



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103949447 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 30

(21) 申请号 201410162556. 0

(22) 申请日 2014. 04. 22

(73) 专利权人 中国石油天然气第六建设公司

地址 541004 广西壮族自治区桂林市七星区
空明西路 7 号

(72) 发明人 钟耿 姜平

(74) 专利代理机构 桂林市持衡专利商标事务所
有限公司 45107

代理人 廖世传

(51) Int. Cl.

B08B 9/032(2006. 01)

B08B 13/00(2006. 01)

审查员 王坤

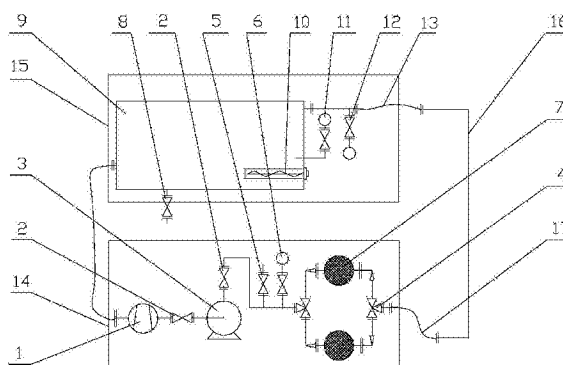
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

机组润滑油系统管线清洁和油冲洗装置及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种机组润滑油系统管线清洁和油冲洗装置及方法,是将机组现场安装的管线路单独进行机组外清洁和油冲洗。即用金属软管将机组管路与装置形成回路,分别利用化学清洗剂、水和冲洗油进行大流量循环冲洗,使机组管线路内部达到清洁和净化要求,解决了现有石化机组润滑油系统清洁工序复杂、清洁周期长、清洁不彻底而污染机组及存在安全隐患等问题。本发明采用同一套装置完成对大型机组现场安装的管线路进行机外单独清洁和油冲洗,清洁周期短,清洁净化彻底,施工无污染,实用性强,特别适用流动施工。



1. 机组润滑油系统管线清洁和油冲洗方法,是使用了机组润滑油系统管线清洁和油冲洗装置,对机组润滑油系统现场安装的机组管线(16)进行机组外单独酸洗和油冲洗,所述的机组润滑油系统管线清洁和油冲洗装置包括泵给单元(14)和回流单元(15),所述泵给单元(14)包括通过管路连通的粗过滤器(1)、离心泵(3)和细过滤器,所述粗过滤器(1)与离心泵(3)之间、所述离心泵(3)与细过滤器之间的管路上均设有截止阀(2),离心泵(3)和细过滤器之间的管路上还设有氮气入口(5)和压力表(6),所述细过滤器的出口管路连通冲洗管(17);所述回流单元(15)包括箱式容器(9),所述箱式容器(9)内设有电加热器(10),箱式容器(9)上设有测温仪(11),箱式容器(9)的底部设有排污阀(8),所述箱式容器(9)的进口管路连通回流管(13),所述进口管路上设置颗粒计数器(12);所述箱式容器(9)的出口与粗过滤器(1)的进口通过管路相通,所述回流管(13)与冲洗管(17)之间为机组管线(16)接入位置,所述细过滤器为双联过滤器(7),所述双联过滤器(7)由切换阀(4)控制交替导通,其特征在于:实施步骤如下:

(1)、机组安装完成后,将润滑油系统现场安装的机组管线(16)拆出,手工清理可见的焊渣和毛刺,用高压清洗机逐条将机组管线(16)冲洗清理干净,并检查确认管线内无杂物;

(2)、将检查后的机组管线(16)水平连接在一起接通于回流管(13)与冲洗管(17)之间,使其与泵给单元(14)和回流单元(15)形成回路,此时拆除双联过滤器(7)和颗粒计数器(12),所述冲洗管(17)直接连通离心泵(3)的出口管路;

