



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203518120 U

(45) 授权公告日 2014. 04. 02

(21) 申请号 201320452455. 8

(22) 申请日 2013. 07. 26

(73) 专利权人 北京星达科技发展有限公司
地址 100190 北京市海淀区知春路 63 号
专利权人 北京卫星制造厂

(72) 发明人 杨谦 宗文波 杨丹 范志远
柴容

(74) 专利代理机构 中国航天科技专利中心
11009

代理人 安丽

(51) Int. Cl.

F24F 11/00(2006. 01)

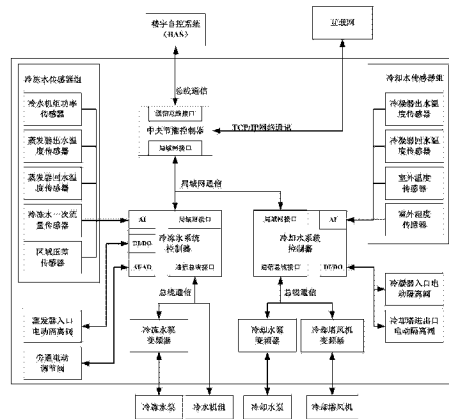
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种中央空调冷冻站节能控制系统

(57) 摘要

一种中央空调冷冻站节能控制系统, 涉及冷冻站控制系统, 它包括中央节能控制器、冷冻水系统控制器、冷却水系统控制器、冷冻水传感器组、冷却水传感器组、蒸发器入口电动隔离阀、旁通电动调节阀、冷冻水泵变频器、冷却水泵变频器、冷却塔风机变频器、冷凝器入口电动隔离阀、冷却塔进出口电动隔离阀; 中央节能控制器分别与冷冻水系统控制器和冷却水系统控制器连接。冷冻水系统控制器分别与冷冻水传感器组、冷冻水泵变频器和受控的冷水机组连接。冷却水系统控制器分别与冷却水传感器组、冷却水泵变频器、冷却塔风机变频器连接。通过对中央空调冷冻站内各主要耗电设备进行整体优化控制, 使整个中央空调冷冻站始终工作在高效节能状态。



1. 一种中央空调冷冻站节能控制系统,其特征在于:包括中央节能控制器、冷冻水系统控制器、冷却水系统控制器、冷冻水传感器组、冷却水传感器组、蒸发器入口电动隔离阀、旁通电动调节阀、冷冻水泵变频器、冷却水泵变频器、冷却塔风机变频器、冷凝器入口电动隔离阀、冷却塔进出口电动隔离阀;所述中央节能控制器分别与冷冻水系统控制器和冷却水系统控制器连接;所述冷冻水系统控制器分别与冷冻水传感器组、蒸发器入口电动隔离阀、旁通电动调节阀、冷冻水泵变频器和受控的冷水机组连接;冷却水系统控制器分别与冷却水传感器组、冷凝器入口电动隔离阀、冷却塔进出口电动隔离阀、冷却水泵变频器、冷却塔风机变频器连接;

中央节能控制器向冷冻水系统控制器发送初始的冷冻水控制指令,向冷却水系统控制器发送初始的冷却水控制指令;冷冻水系统控制器分别向冷冻水泵变频器、受控的冷水机组、蒸发器入口电动隔离阀、旁通电动调节阀发送冷冻水系统初始运行指令,实现对冷冻水系统的初始控制;冷却水系统控制器分别向冷却水泵变频器、冷却塔风机变频器、冷凝器入口电动隔离阀、冷却塔进出口电动隔离阀发送冷却水初始运行指令,实现对冷却水系统的初始控制。

2. 根据权利要求1所述的一种中央空调冷冻站节能控制系统,其特征在于:所述冷冻水传感器组包括冷水机组功率传感器、蒸发器出水温度传感器、蒸发器回水温度传感器、冷冻水一次流量传感器、区域压差传感器;冷冻水传感器组中的每个传感器分别向冷冻水系统控制器发送电信号。

3. 根据权利要求1所述的一种中央空调冷冻站节能控制系统,其特征在于:所述冷却水传感器组包括冷凝器出水温度传感器、冷凝器回水温度传感器、室外温度传感器、室外湿度传感器;冷却水传感器组中的每个传感器分别向冷却水系统控制器发送电信号。

