

采 油 工 程

六

油 井 大 修

玉門石油管理局老君庙采油厂編

石油工业出版社

采 油 工 程

六

油 井 大 修

玉門石油管理局老君廟采油厂編

石 油 工 业 出 版 社

內 容 提 要

这一分册共分十二章。在大修设备和工具方面，一般地介绍了大修所用的井架、鑽机、洗井机、泵、游动系统、鑽具和一般辅助工具如吊卡等的结构、规范、使用和维护保养；而突出地介绍了打捞工具，对常用的打捞工具如公锥、母锥、卡瓦打捞筒等，不仅介绍了它们的结构、规范和使用方法，而且根据过去使用的经验，对它们的结构进行了分析，指出了它们的优缺点和最适用的范围。

在封水、封串通和回探方面，介绍了水泥的性质，挤、注水泥的各种方法和井场布置，指出了各种方法的优缺点和施工注意事项，并对不同情况举出了挤、注水泥的实例。

在解除事故方面，列举了砂卡鑽、水泥卡鑽、落物卡鑽，以及鑽具折断、套管折断等发生的原因，和发生后的现象，介绍了判断和解除这些事故的方法，以及施工注意事项。

另外，还介绍了大修队的组织管理工作，以及原始报表和修井技术总结的填法和写法。

本书是结合玉門油矿大修井经验写成的，内容丰富、实际，着重于操作，可供四级以上大修井工人阅读，以及修井工程技术人员、技师、石油院校有关班师生参考。

統一書号：15037·769

采 油 工 程

六

油 井 大 修

玉門石油管理局老君庙采油厂編

*

石油工业出版社出版（社址：北京六鋪炕石油工業部內）

北京市書刊出版業營業許可証出字第083號

石油工业出版社印刷厂印刷 新华書店发行

*

850×1168 $\frac{1}{2}$ 开本 * 印张11 $\frac{1}{2}$ * 283千字 * 印1—3,000册

1960年1月北京第1版第1次印刷

定价(10) 1.85元

前 言

1959年是我们伟大的祖国——中华人民共和国成立的十週年。十年来，在伟大的中国共产党和毛主席的领导与关怀下，我国的工农业有了飞跃的发展，特别是1958年的大跃进，使我国在工农业各个战线上取得了空前的丰硕成果。

我们石油工业也不例外，从1950年到1958年，原油产量就翻了5番；特别是1958年，不仅原油产量比1957年增加了55%，而且在石油勘探方面也取得了伟大的成绩，仅在这一年里就找到了22个油、气田，相当于过去八年內所发现的油、气田的两倍，为解放前的4倍。

新油田的不断发现，原油产量的不断增长，石油队伍的不断壮大，就要求有更多、更好、更切合实际需要的技术书籍，来满足石油战线上广大职工的迫切需要，以适应新的发展形势。

“采油工程”，就是在这种要求和愿望下编写的。全书包括采油基础、自喷采油、抽油、油田注水、油井小修、油井大修和原油选集与处理等七个分册，是由我厂十多位同志集体编写出来的。由于时间短促、生产忙，虽然这些同志尽了最大努力，并且尽可能地征求了技师和老工人的意见，不免仍有不妥甚至错误的地方。希读者提出宝贵的批评意见，以便再版时修正。

本分册（第六分册）系由吴亚琴、陈绍中和徐学章编写。

玉门石油管理局老君庙采油厂

1959年8月

目 录

前 言

第一章 油井大修的組織管理工作	1
第1节 大修的目的及意义	1
第2节 大修工作的类型	2
第3节 大修队的組織	2
第4节 大修前的准备工作	6
第二章 油井大修設備与工具	7
第1节 井架	8
第2节 起重設備	11
第3节 吊昇旋轉系統	14
第4节 洗井循环設備	34
第5节 輔助用具及井口設備	47
第6节 鑽具与鑽头	55
第三章 打撈工具	66
第1节 公錐	67
第2节 母錐	83
第3节 卡瓦打撈筒	88
第4节 磁石打撈器	93
第5节 一把抓	101
第6节 銑鞋式撈抓	102
第7节 一般打撈小落物的打撈工具	103
第8节 油管打撈矛	107
第9节 套銑管和磨鞋	116
第10节 鉛模和泥模	
第11节 電纜、鋼絲繩	
第12节 抽油杆	