(3)、按要求在箱式容器(9)内分别加入相应的脱脂液、酸洗液和中和液,启动离心泵(3)对机组管线(16)进行循环冲洗,之后将箱式容器(9)内换成清水再对机组管线(16)进行循环冲洗,直至用PH试纸检查机组管线(16)内表面PH为7时则清洗合格;

(4)、清洗合格后,将机组管线(16)拆出回路,排空回路中各个液压部件内的水,清理干净各个液压部件中的杂质和水份,通入净化的压缩空气吹扫各个液压部件和机组管线(16)内部,在机组管线(16)的管口用白布打靶检查几分钟,发现无杂质和水份即为合格;

(5)、将回路中的水份杂质清理干净后,再将机组管线(16)重新连通于回流管(13)与冲洗管(17)之间,使其与泵给单元(14)和回流单元(15)形成回路,此时将拆除的双联过滤器(7)和颗粒计数器(12)接回原位;

(6)、将箱式容器(9)中加入冲洗油,开启离心泵(3)循环冲洗机组管线(16);

(7)、开启电加热器(10),对冲洗油进行冷热交替加温,使油温自动控制在 $35^{\circ}\text{C}\sim 65^{\circ}\text{C}$ 之间;

(8)、在油冲洗过程中,从氮气入口(5)通入氮气,通几分钟停几分钟交替进行,视机组管线(16)的清洁情况,重复注入氮气20次 $\sim$ 30次;

(9)、在不停机的情况下通过交替使用双联过滤器(7),每几小时清洗一次停用过滤器的过滤网,当过滤网中杂质变少时,逐步延长清理间隔,直至每24小时清理一次;

(10)、当检查过滤网中的杂质很少时,利用颗粒计数器(12)检查润滑油的清洁净化情况,污染度达到计数器厂家说明书要求时为合格;

(11)、在机组润滑油站和机组润滑油进出口管线确认清洁合格后,将机组管线(16)恢复到机组的润滑油系统中,利用机组的油站继续冲洗循环系统,直至油品化验合格。

2. 根据权利要求1所述的机组润滑油系统管线清洁和油冲洗方法,其特征在于:对机

组润滑油进出口管线的清洁,是先用高压清洗泵强力清洗,然后通入压缩净化空气吹扫干燥,并用白布打靶检查合格。

3. 根据权利要求 1 所述的机组润滑油系统管线清洁和油冲洗方法,其特征在于:对机组润滑油站的清洁时在现场清洁冲洗机组管线(16)的同时进行,用管道连通机组的润滑油站形成回路,进行机组的自循环冲洗,润滑油污染度检查合格后,用回收设备将润滑油排干净。

4. 根据权利要求 1 ~ 3 中任意一项所述的机组润滑油系统管线清洁和油冲洗方法,其特征在于:所述粗过滤器(1)的过滤精度为 $400\ \mu\text{m} \sim 500\ \mu\text{m}$,所述双联过滤器(7)的过滤精度为 $5\ \mu\text{m} \sim 120\ \mu\text{m}$ 。

5. 根据权利要求 1 ~ 3 中任意一项所述的机组润滑油系统管线清洁和油冲洗方法,其特征在于:所述颗粒计数器(12)的测量范围为 $1\ \mu\text{m} \sim 450\ \mu\text{m}$ 。

机组润滑油系统管线清洁和油冲洗装置及方法

（一）技术领域：

[0001] 本发明涉及石油化工大型机组润滑油系统技术，具体为一种机组润滑油系统管线清洁和油冲洗装置及方法。

（二）背景技术：

[0002] 大型机组是石油化工装置中的核心设备，它的正常运行，就是石油化工装置生产正常运行的重要保障。而石油化工机组润滑油管道系统又是这些部件中的最重要的组成部分之一，它主要是为机组各轴承部位提供润滑油和为调节保安系统提供动力油。因此，该系统内部环境的清洁净化好坏，对机组的安全稳定运行十分重要。

