



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111894555 A

(43)申请公布日 2020.11.06

(21)申请号 201910368942.8

(22)申请日 2019.05.05

(71)申请人 中国石油天然气股份有限公司
地址 100007 北京市东城区东直门北大街9号中国石油大厦

(72)发明人 曲江涛 薛兴昌 汪洋 阮龙飞
檀家铜 王扶辉 袁颖 周勇
敬加强 张永虎

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240
代理人 韩建伟

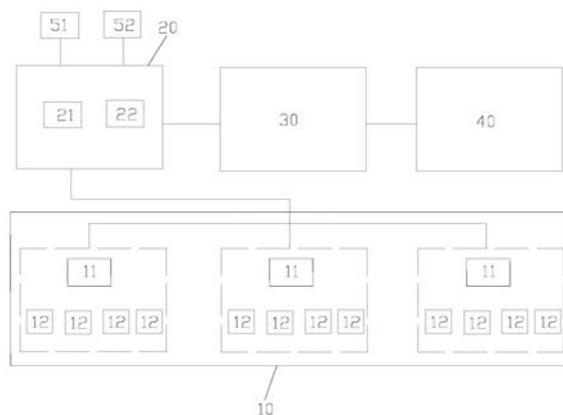
(51)Int.Cl.
E21B 47/06(2012.01)
E21B 47/07(2012.01)
G08B 21/18(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称
稠油采输监测系统

(57)摘要

本发明提供了一种稠油采输监测系统,包括依次电连接的监测设备、数据采集传输设备、数据处理设备和报警设备,其中,监测设备用于监测井口的压力以及集油管起点的温度,数据采集传输设备用于采集和传输监测设备的监测数据,数据处理设备用于处理分析数据,报警设备用于根据数据处理设备的分析结果发出报警信息,数据采集传输设备包括电连接的数据采集设备和数据传输设备,其中,数据采集设备与监测设备电连接,数据传输设备与数据处理设备电连接。通过本发明提供的技术方案,能够便于掌握注汽周期和注汽时机,确保稠油采输管道安全、高效、平稳运行。



1. 一种稠油采输监测系统,其特征在于,包括依次电连接的监测设备(10)、数据采集传输设备(20)、数据处理设备(30)和报警设备(40),其中,所述监测设备(10)用于监测井口的压力以及集油管起点的温度,所述数据采集传输设备(20)用于采集和传输所述监测设备(10)的监测数据,所述数据处理设备(30)用于处理分析数据,所述报警设备(40)用于根据所述数据处理设备(30)的分析结果发出报警信息;所述数据采集传输设备(20)包括电连接的数据采集设备(21)和数据传输设备(22),其中,所述数据采集设备(21)与所述监测设备(10)电连接,所述数据传输设备(22)与所述数据处理设备(30)电连接。

2. 根据权利要求1所述的稠油采输监测系统,其特征在于,油田划分为多个区域,每个所述区域包括所述集油管以及多个所述井口,所述监测设备(10)包括多个子设备,多个所述子设备用于一一对应地监测多个所述区域,每个所述子设备用于监测对应的所述区域的集油管起点的温度以及多个所述井口的压力,每个所述子设备均与所述数据采集传输设备(20)电连接。

3. 根据权利要求2所述的稠油采输监测系统,其特征在于,每个所述子设备包括温度传感器(11)以及多个压力传感器(12)。

4. 根据权利要求1所述的稠油采输监测系统,其特征在于,所述数据采集设备(21)为能识别不同信号的数据采集器,所述数据传输设备(22)为无线通信设备。

5. 根据权利要求1所述的稠油采输监测系统,其特征在于,所述采输监测系统还包括交流电源(51),所述交流电源(51)用于对所述数据采集设备(21)和所述数据传输设备(22)供电。

6. 根据权利要求5所述的稠油采输监测系统,其特征在于,所述采输监测系统还包括备用电源(52),所述备用电源(52)用于在所述交流电源(51)发生故障的情况下对所述数据采集设备(21)和所述数据传输设备(22)供电。

7. 根据权利要求1所述的稠油采输监测系统,其特征在于,所述数据处理设备(30)内设定有所述井口允许的最高压力值以及所述集油管的起点允许的最低温度值,当所述数据处理设备(30)分析出任一所述井口的压力达到所述最高压力值时所述报警设备(40)发出报警信息,当所述数据处理设备(30)分析出任一所述集油管的起点的温度达到所述最低温度值时所述报警设备(40)发出报警信息。

