

风云三号H星 广角极光成像仪 仪器与L1数据产品

仪器责任科学家：杨亚芬

地理定位责任人：鲁文强、李清扬

2026年6月12日



目录

01

仪器简介

02

L1预处理关键技术及
数据质量

03

L1产品及使用指南

04

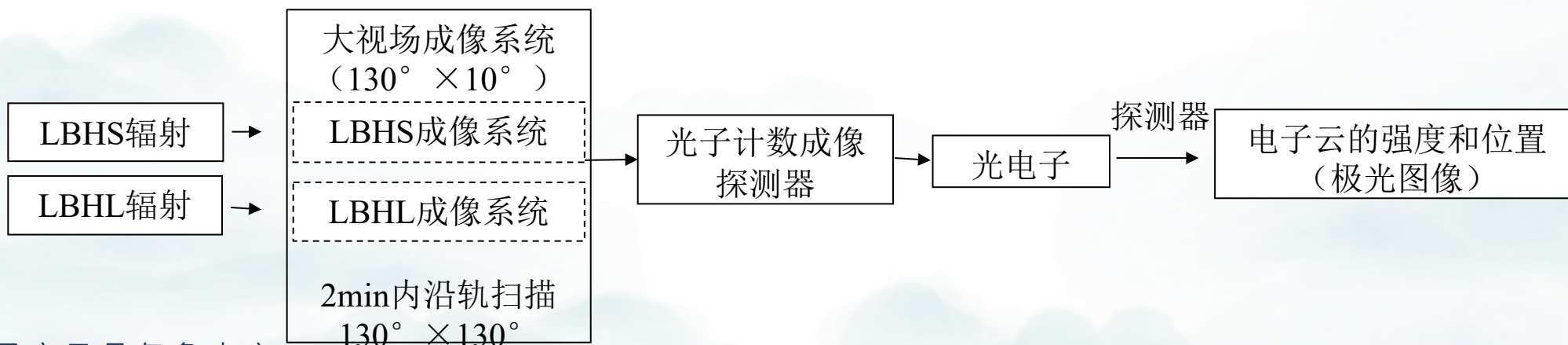
典型应用场景及实例

01 仪器简介



1. 仪器简介

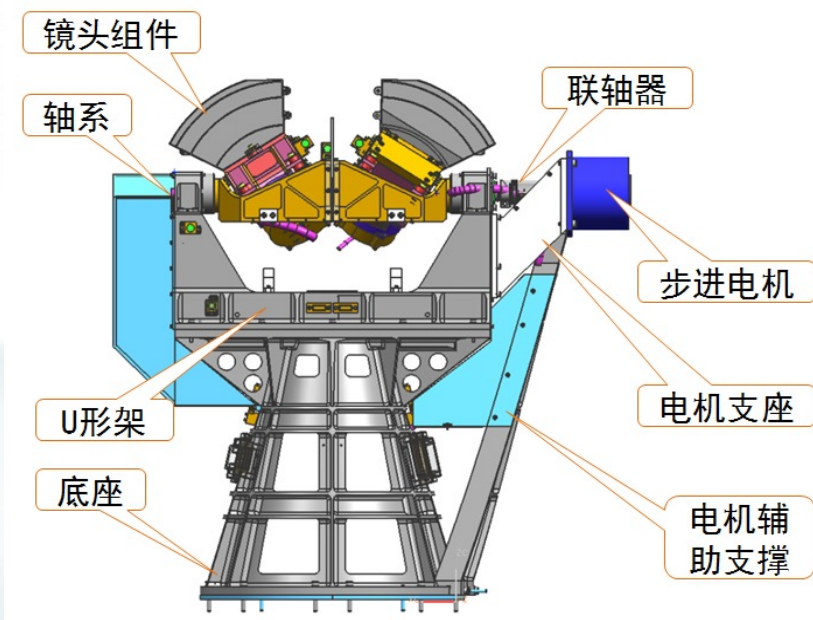
- 广角极光成像仪 (WAI) 通过 $130^{\circ} \times 130^{\circ}$ 大视场对极光FUV辐射中的 N_2 分子辐射的LBH带 (140nm~180nm) 进行成像观测，获得110km高度极光椭圆区域10km空间分辨率极光辐射强度信息。
- 3D星WAI采用两个相同的离轴反射光学系统进行拼接，构成 $130^{\circ} \times 10^{\circ}$ 的瞬态视场范围，再对 10° 视场角度方向进行沿轨扫描，最终实现在2 min时间范围内对 $130^{\circ} \times 130^{\circ}$ 的极区扫描成像。2个光学系统采用独立探测器接收光子信号，并进行独立处理，通过地面算法进行拼接。目前3D星WAI工作正常，有数据有图像。



