

CSST 科学工作联合中心月报

第 57 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 12 月 15 日

新闻

CSST 科学工作委员会 2025 年度第三次会议暨 CSST 第三次早期科学讨论会 在粤港澳大湾区科学中心召开

2025 年 11 月 23 日至 26 日，CSST 科学工作委员会 2025 年度第三次会议暨第三次早期科学讨论会在粤港澳大湾区科学中心顺利举行。本次会议由 CSST 科学联合中心主办，中山大学物理与天文学院承办，旨在凝聚科学共识，扎实做好望远镜在轨运行前的科学准备。

11 月 23 日，科学工作委员会会议率先召开。空间应用系统总体的相关领导和科学工作委员会成员参加了科学工作委员会会议。会议由 CSST 科学工作联合中心副主任刘超主持。此次会议首先由顾逸东院士介绍 CSST 当前任务进展及后续工作考虑，然后委员会听取了包括巡天相机、MCI 相关优化方案、数据政策、早期科学提案优化情况等 8 个议题的汇报，并就各项议题展开讨论。最后会议总结中强调科学团队需进一步把握望远镜特性，深化预研究工作，希望科学委员会发挥更好的把关和引领作用，为 CSST 早出科学成果做好前期准备。

随后 24 日至 26 日，早期科学讨论会正式展开，中国科学院、各高校等 20 余家单位的近百余名代表参加了本次会议。会议特别邀请顾逸东院士、CSST 科学工作委员会成员等专家全程参与，提供专业指导和建议。24 日设置 9 场大会报告，首先让大家从整体上了解了目前设施层面的编排和运控情况和早期科学第一轮优化的整体进展。随后两天设置了两个平行分会场，共 57 个报告，围绕主巡天、CPIC 及 MCI、IFS、HSTDm 五个后端模块的 85 个科学提案进行了集中汇报与深入交流。本次研讨会的顺利召开，达到预期目标，促进了各研究领域、各后端模块的交叉融合和优化共识，为下一阶段早期科学提案的优化奠定了良好基础。

CSST 早期科学第三次研讨会

2025年11月 中国·珠海



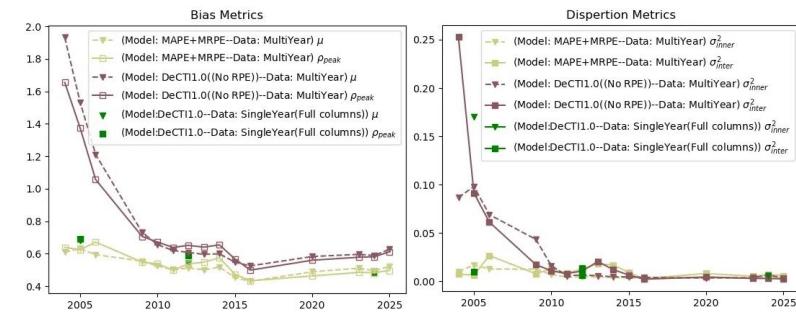
简讯

2025 年 12 月，由 CSST 科学工作联合中心主办的“CSST 科学数据挑战大赛”第一轮顺利落下帷幕。本次大赛旨在为检验仪器、仿真模拟、数据处理和科学分析全链条，并进一步促进科学的研究工作的开展。大赛自今年 5 月启动，历经出题、答题与评比三个环节，来自 31 家高校及科研院所的 48 支团队参与了本轮大赛。在出题环节，共征集到 20 道题目，其中 12 道入选为本轮正式赛题；答题阶段共 36 支团队报名参与，最终 20 支团队在 10 月 31 日前成功提交答卷。目前，各出题团队已完成对参赛作品的匿名评审并提交评分报告，评选出了 4 支优秀团队。优秀团队名单将于 12 月底在赛事官网正式公布，并计划在明年 CSST 科学年会上举行颁奖典礼。本次赛题内容覆盖宇宙学、星系与活动星系核（AGN）、银河系、恒星及天体测量等多个前沿方向，全面考察参赛团队对 CSST 巡天相机、MCI、IFS 三大后端模块的数据仿真、处理及科学分析能力。大赛达到预期目的，大赛成果将为后续 CSST 相关科研基金申请与人才选拔提供重要参考，也为 CSST 项目奠定坚实的技术与人才基础。

