

CSST 科学数据处理系统月报

第 37 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 1 月 12 日



《巡天光学设施主要科学性能地面测试需求》通过评审

2024 年 1 月 5 日，CSST 科学工作联合中心组织召开了《巡天光学设施主要科学性能地面测试需求》评审会，来自中国科学院空间应用中心、国家天文台、上海天文台、紫金山天文台、南京天光所、上海技术物理研究所、北京大学、厦门大学、上海交通大学、上海师范大学等 10 家单位的专家、领导和科学数据处理系统核心研制人员共约 28 人参加了此次会议。本次评审由史生才院士担任评审组组长，评审组由 8 名专家组成。经评审组质询讨论，通过评审。地面测试是验证 CSST 科学效能的必要工程环节，不仅是重要的工程研制阶段，也是 CSST 数据与科学相关团队获取硬件性能、了解设施科学探测能力并收集主要参考数据的重要途径。因此，科学数据处理系统团队和科学研究团队都对各阶段地面测试给予厚望，并主动深入参与其中。《巡天光学设施主要科学性能地面测试需求》的推进将进一步明确科学数据处理系统在地面测试中的相关数据处理工作任务。相关会评意见及修改后文档已报送科学委员会。

数据处理系统两模块在轨定标进展在 CSST 相关科学课题研讨会中开展讨论

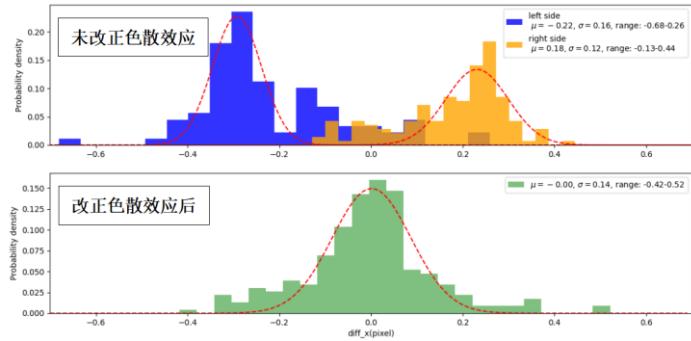
CSST 科学数据处理系统在轨定标模块目前进展顺利，其中 MCI 和 IFS 两模块在 2023 年 11 月 27 日南京大学苏州校区召开的 CSST 星系演化及宇宙学研究课题交流会上进行进展汇报，并讨论两模块的在轨定标科学、策略、目标源和流程。此部分的讨论让科学团队深入了解了后端模块的在轨定标的详细情况，为科学团队相关课题的顺利开展起到了积极的推动作用。



主巡天无缝光谱模块研制工作进展

国际上，现役及规划中的空间望远镜无缝光谱观测模式均是与直接成像成对拍摄，这样可将目标源的直接成像的中心作为波长参考点，通过直接成像的形态提供光谱色散区域信息，从而可获得准确的抽谱目标信息。然而，CSST 无缝光谱与多色成像设计成共焦面同时拍摄，没有同一天区对应的直接成像观测，为数据处理过程中开展精确波长定标带来了技术困难。为了解决这一难题，团队研发了构建“伪直接成像”进行光谱提取模块，近期又提出了基于“零级像”进行光谱提取模块。

进展如下：基于零级像抽谱是以光谱零级像的中心作为波长参考点，采用窗口函数实现点源和展源中心的精确测定。团队发现同一块无缝光谱探测器上应用双向分光会对零级像的光度中心造成系统性偏差，偏移方向沿着色散方向（见图中上幅：左半部的分光方向为左，右半部的分光方向向右）。零级像中心的整体偏移量由光栅的色散效应及光谱型所决定。团队提出未来在轨测试阶段，通过定标实验可测定各无缝光谱探测器上的偏移分布函数，从而对色散效应导致的整体偏移进行改正。初步仿真结果表明：当扣除由于色散效应导致的整体偏移量后，零级像中心的测量精度可达~10 毫角秒（见图中下幅），可大幅提升 CSST 无缝光谱的波长定标精度。



CSST 数据处理网站建设研制工作进展

CSST 数据处理网站建设在近期取得了重要进展。网站旨在为 CSST 数据处理软件的研发人员提供“一站式”信息地图，帮助大家高效开发。

网站的主要内容包括：

- 1、重要文档：如数据定义等
- 2、会议记录：包括会议纪要、录频链接等
- 3、模块单元测试实时状态
- 4、流水线集成测试实时状态
- 5、流水线开发、集成和测试等规范
- 6、数据库（DFS 和 CCDS）接口文档

目前网站浏览次数超 1000 次，也获得了大家的肯定。CSST 数据处理网站还将继续完善，接入编排、仿真和数据处理的重要更新，为 CSST 科学数据处理系统打造“一站式”信息地图。

