

采油工 实际操作读本

- 主 编 代旭升
- 副主编 赵海英 孟向明 唐守忠



采油工 实际操作读本

主 编 代旭升

副主编 赵海英 孟向明 唐守忠

中国石油大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

采油工实际操作读本/代旭升主编. —东营:中国石油大学出版社, 2012. 6

ISBN 978-7-5636-3735-5

I. ①采… II. ①代… III. ①石油开采—基本知识
IV. ①TE35

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 092660 号

书 名: 采油工实际操作读本
作 者: 代旭升

责任编辑: 阙青兵(电话 0532—86981538)

出 版 者: 中国石油大学出版社(山东 东营 邮编 257061)
网 址: <http://www.uppbook.com.cn>
电子信箱: zhiyejiaoyu_qqb@163.com
印 刷 者: 山东省东营市新华印刷厂
发 行 者: 中国石油大学出版社(电话 0546—8392565, 8399580)
开 本: 185 mm×260 mm 印张: 18.25 字数: 467 千字
版 次: 2012 年 12 月第 1 版第 1 次印刷
定 价: 40.00 元

编 审 人 员 名 单 ···

主 编 代旭升

副 主 编 赵海英 孟向明 唐守忠

编写人员 代旭升 赵海英 孟向明 唐守忠 宋浮运
邵连鹏 姜化明 吴争东 王 刚 苗一青
张建国 钟 晖 于海洋 韩 明 薛传刚
张春来 刘 青

审稿人员 高月民 张亚男 张立虎 隋春燕 龚 俊
韩 明 刘 杰 周天福

前

言

Preface

标准化操作是深化精细管理、实现企业内涵发展的重要支撑。操作是人用手活动的一种行为,也是一种技能,是按照一定的程序和技术要求进行活动和劳动的过程,是推动工作开展、提升工作质量、完成工作目标的基础和保证。精细管理需要人来实现,需要人的规范操作来体现,全员在操作上越规范、越标准、越精细,管理就会更到位、更精细、更科学。

胜利油田作为国有大型企业和重要的石油工业基地,担负着重要的经济责任、政治责任和社会责任,历来十分重视标准化技能操作工作,并作为关心职工、尊重职工的重要方面。油田勘探开发50年来,油田各级围绕提升技能操作水平做了大量富有成效的工作,技能操作标准日趋规范与完善,技能操作水平和基础管理水平日益提升,确保了原油生产等各项工作的顺利进行,发挥了重要的支撑作用。

当前,油田发展进入一个新的历史时期。“打造世界一流、实现率先发展”的目标任务,“东部硬稳定、西部快上产、非常规大发展”的工作要求,对每位胜利职工提出了更高的要求。如何精益求精地完成各项工作任务,迫切需要精细的管理与操作,需要以标准化的操作来实现精细,实现工作质量与效率的整体提升。

本书汇集了采油工从初级工到高级工所有生产流程的技能操作,分为基础知识、技能操作、综合故障处理和海上采油四个篇章,从基础设备设施的结构认知到有杆采油、无杆采油的具体操作规范,从油井、注水井、计量站、配水间的具体流程与操作,到综合采油工种涉及的相关工作,其技能操作都有了详实的整合与梳理,对操作流程及细节给以全方位展示,使采油工更加明确“如何干、如何干好”的问题。本书十分注重标准的先进性、前瞻性和针对胜利油田特点的实用性,录入了采油操作技术标准的最新发展成果以及一些在实践操作中固化形成的成功经验,关注数字采油的新趋势,突出了胜利滩海浅海采油的特色技术标准。所有这些,都体现了编纂者的独具匠心和对石油事业的挚爱之情,充分体现了以人为本的理念,具有很强的实用性、可操作性和推广价值。希望本书能够引领采油工标准化操作,成为推进采油工技能学习的教科书,成为提升采油工技能操作水平的实操大全。

