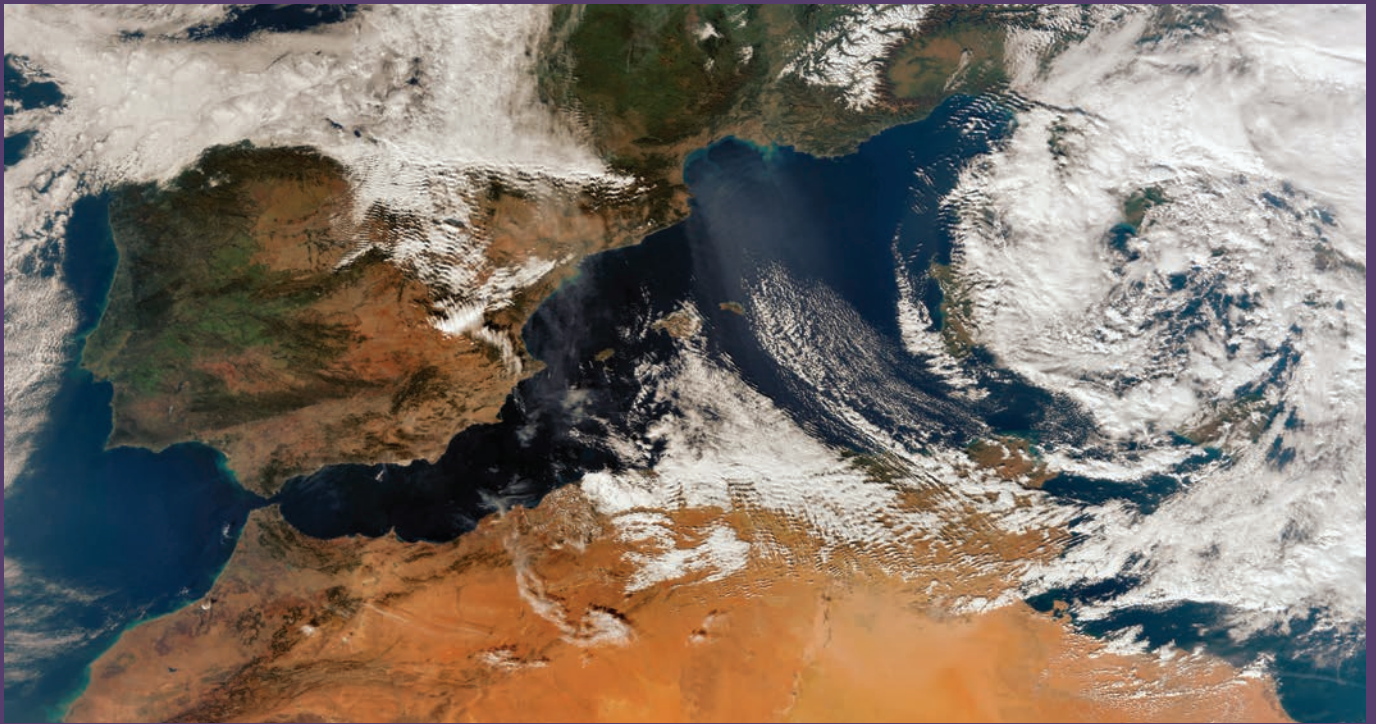


陆基或船载X/L波段EOS系统

平价且高效的解决方案,用于接收和处理Terra/Aqua (MODIS)、Suomi-NPP、JPSS和风云-3 (FY-3)卫星x波段数据, NOAA 18/19 HRPT、MetOp-A/B/C和FY-3B/C等L波段数据



x波段地球观测卫星(EOS)数据对于精确监测全球天气和气候模式至关重要。对于诸如监测洋流、探测森林火灾和测绘土地利用等遥感工作，它也起到非常重要的作用。

然而，X波段EOS接收系统的采购和维护通常是非常昂贵的。它们通常还需要特殊的安装程序和建站施工。

Dartcom的X波段EOS系统改变了这一状况，为预算有限、安装地点受限的大学、研究机构和其他组织提供X波段应用。

该系统一开始就是作为一个低成本的系统开发的，但它仍然拥有能与那些昂贵的产品竞争的性能和功能。Dartcom公司通过更小的天线、最先进的射频组件、严格的公差和先进的软件实现了这一目标。有陆基和海洋天线可供使用。

概述

Dartcom X波段EOS系统包括以下主要组件:

室外设备

- 直径2米的天线罩，防水涂层，可减少降雨期间因积水造成的信号失真。
- 1.5米素焦铝制抛物面天线。
- 旋转器/基座和控制器(陆基和海上可选)。
- 标量馈电喇叭和低噪声阻塞降频变频器(LNB)。
- 坚固的、不受气候影响的GPS天线(安装在天线罩外)。
- 选件：适用于炎热气候的天线罩环境控制单元。
- 选件：用于非常寒冷的气候的天线罩加热器。

除安装在外部的GPS天线外，所有室外设备都安装在天线罩内。

室内设备

- 模块化接收器支架。
- 高速率解调器，可选低速率解调器。
- 不间断供电电源（UPS）。
- 选件：用于温度监测的温度传感器单元。
- 处理和接收计算机。
- 选件：可视化PC与Dartcom的iDAP/MacroPro软件。

所有单元都是机架式的，可以在安装在任意的落地式机柜。

特性

- 自动接收Terra、Aqua、Suomi-NPP、JPSS和风云3号x波段地球观测卫星的数据。
- 完整的全套解决方案，自动数据处理至0、1和2级(目前仅FY-3为0和1级)。
- 适合预算有限的大学和研究机构中的x波段系统。
- 安装简单，土建工程极少。
- 1.5米的天线系统封闭安装在一个天线罩中，可在风速高达185公里/小时(100kt或115英里/小时)的情况下正常工作。
- 最先进的射频组件，可以在15° 卫星仰角下良好的接收数据。在实践中，Terra、Suomi-NPP和JPSS-1卫星在7° 仰角上以及Aqua和FY-3卫星在5° 仰角上都可以接收到高质量的数据。
- 从互联网上自动更新每日预测数据。
- 选件：温度监测天线罩和设备机架，带高温自动停机功能。
- 所有外部组件的设计和处理工艺都致力于在热带和海洋环境中正常工作，防护等级至少为IP65。
- 模块化结构，易于维护和未来的升级。
- 在所有级别有全面的硬件和软件诊断。
- 将现有的L波段(HRPT/AHRPT)系统升级为下一代X波段地球观测卫星，升级路径性价比高。
- 组合X/L波段选项，允许卫星使用相同的天线系统接收X波段和L波段。



