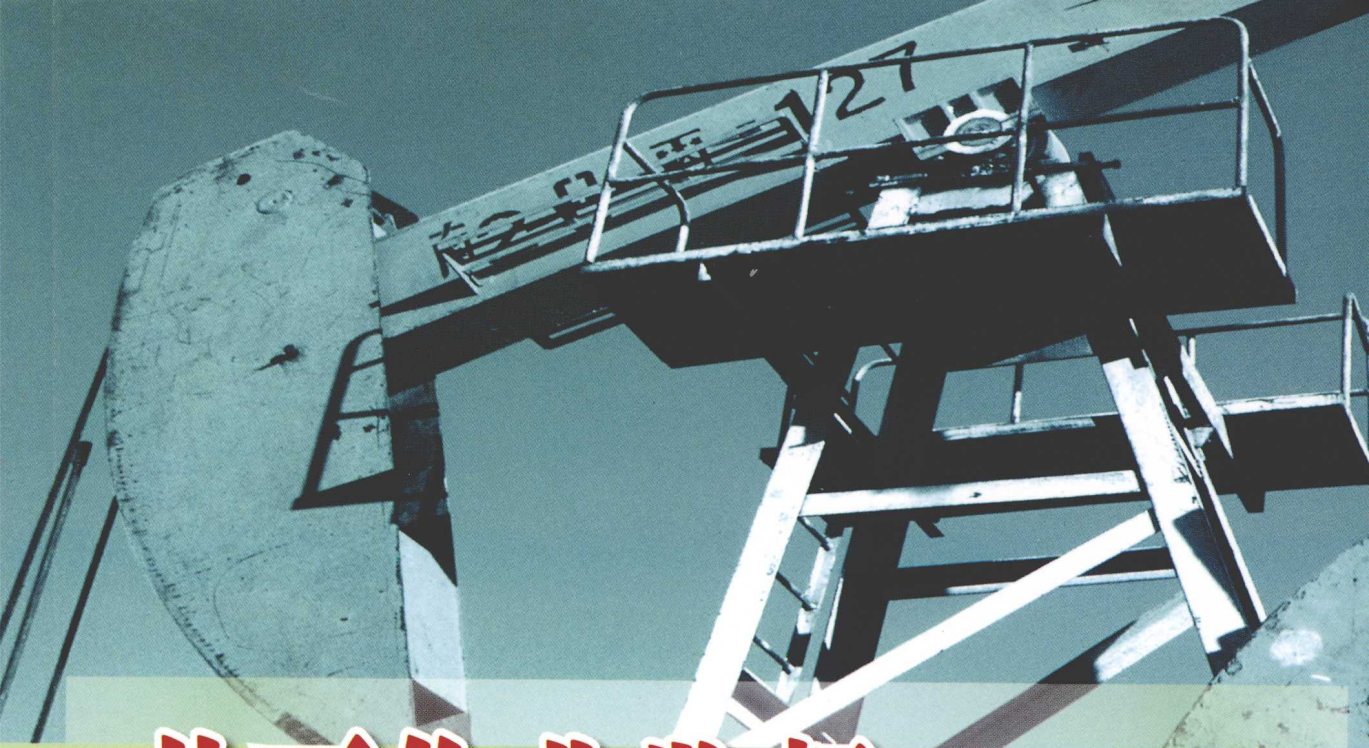




井下作业监督案例汇编

中国石油天然气股份有限公司勘探与生产工程监督中心 编

石油工业出版社

井下作业监督案例汇编

中国石油天然气股份有限公司
勘探与生产工程监督中心 编

石油工业出版社

内 容 提 要

本书收集了大量关于小修作业、措施作业、大修作业、HSE 类作业的典型案例,对其原因和处理措施进行了深入细致的分析,并给出了相应的监督提示,具有一定的实用价值,可供井下作业监督学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

井下作业监督案例汇编/中国石油天然气股份有限公司
勘探与生产工程监督中心编. —北京:石油工业出版社,2010. 5
ISBN 978 - 7 - 5021 - 7450 - 7

