

难动用油气储量开采技术丛书

Series on Exploitation Technologies of Difficult-to-Production Reserves

丛书主编 ○ 罗英俊

难动用储量开发 实用地面工程技术

王怀孝 李杰训 ○ 等编著

Exploitation Technologies
Difficult-to-Production Reserves

石油工业出版社

难动用油气储量开采技术丛书
丛书主编·罗英俊

难动用储量开发 实用地面工程技术

王怀孝 李杰训 等编著

石油工业出版社

内 容 提 要

《难动用油气储量开采技术丛书》共分8个分册,本书是第7个分册。

本书全面论述了难动用油气储量开采地面工程建设的特点、前期技术准备、建设模式、实用工程技术、小型高效设备及装置、项目管理等方面的内容,同时还配有大量的实例解剖。

本书可作为难动用油气储量开采方面的管理人员和技术人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

难动用储量开发实用地面工程技术/王怀孝等编著.

北京:石油工业出版社,2005.11

(难动用油气储量开采技术丛书)

ISBN 7-5021-5237-7

I. 难…

II. 王…

III. 石油开采-地面工程-技术

IV. TE35

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 112267 号

难动用储量开发实用地面工程技术

王怀孝 李杰训等编著

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.cn

总 机:(010)64262233 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:北京晨旭印刷厂

2005年11月第1版 2005年11月第1次印刷

787×1092毫米 开本:1/16 印张:17.5

字数:470千字 印数:1—5000册

定价:95.00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

《难动用油气储量开采技术丛书》

编委会

主任：罗英俊

副主任：刘振武 江夕根 张卫国

编委：孙宁 吴奇 李文阳 冉新权 张凤山

王同良 刘喜林 王怀孝 赵明 单文文

丁云宏 刘玉章 王世林 何鲜 徐礼贵

刘德来 胡永乐 常毓文 周家尧

主编：罗英俊

副主编：孙宁

编辑组成员：咸玥瑛 章卫兵 贾迎 方代焯 何莉

王金凤

《难动用储量开发实用地面工程技术》

编 写 组

组 长：王怀孝

副 组 长：李杰训

成 员：刘树义 穆正勋 刘荣辰 李效姝 陈泽芳

康文荣 金淑祥 刘利群 罗敬义 张 红

田 晶 李春景 赵宗英 赵 锐 吕泽邦

乔丽艳 曹振坤 刘 学

统 稿：李杰训 李效姝

主 审：黄新生

序 言

这套丛书的中心内容是难动用储量开发。难动用储量是专指因开采难度大、效益差而暂时未动用开发的石油和天然气储量。所涉及的内容主要指石油,也适用于天然气。

难动用储量是一个相对概念。因其开采难度大、经济上往往效益差而没有有效开发动用,但在不同的油价、不同的开采模式、不同的管理体制、不同的运作机制下,难动用储量将有不同的界定和结果。

难动用储量的开发是指对已探明的石油及天然气储量,按常规的评价方法达不到企业内部的最低收益率要求、生产能力建设投资过高、投产后操作成本过高、投资回收期长,有的甚至难以回收、通常油价下经营困难甚至亏损的储量的开发。

从储量的品位和丰度来看,难动用储量属于低品位储量,它的主要特点是低孔隙度、低渗透率、低丰度、低产量以及油品性质差的稠油储量和一些特殊类型的石油储量。按照中国石油天然气股份有限公司的目前评价标准,暂把企业内部收益率低于 8.4% 的储量归入难动用储量之列。随着技术的发展、体制的创新、管理模式的改革、油价的变化,这部分储量从难动用成为可以开采,从不能动用变为可以动用是完全可能的,至少其中相当一部分储量动用并实现有效开发是现实的。

