

# “十二五”国家重大科技基础设施 地球系统数值模拟装置 工程季报

2022 年第 3 期（总第 16 期）

地球系统数值模拟装置工程办公室

2022 年 9 月

---

## 一、工程总体建设进展

2022 年第三季度项目的主要进展包括：招标工作、项目建设等。目前装置园区大厅 LED 大屏已投入使用，硬件调试运行，软件方面继续深入开展联调联试，并为装置总验收进行各项准备工作。具体进展如下：

### （一）招标工作进展

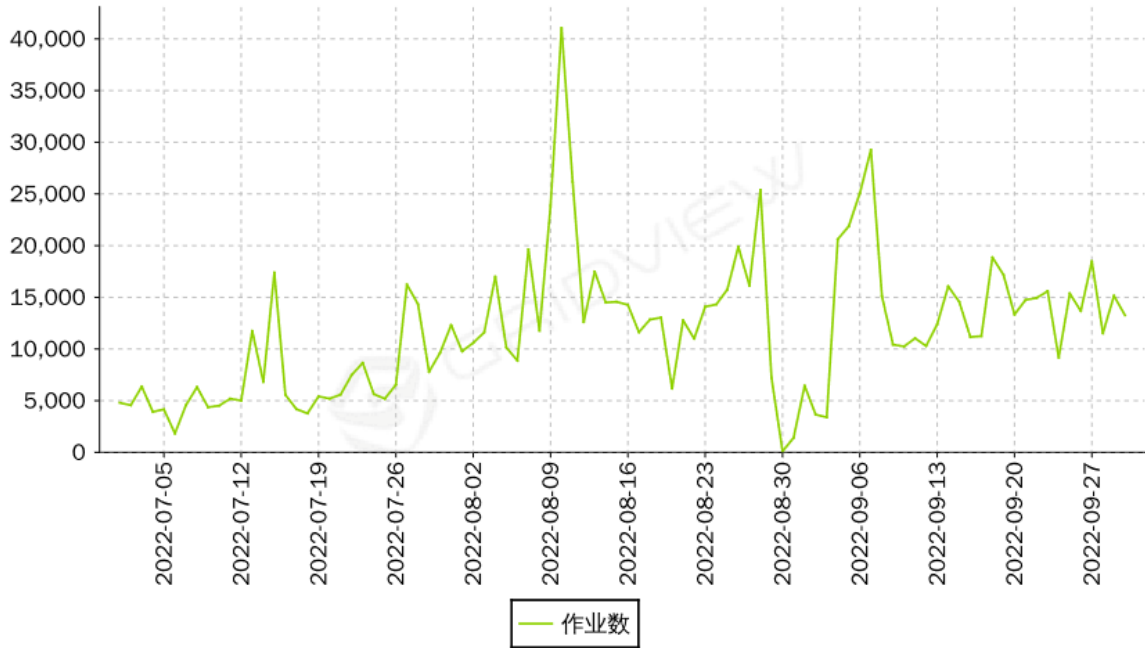
装置园区大厅 LED 大屏招标采购完成，并于 8 月份完成安装调试，通过验收，已投入运行。

