

# CSST 科学数据处理系统月报

第 41 期

主办方：中国空间站巡天望远镜科学工作联合中心

时间：2024 年 6 月 12 日

## 新闻

### CSST 科学数据处理系统团队参加 CSST 科学年会并召开 2024 年度第二次季度调度会

2024 年 5 月 13 日-18 日，CSST 科学数据处理系统团队相关成员参加在杭州之江实验室召开的 CSST 科学年会。团队代表做了大会报告介绍了 CSST 科学数据处理系统整体研制进展；同时组织了两场数据系统相关分会场：一场是关于数据系统仿真软件发布分会场，面向科学家团队发布了数据处理系统仿真软件 v3.0.0 版，详细介绍了主巡天、积分视场光谱仪、多通道成像仪、星冕仪、太赫兹五个后端模块的仿真软件和仿真数据；一场是天文与计算分会，会上来自其他领域的 AI 专家以及来自其他巡天项目的天文专家与数据系统团队及之江实验室技术专家共同探讨了 AI 在 CSST 数据中应用的可能方案。

大会期间（5 月 15 日晚），CSST 科学数据处理系统组织召开了 2024 年度第二次调度会，来自国家天文台、上海天文台、紫金山天文台和南京天光所的指挥线领导和技术骨干成员共 20 余人参加了本次会议。会上，首先由四家合作单位技术负责人分别汇报各模块研制进展，并提出需要协调的问题：主要包括地面测试工作中数据系统人员的任务分工；编排软件协调问题和天体测量模块流水线设计方案及各系统间的工作协同等议题。最后大家就相关问题展开了讨论并给出指导性建议。各单位指挥线领导表示严格按照项目研制计划积极配合并推进工作的开展。本次调度会按计划顺利召开，达到调度会的目的。

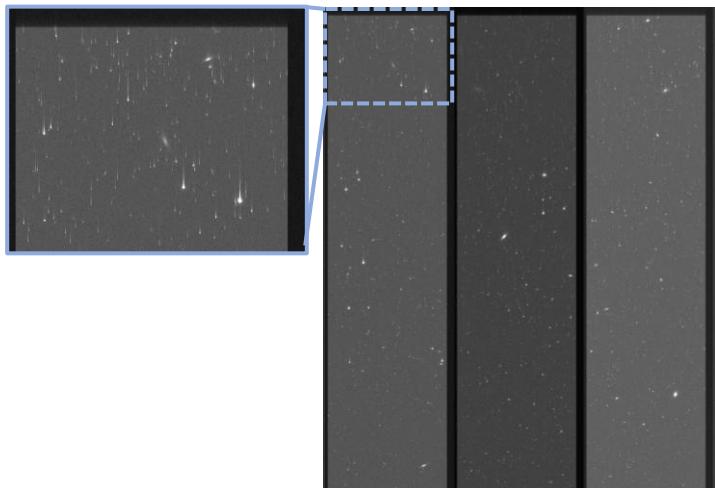
## 突出进展

### 观测数据仿真模块研制工作进展

CSST 科学年会期间（5 月 16 日），CSST 科学数据处理系统组织了 CSST 科学数据处理系统仿真软件发布会，面向科学家团队发布了仿真软件 v3.0.0 版，发布会上详细介绍了五个终端模块最新的仿真软件和仿真数据。其中，巡天观测仿真软件经过一年的提优、改版调试，在计算效率和仿真功能上有了显著提升，突破了平场、密集星场、亮胖效应及电子转移效率等模块的密集计算瓶颈；多通道成像仪和积分视场光谱仪仿真软件更新了天光背景-黄道光和地气光生

成模块，新增了杂散光生成模块。积分视场光谱仪此外增加了帧转移效应和多次曝光模拟模块；基于鉴定件测试结果，星冕仪仿真软件增加了倍增增益、图像条纹、电荷转移效率等效应，优化了行星反射谱模型、仪器透过率和点扩散函数模型，新增了面源图像仿真功能；太赫兹模块仿真软件基于太赫兹模块中频响应特性，综合考虑 CSST 平台的运行轨道、ON/OFF 点观测以及冷热校准约束关系，构建了基于单点观测模式场景的 0 级仿真数据。

新版仿真软件 v3.0.0 显著提升了用户体验和效率，为 CSST 相关科学的预研究提供强有力的支撑。



### 在轨定标模块研制工作进展

2024 年 5 月 15 日，顺利完成了 Cycle 9 阶段的定标参考数据定义文档的会签。定标参考数据是指对 CSST 的定标 0 级数据通过定标产品生成流水线或工具包进行处理，获得的各类定标参考文件，又称定标数据产品。CSST 科学数据处理系统在处理生成 1 级和 2 级科学数据产品的过程中，需要使用到各类定标参考文件。即定标参考文件和 0 级科学数据共同作为科学数据处理流水线的输入，完备的定标参考数据结构设计说明文档，囊括了 CSST 五个后端模块的五十多类参考文件。对参考文件的类型，及各类参考文件的命名、关键词、文件内容和格式等逐一进行了详细的定义和说明；还对涉及到 CCDS 为数据处理推荐各类最佳参考文件时所需基于的科学数据头文件中的关键词也进行了详细说明，以更好地服务于 CSST 科学数据处理流水线的开发。