截止到 2003 年底,中国石油天然气股份有限公司除玉门油田暂未申报外,12 个油气田单位合计申报已探明未开发石油地质储量 $349384 \times 10^4 \text{t}$,标定的可采储量 $66461.6 \times 10^4 \text{t}$ 。其中已落实的石油地质储量 $268897 \times 10^4 \text{t}$,占未开发石油地质储量的 77%。其他为待落实储量 $37656 \times 10^4 \text{t}$,待核销地质储量 $36342 \times 10^4 \text{t}$,表外地质储量 $6489 \times 10^4 \text{t}$,合计为 $80487 \times 10^4 \text{t}$,占未开发地质储量的 23%。

在已落实的地质储量中按中国石油天然气股份有限公司的企业评价标准可陆续投入开发建设生产能力的地质储量 $112488 \times 10^4 \text{t}$,占探明未开发地质储量的 41.8%。其余的 $156409 \times 10^4 \text{t}$ 地质储量,低于中国石油天然气股份有限公司的经济评价筛选标准,这部分储量正是我们要下工夫采用多种办法逐步合作开发利用的难动用储量。难动用储量会逐年有所动用,同时新探明的储量中,还将会有一部分储量进入难动用储量之列。因此,难动用储量是变化的、动态的。

把难动用储量动用开发起来,建成一定规模的生产能力,并力求使之获得一定的经济效益是一项引起中国石油天然气集团公司(下称中油集团)高度关注并寄予厚望的产业,意义深远而重大。这对于中油集团的可持续发展,对于中国石油天然气股份有限公司原油产量的稳定增长,对于中油集团所属地区服务公司市场的扩大和队伍的稳定以及收入的增加,对于促进勘探开发工程技术水平的提高,对于如何盘活储量资产等都具有重要的意义。因此,加大对难动用储量的工作力度,加深对难动用储量特性的认识,理清难动用储量的工作思路,明确开采难动用储量必须遵循的原则,推动实用的工程技术的应用就成了开采难动用储量的重点工作。

一、难动用储量的典型特征和主要难点

归纳起来,难动用储量大体具有以下典型特征:

(1)储量丰度低。油层厚度小,含油面积大,其丰度一般都小于 $50 \times 10^4 \text{t}/\text{km}^2$,有相当一部分储量,丰度小于 $30 \times 10^4 \text{t}/\text{km}^2$ 。

(2)大部分属于低渗、低孔和稠油储量。从1996—2001年勘探的统计资料看,在探明的石油储量中,低渗、低孔、稠油的储量比例多在60%以上。最高的1997年,比例达到了77%。1995年以前探明的石油储量中,低渗、特低渗的储量比例为23%;累计的探明储量中低渗、特低渗的储量占到30%。这中间有一部分已经动用,积累下来未动用的低渗、特低渗以及稠油储量,品位就更差一些。

(3)单井产量低,一般都在 $1\text{t}/\text{d}$ 左右,还有相当一部分,其单井产量小于 $1\text{t}/\text{d}$ 。这样,建一定规模的生产能力就需要钻更多的井,投资大,回收建设投资就很困难。

(4)采油成本高,利润空间小,有的经营亏损,特别在低油价下,亏损面更大。

难动用储量开发的最大难点不仅是在技术上,一般来讲,技术上的难点还是有办法可想的,关键的难点在于能否实现经济有效的开采。只要能实现经济有效的这个最终目标,至于采用什么样的技术,什么样的体制,什么样的管理模式都可以灵活应用,但都要服从于、服务于经济有效这个最终目标。

二、难动用储量开发必须要遵循的原则

(1)难动用储量开发必须遵循经济有效这个最终原则。也就是说,如果开发经营亏损,不能实现盈利,那么这样的开发将是不成功的。

(2)充分发挥科学技术在开发难动用储量和提高效益中的关键作用。难动用储量的开发难度除了经济有效外,技术上的难度也是很大的。只有在科学技术上有了突破,才能确保在经济上实现有效开发。

(3)必须改变传统的开发模式。即对难动用储量采用非常规、非正规的方式进行开发和建设。采用传统的、正规的做法来开采难动用储量,在经济效益上肯定不会有好的结果,因此,我们要特别强调的原则是采用非常规、非正规的方式来进行开发建设。

