

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 项目管理

张凤山 ○ 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

难动用储量开发项目管理

张凤山 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。本书是第二分册。

难动用储量的特点决定了其开发工作必须按照“合理优化、适度简化、精细管理、安全经济运行”的要求,立足项目管理模式,加强体制、机制创新。

本书从对难动用储量和难动用储量开发项目的分析和认识入手,遵循项目管理的基本程序,系统地阐述了难动用储量开发项目的前期论证与评价、管理组织、计划管理、财务管理、实施管理、验收与结算和后评价等问题,并提供了一些管理案例,以期为难动用储量开发项目管理工作提供基本的理论支持和操作指南。

本书可供石油地质、油田开发、矿场生产岗位的科研、管理人员和石油院校有关专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

难动用储量开发项目管理/张凤山等编著.

北京:石油工业出版社,2006.4

(难动用油气储量开采技术丛书)

ISBN 7-5021-5408-6

I. 难…

II. 张…

III. ①石油开采-项目管理

②天然气开采-项目管理

IV. TE3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 001473 号

难动用储量开发项目管理

张凤山 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排版

印 刷:北京晨旭印刷厂印刷

2006年4月第1版 2006年4月第1次印刷

787×1092毫米 开本:1/16 印张:14.75

字数:372千字 印数:1—5000册

定价:68.00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 方代煊 何 莉
王金凤

《难动用储量开发项目管理》

编 写 组

组 长：张凤山

编写人员：王进明 杜立东 翟智勇 张 力 林秀峰
田丽新 宋立新 刘志良 王炳武 刘成明
姜 波 孔祥雨 周显文 任 鸿 宋学成

主 笔：张凤山

主 审：王世林 赵 明

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 $50 \times 10^4 \text{ t/km}^2$,有相当一部分储量,丰度小于 $30 \times 10^4 \text{ t/km}^2$ 。

(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 t/d 左右,还有相当一部分,其单井产量小于 1 t/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。只要能够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 0.1t/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》,其目的在于为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。

羅英俊

2005 年 1 月

前 言

石油是工业“血液”,是国家的基础性战略资源。从 1993 年开始,我国已经成为石油净进口国,2004 年,进口量高达 $12272 \times 10^4 \text{t}$,占当年石油消费总量的 42.32%。从未来发展趋势看,受国内资源条件的限制和消费增长的拉动,我国石油消费的对外依存度将进一步提高。因此,寻求多条渠道、采取多种方式获得油气资源已经成为事关我国经济发展、社会进步和国家安全的一个战略性问题。

为满足国民经济和社会发展对油气资源的需要,确保国家石油安全,我国石油工业的发展必须面向“两个市场”、充分利用“两种资源”。一方面大力实施国际化经营战略,充分利用和分享国外油气资源;另一方面要依靠科技进步和管理创新,在国内努力寻找后备储量,提高已探明油气储量的动用程度和最终采收率,实现有限资源的充分利用。

为了有效地开发和利用已发现的油气资源,增加石油、天然气供给,满足国内需要,近几年来,全国各主要油区积极推进难动用储量合作开发工作,目前已经形成一定的规模。同时,在难动用储量开发项目管理上积累了一定的经验,形成了一些切实可行的管理办法和模式,迫切需要加以系统的总结、提炼、升华和推广应用,以适应难动用储量开发业务快速发展的需要。为此,我们按照中油集团的统一部署,依据项目管理的基本理论,参考全国各主要油区近几年来开展难动用油气储量合作开发工作的经验和做法,编写了此书,以期为难动用储量开发项目管理工作提供基本的理论支持和操作指南。

本书按照编委会拟定的总体思路由张凤山提出总体结构框架,并确定基本编写思路,王进明、杜立东参与总体结构框架设计。全书共分八章,第一章由杜立东、宋立新、孔祥雨编写,第二章由田丽新、周显文、宋立新编写,第三章由翟智勇、王进明、王炳武编写,第四章由张力、任鸿编写,第五章由林秀峰、刘志良编写,第六章由刘成明、姜波编写,第七章由田丽新、王进明编写,第八章案例资料由宋学成等提供,由张力、姜波、孔祥雨整理编写。

全书从对难动用储量和难动用储量开发项目的分析和认识入手,遵循项目管理的基本程序,系统地阐述了难动用储量开发项目的前期论证与评价、管理组织、计划管理、投资管理、财务管理、实施管理、验收与结算和后评价等问题,并提供了一些管理案例。在编写过程中,我们坚持尽量减少和避免对项目管理的一般性原理和方法进行叙述的基本原则,采取直接切入主题的方法,以求在一定的篇幅内多说明一些难动用储量开发项目管理的问题。

