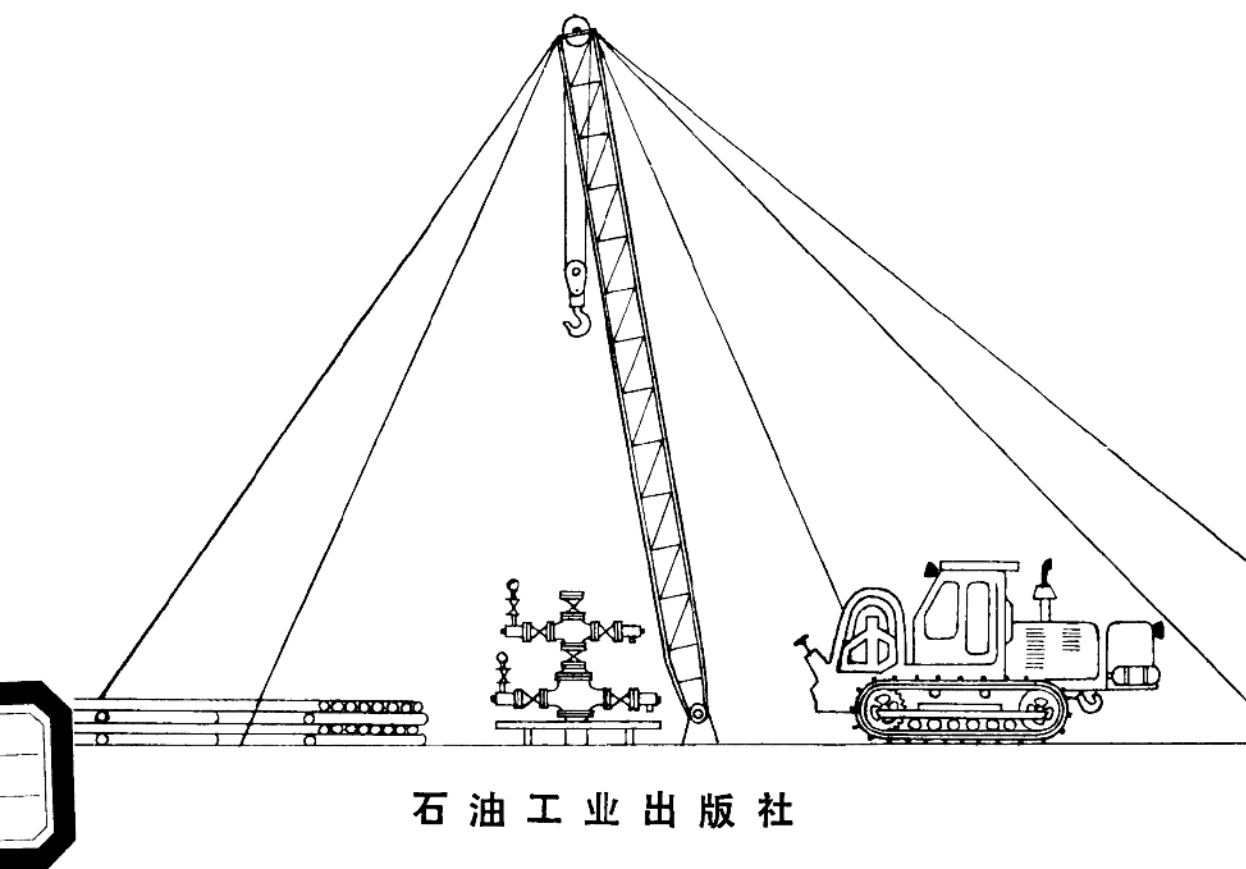


石油技工学校统编教材

井下生产实践指导书

中国石油天然气总公司劳资局组织编写



石油工业出版社

石油技工学校统编教材

井下生产实践指导书

中国石油天然气总公司劳资局组织编写

石油工业出版社

内 容 提 要

全书分十二个训练项目四十二个课题,着重阐述了修井作业生产技能和工艺技术,包括井场布置、施工准备、井口操作、常用工艺措施、检泵与组配管柱、试油、增产增注、挤注施工、井口常见故障处理、卡钻事故处理、报表填写等。同时,在教学大纲规定范围内,尽量反映了新技术、新工艺。

本书可作为石油技工学校井下作业专业教学用书,也可作为现场工人的业余读本。

图书在版编目(CIP)数据

井下生产实践指导书/中国石油天然气总公司劳资局组织编写
北京:石油工业出版社,1996.9

石油技工学校统编教材

ISBN 7-5021-1620-6

I. 井…

II. 中…

III. 井下作业(油气田)-技术-技工学校-教材

IV. TE358

中国版本图书馆 CIP 数据核字(95)第 20291 号

石油工业出版社出版

(100011 北京安定门外安华里 2 区 1 号楼)

石油工业出版社印刷厂排版印刷

新华书店北京发行所发行

*

787×1092 毫米 16 开 11¼ 印张 274 千字 印 3001—6000

1996 年 9 月北京第 1 版 1998 年 4 月北京第 2 次印刷

ISBN 7-5021-1620-6/TE·1382

定价: 15.00 元

前 言

根据中国石油天然气总公司劳资局教学改革领导小组的决定,1992年6月在辽河石油技校召开了有大庆、辽河、胜利、玉门、华北油田等十二所技校参加的教改研讨会,会上制定了《井下作业教学改革方案》、《井下操作训练指导书》和《井下生产实践指导书》两个大纲,并确定了《井下生产实践指导书》由华北石油技校任主编。

