

教育部工程研究中心年度报告

(2025年1月——2025年12月)

工程中心名称：电能转换与智慧用电

所属技术领域：能源与矿业

工程中心主任：刘念

工程中心联系人/联系电话：王欣/18888848635

依托单位名称：华北电力大学

2026 年 5 月 31 日填报

一、技术攻关与创新情况

“双碳”目标下，围绕我国构建以新能源为主体的新型电力系统的重大战略需求，利用学校鲜明电力行业背景特色，发挥“产、学、研”结合的优势，构筑电能转换与智慧用电技术工程平台。围绕高效电能转换理论与技术、储能系统配置与运行调控、智慧用电与用户侧融合通信三个重点研究方向开展技术攻关，2025年工程中心获批智能电网重大科技专项课题1项；获省部级一等奖2项，二等奖6项；授权国家发明专利168项。

代表性成果1：同步调相机多物理场设计理论与暂态无功支撑能力提升方法

同步调相机凭借毫秒级暂态响应、短时强支撑和长时高过载能力成为防御灾难性事故的“电网稳压器”。为满足新型电力系统对暂态电压的强支撑需求，针对调相机面临的“性能跃升”与“安全寿命”博弈难题，取得如下成果：（1）构建了二维直线段与三维端部动态实时耦合的同步调相机时步有限元模型，开发了具有完全自主知识产权的调相机多物理场设计软件，提出了磁-流-热参数非线性映射预测算法设计方法，大幅提升了绝缘安全裕度和设备寿命；（2）提出了能够降低转子铁心大齿区域温升的开槽通风结构，暂态无功支撑能力可提升80%；发明了定子端部磁电复合双屏蔽和阶梯片齿部开槽结构，进相深度可提升至传统结构的1.7倍；（3）揭示了定位筋感应电压沿定子轴向分布的规律，提出了消除定位筋鸽尾与定子冲片之间放电风险的新型定位筋绝缘结构，提升了同步调相机的过电压耐受水平。

研究成果应用于扎鲁特特高压直流换流站的世界首台300MVar大容量同步调相机和青海海南州新能源场站的50MVar分布式同步调相机，大幅提升了新能源电网的电压稳定性和外送能力；核心技术迁移至世界领先的1000MW白鹤滩全空冷发电机，获评中国工程院“2023全球十大工程成就”，应用于多种类型同步电机，五年投运55台，总销售额近60亿元。成果获评2025年电工技术学会科技进步二等奖。

代表性成果2：百万千瓦级新能源基地风光储一体化协同控制研究及装备研发

新型储能装机规模逐年提升，“新能源+储能”成为电源侧典型形态，但当前新能源场站配储容量小、缺少高效协同模式，“建而不用”问题日益突出。项目突破了百万千瓦级风光储一体化协同控制关键技术，研制了成套化控制装置与系统，取得如下创新成果：（1）提出了场景驱动的风光储场站群日前日内随机优化决策方法，新能源大发场景下日均弃电量下降15.3%，保供场景下顶峰服务可用率由75%上升到97%；（2）提出了灵活组态的风光储场站群一体化实时协同控制方法，建立了基于等损耗价值微增率的场群功率实时分配与容错控制策略，储能年平均容量衰减率由3%下降到1.5%，集群功率稳态控制偏差由2%下降到0.5%；（3）提出了测量驱动的风光储场站群一体化频率支撑控制方法，首创了计及风光随机时变有功边界的场站频率快速支撑控制方法，一次调频/虚拟惯量控制调节时间由秒级缩短至300/400ms，频率支撑电量平均提升4%以上。

研发了国内外首套百万千瓦级风光储场站群成套化控制装备与

系统，最大支持50个场站×300台机组的毫秒级实时控制，入选了国家能源局能源领域首台（套）重大技术装备名单，支撑了乌兰察布新一代电网友好绿色电站示范工程实现全容量并网。项目近三年新增销售额22.35亿元，新增利润5.08亿元，为沙戈荒新能源基地的建设提供了先导技术，推动了我国风光储一体化控制技术处于国际领先地位。成果获评2025年中国可再生能源学会科学技术奖一等奖。

