

采油工初級讀本

第六分冊

石油工业出版社

內 容 提 要

采油工初級讀本第六分冊（第十章）是介紹油井小修。書中介紹了油井小修的主要設備和各種小修方法；進一步介紹了增產措施方面的化學處理、油層水力壓裂等方法。本書所介紹的內容都結合了我國各油礦的實際情況和幾年來積累的經驗。

本書是為了短期培訓采油工人所編寫的初級教材，內容淺、文字通俗，可供具有高小文化水平的采油工、試油工自學之用。

統一書號：T 15037·753

采 油 工 初 級 讀 本

第 六 分 冊

玉門油礦采油廠編

*

石油工業出版社出版（地址：北京六鋪炕石油工業部內）

北京市書刊出版業營業許可證出字第063號

石油工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

*

787×1092 $\frac{1}{2}$ 開本 * 印張1 $\frac{1}{2}$ * 30千字 * 印1—8,000冊

1959年5月北京第1版第1次印刷

定價(10)0.20元

目 录

第十章 油井小修	1
第1节 小修的设备 and 工具	2
一、设备和工具的选择	2
二、井架	2
三、提升设备	4
四、洗井和压裂设备	9
五、常用小型工具	14
第2节 小修	16
一、压井的操作	16
二、换井口	17
三、起下油管	19
四、深井泵的起下	21
五、清除砂堵	23
第3节 增产措施	31
一、化学处理	31
二、油层水力压裂	37

第十章 油井小修

油井和机器一样，在生产过程中常常发生一些故障，如砂堵、結蜡、結胶、出水过多以及由此而引起的油管堵塞，抽油泵磨損，油桿被卡，等等，这些故障会使油井減产或停产，影响产量。因此，及时解除油井故障对完成原油产量任务有很大的意义。儘管修井工序的簡化，修井技术的革新，可以加快修井的速度，但是油井的实际生产时数还是減少了，也就是說，产量是受到了影响，所以每个采油工在工作时必须細心的管理好每一口产油井，詳細地記錄油井資料，以供地質和工程部門能及时訂出合理的油井工作制度，及时的消除故障。这样就可以延长油井的免修期。

根据修井方式和内容的不同，解除上述油井故障的修井工作属于小修范围。凡是处理套管内发生的事故（折断、挤坏等），封堵漏水，回采其他油层，打撈断落的管子或其他落物的工作属于大修范围，大修常和钻井工作有关，比較复杂，在本書内不作介紹，仅談小修。

一般來說，油井小修是为了維持原来的产量或使井恢复正常生产，但在許多情况下，油井压力是越来越低，流入井内的油液量日見減少，产量降低。为此，采油工作者为了提高油井产量並尽快地采出儲油，常采用各种技术措施，如酸化 and 压裂等。这种工作叫作增产措施。

第1节 小修的设备 and 工具

一、设备和工具的选择

修井工作和其他工作一样，需要一些专门的设备和工具，主要的内容包括：地面建筑，提昇设备，洗井循环设备，和一些专用工具。这些设备和工具的种类很多，使用时必须根据具体情况正确选择，这是提高工作效率和安全生产的必要条件。

选择的根据是：1.被修井的深浅和性质；2.修井内容；3.交通条件；4.现有设备类型；5.气候条件。在选择时要特别注意设备和工具的最大能力是不是符合工作要求；如果设备能力比工作要求的小，就会发生事故；相反的用大设备，大工具，又会费力，费时造成浪费。

二、井架

井架的功用是支撑天车、大钩、吊环、水龙头、吊卡和整个的吊升设备。井架种类很多，从材料上分有木制的，角铁及管子作成的；从构造分有两腿、三腿及四腿的。修井用的井架除大修时使用钻井用的大井架外，小修工作都用采油轻便井架或联合作业机井架。如图 115 所示，这种井架可以随时随立，运输容易，一般深度可达1000公尺。