经过两年多的编写,于1994年9月在石油天然气总公司井下作业专业教学大纲教材审定会上进行了讨论,并根据会议决定的精神进行了修编和统稿。

《井下生产实践指导书》由贾忠杰主编,编写了项目九、十、十一;郑文清副主编,编写了项目一、二、四、五;黄守国编写了项目七、八、十二;谢小华、王敬惠编写项目六;关树刚、胡军茹编写了项目三;辽河技校的王忠生、王修文和玉门技校的康天碧参加了书稿的审定工作;陈玉薇绘制了全书的插图,最后由刘华栋设计了封面图样。

本书由于编者水平有限,缺点、错误在所难免,敬请谅解并提出宝贵意见,以便进一步修改完善。

编 者

1995年7月

目 录

项目一 作业井场	1
课题一 搬迁	1
课题二 井架安装	2
课题三 井场布置	10
课题四 地面管线连接	13
课题五 井场防火、用电安全常识	15
项目二 施工准备	18
课题六 常用液体的配制	18
课题七 油管与抽油杆	22
课题八 地面常用工具	26
课题九 常用管阀配件	31
课题十 井下工具	37
课题十一 提升系统及动力设备	41
课题十二 循环系统及旋转设备	50
课题十三 常用仪器仪表	57
项目三 井口操作	63
课题十四 摆挂驴头	63
课题十五 拆装井口	64
课题十六 起下管柱	65
项目四 常用工艺措施	71
课题十七 洗井压井	71
课题十八 通井	73
课题十九 冲砂与防砂	74
课题二十 排液施工	79
项目五 检泵与组配管柱	87
课题二十一 井下生产管柱的组配	87
课题二十二 检泵	91
项目六 试油	100
课题二十三 射孔方法	100
课题二十四 试油工艺	106
课题二十五 中途测试	109
项目七 增产增注	115
课题二十六 压裂施工	115
课题二十七 油层酸化处理	117
课题二十八 热注井作业	119

项目八 挤注施工	124
课题二十九 挤注防砂液体	124
课题三十 挤注堵水剂	126
课题三十一 封串及调层	128
项目九 井口常见故障处理	134
课题三十二 井口装置常见故障处理	134
课题三十三 地面管线常见故障处理	136
项目十 落物事故处理	139
课题三十四 井下直接探视	139
课题三十五 常用落物处理工具	143
课题三十六 井下落物打捞	158
项目十一 卡钻事故处理	162
课题三十七 砂卡	162
课题三十八 落物卡与套管卡	164
课题三十九 水泥卡钻	166
项目十二 报表填写	168
课题四十 油管、抽油杆单根记录及下深计算	169
课题四十一 班(日)报表的填写	169
课题四十二 施工总结	170
主要参考书目	171

项目一 作业井场

训练要求：

1. 全面熟悉井场布置情况；
2. 掌握油管、抽油杆搭桥方法；
3. 会连接各种施工作业地面管线；
4. 了解作业机、井架、容器等摆放位置；
5. 注意防火、用电的要求。

课题一 搬 迁

确定生产任务后，作业队要与有关单位联系交、接井问题，然后将施工所需的物资搬运到施工井场，这个过程就是搬迁。按目前现场施工的通常做法，搬迁可按下面的顺序和要求进行。

一、准备工作

1. 搬迁前的现场调查

作业队有关人员应根据设计任务书的要求和提供的资料，在搬迁前对施工井场进行全面调查，以了解井场位置、场地条件、道路、水源和电源等情况，凡是影响搬迁的事应处理妥当，对每个可能影响车辆通过的地段，要向所有工作人员交待清楚，并指定专人负责处理搬迁中出现的各种问题。

2. 交接井

可分为两种情况，一是采油队与作业队交接。交接过程为：确认井场、道路没问题后，作业队即可与采油队（站）联系，按双方的实际情况，确定作业队搬迁时间，交接井时间及停产、停注时间等。

交接井由责任双方派人参加，就井、井场的现状进行交接，以便分清责任。交井时要由双方签订油（水）井交接书，一式两份，双方各保管一份。各油田的实际情况不同，交接书的主要内容应包括：

- ①采油树完好情况，密封情况；
- ②地面流程和地面设备的情况；
- ③井的现状，管柱结构及其他。

交接时一是要求参加交接井的人员要认真履行职责，一丝不苟的填写每项内容，尤其是对井场状况、采油树、地面流程、地面设备的数量和质量，零配件齐全情况进行认真检查、描述和记录，需作业队更换的部件要记清。对井的生产状况也应进行描述，以便对比修井效果。

