

2018年度风云气象卫星用户大会

风云卫星资料在气候 业务中的应用

聂肃平

国家气候中心

2018. 11. 13





主要内容

- 一、FY3资料气候应用
- 二、FY4资料气候应用
- 三、下一步计划



一、FY3卫星资料气候应用

- 中国气象局，《气象卫星应用发展专项规划(2010-2015)》“陆面模型卫星资料同化应用”任务
- 中国气象局，“FY-3地球辐射收支与土壤湿度同化分析应用示范子系统”项目

土壤湿度

LST

气候模式定量应用

FY3

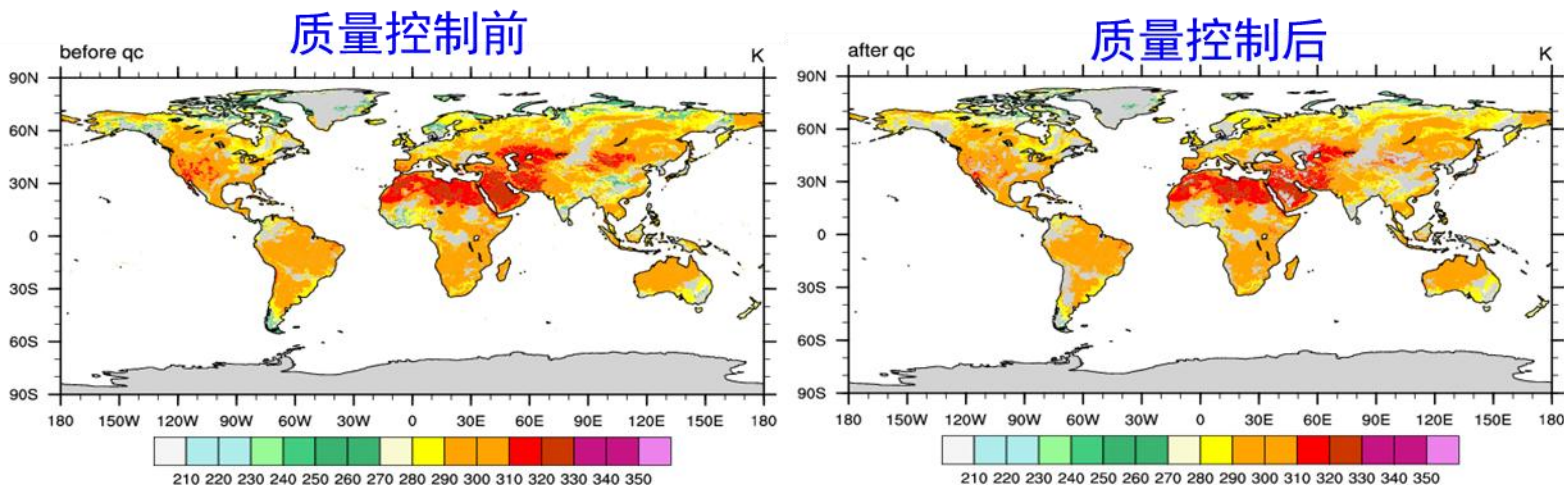
气候监测业务应用

OLR

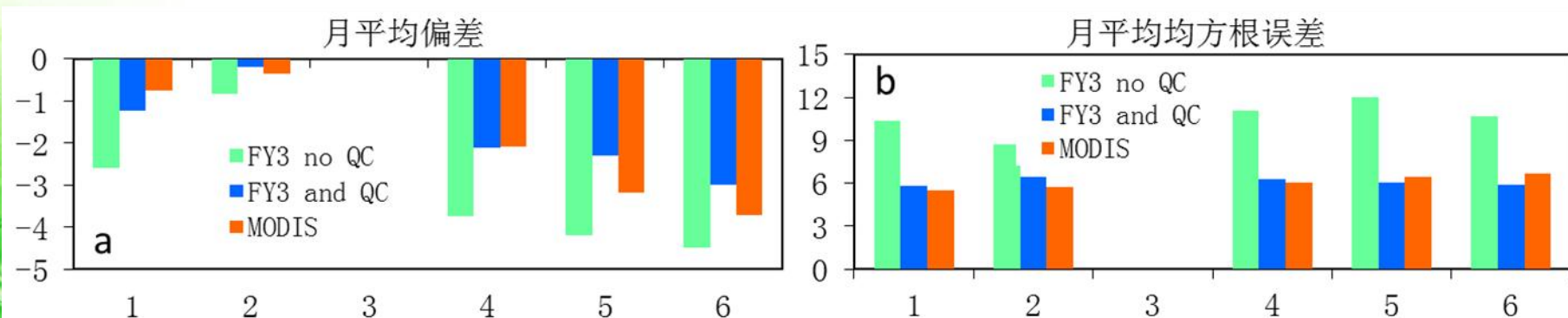


1.1 FY3陆表温度资料同化应用

建立了适合的质量控制算法，有效去除观测资料中与模拟不匹配的
点，质量控制后资料质量得到整体提高，全球平均偏差减小约40%，
平均RMSE减小约50%，接近同期MODIS卫星资料水平。

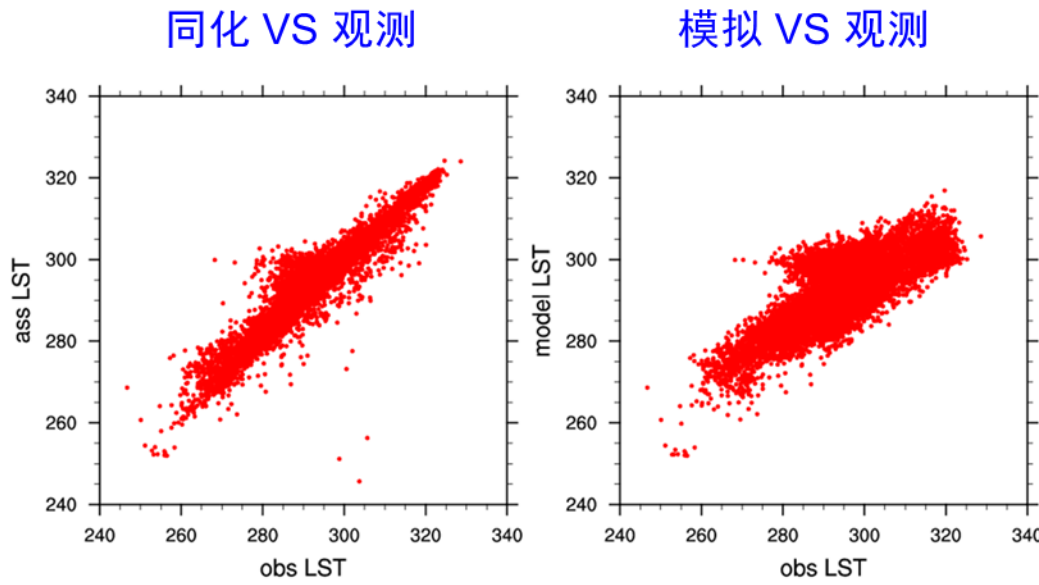
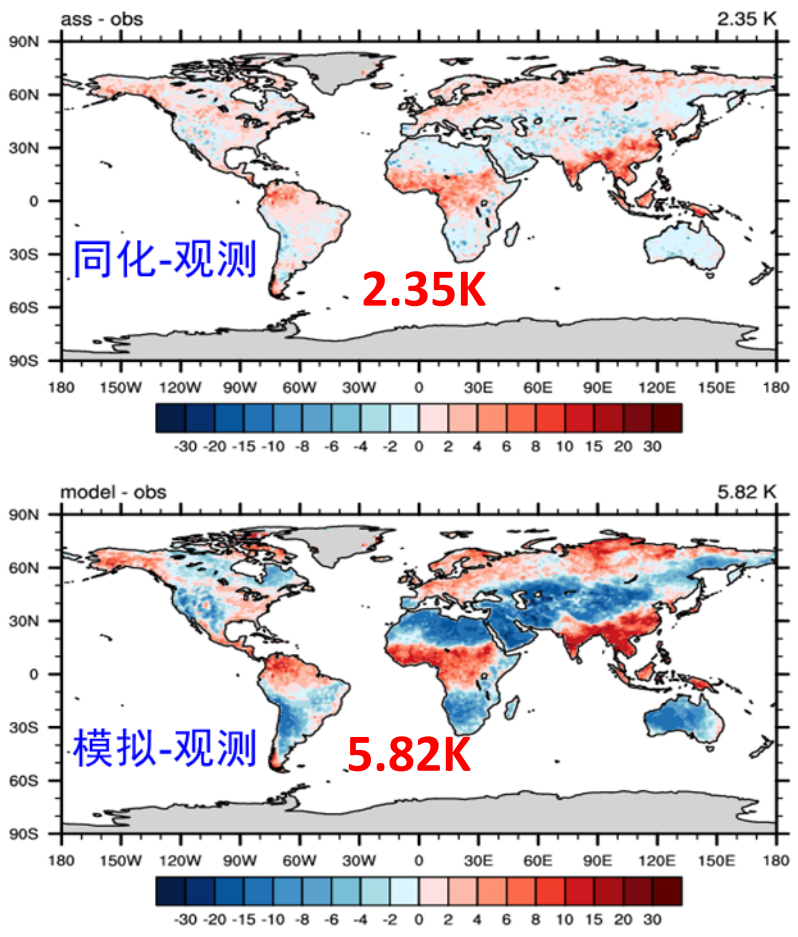


质量控制前（左）后（后）陆面温度分布图（2014年8月16日）



FY-3和MODIS相对于GLDAS的全球平均偏差和均方根误差

建立了全球FY-3陆表温度资料同化系统，FY3/LST同化产品的不确定性明显小于模式模拟，全球平均误差减小3K左右。FY3/LST具备在BCC业务模式中定量应用的能力

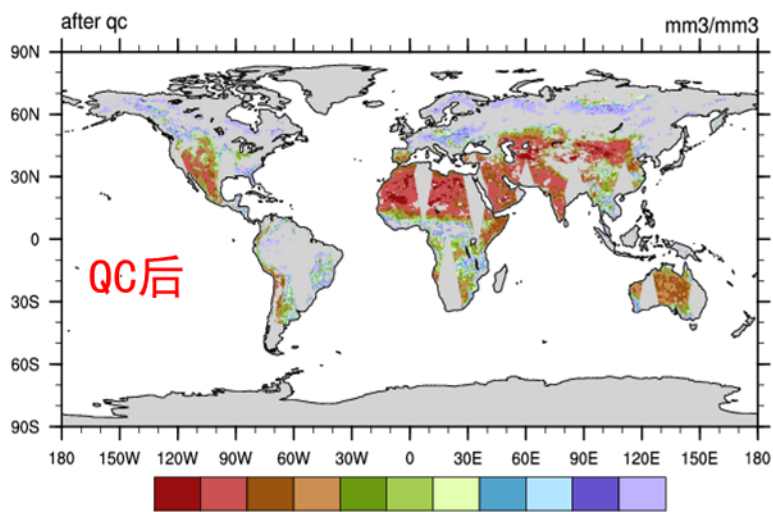
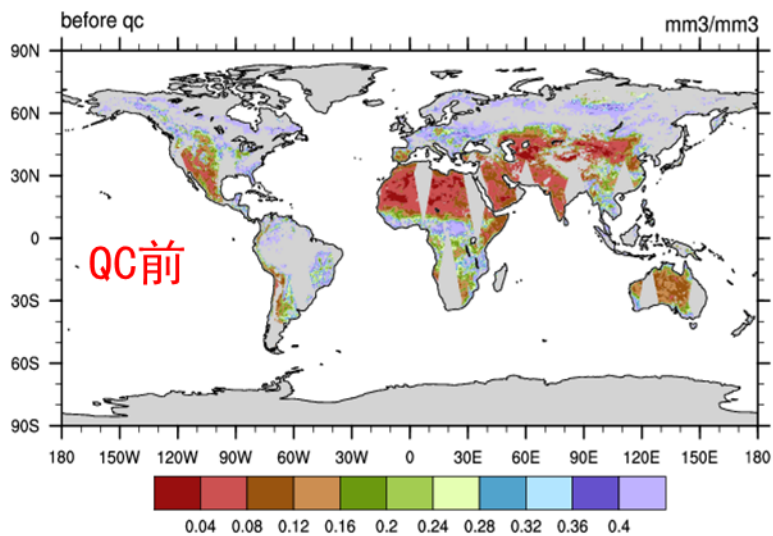


