

采油工艺技术

习题集

张 波◎主编



石油工业出版社

采油工艺技术习题集

张 波 主编

石油工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

采油工艺技术习题集/张波主编.

北京:石油工业出版社,2007.11

ISBN 978-7-5021-6283-2

I. 采…

II. 张…

III. 石油开采-技术培训-习题

IV. TE35-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第155493号

出版发行:石油工业出版社

(北京安定门外安华里2区1号 100011)

网 址:www.petropub.com.cn

教材中心:(010)64523582 发行部:(010)64210392

经 销:全国新华书店

排 版:北京乘设伟业科技排版中心

印 刷:石油工业出版社印刷厂

2007年11月第1版 2007年11月第1次印刷

787×960毫米 开本:1/16 印张:14.25

字数:246千字

定价:22.00元

(如出现印装质量问题,我社发行部负责调换)

版权所有,翻印必究

《采油工艺技术习题集》

编 写 组

主 编:张 波

副 主 编:史仲乾 衣国安 唐 磊

审 稿:宋 立 李宝琴

编写人员:唐 磊 郑明科 温哲豪 贺艳玫

郑新军 李永宏 魏 诚 和 洸

曹庆红 张红云 郜 力

前 言

近年来,随着油田企业的快速发展,各单位越来越重视职工技能竞赛,但有许多员工是在还没有接受系统专业知识学习的前提下参加比赛的,因此,如何通过赛前的集中培训,使学员在增长专业知识的同时掌握将理论知识运用到实践当中的能力,成为培训工作的一个难题;另一方面,随着油田的发展,一线新增操作人员较多,也需要进行系统的岗前培训。针对这一情况,我们就如何在短时间内完成较大知识量的培训进行了许多尝试,取得了较好的效果。本书的编写也是以上尝试的一部分。

本书是为配合石油工人技术培训系列丛中《采油工艺技术》的教学而编写的,其内容和章节与培训教材相一致,练习方式以选择题、判断题为主。在编写中力求实用性,内容几乎囊括了采油工技术训练的主要理论知识。较之以往的习题集,增加了油田动态分析习题的题量,补充了修井、保护油气层技术等相关内容的习题。为了便于读者学习,每章都按照学习要点、习题和习题解答的顺序编写。其中,学习要点指出本章应掌握的重点内容,是习题练习的理论指导;习题用于读者进行自我测试。建议读者先自己独立解答习题,然后再去参考习题答案,这样有助于更快地掌握采油技术的基本内容。

本书可以作为采油工理论培训和考试的补充教材,也可以作为采油技能训练及竞赛辅导的参考书。通过这些习题的训练,可以使学员能够较好地复习和巩固所学的采油专业理论知识,并在学习中提高技术和技能。

本书由长庆石油勘探局培训中心教师及现场技术人员共同编写而成。在编写中得到了长庆油田公司领导的大力支持,大港油田公司的王艾军、王军廷、周小东、苏建斌、王怀梅对本书进行了审读,在此一并表示衷心感谢!

本书若有不当之处,敬请读者批评指正。

编 者

2007年3月

目 录

第一章 石油地质基础知识	(1)
学习要点	(1)
习题	(2)
答案	(19)
第二章 油田开发基础知识	(23)
学习要点	(23)
习题	(24)
答案	(37)
第三章 自喷采油原理	(39)
学习要点	(39)
习题	(40)
答案	(52)
第四章 有杆泵采油技术	(55)
学习要点	(55)
习题	(56)
答案	(85)
第五章 无杆泵采油技术	(89)
学习要点	(89)
习题	(90)
答案	(99)
第六章 特殊井的管理技术	(100)
学习要点	(100)
习题	(100)
答案	(113)

第七章 稠油及高凝油开采技术	(116)
学习要点	(116)
习题	(117)
答案	(131)
第八章 注水井和管理技术	(133)
学习要点	(133)
习题	(134)
答案	(147)
第九章 井站流程及设备	(149)
学习要点	(149)
习题	(149)
答案	(159)
第十章 修井作业技术	(161)
学习要点	(161)
习题	(162)
答案	(174)
第十一章 油水井综合分析技术	(177)
学习要点	(177)
习题	(178)
答案	(197)
第十二章 提高采收率技术及采油新技术	(200)
学习要点	(200)
习题	(201)
答案	(212)
第十三章 油气层保护技术	(214)
学习要点	(214)
习题	(215)
答案	(219)

