

风云三号 E 星 MERSI-LL 海表温度 产品使用说明文档

(V1.1)

编写：_____王素娟_____

校对：_____崔 鹏_____

审核：_____

会签：_____

批准：_____

国家卫星气象中心

2026 年 3 月

文档修订记录

版本号	日期	修订内容	修订人	注 记
V1.0	2022-02-01	新建	王素娟	
V1.1	2026-03-20	添加SST质量等级 等信息	王素娟	

目 录

1 产品定义	1
2 产品规格和格式	1
2.1 产品规格	1
2.2 产品文件	2
2.3 产品科学数据集	2
3 产品算法原理和处理流程	5
3.1 算法基本原理	5
3.2 处理流程	6
3.2.1 MERSI 海表温度段产品	6
3.2.2 MERSI 海表温度日产品	6
3.2.3 MERSI 海表温度旬产品	7
3.2.4 MERSI 海表温度月产品	7
4 产品示例	8
4.1 5 分钟段海表温度产品示例	8
4.2 日海表温度产品示例	9
4.3 旬海表温度产品示例	10
4.4 月海表温度产品示例	11
5 产品精度	12
5.1 产品检验评估方法和数据	12
5.2 产品检验评估结果	13
6 产品使用说明	14
6.1 产品使用说明	14
6.2 应用限制条件	16
6.3 主要参考文献	16

7 产品技术支持	17
7.1 产品技术责任人.....	17
7.2 文档引用方式和建议引用文献.....	18

1 产品定义

风云三号 E 星 (FY-3E) 中分辨率光谱成像仪-微光型 (MEdium Resolution Spectral Imager-Low Light, MERSI-LL) 有 1 个星下点 1km 空间分辨率的中波红外通道 ($3.55\sim 3.93\ \mu\text{m}$), 2 个星下点 250m 空间分辨率的长波红外通道即分裂窗通道 ($10.3\sim 11.3\ \mu\text{m}$ 和 $11.5\sim 12.5\ \mu\text{m}$) 可用于估计 FY-3E MERSI-LL 海表温度 (Sea Surface Temperature, SST), 下文简称 FY-3E SST。

SST 是一个很难严格定义的参数, 由于海洋湍流和海洋大气之间的热量、水汽和动量的交换, 使得海洋上层 (约 10m) 的温度垂直结构复杂多变。SST 可分为皮层 (skin) SST、次表层 (subskin) SST、(某)深度 (depth) SST 和基础 (foundation) SST 等。皮层 SST 是利用波长在 $3.7\sim 12\ \mu\text{m}$ 的红外波段对地球海洋地区进行探测时获得的红外光谱通道辐射率, 通过物理或者统计方法得到的海洋表皮约 $10\sim 20\ \mu\text{m}$ 处的海水温度。FY-3E SST 采用统计方法, SST 反演算法的回归系数由卫星观测的分裂窗亮温和与之匹配的现场浮标 SST (20cm depth) 回归计算得到。因此反演得到的 SST, 反映了 skin SST 的变化, 但总体而言, 它代表了 subskin SST。

利用 FY-3E MERSI-LL 分裂窗通道反演获得的晴空海洋表面温度信息, 主要包括海表温度、逐像元质量等级、质量标志等。FY-3E SST 是风云三号地面应用系统的业务产品, 产品物理单位为 $^{\circ}\text{C}$ 。

2 产品规格和格式

2.1 产品规格

FY-3E SST 产品分为星下点空间分辨率 1km 的 5 分钟段产品和全球 $0.05^{\circ}\times 0.05^{\circ}$ 等经纬度投影产品。全球 $0.05^{\circ}\times 0.05^{\circ}$ SST 产品包括等经纬度投影的日、旬、月合成 SST 产品, 均区分白天和夜间。

表 2-1 FY-3E MERSI SST 产品规格列表

产品名称	投影方式	覆盖范围	空间分辨率	更新频次
5 分钟段 SST	轨道	全球	星下点 1km	288/天

产品名称	投影方式	覆盖范围	空间分辨率	更新频次
日 SST	等经纬度	全球	0.05°×0.05°	2/天
旬 SST	等经纬度	全球	0.05°×0.05°	6/月
月 SST	等经纬度	全球	0.05°×0.05°	2/月

2.2 产品文件

表 2-2 FY-3E MERSI SST 产品数据文件列表

序号	文件名称	格式	周期	产品描述	关键词
1	FY3E_MERSI_GRAN_L2_SST_???_NUL_YYYYMMDD_HHMM_1000M_V0.HDF 其中???分别为: DAY: 白天 NIG: 夜间 MLT: 晨昏	HDF	288/天	利用 MERSI-LL 分裂窗通道反演获得的晴空海洋表面温度信息, 主要包括海表温度、逐像元质量等级、质量标志等。该 5 分钟段产品为轨道投影, 星下点空间分辨率 1km。	5 分钟段 SST
2	FY3E_MERSI_GBAL_L2_SST_000_GLL_YYYYMMDD_POAD_5000M_Vn.HDF FY3E_MERSI_GBAL_L2_SST_012_GLL_YYYYMMDD_POAD_5000M_Vn.HDF	HDF	1/12 小时	在 MERSI-LL 海表温度段产品基础上按时间每 12 小时生成一个日合成产品。该产品为全球 0.05° × 0.05° 分辨率等经纬度投影。	日 SST
3	FY3E_MERSI_GBAL_L2_SST_DAY_GLL_YYYYMMDD_POAD_5000M_V0.HDF FY3E_MERSI_GBAL_L2_SST_NIG_GLL_YYYYMMDD_POAD_5000M_V0.HDF	HDF	2/天	在 MERSI-LL 海表温度段产品基础上生成的白天/夜间日合成产品。该产品为全球 0.05° × 0.05° 分辨率等经纬度投影。	日 SST
4	FY3E_MERSI_GBAL_L3_SST_DAY_GLL_YYYYMMDD_POTD_5000M_V0.HDF FY3E_MERSI_GBAL_L3_SST_NIG_GLL_YYYYMMDD_POTD_5000M_V0.HDF	HDF	3/月	在 MERSI-LL 海表温度日产品基础上生成的旬平均产品。该产品为全球 0.05° × 0.05° 分辨率等经纬度投影。	旬 SST
5	FY3E_MERSI_GBAL_L3_SST_DAY_GLL_YYYYMMDD_POAM_5000M_V0.HDF FY3E_MERSI_GBAL_L3_SST_NIG_GLL_YYYYMMDD_POAM_5000M_V0.HDF	HDF	1/月	在 MERSI-LL 海表温度日产品基础上生成的月平均产品。该产品为全球 0.05° × 0.05° 分辨率等经纬度投影。	月 SST

