## 建筑能耗负荷预测智能模型

### **1、命题企业介绍**

浙江中控信息产业股份公司（简称：中控信息）前身为浙江浙大中控信息技术有限公司，始创于1999年，于国内首创“ｅ城市·易生活”理念，主要业务为城市基础设施的自动化、信息化、数字化和智慧化建设，涵盖大交通、大环境、智慧应用等众多领域。建设项目遍及中国33个省份区域及海外，服务客户逾2600家，在关系社会民生、国家经济发展等重大标杆项目上都作出了重要贡献。

公司紧随国家战略，坚持自主新，已积累了134项专利、398项软件著作权和4800个项目丰富的行业经验，先后获得电子与智能化一级、CS4级、ITSS一级、CMMI5、鲁班奖、大禹奖、国家优质工程等一系列业内顶级资质与荣誉，多次获得省部级、市级科技进步奖项。中控信息将继续打造双业务驱动发展，面向基础设施数智化解决方案、数智化平台与装备两大业务方向，利用大数据、云计算、人工智能等新兴技术，致力于服务客户、赋能生态，成为领先的基础设施数智化平台与解决方案服务商。

### **2、命题背景说明**

**【项目的行业背景】**

随着全球能源消耗的飞速增长，人们对于节能环保的关注也变得日益重要。建筑作为社会生产和人们生活不可或缺的空间，也对能源消耗有着较大的影响。因此，建筑节能技术研究也成为了当前热门的话题之一。

在大部分建筑中空调系统属于能耗大户。据统计，空调耗电量在公共建筑中占建筑总耗电量的 40%左右，而制冷系统(包括制冷主机、冷冻水泵、冷却水泵、冷却塔)耗能又占空调系统的 60%左右。因此，基于制冷负荷预测的建筑节能技术首当其冲。

### **3、项目说明**

**【问题说明】**

建筑制冷能耗预测主要面临以下难点：

1. 预测模型建立

建立准确的能耗预测模型是降低建筑制冷能耗的关键。在实际操作中，预测模型建立面临以下难点：如何选择合适的数学模型来描述建筑制冷能耗；如何确定模型的参数。

1. 数据采集与处理

数据采集与处理是建立能耗预测模型的基础。在实际操作中，数据采集与处理面临以下难点：如何选择合适的传感器和监测系统以获取准确的能耗数据；如何对数据进行预处理，以去除噪声和异常值，保证数据的准确性和完整性；如何利用数据挖掘技术对数据进行建模，以发现数据中的隐藏规律和模式。

1. 不确定性和误差

能耗预测中存在许多不确定性和误差来源。在实际操作中，如何降低这些不确定性和误差是建筑制冷能耗预测的难点。

1. 动态调节

根据具体需求对预测模型进行动态调节是提高能耗预测效果的重要手段。

1. 能耗与舒适度的平衡

在保证舒适度的情况下实现建筑能耗的节约是建筑制冷能耗预测的一个重要目标。

### **4、任务要求**

**【输入参数】**

能够根据以下参数预测拟定建筑物内部未来30分钟的预计制冷量：

1. 基础参数

包括建筑几何参数与围护结构参数，建立固定/可变窗墙比单位面积通用模型，构建过程中忽略不同常见围护结构材料、不同朝向的墙面、不同常见遮蔽、不同常见建筑体等的得热差异、特殊楼顶、特殊围护结构材料、特殊遮蔽条件、特殊建筑体等。

1. 非线性协同技术参数

主要包含室内/外温湿度、太阳辐射强度几项参数。

1. 线性参数

包括人员产热、照明及其他设备产热、新风或空间对流等参数。

1. 修正参数

主要是对以上产热预测的修正，例如可以包含制冷的设定温度、制冷量的实测差异等。

**【逻辑要求】**

1.持续训练

可以利用历史数据对模型进行训练和验证。

2.误差修正

分析并识别影响预测结果的不确定性和误差来源；采用合适的方法对数据进行校准和修正，提高数据的准确性；采用稳健的统计方法对预测结果进行估计，降低预测误差。

3. 动态调节

根据实际情况调整模型的参数和结构，以提高预测精度；在保证预测准确性的同时，实现模型的自适应调节和优化；利用智能算法对模型进行在线学习和调整，以满足实时能耗预测的需求。

4. 能耗模拟

最终能够以预计制冷量作为结果输出。

**【技术方案及原型产品】**

1. 基于主流操作系统Windows、Linux、国产操作系统等。
2. 提供整体技术架构解决方案，方案应突出负荷预测模型中：物理模型+权重的神经网络预测算法原理。
3. 请设计产品推荐的智能预测算法
4. 请实现该预测算法的原型系统。

**【参赛建议】**

1. 本命题会涉及部分建筑领域专业知识，报名团队可以考虑跨专业合作。
2. 对于输入参数当中的环境变量值，可参考杭州地区5-9月份的气象数据。
3. 本计算模型会更侧重于分析神经网络算法的的实现过程，建筑的物理模型可适当简化。
4. 算法实现可适当参考“TRNSYS”模拟程序。