



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 219691772 U
(45) 授权公告日 2023. 09. 15

(21) 申请号 202320636207.2
(22) 申请日 2023.03.28
(73) 专利权人 萨震压缩机(上海)有限公司
地址 201500 上海市金山区金山工业区金
流路188号
(72) 发明人 周晓凯 李星星 唐建
(74) 专利代理机构 上海助之鑫知识产权代理有
限公司 31328
专利代理师 王丽影

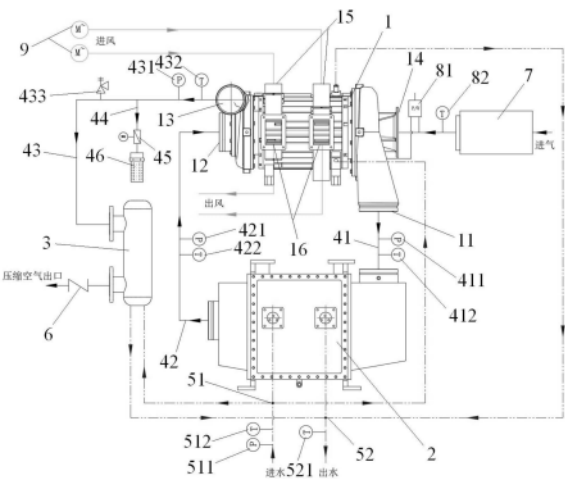
(51) Int.Cl.
F04D 17/10 (2006.01)
F04D 27/00 (2006.01)
F04D 29/58 (2006.01)
F04D 29/42 (2006.01)
F04D 29/66 (2006.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称
一种无油空压机

(57) 摘要

本实用新型涉及空气压缩技术领域,尤其涉及一种无油空压机。为提高无油空压机的效率,降低无油空压机的能耗,本实用新型提出一种无油空压机,其中,磁悬浮离心压缩主机的一级蜗壳通过一级排气管与中冷却器的进气口连通,中冷却器的出气口通过一级回气管与磁悬浮离心压缩主机的二级进口端连通,磁悬浮离心压缩主机的二级蜗壳通过二级排气管与后冷却器的进气口连通;磁悬浮离心压缩主机、中冷却器和后冷却器的进水口连接有进水管路,磁悬浮离心压缩主机、中冷却器和后冷却器的出水口连接有出水管路。本实用新型无油空压机,不仅效率高、能耗低,而且可以实现压缩空气百分之百无油,提高压缩空气的质量。



1. 一种无油空压机,其特征在于,该无油空压机包括磁悬浮离心压缩主机、中冷却器和后冷却器,所述磁悬浮离心压缩主机的一级蜗壳通过一级排气管与所述中冷却器的进气口连通,所述中冷却器的出气口通过一级回气管与所述磁悬浮离心压缩主机的二级进口端连通,所述磁悬浮离心压缩主机的二级蜗壳通过二级排气管与所述后冷却器的进气口连通;所述磁悬浮离心压缩主机、所述中冷却器和所述后冷却器的进水口连接有进水管路,所述磁悬浮离心压缩主机、所述中冷却器和所述后冷却器的出水口连接有出水管路。

2. 根据权利要求1所述的无油空压机,其特征在于,所述一级排气管上设置有一级压力传感器和一级温度传感器,所述一级回气管上设置有二级压力传感器和二级温度传感器,所述二级排气管上设置有三级压力传感器和三级温度传感器;所述进水管路上设置有四级压力传感器和四级温度传感器,所述出水管路上设置有出水温度传感器。

3. 根据权利要求2所述的无油空压机,其特征在于,所述二级排气管上设置有安全阀,且该安全阀靠近所述后冷却器的进气口。

4. 根据权利要求3所述的无油空压机,其特征在于,所述二级排气管上设置有泄放管,该泄放管在靠近所述安全阀的进口处于所述二级排气管连通,且该泄放管上设置有蝶阀。

5. 根据权利要求4所述的无油空压机,其特征在于,所述蝶阀的出口端连接有泄放消音器。

6. 根据权利要求1-5中任意一项所述的无油空压机,其特征在于,所述后冷却器的出气口处设置有止回阀。

7. 根据权利要求1-5中任意一项所述的无油空压机,其特征在于,所述磁悬浮离心压缩主机的一级进口端设置有空气过滤器。

8. 根据权利要求7所述的无油空压机,其特征在于,所述空气过滤器与所述磁悬浮离心压缩主机的一级进口端之间设置有压力变送器和进气温度传感器。

9. 根据权利要求1-5中任意一项所述的无油空压机,其特征在于,所述磁悬浮离心压缩主机的机箱进风口连接有进风管路,且该进风管路上设置有进风风机;所述磁悬浮离心压缩主机的机箱出风口连接有抽风管路,且该抽风管路上设置有抽风风机。

