

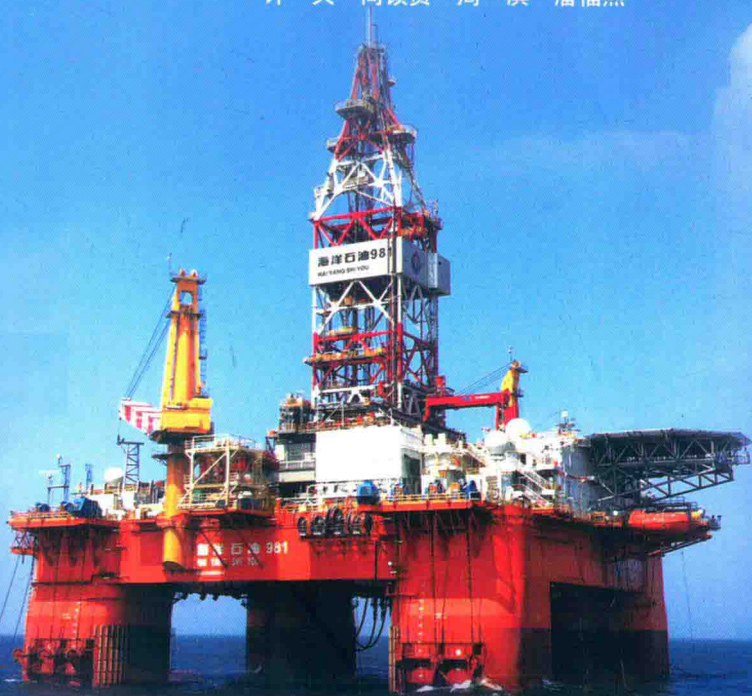


CNOOC LIMITED

勘探监督手册

【物探分册】

王守君 刘振江 谭忠健 等编著
许兵 尚锁贵 周滨 潘福熙



石油工业出版社

勘探监督手册

物 探 分 册

王守君 刘振江 谭忠健
许 兵 尚锁贵 周 滨 潘福熙 等编著

石油工业出版社

内 容 提 要

本手册提出了物探监督应该具备的职业、技术素质,应尽到的岗位职责,以及应遵守的管理规定;介绍了物探采集、处理的作业流程;对物探监督的日常工作提出了具体要求;详细规定了物探作业采集设计、采集作业、资料处理、定位及导航的技术要求。从物探作业的前期准备,物探作业要点及作业过程中注意事项,到物探作业的资料提交都做了比较具体、详细的阐述。

本手册是一本有较强操作性的使用手册。它是海洋石油勘探作业管理者实施管理的主要依据;是海洋石油物探监督进行现场作业监督和质量控制的技术指南。本手册可供物探工程人员、石油勘探科研人员,以及大专院校勘查技术专业了解物探作业的师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

勘探监督手册.物探分册/王守君等编著.

北京:石油工业出版社,2013.4

ISBN 978-7-5021-9445-1

I. 勘…

II. 王

III. 油气勘探-地球物理勘探-技术监督-手册

IV. TE-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 007748 号

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.com.cn

编辑部:(010)64523533 发行部:(010)64523620

经 销:全国新华书店

排 版:北京乘设伟业科技有限公司

印 刷:北京晨旭印刷厂

2013 年 4 月第 1 版 2013 年 4 月第 1 次印刷

850 × 1168 毫米 开本:1/32 印张:7.125

字数:180 千字

定价:58.00 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

《勘探监督手册》编委会

主任：朱伟林

副主任：夏庆龙 王守君

委员：刘振江 薛永安 施荣富 杨少坤 杨计海 何大伟

《勘探监督手册》编写组

组长：王守君

副组长：刘振江 谭忠健 许兵 尚锁贵 周滨 潘福熙

物探分册编写人员：高祁 王志亮 张建峰 陈昌旭 张振波

李列 柴继堂 陈华 李临涛

地质分册编写人员：吴立伟 孙金山 吴正韩 王建平 杨红君

李建周

测井分册编写人员：张国强 肖东 郭书生 刘大能 邓启才

郝仲田

测试分册编写人员：冯卫华 周宝锁 刘富奎 吴木旺 魏安超

李三喜 关利军 王跃曾

《勘探监督手册》审稿人员

(按姓氏笔画排序)

