

石油技工学校统编教材

采油地质 操作训练指导书

中国石油天然气总公司劳资局组织编写

石油工业出版社

石油技工学校统编教材

采油地质操作训练指导书

中国石油天然气总公司劳资局组织编写

石油工业出版社

内 容 提 要

本书概括了采油地质技术工人的主要操作项目,包括采油工艺、采油地质资料的整理和分析、油水井动态分析等内容。本书适于技工学校学生在校内进行操作技能训练时使用,也可供采油地质技术工人培训和现场工作时参考。

图书在版编目(CIP)数据

采油地质操作训练指导书/中国石油天然气总公司
劳资局组织编写. —北京:石油工业出版社, 1997.6
石油技工学校统编教材
ISBN 7-5021-2017-3

I. 采…

II. 中…

III. 石油开采—工程地质—技工学校—教材

IV. TE14

中国版本图书馆CIP数据核字(97)第10541号

石油工业出版社出版
(100011 北京安定门外安华里2区1号楼)
石油工业出版社印刷厂排版印刷
新华书店北京发行所发行

787×1092毫米 16开 11½印张 292千字 印1—3000
1997年6月北京第1版 1997年6月北京第1次印刷
ISBN 7-5021-2017-3/TE·1699
定价: 15.00元

前 言

本书是由中国石油天然气总公司劳资局于1992年6月召开的“石油技工学校地质专业教学改革研讨会”确定编写的，同年12月写出初稿后在胜利石油河口技工学校试用，1995年10月进行了修改。1996年4月召开的“石油钻采地质专业教学大纲和教材审定会议”审定了《采油地质操作训练大纲》。本书就是根据该大纲，对原修改稿进行重新修订而成的。

本书共分三个项目十四个课题，可指导石油技工学校钻采地质专业学生在校内专业技能训练场进行技能操作训练，也可供现场采油地质工人参考。

参加本书编写的有胜利石油河口技工学校的王洪洲（课题一、二、三、五），刘志成（课题四），于明（课题六），张安昌（课题七），魏新菊（课题八），卞良春（课题九、十），纪传忠（课题十二、十三），新疆克拉玛依石油技工学校的张淑华（课题十一、十四）。胜利石油河口技工学校夏安平同志清绘插图。全书由张安昌、卞良春任主编。

本书在编写过程中，大庆石油技工学校韩国光、四川石油技工学校卓炽明、胜利采油培训学校韩丽卿等同志，曾给予大力的支持。

在此，对参与和关心、支持该书编写的各位同志致以衷心的感谢。由于编者水平有限，诚请使用该书的学校师生和其他读者提出宝贵意见，给予批评指正。

编者

1996.10

目 录

入场教育	(1)
项目一 采油工艺	(3)
课题一 认识井下管柱及常用井下工具	(3)
课后参考习题	(11)
课题二 认识井口装置	(12)
课后参考习题	(16)
课题三 弹簧管式压力表的读值与校对	(17)
课后参考习题	(22)
课题四 熟悉抽油机构造	(22)
课后参考习题	(27)
课题五 自喷井、抽油井、采气井、注水井开关井操作	(27)
课后参考习题	(35)
项目二 采油地质资料整理与分析	(36)
课题六 油、气、水的计量操作	(36)
课后参考习题	(58)
课题七 油、水分析	(59)
课后参考习题	(96)
课题八 示功图分析和动液面计算	(97)
课后参考习题	(111)
课题九 绘制采油(气)、注水曲线图	(112)
课后参考习题	(122)
课题十 绘制油层连通图	(122)
课后参考习题	(126)
课题十一 绘制油砂体平面图	(126)
课后参考习题	(131)
项目三 油、气、水井动态分析	(132)
课题十二 油、气、水井单井动态分析	(132)
课后参考习题	(155)
课题十三 注采井组动态分析	(161)
课后参考习题	(168)
课题十四 区块动态分析(选学)	(172)
课后参考习题	(181)
主要参考文献	(182)

入场教育

钻采地质专业采油地质基本技能操作训练在校内进行，因此学校要建立符合操作训练教学大纲要求的技能训练场，或与采油专业，共同建立和使用技能训练场。学生在操作训练前，应认真的进行入场教育。

