

CSST 科学数据处理系统月报

第 9 期

主办方：中国空间站巡天望远镜科学工作联合中心

时间：2021 年 07 月 10 日



中国空间站工程巡天望远镜科学数据处理系统 Cycle3 工作总结会在上海嘉定召开

7月1日-2日，中国空间站工程巡天望远镜(CSST)科学数据处理系统在上海嘉定召开了 Cycle3 阶段的工作总结会议。本次会议由中国科学院上海天文台主办，来自中国科学院国家天文台、上海天文台、紫金山天文台、南京天文光学技术研究所、计算机网络信息中心、中山大学、昆明理工大学等多家单位的科学数据处理系统软件模块组长和技术骨干共约 30 人参加了本次会议。

此次会议中，科学数据处理系统各模块组长总结了 Cycle3 阶段的研制工作进展、当前取得的研制成果、软件工程化规范以及存在的相关问题等内容。相关技术骨干人员对关键技术进展进行了工作汇报。会议针对若干重要技术议题和存在的问题展开了专项讨论并提出解决方案。最后对下一研制周期 (Cycle4) 的工作计划进行了部署和安排。为项目的顺利开展奠定了良好基础。



CSST 科学数据处理系统团队成员到长春光机所进行工作交流

6月28日-7月1日，为了进一步深化 CSST 科学数据处理系统团队与设施团队之间的了解以及合作、使数据处理系统更能贴近实际在轨工作情况，CSST 科学数据处理系统团队成员刘超、李然、冯麓、任娟娟、曹子皇及李硕共同赴长春光机所空间部参与设施电性件的模飞实验，并开展了与设施负责人及长春光机所领导徐抒岩、董吉洪、王维、李晓波、吴瑾等就科学数据处理系统、在轨工作模式、模飞实验安排、遥测工控参数等内容为期四天的广泛且细致的讨论。

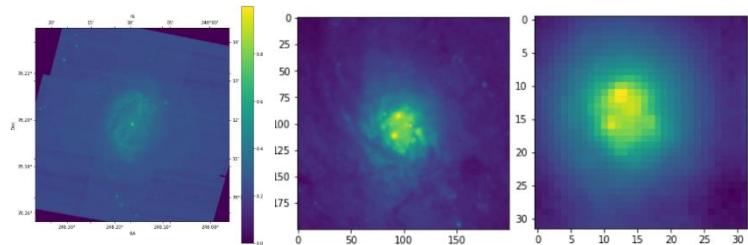
刘超研究员向长春光机所介绍了科学数据处理系统的情况以及目前的工作进展，并就该系统与设施的对接等细节工作进行了交流。长春光机所王维研究员带领一行参观并介绍了长春光机所巡天望远镜的研制情况。在其后的三天中，团队与长春光机所电性件测试团队就与科学数据处理系统相关的工作模式、遥测参数和工程参数等细节内容进行了逐一的讨论和核验，共同完善了此次电性件测试的细节以及科学数据处理系统 0 级数据及工程数据需求文档内容。



积分视场光谱仪模块研制工作进展

积分视场光谱仪 (IFS) 没有直接成像，且视场只有 6×6 角秒，因此如何获取单次曝光的精确天体测量坐标是 IFS 数据处理中的难点。特别是在没有理想的伴随 MCI 图像进行天体测量定标的情况下，必须发展基于星系小尺度图像的直接天体测量定标方法。

目前，IFS 数据处理模块初步实现了基于 HST 空间高分辨率图像和 IFS 单次曝光的数据立方的图像比对进行直接天体测量解算的算法流程（定位精度好于 0.2 角秒），为后一步进一步提高 IFS 单次曝光的天体测量的综合解算方案打下了坚实基础。



左：NGC6217 的 HST 图像；中：NGC6217 中心 10 个角秒平方视场内的图像；右：IFS 对 NGC6217 的单次曝光的仿真观测获得数据立方对波长积分后得到的二维图像。

