

追星 唤起科学梦想



追星者誓言

我是追星者，我宣誓：
热爱祖国，崇尚科学，
心怀梦想，矢志追星，
敢于超越，勇攀高峰，

特别能吃苦！

特别能战斗！

特别能攻关！

特别能奉献！

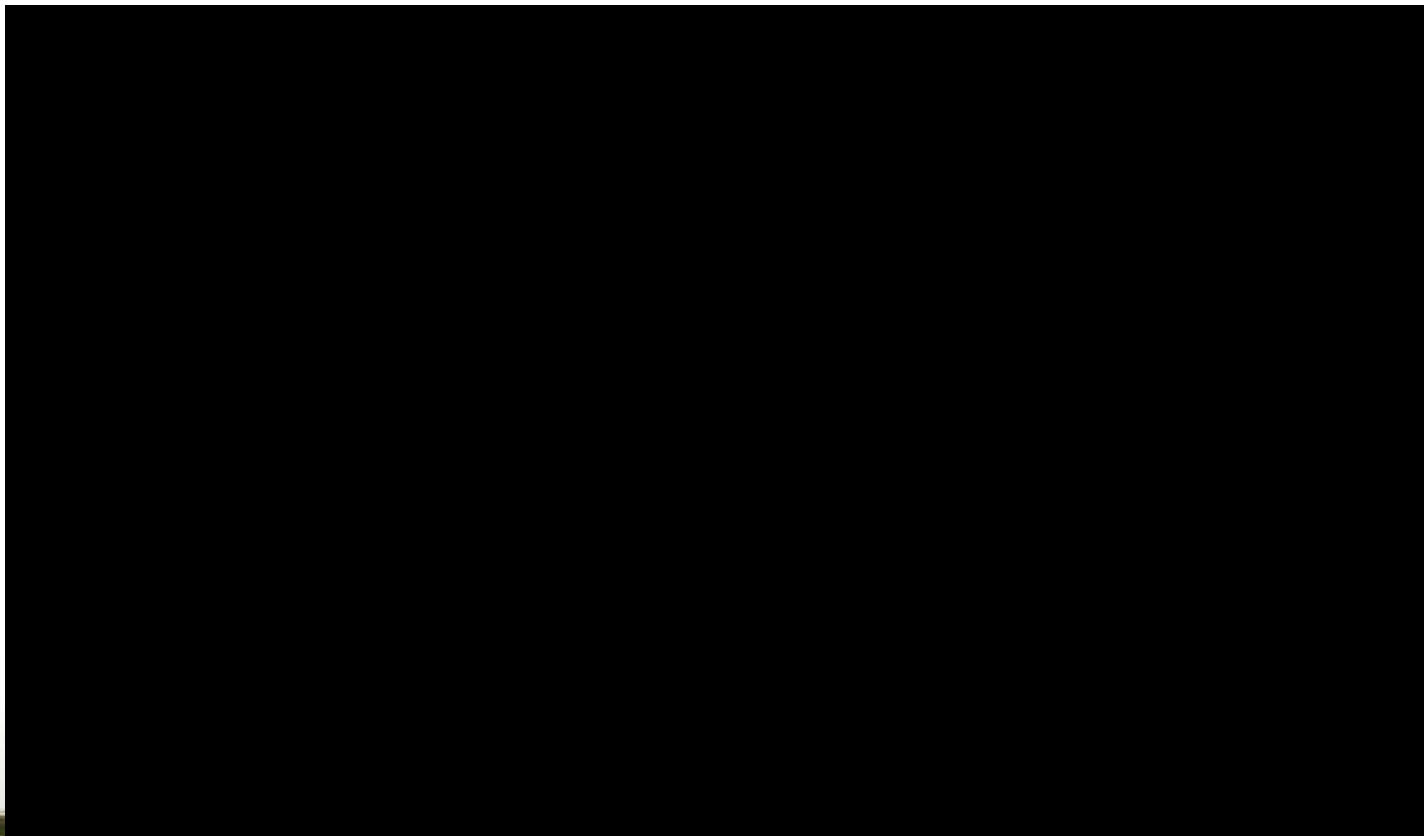
为中国梦，为航天梦
努力学习，不懈奋斗！



你追星吗？



追星人



目录 Contents



追什么星：风云气象卫星

多厉害？叱咤风云半世纪

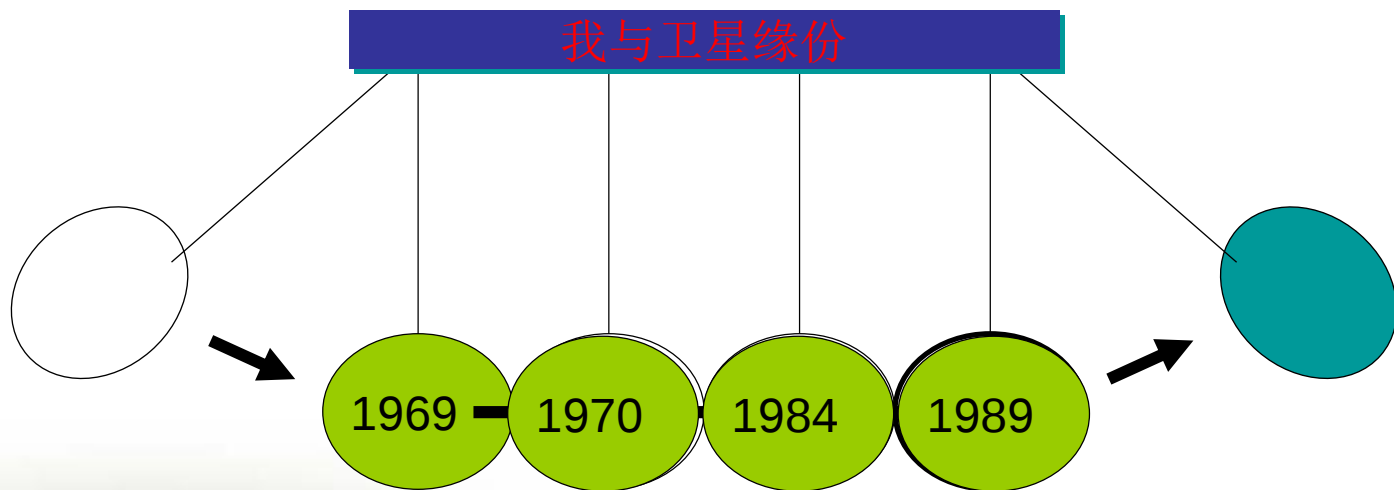
卫星跟我有啥关系

科学与美带给你诗与远方

愿追星唤起你的科学梦想

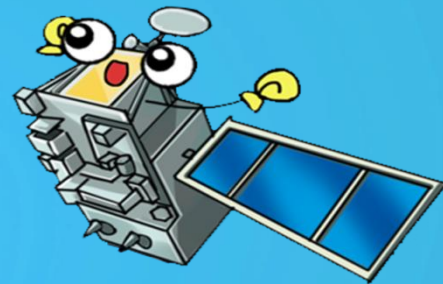


追星三部曲：相识、相知、相恋



月亮

什么是气象卫星？





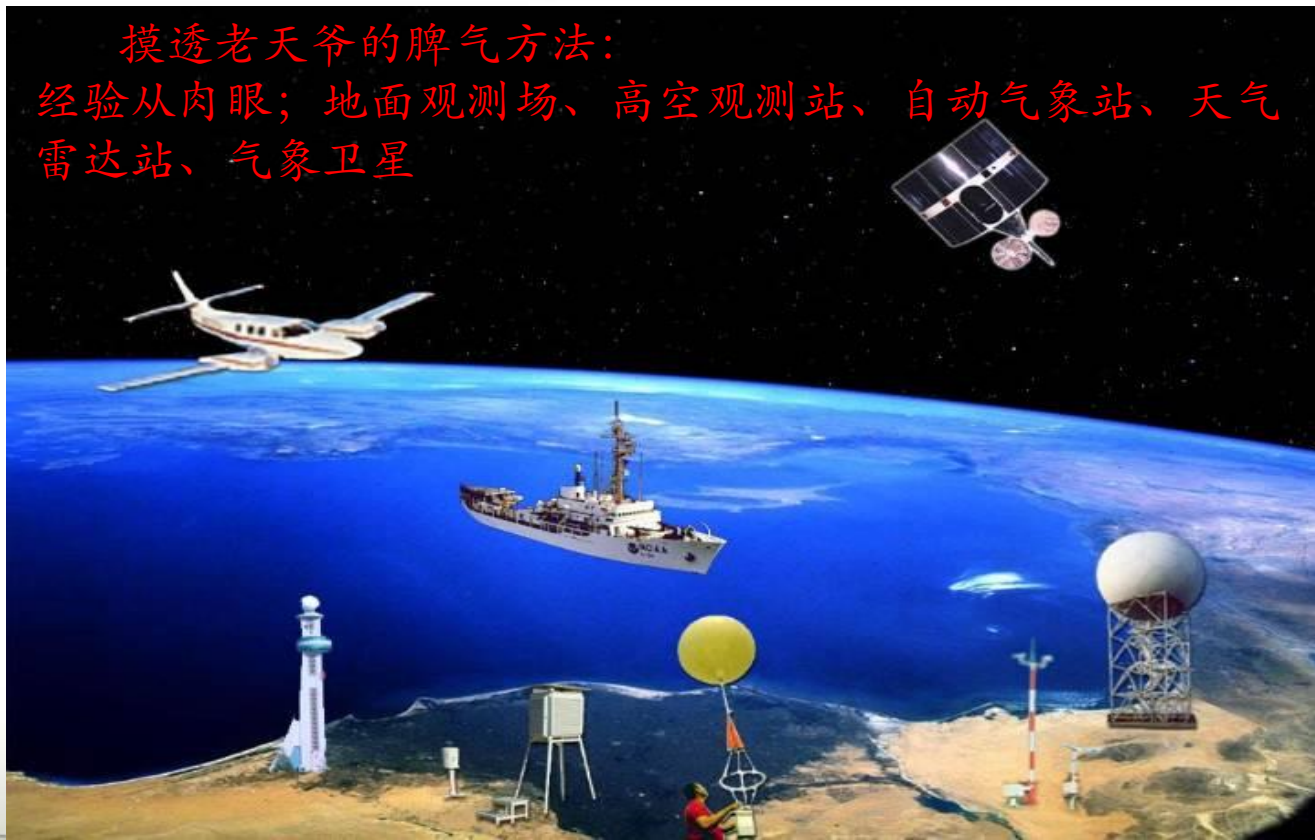
为什么要发卫星



不识地球真面目,只缘身在此球中 (老天爷的脾气太大)



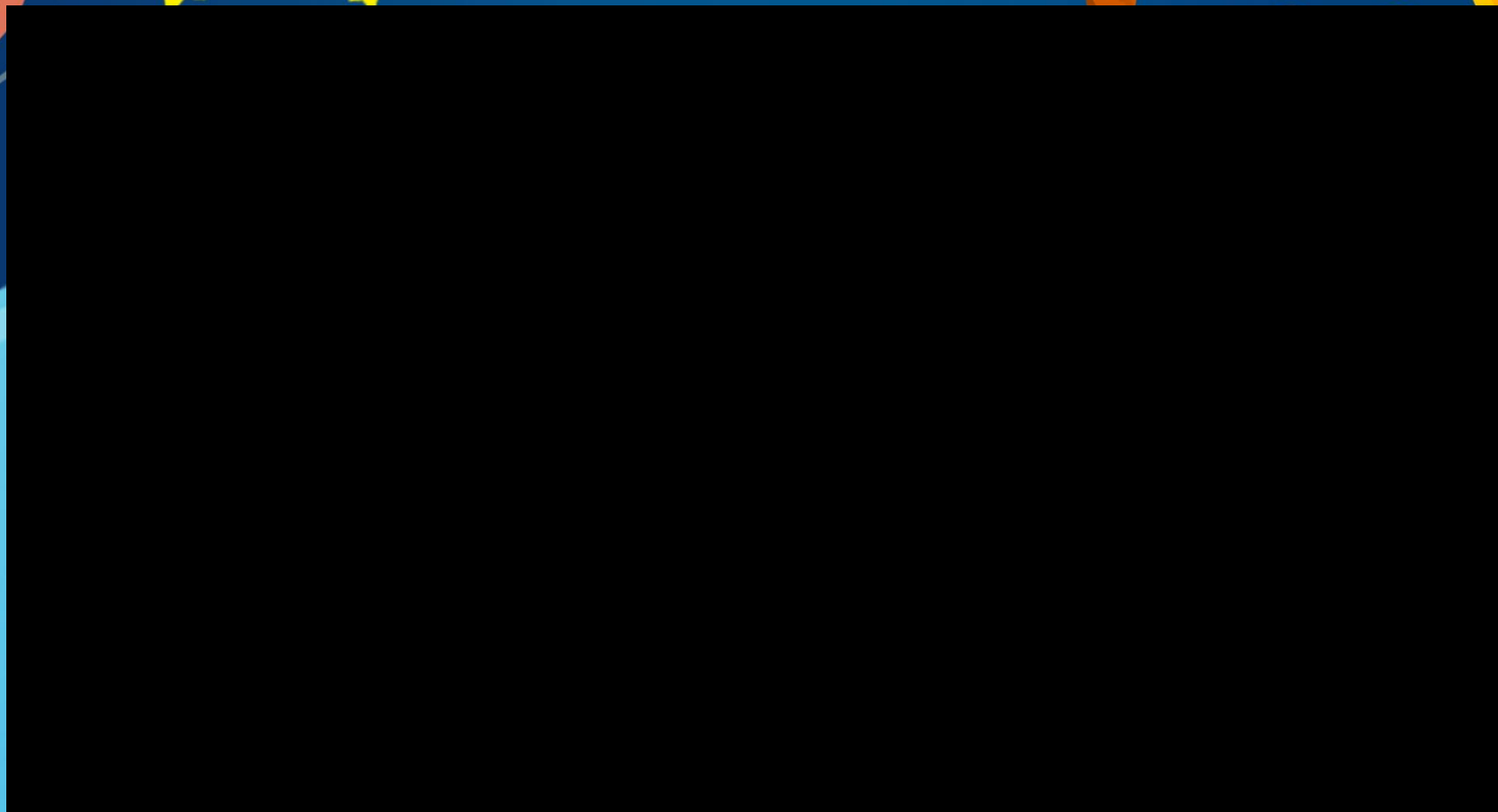
摸透老天爷的脾气方法：
经验从肉眼；地面观测场、高空观测站、自动气象站、天气
雷达站、气象卫星





你知道我们家族有哪些成员吗？

相知：认识风云卫星家族



你知道我们是怎么起名字的吗？

极轨气象卫星 (风云一号、风云三号) ---奇数号

静止气象卫星 (风云二号、风云四号) ---偶数号



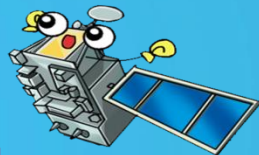
第一代

风云一号
风云二号



第二代

风云三号
风云四号

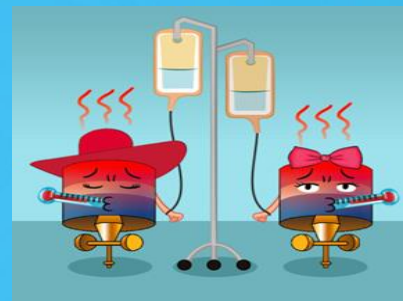
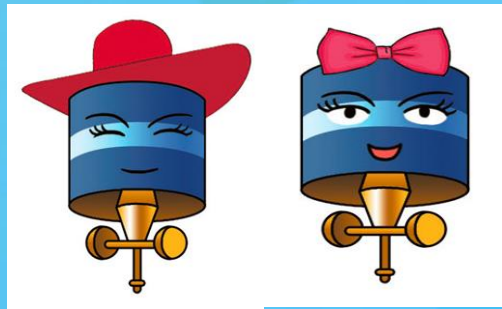


极轨家族和静止家族

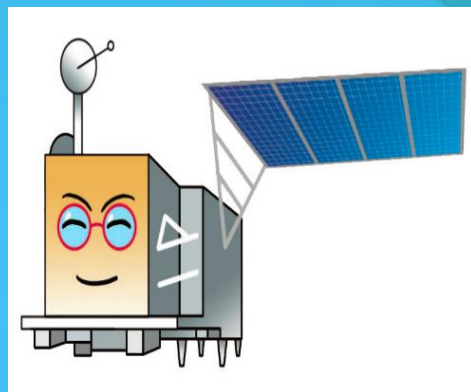
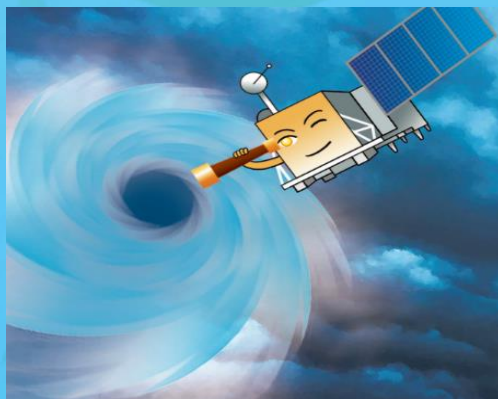
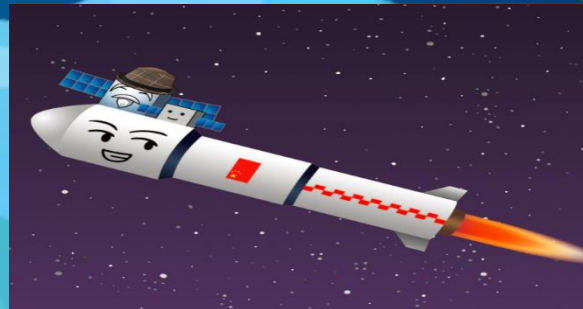
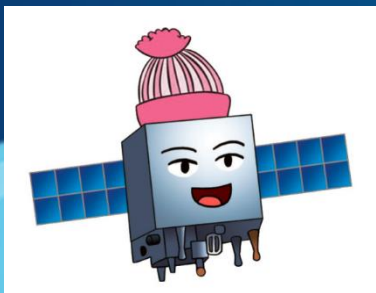
男生女生向前冲



