



大庆油田基层技术员业务培训丛书

DAQING YOUTIAN JICENG JISHUYUAN YEWU PEIXUN CONGSHU

井下作业技术员 业务培训手册

JINGXIA ZUOYE JISHUYUAN YEWU PEIXUN SHOUCHE

大庆油田有限责任公司人事部 © 编

石油工业出版社

大庆油田基层技术员业务培训丛书

JINGXIA ZUOYE JISHUYUAN
YEWU PEIXUN SHOUCHE

井下作业技术员 业务培训 **手册**

大庆油田有限责任公司人事部 © 编

石油工业出版社

内 容 提 要

本书分岗位责任、专业业务知识、综合业务知识三部分，内容包括基层技术人员岗位责任、工作要求、井下作业工艺、仪器仪表及常用工具、入井工具用具、井下作业设备、作业故障诊断及处理、大庆油田地质及开发知识、采油工程知识、新工艺新工具、标准化及创新工作、井下作业安全生产等知识。

本书是井下作业基层技术人员上岗操作的实用工具书，也可作为作业监督人员、现场操作人员的参考用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

井下作业技术员业务培训手册 / 大庆油田有限责任公司人事部编. — 北京: 石油工业出版社, 2017. 7

(大庆油田基层技术员业务培训丛书)

ISBN 978-7-5183-1971-8

I. ①井… II. ①大… III. ①油井-井下作业-技术培训-手册 IV. ①TE358

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 141246 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

编辑部: (010) 64269289

图书营销中心: (010) 64523633

经 销: 全国新华书店

印 刷: 北京中石油彩色印刷有限责任公司

2017 年 7 月第 1 版 2017 年 7 月第 1 次印刷

710×1000 毫米 开本: 1/16 印张: 22

字数: 490 千字

定价: 70.00 元

(如出现印装质量问题, 我社图书营销中心负责调换)

版权所有, 翻印必究

《井下作业技术人员业务培训手册》

编委会

主任：赵玉昆

副主任：姜宝山 于长江

成员：董洪亮 吴景刚 王旭 李亚鹏

岳继辉 徐长文 相丽艳 刘媛

杨振 崔伟

《井下作业技术人员业务培训手册》

编审组

编写人员：王传宪 刘明鑫 刘玉喜 孙厚俊

张嘉恩 李奇乐 姜祎 孙连峰

审核人员：于长江 岳继辉 王继伟

大庆油田基层技术员是企业生产一线的主要技术力量，在生产建设中发挥着巨大的作用，其业务水平的提升是企业培训工作的重要课题。在新时期、新形势下，按照有关工作要求，为进一步提高基层技术员的基本素质和业务技能水平，按照“实际、实用、实效”的原则，大庆油田有限责任公司人事部组织编写了《大庆油田基层技术员业务培训丛书》。本套丛书紧紧围绕相关专业的工作实际，从岗位职责、工作要求、专业业务知识、综合业务知识等方面介绍了基层技术员应该掌握的业务知识，具有很强的实用性、适用性和规范性，既能作为提高基层技术员业务技能水平的培训教材，也可以作为相关专业员工自学的参考资料。

希望本套丛书的出版能够为各石油企业提供借鉴，为持续、深入抓好基层技术员培训工作，不断提高基层技术员整体素质和业务技能水平，为实现石油企业科学发展提供人力资源保障。同时，也希望广大读者对本套丛书的修改完善提出宝贵意见，以便今后修订时能更好地规范和丰富其内容。

编者

2017年5月

目录 CONTENTS



第一部分 岗位责任	1
◇◇ 第一章 岗位职责	3
第一节 地质技术员职责	3
第二节 工程技术人员职责	3
◇◇ 第二章 工作要求	5
第一节 地质工作要求	5
第二节 工程工作要求	7
第二部分 专业业务知识	11
◇◇ 第三章 井下作业工艺	13
第一节 作业工艺简介	13
第二节 常用名词解释	15
第三节 识读作业设计	17
第四节 常规作业工序	22
第五节 作业基本计算	36
第六节 常见管柱类型	44
第七节 资料及报表	54
第八节 案例分析	65
◇◇ 第四章 仪器仪表及常用工具	71
第一节 常用计量器具仪表	71
第二节 打捞落物工具	78
第三节 高压管汇部件	111
第四节 案例分析	123

