

附件 1

2024

实验室名称: 内蒙古自治区能源计量技术研究重点
实验室

实验室主任: 孙磐

主管部门: 内蒙古自治区市场监督管理局

依托单位: 内蒙古自治区计量测试研究院

共建单位: 无

通讯地址: 内蒙古呼和浩特市新城区北二环快速
路北 700 米万通路西

邮政编码: 010050

联系人: 郝文杰

联系电话: 0471-3337036

E-mail 地址: nmgjlykqb@163.com

2024 年 12 月 30 日填报

2024 年制

一、基本信息

实验室名称	中文：内蒙古自治区能源计量技术研究重点实验室 英文：Inner Mongolia Key Laboratory of energy measurement technology
实验室简介	<p>2016年，内蒙古自治区计量测试研究院立足本职，为积极服务能耗“双控”工作，设立了能源和碳计量实验室，主要开展能源计量数据采集、监测，能源计量技术研究，能源计量评价，并积极探索能源计量数据管理和应用的有效途径，为节能降碳提供计量技术保障。连续多年独家承担了自治区财政奖励合同能源管理项目节能量审核任务，多次开展自治区发改委组织的重点排放企（事）业单位温室气体排放核查任务，为自治区开展碳排放权交易提供了重要的技术支撑。2019年8月，该实验室开展的“基于大数据分析的清洁能源计量技术研究”团队被批准为自治区第九批“草原英才”工程产业创新创业人才团队，并于2022年获得滚动支持。研究的科技计划项目“重点能耗工业企业能源计量数据管理系统的研发应用”成果荣获内蒙古自治区科学技术进步奖二等奖。2021年，为搭建更高水平的计量科研平台，进一步深化能源和碳计量研究工作，解决能源和碳计量领域计量数据准确性、及时性、科学性等问题，根据已有工作基础，自治区计量院申请并获批成立“内蒙古自治区能源计量技术研究重点实验室”，并在2022年农牧业、能源领域自治区重点实验室优化重组中顺利通过遴选。</p> <p>自治区能源计量技术研究重点实验室致力于利用物联网、大数据分析等技术，有效提升计量数据质量，准确、连续、及时、安全地服务节能降碳，推动计量工作向数据应用和扁平化量传发展，在能源数据的可测量、可追溯、可核查中发挥技术服务、支撑和引领作用。主要围绕能源计量学科发展前沿和国家、自治区经济社会发展的重大需求，开展高水平的基础研究、应用基础研究和共性技术研究，产出具有显著影响力的标志性成果，聚集和培养优秀科技人才，通过创新管理体制、运行机制和评价激励制度，强化科学研究与成果转化。重点解决能源和碳排放计量器具智能化进程整体滞后于产业发展需求、现有能源计量量值体系不能有效支撑完整的产业链、能源计量数据价值挖</p>

	掘应用与产业需求脱节等问题。 目前重点实验室共有成员 51 人，其中正高级工程师 12 人，高级工程师 19 人，工程师 11 人，助理工程师 9 人，平均年龄 38 岁，人员结构合理，后续科研力量充足。设有学术委员会，由来自全国能源计量、环境监测、节能低碳以及应对环境变化等领域的 7 位知名专家组成。自重点实验室成立以来，依托单位每年对实验室设备购置、项目投入和人才培养等方面经费投入均在 50 万元以上。重点实验室拥有仪器设备总值 7749 余万元，科研用房面积 22635 余平方米。			
研究 方向 (据实增删)	研究方向 1	能源计量器具智能化和校准模式研究		
	研究方向 2	碳计量关键技术研究		
	研究方向 3	能源计量与大数据技术融合研究		
实验室 主任	姓名	孙磐	出生年月	1972 年 11 月
	职称	正高级工程师	专业领域	计量管理
	任职时间	2024 年 01 月	在依托单位 职务	院长、党委书记
学术 委员会 主任	姓名	王池	出生年月	1963 年 12 月
	职称	研究员	专业领域	能源计量
	任职时间	2021 年 12 月	所在单位及 职务	中国计量科学研究院首席研究员

二、本年度工作概述

<h3>一、研发条件与能力</h3> <p>(一) 能源计量器具智能化和校准模式研究</p> <p>本研究方向致力于利用能源计量器具的安装时间、使用时间、应用环境等对计量器具的性能进行评估，科学制定校准周期，并根据现存的能源计量器具校准难题，研究能源计量器具在线校准相关技术。根据用能单位在用计量器具工作原理，结合计量器具之间的工艺流程关系，收集、分析各计量器具历史数据之间的关联性，探</p>

