

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202331142 U

(45) 授权公告日 2012. 07. 11

(21) 申请号 201120429038. 2

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2011. 11. 02

(73) 专利权人 北京必创科技有限公司

地址 100085 北京市海淀区上地七街一号汇众大厦 710 室

专利权人 北京助创科技有限公司

(72) 发明人 张俊辉 郝利梅 罗银生 刘琪 唐智斌

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 王一斌 王琦

(51) Int. Cl.

G05B 19/418(2006. 01)

H04W 84/18(2009. 01)

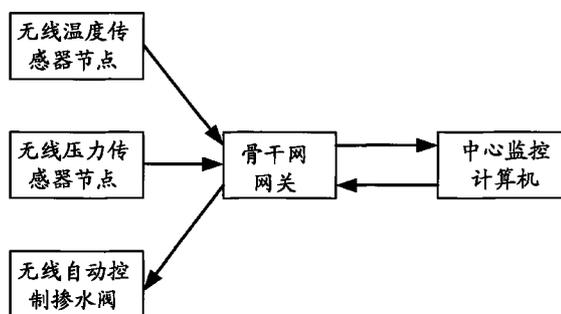
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

掺水伴热控制系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种掺水伴热控制系统。包括：无线传感器节点、掺水伴热控制节点以及掺水阀节点，其中，无线传感器节点，安装在集油阀组间或采油井的回油管路上，将采集的回油温度信息、掺水压力信息以及回油压力信息输出至掺水伴热控制节点；掺水伴热控制节点，安装在集油阀组间、计量间或采油井口，接收无线传感器节点输出的信息，向与无线传感器节点同属一油井的掺水阀节点输出阀门开启角度信息，所述阀门开启角度信息是掺水伴热控制节点根据无线传感器节点输出的信息以及预先存储的掺水量专家数据库确定的；掺水阀节点，接收掺水伴热控制节点输出的阀门开启角度信息，进行掺水量调整。应用本实用新型，可以提高工作效率、降低能源消耗。



1. 一种掺水伴热控制系统,其特征在于,该系统包括:无线传感器节点、掺水伴热控制节点以及掺水阀节点,无线传感器节点通过无线网络与掺水伴热控制节点相连,掺水伴热控制节点通过无线网络与掺水阀节点相连,其中,

无线传感器节点,安装在集油阀组间或采油井的回油管路上,将采集的回油温度信息、掺水压力信息以及回油压力信息输出至掺水伴热控制节点;

掺水伴热控制节点,安装在集油阀组间、计量间或采油井口,接收无线传感器节点输出的信息,向与无线传感器节点同属一油井的掺水阀节点输出阀门开启角度信息,所述阀门开启角度信息是掺水伴热控制节点根据无线传感器节点输出的信息以及预先存储的掺水量专家数据库确定的;

掺水阀节点,接收掺水伴热控制节点输出的阀门开启角度信息,进行掺水量调整。

2. 如权利要求 1 所述的系统,其特征在于,所述无线传感器节点包括:

将采集的回油温度信息输出至掺水伴热控制节点的无线温度传感器节点以及将采集的掺水压力信息以及回油压力信息输出至掺水伴热控制节点的无线压力传感器节点。

3. 如权利要求 2 所述的系统,其特征在于,所述掺水伴热控制节点为骨干网网关。

4. 如权利要求 2 所述的系统,其特征在于,所述掺水伴热控制节点包括:骨干网网关以及中心监控计算机,其中,

骨干网网关,安装在集油阀组间、计量间或采油井口,接收无线传感器节点输出的信息,输出至中心监控计算机;接收中心监控计算机输出的阀门开启角度信息,向与无线传感器节点同属一油井的掺水阀节点输出;

中心监控计算机,接收骨干网网关输出的信息,向骨干网网关输出阀门开启角度信息,所述阀门开启角度信息是中心监控计算机根据接收的信息以及预先存储的掺水量专家数据库确定的。

5. 如权利要求 4 所述的系统,其特征在于,所述中心监控计算机设置在计量间、队部、矿部、厂部或油田总部。

6. 如权利要求 2 至 5 任一项所述的系统,其特征在于,所述无线温度传感器节点安装在单油井或者环油井的回油管路上,包括:温度传感器、采集处理器模块、电源模块、无线网络通讯模块以及外壳,其中,

温度传感器与采集处理器模块相连,采集处理器模块与无线网络通讯模块相连,电源模块分别与温度传感器、采集处理器模块以及无线网络通讯模块相连并提供相应的工作电源,温度传感器、采集处理器模块、电源模块、无线网络通讯模块容置在外壳内。

7. 如权利要求 6 所述的系统,其特征在于,所述无线压力传感器节点包括:压力传感器、采集处理模块、无线网络通讯模块、电源模块以及外壳,其中,压力传感器与采集处理器模块相连,采集处理器模块与无线网络通讯模块相连,电源模块分别与压力传感器、采集处理器模块以及无线网络通讯模块相连并提供相应的工作电源,压力传感器、采集处理器模块、电源模块、无线网络通讯模块容置在外壳内。

8. 如权利要求 7 所述的系统,其特征在于,所述掺水阀节点包括:电机、涡轮蜗杆机械结构、阀门、手动控制结构、电机控制电路、无线网络通讯模块以及外壳,其中,

电机与电机控制电路相连,电机控制电路分别与无线网络通讯模块、涡轮蜗杆机械结构以及手动控制结构相连,涡轮蜗杆机械结构与阀门相连,电机、涡轮蜗杆机械结构、阀门、

手动控制结构、电机控制电路、无线网络通讯模块容置在外壳内。

9. 如权利要求 1 所述的系统,其特征在于,所述无线传感器节点的拓扑结构采用点对点、星型、树形或网状。

10. 如权利要求 1 所述的系统,其特征在于,所述无线传感器节点数量为一个或多个,所述掺水伴热控制节点数量为一个。

掺水伴热控制系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及自动控制技术,特别涉及一种掺水伴热控制系统。