2.3 产品科学数据集

表 2-3 FY-3E MERSI SST 段产品科学数据集

科学数据集			
科学数据集		科学数据集名(英文)	科学数据集中文描述
SDS1	sea_surface_temperature	sea surface temperature	海表温度
SDS2	sea_ice_fraction	sea ice fraction	海冰覆盖度
SDS3	quality_flag	Level-2 SST Quality Flag	海温质量标识
SDS4	delta_SST	deviation from reference SST	海温与参考海温的差
SDS5	quality_level	Quality level	质量等级
SDS6	Latitude	Latitude	纬度
SDS7	Longitude	Longitude	经度
SDS8	SensorZenith	Sensor Zenith Angle	仪器天顶角
SDS9	SolarZenith	Solar Zenith Angle	太阳天顶角
SDS10	sst_dtime	Time difference from reference time	参考时间

表 2-4 FY-3E MERSI SST 日产品科学数据集

科学数据集			
科学数据集		科学数据集名(英文)	科学数据集中文描述
SDS1	sea_surface_temperature	sea surface temperature	海表温度
SDS2	sea_ice_fraction	sea ice fraction	海冰覆盖度（百分比）
SDS3	quality_flag	Level-2 SST Quality Flag	海温质量标识
SDS4	solar_zenith	Solar Zenith Angle	海表温度继承像元的太阳天顶角
SDS5	satellite_zenith	Sensor Zenith Angle	海表温度继承像元的卫星天顶角
SDS6	delta_SST	deviation from reference SST	海温与参考海温的差
SDS7	SST_median	median SST of valid SST pixels within 5*5 block	5*5 数据块有效海温像元：中值（陆地和云像元除外）
SDS8	SST_bias	Bias error of valid SST pixels within 5*5 block	5*5 数据块有效海温像元偏差（陆地和云像元除外）
SDS9	SST_std	Standard deviation error of valid SST pixels within 5*5 block	5*5 数据块有效海温像元标准差（陆地和云像元除外）
SDS10	SST_number	Valid SST Number within 5*5 block	5*5 数据块有效海温像元个数（陆地和云像元除外）
SDS11	quality_level	Quality level	质量等级
SDS12	sst_dtime	Time difference from reference time	以当天00UTC为参考时间的时间偏移量秒计数，负

			值代表前一天
SDS13	Latitude	Latitude	纬度
SDS14	Longitude	Longitude	经度

表 2-5 FY-3E MERSI SST 旬产品科学数据集

科学数据集				
分组名称	科学数据集		科学数据集名(英文)	科学数据集中文描述
/s	SDS1	sea_surface_temperature	sea surface temperature	海表温度
	SDS2	quality_flag	Level-3 SST Quality Flag	海温质量标识
	SDS3	delta_SST	deviation from reference SST	海温与参考海温的差
	SDS4	SST_median	median SST of valid SST pixels within ten days	10 天有效海温像元: 中值 (陆地和云像元除外)
	SDS5	SST_bias	Bias error of valid SST pixels within ten days	10 天有效海温像元偏差 (陆地和云像元除外)
	SDS6	SST_std	Standard deviation error of valid SST pixels within ten days	10 天有效海温像元标准差 (陆地和云像元除外)
	SDS7	SST_number	Valid SST Number within ten days	10 天有效海温像元个数 (陆地和云像元除外)
	SDS8	quality_level	Quality level	质量等级
	SDS9	Latitude	Latitude	纬度
	SDS10	Longitude	Longitude	经度
当文件名上为 DAY 时, 有 DayAsc、DayDes 2 个组。当文件名上为 NIG 时, 有 NigAsc、NigDes 2 个组。	SDS1	sea_surface_temperature	sea surface temperature	海表温度
	SDS2	quality_flag	Level-3 SST Quality Flag	海温质量标识
	SDS3	delta_SST	deviation from reference SST	海温与参考海温的差
	SDS4	SST_median	median SST of valid SST pixels within ten days	10 天有效海温像元: 中值 (陆地和云像元除外)
	SDS5	SST_bias	Bias error of valid SST pixels within ten days	10 天有效海温像元偏差 (陆地和云像元除外)
	SDS6	SST_std	Standard deviation error of valid SST pixels within ten days	10 天有效海温像元标准差 (陆地和云像元除外)

	SDS7	SST_number	valid SST Number within ten days	10 天有效海温像元个数（陆地和云像元除外）
	SDS8	quality_level	Quality level	质量等级

表 2-6 FY-3E MERSI SST 月产品科学数据集

科学数据集				
分组名称	科学数据集		科学数据集名(英文)	科学数据集中文描述
当文件名上为 DAY 时，添加 DayAsc 、 DayDes 2 个组。当文件名上为 NIG 时，添加 NigAsc 、 NigDes 2 个组。	SDS1	sea_surface_temperature	sea surface temperature	海表温度
	SDS2	quality_flag	Level-3 SST Quality Flag	海温质量标识
	SDS3	delta_SST	deviation from reference SST	海温与参考海温的差
	SDS4	SST_median	median SST of valid SST pixels within a month	一月有效海温像元：中值（陆地和云像元除外）
	SDS5	SST_bias	Bias error of valid SST pixels within a month	一月有效海温像元偏差（陆地和云像元除外）
	SDS6	SST_std	Standard deviation error of valid SST pixels within a month	一月有效海温像元标准差（陆地和云像元除外）
	SDS7	SST_number	valid SST Number within a month	一月有效海温像元个数（陆地和云像元除外）
	SDS8	quality_level	Quality level	质量等级
	SDS9	Latitude	Latitude	纬度
	SDS10	Longitude	Longitude	经度

3 产品算法原理和处理流程

3.1 算法基本原理

FY-3E MERSI 红外观测的分裂窗通道（10.3~11.3 μm 和 11.5~12.5 μm ）可用于估计 SST。对于红外窗区，可假定大气是无散射介质，海面的比辐射率 ε 取为 1（黑体），窗区红外辐射测量反演 SST 的基本原理可用辐射传递方程式(A.Ignatov, 2010) 表示为：

$$I_{\lambda} = \varepsilon B(\lambda, T_s) \tau(\lambda, P_s) - \int_0^{P_s} B(\lambda, T_p) \frac{d\tau(\lambda, P)}{dP} dp \quad (\text{公式 1})$$