4. 根据权利要求1所述的一种中央空调冷冻站节能控制系统,其特征在于:所述中央节能控制器还与外部的楼宇自控系统进行总线通信,接收楼宇自控系统发出的开关机指令,并将冷冻水状态参数和冷却水状态参数发送到楼宇自控系统。

5. 根据权利要求1所述的一种中央空调冷冻站节能控制系统,其特征在于:所述中央节能控制器还与互联网连接,以TCP/IP网络通讯方式与互联网内的计算机进行全球通信,进行远程监控。

一种中央空调冷冻站节能控制系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及冷冻站控制系统,特别是涉及中央空调冷冻站节能控制系统。

背景技术

[0002] 近年来低碳经济发展已经成为一个社会热点,建筑节能受到了前所未有的重视,而中央空调能耗又占据了整个建筑能耗的很大比例,因此,如何降低中央空调系统的能量消耗成为一个重要研究课题。在中央空调冷冻站系统中,水泵的变频节能技术目前已被较多地应用,作为一种离心设备,水泵的功耗与转速的三次方成正比,因此通过变频器来调节水泵转速对降低水系统的能耗意义重大。传统中央空调冷冻站控制方法多为单点控制,例如,恒压差控制对水系统供回水压差进行控制;恒温差控制对水系统供回水温差进行控制。所使用的典型单变量控制模式是PID控制模式,作为最早发展起来的控制策略之一,由于其具有控制算法简单、通用性好和可靠性高等优点,被广泛应用于工业过程控制。针对PID控制存在容易发生振荡、稳定性较差的问题,一些改进的PID控制方法、模糊控制等也被应用到中央空调冷冻站控制中。但是,这些控制技术存在的一个主要问题是只着重中央空调冷冻站内某个单独设备或局部小系统的节能,没有对系统整体节能进行考虑,因此节能效果受限,有时还会出现某种设备节能,而影响另外设备耗能增加,最终可能出现整体负效益结果。例如,仅关注水泵节电,忽略了可能出现的冷机能耗上升造成的系统能耗上升;冷冻水循环和冷却水循环控制相对独立,不能实现系统效率的综合优化控制。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的技术解决问题是:克服现有技术的不足,提供了一种中央空调冷冻站节能控制系统,通过对中央空调冷冻站内各主要耗电设备进行整体优化控制,使整个中央空调冷冻站始终工作在高效节能状态。

[0004] 本实用新型的技术解决方案是:一种中央空调冷冻站节能控制系统,包括中央节能控制器、冷冻水系统控制器、冷却水系统控制器、冷冻水传感器组、冷却水传感器组、蒸发器入口电动隔离阀、旁通电动调节阀、冷冻水泵变频器、冷却水泵变频器、冷却塔风机变频器、冷凝器入口电动隔离阀、冷却塔进出口电动隔离阀;所述中央节能控制器分别与冷冻水系统控制器和冷却水系统控制器连接;所述冷冻水系统控制器分别与冷冻水传感器组、蒸发器入口电动隔离阀、旁通电动调节阀、冷冻水泵变频器和受控的冷水机组连接;冷却水系统控制器分别与冷却水传感器组、冷凝器入口电动隔离阀、冷却塔进出口电动隔离阀、冷却水泵变频器、冷却塔风机变频器连接。

[0005] 中央节能控制器向冷冻水系统控制器发送初始的冷冻水控制指令,向冷却水系统控制器发送初始的冷却水控制指令;冷冻水系统控制器分别向冷冻水泵变频器、受控的冷水机组、蒸发器入口电动隔离阀、旁通电动调节阀发送冷冻水系统初始运行指令,实现对冷冻水系统的初始控制;冷却水系统控制器分别向冷却水泵变频器、冷却塔风机变频器、冷凝器入口电动隔离阀、冷却塔进出口电动隔离阀发送冷却水初始运行指令,实现对冷却水系

统的初始控制。

[0006] 冷冻水泵变频器、冷水机组、蒸发器入口电动隔离阀、旁通电动隔离阀、冷冻水传感器组向冷冻水系统控制器反馈冷冻水状态,冷冻水系统控制器将冷冻水状态进行数字化处理后,得到冷冻水状态参数并发送到中央节能控制器;冷却水泵变频器、冷却塔风机变频器、冷凝器入口电动隔离阀、冷却塔进出口电动隔离阀、冷却水传感器组向冷却水系统控制器反馈冷却水状态,冷却水系统控制器将冷却水状态进行数字化处理,得到冷却水状态参数并发送到中央节能控制器;中央节能控制器接收冷冻水状态参数和冷却水状态参数,进行能效计算,分别得到新的冷冻水控制指令和冷却水控制指令,分别发送给冷冻水系统控制器和冷却水系统控制器,用于实现对冷冻水系统和冷却水系统的闭环控制。