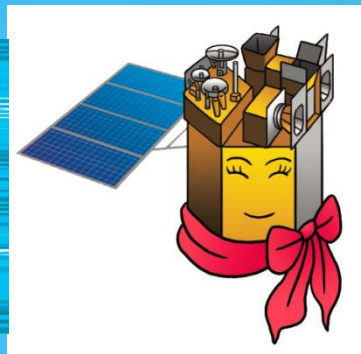
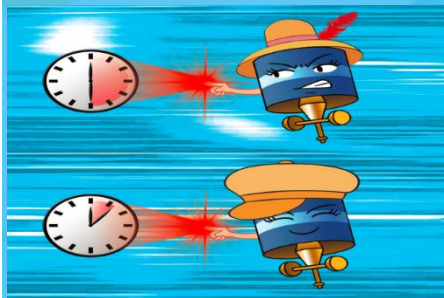
体弱多病的第一代试验星兄弟姐妹



6个棒小伙畅游巡天 捷报频传



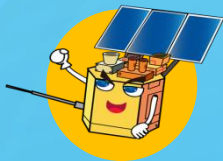
7个好姐妹修身养性 好戏连台 世界领跑



我们家族里的明星



风云一号C星 —— 生的伟大、死的光荣

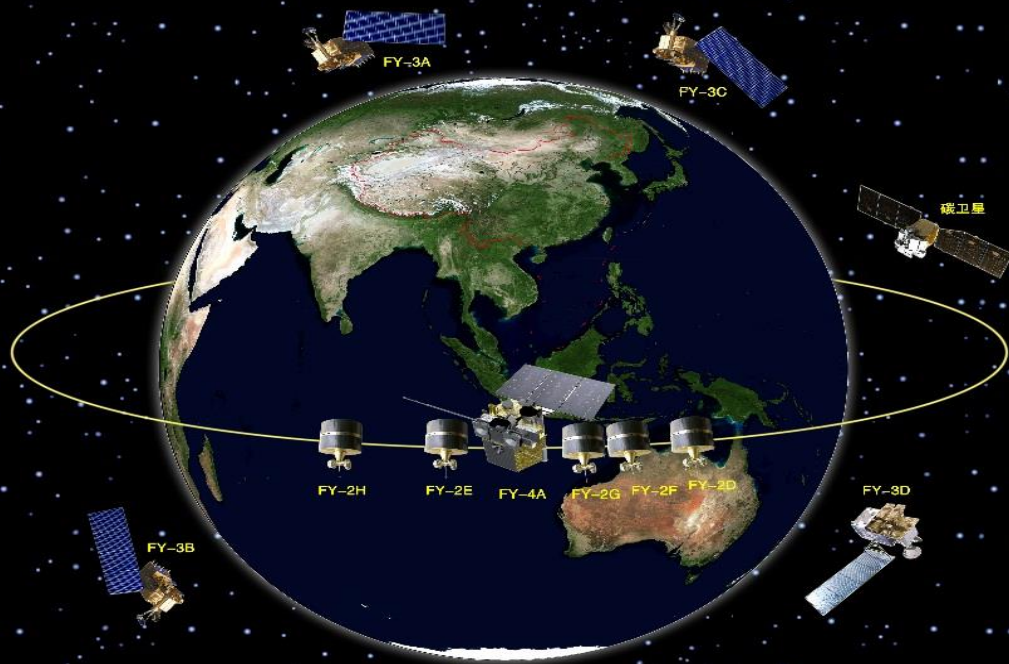


风云四号A星 —— 大国重器、地球摄影师



风云二号H星 —— 一带一路星

我国气象卫星在轨布局图



航天系统：基地，火箭，卫星，运控，地面



一生最震撼
最紧张的事
就是看发射



基地：
明星从这里
飞向太空舞
台

火箭：
送星登上太
空舞台的使
者

测控：
明星的监控
人

应用：
明星作品集
散地

风云气象卫星对地观测网：1+4+2

资料处理中心



北极Kiruna地面站



南极Troll地面站



北京地面站



广州地面站



乌鲁木齐地面站



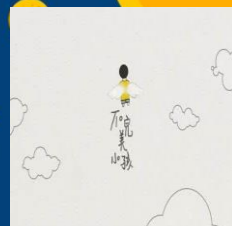
佳木斯地面站



FY-1四大美天王 填补国空白的故事



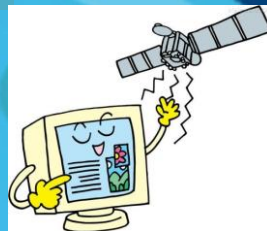
大哥：似刘德华
出道最早，为人随和，有亲和
力，有跨国界最广的粉丝。
给中国带来了“收获风云第
一波”的惊喜；但39天失控。



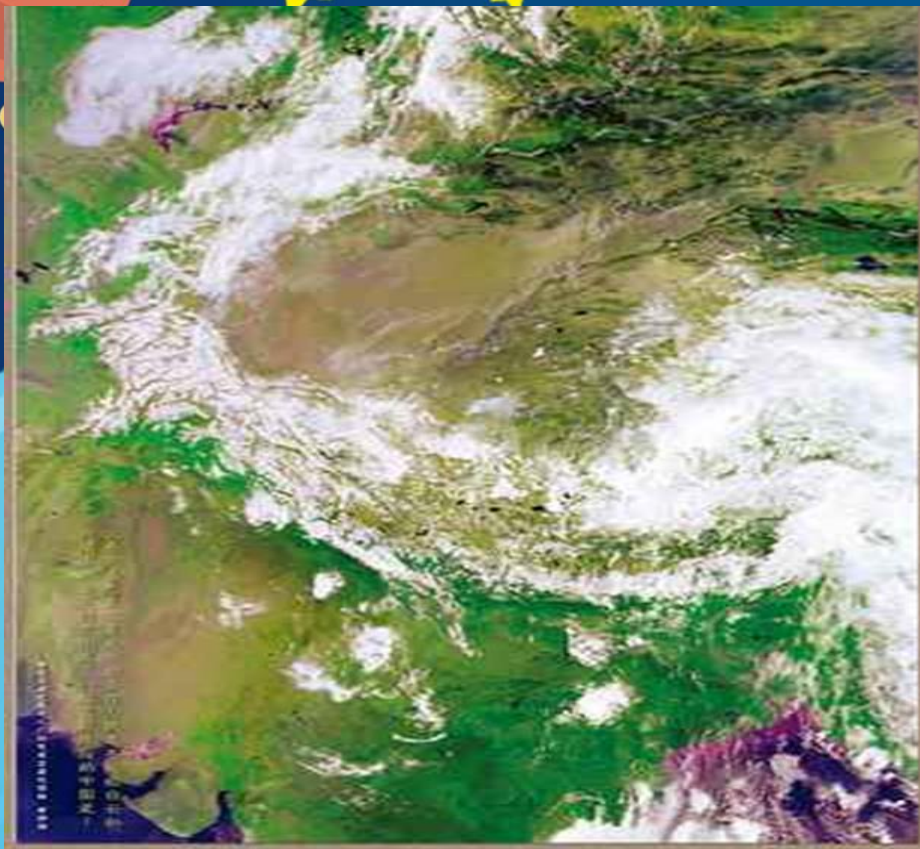
二哥：似郭富城
活力四射。抢救78天正
常演出。依赖于地面系
统精确的测控与管理，
否则就像断线的“风筝”

三哥：似张学友，绝
对实力派，稳定功夫
强；一年被冠国际明
星，长寿基因好，在
轨潇洒自如，离轨视
死如归

小弟：似黎明。
"白马王子"，发
射顺、运行顺、身
心健康，是在轨运
行时间最长的第一
长寿星



美丽云图：飘忽不定的云和常年积雪构成了“空前绝后的中国龙”



第一颗业务气象卫星收下来的第一副卫星云
第一颗达到并超过设计寿命的长寿卫星
第一颗被国际卫星组织纳入正式业务系列的
第一也是唯一用于导弹追击在轨卫星实验的

FY-3/ABCD 四个好汉一盘棋



A试验星-奥运星
青岛浒苔
香港台风
空气质量监测



C星业务星
能看到台风、暴雨心里，
数值预报贡献
国际开始领跑



B星“下午星”和A组成“星座”

D星可
谓绿
水青
山，
卫星
可鉴



在微信成为全民软件的20170926，界面突然换了？

画面：人类起源的非洲大陆



★画面：为华夏文明起源地

“蓝色弹珠”，1972年，

最牛地球摄影师“风云四号”2017

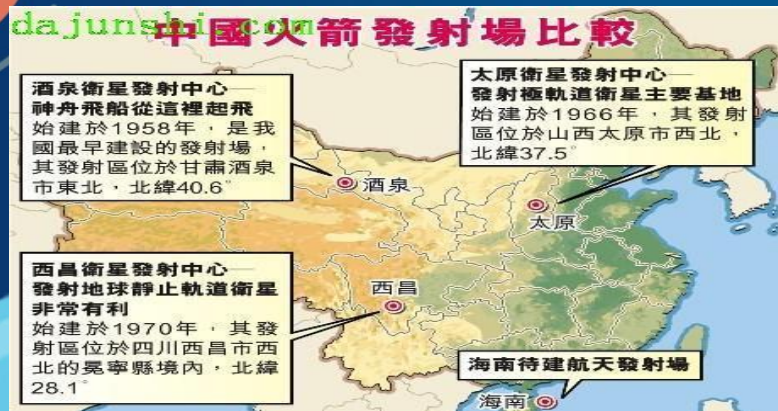
记住太空兄弟姐妹们了吧？



认识追、测、控、用星一生喜怒哀乐



航天系统：基地，火箭，卫星，运控，地面



星从这里飞向太空

一生最震撼最紧张的事就是看发射



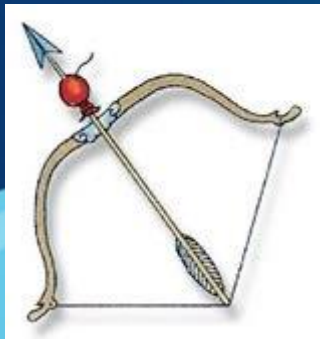
送星使者



卫星监控人



发明火箭最早的国家是中国吗？



公元228年三国时期的火箭



公元10世纪北宋时期的火箭弹



10~13世纪宋元明时期火箭



明朝“万户飞天”



21世纪的火箭

在三国箭前部绑有易燃物，点燃后射出，即“燃烧箭”。火药发明之后，在公元10世纪用火药代替易燃物，用弩射出算不上真正火箭。到了10~13世纪，战争频繁，推动了火箭和火药武器的迅速发展。出现利用喷射作用和爆炸作用的火箭武器。明朝万户绑了47个自制火箭想飞天，虽然失败，既考虑到上升的工具也考虑到安全下落的降落伞——风筝，因此成了“世界上第一个想利用火箭飞行的人”。可以把这些看成是最早靠自身喷气推进的真正火箭的雏形。

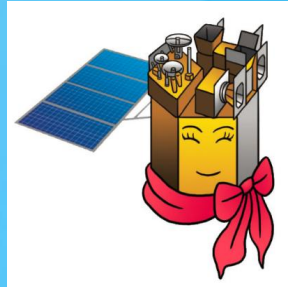
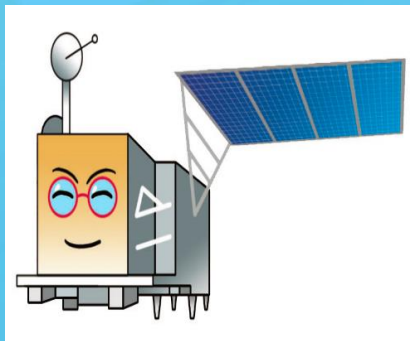
长征火箭

3月10日，完成第300次飞行任务。每100次发射分别用了37年，7年，4年多。



送气象卫星上舞台的是谁？

甲乙丙



甲乙

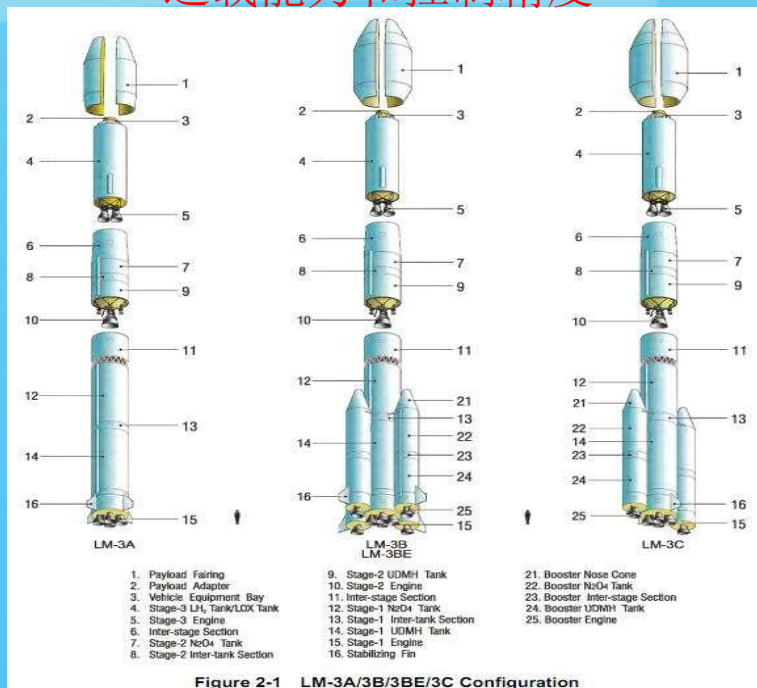


为什么有的火箭带捆？

运载能力和控制精度

单级火箭糖葫芦

芯级与助推器



火箭趣事

喜欢吃啥？

长1-长4喜欢吃肼燃料

长5喜欢液氢液氧



知道我的心脏是谁吗？

火箭发动机，喷气式的，
有固体和液体两种，
常用的是液体火箭发动机

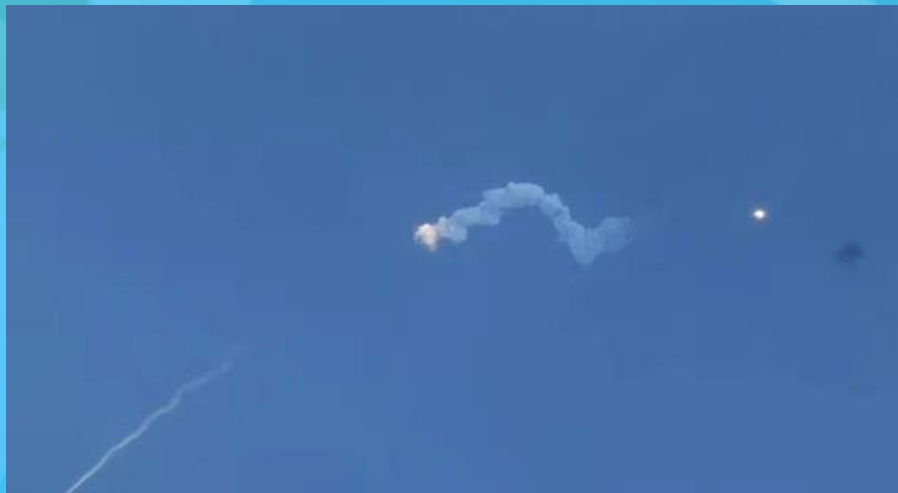
去年7月，海南，观看胖5发射失败

每次发射出问题，一定有人把原因归结为Made in China，也有人借机唱衰中国航天，要求工程师道歉；更有人认为搞航天是劳民伤财.....

然而，我这次看到长征五号系列火箭使用无毒、无污染的液氢或煤油和液氧推进剂，到达近地轨道的最大有效载荷能力为25吨，到达地球同步转移轨道最大有效载荷能力是14吨，是我国现役运载能力最强的火箭

长征五号运载火箭

长征五号运载火箭全长 57m，芯级直径 5m，助推器直径 3.35m，整流罩直径 5.2m。基本型火箭为捆绑 4 枚助推器的两级半液体火箭，起飞重量 867 吨，起飞推力 10565kN，地球同步转移轨道运载能力 14 吨，近地轨道运载能力 25 吨。可以完成近地轨道卫星、地球同步转移轨道卫星、空间站和月球探测器等各类航天器的发射任务。



中国气象卫星对地观测网，1+4+1（1+5+2）

星作品集散地

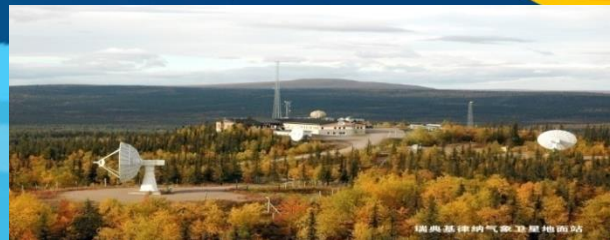


资料处理中心

瑞典地面站



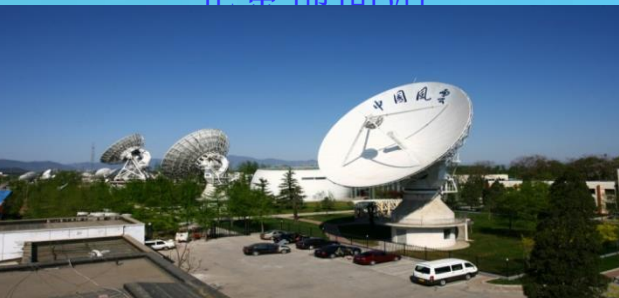
北京地面站



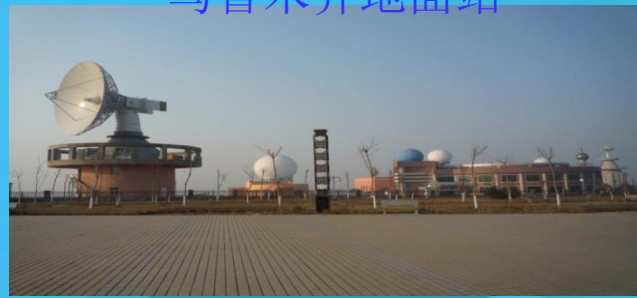
佳木斯地面站



乌鲁木齐地面站

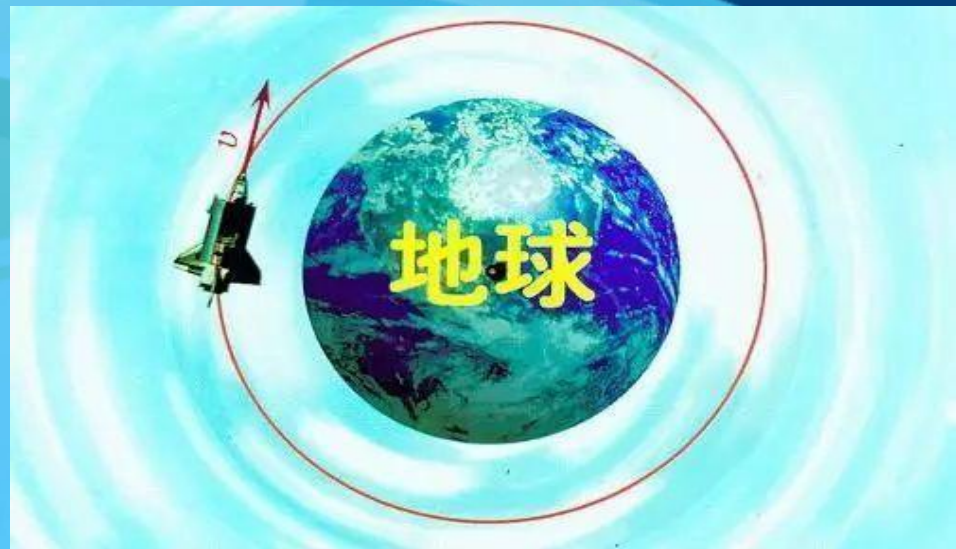
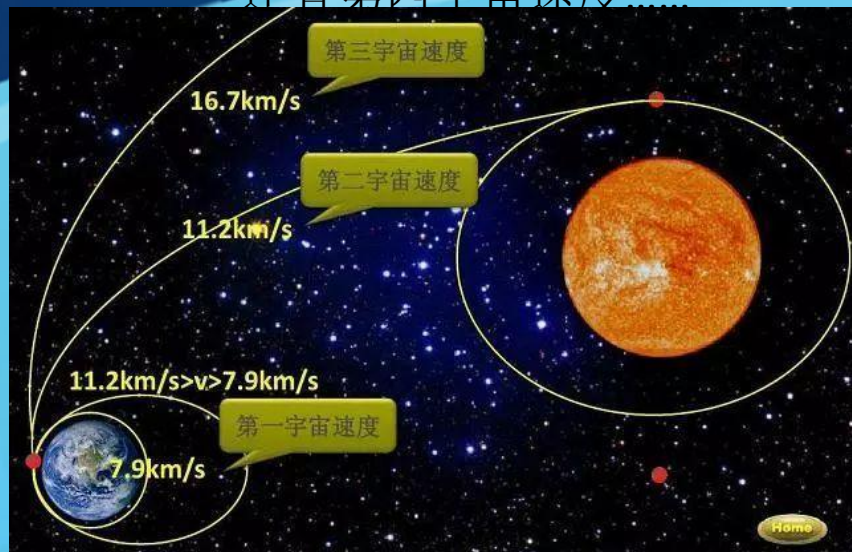