(4)务必实事求是,突出针对性、实用性和有效性。由于难动用储量的品位不高,开采难度很大,必须对它进行深入的研究和优选,要实事求是,承认难度,有针对性地采取措施,在实用性和有效性上下足功夫。

(5)必须采用新体制、新机制,不能沿用老一套管理模式。特别要指出不能沿用建采油厂、采油大队、采油小队那样的管理模式。提倡项目管理模式,大力减少用人,提高管理效能。不能把开发难动用储量单纯变成人员的安置,要在重效益这个大目标下确立用人机制。要强化责任制,推行激励机制。

(6)立足自身的努力,尽最大可能降低建设投入和控制开发成本。降低建设投入和控制开发成本是实现经济有效的两大关键,要将各方面的工作做细做好,我们希望能得到国家的扶持政策,但在还没有这些政策时,也要坚定信心,不懈努力,依靠自己的努力来实现难动用储量的经济有效开发。一旦有了政策的扶持,效益将会更好。

三、难动用储量开发的技术思路

(1) 紧紧围绕提高单井产量这个中心环节。开发难动用储量要实现经济有效这个目的,最根本的就是尽一切力量提高单井产量,哪怕一口井提高 $0.1\text{t}/\text{d}$ 也是一种成功。只有提高单井产量,才能减少钻井数,才能降低建设产能的投资。单井产量提高1倍,井数可以减少一半。因此,一切技术工作、管理工作都要紧紧围绕提高单井产量这个中心环节。

(2) 采用简化安全而又实用的地面工程系统。以保证原油质量为前提,以实现安全生产为原则,大力简化地面工程系统。不追求先进,而追求实用。

(3) 探索并形成难动用储量的多种开发模式和采油方式,采取实用成熟有效的技术,努力降低成本,增加利润空间。

(4) 投产后尽可能简化、减少井下作业,努力降低操作成本。

四、难动用储量开发要大力推广应用经济实用技术

鉴于难动用储量开发的最终目标是经济有效,那么大力推广应用实用技术就十分重要。为了推动和促进这一工作,我们编写了这套《难动用油气储量开发技术丛书》,其目的在于从事难动用储量开发的项目管理人员、技术人员、操作人员提供借鉴和参考。由于难动用储量开发涉及的专业多,各方面的技术内容丰富,为了将实用技术介绍清楚,编委会商定编写八个分册,各分册既是丛书的组成部分,又是一本独立的专业技术著作。各分册着重介绍实用有效、可推广应用的成熟技术。

各分册的重点简要介绍如下:

第一分册《难动用储量油藏评价方法》,主要介绍油藏分类方法,前期地质评价、油藏工程评价及经济评价方法等内容。该分册是难动用储量开发的地质基础。

第二分册《难动用储量开发项目管理》,主要介绍难动用储量开发项目的技术评价、经济评价、项目管理模式、项目计划、财务及投资管理、招投标及合同管理、生产管理、项目考核与激励及后评估管理。该分册主要提供给管理人员参考、借鉴。

第三分册《难动用储量开发实用物探技术》,主要介绍未动用开发区块的物探评价,难动用储量开发地震采集技术、处理技术、资料解释技术、非地震技术及发展中的开发地震技术。该分册侧重难动用储量区块的前期评价,以求找到相对富集的区带,提高钻井成功率。

第四分册《难动用储量开发实用钻井技术》,主要介绍能够节约钻井费用、降低钻井成本的有关实用技术。如小井眼钻井技术、顿钻钻井技术、水平井钻井技术、分支井钻井技术、套管钻井技术、连续油管钻井技术、保护油层技术等内容。