背景技术

[0002] 原油生产过程中,为了保证原油正常输送到计量间、中转站,常采用掺水伴热技术,即将中转站加热炉出来的高温水,通过掺水泵打到计量间(集油阀组间),再分别输送到各油井井口,使高温水在井口与原油混合,以增加原油的温度和流动力,目前油田普遍采油的环状掺水流程和双管掺水流程,都是通过掺水伴热实现的集输。

[0003] 虽然国家规范中规定了加热炉出来的热水温度,但在实际的应用中,由于连接加热炉的管线长度不同、所处环境不同,使得管线上流经的热水的压力和热量的损耗也不同,因此,导致到达每口井的掺水温度差别很大,从而影响与热水混合的原油的温度和流动力。为了维持各油井的掺水温度在预先设置的温度范围内,以使与热水混合后的原油的温度和流动力达到最佳状态,需要依据回油温度、回油压力以及掺水压力来精细控制掺水量的大小,通过控制掺水量的大小以实现控制回到计量间的原油的回油温度,从而不会使得回油温度过低,造成管线堵塞,构成生产事故;也不会使得回油温度过高,浪费加热用的燃气、加压电泵的电能及浪费清水。

[0004] 如何能在保证安全生产的前提下,控制回到计量间的回油温度在预先设置的温度范围内,从而以最节能的方式实现低温原油集输,是油田发展的目标和科学研究的方向。目前,通过掺水伴热控制回油温度主要采用人工巡检的方式,但人工巡检的方式存在如下技术问题:

[0005] 1、巡检方式反应速度慢、工作效率低:巡检工艺要求前线巡检员每两小时对现场巡检一次,但如果两小时之内管线内的原油发生了温度、压力异常,前线巡检员无法第一时间获知该异常情况,只能等到下次巡检时,才能发现该异常情况并进行问题处理,因而无法及时掌握单油井(单环)生产动态信息,给生产安全带来隐患。

[0006] 2、掺水量控制粗放、能耗大:掺水量由前线巡检员进行人工控制调整,由于调整周期较长,造成管理粗放,增大能源消耗。

[0007] 3、实际应用中,一个中转站加热炉加热的高温水负责几十口甚至更多的油井掺水伴热,而每名前线巡检员负责几口井,由于前线巡检员担心自己负责的油井温度过低,经常调大掺水量,这样,一部分油井的掺水量调大后,导致中转站加热炉输出的高温水流量增大、压力降低,而由于流量的增大,又将导致掺水温度的降低,影响油井井口的温度、压力,造成管线内温度、压力的波动,导致更严重的后果。

[0008] 4、自动化改造难度大:现有的计量间情况复杂,如果安装有线温度、压力变送器测量回油温度及压力,由于需要布线施工,需要停工,从而影响生产,而且投资大、实施周期长。

实用新型内容

[0009] 有鉴于此,本实用新型的主要目的在于提出一种掺水伴热控制系统,提高工作效率、降低能源消耗。

[0010] 为达到上述目的,本实用新型提供了一种掺水伴热控制系统,该系统包括:无线传感器节点、掺水伴热控制节点以及掺水阀节点,无线传感器节点通过无线网络与掺水伴热控制节点相连,掺水伴热控制节点通过无线网络与掺水阀节点相连,其中,

[0011] 无线传感器节点,安装在集油阀组间或采油井的回油管路上,将采集的回油温度信息、掺水压力信息以及回油压力信息输出至掺水伴热控制节点;

[0012] 掺水伴热控制节点,安装在集油阀组间、计量间或采油井口,接收无线传感器节点输出的信息,向与无线传感器节点同属一油井的掺水阀节点输出 阀门开启角度信息,所述阀门开启角度信息是掺水伴热控制节点根据无线传感器节点输出的信息以及预先存储的掺水量专家数据库确定的;

[0013] 掺水阀节点,接收掺水伴热控制节点输出的阀门开启角度信息,进行掺水量调整。

[0014] 所述无线传感器节点包括:

[0015] 将采集的回油温度信息输出至掺水伴热控制节点的无线温度传感器节点以及将采集的掺水压力信息以及回油压力信息输出至掺水伴热控制节点的无线压力传感器节点。

[0016] 所述掺水伴热控制节点为骨干网网关。

[0017] 所述掺水伴热控制节点包括:骨干网网关以及中心监控计算机,其中,

[0018] 骨干网网关,安装在集油阀组间、计量间或采油井口,接收无线传感器节点输出的信息,输出至中心监控计算机;接收中心监控计算机输出的阀门开启角度信息,向与无线传感器节点同属一油井的掺水阀节点输出;

[0019] 中心监控计算机,接收骨干网网关输出的信息,向骨干网网关输出阀门开启角度信息,所述阀门开启角度信息是中心监控计算机根据接收的信息以及预先存储的掺水量专家数据库确定的。

[0020] 所述中心监控计算机设置在计量间、队部、矿部、厂部或油田总部。

[0021] 所述无线温度传感器节点安装在单油井或者环油井的回油管路上,包括:温度传感器、采集处理器模块、电源模块、无线网络通讯模块以及外壳,其中,

[0022] 温度传感器与采集处理器模块相连,采集处理器模块与无线网络通讯模块相连,电源模块分别与温度传感器、采集处理器模块以及无线网络通讯模块相连并提供相应的工作电源,温度传感器、采集处理器模块、电源模块、无线网络通讯模块容置在外壳内。

[0023] 所述无线压力传感器节点包括:

[0024] 压力传感器、采集处理模块、无线网络通讯模块、电源模块以及外壳,采集掺水压力信息以及回油压力信息的无线压力传感器节点分别安装在掺水管路和回油管路上。

[0025] 所述掺水阀节点包括:电机、涡轮蜗杆机械结构、阀门、手动控制结构、电机控制电路、无线网络通讯模块以及外壳,其中,

[0026] 电机与电机控制电路相连,电机控制电路分别与无线网络通讯模块、涡轮蜗杆机械结构以及手动控制结构相连,涡轮蜗杆机械结构与阀门相连,电机、涡轮蜗杆机械结构、阀门、手动控制结构、电机控制电路、无线网络通讯模块容置在外壳内。

