

节能智能控制系统

一、技术名称

节能智能控制系统

二、所属技术类型

绿色高效制冷技术

三、技术/产品简述

（一）技术概述

节能智能控制系统是智能楼宇系统中实现节能增效管控的软件硬件一体化产品集群。节能智能控制系统由节能智能控制中心、节能智能控制单元、节能智能控制终端等设备组成，通过物联网平台打通数据闭环，系统能够实时、全面、准确地监控建筑的水、电、气等各种能源数据，同时可以展示各系统设备运行数据、能效数据、维保数据，为公共机构建筑的供冷供热能源核算管理提供数据支撑和多维度分析，使建筑场所能源消耗构成清晰化；在管控能源系统的同时将室内环境、安全等弱电系统进行融合，打通能源系统、弱电系统以及运维管理系统之间的数据交互，使得整个楼宇/园区在能源监测、用能管控、超限提醒、故障报警、运维报修管理等全方面提升，打通信息流与业务流的数据交互，使楼宇能源管理向楼宇智能化方向迈进。

节能智能控制系统包括能源管控优化便捷的系统监控和管理、健壮的自动控制策略、全面的数据报告功能、完善的事件自处理功能、智能的能源管控优化及节能效益分析。为客户降低用能成本，实现绿色建筑；通过提高对机房的监管，实现智慧建筑用能设备的在线运营管理，为建筑的经营者减少能耗并降低管理成本，为物业管理现代化提供物质基础，打造智慧安全的未来城市，助力“碳达峰、碳中和”目标的实现。

（二）技术参数

节能智能控制系统是基于物联网、云计算、大数据、综合集成法等技术的应用，依托互联网实现各环节信息共享，实现空调系统全面透彻的信息化管理。

通过六个“一体化”产品方案（强电控制与弱电控制一体化、机房与末端设备控制一体化、能源监控与能效管理一体化、数据监控与视频监控一体化、本地监控与平台管理一体化、能源站节能与室内空调效果一体化）和物联网技术，运用先进的智能控制监测设备、控制设备，结合场景及日程管理，自控手控共同协作，达到节能降耗和提升整体能源管理水平；

拥有专利的负荷预测技术，实时预测系统负荷，将系统负荷和节能控制相结合，确保系统按需而变、高效运行；将系统节能与能源管理完美结合，提供统一的管控平台；

运用系统能耗分析技术，实时评估、优化系统节能效益；采用数字传感、智慧网关等技术，实时、准确采集水、电、气使用

状况，并及时汇报故障预警情况；

运用精细计量、数据处理与分析技术，计算系统实时 cop、能效等级及节能量；

结合数据实现多场景、多系统联动控制，关注舒适性及整体能耗。

四、适用条件与限制条件

无，该系统适用于任何建筑形式的暖通空调系统。

五、节能/节水效果

（一）节能效果

该系统聚焦“互联网+节能运营+数字化”，跨专业的将最前沿的自动化控制技术、热能与动力工程技术、暖通空调技术相结合，采用专业的负荷巡航策略和按需而变的混杂动态系统策略来优化控制目标，实现整个系统的协调控制和整体节能目标。为智慧城市、政府机构、企事业单位、学校、医院、工业园区、酒店楼宇、写字楼、城市供热、轨道交通、智慧水务等客户提供针对性、智能化、数字化节能控制解决方案。已为政府办公、医院、银行、酒店、校园、地铁等领域客户提供建筑节能智能项目 800 余个，建筑面积约 2000 万平米，平均节能率 20%-60%。

（二）测量方法及条件

节能基准：以近两年实际运行的单位面积（平方米）与单位时间（天）的平均能耗作为节能量的计算基准。能源价格以招标人实际的结算方式与价格为依据。当实际使用面积、能源单价、

能源结算方式等发生变动时，节能基准做同比例的调整。

使用面积计算方式：公共区域等 24 小时使用的功能区域，按照实际使用面积的 100%进行计算，办公、宿舍等办公、生活区域，按照实际使用时间进行折算。

节能效益：以节能基准计算的能源费用与实际节能运行的能源费用的差值即为节能效益。

（三）测量时间及数据记录

被测试的中央空调主机及辅机采用常规模式和群控模式交替运行共十天（常规模式运行五天、群控模式运行五天），对其各自的能耗进行记录。

夏季计算

夏季用电单位面积基准值 DC1：

$$= \left(\frac{\text{XXXX 年夏季供冷运行电量}}{\text{XXXX 年夏季使用面积} \times \text{XXXX 年使用天数}} \right)$$

冬季计算

冬季能源分为燃气与用电，计算方式与夏季类似冬季燃气单位面积基准值 RH

$$= \left(\frac{\text{2020 年冬季采暖运行燃气量}}{\text{2020 年冬季使用面积} \times \text{2020 年使用天数}} + \frac{\text{2019 年冬季采暖运行燃气量}}{\text{2019 年冬季使用面积} \times \text{2019 年使用天数}} \right) / 2$$

