

科技成果选编



胜利油田科学技术委员会

目 录

勘探

有限差分波动方程迭偏	地调指挥部 (1)
济阳探区“三查”成果	地调指挥部 (2)
地形静校正	地调指挥部 (3)
高压喷射钻井工艺	钻井指挥部、河口指挥部 (5)
硬质合金三刮刀钻头改进	钻井指挥部 (7)
SL901浅海沉浮座底式钻井船	钻采工艺研究院 (8)
胜利I型 3 NB—900 泥浆泵	钻采工艺研究院 (9)
榆树皮粉代替 CMC 在泥浆中的使用效果	东濮指挥部 (11)
泥浆原材料——抗盐土现场使用情况	东濮指挥部 (12)
东濮式Ns ₁ —715高频振动筛	东濮指挥部 (14)
SDC—3型曲线数字转换仪	测井总站 (16)
双侧向测井仪	测井总站 (17)
多参数自动判别油水层的方法	测井总站 (18)
过油管射孔器	测井总站 (19)
IV型电动绞车	钻井指挥部 (20)

开发

油气分采	临盘指挥部 (21)
抽油机井不压井作业	滨采指挥部 (22)
旋转驴头	胜采指挥部 (24)
抽油井分层抽油工艺	胜采指挥部 (26)
直径83毫米串联大泵	胜采指挥部 (32)
高油气比深井泵	临盘指挥部 (35)
虹吸管控制液位自动量油法	胜采指挥部 (37)
直径57无衬套长筒软密封泵	钻采工艺研究院 (40)
纯化学脱水试验	胜采指挥部 (41)
SAP原油破乳剂	设计规划院 (43)
稠油贝克粉堵水	孤岛指挥部 (44)
聚驱油技术新进展	胜采指挥部 (45)

单管密闭不加热输送工艺	设计院 (46)
孤岛油田渤三井化学防蜡	孤岛指挥部 (47)
水基型CS ₂ 乳液清蜡剂	滨采指挥部 (49)
SHJ430—液压油管钳	井下作业处 (50)
B型泄液器	孤岛指挥部 (52)
一次丢手器	孤岛指挥部 (54)
手动自动油管卡盘	井下作业处 (56)
找水井口	井下作业处 (58)
孤岛 I 型联合修井机	孤岛指挥部 (59)
两用立放井架车	井下作业处 (60)
抽油机游梁校直机	胜采指挥部 (61)
罐车软传动轴加泵	井下作业处 (63)
电热解冻车	临盘指挥部 (64)
装配式接转站	设计规划院 (65)
装配式计量配水间	设计规划院 (66)
大板结构联合泵房	设计规划院 (67)

油建机电及其它

8"~12"新型管道除锈机和胶带缠绕机	油建二部 (68)
胜利—753型胶带缠绕机	油建一部 (71)
SY—785型和DC—273型除锈机	油建一部 (73)
列车式泡沫保温管生产作业线	油建二部 (75)
自行式坡口机	油建一部 (76)
QG—1020吊管机折叠扒杆	油建一部 (79)
沥青砂搅拌机	油建一部 (80)
管道防腐立式沥青泵	油建一部 (81)
钢管生产机具革新	供应处 (82)
自动上料机械手	机修厂 (84)
铸钢型砂输送作业线	机修厂 (85)
LD—150辉光离子氮化炉	机修厂 (86)
井式气体渗碳炉滴注式可控气氛试验	机修厂 (87)
高压注水泵铜叶轮离心铸造	滨采指挥部 (88)
4146柴油机缸盖作业线	井下作业处 (90)
大型数控组合机床	济南柴油机厂 (91)
曲轴催渗氮化	济南柴油机厂 (93)
棒料中频感应加热自动淬火设备	济南柴油机厂 (95)
成组加工四种摇臂的组合机床	济南柴油机厂 (97)

