



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103334913 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 18

(21) 申请号 201310315854. 4

CN 201696276 U, 2011. 01. 05,

(22) 申请日 2013. 07. 25

CN 201083194 Y, 2008. 07. 09,

CN 201778987 U, 2011. 03. 30,

(73) 专利权人 河南省通信电缆有限公司

审查员 姜莉莉

地址 450100 河南省郑州市荥阳市郑上路 3 号

(72) 发明人 宋广平 李琳 王旭 门茂琛

(74) 专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限公司 41119

代理人 陈浩

(51) Int. Cl.

F04B 49/06(2006. 01)

F04B 49/20(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 203516041 U, 2014. 04. 02,

CN 101725515 A, 2010. 06. 09,

US 6394758 B1, 2002. 05. 28,

JP 2009-156208 A, 2009. 07. 16,

CN 202326249 U, 2012. 07. 11,

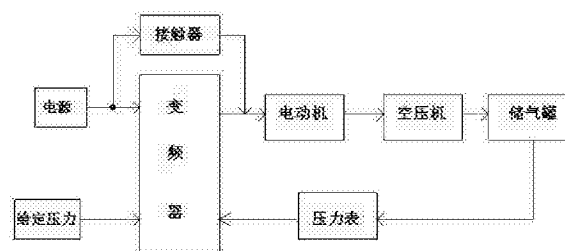
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种空压机控制系统

(57) 摘要

本发明涉及一种空压机控制系统,属于空压机控制技术领域。本发明以空压机压缩空气的输出压力作为控制对象,使用变频调速的方式实现供气量大小来调节电机转速,当用气量减小时,排气口压力上升,通过压力传感器反馈给变频器,使电机转速降低,减小了轴输出功率,当用气量增加时,排气口压力下降,使电机转速升高,增加轴输出功率。因此本发明能够提高压力控制精度,节约能源,降低运行成本,同时降低了空压机的噪音,延长了压缩机的使用寿命。



1. 一种空压机控制系统,其特征在于,该控制系统包括变频器、压力传感器、电动机和相应的控制回路,压力传感器用于测量储气罐的气压值,压力传感器连接到变频器上,变频器的输出端控制连接电动机;

所述的控制回路包括变频控制回路和工频控制回路,变频控制回路和工频控制回路为互锁回路,变频控制回路包括依次串接到电源的两端的变频启动继电器线圈和变频启动开关,变频启动开关上并接有变频自锁触点,工频控制回路包括依次串接到电源的两端的工频启动继电器线圈和工频启动开关,工频启动开关上并接工频自锁触点和工频切换时间继电器触点;控制回路还包括由变频启动继电器的常闭触点与工频切换时间继电器线圈串接而成的工频延时切换回路;

所述的控制回路还包括互为互锁回路的变频运行回路和工频运行回路,变频运行回路由变频启动继电器触点、工频控制接触器触点和变频控制接触器线圈串接而成,工频运行回路由工频启动继电器触点、变频控制接触器触点和工频控制接触器线圈串接而成。

2. 根据权利要求1所述的空压机控制系统,其特征在于,所述的压力传感器为电位器式压力传感器,该压力传感器的与变频器的压力调速控制端相连。

3. 根据权利要求1或2所述的空压机控制系统,其特征在于,所述的压力传感器用于设置在储气罐的出气口处。

4. 根据权利要求1所述的空压机控制系统,其特征在于,所述变频器的输出端通过变频控制接触器的触点与电动机的电源接线端相连。

一种空压机控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种空压机控制系统,属于空压机控制技术领域。

背景技术

[0002] 一般空压机是活塞式压缩机,它是由异步电动机带动皮带轮通过联轴器直接驱动曲轴,使活塞在压缩机气缸内作往复运动,完成吸入、压缩、排出等过程,将无压或低压气体升压,并输出到储压罐内。其中,活塞组件,活塞与汽缸内壁及汽缸盖构成容积可变的工作腔,在曲柄连杆带动下,在汽缸内作往复运动以实现汽缸内气体。由于空压机不能排除在满负荷状态下长时间运行的可能性,所以只能按最大需要来决定电动机的容量,设计余量一般偏大。工频起动设备时的冲击大,电机轴承的磨损大,所以设备维护量大。虽然都是降压启动,但起动时的电流仍然很大,会影响电网的稳定及其它用电设备的运行安全,而且大多数是连续运行,由于一般空气压缩机的拖动电机本身不能调速,因此就不能直接使用压力或流量的变动来实现降速调节输出功率的匹配,电机不允许频繁启动,导致在用气量少的时候电机仍然要空载运行,电能浪费巨大。

