

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102435396 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 02

(21) 申请号 201110257873. 7

(22) 申请日 2011. 09. 02

(71) 申请人 上海中船三井造船柴油机有限公司
地址 201306 上海市浦东新区临港新城新元南路 6 号

(72) 发明人 顾裕峰 石冠祥 王苏南 曾庆祥

(74) 专利代理机构 上海新天专利代理有限公司
31213

代理人 祖志翔

(51) Int. Cl.

G01M 3/04 (2006. 01)

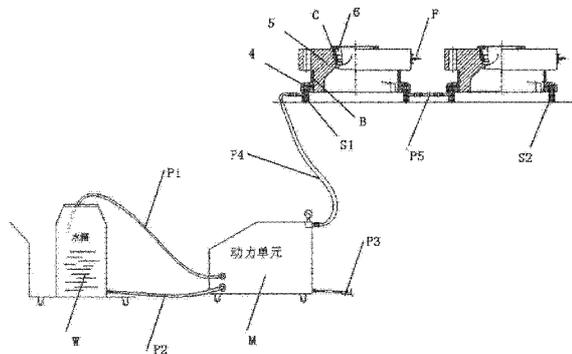
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 4 页

(54) 发明名称

柴油机气缸体水套及缸套水套水密性检测装置及方法

(57) 摘要

一种柴油机气缸体水套及缸套水套水密性检测装置,包括提供水源的水箱和用于向被检测柴油机中注水和增压的动力单元,所述水箱安装在具有能够移动脚轮的推车上,并且通过注水管和回水管与所述动力单元连接,该动力单元下部安装有能够移动脚轮,并且与压缩空气源相连接。本发明能够在产品制造现场进行水密性试验,从而达到了提高劳动效率、减少场地占用、提高起重设备利用率、改善工作环境、提升产品质量和降低安全隐患的有益效果,适用于大型船用低速柴油机气缸体水套及缸套水套的水密性检测。



1. 一种柴油机气缸体水套及缸套水套水密性检测装置,包括提供水源的水箱和用于向被检测柴油机中注水和增压的动力单元,其特征在于:所述水箱安装在具有能够移动脚轮的推车上,并且通过注水管和回水管与所述动力单元连接,该动力单元下部安装有能够移动脚轮,并且与压缩空气源相连接。

2. 根据权利要求1所述的柴油机气缸体水套及缸套水套水密性检测装置,其特征在于:所述动力单元由试验水路和动力气路构成;所述试验水路包括进水阀、驱动泵、增压泵、注水阀、分流块、若干快速接头、抽水阀和回水阀,所述进水阀、驱动泵、注水阀和分流块自前至后地依次连接,所述进水阀通过所述注水管与所述水箱连通,所述若干快速接头并列地连接于所述分流块后端,所述增压泵并联在驱动泵上,所述抽水阀连接于该驱动泵的后端且通过所述回水管与所述水箱连通,所述回水阀一端连接于所述注水阀后端,另一端连接于所述驱动泵前端;所述动力气路包括气滤器、驱动阀和增压阀,所述气滤器前端与压缩空气源相连接,其后端同时与所述驱动阀和增压阀的前端连接,该驱动阀的后端连接并驱动所述驱动泵,该增压阀的后端连接并驱动所述增压泵。

3. 根据权利要求2所述的柴油机气缸体水套及缸套水套水密性检测装置,其特征在于:所述试验水路的进水阀与驱动泵之间串接有水滤器。

4. 根据权利要求2所述的柴油机气缸体水套及缸套水套水密性检测装置,其特征在于:所述试验水路的分流块上设置有水压表,所述动力气路的驱动阀前端设置有气压表。

5. 根据权利要求1或2所述的柴油机气缸体水套及缸套水套水密性检测装置,其特征在于:所述注水管和回水管为柔性管。

6. 一种应用权利要求1所述检测装置进行柴油机气缸体水套及缸套水套水密性检测的方法,其特征在于:所述方法的具体操作步骤如下:

- 1) 安装连接柴油机上被检测的水腔;
- 2) 将所述检测装置的水箱和动力单元移动至被检测柴油机旁边,并且用注水管和回水管将该水箱与动力单元连接起来,将所述动力单元的试验水路与被检测的水腔相连接,将动力单元的动力气路与压缩空气源相连接,然后在所述水箱中注满试验用水;
- 3) 开启所述进水阀和注水阀,关闭所述回水阀和抽水阀,打开驱动阀启动驱动泵向被检测水腔中注满水;
- 4) 打开增压阀启动增压泵,直至被检测水腔中水压升至7bar,然后关闭注水阀、进水阀、驱动泵和增压泵;
- 5) 目测检查被检测柴油机密封部位的接缝处,判断水密性能是否合格;
- 6) 开启回水阀和抽水阀,打开驱动阀启动驱动泵将被检测水腔中水抽回水箱,结束检测,移走所述检测装置。

