

风云三号（03 批）气象卫星地面应用系统工程

G 星中分辨率光谱成像仪-降水型

L1 产品使用说明

（V1.0.1）

编写：徐寒列

校对：尹红刚、郭杨

审核：商建

批准：谷松岩

国家卫星气象中心

2023 年 10 月

文档修改记录

版本号	日期	修改者	修 改 描 述
V1.0.0	2023年4月	徐寒列	初始版本，数据格式确认，产品要素确认
V1.0.1	2023年6月	徐寒列	增加 L1 和 GEO 文件数据集的中文说明

目 录

1 引言.....	1
1.1 文档概述	1
1.2 依据文件	1
2 仪器介绍.....	1
3 L1 产品处理简介	3
4 数据简介	4
4.1 L1 数据产品文件	4
4.2 数据维数介绍.....	4
4.3 数据集介绍.....	4
5 仪器光谱与光谱参数	13
5.1 通道光谱响应函数文件.....	13
5.2 光谱参数信息.....	14
6 物理量转换说明	14
6.1 可见近红外通道数据使用说明.....	14
6.2 红外发射波段亮温转换计算.....	15
7 数据服务	15

1 引言

1.1 文档概述

中分辨率光谱成像仪（降水型）是搭载风云三号（03批）降水星上的重要光学仪器，通过对太阳反射波段和红外波段多光谱连续综合观测，可实现云、气溶胶、水汽、陆表等地气特征参量的高精度定量反演，并配合主动雷达等微波仪器实现降水和云雨大气参数遥感探测。MERSI-RM的通道设置以云和水汽大气参量的反演为主要应用目标，共设置8个观测通道，其中太阳反射波段通道有5个，热红外发射波段通道有3个，全部通道空间分辨率为500米。

本文档主要为FY-3G/MERSI-RM仪器地面处理生成的L1数据的用户使用指南文档，主要描述一级产品数据集内容和数据使用方法、光谱参数及相关物理量转换方法。

1.2 依据文件

本文档的主要依据文件如下：

- 1) 风云三号（03批）气象卫星地面应用系统工程E星中分辨率光谱成像仪L1数据产品特性卡，国家卫星气象中心，2021.01。
- 2) 风云三号G星MERSI-RM仪器定标L1处理算法理论文档（ATBD），国家卫星气象中心，2022.07。
- 3) FY-3（07星）中分辨率光谱成像仪（降水型）正样设计报告，中国科学院上海技术物理研究所，2021.03。
- 4) 风云三号03批气象卫星使用要求，中国气象局，2015.07。

2 仪器介绍

中分辨率光谱成像仪降水型（MERSI-RM）是搭载于降水轨道卫星FY-3G上的重要光学仪器，通过对可见-近红外和红外波段多光谱连续综合观测，实现云、水汽、陆表等地气特征参量的高精度定量反演。MERSI-RM共设置8个通道，其中包括5个可见近红外通道，3个热红外通道，所有通道空间分辨率为500m。MERSI-RM保留了FY-3D/MERSI-II通道中与云和降水参量反演的相关通道，可实现对水汽吸收以及云参数的定量遥感。

表 1 FY-3G/MERSI-RM 技术指标

序号	参数	指标
1	探测通道	5个可见-近红外通道，3个红外通道
2	定标精度	红外通道0.4K/0.2K(期望) 可见通道：5%/3%（期望）
3	量化等级	12比特
4	扫描范围	$\pm 50^\circ \pm 0.1^\circ$
5	每条扫描线采样点	1560（~500M）
6	扫描稳定度	小于0.25个像元时间（500M）
7	通道MTF	≥ 0.3 （Nyquist频率）
8	通道配准	$< 1/4$ 像元

