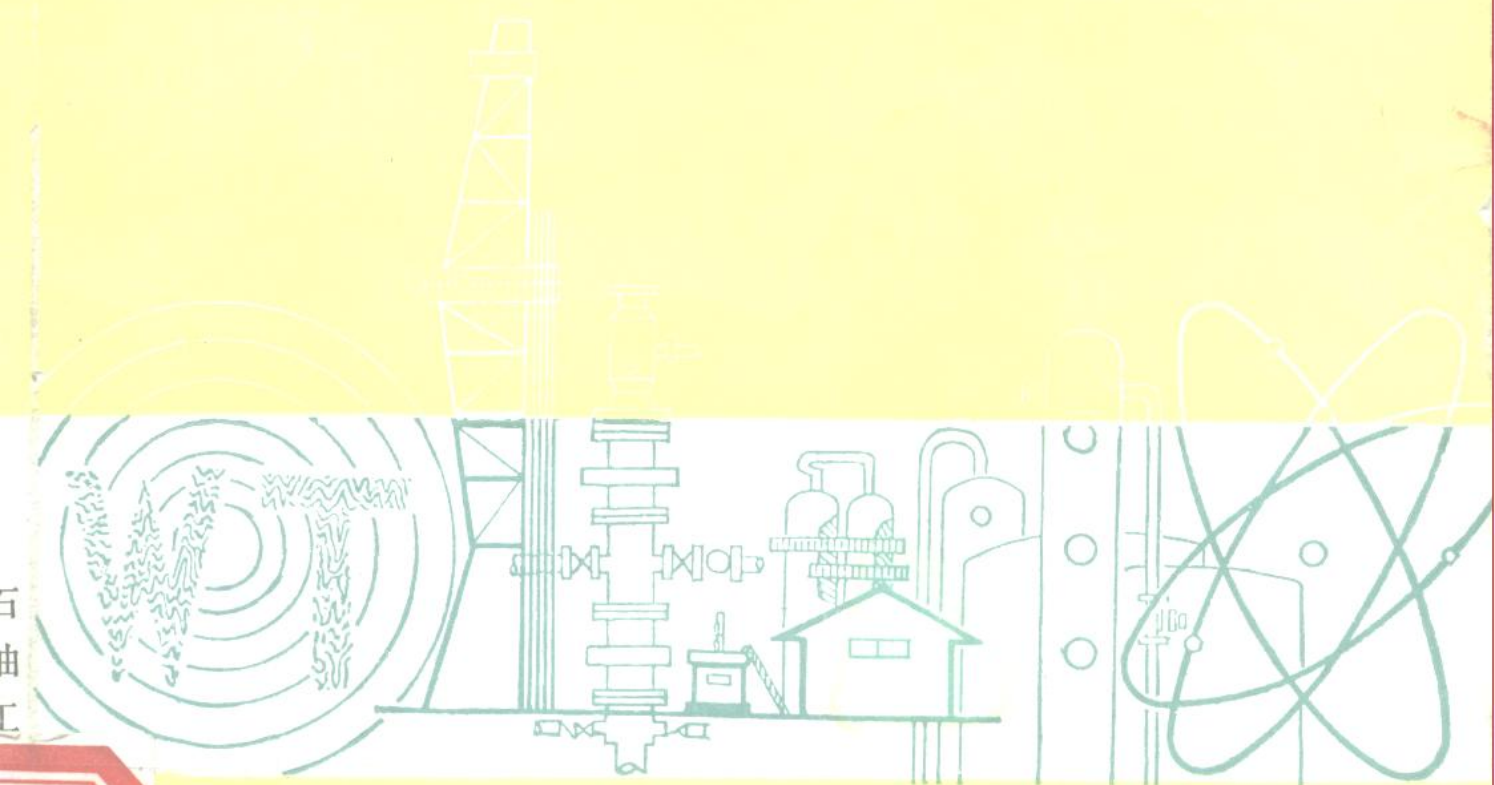




石油技工学校试用教材

# 采油实习指导书

大庆石油管理局技工学校 韩国光 主编



石油工

学(北京)

5-54

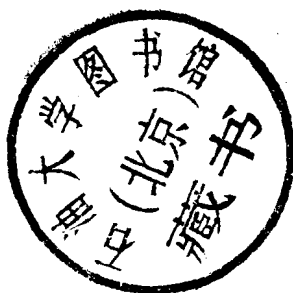
71

石油工业出版社

|     |         |
|-----|---------|
| 登录号 | 100695  |
| 分类号 | TE35-5X |
| 种次号 | 001     |

# 采油实习指导书

大庆石油管理局技工学校 韩国光 主编



石油工业出版社

## 前 言

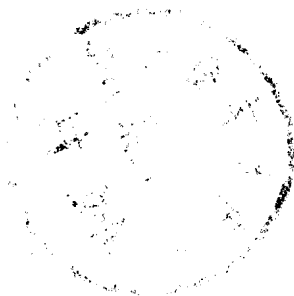
本指导书是根据石油部制定的石油技工学校采油专业实习教学大纲编写的,作为石油技工学校采油专业的实习教学试用教材,可供油田采油、注水、试井工人学习参考。

全书共有九章,主要介绍油田自喷井、抽油井和注水井生产管理中的采油和注水工人应该掌握的各项生产技能。编写过程中主要参考了《采油工人读本》、《抽油培训讲义》等有关资料,并收集了部分矿场生产资料和部分新技术新工艺等资料。

本书由大庆石油管理局技工学校韩国光主编,参加编写工作的有大庆石油管理局技工学校采油实习教学组孙富友等十一名同志。全书由武凤菊、宋云田二位同志誊写,张丽敏同志绘图,河南南阳石油技工学校的王文富、阎列宇、章有才等同志和新疆克拉玛依石油技工学校的徐国才、喻明远、宫福源、阿哈买提等同志审稿。编写过程中大庆石油管理局技工学校的高文洲同志,克拉玛依技校的夏基福同志,南阳技校的陈亘贤同志和玉门技校的李千辉同志都给予了大力支持与帮助,在此一并致谢。

