

风云气象卫星综合应用及服务

魏彩英

国家卫星气象中心

2018年11月12日



目 录

01

风云卫星发展历程

02

卫星综合应用能力

03

遥感产品服务情况

04

用户服务与体系建设

05

未来发展规划及设想



第一部分：

风云卫星发展历程



需求1、天气气候复杂多变对气象防灾减灾提出新挑战

在气候变化的大背景下，全球范围内气象灾害发生的地域明显增多，频率和强度显著增加。2000-2016年间，全球气象灾害数量上升了46%，人类经济社会可持续发展面临严峻的挑战。我国是世界上气象灾害最严重的国家之一，灾害种类多、分布地域广、发生频率高、造成损失重。

新时期，人类活动和经济发展与天气气候关系更加紧密，气候安全形势日益复杂多变，面临重大威胁和严峻挑战，需要全面提升全社会抵御自然灾害的综合防范能力。



需求2、“千年大计”——国家生态文明建设，气象保障服务需求

2012年11月，党的**十八大**从新的历史起点出发，做出“**大力推进生态文明建设**”的战略决策。提出了经济建设、政治建设、文化建设、社会建设、生态文明建设“**五位一体**”的总体布局。

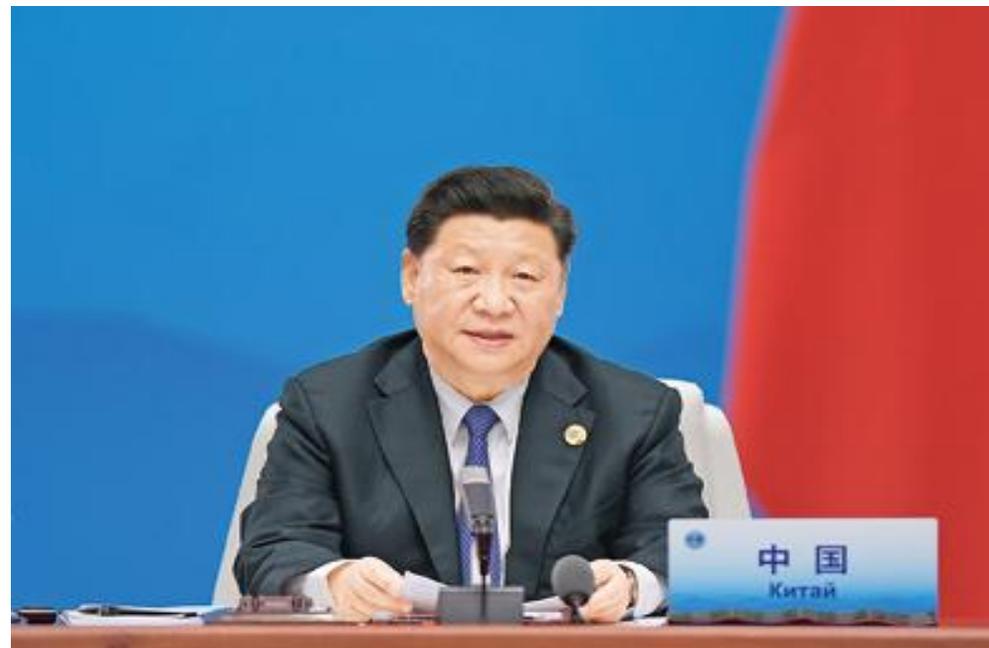
2015年9月，中共中央、国务院印发了《**生态文明体制改革总体方案**》。

2017年10月，**习总书记**在**十九大**报告中全面阐述了加快生态文明体制改革、推进绿色发展、建设美丽中国的战略部署。将建设生态文明提升为“**千年大计**”，将“生态文明建设”纳入到了“**两个一百年**”的奋斗目标中。



需求3、服务“一带一路”等国际用户的需求

- 2018年上合组织峰会上承诺“中方愿利用风云二号气象卫星为各方提供气象服务”
- 2018年中阿合作论坛上提出“利用气象遥感卫星技术服务阿拉伯国家建设”
- 2018年中非合作论坛上提出“愿继续为非洲国家提供风云气象卫星数据和产品以及必要的技术支持”



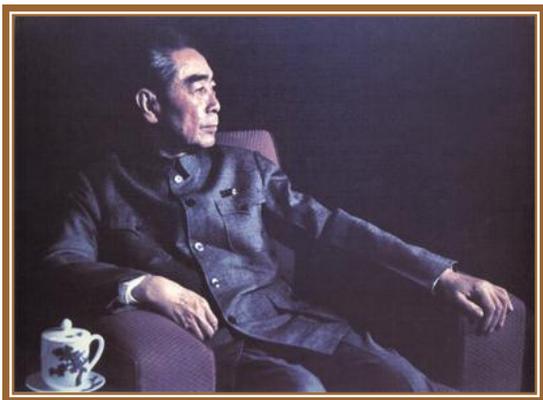
中国“一带一路”倡议和国家发展战略要求实现气象的“全球监测、全球预报、全球服务”，这对提升国产气象卫星全球气象灾害监测服务能力提出了新的挑战 and 迫切需求。

需求4、气象事业现代化发展新要求

面对日益严峻气候安全形势和国内外防灾减灾迫切需求，肩负习总书记的重托，中国气象局高度重视，相继印发了《全国气象发展“十三五”规划》、《卫星遥感综合应用体系建设指导意见》、《关于加强生态文明建设气象保障服务工作的意见》、《风云气象卫星服务“一带一路”行动方案（2018-2023年）》等，从总体布局到各个重点方面，对全国卫星遥感综合应用工作，提出了具体的要求和任务。

加强风云卫星遥感综合应用工作是提高气象防灾减灾、应对气候变化、气象保障生态文明建设和国际应用与服务能力的重要举措。

风云气象卫星---发展历程



党中央、国务院历来高度重视我国气象卫星发展：
早在1969年1月29日，周恩来总理高瞻远瞩地提出：“要搞我们自己的气象卫星”，并于1970年2月亲自批复了中共中央、国务院、中央军委文件，下达了研制气象卫星的任务。



近五十年来，卫星发射三十载，从1988年风云一号A星发射，到2018年风云二号H星，相继成功发射了静止、极轨两个系列共**17颗**气象卫星。



1987年12月26日李先念主席视察国家卫星气象中心
President Li Xiannian inspecting the National Satellite Meteorological Center, December 26, 1987



1987年6月27日李鹏副总理视察国家卫星气象中心
Premier Li Peng inspecting the National Satellite Meteorological Center, June 27, 1987



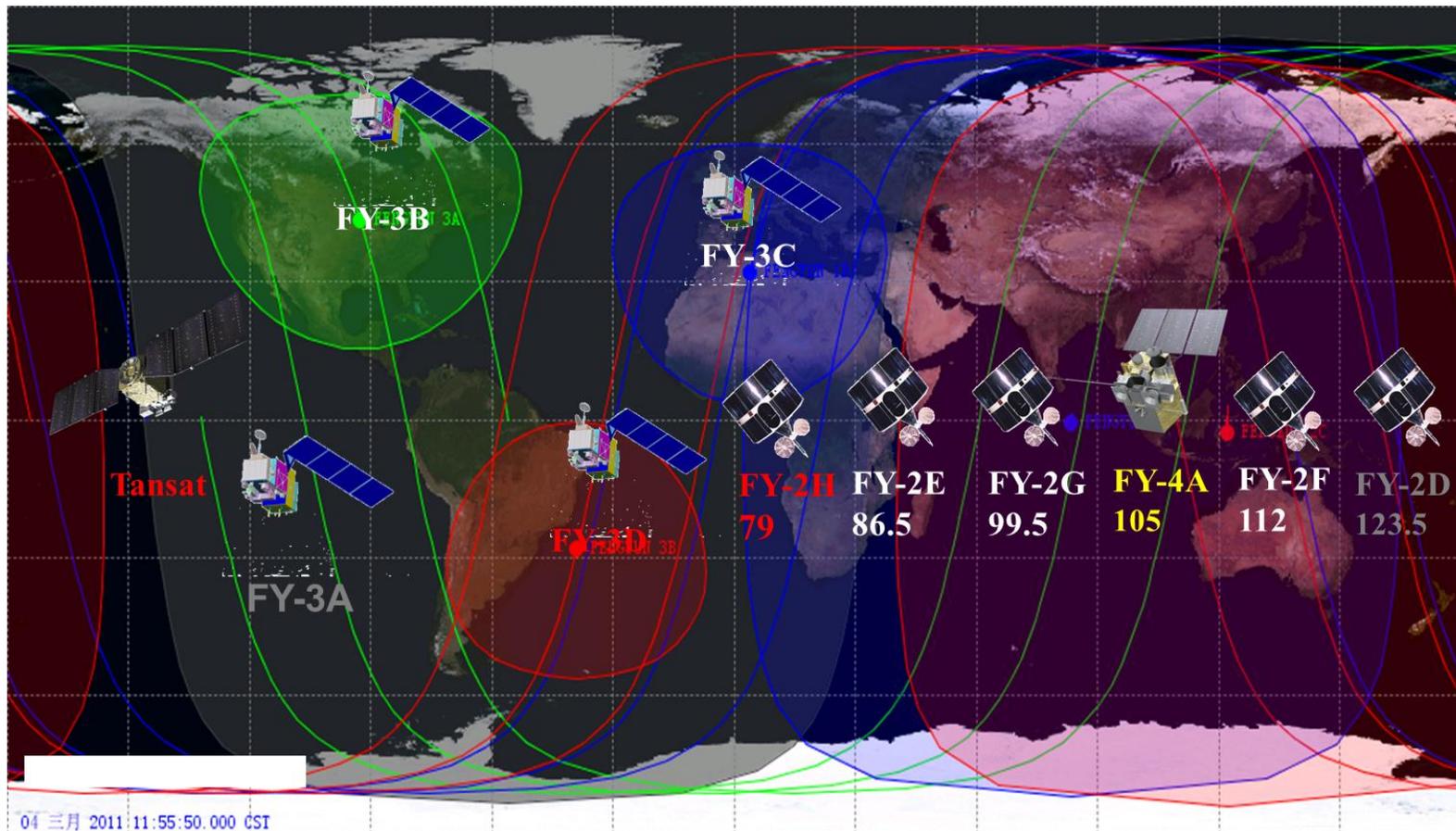
1996年1月中共中央总书记、国家主席江泽民视察国家卫星气象中心
President Jiang Zemin inspecting the National Satellite Meteorological Center, January 1996



2002年10月18日国务院总理朱镕基、副总理温家宝视察国家卫星气象中心
Premier Zhu Rongji and Vice Premier Wen Jiabao inspecting the National Satellite Meteorological Center, October 18, 2002

风云气象卫星---在轨情况

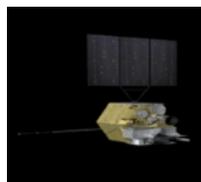
- 目前，风云卫星共8颗在轨业务运行
- 气象卫星：美、欧、中三强鼎立



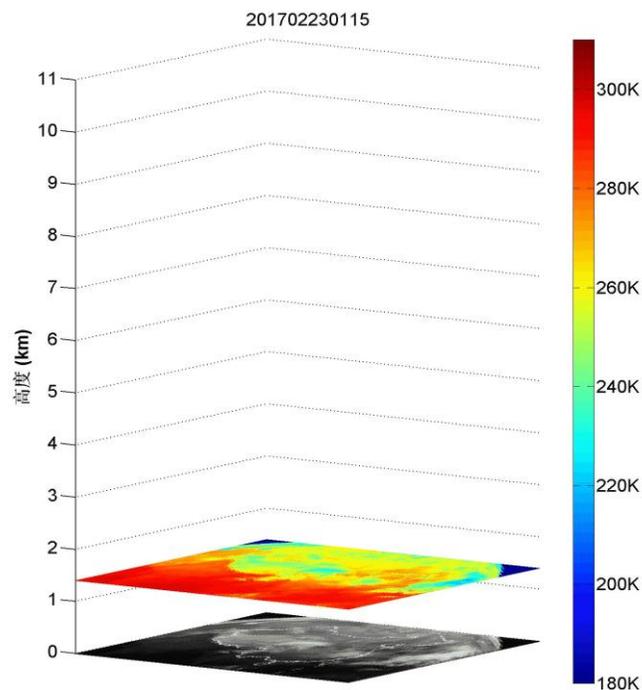
- 美国，1960年发射第一颗（45颗，8颗在轨）
- 欧洲，1974年发射第一颗（18颗，7颗在轨）
- 中国，1988年发射第一颗（17颗，8颗在轨）
- 日本、俄罗斯、韩国.....

新一代静止卫星：FY-4A与国外同类卫星探测能力对比

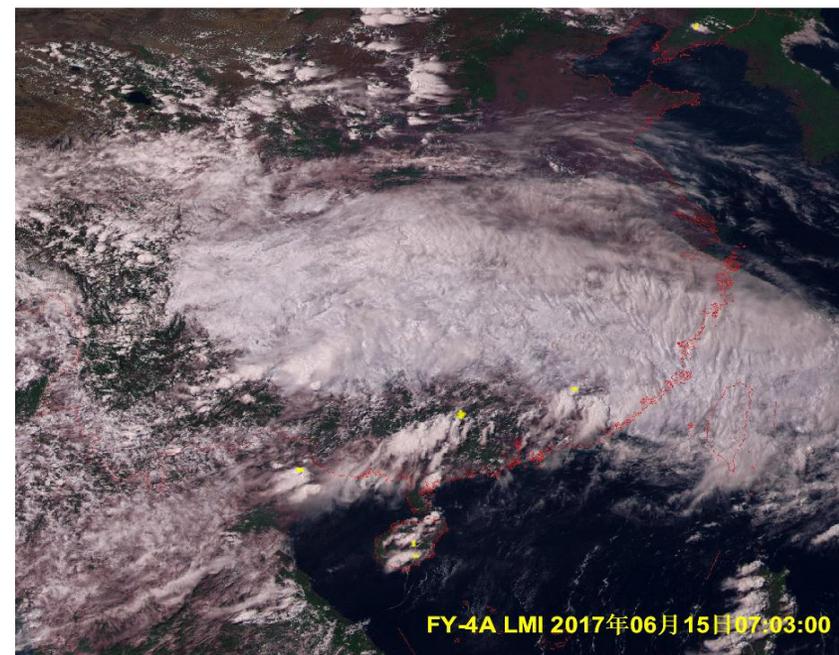
探测能力		FY-4A(CHINA)	GOES-R(USA)	MTG(EUMETSAT)	Hamawari-8/9(JAPAN)
成像探测	空间分辨率	VIS/NIR : 0.5-1km ; MIR/LIR : 2-4km -> 2 Km (FY-4C) VIS: 0.25km (FY-4B)	VIS/NIR : 0.5-1km ; MIR/LIR : 2km	VIS/NIR : 0.5-1km ; MIR/LIR : 2km	VIS/NIR : 0.5-1km ; MIR/LIR : 2km
	时间分辨率	FD: 15 min ->5 min (FY-4C) RRS: 0.5 min (FY-4B)	5 min	10 min	10 min
	波段数量	14 -> 18 (FY-4C)	16	16	16
	探测精度	0.2K (0.1K) -> 0.1K	0.1K	0.1K	0.1K
垂直探测		700-2250cm ⁻¹ ;1650chs; 0.625cm ⁻¹ ; 16km	无	单独装载于MTG-S	无
闪电探测		777.4nm/2ms	777.4nm/2ms	777.4nm/2ms	无
空间探测		粒子/磁场/x射线	粒子/磁场/对日成像	无	无
发射日期		2016.12	2016.11	2022 (计划)	2014.10/2016.11



新一代静止卫星：FY-4A搭载的三个重要仪器



获取特定区域闪电分布图



多通道扫描成像辐射计(AGRI)

干涉式大气垂直探测仪(GIIRS)

闪电成像仪(LMI)

新一代极轨卫星：FY-3实现业务化全球观测



2008年05月17日，FY-3A，12
2010年11月05日，FY-3B，12
2013年09月23日，FY-3C，11
2017年11月15日，FY-3D，10

光学成像

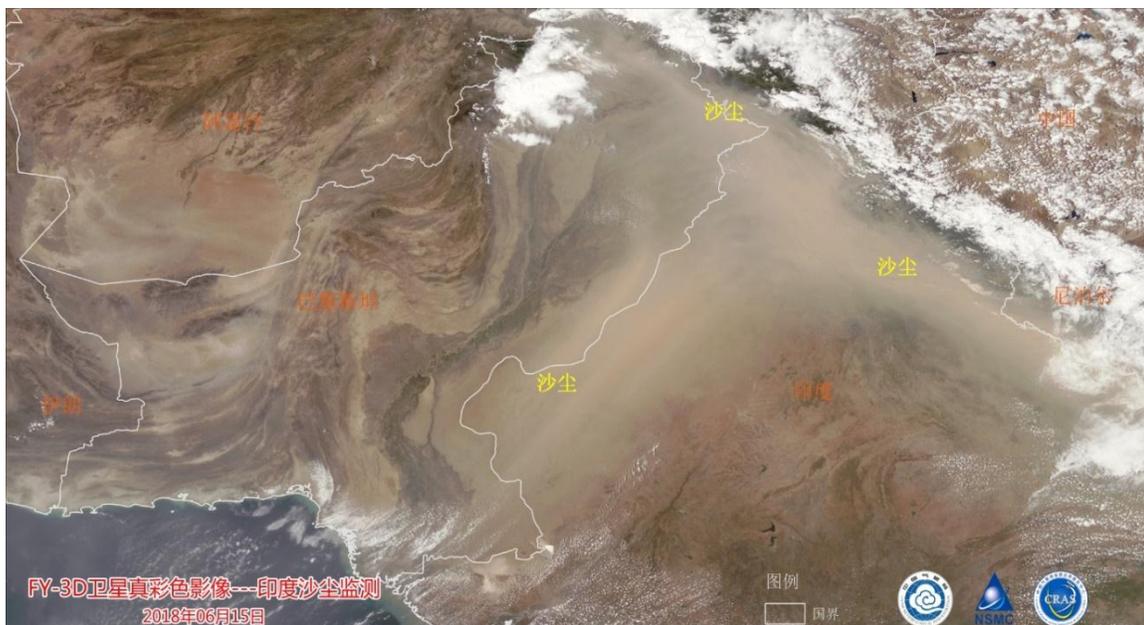
微波成像

大气垂直探测

大气成分遥感

地球辐射收支监测

■ FY-3D：印度沙尘

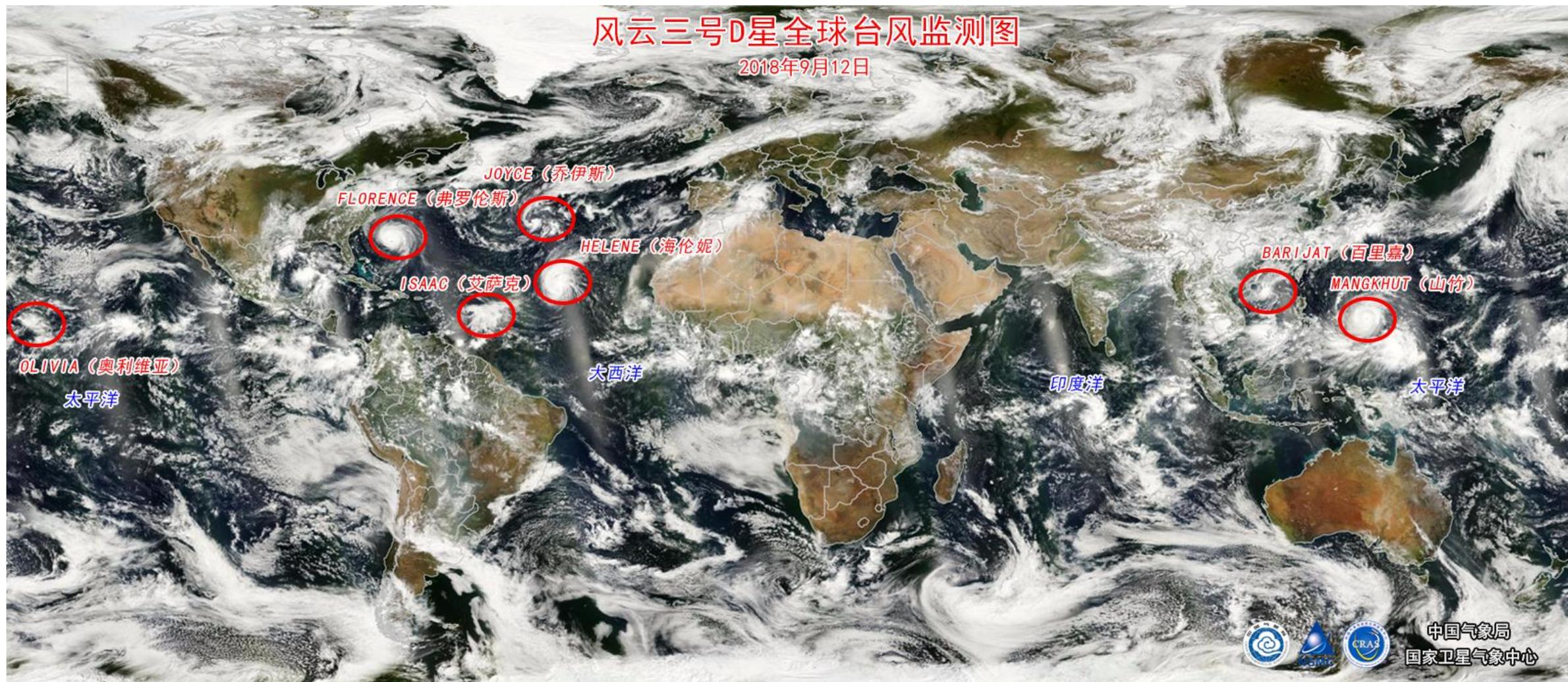


■ FY-3D：古巴岛真彩图



- 2017年11月15日发射的FY-3D，测量通道数量超7000个，是目前国内光谱测量通道数量最多的卫星。将极大提升我国在全球数值天气预报、全球气候变化应对、生态环境监测和空间天气预报等方面的能力和水平。

