

复合油缸式液压抽油机设计分析

张路军

Design and Analysis on Compound Cylinder Hydraulic Sucker Rig

Zhang Lu-jun

(烟台大学机电汽车工程学院, 山东 烟台 264005 电话: (0535)6901971)

摘要: 该文对复合油缸式液压抽油机进行了设计分析。该复合油缸式液压抽油机采用了一个结构独特的复合油缸, 整机结构紧凑, 重量较轻, 可以回收抽油杆下行时释放出来的重力势能重新利用, 因此该机的节能效果非常显著。

关键词: 复合油缸; 液压抽油机; 节能

中图分类号: TH137 文献标识码: B 文章编号: 1000-4858(2003)11-0019-02

1 前言

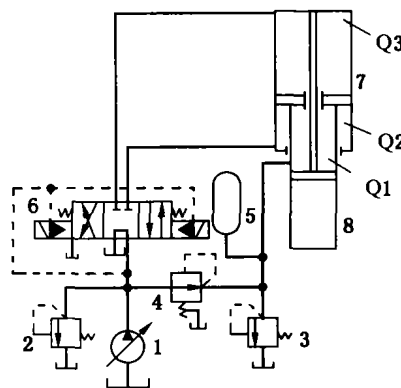
随着我国油田的不断开发, 我国东部大部分油田已进入了注水开发的中后期, 为了提高稠油井的产量和油藏的开采效率, 要求采油设备必须具有长冲程、低冲次和大负载的特点。实践表明, 游梁式抽油机尽管是使用制造经验较为成熟的机型, 是现有有杆抽油设备的主力, 但是把其发展成为长冲程大负载抽油机的困难较大, 而无游梁抽油机在这方面具有较大的优越性。在无游梁式抽油机中, 液压抽油机具有传能密集可使整机结构紧凑, 重量轻, 适应工况范围广, 冲程长度和冲程次数调节方便等特点。因此, 液压抽油机在我国可望会得到较快的发展, 并会在今后几年内出现几种不同型式的液压抽油机用于油田的采油作业。针对我国海洋油田及陆地油田的开发实际, 尤其针对我国西部油田开发前景, 液压抽油机的开发与应用前景是相当广阔的, 也是势在必行的。

为此, 本人提出并设计了一种结构独特的复合油缸与蓄能器相结合的液压抽油机, 命名为复合油缸式液压抽油机。该复合油缸式液压抽油机在抽油杆下行时, 能够回收抽油杆下落的重力势能并将其储存在蓄能器中, 在抽油杆上行时, 储存在蓄能器中的能量释放出来帮助液压泵起升抽油杆, 因此节能效果显著。

2 复合油缸式液压抽油机基本结构

复合油缸式液压抽油机系统基本结构如图 1 所示。该复合油缸 7 由大小 2 个活塞缸组合而成, 大活塞缸的空心活塞杆兼作小活塞缸的缸筒, 小活塞缸的活塞杆固定在大活塞缸的底盖上。这样, 复合油缸分成 3 个作用面积互不相等的油腔 Q1、Q2 和 Q3。Q1 腔

的油口与蓄能器相连, Q2、Q3 腔的油口分别与电液换向阀 6 的两个油口相连。通过电液换向阀的换向, Q2、Q3 腔交替与高低压油相通。电液换向阀的换向是由控制抽油杆上下行程的两个无触点行程开关来操纵的。溢流阀 2 起安全保护作用, 当抽油机过载时该阀开启溢流。减压阀 4 控制 Q1 腔—蓄能器回路的最低压力, 并通过该阀向 Q1 腔—蓄能器回路自动补油。溢流阀 3 控制 Q1 腔—蓄能器回路的最高压力, 从而使该回路的压力控制在一定范围内。



