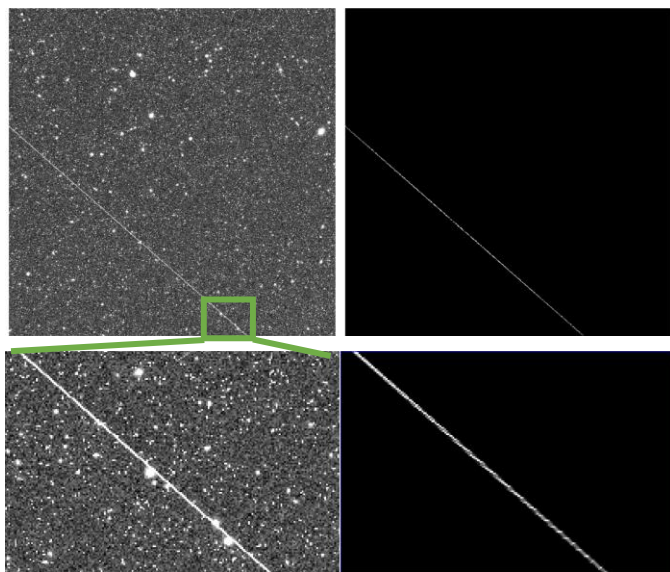


突出进展

多色成像数据处理模块研制工作进展

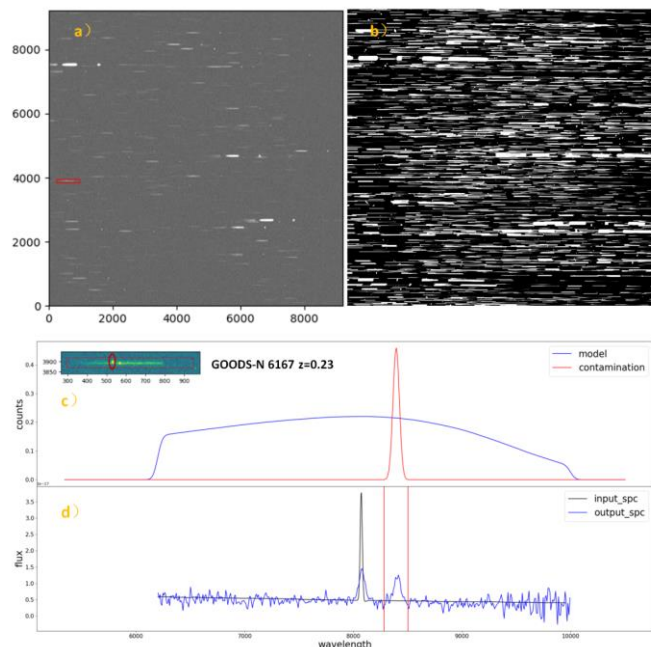
由于太空中卫星数目快速增加，而且 CSST 主巡天相机有较大的视场，卫星拖尾在多色成像中的影响不可忽略。为此，需要在数据处理过程中识别出卫星轨迹，并对相应像素进行标记。针对这一问题，多色成像团队开发了卫星轨迹识别算法。该算法采用图像识别中常用的霍夫(Hough)变换来识别图像中的线段。为了降低噪声的影响，先对图像进行了二值化处理；为了提高速度，对图像像素进行了合并。目前算法已成功通过了测试图像检验，图像中的卫星轨迹能完整探测出来，且没有误判。卫星轨迹识别测试结果如下图。下一阶段将利用更多不同类型的卫星轨迹图像进行测试，结合测试结果对此算法进行更新和优化。



无缝光谱数据处理模块研制工作进展

无缝光谱处理团队运用 CSST-Euclid-Roman 观测数据仿真团队提供的 CSST 深场仿真数据，开发了基于正向建模(Forward Modeling)的无缝光谱污染评估和诊断程序。该程序旨在准确且有效诊断出目标光谱遭受多级像的污染，以及宇宙线漏检、天光背景扣除残余等其他方面的污染。下图 a) 是 GI 波段光谱仿真图像。图 b) 是使用平谱构建的模型。图 c) 是视场内某一个星系光谱(GOODS-N6167, 内嵌图像是其二维光谱)示例，对其光谱模型(model)和污染(contamination)沿波长方向叠加进行分析，其中红线是 contamination 的光谱，蓝线是 model 的光谱。能够看出在 8200 Å -8500 Å 处出现了污染(受其他源的 0 级像污染造成假的发射线)。据此对提取的一维光谱进行标记，得到图 d)。图 d) 中蓝线是提取的光谱，黑线是输入光谱，红框区域是 8200 Å

-8500 Å 区域。初步测试表明，此程序适用于 CSST 无缝光谱的污染评估和诊断。



在轨定标模块研制工作进展

MCI 与 IFS 完成了在轨定标的总体方案，包括在轨探测器性能参数测试，仪器几何畸变，波长定标和光电性能参数测试等方案，以及部分在轨参数性能监测方案。按照数据管线软件、像质分析、ETC 软件需求，确定了在轨定标参考文件的需求，以及参考文件在实际使用中的环节。针对参考文件的使用特点确定了在轨测量参考文件的方案和分析所需的函数；并利用仿真分析数据和地面探测器测试数据，对部分测试函数进行了调试。

在轨定标与地面测试具有很大的相关性。部分在轨定标文件，特别是探测器本底、暗场、CTE、内部平场、IFS 波长定标的测试，地面测试与在轨定标采用了相同的测试方法，因此测试方法与测试函数可以在地面测试时就开展。科学数据分析需要的外部平场，则需要在轨或设施级测试时获得，再通过内部平场来转换。MCI 与 IFS 探测器读出时采集了大量的虚拟像元，可以用于实时 CTE 分析和本底参考值分析。目前正在进行地面探测器数据分析。

