



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114696231 B

(45) 授权公告日 2025. 01. 10

(21) 申请号 202210334869.4

F24F 11/47 (2018.01)

(22) 申请日 2022.03.31

F24F 11/65 (2018.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 114696231 A

(56) 对比文件

CN 206531235 U, 2017.09.29

JP 2021055975 A, 2021.04.08

(43) 申请公布日 2022.07.01

审查员 刘思源

(73) 专利权人 无锡混沌能源技术有限公司

地址 214000 江苏省无锡市经济开发区清

舒道99号雪浪小镇10号楼1、2层

(72) 发明人 罗平 齐书荣 侯典春 顾飞宇

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限

公司 11227

专利代理师 张志梅

(51) Int. Cl.

F24F 11/63 (2018.01)

F24F 11/46 (2018.01)

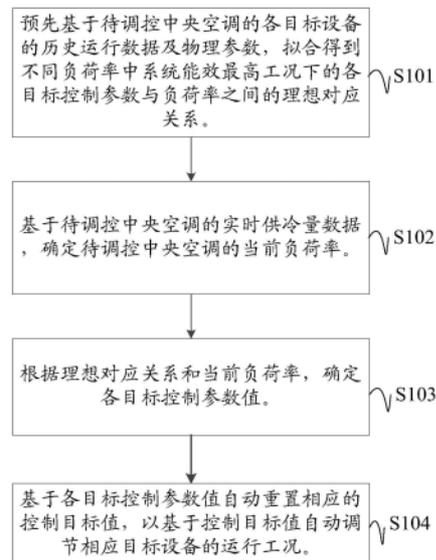
权利要求书3页 说明书13页 附图6页

(54) 发明名称

运行工况调控方法、装置、设备、介质及一体化控制柜

(57) 摘要

本申请公开了一种运行工况调控方法、装置、电子设备、可读存储介质及强弱一体化控制柜,应用于节能环保技术领域。方法适用于具有强弱一体化控制柜的中央空调的控制器,包括:预先基于待调控中央空调的目标设备的历史运行数据及物理参数,拟合得到不同负荷率中系统能效最高工况下的目标控制参数与负荷率之间的理想对应关系;基于待调控中央空调的实时供冷量数据,确定待调控中央空调的当前负荷率;根据理想对应关系和当前负荷率,确定目标控制参数值;基于目标控制参数值自动重置相应的控制目标值,以基于控制目标值自动调节相应设备的运行工况。本申请可有效提高对水冷中央空调集中式制冷机房的目标设备的运行工况的调控效率。



1. 一种运行工况调控方法,其特征在于,应用于具有强弱一体化控制柜的中央空调的控制器,包括:

预先基于待调控中央空调的各目标设备的历史运行数据及物理参数,拟合得到不同负荷率中系统能效最高工况下的各目标控制参数与负荷率之间的理想对应关系;

基于待调控中央空调的实时供冷量数据,确定所述待调控中央空调的当前负荷率;

根据所述理想对应关系和所述当前负荷率,确定各目标控制参数值;

基于各目标控制参数值自动重置相应的控制目标值,以基于控制目标值自动调节相应目标设备的运行工况;

其中,所述强弱一体化控制柜包括置于柜体内、且通过第一屏蔽板和第二屏蔽板分割的强电安装室和弱电安装室;所述强电安装室的电子元器件部署于所述第一屏蔽板,所述弱电安装室的电子元器件部署于所述第二屏蔽板;所述第一屏蔽板包括用于采集变频器信号的第一信号接线端子排,所述第二屏蔽板包括用于采集控制器的监控信号的第二信号接线端子排,所述第一信号接线端子排与所述第二信号接线端子排的线路相连且连接线路至于所述柜体内;

其中,所述基于待调控中央空调的各目标设备的历史运行数据及物理参数,拟合得到不同负荷率中系统能效最高工况下的各目标控制参数与负荷率之间的理想对应关系,包括:

根据待调控中央空调的各目标设备的铭牌参数和变工况性能参数,构建各目标设备对应的设备模型;

基于各目标设备的设备模型和不同工况下的历史运行数据,通过统计方法确定不同工况下的负荷率和对应的室外湿球温度平均值;

基于各目标设备的设备模型、不同工况下的负荷率及其对应的室外湿球温度平均值,确定同一个负荷率的多种工况以及各工况下的各目标设备和所述待调控中央空调的运行参数和整体能效值;

对每个负荷率,将整体能效值最大的目标工况作为当前负荷率的最优工况;

对每个负荷率,获取当前负荷率的最优工况下的冷却塔逼近度数据和冷却水供回水温差数据;

调用最佳逼近度计算式,基于所述冷却塔逼近度数据与负荷率数据,拟合得到冷却塔逼近度与负荷率之间的理想对应关系;

调用最佳冷却水温差计算式,基于所述冷却水供回水温差数据与负荷率数据,拟合得到冷却水供回水温差与负荷率之间的理想对应关系;

所述最佳逼近度计算式为: $APPROACH = aR^3 + bR^2 + cR + d$;所述最佳冷却水温差计算式为: $RANGE = eR^3 + fR^2 + gR + h$; $APPROACH$ 为冷却塔逼近度, R 为负荷率, $RANGE$ 为冷却水供回水温差, a 、 b 、 c 、 d 、 e 、 f 、 g 和 h 为拟合参数。

2. 根据权利要求1所述的运行工况调控方法,其特征在于,所述基于待调控中央空调的实时供冷量数据,确定所述待调控中央空调的当前负荷率,包括:

获取制冷机房冷冻水总管的冷量计所监测到的实时供冷量数据;

获取当前实际工况下的系统额定供冷量;

根据所述实时供冷量数据和所述系统额定供冷量,计算得到所述当前实际工况的负荷

率,以作为所述待调控中央空调的当前负荷率。

3. 根据权利要求2所述的运行工况调控方法,其特征在于,所述强弱一体化控制柜的柜体的正面门板还包括人机交互模组,根据所述理想对应关系和所述当前负荷率,确定目标控制参数值之前,还包括:

当接收到用户通过人机交互界面下发的最优关系写入指令,通过解析所述最优关系写入指令,得到所述理想对应关系;

存储所述理想对应关系。

4. 一种运行工况调控装置,其特征在于,应用于具有强弱一体化控制柜的中央空调的控制器,包括:

控制参数预设置模块,用于预先基于待调控中央空调的各目标设备的历史运行数据及物理参数,拟合得到不同负荷率中系统能效最高工况下的各目标控制参数与负荷率之间的理想对应关系;

负荷率计算模块,用于基于待调控中央空调的实时供冷量数据,确定所述待调控中央空调的当前负荷率;

最优参数确定模块,用于根据所述理想对应关系和所述当前负荷率,确定各目标控制参数值;

调控模块,用于基于各目标控制参数值自动重置相应的控制目标值,以基于控制目标值自动调节相应目标设备的运行工况;

其中,所述强弱一体化控制柜包括置于柜体内、且通过第一屏蔽板和第二屏蔽板分割的强电安装室和弱电安装室;所述强电安装室的电子元器件部署于所述第一屏蔽板,所述弱电安装室的电子元器件部署于所述第二屏蔽板;所述第一屏蔽板包括用于采集变频器信号的第一信号接线端子排,所述第二屏蔽板包括用于采集控制器的监控信号的第二信号接线端子排,所述第一信号接线端子排与所述第二信号接线端子排的线路相连且连接线路至于所述柜体内;

其中,所述关系预设置模块进一步用于:

根据待调控中央空调的各目标设备的铭牌参数和变工况性能参数,构建各目标设备对应的设备模型;

基于各目标设备的设备模型和不同工况下的历史运行数据,通过统计方法确定不同工况下的负荷率和对应的室外湿球温度平均值;

基于各目标设备的设备模型、不同工况下的负荷率及其对应的室外湿球温度平均值,确定同一个负荷率的多种工况以及各工况下的各目标设备和所述待调控中央空调的运行参数和整体能效值;

