



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 222797470 U

(45) 授权公告日 2025.04.25

(21) 申请号 202420862058.6

(22) 申请日 2024.04.24

(73) 专利权人 四川胜达泵业设备制造有限公司

地址 643000 四川省自贡市高新工业园区
金川路25号

专利权人 四川轻化工大学

(72) 发明人 廖大庆 江桥东 杨瑞峰 廖映华

(74) 专利代理机构 重庆为信知识产权代理事务
所(普通合伙) 50216

专利代理师 龙玉洪

(51) Int. Cl.

E21B 21/06 (2006.01)

E21B 21/00 (2006.01)

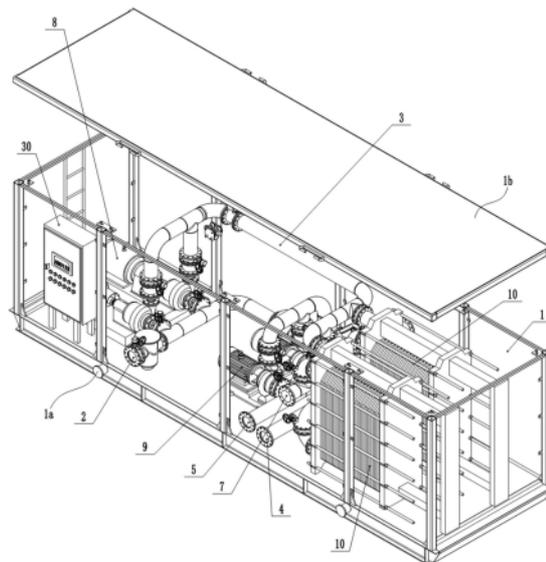
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种移动式撬装钻井液冷却装置及钻井液循环系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种移动式撬装钻井液冷却装置及钻井液循环系统,移动式撬装钻井液冷却装置包括能够撬装的箱体以及安装在箱体中的钻井液冷却系统。当钻井液温度低于设定值时,关闭冷却水循环,当钻井液温度高于设定值时,打开冷却水循环,并且,砂泵、水泵和板式换热器的开启数量都能够通过阀门进行独立控制,从而使整个钻井液冷却系统能够根据钻井液的冷却需求灵活地调整模式和散热性能,大幅减少了资源的浪费,降低了钻井液冷却的成本;另外,整个钻井液冷却系统都集成安装在一个能够撬装的箱体中,易于实现整体的运输和安装,既缩短了井场建设的时间,又避免因拆除而造成资源的浪费,进一步降低了钻井液冷却的成本。



1. 一种移动式撬装钻井液冷却装置,其特征在于:包括能够撬装的箱体(1)以及安装在箱体(1)中的钻井液冷却系统,所述钻井液冷却系统包括钻井液进液管路(2)、钻井液输送管路(3)、钻井液出液管路(4)、冷却水进液管路(5)、冷却水输送管路(6)、冷却水出液管路(7)、至少一个砂泵(8)、至少一个水泵(9)和至少一组板式换热器(10),所述板式换热器(10)中均设有钻井液流经管路和冷却水流经管路,所述钻井液进液管路(2)通过各砂泵(8)与钻井液输送管路(3)连通,所述钻井液输送管路(3)通过各钻井液流经管路(3)与钻井液出液管路(4)连通,所述冷却水进液管路(5)通过各水泵(9)与冷却水输送管路(6)连通,所述冷却水输送管路(6)通过各冷却水流经管路(6)与冷却水出液管路(7)连通,各砂泵(8)的进液端均安装有砂泵阀门(11),各水泵(9)的进液端均安装有水泵阀门(12),各钻井液流经管路的进液口均安装有第一换热器阀门(33),各冷却水流经管路的进液口均安装有第二换热器阀门(34)。

2. 根据权利要求1所述的移动式撬装钻井液冷却装置,其特征在于:所述箱体(1)为长方体结构,该箱体(1)的底座上安装有多个吊绳挂接座(1a)。

3. 根据权利要求1所述的移动式撬装钻井液冷却装置,其特征在于:所述钻井液输送管路(3)和钻井液出液管路(4)之间还通过直连管路(13)连通,该直连管路(13)上安装有直排阀门(14)。

