

## 边云协同的大型建筑低碳运维智慧物联系统的关键技术研究及应用

### 【适用环境要求】

#### ● 适用行业领域

酒店、学校、政府机关、医院、体育馆、商场、轨道交通场站、写字楼、展馆。

#### ● 应用环境要求

该技术的核心能源路由器是基于数据实现能源供需的精确匹配，达到资源的高效利用。因此具有以下应用约束条件：

- 1、供给侧和需求侧的各个系统应安装能量表、电表，且参数数据准确，无效的运行数据无法用于指导运行。
- 2、室内环境监测参数全面，并且安装位置合理，如最不利末端或典型点。
- 3、数据维度，最好1个冷热负荷全运行周期数据；至少提供系统设备理论数据，实际接入后逐步修正。
- 4、设备可控，形成负荷预测-精准匹配-智能策略-执行反馈-优化调整的闭环管理模式。
- 5、新接入项目，需提供暖通系统基本运行模式，录入至后端建模平台。

### 【技术产品简介】

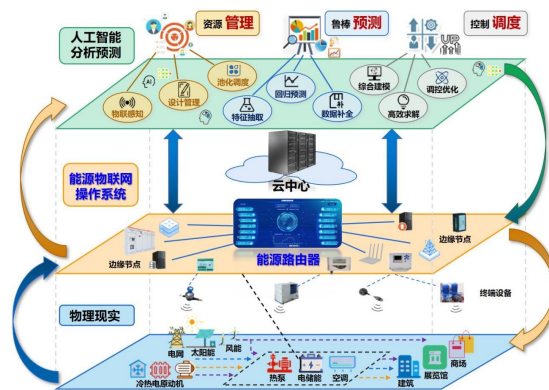
#### ● 基本运行原理

能源物联网操作系统Coral是整个综合能源管理系统的基座和智能化功能开发的加载平台，承载四大功能：感知层，传输层，平台层和应用层。感知层通过融合自主研发的云边协同机制，对接入的边缘设备的参量信息进行收集、转换、汇总、打包上送，实现系统的海量异构物联数据的动态收集与处理。传输层通过融合自主研发的数据传输技术和建模方法，加快数据交付，提升了系统的实时传输、边缘处理的服务质量与能力。平台层通过融合自主研发的云边协同式资源分配方法，实现了数据处理策略的动态自适应调整，有效优化了业务流程的时间延迟、决策精度与数据隐私风险等问题，实现了边缘智能网关本地自治与云边端网络协同计算的高效赋能，提升了系统吞吐能力14.3%，降低了任务调度成本34.7%，算法性能平均提升了27.3%，同时保证系统运行的稳定性与可靠性。应用层是对海量智能化功能开发的支撑，使整个系统达到智能化的管理水

平，最终实现边云协同的大型建筑智慧物联的超低能耗建设。

能源路由器是整个综合能源管理系统的中枢和运行调控策略优化与执行的智慧大脑。与传统以固态变压器为基本拓扑构成的电力路由器不同的是，该技术中的能源路由器是一个可实现各类可再生能源分布式对等接入、负荷主动预测、需求响应的互动调度、以及能效分析可视化的智能管控软硬件融合平台。该设备集成了综合能源系统仿真优化技术、楼宇自动化控制技术、传感器技术与人工智能等多个技术。通过云边协同技术将物联网传感器数据（外部环境参数和监测大数据）与历史用能统计数据，传递到能源路由器中；再通过嵌入的鲁棒预测技术的分析处理，形成短期的能源需求模型和长期演化规律，进而通过规则分析模型实现逐小时的热量、冷量、电量的能源需求预测。在明确了能源供需双方信息，包括能量种类和品位、总量及细分，利用效率或转化率等参数，通过植入能源路由器中的配置优化与智慧管控功能模块的分析处理，为客户提供在不同需求下的能源智能策略方案，再结合自愈控制诊断方法，形成一个最佳使用策略反馈给用户，为用户提供参考建议。最后，通过融合信息系统与物理能源系统，最终实现多能互补系统运行优化、能量管理与能效分析的可视化和智能运维管控。

- **工艺流程图表**



## ● 核心优势亮点

1、发明了云边协同的大型建筑能源“感知、认知、决策一体化”智慧物联网操作系统技术，大幅提升建筑物联网系统的研发效率，运维效率提升60%。实现230万套各类采集终端的互联互通。这一技术填补了国内外能源物联网操作系统的空白。

