

HUAWEI ENTERPRISE ICT SOLUTIONS **A BETTER WAY**

油气行业业务知识培训

Author/ ID: Houshaofeng 00117469

Dept: 行业解决方案营销运作部

Version: V1.0(20130423)

enterprise.huawei.com

HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.



Content

1

油气行业产业链和市场空间

2

上游油田场景和业务流程

3

中游管道场景和业务流程

油气业务范围和产业链

勘探：



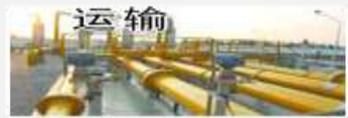
找油

开发：



采油

储运：



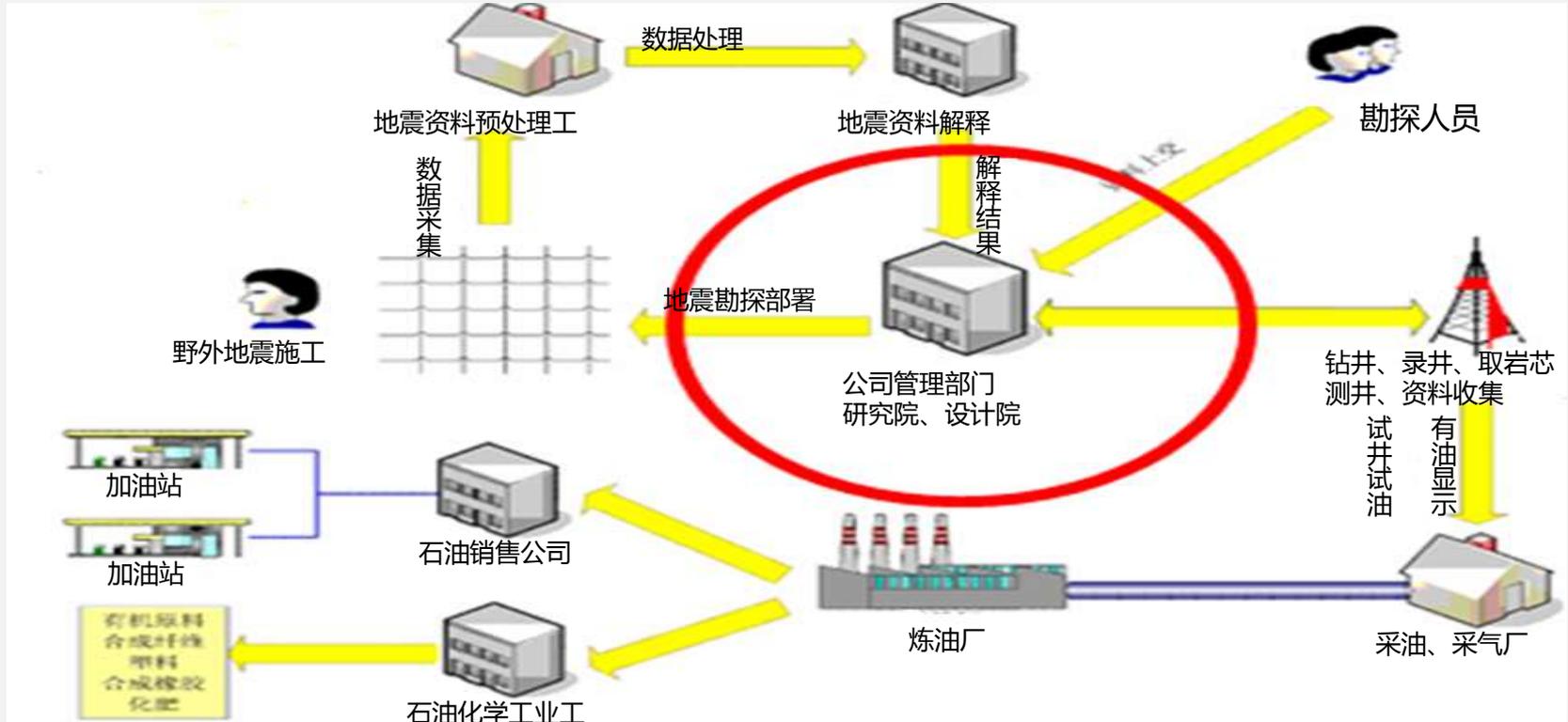
运油

炼化：

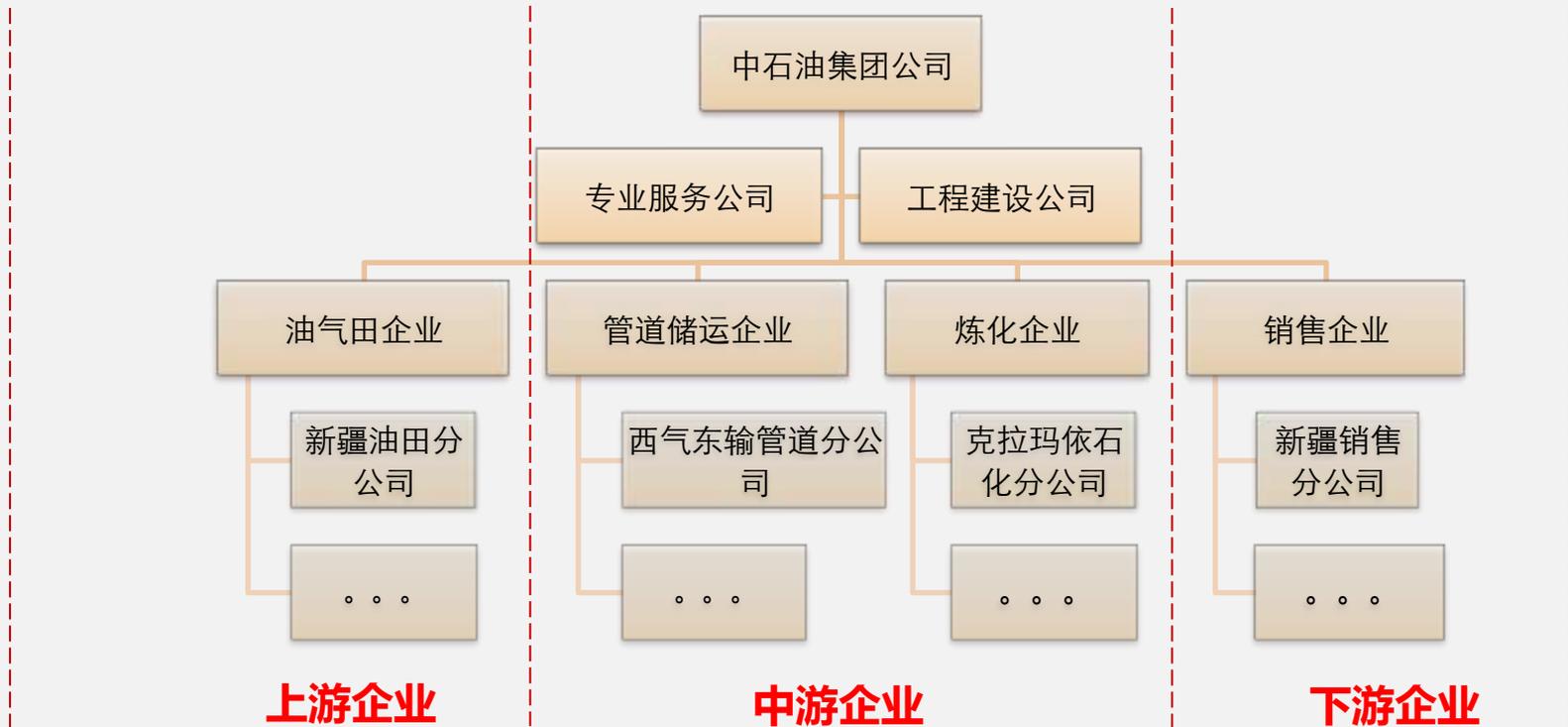


炼油

油气业务活动流程



中石油集团主要成员企业示意图



定位、客户和合作伙伴



宏观市场环境—上游管道



2011-2014年，预计石油勘探开采及加工业ICT投资累计将超过\$1025亿，石油管道运输业ICT投资累计超过\$95亿

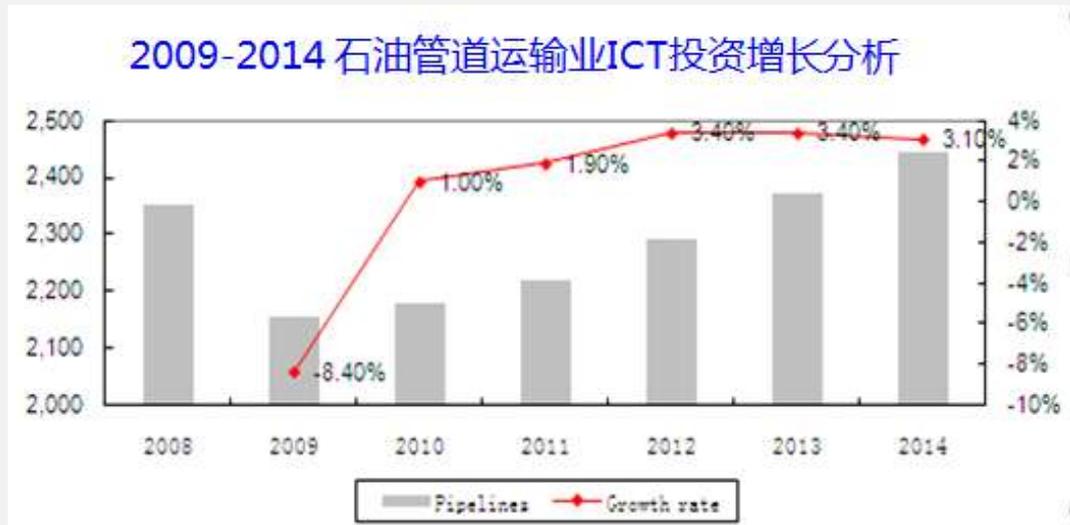
(未包含天然气管道)

◆ 油气行业一般每年将年收入的1%-2%用于ICT建设。

◆ 根据OVEM的统计，2011年单独的油气公司在通信基础设施的投资都高达数千万甚至上亿美元。

◆ 2012，能源行业ICT投资总额为\$343.61亿，上游ICT投资\$206.2亿，中游ICT投资约\$23亿。

宏观市场环境—中游管道



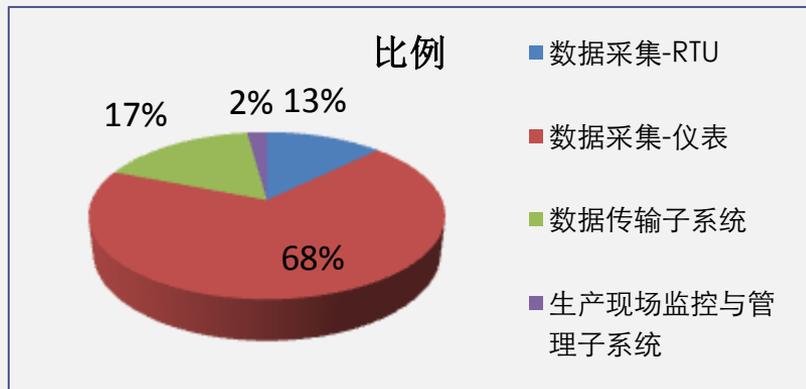
全球能源管道建设发展情况

- (1) 截至2009年统计，全球能源管道总长度是191万公里，美国第一80万公里，中国排名第四6.3万公里；未来5年，全球范围规划和在建的能源管道总里程将超过20万公里。
- (2) 中国十二五期间规划建设的石油、天然气运输管道超过10万公里，包括中国在海外修建的能源管道项目。
- (3) 规划和在建的管道沿线都将建设先进的集成数字通信网络，老的管道也有通信网络改造需求。

能源管道通信行业发展趋势

- (1) 能源管道通信经历了人工转接电话，卫星，微波等通信方式，但都不能完全满足客户的业务需求，随着通信技术的发展，集成多种通信手段的数字式集成通信网络，已经成为能源管道行业通信的发展趋势。
- (2) 能源管道集成通信是新兴市场，目前有能力进入这个市场公司不多，主要有阿朗，华为，中兴，西门子，思科等。

市场分析——油田ICT投资



- 中石油十二五规划重点工作A11项目，达到油井70%以上数字化管理，站库100%数字化管理，共投资15亿\$，目前仅有10%油井实现数字化(共24万口井)；
- 除仪器仪表，RTU和数据传输专网的投资比例相当；

序号	名称	费用 (万元)	比例
1	数据采集-仪表	227079.34	68%
2	数据采集-RTU	42115.5	13%
3	数据传输子系统	55996.6	17%
4	生产现场监控与管理子系统	7089.85	2%
	合计 (万元)	332281.29	100%

Source: 大庆油田数字化油田项目投资预算-2011

油气上游环节的ICT需求和机会点

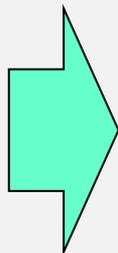
业务类别	业务需求	ICT机会点
上游油气勘探	采集地震、测井、录井等勘探数据，数据量非常大，需要及时传输到总部，专家远程分析和决策；勘探地震资料处理和油藏模拟需要高性能数据计算分析和处理	数据传输网络、视频监控、数据中心、存储服务器等
上游油气开发	生产数据回传；生产数据存储、分析和处理；视频数据回传和智能分析；生产应急指挥和统一调度；海上油田通信、调度和视频监控	生产数据无线网络、IP骨干传输网络、数据中心、视频监控、生产管理信息系统、生产应急指挥系统
油气石油公司办公通信网络	集团总部和各分支机构之间的互联互通，公司内部的网络通信，IP语音通话，远程视频会议，远程培训教学	园区网络（LAN）、集团核心网络（IMS、NGN）、集团IP骨干传输网络、融合通信（语音、UC、协同办公）、视频会议、智真会议