在本书的编写过程中,得到了大庆、新疆、吉林、长庆等油田有关单位及相关人士的大力支持和协助,中油集团科技局项目处赵明处长、中国石油海洋工程公司王士林处长担任本书的主审,在此谨表由衷的谢意。

难动用储量开发属于世界性难题,难动用储量开发项目管理没有现成的理论和方法可供遵循,而且由于作者水平有限,书中难免有错误和不当之处,恳切希望广大读者提出宝贵的意见和建议,以便对本书进行修改和完善。

编著者

2005 年 10 月

目 录

第一章 难动用储量开发项目管理概述	(1)
第一节 难动用储量开发项目的运行特点及类型划分	(1)
一、难动用储量开发项目的运行特点	(1)
二、难动用储量开发项目的类型划分	(2)
第二节 难动用储量开发项目管理的意义、目的和原则	(3)
一、难动用储量开发项目管理的意义和目的	(3)
二、难动用储量开发项目管理的基本原则	(5)
第三节 难动用储量开发项目管理的程序和内容	(7)
一、项目立项阶段的管理	(7)
二、项目计划、设计、组织准备阶段的管理	(9)
三、项目实施阶段的管理	(10)
四、项目竣工验收和考评阶段的管理	(11)
第二章 难动用储量开发项目的前期论证与评价	(12)
第一节 难动用储量开发项目经济评价的原则和内容	(12)
一、难动用储量开发项目经济评价的基本原则	(12)
二、难动用储量开发项目经济评价的基本内容	(13)
第二节 难动用区块开发项目经济评价的内容和方法	(14)
一、未动用区块开发项目经济评价的内容和方法	(15)
二、已动用低效、低产区块开发项目经济评价的内容和方法	(28)
第三节 边零井开发项目经济评价的内容和方法	(37)
一、边零井开发项目的决策思路	(37)
二、边零井开发项目经济评价的内容和方法	(38)
第四节 难动用储量开发项目的综合经济评价	(43)
一、难动用储量项目开发更深远的经济意义在于全局整体的经济收益	(43)
二、难动用储量项目开发具有微观和宏观的双重经济意义	(44)
三、难动用储量项目开发能够促进新技术的推广应用	(44)
四、应用影子效应原理综合评价难动用储量开发项目	(44)
五、应用经济学中的生产成本理论对难动用储量开发项目进行全面经济分析	(45)
六、综合经济评价应该分析油田区块、油井不同生产阶段的特征	(46)
七、经济评价中应该运用发展的观点	(46)
第五节 难动用储量开发项目的风险分析	(47)
一、难动用储量开发项目风险因素的识别	(47)
二、难动用储量开发项目风险评估的方法	(48)
三、难动用储量开发项目风险防范对策研究	(51)
第六节 可行性研究报告的编制与项目决策	(52)

一、难动用储量开发项目可行性研究报告的作用	(52)
二、难动用储量开发项目可行性研究报告的审批工作流程	(53)
三、难动用储量开发项目可行性研究报告的内容	(53)
四、难动用储量开发项目总体开发方案	(59)
五、项目决策	(62)
第三章 难动用储量开发项目管理组织	(65)
第一节 难动用储量开发项目的管理模式	(65)
一、国外开发低品位油气资源的基本做法及经验	(65)
二、我国石油项目管理的一般模式	(67)
三、难动用储量开发项目管理模式	(71)
第二节 难动用储量开发项目组织	(76)
一、项目组织的涵义	(77)
二、研究难动用储量开发项目组织的必要性	(77)
三、项目组织环境	(77)
四、项目组织结构设计的原则	(78)
五、项目组织设置的程序	(79)
六、项目组织结构的基本形式	(79)
七、项目组织结构的选择	(82)
第三节 难动用储量开发项目经理	(85)
一、项目经理的职责和权力	(85)
二、项目经理应具备的能力和素质	(87)
三、项目经理的挑选与培养	(89)
四、项目经理的保证支持系统	(90)
第四章 难动用储量开发项目计划、财务管理	(92)
第一节 难动用储量开发项目计划管理	(92)
一、难动用储量开发项目计划管理工作的特点	(92)
二、难动用储量开发项目目标的确定	(93)
三、难动用储量开发项目计划的编制	(93)
四、难动用储量开发项目计划的执行与控制	(98)
第二节 难动用储量开发项目财务管理	(99)
一、难动用储量开发项目财务管理的会计基础	(99)
二、难动用储量开发项目资金管理	(106)
三、难动用储量开发项目生产经营费用管理	(111)
四、难动用储量开发项目产品分成管理	(116)
第五章 难动用储量开发项目实施管理	(121)
第一节 难动用储量开发项目招投标管理	(121)
一、难动用储量开发项目招投标管理的基本原则	(121)
二、难动用储量开发项目招标管理	(122)
三、难动用储量开发项目投标管理	(125)
四、难动用储量开发项目的开标、评标和定标	(127)