I. 井…

II. 中…

III. 井下作业(油气田) - 监督管理 - 案例 - 汇编

IV. TE358

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 186898 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)64523582 发行部:(010)64523620

经 销:全国新华书店

印 刷:石油工业出版社印刷厂

2010 年 5 月第 1 版 2010 年 5 月第 1 次印刷

787 × 1092 毫米 开本:1/16 印张:21. 75

字数:550 千字

定价:50. 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

《井下作业监督案例汇编》编委会

主 编:王胜启 高志强 曲兆峰 高振果

编审人员:杨 姝 彭 进 吴 虹 李 军

李进光 兰乘宇 赵恩远 古洪文

刘永健 侯景龙 滕新兴 刘 盈

秦礼曹 杨德凤 汪光太 钟立民

郑晓峰 高魁旭 方 慧 周 楠

侯月亭

序

中国石油天然气股份有限公司为了适用勘探开发工程发展的需要,实行勘探与开发工程项目管理,并实行全过程、全方位的监督管理,于2005年责成中国石油天然气股份有限公司勘探与生产工程监督中心(简称股份公司工程监督中心)组织有经验的专业工程技术与管理人 员编制了《中国石油天然气股份有限公司勘探与生产工程监督现场技术规范 井下作业监督分册》。该规范已经于2009年完成制定并在各油气田公司井下作业监督管理中实行,它对于提高井下作业监督现场管理与技术水平,实现井下作业监督管理的科学化和规范化起到了重要作用。

股份公司工程监督中心为了配合中国石油天然气股份有限公司井下作业监督现场技术规范的更好实行,全面提高井下作业监督人员专业技术素质和管理水平,从800余篇案例中优选了156篇有代表性的案例,并针对实际情况对优选出的案例进行了深入分析、总结,形成典型案例。

《井下作业监督案例汇编》的出版发行是一项非常有意义的工作,它将有 利于推进井下作业监督管理技术的进步。学习别人成功的经验,借鉴别人失败的教训,使监督人员在实际工作过程中少犯错误,少走弯路。希望各油气田分(子)公司在使用过程中多提宝贵意见,将有关信息及时反馈到股份公司工程监督中心,以利于该书不断完善。

中国石油天然气股份有限公司
勘探与生产分公司副总经理

2010年1月1日

前 言

近年来,从中国石油与天然气股份公司到各油气田分公司对井下作业监督工作都非常重视,井下作业监督在保证作业施工质量和经济效益中起着日益重要的作用。因此,对井下作业监督的要求也更加严格。为了借鉴以往现场监督工作中好的经验和做法,给井下作业监督人员以参考,促进井下作业现场监督工作水平的提高,我们组织编写了《井下作业监督案例汇编》一书。

本书的案例来源于各油气田分公司井下作业监督人员的现场实践。我们从收集到的 800 余篇案例中优选 156 篇,对优选出的案例进行深入分析、总结,形成典型案例。本书包括小修作业类案例 46 篇、措施作业类案例 46 篇、大修作业类案例 44 篇、HSE 类案例 20 篇。

由于编审人员水平有限,缺点和错误在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

2009 年 11 月 20 日

目 录

第一章 小修作业案例	(1)
第一节 准备工作	(1)
案例 1 修井监督	(1)
案例 2 徐深 18 井开工检查	(4)
第二节 检泵	(9)
一、管式泵检泵	(9)
案例 3 泉 42-2 井稠油生产对策	(9)
案例 4 任 459 井重复作业	(11)
案例 5 下井管柱数据交接不清,引发卡钻事故	(14)
案例 6 带扶正器抽油杆井油管断脱检泵	(15)
案例 7 大泵井检泵隐患分析	(17)
案例 8 负压射孔、测试及不动管柱检泵	(18)
案例 9 井筒降粘举升工艺井检泵	(19)
案例 10 因管式泵泵长引发的检泵作业返工	(21)
案例 11 检泵施工锚定器落井	(22)
案例 12 套管刮削管柱遇卡	(23)
案例 13 高凝油电热管井断脱	(24)
案例 14 尼龙扶正抽油杆腐蚀断裂	(26)
二、螺杆泵检泵	(27)
案例 15 井下螺杆泵加压锚定致弯	(27)
案例 16 螺杆泵施工油管脱扣	(28)
三、电动潜油泵检泵	(30)
案例 17 电泵下井过程中掉井	(30)
案例 18 电泵作业	(32)
案例 19 水平井电泵作业	(34)
案例 20 起电泵管柱卡钻	(37)
第三节 冲砂	(38)
案例 21 LH-1 水平井冲砂	(38)
案例 22 冲砂卡管柱	(39)
案例 23 油井清砂	(41)