表 2 FY-3G/MERSI-RM 通道光谱特征参数

通道 编号	中心 波长 (μm)	最大辐射值 $L_{\text{max}}/T_{\text{max}}$ $\text{W}/\text{m}^2/\mu\text{m}/\text{sr}$	最小辐射 值 $L_{\text{min}}/T_{\text{min}}$ $\text{W}/\text{m}^2/\mu\text{m}/\text{s}$ r	典型辐射值 $L_{\text{typ}}/T_{\text{typ}}$ $\text{W}/\text{m}^2/\mu\text{m}/\text{sr}$	灵敏度 SNR/ $\text{NE}\Delta T$ @ $L_{\text{typ}}/T_{\text{typ}}$	测量精度 (%/T) 最低要求/ 期望指标
1	0.650	564	0	22	150	5%/3%
2	0.865	349	0	25	150	5%/3%
3	0.940	250	0	15.0	300	5%/3%
4	1.38	81	2	6	150	5%/3%
5	1.64	72	0.4	7.3	400	5%/3%
6	3.8	350K	186K	300K	0.25K	0.4K/0.2K
7	10.8	345K	185K	300K	0.10K	0.4K/0.2K
8	12.0	345K	185K	300K	0.10K	0.4K/0.2K

卫星在寿命期间，中分辨率成像光谱仪（降水型）连续工作。中分扫描镜的扫描角

为 $\pm 50^\circ$ ，卫星在407km高度飞行，中分可以在星下点两侧、宽度约为1020Km的条幅内获得7个通道大气数据，提供给用户反演和使用。

3 L1 产品处理简介

MERSI-RM定标处理在读入L1A数据和定位处理结束后，基于外部输入参数确定运行模式，对文件名称等初始化，读取数据然后进行定标处理（包括平滑处理、定标系数计算、探元归一化），多线程定标处理，输出定标结果并释放资源，完成定标功能。

L1A数据文件包含完整的MERSI-RM对地观测数据，以HDF格式保存，该文件是一个中间数据文件，主要为后端的其它数据预处理功能模块提供输入。

定位处理功能模块计算每个500m像元的经纬度和四个观测几何角度，它主要由公共地理定位处理分系统完成，该定位功能模块生成一个定位数据和相关辅助数据文件（HDF）。

由于MERSI-RM是采用多探元并扫方式，每个通道以10探元同时扫描，探元间辐射响应不完全一致，进而引起原始遥感图像存在条纹和条带现象，在辐射定标前或后，应进行通道内不同探元的辐射响应归一化。

数据质量检验处理模块主要对定标所需所有涉及星上观测变量的质量进行分析，包括太阳、月亮污染检测等，并给出质量标识。质量分析结果输出作为定标模块是否降级定标处理的参考依据。同时定标处理模块的定标信息会返回给质量检验模块，以此计算红外波段业务定标不确定性指数。

定标处理功能模块读入L1A数据、定位处理结果以及质量检验结果后，利用定标算法生成地球观测数据文件。定标处理功能模块包括热红外通道定标（实时）和太阳反射通道定标（辅助）两个子功能模块，前一个功能模块负责定标处理通道5-8，后一个功能模块负责处理太阳反射通道1-5。针对红外通道，根据读入的质量检验信息，对污染区域定标采取降级处理方式，并给出标识。连同定标系数返回给质量检验模块。定标处理功能模块同时还输出一个OBC文件，内容包括星上定标器和相关设备（黑体、可见光定标器和冷空间）的所有监测和观测数据，包括反映仪器状态的全部工程参数数据，文件以HDF保存，该文件主要提供给离线定标分析处理使用，不对外发布。定标处理功能模块还需要为替代定标（辐射校正场定标、交叉定标等）方法提供定标系数更新入口，用于星上定标出现故障或存在偏差时的补充。

4 数据简介

4.1 L1 数据产品文件

MERSI预处理结束后共输出2个L1数据产品文件，文件命名分别为

“FY3G_MERSI_GRAN_L1_YYYYMMDD_HHmm_0500M_Vn.HDF”，

“FY3G_MERSI_GRAN_L1_YYYYMMDD_HHmm_GEOHK_Vn.HDF”

“L1”字段表示该数据集为预处理输出的L1级数据，“0500M”表示空间分辨率为500m通道的辐射定标数据，“GEOHK”表示空间分辨率为500m的定位信息数据。文件以5分钟块进行切块，产品文件信息如下表3所示。

表 3 FY-3G_MERSI-RM L1 数据产品

序号	产品名称	产品格式	周期	产品描述	关键词
1	FY3G_MERSI_GRAN_L1_YYY YMMDD_HHmm_0500M_Vn.HD F	HDF	5分钟	MERSI-RM 观测数据文件	0500M
3	FY3G_MERSI_GRAN_L1_YYYYMM DD_HHmm_GEOHK_Vn.HDF	HDF	5分钟	MERSI-RM 定位数据文件	GEOHK

