



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103742751 B

(45)授权公告日 2017.02.01

(21)申请号 201310506196.7

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2013.10.24

F16L 55/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 黎职

申请公布号 CN 103742751 A

(43)申请公布日 2014.04.23

(73)专利权人 中国石油化工股份有限公司

地址 842017 新疆维吾尔自治区阿克苏地区
库车县塔北邮电所转雅克拉采气厂

(72)发明人 赵吉祥 罗辉 张儒佳 童亮

刘纯 位小顺 喜秦 侯东阳

杨永军

(74)专利代理机构 乌鲁木齐合纵专利商标事务
所 65105

代理人 汤建武 周星莹

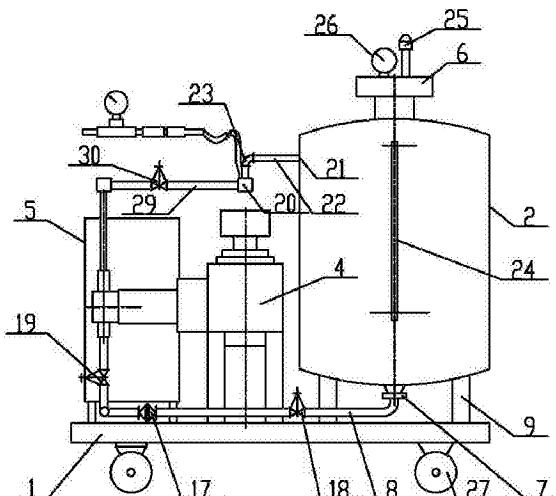
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

移动式自动解冻装置

(57)摘要

本发明涉及油田管线解冻装置技术领域，是一种移动式自动解冻装置，其包括撬装底座、药剂储罐、液泵驱动电机、计量泵、电气仪表控制柜和加药管路装置；药剂储罐、液泵驱动电机、计量泵和电气仪表控制柜固定安装在撬装底座上，药剂储罐的上部设有药剂加注口，药剂储罐的下端设有药剂出液口。本发明结构合理而紧凑，使用方便，其通过带有单向阀、高压软管、液压快速接头的加药管路装置能够方便快捷地连接待解冻管路，通过电气仪表控制柜或压力变送器控制液泵驱动电机，使计量泵将药剂储罐中的解冻药剂输送给待解冻管路，能够自动实现药剂加注，避免人工过量加注药剂、节约药剂成本费用，具有安全、省力、简便、高效的特点。



1. 一种移动式自动解冻装置，其特征在于包括撬装底座、药剂储罐、液泵驱动电机、计量泵、电气仪表控制柜和加药管路装置；药剂储罐、液泵驱动电机、计量泵和电气仪表控制柜固定安装在撬装底座上，药剂储罐的上部设有药剂加注口，药剂储罐的下端设有药剂出液口，药剂出液口通过带有阀门的泵液管路与计量泵的进液口相连接，计量泵的出液口连接有能够与待解冻管路的压力表安装口相连接的加药管路装置，加药管路装置上安装有能够检测加药管路装置内液体压力值并使液泵驱动电机启动的压力变送器，电气仪表控制柜通过解冻控制电路分别与压力变送器和液泵驱动电机电连接在一起；其中：加药管路装置包括出液管、单向阀、高压软管、液压快速接头、三通接头和现场压力表，压力变送器安装在出液管上，出液管的进口与计量泵的出液口相连通，出液管的出口依次通过单向阀、高压软管和液压快速接头与三通接头的第一接口相连通，三通接头的第二接口安装有现场压力表，三通接头的第三接口上设有能够与待解冻管路的压力表安装口相连接的连接螺纹。

2. 根据权利要求1所述的移动式自动解冻装置，其特征在于解冻控制电路包括主电路、电源转换电路和控泵电路；主电路包括电源第一极、电源第二极、电源第三极、组合开关、液泵驱动电机和常开三极触点，电源第一极、电源第二极及电源第三极通过组合开关和常开三极触点与液泵驱动电机的三个电源输入端子电连接在一起；电源转换电路包括电源第三极、电源中线和电源转换模块，电源转换模块安装在电气仪表控制柜内，电源转换模块的电源模块第一输入端子与电源第三极电连接在一起，电源转换模块的电源模块第二输入端子与电源中线电连接在一起；控泵电路为手动控制电路或/和自动控制电路，控泵电路包括能够接收压力变送器的输出信号并使常开三极触点闭合的开泵继电线圈。

