

采油工十懂十会

岗位练兵问答

(修订本)

大庆油田《采油工十懂十会》编写组编



石油工业出版社



200422603

16364

大庆油田采油工十懂十会

岗位练兵问答

(修订本)

大庆油田《采油工十懂十会》编写组 编



00293228



石油工业出版社

内 容 提 要

本书是按照采油工人岗位责任制中“十懂十会”的要求编写的，书中用一问一答的形式分十个方面介绍了采油工应知应会的有关基础知识和操作技能，包括油田地质，油水井管理，油水井计量，采油设备及其保养，油水井动态分析，油水井配产配注，计量仪器仪表，安全生产措施及事故处理，工具用具及其使用等。

采油工十懂十会 岗 位 练 兵 问 答 (修订本)

大庆油田《采油工十懂十会》编写组 编

石油工业出版社出版

(北京安定门外外馆东后街甲36号)

化学工业出版社印刷厂排版

北京顺义燕华营印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

787×1092毫米 32开本 13 3/4印张 285千字 印78,071—96,170

1979年9月北京第1版 1984年3月北京第4次印刷

书号：15037·2111 定价：1.10元

再 版 说 明

为了配合群众性的技术练兵，按照采油工人岗位责任制中“十懂十会”的内容要求，我们于一九七七年十月汇编了“采油工十懂十会岗位练兵问答”，做为征求意见本印发。现根据广大采油工人、技术人员、干部在学习、应用中提出的意见，重新进行了校核、增补、修订，供采油工人练兵学习和参考。

这次修订汇编中，采油一、三、四、五、六指挥部和大庆职工大学等有关单位，给予大力支持、热情帮助，谨表示感谢！

并在此对本书初版参加编写并校审工作的罗政钧、张文耀、刘廷政、郎珊四位同志和本书再版参加编写、校审、修订工作的王德民、汪永生、张文耀、刘廷政、张太秀、郝金泽、郭均海、孙成福等同志表示衷心感谢！

由于我们水平所限，在内容和文字上错误在所难免，仅希广大采油工人同志提出宝贵意见。

大庆油田《采油工十懂十会》再版编写组

一九七八年十月

目 录

一、懂地下油层情况(地质基础知识、静动态数据、连通层位、来水层位和方向), 会油水井综合分析

(一) 油田地质	1
1. 什么叫地层、地质构造?	1
2. 什么叫油气层、油气藏、油气田?	3
3. 石油是怎样生成的?	3
4. 哪些岩层最有利于石油的生成和储存?	4
5. 什么是油砂体和连通体?	4
6. 气顶、含油边界、过渡带是怎样划分的?	5
(二) 石油及天然气的物理化学性质	6
1. 什么是石油?	6
2. 原油主要成分有哪些?	6
3. 什么是原油比重?	6
4. 什么是原油粘度?	7
5. 什么是原油凝固点?	7
6. 什么是原油体积系数?	7
7. 什么是天然气? 它由哪些成分组成的?	7
(三) 油层物性	7
1. 什么是孔隙度?	7
2. 什么是渗透率?	8
3. 什么叫油层有效厚度?	9
4. 什么叫地层系数?	9
5. 什么叫流动系数?	9

6. 什么叫含油饱和度?	10
7. 什么是岩石的润湿性及选择性润湿?	10
(四) 储量	10
1. 什么是地质储量?	10
2. 什么是可采储量?	10
3. 什么是采收率?	11
4. 什么是无水采收率?	11
5. 什么是最终采收率?	11
6. 什么叫采出程度?	11
7. 计算储量有什么意义?	11
(五) 利用测井曲线划分岩性及判断油、气、水层	11
1. 怎样用测井曲线区分岩性和渗透层?	11
2. 怎样用测井曲线判断油、气、水层?	13
(六) 各种压力及压差	15
1. 什么是静水柱压力?	15
2. 什么叫原始地层压力?	15
3. 什么叫静止压力(即静压)?	15
4. 什么叫总压差?	16
5. 什么叫生产压差?	16
6. 什么叫流饱压差?	16
7. 什么叫地饱压差?	16
8. 什么叫注水压差?	16
(七) 油田开发	16
1. 什么是驱油能量?	16
2. 什么叫开发层系?	17
3. 什么叫开发方式?	17
4. 油田开发有哪几种注水方案?	17
5. 什么叫边内注水?	17
6. 什么叫切割区?	17