式中， I_{λ} 为星上传感器接收的波长为 λ 的辐射测值， $B(\lambda, T_s)$ 是海面的 plank 辐射强度， $\tau(\lambda, P_s)$ 是气压为 P_s 的大气层到卫星 ($P=0$) 的大气透过率， $B[\lambda, T(p)]$ 是温度为 $T(P)$ 的大气辐射强度， T_s 和 P_s 分别为海表温度和海面气压。

进入卫星的辐射测值常常受到云的污染，为了获得精确的 SST 测值，云检测和大气削弱订正成为卫星遥感反演 SST 的两个关键的问题。风云卫星 SST 的反演是依据普朗克黑体辐射定律，根据大气对不同波长的红外遥感影响的不同，使用不同波段的线性组合来消除大气的影响。

FY-3E MERSI SST 反演采用传统的统计算法。即根据 FY-3E MERSI 分裂窗通道亮温和高精度浮标 iQUAM (Xu and Ignatov, 2014) 进行时空匹配，生成匹配数据集，并以此为基础进行回归计算求得回归系数。所用的回归公式为基于第一猜测 SST 的非线性 SST 算法 (NLSST, Walton, 1998)，公式如下：

$$NLSST(D/N) \quad T_s = a_0 + a_1 T_{11} + a_2 T_{FG} (T_{11} - T_{12}) + a_3 (T_{11} - T_{12}) (\sec \theta - 1) \quad (\text{公式 2})$$

其中， T_s 表示反演 SST， T_{11} 、 T_{12} 分别表示 $10.8\mu\text{m}$ 、 $12\mu\text{m}$ 通道亮温， $a_0 \sim a_3$ 表示回归系数、 θ 表示卫星天顶角， T_{FG} 表示第一猜测 SST，采用分析场 OSTIA (Donlon, 2012) 或 30 年日平均 OISST (Reynolds, 2007) 做参考 SST (降级处理模式)。

3.2 处理流程

MERSI 海表温度产品包括 5 分钟段产品、日、旬、月产品，处理流程如图 3-1 所示。

3.2.1 MERSI 海表温度段产品

由 MERSI 5 分钟段 L1 数据经 MERSI SST 反演软件处理生成。

3.2.2 MERSI 海表温度日产品

基于 MERSI 5 分钟段 SST 产品，根据质量优先的融合策略，由星下点 1km 空间分辨率轨道经投影转换生成 $0.05^\circ \times 0.05^\circ$ 的全球等经纬度日 SST 产品，分两

种合成方式。一种是参照 OSI SAF (Steinar Eastwood, 2019) 每 12 小时合成一次全球观测的高时效日合成 SST (每 12 小时可为 SST 再分析和监测用户提供一次 FY-3E 全球 SST), 分别以 00UTC 和 12UTC 为中心的 12 小时合成, 其中 00UTC 存放的是前一天 18:00 UTC 至当天 05:59 UTC 时间段内卫星观测的 SST, 12UTC 存放的是当天 06:00 UTC 至当天 17:59 UTC 时间段内卫星观测的 SST; 另一种按 FY-3 系列传统的按白天和夜间合成, 其中白天和夜间又各自分为升轨和降轨数据集分组存放, 用于生成旬、月合成 SST 产品。

3.2.3 MERSI 海表温度旬产品

由旬内的日 SST 产品, 根据质量优先的融合策略, 通过旬/月海表温度合成软件生成旬 SST 产品, 区分白天和夜间存放, 其中白天和夜间又各自分为升轨和降轨数据集分组存放。

3.2.4 MERSI 海表温度月产品

由月内的日 SST 产品, 根据质量优先的融合策略, 通过旬/月海表温度产品生成软件生成月 SST 产品, 区分白天和夜间存放, 其中白天和夜间又各自分为升轨和降轨数据集分组存放。

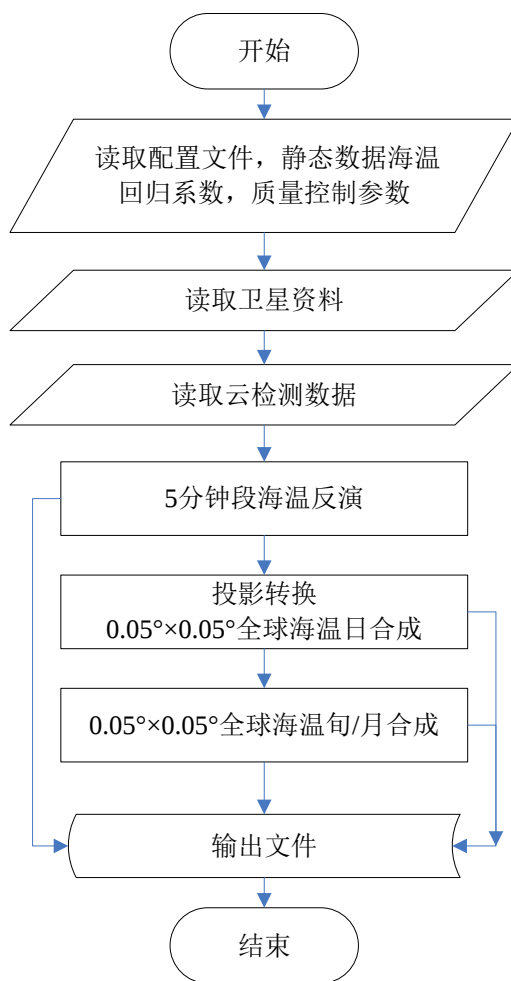


图 3-1 FY-3E MERSI SST 产品处理流程图

4 产品示例

4.1 5 分钟段海表温度产品示例

5 分钟段 SST 产品为轨道投影，星下点空间分辨率为 1km。FY-3E 为首颗晨昏星，每天早晨和黄昏全球观测各一次，图 4-1 为中国近海黄昏观测的 5 分钟段（9:20 UTC）SST 及其逐像元的质量等级分布图，图 4-2 为中国近海早晨观测的 5 分钟段（21:45 UTC）SST 及其逐像元的质量等级分布图。