同化前后陆表温度相对于观测的散点分布 (2014年8月)

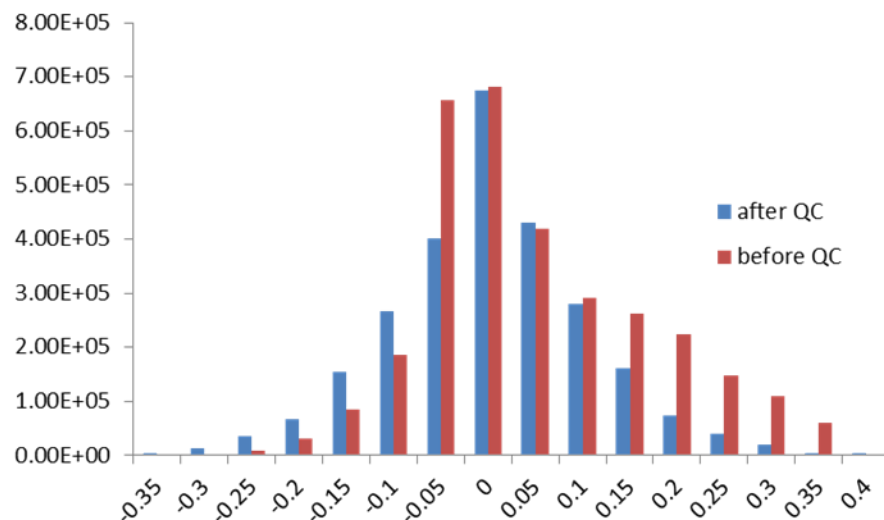
同化前后陆表温度相比观测的全球平均偏差分布 (2014年8月)



1.2 FY3土壤湿度资料同化应用

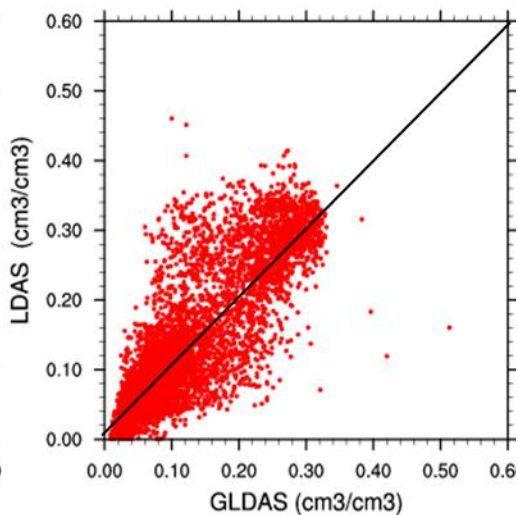
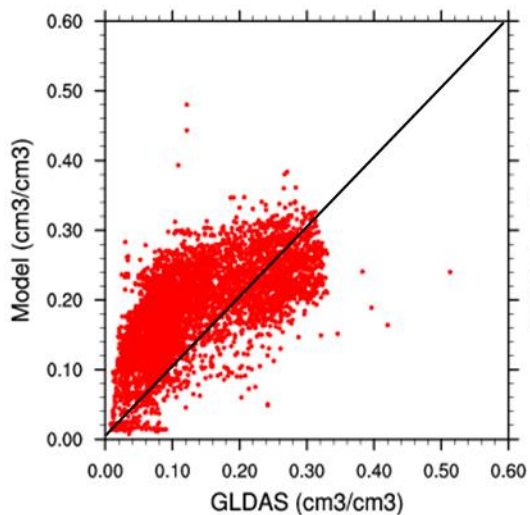
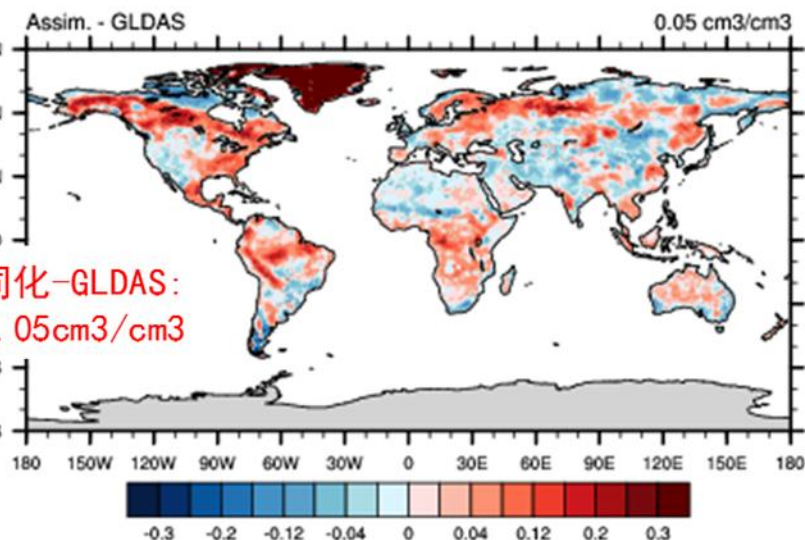
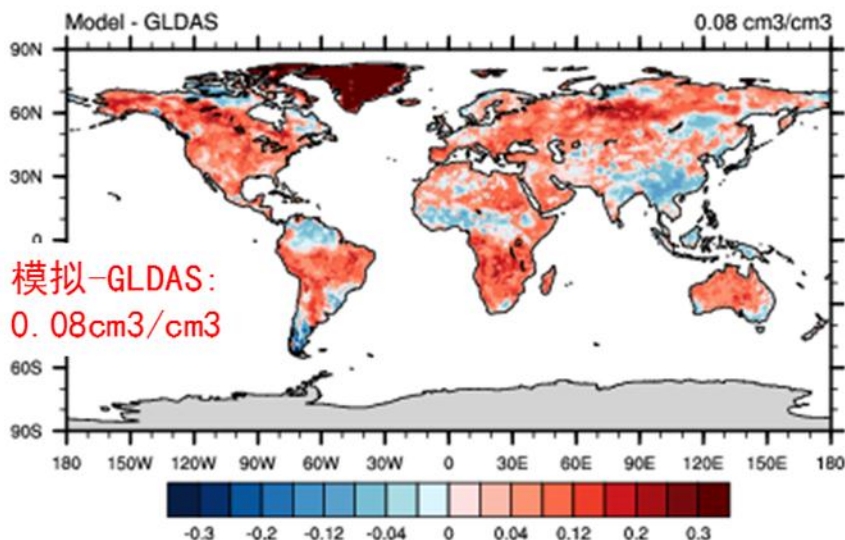


质量控制前后全球土壤湿度分布（2012年6月15日）



质量控制前后观测与背景场之差（O-B）的频率分布

建立多因子质量控制模块，FY3B土壤湿度产品相比BCC_AVIM模式存在系统性正偏差，质量控制后偏差得到有效消除，满足同化对资料无偏性的要求。



- 建立了全球FY-3土壤湿度同化试验系统，同化后有效改善BCC_AVIM对全球土壤湿度的刻画能力。
- FY-3土壤湿度资料具备在国家气候中心业务模式中同化应用的能力。

模拟和同化土壤湿度相对于GLDAS资料的散点分布

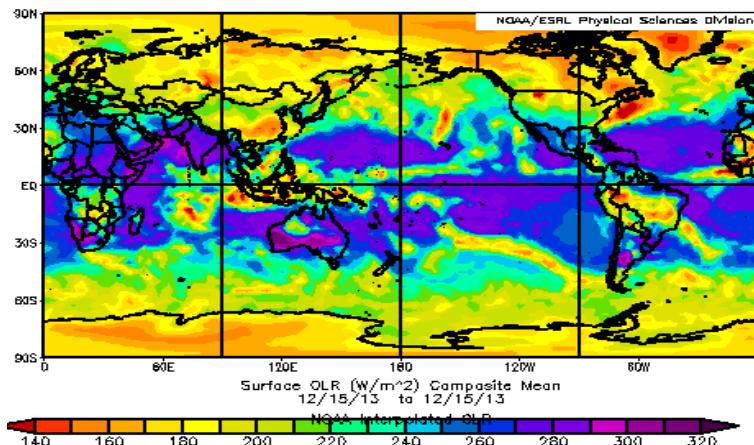
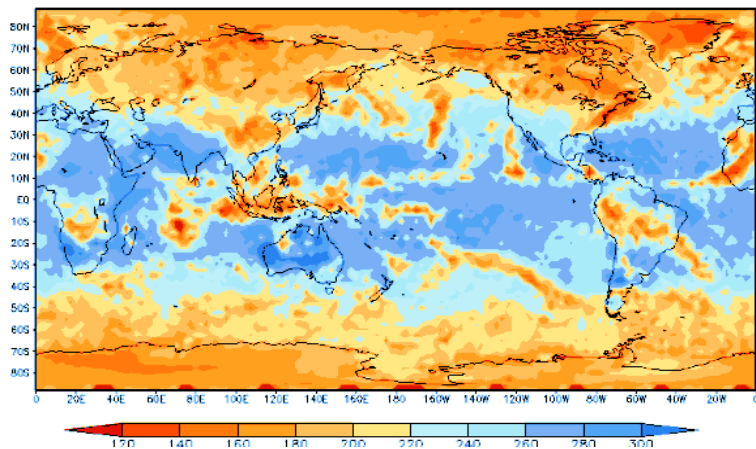
1.3 FY3产品气候监测业务应用

OLR

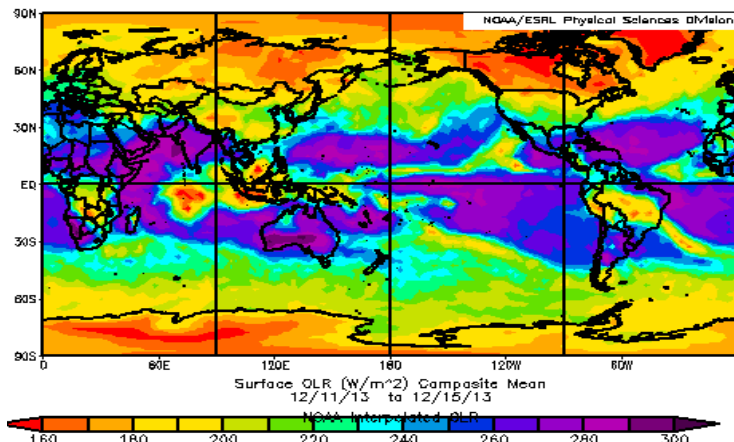
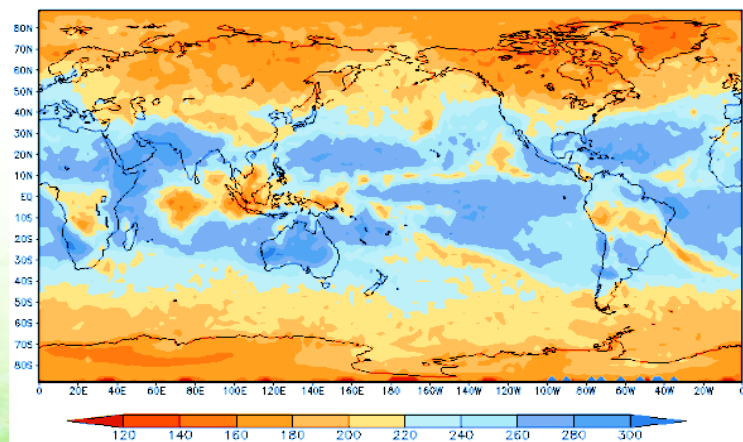