第一章 石油地质基础知识

学习要点

石油地质基础是油田开发的重要内容,它是人们认识地层、认识石油储存环境特性、认识石油流动过程、认识石油物理性质的基础知识;也是在生产过程中观测油气井动态变化,及时了解和掌握油、气、水井各项参数变化的重要依据,对生产动态分析与生产调整起着重要的作用。

本章主要知识点为地质基础和地球物理测井两大部分,如图 1 所示。其要点是油气藏的概念及必须具备的条件,油气的生成及运移,储层物理性质,油气物理性质,生产动态测井等内容。通过本章练习,达到准确理解和掌握以上概念及生产动态测井的目的。

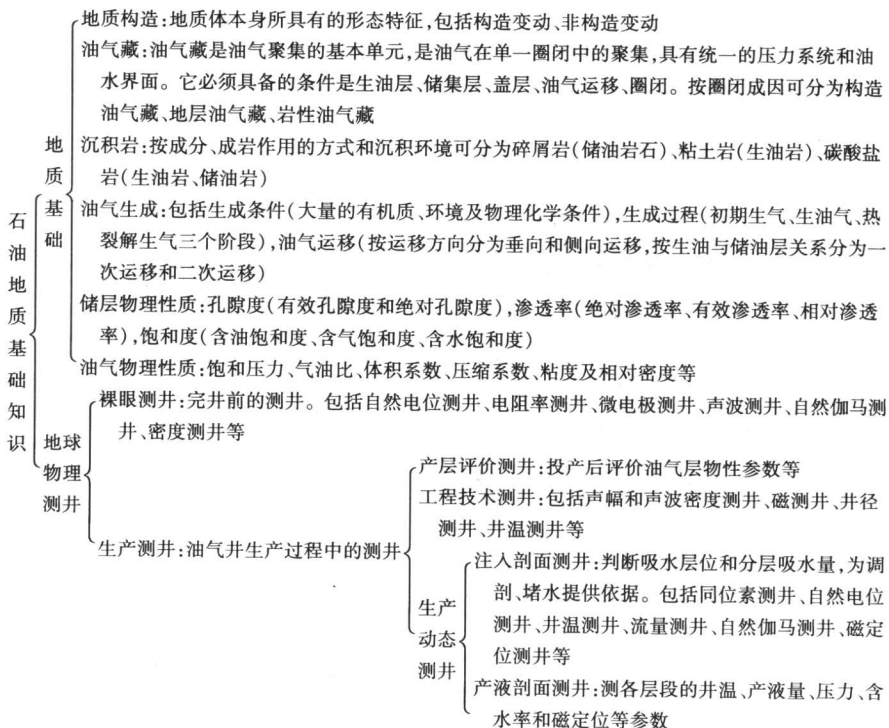


图 1 石油地质基础知识

习 题

一、选择填空题

- 油藏流体指储存在油气藏中的()。
(A)油、气 (B)油、水 (C)气、水 (D)油、气、水
- 当地层压力大于饱和压力时,压力降低,原油粘度();当地层压力小于饱和压力时,压力降低,原油粘度();当地层压力等于饱和压力时,原油粘度为()。
(A)增大 减小 最大值 (B)增大 减小 最小值
(C)减小 增大 最小值 (D)增大 减小 最大值
- 天然气在空气中的含量达到()时,混合气体遇到火源或强光照射就会发生爆炸。
(A)1%~10% (B)5%~15% (C)10%~20% (D)15%~25%
- 地层水按各种离子的含量可分为硫酸钠型水、重碳酸钠型水、()和氯化钙型水。
(A)氯化钠型水 (B)氢氧化钠型水
(C)氯化镁型水 (D)碳酸钠型水
- 地球物理测井已广泛应用于石油地质勘探和油田开发中,利用其测试结果可以划分地层剖面,()和埋藏深度,进行地层对比。
(A)确定岩层厚度 (B)确定水层水型
(C)确定含蜡量 (D)确定开采方式
- 自然电位测井不可以()。
(A)判断岩性、确定渗透性地层 (B)计算地层水电阻率
(C)估计地层的泥质含量 (D)确定地层孔隙度
- 声波时差测井曲线应用中不可以()。
(A)划分地层 (B)判断气层 (C)识别油层 (D)确定孔隙度
- 在常温层下,地壳的温度是随着深度的增加而增加的,深度每增加()时温度的变化称为地温梯度。
(A)1m (B)100m (C)500m (D)1000m

