

SPS—600 型水井钻机研制及配套要点

张西坤, 杨冬冰

(河北建设勘察研究院有限公司钻探机械厂, 河北 石家庄 050031)

摘 要:介绍了 SPS—600 型散装水井钻机的主要技术参数, 并对各主要参数进行了详细说明, 同时介绍了研制过程中的配套要点。该钻机在实际施工中应用效果良好。

关键词:SPS—600 型水井钻机; 散装型; 转盘式; 技术参数; 配套要点

中图分类号: P634.3⁺1 文献标识码: A 文章编号: 1672—7428(2004)07—0035—02

Development of Water Well Rig SPS—600/ZHANG Xi-kun, YANG Dong-bing (Drilling Machinery Manufacturer under the Construction Survey Institute of Hebei, Shijiazhuang Hebei 050031, China)

Abstract: The main technical specifications of Water Well Rig SPS—600 were introduced. Some of the technical data were explain in detail. Meanwhile the main points at auxiliary equipment during development processes were introduced. The rig has got quite good result while used.

Key words: water well rig SPS—600; bulk type; rotary table; technical data; main points at auxiliary equipment

近年来, 井深 300~600 m 的水井越来越多, 水质多为岩溶水和裂隙水, 这种水井具有出水量大、水源补给区广阔充足、水质稳定洁净等优点。

从 1995 年开始, 我厂结合国家西部开发的政策, 研制 SPT—600 型拖车式水井钻机, 1996~1999 年, 该型钻机为新疆等地的农业水利及浅层石油开发作出了重要贡献。SPS—600 型散装水井钻机吸取 SPT—600 型及同类产品的优点, 针对内地省份用户, 在功能、可靠性、钻进工艺、使用寿命等方面下功夫、上水平, 并在水井工程施工实践中不断完善, 目前已在山东、河南、河北、内蒙古、安徽、宁夏、北京、天津等省市区全面推广, 受到用户好评。

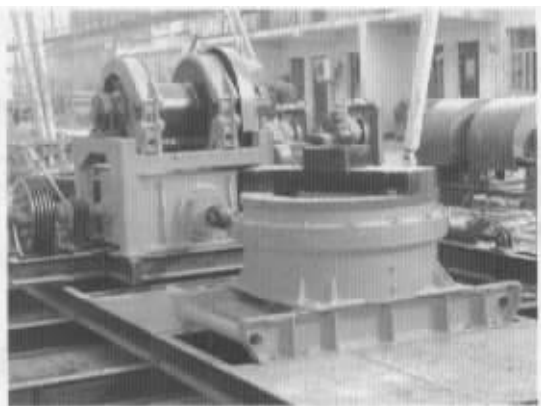


图 1 SPS—600 型水井钻机

1 研制概况

SPS—600 型水井钻机是散装型、转盘式回转钻机, 它主要适用于第四系、细颗粒及一般软岩石层, 钻凿深度为 600 m, 适合于各种水井、水文地质勘探孔、工程建筑灌浆孔及其它工程用孔的施工。具有机械传动效率高、操作简便、扭矩大、提升能力大、拆装维修方便等特点。钻机外貌见图 1。

根据影响水井钻机钻深能力的主要因素(如钻机卷扬机提升能力, 钻机转盘的输出扭矩, 泥浆泵排量和压力, 快速提升和拆接钻杆的效率, 钻机传动所

需动力, 钻机传动部分和钻具能力的可靠性等), 重点考虑同等成本条件下, 尽量提高钻机能力, 增强实用性, SPS—600 型水井钻机就是基于这种考虑进行研制的。

2 SPS—600 型钻机主要技术参数

转盘通径 650 mm, 扭矩 25 kN·m, 转速 160、89、41、23 r/min(正、反); 主卷扬单绳提升能力 50 kN, 最快提升速度 2.2 m/s; 钢丝绳直径 19.5 mm, 容量 180 m; 主电机型号 Y250M—4, 功率 55 kW; 钻塔高度 15 m; 配套泥浆泵型号 BW850/50; 主机

收稿日期: 2004—06—18

作者简介:张西坤(1968—), 男(汉族), 河北安平人, 河北建设勘察研究院有限公司钻探机械厂副厂长、高级工程师, 机械制造工艺及设备专业, 从事钻探机械设备的研制、开发和技术生产管理工作, 河北省石家庄市和平东路 381 号, (0311)5058352、13703314431, jkztjj@sina.com; 杨冬冰(1965—), 女(汉族), 河北吴桥人, 河北建设勘察研究院有限公司钻探机械厂工程师, 金属材料及热处理专业, 从事钻探机械设备的研制、开发和技术生产管理工作。

