加速业务转型提效 —

项目背景

可靠性要求高：野外可移动地震资料处理平台，需要应对户外恶劣的气候环境影响
成本要求可控：户外集装箱数据中心，客户预算有限，需要性能不变的情况下尽可能成本最优
性能和容量要求高：地震资料处理数据规模增长迅速、高阶处理技术应用，平台需要弹性高带宽能力

解决方案



客户价值

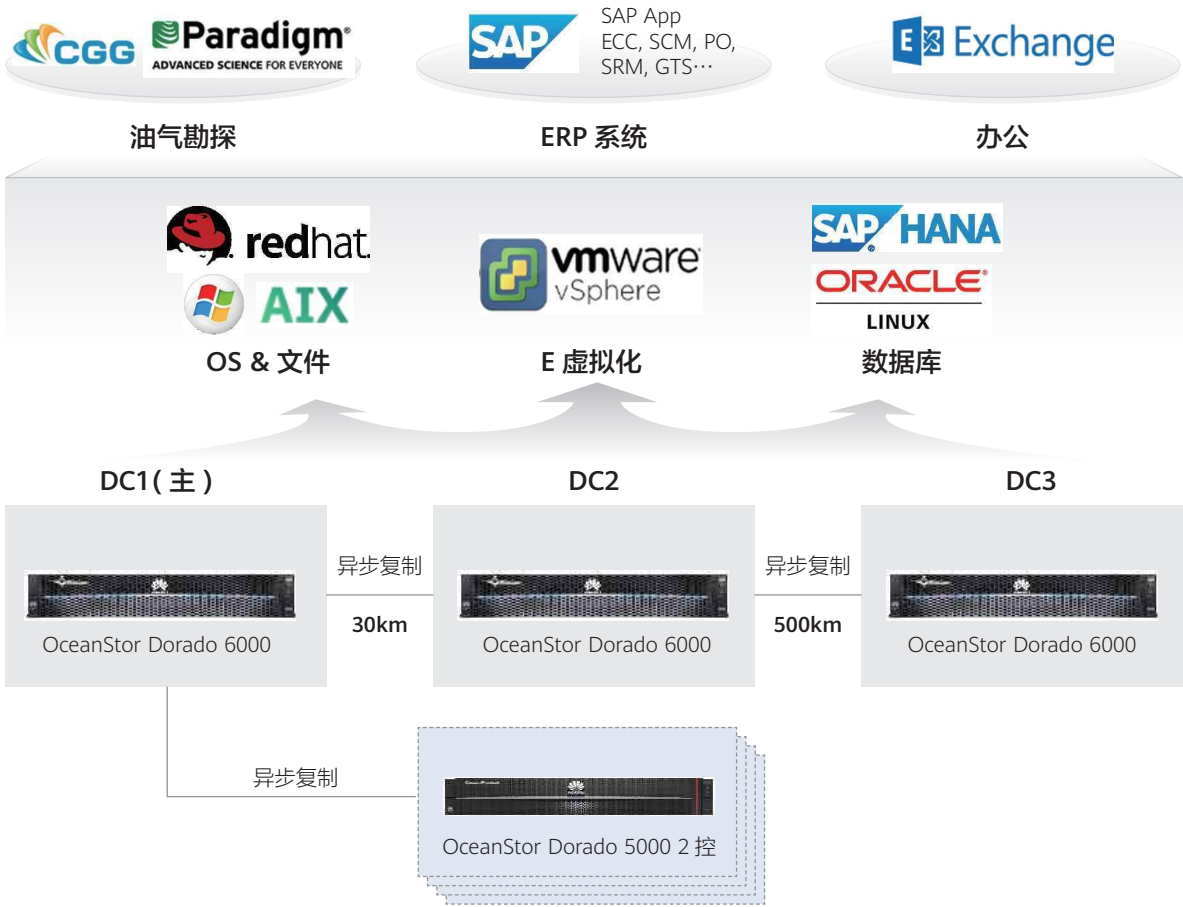
高可靠：多级可靠性设计，7*24小时业务永续
低成本：冷热数据自动分级，整体成本降低30%
高性能、大容量：DPC单节点性能相比友商超过一倍，大容量1.5PB/2U，最高可扩4096节点

— 华为油气勘探数据存储解决方案助力巴西 B 客户实现核心业务系统数智化升级 —

项目背景

设备老旧，性能不足：现网部分HDD的老NAS存储性能差，文件系统访问慢
成本高：容量快速增长带来的采购， 机房空间成本高
存储替换困扰：新老存储替换期间，数据迁移时间长，整体迁移周期长，且频繁停机对应用影响大

解决方案



客户价值

高性能：性能提升3倍，带宽提升6倍
降成本：36盘/2U，空间减少30%
高效迁移：免服务器快速迁移替换现网NetApp，迁移速率相比原厂商提升2倍，业务停机时间从小时级降到分钟级



智慧油气田

智慧作业区

背景与挑战

为提升油气田作业区数字化程度，解决油气生产面临的诸多挑战，同时满足井场、场站日益增长的智能分析需求，油气企业迫切需要高并发、快速响应和海量数据的分析和存储的ICT基础能力，实现多系统的业务融合。

解决方案简介

华为智慧作业区解决方案依托“云-边-端”架构，引入边缘计算+AI技术，共同构筑井场、场站、油田公司生产运行指挥一张图，实现数据、应用、算法协同，赋能油气田作业区运营管理数字化、智能化。



方案价值



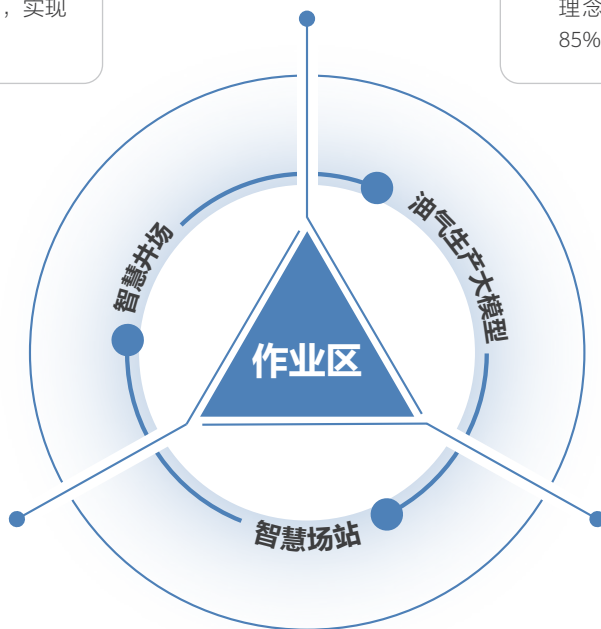
智慧井场

- **投资降低：**
网络、计算、存储、控制合一，井场数字化投资成本降低20%
- **保产节能：**
通过“一井一策”，保障不减产，同时降低能耗30%
- **提升运维效率：**
基于边缘计算和云管理架构，实现管理效率提升50%



油气生产大模型

- **云边协同架构：**
集团训练中心云和油田边缘推理协同，管理生产效率双提升
- **边用边学，越用越好：**
专家经验赋予人工智能能力持续提升，边用边学，越用越好
- **非正常即异常：**
理念革新，模型训练工作量节省85%以上



智慧场站

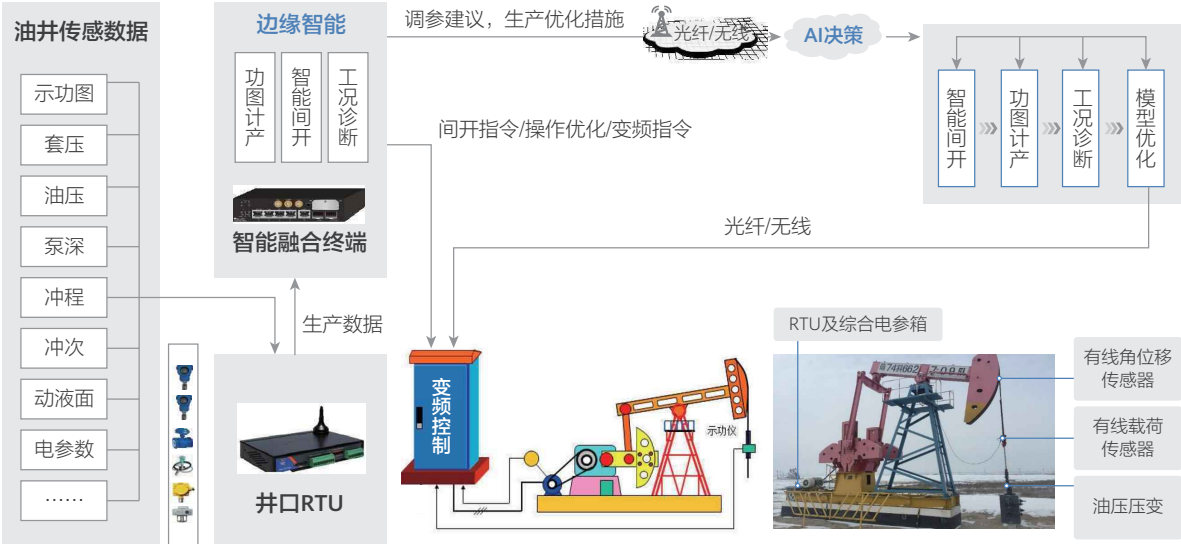
- **巡检更高效：**
动（机器人）+静（摄像机）结合，减少人工巡检工作量50%
- **交付更快捷：**
数字底座一体化集成，缩短建设周期，2天-->2小时
- **一张图智能管理：**
通过数据全集成，实现场站全面感知，一张屏幕集中汇总展示、管理

业务场景 1

— 智慧井场 —

场景方案简介

依托新一代井场智能融合终端引入计算、Wi-Fi和远程部署维护能力，让油井生产实时感知、业务智能化，从人找事转向事找人，提升事件响应能力和机采效率，降低设备运维难度。



主要产品及优势

井场智能物联网关

新一代井场智能物联网关AR502H实现设备统一接入管理，多设备合一，硬件软件化，降低井场数字化采购成本20~30%，井场设备可远程监测及启停，将工况诊断、间开泵油在井场内部闭环管理，实现边缘自治。



