



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208010703 U

(45)授权公告日 2018. 10. 26

(21)申请号 201820374710.4

(22)申请日 2018.03.20

(73)专利权人 阜新市石油工具厂

地址 123200 辽宁省阜新市彰武县兴工路
5-2号

(72)发明人 霍思宇 曲守辛 朱玉军

(74)专利代理机构 沈阳利泰专利商标代理有限公司 21209

代理人 史进斗

(51) Int. Cl.

F15B 21/02(2006.01)

B66F 3/25(2006.01)

F15B 20/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

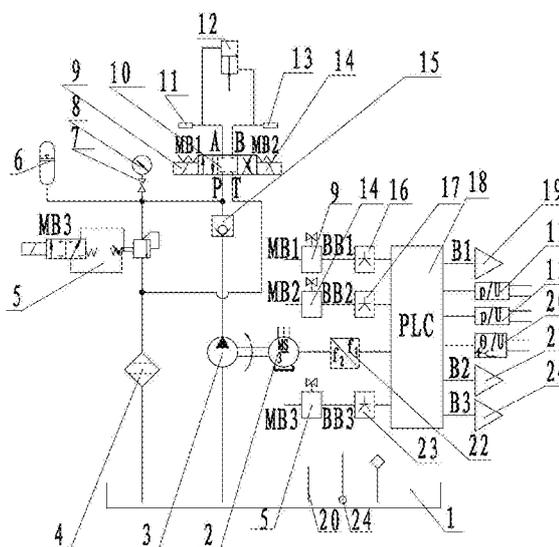
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

液压石油举升装置智能控制系统

(57)摘要

液压石油举升装置智能控制系统,包括驱动系统和控制系统。驱动系统的油箱通过液压泵、单向阀与电磁换向阀的P口相连。电磁换向阀A口与液压缸上腔连,液压缸下腔与电磁换向阀B口连,电磁换向阀的T口回油。控制系统动液面测试仪与PLC连,PLC与变频器连。变频器与电机连,电机输出轴连液压泵输入轴。液压缸的位移传感器连接PLC。PLC通过第一、第二继电器控制电磁换向阀换向。电磁换向阀AB口分别有压力变送器连接于PLC。正常工作时,动液面测试仪可实时检测油液面高度,调整液压举升装置的举升速率实现了根据油液面高度实时控制液压举升装置的运行,有超压保护、超温保护、低液面保护和自动换向功能。



1. 液压石油举升装置智能控制系统,包括驱动系统和控制系统;其特征在于:
驱动系统包括油箱(1)、液压泵(3)、电机(2)、单向阀(15)、电磁换向阀(10)和液压缸(12);
油箱(1)与液压泵(3)吸油口相连,液压泵(3)排油口经过单向阀(15)与电磁换向阀(10)的P口相连;
电磁换向阀(10)的 A口与液压缸(12)上腔相连,液压缸(12)下腔与电磁换向阀(10)的B口相连,电磁换向阀(10)的 T口经过回油管与油箱(1)相连;
控制系统,包括动液面测试仪(19)、PLC(18)和变频器(22);
动液面测试仪(19)与PLC(18)的第一模拟量输入端口通过数据线相连,相对应的PLC(18)模拟量输出端口与变频器(22)的输入端通过数据线相连接;
变频器(22)的输出端与电机(2)通过电缆相连接,电机(2)输出轴直接连接于液压泵(3)的输入轴;
液压缸(12)上的位移传感器(21)通过数据线连接于PLC(18)的第二模拟量输入端口;
PLC(18)的第一开关量输出端通过第一继电器(16)连接电磁换向阀(10)的第一电磁铁(9);
PLC(18)的第二开关量输出端通过第二继电器(17)连接电磁换向阀(10)的第二电磁铁(14)。
2. 根据权利要求1所述的液压石油举升装置智能控制系统,其特征在于:
T口向油箱(1)回油的回油管路上还设有回油过滤器(4)。
3. 根据权利要求1所述的液压石油举升装置智能控制系统,其特征在于:
单向阀(15)排油口还接有压力表(8)和减震蓄能器(6),压力表(8)经压力表开关(7)与单向阀(15)排油口连接;
压力表(8)经压力表开关(7)、电磁卸荷溢流阀(5)、回油过滤器(4)与油箱(1)相连;
PLC(18)的第三开关量输出端通过第三继电器(23)连接电磁卸荷溢流阀(5)的第三电磁铁。
4. 根据权利要求1所述的液压石油举升装置智能控制系统,其特征在于:
电磁换向阀(10)的A口还接有第一压力变送器(11),电磁换向阀(10)的B口还接有第二压力变送器(13);
第一压力变送器(11)通过数据线连接于PLC(18)的第三模拟量输入端口;
第二压力变送器(13)通过数据线连接于PLC(18)的第四模拟量输入端口。
5. 根据权利要求1所述的液压石油举升装置智能控制系统,其特征在于:
油箱(1)上装有液位传感器(24)和温度传感器(20),液位传感器(24)通过数据线连接于PLC(18)的开关量输入端口,温度传感器(20)通过数据线连接于PLC(18)的第五模拟量输入端口。
6. 根据权利要求1所述的液压石油举升装置智能控制系统,其特征在于:
动液面测试仪(19)型号:JC17-Z74-YJY、位移传感器(21)型号:SDMSE-4900-A11P-MEDS-2XX1、第一继电器(16)型号:WF3-2PT05、第二继电器(17)型号:WF3-2PT05、PLC(18)型号:S7-200CN 224XP。
7. 根据权利要求3所述的液压石油举升装置智能控制系统,其特征在于:

