

大庆油田 采油工艺技术革新一百例

大庆油田科学研究设计院编



35-19

石油化学工业出版社

TE35-19

1

3

大 庆 油 田

采油工艺技术革新一百例

大庆油田科学研究设计院编



石油化学工业出版社

A 539271

内 容 提 要

本书是大庆油田采油战线自文化大革命以来技术革新部分成果汇编,共收进一百例。主要包括注水、采油、清蜡、测试、作业和集输等六个方面的内容。在这些技术革新成果中,有的是对现行的工艺进行较重要的改革;也有的是为了适应生产发展的需要而进行的小改小革及对设备进行改造、挖潜;还有的是对新工艺新技术进行探索的初步成果。

本书对油田上从事采油、井下作业、原油集输的工人和技术人员有一定的参考价值。

大 庆 油 田
采油工艺技术革新一百例
大庆油田科学研究设计院编

石油化学工业出版社出版发行
(北京和平里七区十六号楼)
石油化学工业出版社印刷厂印刷

开本 $787 \times 1092^{1/32}$ 印张 $5\frac{1}{4}$ 字数 113 千字 印数 1—20,956

1978 年 3 月北京第 1 版 1978 年 3 月北京第 1 次印刷

书号 15063·油 136 定价 0.38 元

内 部 发 行

前 言

在毛主席革命路线指引下，大庆油田采油战线的广大职工在科学实验运动中，以阶级斗争为纲，坚持同洋奴哲学、爬行主义彻底决裂，贯彻执行“鞍钢宪法”，大搞群众运动，靠光辉的“两论”起家，独立自主、自力更生地走我国自己发展科学技术的道路，创出了一套具有世界先进技术水平的采油工艺。

无产阶级文化大革命是推动我国科学技术发展的强大动力。油田普遍建立了科研四级网，群众性的科学实验运动蓬勃发展，工人阶级在科学实验运动中发挥了主力军作用，他们和广大干部、技术人员一起紧密结合生产，干啥搞啥，缺啥补啥，生气勃勃地搞革新，硕果累累遍油田。

为了歌颂无产阶级文化大革命的伟大胜利，广泛的总结交流群众技术革新成果，进一步提高广大工人的技术水平和油田开采的管理水平，我们收集了自文化大革命以来，采油战线部分行之有效的革新成果，汇编成册，供采油战线的广大职工交流、参考。

要求采油战线职工，有组织有领导的结合本单位的具体情况，积极开展群众性的技术革新活动，推广已取得的革新成果，并在推广中不断地完善和提高。

在编写过程中，得到了各采油指挥部的大力支持和热情帮助，谨表示衷心感谢。

由于时间仓卒和水平有限，其中一定存在不少缺点错误，恳切的期望同志们给予批评指正。

大庆油田科学研究设计院

一九七七年

目 录

注 水 部 份

一、偏心和固定式混合分层配水管柱·····	1
二、塑料支架·····	4
三、正洗井凡尔(955-2)·····	5
四、陶瓷水嘴·····	7
五、增强尼龙水嘴·····	8
六、高压胶皮密封圈·····	10
七、6GY7 高压离心泵转子密封·····	11
八、糖葫芦轴拉力器·····	13
九、搞好污水处理·····	14
十、用液体石蜡防止水表结膜污染·····	17
十一、防冻压力表·····	19
十二、水井防冻压力表装置·····	24
十三、高频高压静电喷涂在油管防腐上的应用·····	26

采 油 部 份

十四、752-2 型水力压缩式封隔器·····	28
十五、投捞提挂控制器·····	30
十六、偏心投捞器自带井下冲击筒·····	31
十七、抽油机井群遥控·····	32
十八、双作用抽油泵的新改造·····	36
十九、齿轮泵单井输油处理积压井·····	38

