

FY-3E/HIRAS-II 仪器及数据介绍

汇报人：漆成莉
国家卫星气象中心

2022.01.07 中国·北京



目录

CONTENTS

仪器简介

01

仪器性能及数据质量

02

L1产品及使用指南

03

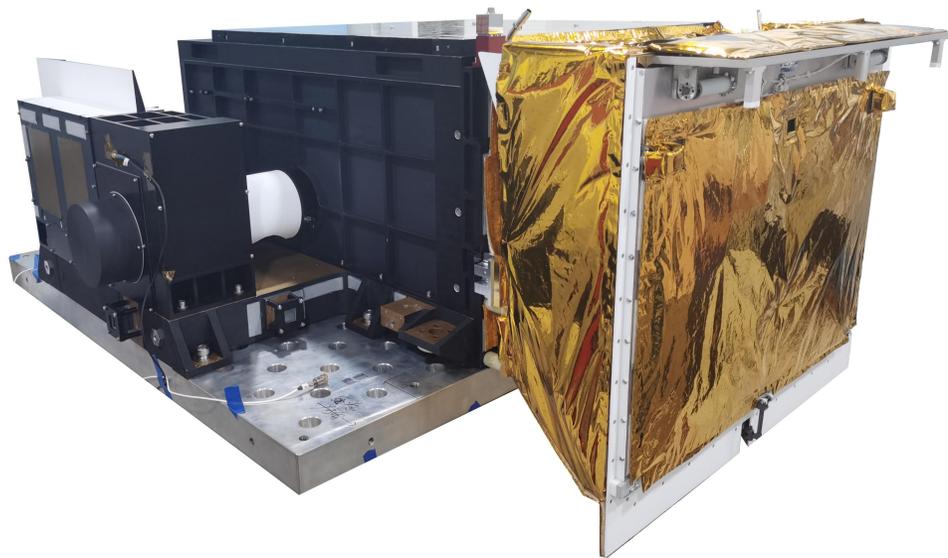
仪器典型产品与应用潜力

04

一、仪器简介-红外高光谱大气探测仪-II型

High Spectral Infrared Atmospheric Sounder

功能指标要求



FY-3E/HIRAS-II仪器

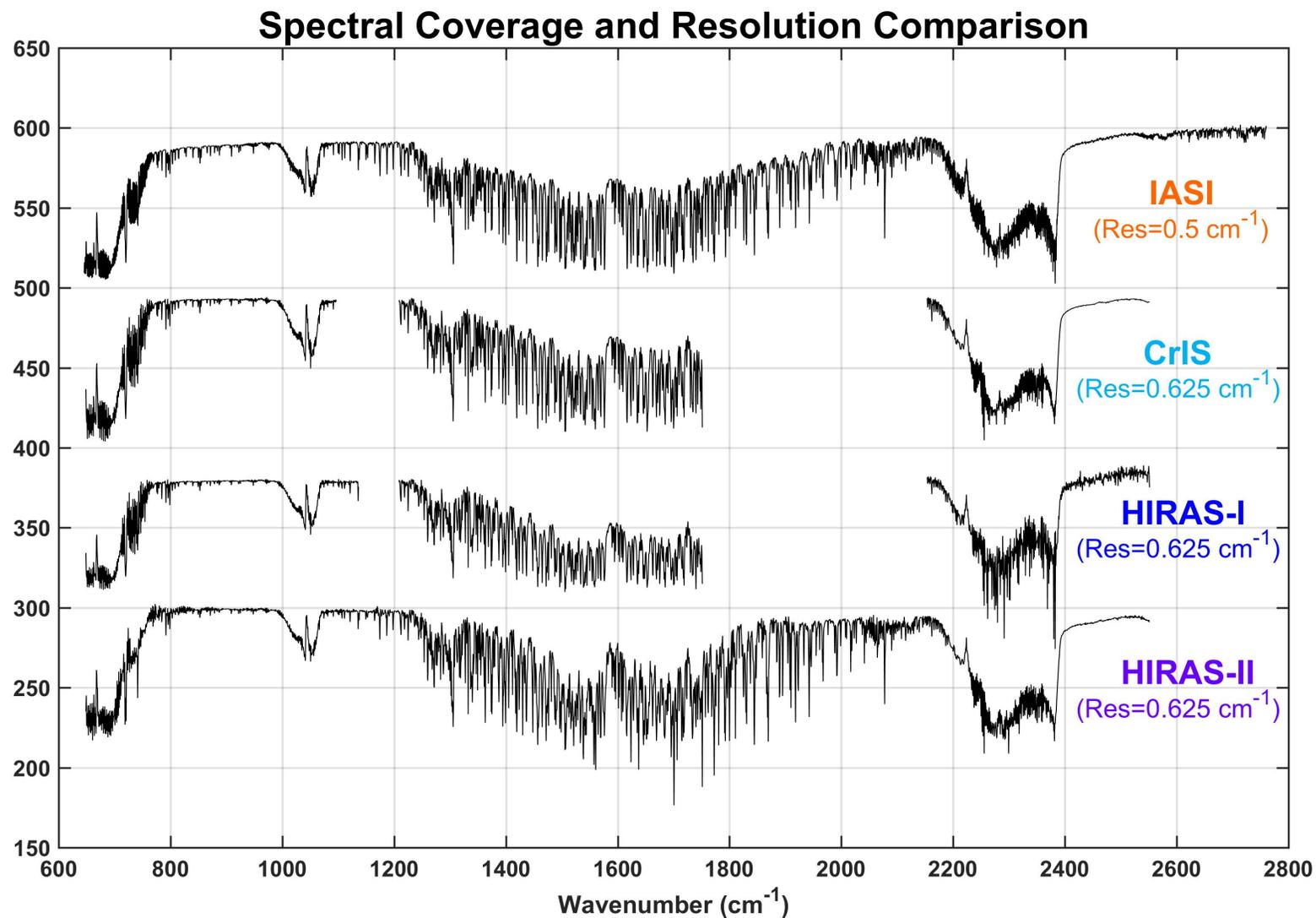
参数	要求(FY-3E/F/H)	要求(FY-3D)
最大扫描张角	50.4 度	50.4 度
像素/扫描线	28*9	29*4
视场角	1 度	1.1 度
星下空间分辨率	14 公里	16 公里
扫描周期	8 s	10 s
焦平面探测器配置 (元)	3 × 3	2 × 2
仪器扫描指向精度	0.06 度	0.1 度
指向稳定度	0.45毫弧	/

用途：数值天气预报、大气温湿度廓线、海表陆表温度、大气成分、射出长波辐射、沙尘、云量等。

HIRAS-II 光谱及辐射性能指标要求

波段	光谱范围(cm ⁻¹) (FY-3D/E/F/H)	光谱分辨率 (cm ⁻¹)	灵敏度(NEΔT@280K)		辐射定标精度 最低要求/期望指标		光谱定标精度 (ppm) 最低要求/期望指标					
			FY-3E/F/H		FY-3D	FY-3E/F/H	FY-3D	FY-3E/F/H	FY-3D			
长波	650 ~ 1168.125 (15.38 ~ 8.56 μm)	0.625	650 ~ 667 cm ⁻¹	0.8K	0.4K	1K/0.8K	1K /0.7K	7 ppm /5 ppm	10 ppm /7 ppm			
			667 ~ 689 cm ⁻¹	0.4K		0.5K/0.4K						
			689 ~ 1000 cm ⁻¹	0.2K		0.4K/0.3K						
			1000 ~ 1136 cm ⁻¹	0.4K		0.5K/0.4K						
中波	1168.75 ~ 1920 (8.55 ~ 5.21 μm)	0.625	1210 ~ 1538 cm ⁻¹	0.2K	0.7K	0.4K/0.3K	1K /0.7K	7 ppm /5 ppm	10 ppm /7 ppm			
			1538 ~ 1750 cm ⁻¹	0.3K		0.5K/0.4K						
短波	1920.625 ~ 2550 (5.21 ~ 3.92 μm)	0.625	2155 ~ 2300 cm ⁻¹	0.3	1.2K	0.5K/0.4K				1K /0.7K	7 ppm /5 ppm	10 ppm /7 ppm
			2300 ~ 2550 cm ⁻¹	0.5		0.6K/0.5K						

继欧洲IASI之后国际第二台能提供3.9~15.4 μm 范围连续高光谱分辨率红外辐射的仪器



FY-3E/HIRAS 与同类仪器的光谱覆盖范围对比

HIRAS-II发射后开机安排、在轨测试计划

HIRAS开机后仪器状态记录

序号	日期	事件	备注
1	07.05	07:28 (BJT) E星发射成功	
2	07.10	09:05 (BJT) HIRAS开机, 仪器热控待机	
3	10.08	10:27 (BJT) 关辐冷去污加热、关仪器烘烤电压; 黑体高点温控、仪器10度温控设置。	关烘烤后温度降低, 二级辐冷最低降到78K。
4	10.13	10:40 (BJT) 开干涉仪	有干涉图, 开始粗校光校3, 信号明显增强, 中波、短波信号对称性改善
5	10.14~10.21	观测、光校; 最优的调制效率和灵敏度	
6	10.22~10.25	黑体升降温	
7	11.11	16:00-16:10 (BJT) 冷空扫描 17:55-18:05 (BJT) 扫描补偿	检测偏振效应 检验扫描补偿功能
8	11.12~12.17	光校、黑体温度溯源试验、小固定点相变观测试验	

二、HIRAS-II仪器性能及L1数据质量

- ① 灵敏度；
- ② 光谱定标精度
- ③ 辐射定标精度
- ④ 仪器性能稳定性

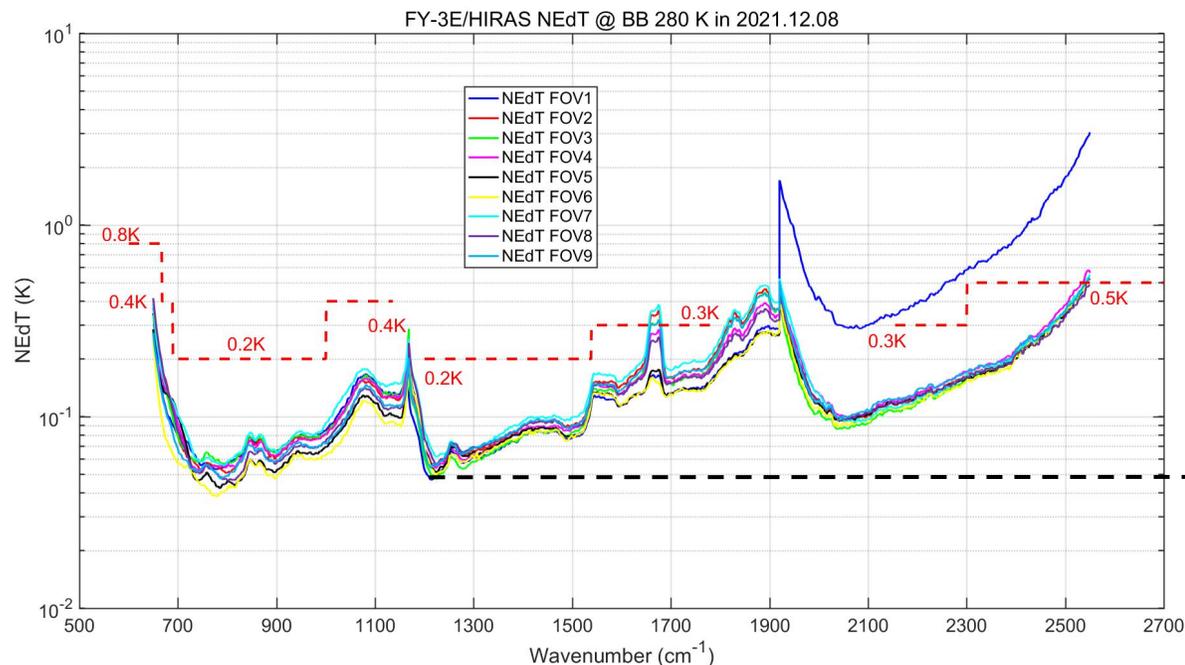
风学



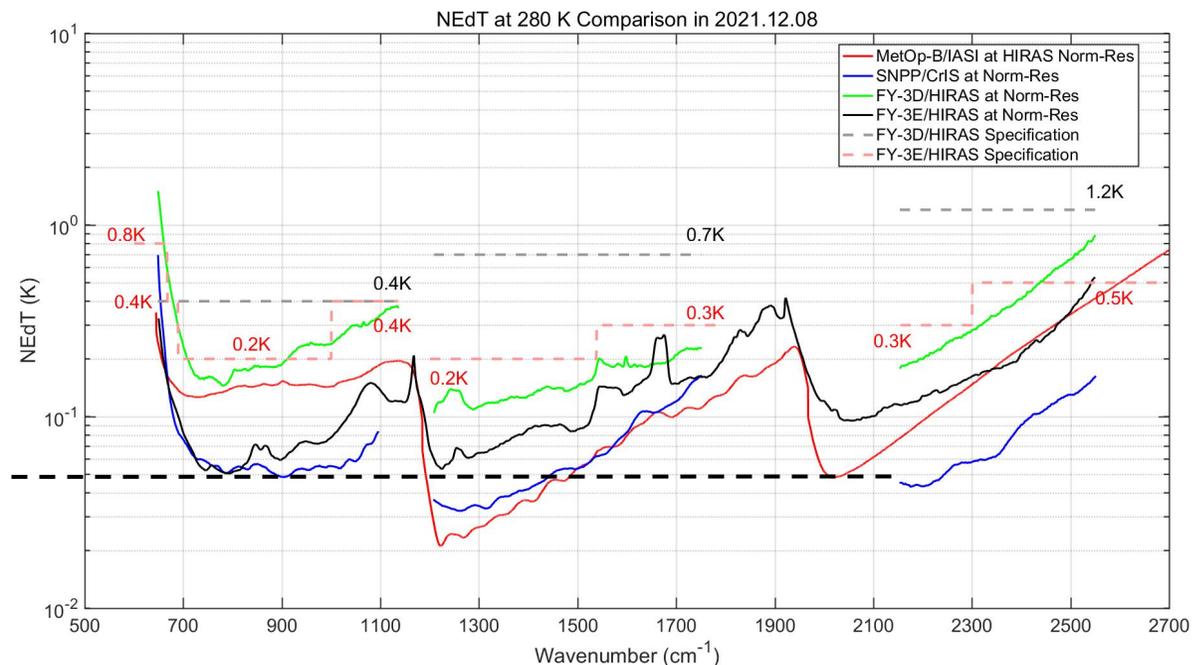
二、HIRAS-II在轨性能评价：灵敏度

灵敏度（指标如图红色虚线）

HIRAS-II灵敏度测试结果



HIRAS-II灵敏度与国际同类仪器对比



- 长波所有探元和通道满足要求；
- 中波除1700cm⁻¹区域少量通道灵敏度超指标，其他通道满足要求；
- 短波探元1灵敏度超标，其他探元所有通道满足要求；
- 长波和短波达到国际相当水平。