活塞精车燃烧室液动靠模车床·····	济南柴油机厂(99)
曲轴内圆弧磨床·····	济南柴油机厂(101)
硼合金铸铁缸套·····	济南柴油机厂(103)
低温镀铁工艺·····	济南柴油机厂(104)
X2012AG 龙门铣 改装·····	济南柴油机厂(106)
中凸—椭圆活塞套车机床·····	济南柴油机厂(107)
管接头自动倒角机·····	济南柴油机厂(109)
活塞销孔镜面镗床·····	济南柴油机厂(111)
直流电磁泵·····	济南柴油机厂(113)
汽车修保机械·····	运输处(114)
汽车差速器工作台·····	汽修厂(117)
汽车车架修理液压机具·····	汽修厂(118)
在C—630普通车床上加工依 发 曲 轴·····	汽修厂(120)
汽门生产作业线·····	汽修厂(121)
组合夹具·····	汽修厂(122)
防苯喷漆·····	运输处(123)
水力真空脱氧·····	水电指挥部(124)
晶体管水位计·····	水电指挥部(126)
胜—净—1 水力自动虹吸滤池·····	水电指挥部(127)
集成电路硅控自动清洗机·····	地调指挥部(129)
二氧化碳保护焊·····	河口指挥部(131)
聚丙烯酰胺生产新工艺·····	钻井指挥部(132)
液压随车吊·····	河口指挥部(133)
锅炉自动化控制·····	运输处(134)
XC—1 型、XG—2 型心功测检仪·····	胜利医院、电测总站、济宁电讯七厂(135)
总义齿制作的快速法·····	胜利医院(137)
半机械化养鸡舍·····	莱建指挥部(138)
农业科技成果·····	五七学校(137)

有限差分波动方程迭偏

地调指挥部

将波动方程直接应用于地震勘探资料的处理,是近几年来国内外研究的新方向。这一方法的发明者是斯坦福大学的克莱勃 (Claerbout) 等人。求解波动方程的方法有多种,我们这个程序是用有限差分法求解。我们参考从国外引进的WEMIG模块,并将其移到IRIS60机上来。有限差分波动方程迭偏是用波动方程差分解法将地面观测到的地震资料向下延拓求出地下反射界面的逆解问题。

二维纵波波动方程是

$$\frac{\partial^2 u}{\partial X^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} = \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 u}{\partial t^2}$$

由于地震记录是双程旅行时,而我们只讨论上行波,故用 $c/2$ 代替 C ,得

$$\frac{\partial^2 u}{\partial X^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} = \frac{4}{c^2} \frac{\partial^2 u}{\partial t^2}$$

为了便于近似方程的推导,引进了将时间座标零点沿 t 轴以 $c/2$ 的速度向上移动的变换:

$$X' = X \quad \tau = 2z/c \quad t' = t + 2z/c$$

$$\text{得 } \frac{\partial^2 \hat{u}}{\partial X'^2} + \frac{4}{c^2} \frac{\partial^2 \hat{u}}{\partial \tau^2} = - \frac{8}{c^2} \frac{\partial^2 \hat{u}}{\partial \tau \partial t'}$$

略去 $4/c^2 \frac{\partial^2 \hat{u}}{\partial X'^2}$ 项,得 $\frac{\partial^2 \hat{u}}{\partial X'^2} = - \frac{8}{c^2} \frac{\partial^2 \hat{u}}{\partial \tau \partial t'}$ 此式即为所谓15°方程。

然后用差商代替方程中的微商,取相邻12点进行差分建立差分方程。解此差分方程可以用追赶法,我们是用递归算法。根据克莱勃作图原理构成反射界面。

边界条件:水平迭加剖面为 $\tau=0$ 时的波动场。记录的最大时间 $t'_{\max}$ 以下再无上行波,边界值是零,在测线两侧镶边道也是零值。

速度变化:偏移时所用的速度可以有纵向和横向变化。但横向不能是突变,否则影响剖面拼接质量。

实用情况:波动方程迭偏在它所能达到的倾角精度范围内比一般迭偏方法要好。主要是归位成象清晰,绕射收敛和干扰背景较弱,并且较好地保留水平迭加记录的振幅和频率特征。本程序参数较少,处理人员容易掌握,使用方便。本程序现在已在生产中使用,一个班能处理70公里左右的地震剖面。程序设计占内存较小,能两个区同时运行,能提高机器效率。已处理过2000多公里地震剖面,效果良好。

济阳探区“三查”成果

地调指挥部

济阳坳陷是一个老探区，沉积岩厚，面积广，生油凹陷资源富足。各凹陷内控制滚动构造及潜山高点的断裂十分发育，圈闭类型多而普遍。对于老区来讲尽管勘探程度较高，但从我油田获得的石油储量与产量相比还很不相称。为解决这个矛盾，找到更多的后备储量，石油部要求在济阳坳陷进一步寻找新地区新领域，尤其是在已经建成一定规模或拿到一定含油面积的油田区，进一步展开查找“三小”——小滚动、小潜山以及小断块油气藏工作（简称“三查”），将有较大潜力可挖。

