



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203879720 U

(45) 授权公告日 2014. 10. 15

(21) 申请号 201420253223. 4

(22) 申请日 2014. 05. 16

(73) 专利权人 乜永升

地址 053500 河北省衡水市景县国税局家属
楼 1 号楼 3 单元 401

专利权人 徐晓波

(72) 发明人 乜永升 徐晓波

(74) 专利代理机构 北京同辉知识产权代理事务
所(普通合伙) 11357

代理人 刘洪勋

(51) Int. Cl.

F04B 47/04(2006. 01)

F15B 11/00(2006. 01)

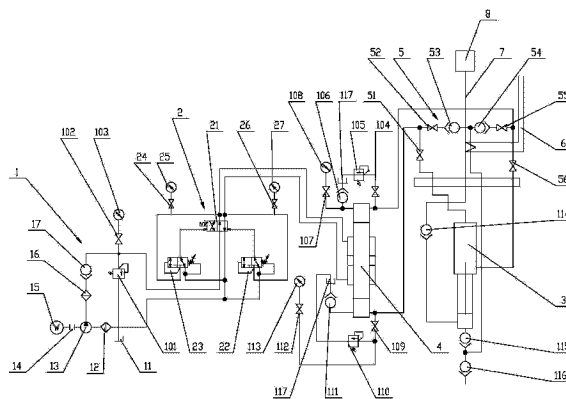
权利要求书3页 说明书6页 附图2页

(54) 实用新型名称

双循环液压无杆抽油泵

(57) 摘要

本实用新型公开了双循环液压无杆抽油泵,涉及一种石油开采设备。包括液压泵站系统,所述液压泵站系统进油口与油箱连接,液压泵站系统出油口与液压换向系统入油进口密封连接,液压换向系统入油出口与液压动力采油泵动力油进口密封连接,液压动力采油泵动力油回油出口与液压换向系统回油进口密封连接,液压换向系统回油出口与油箱连接,液压动力采油泵的原油进口与第一单向阀的出油口密封连接,第一单向阀的进油口与油路的一端密封连接,油路的另一端插入原油中,液压动力采油泵的原油出口与第二单向阀的进油口密封连接,第二单向阀的出油口接存储油箱。液压泵站提供动力,在液压换向系统的作用下,驱动液压动力采油泵做往复运动,实现抽油,结构、原理简单,制造成本低。



1. 双循环液压无杆抽油泵,包括液压泵站系统(1)、液压换向系统(2)和液压动力采油泵(3),所述液压泵站系统(1)进油口通过油路与油箱(11)连接,液压泵站系统(1)出油口通过油路与液压换向系统(2)入油进口密封连接,液压换向系统(2)入油出口通过油路与液压动力采油泵(3)动力油进口密封连接,液压动力采油泵(3)交换液回油出口通过油路与液压换向系统(2)回油进口密封连接,液压换向系统(2)回油出口通过油路与油箱(11)连接,液压动力采油泵(3)的原油进口通过油路与第一单向阀(115)的出油口密封连接,第一单向阀(115)的进油口与油路的一端密封连接,油路的另一端插入原油中,液压动力采油泵(3)的原油出口通过油路与第二单向阀(114)的进油口密封连接,第二单向阀(114)的出油口通过采油输送管(7)接存储油箱(8)。

2. 如权利要求1所述的双循环液压无杆抽油泵,其特征在于:还包括双循环交换油缸(4),所述双循环交换油缸(4)初级循环的一个油口通过油路与液压换向系统(2)入油出口密封连接,双循环交换油缸(4)次级循环的一个油口通过油路与液压动力采油泵(3)动力油一个油口密封连接,液压动力采油泵(3)动力油另一个油口通过油路与双循环交换油缸(4)次级循环的另一个油口回油进口密封连接,双循环交换油缸(4)初级循环的另一个油口回油出口通过油路与液压换向系统(2)回油进口密封连接。

3. 如权利要求1所述的双循环液压无杆抽油泵,其特征在于:所述液压泵站系统(1)包括液压泵(13)、联轴器(14)、电机(15)、第一过滤器(12)、第二过滤器(16)和第三单向阀(17),电机(15)的动力输出端与联轴器(14)一端连接,联轴器(14)另一端与液压泵(13)的动力输入端连接;第一过滤器(12)一端与油路的一端密封连接,油路的另一端插入油箱内(11);第一过滤器(12)另一端通过油路与液压泵(13)的进油口连接,液压泵(13)的出油口通过油路与第二过滤器(16)的进油口密封连接,第二过滤器(16)的出油口通过油路与第三单向阀(17)的进油口密封连接,第三单向阀(17)的出油口通过油路与液压换向系统(2)入进油口密封连接。