广州地面站

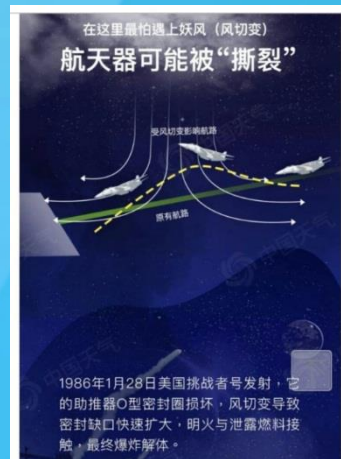


气象卫星怎样飞出地球？

达到第一宇宙速度(水平方向)，航天“门槛”达到
第二宇宙速度，能脱离地球；
达到第三宇宙速度，能脱离太阳；
还有第四宇宙速度

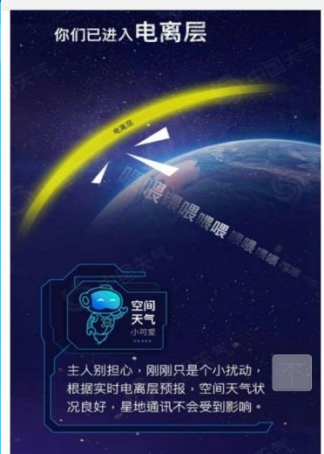


卫星入轨困难重重



卫星入轨困难重重

你们已进入电离层



840公里

你们正在穿越第一个
太空垃圾高发带 (太阳同步轨道)



1000公里

你们进入了
卫星故障高发区 (地球辐射带)

地球辐射带高度在赤道上空距离地面0.2-6个地球半径，这里聚集了大量高能带电粒子，会导致卫星损伤甚至罢工。



2000公里

你们进入了地球磁层

向阳面磁层高度约6-9个地球半径(40000-57000公里)，它保护地球的大气层不被太阳风吹走。

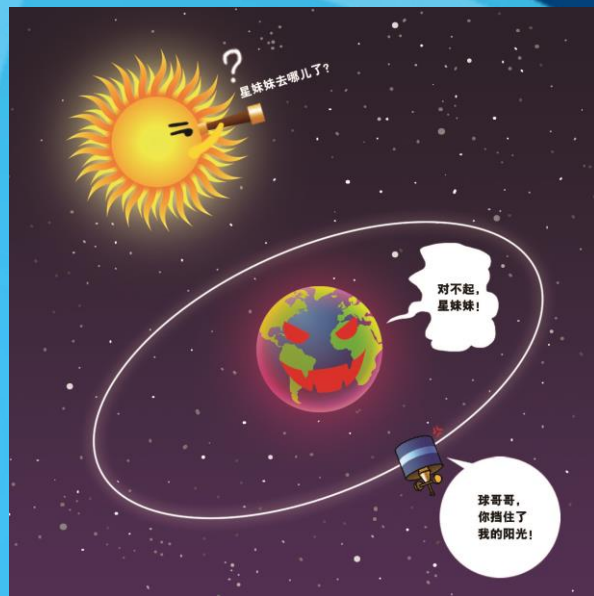
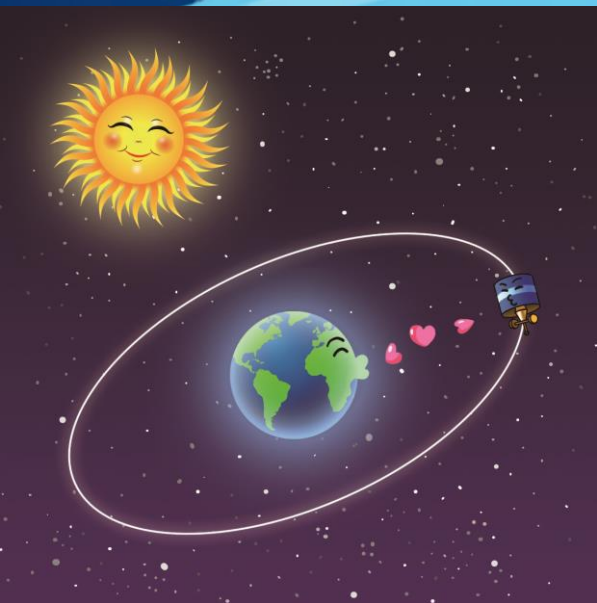


35800公里

穿越第二个
太空垃圾高发带 (地球同步轨道)



日凌—太阳伤了星妹妹心 地影—卫星生无可恋



从卫星到底能看到什么？为什么如此神奇（仪器）？

卫星能观测哪些内容不同分辨率卫星不一样：

“发现”（例如：热点），

“识别”（火还是高温物）

“确认”（火面积、级别

“描述”（哪？多大？影响）。

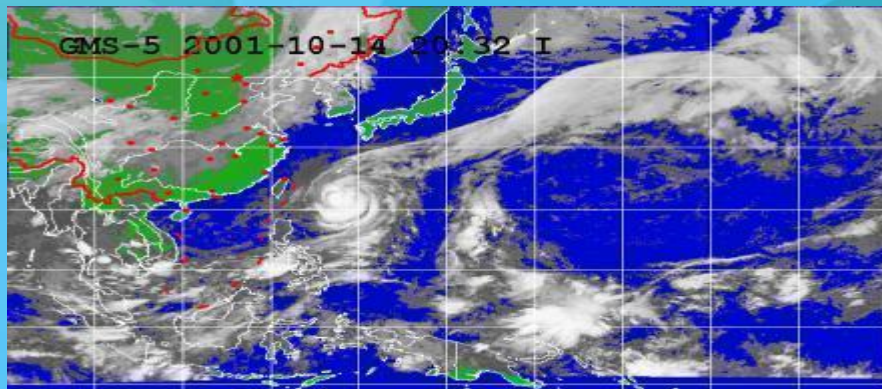
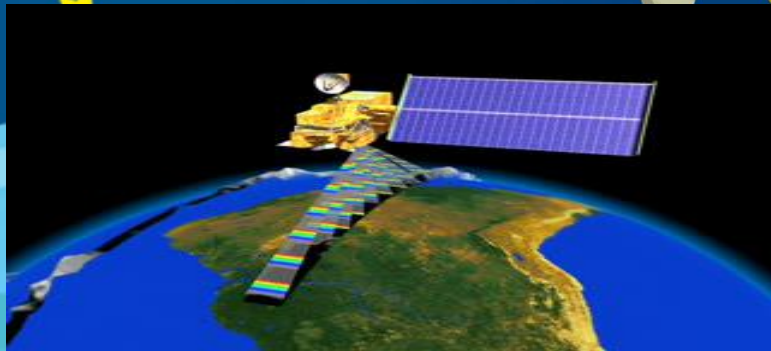
快和广：

快：102分钟；不受领土、气候限制，广：1/3地球表面，3颗无死角。

远和清：

远：少则几百多则几万

清：越来越精密的仪器，越来越清晰。



太空会塞星，卫星会碰撞吗？会！

NASA公布：

碎片相撞：

2005年1月17日，南极上空885公里，一块31年前发射的，美国雷神火箭推进器遗弃物，与中国6年前发射的长征四号火箭CZ-4碎片相撞。这是一起典型的太空垃圾“宇宙交通肇事案”

星星相撞：

2009年2月10日，美国一颗通信卫星与一颗俄罗斯已报废的卫星在太空中相撞，成为人类史上首次卫星相撞事故，地点位于西伯利亚上空500英里(约805公里)。



卫星会成为太空垃圾吗？会！怎么处理？

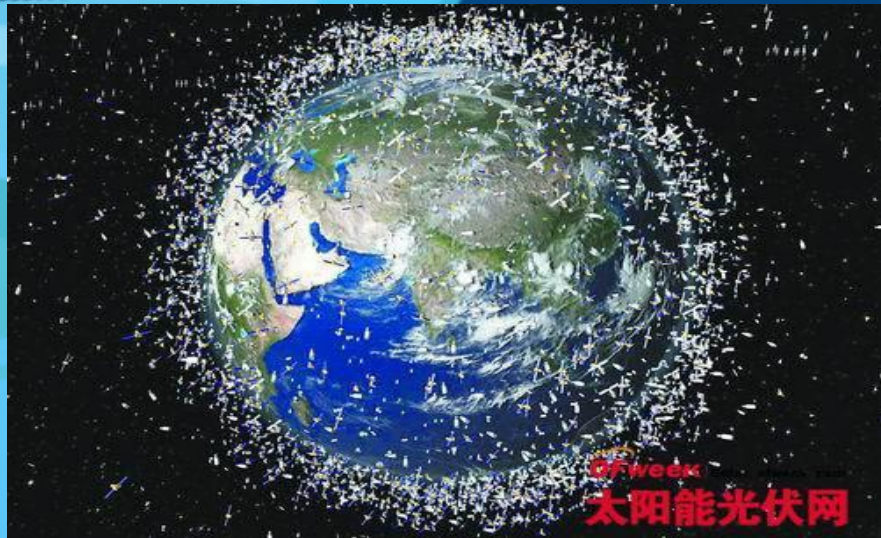
专业 “轨道碎片”

通俗 “太空垃圾”。

制造者：人类，

美国称，太空垃圾已达“临界点”，彼此碰撞而“自我繁殖”。如何控制和消除？

- 1 进入“轨道墓地”；
- 2 导弹击落人造卫星；
- 3 通常由人造卫星所属国家进行处理；
- 4 送回地球或进行太空修理；
- 5 “火葬”。



再厉害跳不出如来佛手心

- 国际规则中卫星频率和轨道资源是有限的。
- 主要分配形式：“**先申报就可优先使用**”的抢占方式。在这种方式下，各国首先根据自身需要，依据国际规则向ITU申报所需要的卫星频率和轨道资源，先向ITU申报的国家具有优先使用权；然后，按照申报顺序确立的优先地位次序，相关国家之间要遵照国际规则开展国际频率干扰谈判，后申报国家应采取措施，保障不对先申报国家的卫星产生有害干扰；
- 国际规则还规定，**卫星频率和轨道资源**在登记后的7年内，必须发射卫星启用所申报的资源，否则所申报的资源自动失效。也就是说，通过这种方式抢占卫星频率和轨道资源，需要经过国际申报—国际协调—国际登记的过程



风云二号故事

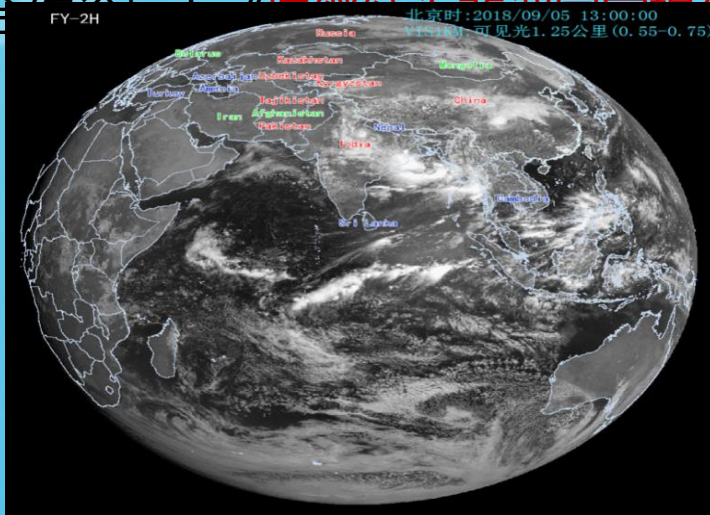
走向国际的先进水平的风云气象卫星

2018年，习近平总书记三次提到气象卫星

上合组织峰会上 “中方愿利用风云二号气象卫星为各方提供气象服务”

中阿合作论坛上 “利用气象遥感卫星技术服务阿拉伯国家建设”

中非合作论坛上 “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”



目录 Contents

追什么星：风云气象卫星

多厉害？叱咤风云半世纪

卫星跟我有啥关系-天气预报起

科学与美带给你诗与远方

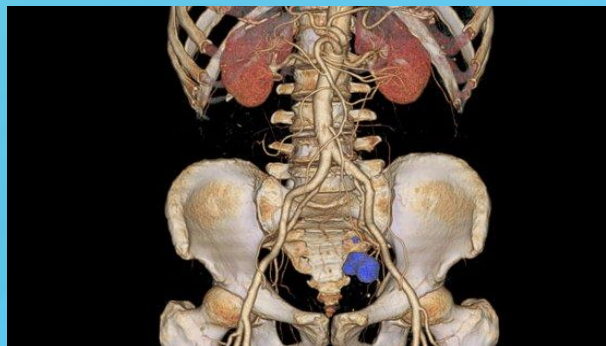
愿追星唤起你的科学梦想

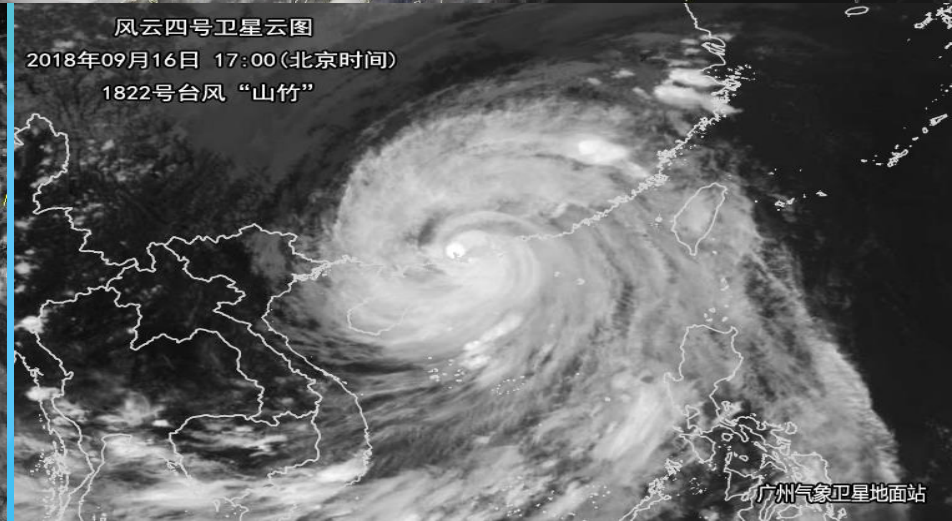
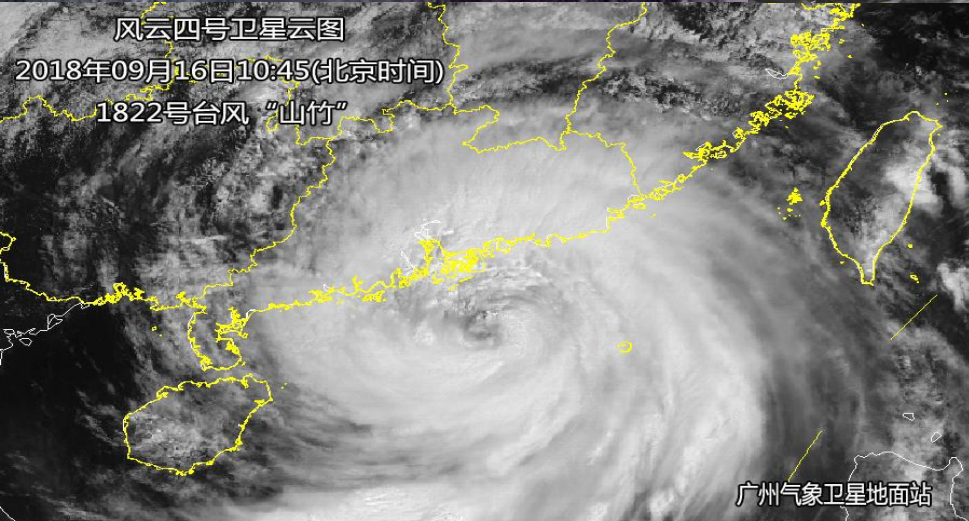
行业科普在联盟平台科学传播深度和广度空前提高



天气预报主持人项目室内变室外：受众面

气象卫星给咱有什么关系？“妈祖”与卫星云图





风云四号卫星云图

2018年09月16日10:45(北京时间)