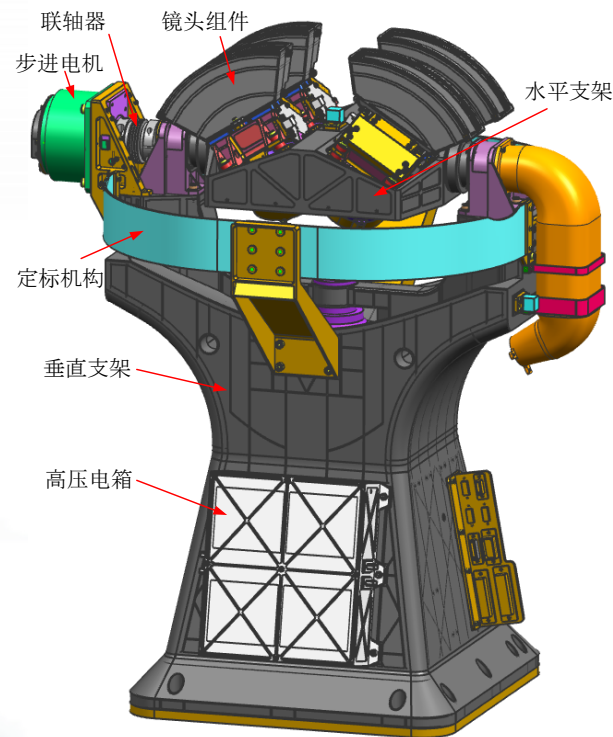


1. 仪器简介

- 3H星WAI-II在继承3D星WAI的基础上：
 - (1) 将观测波段分为2个通道 (**LBHS : 140nm-160nm ; LBHL : 160nm-180nm**) 。 (每个通道各2个独立探测器 , 共4个探测器。)
 - (2) 增加星上定标装置。 (星上定标装置、远紫外恒星定标装置。)



3D星WAI



3H星WAI-II



1. 仪器简介

FY-3H/WAI-II主要性能指标

序号	参数	指标
1	探测方式	对地
2	测量波段	通道1：140 ~ 160nm 通道2：160 ~ 180nm
3	探测总视场	$\geq 130^{\circ} \times 130^{\circ}$
4	时间分辨率	≤ 2 min (1帧)
5	空间分辨率	星下点分辨率： ≤ 10 km (110km高度) 非星下点分辨率：由投影到110km高度上的分辨率外推得到

- **FY-3H星WAI-II于北京时间2025年11月3日11:09正式开机，仪器工作正常。目前工作模式为全轨道凝视模式，曝光次数12次，每月月底进行一次星上定标操作。**