FY3B

NOAA-18



2013年12月15日FY-3B卫星全球OLR示范产品（左）和NOAA-18卫星产品（右）（单位： w/m^2 ）



2013年12月第3候FY-3B卫星全球OLR示范产品（左）和NOAA-18卫星产品（右）（单位： w/m^2 ）

FY3/OLR产品整体质量与NOAA-18卫星同类产品相当，具备服务于BCC全球及区域气候监测业务的能力

FY3/OLR产品已在国家气候中心实现实时应用，服务于亚洲季风监测业务。

中国气象局国家气候中心
气候系统监测·诊断·预测·评估

当前位置: 当前位置: 首页 → 监测与诊断 → 大气环境和季风监测 → 热带环境

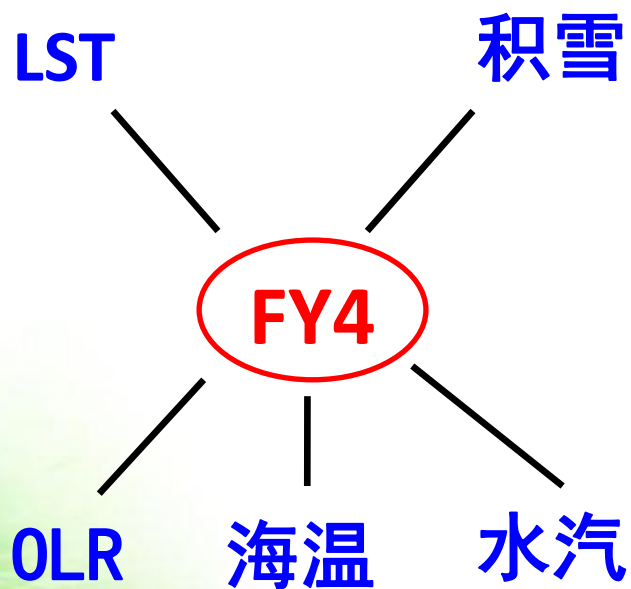
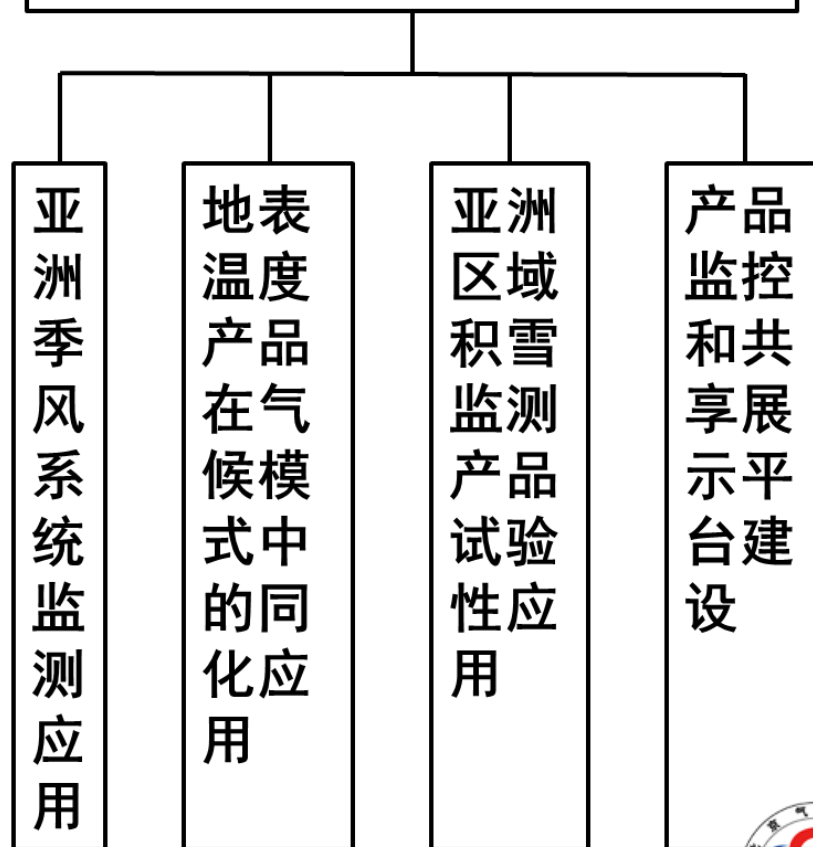
用户名: 密码: [按钮] [注册]

基本气候特征	热带环境			
温度·降水	850hPa纬向风	月平均	季平均	赤道太平洋时间-经度剖面
500hPa高度场	200hPa纬向风	月平均	季平均	
监测与诊断	200hPa位日速度势和辐散式			
东亚夏季环流形势	850hPa和200hPa月平均速度势和辐散式			
大气环流和变化	850hPa和200hPa月平均位速和辐散式			
海温变化	Walker环流距平场(5°S-5°N平均)			
热带雨量	110°-120°E平均			
气候异常指数	Hadley环流距平场			
厄尔尼诺/拉尼娜	115°-125°E平均			
	120°-130°E平均			
预测与诊断	水汽输送			
延伸期(强度量度、诊断、预测)	850hPa	日平均	季平均	月平均
月(动力、统计)	厚度积分1000hPa-300hPa	日平均	季平均	月平均
季节(动力、统计、预测)	空间分布	季平均	月平均	
诊断(量、预测)	OLR	剖面图	10°-20°N平均时间-经度剖面	110°-120°E平均时间-经度剖面
项目开发	FY3卫星监测	日平均(亚洲、全球)	季平均(亚洲、全球)	月平均(亚洲、全球)
提供天气气候数据	热带特征指数			
监测与诊断	数据序列			
提供热带环流形势				
提供热带环流形势				
提供热带环流形势				
提供热带环流形势				

二、FY4卫星资料气候应用

●中国气象局，“风云四号科研试验卫星工程应用示范系统项目”
(气候领域)

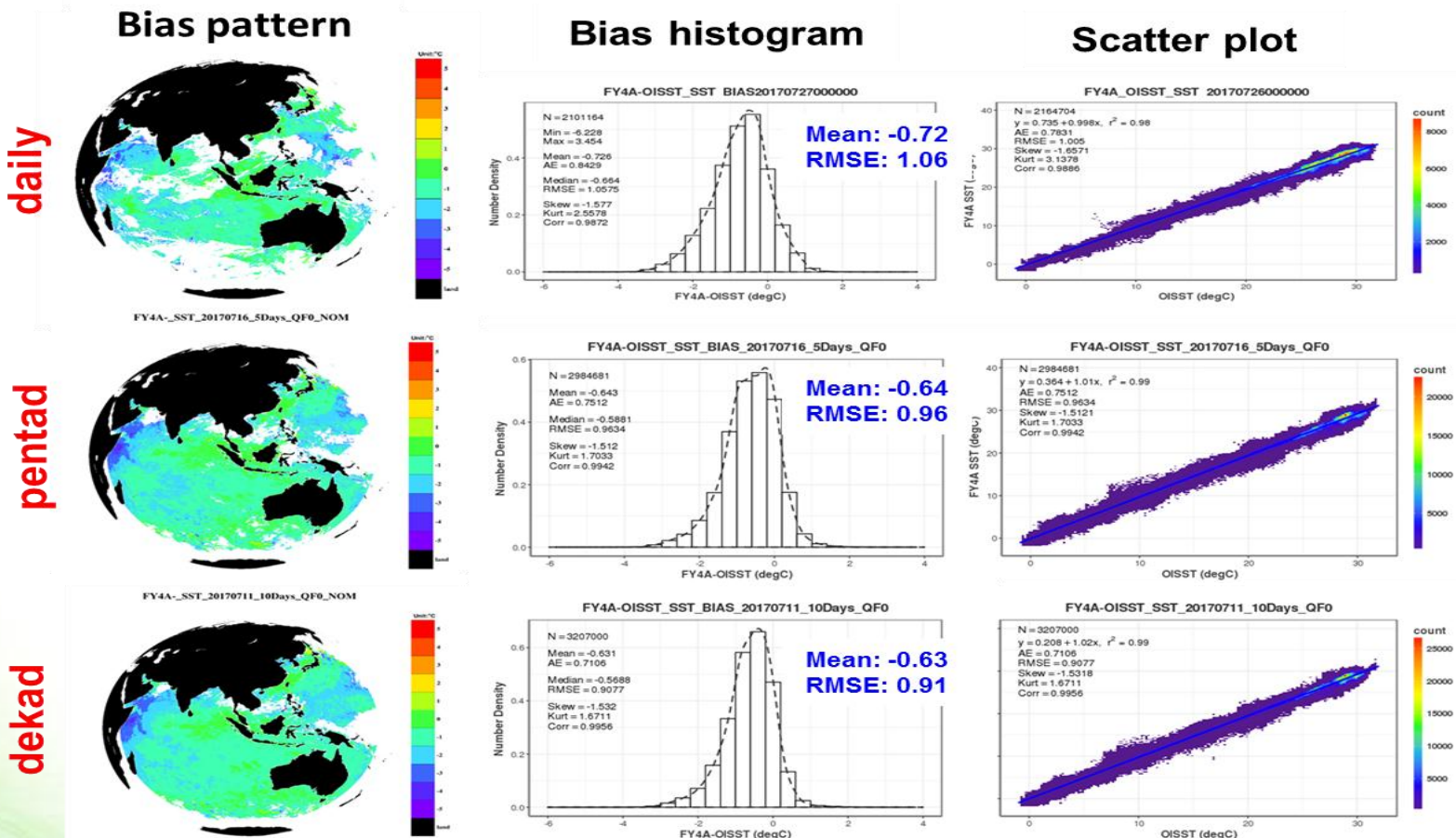
FY4A资料在气候领域应用



2.1 亚洲季风系统监测应用

① SST

➤ 日、候、旬评估



● FY4 产品相比 OISST 整体一致性较好，呈现1K左右负偏差，并随时间频次增加而减小

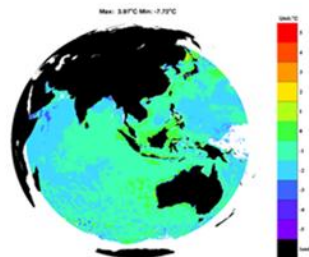


月产品评估

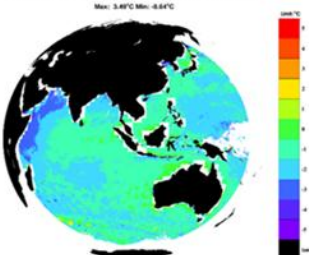
FY4海温月产品相比其他各类通用SST产品的偏差都存在负偏差，但偏差较小，且偏差距平较为稳定，可用于气候SST距平监测分析。