由于编者水平有限,缺点错误在所难免,请读者指正。

编 者



# 目 录

|                         |        |
|-------------------------|--------|
| 第一章 采油、注水主要设备 .....     | ( 1 )  |
| 第一节 采油树 .....           | ( 1 )  |
| 第二节 油气分离器 .....         | ( 4 )  |
| 第三节 加热炉 .....           | ( 5 )  |
| 第四节 清蜡绞车 .....          | ( 8 )  |
| 第五节 抽油机 .....           | ( 10 ) |
| 第六节 深井泵 .....           | ( 13 ) |
| 第七节 深井泵的进油装置 .....      | ( 18 ) |
| 第八节 地面泵 .....           | ( 19 ) |
| 第九节 安全凡尔 .....          | ( 22 ) |
| 第二章 采油注水常用工具用具 .....    | ( 23 ) |
| 第一节 管钳 .....            | ( 23 ) |
| 第二节 扳手 .....            | ( 23 ) |
| 第三节 手钢锯 .....           | ( 24 ) |
| 第四节 压力钳(龙门台虎钳) .....    | ( 25 ) |
| 第五节 管子割刀 .....          | ( 25 ) |
| 第六节 管子扳牙(管子铰板) .....    | ( 26 ) |
| 第七节 丝锥和小板牙 .....        | ( 27 ) |
| 第八节 手钳(克丝钳) .....       | ( 28 ) |
| 第九节 电工刀 .....           | ( 29 ) |
| 第十节 锉刀 .....            | ( 29 ) |
| 第十一节 手锤(榔头) .....       | ( 30 ) |
| 第十二节 台虎钳 .....          | ( 30 ) |
| 第十三节 扁铲 .....           | ( 30 ) |
| 第十四节 滑轮 .....           | ( 30 ) |
| 第十五节 倒链 .....           | ( 31 ) |
| 第十六节 链钳(链条管子钳) .....    | ( 31 ) |
| 第十七节 卡钳 .....           | ( 31 ) |
| 第十八节 游标卡尺 .....         | ( 32 ) |
| 第十九节 外径千分尺 .....        | ( 32 ) |
| 第二十节 螺距规 .....          | ( 33 ) |
| 第三章 采油和注水井站、配水间流程 ..... | ( 34 ) |
| 第一节 自喷井井场流程 .....       | ( 34 ) |
| 第二节 注水井井场流程 .....       | ( 36 ) |
| 第三节 转油计量站流程 .....       | ( 36 ) |
| 第四节 注水站流程 .....         | ( 38 ) |
| 第五节 污水处理站流程 .....       | ( 40 ) |
| 第六节 配水间流程 .....         | ( 41 ) |

|                       |       |
|-----------------------|-------|
| 第四章 自喷井各项生产管理技能       | (42)  |
| 第一节 自喷井开井操作           | (42)  |
| 第二节 自喷井关井操作           | (42)  |
| 第三节 检查更换油嘴            | (43)  |
| 第四节 油井清蜡              | (43)  |
| 第五节 单井量油              | (46)  |
| 第六节 单井测气              | (47)  |
| 第七节 自喷井井口取油样          | (48)  |
| 第八节 加热炉的操作与维护保养       | (48)  |
| 第九节 自喷井井场地面管线热洗       | (50)  |
| 第十节 分离器加底水            | (52)  |
| 第十一节 分离器冲底砂           | (52)  |
| 第十二节 换装水套炉或分离器玻璃管     | (53)  |
| 第十三节 检查校对压力表          | (53)  |
| 第十四节 安全凡尔定压调节         | (55)  |
| 第十五节 原油含水测定           | (55)  |
| 第十六节 正确填写油井生产报表       | (57)  |
| 第十七节 自喷井井下压力测试        | (61)  |
| 第十八节 自喷井分层产量测试        | (63)  |
| 第十九节 偏心配产堵塞器的投捞       | (63)  |
| 第二十节 用井下压力计验证井下封隔器的密封 | (64)  |
| 第二十一节 自喷井生产管理中常见事故的处理 | (65)  |
| 第五章 抽油井各项生产管理技能       | (69)  |
| 第一节 抽油机的启动和停抽         | (69)  |
| 第二节 抽油井井口取油样          | (70)  |
| 第三节 抽油井井口盘根的更换        | (70)  |
| 第四节 调节冲程              | (70)  |
| 第五节 调节冲数              | (71)  |
| 第六节 调节、检查平衡           | (71)  |
| 第七节 调节防冲距             | (72)  |
| 第八节 碰泵操作              | (73)  |
| 第九节 抽油机的保养            | (73)  |
| 第十节 抽油机的安装            | (74)  |
| 第十一节 抽油机的润滑           | (75)  |
| 第十二节 抽油机常见故障及处理       | (77)  |
| 第十三节 抽油泵的检修           | (80)  |
| 第十四节 抽油泵的管理、运送与保存     | (83)  |
| 第十五节 抽油井的测压           | (84)  |
| 第十六节 水力动力仪和电子示功仪测示功图  | (89)  |
| 第十七节 回声仪测井下动, 静液面     | (94)  |
| 第十八节 正确填写抽油井生产报表      | (97)  |
| 第十九节 抽油井的巡回检查         | (102) |
| 第六章 注水井各项生产管理技能       | (105) |

|            |                            |                |
|------------|----------------------------|----------------|
| 第一节        | 注水井开井 .....                | ( 105 )        |
| 第二节        | 注水井关井 .....                | ( 105 )        |
| 第三节        | 注水井注入水取样 .....             | ( 105 )        |
| 第四节        | 注入水水质化验 .....              | ( 106 )        |
| 第五节        | 注水井日注水量计算 .....            | ( 108 )        |
| 第六节        | 双波纹管流量计的使用与检查 .....        | ( 109 )        |
| 第七节        | 叶轮式高压水表的使用 .....           | ( 111 )        |
| 第八节        | 换装注水井流量计挡板 .....           | ( 114 )        |
| 第九节        | 注水井洗井 .....                | ( 114 )        |
| 第十节        | 离心泵的启泵、停泵及倒泵操作 .....       | ( 115 )        |
| 第十一节       | 离心泵的保养 .....               | ( 116 )        |
| 第十二节       | 正确填写注水井生产班报表 .....         | ( 116 )        |
| 第十三节       | 偏心配水堵塞器的投捞 .....           | ( 122 )        |
| 第十四节       | 注水井分层注水量测试 .....           | ( 122 )        |
| <b>第七章</b> | <b>油田地质动态综合分析 .....</b>    | <b>( 124 )</b> |
| 第一节        | 动态分析资料的收集与整理 .....         | ( 124 )        |
| 第二节        | 动态分析中主要图幅的绘制方法 .....       | ( 147 )        |
| 第三节        | 油水井动态分析的内容与任务 .....        | ( 155 )        |
| 第四节        | 油水井动态分析的方法与步骤 .....        | ( 156 )        |
| 第五节        | 油水井动态分析实例 .....            | ( 159 )        |
| 第六节        | 区块动态分析 .....               | ( 171 )        |
| <b>第八章</b> | <b>采油、注水生产常用仪器仪表 .....</b> | <b>( 173 )</b> |
| 第一节        | 压力表 .....                  | ( 173 )        |
| 第二节        | 井下压力计 .....                | ( 174 )        |
| 第三节        | 浮子式井下流量计 .....             | ( 175 )        |
| 第四节        | 浮子式井下产量计 .....             | ( 175 )        |
| 第五节        | 涡轮式井下产量计 .....             | ( 176 )        |
| 第六节        | 涡轮式井下流量计 .....             | ( 176 )        |
| 第七节        | 井下温度计 .....                | ( 176 )        |
| 第八节        | 回声仪 .....                  | ( 177 )        |
| 第九节        | 深井泵示功图测试仪器 .....           | ( 177 )        |
| 第十节        | 井下取样器 .....                | ( 178 )        |
| 第十一节       | 油井分层找水仪 .....              | ( 179 )        |
| 第十二节       | 油井四参数综合测试仪 .....           | ( 180 )        |
| 第十三节       | CW双波纹管差压流量计 .....          | ( 180 )        |
| 第十四节       | CF型浮子式差压流量计 .....          | ( 182 )        |
| 第十五节       | 垫圈式差压流量计 .....             | ( 183 )        |
| 第十六节       | 高压水表 .....                 | ( 184 )        |
| 第十七节       | 测气仪 .....                  | ( 185 )        |
| 第十八节       | 活塞式压力计 .....               | ( 185 )        |
| 第十九节       | 超级恒温油浴 .....               | ( 186 )        |
| 第二十节       | 读数台镜 .....                 | ( 186 )        |
| <b>第九章</b> | <b>安全防火常识 .....</b>        | <b>( 187 )</b> |
| 第一节        | 井站火灾发生的原因 .....            | ( 187 )        |

