



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103759387 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 30

(21) 申请号 201410044089. 1

(22) 申请日 2014. 01. 29

(71) 申请人 天津大学

地址 300072 天津市南开区卫津路 92 号

(72) 发明人 刘俊杰 龚原 王乔志 张亚卓

陶俊宇 王鑫

(74) 专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代

理事务所 12201

代理人 杜文茹

(51) Int. Cl.

F24F 11/00(2006. 01)

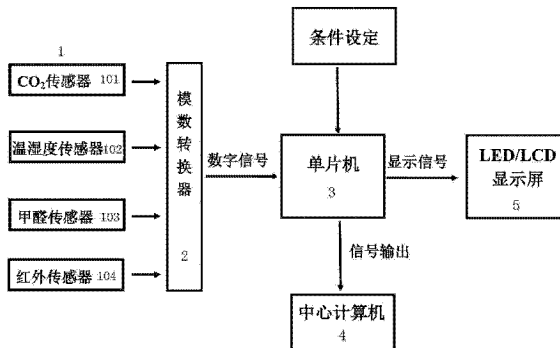
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

一种能控制室内空气品质的空调机组 / 器控制器及系统

(57) 摘要

一种能控制室内空气品质的空调机组 / 器控制器及系统, 控制器有由设置在室内不同位置的传感器构成的传感器组、与传感器组的信号输出端端相连的模数转换器, 连接在模数转换器的信号输出端的单片机, 单片机的信号输出端连接中心计算机的信号输入端, 单片机的显示信号输出端连接 LED 显示屏或 LCD 显示屏。控制系统有多个能控制室内空气品质的风机盘管空调机 / 器控制器, 多个风机盘管空调机 / 器控制器的信号输出端连接中心计算机的信号输入端, 中心计算机的信号输出端分别连接末端空调器、新风系统、风机盘管空调机、灯光照明装置和空气净化器的信号输入端。本发明可以直接将空调系统的探测范围扩展到人们身边, 从而极大提高对空调的控制精度和控制范围。



1. 一种能控制室内空气品质的风机盘管空调机 / 器控制器, 其特征在于, 包括有由设置在室内不同位置的传感器构成的传感器组(1)、与所述的传感器组(1)的信号输出端端相连, 用于将传感器组(1)输出的模拟信号转换为数字信号的模数转换器(2), 连接在所述模数转换器(2)的信号输出端对模数转换器(2)输出的信号根据设定的条件进行处理的单片机(3), 所述的单片机(3)的信号输出端连接用于控制风机盘管空调机 / 器运行的中心计算机(5)的信号输入端, 所述的单片机(3)的显示信号输出端连接 LED 显示屏或 LCD 显示屏(4)。

2. 根据权利要求 1 所述的一种能控制室内空气品质的风机盘管空调机 / 器控制器, 其特征在于, 所述的传感器组(1)包括有二氧化碳传感器(101)、温湿度传感器(102)、甲醛传感器(103)和红外传感器(104)。

3. 根据权利要求 1 所述的一种能控制室内空气品质的风机盘管空调机 / 器控制器, 其特征在于, 所述的单片机(3)的信号输出端与所述的中心计算机(5)的信号输入端是通过有线或无线方式相连接。

4. 根据权利要求 1 所述的一种能控制室内空气品质的风机盘管空调机 / 器控制器, 其特征在于, 所述的单片机(3)的信号输出端还通过无线方式相连接远程服务器(12)、小区基站(13)和移动通信装置(14)。

5. 根据权利要求 3 或 4 所述的一种能控制室内空气品质的风机盘管空调机 / 器控制器, 其特征在于, 所述的无线通信方式为蓝牙或 WIFI 或电力网络桥接器。

6. 根据权利要求 1 所述的一种能控制室内空气品质的风机盘管空调机 / 器控制器, 其特征在于, 还设置有与所述的单片机(3)相连, 用于向单片机(3)输入想要设定的室内条件的操作面板。

7. 一种采用权利要求 1~6 任一项所述的能控制室内空气品质的风机盘管空调机 / 器控制器的控制系统, 其特征在于, 包括有多个能控制室内空气品质的风机盘管空调机 / 器控制器(6), 所述的多个风机盘管空调机 / 器控制器(6)的信号输出端连接中心计算机(5)的信号输入端, 所述中心计算机(5)的信号输出端分别连接末端空调器(7)、新风系统(8)、风机盘管空调机(9)、灯光照明装置(10)和空气净化器(11)的信号输入端。

8. 根据权利要求 7 所述的控制系统, 其特征在于, 所述的多个风机盘管空调机 / 器控制器(6)的信号输出端与所述的中心计算机(5)的信号输入端是通过有线或无线方式相连接。

