



石油工程业务智能管控平台研发与应用

西南油气分公司

二〇一七年五月



石油工程业务智能管控平台研发与应用

1 平台研发背景

2 主要研究内容

3 主要创新点

4 应用效果与效益

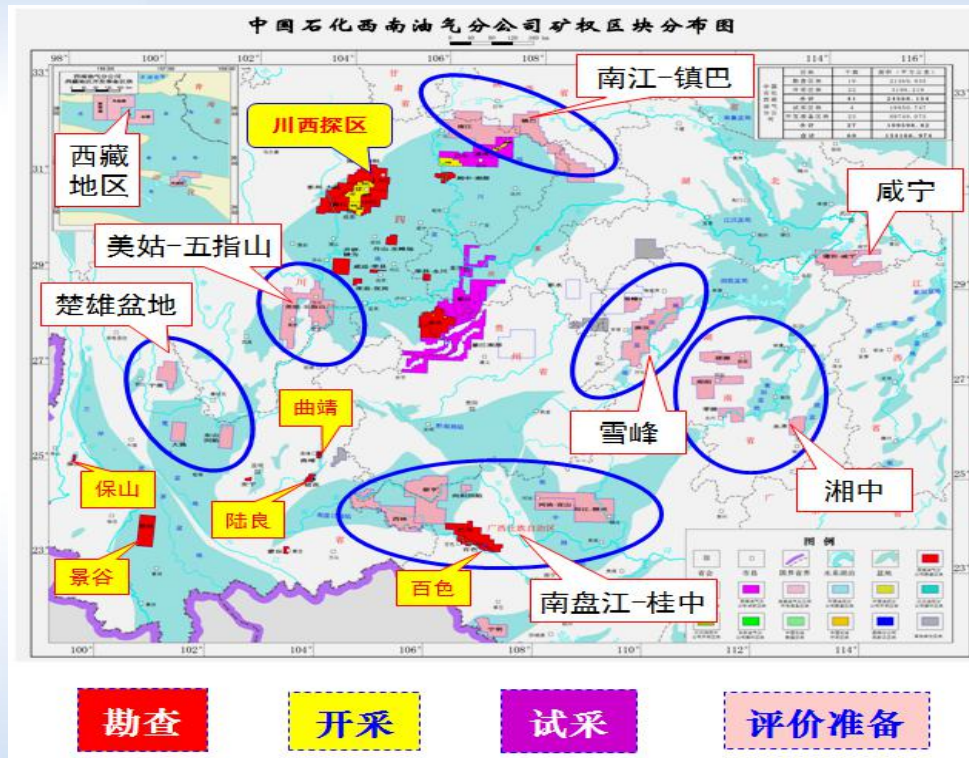
5 结束语



一、平台研发背景

西南油气分公司矿权区域分布在四川、重庆、云南、贵州、广西五省区。截止2016年底，共有油气勘查、开采区块有效矿权42个，总面积24705.459km²。

2016年，西南油气分公司生产天然气产量已超过55亿方。



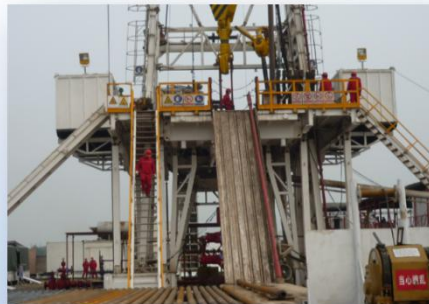
中国石化西南油气分公司矿权分布图



一、平台研发背景

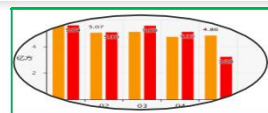
自“十二五”以来，西南油气分公司面对日益复杂的勘探开发对象和扭亏创效的巨大挑战。我们坚持科技创新，在勘探开发技术水平不断提升的同时，积极创新管理理念，探索符合自身特点的高效管理模式。

石油工程管理，具有投资大、技术密集、点多面广、安全风险高、规范性强的特点。强化石油工程管理，是油气田快优工程建设、增强管理水平、提高经济效益的有效手段。



一、平台研发背景

在三大会战中，西南油气分公司面临的主要难题是：“三高气田” 作业风险大、安全隐患多，技术人员紧缺，管理成本高，作业现场偏远、决策时效差等，要适应低油价、新常态下的石油工程管理要求，需要搭建一体化、智能化的管理平台，解决面临的诸多难题。



施工
成本高



过程管理
难度大



安全生产
要求严



员工
人数少



员工培训
成本高

主
要
信
息
化
需
求

- 覆盖区域的高效通讯网络环境
- 及时、准确、全面的数据服务能力
- 远程验收、跟踪及监督能力
- 自动化、智能化的远程作业支持能力
- 智能化培训、考核能力
- 通过信息技术促进体制机制改革
-



一、平台研发背景

西南油气分公司于2014年启动石油工程业务智能管控平台的研发工作，通过两年的研发及推广应用实现：

- 1、建立石油工程业务及管理流程信息标准体系
- 2、研发石油工程业务智能管控平台
- 3、实现石油工程管理一体化、智能化
- 4、支撑石油工程管理创新



一、平台研发背景

平台研发难点：

1、石油工程业务广、岗位多，要实现全业务全过程实时管控，需要细致梳理、分析，反复讨论、完善，才能建立**标准、科学的业务模型**；

2、工程数据实时性强、数据量大，需要设计智能型、学习型预警模型，从海量数据中高效、准确的生成并推送预警信息，实现**异常闭环管理**；

3、业务驱动机制需要梳理每项业务的触发、完成条件及业务间逻辑关系，形成完整业务链，再结合标准化的岗位职责、操作标准、风险处置标准，才能实现**“人找事”向“事找人”的管理模式转变**；