柴油机气缸体水套及缸套水套水密性检测装置及方法

技术领域：

[0001] 本发明涉及一种柴油机气缸性能的检测装置及方法，特别是涉及一种用于大型船用低速柴油机气缸体水套及缸套水套的水密性检测装置及方法。

背景技术：

[0002] 由船用低速柴油机气缸体水套及缸套水套形成的水腔构成了一个冷却系统，其作用在于带走柴油机零件工作中产生的热量，使这些零件的温度保持在柴油机正常工作所许可的范围内，避免因承受过度的热应力而受损。

[0003] 如果因气缸体水套及缸套水套水密性能不良导致冷却水泄露，而无法将柴油机工作时的热量带走，则会引起下列不良后果：

[0004] 1、降低材料的机械性能，破坏机件间的正常配合，造成严重的磨损，甚至会引起活塞卡死等现象；

[0005] 2、增大零件的热应力和热变形，甚至使气缸盖和活塞顶处产生热裂纹；

[0006] 3、使活塞环失去弹性或在环槽内烧坏；气阀也可能因过热而产生变形和翘曲，这会使燃气大量泄露，从而使柴油机的功率下降；

[0007] 4、气缸壁的温度过高，使充入的进气量减少，也会引起功率的降低；

[0008] 5、高温会引起润滑油的分解和焦化，破坏零件的正常润滑。

[0009] 船用柴油机气缸体水套及缸套水套的水密性关系到柴油机的性能，为避免柴油机运转过程中水套发生漏水事故，就有必要在气缸体水套及缸套水套安装完成后进行水密性检测，以检验零部件及其安装的质量。

[0010] 船用柴油机气缸体水套及缸套水套的结构一般分为两种，请看图 1 和图 2。图 1 是船用低速柴油机干式类型气缸套水套的结构示意图，柴油机气缸的缸套 1、缸盖 5 与排气阀 6 自下而上依次连接组合在一起，缸套水套 2 套置于缸套 1 的外周，与之形成能够通入冷却水的缸套水腔 A，缸盖水套 4 套置于缸盖 5 的外周，与之形成能够通入冷却水的缸盖水腔 B，该缸盖水腔 B 通过上冷却管 3B 与缸套水腔 A 连通起来，排气阀 6 与缸盖 5 的连接处形成排气阀水腔 C，该排气阀水腔 C 通过缸盖内部斜管（图中未示出）与缸盖水腔 B 连通起来，从而缸套水腔 A、缸盖水腔 B 与排气阀水腔 C 三个水腔连通构成一个整体的冷却水流通系统。图 2 是船用低速柴油机湿式类型气缸体水套及缸套水套的结构示意图，柴油机气缸的气缸体 7、缸套 1、缸盖 5 与排气阀 6 自下而上依次连接组合在一起，其中气缸体 7 与缸套 1 通过 O 型密封圈 8 在连接处构成气缸体水腔 D，缸套 1 与缸套水套 2 之间形成缸套水腔 A，缸盖 5 与缸盖水套 4 之间形成缸盖水腔 B，排气阀 6 与缸盖 5 之间形成排气阀水腔 C，气缸体水腔 D 通过下冷却管 3A 与缸套水腔 A 连通起来，缸套水腔 A 通过上冷却管 3B 与缸盖水腔 B 连通起来，缸盖水腔 B 通过缸盖内部斜管与排气阀水腔 C 连通起来，从而气缸体水腔 D、缸套水腔 A、缸盖水腔 B 与排气阀水腔 C 四个水腔连通构成一个整体的冷却水流通系统。

[0011] 根据生产进度的安排，缸套水腔 A、缸盖水腔 B、排气阀水腔 C、气缸体水腔 D 既可以组合在一起同时进行水密性试验，也可以单独对缸套水腔 A、或者缸套水腔 A 与气缸体水腔

D、或者缸盖水腔 B 与排气阀水腔 C 分别进行水密性试验。

[0012] 现有技术用于气缸体水套及缸套水套的水密性试验装置,是在固定的生产区域内进行操作,盛纳试验用水的水箱固定在地坑或地面上,通过大量的管路与被测柴油机进行硬连接。使用该检测装置进行水密性试验,需要先将被检测柴油机吊运到装置所在场地,再安装连接管路,随后使用驱动泵将水箱中的水抽到水套空腔中,并使用增压泵进行增压直至水压达到测试压力;蓄压一段时间后,肉眼观察水套漏水情况并判断水密性能结果;检测结束后关闭蓄压阀,使水套中的水流回到水箱,之后拆除连接管路,将被检测柴油机吊运回安装平台。

[0013] 使用该固定式检测装置存在着如下缺点:

[0014] 1、被检测柴油机需要往返两次吊运,由于大型船用低速柴油机体积庞大笨重,每次吊运均需要使用大型起重设备,因而增加了人工作业量,导致设备利用率及劳动效率低下,在生产繁忙时,会因等待行车而延误生产进度;

[0015] 2、该检测装置采用重力自然排泄回水,因此难以将管路中的水全部放完,每次拆卸连接管路后,水腔及管路中的余水都会流淌到被检测产品及地面上,这一方面会造成试验区域的污染,增加额外的清理工作,另一方面会导致被检测产品生锈,影响产品的品质;

[0016] 3、该检测装置大面积占用工作场地,场地利用效率低下;

[0017] 4、为便于人员的操作,该检测装置需要预先制造专用的操作平台,同时需要排列管路,因而制作费用昂贵;