中游管道业务特点和ICT需求



长输管道业务特点：

- 1、超长距离（上千公里）
- 2、环境复杂，很多在偏远地区，无运营商网络
- 3、地质灾害、人为破坏、偷盗多发，损失巨大（国内每年偷油损失达几十亿）
- 4、人工巡检工作量大，不易发现问题



客户ICT需求：

- 1、管道**安全预警**、**远程监视**（地质灾害、人为破坏等）
- 2、管道的生产输运状态监控(SCADA)
- 3、管道巡检、故障定位处理的**集群通信**，站场的**办公语音**、**视频会议**需求
- 4、**基础网络覆盖**（高可靠性：承载SCADA数据）

Content

1

油气行业产业链和市场空间

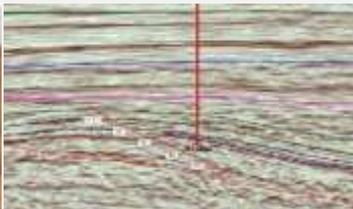
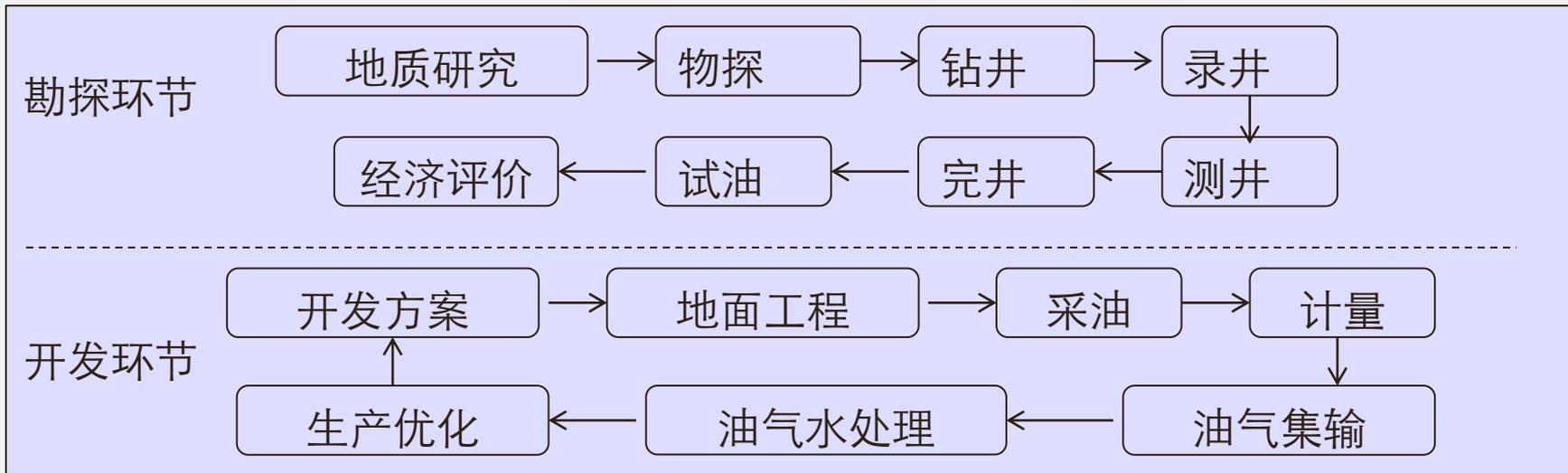
2

上游油田场景和业务流程

3

中游管道场景和业务流程

上游业务流程



油气勘探业务流程示意图

应用场景：

- 部署在勘探现场

主要功能：

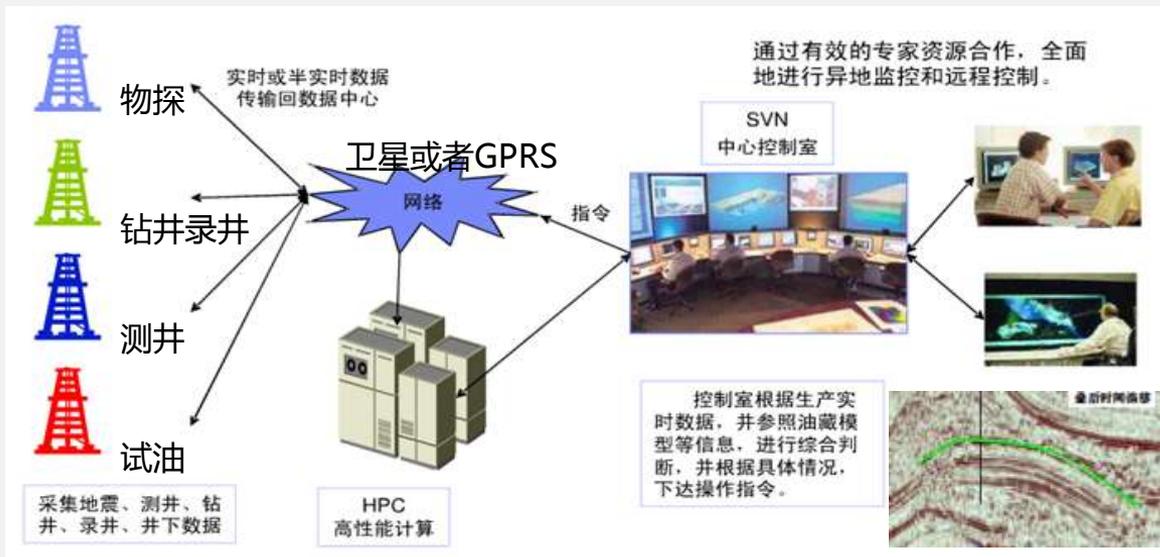
- 完成物探、钻井、录井、测井和试油各活动，给出油藏描述的评价结果

网络连接：

- 数据解释结果通过卫星或者GPRS网络传输给总部
- 井架传感器数据通过有线传输到录井仪、测井仪

系统配置：

- 数据采集设备
- 数据解释仪器或者软件



- 客户痛点：**
- 1、**数据传输问题**，传输数据量很大，一个平方公里大概会产生2GB的数据量，目前大多用卫星传输，费用高，另外，对于数据再大或者对声像传输质量要求较高的工作则无法完成
 - 2、**数据处理问题**，地震资料处理和油藏模拟需要**高性能计算机群**，**处理性能不够、耗电量大、维护难**是目前客户非常关心的问题；

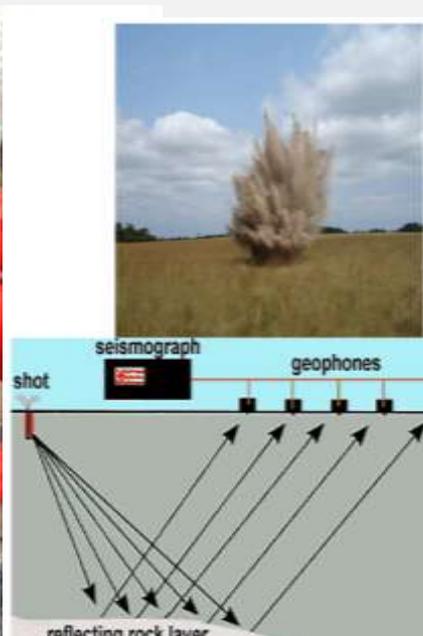
野外物探场景——传统地震数据采集和预处理



检测设备和线缆



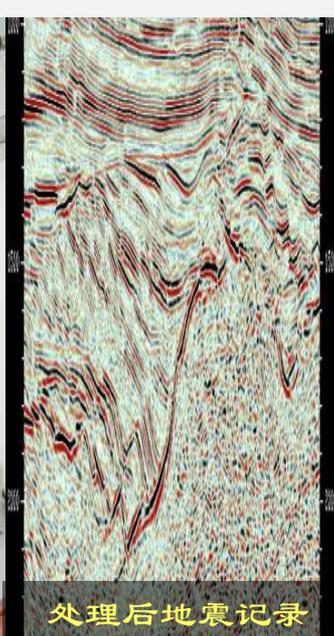
检测点部署安装



地震波数据采集



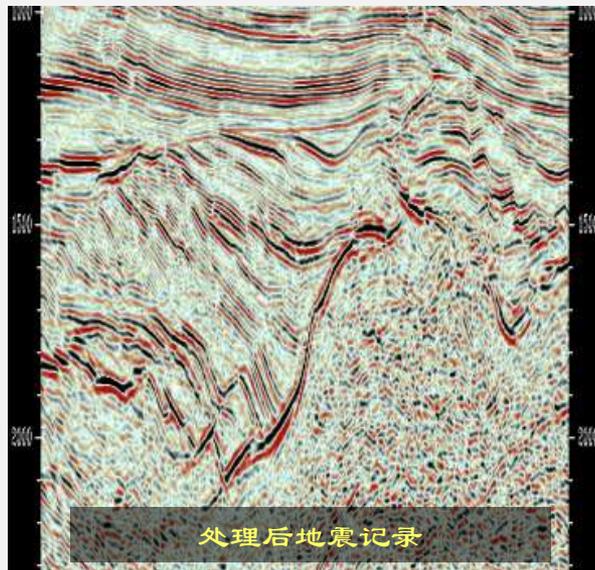
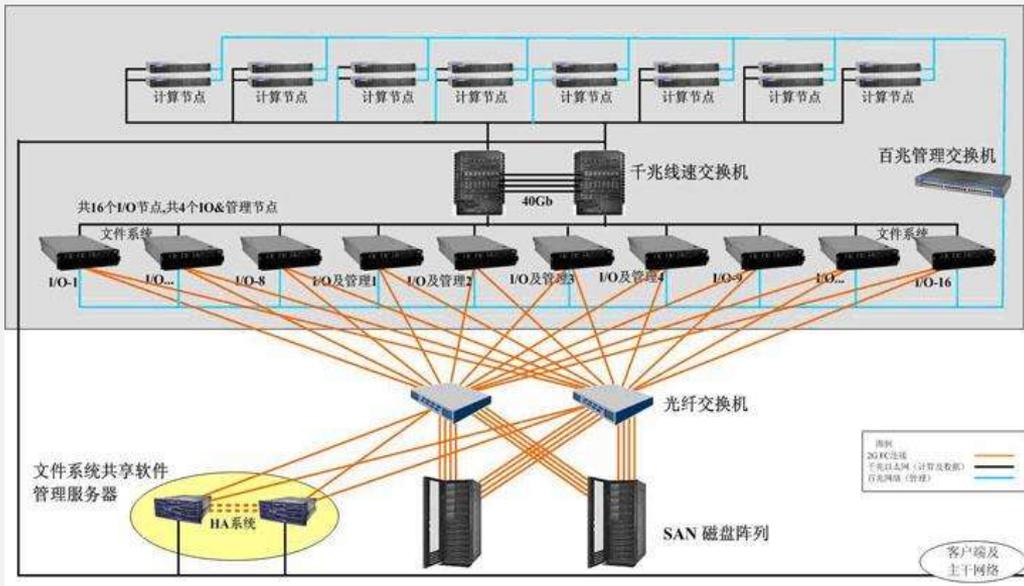
地震波数据预处理



处理后地震记录

地震数据处理

地震数据处理场景



- 微机集群：含有多个节点，具有较强处理能力和速度，主要用于大数据量**三维处理**、三维连片处理及迭前时间域或深度域偏移迭加。
- 文件IO量巨大，其输入输出文件一般都是以T作为计算单位，**IO系统的性能**严重影响着整个系统的性能。所以，地震资料处理系统要求有巨大、高效的存储系统。对计算性能也有一定的要求，特别是浮点处理能力。
- 要求具有高**可靠的网络**，以便保证在作并行计算时计算节点间通讯的**带宽和延迟**。

油气钻井、录井、测井现场

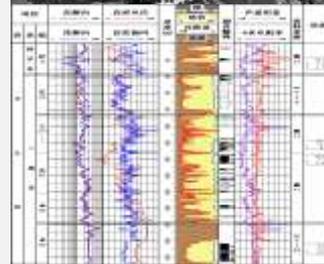
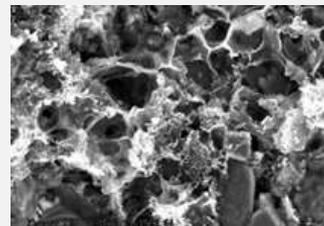