7. 什么叫排液?	18
8. 什么叫拉水线?	18
9. 什么是配注层段和配产层段?	18
10. 什么叫注采平衡?	18
11. 什么叫压力平衡?	18
12. 什么叫地下亏空?	18
13. 油田开发过程中有哪三大矛盾?	18
14. “六分、四清”的内容是什么?	19
(八) 油田开发主要指标	19
1. 什么是采油指数?	19
2. 什么叫采油速度?	19
3. 什么叫采油强度?	20
4. 什么叫含水率?	20
5. 什么叫注水强度?	20
6. 什么是吸水指数?	20
7. 什么叫注采比?	20
8. 什么叫扫油面积系数?	21
9. 什么叫层内水驱油效率?	21
(九) 油、水井取资料规定	21
1. 油井资料十全十准	21
2. 注水井资料六全六准	23
3. 抽油机井资料八全八准	24
4. 油水井综合分析规定	25
(十) 动态分析	25
1. 为什么要进行动态分析?	25
2. 动态分析有哪些方法?	26
3. 小层分析要解决哪些问题?	26
4. 单井分析要解决哪些问题?	27
5. 油水井动态分析的程序是哪些?	27

6. 油井见到注水效果有什么象征?	29
7. 油井见水有哪些预兆?	29
8. 怎样判断油井出水层位及来水方向?	29
9. 怎样判断新见水层或新来水方向?	30
10. 配产井怎样分析?	31
11. 压裂井怎样分析?	31
12. 油井动态分析实例	32
13. 怎样进行注水井动态分析?	35

二、懂油水井井身结构，会判断井下工作情况

(一) 井身结构	36
1. 什么是油水井井身结构? 各部的用途是什么?	36
2. 什么是完钻井深?	37
3. 什么是固井?	37
4. 什么是水泥返高?	38
5. 什么是人工井底? 什么叫水泥塞?	38
6. 什么是水泥帽?	38
7. 什么叫沉砂口袋? 有什么用?	38
8. 什么是补心、油补距、套补距、套管深度、油管深度? 怎样计算?	38
9. 什么叫油管头、套管头? 各起什么作用?	39
10. 油管尾部为什么要下工作筒和喇叭口?	39
11. 油井和水井井身结构有什么区别?	40
(二) 完井	40
1. 油井完成方法有几种? 大庆油田完井方法是什么? 什么是射孔完成?	40
2. 完井的工程质量标准是什么? 完井后为什么要及时诱喷?	41
3. 油套管的性能和规范是什么?	41

4. 油套管环形空间的体积	42
5. 什么是玻璃衬里油管? 什么是涂料防蜡油管? 原理和作用是什 作用是什么?	42
6. 什么是防腐油管? 有什么作用?	49
(三) 井下情况判断	49
1. 什么是套管变形? 套管变形有哪些现象?	49
2. 什么叫串槽? 油水井串槽后有什么反映?	50
3. 注水井油管蜡堵有什么现象?	50
4. 怎样判断封隔器失效?	50
5. 怎样用“套压法”和“正注套溢法”验证第一级封隔器失 失效和管外串槽?	51
6. 从分层吸水量的变化, 如何判断井下情况?	52
7. 偏心配水井下投捞器、流量计下到撞击筒位置时, 定 向爪和定位滑块打不开是什么问题?	53
8. 从偏心测试卡片上, 可以分析判断哪些问题?	53
9. 油套管在井口串通有哪些现象?	56
10. 注水井容易产生哪些变化? 原因是什么?	56
11. 抽油泵常见故障有哪些? 这些故障反映在示功图上有 什么特点?	58

