

现代石油钻井机械译文集



全国石油钻采机械行业技术情报网

一九八六年七月

前 言

经过近两年的共同努力,《现代石油钻井机械译文集》(以下简称《译文集》)按计划提前与大家见面了。在这里我们向给予《译文集》大力支持的情报网成员单位和个人表示衷心的感谢。

《译文集》是根据(84)石机研字第193号关于“全国石油钻采机械行业技术情报网第五届工作会议纪要”的函和钻井机械组1985~1987年活动计划任务,由兰州石油化工机械工业公司和华东石油学院共同负责组织钻井机械组成员单位共同参加完成的。

《译文集》的目的是:为情报网成员单位的领导与情报、科研、设计、使用等部门的工程师们提供国外现代石油钻井机械最新发展资料,做为发展我国石油钻井机械的参考,并促进我国石油钻井机械的发展。

《译文集》内容主要包括:国外石油钻井机械的新产品、新结构、科研成果、创造发明、专利、新技术、新工艺、新材料、最新技术发展动向和世界先进水平等。

《译文集》是经过选题、定题、翻译、校对、技术校对、编辑和出版七个阶段完成的。1985年1月5日由兰石公司科技处向情报网所有单位发送了兰石科技字(85)002号“关于开展《现代石油钻井机械译文集》工作的函”后,一些单位与个人都在积极选题,并把选题寄到兰石公司科技处。但是,由于选题数量不多,又于9月15日发送了兰石科技字(85)011号“关于《译文集》工作进展情况的函”,一些单位与个人又寄来一些选题。我们根据寄来的选题,进行了认真、仔细的定题工作,并将定题分别通知译校单位和个人。最后,又于11月2日发送了兰

石科技字(85)014号“关于《译文集》定题与截止组稿的函”，公布定题并向全网成员单位征求意见，全网各单位完全同意所选的定题。各单位陆续组织人力进行了翻译与校对工作。为了按时出版，按发文规定，于1986年1月31日截止组稿，进行技术校对、编辑、出版工作。

《译文集》共有译文60篇。包括英、俄、日三个文种。按内容分为：石油钻井机械；海洋石油钻井机械；动力、传动与驱动；绞车；提升系统；泥浆泵；泥浆净化系统；机械化、自动化；底座；井控设备；钻杆；井下动力钻具；钻头 etc 十三个部分。

《译文集》由张连山同志(兰石公司)、李继志同志(华东石油学院)任主编，全部译文由张连山同志负责技术校对。在组织与开展《译文集》工作中，华东石油学院陈如恒教授、兰石公司高级工程师董铭钧同志给予大力支持，并提供了宝贵意见。全国石油钻采机械行业技术情报网网长单位—兰州石油机械研究所吴选茂同志也给予大力支持。在这里我们一并表示感谢。

《译文集》的出版，对钻井机械组来说还是第一次，因而不可避免的存在着一些缺点与不当之处，敬请大家批评指正。

全国石油钻采机械行业技术情报网钻井机械组
兰州石油化工机械工业公司 科技处 情报室
华东石油学院 矿机教研室

1986年5月4日

现代石油钻井机械译文集

目 录

（石油钻井机械）

美国、挪威和法国钻井用动力水龙头·····	张连山译	汤善声校	（1）
钻井用动力水龙头·····	王运新译	汤善声校	（8）
钻井设备的未来·····	王运新译	董铭钧校	（14）
加拿大 Failing 公司斜井钻机·····	张连山译	高登元校	（18）
丛式钻石油和天然气井用 БУ—3000 ЭУК 钻机·····	汤善声译	王运新校	（21）
苏联乌拉尔重型机器厂生产的新钻机·····	张连山译	汤善声校	（22）
罗马尼亚油气井钻机系列与可移自升式钻井平台·····	张连山译	王运新校	（25）
现代深井钻井·····	曾中立译	张连山校	（30）
现代钻井作业的新设备·····	张连山译	王运新校	（34）
定向钻井系统的发展·····	张晓琴译	韩吟蕉校	（37）
空气钻井的潜在能力·····	张连山译	高登元校	（39）

（海洋石油钻井机械）

移动式海洋钻井装置最近的技术发展动向·····	夏华德译	章正尧校	（41）
关于深海石油钻井船自动定位装置的设计研究·····	王英著译	沈跃龙校	（52）
模拟分析法确定海洋立管的振动特性·····	闵有丰译	张连山校	（58）
KCA 计算机化的钻机维修程序·····	王 和译	刘胜文校	（67）

（动力、传动与驱动）

体积小、维护容易的钻井用1090千瓦交流发电机·····	张连山译	章正尧校	（72）
------------------------------	------	------	------

美国双盘公司 (Twin—Disc) 动力传动装置	张连山译	汤善声校 (73)
卡特匹勒天然气发动机 (G353TA增压、中冷) ...	林彦译	张连山校 (78)
用于高功率传动高能窄V带	张连山译	王运新校 (86)
用于提升自升式钻井平台的行星齿轮箱	林彦、曾庆义译	张连山校 (88)
关于在钻机中采用机械式变矩器的问题	张连山译	王运新校 (89)
美国双盘公司钻机传动部件	张连山译	王运新校 (92)
电在钻机上的应用	张连山译	汤善声校 (94)

