



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102608966 B

(45) 授权公告日 2014. 04. 16

(21) 申请号 201210039366. 0

(22) 申请日 2012. 02. 21

(73) 专利权人 无锡康贝电子设备有限公司

地址 214187 江苏省无锡市惠山区洛社镇群  
胜村委旁

(72) 发明人 濮惠康

(74) 专利代理机构 无锡华源专利事务所(普通  
合伙) 32228

代理人 冯智文

(51) Int. Cl.

G05B 19/418(2006. 01)

审查员 高霖

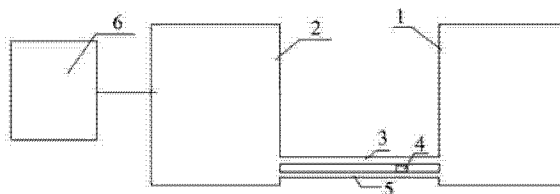
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

机柜微环境监控系统

(57) 摘要

本发明提供一种机柜微环境监控系统,包括室外制冷机组、冷却柜、监控系统以及由进水管、出水管和送水泵组成的循环管路;所述送水泵安装在进水管上,所述进水管、出水管连接在室外制冷机组和冷却柜之间,所述监控系统与冷却柜相连接。本发明为大型机房机柜提供分散散热的方案及机柜内部恒温恒湿装置,以监控机柜内部各项参数,保障机柜运营的安全。



1. 一种机柜微环境监控系统,其特征在于:包括室外制冷机组(1)、冷却柜(2)、监控系统(6)以及由进水管(5)、出水管(3)和送水泵(4)组成的循环管路;所述送水泵(4)安装在进水管(5)上,所述进水管(5)、出水管(3)连接在室外制冷机组(1)和冷却柜(2)之间,所述监控系统(6)与冷却柜(2)相连接;

所述冷却柜(2)包括前密封门(28)、后密封门(25)以及机架(27);门禁感应(26)安装在前密封门(28)的开门把手上;

水冷式热交换器箱体(11)安装在机架(27)内,其内部封装有水冷式热交换器,水冷式热交换器通过进水管(22)、出水管(23)与室外制冷机组(1)连接,电动冷水阀(21)安装在进水管(22)上;水冷式热交换器箱体(11)的后封板通过多个风道(18)与多个送风机(15)相连;水冷式热交换器箱体(11)的左右两侧封板安装有多个送风口(12),送风口(12)内安装有电动风阀(29);

冷却柜内安装有送风机固定机架(17),其上固定多个送风机托盘(16);多个送风机(15)安装在相应的送风机托盘(16)上;送风机(15)通过风道(18)与水冷式热交换器箱体(11)相连,风道(18)采用柔性软材料;

水冷式热交换器箱体(11)下方安装有冷凝水托盘(19);冷凝水托盘(19)通过冷凝水排水管(20)与加湿器水托盘(14)相连接;冷凝水托盘(19)下方安装有加湿桶(13),加湿桶(13)下方安装有加湿器水托盘(14),加湿器水托盘(14)与外排水管(24)相连接。

2. 根据权利要求1所述机柜微环境监控系统,其特征在于:所述监控系统(6)包括机柜微环境监控终端(7)、通信中继器(8)以及监控工作站(9);所述监控工作站(9)连接多个通信中继器(8),每个通信中继器(8)连接多个机柜微环境监控终端(7)。

3. 根据权利要求2所述机柜微环境监控系统,其特征在于:所述机柜微环境监控终端(7)包括单片机,所述单片机分别与显示模块、音响模块报警、键盘、通信接口、温度监测、湿度监测、烟雾监测、电压监测、电流监测、水浸监测、风机监测以及门禁管理模块相连接。

4. 根据权利要求2所述机柜微环境监控系统,其特征在于:所述通信中继器(8)包括单片机,所述单片机分别与显示模块、存储器、键盘、通信接口、声光报警模块、语音报警模块以及无线模块相连接。

5. 根据权利要求2所述机柜微环境监控系统,其特征在于:所述监控工作站(9)由用户管理、机柜列表管理、温度监测管理、湿度监测管理、烟雾监测管理、电压监测管理、电流监测管理、越限报警管理、移动报警管理、数据库管理、通信管理、门禁管理、设备驱动管理以及水浸监测管理模块组成。

