

CSST 科学数据处理系统月报

第 49 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 4 月 15 日

新闻

CSST 科学数据处理系统召开 2024 年度总结会

2025 年 3 月 10 日-13 日，CSST 科学数据处理系统 2024 年度总结会在广西桂林召开。会上，各模块组长对 2024 年度工作进行汇报总结，结合数据处理系统总体任务进行 Cycle11+ 计划介绍；会议还对研制任务的核心问题和模块间协作工作进行了专项讨论，主要包括地面测试工作、流水线集成专项讨论、配置项测试、QC 技术要求、在轨定标相关讨论、高级算法规范专项讨论等内容；此外，本次年度总结会设置了技术报告环节，邀请各模块骨干成员对技术攻关进行介绍。本次总结会不仅总结了上一年度的工作，也对下一阶段任务进行了部署规划，达到预期目的，对项目顺利开展起到了推进作用。

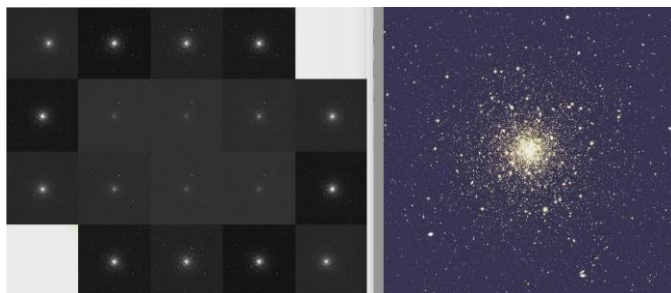


突出进展

在轨定标星场仿真与数据处理取得突出进展

在轨定标团队联合多色成像数据处理团队，顺利完成新一轮主巡天候选定标天区的多色成像仿真与数据处理分析工作。本轮工作基于最新的 CSST 仿真软件 v3.1.0，进一步论证定标策略、备选定标天区对定标需求的满足度；系统验证定标文件生产工具包的适用性。再次验证了定标天区多指向连续观测的必要性，即需要分别将定标天区中心置于多块不同波段探测器中心，以实现定标天区对不同滤光片的系统性覆盖。见下左图展示了将定标天区（以人工模拟 NGC 2298 球状星团为例）中心置于 18 块不同波段探测器中心的仿真数据。经过多色成像流水线处理，这一批仿真数据均成功生成定标后的 1 级图像产品及单次曝光星表。下右图在完成定标后的多波段图像（g/r/i 波段）合成的彩图。在轨定标团队与多色成像团队联合开展了定标天区的数据质量分析，重点对 PSF 建模、位置定标、流量定标等进行了验证，初步分析表明定

标结果达到预期。在轨定标团队正在进一步优化定标天区的选取，并将继续迭代开展多目标、多观测模式的定标天区仿真工作。该系列工作不仅为验证和完善在轨定标策略提供关键支撑，还将为 CSST 在轨运行阶段的实际定标数据处理奠定坚实基础。



CSST 科学数据处理系统完成第一批技术报告

CSST 数据处理系统技术报告主要内容包括算法描述、算法实现、应用仿真数据完成的实验与结果以及结果分析。目前数据处理系统已进入配置项测试阶段，相关算法已步入相对稳定状态。近期我们对 5 个后端模块中已完成 1 级流水线集成的核心算法进行了第一批技术报告撰写并已进入审核阶段，共包括 31 个。本批技术报告主要内容包括仪器效应改正、宇宙线扣除、位置定标、流量定标、图像测光、星表合并、恒星参数、星系分类、无缝光谱仪器效应改正、无缝光谱位置定标、目标源提取和天光背景提取、天测多帧图像目标检测识别、天测 5 参数解算以及快速目标轨道计算和运行分类、IFS 单次曝光用况和多次曝光、MCI 位置定标、流量定标和 MCI 星表生成、CPI-C 仪器效应及宇宙线改正以及在轨定标的参考图像生成、PSF 空间分布、探测器 PTC 产品等。这批技术报告的完成，不仅总结了相关经验，也是对软件开发过程，技术实现和实验结果的全面总结，更是展示了软件的技术价值，包括软件的高效性、准确性、实用性等，积极推动了项目的顺利开展。



The Science Data Processing and Analysis System of CSST
CSST-DPAS Technical Report

The On-Orbit Calibration pipeline of the Main Survey Camera

Chenxiaoji Ling, Li Shao

Latest Revision: 2025-03-04

Abstract

For CSST Main Survey Camera, a python-based pipeline called "On-Orbit Calibration pipeline" is implemented in the Science Data Processing and Analysis System (DPAS). It is used to generate routine calibration products, such as bias, dark and internal flat images, for further scientific and calibration usage. In this report, we describe the overall architecture of the pipeline, the algorithms implemented, and the required configurations for running. Our tests show that it works well for the simulated data.

