

双主卷扬配合“环形道活门机构”的快速提下钻系统

田炯, 宋伟, 刘虎, 耿建璞, 赵文涛, 张西坤, 高占听

(河北建勘钻探设备有限公司, 河北石家庄 050031)

摘要: 为了提高快速提升钻具更换钻具的能力, 研制了 SPT-600D 型拖车钻机。该钻机配置了 SPS-600 型双卷扬钻机及“环形道活门机构”。试验及应用情况表明, 双卷扬配合“环形道活门机构”能够快速提升钻具更换钻具, 缩短钻井施工的时间, 可实现水文水井施工优质、高效、快速的要求。

关键词: SPT-600D 型钻机; 拖车; 双卷扬; 环形道活门机构; 水文水井钻探

中图分类号: P634.3⁺1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-7428(2017)01-0061-04

Fast Lifting and Lowering Drill Pipes System with Special Structure/TIAN Jiong, SONG Wei, LIU Hu, GENG Jian-pu, ZHAO Wen-tao, ZHANG Xi-kun, GAO Zhan-ting (Hebei Jiankan Drilling Equipment Co., Ltd., Shijiazhuang Hebei 050031, China)

Abstract: In order to achieve rapid drilling tools lifting, lowering and replacing, SPT-600D trailer drilling rig is developed, which is configured with SPS-600 dual winch drilling rig and ring like track shutter mechanism. The experiment and application show that by dual winch and ring like track shutter mechanism, drilling tools replacement can be quickly improved with short drilling construction period to realize high quality, high efficiency and fast hydrology and water well construction.

Key words: SPT-600D rig; trailer; dual winch; ring like track shutter mechanism; hydrology and water well drilling

1 问题的提出

近年来, 由于我国工农业生产发展的需要, 大量开发利用地下水资源, 地下水位逐年下降, 建井越来越深, 成本越来越高, 对钻机钻探能力的要求也越来越高。然而水文水井钻探要求工期短, 流动性大, 搬迁频繁, 所以要求所使用的钻探设备不能过于笨重。目前水文水井钻机按组装方式可分为散装式、拖车式和车载式几种型式。其中散装式水文水井钻机以其低廉的价格优势在施工领域占有一定的地位, 但其搬迁转场不方便, 不仅在搬迁过程中会浪费大量的时间, 而且纯钻进时间十分有限, 造成人力、物力、财力的浪费。拖车式和车载式钻机, 搬迁转场方便快捷, 省时省力, 大大缩短了辅助时间。然而车载式钻机制造价格高, 投入成本大, 许多用户不易接受。因而拖车式钻机以其适中的价格, 搬迁转场方便快捷的特点, 显示出它的优越性。随着水文水井钻探需求量的增加, 对水文水井施工提出了优质、高效、快速的要求。在以往的钻井过程中, 更换钻具是整个钻井过程中最浪费时间和人力的工序, 因此, 基于

上述现状, 经过市场调研, 考虑市场需求, 我公司研制开发了一种新型 SPT-600D 型拖车钻机。该钻机改进了钻进工艺, 使得钻井过程中更换钻杆的时间大大缩短。

2 SPT-600D 型拖车钻机结构

SPT-600 型水文水井钻机是拖车、转盘式回转、正反循环钻机, 它主要适用于第四系松散地层、砂层、卵砾石层和基岩等各种复杂地层钻进, 可钻凿 600 m 深的水井, 也可适用于水文地质勘察孔、地热开发孔、工程建筑灌注桩孔等的钻进施工。

SPT-600D 型拖车钻机结构如图 1 所示。

2.1 主机

SPT-600D 型拖车钻机主机采用 SPS-600 型双卷扬钻机, 该钻机结构如图 2 所示。

该机主要由转盘、万向轴、传动系统及动力系统等组成。转盘为圆锥齿轮和圆柱斜齿轮双级减速传动结构, 传动比为 6.16, 最大输出扭矩 25 kN·m, 转盘有支座、托盘、拨杠、卡方各一套。万向轴采用

收稿日期: 2016-06-07; 修回日期: 2016-09-20

作者简介: 田炯, 男, 汉族, 1981 年生, 工程师, 机械专业, 从事钻探设备的设计工作, 河北省石家庄市长安区建华南大街 58 号, 52890274@qq.com。