### （二）装置建设进展

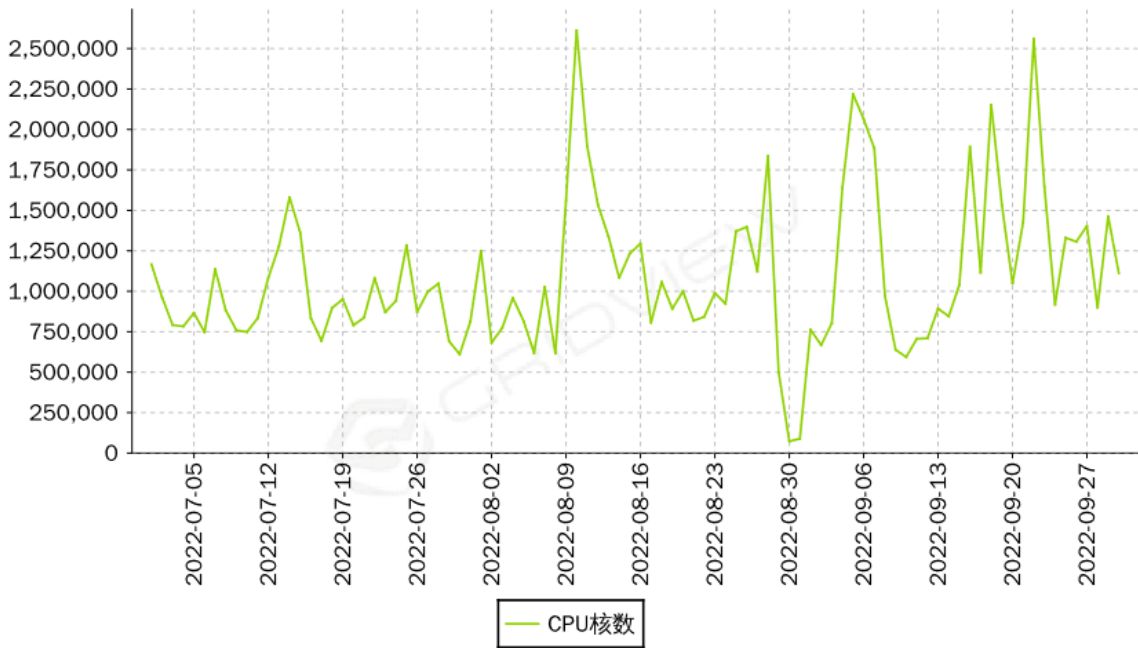
#### 1、硬件建设进展

2022 年第三季度，面向地球科学的高性能计算系统继续调试运行。系统共运行了 301 个用户的 1084649 个作业，消耗 CPU 机时 209,501,391.8127 核\*时，消耗 DCU 机时 353,707.08640 卡\*时。

集群作业分析



集群使用核心分析

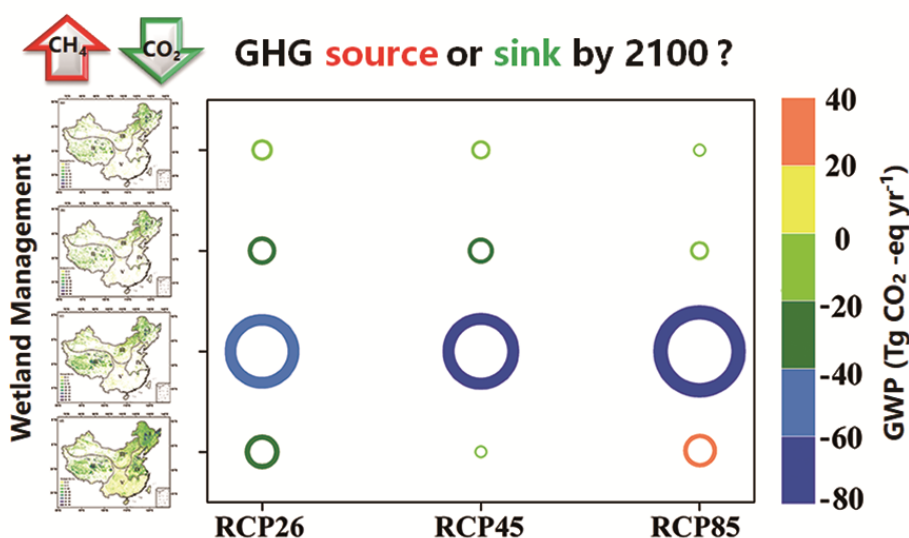


8月29日至8月31日，对模拟器系统环境和并行文件系统进行了整体升级，本次升级优化了并行文件系统的性能并更新了DCU加速器的驱动及运行环境版本，同时对调度系统进行