案例 24	二次冲砂	(42)
案例 25	冲砂卡钻	(43)
案例 26	冲砂及管柱调整	(44)
第四节	油水井作业	(45)
案例 27	分注管柱数据混乱,造成分注失败	(45)
案例 28	分注井作业返工	(47)
案例 29	分注返工	(48)
案例 30	分注作业返工	(49)
案例 31	西 10-7 井分注	(51)
案例 32	雁 607 井分注管柱遇卡	(52)
案例 33	多级分注管柱弯曲变形	(54)
案例 34	注水井因结垢造成大修	(55)
第五节	其他	(56)
案例 35	填砂卡油管	(56)
案例 36	小件落物落井,造成油井大修	(58)
案例 37	挤灰卡管柱	(59)
案例 38	自喷井油套解堵作业	(61)
案例 39	稠油电热杆井解决卡管柱	(62)
案例 40	深井泵管柱探砂面遇卡	(64)
案例 41	钻塞打开超高压、高产气层投产	(65)
案例 42	对气井砂埋管柱的施工	(68)
案例 43	稠油热采井作业,前期缺乏调查引发事故	(69)
案例 44	超稠油井分层注汽管柱卡钻	(70)
案例 45	注天然气吞吐采油井转抽	(72)
案例 46	高压注汽井油套管解堵	(73)
第二章	措施作业案例	(77)
第一节	射孔	(77)
一、电缆传输射孔		(77)
案例 1	补孔作业	(77)
案例 2	油井过油管补孔	(78)
二、油管传输射孔		(80)
案例 3	L9-110 井卡射孔枪问题的处理	(80)
案例 4	油管传输射孔枪炸断打捞	(82)
第二节	酸化	(83)
案例 5	超低阻胶束酸酸化解堵	(83)
案例 6	喇 6-P3088 井酸化解堵	(86)

案例 7 雁 20 井卡层酸化	(88)
案例 8 酸化压裂施工失败	(89)
案例 9 胶束酸酸化	(90)
第三节 压裂	(92)
案例 10 压裂砂堵后放压不当引发事故	(92)
案例 11 13-20 井初期压裂失败	(93)
案例 12 压裂砂堵卡管柱事故	(95)
案例 13 压裂砂堵后防卡措施	(96)
案例 14 压裂后卡管柱	(98)
案例 15 压裂砂堵事故处理	(100)
案例 16 146-8 井压裂隔层压串	(101)
案例 17 水力喷射压裂	(102)
案例 18 欧 50-25 井压裂	(106)
案例 19 方 52-19 井 CO ₂ 助排压裂施工	(109)
案例 20 QD24 井砂堵	(111)
案例 21 沈 268 井大型压裂	(115)
第四节 堵水	(119)
一、机械堵水	(119)
案例 22 F13-44 井堵水返工	(119)
案例 23 塔 19-19 井机械堵水	(121)
案例 24 调整堵水方案	(123)
二、化学堵水—有机堵水	(125)
案例 25 化学堵水	(125)
案例 26 堵水磨铣	(127)
案例 27 LN2-2-J1 井堵水卡钻	(128)
案例 28 化学封堵	(130)
三、化学堵水—无机堵水	(132)
案例 29 挤水泥封堵底层水	(132)
案例 30 堵水管柱被水泥固在井中	(134)
案例 31 挤水泥封堵固油管	(137)
案例 32 K344 封隔器进行超细水泥堵水	(138)
案例 33 硼中子测井、堵水	(140)
案例 34 调层	(143)
四、复合堵水	(146)
案例 35 挤封堵施工	(146)
案例 36 挤砂堵漏技术在封层中的应用	(148)

