



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117006036 A

(43) 申请公布日 2023. 11. 07

(21) 申请号 202311140843.7

(22) 申请日 2023.09.05

(71) 申请人 北京杰利阳能源设备制造有限公司
地址 101500 北京市密云区经济开发区汇
通街18号

(72) 发明人 赵鹏辉 王平 樊兴科

(74) 专利代理机构 北京维正专利代理有限公司
11508
专利代理师 张一

(51) Int.Cl.
F04B 51/00 (2006.01)

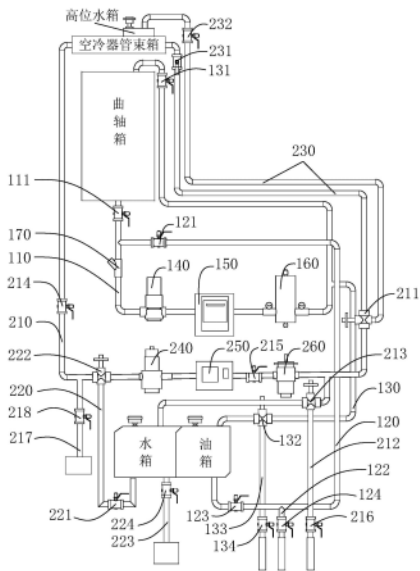
权利要求书2页 说明书10页 附图2页

(54) 发明名称

压缩机组循环过滤在线检测系统和监控方法

(57) 摘要

本申请涉及一种压缩机组循环过滤在线检测系统和监控方法,其属于天然气压缩机组生产制造领域,该系统应用于压缩机组上,包括润滑油检测组件、防冻液检测组件以及中央控制器;润滑油检测组件包括油泵、润滑油质检箱、润滑油过滤器以及用于依次连通曲轴箱、油泵、润滑油质检箱、润滑油过滤器的输油管道;防冻液检测组件包括水泵、防冻液质检箱、防冻液过滤器以及用于依次连通空冷器管束箱、水泵、防冻液质检箱、防冻液过滤器的输液管道;中央控制器分别与油泵、润滑油质检箱、润滑油过滤器、水泵、防冻液质检箱、防冻液过滤器电连接。本申请具有保障压缩机组的生产效能的效果。



1. 一种压缩机组循环过滤在线检测系统,应用于压缩机组上,其特征在于:包括润滑油检测组件、防冻液检测组件以及中央控制器;

所述润滑油检测组件包括油泵(140)、润滑油质检箱(150)、润滑油过滤器(160)以及用于依次连通曲轴箱、油泵(140)、润滑油质检箱(150)、润滑油过滤器(160)的输油管道,所述曲轴箱用于给所述压缩机组的核心部件提供润滑油;

所述防冻液检测组件包括水泵(240)、防冻液质检箱(250)、防冻液过滤器(260)以及用于依次连通空冷器管束箱、水泵(240)、防冻液质检箱(250)、防冻液过滤器(260)的输液管道,所述空冷器管束箱用于冷却为所述压缩机组降温后的防冻液;

所述中央控制器分别与所述油泵(140)、润滑油质检箱(150)、润滑油过滤器(160)、水泵(240)、防冻液质检箱(250)、防冻液过滤器(260)电连接。

2. 根据权利要求1所述的压缩机组循环过滤在线检测系统,其特征在于,所述输油管道包括排出输油管(110)、循环输油管(120)以及回注输油管(130);

所述排出输油管(110)一端与所述曲轴箱的出油口连通,另一端分别通过所述油泵(140)、润滑油质检箱(150)、润滑油过滤器(160)与所述回注输油管(130)连通;

所述循环输油管(120)一端与所述排出输油管(110)靠近所述曲轴箱的一端连通,另一端与油箱的注油口连通,所述油箱内存放未投入使用的润滑油或者是经过所述润滑油过滤器(160)过滤后的润滑油;

所述回注输油管(130)一端与所述曲轴箱的进油口连通,另一端与所述油箱的回油口连通,所述排出输油管(110)与所述回注输油管(130)连通的节点位于所述回注输油管(130)的中部。

3. 根据权利要求2所述的压缩机组循环过滤在线检测系统,其特征在于,所述排出输油管(110)靠近曲轴箱的一端上设置有第一球阀(111);所述循环输油管(120)靠近所述循环输油管(120)与所述排出输油管(110)连通的节点的一端上设置有第四球阀(121);所述回注输油管(130)靠近所述曲轴箱的一端设置有第二球阀(131),所述回注输油管(130)靠近所述油箱的一端上设置有第一电磁阀(132)。

4. 根据权利要求3所述的压缩机组循环过滤在线检测系统,其特征在于,所述第一电磁阀(132)还连通有第一附加管(133),所述第一附加管(133)远离所述第一电磁阀(132)的一端设置有外接油桶,所述外接油桶用于存放失效的润滑油。

5. 根据权利要求1所述的压缩机组循环过滤在线检测系统,其特征在于,所述输液管道包括排出液管(210)、循环液管(220)以及回注液管(230);

所述排出液管(210)一端与所述空冷器管束箱的出水口连通,另一端通过所述水泵(240)、防冻液质检箱(250)和所述防冻液过滤器(260)分别与回注液管(230)的一端和水箱的回水口连通,所述水箱内存放未投入使用的防冻液或者是经过所述防冻液过滤器(260)过滤后的润防冻液;

所述循环液管(220)一端与所述水箱的进水口连通,另一端与所述排出液管(210)靠近所述空冷器管束箱的一端连通;