王守君 王尔钧 毛敏 林炳南 邓一丁 邓启才 田洪
许峰 吕新才 刘振江 刘乔 何天华 何大伟 吴轩
吴建华 陈继宗 张俊斌 张卫平 杨少坤 杨计海 杨凯
范光兵 夏庆龙 施荣富 赵启彬 胡轩 徐立强 曹占全
韩庆炳 薛永安 蔡志伟 蔡军 谭忠健

序

中国海洋石油的勘探作业包括了物探数据采集和处理,以及录井、测井、测试等井筒作业,是油气勘探实施过程中一个非常重要的环节,最能体现勘探研究的成果,甚至对勘探成效起决定性的作用。勘探作业与勘探研究、钻井工程和油气田开发密切相关。《勘探监督手册》试用本自 1997 年推出以来,在提高勘探现场作业效率、高质量获取现场资料和促进勘探现场作业管理程序的规范化和标准化方面都发挥了重要的作用。

近年来,随着海洋石油近海勘探形势的发展,深水及海外勘探业务的逐步拓展,勘探复杂程度不断增加,钻探目的层逐渐加深,隐蔽油气藏、低品位油气藏、非常规油气藏等复杂油气藏类型已成为勘探的对象。这给勘探作业带来了一系列的挑战,需要在勘探项目管理上、作业技术提升上有一系列的创新和突破。然而,《勘探监督手册》试用本已经不能适应这些不断变化的勘探作业需要,必须进行修订。2012 年版手册的修订,在保持原来结构的基础上,对 10 多年来勘探作业实施过程中采用的新方法、新技术进行了补充和完善,不仅总结了自营油气田勘探作业的实践经验,还吸纳了国内外许多石油公司、专业服务公司的成功经验。同时,本次修订特别增加了勘探新技术、新工艺方面的操作规范和资料验收标准,包括 Flair 流体相录井技术、PreVue 地层压力录井技术、同位素录井技术、元素录井技术、非常规油气录井技术;随钻测井技术、地层取样技术、核磁共振测井技术;高温高压测试技术、半潜式平台螺杆泵及电潜泵测试技术、低孔低渗储层改造(包括酸化、压裂)技术、稠油热采技术;深水录井、勘察、测试技术,海底电缆采集技术等相关技术标准,使得该手册更具科学性、系统性、规范性

和先进性。

在中国海洋石油总公司成立 30 周年之际,中国海洋石油党组提出了“二次跨越”的战略构想,大力推进国际一流能源公司建设,着力做强做优,努力为保障国家能源安全和促进国民经济持续快速发展作出新贡献。我想,2012 年修订版《勘探监督手册》定会助力“二次跨越”,将“二次跨越”发展纲要落到实处,很好地指导与规范今后的勘探作业。该手册使用对象主要是各类勘探监督,也可供勘探开发管理人员以及科研技术人员参考使用。希望通过本手册的实施,可以更好地促进勘探技术的发展与完善,为油气勘探作出更大的贡献。

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, cursive characters that appear to be 'Jin' and 'L'.

2012 年 12 月 28 日

前 言

在充分汲取国际石油公司的管理方式和技术规程,以及几十年自营勘探实践经验的基础上,为了进一步增强油气勘探自我发展能力,统一规范中国海洋石油有限公司作为作业者的油气勘探现场专业技术标准,提高勘探作业的管理水平,中国海洋石油有限公司1995年秋在上海召开的勘探管理工作会上决定编写《勘探监督手册》,1997年《勘探监督手册》编写成册并试用。经过十几年的贯彻执行,该手册在提高勘探现场作业效率、保证现场作业质量以及促进勘探现场作业管理程序的规范化和标准化方面均取得了显著的效果。