钻井

钻井技术：顿钻、旋转钻、空气钻

录井：利用综合录井开展地层评价，监控钻井施工。
定向钻井技术。

测井：是确定和评价油、气层的重要手段之一



随钻录井和测井

测井技术是油气勘探中高新技术含量最多的领域之一。

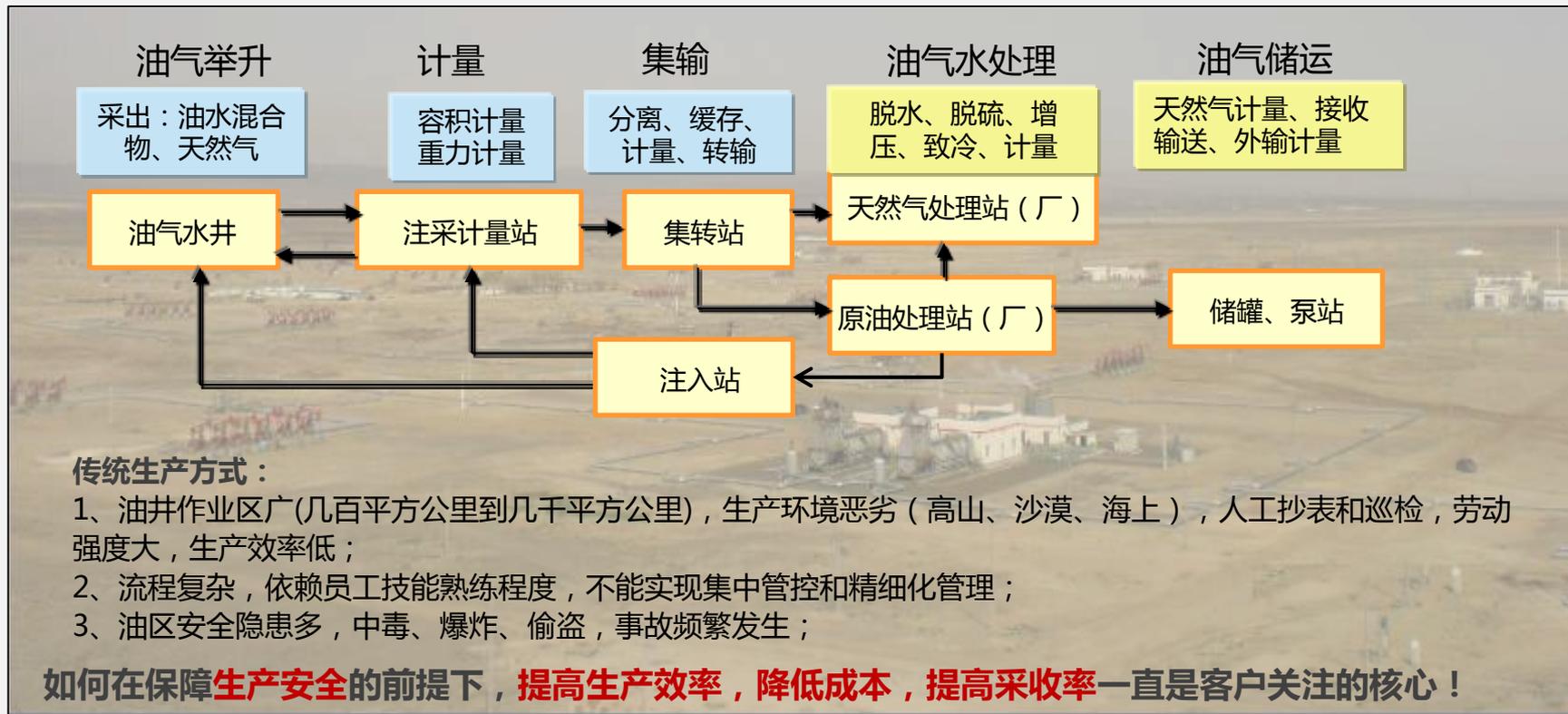
- 高分辨率阵列感应和微电阻率扫描成像测井；
- 超声波井壁成像和偶极子阵列声波测井；
- 脉冲中子和核磁共振测井等。

录井、测井成果

油田生产现场图



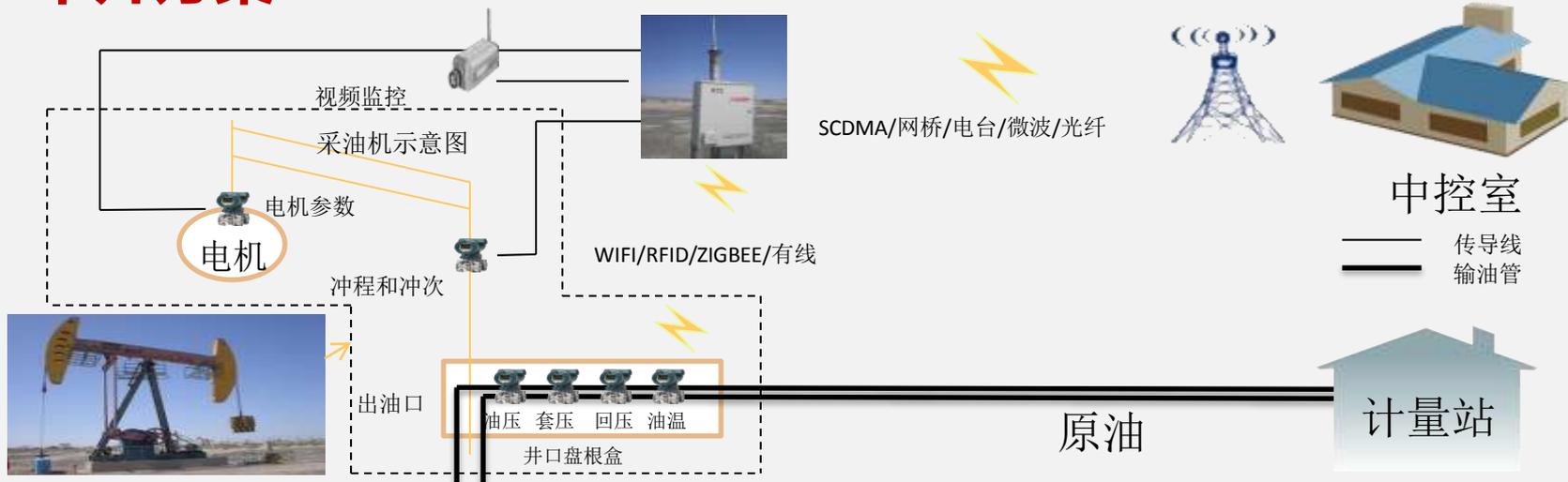
油气主要生产业务流程



油气生产逻辑架构图



单井方案



主要功能:

- 通过压力差，将原油采集到地上并通过输油管道输送到计量站
- 通过传感器采集油压、套压、回压、油温、电机参数、冲程冲次等参数，通过通讯网络传回中控室，完成生产状态的监控

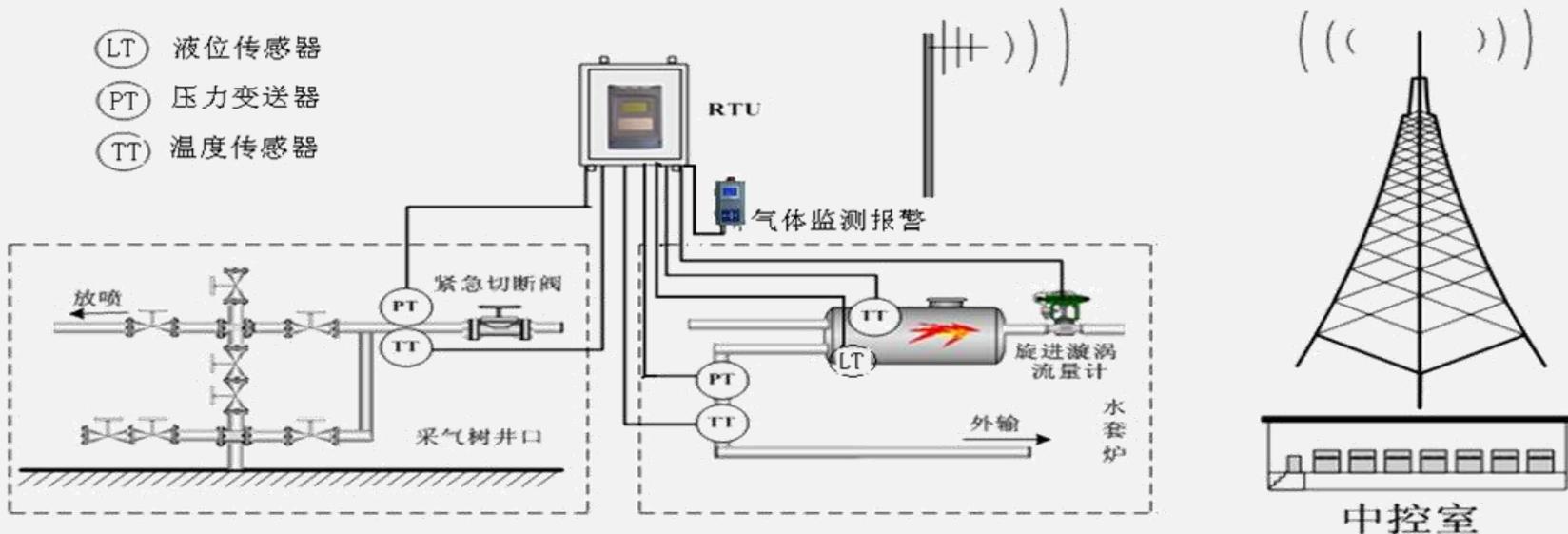
主要产品:

- 抽油机，一般有6个传感器，其中包含脉冲位移传感器、载荷传感器(冲程、冲次的数据也通过该传感器进行采集)、温度传感器、油压传感器、回压传感器和套压传感器。
- RTU一般有三个组件组成，其中包含：PLC传感器、通讯设备、电源。

通讯方式:

- 传感器和RTU之间可以通过有线或无线的方式通讯，其中无线包括WIFI/RFID/Zigbee等方式。
- RTU与中控室之间可以通过光纤或无线方式通讯，其中无线包括SCDMA/网桥/电台/微波/卫星等方式。
- 传感器支持标准的MODBUS-RTU协议，MODBUS ASCII、MODBUS TCP等协议。

单气井系统



主要功能:

- 通过其他压力，将开采的气体直接输送到计量站
- 通过传感器采集管汇气压和温度、流量和压力、等参数并通过RTU经过通讯网络传送至中控室
- 中控室远程通过RTU控制输气管的阀门开关

通讯方式:

- 计量室传感器和RTU之间一般通过有线方式通讯，同时反向控制信号也通过有线方式传送到阀门控制开关
- RTU与中控室之间可以通过光纤或无线方式通讯，其中无线包括SCDMA/网桥/电台/微波/卫星等方式

产品组成:

- 主要监控参数：压力、温度、流量、液位、可燃气体报警；
- ESD系统：横河Prosafe-RS；Honeywell FCS；
 - DCS系统：横河 CS3000；安控；和利时；
 - 紧急切断阀：Bettis
 - 变送器/传感器：ABB、安控、四川仪表
 - 流量计：横河
 - 气体监测报警仪

计量站



油管入口

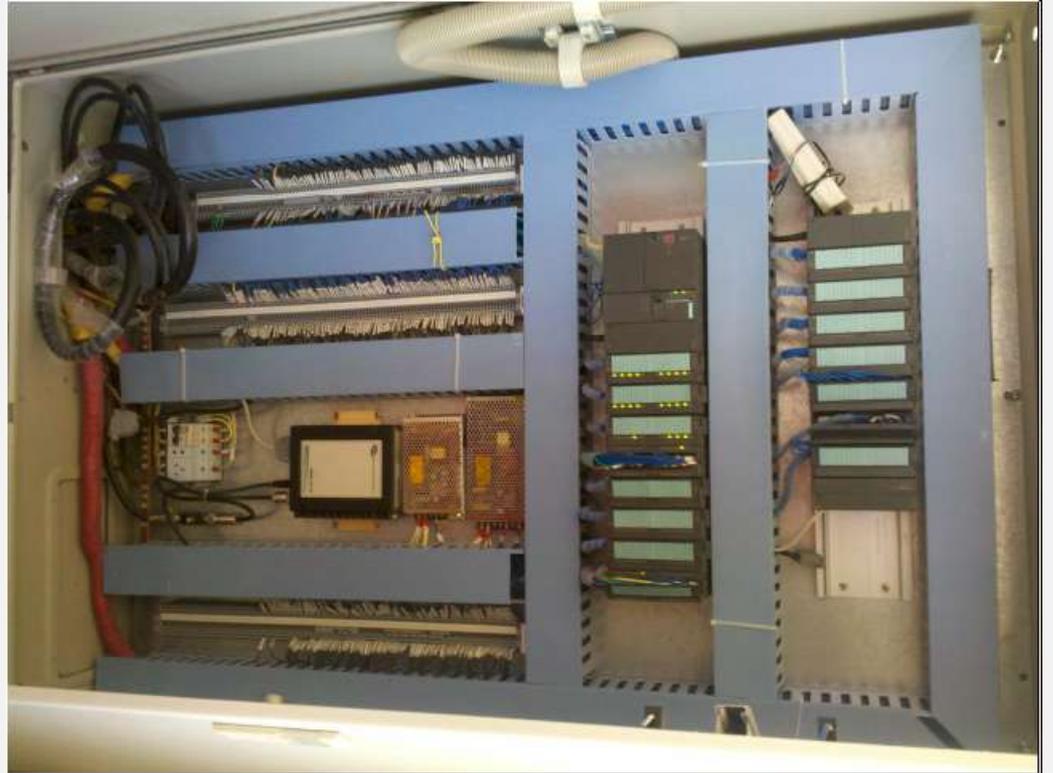


人工计量倒换阀门

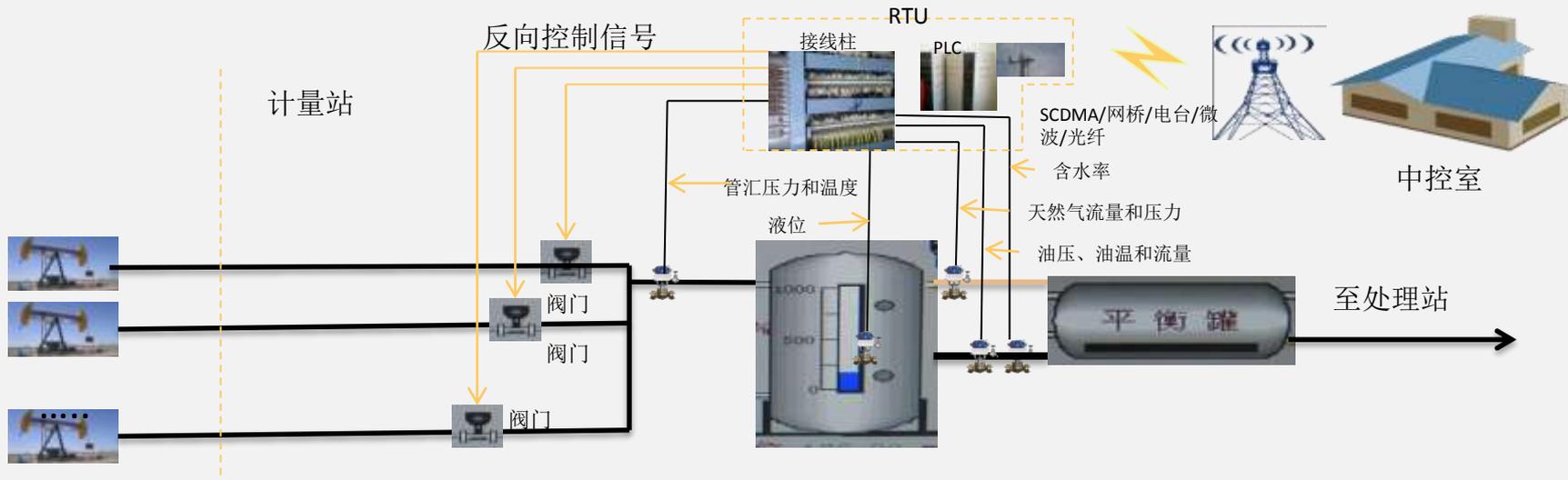


计量装置

计量站PLC



计量站方案



主要功能：

- 循环分离其中一个管道原油的油水气，通过采集各种参数完成对单井的油气产量、含水率等生产状态的计量
- 通过传感器采集管汇油压和温度、天然气的流量和压力、分离罐的液位、含水率和分离后的油压和温度等参数并通过RTU经过通讯网络传送到中控室
- 中控室远程通过RTU控制输油管的阀门开关