二是试油作业队与钻井队或其他相关单位的交接，交接应从如下几个方面进行：

井场 要求地面平整。钻井队应做到工完料清，场地净。以井口为中心左 15m，右 20m，前 35m，后 15m 范围内必须平整，无积水，无油污。

井口 不坍塌、不斜、不漏，油层套管的最上一个接箍下缘与地面平齐（用套管头时，转换法兰面不得过高），井口要上好套管帽，用链板或其他东西焊牢，标明井口。

钻井资料 包括井身结构、井身质量、固井质量、目的层等有关数据和井史。

3. 订计划、做准备

参加作业队的施工人员，搬迁前应仔细阅读施工任务书，做到心中有数。并根据施工的要求确定所需工具、设备、材料。然后订出搬迁计划报给调度，其内容如下：

①搬运物资的时间、地点，注明井号；

②搬运线路、距离；

③用车的数量、车型等。

搬迁前，作业队要把所有工具、用具、设备、容器全部刷洗干净（装液体的容器要排空），调试好，放在可进车、可吊装的地方，对值班房内的化验器材和其他易碎物品收集、整理好，所有物品要捆牢、系好，值班房内的门窗关好捆牢，并准备好绳套、系绳、撬杠等。

二、物资的吊运

1. 吊装的要求

①吊装物品时，要有专人指挥，所有人员要注意安全，凡吊臂所走范围内和被吊物上不许站人。

②在井场按先井口后周围的次序吊装。

③吊重物的绳子必须符合安全要求，用两根绳子同时吊重物时两绳应一样长。

④吊钩要挂牢，扶重物就位的人员应注意安全，必要时耍拴扶绳。

⑤装车要平稳，不准猛墩猛放，操作人员没有摘、挂好绳套不得离开危险区，不准与吊车司机打手势，保证生产安全，杜绝事故发生。

2. 运输的要求

车装好后应捆绑牢固，不许超高、超载，如确需超高、超宽时要在车上做有明显的、符合交通管理的标志。行车应有人跟车，发现问题及时纠正、调整，注意行车安全。井场卸车要按先井口后周围的次序卸。

运到井场的油管、泵、抽油杆和其他下井工具要专车运送，轻装轻卸，出库要有合格证。交接要有人验收签字，送到井场各就其位，不许沾油、沾泥、落地。要保证下井使用技术性能要求，油管抽油杆卸车时必须接箍朝向井口，排放上桥。其他物资按井场布置的要求摆放。

复习思考题

1. 作业队搬迁前要做哪些准备工作？

2. 如何吊装修井用物资？

课题二 井架安装

修井施工中，井架要支撑整个吊升系统，完成起下管及其他工作。各油田修井使用的井架种类较多，目前常用的是 BJ-18 型、BJ-29 型和修井机自带井架两类。

一、BJ-18 型井架的安装

BJ-18 型井架为两腿式固定井架，将其按 97° 角的标准立起后，支脚底座面到井架顶面的垂直高度为 18m。井架全重 3.6t，主要由四部分组成：本体、支座、天车、绷绳等。

1. 井架组成

(1) 井架本体 本体由井架立柱、横斜拉筋、角钢、连接板、螺栓、梯子等组成。这部分是井架的主体，吊升管柱和其他重物时都靠其支撑。

安装井架时对本体的质量要求为：

①井架平整坚固，无明显鸡胸、驼背等变形。

②连接部位的螺丝紧固，护圈、梯子等部件齐全、干净、完好。天车刷红色防锈漆，本体刷灰色防锈漆。

(2) 井架支座 包括支脚座、支脚销、地脚螺丝等。这部分是井架的底部，所起的作用是连接井架与底座。

BJ-18 型井架支座的跨距为 1.53m，支脚孔径 66mm，支脚座在井架立起后其中心到井口中心的水平距离为 1.8m。井架在使用前要认真检查支脚座、销子、地脚螺丝，它们不能有任何缺陷。

(3) 天车 包括天车、护圈、顶架、连接螺丝等部件，天车与游车、钢丝绳组成游动系统。当天车符合下列要求时，方能使用：

①天车型号必须与井架配套。

②连接牢固，黄油嘴齐全、完好，轮缘无破损。

③滑轮运转灵活，润滑良好，无异响。清洁无泥土，无油污。

④护栏、护圈齐全，牢固、无断裂、开焊现象。护栏高不能低于 1m。

(4) 绷绳 此部分包括绷绳、绳卡、花篮螺丝。

①绷绳。BJ-18 型井架前后共 6 道绷绳，井架受力后，绷绳能保证其不翻倒，各道绷绳在井架上的装卡位置到井架顶板距离分别为：后第一道 0.5m，后第二道 3.0m，前第一道 0.5m。

为使用和调整方便，BJ-18 型井架的绷绳常为 24~36m。装卡绷绳时，它的长短要适宜。若过长，弹性系数增加，井架易晃动、摇摆，重负荷时，会因重心不稳增加起下钻时动力设备负荷和井口产生挂碰现象，严重时，会因井架摇摆而使本体拆断或倾倒；若过短，绷绳的角度和着力点发生变化，地锚易被拉出，所以在装卡绷绳和立井架选择地锚坑时一定要按要求去做。

安装井架时，绷绳必须符合下列标准：

a. 所用钢丝绳不老化，无严重锈蚀，无断股，每一扭距内断丝不能超过 12 根；b. 卡好绳卡子后，尾部余绳不应少于 1m 尾绳盘好、捆牢，不能落地；c. 绷绳预紧力要调整到标准拉力，每道绷绳的松紧度应相同，用力均衡；d. 正常作业用 6 道绷绳（前 2 道，后 4 道）。处理事故或大修作业时必须用 6~10 道（前 4 道，后 4~6 道）；e. 每道绷绳必须分别系在单个地锚桩上，不允许一地锚桩系两个以上绷绳；f. 绷绳的安全系数要在 3 以上，当井架负荷 300kN 时，前绷绳长 33m、直径 $\phi 15.5\text{mm}$ ，后第一道绷绳长 32m、直径 $\phi 18.5\text{mm}$ ，后第二道绷绳长 30m、直径 $\phi 15.5\text{mm}$ 。