五、难动用储量开发项目招投标管理机关及职能	(130)
第二节 难动用储量开发项目合同管理	(130)
一、难动用储量开发项目合同的概念、特点和作用	(130)
二、难动用储量开发项目合同的主要类型	(131)
三、难动用储量开发项目合同管理的主要程序	(138)
四、难动用储量开发项目合同管理机关及职能	(140)
第三节 难动用储量开发项目生产管理	(141)
一、项目进度控制	(141)
二、项目质量控制	(144)
三、项目监督	(147)
四、措施管理	(148)
第四节 健康、安全与环境(HSE)管理	(150)
一、油气田开发过程中 HSE 管理体系的组成及进行 HSE 管理的意义	(150)
二、难动用储量开发项目管理中的 HSE 管理体系	(150)
三、难动用储量开发项目 HSE 管理控制程序	(152)
四、难动用储量开发项目 HSE 管理体系的实施和监测指南	(152)
五、难动用储量开发项目实施过程中 HSE 的评价与风险管理	(153)
第六章 难动用储量开发项目的验收与考核	(156)
第一节 难动用储量开发项目的验收	(156)
一、钻井工程竣工验收	(156)
二、地面建设工程竣工验收	(159)
三、修井作业施工验收	(163)
四、生产经营成果验收	(164)
第二节 难动用储量开发项目的结算与决算	(165)
一、开发建设项目的结算与决算	(165)
二、修井作业结算	(172)
三、油气产品的结算	(172)
第三节 难动用储量开发项目的考核与奖罚	(173)
一、项目考核与奖罚的主要内容	(173)
二、难动用储量开发项目的考核和奖罚	(174)
第七章 难动用储量开发项目后评价	(178)
第一节 难动用储量开发项目后评价概述	(178)
一、难动用储量开发项目后评价的含义及评价方式	(178)
二、难动用储量开发项目后评价的条件	(179)
三、难动用储量开发项目后评价的工作程序及工作管理	(179)
四、难动用储量开发项目后评价的内容	(180)
五、难动用储量开发项目后评价方法	(181)
第二节 难动用储量开发项目后评价简表的编制与说明	(181)
一、项目概况表	(181)
二、资金筹措与投资使用表	(182)

三、生产经营及效益情况对比表	(182)
四、项目总体评价表	(183)
第三节 难动用储量开发项目后评价报告的编制	(184)
一、项目概况	(184)
二、前期工作评价	(184)
三、建设实施后评价	(186)
四、生产运行评价	(187)
五、经济效益评价	(188)
六、影响评价与持续性评价	(193)
七、总体评价结论	(194)
八、经验、教训、存在问题和建议	(194)
第八章 难动用储量开发项目管理案例与分析	(195)
第一节 长庆油田国内合作开发油气资源的管理模式及主要做法	(195)
一、长庆油田国内合作开发油气资源概况	(195)
二、合作开发项目经理部的组成情况	(195)
三、合作开发模式及主要做法	(197)
四、结论	(198)
第二节 辽河油区静35块高凝油油藏难动用储量开发项目管理	(199)
一、项目确定的依据和基本过程	(199)
二、项目资源状况	(199)
三、项目的论证与决策	(202)
四、项目实施的前期准备	(206)
五、项目计划、财务管理	(208)
六、项目的考核与效益评价	(210)
第三节 辽河油区兴隆台油田边零井捞油项目管理	(211)
一、项目确定的依据和基本过程	(211)
二、项目的资源状况	(211)
三、项目的论证与决策	(212)
四、项目实施的前期准备	(213)
五、项目运行管理	(215)
六、项目实施效益	(217)
参考文献	(219)

第一章 难动用储量开发项目管理概述

做好难动用储量开发工作,以有效的投入最大限度地提高其经济效益,必须采用项目管理模式,建立一套与难动用储量开发工作相适应的项目管理体系。本章从总结和分析难动用储量开发项目的运行特点入手,在对难动用储量开发项目进行科学分类的基础上,明确难动用储量开发项目管理的基本原则、程序和主要内容。