了稳定性的优化，在维护时间窗口内升级工作顺利完成。

## 2、软件研发部分进展

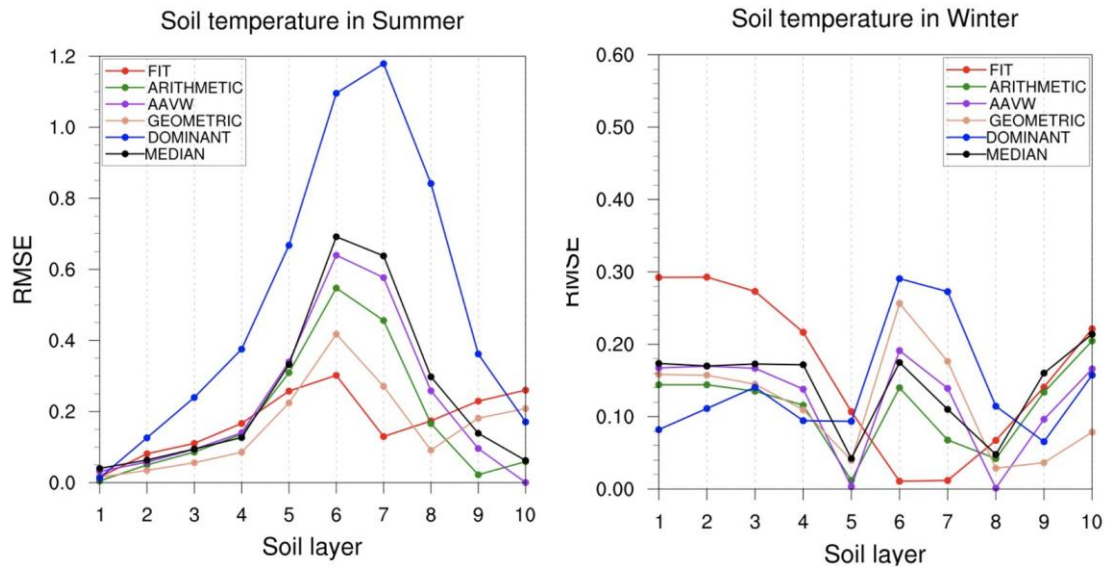
(1) 系统一“地球系统模式数值模拟系统”基于自主研发的湿地 CH<sub>4</sub> 排放模型，结合气候模式和地球系统模式预估了 21 世纪不同气候情景(低、中、高排放情景)和湿地管理措施下(不恢复和低、中、高水平恢复措施)我国湿地生态系统的温室气体收支及其带来的气候效应。



不同气候情景和湿地管理措施下的温室气体收支

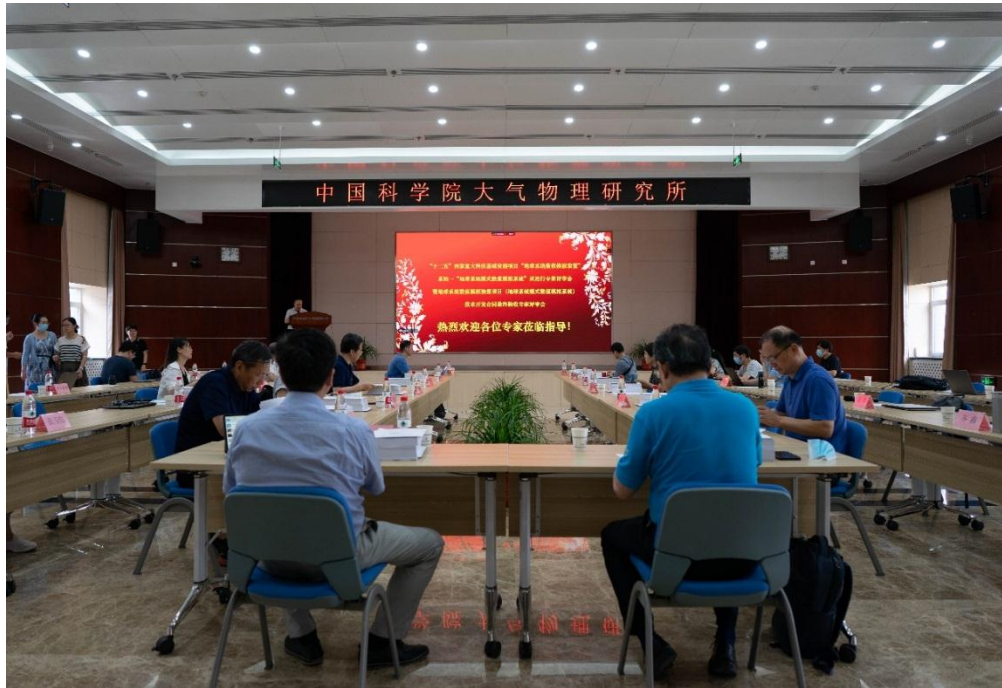
完成了全球高分辨率土壤水热参数升尺度技术研发。以对原始 30 弧秒分辨率的陆面过程模式模拟结果进行升尺度得到的数据作为参照数据，可以发现基于最优拟合方法升尺度参数模拟得到的土壤温度和土壤湿度与参照数据最为接近，尤其对于水平异质性最强的中间层土壤，最优拟合方法的优势体现的作