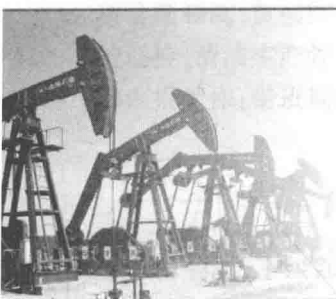
◇◇ 第五章 入井工具、用具	130
第一节 抽油泵	130
第二节 封隔器	141
第三节 卡瓦锚	155
第四节 配套工具	163
第五节 案例分析	168
◇◇ 第六章 井下作业设备	176
第一节 修井机	176
第二节 起升设备	179
第三节 井口设备	184
第四节 自动化设备	187
第五节 案例分析	190
◇◇ 第七章 作业故障诊断及处理	194
第一节 注入井故障诊断及处理	194
第二节 抽油机井故障诊断及处理	195
第三节 螺杆泵井故障诊断及处理	199
第四节 电动潜油泵井故障诊断及处理	200
第五节 压裂施工故障诊断及处理	203
第六节 案例分析	205
第三部分 综合业务知识	207
◇◇ 第八章 大庆油田地质及开发知识	209
第一节 油田地质知识	209
第二节 油田开发知识	213
◇◇ 第九章 采油工程知识	220
第一节 分层注水	220
第二节 分层采油	221

第三节	油水井井口装置	224
第四节	采油工程基本概念	229
第五节	典型示功图及测液面	234
第六节	案例分析	239
◇◇	第十章 新工具新工艺	247
第一节	新工具介绍	247
第二节	新工艺介绍	252
◇◇	第十一章 标准化及创新工作	257
第一节	标准化基本知识	257
第二节	质量管理体系运行	258
第三节	QC 小组操作指南	261
第四节	技术革新操作指南	263
第五节	案例分析	265
◇◇	第十二章 井下作业安全生产	270
第一节	HSE 基本知识	270
第二节	井控基本知识	272
第三节	应急措施预案	283
第四节	案例分析	288
◇◇	附录 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	291
◇◇	附录 2 大庆油田井下作业井控技术管理实施细则	310
◇◇	附录 3 吉林油田公司石油与天然气井下作业井控管理规定	326
◇◇	参考文献	344

第一章 岗位职责

第一部分

岗位职责



第一节 工程技术人员职责

工程技术人员负责本专业范围内的技术工作，包括设计、施工、调试、维护、检修、改造、试验、研究、开发、管理等。应遵守国家有关法律、法规和标准，严格执行技术规程、规范和标准，确保工程质量、安全和环保。应具备良好的职业道德，诚实守信，爱岗敬业，勇于承担责任。应不断学习新知识、新技术，提高专业水平和综合素质。应积极参与技术创新和成果转化，为企业发展做出积极贡献。

第二节 工程技术人员岗位职责

工程技术人员应根据岗位职责要求，认真履行工作职责，确保各项工作任务顺利完成。应严格按照设计图纸和技术方案进行施工，不得擅自更改。应加强现场管理，做好施工记录和质量检查。应定期参加技术培训和交流，不断提高业务水平。应遵守公司的各项规章制度，维护公司的利益和声誉。

第一章 岗位职责

井下作业队伍技术人员主要负责接收施工设计、审阅施工设计、技术交底、组配工艺管柱、编写完井资料；负责队伍体系运行与持续改进，年度内、外审迎审工作；负责队伍资质管理、年度审查与认证工作；负责按照管理手册要求，认真执行各项管理制度，贯彻体系标准；负责带班期间岗位劳动保护用品使用、安全防护设施的巡检、清洁生产管理、工业卫生与职业健康防护工作；负责事故事件的应急处置和汇报工作；带班期间履行带班干部岗位职责。

第一节 地质技术员职责

- (1) 执行上级部门质量、技术方面的规章制度；
- (2) 负责基层队生产过程技术管理工作；
- (3) 负责基层队质量记录及质量管理工作；
- (4) 负责基层队 ISO 14001 和 HSE 记录管理工作；
- (5) 按施工设计核实地下情况，进行技术交底工作；
- (6) 负责下井管柱的检验及下井管柱的组配工作；
- (7) 协助做好健康、安全、环保工作，并负责当班施工现场的安全环保及基础工作；
- (8) 参与大队科研及革新改造项目工作；
- (9) 协助开展新技术、新工艺的推广应用及基础队伍技术革新工作；
- (10) 负责小队技术培训工作。

第二节 工程技术员职责

- (1) 熟悉分公司及大队质量方针和目标及 ISO 14001、HSE 方针和目标；
- (2) 负责基层队伍工程技术及质量回访工作；
- (3) 负责基层队伍计量器具管理工作；
- (4) 负责组织作业施工现场的正常运行工作；
- (5) 负责施工现场作业指导书执行并检查监督，高压部件的技术性能鉴定；

- (6) 协助做好健康、安全、环保工作,并负责当班施工现场的安全环保及基础工作;
- (7) 负责基层队工程质量工作,执行大队工程事故处理方案;
- (8) 对施工过程中不符合项进行整改,落实并向上级汇报;
- (9) 负责科研、革新项目完成情况;
- (10) 负责小队技术培训工作。