9. 根据权利要求 7 所述的控制系统, 其特征在于, 所述的中心计算机(5)的信号输出端与所述的末端空调器(7)、新风系统(8)、风机盘管风机盘管空调机(9)、灯光照明装置(10)和空气净化器(11)的信号输入端是通过有线或无线方式相连接。

10. 根据权利要求 8 或 9 所述的控制系统, 其特征在于, 所述的无线通信方式为蓝牙或 WIFI 或电力网络桥接器。

一种能控制室内空气品质的空调机组 / 器控制器及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种空调控制器。特别是涉及一种能控制室内空气品质的空调机组 / 器控制器及系统。

背景技术

[0002] 随着人们生活水平的不断进步,人们对住所的空气环境的要求也越来越高,这些要求包括热湿舒适度的要求、安全与健康的要求等。热湿舒适自不必说,在安全与健康方面,由于装修材料的使用,运行时间不长的房间内难免会存在许多对人体有害的气体物质,其中危害较大也较为人熟知的是甲醛气体,它容易诱发鼻咽癌、鼻窦癌、白血病等疾病,严重危害人体的健康。而为了及时检测室内空气中相关参数的具体数值以便提早应对,市面上已经出现了许多相关的空气污染物和空气质量检测仪器仪表,但这些仪器仪表或多或少地存在以下几种问题:

[0003] 1. 测量参数单一。由于各方面的原因,在市面上我们经常能见到测量温湿度或者各种单一气体含量的电子仪表,却很少能见到全面集成了监测影响室内空气环境的各种参数的仪器仪表。因此为了全面地了解我们所处室内的空气品质,我们就要动用多种仪表分别测量,花费较大且费时费力。

[0004] 2. 测量空间局限。现有的空气质量检测仪器大多是采用透气性较好的外壳设计,利用空气对流,通过分析流经检测仪器内的空气的相关参数来得出测量结果,但是大多数仪器都是固定安装在墙上或者房间的某个角落,这就使得这些仪器所测得的结果只能反应监测仪器所在的一小部分空间内的空气质量情况,单次测量很难得出房屋的整个房间内的空气环境参数分布。

[0005] 3. 结果显示不够人性化。现有的空气环境检测仪表所得出的测量结果大多只是科学的数字指标,而对于不具备相关专业知识的的人来说,他们不清楚各项参数的数值在什么范围内比较适宜,没有相关标准数据库方便使用者比对,单看数据结果难以得知空气环境的实际好坏。

[0006] 4. 功能单一。室内空气环境检测与室内空气环境控制这两种功能联系紧密,但市面上大多相关空气质量检测产品只具备单一检测功能,或者具备利用空气环境监测结果进行环境控制的功能但却存在许多问题。比如现有专利室内外空气检测仪(专利号 201020137402.3),它具备多参数测量的功能,但不具备相关的环境控制功能。又如现有的空调温度控制器,它具有简单的温度测量及控制功能,其测温探头设置于墙壁内部,由于墙壁温度与室内空气温度实际存在一定的差异,因此这种温控方式并不准确,而且没有对室内空气污染物的测量功能,更不用说根据污染物浓度来调整空气系统(器)的运行参数。

[0007] 根据调查显示,一生中 70%左右的时间要在室内度过,人均日吸入空气 12 立方米,而城市居民每天约 70%—90%的时间在各种室内环境中度过,室内空气品质已经变成了影响人健康状况的重要因素之一。

[0008] 综上所述,我们需要一种自动化程度较高的方便使用的空气环境检测控制设备。

发明内容

[0009] 本发明所要解决的技术问题是,提供一种具备空气环境监测功能的能控制室内空气品质的空调机组/器控制器及系统。

[0010] 本发明所采用的技术方案是:一种能控制室内空气品质的风机盘管空调机/器控制器,包括有由设置在室内不同位置的传感器构成的传感器组、与所述的传感器组的信号输出端端相连,用于将传感器组输出的模拟信号转换为数字信号的模数转换器,连接在所述模数转换器的信号输出端对模数转换器输出的信号根据设定的条件进行处理的单片机,所述的单片机的信号输出端连接用于控制风机盘管空调机/器运行的中心计算机的信号输入端,所述的单片机的显示信号输出端连接 LED 显示屏或 LCD 显示屏。