NetEngine AR502H-5G

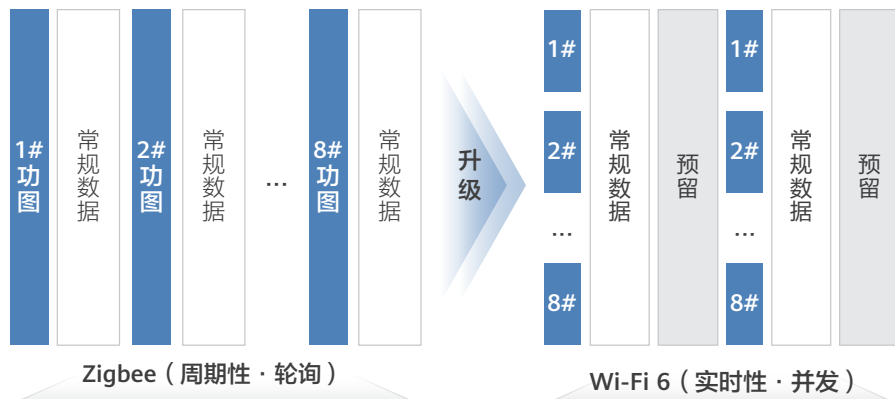
- 首款 5G 工业路由
 - 支持5G/4G/3G
 - 超宽高速无线回传
- 支持边缘计算
 - 内置容器，应用按需部署
 - 提供SDK实现计算、存储、网络资源灵活调用
- 工业级宽温
 - 40℃~+70℃，无惧酷暑严寒



AirEngine 5761R-11

- 光、电混合上行
 - 具备光口/电口混合上行（1GE电口+1GE光口）能力，灵活适应室外各种部署场景
- 工业级设计
 - 5kA天馈防雷，以太网接口6kA/6kV增强防雷设计，IP68防水防尘等级，-40℃~+65℃宽温工作，满足工业级使用要求
- 云管理
 - 可通过华为云管理平台对AP设备及业务进行管理和运维，节省网络运维成本

Wi-Fi 回传



Wi-Fi 6技术助力井场数据回传网，实现可靠回传、数采效率提升

边缘计算



通过边缘AI计算决策、分析，实现功图计产、工况诊断、智能间开，优化生产效率

极简运维



简化安装部署，实现端侧设备可管可视，提升运维效率

业务场景 2

— 智慧场站 —



主要产品及优势

油气场站数字化基础设施

华为FusionCube基于分布式架构的超融合数据基础设施，为油气场站提供全栈IT能力。其遵循开放架构标准，融合计算、存储为一体，并预集成分布式存储引擎、虚拟化和云管理软件，资源可按需调配、线性扩展。智慧场站方案根据客户的不同需求，联合合作伙伴，便捷部署、集成各种应用，从而实现场站的智慧化运行。



FusionCube 1000H

- 极简管理
出厂预集成，30分钟完成部署
硬件、软件、资源统一管理
一键式运维，效率提升100%
- 极优效率
支持重删压缩，压缩比达3:1
支持22+2大比例EC，存储利用率高达90%
- 极速性能
单节点性能超10万IOPS
1TB数据重构，只需15分钟，业界领先



FusionCube 500

- 高集成
分支边缘专用硬件
灵活配置
免组网设计
- 简运维
宽环境适配
智能运维管理
无需专业IT值守
- 智应用
预集成智能算法
软硬端到端可靠性

智能安防



智能摄像机
(新建/利旧)



融合数据
(华为)



场景AI算法
(人、车、周界)

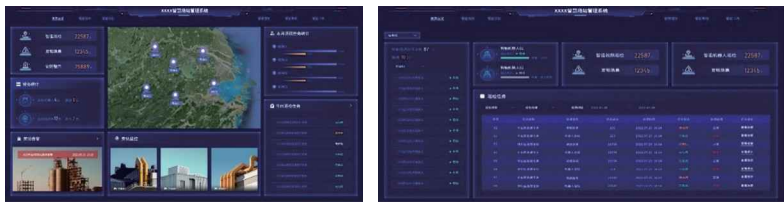
- 视频+AI打造24小时全天候的安防系统，实现场站可视、可控、可预测

智能巡检



- 辅助人工巡检，**固定摄像机+机器人巡检**，实现场站全面覆盖

智能驾驶舱



- 数据全集成，实现场站全面感知，**一屏集中监管**，打造“场站智慧大脑”

可视化运维



- **可视化运维平台**，多站点、多设备远程统一管理，运维增效降本

业务场景 3

— 油气生产大模型 —

场景方案简介

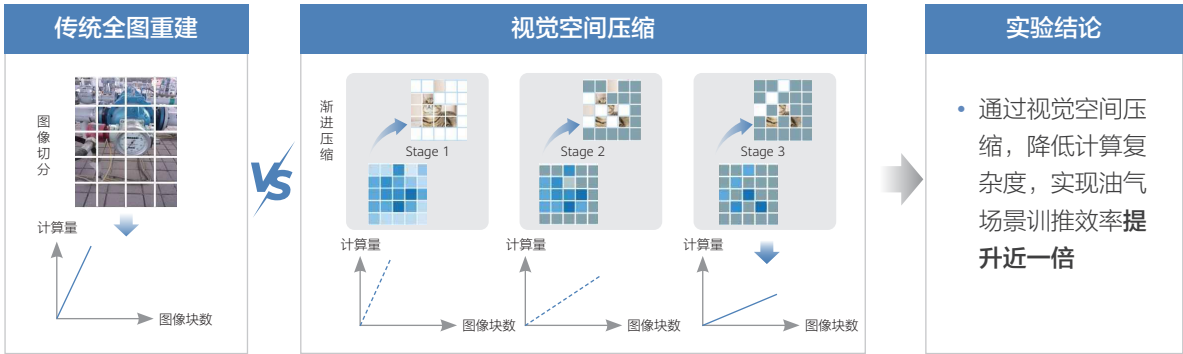
油气生产大模型围绕计划经营、生产运行、装置装备、安全环保及油气管输等环节打造智能应用，致力于融合大模型、机理模型、数字孪生等技术，实现生产全流程模拟、智能预测和实时优化，达到降本增效和安全环保的目标。

当前，华为联合国内TOP油田公司开发完成一批人工智能高价值场景，帮助客户实现全业务数智化水平提升。

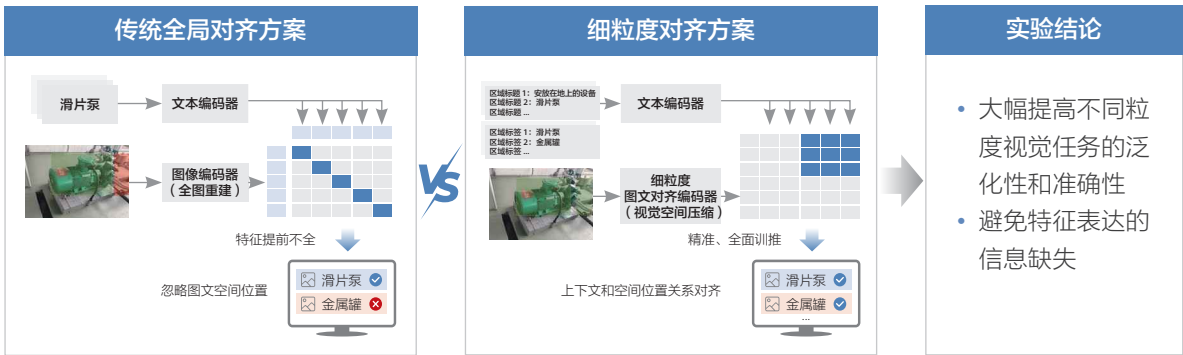


主要产品及优势

基于视觉空间和 token 空间的视频加速算法



创新细粒度图文对齐预训练技术



站场管道状态监测



动火作业智能监管



成功案例

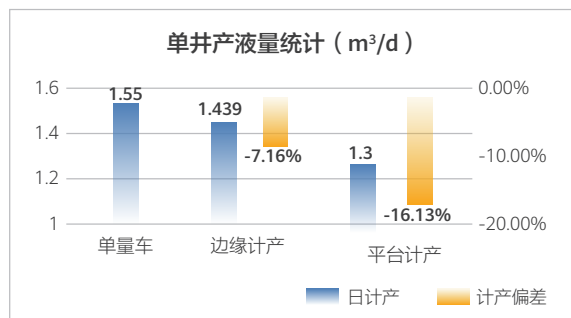
— 长庆油田：打造高效、高度自治的智能化井场 —

项目背景

- 井场内传输速率低、抗干扰能力差，采用人工巡检维护工作量大、用工人多，工况响应慢
- 井场机采系统吨液耗电高；设备运维能力差，运维效率低

解决方案

- 传输方式由ZigBee升级为Wi-Fi，智能终端搭载功图计产、工况诊断、智能间开应用，实现云边协同管理



井号		1#	2#	3#	4#	5#	6#
日耗 电量 KWH	Pre	199	106	130.8	112.6	120.4	115.5
	Post	86	42.2	72.36	30.2	52.1	32.12
	节电率	57%	60%	45%	73%	57%	72%
推荐制度		16:8	16:8	12:12	20:4	18:6	20:4
产液量变化		-0.01	0.02	0.04	-0.01	0.02	0.01

客户价值

- 传输带宽250Kbps-->500Mbps+，回传链路“0”丢包，生产数据100%实时采集
- 功图计产偏差低至7.16%，平均波动率均值0.88%；间开一井一策，保产节能50%+
- 井场设备可视可管，远程统一管理运维，应用批量远程升级，免现场，2h-->10min

— 四川某气矿：基于一体化数字底座，打造业务融合能力 —

项目背景

- 巡检依靠人工，一班3人，12小时一班，且巡检频次高，一天最高可达25次
- 业务系统难以互通，例如会议系统、视频系统、巡检系统等，且数据链路安全难以保障

解决方案

- 部署一体化数字底座，融合计算、网络、存储，提供强大计算和实时数据的分析能力，支撑边缘智能应用部署以及业务系统融合互通



智能安防



智能巡检



智能驾驶舱



可视化运维



信息发布



客户价值

- 场站融合智能平台：提供计算、存储、网络、AI等融合智能的数字平台，实现数据采集、分析处理的统一支撑
- 减少人工巡检工作：机器人代替人工巡检，对工艺参数、温度异常等风险实现智能识别，减少人工工作