一、入场教育目的和要求

①让学生了解采油地质基本技能操作训练的课题计划和时间安排，明确技能操作训练的目的和要求。

②让学生了解学校技能训练场有关训练间和专用教室的设置情况，明确各课题操作训练的场所和工位。

③宣布技能训练场和本次操作训练的纪律要求和安全规定，确保操作训练工作的顺利进行。

二、入场教育的内容

1. 训练计划和训练场所

宣布本次采油地质技能操作训练计划、课题名称、时间安排和目的要求；参观学校技能训练场有关训练间和专用教室（各训练间和专用教室应有教师或专人进行讲解）。

技能训练间和专用教室包括：

①井下管柱室：井下管柱室应有主要的采油管柱、采气管柱、注水管柱，以及组配管柱的各种井下工具（例如封隔器、配产器、配水器等），拆装台及拆装工具等，供学生进行井下管柱及常用组配工具认识训练。

②井口装置室：井口装置室应配置有自喷井、抽油井、采气井、注水井井口装置，以及自喷井或抽油井井口装置各组成零部件（井口装置及其零部件数量应满足分组训练需要）；拆装工具；压力表及压源，压力表检查校对仪表和工具等，供学生进行认识井口装置、压力表读值和检查校对操作训练。

③采油生产地面模拟流程：地面模拟生产流程应设置有抽油机，自喷井、抽油井、采气井、注水井井口流程，地面管汇，油气分离器，简易配水间，计量间，量油测气装置及仪表，水套炉；模拟原油和天然气的水源、水泵、压风机等，供学生认识和熟悉抽油机构造，进行自喷井、抽油井、采气井、注水井开关井操作，油、气、水计量操作等训练。

④油水化验室：油水化验室应有原油分析和水分分析的有关测定仪器和物品等，供学生进行原油含水、含砂、密度、粘度测定，油田水和注入水各分析项目滴定操作训练。

⑤测试室：测试室应有主要的示功仪和回声仪，各种典型示功图和动液面实测曲线等，供学生进行分析示功图和计算动液面训练。

⑥地质绘图室：地质室应有绘图仪器、绘图工具，各种标准的采油、采气、注水曲线，油层连通图、油砂体图等图件，以及有关单井、井组、区块的地质基础资料，供学生绘制各种曲线、图件训练。

⑦油水井动态分析：油水井动态分析室应有油水井单井、井组、区块动态分析实例，以及油水井单井、井组和区块的多套地质资料数据、曲线、图表等，供学生进行单井、井组、

区块动态分析训练。

⑧安全教育室：安全教育室应配有灭火器材、工具、安全用电常识、以及放像设备，对学生进行灭火器材使用训练、安全教育等。

另外，在技能操作训练中，逐步采用现代化教学手段，如声像教学等。同时各训练间要不断补充新工具、新技术、新工艺。

2. 纪律和安全要求

守纪律、讲安全是技能操作训练能够顺利进行的有力保证，对学生必须提出严格的纪律要求和明确的安全要求。

(1) 纪律要求

①每天按训练计划到训练间或专用教室进行训练，并严格考勤。训练行将结束时，由班长（或组长）询问指导教师下次训练课题和训练地点。

②在训练期间，要接受教师的指导和安排，认真观看教师的示范操作，在指定工位、地点、组别进行训练，不做与操作训练无关的事。

③在分组进行训练时，不到其他工位和组别去，以免干扰和影响他人训练。

④在训练中，保管好和使用好本工位的设备、仪器、工具，不要动用其他工位的设备、仪器和工具，不损坏和丢失设备、仪器和工具，不得将仪器、工具携出场外。

⑤爱护技能训练场内的其他设施和公物。

(2) 安全要求

①在每次训练前，教师要进行安全讲话，指出应特别注意的问题和操作中应有的安全措施。

②在操作前，应熟悉操作规程，并严格按操作规程操作，决不违章操作。

③学生训练期间，一律着劳动防护的衣、帽、鞋，有些项目应带手套。

④要懂化验知识，防止化学药品灼伤皮肤，防止其他事故发生。

⑤用电时防止触电事故发生。

⑥保持训练间和专用教室干净整洁。

在各课题考核后计算总评成绩时，应将纪律和安全情况纳入总评成绩中去。

项目一 采油工艺

采油气生产的主要设备、生产工艺流程及有关的操作,与采油气生产的各项地质资料的录取有密切的关系。作为钻采地质技术工人,有必要了解和熟悉主要的采油气生产设备、工艺流程和有关操作,为各项地质资料的整理和分析、油水井动态分析等操作训练以及采油气生产实践打下基础。

