

中石化油气勘探开发工程监督系列培训教材

井下作业工程监督

JINGXIA ZUOYE GONG CHENG JIAN DU

主编 沈 琛

石油工业出版社

76.58
4

中石化油气勘探开发工程监督系列培训教材

井下作业工程监督

主编 沈 琛

石油工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

井下作业工程监督/沈琛主编.
北京:石油工业出版社,2005.8
(中石化油气勘探开发工程监督系列培训教材)
ISBN 7-5021-5158-3

I. 井…
II. 沈…
III. 井下作业(油气田)-监督管理-技术培训-教材
IV. TE358

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 084011 号

出版发行:石油工业出版社出版
(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:石油工业出版社印刷厂

2005 年 8 月第 1 版 2005 年 8 月第 1 次印刷
850 × 1168 毫米 开本:1/16 印张:47.5
字数:1372 千字 印数:1—3000 册

定价:145.00 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

《中石化油气勘探开发工程监督系列 培训教材》编写指导委员会

主 任:王志刚

副 主 任:沈 琛 王者顺

委 员 (按姓氏笔画排序):

牛新明	余刘应	张玉珍	李宝同	李林新	陈光明
周子明	孟繁莹	尚会昌	姚 江	赵 冲	秦建民
曾庆坤	靳 辛	翟庆龙	谭忠阁		

《井下作业工程监督》编审委员会

主 编:沈 琛

副 主 编:蒋贤儒 靳 辛 李敬奇 冯存章 董九礼

编写人员 (按姓氏笔画排序):

马才玉	于克锋	王 敏	王 强	王世泽	刘 伟
孙 康	孙兴旺	冯存章	乔卫平	师忠卿	连 军
汪 惠	肖云成	李旭华	李红梅	任占春	杨昌学
易北辰	陈秀省	陈伯岱	张 红	张建国	张洪升
张明东	张全胜	周治华	尚月平	林慧星	伊 锐
赵传强	赵庆坡	贺宏伟	胡顺渠	胡一华	胥锐一
郭 伟	唐功勋	黄建林	董九礼	满江红	黎昌华

主要编写及审核人员

第一篇

- 第一章 由于克锋、师忠卿、董九礼编写,蒋贤儒、冯存章、易北辰审核
- 第二章 由陈秀省编写,蒋贤儒、冯存章、易北辰审核
- 第三章 由周治华、孙康编写,蒋贤儒、冯存章、易北辰审核
- 第四章 由马才玉、陈秀省编写,蒋贤儒、冯存章、易北辰审核
- 第五章 由张红编写,徐建审核
- 第六章 由肖云成、张明东编写,徐建审核
- 第七章 由王敏编写,徐建审核
- 第八章 由赵传强编写,徐建审核

第二篇

- 第一章 由冯存章、连军、张建国编写,杜如诗审核
- 第二章 由师忠卿、乔卫平、张洪升、伊锐编写,杜如诗审核
- 第三章 由冯存章、连军编写,杜如诗审核
- 第四章 由满江红、李旭华编写,封柯审核
- 第五章 由乔卫平、张洪升、伊锐编写,封柯审核
- 第六章 由王世泽、王强、黎昌华、黄建林、刘伟、胡顺渠、杨昌学编写,封柯审核
- 第七章 由乔卫平、张洪升、伊锐编写,刘裕威审核
- 第八章 由贺宏伟编写,刘裕威审核
- 第九章 由乔卫平、张洪升、伊锐编写,刘裕威审核
- 第十章 由乔卫平、唐功勋、张洪升、伊锐编写,刘裕威审核
- 第十一章 由林慧星编写,张建国审核
- 第十二章 由林慧星编写,张建国审核
- 第十三章 由贺宏伟、胥锐一编写,张建国审核
- 第十四章 由陈伯岱编写,于克锋审核
- 第十五章 由陈伯岱编写,于克锋审核
- 第十六章 由易北辰、张全胜、张建国编写,蒋贤儒、冯存章审核
- 第十七章 由孙兴旺编写,冯存章审核

