

1

1.1 数据概况

表 1.概况表

产品名称	
	FY-3D MWRI Level 1 Data
物理意义（中英文）	微波成像仪在 10-89GHz 对陆表、大气、海洋进行观测。本数据产品主要包含微波成像仪预处理后生成的定标定位及质量信息等科学数据。
	MWRI receives radiation from land, atmosphere, ocean at 10-89GHz. FY-3D MWRI L1 product mainly contains the pre-processed MWRI science data including geo-location, calibration and quality information.
用途（中英文）	生成全球大气产品（降水、大气可降水、云水含量）；海表产品（海冰、海面温度和风速）；陆表产品（雪深、雪当量、土壤水分、陆表温度）
	Generate global atmosphere products (Precipitation, Atmospheric Precipitation, Cloud Water Content), sea surface products (Sea Ice, Sea Surface Temperature, Wind Speed), and land surface products (Snow Depth, Snow Water Equivalent, Soil Moisture, Land Surface Temperature)
用户（中英文）	大气、海洋、陆表生态环境等相关研究部门及有关业务应用单位。
备注（中英文）	

1.1数据基本信息

表 2.基本信息表

产品名称：		
文件名约定：		
栏目	值	备注
卫星名	FY3D	
仪器名称	MWRI	
数据区域类型	ORBT	
数据级别	L1	

分辨率/数据子名	10-73 Km	10-89GHz 探测通道，每个通道分辨率不同
数据格式名称	HDF	
更新频率	28	
更新频率单位	Day	
分块方式	升降轨切分	升轨文件名包含“MWRIA”，降轨文件名包含“MWRID”
单个文件数据量	25.31	净数据： $25.31 \times 28 = 708.68\text{MB/天}$ 。
数据量单位	MB	

## 2 L1 数据规格

### 2.1 HDF 数据格式结构

表 3. HDF 结构

全局文件属性				
私有文件属性				
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
Geolocation Fields	SDS 1	Latitude	Latitude	纬度
	SDS 2	Longitude	Longitude	经度
	SDS 3	Sensor_Zenith	Earth Observation Sensor Zenith Angle	卫星对地观测天顶角
	SDS 4	Sensor_Azimuth	Earth Observation Sensor Azimuth Angle	卫星对地观测方位角
	SDS 5	Solar_Zenith	Earth Observation Solar Zenith Angle	太阳天顶角
	SDS 6	Solar_Azimuth	Earth Observation Solar Azimuth Angle	太阳方位角
Calibration Fields	SDS 7	EARTH_OBSERVE_BT_10_to_89GHz	10-89GHz Earth Observation Brightness Temperature	10-89GHz V 和 H 极化对地观测亮温数据
	SDS 8	LandCover	Land Cover	89GHz 频点分辨率水平的 IGBP 陆表覆盖分类
	SDS 9	LandSeaMask	Land Sea Mask	海陆掩码
	SDS 10	DEM	Digital Elevation Model	地表高程
	SDS 11	Scan_daycnt	Scan Line Time (day count)	扫描线日计数
	SDS 12	Scan_mscnt	Scan Line Time (milliseconds count)	扫描线毫秒计数
QA Fields	SDS 13	QA_Scan_Flag	QA Flag for Scanline	扫描线预处理质量标识

---

	SDS 14	QA_Ch_Flag	QA Flag for Channel Data Integrity	通道数据完整性质量标识
--	--------	------------	------------------------------------	-------------

## 2.2 DAT 数据格式结构

表 4.DAT 结构

描述	属性名称	数据类型	备注

## 2.3 全局数据结构

表 5.全局数据结构

描述	属性名称	数据类型	备注

## 2.4 廓线数据结构

表 6.廓线数据结构

描述	属性名称	数据类型	备注

## 2.5 文件头数据格式

表 7.文件头数据结构(无)

描述	列	例子	备注

## 2.6 数据记录数据格式

表 8.数据记录数据结构(无)