4.2 数据维数介绍

MERSI-RM对地观测数据为多维数组，其维数说明和数值如下表4所示。

表 4 FY-3E/MERSI-RM L1 数据维数说明

名称	数值	说明
Scan_Frame_number	450	每个 5 分钟数据块的扫描帧数
Scan_Line_number	4500	每个 5 分钟数据块的扫描行数
Pixels_per_Scan	1560	对地观测每行像元数

4.3 数据集介绍

MERSI-RM的L1数据分为两个文件对外发布，分别存储对地观测的L1级数据和定标信息，以及L1级数据的地理定位信息。表5和表6分别为FY-3G/MERSI-RM 对地观测文件和地理定位文件的科学数据集信息。

表 5 FY-3G 中分辨率光谱成像仪 L1 数据科学数据集

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
Data	SDS1	SatFlag	Satellite flight status	卫星飞行状态标识
	SDS2	EV_Reflectance	Solar reflectance Bands Earth View Science Data	地球观测 5 个太阳反射通道修正后的 DN
	SDS3	EV_Emissive	Emissive Bands Earth View Science Data	地球观测热红外通道辐射亮度
Calibration	SDS4	Frame_Count	Frame Count	扫描帧计数
	SDS5	Scan_mirror_Side	Scan mirror Side (0 or 1 side) Flag	扫描镜镜面标识
	SDS6	EV_start_time	Earth View Start Time Since J2000.0	EV起始时间
	SDS7	BB_DN_average	ALL Bands Black Body Scanning DN average	全部通道标准探元的黑体 DN 平均值
	SDS8	SV_DN_average	ALL Bands Space View DN average	全部通道标准探元的冷空 DN 平均值
	SDS9	VOC_DN_average	ALL Bands Visible Onboard Calibrator DN average	全部通道标准探元的 VOC DN 平均值
	SDS10	RSB_Cal_Coeff	Solar reflectance Band Calibration Coefficients	太阳反射波段定标系数
	SDS11	Effect_Center_Wave_Length	Effect Center Wave Length	通道等效中心波长
	SDS12	Solar_Irradiance	Solar Irradiance	太阳反射通道太阳辐射
GEO	SDS13	Latitude	Latitude for Every five Pixels	每隔 5 像元纬度
	SDS14	Longitude	Longitude for Every five Pixels	每隔 5 像元经度
QA	SDS15	QA_Frame_Flag	Quality Assurance_Flag for Each Frame	扫描帧预处理质量标识
	SDS16	QA_CH_Flag	Quality Assurance_Flag for Each Channel	各通道预处理质量标识

表 6 FY-3G 中分辨率光谱成像仪 L1 数据(GEO) 科学数据集

科学数据集				
分组名称	科学数据集名		科学数据集英文描述	科学数据集中文描述
	SDS0	SatFlag	Flag of satellite attitude maneuvers	卫星姿态机动标识
Geolocation Fields	SDS1	Latitude	Latitude of each pixel based on WGS-84 Earth ellipsoid and topography with Digital Elevation Model	逐像元纬度
	SDS2	Longitude	Longitude of each pixel based	逐像元经度

			on WGS-84 Earth ellipsoid and topography with Digital Elevation Model	
	SDS3	Altitude	Altitude of each pixel with terrain correction	逐像元地形校正后的大地高度
	SDS4	SensorAzimuth	Sensor Azimuth	仪器方位角
	SDS5	SensorZenith	Sensor Zenith	仪器天顶角
	SDS6	SolarAzimuth	Solar Azimuth	太阳方位角
	SDS7	SolarZenith	Solar Zenith	太阳天顶角
	SDS8	MoonAzimuth	Moon Azimuth	月亮方位角
	SDS9	MoonZenith	Moon Zenith	月亮天顶角
	SDS10	LandSeaMask	Land Sea Mask	海陆掩码
	SDS11	LandCover	Land Cover	陆地覆盖类型
Timedata Fields	SDS12	Day_Count	Day Count of Observation Time since 12:00:00 on Jan 1, 2000 in UTC	观测时间天计数，自世界时2000年1月1日中午12:00开始计数
	SDS13	Millisecond_Count	Millisecond Count of Observation Time from 12:00 UTC of the current Day	观测时间的天内毫秒计数，自世界时每天的中午12:00开始计数
	SDS14	DayNightFlag	DayNightFlag	白天/夜晚模式标志