4. 根据权利要求1所述的移动式撬装钻井液冷却装置,其特征在于:所述钻井液进液管路(2)还与钻井液排放管路(15)连通,所述钻井液排放管路(15)上安装有钻井液排放阀门(16)。

5. 根据权利要求1所述的移动式撬装钻井液冷却装置,其特征在于:所述钻井液输送管路(3)上安装有钻井液流量计(17),所述冷却水输送管路(6)上安装有冷却水流量计(18)。

6. 一种钻井液循环系统,其特征在于:包括第一钻井液罐(19)、第二钻井液罐(20)、散热水箱(35)和权利要求1-5中任一项所述的移动式撬装钻井液冷却装置,所述第一钻井液罐(19)的进液口通过钻井液回抽管路(21)与井筒(22)的井底连通,所述第一钻井液罐(19)的出液口通过钻井液输入管路(23)与钻井液进液管路(2)的进液口连通,所述钻井液输入管路(23)上安装有第一钻井液泵(24),所述第二钻井液罐(20)的进液口通过钻井液输出管路(25)与钻井液出液管路(4)的出液口连通,所述第二钻井液罐(20)的出液口通过钻井液回输管路(26)与钻杆(27)的钻井液输送通道(27a)的进口连通,所述钻井液回输管路(26)上安装有第二钻井液泵(28),所述第一钻井液罐(19)中安装有第一温度传感器(29),所述散热水箱(35)的进液口通过冷却水输出管路(36)与冷却水出液管路(7)连通,所述散热水箱(35)的出液口通过冷却水输入管路(37)与冷却水进液管路(5)连通,所述冷却水输入管路(37)上安装有冷却水循环泵(38),所述箱体(1)中安装有PLC控制柜(30),该PLC控制柜(30)既能够采集第一温度传感器(29)的数据,又能够控制各砂泵阀门(11)、水泵阀门(12)、第一换热器阀门(33)、第二换热器阀门(34)、砂泵(8)、水泵(9)和冷却水循环泵(38)的开闭。

7. 根据权利要求6所述的钻井液循环系统,其特征在于:所述第二钻井液罐(20)中安装有第二温度传感器(31)。

8. 根据权利要求6或7所述的钻井液循环系统,其特征在于:所述钻井液输送通道(27a)的出口处安装有第三温度传感器(32)。

一种移动式撬装钻井液冷却装置及钻井液循环系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及石油工程机械技术领域,具体涉及一种移动式撬装钻井液冷却装置及钻井液循环系统。

背景技术

[0002] 钻井液是石油和天然气开采的钻井过程中,以其多种功能满足钻井工作需要的循环流体,其主要作用是把岩屑从井底携带至地面,从而保证井底的清洁,使钻杆能够稳定运行。

[0003] 目前,为了保证钻井液的性能,在井场通常建设有钻井液冷却站,但是现有的钻井液冷却站都是采用固定建设的模式,需要在井场进行新建,不仅有一定的建设周期,而且钻井完成后需要将钻井液冷却站进行拆除,浪费巨大,导致钻井液冷却的成本居高不下。

[0004] 并且,现有的钻井液冷却站对钻井液冷却的模式极为单一,不能根据钻井液的温度调整冷却模式,导致在钻井液冷却需求不高时也只能全功率开启整套钻井液冷却系统,造成了资源的浪费,进一步导致钻井液冷却的成本居高不下。

[0005] 解决以上问题成为当务之急。

实用新型内容

[0006] 为解决目前每个井场的钻井液冷却站都需要重建和拆除,造成巨大浪费,以及现有钻井液冷却站不能根据钻井液的温度调整冷却模式,导致资源浪费的技术问题,本实用新型提供了一种移动式撬装钻井液冷却装置及钻井液循环系统。

[0007] 其技术方案如下:

[0008] 本申请的第一方面涉及一种移动式撬装钻井液冷却装置,包括能够撬装的箱体以及安装在箱体中的钻井液冷却系统,所述钻井液冷却系统包括钻井液进液管路、钻井液输送管路、钻井液出液管路、冷却水进液管路、冷却水输送管路、冷却水出液管路、至少一个砂泵、至少一个水泵和至少一组板式换热器,所述板式换热器中均设有钻井液流经管路和冷却水流经管路,所述钻井液进液管路通过各砂泵与钻井液输送管路连通,所述钻井液输送管路通过各钻井液流经管路与钻井液出液管路连通,所述冷却水进液管路通过各水泵与冷却水输送管路连通,所述冷却水输送管路通过各冷却水流经管路与冷却水出液管路连通,各砂泵的进液端均安装有砂泵阀门,各水泵的进液端均安装有水泵阀门,各钻井液流经管路的进液口均安装有第一换热器阀门,各冷却水流经管路的进液口均安装有第二换热器阀门。

[0009] 采用以上移动式撬装钻井液冷却装置,当钻井液温度低于设定值时,关闭冷却水循环,只需要使钻井液流经板式换热器进行自然冷却散热即可,当钻井液温度高于设定值时,打开冷却水循环,钻井液流经板式换热器时与冷却水进行热交换,实现高效快速的冷却,并且,砂泵、水泵和板式换热器的开启数量都能够通过阀门进行独立控制,适配钻井液的流量大小和散热性能需求,从而使整个钻井液冷却系统能够根据钻井液的冷却需求灵活

地调整模式和散热性能,大幅减少了资源的浪费,降低了钻井液冷却的成本;另外,整个钻井液冷却系统都集成安装在一个能够撬装的箱体中,易于实现整体的运输和安装,既缩短了井场建设的时间,又避免因拆除而造成资源的浪费,进一步降低了钻井液冷却的成本。

[0010] 在一些实施方式中,所述箱体为长方体结构,该箱体的底座上安装有多个吊绳挂接座。

[0011] 在一些实施方式中,所述钻井液输送管路和钻井液出液管路之间还通过直连管路连通,该直连管路上安装有直排阀门。

[0012] 在一些实施方式中,所述钻井液进液管路还与钻井液排放管路连通,所述钻井液排放管路上安装有钻井液排放阀门。

[0013] 在一些实施方式中,所述钻井液输送管路上安装有钻井液流量计,所述冷却水输送管路上安装有冷却水流量计。

[0014] 本申请的第二方面涉及一种钻井液循环系统,包括第一钻井液罐、第二钻井液罐、散热水箱和上述的移动式撬装钻井液冷却装置,所述第一钻井液罐的进液口通过钻井液回抽管路与井筒的井底连通,所述第一钻井液罐的出液口通过钻井液输入管路与钻井液进液管路的进液口连通,所述钻井液输入管路上安装有第一钻井液泵,所述第二钻井液罐的进液口通过钻井液输出管路与钻井液出液管路的出液口连通,所述第二钻井液罐的出液口通过钻井液回输管路与钻杆的钻井液输送通道的进口连通,所述钻井液回输管路上安装有第二钻井液泵,所述第一钻井液罐中安装有第一温度传感器,所述散热水箱的进液口通过冷却水输出管路与冷却水出液管路连通,所述散热水箱的出液口通过冷却水输入管路与冷却水进液管路连通,所述冷却水输入管路上安装有冷却水循环泵,所述箱体中安装有PLC控制柜,该PLC控制柜既能够采集第一温度传感器的数据,又能够控制各砂泵阀门、水泵阀门、第一换热器阀门、第二换热器阀门、砂泵、水泵和冷却水循环泵的开闭。

[0015] 采用以上钻井液循环系统,不仅能够高效地冷却钻井液,而且PLC控制柜能够根据第一温度传感器采集的钻井液温度数据,自动选择是否打开冷却水循环以及砂泵、水泵和板式换热器的启动数量,提高了系统的自动化程度。