究能源计量器具智能化校准的技术难点和方案，编制演算计量器具互校准和组网式校准数学模型和方法文件。

（二）碳计量关键技术研究

本研究方向紧紧围绕碳排放、碳汇和碳交易三条主线，结合自治区“五大任务”和《国务院关于推动内蒙古高质量发展奋力书写中国式现代化新篇章的意见》（国发〔2023〕16号），紧密对接国家碳达峰碳中和战略目标和政策要求，全面布局碳计量技术体系建设。通过先进碳计量技术和共性关键设备研究支撑服务我国“双碳”目标实现，推动碳排放量从“核算”到“测量”的转变。初步建成具有碳排放量因子实测和数据分析等科学研究能力的碳计量中心实验室和连接各重点行业、领域、事业单位、社会检测机构等的实验室网络，形成“中心+行业+机构”格局。

（三）能源计量与大数据技术融合研究

本研究方向致力于开展能源计量技术研究和能源数据的分析应用工作，主要包括基于数据挖掘和多元数据融合技术的计量数据应用方法研究和数据质量分析评价体系研究。2024年度内蒙古自治区能耗在线监测系统稳定运行，该系统采集了自治区年消耗万吨标煤以上用能单位的能耗数据，为数据分析应用工作提供了基础保障，也为国家碳计量中心（内蒙古）建设过程中碳计量工作的有效开展提供了技术支撑。2024年“国家碳计量中心（内蒙古）碳达峰碳中和在线监测系统”正式开始建设，该系统包含4大系统30个功能模块101项菜单，已完成全部建设内容并通过第三方软件测试，2024年11月26日通过初步验收。“国家碳计量中心（内蒙古）碳达峰碳中和在线监测系统”是一个涵盖碳计量、碳排放、碳汇和碳交易等全功能的碳在线监测平台。以支持宏观“碳核算”向精准“碳计量”转变为目标，通过先进碳测量技术和准确可靠的碳计量数据，支撑我国碳市场，达到碳数据“可测量、可追溯、可核查”的目标，为地区碳管理提供全面的数据支撑；充分利用碳计量数据分析研判，服务碳达峰碳中和政策制订和决策。系统包括碳全景、碳监测、碳核算、碳分析、碳考核、碳交易、碳计量、碳足迹、碳评价、碳减排、碳披露、碳普惠等。此外系统中以碳计量为核心的计量器具管理、计量审查管理、不确定度管理、实测因子管理、数据质量评价体系等功能也充分发挥了计量院的业务优势和特点。

二、科研水平与贡献

2024年重点实验室围绕研究内容和建设目标，在科研方面取得如下进展：

（一）科研项目方面

2024年度，重点实验室各研究方向根据研究计划持续推进项目研究工作，共申报各类科研项目5项，包括国家重点研发计划项目1项、自治区重点实验室支持建设项目1项、自治区人才开发基金项目1项、中央引导地方科技发展资金项目1项、国家市场监督管理总局科技计划项目1项。其中，获批立项2项，一是2024年国家重点研发计划“国家质量基础设施体系”项目“支撑碳交易数据质量提升的NQI协同创新及共性关键技术与装备研究”获批立项，获批国拨经费支持864万元，承担的课题“生态系统碳汇量动态监测共性关键技术研究”，获国拨经费290万元支持；二是自治区重点实验室支持建设项目“叶绿素荧光仪溯源方法及校准装置的研发”获批立项，是与内蒙古工业大学、中国计量科学研究院合作进行的产学研用联合项目，获批专项经费支持100万元。此外，2023年重点实验室支持建设项目《火力发电行业企业级节能降碳关键设备及综合管理系统的研发与应用》正在研究阶段，该项目于今年1月3日正式启动，12月6日召开中期会议，会议全面总结了2024年度项目实施进展、技术问题、对照任务清单完成情况、验收前测试许可等，并与合作单位负责人进行详细交流讨论，项目组一致认为该项目整体进度优于计划安排任务目标，可提前开展项目验收准备。该项目作为国家碳计量中心（内蒙古）重要工作之一，将为自治区碳计量研究工作和“双碳”工作目标的实现提供技术支撑。