西班牙巴利亚多利德大学的Dartcom X波段EOS系统，天线系统(圆圈中物体)安装在电梯轴上



位于库亚巴和巴西卡舒埃拉保利斯塔的国家空间研究所(INPE)的Dartcom X波段EOS系统



泰国曼谷的泰国农业大学朱拉蓬卫星接收站的Dartcom X/L波段EOS系统

天线选件

天线有陆基或海上型。两者都使用相同的天线罩、碟形天线和射频组件。

陆基天线

- 高速双轴天线旋转器(仰角/方位角)。
- Dartcom XPA转子控制器带PID和闭环反馈功能,有良好的指向精度和平滑的跟踪。
- 由Dartcom的 Polar Orbiter Ingestor软件通过处理计算机的串行数据链自动控制。



拆除天线罩后的1.5米抛物线碟状天线，标量馈电喇叭和LNB

海上天线

- 主动稳定基座，用于补偿俯仰，滚转和偏航产生的影响。
- X-Y上平滑移动，无需滑环或旋转接头，可免除电缆缠绕的问题。
- 由Dartcom的Polar Orbiter Ingestor软件通过处理计算机的TCP/IP链接自动控制。
- 波导带通滤波器安装在标量馈电喇叭和LNB之间，防止来自X波段雷达的干扰和损坏。



秘鲁极地科考船BAP Carrasco的海洋天线

陆基天线旋转器技术参数

控制方式	具有闭环反馈的双轴PID控制器
运动限制	0 - 360°方位 0 - 180°仰角
速度	48°/秒 方位 10°/秒 仰角
机械公差	±0.15°
跟踪精度	±0.1°
重量	186kg (包括雷达天线罩)
工作温度	-20°C to +60°C 无加热器 -40°C to +60°C 选配天线罩加热器
保存温度	-35°C to +75°C

船载天线旋转器技术参数

控制方式	具有主动稳定功能的X-Y控制器
运动限制	无 (可连续运动)
船舶运动	
纵横	±30° @ 8 秒
横摇	±15° @ 8 秒
偏航	±80° @ 50 秒
涌浪	±0.2g
摇摆	±0.2g
起伏	±0.2g
回转速率	10°/秒
重量	180kg (包括雷达天线罩)
功率要求	110/220V AC (±5%) 50/60Hz (+0, -3%) 660W
加热器	660W
工作温度	-10°C to +70°C 无加热器 -40°C to +70°C 选配天线罩加热器
保存温度	-35°C to +75°C
湿度	95% @ 40°C
电磁与射频干扰	MIL-STD-461
振动	设计满足MIL-STD-167-1
冲击	设计满足MIL-STD-901

船用天线雷达滤波器规范

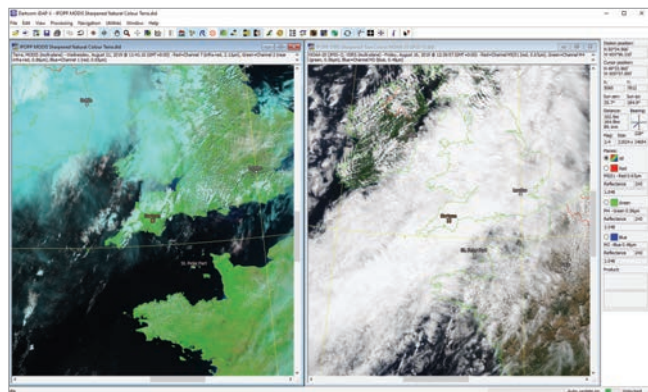
频率范围	7750-8400MHz
带通损耗	0.25dB 最大
电压驻波比	1.2:1 最大
抑制 9300-9500MHz	100db 最小
工作温度	-10°C to +50°C

室内设备

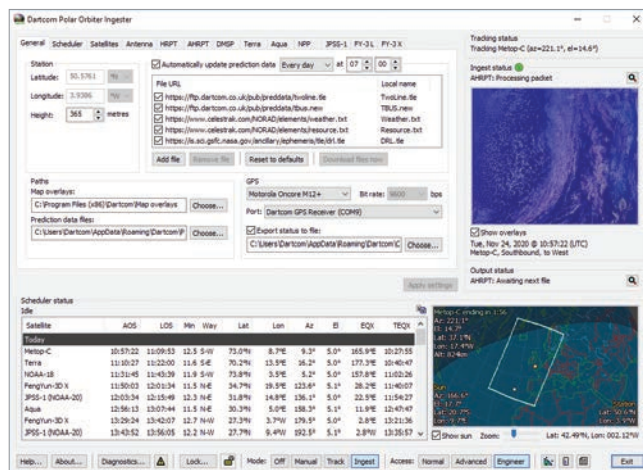
- 模块化接收机架(4U机架安装)包含LNB电源, 可编程的降频变频器, USB集线器和串行适配器, GPS接收器, 开关模式电源和可选的USB接口用于接收L-Band业务。
- 高率解调器(1U机架安装)。
- 2KVA UPS(塔式或2U机架安装)。
- 可选温度传感器单元(1U机架安装)。
- 接收计算机(中型塔式或4U机架安装)运行在Windows上的Dartcom Polar Orbiter Ingester软件。
- 在CentOS Linux上运行NASA RT-STPS、Simulcast、IPOPP和CMA FY3L0pp/FY3L1pp软件的处理PC (中型塔式或4U机架安装)。
- 可选的可视化PC (中型塔式或4U机架安装)运行在Windows上的Dartcom iDAP/MacroPro软件。
- 桌面柜(自备落地柜可选)。