代表性成果3：大规模需求侧灵活资源主动支撑与实时互动关键技术及工程应用

针对大规模需求侧资源参与电网调控，存在感知不全面、调控不精准、响应不及时的问题，取得如下创新成果：（1）首创了通感算动态协同驱动云边端调控理论，提出了分布式资源时序特征推演协同控制理论，建立了动态时隙分配、区域自动划分的1500万千瓦负荷资源池；（2）提出了需求侧资源全链条集群调控技术，研制了边缘自治智能终端、主动支撑构网型变流器，实现了跨台区协同与分钟级平衡调节；（3）研发了需求侧可调资源云边端协同调控平台，搭建了智能电表-边缘终端-云端主站架构，构建了多源数据数字孪生模型。

项目开创了需求侧资源支撑电网实时互动响应的新范式，聚合可调负荷资源超1500万千瓦，大幅提升了需求侧保供电、促消纳能力，为河北新型能源强省建设提供坚强保障。成果在河北、河南、山西等多个省份推广应用，产生直接经济效益8.21亿元，接受新华网专题采访，河北省政府网站、河北卫视等媒体相继报道50余次，经济社会效益显著。成果获评2025年河北省科学技术进步奖二等

奖。

二、成果转化与行业贡献

（一）总体情况

（1）工程技术成果转移转化情况

围绕先进电力传动、中高频电工装备、新型发电-调相装备设计与运行控制技术，突破了传统模型预测控制遍历排序且只能施加单个最优电压矢量的理论局限，攻克了全域风网络与局域磁-流-热强耦合的调相机设计难题，开发了具有完全自主知识产权的高频变压器稳健设计软件与调相机多物理场设计软件，打破了传统装备“磁路-热路割裂”的桎梏。科研项目经费到账1200余万元。

围绕百万千瓦级新能源基地风光储一体化协同控制，研发了自主可控的风光储协调控制装置及智慧集控系统，与北京四方继保、三峡新能源等企业深度合作推进成果转化，合作企业新增销售额超7亿元，研发的核心技术及成套化装备已在内蒙古、山西等8省市推广应用，成功落地三峡乌兰察布新一代电网友好绿色电站示范工程等重大项目。

围绕大规模需求侧灵活资源首创了通感算动态协同驱动的海量需求侧资源云边端控制理论，开发了多元需求侧可调资源云边端协同控制系统，形成了可借鉴、可推广的河北范式，并在河北、河南、山西等多个省份推广应用，提升了需求侧保供电、促消纳能力。

（2）对行业、区域发展的贡献度和影响力

推动行业技术进步方面，自主研发的中高频变压器稳健设计软件，攻克了传统设计理论无法计及材料特性偏差与工艺分散性的设

计难题，推动了固态变压器（SST）产业链条中亟需的高功率密度、高效率高频变压器设计技术升级；突破了百万千瓦级风光储一体化协同控制关键技术，为风光储大基地建设提供了成套化控制装置与系统；解决了大规模需求侧资源“可观可测可调可控”难题，有效提升了需求侧保供电、促消纳能力。

对区域发展的贡献方面，百万千瓦级风光储一体化协同控制关键技术成果转化直接带动企业近三年新增销售额22.35亿元及5.08亿元利润增长，并在内蒙、山西等多地沙戈荒大型新能源基地形成自主可控协同控制装备的规模化应用需求；大规模需求侧灵活资源主动支撑与实时互动关键技术，支撑河北省首家负荷管理中心成立，成果在河北、河南、山西等多个省份推广应用，产生直接经济效益8.21亿元；核心软硬件装备实现批量产销，近三年新增销售额收入9.78亿元，净利润1.27亿元。

（二）工程化案例

典型案例1：强电压支撑同步调相机结构优化设计技术的成果转化

±800千伏青海至河南特高压直流输电工程（以下简称青豫直流工程）额定容量为800万千瓦，年满负荷输送电量达400亿千瓦时。青豫直流工程新能源电源装机规模大、占比高，电压支撑能力相对薄弱，导致了较为严重的暂态过电压问题，对电网设备设施的安全运行造成威胁，这也成为制约青豫直流工程送出能力的主要因素。为解决系统暂态过电压问题，需从电网侧和新能源发电侧两头安装同步调相机来提升新能源电网的电压稳定性。为研制大容量调相

机和分布式调相机，与哈尔滨电机厂开展了同步调相机结构优化设计方面的研究，具体如下：（1）开发了具有完全自主知识产权的调相机多物理场设计软件，提出了磁-流-热参数非线性映射预测算法和电磁与热双约束的结构设计方法，电压故障下热点温度可降低 30°C 。（2）发明了新型磁电复合的定子端部双屏蔽结构，端部温升可降低 15°C 以上，进相深度提升至0.7p.u.以上，无功调节范围拓宽40%。3. 研发了定子线圈主绝缘真空压力浸渍和并联环接线技术，降低了定子端部绕组相间斜边电势差，提升了调相机高海拔运行适应性。

