



德玛综合录井仪

2013年



中国石油天然气集团公司 科技管理部



德玛综合录井仪
——油气井测录的骏马



目 录

1 简介	3
2 仪器组成	4
3 应用案例	9
4 科研装备	11
5 资质与标准	13
6 专家团队	15
7 培训与服务	17



中国石油

中国石油天然气集团公司（简称“中国石油集团”，英文缩写：CNPC）是根据国务院机构改革方案，于1998年7月在原中国石油天然气总公司基础上组建的特大型石油石化企业集团，系国家授权投资的机构和国家控股公司，是实行上下游、内外贸、产销一体化、按照现代企业制度运作，跨地区、跨行业、跨国经营的综合性石油公司，主要业务包括油气业务、石油工程技术服务、石油工程建设、石油装备制造、金融服务、新能源开发等。中国石油天然气集团公司2012年国内生产原油1.1亿吨，生产天然气798.6亿立方米，加工原油1.91亿吨，全年实现营业收入2.69亿元，实现利润1391亿元。

2012年，中国石油在美国《石油情报周刊》

世界50家大石油公司综合排名中位居第4位，在《财富》杂志全球500家大公司排名中位居第6位。

中国石油天然气集团公司履行资源、市场和国际化战略，坚持“主营业务战略驱动，发展目标导向，顶层设计”科技发展理念和“自主创新、重点跨越、支撑发展、引领未来”的指导方针，以国家科技重大专项为龙头、公司重大科技专项为核心、重大现场试验为抓手、重大装备、软件、产品、标准为载体，持续推进科技进步，提升科技创新能力，取得一大批具有自主知识产权的先进实用技术。

德玛综合录井仪就是具有代表性的重大创新成果之一。

奉献能源 创造和谐

1 简介

德玛综合录井仪 (DML) 是中国石油自主研发的具有国际先进水平的综合录井系统, 可实时准确监测和记录钻井过程中的相关数据, 为优化钻井参数、预测和分析工程事故、提高钻井效率、降低作业成本、发现和保护油气层提供了有力的保障, 是钻井作业过程中不可或缺的综合监测工具。

德玛综合录井仪集快速色谱技术、实时数据远程传输技术、现场地质分析仪器联合应用

技术等诸多先进技术于一体, 成为现场综合信息解释评价中心, 形成了 16 项专利技术, 取得了 DNV (Det Norske Veritas, 挪威船级社) 正压防爆认可证书, 并通过了 API (American Petroleum Institute, 美国石油学会) 系统认证。

德玛综合录井仪适用于陆地、沙漠和海上钻井平台等危险区域的油气勘探开发现场, 广泛服务于国内各大油田及巴西、伊朗、印尼、委内瑞拉等十多个国家和地区。



2

仪器组成

德玛综合录井仪主要由正压防爆仪器房、传感器、数据采集处理、气体分析和 DML 软件组成。



德玛综合录井仪外观图



德玛综合录井仪内视图

项目	国内专业厂家	DML 综合录井仪
操作系统界面语言	Windows2000中文和英文两种操作系统, 应用软件为中文	系统为Windows2000或以上版本操作系统, 数据库采用SQL Server2000, 应用软件具备中、英、西班牙等多种语言, 可适用各种不同用户需要
通道及采集速率	32道模拟, 4道数字, 可扩展, 速率10Hz	32道模拟, 8道数字, 可任意扩展, 速率100Hz
气体分析系统	FID (氢火焰技术)。需要空气压缩机和氢气发生器, 辅助设备多, 安全性低	色谱仪分为三种: ①安捷伦CP-490色谱仪: 采用微池热导技术 (微池热导鉴定器和微色谱柱); ②安捷伦450GC色谱仪: 采用FID (氢火焰离子化检测器) 技术; ③DML色谱仪: 采用FID (氢火焰离子化检测器) 技术。其中 μ -TCD (微池热导技术)采用惰性气体氦气 (He) 做导体, 减少了辅助设备, 降低了使用、维护成本
色谱分析周期	1min以上, 部分低于1min	15~30s
传感器	国产, 部分进口	原装进口
数据存储	单服务器单硬盘	双服务器双硬盘自动备份, 为数据的安全提供有力保障。单服务器单硬盘