自二月份以来，我指挥部就着手开始了对历年来老区的地震资料进行全面的复查工作，组织了23个“三查”小组，翻查了新老地震剖面3188条，约4万公里，复查Ⅰ、Ⅱ级断层72条，总延伸长达2553公里。发现各类圈闭及显示70个，圈闭面积69平方公里。其中济阳老区共发现圈闭及显示48个，面积62平方公里。经进一步解释修改构造圈闭21个，面积19.2平方公里。初步提出了可供钻探选择的构造圈闭34个。

三月中旬，在总结“三查”老资料的经验的基础上，组成了有油田其它单位参加的十个地震地质队，重点对济阳老区四个凹陷及海滩地区的十个断裂带开展“三查”工作。这十个断裂带都是济阳探区含油气有利地区。组成这些断裂的Ⅰ、Ⅱ级主断层之上升盘控制一系列潜山高点，而下降盘则控制第三系发育的滚动构造及各类有利圈闭。截止八月中旬，取得了十分丰富的“三查”地质成果，提出了十一份“三查”成果报告。此阶段共解释各类剖面1590条，计15559.3公里；重新处理老资料278条，计2492.4公里；人工手划深度剖面206条，计1622.1公里。共发现第三系局部构造45个，圈闭面积118.7平方公里；发现潜山构造12个，53.4平方公里；经重新解释修改局部构造48个，166.6平方公里；修改潜山构造10个，39.2平方公里；共证实局部构造42个，149.3平方公里；证实潜山构造16个，28.9平方公里。共提出预探井位73口，经油田批准的有31口，已钻5口，见油层4口，见显示1口。

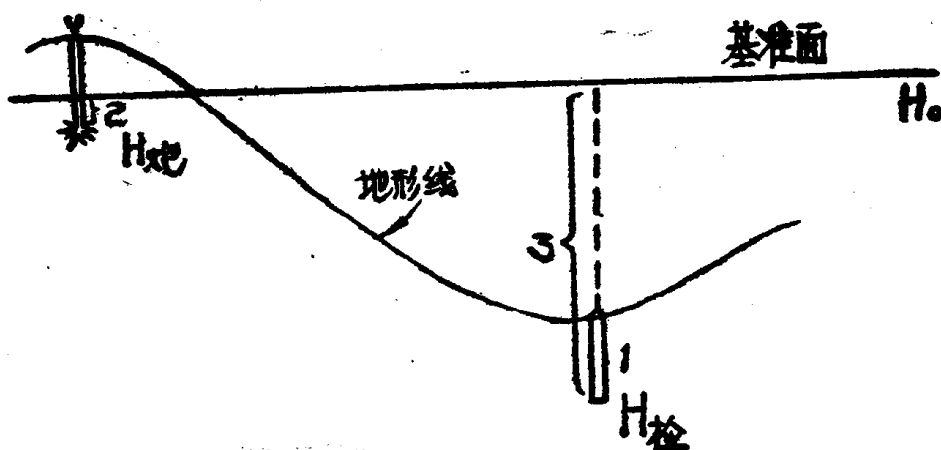
地形静校正

地调指挥部

为处理青海资料所编制的地形静校正程序，是按填充法静校正方法原理编制的。

填充法静校正的基本点在于选取一个适合的基准面，将其下的低降速层“剥掉”，充填以速度稳定的高速度层（ V 可选），然后把炮点及检波点“搬到”基准面上，本方法的一个重要条件是要求爆炸点均在高速层内。

本程序只要求野外提供最基本的数据，即：炮点井底高程，炮井井口 τ 值及高速层初速度。根据这些数据对每炮每道记录均做以下三项校正：



① τ 值校正： $-\tau$

②炮点校正： $\Delta\tau_{\text{炮}} = \frac{H_0 - H_{\text{炮}}}{V_0} \times 1000$

③检波点校正： $\Delta\tau_{\text{检}} = \frac{H_0 - H_{\text{检}}}{V_0} \times 1000$

总静校正量为 $\Delta\tau = \Delta\tau_{\text{炮}} + \Delta\tau_{\text{检}} - \tau$

若 $\Delta\tau > 0$ ，记录后推；若 $\Delta\tau < 0$ ，记录前推。

以上所用符号：

τ ——井口 τ 值 (ms)

