

# DQ —30 Y 钻修两用顶驱装置结构仿真 \*

肖晓华 刘清友 \* \*

(西南石油学院)

谢 斌

(新疆石油管理局采油工艺研究所)

肖晓华等. DQ —30 Y 钻修两用顶驱装置结构仿真. 天然气工业, 2000; 20 (5) : 42 ~ 43

摘 要 文章介绍了一种能满足小井眼钻井、定向井、侧钻井及修井等作业的全液压驱动方式的钻修两用顶部驱动装置的结构特点、工作机理和结构仿真研究工作。在该装置的研制过程中,采用机械自动化设计软件 (Pro/engineer),通过建立各零部件的三维实体模型、结构装配、干涉检验、力学分析,实现了对 DQ —30 Y 钻修两用顶驱装置的结构仿真研究。找到了该装置在原零部件设计中和装配中存在的问题,及时修改设计方案,并将发现的问题和修改意见反馈到试制单位,从而缩短了该产品的研制周期,降低了研制成本,提高了该产品的可靠性和市场竞争能力。

主题词 DQ —30 Y 钻井 修井设备 顶部驱动钻井 模拟

目前,我国多数油气田已进入中后期开发阶段,停产大修井逐年增加,修井难度也在不断提高,而承担修井作业任务的主要装置是小型车载修井机(包括部分小型石油钻机),这种修井机作业量大、使用面广。但由于种种原因,目前国产修井机仍然沿用传统的修井工艺和装备,在一定程度上难以满足当前油气田生产开发的需要。而使用顶部驱动钻井装置不仅可以提高修井的工作效率,降低生产成本,而且可以扩大修井机的作业范围,特别是在老井钻井、复杂落物井、套管变形、侧钻开窗等几类修复作业中具有明显的技术优势。国外许多钻机上已使用顶部驱动钻井装置,如意大利 Soil MEC 公司的 ADVANCE 系列车载钻机和钻井机均配置有顶驱装置,完全替代了转盘/方钻杆传动方式。由此可见,在现有修井机上配备一种结构紧凑、适用性强、性能可靠的钻修两用顶驱系统,具有十分广阔的市场前景,它不仅能大大提高我国钻井、修井的作业水平,同时也会提高钻井的安全性和钻井效率,给油气田带来可观的经济效益,对于油气田的稳产、增产具有很重要的现实意义。

勘探研究院和西南石油学院联合研制了 DQ —30 Y 全液压钻修两用顶驱装置,是一种面向二十一世纪的新型钻井装备。其工作示意图如图 1 所示。

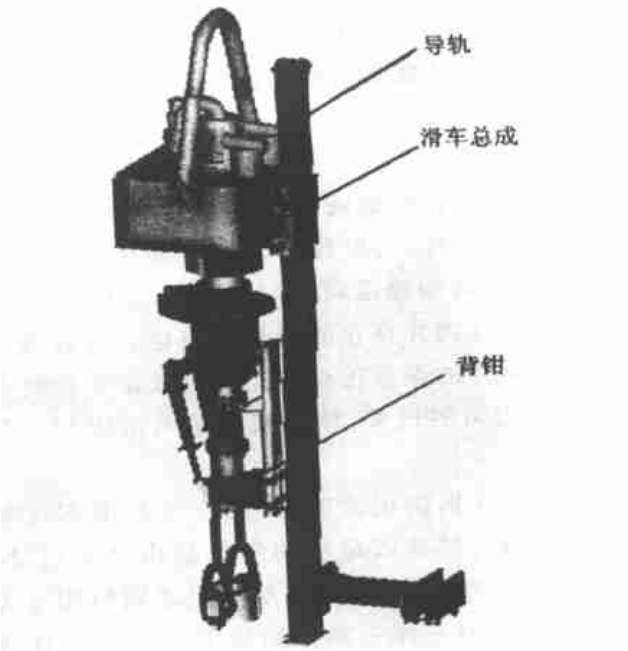


图 1 DQ —30 Y 钻修两用顶驱装置结构图

## DQ —30 Y 钻修两用顶驱简介

大港油田新世纪机械制造有限公司、北京石油

主要技术参数:

名义钻井范围 2 000 ~ 3 500 m;