[0027] 所述无线传感器节点的拓扑结构采用点对点、星型、树形或网状。

[0028] 所述无线传感器节点数量为一个或多个,所述掺水伴热控制节点数量为一个。

[0029] 由上述的技术方案可见,本实用新型提供的一种掺水伴热控制系统,该系统包括:无线传感器节点、掺水伴热控制节点以及掺水阀节点,无线传感器节点通过无线网络与掺水伴热控制节点相连,掺水伴热控制节点通过无线网络与掺水阀节点相连,其中,无线传感器节点,安装在集油阀组间或采油井的回油管路上,将采集的回油温度信息、掺水压力信息以及回油压力信息输出至掺水伴热控制节点;掺水伴热控制节点,安装在集油阀组间、计量间或采油井口,接收无线传感器节点输出的信息,向与无线传感器节点同属一油井的掺水阀节点输出阀门开启角度信息,所述阀门开启角度信息是掺水伴热控制节点根据无线传感器节点输出的信息以及预先存储的掺水量专家数据库确定的;掺水阀节点,接收掺水伴热控制节点输出的阀门开启角度信息,进行掺水量调整。这样,可以自动控制回到计量间的回油温度在预先设置的温度范围内,从而以最节能的方式实现低温原油集输,不仅提高了工作效率,还能降低能源消耗。

附图说明

- [0030] 图 1 为本实用新型掺水伴热控制系统的结构示意图。
[0031] 图 2 为本实用新型掺水伴热控制系统的结构示意图。
[0032] 图 3 为本实用新型掺水伴热控制系统工作的流程图示意图。
[0033] 图 4 为本实用新型实施例一的系统结构示意图。
[0034] 图 5 为本实用新型实施例二的系统结构示意图。
[0035] 图 6 为本实用新型实施例三的系统结构示意图。

具体实施方式

[0036] 为使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图及具体实施例对本实用新型作进一步地详细描述。

[0037] 现有通过掺水伴热控制回油温度的方式,通过人工按照预设的时间周期对现场进行巡检,并人工控制调整掺水量,使得工作效率较低、能源消耗较大。本实用新型基于低功耗、高可靠的无线传感器网络技术产品,设计了由无线温度传感器节点、无线压力传感器节点、无线自动控制掺水阀、骨干网网关、中心监控计算机以及监控软件组成的掺水伴热控制系统,将油田的单井通过物联网技术连接起来,集中进行自动监测、远程控制。该装置施工简易、无需停工、建设周期短,能够实时掌握生产动态,从而对掺水量进行远程精细控制,有效防范事故的发生,提高工作效率,大大降低能耗和劳动强度。

[0038] 图 1 为本实用新型掺水伴热控制系统的结构示意图。参见图 1,该系统包括:无线传感器节点、掺水伴热控制节点以及掺水阀节点,无线传感器节点通过无线网络与掺水伴热控制节点相连,掺水伴热控制节点通过无线网络与掺水阀节点相连,其中,

[0039] 无线传感器节点,安装在集油阀组间或采油井的回油管路上,将采集的回油温度信息、掺水压力信息以及回油压力信息输出至掺水伴热控制节点;

[0040] 掺水伴热控制节点,安装在集油阀组间、计量间或采油井口,接收无线传感器节点输出的信息,向与无线传感器节点同属一油井的掺水阀节点输出阀门开启角度信息,所述阀门开启角度信息是掺水伴热控制节点根据无线传感器节点输出的信息以及预先存储的掺水量专家数据库确定的;

[0041] 掺水阀节点,接收掺水伴热控制节点输出的阀门开启角度信息,进行掺水量调整。

[0042] 本实施例中,一口油井对应一个无线传感器节点以及一个掺水阀节点,一个或多个无线传感器节点对应一个掺水伴热控制节点,掺水伴热控制节点可以以中转站加热炉加热的高温水负责的油井数为单位,每一掺水伴热控制节点对应一个中转站加热炉。当然,实际应用中,也可以在一口油井上设置多个无线传感器节点,也可以设置多个中转站加热炉对应一个掺水伴热控制节点。

[0043] 在无线传感器节点输出回油温度信息、掺水压力信息以及回油压力信息时,携带无线传感器节点标识 (ID, Identifier) 信息。

[0044] 掺水伴热控制节点存储的掺水量专家数据库中,包括有无线传感器节点标识与油井号的映射表,以及最佳回油温度、掺水管管径、长度、掺水压力、回油压力、所处季节、工作经验等参数模型,每口油井均根据参数模型计算有独立的回油温度、掺水压力、回油压力、掺水量的对应关系曲线图。在接收到无线传感器节点输出的回油温度信息、掺水压力信息以及回油压力信息后,根据无线传感器节点标识获取油井号信息,根据接收的回油温度信息、掺水压力信息以及回油压力信息,从对应关系曲线图中获取对应的当前掺水量信息,再获取最佳回油温度对应的最佳掺水量信息,根据最佳掺水量信息与当前掺水量信息确定需要调节的掺水量,换算为掺水阀节点的阀门需要开启的角度信息,即阀门开启角度信息。

[0045] 其中,

[0046] 无线传感器节点包括将采集的回油温度信息输出至掺水伴热控制节点的无线温度传感器节点以及将采集的掺水压力信息以及回油压力信息输出至掺水伴热控制节点的无线压力传感器节点。

[0047] 在一实施例中,掺水伴热控制节点为骨干网网关。

[0048] 在另一实施例中,掺水伴热控制节点包括:骨干网网关以及中心监控计算机,其中,

[0049] 骨干网网关,安装在集油阀组间、计量间或采油井口,接收无线传感器节点输出的信息,输出至中心监控计算机;接收中心监控计算机输出的阀门开启角度信息,向与无线传感器节点同属一油井的掺水阀节点输出;

[0050] 中心监控计算机,接收骨干网网关输出的信息,向骨干网网关输出阀门开启角度信息,所述阀门开启角度信息是中心监控计算机根据接收的信息以及预先存储的掺水量专家数据库确定的。