[0016] 在一些实施方式中,所述第二钻井液罐中安装有第二温度传感器。

[0017] 在一些实施方式中,所述钻井液输送通道的出口处安装有第三温度传感器。

附图说明

[0018] 图1为移动式撬装钻井液冷却装置拆除部分箱体后的立体结构示意图;

[0019] 图2为移动式撬装钻井液冷却装置拆除部分箱体后的正视图;

[0020] 图3为钻井液冷却系统拆除板式换热器后的示意图;

[0021] 图4为钻井液循环系统的原理图;

[0022] 图5为冷却液选择控制的原理图。

具体实施方式

[0023] 以下结合实施例和附图对本实用新型作进一步说明。

[0024] 实施例1:

[0025] 如图1-图3所示,一种移动式撬装钻井液冷却装置,其主要包括能够撬装的箱体1

以及安装在箱体1中的钻井液冷却系统,整个钻井液冷却系统都集成安装在一个能够撬装的箱体1中,易于实现整体的运输和安装,既缩短了井场建设的时间,又避免因拆除而造成资源的浪费,进一步降低了钻井液冷却的成本。

[0026] 进一步地,箱体1为长方体结构,箱体1可以是长方体框架结构,易于散热,也可以是长方体箱状结构,对钻井液冷却系统的保护能力更好。最重要的,箱体1的底座为长方形结构,箱体1的底座上安装有多个吊绳挂接座1a,从而易于与起吊装置连接,整体转移至运输车辆上。并且,箱体1的顶部设有能够挡雨的金属板,从而能够避免雨水对钻井液冷却系统的侵蚀和损害。

[0027] 本实施例中,钻井液冷却系统包括钻井液进液管路2、钻井液输送管路3、钻井液出液管路4、冷却水进液管路5、冷却水输送管路6、冷却水出液管路7、至少一个砂泵8、至少一个水泵9和至少一组板式换热器10,板式换热器10中均设有钻井液流经管路和冷却水流经管路,钻井液进液管路2通过各砂泵8与钻井液输送管路3连通,钻井液输送管路3通过各钻井液流经管路与钻井液出液管路4连通,冷却水进液管路5通过各水泵9与冷却水输送管路6连通,冷却水输送管路6通过各冷却水流经管路与冷却水出液管路7连通,各砂泵8的进液端均安装有砂泵阀门11,各水泵9的进液端均安装有水泵阀门12,各钻井液流经管路的进液口均安装有第一换热器阀门33,各冷却水流经管路的进液口均安装有第二换热器阀门34。

[0028] 因此,当钻井液温度低于设定值时,关闭冷却水循环,即:各水泵9停机。钻井液进液管路2输送来的钻井液经一个或多个砂泵8泵入钻井液输送管路3,然后钻井液流经一个或多个板式换热器10的钻井液流经管路进行自然冷却后,冷却后的钻井液再通过钻井液出液管路4输出。

[0029] 当钻井液温度高于设定值时,打开冷却水循环,即:各水泵9启动。钻井液进液管路2输送来的钻井液经一个或多个砂泵8泵入钻井液输送管路3,然后钻井液流经一个或多个板式换热器10的钻井液流经管路;与此同时,冷却水进液管路5输送来的冷却水经一个或多个水泵9泵入冷却水输送管路6,然后冷却水流经一个或多个板式换热器10的冷却水流经管路;此时,钻井液流经管路中的高温钻井液的热量快速高效地传递给冷却水流经管路中的低温冷却水,实现高效地热交换换热;冷却后的钻井液再通过钻井液出液管路4输出,高温的冷却水通过冷却水出液管路7输出。

[0030] 需要指出的是,由于板式换热器10上设有有很多散热翅片,关闭冷却水循环时,钻井液流经一个或多个板式换热器10的钻井液流经管路是通过散热翅片与空气热交换进行散热,依然高效,只是效率低于与冷却水进行热交换。

