

风云四号 (02 批) 气象卫星地面应用系统工程

B 星【先进的静止轨道辐射成像仪】

【L1 4KM GEO 数据产品】特性卡

(【V1.0】)

编写: 王志伟
校对: 徐寒川
会签: 李辉 漆成
审核: 商建
批准: 卢书凡

国家卫星气象中心

2022 年 6 月

FY4 数据特性卡	文 件 名 : FY4B_AGRI_DISK_L1_GEO_HDF__V1.0 - 20220610.docx	
	特性集名称: FY-4B 成像仪 L1 数据产品	
	所属主题: L1 数据产品	页码: 2/3

FY4 数据特性卡	文 件 名 : FY4B_AGRI_DISK_L1_GEO_HDF__V1.0 - 20220610.docx		
	特性集名称: FY-4B 成像仪 L1 数据产品		
	所属主题: L1 数据产品	页码: 3/4	

文档修改记录

版本号	日期	修改者	修 改 描 述
V1.0	2021 年 6 月 24 日	王志伟	去掉表 2 文件名约定中多余的空格 科学数据集: SDS1-SDS7 的分组名称为: Navigation 增加了定位质量标识的意义描述: PosQualityFlag 改为: NavQualityFlag 全局文件属性修改: 总扫描线数为实际扫描行数 不完整的扫描线数为实际不完整的扫描行数 私有文件属性: 增加是否星上处理和 A/B 电路
V1.0	2021 年 7 月 17 日	王志伟	完善全局属性说明
V1.0	2021 年 7 月 18 日	王志伟	RegCentralLon 更正为 RegCenterLon

FY4 数据特性卡	文 件 名 : FY4B_AGRI_DISK_L1_GEO_HDF__V1.0 - 20220610.docx	
	特性集名称: FY-4B 成像仪 L1 数据产品	
	所属主题: L1 数据产品	页码: 4/5

1 < FY-4B 先进的静止轨道辐射成像仪 L1 数据>

1.1 数据概况

表 1 FY-4B 先进的静止轨道辐射成像仪 L1GEO 数据概况表

数据名称	中文	FY-4B 先进的静止轨道辐射成像仪 L1GEO 数据 (分辨率 4KM)
	英文	<i>L1_GEO_SDR Data of Advanced Geostationary Radiation Imager(Resolution of 4KM)</i>
物理意义	中文	本数据集描述的是先进的静止轨道辐射成像仪 0 级源包数据经过地理定位处理后得到的 4km 的定位信息。
	英文	<i>This FY-4B AGRI L1 dataset that resolution is 4 km, describes the pre-processed product that after earth navigation from level 0 raw package data.</i>
用途	中文	可直接应用于数值天气预报模式, 卫星辐射资料同化, 气候变化应用研究, 也广泛应用于大气垂直探测(如温湿度廓线, 臭氧廓线), 以及云、大气痕量气体成分、射出长波辐射等大气物理状态探测。
	英文	The level 1 data can be directly applied in the NWP model and satellite data assimilation research, the climate model study, also be widely used in the atmospheric vertical sounding (such as the vertical profiles of temperature and water vapor), and cloud detection, the atmospheric component and omit longwave radiance exploration and so on.
用户	中文	卫星产品开发及数值预报同化研究和业务人员
	英文	Satellite product development and assimilation numerical prediction research and operations personnel
备注	中文	
	英文	

FY4 数据特性卡	文 件 名 : FY4B_AGRI_DISK_L1_GEO_HDF__V1.0 - 20220610.docx	
	特性集名称: FY-4B 成像仪 L1 数据产品	
	所属主题: L1 数据产品	页码: 5/6

责任人	王志伟 徐寒列
责任人电话	010-68407253
责任人邮箱	wangzw@cma.gov.cn; xuhanlie@cma.gov.cn

FY4 数据特性卡	文 件 名 : FY4B_AGRI_DISK_L1_GEO_HDF_V1.0 - 20220610.docx	
	特性集名称: FY-4B 成像仪 L1 数据产品	
	所属主题: L1 数据产品	页码: 6/7

