



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104214827 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 17

(21) 申请号 201310219842. 1

(22) 申请日 2013. 06. 05

(71) 申请人 中国石油天然气股份有限公司

地址 100007 北京市东城区东直门北大街 9
号中国石油大厦

(72) 发明人 贾亚军 刘新军 李铁 邹杰
景少军 游伟

(74) 专利代理机构 北京市中实友知识产权代理
有限责任公司 11013

代理人 张少宏

(51) Int. Cl.

F24F 1/00 (2011. 01)

H05K 7/20 (2006. 01)

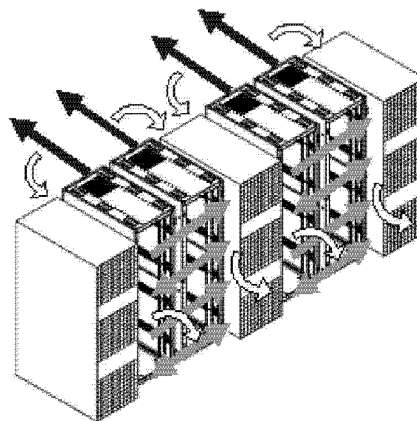
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种提高水平侧向送风制冷效率的方法

(57) 摘要

一种提高水平侧向送风制冷效率的方法,属于计算数据中心机房制冷技术领域。含有以下步骤:以局部高热局部处理为思路,将三台 STULZ CyberRow 水平侧向送风精密空调同 4 个高热密度服务器机柜组成制冷排机柜,精密空调按满载时 2 + 1 方式运行;送风从 CyberRow 的单侧(两端空调)或两侧(中间空调)送出,用封闭组件将精密空调及服务器机柜的送风及回风空间分别封闭为单独的通道,避免排机柜产生的冷热气流送到机房其他区域;排机柜封闭组件是与服务器机柜及精密空调在机房现场配套定制的气流回路组件;封闭机组的送风空间及回风空间,防止冷风或热风外溢,提高制冷效率;与服务器机柜连接,采用可拆卸连接。



1. 一种提高水平侧向送风制冷效率的方法,其特征在于含有以下步骤;以局部高热局部处理为思路,将三台 STULZ CyberRow 水平侧向送风精密空调同 4 个高热密度服务器机柜组成制冷排机柜,精密空调按满载时 2 + 1 方式运行,系统冗余一台空调;

送风从 CyberRow 的单侧(两端空调)或两侧(中间空调)送出,用封闭组件将精密空调及服务器机柜的送风及回风空间分别封闭为单独的通道,避免排机柜产生的冷热气流送到机房其他区域;这样冷风、热风未发生气流短循环,精密空调的效率最高;设备之间的备份和冗余性很好,可靠性很高;

排机柜封闭组件是与服务器机柜及精密空调在机房现场配套定制的气流回路组件,由机柜框架、可视机柜门(原来机柜的门或者有机玻璃门)组成;

封闭机组的送风空间及回风空间,防止冷风或热风外溢,提高制冷效率;

与服务器机柜连接,采用可拆卸连接;

以高热密度机柜及水平送风精密空调为单元进行分隔,进行机柜内设备的维护及精密空调的维护工作;

采用排机柜封闭组件封闭冷、热通道,优化了气流组织,有效地避免了旁流以及环流的产生;

封闭制冷排机柜的前部冷通道后,空调制冷产生的冷量全部被封闭在冷通道内,几乎全部的冷量被机柜内的服务器设备吸收,机柜出现局部过热的概率下降;热通道内服务器的出风温度较低,那么空调的回风温度也会相应降低,空调的压缩机或风机可以降额运转,在一定程度降低了冷却系统的电功耗;封闭冷通道有利于冷却系统的节能,降低制冷系统的制冷因子 CLF,也就降低了整个机房的 PUE 值;

封闭制冷排机柜的后部热通道后,服务器产生的热空气只能通过密封的回风通道被精密空调的回风装置(后门)引入精密空调内部系统完成热交换;热通道与机房环境隔离,避免高热密度服务器机柜产生的热空气与机房环境空气的混合,减少局部高热对机房制冷造成的不平衡,降低机房精密空调的工作负荷。

一种提高水平侧向送风制冷效率的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种提高水平侧向送风制冷效率的方法,属于计算数据中心机房制冷技术领域。