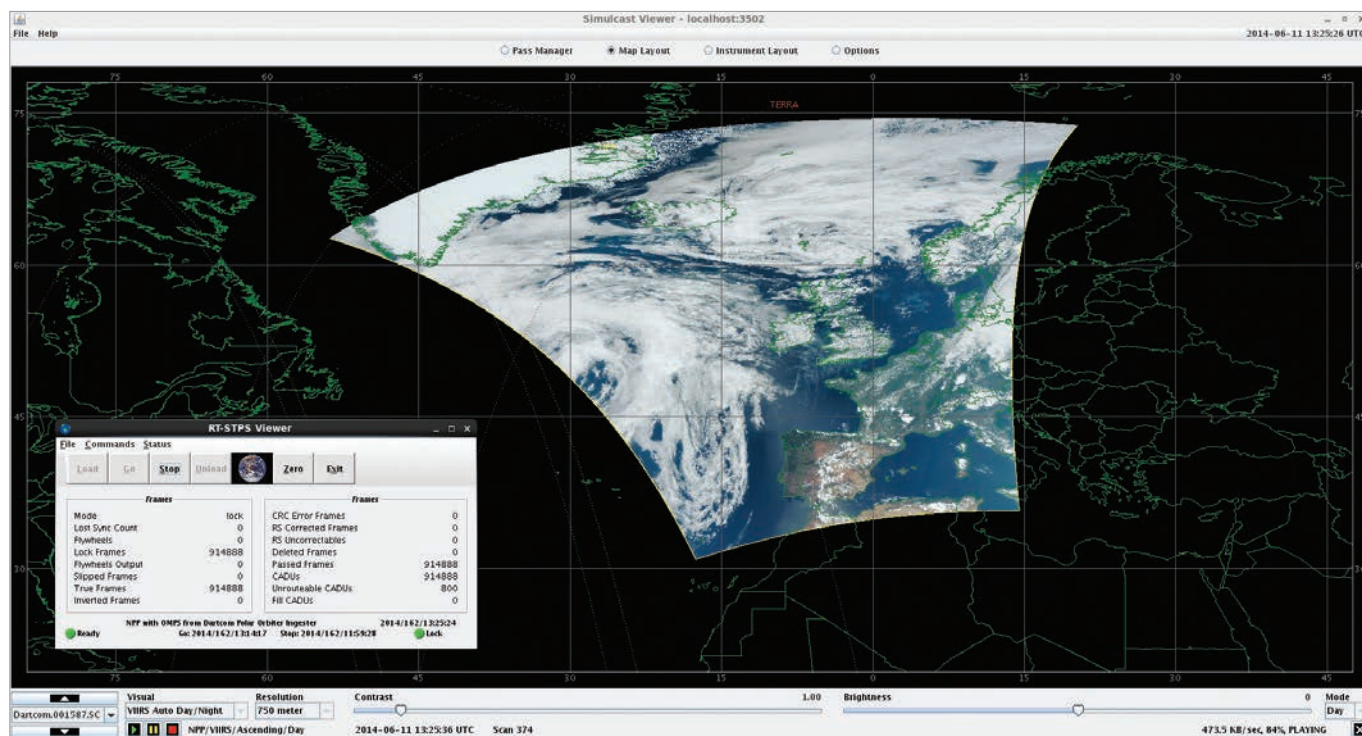
典型的室内设备设置与可选的可视化PC



Dartcom iDAP/MacroPro可视化和处理软件



Dartcom Polar Orbiter Ingester 软件



在处理计算机上运行的RT-STPS和Simulcast软件显示了一个被接收的Suomi-NPP pass

技术总结

天线系统可自动跟踪X波段卫星，并直接接收播报的射频数据发射，射频信号通过抛物面碟型天线聚焦到波纹馈源喇叭，通过低噪声放大器放大。

变频器变换信号到低的频率，从而减少电缆损耗，并发送到安装在接收机机柜的XDC可编程向下变频器，在这里转换为通用频率，并发送到高速率解调器。

解调器转换回RF信号为二进制的数字流，然后通过也解码器进行解码，字节对准，并经过USB接口发送到运行在摄取计算机上的Polar Orbiter Ingestor 软件。软件

件在数据流中解析所附加的同步标志（ASMs）和附加的CCSDS帧，随后被解随机处理、里德解码和多路解编为虚拟通道数据单元（VCDUs）。

此时，Terra,Aqua和Suomi-NPP,VCDUs自动通过TCP接口发送到运行在处理计算机上的RT-STPS软件,该计算机实时处理并在Simulacast软件显示图像的预览。IPOP软件自动处理数据到Level 0,1和2数据和最终产品。

FengYun-3数据打包成文件后通过LAN自动地输出到FY3L0pp和FY3L1pp软件，自动产生Level0和1数据和最终产品。

天线技术参数

雷达天线罩	直径2m，低损耗复合，疏水性涂料，白色或灰色
天线类型	主要聚焦抛物面碟，固体旋转铝，白色粉末涂层
直径	1.5m
F/D 比	0.364
增益 @ 8200MHz	39.3dBiC，包括0.4dB天线罩损失
馈入	纯量号角
频率范围	7200–8500MHz
轴比	2dB 最大
极化	RHC/LHC,软件遥控
风速	185km/h (100kt) 可操作 240km/h (130kt) 保存

高速率解调器技术参数

输入频率	720MHz(从XDC可编程下变频器)
RF输入带宽	75MHz
解调模式	BPSK, QPSK, SQPSK, OQPSK
解调损耗	<0.2dB typical
支持信号速率	1–40Mpsps
基带滤波器	RRC,带可变alpha
卷积解码	Viterbi, K=7, rate ½, 双通道, G1=171, G2=133
解码增益	5.2dB @ 1:10 ⁵ BER
控制/数据接口	USB 2.0
支持模式	Terra 直播 Aqua 直播 Suomi-NPP 直播 JPSS (NPOESS) 直播 FengYun-3 直播
通常系统G/T 性能	19.4dB/K @ 8200MHz

低噪声屏蔽降频变频器(LNB)技术参数

噪声图	0.69dB (50K) 最大 0.6dB (43K) 通常
输入频率	7750–8400MHz
LO 评率	6950MHz
IF 输出频率	800–1450MHz
增益变化 30MHz 内	±0.4dB 最大
增益变化，整个波段	±2dB 最大
变频增益	55dB 最小
图像抑制	40dB 最小
LO稳定性	±1.5ppm (–40 to +80°C)
LO振荡器类型	内部PLL,锁定到TCXO –90dBc/Hz @10kHz 通常
相位噪声	–90dBc/Hz @ 10kHz 通常 –100dBc/Hz @ 100kHz

XDC可编程向下变频器技术参数

噪声	3dB 最大
输入频率	800–1450MHz
输出频率	720MHz
输出带宽	3dB @ 120MHz
频率步长	100kHz
LO稳定性	±5ppm
振荡器相位噪声	–100dBc/Hz @ 10kHz 通常
IF滤波器	SAW
IF滤波器带宽	120MHz
变频增益	20dB 通常
输出1dB压缩点	>+19dBm
控制接口	RS-232 串口

组合X/L波段选项

如果希望使用同样的天线系统接收NOAA HRPT, Metop AHRPT或FengYun-3 AHRPT数据,那么可以提供额外的RF元件和接收器机柜模块来实现.

