

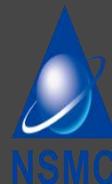


# 风云四号数值预报支撑系统介绍



陆其峰

2016.11



# 汇报提纲

一、FY-4数值预报可用数据及应用示范简介

二、FY卫星数值预报应用支撑基础

三、FY-4数据质量监控系统

四、FY-4数值预报应用及示范项目进展

# FY-4 静止卫星可用于数值预报的主要产品1

云导风产品（红外、水汽）

晴空辐射率

云区辐射率

大气探测

➤ 大气湿度廓线、大气温度廓线（晴空和有云）

➤ 大气臭氧廓线、大气臭氧总含量

云检测标识、云顶高度、云顶温度、云顶气压

➤ 云光学厚度、液态水含量、云滴大小（白天和夜间）

# FY-4 静止卫星可用于数值预报的主要产品2

## 大气产品

- 降水概率、对流触发、对流层顶折叠检测

## 辐射

- 地表下行长波辐射、射出长波辐射、地表上行长波辐射
- 反射短波辐射、到达地表的下行短波辐射

## 地表产品

- 海表温度、陆表温度、地表比辐射率、积雪覆盖

## 气溶胶

- 气溶胶检测、气溶胶光学厚度

# 数值预报应用示范

## 国际示范应用项目

区域灾害天气应用

云区卫星资料应用

气候特征诊断应用

## 国内应用示范项目

国家级全球、区域业务数值预报应用示范

台风数值预报应用示范

暴雨数值预报应用示范

热带天气数值预报应用示范

陆面、云导风资料在数值预报中的应用示范

## 卫星中心应用支撑

FY-4仿真与技术支持系统

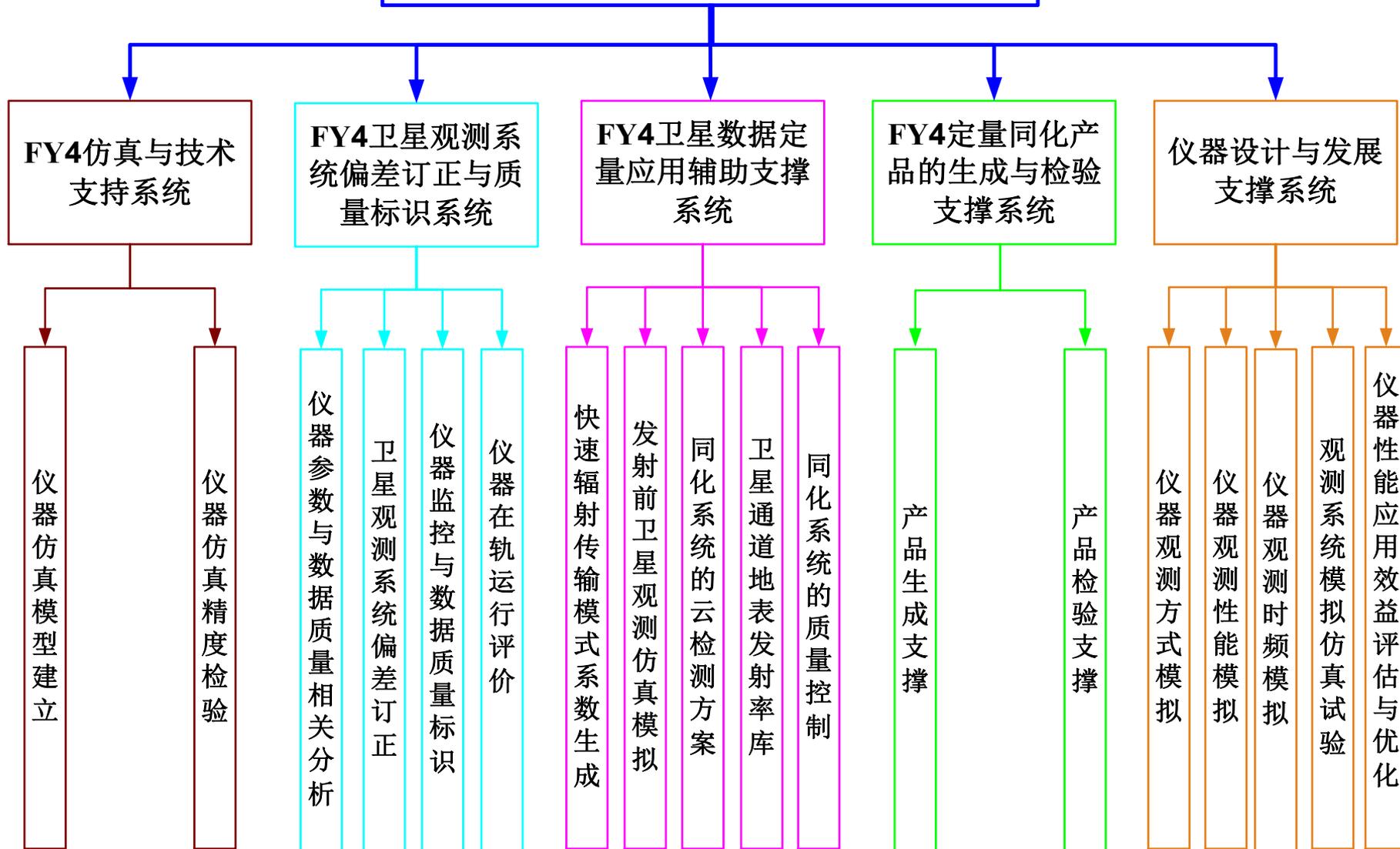
FY-4卫星观测系统偏差订正与质量标识系统

FY-4卫星数据定量应用辅助支撑系统

FY-4定量同化产品的生成与检验支撑系统

仪器设计与发展支撑系统

# 卫星中心应用支撑



## 二、FY卫星数值预报应用支撑基础

# 监测系统简介

## 背景简介

星上仪器状态监测分析系统：

- 获取仪器状态监测分析所需的基础数据；
- 跟踪星上各仪器工作状态，提取与仪器状态有关的参数，对有关参数进行处理和分析；