定标参考数据定义的会签，保障了 Cycle 9 各模块流水线的顺利开发，起到了积极的推动作用。


**数据系统研制进展**

序号	模块名称	月度进展
1	多色成像	检查 50 平方度仿真数据中两个天区并排查问题；仪器效应改正完成单元测试；正在开展定标的单元测试；测光红移完成数据输入和输出定义，计划 Cycle9 结束前接入数据系统。
2	无缝光谱	精心编撰《CSST 无缝光谱设计方案检验报告》以验证现有方案的科学严谨性与实际应用价值；在与流水线开发流程的紧密配合下，开展了一系列单元测试，以确保各个组件在质量和性能上达到既定标准。
3	数据流管理	持续配合流水线集成的相关工作；完成 CCDS 中版本更新方式的修改。
4	流水线运行管理	结合 CSST 运行需求完善 scalebox 平台的调度引擎，通过信号量实现流控；面向后期 20 平方度的数据处理，在云栖环境中部署流水线平台。
5	多通道成像仪	MCI 仿真 v3.0.0 完成发布，生成了一级流水线使用的仿真数据并根据反馈进行迭代修正中；正在进行针对新版本仿真数据流水线各功能模块的单元测试；针对新的 QC0 开展独立流水线的计划并编写代码。
6	积分视场光谱仪	IFS 仿真 v3.0.0 完成发布，相关文章 2 篇初稿完成；正在进行谱线分辨率、线扩展函数的测试数据分析。
7	星冕仪	星冕仪仿真程序完成编写，测试和发布；完成了定标数据的定义工作，已基于仿真数据生成了符合格式要求的七类定标数据；正在基于新版仿真数据进行流水线的优化和单元测试。
8	太赫兹	完成 1 级数据产品 demo fits 文件与 toml 文件的增加并已通过单元测试；正在开展一级流水线中新版仿真 0 级数据，模块优化，数据产品格式更新工作。
9	天体测量	基本完成一级流水线各功能模块的单元测试；完成 2 级数据产品的 demo fits 和 toml 文件的增加；正在开展模块优化及单元测试。
10	观测数据仿真软件	持续开展仿真软件的模块开发和测试任务，完成了新版仿真软件的单元测试说明、软件使用手册、数据说明手册，完成了新版 50 平方度的成像和光谱仿真任务，CSST 科学年会期间完成了仿真软件 3.0.0 和仿真数据的线下发布；开展了仿真软件内存优化和大规模任务并行管理的优化测试，讨论并开展配置项测试细则。
11	数据可用性标记	正在进行针对新仿真数据单元测试；正在推进各模块关于数据可用性标记（QC0/QC1）的数据定义工作。
12	在轨定标	完成定标参考数据定义的会签；开发完成快门效应参考文件工具包；完成定标产品生成工具包 PTC, SHUTTER, PSF 的单元测试；实现定标产品接入 CCDS，并根据需求调整推荐规则；讨论确定定标产品生成流水线优化测试所需要的各类仿真数据，目前已完成部分仿真；完成定标星场仿真 4 个星场的指向列表计算和准备、单指向仿真；完成了 ooc 天区的参考星表生成程序，其生成的 CSST 星等与仿真软件输出的 CSST 星等真值最终一致，误差极小可忽略；无缝光谱轨迹追踪工具做成了自动化和交互两种模型，以适用于不同场合；MCI 和 IFS 更新定标工具包的内容，根据更新过后的参考数据定义文档制作了 BIAS, DARK, FLAT, GAINRN, SHUTER 供一级流水线使用。
13	观测需求编排	讨论、补充单元测试大表；梳理系统功能权限列表；优化单元测试框架，基本实现人机交互部分的代码测试内容，开始编写编排文件生成部分测试代码；优化一般观测申请评审结果统计、反馈评审结果至用户部分功能、补充单元测试代码；简化观测进展可视化中调用的 Aladin 界面，并进行前端定制化设计，修改编排系统后台部分自适应 bug。
14	数据处理软件集成	确定主巡天无缝光谱与多色成像 1 级、部分 2 级流水线算法模块接口；维护单元测试平台，为三个配置项提供单元测试；维护和升级 Cycle9 阶段流水线集成所需的运行环境和基础镜像；对接云栖计算资源，完成镜像同步；完成紫金山实验室数据迁移和 v091 仿真数据拷贝。


**近期节点和计划**

时间节点	计划任务安排	时间节点	计划任务安排
2024 年 3 月	完成 0 级数据定义更新版本会签（已完成）	2024 年 7 月	完成 C9 流水线集成测试
2024 年 3 月	完成 1 级数据定义会签（已完成）	2024 年 7 月	完成编排软件单元测试
2024 年 5 月	完成定标参考数据定义会签（已完成）	2024 年 7 月	完成配置项软件设计评审
2024 年 5 月	完成仿真软件 v3.0.0 版本发布（已完成）	2024 年 7 月	启动 1000 平方度仿真
2024 年 6 月	完成 C9 流水线单元测试和集成封装		