4. 如权利要求2所述的双循环液压无杆抽油泵,其特征在于:液压换向系统(2)包括二位四通液控换向阀(21)、第一二位三通液控换向阀(22)第二二位三通液控换向阀(23),二位四通液控换向阀(21)P口通过油路与第三单向阀(17)出油口密封连接,二位四通液控换向阀(21)A口通过油路与双循环交换油缸(4)初级循环的一个油口密封连接,双循环交换油缸(4)初级循环的另一个油口通过油路与二位四通液控换向阀(21)B口密封连接,二位四通液控换向阀(21)T口通过油路与油箱(11)连接;第一二位三通液控换向阀(22)P口通过油路与二位四通液控换向阀(21)B口密封连接,第一二位三通液控换向阀(22)A口通过油路与二位四通液控换向阀(21)活塞的一端密封连接,第一二位三通液控换向阀(22)T口与油箱(11)连接;第二二位三通液控换向阀(23)P口通过油路与二位四通液控换向阀(21)A口密封连接,第二二位三通液控换向阀(23)A口通过油路与二位四通液控换向阀(21)活塞的另一端密封连接,第二二位三通液控换向阀(23)T口与油箱(11)连接;第一二位三通液控换向阀(22)和第二二位三通液控换向阀(23)处于常开状态。

5. 如权利要求4所述的双循环液压无杆抽油泵,其特征在于:还包括第一截止阀(24)、第一压力表(25)、第二截止阀(26)和第二压力表(26),第一截止阀(24)的一端通过油路与二位四通液控换向阀(21)A口密封连接,第一截止阀(24)的另一端通过油路与第一压力表(25)连接;第二截止阀(26)的一端通过油路与二位四通液控换向阀(21)B口密封连接,

第二截止阀 (26) 的另一端通过油路与第二压力表 (26) 连接。

6. 如权利要求 2 所述的双循环液压无杆抽油泵, 其特征在于: 还包括第三截止阀 (104)、第一溢流阀 (105)、第四单向阀 (106)、第四截止阀 (107) 和第三压力表 (108) 所述第三截止阀 (104) 的一端通过油路与双循环交换油缸 (4) 次级循环一个油口密封连接, 第三截止阀 (104) 的另一端通过油路与第一溢流阀 (105) 的进油口密封连接, 第一溢流阀 (105) 的出油口与交换液油箱 (117) 连接, 交换液油箱 (117) 通过油路与第四单向阀 (106) 的进油口密封连接, 第四单向阀 (106) 的出油口通过油路与上述双循环交换油缸 (4) 次级循环一个油口相对应的补油口密封连接; 第四单向阀 (106) 位置低于交换液油箱 (117), 上述补油口低于第四单向阀 (107); 第四截止阀 (107) 的一端通过油路与第四单向阀 (106) 的出油口密封连接, 第四截止阀 (107) 的另一端与第三压力表 (108) 连接。

7. 如权利要求 2 所述的双循环液压无杆抽油泵, 其特征在于: 还包括第五截止阀 (109)、第二溢流阀 (110)、第五单向阀 (111)、第六截止阀 (112) 和第四压力表 (113), 所述第五截止阀 (109) 的一端通过油路与双循环交换油缸 (4) 次级循环的另一个油口密封连接, 第五截止阀 (109) 的另一端通过油路与第二溢流阀 (110) 的进油口密封连接, 第二溢流阀 (110) 的出油口与交换液油箱 (117) 连接, 交换液油箱 (117) 通过油路与第五单向阀 (111) 的进油口密封连接, 第五单向阀 (111) 的出油口通过油路与上述双循环交换油缸 (4) 次级循环的另一个油口相对应的补油口密封连接; 第五单向阀 (111) 位置低于交换液油箱 (117), 上述补油口低于第五单向阀 (111); 第六截止阀 (112) 的一端通过油路与第二溢流阀 (110) 的进油口密封连接, 第六截止阀 (112) 的另一端与第四压力表 (113) 连接。

8. 如权利要求 2 所述的双循环液压无杆抽油泵, 其特征在于: 还包括维护清洗管路, 所述维护清洗管路包括第七截止阀 (51)、第八截止阀 (52)、第九截止阀 (55)、第十截止阀 (56)、第六单向阀 (53)、第七单向阀 (54) 和第八单向阀 (116); 第七截止阀 (51) 一端通过油路与双循环交换油缸 (4) 次级循环一个油口密封连接, 第七截止阀 (51) 另一端通过油路与液压动力采油泵 (3) 动力油一个油口密封连接; 第十截止阀 (56) 一端通过油路与双循环交换油缸 (4) 次级循环另一个油口密封连接, 第十截止阀 (56) 另一端通过油路与液压动力采油泵 (3) 动力油另一个油口密封连接; 第八截止阀 (52) 的一端通过油路与双循环交换油缸 (4) 次级循环一个油口密封连接, 第八截止阀 (52) 的另一端通过油路与第六单向阀 (53) 的进油口密封连接, 第六单向阀 (53) 的出油口与第一单向阀 (115) 的进油口密封连接; 第九截止阀 (55) 的一端通过油路与双循环交换油缸 (4) 次级循环另一个油口密封连接, 第九截止阀 (55) 另一端通过油路与第七单向阀 (54) 的进油口密封连接, 第七单向阀 (54) 的出油口与第一单向阀 (115) 的进油口密封连接, 第一单向阀 (115) 的进油口通过油路与第八单向阀 (116) 的出油口密封连接, 第八单向阀 (116) 的进油口插入地下的原油中。