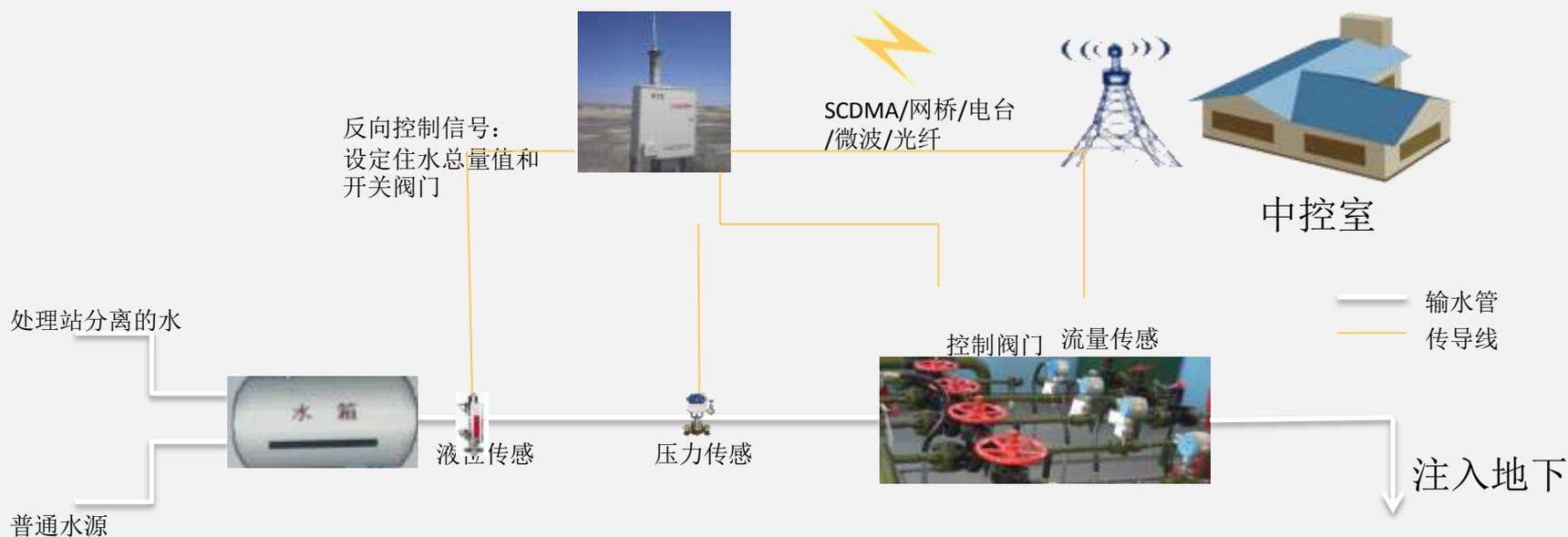
主要产品：

- 一个计量站一般可以监控12~18口井的流量，每口井都配置了一个阀门，每个计量站有12~18个阀门。
- 计量站一般有5个传感器，其中包括管汇压力和温度传感器、液位传感器、天然气流量和压力传感器、含水率传感器、油压、油温，和流量传感器
- RTU由三部分组成，其中包括：PLC传感器、电源、通讯模块。

通讯方式：

- 计量室传感器和RTU之间一般通过有线方式通讯，同时反向控制信号也通过有线方式传送到阀门控制开关
- RTU与中控室之间可以通过光纤或无线方式通讯，其中无线包括SCDMA/网桥/电台/微波/卫星等方式

注水站系统



主要功能：

- 油井在开采一段时间后，地下压力会降低，采油效率会下降，注水站通过向地下注水，以增加地下压力，便于保持油井的生产效率
- 每次注水总量可以由中控室远程设定，同时监控注水压力和流量
- 注水站所用水主要是从处理站分离出的水，很小一部分可能需要普通水源

通讯方式：

- 注水站的传感器参数一般通过计量站的RTU传回中控室，通过有线的方式接入RTU
- RTU与中控室之间可以通过光纤或无线方式通讯，其中无线包括SCDMA/网桥/电台/微波/卫星等方式

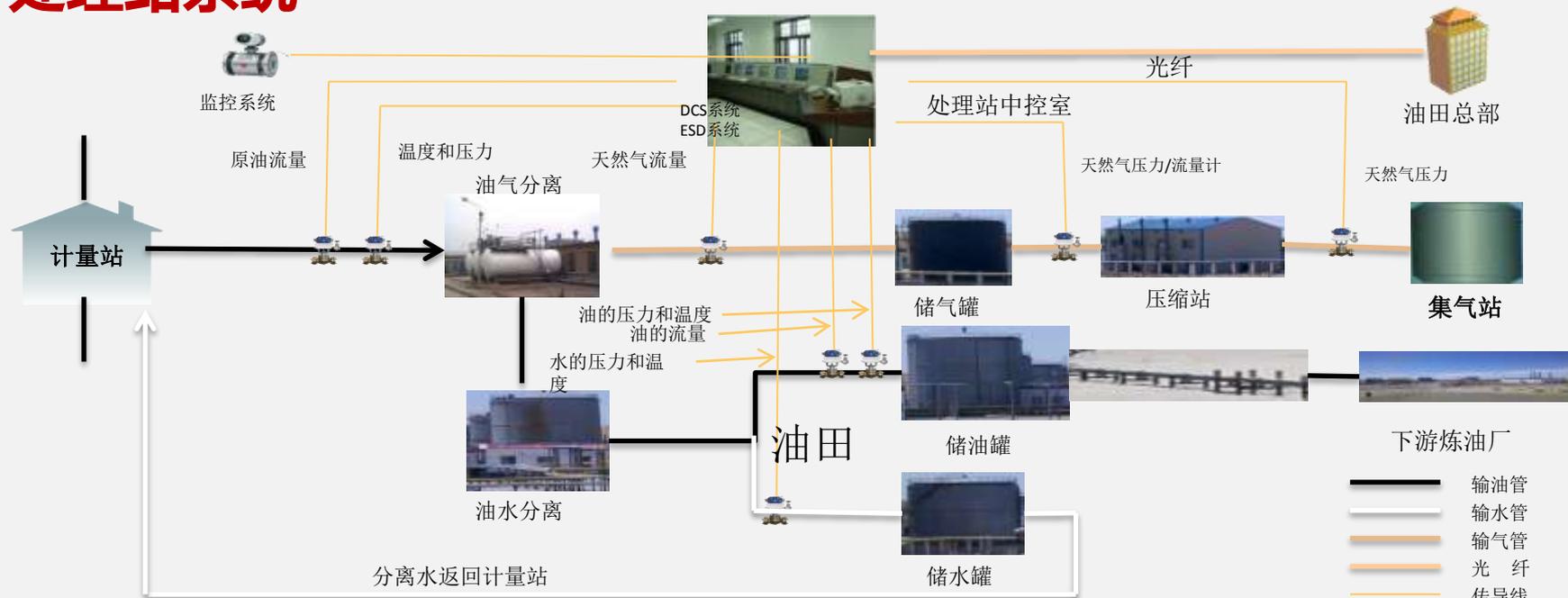
主要产品：

- 主要监测参数：压力、流量、液位。
- RTU：安控、中控、华隆
- 变送器/传感器：ABB、安控、四川仪表
- 流量计：横河

处理站图片



处理站系统



主要功能：

- 处理站主要把油、气和水进行分离，然后对天然气进行压缩输送至集气站供生活和工业使用；分离出的油通过管道输送到下游炼油环节；分离出的水会返回计量站供水站注入地下
- 处理站内对安全要求较高，手机等设备需要关机，所以一般有中控室，通过SCADA系统和视频系统对处理站进行安全生产监控

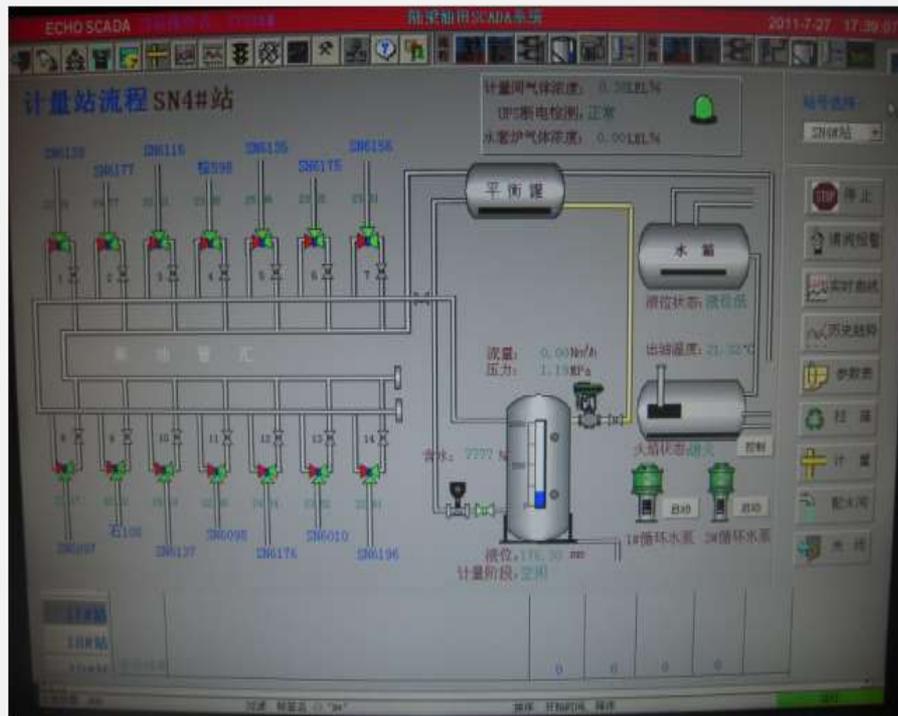
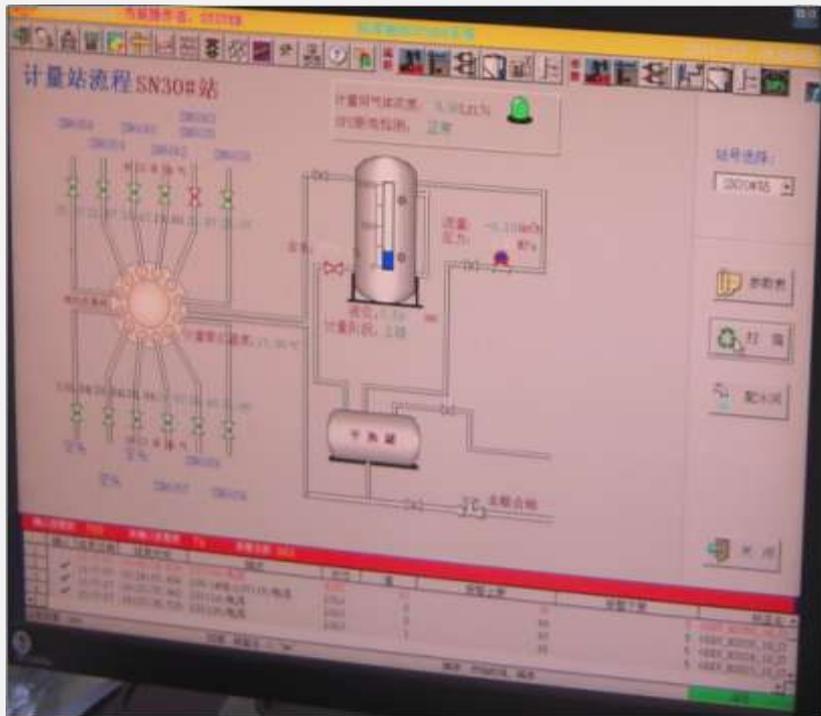
通讯方式：

