

中石化油气勘探开发工程监督现场监督手册系列丛书

钻井监督手册

石兴春 主编



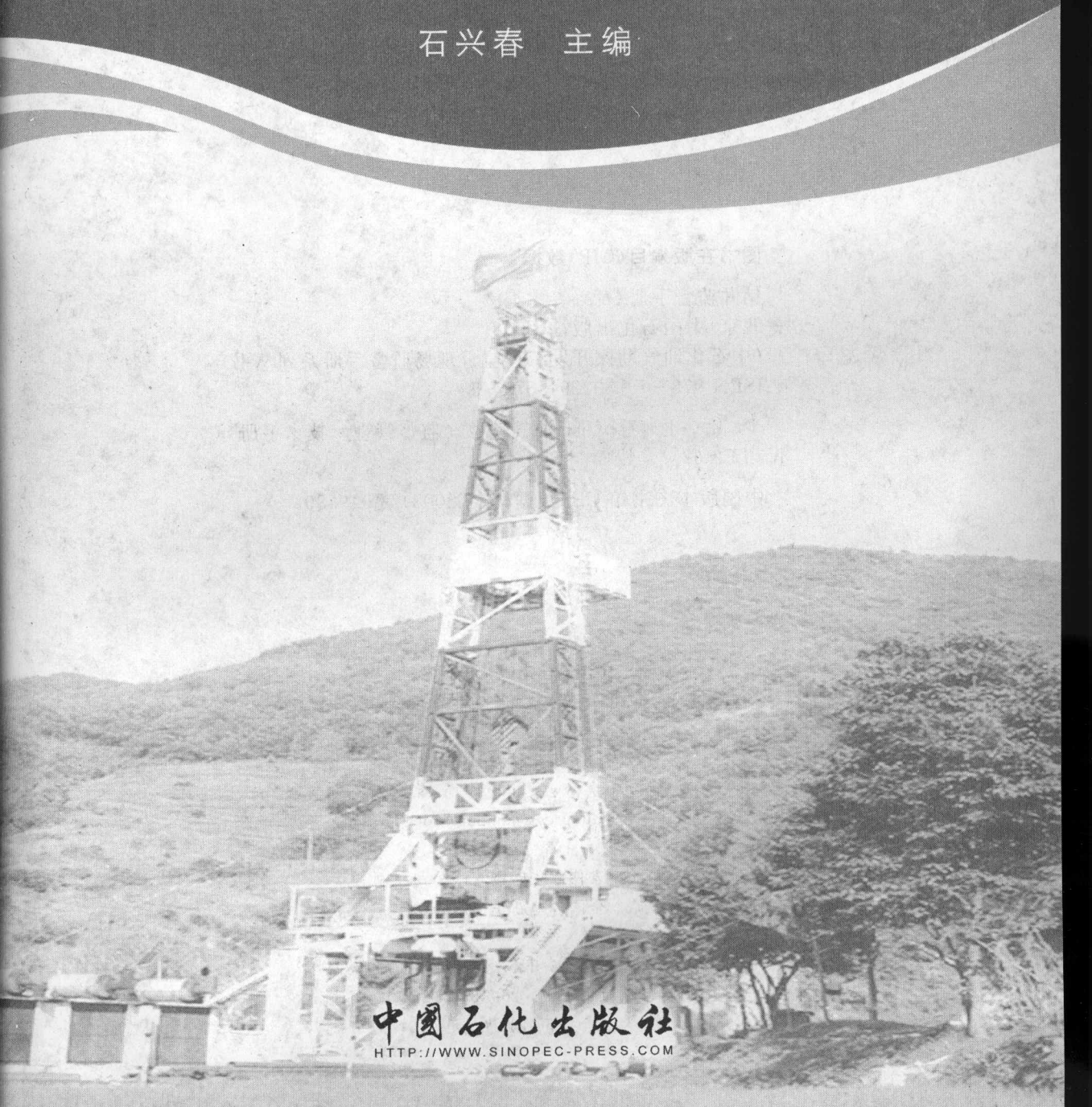
中国石化出版社

[HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM](http://www.sinopec-press.com)