— 昆仑大模型（视觉大模型应用场景）：动火作业智能监管 —



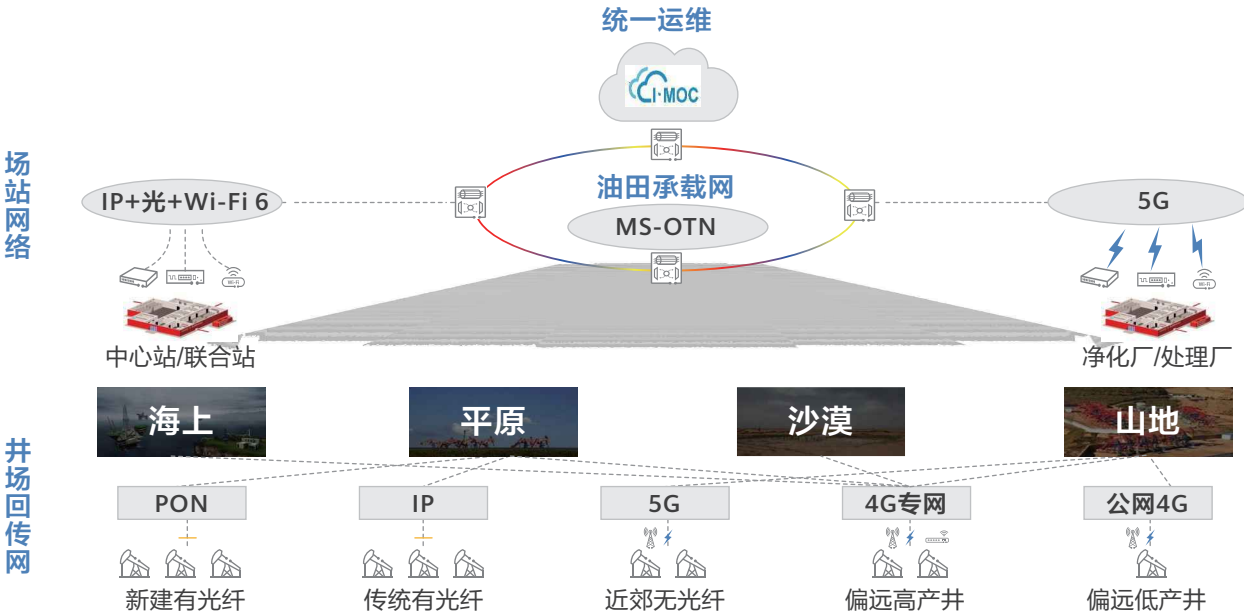
油气田一张网

背景与挑战

进入数字化转型深水区，油气公司对网络提出了更高的要求。井场地处偏远，环境恶劣，“少人化、无人化”需求强烈。海量油气数据需实时远程感知，对网络广泛覆盖、可靠联接提出更高要求。油气数据、设备状态和视频流等信息类型多、信息传输和处理要求不同。网络传输、接入类型杂，安全风险高。多套烟囱式系统共存，网络维护挑战大。

解决方案简介

围绕油气田生产、视频、办公、社区等网络场景，结合工业PON/Wi-Fi 6/5G/IPv6/SDN/Liquid-OTN/AI运维等先进网络技术及组合，打造油气田一体化工业互联网解决方案，使能油气田生产数据和云端算法的上通下达，实现统一架构、统一运维、一网多用、一体安全的业务目标。



方案价值

全场景联接 单井、丛式井… 丘陵、沙漠…	稳定可靠 满足各类 油气工业场景需求	全网安全 业务隔离 数据加密 接入控制	智简运维 多厂家、多类型 设备统一运维
-----------------------------------	---------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------

主要产品及优势

— 井场回传网 —

工业PON方案



即插即用
网络扁平

IP交换机方案



组网灵活
兼容性强

4G专网方案



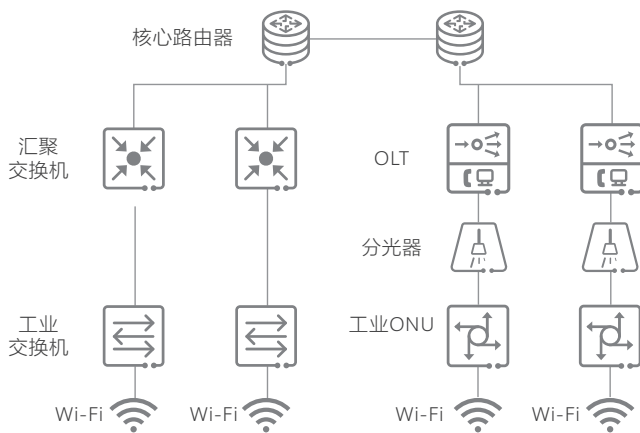
面状覆盖
广域覆盖

5G专网方案



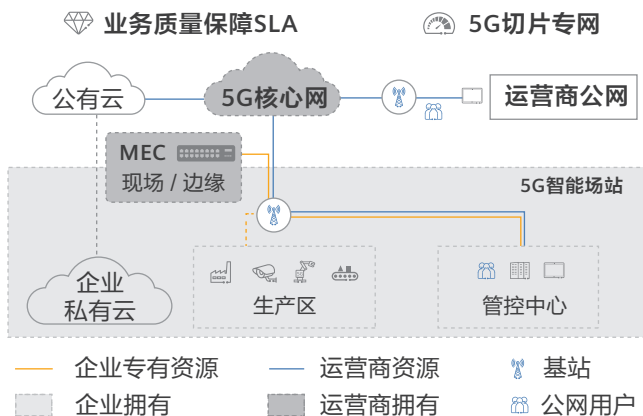
高速传输
超低时延

— 场站网络（IP+光+Wi-Fi 6） —



- **简架构**
极简架构，多业务一纤承载
- **智运维**
业务一键开通，一套网管统一管理
- **高安全，长演进**
数据加密，业务隔离；带宽平滑演进
- **Wi-Fi 6无损漫游+UWB精准定位**
场站百兆无损漫游，网络和定位二合一

— 场站网络（5G） —



5G切片专网确保数据安全

- 服务于企业的网络资源进行切片管理，与大网隔离
- 企业数据不出场站，从网络到业务的端到端安全保障

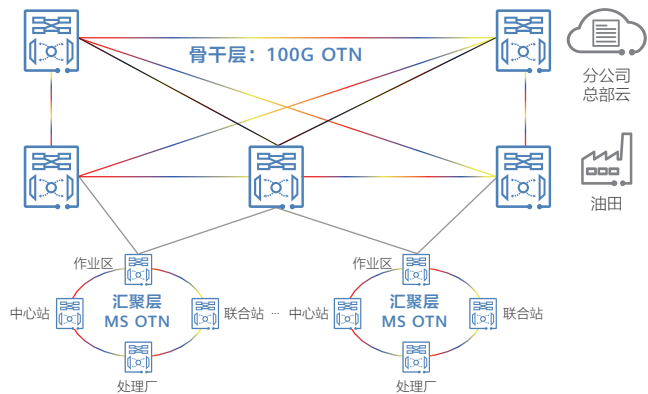
业务质量保障

- 时延、带宽、抖动、可靠性
- 业务质量保障（QoS & SLA）

灵活的运营与维护

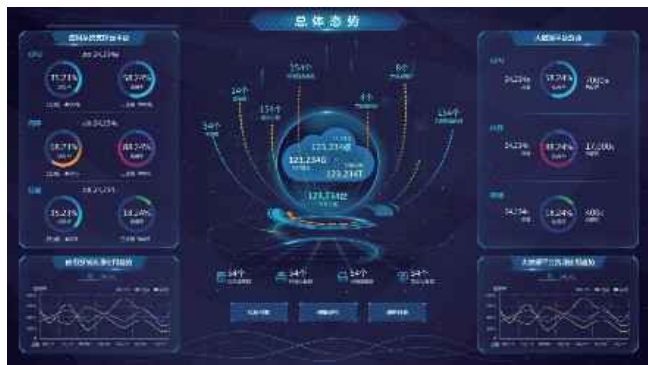
- 灵活的网络资源分配

— 油田骨干承载网 —



- 保护现网投资，极简架构，实现业务超融合
- 光纤资源利用率高，系统容量平滑演进
- 全业务物理隔离，高可靠性、确定性低时延保证生产安全

— 统一运维 —



一体化展示，智能化运维

- 解决数字化架构下的新运维痛点：通过全局的、跨域的、跨系统的运维数据采集，支撑快速多维的运维分析，以及智能化运维能力建设
- 聚焦于用户业务可用性，提供两种运维视角，满足不同运维角色的需求：业务运维视角、统一运维视角
- 提供中高层管理者的决策分析视角：基于运维大数据分析，支持用户快速精准的运维管理决策
- 提供数字化架构下新型运维体系的建设服务：运维咨询、运维管理、日常运维服务以及内置行业场景资产，配套华为全球运维服务，众多的生态伙伴



成功案例

— 极简网络架构助力 X 油田实现无人值守目标，硬隔离保障数据安全 —

点多、线长、面广

井场规模大、距离远、分布散，传统网络方式管理困难

设备厂家繁多

交换机、PON多个厂家设备
标准不统一，管理困难

组网结构复杂

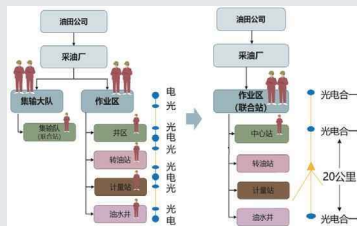
现网交换机、PON、光纤收发器等多种接入方式；
网络层级多、级联节点多，网络时延高、可靠性低；