## 机柜微环境监控系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于机柜技术领域,具体涉及一种机柜微环境监控系统。

### 背景技术

[0002] 随着信息技术的不断发展,现代通信网络的逐步扩大,先进的通信网络必须有与之相适应的现代化的管理方式,才能产生规模投入、规模产出的良好效益,为此通信设备的运行维护已不可避免地走上集中监控、集中维护、集中管理模式,以实现机房少人、无人值守、提高劳动生产率。其“IT 微环境”概念的引入,具有微环境监测的智能机柜正在成为 IT 设备的“新家”。NCPI (Network Critical Physical Infrastructure,网络关键物理基础设施)是由美国可用性研究中心提出的先进 IT 基础架构建设理念,它主要倡导在数据中心建设中将机柜系统、动力配电系统、UPS、气流组织、制冷系统、线缆管理、环境监控、运维管理等关键基础设施,做出标准化、模块化的系统规划和设计,在可用性、扩展性和 TCO 三方面优化企业 IT 系统的商业价值。NCPI 理念逐渐被认同并成为未来机房发展的趋势,使得机柜及内部设备面临着高安全性、高可用性、高活性、机架化、节能性等更高的挑战。

[0003] 目前国内多数数据中心和网络机房都存在各种基本的设计和配置缺陷,这可能会导致无法获得既定的冷却性能,同时阻碍冷空气的流通。这些问题通常不会被发现,因为计算机机房通常以远低于设计目标的功率运行。然而,随着计算机技术的高速发展,体积更小、处理能力更快、功能更强的高密度机架式服务器、刀片式服务器、存储式服务器、大功率小机等设备的运行。有限空间 IT 设备的密度和数据处理能力的增大带来的是数据中心耗电量和热密度的增加。使得数据中心逐渐接近其设计极限,进而暴露出无法提供有效冷却性能的问题。

[0004] 现在,单个机柜内的负载产生的热量已经超过了 10KW,有些甚至已经达到了 30KW 以上。传统数据中心采用的制冷方式已远远不能满足当今服务器的要求。低效的冷却性能除可能降低系统的可用性为,还可能导致成本的大幅增加。为了降低单个机柜内的热密度,通常的解决方法是分散服务器的密度,可这样无形中大大降低了机房的使用效率。同时,传统机房空调制冷方式的能效比非常低下,无形中给我们的环境造成了很大的破坏。据统计,空调制冷系统的耗电量已占到整个数据中心总耗电量的 38% 左右,已接近服务器设备 (42%) 的耗电量。

### 发明内容

[0005] 为了改变传统空调粗放式的制冷方式,提高空调的制冷效率,解决传统空调不能针对各机柜不同散热分别处理,机柜散热装置占用空间大,散热效果低的问题以及不能对每个机柜内部的各项参数进行监控的问题,本发明提供一种机柜微环境监控系统,为大型机房机柜提供分散散热的方案及机柜内部恒温恒湿装置,以监控机柜内部各项参数,保障机柜运营的安全。

[0006] 本发明的技术方案如下:

[0007] 本发明提供一种机柜微环境监控系统,包括室外制冷机组、冷却柜、监控系统以及由进水管、出水管和送水泵组成的循环管路;所述送水泵安装在进水管上,所述进水管、出水管连接在室外制冷机组和冷却柜之间,所述监控系统与冷却柜相连接。

[0008] 其进一步的技术方案为:所述冷却柜包括前密封门、后密封门以及机架;门禁感应安装在前密封门的开门把手上;水冷式换热器箱体安装在机架内,其内部封装有水冷式换热器,水冷式换热器通过进水管、出水管与外置制冷机组连接,电动冷水阀安装在进水管上;水冷式换热器箱体的后封板通过多个风道与多个送风机相连;水冷式换热器箱体的左右两侧封板安装有多个送风口,送风口内安装有电动风阀;冷却柜内安装有送风机固定机架,其上固定多个送风机托盘;多个送风机安装在相应的送风机托盘上;送风机通过风道与水冷式热交换器箱体相连,风道采用柔性软材料;水冷式热交换器箱体下方安装有冷凝水托盘;冷凝水托盘通过冷凝水排水管与加湿器水托盘相连接;冷凝水托盘下方安装有加湿桶,加湿桶下方安装有加湿器水托盘,加湿器水托盘与外排水管相连接。

