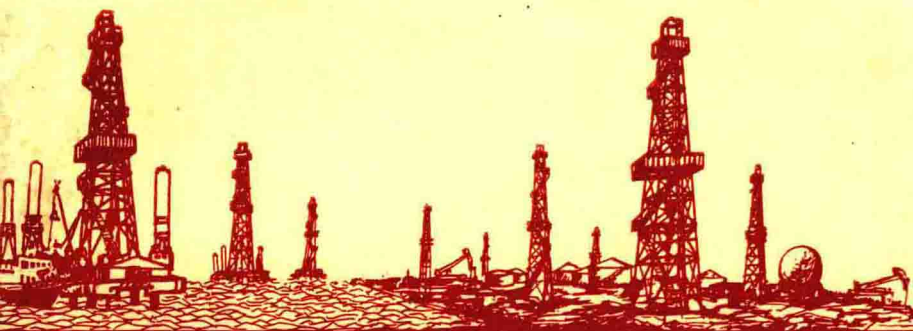




钻井经验汇编之八

1974年

钻机改造

石油化学工业出版社

内 容 提 要

本书主要内容包括:(1)5Ⅱ钻机由小马力联动机改进为大马力联动机,提高了钻速;(2)Y8-3、NB8-600型泥浆泵液力端改造,增强密封性,提高泵压和排量;(3)尼龙凡尔代替泥浆泵的钢凡尔,提高了凡尔的使用寿命;(4)用体积小、重量轻、成本低的硅整流器代替电瓶;用纸浆锯末滤芯代替钢丝网滤芯,延长机油使用周期。

可供钻机修理厂工人、钻井工人及有关工程技术人员阅读。

1974年钻井经验汇编之八

钻 机 改 造

(内 部 发 行)

*

石油化学工业出版社 出版

(北京安定门外和平北路16号)

燃料化学工业出版社印刷二厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

*

开本787×1092¹/₃₂

印张2³/₈

字数51千字

印数1—14,000

1975年4月第1版

1975年4月第1次印刷

书号15063·油18 定价0.19元

前 言

为了进一步贯彻“抓革命，促生产”，迅速提高钻井、试油工作水平，高速度发展石油工业，燃料化学工业部于1974年7月27日至8月21日召开了全国石油钻井经验交流会。在这次会上，各油田带来了很多宝贵的经验。这些经验反映了近年来石油钻井战线上的广大职工在毛主席无产阶级革命路线指引下，认真贯彻“鞍钢宪法”和深入开展“工业学大庆”的群众运动所取得的丰硕成果。

为了使这些经验和革新成果能够更广泛地推广，现将这些资料汇编出版。其内容按专题分为八个分册，即：一、快速优质钻井；二、钻前工程；三、泥浆；四、固井；五、钻头和取心工具；六、钻井工具和仪表；七、钻具修复；八、钻机改造。