案例 37 注 38-17-10 井封层	(150)
案例 38 14-20 油井堵水	(153)
第五节 调剖	(156)
案例 39 水平井调剖先导试验	(156)
案例 40 调剖后井下管柱内处理	(158)
第六节 防砂	(162)
一、机械防砂	(162)
案例 41 机械防砂失败	(162)
案例 42 割缝管防砂施工失败	(163)
案例 43 127-33-20 井机械防砂失败	(165)
案例 44 高压一次充填防砂	(167)
案例 45 海上试采平台循环充填防砂	(169)
二、化学防砂	(172)
案例 46 油田地层深部化学防砂	(172)
第三章 大修作业案例	(175)
第一节 打捞	(175)
一、管类落物	(175)
案例 1 砂卡腐蚀油管的打捞	(175)
案例 2 打捞捞砂泵	(177)
案例 3 Y221-114 封隔器打捞	(179)
案例 4 深井补孔管柱打捞	(183)
案例 5 超稠油 SAGD 生产井打捞大泵作业	(185)
案例 6 处理腐蚀落井油管	(188)
二、杆类落物	(191)
案例 7 套管内打捞抽油杆	(191)
三、绳类落物	(193)
案例 8 整体电缆打捞	(193)
四、管杆复合打捞	(196)
案例 9 玻璃钢抽油杆、油管复合打捞	(196)
案例 10 油管、抽油杆、封隔器复杂打捞	(198)
案例 11 水源井解卡打捞	(201)
案例 12 油管、抽油杆打捞解卡	(203)
案例 13 复杂落物打捞	(206)
五、水平井打捞	(208)
案例 14 水平井砂卡打捞技术	(208)
案例 15 水平井段内打捞防落物管柱	(212)

案例 16	超稠油水平井多管柱打捞	(214)
案例 17	水平井大修	(217)
案例 18	水平井解卡打捞	(220)
第二节	解卡	(222)
一、切割解卡		(222)
案例 19	镁粉切割管柱解卡	(222)
二、倒扣、套铣解卡		(224)
案例 20	钻塞卡钻事故	(224)
案例 21	套铣处理砂卡管柱	(226)
案例 22	套铣、解卡、打捞	(228)
三、震击解卡		(231)
案例 23	震击解卡处理活动不开的压裂管柱	(231)
案例 24	打捞、震击解卡	(233)
四、倒扣解卡		(235)
案例 25	倒扣处理压裂卡钻	(235)
五、取套解卡		(238)
案例 26	葡 10-13C 井取套管解卡	(238)
第三节	套铣、侧钻	(240)
案例 27	安 69-25 井连续油管打捞恢复生产	(240)
案例 28	侧钻井套铣解卡	(243)
案例 29	山 8 井井下复杂事故处理	(245)
第四节	修套	(249)
案例 30	套管修复	(249)
案例 31	稠油热采井套管修复、下筛管	(252)
案例 32	套管整形	(254)
案例 33	杏 6-11-629 井长段膨胀管加固	(256)
案例 34	套管错断、开窗后找回套管鱼头	(259)
案例 35	X326 井套管整形、密封加固	(262)
案例 36	鸭 524 井大修恢复	(265)
第五节	取套、换套	(268)
案例 37	取套、补接、打捞作业	(268)
案例 38	取套、补接施工	(273)
案例 39	取换套及打捞	(277)
案例 40	修套、补套	(280)
第六节	其他	(282)
案例 41	套取多级电缆桥塞	(282)