（二）计量技术规范及标准方面

主持或参与起草检定规程、校准规范或标准等技术法规14项。其中，主持编制国家《重点排放单位碳排放监测数据质量评价计量技术规范》1项，主持编制《火力发电企业碳排放计量全过程视频监控技术要求》《燃煤电厂碳排放量数据交叉验证及数据质量控制的计量要求》《重点排放单位碳排放监测数据质量评价计量技术规范》等地方标准10项、团体标准3项。对于确保碳排放数据的准确性、可靠性和可比性具有重要意义，有助于支撑国家碳排放统计核算体系的建立和完善，推动绿色低碳发展，促进生态文明建设。地方标准的发布，为我区燃煤电厂在碳排放和碳资产管理工作中有效

提高碳排放数据的准确性和可靠性提供有力保障，为燃煤电厂、第三方服务商及节能降碳主管部门的工作提供技术支撑。

（三）知识产权方面

获得国家发明专利 5 件、实用新型专利 6 件。分别是《一种燃料检测实验室的煤炭含碳量检测方法、介质及系统》《一种智能化多通道检定系统及检定方法》《一种实物型交直流两用低值电阻计量标准器》《一种实物型交直流回路电阻计量标准器》《一种兼具水流量计量和消防供水功能的储水系统》《一种用于计量液压载荷的反力架结构》《一种气动阀体性能检测系统》《一种实时多参数的 CIP 清洗监测装置》《一种绝缘油介电强度测试仪校准设备》《应用于非接触式水位计检定系统的被检仪器移动更换装置》《应用于非接触式水位计检定系统的反射池溢流平水装置》。

其中，依托在研科研项目“火力发电行业企业级节能降碳关键设备及综合管理系统的研发与应用”，已取得“一种燃料检测实验室的煤炭含碳量检测方法、介质及系统”发明专利 1 项，待取得“一种燃料检测实验室计算机壳体通风网”“一种碳计量设备”专利 2 项、“一种用于火力发电行业企业级节能降碳关键设备的综合管理系统”软件著作权 1 项。目前正在推进已获发明专利的转化应用，待专利实现转化后将产生较大的环境效益、社会效益和经济效益。

（四）发表论文方面

团队成员通过重点实验室科研工作，并结合日常业务工作，共发表《美丽大草原地方发展的“计量方案”——内蒙古计量工作融入“双碳”大局的实践与思考》《石油化工企业碳排放计量技术路径分析》等论文 10 篇，其中 SCI 期刊 1 篇。

三、团队建设与人才培养

一是 2024 年研究团队内培养正高级工程师 2 名，高级工程师 4 名，工程师 3 名，助理工程师 2 名；新增一级注册计量师 2 名，二级注册计量师 4 名；研究方向带头人参评了自治区“青年科学技术创新奖”；二是研究团队通过外派培训、参加技术交流等方式，不断提高专业技术能力，如参与“碳达峰、碳中和计量专业人员能力提升培训班”4 人次，参加“煤质检测培训”2 人次，参加“温室气体审定与核查机构认可宣贯培训”2 人次等；三是团队与北京大学、清华大学、中国计量大学和内蒙古大学等高校建立了良好的沟通交流机制，为科研项目储备和孵化打下了坚实基础，联系 70 余名包括两院院士、

长江学者等在内的高层次专家人才并建立了碳计量专家智库。

四、开放交流与运行管理

一是开展技术交流和战略合作。团队成员多次向内蒙古工业大学本科生和研究生教授计量基础知识、碳计量相关技术和节能减排等内容。与北京大学、中国计量科学研究院、中国计量大学、北京市计量检测科学研究院、广东省计量科学研究院、包头师范学院等高校和科研院所，以及与中国航空工业集团公司北京长城计量测试技术研究所、蒙草生态环境（集团）股份有限公司、内蒙古伊利实业集团股份有限公司、内蒙古电力科学研究院、内蒙古华电氢能科技有限公司等企业开展各类交流合作，并联合相关知名学者、专家参与科研项目攻关，建立了良好的专家沟通协作机制。

二是组织交流研讨会。作为主办单位和承办单位与中国计量测试学会碳测量与核算专委会、中国计量科学研究院环境计量中心成功举办了“2024年‘精准计量服务双碳战略实现’创新发展技术交流会”，邀请海内外“双碳”领域知名专家做专题报告和技术交流。同时，全年各研究团队在学术带头人的主持下，通过召开工作研讨会、项目专家评审会、工作汇报会等形式，联系计量、能源、碳排放和碳汇方面专家 200 余人次，不断充实储备项目数量和质量，提高在研项目研究能力和水平，积极主动发现新问题、寻找新机遇。

