

井下作业施工操作 培训教程

JINGXIA ZUOYE SHIGONG CAOZUO
PEIXUN JIAOCHENG

主编 辛舒臻

副主编 范成勇 刘仁树

石油工业出版社

井下作业施工操作 培训教程

主编 辛舒臻
副主编 范成勇 刘仁树

石油工业出版社

内 容 提 要

本书从注水井、抽油机井、电动潜油泵井、螺杆泵井和机械堵水作业等方面介绍了井下作业施工操作的准备、施工、常用工具、常见问题处理等方面的相关内容,还介绍了常见附加工序的作业方法。有助于井下作业一线员工掌握作业程序、操作要领,解决实际问题。

本书适合于井下作业的一线员工和基层管理者阅读,也可供高校相关专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

井下作业施工操作培训教程/辛舒臻主编.

北京:石油工业出版社,2014.2

ISBN 978-7-5021-9996-8

I. 井…

II. 辛…

III. 井下作业-工程施工-技术培训-教材

IV. TE358

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 025462 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)64523735 发行部:(010)64523620

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

2014 年 2 月第 1 版 2014 年 2 月第 1 次印刷

787×1092 毫米 开本:1/16 印张:10.5

字数:255 千字

定价:62.00 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

《井下作业施工操作培训教程》

编 写 组

主 编：辛舒臻

副主编：范成勇 刘仁树

成 员：陈国福 董德贵 赵晓光 于会宇 任 华

王占永 官永成 初永明 王继春 马喜生

崔成日 李旭东 徐彦超 杨晓芳 乔 鑫

李清江 刘文东 王红星 潘晓春 刘兴望

张 仁 王啟洪 赵清华 徐 威 李岳越

王庆荣 平志波 梁 媛 苏志勇

前 言

油水井常规井下作业施工是油气生产中的重要环节和主要挖潜手段之一,油水井常规井下作业施工技术伴随油田开发过程不断发展完善。为了满足职工学习、培训的需要,我们组织常年工作在一线的技能专家、技师、技术员等编写了这本针对井下作业员工实际技能操作的培训教程。

本书打破以往按照工序归类的编辑模式,按照施工项目分为注水井作业、抽油机井检泵作业、电动潜油泵检井作业、螺杆泵井作业、机械堵水作业等五章,详细介绍了每种施工项目的施工流程、操作要领、安全环保注意事项等,第六章讲述了常见附加工序的相关知识。相信对于广大井下作业工作人员会有所帮助,对于刚刚参加工作的员工也能起到指导作用。

由于编者水平所限,书中定有不妥之处,诚致读者、使用者指正,将衷心感谢!

目 录

第一章 注水井作业	(1)
第一节 作业准备	(1)
第二节 施工步骤	(8)
第三节 调整	(16)
第四节 注水井作业常用工具	(23)
第五节 水井作业常见问题处理	(29)
第二章 抽油机井检泵作业	(30)
第一节 抽油机井检泵作业基本工序	(30)
第二节 井下工具	(49)
第三节 抽油机检泵过程中易出现的问题及处理	(58)
第三章 电动潜油泵井作业	(62)
第一节 电动潜油泵井作业基本工序	(62)
第二节 电动潜油泵常用下井工具	(76)
第三节 控制屏及电动潜油泵井常见故障原因分析及处理	(79)
第四章 螺杆泵井作业	(82)
第一节 作业前准备工作	(82)
第二节 起原井螺杆泵管柱	(90)
第三节 配管柱	(92)
第四节 下完井螺杆泵管柱	(93)
第五节 下锥螺纹抽油杆	(95)
第六节 收尾工作	(96)
第七节 常用工具	(98)
第八节 常见问题处理	(102)
第五章 机械堵水作业	(104)
第一节 常用的常规机械堵水管柱	(104)
第二节 可调层机械堵水管柱	(107)
第三节 抽油机井机械堵水下泵施工基本工序	(110)
第四节 机械堵水常用工具	(135)
第五节 常见问题处理	(140)

第六章 附加工序 (142)

第一节 探砂面、冲砂 (142)

第二节 磁性定位测井 (144)

第三节 刮蜡 (144)

第四节 加高井口 (145)

第五节 井径测井 (146)

第六节 配合补孔 (148)

第七节 铅模打印 (149)

第八节 套管刮削施工 (150)

第九节 通井 (152)

第十节 洗井 (153)

第十一节 封隔器找窜、验窜 (154)

第十二节 替喷 (155)

第十三节 压井 (157)

参考文献 (161)