4、平台研发采用基于浏览器的多个信息开发技术或框架，需要解决**兼容性、扩展性、稳定性**等多项技术问题。



石油工程业务智能管控平台研发与应用

1 平台研发背景

2 主要研究内容

3 主要创新点

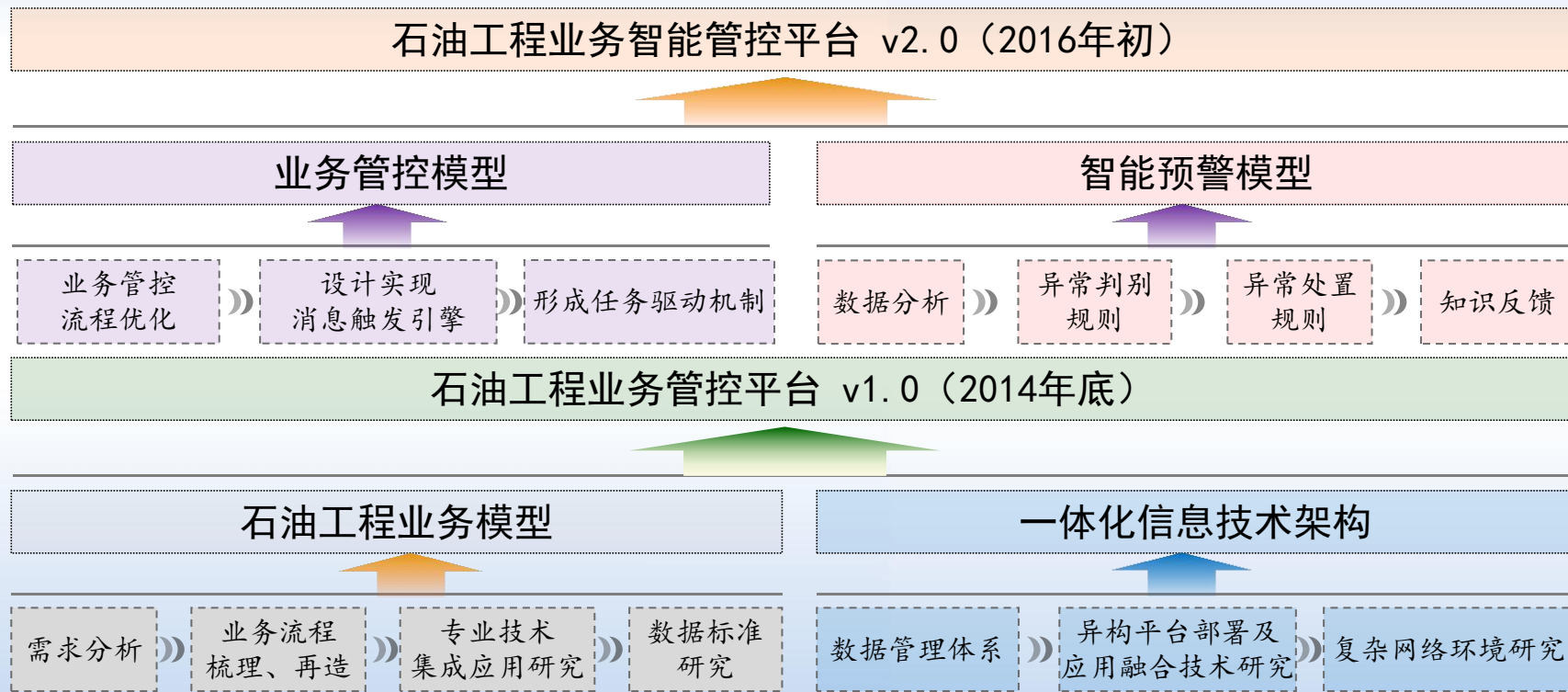
4 应用效果与效益

5 结束语



二、主要研究内容

(一) 研究路线





二、主要研究内容

(二) 主要研究内容 1、石油工程业务模型研究

(1) 需求分析

通过调研，了解不同用户层面对石油工程管理信息化的实际需求，结合公司信息化建设现状，确立系统建设目标及内容。

(2) 业务工作流的梳理与再造

梳理石油工程运行与管理业务流程，通过信息技术的支撑，实现对流程的优化、再造。

(3) 多专业技术的集成应用研究

分析总结石油工程各专业数据的应用方向与方法，为石油工程各专业信息的一体化展示及综合应用夯实基础。

(4) 石油工程管理的数据标准研究

在源头数据标准及行业相关规范标准的基础上，结合生产管理应用需求，对数据标准进行补充，形成满足石油工程管控与业务应用的数据标准。



二、主要研究内容

(二) 主要研究内容 2、一体化信息技术架构研究

石油工程智能化管理应用

数据
服务

统一数据服务平台

(1) 数据统一管理体系研究：

通过统一数据服务平台，为应用提供高效、稳定、可靠的数据服务。

集中
管理

Oracle

MongoDb

ETL

IRM

通过各类管理工具配套，实现对各类数据的有效管理。

统一
存储

数据资源中心

结构化数据

非结构化数据

实时数据

扩展数据资源中心，满足非结构数据数据存储管理需要。

采集
体系

井基础信息	地层信息	井身结构	工程参数	定向参数	视频数据
压裂施工	测井解释	钻井设计	气测参数	压裂参数	音频数据
钻井施工	地震剖面	泥浆参数	试油气参数

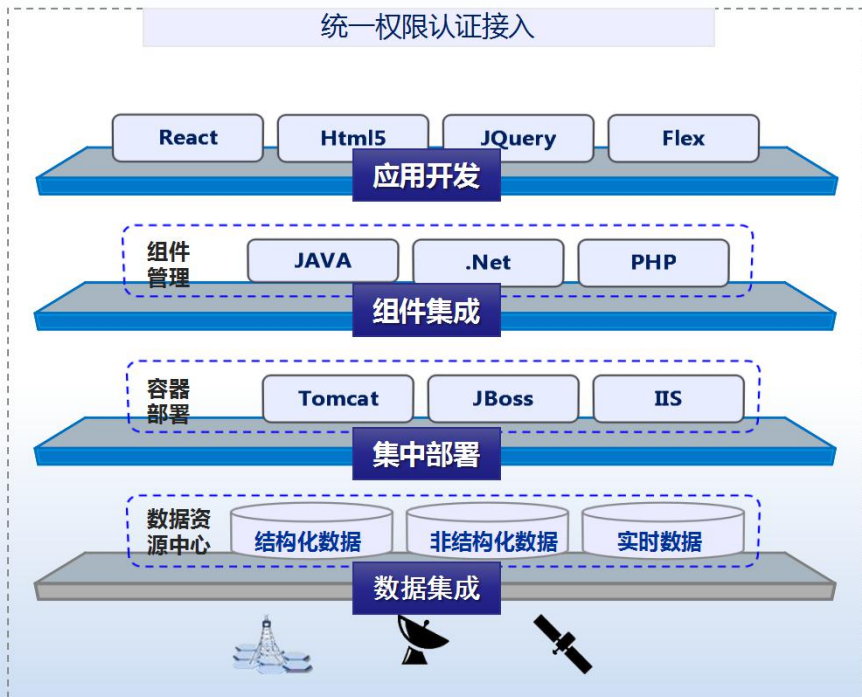
EPBP采集

自动采集

通过EPBP采集各类结构化成果数据，并建立基于现场自动化设备的各类实时数据自动采集体系。

二、主要研究内容

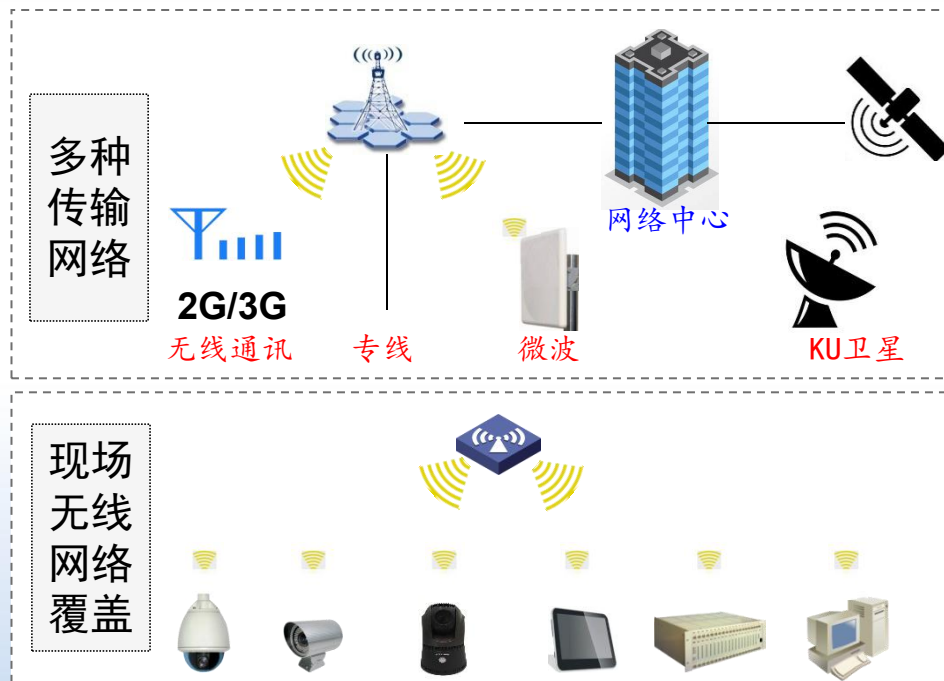
(二) 主要研究内容 2、一体化信息技术架构研究



(2) 异构平台部署及应用融合技术研究: 采用Docker容器技术，进行JAVA、.Net等平台软件及Tomcat、JBoss、Weblogic等中间件的集中管理，实现不同开发平台的统一部署运维；采用组件编程技术，标准化封装并发布应用功能控件，实现JAVASCRIPT、FLEX、HTML5等不同技术体系的应用集成。