Y4 vs OISST

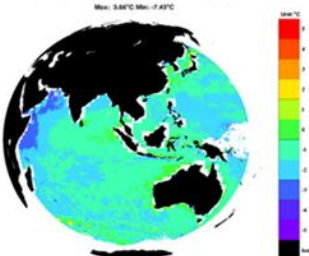
Bias pattern



FY4A_SST_20170701000000_4000M_V0001_QC_NOM

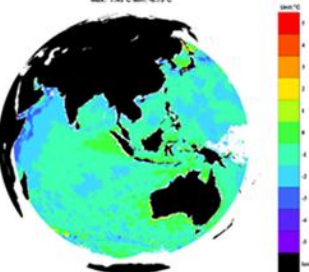


FY4A_SST_20170701000000_4000M_V0001_QC_NOM

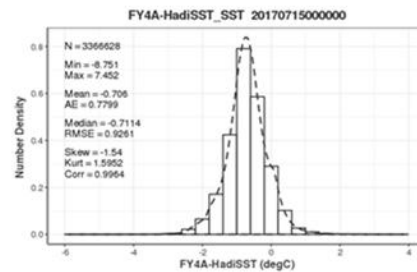
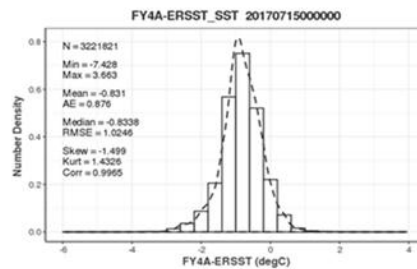
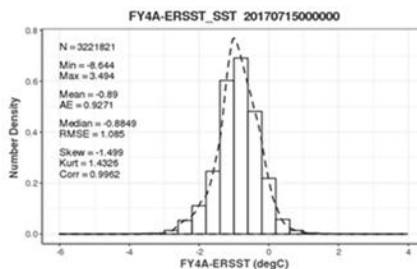
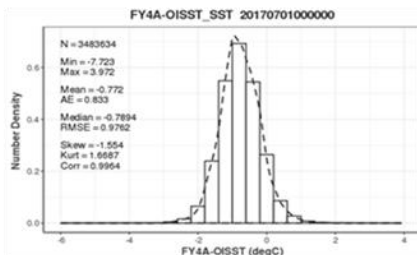


FY4A_SST_20170701000000_4000M_V0001_QC_NOM

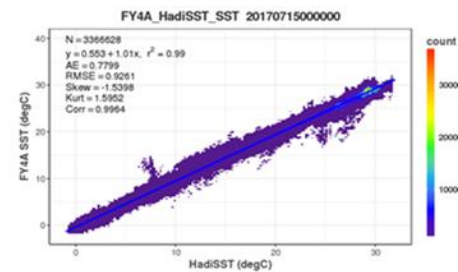
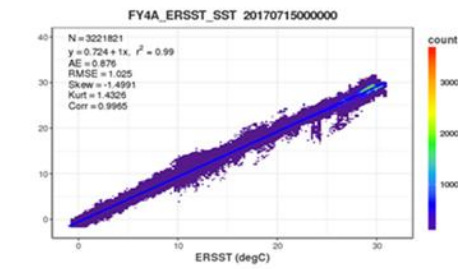
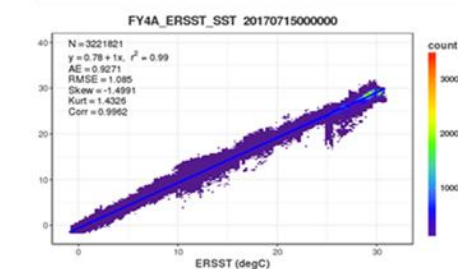
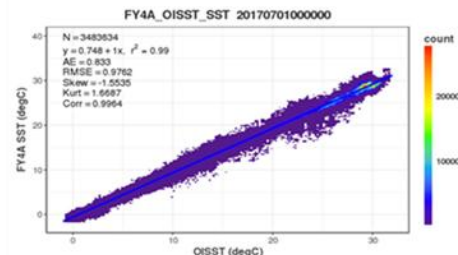
Y4 vs HadISST



Bias histogram



Scatter plot

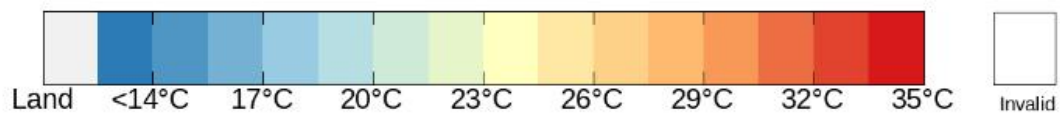
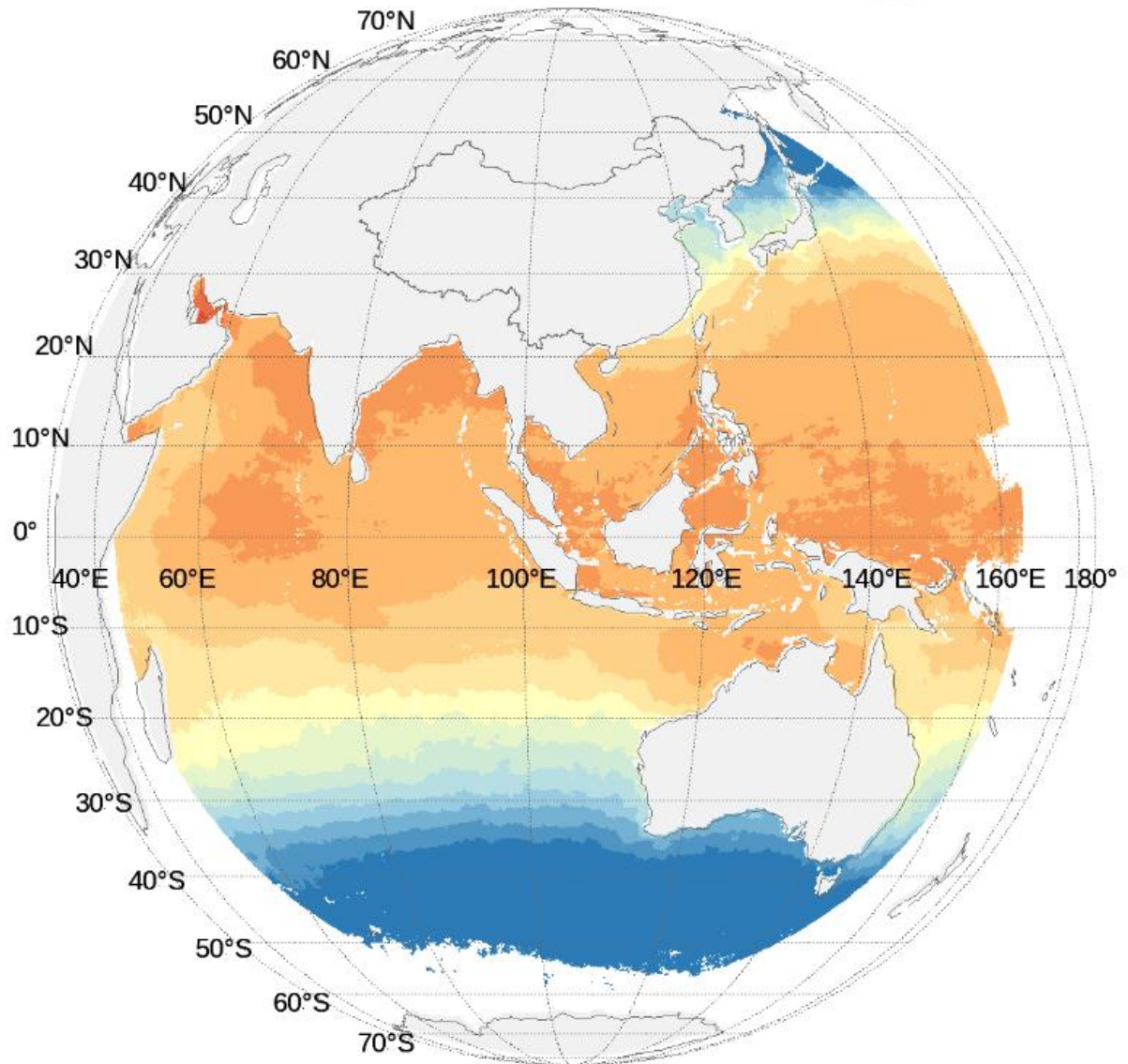


