

油田采油知识

岗位员工基础



宁树枫 于宝新 隋新光 等编

石油工业出版社

油田采油知识

——岗位员工基础问答

宁树枫 于宝新 隋新光 等编

石油工业出版社

内 容 提 要

本文系统地介绍了油田采油过程中所涉及各类基础知识,内容包括:油田采油地质基础、油田采油井、油田采油井测试、油田采油井作业、油田采油井化验等。

本书可供从事采油生产相关工作的岗位员工学习、参考。

图书在版编目(CIP)数据

油田采油知识:岗位员工基础问答/宁树枫等编.
北京:石油工业出版社,2001.12

ISBN 7-5021-3644-4

I. 油…

II. 宁…

III. 石油开采—基本知识

IV. TE35

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 092623 号

石油工业出版社出版

(100011 北京安定门外安华里二区一号楼)

北京乘设伟业科技排版中心排版

北京密云华都印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

*

850×1168 毫米 32 开本 5.75 印张 156 千字 印 1—5500

2001 年 12 月北京第 1 版 2001 年 12 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5021-3644-4/TE·2679

定价:25.00 元

《油田采油知识——岗位员工基础问答》

编辑委员会

主 编：宁树枫

副 主 编：于宝新 隋新光 张景昆

姜洪福 雷 萍

参加编校人员：于艳梅 余庆东 何贯中

肖书慧 罗建华 霍苗苗

王艳梅 何晓霜 宋玉华

杨晓波 王笑春 秦笃国

王广文 于晓明 刘忠恒

赵冰梅 邓来栓 张有礼

随凤芝 吴艳菊 刘忠臣

孙 璐 李 付 曹爱庆

贾士昌 金英兰 徐长青

朱荣庆 王淑云 许爱玲

张若辉 郭靖波

编 辑：于宝新 隋新光

封 面 设 计：杨晓波 王占海

前 言

油田采油,是通过采油井利用油层自身能量或人工补充能量的作用,以自喷或人工举升的方式将地下原油举升至地面,最后经集输管线输往油站、油库。

目前,我国主要油田已进入高含水开采阶段,油田的稳产难度加大。采油井的含水上升速度、自然递减速度、套管损坏速度都在逐年加快。注水结构、产液结构、储采结构调整工作更为细微,岗位工人渴望尽快掌握较为系统的采油井理论知识。

为使油田岗位员工熟知和学习油田采油知识,我们在厂主要领导的支持安排下,编写了《油田采油知识——岗位员工基础问答》一书,它是已出版发行的《油田注水知识——岗位员工基础问答》一书的姊妹篇。书中内容包括“油田采油地质基础”、“油田采油井”、“油田采油井测试”、“油田采油井作业”、“油田采油井化验”等五个方面内容。

本书由大庆油田采油一厂技术人员编写,厂有关业务领导审核修改,厂长宁树枫审核并多次提出修改补充意见。

书中参考了石油工业出版社出版的邬亦炯等著的《抽油机》,金毓荪主编的《油田分层开采》、《采油地质工程》,胡博仲主编的《油水井大修工艺技术》,张洪亮主编的《油气田开发与开采》,原中国石油天然气总公司人事教育局编写的《修井工程》;哈尔滨工程大学出版社出版

的韩修廷等著《螺杆泵采油原理及应用》;山东科学技术出版社出版的《全国石油系统青工技术比赛试题汇编》(采油)等参考资料。

因汇编时间短、编者水平有限,所以不妥之处,还热诚希望广大读者批评指正。在此感谢为本书提供有关资料的大庆油田采油一厂地质大队、工程技术大队的同行们。

编 者

2001年8月

目 录

第一章 油田采油地质基础	(1)
第一节 油气藏和油气田	(1)
1. 什么叫油气田?	(1)
2. 油气田是如何形成的?	(1)
3. 什么是生油气层? 生油气层中是如何生成石油 和天然气的?	(1)
4. 什么是油气的运移?	(2)
5. 油气运移的外界条件是什么?	(2)
6. 什么叫圈闭?	(2)
7. 什么叫油气藏?	(2)
8. 油气藏的类型有哪几种? 其定义内容是什么?	(3)
9. 什么是含油气盆地?	(4)
10. 含油气盆地具备的条件包括哪些?	(4)
11. 大庆油田是由多少个油田共同组成的?	(4)
12. 大庆油田的构造发育特征指的是什么?	(4)
13. 大庆油田的储集层特征指的是什么?	(6)
14. 大庆油田主要储油层位是什么油层? 各有 多少个油层组、砂岩组、小层?	(7)
15. 大庆油田的油层特性可分为几级?	(7)
16. 沉积岩的特征反映的是什麼?	(8)

