

CSST 科学数据处理系统月报

第 29 期

主办方：中国空间站巡天望远镜科学工作联合中心

时间：2023 年 05 月 11 日

新闻

CSST 科学数据处理系统召开中期评估动员会

2023 年 4 月 14 日，CSST 科学数据处理系统中期评估动员会以线上线下相结合的方式在江苏省镇江市顺利召开。本次会议由中国科学院国家天文台主办，紫金山天文台协办。参会人员包括各单位指挥线领导及各模块主要负责人以及数据系统质量小组相关人员。本次会议旨在动员 CSST 数据处理系统全体成员积极准备中期评估。会上明确了中期评估中需评估的具体内容，评估的具体方式，细化了各项任务并具体到个人，以及各项任务时间节点，全力做好中期评估的各项工作，保障评估顺利完成。

简讯

CSST 科学数据处理系统在南京召开线下组长会

2023 年 4 月 12 日-13 日，CSST 科学数据处理系统在江苏省镇江市召开双周组长例会，各模块组长和模块骨干人员共 25 人参加会议。会上，首先由各模块组长汇报工作进展，然后针对目前 Cycle7 阶段研制过程中遇到的问题进行专项讨论，讨论议题主要包括：数据系统对仿真软件的需求；0 级、1 级和 2 级数据定义；一级/二级流水线和在轨定标流水线集成中对流水线运行系统的需求等相关讨论。最后对后期工作计划进行了安排。整个会议进展顺利，讨论充分，达到预期目的。

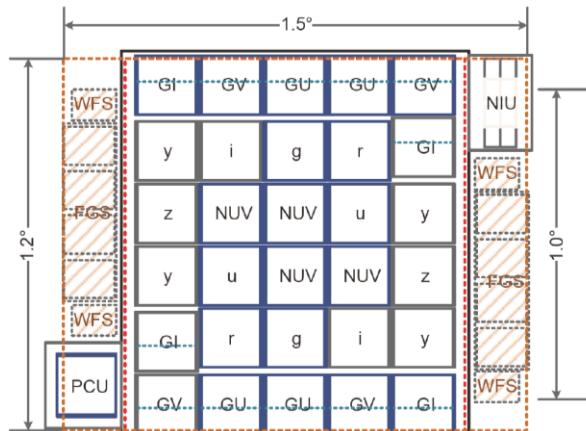
突出进展

科学数据可用性标记模块研制工作进展

CSST 精密稳像的核心为精密导星仪(FGS)，装在巡天模块上，具体位置如下图巡天模块的焦面布局图（詹虎，科学通报，2021）。由于 CSST 主巡天焦面尺寸较大，会造成主巡天焦面及附属的导星仪受到光行差影响大，会造成定心误差，进而影响科学数据质量。因此我们基于不同时间分辨率的需求，对总光行差（一轨的周日光行差 + 周年光行差）效应进行模拟，采用“2022-07-06 01:33:40”至“2022-07-06 03:03:40”的 CSST 轨道数据，

间隔约为 2 分钟。以巡天焦面中心取黄经相同（ 90° ）、黄纬高中低（ $20^\circ/60^\circ/89^\circ$ ）三个指向为例，模拟 CSST 上述三个方向观测，使用典型 20 分钟长曝光时长，得到了总光行差造成最大像素变化结果。对结果分析表明：

- 空间望远镜在轨道上的速度矢量、观测目标在天球上的位置矢量，同时造成光行差对焦面尺度的影响；
- 光行差效应对焦面各个半径（局部焦面尺度）的比例尺影响是一致的；
- 一轨中，焦面尺度变化量呈现正弦曲线状分布，因而光行差效应存在最小的时刻和最大的时刻；
- 光行差效应在空间分布上，被观测目标黄纬越低（离望远镜运行轨道面越近）光行差对焦面尺度的影响越大；低银纬区域，光行差对焦面尺度影响的变化（梯度）最大。



在轨定标模块研制工作进展

在轨定标团队初步完成了巡天模块定标产品生成流水线的集成封装。该流水线的核心算法是基于邵立开发的内部定标参考图像合并处理的代码。整个流水线由两大部分组成，第一部分主要是通过 DFS 进行数据检索，基于 Grouping 策略选取需要合并的文件并写成可执行的 sh 脚本文件；第二部分基于可执行 sh 文件完成图像合并处理并生成定标产品。程序在紫金山实验室虚机上已经测试完成。目前正在测试 Docker 封装。后续将进一步开展以下完善和优化：(1) 在流水线构建过程中，核心代码取决于 Grouping 策略，目前采用的是默认的 yaml 格式的配置文件完成，由于很多的 Grouping 策略尚无法完全确定，因此程序在后续的实践中还需进一步修改。(2) 在流水线中，QC 检查相关设置目前还未确定，将在后续的迭代中完成。


