



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106246524 A

(43)申请公布日 2016.12.21

(21)申请号 201610729601.5

(22)申请日 2016.08.25

(71)申请人 西安宝德自动化股份有限公司

地址 710304 陕西省西安市高新区草堂科技园产业基地秦岭大道西付六号

(72)发明人 李涛 张学毅 赵刚

(74)专利代理机构 西安智邦专利商标代理有限公司 61211

代理人 陈广民

(51)Int.Cl.

F04B 49/06(2006.01)

E21B 43/00(2006.01)

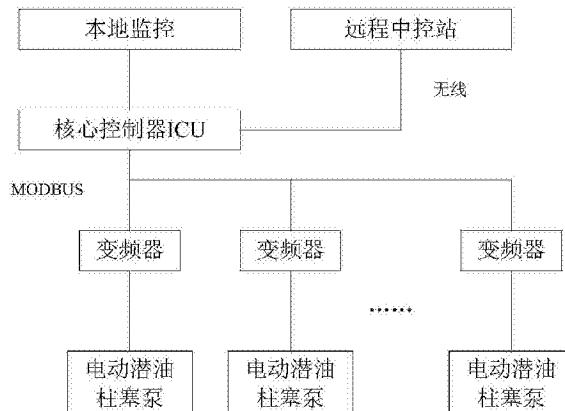
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54)发明名称

一种电动潜油柱塞泵抽油系统间歇式工作控制方法

(57)摘要

本发明属于抽油机领域，尤其涉及一种电动潜油柱塞泵抽油系统间歇式工作控制方法。该方法根据理论每冲次所需时间以及一台电动潜油柱塞泵的运行时间计算得到等待时间，进而计算得到在等待时间内可以启动的柱塞泵台数。本发明提供的方法通过电动潜油柱塞泵的间歇时间交替工作，改变了电动潜油柱塞泵随机工作的现状，完全避免了多台电动潜油柱塞泵同时工作的问题，降低了电动潜油柱塞泵同时启动时的启动电流对电网的冲击。而且本发明控制一台电动潜油柱塞泵在间歇等待时才进行下一台电动潜油泵的启动，避免了相互干扰，保证了各台电动潜油柱塞泵的运行稳定。



1. 一种电动潜油柱塞泵抽油系统间歇式工作控制方法,其特征在于:该方法包括以下步骤:

- 1) 抽油系统以及控制系统上电后初始化;
  - 2) 通过本地监控或者远程中控站将预设值和冲次设定值 $N_1$ 写入核心控制器ICU中;
  - 3) 核心控制器ICU根据输入的冲次计算出理论每冲次所需时间 $T_1$ ,其中 $T_1=60/N_1$ ;
  - 4) 读取一台电动潜油柱塞泵的手动/自动状态;如果处于手动状态,则继续读取下一台电动潜油柱塞泵的手动/自动状态;如果处于自动状态,则执行步骤5);
  - 5) 接收到启动命令后,启动电动潜油柱塞泵,同时采集变频器的输出电流、变频器的运行状态以及变频器运行时间 $T_2$ ;执行步骤6);
  - 6) 核心控制器ICU根据 $T_1$ 以及 $T_2$ 的值计算电动潜油柱塞泵等待时间 $T_3$ ;其中 $T_3=T_1-T_2$ ;
  - 7) 核心控制器ICU根据 $T_3$ 和 $T_2$ 的值计算电动潜油柱塞泵在等待时间内可以启动的台数 $N_2$ ,其中 $N_2=T_3/T_2$ ;执行步骤8);
  - 8) 读取变频器的输出电流,若等于零并且变频器运行状态为停止时,执行步骤9);
  - 9) 重复执行步骤3-8),共启动电动潜油柱塞泵 $N_2$ 台;执行步骤10);
  - 10) 重复执行步骤3-9),直到接收到停止命令。
2. 根据权利要求1的电动潜油柱塞泵抽油系统间歇式工作控制方法,其特征在于:步骤2)中的预设值包括电机额定功率、电机额定电流、电机的额定转速。
3. 根据权利要求2所述的电动潜油柱塞泵抽油系统间歇式工作控制方法,其特征在于:步骤5)中的启动命令由本地控制柜、本地监控或者远程中控站发出。
4. 根据权利要求3所述的电动潜油柱塞泵抽油系统间歇式工作控制方法,其特征在于:步骤8)中的输出电流是由核心控制器ICU通过MODBUS协议从变频器直接读取。