8. 根据权利要求1所述的稠油采输监测系统,其特征在于,所述报警设备(40)通过短信、邮件、声音或灯光发出报警信息。

9. 根据权利要求1所述的稠油采输监测系统,其特征在于,所述数据处理设备(30)包括电脑。

稠油采输监测系统

技术领域

[0001] 本发明涉及吞吐开发稠油技术领域,具体而言,涉及一种稠油采输监测系统。

背景技术

[0002] 全球稠油储量十分丰富,约占石油总储量的15%~20%。随着常规易开采原油的大量开发,稠油资源已成为今后石油行业发展的重中之重。稠油由于其沥青质、胶质含量高,蜡质含量少,具有黏度高、密度大、流动性差等特点,给开采和输送带来极大挑战。目前,稠油开采的主要手段是热力采油,包括蒸汽吞吐、蒸汽驱、蒸汽辅助重力泄油、热水驱、电加热等方法。

[0003] 其中,蒸汽吞吐法由于具有施工工艺简单、适用范围广、经济性好等优点,广泛应用于稠油热采工艺中,其产量约占总开采量的80%。蒸汽吞吐法是指定期向油井注入一定量的高温蒸汽,进行焖井,待高温蒸汽与稠油充分交换热量后,使油层温度升高,稠油黏度降低、流动性改善,从而实现稠油高效开采的一种方法,又被称为周期性注汽或循环注汽法。

[0004] 然而,在利用蒸汽吞吐进行稠油开采时,若注汽周期过短或注汽过早,则会导致部分已降黏原油未能被采出,已注入的热量未能充分利用,造成能源浪费;若注汽周期过长或注汽过晚,当已注入地层的热量消耗殆尽时,则会导致稠油黏度上升,稠油开采效率下降,严重时引发开采事故。由此可见,精确掌握注汽周期或注汽时机尤为关键。但是,目前稠油热采的最佳注汽周期或注汽时机仍旧依靠操作人员凭经验判断,尚无一种简单可靠的方法或手段可以利用,这给蒸汽吞吐稠油采输带来了极大的安全隐患,并且影响生产效率。

发明内容

[0005] 本发明提供了一种稠油采输监测系统,以解决现有技术中在使用蒸汽吞吐开发稠油时,不易掌握注汽周期和注汽时机的问题。

[0006] 为了解决上述问题,本发明提供了一种稠油采输监测系统,包括依次电连接的监测设备、数据采集传输设备、数据处理设备和报警设备,其中,监测设备用于监测井口的压力以及集油管起点的温度,数据采集传输设备用于采集和传输监测设备的监测数据,数据处理设备用于处理分析数据,报警设备用于根据数据处理设备的分析结果发出报警信息,数据采集传输设备包括电连接的数据采集设备和数据传输设备,其中,数据采集设备与监测设备电连接,数据传输设备与数据处理设备电连接。

[0007] 进一步地,油田划分为多个区域,每个区域包括集油管以及多个井口,监测设备包括多个子设备,多个子设备用于一一对应地监测多个区域,每个子设备用于监测对应的区域的集油管起点的温度以及多个井口的压力,每个子设备均与数据采集传输设备电连接。

[0008] 进一步地,每个子设备包括温度传感器以及多个压力传感器。

[0009] 进一步地,数据采集设备为能识别不同信号的数据采集器,数据传输设备为无线通信设备。

[0010] 进一步地,采输监测系统还包括交流电源,交流电源用于对数据采集设备和数据传输设备供电。

[0011] 进一步地,采输监测系统还包括备用电源,备用电源用于在交流电源发生故障的情况下对数据采集设备和数据传输设备供电。

[0012] 进一步地,数据处理设备内设定有井口允许的最高压力值以及集油管的起点允许的最低温度值,当数据处理设备分析出任一井口的压力达到最高压力值时报警设备发出报警信息,当数据处理设备分析出任一集油管的起点的温度达到最低温度值时报警设备发出报警信息。

[0013] 进一步地,报警设备通过短信、邮件、声音或灯光发出报警信息。

[0014] 进一步地,数据处理设备包括电脑。

[0015] 应用本发明的技术方案,提供了一种稠油采输监测系统,包括依次电连接的监测设备、数据采集传输设备、数据处理设备和报警设备,在使用时,通过监测设备监测油田井口的压力以及集油管起点的温度,通过数据采集传输设备采集和传输监测设备的监测数据,通过数据处理设备处理分析数据,然后报警设备可根据数据处理设备的分析结果发出报警信息。并且,通过数据采集传输设备的数据采集设备可对监测设备的监测数据进行采集,通过数据传输设备可将采集的数据输送到数据处理设备中。工作人员通过报警信息可及时掌握蒸汽吞吐开发稠油的最佳注汽时机,及时注汽,确保稠油采输管道安全、高效、平稳运行。