2.1 正压防爆仪器房

正压防爆仪器房采用正压防爆设计，符合IE-C97-13规范与美国石油协会标准，通过挪威船级社防爆认证，整体达到DNV A0 ZONE1等级，适用于陆地、海上和沙漠等多种复杂环境。

(1) 防火性符合国际海事组织标准 (SOLAS) A0 级。

- 大门：A60 级；
- 紧急逃生门：A60 级；
- 内门：B15 级；
- 观察窗：A60 级。

(2) 正压防爆采用连续正压通风结构。

(3) 防爆电源控制系统具备可燃气体检测、室内压力监测、流量监测、感温探测、感烟探测、应急断开、旁路操作等功能。

(4) 室内与室外的电缆连接采用 MCT 密封连接。



正压防爆仪器房



防爆电源控制系统

2.2 传感器系统

德玛综合录井仪传感器可采集深度、压力、泵冲、扭矩、流量、钻井液、池体积、 H_2S 等多项参数，并实时计算数百种参数，且可根据现场工况进行自定义。目前有线和无线两种类型。

传感器均采用当前最高配置，精度高，稳定性好，防护等级均达到 IP68。

有线传感器系列

有线传感器抗干扰能力强、数据准确，传感器采用快速连接装置实现连接，现场安装维护便捷。



DML 绞车传感器 DML 温度传感器 DML 密度传感器 DML 电导率传感器

无线传感器系列

无线传感器采用新型无线传感网络技术，实现了低功耗、低成本、低复杂度的双向无线数据通信。不仅能减轻现场数据采集线缆、设备安装劳动强度，从根本上解除了复杂井场环境下布置大量数据线缆以及线缆被人为损坏等隐患，最大限度地适应录井现场要求，实现了录井的自动化、无线化、智能化。



DML 温度无线传感器

DML 电导率无线传感器

2.3 数据采集处理系统

数据采集处理系统采用了先进的隔离栅技术，防雷击、抗干扰，提高了德玛综合录井仪的抗干扰能力和安全性，保证了录井仪在复杂环境下的稳定性和安全性。



隔离栅



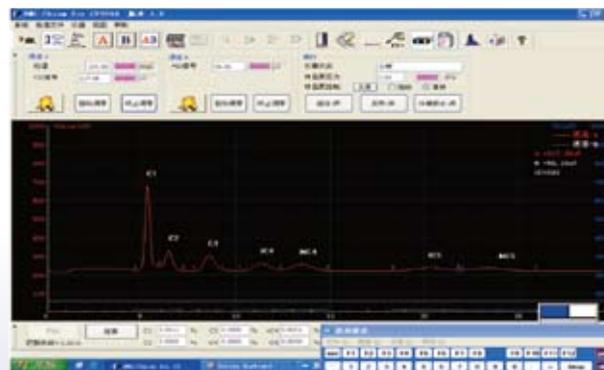
数据采集箱

2.4 气体分析系统

DML 气体分析系统由中国石油研制生产，具有自主知识产权，在 30s 内可以分析 C1-5 等多种组分；色谱分析重复性好、精度高，最小检测浓度达到 10mL/L。