X/L波段馈入有4偶极天线,在X波段标量馈入周围互成90°,还有一个四合路器。L波段信号通过一个预放3极腔体过滤器馈入,随后是一个单阶LNA, 4极组合带通过滤器和降频变频器.一根额外的射频电缆从天线系统馈入L波段信号到接收器上第2射频输入端口,在这里低速解调器转换射频信号为二进制码流,经过字节对准通过USB接口传送到运行在接收计算机上的Polar Orbiter Ingester软件。

低速率解调器接收NOAA HRPT, Metop AHRPT和风云3 L波段数据,他有内置用于下一代下行链路的

Viterbi解码器。多模式灵活选择RF输入和IF带宽,RS-232串口控制用于设置、调谐、模式选择和状态,一个LCD显示器用于状态和信号强度读取。

L波段预放过滤器规格

类型	3极腔体过滤器
带宽	1680–1710MHz
带通损耗	0.15dB
带宽	–3dB ±86MHz 中心频率1705MHz
阻带损耗	300MHz: –80dB
	1200MHz: –35dB
	1570MHz: –10dB
	1866MHz: –10dB
	3000MHz: –50dB

L波段LNA规格

类型	单阶先进E-PHEMT 技术
噪声	0.5dB 通常
增益	20dB 最小
IP3	32dBm 通常
操作温度	–40 to +85°C

L波段后LNA带通过滤器规格

类型	4极, 组合
插入损耗	1.5dB 最大
带宽	1690–1710MHz

L波段低速解调器规格

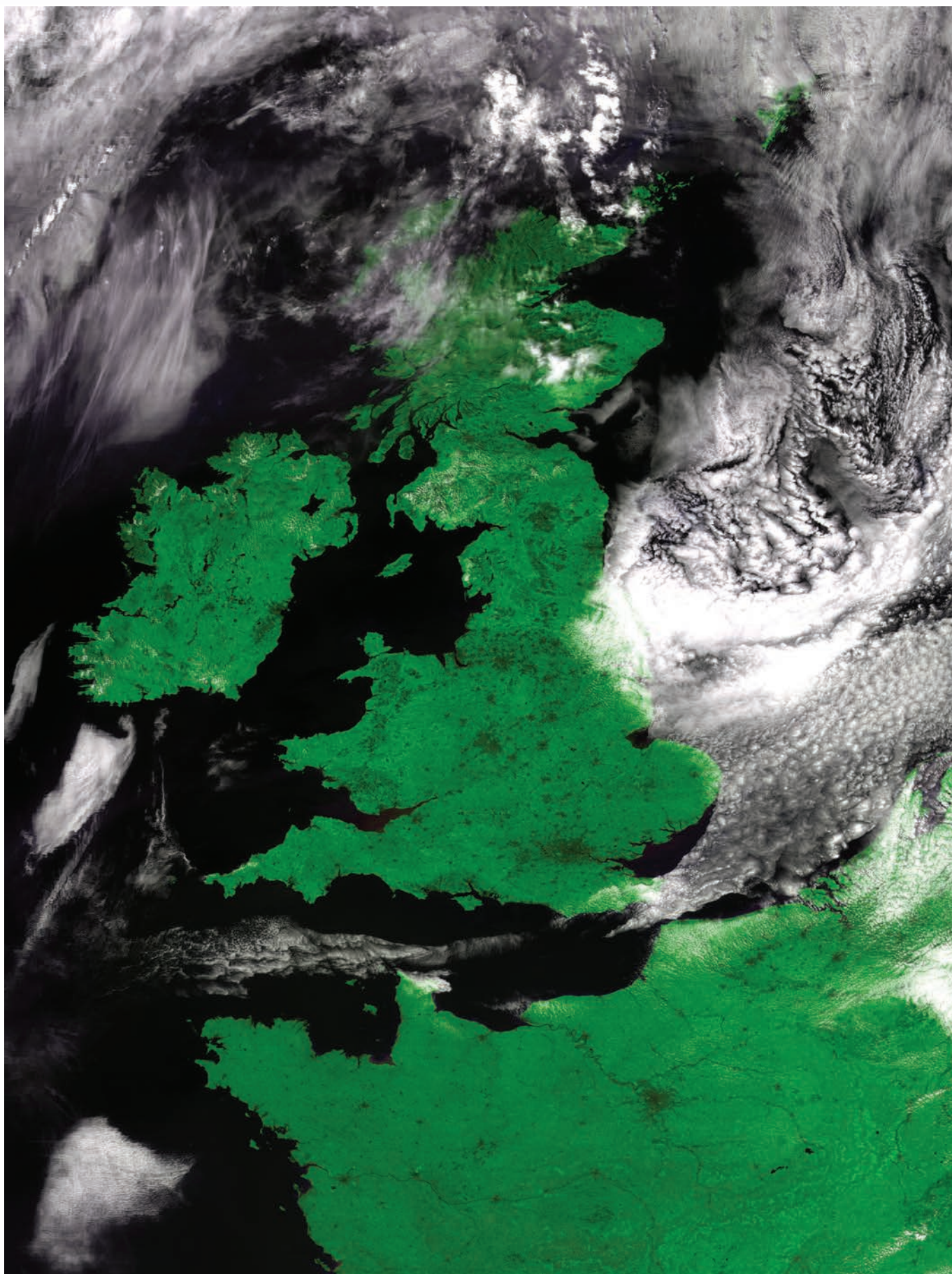
信号输入范围	–90dBm to –20dBm
IF 转换	直接70MHz,达50Msps,10位分辨率
IF带宽	可编程
支持速率	0.1–3.5Msps
解调模式	BPSK, QPSK, PSK, 8PSK, 16QAM
BPSK/QPSK性能	BPSK/QPSK 0.4dB 理论数值,0.2dB 通常
卷积解码	Viterbi, rates ½ and ¾
RF输入	模拟或信号,可选
输出	50Ω TTL 时钟和NRZ数据
显示	LCD, 16字符x2行
控制接口	RS-232 串口,通过USB/串口转换