最新进展

天文算子模块研制进展

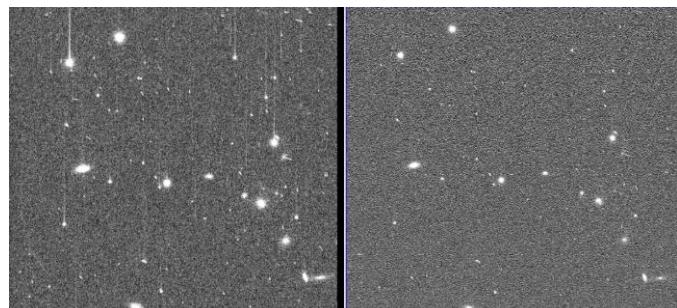
DeCTI 是以深度学习方法完成 CTI 效应改正的模型。近期，天文算子模块在 DeCTI 1.0 的基础上进一步考虑 CTI 效应随时间改变的特性，并提升其改正精度，对“设备日期预测”及“CTI 效应改正”两个子任务联合建模，将 DeCTI 模型版本升级到 2.0。具体为：DeCTI 2.0 将日期作为输入条件+多位置编码同时学习，已取得较好成效，“不同日期图像”的推理精度相较于 DeCTI 1.0 有了显著提升，如下图中深棕色和浅棕色对比。未来计划解决：对于训练数据缺失日期，提升该日期对应的样本的推理精度；并继续尝试提升“不同列 ID 图像”训练时的推理精度。



观测数据仿真模块研制进展

在未来巡天任务中, CSST 将长期处于严重的宇宙射线环境中, 其探测器将受到大量辐照, 产生空穴-间隙对缺陷。这些缺陷会在电子转移过程中俘获与释放电子, 从而使天文图像中目标源的形状沿读出方向产生拖尾结构, 称为 CTI 效应(Charge Transfer Inefficiency)。由于缺陷会随着 CSST 在轨时间的增长而累积, CTI 效应也会越来越严重。CTI 效应将严重影响恒星、星系的测光和形状的测量精度。近期, 主巡天观测成像仿真团队持续迭代 CTI 仿真模型, 结合地面测试参数, 完成了 7 组 CSST 在不同观测时期的 CTI 仿真数据。针对不同强度的 CTI 仿真图像, 科学数据处理系统团队系统开展了 CTI 改正的算法对比

测试, 结果表明 CTI 改正后基本可以保证亮源的探测率和测光准确度, 对位置测量和暗源探测还存在系统影响, 后续将持续迭代优化算法, 开展全链条的 CTI 仿真数据测试。下面左图是包含 CTI 效应的 0 级仿真图像; 右图是 CTI 改正后的 1 级图像。