所述回注液管(230)远离所述排出液管(210)的一端分别与所述空冷器管束箱的进水口和高位水箱的进水口连通,所述高位水箱用于存储防冻液。

6. 根据权利要求5所述的压缩机组循环过滤在线检测系统,其特征在于,所述回注液管

(230)包括第一回注管道和第二回注管道；

所述第一回注管道和所述第二回注管道有一个共同的端点，在所述端点上设置有第二电磁阀(211)，所述第二电磁阀(211)还与所述排出液管(210)连通。

7.根据权利要求6所述的压缩机组循环过滤在线检测系统，其特征在于，所述排出液管(210)靠近所述空冷器管束箱的一端上设置有第七球阀(214)；所述循环液管(220)靠近所述水箱的一端上设置有第十三球阀(221)；所述第一回注管道靠近所述空冷器管束箱的一端上设置有第十球阀(231)；所述第二回注管道靠近所述高位水箱的一端上设置有第十一球阀(232)。

8.根据权利要求5所述的压缩机组循环过滤在线检测系统，其特征在于，所述排出液管(210)包括第一排出管；

所述第一排出管与所述水箱的回水口连通，所述第一排出管上设置有第三附加管(212)，所述第三附加管(212)的一端与所述第一排出管连通，所述第三附加管(212)的另一端上设置有外接防冻液桶，所述外接防冻液桶用于收集失效的防冻液；

所述第三附加管(212)与所述第一排出管连通的节点上设置有第三电磁阀(213)。

9.根据权利要求5所述的压缩机组循环过滤在线检测系统，其特征在于，所述排出液管(210)靠近所述空冷器管束箱的一端上还设置有第四附加管(217)，所述第四附加管(217)的一端与所述排出液管(210)连通，所述第四附加管(217)的另一端设置有定制的水箱，所述定制的水箱用于提供未投入使用的防冻液；

所述第四附加管(217)上还设置有第十二球阀(218)。

10.一种压缩机组循环过滤在线监控方法，应用于权利要求1-9中任意一项所述的系统中，其特征在于，包括：

依据请求指令确定管控策略；

依据所述管控策略调整所述润滑油检测组件和/或防冻液检测组件。

压缩机组循环过滤在线检测系统和监控方法

技术领域

[0001] 本申请涉及天然气压缩机组生产制造领域,尤其是涉及一种压缩机组循环过滤在线检测系统和监控方法。

背景技术

[0002] 往复式天然气压缩机组是油气田输采气、注气的核心生产设备,压缩机组核心部件包括曲轴、主轴瓦、连杆、连杆瓦、连杆衬套、十字头、十字头滑道等部件。为了保障这些核心部件稳定安全的运行,不仅需要采用润滑油定期进行保养,还需要在这些核心部件工作时,实时使用水冷却系统对其进行降温。

[0003] 针对润滑油的保养工作来说,通过检测润滑油的品质,是可以监控并定位出核心部件的受损情况的,例如,核心部件在运行中产生的磨削物混入润滑油内,或者机械部件破损导致金属颗粒物脱落掉入润滑油内,则在检测到润滑油内含有磨削物或者金属颗粒物时,及时停止天然气压缩机组,再根据磨削物或者金属颗粒物进行溯源,从而实现针对性的检修。然而,目前采用的是定期取样,由润滑油铁谱分析专业设备集中检测分析润滑油品质,但受油气田点多面广、生产战线长的客观原因,润滑油品质监测时效性较低,并且耗时耗力。当检测结果出来时,设备核心部件均已损坏,未有实质性的价值,基本上成为设备事故后的一种分析手段。

[0004] 针对水冷却系统的降温操作来说,目前大部分机组冷却系统主要由高位水箱、水泵、节温器和空冷器构成,高位水箱一般高于机组,设备自然损耗的防冻液,靠自重力补充,每年检修时,需要排放至旧防冻液桶内,回注时靠2-3人配合采用气动隔膜泵的方式加注,存在登高作业风险和防冻液二次污染风险,同时当防冻液失效时或者性能下降时,防冻液会腐蚀冷却管路管壁和冷却部件水道,并会结垢堵塞管路,甚至会设备高温运行,从而缩短动力部件的使用寿命;目前场站压缩机冷却系统均无有效的监测和过滤系统,随着设备使用时间的持续增加,因防冻液性能问题,设备部件隐患逐步凸显出来,近年来空冷器管束箱堵塞越来越严重,没法清洁,只能更换,并且气缸水套严重结垢,由于气缸水套均为不规则形状,难以清洁,导致冷却效率降低,使得设备长期高温运行,从而产生一系列的连带影响,气缸体严重磨损或者开裂现象越来越频繁。

[0005] 综上所述,研制开发一套集润滑油和防冻液循环过滤及实时监测系统具有非常重要的价值,有针对性的解决天然气压缩机组实际根本性问题,保障天然气压缩机组生产效能。

发明内容

[0006] 本申请提供一种压缩机组循环过滤在线检测系统和监控方法,具有保障压缩机组的生产效能的特点。

[0007] 本申请目的一是提供一种压缩机组循环过滤在线检测系统。

[0008] 本申请的上述申请目一是通过以下技术方案得以实现的:

一种压缩机组循环过滤在线检测系统,应用于压缩机组上,包括润滑油检测组件、防冻液检测组件以及中央控制器;

所述润滑油检测组件包括油泵、润滑油质检箱、润滑油过滤器以及用于依次连通曲轴箱、油泵、润滑油质检箱、润滑油过滤器的输油管道,所述曲轴箱用于给压缩机组的核心部件提供润滑油;

所述防冻液检测组件包括水泵、防冻液质检箱、防冻液过滤器以及用于依次连通空冷器管束箱、水泵、防冻液质检箱、防冻液过滤器的输液管道,所述空冷器管束箱用于冷却为所述压缩机组降温后的防冻液;