五、存在的不足

（一）科研项目立项较少。2024 年度，重点实验室研究团队储备项目十余项，通过各申报途径申报项目 5 项，立项 2 项。一是项目立项渠道少，一些研究项目由于缺少资金支持不能开展；二是能源领域资深研究专家较少，研究团队成员较为年轻，符合项目负责人条件人员少。

（二）团队成员投入时间受限。一是能源和碳计量领域有深入造诣的高精尖技术人才严重匮乏。由于团队培养经费和实际研究经验的限制，人员能力素质难以满足能源和碳计量工作向广度、深度发力的需要。二是团队成员和管理人员均为兼职，研究方向与部分团队成员日常工作不兼容且区别较大，缺少定期会商和跨部门协调机制。

六、下一步工作计划

（一）多渠道积极争取项目立项。全力推进已立项科研项目的实施，继续加强与科研机构、高校、企业之间的合作，建立合作伙

伴关系，与相关平台建立联络机制，形成科研合作网络，共享资源和技术，经常性开展学术交流研讨，共同开展项目研究、攻克前沿科技难题，通过合作提高科研项目实施的可行性和成功率，加大重点实验室影响力。同时，团队内要发挥传帮带作用，总结申报项目的成功经验，积极指导其他团队成员参与各级科研项目的申报。

(二) 持续推进人才培养工作。为保证重点实验室人才梯队的合理性和科学性，下一步将持续推进人才培养工作。一是多渠道积极争取项目立项，通过项目研究培养技术人员的方式，努力培养能源和碳计量领域技术专家。二是积极申请人才培养经费和政策，通过参加专业培训和外派委培多种形式培养专业技术人员。

三、年度建设情况

	经费构成	运行费 (万元)	科研经费 (万元)	仪器设备购置费 (万元)	合计
实验室经费 (万元)	国家		249		249
	部门(地方)		200		200
	依托单位	50	60		110
	合计	50	509		559
科研条件 (当前情况)	实验室面积		22635.58 平方米		
	科研仪器、设备累计		1299 台	8894.47 万元	
	大型仪器、设备(50万元以上)累计		24 台	3219.03 万元	

科研 情况 (在研)	承担国家自然科学基金		0项	经费	0万元	
	承担国家重点研发计划		1项	经费	580万元	
	承担自治区自然科学基金		0项	经费	0万元	
	承担自治区科技计划项目		2项	经费	260万元	
	承担地市级项目(课题)		0项	经费	0万元	
	承担横向项目(课题)		0项	经费	0万元	
	合计		3项		840万元	
人才队 伍	固定人员		51人			
	高级职称	31人	中级职称	11人	初级职称	9人
	流动人员		0人			
	高级职称	0人	中级职称	0人	初级职称	0人
	院士	固定	0人	百千万人才	固定	0人
		流动	0人		流动	0人
	杰青或优青	固定	0人	长江学者	固定	0人
		流动	0人		流动	0人
	其他国家级人才	固定	0人		固定	人
		流动	0人		流动	人
	省部级人才计划		固定		0人	
流动			0人			
运行管	管理制度		2项	是否全部实施	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	

理	组建学术委员会	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	召开会议次数	1次
开放共享	开放课题	0项	经费合计	0万元
	仪器设施对外开放 机时	700小时	开展科普活动	4次

四、成果统计

获奖情况	国家级奖励	一等奖	0项		二等奖	0项	
	省、部级科技奖励	一等奖	0项	二等奖	0项	三等奖	0项
	行业科技奖励	一等奖	0项	二等奖	0项	三等奖	0项
论文专著	发表论文	共计	10篇	SCI	1篇	EI	0篇
	专著	国内出版	0部		国外出版	0部	
知识产权	发明专利	国际	0项		国内	5项	
	其它专利	国际	0项		国内	6项	
	标准规范	国际标准	0个		国家技术规范	1个	
		地方标准	10个		团体标准	3个	
产学研合作	与高校、院所合作	3项		合作经费	143万元		
	与企业合作	2项		合作经费	85万元		
行业支撑	成果转移转化	0项		转移转化收入	0万元		
	行业技术服务	0项		服务收入	0万元		