17. 什么叫沉积相?	(8)
18. 沉积相分为哪几类? 具体内容是什么?	(8)
19. 大庆油田属哪类沉积?	(8)
20. 大庆油田湖盆沉积分为哪些相? 其主要内 容是什么?	(8)
21. 沉积相研究的主要内容包括哪些?	(10)
22. 沉积相研究的方法指的是哪些内容? 方法 步骤有哪些?	(11)
23. 沉积相研究在油田开发中起什么作用?	(11)
24. 什么是储层精细地质研究方法?	(12)
25. 精细地质研究的主要研究内容是什么?	(12)
26. 为什么要对储层微型构造进行研究,其主 要解决的问题包括哪些?	(12)
第二节 油藏物理基础知识	(13)
1. 什么叫石油?	(13)
2. 石油的组成包括哪些?	(13)
3. 天然气的组成包括哪些?	(14)
4. 什么叫石油和天然气的储集层? 其重要性质 指的是什么?	(15)
5. 能够形成油层所具备的两个条件指的是什么?	(15)
6. 什么叫岩石总孔隙度?	(15)
7. 什么叫岩石有效孔隙度?	(16)

8. 影响岩石孔隙度的地质因素有哪些?	(16)
9. 什么叫油层渗透率? 渗透率的表达式是什么?	(17)
10. 什么叫绝对渗透率?	(18)
11. 什么叫有效渗透率?	(18)
12. 什么叫相对渗透率?	(18)
13. 油、水相对渗透率曲线有哪些用途?	(18)
14. 应用什么公式方法计算储量?	(19)
15. 什么叫油砂体?	(20)
16. 水驱油过程中不均匀性是由哪些因素引 起的?	(20)
17. 油藏驱动方式指的是什么?	(21)
18. 油藏驱动方式分为几种类型?	(21)
19. 油气田地质研究的意义是什么?	(22)
第三节 油田开发与分析	(22)
1. 什么是油田的开发方式, 大庆油田属于哪种 开发方式?	(22)
2. 什么是合理布井?	(23)
3. 什么是注水开发方式?	(23)
4. 油田开发方式选择的一般原则是什么?	(23)
5. 开发层系的划分与组合的条件有哪些?	(23)
6. 什么是注采井网?	(24)
7. 注采井网的类型有几种? 图示表示方法是 怎样的?	(24)
8. 什么叫油藏数值模拟?	(24)
9. 油藏数值模拟研究步骤及预测的内容包含有	

哪些内容?	(25)
10. 大庆油田原油物性及特点是什么?	(26)
11. 大庆长垣是如何形成的?	(26)
12. 大庆油田的油水、油气界面深度是多少?	(26)
13. 大庆油田生产油层的含油特性是什么?	(26)
14. 什么叫钻井取心? 取心要了解的问题有 哪些?	(27)
15. 油田开发前, 钻取地下岩心的作用是什么?	(28)
16. 在油田开发中, 获取地下岩心的作用是什么?	(28)
17. 什么叫试油? 试油(气)的任务和意义是什么?	(28)
18. 什么是采油井射孔?	(29)
19. 大型—特大型油田(大庆油田)注水开发 程序是如何进行的?	(30)
20. 什么是气举? 气举采油原理是什么?	(30)
21. 气举采油适用于哪种类型的井?	(30)
22. 什么叫油田采收率?	(30)
23. 注水开发油田可以划分为几个阶段?	(31)
24. 注水开发油田存在的地下三大矛盾是什么?	(32)
25. 油田地下三大矛盾产生的原因和造成的 负面影响是什么?	(32)

