太原理工大学关于组织申报2025年度

综合能源系统山西省重点实验室

自主立项项目的通知

各有关单位：

为推进综合能源系统山西省重点实验室对综合能源系统的科技支撑能力，不断提升原始创新能力和产出高水平创新成果，培育发展新质生产力的新动能，更好支撑服务综合能源系统的高质量发展。根据山西省科技厅《重点实验室自主立项项目纳入省科技计划项目备案管理工作指引》（晋科规（2024）7号），《山西省科技计划项目管理办法》（晋政办发〔2021〕42号）等规定，现就组织申报2025年度综合能源系统山西省重点实验室自主立项项目有关事项通知如下：

一、项目定位

项目面向解决综合能源系统共性关键问题，围绕综合能源系统在复杂环境下的潮流理论计算、故障预警技术、能量管理策略、协同优化调度、以及市场机制适应等研究方向，重点开展前沿技术攻关，提升实验室自主创新能力，为推动综合能源系统的高效、稳定、智慧发展提供技术支撑，助力能源领域技术创新与低碳转型。

二、研究内容

项目1.极端环境下综合能源系统运行机制与调控策略研究

研究内容：围绕极端环境下综合能源系统的运行机制与调控策略开展研究，分析各能源装备在极端环境下的运行机理与故障特性，构建考虑环境影响的稳态模型与故障概率模型:分析极端环境下综合能源系统安全分析方法，开展系统运行态势感知与趋势识别:基于系统状态与安全评估反馈，研究多能协同调度与控制策略，提升极端环境下综合能源系统的安全性与稳定性。

项目2.集成智能楼宇的电-热综合能源系统能量管理策略

研究内容：研究集成智能楼宇的电-热综合能源系统能力管理策略，分析楼宇热动态变化及热能传递的物理过程，构建计及楼宇供热垂直失调的电-热综合能源系统能量管理模型；综合考虑可再生能源出力与能源价格的不确定性给系统运行带来的风险，提出含楼宇电-热综合能源系统的风险规避型能量管理策略；研究基于去中心化算法的含楼宇电-热综合能源系统分布式能量管理方法，在充分保障电、热主体信息隐私性的基础上实现电-热综合能源系统高效分布式求解。

项目3.计及源网荷储一体化等新型主体的电力现货市场模拟及现货价格预测关键技术

研究内容：设计及源网荷储一体化等新型主体的电力市场运营及电网效益分析平台，模拟新型市场主体参与下的可调资源管理、中长期交易、现货市场出清、辅助服务优化、收益管理、效益分析等完整市场行为过程，探究源网荷储一体化、虚拟电厂、绿电园区等新型市场主体参与电力市场的运行规律；考虑极端天气下的新能源出力和电力负荷变化，研究计及新型主体参与电力市场的现货市场价格预测方法，提炼负荷波动与价格关联、新能源出力影响等多因素传导的电力现货价格预测模型，为电网规划、政策影响分析和市场规则制定提供支撑。

项目4.考虑市场价格信号的多能互补综合能源系统区域协同优化规划技术

研究内容：针对传统能源系统存在“综合有余、智慧不足” 的问题，研究多源数据监测与深度分析相结合的方法，剖析局域多能系统的多能源耗能特性，构建考虑规模化清洁能源与灵活资源接入的等值聚合模型；研究多能源市场价格波动特性，深入分析面向多能源市场价格的局域多能系统经济性，并探究计及价格波动的响应机制；在此基础上，研究融合经济特性和价格响应机制的源荷储设备能流平衡模型与多能网架规划模型，推动传统单一电网向多能耦合系统拓展，助力能源系统实现智慧互联与低碳转型。

项目5.适用热网拓扑重构的城市级电热耦合系统频域建模与分析方法

研究内容：针对考虑热网重构特性的城市级电-热耦合系统由多热源切换、多调节模式及多管理主体带来的挑战，研究非线性时变电-热耦合系统拓扑等值、优化降阶和异质分解方法，研究改进的电-热合系统频域模型与使用方法，在满足工程精度、保障主体隐私的前提下充分挖掘大规模热网时空灵活性，以优化运行成本、支撑可再生能源电力消纳，为“双碳”目标下电力系统与热力系统的有机融合与协同发展提供理论和方法支撑。

项目6.人体电网在极地科考站室内热舒适保障与能源高效利用的应用研究

研究内容：运用室内环境及能耗监测、人体传感网络、热成像等技术采集多维度时变数据，剖析站内环境热舒适与空间用能、个体用能间的耦合关系，探求“人体电网-室内设备-用户-环境”四元协同机制，以热舒适为前提、节能减排为目标动态调控人体电网与供暖设备出力，并打造人体电网样机以及室内能量管理系统进行协同验证，为南极科考提供安全可靠、节能环保的室内热舒适技术方案。

