



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103573584 B

(45) 授权公告日 2016. 07. 06

(21) 申请号 201310432972. 3

CN 202166175 U, 2012. 03. 14,

(22) 申请日 2013. 09. 23

CN 201242274 Y, 2009. 05. 20,

JP 2008-88868 A, 2008. 04. 17,

(73) 专利权人 杭州山立净化设备股份有限公司
地址 311107 浙江省杭州市余杭区仁和街道
獐山路 220 号

审查员 杨小乐

(72) 发明人 洪川 吴俊 李铭

(74) 专利代理机构 杭州杭诚专利事务所有限公
司 33109

代理人 尉伟敏

(51) Int. Cl.

F04B 39/00(2006. 01)

F04B 49/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102767505 A, 2012. 11. 07,

CN 202579097 U, 2012. 12. 05,

CN 102777357 A, 2012. 11. 14,

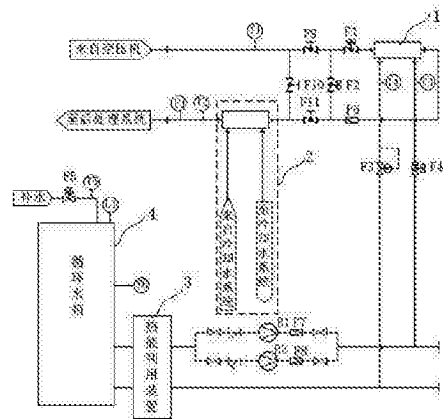
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种压缩空气热能回收及控制系统

(57) 摘要

本发明公开了一种压缩空气热能回收及控制系统, 依据压力、温度、液位等参数综合调整循环水出口调节阀开度, 整个系统自动运行使用方便, 它包括换热器、水冷系统、热能利用装置、带有补水管的循环水箱、循环水泵和控制器, 空压机的压缩空气输出口连接换热器, 换热器又分别连接循环水泵和水冷系统, 循环水泵通过热能利用装置连接循环水箱, 控制器分别连接空气入口温度传感器、空气出口温度传感器及压力传感器、循环水入口温度传感器、循环水出口温度传感器、循环水箱补水入口温度传感器、循环水箱温度传感器、液位传感器、进气气动阀门、旁路气动阀门、电动阀门、控制阀门、补水电磁阀、循环水泵和水冷系统。



1. 一种压缩空气热能回收及控制系统,其特征在于,包括换热器(1)、水冷系统(2)、热能利用装置(3)、带有补水管的循环水箱(4)、循环水泵和控制器(5),所述换热器(1)包括压缩空气入口、压缩空气出口、循环水入口和循环水出口,所述水冷系统(2)包括水冷压缩空气入口和水冷压缩空气出口,所述压缩空气入口连接一进气气动阀门(F1)后再连接到空压机的压缩空气输出口,所述压缩空气出口连接所述水冷压缩空气入口,在所述进气气动阀门(F1)的进气口与水冷压缩空气入口之间连接一旁路气动阀门(F2),所述水冷压缩空气出口的压缩空气供压缩空气后处理系统使用,所述循环水出口连接电动阀门(F3)后再经过所述热能利用装置(3)连接循环水箱(4),所述循环水入口连接控制阀门(F4)后再经过循环水泵及热能利用装置(3)连接所述循环水箱(4),在所述压缩空气出口连接一单向阀(F6),所述控制器分别连接设置在压缩空气入口的第一温度传感器(T1)、设置在水冷压缩空气出口的第二温度传感器(T2)及压力传感器(P1)、设置在循环水入口的第三温度传感器(T3)、设置在循环水出口的第四温度传感器(T4)、设置在循环水箱补水入口的第五温度传感器(T5)、设置在循环水箱的第六温度传感器(T6)、设置在循环水箱的液位传感器(L1)、进气气动阀门(F1)、旁路气动阀门(F2)、电动阀门(F3)、控制阀门(F4)、设置在补水口的电磁阀(F5)、循环水泵和水冷系统;在所述进气气动阀门(F1)的进气口与空压机压缩空气输出口之间设置第一手动阀门(F9),在所述第一手动阀门(F9)的进气口与所述水冷压缩空气入口之间设置第二手动阀门(F10),在所述旁路气动阀门(F2)的出气口与所述水冷压缩空气入口之间设置第三手动阀门(F11)。