[0051] 图 2 为本实用新型掺水伴热控制系统的具体结构示意图。参见图 2,该系统包括:无线温度传感器节点、无线压力传感器节点、无线自动控制掺水阀、骨干网网关以及中心监控计算机,其中,

[0052] 无线温度传感器节点由温度传感器、采集处理器模块、电源模块、无线网络通讯模块以及外壳组成,安装在单油井或者环油井的回油管路上,温度传感器与采集处理器模块相连,采集处理器模块与无线网络通讯模块相连,电源模块分别与温度传感器、采集处理器模块以及无线网络通讯模块相连并提供相应的工作电源,温度传感器、采集处理器模块、电源模块、无线网络通讯模块容置在外壳内,温度传感器监测并按照预先设置的采集周期采集回油温度,采集处理器模块对采集的回油温度进行采样、量化后,通过无线网络通讯模块,采用低功耗无线传感器网络技术将监测到的回油温度值发送到骨干网网关;

[0053] 无线压力传感器节点由压力传感器、采集处理模块、无线网络通讯模块、电源模块以及外壳组成,其中,压力传感器与采集处理器模块相连,采集处理器模块与无线网络通讯模块相连,电源模块分别与压力传感器、采集处理器模块以及无线网络通讯模块相连并提供相应的工作电源,压力传感器、采集处理器模块、电源模块、无线网络通讯模块容置在外壳内。采集掺水压力信息以及回油压力信息的无线压力传感器节点分别安装在掺水管路和回油管路上,压力传感器监测并采集掺水压力和回油压力信息,采集处理器模块对采集的掺水压力和回油压力信息进行采样、量化后,通过无线网络通讯模块,采用低功耗无线传感器网络技术将监测、采集得到的掺水压力值和回油压力值发送到骨干网网关;

[0054] 无线自动控制掺水阀由电机、涡轮蜗杆机械结构、阀门、手动控制结构、电机控制电路、无线网络通讯模块、外壳组成;电机与电机控制电路相连,电机控制电路分别与无线网络通讯模块、涡轮蜗杆机械结构以及手动控制结构相连,涡轮蜗杆机械结构与阀门相连,电机、涡轮蜗杆机械结构、阀门、手动控制结构、电机控制电路、无线网络通讯模块容置在外壳内,无线网络通讯模块接收骨干网网关输出的阀门开启角度信息,输出至电机控制电路,电机控制电路根据阀门开启角度信息控制涡轮蜗杆机械结构以及手动控制结构,从而控制阀门的开启角度,实现对掺水量的控制。

[0055] 骨干网网关,用于通过无线传感器网络技术发送阀门开启角度数值给无线自动控制阀门,控制无线自动控制掺水阀的阀门按照指令开启并控制掺水量。

[0056] 本实用新型中,骨干网网关部署在集油阀组间(计量间)的值班室,无线温度传感器节点、无线压力传感器节点和无线自动控制掺水阀通过低功耗传感器网络连接到骨干网网关,骨干网网关通过通用分组无线服务(GPRS,General Packet Radio Service)、码分多址(CDMA,Code Division Multiple Access)、专网等骨干网络,实现远距离的整个油田覆盖,将接收的数据(温度及压力信息)汇集到中心监控计算机。

[0057] 每个骨干网网关可以控制多个油井的无线传感器节点并分配相应的无线传感器节点标识,例如,控制多个无线温度传感器节点以及无线压力传感器节点。

[0058] 中心监控计算机可以设置在管辖集油阀组间(计量间)的队部值班室,对采油井的数据进行现场监测、显示记录、控制并报警,安装有监测软件;

[0059] 监测软件具有设置功能、显示功能、控制功能、掺水量专家系统、报警功能以及报告功能,其中,

[0060] 设置功能包括:用户权限设置、骨干网网关参数设置、传感器节点参数设置、报警设置等。

[0061] 显示功能包括:油井全景地图、组态图、列表数值、趋势曲线显示。

[0062] 控制功能包括:掺水阀自动控制、手动远程控制。

[0063] 掺水量专家系统用于依据每口井的特点,自适应学习调整控制掺水量。

[0064] 报警功能包括:低限、超限声光报警。

[0065] 报告功能包括:日、周、月、年统计报告输出。

[0066] 图3为本实用新型掺水伴热控制系统工作的流程示意图。参见图3,该流程包括:

[0067] 步骤301,获取回油温度、回油压力以及掺水压力参数;

[0068] 本步骤中,无线温度传感器节点采集获取回油温度参数,无线压力传感器节点采集获取掺水压力参数和回油压力参数。

[0069] 步骤 302,将获取的参数信息通过骨干网网关传输至中心监控计算机;

[0070] 本步骤中,无线温度传感器节点以及无线压力传感器节点通过无线传感器网络技术,分别将采集获取的回油温度参数、掺水压力参数以及回油压力参数输出至骨干网网关,骨干网网关再将接收的温度、压力参数通过骨干网传输到中心监控计算机。

[0071] 实际应用中,传感器节点在输出参数信息时,携带有自身的传感器节点标识,例如,回油温度参数中,携带有无线温度传感器节点标识,掺水压力参数中,携带有无线压力传感器节点标识。无线温度传感器节点标识与无线压力传感器节点标识与所属的油井具有映射关系。举例来说,标识为 11 的无线温度传感器节点、标识为 12 的无线温度传感器节点以及标识为 13 的无线压力传感器节点对应 10# 油井;而标识为 21 的无线温度传感器节点以及标识为 22 的无线压力传感器节点对应 20# 油井。

[0072] 步骤 303,中心监控计算机获取接收的参数信息所属的油井,查询预先设置的掺水量专家数据库,根据获取的油井的参数信息以及掺水量专家数据库对该油井进行调节,输出开启角度信息;

[0073] 本步骤中,中心监控计算机安装有监测软件,监测软件设计有掺水量专家数据库,根据设定的最佳回油温度、掺水管管径、长度、所处季节、工作经验等参数模型,每口井均计算有独立的回油温度、掺水压力、掺水量的对应关系曲线图。