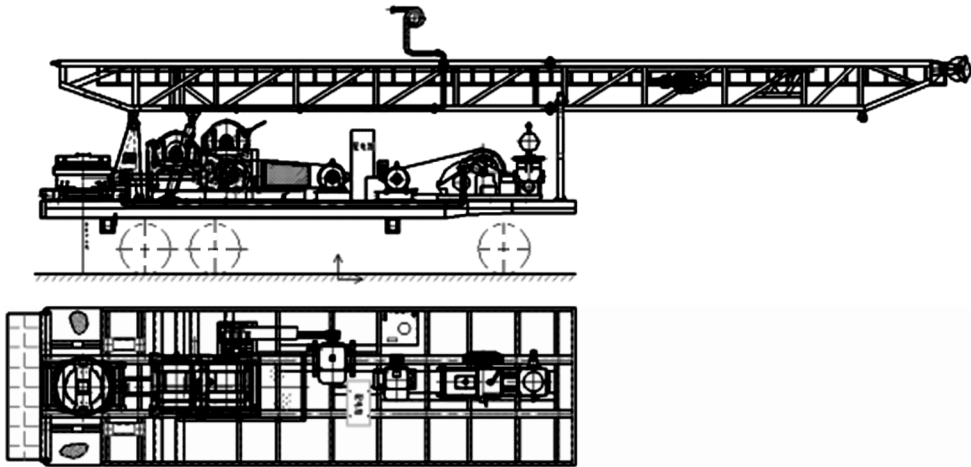


图1 SPT-600D型拖车钻机

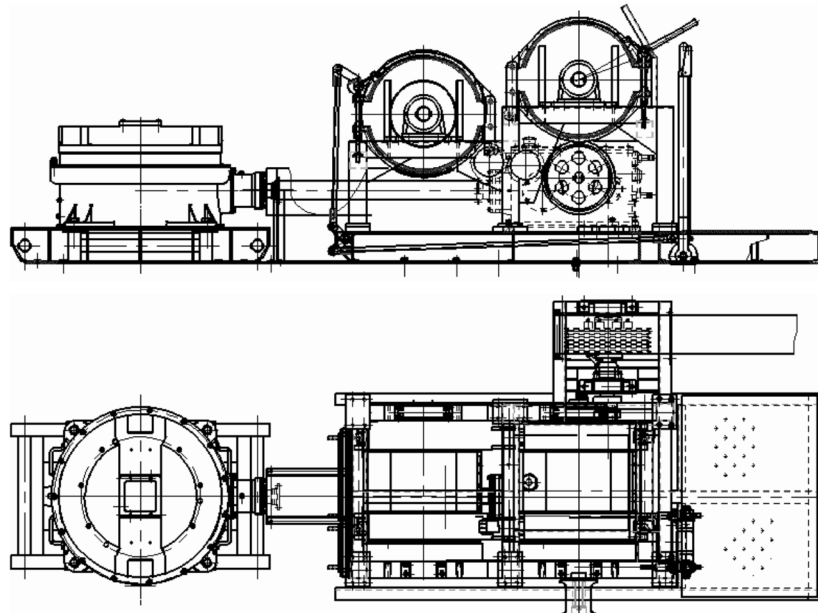


图2 SPS-600型双卷扬钻机

JN162 黄河汽车传动轴及万向节总成, 扭矩 $6000 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。传动系统包括机架、离合器、变速箱、卷扬机及相应操作系统。离合器为干式常开式摩擦离合器, 经内、外齿联轴器传至变速箱; 变速箱可提供 4 个正挡和 4 个反挡, 传给转盘和卷扬, 转盘、卷扬可实现联动和分动, 从而更方便的完成钻进和提下钻具的工作; 卷扬机为行星传动, 提升能力大, 操作可靠, 工作平稳。

