附件

2024年度省自然科学基金江淮气象

联合基金项目指南

一、能量与碳水循环观测及其影响研究

1.云降水垂直结构及微物理特性观测研究

基于淮河流域天气气候特征，优化探测布局方案，开展多波段、星地联合的云降水物理协同观测试验；发展基于云雷达、微波辐射计和激光雷达等联合的云相态及云微物理参数反演方法；建立云滴谱、粒子形态等云降水过程关键参数连续观测数据集，揭示淮河流域不同类型降水过程的云微物理特性及云降水垂直结构演变特征。改进云微物理参数化方案、提高降水模拟预报能力。相关算法及数据纳入气象大数据云平台。

该研究方向为联合基金重点支持项目，资助研究经费定额80万元。通过研究，提交研究报告1份，并达到以下目标：（1）提交淮河流域云降水物理协同观测试验布局方案；（2）提供云相态及云微物理参数的激光—微波联合反演算法；（3）建立1年以上的云降水微物理过程关键参数连续观测数据集；（4）发表高水平论文不少于3篇，申请发明专利或软著不少于2项。

2.多源观测数据质量控制和集成融合技术研究

针对淮河流域多源观测数据质量参差不齐、综合分析难度大等问题，发展多源气象观测数据的质量控制技术；研究多来源、多观测平台、多时间尺度观测数据的交叉验证评估和集成融合技术；研究各种气象要素的时空变化和相互影响的关系，建立多源观测数据集成融合的气象要素场。开展多源观测数据与主流再分析资料之间的误差分析和对比评估，改进气象要素场的集成融合方法。相关算法及数据纳入气象大数据云平台。

该研究方向为联合基金重点支持项目，资助研究经费定额80万元。通过研究，提交研究报告1份，并达到以下目标：（1）形成1套多源气象观测数据质量控制方法，必须包括但不限于S/C/X/W波段天气雷达、GNSS/MET、风廓线、微波辐射计、激光雷达、辐射观测、地面观测等10种以上设备；（2）构建多来源、多观测平台、多时间尺度观测数据的交叉验证评估方法，形成集成融合算法；（3）建立多源观测数据集成融合的气象要素场，并形成1年以上的数据集，在2个场景开展应用；（4）发表高水平论文不少于3篇，申请发明专利或软著不少于2项。

3.温室气体星地联合观测和评估技术研究

针对当前缺乏精细化碳源汇评估产品问题，依托地面温室气体浓度、通量和柱总量观测，联合OCO、GOSAT等碳卫星开展淮河流域温室气体星地一体协同观测试验，形成适用于淮河流域的温室气体立体观测方案；开展区域尺度碳源汇变分同化技术研究，构建一个自上而下的区域高时空分辨率碳同化模式，实现淮河流域的温室气体浓度模拟；研发碳源汇监测评估产品，建立2024年以来淮河流域碳源汇空间分布数据集，相关算法及数据纳入气象大数据云平台。

该研究方向为联合基金重点支持项目，资助研究经费定额50万元。通过研究，提交研究报告1份，并达到以下目标：（1）形成适用于淮河流域的温室气体立体观测方案；（2）构建1个自上而下的空间分辨率不低于9公里、日尺度的碳同化模式；（3）建立2024年以来淮河流域碳源汇空间分布数据集，在2个典型场景开展碳源碳汇能力评估；（4）发表高水平论文不少于2篇，申请发明专利或软著不少于2项。

4.流域大气—陆面—水文耦合同化和模拟关键技术研究

针对流域极端气象水文事件预报能力弱、中期时效预报分辨率低、预报要素单一等问题，利用流域大气、陆面、水文过程的多源协同观测资料，研发适用于淮河流域的大气—陆面—水文耦合模式。研究跨圈层背景误差协方差矩阵的构建方法，发展大气、陆面、水文多源观测资料的同化方法，实现大气—陆面—水文耦合模式变量在物理和动力方面协同优化。形成基于大气—陆面—水文耦合模式与快速同化的高时空分辨率水循环要素（降水、蒸发、地表和地下水径流等）预报产品。淮河流域大气—陆面—水文耦合模式、水循环要素集成预报产品纳入气象大数据云平台。

该研究方向为联合基金重点支持项目，资助研究经费定额80万元。

通过研究，提交研究报告1份，并达到以下目标：（1）构建适用于淮河流域的大气—陆面—水文耦合模式；（2）建立淮河流域大气、陆面、水文多源观测资料的同化方法；（3）形成0—10天水平分辨率3公里水循环要素预报产品并在安徽省级气象部门进行试应用；（4）发表高水平论文不少于3篇，申请发明专利或软著不少于2项。

5.淮河流域次季节尺度极端降水的形成机理与预报方法研究

针对淮河流域次季节尺度极端降水事件的机理不清和准确预测难题，基于物理诊断、动力降尺度和多模式集合等手段，研究气候变暖背景下，淮河流域降水次季节尺度变化规律以及极端降水事件的时空变化特征；分析淮河流域极端降水事件的形成机制，得出次季节尺度上影响淮河流域极端降水事件的陆地、海洋等外强迫及大气环流前兆信号；基于第二次淮河流域大气科学试验观测数据，评估S2S模式、动力降尺度预测模型对流域持续降水异常事件及其相关物理因子的预报能力，改进动力降尺度预测模型；建立多模式最优集成的次季节降水预测方法并形成算法，研发淮河流域降水次季节网格预测产品，纳入气象大数据云平台并在安徽省级气象部门试应用。