- 研究参数变化对遥感数据预处理的影响，评估仪器状态发生变化可能对卫星资料及应用产生的影响，提供监测结果和异常报告；
- 在仪器状态发生异常时，及时对数据预处理算法进行相应改进，以适应仪器状态异常给数据预处理带来的影响。

# 监测系统简介

## 功能及意义

- **仪器状态监测。** 根据L1B数据计算生成各仪器的监测参数，对各个仪器的监测参数及亮温偏差进行长时间序列的统计分析；
- **监测参数质量标识。** 依据科学责任人提供的质控方案，对监测参数进行质量控制，并生成相应的质量标识；
- **监测数据显示。** 根据监测参数数据、亮温数据及统计数据，将其绘制成图片进行显示，并为今后仿真系统的数据提供可视化支持；
- **监测数据定制化查询分析。** 根据科研人员的需求，提供指定条件数据的查询及统计分析。

# 1、国内外联合攻关，加速风云资料业务同化

## 国内外联合团队

中国气象局国家卫星气象中心

中国气象局数值预报中心

英国气象局

欧洲数值预报中心

## 团队合作机制

数据提供—应用反馈—质量改进的互动合作机制

国际远程电视电话会议机制

合作成果受TOVS工作组研讨会ITSC20的高度重视，作为第一个Session报告，国际同行对FY-3C数据质量和同化应用效果有了系统认识

有效改进风云卫星大气探测仪数据质量、加速了风云卫星资料NWP应用的业务同化

2016年3月15号，英国气象局正式业务同化FY-3C微波湿度计资料，4月4号，欧洲中心业务同化该资料；

2016年4月，中国气象局数值预报中心在GRAPES模式中业务同化了FY-3C微波湿度计和掩星探测仪资料。

2016FY-3资料同化2016年度进展及计划

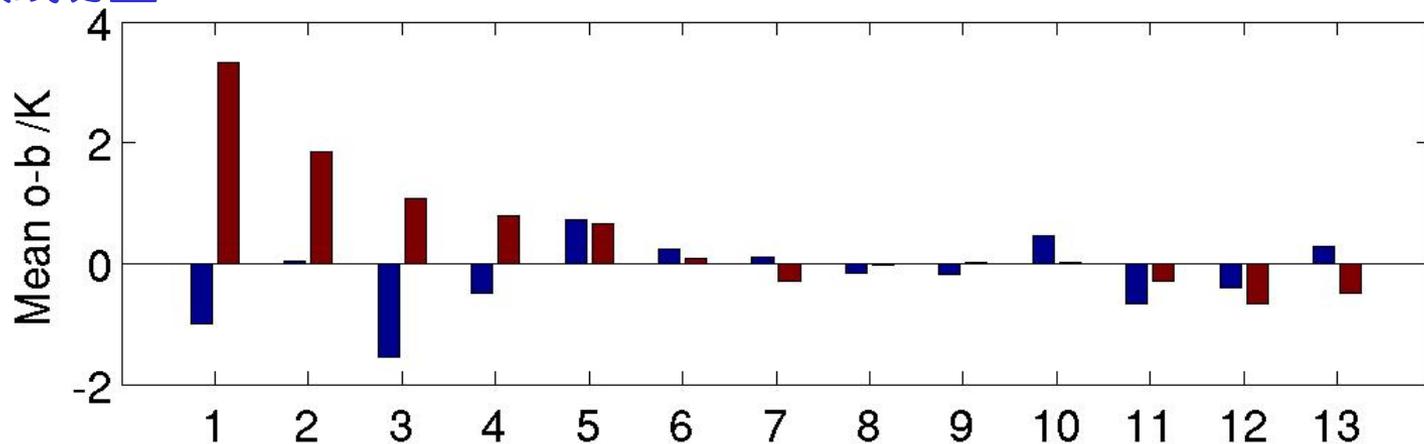
	FY-3B MWHS	FY-3C MWTS2	FY-3C MWHS2	FY-3C MWRI	FY-3C IRAS	FY-3C GNOS
ECMWF	已同化	可同化	已同化	评估	监测	评估
UKMO	将同化	可同化	已同化	评估		评估
CMA NWPC	评估	可同化	已同化	评估		已同化