2.2 钻塔

SPT-600D 型拖车钻机采用 K15B-70 型钻塔, 该钻塔为 K 型结构, 由塔身、天车、人字架、门字架、起塔导轮等组成, 可通过液压油缸整体起落。

该钻塔承载能力大, 外形美观, 起落塔方便, 使

用安全, 钻塔上部设有“环形道活门机构”, 可使主动钻杆通过环形道自动后退, 让开孔口悬挂于塔内, 实现塔上无人操作。钻塔结构如图 3 所示。

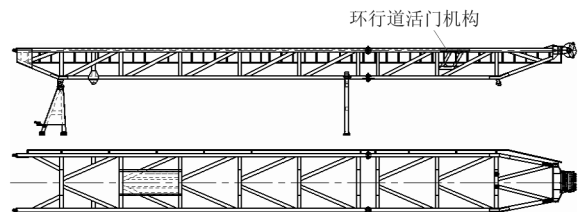


图3 K15B-70型钻塔

2.3 滑道及后靠结构

整体滑道均采用 80 mm 槽钢焊接而成, 后靠部位采用 U 形结构, 如图 4 所示。

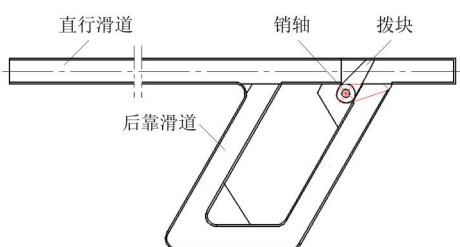


图 4 滑道及后靠结构示意图

滑道由直行滑道、后靠滑道、拨块、销轴等组成。“环形道活门机构”由后靠滑道、拨块、销轴等组成。与之配合使用的是水龙头导向机构,导向机构结构如图 5 所示。

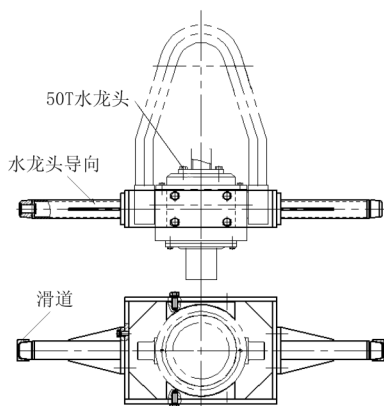


图 5 导向机构结构示意图

3 双卷扬钻机配合“环形道活门机构”提升钻具的工作方式

SPT-600D 型拖车钻机主副卷扬及穿绳结构如图 6、图 7 所示。

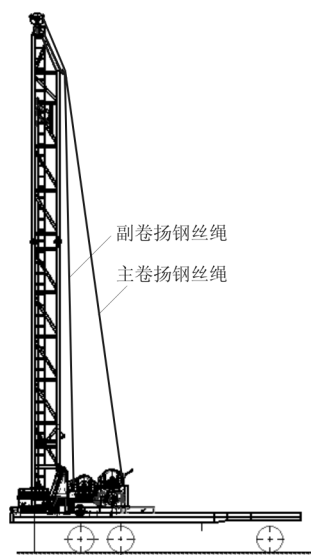


图 6 SPT-600D 型拖车钻机主副卷扬机工作示意图

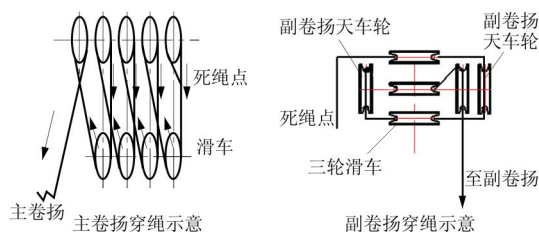


图 7 七轮天车穿绳示意图

主副卷扬配合七轮天车进行钻井作业,在更换钻杆时,主卷扬提升水龙头导向机构及方钻杆沿滑道进行提升进行到“环形道活门机构”,在机构内进行如下动作:水龙头带导向滑轮,从底部进入滑道 I 部分,沿滑道向上滑动,经过拨块,拨块被顶到虚线位置,水龙头导向达到 II 位置;此时,拨块由于自重,回到初始位置。水龙头导向往下运动,顺着滑块往 III 位置滑动,达到 IV 位置停止。此时,水龙头导向后靠于钻塔后部。此工作方式见图 8。

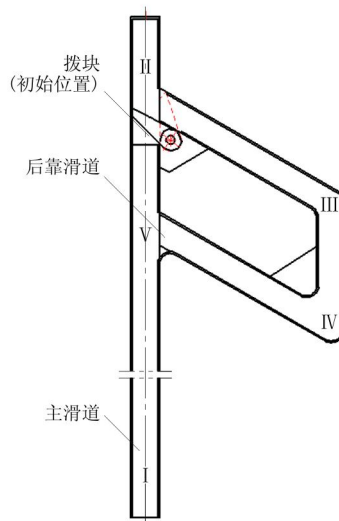


图 8 “环形道活门机构”示意图

水龙头导向及方钻杆靠于钻塔后部后,副卷扬带动三轮滑车从场地拽动钻杆并提升钻杆到钻塔内部,与转盘支座上钻杆连接。连接完成后,副卷扬带动三轮滑车下放钻杆至井深位置。

此时主卷扬带动水龙头导向及方钻杆从 IV 位置沿环形道提升至 V 位置,对准井口,下放方钻杆至钻杆位置,连接钻杆,即可开始进行钻井作业。

4 双卷扬配合“环行道活门机构”的厂内试验情况

SPT-600D 型拖车钻机在完成了样机的试制后,按照《水文水井钻机试验方法》(DZ/T 0048—93)、《水文水井钻机技术条件》(DZ/T 0047—93),