21世纪初,随着公司改组上市和勘探作业技术的快速发展,为了适应新形势下勘探管理工作的需要,补充新装备、新技术、新工艺等方面的内容,2002年中国海洋石油有限公司勘探部曾对1997年版《勘探监督手册》进行了修订。2002年修订版手册主要补充完善了三方面的内容:(1)为了适应机构重组后勘探监督从油公司分离出去的需要,细化了监督工作细则,明确了现场监督的职责,增强了手册的实用性和可操作性;(2)增加了大量新技术和新工艺的操作细则、作业技术规范 and 资料验收标准;(3)补充并完善了现场作业过程中为确保工作场所或设备、人员符合安全和环保要求的一系列工作标准和方法。2002年版《勘探监督手册》执行近10年以来,对海上油气勘探现场作业管理的规范化及高质量获取现场资料起到了重要的作用。

随着海洋石油近海勘探形势的变化,勘探复杂程度的增加,新技术的不断发展和运用,以及海洋石油深水、海外勘探业务的拓展,2002年版《勘探监督手册》已经不能适应目前的勘探作业需

求。2011年2月,中国海洋石油有限公司决定对手册进行相应的修改和完善,并成立了《勘探监督手册》2012年修订版编写委员会,由朱伟林任编委会主任,夏庆龙和王守君任编委会副主任,刘振江、薛永安、施荣富、杨少坤、杨计海、何大伟等任编委会委员。同时,将此次修订的任务挂靠在天津分公司,中国海洋石油有限公司其他各单位积极配合,在全公司内聘请专家作为各分册的修订执笔人和审查人。本次手册修订的三个原则是:(1)增加现场已经使用而目前手册没有涉及的勘探技术标准和管理规范;(2)修订并完善已有的技术标准和管理规范;(3)剔除手册中已经不适用的技术标准和管理规范。

2011年3月17日,编委会在长沙召开了2012年版《勘探监督手册》修订启动会,会议制订了新版手册修订工作的整体计划,确定了编写修订人和具体分工,并且明确了在对2002版手册主要结构不做调整的情况下进行内容增减与完善的修订要求。《勘探监督手册》按专业分为物探分册、地质分册、测井分册和测试分册。编写修订总负责人为谭忠健。物探分册负责人为周滨,编写修订人有高祁、张建峰、张振波、柴继堂、陈华、李临涛;地质分册负责人为尚锁贵,编写修订人有吴立伟、孙金山、吴正韩、王建平、杨红君、李建周;测井分册负责人为潘福熙,编写修订人有郝仲田、张国强、肖东、刘大能、郭书生、范光兵、邓启才;测试分册负责人为许兵,编写修订人有周宝锁、冯卫华、刘富奎、吴木旺、李三喜、魏安超、关利军、王跃曾。

本次修订的主要内容包括:(1)物探分册主要增加了勘察监督岗位职责、素质要求和工作细则,水陆过渡带地震勘探资料采集作业,海洋重、磁资料采集作业及现场物探资料保管运输管理内容;修订了物探监督岗位职责、素质要求和工作细则,海上拖缆、海底电缆地震采集作业,海上实时差分全球定位系统测量作业,勘察资料采集作业,物探资料处理作业,地震采集施工设计,海上物探

作业有关规定及相关附图附表;删减了物探监督关于验船、安全检查及作业协调职责,高分辨率地震采集作业,垂直地震剖面作业内容。(2)地质分册主要增加了 geoNEXT 录井系统、同位素录井、核磁录井、三维荧光录井、元素录井、PreVue 地层压力录井、井场薄片鉴定、非常规油气录井、深水录井等相关新技术内容;补充完善了岩石分类标准、岩心岩屑含油气级别划分标准、热蒸发烃气相色谱分析技术、轻烃组分分析技术、钻井取心与完井报告编写要求等主要内容,以及中国各海域沉积盆地地层综合柱状图;删减了井位测量、集束勘探等部分内容。(3)测井分册主要增加了斯伦贝谢电缆测井新技术、随钻测井技术、油服电缆测井 ELIS 系统、海外作业等方面的内容;完善了质量控制及解释规程的相关内容;删除了 3700 和 CSU 的井下仪器相关内容。(4)测试分册主要增加了酸化、压裂、高温高压、半潜式平台螺杆泵、电潜泵测试、气举、射流泵、热采测试、深水测试等作业规范的内容,以及海外作业部分包括海外派出人员资质、岗位职责等相关内容;完善了资料录取要求,包括酸化压裂作业、螺杆泵、水力射流泵及气举作业、热采作业、深水测试取 PVT 样品等具体要求和资料录取条件。