|                            |         |
|----------------------------|---------|
| 第 二 节 预防火灾措施 .....         | ( 187 ) |
| 第 三 节 常用灭火方法 .....         | ( 188 ) |
| 第 四 节 常用灭火机的使用、检查与保养 ..... | ( 188 ) |
| 思考题与练习题 .....              | ( 190 ) |

# 第一章 采油、注水主要设备

## 第一节 采油树

采油树是采油、注水工作中的一种最重要、最常见的设备。不论是自喷井、抽油井，还是注水井，都离不开它。因为它的形状象棵小树，故有“采油树”之称。技术上称之为“井口控制闸”。其主要作用是：1.悬挂油、水井内的油管柱；2.控制调节油井油气流产量；3.保证注水井的注水、洗井等生产措施正常进行；4.保证油井清蜡、取样、测试等生产措施正常进行。现将其主要组成部件及其周围附属设备介绍如下：

1. 套管四通 是连通油、套环形空间与套管闸门和套压表的部件。
2. 油管四通 是连通油管内空间与生产闸门和油压表的部件。
3. 套管闸门 是控制油、套环形空间的闸门。
4. 生产闸门 是控制油管内空间的闸门。
5. 总闸门 是在套管闸门之上，生产闸门之下，控制油管内空间的闸门。
6. 套压表 是反映油管内空间压力大小的仪表。
7. 油嘴（节流器） 是调节油井油气流产量的装置，内部油嘴可以调换。
8. 清蜡闸门 是截断油管内空间与防喷管内空间的闸门，其闸板多为双开胶皮式的，防止在关闭时截断清蜡钢丝。在上、卸防喷管顶端丝堵时，关闭清蜡闸门，就不会使油气流跑到外面来。
9. 防喷管 是装在清蜡闸门上面的一段金属管子，多为  $2\frac{1}{2}$ " 油管制成，外面套有保温水套。刮蜡片、铅锤等清蜡工具在清完蜡后就存放在防喷管里面。
10. 丝堵和压帽 是在防喷管的顶端封闭防喷管内空间并能导入清蜡钢丝的装置，有了它在清蜡时，油气流才不会从防喷管内跑出来。压帽下压着胶皮垫圈，上下旋动压帽即可调节胶皮垫圈的松紧。
11. 取样闸门 在油井井口取样时所开启的小闸门，一般为  $3/4$ " 的。
12. 回压闸门 是截断油嘴节流器内空间与出油管内空间的闸门。在更换油嘴时，要关闭它，以防止于线内回压使油气流由油嘴节流器处跑出来。
13. 防喷管放空闸门 是截断防喷管内空间与外大气空间的闸门。关闭清蜡闸门后，防喷管内还会有余压，打开这个放空闸门，放掉余压，方可卸丝堵，否则丝堵易飞出伤人。
14. 顶丝 是压紧油管挂的螺丝。拧紧顶丝可压住油管挂，防止井内油管柱向上顶。
15. 顶丝法兰盘 是座油管挂的装置，油管挂下悬挂着整个油管柱，座在顶丝法兰盘内，既起到了悬挂承托油管的作用，又起到了隔绝密封油、套两空间互不窜通的作用。
16. 卡箍或法兰 是连接采油树各部件的装置，采油树的各大部件是由卡箍或法兰用螺栓上紧而连接起来的。
17. 卡箍短节 是一端带丝扣，另一端带卡箍头的小短节，可起到把卡箍连接转为丝扣连接的桥梁作用。

18. 油管挂 是油管柱最顶端的形状象个大萝卜的东西。它座在法兰盘里,外面看不到它。它起着悬挂油管柱的重要作用。

不同型号的采油树或不同的井口流程还有其他的附属设备,如克拉玛依油田的井口采油树出油管处就设有一个投入尼龙球的开关阀等,这里不作详述。

采油树各部件常见的连接方式有三种:法兰连接、丝扣连接和卡箍连接。最近也出现有焊接连接的。由于法兰和卡箍连接上卸方便,因而被广泛应用。目前大庆总机厂生产的定型产品庆250型采油树就是采用卡箍和法兰连接。常见国产采油树技术规范见表1-1。