描述	列	例子	备注

## 2.7 全局文件属性

表 9.全局文件属性定义

描述	属性名称	数据类型	数量	值
卫星名称	Satellite Name	8-bit signed char	不定长	FY3D
仪器名称	Sensor Name	8-bit signed char	不定长	MicroWave Radiation Imager
传感器代码	Sensor Identification Code	8-bit signed char	不定长	MWRI
数据集名称	Dataset Name	8-bit signed char	不定长	MWRI L1 SDR Data
文件名称	File Name	8-bit signed char	不定长	FY3D_MWRIX_GBAL_L1_YYYYMMDD_H Hmm_10-73 Km_MS.HDF
文件别名	File Alias Name	8-bit signed char	不定长	MWRI_L1_SDR
产品生成地	Responser	8-bit signed char	不定长	NSMC
处理软件版本号	Version Of Software	8-bit signed char	不定长	V 1.0.0
处理软件更新日期	Software Revision Date	8-bit signed char	不定长	YYYY-MM-DD
定标参数版本号	Version Of Coefficient Index	8-bit signed char	不定长	
定标参数更新日期	Coefficient Index Revision Date	8-bit signed char	不定长	YYYY-MM-DD
数据观测开始日期(包括年月日)	Observing Beginning Date	8-bit signed char	不定长	YYYY-MM-DD
数据观测开始时间（包括时分秒毫秒）	Observing Beginning Time	8-bit signed char	不定长	hh:mm:ss.sss
数据观测结束日期(包括年月日)	Observing Ending Date	8-bit signed char	不定长	YYYY-MM-DD
数据观测结束时间（包括时分秒毫秒）	Observing Ending Time	8-bit signed char	不定长	hh:mm:ss.sss
数据创建日期(包括年月日)	Data Creating Date	8-bit signed char	不定长	YYYY-MM-DD
数据创建时间（包括时分秒毫秒）	Data Creating Time	8-bit signed char	不定长	hh:mm:ss.sss
白天夜间标志	Day Or Night Flag	8-bit signed char	不定长	D:Day N:Night M:Mix
轨道号	Orbit Number	32-bit unsigned Integer	1	
轨道周期(分钟)	Orbit Period(min.)	16-bit unsigned Integer	1	
轨道方向	Orbit Direction	8-bit signed char	1	A:Ascend D:Descend B:Both
数据质量标记(0-5级)	Data Quality	8-bit unsigned Integer	1	0为最好，5为最差（具体定义参见注1）
总扫描线数	Number Of Scans	32-bit signed Integer	1	
白天模式扫描线数	Number Of Day mode scans	32-bit signed Integer	1	

描述	属性名称	数据类型	数量	值
晚上模式扫描线数	Number of Night mode scans	32-bit signed Integer	1	
处理成功的扫描线数	Successfully pre-pressed Scans	32-bit signed Integer	1	
地球椭球参考坐标系ID (WGS84)	Reference Ellipsoid Model ID	8-bit signed char	不定长	WGS84
日地距离比	EarthSun Distance Ratio	64-bit floating point	1	
平近地点角	MeanAnomaly	64-bit floating point	1	
平均运动	MeanMotion	64-bit floating point	1	
偏心率	Eccentricity	64-bit floating point	1	
近地点俯角	PerigeeArgument	64-bit floating point	1	
升交点赤经	AscendingNodeLongitude	64-bit floating point	1	
轨道倾角	OrbitalInclination	64-bit floating point	1	
历元时间	EpochTime	64-bit floating point	1	
轨道4个角点纬度	Orbit Point Latitude	32-bit floating point	4	NW,NE,SW,SE
轨道4个角点经度	Orbit Point Longitude	32-bit floating point	4	NW,NE,SW,SE
文件的附加说明(可以对文件的使用、创建人等说明)	AdditionalAnnotation	8-bit signed char	不定长	WU Shengli , 010-68406707 , wusl@cma.gov.cn

## 2.8 私有文件属性

表 10.私有文件属性定义

描述	属性名称	数据类型	数量	值
总扫描线数	Count_scnlines	16-bit unsigned Integer	1	
完成定标处理的扫描线数	Count_scnlines_Calibrated	16-bit unsigned Integer	1	
时序出错扫描线数	Count_TimeSeqErr	16-bit unsigned Integer	1	
丢失扫描线数	Count_Missing_scnlines	16-bit unsigned Integer	1	
定标失败扫描线数	Count_CaliErr_scnlines	16-bit unsigned Integer	1	
定位失败扫描线数	Count_GeolErr_scnlines	16-bit unsigned Integer	1	
通道中心频率(GHz)	Chs_Central_Frequency	32-bit floating point	5	10.65 18.7 23.8 36.5 89
冷空观测数据受到污染的扫描线数	Count_scnlines_SP_View_Lunar-Contaminated	16-bit unsigned Integer	1	