- 处理站的仪表通过电缆连接到DCS系统的I/O接口柜上，再通过现场总线和DCS控制站相连
- 现场数据通过OPC服务器经防火墙连接到油田总部数据中心

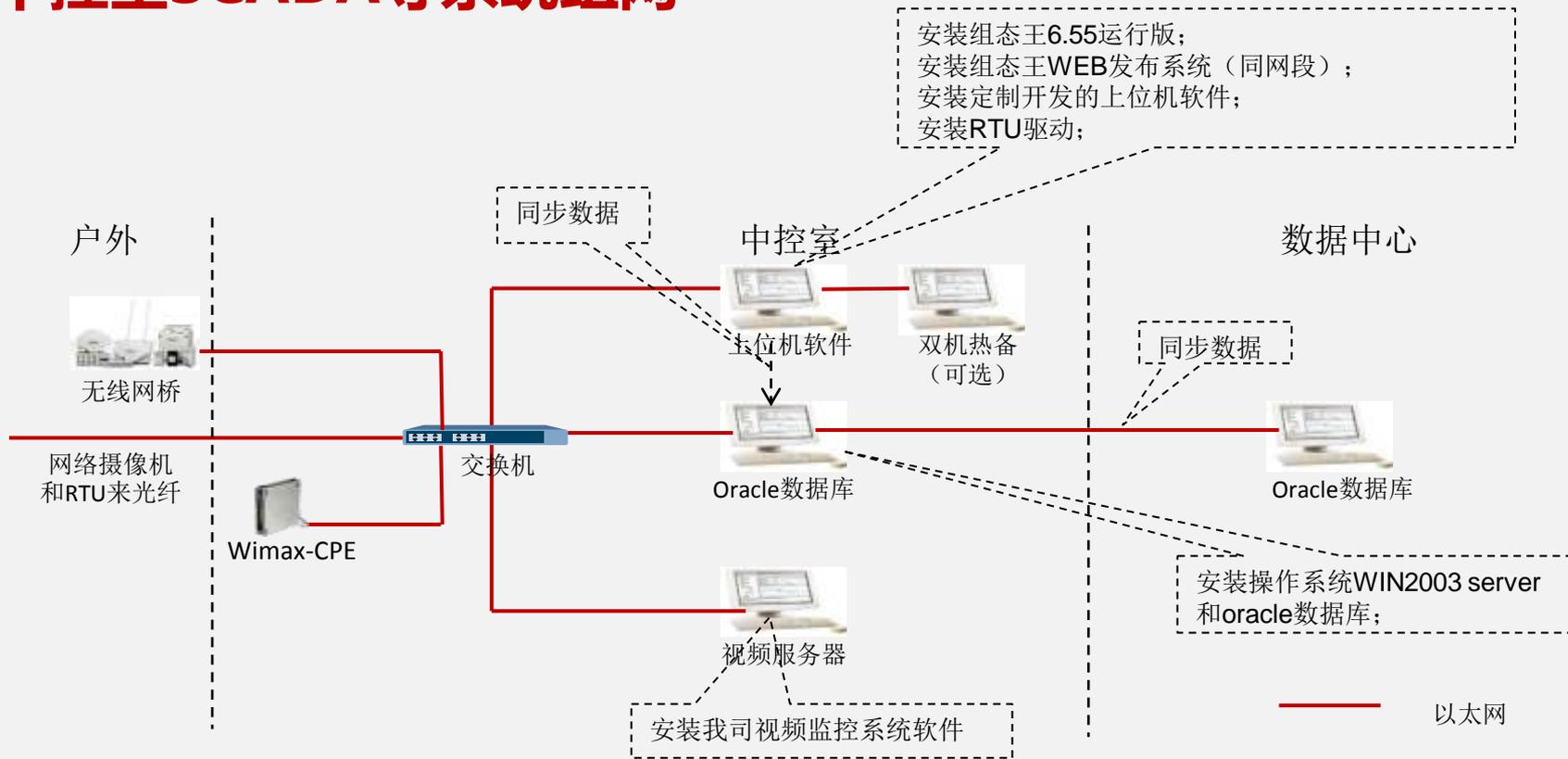
主要仪表：

- 压力传感器：温度传感器 液位传感器：
- 油水气流量传感器（浙江天信）
- 电动调节阀（霍尼韦尔、ABB）
- 可燃气体探测器
- DCS/ESD控制器（日本横河、霍尼韦尔、ABB等）

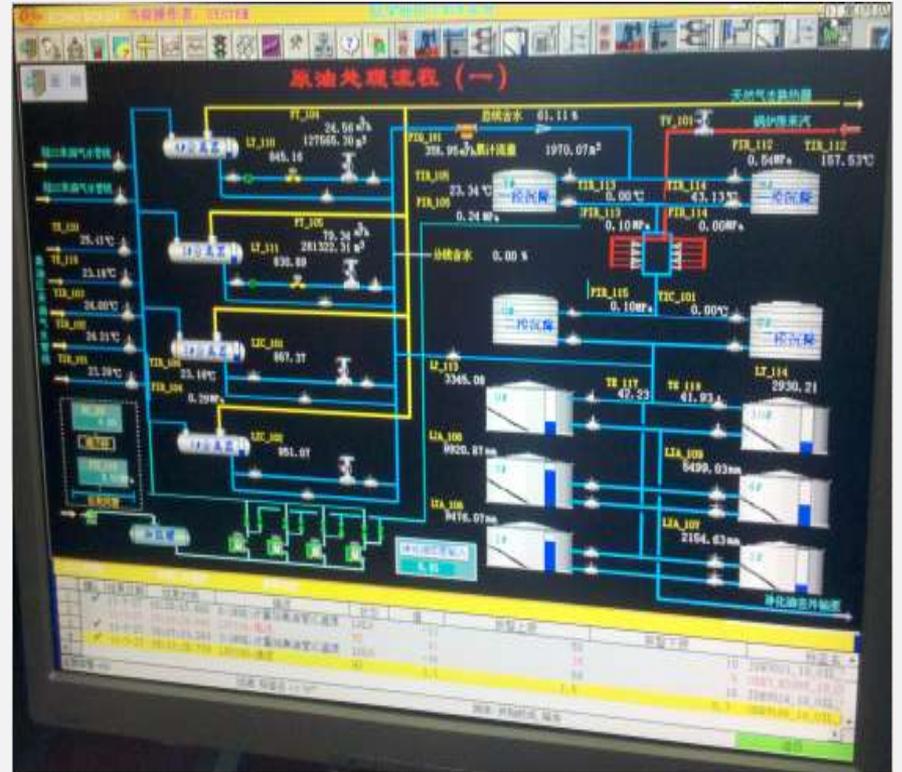
计量站SCADA系统



中控室SCADA等系统组网



处理站DCS系统



三大自动化系统

	应用对象	涉及仪表	用途	采集数据
SCADA	单井、计量站 -> 中控室	现场仪表/传感器	实现气井、计量站现场数据采集、生产过程可视化及过程监控功能	压力变送器、液位传感器、温度传感器、负荷传感器、电流传感器、电子流量计、位置开关、电机控制器、可燃气体报警器、电动开关阀
DCS	处理站	现场仪表/传感器	油、气、水处理站生产过程监控管理	压力变送站、液位传感器、温度传感器、电流传感器、电子流量计、电机控制器、可燃气体报警器、电动调节阀
ESD	中控室-> 处理站、气井	现场仪表传感器	紧急停车，保障气井、处理站安全	下发关闭阀门命令

中控室系统

应用场景：

- 部署在油气田作业区和城市远程的控制中心

主要功能：

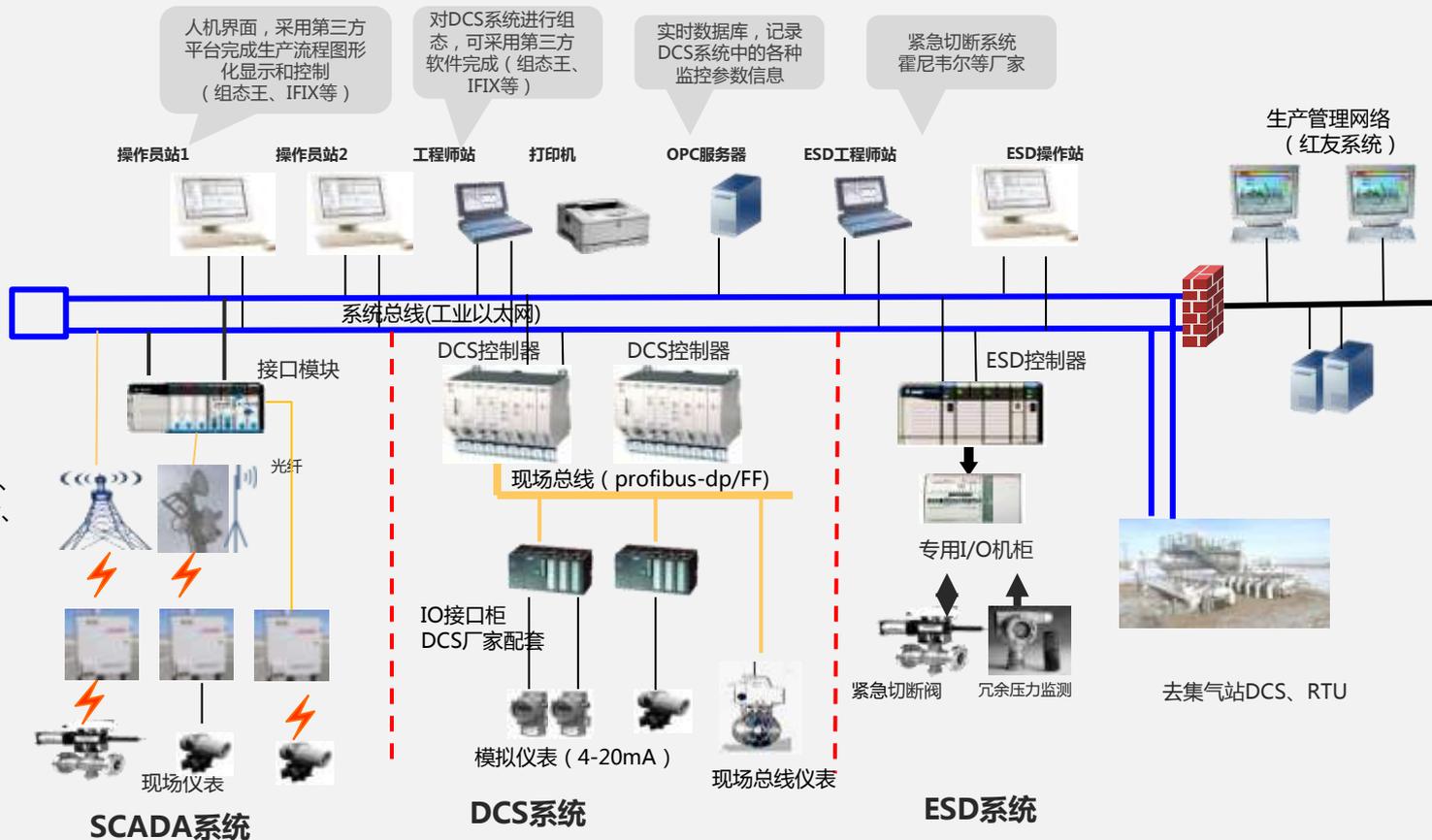
- 形成整个油气田传输的工艺结构图组态，实现告警、统计、控制、紧急切断等

网络连接：

- 大部分地区以无线通讯作为主（GPRS、SCDMA、数传电台、微波）
- 网络成熟地区会考虑以光纤传输

系统配置：

- 控制单元，I/O机柜，RTU，中央控制(服务器, 软件)



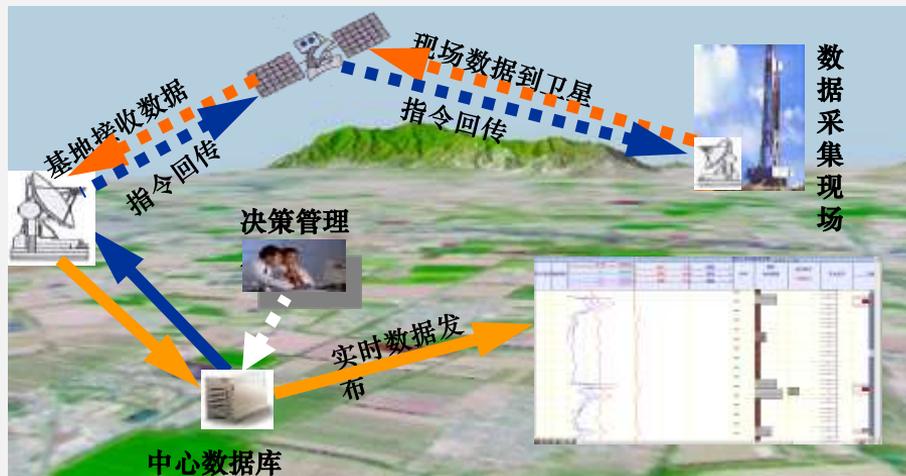
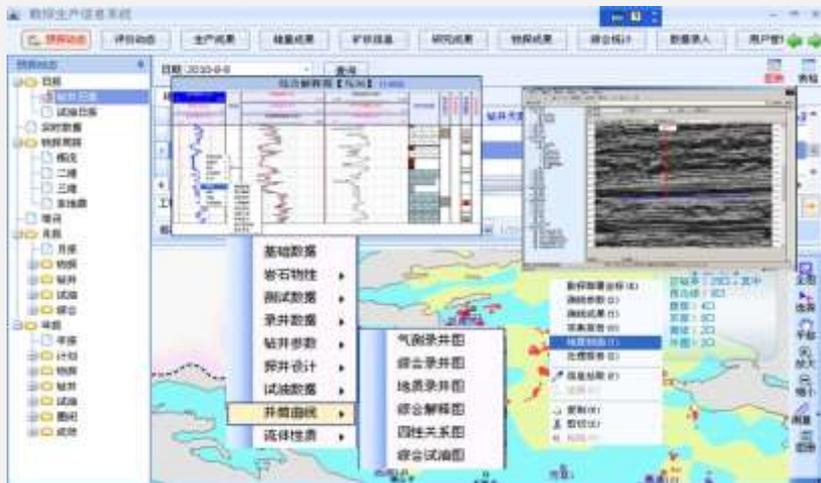
专业应用系统