[0011] 所述的传感器组包括有二氧化碳传感器、温湿度传感器、甲醛传感器和红外传感器。

[0012] 所述的单片机的信号输出端与所述的中心计算机的信号输入端是通过有线或无线方式相连接。

[0013] 所述的单片机的信号输出端还通过无线方式相连接远程服务器、小区基站和移动通信装置。

[0014] 所述的无线通信方式为蓝牙或 WIFI 或电力网络桥接器。

[0015] 还设置有与所述的单片机相连,用于向单片机输入想要设定的室内条件的操作面板。

[0016] 一种采用能控制室内空气品质的风机盘管空调机/器控制器的控制系统,包括有多个能控制室内空气品质的风机盘管空调机/器控制器,所述的多个风机盘管空调机/器控制器的信号输出端连接中心计算机的信号输入端,所述中心计算机的信号输出端分别连接末端空调器、新风系统、风机盘管空调机、灯光照明装置和空气净化器的信号输入端。

[0017] 所述的多个风机盘管空调机/器控制器的信号输出端与所述的中心计算机的信号输入端是通过有线或无线方式相连接。

[0018] 所述的中心计算机的信号输出端与所述的末端空调器、新风系统、风机盘管风机盘管空调机、灯光照明装置和空气净化器的信号输入端是通过有线或无线方式相连接。

[0019] 所述的无线通信方式为蓝牙或 WIFI 或电力网络桥接器。

[0020] 本发明的能控制室内空气品质的空调机组/器控制器及系统,可以直接将空调系统的探测范围扩展到人们身边,从而极大提高对空调的控制精度和控制范围。本发明可以根据工作人员反馈输入的控制信号(偏冷偏热)和内在的空气品质算法程序判断室内环境品质,并输出控制信号控制室内的照明和新风等空调系统的设备运行情况,以实现人体感觉舒适的最优化。

[0021] 具有如下效果:

[0022] 1、根据当前市场空气检测产品功能单一的现状,整合了室内温湿度、二氧化碳、甲醛以及以后将加入的细小颗粒检测,实现了对室内空气品质的全面监测。

[0023] 2、根据当前市场空气检测产品价格昂贵的现状,通过压缩成本,研发新技术,将产品的成本大幅度降低,实现了空气检测产品的平民化。

[0024] 3、根据当前市场空气检测产品大多体积过于庞大不易携带坚持,我们产品具有体

积小，便携带，易安装的特点，让人们能够随时随地检测所处的室内环境，从而采取措施。

[0025] 4、根据当前市场空气检测产品仅仅只反应数据的特点，我们不仅及时对用户反应数据，并根据计算分析当前室内的空气状况，进行打分，让用户更加直观的认识自己所处的环境。

[0026] 5、根据当前市场空气检测产品大多只实现检测的功能，通过无线通信技术，让其将自己周边的空气品质进行反馈，室内设备进行自动调节，及时有效的保护了用户的身体健康。

[0027] 本发明还具有具有以下大特点：

[0028] 1、测量参数多样。即能够同时对温度、湿度、二氧化碳浓度、甲醛浓度等空气质参数进行监测。

[0029] 2、分布式测量。采用固体电路技术，实现多个检测设备之间的无线通信，能够对房子里不同位置，以及多个不同房间的空气参数进行综合分析测量。

[0030] 3、可移动灵活安装、适用性强。具备摆放式和壁挂式两种安装方式，适用于多种不同的室内空间环境。摆放位置根据客户的使用要求可以放在书桌，茶几，床头等多种位置。同时为配合使用我们采用自带充电式的底座，类似于无绳电话的基座，极大可能保证美观和实用。

[0031] 4、环境识别功能。在测得具体的空气环境参数后，能够将所得的检测结果与适宜范围进行比对并评级打分，让用户能够方便地获得对空气环境的感性认识。

[0032] 5、分布式控制。与市面上所有检测仪产品最大的不同在于该产品不仅仅是检测仪，更是一款控制仪，单个检测仪可以独立检测和发射信号，在一片区域布置多个设备便可以实现检测+控制的智能调控。检测装置能够与控制设备进行通信，从而在监测空气环境品质的同时依据监测结果对室内环境进行合理的控制。

[0033] 6、智能控制室内空气照明参数。监测控制器在检测到室内信号以后，会根据内置的算法程序+人为的主观判断室内的 IEQ(室内环境品质)，并通过反馈输出的控制信号控制照明、新风等空调系统改善室内环境质量，从而实现最大化的人体舒适感。

附图说明

[0034] 图 1 是本发明空调机组 / 器控制器的构成框图；

[0035] 图 2 是本发明控制系统的构成框图；

[0036] 图 3 是本发明的数据传输图；

[0037] 图 4 是操作面板示意图；

[0038] 图 5 是温湿度夏季模式评价图；

[0039] 图 6 是温湿度冬季模式评价图。

[0040] 图中，

[0041] 1:传感器组 2:模数转换器

[0042] 3:单片机 4:显示屏

[0043] 5:中心计算机 6:空调机组 / 器控制器

[0044] 7:末端空调器 8:新风系统

[0045] 9:风机盘管空调机 10:灯光照明装置

- [0046] 11 :空气净化器 12 :远程服务器
[0047] 13 :小区基站 14 :移动通信装置
[0048] a :偏冷 b :偏热
[0049] c :偏干 d :偏湿
[0050] e 菜单