责任员 朱林斌 守一兼

负责本队日常生产、安全、环保、质量、设备、材料、工具、器具、办公用品、

劳保用品、办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、

办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、

办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、

办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、

办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、

办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、

办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、

办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、

办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、

办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、

责任员 朱林工 守二兼

负责本队日常生产、安全、环保、质量、设备、材料、工具、器具、办公用品、

劳保用品、办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、

办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、

办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、

办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、办公用品、

第二章 工作要求

(1)具有良好的思想政治素质,继承发扬大庆精神、铁人精神和“三老四严”等优良传统,爱岗敬业,积极进取,有较强的事业心和责任感。

(2)文化素质应具有大学及以上学历,经过培训考核合格后上岗,特别优秀人员可适当放宽。

(3)具有良好的心理素质,年富力强,身体健康,能够适应岗位工作需要,无岗位禁忌项。

(4)上岗资格经专业培训,取得相关岗位资格证等证件,如井控证。

(5)具备以下基本能力:

①掌握本岗职责;

②掌握井下作业工程技术质量系统理论知识与实践技能;

③熟悉井下作业工具、仪表、量具的名称、规格、用途和维修保养方法;

④掌握常用计算机办公软件操作方法;

⑤带班期间需满足带班干部相关要求。

第一节 地质工作要求

一、识读设计

(1)领取施工作业指导书,按要求加盖印章,填写文件接收记录。

(2)领取完井设计等其他作业指导性文件,填写文件接收记录。

(3)核实基础数据。若井斜过大,套补距、四通高与井况不符,及时上报大队技术部门;其他数据逐项审核无异常。

(4)审阅原井管柱及历次施工情况。特殊原井管柱(如带加热管)及时与采油队负责人沟通。调查目前井内管柱结构、工具、名称、规范、深度、下井时间,历次施工效果及存在问题。要求调查全面准确。无其他异常项。

(5)生产数据调查。油井调查油管压力、套管压力、产液量、含水率、动液面;水井调查油管压力、套管压力、注入量,异常情况及时上报大队技术部门。

(6)审阅压裂井段射孔数据。前磁遇阻(人工井底)深度、隔层厚度不符合施

工要求,及时上报大队技术部门;其他数据逐项审阅无异常。

(7)审阅施工作业指导书其他部分。特殊步骤、要求及注意事项无遗漏。

二、技术交底

(1)在生产会议上进行施工交底。参加并实施大队普压井区块技术交底、“三高”井单井技术交底、其他升级管理井单井技术交底。

(2)认真记录,特殊要求、异常情况及时上传下达。

(3)外部环境交底。特殊地质构造与地下条件分享。特殊外部环境识别与风险消减。

三、组配管柱

(1)刺洗下井工具。使用蒸汽刺洗下井工具螺纹及内外壁,要求内外壁清洁、螺纹无脏物。

(2)检查下井工具。检查下井工具各部件完好,接箍、螺纹无损坏,各连接部位无松动,胶皮无老化变形,规格型号与设计相符,出厂合格证齐全。

(3)丈量下井工具。丈量下井工具应使用经检测标定合格的钢卷尺、游标卡尺。丈量下井工具时将钢卷尺零点对准接箍上端面,读取下井工具螺纹根部对应的钢卷尺读数,精确到小数点后两位,反复丈量三次,记录在油管记录上。