二、主要研究内容

(二) 主要研究内容 2、一体化信息技术架构研究



(3) 数据及系统在复杂网络环境下的应用研究: 通过微波+专线、专线、3G/4G无线通讯、Ku卫星等技术手段，进行井场局域网络、数据传输网络、应用访问网络环境的建设，确保数据和系统在工程作业现场、管理机关、公共环境等多场景的正常传输与应用。



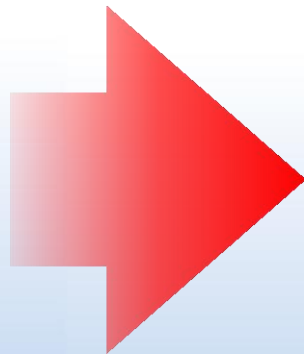
二、主要研究内容

(二) 主要研究内容 3、业务智能管控模型研究

从现场施工安全风险、质量控制、业务监管与决策指挥的应用角度出发，对石油工程作业全过程的重要节点进行梳理，形成标准的业务管控流程，设计实现基于作业流程的消息触发引擎，对接施工现场数据，形成落实到操作岗位、作业队伍的主动的、可控的任务驱动机制，实现由“人找事”向“事找人”的转变。

(2) 设计实现基于作业流程的消息触发引擎

(3) 通过推广应用，形成任务驱动机制



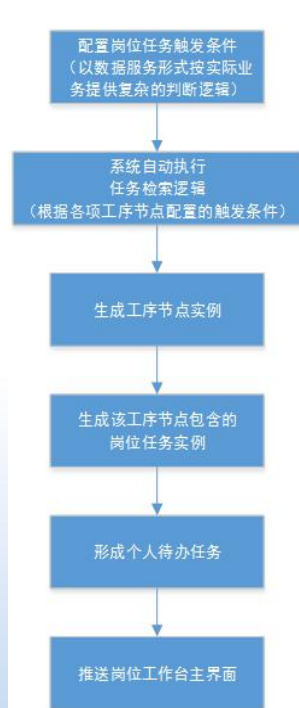
实现由“人找事”
向“事找人”的转变。



二、主要研究内容

(二) 主要研究内容 3、业务管控模型研究

实例一：结合三基管理工作自动推送班组任务



岗位作业指导书



井队长根据岗位作业指导书进行三基培训

根据时间与业务驱动关系自动推送岗位作业指导书到基层班组，使员工清楚该干什么、怎么干、有什么风险、该如何处置，实现“三基”培训日常化，提升基层岗位业务技能水平，有利于减少工程复杂和安全事故。

二、主要研究内容

(二) 主要研究内容 3、业务管控模型研究

实例二：远程集中管控

实现各类信息的
远程传输与集中应用
，监督管理人员在监
控大厅进行集中监督
办公、针对异常情况
集中会诊，实现工程
管理的集中管控。



集中监控



专家会诊



现场处置



下达指令



二、主要研究内容

(二) 主要研究内容 3、业务管控模型研究

实例二：远程集中管控



监督人员远程监督



发现违章操作事件



抓拍记录存档

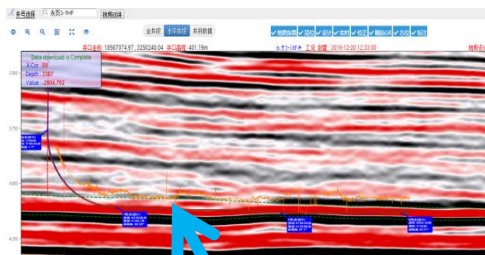
实现对作业施工现场全天候、全方位的实时监督，完善视频抓违章制度，后方管理人员全员参与，强化了现场管理，消除人的不安全行为，进一步降低事故的发生，极大地提高了现场施工监管水平。



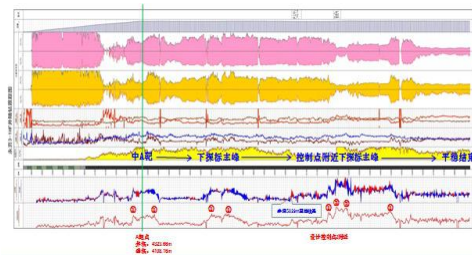
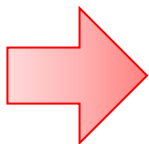
二、主要研究内容