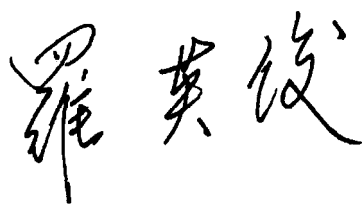
第五分册《难动用储量开发采油工艺技术》,主要介绍难动用储量的采油工程设计要点、采油方式优选、实用的小泵深抽技术、螺杆泵采油技术、无油管采油技术、物理法采油技术及降低操作成本的采油技术。以向从事采油生产的技术人员和管理人员提供有可操作性的借鉴方法。

第六分册《难动用储量开发压裂酸化技术》,重点介绍提高单井产量和区块整体效益,使之实现有效开发的压裂酸化改造油层技术,以及应用这些技术在典型区块上取得好效果的实例,以供从事这方面工作的技术人员和管理人员参考。

第七分册《难动用储量开发实用地面工程技术》,主要介绍难动用储量地面建设模式、实用地面工程技术、小型高效设备及地面工程项目管理等内容。以在实用经济、降低造价、节约

投资等方面提供参考。

第八分册《难动用储量开发稠油开采技术》，主要介绍难动用稠油的渗流特征、完井工艺技术、开采技术、检测技术、修井作业技术，以及稠油的生产管理等内容。以向从事稠油开采的技术、管理人员以及操作人员提供参考。

A handwritten signature in black ink, consisting of three characters: '罗', '英', and '俊'. The characters are written in a cursive, flowing style.

2005年1月

前 言

相对而言,在油气田开发领域,难动用储量的确定是一个变数。随着工程技术的不断进步和工艺水平不断提高,不同的油价、不同的管理体制和经营运作机制,难动用储量的界限划分和动用程度会发生不同程度的变化。不同的国家、地区,政治经济环境的不同,难动用储量界限的确定也会有所不同,数量也会有所变化。据统计,中国石油目前已初步列入难动用储量范围的石油地质储量占已探明未开发石油地质储量的40%左右。如何把这部分储量尽早、尽快、高效益地动用起来,是摆在我们面前的十分重要的课题。

地面工程是油气田开发的重要组成部分之一。油气田开发作为系统工程,包括油气藏工程、钻井工程、采油采气工程、地面工程、经济评价等五个主要专业部分。地面工程在工作环节上是油气田开发工程的末端,是油气田开发工程的收尾环节,油气田开发的技术水平及经济效益最终在地面工程完成后集中体现出来。尤其对于难动用储量的开发建设,抓好以下五个方面的工作就显得尤为重要。

一、充分认识到地面工程在油气田开发中的重要技术支持作用

地面工程最重要的任务是对油气主要产品进行收集、处理,生产出合格的油气产品。油气田开发技术水平的高低,许多重要的指标要靠地面工程来体现。地面工程涉及专业多,工艺技术复杂,互相制约的因素多,技术要求高。

地面工程投入的高低直接影响油气田开发的经济效益。目前,新发现的油气田区块的地面环境条件越来越恶劣。据统计,在产能建设中,地面工程的投资约占油气田开发总投资的40%左右。地面工程是减少建设投资、降低生产成本,取得油气田开发综合效益的最重要环节之一。

二、必须认真抓好油气田地面工程建设的总体规划

油气田地面工程建设规划是根据油气田开发框架设想,对油气田开发建设的不同区域以油气集输、处理系统为主体,包括系统配套设施所进行的总体规划设计。

在油气田开发建设中,首先要根据地区或区块初步勘探成果和开发设想,对油气田地面工程建设进行总体考虑,提出初步规划方案,该项工作属于基本建设前期工作范围的可行性研究阶段。我们宁可在前期技术准备上多下些功夫,在建设方案的比选和优化上多花些人力、物力和财力,做出尽量完善的实施方案,也不可仓促上阵,从而造成工程上的失误和浪费。尽量避免今年进行设施建设、明年后年设备闲置;今年投产、明年扩建;今年建设、明年二次投资的局面。从规划到工程实施是基本建设工作从宏观到微观、从框架到具体、从粗略到详细逐步深化的工作过程。