3. 根据权利要求2所述的移动式自动解冻装置，其特征在于手动控制电路包括电源模块正极输出端子、电源模块负极输出端子、手动自动切换按钮、停机常闭按钮、自锁常开触点、开泵继电线圈和开机常开按钮，手动自动切换按钮、停机常闭按钮和开机常开按钮安装在电气仪表控制柜上，电源模块正极输出端子、手动自动切换按钮、停机常闭按钮、自锁常开触点、开泵继电线圈和电源模块负极输出端子依次电串接在一起，自锁常开触点的两端电并联有开机常开按钮。

4. 根据权利要求2所述的移动式自动解冻装置，其特征在于自动控制电路包括控泵继电电路和延时控制电路；压力变送器的信号输出端电连接有能够因管路实际压力超出压力变送器设定压力值而通电的报警继电线圈，控泵继电电路包括电源模块正极输出端子、电源模块负极输出端子、手动自动切换按钮、能够因报警继电线圈得电而闭合的报警器第一常开继电触点、开泵继电线圈和时间继电常开延时断开触点，电源模块正极输出端子、手动自动切换按钮、报警器第一常开继电触点、开泵继电线圈和电源模块负极输出端子依次电串接在一起，报警器第一常开继电触点的两端电并联有时间继电常开延时断开触点；延时控制电路包括电源模块正极输出端子、电源模块负极输出端子、手动自动切换按钮、时间继电线圈和能够因报警继电线圈得电而闭合的报警器第二常开继电触点，电源模块正极输出端子、手动自动切换按钮、报警器第二常开继电触点、时间继电线圈和电源模块负极输出端子依次电串接在一起。

5. 根据权利要求3所述的移动式自动解冻装置，其特征在于自动控制电路包括控泵继电电路和延时控制电路；压力变送器的信号输出端电连接有能够因管路实际压力超出压力变送器设定压力值而通电的报警继电线圈，控泵继电电路包括电源模块正极输出端子、电

源模块负极输出端子、手动自动切换按钮、能够因报警继电线圈得电而闭合的报警器第一常开继电触点、开泵继电线圈和时间继电常开延时断开触点，电源模块正极输出端子、手动自动切换按钮、报警器第一常开继电触点、开泵继电线圈和电源模块负极输出端子依次电串接在一起，报警器第一常开继电触点的两端电并联有时间继电常开延时断开触点；延时控制电路包括电源模块正极输出端子、电源模块负极输出端子、手动自动切换按钮、时间继电线圈和能够因报警继电线圈得电而闭合的报警器第二常开继电触点，电源模块正极输出端子、手动自动切换按钮、报警器第二常开继电触点、时间继电线圈和电源模块负极输出端子依次电串接在一起。

6. 根据权利要求5所述的移动式自动解冻装置，其特征在于电源模块正极输出端子与手动自动切换按钮之间电串接有熔断器；或，组合开关与常开三极触点之间电串接有热继电元件，熔断器与手动自动切换按钮之间电串接有热继电常开触点。

7. 根据权利要求6所述的移动式自动解冻装置，其特征在于热继电器常开触点与电源模块负极输出端子之间电并接有开机指示电路，开机指示电路包括开机指示灯和能够因开泵继电线圈得电而闭合的开机指示常开触点，开机指示常开触点和开机指示灯电串接在一起；或/和，热继电器常开触点与电源模块负极输出端子之间电并接有停机指示电路，停机指示电路包括停机指示灯和能够因开泵继电线圈得电而断开的停机指示常闭触点，停机指示常闭触点和停机指示灯电串接在一起。