课题一 认识井下管柱及常用井下工具

在油气田勘探和开发过程中,为进行油气开采和注水,需要在井筒内下入一定结构的井下工具,这些井下工具和油管就组合成了不同类型的井下管柱。

一、训练目的和要求

- ①认识组成不同管柱的常用井下工具。
- ②认识自喷井、抽油井、注水井、采气井常见的井下管柱。
- ③能绘制简单的井下管柱图。

二、准备工作

1. 井下管柱

- ①自喷井井下管柱或教学挂图。
- ②抽油井井下管柱或教学挂图。
- ③注水井井下管柱或教学挂图。
- ④采气井井下管柱或教学挂图。

2. 组配管柱常用井下工具

- ①封隔器:有 Y111-105 型、Y211-115 型、K344-115 型 3 种。
 - ②配产器:有 空心活动式和偏心活动式 2 种。
 - ③配水器:有 固定式、空心 and 偏心活动式 3 种。
 - ④泄油器。
 - ⑤回音标:有 活动式、固定式 2 种。
 - ⑥撞击筒。
 - ⑦滤砂器。
 - ⑧节流器。
 - ⑨球座、底阀。
 - ⑩管鞋、喇叭口。
 - ⑪抽油泵。
 - ⑫扶正器。
 - ⑬油管短节。
- #### 3. 拆装工具
- ①拆装台。

②台虎钳。

③管钳：有 450mm、600mm、900mm 3 种规格各两把。

④棉纱等。

以上井下工具按人员分组情况进行准备。

4. 人员分组

在进行井下管柱组装时，可分组进行训练，每组 6~8 人为宜。

三、认识采油管柱及常用组配工具

自喷井、抽油井、气举井、水力活塞泵井、电潜泵井的井下管柱都属于采油管柱，组配采油管柱的井下工具也大致相同。

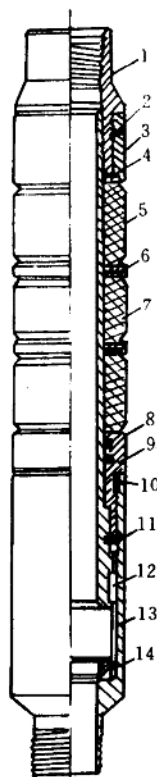


图 1—1 Y111—105
型封隔器

1—上接头；2—销钉；
3—调节环；4—“O”
型胶圈；5—胶筒；6—隔
环；7—中心管；8—“O”
型胶圈；9—承压接头；
10—“O”型胶圈；11—坐
封剪钉；12—键；13—下
接头；14—压缩距垫环

1. 认识采油管柱常用组配工具

(1) 封隔器

用途：在井筒内封隔油、套环形空间。

类型：Y111—105 型（浅井使用）和 Y211—115 型（中深井使用）等。

结构：Y111—105 型封隔器结构如图 1—1 所示。

使用：位于油层上或下部，可以单级使用，也可配合使用，配合使用时，Y211—115 型封隔器在下，Y111—105 型封隔器在上。

(2) 配产器

用途：配产器一般和封隔器配套使用，用于油井分层采油和分层测试，控制流压和进行配产。

类型：配产器有空心固定式、空心活动式和偏心活动式三种类型，目前现场常用活动式配产器。

结构：配产器主要有工作筒和堵塞器组成。在堵塞器上装上油嘴则起配产作用；若改用堵头，则起堵塞作用。空心活动式配产器和偏心活动式配产器结构如图 1—2 和图 1—3 所示。

(3) 回音标

用途：油井测动液面或静液面时，用回音标反射由音响发生器发生的声波。

类型：有固定式和活动式两种。

结构：它是一个安装在油管接箍上的空心圆柱体，一般长 300~400mm，其结构见图 1—4。

使用：往井内下回音标时，要精确丈量下入的深度，最好下在井口和预计动液面深度 9/10 的地方，使测量误差在 1% 以下。活动式音标在下油管时套在油管接箍上；固定式音标在下油管时焊在油管接箍台肩上。