第三篇

- 第一章 由尚月平编写,董九礼审核
- 第二章 由连军、任占春编写,董九礼审核
- 第三章 由汪惠编写,董家斌审核
- 第四章 由李红梅编写,董家斌审核
- 第五章 由胡一华、郭伟编写,蒋贤儒、冯存章审核

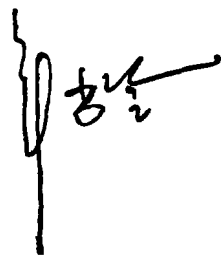
序

随着中国加入 WTO 和中国石油化工股份有限公司在海内外的成功上市,我们面临着更加开放的石油市场,完善股份制石油企业的公司内部治理结构,进一步提升油田企业的持续发展能力和核心竞争力,是我们一项长期的任务。

实施油气勘探开发工程监督对于保障投资主体利益,有效监控施工质量、工程进度,降低成本,提高效益,减少风险,发挥着不可替代的作用。目前,中国的油气勘探开发工程监督工作仍处于起步阶段,培养造就一支适应股份公司油田企业管理需要的高素质工程监督队伍,并能更好地参与国际石油工程项目的监督工作,是历史赋予我们的重任。

为适应中国石油化工股份有限公司参与国际石油市场竞争以及不断开放的油气勘探开发工程市场的要求,必须建立起完善配套的中国石油化工股份有限公司石油工程监督机制。同时,油气勘探开发工程项目投资大、风险高、技术性强、专业面广,要使监督人员胜任这项工作,必须对监督人员进行系统严格的业务培训,这是保障监督机制高效运转的基础。为此,中国石油化工股份有限公司油田事业部组织油田企业生产、科研一线的专家编写了《中石化油气勘探开发工程监督系列培训教材》,内容主要包括石油工程监督管理、项目管理、现代生产管理、成本管理、工程现场施工质量控制、专业新技术、质量管理体系、HSE 及法律法规等。该系列教材在结构和内容安排上,重点突出了工程监督管理,吸收了中国石油化工股份有限公司油田企业在石油工程监督方面的大量案例和石油新技术的应用成果,做到了管理知识与生产技术的有机结合,汇集了众多专家教授的聪明才智和他们多年来在油气勘探开发工程监督工作方面的实践经验,是一套内容新、针对性强、比较实用的油气勘探开发工程监督培训教材。它们的陆续出版发行,必将进一步推动油气勘探开发工程监督工作的深入发展。

希望各油田企业要从提高企业管理水平和增强国际石油市场竞争力的高度出发,进一步加大在石油工程监督人才培养方面的投入,加快石油工程监督人员的培养步伐,尽快使中国石油化工股份有限公司建立起一支懂得现代石油经营管理、谙熟国际惯例、熟悉勘探开发前沿技术的工程监督人才队伍,为实现中国石油化工股份有限公司的持续、快速发展做出贡献。



2004 年 2 月 25 日

前 言

随着石油石化企业重组改制和中国加入 WTO 后,石油石化企业的运行机制和管理模式逐渐与国际接轨,井下作业市场开放不断加快。为了适应井下作业市场发展的需要,建立健全井下作业工程监督机制,完善井下作业工程监督管理网络,规范井下作业市场管理,提高井下作业工程监督人员素质。中石化股份有限公司油田勘探开发事业部,组织各方面专家,经过近一年的紧张工作,编写了内容丰富、实用性较强的这本《井下作业工程监督》培训教材,可用于井下作业工程监督培训,也可作为井下作业技术人员和现场操作人员的参考用书。

全书共分三篇:第一篇 综合管理,主要内容包括:井下作业工程监督管理、井下作业项目管理、合同管理、井下作业定额与成本管理、井下作业方案设计管理、HSE 管理、质量管理、井下作业生产组织与管理。第二篇 井下作业工艺技术,主要内容包括:井下作业装备、井下作业施工准备、常规作业施工工序和油、气、水井维修、堵水、防砂、调剖、酸化、压裂、大修、侧钻等工艺技术及现场监督要点。第三篇 相关知识,主要内容包括:石油地质基础知识、储层保护技术、钻井完井、工程测井、管杆泵及井下工具。