[0009] 其进一步的技术方案为:所述监控系统包括机柜微环境监控终端、通信中继器以及监控工作站;所述监控工作站连接多个通信中继器,每个通信中继器连接多个机柜微环境监控终端。

[0010] 以及,其进一步的技术方案为:所述机柜微环境监控终端包括单片机,所述单片机分别与显示模块、音响模块报警、键盘、通信接口、温度监测、湿度监测、烟雾监测、电压监测、电流监测、水浸监测、风机监测以及门禁管理模块相连接。

[0011] 以及,其进一步的技术方案为:所述通信中继器包括单片机,所述单片机分别与显示模块、存储器、键盘、通信接口、声光报警模块、语音报警模块以及无线模块相连接。

[0012] 以及,其进一步的技术方案为:所述监控工作站由用户管理、机柜列表管理、温度监测管理、湿度监测管理、烟雾监测管理、电压监测管理、电流监测管理、越限报警管理、移动报警管理、数据库管理、通信管理、门禁管理、设备驱动管理以及水浸监测管理模块组成。

[0013] 本发明的有益技术效果是:

[0014] (1) 冷却柜采用将 7~12 度冷水直接进入机柜,换热的冷风能温度降至极低,然后冷风通过最短距离送到需冷却的机柜,这样需冷却的机柜能快速、有效地散热,维持设定的合适温度,能将机柜内的温度降到比机柜外环境温度更低。

[0015] (2) 冷却柜采用安装加湿器,能高效维持需冷却机柜内的湿度恒定,降低静电对机柜内的设备损坏。

[0016] (3) 冷却柜采用需冷却的机柜内的低温空气作为冷气源,可以减少室外冷冻主机的冷水使用量,降低室外冷水逐句能耗。

[0017] (4) 机柜采用授权门禁功能,很好的减少了人为因素对机柜内的设备的破坏。

[0018] (5) 采用监控系统能监测机柜内烟雾浓度,能及时地发现机柜内的火灾,并通知工作人员及时处理,将设备发生事故的机率降至最低。

[0019] (6) 采用监控系统能监测机柜内设备的电压和工作电流,为工作人员及时判别机柜内设备的运行是否正常。

[0020] (7) 采用监控系统能监测机柜底部水浸情况,对防止机房水灾能起到有效的防护。

[0021] (8) 采用监控系统工作站,能让工作人员随时随地了解机柜内的各种情况,减少工作人员的劳动强度,降低营运成本。

## 附图说明

[0022] 图 1 是本发明机柜微环境监控系统的连接示意图。

[0023] 图 2 是图 1 的冷却柜的结构示意图。

[0024] 图 3 是图 1 的监控系统的结构框图。

[0025] 图 4 是图 3 的机柜微环境监控终端的结构框图。

[0026] 图 5 是图 3 的通信中继器的结构框图。

[0027] 图 6 是图 3 的监控工作站的结构框图。

## 【附图符号说明】

[0029]	图 1 :室外制冷机组	1	冷却柜	2
[0030]	出水管	3	送水泵	4
[0031]	进水管	5	监控系统	6
[0032]	图 2 :水冷式热交换器箱体	11	送风口	12
[0033]	加湿桶	13	加湿器水托盘	14
[0034]	送风机	15	送风机托盘	16
[0035]	送风机固定机架	17	风道	18
[0036]	冷凝水托盘	19	冷凝水排水管	20
[0037]	电动冷水阀	21	进水管	22
[0038]	出水管	23	外排水管	24
[0039]	后密封门	25	门禁感应	26
[0040]	机架	27	前密封门	28
[0041]	电动风阀	29		
[0042]	图 3 :机柜微环境监控终端	7	通信中继器	8
[0043]	监控工作站	9		

## 具体实施方式

[0044] 为使能更进一步了解本发明的特征及技术内容,请参阅以下有关本发明的详细说明与附图,然而附图仅提供参考与说明用,并非用来对本发明加以限制。

[0045] 如图 1 所示,本发明的机柜微环境监控系统包括室外制冷机组 1、冷却柜 2、监控系统 6 以及循环管路;循环管路包括进水管 5、出水管 3 以及送水泵 4。送水泵 4 安装在进水管 5 上,进水管 5、出水管 3 连接在室外制冷机组 1 和冷却柜 2 之间,监控系统 6 与冷却柜 2 相连接。