8. 根据权利要求1或2所述的移动式自动解冻装置，其特征在于泵液管路上安装有过滤器，过滤器与药剂出液口之间的泵液管路上安装有第一阀门，过滤器与计量泵的进液口之间的泵液管路上安装有第二阀门；或/和，计量泵的出液口上安装有带有第三阀门的出泵液管，出泵液管的出液口上安装有出液三通，出液三通的第一出液口与出液管的进口相连通，药剂储罐的上部设有药剂回液口，出液三通的第二出液口与药剂回液口之间连通有回液管路，回液管路上设有安全阀；或/和，药剂储罐上安装有液位计；或/和，药剂储罐上端安装有呼吸阀和储罐压力表；或/和，撬装底座的下端安装有万向轮。

9. 根据权利要求7所述的移动式自动解冻装置，其特征在于泵液管路上安装有过滤器，过滤器与药剂出液口之间的泵液管路上安装有第一阀门，过滤器与计量泵的进液口之间的泵液管路上安装有第二阀门；或/和，计量泵的出液口上安装有带有第三阀门的出泵液管，出泵液管的出液口上安装有出液三通，出液三通的第一出液口与出液管的进口相连通，药剂储罐的上部设有药剂回液口，出液三通的第二出液口与药剂回液口之间连通有回液管路，回液管路上设有安全阀；或/和，药剂储罐上安装有液位计；或/和，药剂储罐上端安装有呼吸阀和储罐压力表；或/和，撬装底座的下端安装有万向轮。

移动式自动解冻装置

技术领域

[0001] 本发明涉及油田管线解冻装置技术领域,是一种移动式自动解冻装置。

背景技术

[0002] 管线冻堵是油田企业生产中最常见问题,如若解冻不及时会造成管线憋压影响安全生产,甚至导致管线爆裂等危害,常见的解冻方法主要有管线加热、盐水加注、药剂加注等方法解冻,但都存在诸多问题,人工加注药剂解冻,效果明显,但在操作过程中需对高压管线进行放空、灌注等操作,且药剂具有强毒性,危险性较大;采用盐水加注撬块解冻对冻堵不严重的部位能起到缓解冻堵效果,冻堵严重时不能完全解冻,仍需人工加药剂进行解冻,如果解冻不及时,管线冻堵严重时必须进行停运处理,严重影响生产时效;传统的药剂加注系统是根据生产工艺要求,采用药剂加注系统对易发生冻堵的部位进行解冻,只能对安装设计的几个固定点进行解冻,而不能对其他冻堵部位进行解冻。

发明内容

[0003] 本发明提供了一种移动式自动解冻装置,克服了上述现有技术之不足,其能有效解决现有油田管线解冻中人工加注药剂法存在的需放空高压管线、药剂毒性强、危险性大的问题,盐水加注法存在的解冻效果差的问题,使用药剂加注系统存在的仅能解冻固定点的问题。

[0004] 本发明的技术方案是通过以下措施来实现的:一种移动式自动解冻装置,包括撬装底座、药剂储罐、液泵驱动电机、计量泵、电气仪表控制柜和加药管路装置;药剂储罐、液泵驱动电机、计量泵和电气仪表控制柜固定安装在撬装底座上,药剂储罐的上部设有药剂加注口,药剂储罐的下端设有药剂出液口,药剂出液口通过带有阀门的泵液管路与计量泵的进液口相连接,计量泵的出液口连接有能够与待解冻管路的压力表安装口相连接的加药管路装置,加药管路装置上安装有能够检测加药管路装置内液体压力值并使液泵驱动电机启动的压力变送器,电气仪表控制柜通过解冻控制电路分别与压力变送器和液泵驱动电机连接在一起。

[0005] 下面是对上述发明技术方案的进一步优化或/和改进:

[0006] 上述加药管路装置可包括出液管、单向阀、高压软管、液压快速接头、三通接头和现场压力表,压力变送器安装在出液管上,出液管的进口与计量泵的出液口相连通,出液管的出口依次通过单向阀、高压软管和液压快速接头与三通接头的第一接口相连通,三通接头的第二接口安装有现场压力表,三通接头的第三接口上设有能够与待解冻管路的压力表安装口相连接的连接螺纹。