DML 快速色谱仪



DML 色谱软件

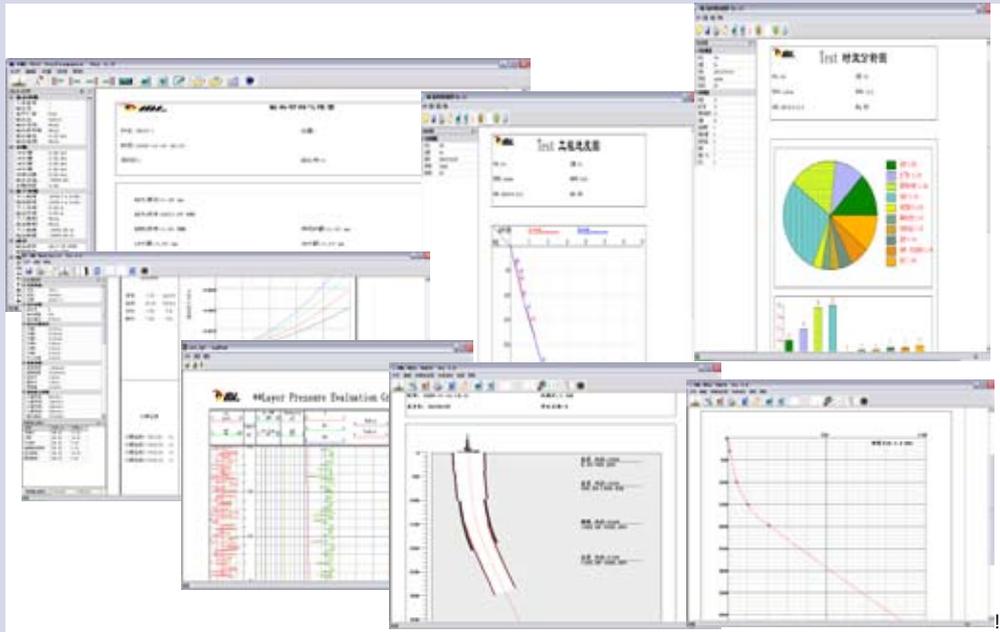
2.5 DML 软件系统

DML 软件系统由数据采集软件包和数据处理软件包组成，以 Windows 为操作环境，采用模块化结构设计，提高长时间运行可靠性。具有中文、英文、西班牙语 3 种语言版本，实现公制、英制和自定义单位转换。

- 输出灵活多样；
- 录井过程全景再现；
- 模块化设计稳定性高；
- WITS 标准井场信息中心；
- 应用软件丰富；
- 中、英、西语版本满足国际服务要求。

DML 应用软件包

提供井斜报告、气测解释、时效分析、钻头报告、工程图件、地层压力分析、实时水力学优化等一整套的录井数据处理的解决方案。



DML 应用软件包

2010年8月25日23:20起钻时，出口计量罐1号池体积由 8.8m^3 上升至 10.3m^3 。出口流量突然由 0L/s 涨到 62.4L/s 。判断发生溢流，及时进行了异常预报。



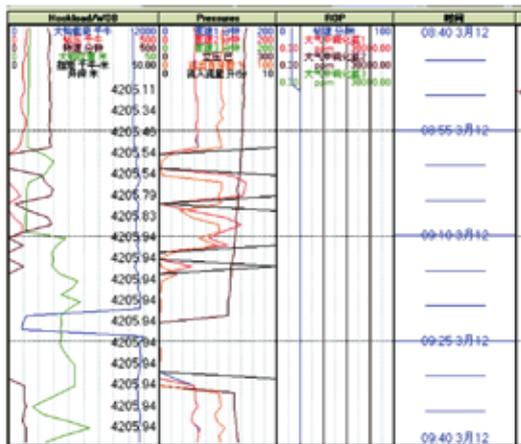
海古1井硫化氢异常预报



海古101井溢流预报

3.3 新疆塔里木 LG7-11 井

2009年03月12日,德玛综合录井仪在新疆塔里木地区LG7-11井进行现场录井,08:42钻进至 4205.94m ,泵冲数由60冲上升至66冲,立压未升反而缓降,由 21.3MPa 下降至 20.4MPa ,循环观察,后起钻检查出钻杆刺。



LG7-11井综合录井图

异常快报通知单					
井号	L10446z	井深	5173	录井队	综合录井队
录井时间	2010.08.25	井深	4205.94	日期	2010.08.25
实际资料开始异常时间	23:20	预报时间		23:20	
事故类型	溢流				
异常时参数变化情况:					
2010年8月25日23:20起钻时,计量罐1号池体积由 8.8m^3 上升至 10.3m^3 ,出口流量突然由 0L/s 长到 62.4L/s 。					
备注及处理措施:					
起钻检查出钻杆刺。					
处理情况:					
无。					
预报人	王平	审核人	王平	审核人	王平

LG7-11井异常预报通知单

4

科研装备

中国石油具备完善的设备研发、制造、服务体系，设有软件开发实验室和硬件实验室，由专业人员进行软件设计、零部件加工、装配等工作。还设有检验机构和专业测试人员，检测设备良好，每件产品均按标准严格的进行检验和试验。