(4) 泄油器

泄油器是无固定阀打捞装置管式泵的配套工具，其作用是在起管式泵时将油管中原油泄入井内。其外形及结构如图 1—5 所示。

(5) 撞击筒

撞击筒与偏心配产器、偏心配水器配合使用，其作用是开投捞

器或测试密封段的投捞爪和导向爪。常用的撞击筒是 DDQ0153 型，其外形及结构见图 1—6。

(6) 滤砂器

滤砂器是下到井内的防砂工具。常用的滤砂器有砾石滤砂器、塑料滤砂器、环氧树脂单体滤砂器，其结构分别如图 1—7、图 1—8、图 1—9 所示。

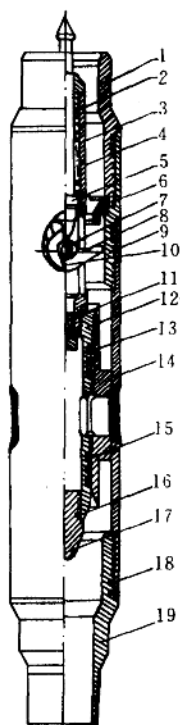


图 1—2 庆 625—3 型
配产器结构图

- | | |
|---------|---------------------|
| 1—上部接头； | 10—扭簧； |
| 2—挡套环； | 11—油嘴； |
| 3—弹簧； | 12—密封段； |
| 4—套筒； | 13、15、16、18—“O”型盘根； |
| 5—打捞头； | 14—工作筒； |
| 6—凸轮座； | 17—导向头； |
| 7—凸轮轴； | 19—下部接头 |
| 8—凸轮； | |
| 9—短节； | |

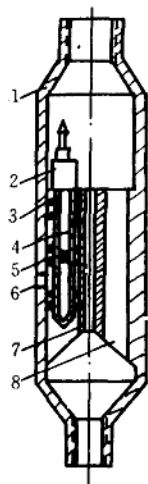


图 1—3 偏心活动式
配产器结构图

- | | |
|--------|---------|
| 1—工作筒； | 5—配产油嘴； |
| 2—堵塞器； | 6—进液孔； |
| 3—盘根； | 7—主通道； |
| 4—出液孔； | 8—旁通道 |

