



# 顶部驱动钻井装置

2011 年



中国石油天然气集团公司 科技管理部

中国石油顶部驱动钻井技术为您提供  
安全高效钻井方案！



## 目 录

简介	3
顶部驱动钻井装置	4
应用案例	7
科研装备	9
资质与标准	11
专家团队	13
培训与服务	15





中国石油

中国石油天然气集团公司是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，下设上游 17 家、下游 33 家、销售 36 家大型企业。作为中国境内最大的原油天然气生产、供应商和最大的炼油化工产品生产、供应商之一，中国石油天然气集团 2010 年国内生产原油 10500 万吨，生产天然气 725 亿立方米，加工原油 1.35 亿吨，全年实现营业收入 1.72 万亿元，实现利润 1727 亿元，实现利润在国内企业中位居榜首。

美国《财富》杂志 2010 年度全球 500 强

公司排名中，中国石油天然气集团公司居第 10 位，在全球 50 家大石油公司中位居第 5 位。中国石油天然气集团公司履行资源、市场和国际化战略，坚持推进科技进步，实施技术创新，以全面提升技术创新能力为主线，以解决制约主营业务发展的重大瓶颈技术为重点，不断完善技术创新体系，优化科技资源配置，强化科技人才队伍建设，技术创新能力大幅度提升，技术实力显著增强，取得了一大批高水平，具有自主知识产权的创新成果。

顶部驱动钻井装置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

顶部驱动钻井装置（简称顶驱或顶驱装置）是现代钻机技术的重要发展趋势，在节省时间、提高钻机作业效率、处理井下复杂、提高机械化程度和安全性等各方面具有明显优势，逐渐成为钻机的标准配置之一。

20 世纪 80 年代末，中国石油开始追踪研发顶部驱动钻井装置，现已经拥有一大批优秀的科技研发人才、专业的生产制造厂家、广阔的市场销售网络和完善的售后服务体系，可以提供质量可靠、性能稳定的顶驱装置及优良的售后服务。

中国石油可研发制造多种型号、多种规格的系列产品，既有先进的交流变频驱动顶驱，又有结构小巧的液压驱动顶驱，能为 2000 ~ 12000m 各种型号钻机提供配套服务，形成了 11 项专利技术，取得了中国船级社型式认可证书，编制了行业标准《石油钻机顶部驱动装置》(SY/T 6726-2008)。