H_0 ——基准面高程 (m)

$H_{\text{炮}}$ ——炮点井底高程 (m)

$H_{\text{检}}$ ——检波点处井底高程（若此处不是炮点，该值由左右两炮点的井底高程线性内插求出）。

V_0 ——高速层初速度 (m/s)

$\Delta\tau_{\text{炮}}$ ——炮点静校正量 (ms)

$\Delta\tau_{\text{检}}$ ——检波点静校正量 (ms)

$\Delta\tau$ ——总静校正量 (ms)

本程序具有节约参数卡，使用方便，速度快的特点。

据其它资料，1704机完成200炮一条测线的静校正须填400张参数卡片，本程序充其量不会超过25张参数卡，而且在地形不复杂时，还可以大大节约。调用一次程序可以把该测线上几盘磁带一次做完；也可以只做其中的几盘。速度快，是指占主机时间少，20炮（960道）占主机时间不足6秒半。

本程序处理对象是解编以后的结果带；处理后结果仍存入磁带，格式保持解编带格式。

高压喷射钻井工艺

钻井指挥部

河口指挥部

(一) 钻井指挥部:

七九年共有15个井队采用了喷射钻井工艺, 打井48口, 进尺116,306米, 占钻井指挥部钻井总进尺的36% (占上半年总进尺任务的40%)。为了进一步提高质量, 组成了喷射防斜攻关小组, 研究制定出一套喷射防斜技术措施:

1、采用螺旋式扶正器, 尽量缩小钻头与扶正器的直径差, 扶正器直径等于或略小于钻头直径。

2、选用 $\varnothing 222$ 毫米普通硬质合金平底三刮刀钻头, 减小钻头水眼喷射角。

3、选用合理参数, 尽可能采用较高转速适当钻压, 一般钻压控制为14~18吨。

4、注意操作, 严格均匀送钻, 坚持在地层软硬界面减压打窝, 均匀加压, 打好界面井段。

执行上述措施, 使生产时效有了大幅度提高, 而且在易斜井段平均百米增斜率平均在 1° 之内。

经济效果见表1。

坨一区14口喷射井和普通井的比较

	总进尺	油料成本		总成本		
		油料成本	单位成本	总成本	单位成本	
喷射	30706m	320931.98	10.45元/M	3844414.84	125.20元/M	每米降低: 49.72元/M
普通	138806m	2155093.53	15.52元/M	24280148.30	174.92元/M	

(二) 河口指挥部:

1~7月份采用喷射钻井技术钻井进尺77921米, 占同期钻井总进尺的63.7%。在利津地区, 有十口井 (井深2500米~3000米), 分别用一只刮刀钻头钻完全部井深。平均钻机月速达到3068米。

钻井3239队和32693队分别在利22井和利11井用一只金刚石刮刀钻头钻完3018米和3135.78米井深, 创造了全国刮刀钻头进尺新纪录。

主要技术措施为:

1、有效地发挥钻头水力功率的效用。

根据钻井设备功率的不同, 分别采用 2×130 毫米和 130×150 毫米缸套; 10~11毫米

和11~12毫米喷嘴，保持了较高的钻头水力功率。

2、搞好泥浆净化，发挥优质轻泥浆作用。

做好泥浆的净化和处理工作，使泥浆保持低比重（1.10~1.14）；低粘度（20~30秒）；低含砂（0.2~0.4%）。

3、正确选用钻井参数，合理使用钻头。



创3018米纪录的钻头

硬质合金三刮刀钻头改进

钻井指挥部

随着钻井三大技术的进一步推广，油田普遍采用了喷射钻井工艺，充分发挥了水力破碎岩石的效率。原来的硬质合金刮刀钻头，因喷嘴直径大，喷嘴距井底距离大，不能适应这一需要。