本书由胜利油田首席技能大师代旭升牵头,从各二级单位抽调首席技师、高级技师等精干人员,组成了《采油工实际操作读本》编写组,多次召开研究讨论会,在系统地整理与归纳、确立了编写方向的基础上,以《采油工实际操作题集》为依托,根据国家颁发的工人技术等级标准,进行攻关研究和分工编写。本书第一篇“基础知识”第一、二、三章由赵海英、王刚、姜化明编写,第四、五、六、七、八章由唐守忠、苗一清编写,第九、十、十一、十二、十三、十四章由代旭升、张建国编写,第十五章由于海洋、韩明、代旭升编写;第二篇“技能操作”第一章由孟向明、王刚、

薛传刚编写,第二章由代旭升、钟晖编写,第三章由唐守忠、苗一清编写,第四章由吴争东、孟向明、赵海英编写,第五章由孟向明、唐守忠、赵海英、张春编写;第三篇“综合故障处理”由邵连鹏、张建国编写;第四篇“海上采油”由宋浮运、王刚、刘青、代旭升编写;附录由赵海英、唐守忠、苗一清编写。

本书编写任务繁重、综合性强、难度很大,是一项系统的整合性工作,也是一项创新性的任务。编写组着眼于满足采油工人各等级技能操作提升需要,以认真负责的态度,进行了艰辛的创造性劳动,历时一年多的时间,反反复复数易其稿,最终成形。本书编写过程中,得到了许多油田领导和专家、油田劳动工资处和东辛采油厂等单位领导的大力支持,在此一并表示感谢!

由于本书涉及内容广、工作量大,加之编者水平所限,疏漏和不足之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

提升技能操作水平是一项长期而艰巨的任务,完善标准是基础,加强领导是保障,优化执行是根本。这需要各级从“以人为本、科学发展”的高度认识标准化技能操作工作,不断加强和改进技能操作流程与标准,不断规范与完善标准化操作,引导广大职工全面提升对标准化操作的认知认同,全面提升标准化操作执行力,推进各项工作上水平,为油田“百年创新、百年胜利”愿景目标的实现,为“打造世界一流、实现率先发展”提供强劲动力,持续推进胜利油田科学和谐发展!

编 者

2012年8月

目 录

Contents

第一篇 基础知识

§ 1-1 抽油机	3
一、常规游梁式抽油机	4
二、节能型游梁式抽油机简介	7
三、无游梁式抽油机	12
§ 1-2 抽油井井口装置	18
一、采油树的作用	18
二、采油树的种类	18
三、采油树的结构	19
四、采油树的连接方式	19
五、各部件的作用	19
六、采油树的性能参数和技术规范	20
§ 1-3 螺杆泵	23
一、地面驱动螺杆泵采油	24
二、电动潜油螺杆泵采油	26
三、油气混输螺杆泵	27
§ 1-4 电动潜油离心泵采油技术	29
一、电动潜油离心泵的组成及工作原理	29
二、电动潜油离心泵的生产参数及工作特性	32
§ 1-5 水力活塞泵采油技术	33
一、水力活塞泵的结构组成及工作原理	33
二、水力活塞泵的型号及主要参数	36
三、水力活塞泵的特点	36
四、水力活塞泵选井原则与条件	37
§ 1-6 水力喷射泵采油	37
一、水力喷射泵的结构	37
二、水力喷射泵的工作原理	37

三、水力喷射泵的工作特性	38
四、水力喷射泵的优缺点	39
五、水力喷射泵起下操作	39
§ 1-7 稠油开采技术	40
一、稠油的分类及特点	40
二、稠油开发方式	40
三、热力采油的方法及分类	41
四、热力采油技术	41
五、井筒降黏技术	43
六、注蒸汽工艺流程	47
§ 1-8 油田注聚技术	50
一、油田注聚开发	50
二、聚合物驱地面工艺流程	50
三、聚合物驱注入设备	52
四、原理	53
五、方法	54
六、特点	54
七、所用驱油剂	54
§ 1-9 注水工艺	54
一、注水工艺流程	54
二、注水井洗井工艺	56
三、注水井的投注程序	57
§ 1-10 计量间及其辅助设备	58
一、计量分离器	58
二、安全阀	59
三、阀组	59
§ 1-11 常用工具用具	60
一、扳手的分类及使用	60
二、管钳、手钢锯的分类及使用	63
三、其他工具的分类及使用	66
§ 1-12 常用仪器仪表	76
一、电工仪表的类型及使用操作	76
二、压力表的类型及使用操作	83
三、计量器具的类型及使用操作	85
§ 1-13 常用管件的识别与应用	90
一、闸门	90
二、法兰	93
三、三通与四通	93
四、接箍	93
五、大小头	93