具体实施方式

[0051] 下面结合实施例和附图对本发明的一种能控制室内空气品质的空调机组 / 器控制器及系统做出详细说明。

[0052] 本发明的一种能控制室内空气品质的空调机组 / 器控制器,首先是一款检测控制仪器,其次,通过多台设备组网形成一个数据网络而不仅仅是一个在单台设备上的组合,每个设备间也有数据通讯的功能,从而实现一个更加精确的分布式测量和控制的功能。

[0053] 如图 1 所示,本发明的一种能控制室内空气品质的空调机组 / 器控制器,包括有由设置在室内不同位置的传感器构成的传感器组 1、与所述的传感器组 1 的信号输出端端相连,用于将传感器组 1 输出的模拟信号转换为数字信号的模数转换器 2,连接在所述模数转换器 2 的信号输出端对模数转换器 2 输出的信号根据设定的条件进行处理的单片机 3,所述的单片机 3 的信号输出端连接用于控制空调机组 / 器运行的中心计算机 5 的信号输入端,所述的单片机 3 的显示信号输出端连接 LED 显示屏或 LCD 显示屏 4。所述的传感器组 1 包括有二氧化碳传感器 101、温湿度传感器 102、甲醛传感器 103 和红外传感器 104。通过集成所述的各种传感器能实现温度,湿度,二氧化碳和甲醛数据的采集和显示。所述的红外线传感仪,能够判断工作区域人员数量以及活动情况,以此作为依据进行灯光,空调,新风的调节,从而更加节能舒适。

[0054] 所述的单片机 3 的信号输出端与所述的中心计算机 5 的信号输入端是通过有线或无线方式相连接。如图 3 所示,所述的单片机 3 的信号输出端还可以通过无线方式相连接远程服务器 12、小区基站 13 和移动通信装置 14。所述的无线通信方式为蓝牙或 WIFI 或电力网络桥接器。对于一个区域而言,空调机组 / 器控制器可以将可以移动终端(手机)、空调主机、小区基站以及空调机组 / 器控制器供应商的远程服务器连接起来,使数据的采集更加便捷,使空调的控制更加科学智能。

[0055] 本发明设置的温湿度、二氧化碳、甲醛等传感器能够对室内空气中的对应参数进行反应,根据具体的参数水平输出相应的数字信号或模拟信号,通过电路板上的模数转换模块把模拟信号转换成数字信号后输入 ATmega169 单片机,在单片机内对所得的数据进行处理,然后在 LCD 屏上进行显示相关指标的具体参数或数据处理结果。并且通过单片机与前期录入的各参数标准值进行比对,输出控制指令给控制模块,控制模块通过有线或者无线输出控制信号,指导空调主机完成检测和 control 的过程。

[0056] 本发明在系统中添加电力网络桥接器,电力网络桥接器又称电力猫,是一种把网络信号调制到电线上,利用现有电线来解决网络布线问题的设备。它利用电线传送高频信号,把载有信息的高频信号加载于电流上,然后用电线传输,接收信息的调制解调器再把高频信号从电流中“分解”出来,并传送到计算机或者其他网络终端上,从而在不需重新布线的基础上 实现上网、和收看高清 IPTV、网络视频监控等多种应用。在使用电力猫的时候,

最少需要 2 只才能组建一个家庭局域网络,将一只电力猫跟网络接入端连接,另一只插入家中需要上网附件的任何一个电源插座,就可以实现高达 200Mbps 或 500Mbps 的物理传输速率。

[0057] 当空调机组 / 器控制器采集到信号以后,将把信号以无线信号的形式传送到电力猫上面,电力猫通过处理使用家用 220v 电源线携带网络信号,用普遍存在的电源线传送数据信号,到达电力猫 2 号接受加载的数据信号,并将信号处理成空调主机(中心计算机)可以接受的信号向主机传送。1、2 号机其中之一理论上不必接入网线,为了保证能够相互之间的通讯以及考虑到网络布线的问题,因此图中显示是两个都接入网络。同样道理,可在整个系统中加入更多的检测仪和主机,从而实现一个检测仪控制多个主机以及多个检测仪为一个主机提供控制信号甚至多检测仪控制多主机,通过编写计算机软件和设置优先次序,这些功能都是可以实现的。