全球海温监测产品



FY4A SST Full Disk
From 2018-10-01 to 2018-10-21

Produced:2018-11-02 00:25:04

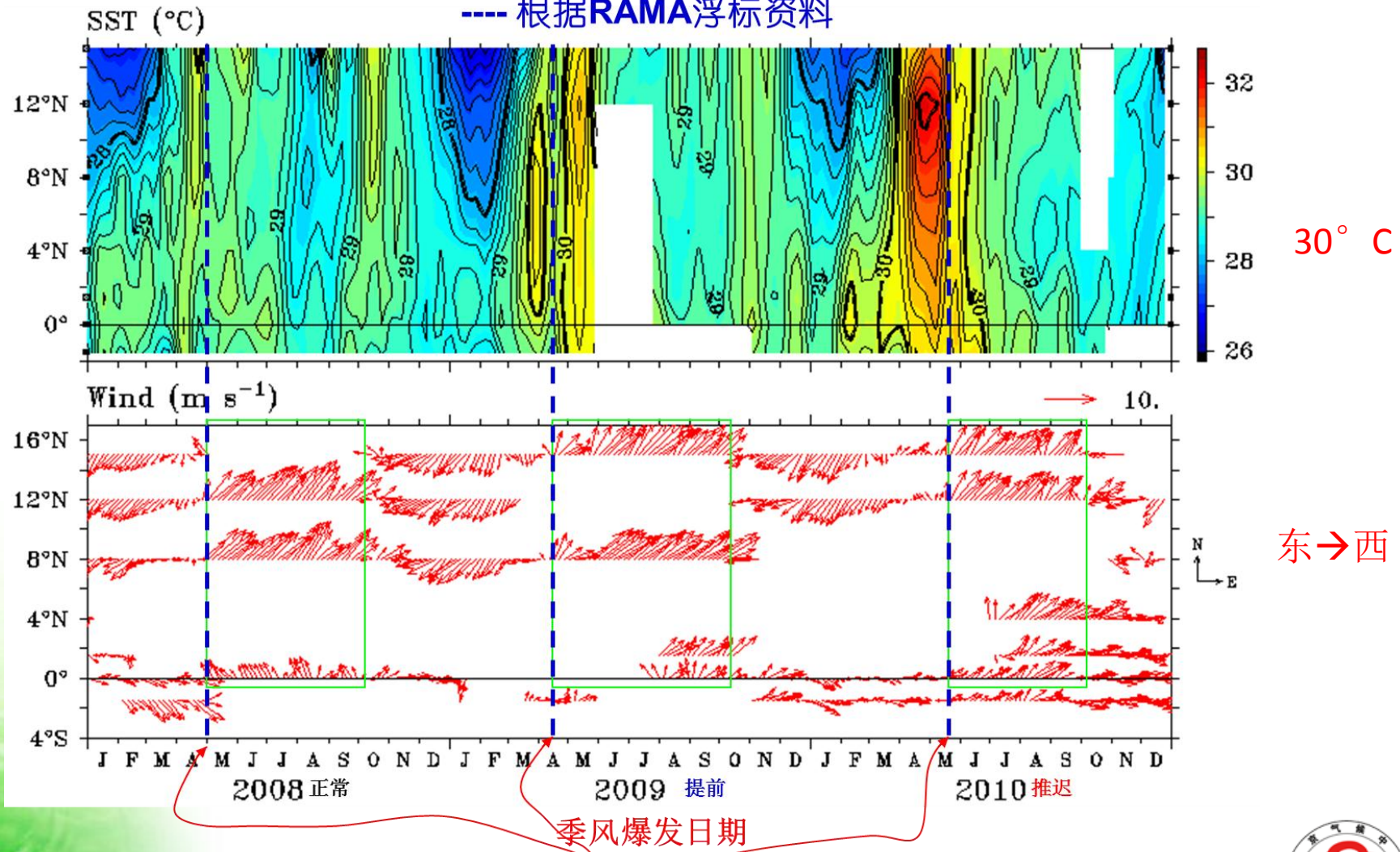


关键区海温监测产品



孟加拉湾的季风爆发监测案例

---- 根据RAMA浮标资料



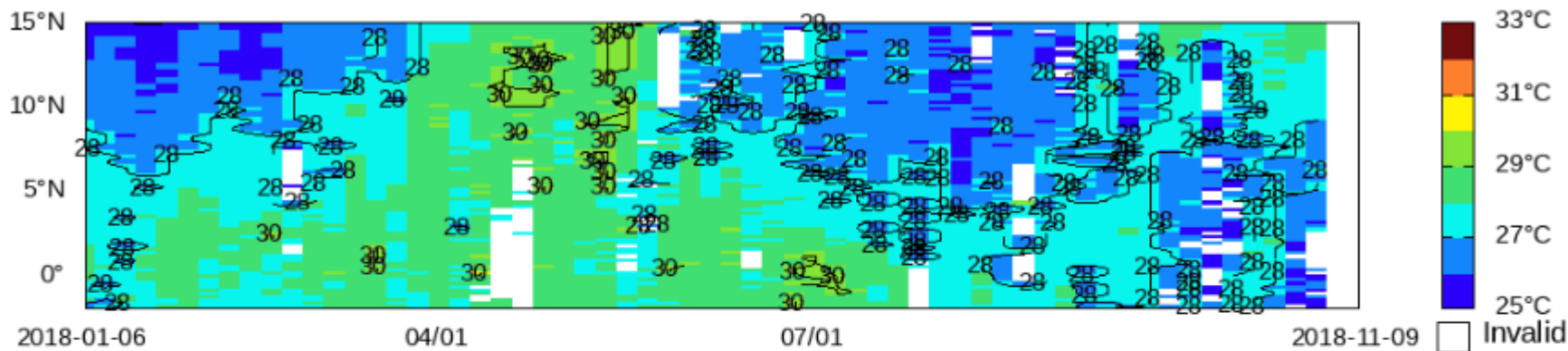
海温浮标观测缺乏！

来自：于卫东（海洋一所）



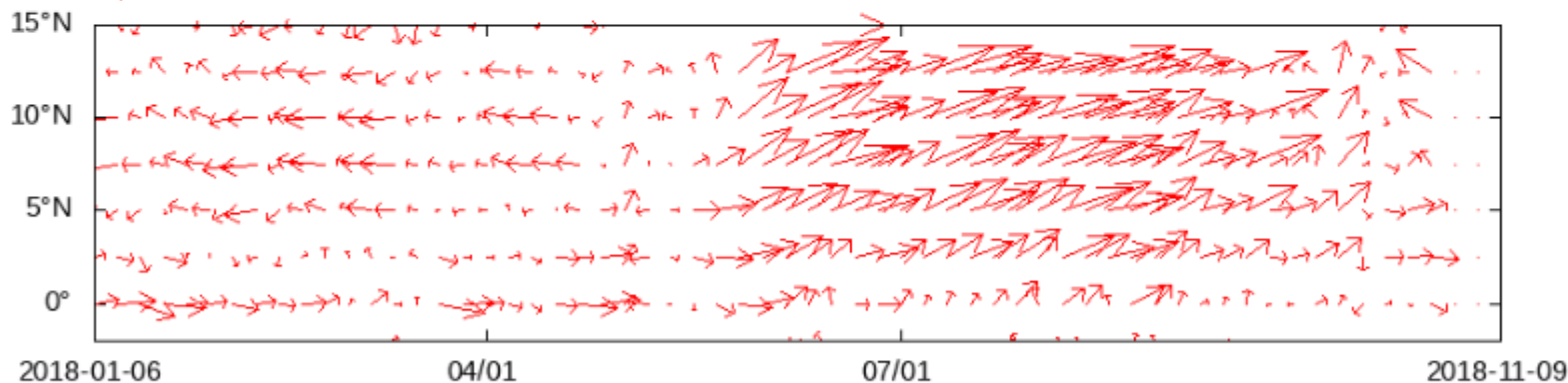


基于FY4资料的孟加拉湾季风监测产品



NCEP Wind Spd.

→ 10.0m/s



Bay of Bengal SST(°C) Five-days
From 2018-01-06 to 2018-11-09

Produced:2018-11-09 22:12:50



形成对孟加拉湾季风的试验监测能力，可为南海季风爆发的监测提供参考依据，已在国家气候中心2018年汛期气候预测滚动订正业务会商中得到正式应用。

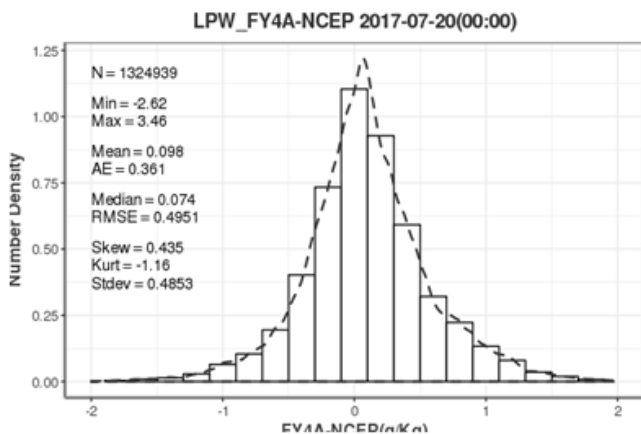


2.1 亚洲季风系统监测应用

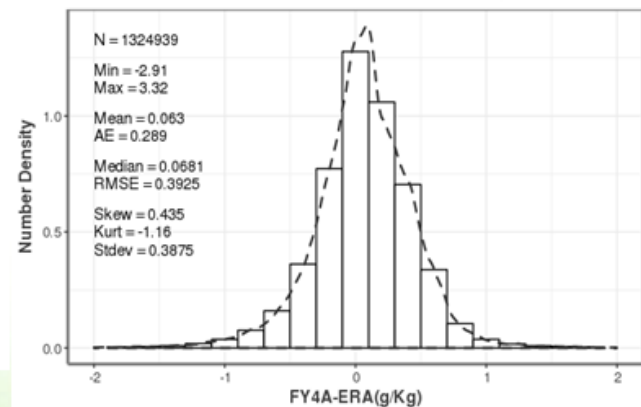
②水汽(TPW)

Bias histogram

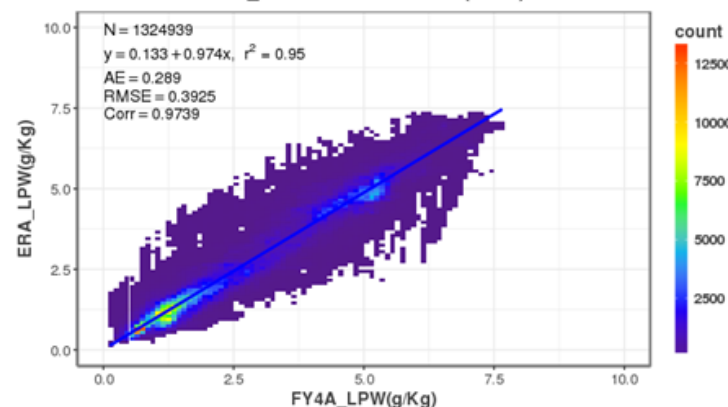
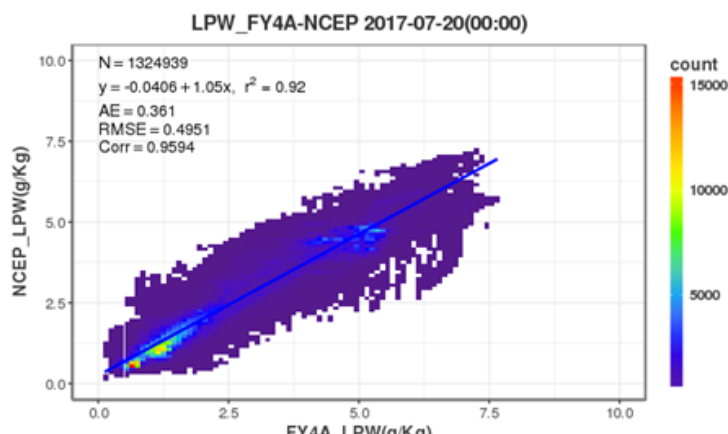
FY4 vs NCEP