管子站钻头车间对硬质合金三刮刀钻头改进的具体做法是，延长喷嘴，喷射距离从120毫米减至60~65毫米，接近射流等速核长度。喷嘴直径选用9~10毫米两种。

使用这种改进的硬质合金三刮刀钻头，在坨一区有三个井队单只平均进尺超过2000米，实现了单只钻头打一口2100~2200米的中深井指标。钻头外径磨损度1~2毫米。32160队在纯化油田用这种钻头打完一口2350米的中深井，其中钻穿了沙一、沙二、沙三、沙四四套沙河街组地层620米，外径磨损小于5毫米。创造了油田硬质合金三刮刀钻头单只进尺的最高纪录。32175队使用该种钻头，8天13小时20分打完一口2150米中深井，提高了时效，缩短了建井周期。

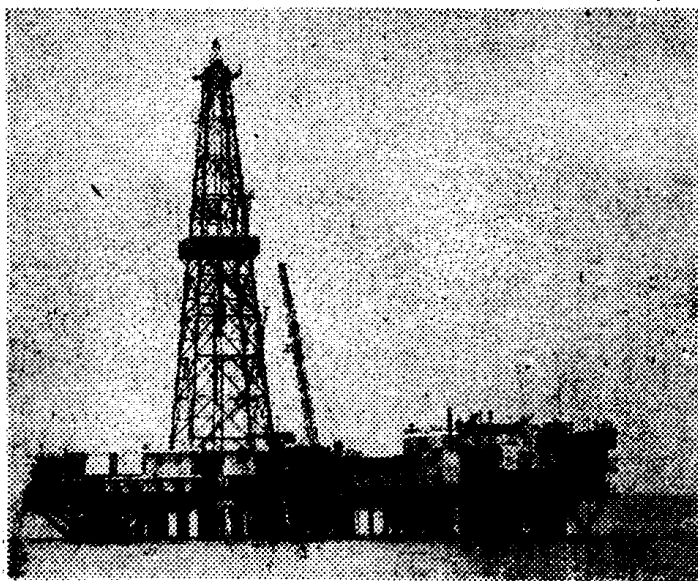


SL901浅海沉浮座底式钻井船

钻采工艺研究院

胜利1号浅海沉浮座底式钻井船(平台)是我国第一艘浅海座底石油钻井船。由胜利油田钻采工艺研究院和天津大学联合设计,设计工作水深1.5—5米,可钻井身3200米,船体分四部分:下部沉垫为矩形带缺口箱形浮体,上部为平台甲板由中部支柱支撑,平台甲板上设生活及工程用舱室,船长56.5米,宽24米,船底至平台甲板高9.5米,船上配套钻井、固井、发电、气测、电测、救生、消防、装卸等设备及生活设施,是一条配套比较齐全的钻井船,目前该船正在海上钻第三口探井。

实践证明该船拖航性能良好,沉得下,座得稳,起得来,拖得走,6—8.5米水深也可工作,达到了设计要求,为浅海勘探提供了手段,填补了我国浅海移动式钻井装备这项空白。



SL901浅海沉浮座底式钻井船在钻进中

胜利I型3NB—900泥浆泵

钻采工艺研究院

为实现钻井速度翻番，使高压喷射钻井工艺再提高一步，钻采工艺研究院和机修厂联合设计试制了900马力三缸单作用活塞式泥浆泵，1978年2月上旬试制完毕，紧接着在3252队投入工业试验，截止1979年8月上旬，已打井15口，累计进尺41434米，在打深井时泵压一般在200大气压左右，个别井到220大气压，创造了20小时35分钻进2000米，日进尺2037.3米，3125米的井，钻井周期12天21小时，3222.45米的井，钻井周期12天13小时等十项油田钻井新纪录，三台泵运转正常，达到了设计要求。

胜利I型3NB—900泵具有如下特点：

(一) 冲程320毫米，冲数105冲/分，泥浆比重1.2，海拔高度500米以下，吸入管长度在2.5米以内，泥浆池液面至泵缸中心高差在1米以内，可保证自然吸入，不需要灌注泵，吸入效率在90%以上。

