

CSST 科学数据处理系统月报

第 27 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 03 月 10 日

简讯

CSST 科学数据处理系统 2023 年度第一次调度会顺利召开

2023 年 2 月 27 日，CSST 科学数据处理系统 2023 年度第一次调度会在线召开。来自中国科学院国家天文台、上海天文台、紫金山天文台和南京天光所的指挥线领导和技术骨干成员共 36 人参加本次会议。

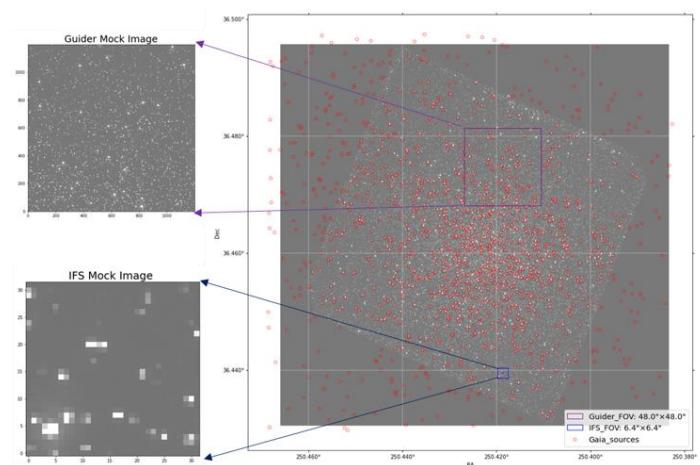
会上，刘超研究员首先对上次调度会的闭环情况进行了介绍；然后四家单位的技术负责人分别介绍了各单位的研制进展情况，并提出了工作中遇到的技术难题和需要协调的问题，主要包括各参研单位协同开发效率提升、流水线集成进度管理、各单位相关软件工程技术人员的临时调配问题、短波红外地面测试、中期评估的准备工作、精测模块的联合观测模式与运控编排文件的格式定义、定标流水线的设计及实现和探测器测试数据的获取等。各单位指挥线领导了解项目进度并参与问题的讨论，给出了指导意见，还表示将全力配合保障项目后续工作的开展。本次调度会按计划顺利召开，达到调度会的目的，共同推进 CSST 科学数据处理系统研制项目的顺利进行。

突出进展

积分视场光谱仪模块研制工作进展

IFS 数据处理团队完成导星仪和 IFS 模块空间指向定标的技术路线，具体包括下三个步骤：（1）通过定标观测建立各终端仪器像素坐标和本地天球坐标之间的映射关系；（2）通过联合定标观测建立各终端的本地天球坐标系和标准赤道天球坐标系之间的转换关系；（3）通过以上映射和转换关系，完成观测终端和导星仪指向之间的定标转换。

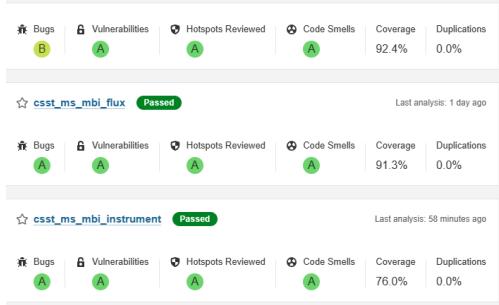
基于以上技术路线，团队进行了初步的仿真模拟和分析（如下图所示）。结果表明，在通过在轨定标获取导星和 IFS 相对位置关系的三个定标参数基础上，已知导星视场中心的精确天球指向及方位角可以很好的给出 IFS 焦面的天球指向（优于单个空间像素单元）。



流水线封装模块研制工作进展

2023 年 3 月 1-2 日，CSST 科学数据处理系统流水线集成团队组织了一次协同开发会议。来自 CSST 科学数据处理系统的五个后端模块的算法开发人员参与了本次会议。此次会议目的在于促进各模块一级流水线开发进度，尽早完成一级流水线集成在公用服务器上测试通过；完成 data model 的定义并修改相应代码，调整数据输出；优化单元测试案例和代码格式。

经过两天的协同开发，团队协作效率提高，各模块进展突出：（1）所有模块都已完成本地测试，目前均转移到公用服务器的测试平台进行集成测试；（2）大部分模块顺利完成 data model 数据定义修改，完成了单元测试工作，并在 Jenkins 平台测试通过，基本完成了一级流水线集成，并在公用服务器上测试通过，下图为单元测试和代码质量检查平台结果统计情况；（3）预计 3 月底完成所有模块一级流水线集成和单元测试。会议最后对本次协同开发进行了工作总结，并对以后流水线集成的下一步工作进行了安排。