对每个负荷率,将整体能效值最大的目标工况作为当前负荷率的最优工况;

对每个负荷率,获取当前负荷率的最优工况下的冷却塔逼近度数据和冷却水供回水温差数据;

调用最佳逼近度计算式,基于所述冷却塔逼近度数据,拟合得到冷却塔逼近度与负荷率之间的理想对应关系;

调用最佳冷却水温差计算式,基于所述冷却水供回水温差数据,拟合得到冷却水供回水温差与负荷率之间的理想对应关系;

所述最佳逼近度计算式为： $APPROACH = aR^3 + bR^2 + cR + d$ ；所述最佳冷却水温差计算式为： $RANGE = eR^3 + fR^2 + gR + h$ ； $APPROACH$ 为冷却塔逼近度， R 为负荷率， $RANGE$ 为冷却水供回水温差， a 、 b 、 c 、 d 、 e 、 f 、 g 和 h 为拟合参数。

5. 一种电子设备，其特征在于，包括处理器和存储器，所述处理器用于执行所述存储器中存储的计算机程序时实现如权利要求1至3任一项所述运行工况调控方法的步骤。

6. 一种可读存储介质，其特征在于，所述可读存储介质上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至3任一项所述运行工况调控方法的步骤。

7. 一种强弱一体化控制柜，其特征在于，包括强电安装室和弱电安装室；

所述强电安装室和所述弱电安装室置于柜体内、且通过第一屏蔽板和第二屏蔽板进行分割；

所述强电安装室的电子元器件部署于所述第一屏蔽板，所述弱电安装室的电子元器件部署于所述第二屏蔽板；

所述第一屏蔽板包括变频器，和用于采集变频器信号的第一信号接线端子排，所述第二屏蔽板包括控制器，和用于采集控制器的监控信号的第二信号接线端子排；所述第一信号接线端子排与所述第二信号接线端子排的线路相连且连接线路至于所述柜体内；所述控制器用于执行存储器中存储的计算机程序时实现如权利要求1至3任一项所述运行工况调控方法的步骤。

8. 根据权利要求7所述的强弱一体化控制柜，其特征在于，所述柜体的正面门板还包括模式切换模块；

所述模式切换模块用于切换控制方式，所述控制方式包括手动控制方式和自动运行方式；

其中，所述手动控制方式为通过启停装置控制所述变频器运行，并通过所述变频器的面板设置所述变频器的运行频率的方式；所述自动运行方式为所述变频器通过接收所述控制器的控制信号拖动负载运行在目标转速区间。

运行工况调控方法、装置、设备、介质及一体化控制柜

技术领域

[0001] 本申请涉及节能环保技术领域,特别是涉及一种运行工况调控方法、装置、电子设备、可读存储介质及强弱一体化控制柜。

背景技术

[0002] 水冷中央空调集中式制冷机房内的主要设备包括水冷式冷水机组、冷却水泵、冷冻水泵和冷却塔,这些主要设备需要依据建筑内的冷负荷变化需求来调整设备运行台数和运行工况以匹配变化的冷负荷,实现按需调控。这些主要设备的传统自控柜通常采用由强电柜负责供电和强电线路的开关,弱电柜配置变频器和控制器等自控设施,以用于调节设备运行台数和运行工况。

[0003] 考虑到强电柜和弱电柜之间有一定的间距,连接强电柜和弱电柜之间的线缆就比较长,这种方式不仅会增大工作人员的工作量,而且占地面积较大。为了解决强电柜和弱电柜分开安装所导致的弊端,相关技术采用强弱电一体柜,也即将强电设施和弱电设施部署在同一个柜体内,中间通过隔板区分为强电室和弱电室。利用该强弱电一体柜对集中式制冷机房的主要设备进行运行工况调控,强弱电一体柜只能单独去控制单种的设备。举例来说,单独控制冷却水泵的强弱电一体柜,单独控制冷却塔的强弱电一体柜等。而由于机房内的冷机、水泵、冷却塔这些设备是通过水环路连通的,一台设备的工况调节会影响到其他设备的调节效率,各设备之间相互影响,单独调控每个设备并无法满足用户的高效调控需求。

[0004] 鉴于此,如何提高对水冷中央空调集中式制冷机房的目标设备的运行工况的调控效率,是所属领域人员需要解决的技术问题。

发明内容

[0005] 本申请提供了一种运行工况调控方法、装置、电子设备、可读存储介质及强弱一体化控制柜,可有效提高对水冷中央空调集中式制冷机房的目标设备的运行工况的调控效率。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明实施例提供以下技术方案:

[0007] 本发明实施例一方面提供了一种运行工况调控方法,应用于具有强弱一体化控制柜的中央空调的控制器,包括:

[0008] 预先基于待调控中央空调的各目标设备的历史运行数据及物理参数,拟合得到不同负荷率中系统能效最高工况下的各目标控制参数与负荷率之间的理想对应关系;

[0009] 基于待调控中央空调的实时供冷量数据,确定所述待调控中央空调的当前负荷率;

[0010] 根据所述理想对应关系和所述当前负荷率,确定各目标控制参数值;

[0011] 基于各目标控制参数值自动重置相应的控制目标值,以基于控制目标值自动调节相应目标设备的运行工况;

[0012] 其中,所述强弱一体化控制柜包括置于柜体内、且通过第一屏蔽板和第二屏蔽板

分割的强电安装室和弱电安装室；所述强电安装室的电子元器件部署于所述第一屏蔽板，所述弱电安装室的电子元器件部署于所述第二屏蔽板；所述第一屏蔽板包括用于采集变频器信号的第一信号接线端子排，所述第二屏蔽板包括用于采集控制器的监控信号的第二信号接线端子排，所述第一信号接线端子排与所述第二信号接线端子排的线路相连且连接线路至于所述柜体内。

[0013] 可选的，所述基于待调控中央空调的实时供冷量数据，确定所述待调控中央空调的当前负荷率，包括：

[0014] 获取制冷机房冷冻水总管的冷量计所监测到的实时供冷量数据；

[0015] 获取当前实际工况下的系统额定供冷量；

[0016] 根据所述实时供冷量数据和所述系统额定供冷量，计算得到所述当前工况的负荷率，以作为所述待调控中央空调的当前负荷率。

[0017] 可选的，所述强弱一体化控制柜的柜体的正面门板还包括人机交互模组，根据所述理想对应关系和所述当前负荷率，确定目标控制参数值之前，还包括：

[0018] 当接收到用户通过人机交互界面下发的最优关系写入指令，通过解析所述最优关系写入指令，得到所述理想对应关系；

[0019] 存储所述理想对应关系。

[0020] 可选的，所述基于待调控中央空调的各目标设备的历史运行数据及物理参数，拟合得到不同负荷率中系统能效最高工况下的各目标控制参数与负荷率之间的理想对应关系，包括：

[0021] 根据待调控中央空调的各目标设备的铭牌参数和变工况性能参数，构建各目标设备对应的设备模型；

[0022] 基于各目标设备的设备模型和不同工况下的历史运行数据，通过统计方法确定不同工况下的负荷率和对应的室外湿球温度平均值；

[0023] 基于各目标设备的设备模型、不同工况下的负荷率及其对应的室外湿球温度平均值，确定同一个负荷率的多种工况以及各工况下的各目标设备和所述待调控中央空调的运行参数和整体能效值；