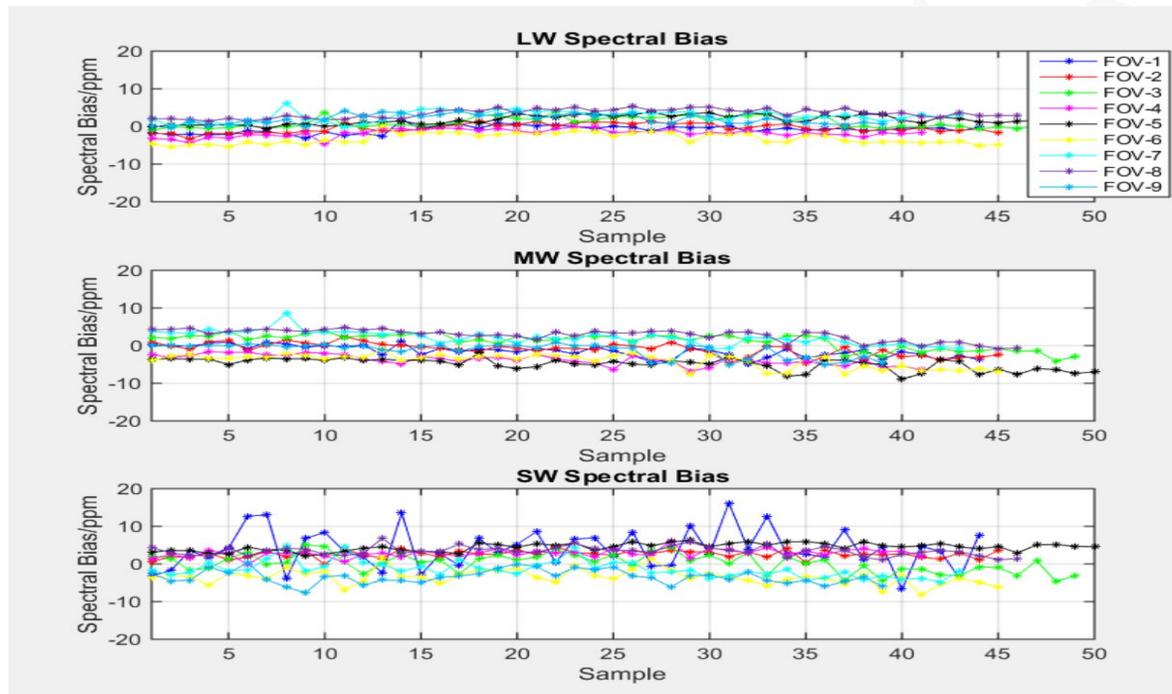
二、HIRAS-II在轨性能评价：光谱定标精度

光谱定标精度评估（优于5ppm，指标要求7ppm）

- ① 选择海洋、晴空像元；
- ② 基于HIRAS晴空海洋像元时间、经纬度，和ECMWF 0.25度X0.25度预报场数据，进行时间空间匹配；
- ③ 时空匹配的ECMWF大气廓线数据，进行LBLRTM辐射模拟；
- ④ LBL模拟与观测进行光谱比较，评估偏差。

➤ 评估：

- 三个波段所有探元光谱定标平均偏差均优于5ppm；
- 光谱频偏标准差基本优于3ppm；

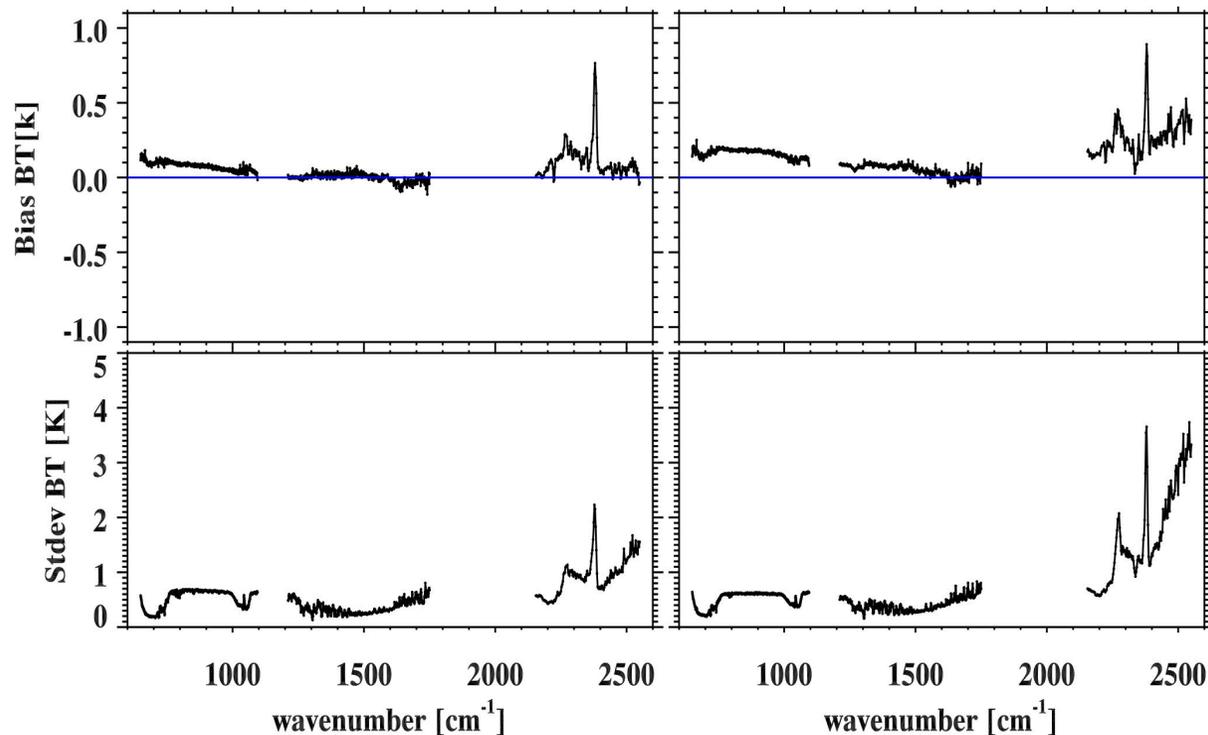
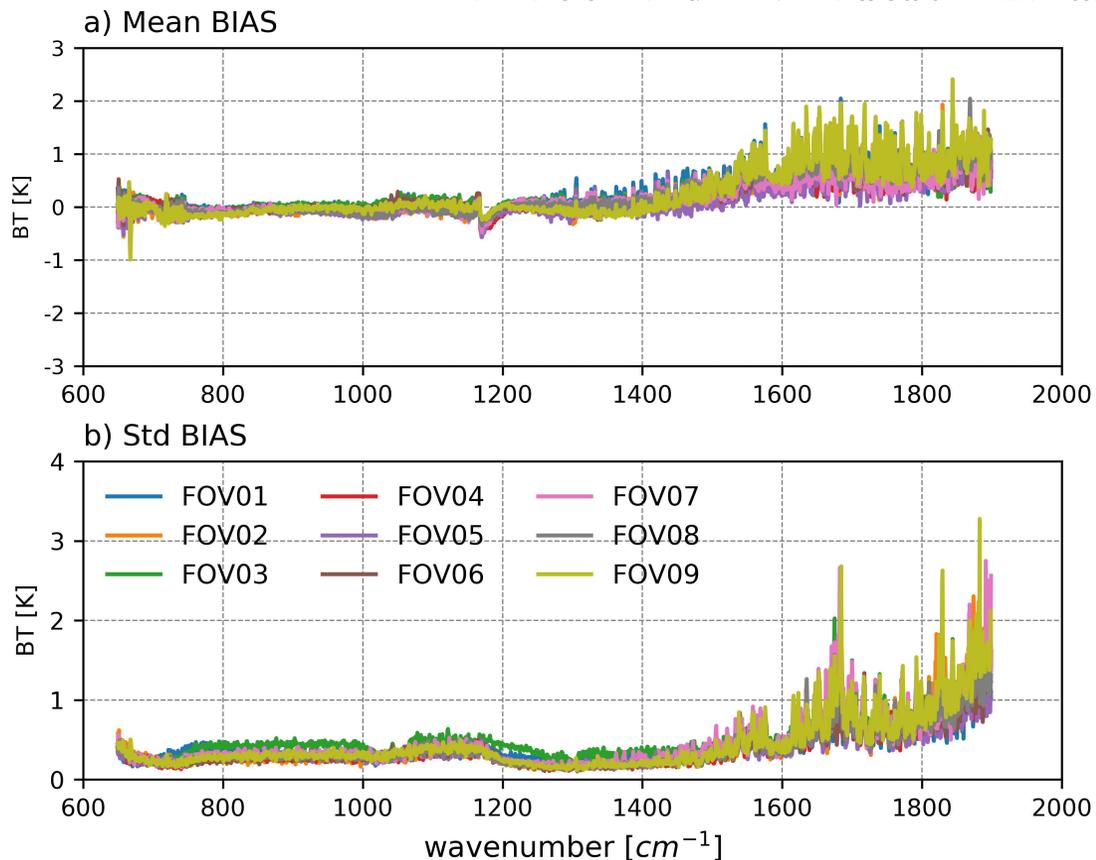


频偏/ppm	BAND	FOV1	FOV2	FOV3	FOV4	FOV5	FOV6	FOV7	FOV8	FOV9
Mean Bias	LW	-0.80	-0.44	0.98	-1.78	1.69	-3.19	2.74	3.42	1.96
	MW	-1.46	-0.92	1.18	-3.75	-5.04	-3.96	2.16	2.80	-1.22
	SW	4.03	2.57	0.32	2.84	4.55	-3.46	-1.35	3.44	-3.45
Bias Std	LW	1.01	1.14	1.39	1.03	1.14	1.41	1.42	1.15	1.31
	MW	1.51	1.65	2.01	1.35	1.60	1.77	1.78	1.52	1.84
	SW	5.14	1.02	2.44	1.07	1.09	1.97	2.23	1.24	1.84

二、HIRAS-II在轨性能评价：辐射定标精度

- SNO交叉比对方法评估
- 辐射模拟O-B方法评估
- 同平台成像仪观测评估辐射定标精度

NPP/Cris与IASI-B比对



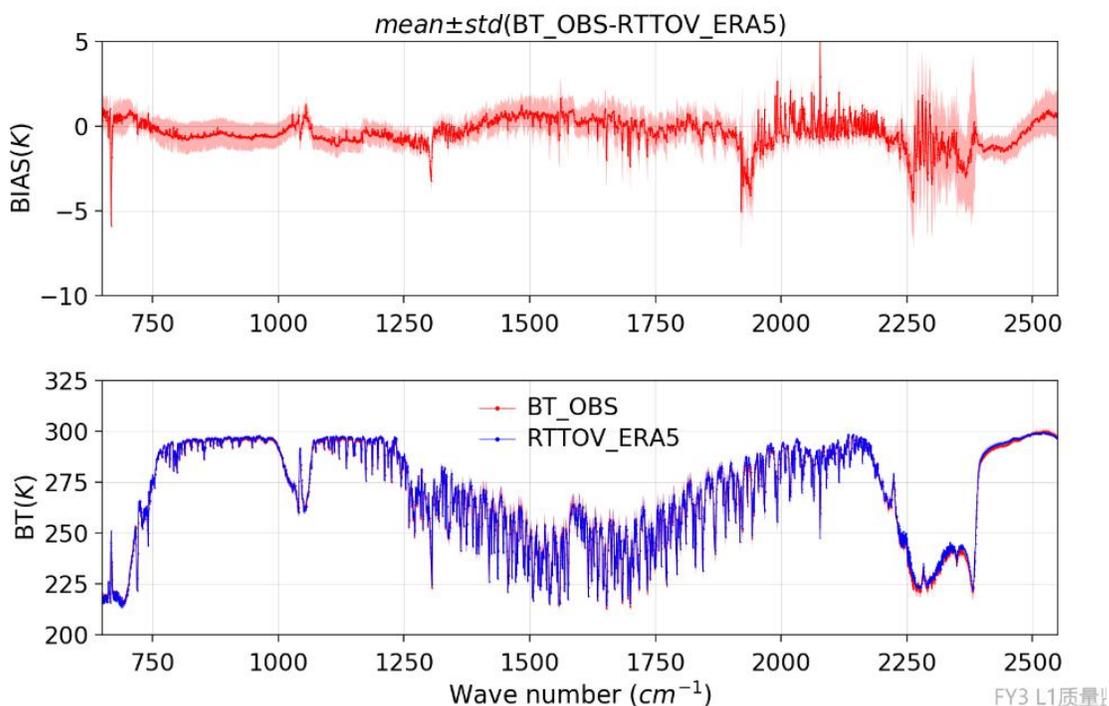
- 长波和中波：650~1500cm⁻¹内通道偏差和标准差优于0.3K，与国际水平相当；
- 中波边缘通道偏差1K以内，标准差1~2K。