第一章 注水井作业

第一节 作业准备

水井在注水过程中因地层出砂、出盐,造成地层掩埋、砂卡盐卡、封隔器失效、油管断脱、管柱内堵等种种情况,使水井不能正常注水。水井作业的目的是通过作业施工,使水井恢复正常注水。水井作业包括试注、调整、重配等。这些作业项目最终为了实现分层配水,以解决层与层之间的矛盾,对渗透性好、吸水能力强的层进行控制注水;对渗透性、吸水能力低的层加强注水;使高、中、低渗透层都能发挥作用。在注水井内下入封隔器把配注井的各层分隔为几个不同性质的注水层段,然后下入各种类型的配水器,按配注量大小装上不同直径的水嘴,从而实现分层定量注水,这一工艺过程叫做分层配水工艺,简称分层配水。

注水井在进行试注、分层配水前要做的准备工作主要有:

- (1)探砂面、冲砂、实探人工井底。
- (2)查套管内径的变化。
- (3)检查射孔质量。
- (4)查油层部位。
- (5)查管外是否有窜槽情况。

一、编写施工设计

- (1)施工设计是根据地质方案设计和工艺设计的要求而编制的。
- (2)施工设计应注明油田名称、井号、井别、编写人、审核人、审批人、编写单位和日期;应提供明确的施工目的;有详细的基础数据和生产数据;提供目前井内管柱结构、深度和下水井完井管柱示意图及下井工具名称、规范、深度;明确施工步骤及施工要求;提出施工中的安全注意事项及井控环保要求。
- (3)施工设计应履行审批手续,有设计人、初审人、审批人签字。
- (4)施工设计变更应编写补充设计,并履行审批手续。

二、施工现场勘察

- (1)调查核实施工井所归属的采油厂、矿、队及方位、区域、井别、井号。
- (2)调查通往井场的道路状况、距离、沿途道路上的障碍物,输电线路、通信线路、桥梁、涵洞的宽度、长度及承载能力。
- (3)调查井场的使用有效面积(50m×50m),能否立井架、摆设油管、工具房、值班房、锅炉房、蓄水池、污油污水回收装置,车辆停放位置,井场土壤状况能否满足地锚承载的安全要求。
- (4)调查该井是否在敏感区域。井场周围有无易燃易爆危险品,有无怕震动、怕噪音的设备设施。

(5)调查可向井场供电的电源、电压、供电距离、接电的方式等,井场有无易燃易爆的危险品。

(6)调查驱动型号及完好情况,井口装置能否与井控装置配套,地面流程情况,所属的计量间、井场设备及装置是否有碍于作业施工。

三、立放井架:固定式

1. 打桩

(1)打桩车出车前按施工任务量及井架负荷选择符合标准的地锚桩,保证每口井具备前地锚桩、二道地锚桩、后地锚桩各2根。地锚应使用长度不小于1.8m,直径不小于73mm的石油钢管;螺旋地锚片应使用厚度不小于5mm,直径不小于250mm,长度不小于400mm的钢板。钢筋混凝土地锚的外形尺寸应为1000mm×1000mm×1300mm(长×宽×高)。

(2)根据井场环境,选好地锚桩的位置,地锚桩孔眼位置不得选在油井管线和电缆铺设的地方。同时,绷绳坑的位置应避开水坑、钻井液池等处,绷绳应距输电线5m以上。地锚桩施工尺寸要求:后地锚桩连线至井口距离24m,前地锚桩连线至井口距离22m,井架二腿中心至井口垂直距离1.8m,二道地锚桩至后地锚桩连线距离1m,二道地锚桩至后地锚桩距离1.4m,后地锚桩之间距离16m,前地锚桩之间距离14m。以上地锚桩位置偏差不大于0.5m。

(3)打桩时由专人指挥,专人操作。支好车尾部千斤顶,检查锤架上空有无障碍物,立起锤架,穿好固定销。操作手把滚筒上升起锤架的钢丝绳摘掉,使滚筒转动,吊起桩锤,刹紧滚筒后把锤固定销取掉。

(4)打桩时操作手与扶桩人员应当严密配合,不允许用手扶桩,要使用机械方式扶桩。桩锚扶正后,首先控制锤下落速度要慢,轻轻打压桩锚,当桩锚与地面垂直稳定后人立即离开,再加重打桩力度,打至地锚孔眼或环形挡板离地面50~100mm为止。