[0003] 活塞式空压机压力调节范围较大,压力不稳定,且不在用气高峰时,空压机在空转,耗能较大。而生产主要集中在白天,晚上用气量小,到晚上就出现严重的“大马拉小车”的现象了,空载时间较长,造成巨大的能源浪费。

[0004] 空压机经常卸载和加载导致整个气网压力经常变化,不能保持恒定的工作压力延长压缩机的使用寿命;空压机的调节阀门即使在需要流量较小的情况下,电机转速也不变,电机功率下降幅度比较小;异步电动机易频繁的启动、停止,影响电机的寿命,同时空压机工频启动电流大,对电网冲击大,电机承磨损大,设备维护量大。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种空压机控制系统,以解决目前空压机采用工频电机所造成的能源浪费和电机寿命缩短的问题。

[0006] 本发明为解决上述技术问题而提供一种空压机控制系统,该控制系统包括变频器、压力传感器、电动机和相应的控制回路,压力传感器用于测量储气罐的气压值,压力传感器连接到变频器变频器上,变频器的输出端控制连接电动机。

[0007] 所述的压力传感器为电位器式压力传感器,该压力传感器的与变频器的压力调速控制端相连。

[0008] 所述的压力传感器用于设置在储气罐的出气口处。

[0009] 所述的控制回路包括变频控制回路和工频控制回路,变频控制回路和工频控制回路为互锁回路,变频控制回路包括依次串接到电源的两端的变频启动继电器线圈和变频启动开关,变频启动开关上并接有变频自锁触点,工频控制回路包括依次串接到电源的两端的工频启动继电器线圈和工频启动开关,工频启动开关上并接工频自锁触点。

[0010] 所述的控制回路还包括互为互锁回路的变频运行回路和工频运行回路,变频运行

回路由变频启动继电器触点、工频控制接触器触点和变频控制接触器线圈串接而成,工频运行回路由工频启动继电器触点、变频控制接触器触点和工频控制接触器线圈串接而成。

[0011] 所述变频器的输出端通过变频控制接触器的触点与电动机的电源接线端相连。

[0012] 本发明的有益效果是: 本发明以空压机压缩空气的输出压力作为控制对象,使用变频调速的方式实现供气量大小来调节电机转速,当用气量减小时,排气口压力上升,通过压力传感器反馈给变频器,使电机转速降低,减小了轴输出功率,当用气量增加时,排气口压力下降,使电机转速升高,增加轴输出功率。因此本发明能够提高压力控制精度,节约能源,降低运行成本,同时降低了空压机的噪音,延长了压缩机的使用寿命。

附图说明

[0013] 图1是本发明中空压机工作框图;

[0014] 图2是本发明空压机变频系统原理图;

[0015] 图3是本发明空压机控制系统的控制原理图。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步的说明。

[0017] 本发明的空压机控制系统如图1所示,包括变频器、压力传感器、电动机和相应的控制回路,压力传感器用于测量储气罐的气压值,压力传感器连接到变频器变频器上,变频器的输出端控制连接电动机,这里的压力传感器采用电位器式压力表,压力表的输出端与变频器的速度调节控制端相连。如图2所示,变频器将空压机中的储气罐压力作为控制对象,压力传感器用于装在储气罐出气口上,用于将储气罐的压力转变为电信号传送给变频器内部的PID调节器,PID调节器根据压力传感器采集到的信号控制变频器的输出电压,调整电动机的转速,从而使实际压力始终保持压力恒定,变频器控制电机从静止到稳定转速的软启动,避免了启动时大电流给启动空气压缩机带来的机械冲击。