2、开辟了建筑能源供需负荷鲁棒预测的新途径，实现了数据不确定性的自动感知自动建模和考虑不确定性的预测模型优化，预测性能提升8%。

3、提出了一种基于物理机制和数据协同驱动的多能互补网络精准建模技术，解决了多能互补配置-多能流运行协同优化的卡脖子问题，用户综合能耗同比平均降低20%、运维成本降低40%以上。

## ● 相关参数描述

CPU: Intel core i5, 双核;

CPU频率: 2.8GHz;

最大CPU数量: 4U;

连接端口: LTP、COM1、PS/2、USB3.0、IEEE 1394, 其中COM 口不少于4个;

网卡: 10/100Mbps。

## 【经济效益分析】

- **投资回收周期**

能源路由器建筑楼宇综合能源管理系统的经济效益受建筑物综合能耗的影响较大。投资成本也受能源结构影响波动较大。对于日常能耗大、能源结构较复杂的建筑物，一般5年左右均可回收投资成本。

- **应用效益情况**

通过应用该技术，为广大用户带来安全、高效、经济、环保的优质服务体验。截止2021年8月，帮助各类用户节约人力292.61万人日/年，节约能源运行成本2.48亿元/年，节约各类能源费用2.29亿元/年，减少碳排放211.59万吨，为提高能源使用效率，实现国家碳达峰、碳中和目标做出了贡献。

### **【潜力前景分析】**

- **市场应用潜力**

建筑物是全球最大的最终能源消耗端，约占全球31%，而我国建筑物碳排放更是高达全国总量的51.3%，建筑节能减碳是实现我国双碳战略目标的一个重要抓手。能源供给侧可再生能源大量涌入、能源消费侧电能替代品不断推陈出新、用能设备能效水平已接近天花板，要实现大型建筑的节能减碳，必须推动物联网、大数据、人工智能与能源技术的深度融合。本技术面向建筑状态的精确感知、负荷的精准预测、建筑能源管理的精细优化、综合能源系统的精密控制，提出了建筑建设超低能耗的创新解决思路，具有较好的市场潜力。

- **推广应用现状**

相关技术已应用于公共建筑、商业地产、工业厂房以及学校园区等场景，包括北京经济开发区智慧运维项目、天津国家会展中心项目、安捷总部大厦、吉林国网综合能源服务公司调度通讯楼、张江高科智慧园区建设运营项目、天津地铁文化中心地铁站能源改造项目、国家会展中心（天津）、空客A320总装厂房及吉林国家电网调度中心等1500余项工程项目，服务楼宇面积达12000万平米。运用能源路由器管理系统将变配电、供暖、制冷、照明、消防、给排水、停车场、安防、电梯等多个领域和各系统智能代维，实现管理归一化的目标。

### **【典型案例介绍】**

国网吉林省电力有限公司调度通信楼位于长春市人民大街10388号。占地面积近4万平方米，建筑面积99988平方米。工程于2011年7月开工建设，2015年9月竣工验收，2018年投入使用。该项目依托多能互补集成优化、新能源发电、储能、负荷侧控制等手段，基于智慧能源综合管理平台，实现对风、光、热、冷、电的精准调控管理，实现单位能效优，用能成本优，调控能力强。年节约电能351.7万kWh，每年节能折算标煤1090吨，每年减少二氧化碳排放2834吨，每年减少二氧化硫排放24吨，节能率达到26%，综合能源利用效率提升28%，可再生能源占比超过2%，泛能源互联率达到100%，分区域实现“清洁能源日”。

## 【信息提供单位】

### ● 单位名称

天津安捷物联科技股份有限公司

### ● 单位简介

天津安捷物联科技股份有限公司成立于2013年（以下简称“安捷”），是一家致力于通过物联网技术为用户提供设备资产智能运维服务、综合能源全生命周期服务以及“双碳”服务的创新型科技企业。公司秉承科技兴业，实业报国的理念，以绿色低碳环保为方向，以用户需求为核心，以用户体验为基础，通过科技创新和商业模式创新，开创了跨专业能源设备监控和智能运维的先河。

## 【信息版权说明】

本绿色低碳技术产品信息由天津安捷物联科技股份有限公司提供，该单位承诺本信息真实有效，并承担由此信息发布所带来的全部责任。EESIA负责整理发布，未经联盟允许，请勿转载。

如需了解更多绿色低碳技术产品信息，请登陆联盟官方网站或联盟官方公众号查阅，联盟官方网址、公众号信息如下：

网 址：[www.eesia.cn](http://www.eesia.cn)

公众号：