注：以上各表中所有数据指截止到统计年度所得数据或统计年度当年情况，项目经费指每个项目的总经费。

五、标志性成果介绍

(以解决“卡脖子”技术难题，重大共性关键技术和前沿重大技术为目标，总结凝练 1-3 项标志性成果，介绍成果水平、产出与贡献，每个成果限 500 字)

成果一：碳监测一体机的研制

火力发电作为一种主要的能源生产方式，其排放的温室气体对环境造成了严重影响，对火力发电行业的碳排放进行有效监测和管理变得尤为重要。碳监测一体机（火力发电行业）的研制应用而生，其采用先进的传感器技术、数据处理和通信技术，实现了对火力发电厂碳排放的实时监测和分析，还包括数据上传等功能。碳监测一体机可实现燃料检测、电力生产等数据的采集、汇聚、监测、上传，对发电企业燃料分散的检测、化验数据进行统一集合，减轻化验人员工作量的同时，也规避了人为抄写数据出现数据不准确的问题，可有效提升燃料检测实验室数字化管理水平，有助于进一步提高火力发电企业化石燃料检测数据、碳排放核算的准确性和可靠性，进而为能源的优化管理、碳减排控制、碳交易等提供重要数据支撑。依托“碳监测一体机的研制”，已取得“一种燃料检测实验室的煤炭含碳量检测方法、介质及系统”发明专利一项，待取得“一种燃料检测实验室计算机壳体通风网”“一种碳计量设备”专利两项。目前正在推进发明专利的转化应用，待实现转化后将产生较大的环境效益、社会效益和经济效益。

成果二：火力发电行业节能降碳综合管理系统的研发

火力发电行业节能降碳综合管理系统通过集成现代信息技术，提升火力发电行业的碳排放管理水平。帮助火力发电企业更好地管理碳排放，确保数据的准确性与及时性，同时辅助火力发电企业达成节能减排目标。该系统可实现碳排放数据自动实时采集、统计分析与集中管理，利用标准化接口实现数据交换，减少手动输入错误，提高工作效率。有助于助推企业优化生产流程，提高能源利用效率，降低碳排放。系统提供直观易用的用户界面、高性能的数据处理能力和强大的安全防护措施，确保用户能够高效、安全地管理和分析

碳排放数据。分为碳排放、碳监测、碳核查、数据采集、数据上报、数据看板、系统管理 7 个模块。软件可完成对碳排放数据的实时监控、统计分析与管理，实现碳排放数据由宏观“碳核算”向精准“碳计量”转变，确保了碳排放数据的“数出有源”“数出有据”，极大的提升了碳排放数据核算时效性和准确性。依托“火力发电行业节能降碳综合管理系统的研发”，待取得“一种用于火力发电行业企业级节能降碳关键设备的综合管理系统”软件著作权 1 项。

成果三：火力发电行业系列地方标准 5 项

主持编制地方标准 5 项，分别是《重点排放单位碳排放量在线监测系统数据传输和接口技术规范 发电企业》《重点排放单位碳排放计量器具配备和管理要求 发电设施》《燃煤电厂碳排放量数据交叉验证及数据质量控制的计量要求》《重点排放单位碳检测实验室数字化设计及其管理要求 发电企业》《火力发电企业碳排放计量全过程视频监控技术要求》。5 项标准从“碳排放量在线监测系统数据传输和接口技术规范”“碳排放计量器具配备和管理要求”“碳排放量数据交叉验证及数据质量控制的计量要求”“碳检测实验室数字化设计及其管理要求”“碳排放计量全过程视频监控技术要求”这几个方面对火力发电企业的碳排放量在线监测、碳排放计量器具配备和管理、碳排放量数据交叉验证及数据质量控制、碳检测实验室数字化及碳排放计量全过程视频监控提出具体要求，这可为我区燃煤电厂在碳排放和碳资产管理工作中有效提高碳排放数据的准确性和可靠性提供有力保障，为燃煤电厂、第三方服务商及节能降碳主管部门的工作提供技术支撑。

六、审核意见

实验室承诺所填内容属实，数据准确可靠。

实验室主任：
(单位公章)

年 月 日

依托单位审核意见

依托单位负责人签字：
(单位公章)

年 月 日

主管部门审核意见

主管部门负责人签字：
(单位公章)

年 月 日