[0018] 控制回路如图3所示,包括依次并接在电源两端的变频控制回路、工频控制回路、变频运行回路和工频运行回路,变频控制回路和工频控制回路为互锁回路,变频控制回路包括依次串接的变频启动继电器线圈K3和变频启动开关AT1,变频启动开关AT1上并接有变频自锁触点即变频启动继电器线圈K3的常开触点,工频控制回路包括依次串接的工频启动继电器线圈K4和工频启动开关AT2,工频启动开关上并接工频自锁触点即工频启动继电器线圈K4的常开触点,变频控制回路和工频控制回路通过三联扭子开关SW1并接在电源两端,变频启动开关AT1和工频启动开关AT2的两端都并接有进水电磁阀控制继电器K1的常开触点。变频运行回路和工频运行回路也是互锁回路,变频运行回路由变频启动继电器K3的常开触点、工频控制接触器KM2的常闭触点和变频控制接触器KM1线圈串接而成,工频运行回路由工频启动继电器K4的常开触点、变频控制接触器KM1的常闭触点和工频控制接触器KM2线圈串接而成。这个控制回路中还包括由变频启动继电器K3的常开触点和指示灯1HL串接而成的变频运行指示回路、由工频启动继电器K4的常开触点和指示灯2HL串接而成的工频运行指示回路和由进水电磁阀控制继电器K1的常开触点和指示灯3HL串接而成的进水指示回路。变频器的输出端通过接触器KM1的常开触点与电动机的电源接线端相连,降压启动器的输出端通过接触器KM2的常开触点与电动机的电源接线端相连。

[0019] 本发明通过使用变频器变频调速的方式实现供气量大小来调节电机转速,使电机的输出功率与转速(供气量)成正比关系,当用气量减小时,排气口压力上升,通过压力传感器反馈给变频器,使电机转速降低,以减小轴输出功率,当用气量增加时,排气口压力下降,电机转速升高,轴输出功率增加,因此,本发明的变频空压机系统通过压力传感器可实时跟踪供气系统负载变化,调整空气压缩机电机的转速。三联扭子开关SW1可实现电动机切换,当三联扭子开关SW1的2和3接通时,满足电机变频调速启动条件,当三联扭子开关SW1的2和6接通时,满足电机工频变频调速启动条件。继电器K1为控制进水电磁阀,只有K1吸合才能保证电机控制导通条件;K3为变频器起动继电器, K4为工频启动继电器,电路具有互锁功能;AT1为变频器起动按钮,AT2为工频起动按钮,电机只能在一种条件下工作;若需要强行停止时,可操作三联扭子开关SW1实现停止。KT1为工频切换时间继电器,当变频器出现故障时,三联扭子开关SW1的2和6接通时,K3断开1延时几秒主要是考虑切换,K3常闭触点接通时间继电器KT1,经时间继电器KT1的延时触点闭合,K4继电器吸合,KT时间,变频和工频主电源切换是有接触器KM1和KM2的控制,由图3可见。AT3复位按钮,当变频器出现异常时按此按钮。压力传感器接变频器+10V、VF、GND端实现恒压调节。变频器和电动机接地要可靠接地,按图3所示的电路,仔细检查接线无误后,合上空气开关上电,变频器上电,数码管显示0。

[0020] 开环调试:按JOG键,检查水泵的转向,若反向,改变电机相序;按运行键RUN,运行指示灯亮(绿色),顺时针方向旋转键盘旋钮,输出频率上升,观察压力表的压力指示,同时用万用表直流电压档测量变频器端子VF和GND之间电压值,随着变频器输出频率升高,压力增加,VF和GND之间的反馈电压上升,记录下将要设定的恒定压力对应的反馈电压值(比如3.1V)。按停车键STOP,变频器减速停车。

[0021] 闭环变频恒压运行:合上起停开关,变频器运行指示灯亮,输出频率从0.0Hz到达30.0Hz后,根据用气情况自动调节,保证气的压力恒定为0.6mpa。增大F4.06的参数设定值,气的压力增加,减小F4.06的参数设定值,气的压力降低。

[0022] 需设置变频器的主要参数:运行指令由外部端子控制实现远控;加速时间大小可减小电机启动电流;减速时间;最大频率设定为50Hz(等于电机额定频率)