国网青海电力公司在青豫直流工程的起点800千伏青南换流站配置了4台30万千瓦调相机，调相机2020年建成投产后，换流站的暂态过电压问题得以有效解决。此外，青海海南新能源基地配置了21台分布式调相机，可直接提升青海海南州地区新能源外送能力350万千瓦，年均增发新能源电量70.2亿千瓦时，若全部输送至华中地区，年均可替代当地火电原煤318.9万吨，减排二氧化碳574.2万吨，经济效益良好，节能减排收益显著。

典型案例2：千万千瓦级沙戈荒新能源基地风光火储一体化协同控制装置与系统

研发了国内外首套面向千万千瓦级沙戈荒新能源大基地的一体化协同控制系统，划分“基地-场站”两个控制层级，包含基地稳态优化控制、场站有功无功控制等核心装置，集成多能协同优化、场站直采直控等核心功能，实现全域高效协同与稳定控制。

（1）沙戈荒大型新能源基地风光火储集控系统，采用大型分布式系统软件平台，该平台采用了全自主可控分布式实时库技术，通过

自研的数据分片架构、多节点并行处理技术、分布式协同调度技术，适配千万级电力监控数据存储与高实时处理需求。（2）基地风光火储稳态优化控制装置，集成了基于增强型多核混构模式的高算力多核CPU控制技术、等损耗价值微增率的风光火储实时控制策略，能够支撑不少于50个场站的秒级协同优化控制，实现多源高效稳态调控。（3）场站级风光火储功率控制装置，采用了自主可控的智能多模总线组硬件架构，集成场站有功优化与多层级无功优化控制功能，具备支撑不少于300台设备协同控制的能力。

本装备示范应用于库布齐沙漠鄂尔多斯中北部千万千瓦级新能源先导基地——库布齐001号基地，基地级一体化协同控制装置部署于基地集控系统，调控对象主要为23座风/光/光储/光热电站，实现内多能协调互补，所有场站均部署场站级控制装置，实现场站一次调频、虚拟惯量和有功快速控制等功能，同时预留电网调度直控通道。平台装备通过中电联组织的首台套成果鉴定，由郑玉平院士领衔的鉴定委员会认为“研发了国内外首套千万千瓦级沙戈荒基地成套控制装置与系统，整体处于国际领先水平”。装备通过多能协同优化大幅提升清洁能源消纳水平与电网尖峰保障能力，经济效益与社会效益显著，具备核心市场竞争力。

典型案例3：河北省大规模需求侧可调资源示范工程

河北省全省开展大规模需求侧灵活资源主动支撑与实时互动关键技术及工程应用，围绕虚拟惯量/电压主动支撑与分层协调控制等关键技术，联合国网河北省电力有限公司营销服务中心，建设有河北宁晋台区电网平衡调控、雄安新区新型电力负荷管理系统等一批具有代表性的电网示范工程。

国网雄安新区供电公司整体应用相关技术成果，形成的多层次云边端协同调技术架构和新型电力负荷管理系统，助力雄安公司构建需求侧柔性可调资源池，为实施电力需求侧管理项目提供了重要指导，有效提升了灵活性负荷参与电网调节的响应能力和积极性，在迎峰度夏（冬）电力保供发挥了重要的支撑作用。

国网宁晋县供电公司通过部署边缘计算终端采集分布式光伏（装机容量合计50MW）、电动汽车充电站（36台快充）及25家工商业用户的实时运行数据，基于可调潜力置信水平模型完成云边负载迁移策略优化使通信带宽利用率提升42%，计算时延降低至28ms以下。在夏季用电高峰突发场景下多轮次横向协作机制快速聚合10MW可调设备，15分钟内完成5MW负荷转移，成功避免3次配变过载跳闸；基于差异化业务流感知模型，为充电桩等实时性业务分配专用通信通道，保障充电交易数据传输时延稳定在50ms以内，用户充电等待时间缩短35%。

张家口英利电动汽车服务有限公司聚合分布式光伏、风电、充电站/桩、新型储能等灵活资源参与电网供需互动，通过通感算能力协同优化配置，为充电桩、分布式光伏监测采集和消纳等业务分配专用通信、算力通道，业务处理时延显著降低；通过提高源荷预测精度和主动支撑台区自治控制技术应用，减少因预测误差和控制不当带来的能源浪费和经济损失，提升分布式光伏、风电消纳率，增加可再生能源的利用量，对电网平衡的支撑能力显著增强；通过区域灵活资源的聚合调控和协同互动，优化资源配置，降低运维成本。