第三继电器(23)型号:WF3-2PT05。

8. 根据权利要求5所述的液压石油举升装置智能控制系统,其特征在于:
温度传感器(20)型号:PT100/500,24.DC、液位传感器(24)型号:YKJD24-300。

9. 根据权利要求1所述的液压石油举升装置智能控制系统,其特征在于:
液压缸(12)的活塞杆下方固定连接光杆。

液压石油举升装置智能控制系统

技术领域

[0001] 本实用新型属油田石油举升设备领域,特别涉及液压石油举升装置智能控制系统。

背景技术

[0002] 目前国内外所用与井下管式泵、杆式泵配套的地面举升设备有游梁式抽油机、链条机、皮带机、液压抽油机等。液压抽油机是一种新型的石油举升装置,它以其占地面积小、节省钢材用量、方便修改抽油参数、节能等优点受到用户的喜欢。

[0003] 但是,随着现代采油技术持续发展,目前国内外所用的地面举升设备也在不断更新迭代,但现有的地面举升设备仍然不能适应所有油井井况。主要存在以下情况:第一、当油井内井液充足时,现有的地面举升设备,只能按固有运行参数(冲程、冲次)进行抽油,不能自动更改运行参数,从而不能提高油田产油量。第二、当油井内井液不足时,现有的地面举升设备,仍然按固有运行参数进行抽油,不能自动更改运行参数,这样造成采油效率低,消耗能源,不节能,增加油田采油成本。

[0004] 虽然普通液压抽油机能够通过人为修改抽油参数来实现调整举升速率,但无法做到及时、准确的根据油井内实时油液面高度进行参数的修改,仍然无法做到节能和降本增效的目的。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于克服以上不足,提供液压石油举升装置智能控制系统,实现提高油田产油效率和产油量,真正做到节能和降本增效。

[0006] 采用的技术方案

[0007] 液压石油举升装置智能控制系统,包括驱动系统和控制系统。

[0008] 其特征在于:

[0009] 驱动系统包括油箱、液压泵、电机、单向阀、电磁换向阀和液压缸。

[0010] 油箱与液压泵吸油口相连,液压泵排油口经过单向阀与电磁换向阀的P口相连。

[0011] 电磁换向阀的 A口与液压缸上腔相连,液压缸下腔与电磁换向阀的B口相连,电磁换向阀的 T口经过回油管与油箱相连。

[0012] 控制系统,包括动液面测试仪、PLC和变频器。

[0013] 动液面测试仪与PLC的第一模拟量输入端口通过数据线相连,相对应的PLC模拟量输出端口与变频器的输入端通过数据线相连接。

[0014] 变频器的输出端与电机通过电缆相连接,电机输出轴直接连接于液压泵的输入轴。

[0015] 液压缸上的位移传感器通过数据线连接于PLC的第二模拟量输入端口。

[0016] PLC的第一开关量输出端通过第一继电器连接电磁换向阀的第一电磁铁。

[0017] PLC的第二开关量输出端通过第二继电器连接电磁换向阀的第二电磁铁。

- [0018] T口向油箱回油的回油管路上还设有回油过滤器。
- [0019] 单向阀排油口还接有压力表和减震蓄能器,压力表经压力表开关与单向阀排油口连接。
- [0020] 压力表经压力表开关、电磁卸荷溢流阀、回油过滤器与油箱相连。
- [0021] 电磁换向阀的A口还接有第一压力变送器,电磁换向阀的B口还接有第二压力变送器,两个压力变送器均连接于PLC。
- [0022] 油箱上装有液位传感器和温度传感器,均连接PLC。
- [0023] 这是一种可根据油井内油液面高度,实时自动智能调整地面举升设备的运行参数,实现提高油田产油效率和产油量,真正做到节能和降本增效。
- [0024] 其优点在于
- [0025] 一、动液面测试仪实时采样监测井下油液面高度,并将测得的油液面高度数据实时传输给PLC,PLC对得到的实时数据进行分析、计算,再根据计算所得到的最优结果。
- [0026] 将指令发送给变频器,调整电机转速,通过对电机转速的调整来达到更改液压缸的运行参数的目的。实现了液面过高时,可提速抽油,液面过低时,可降速或停止抽油。从而实现了提高油田产油效率和产量;做到了节能和降本增效的目的。
- [0027] 二、带有超压保护功能,当两个压力变送器中的任意一个检测到管路压力过高时,系统会立即停机,保护油路不超出设定好的压力值,避免因压力过高造成安全事故。
- [0028] 三、带有超温保护功能,当温度传感器检测油箱内液体温度过高时,系统会立即停机,等待温度恢复正常时方能重新启动系统。该功能保护整个油路系统温度不超出设定好的温度值,保护整个液压系统正常工作,延长零部件正常使用寿命,延长密封元件正常使用寿命,避免液压油长时间在高温状态下工作而发生变质,避免因液压油温度过高而产生的安全事故。
- [0029] 四、液位传感器带有低液面保护功能,该功能保护油箱液压油不能少于设定好的数值,保证液压泵可以抽到油,保护整个液压系统正常工作。避免整个液压系统因液压油过少时,造成液压泵因没有液压油润滑而损坏,减少元件的损坏,增加油田维护成本。
- [0030] 五、使用电磁换向阀带有自动换向功能。该功能确保液压缸工作时,能够及时、准确完成换向动作。实现连续采油动作。
- [0031] 控制系统正常工作时,可实时检测油液面高度,PLC根据液面的实时高度,向变频器发送数据,变频器调整电机转速,液压泵在单位时间内排出的液压油体积发生改变。液压油在单位时间内经过单向阀、电磁换向阀进入到液压缸腔内的体积发生改变,从而液压举升装置的举升速率发生改变,实现了根据油液面高度实时智能控制液压举升装置的运行参数,智能控制系统,带有超压保护、超温保护、低液面保护和自动换向功能,确保装置的运行稳定性和安全性。

附图说明

- [0032] 图1为液压石油举升装置智能控制系统控制原理示意图。
- [0033] 图2为液压石油举升装置智能控制系统动液面测试仪安装位置示意图。
- [0034] 油箱1、电机2、液压泵3、回油过滤器4、电磁卸荷溢流阀5、减震蓄能器6、压力表开关7、压力表8、第一电磁铁9、电磁换向阀10、第一压力变送器11、液压缸12、第二压力变送器

13、第二电磁铁14、单向阀15、第一继电器16、第二继电器17、PLC18、动液面测试仪19、温度传感器20、位移传感器21、变频器22、第三继电器23、液位传感器24、井口大四通25、油井26。