数据系统研制进展

序号	模块名称	月度进展
1	多色成像	完成一级流水线封装工作, 通过单元测试和集成测试, 对 2 平方度数据进行重处理; 二级流水线合并星表完成单元测试, 正在进行恒星星系分类和恒星参数的调试。
2	无缝光谱	完成一维光谱发射线识别与诊断程序开发的基本功能; 开展不同方位角的展源光谱的连续谱和发射线的抽谱差别检验; 配合开展流水线集成开展单元测试工作进展顺利。
3	数据流管理	完成公有云和国台测试环境部署, 配合集成测试的相关改进工作; 开展 DFS API 依赖包和安装方式的标准化工作; 按 CSST-DOC 标准编写并提交了 DFS 和 CCDS 文档。
4	流水线运行管理	在国台测试环境中部署、测试 Cycle8 的一级流水线; 调整流水线运行为普通用户权限。
5	多通道成像仪	流水线集成测试方面完成 CCDS 数据上传, 在上海台安装 CCDS 环境并通过本地测试, 正在进行部分定标参考文件的更新; 正在进行一级流水线接入集成测试的准备工作; 正在进行公共模块部分和 CCDS 相关的部分的调整工作; 地面测试方面用外部平场计算所有通道增益值与技物所给出的粗略值符合。
6	积分视场光谱仪	正在开展新一轮流水线的集成测试工作; 开展 IFS 测试数据处理与分析工作; 完成焦面 4 联合天测定标的新方案设计。
7	星冕仪	完成星冕仪数据流水线的集成测试工作; 基本完成与 CCDS 的集成工作; 完成初步的星冕仪指向定标的仿真和解算工作; 持续更新新版本观测仿真程序; 开展星冕仪近红外相机的测试工作; 完成科学对地面测试文档的更新。
8	太赫兹	继续进行一级流水线规范化工作, 通过新版本流水线新要求下的单元测试, 按照 12 月流水线的启动机制结论, 完成新环境下集成测试工作 (Docker 镜像构建等); 继续开展太赫兹模块 CCDS 系统接入一级流水线工作, 推进太赫兹模块定标产品 tpn 文件.rmp 等制定工作。
9	天体测量	持续推进天体测量一级流水线集成测试; 正在完善太阳系天体模块一级流水线集成测试所需的接口文件; 正在开展对二级流水线需要开发和完善的功能模块的梳理工作。
10	观测数据仿真软件	持续开展改版软件的结构优化和仿真测试, 升级了参考图像模块, 添加了平场定标灯、postflash 等模块, 添加了 fits 贴图的无缝光谱模块, 添加了仿真图像的 PSF 输出模块和工具函数, 更新了单元测试函数以适应 Jenkins 平台测试, 讨论了焦面 4 不同终端模块的联合定标和导星区观测仿真, 开展数据系统各模块对仿真的需求任务。
11	数据可用性标记	根据流水线最新要求完成 QCO 的代码更新工作; 正在封装导星指向小工具, 目前已经兼容主巡天模块和精测模块, 完成给定一个天区指向, 按照导星的安装位置, 给出能够在目标探测器的所有导星; 正在进行 QCO、QC1 的一些功能及测试的优化。
12	在轨定标	初步获得 GP 发射线星系的 GV 和 GI 仿真图像, 计划开展对比分析工作; 完成 OOC pipeline 集成测试; 完成定标参考数据定义的初步版本; 计划开展 PSF 参考文件接入 CCDS 工作; 仿真中加入了一些模块测试的分析结果; 整理了星团、活动星系核、星云、WR 星各一例, 利用更新仿真程序开展了真实天体的仿真; MCI、IFS 通过模块数据分析, 计划重新梳理 pipeline 与定标文件的细节和接口。
13	观测需求编排	接入 DFS 相关 API 以取得编排完成情况; 完成后端编排程序到新框架的迁移, 优化内部模块接口; 考虑警报时效性, 调整警报事件响应条件; 修正用户观测申请的多个 bug, 增加多个提案管理、统计功能。
14	数据处理软件集成	推动各模块一、二级流水线代码上传并进行单元测试; 多色成像一级流水线、无缝光谱 2D 流水线等少数流水线通过集成测试。

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
23 年 8 月	数据处理系统完成中期评审	23 年 11 月	在轨定标方案评审
23 年 8 月-23 年 12 月	仿真软件更新版本	23 年 11 月	各模块完成单元测试
23 年 8 月-24 年 1 月	数据处理软件已有算法完善和优化	23 年 12 月	完成观测需求编排科学专家咨询
23 年 8 月-24 年 1 月	数据处理软件 2 级流水线开发	23 年 12 月	流水线完成集成测试
23 年 8 月-24 年 1 月	配合开展地面测试	23 年 12 月	根据鉴定件定标参数完成仿真软件的修改和小天区仿真数据生成
23 年 8 月-24 年 1 月	定标产品生成算法迭代和更新	23 年 12 月	完成第二次科学效能评估
23 年 8 月-24 年 1 月	观测需求编排软件的更新迭代	23 年 12 月	完成配置项软件设计评审
23 年 8 月-24 年 1 月	配合完成地面测试	23 年 12 月	完成 2 级数据定义专家咨询
23 年 10 月	流水线设计优化	24 年 1 月	完成 C8 阶段结束, 完成总结和任务验收
23 年 11 月初	单元测试平台完善和优化		