由于编辑时间短促，水平有限，错误之处，请读者批评指正。

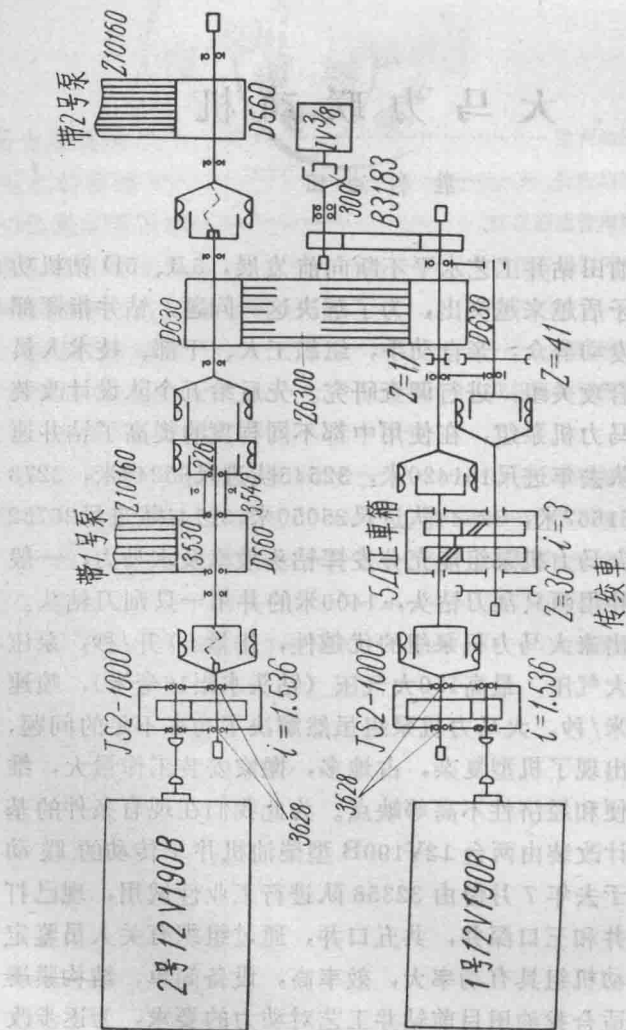
目 录

大马力联动机	胜利油田 (1)
5П钻机的改造	长庆油田 (6)
Y8-3型泥浆泵改造	江汉石油管理局 (15)
钻井泥浆泵尼龙凡尔	江汉石油管理局 (25)
NB8-600型泥浆泵液力端 密封改进试验	长庆油田 (34)
12·26型硅整流器	江汉石油管理局 (42)
GTA-150、ZXG-300型两用 硅整流器	胜利油田 (49)
纸浆锯末机油滤芯	胜利油田 (52)
纸浆锯末机油滤芯	青海石油管理局 (62)
SCL-1型磁水器	玉门石油管理局 (66)
凡尔座起出器(Y8-3泵用)	胜利油田 (70)

大马力联动机

胜利油田

随着油田钻井工艺水平不断向前发展，5A、5D 钻机功率不足的矛盾越来越突出，为了解决这一问题，钻井指挥部领导充分发动群众，亲自动手，组织工人、干部、技术人员成立三结合攻关组，进行调查研究。先后给五个队设计改装了11套大马力机泵组，在使用中都不同程度的提高了钻井速度。3252队去年进尺151420米，32545队进尺65248米，3273队年进尺31667米，32544队进尺25050米，32141队进尺26752米。使用大马力机泵组能充分发挥钻头效率及水马力，一般2500米的井用两只刮刀钻头，1400米的井用一只刮刀钻头。明显的看出来大马力机泵组的优越性，排量50升/秒，泵压110~130大气压，最高150大气压（钻头水眼16毫米），喷速为73~90米/秒，大马力机泵组虽然解决了功率不足的问题，但同时又出现了机型复杂，占地多，搬家安装工作量大，维护操作不便和经济性不高等缺点。为此我们在现有条件的基础上，设计改装由两台12V190B型柴油机并车传动的联动机组，已于去年7月份由32358队进行工业性试用，现已打二口中深井和三口深井，共五口井，通过组织有关人员鉴定认为该联动机组具有功率大，效率高，设备简单，结构紧凑等优点，适合我油田目前钻井工艺对动力的要求，为逐步改造5A、5D 联动机组闯出一条新路子。



传动示意图

【图中未标明的轴承为3624，未标明的气囊均为双500，配套绞车为JC1-14，配套泵为NB8-600，亦可用改造过的Y8-3型泥浆泵】

一、传动示意图（见上图）

二、联动机各部件简介

1. 柴油机 型号12V190B型，额定功率 $N=1200$ 马力，额定转速 $n=1500$ 转/分，配套重量 ≈ 7.5 吨。

2. 减速箱 型号JS2-1000，功率 $=1000$ 马力，速比 $i=1:536$ ，齿轮模数 $m=10$ 。

3. 正倒车箱 型号同5J1号联动机正倒车箱，区别仅在于正车箱壳体改用铸钢壳体。

4. 万向轴 目前暂用4DH 钻机万向轴代替。

5. 气路系统 1号联动机同5J1号联动机；2号联动机采用了两组双进气接头和活转气路接头 实现对四组双500气囊的分别控制。

三、与5J绞车、NB-600泵配套的主要技术参数

1. 功率

(1) 柴油机最大输出功率 $N=2 \times 1200=2400$ 马力。

(2) 钻机所需最大输入功率 $N_{\text{输总}}=2N_{\text{泵输}}+N_{\text{绞输}}+$
自动压风机输 $=2 \times 600+550+38=1788$ 马力。

