



中国气象局
China Meteorological Administration



国家卫星气象中心
National Satellite Meteorological Centre

FY-3E MWHHS II

降水检测产品

汇报人：李小青
国家卫星气象中心

2021.06.15 中国·北京



目录

风云三号

极轨卫星

FY-3

CONTENTS

MWHS II降水检测产品介绍

01

产品质量评估

02

产品格式说明及使用指南

03

产品应用

04

1. MWHS II降水检测产品介绍-基本信息

产品概述：

利用风云三号E星微波湿度计II型（MWHS II）反演的降水检测产品可用于降水强度反演、大气温湿廓线反演以及卫星资料数值同化应用等多个研究方向，为降水筛选或者剔除降水污染数据提供必要的支撑服务。

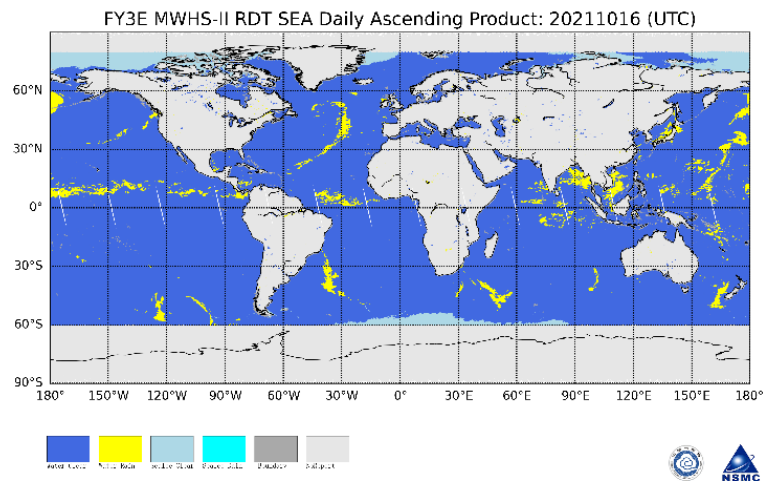
产品信息：

仪器	MWHS II 探测器
英文名称	Rain DeTecti on
英文缩写	RDT
产品等级	L2（轨道）
扫描宽度	2660km/轨
生产频次	1次/50分钟（~28轨/日）
空间分辨率	~16km（星下点）
覆盖范围	60°S~80°N
数据格式	HDF5
产品输出	全球地面降水标记
适用地表	陆地、水面、海冰