[0046] 其中,冷却柜 2 的结构由以下图 2 示出;监控系统 6 的结构由以下图 3 至图 6 示出。

[0047] 如图 2 所示,冷却柜 2 采用立柜箱体结构,高度等同服务器网络机柜,包括前密封门 28、后密封门 25 以及机架 27。门禁感应 26 安装在前密封门 28 的开门把手上。冷却柜 2 通过进水管 22、出水管 23 与循环水管以及外置制冷机组连接。

[0048] 水冷式热交换器箱体 11 安装在机架 27 内,是一个相对密闭的箱体,内部封装有水冷式热交换器,该箱体的后封板通过多个风道 18 与多个送风机 15 相连;左右两侧封板安装

有多个凸形的送风口 12,直接紧贴需冷却散热的机柜;在上述基础上,还可以在送风口 12 内加装电动风阀 29,这样每个风口的风量大小可控,监控系统可以根据冷却机柜内不同部位温度不同的情况来控制送风量的大小,达到即快速发热又节省能源的目的。

[0049] 水冷式热交换器箱体 11 内的水冷式热交换器由高效紫铜管绕成的冷水盘管,冷水盘管上有进水口和出水管与循环水管的出水管 23 和进水管 22 相连;冷水盘管内进来的冷水可以最大面积的与风道进来的热风接触,在短时间内完成对热风的降温,交换后升温的热水由出水管 23 排至室外制冷机组,经制冷机组降温后变成冷水,冷水再由进水管 22 进入水冷式热交换器,这样形成了一个完整的循环过程,这个循环过程可以由监控系统完成监控;水冷式热交换器外部覆盖有过滤网,防止冷凝水珠被送风机直接送至需冷却的机柜内,造成对设备的损坏。

[0050] 冷却柜内设计有送风机固定机架 17,其上有多个安装孔,可以固定多个送风机托盘 16,位置灵活可以调节;多个送风机 15 安装在相应的送风机托盘 16 上,可以实现单独控制开启,可以做到互为备份,实现对送风机的冗余设计;也可以同时打开,快速降温发热。送风机 15 通过风道 18 与水冷式热交换器箱体 11 相连,风道 18 采用柔性软材料,方便送风机 15 位置的调整。

[0051] 水冷式热交换器箱体 11 下方安装有冷凝水托盘 19,方便水冷式热交换器产生的冷凝水的收集;冷凝水托盘 19 设计有下水口,以便与冷凝水排水管 20 相连,冷凝水托盘 19 内的冷凝积水通过冷凝水排水管 20 排放到加湿器水托盘 14 内,维持机房的卫生干净。

[0052] 冷凝水托盘 19 下方安装有加湿桶 13,加湿桶 13 可以由监控系统控制加湿量的大小,这样当需冷却的机柜内湿度低时可以开启其中的加湿器维持机柜内的空气湿度,减少静电对设备的干扰、损坏。

[0053] 加湿桶 13 下方安装有加湿器水托盘 14,用以收集加湿器的积水和冷凝水,加湿器水托盘 14 设计有下水口,以便与外排水管 24 相连。这样加湿器喷雾出来部分形成的冷凝水通过外排水管 24 连接到外排水循环管道,将其排出,维持机房的卫生干净。

[0054] 室外制冷机组的冷水通过进水管 22 送入在水冷式热交换器箱体 11 内的水冷式热交换器,送入的冷水量由监控系统通过调节电动冷水阀 21 来控制;冷水经过水冷式热交换器后变成热水,然后经过出水管 23 送回到室外制冷机组。电动冷水阀 21 安装在冷却柜内的进水管 22 上,监控系统通过调节电动冷水阀 21 的开度来控制水冷式热交换器的热交换能力。

[0055] 冷却柜的工作流程及原理总结如下:送风机 15 通过回风口将需冷却的机柜内的热空气抽入冷却柜,再经风道 18 送入水冷式热交换器箱体 11 内,热风在水冷式热交换器箱体 11 内经水冷式热交换器降温后变成冷风,冷风经水冷式热交换器箱体 11 的送风口 12 到达需冷却的机柜,完成对需冷却的机柜的散热。当回风的湿度低时通过开启加湿桶 13 中的加湿器对回风加湿,完成送入需要冷却的机柜的冷风的加湿。监控系统完成对整个机柜内部的各项参数测量和设备的控制,并通过监视工作站显示提醒工作人员,使工作人员对机柜微环境能及时准确地了解和及时处理相应故障。