（三）行业服务情况

工程中心本年度与国家电网、南方电网、三峡集团、国家能源集团、华能集团等国家能源电力央企开展合作技术开发、提供技术咨询，承担科技项目65项，合同经费共计5784.9万元；为合作企业开展技术培训，积极开展学历教育和继续教育，2025年，共计102名电力企业职工员工在华电开展非全日制研究生学习。

工程中心在2025年度持续深化与中国电力企业联合会、中国电机工程学会等行业协会的协同联动，围绕人才培养、学术交流、技术攻关与国际合作开展了系列实质性工作，具体包括：（1）华北电力大学作为中国电力企业联合会的重要合作高校，联合中电联共建工程师技术中心，牵头推进电力供应链管理师教材编写与行业人才培养体系建设，深度参与《ICT赋能发电企业数智化转型白皮书》编制工作，为电力行业数智化转型提供了技术标准与人才支撑；（2）依托中国电机工程学会直流输电与电力电子专委会平台，华北电力大学承办了2025年直流输电与电力电子专委会学术年会，负责会议整体组织、分论坛设计及专家协调工作，同步联合主办电力科技查新员、审核员培训班，推动直流输电领域关键技术与行业专业人才能力提升；（3）深度参与国家电网新型电力系统技术创新联盟的产学研联合攻关，围绕智能灵活发电与多能互补、先进输变电装备、新能源电力系统保护三大方向，牵头承担风光制氢与电网调峰协同、多类型惯量资源协同规划等重点项目，推动关键技术在工程场景中的试点应用与成果转化；（4）积极参与全球能源互联网发展合作组织的国际学术交流与技术研讨，在“数智化坚强电网与新型电力系统研讨会”中作主题发言，参与新型电力系统规划运行相关国际标准与技术方案的研讨，推动我国电力系统建

设经验与先进技术在全球能源互联网框架下的交流与落地。

三、学科发展与人才培养

（一）支撑学科发展情况

本年度工程中心紧扣国家“双碳”战略与学校第三轮“双一流”建设部署，聚焦新型能源体系构建，以三大研究方向为核心抓手，全力支撑电气工程冲击顶尖学科，培育大功率半导体科学与工程、碳中和科学与工程新兴学科，服务智能科学与技术、国家安全学等战略交叉学科建设，成效显著。

（1）对电气工程一流学科建设的支撑作用

电气工程学科立足新型电力系统源、网、荷、储全链条布局，工程中心三大研究方向全方位支撑学科攻坚顶尖。高效电能转换理论与技术聚焦电能高效变换、电力装备优化升级，夯实学科核心理论与技术底座；储能系统配置与运行调控主攻储能系统优化、多能协同调控，完善新型电力系统储能技术体系；智慧用电与用户侧融合通信深耕负荷侧智能调控、能源优化决策，补齐用户侧柔性运行技术短板。三大方向协同发力，助力电气工程打造国内一流、国际先进的特色研究方向，全面提升学科核心竞争力。

（2）对新能源、氢能、储能等新兴学科与交叉学科建设的支撑作用

高效电能转换理论与技术方向聚焦能源高效变换与装备优化升级，为新能源系统高效稳定运行提供关键技术支撑，有力助推新能源学科建设；储能系统配置与运行调控方向深耕长时储能、多能互补及系统优化运行核心技术，持续助力储能与氢能学科提质发展

；智慧用电与用户侧融合通信方向着力推进用户侧资源协同调控与多能融合应用创新，不断丰富新能源、储能学科的应用场景与技术内涵。依托三大研究方向的坚实支撑，华北电力大学于 2025 年正式获批增设大功率半导体科学与工程、碳中和科学与工程两个本科新专业，进一步健全了学校新兴能源学科体系，全面提升了新能源、氢能、储能等学科的建设水平与交叉创新能力。

（二）人才培养情况

（1）人才培养总体情况

依托工程中心，本年度培养硕士毕业生188名，博士毕业生7名，在读硕士研究生585名，在读博士研究生88名，为高效电能转换、储能配置与运行调控以及智慧用电与用户侧融合通信方向培养了技术人才。