顶部驱动钻井装置成功应用于中国的新疆、四川、大港、华北、胜利、辽河等各大油田，以及美国、委内瑞拉、苏丹、沙特等国家和地区。



# 2

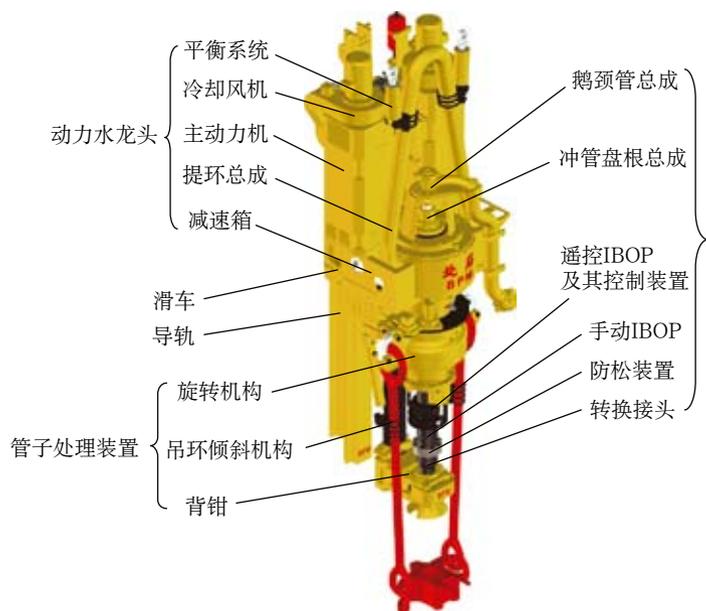
## 顶部驱动 钻井装置

### 二、顶部驱动钻井装置

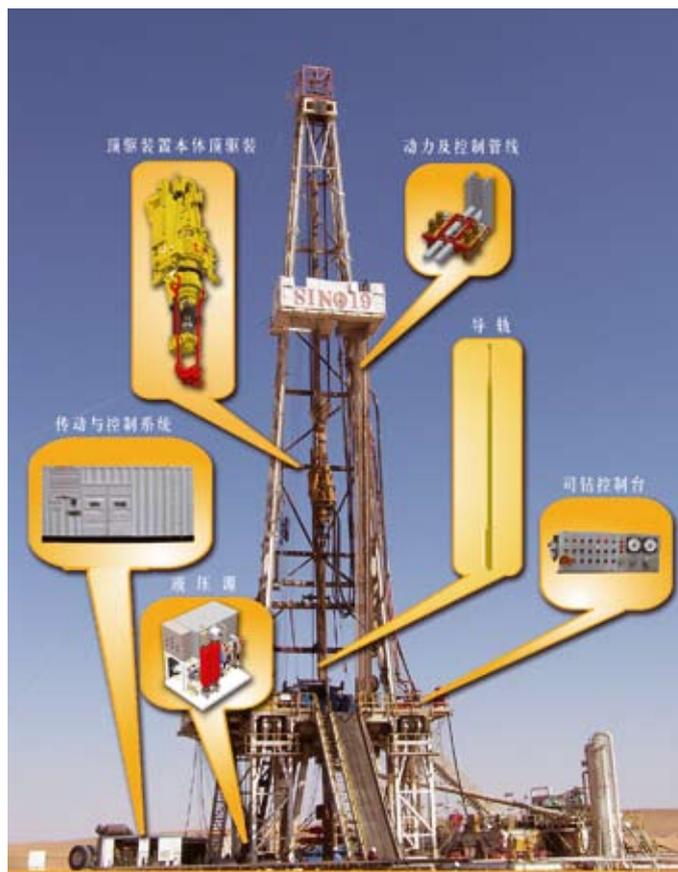
顶驱装置通常由主体部分、电气驱动与控制系统和液压驱动与控制系统等组成。

#### 1. 顶驱主体结构

顶驱装置的主体由顶驱本体（包括动力水龙头、管子处理装置、泥浆循环通道等）及导轨与滑车组成。



顶驱主体结构

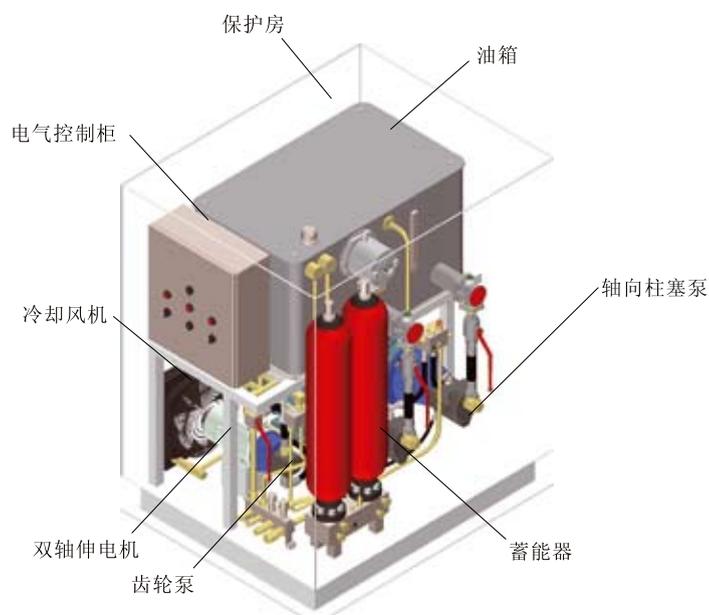


顶部驱动钻井装置结构组成

## 2. 顶驱液压驱动与控制系统

液压驱动与控制系统是顶驱装置的重要组成部分，顶驱的各项辅助动作均是通过液压系统完成的，主要包括平衡系统、背钳系统、吊环倾斜系统、旋转系统、IBOP 控制系统、刹车系统等。

液压系统能够适应石油钻井的复杂工况，如负载剧烈变化，防火、防爆、防腐蚀等特定工况条件。此外，还能够适应野外作业环境，抗风沙、抗污染能力强，温差很大时仍能较好地工作。