（绞车）

国民器材供应公司两种新产品（盘式刹车和转盘）		
.....	张连山译	王运新校 (100)
新型盘式刹车试验成功	张连山译	王运新校 (101)
美国绞车长寿命刹车轮网	张连山译	高登元校 (102)

（提升系统）

Cooper 公司新型水龙头	张连山译	高登元校 (103)
采用氨基甲酸乙脂密封的新转盘	张连山译	高登元校 (104)

（泥浆泵）

美国大功率高压三缸泵	张连山译	高登元校 (105)
美国泥浆泵易损件	张连山译	王运新校 (107)
YHBT—950型三活塞钻井泵的试验研究	易水译	王运新校 (110)
HBT—600 型钻井泵用 K7 型阀	张连山译	高登元校 (112)
工作介质对钻井泵密封装置耐磨性的影响	蔡礼澜译	张连山校 (114)

（泥浆净化系统）

水力旋流器	胡辛禾译	刘绍武校 (116)
-------------	------	------------

国外采用的净化重泥浆振动分离器..... 蔡礼澜译 张连山校 (121)

（机械自动化）

钻机自动化的现状与发展趋势..... 蔡礼澜译 张连山校 (124)

自动控制钻井设备..... 张连山译 高登元校 (128)

VARCO公司大脚牌IR—2000型滚动铁钻工..... 金玉兴译 楼盛德校 (132)

美国VARCO公司液压起下套管装置..... 张连山译 高登元校 (137)

下放套管柱用的新型通用工作台 (Πoky)..... 蔡礼澜译 张连山校 (138)

液压猫头..... 张晓琴译 韩吟蕉校 (140)

美国、罗马尼亚方钻杆旋扣器..... 张连山译 王运新校 (140)

钻井过程控制装置..... 蔡礼澜译 汤善声校 (146)

■美国BJ公司MBS型动力卡瓦..... 张连山译 高登元校 (148)

管钳传动装置..... 蔡礼澜译 张连山校 (149)

美国方钻杆阀..... 张连山译 高登元校 (150)

井下钻柱解卡装置..... 陈朝达、胡再英译 张连山校 (151)

打捞装置..... 蔡礼澜译 张连山校 (153)

（底座）

美国石油钻机底座..... 张连山译 高登元校 (154)

（井控设备）

美国卡麦隆公司D型万能防喷器试验室试验报告... 陈孟珪译 张连山校 (158)

新型防喷器控制系统..... 韩吟蕉译 厉志旭校 (162)

（钻杆）

用铝合金钻杆钻深井..... 曾中立译 张连山校 (169)

井下动力钻具

- 美国、法国与日本涡轮钻具..... 张连山译 高登元校 (173)
- 井底螺杆发动机工作机构的完善..... 郑常斌译 卢进校 (183)
- 正排量马达提供大扭矩和长寿命..... 浦宝权译 徐继业校 (184)
- 井下马达用于直井眼钻井作业成为现实..... 浦宝权译 徐继业校 (187)
- 注意合成橡胶与腐蚀抑制剂之间的不相容性...史恩、刘胜文译 浦宝权校 (192)

钻头

- 关于切削钻头叶片的合理形式..... 郑常斌译 卢进校 (197)
- 合理的喷咀组合有助于清洗钻头..... 张翠英译 郑常斌校 (200)
- 新设备有助于降低成本提高效益..... 李作良译 赵峰校 (207)

美国、挪威和法国钻井用动力水龙头

钻井用动力水龙头,在五年前还处于研制与试验阶段。由于动力水龙头钻井的独特优点以及各部件研制成功,所以发展很快,到1986年3月为止,美国已有100多台钻井用动力水龙头在钻井。其它国家例如挪威、法国也在研制动力水龙头。可以认为,钻井用动力水龙头是目前钻井机械的发展方向。

为此,我们翻译了美国BJ公司、Bowen公司、VARCO公司和挪威、法国钻井用动力水龙头的五个资料,汇集在一起,取名为“美国、挪威和法国钻井用动力水龙头”。

目前,国内外对钻井用动力水龙头的称法尚不统一。美国VARCO公司最早称为动力水龙头(Power Swivels),在1984-85年综合样本中又改称为顶部驱动钻井系统(Top Drive Drilling System)。美国Bowen公司称为动力设备(Power Equipment)或称为重型电动钻井水龙头(Heavy Duty Electric Drilling Swivel)。美国BJ公司和挪威、法国均称为动力水龙头。我国目前制造的方钻杆旋扣器是用于方钻杆旋扣,有的装在水龙头下面,有的与水龙头合并为两用水龙头,这是不能用于钻井的,为与方钻杆旋扣器区别及统一称法,本文均采用“钻井用动力水龙头”(简称为动力水龙头)。

译者

一、美国BJ公司钻井用动力水龙头

(一) 动力水龙头技术规范

美国BJ公司动力水龙头见图1。主要技术规范如下:

1.电动机 系通用电气公司752型牵引电机的改进型,适于垂直安装和操作在危险的位置。空心马达轴允许通过可更换的冲管循环钻井泥浆。该轴自顶部水龙头盘根组向下通过空心轴和齿轮减速箱与水龙头输出管相接。标准的National水龙头冲管装于鹅颈管与水龙头盘根组之间。输出额定功