(二) 主要研究内容 3、业务管控模型研究

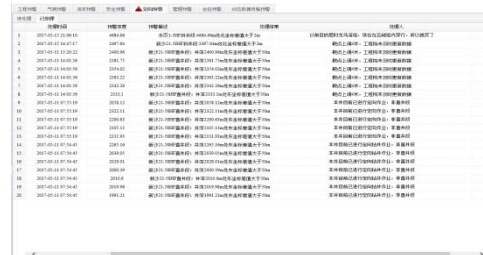
实例三：永页XX井井眼轨迹跟踪及优化



发现定向预警



井眼轨迹钻后分析

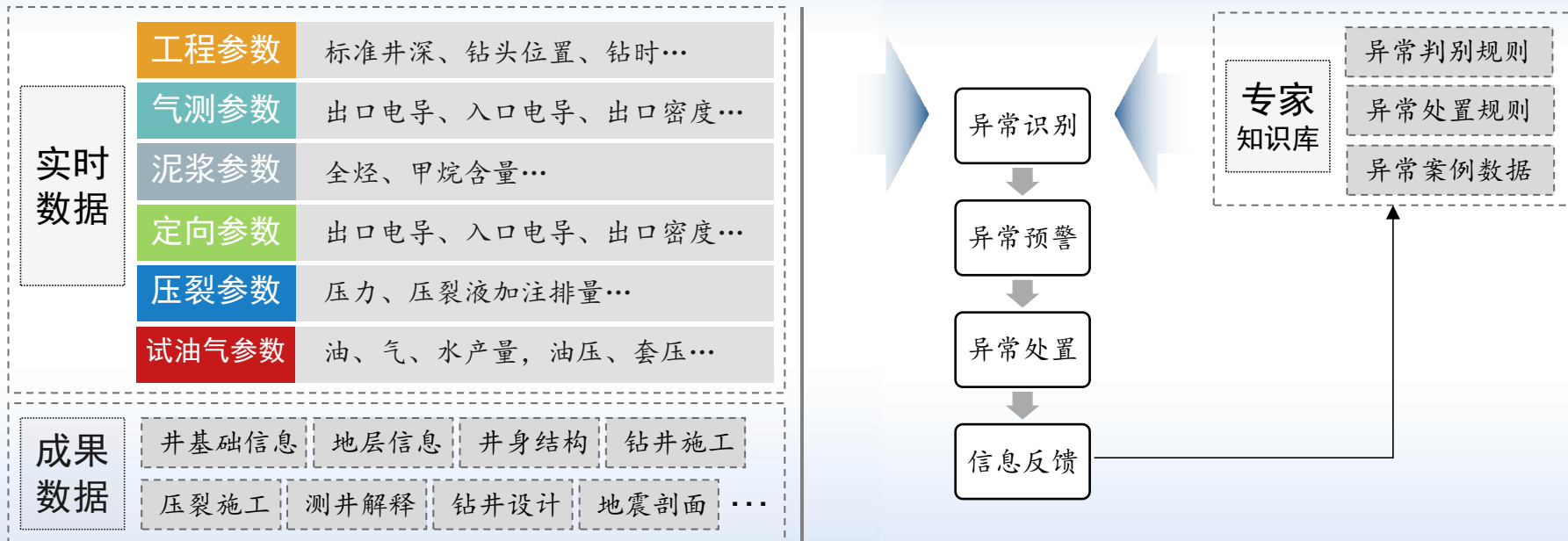


预警报送

永页XX井是西南油气分公司部署在四川盆地川南低褶带石盘铺向斜的一口页岩气水平开发井，以龙马溪组优质页岩为主要目的层，完钻井深4159米。利用井眼轨迹远程跟踪、自动报警，及时调整井眼轨迹，实现井眼轨迹始终在1号峰值附近穿行。该井水平段长度:1549.34m，优质页岩钻遇率100%。

二、主要研究内容

(二) 主要研究内容 4、工程异常智能预警技术研究



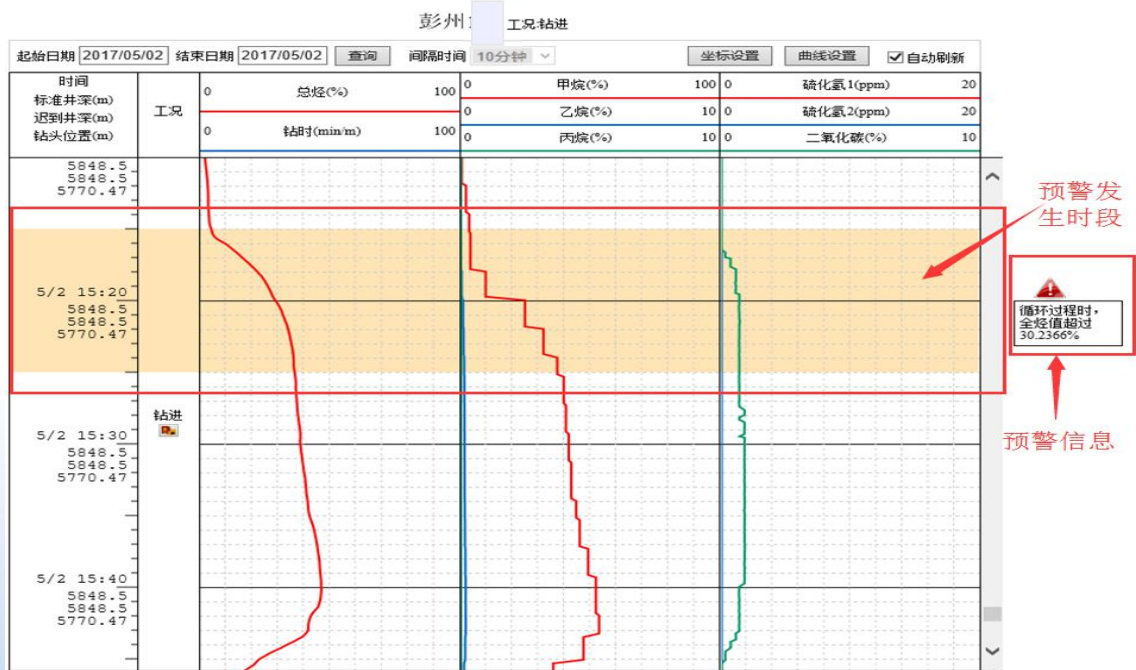
建立工程异常智能预警机制，逐步实现从“管理正常”向“管理异常”的转变。

二、主要研究内容

(二) 主要研究内容 4、工程异常智能预警技术研究

实例：彭州XX井气测全烃预警

彭州XX井，5月2日该井钻至5845米，钻遇小塘子组裂缝性气藏，全烃上涨强烈，系统监测到异常，及时预警并将预警信息推送至监督和井队，现场及时处理，避免了复杂情况的发生。





二、主要研究内容

（三）软件著作权

平台已于2015年取得6项软件著作权，现有17项著作权正在申报中。





二、主要研究内容

(四) 平台测试

平台于2017年3月17日通过了总部专家组测试。测试组认为：“该平台设计、研发及应用相关的文档齐全、详细，软件功能设置合理，平台整体运行稳定，用户体验友好，达到设计要求。本次测试工作进展顺利，各测试用例全部一次通过。测试专家组一致同意通过测试。”

石油工程业务智能管控平台 测试意见

2017年3月17日，油田勘探开发事业部会同科技部、信息化管理部组织专家组对西南油气分公司研发的《石油工程业务智能管控平台》进行测试。专家组根据西南油气分公司提供的平台设计、研发及应用相关文件，依据软件测试规范，制定了测试方案和详细的测试用例，并严格按照流程集中执行测试。测试意见如下：

一、本次测试从平台的功能、性能、用户界面三个方面开展，共设置测试单元22个，测试用例63条，总项260个，覆盖率100%。测试所采用的方法科学、用例设置合理、过程设计严谨。

二、经过测试，通过测试项260个，未通过测试项0个，通过率100%，达到测试方案和设计的要求。

三、测试组认为，该平台设计、研发及应用相关的文档齐全、详细，软件功能设置合理，平台整体运行稳定，用户体验友好，达到设计要求。本次测试工作进展顺利，各测试用例全部一次通过。测试专家组一致同意通过测试。

专家组组长：

日期：2017.3.17

石油工程业务智能管控平台 测试专家组名单

序号	姓名	部门及职务	分工	签名
1	肖波	信息化管理部项目二处处长	组长	肖波
2	阮继明	油田事业部信息与科技处副处长	组员	阮继明
3	夏宁	油田事业部工程处主管	组员	夏宁
4	张俊	科技开发部油田处主管	组员	张俊
5	景瑞林	胜利油田分公司信息中心科长	组员	景瑞林
6	董大奎	勘探分公司信息中心主任	组员	董大奎
7	李文生	西南油气分公司工程技术管理部副主任	组员	李文生
8	曹邦勋	EPBP 项目管理工作组	组员	曹邦勋



石油工程业务智能管控平台研发与应用

1 平台研发背景

2 主要研究内容

3 **主要创新点**

4 应用效果与效益

5 结束语



三、主要创新点

查新报告

报告编号: 2017075

科技查新报告

项目名称: 石油工程业务智能管控平台研发与应用
委托人: 黄 娟
委托日期: 2017年03月10日
查新机构(盖章): 中国石化集团石油工程研究院有限公司
石油勘探开发研究院查新咨询站
查新完成日期: 2017年03月20日