[0058] 本发明的一种能控制室内空气品质的空调机组 / 器控制器,还设置有与所述的单片机 3 相连,用于向单片机 3 输入想要设定的室内条件的操作面板。

[0059] 本发明的一种能控制室内空气品质的空调机组 / 器控制器,工作过程如下:

[0060] 首先室内的二氧化碳,温湿度、甲醛信息被相应的传感器检测到,室内人员的数目和活动情况(轻度办公还是较热的重度工作)可以由红外传感器检测到,这些信号经过模数转换器的处理然后采用数字信号输送给单片机,同时,空调机组 / 器控制器的面板上有环境调节的选项,如增减温度,增减新风等人员控制选项,还有人的主观评价选项,如偏冷,偏热,偏干,偏湿,这些条件设定的信依然会输入给单片机由单片机进行初步的分析处理,然后将一些直观的信号输出显示到显示屏上,另一些信号通过有线或者无线的方式输出给系统的控制计算机。二氧化碳、温湿度、甲醛的信号会显示在显示屏上供人们参考,而人员情况将直接提供给计算机进行综合控制,如无人时,区域或者房间的设备将关闭,当有人活动时,区域灯光会打开,新风系统,送排风也将相应的运作。

[0061] 本发明中所述的单片机还可以采用下述表格中给出的单片机,但不限这几种。

[0062]	单片机	ATmega328
[0063]	内存	32KB(ATmega328)
[0064]	SRAM	2KB(ATmega328)
[0065]	EEPROM	1KB(ATmega328)
[0066]	时钟频率	16MHz
[0067]	单片机	ATmega32u4
[0068]	内存	32KB
[0069]	SRAM	2.5KB(ATmega32u4)
[0070]	EEPROM	1KB(ATmega32u4)
[0071]	时钟频率	16MHz
[0072]	单片机	ATmega2560
[0073]	内存	256KB
[0074]	SRAM	8KB
[0075]	EEPROM	4KB
[0076]	时钟频率	16MHz

- [0077] 单片机 ATmega168
 [0078] 内存 16KB
 [0079] SRAM 1KB
 [0080] EEPROM 512bytes
 [0081] 时钟频率 8MHz (3.3V model) or 16MHz (5V model)
 [0082] 本发明中所述的模数转换器可以采用下述表格中给出的单片机, 但不限这几种。
 [0083]

数模转换器型号	分辨率 (Bits)	频道数	全功率 BW	采样频率	吞吐率
AD7798	16	3	-	-	470SPS
AD7799	24	3	-	-	470SPS
AD7933	10	4	20MHz	1.5MSPS	1.5MSPS
AD7934	12	4	20MHz	1.5MSPS	1.5MSPS

- [0084] 本发明中所述的各传感器型号：
 [0085]

传感器	型号 1	型号 2	型号 3
二氧化碳	Telaire T6615 Sensor Dual Channel Module	EYC GS03/GS04 室内型二氧化碳传送器	德国 SmartGas SM-CDT
温湿度	Sensirion SHT1x	DeltaOHM HD9008T, HD9009	奥地利 E+E EE10-FT
甲醛	瑞士 Membrapor CH20 CH20/S-10	WENSEN MQ138	深安旭 DH7-HCHO-5
红外线	堡盟 Baumer O500.GR-11096062	LHI778 KP506B D203S D203B	德国海曼 PKI 型号:LHI778

[0086] 如图 2 所示, 本发明的采用能控制室内空气品质的空调机组 / 器控制器的控制系统, 包括有多个能控制室内空气品质的空调机组 / 器控制器 6, 所述的多个空调机组 / 器控制器 6 的信号输出端连接中心计算机 5 的信号输入端, 所述中心计算机 5 的信号输出端分别连接末端空调器 7、新风系统 8、风机盘管空调机 9、灯光照明装置 10 和空气净化器 11 的信号输入端。

[0087] 所述的多个空调机组 / 器控制器 6 的信号输出端与所述的中心计算机 5 的信号输

入端是通过有线或无线方式相连接。所述的中心计算机 5 的信号输出端与所述的末端空调器 7、新风系统 8、风机盘管空调机 9、灯光照明装置 10 和空气净化器 11 的信号输入端是通过有线或无线方式相连接。所述的无线通信方式为蓝牙或 WIFI 或电力网络桥接器。

[0088] 本发明的采用能控制室内空气品质的空调机组 / 器控制器的控制系统, 每个独立的空调机组 / 器控制器上都配有类似于市面上万能遥控器的一个信号编码终端, 目标是实现对大部分空调厂家的设备进行匹配, 这样不需要对原有的空调系统(家用分体式或者是商用中央空调)进行的过多的改动即可实现控制功能。