1.2 数据基本信息

表 2 FY-4B 先进的静止轨道辐射成像仪 L1 GEO 基本信息表

产品名称: 成像仪 L1 4KM GEO 数据		
文件名约定: FY4B- _AGRI- _N_DISK_1235E_L1- GEO- MULT NOM YYYYMMDDHHMMSS YYYYMMDDHHMMSS 4000M V0001.HDF		
栏目	值	示例
卫星名	FY4B	FY4B
仪器名称	AGRI	AGRI
数据区域类型	DISK :全圆盘 NHEM: 北半球 SHEM:南半球 区域: REGn(n=0-9)	DISK
星下点经度	5个字符, 卫星星下点经 度位置	1235E
数据级别	L1	L1-
数据名称	4个字符, 观测、处理的 数据或产品名缩写	GEO-
仪器通道名称	4个字符	MULT
投影方式	3个字符	NOM
观测起始日期时间	12个字符, 数据观测起 始时间, 采用协调世界 时 (UTC) 日期, 即 YYYYMMDDhhmmss	
观测结束日期时间	12个字符, 数据观测结 束时间, 采用协调世界 时 (UTC) 日期, 即 YYYYMMDDhhmmss	
空间分辨率	4KM	4000M
数据格式名称	HDF	
分块方式	按观测任务	
更新频率	一次观测任务, 约 15 分 钟	格式: 文件个数/单位时间, 如: 96/天
单个文件数据量	约 180M	

2 数据规格

2.1 HDF 数据格式结构

表3. 【成像仪 L1 4KM GEO 数据】HDF 结构

FY4 数据特性卡	文 件 名 : FY4B_AGRI_DISK_L1_GEO_HDF_V1.0 - 20220610.docx		
	特性集名称: FY-4B 成像仪 L1 数据产品		
	所属主题: L1 数据产品		页码: 7/8

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
Navigation	SDS1	LineNumber	Line Number	行号
	SDS2	ColumnNumber	Column Number	列号
	SDS3	NOMSatelliteZenith	Nominal satellite zenith angle data layer	标称卫星天顶角数据层
	SDS4	NOMSatelliteAzimuth	The nominal satellite azimuth data layer	标称卫星方位角数据层
	SDS5	NOMSunZenith	Nominal solar zenith angle data layer	标称太阳天顶角数据层
	SDS6	NOMSunAzimuth	The nominal solar azimuth data layer	标称太阳方位角数据层
	SDS7	NOMSunGlintAngle	Nominal solar flare angle data layer	标称太阳耀斑角数据层
QA	SDS8	NavQualityFlag	Navigating Quality Flag	定位的质量标识
VerSoft	SDS9	VerSoftNR	Navigation software registration process version	导航配准软件处理版本

2.2 HDF 全局文件属性

表 4 FY-4B 成像仪 L1 GEO HDF 数据全局文件属性定义

	描述	属性名称	数据类型	数量	值/格式说明
1	卫星名称	Satellite Name	8-bit signed char	不定长	FY-4B
2	仪器名称	Sensor Name	8-bit signed char	不定长	AGRI
3	传感器代码	Sensor Identification Code	8-bit signed char	不定长	AGRI
4	数据集名称	Dataset Name	8-bit signed char	不定长	MULT (见附录说明)
5	文件名称	File Name	8-bit signed char	不定长	
6	文件别名	File Alias Name	8-bit signed char	不定长	
7	产品生成地	Responser	8-bit signed char	不定长	NSMC
8	处理软件版本号	Version Of Software	8-bit signed char	不定长	V1000

FY4 数据特性卡	文 件 名 : FY4B_AGRI_DISK_L1_GEO_HDF__V1.0 - 20220610.docx	
	特性集名称: FY-4B 成像仪 L1 数据产品	
	所属主题: L1 数据产品	页码: 8/9