02

L1预处理关键技术及 数据质量



2. L1预处理关键技术

源包数据获取与解包

完整提取和解译仪器所有输出遥测、遥感数据信息；
根据设置的阈值对解包得到的仪器遥感数据进行质量
检查并给出质量标识。



定标

将光子成像计数探测器得到的光子信号转换成图像坐
标系中的成像。



定位

将校正完成后的图像沿像元对应光线方向投影至110km
高度，获得投影点的地理经纬度坐标。

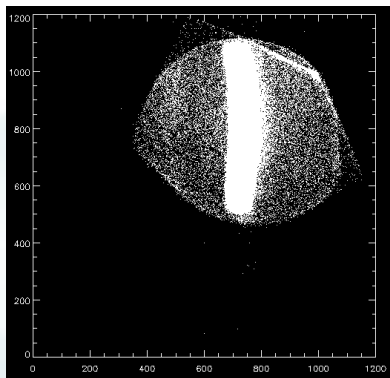


2. L1预处理关键技术

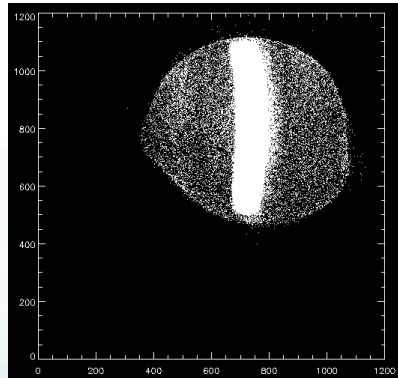
定标

光子位置解算

依次对每个光子的3个电压信号进行解算，得到每个光子的图像坐标

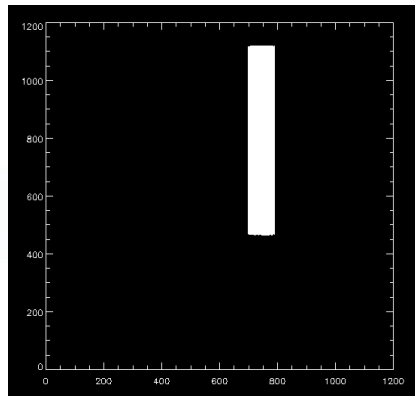


选取3个电压均在[30, 900] mV的光子



几何畸变校正

对校正范围内的光子进行探测器畸变、光学畸变校正。
进行探测器响应的非线性校正



平场定标

对像面上不同的响应非线性进行校正

优化平场定标矩阵，相比3D星WAI的效果，H星WAI-II两个探测器重叠区域的拼接更自然。

辐射强度计算

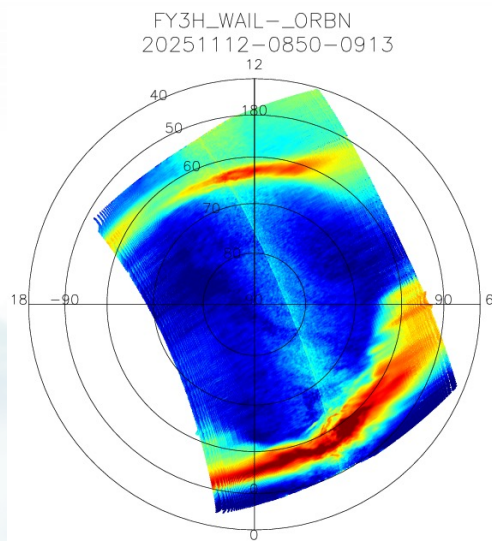
将探测器计数个数转换为观测目标辐射强度单位



2. 数据质量

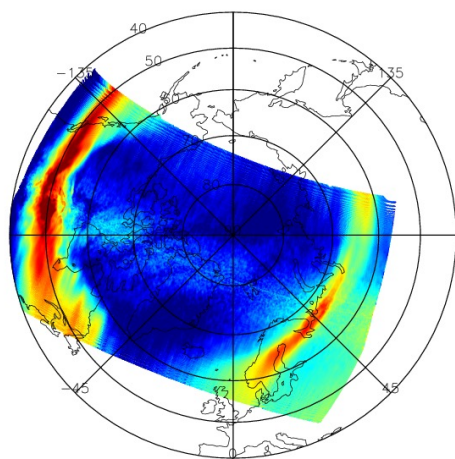
- 与同时刻FY-3D WAI极光图像比较
- FY-3H极光图像与同时刻FY-3D极光图像在结构、位置、形态上均具有一致性，表明极光观测结果准确。
- 国外同类仪器停止提供数据。

FY-3H WAI-II



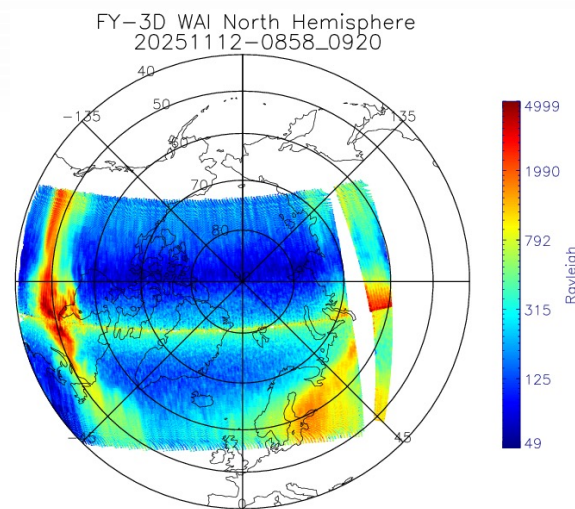
校正地磁坐标系
(AACGM)