二十、新型油管头·····	40
二十一、站外来油警报器·····	41

清 蜡 部 份

二十二、舌形刮蜡片·····	42
二十三、刮蜡片校正器·····	45
二十四、油井化学防蜡降粘·····	46
二十五、电动绞车自动停车装置·····	48
二十六、电动清蜡绞车自动停车装置·····	50
二十七、铅锤缓冲器·····	52
二十八、抽油机行列井齿轮泵强制循环防蜡·····	53
二十九、抽油机行列井的热油循环防蜡·····	54
三十、高压热洗不压油层管柱·····	55
三十一、小站流程不关井热洗地面管线装置·····	58
三十二、热洗油井地面管线不放油·····	59
三十三、不卸油嘴热洗流程·····	62
三十四、蒸汽热洗地面管线·····	63
三十五、快速锅炉车·····	63

测 试 部 份

三十六、106-3 型大排量流量计·····	66
三十七、塑料球在水井测试中广泛应用·····	68
三十八、叶轮式旋转投球器·····	70
三十九、双管计量·····	71
四十、测试提挂控制器·····	72
四十一、大产量计改制·····	74
四十二、小型防喷井口装置·····	75

四十三、测井工具防掉器·····	76
四十四、不关井测静压·····	77
四十五、用B系数计算压力·····	79
四十六、脱节打捞双用器·····	80
四十七、用井温法找水层·····	82
四十八、接插式电缆接头·····	83
四十九、低压水表·····	84
五 十、电测原油含水仪·····	85
五十一、3000 伏室内密闭脱水器 ·····	89
五十二、SFQF-3 型氢气发生器的修复和改进 ·····	92

作 业 部 份

五十三、不压井不停产换套管阀门工具·····	93
五十四、带压卸堵头防喷器·····	96
五十五、不压井换总闸门装置封井器·····	98
五十六、伸张器·····	100
五十七、带压堵漏·····	101
五十八、管线堵漏卡子·····	102
五十九、拖拉机随车吊·····	103
六 十、轻便简易井架·····	104
六十一、打捞带钢丝的刮蜡片(或压力计)·····	105
六十二、打捞铅锤·····	106
六十三、打捞不带钢丝的刮蜡片·····	107
六十四、打捞不带钢丝的压力计(或绳帽)·····	108
六十五、打捞护丝头·····	109
六十六、几种打捞工具·····	110
六十七、抽油机井作业不压井装置·····	114

六十八、新型打捞头	116
六十九、钢丝拔力器	117
七十、射孔连接挂钩	118
七十一、清蜡盘根切割机	119
七十二、带压接管机	119
七十三、清洗机	120
七十四、拆卸机	122
七十五、多头立式对磨机	123
七十六、液压装凡尔机	125
七十七、液动油管钳	126
七十八、撬装土锅炉	130
七十九、选砂厂的高效脱水装置	131
八十、快速装砂高架大罐装置	132

集输部份

八十一、东一油站自动加药装置	134
八十二、脱乳剂加量显示器	136
八十三、脱水器自动放水	137
八十四、脱水器内部改造	138
八十五、脱水器恒界面自动放水	139
八十六、改造脱水器增大脱水处理量	140
八十七、全密闭天然气半自动加药	141
八十八、油罐液面自动控制	143
八十九、油罐车液面射流自动控制	144
九十、注水站水罐液面指示装置	146
九十一、齿轮泵单井输油大罐液面自动控制	147
九十二、加旁通促高产油井水套炉循环	148

九十三、双火嘴水套炉.....	149
九十四、锅炉机械阀自动上水.....	150
九十五、锅炉消音器.....	151
九十六、2吨卧式锅炉改装.....	153
九十七、可燃气体检测警报器.....	154
九十八、压风机自动加油及回收废油装置.....	158
九十九、离心泵污油自动回收装置.....	158
一 百、火焰圈煨弯头.....	160

注 水 部 份

一、偏心和固定式混合分层配水管柱

偏心配水器在采油四部推广使用一年多了，已下偏心配水器井 102 口（截止一九七五年十二月三十一日），从有测试资料的 64 口井看，测试合格率达 84%，这是我部的最高水平。