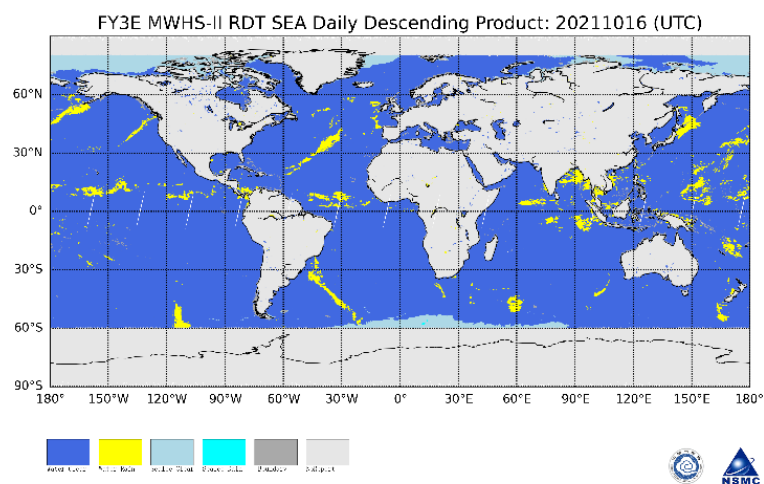
1. MWHS II降水检测产品介绍-示例图

升轨

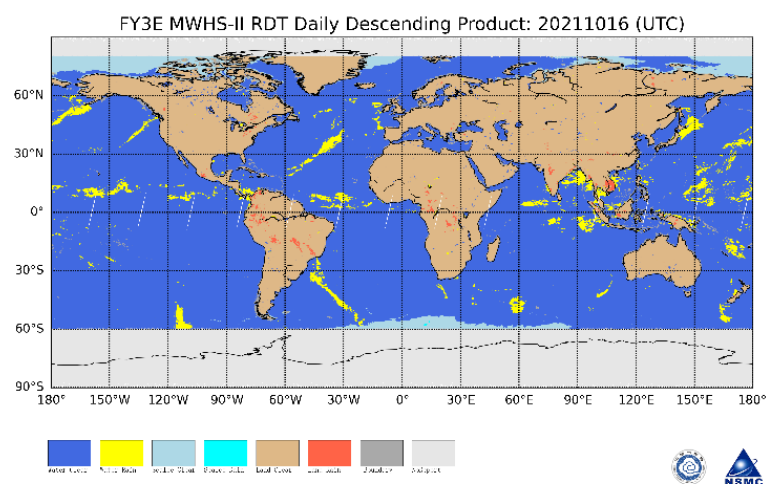
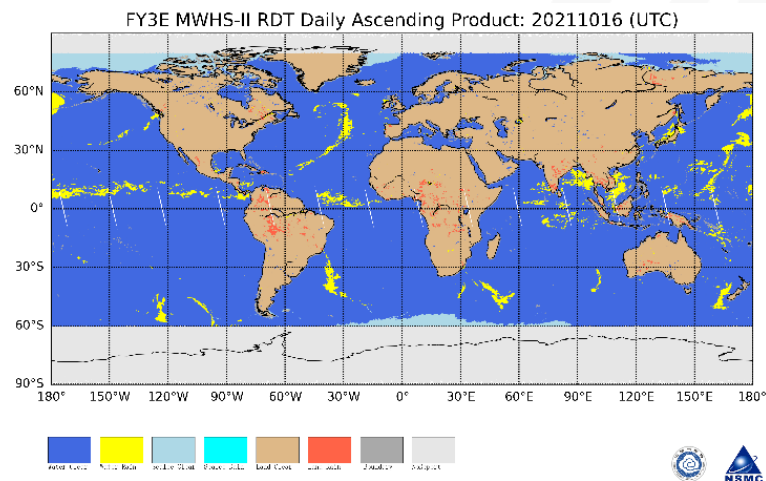
D星



降轨



E星



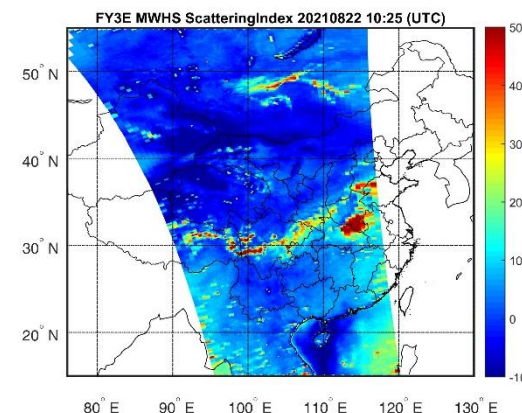
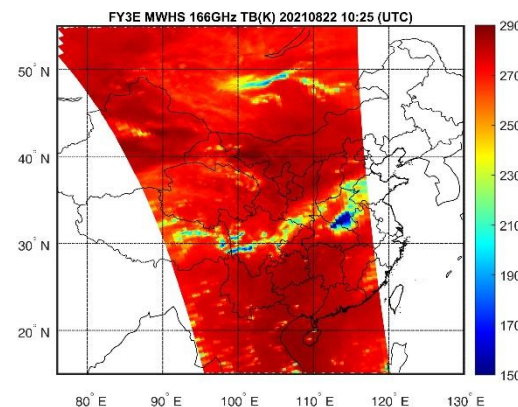
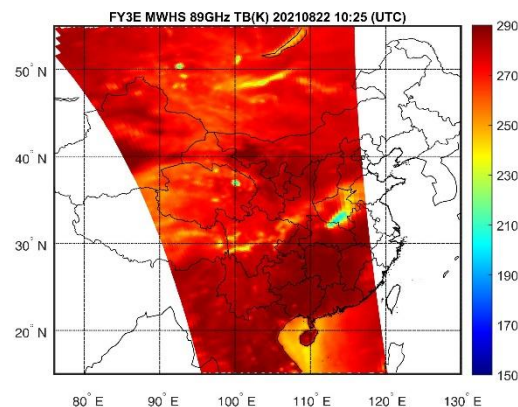
1. MWHS II降水检测产品介绍-反演方法