IT能力薄弱

IT技术人员人力不足，故障定位和处理周期长；

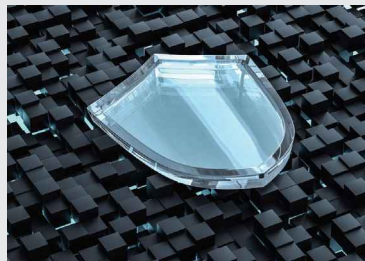
数字化转型，使能少人无人

基于无源光网(PON)架构，网络10层减少到3层，降低70%维护人力



业务隔离，治理数据安全

基于Dedicated NET的数据硬隔离技术，一网承载



工业质量，助力生产效率

井场采用工业级设备，宽温域-40~+70℃且6kV防雷



— S客户4G专网筑牢油气网络“最后一公里” 坚固基石 —



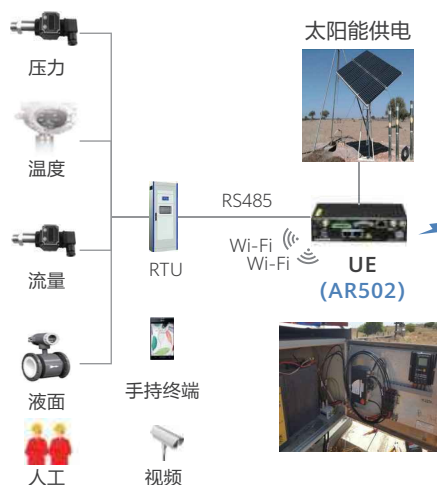
现网1000+油气井，散落分布在无人区，油气井统一管理困难



荒漠环境，昼夜温差大，夏季高温达45℃，需工业级设备



油气井位置偏远，只能太阳能供电，每个UE功耗不大于4.5W



4G专网

Main EPC

Recovery EPC

应用平台

e-Sight

SCADA

• 工业级设计

满足油气田严酷工作环境

• 丰富接口

Wi-Fi/GE/eLTE/RS485

• 低功耗设计

功耗4.2W，保障现有投资

• 多级QoS

区分保障客户生产，办公，监控业务

• 全网UE设备统一运维

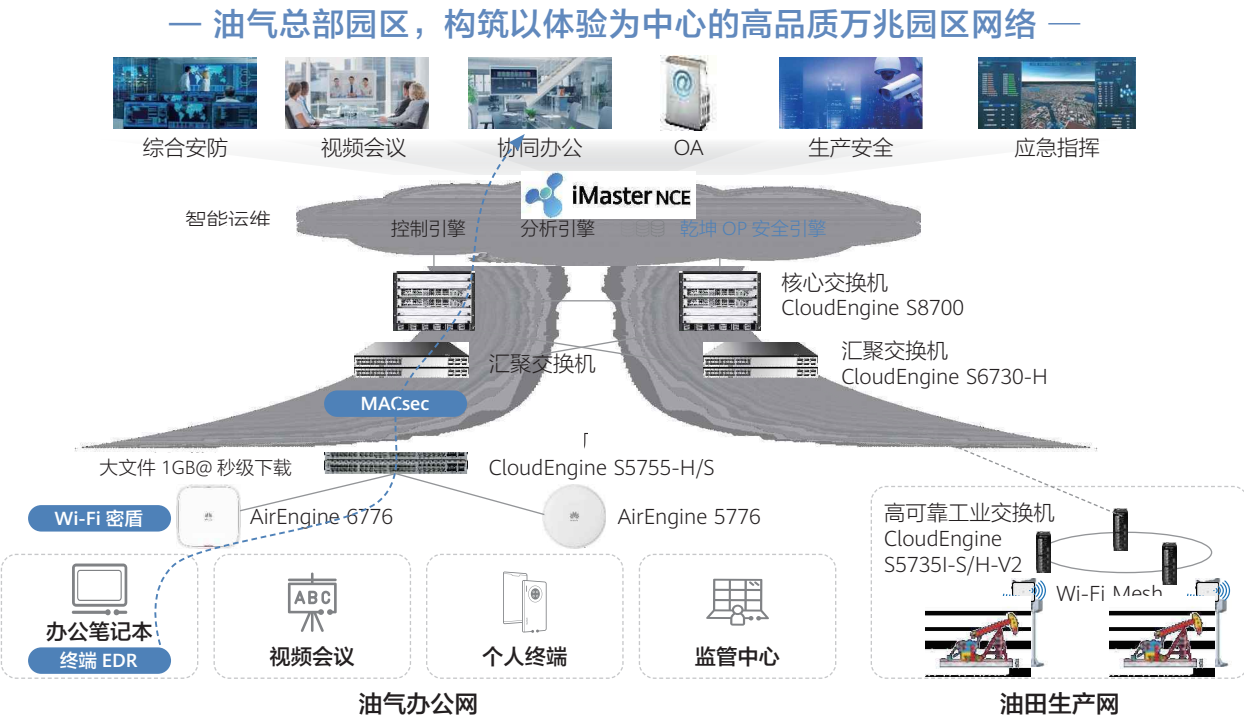
全面感知，构建智慧油田

华为星河 AI 高品质油气总部园区网络

背景与挑战

快速发展的新技术带来油气行业数字化转型，如何在保障生产安全的前提下，提高生产效率、降低成本、提高采收率一直是石油公司客户关注的核心。为助力企业办公、生产更加便捷、高效、安全，华为推出了以体验为中心的高品质万兆园区网络解决方案，实现油气办公园区全场景无线全覆盖，提升数字化办公效率。

解决方案简介



方案价值

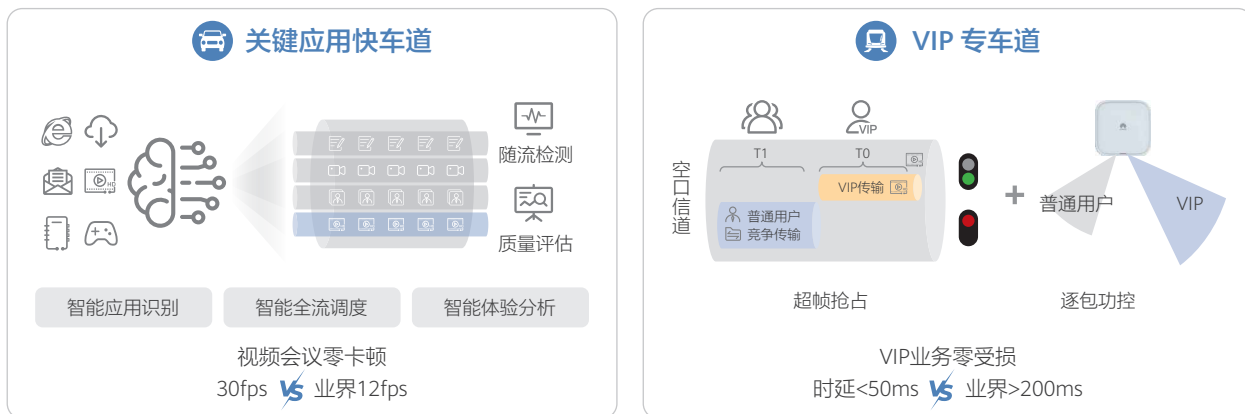
端到端安全 目标网：无线Wi-Fi密盾和有线MACsec、终端安全EDR，构建E2E安全防护 内网办公电脑、运维笔记本、生产调试设备、三方人员终端零信任接入全场景全频段Wi-Fi密盾+ AP-Switch端到端MACsec，关键数据零泄露	无线体验升级 目标网：总部办公区、会议室、VIP办公室等全场景Wi-Fi 7无线全覆盖 高密办公区，GB级文件秒级下载 油气公司高管VIP用户随时随地优先接入，无线性能 > 100Mbps	生产可靠回传 目标网：井场数据可靠回传，与业务系统智能联动，安全生产全面监管 采油井灵活Wi-Fi回传，5km长距离，百兆文件秒传输 工业交换机高可靠环网，智能融合网关，井场数采等物联应用按需部署	智能化运维 目标网：部署iMaster NCE-Campus，控快管理分析，故障快速闭环 园区数字地图，应用/终端/网络多维可视，应用/用户实时旅程回放，故障5分钟闭环
---	--	---	--

主要产品及优势

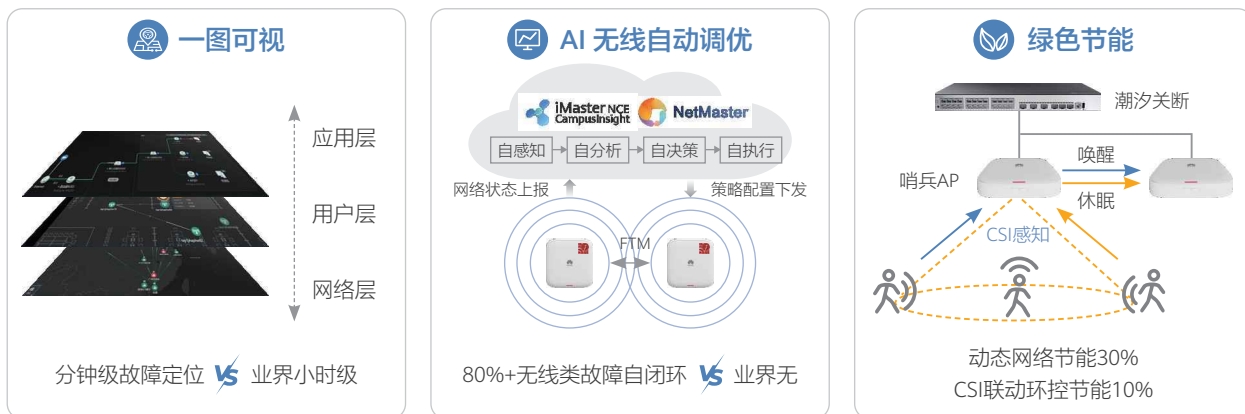
— 无线体验升级：极致万兆，人人千兆 —



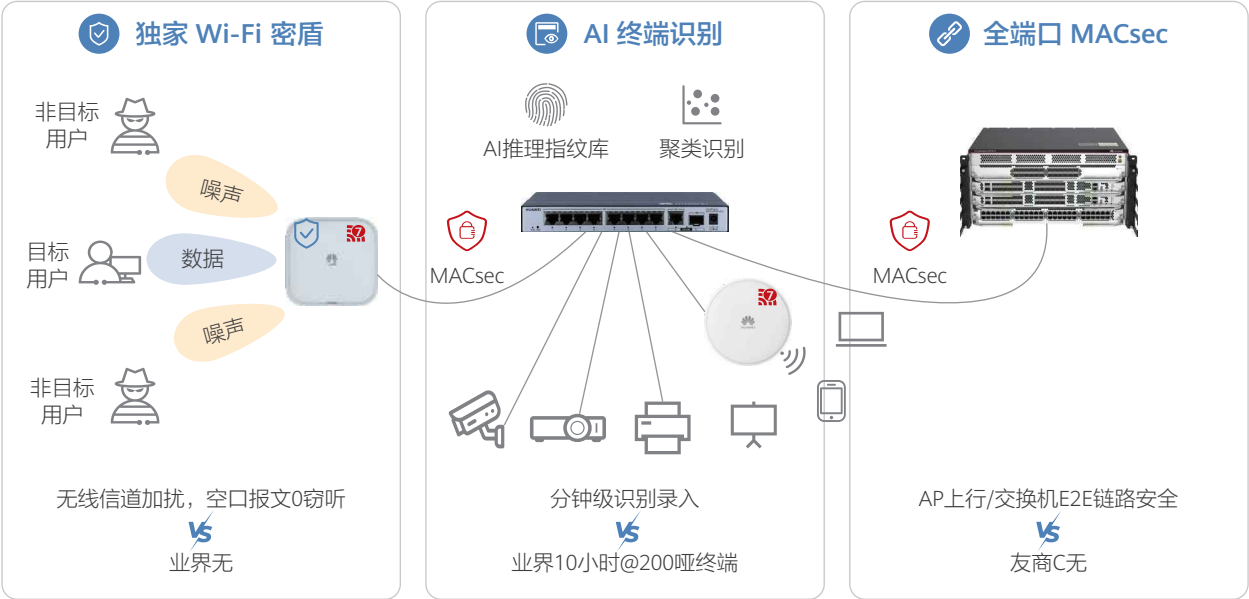
— 应用体验升级：视频会议零卡顿，VIP 业务零受损 —



— 运维体验升级：一人管理万人园区 —



— 安全体验升级：终端无感接入，有线无线 E2E 安全，关键数据 0 泄露 —



— 相关产品 —

CloudEngine Campus Switches 超宽、绿色、智简、安全	NetEngine AR Routers 广连接、高品质、超融合、智运维	AirEngine Wi-Fi 高安全、高性能、超融合	iMaster NCE-Campus 一人管理万人园区
---	--	---------------------------------------	---------------------------------------