FY4 vs ERA-I



Scatter plot

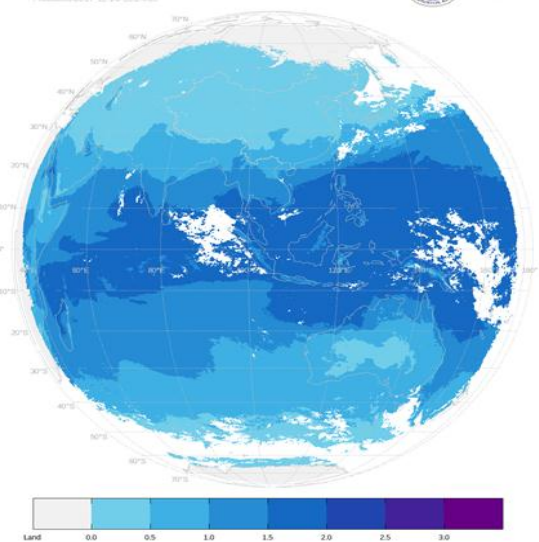


FY4 水汽产品在小时尺度上与NCEP和ERA-I再分析产品有良好对应关系

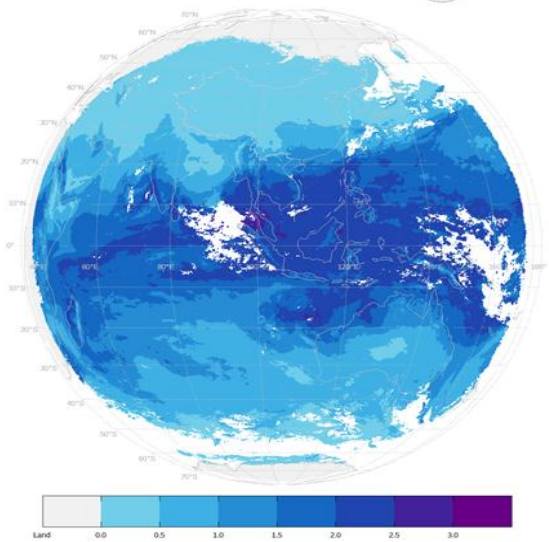
全球水汽监测

WV-1000-1000

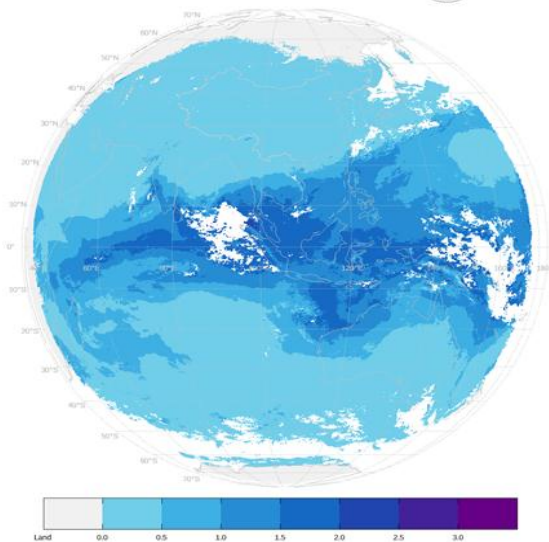
低层



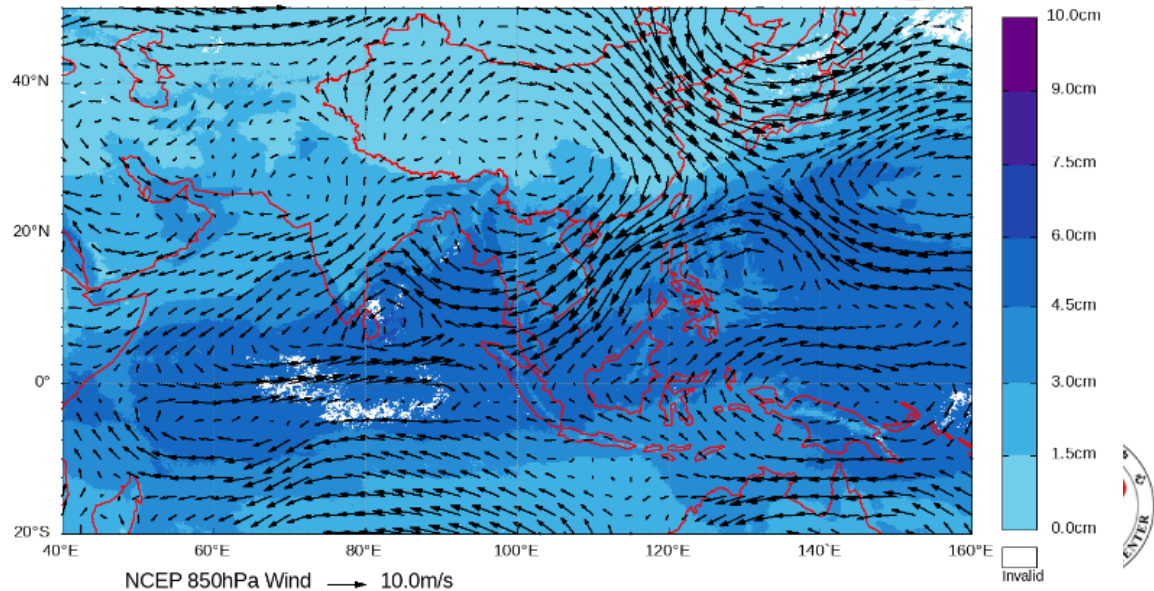
中层



高层



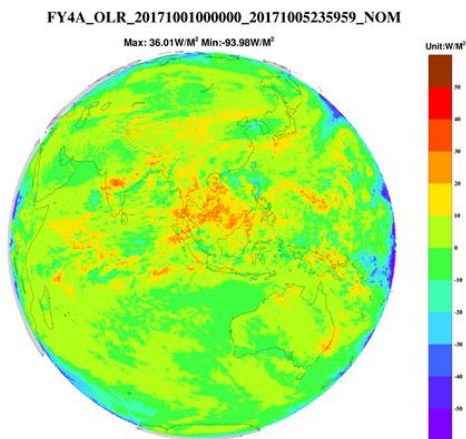
FY4A TPW With NCEP 850hPa Wind
From 2018-10-26 to 2018-10-31
Produced: 2018-11-04 03:03:45



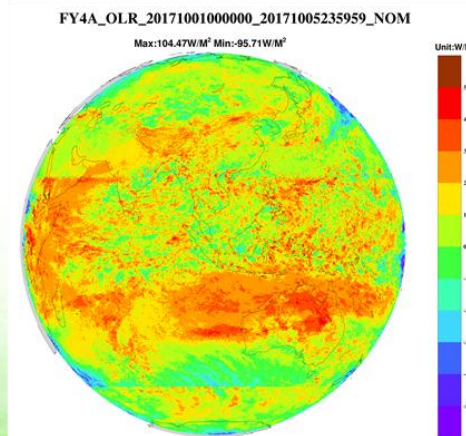
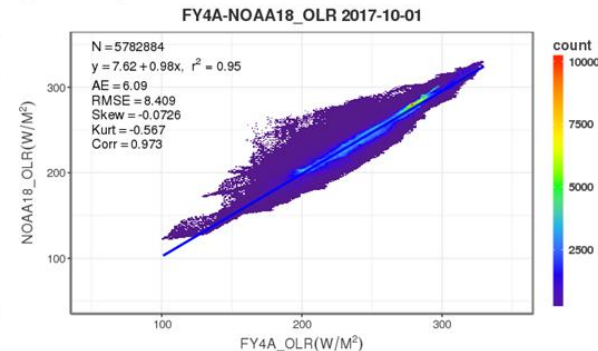
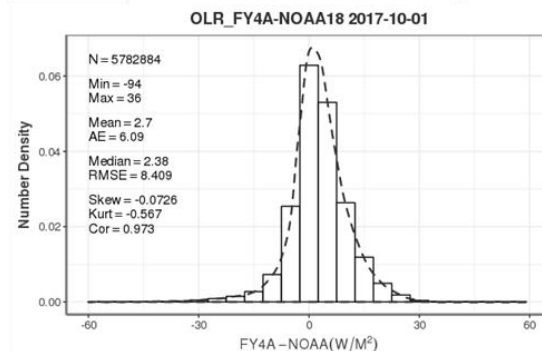
FY4水汽输送监测 产品 (4km)

2.1 亚洲季风系统监测应用

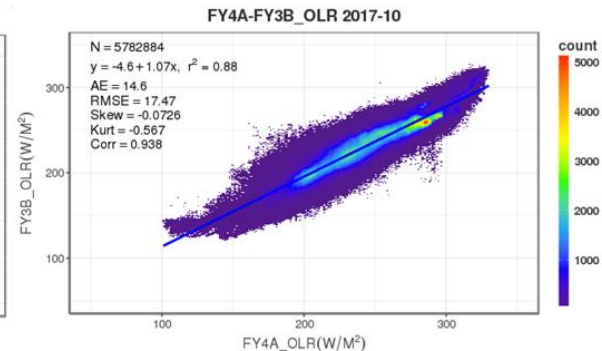
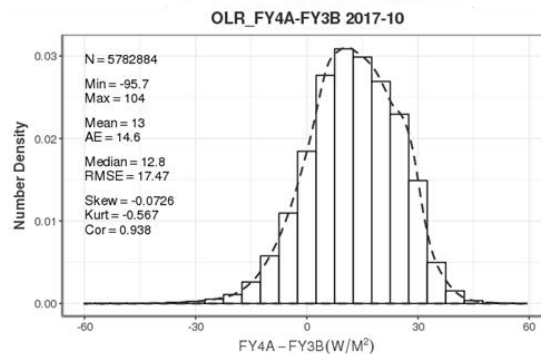
③ OLR



FY4 vs NOAA (HIRS)



FY4 vs FY3B



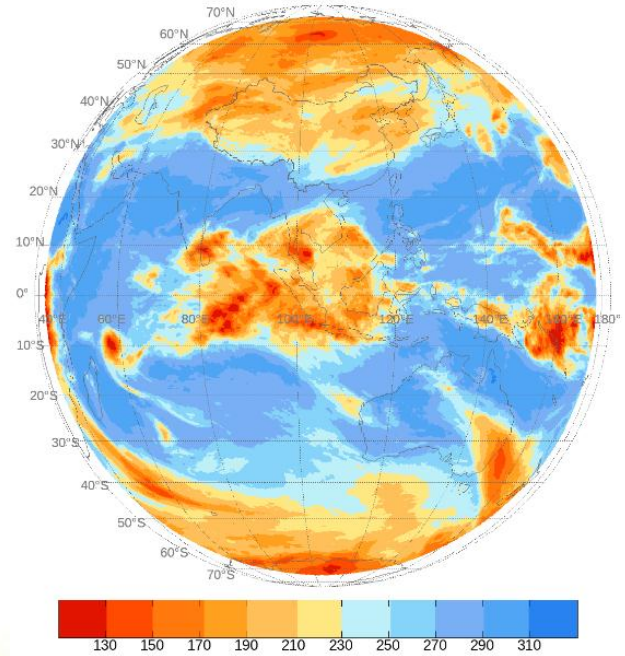
- **FY4** OLR 产品相比 **HIRS** 产品的误差明显小于 **FY3B** 产品 (**2.7w/m²** VS **13 w/m²**) ;
- **FY4A**使用4通道建立反演算法, 质量优于**FY3B**的单通道反演