一种无油空压机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及空气压缩技术领域,尤其涉及一种无油空压机。

背景技术

[0002] 目前,市场上常见的无油空压机有干式无油空压机和水润滑空压机。其中,干式无油空压机工作时,其两个转子之间高速旋转,且没有润滑剂,故导致其排气温度高、噪音大。另外,干式无油空压机在使用时的效率低,能耗高,且其轴承等部分的冷却及润滑需通过润滑油实现,维护保养成本高。水润滑空压机多是采用单螺杆压缩主机,在长时间运行时,其中的星轮磨损严重,会导致压缩时的泄漏量增大,降低压缩主机的工作效率。由此可见,现有的无油空压机存在效率低,能耗高、噪音大及维护保养成本高的问题。

实用新型内容

[0003] 为提高无油空压机的效率,降低无油空压机的能耗,本实用新型提出一种无油空压机,该无油空压机包括磁悬浮离心压缩主机、中冷却器和后冷却器,所述磁悬浮离心压缩主机的一级蜗壳通过一级排气管与所述中冷却器的进气口连通,所述中冷却器的出气口通过一级回气管与所述磁悬浮离心压缩主机的二级进口端连通,所述磁悬浮离心压缩主机的二级蜗壳通过二级排气管与所述后冷却器的进气口连通;所述磁悬浮离心压缩主机、所述中冷却器和所述后冷却器的进水口连接有进水管路,所述磁悬浮离心压缩主机、所述中冷却器和所述后冷却器的出水口连接有出水管路。本实用新型无油空压机采用磁悬浮离心压缩主机,不仅效率高、能耗低,而且可以实现压缩空气百分之百无油,提高压缩空气的质量。另外,本实用新型无油空压机中,磁悬浮离心压缩主机输出的一级压缩空气经中冷却器冷却处理后再送入磁悬浮离心压缩主机进行二次压缩,避免磁悬浮离心压缩主机因输入的一级压缩空气的温度过高而影响二次压缩的效率;磁悬浮离心压缩主机输出的压缩空气在供给用户端之前,先通过后冷却器冷却处理,可降低输出的压缩空气的温度,方便用户使用。

[0004] 优选地,所述一级排气管上设置有一级压力传感器和一级温度传感器,所述一级回气管上设置有二级压力传感器和二级温度传感器,所述二级排气管上设置有三级压力传感器和三级温度传感器;所述进水管路上设置有四级压力传感器和四级温度传感器,所述出水管路上设置有出水温度传感器。这样,在本实用新型无油空压机运行过程中,可利用一级压力传感器和一级温度传感器实时监测磁悬浮离心压缩主机输出的一级压缩空气的压力及温度,利用二级压力传感器和二级温度传感器实时监测经中冷却器冷却处理后的一级压缩空气的压力及温度,利用三级压力传感器和三级温度传感器实时监测磁悬浮离心压缩主机对一级压缩空气进行二次压缩得到的二次压缩空气的压力及温度,以便于控制系统根据监测结果调节磁悬浮离心压缩主机中的驱动电机的转速及进水管输送到磁悬浮离心压缩主机、中冷却器和后冷却器中的冷却水的温度及速度;利用四级压力传感器和四级温度传感器实时监测到的进水管路输送到磁悬浮离心压缩主机、中冷却器和后冷却器中的冷却水的进水压力及进水温度,以便于控制系统在本实用新型无油空压机启动时根据监测结果

判断冷却水的进水压力及进水温度是否达到开机条件,且当冷却水的进水压力和进水温度中有任意一项未达到开机条件,本实用新型无油空压机无法开机,且控制系统的控制面板上显示无法开机原因;利用设置在出水管路上的出水温度传感器实时监测磁悬浮离心压缩主机、中冷却器和后冷却器通过出水管路排出的冷却废水的温度,从而可使控制系统根据监测结果调整中冷却器和后冷却器的进水速度。