[0003] 石油化工机组润滑油系统在施工过程中润滑油管道需要现场配管，机组投产运行前要对现场安装的管线进行脱脂、酸洗、中和及清洗，然后再对系统进行油冲洗净化。根据 GB50231-2009《机械设备安装工程施工及验收通用规范》6.4.1 中要求“液压、润滑管道的除锈应采用酸洗法，清洗的工艺流程宜采用：机械或人工将表面粘附的污垢去除的预清洗→去油脱脂→酸洗除锈→碱性中和残留的酸洗液→水漂洗或冲洗→干燥清洗的机械设备和管线→防锈处理。”，6.4.5 中要求“液压、润滑系统的管道经酸洗投入使用时，应采用工作介质或相当于工作介质的液体进行冲洗”。

[0004] 原有技术方法：

[0005] 原有的机组润滑系统清洁和油冲洗施工最常采用的方法是，先现场管道进行酸洗、钝化和水清洁，利用化学反应，在工件表面溶解掉锈迹、氧化膜等产物而不影响基体金属的方法。判断管道清洁的方法是，输入压缩净化空气并在管口用白布打靶检查，没有可见的污染物表明已经干燥。清洁好的管道回复到机组润滑油系统中，加入润滑油，利用系统中油泵进行循环冲洗，将管道内部的毛刺、焊渣等杂物清理干净。检测管道系统油冲洗洁净度的方法，是取下系统中的临时过滤网，肉眼检查看不到硬颗粒和少于规定数量的软杂质后取样化验，当样品污染度达到规定要求时表明冲洗合格。

[0006] 现有技术方法：

[0007] 现有的石油化工大型机组润滑系统的清洁和油冲洗的方法很多，酸洗钝化清洗一般是由专业清洗公司或安装施工单位采用临时管线和冲洗水泵将现场安装的管线与清洗设备接通形成回路，然后进行循环冲洗。而现有的机组油系统冲洗是先脱开机器本体，利用机组本身的润滑油站，现场配置临时法兰和透明胶管接通系统形成回路进行循环冲洗，冲洗过程冷热交替加温和敲击管线等清理等方法。回路中安装有临时过滤网过滤杂质，待检查过滤网无杂质后，连通机器本体继续循环冲洗。

[0008] 现有的方法存在的缺点：

[0009] 1、系统清洗时机组的管线在装置中属于立体或垂直布置，阀门管件连接比较复杂，清洗过程中液体不是充满状态，管线内部的一些死角和盲点没有清洁位。

[0010] 2、系统中的阀门管件在循环回路中容易被化学清洗剂腐蚀造成失效。

[0011] 3、油冲洗是利用油站的油泵进行，一般流量较小，系统的进油管 and 回油管大小相

差悬殊,使回油管线不能充满,而存在冲洗不到的死角和盲点,污染度取样检查虽然合格了,但系统内的污染物仍然存在。待管线恢复进行机器本体循环冲洗时污染物就会进入到油站和设备中,造成二次污染,给日后机组的运行带来质量和安全隐患。国外的一些机组生产厂家就有明确规定,现场安装的管线必须机外单独清洁和油冲洗合格后方可与机组连接再冲洗。

[0012] 4、油冲洗设置的滤网检查,每次都需要停机拆检清洗,反复停机起机,延长了冲洗工期。

[0013] 5、有临时透明胶管在油冲洗过程中容易硬化引起接口漏油和破裂,使润滑油流出污染场地,从而造成润滑油的浪费。

[0014] 现有的大型机组油系统冲洗,也有采用大流量油冲洗的设备。但它的体积较大,设备笨重,通用性差,只在电厂大型汽轮机组的油系统冲洗中应用,在石化装置油系统油冲洗的大流量冲洗设备尚未发现。

(三) 发明内容:

[0015] 为解决现有技术方法中存在的清洗净化时间长、效率低、清洁不彻底而污染机器等技术问题,本发明提出了一种机组润滑油系统管线清洁和油冲洗装置及方法。

[0016] 能够解决上述技术问题的机组润滑油系统管线清洁和油冲洗装置,包括泵给单元和回流单元,所述泵给单元包括通过管路连通的粗过滤器、离心泵和细过滤器,所述粗过滤器与离心泵之间、所述离心泵与细过滤器之间的管路上均设有截止阀,离心泵和细过滤器之间的管路上还设有氮气入口和压力表,所述细过滤器的出口管路连通冲洗管;所述回流单元包括箱式容器,所述箱式容器内设有电加热器,箱式容器上设有测温仪,箱式容器的底部设有排污阀,所述箱式容器的进口管路连通回流管,所述进口管路上设置颗粒计数器;所述箱式容器的出口与粗过滤器的进口通过管路相通,所述回流管与冲洗管之间为机组管线(即被冲洗管线)接入位置。

[0017] 所述细过滤器优选采用双联过滤器,所述双联过滤器由切换阀控制交替导通使用,保证在不停止清洁和冲洗(即不停机)的情况下分别清理过滤器的过滤网。

[0018] 为满足清洁和冲洗工艺要求,所述粗过滤器的过滤精度选择为 $400\ \mu\text{m} \sim 500\ \mu\text{m}$,所述双联过滤器的过滤精度选择为 $5\ \mu\text{m} \sim 120\ \mu\text{m}$ 。

[0019] 为满足清洁和冲洗工艺要求,所述颗粒计数器的测量范围选择为 $1\ \mu\text{m} \sim 450\ \mu\text{m}$ 。

[0020] 能够解决上述技术问题的机组润滑油系统管线清洁和油冲洗方法,是采用了上述同一机组润滑油系统管线清洁和油冲洗装置,对机组润滑油系统现场安装的机组管线进行机组外单独酸洗和油冲洗,其实施步骤如下:

[0021] 1、机组安装完成后,将润滑油系统现场安装的机组管线拆出,手工清理可见的焊渣和毛刺,用高压清洗机逐条将机组管线冲洗清理干净,并检查确认管线内无杂物。

[0022] 2、将检查后的机组管线水平连接在一起接通于回流管与冲洗管之间,使其与泵给单元和回流单元形成回路,此时拆除双联过滤器和颗粒计数器,所述冲洗管直接连通离心泵的出口管路。

[0023] 3、按要求在箱式容器内分别加入相应的脱脂液、酸洗液和中和液,启动离心泵对机组管线进行循环冲洗,之后将箱式容器内换成清水再对机组管线进行循环冲洗,直至用

PH 试纸检查管线内表面 PH 为 7 时则清洗合格。

[0024] 4、清洗合格后,将机组管线拆出回路,排空回路中各个液压部件内的水,清理干净各个液压部件中的杂质和水份,通入净化的压缩空气吹扫各个液压部件和机组管线内部,在机组管线的管口用白布打靶检查几分钟,发现无杂质和水份即为合格。

[0025] 5、将回路中的水份杂质清理干净后,再将机组管线重新连通于回流管与冲洗管之间,使其与泵给单元和回流单元形成回路,此时将拆除的双联过滤器和颗粒计数器接回原位。

[0026] 6、将箱式容器中加入冲洗油,开启离心泵循环冲洗机组管线。

[0027] 7、开启电加热器,对冲洗油进行冷热交替加温,使油温自动控制在 35℃~65℃ 之间。

[0028] 8、在油冲洗过程中,从氮气入口通入氮气,通几分钟停几分钟交替进行,视机组管线的清洁情况,重复注入氮气 20 次~30 次。

[0029] 9、在不停机的情况下通过交替使用双联过滤器,每几小时清洗一次停用的过滤器过滤网,当过滤网中杂质变少时,逐步延长清理间隔,直至每 24 小时清理一次。

[0030] 10、当检查过滤网中的杂质很少时,利用颗粒计数器检查润滑油的清洁净化情况,污染度达到计数器厂家说明书要求时为合格。

[0031] 11、在机组润滑油站和机组润滑油进出口管线(厂商提供)确认清洁合格后,将机组管线恢复到机组的润滑油系统中,利用机组的油站继续冲洗循环系统,直至油品化验合格。