表1-1 国产采油树的规范和性能

| 型 号                  | 制造厂   | 试验压力             |             |        | 工大<br>作气<br>压力 | 连<br>接<br>型<br>式 | 重<br>量<br><br>公斤 | 顶丝法兰尺寸<br>毫米 |                       |             | 闸 门    |        | 钢圈尺寸<br>毫米 |     | 外型尺寸<br>毫米 |      | 通<br>径<br>毫<br>米 |
|----------------------|-------|------------------|-------------|--------|----------------|------------------|------------------|--------------|-----------------------|-------------|--------|--------|------------|-----|------------|------|------------------|
|                      |       | 强<br>大<br>气<br>度 | 气<br>密<br>压 | 气<br>压 |                |                  |                  | 外<br>径       | 螺<br>中<br>心<br>孔<br>距 | 螺孔直径<br>×个数 | 形<br>式 | 个<br>数 | 闸 门        | 四通  | 高          | 长    |                  |
| 大庆150(Ⅰ)-井口闸         | 大庆总机厂 | 300              | 150         | 150    |                | 卡箍               | 152              |              |                       |             | 旋球阀    | 3      | 80(方形)     | 190 | 990        | 800  | 62               |
| 大庆150                | 大庆总机厂 | 300              | 150         | 150    |                | 平式丝扣             | 122              |              |                       |             | 球阀     | 3      | 80(方形)     | 190 | 820        | 900  | 65               |
| 大庆160微型              | 大庆总机厂 | 300              | 150         | 160    |                | 卡箍               |                  |              |                       |             | 针球阀    | 3      | 80(方形)     | 190 | 1050       | 700  | 65               |
| CY-250               | 大 庆   | 500              | 80          | 250    |                | 法兰               | 127.2            | 380          | 318                   | 30×12       | 闸板     | 6      | 101        | 211 | 1525       | 1495 | 65               |
| CY-3-250             | 大 庆   | 500              |             | 250    |                | 卡箍               |                  | 380          | 318                   | 30×12       | 球阀     | 6      |            | 211 | 1150       | 1320 | 3"               |
| CY <sub>b</sub> -350 | 大 庆   | 水压<br>350        | 80          | 350    |                | 卡箍               | 839.4            | 380          | 318                   | 30×12       | 闸板     | 6      |            | 211 | 1545       | 1344 | 65               |
| CY <sub>b</sub> -150 | 大 庆   | 300              | 80          | 150    |                | 卡箍               | 657              | 380          | 318                   | 30×12       | 闸板     | 6      | 外径100      | 211 | 1472       | 1262 | 65               |
| CT-58(大罗马)           | 上海大隆  | 420              |             | 210    |                | 法兰               |                  | 380          | 318                   | 33×12       | 闸板     | 6      | 100.5      | 205 | 2142       | 2246 | 68               |
| 荣丰B型(小罗马)            | 上海荣丰  | 250              |             | 125    |                | 法兰               |                  | 380          | 275                   | 33×8        | 闸板     | 6      | 100.5      | 250 |            |      | 68               |
| CT-61                | 上海良工  | 240              |             | 160    |                | 法兰               |                  | 370          | 305                   | 33×12       | 闸板     | 6      | 110        | 211 | 2110       | 1650 | 68               |
| CY <sub>b</sub> -80  | 牡丹江利民 | 水压<br>160        | 80          | 80     |                | 卡箍               | 305              | 380          | 318                   | 30×12       | 闸板     | 4      | (73)       | 211 | 1100       | 1240 | 65               |
| CY <sub>b</sub> -250 | 上海荣丰  | 500              |             | 250    |                | 卡箍               |                  | 380          | 318                   | 30×12       | 闸板     | 6      | 88.7       | 211 | 1750       | 1460 | 65               |
| 胜261                 | 上海荣丰  | 300              | 150         | 150    |                | 卡箍               | 380              | 380          | 318                   | 32×12       | 闸板     | 3      | 92.73      | 211 | 770        | 1220 | 65               |
| 胜251                 | 东营总机厂 | 250              | 120         | 150    |                | 丝扣               | 198              | 330          | 275                   | 35×8        | 闸板     | 4      |            | 205 | 620        | 950  | 65               |
| 胜254                 | 上海荣丰  | 500              | 150         | 250    |                | 卡箍               | 380              | 380          | 318                   | 30×12       | 闸板     | 3      | 92         | 211 | 750        | 1290 | 65               |
| 胜Ⅰ型                  | 东营总机厂 | 450              |             | 250    |                | 全卡箍              | 125              | 380          | 318                   | 30×12       | 球阀     | 3      |            | 211 | 585        | 800  | 65               |
| 胜Ⅱ型                  | 井下保养站 | 300              |             | 150    |                | 全卡箍              | 100              |              |                       |             | 球阀     | 3      |            | 190 | 475        | 825  | 65               |

几种常见的采油树结构请见以下几个图。

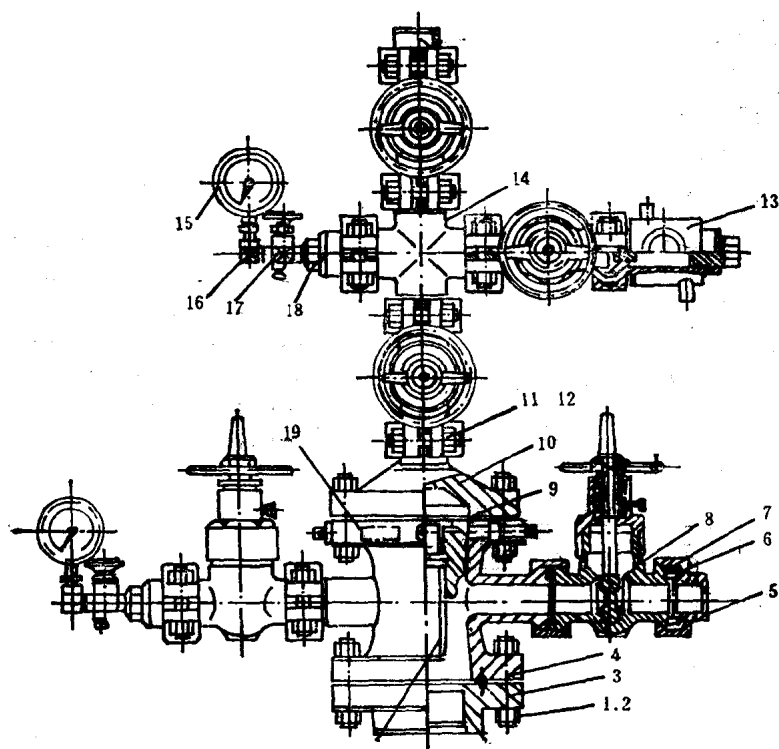


图1-1 庆250型采油树

- 1—螺母；2—双头螺栓；3—套管法兰；4—锥座式油管头；5—卡箍短节；6—钢圈；7—卡箍；8—闸阀；9—钢圈；10—油管头法兰；11—螺母；12—双头螺栓；13—节流器；14—小四通；15—压力表；16—弯接头；17—压力表截止阀；18—接头；19—铭牌