六、同类产品比较

本产品具有专利节能控制技术，节能效果更突出；
采用强弱电一体化解决方案，施工和调试简单、投资低；
采用机房末端一体化解决方案，节能调控更深度、更精准；
基于智能楼宇平台实现多场景、多系统的智能联动控制，持续节能；

采用信息流与业务流融合的方案，提高物、人、事管理效率。

七、典型应用案例

（一）案例名称

山东省文登整骨烟台医院中央空调及生活热水节能改造项目

（二）案例时间及实施地点

2020年-2021年完成节能改造；烟台市莱山区。

（三）用能人数及建筑面积

建筑面积约15万平方米。

（四）改造情况

针对公共机构应用的典型案例，即各级政府机关、事业单位、医院、学校、文化体育科技类场馆等。重点介绍案例基本情况、改造前情况、改造过程、节能效果、改造后情况、运行成本等。

山东省文登整骨烟台医院位于烟台市莱山区绿斯达路中段，上海南路和盛泉西路的交叉口。整个院区的建筑面积约15万平

方米。其院内中央空调系统冬季采用燃气锅炉作为热源，夏季采用水冷离心机组作为冷源，中央空调能源站内采用二次循环泵变流量系统实现各空调区域的供水管理(6支路18台二次循环泵)。

医院空调系统于2019年正式投入使用，并由物业团队对空调系统进行运维管理。2019-2020年冬季，空调系统实现供热面积约7.5万m²，随着医院使用面积的逐步扩大，系统的复杂度、能耗将进一步增加，且管理难度将进一步增大。

针对本项目空调系统当前的控制现状及未来的控制需求，我们将利用先进的计算机技术、自动控制技术和物联网技术建立一套优质的节能智能控制管理系统，以实现空调机房所有设备的集中管理和自动监测，并通过负荷巡航、系统耦合自动寻优、多维度参数补偿等策略实现系统节能高效运行。通过项目改造运行，节能智能控制系统自投运后，运行稳定可靠，节能效果显著。根据实际评测，制冷季节约用电45.8%，供暖季节约燃气8.8%，生活热水节约燃气22.8%，年减少CO₂排放约8300吨。改造后医院空调能效达到高效机房标准，有力的保障了公共机构空调系统的绿色低碳运行。

(五) 节能/节水效果

详细介绍技术可实现的减碳节能节水量以及比率，提供详细的节能率数据以及测算依据

1. 测量装置及测量范围

根据用户中央空调配电系统的具体情况，在被控中央空调主

机的电源进线处安装三相电度表计量装置(含电流互感器)或燃料进口处安装相应计量设备,在被控辅机(包括冷冻水泵、冷却水泵)的电源进线处安装三相电度表计量装置(含电流互感器),所安装计量设备的计量范围能覆盖全部被控中央空调主机及辅机,但不应包含可能运行的非被控中央空调主机及辅机。

2. 测量方法及条件

采用中央空调系统在常规模式下运行和群控模式工况下运行的能耗进行对比的测试方法,常规模式为水泵工频运行,主机出口温度 7°C 下进行,节能模式为水泵智能变流量运行,主机出口温度根据负荷需求智能调节的方式进行。中央空调系统在相邻两天中,采用常规模式和群控模式交替在相同时间段上运行,对其能耗进行测试、记录和对比。

被测试的中央空调系统主机和辅机、运行起止时间应完全相同;相邻两天的气候条件,负荷情况应大致相同。

3. 测量时间及数据记录

被测试的中央空调主机及辅机采用常规模式和群控模式交替运行共十天(常规模式运行五天、群控模式运行五天),对其各自的能耗进行记录。

4. 项目实施效果

根据往期对空调系统能效测算,系统制冷效果不佳,预期改造后医院空调能效能够达到高效机房标准。节能智能控制系统自投运后,系统运行稳定可靠,节能效果显著。根据实际评测,制

冷季节约用电 45.8%，供暖季节约燃气 8.8%，生活热水节约燃气 22.8%，年减少 CO₂ 排放约 8300 吨。

（六）经济效益及社会效益

根据往期对空调系统能效测算，系统制冷效果不佳，通过企业自筹资金 300 万元人民币进行项目节能改造，计划投资回收期 3.5 年。项目改造运行后，医院空调能效达到高效机房标准。节能智能控制系统自投运后，系统运行稳定可靠，节能效果显著。根据实际评测，制冷季节约用电 45.8%，供暖季节约燃气 8.8%，生活热水节约燃气 22.8%，年减少 CO₂ 排放约 8300 吨。

（七）主要经验

通过项目改造后评价，节能效果显著，对公共建筑、政府机关、医院、学校、工业园区、城市供热等项目供冷、供暖、用电、环境评价都有很好的节能效果。



图 1



图 2



图 3