[0032] 对机组润滑油进出口管线的清洁,是先用高压清洗泵强力清洗,然后通入压缩净化空气吹扫干燥,并用白布打靶检查合格。

[0033] 对机组润滑油站的清洁是在现场清洁冲洗机组管线的同时进行,方法是用管道连通机组的润滑油站形成回路,进行机组的自循环冲洗,润滑油污染度检查合格后,用回收设备将润滑油排干净。

[0034] 本发明的有益效果:

[0035] 1、本发明是用一套既可以用来清洁又可以用来油冲洗的装置,将机组润滑油系统中现场安装的机组管线拆下来进行机组外单独清洁和油冲洗,因为这部分机组管线在系统中是杂质最多,最难清洁的部分,把这些管线清洁和油冲洗合格了,系统其他部件清洁就比较容易;该装置具备循环酸洗、大流量冲洗、加入氮气冲洗和在线检验等优点。

[0036] 2、本发明达到了清洁彻底,不受机组大小规模和施工环境多变的影响,能对润滑油系统管线彻底清洁净化,设备能自动控制,工作效率高,施工无污染,施工费用低,适用范围广,实用性强,特别适用流动施工作业。

(四)附图说明:

[0037] 图 1 是本发明一种实施方式的结构示意图。

[0038] 图号标记:1、粗过滤器;2、截止阀;3、离心泵;4、切换阀;5、氮气入口;6、压力表;7、双联式过滤器;8、排污阀;9、箱式容器;10、电加热器;11、测温仪;12、颗粒计数器;13、回流管;14、泵给单元;15、回流单元;16、机组管线;17、冲洗管。

（五）具体实施方式：

[0039] 下面结合附图所示实施方式对本发明的技术方案作进一步说明。

[0040] 本发明机组润滑油系统管线清洁和油冲洗装置包括泵给单元 14 和回流单元 15。所述泵给单元 14 的撬块上安装有一个粗过滤器 1（过滤精度选择为 $400\ \mu\text{m} \sim 500\ \mu\text{m}$ ），一台不锈钢离心泵 3（工作压力 $0.3\text{MPa} \sim 0.8\text{MPa}$ ，流量 $40\text{m}^3/\text{h} \sim 80\text{m}^3/\text{h}$ ）和一个双联式过滤器 7（过滤精度选择为 $5\ \mu\text{m} \sim 120\ \mu\text{m}$ ），所述粗过滤器 1 和离心泵 3 之间、所述离心泵 3 与双联式过滤器 7 之间通过管路连通，所述离心泵 3 的进、出口管路上各安装有一个截止阀 2，离心泵 3 的出口管路上（位于截止阀 2 之后）还设有一个压力表 6 和一个氮气接口 5，所述双联式过滤器 7 通过切换阀 4 交替导通，双联式过滤器 7 的出口管路连通冲洗管 17（不锈钢金属软管）；所述回流单元 15 的撬块上安装有一个箱式容器 9（ $1.5\text{m}^3 \sim 2.5\text{m}^3$ ），所述箱式容器 9 内部下方设有一个电加热器 10，箱式容器 9 上安装一个监控内部温度的测温仪 11，箱式容器 9 底部设有一个排污阀 8（DN25），一个颗粒计数器 12（测量范围选择为 $1\ \mu\text{m} \sim 450\ \mu\text{m}$ ）设于箱式容器 9 的进口管路上，该进口管路连通回流管 13（不锈钢金属软管）；所述箱式容器 9 的出口通过管路（DN65 $\sim$ DN100 不锈钢金属软管）连通粗过滤器 1 的进口，机组润滑油系统的机组管线 16 连通于回流管 13 与冲洗管 17 之间，从而实现清洁和油冲洗，如图 1 所示。

[0041] 采用上述机组润滑油系统管线清洁和油冲洗装置对机组润滑油系统现场安装的机组管线 16 进行机组外单独酸洗和油冲洗的方法步骤如下：

[0042] 一、单独酸洗。

[0043] 1、在机组安装完成，现场不再有焊接作业后，将润滑油系统现场安装的机组管线 16 拆出，手工清理可见的焊渣和毛刺，用高压清洗机逐条将管线冲洗清理干净，检查确认管内无杂物。