(5)利用滚筒刹车,轻轻放倒锤架,不得摔坏锤架。

(6)冬季地表冻层深达300mm以下时,要用蒸汽刺桩眼等措施后,再打桩。五级以上大风、雷雨天、雾天能见度较低时禁止打、拔桩。

2. 拔桩

(1)拔桩时,操作手注意观察空中、地面和全车工作情况,当有障碍物时要待排除后才能工作。

(2)支好车尾部千斤顶,拔桩人员把吊钩挂在地锚销上,操作手挂滚筒离合器,开始拔桩。

(3)拉紧钢丝绳,逐渐加大发动机油门。指挥人员随时注意千斤顶和插销有无打滑现象,若有立即示意停止拔桩,进行调整处理。

(4)地锚拨动后,缓慢减力直到拔出,放在车上,固定牢固。

3. 立井架

(1)立井架必须由专人指挥,专人操作,专人观察。车辆进入井场前检查是否有障碍物,如:高压线、通信线、落线架。井架运到井场后,找好井口对汽车中心线,平好井架基础。确保井架底基础最小压强为0.15~0.2MPa,把车倒进井场,使汽车中心线与井口中心线重合,汽车在后轮中心距井口7~8m之间停稳,刹好车。

(2)启动油泵:先打开油箱,接通取力装置,使油泵运转正常。

(3)支好支腿千斤顶,将4个锁紧缸收回,松开井架。

(4)检查井架无开焊、断裂、缺件,无明显鸡胸、驼背等变形。检查井架各部件、天车、爬梯、护圈、基础销子等,使之处于完好状态。

(5)抬起升架多路换向手柄,起升架慢慢升起,当井架随起升架升至 70° 之前,为防止倒井架事故,必须按要求系好后绷绳,与地锚桩上的花兰螺丝联结,用与地锚绳直径相匹配的卡子卡紧,卡距 $200\sim 250\text{mm}$ 。后头道地锚绳3个卡子,后二道和前道地锚绳2个卡子,地锚绳直径 16mm ,要求无断股、断丝。

(6)继续升起井架,使井架基础坐在预先整理好的地面上,井口距井架两腿之间距离 $180\pm 5\text{cm}$ 。

(7)继续升起升架,绷绳岗人员压紧后绷绳,把起升架升至指定位置,使天车对井口位置偏差不大于 100mm ,通过铅锤进行检验。

(8)将前绷绳固定在前地锚桩的花兰螺丝处,用绳卡子卡紧。

(9)固定好的井架应按标准安装好6根绷绳,井架后绷绳、前绷绳、二道绷绳各2根,后绷绳最小直径不小于 16mm ,前道绷绳、二道绷绳最小直径不小于 13mm 。前道绷绳、后二道绷绳各2个绳卡子,后头道绷绳3个绳卡子。绳卡子安装方向符合U形环卡在辅绳上的要求,卡距为绷绳直径的 $6\sim 8$ 倍,要求绷绳无断股、断丝、无接头、无硬弯打扭等,卡紧程度以钢丝绳变形 $1/3$ 为准。花兰螺丝处的螺栓伸出长度在各部尺寸达到要求时不大于螺栓长度的 $1/2$ 。

(10)缓慢回收起升架,收起千斤顶,分离动力,安全离开井场。

(11)夜间、五级风以上、雷雨天、下雪、雾天能见度较低时不得立井架。

4. 放井架

(1)放井架必须由专人指挥,专人操作,专人观察。利用载车的液压调整千斤顶和水平尺把载车与井口对中找平。

(2)按下多路换向阀,慢慢升起起升架,使锁销将井架锁紧。

(3)将前绷绳从地锚桩解开,慢慢收回起升架,观察井架是否接正,如发现异常应进行调整。

(4)基础离地的检查基础螺丝、井架销子,上提并锁紧井架,盘好绷绳。

(5)继续收回起升架,当起升架越过垂直角度时,切断动力,靠井架的自身重量使井架平放在载车的起升架上,收回液压千斤顶。

(6)夜间、五级风以上、雷雨天、下雪、雾天能见度较低时不得放井架。

(7)井架在运转过程中,要设有超高标志,注意瞭望,防止刮碰电线,车速不得超过 40km/h 。

四、搬家

(1)组织全班人员,在搬家过程中,必须听从现场指挥人员调动安排。

(2)吊装前检查值班房、工具房、油污回收装置、蓄水池、油管爬犁的吊绳、保险销是否符合安全技术要求。吊装钢丝绳套无断丝、断股。保险销紧固无损伤。检查工具房、值班房门窗是否锁好。

(3) 吊车就位后,四脚伸开支平牢固,吊装时吊杆悬臂工作范围内不许站人,被吊物体上、下严禁站人。

(4) 操作人员在车辆停稳后方可上前操作,挂牢绳套,待操作人员手离开绳套,绳索受力后,操作人员离开吊装物,平稳起吊。指挥卡车就位,缓慢下放物体卸载,操作人员摘钩撤走后,方可指挥行车。