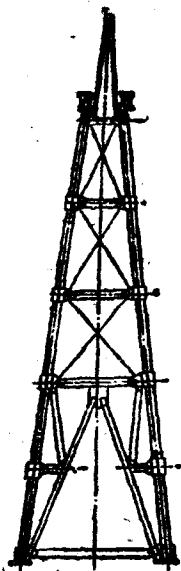


图 114 四腿井架

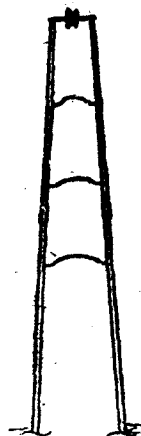


图 115 輕便井架

玉門油礦採用的固定式井架的技術規範

名 称	負荷重, 吨	高度, 公尺
两腿輕便井架	10	13.7
1000公尺井用两腿輕便井架	25	13.7
600公尺淺井用輕便井架	16	14.0
1500公尺井用四腿井架	36	24.0
4脚注水井架	15	24.0

三、提升設備

油井小修一般所用的提升設備為：通井機、聯合作業機、天車、游動滑車、吊卡和鋼繩。

通井機

通井機（見圖116）就是在拖拉機上面裝上一個滾筒，所以又叫滾筒拖拉機，用它來起下油管、抽汲及吊昇其它重物。

目前各礦使用的通井機有蘇聯製造的和我國仿制的。

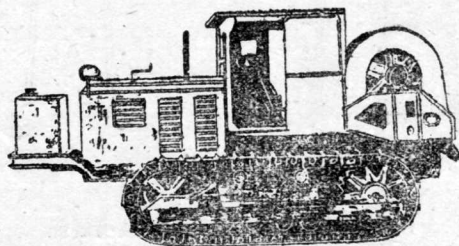


圖 116 通井機

仿制的是由大連通用機器廠仿蘇聯ПТ₂М—80型製造的，通井機是在斯大林80型拖拉機上加裝一個滾筒。通井機全長4.7公尺，寬2.76公尺，高3.05公尺，重16.5噸。柴油機的馬力是80匹，行駛速度每小時2.25至9.25公里，牽引能力為875到8500公斤，滾筒上可纏 $\frac{5}{8}$ 鋼絲繩2300公尺。

在油、氣井上工作時，必須使拖拉機停在距井口10—15公尺處，以保證安全。

联合作业机

联合作业机就是通井机带井架的机器（见图117），井架可以折叠，便于运输，所以联合作业机是专供在没有井架的井上工作。

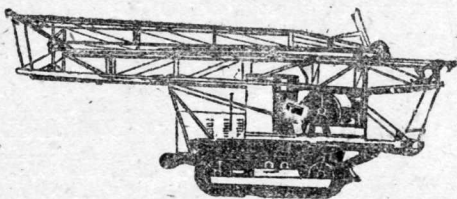


图 117 巴庫人-2 型联合作业机

联合作业机的长度为10.4公尺，宽为2.5公尺，井架立起时高17.1公尺，井架放下时高4.15公尺，井架的起重能力为32吨；最大能力可达40吨；从地面到天車軸的高度为17公尺。折叠井架是双节的，运行时横放在絞車上；工作时成傾斜状，与垂直綫成 $6^{\circ}30''$ 的角度，使井眼中心与井架后脚間保持2公尺的距离，在一般情况下多用四根綑繩固定。

游动滑車

游动滑車是一种滑輪装置，它与天車构成一个滑輪組，在吊昇重物时它們的滑輪数目愈多，就愈省力。下面举出的例子就可說明这个道理。

如图118所示，天車只有一个滑輪，鋼絲繩通过天車滑輪后，使一端吊昇重物，另一端用力拉。这时，如果不考虑鋼繩与滑輪的摩擦力，那么，所費的力就等于吊起的重物，

同时，用力拉多长，重物就上昇多高。

假如天車是两个滑輪，再加上一个滑輪的游动滑車，情

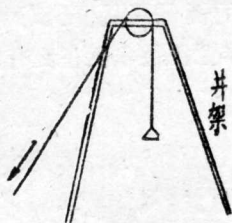


图 118 单輪滑車示意图

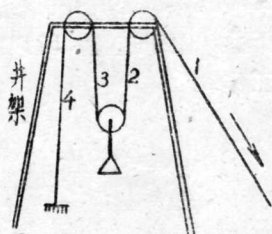


图 119 双輪滑車使用示意图

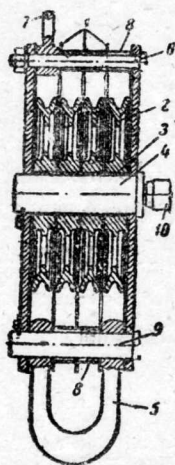


图 120 游动滑車

- 1—挡板；2—滑輪；
- 3—軸套；4—輪軸；
- 5—底环；6—固定肖；
- 7—頂环；8—夹圈；
- 9—底肖；10—加油器。

况就变了。如图 119 所示鋼絲繩一端固定，另一端用人拉。这时当向下拉 2 尺时，繩 2 和繩 3 共走 2 尺，也就是說，当拉 2 尺时，重物仅上昇 1 尺。很明显，距离上是吃亏一半，但在重量上却佔了便宜；从图上可以看出，重物是由 2、3 两根繩共同負担，人拉繩 1 的力量仅等于繩 2 的重量，也就是說，在重量上便宜了一半。