[0074] 当中心监控计算机接收到实时采集的回油温度参数、掺水压力参数以及回油压力参数数值,如果回油温度参数不处于设定的最佳状态(最佳回油温度),则依据掺水量专家数据库中该油井的对应关系曲线图以及接收的参数信息,计算出阀门开启角度数值(掺水量)。如果回油温度参数处于设定的最佳状态(最佳回油温度),则无线自动控制掺水阀维持现状。

[0075] 同时,在整个控制过程中,掺水量专家系统可以循环学习收集每口井最佳的回油温度、掺水压力、掺水量对应关系,通过较长时间的动态调整积累,建立更精细的参数模型和对应关系曲线图。

[0076] 实际应用中,为了避免整个控制系统出现频繁反复调整的情况,掺水量专家系统设计有合适的调节灵敏度,并设置有回油温度阈值,在回油温度与最佳回油温度的差值不大于设置的回油温度阈值时,将控制无线自动控制掺水阀不进行调整,在回油温度与最佳回油温度的差值大于设置的回油温度阈值时,依据掺水量专家数据库中该油井的对应关系曲线图以及接收的参数信息,计算出阀门开启角度数值并控制无线自动控制掺水阀按照设计的调节灵敏度进行调整。

[0077] 中心监控计算机还可以将输出至各骨干网网关的开启角度信息输出至中转站加热炉,中转站加热炉根据接收的信息调节总供给的掺水量。

[0078] 步骤 304,骨干网网关接收开启角度信息,通过无线传感器网络技术将开启角度信息发送给无线自动控制掺水阀,无线自动控制掺水阀根据开启角度信息调节掺水量。

[0079] 本步骤中,在无线自动控制掺水阀根据开启角度信息调节掺水量后,无线温度传感器节点继续采集获取回油温度参数,无线压力传感器节点采集获取掺水压力参数和回油压力参数,即返回执行步骤 301,直到中心监控计算机确定回油温度达到设定的最佳状态为止。

[0080] 下面以本实用新型应用在集油阀组间无线监控、集油阀组间无人值守以及井口

无人值守为例,举三个具体实施例,再作详细描述。

[0081] 实施例一:集油阀组间无线监控

[0082] 图4为本实用新型实施例一的系统结构示意图。参见图4,系统由无线温度传感器节点、无线压力传感器节点、骨干网网关以及中心监控计算机组成。

[0083] 在本实施例中,并没有使用无线自动控制掺水阀,而是使用目前管路上安装的手动控制掺水阀。

[0084] 无线温度传感器节点、无线压力传感器节点安装在集油阀组间,通过 802.15.4 网络连接到骨干网,骨干网网关安装在计量间的值班室,在集油阀组间测量回油温度和掺水压力,通过 GPRS 网络将骨干网网关汇集到中心监控计算机,当回油温度不在设定的最佳回油温度范围内(最佳回油温度通常是 35 到 38 摄氏度),中心监控计算机通过监控软件使用短信、声、光等报警方式,通知值班人员,由值班人员依据经验手动调节掺水阀开启角度,人工控制掺水量。

[0085] 在本实施例中,无线温度传感器节点、无线压力传感器节点可以使用支持无线传感器网络技术的成熟产品,依据覆盖要求,组成点对点、星型、树形、网状网等拓扑结构。

[0086] 骨干网网关将无线传感器网络接入骨干网,包括单不限于全球移动通信系统(GSM, Global System for Mobile communications)、CDMA、无线保真(WIFI, Wireless Fidelity)、全球微波接入互操作性(WIMA, World Interoperability for Microwave Access)、多载波无线信息本地环路(MCWILL, Multi-Carrier Wireless Information Local Loop)局域网、光纤等已有的公网或者专网。

[0087] 中心监控计算机可以设置在计量间、队部、矿部、厂部、油田总部等各级监控中心,也可以同时设置,并分级按权限管理。

[0088] 无线温度传感器节点、无线压力传感器节点、骨干网网关等采油现场安装设备,为了避免引发火灾等事故,按照相关法规,本着安全要求设计并通过安全防爆认证。

[0089] 实施例二:集油阀组间无人值守

[0090] 图5为本实用新型实施例二的系统结构示意图。参见图5,本实施例整个系统由无线温度传感器节点、无线压力传感器节点、无线自动控制掺水阀、骨干网网关以及装有监控软件的中心监控计算机组成。

[0091] 无线温度传感器节点、无线压力传感器节点、无线自动控制掺水阀、骨干网网关安装在集油阀组间或者计量间,在集油阀组间测量回油温度、回油压力和掺水压力,通过骨干网网关汇集到中心控制计算机,当回油温度不在设定的最佳回油温度范围内时(最佳回油温度通常是 35 到 38 摄氏度),中心监控计算机依据对应关系,计算出阀门开启角度数值(掺水量)并发送给骨干网网关,骨干网网关通过无线传感器网络技术将开启角度数值信息发送给无线自动控制掺水阀,调节掺水量,直到回油温度达到设定的最佳状态。当然,值班人员也可以根据回油温度,远程控制调节掺水量,而不使用自动控制调节功能。

[0092] 在本实施例中,无线温度传感器节点、无线压力传感器节点可以使用支持无线传感器网络技术的成熟产品,依据覆盖要求,组成点对点、星型、树形、网状网等拓扑结构。

[0093] 骨干网网关将无线传感器网络接入骨干网,包括单不限于 GSM、CDMA、WIFI、WIMA、MCWILL、局域网、光纤等已有的公网或者专网。

[0094] 中心监控计算机可以设置在集油阀组间(计量间)、队部、矿部、厂部、油田总部等

各级监控中心,也可以同时设置,并分级按权限管理。

[0095] 无线自动控制掺水阀可以在现有的阀门上,加装电动执行器,通过无线传感器网络模块接收控制命令,调节阀门的开启角度。实际应用中,无线自动控制掺水阀也可以将电动执行器、无线传感器网络模块、控制电路、阀门集成为一体。

[0096] 无线温度传感器节点、无线压力传感器节点、无线自动控制掺水阀、骨干网网关等采油现场安装设备,为了避免引发火灾等事故,按照相关法规,本着安全要求设计并通过安全防爆认证。