[0005] 进一步地,所述二级排气管上设置有安全阀,且该安全阀靠近所述后冷却器的进气口。这样,在二级排气管上并靠近后冷却器的进气口处设置安全阀,当本实用新型无油空压机中的系统压力超过限值时,可利用安全阀排出部分压缩空气,降低系统压力。

[0006] 优选地,所述二级排气管上设置有泄放管,该泄放管在靠近所述安全阀的进口处于所述二级排气管连通,且该泄放管上设置有蝶阀。这样,在卸载时,通过泄放管与二级排气管连通的蝶阀可在控制系统的控制下,根据本实用新型无油空压机的系统压力调节开启阀度,将本实用新型无油空压机中的多余的压缩空气泄放到大气中。

[0007] 进一步地,所述蝶阀的出口端连接有泄放消音器。这样,在卸载时,可利用泄放消音器消减蝶阀泄放多余的压缩空气产生的噪音。

[0008] 优选地,所述后冷却器的出气口处设置有止回阀。这样,本实用新型无油空压机生产的压缩空气供给用气端时,可利用止回阀避免输出的压缩空气回流,影响用气端使用。

[0009] 优选地,所述磁悬浮离心压缩主机的一级进口端设置有空气过滤器。这样,在本实用新型无油空压机运行过程中,可利用空气过滤器对进入磁悬浮离心压缩主机中的空气进行过滤,去除空气中的杂质。

[0010] 进一步地,所述空气过滤器与所述磁悬浮离心压缩主机的一级进口端之间设置有压力变送器和进气温度传感器。这样,在本实用新型无油空压机运行过程中,可利用压力变送器和进气温度传感器实时监测磁悬浮离心压缩主机的一级进口端处与大气压力的压差和进气温度并反馈到控制系统中,由控制系统根据反馈信息计算出磁悬浮离心压缩主机的进气量即本实用新型无油空压机的排气量,直观且智能化程度高,方便使用。

[0011] 优选地,所述磁悬浮离心压缩主机的机箱进风口连接有进风管路,且该进风管路上设置有进风风机;所述磁悬浮离心压缩主机的机箱出风口连接有抽风管路,且该抽风管路上设置有抽风风机。这样,在本实用新型无油空压机运行时,可根据需要利用进风风机通过进风管向磁悬浮离心压缩主机的机箱中输入冷风,同时利用抽风风机通过抽风管路将磁悬浮离心压缩主机的机箱中的热风抽出,从而将磁悬浮离心压缩主机中的驱动电机运行时产生的热量带出,提高磁悬浮离心压缩主机的散热效果。

附图说明

[0012] 图1为本实用新型无油空压机的结构原理图。

具体实施方式

[0013] 下面,结合图1,对本实用新型无油空压机进行详细说明。

[0014] 如图1所示,本实用新型无油空压机包括磁悬浮离心压缩主机1、中冷却器2和后冷却器3,其中,磁悬浮离心压缩主机1的一级蜗壳11通过一级排气管41与中冷却器2的进气口连通,中冷却器2的出气口通过一级回气管42与磁悬浮离心压缩主机1的二级进口端12连

