



油藏管理系统工程 理论与方法创新研究

杨鹏鹏 孙丰文 侯琳娜 郭雪松 著
许振宇 罗婧 关卜



科学出版社

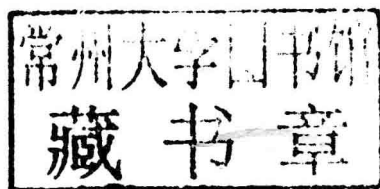
教育部新世纪优秀人才支持计划(NCET-10-0934)

西安外国语大学学术专著出版基金

联合资助

油藏管理系统工程 理论与方法创新研究

杨鹏鹏 孙丰文 侯琳娜 郭雪松 著
许振宇 罗 婧 关 卜



科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书基于中国石油企业油藏开发实际,运用系统工程理论、方法论及模型化方法对油藏管理的中国化及本土化问题做了一些有益的理论研究及实践探索。主要内容有:对油藏管理进行初步系统分析,建立了功能-结构-目标-行为分析的模型化平台;进行油藏管理系统的全面环境分析(含多重比较),提出了基于情景分析方法与 KSIM 仿真模型的情景预测模型;分析油藏管理的系统动力学特性,提出了中国油藏开发的宏观动力学模型,并初步设计了基于系统基模的油藏管理调控机制;梳理及诊断中国石油企业现有油藏开发的业务流程及管理结构,设计了流程-结构-团队三位一体的油藏管理组织机制;探讨油藏管理相关利益主体关系及其行为特征,建立了油藏管理激励机制及投资调控的博弈分析模型;结合现代油藏管理模式的要求和中国石油企业油藏开发管理的实际,构建了基于 AHP/DEA 模型的油藏管理绩效综合评价模型。

本书可供从事石油企业经营管理及油藏开发管理的相关管理人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

油藏管理系统工程理论与方法创新研究/杨鹏鹏等著. —北京:科学出版社,2014.12

ISBN 978-7-03-042889-9

I. ①油… II. ①杨… III. ①油藏管理-研究 IV. ①TE34

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 310047 号

责任编辑:耿建业 陈构洪 孟素英 / 责任校对:蒋 萍

责任印制:徐晓晨 / 封面设计:陈 敬

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京教图印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2014 年 12 月第 一 版 开本:720×1000 1/16

2014 年 12 月第一次印刷 印张:30 1/4

字数:597 000

定价:168.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

作为当前及未来很长时期内的战略性能源,石油是国家政治经济安全的重要保障。立足国内能源管理实际,加强石油的勘探开发力度,并持续提升石油开发的综合管理水平,是弥补原油进口及原油储备的不足,增强我国的石油安全的重要举措。

我国多数老油田已进入开发中后期,面临油气田开发技术难度、投资额度和风险程度日益增加,而石油储量增长减缓,环境保护费用递增和油价波动性加大等宏观行业态势。在此严峻形势面前,石油企业必须把降低石油勘探开发成本、优化油气田开采过程作为重要开发战略和运行策略,注重加强以多学科协同攻关为主要特征的“现代油藏管理”,实现油藏开发的工程优化和经济效益最大化。而由于我国石油地质的复杂性和特殊性以及石油企业管理体制和运营环境的较大差异,国外成熟的现代油藏管理模式不能直接应用于我国油田实际,需要进行管理模式的二次创新和开发。因此,亟须建立和完善我国油藏管理研究的理论及方法论体系,以促进中国情境下石油企业油藏管理的理论创新和实践发展,本研究就是在这样的背景下开展的。

本研究团队以管理工程及系统工程的相关理论、方法论及模型体系为研究支撑,以现代油藏管理的理论、方法及实践为着力点,将系统工程的思想及方法与现代油藏管理的原则及要求内在统一起来,围绕我国石油企业的油藏管理问题开展研究工作。一方面,全面分析及尝试解决我国油藏管理中出现的实际问题,从整体上有效提高我国石油企业的油藏经营管理水平;另一方面,通过深化油藏管理系统的理论研究,初步建立起油藏管理系统工程的理论框架及方法论体系。

