(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104654496 B
(45)授权公告日 2018.03.20

(21)申请号 201410853559.9

(22)申请日 2014.12.31

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104654496 A

(43)申请公布日 2015.05.27

(73)专利权人 浙江工商大学
地址 310012 浙江省杭州市教工路149号

(72)发明人 李同强 张新波

(51)Int.Cl.
F24F 5/00(2006.01)
F24F 11/89(2018.01)
H05K 7/20(2006.01)

(56)对比文件
CN 103697552 A,2014.04.02,
CN 202188578 U,2012.04.11,
CN 201926354 U,2011.08.10,
CN 102355807 A,2012.02.15,
CN 102748824 A,2012.10.24,
KR 10-1276380 B1,2013.06.18,

审查员 刘婵

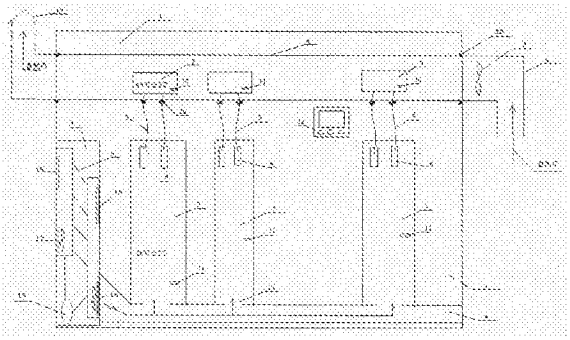
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

采用抽热与换热制冷相结合的节能基站机房及其冷却方法

(57)摘要

本发明公开了一种采用抽热与换热制冷相结合的节能基站机房及其冷却方法，包括：基站机房，基站机房为密闭结构；基站机房内设置有若干机柜，用于放置工作时发热的设备；换热制冷空调一体机，用于调控基站机房内温度；还包括智能控制器，用于控制整个系统的工作；换热制冷空调一体机设置在基站机房的墙体上，换热制冷空调一体机带有对向基站机房内侧的内换热器，以及对向基站机房外侧的外换热器，内换热器与外换热器相互隔离，没有空气交流；内换热器与外换热器之间通过超导热管连接。本发明以抽热为主，以被动方式抽出设备发热的50-70%热量，用空气交流的方式将其排放出去；换热制冷空调一体机可以在换热模式和制冷模式中转换，高效节能。



CN 104654496 B

1.一种采用抽热与换热制冷相结合的节能基站机房，包括：基站机房(1)，基站机房(1)为密闭结构；基站机房(1)内设置有若干机柜(2)，用于放置工作时发热的电子设备(6)；换热制冷空调一体机(3)，用于调控基站机房(1)内温度；还包括智能控制器(12)，用于控制整个系统的工作；

其特征在于，换热制冷空调一体机(3)设置在基站机房(1)的墙体上，换热制冷空调一体机(3)带有对向基站机房(1)内侧的内换热器，以及对向基站机房(1)外侧的外换热器，内换热器与外换热器相互隔离，没有空气交流；内换热器与外换热器之间通过单向超导热管(5)连接，还包括抽热系统；

所述抽热系统包括基站机房(1)顶部设置的导风管(4)，以及导风管(4)内部设置的若干集热散热器(7)；导风管(4)与基站机房(1)之间密封连接，导风管(4)连通外界自然风；集热散热器(7)与机柜(2)一一对应，这是将热量引至于外部进行冷却的独立系统。

2.根据权利要求1所述的采用抽热与换热制冷相结合的节能基站机房，其特征在于，所述换热制冷空调一体机(3)的内换热器上部设置有内进风口(15)，下部设置有内出风口(16)；所述换热制冷空调一体机(3)的外换热器下部设置有外进风口(17)，上部设置有外出风口(18)；内出风口(16)处设置有内风扇，外出风口(18)处设置有外风扇。

3.根据权利要求2所述的采用抽热与换热制冷相结合的节能基站机房，其特征在于，基站机房(1)底部设置有出风风道(8)，机柜(2)下方设有下出风口(13)，下出风口(13)连通出风风道(8)，出风风道(8)的一端连接换热制冷空调一体机(3)的内出风口(16)，另一端送入机柜(2)内。

4.根据权利要求1所述的采用抽热与换热制冷相结合的节能基站机房，其特征在于，集热散热器(7)通过单向超导热管(5)连接机柜(2)内部的发热设备(6)。

5.根据权利要求1或4所述的采用抽热与换热制冷相结合的节能基站机房，其特征在于，集热散热器(7)内部设有集散热器温度传感器(14)，集散热器温度传感器(14)连接智能控制器(12)。