[0007] 上述解冻控制电路可包括主电路、电源转换电路和控泵电路;主电路包括电源第一极、电源第二极、电源第三极、组合开关、液泵驱动电机和常开三极触点,电源第一极、电源第二极及电源第三极通过组合开关和常开三极触点与液泵驱动电机的三个电源输入端子电连接在一起;电源转换电路包括电源第三极、电源中线和电源转换模块,电源转换模块

安装在电气仪表控制柜内，电源转换模块的电源模块第一输入端子与电源第三极电连接在一起，电源转换模块的电源模块第二输入端子与电源中线电连接在一起；控泵电路为手动控制电路或/和自动控制电路，控泵电路包括能够接收压力变送器的输出信号并使常开三极触点闭合的开泵继电线圈。

[0008] 上述手动控制电路可包括电源模块正极输出端子、电源模块负极输出端子、手动自动切换按钮、停机常闭按钮、自锁常开触点、开泵继电线圈和开机常开按钮，手动自动切换按钮、停机常闭按钮和开机常开按钮安装在电气仪表控制柜上，电源模块正极输出端子、手动自动切换按钮、停机常闭按钮、自锁常开触点、开泵继电线圈和电源模块负极输出端子依次电串接在一起，自锁常开触点的两端电并联有开机常开按钮。

[0009] 上述自动控制电路可包括控泵继电电路和延时控制电路；压力变送器的信号输出端电连接有能够因管路实际压力超出压力变送器设定压力值而通电的报警继电线圈，控泵继电电路包括电源模块正极输出端子、电源模块负极输出端子、手动自动切换按钮、能够因报警继电线圈得电而闭合的报警器第一常开继电触点、开泵继电线圈和时间继电常开延时断开触点，电源模块正极输出端子、手动自动切换按钮、报警器第一常开继电触点、开泵继电线圈和电源模块负极输出端子依次电串接在一起，报警器第一常开继电触点的两端电并联有时间继电常开延时断开触点；延时控制电路包括电源模块正极输出端子、电源模块负极输出端子、手动自动切换按钮、时间继电线圈和能够因报警继电线圈得电而闭合的报警器第二常开继电触点，电源模块正极输出端子、手动自动切换按钮、报警器第二常开继电触点、时间继电线圈和电源模块负极输出端子依次电串接在一起。

[0010] 上述电源模块正极输出端子与手动自动切换按钮之间可电串接有熔断器；或/和，组合开关与常开三极触点之间可电串接有热继电元件，熔断器与手动自动切换按钮之间可电串接有热继电常开触点。

[0011] 上述热继电器常开触点与电源模块负极输出端子之间可电并接有开机指示电路，开机指示电路包括开机指示灯和能够因开泵继电线圈得电而闭合的开机指示常开触点，开机指示常开触点和开机指示灯电串接在一起；或/和，热继电器常开触点与电源模块负极输出端子之间可电并接有停机指示电路，停机指示电路包括停机指示灯和能够因开泵继电线圈得电而断开的停机指示常闭触点，停机指示常闭触点和停机指示灯电串接在一起。

[0012] 上述泵液管路上可安装有过滤器，过滤器与药剂出液口之间的泵液管路上安装有第一阀门，过滤器与计量泵的进液口之间的泵液管路上安装有第二阀门；或/和，计量泵的出液口上可安装有带有第三阀门的出泵液管，出泵液管的出液口上安装有出液三通，出液三通的第一出液口与出液管的进口相连通，药剂储罐的上部设有药剂回液口，出液三通的第二出液口与药剂回液口之间连通有回液管路，回液管路上设有安全阀；或/和，药剂储罐上可安装有液位计；或/和，药剂储罐上端可安装有呼吸阀和储罐压力表；或/和，撬装底座的下端可安装有万向轮。

[0013] 本发明结构合理而紧凑，使用方便，其通过带有单向阀、高压软管、液压快速接头的加药管路装置能够方便快捷地连接待解冻管路，通过电气仪表控制柜或压力变送器控制液泵驱动电机，使计量泵将药剂储罐中的解冻药剂输送给待解冻管路，能够自动实现药剂加注，避免人工过量加注药剂、节约药剂成本费用，具有安全、省力、简便、高效的特点。