三、懂油水井或计量站的地面工艺流程, 会(开 关井、调整流程、清蜡、热洗、量油、测气、 洗井、打捞、加热保温、输油、供气)操作

(一) 流程	63
1. 什么叫油气水管网流程?	63
2. 什么叫“萨尔图流程”? 主要优缺点是什么?	63
3. 什么叫双管蒸气伴随保温小站流程? 主要优缺点是 什么?	64
4. 什么叫三管热水伴随保温小站流程? 主要优缺点是 什么?	64

5. 什么叫双管掺热油保温小站流程? 主要优缺点是什么?67
6. 什么叫双管掺热水保温小站流程? 主要优缺点是什么?67
7. 自喷井井口流程有几种?71
8. 什么是单井配水间和多井配水间?73
9. 集输泵站的工艺流程包括哪几部分?75

(二) 开关井和倒流程操作76

1. 油井开井前要做哪些准备工作?76
2. 自喷井开井的操作方法及步骤是什么?76
3. 自喷井关井操作方法及步骤是什么?77
4. 怎样启、停抽油机?78
5. 抽油机为什么要加平衡? 怎样观察和调整平衡?79
6. 注水井开井操作方法及步骤是什么?81
7. 注水井关井操作及注意事项是哪些?81
8. 注水井在什么情况下要冲洗地面管线?82
9. 怎样定量或定压注水?82

(三) 清蜡、热洗84

1. 什么是蜡?84
2. 油井为什么会结蜡?85
3. 油井结蜡的因素有哪些?85
4. 油井结蜡的现象和规律有哪些?86
5. 化学助剂为什么能防蜡?86
6. 刮蜡片清蜡的规程是什么?87
7. 新井投产后, 第一次清蜡应该注意什么问题?89
8. 刮蜡片下到井筒预定深度后, 为什么要停一停?89
9. 定期换刮蜡片为什么清蜡效果好?89
10. 为什么要深通和定期攻蜡?89
11. 怎样检查刮蜡片?90

12. 刮蜡片直径为什么要上小、下大?	90
13. 如何衡量清蜡质量的好坏?	91
14. 清蜡后, 油井不出油是怎么回事? 如何处理?	91
15. 下刮蜡片时, 清蜡闸门已打开, 钢丝已放松, 但钻 具下不去, 是什么原因?	91
16. 刮蜡片在井筒里, 油嘴堵了怎么办?	92
17. 热洗清蜡规程是什么?	92
18. 抽油井热洗规程是什么?	93
19. 电热清蜡规程是什么?	94
20. 怎样热洗生产井地面管线?	95
21. 为什么要采用化学清蜡?	96
22. 目前大庆油田采用的是哪种类型的化学清蜡剂? 作 用原理如何?	96
23. 大庆一号化学清蜡剂的配方是什么?	96
24. 大庆二号清蜡剂的配方是什么?	96
25. 化学清蜡剂各组分的作用?	97
26. 化学清蜡剂投药工艺是什么?	98
27. 大庆二号油井化学药剂清蜡操作方法是什么?	99
28. 加药前后应取哪些资料?	99
29. 如何判断下次加药时间?	99
30. 使用化学药剂要注意哪些事项?	100
(四) 量油	100
1. 单井计量的意义是什么?	100
2. 玻璃管量油的原理是什么?	100
3. 玻璃管量油操作和注意事项有哪些?	100
4. 玻璃管电极自动量油的原理和装置是什么?	103
5. 6602 型自动量油仪的维修及常见故障有哪些? 怎样处 理?	106
6. 玻璃管自动量油的计算方法、安全措施和事故判断处	

理方法是什么？	106
7. 怎样安装玻璃管？	109
8. 量油时出油闸门已关，液面不上升，是什么原因？	109
9. 分离器安全阀叫是什么原因？	110
10. 分离器为啥加不进水？	110
11. 翻斗量油的原理是什么？翻斗量油时应注意什么问题？	110
12. 翻斗量油时，翻斗不翻是什么问题？	111
13. 翻斗量油时，翻斗正常转动，但计数器不跳，是什么问题？	111