本研究的创新点和工作包括:建立了油藏管理系统的功能-结构-目标-行为分析的模型,提出了油藏管理系统的环境类-环境域-环境层三位一体的空间结构分析模型,设计了油藏管理系统的情景预测模型,构建了油藏管理系统的宏观动力学模型和基于系统基模分析的油藏管理调控机制,完善了油藏管理的流程-结构-团队三位一体的组织机制和绩效评价体系,建立了油藏管理相关利益主体的博弈分析模型,在上述成果基础上提炼并设计了油藏管理系统工程的原理及方法体系。

研究历时四年,课题组成员多次与我国石油开采企业管理人员、科研院所科研人员、采油厂一线员工进行广泛接触,并查阅大量国内外相关研究资料,反复讨论修改,形成今天的成果,以期更好地服务于中国情境下的油藏管理理论发展及实践演进。参研人员除了封面所列七位研究者之外,曾先后参研的人员还包括徐龙伟、

付荣华、荣超、王姣、高宇、陈重一、刘仁兵、马妮娜和马云高,写作过程中,徐青川副教授、贾涛副教授和王能民教授以及油田方面杨勇高级工程师、邴邵献高级工程师、肖武高级工程师、范智慧高级工程师都提出了建设性意见,笔者的研究生王亮亮、张苗苗以及西北大学博士生关卜在后期的文稿及参考文献梳理中做了大量工作,在此一并致谢。个别参考文献无法查到详细信息,特此说明。

油藏管理系统工程理论及方法的本土化问题是一个新的重要的研究课题,同时也是一个涉及面广、极其复杂的系统性问题。本研究从管理学角度做了一些尝试和探索,但还有不少问题有待进一步细化、深化、完善和验证。尤其是理论分析框架与模型化体系的实际应用条件及可操作性等都需要进一步探讨和研究。因研究者对油藏资源及其开发生产等方面的知识局限,加之本研究涉及面广,内容较多,书中难免有不妥之处,谨请读者批评指正。

杨鹏鹏

2014年10月于古城西安

目 录

前言	
第 1 章 绪论	1
1.1 研究背景和意义	1
1.2 研究目标及内容	3
1.2.1 研究目标	3
1.2.2 研究内容	3
1.3 研究方法与技术路线	4
第 2 章 油藏管理系统的初步系统分析	7
2.1 油藏、油藏管理的概念及发展	7
2.1.1 油藏概念及其特点	7
2.1.2 油藏管理的演化过程	8
2.1.3 油藏管理概念及内涵的研究分析	8
2.1.4 国内外油藏管理研究的现状分析	9
2.1.5 当前我国油藏管理研究的不足	10
2.1.6 国外油藏管理的主要做法及基本特点	11
2.1.7 油藏管理的发展趋势	12
2.2 油藏管理系统的一般描述	14
2.2.1 现代油藏管理的主要特点	14
2.2.2 油藏管理系统的提出及体系完善	15
2.3 油藏管理系统的功能及结构分析	18
2.3.1 油藏管理系统的功能定位分析	18
2.3.2 油藏管理系统的结构解析	20
2.4 油藏管理系统的目标体系分析	39
第 3 章 油田企业油藏管理环境情景分析	44
3.1 情景分析法理论	44
3.1.1 情景分析法的定义	44
3.1.2 情景分析法的特点	44
3.1.3 情景分析的实施方法	45
3.2 KSIM 仿真模型方法	45
3.2.1 KSIM 仿真模型的理论基础	46