极轨卫星观测手段丰富，可实现全波段全天候观测



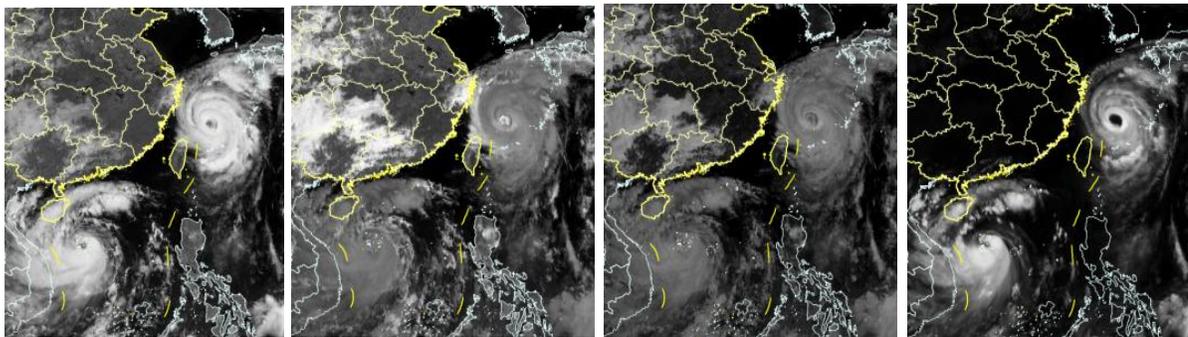
第二部分：

卫星综合应用能力

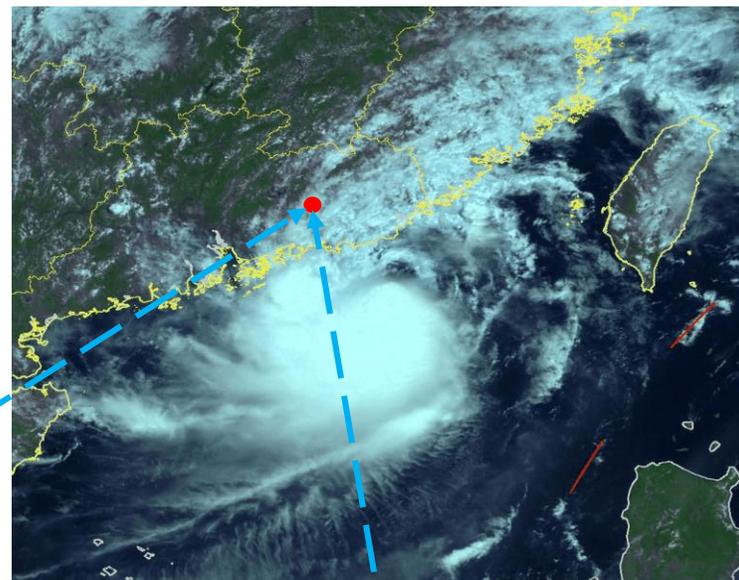


1、天气应用---台风、强对流监测预报

■ FY-4A通道增多，提高台风定位定强准确率



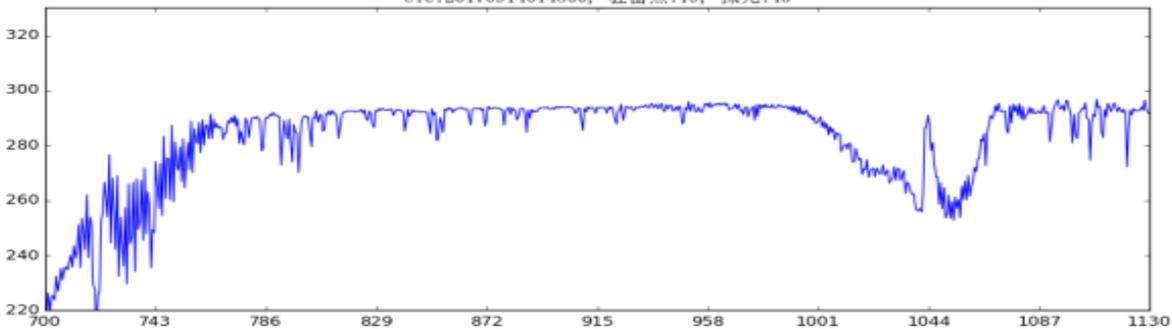
■ FY-4A新增高光谱仪器，提高台风登陆影响预判性



■ FY-4A频次增加，提高台风细微结构辨识度

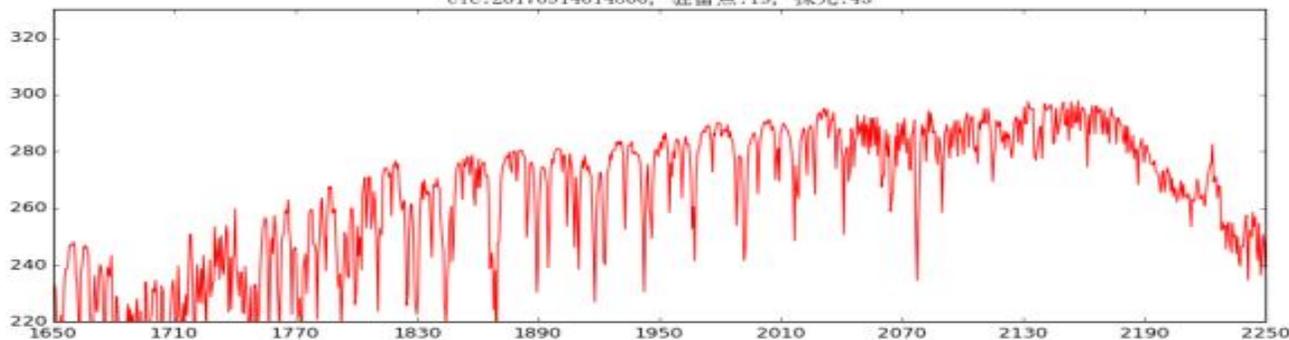
FY4A-GIIRS-红外长波光谱图

UTC:20170914014500, 驻留点:19, 探元:43



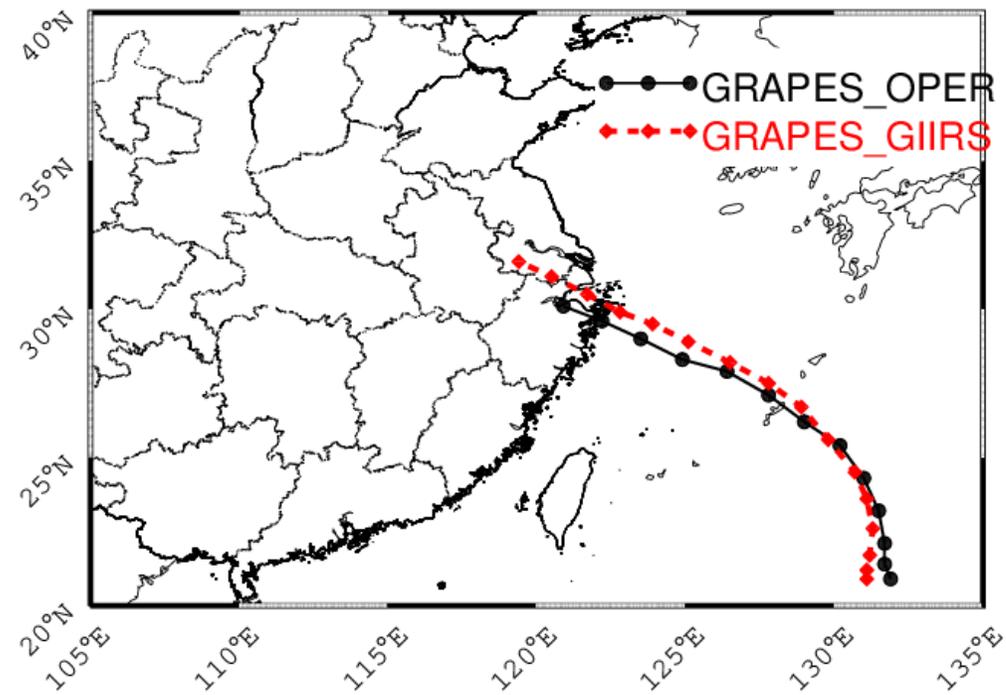
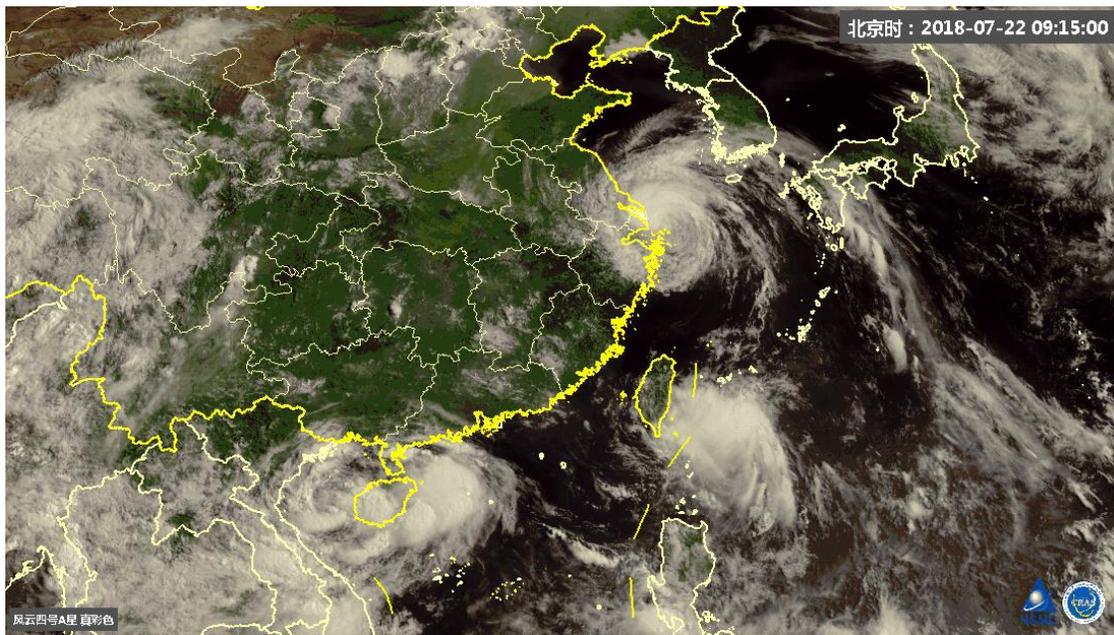
FY4A-GIIRS-红外中波光谱图

UTC:20170914014500, 驻留点:19, 探元:43



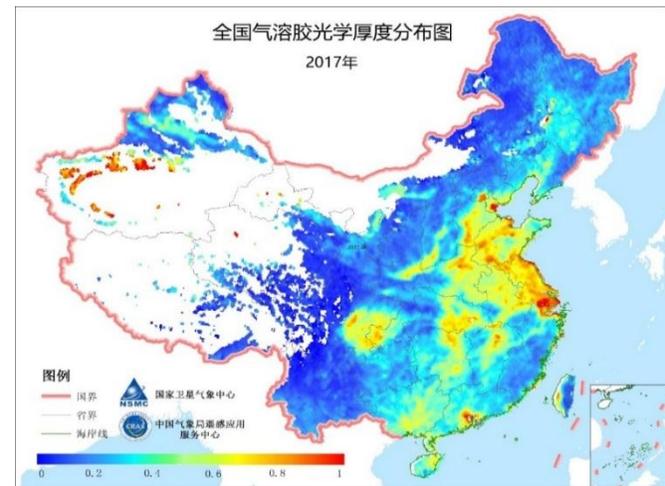
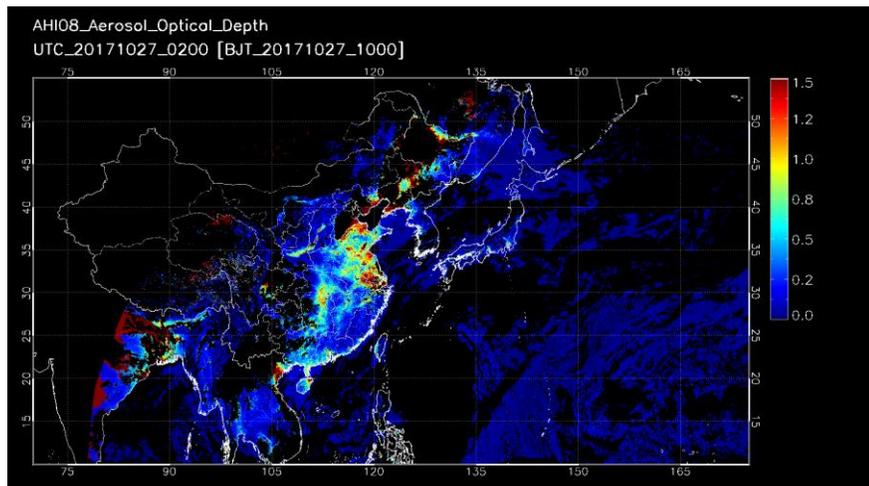
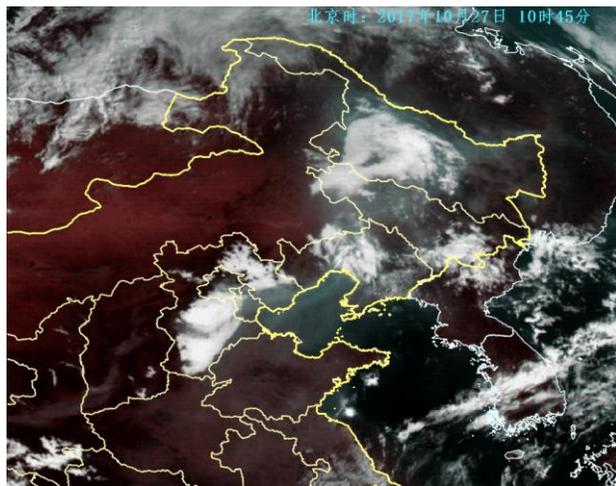
2、数值预报应用---台风路径预报

- 风云四号A星气象探测仪GIIRS资料在GRAPES 4D-Var中开展同化应用，同化后，台风预报路径得到改进，中心位置更接近实况。

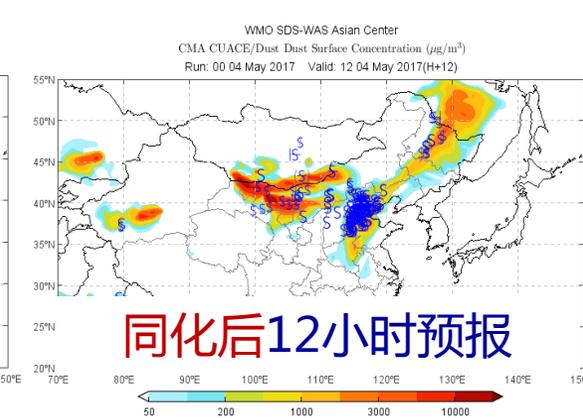
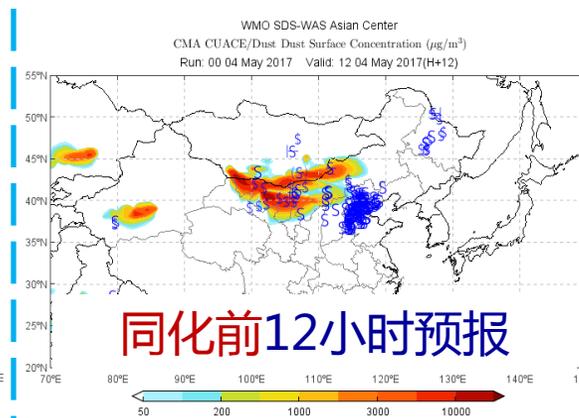
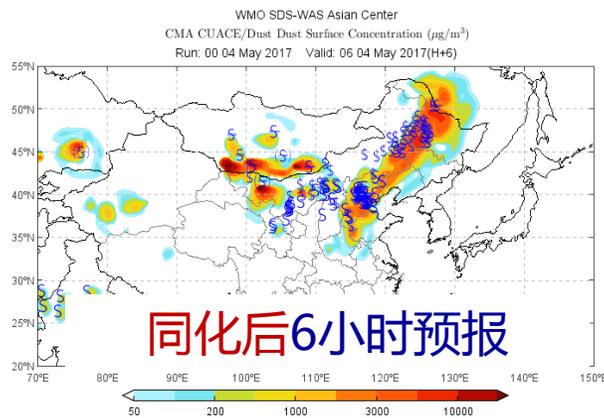
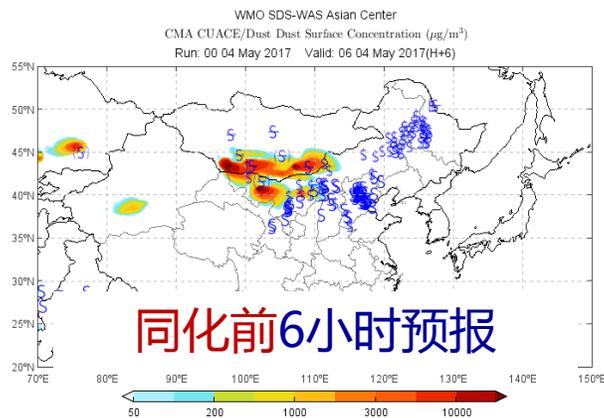


3、大气环境应用---雾霾监测预报

FY-4具备对雾-霾转化的分钟级动态定量探测能力

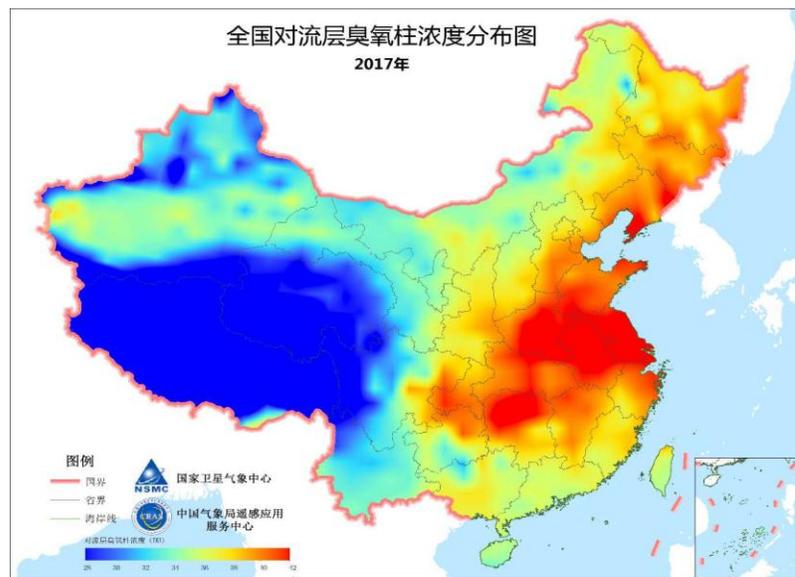


风云四号气溶胶监测产品可以显著提高模式定量预报的精度

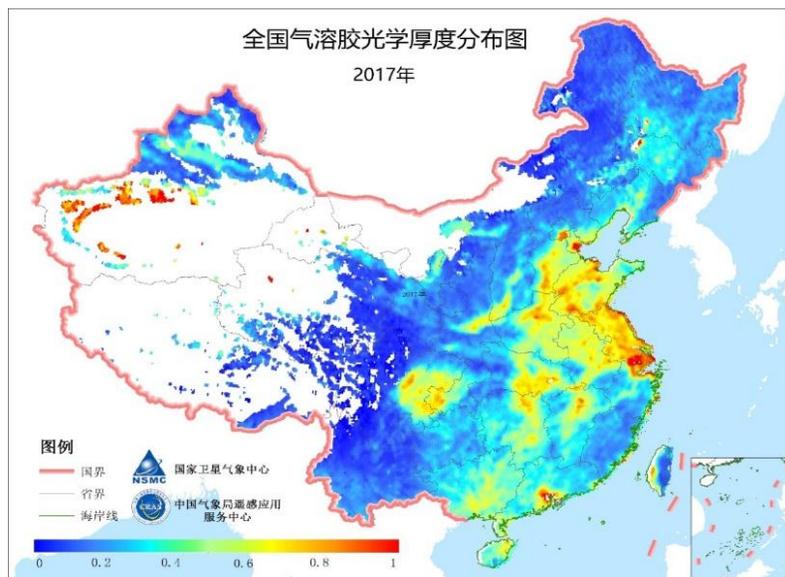


3、大气环境应用---大气成分监测

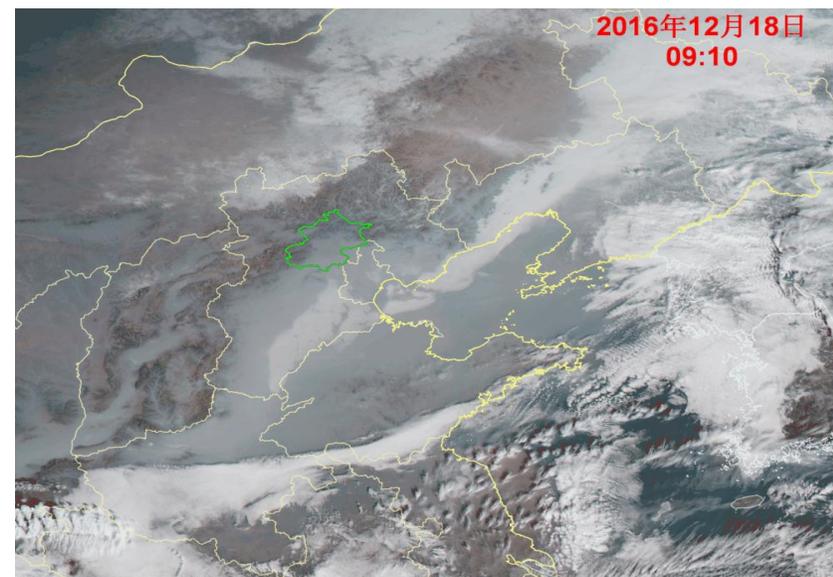
基于风云为主的多源卫星，实现全国及重点区域主要化学反应气体（CO₂、NO₂、SO₂、O₃）、大气气溶胶（AOD）和雾霾等大气环境状况监测评估能力。