[0024] 对每个负荷率，将整体能效值最大的目标工况作为当前负荷率的最优工况；

[0025] 通过拟合所述最优工况下的运行参数数据确定各目标控制参数与负荷率之间的理想对应关系。

[0026] 可选的，通过拟合所述最优工况下的运行参数数据确定各目标控制参数与负荷率之间的理想对应关系，包括：

[0027] 对每个负荷率，获取当前负荷率的最优工况下的冷却塔逼近度数据和冷却水供回水温差数据；

[0028] 调用最佳逼近度计算式，基于所述冷却塔逼近度数据，拟合得到冷却塔逼近度与负荷率之间的理想对应关系；

[0029] 调用最冷却水温差计算式，基于所述冷却水供回水温差数据，拟合得到冷却水供回水温差与负荷率之间的理想对应关系；

[0030] 所述最佳逼近度计算式为： $APPROACH = aR^3 + bR^2 + cR + d$ ；所述最冷却水温差计算式为： $RANGE = eR^3 + fR^2 + gR + h$ ； $APPROACH$ 为冷却塔逼近度， R 为负荷率， $RANGE$ 为冷却水供回水温

差, a、b、c、d、e、f、g和h为拟合参数。

[0031] 本发明实施例另一方面提供了一种运行工况调控装置,应用于具有强弱一体化控制柜的中央空调的控制器,包括:

[0032] 关系预设置模块,用于预先基于待调控中央空调的各目标设备的历史运行数据及物理参数,拟合得到不同负荷率中系统能效最高工况下的各目标控制参数与负荷率之间的理想对应关系;

[0033] 负荷计算模块,用于基于待调控中央空调的实时供冷量数据,确定所述待调控中央空调的当前负荷率;

[0034] 最优参数确定模块,用于根据所述理想对应关系和所述当前负荷率,确定各目标控制参数值;

[0035] 调控模块,用于基于各目标控制参数值自动重置相应的控制目标值,以基于控制目标值自动调节相应目标设备的运行工况;

[0036] 其中,所述强弱一体化控制柜包括置于柜体内、且通过第一屏蔽板和第二屏蔽板分割的强电安装室和弱电安装室;所述强电安装室的电子元器件部署于所述第一屏蔽板,所述弱电安装室的电子元器件部署于所述第二屏蔽板;所述第一屏蔽板包括用于采集变频器信号的第一信号接线端子排,所述第二屏蔽板包括用于采集控制器的监控信号的第二信号接线端子排,所述第一信号接线端子排与所述第二信号接线端子排的线路相连且连接线路至于所述柜体内。

[0037] 本发明实施例还提供了一种电子设备,包括处理器,所述处理器用于执行存储器中存储的计算机程序时实现如前一项所述运行工况调控方法的步骤。

[0038] 本发明实施例还提供了一种可读存储介质,所述可读存储介质上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如前一项所述运行工况调控方法的步骤。

[0039] 本发明实施例最后还提供了一种强弱一体化控制柜,包括强电安装室和弱电安装室;

[0040] 所述强电安装室和所述弱电安装室置于柜体内、且通过第一屏蔽板和第二屏蔽板进行分割;

[0041] 所述强电安装室的电子元器件部署于所述第一屏蔽板,所述弱电安装室的电子元器件部署于所述第二屏蔽板;

[0042] 所述第一屏蔽板包括变频器,和用于采集变频器信号的第一信号接线端子排,所述第二屏蔽板包括控制器,和用于采集控制器的监控信号的第二信号接线端子排;所述第一信号接线端子排与所述第二信号接线端子排的线路相连且连接线路至于所述柜体内;所述控制器用于执行所述存储器中存储的计算机程序时实现如上任一项所述运行工况调控方法的步骤。

[0043] 可选的,所述柜体的正面门板还包括模式切换模块;

[0044] 所述模式切换模块用于切换控制方式,所述控制方式包括手动控制方式和自动运行方式;

[0045] 其中,所述手动控制方式为通过启停装置控制所述变频器运行,并通过所述变频器的面板设置所述变频器的运行频率的方式;所述自动运行方式为所述变频器通过接收所述控制器的控制信号拖动负载运行在目标转速区间。

[0046] 本申请提供的技术方案的优点在于,通过两块屏蔽板将柜体内部分隔为强电室与弱电室,实现强弱电一体化设计,布局紧凑合理,结构巧妙清晰,易于安装部署,便于仪表和电气维护人员独立检查维护维修;此外,通过控制电缆将强弱电室的信号接线端子排在柜内完成强电与弱电的线路连接,达到强弱电一体化控制的功能。从而避免了长距离柜外的走线,节省线路成本且方便安装,具有安全、结构简单和空间利用合理的特点,且更利于检修;进一步的,依据中央空调的实际情况和历史运行数据统计出在整体能效最高工况下的不同控制参数与负荷率之间的关系,实时调节不同实测负荷下各目标设备的运行工况不仅可以解决以制冷机房整体能效最佳为控制目标进行调控的问题,而且可实现同时对中央空调的多个设备的运行台数和运行频率的调控,可有效提高对水冷中央空调集中式制冷机房的目标设备的运行工况的调控效率。

[0047] 此外,本发明实施例还针对运行工况调控方法提供了相应的实现装置、电子设备、可读存储介质及强弱一体化控制柜,进一步使得所述方法更具有实用性,所述装置、电子设备及可读存储介质具有相应的优点。

[0048] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性的,并不能限制本公开。

附图说明

[0049] 为了更清楚的说明本发明实施例或相关技术的技术方案,下面将对实施例或相关技术描述中所需要使用的附图作简单的介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0050] 图1为本发明实施例提供的一种运行工况调控方法的流程示意图;

[0051] 图2为本发明实施例提供的运行工况调控装置的一种具体实施方式结构图;

[0052] 图3为本发明实施例提供的电子设备的一种具体实施方式结构图;

[0053] 图4为本发明实施例提供的强弱一体化控制柜的一种具体实施方式结构图;

[0054] 图5为本发明实施例提供的一个示例性应用场景的强弱一体化控制柜的强电安装室的结构示意图;

[0055] 图6为本发明实施例提供的一个示例性应用场景的强弱一体化控制柜的柜体的正面面板的结构示意图;

[0056] 图7为本发明实施例提供的一个示例性应用场景的强弱一体化控制柜的柜体的背面面板的结构示意图;

[0057] 图8为本发明实施例提供的一个示例性应用场景的强弱一体化控制柜的柜体的正面面板的结构示意图。

具体实施方式

[0058] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步的详细说明。显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0059] 本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”等是用于区别不同的对象,而不是用于描述特定的顺序。此外术语“包括”和“具有”以及他们任何变形,意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元,而是可包括没有列出的步骤或单元。

[0060] 在介绍了本发明实施例的技术方案后,下面详细的说明本申请的各种非限制性实施方式。

[0061] 首先参见图1,图1为本发明实施例提供的一种运行工况调控方法的流程示意图,该方法应用于具有强弱一体化控制柜的中央空调的控制器,强弱一体化控制柜包括置于柜体内的强电安装室和弱电安装室,强电安装室和弱电安装室通过第一屏蔽板和第二屏蔽板分割开,强电安装室的所有电子元器件均部署于第一屏蔽板,弱电安装室的电子元器件部署于第二屏蔽板;第一屏蔽板包括用于采集变频器信号诸如变频器内的启动控制信号、频率控制信号、故障反馈信号的第一信号接线端子排,第二屏蔽板包括用于采集控制器的监控信号的第二信号接线端子排,第一信号接线端子排与第二信号接线端子排的线路相连且连接线路至于柜体内;第一信号接线端子排和第二信号接线端子排用于连接线路的一种电器元器件,其每排接线端点数的数量是不同的,可根据实际应用场景中的设备参数的需要而确定其型号。其中,控制器执行运行工况调控方法的过程可包括:

[0062] S101:预先基于待调控中央空调的各目标设备的历史运行数据及物理参数,拟合得到不同负荷率中系统能效最高工况下的各目标控制参数与负荷率之间的理想对应关系。