观测需求编排模块研制工作进展

目前，观测需求编排模块工作组基于 Python 搭建了系统框架，实现了基于 Web 的 oauth2 安全登录、用户管理、用户-角色-功能的三级灵活权限控制等机制；并计划在此基础上开展其他功能建设。开发组将基于该框架进行原型开发，逐渐迭代明确系统功能及内外接口。

数据系统研制进展

序号	模块名称	月度进展
1	多色成像	与仿真团队进行仿真数据的检验、更新迭代。
2	无缝光谱	梳理 Cycle3 阶段计划完成的技术文档或研究报告，汇总各分支 Cycle3 阶段工作总结，并初步制定 Cycle4 阶段工作计划。
3	数据流管理	完成项目源码结构重构；完成 csst-dfs-api-local 本地模拟库的编写，实现和 csst-dfs-api-cluster 一致的接口；完成面向 C3 流水线的数据数据访问服务，及相应的 API 访问的设计和实现；完成 Cycle3 流水线测试环境基础环境搭建和数据访问服务部署；构建了基础的 MySQL 测试集群，为下一步分布式数据库部署和测试作准备。
4	流水线运行管理	继续 Cycle3 原型的软件集成，设计改进了流水线中的数据流，并设置消息队列接收数据流系统的消息以驱动 QCO 处理模块，进而启动整个流水线的处理过程。完善 Dockerfile 定义文件，将不同模块的代码都打包到镜像中，实现分析代码的隔离。
5	多通道成像仪	完成 Cycle 3 阶段工作总结；模块组内释放 MCI 数据处理原型系统；测试 PSF 建模精度；测试并优化超深场叠加算法。
6	积分视场光谱仪	完成了 NGC6217 的全流程仿真，数据处理和分析；初步实现了单次曝光的天体测量解算方案，提出了多次曝光合成中误差协变的解算方案。
7	星冕仪	完成了星冕仪数据处理流水线函数定义，开展了星冕仪观测目标的观测编排仿真工作。
8	太赫兹	在前期加速基础上继续进行优化，对一部分候选太赫兹目标源可观测时隙分布情况进行了研究。
9	天体测量	根据图像数据模拟的需求变更要求，将天体测量模拟软件从 C 语言更新为了 python，并提供给了数据模型系统。
10	观测数据仿真软件	进一步完善了仿真软件的现有模块，并开始整理仿真器的外部接口和相关模块的使用文档，期望能尽快完成用户接口的定义和仿真器的封装任务。
11	数据可用性标记	撰写 Cycle3 模块任务总结、Cycle4 计划书及任务书。
12	在轨定标	讨论了列出的 CSST 正式巡天阶段的主巡天无缝光谱方面的在轨定标内容，及试运行阶段的在轨定标内容，并根据大家提的建议进行了修改，目前在进一步完善在轨定标内容列表，为即将到来的专家咨询评审做准备。另外还完成了 JWST 和 Euclid 的在轨定标调研整理，同时还逐步加强对硬件的认识，并及时了解地面测试的进展情况。进行了 Cycle3 的工作总结，和 Cycle4 的任务规划。
13	观测需求编排	持续对系统进行分析调研，根据调研情况对整体流水线及文档进行了相应调整。开发框架也随之进一步修订，实现了当前 CSST 数据处理系统数据库的几个相关表的数据模型，以便在下一阶段工作中调用相关数据。后续将以观测提案为牵引，开展分析设计及原型开发工作。

近期节点和计划

2021年上半年 Cycle3 节点：

时间节点	计划任务安排	时间节点	计划任务安排
2月下旬	启动科学观测需求编排软件部分的研制	5月中	0 级数据定义通过科学专家评审
3月初	多色成像、科学可用性评估、数据流管理、流水线运行管理等模块接口定义	5月底	开展各个模块 1-2 级数据的初步定义
3月	提供约 7 平方度满足 0 级数据定义格式的成像仿真数据	6月中	完成 1-2 级数据初步定义的科学专家咨询
3月底	所有模块完成 0 级数据的定义	7月初	完成基于多色成像数据处理的完整流水线原型
4月中	各个模块集中制定数据处理流水线的详细定义	7月	完成系统设计文档的评审