附图说明

[0014] 附图1为本发明最佳实施例的主视结构示意图。

[0015] 附图2为附图1的俯视结构示意图。

[0016] 附图3为附图1中的加药管路装置的局部放大结构示意图。

[0017] 附图4为本发明最佳实施例的控制电路的原理示意图。

[0018] 附图中的编码分别为：1为撬装底座，2为药剂储罐，3为液泵驱动电机，4为计量泵，5为电气仪表控制柜，6为药剂加注口，7为药剂出液口，8为泵液管路，9为压力变送器，10为出液管，11为单向阀，12为高压软管，13为液压快速接头，14为三通接头，15为现场压力表，16为连接螺纹，17为过滤器，18为第一阀门，19为第二阀门，20为出液三通，21为药剂回液口，22为回液管路，23为安全阀，24为液位计，25为呼吸阀，26为储罐压力表，27为万向轮，28为电源转换模块，29为出泵液管，30为第三阀门，L1为电源第一极，L2为电源第二极，L3为电源第三极，N为电源中线，QM为组合开关，KM00为开泵继电线圈，KM01为常开三极触点，KM02为自锁常开触点，KM03为开机指示常开触点，KM04为停机指示常闭触点，A为电源模块第一输入端子，B为电源模块第二输入端子，X为电源模块正极输出端子，Y为电源模块负极输出端子，SA为手动自动切换按钮，SB1为停机常闭按钮，SB2为开机常开按钮，KFD01为报警器第一常开继电触点，KFD02为报警器第二常开继电触点，KT00为时间继电线圈，KT01为时间继电常开延时断开触点，FU为熔断器，FR00为热继电元件，FR01为热继电常开触点，XL1为开机指示灯，XL2为停机指示灯。

具体实施方式

[0019] 本发明不受下述实施例的限制，可根据本发明的技术方案与实际情况来确定具体的实施方式。

[0020] 在本发明中，为了便于描述，各部件的相对位置关系的描述均是根据说明书附图1的布图方式来进行描述的，如：前、后、上、下、左、右等的位置关系是依据说明书附图的布图方向来确定的。

[0021] 下面结合实施例及附图对本发明作进一步描述：

[0022] 如附图1、2所示，该移动式自动解冻装置包括撬装底座1、药剂储罐2、液泵驱动电机3、计量泵4、电气仪表控制柜5和加药管路装置；药剂储罐2、液泵驱动电机3、计量泵4和电气仪表控制柜5固定安装在撬装底座1上，药剂储罐2的上部设有药剂加注口6，药剂储罐2的下端设有药剂出液口7，药剂出液口7通过带有阀门的泵液管路8与计量泵4的进液口相连接，计量泵4的出液口连接有能够与待解冻管路的压力表安装口相连接的加药管路装置，加药管路装置上安装有能够检测加药管路装置内液体压力值并使液泵驱动电机3启动的压力变送器9，电气仪表控制柜5通过解冻控制电路分别与压力变送器9和液泵驱动电机3电连接在一起。解冻药剂最好使用甲醇，撬装底座1的机动性较好，运输和移动比较方便；将靠近待解冻管路冻堵处的压力表卸下，将加药管路装置安装在待解冻管路的压力表安装口上，通过电气仪表控制柜5或压力变送器9控制液泵驱动电机3，使计量泵4将药剂储罐2中的解冻药剂输送给待解冻管路，能够实现药剂加注的机械化、自动化，迅速地针对冻堵点进行解冻作业，从而能够节约时间，快速准确地使冻堵点实现完全解冻。

[0023] 可根据实际需要,对上述移动式自动解冻装置作进一步优化或/和改进:

[0024] 如附图1、2所示,加药管路装置包括出液管10、单向阀11、高压软管12、液压快速接头13、三通接头14和现场压力表15,压力变送器9安装在出液管10上,出液管10的进口与计量泵4的出液口相连通,出液管10的出口依次通过单向阀11、高压软管12和液压快速接头13与三通接头14的第一接口相连通,三通接头14的第二接口安装有现场压力表15,三通接头14的第三接口上设有能够与待解冻管路的压力表安装口相连接的连接螺纹16。最好选用长度较长的高压软管12,通过较长的高压软管12可以在较少移动撬装底座1的前提下,方便地将三通接头14安装在待解冻管路冻堵处进行解冻;通过液压快速接头13能够将三通接头14及现场压力表15与高压软管12快速分离,通过连接螺纹16旋转安装三通接头14更加便利。