中石化油气勘探开发工程监督现场监督手册系列丛书

钻井监督手册

石兴春 主编



中國石化出版社

[HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM](http://www.sinopec-press.com)

内 容 提 要

该手册分为现场钻井监督管理、现场钻井实用技术和附录三篇内容。其中第一篇主要包括钻井监督管理体制和制度,钻井监督的责任、权利和义务,钻井监督工作细则,井控监督管理,钻井液现场监督和古井现场监督。第二篇主要包括钻井工艺相关技术,钻井液相关专业知识和固井相关专业知识和井控相关专业知识和常用钻井事故处理工具及工艺。第三篇主要包括钻井相关参数和数据,钻头和钻井专业常用技术标准。可供现场监督人员和管理人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

钻井监督手册/石兴春主编.

—北京:中国石化出版社,2008

(中石化油气勘探开发工程监督现场监督手册系列丛书)

ISBN 978-7-80229-573-5

I. 钻… II. 石… III. 油气钻井—监督管理—技术手册
IV. TE2-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 049385 号

中国石化出版社出版发行

地址:北京市东城区安定门外大街 58 号

邮编:100011 电话:(010)84271850

读者服务部电话:(010)84289974

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail:press@sinopec.com.cn

七星工作室排版

北京宏伟双华印刷有限公司印刷

全国各地新华书店经销

*

787×1092 毫米 16 开本 46.5 印张 1178 千字

2008 年 7 月第 1 版 2008 年 7 月第 1 次印刷

定价:248.00 元

中石化油气勘探开发工程监督现场监督手册 编写指导委员会

主任:李 阳

副主任:石兴春 沈 琛

委员:(按姓氏笔画排序)

马文庚 王 蔚 吴吉元 李明辉 陈 玲 杨加林

张玉珍 张旭升 张柏桥 赵 冲 唐世春 秦建民

谢慧华 靳 辛 翟庆龙 冀登武

中石化油气勘探开发工程监督现场监督手册 (钻井监督手册)编写委员会

主 编:石兴春

副主编:靳 辛 谢慧华 任 俊

编写人员:(以姓氏笔画为序)

王甲昌 王顺云 王俊芳 申世芳 田 军

刘培元 任 俊 李华照 何国军 周回生

武 波 张练华 周贤海 张柏桥 杨海平

赵成霞 唐世春 夏祖国 郭 涛 夏 彬

崔云海 曹汉江 崔克忠 曹泽甫 韩永友

舒尚文 谢慧华 靳 辛 翟科军



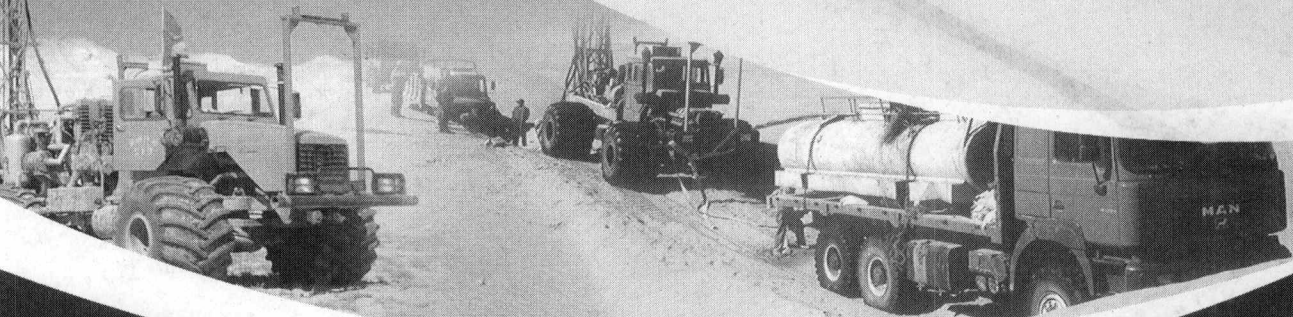
序

油气勘探开发工程监督机制是伴随着世界石油工业的发展而形成的一套管理规范、高效科学的生产运作模式。随着我国石油行业“油公司”体制改革的不断深化,勘探开发工程市场的不断培育和完善,勘探开发工程监督工作对于进一步规范市场、控制质量、降低投资和成本、提高效益、减少风险,发挥着不可替代的作用。