[0089] 由图所示, 几个不同的空调机组 / 器控制器输出的控制信号通过有线或无线的通讯方式传送给空调主机(中心计算机), 然后空调主机可以根据程序进行数据的识别, 并给出控制指令, 从而实现多点测量与控制。

[0090] 本发明的一种能控制室内空气品质的空调机组 / 器控制器及系统的评价方法如下:

[0091] 空调机组 / 器控制器显示模块参考《室内空气质量标准 (GB/T18883-2002)》, 将温湿度等数据所反映出来的情况进行分级, 以给人们一个直观的空气品质印象。

[0092] 1、温湿度如图 5 夏季模式、图 6 冬季模式所示:

[0093] 屏幕上显示:

[0094] ←表示偏冷; →表示偏热; ↑表示偏干; ↓表示偏湿; 0 表示正常; ↖表示干冷; ↗表示干热; ↙表示湿冷; ↘表示湿热

[0095] 2、甲醛和二氧化碳的评价如下表:

[0096]

二氧化碳 (ppm)	<500	500~1000	1000~2000	2000~3000	>3000
评级	0	1	2	3	4
甲醛 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	<50	50~100	100~400	400~800	>800
评级	0	1	2	3	4

[0097] 其中,

[0098] 0 表示优级品质, 可以长期逗留;

[0099] 1 空气中的污染物浓度达到国家标准控制线, 短期逗留可以, 宜采取换气措施;

[0100] 2 空气中污染物浓度超标, 必须采取措施进行应对;

[0101] 3 空气中的污染物浓度严重超标, 必须迅速采取措施并避免逗留时间过长, 必要采取口罩等措施防范;