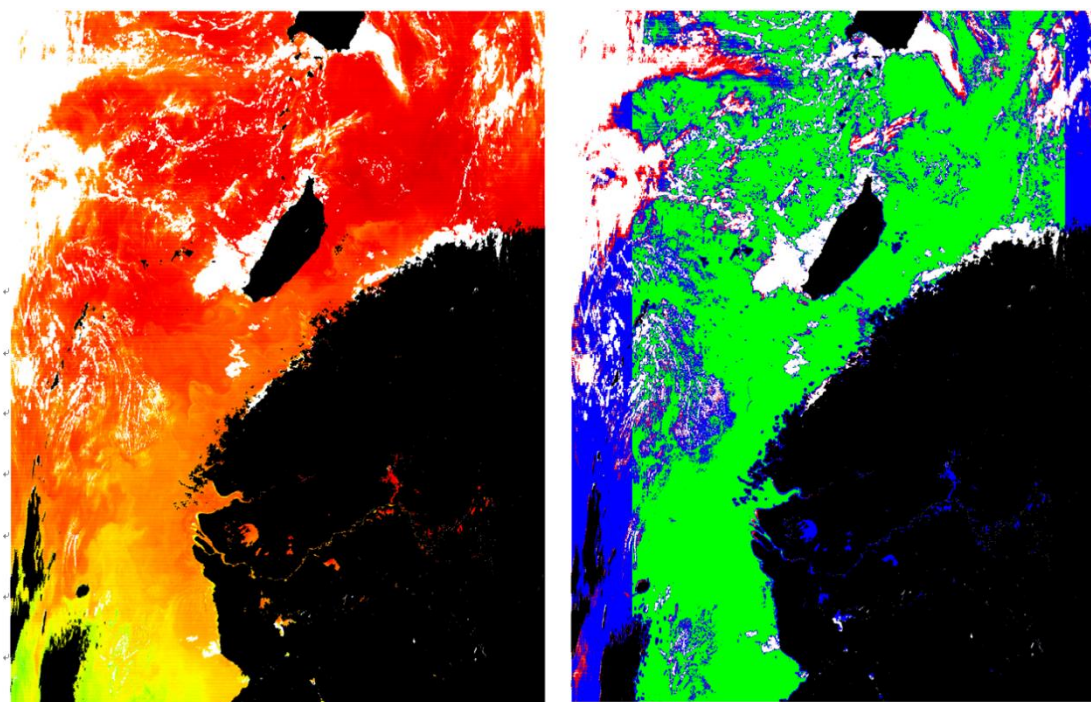


图 4-1 2021 年 10 月 1 日 9:20 (UTC) 5 分钟段 SST 产品示例
(左: SST, 右: SST QualityLevel 优:绿 良:蓝 差:红)

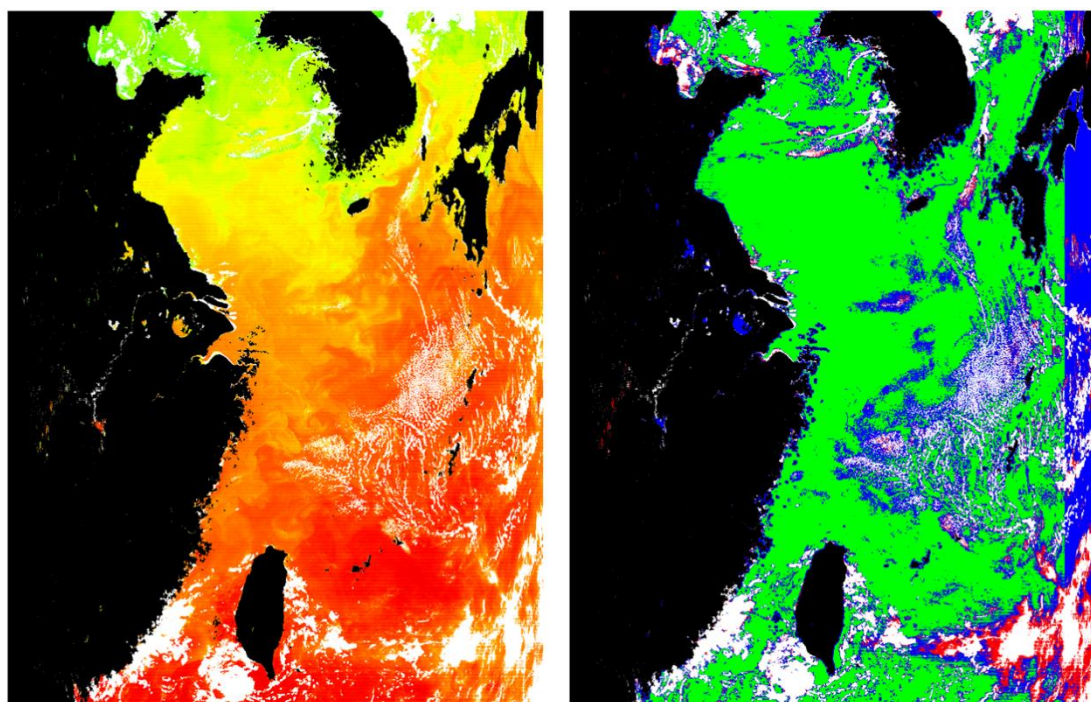


图 4-2 2021 年 10 月 1 日 21:45 (UTC) 5 分钟段 SST 产品示例
(左: SST, 右: SST QualityLevel 优:绿 良:蓝 差:红)

4.2 日海表温度产品示例

FY-3E MERSI SST 每 12 小时可为 SST 再分析和监测用户提供一次 FY-3E 全

球 SST 日产品，采用和 OSI SAF 相同的策略，每 12 小时合成一次全球观测的高时效日合成 SST，分别以 00UTC 和 12UTC 为中心的 12 小时合成全球等经纬度投影产品，空间分辨率为 $0.05^{\circ} \times 0.05^{\circ}$ 。2022 年 4 月 22 日 00UTC 和 12UTC 全球日合成 SST 及其逐像元的质量等级图如图 4-3，图 4-4 所示。