数据系统研制进展

序号	模块名称	月度进展
1	多色成像	完成一级流水线集成的单元测试和报告；基本完成兴隆地面测试数据分析和报告；开展对输入和输出星表测光红移的测试；开始构建多波段宇宙线机器学习。
2	无缝光谱	制定 Cycle7 工作计划并落实 Cycle7 具体研制任务；配合开展一级流水线封装和集成。开展单元测试，撰写测试报告和算法文档，进行 data model 关键字修改和检查；进一步优化光谱提取算法；进一步优化类星体红移测量程序等。
3	数据流管理	完成 IFS、MCI 定标 0 级数据导入；将 1 级数据重复写入问题调整为根据文件名更新，同时 MSC 2 级数据写入也做了如上改动。
4	流水线运行管理	参与一级流水线集成，设计并实现其消息处理主模块及管理模块模板、处理模块模板等，并提供集成过程的技术支持。参与商用云的功能测试、性能测试，探索流水线优化方法，模块中增加时间戳功能，以支持定量的优化。设计消息分发机制，支持用本地存储支持流水线模块的顺序处理，提升 I/O 能力。
5	多通道成像仪	准备 MCI 仿真软件单元测试和算法文档；开发暂现源仿真；完成一级流水线单元测试，准备编写算法文档；优化 PSF 改正模块和图像对减模块，准备集成进入一级流水线；准备二级流水线单元测试工作。
6	积分视场光谱仪	增加宽线测量的科学评估和数据产品的 data model 属性，完成导星仪和后端模块指向技术路线及一级数据处理单元软件测试报告。
7	星冕仪	完成 CPI-C 流水线的单元测试及测试文档，正在按照要求进行修改；CPI-C 流水线已进行封装并测试，正在修改两处改动；进行算法文档的编写。
8	太赫兹	开展流水线单元测试覆盖度提升工作，从 41% 提升至 95%；流水线集成已提交，正在完善修改意见；撰写单元测试报告及算法文档，进行 data model 关键字修改和检查。
9	天体测量	完成一级流水线单元测试；完成 data model 关键字修改和检查；研究在 CSST 十年的观测中始终以 Gaia DR3 为参考星表，对于 CSST 天测参数计算精度的影响；考虑内部像素响应不均匀，生成了不同信噪比的亚像素星像并开展定心算法研究；沟通近地天体在流水线中的分级及接口及所需参考文件；根据 CSST 观测指向列表，已初步完成由小行星轨道计算任意时刻小行星赤经赤纬和视星等的批量处理程序；轨道类型识别由仅可计算由地基观测获得的数据，扩展为可以计算天基观测获得的数据。
10	观测数据仿真软件	对像场畸变和新版星表数据格式做了模块的优化和升级，添加了类星体星表，完成精密导星仪的 PSF 数据立方和导星区的像场畸变建模，开展导星区仿真工作，完善仿真需求规格文档；开展 Cycle7 任务规划，设计新的电子弥散和亮胖效应算法，并对新算法开展了系统测试。
11	数据可用性标记	完成主巡天模块 qc0+qc1 单元测试异常案例并通过覆盖率分析，同时相关单元测试报告已提交；完成导星的光行差分析，导星仪视场仿真完成第一版的畸变模型；准备进一步讨论关于导星仿真涉及到动态畸变的内容部分。
12	在轨定标	开展内部定标产品生成程序的修改和优化，正在生成基于此的新版定标产品；启动定标产品生成流水线的集成工作，已完成内部定标仿真数据的入库；研究 crds tpn 文件的构建、组织结构及与 certify 的关联等，正在进一步完善 csst tpn 文件的构建；整理科学数据系统对 CRDS 的需求文档；开展 HgAr 灯和发射线天体的初步的无缝光谱仿真和分析；开展了不同曝光时间的 dark 的仿真，为后续开发相关程序提供数据基础；数据系统管线开发人员确认 MCI 和 IFS 在轨定标文件清单及格式并与 CRDS 对接；开展点源与面源光谱位置差异的 IFS 仿真并在确定对点源的光谱修正方法；讨论 IFS 常规定标文件与跟随观测定标文件的处理流程；MCI 按照定标流程在调整本底与暗电流处理方式与数据格式。
13	观测需求编排	与运控沟通观测需求编排文件格式；在可视化编排框架下持续对前端功能进行开发；初步实现观测天区在 Aladin Lite 中的可视化展示；开始将观测需求编排仿真软件的部分功能转为 Python，以便可以在 Python 环境下使用；针对各后端仪器观测源信息提交字段可自定义的需求，对一般观测申请的实现进行调整。

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：王海

审核：刘伟峰

签发：刘伟峰