

1 FY-3D 微波湿度计 II 型 L1 数据

1.1 数据概况

表1. FY-3D 微波湿度计 II 型 L1 数据概况表

产品名称	FY-3D 微波湿度计 II 型 L1 数据
	FY-3D MWHS II Level 1 Data
物理意义（中英文）	微波湿度计 II 型利用 118GHz 的氧气吸收线和 183GHz 的水汽吸收线探测大气温湿度廓线。本数据产品主要包含微波湿度计 II 型预处理后生成的定标定位及质量信息等科学数据。
	MWHS II sounds atmospheric temperature and humidity profiles by using the oxygen absorption line at 118GHz and the water vapor absorption line at 183GHz. FY-3D MWHS II L1 product mainly contains the pre-processed MWHS II science data including geo-location, calibration and quality assurance information.
用途（中英文）	本数据可用于数值天气预报和卫星资料同化研究、大气温湿度廓线反演和图像分析等。
	FY-3D MWHS II L1 product can be applied in the NWP model and satellite data assimilation research, profile retrieval of atmospheric temperature and humidity, and imagery analysis.
用户（中英文）	FY-3 地面系统中后续应用系统，及其他用户。
备注（中英文）	

1.2 数据基本信息

表2. FY-3D 微波湿度计 II 型 L1 数据基本信息表

产品名称：FY-3D 微波湿度计 II 型 L1 数据		
文件名约定： FY3D_MWHSX_GBAL_L1_YYYYMMDD_HHmm_015KM_MS.HDF		
栏目	值	备注
卫星名	FY3D	
仪器名称	MWHS II	
数据区域类型	ORBT	
数据级别	L1	

分辨率/数据子名	25KM和15KM	89GHz 和 118GHz 星下点分辨率为 25km； 150GHz 和 183GHz 为 15km
数据格式名称	HDF	
更新频率	14	
更新频率单位	Day	
分块方式	整圈	
单个文件数据量	20	约 20MB/ 个 × 14 个 / 天 =280MB/天
数据量单位	MB	

2 L1 数据规格

2.1 HDF 数据格式结构

表3. FY-3D 微波湿度计 II 型 L1 数据 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	SDS1	Latitude	Latitude in WGS84	纬度
	SDS2	Longitude	Longitude in WGS84	经度
	SDS3	SolarAzimuth	Solar Azimuth	太阳方位角
	SDS4	SolarZenith	Solar Zenith	太阳天顶角
	SDS5	SensorAzimuth	Sensor Azimuth	仪器方位角
	SDS6	SensorZenith	Sensor Zenith	仪器天顶角
	SDS7	Scnlin_daycnt	Scan Line Time (day counter)	扫描线对地观测起始时刻天计数
	SDS8	Scnlin_mscnt	Scan Line Time (milliseconds count)	扫描线对地观测起始时刻毫秒计数
	SDS9	Pixel_View_Angle	Pixel View Angle	对地观测起始终止角
	SDS10	DEM	Digital Elevation Model	数字地表高程
	SDS11	LandSeaMask	Land Sea Mask	海陆掩码
	SDS12	LandCover	Land Cover	陆地覆盖类型
Data Field	SDS13	Earth_Obs_BT	Earth Observation Brightness Temperature	观测亮温
QA Field	SDS14	QA_Scan_Flag	QA Flag for Scanline	扫描线预处理质量标识
	SDS15	QA_Ch_Flag	QA Flag for Channel Data Integrity	通道数据完整性质量标识
	SDS16	QA_Score	Earth Observation	观测亮温质量评分

			Brightness Temperature Score	Quality	
--	--	--	------------------------------------	---------	--

2.2 全局文件属性

表4. FY-3D 微波湿度计 II 型 L1 数据全局文件属性定义

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	FY-3D
仪器名称	Sensor Name	8-bit signed char	不定长	MicroWave Humidity Sounder
传感器代码	Sensor Identification Code	8-bit signed char	不定长	MWHS II
数据集名称	Dataset Name	8-bit signed char	不定长	MWHS II L1 Data
文件名称	File Name	8-bit signed char	不定长	FY3D_MWHSX_GB AL_L1_YYYYMMDD_H Hmm_015KM_MS.HDF
文件别名	File Alias Name	8-bit signed char	不定长	MWHS II_L1
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 1.0.1
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 Calibration Parameter	8-bit signed char	不定长	V 1.0.1
定标参数更新日期	Calibration Parameter 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

描述	属性名称	数据类型	数量	值
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	102
轨道方向	Orbit Direction	8-bit signed char	1	A:Ascend D:Descend M:Mixed
数据质量标记(0-5级)	Data Integrity	8-bit unsigned Integer	1	0为最好，5为最差
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	注2
晚上模式扫描线数	Number of Night mode scans	32-bit signed Integer	1	注3
处理成功的扫描线数	Successfully pre-pressed Scans	32-bit signed Integer	1	注4
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	