FY3H_WAIL_-_ORBN
20251112-0850-0913



地理坐标系

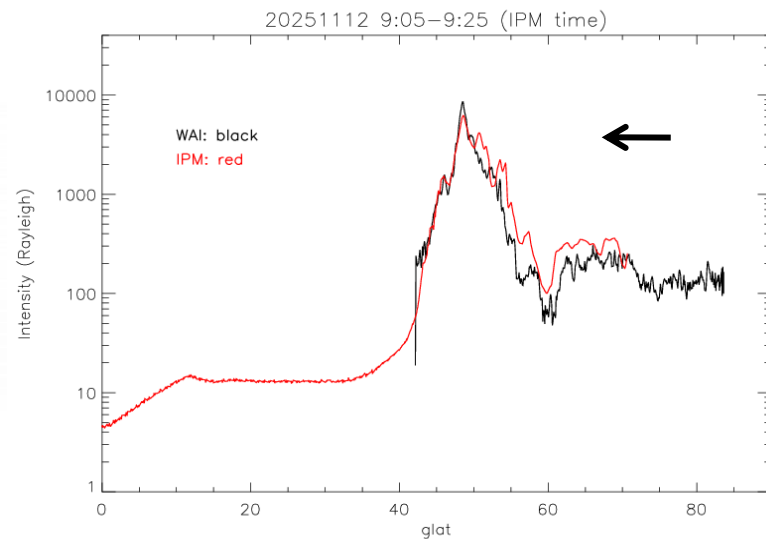
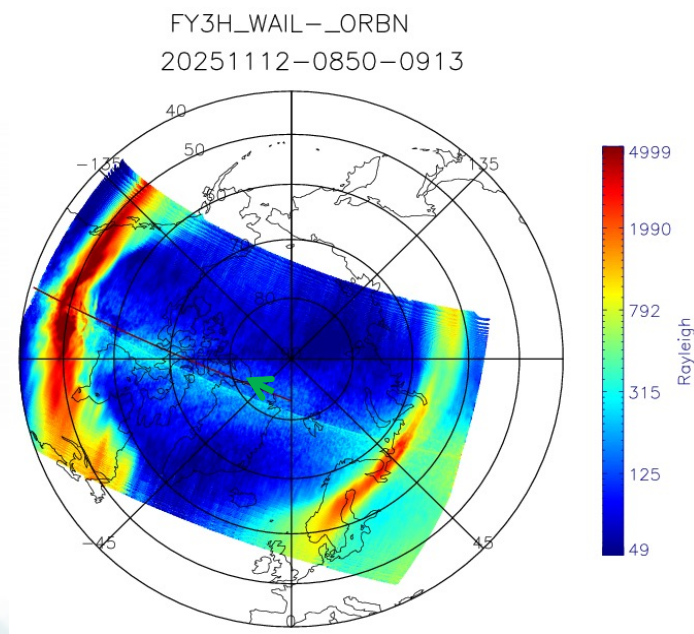
FY-3D WAI