六、弯头	93
七、丝堵头	94
八、由壬(活接头)	94
九、补心	94
§ 1-14 井下工具识别	95
一、抽油杆	95
二、油管	95
三、封隔器	96
四、抽油泵	103
五、配产器	105
六、滤砂器	106
七、配水器	106
八、其他井下工具	109
§ 1-15 数字化采油技术	114
一、数字化管理	115
二、数字化采油技术概述	115
三、数字化采油技术的发展	117
四、数字化采油技术建设思路与原则	118
五、数字化采油技术可以达成的目标	118
六、数字化采油技术实例简介	119

第二篇 技能操作

§ 2-1 有杆采油	129
一、抽油机开井前检查	129
二、启动抽油机	129
三、抽油机井开井后检查	130
四、抽油机井关井	130
五、倒抽油机井井口开井流程	131
六、抽油井巡回检查	131
七、链条式抽油机开机前检查	132
八、链条式抽油机开抽	133
九、填写、计算抽油井班(日)报表	133
十、单井拉油	134
十一、更换光杆密封盘根	134
十二、更换光杆密封器胶皮闸板	135
十三、毛辫子断裂处理	135
十四、更换游梁式抽油机毛辫子	136
十五、制作抽油机毛辫子	136

十六、更换链条式抽油机毛辫子	137
十七、检查与处理冕型螺母松动	138
十八、测量电机温度	138
十九、保养电动机	139
二十、游梁式抽油机一级保养	140
二十一、游梁式抽油机二级保养	140
二十二、链条式抽油机的保养	141
二十三、皮带式抽油机的保养	142
二十四、选择、更换保险丝	143
二十五、更换抽油机传动皮带	143
二十六、用钳形电流表检测抽油机平衡	144
二十七、调整游梁式抽油机曲柄平衡	145
二十八、更换曲柄销总成	145
二十九、链条式抽油机调平衡(气动平衡)	146
三十、皮带式抽油机调平衡	146
三十一、抽油机井调整防冲距	147
三十二、抽油机井碰泵	147
三十三、倒抽油井热洗流程	148
三十四、抽油井自身热油循环	148
三十五、光杆断后紧急处理	149
三十六、更换井口回压闸门	149
三十七、更换电动机	150
三十八、用直流法找电机线头	150
三十九、用兆欧表检查电动机绝缘	151
四十、电机接线	152
四十一、处理电机缺相	153
四十二、手摇外包式刹车调整	154
四十三、手拉外抱式刹车调整	154
四十四、抽油机调冲次	155
四十五、调整驴头对中	156
四十六、测量抽油机剪刀差	156
四十七、抽油杆对扣	157
四十八、绘制抽油井生产管柱示意图	158
四十九、停产维护作业井跟踪描述	160
五十、游梁式抽油机安装验收	160
§ 2-2 无杆采油	161
一、自喷井开井	161
二、自喷井关井	162
三、刮蜡片清蜡	162
四、电泵井启泵前检查	163