[0102] 4 警戒, 请立即采取措施并离开此环境。

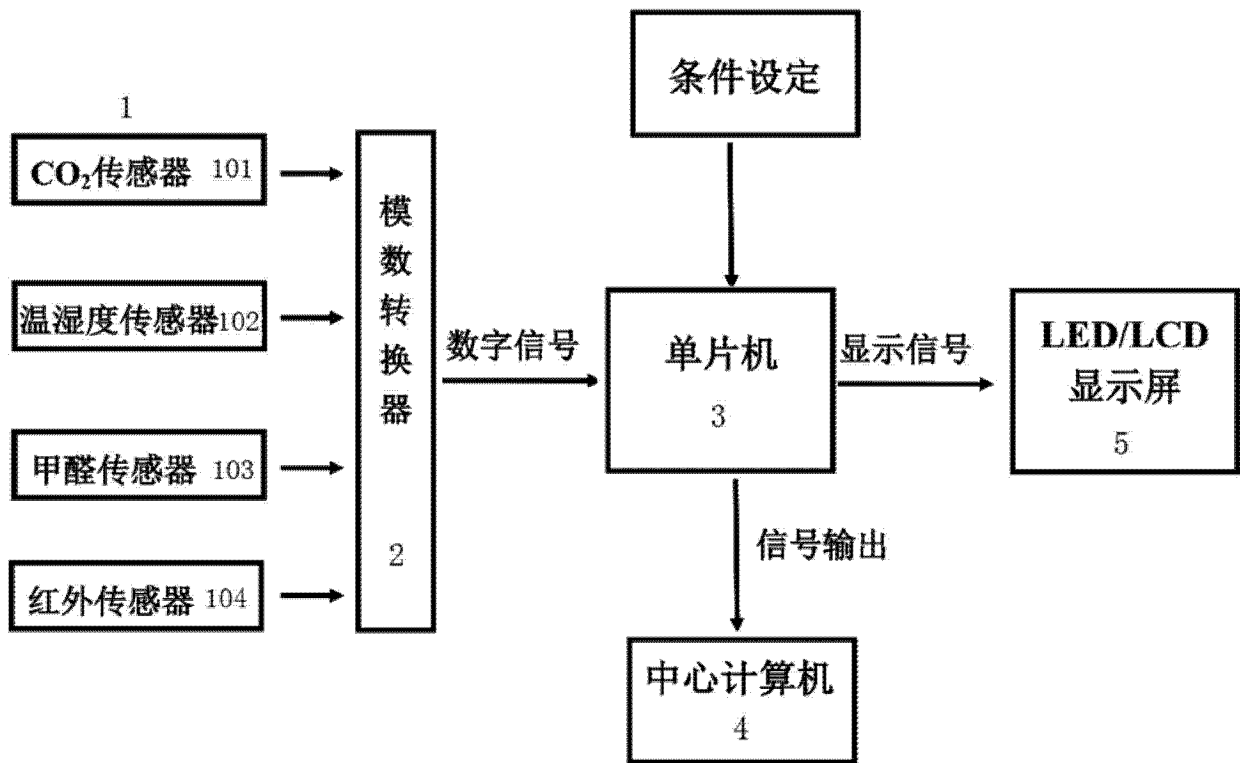


图 1

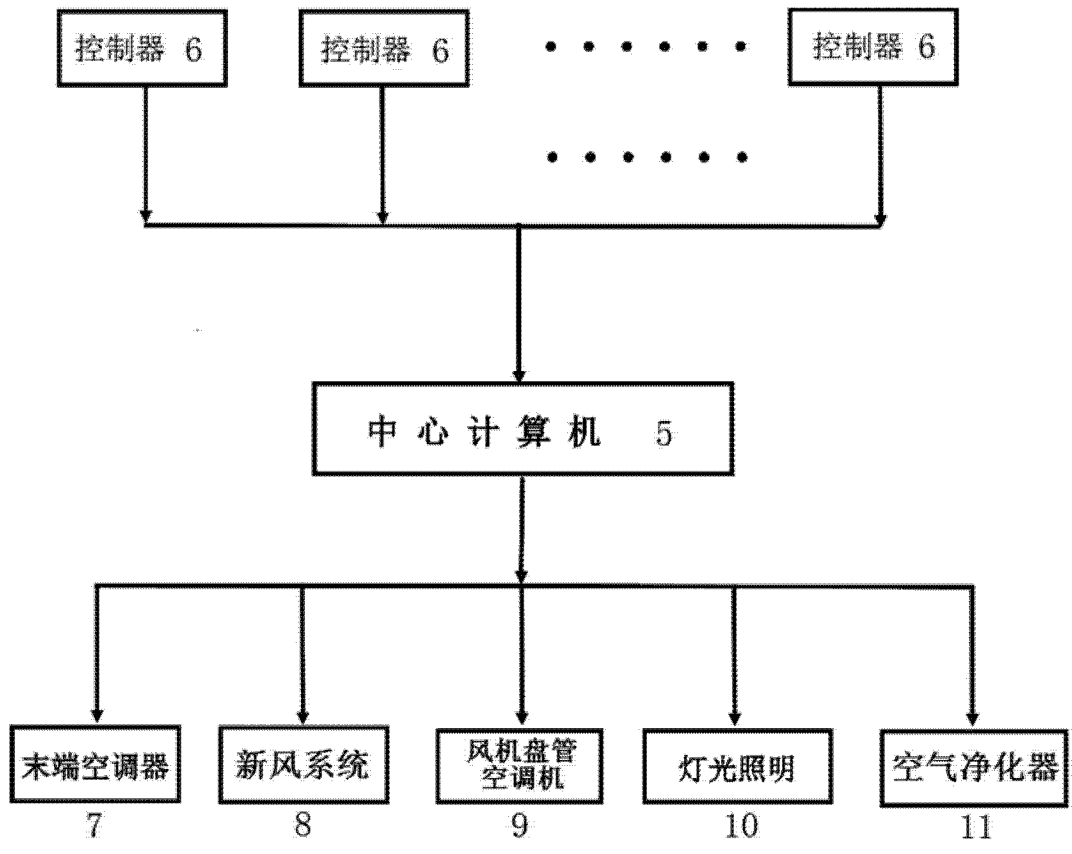


图 2

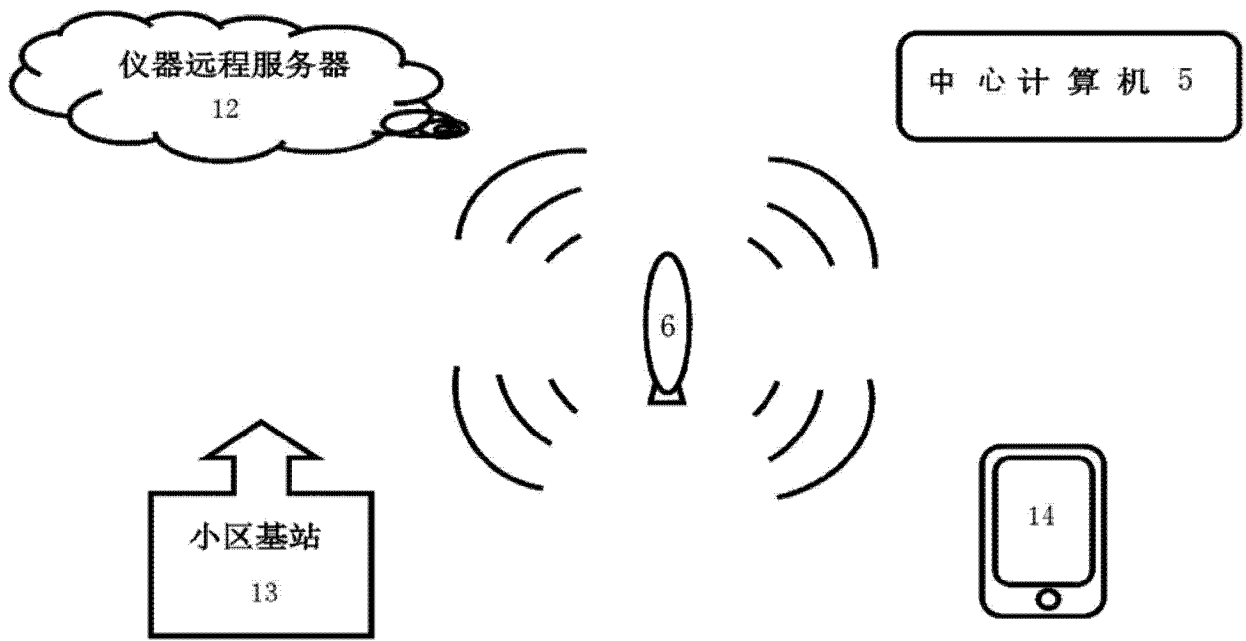


图 3