顶驱液压驱动与控制系统

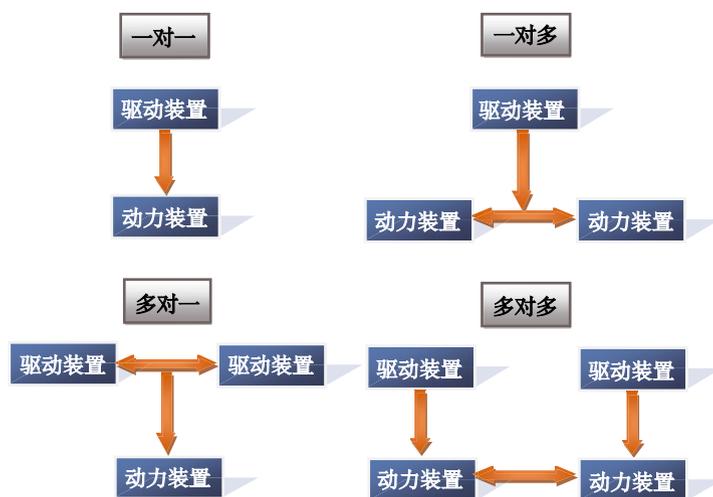
## 3. 顶驱电控系统

顶驱装置的电气传动与控制系统可分为驱动和控制两部分。

按照驱动装置和动力装置的控制方式，可分为一对一、一对多、多对一和多对多四种类型。

- 一对一，由单套驱动装置驱动单台动力装置。
- 一对多，由单套驱动装置驱动多台动力装置，各动力装置同步运行。
- 多对一，是由多套驱动装置并联输出，共同驱动一台动力装置。
- 多对多，是由多套驱动装置并联输出，驱动多台动力装置同步运行。

其中，多对多的控制方式安全性和灵活性最好。



## 4. 顶部驱动钻井装置主要型号与技术参数

顶驱装置型号	名义钻井深度 am	额定载荷 kN(US tf)	连续钻井扭矩 kN·m	卸扣扭矩 kN·m	主轴通道 mm	泥浆循环压力 MPa	背钳夹持范围 mm	转速范围 rpm	钻井功率 hp
DQ120BSC	12 000	9 000 (1 000)	85	135	102	52/70c	87 ~ 250	0 ~ 200	600 × 2
DQ90BSD	9 000	6 750 (750)	85	135	89	52	87 ~ 220	0 ~ 200	600 × 2
DQ90BSC	9 000	6 750 (750)	70	110	89	52	87 ~ 220	0 ~ 200	500 × 2
DQ70BSD	7 000	4 500 (500)	60	90	75	35/52b	87 ~ 220	0 ~ 200	500 × 2
DQ70BSC	7 000	4 500 (500)	50	75	75	35/52b	87 ~ 220	0 ~ 220	400 × 2
DQ70BSE	7 000	4 500 (500)	50	75	75	35/52b	87 ~ 220	0 ~ 220	400 × 2
DQ50BC	5 000	3 150 (350)	40	60	75	35	87 ~ 220	0 ~ 180	500
DQ40BC	4 000	2 250 (250)	40	60	75	35	87 ~ 200	0 ~ 180	500
DQ40BCQ	4 000	2 250 (250)	30	45	75	35	87 ~ 200	0 ~ 200	400
DQ40Y	4 000	2 250 (250)	30	45	75	35	87 ~ 200	0 ~ 180	540
DQ30Y	3 000	1 700 (190)	22	40	64	35	87 ~ 200	0 ~ 150	400
TDET 模型									

注：符号 US tf 表示美制短吨。

a. 名义钻井深度按 114 mm (4<sup>1</sup>/<sub>2</sub> in) 钻杆标注。b. 钻井液循环通道工作压力可为 52 MPa。c. 钻井液循环通道工作压力可为 70MPa。

## 5. 顶驱装置的技术特点

- 采用先进成熟的交流变频驱动技术，具有扭矩和转速控制精确等特点。

- 采用 Profibus 现场总线控制技术，采用光纤通讯和 Profibus 电缆通讯，抗电磁干扰能力强。

- 采用 PLC 对系统进行全面智能控制。

- 采用双负荷通道的提升系统。

- 独立液压站，采用冗余设计，一用一备，安全

可靠，维护方便。

- 可实现旋转头 360° 任意旋转。

## 6. 应用范围

可以提供 2000 ~ 12000m 所有型号钻机所需的顶驱装置，适用于各种陆地钻机、海洋钻机、车载钻机以及修井机等。

# 3

应用案例

2008年5月9日DQ120BSC顶驱装置在四川龙岗36井安装调试,5月11日正式开钻,至2009年5月28日完钻,连续运转12个月,进尺6956m,其间多次遇卡遇阻,均有效地避免了事故的发生。特别是2008年5月12日14时28分四川汶川发生8.0级强烈地震,井场有较强震感,DQ120BSC顶驱运转情况良好,钻井作业正常运行。



2004年12月9日国产顶驱出口美国Rowan公司签约仪式在人民大会堂举行。  
2005年3月北石顶驱在美国南部的Rig 12一次顺利安装调试成功,显示出良好的机械性能。