对流层臭氧柱浓度



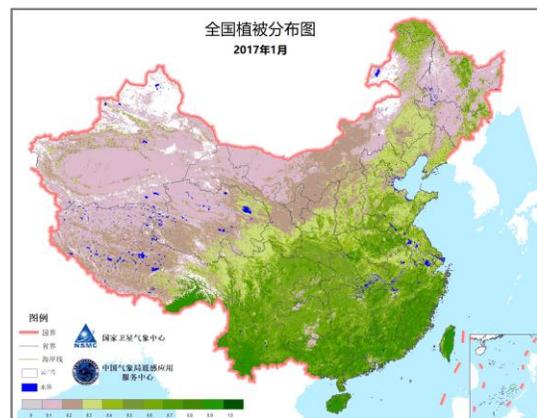
气溶胶光学厚度



大气环境动态监测

4、陆表生态应用---植被、高温、干旱等

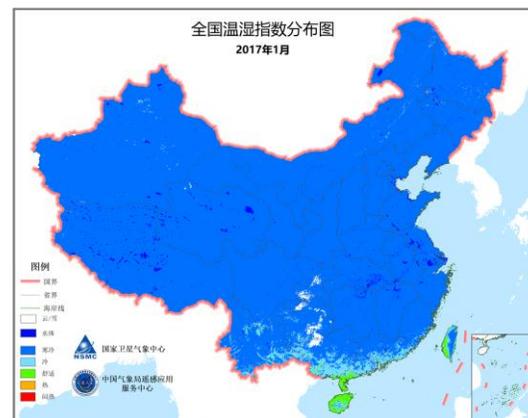
基于风云、高分为主的多源卫星，建立了全国及重点区域陆表植被状态（植被覆盖、叶面积指数、净初级生产力、释氧量等）和主要气象灾害（干旱、陆表高温、雪灾）等陆地环境状况监测评估能力。



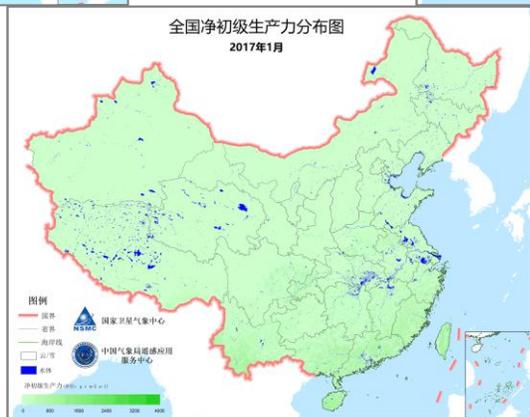
植被分布



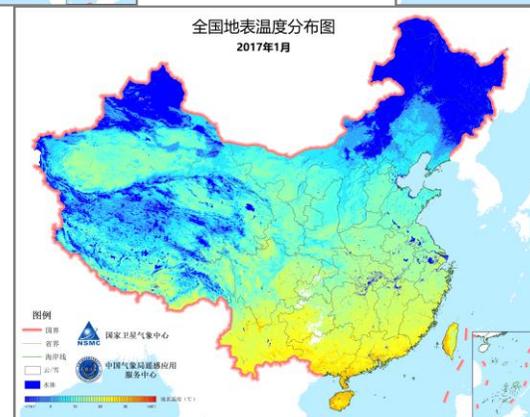
释氧量



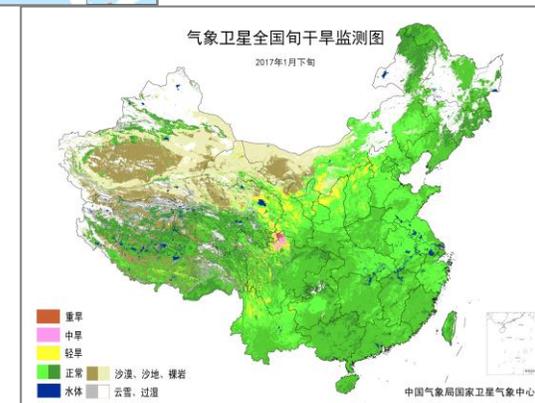
温湿指数



净初级生产力



陆表高温



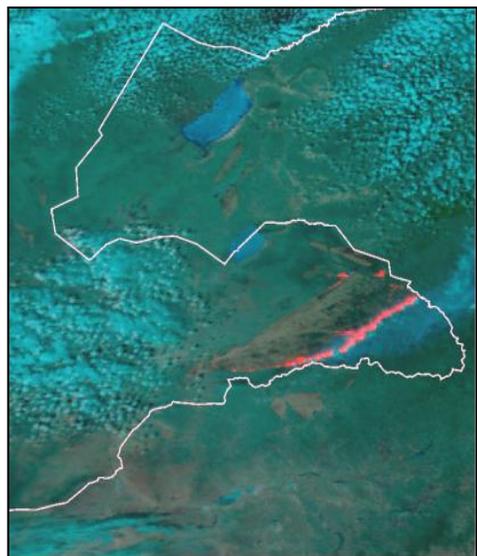
干旱

4、陆表生态应用---草原森林火情监测评估

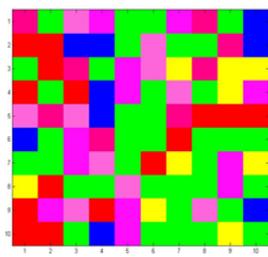
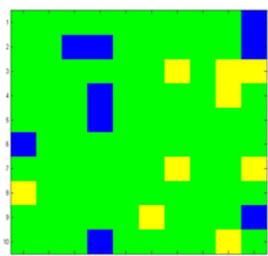
- 快速、自适应、高精度火点判识算法
- 亚像元尺度明火区面积和强度估算算法
- 多源卫星遥感过火区快速估算算法

- 多源资料火场蔓延预测技术
- 大气环境监测物质燃烧技术支撑
- 卫星遥感火险天气预报支撑技术

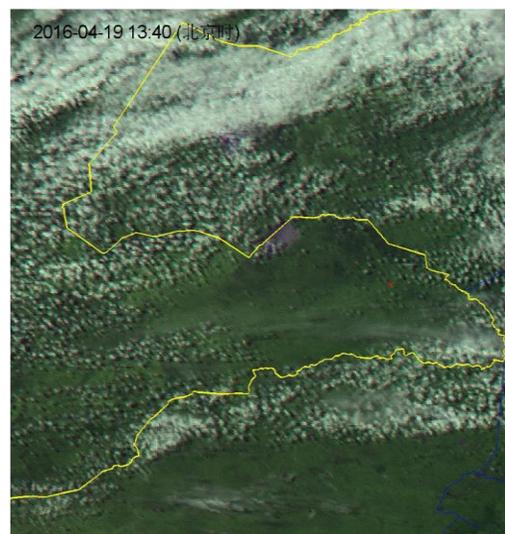
- 精度高、时效快
- 应用广、服务好



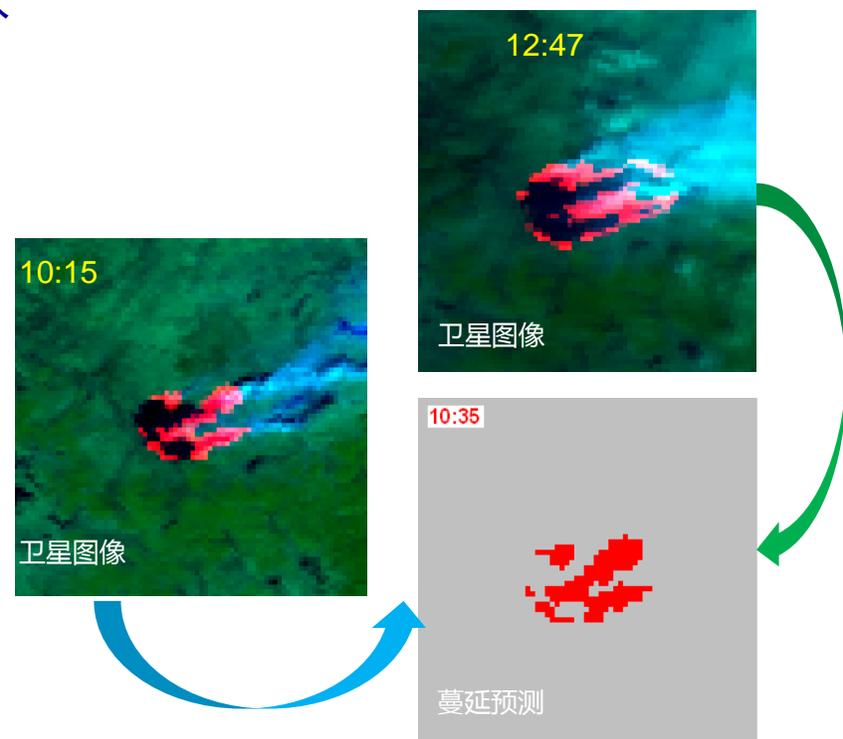
自适应（不同季节、不同区域）
火情监测图像自动增强



多源卫星亚像元尺度
过火面积估算

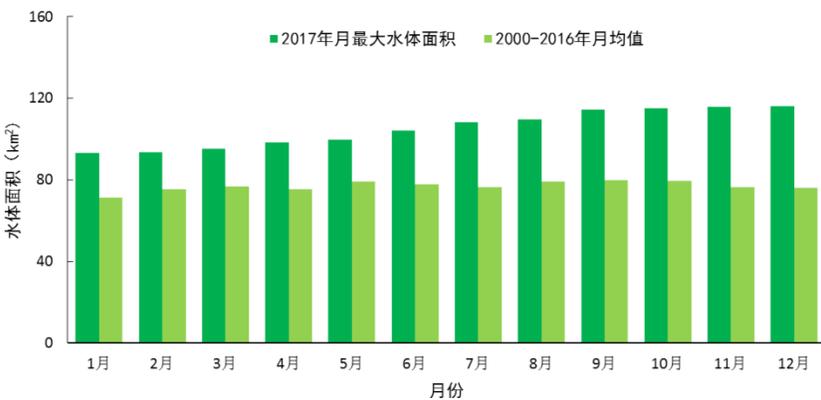


高时效、高精度、24小时火点
连续监测和识别

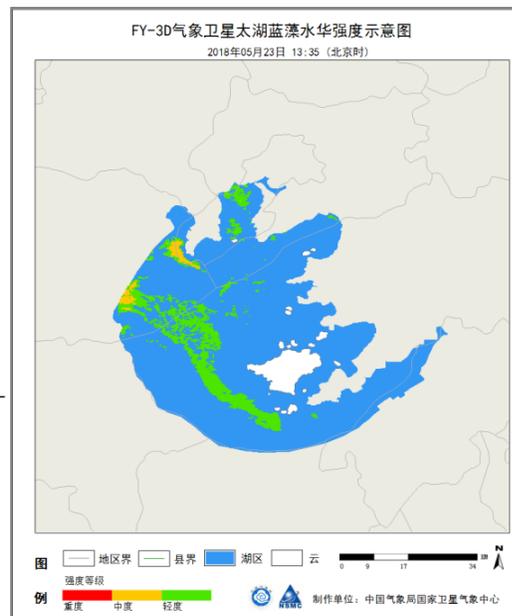


5、水（海洋）生态应用---水体、蓝藻水华、浒苔监测评估

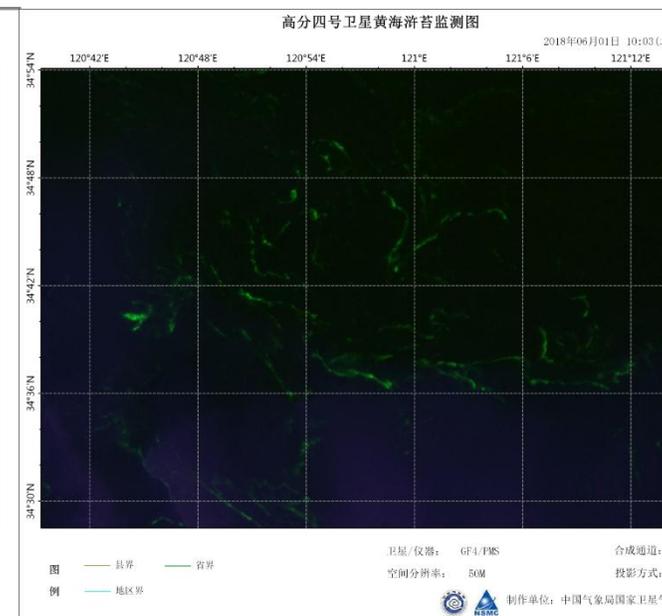
基于风云、高分系列为主的多源卫星，建立了全国及重点水体区域**洪涝水体面积、蓝藻水华、海冰、黄海浒苔等水（海洋）环境状况监测评估能力。**



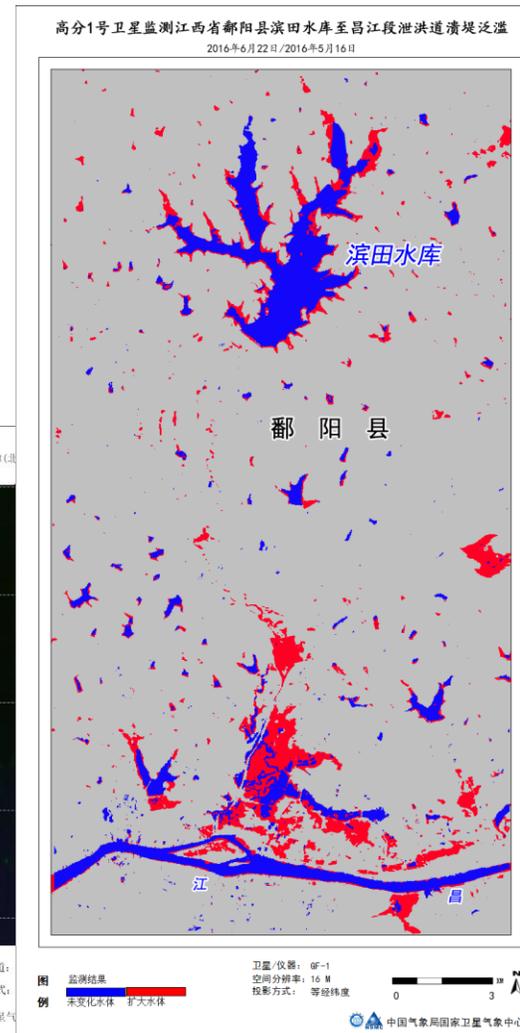
气象卫星2017年逐月密云水库最大水体面积与多年均值比较



太湖蓝藻水华(FY-3D)



黄海浒苔(高分四号)

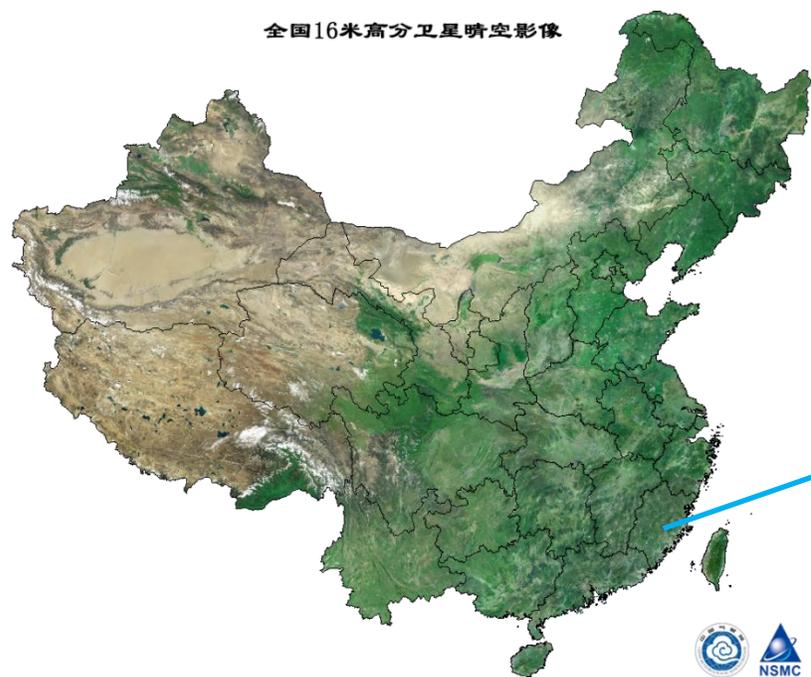


鄱阳县溃堤水情监测

6、防灾减灾---开展突发灾害监测评估

■ 建立了基于风云卫星+高分卫星“重大灾害生态环境影响监测评估”能力，为抢险救灾和灾后生态环境修复、生态环境评价提供卫星遥感信息支撑。

- 建立全国2米和16米卫星遥感晴空底图产品数据库
- 建设高分卫星遥感应用软件，实现高分卫星与气象卫星综合应用软件功能
- 开展多源卫星遥感资料在强对流天气、台风、干旱、洪涝、滑坡、森林火灾等重大灾害生态环境影响监测服务

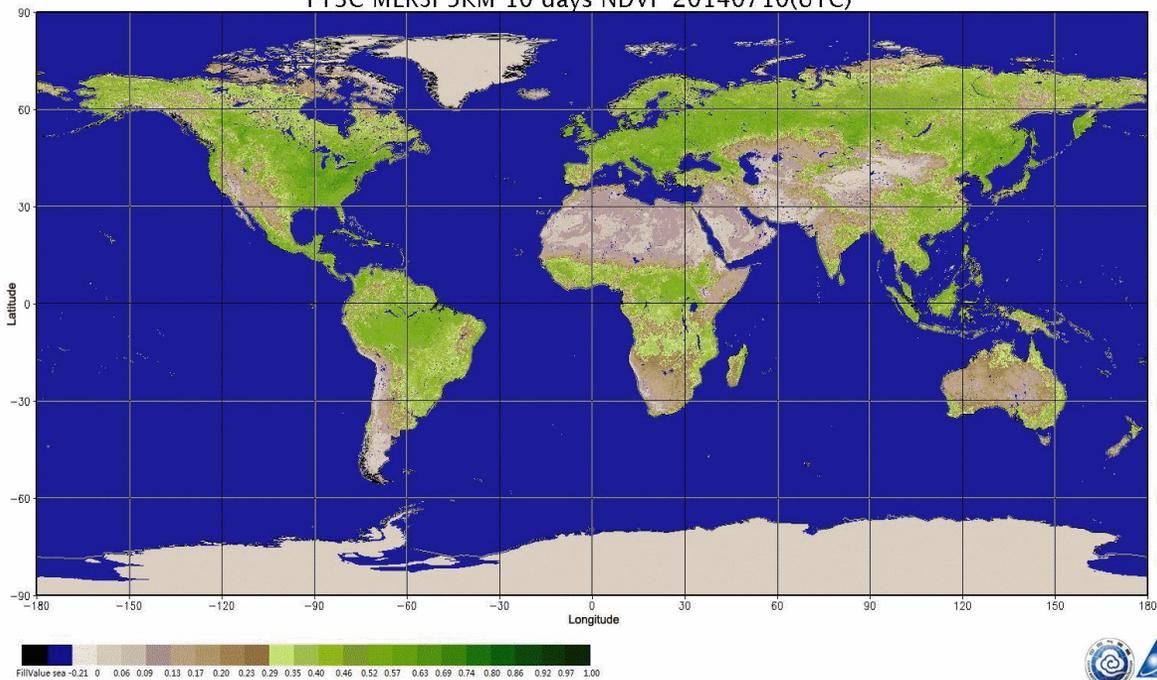


7、全球应用

■ 风云卫星全球生态环境监测能力

基于风云系列卫星，已在全球范围实现陆表环境、大气环境和海洋环境监测能力，产品包括植被指数、气溶胶光学厚度AOD、沙尘、火点、台风、陆表高温等等。

FY3C MERIS 5KM 10 days NDVI 20140710(UTC)