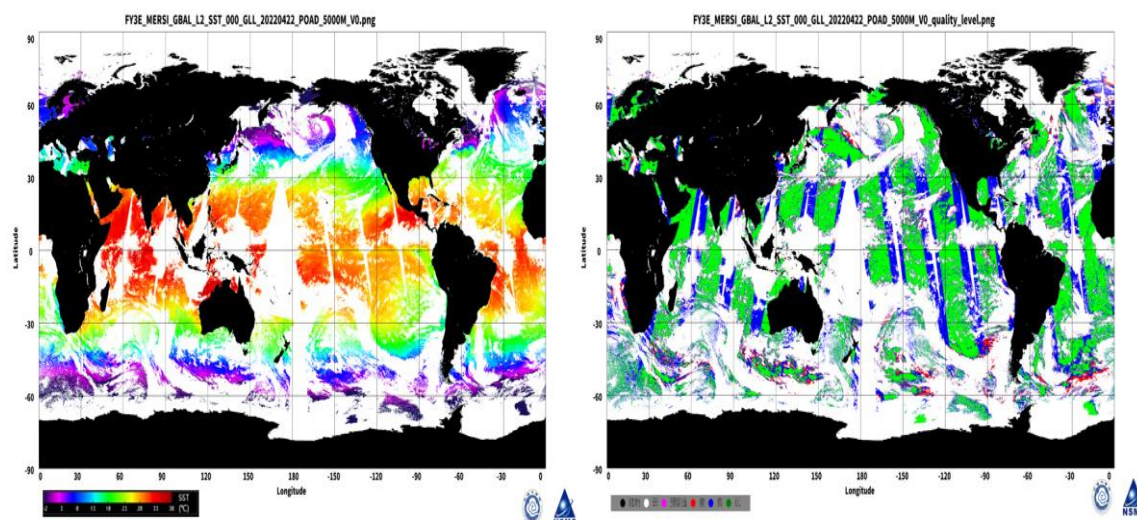


图 4-3 2022 年 4 月 22 日 00 (UTC) $0.05^{\circ} \times 0.05^{\circ}$ 全球等经纬度日 SST 产品示例
(左: SST, 右: SST QualityLevel 优:绿 良:蓝 差:红)

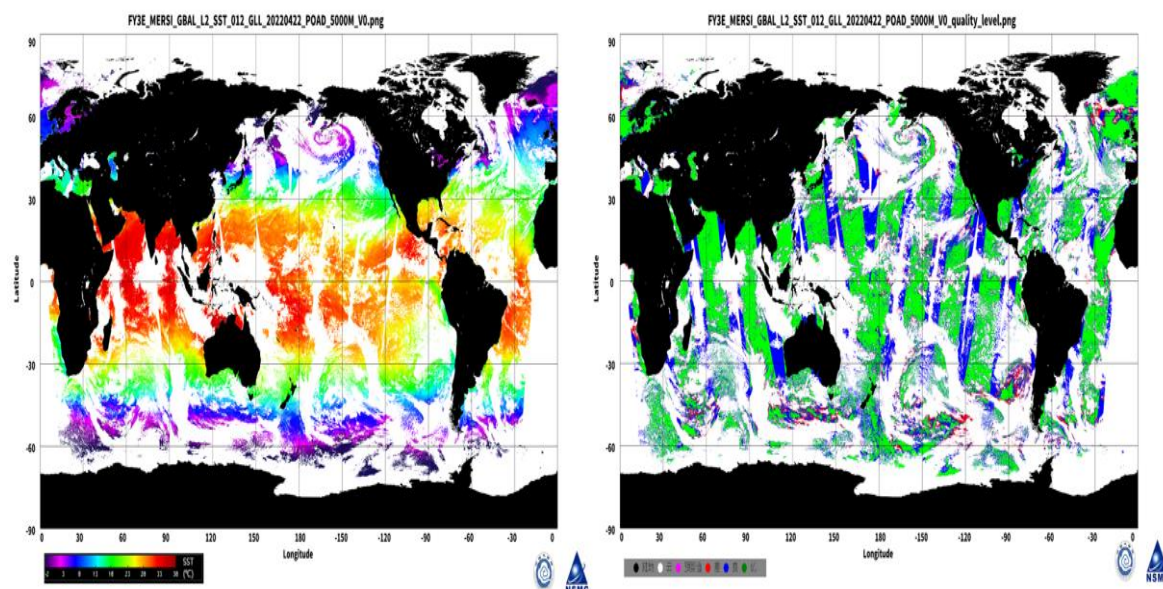


图 4-4 2022 年 4 月 22 日 12 (UTC) $0.05^{\circ} \times 0.05^{\circ}$ 全球等经纬度日 SST 产品示例
(左: SST, 右: SST QualityLevel 优:绿 良:蓝 差:红)

4.3 旬海表温度产品示例

FY-3E MERSI SST 旬产品为全球等经纬度投影产品，空间分辨率为 0.05°

$\times 0.05^\circ$ ，在本旬结束后一天生成，分白天和夜间单独存放。2022 年 3 月中旬全球旬 SST 及其逐像元的质量等级分布图如图 4-5，图 4-6 所示。

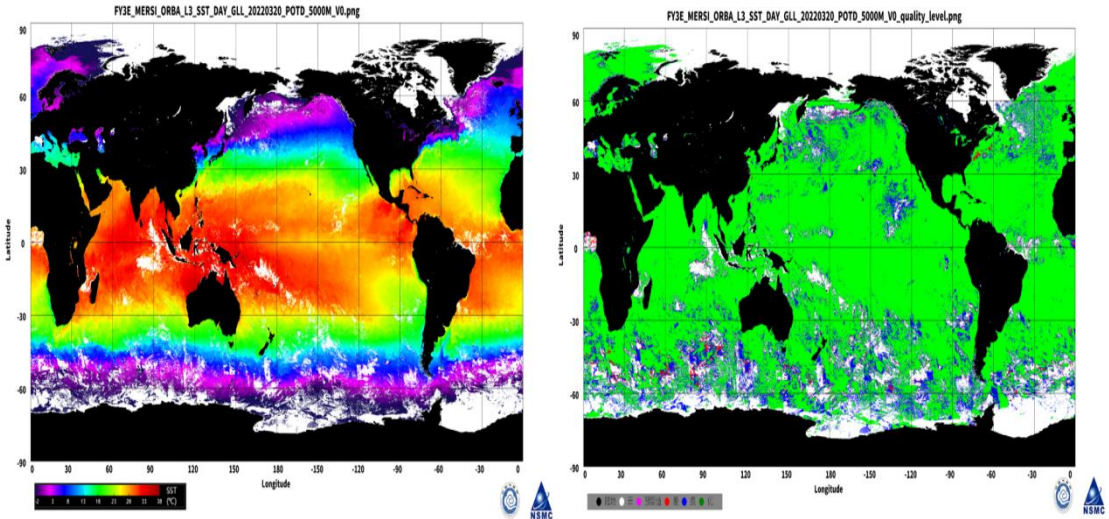


图 4-5 2022 年 3 月 20 日白天 $0.05^\circ \times 0.05^\circ$ 全球等经纬度旬 SST 产品示例
(左: SST, 右: SST QualityLevel 优:绿 良:蓝 差:红)