3.2.2	因果关系的分析方法	46
3.3	情景分析法与 KSIM 仿真模型相结合的研究思路	46
3.4	油藏管理环境分析	46
3.4.1	影响油藏管理的环境因素及其类型	47
3.4.2	基于油藏管理不同层视角的情景分析	47
3.4.3	油藏管理环境因素的解解释结构模型(ISM)的构建	53
3.4.4	油藏管理系统环境层情景构建	56
3.4.5	情景概率求解及结果分析	61
3.4.6	基于情景分析的预测	72
3.5	油藏管理 KSIM 仿真分析	89
3.5.1	油藏管理 KSIM 模型及仿真结果分析	89
3.5.2	基于仿真结果的油藏管理政策建议	102
第 4 章	油藏管理的多重比较研究	105
4.1	油藏管理的纵向比较研究	105
4.1.1	世界油藏管理的发展历程	105
4.1.2	我国油藏管理的发展	109
4.1.3	S 油田油藏管理的发展	115
4.2	油藏管理横向比较研究	118
4.2.1	国内外油藏管理比较研究	118
4.2.2	国内油藏管理比较研究	124
4.3	综合比较	148
4.4	油藏管理模式与其他管理模式的比较	150
4.4.1	油藏管理模式与项目管理的比较	150
4.4.2	油藏管理与和谐管理的比较	168
第 5 章	油藏管理的系统动力学仿真研究	192
5.1	油藏管理系统动力学研究的目的及意义	192
5.2	系统动力学理论及方法	192
5.2.1	系统动力学概论	192
5.2.2	系统动力学的内涵和研究对象	193
5.2.3	系统动力学的反馈系统	193
5.2.4	系统动力学仿真软件	193
5.3	油藏管理的系统动力学模型构建	193
5.3.1	油藏管理系统动力学模型的构建思路	194
5.3.2	油藏管理系统的因果关系解析	194
5.3.3	油藏管理的动力学仿真模型分析	206

5.4 油藏管理的动力学仿真	210
5.4.1 系统仿真的思路及数据处理	210
5.4.2 系统仿真结果分析	215
5.4.3 仿真模型的灵敏度分析	220
5.4.4 基于基模的油藏管理系统主控回路分析	223
5.4.5 基于 S 油田的油藏管理系统基模仿真分析	234
5.5 基于仿真结果的管理政策分析	243
5.5.1 油藏管理政策分析及建议	244
5.5.2 管理政策的有效实施	246
第 6 章 油藏管理流程组织结构分析与设计	248
6.1 实证调研	248
6.1.1 实证调研的基本情况	248
6.1.2 业务流程诊断	250
6.1.3 采油厂组织结构诊断	255
6.1.4 人力资源管理诊断	257
6.1.5 企业文化诊断	261
6.1.6 采油厂组织变革意向汇总	264
6.1.7 小结	268
6.2 油藏经营管理组织结构设计的理论分析	268
6.2.1 组织理论基础	268
6.2.2 企业战略与组织环境对组织设计的影响	273
6.2.3 企业规模与组织设计	275
6.2.4 技术与流程对组织设计的影响	276
6.2.5 人力资源及企业文化对组织设计影响	278
6.2.6 管理幅度与管理层次	279
6.2.7 小结	280
6.3 GD 采油厂油藏组织管理的实践与分析评价	281
6.3.1 采油厂改革前的组织模式回顾	281
6.3.2 油藏管理组织结构与运行机制的理论模式	283
6.3.3 S 油田及其 GD 采油厂油藏组织管理实践	289
6.3.4 S 油田及 GD 采油厂油藏组织管理实践的理论认识与评价	290
6.4 油藏管理组织变革实施中的管理建议	293
6.4.1 采油厂进行组织结构变革可能的阻力分析	293
6.4.2 实施变革的对策建议	294