\* 中国石油天然气集团公司“九五”重点科技攻关项目 (960403 —09)。

\* 刘清友,教授(博士后);现在西南石油学院从事石油钻采设备及井下工具的 CAD/ CAM/ CAE,计算机仿真及系统可靠性方面的教学科研工作。地址:(637001)四川省南充市。电话:(0817) 2643092。

修井深度	3 500 ~ 4 600 m ;
最大钩载	1 600 kN ;
连续工作扭矩	23 kN · m ;
最大卸扣扭矩	50 kN · m ;
主轴转速范围	0 ~ 180 r / min ;
背钳夹持范围	Ø73.0 ~ 127.0 mm ;
发动机功率	375 kW ;
本体重量	3.8 t ;
工作高度	6.4 m ;
井架高度	35 m ;
中心管通孔直径	64 mm ;
泥浆工作压力	30 MPa ;
系统工作压力	35 MPa。

DQ —30 Y 钻修两用顶驱结构仿真

1. 计算机仿真技术

顶驱的结构仿真是在工作stations借助于目前世界上最先进的机械设计自动化软件 (Pro/ engineer) ,通过建立顶驱各零部件的三维实体模型,实现对顶驱的结构仿真分析。在仿真分析过程中可实现对各零部件的结构尺寸、形状的分析。然后将各零部件的三维实体模型按设计要求进行装配,即可在计算机屏幕上了解所设计顶驱的总体结构,外观形状,尺寸大小。同时还能直观的了解各零件装配的位置关系、零件能否装配到位、零件之间是否存在干涉等情况。并以此为依据,修改各零件实体的结构、尺寸,使结构设计更加合理,加工更加方便,从而使顶驱整体结构更为合理、外形更加美观、性能可靠,并将大幅度降低设计、制造成本,缩短研制周期。

2. DQ —30 Y 顶驱零件的三维实体建模

DQ —30 Y 钻修两用顶部驱动装置包括液压马达和整体式水龙头、滑动架和导轨、管子处理装置、平衡系统、液压控制系统等几部分。有零部件近千个。其中每个零件的结构、尺寸,特别是关键零件结构、尺寸确定得是否合理将直接影响到整个顶驱装置的性能、使用寿命和生产成本。如能在零件还未加工之前就能对各零件进行三维实体造型,能对其进行结构、尺寸分析、修改。将大大缩短设计周期,

减少设计、制造费用,提高生产率,降低成本。  
DQ —30 Y 顶驱零件的三维实体建模是在计算机工作stations上利用 Pro/ engineer 软件强大的绘图功能,绘制出顶驱各零件的三维实体图。然后对各零件的结构、尺寸进行分析,在原设计图纸上发现问题 30 余处,并在计算机上及时修改设计方案和在线修改后的零件三维实体图,这个过程可重复进行,直到满意为止。通过以上过程,进一步提高了 DQ —30 Y 顶驱装置的可靠性、减少了该装置在设计、制造中可能出现的问题,从而缩短了该顶驱装置研制周期、减少了研制成本、提高了 DQ —30 Y 顶驱装置的综合性能和市场竞争能力。

3. DQ —30 Y 顶驱结构及装配过程中的干涉检验

Pro/ engineer 软件不仅能在屏幕上实现对产品的各零件组装,同时可检查零件之间能否进行正确装配,是否存在干涉,若有干涉,则该软件会用文字提醒你,且在发生干涉的部分用不同的颜色表示出来,使设计者能尽快找到发生干涉的位置和零件,从而修改初定的相关零件的结构和尺寸。用 Pro/ engineer 软件对 DQ —30 Y 顶部驱动装置原设计图纸,将各部分零件组装后发现 有 14 处产生干涉问题。这些问题都在结构仿真期间作了修改,并及时通报原设计单位和制造厂,使整个产品的研制周期大为缩短,降低了研制成本。

结 束 语

DQ —30 Y 钻修两用顶驱装置是在充分吸收国内外先进技术、经验的基础上,结合本国钻井实际,采用产、学、研相结合的方式进行的研制的。该机采用全液压驱动控制方式,技术先进,功能齐全,操作方便,自动化程度高。在研制过程中由于采用计算机仿真技术,缩短了研制周期,降低了研制成本,提高了该装置的可靠性和市场竞争能力。DQ —30 Y 钻修两用轻便顶部驱动装置的研制成功,是我国石油钻井装备的又一重大进步。