目前,我国的油气勘探开发工程监督工作正处于重要的发展时期,不断完善油气勘探开发工程监督机制,提高工程监督人员业务能力和工作水平,是我们一项长期而艰巨的任务。

为使监督人员在监督工作中有据可依、有章可循,中石化股份公司油田事业部组织了勘探开发工程监督工作方面的专家,编写完成了这套《中石化油气勘探开发工程监督现场监督手册》。内容以勘探开发工程工艺为主线,系统介绍了监督工作的管理方法、工作依据和工作细则,突出了关键工序和监督工作要点。这套丛书结合目前油气勘探开发的先进技术及管理方法,汇集了多年来勘探开发工程监督的工作成果和众多专家的集体智慧,是一套系统、科学、实用的现场监督工作工具书。它们的陆续出

前言



钻井监督体制是世界各大石油公司普遍采用的管理模式,是国内石油钻井工程领域新型管理体制的一个组成部分。自1987年国内首次实行钻井监督体制以来,历经了摸索、规范和发展三个阶段,现已初步建立起较为完善的钻井监督管理体系。二十多年来,国内各大油田勇于探索,大胆实践,积极推行钻井监督体制,不仅攻克了一大批世界级钻井难题,形成了具有国际水平的钻井技术系列,而且逐步建立起了一套完整、规范的规章制度,培养和造就了一大批优秀的钻井监督人员。实践证明,推行钻井监督体制,有利于充分调动甲乙双方的积极性,有利于加强钻井现场管理,有利于推进钻井技术进步,有利于安全、优质、高效钻井,对于加快油田勘探开发进程,提高国内石油钻井行业的国际竞争力,具有重大而深远的影响。

为进一步规范管理,提高钻井监督队伍的整体水平,中国石化股份公司油田事业部组织编写了《钻井监督手册》。该手册分为现场钻井监督管理、现场钻井实用技术和附录三篇共十四章七十七节,其中第一篇由靳辛、谢慧华、任俊、何国军、田军、曹泽甫、唐世春、翟科军、武波、舒尚文、申世芳、李华照等编写;第二篇由夏彬、王甲昌、曹汉江、田军、夏祖国、王顺云、周回生、崔克忠等编写;第三篇由韩永友、郭涛、崔云海、王俊芳、张柏桥、周贤海、刘培元、杨海平、张练华、赵成霞等编写。该手册在编写过程中,得到了中国石化上游板块领导、专家的指导和帮助,在此表示衷心的感谢。