[0018] 5、该检测装置采用电动泵,一旦电缆老化会导致触电事故,因此存在着安全隐患。

发明内容:

[0019] 本发明所要解决的技术问题是克服现有船用低速柴油机气缸体水套及缸套水套水密性检测技术的不足,提供一种柴油机气缸体水套及缸套水套水密性检测装置及方法,采用移动式水箱及移动式动力单元构成检测装置,移动到被检测柴油机面前,在制造现场进行水密性试验,改变传统的移动被检测柴油机接近检测装置的水密性检测方法,从而达到提高劳动效率、减少场地占用、提高起重设备利用率、改善工作环境和降低安全隐患的目的。

[0020] 基于上述目的,本发明采取的技术方案如下:

[0021] 一种柴油机气缸体水套及缸套水套水密性检测装置,包括提供水源的水箱和用于向被检测柴油机中注水和增压的动力单元,所述水箱安装在具有能够移动脚轮的推车上,并且通过注水管和回水管与所述动力单元连接,该动力单元下部安装有能够移动脚轮,并且与压缩空气源相连接。

[0022] 本发明所述的柴油机气缸体水套及缸套水套水密性检测装置,其动力单元由试验水路和动力气路构成;所述试验水路包括进水阀、驱动泵、增压泵、注水阀、分流块、若干快速接头、抽水阀和回水阀,所述进水阀、驱动泵、注水阀和分流块自前至后地依次连接,所述进水阀通过所述注水管与所述水箱连通,该进水阀与驱动泵之间串接有水过滤器,所述若干快速接头并列地连接于所述分流块后端,该分流块上设置有水压表,所述增压泵并联在驱动泵上,所述抽水阀连接于该驱动泵的后端且通过所述回水管与所述水箱连通,所述回水阀一端连接于所述注水阀后端,另一端连接于所述驱动泵前端;所述动力气路包括气过滤器、

驱动阀和增压阀,所述气滤器前端与压缩空气源相连接,其后端同时与所述驱动阀和增压阀的前端连接,该驱动阀前端设置有气压表,后端连接并驱动所述驱动泵,该增压阀的后端连接并驱动所述增压泵;所述注水管和回水管为柔性管。

[0023] 本发明采取的另一技术方案如下:

[0024] 一种进行柴油机气缸体水套及缸套水套水密性检测的方法,其具体操作步骤如下:

[0025] 1) 安装连接柴油机上被检测的水腔;

[0026] 2) 将所述检测装置的水箱和动力单元移动至被检测柴油机旁边,并且用注水管和回水管将该水箱与动力单元连接起来,将所述动力单元的试验水路与被检测的水腔相连接,将动力单元的动力气路与压缩空气源相连接,然后在所述水箱中注满试验用水;

[0027] 3) 开启所述进水阀和注水阀,关闭所述回水阀和抽水阀,打开驱动阀启动驱动泵向被检测水腔中注满水;

[0028] 4) 打开增压阀启动增压泵,直至被检测水腔中水压升至 7bar,然后关闭注水阀、进水阀、驱动泵和增压泵;

[0029] 5) 目测检查被检测柴油机密封部位的接缝处,判断水密性能是否合格;

[0030] 6) 开启回水阀和抽水阀,打开驱动阀启动驱动泵将被检测水腔中水抽回水箱,结束检测,移走所述检测装置。

[0031] 与传统的水密性检测方法相比较,本发明所述的柴油机气缸体水套及缸套水套水密性检测装置及方法具有下列优点:

[0032] 1、可移动使用,节约场地——所述水箱及动力单元均安装有能够移动脚轮,因此整套检测装置可移动到任何场地进行操作,从而节约了场地,避免了传统水密性检测方法固定占用场地的缺点。

[0033] 2、简化工艺步骤,提高设备效率及劳动效率——使用所述装置及方法可直接在被检测产品的安装平台上进行水密性检测,因而笨重的被检测产品仅需吊运一次,比使用传统水密性检测方法时减少了一次吊运,减少了起重作业量,提高了劳动效率和设备利用率。

[0034] 3、动力简单,无安全隐患——本发明使用压缩空气作为动力,动力来源简单,特别适合于制造企业,并且避免了传统使用电力作为动力源导致的现场作业安全隐患。

[0035] 4、作业场地清洁、避免锈蚀产品——检测试验结束时,本发明通过回水阀转换,将被检测水腔中的水抽回水箱,因此管路拆除时,无残余水流出,避免了传统方法靠自重回水导致排水不净,产生管路拆除时余水流出污染场地的现象,并且使产品生锈的缺陷。

附图说明:

[0036] 图 1 是船用低速柴油机干式类型气缸套水套的结构示意图。

[0037] 图 2 是船用低速柴油机湿式类型气缸体水套及缸套水套的结构示意图。

[0038] 图 3 是本发明的结构示意图。

[0039] 图 4 是本发明动力单元的结构图。

[0040] 图 5 是本发明的检测装置联接示意图。

[0041] 图 6 是本发明的检测方法流程图。

[0042] 图中:

[0043]	1- 缸套	2- 缸套水套	3A- 下冷却管	3B- 上冷却管	4- 缸盖水套
[0044]	5- 缸盖	6- 排气阀	7- 气缸体	8- O 型密封圈	9- 进水阀
[0045]	10- 水滤器	11- 气滤器	12- 减压阀	13- 安全阀	14- 增压阀
[0046]	15- 气压表	16- 驱动阀	17- 增压泵	18- 驱动泵	19- 注水阀
[0047]	20- 水阀	21- 回水阀	22- 水压表	23- 分流块	24- 快速接头
[0048]	A- 缸套水腔	B- 缸盖水腔	C- 排气阀水腔	D- 气缸体水腔	
[0049]	W- 水箱	M- 动力单元	F- 放气阀	S1- 第一导水管	S2- 第二导水管
[0050]	P1- 回水管	P2- 注水管	P3- 空气管	P4- 第一连接软管	P5- 第二连接软管

具体实施方式：

[0051] 下面结合附图和具体实施例来对本发明所述的柴油机气缸体水套及缸套水套水密性检测装置及方法做进一步的详细说明,但不能以此限制本发明的保护范围。

[0052] 请参阅图 3, 图示柴油机气缸体水套及缸套水套水密性检测装置包括水箱 W 和动力单元 M。所述水箱 W 为水密性检测提供水源, 其安装在具有能够移动脚轮的推车上。所述动力单元 M 用于向被检测柴油机水腔中注水和增压, 其下部也安装有能够移动脚轮, 这样整个水密性检测装置就能够移动到被检测柴油机的近旁以方便进行水密性检测试验。所述水箱 W 通过注水管 P2 和回水管 P1 与动力单元 M 连接, 该注水管 P2 和回水管 P1 为柔性水管。该动力单元 M 通过空气管 P3 与压缩空气源相连接, 并且通过第一连接软管 P4 与被检测柴油机水腔相连接。

[0053] 再请参阅图 4, 所述动力单元 M 由试验水路和动力气路构成。

[0054] 所述试验水路用以输送试验用水, 其包括进水阀 9、驱动泵 18、增压泵 17、注水阀 19、分流块 23、若干快速接头 24、抽水阀 20 和回水阀 21。所述进水阀 9、驱动泵 18、注水阀 19 和分流块 23 自前至后地依次用水管连接; 所述进水阀 9 接进水口, 并且通过所述注水管 P2 与水箱 W 连通; 该进水阀 9 与驱动泵 18 之间串接有水滤器 10, 以对试验用水进行过滤; 所述增压泵 17 并联在驱动泵 18 上, 用以对被检测水腔增压; 所述若干快速接头 24 并列地连接于所述分流块 23 的后端, 并且通过第一连接软管 P4 与被检测柴油机水腔相连接, 该分流块 23 上设置有水压表 22; 所述抽水阀 20 连接于该驱动泵 18 的后端, 并且通过所述回水管 P1 与水箱 W 连通; 所述回水阀 21 一端连接于所述注水阀 19 的后端, 另一端连接于所述驱动泵 18 的前端。当开启所述进水阀 9 和注水阀 19 同时关闭所述回水阀 21 和抽水阀 20 时, 所述进水阀 9、水滤器 10、驱动泵 18 和增压泵 17、注水阀 19、分流块 23 以及快速接头 24 构成向被检测水腔中注水和增压的水路; 当关闭所述进水阀 9 和注水阀 19 同时开启所述回水阀 21 和抽水阀 20 时, 所述快速接头 24、分流块 23、回水阀 21、驱动泵 18 以及抽水阀 20 构成由被检测水腔向水箱 W 抽水的水路。

[0055] 所述柴油机气缸体水套及缸套水套水密性检测装置使用压缩空气作为动力, 所述动力气路包括气滤器 11、安全阀 13、减压阀 12、驱动阀 16 和增压阀 14。所述气滤器 11 前端连接驱动空气入口, 并且通过空气管 P3 与压缩空气源相连接, 该气滤器 11 后端依次通过安全阀 13、减压阀 12 与驱动阀 16 的前端连接, 同时其后端通过安全阀 13 与增压阀 14 的前端连接, 该减压阀 12 之后、驱动阀 16 的前端设置有气压表 15; 所述驱动阀 16 的

后端连接所述驱动泵 18 并能够驱动该驱动泵 18, 所述增压阀 14 的后端连接所述增压泵 17 并能够驱动该增压泵 17。压缩空气经过气滤器 11 过滤后, 一路经过安全阀 13、减压阀 12、气压表 15、驱动阀 16 进入驱动泵 18, 作为驱动泵 18 的动力; 另一路经过安全阀 13、增压阀 14 进入增压泵 17, 作为增压泵 17 的动力。

[0056] 以下结合一实施例对本发明应用所述检测装置进行柴油机气缸体水套及缸套水套水密性检测的方法做一说明。

[0057] 请参阅图 3, 本实施例所要同时检测的产品是两件柴油机气缸缸盖 5。图中缸盖 5 与缸盖水套 4 构成缸盖水腔 B, 缸盖 5 与排气阀 6 构成排气阀水腔 C, 缸盖水腔 B 通过缸盖内部斜管与排气阀水腔 C 连接起来, 从而构成一个整体水腔。