4.3.1 对地观测辐射 L1 文件

4.3.1.1 对地观测数据文件

4.3.1.1.1 卫星平台飞行机动状态标识

结合降水星轨道运行特点，MERSI-RM新增卫星平台飞行机动状态标识。为每个扫描行分别记录了卫星平台飞行机动状态标识。各个值代表意义：0 卫星正飞；1 卫星正飞下自动偏航中；2 卫星正飞下横滚机动中；3 卫星正飞下俯仰机动中；4卫星正飞下偏航90° 机动中；5卫星正飞下机动返回中；6卫星正飞下自主轨控中；7卫星正飞下滚动机动到位；8卫星正飞下俯仰机动到位；9卫星正飞下偏航90° 机动到位；10卫星正飞下未知机动状态；20 卫星倒飞；21 卫星倒飞下自动偏航中；22 卫星倒飞下横滚机动中；23 卫星倒飞下俯仰机动中；24卫星倒飞下偏航90° 机动中；25卫星倒飞下机动返回中；26 卫星倒飞下自主轨控中；27卫星倒飞下滚动机动到位；28卫星倒飞下俯仰机动到位；29 卫星倒飞下偏航90° 机动到位；30卫星倒飞下未知机动状态；-88 卫星俯仰角或偏航角

超出阈值；-99 填充值。

4.3.1.1.2 太阳反射波段对地观测数据集

太阳反射波段对地观测数据集名称为EV_Reflectance，存储经过多探元归一化和观测角度依赖订正后，放大后的响应值，数据集无单位，维数为 $5 \times \text{Scan_Line_number} \times \text{Pixels_per_Scan}$ 。有效范围为[0,65535]。特殊值定义有：-9999.9（填充值），65535（数据缺失），65534（探元饱和），65533（坏探元）。用户使用时可参考本文档6.1章节说明。

4.3.1.1.3 红外发射波段对地观测数据集

红外波段对地观测数据集名称为EV_Emissive，存储红外通道对地观测辐亮度，单位为 $\text{mW}/(\text{m}^2 \text{ cm}^{-1} \text{ sr})$ ，维数为 $3 \times \text{Scan_Line_number} \times \text{Pixels_per_Scan}$ 。有效范围为[0,35000]。特殊值定义有：-9999.9（填充值），65535（数据缺失），65534（探元饱和），65533（坏探元）。用户使用时可参考本文档6.2章节说明。

4.3.1.2 L1 文件定标数据集

4.3.1.2.1 扫描帧计数数据集

扫描帧计数数据集名称为Frame_Count，存储MERSI-RM开机工作后的扫描帧计数，无单位，维数为Scan_Frame_number。有效范围为[0,473040000]。

4.3.1.2.2 扫描镜镜面标识数据集

对地观测起始数据集名称为Scan_mirror_Side，存储该帧对应的扫描镜镜面，无单位，0为扫描镜A面，1为扫描镜B面，维数为Scan_Frame_number。有效范围为[0,1]。

4.3.1.2.3 对地观测起始时间数据集

扫描镜镜面标识数据集名称为EV_start_time，存储该帧对地观测起始位置的时间，

单位为秒，以2000年1月1日12:00为起始时间进行记录，维数为Scan_Frame_number。有效范围为[0.0,876000.0]。

4.3.1.2.4 黑体观测平均值数据集

黑体观测平均值数据集名称为BB_DN_average，存储该帧各通道基准探元的黑体观测采样响应码值的平均值，无单位，维数为 $8 \times \text{Scan_Frame_number}$ 。有效范围为[0,4095]。

4.3.1.2.5 冷空观测平均值数据集

冷空观测平均值数据集名称为SV_DN_average，存储该帧各通道基准探元的冷空观测采样响应码值的平均值，无单位，维数为 $8 \times \text{Scan_Frame_number}$ 。有效范围为[0,4095]。

4.3.1.2.6 星上定标器观测平均值数据集

星上定标器观测平均值数据集名称为VOC_DN_average，存储该帧各通道基准探元的冷空观测采样响应码值的平均值，无单位，维数为 $8 \times \text{Scan_Frame_number}$ 。有效范围为[0,4095]。

