



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204358876 U

(45) 授权公告日 2015. 05. 27

(21) 申请号 201420749944. 4

(22) 申请日 2014. 12. 03

(73) 专利权人 西安中亚科技发展有限公司

地址 710201 陕西省西安市西安经济技术开发区泾河工业园泾渭二路

(72) 发明人 姜鉴明

(74) 专利代理机构 西安文盛专利代理有限公司

61100

代理人 李中群

(51) Int. Cl.

F24F 3/00(2006. 01)

F24F 11/02(2006. 01)

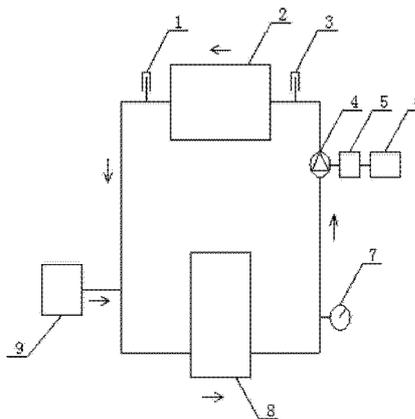
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

基于永磁调速调节水泵运行的节能型定流量中央空调系统

(57) 摘要

本实用新型涉及一种基于永磁调速调节水泵运行的节能型定流量中央空调系统,包括通过管路连接的中央空调主机和末端设备以及由电机驱动的循环水泵,在电机和循环水泵之间设有永磁调速器,在中央空调主机的出、回水口处均安装有温度计,在循环水泵进水管路上设置有流量计。本实用新型针对定流量中央空调系统,采用永磁调速的方式配合流量计和温度计将电机负载手动调整至恰好满足实际需求的状态,进而重新调整、标定循环水泵功率,使其实际流量接近设计流量,同时使空调出、回水实际温差等于空调出、回水温度设计温差,从而满足实际使用要求,达到系统节能的目的。



1. 一种基于永磁调速调节水泵运行的节能型定流量中央空调系统,包括中央空调主机(2)和末端设备(8),末端设备(8)的进水口和出水口通过管路分别接至中央空调主机(2)的出水口和回水口,在末端设备(8)出水口至中央空调主机(2)进水口间的管路上装有由电机(6)驱动的循环水泵(4),其特征在于:在电机(6)和循环水泵(4)之间设置有永磁调速器(5),永磁调速器(5)的动力侧和负载侧分别与电机(6)的动力输出端和循环水泵(4)的动力输入端连接,在中央空调主机(2)的出水口和回水口处各安装有一个温度计(1、3),在循环水泵(4)进水管路上设置有流量计(7),在中央空调主机(2)出水口至末端设备(8)进水口之间的管路上设置有补水系统(9)。

2. 根据权利要求1所述的基于永磁调速调节水泵运行的节能型定流量中央空调系统,其特征在于:所述的永磁调速器(5)为筒式永磁调速器或盘式永磁调速器。

3. 根据权利要求1或2所述的基于永磁调速调节水泵运行的节能型定流量中央空调系统,其特征在于:所述的永磁调速器(5)为空冷型、油冷型或水冷型筒式永磁调速器。

4. 根据权利要求1或2所述的基于永磁调速调节水泵运行的节能型定流量中央空调系统,其特征在于:所述的永磁调速器(5)为空冷型、油冷型或水冷型盘式永磁调速器。

5. 根据权利要求1所述的基于永磁调速调节水泵运行的节能型定流量中央空调系统,其特征在于:所述的补水系统(9)为手动控制补水系统或自动控制补水系统。

## 基于永磁调速调节水泵运行的节能型定流量中央空调系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于暖通空调系统技术领域,涉及一种基于永磁调速调节水泵运行的节能型定流量中央空调系统。

### 背景技术

[0002] 目前在大型商场、会场、展厅等公共建筑场所设置的定流量中央空调系统,其空调末端长时间处于满负荷运行状态,故空调循环水泵长时间处于恒定工况运行。这种情况是由于以下因素所致,(1)在设计环节:以往在定流量中央空调系统的设计环节中,许多设计单位在中央空调系统设计时均以最大需求来设计,这样造成容量设计偏大,而设计师选择水泵功率均大于或等于其计算数值,且留有余量;(2)实际使用环节:管路的实际沿程阻力损失与设计情况往往有偏差,不同厂家生产水泵的功率、扬程与设计情况也有差别。以上多种因素综合在一起,就使得所选水泵功率往往比实际需求功率偏大,这样不仅使空调系统的运行成本偏高,而且浪费了大量的电能。