五、电泵井启泵	164
六、电泵井停泵	164
七、水力活塞泵井起泵	165
八、水力活塞泵井投泵	165
九、水力喷射泵投泵	166
十、喷射泵起泵	167
十一、电泵井投产时憋压操作	167
十二、电泵井巡回检查	168
十三、填写电泵井班(日)报表	168
十四、填写喷射泵井日报表	169
十五、电泵井更换油嘴	170
十六、电泵井更换电流卡片	170
十七、电泵井正常运行电流卡片分析	171
十八、电泵井电源电压波动电流卡片分析	172
十九、电泵井气塞时电流卡片分析	173
二十、电泵井抽空后不合理启泵电流卡片分析	174
二十一、电泵井抽空电流卡片分析	174
二十二、电泵井气体影响电流卡片分析	175
二十三、电泵井过载电流卡片分析	176
二十四、电泵井出砂电流卡片分析	178
二十五、电泵井液量小或不出油故障诊断	179
二十六、电泵井欠载停机故障诊断	180
二十七、电泵井过载停机故障诊断	180
§ 2-3 注水井与配水间	181
一、正常注水井单井开井	181
二、调整注水量	181
三、注水井洗井	182
四、光管注水井测试	183
五、配水间巡回检查	184
六、调整双波纹流量计记录笔落零	184
七、调整双波纹流量计记录笔走弧	185
八、配水间微机计量(SL-51型智能计量监测仪)	185
九、更换法兰式注水挡板	186
十、更换高压干式水表芯子	187
十一、更换配水间卡箍闸门	187
十二、校对水表	188
§ 2-4 计量站	189
一、计量站巡回检查	189
二、扫线计量站倒放空	189
三、玻璃管手动量油	190

四、量油玻璃管爆的应急处理	191
五、排液法测气	191
六、双波纹管流量计测气	192
七、分离器安全阀鸣叫的应急处理	192
八、校对分离器安全阀	193
九、割玻璃管	193
十、清洗分离器玻璃管液位计	194
十一、清洗分离器磁翻转液位计	194
十二、压井进干线站内倒流程	195
十三、更换液位计玻璃管	196
十四、清洗分离器	196
十五、更换测气孔板	197
十六、更换液位计玻璃板	197
十七、更换计量站内法兰闸门	198
十八、校对分离器	198
十九、微机量油(WJK-2型计量监控装置)	199
二十、计量站、配水间完工验收	200
二十一、绘制油水井站工艺流程图	201
二十二、读油水井站管道安装图	202
§ 2-5 综合技能	203
一、看压力	203
二、排水法取气样	203
三、取筒分析油样	204
四、取全分析油样	204
五、单井水套炉点火	205
六、干线炉点火、调温	205
七、单井水套炉人工加水	206
八、更换压力表	206
九、用互换法校对压力表	207
十、更换井口取样闸门	208
十一、更换闸门盘根	208
十二、油井单井管线扫线	209
十三、输油干线带压打卡子	209
十四、维护洗井	210
十五、用 CJ-1 型回声仪测抽油井动液面	212
十六、用 CY-611 动力仪测示功图	213
十七、计算油井液面	214
十八、深井泵示功图分析	215
十九、检查和使用二氧化碳灭火器	219
二十、检查和使用四氯化碳灭火器	220

二十一、检查和使用干粉灭火器	220
二十二、常用消防器材的识别与应用	221
二十三、管子割刀的使用	222
二十四、手钢锯的使用	222
二十五、制作石棉垫子	223
二十六、更换法兰石棉垫子	224
二十七、铰板套扣	224
二十八、游标卡尺的使用	226
二十九、使用万用表测量电路	226
三十、攻丝	227
三十一、用螺旋测微器(外径千分尺)测量零件	228
三十二、处理管件上的砂眼渗漏	229
三十三、丝杠断在丝扣里的处理	229
三十四、读装配图	230
三十五、作业井开井交接	232
三十六、采油队资料室资料的填写	233
三十七、采油队班组常用资料的填写	233

第三篇 综合故障处理

§ 3-1 抽油机故障判断与处理	237
§ 3-2 有杆泵抽油井故障判断与处理	238
§ 3-3 抽油井工况管理图的应用	240
§ 3-4 利用注水指标曲线分析判断注水井工作状态	242
§ 3-5 计量站分离器故障判断及处理	244
§ 3-6 水表故障处理	245
§ 3-7 注水流量计故障判断及处理	245
§ 3-8 CJ-1 双声道回声测试仪常见故障及排除	246
§ 3-9 水力喷射泵常见故障及排除	247
§ 3-10 干线炉故障判断与处理	248
§ 3-11 油井地面管线堵塞的处理	248