[0063] 在本实施例中,目标设备可包括但并不限制于冷机、冷却塔、冷却水泵等设备,历史运行数据为各目标设备在不同负荷率下、不同工况下的运行状态数据,物理参数为各目标设备的铭牌参数和变工况性能参数,铭牌参数包括但并不限制于冷机额定供冷量、冷机额定功率、冷机蒸发器额定进出水温度、冷机冷凝器额定进出水温度、冷机蒸发器额定水量和压降、冷机冷凝器额定水量和压降;冷却水泵额定流量和额定扬程、冷却水泵额定功率;冷却塔冷却水流量、冷却塔额定逼近度、冷却塔风机额定功率。变工况性能参数包括但并不限制于冷机变工况性能参数、冷却塔变工况性能参数和冷却水泵变工况性能参数,其中,冷机变工况性能参数可为:供冷量、冷冻水出水温度、冷却水出水温度、功率;冷却水泵变工况性能参数可为:流量、扬程、效率、功率;冷却塔变工况性能参数可为:量、水量、室外湿球温度、冷却塔进出水温差、排热量、进塔水温、出塔水温。所属领域技术人员可根据实际情况选择目标设备的类型、某些时间段的历史运行数据以及各目标设备的物理参数类型,这均不影响本申请的实现。

[0064] 在本实施例中,可采用任何数学统计方法或者机器学习算法等通过对历史运行数据和设备参数数据进行处理,拟合得到不同负荷率中不同工况的各目标控制参数与负荷率之间的对应关系,对于同一个负荷率的多个工况,可选择整体能效最高的工况作为该负荷率的最优工况,将最优工况下的各目标控制参数与负荷率之间的对应关系作为该负荷率的各目标控制参数与负荷率之间的理想对应关系。目标控制参数为控制目标设备的参数,目标控制参数与目标设备相匹配,举例来说,如目标设备为冷机、冷却塔、冷却水泵,则目标控制参数为冷却塔逼近度、冷却水供回水温差。在确定理想对应关系之后,可将该理想对应关系存储至指定位置,以便后续步骤使用的时候直接进行调用。作为一种可选的实施方式,该理想对应关系可为用户通过人机交互模块写入至控制器的,也即当接收到用户通过人机交

互界面下发的最优关系写入指令,通过解析最优关系写入指令,得到理想对应关系;存储理想对应关系。

[0065] S102:基于待调控中央空调的实时供冷量数据,确定待调控中央空调的当前负荷率。

[0066] 在本实施例中,待调控中央空调的实时供冷量数据可通过冷量计监测,冷量计可部署于制冷机房冷冻水总管,相应的,本步骤可为获取制冷机房冷冻水总管的冷量计所监测到的实时供冷量数据;获取当前实际工况下的系统额定供冷量;根据实时供冷量数据和系统额定供冷量,计算得到当前工况的负荷率,具体的,可将实时供冷量数据和系统额定供冷量的比值作为待调控中央空调的当前负荷率。

[0067] S103:根据理想对应关系和当前负荷率,确定各目标控制参数值。

[0068] 在S101确定各目标控制参数与负荷率之间的理想对应关系,对于S102实测的负荷率,可基于该理想对应关系计算得到当前负荷率下各目标控制参数的最优值,也即目标控制参数值。

[0069] S104:基于各目标控制参数值自动重置相应的控制目标值,以基于控制目标值自动调节相应目标设备的运行工况。

[0070] 在本实施例中,通过S103计算得到的目标控制参数值,控制器会重置各目标控制参数对应的控制目标的相关参数值,也即控制目标值为控制器通过控制目标设备使其逼近或达到目标控制参数值的参数值。举例来说,当目标控制参数为冷却塔逼近度和冷却水供回水温差,目标设备为冷却塔,控制器根据S103计算得到的冷却塔逼近度和冷却水供回水温差自动重置控制器中相应的控制目标值,然后控制器会依据传统的反馈控制程序自动调节冷却塔的运行台数和运行频率,使冷却塔运行逼近度达到计算出的最佳逼近度APPROACH,同时自动调节冷却水泵的运行频率,使冷却水供回水温差达到计算出的最佳冷却水温差RANGE,从而使制冷机房系统各设备之间实现基于制冷机房整体能效最佳的统一协调控制。

[0071] 在本发明实施例提供的技术方案中,通过两块屏蔽板将柜体内部分隔为强电室与弱电室,实现强弱电一体化设计,布局紧凑合理,结构巧妙清晰,易于安装部署,便于仪表和电气维护人员独立检查维护维修;此外,通过控制电缆将强弱电室的信号接线端子排在柜内完成强电与弱电的线路连接,达到强弱电一体化控制的功能。从而避免了长距离柜外的走线,节省线路成本且方便安装,具有安全、结构简单和空间利用合理的特点,且更利于检修;进一步的,依据中央空调的实际情况和历史运行数据统计出在整体能效最高工况下的不同控制参数与负荷率之间的关系,实时调节不同实测负荷下各目标设备的运行工况不仅可以解决以制冷机房整体能效最佳为控制目标进行调控的问题,而且可实现同时对中央空调的多个设备的运行台数和运行频率的调控,可有效提高对水冷中央空调集中式制冷机房的目标设备的运行工况的调控效率。

[0072] 需要说明的是,本申请中各步骤之间没有严格的先后执行顺序,只要符合逻辑上的顺序,则这些步骤可以同时执行,也可按照某种预设顺序执行,图1只是一种示意方式,并不代表只能是这样的执行顺序。

[0073] 在上述实施例中,对于如何执行步骤S101并不做限定,本实施例中给出理想对应关系的一种确定方式,可包括如下步骤:

[0074] 根据待调控中央空调的各目标设备的铭牌参数和变工况性能参数,构建各目标设备对应的设备模型;

[0075] 基于各目标设备的设备模型和不同工况下的历史运行数据,通过统计方法确定不同工况下的负荷率和对应的室外湿球温度平均值;

[0076] 基于各目标设备的设备模型、不同工况下的负荷率及其对应的室外湿球温度平均值,确定同一个负荷率的多种工况以及各工况下的各目标设备和待调控中央空调的运行参数和整体能效值;

[0077] 对每个负荷率,将整体能效值最大的目标工况作为当前负荷率的最优工况;

[0078] 通过拟合最优工况下的运行参数数据确定各目标控制参数与负荷率之间的理想对应关系。

[0079] 在本实施例中,为了使所属领域技术人员更加清楚明白本申请的技术方案,本申请以目标控制参数为冷却塔逼近度和冷却水供回水温差,目标设备为冷机、冷却塔、冷却水泵为例,阐述整个技术方案:

[0080] A1:依据冷机、冷却塔、冷却水泵等设备的铭牌参数和变工况性能参数进行建模仿真和生成遍历寻优程序。

[0081] 其中,所建立的模型包括冷机模型、冷却塔模型、冷却水泵模型,通过冷机模型得出在非额定工况下冷机的COP(Coefficient Of Performance,能量与热量之间的转换比率),通过冷却塔模型得出在非额定工况下冷却塔的出塔水温,通过冷却水泵模型得出在非额定工况下水泵的功率。该遍历寻优程序中包含依据上述设备历史运行数据利用正态分布等统计方法统计出的负荷率R及每个负荷率R对应的室外湿球温度的平均值;遍历寻优程序可用于确定冷机、冷却水泵和冷却塔总能效的最优值。

[0082] A2:基于A1中负荷率R及每个负荷率R对应的室外湿球温度的平均值,利用上述遍历寻优程序计算冷机的COP和功率、冷却塔出水温度和功率、冷却水泵功率、冷机、冷却水泵和冷却塔总能效,得出预模拟数据库。

[0083] 该预模拟数据库中包含上述A1中所有的负荷率R且每个负荷率R下对应的多种工况,每个工况下都有每个设备及其系统所对应的各类运行参数、以及系统参数中的整体能效数值。也就是说,预模拟数据库中每个负荷率R下都遍历了很多可能的工况,然后在预模拟数据库中可以找出每个负荷率R下整体能效最高的工况下的冷却塔逼近度和冷却水供回水温差。