[0025] 如附图1、2所示,解冻控制电路包括主电路、电源转换电路和控泵电路;主电路包括电源第一极L1、电源第二极L2、电源第三极L3、组合开关QM、液泵驱动电机3和常开三极触点KM01,电源第一极L1、电源第二极L2及电源第三极L3通过组合开关QM和常开三极触点KM01与液泵驱动电机3的三个电源输入端子电连接在一起;电源转换电路包括电源第三极L3、电源中线N和电源转换模块28,电源转换模块28安装在电气仪表控制柜5内,电源转换模块28的电源模块第一输入端子A与电源第三极L3电连接在一起,电源转换模块28的电源模块第二输入端子B与电源中线N电连接在一起;控泵电路为手动控制电路或/和自动控制电路,控泵电路包括能够接收压力变送器9的输出信号并使常开三极触点KM01闭合的开泵继电线圈KM00。

[0026] 如附图1、2所示,手动控制电路包括电源模块正极输出端子X、电源模块负极输出端子Y、手动自动切换按钮SA、停机常闭按钮SB1、自锁常开触点KM02、开泵继电线圈KM00和开机常开按钮SB2,手动自动切换按钮SA、停机常闭按钮SB1和开机常开按钮SB2安装在电气仪表控制柜5上,电源模块正极输出端子X、手动自动切换按钮SA、停机常闭按钮SB1、自锁常开触点KM02、开泵继电线圈KM00和电源模块负极输出端子Y依次电串接在一起,自锁常开触点KM02的两端电并联有开机常开按钮SB2。通过手动控制电路可以实现现场启、停泵操作,操作简单快捷。

[0027] 如附图1、2所示,自动控制电路包括控泵继电电路和延时控制电路;压力变送器9的信号输出端电连接有能够因管路实际压力超出压力变送器9设定压力值而通电的报警继电线圈,控泵继电电路包括电源模块正极输出端子X、电源模块负极输出端子Y、手动自动切换按钮SA、能够因报警继电线圈得电而闭合的报警器第一常开继电触点KFD01、开泵继电线圈KM00和时间继电常开延时断开触点KT01,电源模块正极输出端子X、手动自动切换按钮SA、报警器第一常开继电触点KFD01、开泵继电线圈KM00和电源模块负极输出端子Y依次电串接在一起,报警器第一常开继电触点KFD01的两端电并联有时间继电常开延时断开触点KT01;延时控制电路包括电源模块正极输出端子X、电源模块负极输出端子Y、手动自动切换按钮SA、时间继电线圈KT00和能够因报警继电线圈得电而闭合的报警器第二常开继电触点KFD02,电源模块正极输出端子X、手动自动切换按钮SA、报警器第二常开继电触点KFD02、时间继电线圈KT00和电源模块负极输出端子Y依次电串接在一起。通过压力变送器9能够实时检测管路的实际压力值,通过报警继电线圈能够在检测压力值高于压力变送器9的设定压力值时,使报警器第一常开继电触点KFD01闭合、开泵继电线圈KM00得电,使主电路中的常开三极触点KM01闭合,迅速启动计量泵4向待解冻管路输送解冻药剂进行解冻,避免了因解

冻不及时造成不必要的设备停运;通过自动控制电路控制计量泵4加药,避免了人工加注药剂时过量加注,可节约大量的药剂成本费用,通过延时继电器能够在检测压力值低于设定压力值时还会继续加注药剂一段时间,比如1至3分钟后断电停泵,以实现冻堵点的完全解冻。

[0028] 如附图1、2所示,电源模块正极输出端子X与手动自动切换按钮SA之间电串接有熔断器FU;或/和,组合开关QM与常开三极触点KM01之间电串接有热继电元件FR00,熔断器FU与手动自动切换按钮SA之间电串接有热继电常开触点FR01。通过热继电元件FR00和热继电常开触点FR01能够在电流较大时实现自动停机,有效保护液泵驱动电机3。