具体实施方式

[0035] 油井26:为采出地下原油,而在地面钻出的通往地下油层的井,油井26内壁使用套管支撑、巩固,防止油井坍塌。

[0036] 井口大四通25:一种安装在油井井口,用于连接其它管线或设备的装置。

[0037] 在图2中示意出来动液面测试仪19在井口大四通25的安装位置,在一个横向接管内。

[0038] 液压石油举升装置智能控制系统,包括驱动系统和控制系统。

[0039] 驱动系统包括油箱1、液压泵3、电机2、单向阀15、电磁换向阀10和液压缸12。

[0040] 油箱1与液压泵3吸油口相连,液压泵3排油口经过单向阀15与电磁换向阀10的P口相连。

[0041] 电磁换向阀10的 A口与液压缸12上腔相连,液压缸12下腔与电磁换向阀10的B口相连,电磁换向阀10的 T口经过回油管与油箱1相连。

[0042] 控制系统,包括动液面测试仪19、PLC18和变频器22。

[0043] 动液面测试仪19与PLC18的第一模拟量输入端口通过数据线相连,与之相对应的PLC18模拟量输出端口与变频器22的输入端通过数据线相连接。

[0044] 变频器22的输出端与电机2通过电缆相连接,电机2输出轴直接连接于液压泵3的输入轴。

[0045] 液压缸12上的位移传感器21通过数据线连接于PLC18的第二模拟量输入端口。

[0046] PLC18的第一开关量输出端通过第一继电器16连接电磁换向阀10的第一电磁铁9。

[0047] PLC18的第二开关量输出端通过第二继电器17连接电磁换向阀10的第二电磁铁14。

[0048] T口向油箱1回油的回油管路上还设有回油过滤器4。

[0049] 单向阀15排油口还接有压力表8和减震蓄能器6,压力表8经压力表开关7与单向阀15排油口连接。

[0050] 压力表8经压力表开关7、电磁卸荷溢流阀5、回油过滤器4与油箱1相连。

[0051] PLC18的第三开关量输出端通过第三继电器23连接电磁卸荷溢流阀5的第三电磁铁。

[0052] 电磁换向阀10的A口还接有第一压力变送器11,电磁换向阀10的B口还接有第二压力变送器13。

[0053] 第一压力变送器11通过数据线连接于PLC18的第三模拟量输入端口。

[0054] 第二压力变送器13通过数据线连接于PLC18的第四模拟量输入端口。

[0055] 油箱1上装有液位传感器24和温度传感器20,液位传感器24通过数据线连接于PLC18的开关量输入端口,温度传感器20通过数据线连接于PLC18的第五模拟量输入端口。

[0056] 三个继电器均为固态继电器。

[0057] 动液面测试仪19(型号:JC17-Z74-YJY)、位移传感器21(型号:SDMSE-4900-A11P-MEDS-2XX1)型号、温度传感器20(型号:PT100/500,24.DC)、液位传感器24(型号:YKJD24-

300)、第一继电器16(型号:WF3-2PT05)、第二继电器17(型号:WF3-2PT05)、第三继电器23(型号:WF3-2PT05)、PLC18型号(型号:S7-200CN 224XP)。

[0058] 液压缸12的活塞杆下方固定连接光杆,液压缸12活塞杆不接触井内液体,不受到腐蚀,更换光杆即可。

[0059] 电磁卸荷溢流阀5和电磁换向阀10均为已知技术,故不重复叙述。

[0060] 其工作原理为:

[0061] 正常工作时动液面测试仪19按着规定时间间隔(例如12h)发送测试信号至油井内,根据返回信号进行采样。液面测试仪19的数据并发送至PLC18分析、计算,PLC18自动分析得到的数据并与在执行的的数据进行对比,得出实际油液面位置,得出新的控制参数,PLC18将参数发送给变频器22,变频器22根据得到的参数,修改电机2频率,从而改变电机2转速,本领域技术人员根据说明书中的记载可以实现所述的工作原理。电机2转速发生改变,液压泵3在单位时间内排出的液压油体积随之发生改变。液压油经单向阀15、电磁换向阀10,在单位时间内液压缸12高压腔(上腔或者下腔)内充入的液压油体积发生改变,液压缸12活塞杆上下移动速率变化,从而液压举升装置的举升速率发生改变。

[0062] 当油井的油液面高时,电机2转速高,液压泵3单位时间内流量提高,液压举升装置的液压缸12活塞杆举升速率就相应提高,当油井的油液面低时,电机2转速低,液压泵3单位时间内流量降低,液压举升装置的液压缸12活塞杆举升速率就相应降低。从而实现了根据油液面高度实时调整液压举升装置的举升速率的智能控制。

[0063] 超压保护功能:第一压力变送器11、第二压力变送器13将检测到的管路压力数据发送给PLC18时,若PLC18接收到的压力数据,高于PLC18预先设定的压力时(例如20MPa),系统停机保护。该功能保护整个油路系统不超出设定好的压力值。

[0064] 超温保护功能:当温度传感器20检测到液体温度发送给PLC18,若PLC18接收到的温度值,高于PLC18预先设定的温度值时(例如为60摄氏度),PLC18断开系统电源,自动停机保护。

[0065] 低液面保护功能:当液位传感器24检测到液位数据发送给PLC18,若PLC18接收到的数据值,低于PLC18预先设定的数据值时,不能保证液压泵3的抽油,PLC18断开系统电源,自动停机保护。

[0066] 自动换向功能:液压缸12活塞位于上方,第一继电器16通电,第一电磁铁9(MB1处)得电,PA接通,第二继电器17断电。

[0067] 液压泵3将液压油通过管路经单向阀15、电磁换向阀10的PA口,将液压油充入到液压缸12的上腔,液压缸12活塞带动活塞杆,在上腔充入液压油压力的作用下,开始下行,同时下腔内液压油从BT口排出,经回油过滤器04返回油箱。