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 Cycle6 仿真数据 1 级图像处理，星表待处理；部分模块开始进行代码更新优化；0 级数据 toml 文件完成；nuv, u, y 波段的测光偏亮问题源于背景天光估计较低，通过输入天光值可以修正。
2	无缝光谱	针对后续工作任务重新梳理出 12 项准备工作内容及 10 个工作包内容；正在确定接口；正在构建外部星表数据库 EXTcatalogs 以及与 DFS 接口；开展优化零级像探测算法及相应星表构建；开展基于零级像 (+EXTcatalogs) 进行抽取一维光谱，波长定标并进行污染标定。
3	数据流管理	完成 grpc 的版本更新；完成 1 级数据查询接口更新；完成定标服务器测试环境的部署。
4	流水线运行管理	完善一级流水线管理模块的容器化封装模版并上传至 gitlab；在紫金山实验室环境下研发环境升级流水线引擎，进行主巡天流水线测试；流水线引擎功能完善，支持 singularity 容器引擎。
5	多通道成像仪	生成用于流量定标的仿真，用于测试流量定标模块；初步进行 1 级流水线 docker 封装测试，后续跟数据流运行管理模块进行 docker 封装的联调测试；利用新仿真数据 500 次曝光测试图像叠加算法。
6	积分视场光谱仪	完成 IFS 科学仿真软件 Gehong 及 IFS 仪器仿真 1.0.0 软件的正式发布；完成 IFS 0 级数据定义修订；启动开发环境和流水线运行环境的统一配置。
7	星冕仪	完成星冕仪观测仿真程序单元测试；进行观测仿真正确性验证，修复 bug，更新 0 级数据定义；编写仿真程序说明文档；结合新版仿真数据进行数据处理流水线的验证；完善仿真流水线日志功能。
8	太赫兹	完成太赫兹模块 0 级数据定义；尝试 toml 格式文件定义 0 级数据的 data model；2 级数据处理流水线相关算法搜集。
9	天体测量	利用 WISE 数据，对编号为 00475、00933、00159 的三颗小行星进行计算，给出每颗小行星分别属于七类轨道类型的概率；针对近地天体进行一级数据处理和二级数据各个处理模块独立测试；正在开展针对仿真图像单帧图像相对定位与天体测量 5 参数程序对接；完成针对仿真图像单帧图像相对定位与近地天体搜索发现模块对接。
10	观测数据仿真软件	分析无缝光谱多级像的 PSF 数据，测试更新天光和杂散光模块，升级焦面定义的设置接口，完成精密导星仪的仿真程序，并生成导星模块的仿真数据；完成第二版仿真软件的单元测试和报告撰写，完成新版软件使用手册和数据说明，完成主巡天仿真软件 v2.0.0 的线下发布和演示，并在 CSST 科学数据处理系统与科学团队研讨会上就仿真软件和仿真数据开展充分讨论，为 Cycle7 阶段仿真软件的迭代升级提供参考。
11	数据可用性标记	重新设计和更新 QC0 的流水线内容，基础代码已经完成，正在更新相关的单元测试内容；第一版的基础导星星表完成交付；讨论了星表数据的格式检查及星表检验流程标准化。
12	在轨定标	完成定标产品生成流水线 docker 封装并更新到 gitlab 上，待后续进一步优化；补充分析 Ngc6397 9x9 网格 (81 指向) 仿真数据，发现其观测模式可显著增加参考源的观测次数，进而改进测光平场的拟合结果；完成早型星星场 N3532 的 NUV chips 的长曝光仿真；初步完成无 post-flash 的 0s (20 幅) + 5s (50 幅) + 150s (120 幅) + 1000s (20 幅) dark 的分析并形成了分析报告；对 NUV/u/y 三个波段的 post-flash 点亮时间及电子数情况进行讨论，与仿真团队沟通初步实现了带 post-flash 的仿真；CRDS 服务器端完成部署到 tulip 上，目前正在开展测试；对 MCI-IFS 定标产品进行初步分析，完成搭建测试环境，下一步将开展测试；形成基于 ngc6397 星团的 IFS 单次曝光仿真数据，测试了 IFS 位置定标/天体测量程序；MCI 完成星团仿真数据，等待运行 L0 数据处理。
13	观测需求编排	持续增加编排仿真软件 Python 功能，并应用到可视化、源编排等工作中，通过应用持续发现问题、优化程序；通过 timeline 显示多个候选编排，以便于手工整合编排；修正一般观测申请及观测进展可视化的多个交互性 bug；ToO 工具增加对 JSON 格式的警报数据的处理，将警报接收程序由 Java 改为 Python，并进行了优化。


近期节点和计划
2023年上半年Cycle7节点：

时间节点	计划任务安排	时间节点	计划任务安排
2023年2月底	与运控系统签订接口控制单	2023年7月底	模拟云环境下数据处理软件可运行
2023年3月底	与数据中心签订接口控制单	2023年7月底	数据处理系统软件 C7 原型
2023年3月底	配置项需求分析评审	2023年7月底	编排软件具备初步功能
2023年4月底	数据仿真软件 2.0.0 版本发布	2023年7月底	完成各模块一、二级流水线及定标流水线集成和运行
2023年5月底	配置项设计评审	2023年7月底	中期评估内审
2023年2-7月	C7 阶段各个软件配置项算法优化和功能完善	2023年7月底	收集鉴定件测试标定参数数据
2023年7月中	完成在轨定标方案评审		

编辑:

王涛

审核:王涛
刘强

签发:刘强