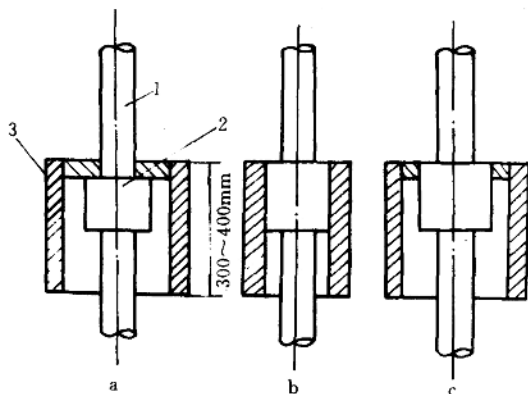


图 1—4 回音标结构图

- a—活动式音标；b、c—固定式音标
1—油管；2—油管接箍；3—回音标

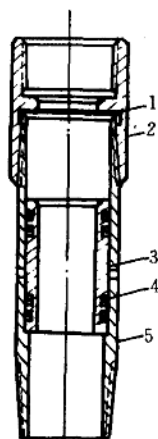


图 1—5 泄油器示意图

- 1—垫圈；2—接箍；3—套筒阀；
4—密封圈；5—短节

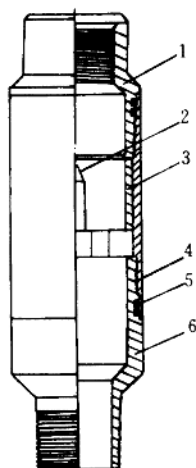


图 1—6 DDQ0153 撞击筒

1—上接头；2—撞击头；
3—压环；4—连接套；
5—密封圈；6—下接头

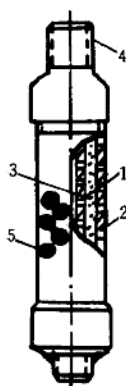


图 1—7 砾石滤砂器

1—内管；2—外管；3—砾石；
4—接头；5—铜丝网

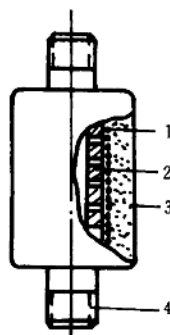


图 1—8 塑料滤砂器

1—铜丝网；2—塑料砂子；
3—带孔眼的油管；4—接头

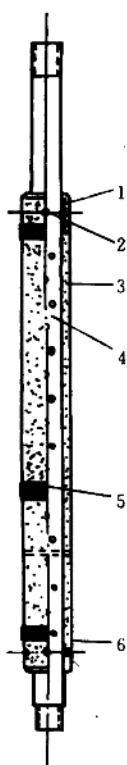


图 1—9 环氧树脂滤砂管结构示意图

1—上引鞋；2—引鞋固定螺钉
(4个)；3—滤砂器；4—带眼中心管；
5—环氧树脂玻璃丝布封固；6—下引鞋

2. 认识自喷井采油管柱

自喷井采油有单管（一根油管）采油和多管（两根以上油管）采油。单管分层配产采油管柱，根据采用配产器类型，有偏心配产器的采油管柱（见图 1—10）和空心配产器的采油管柱（见图 1—11）。认识采油管柱，重点要认识这两种管柱。在认识时，面对采油管柱（或教学挂图），指出各种组配工具的名称、类型、用途、在管柱中的位置和在井筒内的位置等。

3. 认识抽油井采油管柱

根据油层和复杂层的关系，抽油井采油管柱有几种典型结构：封上采下的采油管柱、封下采上的采油管柱及封上下采中间的采油管柱，分别见图 1—12、图 1—13 和图 1—14。认识方法同自喷井采油管柱。

4. 组配采油管柱

在认识自喷井和抽油井采油管柱及其组配工具的基础上，各组学生在拆装台上，分别组配一套自喷井或抽油井采油管柱。

组配工作顺序如下：

- ①画出管柱图；
- ②挑选井下工具；
- ③进行组配。

四、认识注水管柱及常用组配工具

为进行分层注水、分层测试，在注水井井筒内，要下入注水管柱。注水管柱是由井下工具和油管组配而成。

1. 认识注水管柱常用组配工具

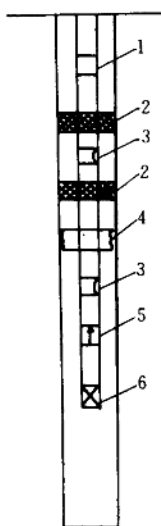


图 1—10 自喷井采油管柱 (一)

1—工作筒; 2—封隔器; 3—偏心配产器; 4—支撑卡瓦; 5—撞击筒; 6—丝堵

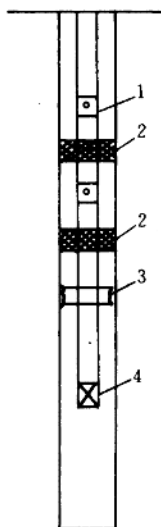


图 1—11 自喷井采油管柱 (二)

1—空心配产器; 2—封隔器; 3—支撑卡瓦; 4—丝堵

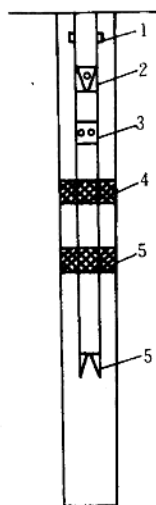


图 1—12 抽油井井下管柱 (封上采下)

1—音标; 2—泵; 3—配产器; 4—封隔器; 5—喇叭口

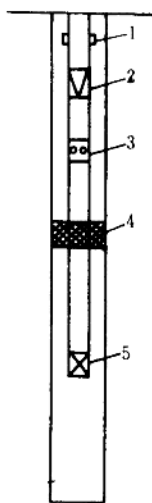


图 1—13 抽油井井下管柱 (封下采上)

1—音标; 2—泵; 3—配产器; 4—封隔器; 5—丝堵

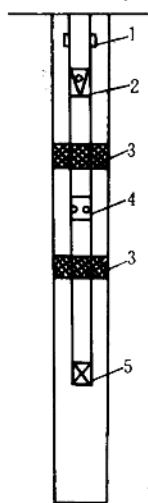


图 1—14 抽油井采油管柱 (封上下层采中间层)