FY-3E RDT产品反演方法:

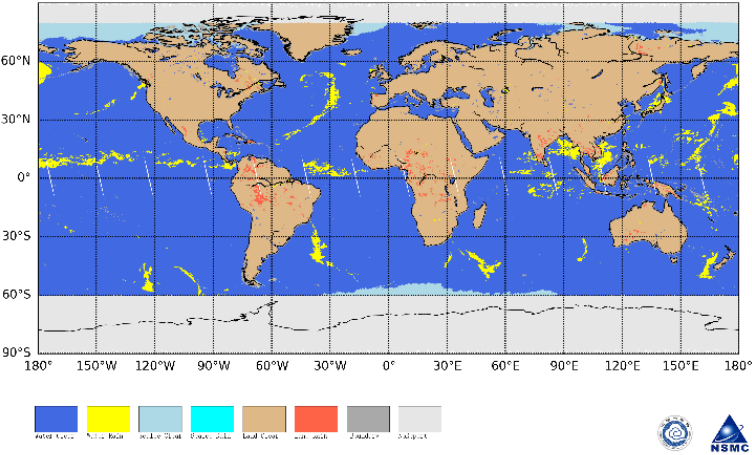
降水在MWHS II两个窗区通道（89GHz和166GHz）有明显的微波散射效应。将两个通道的亮温差定义为散射指数，用来描述降水粒子对微波辐射的散射强度；增加天顶角项进行扫描偏差修正。

$$SI = (TB_{89} - TB_{166}) - (a + b \cdot \theta)$$

式中 a 和 b 为统计常数， θ 为卫星天顶角。



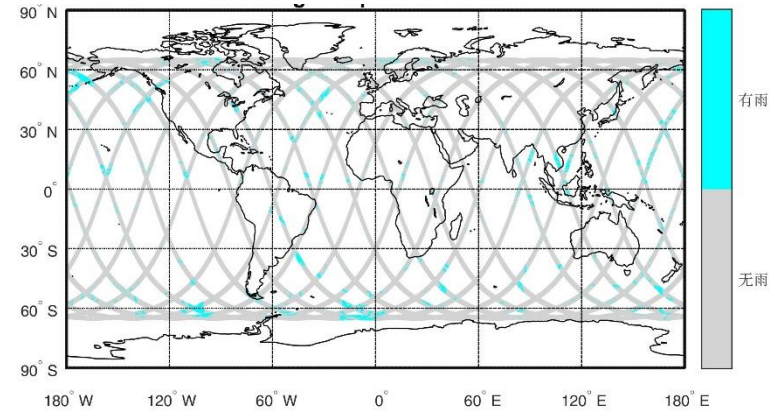
2. MWHS II降水检测产品质量评估-全球指标



与最先进的空基降水雷达DPR产品比较:

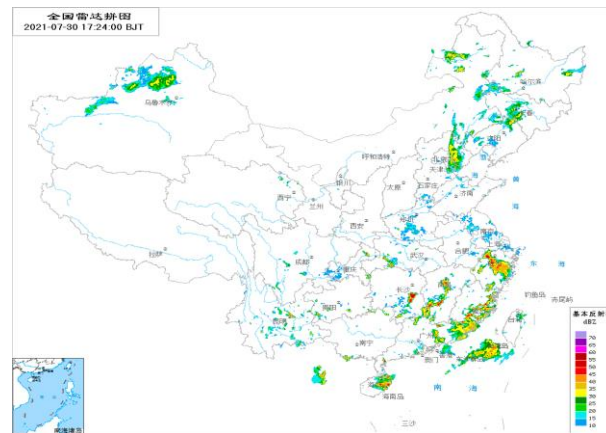
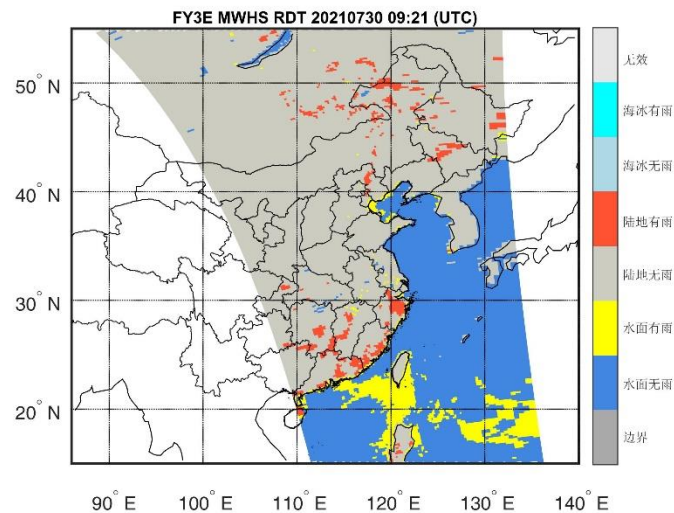
根据时空匹配原则进行月统计， $PC > 90\%$ ， POD 约为54%， FAR 约为46%。（设计指标： $PC > 90\%$ ）

FY-3E RDT 轨道产品与GPM DPR匹配统计结果：202109

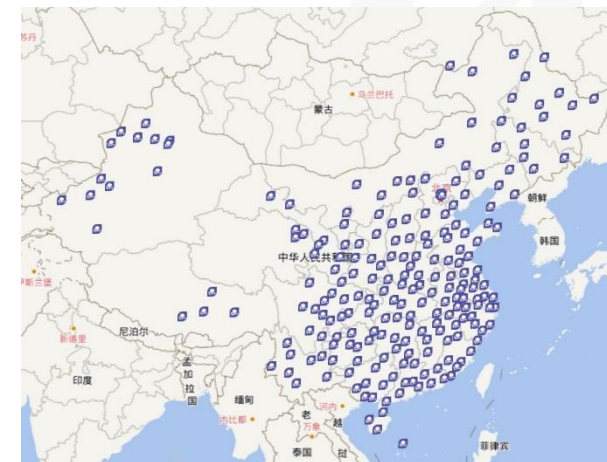


下垫面	匹配样本数	RDT降水样本数	RDT无降水样本数	检验源降水样本数	检验源无降水样本数	PC	POD	FAR
陆地	2251943	33274	2218669	41442	2210501	0.986	0.523	0.348
水体	3751159	75304	3675855	66056	3685103	0.982	0.555	0.513
海冰	88954	0	88954	95	88859	0.999	0	0
洋面	3840113	75304	3764809	66151	3773962	0.982	0.554	0.513
全部	6092056	108578	5983478	107593	5984463	0.984	0.542	0.463