案例 42	气井修套、射孔	(284)
案例 43	XII12 井大修	(287)
案例 44	钻水泥塞	(291)
第四章	HSE 类作业案例	(294)
案例 1	JII-14 井作业井喷	(294)
案例 2	高尚堡油田 JP-1 井井喷	(295)
案例 3	神泉 113 井井喷	(297)
案例 4	补孔作业井喷事故	(300)
案例 5	8515 井井喷	(301)
案例 6	检泵井喷出六根抽油杆	(303)
案例 7	1349A 井井喷	(305)
案例 8	葡北 3-9 井井喷着火	(307)
案例 9	玉东 2-11 井着火	(310)
案例 10	处理井涌上顶捞丢手管柱	(313)
案例 11	13-6 井井喷失控着火	(314)
案例 12	施工油管窜出事故	(316)
案例 13	油管落井	(317)
案例 14	注水井作业防硫化氢中毒	(318)
案例 15	井喷失控	(322)
案例 16	补孔作业发生井喷	(325)
案例 17	冀东水平井井喷	(327)
案例 18	措施不当造成井喷	(329)
案例 19	尼龙球控制井喷	(331)
案例 20	高危、高压斜井施工	(333)

第一章 小修作业案例

第一节 准备工作

案例 1 修井监督

1. 基本情况

1) 送修原因

该井于 1996 年 4 月 3 日转注,初期正常注水,日注水 30m^3 ,从 2004 年 4 月开始压力逐步上升,注水困难。到 2005 年 11 月由于压力高,注不进水。2006 年 6 月进行作业,上提拉力增至 400kN ,解卡不成功,管柱卡死。

2) 基本数据

基本数据见表 1-1。

表 1-1 基本数据表

完钻井深, m	3140.00	目前人工井底, m	3023.53
表层套管	D339.73mm × 89.65mm × 203.43m	表层套管水泥返深	地面
油层套管	D139.7mm × 87.72mm × 3035.02m	油层套管水泥返深, m	1815.0
生产井段, m	2860.0 ~ 2967.0	油补距, m	3.27

3) 修井目的及要求

(1) 目的: 打捞出井内落物, 通井至人工井底, 恢复注水生产。

(2) 要求: 本次作业要求大修, 恢复该井注水能力, 改善油井见效状况。

① 大负荷解卡, 打捞出井内注水管柱;

② 若大负荷解卡或活动解卡无效则采用套铣、解卡打捞;

③ 测井找漏, 依据测井结果, 确定是否进行套管修复;

④ 通井至人工井底;

⑤ 测井径、方位、井斜;

⑥ 按甲方要求完井。

2. 监督要点

施工工序及监督要点见表 1-2。

表 1-2 施工工序及监督要点简表

序号	工序名称		监检点	检查标准
1	开工准备		1. 队伍资质 2. 设计、资料 3. 设备、工具及器材 4. 施工井场布置	《中国石油天然气股份有限公司勘探与生产工程监督现场技术规范井下作业监督分册》程序一
2	井控工作		1. 设计的井控要求,或井控设计 2. 井控设备 3. 井控制度 4. 培训近况及取证 5. 井控工作记录 6. 施工过程中的执行情况	1. 《中国石油天然气集团公司石油与天然气井下作业井控规定》 2. 《中国石油天然气股份有限公司勘探与生产工程监督现场技术规范井下作业监督分册》程序一 3. 监督检查防喷器试压情况,确保开关井灵活好用
3	起下管柱		1. 起下速度 2. 油管检查、螺纹润滑 3. 上扣扭矩	SY/T 5587.5—2004《常规修井作业规程 第五部分:井下作业井筒准备》
4	打 捞	工具及钻具组合	1. 落物情况及打捞工具 2. 管柱组合及丈量 3. 下入深度 4. 施工参数	1. 认真计算卡点,尽量多倒出井内原管柱,为下步打捞做准备 2. 根据打捞的具体情况认真分析,选择合理的打捞解卡方法及工具 3. 旁站监督每道工序所用入井工具的丈量连接及下井后的操作情况和使用效果 4. 施工期间,需经常进行大负荷解卡,因而对提升系统、井架、地锚,要随时进行巡视检查。必要时,指定专人负责,发现问题,立即整改 5. 如需进行套铣打捞作业时,要严格按照操作规程施工,洗井液要清洁,并保证冲洗彻底,避免造成卡钻事故
		测卡	1. 测卡方式 2. 测卡仪检测 3. 卡点计算	
		倒扣	1. 预测卡点 2. 上提载荷 3. 倒扣圈数	
		解卡	1. 解卡方式 2. 下井工具 3. 悬重 4. 扭矩	
		套铣,磨铣	1. 下井工具及钻具组合 2. 套铣深度 3. 施工参数(钻压、转速、排量、压力、进尺) 4. 返出口磨屑观察	
		鱼顶打印	1. 铅模检查 2. 下钻速度 3. 打印深度 4. 加压 5. 洗井液及施工参数	