2. 根据权利要求1所述一种压缩空气热能回收及控制系统,其特征在于,所述循环水泵包括第一循环水泵(B1)和第二循环水泵(B2),所述第一循环水泵(B1)和第二循环水泵(B2)的出水管路并联、进水管路并联,并分别电连接所述控制器,在所述第一循环水泵(B1)的出水口和第二循环水泵(B2)的出水口分别连接第一水泵单向阀(F7)和第二水泵单向阀(F8)。

3. 根据权利要求1所述一种压缩空气热能回收及控制系统,其特征在于,所述进气气动阀门(F1)、旁路气动阀门(F2)是气动蝶阀,所述电动阀门(F3)是电动球阀,所述控制阀门(F4)是气动球阀。

4. 根据权利要求1或2或3所述一种压缩空气热能回收及控制系统,其特征在于,所述控制器是带有显示屏的可编程控制器。

一种压缩空气热能回收及控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及空压机,尤其涉及一种用于空压机的压缩空气热能回收装置及控制系统。

背景技术

[0002] 随着工业化快速发展,空压机应用日益广泛,目前空压机耗电量据估算可占电网总电量的25%左右,个别行业甚至更高。空压机的使用效率一般都较低,真正用于增加空气势能所消耗的电能比例较小,而大部电能转化为热量通过冷却方式被排放掉。事实上空压机可回收热量占输入功率的40%–90%,空压机余热回收显得愈发重要。

[0003] 公开日为2010年12月08日、公开号为CN101907084A的专利文献公开了名称为一种空压机热回收系统的技术方案,它主要由空压机组、散热模块、需热系统、辅助加热模块和控制系统组成,在空压机组和散热模块之间串接有一换热器组,换热器组的另一侧通过管路与需热系统相连;需热系统侧设置有辅助加热模块,控制系统根据空压机冷却出水温度自动调节散热模块的散热量,根据换热器组的需热系统侧出水温度自动调节辅助加热模块的加热量。该技术方案不足之处在于,一是只根据空压机冷却出水温度而未顾及压缩空气自身的温度、压力等运行参数来调节散热量,缺乏综合控制,不利于空压机正常运行,特别是对于离心式空压机或无油螺杆式空压机,回收油和水的热量还可能会造成空压机工作异常;二是不能对压缩空气的热回收系统进行调节控制,缺乏相应的安全性和使用的方便性。

发明内容

[0004] 本发明主要目的在于提供一种压缩空气热能回收及控制系统,依据压力、温度、液位等参数综合调整循环水出口调节阀开启度,合理回收压缩空气热能,整个系统自动运行,且运行安全、使用方便。

[0005] 本发明针对现有技术问题主要是通过下述技术方案得以解决的,一种压缩空气热能回收及控制系统,包括换热器、水冷系统、热能利用装置、带有补水管的循环水箱、循环水泵和控制器,换热器包括压缩空气入口、压缩空气出口、循环水入口和循环水出口,水冷系统包括水冷压缩空气入口和水冷压缩空气出口,压缩空气入口连接一进气气动阀门后再连接到空压机的压缩空气输出口,压缩空气出口连接水冷压缩空气入口,在进气气动阀门的进气口与水冷压缩空气入口之间连接一旁路气动阀门,水冷压缩空气出口的压缩空气供压缩空气后处理系统使用,循环水入口连接电动阀门后再经过热能利用装置连接循环水箱,循环水出口连接控制阀门后再经过循环水泵及热能利用装置连接循环水箱,控制器分别连接设置在压缩空气入口的第一温度传感器、设置在水冷压缩空气出口的第二温度传感器及压力传感器、设置在循环水入口的第三温度传感器、设置在循环水出口的第四温度传感器、设置在循环水箱补水入口的第五温度传感器、设置在循环水箱的第六温度传感器、设置在循环水箱的液位传感器、进气气动阀门、旁路气动阀门、电动阀门、控制阀门、设置在补水管