(3) 传动总效率 $\eta_{\text{总}}=0.87$ 。

(4) 最大钻井功率 $N_{\text{总}}=\frac{N_{\text{输总}}}{\eta_{\text{总}}}=\frac{1788}{0.87}=2050$ 马力。

2. 大钩负荷 $Q=130$ 吨。

3. 大钩提升速度(当柴油机负荷转速为 $n=1400$ 转/分)

$V_1=0.21$ 米/秒； $V_2=0.348$ 米/秒； $V_3=0.61$ 米/秒；
 $V_4=1.82$ 米/秒。

4. 转盘转速 (当柴油机 负荷 转速为 $n=1400$ 转/分)

$n_1=78$ 转/分； $n_2=124$ 转/分； $n_3=218$ 转/分。

5. 泥浆泵冲数 $n=65$ 冲/分 (柴油机 负荷 转速 1370

转/分)。

四、工业试验情况

32358队用大马力联动机打井的情况,见下表。

井 号	完钻井深, 米	完 钻 天 数
2-6-91	2125	16天
2-6-228	2260	打到1500米井斜填井
莱9	2974	37天10时30分
莱32	3084	29天15小时
莱34	3097	27天 8 小时30分

通过以上五口井使用说明,联动机组有如下优点:

1. 功率大、效率高

(1) 当开三挡车使用刮刀钻头,加压20吨,双泵钻进(170毫米,150毫米缸套),泵压为110公斤/厘米²,当空转速1400转/分,负荷转速1350转/分时转速下降3.6%。而5J、5D联动机一般负荷转速下降20%~40%。

(2) 当井深接近2000米,换牙轮钻头打钻以后,该联动机可开单车打钻,两台车可倒换进行检修保养。

2. 设备简单,结构紧凑,占地面积小

该联动机组,传动部件比5J联动机减少50%,两部联动机代替五部联动机,占地面积仅78平方米,为5J联动机占地面积的一半。

3. 操作、维护、检修方便,使用可靠

机房操作人员工作量小,可减少至2~3人(包括发电工在内)。使用中除在第一口井,因2号泵离合器托盘质量问题发生断裂(用的旧焊接托盘)影响钻井时间外;其余部件未发现问题,工作比较可靠。

32358队在试用此钻机中，加强管理，精心维护，定期保养，连续打了三口井，修泵时间分别仅占67小时43分钟，34小时零8分钟和23小时22分钟；修柴油机时间三口井一共仅用了2小时45分钟，生产时效显著提高。

4. 搬家安装方便

联动机组所有拆开搬运部分重量均小于8吨，长度均小于6.8米，适应油田目前太拖拉、马斯进行搬家安装的条件。由于传动部位减少，找正快。

5. 提高了钻井速度，见前表。

6. 便于推广

这套大马力联动机组，由于大量使用了5H联动机组零部件（正倒车箱，3624轴承，D630，D560皮带轮，500气囊离合器），需要新配套加工的只有万向轴，减速箱和D560活皮带轮及部分皮带轮轴，改装工作量小，便于推广使用。

若不进行改装，则需大量加工，费用高，且影响生产。

改装后，可节省大量资金，且不影响生产。

（附：改装后，可节省大量资金，且不影响生产。）

改装后，可节省大量资金，且不影响生产。

改装后，可节省大量资金，且不影响生产。

改装后，可节省大量资金，且不影响生产。

改装后，可节省大量资金，且不影响生产。

改装后，可节省大量资金，且不影响生产。

改装后，可节省大量资金，且不影响生产。

改装后，可节省大量资金，且不影响生产。

改装后，可节省大量资金，且不影响生产。

改装后，可节省大量资金，且不影响生产。

改装后，可节省大量资金，且不影响生产。

改装后，可节省大量资金，且不影响生产。

5Д钻机的改造

长庆油田

5Д钻机功率小，配B₂-300柴油机五台，最大功率1500马力，分二组并车，前三台带动绞车、转盘、1号泥浆泵和压风机，后二台并车带动2号泥浆泵。井队反映配备功率小。若前三台柴油机有一台发生故障，井深时起钻就很勉强，而后二台柴油机并车，井深时有一台发生故障，只能用单泵打钻，严重影响钻井速度提高；其次传动复杂。由于柴油机功率小，台数多，因而钻机传动付庞大、笨重、效率低，搬家时吊车、卡车多，运输不便；另外，泥浆泵功率小，泵压低，易损零件使用寿命短，不能满足强化钻井时，大排量、高压泵，使用喷射式钻头的需要。因此，对5Д钻机进行技术改造是非常必要的。