[0058] 检测的具体操作步骤如下:

[0059] 1、安装连接柴油机上被检测的水腔。

[0060] 在两气缸的缸盖水套 4 的上冷却管口安装第一导水管 S1 及第二导水管 S2, 第一气缸的第一导水管 S1 用于连接第一连接软管 P4, 第二气缸的第二导水管 S2 用于密封缸盖水套 4 的上冷却管口; 两个缸盖 5 之间通过第二连接软管 P5 连接起来, 从而将两个缸盖 5 的水腔连接成为一个整体。在每个缸盖 5 的冷却水出口处安装放气阀 F, 用以注水时释放水腔中的空气。

[0061] 2、移动并安装检测装置。

[0062] 将所述检测装置的水箱 W 和动力单元 M 移动至被检测柴油机气缸缸盖 5 旁边, 并且用注水管 P2 和回水管 P1 将该水箱 W 与动力单元 M 连接起来。用第一连接软管 P4 将被检测水腔与所述动力单元 M 的试验水路相连接, 即第一连接软管 P4 一端连接第一气缸的第一导水管 S1, 另一端连接试验水路的快速接头 24。将动力单元的动力气路与压缩空气源相连接, 即空气管 P3 一端连接动力单元的驱动空气入口, 另一端与压缩空气源相连接, 并调整气源气压至驱动阀 16 的工作压力范围。然后在所述水箱 W 中注满试验用水, 并根据比例加入一定量的缓蚀剂, 防止被检测水腔生锈。整个检测系统的连接状态参见图 5 本发明的检测装置联接示意图。

[0063] 3、向被检测水腔中注水。

[0064] 开启所述动力单元的进水阀 9 和注水阀 19, 关闭所述回水阀 21 和抽水阀 20, 打开驱动阀 16 启动驱动泵 18 向被检测水腔中注满水, 直至放气阀 F 中少量水流出后, 关闭放气阀 F。

[0065] 4、给被检测水腔增压。

[0066] 打开增压阀 14 以启动增压泵 17, 使被检测水腔中的水升压, 观察水压表 22, 直至被检测水腔中水压升至 7bar, 然后关闭注水阀 19、进水阀 9、驱动泵 18 和增压泵 17。

[0067] 5、检测产品水密性能。

[0068] 目测检查被检测柴油机密封部位接缝处的外表, 判断其水密性能是否合格: 若出现漏水, 则表明水密性不合格; 如无漏水, 则表明水密性合格。

[0069] 6、抽空被检测水腔, 结束检测。

[0070] 开启回水阀 21 和抽水阀 20, 打开驱动阀 16 以启动驱动泵 18 将被检测水腔中的水抽回水箱 W, 结束检测并移走所述检测装置。

[0071] 本发明具有测试时间短、操作简单、占地面积小、可移动使用、回水方便、场地无积

水等优点。

[0072] 所述实施例并非用来限定本发明的实施范围,本发明要求的保护范围不仅限于上述实施例,也应包括其他对此发明显而易见的变换和替代方案,凡依据本发明专利申请范围的内容所做的等效变化及修改,均属于本发明的范畴。