(二) 动力端直接引用NB₈—600泵的大小人字齿轮，连杆及轴承，十字头和销轴，导板，滑板，传动轴轴承座等25种配件及附件，被动轴采用直轴加三个偏心轮的方案。

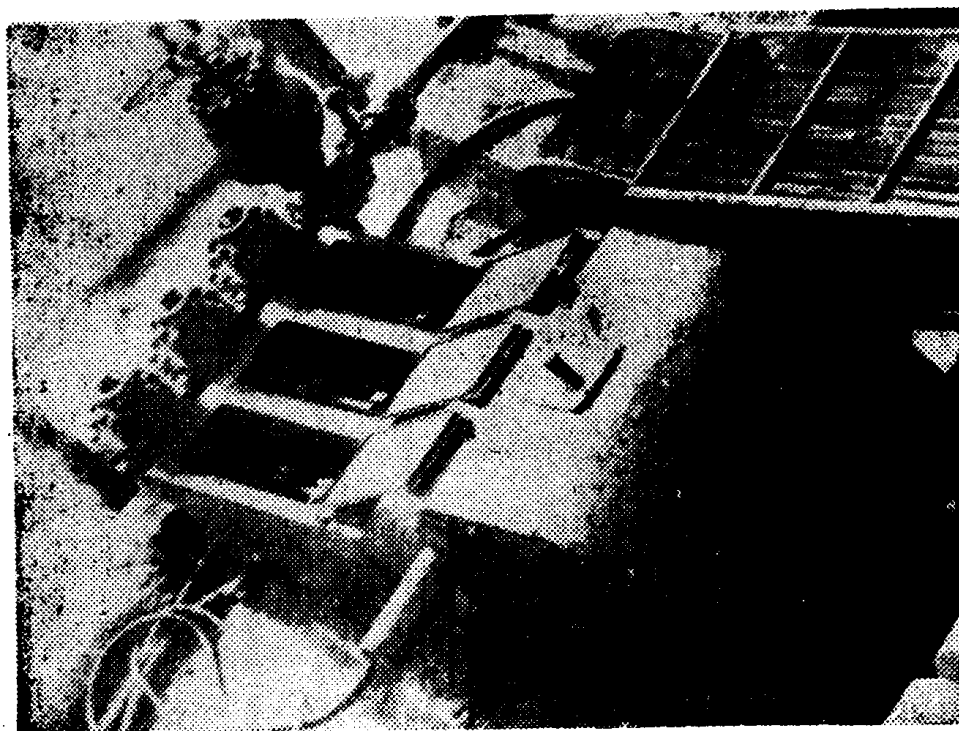
(三) 液力端为“L”形布置，吸入阀箱与排出阀箱分块锻造，阀盖的防松快拆机构为大螺距梯形扣压筒，结构简单，效果良好，阀盖的密封采用Dg160小“y”形聚氨脂密封圈，对各部位镶有硬质套，采用“O”形聚氨脂密封凡尔和“y”形聚氨脂活塞（没有压板卡簧）。

(四) 机座、机壳均为焊接结构。

胜利I型3NB—900泵主要技术性能为：

- 1、型式：卧式三活塞单作用
- 2、输入功率：900马力
- 3、额定冲数：105冲/分
- 4、冲程：220毫米
- 5、齿轮传动比：4.76
- 6、传动轴额定转数：500转/分
- 7、传动三角皮带：E—10074—16根
- 8、阀孔直径：100毫米
- 9、吸入管直径：203毫米
- 10、排出管直径：100毫米
- 11、外形尺寸：4860×2870×2073
- 12、总重（包括皮带轮）：19.2吨
- 13、理论排量和工作压力：

缸套直径 (毫米)	160	150	140	130	120
排 量 (升/秒)	33.79	29.7	25.87	22.3	19
压 力 (kg/cm^2)	180	205	235	270	320



胜利I型 3NB—900泵在现场试验

榆树皮粉代替CMC在泥浆中的使用效果

东濮指挥部泥浆站

榆树皮粉是一种多醣类物质，溶解于水呈粘稠液体，在泥浆中可提高粘度，降低失水，特别是在淡水泥浆中更为显著（见下表）：

处 理 情 况	比 重	粘 度 (秒)	失水量 (c.c)	泥 饼 (m/m)	PH	备 注
原浆（小李家土200g+水 至1000m）	1.10	17.5	145.4		7	
+榆皮粉1%	1.12	37	11	1	7	
累+ " 2%	1.12	60	6.4	1	7	
累+ " 3%	1.12	82	6	1	7	