由于时间紧迫,加之水平有限,手册中难免存在不足之处,希望得到专家、同行们的批评和指正。



目录

第一篇 现场监督管理

第一章 钻井监督管理体制和制度

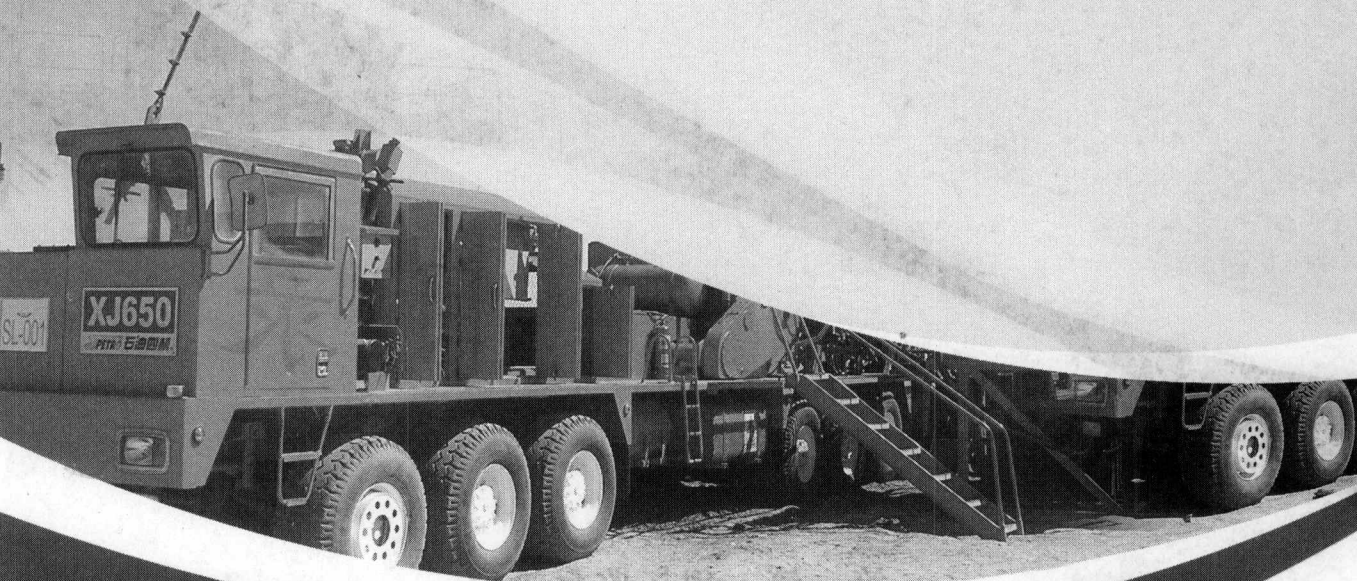
第一节 钻井监督体制发展概况	2
第二节 钻井监督管理制度	5
第三节 钻井监督聘任标准	14
第四节 现场监督岗位职责	17

第二章 钻井监督的责任、权利和义务

第一节 钻井监督的地位和作用	21
第二节 钻井监督的权利和义务	22