游动滑車是在一个軸上装有活动自如的滑輪 1—5 个。图 120 所示是一种四輪游动滑車。通常游动滑車有 2 个到 3 个軸：中軸用来支承滑輪，軸的中心制有油道，以保持潤滑；下軸用来吊悬大鈎；上軸是用来固定死繩头的。

由于滑輪数目不同，游动滑車分单輪、双輪、三輪、四輪及五輪等数种。一般小修工作重量不大，所以常用双輪和三輪游动滑車，有时也用四輪的。

大 鈎

大鈎是用来悬挂吊环、吊卡等工具的。小修用的大鈎如图 121 所示，是由鈎身 1、支持鈎身的滚珠轴承 2、旋接在滚珠轴承上的螺帽 5、鈎座 3、提环 4 等部分组成。这种大鈎的起重量为 5 吨。

一般小修井須要用提昇重量为 5 吨、20 吨和 35 吨的大鈎。使用时不能超过规定的起重重量，並且在起下过程中，禁止猛

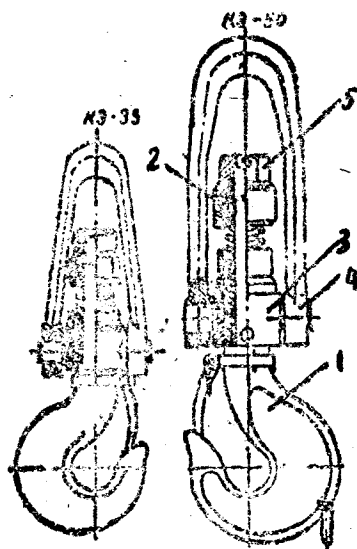


图 121 大鈎

提猛放，或猛刹車。要保獲彈簧，應定期檢查打黃油。

吊 卡

吊卡如图122所示，中間有一个圓孔用以吊掛管子。按照吊掛管类的不同有鉗焊吊卡，油管吊卡及油杆吊卡。吊卡的型式有好几种，但側面都有一敞开的活門，以便把管子或油桿送进去。当管子进去后管箍卡在吊卡上面，再將活瓣（活門）关闭，即可上提。

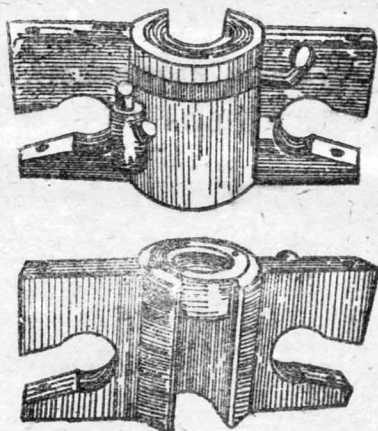


图 122 油管吊卡



图 123 油杆吊卡

使用吊卡时各活动部份要加油潤滑，保持清洁，仔細檢查舌头、彈簧是否灵活，頂絲銷子是否上紧，掛耳上的銷子是否插好。掛吊卡时注意不要把手指压在耳环和吊环間，发生人身事故。

卡 盘

进行起下管子时，通常用两个吊卡工作，但为便利操作与省时间常用卡盘。卡盘的外壳（见图124）是由锻铁制成，中央有锥形孔以使管子通过，孔内镶有金属卡瓦。在卡管子时用三片（或用两片的）带有倒牙的卡瓦将管抱住，这样愈压愈吃得紧，管子就不会掉下去了。