(5) 搬家作业设备时要合理吊装,不挤压、不撞击,盛液容器必须放空排净。吊装用的钢丝绳必须满足承吊重物的安全载荷,提钩要挂牢,捆绑要结实。

(6) 搬家车辆在行驶过程中要安全驾驶。

(7) 作业机上拖板车有专人指挥,地面要平整坚实,道路两边无深沟等。

(8) 搬家到井场后专人负责把值班房、工具房、锅炉房在距井口 30m 附近摆放成“一”形、“L”形、“U”形。锅炉房应就位在井口上风头,锅炉房与值班房应分开放置,其距离应大于 4m 或按作业队实际要求摆放。方铁池就位在距井口 30m 以外便于车辆通行处,做到水平放置排列成行。污油回收装置就位在井口上风头 15m 附近。

(9) 五级以上大风等恶劣天气禁止搬家。

五、现场准备工作

1. 交接井

(1) 按规定进行交接,采油工详细介绍,作业工认真作好记录。交清地面流程、电路、设备完好情况、井场情况及井场外围环保情况。交清井注水情况。对井口设备与井场设施逐点进行交接。

(2) 双方在现场认真填写作业施工交接书,经甲乙双方签字,一式两份,各持一份。

2. 井场用电

(1) 井场电线用胶皮软线,应无破漏、无损伤,绝缘可靠,满足载荷要求,不准用照明线代替动力线。

(2) 线路整齐,不得穿越井场和妨碍车辆交通,动力线架设高度不低于 1.2m,照明线架设高度不低于 1m。严禁拖地或挂在绷绳、井架或其他铁器上,过路要铺垫板。

(3) 各种用电设施性能完好,开关、闸刀、线路连接符合安全用电要求。

(4) 电器开关应装在距井口 5m 以外的开关盒内,低压照明灯、闸刀应分开设置且不准放在地面。所有保险丝应规范使用,严禁用铜、铝等线材代替。

(5) 井场照明使用直流低压设备,放在距井口 10m 以外,不准直射井口操作人员。

(6) 井架照明应用防爆灯,电线保证绝缘,固定可靠。

3. 井场消防及安全标识

(1) 井场应配备 8kg 灭火器 4 个,消防锹 2 把,消防桶 2 个,消防钩 2 把,值班房配备 8kg 灭火器 2 个,作业机配备灭火器 1 个。

(2) 消防器材应指定专人负责,每月检查一次。

(3) 井场内严禁吸烟、动火,如动火必须履行动火手续。

(4)井场应使用安全警示带围好,高度为0.8~1.2m。插好警示旗。

(5)井场应有明显的安全警示标识,至少应有:必须戴安全帽,禁止烟火,必须系安全带,当心机械伤人,当心触电,当心高空坠落,当心环境污染。

(6)井场安全通道畅通并做明显标识,安全区域位置合理标识清楚。

(7)井场应设置风向标(风向袋、彩带、旗帜或其他相应装置),应设置在现场容易看到的地方。

4. 作业机就位

(1)检查作业机就位线路上是否有管线、电缆等危险物暴露出地表,道路是否平整坚实。

(2)由专人指挥,按照预定线路通往预定位置,作业机行走时司机要精力集中,服从指挥。其他人员远离作业机通道防止发生伤害事故。

(3)到达预定位置后作业机司机调整车位,使作业机尾部位于距井架基础3~4m,且滚筒正对井架并处于水平状态。

5. 卡活绳

(1)检查绳头不能破股,绳卡与大绳直径匹配质量合格。

(2)将作业机滚筒刹车刹死,把活绳头用细铁丝扎好并用手钳拧紧,同时顺作业机滚筒一侧专门用于固定提升大绳的孔眼穿过。

(3)活绳头从滚筒内向外拉出5~10m,把活绳头围成约20cm左右的圆环,然后用22mm钢丝绳卡子卡在距离绳头4~5cm处,用300mm×36mm活动扳手拧紧绳卡螺母(松紧程度以挡住绳卡时,一人用力能滑动为止)。

(4)将绳环纵向穿过井架底部呈三角状的拉筋中间,撬杠别住绳环卡子,来回拉动钢丝绳,使绳环直径小于10cm,取出绳环,用活动扳手将绳卡卡紧。卡紧程度以钢丝绳直径变形1/3为适宜。