（2）研究生代表性成果

田子涵，博士研究生，2025年国家奖学金获得者：（1）学术成果：研究方向为高频电磁能装备设计，在IEEE 汇刊、电机工程学报等SCI期刊、一级学报发表论文4篇，申请发明专利3项。

（2）2025.10-2026.09，赴新西兰奥克兰大学联合培养。

卢俞帆，博士研究生，2025年国家奖学金获得者：（1）学术成果：研究方向为配电网可靠性评估与提升技术，以第一作者身份发表SCI论文3篇，EI论文1篇，申请发明专利5项。（2）个人荣誉：获得华北电力大学研究生先进个人。

陈哲，硕士研究生，国家奖学金、校长奖学金获得者：（1）学术成果：研究方向为电机控制技术，发表高水平论文3篇

，申请发明专利2项。（2）个人荣誉：曾获得校级优秀研究生、院级优秀团干部等荣誉称号。担任班级党支部组织委员。

解雅雯，硕士研究生，2025年国家奖学金获得者：（1）学术成果：研究方向为虚拟电厂优化调控，以学生一作发表顶级SCI期刊论文2篇，授权发明专利1项。（2）个人荣誉：获得优秀研究生标兵。

莫鑫蓬，硕士研究生，华为数字能源“碳路先锋”奖学金获得者：（1）学术成果：研究方向为综合需求响应优化策略，以学生第一作者发表EI论文2篇、获授权发明专利1项，申请发明专利3项。（2）个人荣誉：校级优秀研究生标兵、校级优秀研究生。

（3）与国内外科研机构和行业企业开展联合培养

2025年选派4名优秀研究生赴新西兰奥克兰大学、帝国理工大学等世界一流高校开展联合培养或攻读博士学位。依托中组部工程硕博士联合培养项目，与国家电网、三峡集团等电力能源领域龙头企业建立了深度校企联合培养机制，选派校企联培硕博士生共计12名。与南方电网合作设立南网创新班，率先在本科层次打造定向培养战略人才储备力量的示范工程，选拔25名优秀本科生开展校企联合培养。工程中心教师孙浩男应邀在国家储能技术产教融合创新平台，开设储能技术专题实践课，有效促进了两个平台的交流合作。

（三）研究队伍建设情况

工程中心目前共有研究人员64人，其中教授17人，副教授23人，讲师12人，工程师10人，博士后1人，研究助理1人，40岁以下中

青年教师21人，各方向研究队伍建设情况如下。

高效电能转换理论与技术方向，共有研究人员16人，其中教授5人，副教授7人，讲师2人，高级工程师2人，其中40岁以下中青年教师2人。团队张永昌、康锦萍获批国家自然科学基金面上项目、同时重视青年人才培养，青年教师张旭获批国家自然科学基金青年项目（C类）；青年教师许国瑞在大功率电机设计与制造领域取得突破，牵头获得电工技术学会科技进步二等奖。

储能系统配置与运行调控方向，共有研究人员25人，包括教授8人、副教授5人、讲师5人、工程师6人、博士后1人，其中40岁以下中青年教师14人。青年教师胡俊杰在分布式储能聚合调控领域实现重要技术突破，入选国家级青年人才；青年教师延肖何在储能配置领域取得创新性研究成果，获批国家自然科学基金面上项目；青年教师蒋凯聚焦计及电储能与发电主体行为的电-碳市场协调优化方法，获批国家自然科学基金青年项目和智能电网国家科技重大专项子课题；青年教师王程晋升教授。

智慧用电与用户侧融合通信方向，共有研究人员22人，其中教授4人，副教授11人，讲师5人，工程师2人，其中40岁以下中青年教师5人。团队带头人孙毅教授在大规模需求侧灵活资源主动支撑与实时互动关键技术及工程应用领域取得创新性研究成果，荣获河北省科学技术进步奖二等奖；青年教师秦鹏在空天地卫星互联网与6G、新型电力系统信息通信领域取得创新性研究成果，获批智能电网重大科技专项课题1项。

四、开放与运行管理

（一）主管部门、依托单位支持情况

教育部及华北电力大学作为主管部门与依托单位，本年度在政策扶持、条件保障、学科建设、人才引进等方面，为工程研究中心提供全方位优先支持，为中心高质量建设与高效运行筑牢坚实保障。