全球植被实时动态监测



风云三号B星“一带一路”月热点监测示意图

2017年01月



全球火点实时动态监测



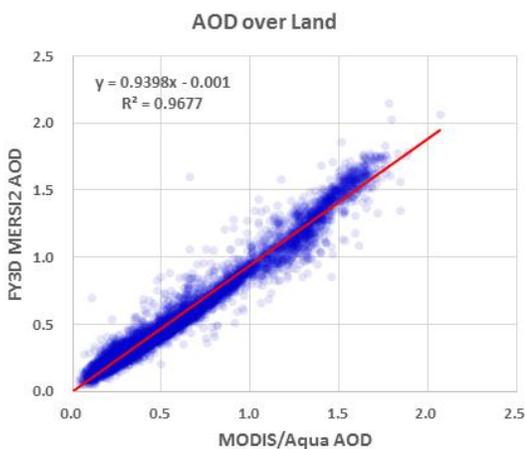
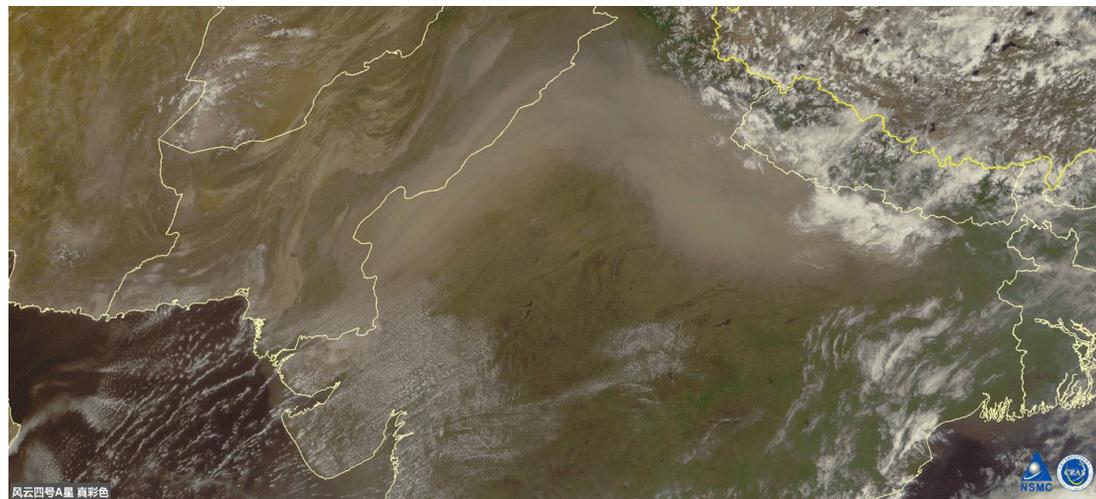
7、全球应用

■ 大气环境监测

- 具备全球大气环境监测能力，产品包括AOD、沙尘、火山灰等。

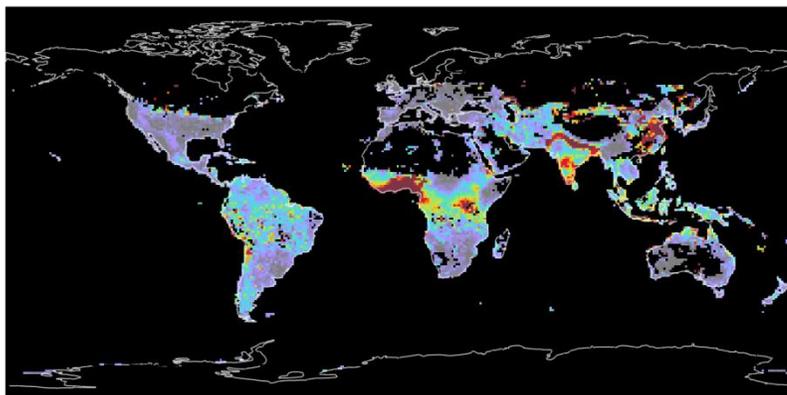
全球8天合成产品对比：FY-3D与MODIS的气溶胶光学厚度（AOD）分布具有较好的一致性；MERSI算法对重污染地区模拟较好。

2018年6月14日的印度沙尘暴监测



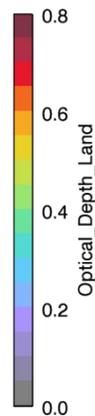
线性拟合

Aerosol_Optical_Depth_Land_Mean_Mean

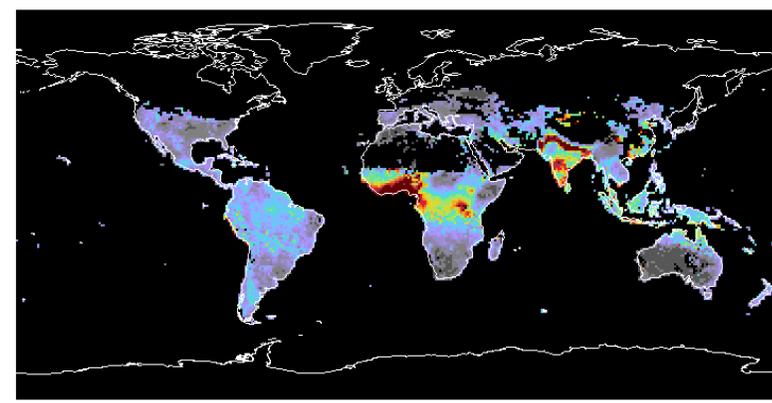


MERSI2/FY3D

Jan2018



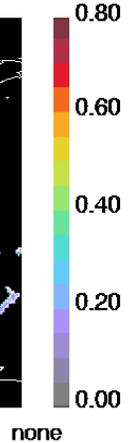
Aerosol_Optical_Depth_Land_Mean_Mean



MODIS/Aqua MYD08_E3.A2018001.006.2018011145021.hdf

MODIS/Aqua

01Jan2018

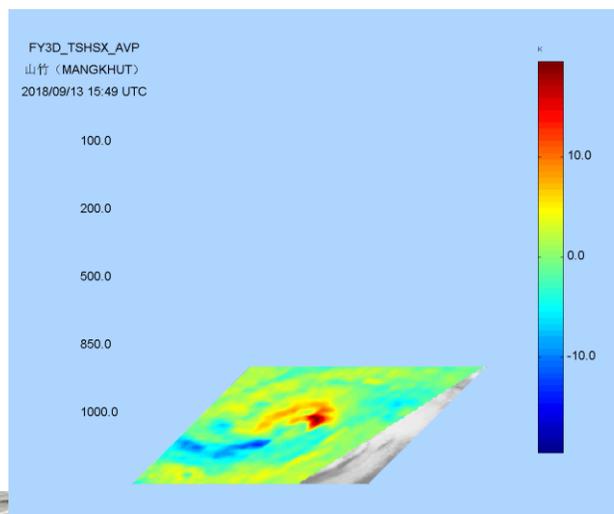


7、全球应用

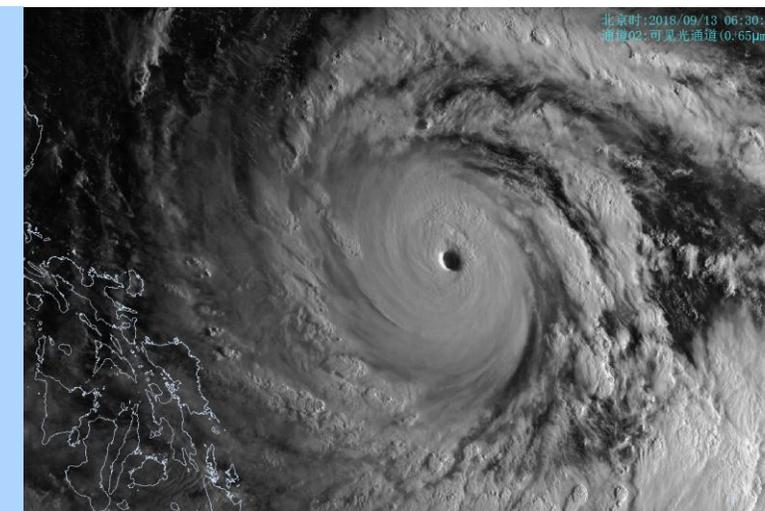
■ 台风监测

- 静止与极轨相结合，准确捕捉全球台风实时状况，为台风路径预报和防灾减灾提供支持。

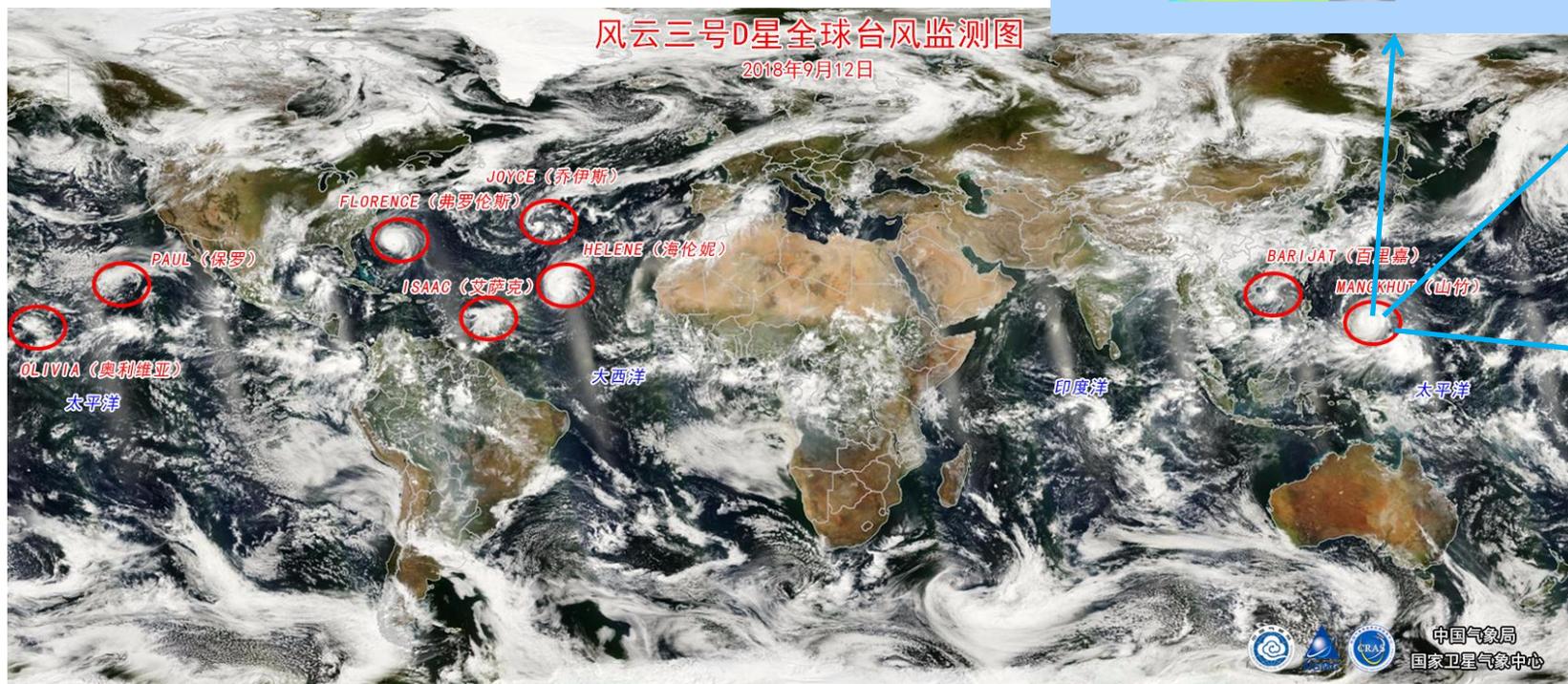
FY-3D大气温度廓线垂直剖面



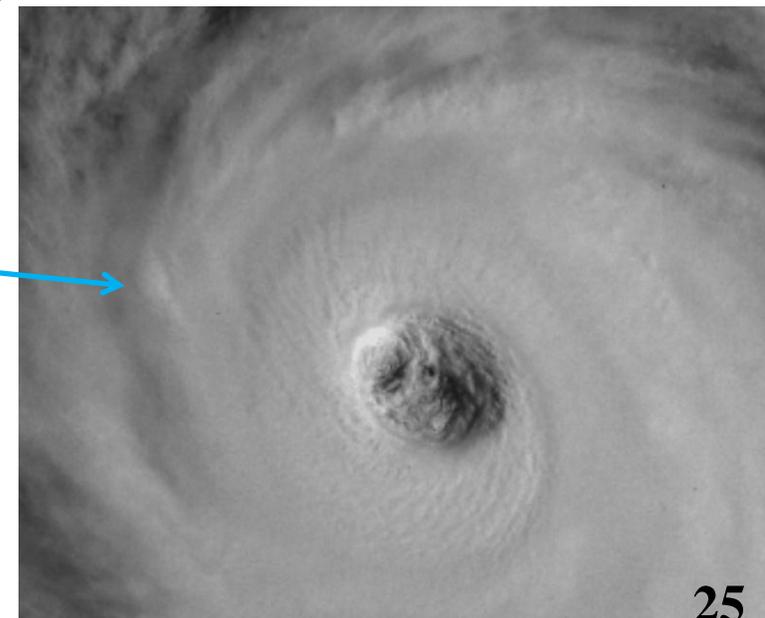
FY-4A台风“山竹”动画



风云三号D星全球台风监测图 2018年9月12日

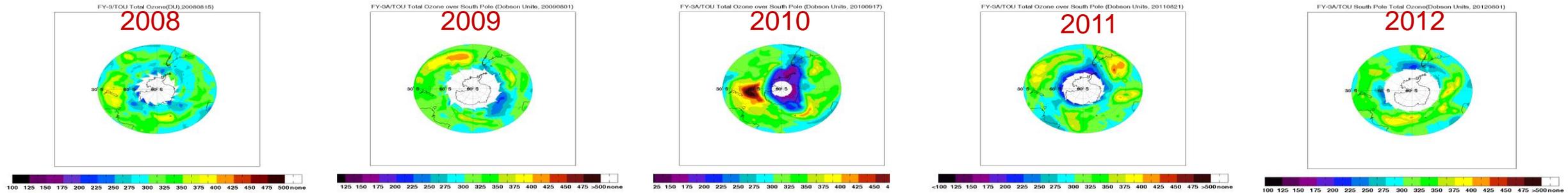


GF-4台风“山竹”动画

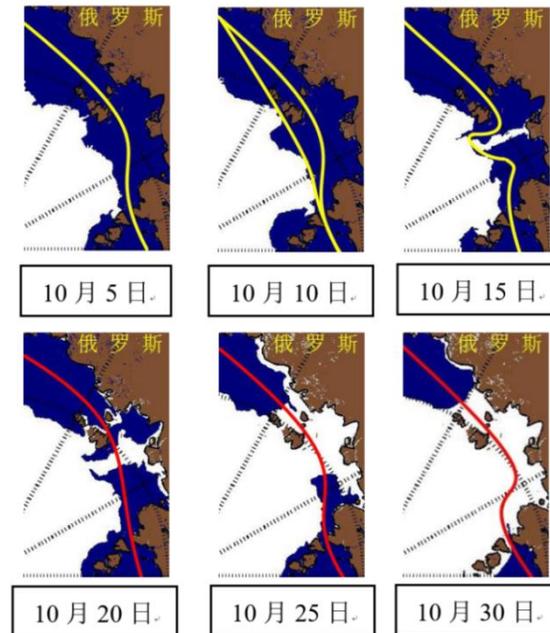
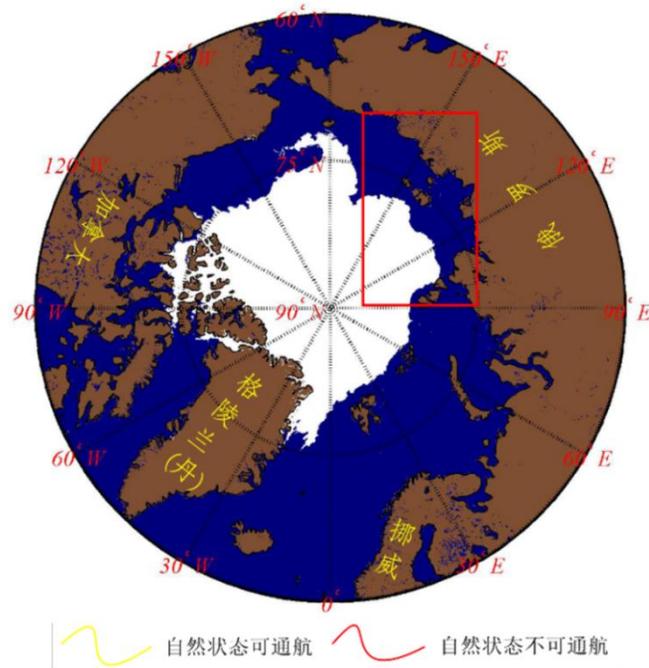


7、全球应用

地球南极臭氧连续监测



地球北极航道海冰监测



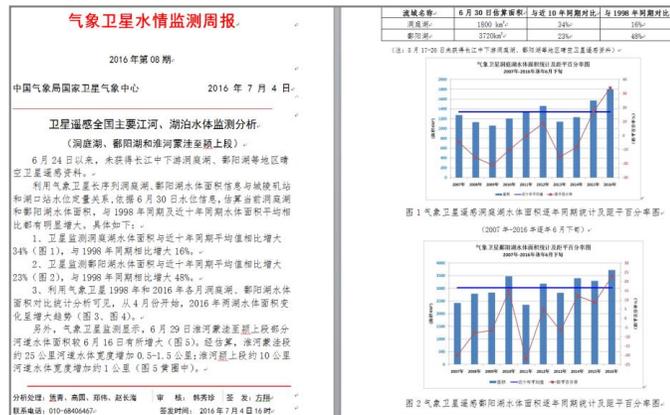
第三部分：

遥感产品服务情况



决策服务

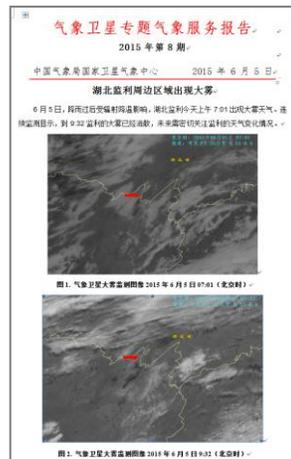
- 近年利用气象卫星、高分等多源卫星资料开展台风、暴雨、大雾、沙尘、洪涝、火灾、霾、高温、干旱等灾害天气和环境生态领域的应用，开展气象卫星等资料在G20杭州峰会、“一带一路”国际合作高峰论坛、金砖国家领导人第9次会晤（厦门）、“十九大”、“上合组织峰会”、“中阿合作论坛”、“中非合作论坛”等等重大活动气象服务保障，为气象决策提供强有力的支撑，明显提升遥感应用服务效果
- 近几年共发布各类监测报告**2600余期**，服务报送**30000余次**，其中**200余期**材料被《局值班信息》、《重大气象信息专报》、《气象灾害预警服务快报》、《两办刊物信息》、《重要气候信息》等刊物引用，其中**30余期材料获得中央、国务院领导批示**



“东方之星”客轮翻船事件救援气象保障

积极做好沉船救援气象服务保障工作，发布5期专题气象服务报告（包含雾和降雨），均被中国气象局官网首页引用。与气象决策合作形成《专题报告》上报，获得**中央领导5人次批示**

卫星遥感监测利县及周边区域监测图像



东北和内蒙古森林草原火情监测

东北和内蒙古森林草原火险气象条件分析及未来趋势预测：

2015年4月下旬内蒙古东北部、黑龙江西部和东南部、辽宁东部，5月下旬东北地区 and 内蒙古，6-8月东北地区南部森林（草原）火险等级较高，相关地区需严加防范管控；与气象决策合作形成《重大气象信息专报》第15期上报，获得**中央领导1人次批示**

重大气象信息专报

第15期

中国气象局 2015年4月22日

今年以来东北和内蒙古森林草原火险气象条件分析及未来趋势预测

一、今年以来东北和内蒙古森林（草原）火险等级较近十年同期偏多。

气象卫星监测显示，今年以来，我国森林（草原）火险主要发生在东北、内蒙古、西南、江南、华南及华北等地（见图1），与近十年同期平均值相比，内蒙古火险等级偏多约46%，东北地区偏多约158%（见图1）。

内蒙古东北部草原火险主要集中出现在3月下旬至4月中旬，由境外火蔓延至我国境内引起。3月下旬以来，监测到内蒙古东北部边境处的境外（蒙古国东部、俄罗斯南部）火点约780个，较去年同期增多近5倍，3月29日、4月13日内蒙古呼伦贝尔连遭两次草原火灾，均与境外火有关。东北地区森林火险也主要集中出现在3月下旬和4月中旬，火点主要出现在辽宁、吉林东部和黑龙江东部，特别是辽宁东部。

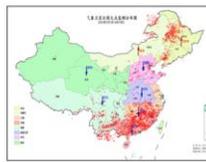


图1 气象卫星全国火险监测分布图（2015年1月1日至4月19日）

二、北方冷空气活动频繁，降水偏少致森林草原火险等级偏高。今年以来，北方冷空气活动频繁，共出现16次冷空气过程，较常年同期（13次）偏多。东北和内蒙古4级以上（风速≥5.5米/秒）的大风日数6.6天，比近十年同期偏多。

今年以来，内蒙古东北部降水量较近10年平均偏少2-5成。俄罗斯东南部与内蒙古毗邻地区降水量偏少5-8成。内蒙古、东北地区以及蒙古国和俄罗斯东南部与我国东北地区毗邻区域的气温较常年同期偏高2-4℃，尤其是1月上旬和中旬、2月中旬和3月下旬偏高明显。温高雨少导致森林草原火险等级偏高、火点偏多。

三、未来森林（草原）火险趋势预测

预计4月下旬，内蒙古东北部、黑龙江西部和东南部、辽宁东部等地气温较常年同期偏高2-3℃；降水量有3-5毫米，较常年同期偏少；森林火险等级偏高，其中辽宁东部等地森林火险等级偏高（见图2左）；内蒙古呼伦贝尔、锡林郭勒等地草原火险等级偏高（见图2右）。