当井架负荷 5kN 时，前绷绳的规格为长 33m、 $\phi 15.5\text{mm}$ ，后一道绷绳的规格为长 32m、 $\phi 18.5\text{mm}$ ，后二道绷绳的规格为长 30m、 $\phi 15.5\text{mm}$ 。

负荷为 800kN 时，前绷绳规格为长 33m、直径 $\phi 15.5\text{mm}$ ，后一道绷绳长为 32m、直径

φ21.5mm, 后二道绷绳长为 30m、直径 φ18.5mm。

②绳卡。对绳卡的安装要求如下:

根据钢丝绳的直径, 按有关标准选择相应绳卡, 不应代用。

绳卡 U 型螺栓扣在钢丝绳尾段上, 后盖扣在绳的工作段上。第一个绳卡要尽量靠近绳环端, 绳卡间距离为钢丝绳直径的 6~7 倍。

所用绳卡压盖、螺栓无裂痕, 无缺损。

不偏紧, 不滑扣, 螺母上紧到钢丝绳截面呈扁圆形。

③花篮螺丝。在井架的安装和使用过程中, 主要是用于调整各道绷绳的松紧, 校正井架。井架立好后, 花篮螺丝达到如下标准为合格: 灵活易调节, 螺纹无缺陷, 整体无变型, 无泥土, 无油污, 不生锈。有调节余地, 螺母在螺丝杆的 1/4~3/4 处。

2. 井架附件

(1) 底座 底座在井架的底部, 是井架的座子, 靠地脚螺丝与井架连在一起, 用以同基础接触, 支承井架, 现场用的底座多为旧油管焊接而成, 搬迁时与井架一起用车运输。

安装井架时, 对底座的要求是: 规格适当, 无开焊、断裂现象, 支脚座螺丝齐全紧固, 平稳不晃动, 用 600mm 水平尺测量误差不超过 2mm; 底座中心 (支脚座中心) 到井口中心水平距离符合规定标准, 误差不超过 ±5cm; 左右支脚座与井口中心距离相等, 允许偏差不超过 2mm。

(2) 基础 基础能改变井架与地面的接触方式, 减少井架承载后下陷的可能性。现场使用的基础有两种, 一种是混凝土基础, 另一种是土质基础。

①混凝土基础。作业深度超过 3500m 和装有二层台的井架必须用混凝土基础。

基础规格 BJ-18 型: 长×宽×深=3.5m×2m×(0.5~0.8)m。BJ-29 型: 长×宽×深=4m×2m×(0.6~1)m。

配料比例 砂子: 石头: 水泥=3:5:1。

水泥标号 425 号或 525 号普通水泥即可。

砂石标准 砂子为干净的工程砂, 石头为直径 φ250~350mm 毛石。

拌灰要求 在拌灰板上先将干灰调均匀, 加清水搅拌成可流动的水泥砂浆。

灌浆要求 分层填石, 分层灌浆, 灌满捣实, 不留缝隙。

水平要求 用 600mm 水平尺测量, 其水平误差不大于 2mm。

总体要求 表面平整, 无断裂下陷, 凝固完好。

②土质基础。对井架负荷较小的, 可将地面整平, 砸实做基础, 具体要求如下:

无虚土, 无泥水, 平整坚实, 不易下沉, 高于周围地面, 决不许用稀泥或冻土块来垫。

(3) 地锚和绷绳坑 地锚或绷绳坑能拉紧绷绳, 使绷绳的一端牢固地固定在适当的位置, 以稳定井架的工作状态。因地锚较绷绳坑使用方便、灵活, 目前现场使用的较多。其规格如下:

①地锚。地锚桩用旧油管或旧钻杆制成, 锚杆长约 2.0~2.5m 以上, 后绷绳负荷较大, 锚杆必须在 2.5m 以上, 锚杆直径要大于 70mm, 锚盘直径不小于 300mm, 厚不小于 6mm。

②绷绳坑。前绷绳坑长 1.3m、宽 0.8m、深 1.5m, 后绷绳坑长 1.3m、宽 0.8m、深 1.8m, 绷绳坑的方向与绷绳垂直, 用钢丝绳拴好混凝土预制件后埋好压实, 地面留绳头 1m 以上。

③地锚与绷绳坑在井场的位置见图 1-1。

④井架安装时入地锚的要求及注意事项如下：

确定下地锚的方位时，要注意地下电缆及油气管线的走向，同时考虑空中电路对现场施工设备（地锚车、井架车、吊车等），缆绳有无障碍。

地锚不要下在土质松软、积水浸泡及跨越占道路、农田的位置。无法避开时，应采取加固地锚、加长缆绳等措施。

地锚坑要挖成枣核形，其短直径要小于锚盘直径。

选用地锚规格要符合规定标准，不要随意选用小地锚。下入的地锚不能有任何缺陷，地锚必须下入原始土壤，锚杆要全部拧入。

用地锚车转地锚时，锚杆要扶正（垂直于地面），遇到障碍锚杆不能垂直拧入时，可稍后倾，但不能向井架方向倾斜，扶锚杆的人应站在吊臂前的左右两侧，不要站在吊臂正前方或吊臂下，固定销子要装牢。