所述中央控制器分别与所述油泵、润滑油质检箱、润滑油过滤器、水泵、防冻液质检箱、防冻液过滤器电连接。

[0009] 通过采用上述技术方案,中央控制器分别与油泵、润滑油质检箱、润滑油过滤器、水泵、防冻液质检箱、防冻液过滤器电连接,所以在管理人员有过滤润滑油和/或防冻液的需求时,就可以控制对应的器件执行操作,从而保障曲轴箱给压缩机组喷的润滑油的品质,同时,也能够保障空冷器管束箱给压缩机组提供的防冻液的质量,进而保障压缩机组安全稳定的运行,即能够保障压缩机组的生产效能。

[0010] 本申请在一较佳示例中可以进一步配置为:所述输油管道包括排出输油管、循环输油管以及回注输油管;

所述排出输油管一端与所述曲轴箱的出油口连通,另一端分别通过所述油泵、润滑油质检箱、润滑油过滤器与所述回注输油管连通;

所述循环输油管一端与所述排出输油管靠近所述曲轴箱的一端连通,另一端与油箱的注油口连通,所述油箱内存放未投入使用的润滑油或者是经过所述润滑油过滤器过滤后的润滑油;

所述回注输油管一端与所述曲轴箱的进油口连通,另一端与所述油箱的回油口连通,所述排出输油管与所述回注输油管连通的节点位于所述回注输油管的中部。

[0011] 通过采用上述技术方案,从曲轴箱排出的润滑油,在经过油泵、润滑油质检箱和润滑油过滤器的处理后,可以循环进入曲轴箱中,也可以进入油箱中。当然,从油箱流出的润滑油,同样需要经过油泵、润滑油质检箱和润滑油过滤器的处理后,才能进入曲轴箱中,从而保障了进入曲轴箱中的润滑油的品质。

[0012] 本申请在一较佳示例中可以进一步配置为:所述排出输油管靠近曲轴箱的一端上设置有第一球阀;所述循环输油管靠近所述循环输油管与所述排出输油管连通的节点的一端上设置有第四球阀;所述回注输油管靠近所述曲轴箱的一端设置有第二球阀,所述回注输油管靠近所述油箱的一端上设置有第一电磁阀。

[0013] 通过采用上述技术方案,通过第一球阀、第二球阀、第四球阀以及第一电磁阀的配合,能够实现管控从曲轴箱中排出的润滑油的流向。

[0014] 本申请在一较佳示例中可以进一步配置为:所述第一电磁阀还连通有第一附加管,所述第一附加管远离所述第一电磁阀的一端设置有外接油桶,所述外接油桶用于存放失效的润滑油。

[0015] 通过采用上述技术方案,对于失效的润滑油,本申请将停止将其放入循环过程中,而是采用油桶进行统一收集,从而便于后续集中进行处理,避免失效的润滑油污染环境。

[0016] 本申请在一较佳示例中可以进一步配置为:所述输液管道包括排出液管、循环液管以及回注液管;

所述排出液管一端与所述空冷器管束箱的出水口连通,另一端通过所述水泵、防冻液质检箱和所述防冻液过滤器分别与回注液管的一端和水箱的回水口连通,所述水箱内存放未投入使用的防冻液或者是经过所述防冻液过滤器过滤后的润防冻液;

所述循环液管一端与所述水箱的进水口连通,另一端与所述排出液管靠近所述空冷器管束箱的一端连通;

所述回注液管远离所述排出液管的一端分别与所述空冷器管束箱的进水口和高位水箱的进水口连通,所述高位水箱用于存储防冻液。

[0017] 通过采用上述技术方案,从空冷器管束箱排出的防冻液,在经过水泵、防冻液质检箱和防冻液过滤器处理后防冻液,可以循环进入空冷器管束箱或者进入高位水箱中,也可以进入水箱中。由此可知,从水箱流出的防冻液,需要经过水泵、防冻液质检箱和防冻液过滤器的处理后,才能进入空冷器管束箱或者进入高位水箱中,从而保障进入空冷器管束箱或者进入高位水箱中的防冻液的质量。

[0018] 本申请在一较佳示例中可以进一步配置为:所述回注液管包括第一回注管道和第二回注管道;

所述第一回注管道和所述第二回注管道有一个共同的端点,在所述端点上设置有第二电磁阀,所述第二电磁阀还与所述排出液管连通。

[0019] 通过采用上述技术方案,经过处理的、质量得到保障的防冻液,在第二电磁阀的管控下,选择性的进入空冷器管束箱和高位水箱中的其中一种中。

[0020] 本申请在一较佳示例中可以进一步配置为:所述排出液管靠近所述空冷器管束箱的一端上设置有第七球阀;所述循环液管靠近所述水箱的一端上设置有第十三球阀;所述第一回注管道靠近所述空冷器管束箱的一端上设置有第十球阀;所述第二回注管道靠近所述高位水箱的一端上设置有第十一球阀。

[0021] 通过采用上述技术方案,在第七球阀、第十球阀、第十一球阀、第十三球阀的共同配合下,够实现管控从空冷器管束箱中排出的防冻液的流向。

[0022] 本申请在一较佳示例中可以进一步配置为:所述排出液管包括第一排出管;

所述第一排出管与所述水箱的回水口连通,所述第一排出管上设置有第三附加管,所述第三附加管的一端与所述第一排出管连通,所述第三附加管的另一端上设置有外接防冻液桶,所述外接防冻液桶用于收集失效的防冻液;

所述第三附加管与所述第一排出管连通的节点上设置有第三电磁阀。

[0023] 通过采用上述技术方案,对于失效的防冻液,本申请将停止将其放入循环过程中,而是采用接液桶进行统一收集,从而便于后续集中进行处理,避免失效的防冻液污染环境。

[0024] 本申请在一较佳示例中可以进一步配置为:所述排出液管靠近所述空冷器管束箱的一端上还设置有第四附加管,所述第四附加管的一端与所述排出液管连通,所述第四附加管的另一端设置有定制的水箱,所述定制的水箱用于提供未投入使用的防冻液;