26. 减缓三大矛盾的对应措施和方法有哪些?	(32)
27. 油田开发中的“三个结构调整”指的是什么?	(33)
28. 什么是注水结构调整?	(33)
29. 什么是产液结构调整?	(33)
30. 什么是储采结构调整?	(34)
31. 油田以开采对象划分,可分为哪三个开采阶段?	(34)
第二章 油田采油井	(35)
第一节 采油井生产过程及管理	(35)
1. 什么叫生产井?	(35)
2. 什么叫加密调整井?	(35)
3. 什么叫丛式井?	(35)
4. 什么是自喷采油?	(36)
5. 什么是机械采油?	(37)
6. 目前国内机械采油方法有几种? 结构原理是什么?	(37)
7. 大庆油田有几种机械采油方式?	(38)
8. 什么是自喷采油井?	(38)
9. 什么是有杆泵抽油井?	(38)
10. 什么是无杆电动潜油泵采油井?	(38)
11. 什么是螺杆泵采油井?	(38)
12. 什么叫抽油机? 抽油机是如何将井液举升到地面的?	(39)
13. 什么叫电泵井? 电泵井是如何将井液举升	

到地面的？	(40)
14. 什么叫螺杆泵？螺杆泵井是如何将井液举升到地面的？	(40)
15. 采油井的生产过程流向是如何运作的？	(43)
16. 采油树的作用是什么？由哪些主要部件组成？	(43)
17. 抽油机井井口流程由哪些部件组成？	(44)
18. 电泵井井口流程由哪些部件组成？	(45)
19. 什么叫油压？	(45)
20. 什么叫套压？	(46)
21. 什么叫回压？	(47)
22. 什么叫抽油机井的冲程？	(47)
23. 什么叫抽油机井的冲次？	(48)
24. 什么是抽油机井的冲程利用率？	(48)
25. 什么是抽油机井的冲次利用率？	(48)
26. 什么叫抽油机井的沉没度？沉没度的大小反映问题是什么？	(48)
27. 抽油机井合理沉没度的标准是什么？	(49)
28. 什么是抽油泵的充满系数？如何计算充满系数？	(49)
29. 什么是抽油机井的平衡率？	(49)
30. 电泵井排量效率是如何计算的？	(49)
31. 抽油机井理论排量是如何计算的？	(50)
32. 抽油机井的泵效如何计算？	(51)
33. 为什么要提高泵效？提高泵效的措施包括	

哪些内容?	(51)
34. 螺杆泵井的理论排量是如何计算的?	(51)
35. 螺杆泵的合理转数范围是多少?	(52)
36. 油田常用抽油机属什么类型? 其基本特点 是什么?	(52)
37. 游梁式抽油机有几种类型?	(52)
38. 游梁式抽油机主要由几个部分组成?	(57)
39. 游梁式抽油机结构形式、平衡方式各分为 几种?	(57)
40. CYJ5-2.7-26(H)F(Y、B、Q)各字母含义 是什么?	(58)
41. 潜油电泵主要由哪几部分组成?	(58)
42. 螺杆泵采油系统的主要设备由哪些部件组成?	(59)
第二节 采油井生产过程特征与管理	(59)
1. 抽油泵是如何工作的? 泵的抽汲过程是如何 进行的?	(59)
2. 什么叫气锁?	(61)
3. 气体对抽油泵在井下工作产生什么影响?	(61)
4. 气对潜油电泵采油带来哪些影响?	(61)
5. 放套管气为什么能减少和防止气体影响?	(62)
6. 采油井为什么会结蜡? 结蜡造成的危害有 哪些?	(62)
7. 影响采油井结蜡的因素有哪些?	(62)

8. 采油井结蜡对螺杆泵采油的影响有哪些?
..... (63)
9. 采油井防蜡主要应解决的问题是什么? (63)
10. 目前采油井清防蜡的技术措施主要有哪些?
..... (63)
11. 热洗质量的要求是什么? (64)
12. 怎样确定抽油机井的热洗周期? (64)
13. 油层为什么会出砂? (64)
14. 采油井油层出砂给生产带来的危害有哪些?
..... (65)
15. 采油井生产过程中的防砂办法有几种?
..... (66)
16. 砂、蜡、气对螺杆泵采油的影响有哪些?
..... (66)
17. 采油井为什么要找水? 找水所要达到的
目的是什么? (67)
18. 什么是环空测试找水技术? (67)
19. 什么是工程测井? 工程测井所检查的问题
有哪些? (67)
20. 什么是井壁超声成像方位测井技术? 主要
研究解决的问题是什么? (69)
21. 什么是噪声测井? 它所检测的内容有哪些?
..... (69)
22. 什么是井温测井? 它所测的资料有哪些用途?
..... (69)
23. 什么是声幅测井? 用什么方法解释和评价