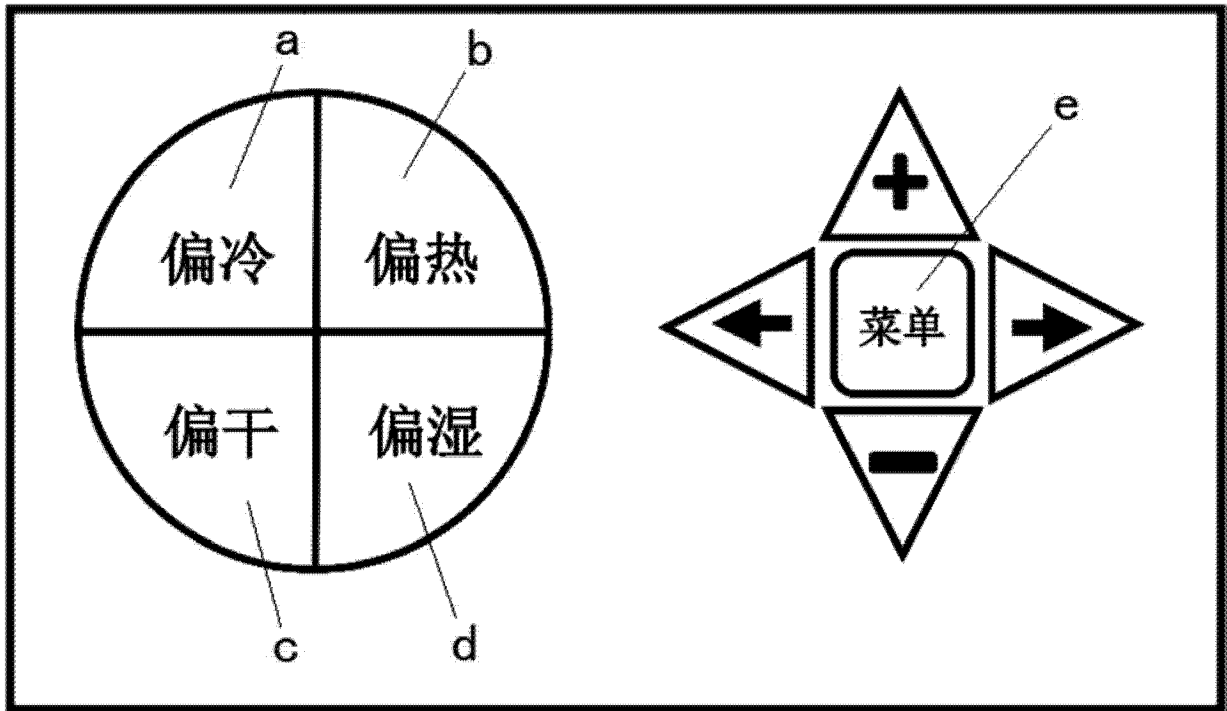


图 4

温度 \ 湿度	<22 ℃	22~28 ℃	>28 ℃
<40%	↖	↑	↗
40~80%	←	0	→
>80%	↙	↓	↘

图 5

温度 \ 湿度	<16 ℃	16~24 ℃	>24 ℃
<30%	↖	↑	↗
30~60%	←	0	→
>60%	↙	↓	↘

图 6