数据系统研制进展

序号	模块名称	月度进展
1	多色成像	对配置项和集成测试产生的问题进行修正: 短曝光下宇宙线探测更新、长曝光下热点探测和快门算法修正等; 对图像中出现大亮星导致 PSF 拟合报错的问题进行修正; 对密集星场因为天体过多导致测光卡死问题进行修正; 完成带有强透镜天体的图像数据一级流水线处理工作。
2	无缝光谱	基于地面测试团队最新测得的无缝光谱光栅效率, 重新全面评估了无缝光谱在流量定标与波长定标方面的可行性和精度; 同步配合开展配置项测试与流水线集成相关工作; 持续推进二级流水线各模块本地算法的优化与完善。
3	数据流管理	完善流水线命令行操作工具 csst-pipeline-cli; 开展配置项测试工作。
4	流水线运行管理	为配合一级流水线接口的调整, 已完成全部流水线容器化封装代码的更新; 持续推进 scalebox 平台的迭代开发, 各节点任务的 slot 数量调节正在开发中; 完成配置项测试方案大表的编制工作。
5	多通道成像仪	正在开展数据处理软件配置项测试, 目前已经完成测试大纲初稿并迭代优化, 计划于近期开展正式测试; 开展在轨定标产品工具包单元测试; 加入 CTI 效应的数据处理开展迭代修正 3 轮, 目前正在进一步优化中; 根据实际测试需求生产了 5 个轮次的小规模仿真数据; 数据处理流水线接口变更已经按计划完成修改; 生成全滤光片仿真数据并进行流量定标迭代优化。
6	积分视场光谱仪	完成 RSS 一级流水线配置项测试说明以及 IFS 在轨定标产品工具包单元测试。
7	星冕仪	完成配置项测试说明文档及功能测试正用例的结果分析工作; 完成在轨定标产品工具包并通过单元测试, 测试核心产品的生成, 正在撰写单元测试报告。
8	太赫兹	完成太赫兹模块观测编排程序的更新、单元测试工作; 完成一级数据处理流水线太赫兹模块的更新工作, DFS write 和添加 META 关键字; 持续推进太赫兹模块科学数据处理软件配置项测试工作, 增加测试用例, 初步完成太赫兹配置项测试说明报告。
9	天体测量	完成配置项测试的冒烟测试; 开展配置像测试的图像仿真工作。
10	观测数据仿真软件	完成 60 平方度宽场的无缝光谱仿真任务, 生成仿真数据 29TB。
11	地面测试	完成《科学测试需求》新版讨论稿, 针对正样测试进行了更新; 正在进行地面系统联测大纲和细则的编写工作。

序号	模块名称	月度进展
12	在轨定标	参加 ADASS 2025 国际会议展示 CSST 定标团队工作并撰写会议文章；完成无缝光谱波长/流量定标可视化工具包优化工作；撰写在轨波长定标精度评估技术报告；开展配置项测试方面所需 CCDS 定标参考文件定制工作。
13	观测需求编排	开展各后端编排仿真程序单元测试代码修正工作，增加 csst-bp 单元测试，以达到>91%的测试代码覆盖率；合并编排格式检查工具到各后端编排仿真程序中，以真正实现其脱离数据库独立运行；优化编排网页前端，以便更复杂参数的输入，调整主程序以适配各后端更新后的编排仿真程序。
14	数据处理软件集成	开展 DFS2 接口测试工作。
15	CSST 计算工作站	DFS2 增加二级流水线触发接口并完成开发测试，开展同批次任务(重处理)产出的 fits 文件、星表覆盖功能讨论，完成通用逻辑开发工作；正在开展针对特殊流水线(无缝光谱)产出覆盖功能开发；完成流水线重处理及日志查看功能整体开发、测试；开展代码翻译智能体需求评审工作。
16	天文算子	DeCTI2.0 将日期作为输入条件+多位置编码同时学习，取得较好成效，“不同日期图像”的推理精度相较于 DeCTI1.0 有了显著提升。

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31日	完成在轨定标方案评审出所评审（已完成）	12月31日	完成一级流水线的全部开发和版本固化
8月31日	基本完成 1000 平方度仿真（已完成）	12月31日	完成数据处理软件新功能开发
9月30日	完成多色成像 50 平方度深场仿真（已完成）	12月31日	完成二级流水线的全部开发和版本固化
9月30日	完成定标产品生成流水线和生成工具包固化（已完成）	12月31日	完成数据处理软件二级流水线配置项测试
11月30日	完成无缝光谱 50 平方度宽场仿真（已完成）	12月31日	完成编排软件配置项测试
12月31日	完成数据处理软件一级流水线配置项测试	26年1月	实现公有云环境下的部署，开展系统测试
12月31日	完成《软件设计说明》评审		