[0007] 所述冷冻水传感器组包括冷水机组功率传感器、蒸发器出水温度传感器、蒸发器回水温度传感器、冷冻水一次流量传感器、区域压差传感器;冷冻水传感器组中的每个传感器分别向冷冻水系统控制器发送电信号。

[0008] 所述冷却水传感器组包括冷凝器出水温度传感器、冷凝器回水温度传感器、室外温度传感器、室外湿度传感器;冷却水传感器组中的每个传感器分别向冷却水系统控制器发送电信号。

[0009] 所述中央节能控制器还与外部的楼宇自控系统进行总线通信,接收楼宇自控系统发出的开关机指令,并将冷冻水状态参数和冷却水状态参数发送到楼宇自控系统。

[0010] 所述中央节能控制器还与互联网连接,以 TCP/IP 网络通讯方式与互联网内的计算机进行全球通信,进行远程监控。

[0011] 本实用新型与现有技术相比有益效果为:

[0012] (1) 本实用新型节能控制装置通过冷冻水系统控制器对冷冻水系统进行自动控制,通过冷却水系统控制器对冷冻站冷却水系统进行自动控制,并通过中央节能控制单元协调两部分的运行,实现最优化的综合节能;

[0013] (2) 本实用新型通过中央节能控制系统发出控制指令,并将冷冻水状态参数和冷却水状态参数进行综合的能效计算,使整个中央空调冷冻站能够适应工况的变化,始终工作在高效节能状态,提高中央空调冷冻站系统的整体运行效率;

[0014] (3) 本实用新型节能控制装置实现了中央空调冷冻站系统的全自动运行,架构可靠稳定,具有较强的实用性。

附图说明

[0015] 图 1 本实用新型的系统结构图。

具体实施方式

[0016] 中央空调冷冻站的受控系统主要为冷冻水系统和冷却水系统,主要受控设备为四种:冷冻水泵、冷水机组、冷却水泵和冷却塔风机。冷冻水系统包括若干级冷冻水泵、冷水机组和冷冻水供回水管路;冷却水系统包括若干级冷却水泵、冷却塔风机和冷却水供回水管路。本实用新型通过设计综合化的节能控制系统,解决了现有技术中无法对冷冻水系统和冷却水系统进行整体节能控制的问题。

[0017] 如图 1 所示,本实用新型包括中央节能控制器、冷冻水系统控制器、冷却水系统控

制器、冷冻水传感器组、冷却水传感器组、蒸发器入口电动隔离阀、旁通电动调节阀、冷冻水泵变频器、冷却水泵变频器、冷却塔风机变频器、冷凝器入口电动隔离阀、冷却塔进出口电动隔离阀。中央节能控制器分别与冷冻水系统控制器和冷却水系统控制器连接。冷冻水系统控制器分别与冷冻水传感器组、蒸发器入口电动隔离阀、旁通电动调节阀、冷冻水泵变频器和受控的冷水机组连接,冷冻水泵变频器驱动受控的冷冻水泵运转。冷却水系统控制器分别与冷却水传感器组、冷凝器入口电动隔离阀、冷却塔进出口电动隔离阀、冷却水泵变频器、冷却塔风机变频器连接。冷却水泵变频器、冷却塔风机变频器分别驱动冷却水泵的运转和冷却塔风机的运转。

[0018] 冷冻水传感器组实时向冷冻水系统控制器发送传感器测得的电信号,冷冻水传感器组包括冷水机组功率传感器、蒸发器出水温度传感器、蒸发器回水温度传感器、冷冻水一次流量传感器、区域压差传感器;冷冻水传感器组中的每个传感器分别向冷冻水系统控制器发送电信号。具体来说,冷水机组功率传感器发送冷水机组的功率;蒸发器出水温度传感器发送冷水机组上的蒸发器的出水功率;蒸发器回水温度传感器发送冷水机组上的蒸发器的回水温度;冷冻水一次流量传感器发送冷冻水系统中通过一级冷冻水泵的水流量;区域压差传感器发送的是冷冻水输送到末端设备区域的供回水管路水压差。在冷冻水系统中的冷冻水泵和冷水机组没有运转时,冷冻水一次流量为 0,区域压差也为 0。