偏心配水器有如下优点：

- （1）使用仪表测试，资料准确性高，可靠。
- （2）采油队掌握了调配水嘴的主动权，提高了水井注水合格率，减少了水井调整施工工作量等。

偏心配水器也有它不足之处，通过一年来使用归结有如下缺点：

（1）偏心配水器是靠水嘴损失形成的压差使封隔器密封的。水嘴损失压差若小于 3~4 个大气压就可能使封隔器不密封造成管柱失效。在测试中，我们感到对于吸水能力较差的层段如何选择水嘴，问题较大。水嘴大了，压差小封隔器不密封；水嘴小达不到注水方案要求。究竟选多大水嘴合适呢？只有在测试中去摸索，往往要花费很多时间才能调到即保证密封又反映实际吸水能力。特别是一口井有 5~6 个层的情况下，工作量就更大，几天调不完，因为一个层不密封就将影响其它层的调配准确性。

（2）当下“偏心”层段吸水量低，满足不了配注要求，需要酸化增注时，首先要将该层换上大嘴子，其它层都换上死嘴子

停注,然后才能酸化。这样,由于酸化层换上大嘴子后形成压差小使封隔器不密封,造成全井笼统注水,严重威胁主力油层。

此外,酸化后如果增注有效期短或增注效果差又需要调配水嘴。

所以偏心配水管柱对中低渗透层段水嘴的调配工作量是比较大的。

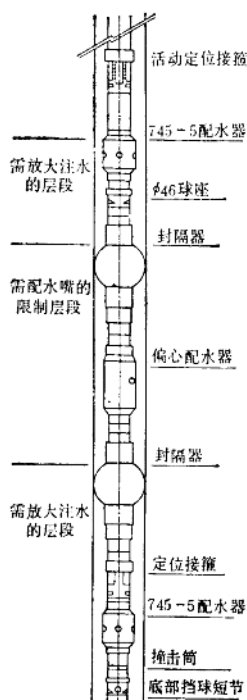


图 1 偏心和固定式混合管柱示意图

(3) 对于吸水能力较差的层段,下偏心配水器后,由于下了小水嘴使将来分析该层实际吸水能力容易造成错觉。为了要取得真实的吸水能力,就须反复调配水嘴验证落实,因此又增加了很大工作量。

通过分析讨论,我们认为杏北油田非主力油层(萨尔图油层和葡 I₄₂ 以下),在今后十年内最少有80%以上不需要调配水嘴,而需要加强注水。所以在现有的偏心管柱基础上与固定管柱混合使用,可以取长补短,能比较理想的达到杏北油田分层注水井的分层注水工艺要求。

混合分层配水管柱使用说明:管柱如图 1 所示。

对于需加强注水层段,可保留目前固定式 745-5 型配水

器注水，对于主力油层可使用偏心配水器，以便随时调配水嘴。为保证测试仪表化，在 745-5 型配水器上部加一个活动定位接箍，因此与偏心测试一样毫无区别。

目前杏北油田酸化井主要是第一分注层段萨尔图油层，投球酸化工作量比较大。采用混合管柱后，在第一段下入 745-5 型配水器，在其下部联接 $\phi 46$ 球座供投球酸化用，在 745-5 型配水器上部联接活动定接位箍，当需要测试时，把活动芯子坐在活动定位接箍上；需要酸化时，把活动芯子拔出，可投 $\phi 48$ 球对第一层段进行酸化。酸化后冲出此球，各层可立即恢复注水，互不干扰。

通过改革后的混合管柱有如下特点：

(1) 对需要调配水嘴的主力层(限制层)，采油队仍然掌握治水主动权，随时可以更换水嘴，保证合理注水。

(2) 对加强注水的层段采用 745-5 型，可以放大注水不需要调配，减少了调配工作量。745-5 型注水基本反映该层实际吸水能力，对中低渗透层吸水能力心中有数，不用反复验证。