1822号台风“山竹”

风云四号卫星云图

2018年09月16日 17:00(北京时间)

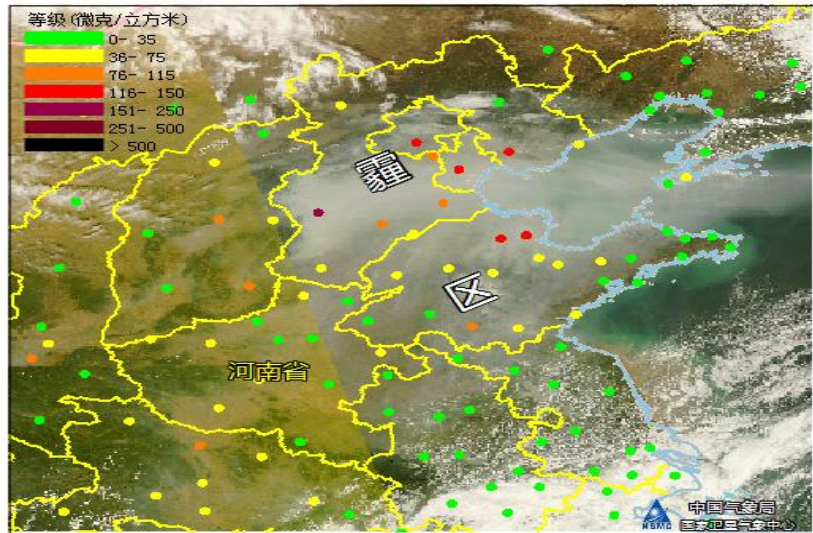
1822号台风“山竹”

广州气象卫星地面站

广州气象卫星地面站

给地球“拍照”

FY-3B/MERSI 真彩图

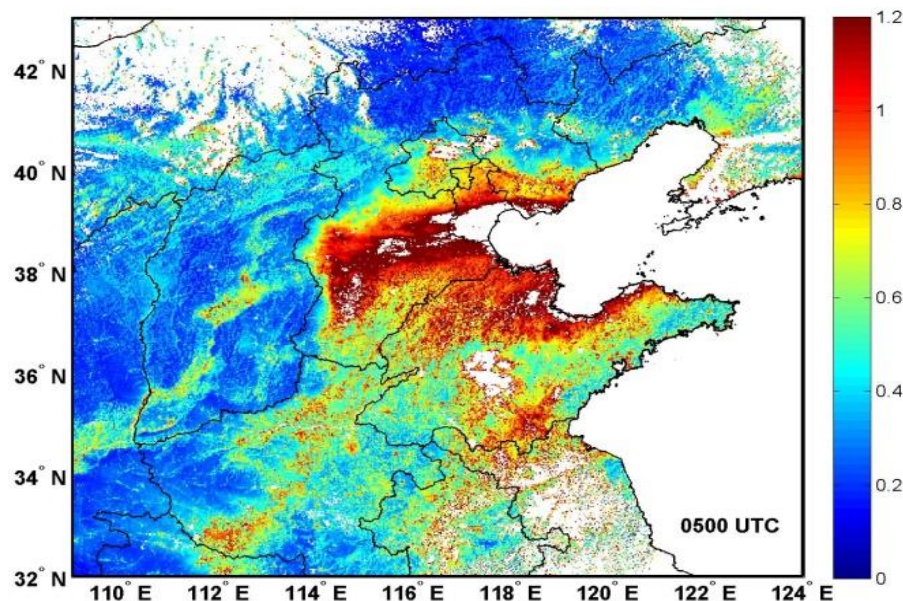


FY-3B极轨气象卫星遥感霾监测图

2016年10月03日 13:40 (北京时)

给大气做“CT”

FY-3B/MERSI 气溶胶



气溶胶光学厚度

应急服务

$$\Delta T_i = T_i - \bar{T}_i \text{ (MV+IR)}$$

From Satellite

MEGI(鲇鱼)

2010-10-18-1755(UTC)

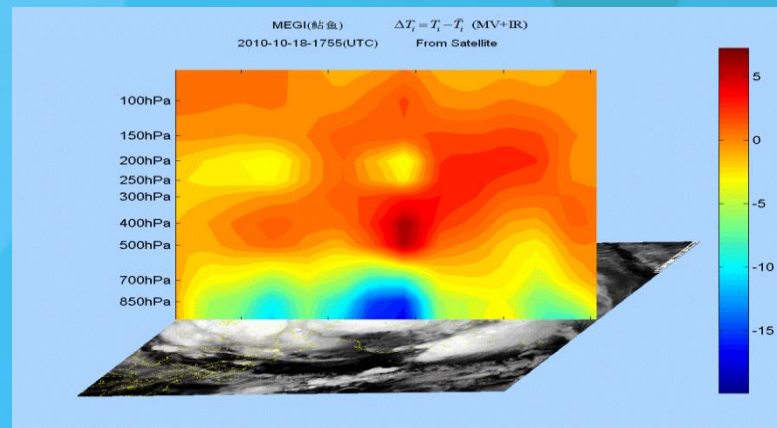
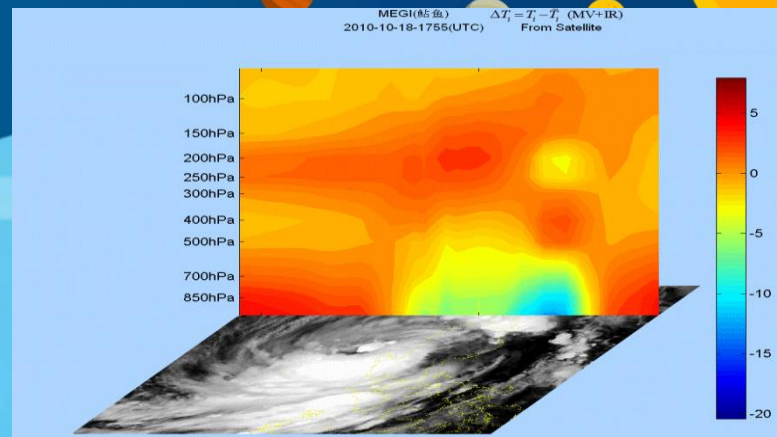
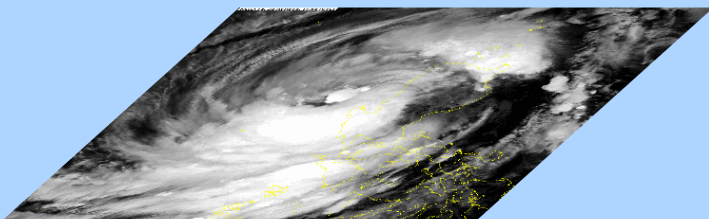
100hPa