第14节 其他打捞工具和辅助工具	163
第四章 挤注水泥	177
第1节 水泥的性质	178
第2节 打水泥塞	181
第3节 挤水泥	188
第4节 挤注水泥的实例	200
第5节 挤注水泥质量的检查	203
第6节 挤注水泥的注意事项	206
第五章 回采	208
第1节 回采上部生产层	208
第2节 回采下部生产层	211
第六章 封串通及封水	213
第1节 封堵串通	214
第2节 封堵水层	22
第3节 暂时性封堵水层	259
第七章 卡钻的预防和处理	254
第1节 卡钻的定义及打捞常用术语解释	255
第2节 砂卡	259
第3节 水泥卡钻	284
第4节 落物卡钻	295
第5节 打捞后卡钻	299
第6节 套管变形卡钻	302
第7节 裸眼内的卡钻	304
第八章 钻具折断的处理和预防	316
第1节 钻杆、钻铤折断的处理和预防	316
第2节 油管折断的处理和预防	322
第3节 其它钻具折断的处理和预防	325
第九章 落物事故的处理和预防	329
第1节 井下落物事故的处理和预防	329
第2节 井口落物事故的处理和预防	332
第十章 侧钻	335

第1节	侧鑽的种类及井深的选择	335
第2节	裸眼內的侧鑽	337
第3节	套管內的侧鑽	343
第十一章	套管事故的处理和預防	345
第1节	套管折断事故	345
第2节	套管变形事故	351
第3节	套管的爆炸	353
第十二章	报表与資料	356
第1节	原始报表的作用	356
第2节	怎样填写原始报表	357
第3节	資料的取得与整理	359

第一章 油井大修的组织管理工作

第1节 大修的目的及意义

在油井长期生产过程中，会形成蜡堵、砂堵及其他的堵塞，生产设备会发生故障，地质、技术状况会有所变化而需要进行某种措施，等等，这些都要求修井。这些工作由于是经常性的，并且比较简单，一般都由采油矿场修井队，也就是普通所谓的小修队来作。由于工作性质，小修队不能长期的呆在某一口井上，进行复杂的修理工作，例如修理套管的损坏，捞出井下的落物，解除设备事故等等，否则就耽擱了日常的工作，影响更多油井的正常生产。所以一些复杂的修理工作就由专门的大修队来担任。

打个比喻说，修井队好像治病的大夫。小修队一般医治头痛、感冒、咳嗽等病；而大修队则一般是要作开刀等大手术的。

虽然修井队是生产的辅助单位，但却起着治病救危的作用，能使垂危的“病人”恢复健康，能使“残废”的油井恢复正常生产。使停产的井再投入生产，不断增加工作井的数量，这是完成和超额完成采油计划的决定性条件之一。所以修井队的任务和所负的责任，是极其重大的，也是非常光荣的。

除了上述的保证采油计划完成和超额完成外，修井队的工作还起着下列的作用：

1. 保护油田，延长油田寿命。清理井底，修补损坏的装备，及时的封堵水层，不但可以保证油田正常生产，更重要的是可以避免油田的不正常水淹，降低油气比，保存油田的能力，因而提高了采收率。这对保护油田，延长油田寿命，起着巨大的作用。

2. 保证安全生产。油井的井身及井口装置等，在长时期的生产中，受到地下及地面上各种物质的侵蚀，会发生如采油树破裂、油气在地面漏损等事故。及时地处理这些事故就可以避免浪费国