OLR监测产品



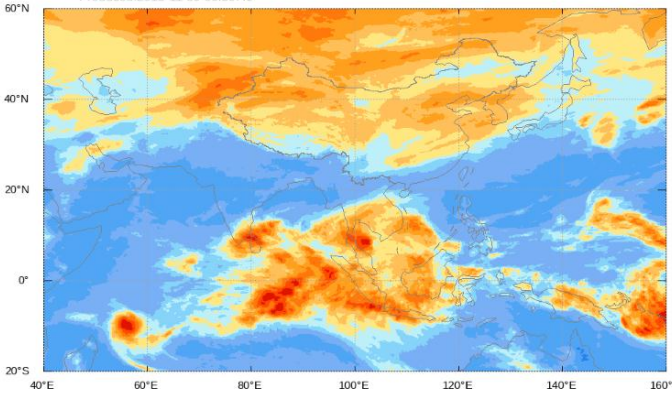
全球区域

FY4A OLR Full Disk
2018-11-07
Produced: 2018-11-09 00:30:31



亚洲区域

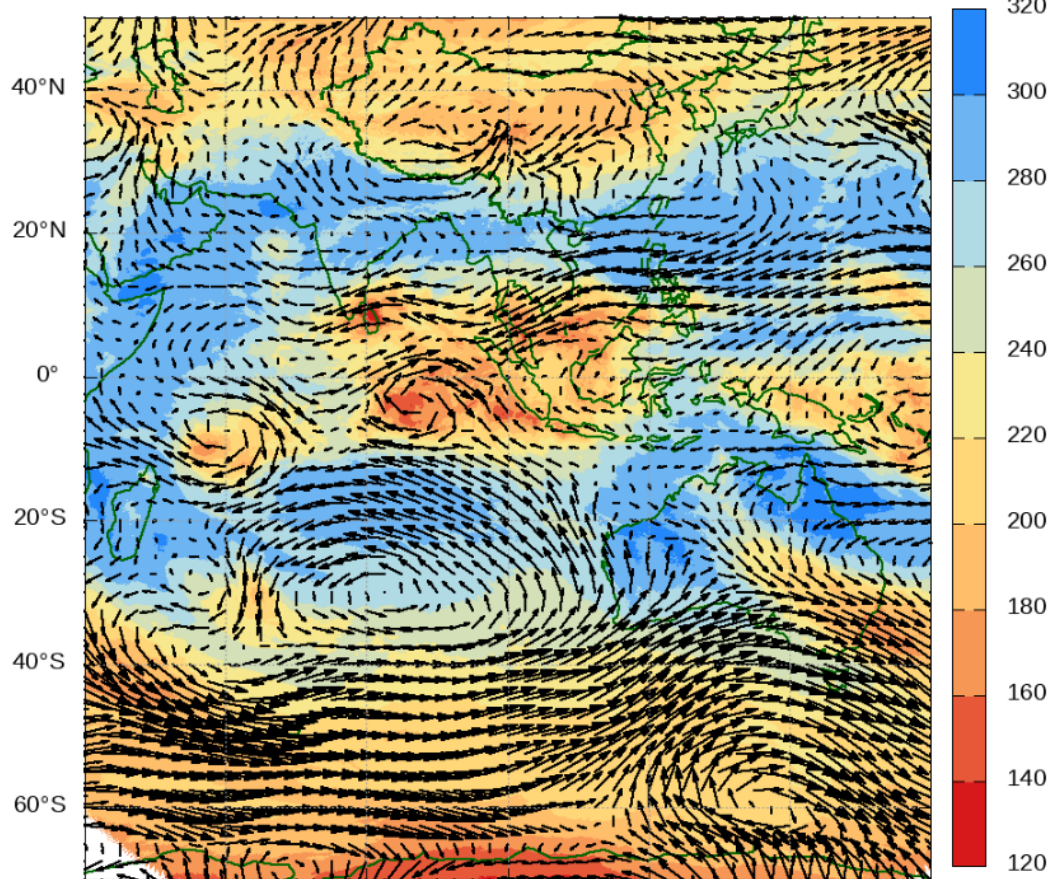
FY4A OLR Asia
2018-11-07
Produced: 2018-11-09 00:30:49



OLR叠加风场

FY4A OLR(W/m²) With NCEP Wind 850hPa
from 2018-11-05 to 2018-11-07

40°E 60°E 80°E 100°E 120°E 140°E 160°E



NCEP 850hPa Wind
→ 10.0m/s



2.2 FY4陆表温度同化应用

LST

Bias

RMSE

R

1月

2月

3月

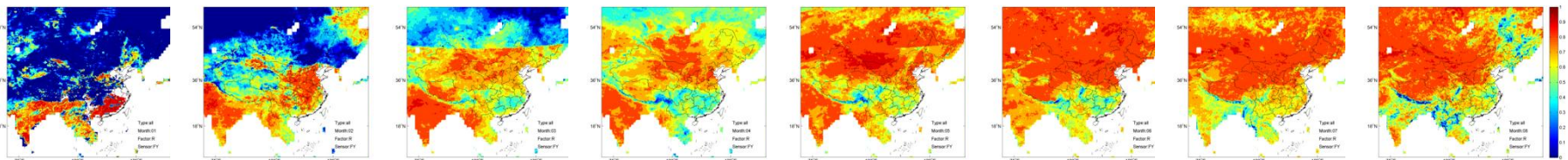
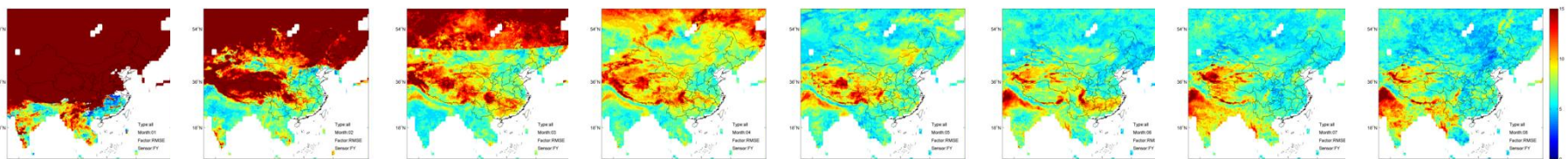
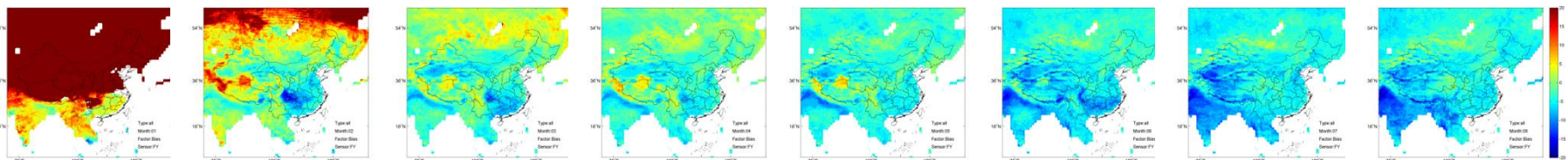
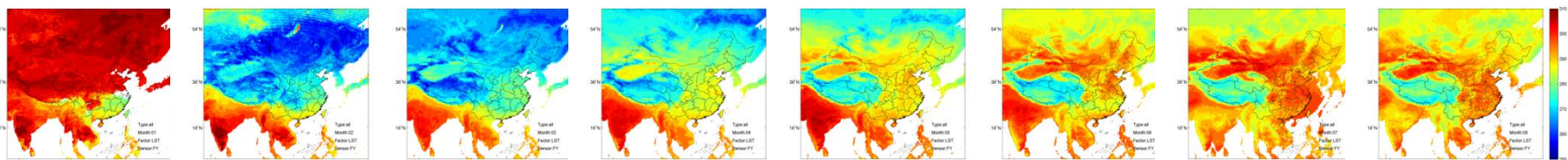
4月

5月

6月

7月

8月



1-3月:

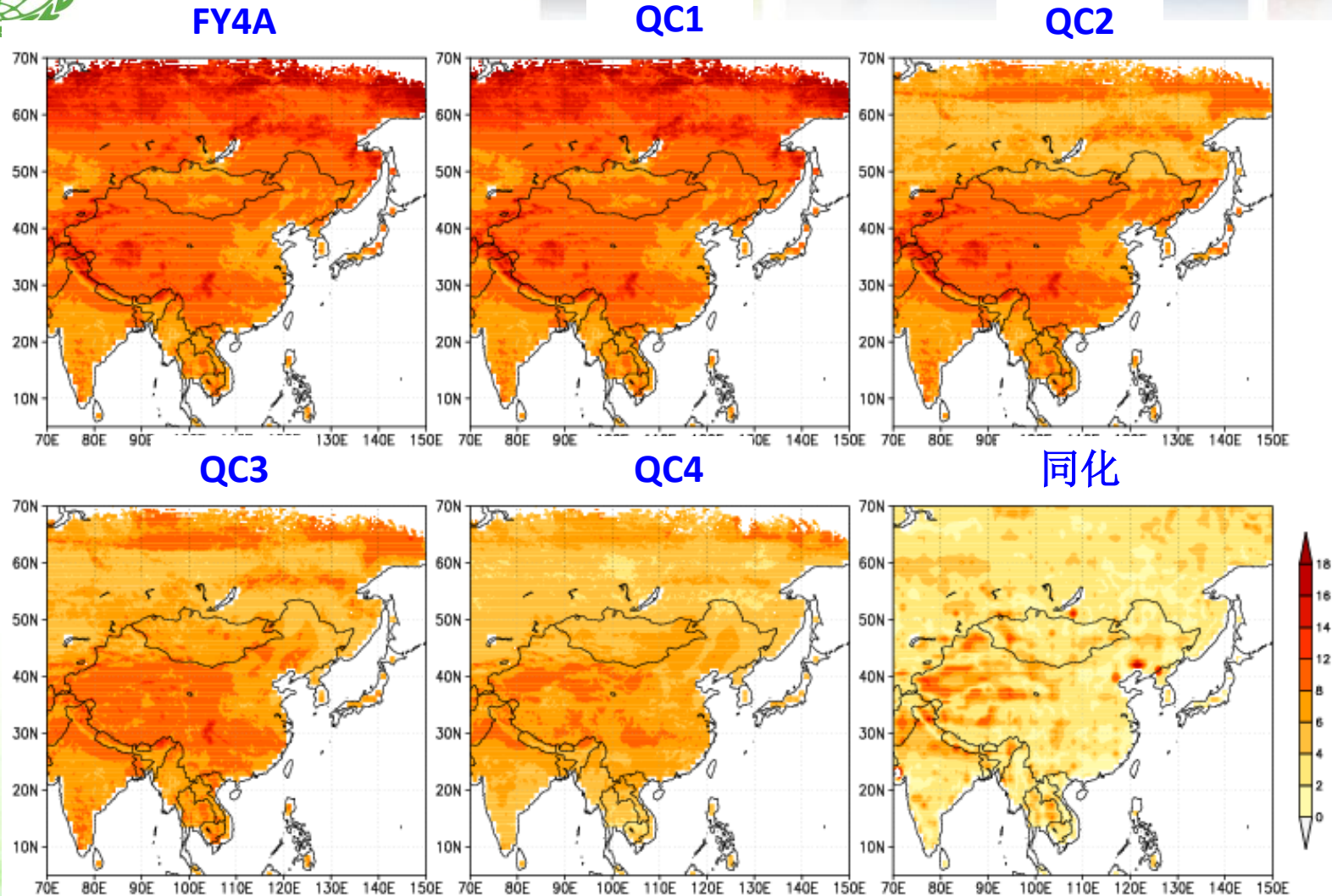
- Bias较大;
- RMSE较大;
- 相关系数R较小;

4-8月:

- Bias减小;
- RMSE减小;
- 相关系数R增大;

数据质量明显提高

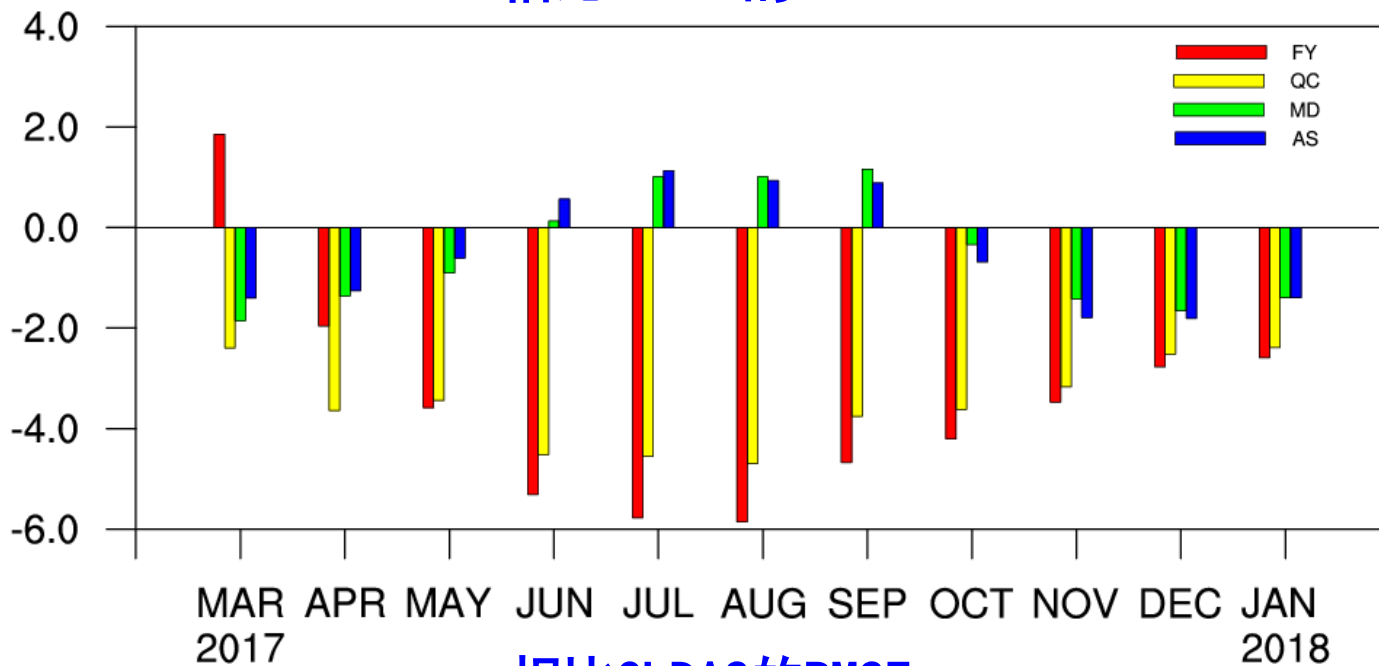
FY4A/LST产品相比GLDAS的RMSE空间分布 (2017.4)



