

“一种静音高效单柜微模块数据中心”成果登记 公示信息

成果名称:	一种静音高效单柜微模块数据中心
完成单位:	广东海悟科技有限公司
完成人员:	吕东建,张少飞,范轩,陈诗,刘曦,刘兴,董骏鹏,廖宜利,李敏华
研究起止日期:	2018-01-08 至 2019-05-31
成果应用行业:	科学研究和技术服务业
高新技术领域:	先进制造
学科分类:	
评价单位:	广东科泰科技创新研究院
评价日期:	2021-09-29
成果简介:	<p>1、立项背景</p> <p>经公司市场调研,目前市场上部分用户,因机房建设成本高、原有机房需要改造麻烦、环境恶劣复杂,以及对节能要求高、对噪音有严格管控,难以获得理想的数据处理系统运行环境。公司为满足市场上能适用以上场景的使用需求,开展“一种静音高效单柜微模块数据中心”的项目研发,通过温控和机柜空间布局结构设计等技术的突破,获得一个综合解决方案成果:一种静音高效单柜微模块数据中心,不仅满足市场使用需求,还拓展了公司业务。</p> <p>2、成果简介与应用领域</p> <p>单柜微模块数据中心不需要像传统机房先土建,以及单独配备温控、监控、配电电源系统等一系列基础设施,公司研发的“一种静音高效单柜微模块数据中心”通过机柜空间布局结构设计、温控系统、配电和监控模块技术的研发并进行工厂预制,把传统机房所需的温控、监控、配电电源等相关的配套设施硬件配置在机柜内,其配套设施在较小的机柜内实现传统机房具备的温控、配电、监控等功能,基础设施微型模块化形成一个小微型机房,为数据处理系统设备提供“先进的制冷、静音高效、高可靠的供电,安全智能运行”的优异运行环境,其可灵活放置在室内任何位置。</p> <p>成果产品主要适用于通讯、数据等小微型机房,铁路、电力、银行等行业的配电间、电气控制室、操作间等其他小型设备环境,也可作为大型模块化数据中心的一个局域机房,承担部分或局部业务。广泛应用于通信汇聚机房、节点机房、智慧工厂、智慧园区、智慧办公、智慧交通、智慧教育、智慧医疗等各类边缘计算场景。</p> <p>3、技术原理</p> <p>通过系统集成结构优化设计有效释放 U 位安装空间、降低送风距离、减少冷量损失、降低噪音;通过 CFD 仿真技术、实验测试、优化配件选择等技术设计温控技术,有效解决局部过热问题、降低噪音、换热效率加快、提高了机组全年综合运行能效;通过先进的电路拓扑和高效 DSP 控制、优化配件选择等技术进行电源系统设计开发,实现更高整机效率、同时降低噪音;通过集成化软件设计实现便于操作和易于安装维护等功能。该项目成果转化为一个“先进的制冷、静音高效、高可</p>

靠的供电，安全智能运行”等功能的综合解决方案产品：一种静音高效单柜微模块数据中心。

4、核心技术

A.产品整体结构设计开发

(1)系统集成结构设计开发。将空调、UPS不间断电源、电源分配单元、动环监控采集器等相关配套设备通过合理布局设计及结合末端精密空调的研制，释放U位安装空间。

(2)空调结构设计开发。采用将空调放置在侧边的方式，将空调整体高度做高，宽度做窄，设计成侧面送风的形式。

(3)围护结构设计开发。单柜微模块冷通道内的柜体设计10mm厚度保温棉，柜门与柜体间选用密封胶条，采用双层真空Low-e玻璃门的设计。

B.温控技术开发

(1)智能气流调配装置开发。单柜微模块温控装置开发智能气流调配装置，出风口设置导风格栅，采用CFD仿真技术以及通过气流组织实验测试，计算最佳的导风角度和导风格栅设置密度。

(2)低噪音温控技术设计。单柜微模块温控装置设置智能气流调配模式，温控装置可选用更小转速的轴流风机。

(3)换热流路设计。通过CFD仿真技术，对单柜微模块温控装置的蒸发器冷凝器的分液毛细管多次实验调试，设计出最合适的换热流路。

(4)冷量变流量运行控制技术。单柜微模块温控装置采用全直流设计，冷凝风机和蒸发风机均选用直流风机，压缩机选用直流变频转子压缩机，节流阀选用电子膨胀阀，单柜微模块温控装置可根据负荷变化实时PI调节，时刻保持与负载匹配的冷量输出。

(5)氟泵功能设计。单柜微模块温控装置可搭配氟泵的选配功能设计，对控制策略采用自寻优控制算法合自动决策机组运行模式。

C.电源系统设计开发

(1)先进电路拓扑设计开发

(2)采用先进高效的DSP数字控制技术

(3)电源采用可调风速DC风机设计

D.监控模块设计开发

(1)集成化软件设计开发。动环软件，采用一体化集成设计思路，一台监控主机可同时接入动环、门禁、灯带、视频、入侵报警等设备，支持实时数据监控、告警通知、3D视图、设备组态图、系统拓扑图、基本报表、PUE及历史PUE等。

4、技术创造性与先进性

公司单柜微模块数据中心性能指标超越市场上同类型产品、具备先进性，根据第三方检测得出单柜微模块数据中心产品先进性能如下：

(1)全年PUE值：目前市场上微模块产品PUE值大部分大于1.3，该成果产品经第三方机构检测在100%负载时其全年能耗PUE值降低至1.121，该成果产品高能效，节省电费60%以上，实现绿色运营，节能环保的可持续发展。

(2)UPS电源效率：依据CQC3108-2011对UPS的电源效率进行检测，检测得出ECO模式效率99.0%，逆变模式效率95.9%，电源效率高。

(4) 供电架构要求: IT 负载供电支持 N+1/2N 配电架构, 空调由市电供电, IT 负载由 UPS 供电, 符合要求, 供电安全可靠。

(5) 噪音低: 依据 GB50462-2015 和 GB50174-2017 进行检测和判定, 测试设备正常运行时噪音值不大于 60dB(A), 检测机柜内 100%负载时, 室内噪音低至 45 dB(A), 具有静音性能。

(6) 气流分布均匀, 纵向最大温差 0.4℃, 符合标准技术要求 ≤ 0.5℃, 横向最大温差 0.2℃, 符合标准技术要求 ≤ 0.2℃, 产品气流分布均匀效果佳。