通,磁悬浮离心压缩主机1的二级蜗壳13通过二级排气管43与后冷却器2的进气口连通;磁悬浮离心压缩主机1、中冷却器2和后冷却器3的进水口连接有进水管路51,磁悬浮离心压缩主机1、中冷却器2和后冷却器3的出水口连接有出水管路52。本实用新型无油空压机采用磁悬浮离心压缩主机1,不仅效率高、能耗低,而且可以实现压缩空气百分之百无油,提高压缩空气的质量。另外,本实用新型无油空压机中,磁悬浮离心压缩主机1输出的一级压缩空气经中冷却器2冷却处理后再送入磁悬浮离心压缩主机1进行二次压缩,避免磁悬浮离心压缩主机1因输入的一级压缩空气的温度过高而影响二次压缩的效率;磁悬浮离心压缩主机2输出的压缩空气在供给用户端之前,先通过后冷却器3冷却处理,可降低输出的压缩空气的温度,方便用户使用。优选地,一级排气管41上设置有一级压力传感器411和一级温度传感器412,一级回气管42上设置有二级压力传感器421和二级温度传感器422,二级排气管43上设置有三级压力传感器431和三级温度传感器432;进水管路51上设置有四级压力传感器511和四级温度传感器512,出水管路52上设置有出水温度传感器521。这样,在本实用新型无油空压机运行过程中,可利用一级压力传感器411和一级温度传感器412实时监测磁悬浮离心压缩主机1输出的一级压缩空气的压力及温度,利用二级压力传感器421和二级温度传感器422实时监测经中冷却器2冷却处理后的一级压缩空气的压力及温度,利用三级压力传感器431和三级温度传感器432实时监测磁悬浮离心压缩主机1对一级压缩空气进行二次压缩得到的二次压缩空气的压力及温度,以便于控制系统根据监测结果调节磁悬浮离心压缩主机1中的驱动电机的转速及进水管输送到中冷却器2和后冷却器3中的冷却水的温度及速度;利用四级压力传感器511和四级温度传感器512实时监测到的进水管路51输送到中冷却器2和后冷却器3中的冷却水的进水压力及进水温度,以便于控制系统在本实用新型无油空压机启动时根据监测结果判断冷却水的进水压力及进水温度是否达到开机条件,且当冷却水的进水压力和进水温度中有任意一项未达到开机条件,本实用新型无油空压机无法开机,且控制系统的控制面板上显示无法开机原因;利用设置在出水管路52上的出水温度传感器实时监测中冷却器2和后冷却器3通过出水管路52排出的冷却废水的温度,从而可使控制系统根据监测结果调整中冷却器2和后冷却器3的进水速度。优选地,二级排气管43上设置有安全阀433,且该安全阀433靠近后冷却器3的进气口。这样,在二级排气管43上并靠近后冷却器3的进气口处设置安全阀433,当本实用新型无油空压机中的系统压力超过限值时,可利用安全阀433排出部分压缩空气,降低系统压力。优选地,二级排气管43上设置有泄放管44,该泄放管44在靠近安全阀431的进口处于二级排气管43连通,且该泄放管44上设置有蝶阀45。这样,在卸载时,通过泄放管44与二级排气管43连通的蝶阀45可在控制系统的控制下,根据本实用新型无油空压机的系统压力调节开启阀度,将本实用新型无油空压机中的多余的压缩空气泄放到大气中。优选地,蝶阀45的出口端连接有泄放消音器46。这样,在卸载时,可利用泄放消音器46消减蝶阀45泄放多余的压缩空气产生的噪音。优选地,后冷却器2的出气口处设置有止回阀6。这样,本实用新型无油空压机生产的压缩空气供给用气端时,可利用止回阀6避免输出的压缩空气回流,影响用气端使用。

[0015] 如图1所示,磁悬浮离心压缩主机1的一级进口端14设置有空气过滤器7。这样,在本实用新型无油空压机运行过程中,可利用空气过滤器7对进入磁悬浮离心压缩主机1中的空气进行过滤,去除空气中的杂质。优选地,空气过滤器7与磁悬浮离心压缩主机1的一级进口端14之间设置有压力变送器81和进气温度传感器82。这样,在本实用新型无油空压机运

行过程中,可利用压力变送器81和进气温度传感器82实时监测磁悬浮离心压缩主机1的一级进口端14处与大气压力的压差和进气温度并反馈到控制系统中,由控制系统根据反馈信息计算出磁悬浮离心压缩主机1的进气量即本实用新型无油空压机的排气量,直观且智能化程度高,方便使用。

[0016] 如图1所示,磁悬浮离心压缩主机1的机箱进风口15连接有进风管路,且该进风管路上设置有进风风机9;磁悬浮离心压缩主机1的机箱出风口16连接有抽风管路,且该抽风管路上设置有抽风风机(图中未示出)。这样,在本实用新型无油空压机运行时,可根据需要利用进风风机9通过进风管向磁悬浮离心压缩主机1的机箱中输入冷风,同时利用抽风风机通过抽风管路将磁悬浮离心压缩主机1的机箱中的热风抽出,从而将磁悬浮离心压缩主机1中的驱动电机运行时产生的热量带出,提高磁悬浮离心压缩主机1的散热效果。