[0097] 实施例三:井口无人值守

[0098] 图6为本实用新型实施例三的系统结构示意图。参见图6,本实施例整个系统由无线温度传感器节点、无线压力传感器节点、无线自动控制掺水阀、骨干网网关、中心监控计算机、监控软件(监测软件)组成。

[0099] 无线温度传感器节点、无线压力传感器节点、无线自动控制掺水阀、骨干网网关安装在采油井口,在井口测量回油温度、回油压力和掺水压力,通过骨干网网关汇集到中心控制计算机,当回油温度不在设定的最佳回油温度范围内时(最佳回油温度通常是35到38摄氏度),中心控制计算机依据对应关系,计算出阀门开启角度数值(掺水量)并发送给骨干网网关,骨干网网关通过无线传感器网络技术将开启角度数值信息发送给无线自动控制掺水阀,无线自动控制掺水阀根据开启角度数值信息调节掺水量,直到回油温度达到设定的最佳状态。当然,值班人员也可以根据回油温度,远程控制调节掺水量,而不使用自动控制调节功能。在某些实施现场,回油温度、掺水量对应关系也可以放置在骨干网网关内或者任何节点内部,在现场调节掺水量,而不需要传输回中心监控计算机。

[0100] 在本实施例中,无线温度传感器节点、无线压力传感器节点可以使用支持无线传感器网络技术的成熟产品,依据覆盖要求,组成点对点、星型、树形、网状网等拓扑结构。在某些情况下,无线温度传感器节点,无线压力传感器节点也可以集成到一起,共用外壳、处理器及无线通讯模块,同时测量温度以及压力。

[0101] 骨干网网关将无线传感器网络接入骨干网,包括单不限于GSM、CDMA、WIFI、WIMA、MCWILL、局域网、光纤等已有的公网或者专网。

[0102] 中心监控计算机可以设置在计量间、队部、矿部、厂部、油田总部等各级监控中心,也可以同时设置,并分级按权限管理。

[0103] 无线自动控制掺水阀可以在现有的阀门上,加装电动执行器,通过无线传感器网络模块接收控制命令,调节阀门的开启角度。实际应用中,无线自动控制掺水阀也可以将电动执行器、无线传感器网络模块、控制电路、阀门集成为一体。

[0104] 无线温度传感器节点、无线压力传感器节点、无线自动控制掺水阀、骨干网网关等采油现场安装设备,为了避免引发火灾等事故,按照相关法规,本着安全要求设计并通过安全防爆认证。

[0105] 本实施例中,由于现场安装设备直接露天安装在井口,带来回油温度,掺水量对应关系更直接的优点之外,也对设备的野外工作能力提出了更高的要求,为了适应本实施例井口安装的方式,现场设备设计过程中均考虑宽温工作范围(-40到+85摄氏度),IP65以上防护等级,并考虑抗雷击,防盗等野外恶劣环境要求。

[0106] 由上述可见,本实用新型的掺水伴热控制系统,通过在油井的相应回油管路上设

置无线传感器节点,采集管路回油温度信息、掺水压力信息以及回油压力信息,并通过无线网络输出至掺水伴热控制节点,掺水伴热控制节点根据接收的信息与预先存储的掺水量专家数据库,获取最佳回油温度对应的掺水量与当前回油温度对应的掺水量的掺水量差值,换算为阀门开启角度信息,并输出至掺水阀节点,从而调节掺水阀节点的阀门开启角度,以控制回到计量间的回油温度在预先设置的温度范围内,从而以最节能的方式实现低温原油集输。这样,在油田掺水伴热采油生产工艺中,无线传感器节点能够实时获取温度及压力信息,无需人工巡检,能够及时掌握单油井生产动态信息,反应速度快、工作效率高,使人工巡检调节的粗放管理模式升级为精细的闭环自动控制模式,从而实现安全可靠的低温集输,不但大大减少热能的损耗,而且减少水、电、气的能耗,实现节能减排;进一步地,能够依据回油温度、掺水压力和回油压力差,自动控制调节掺水阀的开启角度状态,掺水量能够实现实时调整,通过控制掺水量,将回油温度控制在最佳状态,管理精细,有效降低了能源消耗;而且,掺水伴热控制节点对各油井进行协调、统一控制,油井的温度、压力波动小,提高了原油产量和油田的信息化、自动化水平,大幅度降低了采油工作的劳动强度;此外,由于采用无线控制,从而不会影响生产,投资小、实施周期较短。

[0107] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并非用于限定本实用新型的保护范围。凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换以及改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