率:连续功率1000马力;间歇功率1250马力。
额定转速与扭矩为:最大连续转速175转/分时,扭矩为30000英尺磅。在转速为178转/分时,并联的最大间歇扭矩为360000英尺磅。在162转/分时,连续扭矩为32000英尺磅。串联电机间歇扭矩,在153转/分时,为42000英尺磅。

2.冷却系统 密闭回路空气冷却系统由离心压缩机、装在动力水龙头上的空气—水换热器和远距离的新鲜水钻井水冷却装置所组成。这后一个冷却装置用来冷却来自安装在动力水龙头上的热交换器的水。本系统是密闭气封的,进入的空气经过滤和增压,能防止天然气和蒸汽进入。如果需要的话可以利用自动清洗系统。

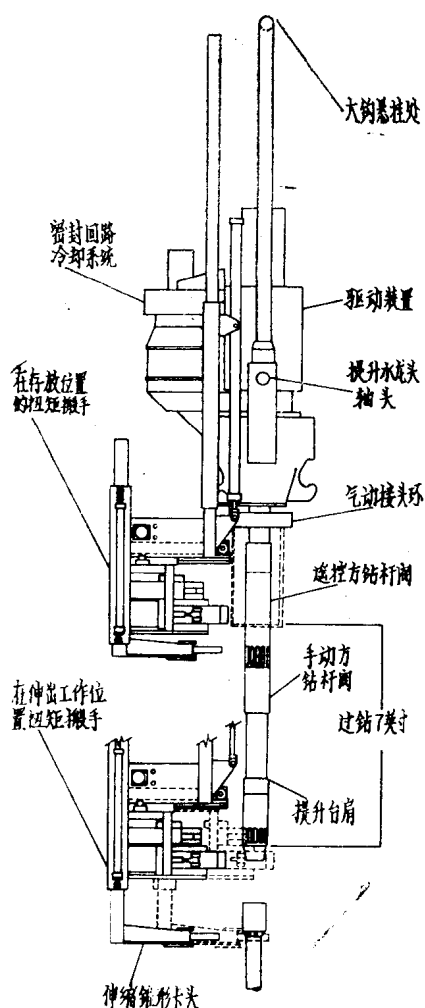


图1 BJ公司钻井用动力水龙头

3.行星齿轮传动装置 驱动钻杆通过速比为6:1的行星齿轮。对于在全负荷连续操作,有足够的额定负荷。

4.钻杆操纵工具 包括4 $\frac{3}{4}$ 英寸~9 $\frac{1}{4}$ 英寸管子的自动调节扭矩搬手、安装在水龙头支架上的100000英尺磅扭矩的上、卸扣装置和一个遥控的起下钻装置。后一装置由下列部件组成:吊环连接器、双通倾斜吊环、普通吊环、一般气控吊卡和普通BJ公司GG型吊卡或BJ公司气动吊卡。

5.驱动轴装置 包括一个遥控的和手动控制液压方钻杆阀(最大工作压力为

10000磅/英寸²) ;用花键联接的保护接头和双销接头。所有联接是7 $\frac{1}{8}$ 英寸API左扣。下面更低的联接按钻杆的要求而定。

6.额定负荷 所有负荷元件提升容量额定负荷是API全负荷为500吨。BJ公司钻井用动力水龙头是按API、NEC、ABS要求设计和建造的。

(二) 钻井用动力水龙头的特点

1.BJ公司动力水龙头提供7英尺过钻能力 BJ公司动力水龙头是集成的顶部驱动钻井系统,它改进了钻具操作和提高了钻井效率。动力水龙头驱动轴装置提供了7英尺过钻,这允许钻杆在卡瓦卡住和添加立根之前抬高10英尺。

动力水龙头节约井架空间,仅要求147英尺井架高度,而在钻井工况游动滑车与天车之间保留15英尺净高,在起下钻时保留11英尺净高。

2.用90英尺立根钻井和扩眼 由于具有钻井和扩眼的能力,故减少了卡钻可能性,节约了时间,在钻斜井时尤其如此。

3.司钻对井或工作面条件反映较快 在起下钻过程中,在任何时间和在井架中任何位置都能联接BJ公司钻井用动力水龙头,并重新建立泥浆循环。这就意味着井控或扩孔比在用方钻杆钻井时反映快。

4.在钻井时,活动的BJ起下钻装置可以存放在储存位置。起下钻装置包括吊环连接器、双通倾斜吊环、普通吊环、普通吊卡或操作吊卡。钻井时,起下钻装置从水龙头位置移到储存位置,允许过钻。这个特点也消除了钻杆在吊卡中旋转而造成两者过度磨损的可能。

5.井下动力钻具定向较好 动力水龙头的制动系统能保证钻杆柱对新添加立根的定向面。

6.不需要液压接头回路 伸缩式扭矩搬

手直接安装在动力水龙头架子上，与吊卡无关。这个特点消除了吊卡与钻杆一起旋转而扭断液压管线的事故。不需要液压接头回路。带扭矩搬手的伸缩锥形卡头便于钻杆操作和钻杆接扣。回缩扭矩搬手，允许7英尺过钻到遥控方钻杆阀的壳体。