榆树皮粉适应于钻表层和二开泥浆，也可以用于堵漏和配制隔离液。目前该地区大部分井队用榆树皮粉配一开泥浆，加量在2%左右，可将粘度提高30—40秒，失水降到10cc以下。保证了井下正常，改善了过去因粘度低而下套管遇阻的局面。在二开大循环时，用榆树皮粉配合部分栲胶纯碱可将失水控制在10cc以下，解决了大循环清水阶段的失水控制问题；在快速钻进中遇到特殊情况，需要起钻时用榆树皮粉及时提高粘度，降低失水，保证起钻所需要的泥浆性能，具有见效快、花钱少、节约时间、避免井下事故等特点。

二至三吨榆树皮粉可代替一吨CMC。两年多来共用榆树皮粉950吨，代替CMC317吨，这样就为国家节约129万多元。

榆树皮粉抗高温抗盐性能较差，有待进一步改进，以便应用到盐水泥浆和深井泥浆中去。

泥浆原材料——抗盐土现场使用情况

东濮指挥部泥浆站

东濮地区沙二、沙四段含有较厚的结晶盐膏层，最厚可达500~700米，当钻进到此层位泥浆受盐膏的污染，性能变坏，常常发生卡钻、井塌等井下复杂事故。为解决这一问题，我们进行了抗盐搬土泥浆试验，通过大量的室内和两口井的现场实验，已初见成效，顺利地钻穿了沙二、沙四段盐膏层。

使用的是江苏省六合县小盘山土粉，其主要成分为海1族凹凸棒石，约占70~80%，由于凹凸棒石的表面性质和晶体结构不同于钠膨土，并具有阳离子交换容量低，物理吸附强，分散在水中呈棒状或纤维状等特点，因而晶格取代和破键的可能性就小，从而引起负电荷的增加程度也小。受阳离子的影响（或受盐污染）不够敏感，所以抗盐性能优于片状构造的蒙脱石。

一、室内试验：抗盐土不论在淡水或盐水中配浆都有较好的分散性，而普通钙膨土则没有这种性能。如小李家钙膨土在5%以上的盐水中配浆已失去造浆能力。

淡水或不同浓度的盐水配浆数据见下表：

配 比 泥 浆 性 能	比重	粘度 (秒)	失水 (c.c)	泥饼 m/m	切 力		备 注
					初	终	
淡水+30%抗盐水	1.14	滴流	39.2	11	120	120	搅拌1:00
(50%)盐水+抗盐土粉3%	1.175	滴流	28	8			搅拌1:30
(10%)盐水+抗盐土粉30%	1.20	48.5	43	7	90	120	浸泡12小时搅拌1小时
(15%)盐水+抗盐土粉30%	1.22	滴流	37	8	50	80	浸泡3小时,搅拌1.5小时
(25%)盐水+抗盐土粉30%	1.28	滴流	31.2	11	160	200	浸泡12小时,搅拌1.5小时
(30%)盐水+抗盐土粉30%	1.31	25.5	61.2	18	30	30	

二、现场试验：首先在3277队文86井沙二段，于井深2400米至2568米，厚度为168米盐膏层中试用，较顺利地钻穿盐层，成本降低，处理次数减少。今年初又在32780队打的文68井成功试用，顺利地钻穿了506米的沙四盐膏层，又取得较好的效果，具体情况如下：

1、抗盐效果较好。泥浆性能稳定，有助于井下正常。在钻进506米盐膏层时Cl⁻含量达135500mg/l的情况下，泥浆性能没出现大幅度变化，特别是泥浆受大量的芒硝浸时SO₄²⁻达30,000mg/l,泥浆性能也较稳定，其间起、下钻五次，每次都较顺利，

开泵正常。

2、总用药量减少，大大降低了泥浆成本，此井成本计划指标是51元/米，而实际成本仅为28.3元/米。特别是盐膏层井段泥浆成本下降率为52%。

3、减少了运盐工作量，缩短了建井周期。其他井钻沙四段盐层多使用饱和盐水泥浆，一般每口井需食盐200多吨，由于运输粉碎加工等原因的影响，井队经常停工待料，延长了建井周期。而文68井在配浆时仅用2吨食盐，建井周期仅用85天8小时，比今年第一季度29口井平均建井周期101天16小时缩短了16天8小时，而文68井井深3200米，比一季度平均井深2850米增加12.3%。

除上述优点外，还有泥浆配制简易，性能易于控制，维护处理简单，井径比较规则（盐层井段井径扩大率为10~15%）等优点。