9. 磁定位测井是根据仪器在井中移动时,线圈中感应()发生的变化,确定井下工具所在的位置。
(A)电动势 (B)电位降 (C)电流 (D)电压
10. 油田上常用的放射性测井有自然伽马测井、()和放射性同位素测井。
(A)磁定位测井 (B)声波测井
(C)密度测井 (D)自然电位测井
11. 地球物理测井按开发顺序分为裸眼测井和()两大类。
(A)停产测井 (B)生产测井 (C)钻井测井 (D)完钻测井
12. 裸眼测井的主要目的是发现和()油气层。
(A)开发 (B)开采 (C)研究 (D)查找
13. 石油具有特殊的气味,含()的具有臭味,含芳香烃的具有芳香味。
(A)重烃 (B)轻质烃 (C)硫化氢 (D)烷烃
14. 石油行业规定 20℃ 时的原油密度与()时纯水的密度之比为原油的相对密度。
(A)0℃ (B)1℃ (C)4℃ (D)20℃
15. 原油冷却到失去流动性时的()为原油的凝固点。
(A)最低温度 (B)最高温度 (C)临界温度 (D)初始温度
16. 地层水根据它们聚集位置不同分为边水、底水、()和束缚水。
(A)注入水 (B)层间水 (C)地层水 (D)井水
17. 微电极测井主要解决()问题。
(A)夹层 (B)油层 (C)水层 (D)薄层
18. 岩石孔隙度越大且地层水电阻率越低,则岩石导电能力()。
(A)最大 (B)最小 (C)越差 (D)越强
19. 原油粘度的影响因素有:原油成分、温度、()、压力。
(A)油层厚度 (B)渗透率 (C)溶解气量 (D)注入水型
20. 单位体积的地层原油当压力每增加()时,原油体积的变化率称为原油的压缩系数。
(A)1MPa (B)单位压力 (C)10MPa (D)1 倍压力
21. 地质构造是()本身所具有的特征。
(A)地质构造 (B)岩石构造 (C)地质体 (D)岩层
22. 一般认为倾斜度不超过()的岩层称为水平岩层。
(A)0° (B)3° (C)5° (D)10°
23. 岩层的产状是指岩层在空间的产出状态,岩层的产状要素是()。

- (A)倾向、褶皱、倾角 (B)走向、倾角、褶皱
(C)倾向、倾角、褶皱 (D)走向、倾向、倾角
24. 岩层顶界面与底界面之间的()称为岩层厚度。
(A)铅锤距离 (B)垂直距离 (C)最大距离 (D)距离
25. 水平岩层在地壳运动的过程中受构造应力的作用,形成波状弯曲,但未丧失其连续性和完整性的构造称为()。
(A)褶皱 (B)褶曲 (C)向斜 (D)褶皱构造
26. 按照裂缝的产状和岩石产状的关系可将裂缝分为()。
(A)走向裂缝、斜交裂缝、天然裂缝
(B)走向裂缝、倾向裂缝、斜交裂缝
(C)倾向裂缝、斜交裂缝、人工裂缝
(D)倾向裂缝、斜交裂缝、天然裂缝
27. 断距是指断层两盘()的距离,一般以垂直距离表示。
(A)相对移动 (B)相向移动 (C)断面 (D)相背运动
28. ()是指油气在构造圈闭中聚集形成的油气藏,它可分为背斜油气藏和断层油气藏。
(A)构造油气藏 (B)地层油气藏
(C)岩性油气藏 (D)地层遮挡油气藏
29. 沉积岩的外貌特征即各组成部分在空间的分布和排列方式称为()。
(A)沉积岩类型 (B)沉积岩构造
(C)沉积岩结构 (D)沉积岩组成
30. 层理是岩石性质沿着()变化而显示出来的层状构造。
(A)垂向 (B)侧向 (C)水平 (D)交错
31. ()是指岩石在沉积和成岩过程中所处的自然地理条件、气候状况、生物发育、沉积介质的物理化学性质及化学条件等。
(A)沉积条件 (B)生油环境 (C)沉积环境 (D)生油条件
32. 生油过程可分为()三个阶段。
(A)初期生气阶段、生油气阶段、热裂解生气阶段
(B)初期生油气阶段、热裂解阶段、生油气阶段
(C)生油气阶段、热裂解阶段、初期生气阶段
(D)热裂解阶段、初期生气阶段、生油气阶段
33. 油气二次运移是指油气进入储层后的()运移。
(A)再次 (B)一切 (C)二次 (D)储层之间