2.3 私有文件属性

表5. FY-3D 微波湿度计 II 型 L1 数据私有文件属性定义

描述	属性名称	数据类型	数量	值
时序出错扫描线数	Count_TimeSeqErr_scnlines	32-bit signed Integer	1	
定标失败扫描线数	Count_CaliErr_scnlines	32-bit signed Integer	1	
定位失败扫描线数	Count_GeolErr_scnlines	32-bit signed Integer	1	

通道中心波数	Chs_Central_Wavenumber	32-bit floating point	15 个	
每行像元个数	Pixels per Scan	16-bit unsigned Integer	1	98
冷空观测数据受到污染的扫描线数	Count_scnlines_SP_View_L unar_Contaminated	16-bit signed Integer	1	
通道中心频率	Chs_Center_Frequency	8-bit signed char	15 个	

2.4 科学数据集

表6. FY-3D 微波湿度计 II 型 L1 数据科学数据集 (SDS) 定义

SDS1.	SDS 名称	数据类型	维数	数据量(字节)
	Latitude 纬度	float32	[nscans,98]	nscans*98*4
	SDS 属性名	数据类型	数量	值
	FillValue	float32	1	65535.0
	Intercept	float32	1	0.0
	Slope	float32	1	1.0
	band_name	String	1	“none”
	long_name	String	1	“Latitude in WGS84”
	units	string	1	“degree”
	valid_range	float32	2	-90.0, 90.0
	Description	string	1	“Latitude of each pixel in WGS84”
SDS2.	SDS 名称	数据类型	维数	数据量(字节)
	Longitude 经度	float32	[nscans,98]	nscans*98*4
	SDS 属性名	数据类型	数量	值
	FillValue	float32	1	65535.0
	Intercept	float32	1	0.0
	Slope	float32	1	1.0
	band_name	String	1	“none”
	long_name	String	1	“Longitude in WGS84”
	units	String	1	“degree”
	valid_range	float32	2	-180.0, 180.0
	Description	string	1	“Longitude of each pixel in WGS84”
SDS3.	SDS 名称	数据类型	维数	数据量(字节)
	SolarAzimuth 太阳方位角	uint16	[nscans,98]	nscans*98*2
	SDS 属性名	数据类型	数量	值
	FillValue	unit16	1	65535
	Intercept	float32	1	0.0
	Slope	float32	1	0.01
	band_name	String	1	“none”
	long_name	String	1	“Solar Azimuth”
	units	string	1	“degree”
	valid_range	unit16	2	0,36000
	Description	string	1	“Solar azimuth angle at the center of geolocated beam position”

SDS4.	SDS 名称	数据类型	维数	数据量(字节)
	SolarZenith 太阳天顶角	int16	[nscans,98]	nscans*98*2
SDS 属性名	数据类型	数量	值	
FillValue	int16	1	-32767	
Intercept	float32	1	0.0	
Slope	float32	1	0.01	
band_name	String	1	"none"	
long_name	String	1	"Solar Zenith"	
units	string	1	"degree"	
valid_range	int16	2	0, 18000	
Description	string	1	"Solar zenith angle at the center of geolocated beam position"	
SDS5.	SDS 名称	数据类型	维数	数据量(字节)
	SensorAzimuth 仪器方位角	uint16	[nscans,98]	nscans*98*2
SDS 属性名	数据类型	数量	值	
FillValue	uint16	1	65535	
Intercept	float32	1	0.0	
Slope	float32	1	0.01	
band_name	String	1	"none"	
long_name	String	1	"Sensor Azimuth"	
units	string	1	"degree"	
valid_range	uint16	2	0,36000	
Description	string	1	"Sensor azimuth angle at the center of geolocated beam position"	
SDS6.	SDS 名称	数据类型	维数	数据量(字节)
	SensorZenith 仪器天顶角	int16	[nscans,98]	nscans*98*2
SDS 属性名	数据类型	数量	值	
FillValue	int16	1	-32767	
Intercept	float32	1	0.0	
Slope	float32	1	0.01	
band_name	String	1	"none"	
long_name	String	1	"Sensor Zenith"	
units	string	1	"degree"	
valid_range	uint16	2	0, 18000	
Description	string	1	"Sensor zenith angle at the center of geolocated beam position"	
SDS7.	SDS 名称	数据类型	维数	数据量(字节)
	Scnlin_daycnt 扫描线对地观测起始时刻天计数	uint16	[nscans]	nscans*2
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	
band_name	String	1	"none"	
long_name	String	1	"Scan Line Time (day count)"	
units	string	1	"day"	
valid_range	uint16	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”
SDS8. SDS 名称	数据类型	维数	数据量(字节)
Scnlin_mscnt 扫描线对地观测起始时刻毫秒计数	uint32	[nscans]	nscans*4
SDS 属性名	数据类型	数量	值
FillValue	unit32	1	99999999
Intercept	float32	1	0.0
Slope	float32	1	1.0
band_name	String	1	“none”
long_name	String	1	“Scan line Time (millisecond counter)”
units	string	1	“milliseconds”
valid_range	unit32	2	0, 86400000
Description	string	1	Millisecond count from 12:00 am of each day for the beginning time of earth observation in each scan line
SDS9. SDS 名称	数据类型	维数	数据量(字节)
Pixel_View_Angle 对地观测起始终止角	int16	[nscans,2]	nscans*2*2
SDS 属性名	数据类型	数量	值
FillValue	int16	1	-32767
Intercept	float32	1	0.0
Slope	float32	1	0.01
band_name	String	1	“none”
long_name	String	1	“Pixel View Angle”
units	string	1	“degree”
valid_range	unit16	2	12000, 24000
Description	string	1	“The begin and end view angles for each scan line when observing earth in instrument coordinate system”
SDS10. SDS 名称	数据类型	维数	数据量(字节)
DEM 数字地表高程	int16	[nscans,98]	nscans*98*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
band_name	String	1	“none”
long_name	String	1	“Height in Digital Elevation Model ”
units	string	1	“meter”
valid_range	int16	2	-400, 10000
Description	string	1	“Height of each pixel based on Digital Elevation Model”
SDS11. SDS 名称	数据类型	维数	数据量(字节)
LandSeaMask 海陆掩码	uint8	[nscans,98]	nscans*98*1
注释： 1=陆地， 2=陆地水， 3=海， 5=分界线。			