2. 数据质量

- 与FY-3H IPM同时间的OI(135.6nm)观测比较



黑线：WAI-II LHBL(160-180nm)观测到的辐射强度
红线：IPM OI(135.6nm)观测到的辐射强度

从右图中可以看出，FY-3H上WAI-II和IPM在同一时刻在星下点观测到的辐射强度变化趋势一致、辐射强度相当。



03

L1产品及使用指南



3. L1产品

- WAI-II L1产品单个文件为一个通道半轨（南半球或北半球）数据（约51分钟），每天生成28-30个文件。

卫星仪器	级别	产品中文名	产品文件名	数据分发/服务开始日期
FY3H/ WAI-II	L1	FY-3H广角极光成像仪L1数据(S通道/南极/极光)	FY3H_WAISA_ORBS_L1_YYYYMMDD_HHmm_010KM_Vn.HDF	20260601
		FY-3H广角极光成像仪L1数据(S通道/北极/极光)	FY3H_WAISA_ORBN_L1_YYYYMMDD_HHmm_010KM_Vn.HDF	20260601
		FY-3H广角极光成像仪L1数据(S通道/南极/白天电离层)	FY3H_WAISI_ORBS_L1_YYYYMMDD_HHmm_010KM_Vn.HDF	待定
		FY-3H广角极光成像仪L1数据(S通道/北极/白天电离层)	FY3H_WAISI_ORBN_L1_YYYYMMDD_HHmm_010KM_Vn.HDF	待定
		FY-3H广角极光成像仪L1数据(L通道/南极/极光)	FY3H_WAILA_ORBS_L1_YYYYMMDD_HHmm_010KM_Vn.HDF	20260601
		FY-3H广角极光成像仪L1数据(L通道/北极/极光)	FY3H_WAILA_ORBN_L1_YYYYMMDD_HHmm_010KM_Vn.HDF	20260601
		FY-3H广角极光成像仪L1数据(L通道/南极/白天电离层)	FY3H_WAILI_ORBS_L1_YYYYMMDD_HHmm_010KM_Vn.HDF	待定
		FY-3H广角极光成像仪L1数据(L通道/北极/白天电离层)	FY3H_WAILI_ORBN_L1_YYYYMMDD_HHmm_010KM_Vn.HDF	待定





3. L1产品使用指南

- WAI-II L1产品以HDF5文件格式存储，文件命名为：

FY3H_WAIxx_ORBx_L1_YYYYMMDD_hhmm_010KM_Vn.HDF

字符段	表示意义
FY3H	卫星名称
WAIxx	仪器名称、通道类型和产品类型（xx=SA为S通道极光产品数据，xx=SI为S通道电离层产品数据，xx=LA为L通道极光产品数据，xx=LI为L通道电离层产品数据）
ORBx	数据区域类型和南北半球标识（x=S为南半球，x=N为北半球）
L1	数据级别
YYYYMMDD	观测起始日期
HHmm	观测起始时间
010KM	空间分辨率
Vn	数据版本信息，n 用 0-9 数字标识版本号



3. L1产品使用指南

- WAI-II L1产品每个文件的科学数据集：

科学数据集			
分组名称	科学数据集	科学数据集英文描述	科学数据集中文描述
Data_Fields	Radiation_Intensity	Radiation Intensity	辐射强度
Time_Fields	Day_Count	Day Count	天计数
	Msec_Count	Millisecond Count	毫秒计数
Geolocation_Fields	LAT	Latitude	纬度
	LON	Longitude	经度
	Solar_Zenith	Solar Zenith Angle	太阳天顶角
	Solar_Azimuth	Solar Azimuth Angle	太阳方位角
	Sat_Zenith	Satellite Zenith Angle	卫星天顶角
	Sat_Azimuth	Satellite Azimuth Angle	卫星方位角



3. L1产品使用指南

FY3H/WAI-II 核心科学数据集

参数	说明
[1443, 1443]	沿轨、跨轨方向的像素数量
Nicount = 1	凝视模式下图像幅计数为1
Nicount ∈ [0, 20]	扫描模式下图像幅计数

FY3H_WAILA_ORBN_L1_20260108_1854_010KM_V0.HDF

Data

Radiation_Intensity

辐射强度, [Nicount, 1443, 1443]

Geolocation

LAT

纬度, [1443, 1443]

LON

经度, [1443, 1443]

Sat_Azimuth

卫星方位角, [1443, 1443]

Sat_Zenith

卫星天顶角, [1443, 1443]

Solar_Azimuth

太阳方位角, [1443, 1443]

Solar_Zenith

太阳天顶角, [1443, 1443]

Time

Day_Count

天计数, [Nicount, 2]

Msec_Count

毫秒计数, [Nicount, 2]



3. L1产品使用说明

风云三号（03批）气象卫星地面应用系统工程

H星广角极光成像仪（WAI-II）

L1 产品使用说明

（v1.0.0）

编写：杨亚芬

校对：黄 聪、鲁文强

审核：商 建

批准：胡秀清

国家卫星气象中心

2026 年 5 月

目录

1. 引言	1
1.1 文档概述	1
1.2 依据文件	1
2. 仪器介绍	1
3. L1 产品处理简介	2
3.1 概述	2
3.2 产品处理	2
4. 数据简介	3
4.1 文件基本信息	3
4.2 核心科学数据集	4
4.2.1 辐射强度数据集	4
4.2.2 地理定位数据集	4
5. 数据服务	5
6. 文档引用方式	6