续表

序号	工序名称		监检点	检查标准
5	通井、刮削		1. 工具规格 2. 起下速度 3. 悬重变化 4. 洗井情况	SY/T 5587.5—2004《常规修井作业规程 第五部分：井下作业井筒准备》
6	查套	机械法	1. 印模种类及型号 2. 下井管柱结构 3. 起、下钻速度 4. 打印加压或开泵加压 5. 印痕分析	
		工程测井法	1. 井筒准备情况 2. 修井液性质 3. 测井方式 4. 下井仪器种类、型号 5. 解释结果	
7	资料录取		1. 施工资料要在现场录取,做到不漏取、不造假 2. 依据 SY/T 6127—2006《油气水井井下作业资料录取项目规范》 3. 依据 Q/SY 69—2007《井下作业资料录取项目规范》录取资料	
8	安全环保		1. 严格执行井控管理制度 2. 严格执行井下作业安全技术规程 3. 认真审查应急预案及两书一表,并按其内容进行监督。遇有紧急情况,立即启动预案程序 4. 施工过程中,井口溢流要严格管理,严禁污染井场及农田 5. 严格按照 HSE 管理体系监督实施,严格按照施工设计及送修书要求施工	
9	工期		1. 严格按设计工序施工,对井下情况要做到心中有数,督促、协调好各道工序的衔接工作,对下道工序所需工具、设备,早提示、早预见、早准备,避免人为原因造成等待,延误工期 2. 根据施工进度及各种不同工况,认真进行现场分析并提出合理化建议,提高时效,缩短工期 3. 因施工单位人为造成的工期延误,要认真做好记录	

3. 过程监督

1) 开工准备

开工前安全检查、自查自改,报上一级审核。进行开工验收,准予开工。

2) 活动解卡

按施工设计活动解卡,负荷由 280kN 拔至 780kN,连续三天解卡无效,准备倒扣。

3) 倒扣打捞

计算卡点为 2200m,经过 5 次倒扣,共捞出加厚油管 286 根,平式油管 8 根共计 294 根,倒扣阶段工作完成。

4) 套铣打捞阶段

历经 24 天,经过 9 次套铣,11 次打捞,其中 9 次有效,两次跑空,共捞出平式油管 16 根和一个喇叭口,至此套铣打捞阶段工作完成。

其中在套铣 2847.85 ~ 2866.93m 井段时共造成 4 支套铣鞋报废,2 支铣鞋合金全部磨光,铣鞋本体开裂。

5) 冲砂

下笔尖正循环冲砂,由 2979.30m 冲至 3022.98m 后洗井。

6) 通井刮削

下 D118mm 通井规通井至 3022.58m 合格,起出管柱带出通井规。下 GX140 套管刮削器进行刮削,在 2830 ~ 2980m 井段反复刮削,后下入深度 3022.98m,清水正循环洗井,直到出口返出清水。