[0031] 并且,本实施例的砂泵8、水泵9和板式换热器10的开启数量都能够通过阀门进行独立控制,适配钻井液的流量大小和散热性能需求,从而使整个钻井液冷却系统能够根据钻井液的冷却需求灵活地调整模式和散热性能,大幅减少了资源的浪费,降低了钻井液冷却的成本。

[0032] 进一步地,请参见图3,钻井液输送管路3和钻井液出液管路4之间还通过直连管路13连通,该直连管路13上安装有直排阀门14。当钻井液温度非常低时,钻井液无需冷却,从而打开直排阀门14,同时关闭第一换热器阀门33,从而钻井液无需流经板式换热器10,钻井液输送管路3中的钻井液通过直连管路13直接输送到钻井液出液管路4中,从而能够减少对板式换热器10的维护,降低运行成本。

[0033] 进一步地,钻井液进液管路2还与钻井液排放管路15连通,钻井液排放管路15上安装有钻井液排放阀门16。当钻井液携带的岩屑量过大时,钻井液需要进行更换,因此,打开钻井液排放阀门16,同时关闭砂泵阀门11,钻井液进液管路2中的钻井液能够通过钻井液排放管路15排放到废水池进行处理。

[0034] 本实施中,钻井液输送管路3上安装有钻井液流量计17,冷却水输送管路6上安装有冷却水流量计18。通过钻井液流量计17能够精确测量钻井液的流量,通过冷却水流量计18能够精确测量冷却水的流量,灵活地调整砂泵8、水泵9和板式换热器10的开启数量,从而使整个钻井液冷却系统能够根据钻井液的冷却需求灵活地调整模式和散热性能,大幅减少了资源的浪费,降低了钻井液冷却的成本。

[0035] 实施例2:

[0036] 请参见图4,一种钻井液循环系统,包括第一钻井液罐19、第二钻井液罐20、散热水箱35和上述的移动式撬装钻井液冷却装置,第一钻井液罐19的进液口通过钻井液回抽管路21与井筒22的井底连通,第一钻井液罐19的出液口通过钻井液输入管路23与钻井液进液管路2的进液口连通,钻井液输入管路23上安装有第一钻井液泵24,第二钻井液罐20的进液口通过钻井液输出管路25与钻井液出液管路4的出液口连通,第二钻井液罐20的出液口通过钻井液回输管路26与钻杆27的钻井液输送通道27a的进口连通,钻井液回输管路26上安装有第二钻井液泵28,第一钻井液罐19中安装有第一温度传感器29,散热水箱35的进液口通过冷却水输出管路36与冷却水出液管路7连通,散热水箱35的出液口通过冷却水输入管路37与冷却水进液管路5连通,冷却水输入管路37上安装有冷却水循环泵38,箱体1中安装有PLC控制柜30,该PLC控制柜30既能够采集第一温度传感器29的数据,又能够控制各砂泵阀门11、水泵阀门12、第一换热器阀门33、第二换热器阀门34、砂泵8、水泵9和冷却水循环泵38的开闭。

[0037] 从井筒22循环回的钻井液经钻井液回抽管路21流入第一钻井液罐19中,通过第一钻井液罐19中的第一温度传感器29对钻井液进行温度检测,当钻井液温度低于设定值时,关闭冷却水循环,只需要使钻井液流经板式换热器10进行自然冷却散热即可,当钻井液温度高于设定值时,打开冷却水循环,钻井液流经板式换热器10时与冷却水进行热交换,实现高效快速的冷却。

[0038] 第二钻井液罐20中安装有第二温度传感器31,从而能够精确检测钻井液回输时的温度,以更好地保证钻杆27工作的稳定性。钻井液输送通道27a的出口处安装有第三温度传感器32,能够准确检测井筒22的井底温度,以便于实时调节钻井液的流量,保证钻杆27工作的稳定性。散热水箱35上安装有第三温度传感器39,以监测冷却水的输送温度,适应性地调节冷却水的流量,保证对钻井液的热交换效率。