勘探生产信息子系统

应用场景： 面向勘探生产人员和管理人员，及时了解勘探进展 和各种数据信息；

主要功能：

- 以图表互动的直观方式展现了勘探领域的生产数据，包括物探、钻井、录井、测井、试油分析化验及储量；
- 生产动态每天早上9：15发布，9：30一上班就能及时了解动态；所有探井实时采集，每6秒即可获得一组现场仪器采集的数据；



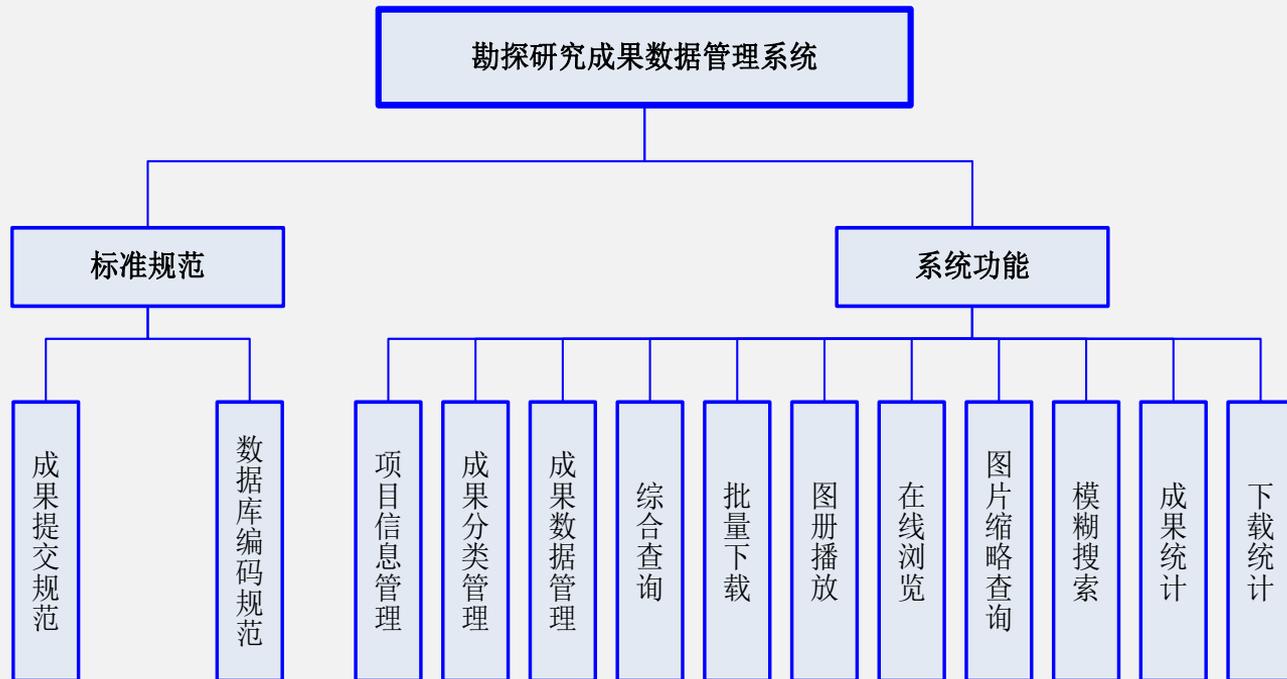
勘探成果管理子系统

应用场景：

- 面向勘探科研人员，包括设计院和研究院，用于地质勘探项目的研究和设计；

主要功能：

- 实现历史数据和地质勘探成果的保存；
- 共享勘探科研成果，通过**数据挖掘**可以寻找更大的油气藏；



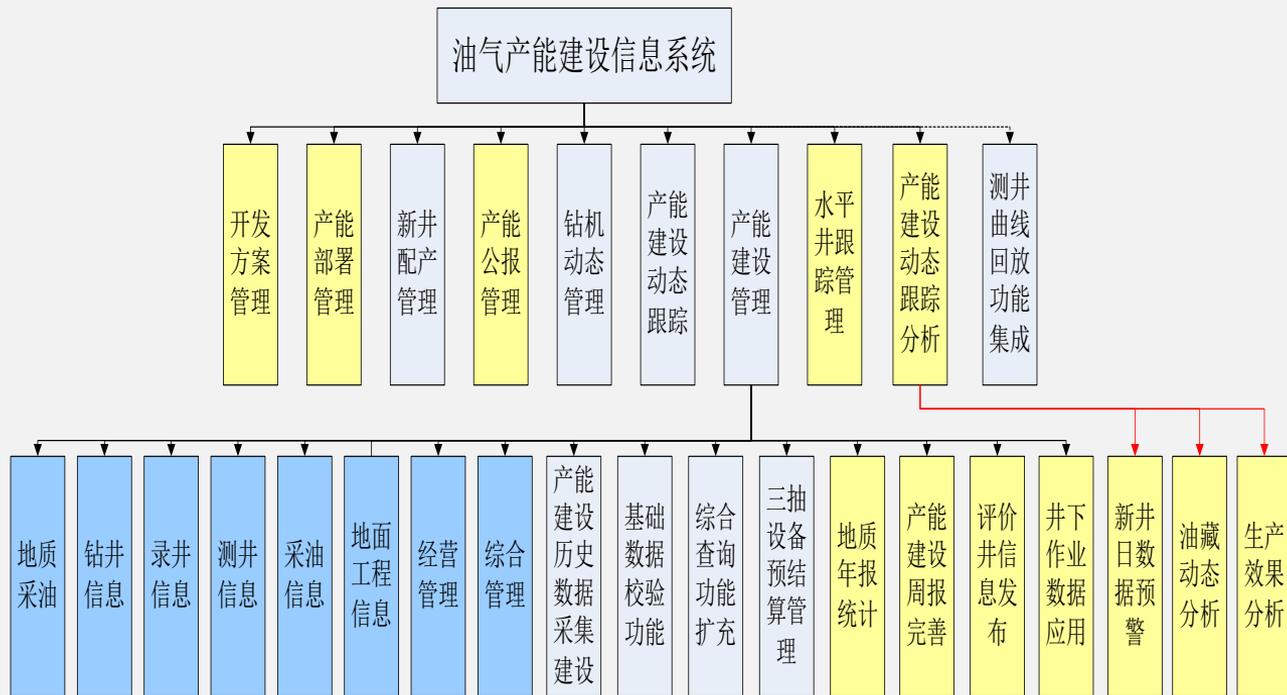
油气产能子系统

应用场景：

- 面向生产管理规划部门，对油井产能开发方案、实施效果进行动态跟踪管理；

主要功能：

- 开发方案管理；
- 产能建设部署；
- 新井配产；
- 油气产能建设；
- 产能建设动态跟踪



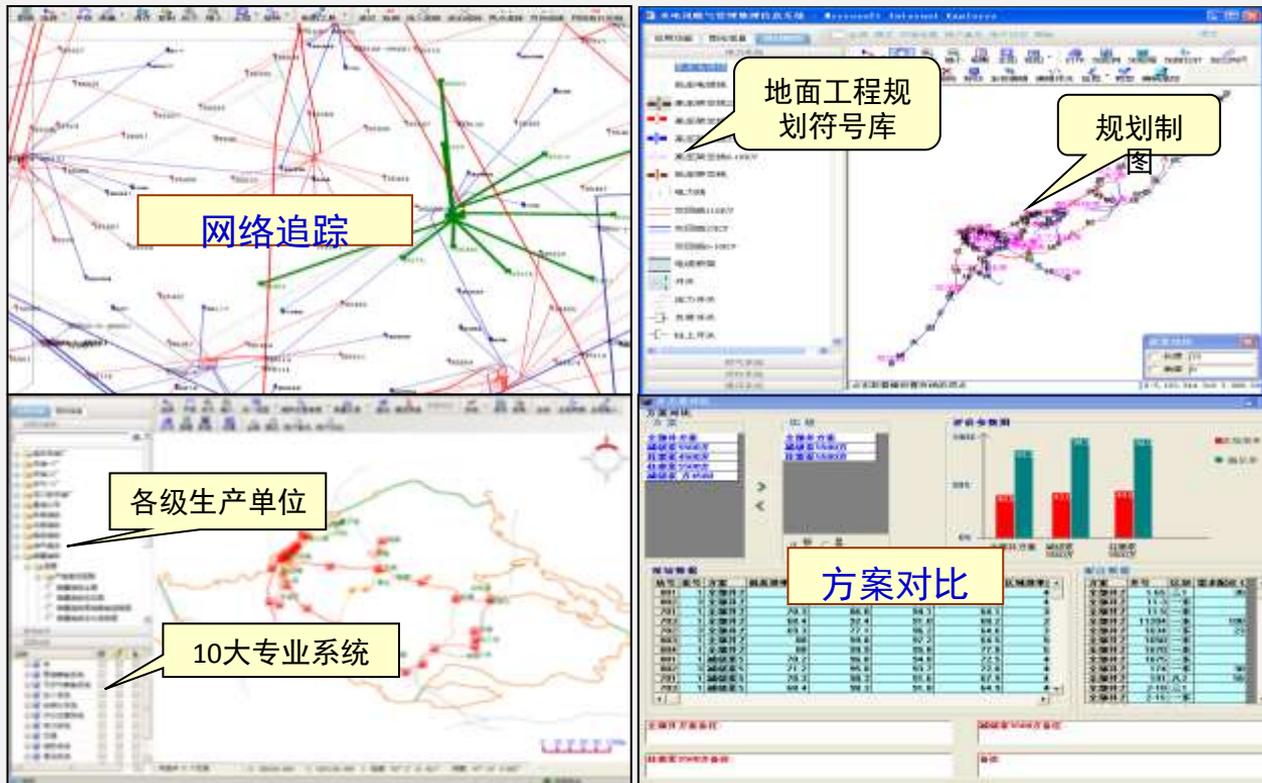
地面工程子系统

应用场景：

- 面向工程技术部门，对地面工程信息进行收集整理、统计和分析，直观反映油田地面工程建设状况；

主要功能：

- 地面工程方案模拟仿真，复制方案编制和设计；
- 可视化显示地面工程的三维地理信息；



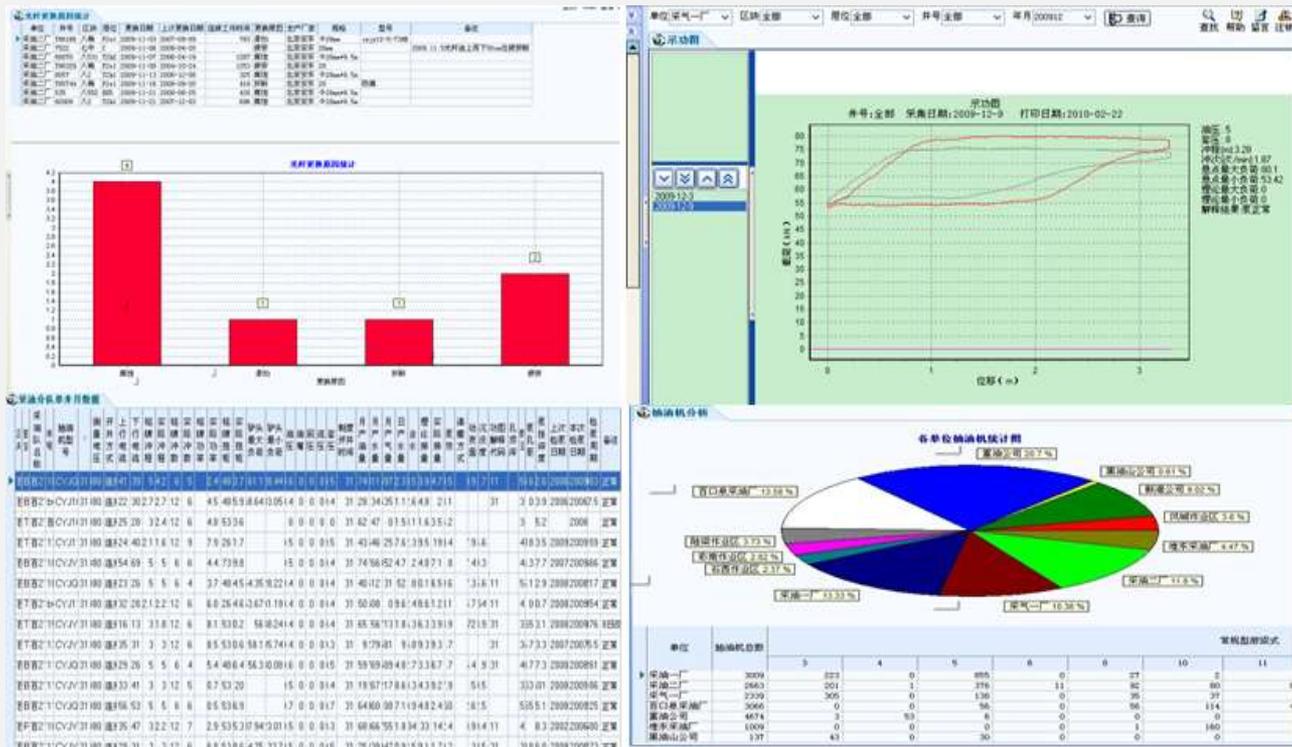
采油气工程子系统

应用场景：

- 面向生产管理规划部门，对油井产能开发方案、实施效果进行动态跟踪管理；

主要功能：

- 开发方案管理；
- 产能建设部署；
- 新井配产；
- 油气产能建设；
- 产能建设动态跟踪



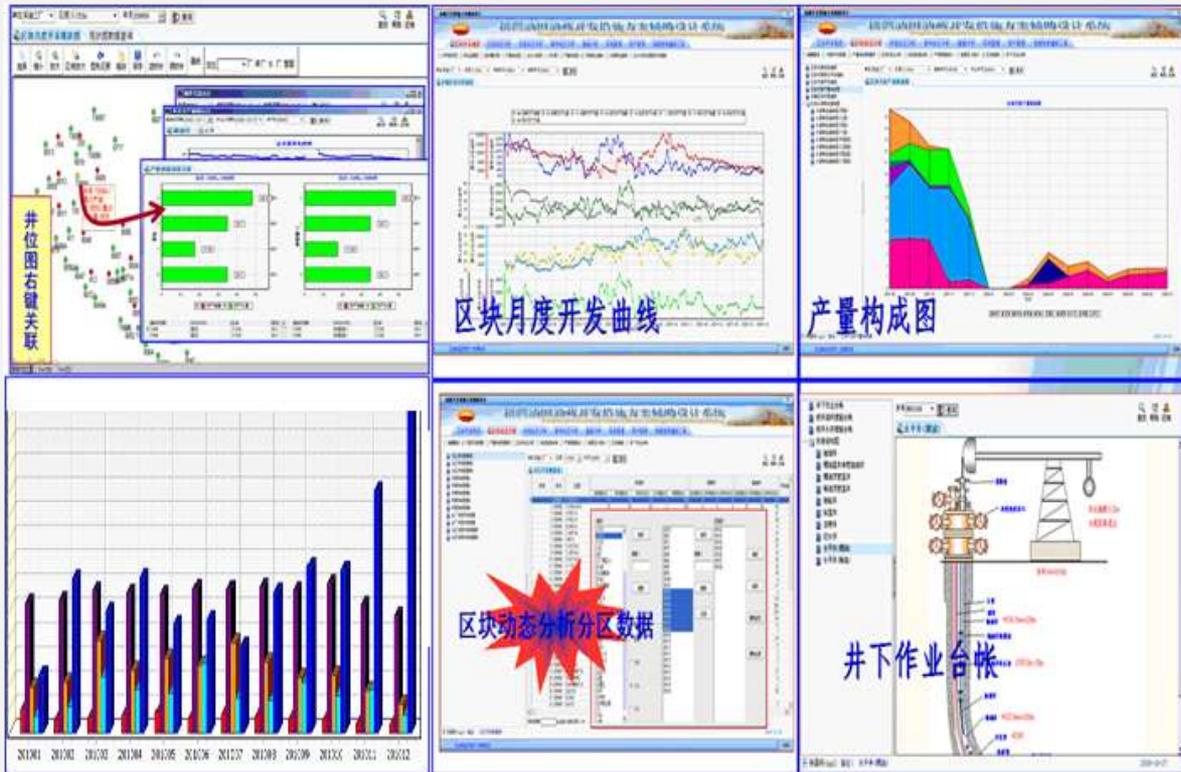
采油气生产管理子系统

应用场景：

- 面向生产管理部门，对油井生产状况进行数据分析对比，给出后续生产计划措施；

主要功能：

- 检验开发方案实施效果；