## 2、改进FY-3C数据精度

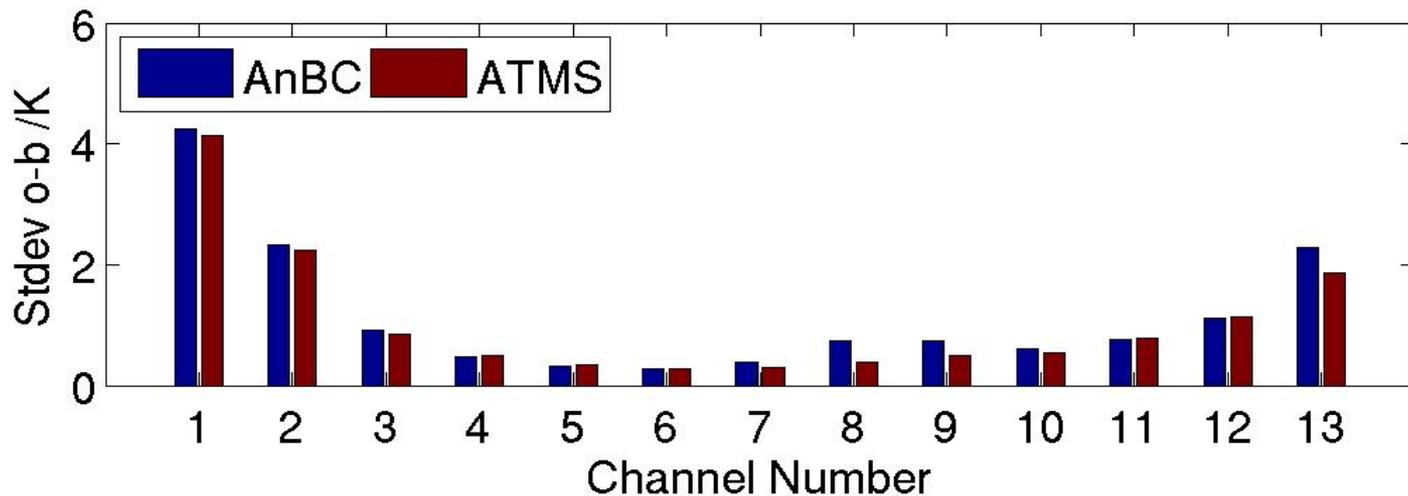
发展了天线偏差订正算法，MWTS2数据质量与ATMS相当：

AnBC天线订正

MWTS bias statistics for channel 1-13 over ocean



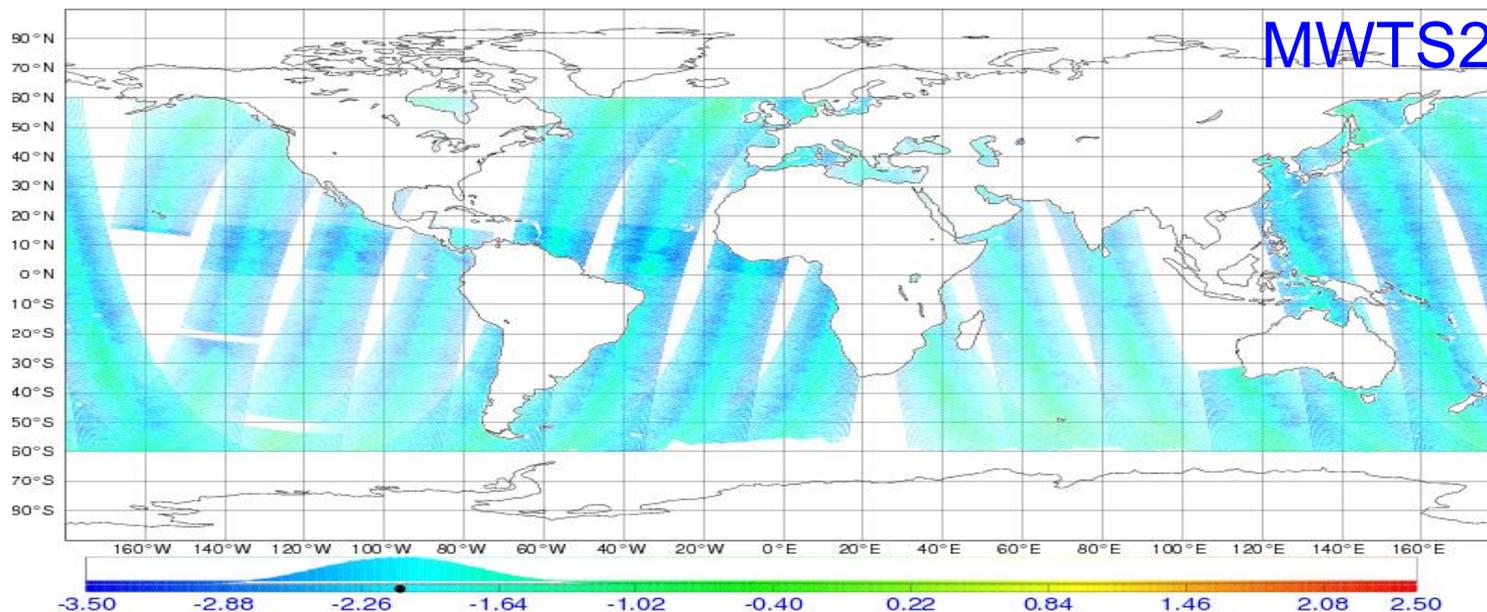
海洋上MWTS数据的质量与ATMS相当



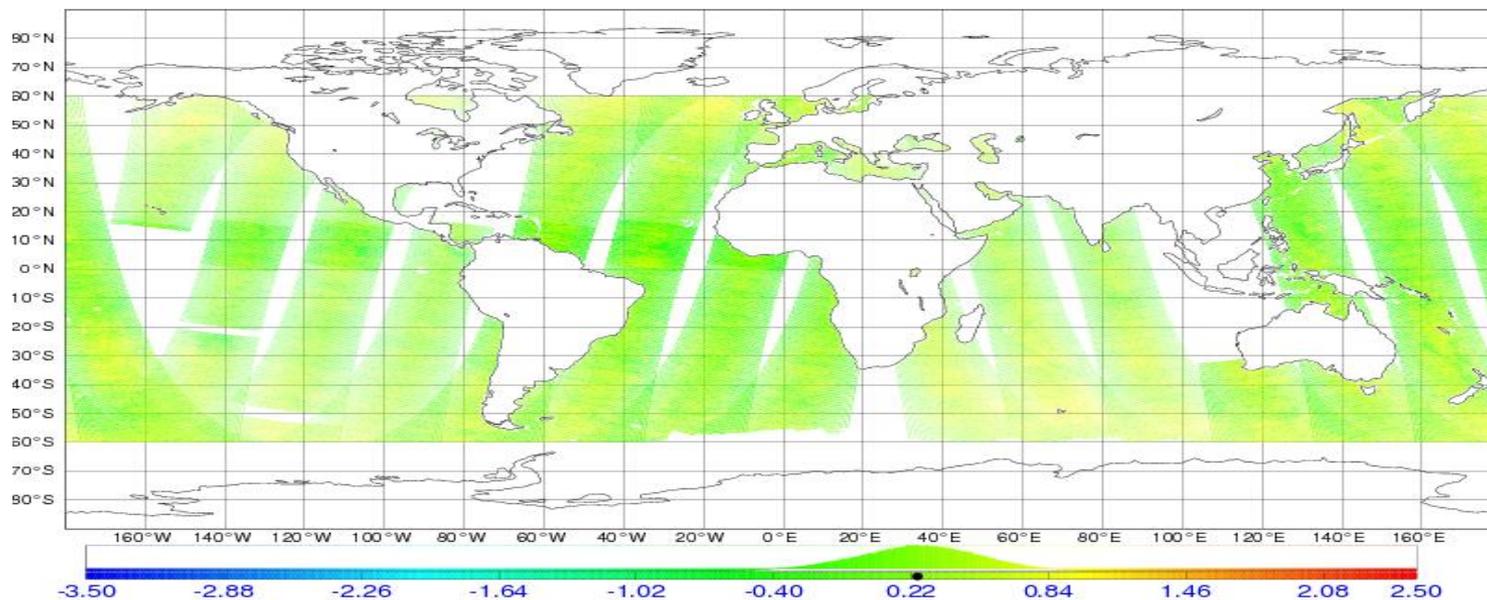
# 改进FY-3C数据精度

MWTS2-ch6

天线订正前



天线订正后

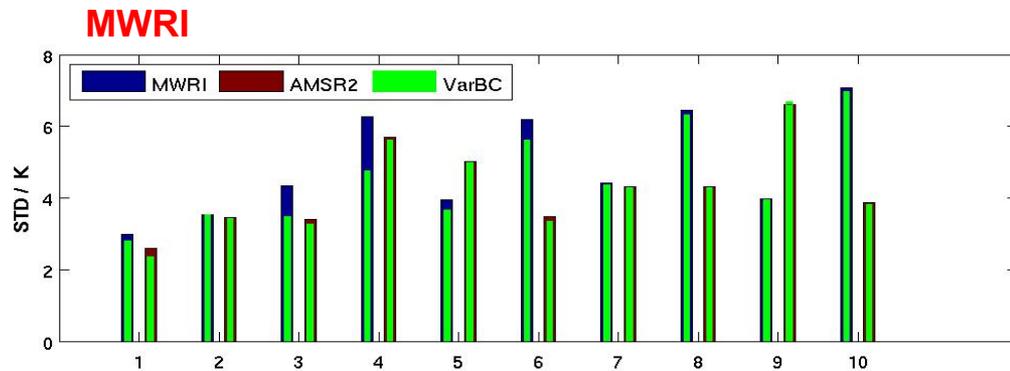
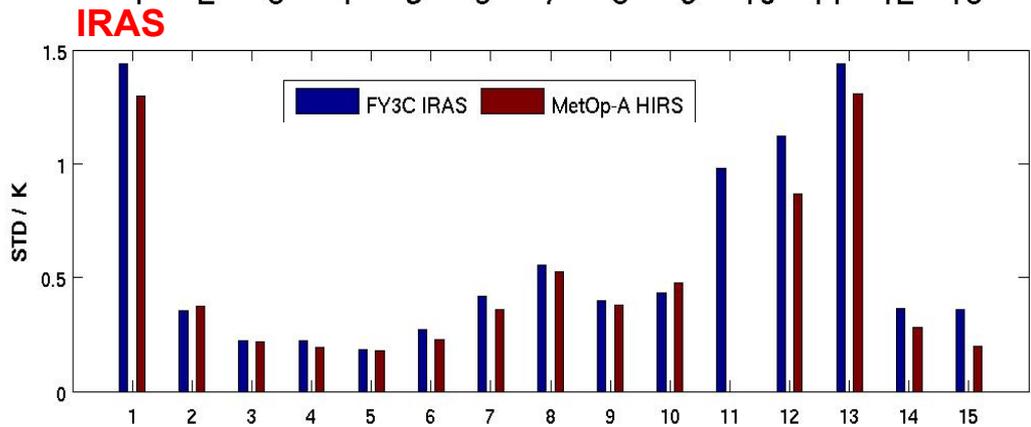
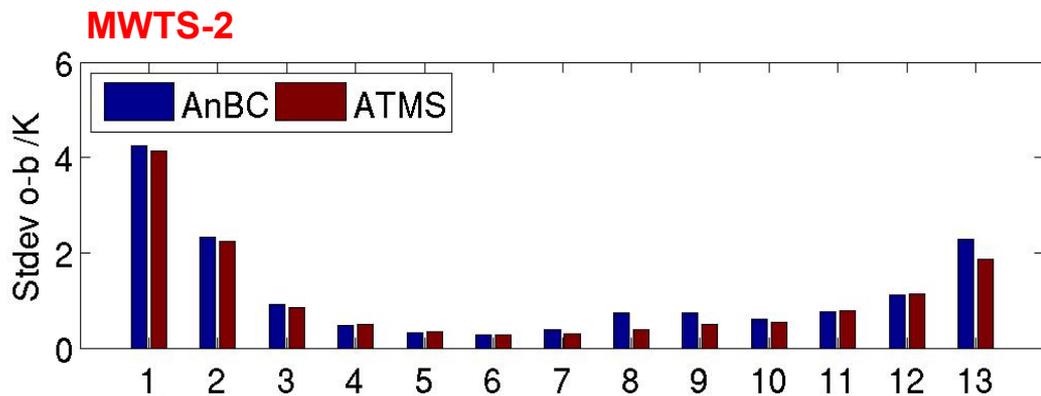