1. 液压泵 2、3. 溢流阀 4. 减压阀 5. 蓄能器
6. 电液换向阀 7. 复合油缸 8. 空心活塞杆

图 1 复合油缸式液压抽油机系统简图

3 复合油缸式液压抽油机工作原理

空心活塞杆的下端与抽油杆相连, 这样当空心活塞杆向上运动时就可带动抽油杆实现上行, 当空心

收稿日期: 2003-05-07

作者简介: 张路军(1969—), 男, 山东沾化人, 讲师, 主要从事机电液一体化方面的研究工作。

活塞杆向下运动时抽油杆实现下行程。

首次运行时,电液换向阀6切换至右位,液压泵向Q2腔供油,Q3腔回油,此时由于蓄能器中未充入液压油,Q1腔—蓄能器回路处于低压状态使减压阀开启,液压泵也向Q1腔供油,使空心活塞杆上行带动抽油杆实现上行程。当抽油杆上行至终点时,无触点行程开关发出电信号,使电液换向阀6右端电磁铁断电,左端电磁铁通电,即电液换向阀6切换至左位。液压泵向Q3腔供油,Q2腔回油,在抽油杆重力及油液压力的作用下空心活塞杆向下运动,抽油杆实现下行程,同时Q1腔中的油液被挤入蓄能器中,蓄能器中的气体被压缩储存了能量。当抽油杆下行至终点时,无触点行程开关发出电信号,使电液换向阀6左端电磁铁断电,右端电磁铁通电,即电液换向阀6切换至右位。液压泵向Q2腔供油,Q3腔回油,同时蓄能器向Q1腔释放上次回收的能量,与Q2腔中的油压作用力一起使空心活塞杆上行带动抽油杆实现上行程。这样就可以实现抽油杆上下行程的不断往复运动,从而可带动抽油泵柱塞不断上下往复运动,实现抽汲原油的作业。当电

液换向阀6左右两端电磁铁都断电时,抽油杆在任意位置停留。

改变无触点行程开关的位置就可调整冲程长度,调整变量液压泵的排量就可调整冲次。

4 结束语

复合油缸式液压抽油机由于采用了一种结构独特的复合油缸,避免了一般液压抽油机所配置的平衡缸,因而使抽油机结构变得非常紧凑,重量较轻。该复合油缸中的细长件小活塞杆承受拉力而不承受压力,因而避免了刚度不够等问题。并且该复合油缸式液压抽油机能够最大限度地回收抽油杆下行时释放出来的重力势能,在抽油杆上行时重新利用,因此该机的节能效果也非常显著,而且冲程冲次的调整也非常方便。总之该复合油缸式液压抽油机的应用前景非常广阔。

参考文献:

- [1] 薄涛.中国液压抽油机的发展概况与技术水平[J].钻采工艺,2002(2).

广告刊户索引

SMC(中国)有限公司	封面	盐城市中液液压件有限公司	广12
无锡恒立液压气动有限公司	封二	太仓市明宇密封件有限公司	广13
博世力士乐(中国)有限公司	广1、广3	广州富洋商业展览策划有限公司	广14
玛努利液压器材(上海)有限公司	广2	上海景敏机电设备有限公司	广15
深圳市夏普利液压控制技术有限公司	广4	襄樊市浩正实业有限公司	广16
新乡市平菲滤清器有限公司	广5	杭州富阳东方仪表厂	广17
宁波华液机器制造有限公司	广6	太原方胜工业控制有限公司	广18
宁波星箭航天机械厂	广7	深圳市英维思实业有限公司	广19
贺德克液压技术(上海)有限公司	广8	佛山市三景工业器材贸易公司	广20
北京亚至达液压气动有限公司	P23	希恩流体系统(上海)有限公司	广21
江苏省阜宁县新区液压件有限公司	P46	北京机械工业自动化研究所液压中心	广22
靖江市城北合力滚压技术服务部	P48	北京华德液压工业集团有限责任公司	广23
长沙军工民用产品研究所	广9	佳利来实业(深圳)有限公司	广24、25
新乡市开发区印汽机械有限公司	广9	浙江黎明液压有限公司	广26、27
北京机械工业自动化研究所机械工业液压元件		深圳市特力得流体系统有限公司	广28
产品质量监督检测中心	广10	Atos中国代表处	封三
邯郸市复兴区液压件厂	广11	康百世机电(上海)有限公司	封底