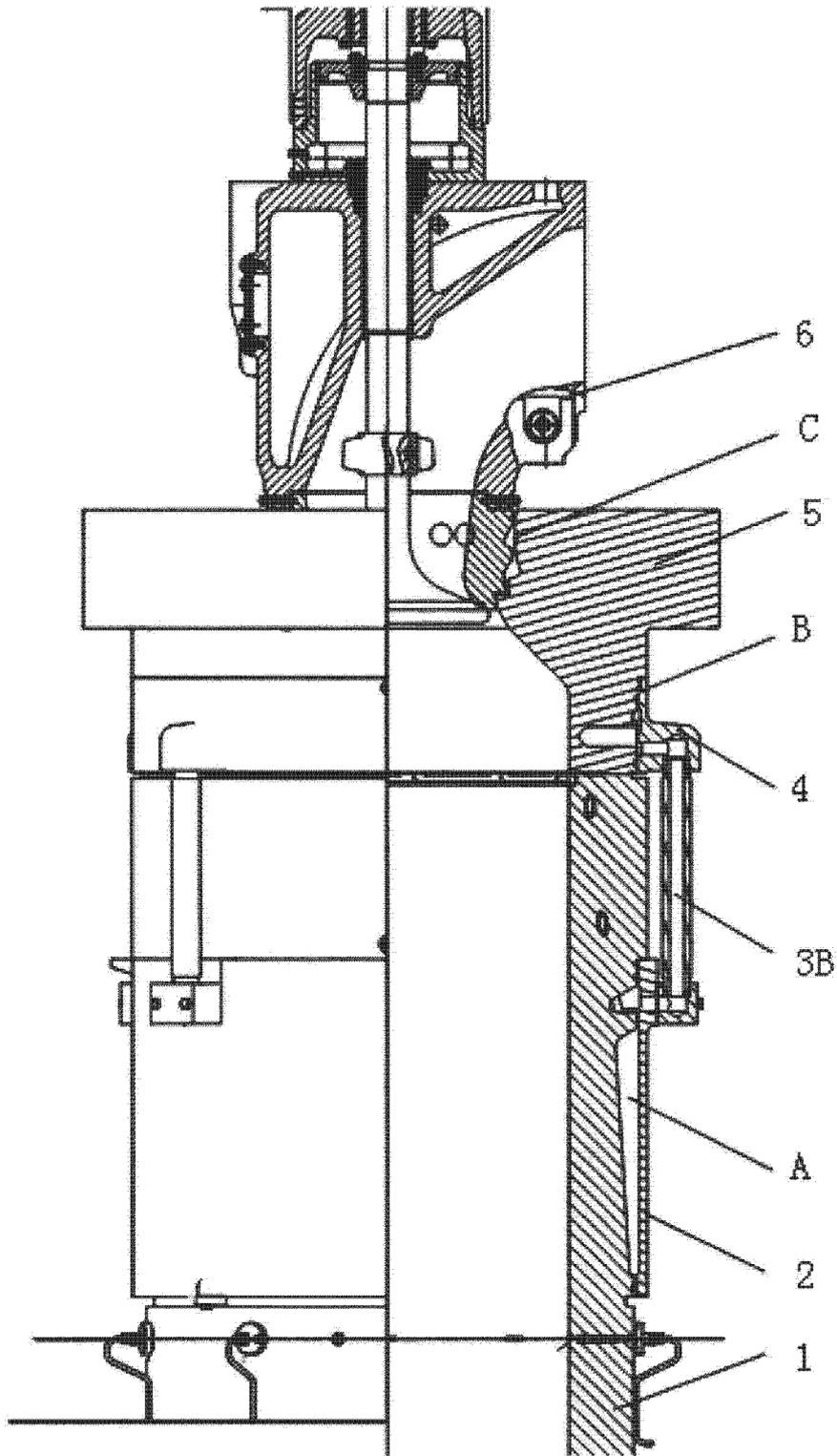


图 1

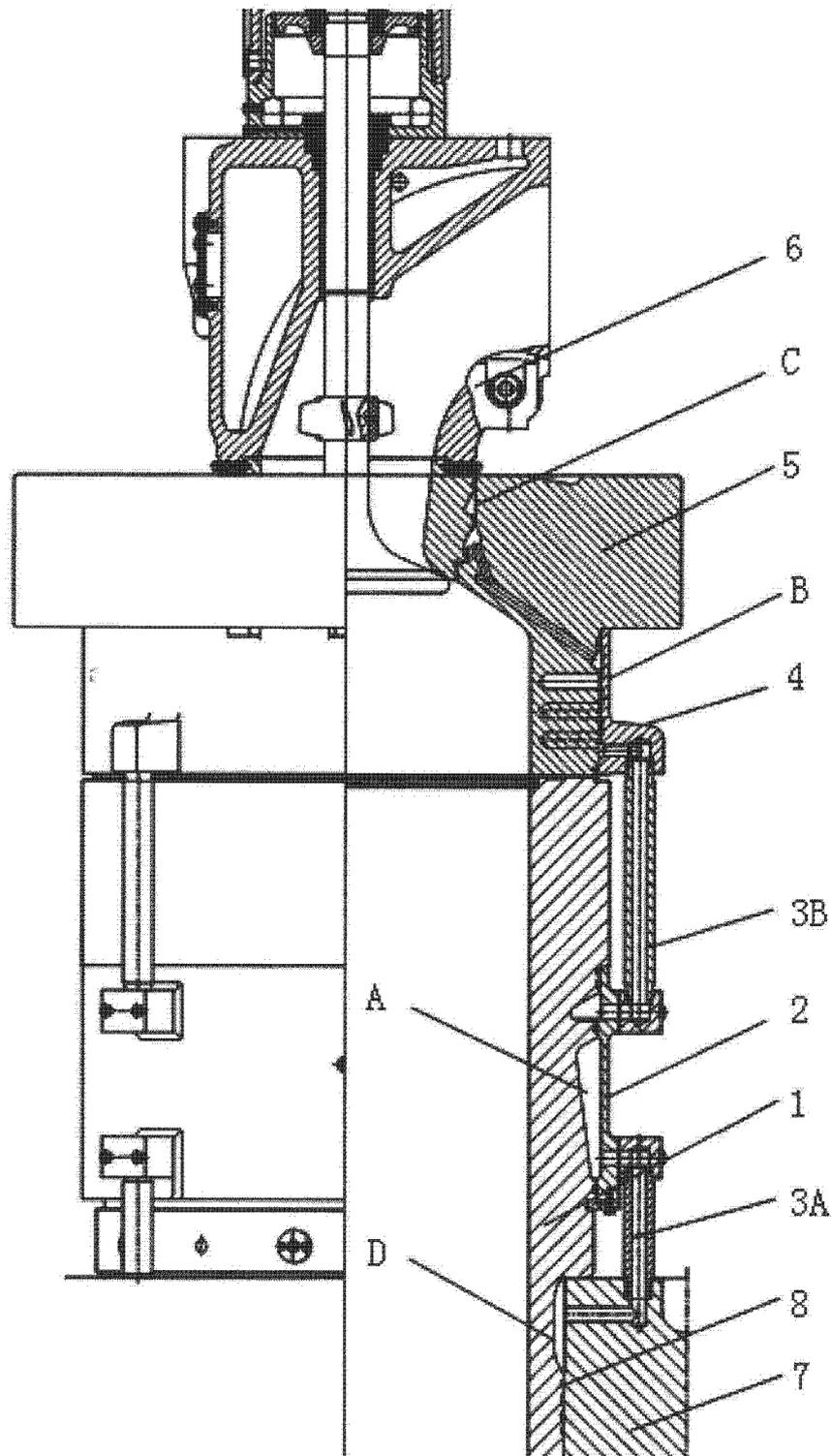


图 2