（1）实验条件充分保障

华北电力大学为中心提供专项科研场所与硬件运行保障，在教学五楼、主楼A区划定专用实验场地，全力支持新能源汽车传动控制、风力发电半实物仿真、储能系统配置与运行调控、新型电力系统用户侧融合通信仿真等核心实验平台建设，统筹保障实验室改造、仪器设备试制与科研场地使用需求，为中心科研攻关、实验验证与技术研发提供完备硬件支撑。

（2）学科资源优先倾斜

学校将中心确立为服务国家新型能源体系战略的核心工程平台，深度嵌入电气工程“双一流”建设与一流学科培优行动顶层设计。统筹整合优势学科资源，强化与全国重点实验室的协同联动，打破传统学科壁垒，构建“电气+信息”跨学科融合创新范式，同时在研究生招生指标、学科建设专项经费等方面给予重点倾斜，夯实中心人才培养与科研创新根基。

（3）人才引进全力支持

学校完善人才引进专项政策，足额落实引才奖励与配套保障。针对青年教师成长发展，建立科研方向常态化评估与精准帮扶机制，助力青年科研人员快速融入团队、开展创新研究。严格执行“新讲师博士后”管理办法，保障其薪酬福利与正式讲师同标准落实

，显著提升对海内外优秀博士毕业生的吸引力，持续优化中心科研人才队伍结构。

（二）仪器设备开放共享情况

（1）RTDS实时数字仿真系统、四象限功率放大器、储能模拟器，纳入校级开放共享平台及国家科研仪器科技网络平台实施统筹管理。具体使用情况如下：

1）国家重点研发计划与国家自然科学基金项目支撑：依托RTDS实时数字仿真系统、四象限功率放大器与储能模拟器构建风光火储一体化功率硬件在环测试平台，完成新能源并网稳定控制、储能集群协同调控、风光火储联合优化运行等关键算法开发、验证与系统集成测试，为国家级科研课题提供高保真实验环境，支撑关键技术突破与成果产出。

2）重大工程示范应用支撑：依托上述装置构建全场景仿真测试环境，完成千万千瓦级沙戈荒新能源基地风光火储一体化协同控制策略开发、现场工况复现、控制装置联调与保护逻辑验证，有力支撑千万千瓦级沙戈荒新能源基地风光火储一体化协同控制装置与系统在库布齐工程化落地应用，保障基地多能协同稳定运行与高效并网投运。

3）企业技术研发服务支撑：为开普云提供虚拟电厂2.0版本的资源聚合、协同调控、优化运行等核心功能仿真测试与策略验证服务，完成多类型分布式资源协同控制、多时间尺度优化决策等技术验证，有效支撑开普云虚拟电厂2.0版本的研发迭代与产品落地，助力企业智慧能源管控技术创新升级。

(2) 新型电力系统用户侧融合通信仿真平台，纳入校级开放共享平台及国家科研仪器科技网络平台实施统筹管理。具体情况如下：

1) 国家重点研发计划支撑：依托仿真平台中的UPF数据转发功能，完成了支撑分布式光伏集群控制与协同运行的边缘计算技术以及基于公专混合组网的网络柔性切片与动态优化技术研究、测试与仿真，支撑技术成果论证与发表。

2) 工程示范应用验证：依托仿真平台中的UPF数据转发功能，完成基于5G-LAN的本地端到端5G无线通信组网方案的实验室验证，并应用于山东省济宁市圣地产业园，支撑若干台新型智能逆变器及储能与园区集群控制器的本地组网通信。

(三) 学风建设情况

工程中心在2025年度持续推进学风建设工作，以党建引领学风建设，围绕学术诚信、科研创新、文化育人等目标，严格执行教师职业道德行为规范，积极举办学术讲座，在学风建设方面取得了一定成果。

(1) 党建核心引领

依托学院党委统筹部署，工程中心紧扣三大核心科研研究方向，联动各对应研究所党支部深耕党建与业务融合发展赛道，搭建起规范化、常态化、高效化的党建工作运行体系。中心始终坚守立德树人根本任务，秉持“德才兼备、知行唯实”治学初心，把思想政治引领深度嵌入科研攻关、人才培养、教学实践各环节，不断夯实基层党支部战斗堡垒根基。在党建赋能发展层面，中心构建多维融

合工作格局，纵向打通师生党建育人链条，建成全校首个师生一体化的输配电特色党支部；横向打破研究所壁垒，常态化开展跨支部联合党建主题活动，凝聚内部发展合力；对外深化校企党建共建模式，搭建产学研用协同发展平台，严格践行“需求场景+技术突破+首台首套”的有组织科研工作模式。通过全方位、深层次的党建业务融合建设，工程中心基层党建凝聚力、科研攻坚创造力、育人服务执行力得到全方位提升，基层党组织政治功能和组织功能持续增强，其中输配电支部顺利通过全国高校“双带头人”教师党支部书记工作室、“全国党建工作样板支部”建设验收。