[0017] 本实用新型无油空压机的工作原理如下:

[0018] 其中的磁悬浮离心压缩主机1通过叶轮带动气体高速旋转使气体产生离心力并在扩压器中作扩压流动,从而使气体通过叶轮后的流速和压力提高,进而连续地生产处压缩空气。

[0019] 在本实用新型无油空压机开机前,由位于中冷却器2和后冷却器3的进水管路51上的四级压力传感器511和四级温度传感器512实时检测进入中冷却器2和后冷却器3中的冷却水的进水压力和进水温度是否符合开机条件,比如,进水压力值 $p \geq 1.5\text{bar}$,进水温度 $T \leq 32^\circ\text{C}$,且当进水压力和进水温度中有任意一个没有到达设置要求,则本实用新型无油空压机无法开机,同时控制系统的控制面板上显示无法开机原因。

[0020] 在本实用新型无油空压机开机时,磁悬浮离心压缩主机1中的电机轴会随着磁悬浮轴承处于悬浮状态,并利用进风风机9向磁悬浮离心压缩主机1的机箱中输送冷风,利用抽风风机从磁悬浮离心压缩主机1的机箱中抽出热风,将磁悬浮离心压缩主机1的机箱中因驱动电机运转产生的热量带走。

[0021] 在本实用新型无油空压机中的磁悬浮离心压缩主机1开始工作后,外部空气经空气过滤器7过滤后由磁悬浮离心压缩主机1的一级进口端14进入到磁悬浮离心压缩主机1内部,并由磁悬浮离心压缩主机1内部的一级叶轮旋转生成高温低压的一级压缩空气从一级蜗壳11排出;一级压缩空气经一级排气管21输送到中冷却器5冷却后再经过磁悬浮离心压缩主机1的二级进口端12进入到磁悬浮离心压缩主机1内部,并由磁悬浮离心压缩主机1内部的二级叶轮旋转生成高温高压的二级压缩空气从二级蜗壳13排出;二级压缩空气经二级排气管43进入后冷却器3中进行冷却处理后通过止回阀6供给用气端使用。在本实用新型无油空压机运行过程中,进水管路51中的冷却水分三路,其中,一路进入磁悬浮离心压缩主机1的机箱中,将磁悬浮离心压缩主机1的机箱中因驱动电机运转产生的热量带走;一路进入中冷却器2中与其内部的高温低压的一级压缩空气进行热交换,对磁悬浮离心压缩主机1进行一次压缩产生的一级压缩空气进行冷却降温;另一路进入后冷却器3中与经过二级排气管43进入后冷却器3中的二级压缩空气进行热交换,对磁悬浮离心压缩主机1二次压缩产生的二级压缩空气进行冷却降温,且磁悬浮离心压缩主机1、中冷却器2和后冷却器3排出的冷却废水经出水管路52汇集后排出到本实用新型无油空压机外部。当本实用新型无油空压机内部的系统压力过高时,控制系统根据系统压力控制蝶阀45开启,从而将本实用新型无油空压机内部多余的压缩气体泄放到大气中,从而降低本实用新型无油空压机内部的系统压

力。

[0022] 在本实用新型无油空压机停机时,进风风机和抽风风机都停止工作,且蝶阀45的阀度根据磁悬浮离心压缩主机1的喘振线不断打开,从而使磁悬浮离心压缩主机1的驱动电机逐渐降频,直至蝶阀45的阀度全开时,驱动电机的频率降至零,驱动电机的磁悬浮轴承彻底落下。

[0023] 本实用新型无油空压机在运行过程中,在磁悬浮离心压缩主机1启动后,控制系统可根据用气端的使用工况通过变频器变频调节磁悬浮离心压缩主机1的驱动电机的转速,从而达到节能的目的。

[0024] 本实用新型无油空压机采用磁悬浮离心压缩主机作为压缩主机,相较于普通微油螺杆空压机,可实现压缩空气百分之百的无油、无环境污染,可应用于较多的行业;相较于干式无油螺杆空机器,效率高且能耗及噪音都较低;相较于水润滑空压机,可满足使用压力低且用气量大的行业,效率高。由于磁悬浮离心压缩主机采用磁悬浮技术,可避免磁悬浮轴承磨损,可保证磁悬浮轴承长期有效的工作。另外,磁悬浮离心压缩主机结构简单,且每次保养只需要更换空滤芯,清理外表面的滤网等基本耗材,保养维护成本低。