中华人民共和国科学技术部
二〇〇〇年制

姓名: 黄娟
职称: 高级工程师
职务: 高级工程师

《科技查新报告》
2017年03月20日
石油工程研究院

八、备注

国内外文献中当前有许多针对特定专业如钻井的实时数据采集，主要集中在实时数据采集和应用方法方面，但没有对全业务过程进行实时管控^①的报道和研究；在智能预警和优化方面有较多的研究，但没有提高分析性能技术^②的报道。尚没看到业务驱动机制在工程管理中的应用^③文献；对综合集成，主要从信息集成、数字油田、智慧油田的角度提出了综合性的解决方案，但没见到石油工程一体化智能信息管理平台^④的文献。总之像本项目这样集石油工程大数据一体化的智能信息管理技术在所检国内外文献中未见报道。



三、主要创新点

创新点一



石油工程全业务全过程实时管控

创新点二



高性能实时智能预警分析技术

创新点三



业务驱动机制在工程管理中的应用

创新点四



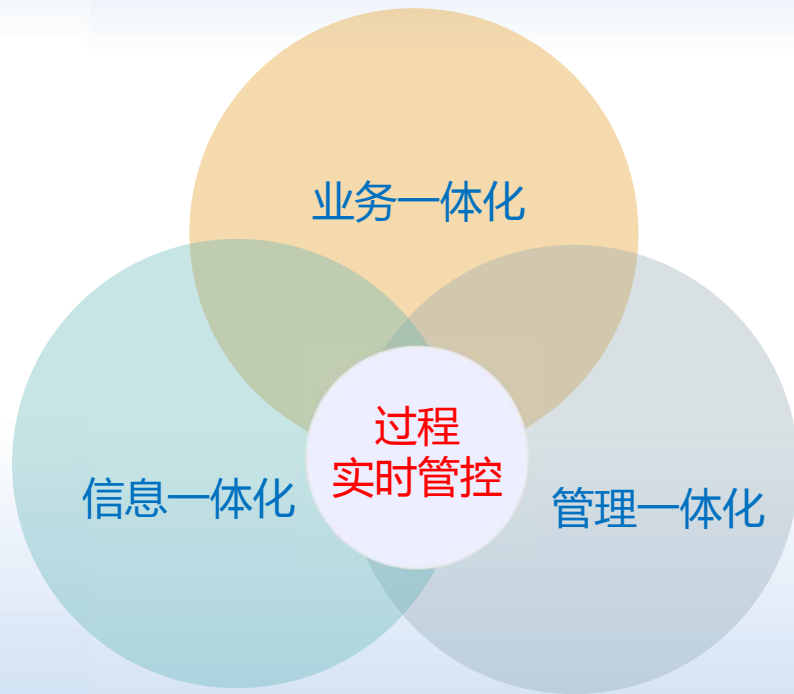
石油工程一体化智能信息管理平台



三、主要创新点

(一) 石油工程全业务全过程实时管控

打破了石油工程多专业、多单位、多对象的应用系统信息壁垒，高度整合各类信息资源，杜绝信息孤岛出现，通过业务、信息、管理的“三位一体”实现了石油工程全业务全过程实时管控。





三、主要创新点

(一) 石油工程全业务全过程实时管控 1、业务一体化

集钻井、录井、测井、固井及井下作业等石油工程业务为一体，以施工作业流程及专业关联信息为基线，将石油工程多专业数据高度整合，为石油工程的智能管控与数据应用奠定了基础。

石油工程业务一体化管理体系





(一) 石油工程全业务全过程实时管控 2、信息一体化

集设计数据、地质资料、作业实时数据、现场音视频、业务案例、运行过程等各类信息为一体，建立了直观、全面的可视化分析综合应用平台。

设计数据

钻井设计

设计井身

预测地层

.....

地质资料

地层信息

油气水

岩性描述

地震剖面

岩屑图片

.....

作业数据

工程参数

泥浆参数

气测参数

压裂施工

钻井施工

.....

视频数据

井场视频

压裂视频

违章视频

钻台视频

试油气视频

.....

运行过程

三基管理

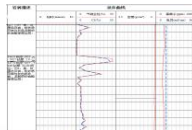
预警数据

违章数据

任务管理

工程监督

.....



地质跟踪

工程监督

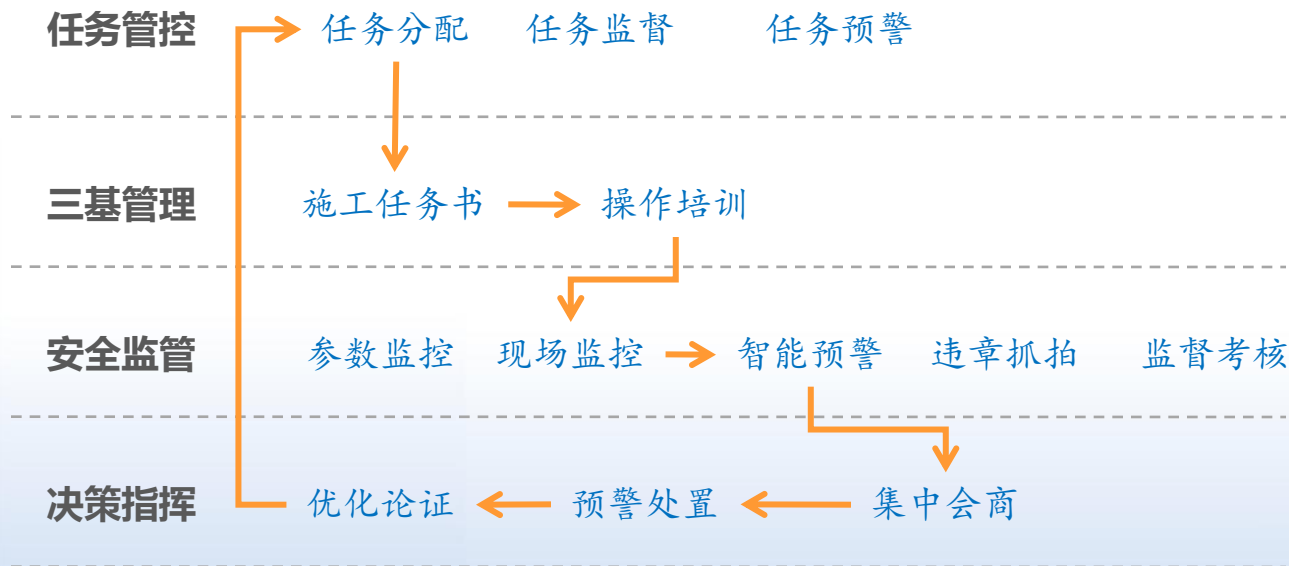
运行管控



三、主要创新点

(一) 石油工程全业务全过程实时管控 3、管理一体化

从工程作业管控角度出发，以作业队伍素质要求、施工节点把控、生产安全监管、决策指挥为核心，实现了集三基管理、任务管控、安全监管、工程辅助决策为一体的融合管理。





三、主要创新点

(二) 高性能实时智能预警分析技术

1、预警模型研究

结合历史经验对作业参数变化与石油工程异常的内在关联进行分析，挖掘出具有事故指向的数据变化征候，形成石油工程预警模型。

工程预警	扭矩异常	阻力过大	井下异常	溜顿钻	钻具静停超时
泥浆预警	泵压上升异常	泵压下降异常	灌浆	溢流	井漏
气测预警	气测异常				
定向预警	定向异常				
全烃预警	全烃异常				
管理预警	管理异常				