6.根据权利要求1或4所述的采用抽热与换热制冷相结合的节能基站机房，其特征在于，所述的导风管(4)一端设置有强力风扇(9)，智能控制器(12)控制强力风扇(9)的转速。

7.根据权利要求1或4所述的采用抽热与换热制冷相结合的节能基站机房，其特征在于，所述超导热管(5)为单向导热的超导热管。

8.一种采用抽热与换热制冷相结合的节能基站机房的冷却方法，其特征在于，包括以下步骤：

(一)智能控制器(12)开启强力风扇(9)，并监控机柜温度传感器(11)和散热器温度传感器(21)检测到的温度，导风管(4)内产生的气流；

(二)超导热管(5)将发热设备(6)的热量传导给集热散热器(7)，进而通过导风管(4)内的气流冷却集热散热器(7)，进而冷却发热设备(6)；

(三)当基站机房(1)外环境温度和机柜温度传感器(11)检测到的机柜温度均在预设温度以下时，智能控制器(12)控制换热制冷空调一体机(3)工作在换热模式；

(四)当基站机房(1)外环境温度或机柜温度在预设温度以上时，智能控制器(12)控制换热制冷空调一体机(3)工作在制冷模式；

(五)智能控制器(12)将基站机房(1)内各个机柜(2)和集热散热器(7)的实时温度传输

到基站管理中心，并在机柜温度或集热散热器温度超过警报值时发出警报。

9.根据权利要求8所述的冷却方法，其特征在于，

I、在换热模式时，通过内风扇、外风扇与单向导热的超导热管(5)将基站机房(1)内的热量交换到外面，经过热交换后的冷风由换热制冷空调一体机(3)的内出风口(16)经过出风风道(8)送到下出风口(13)从而冷却机柜(2)中的设备；

II、在制冷模式时，换热制冷空调一体机(3)相当于制冷空调，低温冷风从内出风口(16)吹出，经过出风风道(8)送到下出风口(13)从而冷却机柜(2)中的设备。

采用抽热与换热制冷相结合的节能基站机房及其冷却方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种移动基站机房环境温度控制装置，尤其涉及一种采用抽热与换热制冷相结合的节能基站机房及其冷却方法。

背景技术

[0002] 由于移动基站机房内设备密度大、发热量大，电子设备对环境的温、湿度及含尘浓度等都有一定要求，机房中的设备在实际使用过程中会散发大量的废热，如果无法及时排除这些热量，高温环境可能会降低设备的运行效率、甚至导致设备运行故障等问题；因此，该类机房需要常年供冷，机房必须在与外界隔绝的条件下，通过空调系统降低机组温度。

[0003] 目前现有的机房普遍采用舒适性空调连续运行来调控室内的温度。这种温控方式虽然能够满足机房温控的要求，但是耗能较大，造成运行成本较高。随着通信网络规模的不断扩大，通信基站机房的用电成本也在逐年上长，而空调系统是通信基站耗电的主要设备，在耗能量方面甚至达到了与机组相同的比例，致使营运成本居高不下，通信基站中庞大的空调耗能成了通信企业最为棘手的事情。面对机房用户的需求，通信基站空调实现节能减排已成为通信业的共识，如何采用正确合理的综合解决方案可以有效减少空调的功率和运行时间，在节约空调用电的同时延长空调的使用寿命，保证通信基站电子设备正常工作，提高能源利用率，保护环境，减轻国家能源的供需压力，已成为亟待解决的问题。

发明内容

[0004] 本发明利用超导热管原理，采用抽热与换热制冷相结合的方式，提供了一种高效、节能、环保的节能基站机房。

[0005] 为了解决上述技术问题，本发明通过下述技术方案得以解决：

[0006] 实施例一：一种采用抽热与换热制冷相结合的节能基站机房，包括：基站机房，基站机房为密闭结构；基站机房内设置有若干机柜，用于放置工作时发热的电子设备；换热制冷空调一体机，用于调控基站机房内温度；还包括智能控制器，用于控制整个系统的工作；

[0007] 换热制冷空调一体机设置在基站机房的墙体上，换热制冷空调一体机带有对向基站机房内侧的内换热器，以及对向基站机房外侧的外换热器，内换热器与外换热器相互隔离，没有空气交流；内换热器与外换热器之间通过超导热管连接，还包括抽热系统。换热制冷空调一体机的位置设置可以是在基站机房内侧或外侧，也可以是内换热器在基站内侧，外换热器在基站外侧，只要保证内换热器与基站机房连通，并且内换热器与外换热器相互密封即可。换热制冷空调一体机根据外环境温度和机柜内温度的不同在换热模式和制冷模式中切换，换热模式时几乎没有能耗。