成功案例

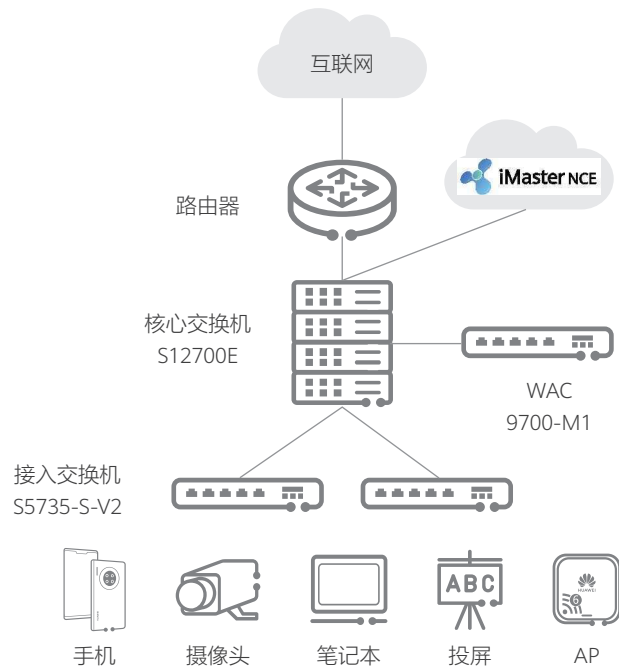
— 助力非洲 S 油田建设天然气城高品质园区网络 —

项目背景

- **先进网络：**现网建设超过10年，整体带宽、性能、都无法满足客户数字化转型诉求
- **运维复杂：**现网运维依赖专家经验，故障解决周期长

解决方案

通过部署iMaster NCE-Campus，快速管理分析、故障闭环，实现园区数字地图，支持应用/终端/网络多维可视、实时回放。



客户价值

- **产品迭代无忧：**满足客户长期建设先进网络的需求，避免了未来重复投资
- **高品质网络体验：**无线网络覆盖无盲点，VIP用户重点保障，关键业务高优先级，投诉率降低90%，联合第三方终端安全厂商组合成整体解决方案
- **运维人员减负：**园区网络数字地图，故障分钟级定位，配置基于模板管理，满足多部门部署，效率提升3倍



智慧管网

数智化管网

背景与挑战



万国牌

- 各系统重复建设，多个系统数据分离，形成信息孤岛和烟囱系统
- 如，国家管网巡检系统有40+套，华润燃气巡检系统有100+套



看不到

- 长输管道设备感知率<30%，非计划停输多
- 管网视频覆盖不足，高后果区覆盖率<20%，70%摄像机无AI能力

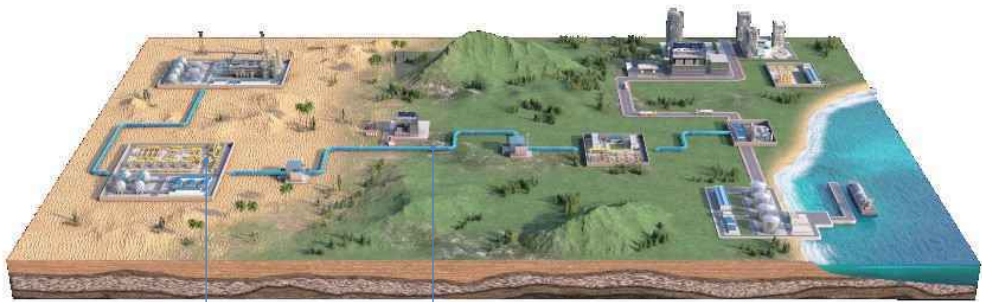


效率低

- 对于管道潜在风险（第三方施工、人为破坏、自然灾害等）缺乏有效的监管预警手段
- 人工巡检成本高、周期长、效率低，难以7*24小时监测

解决方案简介

智慧管道通过“端+云+大数据”体系架构集成管道全生命周期数据，提供智能分析和决策支持，用信息化手段实现管道的可视化、网络化、智能化管理，具有全方位感知、综合性预判、一体化管控、自适应优化的能力。



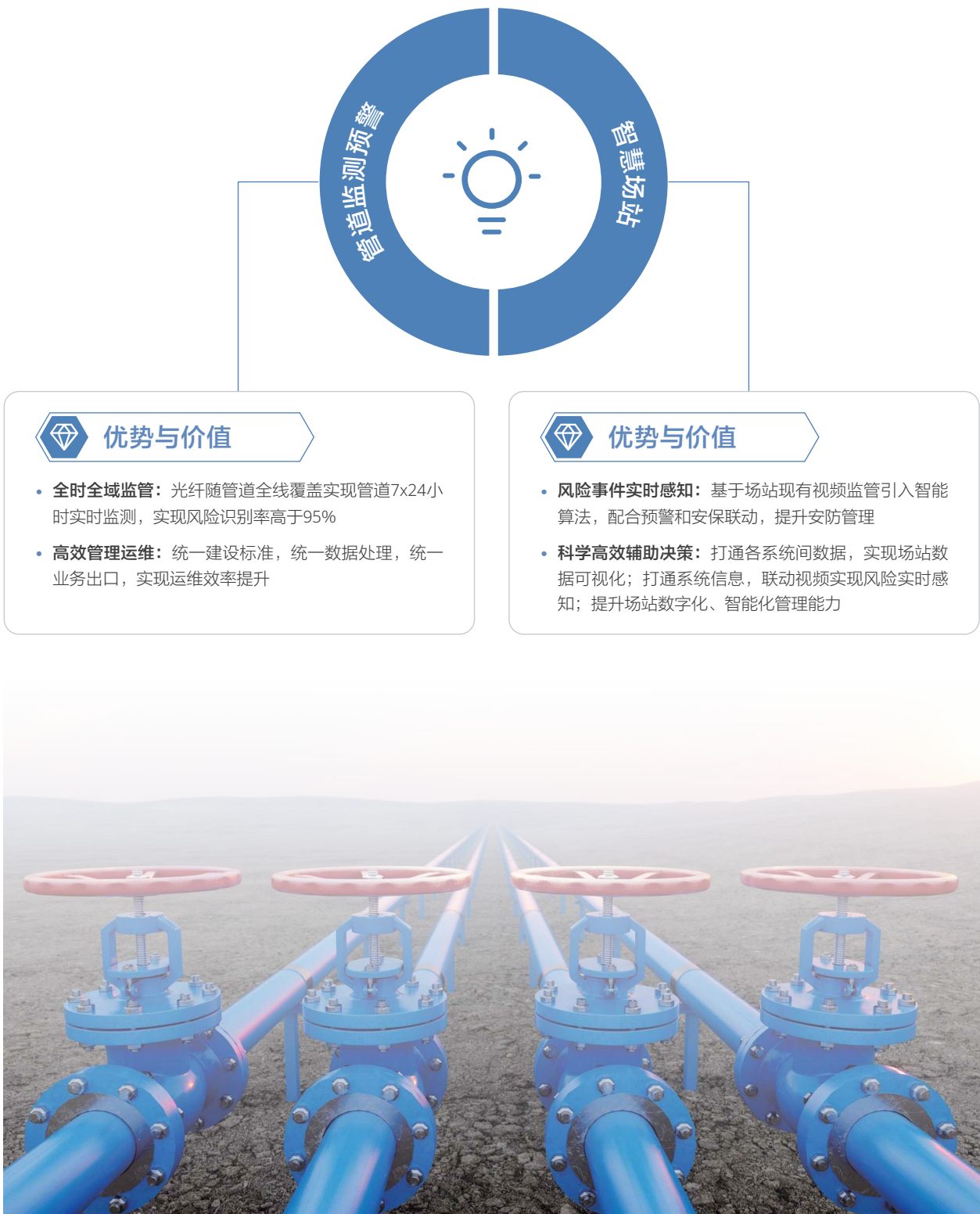
智慧场站

- **智慧巡检**：机器人辅助线上化巡检
- **智慧安保**：场站进出、周界智能管理
- **智慧运行**：综合态势感知
- **智慧安全**：生产作业可视、可管、可控
- **智慧办公**：高效协同，线上数字办公

管道监测预警

- **光纤预警**：光纤全线覆盖，针对第三方施工破坏、人为入侵偷盗破坏等进行智能分析及告警
- **光视联动**：对视频监管范围内的入侵目标，持续跟踪，联动报警，远程喊话驱离