L波段馈入规格

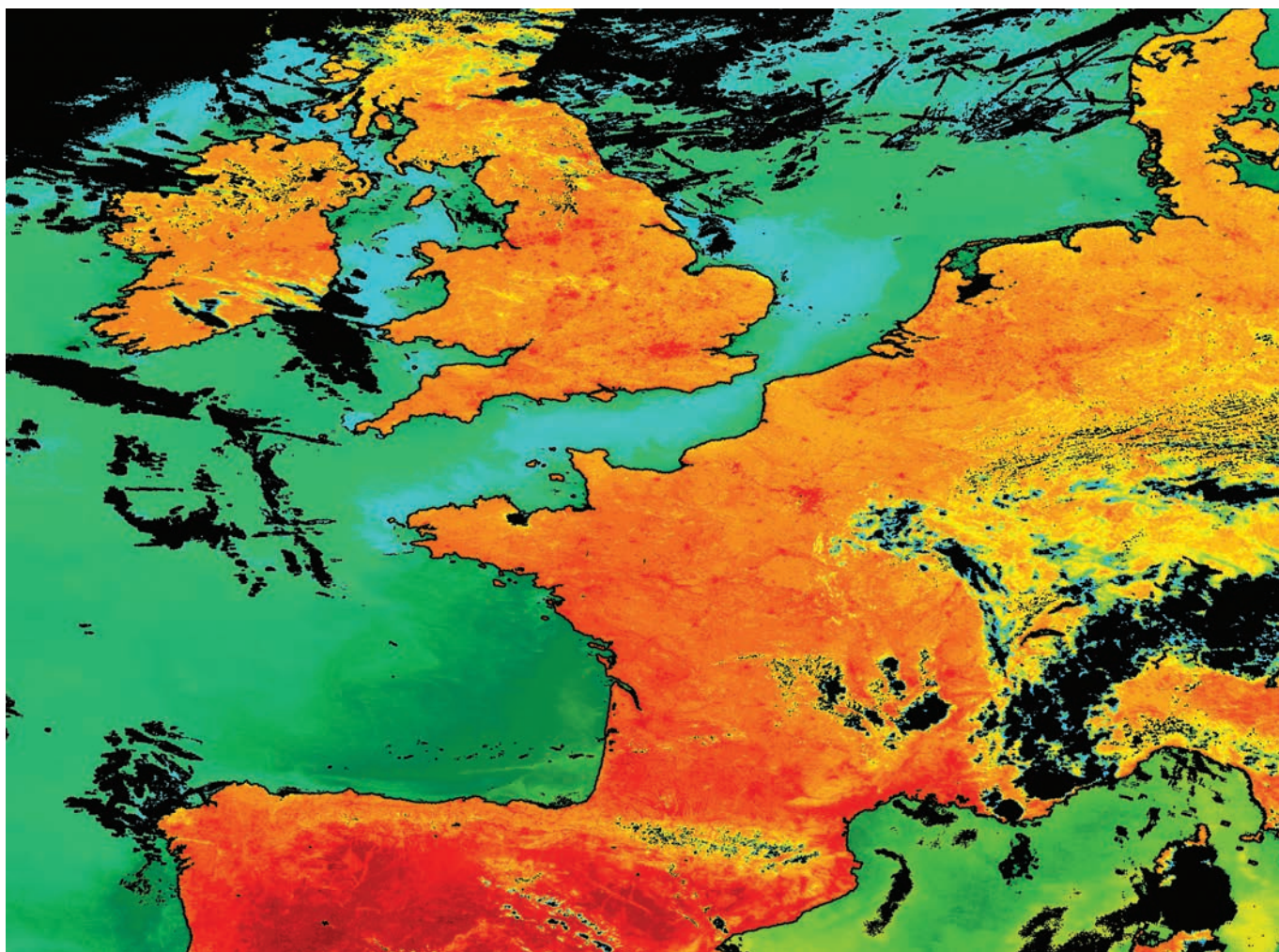
类型	4极, 带4腔体合路器
极化	RHC

L波段下变频器规格

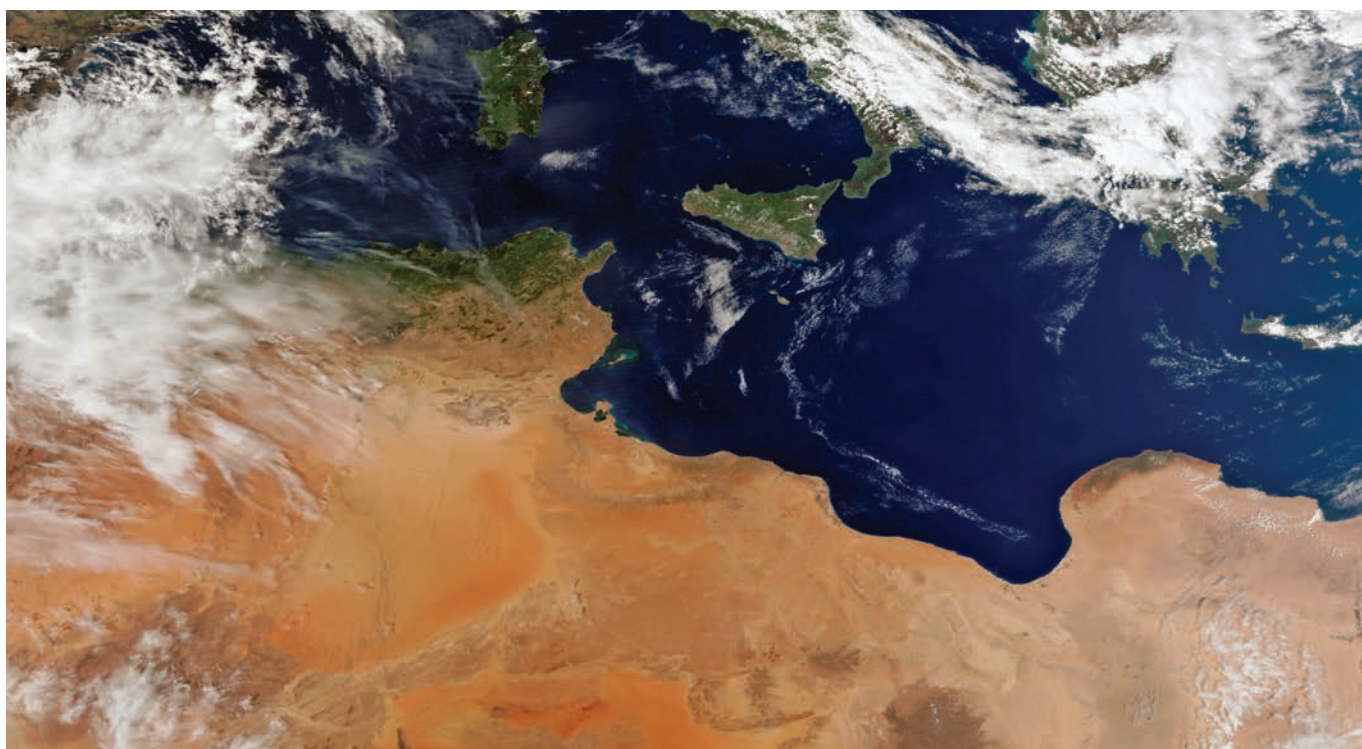
噪声	0.75dB 通常
输入频率	1682–1710MHz
LO频率	1553.500MHz
输出频率	126.5–154.5MHz
转换后带宽	50MHz @ 3dB 通常
增益	>50dB, 55dB t通常
图像抑制	>60dB
输出/输出阻抗	50Ω
输出1dB Comp.点	>+14dBm
LO 稳定性	±2.5ppm (–30 to +60°C)
LO类型	内部PLL, 锁定到TCXO
相位噪声	–103dBc/Hz @ 10Hz 通常
	–130dBc @ 100kHz
输入电压	10-15VDC @350mA, 通过IF输出电缆供电
操作温度	–40 to +60°C
操作湿度	100%