[0068] 当活塞下行至位移传感器21预先设定的下位移值时(根据需要设置的行程确定),液压缸12上端位移传感器21发送信号至PLC18,PLC18收到信号后,发送指令至第二继电器17接通同时第一继电器16断电,电磁换向阀10的PB口接通,在下腔充入液压油压力的作用下,开始上行,AT口接通回油,完成换向。重复此动作达到自动换向功能。

[0069] 例如当进油压力过高(高于22MPa),第三固态继电器23接通电磁卸荷溢流阀5的第三电磁铁(MB3),或者也可以手动按钮,从电磁卸荷溢流阀5经过回油过滤器4向油箱1卸荷。

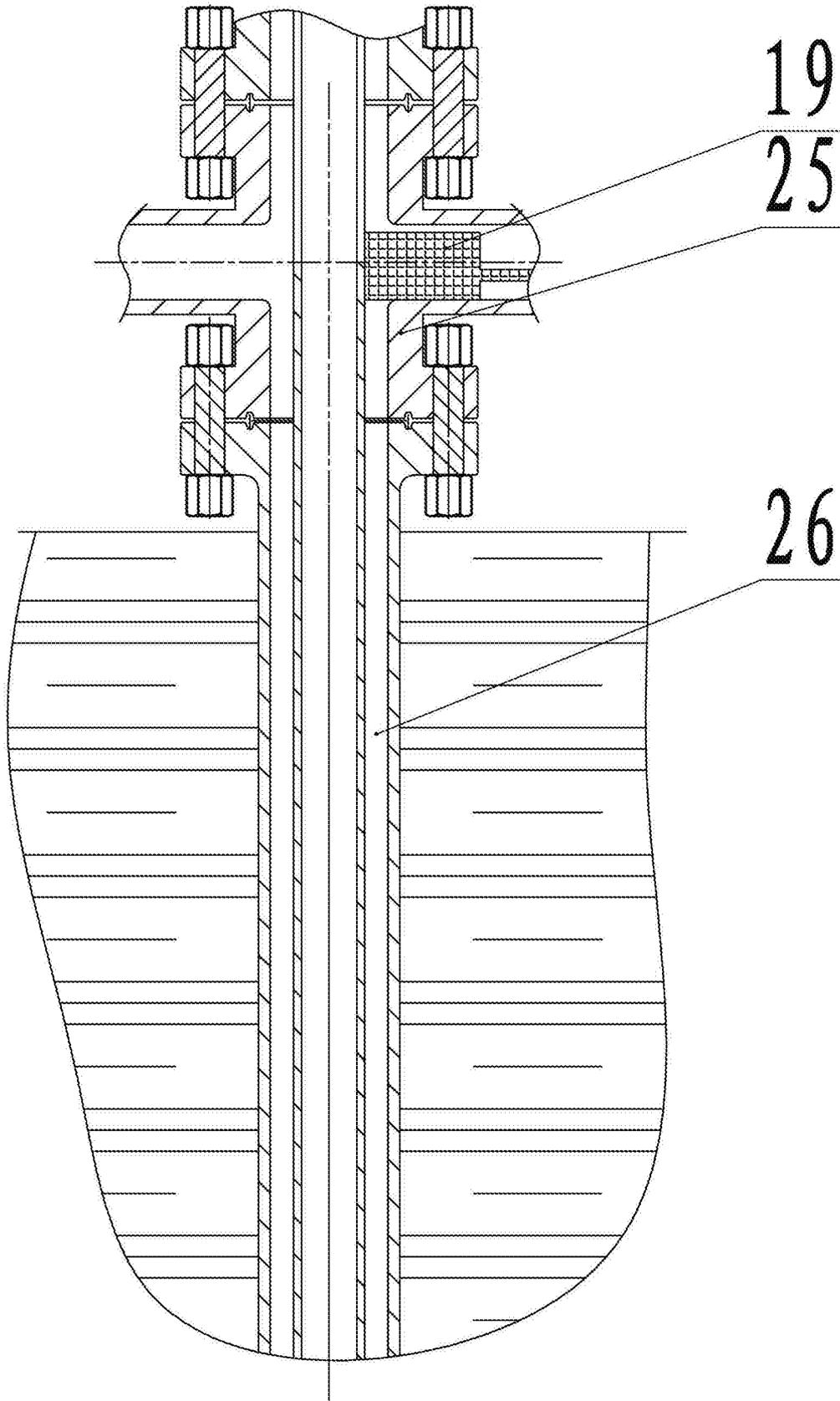


图2