

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
E21B 43/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510051096.5

[45] 授权公告日 2007 年 8 月 15 日

[11] 授权公告号 CN 1332119C

[22] 申请日 2005.3.7

[21] 申请号 200510051096.5

[73] 专利权人 周 爽

地址 100022 北京市朝阳区平乐园 100 号
北京工业大学材料学院

[72] 发明人 周 爽 周国锋

[56] 参考文献

CN2769552Y 2006.4.5

CN2069478U 1991.1.16

CN2523950Y 2002.12.4

CN2114027U 1992.8.26

CN1071486A 1993.4.28

审查员 宫剑虹

[74] 专利代理机构 北京思海天达知识产权代理有限公司
代理人 张 慧

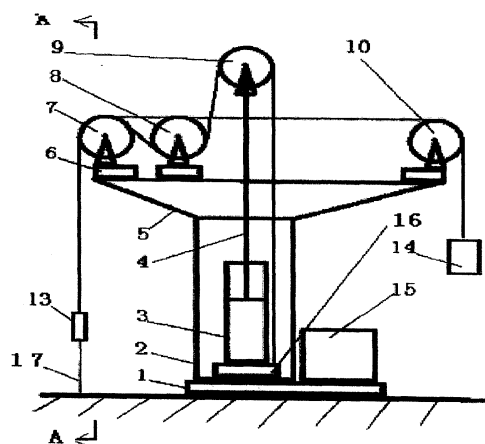
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 发明名称

塔式液压长冲程抽油机

[57] 摘要

本发明为机电一体化产品，用于采油。包括底座(1)，机架(2)，伸缩油缸、机头(5)，液压站(15)，电器控制部分；特征在于：缸筒(3)装于机架(2)内、底座(1)上；活塞杆(4)从缸筒(3)上伸出；动滑轮(9)固定于活塞杆(4)上；机头(5)安装于(2)机架上，其上固定中滑轮(8)、后滑轮组(10)；横梁(6)以活动连接于机头(5)的上方；钢丝绳 A(11)一端绕过前滑轮组(7)连接在与抽油杆(17)相连的牛轭(13)，另一端绕过后滑轮组(10)连接配重篮(14)；钢丝绳 B(12)的近油井端绕过前滑轮组(7)连接牛轭(13)，另一端绕过中滑轮(8)及动滑轮(9)固定在底座(1)上。本发明效率高、重量轻，结构简单。



1、一种塔式液压长冲程抽油机，其整体结构包括六大部分：底座（1），机架（2），包括缸筒（3）及活塞杆（4）的伸缩油缸、机头（5），液压站（15），外加电器控制部分；底座（1）固定于地面；机架（2）与液压站（15）安装于底座（1）的上方；其特征在于：伸缩油缸的缸筒（3）安装于机架（2）内部、底座（1）上面；伸缩油缸的活塞杆（4）从伸缩油缸的缸筒（3）的上面伸出；动滑轮（9）固定于伸缩油缸的活塞杆（4）的上方；机头（5）安装于（2）机架的上方，其前后相对于机架（2）伸出，成悬臂梁状；机头（5）上面中部固定安装有中滑轮（8）、远离油井的一端安装有滑轮组（10）；横梁（6）以活动连接方式安装于机头（5）的上方、近油井一端，松开活动连接后，可以向机架（2）方向缩回；前滑轮组（7）固定在横梁（6）上；钢丝绳 A（11）的近油井端绕过前滑轮组（7）垂下，连接在与抽油杆（17）相连的牛轭（13）上面，另一端绕过后滑轮组（10）垂下，连接在配重篮（14）上；钢丝绳 B（12）的近油井端绕过前滑轮组（7）垂下，连接在牛轭（13）上面，另一端先绕过中滑轮（8），然后绕过动滑轮（9）垂下，固定在底座（1）上。

2、根据权利要求 1 所述的塔式液压长冲程抽油机，其中液压站（15）的液压回路，为一闭环液压系统，各液压元件间的连接关系为：油泵（18）的出油口连接溢流阀（19）的入口、高压蓄能器（23）和三位三通阀（20）的一个左下油口；油泵（18）的进油口连接溢流阀（19）的出口、低压蓄能器（24）、三位三通阀（20）的一个右下油口、单向阀（25）的一端；单向阀（25）的另一端连接补油箱（26）；三位三通换向阀（20）的上部出油口连接伸缩油缸的缸筒（3）的下腔。