第7章 油藏开发团队影响因素及组织机制研究	299
7.1 油藏开发团队的界定	299
7.1.1 油藏开发团队的概念	299
7.1.2 油藏开发团队的特征	300
7.1.3 油藏开发团队的生命周期	301
7.1.4 小结	302
7.2 油藏开发团队有效性影响因素分析	302
7.2.1 油藏开发团队有效性影响因素概念模型	302
7.2.2 油藏开发团队有效性影响因素定量分析	305
7.2.3 小结	321
7.3 油藏开发团队组织机制分析与设计	321
7.3.1 油藏开发团队可行结构类型	322
7.3.2 开发团队结构的选择	329
7.3.3 油藏开发团队组织机制的博弈分析	333
7.3.4 小结	337
7.4 主要结论及建议	338
第8章 采油厂、油藏管理区及主要利益主体的博弈分析	340
8.1 研究背景及基础	341
8.2 研究内容、方法与思路	342
8.2.1 研究内容	342
8.2.2 研究方法	343
8.2.3 研究思路	344
8.3 油藏管理相关主体关系描述	345
8.4 采油厂技术投资的博弈分析	346
8.4.1 采油厂技术投资相关利益主体关系分析	346
8.4.2 协调机制下采油厂技术投资的博弈分析	348
8.4.3 补贴机制下采油厂技术投资博弈	356
8.4.4 晋升机制下的采油厂间合作技术投资分析	364
8.4.5 主要研究结论及探讨	373
8.5 采油厂和油藏管理区产出效益分配的完全信息动态博弈	374
8.5.1 问题描述	374
8.5.2 Stackelberg 博弈模型的假设与建立	375
8.5.3 实例分析	382
8.5.4 模型的进一步分析	384
8.5.5 小结	387

8.6 采油厂与油藏管理区之间的微分博弈	387
8.6.1 微分博弈简介	387
8.6.2 采油厂和油藏管理区的微分博弈模型	389
8.6.3 实例分析	393
8.6.4 小结	396
8.7 油藏管理区之间的合作分配博弈	396
8.7.1 合作博弈概述	396
8.7.2 油藏管理区之间的合作博弈模型	396
8.7.3 修正的油藏管理区之间的合作博弈模型	401
8.7.4 小结	409
8.8 油藏管理区可持续发展策略的演化博弈分析	409
8.8.1 演化博弈简介	409
8.8.2 油藏管理区之间的演化博弈模型	409
8.8.3 博弈结果分析	412
8.8.4 小结	417
8.9 油藏管理区与其主要利益主体激励机制设计	418
8.9.1 建立油藏管理区管理层激励机制	418
8.9.2 建立采油厂与油藏管理区产出分配激励机制	419
8.9.3 建立微分博弈的长期激励机制和共同治理激励机制	419
8.9.4 通过内部契约实现不合作博弈到合作博弈的转变	419
8.10 主要研究结论及建议	420
8.10.1 主要研究结论	420
8.10.2 相关政策建议	421
第9章 油藏管理绩效综合评价方法研究	423
9.1 评价方法研究目的和意义	423
9.2 油藏管理绩效综合评价研究概述	424
9.2.1 油藏管理绩效综合评价相关研究	424
9.2.2 企业绩效评价相关研究	426
9.3 油藏管理绩效综合评价体系构建	429
9.3.1 S油田油藏管理绩效综合评价问题界定	429
9.3.2 S油田油藏管理系统目标分析	430
9.3.3 油藏管理绩效评价原则	436
9.3.4 预选指标体系建立以及指标的筛选	438
9.4 油藏管理绩效综合评价模型构建	445
9.4.1 综合评价模型的选择	445

9.4.2	AHP/DEA 评价模型的实施步骤	448
9.4.3	AHP/DEA 模型求解的数学工具	451
9.5	油藏管理绩效综合评价研究	451
9.5.1	数据的采集和预处理	451
9.5.2	模型求解	452
9.5.3	结果分析	454
9.6	油藏管理绩效评价实施研究	457
9.6.1	油藏管理绩效评价实施的原则	457
9.6.2	油藏管理绩效评价实施的流程	458
9.6.3	油藏管理绩效评价实施中的问题	459
9.7	本章小结	460
第 10 章	总结与提升	461
10.1	主要研究工作总结	461
10.2	主要研究创新点提炼	468
主要参考文献		471