地锚下入后，锚杆外露部分不超过 15cm，锚耳开口方向正对井口，锚坑填平踩实以防积水。

3. 井架的立放操作

立放 BJ-18 型井架现场多用两种方法，一是立放运井架车立放，另一是吊车立放。

(1) 立放运井架车立放井架

①立放运车。在载重汽车底盘上装配专用的设备，把立放运井架于一身的专用车，称立放运井架车，简称井架车。常用的型号有 LFY1802/T148、LFY1803/奔驰、LTY1804/T815 等。这几种型号的井架车其立放运井架的原理基本相同，只是所用的载重汽车不同，这里以 LFY1802/T148 为例进行介绍。

载重汽车 施工要求车的越野性能好，重心低，有足够的车长保证车平稳，该车所用的是太脱拉 148 型。

托架 是托起、放下，承载井架的主要构件。该架采用槽形结构，这样既不增加行车高度，又保证立放运井架有足够的抗弯强度，行车时又是井架的卧库。

液压支脚 使井架车在工作中操作平稳，立放井架的托架在高空对正井架时，调整液压支脚极为方便。

气动锁销 在托架的最前端，当托架靠紧井架后，气动锁销打开，抱住井架立柱，锁销收回即可将井架放开。

井架固定装置 托架的后支点有两根定长钢丝绳，该绳挂在井架支脚销上，能在行车时防止井架后串。立放井架时防止井架在托架上往下滑，可防止在立放井架过程中井架向前的分力把车前推。

横纵向调整液缸 横纵向调整井架，以保证立放井架时井架在托架正中和井架天车与井口中心重合，运送井架时，固定井架。

整车的工作过程是：放井架时，用起升液缸将托架顶起使其贴在井架的上部，再把气动锁销伸出抱住井架，然后收回托架，把井架放下来背在车上，完成放井架动作。

放下来的井架卧在托架内，用调整液缸将其锁紧，同固定装置一起把井架固定，利用汽车（井架车）本身行走能力，完成搬运井架动作。

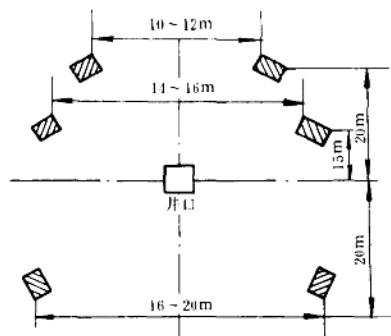


图 1-1 18m 井架缆绳平面图

立井架时，通过汽车的液压系统，使液缸将托架、井架顶起，使卧着井架的托架围绕后支点翻转，将所背的井架竖起来，直到达到要求的位置，完成立井架的动作。

②立放前的准备。检查油箱液面是否达到规定高度，以油杆尺最上面刻线为准，同时检查托架、保险绳及其他紧固件是否紧固。立井架前要检查井架及附件是否符合要求。

各润滑点加足润滑油，每立放 10 次加注一次润滑油。查各油路、气路有否漏油、漏气现象。各控制开关应停在中间或不工作状态。

③立井架。立井架的位置可根据井场条件和施工要求去选。一般是井架立起后留有井下作业施工用的各种设备的摆放位置，便于车辆进出，便于下地锚，井架的正面尽量不要正向南方。

井架车到井场后将汽车中心对准井口中心，汽车后轮中心线在离井口 7m 左右，刹住汽车后轮。

把全部绷绳拉到合适的长度和位置。松开井架上的紧绳器，起动油泵。踩下离合器，将变速手柄放在空档，打开油泵传动控制单向气动开关，指示灯亮，即表示齿转挂上，松开离合器，油泵开始工作。

打开手动换向阀，分别把左右液压支腿支撑到地面，这时压力表压力不超过 5MPa。然后在液压支腿下垫木块，防止下陷。松开四个横向液缸，打开单向气动开关。

开通向液缸的手动换向阀，放到上升的位置，使起升液缸下端进油，顶起井架 10° 左右，停一下，看车的各部位工作是否正常。在井架底座接触基础立起 70° 左右停止起升，量一下井架中心到井口中心的距离，并观察一下位置是否合适。再将井架放回，固定后四道绷绳，然后将井架送到工作位置。

观察井架的爬度和与井口中心线的位置，达不到要求时，用横纵向液缸调整。

固定所有绷绳，收回托架、液压支腿，做好收尾工作。到此，井架立起工作全部结束。

④放井架。车到井场后把车中心线对准井架的中心线最后轮子的中心距井口 7m 左右，刹住车，并将车固定好。

起动油泵，打开手动换心阀，分别把左右液压支腿支好，起升托架，托架快靠近井架时打开单向气动开关，使抱紧销收到气缸内，托架靠上井架后，便关闭气动开关，使抱紧销复位，抱住井架，这时松开前绷绳。