数据系统研制进展

序号	模块名称	月度进展
1	多色成像	完成长春地面测试报告；定标部分模板纳入 CCDS，计划相应流水线代码的更新；完成 mosaic 测试工作；完成 python 版本的星系模型测光初样；初步完成 5 平方度宇宙线探测和填充测试。
2	无缝光谱	进一步探讨 GI 波段 0 级像能量低于预期的影响；完成《CSST 无缝光谱光栅测试效率下的光谱特性分析报告》。
3	数据流管理	开展 0 级数据定义编排数据接入的讨论，修改 DFS 数据服务；开展流水线触发的相关讨论，参与流水线触发器的设计和实现。
4	流水线运行管理	完成之江环境相关代码和数据备份工作；完成基于计数和信号量流控的 scalebox 平台优化工作。
5	多通道成像仪	根据近期 DFS 接口变更，调整 mci 公共函数，适配新接口；完成配置项测试方案设计分析工作。
6	积分视场光谱仪	完成一级流水线 DFS 接口的更新工作；开展二级流水线 MAP 技术文档的编写；完成配置项测试方案设计分析；完成 C10 的闭环分析工作，结合星族分析案例开展 C11+全流程计划。
7	星冕仪	初步完成定标工具包整体封装并测试可行性，实现 bias, flat, dark, EMgain, cti, cic, linearity 七种定标产品的生成；完成 CPIC 在轨定标方案初稿撰写工作，系统规划了各定标项的在轨拍摄方法和处理流程；完成所有测试项内容：对应每个技术要求；每个功能测试的正反用例、详细步骤和预期结果；开始准备测试需要的输入文件。
8	太赫兹	完成太赫兹模块数据处理流水线配置项测试方案设计分析，推进配置项测试相关工作；完成太赫兹模块数据处理流水线 DAG trigger 定义；持续推进 2 级数据处理流水线中剩余功能模块的开发与测试工作；推进太赫兹模块在轨定标工作包中指向定标观测算法研制与落实工作，开展《太赫兹模块在轨定标数据处理方案》初稿撰写工作；完成太赫兹模块数据仿真文章并已投稿。
9	天体测量	根据近期 DFS 接口变更，调整天体测量各个流水线接口变更，适配新接口；完成配置项测试方案设计分析。
10	观测数据仿真软件	持续优化仿真软件，整理并更新部分地面测试参数，开展更新模块的仿真测试，更新完善成像仿真相关技术文章。
11	数据可用性标记	正在进行 1 级数据定义梳理工作，qc flags 0 级，1 级有初步梳理结果，将更新至 1 级数据定义。
12	在轨定标	开展新版在轨定标方案的更新汇总工作；优化定标星场选取，进一步考虑消光影响；更新计算定标星场指向列表 P30、P5x5 两种模式；正在进行定标星场仿真 NGC104、NGC2268 的数据流水线处理；估算紫外波段谱线对定标精度的影响情况。
13	观测需求编排	讨论编排与 DFS 接口并编写接口文档；根据 0 级数据格式调整编排系统生成的数据内容，后续还需要协调编排仿真软件以便补全更多信息；与在轨定标团队讨论定标编排接入编排系统工作。
14	数据处理软件集成	初步完成国台环境 gamma 服务器的虚拟化测试；组织设计文档的素材整理工作；完成与编排、0 级数据定义以及 DFS 设计文档的对齐工作；完成流水线 DAG 定义收集和 DAG Trigger 的初步设计。
15	存储与计算	支持弱引力透镜科学团队在 slurm on k8s 上的开发；codespace 新增 git repo clone 和自定义 init container 的功能。
16	天文算子	持续开展 CSST 视觉基础模型 1.0 搭建工作；完成 C-MAE 主要的消融实验，实验发现其具备良好的跨设备迁移能力，开始撰写整体工作的技术论文。
17	CSST 计算工作台	在线协作开发功能整体开发进度完成 80%；完成计算工作台在空间应用中心部署工作并等待联调测试。
18	数据融合	开展 Joint Survey Processing（JSP）图像融合处理系统架构与数据流程分析；完成 CSST 无缝光谱多模态融合分析模型设计；开展星表与图像数据融合对应的元数据系统服务设计与实现。

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
4 月 30 日	完成 1 级流水线的全部开发和版本固化	6 月 30 日	完成 2 级流水线的全部开发和版本固化
4 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
4 月 30 日	完成 50 平方度深场仿真	9 月 30 日	完成数据处理软件 2 级流水线配置项测试
4 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
4 月 30 日	在轨定标方案评审	12 月 30 日	完成编排软件配置项测试
5 月 30 日	完成《软件设计说明》评审	26 年 1 月	实现共有云环境下的部署，开展系统测试