[0019] 冷却水传感器组实时向冷却水系统控制器发送传感器测得的电信号,冷却水传感器组包括冷凝器出水温度传感器、冷凝器回水温度传感器、室外温度传感器、室外湿度传感器;冷却水传感器组中的每个传感器分别向冷却水系统控制器发送电信号。具体来说,冷凝器出水温度传感器发送冷却塔风机上的冷凝器出水温度,冷凝器回水温度传感器发送冷却塔风机上的冷凝器的回水温度,室外温度传感器发送室外温度,室外湿度传感器发送室外湿度。

[0020] 中央节能控制器通过 CPU 实现,中央节能控制器内部有局域网接口和通信总线接口。系统最初运行时,中央节能控制器通过局域网接口向冷冻水系统控制器发送初始的冷冻水控制指令,初始的冷冻水控制指令的内容包括:冷水机组的蒸发器的压力、冷凝器的压力、压缩机的转速;冷冻水泵的转速、电压和电流;冷水机组蒸发器入口电动隔离阀的开关、旁通电动调节阀的开度。同时,中央节能控制系统也向冷却水系统控制器发送初始的冷却水控制指令,初始的冷却水控制指令的内容包括:冷却水泵的转速、电压和电流;冷却塔风机的转速、电压和电流;冷凝器入口电动隔离阀的开关;冷却塔进出口电动隔离阀的开关。通过初始的冷冻水控制指令和冷却水控制指令,中央节能控制器分别实现对冷冻水系统和冷却水系统的初始控制。如果向实现节能控制系统与楼宇自控系统进行通信,中央节能控制器还可以通过通信总线接口局域网接口与外部的楼宇自控系统进行总线通信,接收楼宇自控系统发出的开关机指令,并将冷冻水状态参数和冷却水状态参数发送到楼宇自控系统。楼宇自动系统也简称为 BAS。如果想实现子在互联网上对冷冻站进行远程监控,本实用新型中的中央节能控制器还可以与互联网连接,以 TCP/IP 网络通讯方式与互联网内的计算机进行全球通信。

[0021] 冷冻水泵、冷水机组、冷却水泵和冷却塔风机四大受控设备运转起来以后,冷冻水泵变频器、冷水机组、蒸发器入口电动隔离阀、旁通电动隔离阀、冷冻水传感器组分别向冷冻水系统控制器反馈冷冻水状态,冷冻水状态是包含以下信息的电信号:冷冻水泵的转速、

电压和电流；冷水机组的蒸发器入口电动隔离阀的开关、旁通电动调节阀的开度以及冷冻水传感器组的电信号。其中，冷冻水泵将包含自身设备运转速度、电压和电流信息的电信号发送给冷冻水泵变频器，冷冻水泵变频器发送电信号给冷冻水系统控制器；冷水机组向冷冻水控制系统发送其设备自身运转速度、电压和电流信息的电信号；蒸发器入口电动隔离阀向冷冻水系统控制器发送冷水机组的蒸发器入口电动隔离阀的开关状态；旁通电动调节阀向冷冻水系统控制器发送旁通电动调节阀的开度。

[0022] 冷冻水系统控制器通过 CPU、FPGA 等处理器实现，冷冻水系统控制器内部有局域网接口、通信总线接口、AI 接口、DI/DO 接口。其中，AI 接口为模拟量输入接口；DI/DO 接口为数字量输入或输出接口；AI/AO 接口为模拟量输入或输出接口。冷冻水传感器组与 AI 接口连接；蒸发器入口电动隔离阀通过 DI/DO 接口连接；旁通电动调节阀通过 AI/AO 接口连接；冷冻水泵变频器和冷水机组与通信总线接口连接，实现与冷冻水控制系统之间的总线通信。冷冻水系统控制器接收冷冻水状态后进行数字化处理后，得到冷冻水状态参数并发送到中央节能控制器。