9. 如权利要求 8 所述的双循环液压无杆抽油泵, 其特征在于: 还包括加热器 (6), 所述加热器 (6) 的热能输出部分与维护清洗管路中从双循环交换油缸 4 合并排出的液体所在的油路连接。

10. 如权利要求 1 所述的双循环液压无杆抽油泵, 其特征在于: 还包括第三溢流阀 (101)、第十一截止阀 (102) 和第五压力表 (103), 所述第三溢流阀 (101) 进油口与第三单向阀 (17) 出油口密封连接, 第三溢流阀 (101) 出油口通过油路与油箱 (11) 连接, 第十一截止阀 (102) 的一端与第三溢流阀 (101) 进油口连接, 第十一截止阀 (102) 的另一端与第五压

力表(103)连接。

双循环液压无杆抽油泵

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种石油开采设备,尤其是指一种双循环液压无杆抽油泵。

背景技术

[0002] 目前石油采油设备大多采用有杆泵抽油方式,在采油作业过程中,存在着耗能高、效率低的问题,尤其是在斜井、水平井的采油作业过程中,存在着偏磨、光杆拉断等严重影响采油作业的问题。螺杆式抽油泵、潜油式抽油泵虽然解决了一些问题,但在下泵深度和耗能上还存在一定的缺陷。随着石油开采的发展和对低耗能、高效率的追求,采油业对采油设备的稳定可靠、高效节能、广泛适用的要求越来越强烈。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的一个目的在于提出一种高效、节能的双循环液压无杆抽油泵;

[0004] 本实用新型的另一个目的在于提出一种使用周期较长的双循环液压无杆抽油泵。

[0005] 为实现上述目的,提供如下技术方案:

[0006] 双循环液压无杆抽油泵,包括液压泵站系统、液压换向系统和液压动力采油泵,所述液压泵站系统进油口通过油路与油箱连接,液压泵站系统出油口通过油路与液压换向系统入油进口密封连接,液压换向系统入油出口通过油路与液压动力采油泵动力油进口密封连接,液压动力采油泵动力油回油出口通过油路与液压换向系统回油进口密封连接,液压换向系统回油出口通过油路与油箱连接,液压动力采油泵的原油进口通过油路与第一单向阀的出油口密封连接,第一单向阀的进油口与油路的一端密封连接,油路的另一端插入原油中,液压动力采油泵的原油出口通过油路与第二单向阀的进油口密封连接,第二单向阀的出油口通过采油输送管接存储油箱。液压泵站提供动力,在液压换向系统的作用下,驱动液压动力采油泵做往复运动,实现抽油。该装置以液体动力传动方式取代了传统的机械动力的直接传动方式,减少采油过程中的额外载荷,在采油过程中只需要考虑将原油提升到地面所需的能量,减少动力的消耗,达到了高效、节能的目的。

[0007] 进一步的,还包括双循环交换油缸,所述双循环交换油缸初级循环的一个油口通过油路与液压换向系统入油出口密封连接,双循环交换油缸次级循环的一个油口通过油路与液压动力采油泵动力油一个油口密封连接,液压动力采油泵动力油另一个油口通过油路与双循环交换油缸次级循环的另一个油口回油进口密封连接,双循环交换油缸初级循环的另一个油口回油出口通过油路与液压换向系统回油进口密封连接。

[0008] 优选的,所述液压泵站系统包括液压泵、联轴器、电机、第一过滤器、第二过滤器和第三单向阀,电机的动力输出端与联轴器一端连接,联轴器另一端与液压泵的动力输入端连接;第一过滤器一端与油路的一端密封连接,油路的另一端插入油箱内;第一过滤器另一端通过油路与液压泵的进油口连接,液压泵的出油口通过油路与第二过滤器的进油口密封连接,第二过滤器的出油口通过油路与第三单向阀的进油口密封连接,第三单向阀的出油口通过油路与液压换向系统入油进口密封连接。