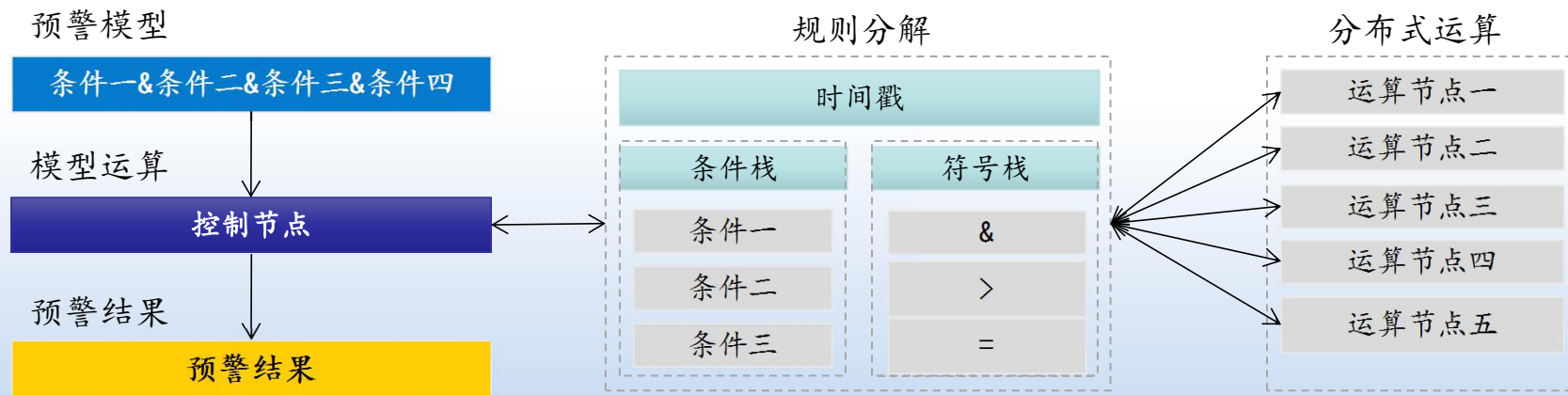
预警模型共建立六大类预警规则，覆盖
工程作业中主要复杂情况和异常工况。



三、主要创新点

(二) 高性能实时智能预警分析技术 2、高性能模型运算引擎研究

采用分布式运算的架构思想对模型表达式进行节点化拆分，研发上线支持海量参演数据、可变模型规则的预警模型实时高频运算引擎，保障预警运算的实时性、准确性与灵活性。



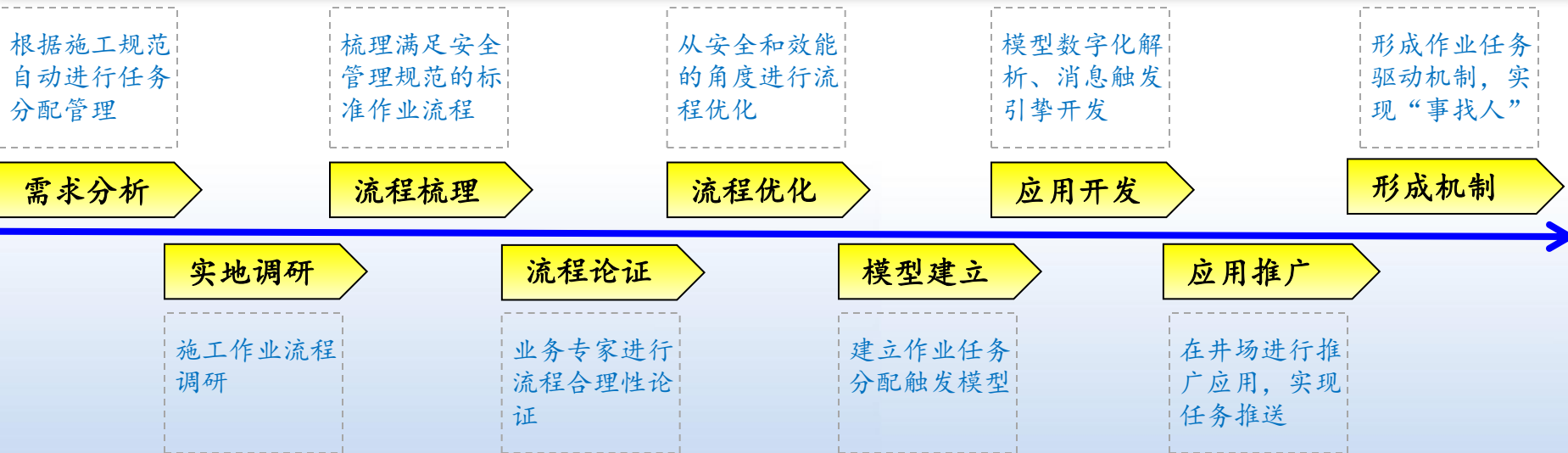


三、主要创新点

(三) 业务驱动机制在工程管理中的应用

1、业务驱动机制研究

从工程作业现场施工安全风险、质量控制、业务监管与决策指挥的角度出发，对石油工程作业过程进行梳理、优化、再造，建立石油工程业务驱动模型，并在此基础上设计实现消息触发引擎，通过推广应用，形成业务驱动机制。





三、主要创新点

(三) 业务驱动机制在工程管理中的应用

2、业务驱动机制应用

实现作业内容和标准事前通知，作业过程事中监控，超期事件及时督办。工程作业和现场管理由“人找事”向“事找人”转变，推动设计、施工、监督、管理、决策五方联动，压扁管理时间和空间，极大地提高协同工作效率。





三、主要创新点

(四) 石油工程一体化智能信息管理平台

1、平台技术架构研究

研发搭建了适应现代油公司石油工程业务管控的一体化信息技术架构，通过平台近3年的建设及推广应用，证明了技术架构科学合理。

多种网络环境

- 网络：专网、局域网、互联网
- 通信：无线通讯、专线、微波、KU卫星

多种数据结构

- 结构化数据：基础数据、钻井数据、录井数据、测井数据、……
- 非结构化数据：视频、图例、数据体、实时数据、……

多种应用技术

- 开发环境：Windows、Linux、Oracle、Sqlserver、……
- 开发平台：Java、.Net、Android、IOS、……



三、主要创新点

(四) 石油工程一体化智能信息管理平台

2、软件功能建设

建成了石油工程一体化智能信息管理平台软件系统，系统基于无插件式前端渲染技术进行开发，具有移动端适配特性，功能上实现了对工程作业的远程管理，作业任务驱动，复杂情况预警，为研究人员提供翔实的科研数据。





三、主要创新点

与国内外同类软件系统对比

与国内外同类软件系统相比，石油工程业务智能管控平台的优势主要体现在业务覆盖、管理理念、技术水平三个方面。

①石油工程业务覆盖

业务单一应用

测井参数展示系统
录井参数展示系统
地质研究系统
预警系统
.....