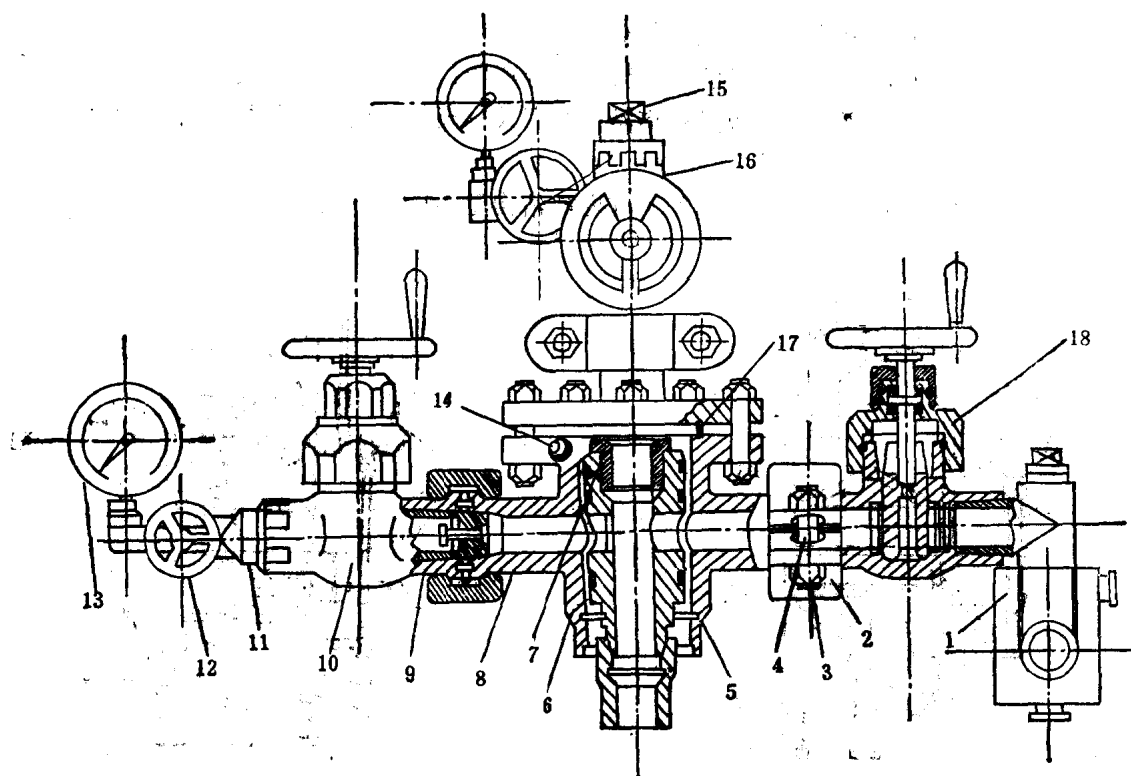


图1-2 胜254型采油树

- 1—油嘴套；2—卡箍；3—螺帽；4—螺栓；5—“O”型盘根；6—油管分流悬挂器；7—护丝；8—四通；9—单流阀；10—套管闸门；11—补心；12—压力表截止阀；13—压力表；14—顶丝；15—丝堵；16—清蜡闸门；17—钢圈；18—生产闸门

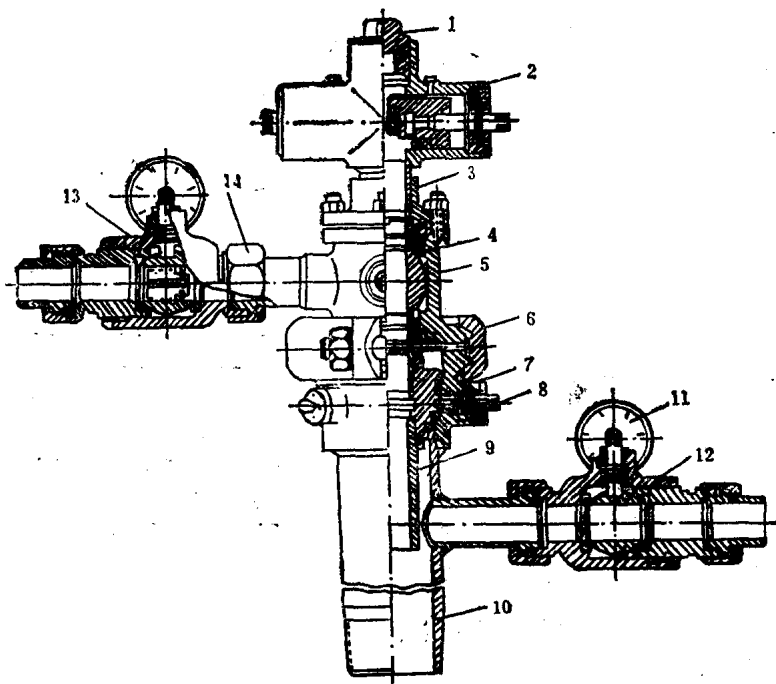


图1-3 庆150型采油树

- 1—丝堵；2—清蜡闸门；3—连接法兰；4—密封圈；5—球阀（总闸门）；6—卡箍；7—油管悬挂器；8—顶丝；9—油管挂短节；10—套管连接短节；11—压力表；12—球阀（套管闸门）；13—球阀（油管闸门）；14—油壬

## 第二节 油气分离器

油气分离器是油田上的一种能把油气分离开来的装置，其种类繁多，约达二十多种，分类的方法也各有不同，根据分离目的可分为计量分离器；油气分离器，缓冲分离器，根据内部结构可分为：伞状分离器；隔板式分离器；蜂窝式分离器，根据外形与安装形式又可分为：卧式分离器；立式分离器等等。

采油井井场上常用立式伞状分离器，其内部结构见图1-4与图1-5。

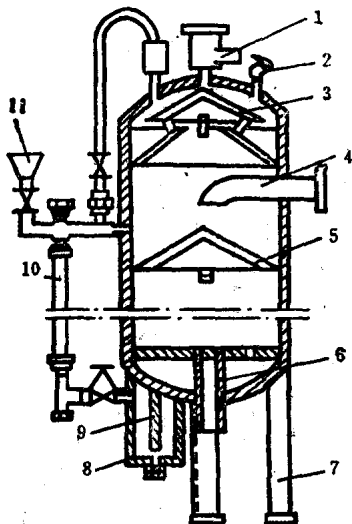


图1-4 立式垂向进口伞状分离器

- 1—气出口；2—安全阀；3—分离伞；4—油气混合进口管；5—散油帽；6—出油管；7—支架；8—水包；9—隔板；10—量油玻璃管；11—加水漏斗

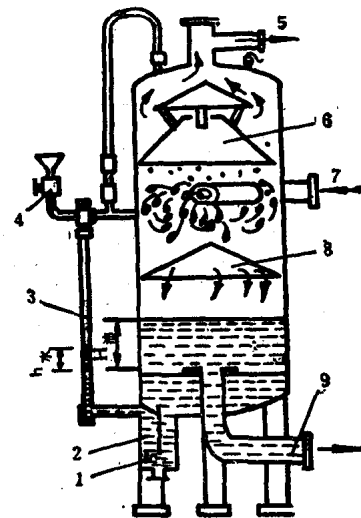


图1-5 立式切向进口伞状分离器

- 1—水包；2—隔板；3—高压玻璃管；4—加水漏斗及闸门；5—气出口；6—分离伞；7—油气混合进口；8—散油帽；9—油出口

采油井场上的分离器主要是把油井内产出的油气分离开来,然后分别计量,以求得单井日产油量和日产气量。

采油井场常用立式伞状分离器的技术规范见表1-2。

表1-2 常用的立式分离器技术规范性能

| 项 目                      | 型           |                              |            | 号          |
|--------------------------|-------------|------------------------------|------------|------------|
|                          | $\phi 1200$ | $\phi 800$                   | $\phi 600$ | $\phi 412$ |
| 内径, 毫米                   | 1200        | 800<br>CLS <sub>8</sub> ×0.8 | 600        | 412        |
| 壁厚, 毫米                   | 8           | 6                            | 6          | 7          |
| 总高度, 毫米                  | 4470        | 4130                         | 1438       | 1743       |
| 容量, 米 <sup>3</sup>       | 4.0         | 1.75                         | 0.41       | 0.22       |
| 工作压力, 公斤/厘米 <sup>2</sup> | 4.0         | 6.0                          | 10.0       | 16.0       |
| 试验压力, 公斤/厘米 <sup>2</sup> | 6.0         | 9.0                          | 15.0       | 24.0       |
| 液体通过量, 米 <sup>3</sup> /日 | 1530        | 205                          | 100以下      | 40~60      |
| 气体通过量, 米 <sup>3</sup> /日 | 167,000     | 26,700                       | 12,000     | 7200       |

采油井场分离器的附属部件和设备的名称与作用分述如下:

1. 进油闸门 油气流由油井内产出后由此闸门进入分离器。
  2. 出油闸门 油气流进入分离器分离后, 脱了气的油流由此闸门走出分离器。在量油时即关闭这个闸门, 使分离器内液面上升。
  3. 分压表 是反映分离器内压力大小的压力表。大庆油田的分压一般在10个大气压上下。
  4. 安全阀 是起到保护分离器作用的阀门, 调整定压后, 分离器内压力超过所调定的压力值时, 安全阀便会自动打开泄压并发出响声报警。大庆油田的分离器安全阀一般定压在10个大气压左右。
  5. 玻璃管上下流小闸门 也叫啮咬, 量油时要先开上流啮咬, 量完油后要先关下流啮咬, 以防玻璃管断裂跑油。
  6. 供气闸门 分离器分离出来的天然气由此闸门控制供给井场水套炉烧火加热用。
  7. 测气闸门 测油井日产气量时所要开启的闸门。
  8. 平衡闸门 是控制分离器出气管线与出油管线连通的闸门。量油测气时要关闭这个闸门, 测气完毕后若分离器内压力憋得太高, 就打开这个闸门。
  9. 旁通闸门 分离器旁边的控制闸门, 井口来油若不进分离器时通过此闸门直接进入输油干线。
  10. 排污闸门 分离器底部用来排除泥砂等污物的闸门。
  11. 分离器加水漏斗 装在玻璃管上流啮咬上的, 用来给分离器加底水的小漏斗。
- 有的油田井场分离器还有其他的一些附属设备就不一一细述了。

### 第三节 加热炉

原油的凝固点一般都高于常温, 为保持原油的流动性, 就需要加热, 常用的加热炉有盘管式加热炉和水套式加热炉, 盘管式又分为新式和老式两种, 一般多用于输油干线加热, 因此也叫输油干线炉, 这两种加热炉的结构比较简单, 便于施工, 如图1—6和图1—7。

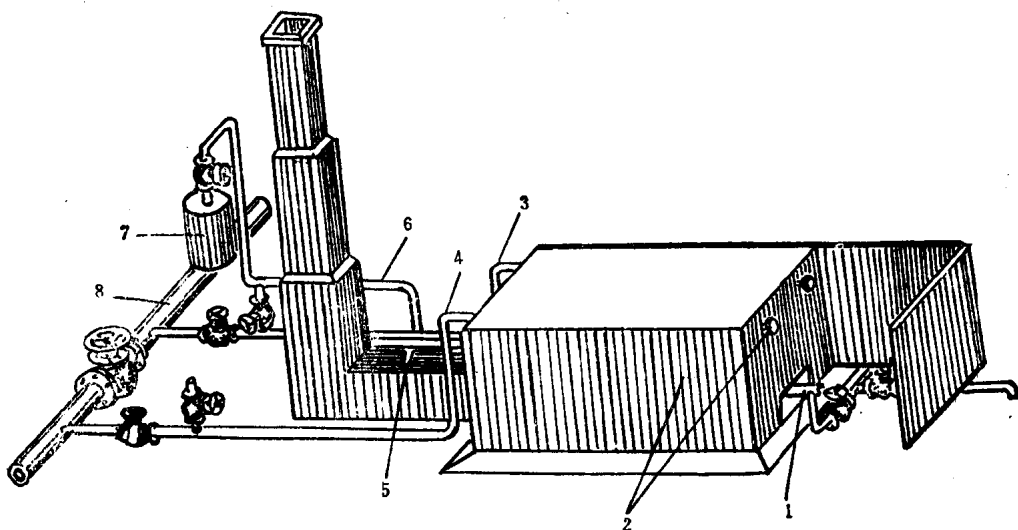


图1—6 老式盘管加热炉

1—火嘴；2—走油盘管；3—盘管出口油管线；4—盘管进口油管线；5—调风板；6—供燃料气管线；7—分气包；8—集油干线

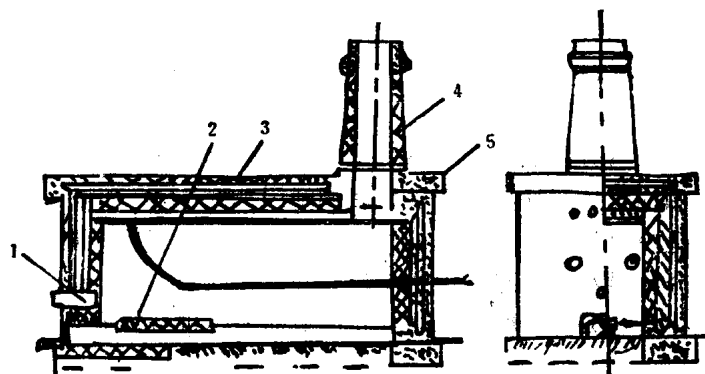


图1—7 新式盘管加热炉

1—视火孔；2—红外线炉；3—走油盘管；4—烟囱；5—水泥预制炉体

水套式加热炉又分为水管式和火管式两种，一般多用于井场输油加热，如图 1—8 和图 1—9。

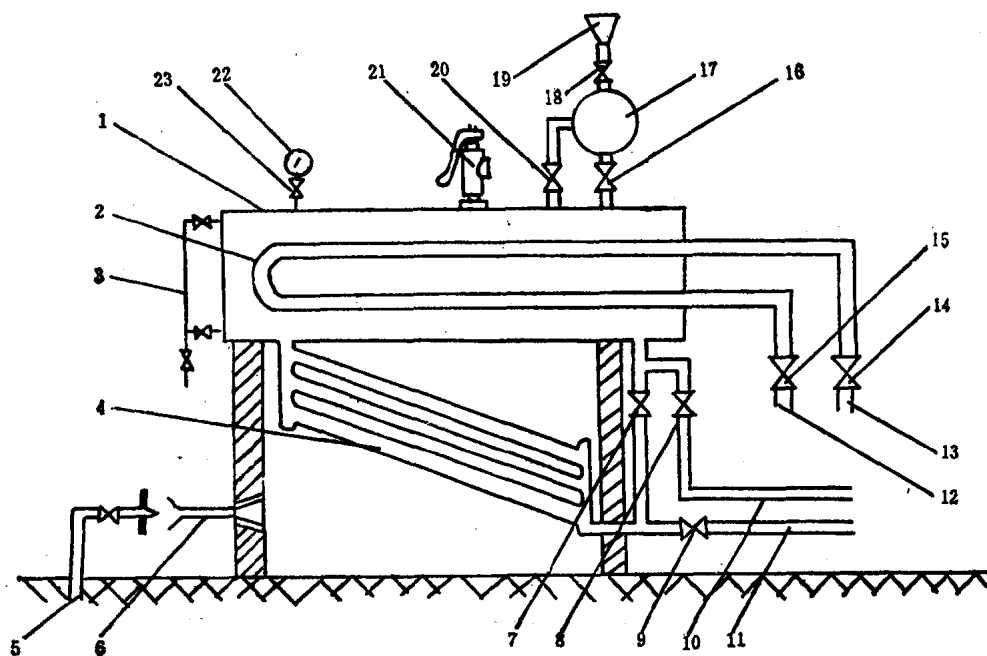


图1—8 水管式水套加热炉

1—水套；2—走油盘管；3—水位表；4—沸腾管；5—供气管线；6—火嘴；7—小循环阀门；8—大循环阀门；9—回水阀门；10—大循环管线；11—回水管线；12—走油盘管进油管；13—走油盘管出口管线；14—走油盘管出口阀门；15—走油盘管进口阀门；16—水包下水阀门；17—加水包；18—加水阀门；19—加水漏斗；20—平衡阀门；21—安全凡尔；22—压力表；23—压力表砵