试收托架，在各部位均完好的条件下，将托架收回到支架上，用调整液缸把井架的位置调整好，销紧。

收回液压支腿，拔出所有地锚，将绷绳、地锚缠好，捆牢在井架上即可。

(2) 吊车立放井架

①立井架。选好基础位置并将其按要求平整好。吊车开进井场停住打好千斤，拖车入井场吊下井架，把井架放在基础上向外躺平，根据井架的高度和井场条件必要时调整吊车位置，打好千斤，按要求对井架的各个部位进行认真检查，全部合格后系钢丝绳套在井架上部距天车 5~6m 处，起动吊臂，在吊车各部件工作正常的情况下挂好绳套，试起吊井架，正常后把井架坐在基础上，观察井架位置是否合适，基本合适后，固定后面两道绷绳，稍松吊钩到无负荷，再观察井架是否歪斜，爬度如何，固定其余绷绳，派人上井架摘掉吊钩上的绳套，并解下。

②放井架。吊车停在适当的位置，试吊车，各方面工作正常后即可开始工作。派人上井架在距天车 5~6m 处挂牢绳套，挂在吊钩上，待吊钩稍吃负荷后松前绷绳，将井架竖直，

重心平衡后，方可松掉各道绷绳及井架与基础的连接销轴等，即可将井架放倒。把绳套挂在井架重心处，起吊装拖车即可。

③立放井架时注意的问题。吊车在使用前应参考汽车和吊车使用说明书进行检查，保证在起吊过程中不发生故障。

起吊井架的钢丝绳，直径应大于 5/8in 以上的，长 8~10m，在一个扭矩内断丝不得超过 12 丝，安全系数不应小于 7。吊臂的长大于井架高度。停放吊车的位置要平整，吊车就位前有妨碍的绷绳可提前卸掉，就位后必须挂好。

吊臂所经过的范围内与施工无关的人员不许入内，扶正井架的人员要注意安全，立放井架时应有专人指挥。

在井架柱 2/3 处各栓一道扶绳，以便立放时扶正。

放井架时，吊车稍稍吊起井架，缓缓移离井口，将井架放在平整的场地上。立放井架的中途尽量不停车及用死刹车。起立井架时，要注意周围的环境。

④吊装搬运井架时应注意的问题。吊装井架到卡车上时，要根据卡车拖车的身长，确定是否将井架分段拆开。吊装时，用两根 5/8in 以上的钢丝绳挂牢井架。使其重心平衡，轻放在车上。

应用绳套时穿挂在井架立柱与拉筋垂直相交外角四处，不能只挂对角或单边。

绳套挂吊钩时，先将两个活头从死头穿过，然后将两个活头挂上，再挂死头。

起吊前要先试吊，试吊高度不超过 1m。特殊情况下，必须在吊装重物下操作时，应先试吊臂、吊钩控制系统是否可靠，并有专人指挥。

重物不平衡时，应将重物落地，调整绳套待平衡后再起升，不可用人配重。

装车时要注意电线、井口和其他障碍。装车后，打紧绳索、夹杠等加固装置，超长、超宽、超高部位要系红色标志。

运输途中应经常检查固定井架的装置是否松动，绷绳、配件等有无散落。

(3) 立放运 BJ 型井架的安全要求

①立井架前要对井架和设备认真检查，认真执行操作规程。

②井架立起后，前绷绳未装卡牢固时，井架车的托架和吊车的游车不得收回或摘掉。

③放井架时，托架未靠近井架或吊车的游车未与井架起重绳挂牢之前，井架前第一道绷绳不得摘掉。

④立井架前应清除掉井架上的泥土杂物，以防井架立起后危害人身安全。

⑤立放井架时，指挥人员应站在井架车操作台斜对面与操作人员视线无遮挡，距井口 3~5m 的位置。其他人员应站在以井架高度为半径的范围以外安全的地方。六级风以上和风雪天不得立放井架。

⑥在井架和二层台上进行操作时，要穿硬底鞋，系好安全带，脚下踩实、站牢；一般情况下要一只手扶东西，一只手操作。

⑦用井架车纵向调整缸调整井架位置时，操作要平稳，若有卡挂现象，排除故障后再干。

⑧严格按标准施工，井架底座中心距井口达到规范标准，天车正对井口。

⑨按规定标准下地锚，装卡绷绳，及时更换锈蚀严重的绷绳或地锚，有大风警报时，采取加固绷绳、地锚或将井架放倒等措施。

⑩立放 29m 井架时，放落井架二层平台应用吊车吊放或其他动力牵引平台悬吊缓慢下

放。无动力设备放平台时，应将两根平台悬吊绳在井架立柱上各缠两圈，每根绳由4人以上拉紧然后缓松，慢放，直到放平。

4. 井架立起后合格的标准

井架在作业施工中承受大而复杂的力，一旦发生事故就会造成不可估量的损失。要求施工人员在井架立起后，按规章制度认真检查，不合格的地方及时整改。班组应在使用前按要求检查井架，有不合格的地方应拒绝验收使用，在使用过程中对井架要勤看、勤查、勤修。检验井架的标准如下：

①井架所有螺丝齐全、紧固，焊接部位无裂缝，井架无损坏，无鸡胸变形及其他塑性变形。井架及附件符合质量要求和安装标准。

②天车中心与井口中心在一条垂直于地面的直线上，偏差在5cm内可视为合格。

③立井架的位置要合适。井架立起后，不妨碍各种车辆、物资进出和摆放。有抽油机的应把井架安装在抽油机两侧（与抽油机平行）的位置。特殊情况下，要保证游动滑车起下时不碰挂抽油机的任何部位。