一、传动方案（见改造后的5Д钻机传动示意图）

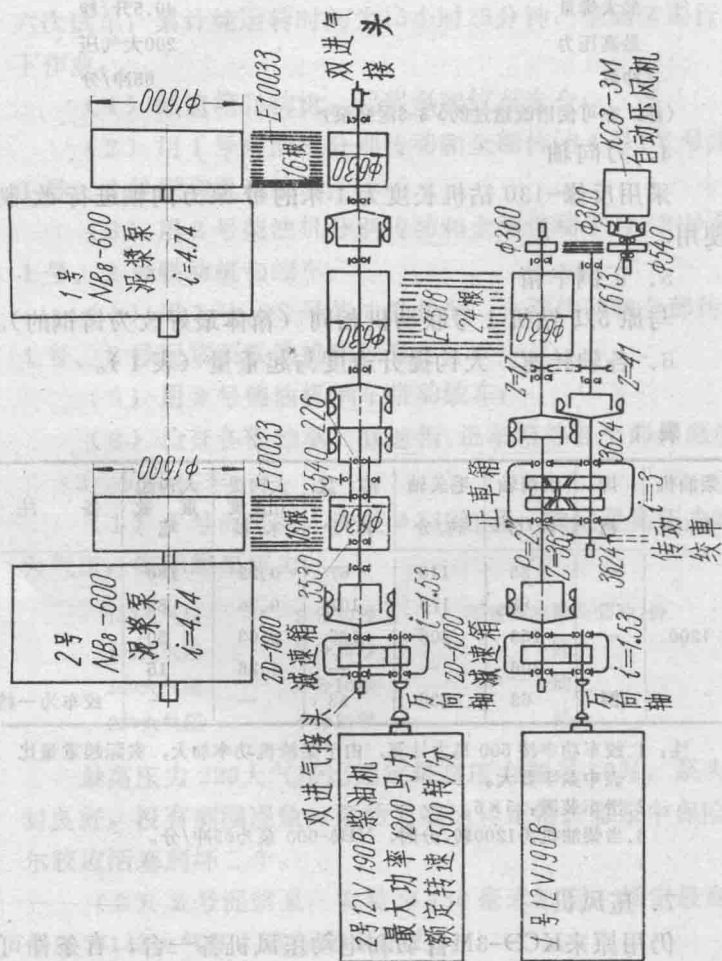
二、主要技术规格

1. 柴油机

型号	12V190B
最大功率	1200马力
持续功率	1080马力
额定转速	1500转/分

2. 减速箱

型号	ZD-1000
功率	1000马力
传动比	$i = \frac{43}{28} = 1.536$
齿轮模数	$m = 10$



改造后的
5匹 钻机
传动示意
图

3. 泥浆泵

型号	NB8-600
功率	600马力
最大排量	40.5升/秒
最高压力	200大气压
冲数	65冲/分

(注：亦可使用改造过的Y8-3泥浆泵)

4. 万向轴

采用反修-130 钻机长度为 1 米的带泵万向轴进行改制使用。

5. 正倒车箱

与原 5M 钻机 1 号联动机相同 (箱体最好改为铸钢的)。

6. 各轴转速、大钩提升速度与起重量 (表 1)。

表 1

柴油机 转/分	排 档	滚筒轴 转/分	毛头轴 转/分	转 盘 转/分	大钩提 升速度 米/秒	大钩起 重 量 吨	备 注
1200	—	55	110	67	0.22	130	
	—	88	176	107	0.36	89	
	—	153	306	186	0.63	50	
	—	306	—	—	1.26	15	
	倒	68	136	83	—	—	绞车为一档