在编写过程中,得到了中石化油田事业部、胜利油田、中原油田、江汉油田、江苏油田、河南油田、西北分公司的大力支持和帮助,并参考了许多学者、专家的科研报告及著作,在此表示感谢。由于编写人员水平有限,缺点和错误在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

2005 年 5 月

目 录

第一篇 综合管理

第一章 井下作业工程监督管理	(3)
第一节 井下作业工程监督的工作性质和作用	(3)
第二节 井下作业工程监督的职责、权利和义务	(5)
第三节 井下作业工程监督队伍的管理	(6)
第二章 项目管理	(8)
第一节 项目管理基本知识	(8)
第二节 井下作业项目管理	(16)
第三章 合同管理	(22)
第一节 合同法的基本原则	(22)
第二节 签订合同的一般程序	(24)
第三节 合同的内容与主要条款	(26)
第四节 合同的履行与履行原则	(28)
第五节 常见经济合同	(30)
第六节 经济合同管理	(40)
第四章 井下作业定额与成本管理	(43)
第一节 成本核算的意义和要求	(43)
第二节 井下作业成本核算	(44)
第三节 定额管理与核算	(45)
第五章 井下作业设计管理	(49)
第一节 井下作业设计内容	(49)
第二节 井下作业工程设计管理	(53)
第六章 HSE 管理	(55)
第一节 HSE 管理基础知识	(55)
第二节 井下作业 HSE 风险管理	(60)
第三节 风险削减措施	(66)
第四节 应急反应计划	(67)
第五节 井下作业 HSE“两书一表”的编制	(71)
第七章 质量管理	(87)
第一节 质量的基本知识	(87)
第二节 质量与标准化	(91)
第三节 质量管理体系的基本知识	(98)

第八章 井下作业生产组织与管理	(107)
第一节 现代生产组织理论	(107)
第二节 井下作业生产组织的地位作用及要素特点	(110)
第三节 施工报表填写及施工总结	(115)
第四节 施工验收和交接	(127)

第二篇 井下作业工艺技术

第一章 井下作业装备	(131)
第一节 动力装备	(131)
第二节 提升装备	(148)
第三节 地面装备	(156)
第四节 井控及旋转装备	(164)
第五节 特种装备	(170)
第二章 井下作业施工准备	(197)
第一节 井场、井调查及搬迁	(197)
第二节 井架安装	(200)
第三节 井口安装	(203)
第四节 现场标准化及检查	(205)
第五节 常用入井液	(208)
第三章 常规作业施工工序	(216)
第一节 起下管柱	(216)
第二节 组配管柱	(219)
第三节 压井与替喷	(226)
第四节 探砂面冲砂	(227)
第五节 洗井	(229)
第六节 通井、刮蜡、刮削	(231)
第七节 钻塞	(233)
第八节 气举与液氮排液	(236)
第四章 自喷井作业	(238)
第一节 自喷井作业概述	(238)
第二节 油管管柱设计方案	(238)
第三节 高压油气井完井作业施工	(241)
第四节 监督控制环节	(243)
第五章 油井(检泵)作业	(247)
第一节 抽油泵井作业	(247)
第二节 螺杆泵井作业	(271)
第三节 潜油电泵井作业	(280)
第四节 水力活塞泵井作业	(298)
第六章 气井作业	(311)
第一节 气井压井作业	(311)