- 预测油田生产情况，为方案调整和采取措施提供依据；
- 通过数据对比分析挖掘老井增产潜能，提出增产措施；
- 油气产能建设；
- 产能建设动态跟踪



采油气厂生产自动化系统

应用场景：

- 各采油厂、采气厂的中控室人员，对各油井生产状况进行及时监控；

主要功能：

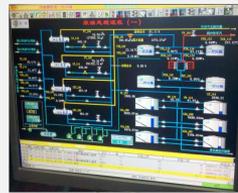
- 对油井的各种生产信息进行监控，并可远程启停油井；
- 远程监控处理站的各种运行信息，对于气井处理站需要对关键运行参数进行自动调节控制；
- 对于气井处理可以安装ESD系统，对于天然气泄漏隐患实现紧急停车；
- 可以和视频监控系统一起使用，实时观看自动控制的效果



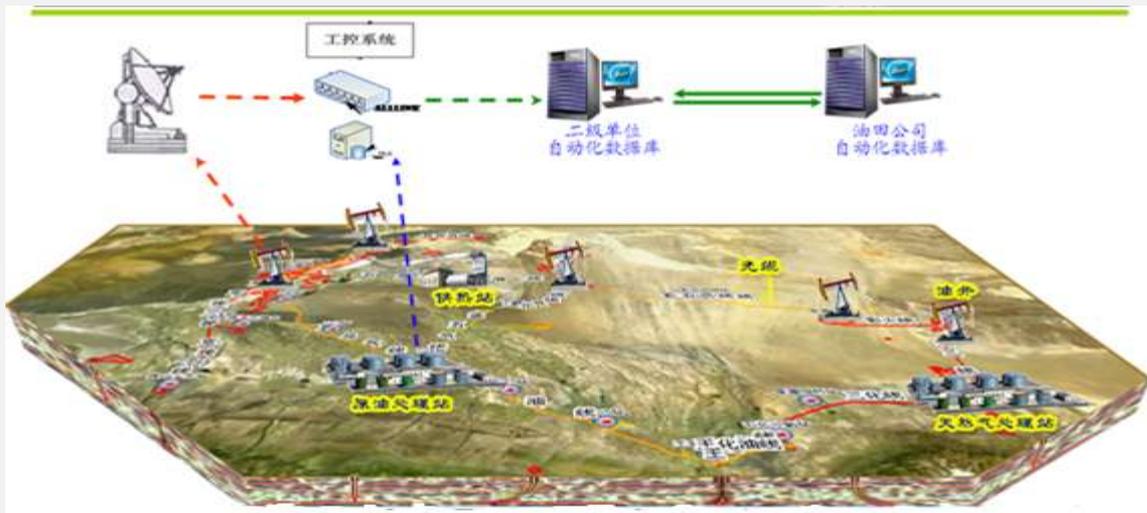
操作站



油井和计量站监控SCADA系统



处理站DCS系统



Content

1

油气行业产业链和市场空间

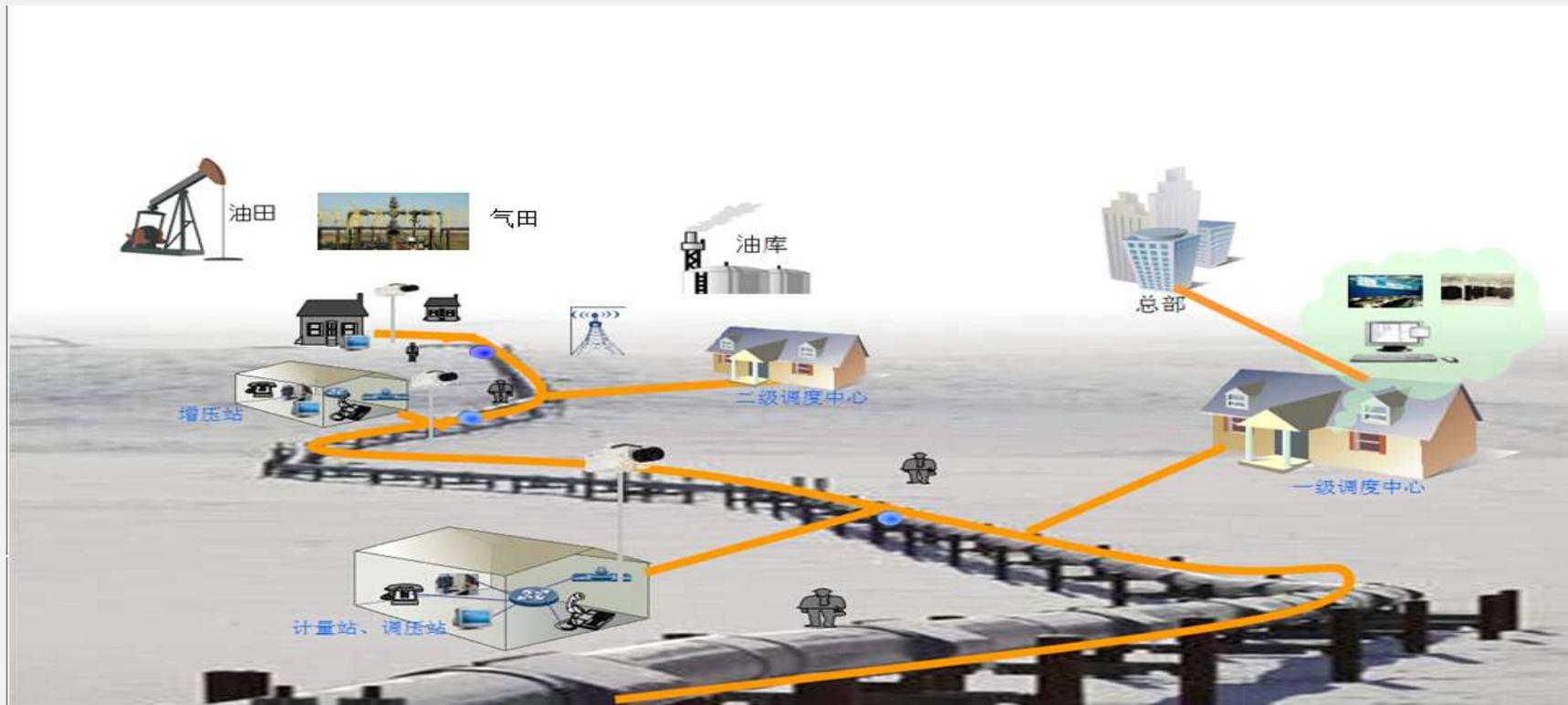
2

上游油田场景和业务流程

3

中游管道场景和业务流程

长输管道场景介绍



油气长输管道沿线站库类型

天然气管道SCADA系统主要涉及的**站点类型**包括：

- 1、首站，上游通常为油气田处理站，压力通常低于**4Mpa**，属于输气管网的第一个站点。
- 2、增压站（压气站），由于天然气管网线路较长，为保障输送效率和管网压力对天然气进行增压，主要工艺设备为压缩机，可以将压力提升至**4-10Mpa**。
- 3、清管站，由于天然气含有部分水和杂质，在输送过程中往往会沉积于管网内，所以需要进行定期清理，清管站实现管道清理功能，站内主要工艺为收发清管球。
- 4、阀室（**BVS**），通常**15-30**公里设置**1**座截断阀室，用于事故状态下的紧急切断。
- 5、计量站，主要进行天然气计量。
- 6、分输站，主要进行天然气分输。
- 7、调压站，主要进行天然气调压，可将管网压力调节至用户需求压力。
- 8、末站（门站），管网中的最后一个站点。客户端用于接收管网天然气的站点。