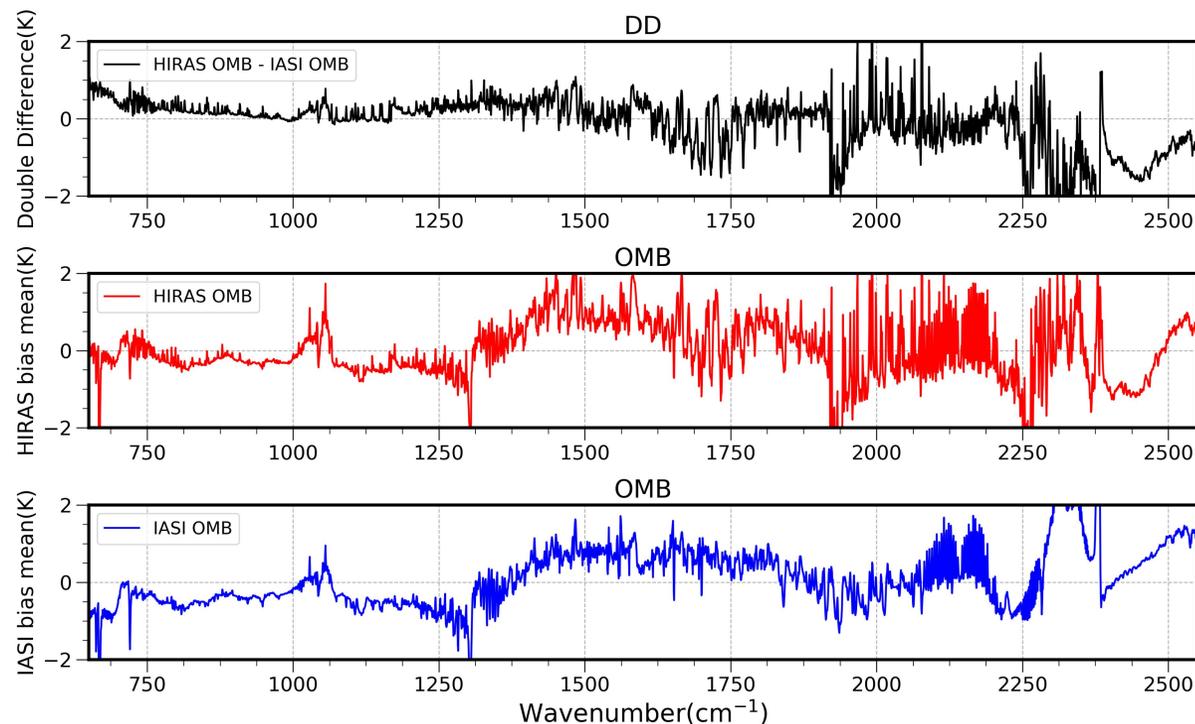
二、HIRAS-II在轨性能评价：辐射定标精度

- SNO交叉比对方法评估
- **辐射模拟O-B方法评估**
- 同平台成像仪观测评估辐射定标精度

ERA5背景场数据模拟结果



Double Diff (HIRAS_{omb}-IASI_{omb}) 结果

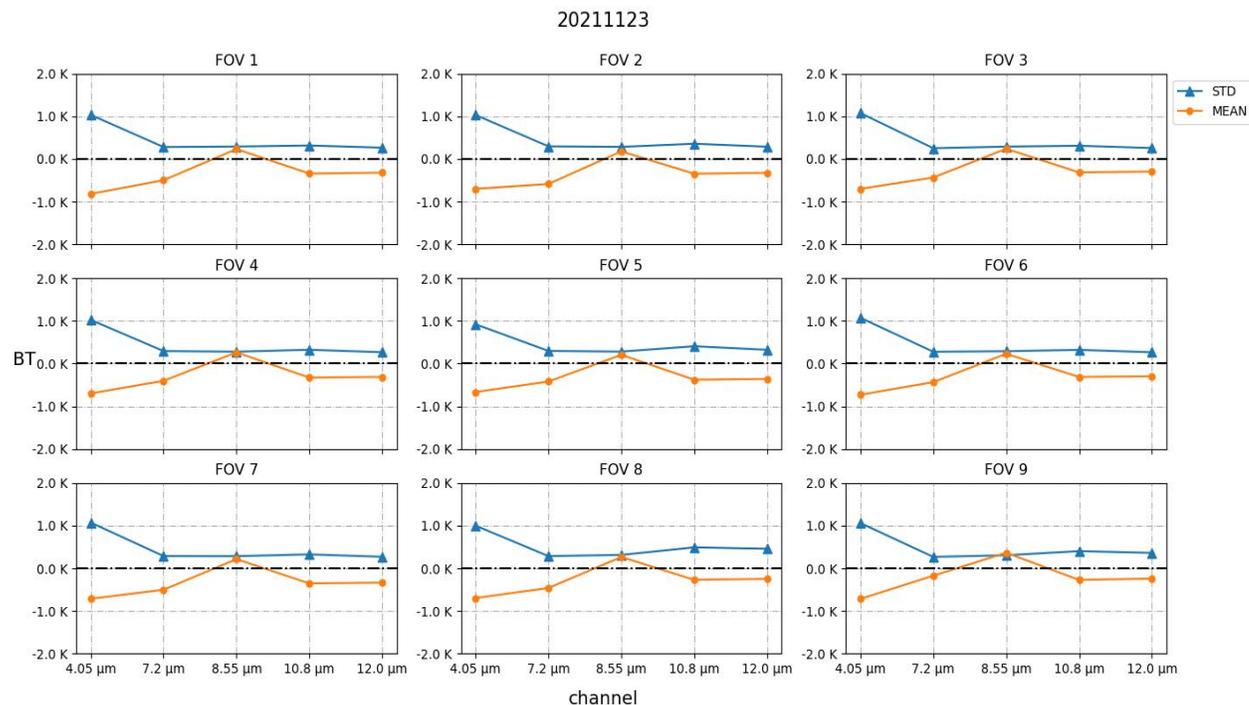


- 长波偏差优于0.5K，中波0.5~1K；
- 短波偏差0.5~2K。

二、HIRAS-II在轨性能评价：辐射定标精度

- SNO交叉比对方法评估
- 辐射模拟O-B方法评估
- 同平台成像仪观测评估辐射定标精度

14. 辐射定标精度

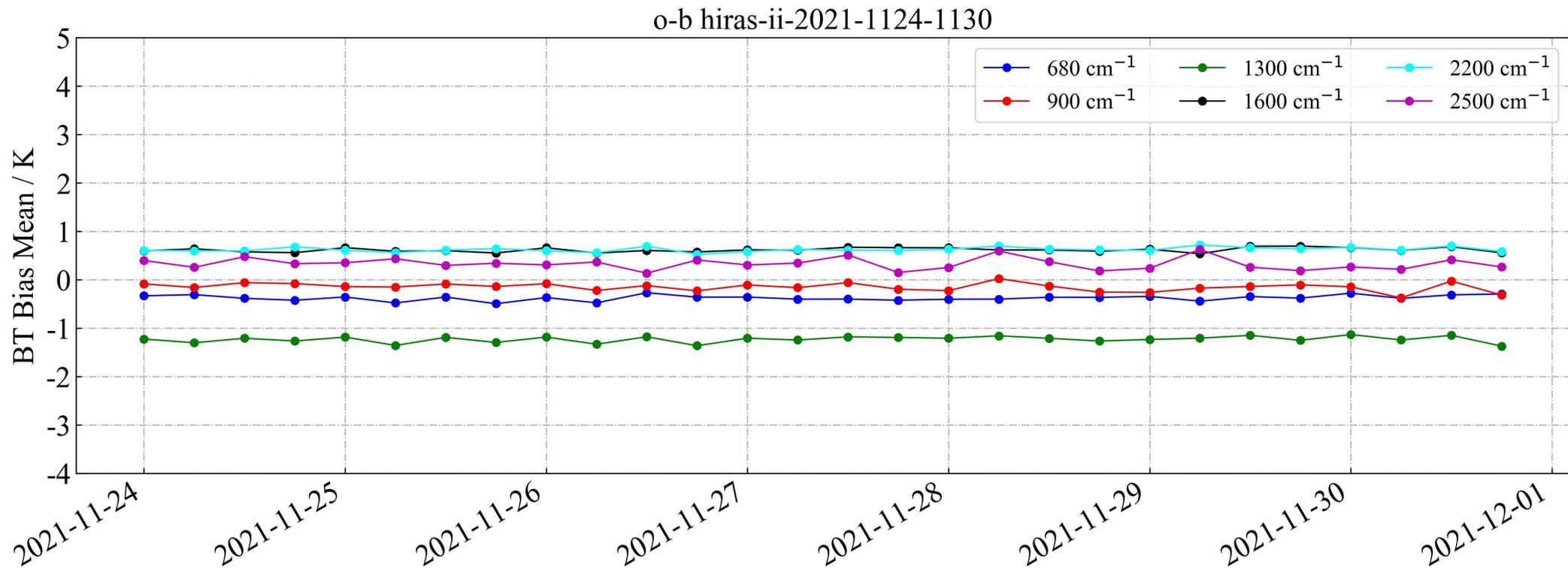


Mean Bias/K	4.05 μm	7.2 μm	8.55 μm	10.8 μm	12.0 μm
FOV 1	-0.82	-0.50	0.23	-0.34	-0.32
FOV 2	-0.70	-0.59	0.18	-0.35	-0.32
FOV 3	-0.70	-0.44	0.24	-0.32	-0.30
FOV 4	-0.70	-0.40	0.26	-0.33	-0.31
FOV 5	-0.67	-0.42	0.21	-0.38	-0.36
FOV 6	-0.73	-0.43	0.23	-0.31	-0.30
FOV 7	-0.71	-0.50	0.22	-0.35	-0.34
FOV 8	-0.70	-0.46	0.27	-0.27	-0.25
FOV 9	-0.72	-0.17	0.37	-0.27	-0.24

Bias Std/K	4.05 μm	7.2 μm	8.55 μm	10.8 μm	12.0 μm
FOV 1	1.03	0.28	0.29	0.31	0.26
FOV 2	1.03	0.29	0.28	0.36	0.29
FOV 3	1.08	0.25	0.29	0.31	0.26
FOV 4	1.03	0.30	0.28	0.33	0.27
FOV 5	0.92	0.30	0.28	0.41	0.32
FOV 6	1.08	0.28	0.29	0.32	0.27
FOV 7	1.07	0.29	0.29	0.33	0.27
FOV 8	1.00	0.29	0.32	0.49	0.46
FOV 9	1.06	0.27	0.31	0.40	0.36

- 长波、中波偏差0.2~0.4K，短波偏差约0.7K；
- 长波、中波偏差标准差优于0.4K，短波约1K。

二、HIRAS-II在轨性能评价：仪器性能稳定性-辐射定标精度



基于辐射模拟偏差长序列结果

二、HIRAS-II在轨性能评价：仪器性能稳定性-光谱定标精度

Diagram of FY3E HIRAS LBL FOV LW_COR 2021-12-26

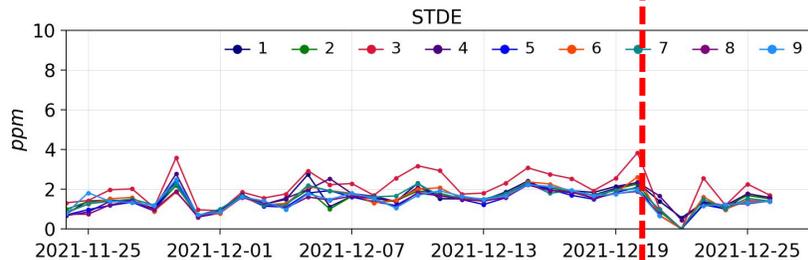
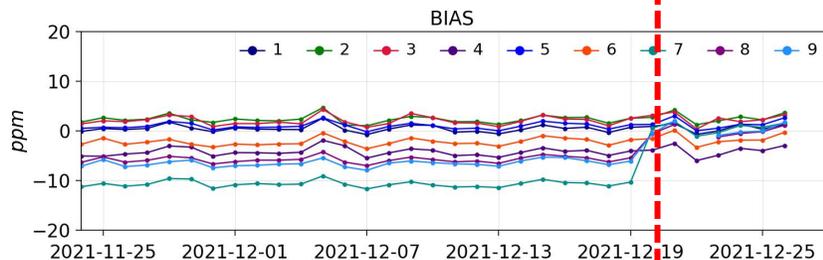