[0009] 优选的, 液压换向系统包括二位四通液控换向阀、第一二位三通液控换向阀第二二位三通液控换向阀, 二位四通液控换向阀 P 口通过油路与第三单向阀出油口密封连接, 二位四通液控换向阀 A 口通过油路与双循环交换油初级循环的一个油口密封连接, 双循环交换油缸初级循环的另一个油口通过油路与二位四通液控换向阀 B 口密封连接, 二位四通液控换向阀 T 口通过油路与油箱连接; 第一二位三通液控换向阀 P 口通过油路与二位四通液控换向阀 B 口密封连接, 第一二位三通液控换向阀 A 通过油路与二位四通液控换向阀活塞的一端密封连接, 第一二位三通液控换向阀 T 口与油箱连接; 第二二位三通液控换向阀 P 口通过油路与二位四通液控换向阀 A 口密封连接, 第二二位三通液控换向阀 A 口通过油路与二位四通液控换向阀活塞的另一端密封连接, 第二二位三通液控换向阀 T 口与油箱连接; 第一二位三通液控换向阀和第二二位三通液控换向阀处于常开状态。

[0010] 优选的, 还包括第一截止阀、第一压力表、第二截止阀和第二压力表, 第一截止阀的一端通过油路与二位四通液控换向阀 A 口密封连接, 第一截止阀的另一端通过油路与第一压力表连接; 第二截止阀的一端通过油路与二位四通液控换向阀 B 口密封连接, 第二截止阀的另一端通过油路与第二压力表连接。

[0011] 进一步的, 还包括第三截止阀、第一溢流阀、第四单向阀、第四截止阀和第三压力表所述第三截止阀的一端通过油路与双循环交换油缸次级循环一个油口密封连接, 第三截止阀的另一端通过油路与第一溢流阀的进油口密封连接, 第一溢流阀的出油口与交换液油箱连接, 交换液油箱通过油路与第四单向阀的进油口密封连接, 第四单向阀的出油口通过油路与上述双循环交换油缸次级循环一个油口相对应的补油口密封连接; 第四单向阀位置低于交换液油箱, 上述补油口低于第四单向阀; 第四截止阀的一端通过油路与第四单向阀的出油口密封连接, 第四截止阀的另一端与第三压力表连接。

[0012] 进一步的, 还包括第五截止阀、第二溢流阀、第五单向阀、第六截止阀和第四压力表, 所述第五截止阀的一端通过油路与双循环交换油缸次级循环的另一个油口密封连接, 第五截止阀的另一端通过油路与第二溢流阀的进油口密封连接, 第二溢流阀的出油口与交换液油箱连接, 交换液油箱通过油路与第五单向阀的进油口密封连接, 第五单向阀的出油口通过油路与上述双循环交换油缸次级循环的另一个油口相对应的补油口密封连接; 第五单向阀位置低于交换液油箱, 上述补油口低于第五单向阀; 第六截止阀的一端通过油路与第二溢流阀的进油口密封连接, 第六截止阀的另一端与第四压力表连接。

[0013] 进一步的, 还包括维护清洗管路, 所述维护清洗管路包括第七截止阀、第八截止阀、第九截止阀、第十截止阀、第六单向阀、第七单向阀和第八单向阀; 第七截止阀一端通过油路与双循环交换油缸次级循环一个油口密封连接, 第七截止阀另一端通过油路与液动力采油泵动力油一个油口密封连接; 第十截止阀一端通过油路与双循环交换油缸次级循环另一个油口密封连接, 第十截止阀另一端通过油路与液动力采油泵动力油另一个油口密封连接; 第八截止阀的一端通过油路与双循环交换油缸次级循环一个油口密封连接, 第八截止阀的另一端通过油路与第六单向阀的进油口密封连接, 第六单向阀的出油口与第一单向阀的进油口密封连接; 第九截止阀的一端通过油路与双循环交换油缸次级循环另一个密封连接, 第九截止阀的另一端通过油路与第七单向阀的进油口密封连接, 第七单向阀的出油口与第一单向阀的进油口密封连接, 第一单向阀的进油口通过油路与第八单向阀的出油口密封连接, 第八单向阀的进油口插入地下的原油中。

[0014] 进一步的,还包括加热器,所述加热器的热能输出部分与维护清洗管路中从交换油缸合并排出的液体所在的油路连接。

[0015] 进一步的,还包括第三溢流阀、第十一截止阀和第五压力表,所述第三溢流阀进油口与第三单向阀出油口密封连接,第三溢流阀出油口通过油路与油箱连接,第十一截止阀的一端与第三溢流阀进油口连接,第十一截止阀的另一端与第五压力表连接。

[0016] 本实用新型的有益效果为:

[0017] (1) 液压双循环交换油缸,对液压油增压,降低了液压泵站系统的工作压力,改善了液压泵站系统的工况。

[0018] (2) 液压泵站系统和液压控制都设置在地面上,加上维护清洗管路定期的维护清洗作业,延长了设备的运行周期,减少了设备的维护费用。

[0019] (3) 在采油时,只需要将液压动力采油泵设置在地下,可适应斜井、水平井的采油作业,并且也容易将液压动力采油泵设置与地下较深的位置。

[0020] (4) 整个装置为全封闭液压传动系统,受外界的影响程度低,在风沙,雨雪等恶劣的天气情况下,可以正常的运行。

附图说明

[0021] 图 1 为本实用新型双循环液压无杆抽油泵结构示意图;