2. MWHS II降水检测产品质量评估-中国区域

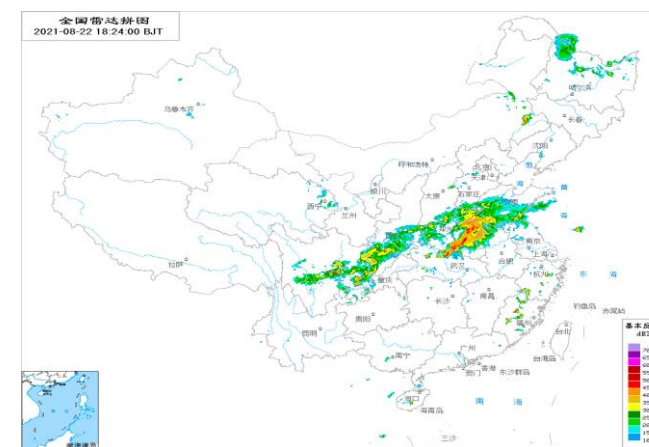
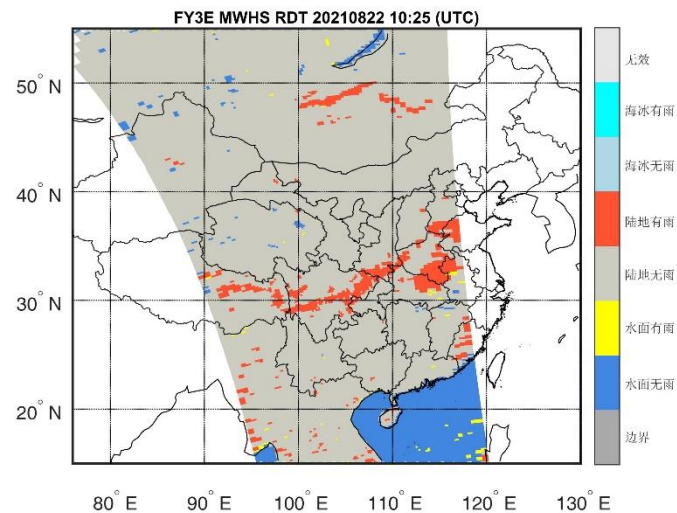


全国天气雷达站点分布图

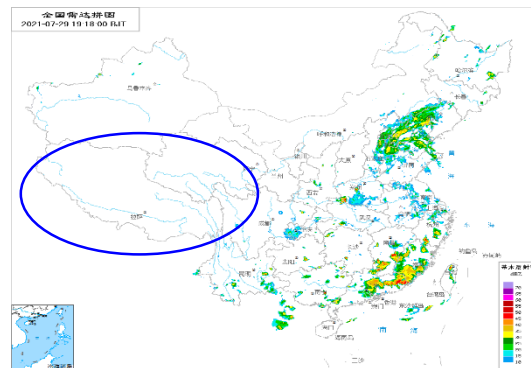
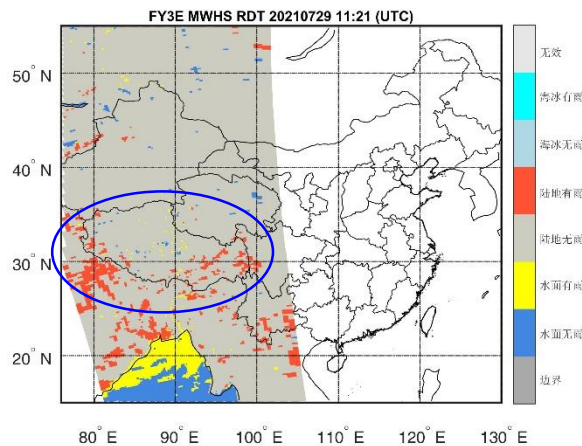


东部与中部

东北、华北、华东、华中、华南、近海：
与雷达反射率全国组网拼图（dBZ>20）
有很大的一致性。

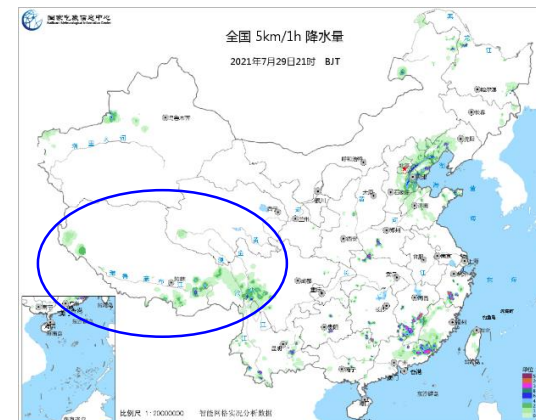


U



西部

- 1) 四川西部、西藏东部与南部，卫星检测有降水；
- 2) 雷达缺少观测数据；
- 3) 利用1h智能网格降水量实况分析数据进行评估（连续性降水）：降水范围一致性较好。