7. 可进行两种位置卸扣 利用自调节的伸缩式扭矩搬手，可以卸开保护接头和钻杆立根之间的连接，或者卸开驱动轴装置中两个10000磅/英寸²液压方钻杆阀（一个是遥控的；一个是手动控制的）之间的连接。扭矩搬手在任何时候是不取下来的，在井涌的情况下，可利用它在两个方钻杆阀之间迅速装上内防喷器。

8. 可快速转换成常规钻井 BJ公司钻井用动力水龙头悬挂在500吨快挂大钩上。在标准的BJ公司5500型Dynaflux大钩上挂上专用500吨大钩提环，就可迅速转换成用方钻杆进行常规钻井。

9. 动力水龙头配用气控制设备 空气接头环允许使用气控吊卡，气控双通倾斜吊环和气操纵方钻杆阀。

10. 动力水龙头着眼于快速、安全钻井 BJ公司钻井用动力水龙头是快速、经济的顶部驱动钻井系统。7英尺的过钻容量，导致钻柱提升10英尺。系统中没有任何液压旋转元件。由于减少了钻井人员的手工劳动和对中井眼时间，所以它也是一种安全的钻井方法。

（译自〔美〕《The BJ® Power Swivel For More Efficient Drilling & Pipe Handling》）

二、美国Bowen公司钻井用动力水龙头

美国Bowen公司生产ES-7型重型电动钻井用动力水龙头，其外观见图2。这种水

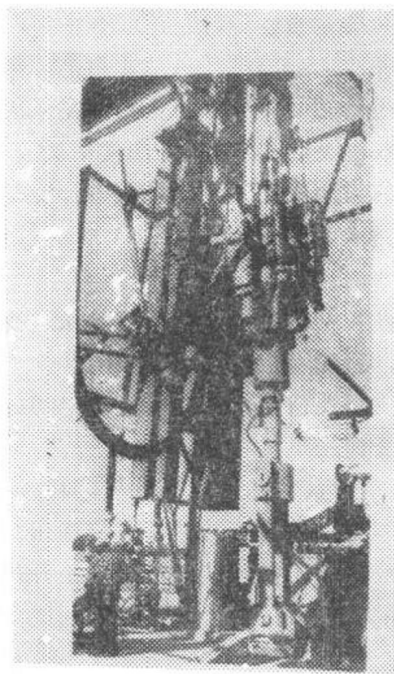


图2 Bowen公司钻井用动力水龙头

龙头具有以下结构设计特点：

1. 能用整根立根进行钻井或扩眼；
2. 工作安全、快速，减少设备磨损；
3. 可以提供更为可靠的防喷控制；

Bowen公司生产的电动钻井用动力水龙头，是根据五十年代以来动力水龙头与动力接头的制造经验而研制的先进设备。钻井的基本概念是，用动力水龙头从顶部旋转钻杆，而不是通过方钻杆和转盘旋转钻杆。这一特点，允许以立根全长度进行钻井和扩眼。

ES-7型钻井用动力水龙头，由适合于在最繁重的钻井条件下操作的850马力直流电动机驱动。在钻杆转速为300转/分时，它具有25000英尺磅的扭矩，拉力负荷为500吨。该装置用它的辅助设备（液压方钻杆阀、液压接头、钻头装卸器和扭转吊卡）提供更多的其它优点，诸如可以不使用链钳和大钳。

ES-7型电动钻井用动力水龙头的电动

牵引电动机是通过专门设计的行星齿轮系统驱动钻杆的。空心电动机轴靠由上部鹅颈管延伸到齿轮箱的套管来防止钻井泥浆的腐蚀作用。改进型GE电动机,由使用水—空气换热器的封闭型空气冷却系统进行冷却,冷却水根据水源情况可以是新鲜水或者是盐水(海水)。

钻杆拉伸负荷由环杆与齿轮箱连接支撑来承受,齿轮箱带减震垫以适应井架中的垂直导轨支撑反扭矩。适合于直流电动机驱动转盘的任何发电机和控制系统,均可用来对ES-7型动力水龙头进行馈电与控制。

扭矩吊卡是当旋转钻杆时传递扭矩的吊卡,而液压接头拆卸装置是用来松开吊卡和钻杆之间的销联接的,如果这种联接变得过紧的话。

ES-7型电动钻井用动力水龙头主要技术规范如下:

1. 水龙头重量 18000磅
2. 总高(鹅颈管到吊卡底部) 23英尺
3. 连续扭矩 25000英尺磅
4. 间歇扭矩 30000英尺磅
5. 最大转速 300转/分
6. 额定负荷 500吨
7. 输出功率 850马力
8. 泥浆管联接 A。(特殊)
9. 循环通孔最大直径 3英寸
10. 循环压力 4000磅/英寸²
(工作压力)
11. 测定方位锁 机械“短螺栓”
液压驱动
12. 冷却系统 密闭空气冷却系统,水对气热交换
13. 钻杆联接 7 $\frac{1}{2}$ 英寸A.P.I
正规母扣
14. 液压方钻杆阀重量 500磅
15. 扭矩吊卡重量 500磅

16. 卸扣接头重量 300磅
17. 扭矩吊卡控制 空气阀
18. 提升液压缸控制 液力四通阀

(译自〔美〕《Composite Catalog of Oil Field Equipment & Services》1982-83年, P.1285.)