为明显。



不同土壤参数升尺度方法模拟得到的夏季和冬季土壤温度气候态与对原始 30 弧秒分辨率的模拟结果进行升尺度得到的土壤温度的绝对偏差

7月19日，顺利召开了“十二五”国家重大科技基础设施项目“地球系统数值模拟装置项目”系统一“地球系统模式数值模拟系统”试运行专家评审会暨地球系统数值模拟装置项目(地球系统模式数值模拟系统)技术开发合同最终验收专家评审会。与会专家对项目工作表示充分的肯定和高度的评价，专家组同意通过系统一试运行验收和合同终验。

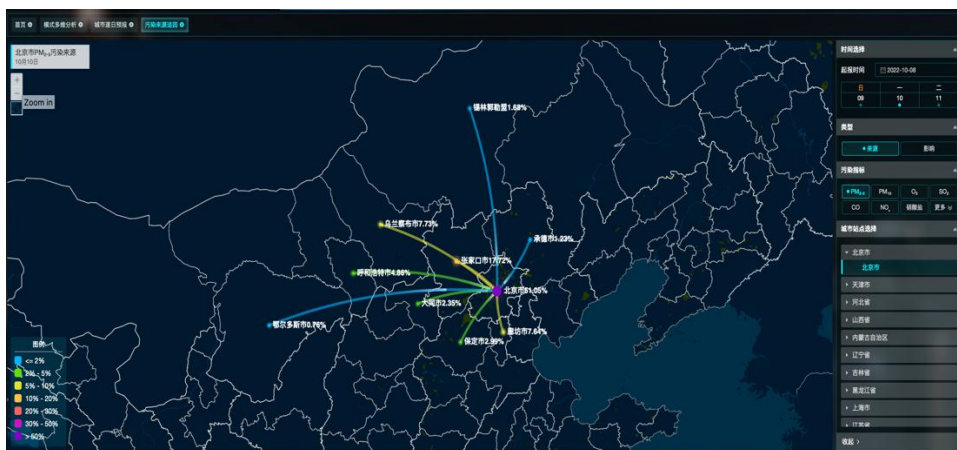


### 系统一试运行和合同终验评审会

(2) 系统二“区域高精度环境模拟系统”完成了各分系统的合同验收，根据专家意见对系统建设相关的档案资料进行修改和完善，并顺利通过了档案验收。区域高精度大气污染模式分系统测试了修改气相化学模块中云层气溶胶算法代码、沉降等多个模块对臭氧预报效果影响，并对特定区域设置下发现的臭氧预报问题进行了测试，优化臭氧预报效果，测试和修正了模式中全球区域嵌套运行时全球侧边界解析贡献异常等问题。基于项目研发的模式代码进行业务化应用系统的开发，完成了全国 3 公里业务预报系统、城市分区源解析业务化系统、环境容量和承载力系统等开发和测试，实现了系统的业务化运行，系



统提供全国 3 公里分辨率的季节尺度（未来三个月）空气质量变化趋势预测以及未来 7 天空气质量预报与污染溯源结果，实时追踪全国行政区域污染物的来源、去向及其相互定量贡献。区域云可分辨天气预报模式分系统针对龙卷大风等预报结果进行分析预测，利用观测实验和模拟结果进行对照，调优方案配置，优化温度和风速的预测，完善了数据上传速度慢的贫时预报策略以及作业提交空算等可能引发系统中断的问题。基于项目研发的模式代码进行业务化应用系统的开发，目前主要开展降水预报测试，包括全国区域、中国东北以及西部地区三个范围的 6 小时/24 小时累计降水。中国和全球主要农产区粮食作物旱灾模拟分系统实现业务化运行，2022 年的最新数据已更新至第 257 期，预测作物产量的精度达到全球尺度 0.1，六种作物，预测时间>60 天。