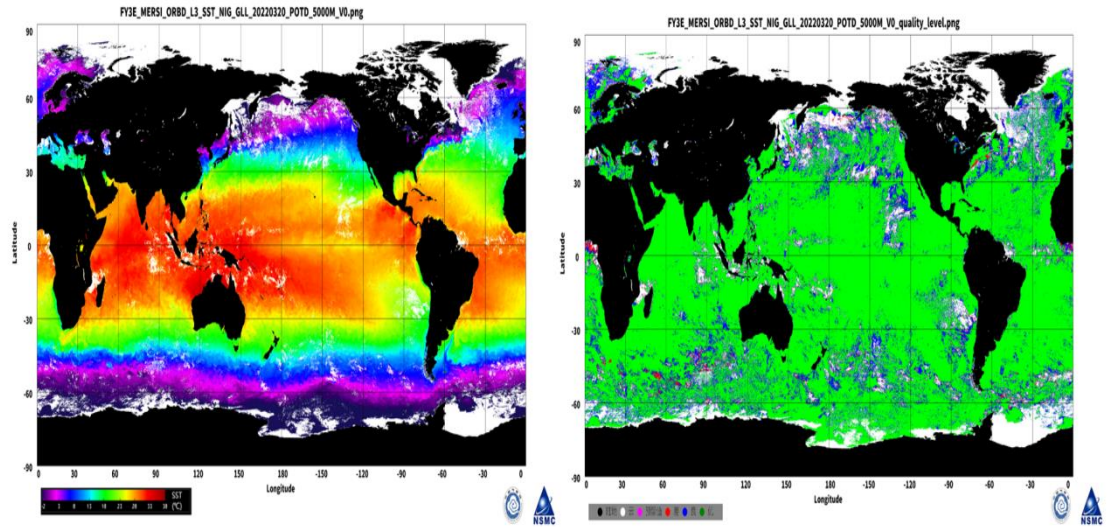


图 4-6 2022 年 3 月 20 日夜间 $0.05^\circ \times 0.05^\circ$ 全球等经纬度旬 SST 产品示例
(左: SST, 右: SST QualityLevel 优:绿 良:蓝 差:红)

4.4 月海表温度产品示例

FY-3E MERSI SST 月产品为全球等经纬度投影产品，空间分辨率为 $0.05^\circ \times 0.05^\circ$ ，在本月结束后一天生成，分白天和夜间单独存放。全球月 SST 及其逐

像元的质量等级分布图如图 4-7，图 4-8 所示。

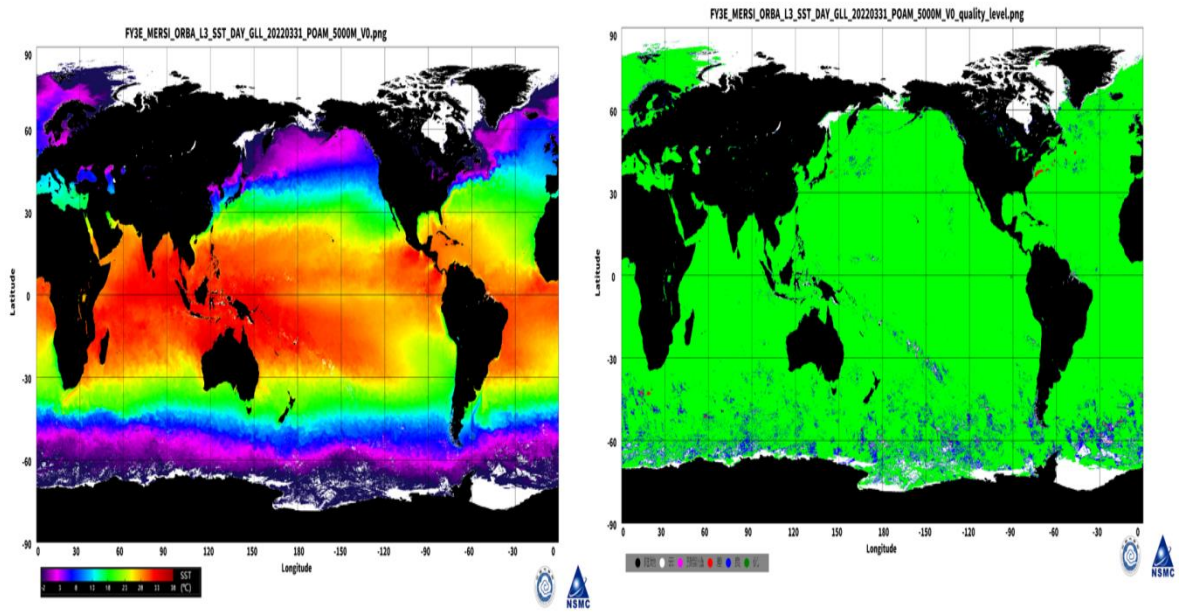


图 4-7 2022 年 3 月白天 $0.05^{\circ} \times 0.05^{\circ}$ 全球等经纬度月 SST 产品示例
(左: SST, 右: SST QualityLevel 优:绿 良:蓝 差:红)