4.3.1.2.7 太阳反射波段定标系数数据集

太阳反射波段定标系数数据集名称为RSB_Cal_Coeff，存储太阳反射波段各通道定标系数，无单位，维数为 5×3 。有效范围为[-32767.0,32767.0]。

4.3.1.2.8 等效中心波长数据集

等效中心波长数数据集名称为Effect_Center_Wave_Length，存储各波段中心波长，其中太阳反射波段存储为通道标称中心波长，红外波段存储为红外各通道基准探元等效中心波长，供用户在红外通道辐射转亮温时使用，单位为微米，维数为 8×1 。有效范围为[0.0,4095.0]。

4.3.1.2.9 太阳反射通道太阳辐照度数据集

太阳反射波段太阳辐照度数据集名称为Solar_Irradiance，存储太阳反射波段各通道卷

积后的太阳辐照度，供用户进行反射率和辐亮度的转换时使用，单位为 $W/m^2/nm$ ，维数为 5×1 。有效范围为 $[0.0, 4095.0]$ 。

4.3.1.3 地理定位数据集

地理定位数据提供每隔 5 个像元的经度、纬度坐标信息（WGS-84 坐标系下）。

4.3.1.3.1 纬度数据集

纬度数据集名称为Latitude，存储每隔5个像元的纬度信息，单位为度，维数为 $[900 \times 312]$ 。缺测值为-9999.0，有效范围为 $[-90.0, 90.0]$ 。

4.3.1.3.2 经度数据集

经度数据集名称为Latitude，存储每隔5个像元的经度信息，单位为度，维数为 $[900 \times 312]$ 。缺测值为-9999.0，有效范围为 $[-90.0, 90.0]$ 。

4.3.1.4 产品质量码数据集

L1数据中分别给出了扫描线帧质量码和各通道扫描线帧质量码，数据集名称分别为QA_Frame_Flag和QA_CH_Flag，维数分别为Scan_Frame_number和 $8 \times \text{Scan_Frame_number} \times 30$ ，是对辐射定标产品质量的评价。扫描线帧质量码为64位2进制代码，每一位0或者1表示质量好与坏，每帧的数据质量标识的是区域块的数据质量， 10×1560 区域，各通道扫描线帧质量码为 $8 \times 450 \times 30$ 的数组，其中8代表8个通道，450代表帧，30代表不同的质量类型，每帧的数据质量标识的是区域块的数据质量， 10×1560 区域。数据含义详见L1数据特性卡。

4.3.2 地理定位 GEO 文件

4.3.2.1 卫星平台飞行机动状态标识

内容同4.3.1.1.1。

4.3.2.2 地理定位数据集

地理定位数据提供逐像元的空间位置信息，主要包括经度、纬度、地形校正后的大地高度、仪器方位角、仪器天顶角、太阳方位角、太阳天顶角、海陆掩码、地表覆盖类型。

4.3.2.2.1 观测目标的地理位置数据

地理定位位置数据集有 2 个，分别为 Latitude、Longitude 为 WGS-84 坐标系下的二维位置坐标。其中经度、纬度的单位：度。数据集维数为 Scan_Line_number × Pixels_per_Scan。纬度为南负北正。有效值范围是-90 到 90 度。特殊值定义有：-9999.9（填充值）。经度为西负东正。有效值范围是-180 到 180 度。特殊值定义有：-9999.9（填充值）。

4.3.2.2.2 地形校正后的大地高度

地形校正后的大地高度数据集名称为 Altitude，数据集单位为 m。数据集维度为 Scan_Line_number×Pixels_per_Scan。有效范围为[-400，10000]。特殊值定义有：-32767（填充值）。

4.3.2.2.3 仪器天顶角和方位角

仪器天顶角数据集名称为 SensorZenith，定义的是每个像元的观测目标与仪器的连线，与观测目标当地天顶方向的夹角，单位为度，有效值范围为 0°-180°；01 为天顶方向。仪器方位角数据集名称为 SensorAzimuth，定义的是每个像元的观测目标与仪器的连线在当地水平面的投影，与当地正北方向之间的夹角，单位为度；0 的为正北方向，90°为正东方向。数据集维度均为 Scan_Line_number×Pixels_per_Scan，与经纬度维数一致。仪器