④梯子、护栏等配件要安全、齐全，底座销子上的开口销要装好。

5. 井架的校正和使用要求

(1) 判断井架故障的方法 用大钩吊起一根油管或短节，使其处在自由悬吊状态，即可看出天车、大钩、井口是否在同一直线上及其他故障。

(2) 井架在使用中常出现的问题及校正方法见表1-1所示。

表1-1 在使用井架中常见故障及校正方法

故障现象	原 因	校正方法
前后不对中	井架爬度过大或过小	(1) 松前绷绳紧后绷绳 (2) 松后绷绳紧前绷绳
左右不对中	(1) 支脚距井口的距离不等 (2) 底座基础不水平	(1) 调整支脚的距离 (2) 找平底座基础
中心不对正	(1) 井架方位不合理 (2) 绷绳开档不合理	(1) 调整井架方位 (2) 改变地锚或绷绳坑位置

(3) 调整绷绳花篮螺丝的方法

①根据井架的倾斜方向，按照先松后紧的原则，逐道对角调整。

②调整时，两人配合，每人各持一根撬杠一根插在花篮螺丝靠近绷绳一端丝杠与绷绳的连接环上做备杠用，另一根插在连接筒的调整环或筒上，开始慢慢拧一下连接筒，认准调整方向，连续拧动连接筒，直到井架校正好。

③调整时，要注意通过观察孔观察，花篮螺丝的螺纹留在连接筒内的长度不得少于10cm。

④当用花篮螺丝调整不了的时候，可将绷绳松开，调整丝杠的长度和绷绳的预紧力，若不能满足要求时，要重立井架。

⑤校正后的井架前后左右的偏差不能超过5cm。

(4) 井架的使用要求

①井架必须在安全负荷范围内使用，若需要超负荷使用时，应先请示有关部门，并对井架进行加固和制定安全措施。

②起下作业、抽汲施工每天8点班应对天车、地滑车打黄油一次。黄油嘴应保持完好,发现卡、坏打不进黄油时,应及时修理或更换。

③发现井架弯曲,拉筋断裂、变形等情况时,应停止使用。请示有关部门鉴定处理后方可再用。

④井架使用中应经常检查各道绷绳吃力是否均匀,绳卡是否紧固,天车固定螺丝、井架连接螺丝等是否紧固。

6. 拉力计及指重表安装

在起下作业中,拉力计和指重表是司钻了解钻柱悬垂和在动力载荷下牵起阻力的瞬时值的唯一仪表。其安装方法和要求是:

①拉力计应悬吊在井架大腿底部中间高1.5m左右固定好,两边要装保险绳。

②拉力计的一端与死绳头用绳卡子卡牢,另一端与井架底部横梁用猪蹄扣连接并用卡子卡牢。

③拉力计的表盘对准司钻,便于司钻和其他操作人员观看。指重表的安装见课题十三常用仪表部分。

④每个连接处应用相应规格的绳卡子4个以上卡紧,死绳部分装卡的不许与井架任何部位发生摩擦。

⑤拉力计和指重表安装前要检查,不合格的不得使用。

⑥只要进行起下作业,必须装拉力计或指重表。

二、修井机井架的安装

修井机(车载钻机)开到井场后,按有关要求将其就位,做好各种检查和准备工作后,即可按下面的程序起升井架。

1. 起升井架

井架起升前必须检查绷绳、二层台固定钢丝绳,抽油杆悬挂器固定钢丝绳、游动系统等绳索是否按要求固定好或者无干涉,并松开前支架处的井架固定卡子。

开启整体井架起升液缸液压阀手柄,使井架离开前支架10~20cm,并在此位置停留2min左右,观察、检查液路系统,不许有漏油及压力过高等不正常现象。然后继续起升井架至工作位置,当井架快接近工作位置时,应减少液压阀开启度,以便下节井架缓慢的坐在井架底座上,然后接入下节井架与井架底座的连接锁或其他固定装置。

松开上、下井架的连接件,开启上节井架伸缩液缸液压换向阀,使上节井架从下节井架中伸出,当快到行程终了时,应使液压阀手柄开启度减小,使上节井架缓慢上升至足够高度,以保证上下节井架锁销完全伸出,然后慢放上节井架,使其与下节井架锁紧。