第二节 连续油管作业	(317)
第七章 注水井作业	(323)
第一节 分层注水工艺原理	(323)
第二节 注水井井下工具	(325)
第三节 分层注水管柱	(335)
第四节 投转注	(338)
第八章 热采井作业	(344)
第一节 稠油的特点及开发工艺	(344)
第二节 热采井管柱及井下工具	(345)
第三节 热采井作业	(350)
第四节 监督要点	(359)
第九章 油田堵水	(365)
第一节 油井出水原因及出水层位的确定	(365)
第二节 机械卡堵水	(367)
第三节 化学堵水	(373)
第四节 油井堵水作业工序	(383)
第五节 监督要点	(385)
第十章 注水井调剖	(387)
第一节 调剖工艺	(387)
第二节 化学调剖剂	(387)
第三节 调剖作业工序	(394)
第四节 监督要点	(400)
第十一章 酸化	(402)
第一节 酸化机理与工艺	(402)
第二节 酸液及添加剂	(405)
第三节 酸化作业工序	(418)
第四节 监督要点	(420)
第十二章 压裂	(423)
第一节 压裂工艺	(423)
第二节 压裂液及支撑剂	(432)
第三节 压裂设备	(445)
第四节 压裂作业工序	(449)
第五节 监督要点	(454)
第十三章 防砂	(457)
第一节 防砂工艺概述	(457)
第二节 机械防砂	(460)
第三节 化学防砂	(473)
第四节 施工监督要点	(476)
第十四章 大修	(478)
第一节 套管损坏的原因与检测	(478)

第二节 套管修复	(484)
第三节 打捞作业	(499)
第四节 解卡作业	(510)
第五节 报废井处置施工	(521)
第十五章 侧钻技术	(525)
第一节 概述	(525)
第二节 侧钻工具	(526)
第三节 侧钻施工	(546)
第四节 井眼轨迹计算与绘制	(549)
第五节 监督要点	(551)
第十六章 复杂结构井作业	(553)
第一节 水平井作业	(553)
第二节 深井作业	(565)
第三节 斜直井作业	(578)
第十七章 海上油水井作业	(581)
第一节 海上油水井资料收集及作业设计	(581)
第二节 海上修井作业设备	(583)
第三节 海上修井作业施工步骤及技术要求	(585)
第四节 海上修井作业施工安全规定要求及监督要点	(587)

第三篇 相 关 知 识

第一章 石油地质基础知识	(591)
第一节 地壳、地层、地质时代	(591)
第二节 地质构造	(597)
第三节 油气藏	(608)
第四节 油气水的性质	(615)
第二章 储层保护技术	(621)
第一节 储层伤害机理	(621)
第二节 储层伤害评价方法	(627)
第三节 储层岩心分析和敏感性实验	(629)
第四节 井下作业施工中储层保护技术	(635)
第三章 钻井完井	(641)
第一节 井身结构及质量要求	(641)
第二节 完井方式及方法	(648)
第四章 工程测井	(660)
第一节 磁性定位测井	(660)
第二节 井径测井仪	(661)
第三节 声波测井	(665)
第四节 温度测井	(677)

第五节 井下超声电视测井	(679)
第五章 管、杆、泵及井下工具	(681)
第一节 油管	(681)
第二节 抽油杆	(689)
第三节 抽油泵	(694)
第四节 常用井下工具	(700)
附录一 常用数据	(713)
附录二 相关标准目录	(742)
参考文献	(748)

第一篇

综 合 管 理

第一章 井下作业工程监督管理

随着经济科技一体化的发展,中国石油工业管理逐渐与国际先进管理理念接轨。作为工程项目管理的重要组成部分——工程监督,在中国石油工业中得到了迅速发展、完善。石油行业工程监督,正凭借先进的管理方式,发挥着越来越重要的作用。井下作业工程监督便是其中一个重要的岗位类型。

作为技术素质要求较高的井下作业工程监督人员必须树立先进的管理概念,充分认识井下作业工程监督工作的重要性,了解监督工作的性质和工作方式,牢记岗位职责、权利和义务,自觉提高自身素质,做一名合格的井下作业工程监督。

第一节 井下作业工程监督的工作性质和作用

监督,就是指有关执行者根据一定的行为准则,对某些行为进行监督管理,使这些行为符合准则要求,并协助行为主体实现其行为目的。它包括咨询、顾问、监督、管理、协调、服务等含义。监督活动的实现,需要具备基本的条件如下:应当有明确的监督“执行者”,也就是必须有监督的组织部门;应当有明确的行为“准则”,它是监督的工作依据;应当有明确的监督“行为”和被监督的“行为主体”,它是监督的对象;应当有明确的监督目的和行之有效的思想、理论、方法和手段。