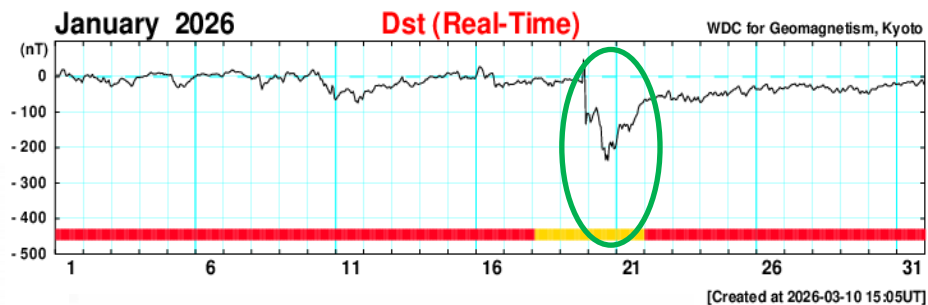
04

典型应用场景及实例



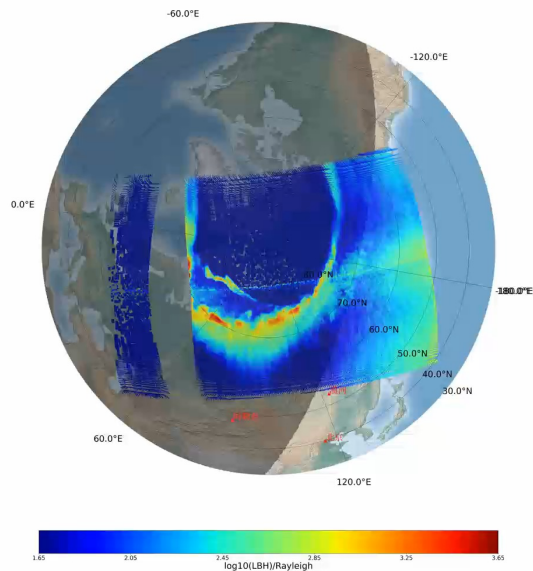
4. 典型应用场景及实例

2026年1月19日-1月21日特大地磁暴

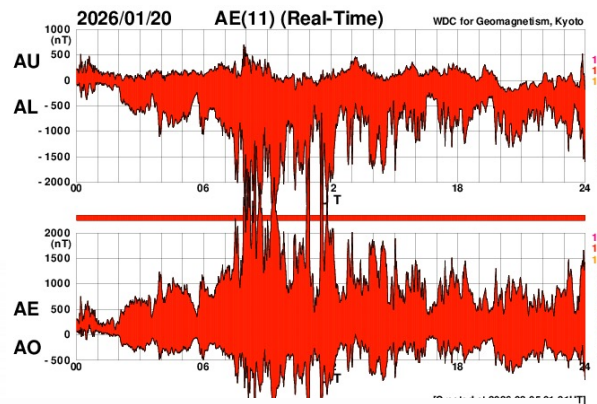


风云三号H星广角极光成像仪
2026-01-19 00:23(UTC) 北半球远紫外LBH-L通道极光图

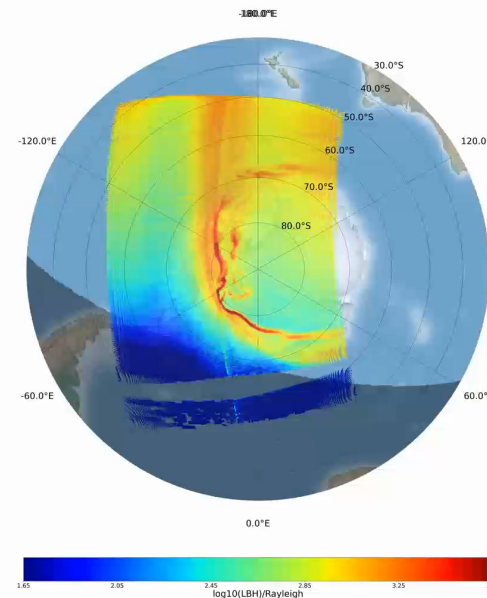
北半球



南半球



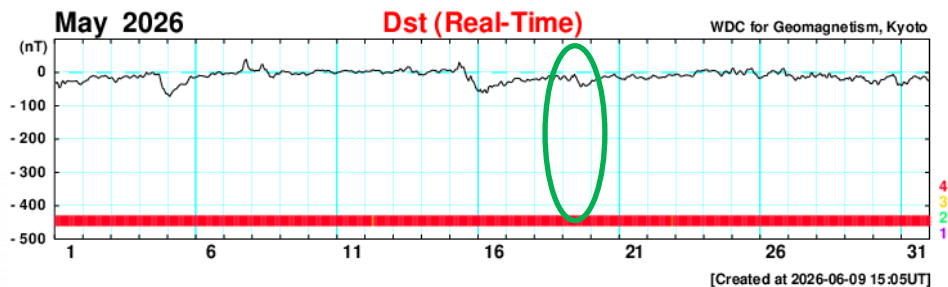
风云三号H星广角极光成像仪
2026-01-19 01:14南半球远紫外LBH-L通道极光图