第 1 章 绪 论

本书运用现代管理系统工程的原则、方法论及方法体系,结合我国管理情境下的油藏管理实际,对油藏管理进行初步系统分析、全面环境分析及多重比较研究,设计油藏管理系统的概念体系。在此基础上,进一步规范研究油藏管理系统的结构特征、环境特点和宏观系统动力学特性,着重进行油藏管理的组织机制(含油藏开发团队建设)及激励机制(含相关利益主体博弈分析)的分析与设计,并就油藏管理绩效的综合评价方法体系进行了设计,具有现实紧迫性和一定的理论与方法论意义。绪论主要包括研究背景及意义陈述、主要研究目标及内容设计、研究框架及技术路线分析等,以为后续展开具体的研究工作奠定必要基础。

1.1 研究背景和意义

作为战略性能源物资,石油安全是国家经济安全的重要领域。中国作为石油生产与消费大国,进入 20 世纪 90 年代以来,原油产量逐步提高,然而伴随着国民经济的迅速增长,石油消费增长速度远大于生产增长速度。1993 年起,中国已成为石油净进口国,石油安全问题成为中国不可回避的现实问题^[1]。目前,我国多数老油田已进入开发中后期,油气开采难度日益增大、成本直线上升,不但影响石油企业效益,而且严重影响我国石油开采、石油控制和资源节约能力,成为制约我国国民经济发展、影响国家经济安全的重要因素之一。

面临油气田开发技术难度、投资额度和风险程度日益增加,而石油储量增长减缓,环境保护费用递增和油价波动性加大等形势,石油公司把降低石油勘探开发成本、优化油气田开采过程作为重要开发战略和策略。以多学科协同攻关为主要特征的“油藏经营管理”近年来已成为油气田开发研究的热点,其管理模式亦成为国外石油公司高效开发油气田的基本模式^[2]。油藏经营管理是随着油气田开发变化而出现的。特别是 20 世纪 90 年代以后,随着国际油价剧烈变动和商业竞争不断加剧,建立战略联盟成为石油工业进行资产经营管理与优化的重要运作模式。战略联盟即从长远、整体发展考虑,以组织、资产为基础和纽带,包括技术、信息、工具等在内的联合,在评价开发策略、使用先进技术、减少开发风险以及资产有效管理与开发利用方面可以发挥积极作用,开辟了现代综合油藏管理的新途径。另外,油藏管理信息技术和集成化油藏管理极大地推动了石油工业发展,也成为油藏经营管理发展的重要标志。相关理论研究和油藏经营实践活动已勾画出油藏经营管理

的范围、影响因素、运作方法和工作模式,并积累了许多成功经验^[2]。

面对国内外石油供需的严峻形势,我国石油企业一方面结合自身生产开发实际,不断实施稳产增产措施;另一方面,则注重加强油藏经营管理,以实现油藏开发的工程优化和经济效益最大化。由于我国石油地质的复杂性和特殊性以及石油企业管理体制和运营环境的较大差距,国外成熟的油藏经营管理模式不能直接应用于我国油田实际,需要进行模式的二次开发和创新。因此,亟须建立及完善我国油藏经营管理研究的系统理论及方法论体系,以促进石油企业的油藏经营管理发展^[3]。

S油田公司(以下简称S油田)作为我国东部老油田的代表,始终关注和推进现代油藏管理的开发与应用,并在近些年组织开展了相关研究工作,取得了一定成果。如何在已有工作的基础上,运用现代管理系统工程的原理、方法论及方法体系,结合发展着的油藏管理实际,对油藏管理进行初步系统分析及多重比较,应用定性及定量相结合的方法(ISM、KSIM)进行油藏管理全面环境分析,进一步规范研究油藏管理系统的结构特征、环境特点和宏观动力学特性,围绕油藏管理区进行管理机制的分析与设计,探讨对油藏管理开发团队的影响因素及具体组织机制,运用博弈的相关思想及模型探究油藏管理不同层次的相关利益主体间的关系,研究油藏管理绩效的综合评价方法体系,以上研究内容具有现实紧迫性和一定的理论与方法论意义。