(3) 仍可使用仪器测试，保证测试资料准确可靠。

(4) 随时可投球酸化，不影响管柱正常注水，也不需要调配水嘴。

(5) 降低成本。一套偏心配水器 662 元，而 745-5 型一套才 230 元，加上定位接箍、球座，也不超过 300 元，一套就降低成本 300 多元。

(6) 对一些全井都需要加强注水的井，我们意见可以不用偏心配水器，仍下 745-5 型配水器，可将球座改成定位接箍，保证使用仪器测试，使测试资料提高准确性。

经过验证偏心配水器和固定式配水器混合管柱是可行的。

混合管柱为油田分层增注创出了一条即方便又合理的新途径。

(7) 目前这种混合分层注水管柱只适用于第一分注层段酸化增注的分层注水井。如果第三个分注层段也需分层酸化增注, 则要考虑试验用偏心和空心混合分层注水管柱。

采油四部地质采油工艺研究所

二、塑料支架

偏心配水工艺在油田推广使用后, 对于提高配水合格率, 实行有效注水, 改善开发效果起到了良好的作用。偏心配水器工作筒的导向体固定支架(简称支架), 是工作筒中一个比较关键的部件, 关系到投捞测试工作能否顺利进行。但其结构比较复杂, 加工比较困难, 既费工时, 又费钢材, 还不耐腐蚀。经与常州东方红塑料厂协作, 研制成功了塑料支架。原材料为聚碳酸酯采用模具注压成型, 加工比较简便, 即省工时, 又可节约大量钢材, 还具有良好的防腐蚀性能, 同时大大减轻了重量, 由原来的 2.5 公斤减少为 0.354 公斤。经过试验室及现场试验使用证明, 强度完全满足要求。

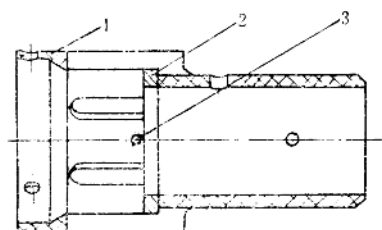


图 2 塑料支架
1—支架; 2—垫圈; 3—螺钉

正在现场推广使用。截止 1975 年底已累计到货下井使用 500 余只。支架结构见图 2。

井下采油工艺研究所

三、正洗井凡尔(955-2)

某些新转注的注水井，井筒附近油层里存在死油，在下管柱及反洗井过程中往往被带入井内，附于管柱内壁，影响偏心配水器的正常投捞、测试工作(对偏心配水管柱来说，由于死油附于工作筒内表面，投捞、测试工作甚至无法进行)。使用洗井凡尔(955-2)后，可进行不压井下管柱、正洗井、正注等工序。从而避免了死油进入管内，保证投捞、测试工作的正常进行。

(一) 结构

主要由上、下接头、连接套、上、下犬牙、牙筒、转向销、凡尔杆、凡尔、凡尔座、防喷塞等组成。其结构见图 3。

(二) 规范

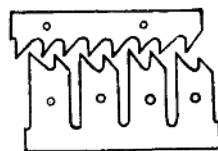
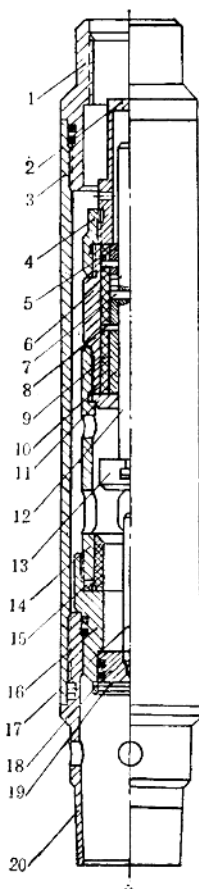
外形尺寸…… $\phi 100 \times 610$ 毫米

重量……18.5 公斤

(三) 工作过程

(1) 下井时利用销钉将防喷塞固定，防止油水进入油管。下完管柱后，正憋压剪断销钉，防喷塞随之落入尾管，管柱内外相通。

(2) 开始正洗井(下井时凡尔处于最高位置，即转向销处于下牙的短槽内)，水经凡尔与凡尔座之间环形空间及出液孔，由套管返回地面(如开始洗井就不通，则可大排量反冲改变凡尔位置)。