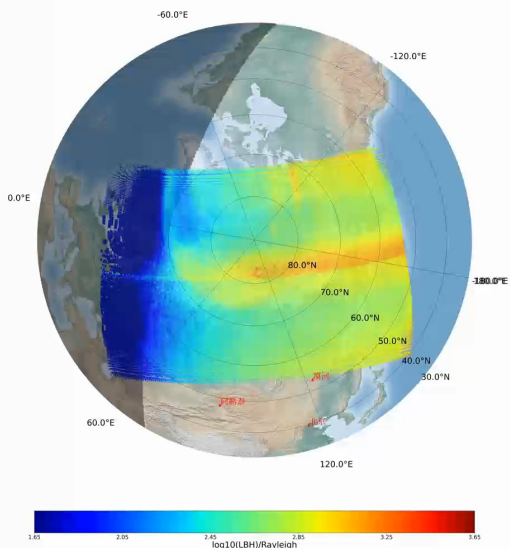
4. 典型应用场景及实例

2026年5月19日地磁活跃

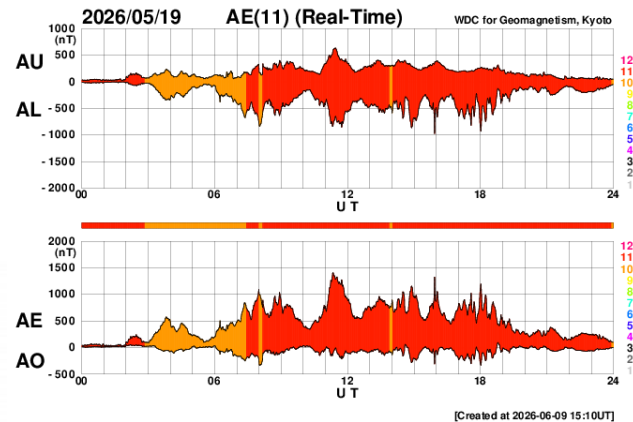


风云三号H星广角极光成像仪
2026-05-19 00:28(UTC) 北半球远紫外LBH-L通道极光图

北
半
球

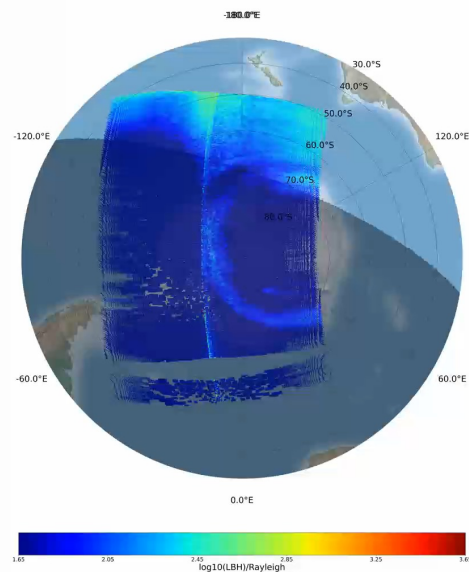


国家卫星气象中心
国家空间天气监测预警中心



风云三号H星广角极光成像仪