（2）师德师风建设

工程中心始终将师德师风摆在教师队伍建设的首位，深度践行教师职业行为准则，不断完善师德师风常态化、长效化机制。通过构建师德考核评价闭环、推进专题教育精准浸润、选树教书育人先进标杆，持续强化教师对优良学风的示范引领。全年共举办师德专题活动6场，表彰优秀科研工作者10名，崇德尚教、潜心育人的良好生态进一步巩固。

（3）举办学术讲座

工程中心全年举办高水平学术讲座10余场，其中，邀请英国皇家工程院院士、华北电力大学名誉教授Bikash Pal教授做了主题为“Stability Modelling and Analysis of Converter-Driven Power System”的专题学术报告会，围绕高比例电力电子设备接入下的电力系统稳定建模与控制展开前沿分享；邀请美国电力科学研究院首席工程师Kenneth Martin教授做了主题为“新型电力系统下广域保护与稳定控制关键技术”的专题学术报告会，并聘任

Kenneth Martin教授担任华北电力大学荣誉教授；邀请国家能源局原总工程师向海平同志做了主题为“我国新型电力系统建设与能源安全战略”的专题学术报告会，并聘任其担任华北电力大学兼职教授。

（四）技术委员会工作情况

2025年4月27日，电能转换与智慧用电教育部工程研究中心技术委员会年会在华北电力大学电气与电子工程学院顺利召开。中国电工技术学会理事长，天津理工大学原校长杨庆新教授、江苏省配用电与能效工程技术研究中心陈星莺教授、北京航空航天大学电子信息工程学院院长曹先彬教授、南京工程学院副校长赵文祥教授、浙江大学方攸同教授、湖南大学国家卓越工程师学院常务副院长陈燕东教授、国网浙江电科院国网首席专家赵波教高、北京理工大学电动车辆国家工程研究中心主任熊瑞教授、北京智芯微电子公司副总经理王于波教高等10位研究中心技术委员会委员，华北电力大学校长毕天姝教授、电气与电子工程学院院长齐磊教授、科学技术研究院副院长张凯、研究中心主任刘念教授、研究中心副主任张永昌教授、孙毅教授等24位研究中心成员参加了本次会议。与会专家针对高效电能转换理论与技术、储能系统配置及运行调控、智慧用电与用户侧融合通信三大研究方向，深入研讨并提出诸多宝贵意见与优化建议。

五、下一年度工作计划

工程中心将始终锚定国家重大战略需求，聚力增强自主创新能力，统筹推进各项建设任务提质增效。着力开展核心技术攻关，深

化产学研用深度融合，推动科技成果高质高效转化；健全人才培养体系，为行业可持续发展输送更多卓越人才；完善内部管理机制，充分激发创新创造潜能。下一年度重点工作安排如下。

（1）先进设备研制与关键技术开发

高效电能转换理论与技术方向，研究先进电力传动与发电，中高频电工装备、新型发电-调相装备研制与控制技术；储能系统配置与运行调控技术方向，研究电-氢-氨协同的新能源大基地多类型储能互补运行特性与建模方法，提出兼顾通道利用小时数、绿电占比、新能源消纳的多元储能配置技术；智慧用电与用户侧融合通信方向，研究用户侧异构终端节点面向多元业务数据的异质资源联合调配优化方法，提升时延视角下异构融合网络面向多元数据的全生命周期传输确定性。

（2）科研成果转化与工程应用落地

围绕成果转化落地，中心将深化产学研用协同联动，打通科技成果向现实生产力转化的快车道。联合国家电网、南方电网、国家电投等能源骨干企业共建联合实验室，加快推进高效电能转换、储能调控与智慧用电等技术的示范应用，力争形成2-3项可复制、可推广的工程解决方案。强化知识产权全链条布局，申请发明专利170项以上，并依托学校技术转移中心拓展市场化运营渠道，力促年度技术合同额突破6000万元。在奖励管理方面，系统凝练具备创新性、实用性和前瞻性的理论方法及关键技术成果，做好成果鉴定，整合优势资源，申报省部级或行业学会奖励3-5项。