Diagram of FY3E HIRAS LBL FOV MW_COR 2021-12-26

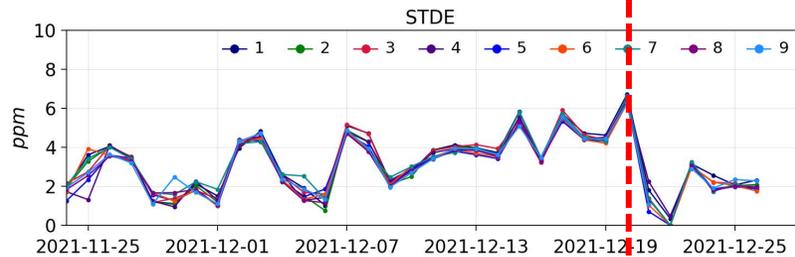
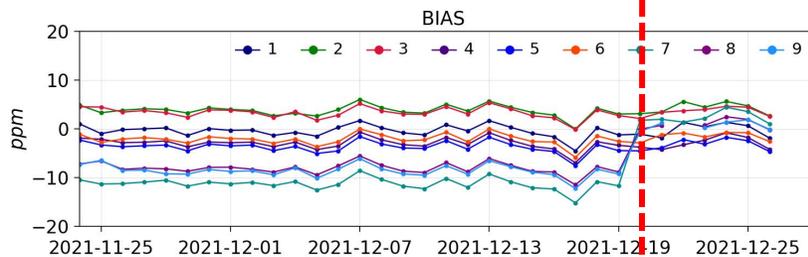
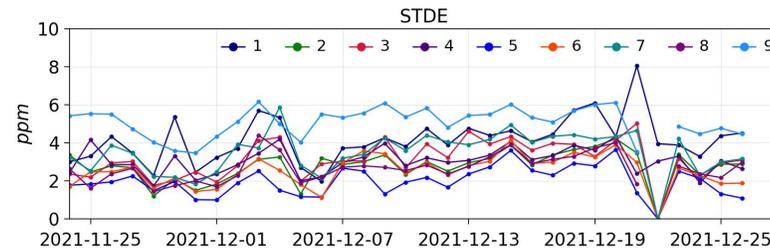
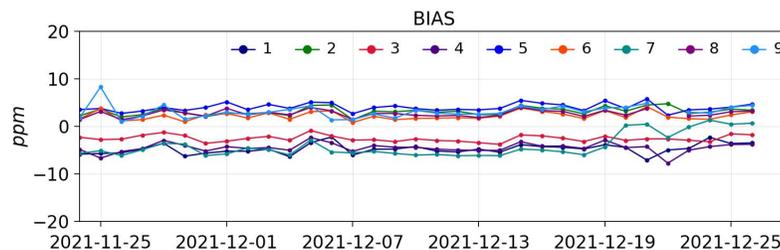


Diagram of FY3E HIRAS LBL FOV SW_COR 2021-12-26

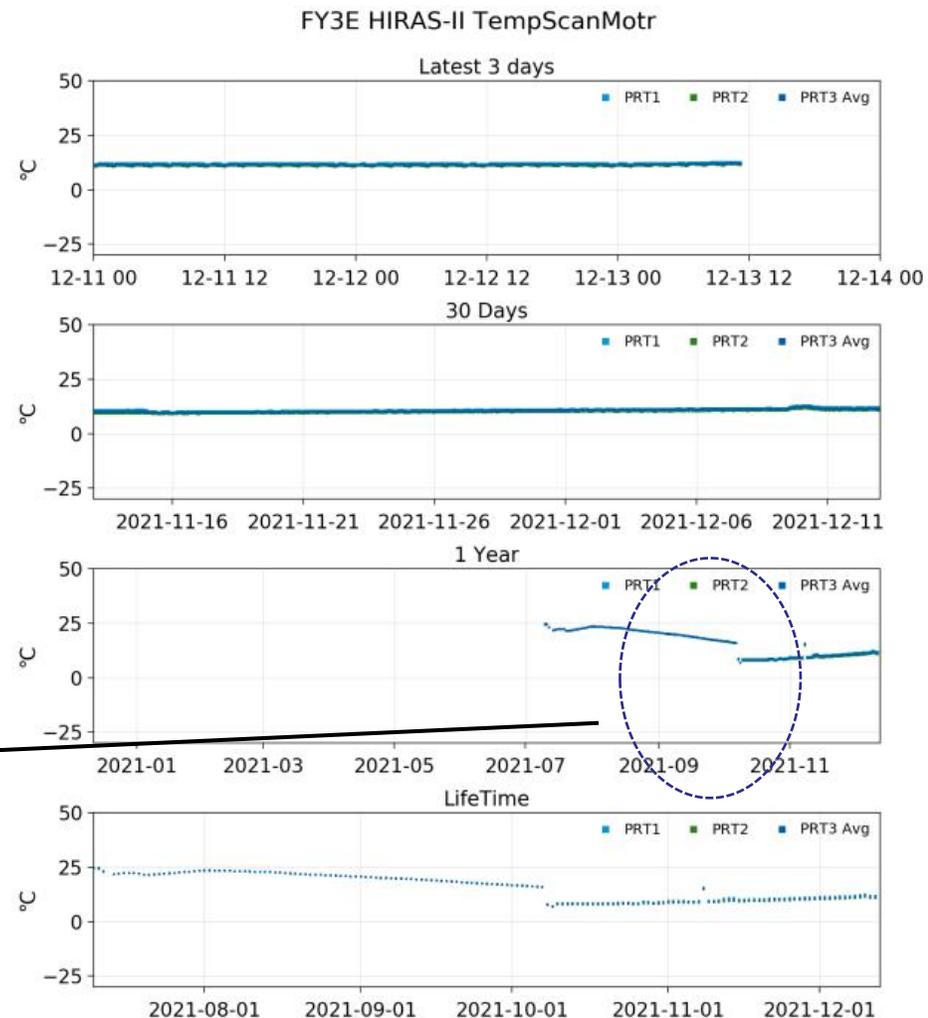
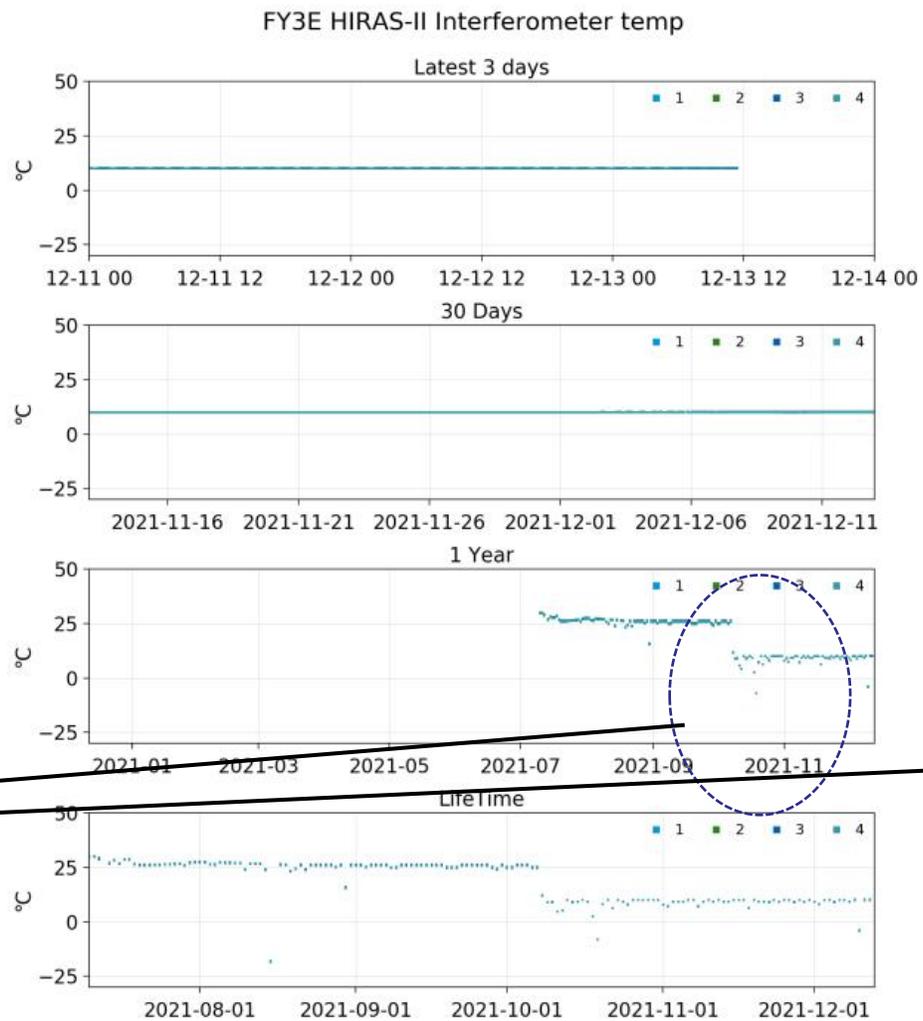


FY3 L1质量监测平台

- 12.20光谱参数更新;
- 光谱定标精度一个月内比较稳定。

FY3 L1质量监测平台

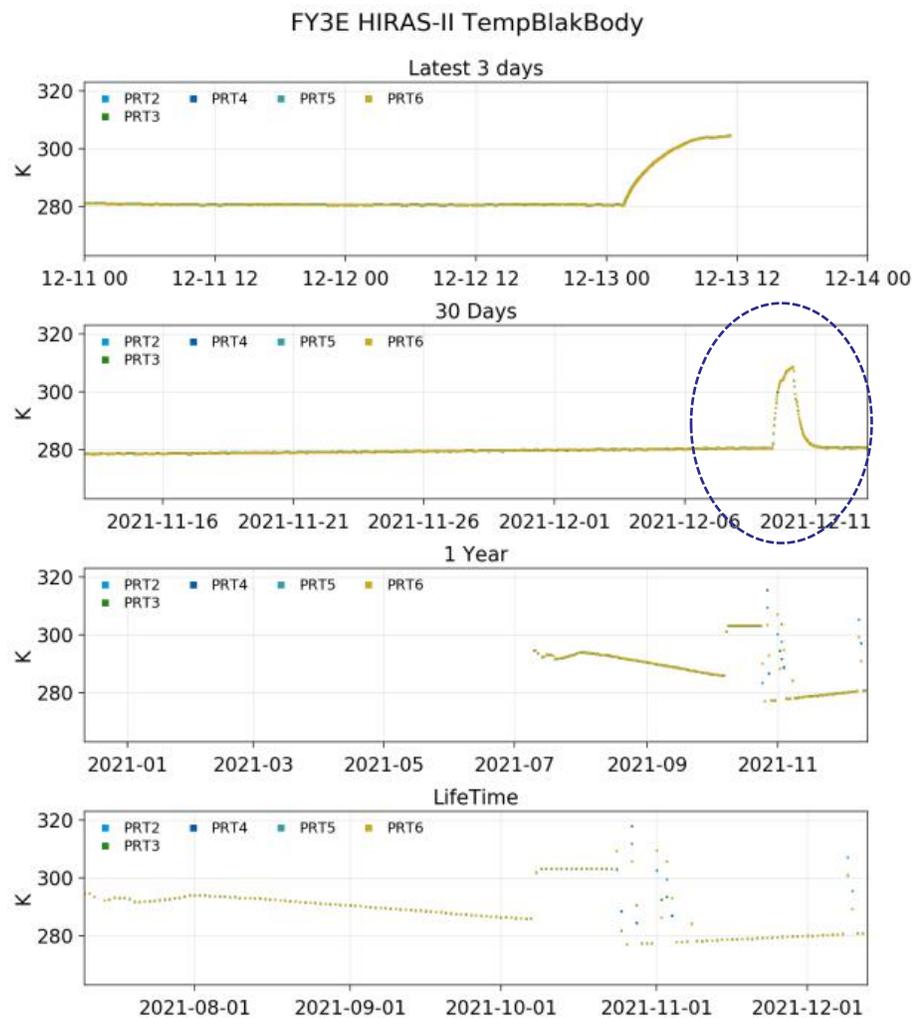
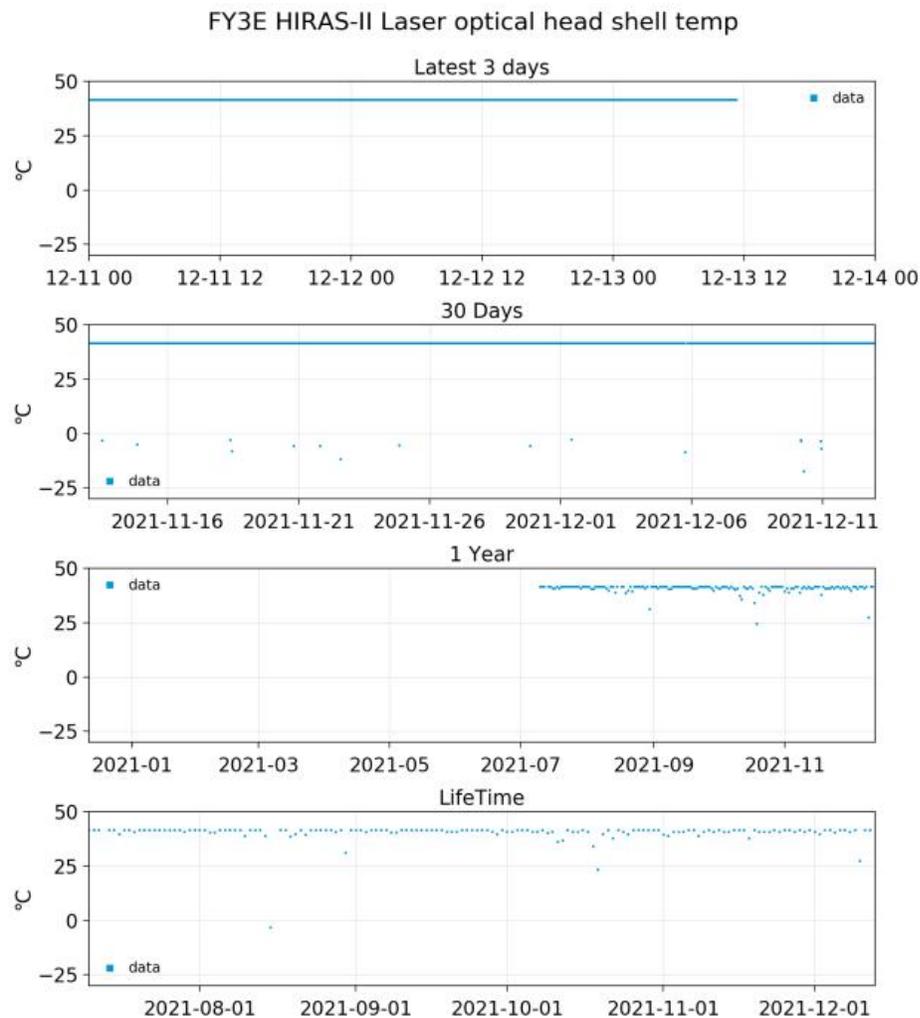
二、HIRAS-II在轨性能评价：仪器性能稳定性-遥测参数