150hPa

250hPa

500hPa

850hPa

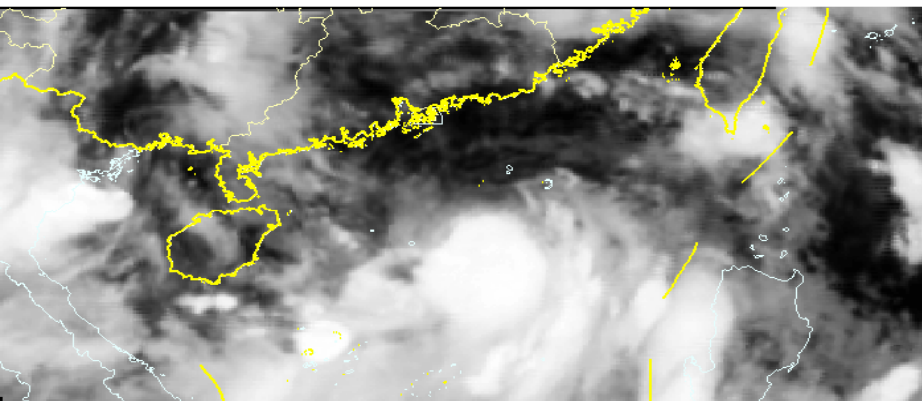


台风FY-2F卫星高频次区域观测产品

175%

北京时：2012年07月23日 02:00

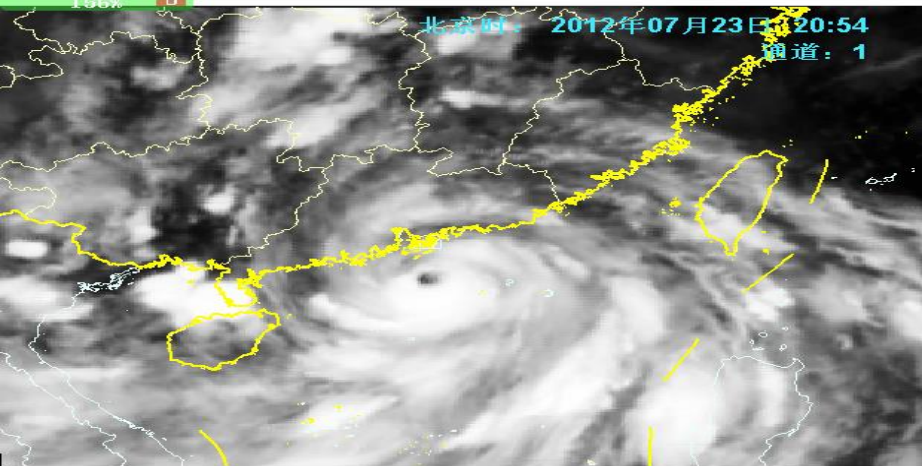
通道：1



156%

北京时：2012年07月23日 20:54

通道：1

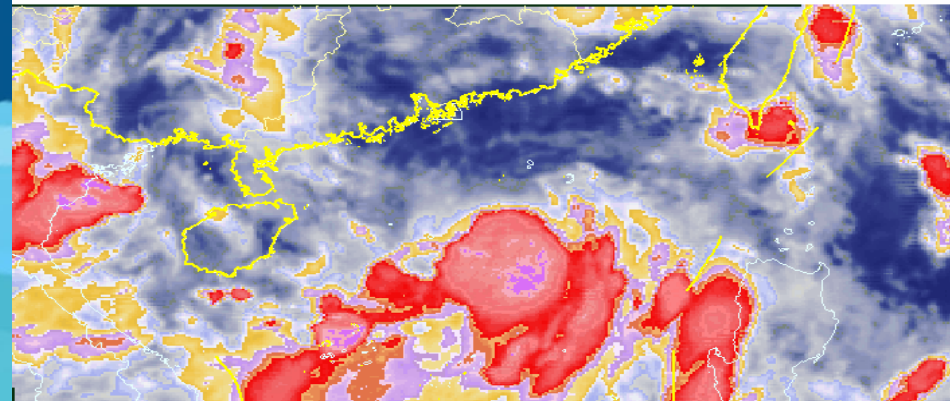


175%

北京时：2012年07月23日 02:00

通道：1

170 191 211 231 241 277 326

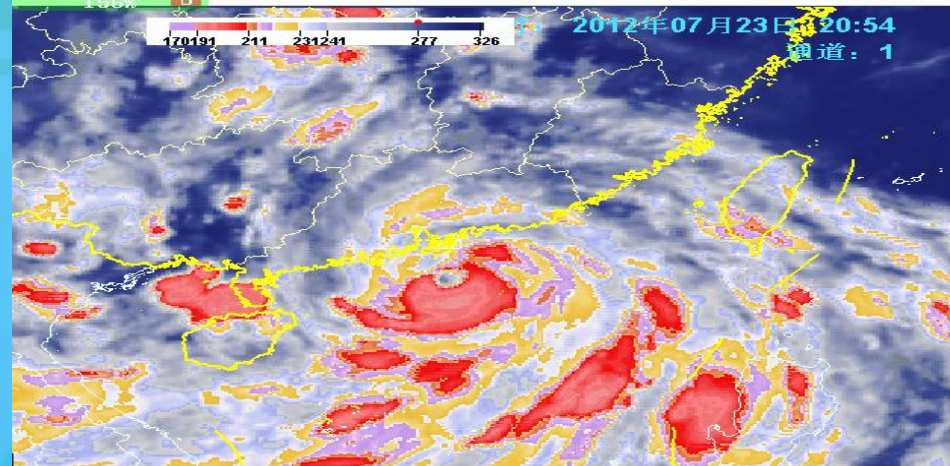


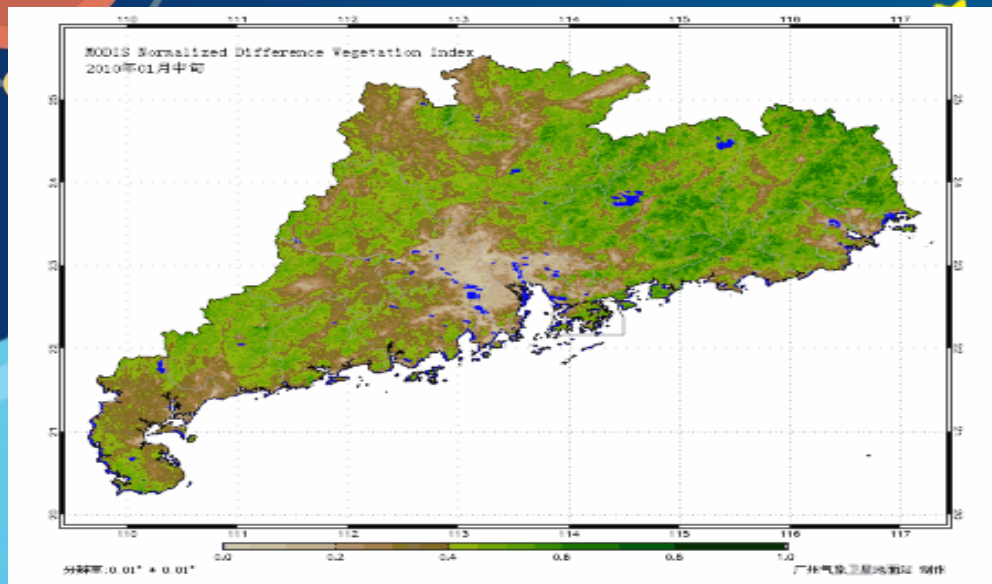
156%

北京时：2012年07月23日 20:54

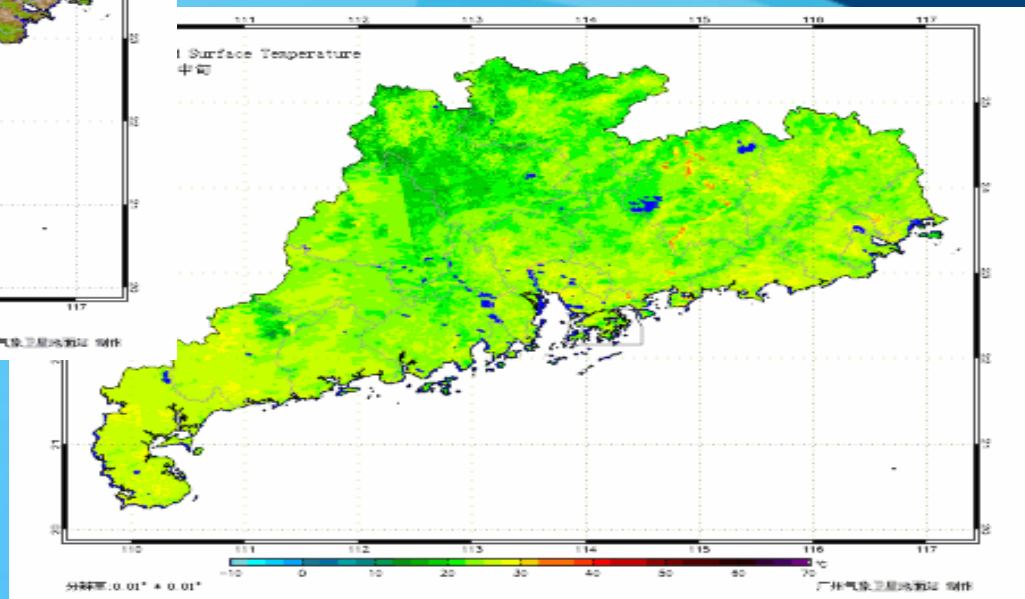
通道：1

170 191 211 231 241 277 326



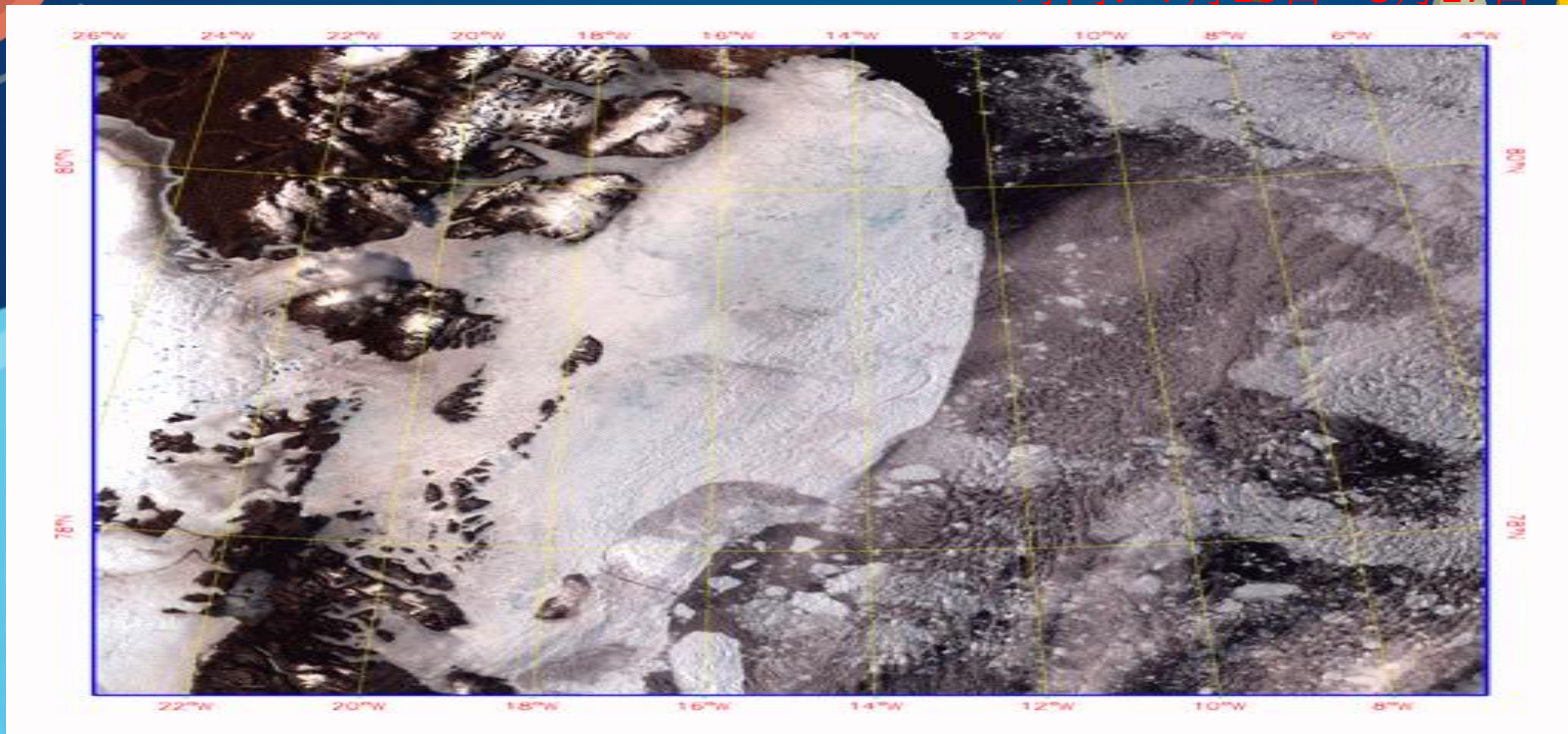


植被指数及基地表热卫星遥感监测动态变化图



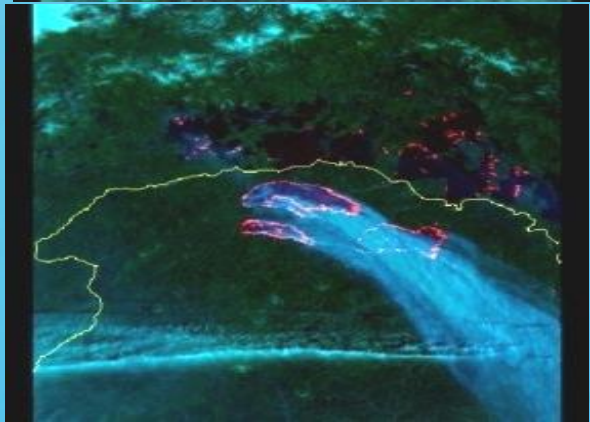
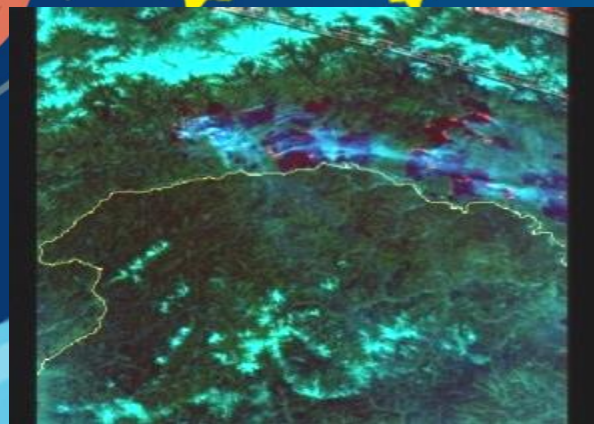
增强了对全球气候观测的话语权

时间：7月16日--8月17日



受北大西洋暖流影响，格陵兰岛东北角以南、丹麦港以北约34120 平方公里冰体迅速崩裂、融化。

大兴安岭火灾带来的称号“森林卫士”



大兴安岭火灾（1987）

风云三号监测显示，11月，美国加州发生次大规模山火。

加州北部的“坎普”山火，火区面积约590平方公里；

加州南部的“伍尔西”山火燃烧后迅速蔓延至海边，过火面积约390平方公里。

FY-3B气象卫星美国加利福尼亚山火监测图

2018年11月09日05:00(北京时间)



图
例

火点



制作单位：中国气象局国家卫星气象中心

FY-3B气象卫星美国加利福尼亚山火监测图

2018年11月10日04:40



图
例

火点



制作单位：中国气象局国家卫星气象中心

FY-3B气象卫星美国加利福尼亚山火监测图

2018年11月11日04:20(北京时间)



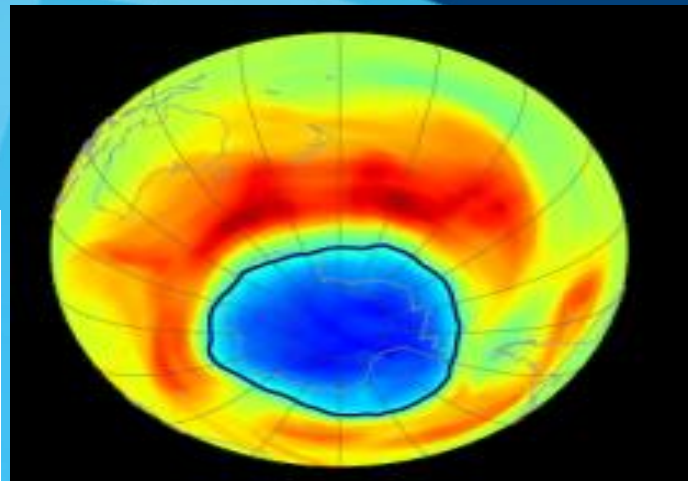
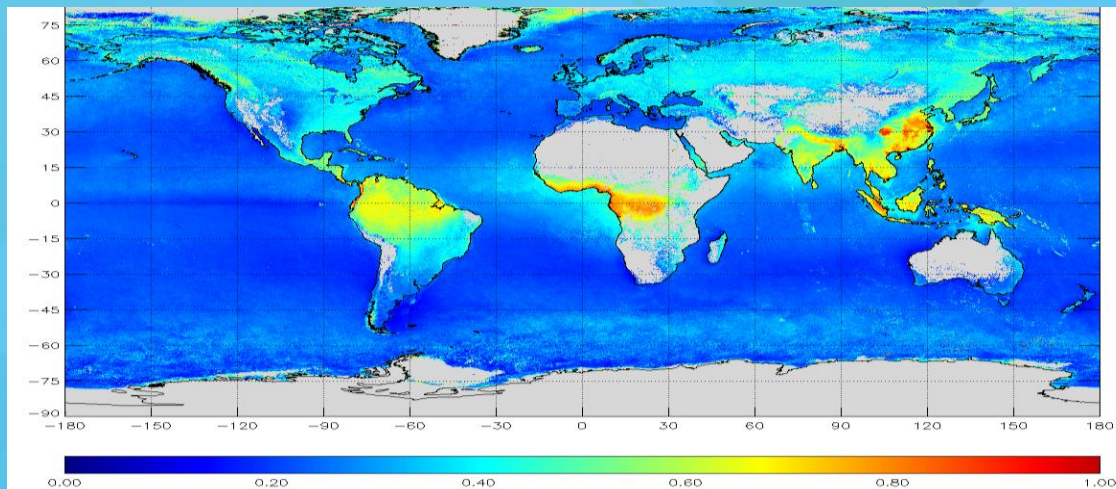
图
例

火点



制作单位：中国气象局国家卫星气象中心

风云三号气象卫星首次在中国实现全球大气气溶胶光学厚度 (AOD) 及臭氧监测



目录 Contents

追什么星：风云气象卫星

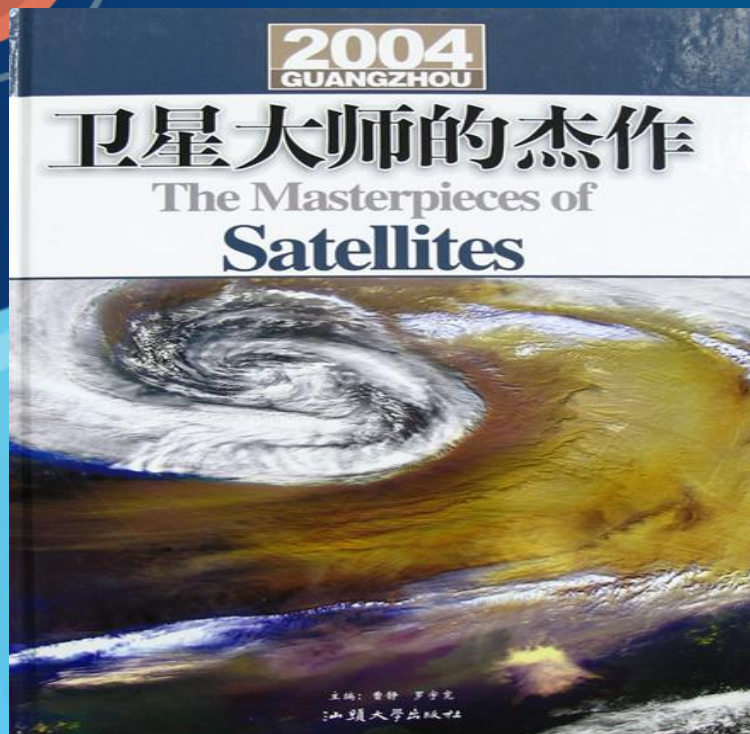
多厉害？叱咤风云半世纪

卫星跟我有啥关系

科学与美带给你诗与远方

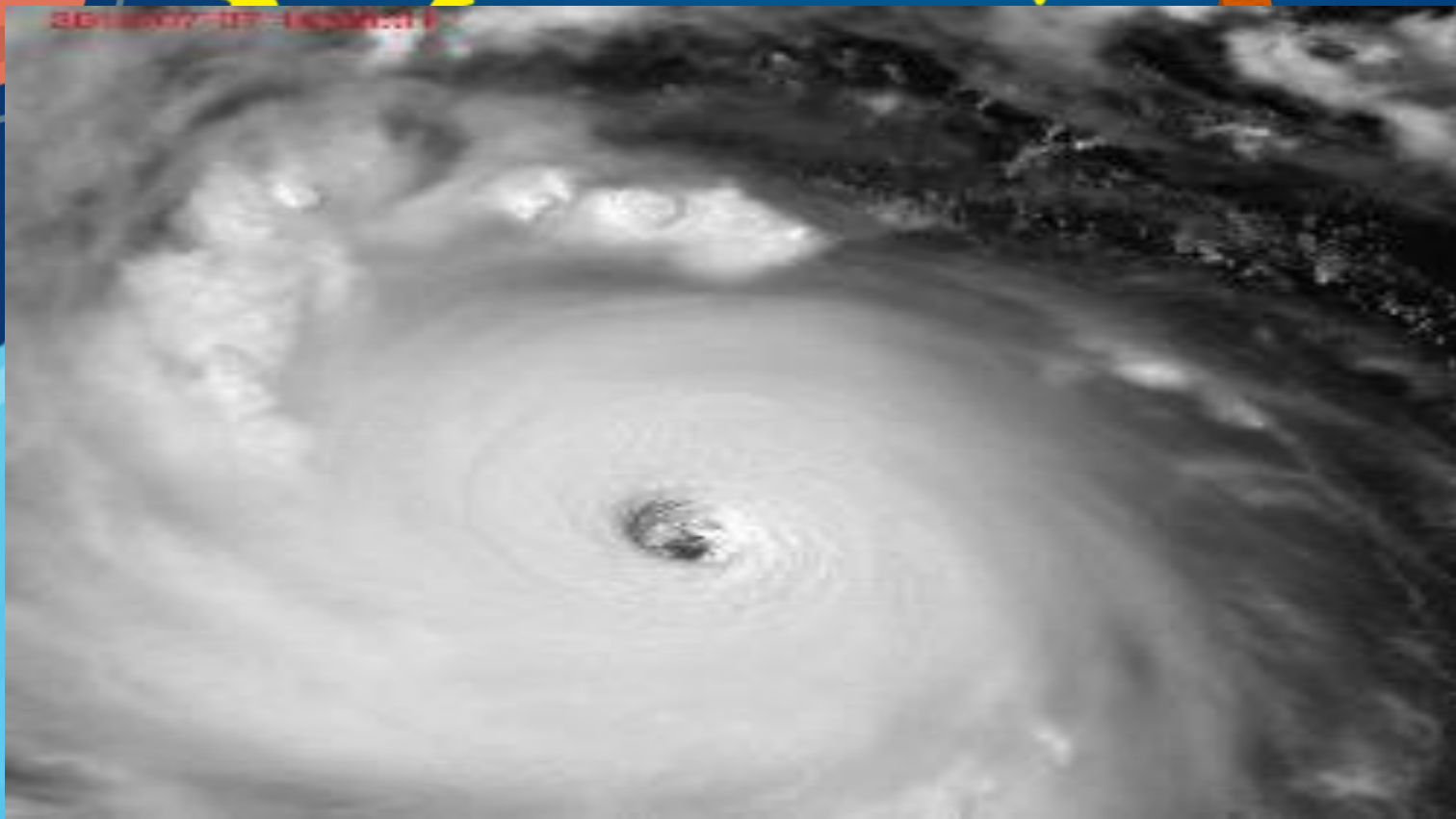
愿追星唤起你的科学梦想

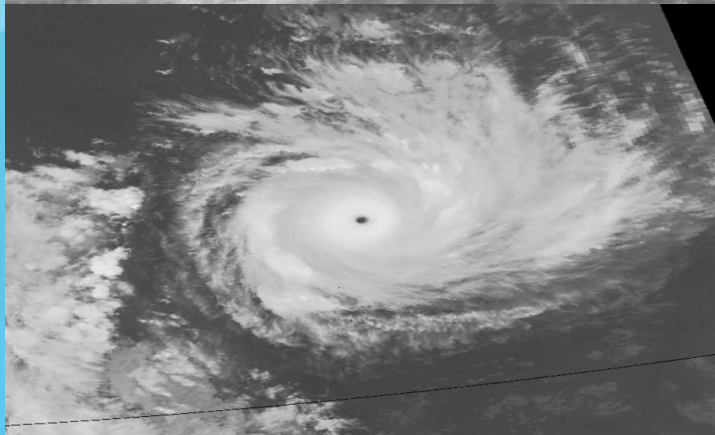
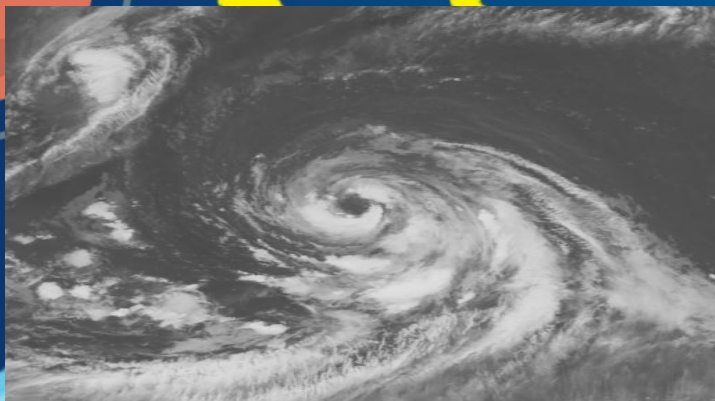
科学与艺术-硬币的两面



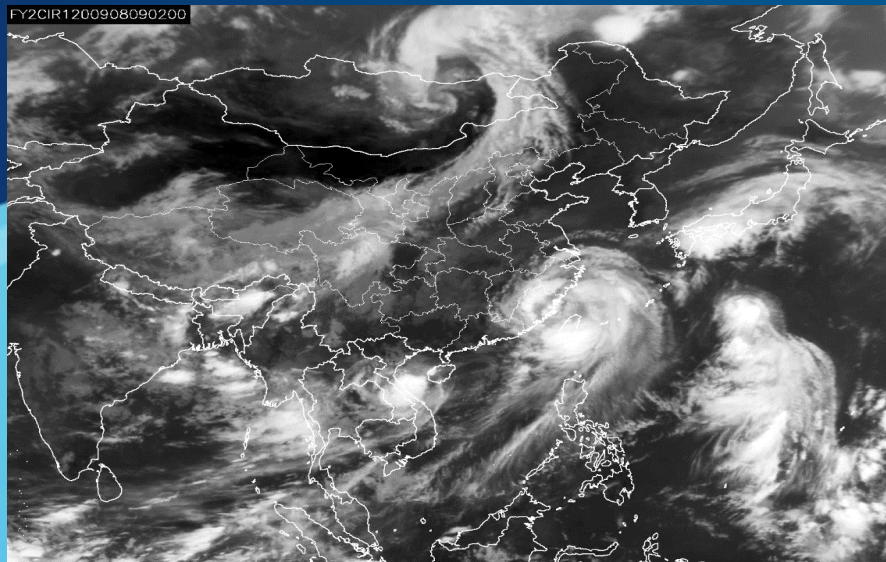
卫星发射力量之美

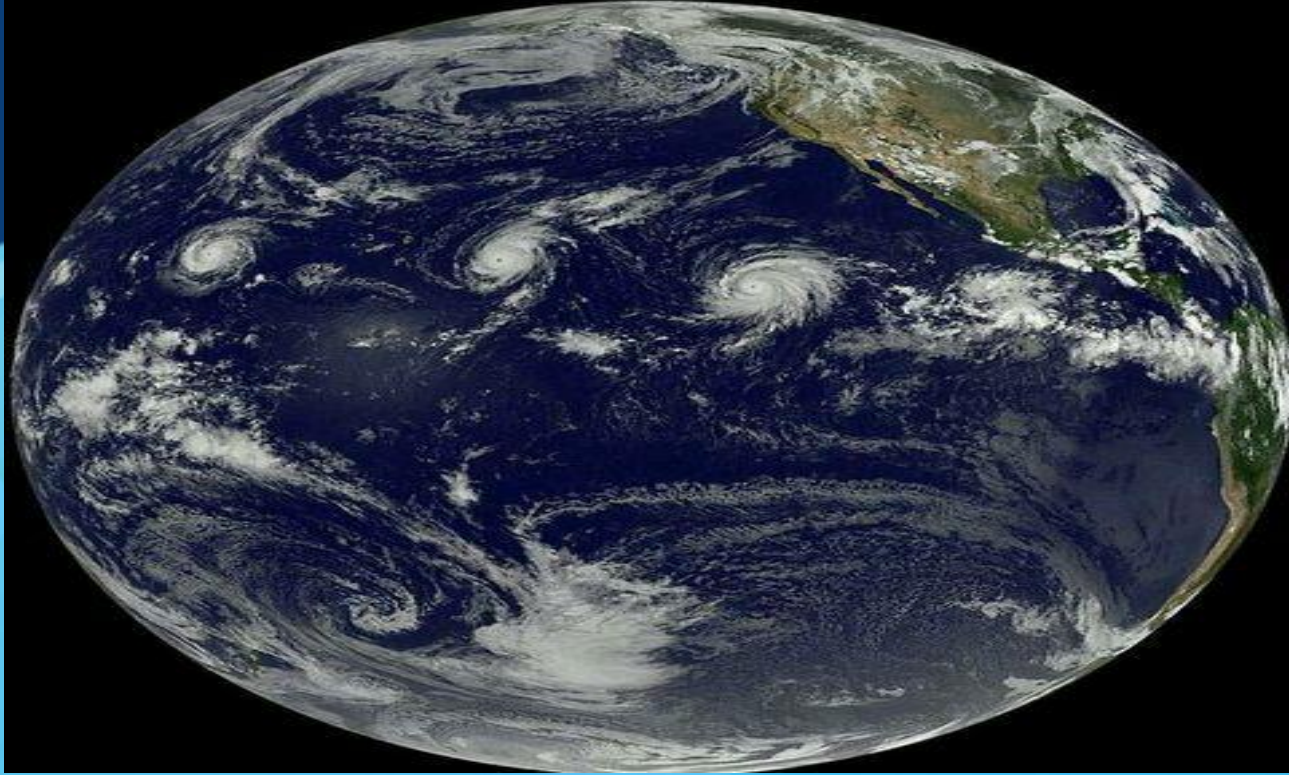
16.7.6 “尼伯特”



