

CSST 科学工作联合中心月报

第 52 期

主办方：中国空间站巡天望远镜科学工作联合中心

时间：2025 年 7 月 15 日

简 讯

CSST 科学数据挑战大赛比赛题目征集完成

为检验 CSST 仪器、仿真模拟、数据处理和科学分析全链条，并进一步促进 CSST 科学研究工作的开展，CSST 科学工作联合中心正在组织举办“CSST Data Challenge”，中文为“CSST 科学数据挑战大赛”，大赛预计在 8 月-10 月进行。截止目前，CSST 科学联合中心已完成面向全国科学团队征集大赛题目，目前正在进行大赛题目遴选。

CSST 早期科学观测提案征集完成

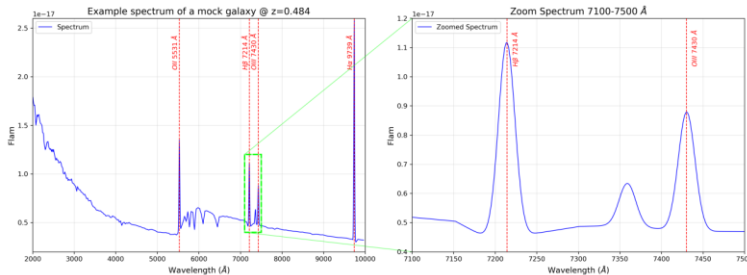
为进一步加强 CSST 的科学准备及发射后早期成果产出，聚焦在轨测试阶段及早期科学运行，CSST 科学工作联合中心组织并向全国天文界征集 CSST 早期科学观测提案，截止目前已完成观测提案收集，提案数量一百余个。并于 2025 年 6 月召开了关于早期科学观测提案第一次会议，介绍了早期科学策划以及 CSST 观测约束与观测模式。目前相关工作正在逐步推进。

数据系统研制进展

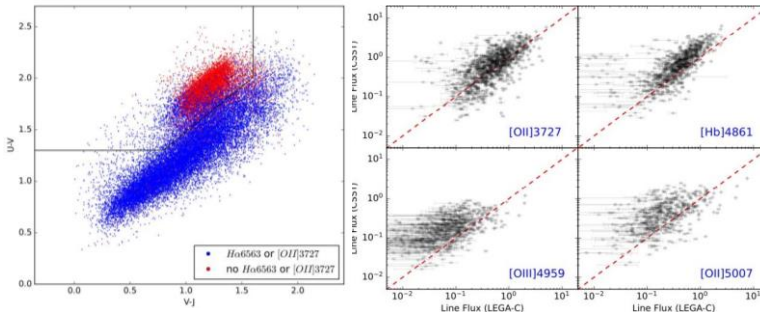
主巡天无缝光谱模块研制进展

为提升 CSST 无缝光谱仿真数据的质量，进一步评估数据处理在谱线测量方面的准确性，无缝光谱团队对 COSMOS 天区的 CSST 观测仿真进行了持续优化与升级。研制团队从 COSMOS 观测天区中精心选取了一个包含三万余个星系的完备样本，其红移范围

为 $0.2 < z < 1$ ，恒星质量满足 $\log_{10}(M^*/M_{\odot}) > 9.5$ 。该样本基于覆盖从近紫外至中红外波段的 35 个测光波段（含宽带与窄带）的光谱能量分布（SED）数据，并利用 LePhare 软件进行星族合成拟合，以准确地还原真实星系的发射线特性（下图为典型示例）。



随后，团队系统评估了 COSMOS 天区 CSST 仿真数据与实际观测数据在谱线性质上的一致性（见下图）。结果显示，仿真星系在 UVJ 双色图中的分布特征与实际观测高度吻合。此外，将若干主要发射线的流量与 VLT-LEGS 项目的实测数据进行对比，发现仿真结果与观测数据在流量强度上也基本一致。这些在谱线特性上与真实观测高度一致的仿真数据，为后续验证 CSST 无缝光谱在发射线诊断方面的潜力，以及全面评估其谱线测量精度提供了坚实的基础和关键依据。



数据系统研制进展

序号	模块名称	月度进展
1	多色成像	完成主巡天多色成像模块科学数据处理一级流水线单元测试并协助完成集成测试；实现 mosaic 模块接口与流水线集成对齐，强制测光与 mosaic 输出对齐；继续完善宇宙线探测和填充；按照新设计方案重新编写仪器效应改正流程，加入串扰 mask 功能，并验证串扰仿真结果。
2	无缝光谱	进一步更新升级 COSMOS 天区观测仿真，准备加入流水线。调整 WCS 位置定标模块算法，针对双向分光区域分别进行位置定标；修改主巡天无缝光谱模块科学数据处理一级流水线数据定义和模型，协助完成一级流水线集成准备工作；修改零级像抽谱算法模块，增加光谱混叠功能。
3	数据流管理	根据新的定标参考文件定义修改 CCDS，完成测试系统重置，使用新版 Mapping 定义；根据新的编排数据定义，修改 DFS 中的相关部分；根据新的流水线的触发规则，修改 DFS 中的相关部分。
4	流水线运行管理	根据变更后流水线 DAG 结构、json 串更新消息路由和业务模块封装代码；开展 mbi 流水线集成测试；对 scalebox 平台开展持续优化工作。