的电磁阀、循环水泵和水冷系统。

[0006] 在该技术方案中,通过换热器将空压机(或空压机组)的压缩空气的热能转换为循环水的热能供热能利用装置使用。方案中设置有标准配置的压缩空气水冷系统,在需要时开启,以确保空压机安全、稳定工作。

[0007] 在以控制器为核心的热能回收控制系统中,控制器通过对循环水进出口温度、压缩空气进出口温度、压缩空气出口压力、循环水箱液位、循环水箱温度以及补水温度进行监测,控制器根据检测值,控制补水电磁阀启停、循环水泵启停、气动阀门开关,来调整循环水出口的电动阀门开启度,以此来回收压缩空气热能。既能保证压缩空气的热能合理回收,使输出压缩空气的压力和温度在规定范围内,又能保障热回收系统和空压机安全稳定工作。

[0008] 在需要热回收系统停止工作时,控制器将进气气动阀门关闭、旁路气动阀门打开,并使水冷系统开始工作。

[0009] 其中,若出现循环水箱液位低时,循环水泵不工作,设置在补水管的电磁阀打开对循环水箱进行补水,直到循环水箱液位达到设置值时电磁阀关闭,并使控制阀门打开,循环水泵开始工作,根据循环水出口温度,调节电动阀门开启度,直到循环水出口温度到设置温度点,全开电动阀门,在循环水箱温度达到设置值,停止循环水泵工作。

[0010] 作为优选,循环水泵包括第一循环水泵和第二循环水泵,第一循环水泵和第二循环水泵的出水管路并联、进水管路并联,并分别电连接控制器,在第一循环水泵的出水口和第二循环水泵的出水口分别连接第一水泵单向阀和第二水泵单向阀。两个循环水泵可同时并行工作,增加循环水流量,以满足循环水温快速调节需求。

[0011] 作为优选,进气气动阀门、旁路气动阀门是气动蝶阀,电动阀门是电动球阀,控制阀门是气动球阀。

[0012] 作为优选,在进气气动阀门的进气口与空压机压缩空气输出口之间设置第一手动阀门,在第一手动阀门的进气口与水冷压缩空气入口之间设置第二手动阀门,在旁路气动阀门的出气口与水冷压缩空气入口之间设置第三手动阀门。方便以手动方式安全隔离热回收系统,并将压缩空气导入水冷系统,来保障空压机继续安全稳定工作,为热回收系统安装维护提供方便。

[0013] 作为优选,控制器是带有显示屏的可编程控制器。提高控制系统的工作可靠性和参数调整的方便性。

[0014] 本发明带来的有益效果是,通过换热器将空压机(或空压机组)的压缩空气的热量转换为循环水的热能供热能利用装置使用,并使水冷系统在需要时开启,确保空压机安全、稳定工作。控制系统既能保证压缩空气的热能合理回收,使输出压缩空气的压力和温度控制在规定的范围内,又能保障热回收系统自动运行和水冷系统的自动、手动安全切换,使用和维护都非常方便。

附图说明

[0015] 图1是本发明的一种结构图;

[0016] 图2是本发明的一种控制原理图。

[0017] 图中:1是换热器,2是水冷系统,3是热能利用装置,4是循环水箱,5是控制器,6是显示屏,7是电源,T1是第一温度传感器,T2是第二温度传感器,T3是第三温度传感器,T4是

第四温度传感器,T5是第五温度传感器,T6是第六温度传感器,P1是压力传感器,L1是液位传感器,F1是进气气动阀门,F2是旁路气动阀门,F3是电动阀门,F4是控制阀门,F5是电磁阀,F6是单向阀,F7是第一水泵单向阀,F8是第二水泵单向阀,F9是第一手动阀门,F10是第二手动阀门,F11是第三手动阀门,B1是第一循环水泵,B2是第二循环水泵。