三、美国VARCO公司钻井用动力水龙头

自1908年以来,在生产钻杆操作和旋转钻井工具方面处于领先地位的VARCO公司,为了生产新的钻井系统,已经总结了它近年来开发的许多技术。近几十年来,旋转钻机除了对方钻杆旋扣器略有改进以外,其余未见多大变化。VARCO公司已使得它的经验与新技术相结合,产生了较好的和较简单的旋转钻杆的动力水龙头钻井系统。

首先把手操作管子与旋转设备相结合,成为一个系统。无疑,这个结合将成为将来的标准。正如方钻杆和驱动方钻杆补心作为今日的标准一样。

VARCO公司的新型钻井用动力水龙头,代替了转盘、方钻杆、方钻杆补心。然而并不阻止使用这些部件,而且也不干预它们的操作和任何其它钻机的标准操作。动力水龙头钻井系统适用于现有自升式钻井船、平台钻机、钻井浮船和所有陆地钻机,且不需对它们作重大修改,它对将来的所有钻机也适用。

VARCO公司钻井用动力水龙头有以下九个特点:

1. 系统机动性。按常规方法进行起下钻作业动力水龙头钻井系统便于装在一边。起下钻时,动力水龙头系统留在钻机上。

2. 节约上、卸扣时间。动力水龙头钻井系统用三根钻杆组成的立根钻井。节约上卸扣时间约三分之二。

3.节约定向钻井时间。动力水龙头钻井系统要求较少的定向测量,因为井下动力钻具定向容易,不浪费时间。

4.节约泥浆。由于关闭方钻杆阀,故不浪费泥浆。

5.维护方便。驱动电动机装在看得见的地方,维修方便(旋转电动机通常是有罩子的,而且这罩子是沾满泥浆的)。

6.反扩孔。起钻时,利用90英尺立根的反扩孔能力,可以大大地减少卡钻机会。

7.钻井操作安全。采用动力水龙头钻井系统,很少使用大钳,并且极大地减少了链钳操作的危险性。与一般常规起下钻相比较,减少三分之二的上、卸扣时间,从而减少了事故的发生。

8.钻机工作安全。该钻井系统可用于不稳定井的起钻操作。动力水龙头在瞬时可以稳定地进入处在井架任何位置的钻杆,在几秒钟之内即可实现对自动旋扣、上扣和循环泥浆的远距离控制。

9.使用普通水龙头。动力水龙头钻井系统采用普通水龙头。需要时,改用方钻杆和转盘钻井也很方便。

VARCO公司钻井用动力水龙头主要技术规范如下:

- | | |
|-----------|----------------------------|
| 1.钻井电动机 | D87型串激牵引电动机(分激电动机按专门订货供应) |
| 2.输出功率 | 连续800马力
间歇1000马力 |
| 3.输出扭矩 | 连续17500英尺磅
间歇峰值22000英尺磅 |
| 4.接头螺纹 | 6 $\frac{3}{8}$ 英寸API左旋 |
| 5.重量 | 9000磅 |
| 6.高度 | 93英寸 |
| 7.宽度 | 31英寸 |
| 8.动力参数:电压 | 750伏直流 |

电流 1000安
热源 450瓦、120伏、交流、单相、60赫芝

9.冷却系统:排量 3200英尺³/分。

压力 7.5英寸水柱高

10.压缩机 15马力、220/460伏、交流、三相、60赫芝、3450转/分

(译自〔美〕《Composite Catalog of Oil Field Equipment & Services》1982-83年, P.8402.)