[0023] 冷却水泵变频器、冷却塔风机变频器、冷凝器入口电动隔离阀、冷却塔进出口电动隔离阀、冷却水传感器组向冷却水系统控制器反馈冷却水状态。冷却水状态时包含以下信息的电信号：冷却水泵变频器发送的冷却水泵自身的转速、电压和电流；冷却塔风机变频器发出的冷却塔风机自身的转速、电压和电流；冷凝器入口电动隔离阀发出的其自身的开关状态；冷却塔进出口电动隔离阀发送的其自身的开关状态；冷却水传感器组发送的电信号。

[0024] 冷却水系统控制器由 CPU、FPGA 等处理器实现，冷却水系统控制器内部有局域网接口、AI 接口、DI/DO 接口、通信总线接口。冷却水泵变频器和冷却塔风机变频器与通信总线接口连接，实现与冷却时系统控制器之间的总线通信，冷却塔进出口电动隔离阀和冷凝器入口电动隔离阀与 DI/DO 接口连接；冷却水传感器组与 AI 接口连接。冷却水系统控制器接收冷却水状态后，进行数字化处理，得到冷却水状态参数并发送到中央节能控制器。

[0025] 中央节能控制器接收冷冻水状态参数和冷却水状态参数，进行能效计算，分别得到新的冷冻水控制指令和冷却水控制指令，分别发送给冷冻水系统控制器和冷却水系统控制器，用于实现对冷冻水系统和冷却水系统的闭环控制。

[0026] 本实用新型说明书中未作详细描述的内容属本领域技术人员的公知技术。

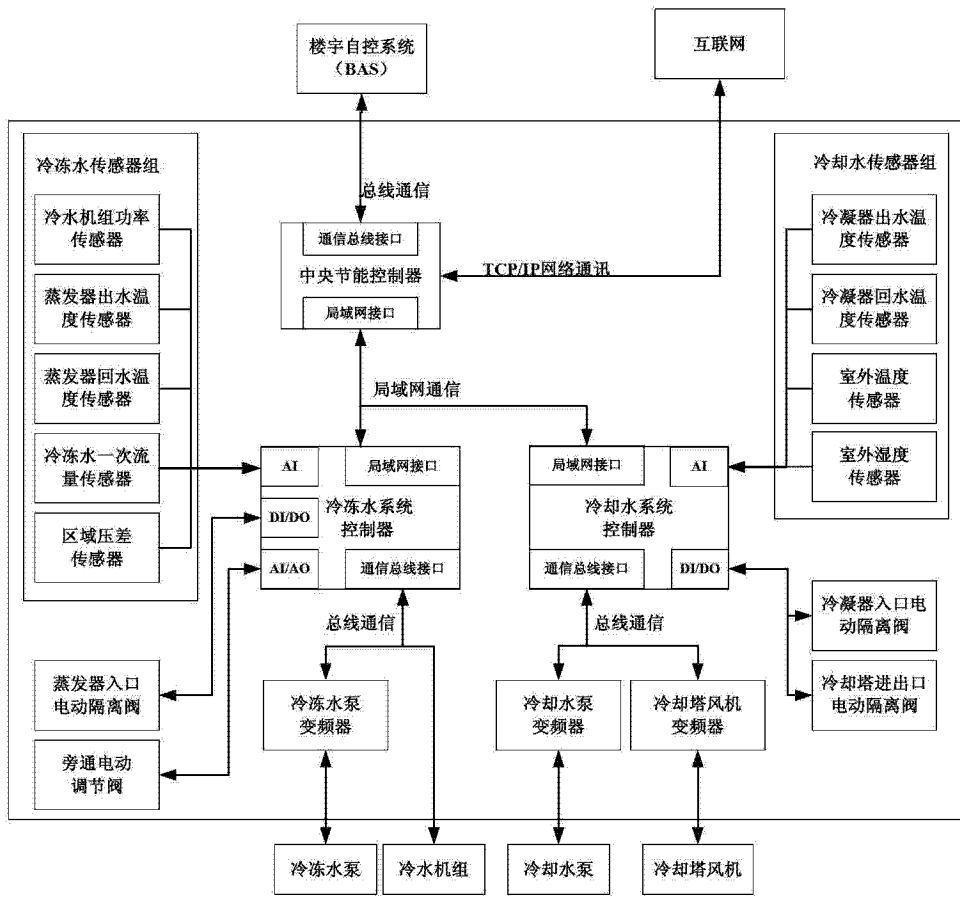


图 1