家資源，避免发生严重的井噴及火災，保證安全生产。

总的說來，修井工作是为了保护油田，完善地利用地下資源，进行安全生产，保證完成和超額完成国家原油生产計劃。

第2节 大修工作的类型

大修队担任的工作，是較复杂的和最复杂的修理工作。工作内容有：

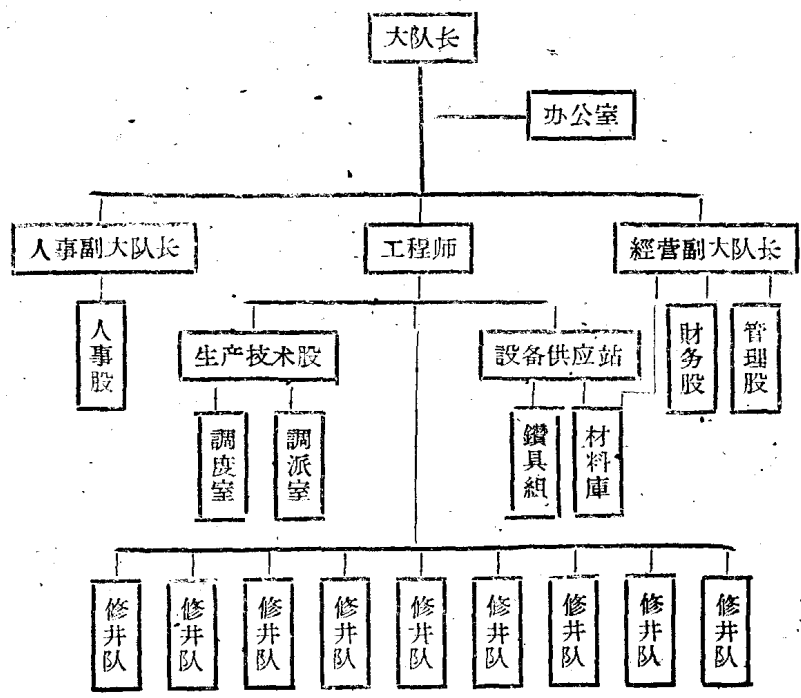
1. 修理出油套管的损坏处（挤扁、破裂、折断等）；
2. 封隔窜入的外来水（上层水和下层水）和本层水；
3. 打捞落入井中的油管、抽油杆、深井泵、鋼絲繩以及其他各种落入井中的物件；
4. 回采上部生产层与下部生产层；
5. 与砂子作斗争（固定砂层，下專門的防砂設備）；
6. 解除卡鑽（油管及鑽杆的砂卡及水泥卡等等）；
7. 起下衬管、砾石滤器、堵塞器及其他的專門設備；
8. 修理采油树，堵塞油、气的渗漏；
9. 封閉油、气、水的相互窜通；
10. 爆炸回收套管；
11. 鑽側眼；
12. 检查出油套管的密封性；
13. 其他复杂的工作。

第3节 大修队的組織

大修队平行于各个采油矿場，直屬采油厂領導。

大修队的組織机构如下（供参考）：

生产方面，在工程师領導下的生产技术股配备有技师、技术員、計劃員和安全員。在生产技术股領導下的調度室負責生产方面各項工作的調度；調派室則負責車輛的使用。設備供应站配备有技师、技术員、計劃員及材料員。設備供应站領導下的鑽具組



負責訂制、修理、保管各种修井設備、鑽具及打撈工具；材料庫則負責供应各修井小队所需用的各种器材。

生产技术股及设备供应站是工程师的強有力的两隻手臂。

同时在工程师的直接领导下，有各个修井小队。每个小队拥有一部或两部专门修井設備（鑽机、联合作业机等）。小队的干部配备正副队长及技术員。

在修井小队领导下有班，每一部修井設備配备有三个半班或四个班，每班有正、副班长及修井工共5—7人。小队是24小时倒班連續工作的。各班的倒班情况如下：

一、三班半制（两部修井設備，七个班）：

設 备 甲

星期 时 間	1	2	3	4	5	6	日
0—8时	A	A	B	B	C	C	D
8—16时	C	D	A	A	B	B	C
16—24时	B	C	C	D	A	A	B
休 息		B		C		D	A

設 备 乙

星期 时 間	1	2	3	4	5	6	日
0—8时	D	E	E	F	F	G	G
8—16时	G	G	D	E	E	F	F
16—24时	F	F	G	G	D	E	E
休 息	E		F		G		

上表中A、B、C、D、E、F及G各代表一个班，其中D班在两部设备上各上一天，叫做替班。

这种倒班制的最大优点是编制紧凑，人员少。一个小缺点是替班的人员在两部设备上工作，往往不能很好地了解各个设备的工作情况。

二、四班制（一部修井设备，四个班）：

这种倒班制的人员比三班半制要多半个班的人。它的优点是每隔一天，在白天便有两个班，一个班作正规的工作，而另一个班则可以作一些辅助性的工作，如拉运器材、协助工作等。这在鑽具組沒有足够的力量来运送各种必要器材的情况下很适用。

与生产相关的，有各种彙报、检查的会议制度。

×	日							
	1	2	3	4	5	6	7	8
	9	10	11	12	13	14	15	16
	17	18	19	20	21	22	23	24
月	25	26	27	28	29	30	31	

時 間	班 次							
0—8時	A	A	B	B	C	C	D	D
8—16時	C		D		A		B	
	D	D	A		B	B	C	C
16—24時	B	C	C	D	D	A	A	B
休 息		B		C		D		A

小队的班，在工作前有班前十分鐘講話，由班长向本班的成員传达清楚本班的任务及目的，並指明在安全上应注意的地方，然后明确分工，进行工作；在工作后有工作小結，总结本班任务完成情况，提出表扬与批評，並听取各成員的意見并加以处理。

班与班之間在工作前后进行交、接班，交明动力、設備、工具等等的情況。

小队领导每天听取各班班长的彙报，並布置和检查工作任务完成情况，提出表扬及批評。把各班超额完成、完成或沒有完成任务的情况，用大的图表及明显的顏色或相应的图案公布在宿舍处或工地上。这就促使各个班之間互相競賽，力爭自己的班能最好地完成任務，爭取光榮。