1—音标; 2—泵; 3—封隔器; 4—配产器; 5—丝堵

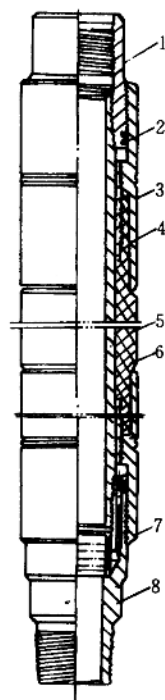


图 1—15 K344-115 型封隔器
1—上接头; 2—“O”型胶圈; 3—胶筒座; 4—硫化芯子; 5—胶筒; 6—中心管; 7—滤网罩; 8—下接头

(1) 封隔器

用途：在井筒内封隔油、套环形空间。

类型：常用水力扩张式，如 K344-115 型。

结构：K344-115 型封隔器结构如图 1—15 所示。

使用：位于注水层上、下部。

(2) 配水器

用途：通过配水器上的水嘴，在配注时可节流水压、控制水量，定量注水。

类型：常用的配水器有固定式配水器、空心式配水器和偏心式配水器。

结构：固定式、空心式和偏心式配水器结构，分别见图 1—16、图 1—17 和图 1—18。

使用：在注水井中，位于注水层位。

(3) 中间球座（测试球座）

主要用来测试注水量，其结构见图 1—19。

(4) 循环阀（底部挡球短节）

在正常注水时封堵管柱底部，在反洗井时，循环液通过它进入油管，其结构见图 1—

20。

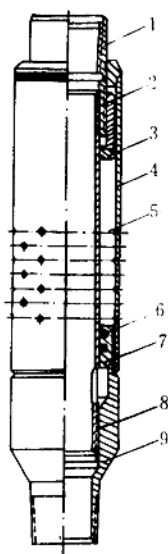


图 1—16 745-5 型配水器

1—上部接头；2—调节接箍；3—弹簧垫片；4—防护罩；5—弹簧；6—密封圈；7—阀；8—中心管；9—阀座接头

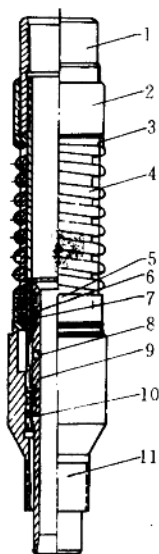


图 1—17 空心活动式配水器

1—上部接头；2—调节环；3—垫片；4—压簧；5—定压阀；6—工作筒；7—“O”型盘根；8—水嘴；9—芯子；10—“V”型盘根；11—下部接头

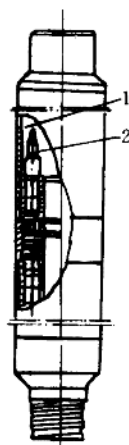


图 1—18 偏心活动式配水器

1—工作筒；2—堵塞器

2. 认识注水管柱

注水管柱主要由油管连接封隔器、配水器、循环阀等组成。根据选用的配水器类型不同，注水管柱有六种组合形式，即固定式、空心式、偏心式、合注式、混合式、笼统式等，其管柱图如图 1—21~图 1—26 所示。