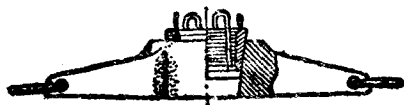


图 124 卡盘

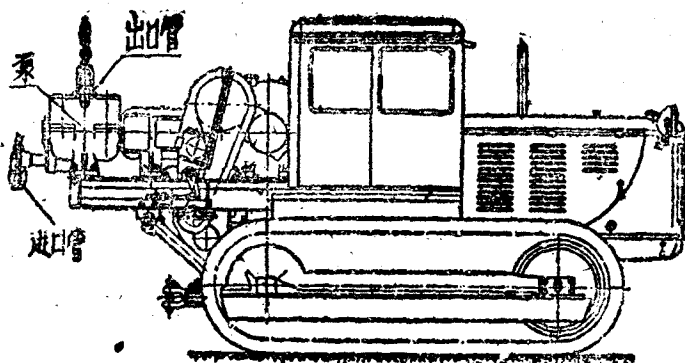
卡盘、卡瓦每次使用前洗净，牙槽内要刷洗，卡管子时卡瓦要卡平稳，补心（套子）顶丝要上紧。卡瓦不好就换，不能用榔头打，以免打坏卡瓦环子或震掉卡瓦。将三片卡瓦拴在一起，以防止落于井内。下油管至卡盘时应慢，防止压坏卡盘，碰坏吊卡。下油管至卡的距离时要停住后再卡，突然卡住会震断油管，震掉卡瓦或压坏卡瓦等。用完后擦洗净並在卡瓦牙上塗好黄油。

四、洗井和压裂设备

洗 井 机

洗井机是把一部活塞泵装在拖拉机上，所以也叫拖拉机泵。活塞泵是双作用的，由拖拉机的动力机带动。洗井机的外形如图125所示。

修井时可以用洗井机来进行冲砂、循环泥浆、注水泥等



— 图 125 洗井机

工作。我国油矿上用的最多的是П.А 8—80型洗井机。洗井机的主要技术规格列在下表中。

项 目	П.А 8—80型	仿苏 П.А 8—80
双缸双作用缸型	НГ—80	仿苏 НГ—80
吸收管径, 吋	4	4
排出管径, 吋	2	2
在 1 挡时泵压	81	81
在 2 挡时泵压	57	58
在 3 挡时泵压	29	29
在 1 挡时流量, 公升/秒	5.9	5.9
在 2 挡时流量, 公升/秒	8.2	8.2
在 3 挡时流量, 公升/秒	16.1	16.1
洗井机长度, 公厘	5280	5280
洗井机宽度, 公厘	2490	2545
洗井机高度, 公厘	3435	3435
洗井机总重, 公斤	15200	15200

水 泥 車

水泥車的主要用途是注水泥、恢复循环和进行地层压裂。它是把一部高压活塞泵装在汽车上，其技术规格见下表。

水泥車主要技术规范

部分	规范名称	单位	UA—300型	UA1.4/150型
水泥車	水泥車长度	公 厘	9600	7700
	水泥車宽度	公 厘	2600	2550
	水泥車高度	公 厘	2865	2750
	包括汽車的重量	公 斤	15500	11000
	水泥攪拌器每小时的攪拌量	吨	1 (干)	1 (干)
	水泥缸容量	立方公尺	0.25	0.25
水泥 (活塞)	型 号		KM—5T	KM—4T
	缸 径 种 类	公 厘	100;115;127	115
	活 塞 行 程	水 厘	250	250
	进水管直径	时	4	4
	出水管直径	时	2	2
	最大压力	大 气 压	300	150

水 龙 头

水龙头是连接游动系统和油管的设备，在注水泥、打水泥塞、循环洗井时使用。

水龙头基本上由两部份组成（见图126）：活动部份和

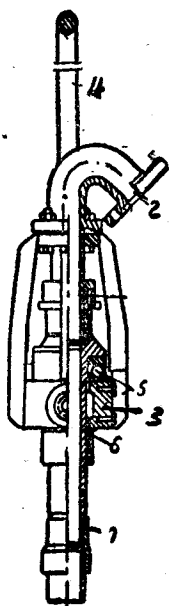


图 126 水龙头

1—冲管；2—鹅颈管；3—壳体；4—提环；5—滚珠轴承；6—壳体座；7—短节。

固定部份。

固定部份由壳体 3 和上下两个盖组成。提环 4 在壳体 3 上可以活动，用来把水龙头挂在大钩上。壳体内部装有冲管 1，它与上盖和鹅颈管 2 紧固在一起。突出的鹅颈管用以连接水龙带。活动部份包括壳体座 6，壳体 3 和滚珠轴承 5。在钻具旋转时由滚珠轴承承受负荷。冲管外面由胶皮盘根密封。