外形尺寸 4945 mm×1700 mm×1750 mm;主机质量 4000 kg。

(1)钻机主卷扬单绳提升能力 50 kN,配备 4×3 轮系,6 股绳提升,有效提升能力可达 300 kN,完全适合于 600 m Ø89 mm 钻杆或 Ø127 mm 钻杆的提升和下放,安全系数>1.6。

(2)钻机转盘输出扭矩 25 kN·m,按照计算和类比的方法,该转盘回转扭矩大,而且转盘通孔直径 650 mm,是目前国内同类机型中属于通径较大的,这样大大方便了提下钻具,缩短辅助时间,提高成井效率。

(3)钻机转速范围广,从 23~160 r/min 分 4 个挡次,因此适合于不同地层情况下的钻进。

(4)可实现钻具快速提升,单绳 2.2 m/s 的提升速度,即钻具的提升速度为 22 m/min,提升一根钻杆还不足 0.5 min,在满足能力的同时,充分体现了高效快速的特点。

(5)配套动力 55 kW,为实现快速大扭矩提供了动力保障。

(6)在钻机能力足够的前提下,SPS—600 型钻机配套了高泵压、大泵量的 BW850/50 型泥浆泵,保证了 SPS—600 型钻机在“高转速、大扭矩、大泵量”的条件下高效率地进行钻井施工。

3 配套要点

在 SPS—600 型水井钻机研制过程中,还着重考虑解决了以下几个问题。

(1)钻机配套齐全(见表 1),用户不用做任何附加筹备工作即可提货施工,可创造良好的经济效益。

(2)转盘和卷扬机可同时工作,可以边回转、边提下钻具,这样遇有复杂地层,可灵活处理,增强钻机的适应性,减少孔内事故。

(3)应用上下垫叉、活门、垫叉座,可实现钻具拆接机械化。

(4)操作手柄采用人性化设计,使操作集中且尽量简便,司钻视野宽广。必要的手柄共有 7 个:钻机总离合手柄,转盘正、反、空手柄,变速箱至卷扬挂合、分离手柄,卷扬行星离合手柄,卷扬刹车手柄,变速箱变速手柄 1,变速箱变速手柄 2。每个手柄按必要性设置,功能分明。

(5)钻机部件整体性强,转盘部分为一个独立的整体,便于其他机型借鉴使用,转盘部分包括底盘、转盘、活门、垫叉座、下垫叉、上垫叉、拨杠、卡方, 万方数据

表 1 SPS—600 型水井钻机配套明细表

部件	名 称	规 格	数 量	备 注
主 机	卷扬机	50 kN	1 套	含刹车装置 2 套
	卷扬机机架	100×100	1 件	
	机架底座	[18×1734×2250	1 件	
	变速箱	4 正 4 反	1 套	
	离合器	Ø500	1 套	
	电机	55 kW	1 台	带底座
	皮带轮	Ø230×5 槽	5 件	
	三角带	C 型×4300	1 根	
	万向轴	JN162	1 套	
	转盘	25 kN·m	1 套	
	拨杠	Ø950	1 件	
	卡方	110×110	1 副	
	上垫叉	Ø121	1 件	
	下垫叉	Ø121	1 件	
	转盘底座	[20×1500×860	1 件	含孔口板 1 套
	垫叉座	Ø274	1 件	
	大底盘	[16×4945×1770	1 套	
钻 塔	塔腿	Ø76×6	6 节	钻塔有效高度 15 m
	塔梁	[20×5000	2 根	含定位板 4 块
	底梁	[18×4500	5 根	
	二层台	Ø76×6	1 套	
	副腿	Ø108×8	2 根	
	起塔架	Ø108×8	1 套	含起塔过轮 1 套
	天轮组件	Ø420×4 轮	1 套	
	横联	Ø76×6	2 件	含 U 型螺栓 8 件
	二层台护栏	1 in 管	1 件	
	联接件		1 套	标准件、销轴、开口销
泥 浆 泵	泥浆泵	BW850/50	1 台	
	吸水胶管	4 in×6 m	1 根	
	吸水龙头	4 in	1 件	
	电机	75 kW	1 台	带底座
	皮带轮	Ø240×5 槽	1 件	
	三角带	C 型×4500	5 根	
配 套 部 分	方钻杆	108×108×10	1 根	
	上接头	方钻杆/水龙头	1 件	
	下接头	方钻杆/310	1 件	
	三轮滑车	36 t	1 套	Ø420×3 轮
	水龙头	36 t	1 套	
	高压胶管	2½ in×10 m	1 根	
	钻杆	Ø89×9	600 m	
	锁接头	Ø121	68 副	
	钻头	Ø500	1 件	三翼钻头
	提引器	Ø121×36 t	1 套	
	钻铤	Ø121~146	1 根	
	钢丝绳	Ø19.5	150 m	