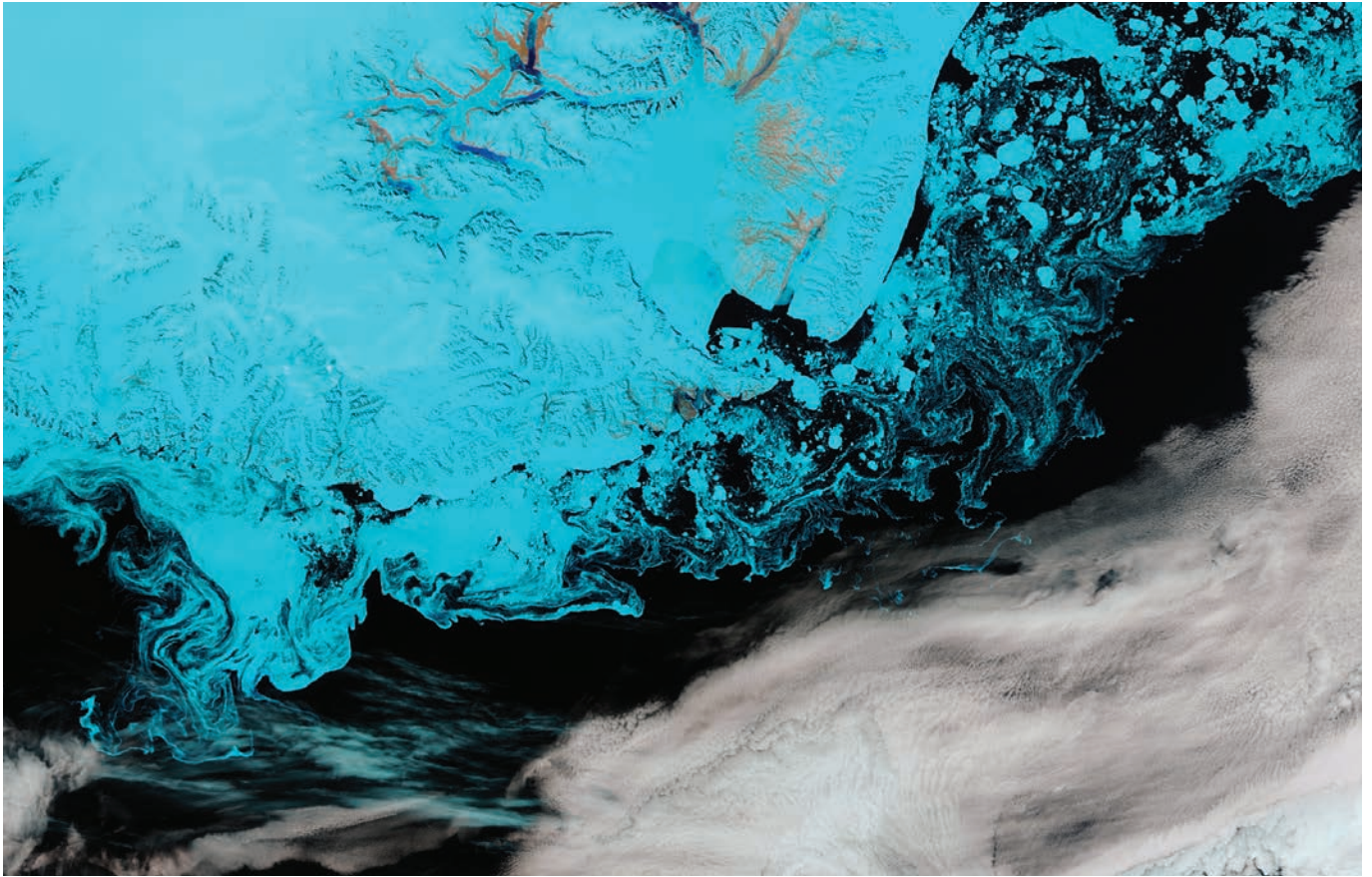
FengYun-3B MERSI 250 分辨率
英国，爱尔兰和北欧



Terra MODIS地表温度(LST)和海面温度(SST) 产品



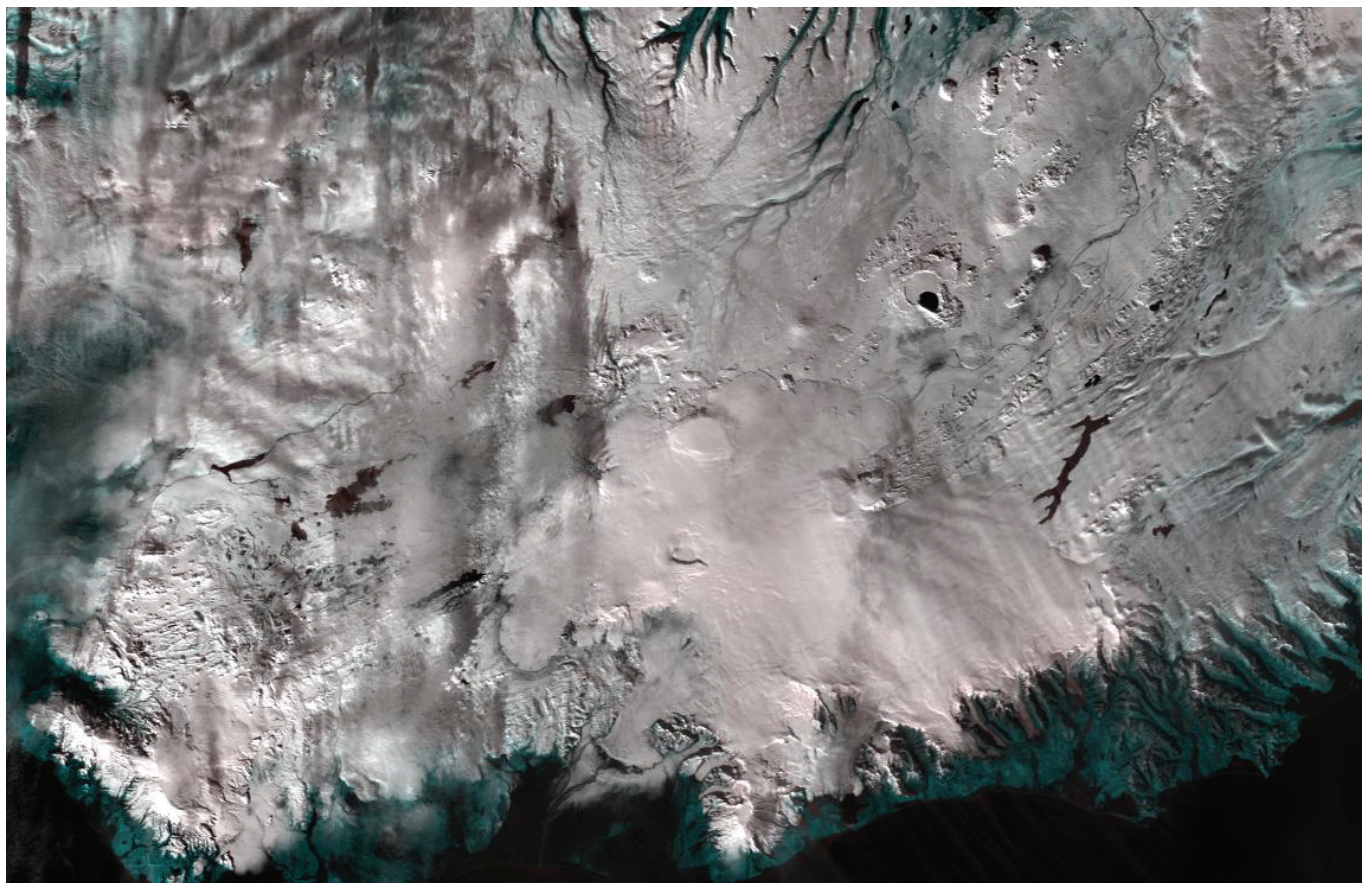