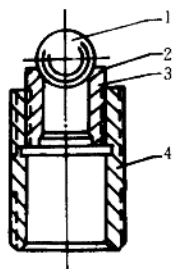


图 1—19 球座

1—钢球；2—阀面；
3—球座；4—短节

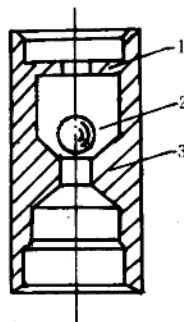


图 1—20 循环阀

1—挡球短节；2—阀球；
3—球座

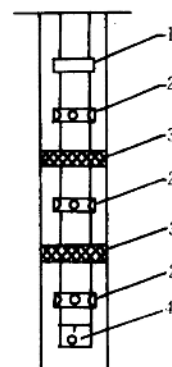


图 1—21 固定式注水管柱

1—工作筒；2—745-4 型配水器；
3—K344-115 型封隔器；4—循环阀

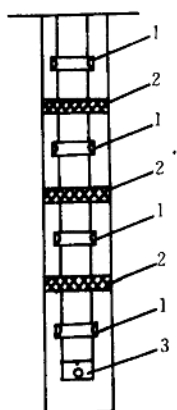


图 1—22 空心活动式注水管柱

1—空心配水器；2—K344-115
型封隔器；3—循环阀

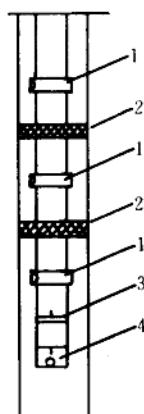


图 1—23 偏心式注水管柱

1—偏心配水器；2—K344-115 型
封隔器；3—撞击筒；4—循环阀

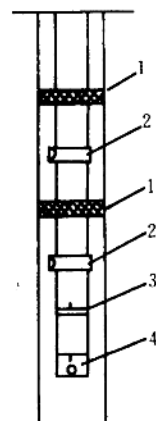


图 1—24 合注式注水管柱

1—K344-115 型封隔器；2—偏心配
水器；3—撞击筒；4—循环阀

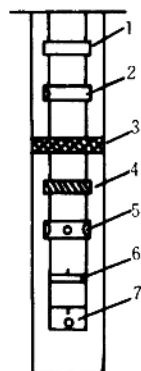


图 1—25 混合式注水管柱

1—工作筒；2—偏心配水器；3—K344-115 型封隔器；
4—测试定位短节；5—745-4 型配水器；
6—撞击筒；7—循环阀



图 1—26 笼统式注水管柱

1—油管；2—喇叭口

认识注水管柱时,面对注水管柱或教学挂图,指出组配工具的名称、类型、用途及在管柱中和井筒中的位置等。

五、认识采气井井下管柱

采气井井下管柱结构比较简单,由于一般只采一个气层,即使两个气层同时开采,也无需进行配产。采气井井下管柱常见形式有两种。

1. 带射孔枪的采气井井下管柱

采气井即将投产时,在气层部位的油管上装起爆器和射孔枪。它和采油井射孔一样,在气层段射孔,打通气流入井通道。其管柱结构如图 1—27 所示。

2. 已投产的老井的井下管柱

早已投产的气井或由采油井转为采气井的井下管柱,仅在油管底部有一喇叭口,其管柱结构如图 1—28 所示。

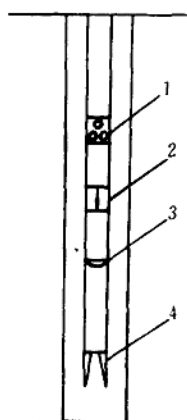


图 1—27 采气管柱 (一)

1—筛管; 2—起爆器; 3—射孔枪; 4—喇叭口

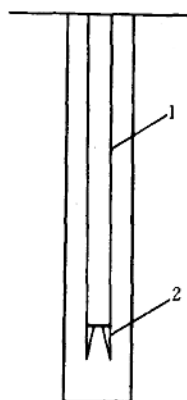


图 1—28 采气管柱 (二)

1—油管; 2—喇叭口

六、认识其他管柱结构图 (选学)