油藏管理本质上就是通过以油藏为基础的人力、装备、技术、信息、资金等资源的有效运用,优化油藏开发过程与环境,创新油藏经营及组织管理,以尽可能低的综合投入,最大限度地提高从油藏中所获得的收益,实现资源经济可采储量的最大化及经济效益的最大化^[3]。系统工程是从总体或整体出发,合理开发、运行和革新一个大规模复杂系统(如油藏管理系统)所需思想、理论、方法论、方法与技术的总称^[3]。它以系统及其整体性观点为前提,以总(整)体优化及平衡协调为目标,以定性与定量分析有机结合及多种模型方法综合运用为基本手段,以问题导向和反馈控制为有效性保障,最终实现油藏管理等系统的合理开发和控制、科学管理及组织、协调与可持续发展。系统工程的思想及方法与油藏管理的原则及要求具有内在的统一性,将系统工程的理论、方法论及方法应用于油藏管理具有必然性和较大价值。一方面可以全面分析和有效地解决油藏管理中出现的实际问题,从整体上有效提高油藏经营管理水平;另一方面通过深化油藏管理系统的理论研究,可初步建立油藏管理系统工程(reservoir management systems engineering, RMSE)的理论框架及方法论体系,从而有效指导油藏管理实践,推进现代油藏管理的系统、持续发展^[3]。

1.2 研究目标及内容

1.2.1 研究目标

(1) 运用系统工程的理论、方法论及方法,以 S 油田及其 GD 采油厂等为背景,进行规范的初步系统分析及其延伸分析,运用定性与定量相结合的方法及模型(ISM、KSIM)进行油藏管理全面环境分析,以建立油藏管理系统动力学模型,明确油藏管理系统的运行规律及作用机理,从而完善油藏管理系统的环境-功能-结构-行为等关系。

(2) 适应现代油藏管理模式及组织方式的新变化,运用系统工程的原理及分析方法,结合 S 油田及其 GD 采油厂等的实际情况,进行基于油藏管理区层面的油藏管理机制(组织机制、激励机制等)的分析与设计,重点突出油藏管理开发团队的影响因素分析及运行机制设计。

(3) 进一步梳理油藏管理理论及其方法体系的演化历程,规范分析国内外石油公司的油藏管理实践,并尝试将油藏管理与其他管理模式进行比较,从而系统地进行油藏管理的多重比较研究;在此基础上,运用博弈理论及其模型分析油藏管理不同层次相关利益主体间的关系,并建立油藏管理绩效的综合评价方法体系。

(4) 在理论与实践结合研究的过程中和基础上,初步建立油藏管理系统工程理论、方法论及方法体系,特别是构建以问题为导向的油藏管理系统工程模型体系^[3]。

1.2.2 研究内容

根据研究的目标要求,本书包括七方面的主要研究内容。

1) 油藏管理系统的初步系统分析

在对油藏管理的演进过程、发展趋势及国内外研究现状分析的基础上,运用系统分析的方法对油藏管理进行初步系统分析,明确系统的问题、目标及路径,解析其功能、结构与环境,为后续专题研究提供必要的基础。

2) 油藏管理环境情景分析

从油藏管理系统的复杂性和开放性要求出发,运用定性与定量相结合的方法及模型(ISM、KSIM)对处于不同环境条件下若干油藏管理问题的差异性与共同点等进行描述性、解释性及预测性分析,以为初步建立具有中国管理情境的油藏管理系统及管理机制奠定必要的研究基础。

3) 油藏管理的多重比较研究

在油藏管理的环境分析及目标体系设计基础上,系统的多重比较研究主要通

通过对国内外油藏管理的纵向比较、横向比较和综合比较来实现。通过不同构面、不同层次及重点案例的演进分析揭示了对中国管理情境下油藏管理理论发展及实践推进的重要启示。将中国管理情境下的油藏管理实践与油藏管理系统目标进行比较分析,分析油藏管理中国化的理论及实践特点,为构建具有一定普适性、切实可行的中国油藏管理模式奠定基础,并提供必要参照。

4) 油藏管理的系统动力学特性分析

在对油藏管理系统各层次、各分系统划分及其作用关系一般、定性分析的基础上,运用系统动力学模型化方法对油藏管理系统及其要素进行相互关系及作用机理的规范研究,尝试建立油藏管理系统的反馈控制结构及系统动力学模拟模型,并进行仿真分析。