项目7.虚拟电厂电力市场交易和运行调度关键技术研究

研究内容：研究虚拟电厂可调控资源建模技术，分析分布式光伏、风电、储能、电动汽车、空调、负荷等可调控资源的特性，建立分布式资源的调控模型库；研究虚拟电厂分布式资源集群可调能力评估技术，动态表征虚拟电厂对外的整体调节特性；研究虚拟电厂在电力现货市场中的报价策略，考虑虚拟电厂中长期电量和电价、现货电价预测结果、风光负荷预测结果等，建立虚拟电厂在电力市场中的报价模型，提升虚拟电厂效益；研究考虑市场出清结果和考核费用的虚拟电厂运行调度策略，通过多时间尺度的调节应对预测误差影响，最大化虚拟电厂综合效益；研发相应算法和软件系统。

项目8.基于故障特征库的储能电池热失控预警系统研发与应用

研究内容：研究储能电池系统关键部件安全状态关键特征参量识别、提取、高灵敏在线监测；研究储能电池系统关键部件全寿命周期的各类故障特征及其演化规律研究；基于不同工况下实时提取的安全状态特征参量以及安全特性预警模型与故障数据库，确定多级安全阈值，实现早期预警，开发储能电池系统热失控在线监测与预警系统。

项目9.面向输电线路覆冰问题的多模态数据协同分析与智能决策技术研究

研究内容：利用边缘监控设备实时监测与多类型传感器网络协同探测相融合的技术手段，对输电线路覆冰过程展开全方位、立体化的观测，获取输电线路覆冰过程中电缆表面结构演变和气象环境动态变化的观测性资料，基于多源异构数据的时空对齐与融合技术，研究多模态数据协同分析算法，实现覆冰形态参数的智能识别与定量表征，构建输电线路覆冰灾害预警模型，依据覆冰监测数据，实现覆冰风险的预警，开发具备自主感知与智能决策能力的固定式除冰机器人，实现输电线路覆冰的"监测-预警-处置"闭环架构，完成输电线路覆冰的智能运维。

项目10.能源互联网光储一体化能源管理系统

研究内容：开发农光互补智慧农业能源可视化管理系统，构建可实现未来三天光伏发电功率精准预测的模型系统（极端天气条件下除外，预测精度不低于90%）、开展光伏并网技术及储能技术的方案开发设计（涵盖并网系统、逆变器与储能设备集成及能源调度优化），以及开发能源可视化管理平台，该平台将整合光伏发电、储能状态和用电负荷等多源数据，通过动态可视化界面实现实时监控与能效决策支持。

项目11.新型源荷规模化发展下的全电压等级潮流优化仿真与理论线损计算分析

研究内容：研究主配台全电压等级多源数据智能校核修复与源荷预测提升关键技术；研究考虑主配台全域设备非连续控制特性的鲁棒潮流优化建模技术；研究适应大规模海量数据计算处理需求的国产自主可控高效算法；研究多场景全电压等级理论线损计算分析与降损规划治理评估技术。

三、申报要求

（一）申报条件

1.申报项目以需求为导向，开展围绕实验室研究方向、创新性强、具有广阔应用前景的基础研究或应用研究项目，面向省内外广大科研工作者、学者及具备相关科研能力的在职人员进行申报。实验室原则上对35岁以下青年科技人才领衔担任项目负责人的项目予以优先资助。

2.项目申报人须为申报单位在职在岗人员，须具有博士学位或副高级及以上专业技术职务，具备与项目相关的专业背景和扎实的专业基础，并有三年以上与项目相关的研究经历，且取得一定的科研成果，能够独立承担项目研究任务。

（二）申报方式

本次申报项目采取网上填报与书面申报并行的方式，实行归口管理、逐级申报。申请人请提前与综合能源系统山西省重点实验室联系确认后正式申报。网上填报请登录《山西省科技计划管理信息系统》填报。《山西省科技计划管理信息系统》网址：https://kjjh.kj15331.com/stpmmp/。申请人网上填报成功后，请将系统生成的申报材料正式版PDF文件（带水印），用A4纸双面打印、依顺序把正文和附件简装成1册（一式三份）,按要求签字盖章后交综合能源系统山西省重点实验室。

申报须知

1.网络申报相关事项请参考网络申报系统使用说明。

2.项目申报材料经组织单位（主管部门）网上确认提交后，一律不予退回重报。

3.研究内容方面疑问请咨询综合能源系统山西省重点实验室。网络技术方面疑问请咨询网络申报技术支持单位（联系方式见下文）。

4.因软件存在版本兼容性问题，建议对特殊的公式、符号等内容采取插入图片方式录入。

5.因涉及科研诚信、限项审查、立项查验等工作，项目申请人及参与人均应使用唯一身份证件申请项目，项目申请人在填写本人及参与人姓名时，姓名应与使用的身份证件一致，并务必准确填写证件号码。对误填、错填证件编号的情况，申报将不予受理。曾使用其他身份证件作为项目申请人获得过项目资助的，应在申请书相关栏目中说明，申请单位负有审核责任。