[0084] A3:在预模拟数据库中找出每个负荷率R下整体能效最高的工况的冷却塔逼近度和冷却水供回水温差。

[0085] A4:对A3中统计出的数据进行拟合,得到每个负荷率R下整体能效最高的工况的冷却塔逼近度、冷却水供回水温差与负荷率R之间的关系公式。

[0086] 对每个负荷率,获取当前负荷率的最优工况下的冷却塔逼近度数据和冷却水供回水温差数据;

[0087] 调用最佳逼近度计算式,基于冷却塔逼近度数据,拟合得到冷却塔逼近度与负荷率之间的理想对应关系;

[0088] 调用最冷却水温差计算式,基于冷却水供回水温差数据,拟合得到冷却水供回水温差与负荷率之间的理想对应关系;

[0089] 最佳逼近度计算式为： $APPROACH = aR^3 + bR^2 + cR + d$ ；最冷却水温差计算式为： $RANGE = eR^3 + fR^2 + gR + h$ ； $APPROACH$ 为冷却塔逼近度， R 为负荷率， $RANGE$ 为冷却水供回水温差， a 、 b 、 c 、 d 、 e 、 f 、 g 和 h 为拟合参数，拟合参数可为正数也可为负数。

[0090] 在本实施例中，整个过程中采用的单一变量都是负荷率，负荷率的实时监测只需在冷冻水总管安装冷量计即可，属于常规制冷机房的监测项目，该数据较易获得，易于实施。依据项目实际情况和历史运行数据定制建模仿真和遍历寻优程序，然后通过该方法计算得出预模拟数据库，并在预模拟数据库中统计出在整体能效最高工况下的冷却塔逼近度、冷却水供回水温差与负荷率之间的关系公式。从而可统计得到整体能效处于最佳时，控制参数与负荷率之间的关系，得以解决以制冷机房整体能效最佳为控制目标进行调控的问题。将冷却塔逼近度、冷却水供回水温差作为整体能效最佳工况调节的优化参数，与实际现场中依据冷却塔逼近度调节冷却塔运行台数和运行频率、依据冷却水供回水温差调节冷却水泵运行频率的控制方法一致，便于该整体高效调控方法能够赋予控制柜落地执行。

[0091] 本发明实施例还针对运行工况调控方法提供了相应的装置，进一步使得方法更具有实用性。其中，装置可从功能模块的角度和硬件的角度分别说明。下面对本发明实施例提供的运行工况调控装置进行介绍，下文描述的运行工况调控装置与上文描述的运行工况调控方法可相互对应参照。

[0092] 基于功能模块的角度，参见图2，图2为本发明实施例提供的运行工况调控装置在一种具体实施方式下的结构图，应用于具有强弱一体化控制柜的中央空调的控制器，强弱一体化控制柜包括置于柜体内、且通过第一屏蔽板和第二屏蔽板分割的强电安装室和弱电安装室；强电安装室的电子元器件部署于第一屏蔽板，弱电安装室的电子元器件部署于第二屏蔽板；第一屏蔽板包括用于采集变频器信号的第一信号接线端子排，第二屏蔽板包括用于采集控制器的监控信号的第二信号接线端子排，第一信号接线端子排与第二信号接线端子排的线路相连且连接线路至于柜体内。其中，该装置可包括：

[0093] 关系预设置模块201，用于预先基于待调控中央空调的各目标设备的历史运行数据及物理参数，拟合得到不同负荷率中系统能效最高工况下的各目标控制参数与负荷率之间的理想对应关系；

[0094] 负荷计算模块202，用于基于待调控中央空调的实时供冷量数据，确定待调控中央空调的当前负荷率；

[0095] 最优参数确定模块203，用于根据理想对应关系和当前负荷率，确定各目标控制参数数值；

[0096] 调控模块204，用于基于各目标控制参数值自动重置相应的控制目标值，以基于控制目标值自动调节相应目标设备的运行工况；

[0097] 可选的，在本实施例的一些实施方式中，上述负荷计算模块202还可用于：获取制冷机房冷冻水总管的冷量计所监测到的实时供冷量数据；获取当前实际工况下的系统额定供冷量；根据实时供冷量数据和系统额定供冷量，计算得到当前工况的负荷率，以作为待调控中央空调的当前负荷率。

[0098] 在本实施例的另一些实施方式中，上述强弱一体化控制柜的柜体的正面门板还包括人机交互模组，所述装置例如还可包括：

[0099] 配置模块，用于当接收到用户通过人机交互界面下发的最优关系写入指令，通过

解析最优关系写入指令,得到理想对应关系;

[0100] 存储模块,用于存储理想对应关系。

[0101] 可选的,在本实施例的其他一些实施方式中,上述关系预设置模块201还可用于:根据待调控中央空调的各目标设备的铭牌参数和变工况性能参数,构建各目标设备对应的设备模型;基于各目标设备的设备模型和不同工况下的历史运行数据,通过统计方法确定不同工况下的负荷率和对应的室外湿球温度平均值;基于各目标设备的设备模型、不同工况下的负荷率及其对应的室外湿球温度平均值,确定同一个负荷率的多种工况以及各工况下的各目标设备和待调控中央空调的运行参数和整体能效值;对每个负荷率,将整体能效值最大的目标工况作为当前负荷率的最优工况;通过拟合最优工况下的运行参数数据确定各目标控制参数与负荷率之间的理想对应关系。

[0102] 作为上述实施例的一种可选的实施方式,上述关系预设置模块201还可进一步用于:对每个负荷率,获取当前负荷率的最优工况下的冷却塔逼近度数据和冷却水供回水温差数据;调用最佳逼近度计算式,基于冷却塔逼近度数据,拟合得到冷却塔逼近度与负荷率之间的理想对应关系;调用最冷却水温差计算式,基于冷却水供回水温差数据,拟合得到冷却水供回水温差与负荷率之间的理想对应关系;最佳逼近度计算式为: $APPROACH = aR^3 + bR^2 + cR + d$;最冷却水温差计算式为: $RANGE = eR^3 + fR^2 + gR + h$;APPROACH为冷却塔逼近度,R为负荷率,RANGE为冷却水供回水温差,a、b、c、d、e、f、g和h为拟合参数。

[0103] 本发明实施例运行工况调控装置的各功能模块的功能可根据上述方法实施例中的方法具体实现,其具体实现过程可以参照上述方法实施例的相关描述,此处不再赘述。

[0104] 由上可知,本实施例可有效提高对水冷中央空调集中式制冷机房的目标设备的运行工况的调控效率。

[0105] 上文中提到的运行工况调控装置是从功能模块的角度描述,进一步的,本申请还提供一种电子设备,是从硬件角度描述。图3为本申请实施例提供的电子设备在一种实施方式下的结构示意图。如图3所示,该电子设备包括存储器30,用于存储计算机程序;处理器31,用于执行计算机程序时实现如上述任一实施例提到的运行工况调控方法的步骤。

[0106] 其中,处理器31可以包括一个或多个处理核心,比如4核心处理器、8核心处理器,处理器31还可为控制器、微控制器、微处理器或其他数据处理芯片等。处理器31可以采用DSP(Digital Signal Processing,数字信号处理)、FPGA(Field-Programmable Gate Array,现场可编程门阵列)、PLA(Programmable Logic Array,可编程逻辑阵列)中的至少一种硬件形式来实现。处理器31也可以包括主处理器和协处理器,主处理器是用于对在唤醒状态下的数据进行处理的处理单元,也称CPU(Central Processing Unit,中央处理器);协处理器是用于对在待机状态下的数据进行处理的低功耗处理单元。在一些实施例中,处理器31可以集成有GPU(Graphics Processing Unit,图像处理器),GPU用于负责显示屏所需要显示的内容的渲染和绘制。一些实施例中,处理器31还可以包括AI(Artificial Intelligence,人工智能)处理单元,该AI处理单元用于处理有关机器学习的计算操作。