小队长每天向大队长及工程师彙报前一天16:00至当天16:

00的生产情况，並提出下一步的工作計劃，經大队长及工程师同意后执行。

大队长或工程师隨即向厂总工程师彙報工作情况，並听取指示。

調度室还每班收集各小队各班的工作情况，在第二天清晨把当天各小队的工作情况写成書面材料分发至有关的各股室。調度室也是24小时倒班連續工作的。

大队每周召开一次生产会，有关各股室的領導、小队領導以及其他有关人員参加。生产会由党总支書記及大队长主持，听取各小队对一周情况的彙報，布置和检查工作，提出表揚及批評，並传达和作指示。

大队在每月月底向全队职工工作全月任务的总结，提出表揚和批評，同时布置下一个月的工作任务。

任务的完成，小队向大队負責，大队向厂負責。

各級干部虽然在白天上班，但随叫随到24小时管生产。

第4节 大修前的准备工作

各个采油矿場按月向厂提出需要进行大修的井号，厂即按照需要与可能进行平衡，向大修队布置任务。

大队接受任务后，把井号交給生产技术股，生产技术股即按井号向各矿場联系，要求各矿場送来修井地質方案。地質方案中除了井身各部的詳尽数据外，並要說明修井前的生产情况，地层压力数据，井下情况，所出事故的原因、过程及初步判断，並提出修井的要求。生产技术股在研究地質方案的同时，了解井場、井口等情况，並向采油矿場有关工作人員了解事故过程。在詳尽的了解后便着手进行工程設計。工程設計內容除包括地質方案外，有施工步驟、安全措施及需用的器材表。設計由工程师审核批准后执行，对特殊复杂的工作則还要由厂总工程师及地質师批准后执行。設計共四或五份，除批准人自留一份外，其余的分发給小

队，调度室及生产技术股各一份。設計至少在修井小队修完上一口井以前三天交給小队。

小队在接到設計后便对設計进行研究，再次了解井場情况，向设备供应站提出需用特殊器材。按施工設計作出进度計劃（分井作业計劃），交小队全体职工討論后，呈請大队批准，即為定案。

同时，小队抽出人力，准备井場，大体上安排好各种设备安置的位置。然后平整部份井場、挖綑繩坑、池子、拉运大罐及其他各种设备。

小队长並向采油队长接收井場及井口，在修井完毕后交还。

当上一口井修完，向另一口井搬家时，由小队长組織人力，拆卸各种设备及管綫等，同时把不需用的或损坏的设备、工具送回鑽具組，运来必要的工具及设备。

搬至另一口井后，便安装设备及管綫。安装完毕后，即开始正式工作。

第二章 油井大修设备与工具

油井大修工作所需用的设备和工具（除打撈工具），大部分与鑽井和油井小修的设备与工具相同。油井大修的主要设备和工具包括：井架、起重机械、游动系統设备（天車、游动滑車、鋼絲繩、大鉤），旋轉鑽具用的轉盘；洗井、循环用的泥浆泵、水泥車、洗井机；起下操作用的吊卡、吊鉗、吊环等等。

上述各項设备与工具的类型很多，使用时必須根据具体条件来选择。所修油井越深，則设备的能力就須越高；修井内容不同，則所用设备和工具的类型也不一样。另外，对地势、气候等条件也应考虑。

本書在介紹油井大修的设备与工具时，尽力避免与第五分册中油井小修设备与工具重复。

第1节 井 架

为了起下鑽杆和油管，以及在修井过程中悬挂全部鑽具和安放鑽机、柴油机、轉盘等，在井上立有井架。选用井架的根据是油井深度、修井具体任务；以及預計負荷的大小等等。

油井大修时通常采用的有鑽井井架、为大修井專門安装的井架、联合作业机的井架及輕便采油井架。

鑽井井架及油井大修的專門井架的类型很多，通常采用的几种固定式井架，其技术规范如表1所示。

BM-41型金屬井架（图1）呈截头四边 角錐形。井架大腿1由 $6\frac{5}{8}$ "鑽杆（C級鋼及II級鋼）制成；每根管节长4.05公尺，中間由巴掌鉄2連接。井架骨架按十字拉筋式構成，橫撐3是由4"鑽杆制成。橫撐把井架分成9层，除下面第一层高度为8公尺外，其余8层皆为4公尺。橫撐的两端压扁，借巴掌鉄連接在井架大腿