SuoMi-NPP VIIRS 750米分辨率
北非和地中海地区



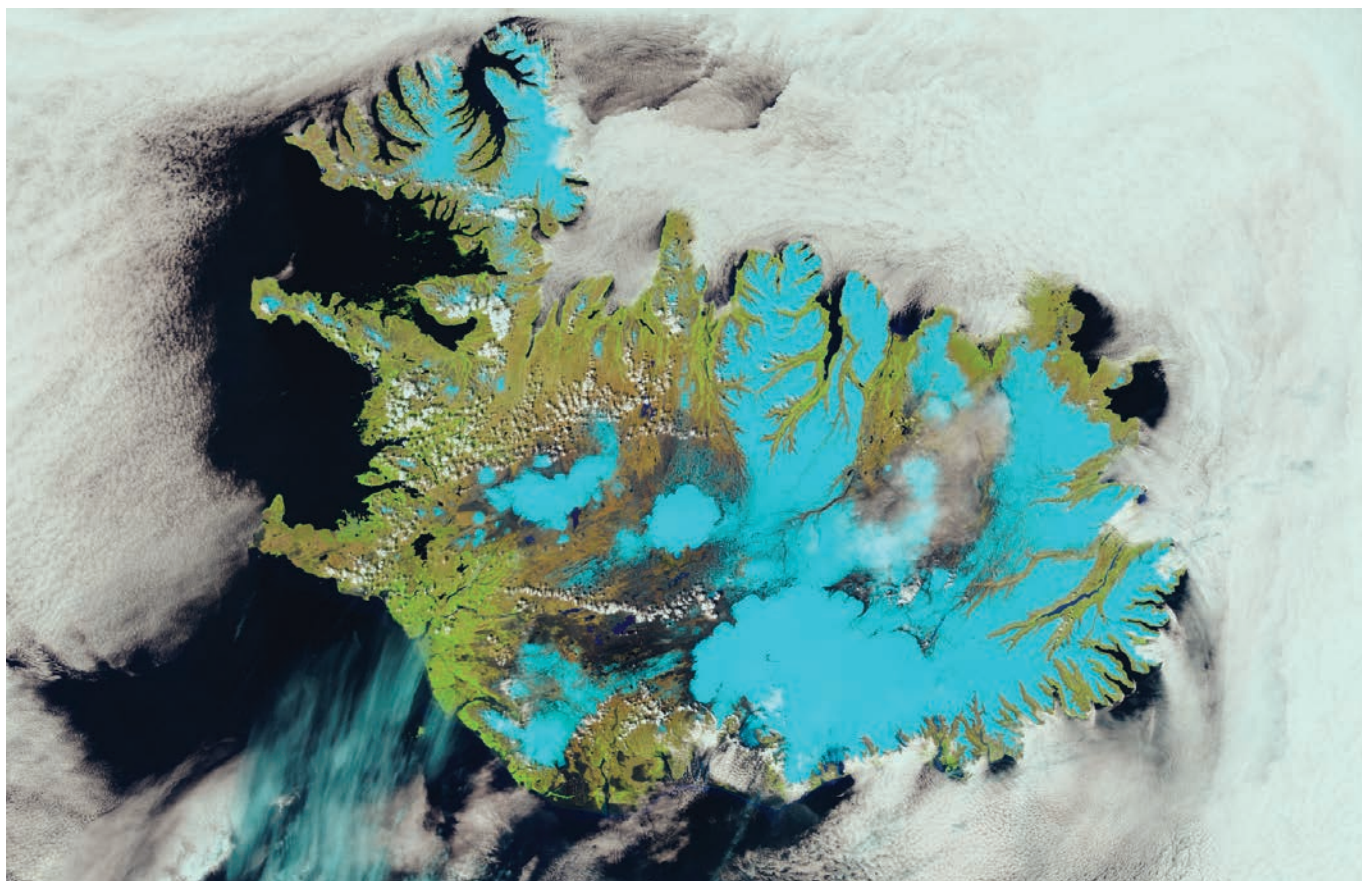
Suomi-NPP VIIRS 375m 分辨率,格陵兰岛南部冰山,海烟雾和含盐冰
Suomi-NPP