全国 3 公里分辨率大气环境模式业务预报产品界面示例

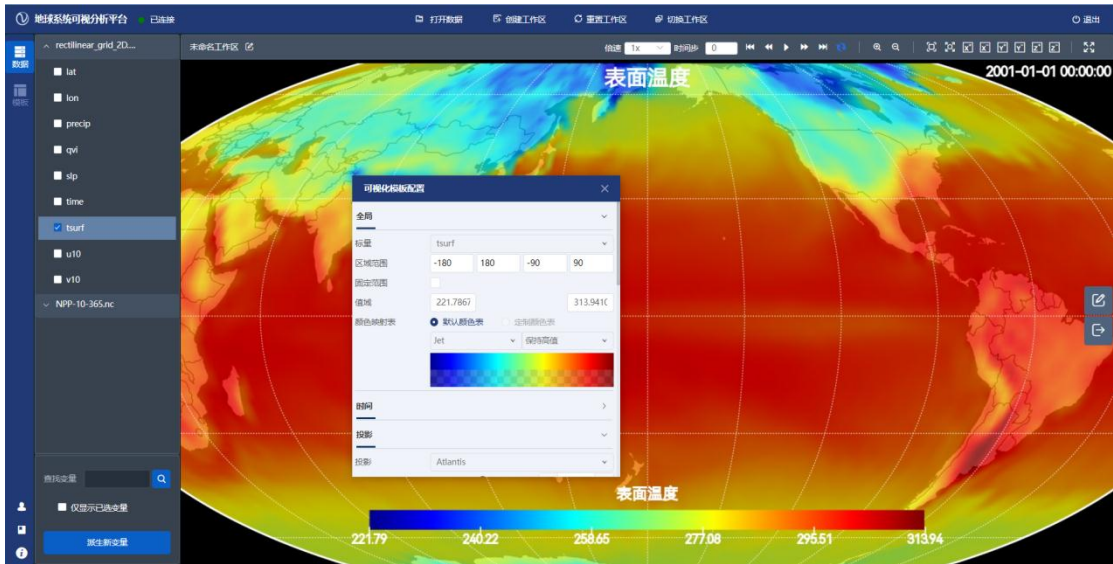
### (3) 系统四“支撑数据库和资料同化及可视化系统”支撑

数据库分系统运行稳定，为装置提供数据汇交、共享访问、数据下载等服务。本季度对数据支撑门户进行优化，增加了数据服务页、数据汇交页等，优化了门户首页、数据详情页、数据导航页等。并对数据的下载方式进行了优化，可采用脚本下载的方式快速下载公开共享的数据资源。



数据页面详情

可视化分系统运行稳定，为装置数据分析与展示提供软硬件支撑。本季度针对软件前端进行优化，增加了布局、背景色等可配置选项，更新了可视化软件用户界面，提升软件的易用性。



可视化软件界面截图

### (三) 财务和设备资产验收进展

今年初，项目到位全部批复建设资金 125521 万元，实际完成投资 125555.07 万元，交付使用资产 125555.07 万元。2022 年 7-8 月，大气所委托会计师事务所对项目财务竣工决算进行审核，同时项目部联合所资产部门共同对装置内工艺设备进行梳理。8 月 12 日，通过中科院条件保障与财务局和教育部科学技术与信息化司组织的财务、设备资产专业验收。

### (四) 档案验收进展



7月2日和7月23日，装置工程办公室与综合档案室共同组织专家对装置工艺设备类档案进行初步检查和复查，并及时进行整改。8月29日，中科院条件保障与财务局和教育部科学技术与信息化司在北京组织召开装置档案专业组验收会。档案专家组认为，项目建设单位重视档案工作，建立了项目档案工作网络，项目档案反映了项目建设内容和全过程，档案质量符合国家 and 中科院有关规范要求。档案专业组认为“地球系统数值模拟装置”国家重大科技基础设施项目档案符合验收条件，同意通过档案专业验收。



档案专业验收会

## 二、用户开放进展

6月15日，地球系统数值模拟装置发布用户课题申请征集（第一轮）的通知，提交课题申请的截止日期为7月15日。之后装置用户办公室组织专家进行评审，并于8月底完成全部准备工作，9月1日用户正式登录账号进行使用。本次课题征集共收到申请53项，其中普通课题51项，紧急课题2项；申请人来自全国10个省、市、自治区的15家单位，其中研究所5家，高校10家。

（责编：张木兰，核签：曹军骥、朱江）

报送：国家发改委高技术司，教育部科学技术司，北京市怀柔科学城专项办，北京市发改委，怀柔科学城管委会，密云区政府，中科院条财局，中科院北京科创中心，地球系统数值模拟装置科学技术委员会。

中科院大气物理研究所怀柔科学城办公室

2022年9月