[0003] 以往中央空调循环水泵节能方式通常采用变频调速器。变频调速器通过监测空调供、回水的温差,来实时调节水泵功率的作用,使水泵流量始终满足末端需求。由于变频调速的调速范围广、可超频,故其已在中央空调系统中得到广泛的运用,且能达到很好的节能的效果。但是变频调速器运用在定流量系统中时,其频率始终维持在一个固定的工况,其调速优势非但没有得到很好的利用,而且变频器输出的电流或电压波形均为非正弦波形,由此产生高次谐波,对电动机和电网都会产生不良影响,兼之高次谐波会引起电动机转矩产生脉动,也容易破坏电动机的绝缘,使电动机和负载的寿命降低。另外,在实际使用中,变频调速器还存在着成本高昂、结构复杂、机械震动能耗大、故障频发、可靠性较差等问题,并且维修费用高。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于对现有技术存在的问题加以解决,提供一种具有结构简单、运行成本低、操作安装简便、运行可靠、节能降耗效果好、维护保养工作量小等优点的基于永磁调速调节水泵运行的节能型定流量中央空调系统。

[0005] 为实现上述发明目的而采用的技术解决方案是这样的:所提供的基于永磁调速调节水泵运行的节能型定流量中央空调系统包括中央空调主机和末端设备,末端设备的进水口和出水口通过管路分别接至中央空调主机的出水口和回水口,在末端设备出水口至中央空调主机进水口间的管路上装有由电机驱动的循环水泵,在电机和循环水泵之间设置有永磁调速器,永磁调速器的动力侧和负载侧分别与电机的动力输出端和循环水泵的动力输入端连接,在中央空调主机的出水口和回水口处各安装有一个温度计,在循环水泵进水管路上设置有流量计,在中央空调主机出水口至末端设备进水口之间的管路上设置有补水系统。

[0006] 上述节能型定流量中央空调系统中,永磁调速器为筒式永磁调速器或盘式永磁调

速器。

[0007] 上述节能型定流量中央空调系统中,永磁调速器为空冷型、油冷型或水冷型筒式永磁调速器。

[0008] 上述节能型定流量中央空调系统中,永磁调速器为空冷型、油冷型或水冷型盘式永磁调速器。

[0009] 上述节能型定流量中央空调系统中,补水系统为手动控制补水系统或自动控制补水系统。

[0010] 利用本实用新型技术方案对定流量空调循环水系统进行节能操作的方法及原理如下所述:

[0011] 1、将永磁调速器安装于定流量中央空调系统后,将永磁调速器的气隙大小调整至1/8英寸最小距离,根据永磁调速器原理,此位置为满负荷传动,其传动效率约为98%;

[0012] 2、启动设备、电机及空调循环水泵,由于永磁调速器的气隙处在最小位置,此时循环水泵为满负荷工作;

[0013] 3、检查系统实时压力是否达到设计单位出具设计资料中的设计压力,若未达到设计压力则需开启补水系统向空调循环系统补水,直至实时压力达到其设计压力要求;

[0014] 4、读出循环水泵进水管路上所设流量计显示的实时流量,检查实时流量是否满足中央空调主机使用说明书中注明的所需最小流量,只有在满足最小流量方可开启中央空调主机;

[0015] 5、启动中央空调主机,令中央空调主机满负荷工作,所有压缩机开启或主机控制器设置100%负荷;

[0016] 6、读出流量计显示的实时流量,同时读出中央空调主机的进水温度计和回水温度计上的温度值并计算出温差(回水温度值减出水温度值);

[0017] 7、将所测得实时流量、温差与设计单位出具设计资料中的设计流量相比较,若实际流量大于设计流量,或者出、回水温差小于设计温差,则可判定水泵功率大于实际需求功率;

[0018] 8、根据空调循环水系统工作原理,循环水泵功率与流量成正比,与空调出、回水温差成反比,又根据永磁调速器的工作原理,永磁调速器的气隙大小与水泵功率成反比,此时通过手动增大永磁调速器的气隙,使水泵及电机的功率降低,从而使实际流量减小温差增大;

[0019] 9、当实际流量与设计流量调整相近,空调出、回水温度实际温差等于空调出、回水温度设计温差后,固定永磁调速器的气隙大小;通过实时温差等于设计温差可判断流量满足设计要求既可判断此时水泵功率恰好满足实际需求,并且此时经过永磁调速器的调节,水泵的实际功率小于设计功率(设计功率往往偏大),且恰好满足定流量中央空调循环系统的实际需求,这样就可避免功率过大浪费电能,从而达到节能的目的;

[0020] 10、周期性地对所述设备进行检查,包括测量、比对实时流量与设计流量,实时温度的温差及设计温差,发现异常则及时按照上述方法进行调整。

[0021] 与现有技术相比,本实用新型的结构简单、成本低、操作安装简便、运行可靠,它针对定流量中央空调系统,采用永磁调速的方式配合流量计和温度计将电机负载手动调整至恰好满足实际需求的状态,进而重新调整、标定循环水泵功率,使其实际流量接近设计流