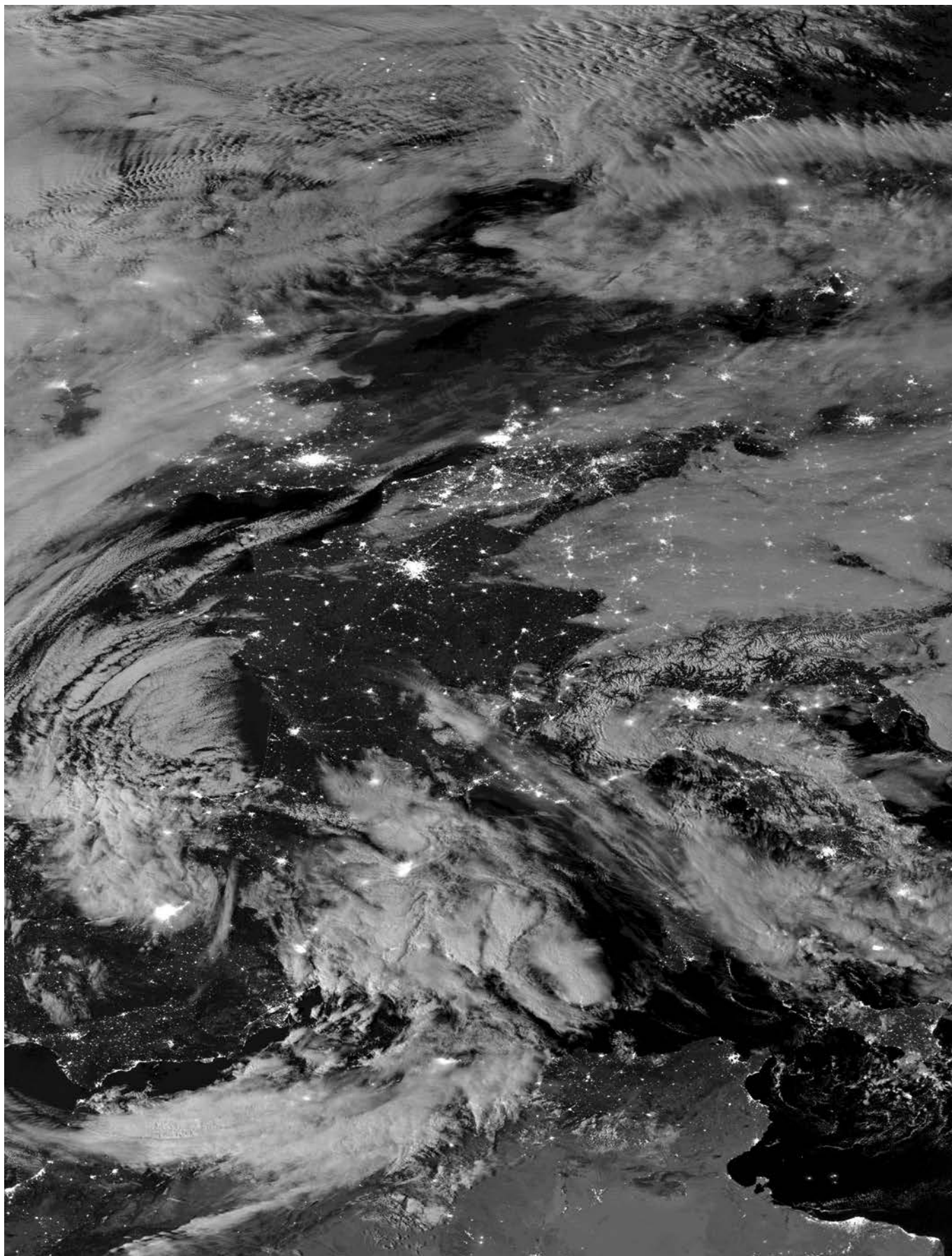
Suomi-NPP VIIRS 375m 分辨率,北非海岸



Aqua MODIS 250m 分辨率
冰岛南部



Suomi-NPP VIIRS 375m分辨率的假彩色图像显示冰岛的冰和雪呈现青色



Suomi-NPP VIIRS 750m分辨率的昼-夜波段重新投影的夜间图像显示了欧洲和北非城市地区的月球照明和人工照明的影响