水龙头既旋转，又吊悬，还要把泥浆或水、油送到井下去，所以它的任务是多方面的。在使用过程中容易发生故障，发生故障的现象、原因和处理方法列在下表中。

故障现象	原因	处理方法
水龙头发热	机油不合格（太多、太少、太脏）	放去脏油，用汽油洗后，另加新机油
冲管太紧转不动	冲管与盘根间隙太小、轴压太紧	调节压盖，松紧及调节间隙
冲管盘根漏	轴承机件、盘根磨损、冲管冲坏	压盖丝扣间隙不超过 0.12 5 公厘，换上盘根大检修
冲管短节漏	丝扣没上紧或磨、丝扣刺坏	上紧丝扣，换短节

封井器

封井器(见图127)是修井工作中一套重要的设备, 用它的目的是防止井喷事故。它的主体是扁方形的, 由铸钢制成, 内有带正反扣的活瓣, 中间为铁心, 外包橡皮圈。井喷时一人操作手轮, 经过连杆转动活瓣即在两个丝杆上相对运动, 直至将管紧紧的抱住, 达到控制住井口的目的。

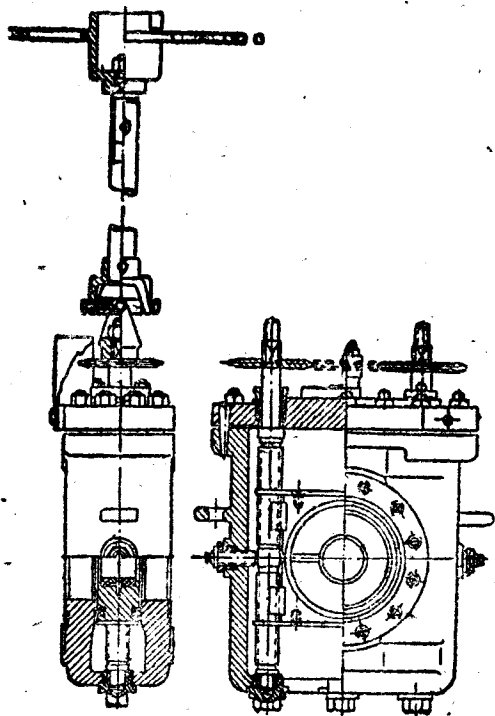


图 127 双丝杆封井器

封井器应经常检查，注意保护，每两季大修一次，试泵一次，在不用或搬运时要將上下端法兰垫圈洗净，塗上黄油並盖上法兰，以防碰伤鋼圈及絲扣。鋼圈用完后要洗净、上黄油並用紙或布包好，不要与其他物件碰撞。装配封井器时要注意，絲桿、鍊輪要上好，牙輪盖固定起来，不能搞錯牙輪，不要使絲杆歪斜，否則是会弄坏絲扣或將絲杆搞弯。

封井器装好后須试泵，发现不正常立即检查，以免鋼瓦被压坏。吊封井器前应詳細检查鋼圈有无伤痕，吊起后不准有人下面工作；放下时要緩慢、推平、扶正，放入法兰上使螺絲眼正对，然后对面紧上螺絲；在装时注意其反正（有水槽者在下面），紧好后用厚薄規量好法兰間隙。封井器上不能直接放卡盘，应加保护垫子。正常起下时將封井器开大，防止將胶皮掛坏。开关时应將油管提起悬空。

五、常用小型工具

油管鉗

油管鉗是用来上或卸油管絲扣的工具，每一种油管都有它相适应尺寸的油管鉗，但在現場上以 $2\frac{1}{2}$ 吋油管应用最广，所以也多用 $2\frac{1}{2}$ 吋的油管鉗。

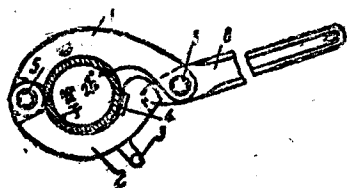


图 128 油管鉗

$2\frac{1}{2}$ 吋的油管鉗只能用于 $2\frac{1}{2}$ 吋的油管上，要咬 $2\frac{1}{2}$ 吋油管的接箍就得用管鉗或鏈鉗等。油管鉗的型式有好几种，如活节式（管鉗），剪刀式和叉式的等等，但以