3. 产品格式说明及使用指南

产品格式：HDF5

科学数据集		科学数据集名(英文)	科学数据集中文描述
SDS1	Scnlin_daycnt	Scnlin_daycnt	扫描线对地观测起始时刻天计数
SDS2	Scnlin_mscnt	Scnlin_mscnt	扫描线对地观测起始时刻毫秒计数
SDS3	Latitude	Latitude	纬度
SDS4	Longitude	Longitude	经度
SDS5	FlagRDT	Flag of rain detection	降水检测标识
SDS6	ScatteringIndex	Scattering Index	散射指数
SDS7	SIC	Pole sea ice concentration	极区海冰覆盖度
SDS8	FlagQA	Quality flag	质量码
SDS9	SensorZenith	Sensor Zenith	仪器天顶角
SDS10	Altitude	Altitude of each pixel on Earth topography with terrain correction	逐像元地形校正后的大地高度
SDS11	LandSeaMask	Land Sea Mask	海陆掩码
SDS12	Earth_Obs_BT	Earth Observation Brightness Temperature	对地观测亮温

产品读取代码示范：matlab

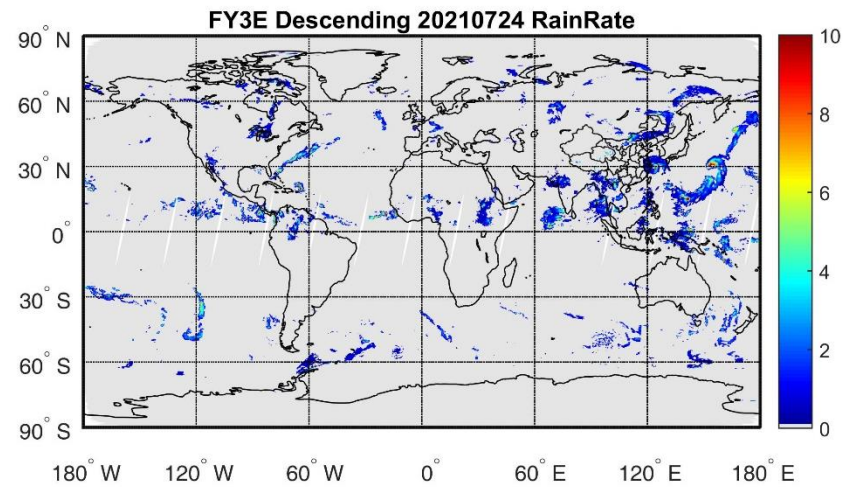
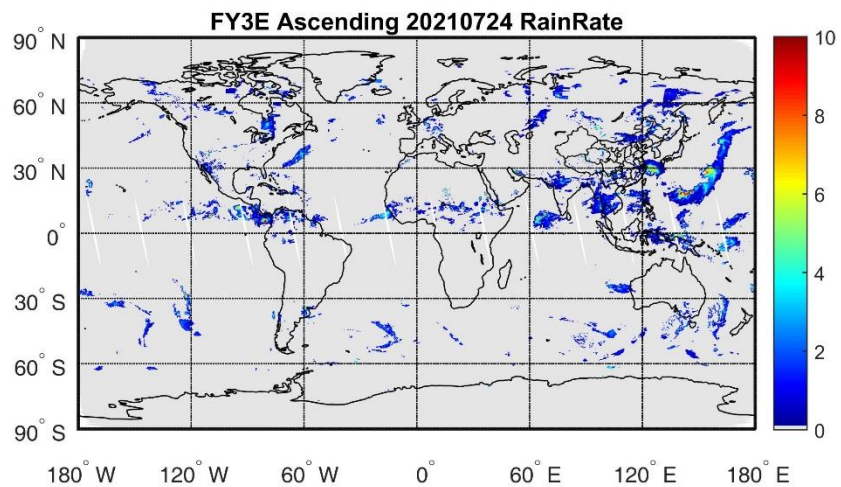
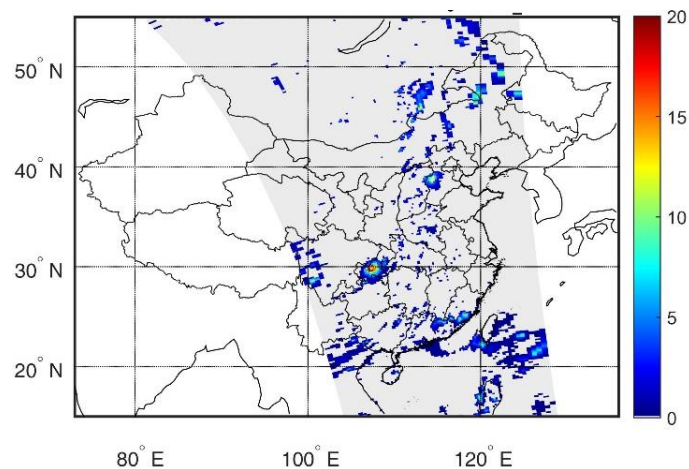
```
infile='FY3E_MWHS-_ORBA_L2_RDT_MLT_NUL_20220519_1241_015KM_V0.HDF';
clear lat lon SIC FlagRDT SIC ScatteringIndex Scnlin_daycnt Scnlin_mscnt LandSeaMask;
lon=hdf5read(hdffn,'Longitude');
lat=hdf5read(hdffn,'Latitude');
FlagRDT=hdf5read(hdffn,'FlagRDT');
SIC=hdf5read(hdffn,'SIC');