德玛综合录井仪生产基地



产品组装、生产

产品检测、调试



售后支持培训



德玛系列产品展厅

检验用主要仪器设备一览表

仪器设备名称	规格型号	备注
电动振动试验仪	ES-6	振动模拟要求： 5 ~ 25Hz，正弦；加速度幅值为 7.84m/s^2 ； 扫频时间为 4.0min/次； 试验时间大于 10 min。 冲击要求： 加速度幅值为 98m/s^2 ；脉冲持续时间为 $6\text{ms} \pm 1\text{ms}$ ；3次，半正弦波，非工作状态。 温湿度模拟要求： 环境温度为 $-20^\circ\text{C} \sim 60^\circ\text{C}$ ； 相对湿度不大于 95%。
步入式高低温湿热交变仪	GDW/JB-1.4m	
脉冲传感器校准仪	LJ IV	
智能数字压力校验仪	CST2003	
绝缘测试仪	1508	
数字式接地电阻测试仪	4105A	
数字万用表	FLUKE-789	
数显温湿度表	WS2080B	
数字式三用表校验仪	D030-G 型	
传感器检测仪	LJ- II	
钳形表校准仪	D030-Q	
数字式泄漏电流钳型表	2413F	
泥浆密度校验仪	3NX1	
直流电阻箱	ZX25a	
顶丝扭矩传感器校准仪	LJ- III	
示波器	CS-4135	
数字精密压力表	CST2008	

5

资质与标准

中国石油通过 ISO9001、ISO14001、CB/T28001、HSE 体系认证，在技术服务中起到了质量与健康、安全与环境的保障作用，形成了一整套行业及专业规范，共获得 16 项专利，通过于 API 系统认证并获得 DNV 正压防爆认可证书。

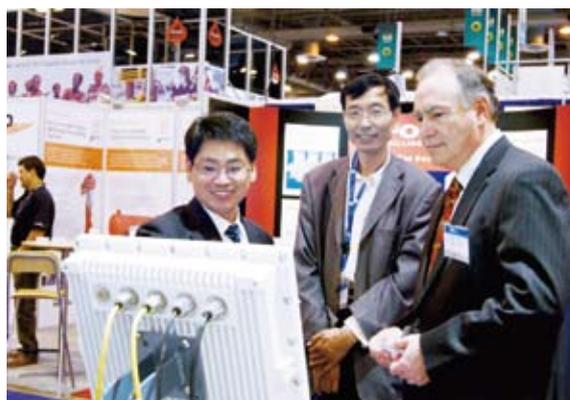




中国石油及各界人士出席德玛录井系列产品发布会



参加第九届中国国际石油石化技术装备展览会



2010年亮相美国石油展 (OTC)

6

专家团队



陶青龙 技术专家，高级工程师，长期从事录井装备研制与开发的研究工作。

电话：022-25979982

Email: taoql@cnpc.com.cn



吴志超 技术专家，高级工程师，长期从事录井设备研发与项目管理工作。

电话：022-25924633

Email: wuzhichao@cnpc.com.cn



甄建 工程师，长期从事录井设备研发与项目管理工作。

电话：022-25926005

Email: zhenjian@cnpc.com.cn



陈玉新 工程师，从事现场录井服务 13 年，主要负责新产品研发及技术支持工作。

电话：022-25924551

Email: chen yuxin@cnpccom.cn



季海林 工程师，从事现场录井服务 11 年，主要负责新产品研发及技术支持工作。

电话：022-25924551

Email: ji hailin@cnpccom.cn



李怀玉 工程师，从事现场录井服务 10 年，主要负责新产品研发及技术支持工作。

电话：022-25926010

Email: li huaiyu@cnpccom.cn

7

培训与服务

拥有专业的培训服务队伍，针对用户的不同需求，制定相应的培训计划，服务手段多样，有装配现场的讲解、操作现场的示范、模拟系统的演示等，可实现厂内、模拟、现场培训的一条龙服务。设计制造了井场模拟系统，软硬件相结合，模拟实际钻井工况，用于实际操作人员的培训，形象生动，直观易懂。

建立了完善的售后服务体系，拥有专业技术人员 24 小时待命服务，可提供远程技术支持和诊断，及时有效解决产品问题。在国内的长庆、新疆、海南和国外的伊朗、委内瑞拉等国家和地区建有项目部，常年派人驻站服务，能够迅速提供常用备件，缩短服务周期。



仿真模拟实验室



联系人：刁顺 先生
电 话：86-10-5998-6059
Email: sdiao@cnpc.com.cn

Contact: Mr. Diao Shun
Tel: 86-10-5998-6059
Email: sdiao@cnpc.com.cn