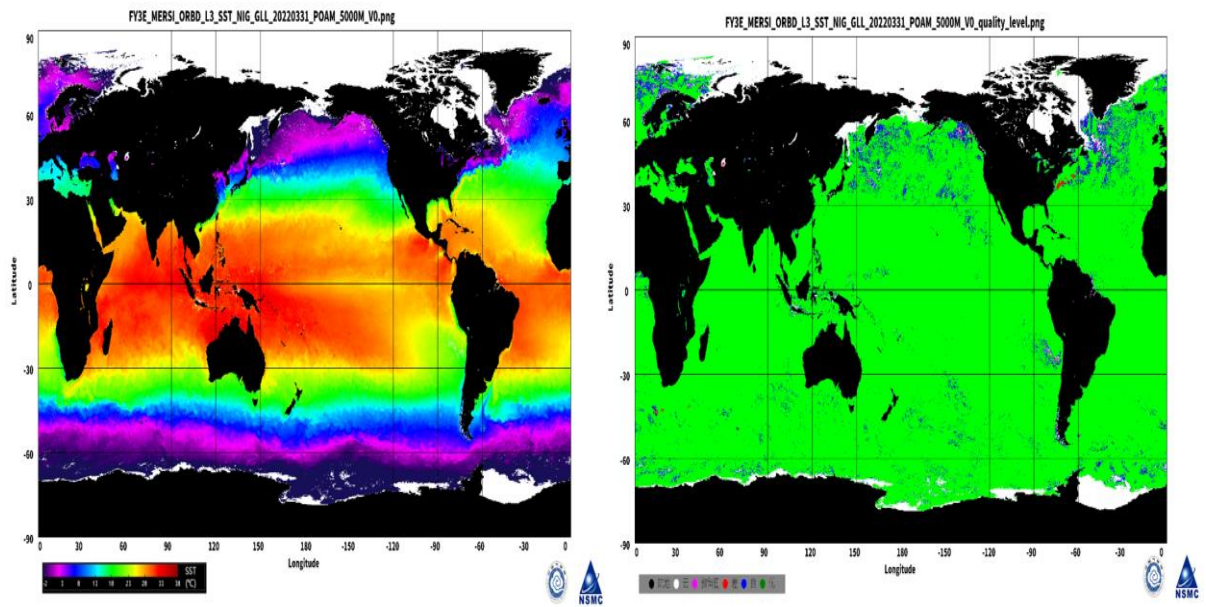


图 4-8 2022 年 3 月夜间 $0.05^{\circ} \times 0.05^{\circ}$ 全球等经纬度月 SST 产品示例
(左: SST, 右: SST QualityLevel 优:绿 良:蓝 差:红)

5 产品精度

5.1 产品检验评估方法和数据

基于现场SST iQUAM的FY-3E SST产品质量检验采用全球浮标资料作为检验源数据，匹配窗口采用：时间间隔 ≤ 30 min，空间距离 ≤ 5 km。匹配时浮标选用三种浮标类型质量最优的用于匹配，分别为漂流浮标（Drifting Buoy）、热带锚定浮标（Tropical Moored Buoy）、高精度漂流浮标（High Resolution Drifter）。基于匹配数据进行误差统计。

基于分析场L4 SST的FY-3E SST产品质量检验选用加拿大的日分析场CMC（Brasnett, 2016）数据作为检验源数据。CMC 是利用包括船舶、浮标观测在内的现场 SST 和卫星红外 SST、微波 SST 采用最优插值处理得到的分析场 SST 产品，分辨率为 $0.1^\circ \times 0.1^\circ$ 。日分析场 SST 具有全球覆盖的优点，美国 NESDIS/STAR 卫星 SST 产品也采用 CMC 作为参考 SST 进行质量检验。用 CMC 作为检验源数据，通过时间匹配（同一天）和空间匹配（一个像元），进行误差统计。

5.2 产品检验评估结果

基于2022年2月的优选样本计算的回归系数，对2022年1月的独立样本进行了质量检验。2022年1月FY-3E MERSI SST独立样本质量检验白天NL_D算法SST与浮标SST的相关系数99.7%，样本个数18170，偏差 0.01°C ，均方根误差 0.47°C ；夜间NL_N算法SST与浮标SST的相关系数99.6%，样本个数23327，偏差 0.01°C ，均方根误差 0.46°C 。

与全球日分析场CMC相比，2022年2月1日-2022年3月31日FY-3E MERSI 5分钟段SST产品白天最优像元的偏差为 -0.1°C ，均方根误差 0.65°C ；夜间最优像元的偏差为 -0.31°C ，均方根误差 0.65°C 。FY-3E MERSI 白天SST优、良、差像元占全样本的百分比分别为：61.5%、33%和5.5%，夜间SST优、良、差像元占全样本的百分比分别为56.8%、36.4%和6.7%。

与全球日分析场CMC相比，2022年2月1日-2022年3月31日FY-3E MERSI日合成SST产品白天最优像元的偏差为 -0.02°C ，均方根误差 0.59°C ；夜间最优像元的偏差为 -0.23°C ，均方根误差 0.59°C 。FY-3E MERSI 白天SST优、良、差像元占全样本的百分比分别为：62%、32%和6%，夜间SST优、良、差像元占全样本的百分比分别为55%、38%和7%。

从误差统计结果看，FY-3E MERSI SST产品精度均满足小于 1.2°C 的设计指标。

FY-3E MERSI SST产品质量检验报告在风云卫星遥感数据服务网发布，详见<https://data.nsmc.org.cn/DataPortal/cn/qc/report.html>。

6 产品使用说明

6.1 产品使用说明

FY-3E MERSI SST 产品进行了逐像元的质量控制，FY-3E MERSI 5 分钟段 SST 质量标识的定义如表 6-1 所示，FY-3E MERSI 日合成 SST 质量标识定义如表 6-2 所示，FY-3E MERSI 旬/月 SST 质量标识定义如表 6-3 所示。除质量标识外，SST 产品还提供了逐像元的质量等级，质量等级定义如表 6-4 所示。用户可根据自己的应用需求，选用不同质量等级的 SST。如：对于从事气候研究的用户，可选用质量等级为优的 SST；对于对 SST 精度要求不太高而对 SST 覆盖度要求高的洋面锋研究及海洋渔业等用户，可选用质量等级为优和良的 SST；质量为差的 SST 中，蕴含着一级数据异常、定位异常、定标异常等信息，对产品生产者分析误差原因及改进产品质量有益。同时，质量“差”的像元也可能包含了极端天气的信息，如：台风抽吸作用造成的 SST 异常偏低，或极区极端增温使反演 SST 超出 SST 阈值等。