图2 2015年4月下旬东北地区森林火险（左）和草原火险（右）气象趋势预测

预计5月，东北地区北部和内蒙古降水偏多，森林（草原）火险等级总体偏低，但5月下旬火险等级可能偏高。夏季（6-8月），东北地区和内蒙古东北部降水较常年同期偏多，森林（草原）火险等级偏低；东北地区南部降水偏少、气温偏高，火险等级偏高。5-8月，蒙古国东部降水偏少、气温偏高，森林（草原）火险等级偏高；与东北东北地区接壤的俄罗斯地区降水接近常年同期偏多、气温偏高，火险等级偏高。

四、关注与建议

一是4月下旬内蒙古东北部、黑龙江西部和东南部、辽宁东部，5月下旬东北地区和内蒙古，6-8月东北地区南部森林（草原）火险等级较高，相关地区需严加防范，加强用火管控。
二是未来蒙古国东部降水总体偏少、气温偏高，森林（草原）火险等级偏高，需防范境外草原火灾的蔓延。
报：中共中央办公厅、全国人大常委会办公厅、国务院办公厅、全国政协办公厅、中央军委办公厅、发展改革委、工业和信息化部、公安部、民政部、财政部、国土资源部、环境保护部、交通运输部、水利部、农业部、商务部、卫生计生委、安全监管总局、林业局、旅游局、国务院、海洋局、铁路局、民航局、中宣部、国家防总、国务院扶贫办、总参参谋部、武警总部。

公众服务

- 风云等多源卫星云图、台风、暴雨、沙尘、高温、干旱、火情、滑坡泥石流、地震等监测产品多次在CCTV“新闻联播”、“天气预报”、“新闻1+1”等栏目使用和播放
- 被中国气象局官网主页、中国天气网、气象报社、微博微信等引用千余次
- FY-4应用于C919国产大飞机首飞的气象服务保障中



国际服务---尼泊尔地震

 **中国气象局**
China Meteorological Administration

首页 | 领导主站 | 部门概况 | 新闻资讯

公告： 国家级应急响应 | 省级响应 | 测的业务公告 2015.04.27 · 国家卫星

西藏震区持续雨雪天气 四川贵州湖南等地局地暴雨

每日天气提示 | 气象今天 | 抗震救灾保障服务 | 华北黄淮强对流

气象要闻 | 工作

国务院常务会议部署
· 海南省气象防灾减灾
· 郑国光赴三亚检查并
· 陈全国要求做好震区
· 8名气象人被授予全
· 于新文解读《气象信

震区有雨雪天气
· 西藏震区持续雨雪5



FY-3C气象卫星监测图像
2015年4月25日08:00(北京时间)

西藏震区

尼泊尔

加德满都

尼泊尔上空出现强对流云团

气象卫星专题气象服务报告

2015年第1期

中国气象局国家卫星气象中心 2015年4月25日

尼泊尔发生8.1级地震

4月25日14时11分，尼泊尔（北纬28.2度，东经84.7度）发生8.1级地震。FY-2E气象卫星可见光图像的连续监测（图1）表明，地震发生前，在震中西侧有两个对流云团在发展（如图中箭头所指），然后逐渐合并成一个大的对流云团，并且逐渐并入到震中南侧的环流中。12:25 FY-3C气象卫星监测（图2）显示，此时，震中上空有云覆盖。到16:05，FY-3B气象卫星监测到，地震发生之后，震中上空以中低云为主，其南侧环流发展清晰，对搜救工作的开展不是十分有利（图3）。

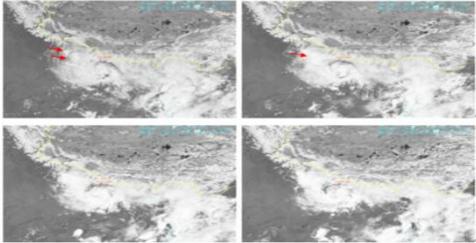
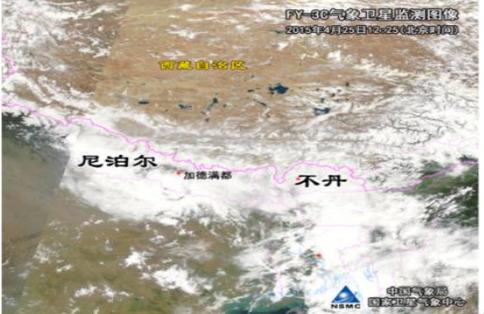


图1. FY-2E气象卫星可见光监测图像 2015年4月25日-11:00(左上) 12:00(右上) 13:00(左下) 14:00(右下)(北京时间)



FY-3C气象卫星监测图像
2015年4月25日08:00(北京时间)

西藏震区

尼泊尔

加德满都

不丹

图2. FY-3C气象卫星监测图像 2015年4月25日(北京时间)



地震发生两小时内值班人员及时响应，随后的数天中发布7期专题气象服务报告，连续被中国气象局主页引用。对西藏自治区气象台和日喀则地区气象台进行服务支撑，指导其强对流识别和降水估测等分析应用。

国际服务-印度高温

当前全球极端天气气候事件频发，
需重视应对厄尔尼诺持续发展的不利影响。

国家气候中心 国家卫星气象中心
(2015年5月28日)

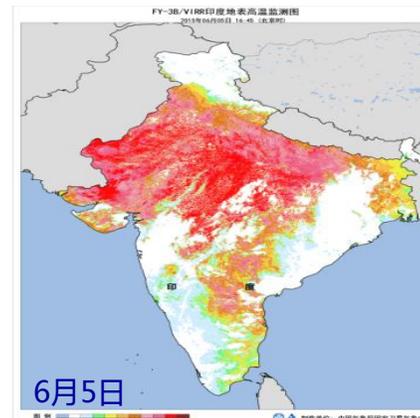
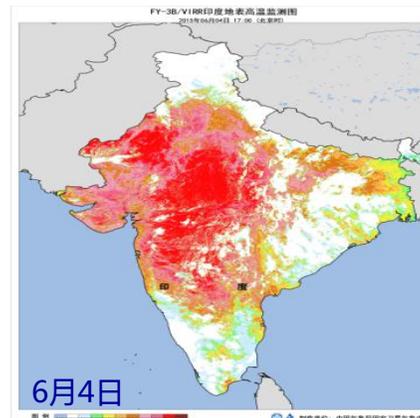
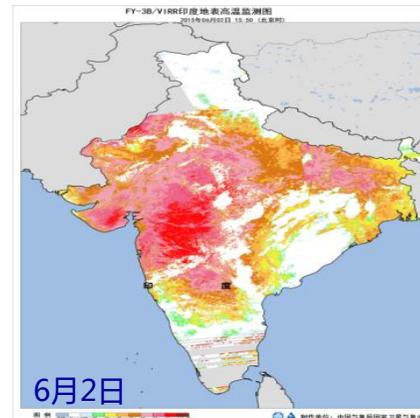
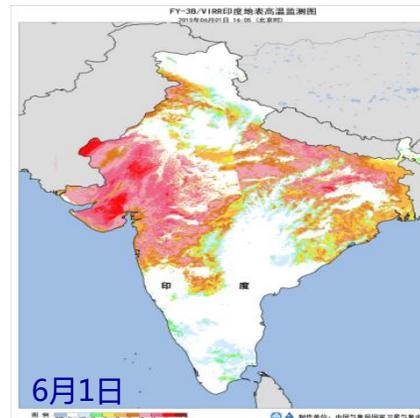
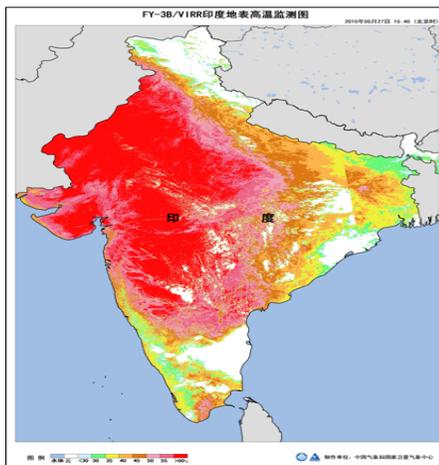
摘要：受厄尔尼诺影响，近期全球极端天气气候事件频发。印度半岛继4月份遭遇暴雨洪涝袭击、造成上百人死亡之后，5月18日以来，印度大部分地区又遭受高温热浪袭击，局部地区日最高气温接近50℃，导致印度一千多人死亡；25日至26日，美国多地遭受强风暴袭击，暴雨导致布兰科河发生1929年以来最大洪水，与此同时，美国加州正在发生历史上最严重的干旱。此外，刚刚经历了近85年最严重干旱的巴西近期出现旱涝急转，暴雨成灾。5月以来我国南方暴雨频繁，近期华北出现持续高温天气，部分地区降水和气温突破历史极值。

目前南海季风已进入爆发状态，我国将全面进入主汛期。预计，6月份江南南部、华南北部可能发生洪涝，西南、江南、华南暴雨可能引发滑坡、泥石流等地质灾害，云南、山东、西北地区东部可能出现气象干旱。建议各地需做好防汛、抗旱工作，防范极端天气气候事件的不利影响。

一、受厄尔尼诺影响，高温热浪导致印度上千人死亡；我国南方暴雨成灾，北方出现高温天气。

高温热浪横扫印度。印度半岛继4月份遭遇暴雨洪涝袭击、造成上百人死亡之后，5月18日以来，又遭遇高温热浪袭击，大部分地区日最高气温超过42℃，中部和西北部部分地区气温高达

46-50℃，部分地区平均气温较常年显著偏高6℃以上。气象卫星监测显示，5月28日印度大部分地区地表温度超过50℃，部分地区超过60℃(见图1)。目前，高温热浪已导致印度一千多人死亡。与此同时，25日至26日，美国得克萨斯州休斯敦市遭受强风暴袭击，俄克拉荷马城5月降雨量达480毫米，布兰科河发生1929年以来最大洪水，洪灾造成多人死亡；而加利福尼亚州正在发生历史上最严重的干旱。此外，刚刚经历了近85年最严重干旱的巴西近期出现旱涝急转，暴雨成灾。



2015年5月底印度遭受高温热浪袭击：受厄尔尼诺影响，5月18日以来，印度大部分地区持续遭受高温热浪袭击，局部地区日最高气温接近50℃（最高地表温度超过65℃以上），导致印度一千多人死亡。专报通过两办刊物上报，获得**中央领导（2人次）**的批示

国际服务---缅甸洪涝

减灾司收文第 159 号
2015 年 8 月 3 日

中国气象局国际司国(境)外函电处理单

特提 F2-2015-034

文件标	关于紧急协助緬方做好灾情预测事		
来函单	驻緬向使馆	收函日期	2015 年 08 月 03 日

函电摘要:

7 月以来, 緬甸多地暴雨引发洪涝等多种灾害, 造成严重损失。驻緬向使馆来函请我局协助对緬未来雨情和汛情进行监测、预测, 尽快向緬方提供相关信息并开展双方专家会商, 为緬救灾工作提供紧急支持。

行动要求:

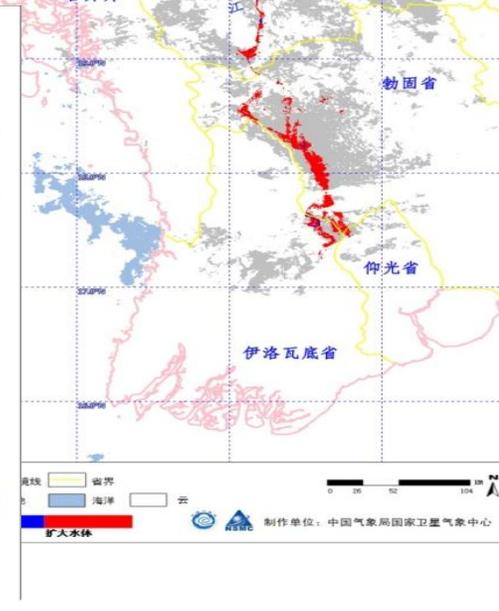
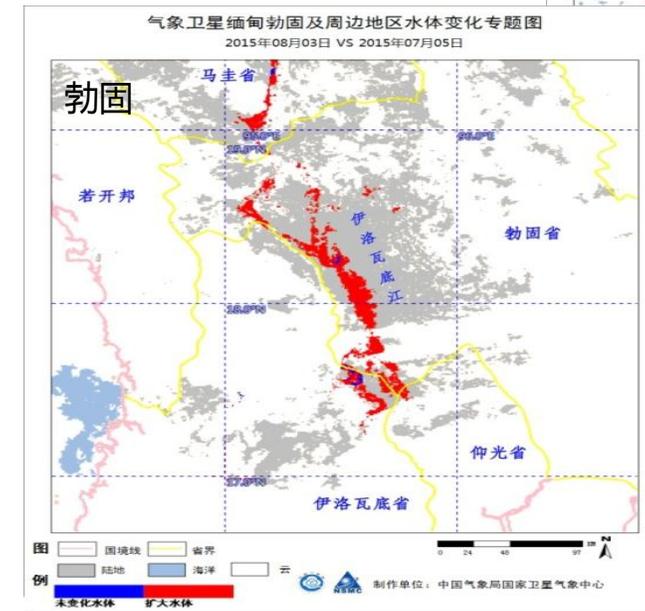
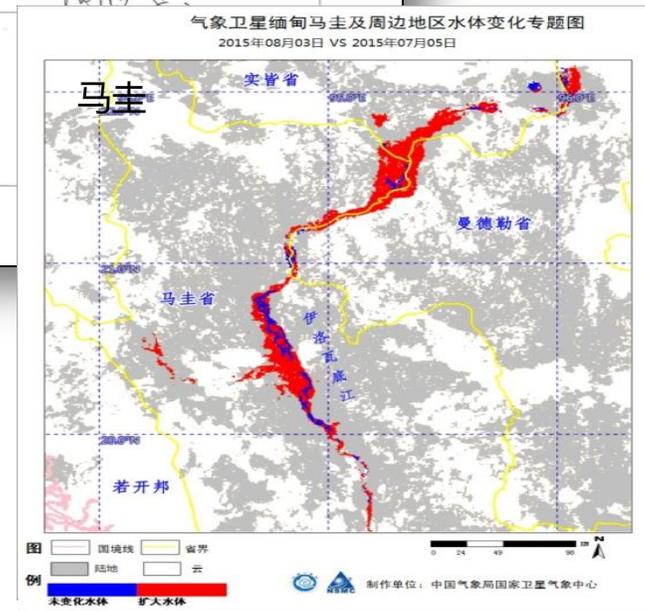
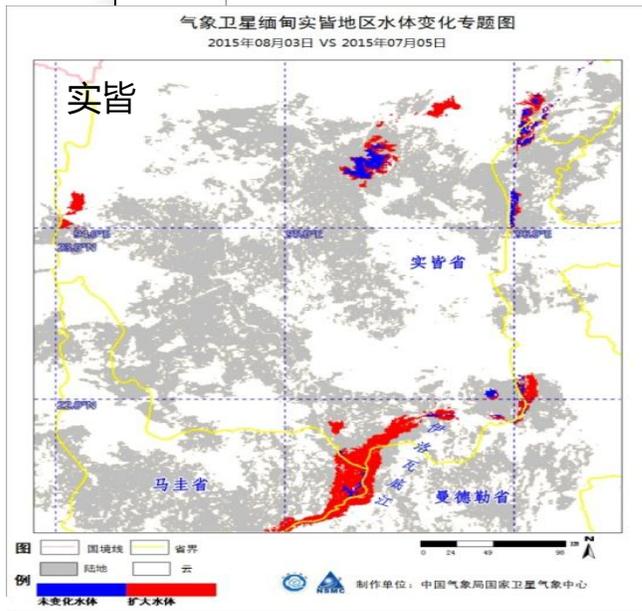
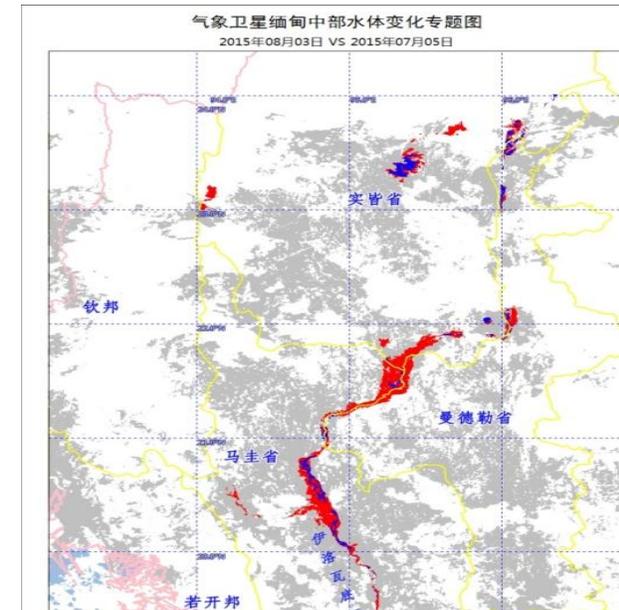
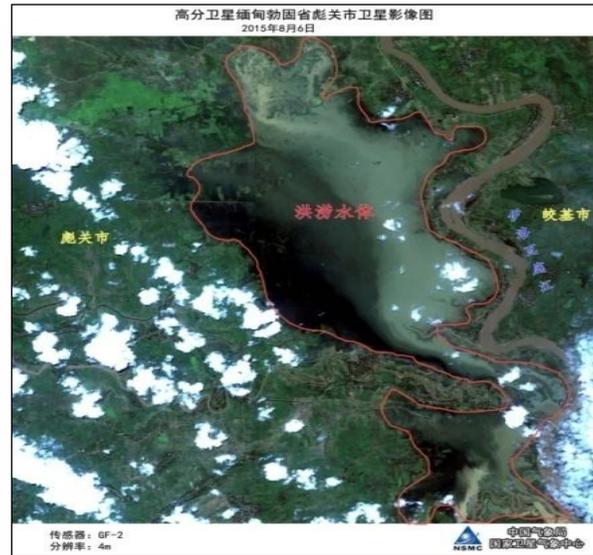
请于 8 月 3 日下午下班前反馈。

承办处建议:

建议请减灾司、预报司、观测司商有关业务单位提出意见。
请司领导阅示。

双边处: 陈永清 8.3

司领导意见:



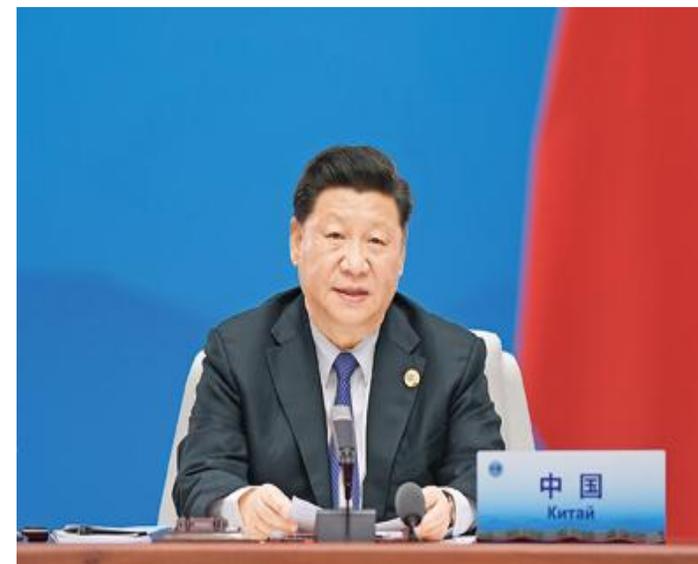
国际服务---开展“一带一路”等卫星遥感应用服务

- 积极对接需求，提供风云气象卫星数据和卫星云图、台风、火灾、沙尘、高温等监测服务产品，实现气象的“全球监测、全球预报、全球服务”为“一带一路”倡议和国家发展战略提供技术支持和气象保障服务。

- 2018年上合组织峰会上承诺 “中方愿利用风云二号气象卫星为各方提供气象服务”

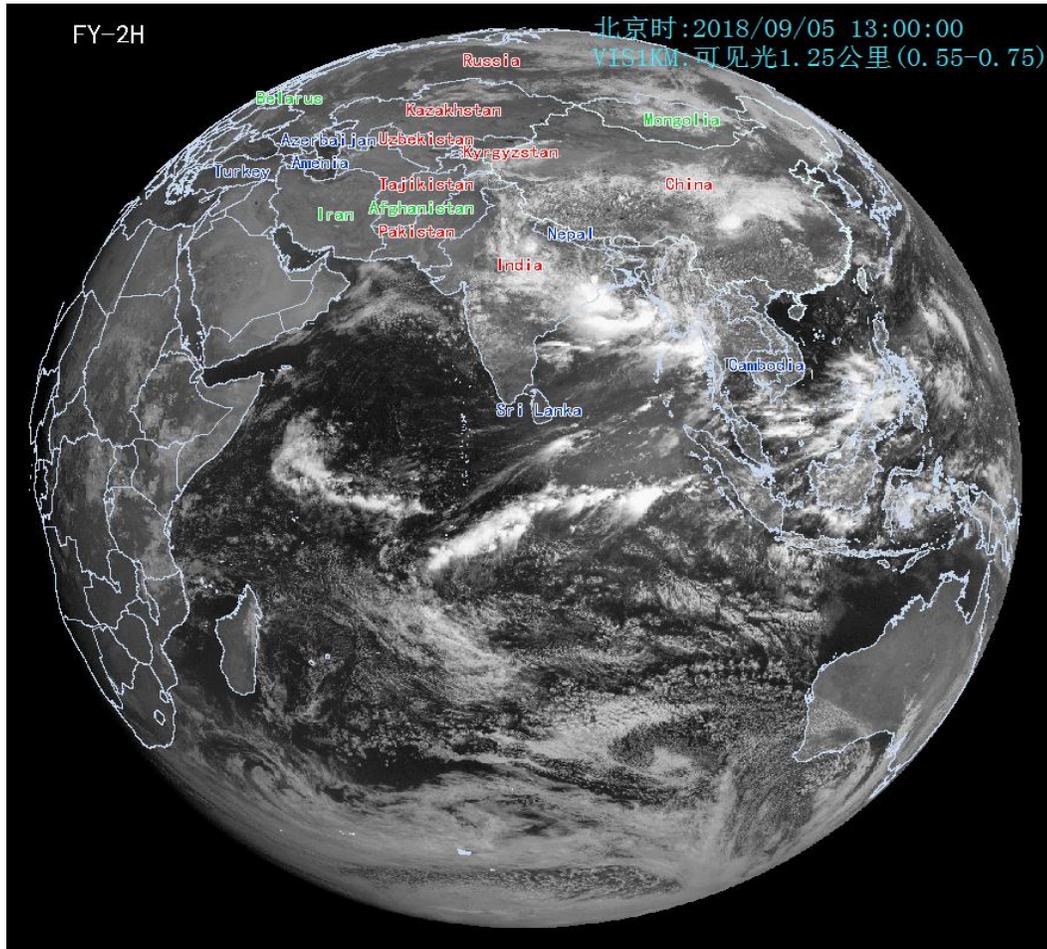
- 2018年中阿合作论坛上提出 “利用气象遥感卫星技术服务阿拉伯国家建设”