方案价值

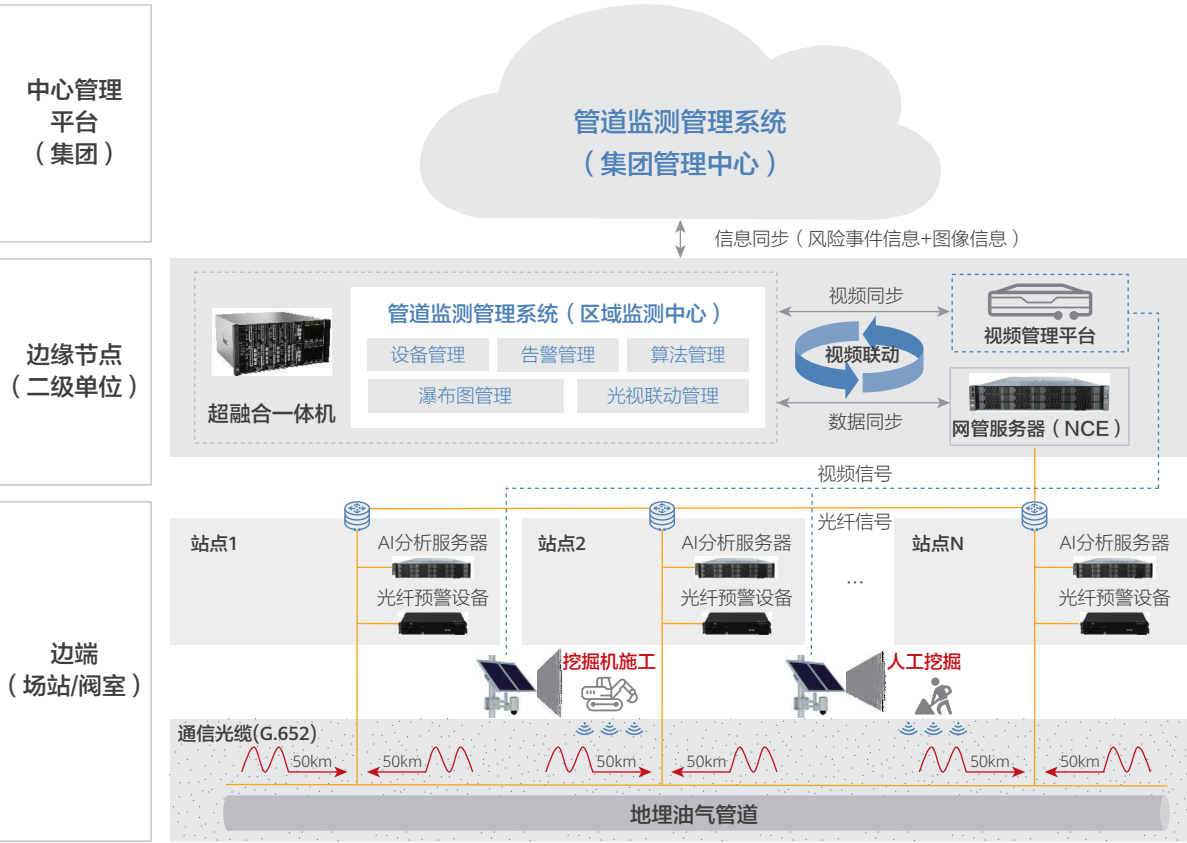


业务场景 1

— 管道监测预警 —

场景方案简介

基于分布式光纤传感技术，华为自研振动传感设备采用系列优势技术，结合AI能力，针对油气管道破坏预警场景，识别随线光缆的外部声音/振动信号，对埋地光缆的机械/人工挖掘等入侵破坏事件进行预警，为客户提供高识别率智能巡线解决方案，助力油气管道防护自动化和智能化。



主要产品及优势



Huawei OptiXsense
EF3000-A50

- 高性能光器件：自主创新大功率模块，搭载相位解调算法（oDSP），光纤跨损容忍度可达13.5dB（业界12.5dB）
- 双通道最大测量距离100km
- 定位精度：±10m
- 采样精度：1.276m



- NCE统一管理，多终端实时监测
- 集成GIS，在线可视可管
- 动态划分管理区域，方便管理
- 动态防护区域，方便配置
- 事件管理功能丰富，易运维

业务场景 2

— 智慧场站 —

场景方案简介

此方案依托场站标准化数字底座、边缘AI分析设备、视频监测设备等，负责场站端侧数据接入和视频、图像AI识别处理，采用超融合一体机提供边缘计算资源，支撑站级智能应用(智能巡检、智能安防、智能驾驶舱等)，并可通过区域中心部署统一运维管理平台对超融合一体机硬件及应用下发实现统一纳管，支持场站的数字化、智能化管理升级。



主要产品及优势



FusionCube

- **高度集成：**All in 1全栈能力，融合计算、存储、网络、电源等资源，资源密度更高，利用率提升4倍，支持按需叠加，线性扩展
- **极简运维：**无需专业机房，多形态部署，全站资源统一管理，多站点远程集中运维，无人值守
- **智能管理：**虚拟化、容器编排原生平台，云边协同，识别结果更准确，识别场景更丰富

数据集成平台（ROMA Site）

FDI：数据集成

MQS：消息集成

APIC：API集成

- **API集成：**API集成拉通，存量系统服务化改造，全球跨云数据中心路由等核心功能
- **消息就近接入：**分布式消息部署，自由组网，提升处理效率
- **数据集成：**异构数据间跨网集成同步，支持40+异构数据源，灵活调度同步任务



系统管理员

DME统一运维

告警监测与处理

状态监测

站点管理

应用部署

资源发放

集中备份

- **统一管理：**包含资源管理、性能监测、告警管理、操作日志管理、权限管理、硬件管理、健康检查和日志收集
- **灵活扩展：**可根据客户层级管理需求，支持上下级结构，动态管理规模，最大支持500个站点
- **应用协同：**支持虚拟化、容器和物理节点，支持混合负载保证业务快速上线

成功案例

— 国家管网山东公司：基于集团统一架构设计，打造光纤预警示范标杆 —

项目背景

- 管线破坏事件难监测：管道长，沿线环境复杂，打孔盗油事件频发。
- 事后抢修损失大：第三方施工作业不能及时发现和预警，事后抢修损失巨大。

解决方案

- 项目涉及7个作业区，3段管线，共计1173km管道，通过部署华为光纤传感+AI算法，有效发挥“采得全、识得准、听得远、学得快”4特性优势。
- 实现快速现场溯源和排查，及时阻止打孔盗油、施工破坏等管道威胁。



客户价值

- 精准识别人工挖掘事件：局部信号叠加识别算法技术，微弱信号全检出，铁锹挖掘识别能力大幅提高。
- 强干扰误报压制算法增强：历史背景瀑布图特征学习，背景比较判断，高效过滤持续的车辆穿行、工厂振动等误报。

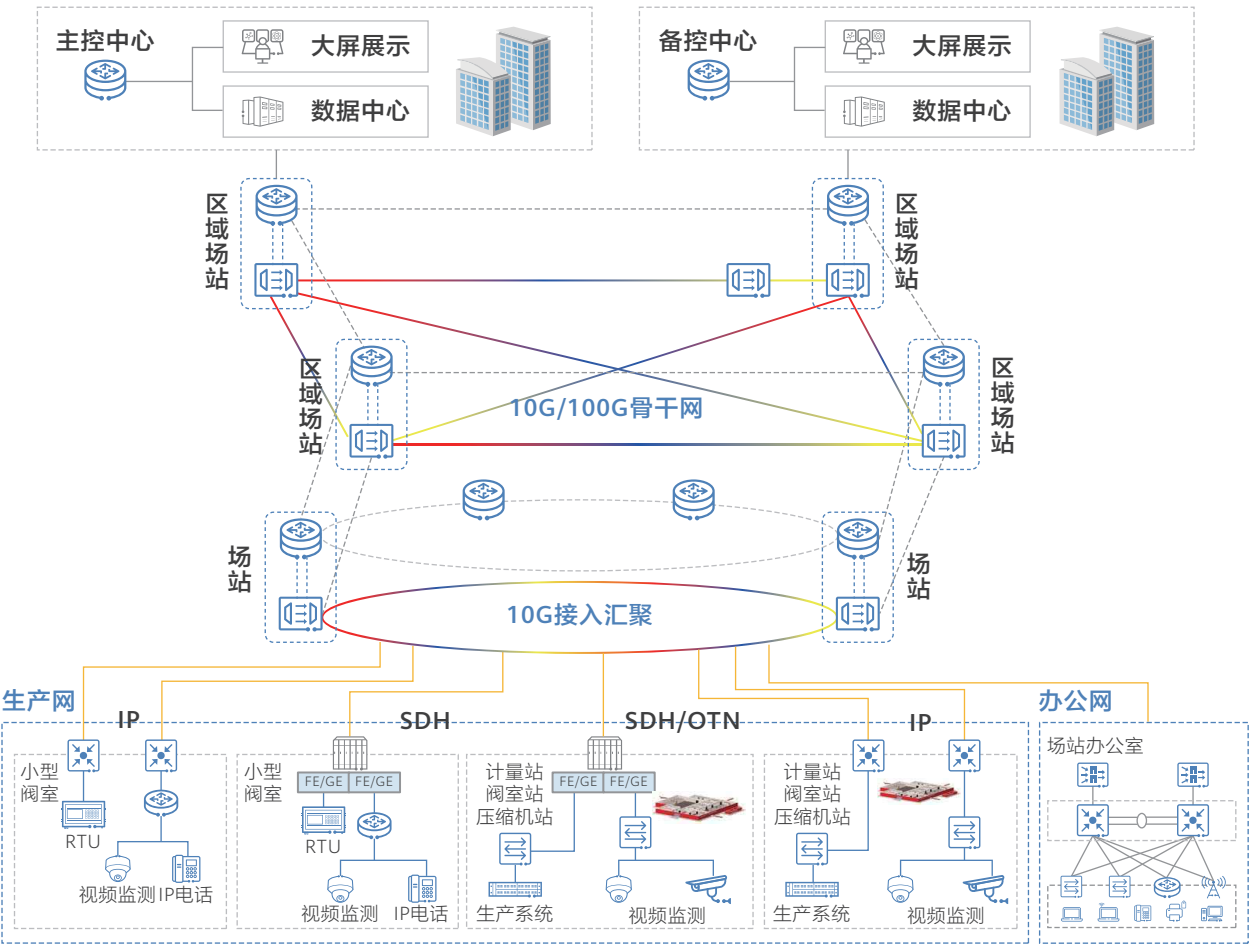
管道一张网

背景与挑战

管道一张网主要是为油气长输管道提供网络建设，作为远距离传输介质，面临着管道线长点多、业务流量激增、老旧管道较多、运营维护低效等现实挑战。并且全球油气管道数字化建设持续升级，这对油气管道网络建设提出了高可靠、低时延、大带宽、业务统一承载及易运维等要求，来支撑其智能运营、全方位安全管控、高效协作等业务诉求。

解决方案简介

管道一张网基于华为全系列网络通信产品，围绕油气长输管道系统的生产、视频、办公、生活等各类网络场景，结合F5G/工业交换机/Wi-Fi 6/IPV6+/网络安全等先进网络技术及组合，打造油气长输一体化工业互联网解决方案，使能油气管道生产数据和云端算法的上通下达，实现统一架构、一网承载、一体安全的业务目标。



方案价值



全场景联接

多种网络技术灵活组合，满足油气管线各类业务连接需求



稳定可靠

采用环网保护、备份链路等措施保证高可靠网络



全网安全

业务隔离、数据加密、接入控制



智简运维

可提供统一运维方案，支持多厂家、多类型设备智能运维

主要产品及优势

多业务光传送平台



OptiXtrans E6600

基于MS-OTN架构，具备向OSU OTN，第五代NHP传送技术平滑演进能力。

- **多业务接入：**包括PCM，PDH、SDH、OTN、以太网、SAN、视频等
- **多重保护，可靠性高：**五层保护（光线路/板内/SNCP/客户侧/设备1+1）；电层ASON抗多次断纤
- **网络分离，业务隔离：**SCADA采用SDH/OTN硬管道，CCTV/OA采用PKT软管道

宽温CPE

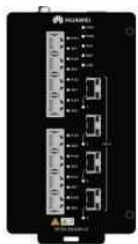


OptiXstar E810

工业级设计宽温CPE，适用于严苛环境下的阀室互联承载网。

- **工业级设计：**自散热，可在-40℃~+65℃超宽温环境下正常工作，满足严苛环境部署要求
- **超低功耗：**单设备功耗<40W，支持太阳能供电，解决偏远区域取电难问题
- **高安全：**采用SDH和OSU硬管道技术，并能和上层传送网无缝对接，端到端管理，助力场站无人化管理