[0107] 存储器30可以包括一个或多个计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质可以是非暂态的。存储器30还可包括高速随机存取存储器以及非易失性存储器,比如一个或多个磁盘存储设备、闪存存储设备。存储器30在一些实施例中可以是电子设备的内部存储单元,例如服务器的硬盘。存储器30在另一些实施例中也可以是电子设备的外部存储设备,例

如服务器上配备的插接式硬盘,智能存储卡(Smart Media Card,SMC),安全数字(Secure Digital,SD)卡,闪存卡(Flash Card)等。进一步地,存储器30还可以既包括电子设备的内部存储单元也包括外部存储设备。存储器30不仅可以用于存储安装于电子设备的应用软件及各类数据,例如:执行漏洞处理方法的程序的代码等,还可以用于暂时地存储已经输出或者将要输出的数据。本实施例中,存储器30至少用于存储以下计算机程序301,其中,该计算机程序被处理器31加载并执行之后,能够实现前述任一实施例公开的运行工况调控方法的相关步骤。另外,存储器30所存储的资源还可以包括操作系统302和数据303等,存储方式可以是短暂存储或者永久存储。其中,操作系统302可以包括Windows、Unix、Linux等。数据303可以包括但不限于运行工况调控结果对应的数据等。

[0108] 在一些实施例中,上述电子设备还可包括有显示屏32、输入输出接口33、通信接口34或者称为网络接口、电源35以及通信总线36。其中,显示屏32、输入输出接口33比如键盘(Keyboard)属于用户接口,可选的用户接口还可以包括标准的有线接口、无线接口等。可选地,在一些实施例中,显示器可以是LED显示器、液晶显示器、触控式液晶显示器以及OLED(Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管)触摸器等。显示器也可以适当的称为显示屏或显示单元,用于显示在电子设备中处理的信息以及用于显示可视化的用户界面。通信接口34可选的可以包括有线接口和/或无线接口,如WI-FI接口、蓝牙接口等,通常用于在电子设备与其他电子设备之间建立通信连接。通信总线36可以是外设部件互连标准(peripheral component interconnect,简称PCI)总线或扩展工业标准结构(extended industry standard architecture,简称EISA)总线等。该总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示,图3中仅用一条粗线表示,但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

[0109] 本领域技术人员可以理解,图3中示出的结构并不构成对该电子设备的限定,可以包括比图示更多或更少的组件,例如还可包括实现各类功能的传感器37。

[0110] 本发明实施例电子设备的各功能模块的功能可根据上述方法实施例中的方法具体实现,其具体实现过程可以参照上述方法实施例的相关描述,此处不再赘述。

[0111] 由上可知,本实施例可有效提高对水冷中央空调集中式制冷机房的目标设备的运行工况的调控效率。

[0112] 可以理解的是,如果上述实施例中的运行工况调控方法以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,执行本申请各个实施例方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括: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)、电可擦除可编程ROM、寄存器、硬盘、多媒体卡、卡型存储器(例如SD或DX存储器等)、磁性存储器、可移动磁盘、CD-ROM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0113] 基于此,本发明实施例还提供了一种可读存储介质,存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时如上任意一实施例运行工况调控方法的步骤。

[0114] 本发明实施例还提供了一种强弱一体化控制柜,请参见图4,可包括下述内容:

[0115] 强弱一体化控制柜用于实现对中央空调的目标设备的运行工况的调控,其包括强

电安装室41和弱电安装室42。强电安装室41和弱电安装室42置于强弱一体化控制柜的柜体内,其通过第一屏蔽板和第二屏蔽板进行分割。举例来说,强电安装室41可设置在柜体的内部的正面,弱电安装室42可设置在柜体的内部的背面设置。柜体的内部设置有两块屏蔽安装板,将强电部分元器件安装于第一屏蔽安装板形成强电安装室,弱电部分元器件安装于屏蔽安装板形成弱电安装室,也即强电安装室的电子元器件部署于第一屏蔽板,弱电安装室的电子元器件部署于第二屏蔽板。对于强电安装室41和弱电安装室42所包含的电子元器件可与现有的强电安装室41和弱电安装室42相同。通过两块屏蔽安装板的设置将柜体内部分隔为强电室与弱电室,实现强弱电一体化设计,布局紧凑合理,结构巧妙清晰,易于安装部署,便于仪表和电气维护人员独立检查维护维修。

[0116] 第一屏蔽板包括变频器,和用于采集变频器信号的第一信号接线端子排,也即可将变频器内的启动控制信号、频率控制信号、故障反馈信号统一汇集于该信号接线端子排。第二屏蔽板包括控制器,和用于采集控制器的监控信号的第二信号接线端子排,也即可将控制器的监控信号汇集于第二信号接线端子排上。为了便于走线,第一信号接线端子排可位于第一屏蔽板的底部,第二信号接线端子排可位于第二屏蔽板的底部,第一信号接线端子排与第二信号接线端子排的线路相连且连接线路至于柜体内。通过控制电缆将第一信号接线端子排与第二信号接线端子排在柜内完成强电与弱电的线路连接,达到强弱电一体化控制的功能。这样就避免了长距离柜外的走线,节省线路成本且方便安装,具有安全、结构简单和空间利用合理的特点,且更利于检修。

[0117] 本实施例的控制器用于执行存储器中存储的计算机程序时实现如上任一上实施例中记载的运行工况调控方法的步骤。

[0118] 本发明实施例强弱一体化控制柜的各功能模块的功能可根据上述方法实施例中的方法具体实现,其具体实现过程可以参照上述方法实施例的相关描述,此处不再赘述。

[0119] 由上可知,本实施例可有效提高对水冷中央空调集中式制冷机房的目标设备的运行工况的调控效率。

[0120] 作为一种可选的实施方式,为了提高强弱一体化控制柜的实用性,提升用户体验,基于上述实施例,强弱一体化控制柜还可包括位于柜体的正面门板还包括模式切换模块;

[0121] 模式切换模块用于切换控制方式,控制方式包括手动控制方式和自动运行方式;其中,手动控制方式为通过启停装置控制变频器运行,并通过变频器的面板设置变频器的运行频率的方式;自动运行方式为变频器通过接收控制器的控制信号拖动负载运行在目标转速区间。

[0122] 在本实施例中,模式切换模块可通过手/自动切换操作旋钮来实现,将手/自动切换操作旋钮置于手动位置,强电安装室41的负荷隔离开关合闸,主进线电源接通,小型断路器合闸接通变频器输入端电源回路,熔断保护装置给二次回路提供过流熔断保护,按下启动/停止按钮变频器运行,通过变频器控制面板,手动给定变频器运行频率,拖动水泵电机按照手动给定的转速运转。将手/自动切换操作旋钮置于自动位置,接通控制电源开关,弱电安装室42的开关电源模块输出DC24V电源,控制器上电开始工作,控制器通过接受外部温湿度信号及官网压力模拟量信号,再根据已经预置好的节能策略对数据进行处理,并将水泵或风机启动信号以及当前运行环境的最优转速指令发送给变频器,变频器会根据控制器

的给定信号拖动负载运行在最佳转速区间。

[0123] 为了使所属领域技术人员更加清楚明白本申请的计算方案,本申请结合图5-图8所示的强弱一体化控制柜,给出了一个示意性例子,可包括下述内容:

[0124] 强弱一体化控制柜包括柜体,该柜体内部的正面设置有强电室,柜体的内部的背面设置有弱电室,柜体的内部设置有两块屏蔽安装板,将强电部分元器件安装于屏蔽安装板(1)形成强电安装室,弱电部分元器件安装于屏蔽安装板(26)形成弱电安装室。

[0125] 强电安装室内部设置有屏蔽安装板(1)、小型断路器(2)、负荷隔离开关(3)、多功能导轨安装式仪表(4)、变频器(5)、中间继电器(6)、熔断保护装置(7)、电流互感器(8)、信号接线端子排(9)。弱电安装室设置有屏蔽安装板(26)、开关电源模块(10)、插座(11)、控制电源开关(12)、网关(13)、网络交换机(14)、信号接线端子排(15)、控制器(16)。柜体正面门板上设置有一体机电脑操作屏(17)、运行及故障信号指示灯(18)、手/自动切换操作旋钮(19)、启动/停止按钮(20)、柜门钥匙锁(21)、散热孔(22)。柜体背面门板上设置有散热排风扇(23)、柜门钥匙锁(24)、散热孔(25)。