三、必须认真抓好油气田地面建设工程的方案设计

地面工程设计是油气田开发方案设计的重要组成部分,包括以油气集输、油气水处理为主

体的地面工程建设方案以及相关的配套专业建设方案。

地面工程设计应达到油气田开发工程可行性研究报告中地面工程方案的要求,并达到相应的编制深度,主要包括地面工程建设规模和总体布局、主体工程、系统配套工程、其他外部工程方案设计和工程投资五部分内容。

地面工程设计的建设规模和总体布局应说明地面工程总体建设规模和分期建设规模(包括原油年产量、原油集输规模、原油处理和外输、天然气处理和外输等主体工程),说明地面工程建设的主要内容,地面工程总体布局应遵循的原则,计量站、接转站、联合站、油库和外输首站的站址选择推荐方案,并附油田地面建设总体规划图,列出总体布局的占地指标和主要经济技术指标。

工程设计在整个地面工程建设中是非常重要的环节。设计是工程建设的灵魂,是决定工程建设投产和日后效益优劣的关键环节。一项工程的设计一旦确定,它的技术水平、经济效益随之确定。根据工程建设的统计资料分析:设计方案的优化比选是决定工程项目质量、投资、生产效率的决定因素,它所占的比重在95%以上。因此必须加强设计管理、加强设计方案中工艺技术的论证和比选,使工程在建设规模、主体工艺、主要设备、建设投资、占地面积、技术引进等方面有高质量的设计水平。

四、必须认真做好油气田地面建设工程的优化、简化工作

做好项目前期研究工作,必须注重设计过程的优化和简化。在重点优化、简化工程项目的设计中,要明确设计优化的措施和优化后达到的技术经济指标。初步设计方案审查应有经验丰富的专家参加,对初步设计进行再优化,保证每个重点项目都有一个最优化的设计。抓好工程建设过程中的优化工作,认真履行工程建设的管理、监督职责,调动工程项目经理部的积极性,督促项目经理部在工程实施过程中,结合现场实际情况进一步实行优化。优化是手段、简化是目的;只有优化才能简化,欲达简化,必须优化。

五、必须重视油气田地面建设工程的项目管理

油气田地面建设工程项目管理是项目经理部对工程项目的质量、工期、投资进行的全过程监督管理,是一项复杂的管理过程。它是由临时、专门性的管理组织——项目经理部,通过采用各种现代化管理方法,如价值工程、系统工程、全面质量管理、全面经济核算、全面计划管理等,来对项目进行高效率的计划、组织、协调、指导和控制,完成项目全过程的动态管理和项目目标的综合协调与优化,以实现油气田地面建设工程项目投资、质量、工期的有效控制。

按照《难动用油气储量开采技术丛书》编委会的统一部署,我们组织有关专家和技术人员编写了《难动用储量开发实用地面工程技术》一书。本书比较系统地介绍了中国石油油田开发建设中地面工程实用的、有效的工程技术,以及部分高效设备和装置。全书共分六章,分别介绍了难动用储量开发地面工程建设的特点、前期技术准备、建设模式、实用技术、高效设备和工程项目管理等。目的在于使地面工程建设在难动用储量开发过程中坚持先进实用、简单可靠、系统配套、节能降耗、规模应用、高效经济的原则,为中国石油油田地面工程整体水平的提高做出贡献。