表 6-1 FY-3E MERSI 5 分钟段 SST 质量标识定义

Bit(s)	含义	备注
1-2	SST质量标识 优 (0) 良 (1) 差 (2) 未进行质量控制(3)	参考产品质量控制方法 优： 00 良： 01 差： 10 未进行质量控制： 11（用于陆地、云或数据缺失）
3	无海冰(0) 有海冰(1)	来自MERSI海冰产品或背景场SST数据中的海冰
4	无太阳耀斑 (0) 太阳耀斑 (1)	无太阳耀斑 (0) 太阳耀斑 (1)
5	3*3数据块内无陆地 (0) 3*3数据块内有陆地 (1)	以当前像元为中心的3*3数据块内无陆地像元为0； 以当前像元为中心的3*3数据块内有陆地为1
6	夜间 (0) 白天 (1)	太阳天顶角 $\geq 90^\circ$ 为夜间 太阳天顶角 $< 90^\circ$ 为白天
7	背景场为OSTIA(0) 背景场为OISST(1)	背景场为OSTIA 0 背景场为OISST 1
8	升轨(0)	升轨(0)

	降轨(1)	降轨(1)
--	-------	-------

表 6-2 FY-3E MERSI 日合成 SST 质量标识定义

Bit(s)	含义	备注
1-2	SST质量标识 优 (0) 良 (1) 差 (2) 未进行质量控制 (3)	参考产品质量控制方法 优 : 00 良 : 01 差 : 10 未进行质量控制: 11(用于陆地或外太空像元)
3	无海冰(0) 有海冰(1)	来自继承像元质量标识, 有则为1, 反之为0
4	无太阳耀斑 (0) 太阳耀斑 (1)	来自继承像元质量标识, 有则为1, 反之为0
5	3*3数据块内无陆地 (0) 3*3数据块内有陆地 (1)	以当前像元为中心的3*3数据块内无陆地像元为0; 以当前像元为中心的3*3数据块内有陆地为1
6	夜间 (0) 白天 (1)	夜间为0 白天为1
7	预留	0
8	预留	0

表 6-3 FY-3E MERSI 旬月 SST 质量标识定义

Bit(s)	含义	备注
1-2	SST质量标识 优 (0) 良 (1) 差 (2) 未进行质量控制 (3)	参考产品质量控制方法 优 : 00 良 : 01 差 : 10 未进行质量控制: 11 (用于陆地或外太空像元)
3	无海冰(0) 有海冰(1)	来自继承像元质量标识, N (旬N=8~11, 月N=28~31) 天对应像元中有则为1, 反之为0
4	无太阳耀斑 (0) 太阳耀斑 (1)	来自继承像元质量标识, N (旬N=8~11, 月N=28~31) 天对应像元中全有则为1, 反之为0
5	3*3数据块内无陆地 (0) 3*3数据块内有陆地 (1)	以当前像元为中心的3*3数据块内无陆地像元为0; 以当前像元为中心的3*3数据块内有陆地为1
6	夜间 (0) 白天 (1)	夜间为0 白天为1
7	预留	0
8	预留	0

表 6-4 FY-3E MERISI SST 质量等级定义

Quality Level	含义
0	陆地
1	云或缺省值
2	预留
3	SST质量：差
4	SST质量：良
5	SST质量：优

6.2 应用限制条件

假定 FY-3E MERISI 探测性能满足 SST 反演精度需求。但是在观测条件受限时，SST 产品的精度将有所降低。

- 1) 仪器性能降级（定标、稳定性、NEdT、通道间配准、定位）；
- 2) 长期厚云覆盖的区域；
- 3) 观测条件受限区域（如：观域边缘、耀斑区域）；
- 4) 大量气溶胶的区域；
- 5) 近海岸水体。

6.3 主要参考文献

[1.]A. Ignatov, GOES-R Advanced Baseline Imager Algorithm Theoretical Basis Document for Sea Surface Temperature . 2010

[2.]Brasnett, B., Surcel-Colan, D., 2016: Assimilating retrievals of sea surface temperature from VIIRS and AMSR2. J. Atmos. Ocean. Technol. 33, 361-375.

[3.]Donlon, C J., Martin, M. Stark, J., et al. 2012: The operational sea surface temperature and sea ice analysis (OSTIA) system. Remote Sensing of Environment, 116, 140-158

[4.]Reynolds, R.,Smith, T.,Liu, C.,Chelton, D.,Casey, K. and Schlax, M., "Daily High-Resolution-Blended Analyses for SST," Journal of Climate, 20, 5473-5496(2007).

[5.] Steinar Eastwood, Anette Lauen Borg. 2019. https://osisaf-hl.met.no/sites/osisaf-hl.met.no/files/user_manuals/osisaf_cdop3_s2_pum_nhl-l3-sst-ist_v3p1.pdf

[6.] 王素娟, 崔鹏等. FY-3B/VIRR 海表温度算法改进及精度评估. 应用气象学报. 2014, 25(6): 701-710

[7.] 王素娟, 崔鹏等. FY-3 卫星 VIRR 海表温度产品进展. 上海航天. 2017, 34(4): 79-84

[8.] 王素娟, 崔鹏等. FY-3C/VIRR 海表温度产品及质量检验应用气象学报. 2020, 31(6): 729-739

[9.] Wang Sujuan, Peng Cui et al. FY-3C/VIRR SST algorithm and cal/val activities at NSMC/CMA. Proceedings of SPIE. 2014. Vol 9261-15. DOI: 10.1117/12.2068773

[10.] Walton, C., W. Pichel, et al. The development and operational application of nonlinear algorithms for the measurement of sea surface temperatures with the NOAA polar-orbiting environmental satellites. Journal of Geophysical Research, 1998, 103(C12): 27,999-928,012.

[11.] Xu F, Ignatov A. In situ sst quality monitor (iQuam). J Atmos Ocean Technol, 2014, 31(1), 164-180.

7 产品技术支持

7.1 产品技术责任人

表 7-1 产品技术责任人列表

序号	姓名	单位	联系电话	电子邮箱	角色
1	王素娟	国家卫星气象中心	010-6840 6672	wangsj@cma.gov.cn	产品联系人 技术负责人
2	崔鹏	国家卫星气象中心	010-6840 7077	cuipeg@cma.gov.cn	海温质量检验

3	张芳芳	北京华云星地通科 技有限公司	010-6840 6384	1789006843@qq. com	工程负责人
---	-----	-------------------	------------------	--------------------	-------

7.2 文档引用方式和建议引用文献

王素娟,崔鹏,张芳芳.2026. 风云三号 E 星 MERSI SST 产品使用说明文档. 国家卫星气象中心.