(5)在滚筒一侧拉动钢丝绳,使活绳头绳环卡在滚筒外侧,以不碰护罩为准。

6. 盘大绳

(1)检查作业机滚筒部分及刹车是否灵活好用,检查随身携带工具,检查大绳有无毛刺,防止刮伤。有专人指挥,各岗位之间分工明确。

(2)一人在地面将大绳拉紧,作业司机平稳操作,服从指挥,使用一档、低油门操作,缓慢正旋转滚筒,另一人站在作业机滚筒前大绳一侧用手锤将卷起的大绳一圈一圈砸紧。直到活绳受力绷紧。操作人员系好安全带上到井架上固定好安全带,卸掉固定大绳的绳卡子。指挥司机缓慢下放游动滑车,井口两人同时用力推住游动滑车将固定游动滑车的钢丝绳套从大钩内摘下。

(3)试提游动滑车检查大绳在滚筒上是否排列整齐,不得出现交叉和磨滚筒的现象。盘好后的大绳在滑车最低点时在滚筒上不少于9圈。

7. 卡拉力表

(1)检查拉力表是否有检验合格证在有效期内,符合技术规范。检查拉力表专用接头、连接螺丝及保险销是否完好。保险绳应与大绳直径相同,绳套长度应小于1m,并用4个绳卡子

固定。死绳走井架腹内,大绳死绳头与拉力表上部专用接头处应系猪蹄扣,死绳余出 1.5m 左右,并用 4 个配套绳卡固定牢靠,卡距 15 ~ 20cm。拉力表下部专用接头应穿在底绳套中间,底绳套用猪蹄扣兜绕于井架双腿上,并用 4 个绳卡固定,卡距 15 ~ 20cm。

(2)将游动滑车拉到地面并松开大绳,把拉力表连接环平稳拉至地面,拆掉拉力表连接环,用拉力表专用螺丝连接好拉力表上下环,螺丝上穿好保险销。操作人员手扶游动滑车侧面拉住大钩指挥司机缓慢上提游动滑车。拉力表在上行过程中应有专人扶正,防止刮碰井架损坏拉力表。

(3)装好后的拉力表悬挂在井架腿底部中间,距地面高度 2m,壳体位于井架角铁之间,表面清洁并面向作业机。用绳套将拉力表拴在上方井架横梁上,防止起下管柱时拉力表晃动磕碰井架损坏拉力表。

8. 卡二道绷绳

将花兰螺丝松到位,用底绳套穿过花兰螺丝环和地锚桩,不少于 2 圈,用 3 个绳卡子卡紧,将二道绷绳穿过花兰螺丝上环拉紧用 2 个绳卡卡紧。正旋动花兰螺丝至绷绳受力。

9. 校井架

(1)检查各道绷绳、花兰螺丝。准备好 2 根撬杠。

(2)提放游动滑车观察与井口对中情况。

(3)井架向井口正前方偏离时,用撬杠别住花兰螺丝上环保持不动,用另一根撬杠插入花兰螺丝母套手柄内转动撬杠,松前 2 道绷绳,紧后 4 道绷绳。井架向井口正后方偏离时,松后 4 道绷绳,紧前 2 道绷绳。

(4)向正左方偏离时,松左侧前后绷绳,紧右侧前后绷绳。向正右方偏离时,松右侧前后绷绳,紧左侧前后绷绳。

(5)向左前方偏离时,松左前绷绳紧右后绷绳。向右前方偏离时,松右前绷绳紧左后绷绳。

(6)向左后方偏离时,松左后绷绳紧前右绷绳。向右后方偏离时,松右后绷绳紧左前绷绳。

(7)井架底座基础不平而导致井架偏斜由安装单位负责校正。

(8)校井架时,一定要做到绷绳先松后紧,不能同时松开两道绷绳。倒绷绳时必须卡保险绳。严禁用作业机拉顶井架。

(9)旋转撬杠时按需要的方向转动,两人要配合好,防止撬杠伤人。

(10)井口专人观察,直至校到位。校正标准为天车、游动滑车、井口三点成一线前后不得偏离 5cm。左右不得偏离 2cm。每条绷绳受力均匀。花兰螺丝余扣不少于 10 扣,便于随时调整。

10. 搭管、杆桥

(1)检查井场地面是否平整,检查桥座是否完好。管、杆桥摆放位置要合理,确保逃生路线通畅。管、杆桥下铺好防渗布,四周围起 20cm 高的围堰。

(2)搭管、杆桥时各岗位密切配合防止磕碰。桥座摆放平稳牢固,抬油管时轻抬轻放。

管、杆桥搭在距井口 2m 处,管桥搭 3 道桥,相邻两道桥间距 3 ~ 3.5m,管桥距地面高度不低于 0.3m,每道桥 5 个支点。杆桥搭 4 道桥,相邻两道桥间距 2 ~ 2.5m。杆桥距地面高度不低于 0.5m,每道桥 4 个支点。