在起升上节井架过程中,同时注意操作绞车,使游车大钩处于合适位置,并密切注视扶正器动作是否正常。

挂上负荷绷绳。用调节丝杠调整、检查井架的倾斜度,使大钩中心线对准井口。固定其他六根绷绳,并保证绷绳的预紧力。接好井架部分的电、气路。

2. 下放井架

摘开电、气路及固定销子。放松负荷绷绳,摘开其他绷绳。放净伸缩及起升液缸中的气体。

小心开启上节井架伸缩液缸液压阀手柄,直至上节井架锁销脱开下节井架,压下锁销、操作手柄,使上井架下降到停车位置。在此过程中,要注意游车大钩处于合适位置。

摘下下节井架的固定装置,调整主液缸并将其顶部的空气排出。打开主液缸液压手柄,使井架放倒在井架前支腿上。

收起所有的绷绳,升起井架底座千斤及其他千斤,把井架固定。检查所有部件固定合格后即可运移搬迁。

3. 修井机井架使用时应注意的问题

①绷绳与锚桩必须保证其型式与负荷能力符合推荐绷绳的要求。

②底座下面必须放置稳固底梁,以便将载荷支承在地面上。

③井架上体伸出后必须检查固定装置是否灵活可靠。

④井架起立到竖直位置时,在井架下体与底座之间必须穿上销子,以后才可伸出井架上体。

⑤由天车到汽车底盘的2根绷绳及其他绷绳,调整张力后垂度应在6~10in(150~250mm)范围内。

⑥井架起升与倒放时,必须保证所有钢丝绳无任何阻碍现象。

在工作中,对所用的修井架起升井架时,除记住以上的操作过程和注意事项外,还要认真阅读随车所带的操作说明书,根据自己的经验,才能正确的使用好井架。

复习思考题

1. BJ-18型井架由哪几部分组成?各部分在安装井架时合格的标准是什么?
2. 立放运井架车主要由哪几部分组成?
3. 用立放运井架车怎样立、放井架?
4. 用吊车怎样立放井架?
5. 使用井架应注意哪些问题?
6. 如何校正井架?
7. 修井机(车载钻机)起升井架的程序怎样?
8. 修井机如何放井架?

课题三 井场布置

作业井场是修井施工的场地,所有施工物资、工具都要摆放在这个场地内,怎样按施工的要求将井场利用好,下面介绍其方法。

一、作业井场

一般施工的井场面积不小于3600m², (若方形为60m×60m;长方形70m×52m)。以保证立井架摆放设备及各种车辆进出井场的有效空间和排放废液之用。实践证明较为理想的场地应如图1-2所示。

作业队有生活设施(包括工人的住房、伙房等)时,施工所用的井场面积不应超过5000m²,生活区不应超过2500m²(包括所有的生活设施)。有条件的生活区应离井场100m以上。

特大型的压裂酸化和大修井,井场也不宜超过4000m²。

若井场受条件限制不能满足以上的要求时,要充分利用每一寸土地,能垫的垫,但必须

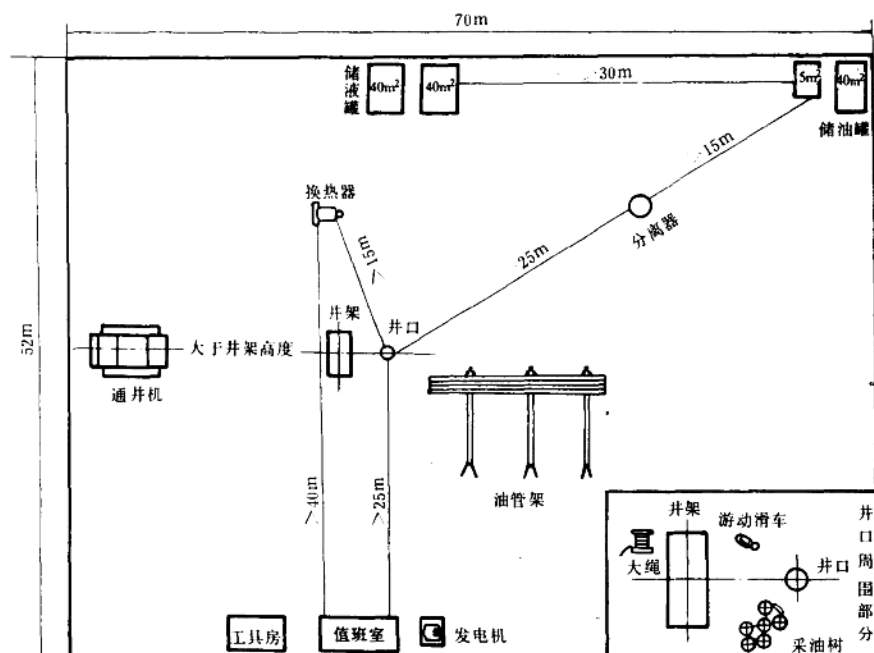


图 1-2 井场布置图

保证施工车辆的进出和物资的摆放位置。

进井场的道路通常要求宽 6~8m，最宽不能超过 8m，各种上井的车辆要按指定路线行驶，一井不能走多条路。

二、井场布置

修井施工常用的大件设备有：作业机、井架、值班房、工具房、发电房、爬犁等。容器有罐、池子（个数的多少根据施工而定）。这些设备运到井场后，要按施工的要求进行摆放。根据经验，作业井场可按下列原则进行布置：

1. 使用方便；
2. 各种施工车辆能顺利进出井场，并能在井场内按要求摆放、施工；
3. 有利于设备的保护；
4. 防火。具体的布置方法和要求如下：

(1) 值班房、工具房、爬犁等放在井场边缘摆成一条线，房子间有条件的留开 10m 左右的防火道。各房子的位置便于施工拿放工具，便于看井，不防碍施工车辆的进出、摆放及井场油、水等废液的排放，避开酸罐、高压线区、放喷管线，便于电路的架设，不靠近火源（如锅炉等）。距井口不得小于 25m。

(2) 换热器距井口不小于 15m，与值班房成相反方向，且不小于 40m。

(3) 摆放分离器应考虑井场流程的安装，距井口不少于 25m；储油罐距分离器不小于 15m；井口、分离器、储油罐尽可能摆成一线。

(4) 储液罐与值班房以相反方向摆放，应靠近井场边缘，摆放要整齐，便于施工，15m³ 和 40m³ 储液罐要并排放在一起，以利于进行各种计量作业。

(5) 储油罐与储液罐分开摆放。间距不小于 30m。