主要监控参数包括：温度、压力、差压、流量、组分、阀位反馈、故障反馈、可燃气体报警、阴极保护、阀门开关、阀位调节、照明、门禁等。

长输管道照片



管道埋设深度：0.8m以下；

管径：500mm-1450mm



长输管道照片



集输站



计量站



清管站

井口采集到的油气先输送到集输站和计量站，（集输站和计量站不同，集输站只起汇聚作用，计量站在集输基础上还提供计量功能）

管道上每段一般都有清管站，放入橡胶球通过管道，对管道内壁进行除渣

长输管道站场照片



输油泵



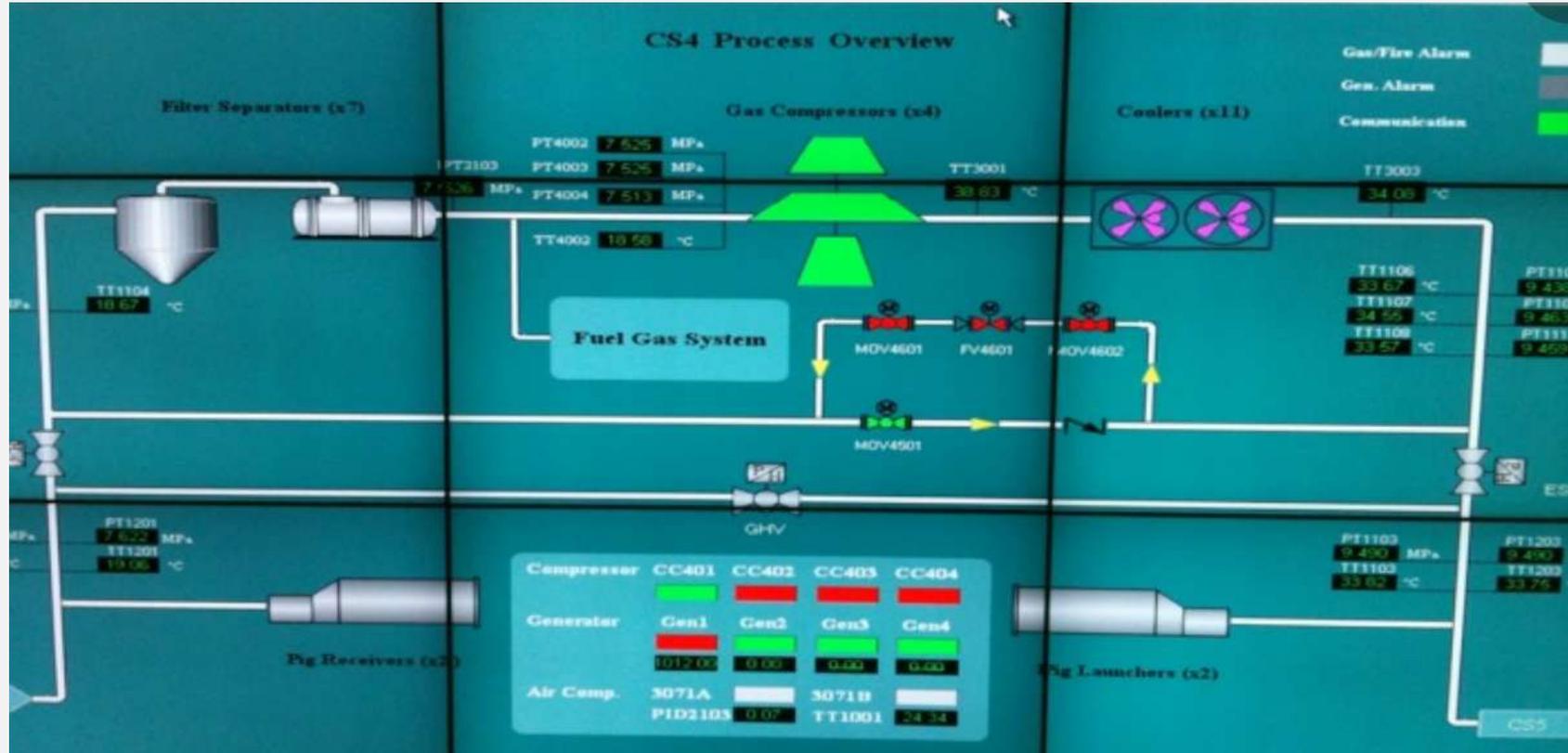
压缩机组



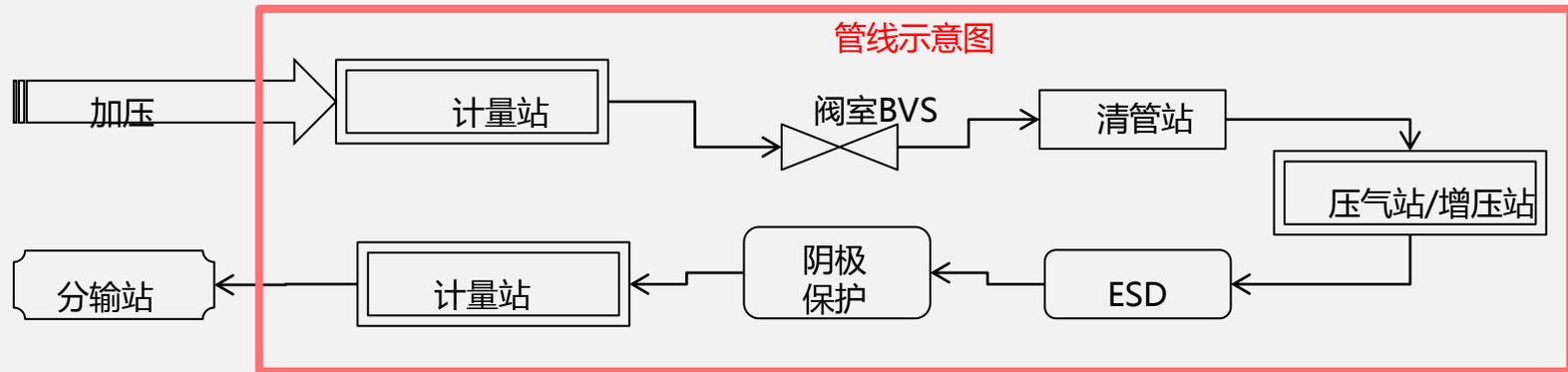
管道沿线站库

压缩机一台几千万美金，一个压缩机站一般要2+2备份压缩机，能生产压缩机的厂家世界上只有两家，一个是RR（就是劳斯莱斯），另一家是GE，处于垄断地位；

压气站工艺流程



油气长输管道运输简介



长距离输油管道: 通常是指距离长、管径大、输量高的原油管道，输送压力高、流量和温度相对平稳。

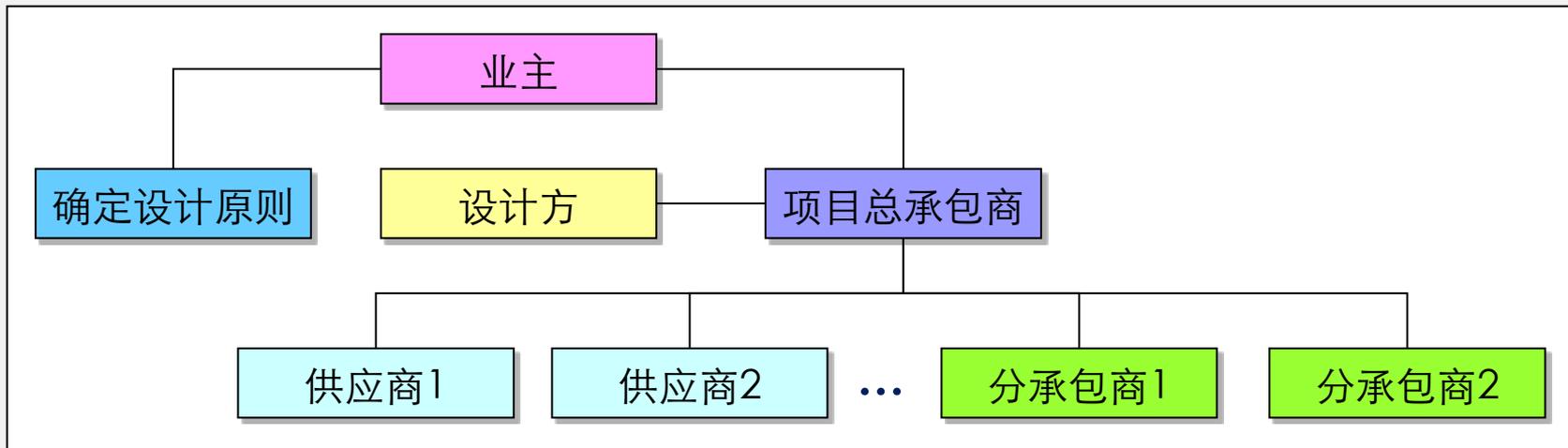
管道运输的特点: 1、运费低，能耗少； 2、运量大，劳动成产量高；
3、投资省，占地少； 4、受外界影响小，安全可靠

输油管道的组成: (1) 输油站——包括：首站、中间站、末站
(2) 管线: 管道、沿线阀室、穿越设备、管道防腐保护措施、供电和通讯设施等。

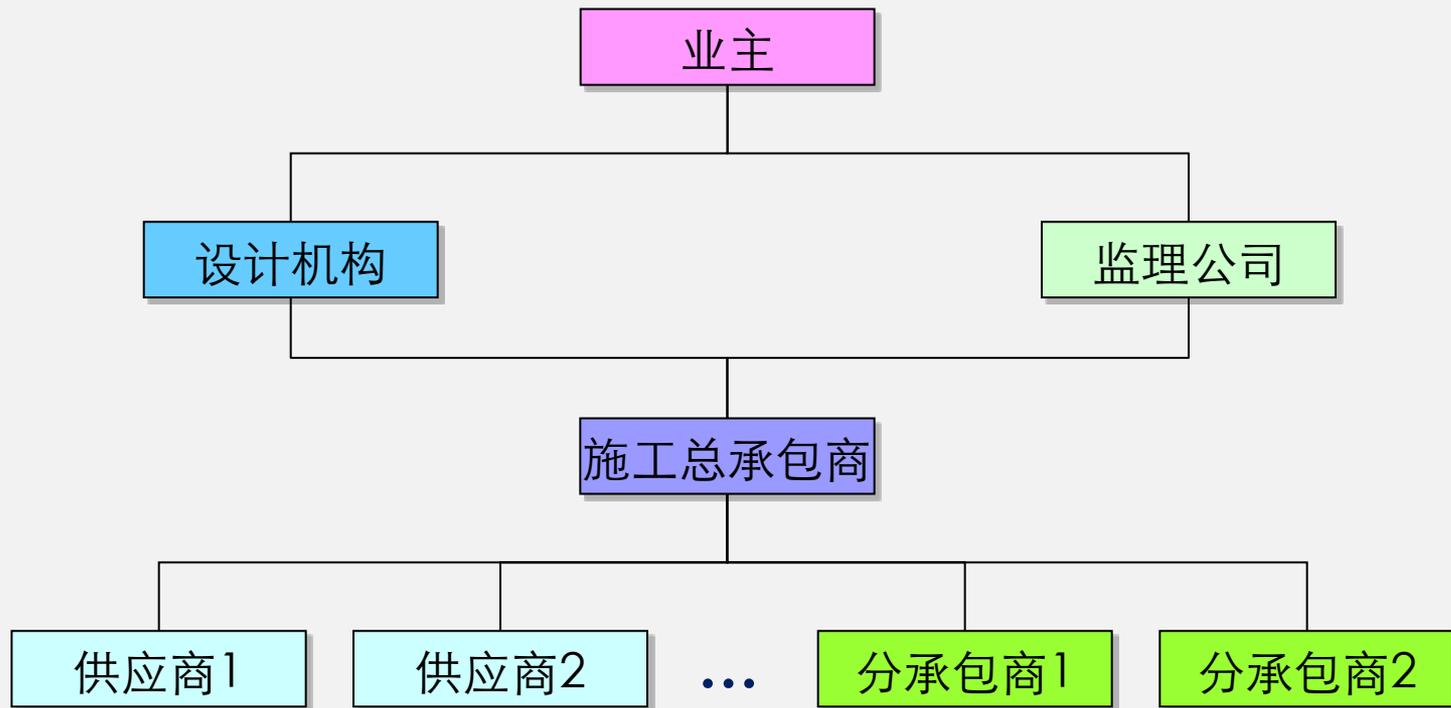
为了对管道进行防腐，每隔一段有一个**阴极保护**装置，对管道进行防腐

DB总承包模式

- DB（Design-Build）模式的主要特点是业主与总承包商采用单一合同（Single Point Contract）的管理方法，由总承包商负责项目的设计和施工。
- 通过提高设计的可建造性避免设计和施工之间的矛盾。
- 合同单一性清晰了业主和承包商之间的责任关系，避免工程建设中各方相互扯皮，也能促使总承包商不断提高自己的管理水平。

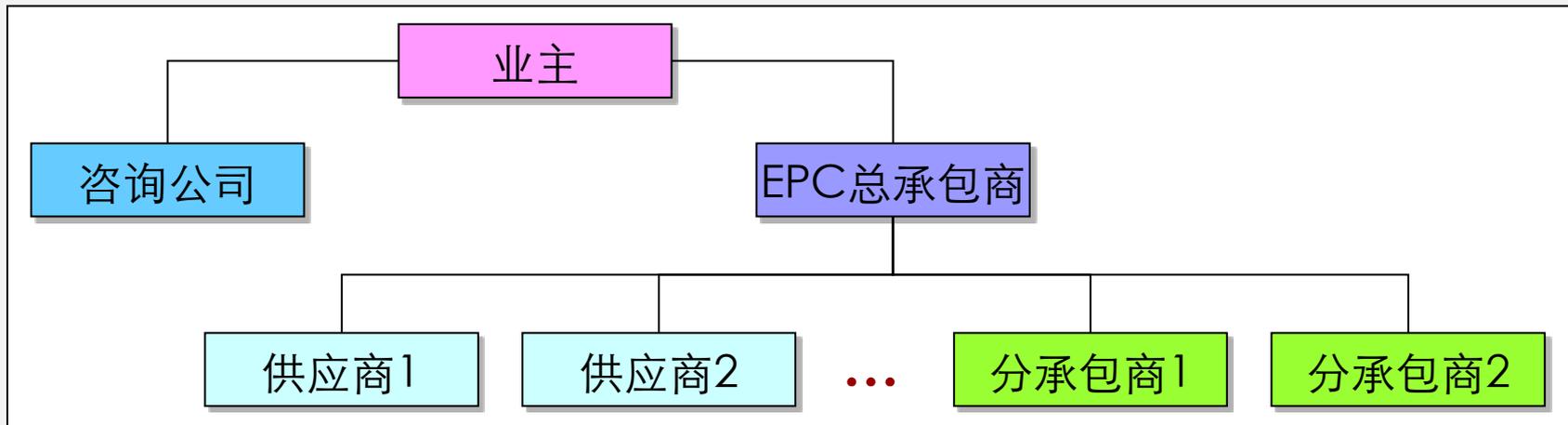


DBB模式项目管理组织架构



EPC总承包模式

- 在EPC模式中，业主与工程总承包商签订工程总承包合同，把建设项目的的设计、采购、施工和开车服务工作全部委托给工程总承包商，业主只负责整体的、原则的、目标的管理和控制。
- 项目风险大部分转嫁给了工程总承包商。
- 以设计为主导统筹安排采购、施工。
- EPC模式一般适用规模较大、设备专业性强、技术性复杂的工程项目。



EPC项目运作方法

工程总承包中的 EPC

EPC是英文：Engineer，Procure，Construct头字母缩写。简单言是设计、设备采购、施工、甚至是以后的经营为一家公司全包。

EPC项目回款	E	P	C
回款比例	15-20%	60-75%	10-15%

EPC项目是按进度回款：EPC项目的回款比例方式为23%+50%+20%+7%，即签订合同就可以拿到23%，到货就可以拿到50%，监理公司认可签字又可拿到20%，最后交付拿到7%

另外EPC项目还有个很大的特点就是**索赔与反索赔**，项目中经常会有变更，如果没有索赔，就会在缺乏项目风险评估的基础上损失很大，而索赔就可以带来更多的利润空间；平时就需要在项目运作过程中做好**索赔准备，搜集项目变更的证据，如邮件**，最重要的是，如果承包商认为是项目变更，就要及时向业主提出来，这些交互邮件作为后续的索赔证据；另外，反索赔是业主对承包商的索赔，比如项目**交付延期，一天就要索赔项目总金额的0.3%**，也是很大的一个交付风险。



HUAWEI ENTERPRISE ICT SOLUTIONS **A BETTER WAY**

Copyright©2012 Huawei Technologies Co., Ltd. All Rights Reserved.

The information in this document may contain predictive statements including, without limitation, statements regarding the future financial and operating results, future product portfolio, new technology, etc. There are a number of factors that could cause actual results and developments to differ materially from those expressed or implied in the predictive statements. Therefore, such information is provided for reference purpose only and constitutes neither an offer nor an acceptance. Huawei may change the information at any time without notice.