(4)注意封隔器卡点位置。封隔器卡点因选择在套管光滑部位,避开套管接箍和射孔炮眼及管外窜槽井段,满足分层管柱的要求。

(5)压裂管柱组配。

①有封隔器的管柱,应自下而上的配出各卡距之后,再调整卡距以上油管;喷砂器与下封隔器直接连接;最下一级封隔器以下尾管长度不小于8m;单层卡距不超过40m。

②单级封隔器管柱:封隔器卡点的深度=卡点以上的油管累计长度+卡点以上的下井工具累计长度+油补距-井口加高+校正直。

③多级封隔器管柱:卡距长度=上封隔器密封件上端面以下长度+中间下井工具长度+中间油管累计长度+下封隔器密封件上端面以上长度。

④多级卡距以此类推进行计算。

(6)完井管柱组配。管柱结构应满足下泵设计要求,油管密封可靠;严格按照下泵设计要求组配完井管柱,施工质量异常及时与大队技术部门沟通。

四、整理资料

(1)检查现场资料是否齐全。准备作业班报表、管杆记录、施工交接书、井控记

录、“三废”排放记录、作业现场检查表、设备运转记录、野外锅炉运行记录、两书、井控例会记录表、应急预案、文件接收记录等作业施工记录。

(2)核准各项基层数据。核实钻井基本数据、套管基本数据、射孔明细数据准确、无漏项。

(3)录取施工资料。按照资料录取标准要求画出管柱结构示意图,注明各种下井工具的名称、规范、型号及下井深度;正确填写管杆记录,标明下井工具的规格、厂家和入井深度。

(4)整理上交施工井资料。提交内容为施工内容、备注说明、油管(抽油杆)柱记录、压裂施工成果和压裂管柱示意图、完井管柱示意图。

①整理班报、油管(抽油杆)柱记录。按工艺要求、工序先后顺序总结本次施工过程,做到时间、日期衔接;若实际工况与施工设计、完井设计不符,应注明相关单位处理意见;施工中的遗留问题及原井下技术状况,应在总结备注栏内标注清楚。

②提交内容为施工作业指导书2份(有授控号)、压裂现场记录1式2份、电子版或特殊情况手写施工资料、完井设计1份、限流完井数据表及射孔通知单、酸化施工现场记录1份、单井变形铅模卡片1份。

③按时上交资料。技术员应在完井两天(前线施工四天)内提交资料至本单位施工资料验收岗。

第二节 工程工作要求

一、井控装置安装维护

(1)根据施工指导书要求安装相应井控装置。

(2)现场井控装备的安装、试压、检验。

①现场安装前要认真保养防喷器,并检查闸板芯子尺寸是否与所使用管柱尺寸相吻合,检查配合三通的钢圈尺寸、螺孔尺寸是否与防喷器、套管四通尺寸相吻合。

②防喷器安装必须平正,各控制阀门、压力表应灵活可靠,上齐上全连接螺栓。

③全套井控装置在现场安装完毕后,对井控装置连接部位进行试压,试压到额定工作压力的70%。

④放喷管线安装在当地季节风向的下风方向,接出井口30m以外;放喷阀门距井口3m以外;压力表接在套管四通和放喷阀门之间;放喷管线如遇特殊情况需要转弯时,要用钢弯头或钢制弯管,转弯夹角不小于90°,每隔10~15m用地锚或水泥墩固定牢靠。压井管线安装在上风向的套管阀门上。

⑤若放喷管线接在四通套管阀门上,放喷管线一侧紧靠套管四通的阀门应处于常开状态,并采取防堵措施,保证其畅通。

(3)井控装备在使用中的要求。

①施工设计中提出的有关井控方面的要求和技术措施要向全队员工进行交底,明确作业班组各岗位分工,并按设计要求准备相应的井控装备及工具。

②在起下封隔器等大尺寸工具时,应控制起下速度,防止产生抽汲或压力激动。同时要有专人观察井口,以便及时发现溢流。发现溢流后要及时发出信号(信号统一为:报警信号为一长鸣笛,关井信号为两短鸣笛,解除信号为三短鸣笛),关井时,要按正确的关井方法及时关井或装好井口,其关井最高压力不得超过井控装备额定工作压力与套管实际允许的抗内压强度两者中的最小值。

③拆井口前要测油管、套管压力,根据实际情况确定是否实施压井,确定无异常方可拆井口,并及时安装防喷器。

二、工序质量监督

(1)上级质量要求传达到位、单井质量风险点源分享全面、操作标准要求到位;

(2)升级管理井严格按照上级要求执行;

(3)特殊地质条件应分享全面、到位;

(4)技术人员要指导现场操作人员严格执行施工作业指导书和有关标准要求,不得减少施工工序,严禁违章操作;

(5)技术员要对所有施工工序进行监督与验收;

(6)配合上级监督检查人员,对于工程质量检查中发现的问题,要当场监督整改或按检查要求提出的期限整改,并进行跟踪验证合格。

三、故障诊断处理

(1)施工中发生复杂情况或施工故障,技术人员立即将故障发生的井号、时间、类型、施工概况等通知大队主管部门;

(2)根据施工故障情况和性质,适时采取相应的应急预案;

(3)现场工程事故处理过程中,技术人员要每天把处理情况向大队相关部门汇报;

(4)配合现场质量检查人员对施工质量和执行标准情况进行现场调查写实,配合工程地质技术大队相关人员完成对技术方面的现场调查写实及技术措施的制订。

四、工具、用具及配件

(1)技术员要按照相关技术标准和规定要求使用专用工具和专用管材;

- (2) 严禁施工中使用损坏或报废的专用工具和专用管材；
- (3) 下井管柱结构和深度必须符合施工设计(施工作业指导书)和工艺技术的要求,并按照有关要求连接牢固；
- (4) 技术员负责施工现场所用计量器具的监督检查,按照标准配备；
- (5) 技术员按规定周期送计量器具至大队进行统一计量检定；
- (6) 整个施工过程中,技术员必须对各种仪器仪表和各种计量器具做好保管维护工作。