第三节 钻井监督应该处理好的几个关系	22
第四节 钻井监督现场管理中应注意的事项	25

第三章 钻井监督工作细则

第一节 钻井监督工作运行程序	27
第二节 钻井工程质量控制点	35
第三节 施工阶段中的现场监督	40
第四节 钻井作业指令书	54
第五节 常用表格	73



第四章 井控监督管理

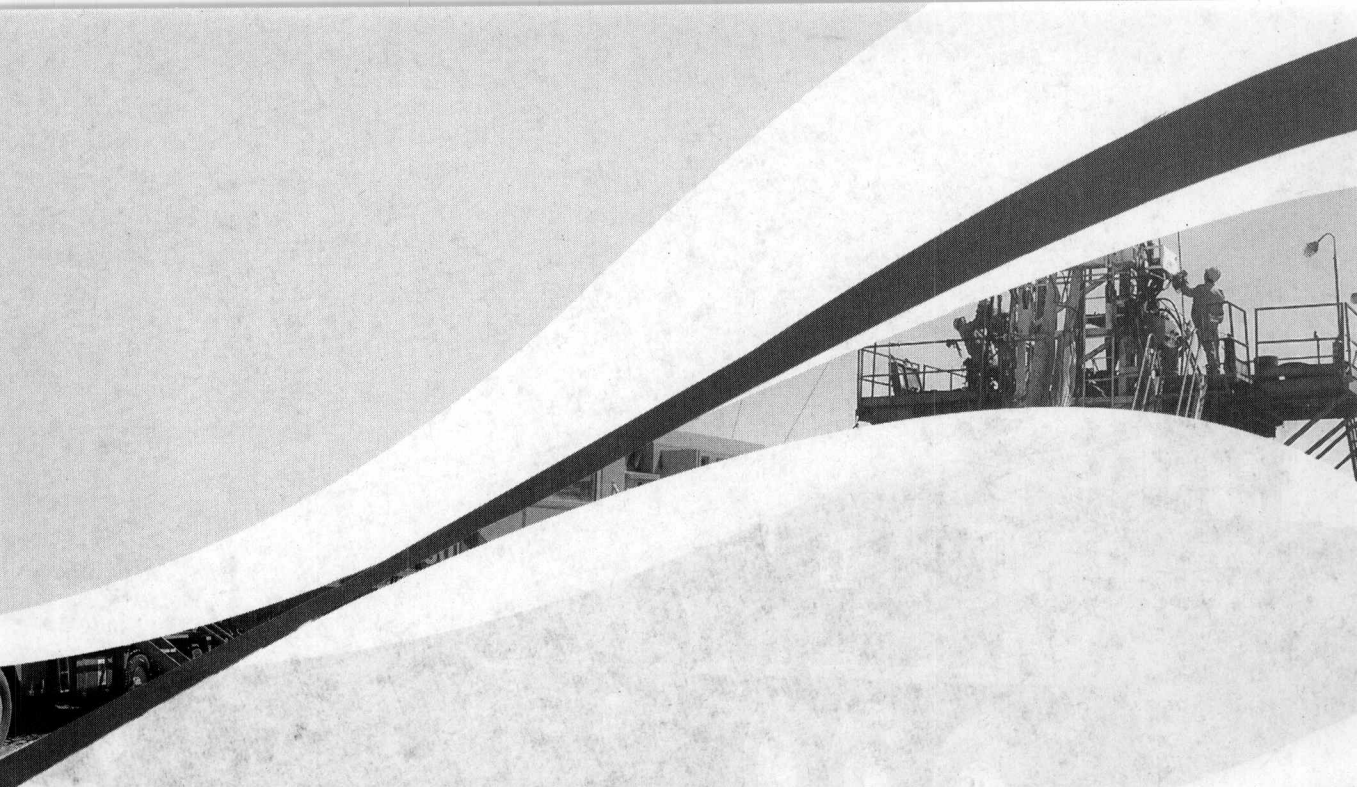
第一节 井控管理制度	91
第二节 井控技术培训	104
第三节 现场井控监督管理	105