背景技术

[0002] 以往机房单服务器机柜负载平均 3kw/ 机柜, 机柜布局采用排队的方式, 机房制冷采用传统的精密空调设备, 冷热通道不分离, 冷热气体混合, 冷量损失严重。制冷效率较低。

[0003] 随着高热密度刀片服务器集群的使用, 机房局部区域热负荷达到 13KW/ 机柜。传统机房制冷方式(地板下送风, 天花板回风) 已经不能解决散热问题。机房环境局部高热密度的问题已成为高性能计算数据中心的一大难题。

[0004] 传统的地板下送风的气流组织方式及外观整齐的面对面、背靠背的机柜布局方式无法解决高密度机柜(>5kW/ 机柜)的制冷需求。随着 IT 技术的发展, 机柜功率密度越来越大, 需要的送风量也相应的急剧增加。由于地板下送风截面积和地板的出风口的有效出风面积存在物理尺寸的限制(出风口地板截面积, 通孔率), 只能解决单机柜负载小于 5KW 的问题, 机房采用刀片服务器后带来的高热密度问题(单机柜负载 13KW)。传统的制冷方式不能满足高热密度的需求。

发明内容

[0005] 为了克服现有技术的不足, 本发明提供一种提高水平侧向送风制冷效率的方法。

[0006] 本发明的目的针对采用水平侧向送风排机柜精密空调解决成排服务器机柜(单机柜 13KW 负载)所产生的制冷旁流和环流问题, 以局部高热局部处理为思路, 采用排机柜制冷封闭组件, 隔离高热密度服务器机柜与机房环境, 优化气流组织, 提高机房制冷效率, 降低机房 PUE 值。

[0007] 一种提高水平侧向送风制冷效率的方法, 以局部高热局部处理为思路, 将三台 STULZ CyberRow 水平侧向送风精密空调同 4 个高热密度服务器机柜组成制冷排机柜, 精密空调按满载时 2 + 1 方式运行, 系统冗余一台空调; 送风从 CyberRow 的单侧(两端空调)或两侧(中间空调)送出, 用封闭组件将精密空调及服务器机柜的送风及回风空间分别封闭为单独的通道, 避免排机柜产生的冷热气流送到机房其他区域; 这样冷风、热风未发生气流短循环, 精密空调的效率最高; 设备之间的备份和冗余性很好, 可靠性很高。

[0008] 排机柜封闭组件是与服务器机柜及精密空调在机房现场配套定制的气流回路组件, 由机柜框架、可视机柜门(原来机柜的门或者有机玻璃门)组成。

[0009] 封闭机组的送风空间及回风空间, 防止冷风或热风外溢, 提高制冷效率。

[0010] 与服务器机柜连接, 采用可拆卸连接。

[0011] 以高热密度机柜及水平送风精密空调为单元进行分隔, 可以非常方便地进行机柜内设备的维护及精密空调的维护工作。

[0012] 采用排机柜封闭组件封闭冷、热通道,优化了气流组织,有效地避免了旁流以及环流的产生。

[0013] 封闭制冷排机柜的前部冷通道后,空调制冷产生的冷量全部被封闭在冷通道内,几乎全部的冷量被机柜内的服务器设备吸收,机柜出现局部过热的概率下降。热通道内服务器的出风温度较低,那么空调的回风温度也会相应降低,空调的压缩机或风机可以降额运转,在一定程度上降低了冷却系统的电功耗。因此,封闭冷通道有利于冷却系统的节能,降低制冷系统的制冷因子 CLF,也就降低了整个机房的 PUE 值。

[0014] 封闭制冷排机柜的后部热通道后,服务器产生的热空气只能通过密封的回风通道被精密空调的回风装置(后门)引入精密空调内部系统完成热交换。热通道与机房环境隔离,避免高热密度服务器机柜产生的热空气与机房环境空气的混合,减少局部高热对机房制冷造成的不平衡,降低机房精密空调的工作负荷。

[0015] 采用排机柜封闭组件封闭冷、热通道,是一种合理的中高热密度解决方案,但初始投资大,需现场定制,施工复杂。

[0016] 通过验证,相关数据对比如下:

	不封闭通道	封闭冷通道	封闭热通道	封闭冷热通道
风机送风量	100%	70%	87.50%	55%
风机电功耗	100%	34.3% $\approx 1/3$	67% $\approx 2/3$	27% $\approx 1/4$
风机省电	0	66.7% $\approx 2/3$	33% $\approx 1/3$	73% $\approx 3/4$
压缩机转速	100%	73%	90.00%	60%
压缩机功耗	100%	37% $\approx 2/5$	72% $\approx 3/4$	32% $\approx 1/3$
压缩机省电	0	63% $\approx 3/5$	28% $\approx 1/4$	68% $\approx 2/3$
冷气流	机柜吸收 70%	机柜吸收 100%	机柜吸收 70%	机柜吸收 100%
	旁流占比 30%	旁流占比 0	旁流占比 30%	旁流占比 0
暖气流	空调吸收 60%	空调吸收 60%	空调吸收 100%	空调吸收 100%
	旁流占比 40%	旁流占比 40%	旁流占比 0	旁流占比 0

[0018] 从上表可以看出,不封闭通道或只封闭冷通道或热通道,冷暖气流都会有一定的旁流产生,空调无法高效工作,依赖机房环境或增加机房负荷。

[0019] 而同时封闭冷、热通道后,冷、热气流的环路最短,无旁流或环流产生,避免了冷热空气混合,空调压缩机或风机按需输出,可持续动态地适应负荷,节省了能耗。

[0020] 本发明优化了制冷气流,解决了机房高热密度问题,实现了机房高效可靠的运行。

[0021] 根据水平侧向送风空调的特点,采用机柜前部冷通道封闭 20 公分,背部热通道封闭 60 公分的方式。最大的缩短气流组织环路,冷热空气隔离,使制冷排机柜气流组织最优化。

附图说明

[0022] 当结合附图考虑时,通过参照下面的详细描述,能够更完整更好地理解本发明以

及容易得知其中许多伴随的优点,但此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本发明的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定,如图其中:

[0023] 图 1 封闭机组前气流组织示意图;

[0024] 图 2 封闭机组后气流组织示意图。

[0025] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

具体实施方式

[0026] 显然,本领域技术人员基于本发明的宗旨所做的许多修改和变化属于本发明的保护范围。

[0027] 实施例 1 :如图 1、图 2 所示,

[0028] 一种提高水平侧向送风制冷效率的方法,水平侧向送风制冷排机柜不封闭通道的情况,解决较高热密度的机房散热问题,但空调仍会产生旁流和环流造成浪费,并导致机房环境制冷布局的不平衡效应。排机柜采用了封闭组件封闭冷热通道示意图,该方式将前部冷通道与后部热通道分别封闭独立隔离,解决了旁流和环流的问题,避免了对机房环境的影响。提高了制冷系统效率,降低 PUE 值。

[0029] 如上所述,对本发明的实施例进行了详细地说明,但是只要实质上没有脱离本发明的发明点及效果可以有很多的变形,这对本领域的技术人员来说是显而易见的。因此,这样的变形例也全部包含在本发明的保护范围之内。

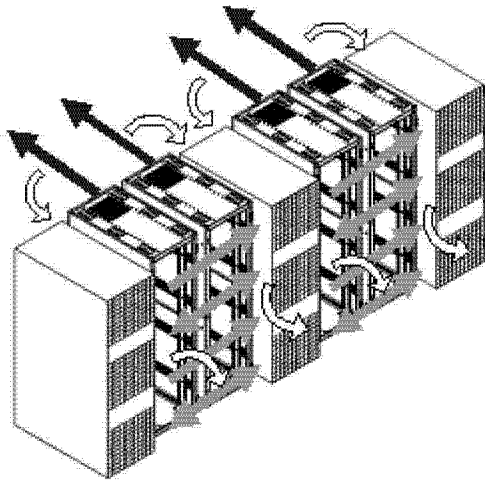


图 1

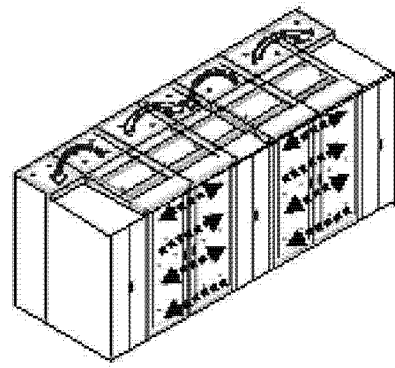


图 2