具体实施方式

[0018] 下面通过实施例,并结合附图,对本发明的技术方案作进一步具体说明。

[0019] 实施例:如图1、图2所示,本发明是一种压缩空气热能回收及控制系统。空压机的压缩空气输出口依次连接第一手动阀门F9、进气气动阀门F1、换热器1、单向阀F6、第三手动阀门F11、水冷系统2至压缩空气的后处理系统;在进气气动阀门F1的进气口与空压机的出气口(压缩空气输出口)之间安装第一手动阀门F9,在第一手动阀门F9的进气口与水冷系统2的进气口(水冷压缩空气入口)之间安装第二手动阀门F10,在旁路气动阀门F2的出气口与水冷系统2的进气口之间安装第三手动阀门F11;换热器1的循环水入口依次连接控制阀门F4、管路并联的第一循环水泵B1和第二循环水泵B2及管路中的第一水泵单向阀F7和第二水泵单向阀F8、热能利用装置3、循环水箱4,换热器1的循环水出口依次连接电动阀门F3、热能利用装置2和循环水箱4;第一温度传感器T1安装在压缩空气入口,第二温度传感器T2和压力传感器P1安装在水冷系统2的压缩空气出口(水冷压缩空气出口),第三温度传感器T3安装在换热器1的循环水入口,第四温度传感器T4安装在换热器1的循环水出口,第五温度传感器T5安装在循环水箱的补水入口,第六温度传感器T6和液位传感器L1安装在循环水箱4内;电磁阀F5安装在补水管;控制器5采用带有显示屏的可编程控制器,可编程控制器分别连接第一温度传感器T1、第二温度传感器T2、第三温度传感器T3、第四温度传感器T4、第五温度传感器T5、第六温度传感器T6、液位传感器L1、压力传感器P1、进气气动阀门F1、旁路气动阀门F2、电动阀门F3、控制阀门F4、电磁阀F5、第一循环水泵B1、第二循环水泵B2、水冷系统2、显示屏6和电源7。

[0020] 其中,进气气动阀门F1、旁路气动阀门F2采用气动蝶阀,电动阀门F3采用电动球阀,控制阀门F4采用气动球阀。

[0021] 需要热回收系统工作时,打开第一手动阀门F9和第三手动阀门F11、关闭手动阀门F10。在以可编程控制器为核心的控制系统上电后,可编程控制器打开进气气动阀门F1、关闭旁路气动阀门F2、关闭水冷系统2;检测压缩空气入口温度、水冷系统2的水冷压缩空气出口温度及压力、循环水入口温度、循环水出口温度、补水温度、循环水箱4的水温度、循环水箱4的液位。如检测的温度、压力、液位与设置值不一致,则控制系统发出报警指示并且在显示屏上显示详细的故障内容及原因,并按照控制程序调整控制,若循环水箱液位低,第一循环水泵B1和B2不工作,电磁阀F5打开对循环水箱4进行补水,直到循环水箱液位L1达到设置值,电磁阀F5关闭,控制阀门F4打开,第一循环水泵B1或/和B2开始工作,根据水冷系统2的压缩空气出口温度,调节电动阀门F3开启度,直到水冷系统2的压缩空气出口温度达到设置温度点,全开电动阀门F3。在循环水箱水温度达到设定值时,停止第一循环水泵B1、第二循环水泵B2工作,此时需要启动水冷系统2工作。在循环水箱水温下降到设定值时,热回收系统重新启动并开始下一循环。整个系统自动运行做到无人值守。人机界面系统友好,所有运行数据、检测数据、故障报警和参数设置均在显示器上显示完成。