ScatteringIndex=hdf5read(hdffn,'ScatteringIndex');
Scnlin_daycnt=hdf5read(hdffn,'Scnlin_daycnt');
Scnlin_mscnt=hdf5read(hdffn,'Scnlin_mscnt');
LandSeaMask=hdf5read(hdffn,'LandSeaMask');
[npix,nlin]=size(lon);
```

关键参数数据说明：

SDS5. SDS 名称	数据类型	维数	数据量(字节)
FlagRDT 降水检测标识	int8	[nscans,98]	nscans*98*1
SDS 属性名	数据类型	数量	值
Units	string	1	"none"
Valid_Range	int8	2	-1 ~ 11
Fill_Value	int8	1	127
Long_name	string	1	Flag of rain detection
Slope	float32	1	1.0
Intercept	float32	1	0.0
Description	string	1	-1: other; 0: no rain over sea water; 1: rain over sea water; 5: no rain over sea ice; 9: rain over sea ice; 10: no rain over land; 11: rain over land;

4. 产品应用-降水强度反演

MWHS降水反演



MWTS+MWHS组合降水反演

小结

MWHS II降水检测产品提供空间分辨率约为16km（星下点）的全球陆地、水面和海冰地表的降水检测标记，可用于大气参数反演以及卫星资料同化应用等。

已知问题

- 1) 冷季降水识别存在不足；
- 2) 海陆边界未做检测。

发展计划

- 1) 改进冷季降水算法（正在进行版本升级测试）；
- 2) 融合MWTS和MWHS两个探测器的观测数据，增强对陆地降水的检测能力；
- 3) 在提升降水检测产品质量的基础上，继续研发新产品（降水强度产品）。

感谢大家的关注和支持！
欢迎使用FY-3E MWHHS II降水检测产品，
请提出宝贵反馈意见。

联系人：李小青 (010-68409318)
邮 箱：lixq@cma.gov.cn