在轨定标一项重要的工作是确定在轨定标时采用的定标源，主要针对几何畸变，L-平场，辐射标准强度等。由于 IFS 是光谱仪，需要借助 MCI 或导星仪对 IFS 像切分器单元进行定位，IFS 与 MCI、导星仪有 30 角分以上间距，因此对定标星场有特殊的要求。目前正在选择和筛选在轨定标源和定标星场。几何畸变，L-平场，辐射强度校正等参数只能在轨测量，地面测试可以作为参考，测试方法与测试函数在地面测试时可以部分验证。

数据系统研制进展

序号	模块名称	月度进展
1	多色成像	配合完成了多色成像流水线封装，并在 Cycle6 仿真数据上进行了测试；完成了饱和像元及溢出像元外扩和快门效应代码测试；根据 QC2 反馈的检测情况对流水线相关模块进行了更新。
2	无缝光谱	完成 Cycle6 工作总结；进一步改进图像预处理程序，开展多幅光谱图像合并算法调研；优化光谱抽取算法，开展基于零级像进行抽谱测试工作；改进恒星参数测量程序，增加了视向速度测量模块和连续谱多项式改正模块；优化 CDE 程序，增加了天光背景处理模块，成功通过单元测试且并入流水线；完成了 Gaia DR3 无缝光谱流量定标系统误差分析及改正研究；进一步完善 CSST 无缝光谱污染源诊断流程，完成针对源的多级像污染的评估算法测试。
3	数据流管理	完成 HSTDM 数据库设计和数据导入；DFS 数据接口稳定性改进；Gaia3 星表查询接口性能改进；一级流水线封装支撑工作。
4	流水线运行管理	明确流水线运行管理平台与各业务模块的参数接口定义、模块标准输出内容，修改流水线运行管理平台相关代码；多色成像容器化封装及流水线构建；一级流水线集成测试，实现资源调度、自动启动容器、流水线运行状态查询；通过 redis-server 定期发送消息模拟 DFS 的 redis 消息队列，实现一级流水线全流程集成测试。
5	多通道成像仪	完成星系团极深场仿真引力透镜模块升级；完成 MCI 的天测仿真模块。
6	积分视场光谱仪	完成科学仿真软件修订 readthedoc 格式的说明文档；对曝光时间计算器功能进行更新；完成 1 级数据格式的闭环修订。
7	星冕仪	初步完成星冕仪 QC 模块的编写和测试；基本完成与 DFS 模块的对接和集成测试的准备工作。
8	太赫兹	完成 1 级数据定义补充和修改工作，持续进行一级流水线数据处理工作，目前已完成单元测试和 DFS 入库，正常开展系统集成测试工作。
9	天体测量	天体测量一级流水线接入接口调整对接；继续开展密集星场图像星像分离的研究；进行 Cycle6 总结及 Cycle7 计划制定。
10	观测数据仿真软件	完成像场畸变模块的升级，完成了 Cycle6 阶段的仿真星表，并开展仿真软件对新版星表的适配和优化，完成了 2.17 平方度的观测图像仿真工作；开展星区的 psf 仿真数据分析处理，完成 psf 插值模块的适配工作。
11	数据可用性标记	完成 1 级数据定义结构的评审并进行闭环工作；正在进行导星仪基础输入星表需求分析；与仿真团队进行导星仪仿真数据软件的协调工作，争取在年后能够开始有导星仪的仿真数据产出。
12	在轨定标	新 7 天区定标星场仿真，已完成所有天区的单指向仿真，30 指向仿真已完成 4 天区；在本地初步联通了 CRDS 与科学数据处理流水线，目前可实现流水线处理时使用实时推荐的最佳参考文件；完成 5 次曝光的多色成像仿真数据处理；测试了 CRDS 再处理功能，设计实验使用 csst_0004.pmap 和 csst_0003.pmap，在规则发生变化时，可自动获取需重处理的科学数据；启动 CRDS 服务器端的开发；完成对 CMOS 的本底噪声一些初步分析；分析了 IFS 探测器常温读出数据，正在分析对 IFS 虚拟像元使用方法；进行 MCI 探测器的数据分析；选择了 6 个辐射标准星场、部分光谱标准星、3 个几何标准星团进行在轨标准星场分析，并对星场进行统计和仿真分析；细化对不同定标参考文件的格式、每个参考文件的使用环节、参考文件本身需要的处理过程。
13	观测需求编排	进一步打通编排流程，细化可视化编排参数，尝试添加 Aladin Lite 以更好地对观测天区进行在线可视化；实现一般观测申请 phase1 阶段的申请提交并和各后端编排负责方沟通 phase2 初编排反馈流程；基于一般观测申请流程及框架开发调试 ToO 观测申请流程。

2022年下半年 Cycle6 节点：

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
22 年 7 月中旬	系统分析设计说明外审闭环	22 年 9 月	协调与数据中心的外部接口
22 年 7 月中旬	Cycle5 任务总结/Cycle6 计划	22 年 10 月	配置项需求规格说明书评审
22 年 7 月中旬	V1.1.0 仿真软件发布	22 年 10 月	协调与运控系统的外部接口
22 年 7 月-12 月	不同探测器地面测试	22 年 12 月	配置项软件设计评审
22 年 7 月-12 月	观测需求编排外部接口定义	22 年 12 月	实现所有模块统一程序框架并完成主要功能封装
22 年 7 月-12 月	开展算法科学验证	22 年 12 月	二级数据流水线应用接口发布
22 年 8 月底	1 级数据定义	22 年 12 月	Cycle6 任务总结