[0029] 如附图1、2所示,热继电器常开触点FR01与电源模块负极输出端子Y之间电并接有开机指示电路,开机指示电路包括开机指示灯XL1和能够因开泵继电线圈KM00得电而闭合的开机指示常开触点KM03,开机指示常开触点KM03和开机指示灯XL1电串接在一起;或/和,热继电器常开触点FR01与电源模块负极输出端子Y之间电并接有停机指示电路,停机指示电路包括停机指示灯XL2和能够因开泵继电线圈KM00得电而断开的停机指示常闭触点KM04,停机指示常闭触点KM04和停机指示灯XL2电串接在一起。通过开机指示灯XL1和停机指示灯XL2,更加便于观察和监控电路工作全抗,更加安全方便。

[0030] 如附图1、2所示,泵液管路8上安装有过滤器17,过滤器17与药剂出液口7之间的泵液管路8上安装有第一阀门18,过滤器17与计量泵4的进液口之间的泵液管路8上安装有第二阀门19;或/和,计量泵4的出液口上安装有带有第三阀门30的出泵液管29,出泵液管29的出液口上安装有出液三通20,出液三通20的第一出液口与出液管10的进口相连通,药剂储罐2的上部设有药剂回液口21,出液三通20的第二出液口与药剂回液口21之间连通有回液管路22,回液管路22上设有安全阀23;或/和,药剂储罐2上安装有液位计24;或/和,药剂储罐2上端安装有呼吸阀25和储罐压力表26;或/和,撬装底座1的下端安装有万向轮27。通过第一阀门18和第二阀门19能够便于拆装和更换过滤器17;通过第三阀门30能够便于拆装和更换计量泵4;通过安全阀23能够将出泵液管29中的压力液体流回药剂储罐2;通过液位计24便于观察药剂储罐2内的药剂液位;通过万向轮27撬装底座1更加便于运输和移动。

[0031] 以上技术特征构成了本发明的最佳实施例,其具有较强的适应性和最佳实施效果,可根据实际需要增减非必要的技术特征,来满足不同情况的需求。

[0032] 本发明现场应用时效果明显,使用简单,在2012年冬季已累计试验4个月时间,保证了各单井以及油气管线的及时有效解冻,保证了油气管线的安全生产,已创效200余万元,推广使用后会带来更大效益。