《勘探监督手册》是海洋石油勘探作业管理和技术操作规范的法规性文件,是勘探监督有效监督现场作业必备的工具书,是从事勘探各级管理的管理者规范管理的依据之一;对服务公司来说,技术上达到手册规定的标准是与油公司合作的前提;对海洋石油系统各级研究机构的科研人员来说,通过本手册可以悉知现场录取资料获得的条件和过程,更好地使用原始数据和资料,促进研究工作的深入开展。在整个编写修订过程中,召开了共计 21 次各分册讨论会以及 3 次较大型的全手册审查讨论会,历时 10 个月完成了本次修订任务。我们相信,2012 年版《勘探监督手册》的正式出版,将会使得海上油气勘探作业更加科学化、系统化、规范化和标准化。

在本手册的修订工作中,中国海洋石油有限公司勘探部和天津、上海、湛江、深圳各分公司勘探部,油田服务有限公司油田技术事业部、物探事业部、中海艾普(天津)油气测试有限公司、中法渤海地质服务有限公司、海油发展监督监理技术公司有关专家参加了编写、修订和审查,付出了辛勤的劳动,在此表示真诚感谢,也对曾经参加前两版手册编写和审查的韩庆炳、何天华、吕新才等各位专家表示致敬。

《勘探监督手册》编委会

2012年7月

目 录

1	物探监督岗位职责及素质要求	(1)
1.1	岗位职责	(1)
1.2	工作流程	(1)
1.3	素质要求	(1)
1.4	保密工作	(7)
2	物探监督工作细则	(8)
2.1	物探采集监督工作细则	(8)
2.2	物探处理监督工作细则	(19)
2.3	勘察采集监督工作细则	(25)
2.4	勘察处理监督工作细则	(33)
3	物探作业技术规程	(36)
3.1	物探采集作业技术规程	(36)
3.2	地震资料处理技术规程	(76)
3.3	勘察资料采集技术规程	(97)
3.4	三维地震资料采集设计规范	(110)
4	海上物探作业有关规定	(126)
4.1	海上物探作业有关术语、定义和缩略语	(126)
4.2	海上地震采集定位辅助设备校准指南	(137)
4.3	地震仪器校检	(144)
4.4	远场子波测试	(152)
4.5	物探资料整理要求	(154)
4.6	物探作业报告要求	(157)

4.7	物探资料存档要求	(167)
4.8	野外磁带存放、运输及交接管理规定	(170)
4.9	海上地震勘探数据前绘	(172)
4.10	常用大地坐标系参数	(174)
4.11	坐标转换参数的求定和使用	(175)
4.12	常用的定位系统作用距离和定位精度介绍	(176)
4.13	物探监督手册引用规程	(177)
附录 A	附图	(179)
附录 B	附表	(188)

1 物探监督岗位职责及素质要求

1.1 岗位职责

本手册所特指的物探监督是中国海洋石油(中国)有限公司的各分公司勘探部指派到物探作业现场的全权代表。其职责是依据物探作业合同、技术规程及分公司勘探部的有关作业指令,对服务公司的现场物探作业进行有效的监督。

按照物探作业阶段的任务,设置物探采集监督、物探处理监督、勘察采集监督及勘察处理监督。物探监督只对其派出部门负责。

1.2 工作流程

物探监督应遵照相关合同及作业流程,对服务公司的物探数据采集、处理作业全过程进行严格的监控,物探采集、处理监督工作流程框图见本手册附录 A 中图 A.1 和图 A.2。

1.3 素质要求

1.3.1 基本条件

1.3.1.1 物探采集监督

1.3.1.1.1 学历与资历

(1)具有大专及以上学历或中级及中级以上技术职称;