仪器10度工作温度设置

HIRAS干涉仪组件温度（左图）和扫描电机温度监测图（右图）

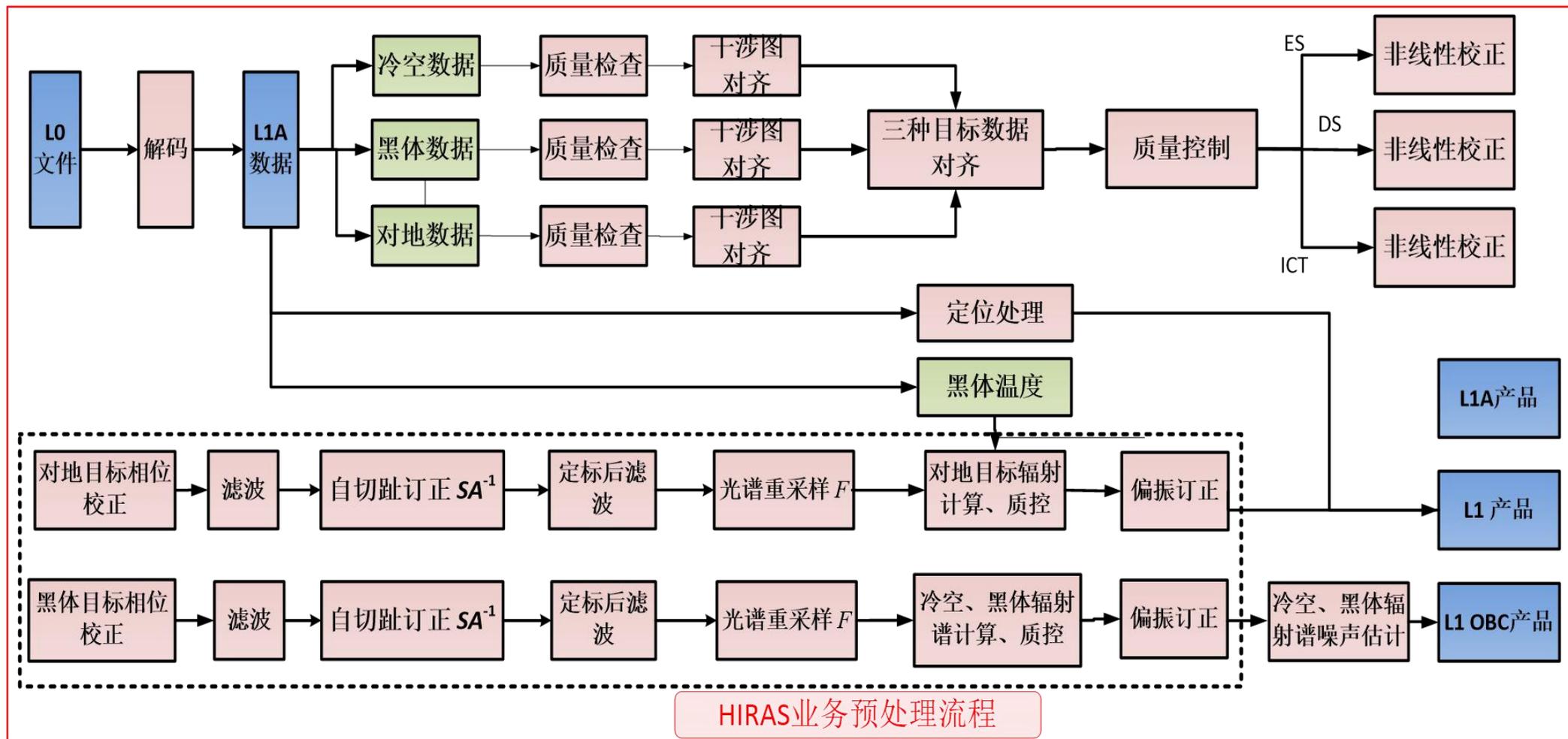
二、HIRAS-II在轨性能评价：仪器性能稳定性-遥测参数



小固定点相
变试验

HIRAS激光器头部壳体温度（左图）和黑体温度监测图（右图）

三、L1产品及使用指南-L1产品处理及生成流程



三、L1产品及使用指南-L1产品数据格式

2.2 全局文件属性

表 4-FY-3E 红外高光谱大气探测仪 L1 数据全局文件属性定义

编号	描述	属性名称	数据类型	数量	值
1.	卫星名称	Satellite Name	8-bit signed char	不定长	FY-3E
2.	仪器名称	Sensor Name	8-bit signed char	不定长	High-spectral Resolution Infrared Atmospheric Sounder
3.	传感器代码	Sensor Identification Code	8-bit signed char	不定长	HIRAS
4.	数据集名称	Dataset Name	8-bit signed char	不定长	HIRAS-L1-FR-Data
5.	文件名称	File Name	8-bit signed char	不定长	FY3E_HIRAS_GRAN_L1_YYYYMMDD_HHmm_014KM_MS.HDF
6.	文件别名	File Alias Name	8-bit signed char	不定长	HIRAS_L1-FR
7.	产品生成地	Responser	8-bit signed char	不定长	NSMC
8.	处理软件版本号	Version Of Software	8-bit signed char	不定长	V-1.0
9.	处理软件更新日期	Software Revision Date	8-bit signed char	不定长	YYYY-MM-DD
10.	定标参数版本号	Version Of Calibration Parameter	8-bit signed char	不定长	V-1.0
11.	定标参数更新日期	Calibration Parameter Revision Date	8-bit signed char	不定长	YYYY-MM-DD
12.	数据观测开始日期(年月日)	Observing Beginning Date	8-bit signed char	不定长	YYYY-MM-DD
13.	数据观测开始时间(时分秒毫秒)	Observing Beginning Time	8-bit signed char	不定长	Hh:mm:ss.sss
14.	数据观测结束日期(包括年月日)	Observing Ending Date	8-bit signed char	不定长	YYYY-MM-DD
15.	数据观测结束时间(包括时分秒毫秒)	Observing Ending Time	8-bit signed char	不定长	Hh:mm:ss.sss

三、L1产品及使用指南-L1产品数据格式

2.3 私有文件属性



表 5-FY-3E 红外高光谱大气探测仪 L1 数据私有文件属性定义

编号	描述	属性名称	数据类型	数量	值
1.	时序出错扫描线数	Count_TimeSeqErr_scnlines	32-bit signed Integer	1	
2.	定标失败扫描线数	Count_CaliErr_scnlines	32-bit signed Integer	1	
3.	定位失败扫描线数	Count_GeolErr_scnlines	32-bit signed Integer	1	

4.	非线性系数	Nonlinear_coefficients	32-bit float	27	
5.	稳频激光器有效波长	Laser_wavelength	32-bit float	3	
6.	每幅扫描线数	Count_Scans_Granule	32-bit signed Integer	1	37
7.	每条扫描线上总驻留步数	Count_Total_Steps_PerLine	32-bit signed Integer	1	36
8.	每条扫描线上对地观测步数	Count_Earth_Steps_PerLine	32-bit signed Integer	1	28
9.	每条扫描线上内黑体观测步数	Count_ICT_Steps_PerLine	32-bit signed Integer	1	2
10.	每条扫描线上冷空观测步数	Count_CS_Steps_PerLine	32-bit signed Integer	1	2
11.	每步观测包含的探元数	Count_Fovs_PerStep	32-bit signed Integer	1	9
12.	波段数	Count_Bands	32-bit signed Integer	1	3
13.	干涉仪的摆扫方向数	Count_Sweeps	32-bit signed Integer	1	2
14.	未切趾通道数目	Count_Channels_Ua	32-bit signed Integer	3	834,1207,1012
15.	切趾通道数目	Count_Channels_a	32-bit signed Integer	3	830,1203,1008

三、L1产品及使用指南-L1产品数据格式

科学数据集			
分组名称	科学数据集名	科学数据集英文描述	科学数据集中文描述
Geolocation	Daycnt	Day Count of Observation Time from 12:00 am, 2000.1.1, UTC	观测时间天计数，自世界时2000年1月1日中午12:00开始计数
	Mscnt	Millisecond Count of Observation Time from 12:00 am of Each Day in UTC	观测时间毫秒计数，自世界时每天的中午12:00开始计数（对地观测从FOR0~FOR28）
	Latitude	Latitude of FOV on WGS84	FOV的WGS84大地纬度
	Longitude	Longitude of FOV on WGS84	FOV的WGS84大地经度
	Altitude	Altitude of FOV on Earth Topographybased on Digital Elevation Model	FOV的经地形校正后的大地高度，地球模型由DEM确定
	Solar_Azimuth	Solar Azimuth Angle	太阳方位角
	Solar_Zenith	Solar Zenith Angle	太阳天顶角
	Sensor_Azimuth	Sensor Azimuth Angle	仪器方位角
	Sensor_Zenith	Sensor Zenith Angle	仪器天顶角
	LandSeaMask	Land Sea Mask	海陆掩码
	Land_Cover	Land Cover	地表覆盖类型
Data	ES_RealLW	Earth Scene LWIR Real Radiance Spectrum	对地观测长波实部辐射
	ES_RealMW1	Earth Scene MWIR1 Real Radiance Spectrum	对地观测中波1实部辐射
	ES_RealMW2	Earth Scene MWIR2 Real Radiance Spectrum	对地观测中波2实部辐射
	ES_ImaginaryLW	Earth Scene LWIR Imaginary Radiance Spectrum	对地观测长波虚部辐射
	ES_ImaginaryMW1	Earth Scene MWIR1 Imaginary Radiance Spectrum	对地观测中波1虚部辐射
	ES_ImaginaryMW2	Earth Scene MWIR2 Imaginary Radiance Spectrum	对地观测中波2虚部辐射
	DS_NEdN_LW	Deep Space LWIR NEdN Spectrum	冷空观测长波噪声估计
	DS_NEdN_MW1	Deep Space MWIR1 NEdN Spectrum	冷空观测中波1噪声估计
	DS_NEdN_MW2	Deep Space MWIR2 NEdN Spectrum	冷空观测中波2噪声估计
	ICT_NEdN_LW	ICT LWIR NEdN Spectrum	黑体观测长波噪声估计
	ICT_NEdN_MW1	ICT MWIR1 NEdN Spectrum	黑体观测中波1噪声估计
	ICT_NEdN_MW2	ICT MWIR2 NEdN Spectrum	黑体观测中波2噪声估计
	Spectral_Resolution	Spectral_Resolution in 3 bands	光谱分辨率
	WL_LW	LW Wavenumber	长波波数
	WL_MW1	MW1 Wavenumber	中波1波数
WL_MW2	MW2 Wavenumber	中波2波数	
QA	QA_flag_Scpline	Scan Line Quality Flag	扫描线质量标识字
	QA_flag_Process	Processing Quality Flag	处理过程质量标识
	QA_Score	Earth Observation Quality Score	观测质量评分

三、L1产品及使用指南-L1产品数据格式

2.4 科学数据集

表 6-FY-3E 红外高光谱大气探测仪 L1 数据科学数据集 (SDS) 定义

SDS-1. SDS 名称	数据类型	维数	数据量 (字节)
Daycnt 观测时间天计数	Uint16	[Nscan, Nstep]	Nscan × Nstep × 2
SDS 属性名	数据类型	数量	Value
Units	String	1	Day
Valid-Range	Uint16	2	7670, 25970
Fill-Value	Uint16	1	65535
Long-Name	String	1	Day-Count-of-Observation-Time
Slope	Float32	1	1
Intercept	Float32	1	0.0
Band-Name	String	1	None
Description	String	1	Day-count-of-earth-observation-time from 12:00-am, 2000.1.1, UTC for each FOV

SDS-2. SDS 名称	数据类型	维数	数据量 (字节)
Mscnt 观测时间毫秒计数	Uint32	[Nscan, Nstep]	Nscan × Nstep × 4
SDS 属性名	数据类型	数量	Value
Units	String	1	milliseconds
Valid-Range	Uint32	2	0, 86400000
Fill-Value	Uint32	1	4294967295
Long-Name	String	1	Millisecond-Count-of-Observation-Time
Slope	Float32	1	1
Intercept	Float32	1	0.0
Band-Name	String	1	None

三、L1数据产品介绍及使用指南-L1产品使用说明

风云三号 E 星红外高光谱大气探测仪-II 型

L1 产品使用说明

(V2.3)

国家卫星气象中心

2021 年 06 月分节符(下一页).....