[0126] 上述强弱一体化控制柜的控制方式包括手动/自动运行模式,将手/自动切换操作旋钮(19)置于手动位置,负荷隔离开关(3)合闸,主进线电源接通,小型断路器(2)合闸接通变频器输入端电源回路,熔断保护装置(7)给二次回路提供过流熔断保护,按下启动/停止按钮(20)变频器运行,通过变频器控制面板,手动给定变频器运行频率,拖动水泵电机按照手动给定的转速运转。将手/自动切换操作旋钮(19)置于自动位置,接通控制电源开关(12),开关电源模块(10)输出DC24V电源,控制器(16)上电开始工作,控制器(16)通过接受外部温湿度信号及官网压力模拟量信号,再根据已经预置好的运行工况调控计算机程序对数据进行处理,并将水泵或风机启动信号以及当前运行环境的最优转速指令发送给变频器(5),变频器(5)会根据控制器(16)的给定信号拖动负载运行在最佳转速区间。

[0127] 其中,运行工况调控计算机程序被调用时用于实现下述步骤:

[0128] B1、预先基于待调控中央空调的冷机、冷却塔、冷却水泵的历史运行数据及物理参数,拟合得到每个负荷率R下整体能效最高的工况的冷却塔逼近度、冷却水供回水温差与负荷率R之间的关系。

[0129] B2、通过一体机电脑操作屏将步骤B1中所确定到的对应关系写入控制器中。

[0130] B3、控制器依据安装于制冷机房冷冻水总管的冷量计监测到的实时供冷量数据,通过公式:系统负荷率 $R = \text{系统实际供冷量} / \text{名义工况下系统额定供冷量}$,计算得出负荷率R。

[0131] B4、控制器将步骤B3中的负荷率R代入步骤B1中的对应关系,计算出该负荷率R下的冷却塔逼近度APPROACH1、冷却水供回水温差RANGE1。

[0132] 以上计算得出的冷却塔逼近度APPROACH1即为整体能效最高的工况的冷却塔逼近度也即最佳逼近度APPROACH;以上计算得出的冷却水供回水温差RANGE1即为整体能效最高的工况的冷却水温差也即最佳冷却水温差RANGE。

[0133] B5、控制器会依据计算所得到的APPROACH1和RANGE1自动重置控制器中相应的控制目标值,然后控制器会依据传统的反馈控制程序自动调节冷却塔的运行台数和运行频率,使冷却塔运行逼近度达到计算出的最佳逼近度APPROACH,同时自动调节冷却水泵的运行频率,使冷却水供回水温差达到计算出的最佳冷却水温差RANGE。

[0134] 本实施例的强弱电一体化高效控制柜可以实现每台设备软件选择手/自动控制,进而实现系统的一键开机/一键关机、定时启停,运行模式的切换,制热/制冷模式的切换。依靠软件系统、网络通讯、高性能控制器、变频器、外围传感器,可使制冷机房系统各设备之间实现基于制冷机房整体能效最佳的统一协调控制,实现整体高效调控。

[0135] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其它实施例的不同之处,各个实施例之间相同或相似部分互相参见即可。对于实施例公开的硬件包括装置及电子设备而言,由于其与实施例公开的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。

[0136] 专业人员还可以进一步意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现,为了清楚地说明硬件和软件的可互换性,在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

[0137] 以上对本申请所提供的一种运行工况调控方法、装置、电子设备、可读存储介质及强弱一体化控制柜进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以对本申请进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本申请权利要求的保护范围内。