- 2018年中非合作论坛上提出 “愿继续为非洲国家提供风云气象卫星数据和产品以及必要的技术支持”

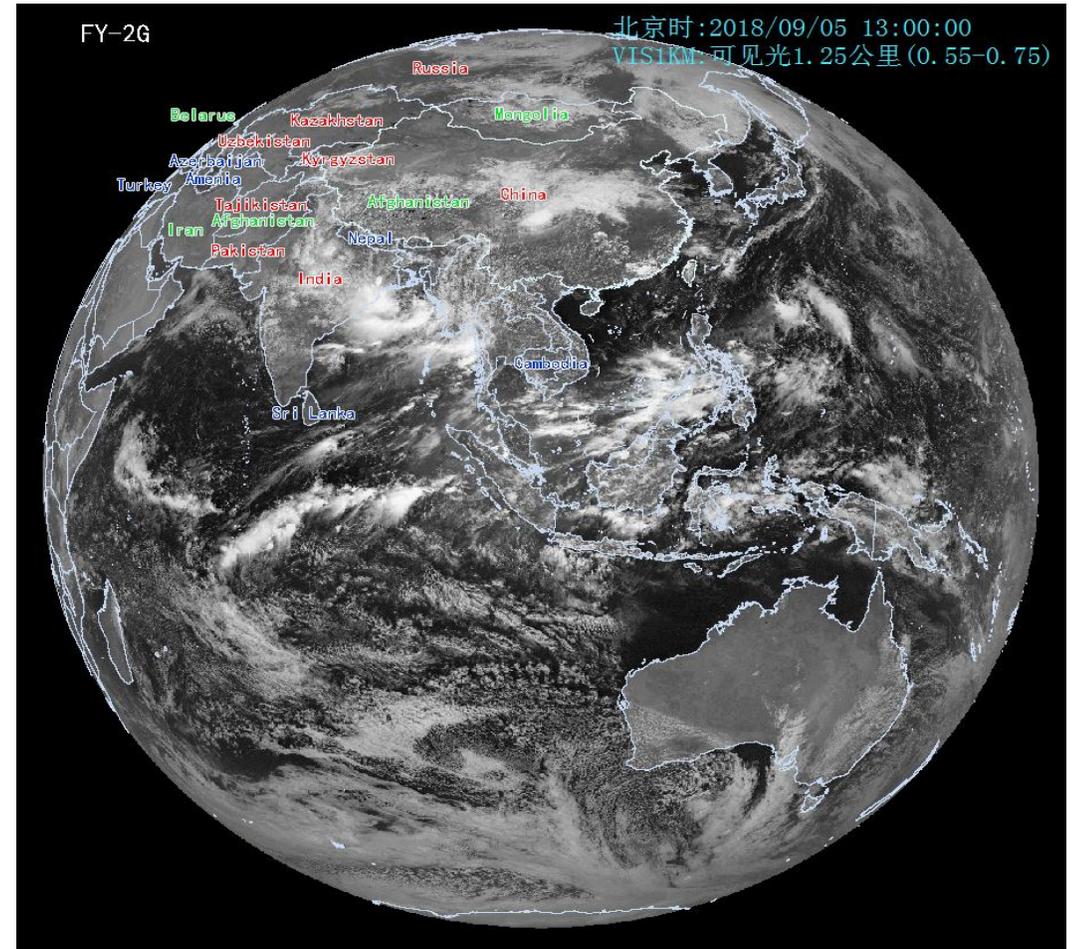


“一带一路” 服务---FY-2H “一带一路” 卫星

FY-2H (79°E)



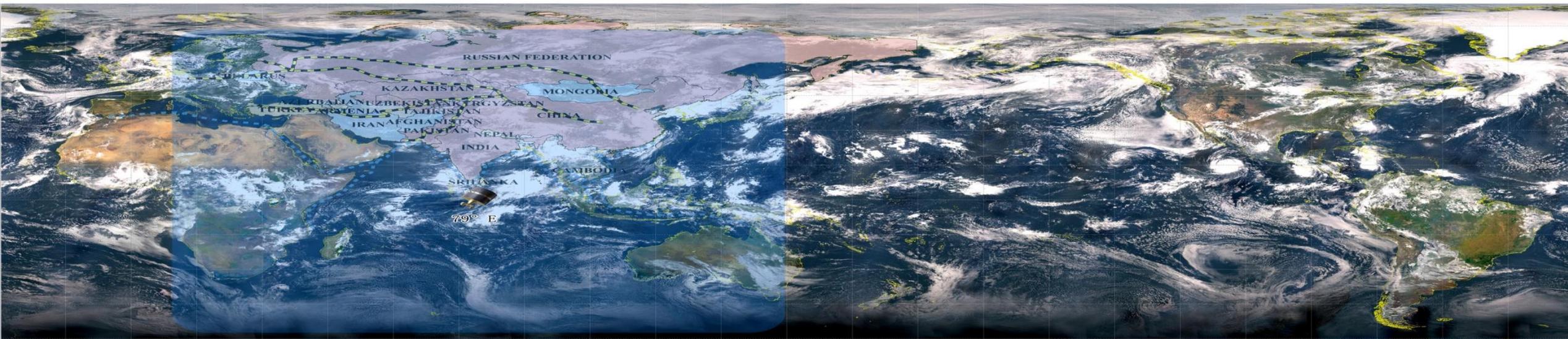
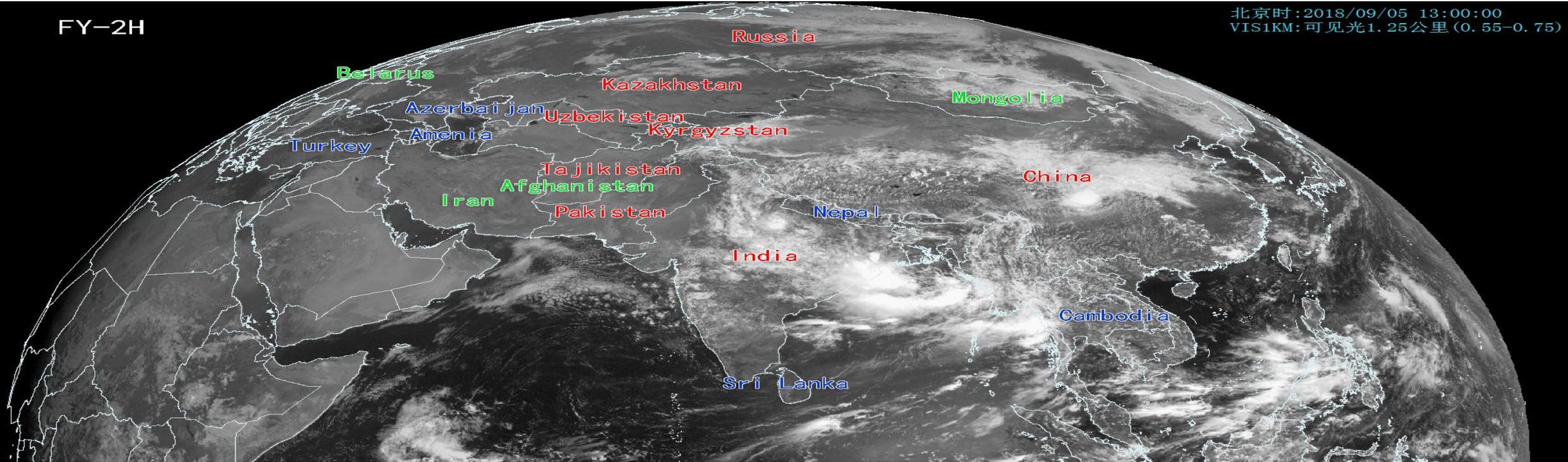
FY-2G (99.5°E)



SCO partner countries: 8
Observer countries: 4
Dialogue partner countries: 5

FY-2H

北京时: 2018/09/05 13:00:00
VIS1KM: 可见光1.25公里 (0.55-0.75)



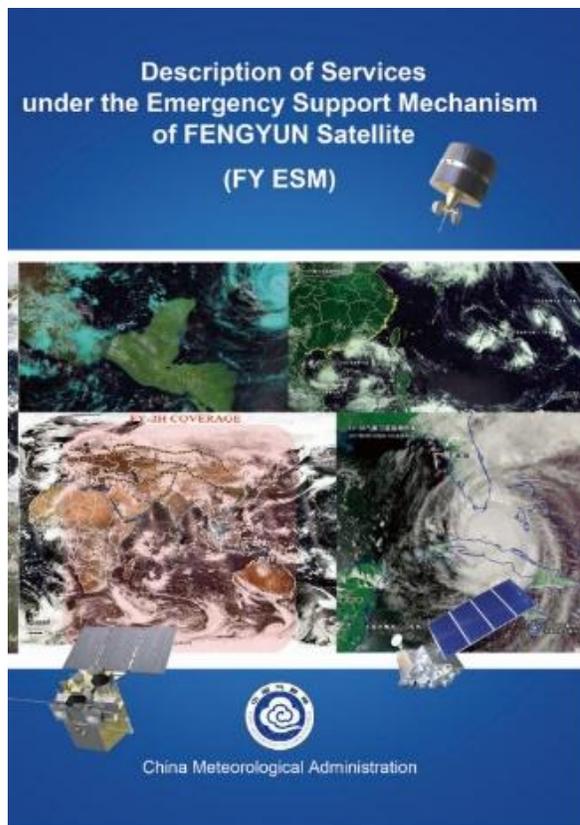
图例

- Silk Road Economic Belt
- 21st-Century Maritime Silk Road
- SCO Member States
- SCO Observer States
- SCO Dialogue Partners

“一带一路”服务---应急保障机制（FY ESM）

开展应急保障服务国际对接

- 制定“风云气象卫星国际用户应急服务业务流程”。2018年8月，完成并发布《风云卫星国际用户防灾减灾应急保障机制服务描述（第一版）》
- 目前已经收到老挝、缅甸、伊朗、马尔代夫、泰国、菲律宾、阿尔及利亚、乌兹别克斯坦、突尼斯、蒙古10个国家的对接人开通应急保障网站账号



超强台风“山竹”登陆菲律宾 将影响越南 中国“派出”风云气象卫星协助两国应对

来源：中国气象报社 发布时间：2018年09月19日09:51 分享到：

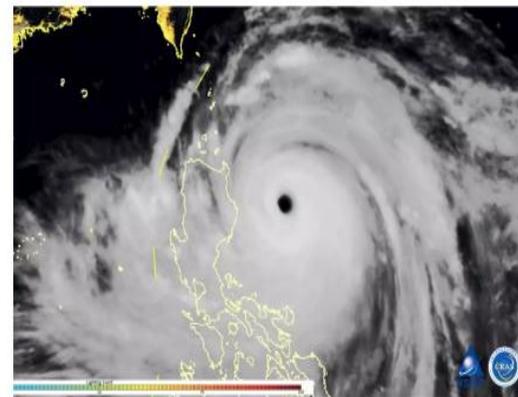
据中央气象台最新消息，9月15日凌晨2点10分前后，超强台风“山竹”（超强台风级）在菲律宾吕宋岛东北部沿海登陆，登陆时中心附近最大风力17级以上（65米/秒），中心最低气压910百帕。

受台风登陆的影响，菲律宾卡拉延省和北伊罗科斯省的沿海地区将遭遇6米以上的风暴潮。

据菲律宾国家减灾委的消息，此次吕宋岛北部地区将有400万人受到台风影响，目前，菲律宾政府已经进入最高戒备状态，将强制疏散居住在危险区域的80余万人，以确保居民生命安全。

为了提高台风、暴雨等气象灾害的监测水平，减轻灾害风险，菲律宾国家气象局已向中国气象局申请加入《风云卫星国际用户防灾减灾应急保障机制》（FY ESM），希望通过这个平台，获取更高频次卫星数据产品。

为了帮助菲律宾应对此次超强台风，14日下午，在“山竹”即将登陆菲律宾前的关键时刻，中国气象局启动FY ESM，调用风云二号F星从下午2点开始针对“山竹”开展扫描观测，每6分钟更新一张菲律宾周围区域的卫星云图。

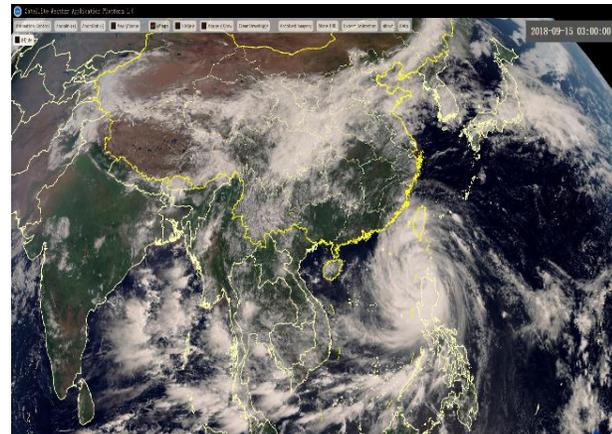
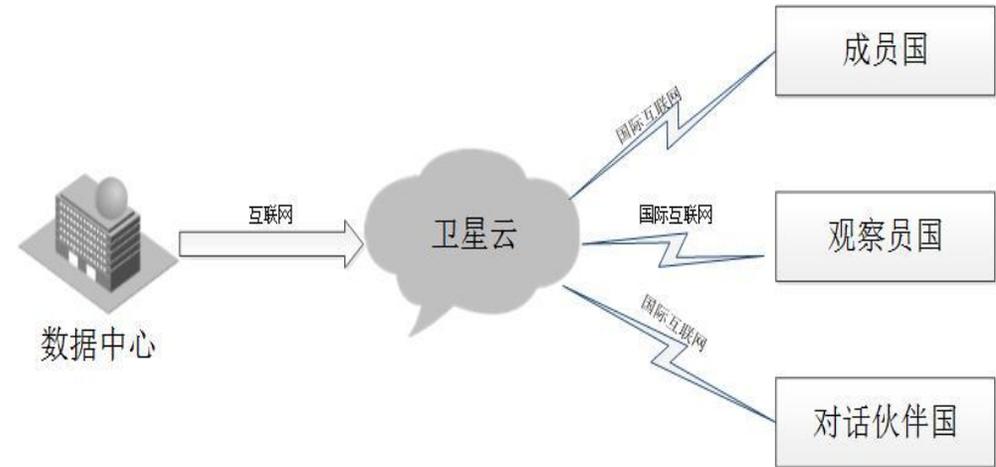


在风云二号F星的卫星云图上，“山竹”的台风眼清晰可见。来源：国家卫星气象中心

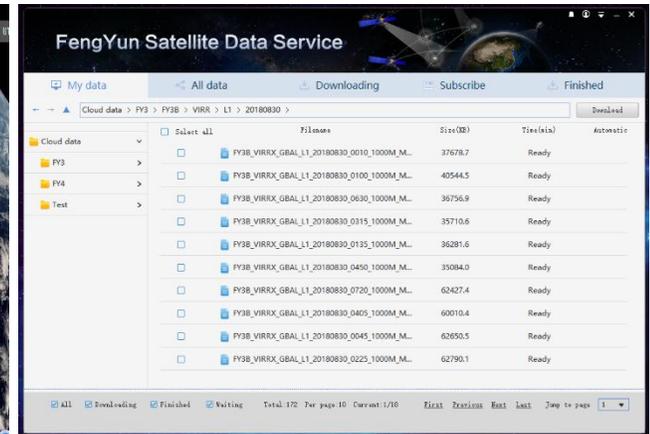
国际服务---应急保障机制 (FY ESM)

- 开发卫星天气应用平台 (SWAP) 英文版。
- 开发完成基于公有云的风云气象卫星数据传输客户端软件。开展国际公有云数据传输试验。
- 10月11日吉尔吉斯斯坦共和国气象局提出要求：
 - FY-2E 数据以及温度、反射率和云迹风等产品。
 - 利用风云二号卫星反演土壤湿度等产品技术培训。
- 10月15日伊朗气象局发来邮件，希望CMA提供风云卫星天气应用平台，以及CMACast相关组件。

国家卫星气象中心已经提供相关数据和平台



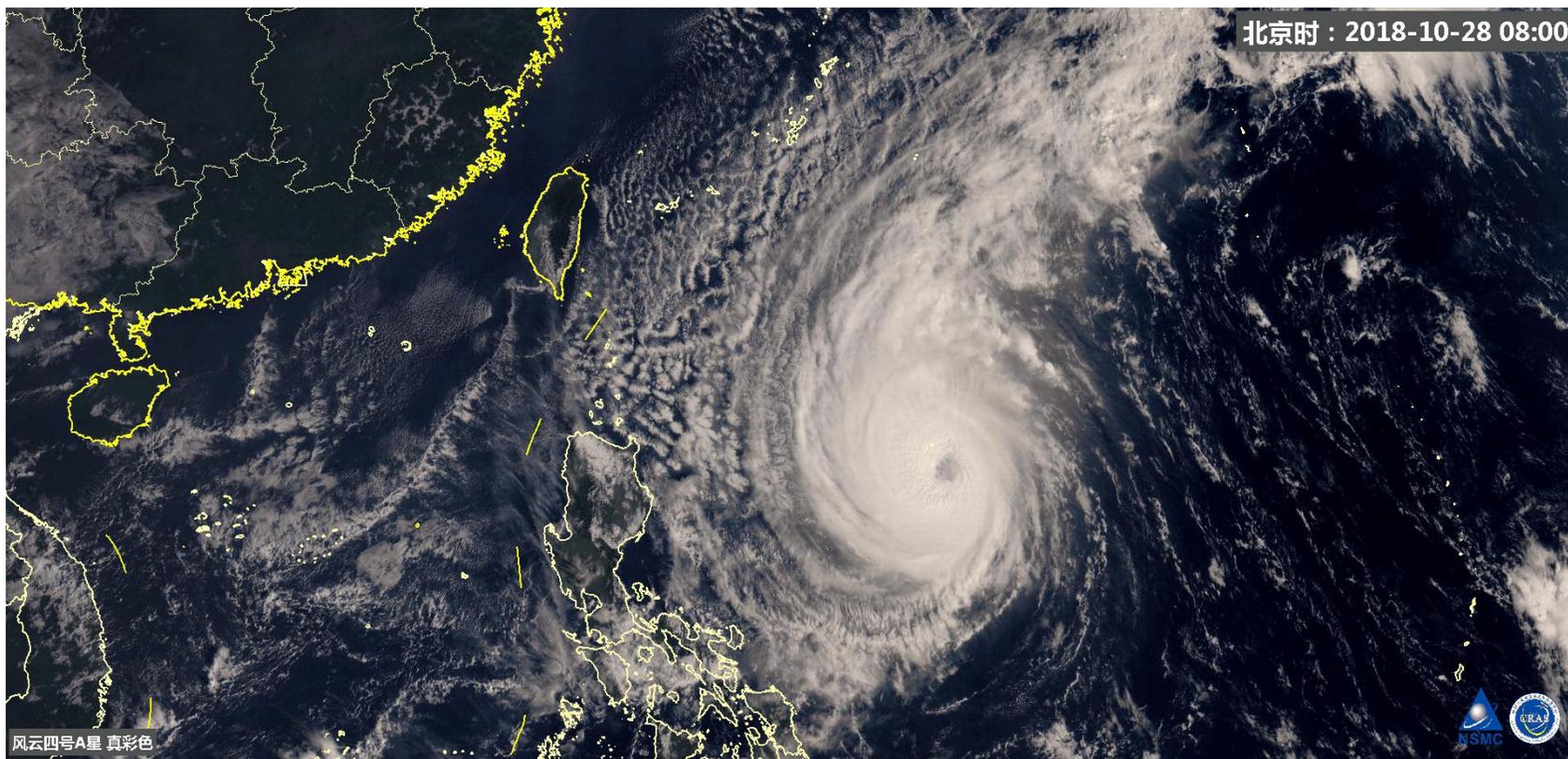
英文版卫星天气分析平台 (SWAP)



英文版数据下载客户端

国际服务---应急保障机制（FY ESM）

- 9月14日首次启动应急保障机制（FY ESM），启动FY-2F区域扫描，向菲律宾、越南提供数据产品。
- 10月30日再次启动FY ESM，响应菲律宾气象局要求，提供数据产品应对台风“玉兔”台风。