所述第四附加管上还设置有第十二球阀。

[0025] 通过采用上述技术方案,由外接水箱提供的未投入使用的防冻液,在经过水泵、防冻液质检箱的处理后,可以循环进入空冷器管束箱或者进入高位水箱中,也可以在经过水

泵、防冻液质检箱和防冻液过滤器的处理后,进入水箱中,从而保障进入空冷器管束箱或者进入高位水箱中的防冻液的质量。

[0026] 本申请目的是提供一种压缩机组循环过滤在线监控方法。

[0027] 本申请的上述申请目的是通过以下技术方案得以实现的:

一种压缩机组循环过滤在线监控方法,应用于上述任一种压缩机组循环过滤在线检测系统中,包括:

依据请求指令确定管控策略;

依据所述管控策略调整所述润滑油检测组件和/或防冻液检测组件。

[0028] 通过采用上述技术方案,中央控制器在获取到请求指令后,依据请求指令对应的管控策略,控制润滑油检测组件和/或防冻液检测组件执行对应的操作,从而保障曲轴箱给压缩机组喷的润滑油的品质,同时,也能够保障空冷器管束箱给压缩机组提供的防冻液的质量,进而保障压缩机组安全稳定的运行,即能够保障压缩机组的生产效能。

[0029] 综上所述,本申请包括以下至少一种有益技术效果:

1.从曲轴箱排出的润滑油,在经过油泵、润滑油质检箱和润滑油过滤器的处理后,可以循环进入曲轴箱中,也可以进入油箱中。当然,从油箱流出的润滑油,同样需要经过油泵、润滑油质检箱和润滑油过滤器的处理后,才能进入曲轴箱中,从而保障了进入曲轴箱中的润滑油的品质;

从空冷器管束箱排出的防冻液,在经过水泵、防冻液质检箱和防冻液过滤器处理后防冻液,可以循环进入空冷器管束箱或者进入高位水箱中,也可以进入水箱中。由此可知,从水箱流出的防冻液,需要经过水泵、防冻液质检箱和防冻液过滤器的处理后,才能进入空冷器管束箱或者进入高位水箱中,从而保障进入空冷器管束箱或者进入高位水箱中的防冻液的质量;

2.中央控制器分别与油泵、润滑油质检箱、润滑油过滤器、水泵、防冻液质检箱、防冻液过滤器电连接,所以在管理人员有过滤润滑油和/或防冻液的需求时,就可以控制对应的器件执行操作,从而保障曲轴箱给压缩机组喷的润滑油的品质,同时,也能够保障空冷器管束箱给压缩机组提供的防冻液的质量,进而保障压缩机组安全稳定的运行,即能够保障压缩机组的生产效能。

附图说明

[0030] 图1是本申请实施例的压缩机组循环过滤在线检测系统图。

[0031] 图2是本申请实施例的压缩机组循环过滤在线监控方法流程图。

[0032] 附图标记说明:110、排出输油管;111、第一球阀;120、循环输油管;121、第四球阀;122、第二附加管;123、第五球阀;124、第六球阀;130、回注输油管;131、第二球阀;132、第一电磁阀;133、第一附加管;134、第三球阀;140、油泵;150、润滑油质检箱;160、润滑油过滤器;170、Y型过滤器;210、排出液管;211、第二电磁阀;212、第三附加管;213、第三电磁阀;214、第七球阀;215、第八球阀;216、第九球阀;217、第四附加管;218、第十二球阀;220、循环液管;221、第十三球阀;222、第四电磁阀;223、第五附加管;224、第十四球阀;230、回注液管;231、第十球阀;232、第十一球阀;240、水泵;250、防冻液质检箱;260、防冻液过滤器。

具体实施方式

[0033] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的全部其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0034] 往复式天然气压缩机组包括曲轴、主轴瓦、连杆、连杆瓦、连杆衬套、十字头、十字头滑道等核心部件,还包括用于为核心部件提供润滑油的曲轴箱,曲轴箱主要采用飞溅式润滑方式。为了保障压缩机组的核心部件安全稳定的运行,还为核心部件配套有水冷却系统,水冷却系统主要是依靠冷却液将核心部件产生的热量排出压缩机组外。另外,压缩机组还包括安装结构和供电结构等一些常用的结构,这些常用结构是压缩机组原本就存在的,所以本申请不再进行展开介绍。

[0035] 其中,曲轴箱内一般需要加注润滑油,而且需要定期从曲轴箱内取样,由润滑油铁谱分析专业设备集中检测分析其油品质。这种润滑油质监测时效性非常低,并且耗时耗力,当检测结果出来时,核心部件可能已经损坏,未有实质性的价值,基本属于是压缩机组事故后的一种分析手段。

[0036] 水冷却系统主要由高位水箱、电动水泵、节温器和空冷器管束箱构成,水冷却系统自然损耗的防冻液,靠自重力补充至高位水箱中。具体地,高位水箱中通常选用的是-45℃的防冻液,防冻液是一种含有特殊添加剂的冷却液,主要功能有冬天防冻,夏天防沸,全年防水垢,防腐蚀等优良性能。每年检修水冷却系统时,需要将防冻液排放至旧防冻液桶内,回注时靠2-3人配合采用气动隔膜泵的方式进行加注,这种回注方式存在登高作业风险和防冻液二次污染风险。同时,当防冻液失效时或者性能下降时,防冻液会腐蚀水冷却系统的管路,或者是结垢堵塞管路,进而造成核心部件在高温下运行,缩短核心部件的使用寿命等问题出现。