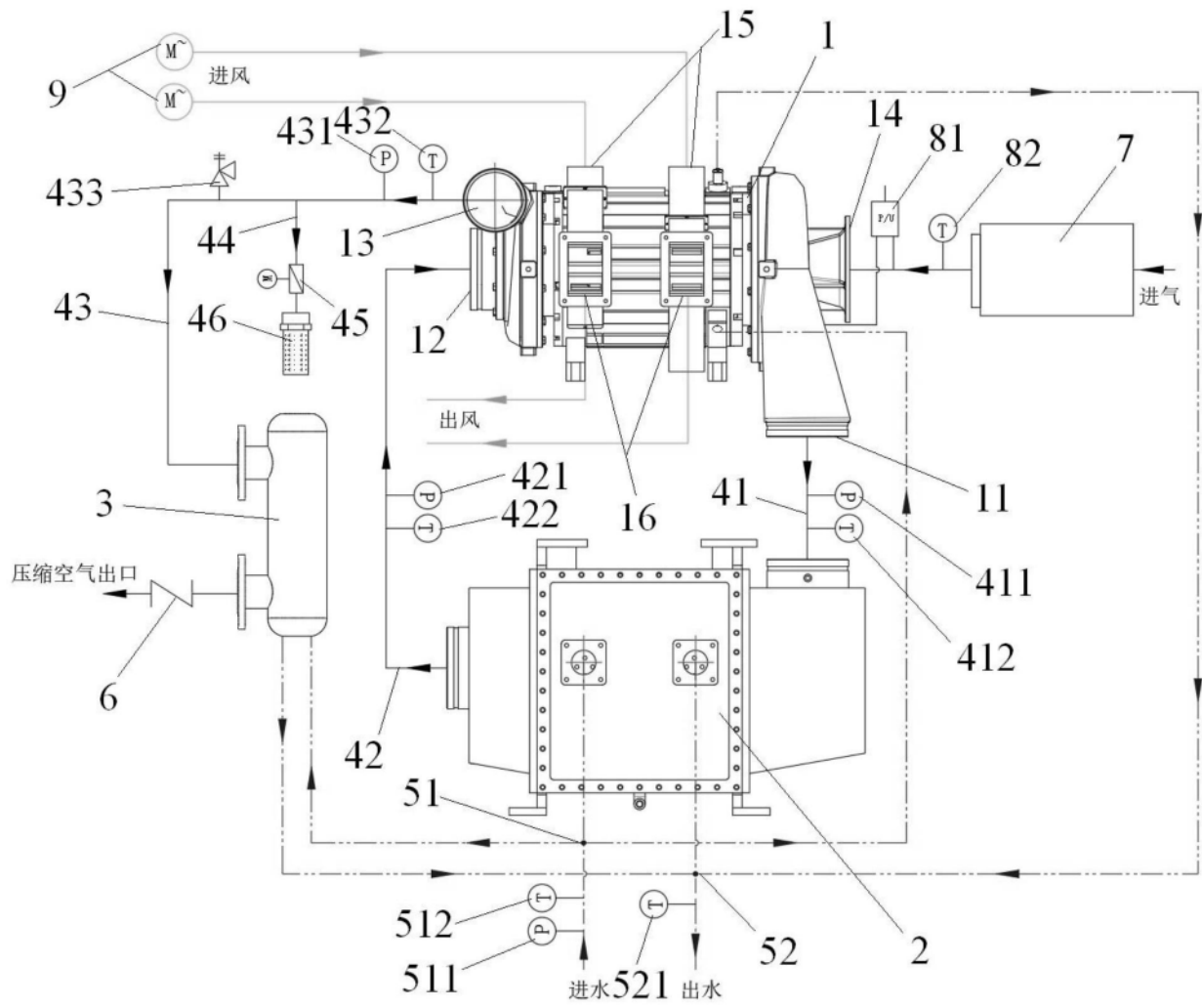


图1