在我公司厂区内进行了各项试验,各项试验数据均能满足设计要求。钻机整体见图9。



图9 SPT-600D型拖车钻机整体外观照片

(1)钻机连续空载运转24 h,各部件运转无异响,最大噪声 ≥ 95 dB,变速箱各挡位无跑挡现象,各密封处无渗漏油现象。

(2)用总质量9 t的试块对主卷扬进行单绳一速提升能力试验,每次提升高度均不低于6 m,然后试块自由落体1 m时抱闸制动,制动迅速可靠。联接水刹车后,试块下降平稳。然后用总质量5 t的试块对副卷扬进行单绳一速提升能力试验,试验结果制动迅速可靠。

(3)液压系统起升钻塔平稳,液压支腿伸出准确稳定,节流阀调节稳定锁死,各部件无渗漏油现象。

(4)对钻塔进行加载试验,逐级加载至满载,保持10 min后卸载,钻塔无永久变形,焊缝、焊口处无开焊及裂纹现象。

(5)对水龙头进行静载试验,卸载后所有受力零件无永久变形;对水龙头进行静水压试验,每一个试验点保持2 min,各试验点无渗漏现象。

(6)对“环行道活门机构”进行配合试验,游动滑车,水龙头导向机构均安装于钻塔上,进行试验。水龙头导向轮能顺利通过拨块,达到滑道上部,同时拨块能自由下放;水龙头导向轮向下能顺利进入到环行道内。

5 双卷扬配合“环行道活门机构”现场使用情况

2015年9月,SPT-600D型拖车钻机在新疆伊宁市察布查尔县顺利开钻,孔径325 mm,孔深435 m,历时10天。在本次钻井施工中,我公司技术人员针对双卷扬配合“环行道活门机构”的更换钻具作业的时间进行了细致的测量及分析;同时对同场

地的一台不带后靠机构的拖车钻机进行了数据采集。两台拖车钻机更换钻具时间见表1所示。

表1 更换钻具时间对比表

更换的钻具	钻机	更换一次时间/min	更换次数	共计时间/min
钻杆	SPT-600D型	4	45	90
	普通型	8	45	180
	节省时间			90
钻铤	SPT-600D型	4.5	3	13.5
	普通型	9	3	27
	节省时间			13.5
钻头	SPT-600D型	4	5	20
	普通型	8	5	40
	节省时间			20

通过计算钻具更换时间,可知SPT-600D型钻机比普通型钻机共节省更换钻具时间123.5 min。该钻井施工中,我公司生产的SPT-600D型拖车钻机得到用户的高度评价,不仅节省了更换钻具的时间,还降低了工人的劳动强度。

6 结语

近年来,水文水井钻机的结构和品种随着钻进方法的发展在不断地变化,机械化程度也在不断的提高。通过对SPT-600D型拖车式水井钻机的研制及“环行道活门机构”的应用,开发了一种新的钻井工艺,并得到了广大用户的认可。通过试验及应用情况表明,双卷扬配合“环行道活门机构”能够快速提升钻具和更换钻具,缩短钻井施工的时间,降低工人的劳动强度。

参考文献:

- [1] 金晶.一种用于新疆地区的拖装式浅井钻机的研制[J].新疆石油科技,1993,2(3):77-80.
- [2] 胡仲杰,张联库,邓小军,等.HXY-800QT型拖车钻机的研制及应用[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2005,32(6):34-37.
- [3] 史亚楠,刘庆礼,张西坤,等.水井钻机的选型与配套[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2010,37(9):27-32.
- [4] 宋伟,宋秋峰,吕龙,等.新型SPT-1500拖车钻机的研制及应用[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2014,41(11):41-45.
- [5] 王慧岭,程林,宋立强.新型SPT-600拖车钻机的研制[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2011,38(6):26-28,32.
- [6] 李晓晖,程林,李艳丽,等.便捷式SPT-1500型拖车钻机的研制与应用[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2015,42(6):35-38.
- [7] DZ/T 0047-93,水文水井钻机技术条件[S].
- [8] DZ/T 0048-93,水文水井钻机试验方法[S].