[0056] 如图 3 所示,监控系统 6 包括机柜微环境监控终端 7、通信中继器 8 以及监控工作站 9。监控工作站 9 连接多个通信中继器 8,每个通信中继器 8 连接多个机柜微环境监控终端 7。

[0057] 其中,机柜微环境监控终端 7 的结构由以下图 4 示出;通信中继器 8 的结构由以下图 5 示出;监控工作站 9 的结构由以下图 6 示出。

[0058] 如图 4 所示,机柜微环境监控终端 7 包括核心部件单片机,与单片机连接的显示模块、音响模块报警、键盘、通信接口以及温度监测、湿度监测、烟雾监测、电压监测、电流监测、水浸监测、风机监测、门禁管理等单元。机柜微环境监控终端将分布在图 2 中的冷却柜 2 以及需要冷却散热的机柜里的温度传感器、湿度传感器、风机转速传感器、电压检测传感器、烟雾传感器、电流传感器、水浸传感器、门禁感应器的适时状态读入,可以监测机柜微环境的各项技术参数,如温度、湿度、烟雾、水浸、门禁开启、供电电压和电流等,经过一定算法后作出判断处理,工作人员能及时掌握机柜微环境的各种情况,为安全生产提供保障。机柜微环境监控终端通过将机柜内部的温湿度与设定参数的比较,来控制图 2 中冷却柜内的送风机 15 的开启、转速,电动冷水阀 21 的开启角度,以及加湿桶 13 加湿量的大小来保证机柜微环境的恒温恒湿,达到最佳散热效果;监测门禁授权用户来确定门禁的开启,监测机柜底部水浸以及机柜内各设备的工作电压、电流和烟雾浓度,来保证机柜运行的安全。并将采集到的机柜微环境的状态上传到图 3 中的通信中继器 8,经由通信中继器实现对机柜微环境参数的监控。

[0059] 如图 5 所示,通信中继器 8 由核心部件单片机,与单片机连接的显示模块、存储器、键盘、通信接口、声光报警模块、语音报警模块以及无线模块组成。通信中继器具有通信协议转换功能,通过通信接口可以衔接图 3 中的机柜微环境监控终端 7 与监控工作站 9,实现数据通信。通信中继器具备存储功能,可以备份各个机柜整点时刻的温度、湿度、电压、电流等微环境参数,并可保留多天的历史数据,工作人员可以随时查看机柜微环境历史记录,消除故障隐患以及为安全生产发生故障提供证据。通信中继器具备无线通信功能,手机等移动通信工具可以实时浏览机柜微环境监控终端运行参数。通信中继器具备短信报警功能,可以通过短信向手机发送运行参数越限的机柜 ID 及其运行参数。通信中继器具有语音报警、声光报警功能,可以就地播放运行参数越限机柜及其运行参数,同时可以与手机进行录音播放,实现远程报警,为大型机房无人值守提供保障。

[0060] 如图 6 所示,监控工作站 9 由用户管理、机柜列表管理、温度监测管理、湿度监测管理、烟雾监测管理、电压监测管理、电流监测管理、越限报警管理、移动报警管理、数据库管理、通信管理、门禁管理、设备驱动管理以及水浸监测管理等功能模块组成,具有完整的人机交互界面,实现对各个机柜微环境监控终端的参数监视与操作命令的下达。监控工作站具有用户管理功能,支持不同的用户登录,并对不同的用户设置相应的系统使用权限。监控工作站具有机柜列表管理功能,可列出目前监测的所有机柜信息,并可显示机柜的基本信息。监控工作站具有温度监测管理功能,可设置指定机柜的温度报警极限值,可实时查看指定机柜的当前温度值,可向指定的机柜微环境监护终端发送温度报警指令并自动开启制冷指令,同时可以在监护终端上以曲线图方式显示最近时间内的温度变化。监控工作站具有湿度监测管理功能,可设置指定机柜的湿度报警极限值,可实时查看指定机柜的当前湿度值,可向指定的机柜微环境监护终端发送湿度报警指令并自动开启除湿指令,同时可以在监护终端上以曲线图方式显示最近时间内的湿度变化。监控工作站具有水浸监测管理功能,可设置指定机柜的水浸报警极限值,可实时查看指定机柜的当前水浸值。监控工作站具有烟雾监测管理功能,可设置指定机柜的烟雾浓度报警极限值,可实时查看指定机柜的当