[0037] 基于上述压缩机组存在的缺陷,本申请提出了一种压缩机组循环过滤在线检测系统,能够针对性的解决压缩机组存在的实际性问题,并与智能化接轨,同时无需新增独立系统,可与压缩机组的PLC系统相结合,不影响原机性能,日常维护安全可靠。另外,还可以有效保护核心部件的使用寿命和延长润滑油、防冻液的使用成本,降低维护人员的工作量,使其做更高价值的预防维护工作,保障压缩机组的生产效能。

[0038] 图1示出了根据本申请实施例的压缩机组循环过滤在线检测系统图,该系统包括润滑油检测组件、防冻液检测组件以及中央控制器。

[0039] 其中,润滑油检测组件包括输油管道,输油管道依据位置和作用不同又被划分为排出输油管110、循环输油管120以及回注输油管130。在一个具体的示例中,排出输油管110一端与曲轴箱的出油口连通,另一端与回注输油管130连通,排出输油管110与回注输油管130连通的一端还分别设置有油泵140、润滑油质检箱150、润滑油过滤器160,即从曲轴箱的出油口进入排出输油管110中的润滑油,在依次经过油泵140、润滑油质检箱150以及润滑油过滤器160的处理后进入到回注输油管130中,例如,油泵140管控在排出输油管110中的润滑油的流速,润滑油质检箱150检测在排出输油管110中的润滑油品质,而润滑油过滤器160则滤除在排出输油管110中的润滑油的杂质。油泵140、润滑油质检箱150、润滑油过滤器160均是根据本申请的需要而组装的器件,具体的型号本申请不作限制,以能够满足本申请的

要求为准。

[0040] 在其他示例中,还可以根据需要在排出输油管110上添加其他功能的器件,以更好的处理在排出输油管110中的润滑油,例如在油泵140靠近曲轴箱的一侧还设置有Y型过滤器170,即先由Y型过滤器170初步过滤曲轴箱排出的润滑油,再将经过初步过滤后的润滑油泵送至润滑油质检箱150和润滑油过滤器160中。

[0041] 回注输油管130一端与曲轴箱的进油口连通,另一端上设置有油箱且与油箱的回油口连通,油箱内存放的是未投入使用的润滑油或者是经过润滑油过滤器160过滤后的润滑油。在本示例中,排出输油管110与回注输油管130连通的节点位于回注输油管130的中部,且在排出输油管110与曲轴箱连通的一端上设置有第一球阀111、在回注输油管130与曲轴箱连通的一端上设置有第二球阀131,第一球阀111用于管控曲轴箱的出油,而第二球阀131用于管控曲轴箱的进油。同时,还在回注输油管130与油箱连通的一端上设置有第一电磁阀132,第一电磁阀132为二位三通电磁阀。本申请将二位三通电磁阀上的三个出口分别命名为第一入口、第一出口和第二出口,其中,第一入口与回注输油管130连通,第一出口通过回注输油管130与油箱的回油口连通,而第二出口上连通有第一附加管133,第一附加管133远离第一电磁阀132的一端为失效油排放口,该失效油排放口可以外接油桶,该油桶用于存放失效的润滑油。需要说明的是,第一附加管133上还设置有第三球阀134,该第三球阀134用于管控从第一附加管133进入油桶中的润滑油。

[0042] 循环输油管120的一端与排出输油管110连通,为了便于区分排出输油管110与回注输油管130连通的节点和循环输油管120与排出输油管110连通的节点,本申请将循环输油管120和排出输油管110连通的节点命名为第一节点,在排出输油管110上,第一节点位于Y型过滤器170和第一球阀111之间。循环输油管120靠近第一节点的一端上设置有第四球阀121,第四球阀121用于管控润滑油从循环输油管120流入排出输油管110中或者用于管控润滑油从排出输油管110中流入循环输油管120中。循环输油管120的另一端与油箱的注油口连通,循环输油管120与油箱的注油口连通的一端上分别设置有第二附加管122和第五球阀123,第五球阀123位于第二附加管122和注油口之间,第五球阀123用于管控油箱的进油。第二附加管122与循环输油管120连通,第二附加管122远离循环输油管120的一端设置有定制排放油口,定制排放油口可以外接定制的油箱,该定制的油箱主要用于存放在检修压缩机组时,曲轴箱排放的润滑油,或者通过该定制的油箱,给整个润滑油循环系统添加更多的润滑油量。另外,本申请还在第二附加管122靠近接油桶的一端上还设置有第六球阀124,第六球阀124用于管控循环输油管120中的润滑油流入第二附加管122中或者用于管控第二附加管122中的润滑油流入循环输油管120中。

[0043] 防冻液检测组件包括输液管道,输液管道依据位置和作用不同又被划分为排出液管210、循环液管220和回注液管230。在一个具体的示例中,排出液管210的一端与空冷器管束箱的出水口连通,另一端上分别设置有水泵240、防冻液质检箱250和防冻液过滤器260。排出液管210设置有水泵240、防冻液质检箱250和防冻液过滤器260的一端分别与水箱的回水口连通和回注液管230的一端连通,具体地,排出液管210包括两根支管,分别命名为第一排出管和第二排出管。其中,第一排出管与水箱的回水口连通,而第二排出管与回注液管230的一端连通,为了便于与上述的润滑油检测组件中涉及的连通节点作区分,此处将第二排出管与回注液管230的一端连通的节点命名为第二节点。第二节点上设置有第二电磁阀

211,第二电磁阀211也为二位三通电磁阀,二位三通电磁阀的入口与排出液管210连通,二位三通电磁阀的两个出口中,每一个出口连通有一条回注液管230。也就是说,回注液管230由两条管道组成,本申请为了便于区分两条回注液管230,而分别命名为第一回注管道和第二回注管道。其中,第一回注管道远离第二节点的一端与空冷器管束箱的进水口连通,第二回注管道远离第二节点的一端与高位水箱的进水口连通。