[0039] 请参见图5,PLC控制柜30基于模糊PID和PLC可视化控制技术,再结合温度、流量、压力等各类传感器收集到的反馈信号和数据,将采集到的数据进行整理整合分析后,利用组态软件建立的人机交互界面实现撬装式钻井液冷却系统可视化自动控制。

[0040] 在PLC控制柜30的控制系统中,PLC作为主要的控制单元。它接收经过模糊PID控制器处理好的精确的数据量,监测钻井液和冷却水的温度和流量,并根据预设的参数和逻辑规则,控制冷却液泵和阀门的操作。PLC还可以与其他系统进行通信,例如报警系统或数据记录设备。PLC通过接收由模糊PID控制器处理好的控制量,PLC控制单元对数据进行处理,

并通过报警装置发出报警提示。

[0041] 总的来说,PLC控制柜30的功能包括:钻井液和冷却水的温度、流量、压力和液位的实时显示,管道中各个阀门的开关控制,警报和故障信息的显示和记录。设置和调整钻井液和冷却水参数的功能,如设定温度范围或流量限制。控制各个泵、阀门和其他设备的启停和调节功能。

[0042] 进一步地,由于井筒22的环境恶劣,第三温度传感器32优选采用“一线总线”接口的数字式温度传感器DS18B20,它只需一条数据总线就可进行数据传输,DS18B20具有A/D转换功能,将检测的模拟量转化为数字量输入到模糊PID控制器中去。模糊PID对这些信号进行运算过后,输出一控制信号,送到PLC控制单元,PLC将对这些信号进行运算处理,确保正确的将传感器信号传递给PLC来控制执行器的操作。

[0043] 最后需要说明的是,上述描述仅仅为本实用新型的优选实施例,本领域的普通技术人员在本实用新型的启示下,在不违背本实用新型宗旨及权利要求的前提下,可以做出多种类似的表示,这样的变换均落入本实用新型的保护范围之内。