前烟雾浓度值。监控工作站具有电压监测管理功能,可设置指定机柜的电压报警极限值,可实时查看指定机柜的当前电压值,可向指定的机柜微环境监护终端发送电压控制指令,同时可以曲线图方式显示最近时间内的电压变化。监控工作站具有电流监测管理功能,可设置指定机柜的电流报警极限值,可实时查看指定机柜的当前电流值,可向指定的机柜微环境监护终端发送电流控制指令,同时可以曲线图方式显示最近时间内的电流变化。监控工作站具有越限报警功能,可以用特殊符号标注参数越限报警的机柜,并显示越限参数,当机柜中的温度、湿度、电压、电流值达到极限值时,可实现系统实时报警,采用声音提示、文字提示、图片提示三者结合报警。监控工作站具有移动报警管理功能,可设置报警时发送到指定的手机号码,并设置报警内容。监控工作站具有数据库管理功能,可将整点时刻的温度、湿度、电压、电流等参数保存到系统后台数据库中,实现海量历史数据的存储和查询功能。上位机软件系统采用 SQL Server 2005 作为后台数据库。监控工作站具有通讯管理功能,能接入网络,以便多个用户能实时查看机柜微环境的运行情况并处理相关情况。

[0061] 以上所述的仅是本发明的优选实施方式,本发明不限于以上实施例。可以理解,本领域技术人员在不脱离本发明的基本构思的前提下直接导出或联想到的其他改进和变化,均应认为包含在本发明的保护范围之内。