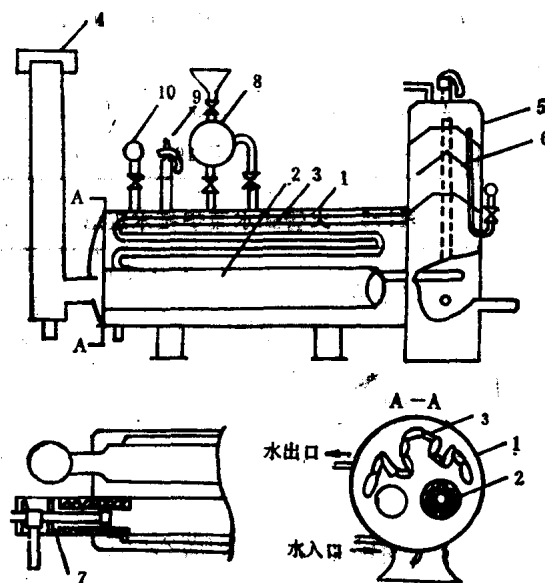


图1—9 火管式水套加热炉

1—水套；2—火管；3—加热盘管；4—烟囱；5—分离器；6—分离伞；7—火嘴；8—加水包；9—安全阀；10—压力表

加热炉及水套炉技术规范见表1-3、1-4、1-5。

表1-3 集输油干线的加热炉技术规范

| 名 称                      |           | G4-2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> " | G6-3" | G10-4" | G15-6" |
|--------------------------|-----------|------------------------------------|-------|--------|--------|
| 热负荷, 万大卡/时               |           | 4                                  | 6     | 10     | 15     |
| 试验压力, 公斤/厘米 <sup>2</sup> |           | 16                                 | 16    | 16     | 16     |
| 炉管                       | 外径×壁厚, 毫米 | 76×5                               | 89×5  | 114×5  | 159×6  |
|                          | 长度, 毫米    | 13320                              | 13320 | 20890  | 20890  |
| 外形尺寸                     | 长, 毫米     | 2480                               | 2480  | 3000   | 3000   |
|                          | 宽, 毫米     | 1080                               | 1080  | 1400   | 1400   |
|                          | 高, 毫米     | 2190                               | 2190  | 2450   | 2450   |

表1-4 水套加热炉技术规范 and 性能

| 热负荷或加热面积                   |        | 6万大卡<br>小时   | 8万大卡<br>小时   | 10万大卡<br>小时  | 25万大卡<br>小时  | 5 : 7M <sup>2</sup> | 2 : 3.5M <sup>2</sup> | 4M <sup>2</sup> 小型 |
|----------------------------|--------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------------|-----------------------|--------------------|
| 工作压力<br>公斤/厘米 <sup>2</sup> | 管 程    | 3            | 3            | 3            | 3            | 4                   | 6                     | 4                  |
|                            | 壳 程    | 10           | 10           | 16           | 16           | 6                   | 40                    | 6                  |
| 水和蒸汽温度, °C                 |        |              |              | 142.9        |              | 143                 | 164                   | 143                |
| 结 构 型 式                    |        | 水管式          | 水管式          | 水管式          | 水管式          | 水管式                 | 火管式                   | 水管式                |
| 壳体尺寸                       | 直径, 毫米 | 426×7        | 426×7        | 529×7        | 800×7        | 426×6               | 630×6                 | 426×6              |
|                            | 长度, 米  | 4.5          | 4.5          | 4.6          | 6.775        | 4.612               | 2.751                 | 2.774              |
| 烟囱尺寸                       | 直径, 毫米 | 300          | 300          | 370×370      | 490×490      | 250                 | 159×5                 | 200                |
|                            | 高度, 米  | 6.8          | 6.8          | 6.3          | 7            | 4.8                 | 1.5                   | 4                  |
| 油气进、出口规范性能                 |        | Dg80<br>Pg16 | Dg80<br>Pg16 | Dg80<br>Pg16 | Dg65<br>Pg16 | Dg80<br>Pg16        | Dg50<br>Pg40          | Dg80<br>Pg16       |

表1-5 火管式水套炉技术规范

| 加热面积              | 工作压力 | 蒸汽温度   | 壳体尺寸   |       | 烟囱尺寸   |      |
|-------------------|------|--------|--------|-------|--------|------|
|                   |      |        | 直径, 毫米 | 长度, 米 | 直径, 毫米 | 高, 米 |
| 3.5米 <sup>2</sup> | 6    | 164 °C | 630×6  | 2.751 | 159×5  | 1.5  |

第四节 清蜡绞车

在机械清蜡的自喷井井场上，都设有清蜡绞车，井筒内的刮蜡片的起、下都是通过清蜡绞车来实施的。清蜡绞车的种类很多，有手摇式、柴油机式、电动式等。电动式的又可分为卧式和立式的两种。常用的是立式电动绞车（表1-6）。它们的结构见图1-10和图1-11。

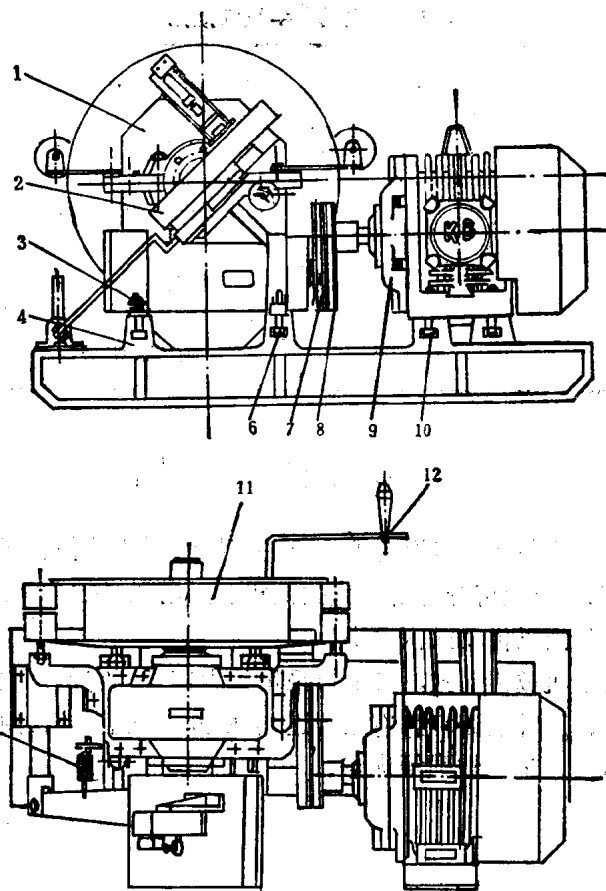


图1—10 卧式电动清蜡绞车

1—蜗轮减速装置；2—排钢丝计数装置；3—螺母；4—底座；5—拉簧；6—T形螺栓；7—电动机皮带轮；8—三角皮带；9—防爆电动机；10—T形螺栓；11—滚筒；12—手把