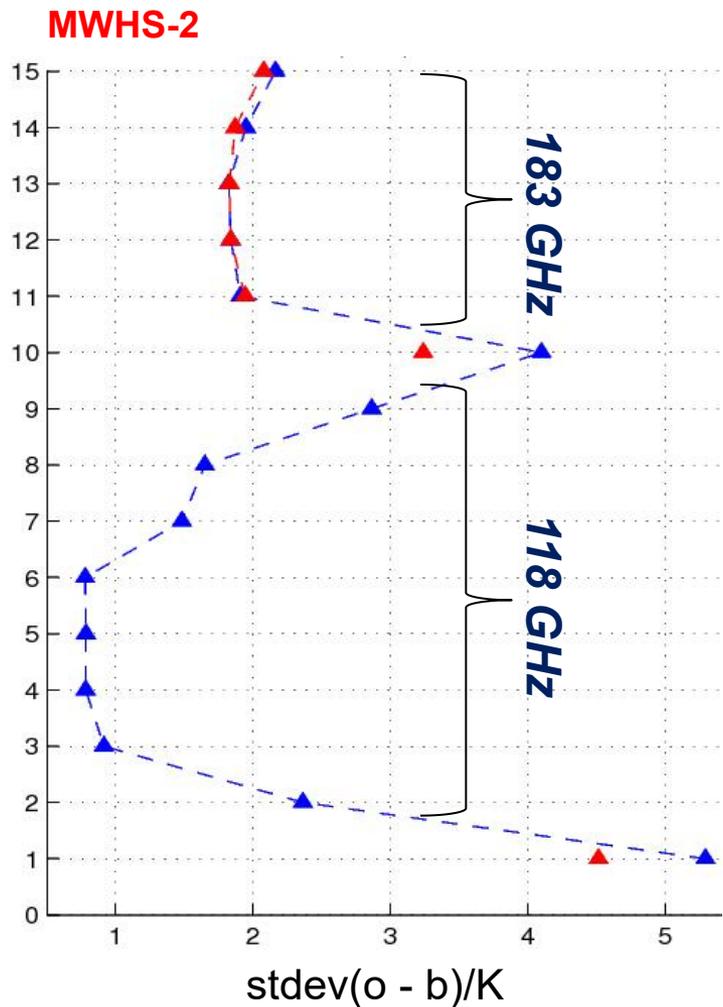


# FY-3C 四个仪器的数据精度：与国际同类仪器相当

数据：60度以内晴空海洋，一个月

显示：观测模拟偏差的标准差

MWHS-2 通道号



通道号

# 3、建设针对数值预报同化的风云卫星质控系统

当前位置：首页 > 监测 > 监测参数

风云三号 风云二号 NOAA

FY-3C FY-3B FY-3A

仪器选择

GNOS >> VIRR >> IRAS >> MWTS >> MERSI >> SBUS >> TOU >> MWRI >> SIM >> SEM >>

卫星介绍 仪器介绍

监测参数

- 质量信息
  - 文件数 扫描线数
  - 地理信息 时间码信息
- 遥测数据
- 科学数据

FY-3 Satellite Data Monitoring System

Print Save

Satellite: FY3C

Instrument: MWTS

Type: Global

Channel: Channel 1

Time: Latest

Submit

FTP Connected

NSMC 版本号: 1.0.0

**FY-3 大气探测仪器数据质量监控、误差诊断与订正系统已面向公众使用。正在为卫星仪器定标工作组、仪器生成方和数据用户提供实时的数据精度和稳定性信息，在数据的业务同化中发挥预警作用。**

网页发布: <http://10.0.65.88/PortalSite/gallery/monitorparameter.aspx#>

质量监测结果发布: **查看仪器质量标识参数、确定业务应用方案**

风云三号

FY-3C

仪器选择

**IRAS** MWTS >> MWHS >> MWRI >>

监测参数

亮温偏差	黑体计数值	冷空计数值
灵敏度	定标系数	辐冷二级温控电压
转动部件电压	黑体温度	冷块温度
调制器温度	部件温度	微机电源电压
滤光轮温度	二次电源电压	