注：1. 绞车功率按 500 马力计算，由于柴油机功率加大，实际起重量比表中数字要大。

2. 滑车装置：5×6。

3. 当柴油机为 1200 转/分时，NB8-600 泵为 65 冲/分。

7. 压风机

仍用原来 KCΘ-3M 自动和电动压风机各一台，有条件可以更新使用国产 1V-3/8 自动和电动压风机。

三、试车鉴定情况

1. 在井队安装使用前, 在大修厂 钻机修理车间 将绞车联动机、泥浆泵和传动底座进行整体安装试车, 前后共进行六次试车, 累计纯运转时间为15小时25分钟, 空运转进行如下作业:

(1) 减速箱联动机、泥浆泵和绞车走合;

(2) 用 1 号柴油机分别传动和全部传动 1 号、2 号泵、1 号、2 号联动机和绞车;

(3) 用 2 号柴油机分别传动和全部传动 1 号、2 号泵、1 号、2 号联动机和绞车;

(4) 用 1 号、2 号柴油机并车, 分别传动和全部传动 1 号、2 号泥浆泵联动机和绞车;

(5) 用 2 号柴油机倒车带动绞车;

(6) 检查各部轴承、减速箱、正车箱等各个部件温度。

2. 负荷试车

(1) 1 号泥浆泵, 安装 $\phi 130$ 缸套, 额定最高压力 200 大气压, 实际憋泵压力:

100 大气压	5 分 30 秒	泥浆泵冲数为 65 冲/分
140 大气压	3 分 30 秒	同上
150 大气压	8 分 10 秒	同上
220 大气压	4 分 20 秒	同上

最高压力 220 大气压比额定最高压力超过 10%, 泵头密封良好, 没有刺漏现象, 泵动力端运转正常。憋泵中保险凡尔胶皮活塞刺坏二个。

(2) 2 号泥浆泵: 安装 $\phi 150$ 毫米缸套, 额定最高工作压力 143 大气压, 实际憋泵压力:

50大气压	5 分钟	泥浆泵冲数为65冲/分	
100大气压	3 分10秒	同	上
120大气压	3 分	同	上
130大气压	2 分30秒	同	上
150大气压	17分	同	上

实际最高憋泵压力150大气压比额定最高压力超过5%，泵头密封良好，没有刺漏现象，动力端运转正常。

(注：泥浆泵用清水试泵，用高压闸门截流憋压)

(3) 绞车用2号柴油机挂倒车离合器，试带刹车制动力，当垂直于刹把加力约60公斤时，绞车挂一档，每分钟39转，产生制动功率为825马力(理论值)，刹车时柴油机转速由1200转/分下降到1100转/分，减速100转/分。

(4) ZD-1000 减速箱：当柴油机 650转/分左右，减速箱牙轮有轻微运转不均匀的响声，当转速提高到900转/分以后，运转响声正常，最高试验转速1500转/分，运转正常。

温升：当用牙轮飞溅润滑时，运转36分钟，机油温度升高到97℃。改用CB-B-50齿轮泵压力润滑，中间加一个B₂-300型柴油机机油冷却器冷却。当柴油机转速1200转/分，室温35℃，连续空运转3小时15分钟，机油温度稳定在60℃，主动轴轴承壳处温度稳定在77℃。在1500转/分情况下试车，机油温度稳定在63℃，轴承壳处温度稳定在77℃。

负荷试车：

2号减速箱同时憋1号、2号泵，1号泵泵压220大气压，2号泵泵压50大气压，柴油机转速1200转/分，减速80转/分。

2号减速箱倒车试绞车刹带制动力，当刹把加压60公斤时，减速箱最大暂短功率约900马力，负荷时柴油机1200转/分，减速100转/分。

1号减速箱同时憋1号、2号泥浆泵，1号泵泵压150大气压，2号泵泵压150大气压，柴油机1200转/分，减速100转/分。

在重负荷情况下，减速箱运转平稳，没有发现不正常响声。

四、5Ⅱ钻机改造后的特点和存在的问题

通过以上整体负荷试车，以及胜利油田32358钻井队使用经验说明改造后比原5Ⅱ钻机有以下十个特点：

1. 功率增大。总功率由原来1500马力，增大到2400马力，增加900马力。

2. 简化了传动，提高了效率，结构紧凑，占地面积小。改造后联动部件只有十一件，机房占地面积仅38平方米，均比原5Ⅱ钻机减少一半。

3. 柴油机动力充分利用。由于联动机传动结构合理，灵活性强，用1号或2号柴油机均能单独或整体传动泥浆泵和绞车，因而钻机总功率消耗不超过1000马力情况下，均能用一台柴油机驱动，使柴油机动力能够充分利用。