附图说明

[0016] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0017] 图1示出了本发明的实施例提供的稠油采输监测系统的结构示意图。

[0018] 其中,上述附图包括以下附图标记:

[0019] 10、监测设备;11、温度传感器;12、压力传感器;20、数据采集传输设备;21、数据采集设备;22、数据传输设备;30、数据处理设备;40、报警设备;51、交流电源;52、备用电源。

具体实施方式

[0020] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的,决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0021] 如图1所示,本发明的实施例提供了一种稠油采输监测系统,包括依次电连接的监测设备10、数据采集传输设备20、数据处理设备30和报警设备40,其中,监测设备10用于监测井口的压力以及集油管起点的温度,数据采集传输设备20用于采集和传输监测设备10的监测数据,数据处理设备30用于处理分析数据,报警设备40用于根据数据处理设备30的分析结果发出报警信息;数据采集传输设备包括电连接的数据采集设备和数据传输设备,其中,数据采集设备与监测设备电连接,数据传输设备与数据处理设备电连接。

[0022] 应用本实施例的技术方案,提供了一种稠油采输监测系统,包括依次电连接的监测设备10、数据采集传输设备20、数据处理设备30和报警设备40,在使用时,通过监测设备10监测油田井口的压力以及集油管起点的温度,通过数据采集传输设备20采集和传输监测设备10的监测数据,通过数据处理设备30处理分析数据,然后报警设备40可根据数据处理设备30的分析结果发出报警信息。工作人员通过报警信息可及时掌握蒸汽吞吐开发稠油的最佳注汽时机,及时注汽,确保稠油采输管道安全、高效、平稳运行。

[0023] 并且,数据采集传输设备20包括电连接的数据采集设备21和数据传输设备22,其中,数据采集设备21与监测设备10电连接,数据传输设备22与数据处理设备30电连接。通过数据采集设备21可对监测设备10的监测数据进行采集,通过数据传输设备22,可将采集的数据输送到数据处理设备30中。

[0024] 在生产中,油田通常划分为多个区域,每个区域包括集油管以及多个井口。在本实施例中,监测设备10包括多个子设备,多个子设备用于一一对应地监测多个区域,每个子设备用于监测对应的区域的集油管起点的温度以及多个井口的压力,每个子设备均与数据采集传输设备20电连接。这样可通过多个子设备对油田的不同区域进行监测,从而可以掌握油田各个区域的情况。

[0025] 具体地,每个子设备包括温度传感器11以及多个压力传感器12。这样可通过每个子设备中的多个压力传感器12对相应区域中的多个井口的压力进行监测,从多个井口延伸出排油管路汇集到一个集油管中,通过温度传感器11可对集油管起点的温度进行监测。

[0026] 具体地,数据采集设备21为能识别不同信号的数据采集器,数据传输设备22为无线通信设备。这样可通过数据采集器同时采集多个数据。通过无线通信设备可以实现无线传输,减少线路布置,方便传输。

[0027] 在本实施例中,采输监测系统还包括交流电源51,交流电源51用于对数据采集设备21和数据传输设备22供电。通过交流电源51可对系统供电,保证系统正常运转。

[0028] 在本实施例中,采输监测系统还包括备用电源52,备用电源52用于在交流电源51发生故障的情况下对数据采集设备21和数据传输设备22供电。通过设置备用电源52,在交流电源51断电或故障时可进行供电,从而避免因断电造成系统停运,提高安全性和可靠性。

[0029] 在本实施例中,数据处理设备30内设定有井口允许的最高压力值以及集油管的起点允许的最低温度值,当数据处理设备30分析出任一井口的压力达到最高压力值时报警设备40发出报警信息,当数据处理设备30分析出任一集油管的起点的温度达到最低温度值时报警设备40发出报警信息。这样工作人员通过报警信息可及时掌握蒸汽吞吐开发稠油的最佳注汽时机,及时注汽,确保稠油采输管道安全、高效、平稳运行。

[0030] 其中,吞吐开发稠油安全采输允许的压力高限(最高压力值)可设置为0.5MPa;吞吐开发稠油安全采输允许的温度低限(最低温度值)可按环道模拟实验方法确定。具体操作如下:在某一设定温度下,若环道管内稠油不能正常流动,即基于吞吐开采稠油集输管线与环道的相似准则所计算的集输管道起点压力高于0.5MPa,说明设定温度过低,则将实验温度增加5℃,重新进行环道模拟实验,如此重复实验,直到环道管内稠油可以正常流动,即基于相似准则的集输管道起点压力低于0.5MPa,此时对应的实验温度就是吞吐开发稠油安全采输允许的温度低限;反之,若在设定温度下管内稠油可以正常流动,则将实验温度依次降低5℃,直到管内稠油不能正常流动为止,此时对应的实验温度也就是吞吐开发稠油安全采