[0008] 进一步的，所述换热制冷空调一体机的内换热器上部设置有内进风口，下部设置有内出风口；所述换热制冷空调一体机的外换热器下部设置有外进风口，上部设置有外出风口；内出风口处设置有内风扇，外出风口处设置有外风扇。内风扇和外风扇用于带动基站机房内外的空气流动。并且由于热空气上升，冷空气下降的原理，将内出风口设置在下部，

外出风口设置在上部。

[0009] 进一步的，基站机房底部设置有出风风道，机柜下方设有下出风口，下出风口连通出风风道，出风风道的一端连接换热制冷空调一体机的内出风口，另一端送入机柜内。内出风口吹出的冷风经过出风风道送到下出风口从而冷却机柜中的设备。

[0010] 进一步的，所述抽热系统包括基站机房顶部设置的导风管，以及导风管内部设置的若干集热散热器；该导风管与基站机房之间为密封连接，导风管连通外界自然风；集热散热器与机柜一一对应。优选的，导风管的出风口设计为向上开口，热空气向上排出，并在导风管的出风口处设置挡雨出风罩，防止导风管积水受潮。

[0011] 进一步的，集热散热器通过超导热管连接机柜内部的发热设备。实践中，为防止小功率发热设备二次受热，大功率的发热设备都会设置在机柜上方，小功率发热设备放置在大功率发热设备的下方。由于大功率发热设备中的热量很难散去，因此在大功率发热设备的上方设置超导热管，快速将热量传导给集热散热器，集热散热器中的热量进而被流动的冷空气带走。为保护机柜设备，我们将集热散热器设置在机房上方的密封导风管中，并且在超导热管通孔处设置密封圈，保证机柜密封性，防止机柜受潮。

[0012] 进一步的，集热散热器内部设有集散热器温度传感器，集散热器温度传感器连接智能控制器。

[0013] 进一步的，所述的导风管一端设置有强力风扇，智能控制器控制强力风扇的转速。智能控制器通过集热散热器温度传感器检测的集热散热器温度高低，控制强力风扇的速度。

[0014] 进一步的，所述超导热管为单向超导热管。热量仅能从机柜内向外部传送。

[0015] 本发明实施例二：提供了一种采用抽热与换热制冷相结合的节能基站机房的冷却方法，包括以下步骤：

[0016] (一)智能控制器开启强力风扇，并监控机柜温度传感器和集散热器温度传感器检测到的温度，导风管内产生气流；

[0017] (二)超导热管将发热设备的热量传导给集热集器，进而通过导风管内的气流冷却集热散热器，进而冷却发热设备；

[0018] (三)当基站机房外环境温度和机柜温度传感器检测到的机柜温度均在预设温度以下时，智能控制器控制换热制冷空调一体机工作在换热模式；

[0019] (四)当基站机房外环境温度或机柜温度在预设温度以上时，智能控制器控制换热制冷空调一体机工作在制冷模式；

[0020] (五)智能控制器将基站机房内各个机柜和集热散热器的实时温度传输到基站管理中心，并在机柜温度或集热散热器温度超过警报值时发出警报。

[0021] 进一步的，在换热模式时，通过内风扇、外风扇与单向导热的超导热管将基站机房内的热量交换到外面，经过热交换后的冷风由换热制冷空调一体机的内出风口经过出风风道送到下出风口从而冷却机柜中的设备；

[0022] 在制冷模式时，换热制冷空调一体机相当于制冷空调，低温冷风从内出风口吹出，经过出风风道送到下出风口从而冷却机柜中的设备。

[0023] 本发明具有以下有益效果：

[0024] 1.采用两套独立的冷却系统，相互没有干扰；

[0025] 2.以抽热为主,以被动方式抽出设备发热的50-70％热量,用空气交流的方式将其排放出去,高效节能;

[0026] 3.当环境温度或基站温度过高时,换热制冷空调一体机还可以作为普通空调制冷,一机多用;

[0027] 4.在环境温度低于一定温度时,换热制冷空调一体机仅靠热管换热制冷空调的换热方式将机房、机柜的热量交换到机房外;

[0028] 5.自动化智能化控制,便于远程监控与调试。

附图说明

[0029] 图1为本发明实施例示意图;