2026-05-19 01:19南半球远紫外LBH-L通道极光图

南
半
球

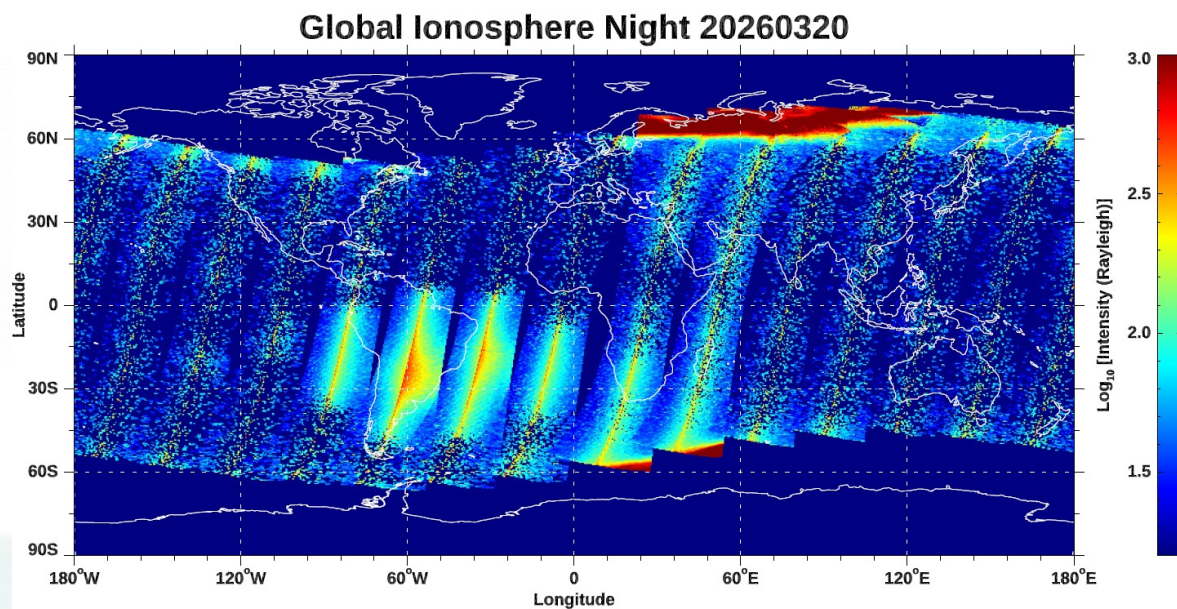




4. 典型应用场景及实例

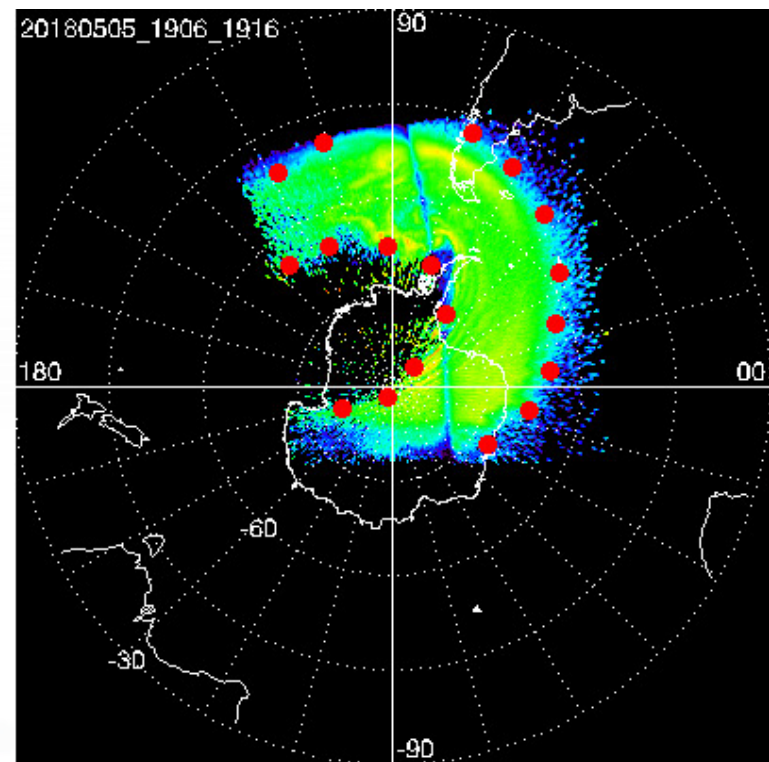
后续产品

L1产品



全球夜间电离层成像结果
(FY-3H WAI-II)

L2产品



极光卵边界
(FY-3D WAI)

感谢关注 广角极光成像仪

报告人邮箱：
yangyf@cma.gov.cn