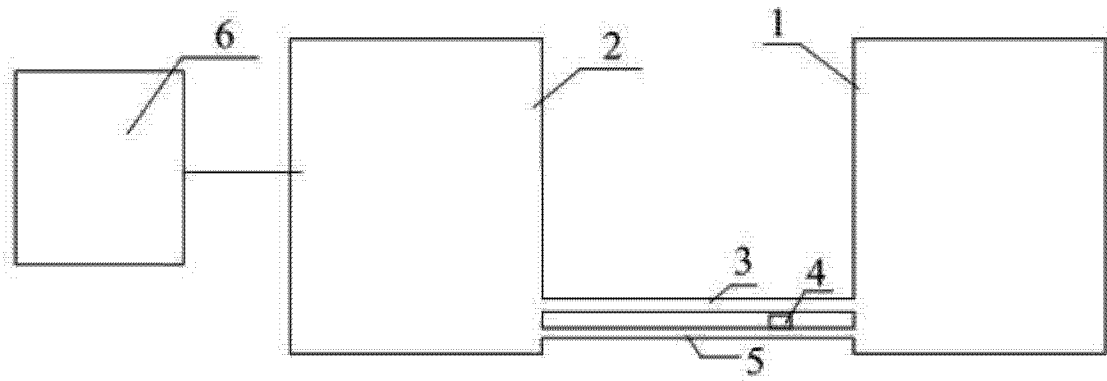


图 1

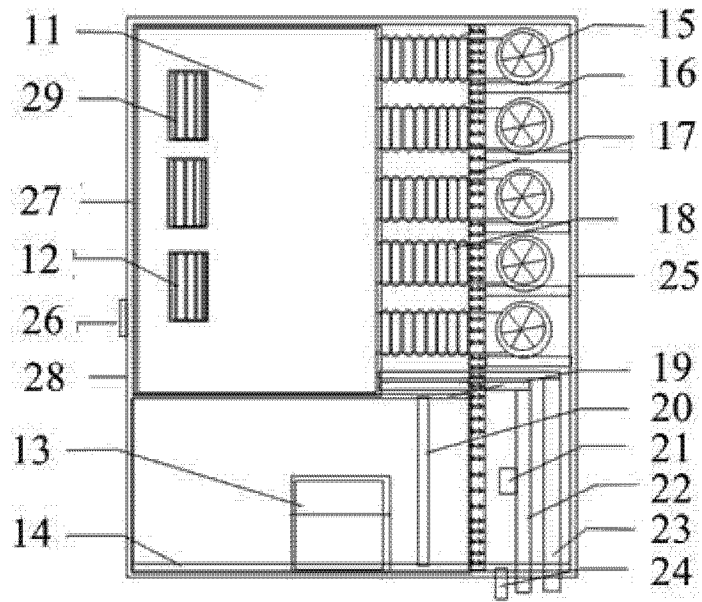


图 2

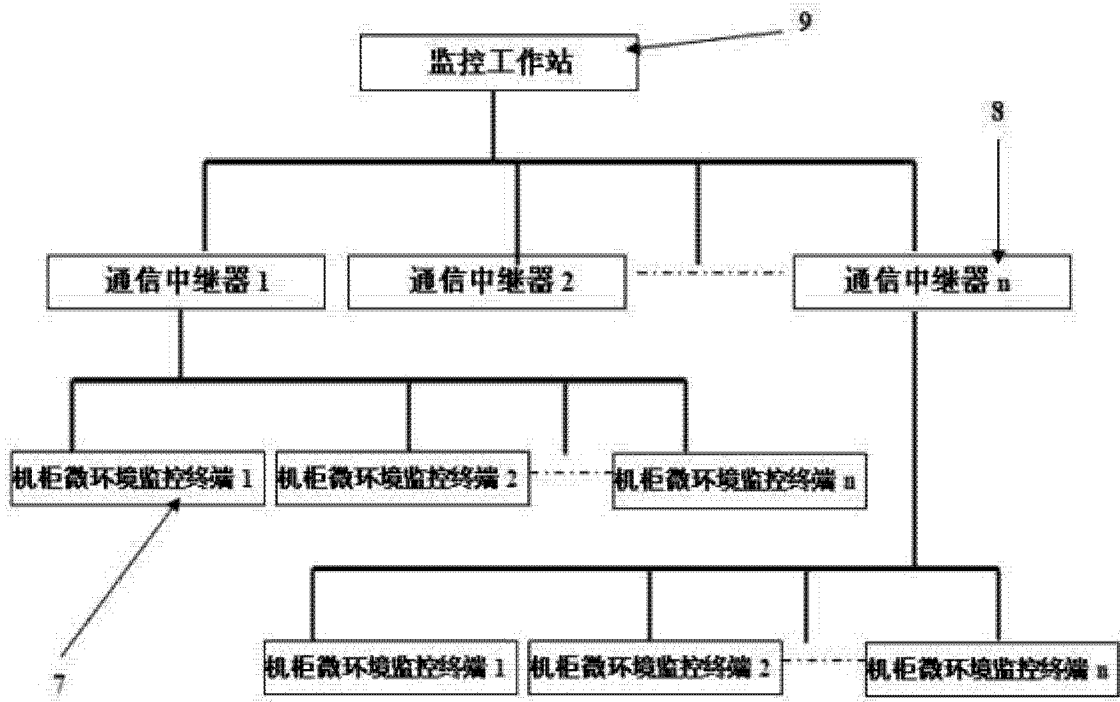


图 3