[0030] 其中:1-基站机房,2-机柜,3-换热制冷空调一体机,4-密闭导风管,5-超导热管,6-发热设备,7-集热散热器,8-下出风风道,9-强力风扇,10-挡雨出风罩,11-机柜温度传感器,12-智能控制器,13下出风口,14-集散热器温度传感器,15-内进风口,16-内出风口,17-外进风口,18-外出风口,19-压缩机,20-密封圈。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图与具体实施方式对本发明作进一步详细描述:

[0032] 实施例1:

[0033] 一种采用抽热与换热制冷相结合的节能基站机房,包括:基站机房1,基站机房1为密闭结构;基站机房1内设置有若干机柜2,用于放置工作时会发热的电子设备6;换热制冷空调一体机3,用于调控基站机房1内温度;还包括智能控制器12,用于控制整个系统的工作;

[0034] 本实施例中,换热制冷空调一体机3的位置设置在基站机房1内侧墙体上,换热制冷空调一体机3带有对向基站机房1内侧的内换热器,以及对向基站机房1外侧的外换热器,内换热器与外换热器相互隔离,没有空气交流;内换热器与外换热器之间通过超导热管5连接。该超导热管5为由内换热器向外换热器单向导热的超导热管5。

[0035] 所述换热制冷空调一体机3的内换热器上部设置有内进风口15,下部设置有内出风口16;内出风口16处设置有内风扇,基站机房1内部气体从内进风口15流入,降温后从内出风口16流出。所述换热制冷空调一体机3的外换热器下部设置有外进风口17,上部设置有外出风口18;外出风口18处设置有外风扇,基站机房1外部气体从外进风口17流入,升温后从外出风口18流出。

[0036] 基站机房底部设置有下出风风道8,机柜2下方设有下出风口13,下出风口13连通下出风风道8,下出风风道8的一端连接换热制冷空调一体机3的内出风口16,另一端送入机柜内。内出风口16吹出的冷风经过出下出风风道8送到下出风口13从而冷却机柜2中的发热设备6。

[0037] 所述基站机房1顶部设置有导风管4,该导风管4与基站机房1之间通过密封圈20密封连接;导风管4连通外界自然风,内部设置有若干集热散热器7,并且该集热散热器7与机柜2一一对应。导风管4一端设置有强力风扇9,智能控制器12控制强力风扇9的转速。集热散热器7通过超导热管5连接机柜2内部的发热设备6。这里的超导热管5是由发热设备6向集热

散热器7单向导热的超导热管5。超导热管5快速将热量传导给集热散热器7，集热散热器7中的热量进而被导风管4中流动的冷空气带走。导风管4的出风口设计为向上开口，使热空气向上排出，并在导风管4的出风口处设置挡雨出风罩10，防止导风管积水受潮。导风管4与超导热管5通孔处设置密封圈20，保证基站机房1密封性，防止机柜2中的电子设备受潮。

[0038] 集热散热器7内部设有集散热器温度传感器14，集散热器温度传感器14连接智能控制器12。智能控制器12通过集散热器温度传感器14检测的集热散热器7温度高低，控制强力风扇9的转速。

[0039] 本发明实施例二提供了一种采用抽热与换热制冷相结合的节能基站机房的冷却方法，包括以下步骤：

[0040] (一)智能控制器12开启强力风扇9，并监控机柜温度传感器11和集散热器温度传感器14检测到的温度，导风管4内产生的气流；

[0041] (二)超导热管5将发热设备6的热量传导给集热散热器7，通过导风管4内的气流冷却集热散热器7，进而冷却发热设备6；

[0042] (三)当基站机房1外环境温度低于25℃、机柜温度传感器11检测到的机柜温度低于28℃时，智能控制器12控制换热制冷空调一体机3工作在换热模式；

[0043] (四)当基站机房1外环境温度高于25℃或机柜温度在预设温度28℃以上时，智能控制器12控制换热制冷空调一体机3工作在制冷模式；

[0044] (五)智能控制器12将基站机房内各个机柜2和集热散热器7的实时温度传输到基站管理中心，当机柜内温度超过35℃、当集热散热器7温度超过45℃时智能控制器12通过无线发出远程报警，直至基站维护人员进行处理。