3、根据权利要求 1 所述的塔式液压长冲程抽油机，其中电器控制部分包括常规的电动机启动、停止电路、抽油机停止运行电路，上限位开关（21），下限位开关（22），及三位三通换向阀（20）的左电磁线圈（27）、右电磁线圈（28）。

4、根据权利要求 1 所述的塔式液压长冲程抽油机，在机架（2）和缸筒（3）之间加一高度调整垫（16）。

塔式液压长冲程抽油机

技术领域:

一种涉及机械、液压、电器控制的机电一体化产品，用于油田采油的长冲程有杆抽油设备。

背景技术:

目前，油田普遍使用“三抽”（抽油泵、抽油杆、抽油机）方式进行采油作业，所用抽油机多为游梁式抽油机（磕头机）。

随着老油井液面的不断下降，以及深层油田、高粘度油田的开采，使得下泵深度和提升力越来越大。抽油钢杆是个弹性体，在自重和负载的联合作用下，会产生弹性伸长。该弹性伸长使得抽油机的有效冲程减少，泵油效率降低。下泵深度越大、负载越大，抽油杆的弹性伸长量越大，有效冲程越小，泵油效率越低。

其次，抽油杆是在交变载荷作用下工作的，其总寿命是一定的，其使用时间的长短与所经历的循环次数有关，故单位时间内的冲次越少，抽油杆的使用时间越长。

此外，抽油泵的行程多在5米以上，而现在的游梁式抽油机对其利用长度不到3米，磨损集中在一个较短的区域内，使得抽油泵过早失效。

鉴于以上问题，油田需要发展大悬点力、长冲程、低冲次的抽油机。

在游梁式抽油机的基础上，大悬点力不难实现。实现长冲程、低冲次，也并非不可能，但会使抽油机的高度、重量、占地面积都大大增加，能耗也大幅度增加。故人们设计了各种新型抽油机，以满足长冲程、低冲次的要求，如：兰州石油机械研究所的滚筒式长冲程液压抽油机（专利号 90221112.9），北京机械工业自动化研究所的长冲程液压抽油机（专利号 89219025.6），首钢长白机械厂生产的 CGC 型长

冲程抽油机，北京天志德高科技公司生产的天轮式抽油机等，其中一些已在油田试运行，取得了一定的成功，但多数都因结构复杂，维修不便，寿命短，不节能等原因，未能得到大范围推广使用。

发明内容：

本发明旨在给出一种效率高、重量轻，结构简单、性能可靠、悬点力大的长冲程液压抽油机。

本发明提供了一种塔式液压长冲程抽油机，如图1所示，其整体结构包括六大部分：底座1，机架2，包括缸筒3及活塞杆4的伸缩油缸、机头5，液压站15，外加电器控制部分；底座1固定于地面；机架2与液压站15安装于底座1的上方；其特征在于：伸缩油缸的缸筒3安装于机架2内部、底座1上面；伸缩油缸的活塞杆4从伸缩油缸的缸筒3的上面伸出；动滑轮9固定于伸缩油缸的活塞杆4的上方；机头5安装于机架2的上方，其前后相对于机架2伸出，成悬臂梁状；机头5上面中部固定安装有中滑轮8、远离油井的一端安装有滑轮组10；横梁6以活动连接方式安装于机头5的上方、近油井一端，松开活动连接后，可以向机架2方向缩回；前滑轮组7固定在横梁6上；钢丝绳A11的近油井端绕过前滑轮组7垂下，连接在与抽油杆17相连的牛轭13上面，另一端绕过后滑轮组10垂下，连接在配重篮14上；钢丝绳B12的近油井端绕过前滑轮组7垂下，连接在牛轭13上面，另一端先绕过中滑轮8，然后绕过动滑轮9垂下，固定在底座1上。

本发明中所用液压站15中的液压回路，附图2所示，为一闭环液压系统，为常规设计；其特征在于，各液压元件间的连接关系在于，油泵18的出油口连接溢流阀19的入口、高压蓄能器23和三位三通阀20的一个左下油口；油泵18的进油口连接溢流阀19的出口、低压蓄能器24、三位三通阀20的一个右下油口、单向阀25的一端；单向阀25的另一端连接补油箱26；三位三通换向阀20的上部出油