## 2.9 科学数据集

表 11.科学数据集（SDS）定义

SDS 1.	SDS 名称	数据类型	维数	数据量(字节)
	Latitude 纬度	float32	[Nscans,npoints]	Nscans*npoints*4
	<b>SDS 属性名</b>	<b>数据类型</b>	<b>数量</b>	<b>值</b>
	FillValue	Float32	1	65535.0
	Intercept	float32	1	0.0
	Slope	float32	1	1.0
	long_name	String	1	“Latitude”
	units	string	1	“degree”
	valid_range	Float32	2	-90,90
	Description	string	1	“Latitude of each pixel in WGS84”
SDS 2.	SDS 名称	数据类型	维数	数据量(字节)
	Longitude 经度	float32	[Nscans,npoints]	Nscans*npoints*4
	<b>SDS 属性名</b>	<b>数据类型</b>	<b>数量</b>	<b>值</b>
	FillValue	Float32	1	65535.0
	Intercept	float32	1	0.0
	Slope	float32	1	1.0
	long_name	String	1	“Longitude”
	units	string	1	“degree”
	valid_range	Float32	2	-180,180
	Description	string	1	“Longitude of each pixel in WGS84”
SDS 3.	SDS 名称	数据类型	维数	数据量(字节)
	Sensor_Zenith 卫星对地观测天顶角	int16	[Nscans,npoints]	Nscans*npoints*2
	<b>SDS 属性名</b>	<b>数据类型</b>	<b>数量</b>	<b>值</b>
	FillValue	Int16	1	-32767
	Intercept	float32	1	0.0
	Slope	float32	1	0.01
	units	string	1	“degree”
	valid_range	Int16	2	0,18000
	Description	string	1	“Sensor zenith for each pixel of Earth observation”
SDS 4.	SDS 名称	数据类型	维数	数据量(字节)
	Sensor_Azimuth 卫星对地观测方位角	uint16	[Nscans,npoints]	Nscans*npoints*2
	<b>SDS 属性名</b>	<b>数据类型</b>	<b>数量</b>	<b>值</b>
	FillValue	UInt16	1	65535
	Intercept	float32	1	0.0
	Slope	float32	1	0.01
	long_name	String	1	“Sensor Azimuth”
	units	string	1	“degree”
	valid_range	UInt16	2	0,36000
	Description	string	1	“Sensor Azimuth for each pixel of Earth observation”