(2)从事海上石油物探专业技术岗位工作五年以上;

(3)取得物探采集监督岗位培训合格证;

(4)海员专业训练合格证、海上石油作业安全救生培训证书及健康证。

1.3.1.1.2 专业知识

(1)掌握系统的石油地质和地球物理勘探基础理论知识;

(2)具有较丰富的海上物探实践工作经验及物探资料采集经历;

(3)了解测量学基本知识;掌握海上定位的原理和有关技术要求;

(4)熟练地掌握和应用海洋石油物探资料采集技术规程;

(5)掌握物探采集设备的性能及技术指标;

(6)了解物探采集设备和新技术的发展动态。

1.3.1.2 物探处理监督

1.3.1.2.1 学历与资历

(1)具有大专及大专以上文化程度或中级及中级以上技术职称;

(2)从事物探资料处理工作岗位五年以上;

(3)取得处理监督岗位培训合格证。

1.3.1.2.2 专业知识

(1)掌握系统的石油地质和地球物理勘探基础理论知识;

(2)具有较丰富的海上物探实践工作经验及物探资料处理经历;

(3)熟练地掌握资料处理和资料解释知识;

(4)熟练地掌握和使用与海洋石油物探资料处理相关的技术规程;

(5)了解物探资料处理设备的基本性能和处理软件模块的功能;

(6)了解物探资料处理设备和新技术的发展动态。

1.3.1.3 勘察采集监督

1.3.1.3.1 学历与资历

(1)具有大专及以上学历或中级及中级以上技术职称;

(2)从事海上石油勘察专业技术岗位工作五年以上;

(3)取得勘察监督岗位培训合格证;

(4)海员专业训练合格证、海上石油作业安全救生培训证书及健康证。

1.3.1.3.2 专业知识

(1)掌握系统的石油地质和地球物理勘探基础理论知识;

(2)具有较丰富的海上工程勘察实践工作经验及资料采集经历,了解常规海洋工程物探调查现场作业程序;

(3)了解测量学的基本知识,掌握海上定位的原理和有关技术要求;

(4)熟练地掌握和使用海洋石油工程勘察资料采集技术规程;

(5)掌握工程勘察采集设备的性能及技术指标;

(6)了解工程勘察采集设备和新技术的发展动态;

(7)掌握系统的岩土工程基础理论知识;

(8)具有较为丰富的海上工程地质勘察作业经验;

(9)了解工程地质勘察设备和最新技术。

1.3.1.4 勘察处理监督

1.3.1.4.1 学历与资历

(1)具有大专及以上学历或中级及中级以上技术职称;

(2)从事勘察资料处理及分析工作岗位五年以上;

(3)取得勘察处理监督岗位培训合格证。

1.3.1.4.2 专业知识

(1)掌握系统的石油地质和地球物理勘探基础理论知识；

(2)具有较丰富的海上工程物探和工程地质实践工作经验及现场资料处理经历；

(3)熟练地掌握工程物探资料处理、资料解释知识及岩土工程试验方法原理和相关规范；

(4)熟练地掌握及使用与海上工程物探勘察和工程地质勘察资料处理相关的技术规程；

(5)了解工程物探及工程地质勘察资料处理设备的基本性能和处理软件模块的功能；

(6)了解勘察资料处理设备和新技术的发展动态。

1.3.2 技能要求

1.3.2.1 物探采集监督

(1)熟悉相关合同基本内容和要求,在作业中能严格、准确地执行合同；

(2)掌握本手册内容,并能熟练地运用手册规定的技术要求对作业实施全面有效的监督；

(3)具备独立承担采集质量监督工作的能力；

(4)具备独立分析和评价各种野外原始记录的能力,并根据作业中存在的问题提出改进意见；

(5)具备检查地震仪器的日检与月检记录的能力,并能及时发现采集设备存在的问题；

(6)了解现场物探资料处理设备的基本性能及常规处理流程,具备分析和评价现场地震资料处理成果的能力,并根据处理成果中存在的问题提出改进意见；

(7)在作业期间,能根据海上施工条件的变化提出合理化建