犬牙

图 3 洗井凡尔结构示意图

1—上接头；2—保护套；3—连接套；4—压帽；5—上犬牙；6—压套；7—转向销；8—定位销；9—牙筒；10—下犬牙；11—压垫；12—凡尔杆；13—凡尔；14—凡尔套；15—凡尔座；16—底座；17—顶杆；18—防喷塞；19—防喷钉；20—下接头

混合管柱为油田分层增注创出了一条即方便又合理的新

(3) 洗井合格后，大排量反冲一下（反冲时间小于 10 秒），利用瞬间的大排量将凡尔及杆上顶（此时转向销上行至上犬牙槽内转动 22.5 度），靠重力再落下时由于上、下犬牙间错开 22.5 度，致使转向销转动 22.5 度角后落入下犬牙的长槽内，此时凡尔即座在凡尔座上，将管柱内外封死，可以开始进行正注水。

(4) 再需洗井时，可再反冲，同样，凡尔及杆上移，转向销转动 22.5 度角进入上犬牙，落下时再转动 22.5 度角又进入下犬牙的短槽，此时凡尔与座分开，可以进行正洗井。以后凡需改变凡尔位置时均可利用瞬时大排量反冲实现。

(四) 性能(试验数据)

1. 正憋压剪断防喷塞销钉压力为 30 大气压。

2. 反冲(凡尔动作)最小排量:

凡尔由开到关时…………… 12.5 方/时

凡尔由关到开时…………… 15.1 方/时

3. 正洗井排量(对于 475-8 型封隔器而言)为 18 方/时。

备注：洗井凡尔(955-2)于 74 年经地面试验成功后，1975 年在采油六部下了两口井。开始基本达到设计要求，其中一口井 20 天后失灵，起出发现上犬牙因材料较软被打变形。修改设计时改换了犬牙的材料，提高了强度、硬度，同时为增强其防砂能力对结构做了部分改进，尚需要进一步扩大试验。

井下采油工艺研究所

四、陶瓷水嘴

偏心配水工艺在油田推广以后，对于提高配水合格率，

实行有效注水，改善开发效果起到了良好的作用。水嘴是对油层实行分层配水的最直接的一个关键性部件。它的孔径大小直接影响着配水准确度。但在现场推广中，发现不锈钢材料的配水嘴存在两个主要问题：一是加工比较困难（特别是三毫米以下的孔不好钻），数量多，加工工作量大；二是材料耐刺性能差，特别是在注水压差较大时，三个月左右配水嘴进口部位就被水刺成喇叭口形状，而使注水量增大。

为解决生产上这一急待解决的问题，我们和苏州浒关陶

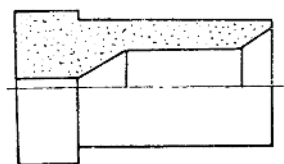


图 4 陶瓷水嘴

瓷厂协作，研制成陶瓷配水嘴。其配方为 75 号氧化铝高频瓷用模具浇注成型。陶瓷水嘴的特点是加工比较方便，成本较低，耐腐蚀性好，关键是它的硬度高 ($RC \approx 75 \sim 80^\circ$)，

耐刺性能好。经现场全面推广使用后，普遍反映较好。截止 1975 年底，已向现场发放陶瓷水嘴 3 万余只，现场使用效果很好。陶瓷水嘴结构见图 4。

井下采油工艺研究所

五、增强尼龙水嘴

塑料尼龙水嘴用于空心、偏心活动配水器，可取代原钨钢和工具钢材水嘴。随着工程塑料工艺的发展，在配水工艺方面也应用了工程塑料。在油建五大队的协助下，注射成型增强尼龙 1010 水嘴（空心配水器水嘴），并进行了下井现场试验和地面耐压试验。通过现场试验，受到了广大工人师傅的欢迎。现场使用对比情况见表 1 和 2。