该研究方向为联合基金重点支持项目，资助研究经费定额80万元。通过研究，提交研究报告1份，并达到以下目标：（1）揭示淮河流域次季节尺度极端降水变化规律和形成机制；（2）基于第二次淮河流域大气科学试验观测数据，评估和改进动力降尺度预测模型的次季节预测技巧；（3）研发多模式最优集成的次季节降水预测算法并形成淮河流域15—60天水平分辨率10公里降水次季节网格预测产品，次季节预测能力较现有动力降尺度预测模型和CMA CPSv3提升3~5%；（4）发表高水平论文不少于3篇，申请发明专利或软著不少于2项。

二、灾害性天气气候监测预报理论与方法

6.复杂地形条件下强对流预报预警关键技术研究

针对江淮地区强对流预报预警产品精细化程度不高的问题，基于多波段雷达三维立体观测和数值模拟同化技术，研究复杂地形条件下强对流触发机制和发展演变机理。构建复杂地形下基于人工智能技术且具有物理约束的强对流天气监测预警模型，研发强对流天气分钟级和百米级监测预报预警产品。相关研究成果、产品和算法纳入气象大数据云平台，开展气象试应用，以提高强对流天气的预报预警能力。

该研究方向为联合基金重点支持项目，资助研究经费定额80万元。通过研究，提交研究报告1份，并达到以下目标：（1）揭示复杂地形条件下强对流触发和演变影响机理；（2）构建复杂地形下强对流天气监测预警模型；（3）形成强对流天气分钟级和百米级监测预报预警产品；（4）发表高水平论文不少于3篇，申请发明专利或软著不少于2项。

7.客观化气象灾害风险预估技术研究

针对不同时间尺度、精细化、多灾种气象灾害风险预估及效果检验等难题，基于气象灾害综合风险普查成果、多模式气候预测产品以及动力统计降尺度等数理统计方法，构建观测数据和CPSv3、CFSv2、次季节动力降尺度预测产品等多个气候模式产品关系模型；研究区域性复合气象灾害事件客观化动态识别技术，建立区域性气象灾害过程及复合型气象灾害事件库；研发多时间尺度、精细化、多灾种风险预估模型、致灾阈值矩阵及科学检验方法，建立客观化气象灾害风险预估技术体系并试应用，相关算法、模型及产品纳入气象大数据云平台。

该研究方向为联合基金重点支持项目，资助研究经费定额50万元。通过研究，提交研究报告1份，并达到以下目标：（1）建立多个气候模式产品关系模型，形成无缝隙气候预测模式订正产品；（2）构建区域性暴雨、干旱、台风、高温、低温过程以及高温干旱、台风暴雨、低温雨雪冰冻等复合气象灾害事件客观化动态识别算法；（3）建立中短期2.5公里，延伸期、月、季、年10公里的气象灾害以及复合气象灾害的风险预估模型、致灾阈值矩阵及科学检验方法，并试应用；（4）发表高水平论文不少于3篇，申请发明专利或软著不少于2项。

三、新技术新方法气象应用

8.高分辨率大气边界层量子探测方法研究

针对边界层和云的相互作用机制不明、边界层大气廓线探测能力薄弱等问题，开展量子（单光子）激光雷达气象要素探测关键技术的研究，与微波辐射计、X波段雷达等装备协同组建大气边界层观测网，形成大气边界层热动力参数立体观测方案，研发淮河流域边界层风场、温度等要素的高分辨率反演技术和质控方法，获取精细化的大气边界层参数信息，实现大气边界层的高时空分辨率和高精度探测，揭示大气边界层热动力参数对成云致雨过程的影响机制，相关算法及数据纳入气象大数据云平台。

该研究方向为联合基金重点支持项目，资助研究经费定额50万元。通过研究，提交研究报告1份，并达到以下目标：（1）建立大气边界层多要素立体探测系统，垂直分辨率达到十米级、时间分辨率达到分钟级；（2）形成大气边界层热动力参数及云、降水立体观测方案；（3）形成边界层风场、温度等要素的高精度数据集；（4）明确大气边界层热动力参数在典型成云致雨过程中的影响机制；（5）发表高水平论文不少于2篇，申请发明专利或软著不少于2项。

9.风云降水星的星地校验和应用技术研究

针对我国首颗降水星产品真实性检验和应用需求，研究FY-3G星地雷达和雨滴谱联合应用技术，评估降水星数据质量及其区域适用性。研发二维雨滴谱、云雷达等地基遥感观测资料质控算法，构建星地雷达一致性评估技术，得到典型降水滴谱、大气廓线综合观测数据集和星地雷达一致性评估结果，算法及产品纳入气象大数据云平台并在安徽省级气象部门试应用。

该研究方向为联合基金重点支持项目，资助研究经费定额50万元。通过研究，提交研究报告1份，并达到以下目标：（1）研发二维雨滴谱、云雷达等地基遥感观测资料质控技术，建立降水综合观测数据集；（2）构建FY-3G星地雷达和雨滴谱一致性评估技术；（3）发表高水平论文不少于2篇，申请发明专利或软著不少于2项。