SDS 属性名	数据类型	数量	值
FillValue	Unit8	1	255
Intercept	float32	1	0.0
Slope	float32	1	1.0
band_name	String	1	“none”
long_name	String	1	“Land Sea Mask”
units	string	1	"none"
valid_range	unit8	2	1, 5
Description	string	1	“The type of earth surface, 1 land, 2 continental water, 3 sea, 5 boundary”
SDS12. SDS 名称	数据类型	维数	数据量(字节)
LandCover 陆地覆盖类型	uint8	[nscans,98]	nscans*98
SDS 属性名	数据类型	数量	值
FillValue	Unit8	1	255
Intercept	float32	1	0.0
Slope	float32	1	1.0
band_name	String	1	“none”
long_name	String	1	“Land Cover”
units	string	1	"none"
valid_range	unit8	2	0, 254
Description	string	1	“The type of land cover: 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”
SDS13. SDS 名称	数据类型	维数	数据量(字节)
Earth_Obs_BT 观测亮温	float32	[15,nscans,98]	15*nscans*98*4
SDS 属性名	数据类型	数量	值
FillValue	float32	1	65535.0
Intercept	float32	1	0.0
Slope	float32	1	1.0
band_name	String	1	“Channel 1 to15”
long_name	String	1	“Earth Observation Brightness Temperature”
units	string	1	“K”

valid_range	Float32	2	90.0, 340.0
Description	string	1	“The scene brightness temperature for 15 channels, with 98 pixels per scan line.”
SDS14. 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	int16	[nscans]	nscans*2
注释：扫描线质量标识设计为 5 位码 ABCDE 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。 B 说明扫描线定标质量。 B 取 0、1、2：B=0=所有通道成功完成定标；B=1=部分通道定标失败；B=2=所有通道定标失败。 C 说明冷空观测数据污染情况。 C=0=没有污染；C=1=受到污染。 DE 说明扫描线定位质量。 DE=00=定位成功，GPS 定位处理；DE=01=定位成功，IOE 定位处理；DE=02=定位成功，TLE 定位处理。 DE=11=时间码错误导致定位失败；DE=12=三种定位技术均定位失败；DE=13=其他因素导致定位失败。			
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
band_name	String	1	“none”
long_name	String	1	“QA Flag for Scanline”
units	string	1	"none"
valid_range	int16	2	0,12113
Description	string	1	“The L1 quality flag for each scan: A: =0, preprocess success; =1, preprocess failed B: =0, successful calibration for all channels =1, failed calibration for partial channels =2, failed calibration for all channels C: =0, no lunar contamination =1, lunar contamination DE: =00, successful geolocation use GPS =01, successful geolocation use IOE =02, successful geolocation use TLE =11, geolocation failed result from time error =12, Three geolocation methods failed =13, geolocation failed result from other error”
SDS15. 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]	nscans*2
注释：通道数据完整性质量标识定义为 16 位 2 进制代码。 第 15 位=0：通道 15 数据完整；第 15 位=1：通道 15 数据缺失。 第 14 位=0：通道 14 数据完整；第 14 位=1：通道 14 数据缺失。			