转盘输入为黄河 JN162 联接凸缘,成本低,精度高。离合器、变速箱、卷扬机,既相对独立,又是一个完成提升的完整的传动系统,便于整机解体运输和维护保养。

(下转第 47 页)

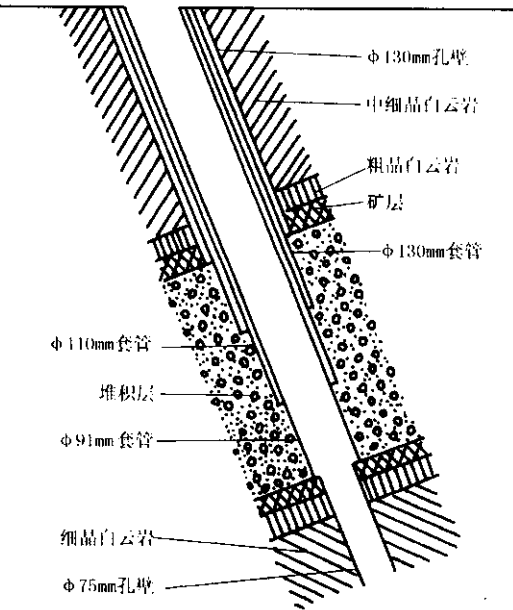


图 1 钻孔结构示意图

(4)当钻进至 62 m 时,Φ110 mm 的套管不再插入,孔口固定。在 Φ110 mm 的套管内下入 Φ91 mm 的套管,套管压在堆积层上,用 Φ75 mm 的钻具无泵反循环跟管钻进。

(5)钻进至 66 m 时,Φ91 mm 的套管不再插入,

(上接第 36 页)

(6)主卷扬配备水冷却系统,在下放深孔钻具时,具有耐用、散热的优点,并配有锚头轮,相当于简易副卷扬,可完成提拉钻头、钻铤,辅助拆接钻杆等工作,使钻机更加紧凑实用。

(7)变速箱兼有变速(4 正、4 反),转盘回转变向,电机分别至转盘、卷扬的分动等三大功能,齿轮模数 5~8,结构紧凑,精度高,运转平稳,噪声低,选用了强度高、寿命长的轴承。

(8)整机涂漆颜色,底盘黑色,外露转动危险部位红色,钻机外壳橘黄色,手柄镀装饰铬,钻塔红白相间。

4 应用实例

山东兖州第三水文地质队 2001 年元月开始使用 SPS—600 型水井钻机,至今已施工使用 3 年,共

从孔口适当加压,使其插入固定。钻进至 67.8 m 时,见到了铅锌的硫化矿层硬底,钻孔穿过了采空区堆积层。

(6)用 Φ75 mm 钻具正循环清水钻进至终孔,终孔深度 151.57 m。

4 结语

(1)无泵反循环跟管钻进,孔内的涌水成了反循环的介质,而且解决了岩心采取率不够的问题;同时又因反循环对地下水和孔壁有较大的抽吸能力,致使孔壁不稳定,堆积物松动,从而利于套管跟管,变不利条件为有利因素。

(2)多级套管的使用,减少了孔壁与单级套管的接触面积,减小了孔壁与单级套管之间的摩擦阻力,从而利于套管下行、跟管和起拔,减少了套管事故。终孔后,套管全部一次性成功起拔,且各级套管无明显磨损。

参考文献:

[1] 周高明. 套管外留空隙的跟管钻进施工方法[J]. 探矿工程, 2002, (2).

钻进 14400 m,为该单位创造了很好的社会效益和经济效益。具有代表性的几个井施工数据见表 2。

表 2 具有代表性的各井位施工数据表

井号	开孔直径 /mm	终孔直径 /mm	孔深 /m	平均钻进速度 /(m·h ⁻¹)	代表性地层	传动部分温度 /℃	温升 /℃
1	600	450	600	5	第四系	39	≤8
2	600	273	580	1.5	岩层	39	≤7
3	600	450	650	4.6	第四系	39	≤8

5 结语

施工实践证明,SPS—600 型水井钻机满足设计和使用要求,是井深 600 m 左右工程施工的理想设备。笔者想通过此文达到与技术同行沟通,进一步改进完善产品的目的;达到与各施工单位联合做好施工设备选择和合理配置的目的,使我们的研制工作和施工水平得到更大的提高。