[0022] 图 2 为本实用新型双循环液压无杆抽油泵的液压换向系统结构示意图。

[0023] 其中:1、液压泵站系统 2、液压换向系统,3、液压动力采油泵,4、双循环交换油缸,5、维护清洗管路,6、加热器,7、采油输送管,8、储存油箱;

[0024] 11、油箱,12、第一过滤器,13、液压泵,14、联轴器,15、电机,16、第二过滤器,17、第三单向阀;

[0025] 21、二位四通液控换向阀,22、第一二位三通液控换向阀,23、第二二位三通液控换向阀,24、第一截止阀,25、第一压力表,26、第二截止阀,27、第二压力表;

[0026] 51、第七截止阀,52、第八截止阀,53、第六单向阀,54 第七单向阀,55、第九截止阀,56、第十截止阀;

[0027] 101、第三溢流阀,102、第十一截止阀,103、第五压力表,104、第三截止阀,105、第一溢流阀,106 第四单向阀,107、第四截止阀,108、第三压力表,109、第五截止阀,110、第二溢流阀,111、第五单向阀,112、第六截止阀,113,第四压力表,114、第三单向阀,115、第一单向阀,116、第八单向阀,117、交换液油箱。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图对本实用新型的一个最佳实施例作进一步说明,以助于理解本实用新型的内容。

[0029] 如图 1 至图 2 所示,本实用新型包括液压泵 13 和电机 15,电机 15 的动力输出端与联轴器 14 一端连接,联轴器 14 另一端与液压泵 13 的动力输入端连接;第一过滤器 12 一端与油路的一端密封连接,油路的另一端插入油箱 11 内;第一过滤器 12 另一端通过油路与液压泵 13 的进油口连接,液压泵 13 的出油口通过油路与第二过滤器 16 的进油口密封连接,第二过滤器 16 的出油口通过油路与第三单向阀 17 的进油口密封连接,第三单向阀 17 的出

油口通过油路与二位四通液控换向阀 21 右位 P 口密封连接；二位四通液控换向阀 21 右位 A 口通过油路与双循环交换油缸 4 初级循环上部的油口密封连接，双循环交换油缸 4 初级循环下部的油口通过油路与二位四通液控换向阀 21 右位 B 口密封连接，二位四通液控换向阀 21 右位 T 口通过油路与油箱 11 连接；第一二位三通液控换向阀 22 右位 P 口通过油路与二位四通液控换向阀 21 右位 T 口密封连接，第一二位三通液控换向阀 22 右位 A 通过油路与二位四通液控换向阀 21 的活塞的一端密封连接，第一二位三通液控换向阀 22 右位 T 口与油箱 11 连接；第二二位三通液控换向阀 23 右位 P 口通过油路与二位四通液控换向阀 21 右位 A 口密封连接，第二二位三通液控换向阀 23 右位 P 通过油路与二位四通液控换向阀 21 活塞的另一端密封连接，第二二位三通液控换向阀 23 右位 T 口与油箱 11 连接；双循环交换油缸 4 次级循环右侧上部的油口通过油路与液压动力采油泵 3 动力油进口密封连接，液压动力采油泵 3 动力油回油出口通过油路与双循环交换油缸 4 次级循环右侧下部的油口密封连接；液压动力采油泵 3 的原油进口通过油路与第一单向阀 115 的出油口密封连接，第一单向阀 115 的进油口与油路的一端密封连接，油路的另一端插入地下的原油中，液压动力采油泵 3 的原油出口通过油路与第二单向阀 114 的进油口密封连接，第二单向阀 114 的出油口通过采油输送管 7 接存储油箱 8。

[0030] 维护清洗管路 5 包括第七截止阀 51、第八截止阀 52、第九截止阀 55、第十截止阀 56、第六单向阀 53、第七单向阀 54 和第八单向阀 116；第七截止阀 51 一端通过油路与双循环交换油缸 4 次级循环一个油口密封连接，第七截止阀 51 另一端通过油路与液压动力采油泵 2 动力油一个进油口密封连接；第十截止阀 56 一端通过油路与双循环交换油缸 4 次级循环另一个油口密封连接，第十截止阀 56 另一端通过油路与液压动力采油泵 3 动力油另一个进油口密封连接；第八截止阀 52 的一端通过油路与双循环交换油缸 4 次级循环一个油口密封连接，第八截止阀 52 的另一端通过油路与第六单向阀 53 的进油口密封连接，第六单向阀 53 出油口与第一单向阀 115 的进油口密封连接；第九截止阀 55 的一端通过油路与双循环交换油缸 4 次级循环另一个油口密封连接，第九截止阀 55 的另一端通过油路与第七单向阀 54 的进油口密封连接，第七单向阀 54 的出油口与第一单向阀 115 的进油口密封连接，第一单向阀 115 的进油口通过油路与第八单向阀 116 的出油口密封连接，第八单向阀 116 的进油口插入地下的原油中。