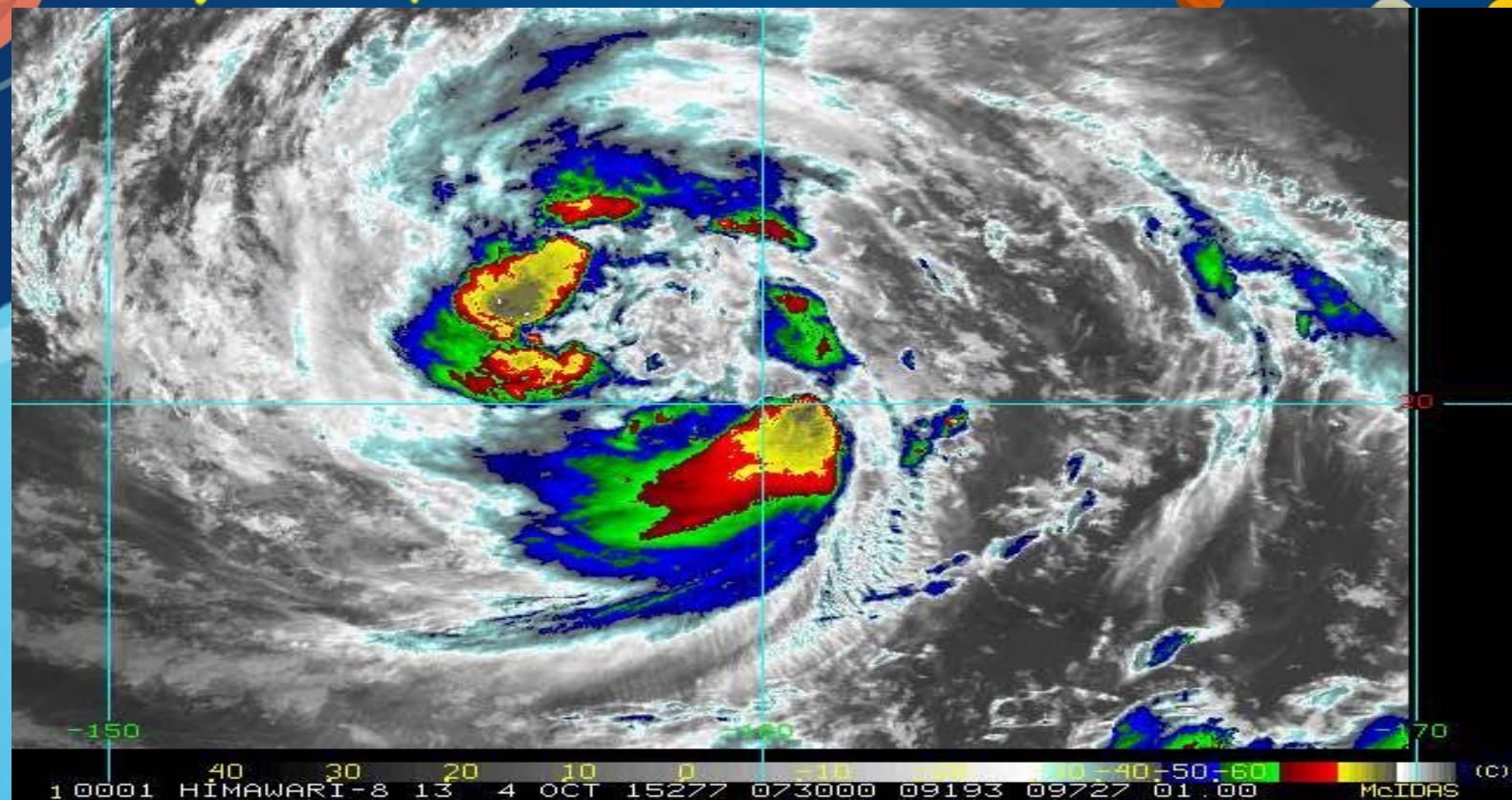


诡异“莫拉克”摧毁台湾花莲村-“有人泼水”？（艾涛）

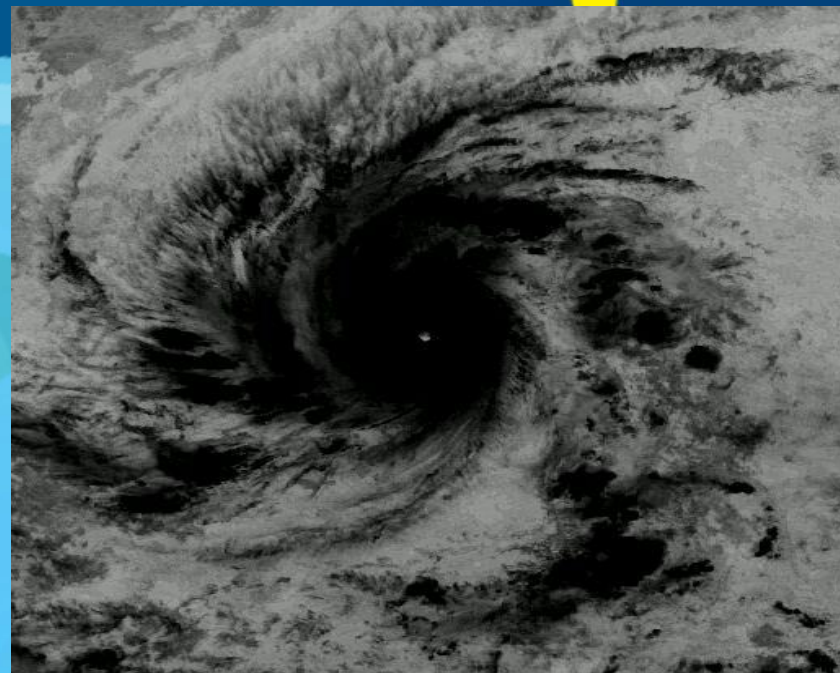
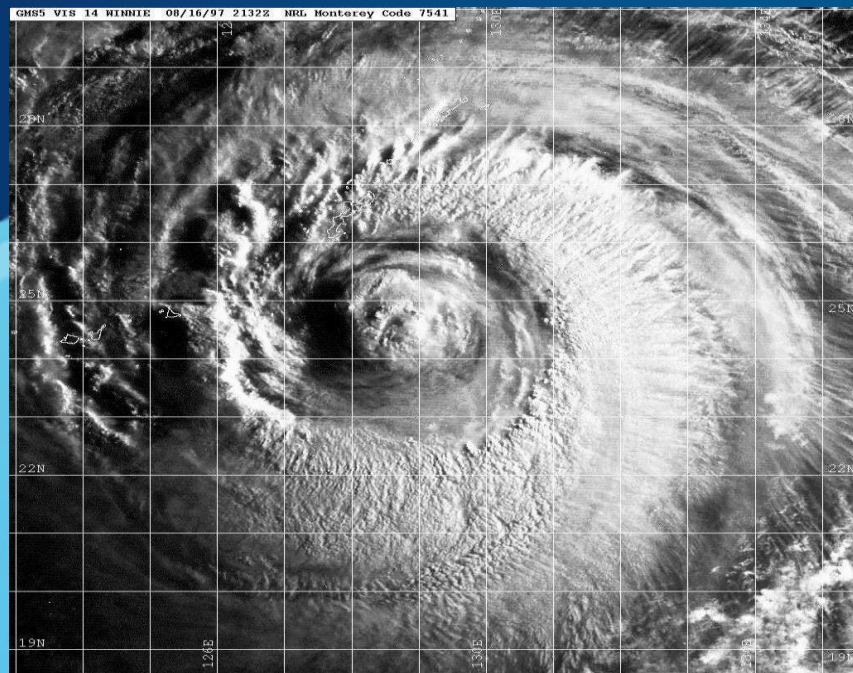




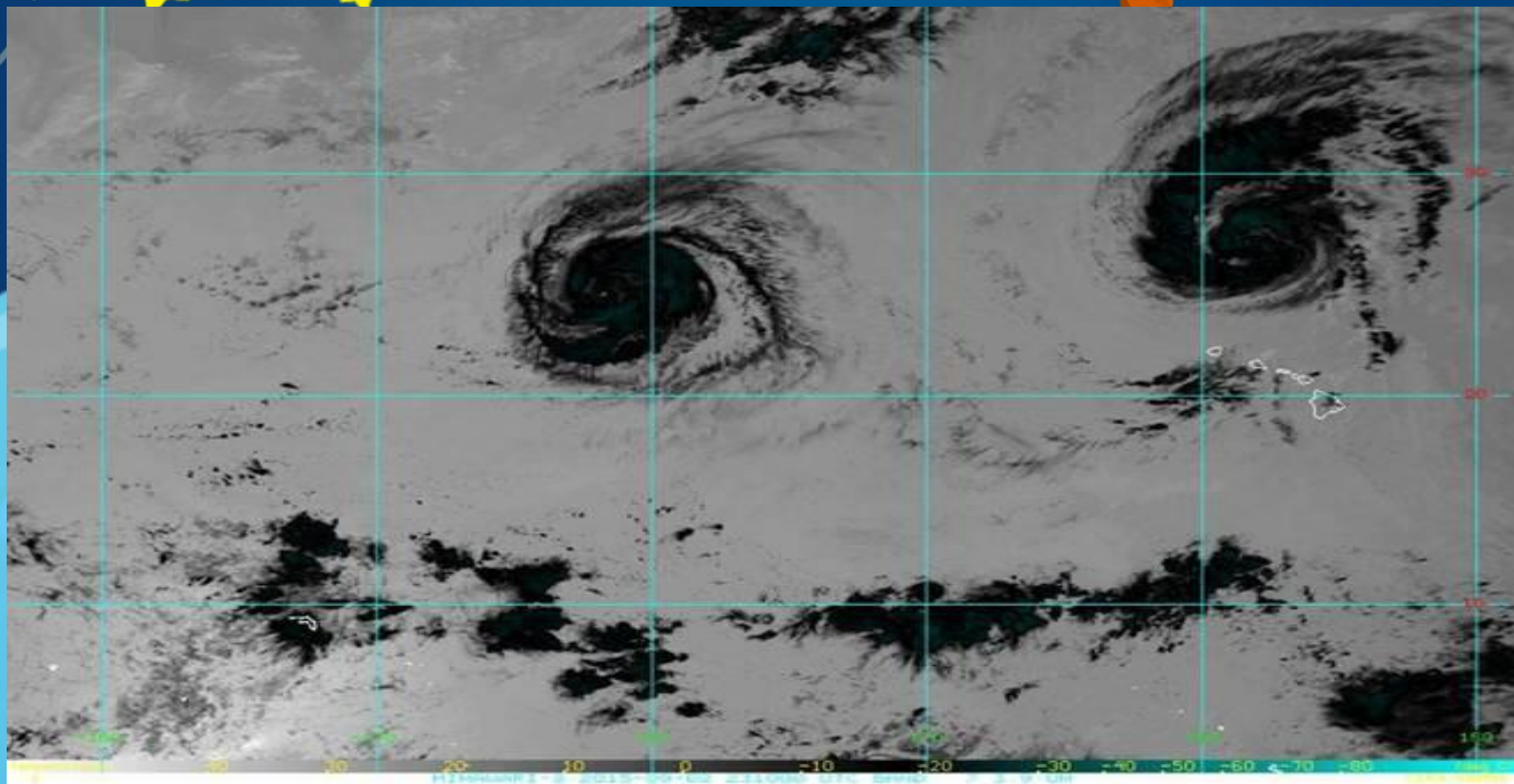
炫目的色彩、粗犷的线条，将一个热带气旋解构、重新定义。红、黄、蓝、绿的色块互相包围、冲突，使画面迸发出一种野性的生命活力。热带气旋经典的结构已经不复存在了，回归为原始的生命力。

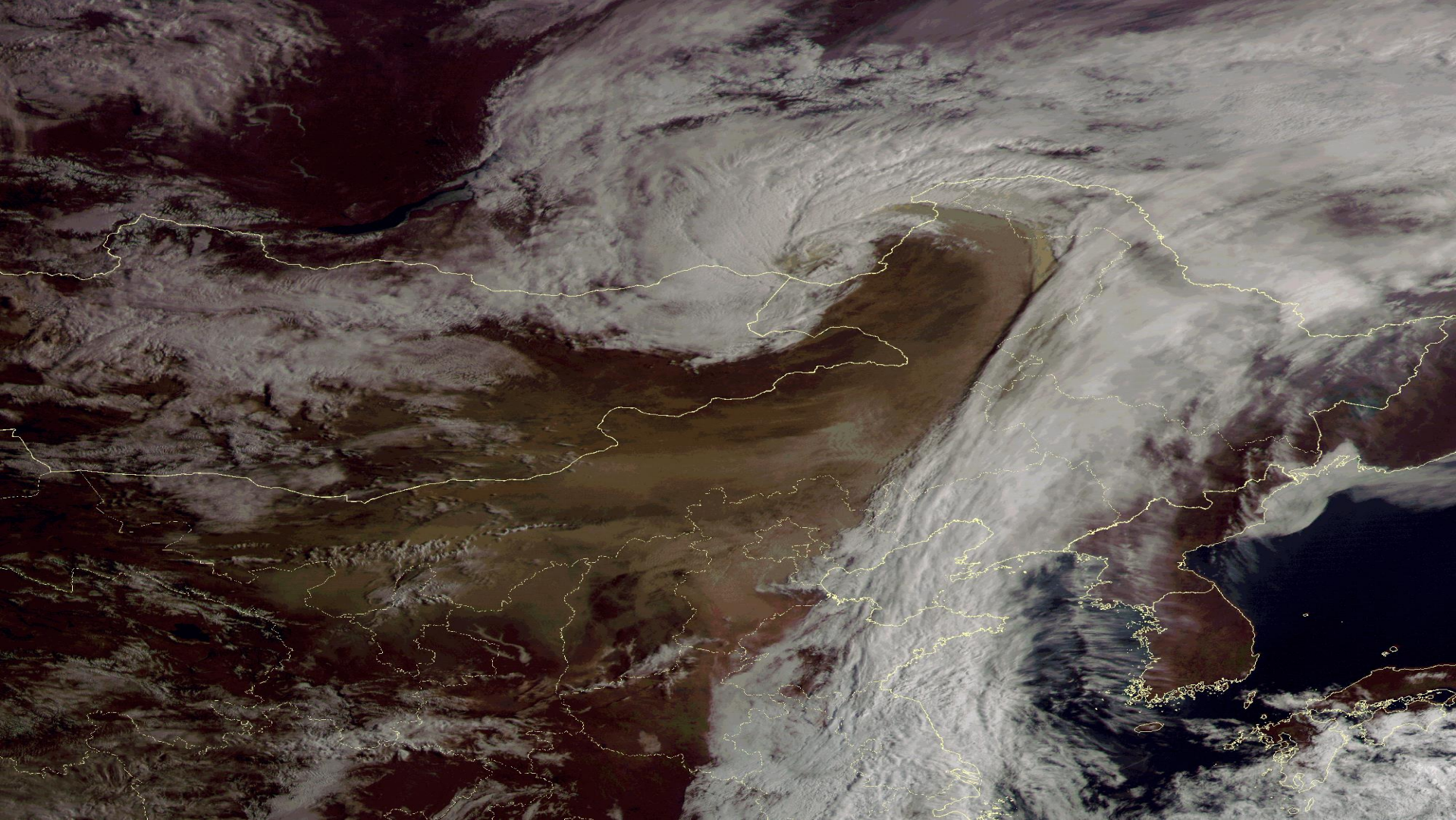


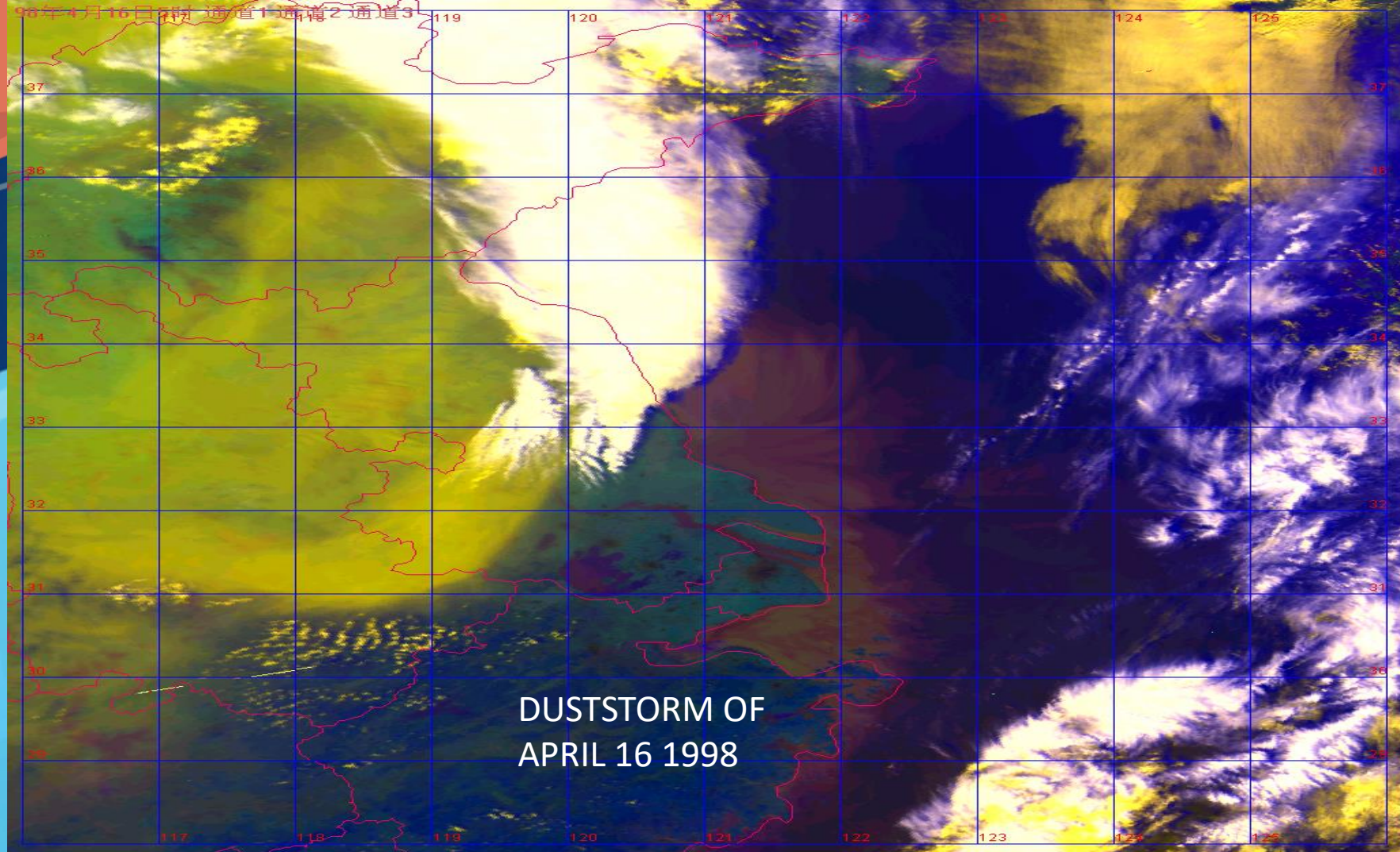
世纪厄尔尼诺一九九七，一场盛世一场梦。环流巨兽温妮，史诗级的厚重感，苍穹万里的气势，美人迟暮最令人惋惜，英雄落难最令人唏嘘。日光初上，映出落魄的王者，一新一老，黑白交错，强烈的对比下映出云顶上的千沟万壑，刀刀割在心头！恐怖的干区史无前例地卷入核心，身躯已被掏空之下仍以苍劲有力的旋臂捍卫者作为热带气旋最后的尊严！念天地之悠悠，独怆然而涕下！