4. 刹车力量大，减轻了工人劳动强度。由于将绞车刹车机构进行了改装，使刹车制动能力比改装前提高了73%。

5. 泥浆泵压力高，排量大。由于泥浆泵泵头密封性能的提高，使用改进后的NB8-600泵可以使最高泵压达到200大气压以上，比原来提高一倍，二台泵最大排量可达80升/秒。

6. ZD-1000减速箱是原5Ⅱ钻机减速箱功率的二倍半，而重量约1200公斤，比原减速箱的重量只增加不到40%。由于齿轮精度比较高，工作平稳，噪音小，从初步试验来看，在1200转/分情况下，机油温度可以稳定在65℃左右，轴承

温度可以稳定在80℃左右，可以连续工作。

7. 操作方便维护简单，使用比较可靠。由于柴油机减少，机房管理操纵方便，联动机维护保养简单，工作比较可靠。胜利32358队打了三口3000米的深井，因联动机出故障修理时间只有11小时15分钟。

8. 联动机重量减轻，便于搬家安装。原来五部联动机重量36吨，现在只有29吨，减轻7吨，而且单件重量均不超过8吨，另外，由于部件减少，用万向轴连接，安装找正快。

9. 钻井速度提高。由于功率大，起下钻时效快，泵压高，排量大，有条件使用喷射式钻头，充分发挥水功率，因而提高钻井速度。32358队从1973年11月开始打深井，已完成了三口井，平均井深3050米，从二次开钻到完钻，平均打一口井所需时间31天15小时实现了一个月打一口深井。

10. 改装工作量小，便于推广。由于联动机是在原来5只联动机基础上进行的改装，大量使用了原5只钻机联动机零部件（如1号、2号联动机底盘，大小传动底座和支架等），因而消耗的材料配件也比较少，改装工作量小，只要进行少量必要的协作，油田就可以自己进行改造。

综合上述第一套5只钻机改造后的特点可归纳为：

三大、三小、三高、三少、二方便、一提高。

三大是：功率大、排量大、刹车力量大。

三小是：占地面积小、改装工作量小、减速箱体积小。

三高是：泵压高、传动效率高、柴油机功率利用率高。

三少是：操作人员减少、柴油机减少、传动部件减少。

二方便是：操纵方便、搬家安装方便。

一提高是：钻井速度提高。

以上仅仅是通过学习兄弟油田经验和我们试车鉴定后的

初步认识, 主要还应通过井队实际使用, 进一步总结, 不断完善提高。

但存在一些问题, 例如:

1. 2号联动机比较长(总长1248毫米比5Ⅱ1号联动机长400毫米)。

2. ZD-1000 减速箱轴承温度偏高, 齿轮材料还不符合图纸要求, 渗碳淬火后齿面表面硬度还不够高。

3. 正车箱主动轴两端轴颈只有100毫米, NB8-600泥浆泵使用皮带传动后, 主动轴轴颈($\phi 139$ 毫米)受力大, 这两个地方是弱点, 容易折断。

这些问题今后要研究解决。

五、在设计上六个方面的改进

1. 绞车刹车系统改进

带刹车由平拉式改为上顶式, 使刹把最终刹车动力矩比改装前提高73%, 具体对比见表2。

表 2 5Ⅱ钻机刹车系统对比表

名 称	改 装 前	改 装 后	对 比
带刹车型式	平 拉 式	上 顶 式	增加制动力
刹带包角	270°	330°	增加26%
刹把传动比(开始)	35	35	同 上
刹把传动比(終了)	61	66	提高 5%
刹车制动力, 公斤	7690	13250	提高73%

注: 1. 刹带块与刹车鼓摩擦系数取 $\mu = 0.35$ 。

2. 刹车制动力为司钻在刹把上加30公斤力, 在带刹车上产生的制动力。

2. 联动机

(1) 1号、2号联动机用24根E型三角皮带并车, 提高皮带使用寿命。