宽温交换机



CloudEngine
S5735I

CloudEngine S5735I宽温（DIN）系列交换机是华为公司推出的全新一代宽温交换机，可提供灵活的全千兆接入和GE/10GE上行链路端口。支持工业级工作温度范围和专业的户外防雷，可适应条件恶劣的户外机柜环境，其中S5735I主要参数如下：

- 8个10/100/1000BASE-T以太网端口，4个万兆SFP+
- 1个DI/DO口，1个RS485口
- DC供电或者交流适配器供电
- PoE++
- 包转发率：84/102Mpps
- 交换容量：336Gbps/3.36Tbps

园区核心/汇聚交换机



CloudEngine S6730-H系列

具备高性能、高可靠、云管理和智能运维能力。采用华为领先的VRP平台，专为安全性，物联网和云而构建。

- 分为10G、25G、40G和100G以太网交换机，丰富的端口类型满足多样化的网络带宽需求
- 支持云管理，实现包括规划、部署、监测、体验可视化、故障修复与网络优化的全生命周期云管理网络服务
- 支持随板AC能力，集成AC功能，可管理大规模的AP
- 产品支持VXLAN技术，通过网络虚拟化实现业务隔离，一网多用



Wi-Fi 6

- 随时随地百兆接入，单AP并发接入>50终端、覆盖半径约100米，时延<10ms
- 主动漫游切换时间<10ms，漫游0丢包
- 信号自动调优，免配置自动部署，即插即用，一键入网
- 统一入口易运维，Wi-Fi 6和UWB接入网络共部署，简化运维

成功案例

— 华为助力S客户打造安全、可靠、可视的智慧油管网络 —

项目背景



S客户北部骨干网项目目前仅有100M链路带宽，南部是10G链路，这造成了非常高的时延和稳定性风险



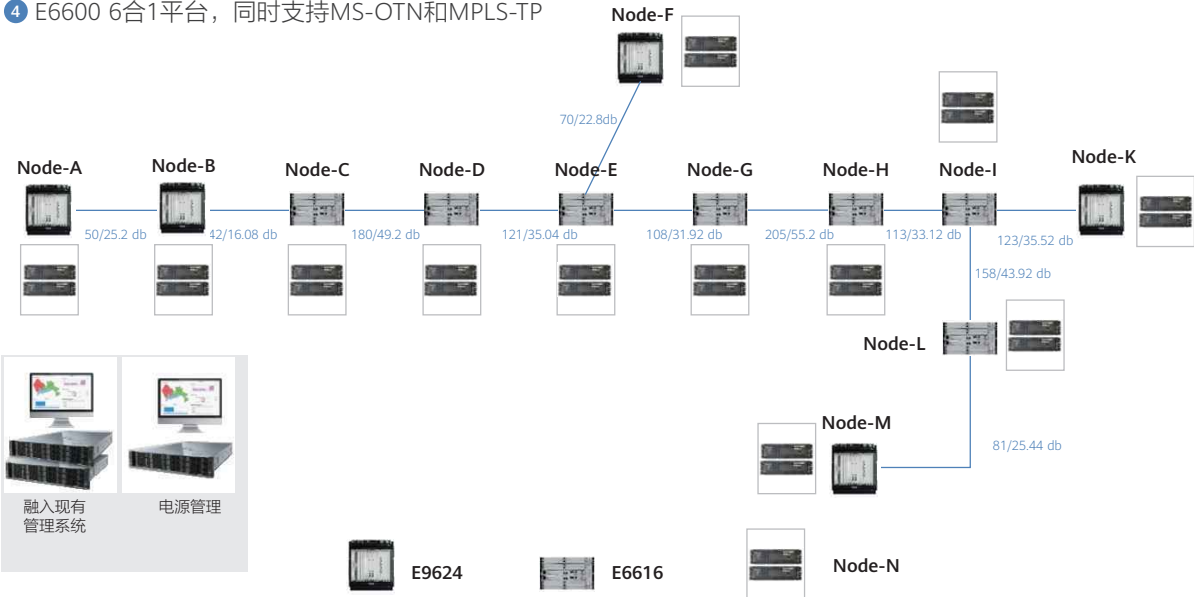
主要通信通过运营商网络，带来安全风险



S客户在北部地区没有光纤资源

解决方案

- 1 租用光纤OPGW，解决光纤资源问题
- 2 建设100G骨干网络，一步到位，解决中长期带宽增长需求
- 3 统一网管，新建网络可被现网网管NCE统一纳管
- 4 E6600 6合1平台，同时支持MS-OTN和MPLS-TP



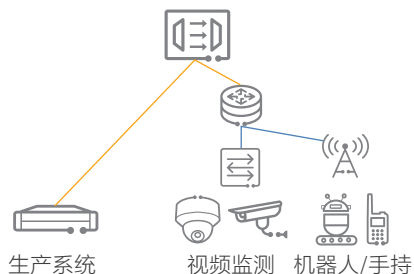
客户价值

- 建设100G骨干相比原来租运营商网络带宽增长1000倍，解决网络容量不足、高延时、低稳定性问题
- 建设面向未来的网络，E6600平台支持带宽容量向200G甚至DWDM扩容，保护投资
- 现网设备统一纳管，新设备平台直接加入到现网网管纳管，节省成本、简化运维
- 网络安全，E6600平台NHP原生硬管道保障业务高可靠、低时延

智慧管网光通信

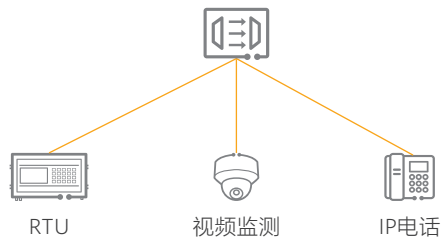
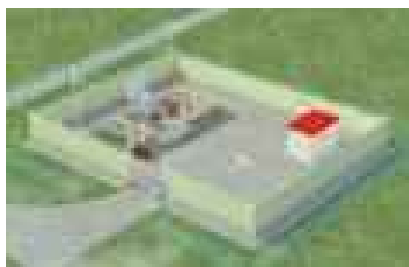
背景与挑战

场站：计量站 / 压缩机站 / 门站



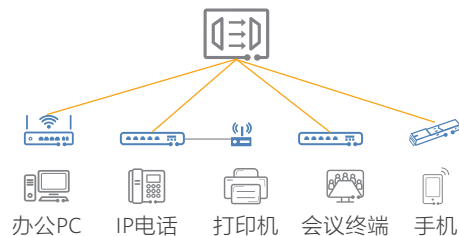
- 生产系统要求高
- 网络架构不清晰
- 运维复杂问题多

阀室：生产业务综合接入



- 低功耗阀室
- 高温/极寒
- 机柜空间紧张
- 无市电

综合办公：集团总部 / 分公司等互联



- 可靠性需提升
- 带宽相对不足
- 运维效率不高
- 光纤黑盒不可视

解决方案简介

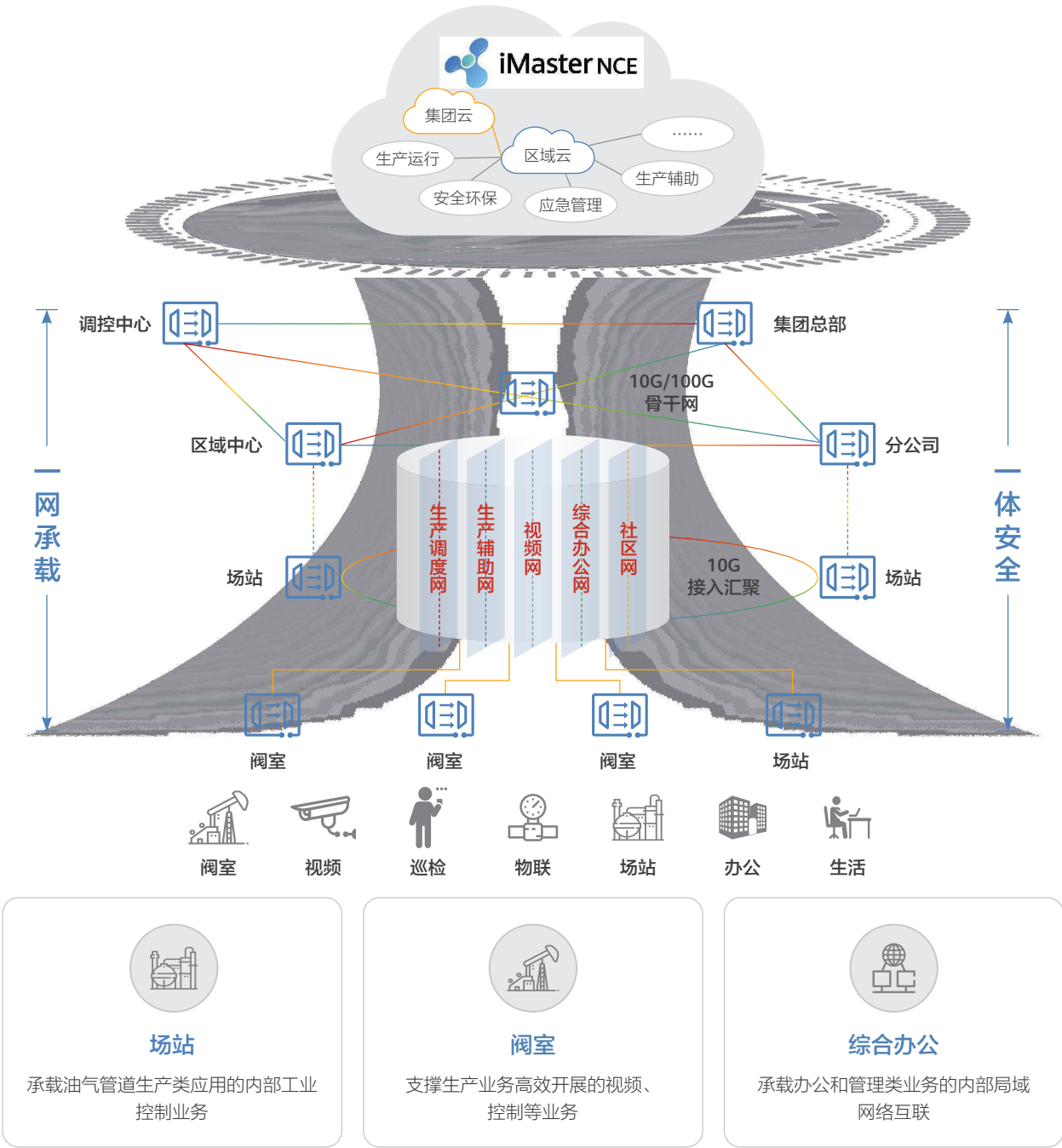
智慧管网光通信是围绕油气行业管线传输场景提供的解决方案。针对管线传输场景，该方案覆盖场站、阀室、综合办公等多种场景，实现安全可靠、超大带宽、融合承载、极简运维4大特性。