5	多通道成像仪	继续开展 MCI 模块科学数据处理一级流水线集成测试，通过了 5 组定标星数据及 5 组深场数据；完成二级流水线的测试仿真数据生成工作；CCDS 在公有云重新部署后，在公有云环境下重新配置了 MCI 并测试匹配成功；初步完成流水线配置项测试大表，基本完成仿真数据生成工作。
6	积分视场光谱仪	完成 IFS 宽发射线测量以及焦面 4 导星仿真外协任务验收；配合数据挑战大赛，完善与升级 IFS 科学仿真软件 GEHONG 与在线曝光时间计算器。
7	星冕仪	持续对流水线性能进行优化和迭代；完成数据处理流水线镜像生成以及和 DFS 与 CCDS 的接口测试；优化补充流水线 DAG 流程，实现了星冕仪数据处理流水线在公有云平台的运行。
8	太赫兹	继续开展太赫兹模块科学数据处理一级流水线在公有云环境下的集成测试，完成流水线在新版太赫兹 0 级仿真数据条件下的单元测试并在公有云环境下调通了太赫兹模块数据处理流水线与 DFS 系统、CCDS 系统的接口以及 1 级流水线集成测试；在公有云环境下，推进流水线测试级配置项测试工作。
9	天体测量	完成 40 次曝光的配置项测试图像仿真工作；完成单帧图像相对天体测量的单元测试；正在参与开展集成测试工作。
10	观测数据仿真软件	持续改正并优化仿真软件，更新完成无缝光谱的效率曲线和分光参数；基于地面测试数据，更新了仿真软件中探测器的部分物理参数，分析对比了不同探测器的亮胖效应和像元内不均匀性；结合新版仿真软件和 1000 平方度宽场星表，开展小天区的仿真测试，同时生成了 50 平方度深场仿真的输入星表（包含恒星、星系和类星体），为 1000 平方度宽场和 50 平方度深场仿真做准备。
11	数据可用性标记	完成导星仪的地面测试数据处理。
12	在轨定标	在轨定标方案迭代修改中，为内审及正式评审做准备；基于 v 3.3.0 版仿真软件仿真的定标参考数据，更新合并处理算法，并处理生成适用于 1000 平方度等新的科学图像仿真数据的新版参考文件 BIAS/DARK/LEDFLAT/SHUTTER；完成 CCDS 迁移到公有云后的测试及参考文件更新；完成 DFS 接口-定标产品生成工具包-CCDS 集成界面的初步设计和实现；完成无缝光谱波长及流量定标产品生成工具包并上传 gitlab。
13	观测需求编排	讨论编排文件 JSON 格式规范化检查问题，开始构建格式检查工具及对应 TOML 配置文件；优化一般观测申请模块专家评审后源表的科学委员会复核流程和交互界面，调整外挂工具（如曝光时间计算器、目标可见性工具）接入方式，提升灵活性。
14	数据处理软件集成	完成科学数据处理系统流水线集成 DAG 分类；初步完成第 1 类 DAG 的调度触发代码并讨论了新的数据产品归档方案；完成公有云多色成像一级流水线 DAG 的初步测试；完成主巡天多色成像、主巡天无缝光谱的 1 级流水线算法镜像测试。
15	存储与计算	完成高性能 POSIX FileSystem 的搭建工作；在 z100 集群的压力测试中顺序读、顺序写、随机写性能优于传统 NFS。
16	天文算子	DeCTI 模型（尝试用深度学习方法解决 CTI 效应改正）：尝试提升图像样本间的时间鲁棒性，将“learnable query”应用到 transformer 编码器去模拟时间带来的差异，实验显示并不能缓解不同曝光值的图像样本间的推理差异，后面将继续探索。
17	CSST 计算工作台	完成在线协作开发功能整体开发，目前正在联调中并预计 5 月上旬发布上线；完成科研工作台对接国台 git 仓库；开展 1 级流水线日志读取和 scalebox 对接的功能开发工作。
18	数据融合	基于星表数据融合框架完成多波段图像融合分析服务架构设计，针对无缝光谱分块重组中的长图像片段拼接问题，设计张量维度重组替代传统图像拼接操作，实现零拷贝图像拼接；完成多波段星表数据融合服务中基础云服务 ODPS 的迁移与调测。

数据系统近期节点和计划

时间节点	计划任务安排	时间节点	计划任务安排
7 月 20 日	完成 1 级流水线的全部开发和版本固化	8 月 30 日	完成 2 级流水线的全部开发和版本固化
7 月 30 日	完成定标产品生成流水线和定标产品的生成工具包固化	8 月 30 日	完成数据处理软件 1 级流水线配置项测试
7 月 30 日	完成在轨定标方案评审出所评审	9 月 30 日	完成数据处理软件 2 级流水线配置项测试
8 月 30 日	基本完成 1000 平方度仿真	8 月 30 日	完成数据处理软件新功能开发
8 月 30 日	完成 50 平方度深场仿真	12 月 30 日	完成编排软件配置项测试
8 月 30 日	完成《软件设计说明》评审	26 年 1 月	实现公有云环境下的部署，开展系统测试