# 4

## 科研装备

顶驱研发条件优越、设备齐全。2008年被国家发改委批准建设为国家钻井工程实验室。



国家工程实验室



生产现场



设计中心



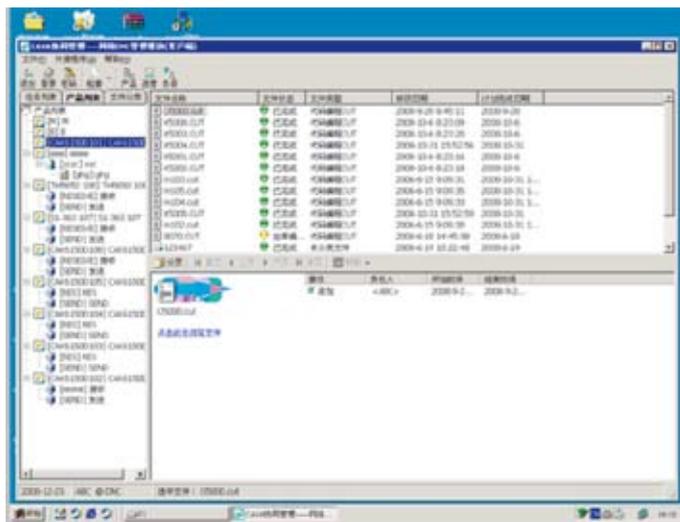
试验控制室



试验台架



现场图纸信息化管理



图文档管理



视频调度

# 5 资质与标准

集多年研发制造，形成一批行业及专业规范，拥有自主知识产权。

## 1. API 标准



API Spec 8A—1997 《钻井和采油提升设备》

API Spec 8C—2003 《钻井和采油提升设备》

API Spec 7-1 《旋转钻井钻柱构件规范》



## 2. 行业标准

SY/T 5035—2004 《吊环、吊卡、吊钳》

SY/T 5112—1999 《钻井和采油提升设备规范》

SY/T 5288—2000 《钻采提升设备主要连接尺寸》

## 3. 中国船级社

《材料与焊接规范》



#### 4. 专利

中国石油顶部驱动钻井装置拥有十一项授权专利，其中外观专利一项，实用新型十项。



顶驱钻机提环装置



顶驱装置外观专利



顶驱装置导轨专利

#### 5. 国家重点新产品证书



# 6

## 专家团队



**钟树德** 教授级高级工程师。长期从事石油装备研制与开发的研究。  
联系电话 :010—83593364



**马家骥** 教授级高级工程师。长期从事石油装备研制与开发的研究。  
联系电话 :010—83593364



**刘广华** 高级工程师。“顶部驱动钻井装置研制及产业化”项目负责人，一直从事顶驱装置研制和项目管理工作。  
联系电话 :010—83597615      E-mail: ghliudri@cnpc.com.cn



**邹连阳** 教授级高级工程师。“顶部驱动钻井装置研制及产业化”项目技术负责人，一直从事顶驱装置研制和项目管理工作。  
联系电话 :010—83597490      E-mail: zoulydri@cnpc.com.cn



**刘新立** 博士，高级工程师。长期从事盆地模拟软件研制与推广服务、油气资源评价研究工作，是前期盆地模拟系统（BASIMS 工作站版）的主要负责人。出版专著 4 部，发表学术论文 10 余篇。

联系方式：010—83592431    Email: [symi@petrochina.com.cn](mailto:symi@petrochina.com.cn)



**贾勤斌** 工程师。“顶部驱动钻井装置研制及产业化”项目生产销售负责人，长期从事机械加工及热处理等工作，具有丰富的机械产品制造经验。

联系电话：010—83593447

## 7

## 培训与服务

拥有专业的培训服务队伍，针对用户不同需求，制定相应的培训计划，可实现厂内、模拟、现场培训的一条龙服务，内容涵盖机械、电气、液压等方面内容。设计制造了顶驱模拟系统，软硬件相结合，能够模拟顶驱工作的各种功能动作，可实现加载，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。

培训后进行专业知识考试，认定资质。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，便于理解和记忆。



建立了完善的售后服务体系，拥有集机、电、液知识于一体的专业技术人员，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。在国内的冀中、四川、新疆和国外的迪拜、委内瑞拉等项驱使用相对集中的国家和地区建有服务站，常年派人驻站服务，能够迅速提供常用备件，缩短服务周期。



国际化模式的服务



国际化模式的培训



国际化模式的备件



国际化模式的文件





联系人：刁顺 先生  
电 话：59986059  
Email: [sdiao@cnpc.com.cn](mailto:sdiao@cnpc.com.cn)

Contact: Mr. Diao Shun  
Tel: 59986059  
Email: [sdiao@cnpc.com.cn](mailto:sdiao@cnpc.com.cn)