[0044] 另外,本申请还在第一排出管上设置有第三附加管212,第三附加管212的一端与第一排出管远离空冷器管束箱的一端连通,在该连通的节点上还设置有第三电磁阀213,该第三电磁阀213也采用的是二位三通电磁阀,二位三通电磁阀的入口与第一排出管连通,二位三通电磁阀的两个出口中,其中一个出口通过第一排出管与水箱的回水口连通,另一个出口与第三附加管212连通。第三附加管212远离第一排水管的一端设置有失效液排放口,失效液排放口处可以外接防冻液桶,该外接的防冻液桶用于收集失效的防冻液。需要说明的是,在排出液管210上靠近空冷器管束箱的一端上设置有第七球阀214,而在防冻液质检箱250和防冻液过滤器260之间设置第八球阀215,第八球阀215用于管控在排出液管210中流动的防冻液的。本申请还在第三附加管212上设置有第九球阀216,第九球阀216用于管控流入外接防冻液桶中的防冻液的。还需要说明的是,在第一回注管道上靠近空冷器管束箱的一端上设置有第十球阀231,第十球阀231用于管控进行空冷器管束箱中的防冻液。同样地,在第二回注管道上靠近高位水箱的一端上设置有第十一球阀232,第十一球阀232用于管控进行高位水箱中的防冻液。

[0045] 在本示例中,排出液管210靠近空冷器管束箱的一端还连通有第四附加管217,在排出液管210由空冷器管束箱至水箱的方向上,第四附加管217与排出液管210连通的节点位于水泵240之前。第四附加管217远离排出液管210的一端设置有定制排放液口,定制排放液口可以外接定制的水箱,定制的水箱可以给整个防冻液循环过程添加更多的防冻液量。同时,在第四附加管217上还设置有第十二球阀218,第十二球阀218用于管控定制的水箱中的防冻液进入到第四附加管217中。

[0046] 另外,本申请还在水箱的底部设置有第五附加管223,第五附加管223的一端与水箱连通,另一端上设置有检修排放液口,检修排放液口可以外接水桶,水桶用于存在水箱中多余的防冻液的。同时,还在第五附加管上设置有第十四球阀224,第十四球阀224用于管控从水箱中流入外接水桶的防冻液。

[0047] 循环液管220的一端与水箱的进水口连通,且在靠近水箱的一端上设置有第十三球阀221,该第十三球阀221用于管控从循环液管220进入排出液管210中的防冻液的或者用于管控从排出液管210进入循环液管220中的防冻液的。循环液管220的另一端与排出液管210靠近空冷器管束箱的一端连通,为了便于区分该连通节点与上述涉及到的连通节点,将此处的连通节点命名为第三节点,第三节点上设置有第四电磁阀222,该第四电磁阀222同样也是采用二位三通电磁阀。二位三通电磁阀的入口与排出液管210连通,其中一个出口通过排出液管210与油泵140连通,另一个出口与循环液管220远离水箱的一端连通。

[0048] 需要说明的是,以上是润滑油检测组件和防冻液检测组件的基本结构介绍,在其他示例中,还可以根据需要调整任意一个组件中的器件或者设备的位置,或者根据需要添加或者减少对应的器件或者设备,只要能够保障进入曲轴箱中的润滑油的品质和进入空冷器管束箱或者高位水箱中的防冻液的质量即可,本申请在此均不作限制。

[0049] 中央控制器为压缩机组原有的PLC系统。中央控制器分别与润滑油检测组件和防冻液检测组件中的电子设备电连接,例如,中央控制器分别与油泵140、润滑油质检箱150、润滑油过滤器160以及设置在输油管道上的各个球阀、各个电磁阀等电子设备电连接。由此可知,中央控制器是用于整体调控润滑油检测组件和防冻液检测组件的。需要说明的是,中央控制器会根据压缩机组中的控制系统的变化而变化,即本申请的中央控制器并非是新增的独立的控制系统,而是与压缩机组的控制系统相结合,以降低对原机性能的影响。

[0050] 图2示出了根据本申请实施例的压缩机组循环过滤在线监控方法的流程图,该方法应用于上述的压缩机组循环过滤在线检测系统中,主要应用于中央控制器中。具体地,该方法的主要流程描述如下。

[0051] 步骤S101:依据请求指令确定管控策略。

[0052] 在一个具体的示例中,管控策略包括润滑油管控策略和防冻液管控策略。其中,润滑油管控策略又包括过滤循环润滑油、过滤回收润滑油、回注循环润滑油、失效回收润滑油以及加注新润滑油等策略,而防冻液管控策略包括过滤循环防冻液、高位水箱加注新防冻液、过滤回收防冻液、失效回收防冻液以及空冷器管束箱加注新防冻液等策略。这些策略均提前制定并存储在中央控制器中,为了便于中央控制器快速的查询对应的策略并控制对应的组件执行策略,所以在中央控制器中针对每一种策略赋予唯一的执行编号,例如,过滤循环润滑油、过滤回收润滑油、回注循环润滑油、失效回收润滑油、加注新润滑油等策略分别用011、012、013、014、015等执行标号表示,而过滤循环防冻液、高位水箱加注新防冻液、过滤回收防冻液、失效回收防冻液、空冷器管束箱加注新防冻液等策略分别用021、022、023、024、025等执行标号表示。在其他示例中,还可以按照其他方式对不同的管控策略进行标识,本申请不作限制。

[0053] 请求指令是管理人员采用输入设备输入的用于驱动中央控制器管控润滑油检测组件和/或防冻液检测组件的一种控制指令,输入设备可以是键盘、鼠标以及手写输入板等的器件。当然,也可以在中央控制器中集成通信模块,如WIFI通信模块或者蓝牙通信模块等,从而实现管理人员通过用户终端远程发送请求指令至中央控制器中,此处的用户终端可以为手机、平板、电脑等智能设备。