安全可靠

超大带宽

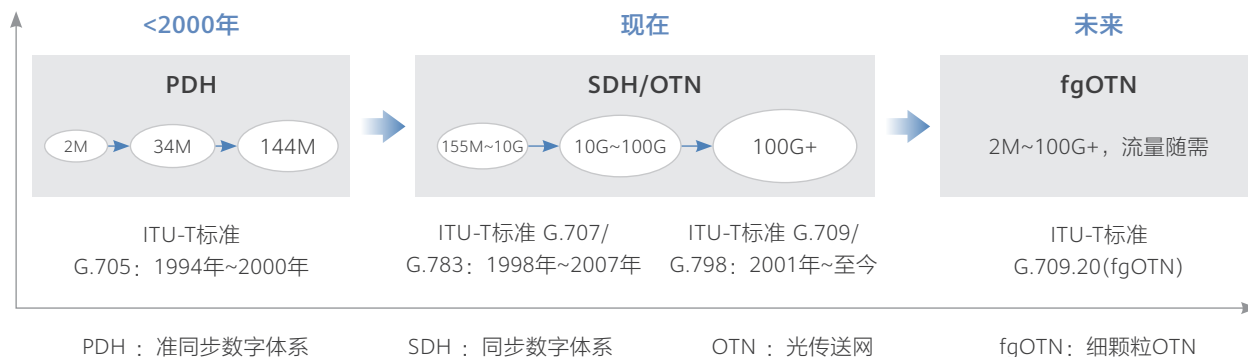
融合承载

极简运维



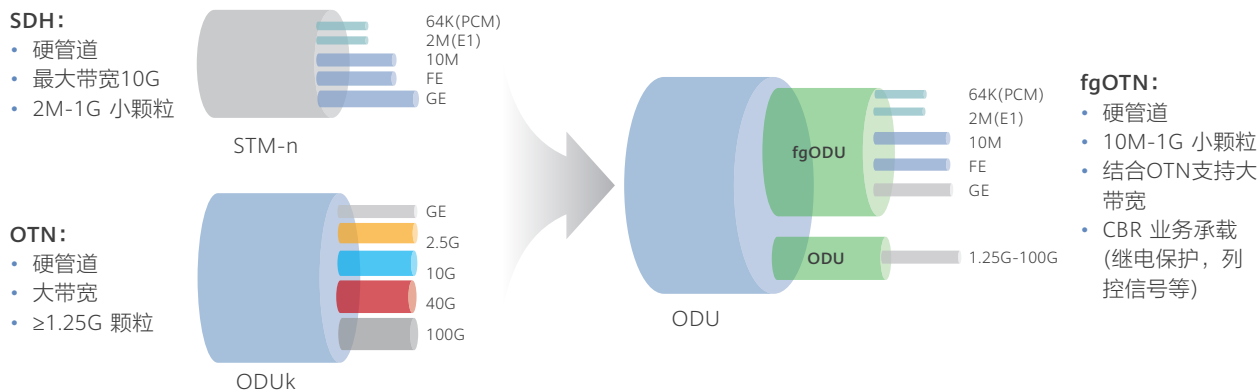
方案价值

— NHP：原生硬管道技术演进路线 —

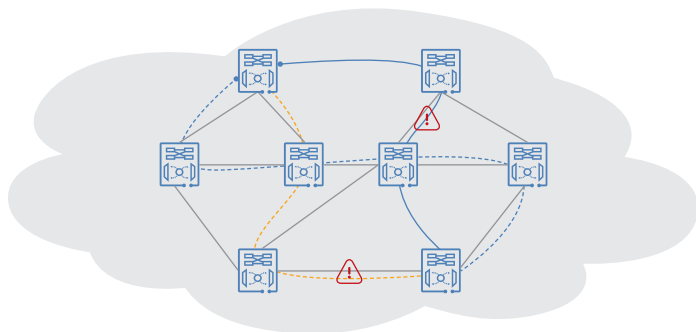


— ITU-T传送标准体系持续演进，定义OTN小颗粒承载标准 —

fgOTN: fine-grain Optical Transport Network, 细颗粒OTN



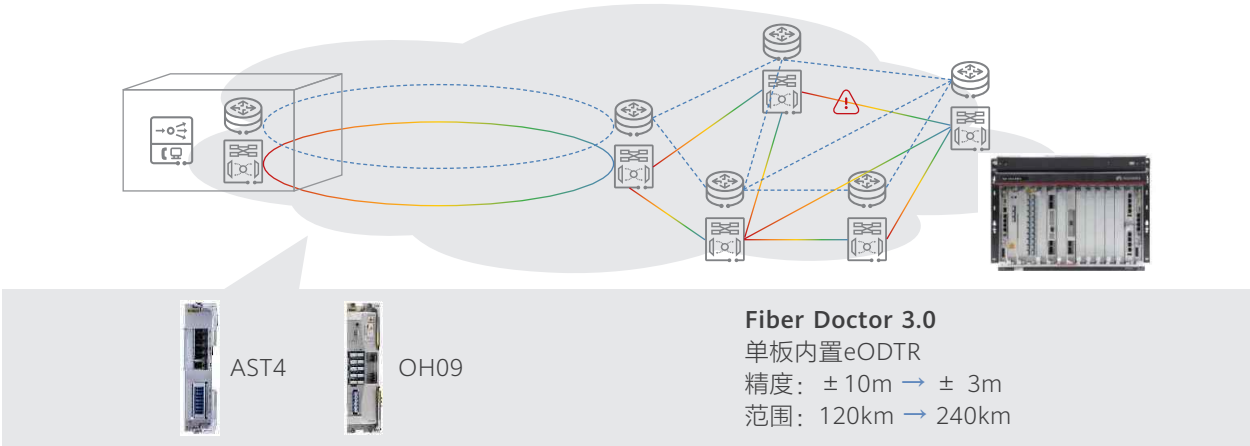
— ASON：领先的ASON/GMPLS 平台 —



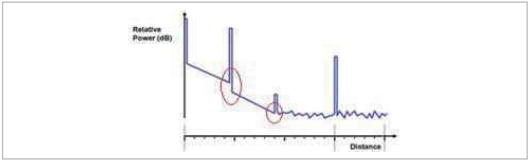
- 10年成熟商用经验
- 光层/电层智能控制平面均业界领先
- 成熟的规划设计工具
- 全球已成功部署250多个OTN ASON网络

— 网络实时监控，故障快速定位，数字化提升运维效率 —

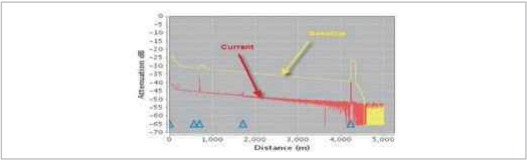
光纤状态实时监控，媲美高端仪表监测精度



光纤异常提前预警



监测报表自动呈现



故障定位:
天 $\rightarrow$ 分钟



主要产品及优势



阀室工业 CPE: E810

- 高安全
业界首创，从广域到接入，端到端硬管道
业务一纤承载，100%物理隔离，实现多网合一
- 高可靠
工业级设计，宽温（ $-40^{\circ}\text{C} \sim +65^{\circ}\text{C}$ ），长距离（40km）
超级节能，功耗<40W，太阳能供电
- 统一运维
网管合一，干线和阀室多设备统一纳管
网络合一，故障定位效率提升



传统形态光传输: E6600 系列

- 高安全
业界领先硬管道，保障业务快速响应
- 高集成
融合架构，超大容量，打造一张极简网络
- 智运维
管控析融合，使能网络全生命周期自动化

成功案例

— M油田基于华为全光承载解决方案支撑油田内数字化转型升级 —

项目背景

M油田是伊拉克最大油田之一，2021年，随着现网网络设备EOS，客户面对油田增产增收提出数字化转型升级需求，规划100+集群井覆盖光纤资源，并对所有井实施自动化控制和业务实时监管等。



带宽不足

现有骨干网带宽仅2.5G，未来规划Wi-Fi 7、实时监管等新业务导致骨干网带宽承载能力不足



设备EOS

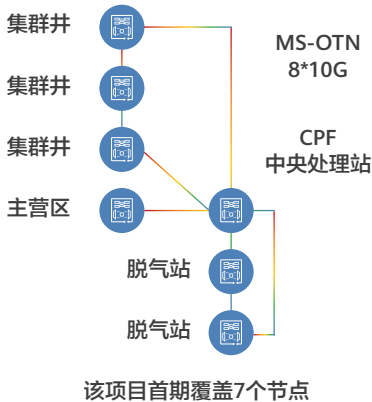
现网设备已经EOS，原厂家服务费用昂贵



可靠性高

集群井已部署SCADA，ESD，PCS等控制系统，要求各业务必须隔离

解决方案



高带宽

骨干链路从2.5G升级为8*10G，并支持未来往100G+平滑升级

统一平台

现网E1、E&M、FE、GE等业务统一平台接入，统一管理

物理隔离

SCADA、ESD、PCS等核心生产控制业务通过波长完全物理隔离，同时承载油田园区内办公、安防监管等业务

客户价值



高安全

基于时隙+波长硬隔离技术，实现油田内一张网，统一承载IT/OT业务



易运维

不同种类业务，在站点内统一平台接入，减少设备种类，降低运维频率



易扩容

未来带宽可以平滑扩容到100G以上，满足未来15年的带宽需求

华为技术有限公司
深圳龙岗区坂田华为基地
电话：+86 755 28780808
邮编：518129
www.huawei.com

商标声明

 HUAWEI, HUAWEI,  是华为技术有限公司商标或者注册商标，在本手册中以及本手册描述的产品中，出现的其它商标，产品名称，服务名称以及公司名称，由其各自的所有人拥有。

免责声明

本文档可能含有预测信息，包括但不限于有关未来的财务、运营、产品系列、新技术等信息。由于实践中存在很多不确定因素，可能导致实际结果与预测信息有很大的差别。因此，本文档信息仅供参考，不构成任何要约或承诺，华为不对您在本文档基础上做出的任何行为承担责任。华为可能不经通知修改上述信息，恕不另行通知。

版权所有 © 华为技术有限公司 2025。保留一切权利。

非经华为技术有限公司书面同意，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本手册内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。