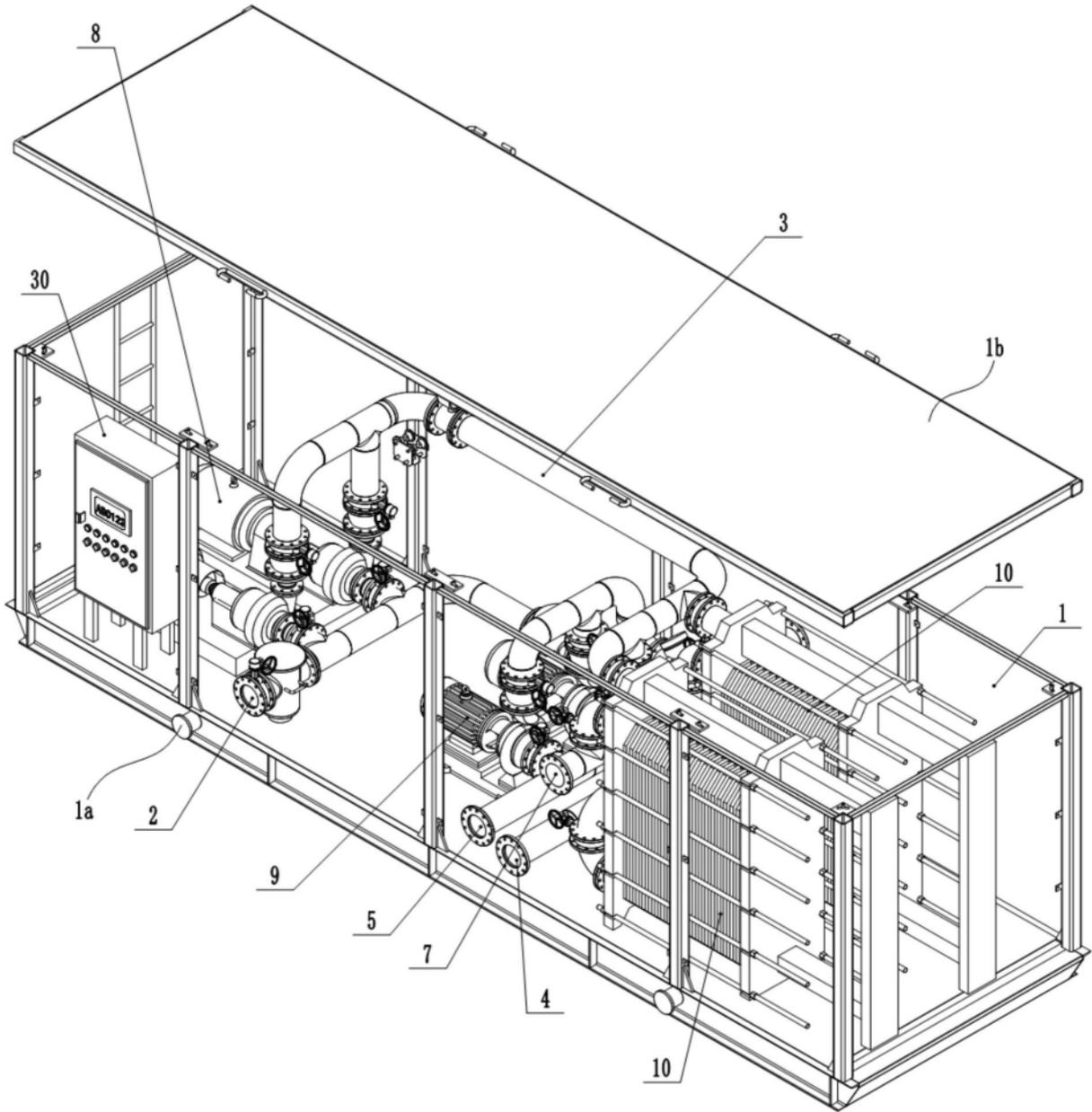


图1

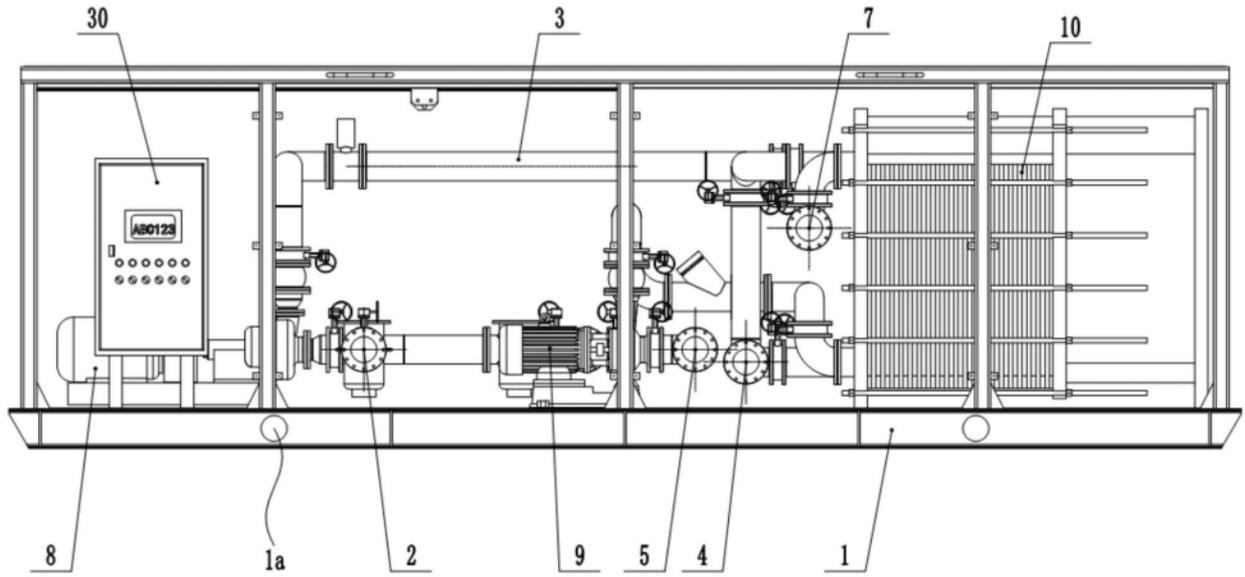