四、挪威钻井用动力水龙头

挪威生产的DDM-650型动力水龙头目前正在申请专利。

(一) DDM-650型动力水龙头组成

挪威生产的DDM-650型动力水龙头组成见图3。

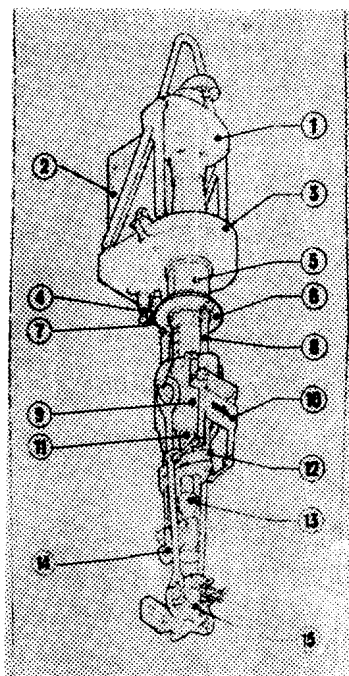


图3 挪威钻井用动力水龙头

①水龙头：Wirth公司生产的650吨水龙头。

②电动机：交流或直流电动机，并带有气控刹车。

③齿轮减速箱：是根据Wirth公司使用转盘的经验而设计的。

④机械齿轮销：遥控进行操作。

⑤钻杆操纵接头：气动或者液压驱动。

⑥钻杆操纵旋转环：滚动轴承。

⑦吊卡定位电动机：可以将钻杆操纵装置自动退回到预定的位置。

⑧液压缸：液压缸有两个功能，一是提升悬挂器，另一个是提升伸缩接头。

⑨悬挂器：负荷容量为650吨，带凸台悬挂吊环。悬挂器杆能垂直移动600毫米。

⑩吊卡游动执行机构：用于鼠洞（放方钻杆用）上扣联接。

⑪伸缩接头：在垂直方向可以移动500毫米，主要用公接头进入母接头或者提出工具接头。

⑫伸缩接头支承组：用来支撑防喷器动作器和扭矩搬手以及垂直移动伸缩接头。

⑬远距离控制的方钻杆阀：由液压致动器进行操作。

⑭扭矩搬手：可以进行 $4\frac{3}{4}$ ~ $7\frac{3}{4}$ 英寸钻杆接头卸扣，扭矩为60000英尺磅。

⑮钻杆吊卡：是一般的MH型气动吊卡。

（二）DDM—650型动力水龙头特点

挪威研制的DDM-650型动力水龙头有以下特点：

1.DDM-650型动力水龙头可由不同型式与尺寸的交流或直流电动机驱动。近年来，交流电动机调节器已经有了进一步发展，速度调节由AC/AC频率转换器来完成，其交流电机与直流电机的特性是一样

的。在动力水龙头中采用调频交流电动机，简化了冷却系统和外部的保护线路，使得维护工作量减小到最少。

2.钻杆操纵接头是由气动或液压驱动的，在操纵钻杆时，可以自由旋转；在钻井时，不允许转动。

3.悬挂器组是用自动回程电动机驱动的。电动机旋转钻杆操纵接头到任何预选位置，是用液压刹车阀来控制的。

4.液压缸能提起钻杆吊卡，也有提升钻铤立根的能力。

5.钻杆吊卡利用液压动作器摇摆到任一位置，当吊卡下放时，它能够向前摆动拾起在鼠洞中的单根，或者向后摆动，躲避套管进入工具接头。

6.动力水龙头可以延长接头螺纹的使用寿命。当钻杆接头对准进入工具接头时，在螺纹上几乎没有重量作用，这是由于伸缩接头采用了液压浮动而造成的。伸缩接头可以提升500毫米，扭矩搬手也跟着垂直运动。

7.动力水龙头有一个遥控的液压方钻杆阀，它用于减少连接钻杆时的泥浆损失。既使与立根断开时，方钻杆阀还留在动力水龙头上面，所以可节约泥浆。

8.扭矩搬手适用于 $3\frac{1}{2}$ ~5英寸钻杆的卸扣。

9.动力水龙头的小车可以在导轨中上、下移动。但是也能够在任何时候使用方钻杆和转盘。

（三）DDM—650型动力水龙头技术规范

1.动力水龙头：

额定负荷	650吨
扭矩搬手扭矩	81300牛顿米 60000英尺磅

2.直流电动机：

输出功率	740千瓦
------	-------

电压	750伏
连续电流	1060安
钻杆转速	170转/分
连续扭矩	42000牛顿米 31000英尺磅
间歇扭矩	55900牛顿米 41300英尺磅

3. 交流电动机:

输出功率	760千瓦
电压	630伏
连续电流	480安
钻杆转速	292转/分
连续扭矩	36700牛顿米 27200英尺磅
间歇扭矩	41200牛顿米 30400英尺磅

4. 液压动力装置:

电动机功率	55千瓦、440伏、60赫
油压	160巴, 2300磅/英寸 ²
油量	160升/分, 42加仑/分
油容积	1275升, 336加仑
重量(空的)	15吨, 3300磅

(译自〔美〕《Composite Catalog of Oil Field Equipment & Services》1985年, P.5028-1~5028-4)

五、法国钻井用动力水龙头

法国acb近海工程与建造公司生产BRETFOR型动力水龙头, 其外形见图4。该水龙头除具有一般动力水龙头的优点外, 还具有以下特点:

1. 较高的使用可靠性 液压马达驱动, 寿命长。结构与部件设计刚性很好, 适用于振动工况工作。

2. 采用液压驱动, 在静止状态下维持不变的扭矩。与电动机相比较具有较高的扭矩。没有工作火花, 防火性能好。

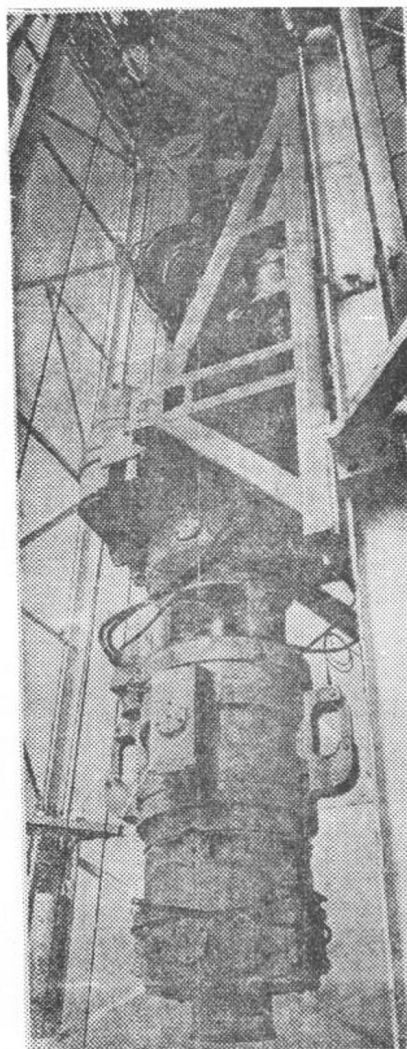


图4 法国钻井用动力水龙头

BRETFOR 动力水龙头技术规范如下:

1. 额定负荷: 静止负荷为500吨, 超过50转/分时, 负荷为335吨。

2. 钻井泥浆: 工作压力为5000磅/英寸²。冲管直径为3英寸。

3. 液压马达驱动钻柱旋转, 最大转速为240转/分, 最大上扣扭矩为40000英尺磅。

4. 用油缸卸扣最大扭矩为92000英尺磅。用油缸和液压马达两者卸扣最大扭矩为132000英尺磅。

5. 方钻杆阀: 通孔直径为3英寸, 遥控

钻井用动力水龙头

G. 勃雅捷夫

将发动机直接与钻柱顶部相连来转动钻杆，而不要用转盘带动方钻杆，这一设想已不是什么新东西了。然而，动力水龙头仍然未能广泛用于钻井，这是因为以前的一些结构设计不利于操纵钻杆，性能也差的缘故。

顶部驱动系统

本文谈到的顶部驱动系统，在将动力水龙头这一设想实际应用于今日的许多钻机上迈出了一大步。该系统由下列部件组成：钻井马达、水龙头、小车总成、钻杆操纵装置。

图1是安装在普通井架上的该系统照片。马达偏离钻杆柱，并通过一组减速齿轮驱动钻杆柱。悬挂在游车下的普通水龙头，通过与其中的专用接头与马达相连。

小车在一付平行导轨上运行，导轨距钻台10英尺的高处延伸至井架顶部。小车本身则通过一组专用连杆和经过调质处理的提环销轴悬挂在水龙头下面。

与马达变速箱下部相连的钻杆操纵装置，由钻杆吊卡、液压扭矩扳手及遥控的方钻杆阀组成。在钻台上转盘补心内装有动力

卡瓦或专用升降台。

顶部驱动系统采用1000马力的直流串激或并激钻井马达。该马达类似于绞车、单独的转盘驱动装置和泥浆泵所用的马达。



图1 顶部驱动钻井系统

马达装在水龙头中心管延伸部份所通过的轴壳上。马达下面装有变速箱，其传动比为5.33:1。马达顶部装有气动刹车，与电枢轴相连接。主传动齿轮支撑在位于轴壳内的空心轴上。

液压控制元件。

BRETFOR动力水龙头也可以采用电动机驱动旋转钻柱。动力水龙头适用于海洋钻井和打定向井、丛式井。

(译自〔美〕《Composite Catalog

of Oil Field Equipment & Services》，1984~85年，P.135)

兰州石油化工机械工业公司 张连山译
汤善声校

装载着马达的小车与海洋钻机上所使用的小车相似。该小车沿导轨移动，将马达的扭矩通过导轨传给井架。位于导轨下部的止动块支承着主小车并可使马达小车向存放位置转动。存放器的容积能装下从提升管柱上取下的整个装置，很象把方钻杆放入鼠洞中。

过去使动力水龙头一直不能获得广泛应用的唯一重要原因就是缺乏一种有效和完整的钻杆操纵装置。常规的钻杆操纵技术可以使钻井操作极为有效，但在钻机上装上重量超过15000磅的动力水龙头后，由反扭矩导轨系统实施刚性导向，这就使正常的钻杆操纵功能难以实现了。小鼠洞不再用来将立根接到刚性的水龙头上去。从效能观点来看，要想在井架内转动庞大而笨重的水龙头也已不可能。最后，利用动力水龙头最重要的反扩眼特性在井架内进行卸扣，这在使用常规钻井设备的情况下也不可能做到。

图2和图3所示的钻杆操纵装置可以解决动力水龙头在起下钻和接钻杆时所遇到的问题。它也是一种为了能在井架内卸扣而首创的工具。它由下列零部件组成：一个500吨重的连杆附件、一个扭矩扳手、一组标准连杆、一个标准的钻杆吊卡。它还包括一个遥

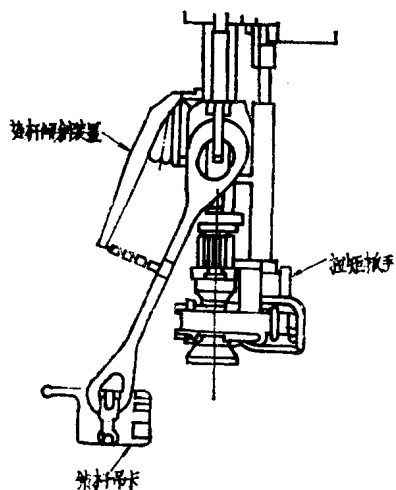


图2 顶部驱动系统的钻杆操纵装置

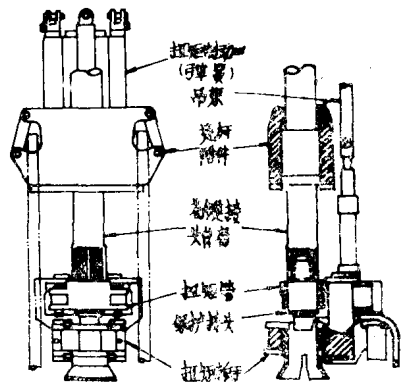


图3 顶部驱动系统的钻杆操纵装置断面图

控的方钻杆阀和一台连杆倾斜装置。

这种钻杆操纵装置可以利用标准的钻杆吊卡来提升和排放90英尺长的立根，也能够将立根与马达连接起来或使之脱开。该装置还能按常规方式从小鼠洞中接单根，并能完成与钻井有关的任何一项操纵钻杆的工序。

