

题目编号：BJ-10

# 大模型驱动的中央空调水机深度节能方法研究与应用

## 比赛方案

### 一、发榜单位

辽宁睿智聚合科技有限公司

### 二、题目名称

大模型驱动的中央空调水机深度节能方法研究与应用

### 三、题目介绍

本题目聚焦“大模型驱动的中央空调水机深度节能方法研究与应用”，由辽宁睿智聚合科技有限公司牵头组建出题专班，专班负责人由中国工程院院士余艾冰权威专家担任，成员涵盖暖通空调系统设计、人工智能算法开发、能源政策研究等领域的资深学者与产业专家。选题基于我国建筑领域能耗占比超20%、中央空调系统能耗占建筑总能耗40%-60%的严峻现实，亟需突破传统PID控制、静态负荷预测等技术局限，解决复杂工况下空调水系统能效波动大（实测系统能效比值普遍低于3.8）、多变量耦合调控响应滞后（动态调节偏差超15%）等核心痛点。研究需攻克三大刚性目标：①构建融合建筑热工参数、气象数据与实时运行日志的多模态大模型，实现冷负荷预测误差 $\leq 5\%$ ；②开发基于深度强化学习的自适应优化引擎，在变流

量、变温差工况下动态匹配最佳泵组频率组合，确保系统能效比提升至 $\geq 4.5$ ；③设计轻量化边缘计算架构，在 10ms 级延迟约束下完成 20+控制参数的实时协同优化。技术需求明确要求参与团队须具备建筑能源系统仿真平台、时序数据强化学习框架的工程化部署经验，且提交方案需包含至少 3 个大型公共建筑（单系统制冷量 $\geq 1000\text{RT}$ ，约 3520kW）的全年实测数据验证报告。成果聚焦大模型与暖通系统的深度耦合创新，将直接应用于工业用户、城市建筑等高能耗场景，预计实现单系统年节电量超 120 万度、碳排放减少 800 吨。本选题严格规避成熟技术重复研发，严禁商业捆绑行为，确保科研攻关与产业需求精准对接。

#### **四、参赛对象**

本题目只设学生赛道。

参赛对象为 2025 年 6 月 1 日以前正式注册的全日制非成人教育的各类高等院校在校专科生、本科生、硕士研究生、博士研究生（不含在职研究生），参赛人员年龄在 40 周岁以下，即 1985 年 6 月 1 日（含）以后出生。

同一作品不得同时参加第十九届“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛（以下简称第十九届“挑战杯”竞赛）其他赛道的评比。

参赛对象可以团队或个人形式参赛，每个团队不超过 10 人，每件作品可由不超过 3 名指导教师进行指导。可以

跨专业、跨学校、跨单位、跨地域组队，但同一团队所有成员均应符合本赛道相关年龄、身份要求。每件作品只可由 1 所高等院校作为参赛主体提交申报。

## 五、答题要求

作品要求参赛团队需提交以下内容并参加模拟测试验证评比，具体要求如下：

1、提交内容包含技术方案、算法代码、仿真模型及实测验证报告的全流程解决方案包，具体包括：①技术方案报告（PDF 格式，30 页内），需详细阐述大模型架构设计、数据融合机制、强化学习策略优化路径及边缘计算部署方案，附核心算法流程图与关键参数对比表；②可复现的算法代码包，需兼容主流大模型框架及建筑能耗仿真平台；③基于至少 3 类典型建筑场景（改后的）的中央空调水机深度节能智能模型；④基于至少一个项目的历史数据预测结果报告，需包含系统能效比提升率、预测误差统计表及电网调峰互动成效分析；

2、开展真实场景的模型测试验证评比。

3、作品提交截止时间为 2025 年 8 月 15 日，自 2025 年 5 月发榜起为期 3 个月的攻关周期，兼顾模型训练、现场调试与多工况验证的科研规律。方案须为原创成果，严禁使用已商业化技术或专利，提交时同步签署知识产权承诺书及数据脱敏证明，最终成果通过赛事官方平台以加密压缩包形式上传，逾期或格式不符视为无效。

## 六、作品评选标准

作品评选标准按照技术突破性(25%)、应用实效性(20%)、技术成熟度(20%)、数据规范性(15%)、方案可行性(20%)五大维度综合评定。技术突破性重点考核大模型架构创新性(如多模态数据融合方法、轻量化迁移学习策略)、算法优化能力(强化学习奖励函数设计、动态约束处理逻辑)及边缘计算实时性;应用实效性以实测系统能效比提升率、冷负荷预测误差、电网调峰响应准确率为核心量化指标;技术成熟度评估仿真与实测数据一致性、代码可复现性(提供完整 API 接口及容器化部署测试案例)、多场景泛化能力;数据规范性要求提交数据包含逐时气象参数、设备运行日志、能耗计量值,且脱敏处理符合 GB/T 35273-2020 标准;方案可行性需明确技术路线经济性、可推广性及运维复杂度,通过在发榜单位的真实场景进行模拟测试,进行评测。另设否决项:使用已授权专利技术、实测数据造假或未签署知识产权承诺书者直接取消资格。评选结果按总分划分为 A 级( $\geq 90$  分)、B 级(80-89 分)、C 级(70-79 分),未达 70 分不予立项。