[0031] 管路上设置多处测试管路压力的装置。第一截止阀 24 的一端通过油路与二位四通液控换向阀 21 右位 P 口密封连接，第一截止阀 24 的另一端通过油路与第一压力表 25 连接；第二截止阀 26 的一端通过油路与二位四通液控换向阀 21 右位 B 口密封连接，第二截止阀 26 的另一端通过油路与第二压力表 27 连接。第四截止阀 107 的一端通过油路与第四单向阀 106 的出油口密封连接，第四截止阀 107 的另一端与第三压力表 108 表连接。第六截止阀 112 的一端通过油路与第二溢流阀 110 的进油口密封连接，第六截止阀 112 的另一端与第四压力表 113 连接。第三电磁阀 101 进油口与二位四通液控换向阀 21 的 T 口密封连接，第三电磁阀 101 出油口通过油路与第十一截止阀 102 的一端密封连接，第十一截止阀 102 的另一端与第五压力表 103 连接。

[0032] 在装置中还设置两处补油系统，用来补充损失的液压油，使装置长期安全稳定的工作。第三截止阀 104 的一端通过油路与双循环交换油缸 4 次级循环右侧上部的油口密封连接，第三截止阀 104 的另一端通过油路与第一溢流阀 105 的进油口密封连接，与第一溢流

阀 105 的出油口与交换液油箱 117 连接,交换液油箱 117 通过油路与第四单向阀 106 的进油口密封连接,第四单向阀 106 的出油口通过油路与双循环交换油缸 4 次级循环左侧上部的补油口密封连接;第四单向阀 106 位置低于交换液油箱 117,双循环交换油缸 4 次级循环左侧上部的补油口低于第四单向阀 4;第五截止阀 109 的一端通过油路与双循环交换油缸 4 次级循环右侧下部的油口密封连接,第五截止阀 109 的另一端通过油路与第二溢流阀 110 的进油口密封连接,第二溢流阀 110 的出油口与交换液油箱 117 连接,交换液油箱 117 通过油路与第五单向阀 111 的进油口密封连接,第五单向阀 111 的出油口通过油路与双循环交换油缸 4 次级循环右侧下部的补油口密封连接;第五单向阀 111 位置低于交换液油箱 117,双循环交换油缸 4 次级循环右侧下部的补油口低于第五单向阀 111;

[0033] 加热器 6 的热能输出部分与维护清洗管路中从双循环交换油缸 4 合并排出的液体所在的油路连接。

[0034] 具体工作方式

[0035] 第一截止阀 24、第二截止阀 26、第四截止阀 107、第六截止阀 112、第八截止阀 52、第九截止阀 55 和第十一截止阀 102 处于常关状态,第三截止阀 104、第五截止阀 109、第七截止阀 51、第十截止阀 56 处于常开状态。第一二位三通液控换向阀 22 和第二二位三通液控换向阀 23 处于常开状态。

[0036] 启动电机 15,电机 15 驱动液压泵 13,将油箱 11 中的液压油依次经过第一过滤器 12、第二过滤器 16 和第三单向阀 17 进入二位四通液控换向阀 21 右位的 P 口,再从右位的 A 口进入双循环交换油缸 4 初级循环左侧上部的油口,推动双循环交换油缸 4 的活塞向下运动,将双循环交换油缸 4 中次级循环中的液压油从右侧下部的油口排出,经过第七截止阀 51 进入液压动力采油泵 3 顶部活塞大头一侧的油口,推动液压动力采油泵 3 的活塞的向下运动,活塞的另一端将原油排出,原油经过采油输送管 7 和第三单向阀 114 被输送到外接的存储油桶 8 中;液压动力采油泵 3 中的液压油从中部的油口经过第十截止阀 56 回流,通过双循环交换油缸 4 次级循环右侧上部的油口回来双循环交换油缸 4 中。

[0037] 此时,液压泵 13 一直工作,当双循环交换油缸 4 的活塞被推到最低端后就不能在移动了,这样油路中的压力将升高,当压力升高到第二二位三通液控换向阀 23 设定的压力时,第二二位三通液控换向阀 23 启动后与左位接通,通过第二二位三通液控换向阀 23 左位的压力油推动二位四通换向阀 21 的活塞向右移动,使二位四通换向阀 21 的左位接通,从二位四通换向阀 21 的左位 P 口排出去的液压油进入双循环交换油缸 4 初级循环左侧下部的油口,推动双循环交换油缸 4 的活塞向上运动,将双循环交换油缸 4 中次级循环中的液压油从右侧上部的油口排出,经过第十截止阀 56 进入液压 3 缸中部的油口,推动液压动力采油泵 3 的活塞的向上运动,原油经过第一单向阀 115 被吸入液压动力采油泵 3 的底部;液压动力采油泵 3 中的液压油从顶部的油口经过第七截止 51 阀流,通过双循环交换油缸 4 次级循环右侧下部的油口回来双循环交换油缸 4 中。当双循环交换油缸 4 的活塞被推到最高端后就不能在移动了,这样油路中的压力将升高,当压力升高到第一二位三通液控换向阀 22 设定的压力时,第一二位三通液控换向阀 22 启动后与左位接通,通过第一二位三通液控换向阀 22 左位的压力油推动二位四通换向阀 21 的活塞向左移动,使二位四通换向阀 21 的右位接通。