第五章 钻井液现场监督

第一节 钻井液监督岗位职责	112
第二节 钻井液监督工作运行程序	114
第三节 钻井液设计	116
第四节 钻井液检测	118
第五节 现场钻井液测量仪器及装备	119

第六章 固井现场监督

第一节 固井现场监督	121
第二节 常规单级固井工艺流程	130



第二篇 现场钻井监督实用技术

第七章 钻井工艺相关技术

第一节 水平井钻井技术	136
第二节 欠平衡钻井技术	145
第三节 连续管钻井技术	155
第四节 导向钻井技术	165
第五节 分支井钻井技术	176
第六节 膨胀管钻井技术	185
第七节 气体钻井技术	189
第八节 侧钻井技术	191
第九节 钻井取心技术	196

第八章 钻井液相关专业知

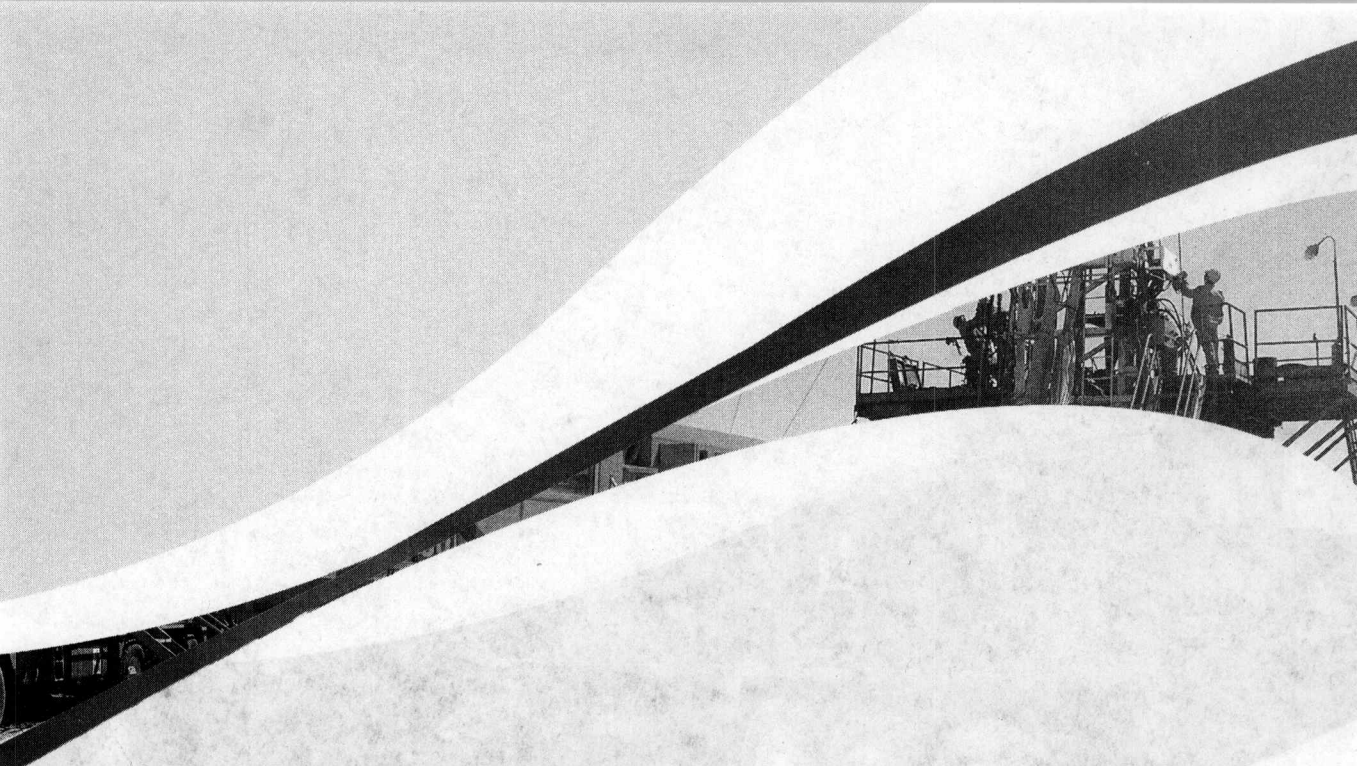
第一节 钻井液测试仪器及测试方法	212
第二节 钻井液材料及添加剂	228
第三节 钻井液体系	241
第四节 油气层保护技术	261
第五节 固控设备	276

第九章 固井相关专业知

第一节 油井水泥	283
----------	-----



第一节	井控设计	314
第二节	空气钻井井控技术	316
第三节	硫化氢(H ₂ S)的防护技术	317
第四节	溢流压井方法	319
第五节	井控装备	321
第十章 井控相关专业知识		
第一节	油井水泥外加剂	286
第二节	水泥浆体系	288
第三节	特殊固井工艺技术	290
第十一章 常用钻井事故处理工具及工艺		
第一节	公锥	344
第二节	母锥	346
第三节	LT型可退式卡瓦打捞筒	348
第四节	LM型可退式卡瓦打捞筒	351
第五节	自制钢丝打捞筒	355



第六节	AJ 型安全接头	356
第七节	铅印	358
第八节	套铣管	359
第九节	打捞套铣工具	361
第十节	防掉套铣工具	364
第十一节	反循环强磁打捞篮	369
第十二节	液压井底碎物打捞器	371
第十三节	随钻打捞杯	373
第十四节	磨鞋	374
第十五节	内捞绳器	375
第十六节	外捞绳器	376
第十七节	电缆穿心打捞	376

第三篇 附 录

第十二章 钻井相关参数和数据

第一节	主要钻井设备参数	380
第二节	基本数据及计算公式	393
第三节	常用钻具规范及上扣扭矩	426
第四节	API 套管规范、强度及上扣扭矩	442
第五节	常用单位换算	477
第六节	常用接头丝扣规范及上扣扭矩	488
第七节	井眼容积关系表	490



第十三章 钻头

第一节	牙轮钻头	510
第二节	金刚石钻头	519

第十四章 钻井专业常用技术标准

第一节	时效、钻头分析计算标准	527
第二节	钻井作业及井控标准	547
第三节	钻井质量标准	690
第四节	钻井验收标准	698
第五节	石油部分钻井标准目录	726