业务全覆盖

一体化智能管控平台



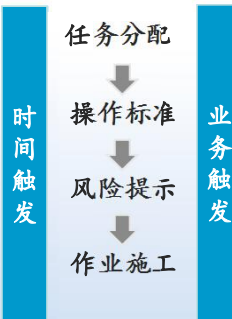
实时监控	在线监管	
智能预警	辅助决策	
钻井	录井	测井
井下作业	地质研究	

②石油工程管理理念

规章制度人找事

作业人员
↓
作业制度
↓
岗位要求
↓
作业施工

业务驱动事找人



③软件技术框架

CS、插件式BS

客户端安装
插件安装
不支持移动端

新一代技术架构

Spring
React
内存加载
动态渲染
移动适配



石油工程业务智能管控平台研发与应用

1 平台研发背景

2 主要研究内容

3 主要创新点

4 **应用效果与效益**

5 结束语



四、应用效果与效益

(一) 应用效果

石油工程业务智能管控平台自2014年投入运行以来，已在西南油气分公司实施的**所有**钻井、压裂、试油气现场全面推广使用。有效支撑了工程技术管理的全面转变，降本增效显著，有力支撑了分公司的体制机制改革。



钻井（含定向）258井次



录井207井次



试油气70井次



压裂125井次

甲方

各管理部门
各项目部
各采气厂
石油工程监督中心
勘探开发研究院
工程技术研究院

乙方

管理部门
各施工队

注册用户：1800余人

日均访问：500余人次



四、应用效果与效益

(一) 应用效果

石油工程业务智能管控平台建立起全专业、全方位、全过程的石油工程管理体系，实现“资源完整化、三基日常化、预警及时化、管理远程化、业务协同化”的“五化变革”，提升了工程管理水平、降低了综合管理费用、强化了员工安全意识、减轻了岗位劳动强度。





四、应用效果与效益

资源完整化：在传统工程数据基础上，扩展工程设计、实时视频、现场管理、安全检查等数据，基于EPBP全面采集、实时传输，构建**及时、准确、完整**的工程大数据，为**全专业、全流程、全天候、全方位**实时管控奠定坚实基础。

工程大数据

作业标准

违章记录

基础信息

综合录井

岩心图片

三基培训

监督委派

预警信息

预警规则

工程参数

气测参数

泥浆参数

测井数据

监督评定

井控演练

视频数据

定向数据

完井数据

井下数据

试油气

监督考核

实时传输

通信基站

全面采集

人工录入

实时数据



EPBP



移动终端



井场视频



钻井、录井、压裂等施工作业...





四、应用效果与效益

三基日常化：根据时间与业务驱动关系自动推送基层班组**各岗位作业指导书**，使岗位工人清楚该干什么、怎么干、有什么风险、该如何处置，将“三基”工作与日常岗位工作紧密结合，动态开展“三基培训”，将原来写在纸上、挂在墙上、停在嘴上的切实落实到行动上，全面落实岗位责任制，有效提升员工职业素养、行为规范和岗位业务技能。



三基管理与信息化结合



班前班后会三基培训



四、应用效果与效益

预警及时化：系统事前提醒工程施工待办作业及要求，施工中动态感知、智能识别**技术异常、生产异常、管理异常**，多渠道、分层级实时推送预警信息。工程管理人员接警后督促相关岗位及时处置、反馈，异常原因综合分析，实现工程作业异常闭环管理。**工程管理由事后管理前移至事前、事中管理。**

异常管理全闭环



智能识别

模型优化



多渠道推送



及时处置



反馈

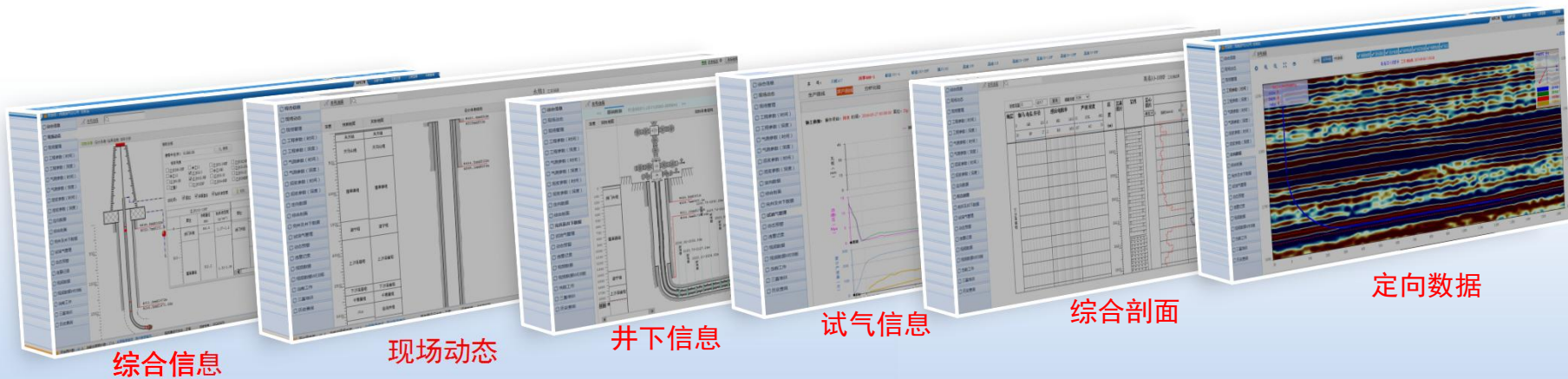


综合分析



四、应用效果与效益

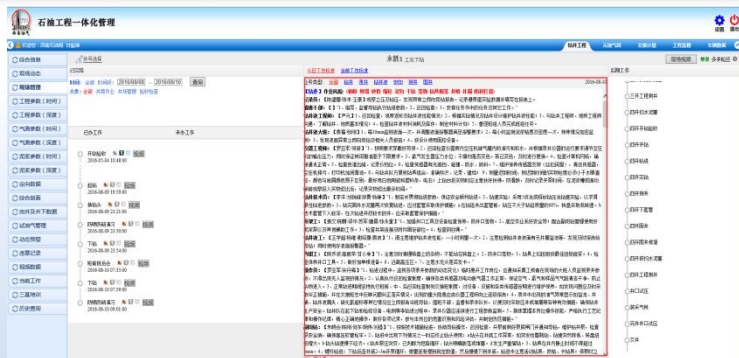
管理远程化：通过工程数据动态展示、现场视频实时监控、邻井信息综合对比、工程异常及时预警，现场作业管理实现**在线巡查**和**远程监管**。地质跟踪由驻井跟踪为主向线上跟踪为主转变，工程监督由现场监督为主向远程监督为主转变，技术管理由人工对比向智能分析转变，变革了传统工程管理模式，有效提高生产效率和管理水平。



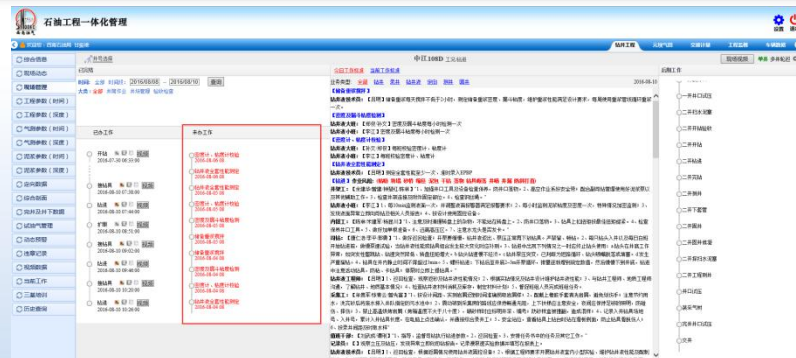


四、应用效果与效益

业务协同化：以设计为导向，以井筒作业为中心，以作业流程为主线，以工作督办为抓手，形成工程管理协同新模式。实现作业内容和标准事前通知，作业过程事中监控，超期事件及时督办。工程作业和现场管理由“人找事”向“事找人”转变，业务协同由线下向线上协同转变，协同信息关联共享，推动设计、施工、监督、管理、决策五方联动，压扁管理时间和空间，极大地提高协同工作效率。