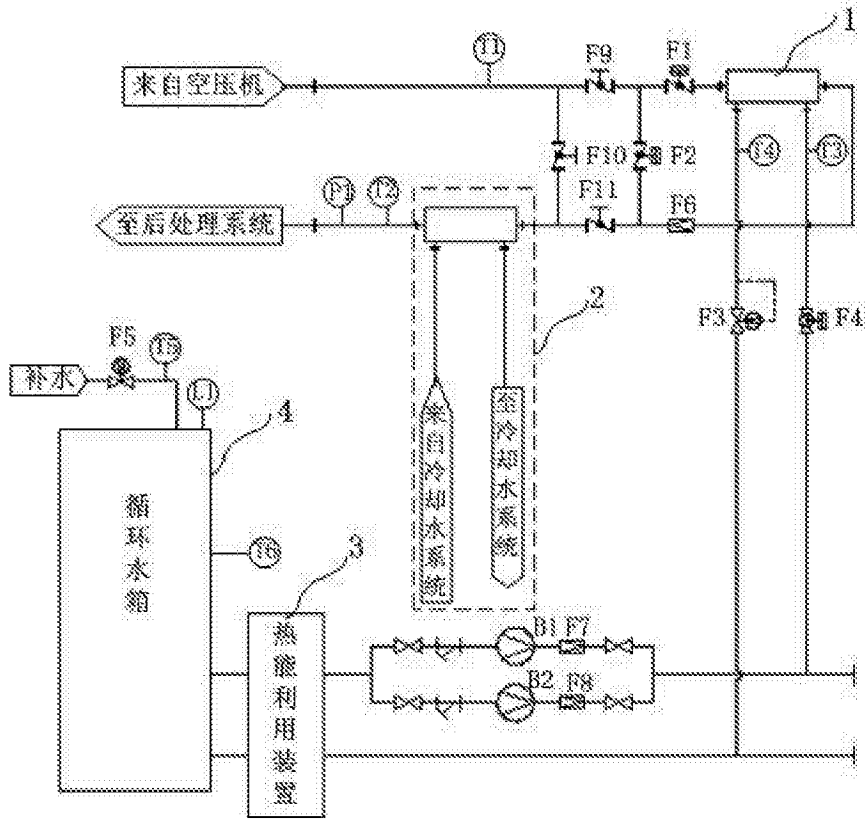


图1

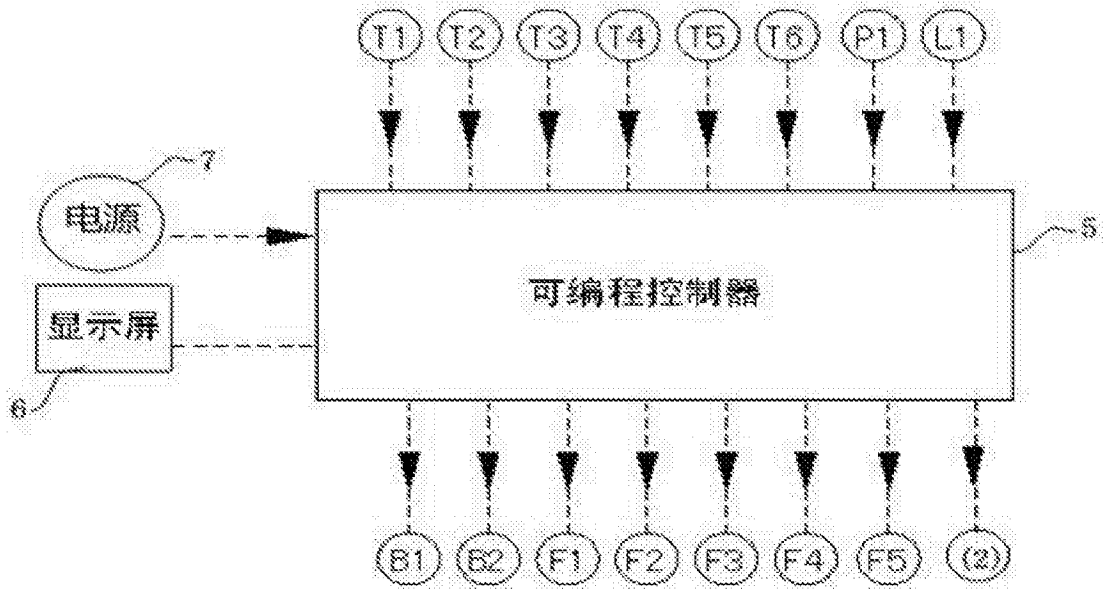


图2