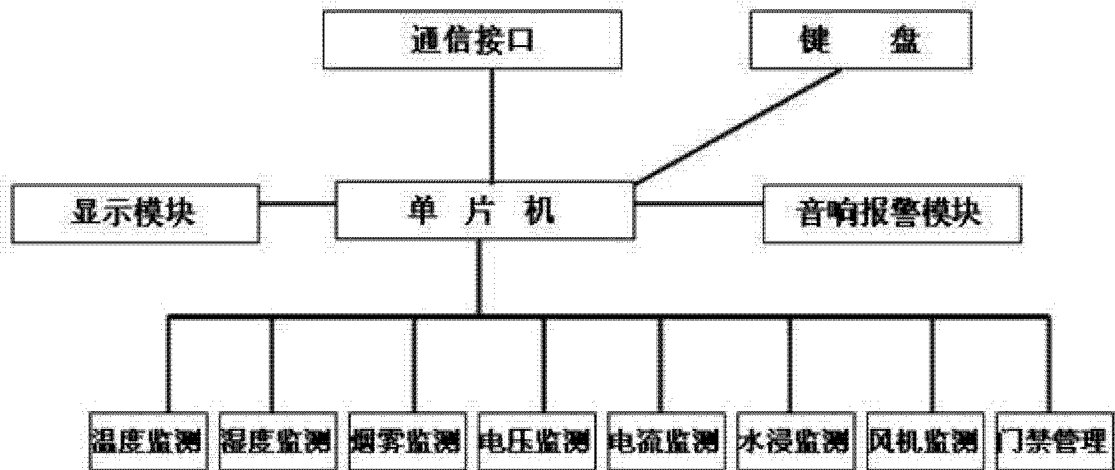


图 4

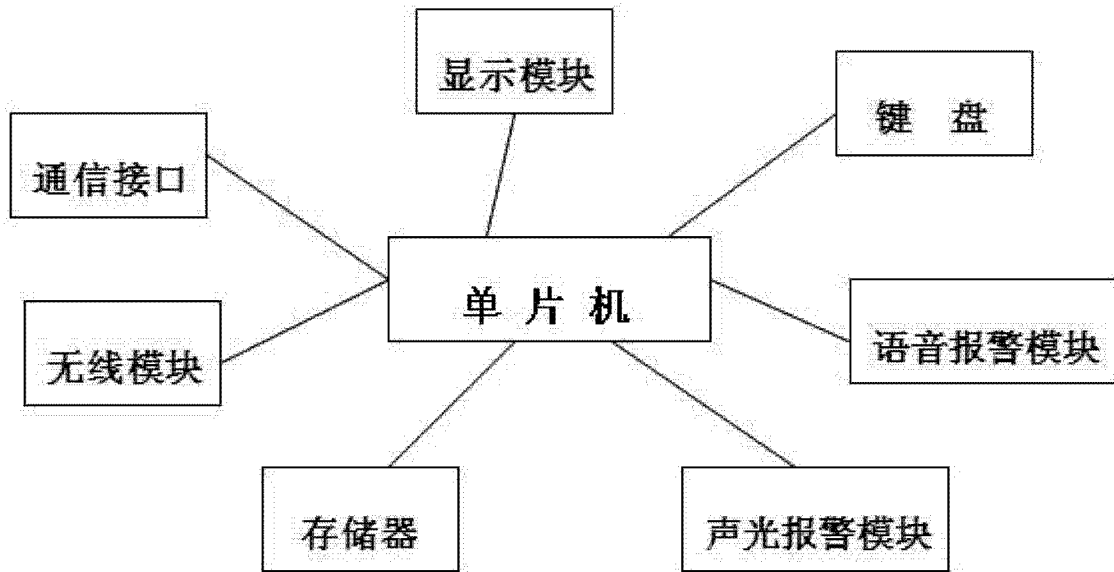


图 5

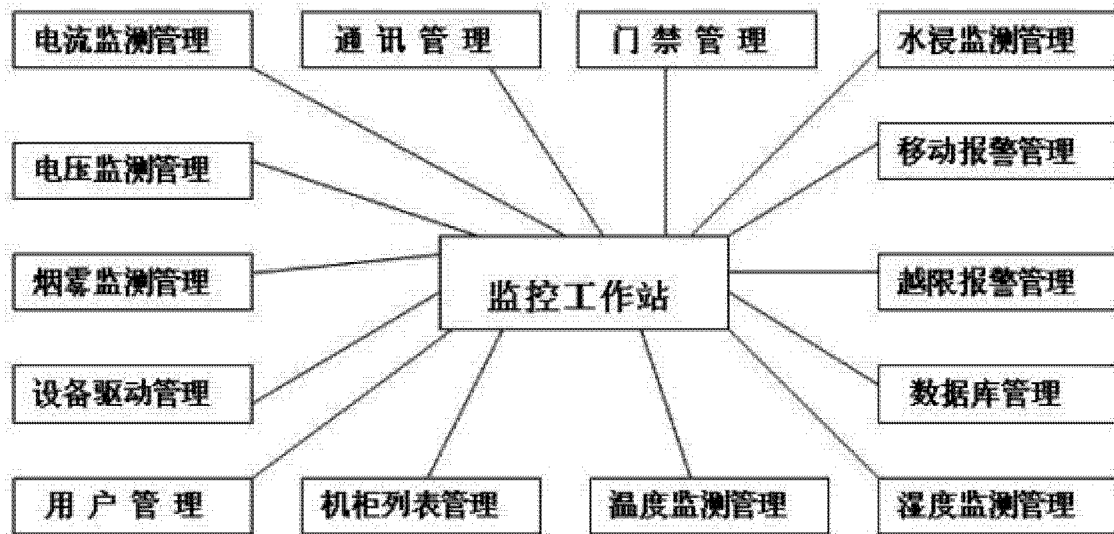


图 6