附录	参考文献	732
----	------	-----

第一章 钻井监督管理体制和制度

第一节 钻井监督体制发展概况

随着中国改革开放的深入,石油行业从计划经济时代逐步走向了社会主义市场经济时代,钻井工程的投资主体与施工主体逐步分离,工程监督体制初具雏形。从20世纪90年代初期开始,工程技术服务开始模拟市场运作,监督体制初步形成,监督机构也逐步建立。两大石油集团重组上市后,监督体制得到了进一步的发展。

一、钻井监督体制发展历程

国内引进钻井监督管理模式始于20世纪80年代,首先在中国海洋钻井公司实施,收到了节约投资、缩短工期的较好效果。接着塔里木勘探开发指挥部于1989年成立了专业监督办公室,采用甲方监督模式,从事现场生产管理。

我国石油勘探开发行业监督体制发展历史大致可划分为两个阶段。

(一) 摸索发展阶段(1995~2000年)

该阶段我国各油田相继成立了监督机构,对部分勘探开发项目实行监督管理。这一时期,由于条件及环境不同,监督机构五花八门,监督行为很不规范。从监督管理机构成立的时间来看,大部分成立于20世纪90年代中期。监督体制运行初期,隶属关系不明,责权不清,随着市场不断完善,甲乙双方关系进一步理顺,各监督机构逐步发展壮大。

(二) 规范发展阶段(2000年至今)

该阶段中石油、中石化和中海油三大集团公司开始建章立制,监督(管理)体制逐步走向正规。这一时期,监督队伍逐渐壮大,监督范围逐渐从物探、钻井、录井、测井等扩展到油田地面建设。

二、钻井监督体制建立背景

监督体制是随着经济体制改革而形成并得到逐步完善的。20世纪90年代以前勘探开发实施计划管理,无需实行监督;进入90年代,勘探开发工程开始实施合同制管理、内部模拟市场化管理等,孕育了监督体制的建立。尤其是1998年中石油、中石化两大集团重组,油公司与存续公司分离,加速了监督体制建立的进程。虽然各单位成立的背景、时间各有不同,但就其共性来说,有以下几个方面:

(1) 石油天然气勘探开发行业特性的需要。众所周知,石油天然气勘探开发风险高、投资大,甲方是投资主体,一旦出现质量事故,所造成的损失非常巨大。为实现甲方质量、进度和投资的控制,更好地体现甲方意图,保证各项施工规范操作,实现甲乙双方双盈的目的,实施监督管理体制势在必行。

(2) 适应甲乙双方管理模式的需要。目前,国内三大石油集团主辅分离,钻井工程施工

引入市场机制,实施监督管理体制是客观需要。

(3) 适应国际环境的需要。国内油气勘探开发逐步向国际市场开放,同时,国内施工队伍不断进入国际市场,在工程监督方面与国际接轨已成为必然。

三、钻井监督机构的定位

目前各油田工程监督机构的定位可分为以下四类:

(1) 在油公司范围内,监督机构属于甲方二级单位或直属单位,与职能处室并行开展工作,实施监督管理。这类监督部门所处的工程作业市场开放程度较高、甲方没有施工队伍、主管部门无力在工程施工过程中进行有效的管理。

(2) 在油公司范围内,监督机构属甲方二级单位,没有明确的职责定位。这类监督机构所处的工程作业市场开放程度不高、关联交易较多。

(3) 在油公司范围内,监督机构属独立部门,工作中受职能部门领导。这类监督机构所处的工程作业市场开放程度不高、关联交易较多。

(4) 监督机构属于第三方,对甲方负责,工程实施项目管理,一般采用日费制承包方式,监督体制基本上与国际做法接轨。

四、工程监督机构设置

目前各监督机构大致可分为两类,即陆地油田模式和海上油田模式。

(一) 陆地油田模式

陆地油田组织机构基本类似,组织结构如图 1-1 所示:



图 1-1 陆地油田组织结构

(二) 海上油田模式

中海油各油田勘探开发采用 IPM 监督管理模式(综合项目管理),组织结构基本相同,组织结构如图 1-2 所示:

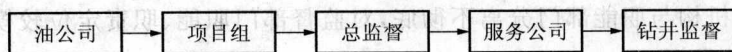


图 1-2 IPM 监督管理模式

五、钻井监督的运行模式

由于各油公司市场开放程度、监督单位隶属关系、职能、职责定位各异,监督模式也各有不同,从本质上讲,除油田建设监理和中油物探监督模式外,石油勘探与开发基本上按甲方监督模式运行。由于受油田公司对监督定位、监督机构隶属关系等因素的影响,同样实施甲方监督模式,其运行模式在石油勘探与开发中所发挥的作用及在油田公司所处的地位差异很大。综合以上因素,目前国内油田监督机构运行模式可分为三类,即一体化甲方监

督、独立甲方监督和第三方监督。

(一) 一体化甲方监督

所谓一体化甲方监督,是指监督管理机构直接或间接受勘探开发执行部门领导或直接隶属于执行部门,对执行部门负责,执行与监督一体化。这种一体化的甲方监督模式又可细分为纯甲方监督和准甲方监督两种模式。

纯甲方监督机构拥有大的决策权利,监督行为全权代表甲方,现场监督通过作业指令,对勘探开发进行生产管理和技术管理,以实现工程对工程质量、进度、投资的控制。目前中石油、中海油均是采用的这种模式。这种模式优点在于,甲方是投资主体,对施工要求和施工质量、工程进度、投资控制以及安全环保等要求最了解,施工中发生变化有权及时提出解决办法,及时调整施工方案。其工程承包方式一般采用日费制,甲方监督下达作业指令,施工按指令运行,甲方承担作业风险,管理责任重大,技术能力和协调管理能力要求高。乙方只要严格执行作业指令即可,但乙方的能动性和积极性得不到充分发挥。

准甲方监督机构:指监督机构受职能部门领导,在职能、职权上不同程度受职能部门的限制。虽然赋予监督代表甲方进行现场监督管理的权力,但即使在设计范围内,监督的行为也往往受到干涉。监督建议、处罚、工程质量评定等经常不被采纳,监督的权威性不同程度地受到影响。这种模式所处的市场一般是开放程度较低,关联交易较多,监督人员基本是本单位职工。其主要缺点是监督部门由于受牵制太多,缺乏权威性,因此不能有效发挥监督机构的能动性。

(二) 独立甲方监督

独立的甲方监督指监督机构与职能部门相对独立,没有依附或隶属关系。监督行为直接对油公司负责,不对职能部门负责。监督机构定位较准确、职责较清晰。监督行为不仅对乙方进行制约、同时对甲方的管理行为也有约束作用,通过对甲乙双方的制约、实现规范市场,达到对钻井工程质量、进度和投资的控制。目前,这种独立的甲方监督模式已被陆地油田众多监督单位公认,是一种适合我国陆地油田勘探开发市场的监督模式。这种模式现场监督多数以外聘为主,内部职工较少,其优点在于人力资源来源丰富,单位包袱小,管理灵活,管理效率高;缺点在于监督能力参差不齐。由于各油田开放程度不同,同样的管理模式发挥的作用也有所不同,如西北钻井市场基本开放,关联交易较少,基本实现了决策、执行、监督相互分离,工程监督部门其监督管理职能得到了有效地发挥,基本实现了质量控制、进度控制,并在一定程度上实现了成本控制。东部老油田钻井市场开放程度不足,关联交易较多,监督机构与职能部门分离不彻底,对监督部门职能、职责定位较模糊,监督管理职能很难有效地发挥。

(三) 第三方监督

这种监督模式的特点是监督独立性强,独立于甲乙方之外,多数为独立法人实体。各种规章制度健全,监督有据可依。监督可通过统一考试获得注册资格证书,人力资源丰富,且素质较高。其优点是监督运作程序规范,监督独立,有利于实现公平、公正。但由于国内工程市场竞争不规范、甲方行为不规范及监督行为不规范等现实因素影响,很难真正做到公平、公正。监督公司一切以甲方意见为主,非常不利于甲方的持续改进。目前主要在油田地面建设、市政工程、道路桥梁等行业施行。中油物探监督公司是我国率先一家在石油勘探开发市场内实施第三方监督的监督机构,取得了许多经验,但在运行过程中遇到的诸