## 一种电动潜油柱塞泵抽油系统间歇式工作控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于抽油机领域,尤其涉及一种电动潜油柱塞泵抽油系统间歇式工作控制方法。

### 背景技术

[0002] 传统的抽油机均采用不间断式连续工作模式,以提高产出油量。目前我国大多数油田均采用此种方式来控制抽油机工作。但此种工作方式存在能源消耗量大、降低机械元件使用寿命、受电网冲击较大等弊端。

### 发明内容

[0003] 本发明为解决背景技术中存在的上述技术问题,而提供一种工作效率高、节能效果好、延长机械及电气设备使用寿命的电动潜油柱塞泵抽油系统间歇式工作降低电网冲击的控制方法。

[0004] 本发明的技术解决方案是:本发明一种电动潜油柱塞泵抽油系统间歇式工作控制方法,其特殊之处在于:该方法包括以下步骤:

[0005] 1)抽油系统以及控制系统上电后初始化;

[0006] 2)通过本地监控统或者远程中控站将预设值和冲次设定值 $N_1$ 写入核心控制器ICU中;

[0007] 3)核心控制器ICU根据输入的冲次计算出理论每冲次所需时间 $T_1$ ,其中 $T_1=60/N_1$ ;

[0008] 4)读取一台电动潜油柱塞泵的手动/自动状态;如果处于手动状态,则继续读取下一台电动潜油柱塞泵的手动/自动状态;如果处于自动状态,则执行步骤5);

[0009] 5)接收到启动命令后,启动电动潜油柱塞泵,同时采集变频器的输出电流、变频器的运行状态以及变频器运行时间 $T_2$ ;执行步骤6);

[0010] 6)核心控制器ICU根据 $T_1$ 以及 $T_2$ 的值计算电动潜油柱塞泵等待时间 $T_3$ ;其中 $T_3=T_1-T_2$ ;

[0011] 7)核心控制器ICU根据 $T_3$ 和 $T_2$ 的值计算电动潜油柱塞泵在等待时间内可以启动的台数 $N_2$ ,其中 $N_2=T_3/T_2$ ;执行步骤8);

[0012] 8)读取变频器的输出电流,若等于零并且变频器运行状态为停止时,执行步骤9);

[0013] 9)重复执行步骤3-8),共启动电动潜油柱塞泵 $N_2$ 台;执行步骤10);

[0014] 10)重复执行步骤3-9),直到接收到停止命令;

[0015] 上述步骤2)中的预设值包括电机额定功率、电机额定电流、电机的额定转速。

[0016] 上述步骤5)中的启动命令由本地控制柜、本地监控或者远程中控站发出。

[0017] 上述步骤8)中的输出电流是由核心控制器ICU通过MODBUS协议从变频器直接读取。

[0018] 本发明的有益效果在于:

[0019] (1)本发明提供的方法通过电动潜油柱塞泵的间歇时间交替工作,改变了电动潜

油柱塞泵随机工作的现状,完全避免了多台电动潜油柱塞泵同时工作的问题,降低了电动潜油柱塞泵同时启动时的启动电流对电网的冲击。而且本发明控制一台电动潜油柱塞泵在间歇等待时才进行下一台电动潜油泵的启动,避免了相互干扰,保证了各台电动潜油柱塞泵的运行稳定。

[0020] (2)采用本发明提供的电动潜油柱塞泵抽油系统间歇式工作降低电网冲击的控制方法,可以配套低容量的变压器,减少初期投资和电能消耗。

## 附图说明

[0021] 图1为本发明所使用的系统结构示意图。

## 具体实施方式

[0022] 本发明提供的电动潜油柱塞泵抽油系统间歇式工作控制方法是基于图1所示的控制系统来实现的。该系统包括远程中控站、本地监控、核心控制器ICU,多个成套的变频器和柱塞泵,远程中控站、本地监控分别和核心控制器ICU连接,核心控制器ICU与每个变频器连接。