第一节 难动用储量开发项目的运行特点及类型划分

我国的难动用油气储量大多兼有多种油品性质(稀油、稠油、特稠油、超稠油、高凝油等)、多种储集类型、多种油气藏类型、多套含油气层系等特点,地质情况十分复杂。因此,必须以难动用储量开发项目的特点为基础,有针对性地、科学地进行难动用油气储量开发项目类型的划分。

一、难动用储量开发项目的运行特点

难动用储量开发项目之所以区别于常规的油气开发项目,主要是由于其储量存在的特殊性所决定的。而且,对难动用储量开发项目的管理又是依据难动用储量开发项目的特点而开展和筹划的。因此,对难动用储量开发项目进行科学分类,首先必须把握其运行特点。

难动用储量开发项目是指以特定的油气难动用储量为开发对象的项目。作为一种特殊的油气开发项目,它与常规的油气开发项目存在许多共同点。如具有明确的目标(形成一定的生产能力),具有严格的约束条件(时间、预算、产量、质量、安全等),项目各阶段具有相互依存性等。但是,难动用储量开发项目又具有其特殊性,它本身是一个特殊的系统,是非常规、非正规的一系列任务的集合体,对时间、技术和目标具有特定的要求。从项目运行的角度看,具有自身的特点。

1. 开采难度大,投资风险高

难动用储量是一个相对的、动态的概念,它一般是指在目前现有的经济、技术水平与考核指标下所确定的不能实现经济有效开采的储量。油田开发本来就是一项综合复杂的系统工程,而难动用储量又具有更复杂的油藏地质条件(如低渗透、油稠、丰度低、勘探程度低、油藏参数定性困难等),其开发作业对象在地下,具有隐蔽性。在项目运行过程中,各种地面、地下信息不断进行交换,项目“结合部”繁多,开采难度大。

难动用储量开发项目属于资源开发项目,地下油气资源构成项目的基本要素,也往往是影响项目的不确定因素,因而会给项目带来不同程度的风险性。在难动用储量开发项目的运行过程中,受众多开发指标的限定和多方面因素的同时制约,对其开发的项目管理存在明显的效益不确定性,这必然导致具有很高的投资风险。

2. 直接效益空间小,敏感性极强

所谓直接效益是指仅针对项目所研究的对象本身进行开发、管理而取得的经济效益,即从项目本身来评价所取得的效益,不考虑企业、社会综合效益。在难动用储量的开发过程中,相

当一部分油区、单井的增油量是相对有限的,经济效益空间较小。同时,难动用储量开发项目本身所具有的高风险的特点,也是影响其效益的突出因素。

难动用储量开发项目是针对在现有石油资源开发技术、经济等指标限制下不能经济有效动用的那部分储量而提出的特定项目。这部分储量是在各相关指标限制下被确定为不能动用的常规储量。因此,它实为边际储量,其开发效益受各种技术、经济等因素变动的影响。尤其重要的是,作为油气资源开发项目,经济有效性是难动用储量开发项目的核心,油价的波动直接决定着难动用储量开发项目的经济效益,是影响项目开发效益的诸多因素中最突出的因素。油价的上涨可促使难动用储量开发规模的进一步扩大,而油价的下跌又可引起项目的“休眠”(生产或销售的阶段性终止),具有典型的油价超敏感性。

3. 创新要求高

我国难动用储量存在的低渗、低产、油稠等开发矛盾,是在油田开发中所面临的世界性难题,目前还缺乏配套、有效的措施与解决方法。在项目运行过程中,油藏描述及评价技术、钻井及完井技术、压裂技术、开发方式优化技术、地面工程简化技术等方面的创新和突破,都会对难动用储量开发项目的成败产生直接的影响,科学技术在开发难动用储量并提高效益方面发挥着关键性的作用。因此,要动用这部分储量,必然要求通过技术创新才有可能实现经济有效的开发。

难动用储量的开发必须遵循经济有效的原则,在开采方式的选择上讲究实用有效,针对不同的储量特点采取灵活多样的方式。因此,在开发管理上必须突破常规储量开发模式的束缚,按照“合理优化、适度简化、精细管理、安全经济运行”的要求,打破常规储量开发惯用的建采油厂、采油大队、小队这样的老一套办法和模式,更不能搞“大而全”、“小而全”,必须立足于项目管理模式,加强体制、机制创新,简化组织结构和工艺流程,节约开发投资和成本支出,努力提高开发效果。