第 13 位=0: 通道 13 数据完整; 第 13 位=1: 通道 13 数据缺失。
 第 12 位=0: 通道 12 数据完整; 第 12 位=1: 通道 12 数据缺失。
 第 11 位=0: 通道 11 数据完整; 第 11 位=1: 通道 11 数据缺失。
 第 10 位=0: 通道 10 数据完整; 第 10 位=1: 通道 10 数据缺失。
 第 9 位=0: 通道 9 数据完整; 第 9 位=1: 通道 9 数据缺失。
 第 8 位=0: 通道 8 数据完整; 第 8 位=1: 通道 8 数据缺失。
 第 7 位=0: 通道 7 数据完整; 第 7 位=1: 通道 7 数据缺失。
 第 6 位=0: 通道 6 数据完整; 第 6 位=1: 通道 6 数据缺失。
 第 5 位=0: 通道 5 数据完整; 第 5 位=1: 通道 5 数据缺失。
 第 4 位=0: 通道 4 数据完整; 第 4 位=1: 通道 4 数据缺失。
 第 3 位=0: 通道 3 数据完整; 第 3 位=1: 通道 3 数据缺失。
 第 2 位=0: 通道 2 数据完整; 第 2 位=1: 通道 2 数据缺失。
 第 1 位=0: 通道 1 数据完整; 第 1 位=1: 通道 1 数据缺失。
 第 0 位=0: 所有通道数据完整; 第 0 位=1: 某通道数据缺失。

SDS 属性名	数据类型	数量	值
FillValue	unit16	1	65535
Intercept	float32	1	0.0
Slope	float32	1	1.0
band_name	String	1	"none"
long_name	String	1	"QA Flag for Channel Data Integrity"
units	string	1	"none"
valid_range	unit16	2	0, 65534
Description	string	1	"The data integrity quality flag for each channel: Bit0: =0, all channels data integrated; =1, some channels data missing Bit1: =0, channel 1 data integrated; =1, channel 1 data missing Bit2: =0, channel 2 data integrated; =1, channel 2 data missing Bit3: =0, channel 3 data integrated; =1, channel 3 data missing Bit4: =0, channel 4 data integrated; =1, channel 4 data missing Bit5: =0, channel 5 data integrated; =1, channel 5 data missing Bit6: =0, channel 6 data integrated; =1, channel 6 data missing Bit7: =0, channel 7 data integrated; =1, channel 7 data missing Bit8: =0, channel 8 data integrated; =1, channel 8 data missing Bit9: =0, channel 9 data integrated; =1, channel 9 data missing Bit10: =0, channel 10 data integrated; =1, channel 10 data missing Bit11: =0, channel 11 data integrated; =1, channel 11 data missing Bit12: =0, channel 12 data integrated; =1, channel 12 data missing Bit13: =0, channel 13 data

			integrated; =1, channel 13 data missingBit14: =0, channel 14 data integrated; =1, channel 14 data missingBit15: =0, channel 15 data integrated; =1, channel 15 data missing	
SDS16.	SDS 名称	数据类型	维数	数据量(字节)
	QA_Score 观测亮温质量评分	uint8	[15,nscans,98]	15*nscans*98*1
	SDS 属性名	数据类型	数量	值
	FillValue	Unit8	1	255
	Intercept	float32	1	0.0
	Slope	float32	1	1.0
	band_name	String	1	“none”
	long_name	String	1	“Earth Observation Brightness Temperature Quality Score”
	units	string	1	"none"
	valid_range	unit8	2	0, 100
	Description	string	1	“The quality score of scene brightness temperature for 15 channels, with 98 pixels per scan line.”

2.5 表格数据

表7. FY-3D 微波湿度计 II 型 L1 数据表格数据（Vdata）定义

--	--

3 备忘录

表8. 更新备忘录

版本号	日期	修改者	修 改 描 述
V1.0	2016-01-01	郭杨	创建初始版本，在继承 C 星格式基础上增加 SDS 和描述信息
V2.0	2016-05-01	郭杨，孙凌，覃平	按照会议审查要求修改
V3.0	2016-07-01	郭杨，刘成保	修改定位相关信息
V4.0	2016-08-01	郭杨，刘成保	修改了分辨率；把冷空和热源灵敏度，增益三个 SDS 删除；增加了数据填充值说明；增加全局属性的最后一个 “Additiaonl Anotation” 的内容；修改了 Int32 和 Uint32 类型的填充值。
V5.0	2016-08-01	郭杨	封面后面增加一页用作文档修改记录，删除原来的备忘录小节