事前通知



超期督办



四、应用效果与效益

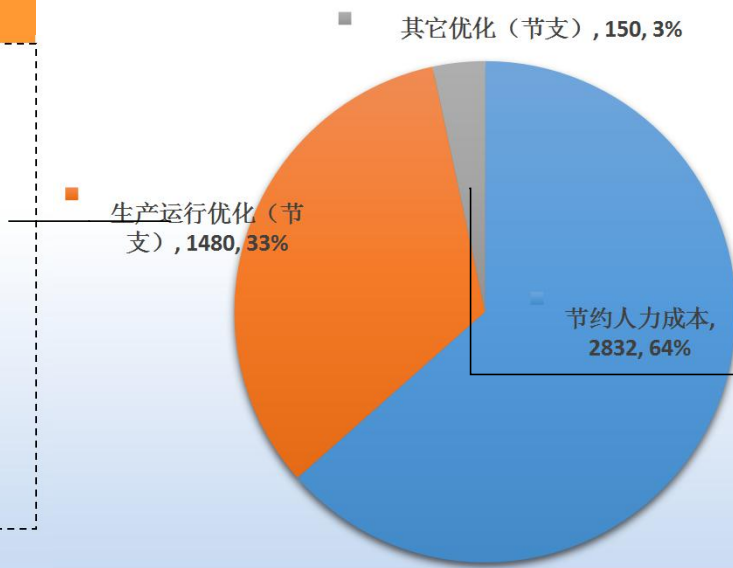
(二) 应用效益

1、经济效益

平台实现了科学化、精细化、集约化管理，提高了生产管理效率，改变了工作方式，压减了工作岗位，盘活人力资源，降低成本，年节约费用**4462** 万元。

运行优化节支

减少项目部巡井：节支120万元
减少设计跟踪：节支48万元
减少监督巡井：节支144万元
实现远程验收：节支304万元
减少车辆使用：节支864万元



人力资源优化

项目部人员优化：节支1600万元
监督人员优化：节支960万元
报表人员优化：节支272万元

其他优化节支

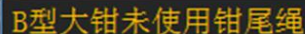
设计印刷成本：节支60万元
三基培训费用：节支90万元



(二) 应用效益

2、安全及社会效益

●与“三基”紧密结合，
切实落实岗位责任制，提
升工程管理水平。



●通过远程应用，丰富监管手段，降低工作强度。



●通过智能预警，提高了异常处置效率，避免可能的重大事故发生。



四、应用效果与效益

(三) 推广应用前景

石油工程业务智能管控平台自2014年在西南油气分公司全面应用，从使用情况看，可有效提升管理效率，提高安全监管水平，降低管理成本，成效显著。

在去年10月召开的“油田板块信息化工作推进会”上，西南油气分公司将该平台应用情况进行了汇报展示，得到了焦总及与会代表的充分认可。已有多家企业来西南调研，了解平台的建设及应用情况，并与部分企业达成了推广意向。



石油工程业务智能管控平台研发与应用

1 平台研发背景

2 主要研究内容

3 主要创新点

4 应用效果与效益

5 结束语



五、结束语

在“互联网+”、“两化深度融合”的大背景下，西南油气分公司结合行业相关标准规范及生产管理现状，推出了新形势下石油工程智能管控的整体解决方案，通过业务、信息、管理“三位一体”，改变了依靠大量人力、物力进行巡驻井监管的石油工程传统管理方式，有力地推动了工程管理模式创新，大幅提高管理水平和效率，为油公司体制机制改革提供了有力支撑，为油田企业战寒冬注入了新动力。



五、结束语

石油工程业务智能管控平台在科技部组织的技术成果鉴定会上荣获“项目整体达到国际先进水平、部分达到国际领先水平”总体评价，阶段成果获得高度肯定。下一步我们将继续从三个方面实施提升完善：

- 1、建设岗位工作台，实现石油工程基层岗位业务集中集成与智能化提升
- 2、建立音视频实时对讲机制，强化多维度全周期管控
- 3、实施产品化改造，为平台规模化推广应用奠定基础。

鉴定意见

2017年5月25日，中国石化科技部组织鉴定委员会对西南油气分公司承担的“石油工程业务管控平台研发与应用”项目(中国石化鉴字【2017】 号)进行了技术成果鉴定，意见如下：

一、主要研究工作

- 1、石油工程业务模型研究；
- 2、石油工程业务一体化信息技术架构研究；
- 3、石油工程业务管控模型研究；
- 4、工程异常预警机制研究。

二、主要技术创新点

- 1、运用 IRP、IRI 技术方法，实现对文档、实时数据、图像数据、视频、音频等异构数据的一体化管理。
- 2、融合 Docker、Spring MVC、React 等信息技术的协同管控平台。
- 3、采用分布式运算、逆波兰表达式等技术的分析诊断模型。
- 4、采用基于控制规则业务流程建模方法的石油工程业务驱动机制。

三、知识产权状态结论

登记软件著作权 6 项，申请软件著作权 17 项，中石化具有自主知识产权，无产权纠纷。

四、应用或测试结论

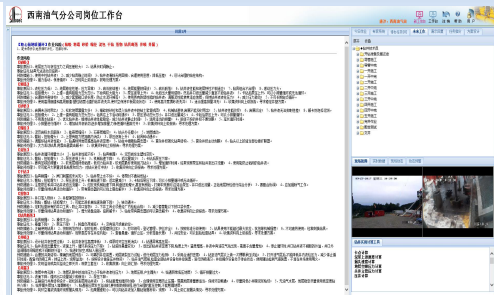
该项目成果已在西南油气分公司全面应用三年，累计实施钻井 258 口、泵井 207 口、试油气 70 井次、压裂 125 井次，提升了石油工程管理能力与水平，具备良好的经济、安全及社会效益。

五、总体评价

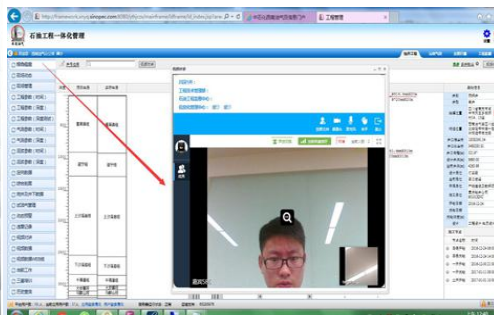
鉴定委员会认为：该项目研究思路正确，资料齐全，符合鉴定和存档要求，成果具备在油田企业、石油工程板块推广应用价值。项目整体达到国际先进水平，其中，融合 Docker、Spring MVC、React 等信息技术的协同管控平台达到国际领先水平。

鉴定委员会主任： 韩 磊

2017年5月25日



岗位工作台



视频对讲



敬请专家批评指正！