SDS 5.	SDS 名称	数据类型	维数	数据量(字节)
	Solar_Zenith 太阳天顶角	int16	[nscans,npoints]	nscans*npoints*2
	<b>SDS 属性名</b>	<b>数据类型</b>	<b>数量</b>	<b>值</b>
	FillValue	int32	1	-32767
	Intercept	float32	1	0.0
	Slope	float32	1	1.0
	units	string	1	"none"
	valid_range	unit16	2	0,18000
	Description	string	1	"Solar zenith for each pixel of Earth observation"
	long_name	string	1	"Solar zenith"
SDS 6.	SDS 名称	数据类型	维数	数据量(字节)
	Solar_Azimuth 太阳方位角	int16	[Nscans,npoints]	Nscans*npoints*2
	<b>SDS 属性名</b>	<b>数据类型</b>	<b>数量</b>	<b>值</b>
	FillValue	uInt16	1	65535
	Intercept	float32	1	0.0
	Slope	float32	1	0.01
	units	string	1	"degree"
	valid_range	uInt16	2	0,36000
	Description	string	1	"Solar Azimuth for each pixel of Earth observation"
	long_name	string	1	"Solar Azimuth"
SDS 7.	SDS 名称	数据类型	维数	数据量(字节)
	EARTH_OBSERVE_BT_10_to_89GHz 10-89GHz V 和 H 极化对地观测亮温数据	int16	[Nscans,npoints,10]	Nscans*npoints*10*2
	<b>SDS 属性名</b>	<b>数据类型</b>	<b>数量</b>	<b>值</b>
	FillValue	Int16	1	-32767
	Intercept	float32	1	327.68
	Slope	float32	1	0.01
	long_name	String	1	"10-89GHz Earth Observation Brightness Temperature"
	units	string	1	"K"
	valid_range	Int16	2	-32766,10000
	Description	string	1	"10-89GHz Earth observation brightness temperature datasets (10H, 18V,18H,23V,23H,36V,36H,89V,89H"
SDS 8.	SDS 名称	数据类型	维数	数据量(字节)
	LandCover 89GHz 频点分辨率水平的IGBP 陆表覆盖分类	uint8	[Nscans,npoints]	Nscans*npoints*1
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 (IGBP Water Bodies, recoded to 0 for MODIS Land Product consistency.) 254 Unclassified 255 Fill Value			
SDS 属性名	数据类型	数量	值
FillValue	Int16	1	255
Intercept	float32	1	0.0
Slope	float32	1	1.0
long_name	String	1	“Land Cover”
units	Unit8	1	"none"
valid_range	Unit8	2	0-16
Description	string	1	“IGBP land cover in 89GHz resolution. 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 (IGBP Water Bodies, recoded to 0 for MODIS Land Product consistency.) 254 Unclassified 255 Fill Value ”
SDS 9. SDS 名称	数据类型	维数	数据量(字节)
LandSeaMask 海陆掩码	uint8	[nscans,npoints]	nscans*npoints*1
SDS 属性名	数据类型	数量	值
FillValue	UInt8	1	255
Intercept	float32	1	0.0
Slope	float32	1	1.0
long_name	String	1	“Land Sea Mask”
units	string	1	"none"
valid_range	UInt8	2	1, 5
Description	string	1	“The type of earth surface, 1 land, 2 continental water, 3 sea, 5 boundary”



SDS 10.	SDS 名称	数据类型	维数	数据量(字节)
	DEM 地表高程	int16	[Nscans,npoints]	Nscans*npoints*2
SDS 属性名	数据类型	数量	值	
FillValue	Int16	1	-32767	
Intercept	float32	1	0.0	
Slope	float32	1	1.0	
long_name	String	1	“Height in Digital Elevation Model”	
units	string	1	“meter”	
valid_range	Int16	2	0,10000	
Description	string	1	“Height of each pixel based on Digital Elevation Model”	
SDS 11.	SDS 名称	数据类型	维数	数据量(字节)
	Scan_daycnt 扫描线日计数	int16	[Nscans,1]	Nscans*1*2
SDS 属性名	数据类型	数量	值	
FillValue	Int16	1	-32767	
Intercept	float32	1	0.0	
Slope	float32	1	1.0	
units	string	1	"none"	
valid_range	Int16	2	6100,13200	
Description	string	1	“Day count for the beginning time of Earth observation in each scan line, from 12:00am of 2000-1-1 in UTC”	
long_name	string	1	“Scan Line Time (day count)”	
SDS 12.	SDS 名称	数据类型	维数	数据量(字节)
	Scan_mscent 扫描线毫秒计数	uint32	[Nscans,1]	Nscans*1*4
SDS 属性名	数据类型	数量	值	
FillValue	UInt32	1	99999999	
Intercept	float32	1	0.0	
Slope	float32	1	1.0	
long_name	String	1	“Scan Line Time (milisecond count)”	
units	string	1	“ms”	
valid_range	UInt32	2	0, 86400000	
Description	string	1	“Millisecond count of observation time from 12:00 am of each day in UTC”	
SDS 13.	SDS 名称	数据类型	维数	数据量(字节)
	QA_Scan_Flag 扫描线预处理质量标识	char	[Nscans]	Nscans*1
扫描线质量标识设计为 8 位码 ABCDEFGH  A 说明扫描线总体预处理质量。A=0=成功完成预处理(定标定位均成功)；A=1=未能成功完成预处理。  BC 说明扫描线定标质量。 00: 定标成功 01: 0%-10%观测点定标失败 10: 10%-50%观测点定标失败				