工程监督是依据有关行政法规和技术标准,综合运用法律、经济、行政和有关政策,约束其施工单位行为的随意性和盲目性,确保其行为的合法性、规范性、有效性、科学性。在石油勘探开发活动中,监督是对勘探开发工程的投资、质量、进度、安全环保等方面进行有效控制,实现合同的要求,实现投资项目最佳综合效益的目的。

井下作业工程监督是由投资方(甲方)聘用的派驻施工作业现场的全权代表,对施工方(乙方)施工的项目进行监督。井下作业工程监督是一种岗位职务,根据《中国石油化工股份有限公司井下作业管理规定》,监督资格从高到低分为一级、二级、三级。

目前井下作业工程监督主要进行的是施工质量控制、成本控制和组织协调等工作,是受投资方(甲方)聘用和授权,由专门的勘探开发监督部门派驻到井下作业施工现场的监督人员,主要依据石油勘探开发法规,严格按设计、合同、标准等对施工方(乙方)的施工进度等进行全面有效地监督,从而达到设计、合同、施工质量、成本控制的要求。

井下作业工程监督管理是工程项目管理的一个重要组成部分,涉及的范围广、内容多,有质量、技术、资料、生产、设备、成本、人员、安全、环保管理等,不仅针对作业队,还包括射孔队、特种施工车辆等辅助施工单位。其中质量监督是重点,它是降低成本、取全取准资料,按期完工的重要保证。质量监督是监督工作的核心内容,贯穿于井下作业施工的全过程,同时,参加地质方案讨论、招标议标、施工措施的制定和变更等也是井下作业工程监督工作的重要内容。在一个工程项目监督过程中,井下作业工程监督管理可分为施工准备监督阶段、施工过程驻井监督阶段、完井验收监督阶段、井下作业工程监督报告编写阶段等。

一、井下作业工程监督的资质条件

作为一名合格的井下作业工程监督,应具备以下资质条件。

(一)基本条件

(1)具有较丰富的法律法规知识和井下作业现场施工经验,遵纪守法、廉洁奉公、公道正派、协调能力强。

(2)具有较强的事业心和责任感,忠于职守,钻研业务,勇于负责和开拓创新,具有科学的工作态度和艰苦奋斗精神。

(3)身体健康,能适应野外现场工作。

(4)经过股份公司认可的培训机构业务培训,并取得合格证。

(二)业务条件

1. 三级监督的业务条件

(1)具有本专业员级以上专业技术职称或本专业高级工以上(含高级工)职业技能。

(2)掌握本专业基础理论和技术知识,了解有关新工艺、新技术知识。

(3)熟练掌握本专业的技术标准、规范和操作规程。

(4)熟练掌握检泵、防砂、增产技术、油水井大修等各类井下作业工序及工艺流程。

(5)掌握井下作业设备、工具、器材的使用和性能。

(6)基本了解开发地质、生产测井、完井、射孔、油层保护、环保、油田化学、消防、合同法等方面相关知识。

(7)有分析判断和处理一般井下事故和情况的能力。

2. 二级监督的业务条件

除具有三级监督的条件外,还应具备以下条件:

(1)具有本专业中级专业技术职称,5年以上(含5年)井下作业现场生产、技术实践经验。

(2)系统掌握本专业基础理论和技术知识,了解本专业国内外技术现状和发展趋势,综合知识较为广博。

(3)具有组织、协调现场作业施工的能力,有独立组织大规模生产施工和管理的工作经历,具备解决大型施工作业中发生的各种技术问题和组织管理问题的能力。

(4)有分析判断和处理井下复杂事故和情况的能力。

3. 一级监督的业务条件

除具有二级监督的条件外,还应具备以下条件:

(1)具有本专业高级专业技术职称,8年以上(含8年)井下作业现场生产、技术实践经验。

(2)全面掌握本专业理论和技术知识,熟悉本专业国内外技术现状和发展趋势,综合知识广博。

(3)具有组织协调重大作业施工、处理解决复杂技术问题的能力。

二、井下作业工程监督的作用和意义

石油工程开展监督工作是完善监督制约机制的一个重要组成部分,要充分认识监督工作的重要作用。

建立完善监督机制是市场经济发展的需要。随着中国社会主义市场经济体制的建立和不断发展,监督制约机制也需要不断完善。在市场经济条件下,投资方与施工方是对立统一的组合体。投资方希望少投入多产出;而对于施工方是以获取利润最大化为目的,这一矛盾的固有性质决定了在利益驱动下发生经营活动投机性的可能。监督这个环节就必不可少。