钻井时，钻杆操纵装置保持不动，钻柱不穿过它。

顶部驱动系统操作

钻进时是利用标准的吊卡来接长钻杆柱的；既可以用放在小鼠洞内的单根来接长，也可以用靠在指梁上的三节式立根来接长。

通常是按90英尺长的整根立根进行钻进的。使用双节式立根或单根同样方便。

当立根钻到底时，马达停转，卡瓦卡住钻杆。扭矩扳手接通马达，马达反转进行卸扣。吊卡被提升到井架内，从管架上提起另一立根。立根接入钻杆柱，马达下降，直到它也同立根接好。这两个接头是利用钻台上的马达和大钳同步上扣和接好的。

顶部驱动系统的最理想的特性之一，是它可以在井中向下或向上扩眼，清除井身的变窄部位，以免卡住钻杆柱。由于扭矩扳手在井架内是遥控操作的，故扩眼并不耽搁操

纵立根。同样,在下钻时,可以快速钻穿井内堵塞物,不需为提取方钻杆花费时间。

钻头停留在井底会不会发生意外的问題,对此存在一些争论。迄今的经验尚未表明有任何异常问題出现。由于接钻杆是很快的(2~3分钟),所以钻头不至于被卡住。如果某些地层出现问題,可改用短节钻井,并在接钻杆时将钻头提离井底。

顶部驱动系统可以退开以便下套管,也可以留在提升管柱上。退开后就能在钻机不停车的情况下进行维修。另一方面,当用来下套管时,钻井水龙头带就可用来在下放套管时往套管灌泥浆。必要时还可用一个大小头短节来边冲泥浆边下套管。

在90英尺范围内连续取心而不用中间接头可以提高岩心收获率,也可以减少起下钻次数。

一般说来,顶部驱动系统为钻机提供了前所未有的柔性,这是因为它允许在90英尺范围内起下钻杆柱时打入打捞工具、完井装置以及其他需要左转或右转的任何设备。

油田使用经验

与标准设备相比较,现在有两个这种装置已经工作一年以上,并已取得了一些重要数据。第一台装置是1982年4月6日在UMM Shaif海洋油田Abu Dhabi的SEDCO Cantilever Jackup Sedneth201上开始工作的。第二台于1982年7月7日在同一油田的SEDCO的Sedneth202上开始工作的。

UMM Shaif油田及其附近的Zakum油田都是由Abu Dhabi海洋经营公司(ADM-A—OPCO)经营的,油田建设得很好,因此在预期的钻井条件和预期的钻井时间内获得了大量资料。图4(略)所示为这两个油田的地质结构。

1958年以来,ADMA—OPCO公司已

经钻了300多口生产井,对给定深井建立了一套精确的钻井标准。这些曲线是针对每一口新钻井而绘制的,可以做为钻井承包人在一切都顺利的情况下应遵守的标准。

由于有这样的广泛资料,所以将原来钻一口井所需的时间与采用顶部驱动系统钻类似的井所要求的时间加以比较,那是很有意义的,并且人们可以得出一些有关该系统性能的一般结论。

Sedneth201预定要钻完的第一口井就是US103井,其计划深度为9782英尺。这口井是1982年4月6日下午6时开钻的,1982年5月10日晚8时10分达到全深。图5所示为该井所绘制的钻井曲线以及钻井的实际时间。标准规定:该井应于开钻后的第41天达到全深,实际达到全深的时间为34天,总天数节省7天。虽然这是第一次使用顶部驱动钻井系统,但是这次钻井任务还是完成了。如果在此后不久用第二台顶部驱动系统钻井时并没有得到类似这次的操作性能,那么,这次的操作性能就只能归功于钻井队的水平高于常队,以及侥幸原因等。同一油田的US108号井的Sedneth 202是用第二台顶部

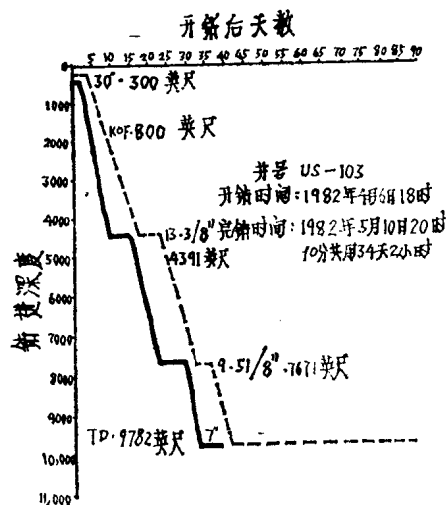


图5 Sedneth201——用顶部驱动系统钻的第一口井