第四部分：

用户服务与体系建设



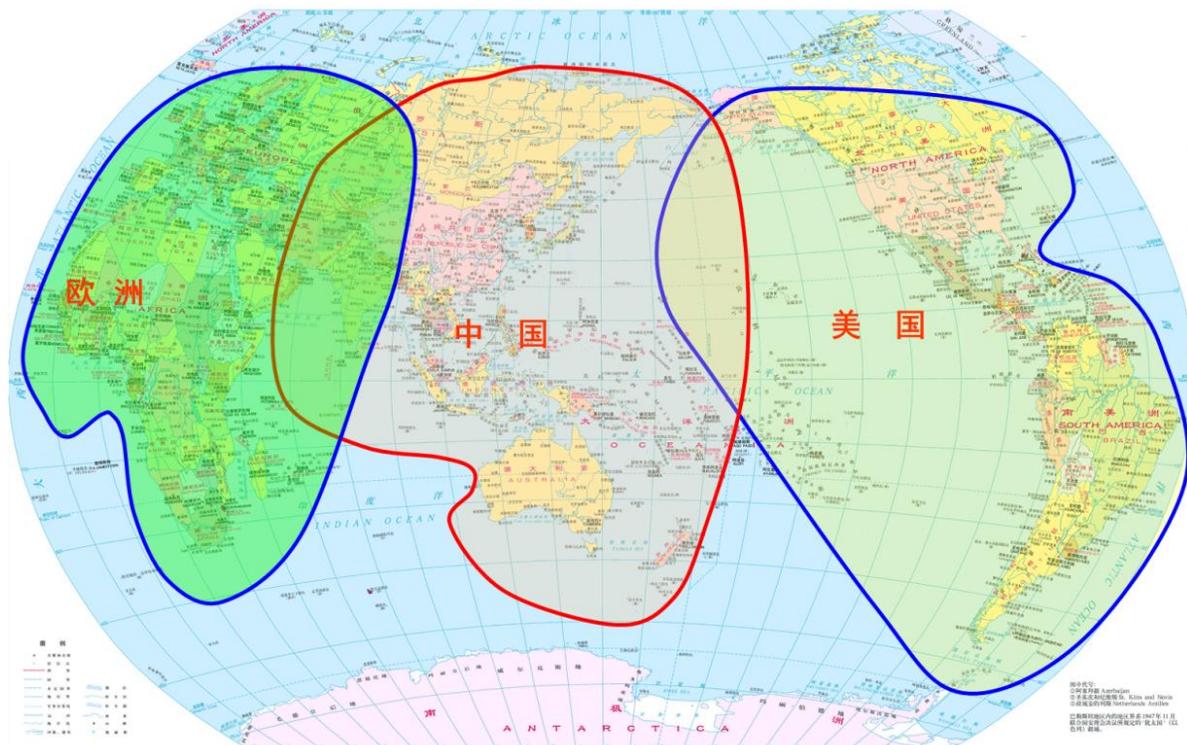
用户服务---全球数据服务

风云卫星：

国内最大的遥感卫星数据共享中心之一

全球监测、全球预报、全球服务

- ✓ 超过2500家DVB-S卫星数字视频直接广播用户!
- ✓ 超过500中规模静止气象卫星用户利用站!
- ✓ 超过3000家数据用户终端!
- ✓ 数以亿计老百姓通过电视、互联网等收看卫星云图!
- ✓ 近百个国家和地区获取和使用风云卫星数据!



用户服务---完善的数据共享服务能力

数据

目前在国家卫星气象中心存档的各类卫星数据已经超过**10PB**，每日存档数据量**8TB**，**122类**

用户

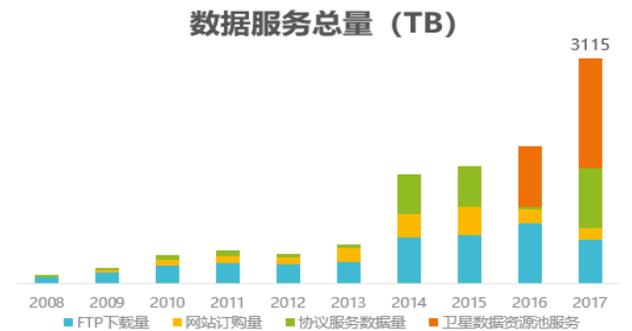
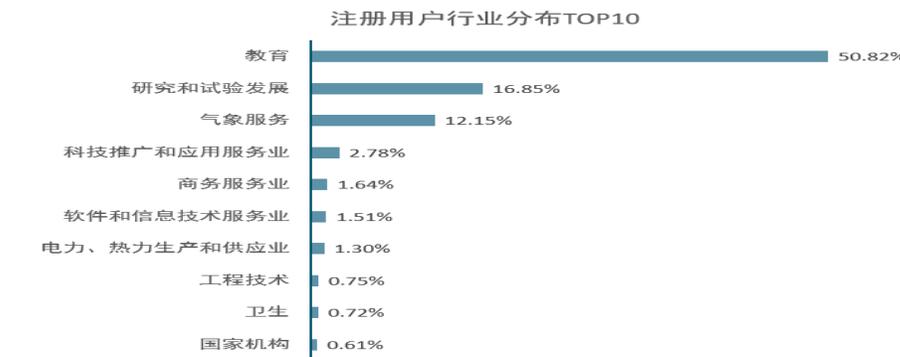
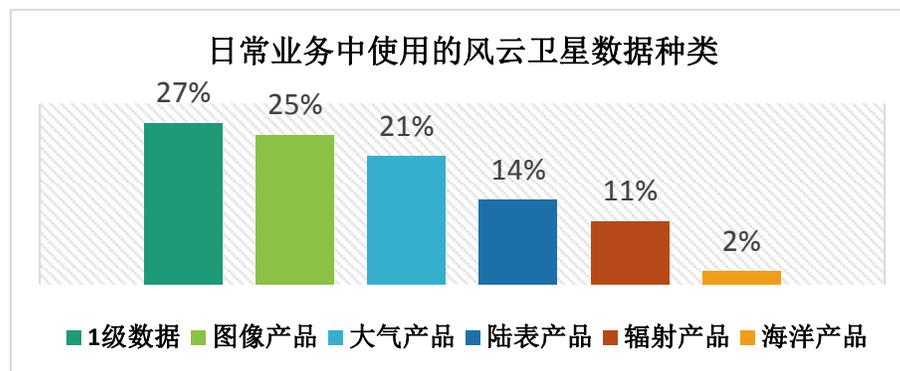
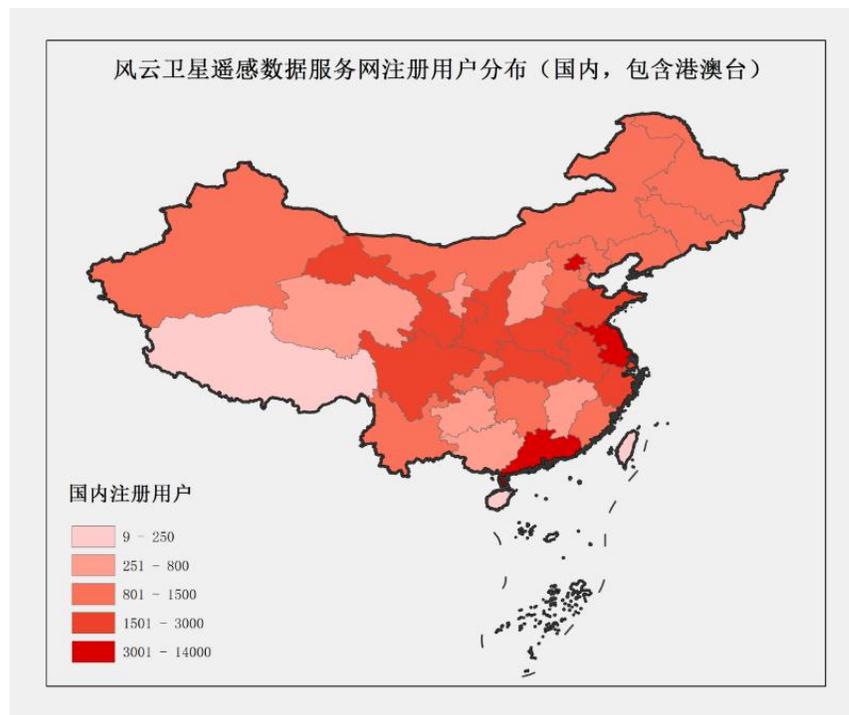
28 FY3省级直收站
44 FY3国际软件包用户
31 FY4省级直收站
24 FY4 高校、行业用户站
2600+ CMACast 接收站用户
60000+ 网站用户

EUMETSAT



用户服务---国内用户

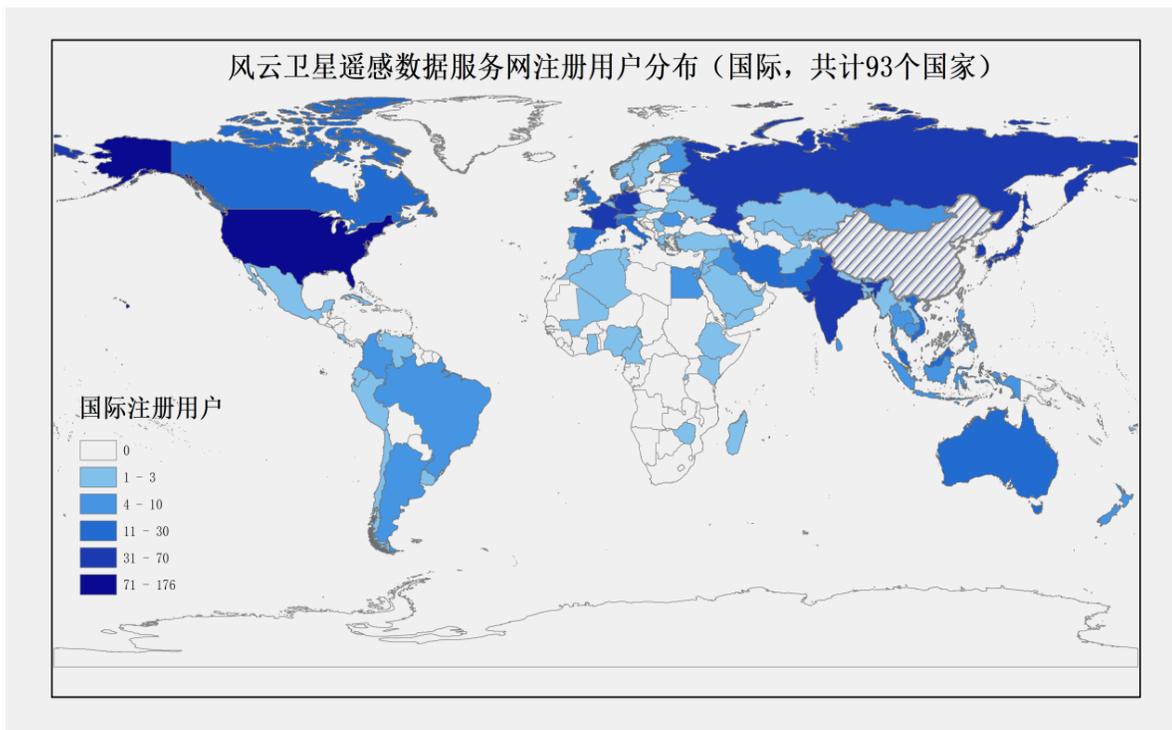
用户类型		服务方式
国内用户	实时数据用户	CMACast、卫星直接广播、GTS、地面专线网络、API等
	行业、科研、企业、公众用户	网站、FTP、协议服务、API、微信、微博、小程序、定制服务等
	专项服务用户	定制服务



2017年数据服务总量达3.1PB，目前累计注册用户数近7万人

用户服务---国际用户

用户类型		服务方式
国际用户	实时数据用户	CMACast、卫星直接广播、GTS、DB-Net、国际软件包、API等
	科研、企业、公众用户	网站、WIS、FTP等
	FY ESM用户	国际用户防灾减灾应急机制专项服务



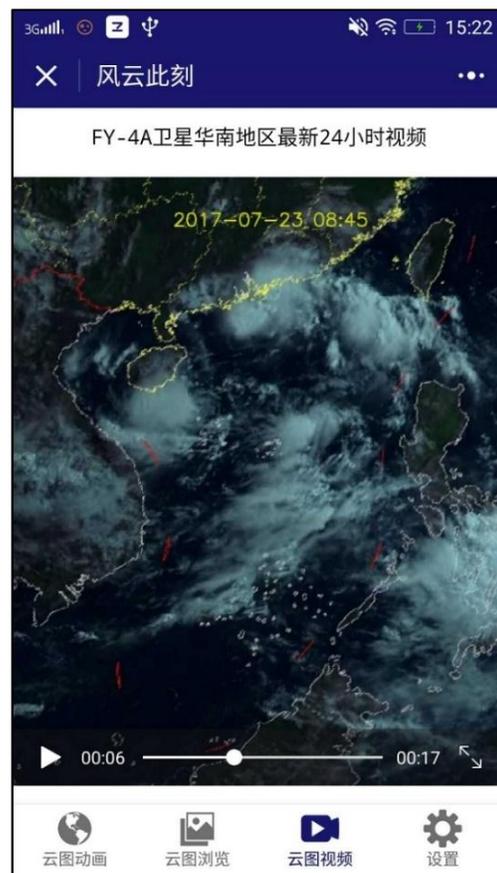
国际用户来自93个国家，其中包括40个“一带一路”国家。

用户服务---公众用户

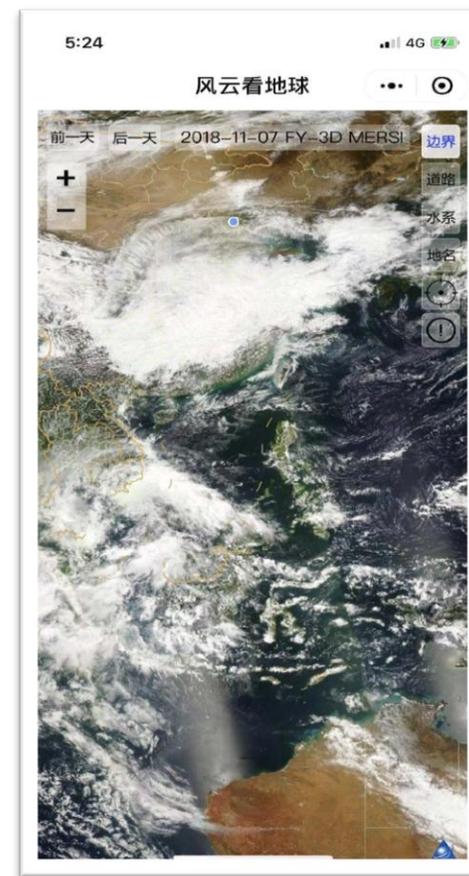
“风云卫星” 公众号



风云此刻 (微信小程序)



风云看地球 (微信小程序)



体系建设---全国遥感综合应用体系建设

全国遥感应用业务体系

国家级遥感应用业务服务

全国遥感应用业务指导与质量评估	卫星数据接收处理、质量控制和共享服务
业务产品制作、应用示范及推广	重大技术攻关、地基真实性检验
全国一体化业务平台	国际应用服务、对外技术交流
牵头建立“两总一首席”体系	组织落实卫星数据产品生态环境领域应用



全国遥感应用业务会商与交流



省级特色遥感应用业务服务



省级遥感应用业务服务

统筹本地区遥感监测服务
省级卫星遥感数据获取和共享
对国家级指导产品进行真实性检验、解释应用和反馈
研发制作特色遥感应用增值服务产品
对下业务指导、技术支持和业务培训

行业应用服务

农业
林业
水利
生态环境
科研院所高校
.....

国际应用服务

“一带一路”
东盟
上合
中阿
中非
.....

全国卫星遥感综合应用业务体系

- 卫星遥感应用业务管理实行国家和省两级布局。国家、省、市（地）和县**四级布局**
- 卫星数据获取、处理和共享业务实行国家和省两级布局
- 遥感产品加工制作实行国家和省两级布局
- 遥感应用服务实行国家、省、市（地）和县四级布局，重点围绕“**山水林田湖草气土城**”。

体系建设---助力“中国天然氧吧”，保障生态文明建设

表1 天然氧吧评价指标

评价指标		指标类型	分值
一级指标	二级指标		
发展规划	生态旅游、生态保护、生态发展等相关发展规划。	参考性指标	6
生态环境	年均负（氧）离子浓度	强制性指标	12
	适游期负（氧）离子浓度	强制性指标	12
	负（氧）离子监测	参考性指标	3
	气候舒适度时长	强制性指标	10
	养生气候	参考性指标	3
	年均AQI指数	强制性指标	8
	适游期AQI指数	强制性指标	8
	空气优良天数占全年比重	强制性指标	8
	森林覆盖率	参考指标	8
	区域内水质	强制性指标	5
旅游配套	可到达性	参考指标	5
	接待能力	参考指标	3
地区特色	特色资源	参考指标	3
	特色项目、产品（产业）	参考指标	3
荣誉	生态发展、生态旅游相关荣誉	参考指标	3

■ 以用户需求为导向，对现有产品进行深加工和转换，实现遥感应用落地，助力2018年“中国天然氧吧”评选。

卫星遥感氧气释放量评估
(新增)

✓ 氧气释放量 (新增)

卫星遥感人居环境气候舒适度评价

✓ 温湿指数
✓ 热岛效应强度 (新增)
✓ 人居环境舒适度等级指标

卫星遥感大气环境评估

✓ 提供大气总体AQI
✓ 适游期AQI
✓ 空气优良天数占比
✓ 空气优良范围占比 (新增)

卫星遥感森林覆盖率评估

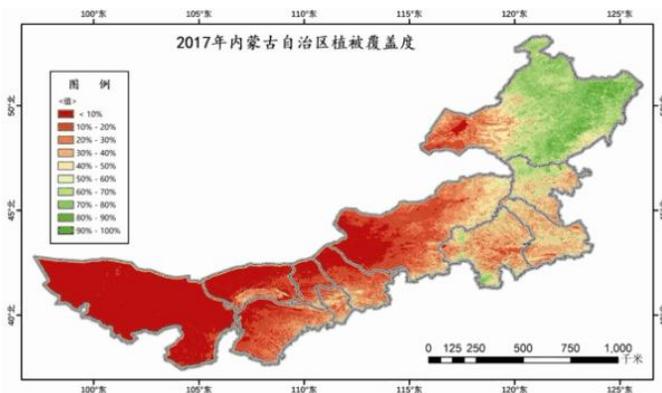
✓ 植被覆盖度指标

卫星遥感区域水质评估

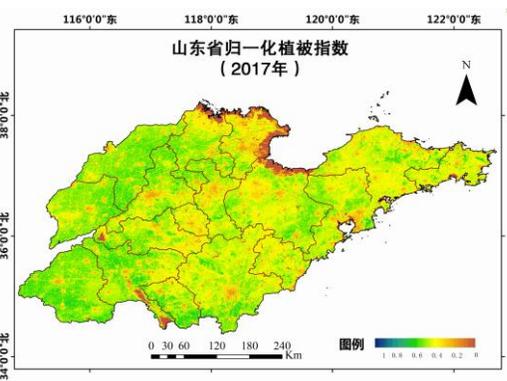
✓ 水体面积 (新增)