输允许的温度低限。

[0031] 在本实施例中,报警设备40可通过短信、邮件、声音或灯光发出报警信息。这样可以保证工作人员可及时方便地获知油田情况。

[0032] 具体地,数据处理设备30包括电脑。这样便于对数据分析处理。

[0033] 本发明由于采取以上技术方案,其具有以下优点:1、本发明包括依次电连接的监测设备10、数据采集传输设备20、数据处理设备30和报警设备40,可实现智能化监测;2、本发明通过在井口及稠油外输管道起点安装的多个子设备(包括压力传感器12和温度传感器11),实时监测井口压力及稠油外输管道起点温度,最终通过报警设备40适时发出预警,方便相关工作人员精确掌握蒸汽吞吐开发稠油的最佳注汽时机,及时注汽,确保稠油采输管道安全、高效、平稳运行;3、本发明提供了一种吞吐开发稠油安全采输临界参数的测试方法;4、本发明安全性好、可靠性高,可广泛应用。

[0034] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

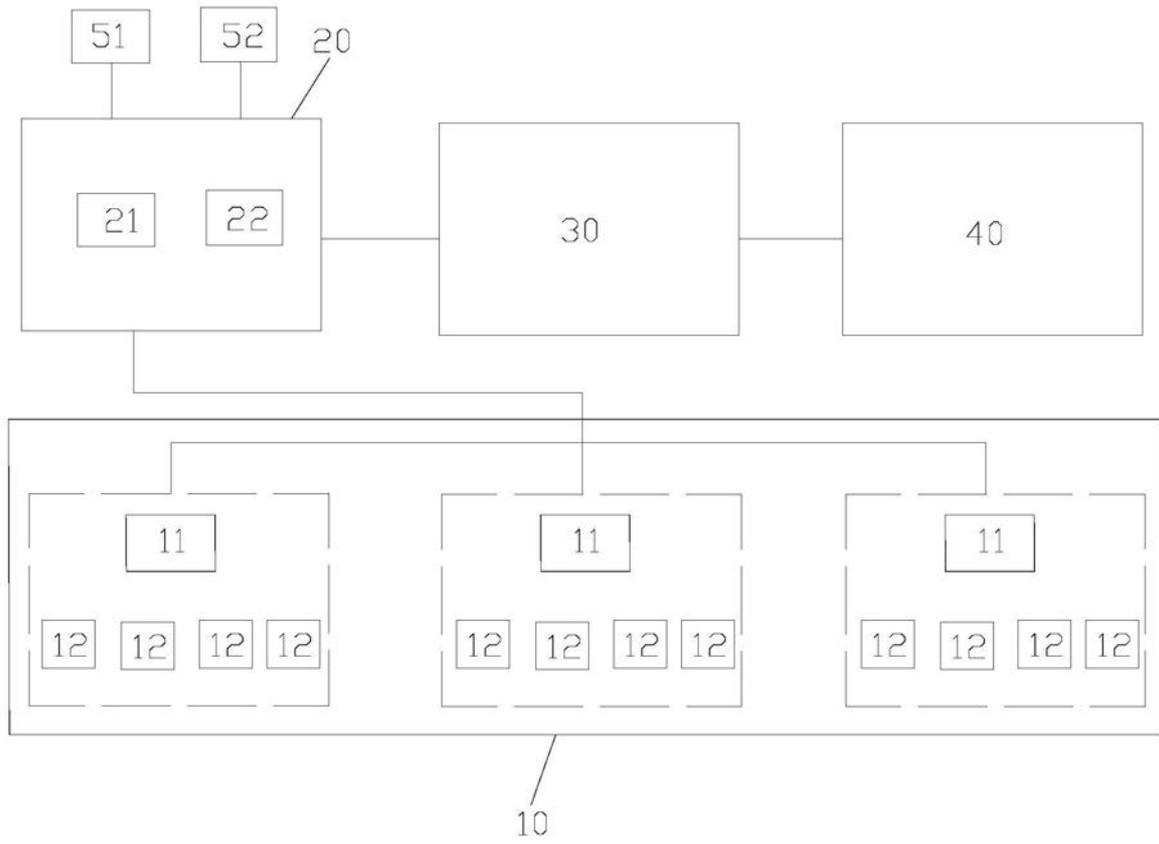


图1