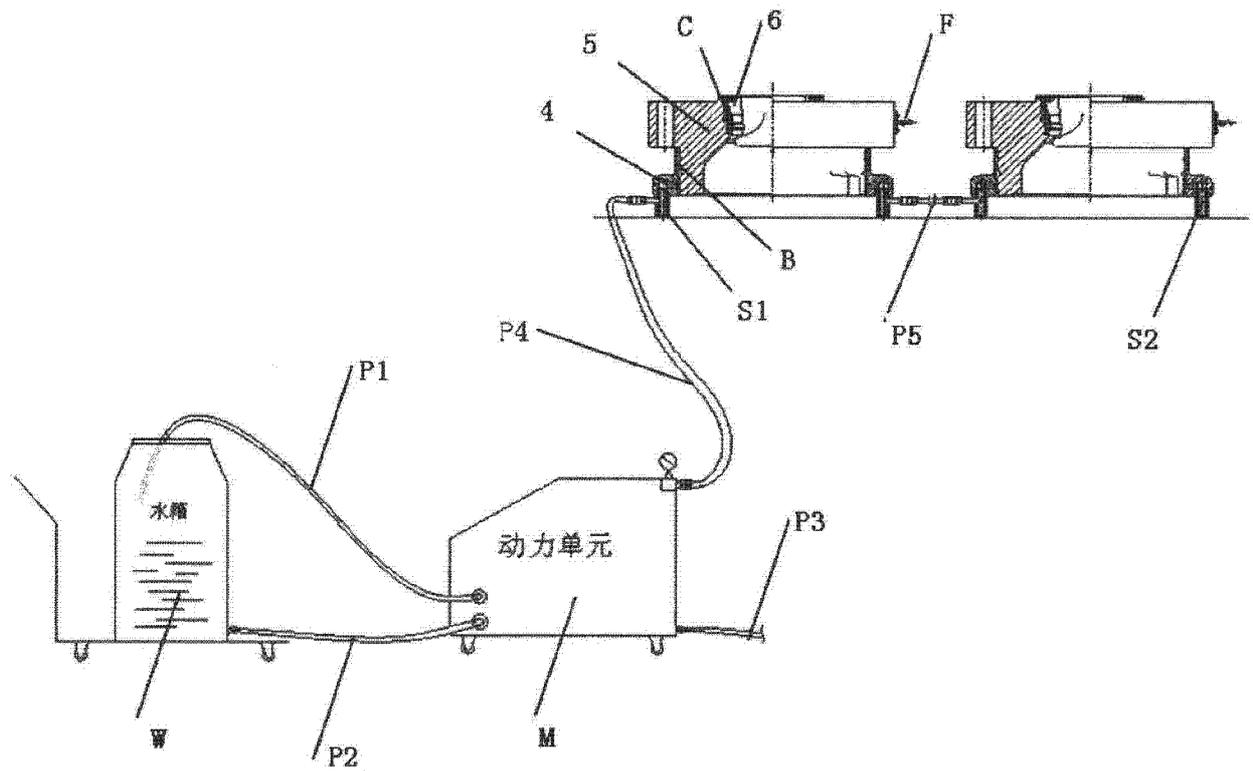


图 3

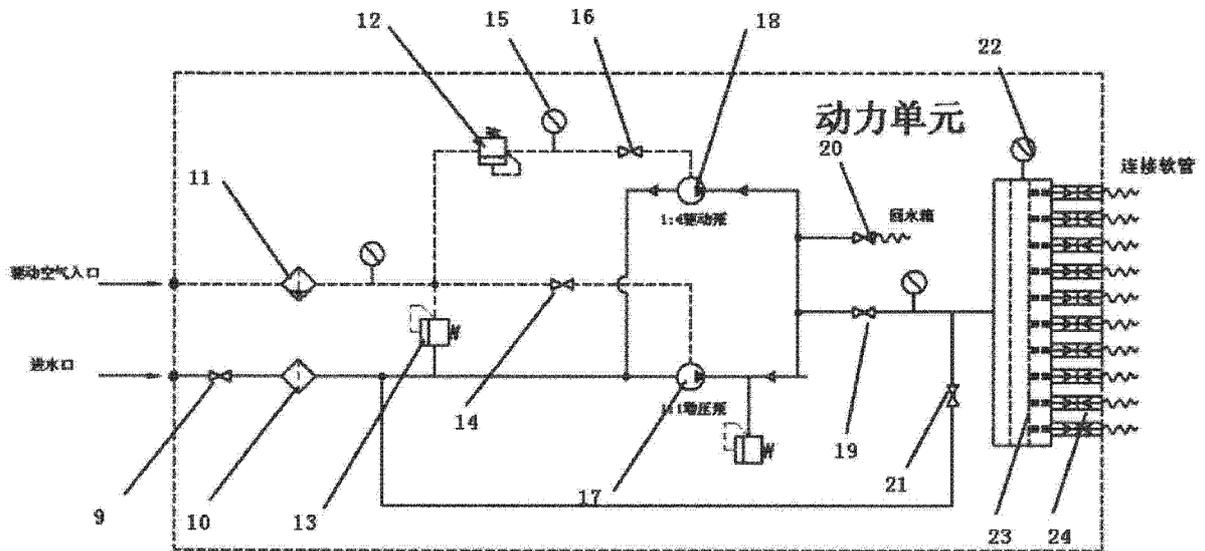


图 4