天顶角和方位角在使用时需要结合数据集的 Slop 和 Intercept 使用。

4.3.2.2.4 太阳天顶角和方位角

太阳天顶角数据集名称为 SolarZenith, 定义的是每个像元的观测目标与太阳的连线, 与观测目标当地天顶方向的夹角, 单位为度, 有效值范围为 0° - 180° 。太阳方位角数据集名称为 SolarAzimuth, 定义的是每个像元的观测目标与太阳的连线在当地水平面的投影, 与当地正北方向之间的夹角, 单位为度; 0 定为正北方向, 90° 为正东方向。数据集维度均为 Scan_Line_number $\times$ Pixels_per_Scan, 与经纬度维数一致。太阳天顶角和方位角在使用时需要结合数据集的 Slop 和 Intercept 使用。

4.3.2.2.5 月亮天顶角和方位角

月亮天顶角数据集名称为 MoonZenith, 定义的是每个像元的观测目标与月球的连线, 与观测目标当地天顶方向的夹角, 单位为度, 有效值范围为 0° - 180° 。月亮方位角数据集名称为 SolarAzimuth, 定义的是每个像元的观测目标与月球的连线在当地水平面的投影, 与当地正北方向之间的夹角, 单位为度; 0 定为正北方向, 90° 为正东方向。数据集维度均为 Scan_Line_number $\times$ Pixels_per_Scan, 与经纬度维数一致。月亮天顶角和方位角在使用时需要结合数据集的 Slop 和 Intercept 使用。

4.3.2.2.6 海陆掩码

海陆掩码数据集名称为 LandSeaMask。数据集维度为 Scan_Line_number $\times$ Pixels_per_Scan。有效范围为[0,7]。特殊值定义有: 255 (填充值)。各个值代表意义如下,

0 = Shallow Ocean (Ocean < 5km from coast or < 50m deep).

1 = Land (not anything else).

2 = Ocean Coastlines and Lake Shorelines.

3 = Shallow Inland Water (Inland Water < 5km from shore or < 50m deep).

4 = Ephemeral (intermittent) Water.

5 = Deep Inland Water (Inland water > 5km from shoreline and > 50m deep).

6 = Moderate or Continental Ocean (Ocean > 5km from coast and > 50m deep and <500m

deep).

7 = Deep Ocean (Ocean > 500m deep)。

4.3.2.2.7 地表覆盖类型

地表覆盖类型数据集名称为 LandCover。数据集维度为 Scan_Line_number × Pixels_per_Scan。有效范围为[0,254]。特殊值定义有：255（填充值）。各个值代表意义：

0-Water,

1-Evergreen Needleleaf Forest,

2-Evergreen Broadleaf Forest,

3-Deciduous Needleleaf Forest,

4-Deciduous Broadleaf Forest,

5-Mixed Forests,

6-Closed Shrublands,

7-Open Shrublands,

8-Woody Savannas,

9-Savannas,

10-Grasslands,

11-Permanent Wetlands,

12-Croplands,

13-Urban and Built-Up,

14-Cropland/Natural Vegetation Mosaic,

15-Snow and Ice,

16-Barren or Sparsely Vegetated,

17-17-(IGBP Water Bodies, recoded to 0 for MODIS Land Product consistency.),

254-Unclassified.

4.3.2.3 时间数据集

4.3.2.3.1 天计数

扫描线对地观测起始时刻天计数。分别计算了每个扫描行对地观测起始时刻天计数。天计数以 2000-01-01 12:00 为起始。有效值范围是 7670 到 32766。特殊值定义有：65535（填充值）。

4.3.2.3.2 天内毫秒计数

扫描线对地观测起始时刻毫秒计数。分别计算了每个扫描行对地观测起始时刻 0.1 毫秒计数。毫秒计数与天计数搭配使用。有效值范围是 0 到 864000000。特殊值定义有：4294967295（填充值）。