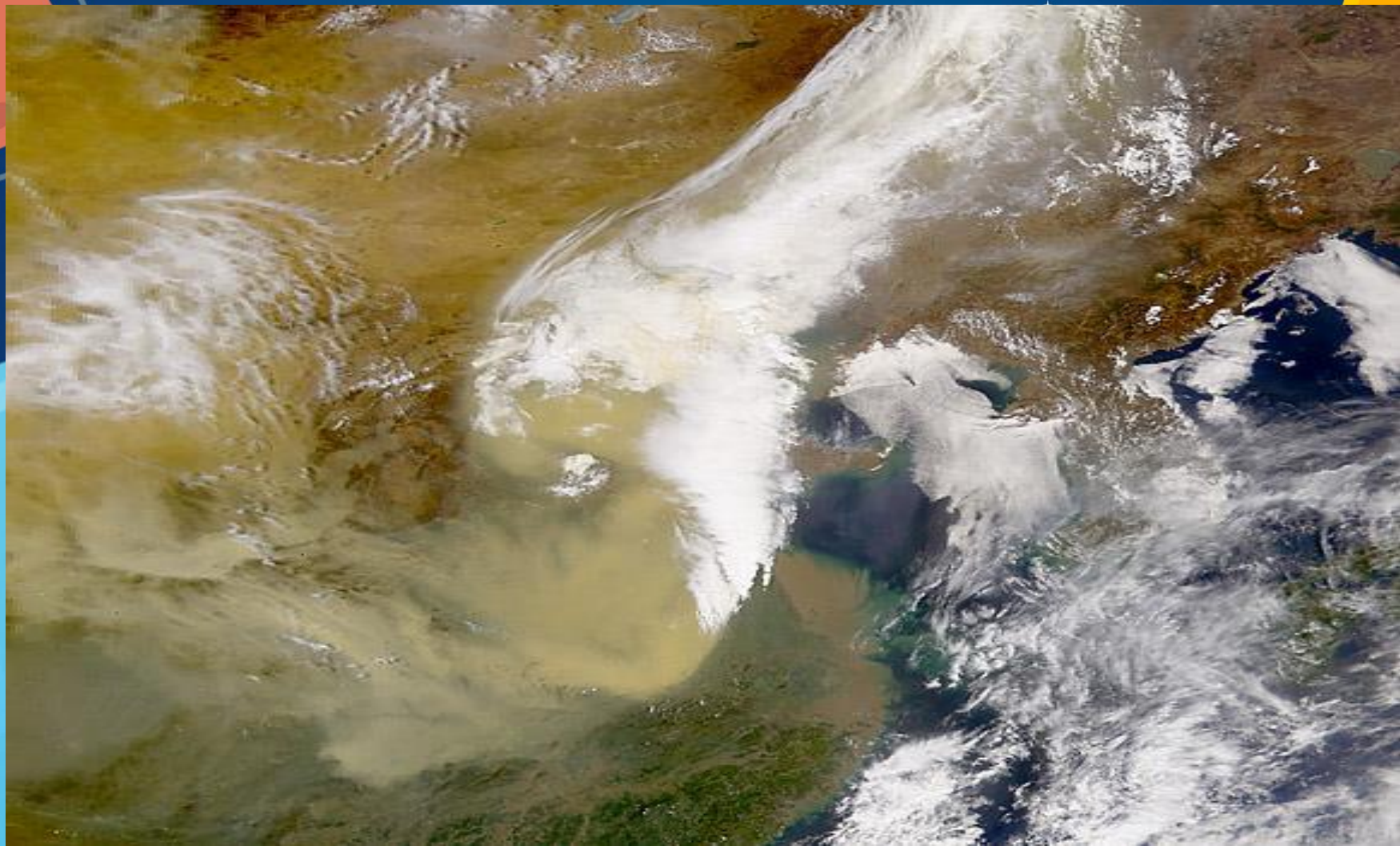


“圣婴显灵”？



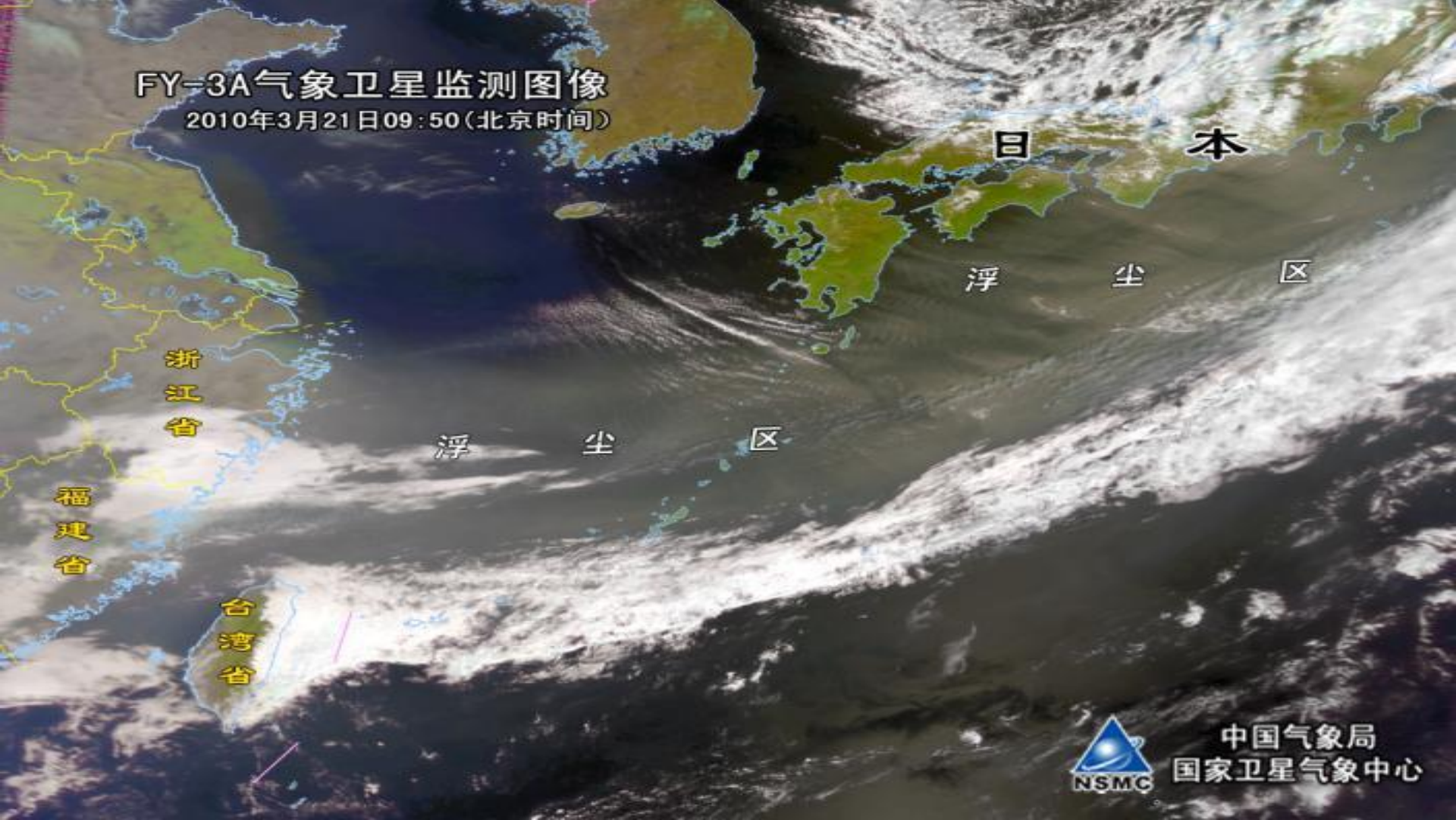






FY-3A气象卫星监测图像

2010年3月21日09:50(北京时间)



日本

浮尘区

浮尘区

浙江省

福建省

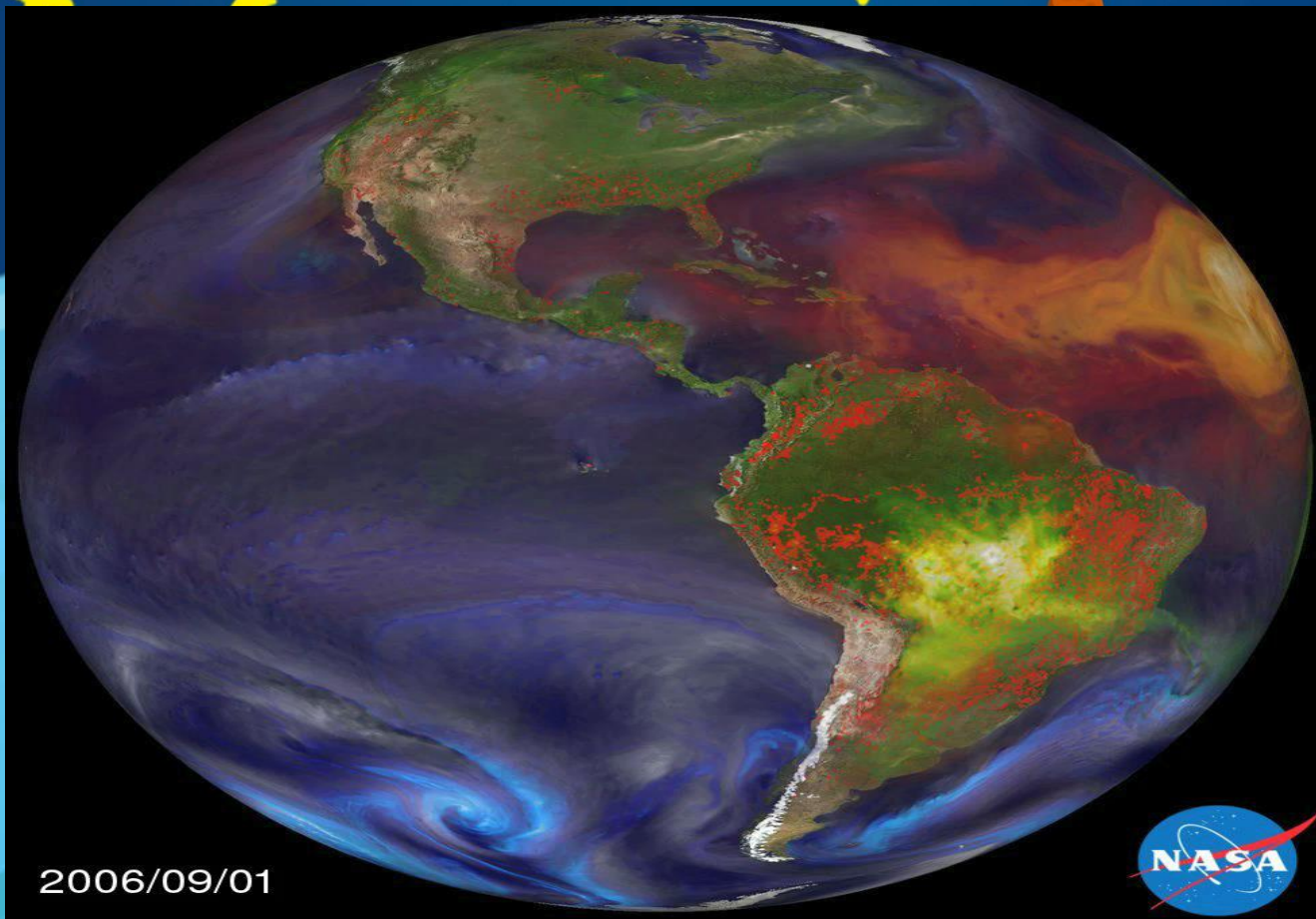
台湾省



中国气象局
国家卫星气象中心

3D Spherical cloud image





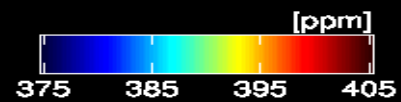
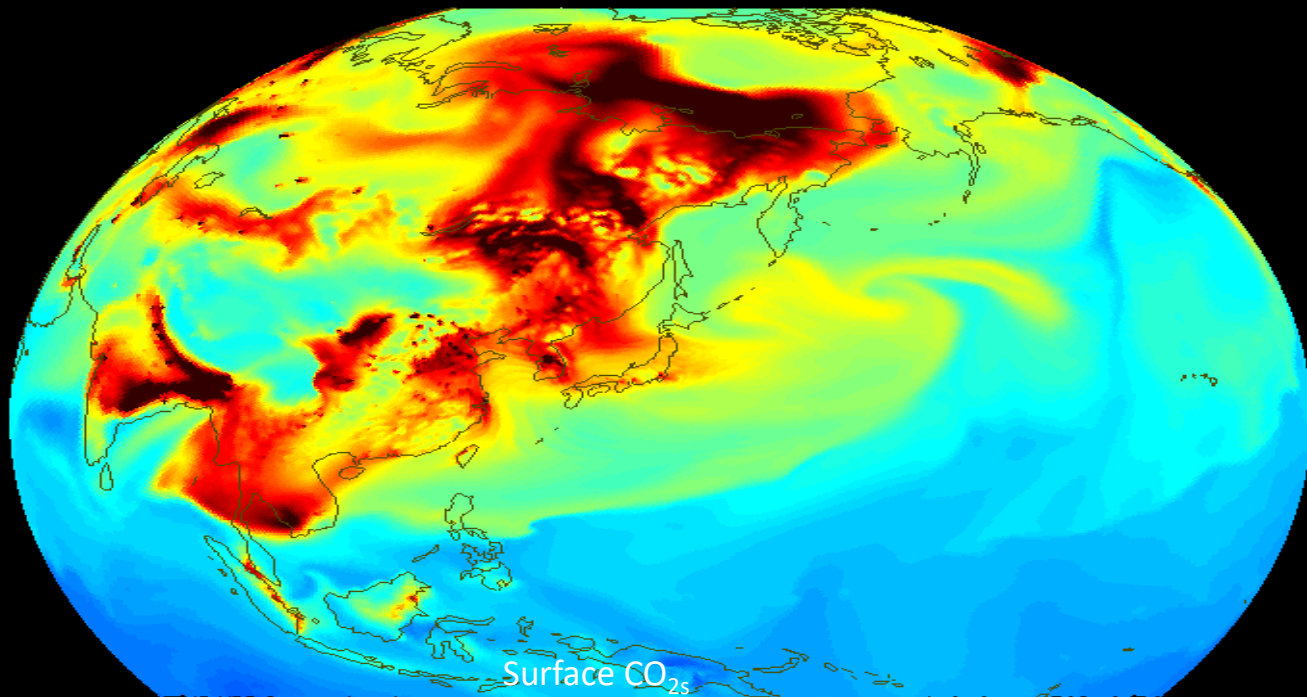
2006/09/01