7) 测井径、方位、井斜

由测试大队测井径,现场初步判断在深度 2859m 有轻微套变。测试公司测方位、井斜。

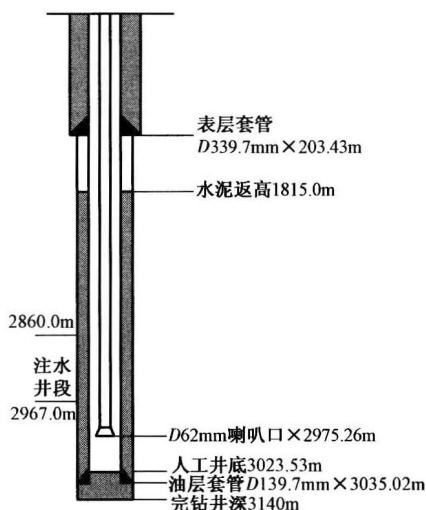


图 1-1 完井管柱结构图

8) 下完井管柱

按设计要求下完井管柱。下 D73mm 加厚油管 308 根,底带喇叭口,完深 2975.26m,如图 1-1 所示。

9) 监督结论

资料全准率:从队干部到技术员及各班司钻,严格要求各道工序,均能按工序标准取全、取准各项数据及资料,做到了准确及时,无遗漏,无弄虚作假行为。

现场 HSE 执行情况:能认真执行 HSE 所要求的内容,并认真落实到人头,贯彻安全工作以人为本的理念,做到常抓不懈,工作质量人人把关,未发生人为造成的环境污染,整个施工过程中未发生一起人身伤害、工程质量、机械设备事故,较好地完成该井大修任务。

存在问题:施工中,工具用后随意摆放,不注意环境卫生。以上问题在监督人员指出后已积极整改。

4. 案例提示

(1) 监督人员在理解设计、方案的基础上,作出了完备的监督方案。

(2) 监督人员主要抓了重点工序,及包括安全、环保、资料、标准化等内容的工程质量体系评价。

案例 2 徐深 18 井开工检查

1. 基本情况

1) 概况

徐深 18 井位于松辽盆地东南断陷徐东斜坡带上。该井是一口高温、高压、深层气井。由

于其地层为火成岩的特殊性,在试气过程中需多次压井,并进行射孔压裂,施工工艺复杂。为了满足工艺要求,必须应用配套的地面设备和井下工具,例如三相分离器等。为了保证施工质量,必须严格按照施工设计进行开工前的准备。

2) 试气目的

第 C1—1 层,营城组 86 I、86 II 号层,射孔井段分别为 3633.0 ~ 3627.0m 和 3665.0 ~ 3657.0m。测试求流体性质、地层压力、温度和产能。

3) 试气施工工序

试气施工工序为:立校井架→安装 KQS105/78 型采气树四通→安装井口封井器→封井器全封试压→下入通洗井管柱至距人工井底 2 ~ 3m→洗井→实探人工井底→采气树、井筒、封井器(半封)试压→起出通、洗井管柱→下入 MFE(I)射孔测试联作管柱至预定井段→校深→调整位置→坐封→环空加压点火→按地质要求工作制度测试→压井→起出测试管柱→汇报资料→下步措施。

2. 监督要点

开工检查,作为全部施工监督过程的重点。

3. 过程监督

按照大庆油田有限责任公司规定深井气井实行三级开工检查许可制度,持有开工许可证才可施工。徐深 18 井开工检查验收内容如下所述。

(1) 设计及制度检查,见表 1-3。

表 1-3 设计及制度检查

1	现场应有地质施工设计(设计、审核、审批人)
2	现场应有“一证、一书、一表”
3	现场制度齐全,包括:分公司下发的《大庆油田有限责任公司试油试采分公司 HSE 管理规定》、《试油大队 HSE 管理制度汇编》、《试油队危险源识别及风险评价汇总表》及《探井常规试油(气)操作规程》
4	标识齐全,至少应有“严禁烟火”、“有电危险”、“必须穿戴劳保用品”等标识
5	井场入口设有“施工现场安全告知”牌

(2) 井控工作检查,见表 1-4。

表 1-4 井控工作检查

1	施工设计中应有井控设计及应急预案等相关内容
2	按设计要求配备防喷器、旋塞阀及相关配件
3	远控台距井口大于 15m,放置在司钻一侧(修井机驾驶室左前方),保持工作压力,控制开关挂牌管理
4	液压管线连接正确
5	压井管汇、节流管汇按标准连接
6	防喷配件齐全完好(包括法兰盘护板、螺孔护丝等)
7	所有承压工具(防喷器、压裂管汇、活动管汇等)应经试压合格,有合格证
8	队干部、班长、大班必须持有井控操作证,现场至少有 2 名持有井控操作证的岗位员工