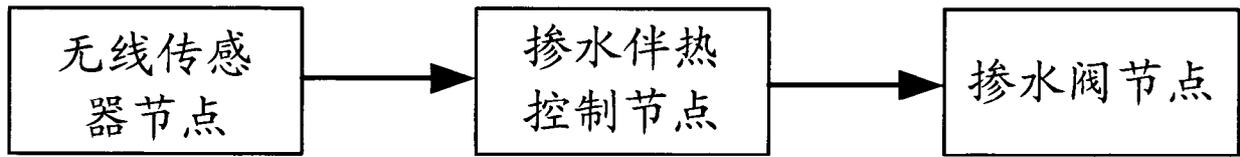


图 1

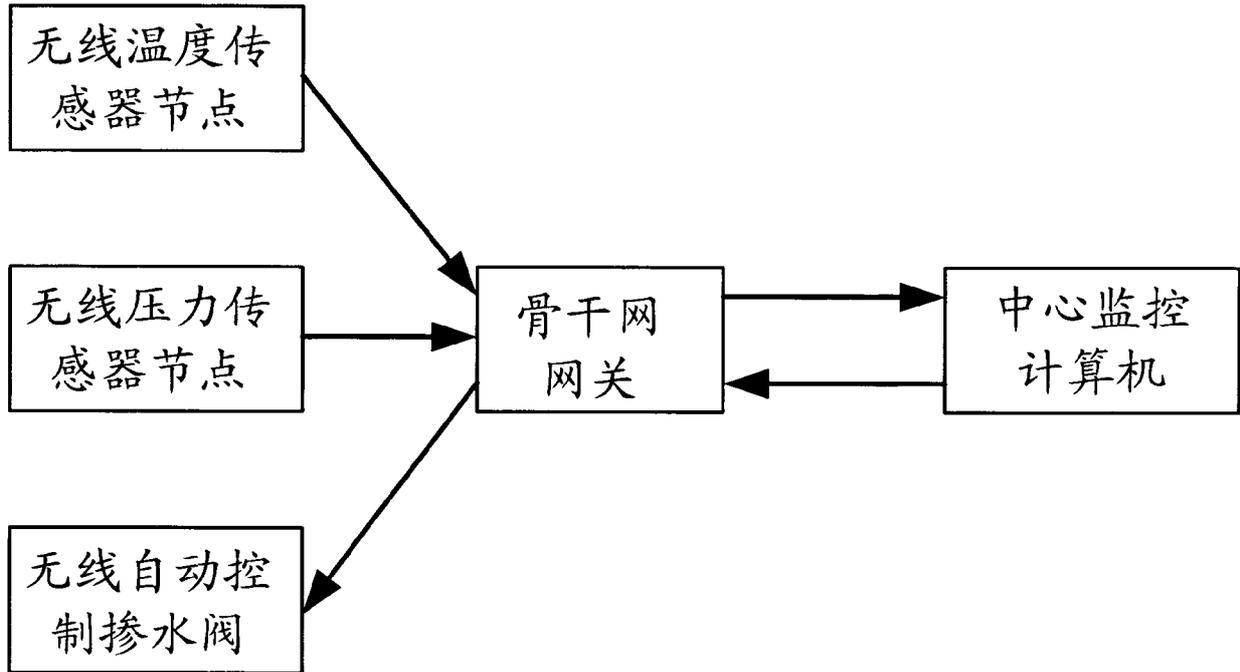


图 2

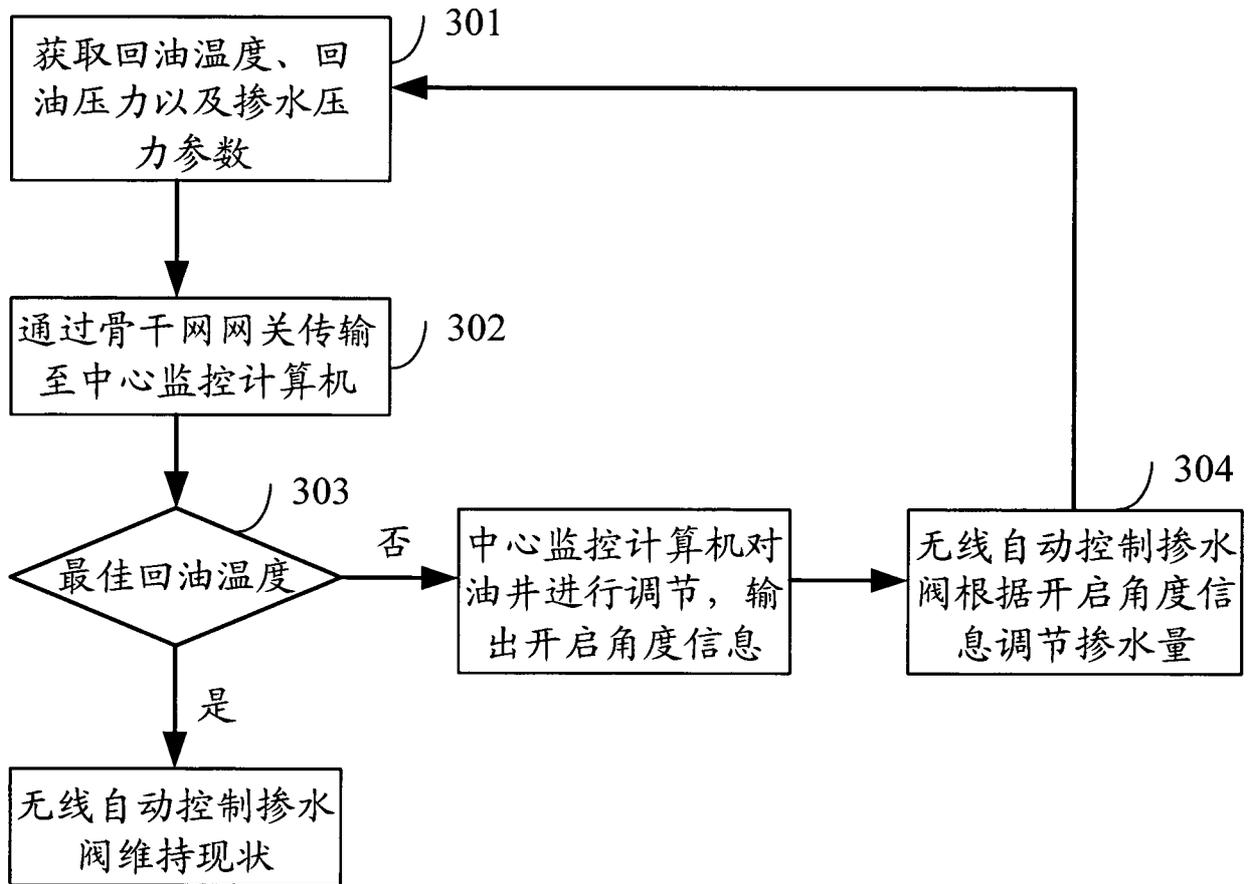


图 3