6.纸质申报材料务必是通过系统生成、含水印的正式版PDF文件打印，使用预览版或其他文件打印的不予受理（项目申请书封面水印应只有“山西科技SXKJ”，而不应是“此版本仅供预览”“山西科技”水印的预览版）。

7.项目预算数据以“万元”为单位。

（三）材料要求

1.项目申请书中，项目申请人、申请单位、参与人、合作研究单位信息等要填写完整，并在书面材料相应位置由本人签字、单位盖章，公章名称应与项目申请书中单位名称一致。申报项目前必须与综合能源系统山西省重点实验室达成初步合作意向。

2.须通过系统上传的附件包括：①项目申请人所在单位统一社会信用代码、开户信息和人事部门出具的在职证明；②项目申请人的学位证书及职称证明材料；③项目申请人身份证复印件（复印件上应注明申报项目名称，并本人签名）；④项目申请人提供可证明本人能力和研究水平的附件，如：承担或参与自然科学研究的项目合同书、任务书或结题批复件、已发表的论文等证明材料；⑤若项目申请涉及科技伦理与科技安全等相关问题，项目申请人应当严格执行国家有关法律法规和伦理准则，并以附件形式上传所依据的相关法律法规文件，提供单位科技伦理审查意见等相关证明。

3.项目申请人在项目执行期内超过法定退休年龄的，还应当由项目申请单位出具允许其申请且能确保项目履约实施的承诺函（如返聘、延迟退休等）。

（四）受理时间

网上填报受理期：

2025年11月18日9∶30至12月1日17∶30

纸质材料受理截止日期：

2025年12月1日（17∶30）

须知：

1.系统将在截止时间关闭，系统关闭后，任何单位和个人不得修改、补充申报材料。请合理安排申报时间，尽量避免在截止日前高峰时段提交信息。

2.网上填报未在受理期内完成提交或截止时间内（邮寄的以邮戳日期为准）未送达纸质材料的申报项目将不予受理。

四、资金支持

1.项目经费由实验室承担，经费来源为实验室自筹资金，单项资助强度50-65万元。

2.项目由重点实验室管理，项目负责人全面负责基金项目的实施，负责人应按时提交研究计划、中期进展、结题总结等报告。

3.自主研究由项目负责人凭发票至实验室核销，进行项目经费报销。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **项目名称** | **总预算**  **（万元）** |
| 1 | 极端环境下综合能源系统运行机制与调控策略研究 | 55 |
| 2 | 集成智能楼宇的电-热综合能源系统能量管理策略 | 50 |
| 3 | 计及源网荷储一体化等新型主体的电力现货市场模拟  及现货价格预测关键技术 | 55 |
| 4 | 考虑市场价格信号的多能互补综合能源系统区域协同  优化规划技术 | 65 |
| 5 | 适用热网拓扑重构的城市级电热耦合系统频域建模  与分析方法 | 50 |
| 6 | 人体电网在极地科考站室内热舒适保障与能源高效利用中的应用研究 | 50 |
| 7 | 虚拟电厂电力市场交易和运行调度关键技术研究 | 53 |
| 8 | 基于故障特征库的储能电池热失控预警系统研发与应用 | 55 |
| 9 | 面向输电线路覆冰问题的多模态数据协同分析与  智能决策技术研究 | 55 |
| 10 | 能源互联网光储一体化能源管理系统 | 70 |
| 11 | 新型源荷规模化发展下的全电压等级潮流优化仿真与  理论线损计算分析 | 50 |

五、管理考核

1.本批自主立项项目纳入省科技计划项目备案管理，日常管理工作由综合能源系统山西省重点实验室具体组织实施，项目管理考核按照《综合能源系统山西省重点实验室自主立项项目管理办法》执行。

2.项目结项时，项目负责人应提交项目技术报告1份，并需在中文核心期刊或三大检索期刊发表论文1篇，申请发明专利1项，由实验室学术委员会进行评议验收。

3.项目经费在签订计划书后全额拨放。

六、知识产权

（一）本次项目申报各方原有的知识产权仍归各方所有，由于项目合作而产生的新增知识产权由双方共有，并且只有经双方均书面同意的情况下才能共同申请专利，由新产生的知识产权所带来的新增效益各方另行约定。

（二）基于本项目完成的研究论文，第一署名单位必须为本实验室，并标注项目号。中文署名为：综合能源系统山西省重点实验室；英文署名为：Shanxi Key Laboratory of Integrated Energy System。

（三）基于本项目完成的专利，第一署名单位必须为本实验室依托单位。

七、联系方式

申报咨询：综合能源系统山西省重点实验室

联系电话：18222169650

报送地址：山西省太原市万柏林区迎泽大街79号太原理工大学

网络技术支持：山西省信息产业技术研究院有限公司

联系电话：0351-8065503、7199808

太原理工大学

2025年11月18日