二、难动用储量开发项目的类型划分

难动用储量开发项目类型的划分标准和方法很多。按开发程度,可分为未动用储量开发项目、已开发油气储量提高采收率项目、开发先导试验项目等;按资源集中程度,可分为难动用区块开发项目和零散难动用井开发项目等;按地面条件,可分为地面建设系统健全的开发项目、需要改建或扩建地面系统的开发项目、海上油气田开发项目等;按资源类型,又可分为低渗透储量开发项目、稠油储量开发项目、天然气储量开发项目等。

本书结合我国各主要油气田企业难动用储量开发的实际情况,根据中油集团关于难动用储量开发管理的有关文件精神,从有利于项目管理的角度,将难动用储量开发项目划分为两种基本类型。

1. 难动用区块开发项目

难动用区块开发项目是指由于受油藏自身地质条件(如物性、油品、丰度等)和环境条件等的限制,在一定的技术经济条件下,按常规方式难以投入开发或投资回报未能达到指标要求的油气资源开发项目。具体可细分为未动用区块开发项目和已动用低效、低产区块开发项目两类。

1) 未动用区块开发项目

未动用区块开发项目是指针对油气储量已经探明,但经论证认为在一定的开发技术经济条件下不具备开发条件而未动用的区块(即已探明未开发边际效益储量区块)开展的开发项目。此类项目一般需要较大的一次性投资,开发风险较高。其中,作为开发对象的已探明未开

发边际效益储量区块应同时满足两个条件:一是按中油股份公司规定的当期评价标准达不到最低收益率需求,且未纳入中油股份公司自营5年滚动开发规划的区块;二是相对独立且具有独立开采条件的储量区块。

2) 已动用低效、低产区块开发项目

已动用低效、低产区块开发项目是指针对油气储量已经动用,但未能实现经济有效开发的低效、低产区块(即已开发边际效益油气田)开展的开发项目。一般需要在原有油气资源开发技术装备和工程设施的基础上进行再投资,通过采用国内外新技术、新工艺,对原有的油气开发设施进行改造和完善,以增加产量,降低成本费用,提高开发效益。其中,作为开发对象的已开发边际效益油气田必须是按照中油股份公司已开发油气田效益评价标准,连续3年被评价为低效开发区块的油气田。

不论是未动用区块开发项目还是已动用低效、低产区块开发项目,一个难动用区块开发项目可由一个或几个区块组成,其单项工程的内容可以包括:

(1) 开发井工程,包括采油井、注水井、开发取心井等。

(2) 地面建设工程,包括开发区块内的单井地面罐、计量站、转油站、注水站、联合站,油气集输管线及水、电、讯、路等配套工程。

(3) 开发区块内油气集输系统、注水注汽系统、计量系统、配电、道路、供排水系统、污水处理系统改造工程。

(4) 动态监测系统仪器、设备补充、更新等。

2. 边零井开发项目

边零井开发项目是指以已探明未开发储量区块的边零井为实施对象的项目。其中,已探明未开发储量区块的边零井是指远离已有生产集输系统、生产成本过高的已探明未开发储量区块中的边零井。这类油气井由于井下事故、高含水、低压、低产等原因,不得不停产或高成本低效运行,需要通过措施投入来降低生产成本。这类项目的管理难度较大,对油价的敏感性较强。具体可分为两类:一是措施恢复井开发项目,如停产井开发项目。这类项目一般措施难度大,对技术依赖性强,但项目运行快,回收期短。二是低产低效井开发项目。指通过采用有效的工艺技术来降低生产成本的项目,如提捞采油等。

第二节 难动用储量开发项目管理的意义、目的和原则

项目管理,其实质是把知识、技能、工具和技术应用于项目各项工作之中,实现或超过项目相关利害关系方对项目的要求和期望。难动用储量开发项目是在一定的石油资源开发的技术、经济等指标限制下,对采用常规管理和技术难以经济有效动用的储量,通过采取各种有针对性的分析决策方法,灵活实用的技术经济管理模式,最终实现经济有效开发而确立的石油管理项目。难动用储量开发项目的效益对各种技术、经济、政策等因素的变化非常敏感,因此,对其进行管理必然存在明显的效益不确定性,必须在一定的原则指导下,形成有一个科学、合理的配套管理体系,才能确保难动用储量开发项目实施的顺利与有效。

一、难动用储量开发项目管理的意义和目的

随着我国经济的持续快速增长,国内石油消费水平在逐年增加,供求矛盾日趋突出。从1993年开始,我国已经成为石油净进口国,2004年,进口量高达 $12272 \times 10^4 \text{t}$,占当年石油消费