（3）人才引育战略与学术交流机制

中心将始终秉持“引进与培育并重”的人才发展策略，系统化

构建覆盖多层次的人才培养体系。在研究生培养领域，逐步扩大招生规模，持续优化培养方案设计。在校企协同与人才共享层面，以关键核心技术联合攻关为纽带，稳步推进工程硕博士培养改革试点，加强校企联合培养基地的规划与建设，实现人才培养与资源的高效共享。同时，积极搭建企业技术专家与高校中青年骨干教师之间的常态化交流互访平台。此外，依托华北电力大学推动的校企联聘机制，支持“长江学者”等高端人才的联合申报与聘任工作，促进高层次人才的跨单位互认与流动。

（4）人才梯队建设与科研实力提升

中心将持续聚焦科研梯队建设，以高层次人才引进与培养为核心动力，以团队协同创新为关键基础，全面打通“领军人才—骨干教师—青年学者”的全链条人才体系，凝聚可持续发展的科研动能。深化跨团队合作机制，依托重大科研项目组建专项攻关小组，推动学科交叉与技术融合向纵深发展；加强高层次人才引育工作，计划引入或培养1-2名国家级青年人才，巩固团队核心竞争力；支持青年骨干成长，设立专项科研基金，助力其申请国家自然科学基金等项目；拓展后备力量，引进不少于3名新讲师或博士后。

（5）管理体系完善与组织制度优化

本中心聚焦管理体系与机制的全面优化，为以创新为核心的发展模式夯实制度底座。在科研管理维度，全面实施“学术带头人负责制”，打造“领军人才牵头顶层设计—骨干教师负责落地推进—青年学者与研究生深度参与”的阶梯式科研组织体系；对经费管理流程进行系统性优化，搭建高品质科研设备共享枢纽，有效提升资源配置与使用效能；构建差异化评价机制，应用研究则重点评估

其实际应用价值与社会影响；完善科技成果转化激励机制，持续深化落实成果转化收益分配政策，进一步提升科研人员的收益占比。

六、问题与建议

无

七、审核意见

工程中心负责人审核意见：

同意

工程研究中心主任：

年 月 日

依托单位审核意见：

同意

依托单位：

（单位公章）

年 月 日

八、年度运行情况统计表

研究方向	研究方向1	研究方向1：高效电能转换理论与技术	学术带头人		张永昌
	研究方向2	研究方向2：储能系统配置与运行调控	学术带头人		刘念
	研究方向3	研究方向3：智慧用电与用户侧融合通信	学术带头人		孙毅
	研究方向4		学术带头人		
工程中心面积	5000.0 m ²		当年新增面积		0.0 m ²
固定人员	64 人		流动人员		3 人
获奖情况	国家级科技奖励	一等奖	0项	二等奖	0项
	省、部级科技奖励	一等奖	2项	二等奖	6项
当年项目到账总经费	4372.5万元	纵向经费	1662.5万元	横向经费	2709.8万元
当年知识产权与成果转化	专利等知识产权持有情况	有效专利	168项	其他知识产权	5项
	参与标准与规范制定情况	国际/国家标准	0项	行业/地方标准	0项
	以转让方式转化科技成果	合同项数	13项	其中专利转让	3项
		合同金额	351.0万元	其中专利转让	21万元
		当年到账金额	189.0万元	其中专利转让	15.0万元
	以许可方式转化科技成果	合同项数	10项	其中专利许可	4项
		合同金额	358.0万元	其中专利许可	45.0万元
		当年到账金额	137.0万元	其中专利许可	22.0万元

		以作价投资方式 转化科技成果		合同项数		2项		其中专利作价		0项	
				作价金额		203.0万元		其中专利作价		0.0万元	
		产学研合作情况		技术开发、咨询 、服务项目合同 数		65项		技术开发、咨询 、服务项目合同 金额		5784.9万 元	
当年服务情况		技术咨询		20次				培训服务		123人次	
学科发 展与人才 培养	依托学科 (据实增删)	学科1	电气工程		学科2		通信技术		学科3		
	研究生 培养	在读博士		88人		在读硕士			585人		
		当年毕业博士		7人		当年毕业硕士			188人		
	学科建设 (当年情况)	承担本 科课程	4400学时		承担研究生 课程		880学时		大专院校 教材		0部
研究队 伍建设	科技人才	教授	17人		副教授	23人		讲师		12人	
	访问学者	国内			1人	国外		1人			
	博士后	本年度进站博士后			2人	本年度出站博士后			1人		