[0045] 本实施例中的温度设定仅为一种情况，实际应用中应考虑基站的设备情况以及工作环境设定合适的温度限值。

[0046] 本实施例中，在换热模式时通过内风扇、外风扇与单向导热的超导热管5将机房内的热量交换到外面，由于外换热器与内换热器是隔离的没有空气交流只有热交换，外换热器与基站机房1外空气相通，内换热器与基站机房1内出风风道8相通，经过热交换后的冷风由换热制冷空调一体机3的内出风口16经过下出风风道8送到下出风口13，冷却机柜2中的电子设备，从而控制机柜2内温度保持在25±5℃。同时机柜2内大功率发热设备6的大量发热通过热超导管5传递给集热散热器7，集热散热器7在外自然风及强力风扇9的强制通风下将热量送到自然环境中。由于换热模式只有换热制冷空调一体机3的内外两个风扇工作，在此模式下耗能很低，只有空调制冷的1/10-1/20。

[0047] 当基站机房1外环境温度在25℃以上、机柜内温度在28℃以上时，智能控制器12控制热管换热制冷空调一体机3工作在制冷模式，此模式与普通空调相似，换热制冷空调一体机3在压缩机19的作用下制冷，内出风口16吹出低温冷风，经过出风风道8送到送到下出风口13，冷却机柜2中的设备，从而控制机柜2内温度保持在25±5℃。在此模式下也比普通空调耗能低，因为机柜2内大功率发热设备(电源、发射、传输等设备)6的大量发热通过超导热管5传递给集热散热器7，集热散热器7在外自然风及强力风扇9的强制通风下将热量送到自然环境中，以此被动方式抽出了设备发热的50-70％热量(35℃以上)，所以换热制冷空调一体机3的制冷量只相当于普通空调的1/2-1/3。

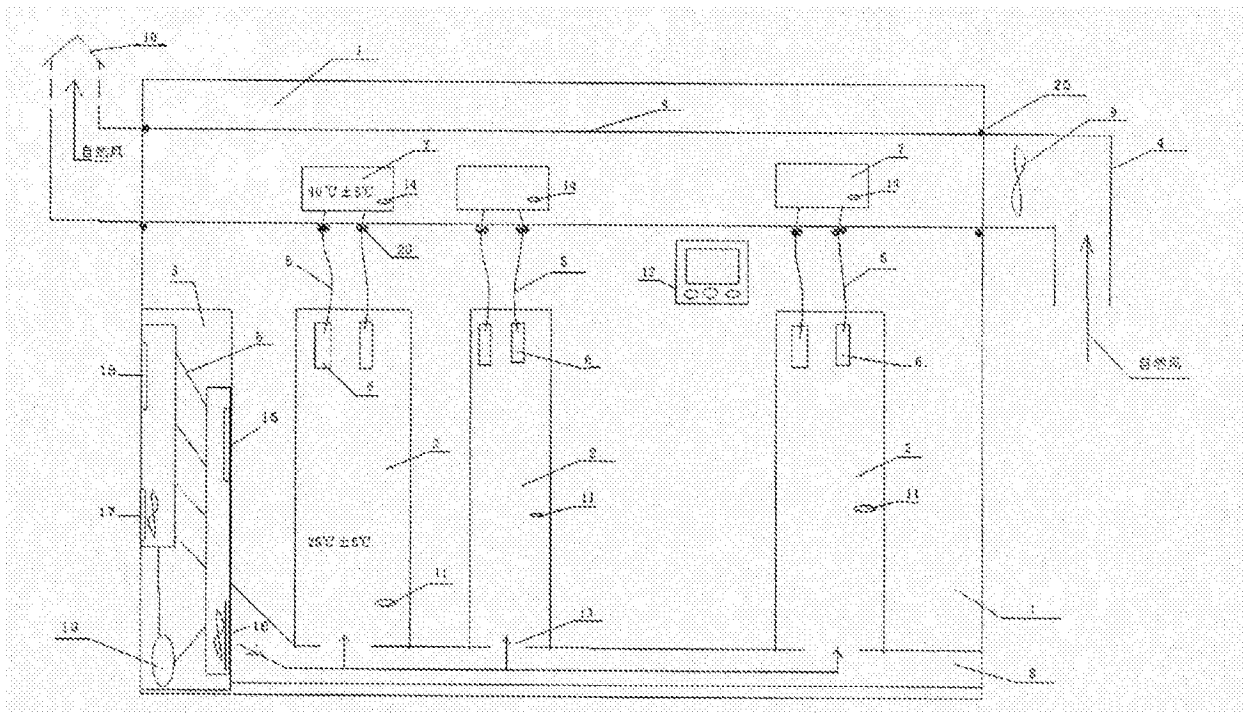


图1