4.3.2.3.3 白天/夜间标识

扫描线对地观测星下点位置的昼夜标志。0 标识白天，1 标识夜晚，2 表示混合。有效值范围是 0 到 2。特殊值定义有：255（填充值）。

5 仪器光谱与光谱参数

5.1 通道光谱响应函数文件

文件名：

SRF_FY3G_MERSI_CHnn.txt，通道编号nn=01,02,03,04,05,06,07,08。

文件内容：

列1：波长（nm）；列2：归一化光谱响应

注：

FY-3G_MERSI-RM为10元并扫器件，预处理时已经做了归一化处理，因此此光谱响应数据均为标准探元的光谱响应值。以下涉及到的所有通道相关参数均为标准探元的结果。

各通道标准探元如下表所示：

表 7 FY-3G_MERSI-RM 各通道基准探元

通道1	10
-----	----

通道2	10
通道3	10
通道4	7
通道5	4
通道6	6
通道7	9
通道8	6

5.2 光谱参数信息

表8 红外通道等效中心波数、典型黑体辐亮度以及通道亮温修正系数。

表 8 FY-3G/MERSI-RM 通道光谱特征参数

Band	Required_Mid_wn (cm ⁻¹)	MERSI_Equiv Mid_wn (cm ⁻¹)	T_type (K)	R_type mW/(m ² .cm ⁻¹ .sr)	TbbCorr_Coeff	
					A	B
6	2631.579	2624.158	300	0.7452	1.00069	-0.485743
7	925.926	929.837	300	112.049	1.00143	-0.425257
8	833.333	830.676	300	129.407	1.00114	-0.306088

6 物理量转换说明

6.1 可见近红外通道数据使用说明

数据集EV_Reflectance为经过扫描镜角度依赖修正、探元归一化处理和放大后的对地观测码值，用户可结合EV_Reflectance中的属性Slope和Intercept使用。

$$DN^{*}=DN0*Slope+Intercept$$

DN0为EV_Reflectanc中存储的数据。

MERSI-RM可见近红外通道定标后反射率为：

$$Ref=Cal_1*DN^{*}+Cal_0$$

其中，Cal_0和Cal_1分别为数据集RSB_Cal_Coeff中响应通道的定标系数（分别对应第1、2列）。

6.2 红外发射波段亮温转换计算

(1) 红外通道辐亮度转换说明

数据集 EV_Emissive 为发射通道 (CH6~8) 的放大后辐亮度值 RAD0, 通过如下公式进行定标计算, 获得辐亮度 RAD, 单位 $\text{mW}/(\text{m}^2\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{sr})$ 。

$$\text{RAD} = \text{RAD0} * \text{Slope} + \text{Intercept}$$

Slope和Intercept分别为EV_Emissive中的属性。

(2) 红外通道亮温转换说明

FY3G/MERSI_RM L1数据中红外通道科学数据集均存储的为红外通道辐亮度, 单位 $\text{mW}/(\text{m}^2\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{sr})$ 。将它转换成黑体亮温按如下两步进行,

1)先基于等效中心波数MERSI_EquivMid_wn (MERSI_EquivMid_wn, 见表8) 以及通道辐亮度, 通过Plank逆变换计算得到等效黑体亮温Te,

$$\text{Te} = \text{Plank-1}(\text{radiance}, \text{MERSI_EquivMid_wn})$$

其中, 等效中心波数MERSI_EquivMid_wn可获取自本文档表8, MERSI_EquivMid_wn, 也可从L1文件中的Calibration/Effect_Center_Wave_Length中读取红外通道的等效中心波长, 经过转换得到等效中心波数。

2)再利用通道亮温修正系数(TbbCorr_Coeff), 将Te转换为通道黑体亮温Tbb, 用如下公式进行转换:

$$\text{Tbb} = \text{A} * \text{Te} + \text{B}$$

其中, A 和 B 分别为 L1 文件里面的属性变量 TBB_Trans_Coefficient_A 和 TBB_Trans_Coefficient_B, 或者获取自本文档表 8, TbbCorr_Coeff。

7 数据服务

MERSI-RM L1数据可从风云卫星遥感数据服务网获取:

<http://satellite.nsmc.org.cn/>

数据特性卡和ATBD文档在如下地址获取:

<http://data.nsmc.org.cn>, 文档栏目

L1数据产品查看可以采用HDFView软件, 官网下载地址:

<https://www.hdfgroup.org/downloads/hdfview/>

若用户在L1产品使用过程中有任何问题需要咨询，可联系L1产品负责人：

姓名：徐寒列

电话：010-68406763

邮箱：xuhanlie@cma.gov.cn