34. 地层孔隙按孔径的大小可分为()。
- (A)超毛细管孔隙、毛细管孔隙、微毛细管孔隙
(B)毛细管孔隙、微毛细管孔隙
(C)超毛细管孔隙、微毛细管孔隙、细毛细管孔隙
(D)细毛细管孔隙、微毛细管孔隙
35. 孔隙度的大小与组成岩石的颗粒大小有关,与颗粒的()有关,与胶结物含量及交接方式有关。
- (A)沉积条件 (B)分选性 (C)成分结构 (D)性质
36. 油气藏在形成时未被原油驱走而残留在岩石孔隙中的水称为()。
- (A)注入水 (B)底水 (C)束缚水 (D)夹层水
37. 相对渗透率曲线的下列用途中()是错的。
- (A)可以确定油藏的束缚水饱和度
(B)可以估算水驱油藏的最终采收率
(C)可以确定水驱油藏的残余油饱和度
(D)可以估算水驱油藏的地质储量
38. 油藏中流体的流动是在多孔介质中进行的。我们把流体通过多孔介质的流动称为()。
- (A)多相渗流 (B)渗流 (C)单向流 (D)球面向心流
39. 在地层原始状况下,单位质量(或体积)的原油所溶解的天然气量称为()。
- (A)溶解气油比 (B)溶解系数
(C)原始溶解气油比 (D)体积系数
40. 根据碎屑岩胶结物含量的多少、分布状况及胶结物与碎屑颗粒的接触关系可将岩石的胶结方式分为()三种。
- (A)接触胶结、孔隙胶结、镶嵌胶结
(B)接触胶结、孔隙胶结、基底胶结
(C)孔隙胶结、基底胶结、镶嵌胶结
(D)镶嵌胶结、基底胶结、致密胶结
41. ()是由成分基本一致的岩石所组成的,是在较大区域内沉积环境基本一致条件下形成的地质体,它是组成沉积地层的基本单位。
- (A)层 (B)岩石 (C)细层 (D)层系
42. ()是在较短时间内同一沉积条件下形成的地质体,是两个层面之间的最小单位。

- (A)层 (B)岩石 (C)细层 (D)层系
43. ()是由许多成分、结构、厚度和产状相近的同类细层组合而成的。
(A)层 (B)岩石 (C)岩层 (D)层系
44. 根据沉积岩的成分、沉积岩作用的方式和沉积的环境等,可将沉积岩分为()、粘土岩和碳酸盐岩三大类。
(A)碎屑岩 (B)岩浆岩 (C)变质岩 (D)泥岩
45. 碎屑岩是由碎屑物质经过压实、胶结而成的,由()和胶结物两部分组成。
(A)碎屑颗粒 (B)铁质 (C)钙质 (D)石英
46. 碎屑颗粒包括石英、长石、云母等矿物颗粒及()。
(A)岩石碎屑 (B)铁质 (C)钙质 (D)泥岩
47. 胶结物在碎屑岩中起胶结作用,它将疏松的沉积物胶结在一起,经过压紧固结而成为岩石。常见的胶结物质有()、硅质、钙质、粘土质等。
(A)铁质 (B)岩浆岩 (C)变质岩 (D)泥岩
48. 粘土岩是由粘土矿物和粒径小于()的岩石碎屑组成的沉积岩,粘土矿物含量大于50%。
(A)0.1mm (B)0.3mm (C)0.5mm (D)0.01mm
49. 不同的沉积相形成于不同的沉积环境。依据自然地理条件的不同,沉积相可分为陆相、海相、()。
(A)三角洲相 (B)海陆过渡相 (C)浅海相 (D)湖泊相
50. 生成油气的物理化学条件包括细菌作用、温度作用、压力作用、()等。
(A)地壳运动 (B)分解作用 (C)转化作用 (D)催化剂作用
51. 划分油气水层的常见方法有油层最小电阻率法、标准水层对比法、径向电阻率法、()。
(A)声波时差法 (B)标准油层对比法
(C)最小电位差法 (D)邻井曲线对比法
52. ()在自然电位曲线上显示的基本特点是自然电位曲线的基线在该层上下发生偏移,出现台阶。
(A)油层 (B)含气层 (C)水淹层 (D)夹层
53. 生油岩是指地壳中具有生油条件的地层。生油岩的岩性为泥岩、页岩、泥灰岩、()、白云岩和生物灰岩、碳酸盐岩类。
(A)岩浆岩 (B)变质岩 (C)石灰岩 (D)花岗岩
54. 油气在地壳中的移动称为油气运移。根据油气运移与生油层的关系,