(五) 测气112

1. 为什么要进行油井测气？	112
2. 测气有几种种类？几种方法？原理是什么？	112
3. 怎样进行垫圈流量计放空测气？	113
4. 放空测气时要注意哪些事项？	113
5. 放空测气的计算方法是什么？	114
6. 怎样进行差动流量计(浮子式压差计)密闭测气？	114
7. 差动流量计测气怎样计算产气量？	115
8. 怎样进行波纹管密闭测气？	116
9. 波纹管测气时应注意哪些事项？	116
10. 波纹管测气怎样计算产气量？	117

(六) 洗井117

1. 注水井在什么情况下要洗井？	117
2. 洗井前要做哪些准备工作？	119
3. 怎样更换水井挡板？	119
4. 流量计操作要点是什么？	119
5. 装有洗井流量计的多井配水间怎样洗井？	120
6. 双水表单管流程怎样洗井？	121
7. 双水表双管流程怎样洗井？	121

8. 单管单水表流程怎样洗井?	122
9. 洗井时要注意哪些问题?	122
10. 洗井时常见的问题有哪些?	123
11. 关闸门为什么要倒回半圈?	123
(七) 打捞	124
1. 为什么会发生井下落物?	124
2. 井下落物对油井生产有哪些影响?	125
3. 怎样打捞井下落物?	125
4. 打捞井下落物的常用工具有哪几种?	126
5. 怎样打捞带钢丝的刮蜡片(或压力计)?	126
(八) 加热保温	127
1. 怎样检查水套炉?	127
2. 如何给水套炉加水?	127
3. 对水套炉怎样点火、调火?	127
4. 为什么气管线和导火管要成一条线才好点火?	128
5. 怎样调合风板?	128
6. 跑油火灭, 再点火时要注意些什么?	128
7. 水套炉为什么有时点不着火? 怎么办?	128
8. 盘管加热炉怎样点火?	129
9. 盘管加热炉停炉怎样操作?	129
10. 如何启动水套炉?	130
11. 怎样改水套炉大循环能既省水又一次成功?	130
12. 水套炉不循环的常见原因有哪些? 如何处理?	131
13. 改热水大循环时为什么要把循环管路里的空气排干净?	131
14. 临时关井或短期关井时如何保持水套正常循环?	131
15. 为什么低产井水套炉的压力并不低(达 4~6 大气压), 管线也畅通, 但循环不起来?	132
16. 为什么流量大的井, 水套压力为零仍能持续循环?	132

17. 为什么散热片要比水套炉高才能循环?	133
18. 为什么在散热片上要装放空闸门?	133
19. “四合一”水套炉有气压,但是循环不正常,井口房的散热片循环时,值班房的散热片就不循环,而当值班房的散热片循环时,井口房的散热片又不能循环了,为什么?	134
20. 为什么水套炉的水位要在 $1/2 \sim 2/3$ 之间?	134
21. 为什么有的井因去水管位置偏低,水套炉水加到水位表的 $1/2$ 时,能循环;水加到水位表的 $2/3$ 时,就不能循环了?	136
22. 如何停水套炉?	136
23. 如何避免分离器供气管线跑油?	136
(九) 输油、供气	136
1. 转油站常用泵的类型有哪些?	136
2. 离心泵启动前要做哪些准备工作?	136
3. 启泵操作方法是什么?	137
4. 离心泵正常运转中应检查哪些部位?	137
5. 怎样停泵?	138
6. 怎样倒泵?	138
7. 怎样进行天然气(伴生气)的净化?	138