[0054] 另外,请求指令也可以是中央控制器周期性生成的,以用于实现中央控制器自驱动的周期性的管控润滑油检测组件和/或防冻液检测组件。

[0055] 在一个具体的示例中,为了便于中央控制器在获取到请求指令后,快速的建立请求指令和管控策略之间的联系,从而及时针对请求指令作出响应,所以请求指令的内容可以是与管控策略对应的执行标号。因此,当在其他示例中,采用的是其他方式标识的管控策略时,请求指令的内容也需要适应性的调整,以能够使中央控制器快速匹配互相对应的请求指令和管控策略。

[0056] 步骤S102:依据管控策略调整润滑油检测组件和/或防冻液检测组件。

[0057] 中央控制器在接收到请求指令后,先根据请求指令确定出对应的管控策略,例如,请求指令中包含的是011,则由于011是过滤循环润滑油策略的执行标号,所以该请求指令对应的是过滤循环润滑油策略。然后,中央控制器再按照确定出的管控策略调整润滑油检测组件和/或防冻液检测组件。

[0058] 由于本申请具有多种管控策略,针对不同的管控策略,中央控制器依据管控策略

调整对应的组件的过程为：

当管控策略为过滤循环润滑油时，中央控制器执行步骤为：打开第一球阀111且关闭第四球阀121-打开Y型过滤器170-打开油泵140-打开润滑油质检箱150-打开润滑油过滤器160-打开第二球阀131；

当管控策略为过滤回收润滑油时，中央控制器执行步骤为：关闭第二球阀131和第四球阀121-打开第一球阀111-打开Y型过滤器170-打开油泵140-打开润滑油质检箱150-打开润滑油过滤器160-控制第一电磁阀132导通油箱和回注输油管130；

当管控策略为回注循环润滑油时，中央控制器执行步骤为：关闭第一球阀111-打开第五球阀123-打开第四球阀121-打开Y型过滤器170-打开油泵140-打开润滑油质检箱150-打开润滑油过滤器160-打开第二球阀131；

当管控策略为失效回收润滑油时，中央控制器执行步骤为：关闭第四球阀121和第二球阀131-打开第一球阀111-打开Y型过滤器170-打开油泵140-打开润滑油质检箱150-打开润滑油过滤器160-控制第一电磁阀132导通外接油桶和回注输油管130；

当管控策略为加注新润滑油时，中央控制器执行步骤为：关闭第一球阀111和第五球阀123-打开第六球阀124-打开第四球阀121-打开Y型过滤器170-打开油泵140-打开润滑油质检箱150-打开润滑油过滤器160-打开第二球阀131；

当管控策略为过滤循环防冻液时，中央控制器执行步骤为：打开第七球阀214-控制第四电磁阀222导通排出液管210和水泵240-打开水泵240-打开防冻液质检箱250-打开第八球阀215-打开防冻液过滤器260-控制第二电磁阀211导通排出液管210和第一回注管道-打开第十球阀231；

当管控策略为高位水箱加注新防冻液时，中央控制器执行步骤为：打开第十三球阀221-控制第四电磁阀222导通排出液管210和水泵240-打开水泵240-打开防冻液质检箱250-打开第八球阀215-打开防冻液过滤器260-控制第二电磁阀211导通排出液管210和第二回注管道-打开第十一球阀232；

当管控策略为过滤回收防冻液时，中央控制器执行步骤为：打开第七球阀214-控制第四电磁阀222导通排出液管210和水泵240-打开水泵240-打开防冻液质检箱250-打开第八球阀215-打开防冻液过滤器260-控制第三电磁阀213导通排出液管210和水箱；

当管控策略为过滤回注防冻液时，中央控制器执行步骤为：打开第十三球阀221-控制第四电磁阀222导通排出液管210和水泵240-打开水泵240-打开防冻液质检箱250-打开第八球阀215-打开防冻液过滤器260-控制第二电磁阀211导通排出液管210和第二回注管道-打开第十一球阀232；

当管控策略为失效回收防冻液时，中央控制器执行步骤为：打开第七球阀214-控制第四电磁阀222导通排出液管210和水泵240-打开水泵240-打开防冻液质检箱250-打开第八球阀215-打开防冻液过滤器260-控制第三电磁阀213导通排出液管210和第三附加管212-打开第九球阀216；

当管控策略为空冷器管束箱加注新防冻液时，中央控制器执行步骤为：关闭第七球阀214-打开第十二球阀218-控制第四电磁阀222导通排出液管210和水泵240-打开水泵240-打开防冻液质检箱250-打开第八球阀215-打开防冻液过滤器260-控制第三电磁阀213导通排出液管210和水箱。

[0059] 需要说明的是,上述的中央控制器针对不同的管控策略调整对应的组件的过程仅为示例性的,在其他示例中,还可以根据需要进行调整中央控制器中的控制逻辑,本申请在此不作限制。

[0060] 为了更好地执行上述方法的程序,本申请还提供一种装置,装置包括存储器和处理器。

[0061] 其中,存储器可用于存储指令、程序、代码、代码集或指令集。存储器可以包括存储程序区和存储数据区,其中存储程序区可存储用于实现操作系统的指令、用于至少一个功能的指令以及用于实现上述压缩机组循环过滤在线检测方法的指令等;存储数据区可存储上述压缩机组循环过滤在线检测方法中涉及到的数据等。

[0062] 处理器可以包括一个或者多个处理核心。处理器通过运行或执行存储在存储器内的指令、程序、代码集或指令集,调用存储在存储器内的数据,执行本申请的各种功能和处理数据。处理器可以为特定用途集成电路、数字信号处理器、数字信号处理装置、可编程逻辑装置、现场可编程门阵列、中央处理器、控制器、微控制器和微处理器中的至少一种。可以理解地,对于不同的设备,用于实现上述处理器功能的电子器件还可以为其它,本申请实施例不作具体限定。