目 录

1. 引言.....	3.
1.1. 文档概述.....	3.
1.2. 依据文件.....	4.
2. 仪器介绍.....	4.
3. L1 产品处理简介.....	6.
3.1. 概述.....	6.
3.2. 产品处理.....	6.
4. 数据简介.....	7.
4.1. 文件基本信息.....	8.
4.2. 核心科学数据集.....	10.
4.2.1. 辐射数据集.....	10.
4.2.2. 地理定位数据集.....	13.
4.2.3. L1 产品质量码数据集.....	15.
5. 光谱响应函数.....	17.
6. 数据服务.....	18.

HIRAS-II L1产品单个文件为5分钟块，每天生成288个文件。HIRAS-II L1产品以HDF5文件格式存储，文件命名为：

FY3E_HIRAS_GRAN_L1_YYYYMMDD_HHmm_014KM_Vn.HDF

其中，FY3E代表卫星名称，HIRAS代表仪器名称，GRAN代表数据区域类型，L1代表数据级别，YYYYMMDD为观测起始日期，HHmm为观测起始时间，014KM代表空间分辨率，Vn为数据版本信息，n用0-9数字标识版本号。

FY-3E/HIRAS-II的FR L1产品规格

波段	光谱范围 (cm^{-1})	光谱分辨率 (cm^{-1})	MPD (cm)	通道数目	
		FR	FR	未切趾	切趾
长波	650~1168.125	0.625	0.8	834	830
中波	1168.75~1920	0.625	0.8	1207	1203
短波	1920.625~2550	0.625	0.8	1012	1008

FY-3E/HIRAS-II L1数据维数说明

名称	数值	说明
Nscan	37/38	扫描线数
Nfor	28	对地驻留探测步数
Nfov	9	每个探测包含的探元数
Nband	3	波段数
Ndir	2	干涉仪的摆扫方向数
Nstep	36	每条扫描线上总的驻留步数
Nlw_Ua	834	未切趾长波通道数目，起始波数为 648.75cm^{-1} ，结束波数为 1136.25cm^{-1} ，光谱分辨率为 0.625cm^{-1}
Nlw_a	830	用户切趾后长波通道数目，起始波数为 650cm^{-1} ，结束波数为 1135 ，光谱分辨率为 0.625cm^{-1}
Nmw1_Ua	1207	未切趾中波1通道数目，起始波数为 1208.75cm^{-1} ，结束波数为 1751.25cm^{-1} ，光谱分辨率为 0.625cm^{-1}
Nmw1_a	1203	用户切趾后中波1通道数目，起始波数为 1210cm^{-1} ，结束波数为 1750cm^{-1} ，光谱分辨率为 0.625cm^{-1}
Nmw2_Ua	1012	未切趾中波2通道数目，起始波数为 2153.75cm^{-1} ，结束波数为 2551.25cm^{-1} ，光谱分辨率为 0.625cm^{-1}
Nmw2_a	1008	用户切趾后中波2通道数目，起始波数为 2155cm^{-1} ，结束波数为 2550cm^{-1} ，光谱分辨率为 0.625cm^{-1}

4.2.3.1 扫描线质量码

扫描线质量码数据集名称为 QA_flag_Scpline，维数为 37（或 38）×28，每条扫描线上每个 FOR 均有一个扫描线质量码，扫描线质量码意义如下表 7 所示。

表 7 扫描线质量码描述

Bit0	=1, 时间码有跳变且已订正; =0, 时间码正确;
Bit1	=1, 仪器状态异常 (评分=0); =0, 仪器状态正常;
Bit2	=1 黑体温度异常; =0 黑体温度正常; 黑体均值为(273~323)正常

4.2.3.2 处理过程质量码

处理过程质量码数据集名称为 QA_flag_Process，维数为 37（或 38）×28×27，每条扫描线上每个波段上 9 个 FOV 均有一个质量码，处理过程质量码意义如下表 8 所示。

表 8 处理过程质量码描述

Bit0	=1 无效干涉图 (评分=0); =0 干涉图正常;
Bit1	=1 虚部异常 (评分=0); =0 虚部正常;
Bit2	=1 无效黑体温度 (正常黑体温度数量 <15, 评分=0); =0 有效黑体温度;
Bit3	=1 干涉图有尖刺 (数目>3, 评分=0); =0 正常;
Bit4-5	00:定位成功, GPS 定位处理 01:定位成功, IOE 定位处理 10 表示时间码错误导致定位失败 (评分=0); 11:其他因素导致定位失败 (评分=0);
Bit21	=1 月亮污染; =0 没有月亮污染;
Bit22-Bit26	参与黑体光谱平均的扫描线数 (0-30) <15, 评分=0
Bit27-Bit31	参与冷空光谱平均的扫描线数 (0-30) <15, 评分=0

4.2.3.3 质量评分

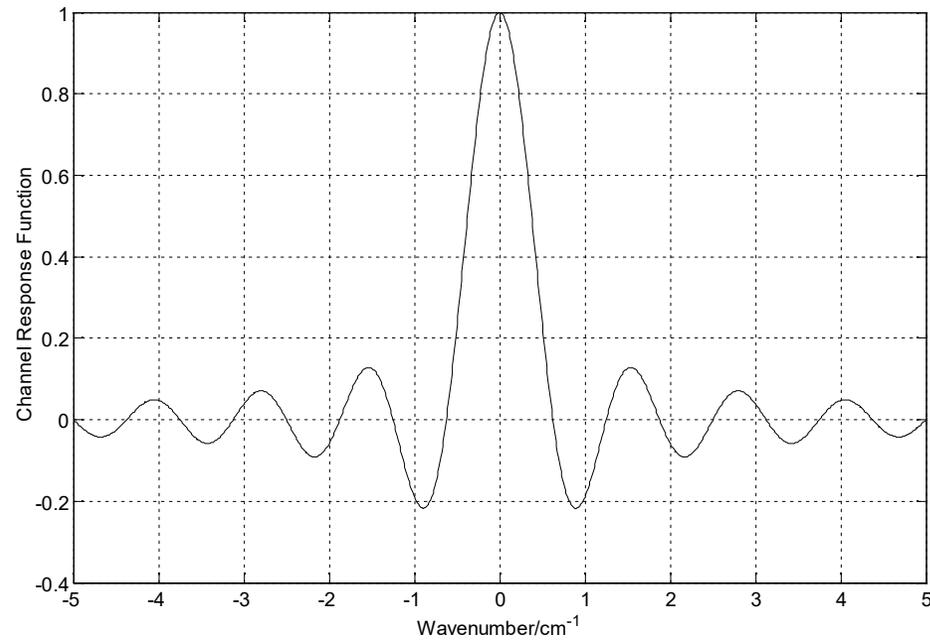
质量评分数据集名称为 QA_Score，维数为 37（或 38）×28×27，每条扫描线上每个波段上 9 个 FOV 均有一个质量评分，评分码为 0 代表不可用数据，评分码为 100 代表满足质量要求数据。

光谱响应函数

HIRAS仪器预处理L1产品数据已经对离轴光谱形变进行了订正，其通道光谱响应函数为近似理想的Sinc函数形式

$$\text{Sinc}(2\text{MPD}\sigma)$$

$$\frac{\sin(\pi 2\text{MPD}\sigma)}{\pi 2\text{MPD}\sigma}$$



三、L1数据产品介绍及使用指南-L1产品读取

HIRAS L1数据读取(python语言版):

```
H5_file_in =  
'/FY3E_HIRAS_GRAN_L1_YYYYMMDD_HHmm_014KM_Vn.HDF.h5'  
H5f = h5py.File(h5_file_in,'r')  
H5f.keys()  
LW_ES_Real = h5f['Data/ES_RealLW'][:]  
LW_WN = h5f['Data/WL_LW'][:]  
H5f.close()
```

C语言版

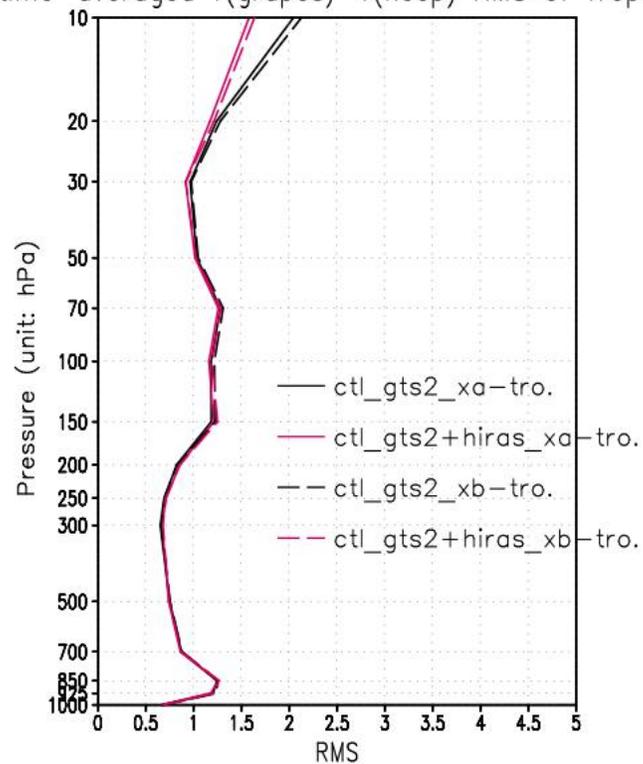
```
#include <hdf5_hl.h>
#include <H5Tpublic.h>
#include <H5LTpublic.h>
void main()
{
    char filename_out[512];
    memset(filename_out, 0, 512 *sizeof(char));
    strcpy(filename_out,
"C:\\FY3E_HIRAS_GRAN_L1_YYYYMMDD_HHmm_014KM_Vn.HDF");
    char Groupname[15];
    strcpy(Groupname, "Geolocation");
    char SDSName[3] = {0};
    strcpy(SDSName, "LAT");
    float *igm;
    igm = (float *)malloc( 87* 667*2*66*sizeof(float));
    memset(igm, 0, 87* 667*2*66* sizeof(float));
    hid_t hFileID = -1;
    hid_t hGroupID = -1;
    hFileID=H5Fopen(filename, H5F_ACC_RDONLY, H5P_DEFAULT);
    hGroupID = H5Gopen(hFileID, Groupname, H5P_DEFAULT);
    int status = H5LTread_dataset(hGroupID, SDSname, H5T_NATIVE_FLOAT, fData);
    H5Gclose(hGroupID);
    H5Fclose(hFileID);
}
```

读取不同的数据类型：
H5T_NATIVE_UCHAR
H5T_NATIVE_CHAR
H5T_NATIVE_USHORT
H5T_NATIVE_SHORT
H5T_NATIVE_INT
H5T_NATIVE_UINT
H5T_NATIVE_FLOAT
H5T_NATIVE_DOUBLE