参加本书编写工作的人员还有王俊宪、艾广智、杨清民、李晓颖、张忠、单文东、徐晶、何文

波、侯常仁、李新如、李延宗、朱泽民、郭桂芬、韩方勇、李美香、郭岩、唐述山、黄桂柏、董增强、邹继明、马开龙等。

限于时间和水平,疏漏和不当之处在所难免。欢迎批评、指正。

王怀孝

2005年10月

目 录

第一章 难动用储量开发及地面工程建设的特点	(1)
第一节 概述	(1)
一、低渗透型	(1)
二、低产型	(1)
三、稠油型	(1)
四、复杂断块型	(1)
五、无依托条件的边远小油田	(2)
第二节 地面工程建设现状及特点	(2)
一、大庆外围油田特点及地面建设概况	(2)
二、长庆油田地面建设概况	(3)
三、稠油油田地面建设概况	(4)
四、边远分散小油田建设概况	(4)
第二章 地面工程建设的前期技术准备	(5)
第一节 概述	(5)
一、目的及意义	(5)
二、指导思想和原则	(6)
第二节 可行性研究	(6)
一、目的及意义	(6)
二、原则	(6)
三、可行性研究报告应突出的内容	(6)
第三节 初步设计	(10)
一、总说明书	(10)
二、图纸	(11)
三、工程概算	(11)
第四节 评审	(11)
一、评审程序	(11)
二、评审重点	(11)
第三章 难动用储量开采的地面建设模式	(12)
第一节 低产低渗透油田地面建设模式	(12)
一、长庆安塞油田模式	(12)
二、长庆靖安油田模式	(15)
三、大庆外围油田模式	(17)
第二节 稠油及超稠油油田地面建设模式	(23)
一、概况	(23)

二、稠油集输处理工艺	(25)
第三节 边远分散小油田地面建设模式	(27)
一、概述	(27)
二、地面建设模式	(28)
三、典型实例	(31)
第四章 实用地面工程技术	(41)
第一节 采油井场工艺	(41)
一、采油井场面积	(41)
二、采油井场工艺应满足的功能	(41)
三、采油井场工艺设计及简化	(42)
第二节 油气集输工艺	(44)
一、油气集输工艺技术	(44)
二、油气分离工艺技术	(55)
第三节 原油处理及储运工艺	(56)
一、原油脱水工艺技术	(56)
二、原油稳定工艺技术	(59)
三、原油储运工艺技术	(63)
第四节 油田气集输与处理工艺	(67)
一、油田气收集工艺技术	(67)
二、油田气处理工艺技术	(68)
三、油田气输送工艺技术	(69)
四、轻烃储运工艺技术	(70)
第五节 稠油集输处理及注蒸汽工艺	(71)
一、稠油集输工艺技术	(71)
二、稠油油气处理工艺技术	(77)
三、超稠油集输处理工艺技术	(82)
四、稠油及超稠油集输工艺的节能	(88)
五、注蒸汽工艺技术	(89)
第六节 油气计量工艺技术	(96)
一、原油计量工艺技术	(96)
二、油田气计量工艺技术	(105)
第七节 采出水处理工艺技术	(111)
一、概述	(111)
二、工艺技术	(113)
三、采出水水质稳定技术	(116)
四、稠油油田采出水处理工艺技术	(118)
五、污泥处理工艺技术	(129)
六、油田采出水达标排放处理技术	(133)
第八节 注水工艺技术	(137)
一、注水工艺流程	(137)

二、注水水质处理工艺	(141)
三、注水压力及注水管道材质	(143)
四、注水井洗井技术	(145)
第九节 油田化学剂	(146)
一、油田化学剂的应用	(146)
二、原油处理用化学剂	(147)
三、采出水处理用化学剂	(153)
四、水质稳定用化学剂	(154)
第十节 防腐、保温技术	(157)
一、油田防腐工作的一般原则	(157)
二、管道、设备的防腐技术措施	(159)
三、管道、设备的保温	(167)
第十一节 供电技术	(171)
一、概述	(171)
二、主要供电方案	(172)
第十二节 自控及通信工程技术	(176)
一、自控技术	(176)
二、通信工程技术	(179)
第十三节 油田安全及消防	(180)
一、油田安全	(180)
二、油田消防	(185)
第五章 高效设备及装置	(188)
第一节 油气集输处理设备及装置	(188)
一、简易井口装置	(188)
二、多功能卸油箱	(190)
三、ST 油井多相存储收集器	(191)
四、HNS 型高效三相分离器	(192)
五、多功能组合处理装置	(193)
第二节 伴生气处理装置	(195)
一、套管气回收装置	(195)
二、大罐抽气装置	(197)
第三节 计量装置及仪表	(200)
一、便携式抽油机井示功图量液仪	(200)
二、活动式油井计量装置	(203)
三、离心式原油含水分析仪	(204)
四、双转子流量计	(205)
第四节 加热装置及燃烧器	(206)
一、分体相变加热装置	(206)
二、蒸汽换热加热炉	(208)
三、微正压加热缓冲装置	(209)