时间选择

最近3天  最近一周  最近一个月

开始日期: 2015-12-13

子集: 全部

结束日期: 2015-12-14

通道: 全部

卫星介绍

仪器介绍

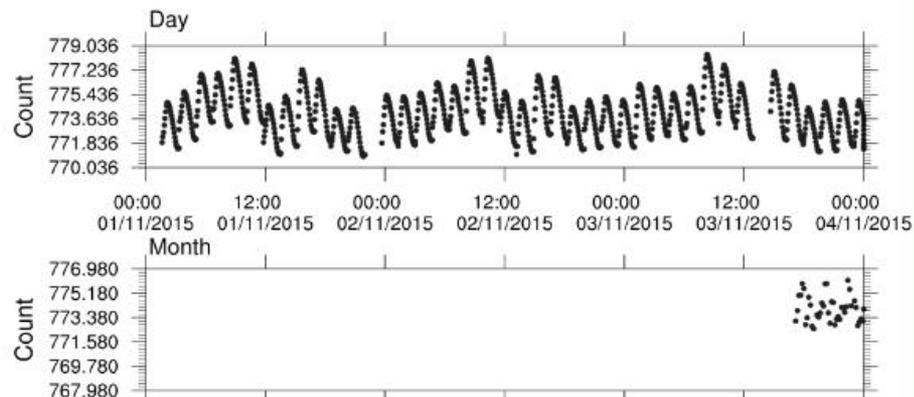
监测参数

红外分光计(IRAS)

■ 红外分光计是大气探测仪器, 主要通过探测地表和大气向上发射的红外光谱波段的辐射, 反演得到从地表到约40公里不同高度层的大气温度、湿度分布。红外分光计共有26个光...

[详细信息](#)

FY3C\_IRASY\_GLBA\_SM\_BCN\_X02\_SLN\_20151103\_LIFE\_MUTTS\_MS

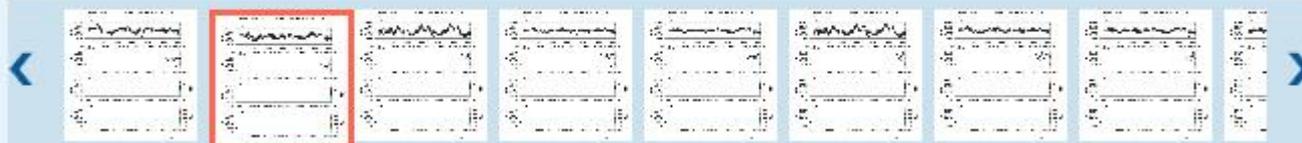


Avg

Max

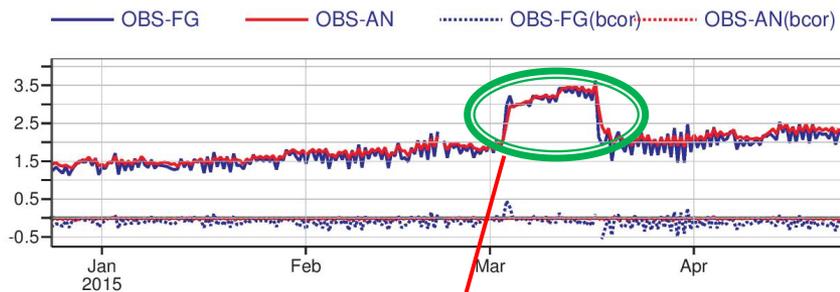
Min

Std



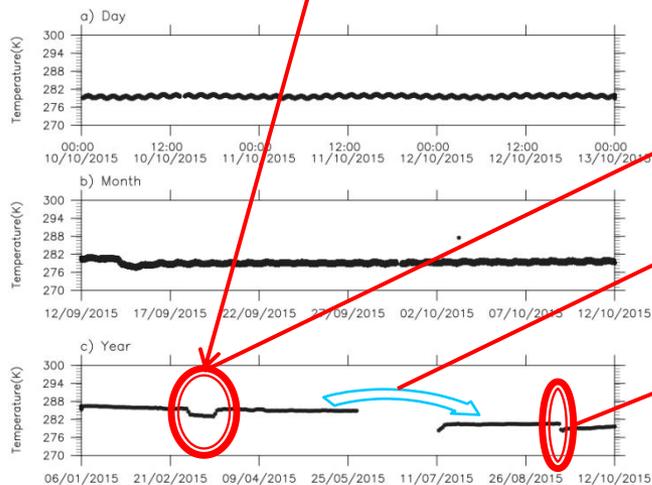
# 仪器温度监测反映数据质量变化 (MWHS2为例)