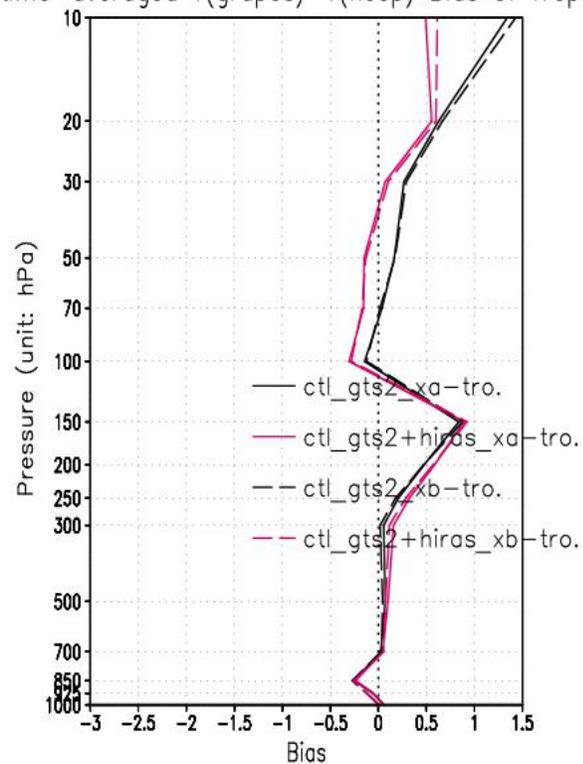
四、仪器典型产品及应用潜力-数值预报同化应用

T 循环同化观测影响试验 (20190501—20190520) New

time-averaged T(grapes)-T(ncp) RMS of Tropics

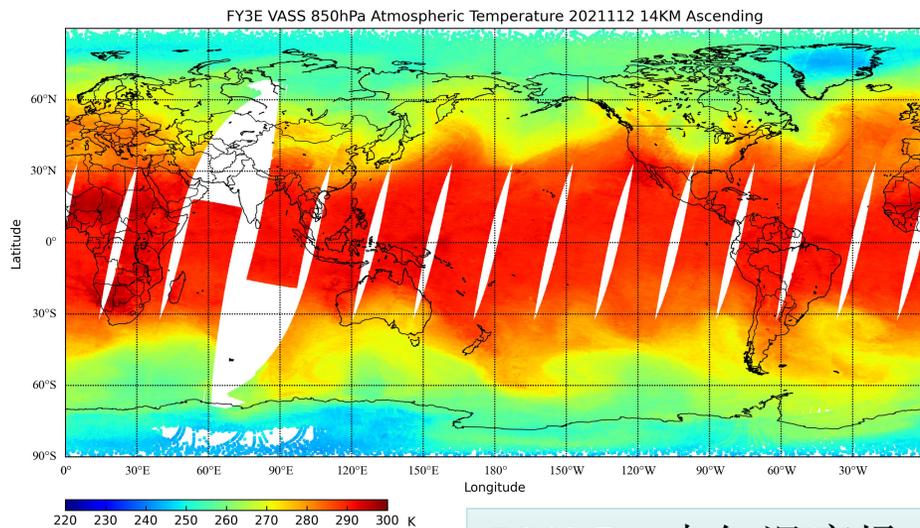


time-averaged T(grapes)-T(ncp) Bias of Tropics

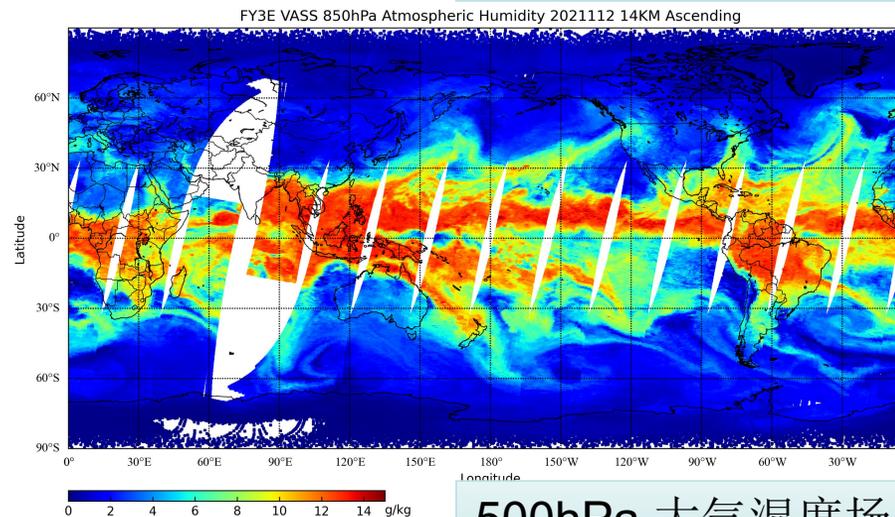


四、仪器典型产品及应用潜力-温湿度廓线

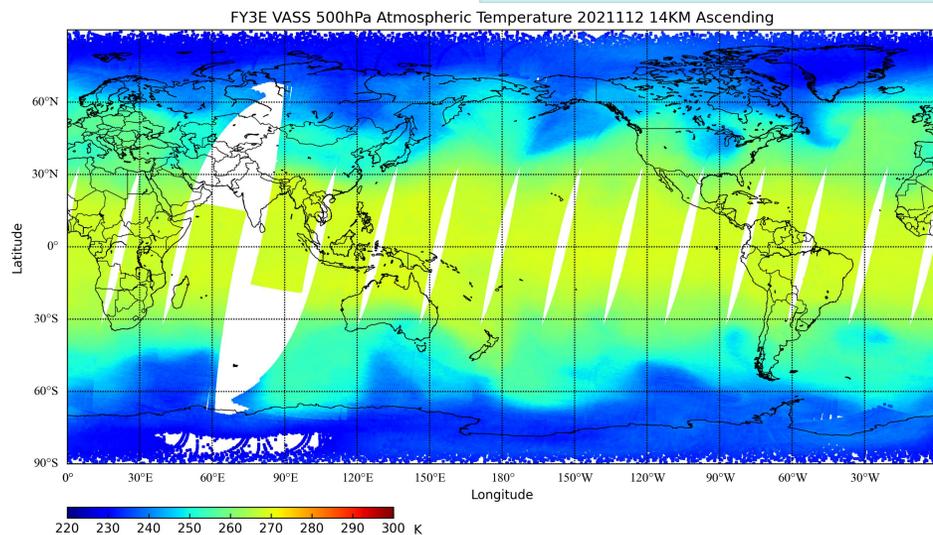
850hPa 大气温度场



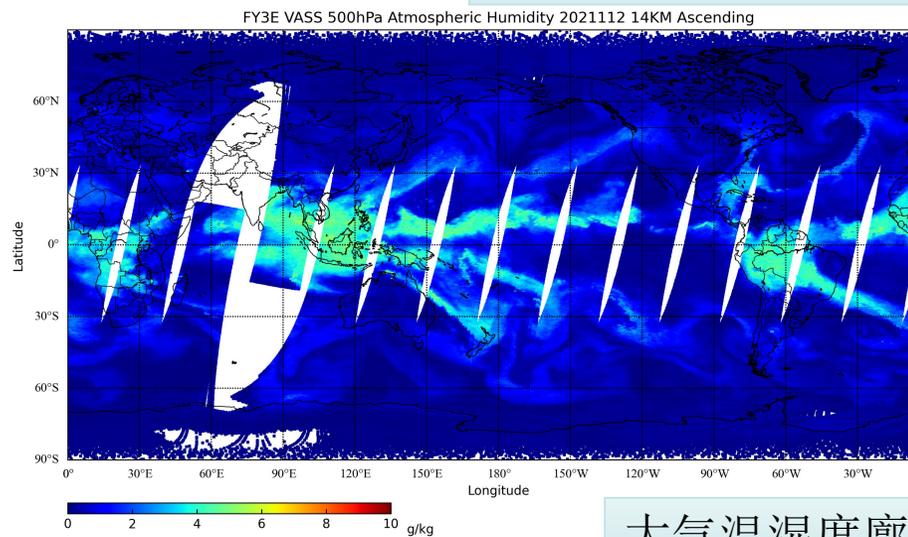
850hPa 大气湿度场



500hPa 大气温度场



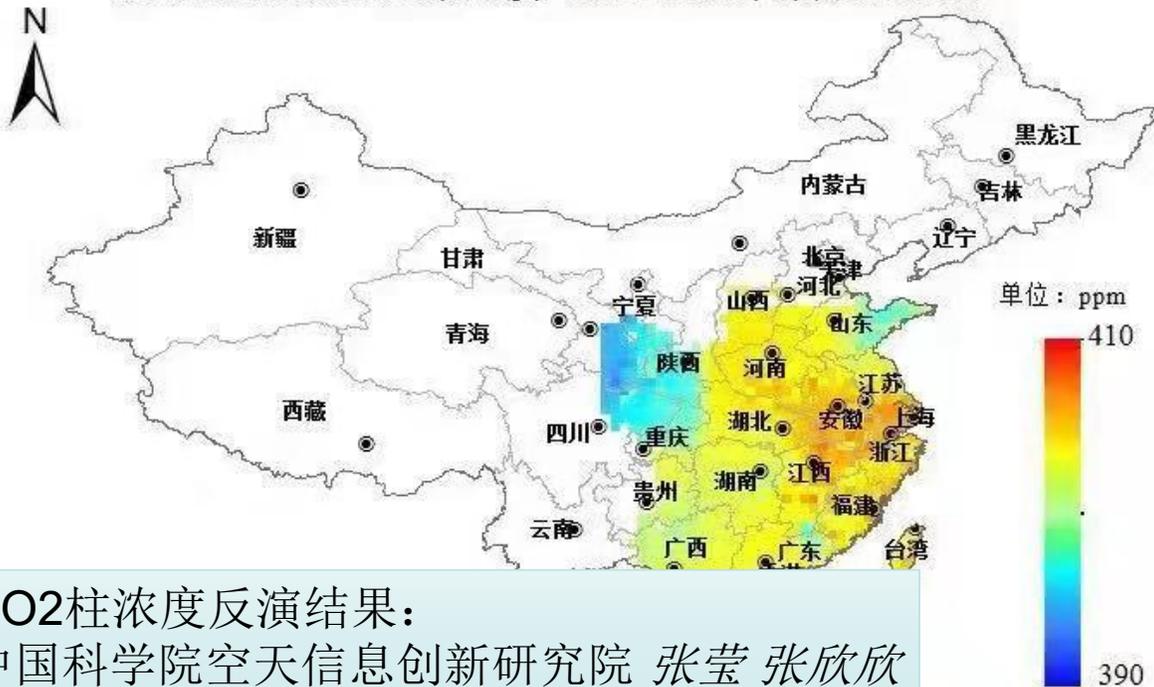
500hPa 大气湿度场



大气温湿度廓线产品：白文广

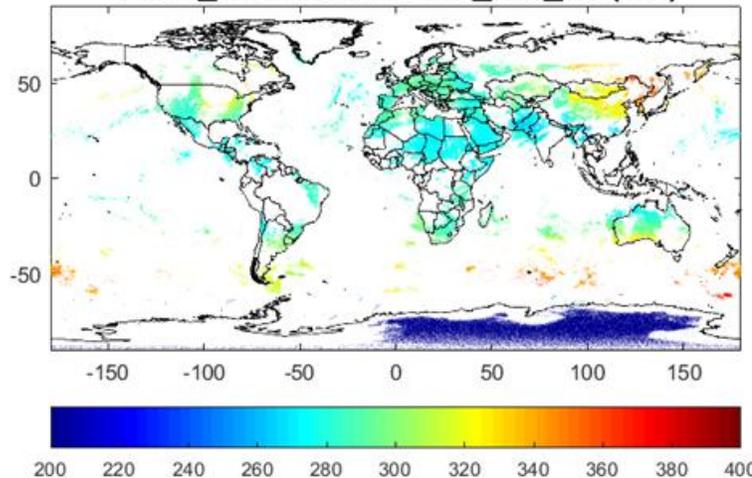
四、仪器典型产品及应用潜力-大气成分浓度

FY3D/HIRAS XCO2柱浓度 (UTC 2018年6月09日 5:15)



O3浓度反演结果: 王雅鹏

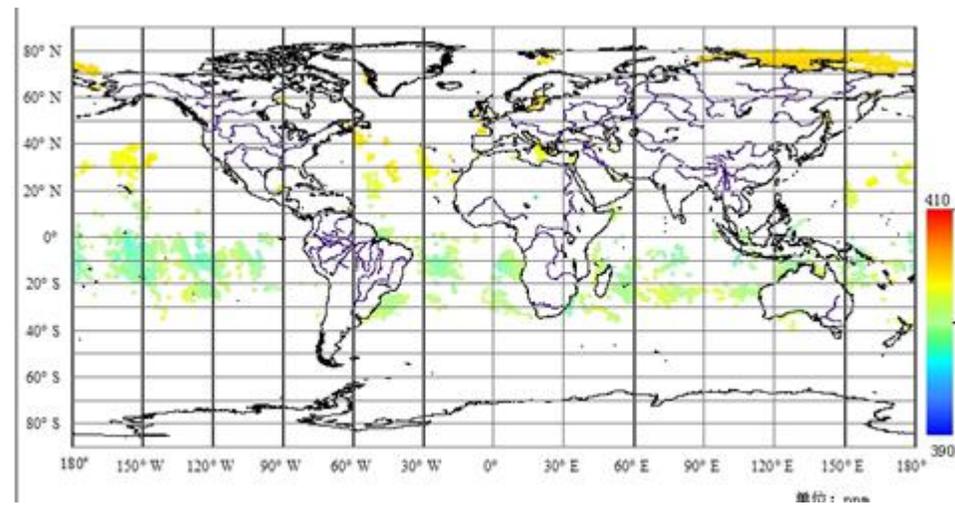
FY3E_HIRAS20211112_Tot_O3(DU)



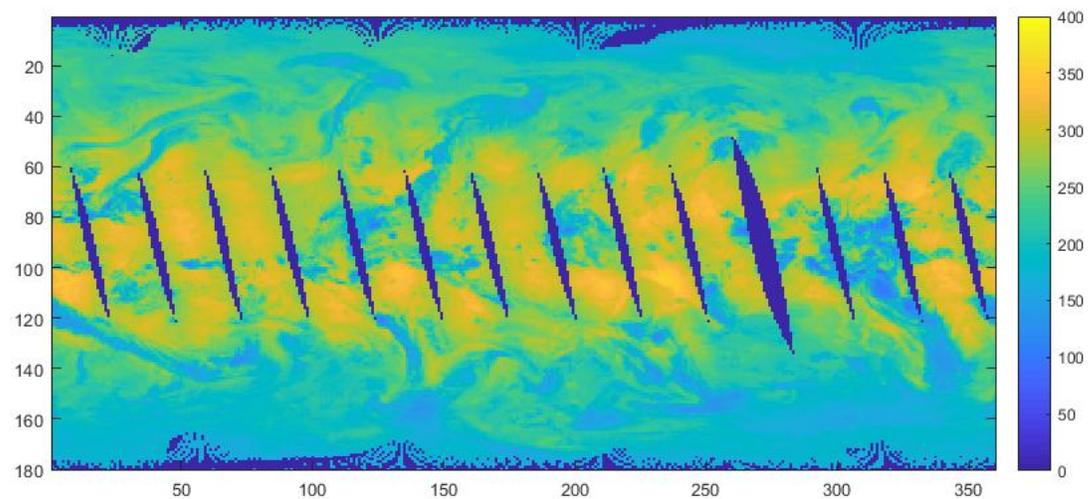
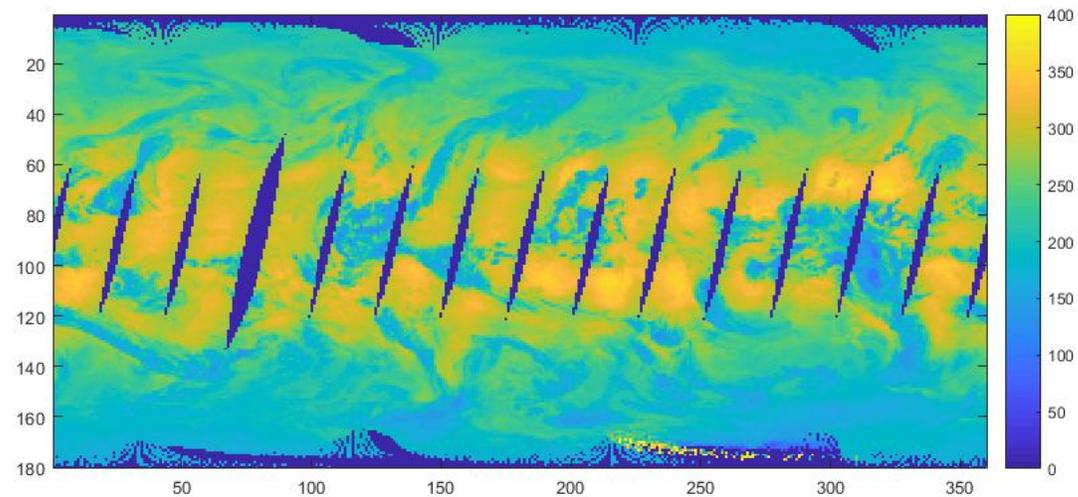
CO2柱浓度反演结果:
中国科学院空天信息创新研究院 张莹 张欣欣