量,同时使空调出、回水实际温差等于空调出、回水温度设计温差,从而满足实际使用要求,达到系统节能的目的。

### 附图说明

[0022] 图 1 是本实用新型一个具体实施例的结构原理示意图。

[0023] 图 2 为图 1 中循环水泵、永磁调速器及循环水泵电机部分的结构示意图。

[0024] 图 3 为本实用新型与现有技术的能耗比较图。

[0025] 附图中各数字标号的名称分别是:1—(空调主机出水侧)温度计,2—中央空调主机,3—(空调主机回水侧)温度计,4—循环水泵,5—永磁调速器,51—气隙,6—电机,7—流量计,8—末端设备,9—补水系统。

### 具体实施方式

[0026] 参见附图 1,本实用新型所述节能型定流量中央空调系统由中央空调主机 2、末端设备 8、循环水泵 4、永磁调速器 5、电机 6、补水系统 9 等部分组成。末端设备 8 的进水口和出水口通过管路分别接至中央空调主机 2 的出水口和回水口。由循环水泵电机 6 和永磁调速器 5 驱动的循环水泵 4 设在末端设备 8 的出水口至中央空调主机 2 的进水口间的管路上,循环水泵 4 连接永磁调速器 5 的负载侧,永磁调速器 5 的动力侧与电机 6 连接,在循环水泵 4 前安装流量计 7。在中央空调主机 2 的出水口处及回水口处各安装一个温度计 1、3。实际应用中,永磁调速器可采用盘式永磁调速器或筒式永磁调速器,其型号根据电机功率大小选择,冷却方式根据现场条件及功率大小,可选择空冷型、油冷型或水冷型。如对 22kw 的水泵其电机为 Y180 型,便可选用 MAC-D 170 风冷型盘式永磁调速器。

[0027] 在定流量中央空调系统(定流量空调循环水系统)按照附图 1 形式安装完毕后,将永磁调速器 5 的气隙(附图 2)大小逐渐调整至 1/8 英寸最小距离,根据永磁调速器原理,此位置为满负荷传动,其传动效率最高约为 98%。开启末端设备 8、循环水泵 4、电机 6 与中央空调主机 2,令循环水泵 4 与中央空调主机 2 在其额定功率运行。根据空调循环水系统工作原理,循环水泵功率与流量成正比,与中央空调主机出、回水温差成反比。读取流量计 7 显示的实时流量,同时读取并计算出中央空调主机出、回水实时温差。将实时流量与设计单位出具设计资料中的设计流量相比较,将空调出、回水实际温差与设计单位出具设计资料中的设计温差相比较,若实时流量大于设计流量,或空调出、回水实际温差小于空调出、回水设计温差,则水泵此时实时功率大于实际需求功率;若实时流量小于设计流量,或空调出、回水实际温差大于空调出、回水设计温差,则水泵实时功率小于实际需求功率;当空调出、回水实际温差等于空调出、回水设计温差,则水泵功率等于实际需求功率,既恰好满足实际需求。根据永磁调速器的工作原理,永磁调速器的气隙大小与水泵功率成反比,气隙越大,水泵功率越小,反之亦然。通过调整气隙大小,将水泵功率调整至实际需求功率,且实时流量接近设计流量,空调出、回水温度实际温差等于空调出、回水温度设计温差,这样通过流量、温度的关系即可判断出水泵功率已恰好满足实际需求,遂固定永磁调速器的气隙大小。此时循环水泵的实际功率经过永磁调速器的调节小于设计功率(设计功率往往偏大),且恰好满足定流量中央空调循环系统的实际需求,为系统最优状态,避免功率过大浪费电能,从而达到节能的目的。

[0028] 本实用新型的系统结构中,永磁调速器使电机和负载分开,无机械连接(属于无接触传动),隔离振动,安装简便,可容忍较大的对中误差,且占用空间小;采用风冷型永磁调速器只需有敞开的环境,自身利用风流散热降温,要求低,和常规的变频调速相比几乎没有运行成本,维护成本低。该调速器的调速范围0~98%,主体部分为机械结构,无需外接电源。该调速器也能适应各种恶劣环境,包括电网电压波动大、谐波严重、易燃易爆、潮湿、粉尘等场所环境。永磁调速器能延长传动系统各主要部件(轴承、密封等)的使用寿命,大大降低了机械震动所造成的能耗,降低维护成本,绿色环保,无谐波污染电网,也无EMI(电磁波)干扰等问题,使用寿命长(可达30年),维护保养工作量小,其在提高了传动效率的同时,全面地提高了电机系统的可靠性,显著地降低了系统的初投资以及运行费用。