固定式井架技术规范

表 1

規 型 号	荷重量 吨	高度 公尺	二層 台高度 公尺	底座面积 公尺	前大 門高度 公尺	井架角鉄 尺 寸	总重量 吨	經濟系 数公斤 /吨-公 尺
BM-41	150	41.4 公尺		8公尺×8 公尺	8	168公厘× 9.5公厘	20.13	3.04
BM-28	110	28公 尺		8公尺×8 公尺	7.75		16.25	
A.P.I18A	400	136呎	76呎	30呎×30 呎		8吋×8吋× 518吋		
A.P.I16A	268.5	122呎		24呎×24 呎		6吋×6吋× 518吋		
BMBE-41	200	41.45 公尺	22.5 公尺	8公尺×8 公尺	12.3		22.94	2.00

上。由圓鋼制成的十字拉筋4就固定在这种巴掌鉄上面。下面四层的拉筋用 $1\frac{1}{8}$ "圓鋼制成，其他各层用 $3/4$ "的圓鋼制成。拉筋

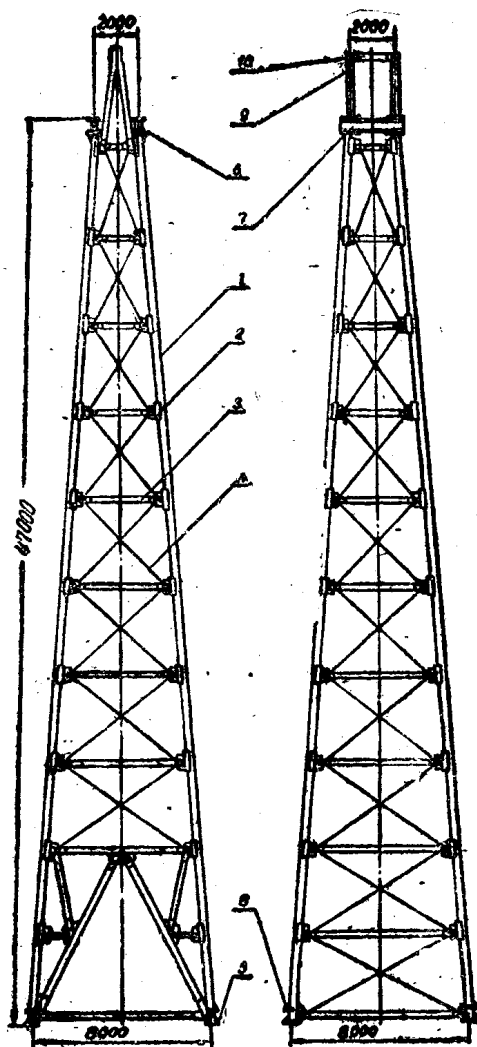


图 1 BM-41型金属井架

1—井架大腿；2—巴掌铁；3—横撑；4—拉筋；5、6—金属座板；
7—天车梁；8—承力板；9—架腿；10—横梁。

用张紧螺帽拉紧。井架大腿的下端及上端分别装有金属座板，借下端的座板5可使架腿固定在基础上；借上端座板6可安装天车梁。

此外，在井架大腿的下端事先焊有承力板，以便用千斤顶来定井架中心。

用作天车梁的是42号工字梁。

井架的顶部是人字架。人字架的架腿由4 $\frac{1}{2}$ "鑽杆制成，其横梁由6 $\frac{5}{8}$ "鑽杆制成。人字架的负荷为2.5吨。

井架的木质部分如扶梯、站台、二层平台等，都不在工厂制造。但工厂制有一种使得梯子、站台及二层平台连接在井架上的特种支架。

井架各部件皆以螺钉及螺帽连接固紧。螺钉及螺帽都镀锌，以防其锈蚀。

在油井大修过程中井架要承受全部鑽具（或油管）及一些主要设备的重量，为了安全生产在使用时必须注意以下几点：

1. 井架装置一定要垂直于水平面。
2. 开始大修井之前，不论所允许的负荷大小如何，都必须仔细的检查，特别是要检查大腿、横拉筋、井架大梁、天车及钢丝绳，并上紧所有的螺丝。
3. 在卡鑽上拔解卡时，所提之重量不能超过井架的安全负荷。
4. 井架钢丝绳之斜角应为30—45°。
5. 在疏松之地面上，地脚不应受水和泥浆泡浸过甚。
6. 当井架有重量时，切勿拆卸任一斜拉筋及横拉筋。
7. 天车应装在井架中心线上，以免负荷集中。
8. 井架梯子及工作台都要固定牢。工作台上不应放置不需要的工具、物件和其他零件等。