[0023] 首先,按照图1中的系统结构和接线方式完成各个设备的连接。

[0024] 然后,采用以下步骤进行操作:

[0025] 1)抽油系统以及控制系统上电后初始化;

[0026] 2)通过本地监控或者远程中控站将预设值和冲次设定值 $N_1$ 写入核心控制器ICU中;

[0027] 3)核心控制器根据输入的冲次计算出理论每冲次所需时间 $T_1$ ,其中 $T_1=60/N_1$ ;

[0028] 4)读取一台电动潜油柱塞泵的手动/自动状态;如果处于手动状态,则继续读取下一台电动潜油柱塞泵的手动/自动状态;如果处于自动状态,则执行步骤5);

[0029] 5)接收到启动命令后,启动电动潜油柱塞泵,同时采集变频器的输出电流、变频器的运行状态以及变频器运行时间 $T_2$ ;执行步骤6);

[0030] 6)核心控制器ICU根据 $T_1$ 以及 $T_2$ 的值计算电动潜油柱塞泵等待时间 $T_3$ ;其中 $T_3=T_1-T_2$ ;

[0031] 7)核心控制器ICU根据 $T_3$ 和 $T_2$ 的值计算电动潜油柱塞泵在等待时间内可以启动的台数 $N_2$ ,其中 $N_2=T_3/T_2$ ;执行步骤8);

[0032] 8)读取变频器的输出电流,若等于零并且变频器运行状态为停止时,执行步骤9);

[0033] 9)重复执行步骤3-8),共启动电动潜油柱塞泵 $N_2$ 台;执行步骤10);

[0034] 10)重复执行步骤3-9),直到接收到停止命令;

[0035] 采油工作结束后,通过本地控制柜的“停止”按钮,或者本地监控HMI上的“停止”按钮,或者远程中控站的“停止”按钮,发出停止命令,当核心控制器接收到停止命令后停止所有的电动潜油柱塞泵。

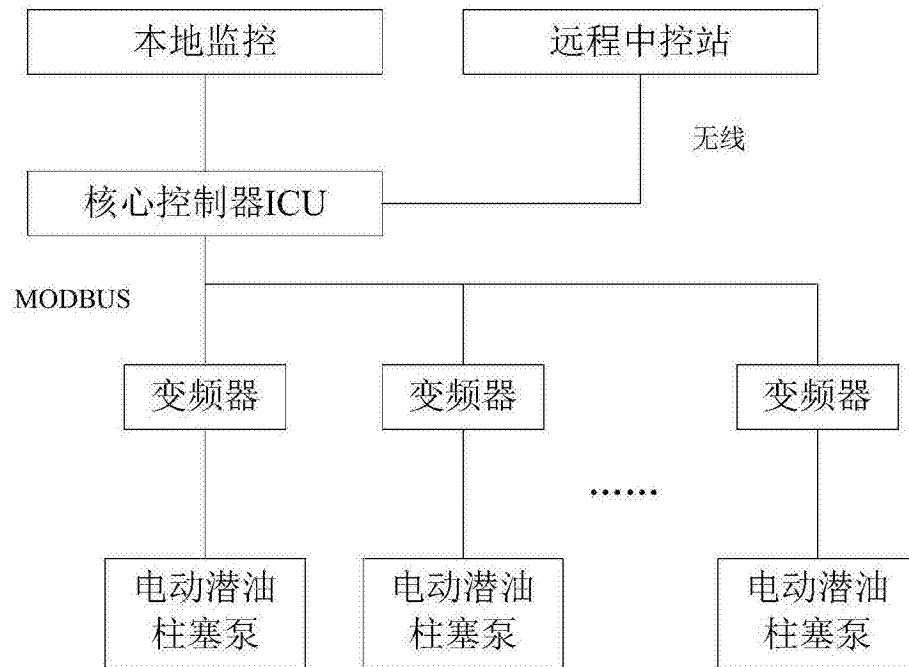


图1