5) 基于油藏管理区的油藏管理机制分析与油藏管理开发团队运行设计

通过对油藏管理的业务流程、组织机制、团队作业模式及激励机制的分析与设计,建立一套适合 S 油田等东部老油田经营开发状况及未来发展趋势的管理原则及组织管理模式。

在明确油藏管理相关主体关系及其特征基础上,讨论油藏管理区与采油厂之间的博弈问题,从而构建采油厂和油藏管理区产出效益分配的完全信息动态博弈模型、采油厂与油藏管理区之间的微分博弈模型、油藏管理区之间的合作分配博弈模型和油藏管理区可持续发展策略的演化博弈等 4 个模型,讨论了效益分配、产出分配和资源利用三方面的问题,并就采油厂的技术投资问题,重点分析了相关利益方的博弈过程。

6) 油藏管理绩效综合评价方法研究与设计

以油藏管理系统的目标体系为基础,按照现代战略绩效评价的原理,结合现代油藏管理模式的要求和中国油田企业自身的运营特点,构建普遍适用于中国管理情境的油藏管理绩效综合评价模型,即基于 AHP/DEA 的油藏管理绩效综合评价模型。

7) 油藏管理系统工程理论及方法论体系研究

针对当前国内外油藏管理的现状,在以上研究及相关研究的基础上,进一步总结提出具有一定普适性的油藏管理系统工程理论、方法论及方法体系,通过理论突破带动模式创新和指导油藏管理实践。

1.3 研究方法与技术路线

本书基于已有的对油藏管理系统的分析,以 S 油田油藏管理为主要对象,将系统工程的方法论及其模型体系运用于油藏管理实际,研究油藏管理工程学的理论、方法论及方法,建立具有一定普适性的油藏经营管理模型体系,以应用于油藏

开发,指导油藏管理实践。

1) 理论与实际结合

以 S 油田油藏管理实践为背景,将系统工程理论及方法应用于实际,运用多重比较、系统动力学、组织理论、博弈论、激励理论等理论和分析方法尝试解决油藏管理中存在的问题,提出解决方案。

2) 定性与定量结合

定性分析与定量分析的有机结合是系统工程方法最突出的特点。研究中的几个主体部分,包括初步系统分析(含环境分析)、系统动力学特性分析、油藏管理机制(含激励机制)分析与设计等都力图体现出这种结合。

3) 规范与实证结合

在以系统分析为主的规范分析基础上,通过对 S 油田相关单位及人员的问卷调查,奠定研究主体部分的实证基础,以尽可能使得分析的问题及其素材来源于实际,符合实际,并能最终应用于实际。