	描述	属性名称	数据类型	数量	值/格式说明
9	处理软件更新日期	Software Revision Date	8-bit signed char	不定长	YYYY-MM-DD (UTC 时间)
10	定标系数版本号	Version Of Coefficient Index	8-bit signed char	不定长	V1000
11	定标系数更新日期	Coefficient Index Revision Date	8-bit signed char	不定长	YYYY-MM-DD (UTC时间)
12	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 (UTC 时间)
13	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 (UTC 时间)
14	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 (UTC 时间)
15	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 (UTC 时间)
16	数据创建日期(包括年月日)	Data Creating Date	8-bit signed char	不定长	YYYY-MM-DD (UTC 时间)
17	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 (UTC 时间)
18	数据质量标记	Data Quality	8-bit unsigned Integer	1	从定位 NavQualityFlag、定标 CalQualityFlag 和像元质量检验码 QA_Pixel_Flag 三方面确定 L1 级质量标识, 0 为数据质量好(定位、定标和数据三者取值均为零), 反之为 1, 表示数据质量差。
19	总扫描线数	Number Of Scans	32-bit signed Integer	1	当前观测任务的总扫描行数 N, 如 695, 填充值为 65535 是无效值
20	不完整的扫描线数	Incomplete Scans	32-bit signed Integer	1	有效范围是[0, N-1]填充值为 65535 是无效值, 不完整的扫描线定义为存在丢包的扫描线。
21	扫描线质量检验码	QA_Scan_Flag	8-bit unsigned Integer	1	根据当前观测任务的所有扫描线是否完整划分, 0 代表所有的扫描线都完整, 1 代表当前观测任务存在不完整的扫描线。
22	象元质量检验码	QA_Pixel_Flag	16-bit unsigned Integer	1	从 L1 质量标识 L1dataQualityFlag 中统计中等质量以上像元的百分比, 超过(含) 60%为 0 表示质量好, 否则为 1 表示质量差。

FY4 数据特性卡	文 件 名 : FY4B_AGRI_DISK_L1_GEO_HDF__V1.0 - 20220610.docx	
	特性集名称: FY-4B 成像仪 L1 数据产品	
	所属主题: L1 数据产品	页码: 9/10

	描述	属性名称	数据类型	数量	值/格式说明
23	起始行号	Begin Line Number	16-bit unsigned Integer	1	[0, 2747]填充值为 65535 是无效值
24	结束行号	End Line Number	16-bit unsigned Integer	1	[0, 2747] 填充值为 65535 是无效值
25	起始象元号	Begin Pixel Number	16-bit unsigned Integer	1	[0, 2747] 填充值为 65535 是无效值
26	结束象元号	End Pixel Number	16-bit unsigned Integer	1	[0, 2747] 填充值为 65535 是无效值
27	日地距离比	Earth/Sun Distance Ratio	double	1	the ratio of instantaneous Earth-Sun distance divided by the mean Earth-Sun distance
28	地球长半轴	Semimajor axis of ellipsoid	16-bit unsigned Integer	1	6378137m
29	地球短半轴	Semiminor axis of ellipsoid	16-bit unsigned Integer	1	6356752.31414m
30	地球扁平率	Flattening of ellipsoid	16-bit unsigned Integer	1	1/298.257222101
31	4 个角点纬度	Orbit Point Latitude	16-bit unsigned Integer	1	对于区域任务, 按照左上 UL、右上 UR, 左下 LL, 右下 LR 顺序存放。 对于全圆盘任务, 均为填充值 65535.
32	4 个角点经度	Orbit Point Longitude	16-bit unsigned Integer	1	对于区域任务, 按照左上 UL、右上 UR, 左下 LL, 右下 LR 顺序存放。 对于全圆盘任务, 均为填充值 65535.
33	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 HDF 私有文件属性

表5. 【成像仪 L1 GEO HDF 数据】私有文件属性定义

描述	属性名称	数据类型	数量	值
产品标识	ProductID	8-bit signed char	不定长	文件名
产品名称	ProductName	8-bit signed char	不定长	文件名
标称数据中心纬度	NOMCenterLat	Float	1	[-90,90] 填充值为 65535 是无效值
标称数据中心经度	NOMCenterLon	Float	1	[-180,180] 填充值为 65535 是无效值

FY4 数据特性卡	文 件 名 : FY4B_AGRI_DISK_L1_GEO_HDF_V1.0 - 20220610.docx		
	特性集名称: FY-4B 成像仪 L1 数据产品		
	所属主题: L1 数据产品	页码: 10/11	