[0044] 2、经检查合格后的机组管线 16 用托架架起水平连接，管线位置应高于箱式容器 9，并用回流管 13 和冲洗管 17 将其与泵给单元 14 和回流单元 15 连成回路，此时将双联式过滤器 7 和颗粒计数器 12 从回路中拆除，冲洗管 17 直接接通离心泵 3 的出口管路。

[0045] 3、接好电源，空载确认电动机转动的正反向。

[0046] 4、在箱式容器 9 中加入清洁水，开启离心泵 3 循环检查是否有泄漏。

[0047] 5、在箱式容器 9 内按要求分别加入相应的脱脂液、酸洗液和中和液（液面高度为箱式容器 9 深度的 $3/4$ ），启动离心泵 3 进行循环冲洗。

[0048] 脱脂液、酸洗液和中和液配方、冲洗时间和温度要求如下：

[0049]

溶液	成份	浓度 (Kg/m ³)	温度 (℃)	时间 (min)
脱脂液	氢氧化钠	40	60 (启动电加热器 10)	240
	清洗剂	1~2		
酸洗液	氢氟酸	40	常温	240~360
	乌洛托品	1~2		
	氟化氢氨	5~10		
中和液	氢氧化钙	50	常温	30~120

[0050] 最后用清水 (液面高度为箱式容器 9 深度的 3/4) 冲洗, 用 PH 试纸检查管线内表面, 当 PH = 7 合格。

[0051] 6、清洗合格后, 将机组管线 16 拆出回路, 排空回路中各个液压部件的水, 清理干净各个液压部件中的杂质和水份, 通入净化的压缩空气吹扫各个液压部件和机组管线 16 内部, 在机组管线 16 的管口用白布打靶检查 5 分钟发现无杂质和水份即为合格。

[0052] 二、单独油冲洗。

[0053] 1、将回路中的水份杂质清理干净后, 将机组管线 16 重新接通于回流管 13 和冲洗管 17, 使机组管线 16 与泵给单元 14 和回流单元 15 形成回路, 此时将拆除的双联式过滤器 7 和颗粒计数器 12 接入回路中的原位置。

[0054] 2、箱式容器 9 中加入冲洗油 (液面高度为 4/5 的箱式容器 9 深度), 开启离心泵 3 循环冲洗机组管线 16。

[0055] 3、开启电加热器 10, 对冲洗油进行冷热交替加温, 使油温自动控制在 35℃~65℃ 之间。

[0056] 4、油冲洗过程中, 从氮气入口 5 通入氮气 (氮气的压力为 0.8MPa~1.0MPa), 每通 5min 停 15min 交替进行, 视机组管线 16 的清洁情况, 重复注入氮气 20 次~30 次。

[0057] 5、在不停机的情况下通过切换阀 4 切换双联过滤器 7 的导通, 每 4 小时清洗一次停用过滤器的过滤网, 当过滤网中杂质变少时, 逐步延长清理间隔, 直至每 24 小时清理一次。

[0058] 6、当检查到过滤网中的杂质很少时, 利用颗粒计数器 12 检查润滑油的清洁净化情况, 污染度达到计数器厂家说明书要求时为合格。

[0059] 7、在机组润滑油站和机组润滑油进出口管线确认清洁合格后, 将机组管线 16 恢复到机组的润滑油系统中, 利用机组的油站继续冲洗循环系统, 直至油品化验合格。

[0060] 机组润滑油站和进出口管线的清洁可以在现场清洁冲洗机组管线 16 的同时进行, 用金属软管连通机组的润滑油站形成回路, 进行自循环冲洗, 用高压清洗泵强力清洗机组润滑油进出口管线, 然后通入压缩净化空气吹扫干燥, 并用白布打靶检查合格后, 贴透明胶布封口。