[0038] 整个系统重复上述动作。液压泵站系统 1 通过液压换向系统 2,使双循环交换油缸

4 上下往复运动,进而带动液压动力采油泵 3 上下往复运动,实现吸原油、排原油,将原油输送到地面。

[0039] 当双循环交换油缸 4 中的液压油由于往复运动造成损失,在双循环交换油缸 4 中会形成真空,当真空度产生的压力达到第四单向阀 106 或第五单向阀 111 设定的压力时,第四单向阀 106 或第五单向阀 111 开启,交换液油箱 117 中的液压油就会自动补进双循环交换油缸 4 中。

[0040] 当管路中的压力超过第一溢流阀 105、第二溢流阀 110 或第三溢流阀 101 的压力时,第一溢流阀 105、第二溢流阀 110 或第三溢流阀 101 打开,使液压油流入交换液油箱 117 中。

[0041] 当需要测定某段管路中的压力时,只需要将与对应管路所连接的压力表(第一压力表 25、第二压力表 27、第三压力表 108、第四压力表 113、第五压力表 103)下方设置的截止阀(第一截止阀 24、第二截止阀 26、第四截止阀 107、第六截止阀 112、第十一截止阀 102)打开即可通过压力表读取管路中的压力值。

[0042] 当需要对采油输送管 7 进行清洗时,关闭第七截止阀 51 和第十截止阀 56,打开第八截止阀 52 和第九截止阀 55,从双循环交换油缸 4 送过来的动力油,直接从第一单向阀 115 的进油口进入(由于靠近原油的一端,还设置有第八单向阀 116,所以动力油只能从第一单向阀 15 的进油口进入),再通过第三单向阀 114 进入存储油箱 8,实现对采油输送管 7 的清洗。启动加热器 10,对从交换油缸合并排出的液体进行加热,对采油输送管进行热清洗。