(3)管、杆桥搭好后检查整体摆放位置是否平整牢固。

11. 挖导流沟搭操作台板

(1)施工前在井口周围围 20cm 高的土堰,挖出导流沟,在井场旁挖 1.5m³ 的溢流坑,分别铺好防渗布。溢流坑应用警示带围好。

(2)根据井口操作需要,选择合适数量的操作台板、支架。摆放好操作台支架,铺好操作台板。保证操作台板完好无损,没有异物,基础应搭设平稳牢固。

12. 吊装液压油管钳

(1)操作人员系好安全带。用大钩将小滑轮和直径不小于 12.5mm 的钢丝绳带到井架适当位置(18m 井架在井架两段连接处),将安全带保险绳绕过井架拉筋扣好。先把小滑车固定在井架连接处的横梁上。根据需要调整小滑轮位置使其在横梁的左侧或右侧,不能将其固定在横梁中间。再将钢丝绳从小滑轮穿过,钢丝绳一端从井架后穿过,另一端从井架前方顺至井口,钢丝绳一端用与钢丝绳匹配的 2 个绳卡子与液压钳吊筒连接。另一端固定在作业机绞车上。

(2)专人指挥操作绞车,吊装钳体至井口上方适当位置,调整液压钳平衡螺钉使之平正。将一段直径不小于 13mm 的钢丝绳一端穿过钳体尾部的尾绳螺栓,用 2 个绳卡卡紧,另一端绕过井架左侧(或右侧),用 2 个钢丝绳卡卡紧。保证液压钳能自由拉向井口,不影响正常工作,尾绳跟尾绳环高度齐平,尾绳不能过长,以液压钳咬住油管尾绳绷直为宜。检查、清洗 2 条液压管线的接头,按进出循环回路,将通井机上的液压泵与液压油管钳连接起来。

13. 拆拆卸式驴头(抽油机井转为注水井)

(1)确定操作指挥人员,各岗位分工明确。检查抽油机刹车,检查吊绳、安全带、携带工具符合要求。

(2)将抽油机停在接近下死点 0.3 ~ 0.5m,刹死刹车,注意抽油机曲柄旋转范围内不许站人。用方卡子把光杆卡在防喷盒以上 10 ~ 20cm 处,松开刹车,启动抽油机使方卡子坐在防喷盒上,解除驴头的负荷,使抽油机游梁处于下死点状态,刹住刹车,将抽油机电源主控箱断电。卸掉卡在工字架上方的方卡子、防掉帽,将工字架依次拿出放到工具架上。指挥司机上提滑车至驴头上方。

(3)高空作业人员上驴头前,清理好脚下异物,将随身携带的工具系保险绳,平稳到达游梁系好安全带。将直径不小于 16mm 的专用钢丝绳套穿过驴头上的吊环,打开大钩保险将绳套挂在大钩内锁好保险销。用扳手卸松两边的顶丝,拔出驴头销子上的保险销,抽出驴头销子,从抽油机上回到地面。指挥司机缓慢上提,驴头离开游梁,缓慢平稳下放,系好牵引绳,将驴头拉放在不影响逃生路线的地方,卸掉一面的顶丝将驴头放倒盖上防渗布。

(4)松开抽油机刹车,使游梁扬起,刹死刹车。将抽油机电源主控箱断电。

第二节 施工步骤

一、试注

油井在正式投入注水前,所进行的新井投注或油井转注的实验与施工过程叫试注(以抽油机转注水井为例)。

1. 接洗井地面管线

(1) 洗井管线连接必须用钢制管线,进口装好单流阀,管线长度应大于 20m。

(2) 检查管线是否畅通,螺纹是否完好,检查活动弯头、活接头是否完好灵活,检查大锤手柄是否牢固可靠。确定管线走向、布局合理。将管线一字摆开,首尾相接,接箍端朝井口。将活接头卡在油(套)管闸门上,与进口管线连接起来。并用榔头将活接头从井口向水泥车方向砸紧,保证已砸紧的活接头不卸扣(水泥车上一般为带套活接头)。砸管线时注意观察周围人员,避免造成伤害。

(3) 出口进干线或和回收罐相连,出口管线不准有 90°的急弯,并要求固定牢靠。同时严禁进、出口管线在同一方位,必须在井口的两侧。

(4) 用油管支架将管线悬空部分架好。

2. 反洗井

(1) 施工车辆位置摆放合理,接管线前车辆要停稳、熄火、拉紧手制动。

(2) 将水泥车与井口管线连接,地面管线试压至设计施工泵压的 1.5 倍,经 5min 后不刺不漏为合格。

(3) 井口操作人员侧身打开套管闸门打入洗井工作液。洗井时有专人观察泵压变化,泵压不能超过油层吸水启动压力。排量由小到大,压力正常后逐渐加大排量,排量一般控制在 $0.3 \sim 0.5 \text{ m}^3/\text{min}$,将设计用量的洗井工作液全部打入井内。