可将油气运移分为()和二次运移。

(A)水平运移 (B)初次运移 (C)侧向运移 (D)垂直运移

55. 油气运移的动力因素有地静压力、()、水动力、浮力和毛细管力。

(A)上覆岩石的压力 (B)重力
(C)构造运动力 (D)溶解压力

56. 油气初次运移是指生油层中生成的油气向附近储集层中的运移。运移状态主要是成()的油气被水所携带而随水流动。

(A)溶解状态 (B)游离状态 (C)混合状态 (D)化合状态

57. 油气初次运移的动力主要为()和水动力。

(A)地静压力(上覆岩石压力) (B)构造运动力
(C)浮力 (D)毛细管力

58. 油气初次运移的方向主要以()为主,也可作侧向运移。

(A)水平运移 (B)垂向运移 (C)侧向运移 (D)二次运移

59. 二次运移的主要动力有()、浮力、水动力和毛细管力。

(A)上覆岩石的压力 (B)重力
(C)构造动力 (D)溶解压力

60. 油气要通过()的途径,从高压区向低压区移动。

(A)最短 (B)最长 (C)垂直 (D)水平

61. 储集油气的地层有砂岩(碎屑岩)地层和碳酸盐岩地层。砂岩地层主要是孔隙储油,碳酸盐岩地层主要是()和溶洞储油。

(A)原生孔隙 (B)次生孔隙 (C)有效孔隙 (D)裂缝

62. 生产动态测井中的含水率测量的方法有()和阻抗法。

(A)氯根化验法 (B)电容法 (C)分离化验法 (D)蒸馏法

63. 生产动态测井的含水率测量方法中,电容法测量适用于()的油井。它是利用油气与水的介电常数差异测定含水率的。

(A)高含水 (B)含水中期 (C)低含水 (D)含水晚期

64. 生产动态测井的含水率测量方法中,阻抗法测含水率是利用油气与水电阻率的差异测定含水率的,它适用于()的井。

(A)高含水 (B)含水中期 (C)低含水 (D)含水晚期

65. 测井曲线显示上气层有三高的特点:()、气测读数高、声波时差高,自然电位和微电极曲线显示为渗透层。

(A)电位差大 (B)电动势高 (C)电阻率高 (D)地温梯度高

66. 地层孔隙按连通情况分为有效孔隙和()。

- (A)原生孔隙 (B)次生孔隙 (C)无效孔隙 (D)相对孔隙
67. 储油砂岩的胶结方式不同,其孔隙度不同,()孔隙度最大,孔隙胶结次之,基底胶结孔隙度最小。
(A)镶嵌胶结 (B)致密胶结 (C)裂缝胶结 (D)接触胶结
68. 岩石孔隙中束缚水体积占孔隙体积的百分数称为()。
(A)含水饱和度 (B)束缚水饱和度
(C)含油饱和度 (D)含气饱和度
69. 实验室内用高压()测岩石的绝对渗透率。
(A)氮气 (B)空气 (C)氧气 (D)天然气
70. 一般油井含水上升速度的变化规律是()。
(A)两头快中间慢 (B)变化无规律
(C)两头慢中间快 (D)变化一样
71. 分层产液量的大小是通过()和浮子流量计进行测试的。
(A)涡轮流量计 (B)腰轮流量计
(C)差压流量计 (D)速度流量计
72. 油层流体从油层流向井底的渗流方式按流体的总体流动方向可分为单向流、平面径向流和()。
(A)球面向心流 (B)平面球向流
(C)直线流 (D)球面单向流
73. 流线为一组相互平行的直线,沿着同一个方向流动的渗流方式称为(),这种渗流方式一般形成于地带状油藏和供给边缘地带。
(A)球面向心流 (B)平面球向流
(C)单向流 (D)平面径向流
74. 流线在平面上呈放射状从周围向井点汇集或从井点向周围发散的渗流方式称为(),这种渗流方式一般出现在近井地带的油层中。
(A)球面向心流 (B)平面球向流
(C)单向流 (D)平面径向流
75. 流线在空间上呈放射状从四周向井点汇集或发散的渗流方式称为(),这种渗流方式一般发生在油层较厚且钻井时没有全部钻穿油层厚度的油井。
(A)球面向心流 (B)平面球向流
(C)单向流 (D)平面径向流
76. ()是为了评价生产效率和注水效果,进行的生产井的产出剖面测试