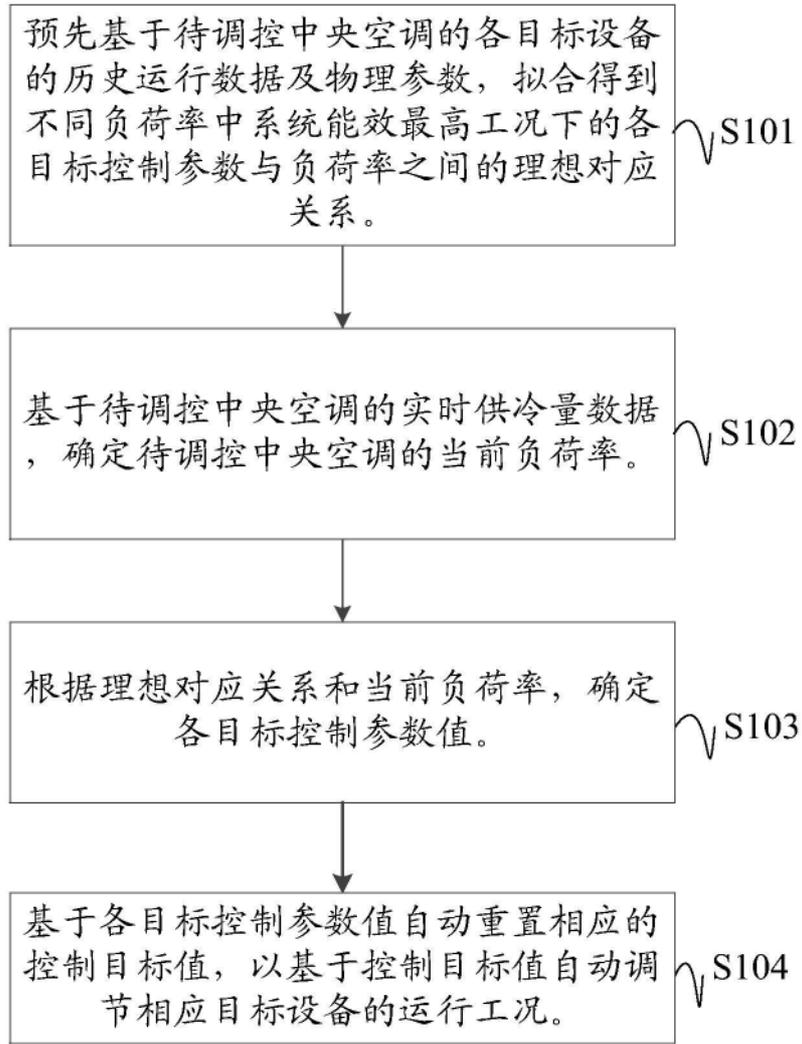


图1

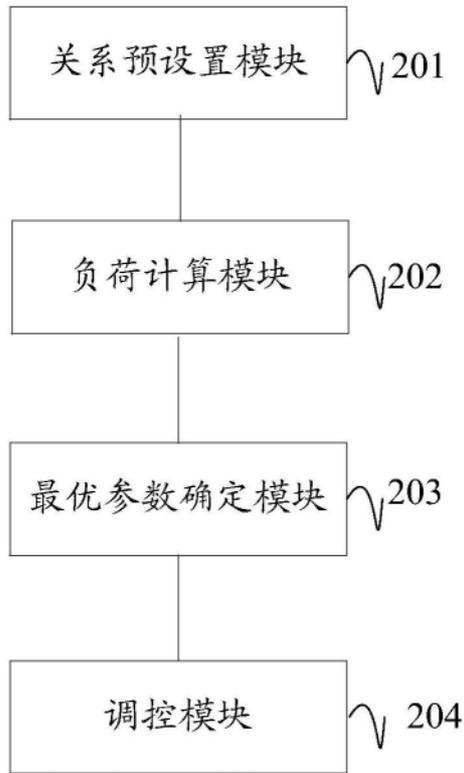


图2

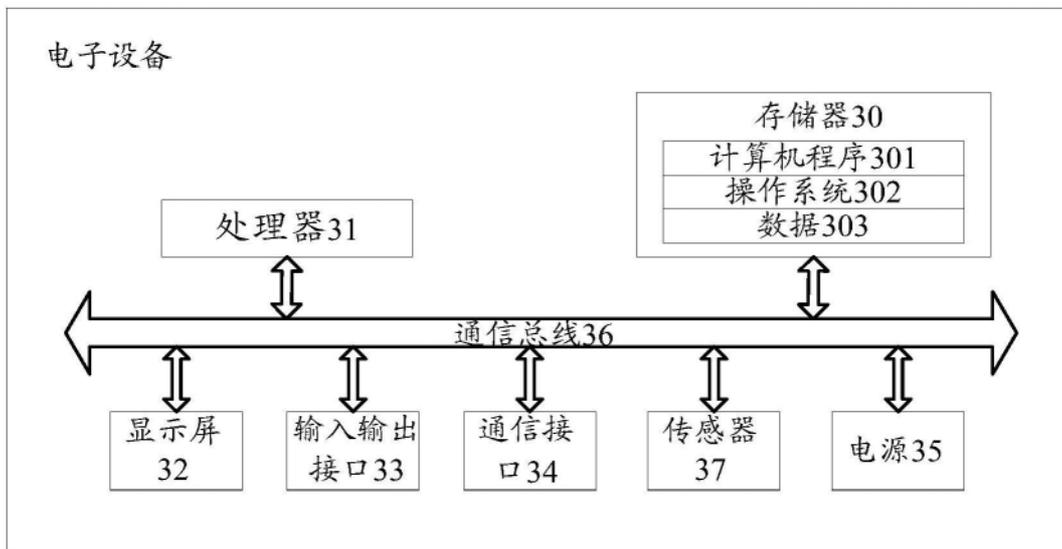


图3

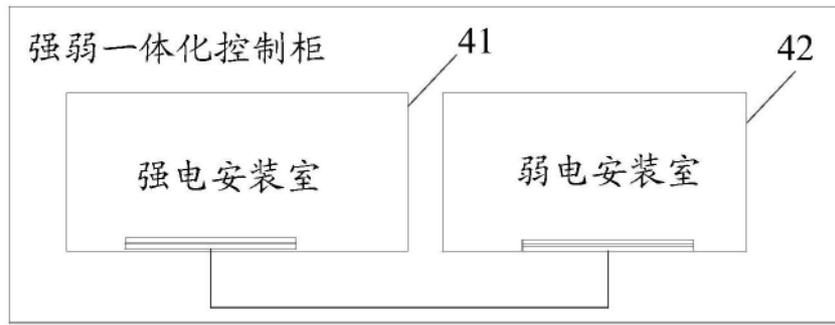


图4

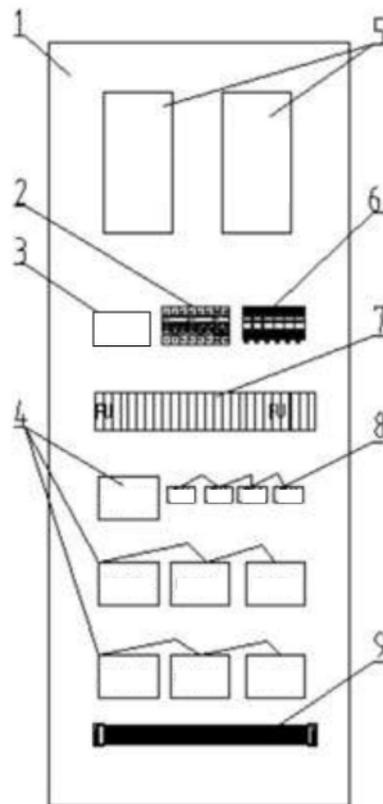


图5

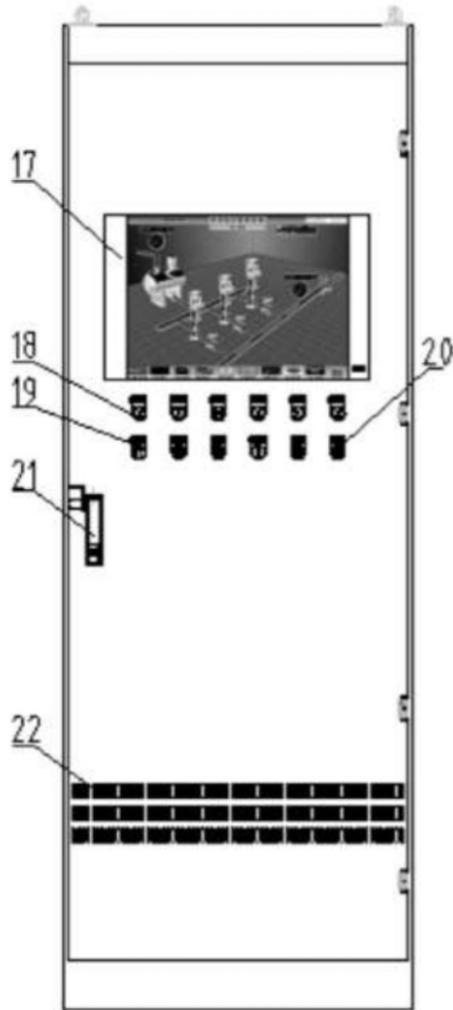


图6

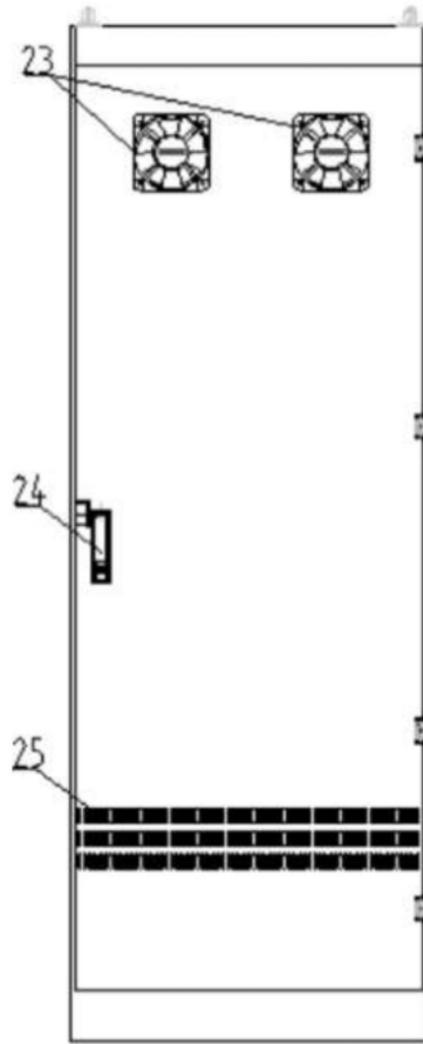


图7

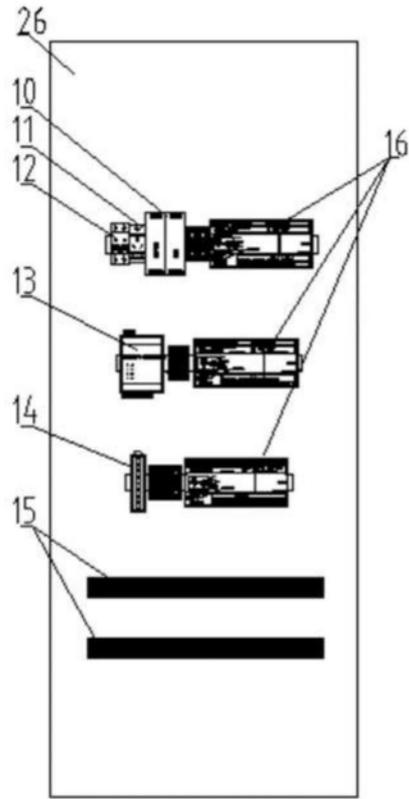


图8