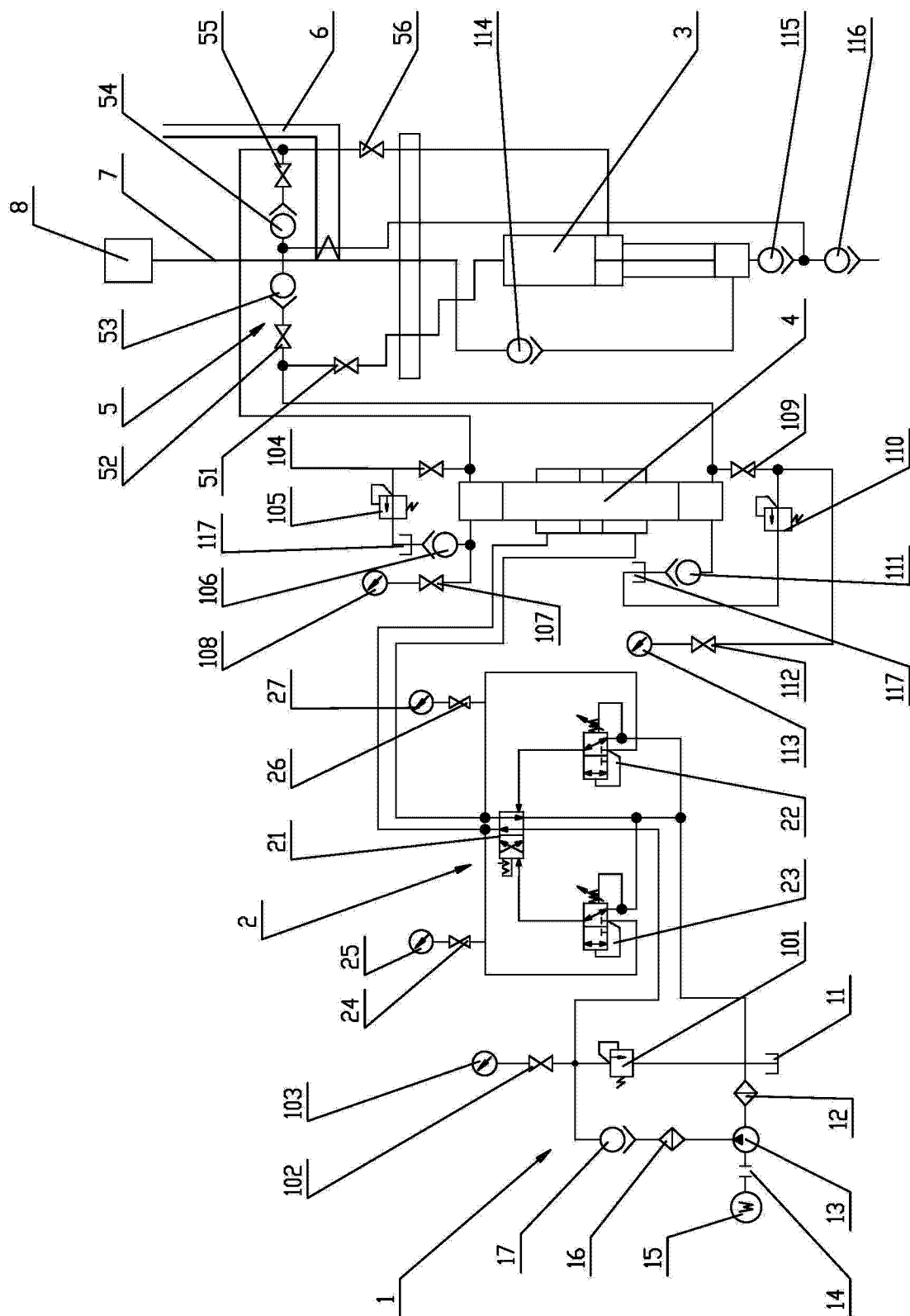


图 1

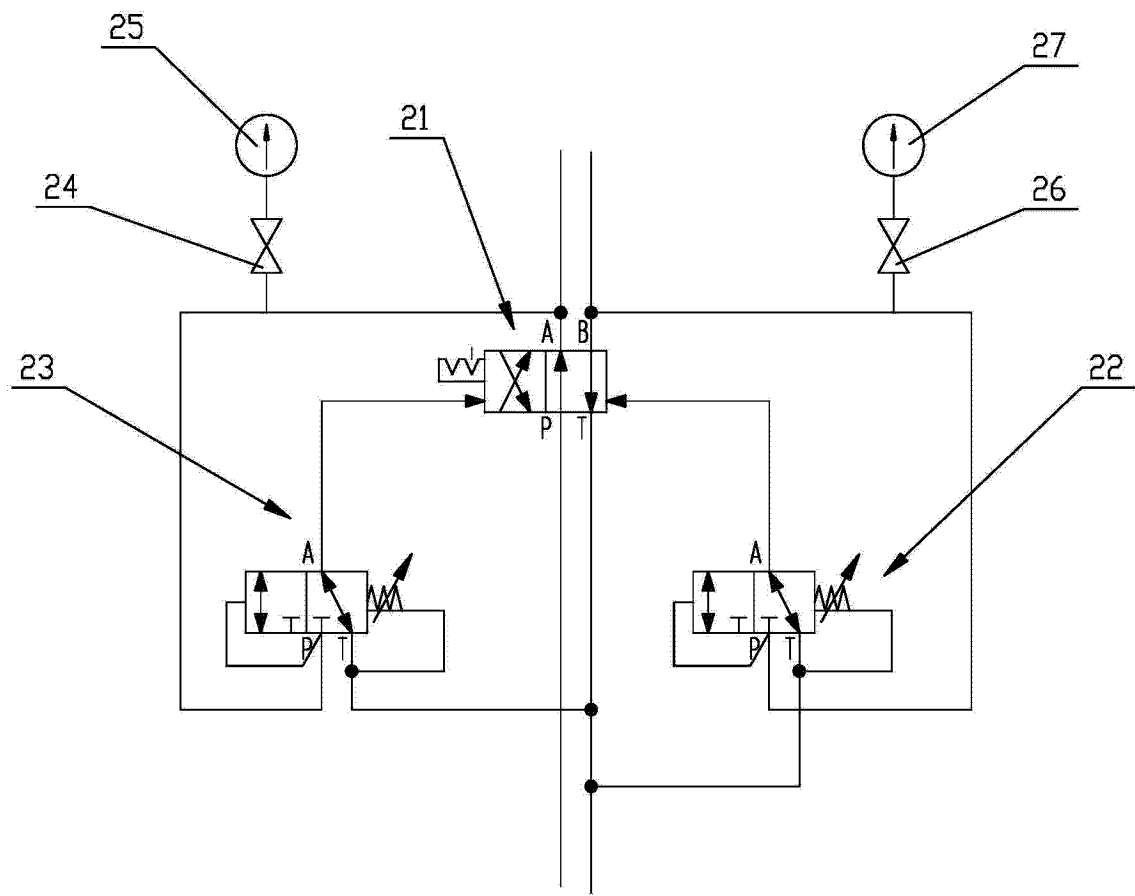


图 2