建立完善监督机制是保证井下作业施工质量的需要。目前石油工业对工程技术、质量要求越

来越高。而在高新技术的应用中,是以质量作保证的,没有质量的保证再好的技术也无法获得理想的效果。要提高工程质量需要一个保证体系,这个体系就是要靠建立完善监督机制来实现。

建立完善监督机制是严格控制成本,提高经济效益的需求。井下作业施工的一个显著特点是不确定因素多,方案设计在实施过程中,由于人为的因素、地面因素、地下因素在不断变化,相应的工作量也在不断变化,所发生的工程费用也在相应变化。如何准确地把握这些变化的过程,这就需要有一个全过程的监督来完成。通过建立完善监督机制,加大监督力度,使工程项目成本更真实,进而实现有效控制成本,提高经济效益的目的。

建立完善监督机制是提高作业时效,实现安全生产、环境保护、按期完工的需要。井下作业施工大多在野外进行,受地理、环境、气候的影响因素制约较多;同时施工工序复杂,易存在事故隐患。通过建立完善监督机制,加大监督力度,削减制约因素,消除事故隐患,在确保工程质量、成本控制和安全环保的前提下,提高作业时效。

在石油工程项目管理中,要充分发挥监督的作用,就要进一步强化监督部门的职能,对生产运行、作业施工、工程质量、材料质量、工程预(决)算等方面进行全方位监督。要树立监督部门的权威性,对工程项目的考核,要以监督部门出示的报告为依据。通过加大监督力度,增强质量意识,最终达到以质量增效益的目的。

加强井下作业施工监督工作,还需监督部门加强自身建设,完善各项管理制度,提高监督人员素质,努力培养和造就一支高水平的复合型监督队伍。同时,在工程监督中要坚持公平、公正的原则,维护甲乙双方的利益。努力做到管理创新,向管理要效益。注意学习和借鉴国内外同行先进的管理理念和工作方法,结合自身的特点探索建立具有井下作业工程监督特色的监督模式。

第二节 井下作业工程监督的职责、权利和义务

要做一名合格的井下作业工程监督,首先要明确井下作业工程监督的职责、权利和义务。只有明确并严格履行井下作业工程监督的职责,将其与权利、义务有机的结合起来,方能科学有效地开展井下作业工程监督工作。

一、井下作业工程监督工作职责

井下作业工程监督必须遵守的工作职责是:

(1)井下作业工程监督是受投资方委托由监督管理部门派驻到井下作业施工现场的全权代表,协调各施工单位,对井下作业工程的施工质量、进度、成本、安全、环保等负责监督。

(2)井下作业工程监督依据井下作业地质方案、工程设计、技术标准、操作规程和合同对井下作业施工全过程依法进行监督。

(3)井下作业监督参与井下地质方案、工程设计的讨论和制定,具体掌握施工技术、工程质量和录取资料要求。

(4)在井下作业开工前组织有关技术人员,到施工现场作地质方案、工程设计交底工作,并负责开工验收。

(5)在井下作业施工期间,负责向施工队伍下达生产指令。

(6)在监督工作中应详细填写监督工作日志,记录工程进度、质量,资料录取、材料、器材、工具的使用情况及施工单位和配合施工单位的动力设备工作情况,以便对其进行考核评价。

(7)每天应按时向监督管理部门和投资方生产管理部门汇报现场生产运行情况,并及时掌握分析施工动态,制定相应防范措施。若发生特殊情况,属于紧急情况则应采取应急措施,并尽快向监督管理部门和投资方生产管理部门汇报;若属于时间允许的特殊情况,则应及时汇报请示并提出自己的建议,供决策部门参考决策,待建议批准后,方可下达生产指令,投入实施。