图2

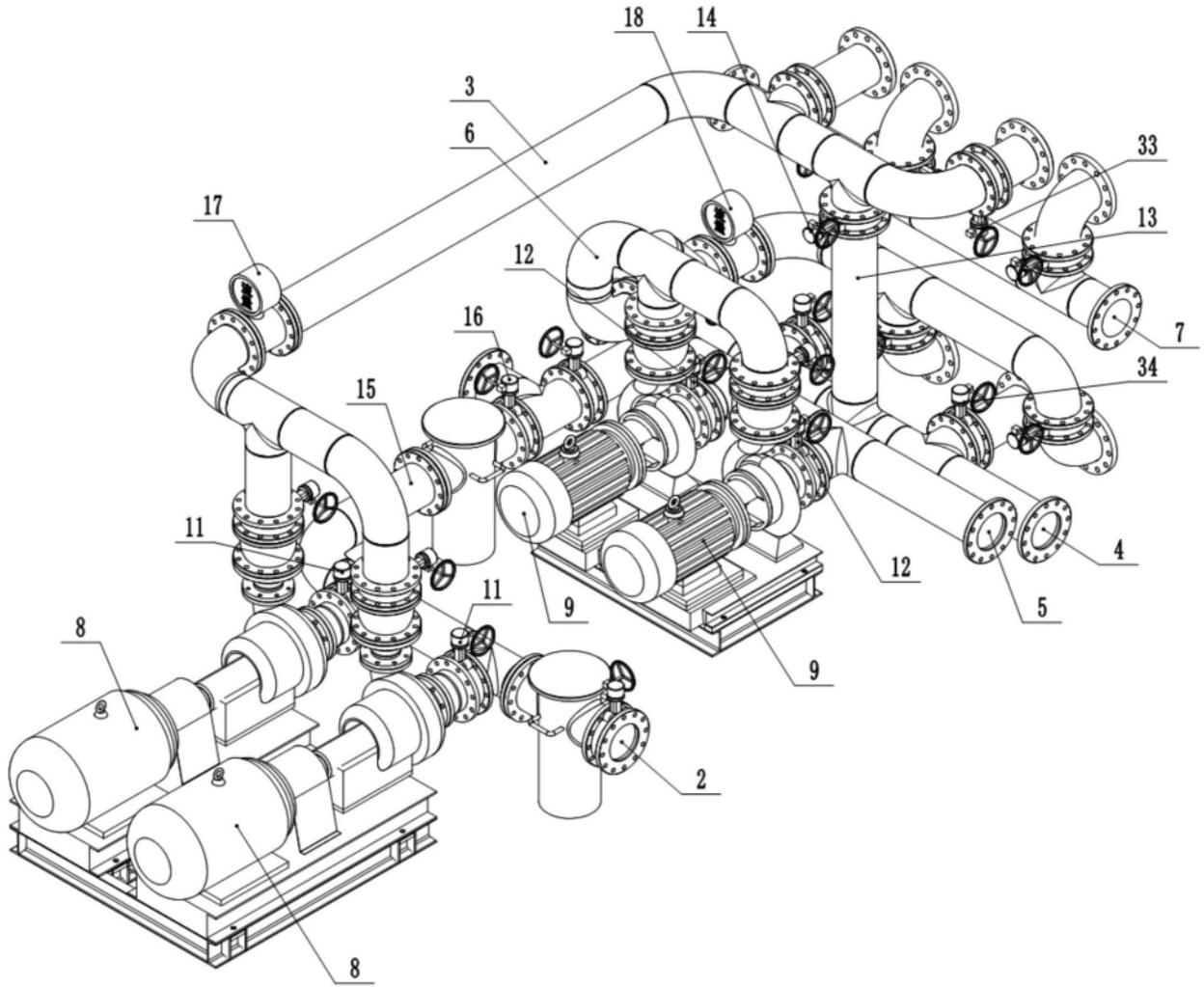


图3