四、懂设备性能结构(采油树、分离器、水套炉、干线加热炉、清蜡设备、电缆、抽油机、容罐、机泵和各种管阀配件), 会维修保养

(一) 采油树	140
1. 采油树的种类和结构是什么?	140
2. 采油树的性能和技术规范有哪些?	140
3. 为什么要装顶丝法兰?	140

(二) 分离器	143
1. 分离器有哪些种类?	143
2. 分离器的结构和工作原理是什么?	144
3. 常用的几种分离器的技术规格是什么?	145
4. 怎样选用分离器?	146
(三) 水套炉	146
1. 水管式水套炉的结构是什么?	146
2. 火管式水套炉的结构是什么?	147
3. 大循环和小循环有什么区别?	147
4. 水套炉的技术规范是什么?	147
5. 水套炉的循环原理是什么?	150
(四) 干线加热炉	151
1. 集油干线常用的加热炉有哪些规范?	151
2. 干线加热炉盘管穿孔怎么办?	151
3. 干线炉盘管结焦怎么办?	152
(五) 绞车、钢丝	152
1. 手摇绞车的技术规范是什么?	152
2. 电动绞车的技术规范是什么?	152
3. 清蜡钢丝的技术规范是什么?	153
(六) 清蜡电缆	153
1. 清蜡电缆的结构和技术规范是什么?	153
2. 电缆的井下装置有哪些?	154
(七) 抽油机、深井泵	155
1. 抽油机的结构和工作原理是什么?	155
2. 常用抽油机的技术规范是什么?	156
3. 安装抽油机的技术标准是什么?	156
4. 抽油机有哪些润滑点? 用什么润滑脂?	159
5. 抽油机一、二保的内容是什么?	159
6. 抽油机常见故障和处理方法	161

7. 管式泵的结构原理是什么?	161
8. 选用抽油泵应考虑哪些问题?	165
9. 如何计算泵的理论排量和泵效?	166
10. 管式泵的技术规范是什么?	167
11. 抽油杆的技术规范是什么?	170
12. 选择抽油杆的依据是什么?	170
13. 抽油杆的机械性能有哪些?	170
14. 动力仪的结构和工作原理是什么?	171
15. 怎样测示功图?	173
16. 理论示功图各线段的意义是什么?	173
17. 为什么要探测井下动液面?	174
18. 回声仪的结构是怎样的?	174
19. 自动记录回声仪测量液面的原理是什么?	174
(八) 容罐	176
1. 油罐的结构和呼吸阀的作用是什么?	176
2. 操作油罐应注意哪些事项?	176
3. 缓冲罐的结构和技术规范是什么?	177
4. 操作缓冲罐的注意事项有哪些?	177
(九) 离心泵	178
1. 离心泵的结构和工作原理是什么?	178
2. 离心泵型号的意义是什么?	178
3. 离心泵常见故障和处理方法?	179
4. 离心泵保养的内容有哪些?	181
(十) 管阀配件	181
1. 管子的技术规范是什么?	181
2. 管子的直径是怎样计算的?	182
3. 常用的闸门有哪些? 各有什么特点?	183
4. 常用铸铁配件的技术规范是什么?	184

五、懂油水井生产动态变化，会制订施工方案及油水井挖潜措施

(一) 自喷井	189
1. 什么是自喷井?	189
2. 油井自喷的原理是什么?	190
3. 石油在油层中是怎样运动的?	191
4. 石油在井筒中是怎样运动的?	193
5. 油压变化的原因是什么?	195
6. 套压变化的原因是什么?	197
7. 流压变化的原因是什么?	198
8. 静压变化的原因是什么?	198
9. 油井生产能力的变化原因是什么?	199
10. 含水变化的原因是什么?	199
11. 油气比变化的原因是什么?	200
12. 从产量、油气比、油压、套压、流压变化的综合分析，可以判断出油井哪些问题?	202
(二) 抽油机井	202
1. 石油是怎样抽上来的?	202
2. 什么是深井泵的沉没度?	203
3. 泵径、冲程、冲数的关系如何?	203
4. 蜡、气、砂对生产效率有哪些影响?	204
(三) 注水井	206
1. 油田为什么要注水?	206
2. 什么是笼统注水?	206
3. 什么叫正注和反注?	206
4. 什么是分层注水? 分层注水的原理是什么?	206
5. 注入水在油层中的分布状况和运动特点是什么?	207
6. 注水井井口压力变化的原因是什么?	208