研究的整体框架及技术路线分两个研究阶段设计,具体如图 1-1 和图 1-2 所示。

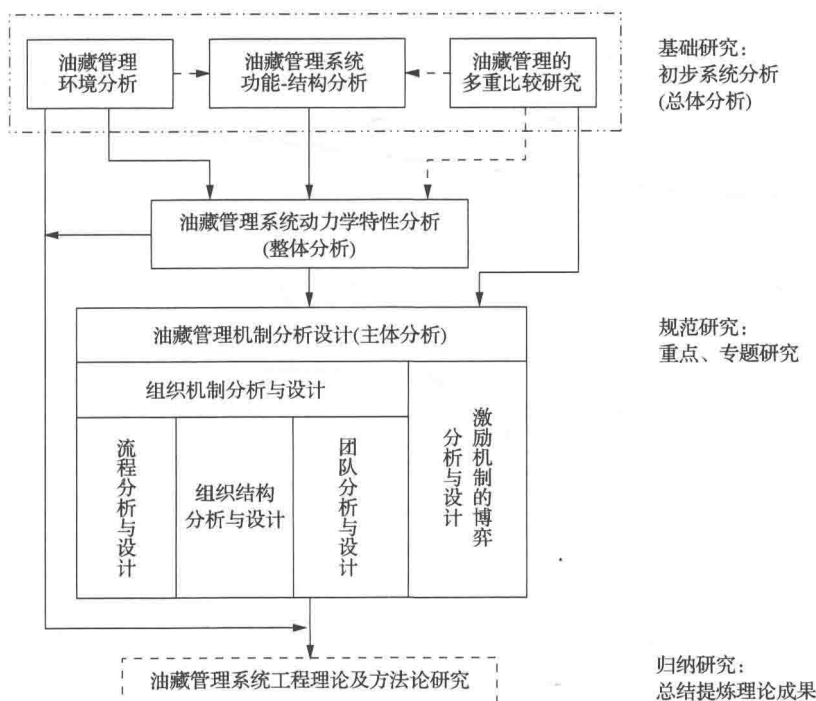


图 1-1 本研究第一阶段整体框架及技术路线设计

本书按照大规模复杂系统的特点及其层次化要求,立足整体(油藏管理系统)、考虑总体(油藏管理系统及其环境超系统)、聚焦主体(基于油藏管理区的油藏组织管理分系统);根据管理系统的分析过程,从初步分析到规范研究,再到归纳研究,从而形成本书在研究思路、整体框架、研究方法上的特点。

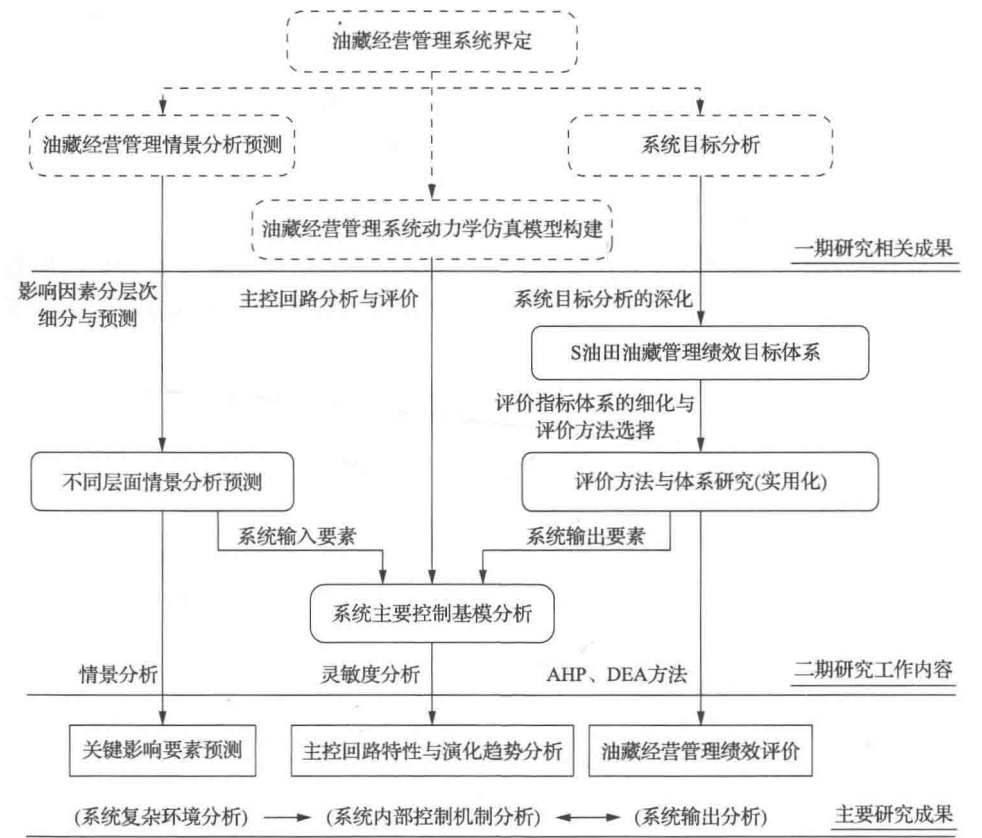


图 1-2 本研究第二阶段整体框架及技术路线设计