四、小型高效立式热水炉	(210)
五、全自动燃烧器	(212)
第五节 含油污水处理装置	(215)
一、除油设备	(215)
二、过滤设备	(224)
第六节 注水设备及装置	(226)
一、高压柱塞泵	(226)
二、活动洗井车	(228)
三、三小配水间	(230)
第七节 供配电设备	(230)
一、燃气发电机组	(230)
二、燃气引擎拖动技术	(234)
第八节 小型模块化橇装化装置	(234)
一、井组增压装置	(235)
二、活动式轻烃回收装置	(237)
三、橇装供、注水装置	(237)
四、橇装含油污水处理装置	(238)
五、橇装式 35kV 简易变电站	(239)
第六章 地面工程建设项目管理	(241)
第一节 建设项目管理	(241)
一、搞好地面工程建设项目管理的重要性	(241)
二、地面工程建设项目的组织管理	(242)
三、地面工程建设项目的制度管理	(249)
第二节 投资控制管理	(252)
一、控制地面工程建设投资是石油工业实施低成本战略发展的需要	(252)
二、控制地面工程建设投资必须从源头抓起	(253)
三、难动用储量开发的地面建设单位投资的控制	(257)
四、难动用储量开发的地面工程要科学合理、简单实用、操作方便、安全生产	(259)
参考文献	(263)

第一章 难动用储量开发及地面工程建设的特点

第一节 概 述

对已探明落实储量的油田构造进行油藏评价,按照开发的难易程度和经济效益进行排序,近期不能开发的储量称为难动用储量。难动用储量大多是经多年来反复评价、筛选未能开发的储量。在地面工程方面,大多由于地理位置特殊、建设投资大、生产成本高等因素,致使经济效益较差而难于开发。随着科学技术的发展,逐渐有一部分难动用储量转化为可动用储量并得到开发利用。同时,由于勘探程度的加大,又会逐步发现新的难动用储量。总体来讲,随着时间的推移,新探明储量的品位有变差的趋势,建设相同产能的投资(包括钻井、地面建设等)有增加的趋势,油田开发难度有加大的趋势,因而,难动用储量有逐年增加的趋势。

难动用储量的油田类型主要有以下几种。

一、低渗透型

由于储层物性差、渗透率低,给地面工程带来的问题是井数多、单井产量低、单位产能工程量大,注水水质要求高,技术难度大,生产成本高,经济效益差。针对这些问题,地面工程必须采取简化集输流程和注水流程、简化计量技术、精细过滤注水等工艺技术措施,例如大庆的外围油田采取了环状集油流程、示功图法量油,长庆的安塞、靖安油田采用了树枝状变径管串接集油技术,以及精细过滤注水技术等。

二、低产型

由于油层薄、储量丰度低、单位面积产能低、地层能量不足,因而给地面工程带来的问题是单井产量低、集输油困难、单位产能工程量大,生产成本高,调整改造比较频繁,经济效益差。

三、稠油型

由于原油流动性差,给地面工程带来的影响是增加了驱油、采油及地面原油集输的供热流程,同时增加了油水分离的难度,使地面建设的工程量大大增加,因而生产成本较常规原油高出很多。例如辽河的曙光油田、新疆的克拉玛依九区、大港的官3断块,这些稠油油田,都成功地采取了蒸汽吞吐采油的地面流程,并有一部分顺利地转成汽驱采油。

四、复杂断块型

由于区块碎小且复杂、井控程度低、连通性差,使得地面工程难以形成经济规模,即使勉强形成系统也因为分散致使生产成本较高。