口连接伸缩油缸的缸筒 3 的下腔。

本发明中电器控制部分为常规设计,其特征不在于,包括常规的电动机启动、停止电路、抽油机停止运行电路,上限位开关 21,下限位开关 22,及三位三通换向阀 20 的两个电磁线圈 27、28。

为调整缸筒 3 的安装高度,可在机架 2 和缸筒 3 之间加一高度调整垫 16。

附图说明:

图 1 (a) 为塔式液压长冲程抽油机结构示意图

(b) 为图 (a) 的 A-A 剖视图

1—机座 2—机架 3—缸筒 4—活塞杆 5—机头 6—横梁
7—前滑轮组 8—中滑轮 9—动滑轮 10—后滑轮组 11—钢丝绳 A
12—钢丝绳 B 13—牛轭 14—配重篮 15—液压站 16—高度调整垫 17—抽油杆

图 2: 本发明中所用液压站 15 中的液压回路

18—油泵 19—溢流阀 20—三位三通换向阀 21—上限位开关
22—下限位开关 23—高压蓄能器 24—低压蓄能器 25—单向阀
26—补油箱 27—左电磁线圈 28—右电磁线圈

具体实施方式

工字钢焊成底座 1, 平面尺寸约为 1.5×3 平方米。角钢焊成方箱型中空机架 2, 尺寸约为 $1.5 \text{ 米} \times 1.5 \text{ 米} \times 10 \text{ 米}$, 可分成数节制造, 机架 2 用螺栓固定安装于底座 1 之上。机头 5 也用工字钢焊成, 长约 5 米, 宽约 1.5 米, 高约 1.3 米, 用螺栓固定在机架 2 的上方。中滑轮 8 和後滑轮 10 安装在机架 5 的上方。横梁 6 用螺栓固定于机头前伸悬臂的端点上方, 拆下螺栓后, 可以向机架方向缩回约 1.5 米, 以为修井让出空间。动滑轮 9 固定安装在活塞杆 3 的顶部。油缸缸筒 3 和活塞杆 4 用优质合金结构钢制造, 活塞杆缩回时油缸约 7 米长, 活塞杆伸出时油缸约 12 米长, 行程约 6 米, 经活塞杆顶端的动滑轮

9 放大后, 可使牛轭 13 产生行程大于 10 米的上下往复运动。伸缩油缸的缸筒 3 固定于或铰支于底座 1 上方, 其内腔横截面积与工作油压的乘积应能产生 20 吨以上的推力。用钢板、工字钢、角钢焊成牛轭 13 和配重篮 14。外购标准液压元件安装组合成液压站, 固定安装于底座上方。用钢丝绳绕过相关的滑轮连接牛轭、配重篮、底座。上、下限位开关 21、22 安装于机架 2 的内侧面, 以反映活塞杆的行程位置, 与三位三通换向阀 20 两端的电磁线圈 27、28 配合, 控制着活塞杆 4 的行程长短及换向位置。

整个塔式液压长冲程抽油机的工作过程如下:

三位三通换向阀 20 处于中位时, 缸筒 3 的进油口被封闭, 可使活塞杆 4 停于任意位置, 也即可使抽油杆 17 停在任意位置; 三位三通换向阀 20 处于左位时, 高压油进入缸筒 3 的下腔, 推动活塞杆 4 伸出, 活塞杆 4 带动位于其头部的动滑轮 9 向上运动, 通过钢丝绳 B12、牛轭 13 带动抽油杆 17 上升, 完成抽油作业, 形成抽油杆 17 的上升半周期。活塞杆 4 上升至上限点时, 上限位开关 21 发出信号, 右电磁线圈 28 动作, 三位三通换向阀 20 换至右位, 液压油从缸筒 3 的下腔流出, 抽油杆 17 在自重作用下下降, 同时将活塞杆 4 压回缸筒 3 内并将配重篮 14 升起。配重篮 14 及其内含物所蓄积的势能将在下一个上升半周内协助油缸将抽油杆 17 提起。当活塞杆 4 下降至下限点时, 下限位开关 22 发出信号, 左电磁线圈 27 动作, 使三位三通换向阀 20 换至左位, 压力油再次进入缸筒 3 的下腔, 推动活塞杆 4 伸出, 活塞杆 4 的推力加上配重篮 14 的重力将抽油杆 17 向上提起, 开始下一个工作循环。