标称卫星高度 (单位: 米)	NOMSatHeight	Float	1	填充值为 65535 是无效值
观测类型	OBType	8-bit signed char	不定长	DISK 为全圆盘,NHEM 为半圆盘,REGX 为区域
区域的中心经度	RegCenterLon	Float	1	[-90,90] 填充值为 65535 是无效值
区域的中心纬度	RegCenterLat	Float	1	[-180,180] 填充值为 65535 是无效值
区域的长度	RegLength	Float	1	[1, 2748] 填充值为 65535 是无效值
区域的宽度	RegWidth	Float	1	[1, 2748] 填充值为 65535 是无效值
地球赤道半径 (单位: 米)	dEA	Double	1	常数, 填充值为65535 是无效值
东西方向采样角 (单位: 微弧度)	dSamplingAngle	Double	1	常数, 填充值为65535 是无效值
南北方向步进角 (单位: 微弧度)	dSteppingAngle	Double	1	常数, 填充值为65535 是无效值
地球扁率的倒数	dObRecFlat	Double	1	常数, 填充值为65535 是无效值
电路 A/B 标识	Circuit A/B Flag	uint16	1	0: A电路 1: B电路
星上处理标识	On Board Process Flag	uint16	1	0:是 1: 否

2.4 科学数据集

2.4.1 SDS1

表6. 【成像仪 L1 GEO HDF 数据】科学数据集 (SDS1) 定义

VGROUP (SDS 分组)		Navigation		
SDS Name		LineNumber		
SDS 描述	中文	行号		
	英文	Line Number		
Type (数据类型)		int16		
Dimension(维数)		[2748, 2748]		
Data Size(数据量)		2748*2748*2		
备注				
SDS Attribute		Data Type	Number	Value
valid_range		int16	1	0,21983
FillValue		int16	1	-1

FY4 数据特性卡	文 件 名 : FY4B_AGRI_DISK_L1_GEO_HDF_V1.0 - 20220610.docx		
	特性集名称: FY-4B 成像仪 L1 数据产品		
	所属主题: L1 数据产品	页码: 11/12	

Intercept	float32	1	0.0
Slope	float32	1	1.0
units	String	1	NUL (见附录文档, 以下省略)
band_names	string	不定长	NUL
long_name	string	不定长	" Line Number of 4KM"

2.4.2 SDS2

表7. 【成像仪 L1 GEO HDF 数据】科学数据集 (SDS2) 定义

VGROUP (SDS 分组)		Navigation		
SDS Name		ColumnNumber		
SDS 描述	中文	列号		
	英文	Column Number		
Type (数据类型)		int16		
Dimension(维数)		[2748, 2748]		
Data Size(数据量)		2748*2748*2		
备注				
SDS Attribute		Data Type	Number	Value
valid_range		int16	1	0,21983
FillValue		int16	1	-1
Intercept		float32	1	0.0
Slope		float32	1	1.0
units		string	1	NUL
band_names		string	不定长	NUL
long_name		string	不定长	" Column Number of 4KM"

2.4.3 SDS3

表8. 【成像仪 L1 GEO HDF 数据】科学数据集 (SDS3) 定义

VGROUP (SDS 分组)		Navigation	
SDS Name		NOMSatelliteZenith	
SDS 描述	中文	标称卫星天顶角数据层	
	英文	Nominal satellite zenith angle data layer	
Type (数据类型)		float32	
Dimension(维数)		[2748, 2748]	
Data Size(数据量)		2748*2748*4	

FY4 数据特性卡	文 件 名 : FY4B_AGRI_DISK_L1_GEO_HDF__V1.0 - 20220610.docx		
	特性集名称: FY-4B 成像仪 L1 数据产品		
	所属主题: L1 数据产品	页码: 12/13	

备注			
SDS Attribute	Data Type	Number	Value
valid_range	float32	1	[0.0,180.0]
FillValue	float32	1	65535.0
Intercept	float32	1	0.0
Slope	float32	1	1.0
units	String	1	NUL
band_names	string	不定长	NUL
long_name	string	不定长	"Nominal satellite zenith angle data layer of 4KM"

2.4.4 SDS4

表9. 【成像仪 L1 GEO HDF 数据】科学数据集（SDS4）定义

VGROUP (SDS 分组)		Navigation	
SDS Name		NOMSatelliteAzimuth	
SDS 描述	中文	标称卫星方位角数据层	
	英文	The nominal satellite azimuth data layer	
Type (数据类型)		float32	
Dimension(维数)		[2748, 2748]	
Data Size(数据量)		2748*2748*4	
备注			
SDS Attribute	Data Type	Number	Value
valid_range	float32	1	[0.0,360.0]
FillValue	float32	1	65535.0
Intercept	float32	1	0.0
Slope	float32	1	1.0
units	string	1	NUL
band_names	string	不定长	NUL
long_name	string	不定长	" The nominal satellite azimuth data layer of 4KM"