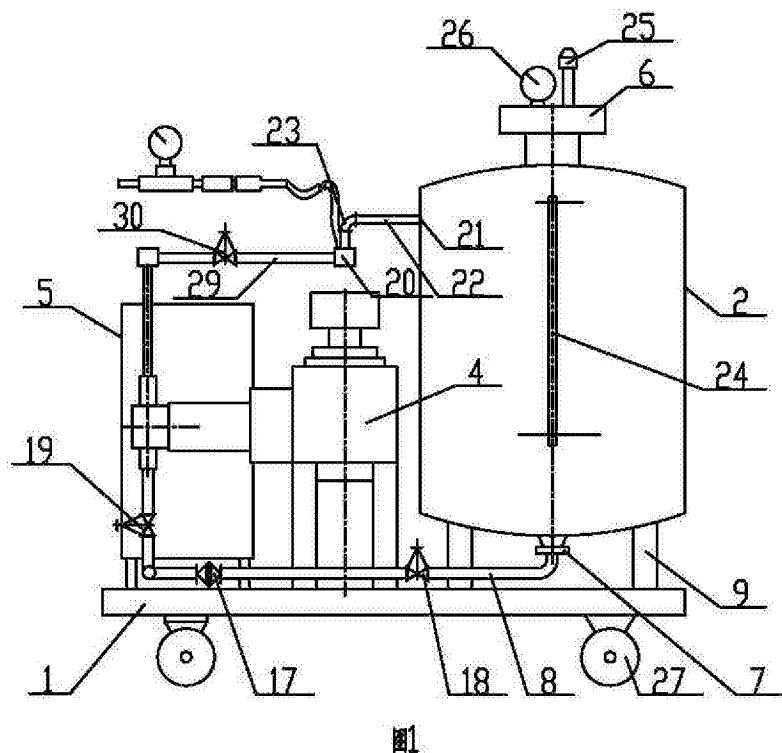


图1

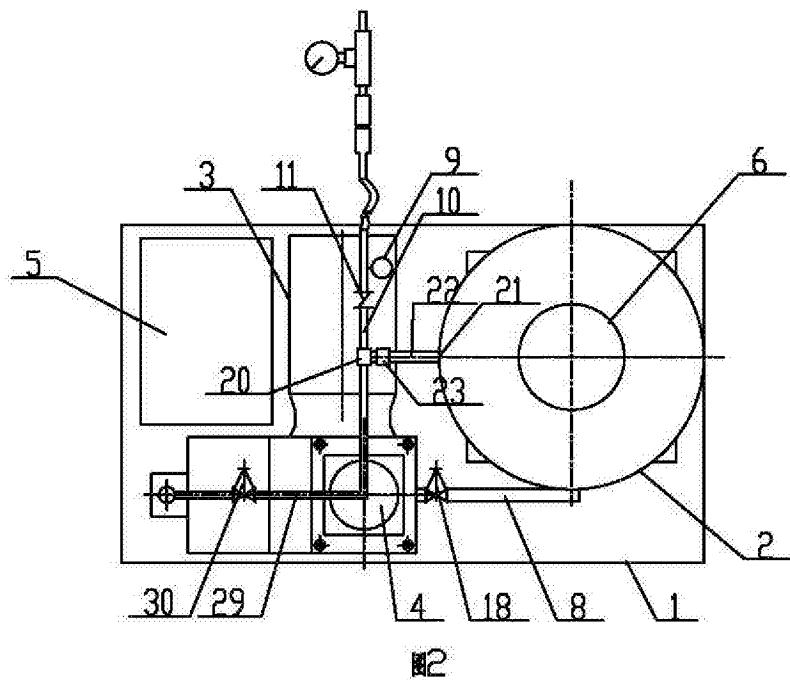


图2

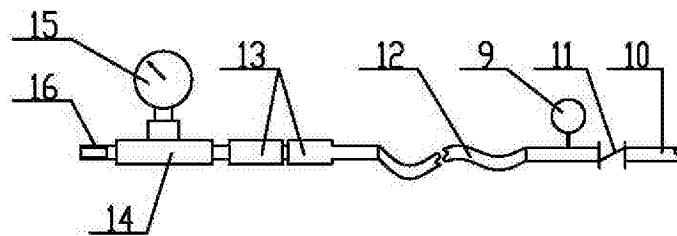


图3

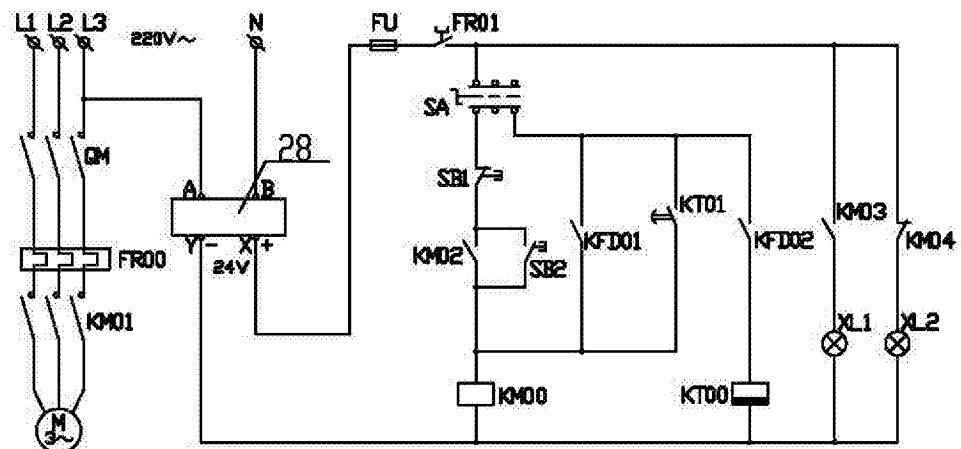


图4