11: 50%-100%观测点定标失败

DE 说明冷空观测数据污染情况。

00: 无污染

10: 有冷空观测点受到太阳污染

01: 有冷空观测点受到月亮污染

F 说明扫描线定位质量。（定位信息增加）

0: 定位成功

1: 定位失败

GH 空闲

SDS 属性名	数据类型	数量	值
FillValue	int16	1	-32767
Intercept	float32	1	0.0
Slope	float32	1	1
long_name	String	1	“QA Flag for Scanline”
units	string	1	"none"
valid_range	int16	2	0 , 10000
Description	string	1	“The L1 quality flag for each scan, Bit 0(0:successful calibration and geolocation,1:failed calibration and geolocation) Bit 1-2 (00:successful calibration,01:<10% points failed calibration,10:10%-50% points failed calibration,11:50%-100% points failed calibration) Bit 3 (0:good cold space data,1:bad cold space data) Bit 4 (0:successful geolocation,1:failed geolocation)”
SDS 14. SDS 名称	数据类型	维数	数据量(字节)
QA_Ch_Flag 通道数据完整性质量标识	uint16	[Nscans,1]	Nscans*1*2
通道完整性质量标识定义为 16 位 2 进制代码。(通道 1-10 分别对应 10v-89h) 第 11 位=0: 通道 10 数据完整; 第 10 位=1: 通道 10 数据缺失。 第 10 位=0: 通道 9 数据完整; 第 9 位=1: 通道 9 数据缺失。 第 9 位=0: 通道 8 数据完整; 第 8 位=1: 通道 8 数据缺失。 第 8 位=0: 通道 7 数据完整; 第 7 位=1: 通道 7 数据缺失。 第 7 位=0: 通道 6 数据完整; 第 6 位=1: 通道 6 数据缺失。 第 6 位=0: 通道 5 数据完整; 第 5 位=1: 通道 5 数据缺失。 第 5 位=0: 通道 4 数据完整; 第 4 位=1: 通道 4 数据缺失。 第 4 位=0: 通道 3 数据完整; 第 3 位=1: 通道 3 数据缺失。 第 3 位=0: 通道 2 数据完整; 第 2 位=1: 通道 2 数据缺失。 第 2 位=0: 通道 1 数据完整; 第 1 位=1: 通道 1 数据缺失。 第 1 位=0: 所有通道数据完整; 第 0 位=1: 某通道数据缺失。 第 12-16 位空闲			
SDS 属性名	数据类型	数量	值
FillValue	Uint16	1	65535
Intercept	float32	1	0.0
Slope	float32	1	1.0
long_name	String	1	“QA Flag for Channel Data Integrity”

units	string	1	"none"
valid_range	UInt16	2	0 , 1000
Description	string	1	“The data integrity quality flag for each channel Bit 0(0:all channel complete,1:some channel(s) missing) Bit 1 (0:channel 1 complete,1:channel 1 missing) Bit 2 (0:channel 2 complete,1:channel 2 missing) Bit 3 (0:channel 3 complete,1:channel 3 missing) Bit 4 (0:channel 4 complete,1:channel 4 missing) Bit 5 (0:channel 5 complete,1:channel 5 missing) Bit 6 (0:channel 6 complete,1:channel 6 missing) Bit 7 (0:channel 7 complete,1:channel 7 missing) Bit 8 (0:channel 8 complete,1:channel 8 missing) Bit 9 (0:channel 9 complete,1:channel 9 missing) Bit 10 (0:channel 10 complete,1:channel 10 missing)Bit 11-15(void)”

2.10 表格数据

表 12.表格数据（Vdata）定义

--	--

3 备忘录

表 13.更新备忘录

版本号	日期	修改者	修 改 描 述
V2.0	2013-05-08	武胜利	按照 02 批要求，在 01 批基础上，重新编写，拆分 L1 数据，增加部分内容。
V2.1	2016-01-25	武胜利	修订部分 SDS 名称及英文描述
V2.2	2016-06-16	武胜利	修订部分 SDS 名称、英文描述及数据属性特征
V2.3	2016-06-16	武胜利	根据修改意见，订正部分属性
V2.4	2016-08-09	武胜利	根据修改意见，订正部分全局属性
V3.0	2016-08-22	武胜利	修改数据完整性标记、移动备忘录位置