0 470 940 1,880 2,820 3,760 单位: ppm 制图单位: 中国科学院遥感与数字地球研究所

甲烷浓度 (300hPa) 反演结果:
中国科学院空天信息创新研究院 张莹 张欣欣



四、仪器典型产品及应用潜力-射出长波辐射OLR

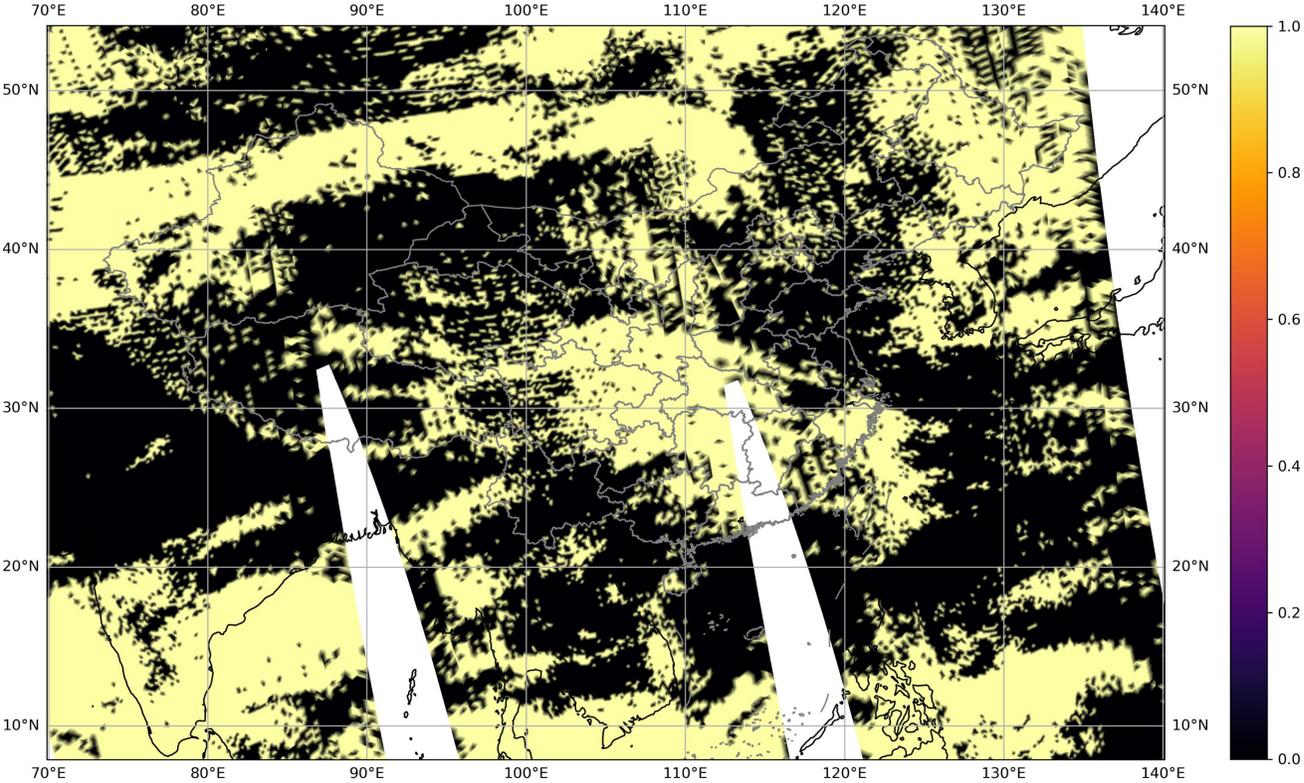


OLR产品：张婉春

四、仪器典型产品及应用潜力-云检测产品

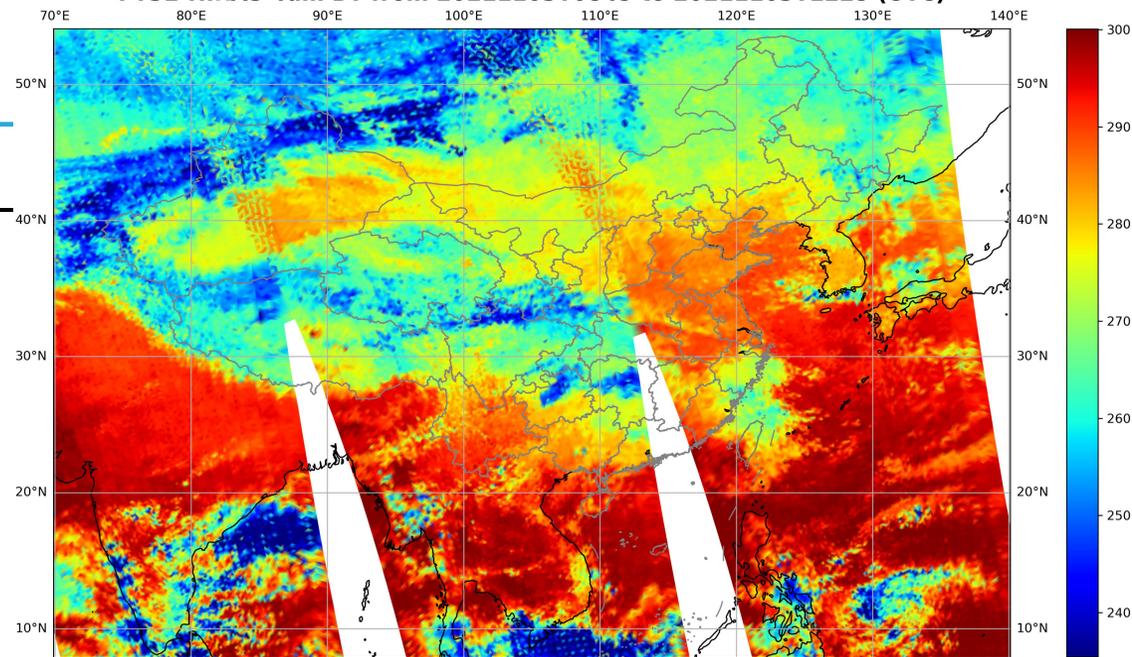
20211103, 黎明时刻

FY3E-HIRAS Cloud Mask at 20211103T0845~20211103T1225 (UTC)

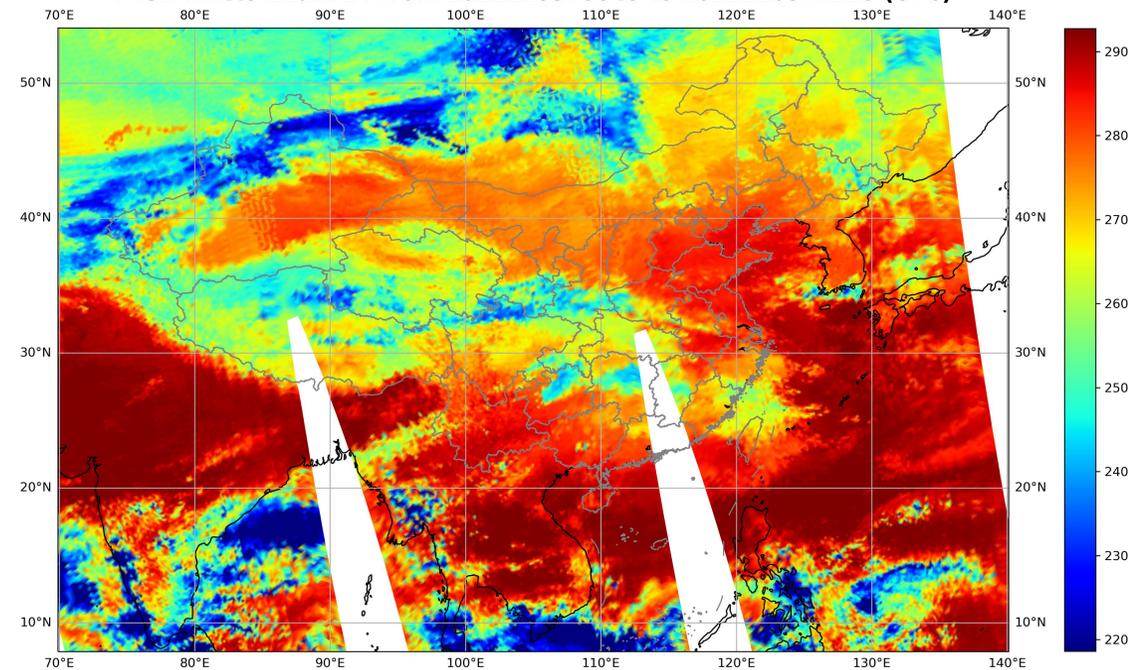


云检测开发: 王俊伟

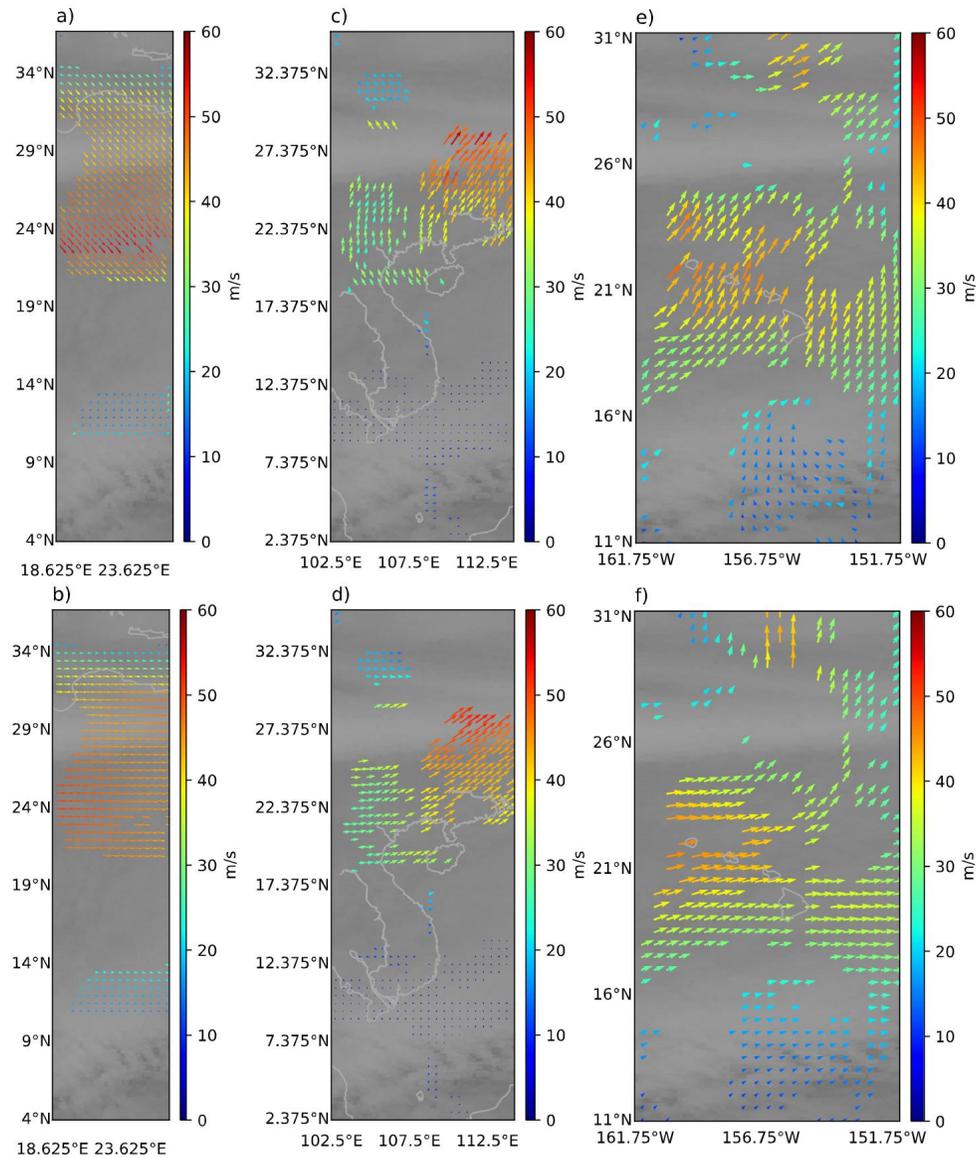
FY3E-HIRAS 4um BT from 20211103T0845 to 20211103T1225 (UTC)



FY3E-HIRAS 11um BT from 20211103T0845 to 20211103T1225 (UTC)



四、仪器典型产品及应用潜力-导风产品



导风产品：杨天杭

1. **FY-3E/HIRAS-II仪器于2021.07~2021.12完成在轨测试，仪器状态稳定；**
2. **关键性能指标满足指标要求；**
3. **FY-3E/HIRAS-II可应用于数值预报资料同化、温湿度廓线反演、大气成分反演、射出长波辐射、云检测、导风等产品开发。**
4. **2022.01之后数据可以提供试用；**

**欢迎应用FY-3E卫星数据，
提出宝贵反馈意见**

**联系方式：漆成莉
qicl@cma.gov.cn**