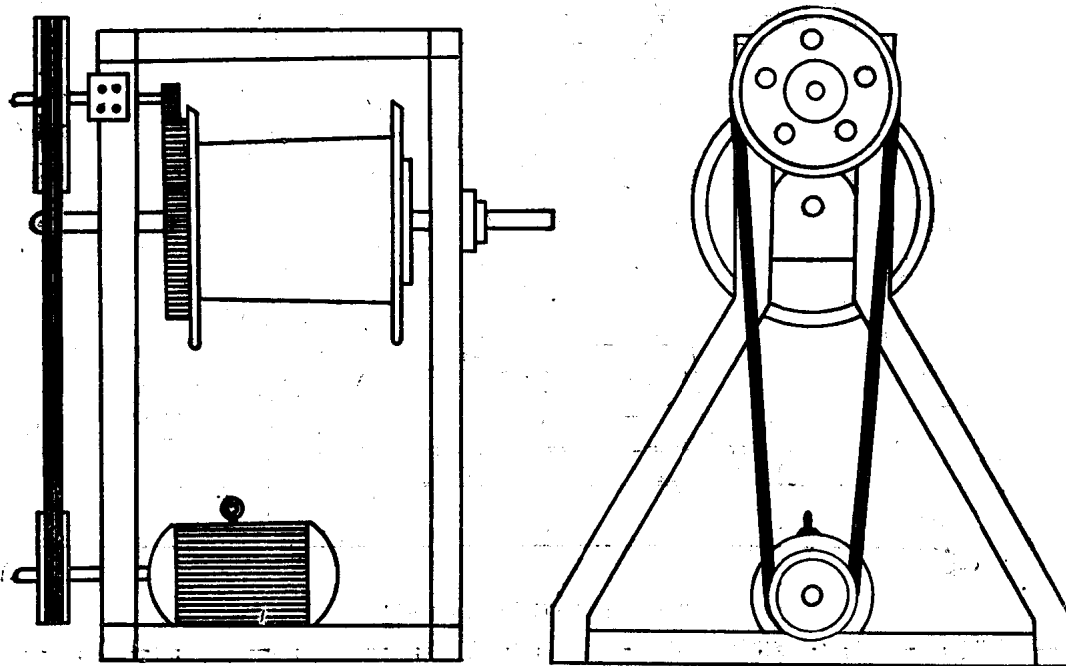


图1—11 立式电动清蜡绞车

表1-6 电动绞车技术规范

|            |      |          |                             |
|------------|------|----------|-----------------------------|
| 电动机功率, 瓩   | 2    | 钢丝直径, 毫米 | 1.8                         |
| 电动机转速, 转/分 | 1000 | 滚筒直径, 毫米 | 322                         |
| 传 动 比      | 59   | 滚筒宽度, 毫米 | 100                         |
| 平均绳速, 米/分  | 20   | 绞车总重, 公斤 | 300                         |
| 容 绳 量, 米   | 1500 | 轴 承 型 号  | 308<br>202      306<br>7306 |

## 第五节 抽油机

抽油机是一种装在油井井口能把动力传给井下抽油泵的设备。其种类也是很多的(表1-7), 根据外形及工作原理可分为游梁式抽油机和无游梁式抽油机两大类; 根据传动方式又可分为机械传动式和液压传动式两大类。

游梁式抽油机属于机械传动式, 各油田采用较为广泛。它的最主要特点是有一个绕支架轴承上下摆动的游梁。这种抽油机具有运转连续性好, 强度高, 使用寿命长, 有一定的超负荷能力, 安装维修简便, 适应性强等优点。

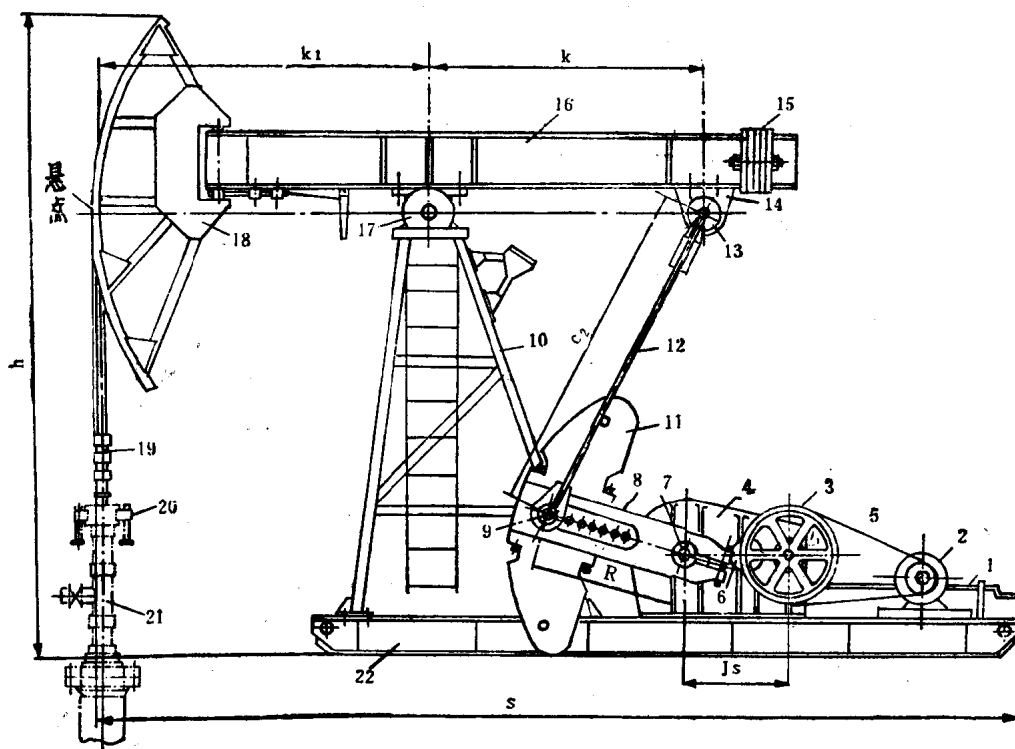


图1-12 普通式游梁抽油机

1—刹车装置; 2—马达; 3—变速箱皮带轮; 4—变速箱; 5—输入轴; 6—中间轴; 7—输出轴; 8—曲柄; 9—连杆; 10—支架; 11—平衡块; 12—连杆; 13—横轴; 14—横板; 15—平衡板; 16—游梁; 17—支架轴; 18—驴头; 19—悬绳器; 20—井口盘根盒; 21—出油三通; 22—底座