## 七、作品提交时间

2025 年 5 月-8 月,各高校组织学生参赛,安排专业人员给予指导,为参赛团队提供支持保障。

2025 年 8 月 15 日前,各参赛团队通过大赛申报系统提交作品,具体要求详见作品提交方式。

2025 年 8 月底前，由大赛组委会会同发榜单位共同完成初审，确定入围终审擂台赛的晋级作品和团队。

2025 年 9 月，发榜单位安排专门团队提供帮助和指导，各晋级团队完善作品，冲刺攻关参加终审擂台赛，角逐“擂主”。

## **八、参赛报名及作品提交方式**

### **（一）报名方式**

（1）参赛选手登录“挑战杯”官网 [2025.tiaozhanbei.net](http://2025.tiaozhanbei.net)，在“揭榜挂帅”擂台赛报名入口注册账号，登录大赛申报系统在线填写报名信息。报名信息提交后，下载打印系统生成的报名表。

（2）申报人在报名表对应位置加盖所在学校公章。

（3）将盖章版报名表扫描件上传至报名系统，等待系统审核。请参赛选手注意查看审核状态，如审核不通过，需重新提交。

（4）系统开放报名时间为 2025 年 5 月 30 日—6 月 30 日，逾期后系统将自动关闭报名功能。

### **（二）作品提交方式**

申报作品统一打包压缩提交至大赛申报系统，压缩包命名方式为：申报人所在单位-申报人姓名-作品名称-联系电话（例如：XX 大学-张 XX-XX 方案-手机号）。申报作品应于 2025 年 8 月 15 日 23:59 前提交。

## **九、赛事保障**

出题单位将提供全方位支持：①场景开放：开放 5 个高能耗场景供实地调研，提供中央空调系统运行日志与设备接口协议；②数据共享：授权使用实际项目现场数据及仿真平台；③技术指导：组建院士领衔的专家顾问组；④实验支持：提供冷水机组边缘控制器配套通讯协议，及调试工具包；⑤产教融合：推荐优秀团队对接地方节能改造项目，优先纳入国家建筑能效提升试点工程。

## 十、设奖情况及奖励措施

### 1. 设奖情况

学生赛道：设擂主 1 名、特等奖 10 名、一等奖 10 名、二等奖 10 名、三等奖 15 名，

专项奖：最佳算法创新奖 1 名、最佳能效实践奖 1 名。

2025 年“揭榜挂帅”擂台赛学生赛道获奖情况将按照一定分值计入第十九届“挑战杯”竞赛学校团体总分，具体分值以第十九届“挑战杯”竞赛章程为准。

### 2. 奖励措施

学生赛道设“擂主”奖金 12 万元、特等奖 2 万元、一等奖 0.5 万元、二等奖 0.3 万元、三等奖 0.1 万元。设专项奖最佳算法创新奖 1 万元、最佳能效实践奖 1 万元。最终授奖数量可视作品申报数量和质量情况动态调整。

所有获奖者均可提供创业基金及相关就业机会，奖金发放即可按照比赛规定执行。

### 3. 奖金发放方式

比赛结束后，单位比赛专班工作人员与获奖团队取得联系，填写奖金申请表，待获奖团队提供银行卡详细信息后 1 个季度内，将奖金一次性发放至获奖团队提供的银行卡中。

## 十一、比赛专班联系方式

### 1. 专家指导团队

顾问专家：齐老师，联系电话：18640298240

顾问专家：高老师，联系电话：13032429278

负责比赛期间技术指导保障。

### 2. 赛事服务团队

联络专员：修老师，联系电话：18515491349

联络专员：赵老师，联系电话：15026577002

负责比赛期间组织服务及后期相关赛务协调联络。

### 3. 联系时间

比赛期间工作日（9:30-12:00 13:30-17:00）

## 附：发榜单位简介

睿智聚合科技有限公司由余艾冰院士带领核心团队创立，基于过程仿真、物联网、人工智能技术在中央空调领域的落地应用，通过公司团队与中国电科院团队自研的负荷管理与优化智控系统、基于 AI 的精细化策略控制技术，实现对水冷中央空调系统的全人工智能管理和控制，以及实时的分析和展示。同时，公司提供源网荷储、虚拟电厂、能碳管理等平台全案技术解决方案，是空调负荷管理领域的引领者，是全国负荷型虚拟电厂的开创者。

辽宁睿智聚合科技有限公司是扎根东北老工业基地的人工智能能源科技企业，专注于电力行业大模型研发与产业化应用。作为睿智聚合在东北地区的战略布局，公司依托自主研发的时空序列大模型，构建覆盖负荷优化与控制全链路的智能决策体系。核心产品包括电网智能调度 SaaS 平台、新能源功率预测系统及柔性负荷优化管控系统，已成功应用于辽宁电网、华能集团等 30 余家能源企业。公司深度参与东北能源数字化转型，2025 年预计实现营收突破 5000 万元。未来三年将重点突破电力市场博弈算法与源网荷储协同优化技术，计划在沈阳浑南科技城建设能源负荷优化研究院，助力东北新型电力系统建设降本增效超。