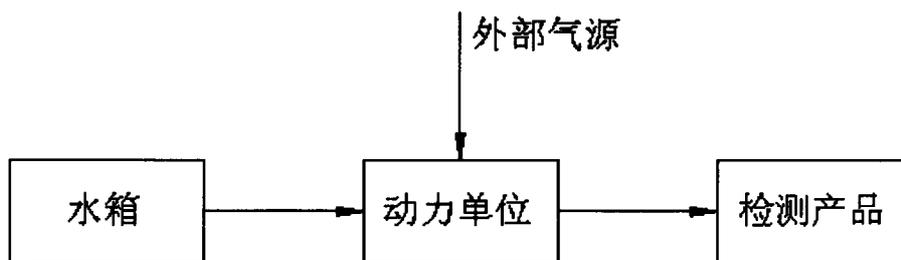


图 5

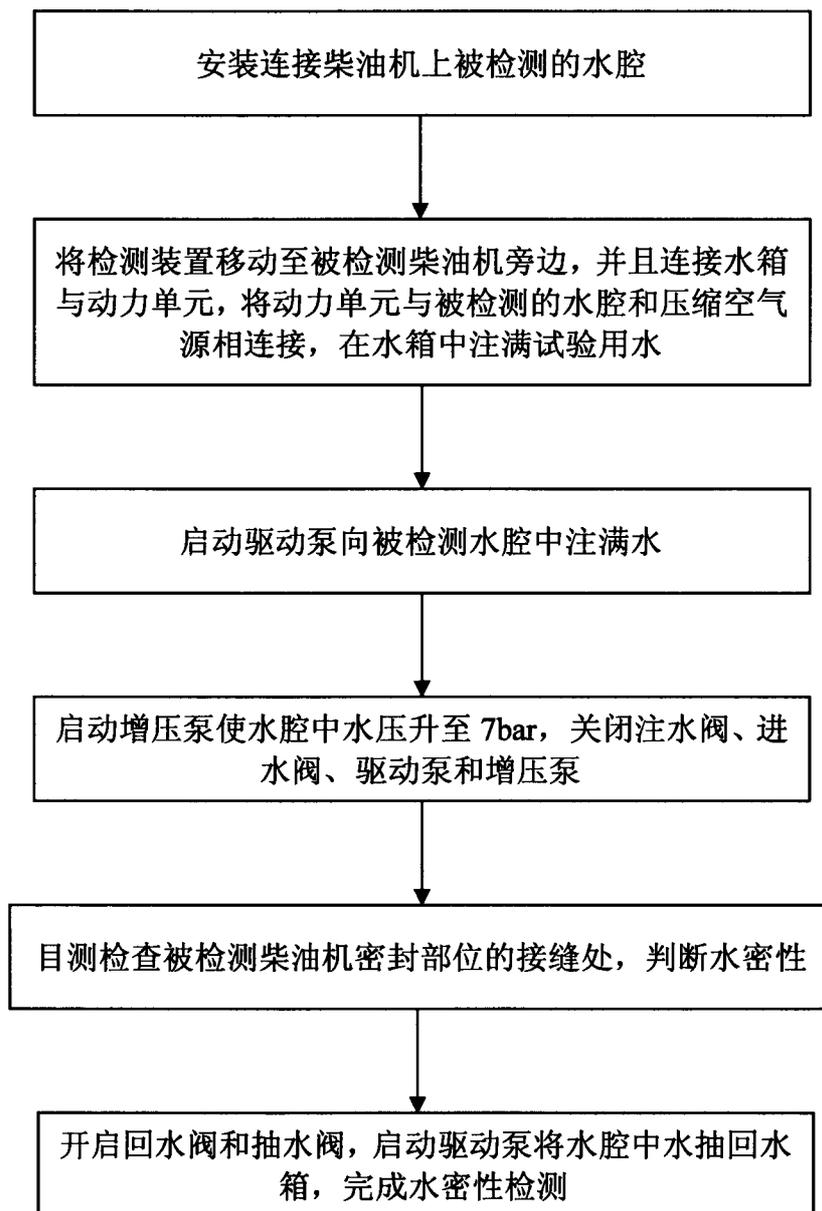


图 6