在酸化、压裂、堵水等井下作业过程中,也要进行井下管柱设计和组配。这里仅介绍它们的井下管柱结构图。

1. 分层酸化井下管柱结构图

分层酸化井下管柱结构如图 1—29 所示。

2. 压裂井下管柱结构图

投球法压裂井下管柱结构如图 1—30 所示。

3. 封隔器堵水井下管柱结构图

封隔器堵水井下管柱结构如图 1—31 所示。

七、注意事项

①井下工具或各种井下管柱一般都很重,在搬动工具或组配管柱时应注意安全。

②分组进行采油管柱组配时,男女学生要搭配。

③如时间允许,亦可进行注水管柱组配。

④在拆装台上组配管柱时,先由教师给出井下情况,由学生先画出管柱图,在教师指导下进行组配。

⑤在认识井下工具时，其结构可不作详细介绍。

⑥若学校无井下工具或井下管柱时，可组织学生到井下作业单位的工具队进行参观。

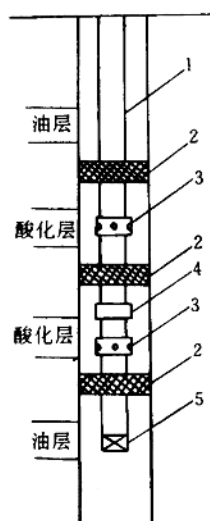


图 1—29 分层酸化管柱结构示意图

1—油管；2—Y344-115 型滑套封隔器；3—DQO654-4 节流器（带滑套）；4—滑套短节；5—丝堵

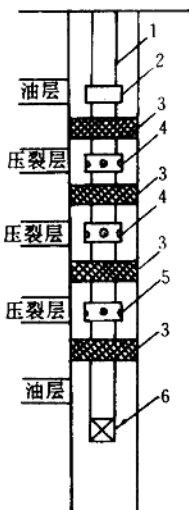


图 1—30 投球法压裂管柱结构示意图

1—油管；2—工作筒；3—封隔器；4—喷砂器（带滑套）；5—喷砂器（不带滑套）；6—丝堵

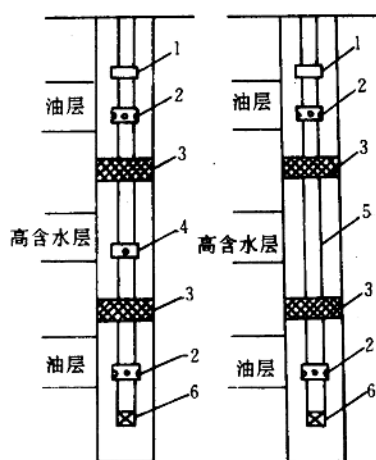


图 1—31 封隔器堵水管柱结构示意图

1—工作筒；2—配产器（带油嘴）；3—封隔器；4—配产器；5—光油管；6—丝堵

八、达到标准及考核

认识井下管柱及其组配工具，应达到的标准及考核见表 1—1。

表 1—1 认识井下管柱及其组配工具达到标准及考核表

项目	达 到 标 准	考 核	
		标准分数	扣分
采油管柱	1. 能说出常用组配工具名称及作用	20 分	
	2. 能正确绘出两种以上采油管柱图	20 分	
	3. 根据管柱图，能组配一种采油管柱	10 分	
注水管柱	4. 能说出常用组配工具名称及作用	20 分	
	5. 能正确绘出一种注水管柱图	10 分	
	6. 能根据管柱图，说出一种注水管柱组配情况	10 分	
采气管柱	7. 能绘出两种采气管柱图	10 分	
合 计		100 分	

课后参考习题

1. 组成采油管柱的井下工具主要有哪些？

2. 什么是多管分层采油？怎样进行双管分层采油？试画出双管分层采油示意图。
3. 配产器有几种类型？
4. 如果井内有三个油层进行配产开采，采用偏心配产器，你能画出其采油管柱图吗？
5. 组成注水管柱的井下工具主要有哪些？
6. 分层配水管柱有哪六种形式？
7. 采油管柱和注水管柱所采用的封隔器为什么不同？
8. 目前常用的配水器有几种形式？
9. 配水器起什么作用？
10. 某井有四个注水层位，采用偏心配水器，请画出偏心式注水管柱图。
11. 阅读正式采油管柱图和注水管柱图。
12. 喇叭口的作用是什么？

课题二 认识井口装置

井口装置俗称“采油树”，是油、气、水井的一种最重要、最常见的设备。根据井别，井口装置有自喷井井口装置、抽油井井口装置、采气井井口装置和注水井井口装置。

一、训练目的和要求

- ①认识自喷井、抽油井、采气井、注水井井口装置。
- ②了解井口装置各主要部件的作用。

二、准备工作

1. 设备准备

- ①自喷井井口装置（CYb-250型）。
- ②抽油井井口装置。
- ③采气井井口装置。
- ④注水井井口装置。
- ⑤自喷井井口装置各主要部件。

2. 工具准备

- ①管钳 450mm 一把。
- ②活动扳手 300mm、375mm 各两把。
- ③螺丝刀 75mm 一把。
- ④油嘴扳手一套。

以上设备及工具按分组情况进行准备。

3. 人员分组

6~8 人为一组。

三、认识井口装置

1. 认识自喷井井口装置

(1) 认识 CYb-250 型采油树结构

CYb-250 型采油树由套管头、油管头及采油树本体三大部分组成，其结构如图 2-1 所示。

- ①套管头。在下有多层套管的油井上，套管头起连接和密封各层套管的作用。在只下油