卫星遥感天然氧吧指标

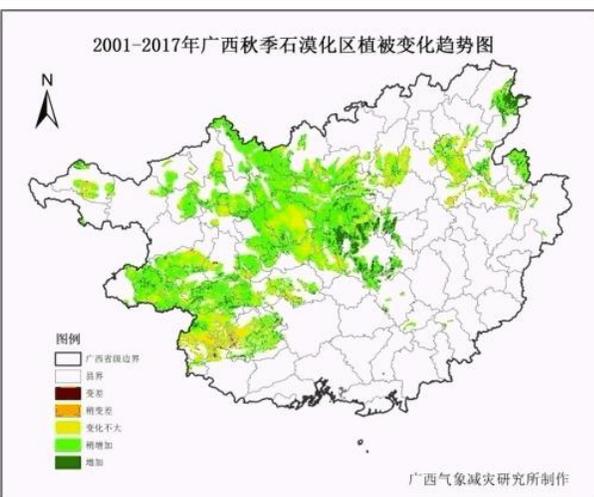
“生态绿线”：研建生态遥感评价指标体系



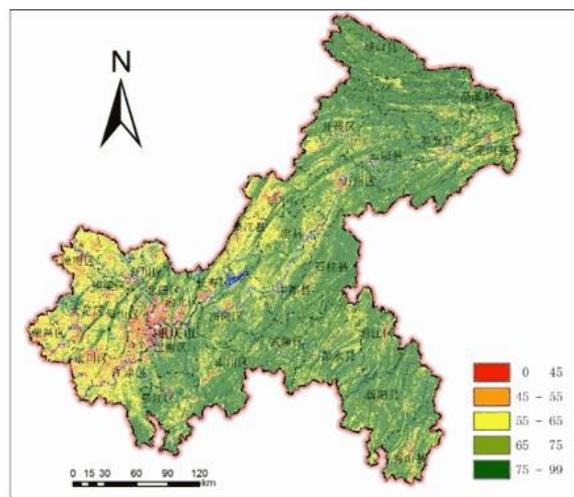
✓ 内蒙古草地防风固沙功能评价



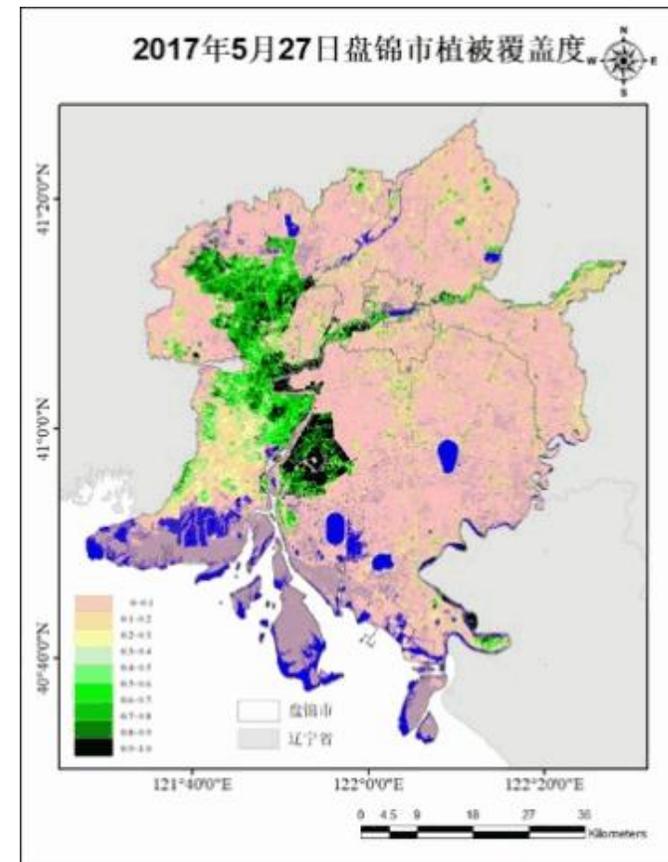
✓ 山东土壤水土保持功能评价



✓ 广西山地石漠化敏感性评价



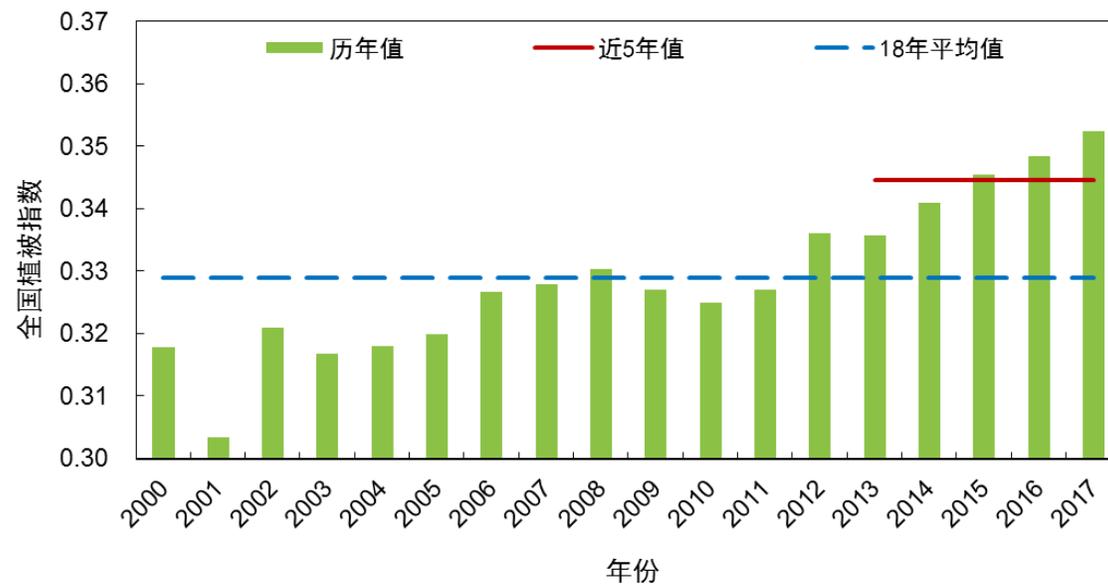
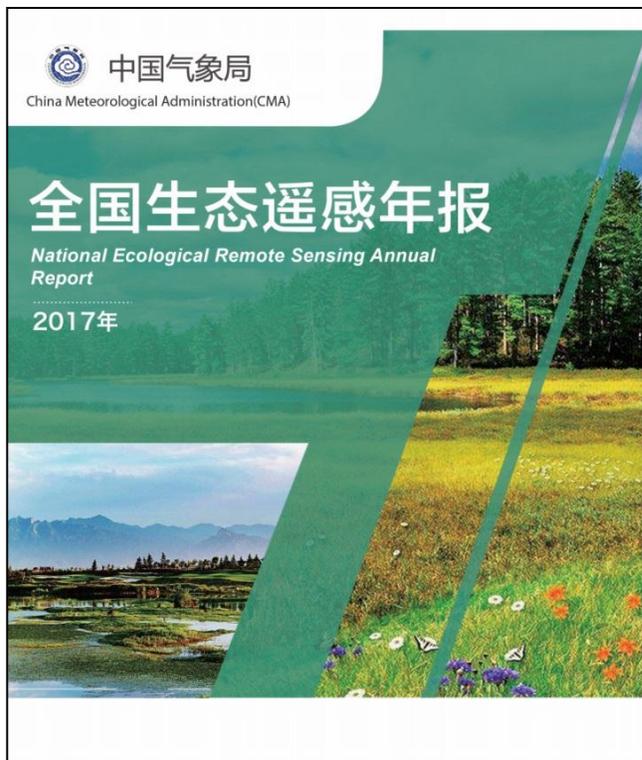
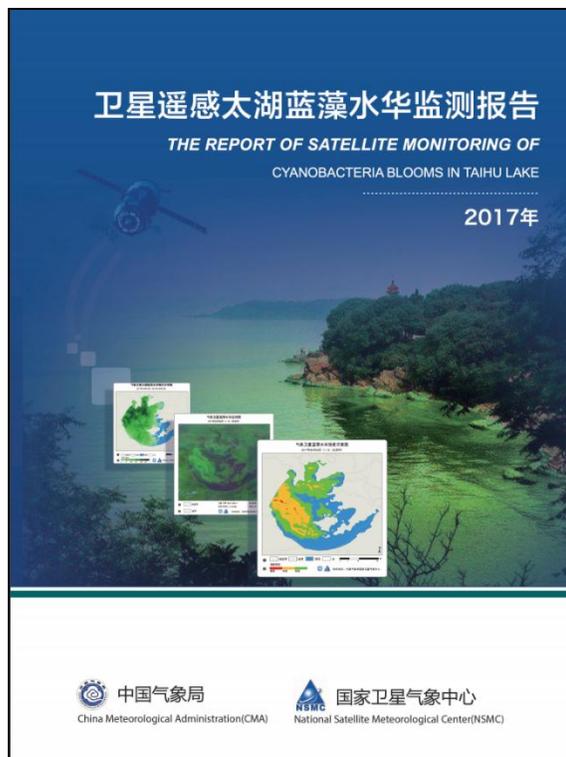
✓ 重庆三峡库区水源涵养功能评价



✓ 辽宁湿地生物多样性功能评价

体系建设---全国生态遥感年报

由卫星中心牵头，围绕“山水林田湖草土气城”，结合地方特色，统筹制作全国生态遥感年报，为生态文明建设提供气象服务支撑数据。



2000~2017年全国植被指数

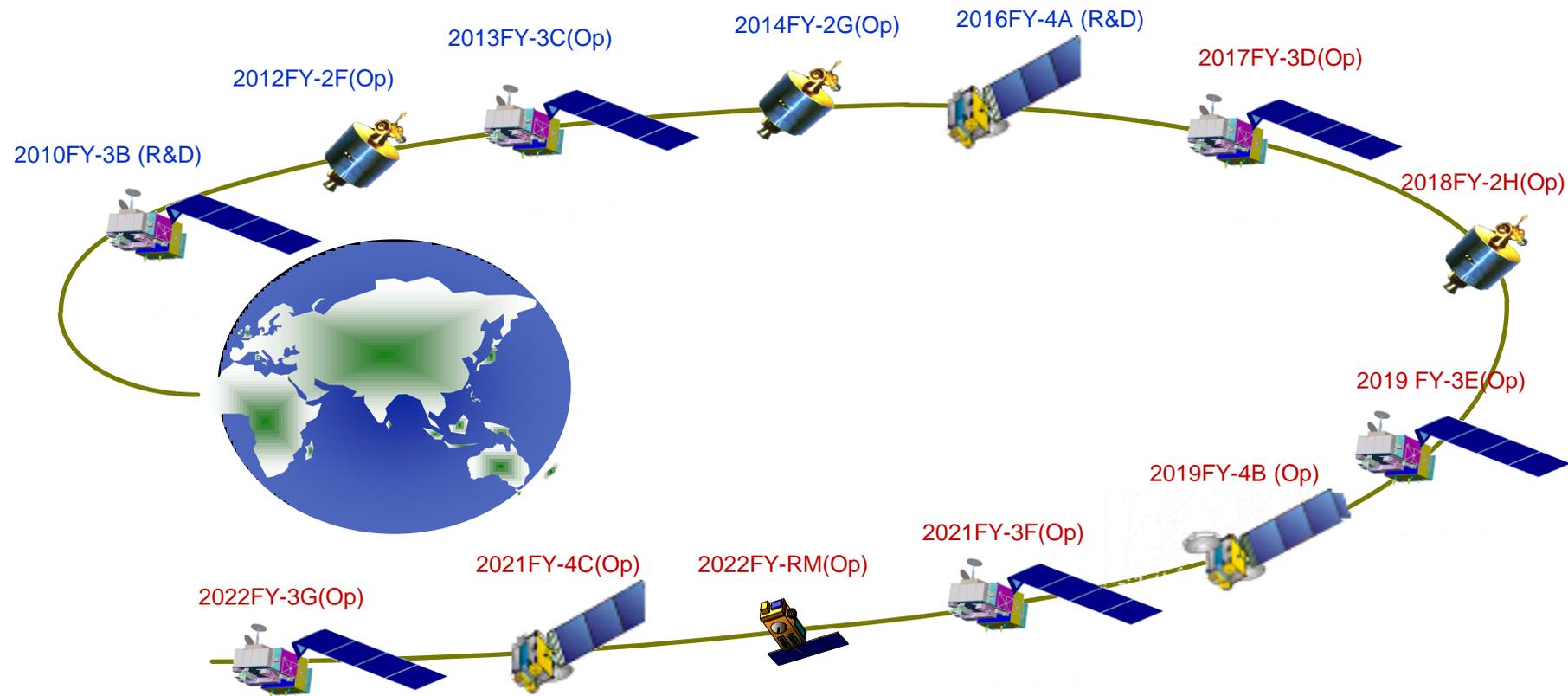
第五部分：

未来发展规划及设想



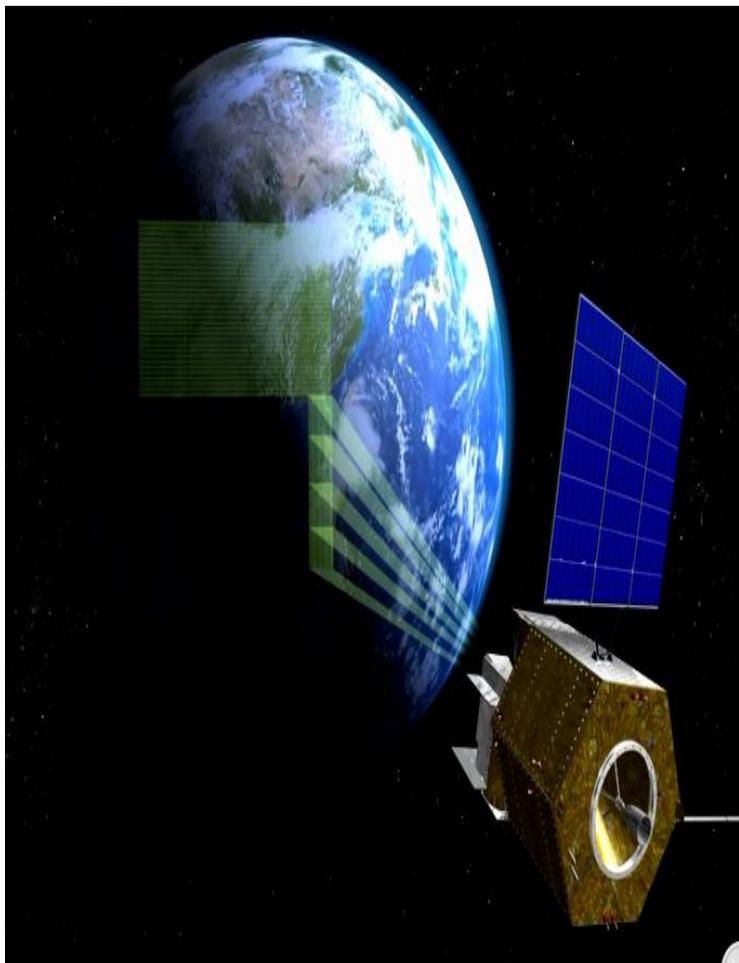
风云卫星未来发展规划

- ✓ 风云气象卫星及应用2011-2020发展规划
- ✓ 空间基础设施2015-2025年发展规划



风云卫星未来需求

■ 数值预报模式发展对卫星观测需求



未来数值预报模式对卫星观测需求

新观测资料

高时间、高空间、高光谱分辨率

目前数值预报模式使用的卫星资料

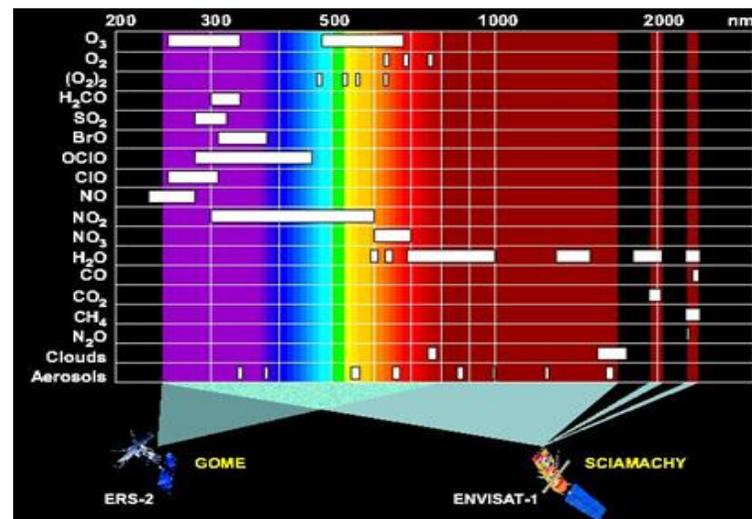
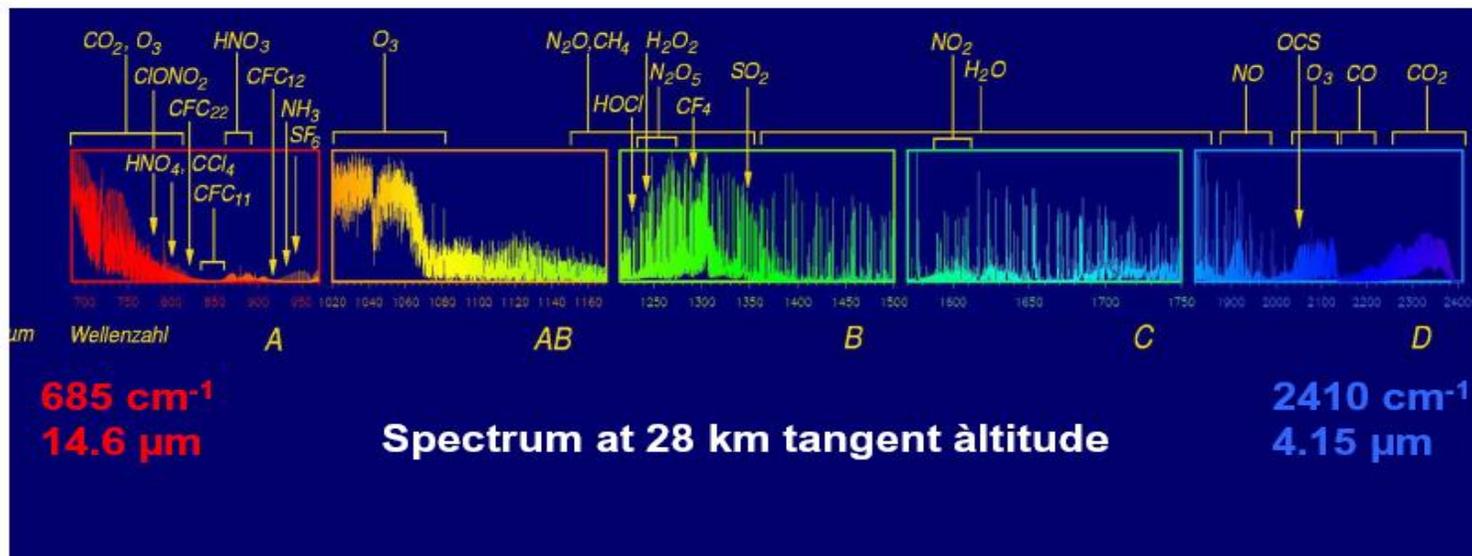
极轨卫星	微波湿度计	水平分辨率:15km, 15 channels
	微波温度计	水平分辨率:50km, 13 channels
	微波成像仪	水平分辨率:10km, 10channels
	红外探测通道	水平分辨率:17km, 26 channels
静止卫星	静止气象卫星	时间分辨率:全圆盘15分钟 水平分辨率:1-4km
星载掩星探测、激光雷达和雷达(降水、云、风)	时空覆盖	CLOUDSAT:扫描周期16天
数据稳定性		5年

风云卫星未来需求

■ 大气成分和空气质量观测需要更高光谱分辨率的资料

特别是针对微量大气成分的定量遥感，需求迫切

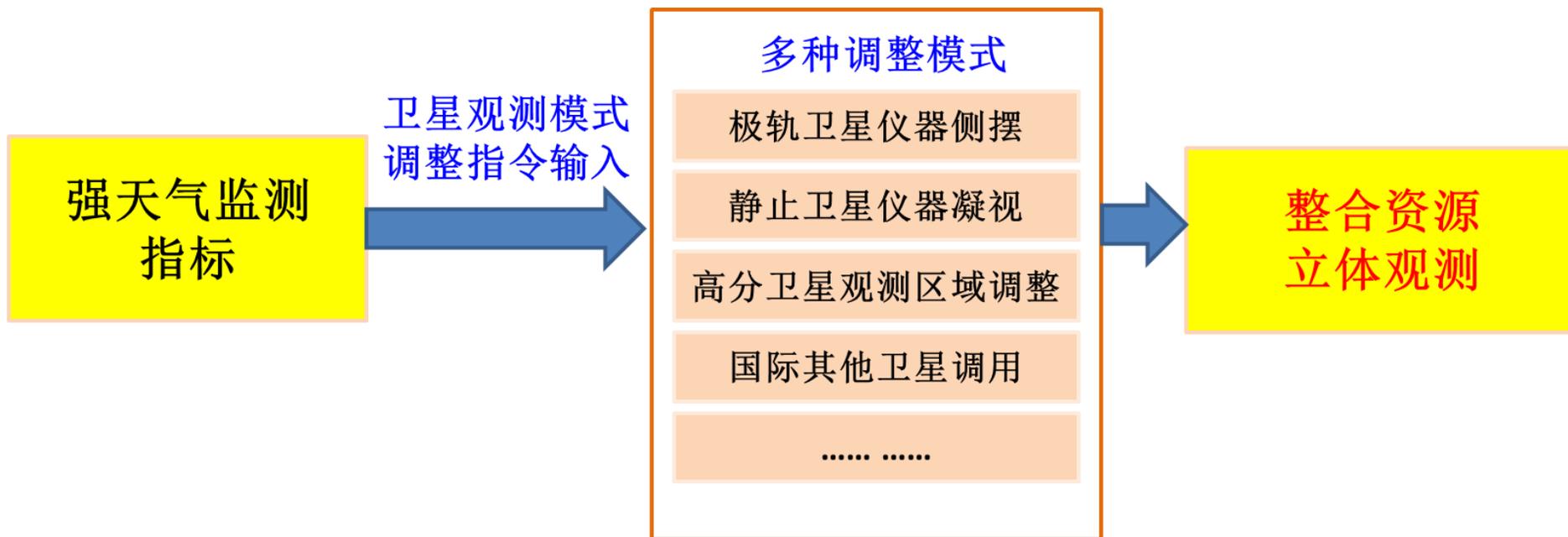
- ✓ 紫外波段：可以探测以O₃为中心的反应性气体
- ✓ 短波红外：可以探测温室气体
- ✓ 长波红外：可以探测温湿廓线、臭氧总量、大气痕量气体



■ 灾害应急响应需要智慧化的观测模式

面临的挑战!

灾害性天气发生前和发生时，如何实现卫星的快速智能化机动调配、协同观测？
实现卫星监测信息的实时传递和预警服务？实现灾中和灾后的快速评估？



风云卫星未来应用设想

□ 开展多源卫星应用技术攻关

- ✓ 气象、高分卫星联动，多源灾害综合观测
- ✓ 多源卫星、多尺度监测信息融合
- ✓ 气象卫星监测产品的检验和订正

□ 建设国家级和省级遥感应用业务

- ✓ 开展天气、气候、农业和灾害等领域应用示范
- ✓ 遥感资料省级用户本地化应用
- ✓ 卫星资料应用软件应用推广

□ 加强国际用户服务与国际合作

- ✓ 开展国际用户培训和支持
- ✓ 对接“一带一路”需求，开发专项服务产品
- ✓ 拓宽服务领域，开展国际合作。



谢谢聆听，请批评指正！