- 各部分质量控制算法能剔除FY4A陆表温度产品中不同类型误差;
- 实现在BCC气候分量模式中的同化试验性应用, 同化后能进一步减小LST产品中的误差



相比GLDAS的BIAS



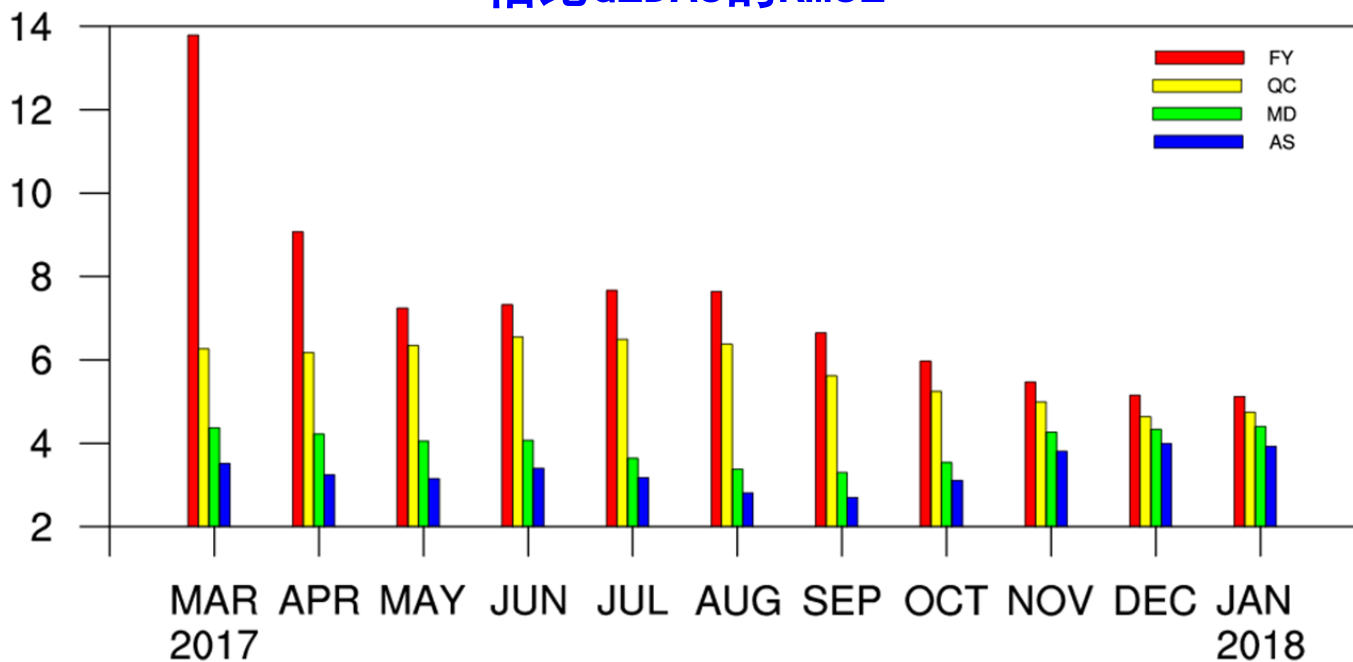
原始FY4A

质控后FY4A

模式

同化

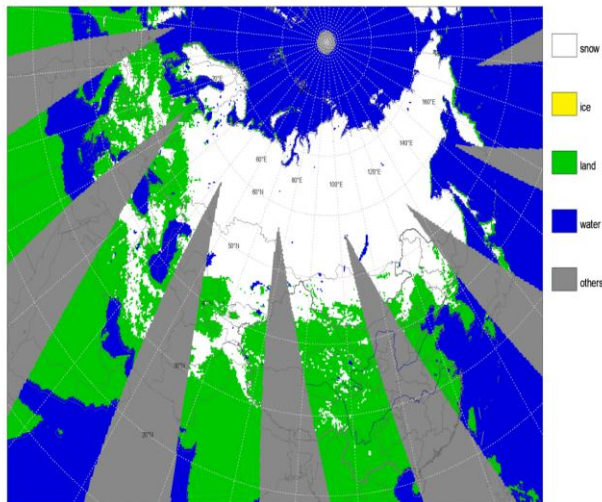
相比GLDAS的RMSE



2.3 FY4积雪覆盖资料多源融合应用

2018年1月20-31日降雪过程（华东、华中大范围降雪过程）

FY3

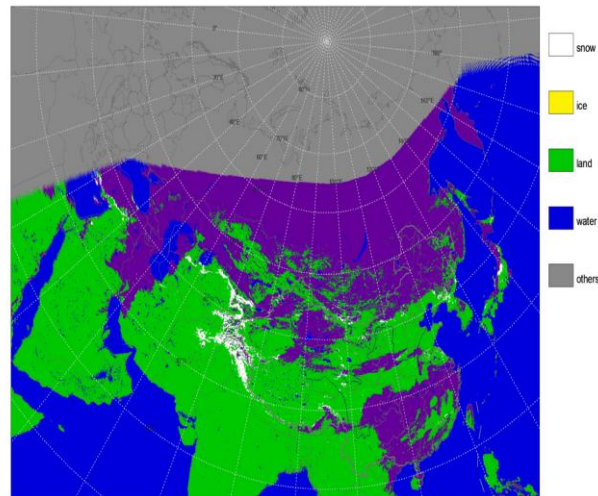


Daily Snow Cover Over Eurasia on 2018-01-20

Datasource:FY3_SD_GREATER_0



FY4

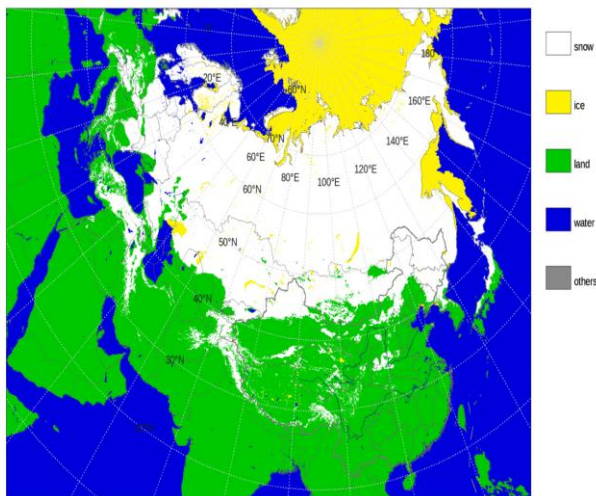


Daily Snow Cover Over Eurasia on 2018-01-20

Datasource:FY4A_SNC



IMS
20+源

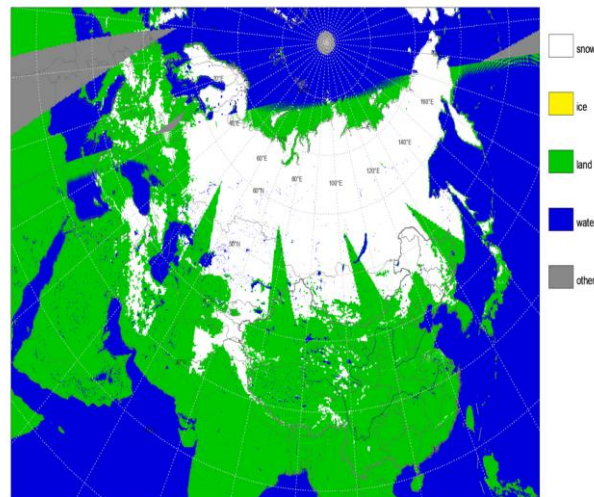


Daily Snow Cover Over China on 2018-01-20

Datasource:IMS Snow Cover



融合
3源



Daily Snow Cover Over Eurasia on 2018-01-20

Datasource:Comb_Snow_v6



2.4 建立基于FY卫星产品的气候业务应用试验平台



基于风云卫星产品的气候业务应用试验平台

登录

首页

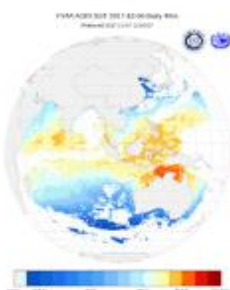
亚洲季风监测系统

中国区地表植被监测

亚洲区域地表温度监测

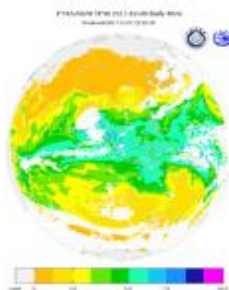
亚洲区域积雪监测

数据服务



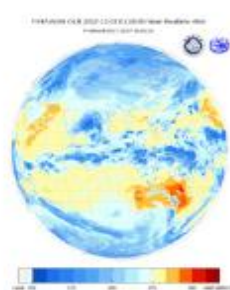
1

FY4海温监测



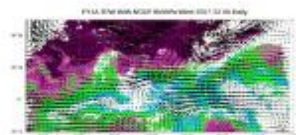
2

FY4水汽监测



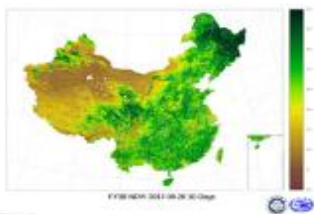
3

射出辐射监测



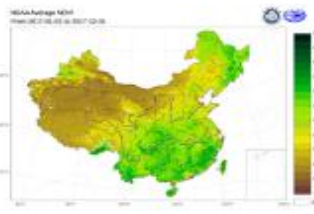
4

亚洲季风对流监测



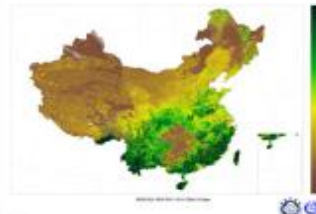
5

FY3B植被指数监测



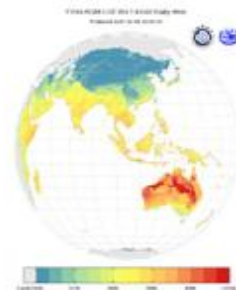
6

NOAA卫星地表植被监测



7

MODIS植被指数监测



8

FY4陆温监测





三、下一步计划

1. 进一步完善共享试验平台系统功能，在气候业务中发挥作用；
2. 提高对FY卫星多变量协调同化的能力；
3. 改善多源积雪数据融合算法，提升融合精度；
4. 挖掘更多FY卫星产品与气候应用的结合点，提升FY卫星资料的气候应用潜力。





**谢谢
请专家指正**