- 及注入井的注入(吸水)剖面测试的测井。
- (A)产液剖面测井 (B)注入剖面测井
(C)生产动态测井 (D)井温测井
77. 碎屑岩是由碎屑物质经过压实、胶结而成的,由碎屑颗粒和胶结物两部分组成,其中碎屑颗粒含量大于50%。碎屑岩是主要()岩石。
(A)储油 (B)生油 (C)盖层 (D)圈闭
78. 由方解石和白云石等碳酸盐矿物组成的沉积岩称为()岩。它既是生油岩,又是储油岩。
(A)圈闭 (B)碎屑 (C)盖层 (D)碳酸盐
79. 油气生成的环境条件是有大量()堆积,需要生物的大量繁殖和周围缺氧还原的条件。
(A)无机物 (B)有机质 (C)化合物 (D)混合物
80. ()能反映岩石的孔隙结构特性。
(A)有效渗透率 (B)相对渗透率
(C)流动渗透率 (D)绝对渗透率
81. 地层水中含有的阳离子有 Na^+ 、 K^+ 、()、 Mg^{2+} 等。
(A) Ca^{2+} (B) Fe^{3+} (C) Fe^{2+} (D) H^+
82. 当天然气中甲烷含量大于95%时称为()。
(A)干气 (B)湿气 (C)纯气 (D)液化气
83. 地层水中含有大量的()和阴离子。
(A)阳离子 (B)钠离子 (C)氯离子 (D)钙离子
84. 原油流动时,其内部分子间由于发生相对运动而产生的摩擦阻力称为原油的()。
(A)密度 (B)流动阻力 (C)粘度 (D)摩擦力
85. 在大段的泥页岩地层中自然电位曲线基本上接近一条直线,在实测曲线上可将它作为自然电位的基线,就是通常所说的()基线。
(A)页岩 (B)碳酸岩 (C)泥岩 (D)石灰岩
86. 地层水中含有的阴离子有 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、()、 HCO_3^- 等。
(A) O^{2-} (B) S^{2-} (C) H^- (D) CO_3^{2-}
87. ()是为了评价固井、射孔、地层处理等作业的效果,检查井眼机械状况,对套管、水泥环和地层进行的测量。
(A)产液剖面测井 (B)注入剖面测井
(C)生产动态测井 (D)工程技术测井

88. 对于油层和水层两个层,油层电阻率比水层电阻率()。
(A)低 (B)高 (C)一样 (D)不确定
89. 井温测井曲线的用途是可用于确定油层温度、划分注入剖面、()、检查窜槽和评价压裂效果等。
(A)确定油层压力 (B)判断油水层
(C)确定产气液层位置 (D)划分层系
90. 十八臂井径测井曲线的主要用途是可以直观地(),并提供变形截面和平均内径、最小直径和最大直径。
(A)确定套管接箍位置 (B)确定套管漏失部位
(C)确定套管变形部位 (D)确定套管下入深度
91. 十八臂井径测井曲线的主要用途之一是根据磁测井曲线判断套管内、外腐蚀。其中十八条井径曲线和磁井径不变的情况下,磁重量减小,则解释为套管()。
(A)断裂 (B)内部腐蚀 (C)扭曲 (D)外部腐蚀
92. 生产动态测井包括注入剖面测井和()。
(A)自然电位测井 (B)产液剖面测井
(C)声波测井 (D)感应测井
93. ()是为了判断和掌握各注水层段的吸水量,为分注井调整注水方案及进行调剖、堵水提供科学依据。
(A)产液剖面测井 (B)同位素测井
(C)井温测井 (D)注入剖面测井
94. 测注入剖面的方法主要是放射性同位素测井、()、井温测井、流量测井、自然伽马测井、磁定位测井。
(A)产液剖面测井 (B)注入剖面测井
(C)自然电位测井 (D)感应测井
95. 地层原油脱气后,原油收缩的体积占原体积的百分数称为()。
(A)原油收缩系数 (B)原油体积系数
(C)原油压缩系数 (D)原油溶解系数
96. 在一定压力范围内每改变单位压力时,单位质量(或体积)原油中所溶解的天然气量称为()。
(A)原油收缩率 (B)原油体积系数
(C)原油压缩系数 (D)溶解系数
97. 天然气在达到着火点后马上就能燃烧的性质称为天然气的()。