(4) 热洗应保证水质清洁,水量不低于井筒容积的 2 倍,水温不低于 70℃。洗井过程中,随时观察并记录泵压、排量、出口排量及漏失量等数据。泵压升高洗井不通时,应停泵及时分析原因进行处理,不得强行憋泵。

(5) 严重漏失井采取有效堵漏措施后,再进行洗井施工。

(6) 洗井施工期间操作人员不得跨越管线,打高压时远离管线,进入安全区域。

(7) 洗井结束后关闭套管和生产闸门,管线放空后拆卸管线。侧身打开油套管闸门,无溢流或溢流量小,关闭油套管闸门,准备起抽油杆。

3. 起杆

(1) 各岗位进行起抽油杆前检查,井架基础坚实、井架无变形。地锚坚固无松动,绷绳受力均匀,无打结、断股,每扭矩断丝不超过 5 丝,绷绳端卡子紧固。大绳无压扁、松股、扭折、硬弯,每扭矩断丝不超过 5 丝。游动滑车、天车、滑轮转动灵活、护罩完好。大钩弹簧、保险销完好、转动灵活、耳环螺栓应紧固。抽油杆吊钩保险销灵活好用、应使用直径不小于 16mm 的钢丝绳,卡 4 个绳卡。吊卡本体无变形、腐蚀、裂纹,灵活好用。背钳无裂纹弯曲,尾绳无断丝固

定牢靠,松紧度合适。抽油杆防喷器有检验合格证,开关灵活,呈全开状态。设备运转系统正常、刹车灵活可靠。指重表灵敏完好。操作人员选择和清理好逃生通道。

(2)倒好井口流程,将井生产改为小循环,确认井口总闸门开到位,打开油套闸门放出内腔余压。

(3)先在距光杆端头 10~15cm 处卡紧方卡子,抽油杆吊卡扣在光杆上,把抽油杆吊钩的绳套挂在大钩内,锁紧保险销,缓慢上提。一人扶住吊钩打开保险销,一人将抽油杆吊卡的吊环放入小钩内,锁紧保险销。撤离井口,派专人观察拉力表、地锚、井架基础。指挥司机缓慢上提 10~15cm,坐在防喷盒上的方卡子解除负荷后,操作人员上前卸掉方卡子,指挥司机缓慢下放探泵底,核实油管是否断脱,如油管断脱采取同步起管杆的方法,防止起抽油杆时挂掉防磨装置造成事故。

(4)光杆探泵底后,卸掉光杆密封器上的扣,摘掉抽油杆吊卡,卸掉方卡子、防掉帽,卸松防喷盒,将光杆密封器用绳套从光杆上吊出放置在工具架上。

(5)用绳套将抽油杆防喷器平稳吊起,吊至光杆上方对中光杆缓慢下放平稳通过光杆,与井口连接紧。

(6)上紧防掉帽,在距光杆端头 10~15cm 处卡紧方卡子,扣好吊卡,挂入吊钩。专人观察拉力表、地锚、井架基础,其余操作人员撤离到安全区。指挥司机缓慢上提光杆。装有脱接器的井,保证脱接器顺利脱开。上提抽油杆柱遇阻时,不能盲目硬拔,查明原因制定措施后再进行处理。

(7)脱接器脱卡后,上提至光杆接箍下端能坐上吊卡时停止,用抽油杆吊卡卡住下面的抽油杆,确认是否卡牢抽油杆。下放使光杆坐在吊卡上。操作人员调整好背钳和管钳,一人将背钳按卸扣方向搭在井内抽油杆接头处,一人用管钳搭在光杆接头上将扣卸松,将管钳按卸扣方向送到另一人手中,循环卸扣,卸扣完毕退出管钳背钳,指挥司机缓慢提出光杆,由井口人员将光杆送到拉杆人员手中,指挥司机平稳下放,井口人员后撤一步并随着游动系统方向观察。

(8)拉送抽油杆人员拉住光杆后端随时注意游动系统和井口动态,用与光杆下行的速度平稳将光杆拉送至抽油杆桥上。

(9)待光杆坐在桥枕上,一人扶住吊钩打开保险销,一人摘下抽油杆吊卡的吊环。将井口抽油杆吊卡的吊环挂入吊钩锁好保险销,后撤一步随着游动系统方向观察,待下一根抽油杆接箍提出井口,用抽油杆吊卡卡住下面的抽油杆,下放使抽油杆坐在吊卡上。按上述操作直至起出全部抽油杆。