(收稿日期 2000 - 03 - 23 编辑 钟水清)

ways engaged in the works of production technique and management. Add: No. 1, Xizang Road, Nanchong, Sichuan (637000), China Tel: (0817) 2220188 - 552336

## SEISMIC RESPONSE CHARACTERISTICS OF SHALLOW GAS IN THE CENTRE-SOUTH PART OF WEST SICHUAN DEPRESSION

Yang Kaizhen, Chen weiming and Li Shushun (Geological Research Institute of Southwest Petroleum Bureau). *NA TUR. GAS IND.* v. 20, no. 5, pp. 39 ~ 41, 9/25/2000. (ISSN 1000 - 0976; **In Chinese**)

**ABSTRACT:** In recent years, the shallow natural gas exploration and development in Sichuan Basin have entered into a new stage and its reserves and production are rapidly increased, which plays an important role in these respects as evaluation exploration, detailed 2-D and 3-D seismic interpretation, detailed reservoir description, reserve estimation and making up development plan, etc. In light of the practice of the shallow natural gas exploration and development and the detailed processing and interpretation of seismic data, it is shown that the geophysical response characteristics of shallow gas-bearing sandbodies are the major bases of interpreting and calibrating gas-bearing sandbodies. The method of differentiating the gas potential of the sandbodies may be determined by use of multivariable comprehensive analysis technique on the basis of a change in its amplitude. In this region, while the wave impedance of gas-bearing sandbody is smaller than its up-and-down surrounding rocks, the reflection of its top-and-bottom interfaces shows the characteristics as a negative at top and a positive at bottom, relatively low (apparent) frequency and relatively strong amplitude, i. e., the larger the wave impedance difference between the gas-bearing sandbody and its overlying formation, the stronger the amplitude of reflection wave trough; the larger the wave impedance difference between the gas-bearing sandbody and its underlying bed, the stronger the amplitude of reflection wave crest.

**SUBJECT HEADINGS:** Sichuan Basin, West, Shallow gas, Seismic data processing, Seismic interpretation, Sand body, Lateral prediction

**Yang Kaizhen** (*female, engineer*), born in 1966, graduated in geophysical exploration at the China University of Geosciences in 1988. Now she is engaged in the research on oil and gas exploration and development. Add: Qinglongchang, Chengdu, Sichuan (610081), China Tel: (028) 3500315

## EMULATION OF THE STRUCTURE OF DQ 30Y DRILLING WORKOVER DUAL-PURPOSE TOP DRIVE DEVICE

Xiao Xiaohua and Liu Qingyou (Mechanical Department of Southwest Petroleum Institute) and Xie Bin (Research Institute of Oil Production Technology, Xinjiang Petroleum Administration). *NA TUR. GAS IND.* v. 20, no. 5, pp. 42 ~ 43, 9/25/2000. (ISSN 1000 - 0976; **In Chinese**)

**ABSTRACT:** The research works on the structural characters, working mechanism and structure emulation of a drilling workover dual-purpose top drive device which is driven by full-hydraulic way and can satisfy the operations in slim-hole drilling, directional drilling, side-tracking and well workover, etc. is presented in this paper. The emulation research on the structure of DQ-30Y drilling workover dual-purpose top drive device has been realized by adopting the automatic design software (Pro/engineer) in the process of developing this device and through setting up the 3-D solid model of each parts and component, the structure assemblage, the interference inspection and the mechanics analysis. The existent problems in the design and assemblage of this device's parts and component have been found out, the design proposal has been promptly altered and the found problems and the proposals for modification have been informed to the developmental unit, shortening, thus, the development cycle of this product, reducing the development cost and raising the reliability of this product and its competitive power in the market.

**SUBJECT HEADINGS:** DQ-30Y, Drilling, Workover rig, Top drive drilling, Simulation

**Liu Qingyou** (*professor, postdoctorate*) is engaged in the teaching and researching works on CAD/CAM/CAE, computer emulation and reliability of the system for drilling and production equipments and downhole tools at Southwest Petroleum Institute. Add: Nanchong, Sichuan (637001), China Tel: (0817) 2643092

## DESCRIPTION AND CALCULATION OF THE WELL PATH WITH SPATIAL ARC MODEL

Liu Xiushan (Engineering Mechanics Department, Qinghua University) and Guo Jun (No. 2