The difference of AAI from FY3B b

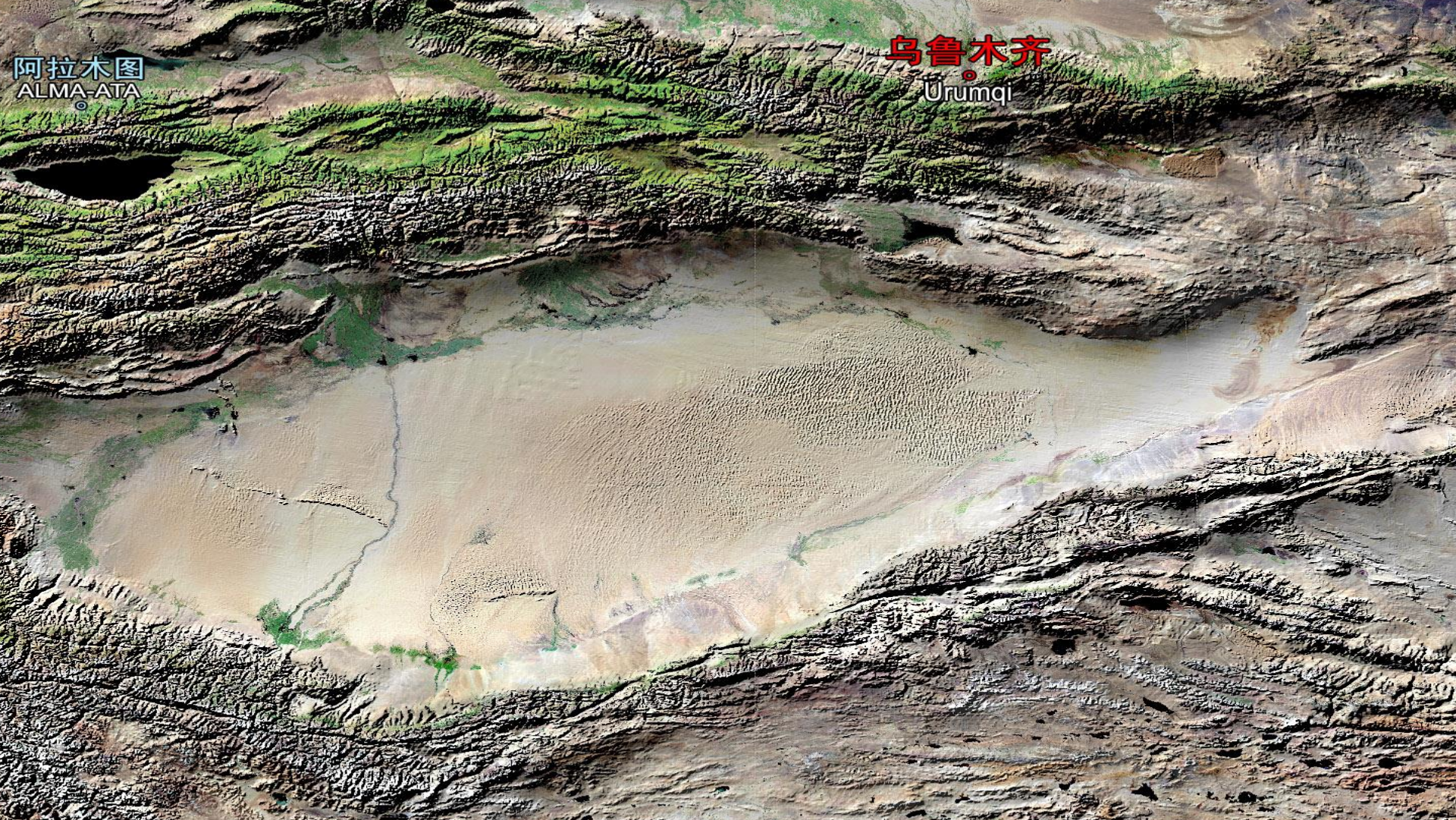
3 in Aug.,

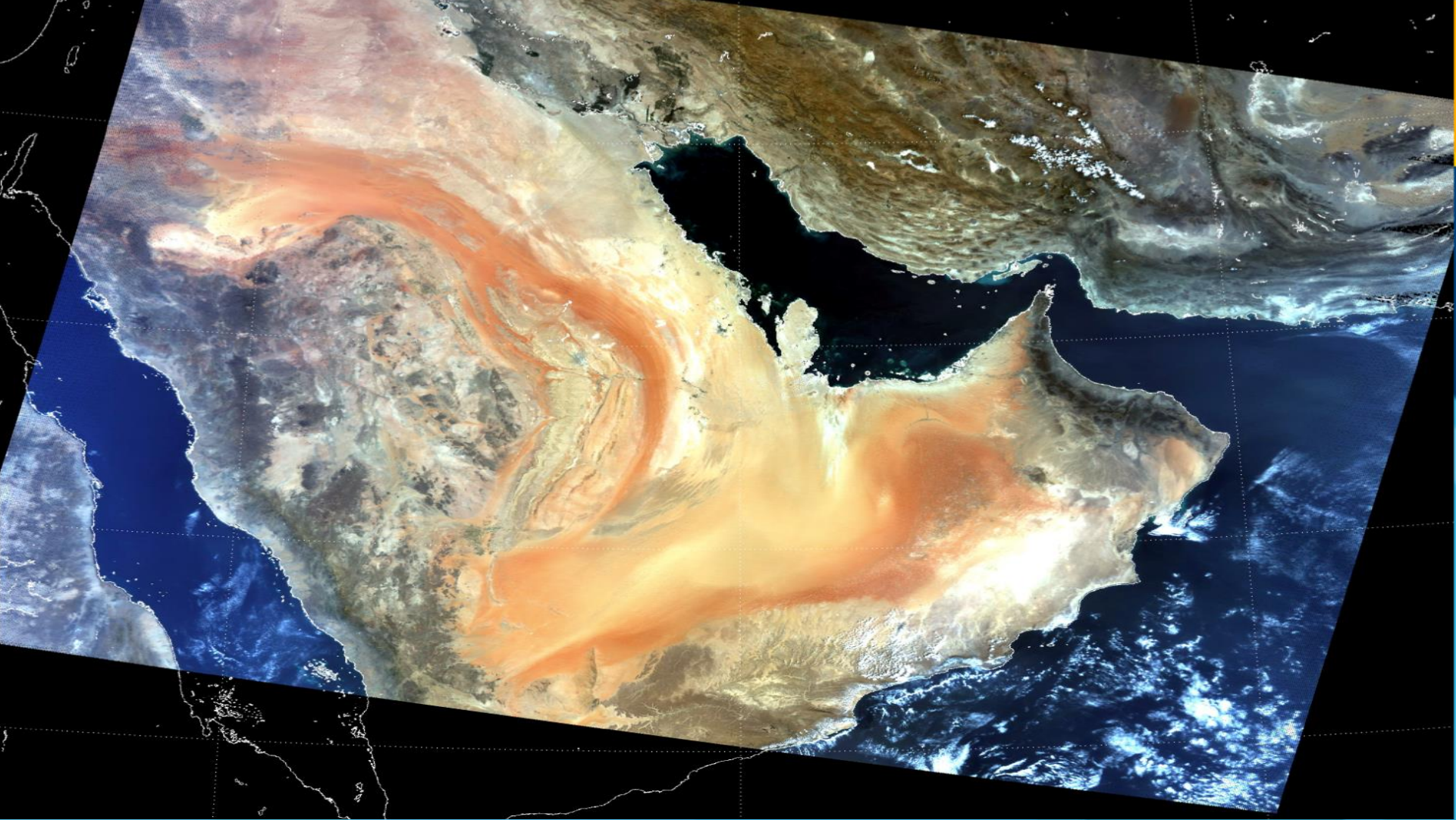
2009/01/01 04:00

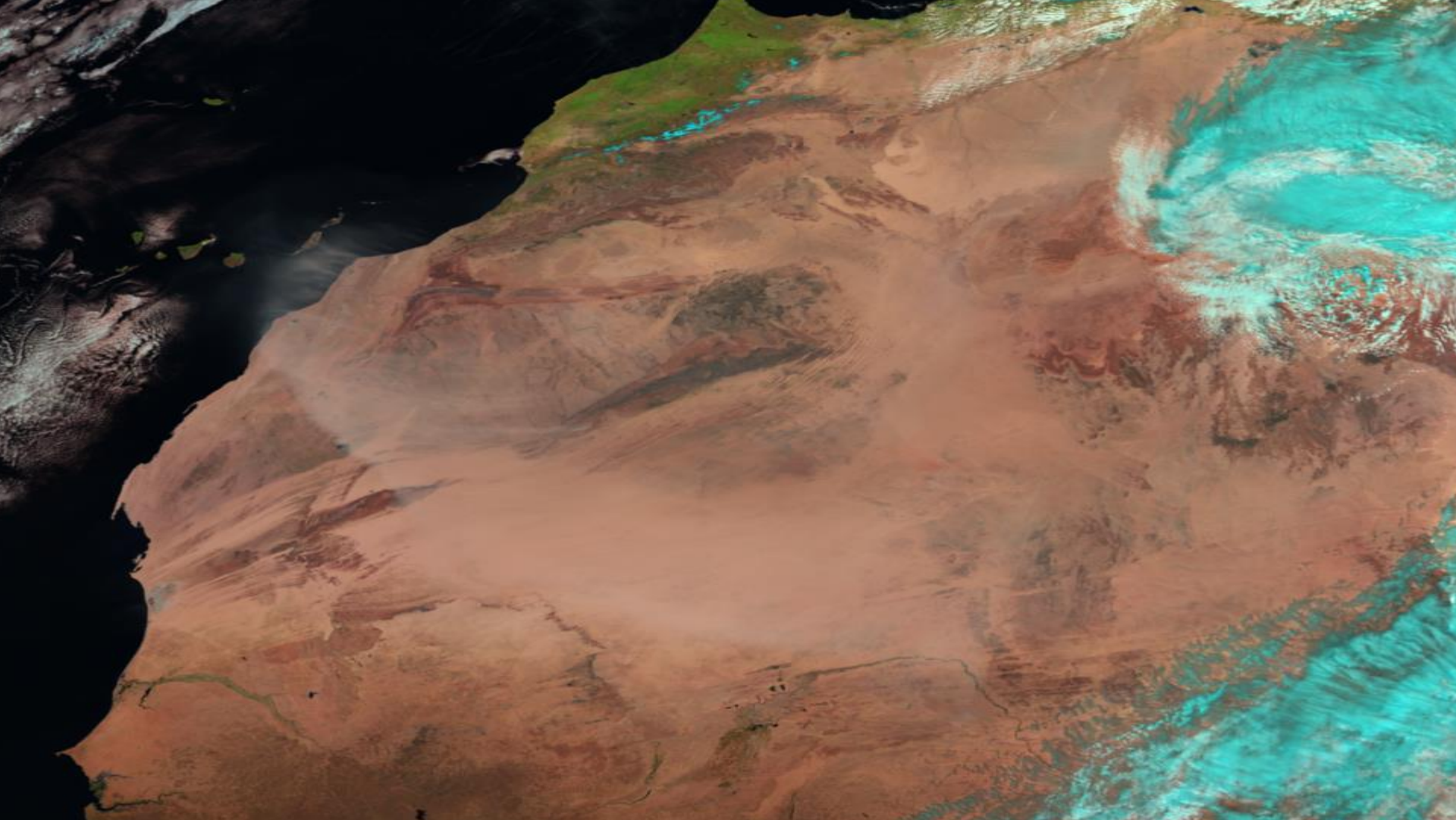


阿拉木图
ALMA-ATA

乌鲁木齐
Urumqi

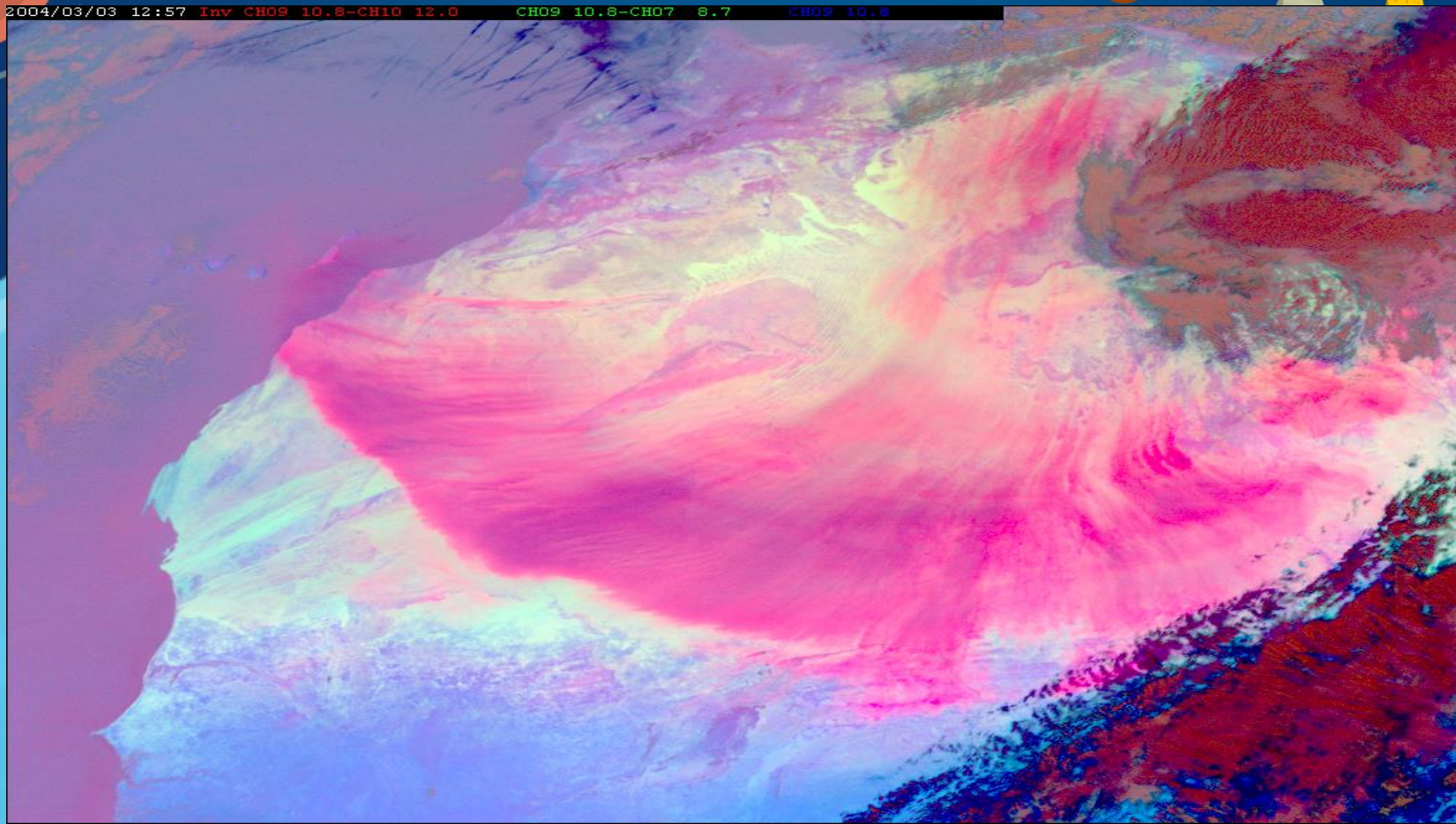






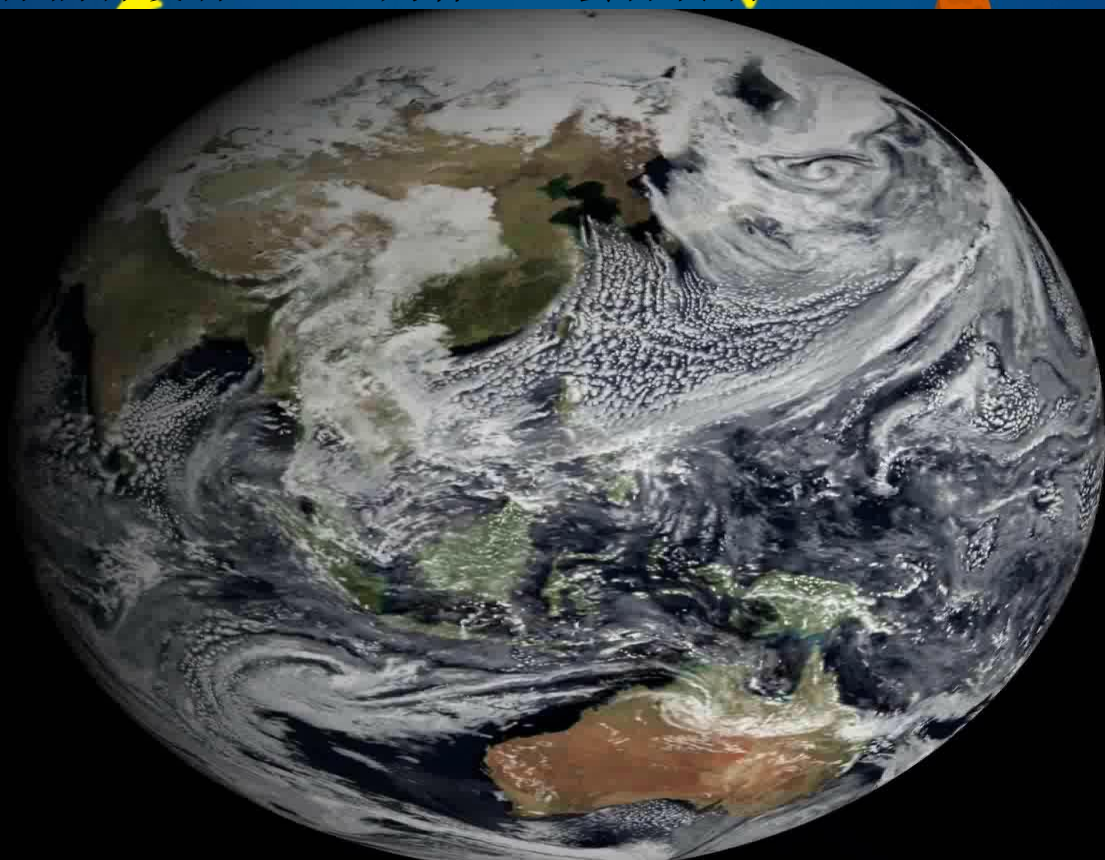
用红外图像看撒哈拉沙漠的沙尘

2004/03/03 12:57 Inv CH09 10.8-CH10 12.0 CH09 10.8-CH07 8.7 CH09 10.8



你们看到了冷空气里面的云从北向南移动的壮观图像。你们有没有注意到，云在运动的过程中，会转起来。你们有没有想过，为什么云会打转啊？

Jan 02, 2009



目录 Contents

追什么星：风云气象卫星

多厉害？叱咤风云半世纪

卫星跟我有啥关系

科学与美带给你诗与远方

愿追星唤起你的科学梦想

追星该追什么星？

娱乐星与科技星

- 漂亮
- 财富
- 私生活
- 快乐或痛苦

- 信息
- 能力
- 贡献
- 知识、进步和人类财富



答案显而易见

追星目的：授人以渔（精神美）

向卫星和造星追星的所有科技工作者致敬！

2018.6.5 现场观看风云二号H星发射



艰难跋涉

跟跑领跑

孙家栋大总师

- 流血、流汗的造星、追星人
- 试验-业务；一代到二代

- 89岁亲临现场指挥
- 总师到一线来，是我应做的事

- 十六字方针
- 敢为人先的勇气



追科技星目的

围绕国之重器，种下科学的种子、生根发芽开花结果

喜欢科学

科学知识

科学精神

科学方法



眼

耳

心里

每个细胞

欢迎大家跟我一起去追星!



跳出地球回看地球