[0023] PI控制方式设为有效;PI调节误差极性设为正极;PI给定信号选择设为0;给定压力值PI数字给定值(100%对应10KG),PI反馈信号选择,积分时间 5-10秒

[0024] PI调节运行最小频率。

[0025] 本发明使用变频器变频调速的方式实现供气量大小来调节电机转速,可使空压机的空气压力保持恒定,同时节约了能源,降低了运行成本,延长了压缩机的使用寿命,降低了空压机的噪音。

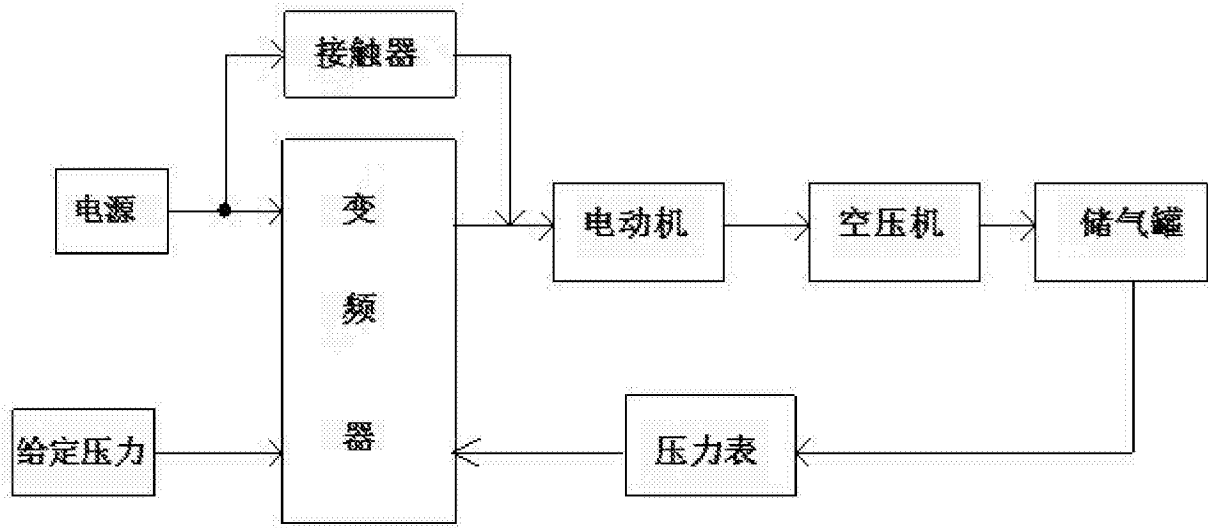


图1

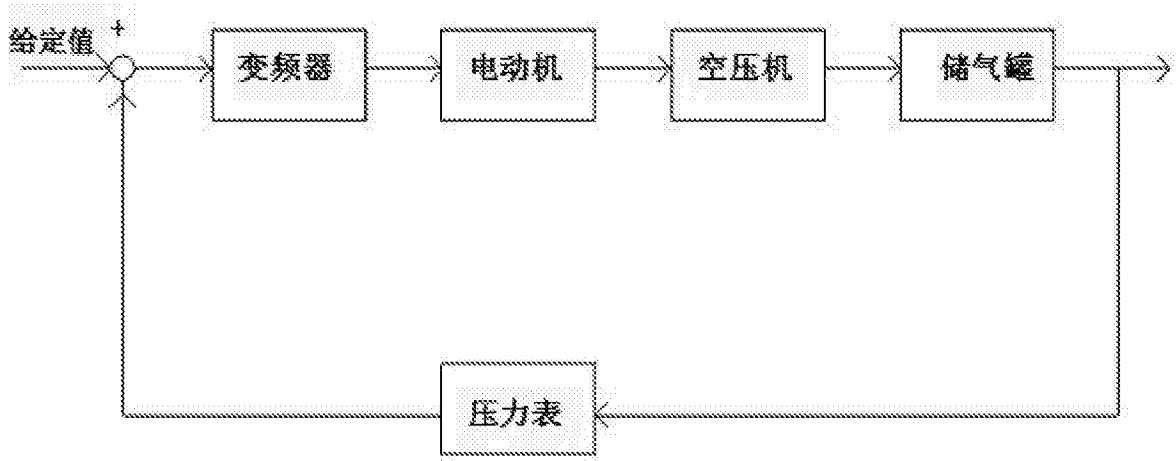


图2

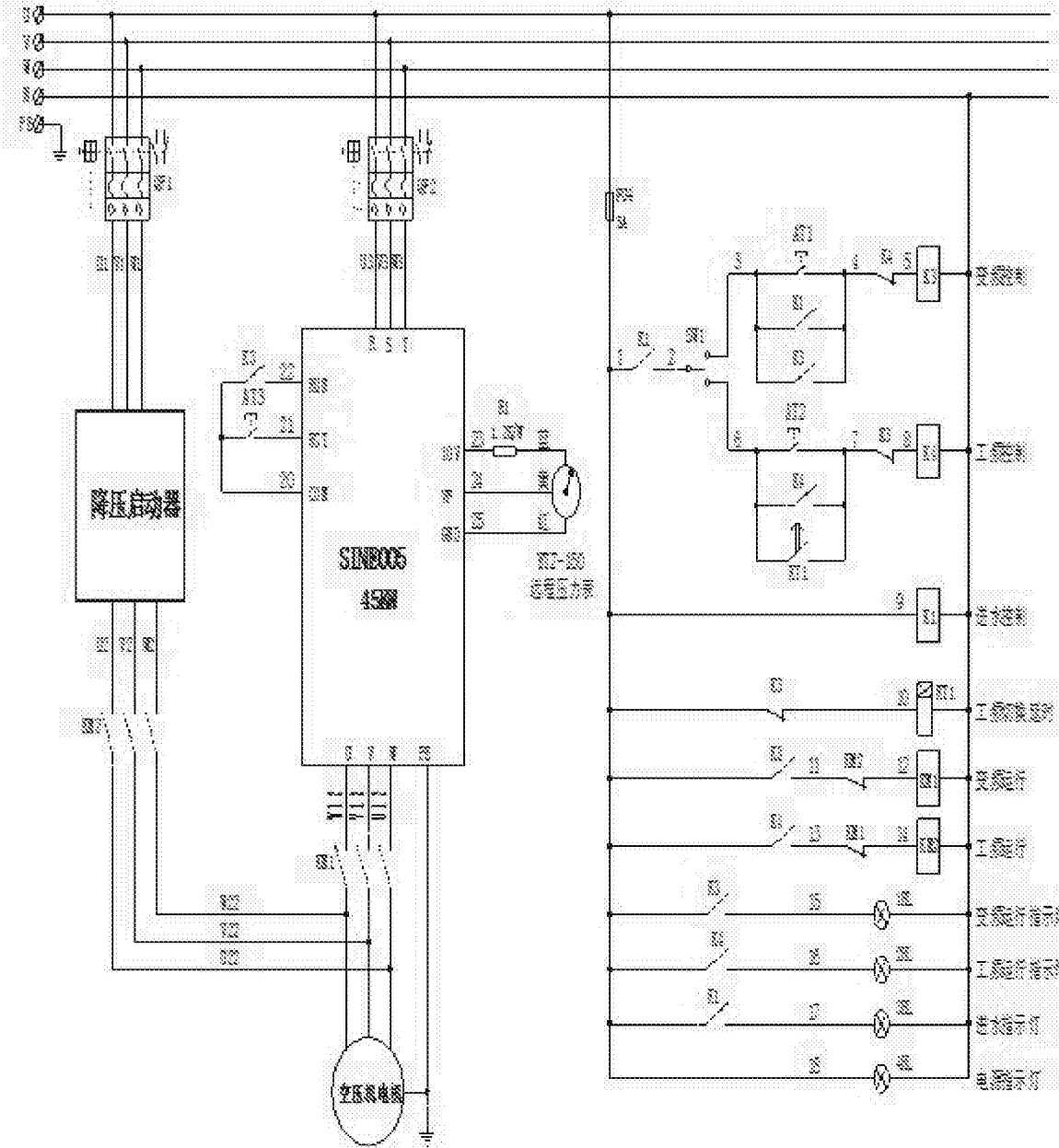


图3