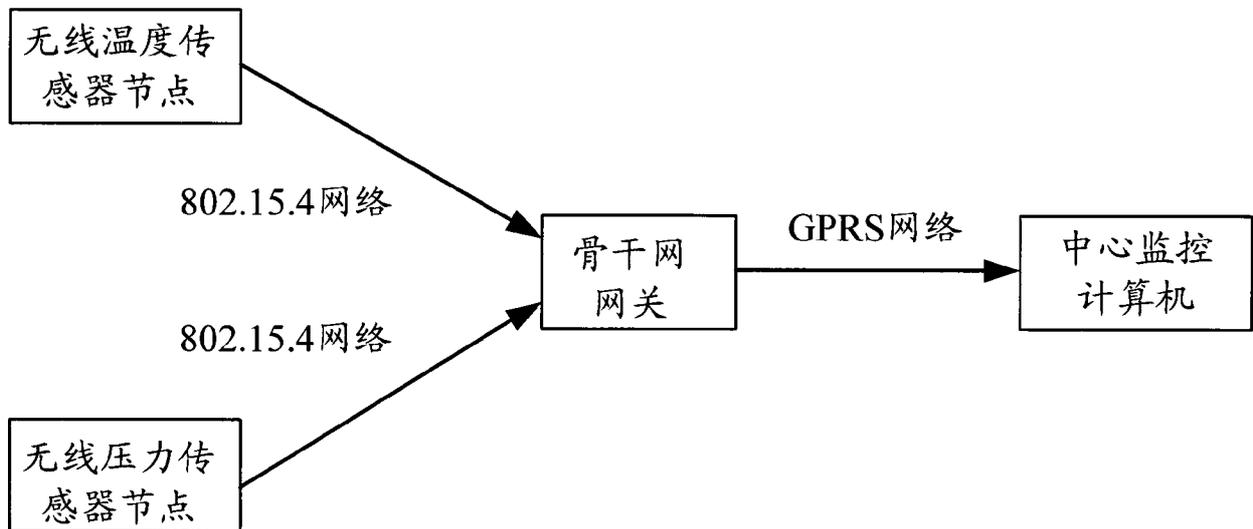


图 4

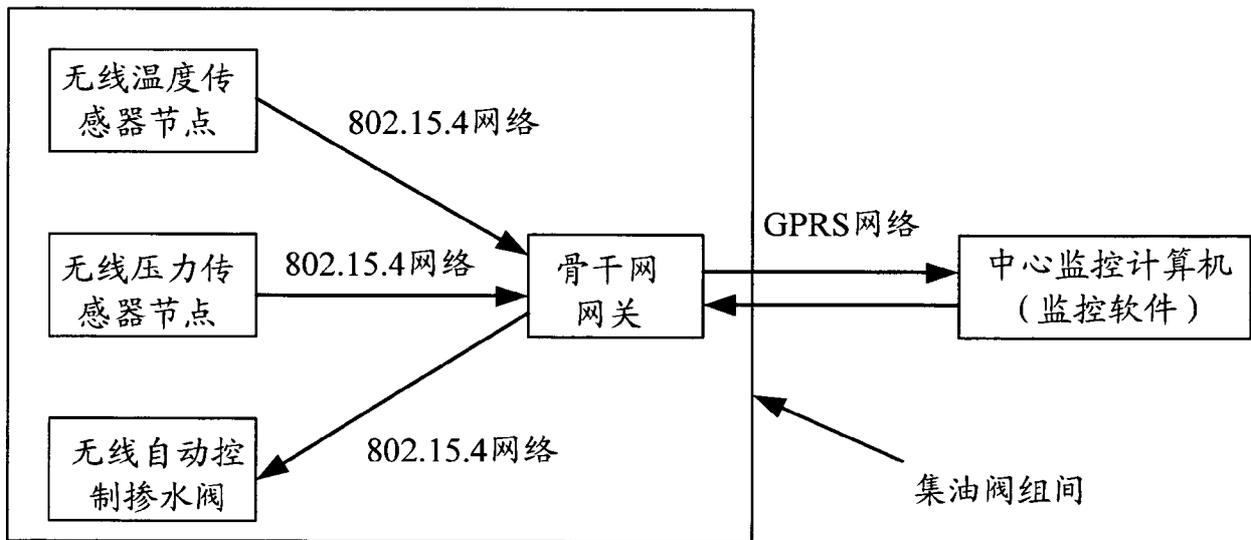


图 5

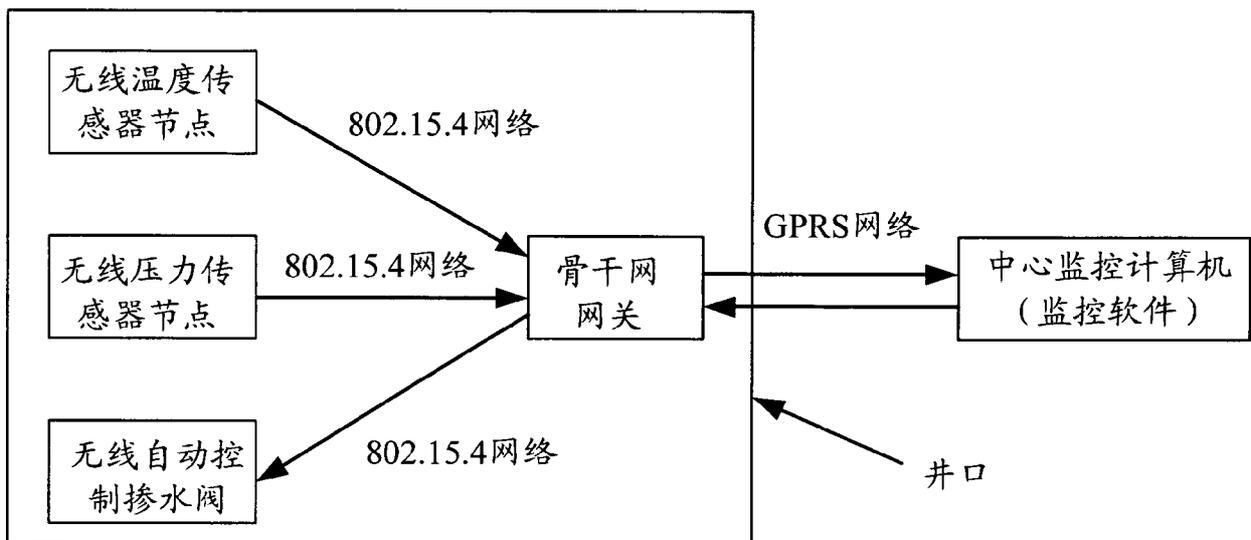


图 6