(10)用钢丝绳套拴牢抽油杆防喷器,将绳套挂入抽油杆吊钩内,卸掉防喷器,吊至地面,清理干净放置在工具房内。抽油杆防喷器用后呈全开状态。

(11)施工人员各负其责,紧密配合,服从指挥。起杆时带出的液体及时进罐回收。起抽油杆过程中注意随时检查抽油杆吊卡、吊钩、管钳、背钳是否安全好用。随时观察油套管溢流情况,发现有井涌立即关防喷器装好旋塞阀。观察修井机、井架、绷绳和游动系统的运转情况,发现问题立即停车处理。五级风以上、雷雨沙尘天、雾大视线不清时禁止作业。

(12)起出的抽油杆每 10 根一组排列整齐,悬空端长度不得大于 1m。检查抽油杆及井下工具,杆上面严禁摆放工用具和人员走动。

4. 拆井口

(1) 准备大锤、死扳手、钢丝绳套, 检查完好。平稳缓慢打开总闸门、放空闸门放溢流泄压。

(2) 操作人员用大锤、死扳手将井口螺丝砸松, 卸掉螺丝, 拆掉卡箍片, 放置在工具架上。用钢丝绳套拴牢井口, 拴好牵引绳, 指挥司机下放滑车, 将绳套挂在滑车大钩内锁好保险销, 转动井口使卡片错开, 取出钢圈。由专人扶住井口防止刮碰流程, 指挥司机缓慢上提吊离井口后井口人员撤离井口, 继续上提至合适高度, 指挥司机缓慢下放。同时操作人员拉住牵引绳将井口平稳拉至远离井口不妨碍逃生通道处, 检查井口闸门是否呈全开状态。取出四通法兰面上的钢圈, 检查清理干净放在工具架上。

5. 安装防喷器

(1) 按施工设计要求选择合适压力等级的防喷器及与井内管柱尺寸匹配的旋塞阀。检查防喷器、旋塞阀合格证, 开关灵活, 呈全开状态。将旋塞阀及其扳手放置在距井口 2m 内的工具架上。

(2) 将井口四通及防喷器的钢圈槽清理干净, 并涂抹黄油, 将完好的钢圈放入钢圈槽内。

(3) 用绳套将防喷器拴牢, 拴好牵引绳。拉住牵引绳将防喷器平稳吊起到井口四通上方, 扶正防喷器下放坐在四通上, 拆掉牵引绳。转动防喷器确认钢圈入槽、上下螺孔对正和方向方便施工与开关, 上全连接螺栓, 对角上紧, 摘下绳套。

(4) 防喷器安装后, 应保证防喷器的通径中心与天车、游动滑车在同一垂线上, 垂直偏差不得超过 10mm。

(5) 防喷器连接后, 进行压力试验检查连接部位密封性。进行关闭和打开闸板的作业, 检查灵活程度, 开关无卡阻, 方可使用。

6. 试提、倒出油管头

(1) 各岗位应进行安全巡回检查, 井架基础坚实、井架无变形。绷绳受力均匀, 无打结、断股, 每扭矩断丝不超过 5 丝, 绷绳端卡子紧固。地锚坚固无松动, 大绳无压扁、松股、扭折、硬弯, 每扭矩断丝不超过 5 丝。游动滑车、天车、滑轮转动灵活、护罩完好。大钩弹簧、保险销完好、转动灵活、耳环螺栓应紧固有保险销。吊环无变形、腐蚀及磨损, 吊卡本体无变形、腐蚀、裂纹, 月牙、手柄灵活可靠。吊卡销子应使用磁性或卡环防震脱吊卡销子并拴牢保险绳。液压钳配件完整灵活、悬吊牢靠, 吊绳、尾绳无断丝固定牢靠, 松紧度合适。背钳无裂纹弯曲, 尾绳无断丝固定牢靠, 松紧度合适。设备运转系统正常、刹车灵活可靠。拉力表灵敏完好。提升短接本体、丝扣完好, 操作人员选择和清理好逃生通道。

(2) 确认井口流程正常, 套管闸门打开。将提升短节与油管头对正扣用手上不动时, 用管钳上紧。侧身用扳手将顶丝松到位。

(3) 将吊卡放在提升短节上关闭月牙, 锁好手柄销, 指挥司机下放滑车将吊环挂入吊卡, 插好吊卡销子, 人员撤离井口。

(4) 专人观察后绷绳、地锚桩、井架基础, 专人指挥作业机司机缓慢提升, 观察拉力表读数。悬重不超过井内管柱悬重 200kN。

(5) 油管头平稳提出防喷器后, 在井内第一根油管接箍下扣好吊卡, 关闭月牙锁好手柄