[0061] 上述清洁和冲洗过程中, 机组管线 16 内的压力值控制在 0.3MPa~0.8MPa (通过压力表 6 监控)。

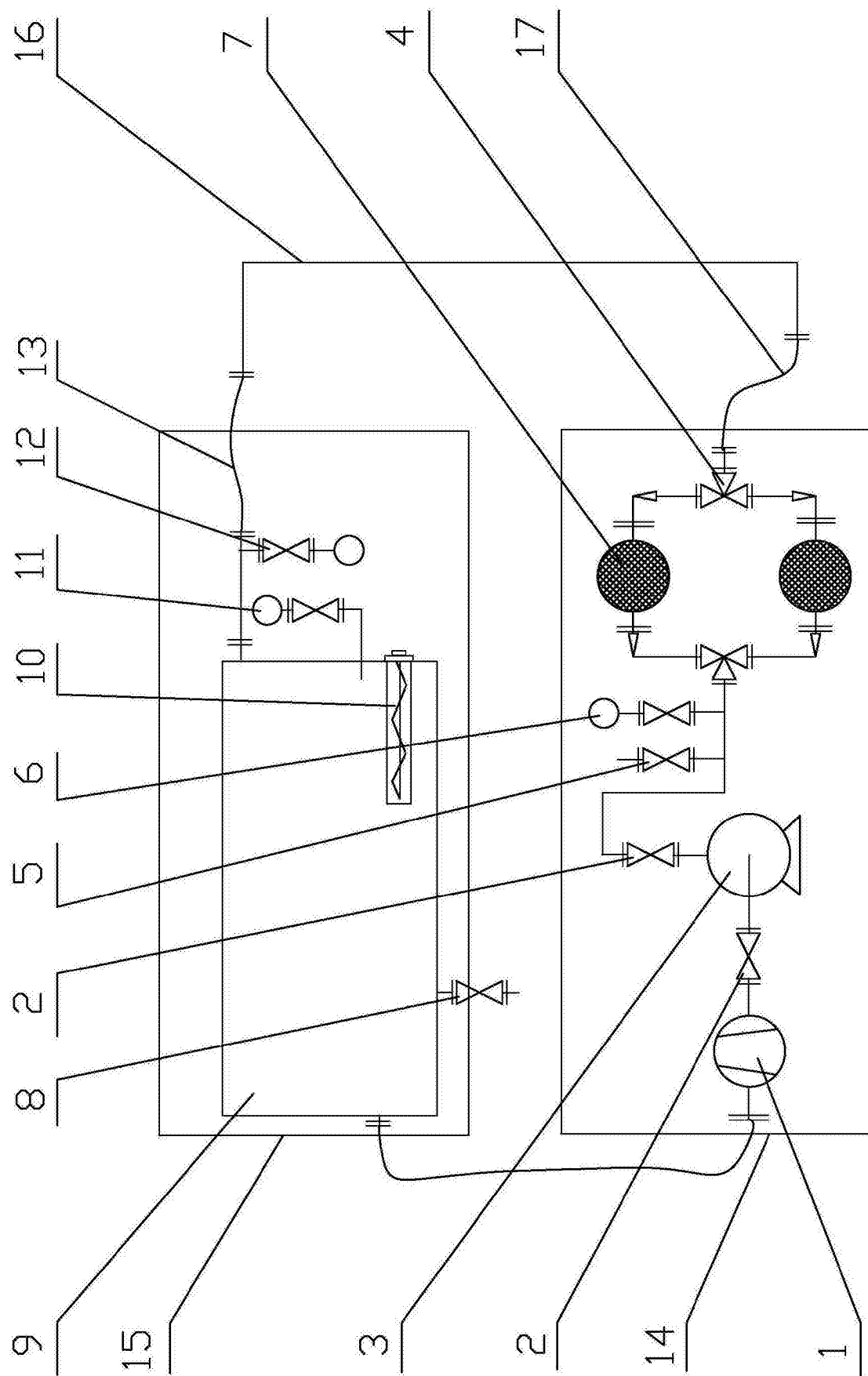


图 1