## 通道14 0-B长期监测



## 仪器温度长期监测

FY3C\_MWHSY\_GLBA\_SM\_RXT\_AX\_SLN\_20151023\_LIFE\_MUTTS\_MS



✓ 2015年3月2-19日微波温度计交替开关机引起仪器温度变化

✓ 2015年7月重开机后仪器温度下降

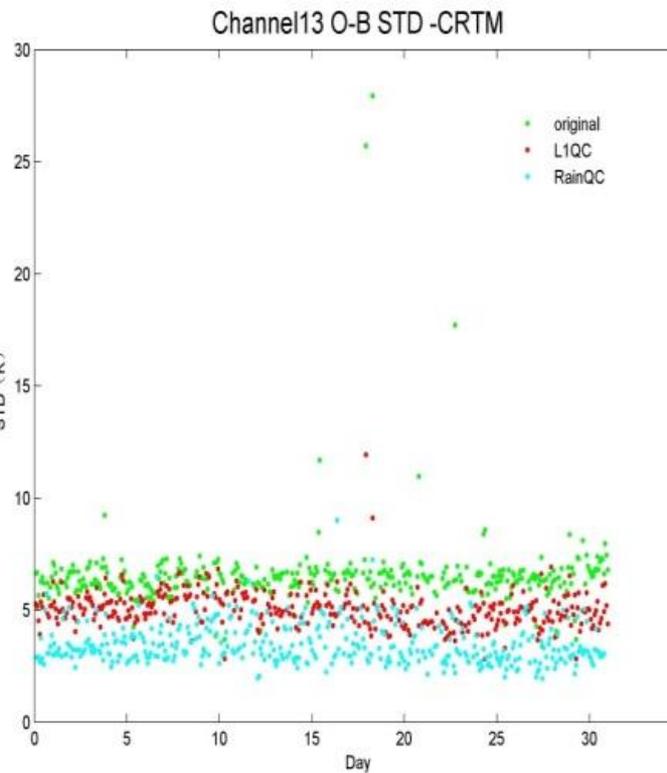
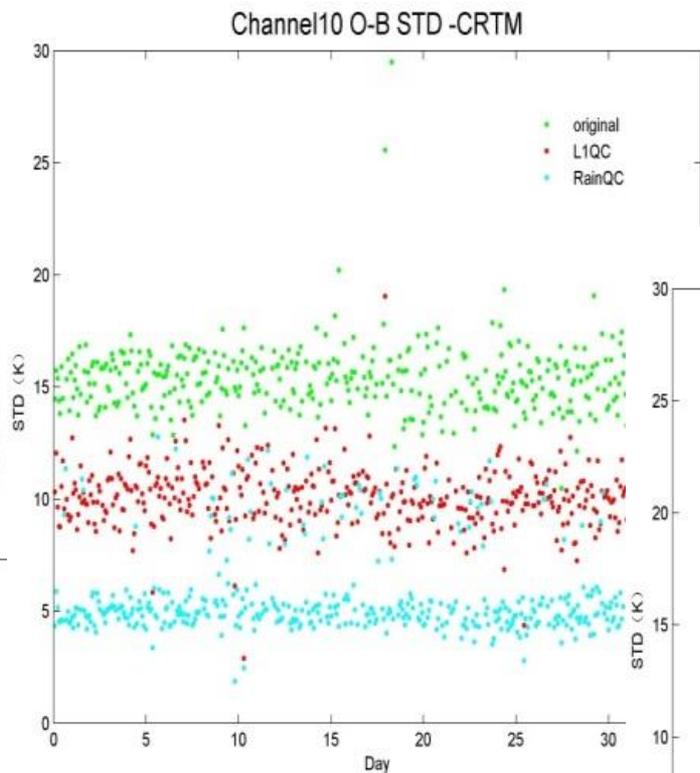
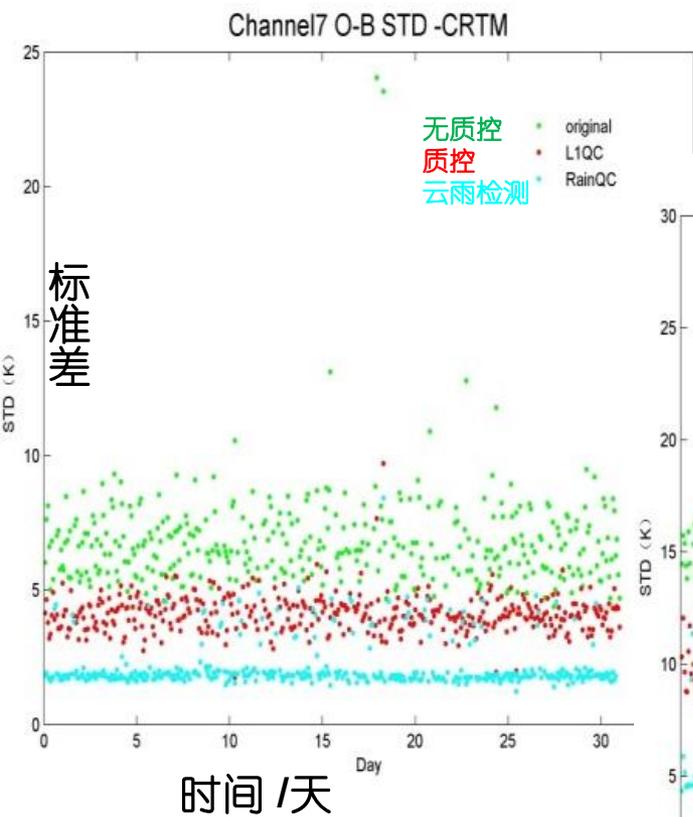
✓ 2015年9月中旬除MERSI外风云三号C星仪器全开机，仪器温度发生变化

## FY3C 微波湿度计质量控制—参数选择与方案设计

序号	参数	物理意义	质量标识方案
1	BBT	黑体温度	阈值+3*std
2	RXT	仪器温度	阈值+3*std
3	BCN	黑体观测计数值	阈值+3*std
4	CCN	冷空观测计数值	阈值+3*std
5	PRD	扫描周期	阈值
6	BVA	黑体观测角	阈值
7	CVA	冷空观测角	阈值
8	EVA	对地观测起始角和终止角	阈值
9	CCT	电源单元温度	阈值
10	DCT	数控单元温度	阈值
11	FET	射频前端温度	阈值
12	MAT	天线罩温度	阈值
13	MTT	马达温度	阈值
14	AGC	自动增益调整	阈值

# FY3C 微波湿度计质量控制—质控方案的效果

## 不同数据质量下通道观测偏差OMB的时间演化



# 三、FY-4数据质量监控系统

1 监测参数

---

2 处理流程

---

# 监测参数-成像仪 (AGIR)

月球观测:

序号	参数名称	序号	参数名称
1	微秒级计数	13	月球观测波段12数据
2	月球观测波段1数据	14	月球观测波段13数据
3	月球观测波段2数据	15	月球观测波段14数据
4	月球观测波段3数据	16	实验室定标系数
5	月球观测波段4数据	17	对月观测时间
6	月球观测波段5数据	18	对月观测角度
7	月球观测波段6数据	19	仪器观测角度
8	月球观测波段7数据	20	姿态时间
9	月球观测波段8数据	21	姿态角
10	月球观测波段9数据	22	安装矩阵
11	月球观测波段10数据	23	科学数据集中文描述
12	月球观测波段11数据		

# 监测参数-成像仪 (AGIR)

黑体观测:

序号	参数名称	序号	参数名称
1	微秒级计数	14	主镜温度
2	黑体观测值	15	次镜温度
3	冷空观测值	16	三镜温度
4	黑体温度	17	辐冷辐射板温度
5	辐射计信息盒温度	18	一级冷块温度、备
6	辐射计扫描控制盒温度	19	二级冷块温度1精、备
7	辐射计温控盒温度	20	二级冷块温度1粗、备
8	近红外探测器温度	21	黑体有效辐射值订正系数a
9	辐射计扫描控制盒温度	22	黑体有效辐射值订正系数b
10	辐射计温控盒温度	23	冷空观测订正值
11	定标板温度	24	非线性订正因子
12	定标箱温度	25	科学数据集中文描述
13	定标门温度		

# 监测参数-成像仪 (AGIR)

漫射板观测:

序号	参数名称
1	微秒级计数
2	比值辐射计太阳观测值
3	比值辐射计漫射板观测值
4	比值辐射计暗背景观测值
5	扫描辐射计太阳观测值
6	扫描辐射计漫射板观测值
7	扫描辐射计暗背景观测计数值
8	仪器观测角度
9	定标板温度
10	定标箱温度
11	定标门温度
12	姿态时间
13	姿态角

# 监测参数- 探测仪 (GIIRS)

观测任务	序号	参数名称
月球观测	1	微秒级计数
	2	黑体观测值
	3	冷空观测值
	4	黑体温度
	5	光谱定标系数
黑体任务	1	微秒级计数
	2	冷空观测值
	3	冷空有效辐射值订正系数a
	4	冷空有效辐射值订正系数b
	5	冷空观测订正值
	6	非线性订正因子
漫射板观测	1	微秒级计数
	2	月球观测波段1数据
	3	实验室定标系数
	4	对月观测时间
	5	对月观测角度
	6	仪器观测角度
	7	姿态时间
	8	姿态角
	9	安装矩阵

# 处理流程

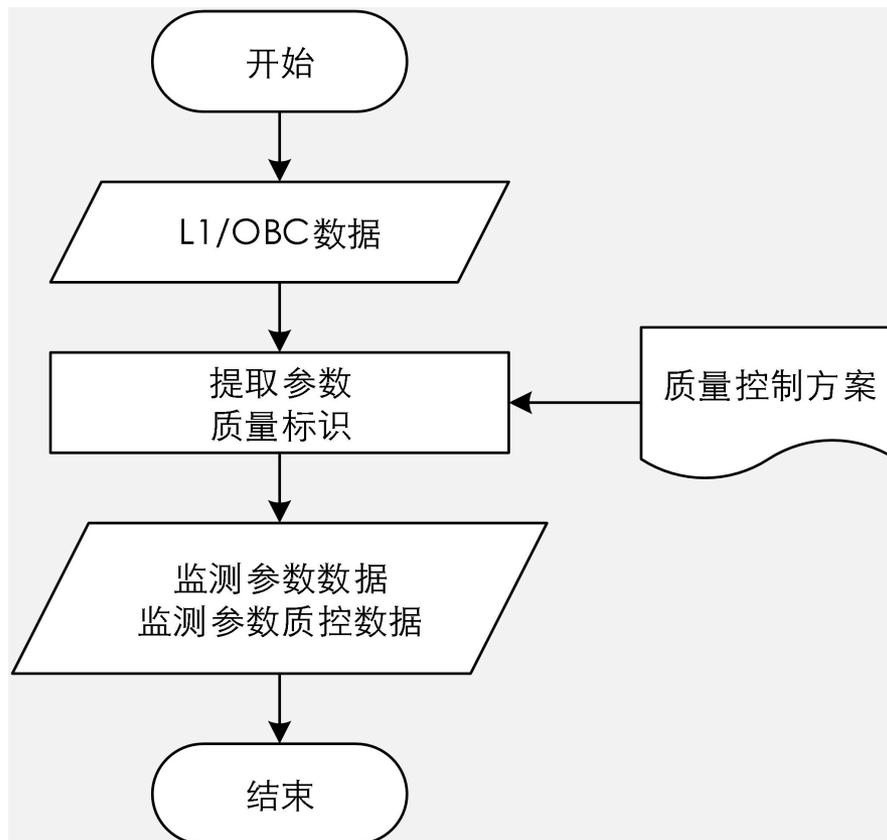


图2-1 FY4仪器状态参数质量标识处理流程

# 四、应用及示范项目进展

- 正在执行卫星资料定量应用支撑分系统建设任务
- 已完成仪器运行参数监控模块设计和初步的代码。
- 正在建设成像仪和探测仪的辐射传输模式，希望11月向用户提供同化所用快速辐射传输模式系数和仿真模拟数据。
- 已编写完成一版国内应用示范项目任务书