水泥胶结质量?	(70)
24. 什么叫蒸汽吞吐开采?	(71)
25. 按开采方法划分,什么是一、二、三次采油? 其内容涵义与特点是什么?	(72)
26. 什么是聚合物驱油?	(72)
27. 聚合物驱油提高采收率的机理是什么?	(74)
28. 什么是三元复合驱?	(74)
29. 为什么要采取注气法采油? 其驱油的原理 是什么?	(75)
30. 什么是微生物驱油? 其驱油方法的优点 是什么?	(75)
第三节 采油井主要指标的分析和管理	(75)
1. 采油工人应对哪项工作有一基本了解?	(75)
2. 油田开发全过程大致经历几个阶段? 其生产 特点是什么?	(76)
3. 采油井生产动态分析应采取哪几方面步骤?	(76)
4. 采油井日产量都包含哪些内容? 是如何计算的?	(77)
5. 什么叫综合含水率?	(77)
6. 什么是含水上升率和含水上升速度?	(79)
7. 采油井日常分析必需了解哪些资料内容?	(79)
8. 什么叫采油速度?	(80)
9. 什么叫采出程度?	(80)
10. 什么叫综合生产气油比?	(80)

- 11. 什么叫产量递减率? (81)
- 12. 什么叫老井产油量年综合递减率? (81)
- 13. 什么叫老井产油量年自然递减率? (81)
- 14. 计算年递减率用的“标定日产”是如何确定的?
..... (82)
- 15. 综合递减率与自然递减率的关系是什么?
..... (82)
- 16. 什么是原油计量输差? (82)
- 17. 什么叫采油指数? (83)
- 18. 什么叫采液指数? (83)
- 19. 生产压差与油田开发的关系是什么? (83)
- 20. 大庆油田采油井录取资料规定全准内容
包括哪些? (84)
- 21. 大庆油田采油井录取产量、含水数据允许
波动范围是多少? (84)
- 22. 为什么对含水规律的分析 and 研究是一项
非常重要的工作? (85)
- 23. 什么是见水层位? (85)
- 24. 什么是来水方向? (85)
- 25. 什么叫单层突进? (85)
- 26. 油井见到注水效果的主要特征是什么?
..... (86)
- 27. 油井单井分析主要的分析内容是什么?
..... (86)
- 28. 抽油机井动态控制图的作用是什么? (86)
- 29. 抽油机井动态控制图分为几个区域? (86)
- 30. 电泵井动态控制图的作用是什么? (88)

31. 电泵井动态控制图分为几个区域? (88)
32. 潜油电泵的生产状态是由哪几方面决定的?
..... (88)
33. 采油工人应用电泵井动态控制图可解决的
问题有哪些? (88)
34. 电泵井生产运行电流卡片常见的问题,应
如何检查、分析和处理? (90)
35. 螺杆泵抽油供、采关系调节主要依靠什么?
..... (97)
36. 螺杆泵井的分析从哪些方面入手? (97)
37. 螺杆泵井宏观控制图的区域划分是如何确定的?
..... (98)
38. 螺杆泵井故障诊断及工作特征是什么?
..... (99)
39. 如何分析螺杆泵井憋泵曲线? (101)
40. 螺杆泵井最佳合理沉没度的确定原则是什么?
..... (103)
41. 螺杆泵采油的优点是什么? (103)

第三章 油田采油井测试 (104)

第一节 采油井测试基础知识 (104)

1. 什么是采油井测试? 采油井分层测试的任务
包括哪些内容? (104)
2. 什么叫油层压力? (104)
3. 什么叫流动压力? (104)
4. 什么叫示功图? (105)
5. 什么叫静液面? (105)
6. 什么叫动液面? (105)