第四篇 海上采油

§ 4-1 海上采油理论知识	253
§ 4-2 海上采油技能操作	262
一、平台卸油	262
二、海上平台及船舱量油	263

三、平台人员逃生时如何跳入水中	263
四、淡水泵的启动操作	263
五、照料带缆	264
六、急救箱的使用	264
七、海上油轮拉油平台自喷井开井操作	264
八、自喷井关井操作	264
九、平台淡水供应	265
十、平台的补油、补水	265
十一、油轮装油前的准备工作	265
十二、井口区域起火处理	266
十三、量油玻璃管冻结应采取的措施	266
十四、施放红星火箭	266
十五、施放降落伞火箭	266
十六、水消防泵的紧急启动	267
十七、自喷井热洗清蜡	267
十八、操作 DPS-1B 石油含水电脱分析仪	267
十九、防寒救生衣的穿戴	268
二十、清洗平台设备零件	268
二十一、扑救甲板着火	268
二十二、救生圈的保管	268
二十三、更换防爆灯泡	269
二十四、正确使用链条扳手	269
二十五、操作空压机	269
二十六、平台罐体喷淋	269
二十七、救生衣的使用与保管	270
二十八、平台起浮作业前的检查工作	270
二十九、抛投气胀筏	270
三十、安装安全阀	271
三十一、降落救生艇操作	271
附录一 电相关知识	272
附录二 石油行业常用单位换算表	274
参考文献	278

基础知识
JICHU ZHISHI

第
一
篇



§ 1-1 抽油机

抽油机作为三抽设备的主要设备之一,是有杆泵采油的地面动力设备。

抽油机按传动方式分为机械式传动抽油机和液压式传动抽油机两类;按结构分为游梁式抽油机和无游梁式抽油机两类。

游梁式抽油机(如图 1-1-1 所示)最主要的一个特点就是有一个能绕支架轴承上下摆动的游梁。这是目前石油矿场普遍使用并占主导地位的抽油机。游梁式抽油机的基本特点是结构简单,制造容易,维修方便,特别是它可以长期在油田全天候运转,使用可靠。因此,尽管它存在驴头悬点运动的加速度较大、平衡效果较差、效率较低、在长冲程时体积较大和笨重等缺点,但仍然是目前应用最广泛的抽油机。无游梁式抽油机的明显特点就是没有一个能绕支架轴承上下摆动的游梁。

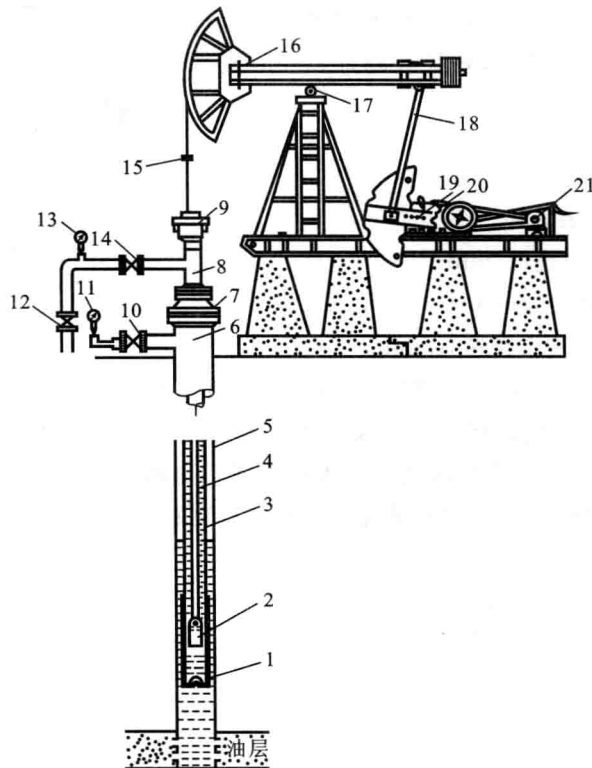


图 1-1-1 游梁式抽油机-深井泵采油装置图

- 1—固定阀;2—活塞;3—油管;4—抽油杆;5—套管;6—套管三通;7—法兰盘;8—油管三通;
9—光杆密封圈;10—套管闸门;11—套压表;12—回压闸门;13—油压表;14—生产闸门;
15—悬绳器;16—驴头;17—中轴承;18—连杆;19—曲柄;20—减速器;21—电动机