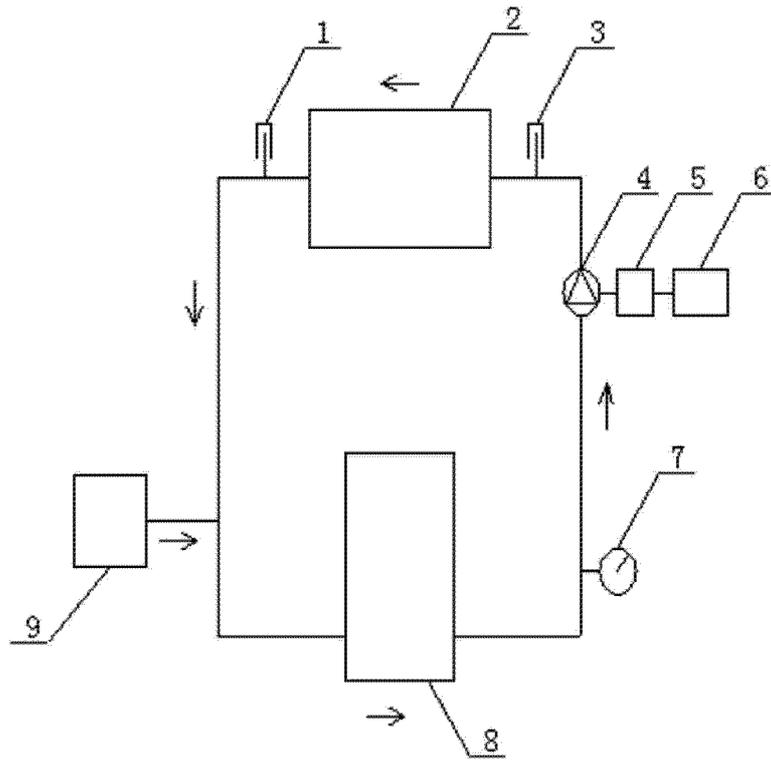


图 1

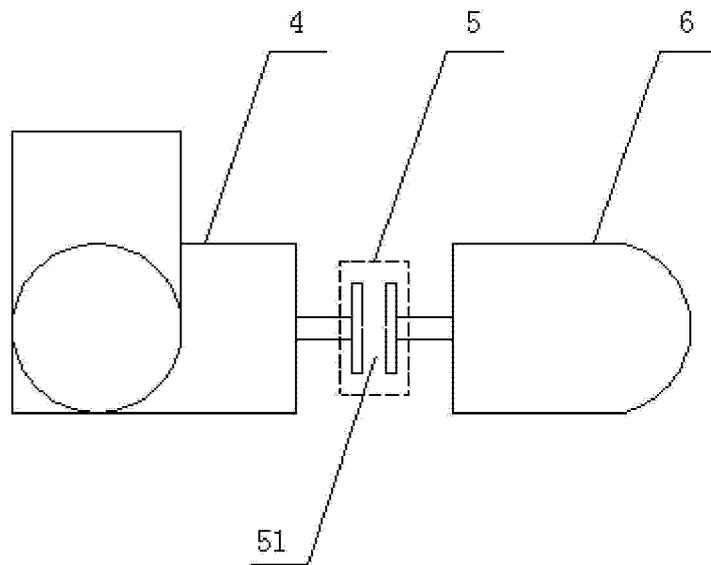


图 2

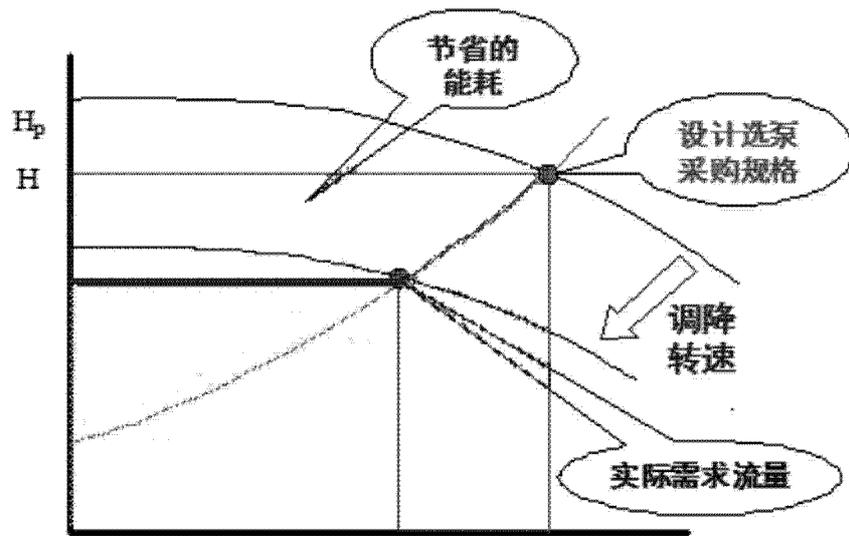


图 3