[0063] 本申请还提供一种计算机可读存储介质,例如包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(Read Only Memory,ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory,RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。该计算机可读存储介质存储有能够被处理器加载并执行上述压缩机组循环过滤在线检测方法的计算机程序。

[0064] 以上描述仅为本申请的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解,本申请中所涉及的公开范围,并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案,同时也应涵盖在不脱离前述公开构思的情况下,由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其他技术方案。例如上述特征与本申请中公开的(但不限于)具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

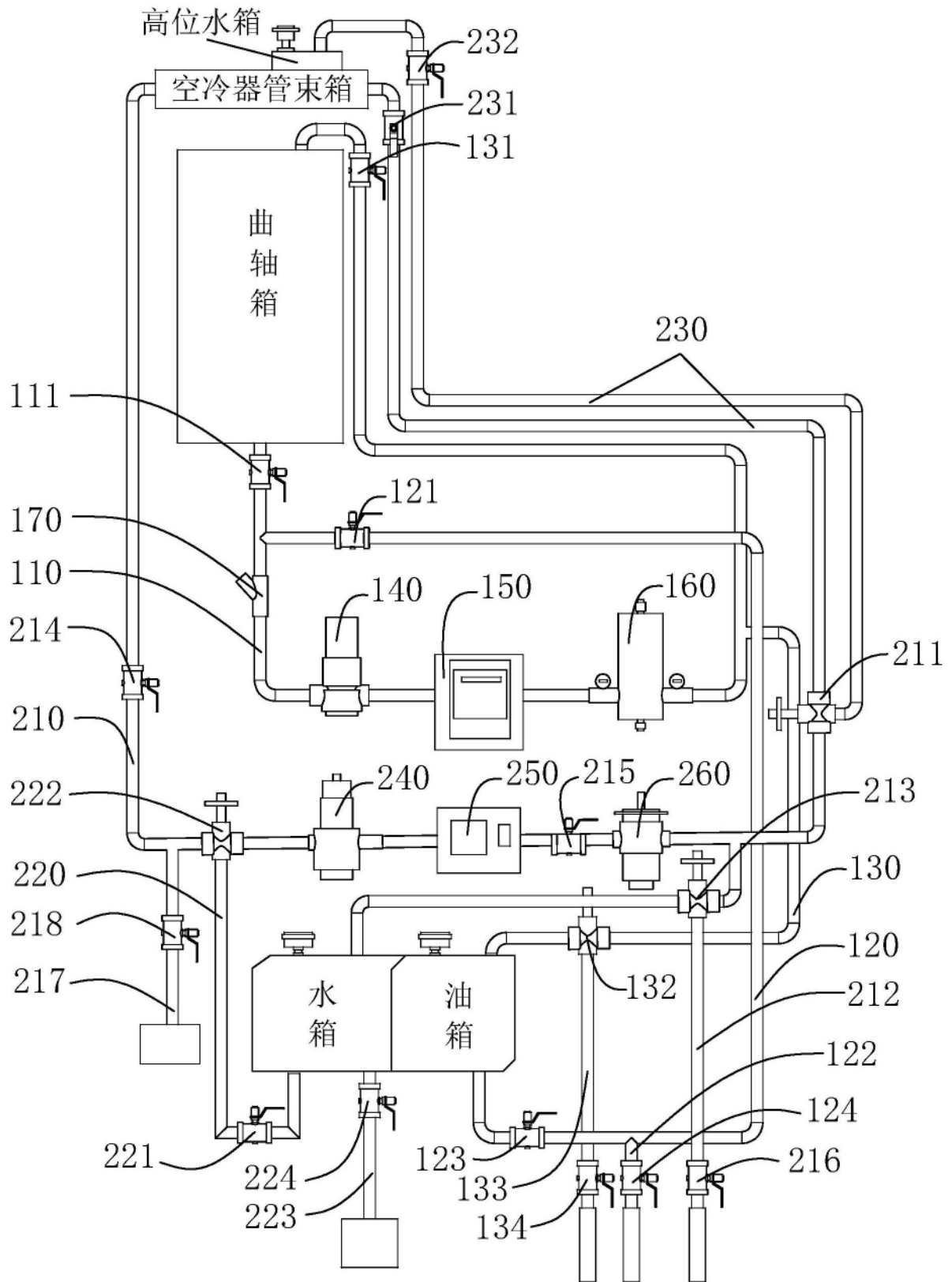


图1

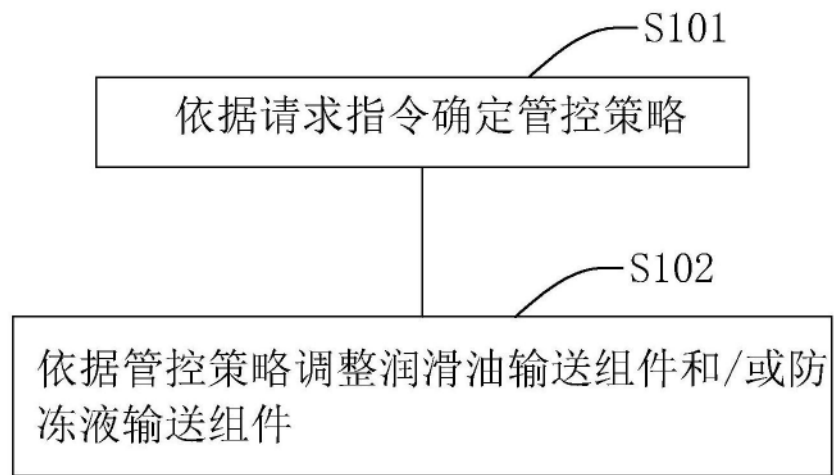


图2