该机的性能特点是:

- 1, 悬点力大 (16 吨), 冲程长 (10 米以上), 冲次低 (每分钟约两次), 冲程无级可调。
- 2, 无论是机械部分还是液压部分都具有简单的结构, 工作可

靠，易于维修。

3， 通过横梁的缩回为修井让出空间，修井时不需整机移动。

4， 通过向配重箱内增加或减少水泥快，可随意调整配重重量，以最大限度地与抽油杆的重量相平衡。

5， 在抽油杆下降的半周期内，油泵排出的高压油蓄积在高压蓄能器内，使得电机在正负半周的输出功率近似相等。

6， 在抽油杆下降的半周期内，缸筒下腔排出的液压油部分蓄积在低压蓄能器内，一方面可减缓抽油杆下降速度，改善换向冲击；另一方面可进一步利用抽油杆下降的重力势能。

7， 配用电机功率小（悬点力 14 吨，冲程 5 米的游梁机，配用电机功率在 50 千瓦以上；本机悬点力 16 吨，冲程 10 米以上，配用电机功率小于 35 千瓦），能耗低。

8， 重量轻（小于 15 吨。悬点力 14 吨，冲程 5 米的游梁机重量将近 30 吨），高度低（约 12 米），占地面积小（2×4 平方米）。

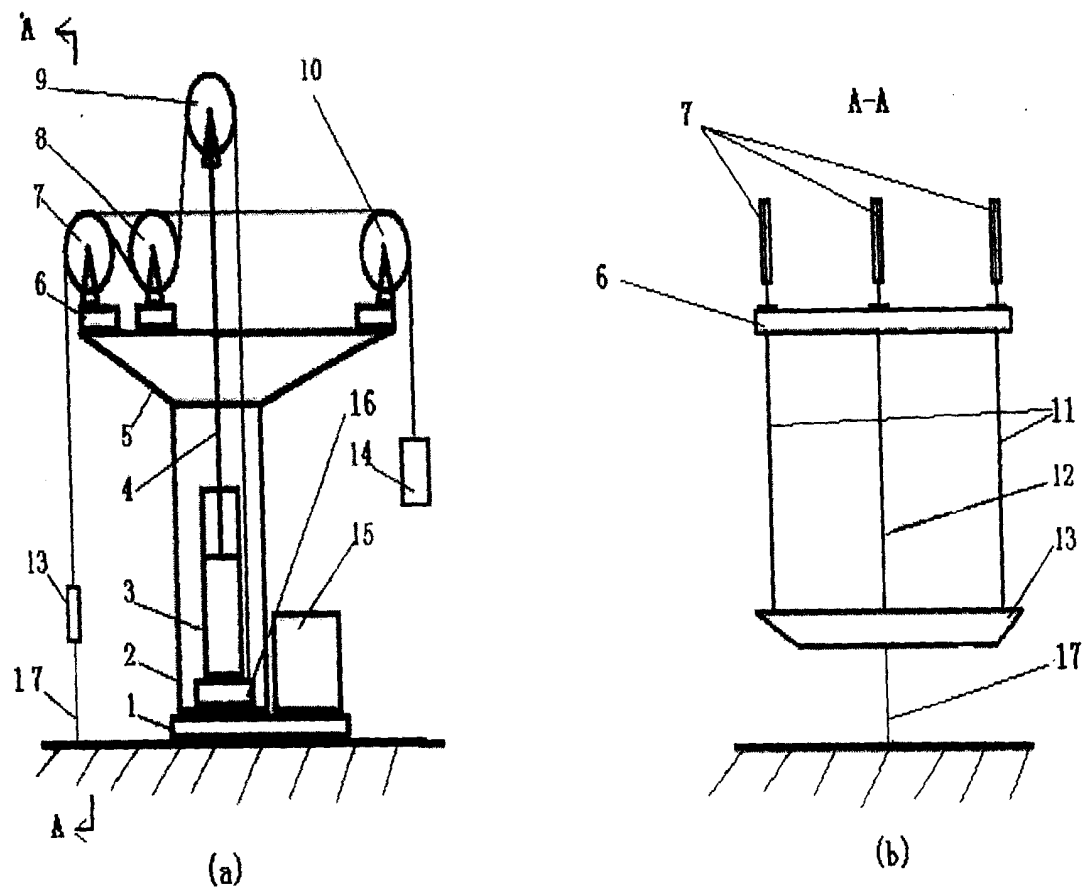


图 1

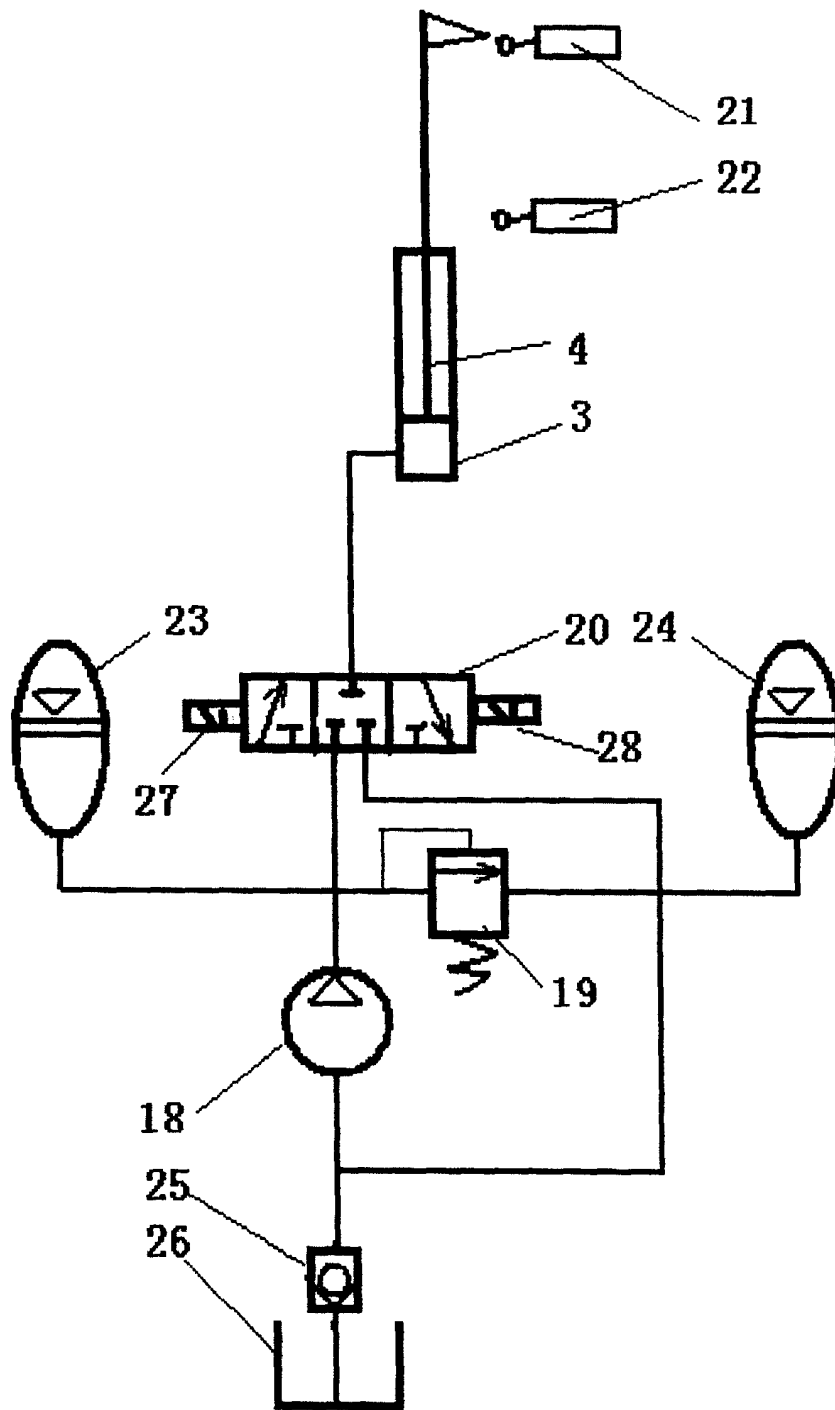


图 2