2.4.5 SDS5

表10. 【成像仪 L1 GEO HDF 数据】科学数据集（SDS5）定义

VGROUP (SDS 分组)		Navigation	
SDS Name		NOMSunZenith	
SDS	中文	标称太阳天顶角数据层	

FY4 数据特性卡	文 件 名 : FY4B_AGRI_DISK_L1_GEO_HDF__V1.0 - 20220610.docx		
	特性集名称: FY-4B 成像仪 L1 数据产品		
	所属主题: L1 数据产品	页码: 13/14	

描述	英文	Nominal solar zenith angle data layer
Type (数据类型)	float32	
Dimension(维数)	[2748, 2748]	
Data Size(数据量)	2748*2748*4	
备注		

SDS Attribute	Data Type	Number	Value
valid_range	float32	1	[0.0,180.0]
FillValue	float32	1	65535.0
Intercept	float32	1	0.0
Slope	float32	1	1.0
units	string	1	NUL
band_names	string	不定长	NUL
long_name	string	不定长	"Nominal solar zenith angle data layer of 4KM"

2.4.6 SDS6

表11. 【成像仪 L1 GEO HDF 数据】科学数据集（SDS6）定义

VGROUP (SDS 分组)		Navigation	
SDS Name		NOMSunAzimuth	
描述	中文	标称太阳方位角数据层	
	英文	The nominal solar azimuth data layer	
Type (数据类型)		float32	
Dimension(维数)		[2748, 2748]	
Data Size(数据量)		2748*2748*4	
备注			
SDS Attribute	Data Type	Number	Value
valid_range	float32	1	[0.0,360.0]
FillValue	float32	1	65535.0
Intercept	float32	1	0.0
Slope	float32	1	1.0
units	string	1	NUL
band_names	string	不定长	NUL
long_name	string	不定长	" The nominal solar azimuth data layer of 4KM"

FY4 数据特性卡	文 件 名 : FY4B_AGRI_DISK_L1_GEO_HDF__V1.0 - 20220610.docx		
	特性集名称: FY-4B 成像仪 L1 数据产品		
	所属主题: L1 数据产品	页码: 14/15	

2.4.7 SDS7

表12. 【成像仪 L1 GEO HDF 数据】科学数据集（SDS7）定义

VGROUP (SDS 分组)		Navigation		
SDS Name		NOMSunGlintAngle		
SDS 描述	中文	标称太阳耀斑角数据层		
	英文	Nominal solar flare angle data layer		
Type (数据类型)		float32		
Dimension(维数)		[2748, 2748]		
Data Size(数据量)		2748*2748*4		
备注				
SDS Attribute		Data Type	Number	Value
valid_range		float32	1	[-360.0,360.0]
FillValue		float32	1	65535.0
Intercept		float32	1	0.0
Slope		float32	1	1.0
units		String	1	NUL
band_names		string	不定长	NUL
long_name		string	不定长	" Nominal solar flare angle data layer of 4KM"

2.4.8 SDS8

表13. 【成像仪 L1 GEO HDF 数据】科学数据集（SDS8）定义

VGROUP (SDS 分组)		QA		
SDS Name		NavQualityFlag		
SDS 描述	中文	定位的质量标识		
	英文	Navigating Quality Flag		
Type (数据类型)		uint16		
Dimension(维数)		[15]		
Data Size(数据量)		15*2		
备注		0 定位成功，1 定位失败		
SDS Attribute		Data Type	Number	Value
valid_range		uint16	1	0,1
FillValue		uint16	1	0.0
Intercept		float32	1	0.0
Slope		float32	1	1.0

FY4 数据特性卡	文 件 名 : FY4B_AGRI_DISK_L1_GEO_HDF__V1.0 - 20220610.docx		
	特性集名称: FY-4B 成像仪 L1 数据产品		
	所属主题: L1 数据产品	页码: 15/16	

units	string	1	NUL
band_names	string	不定长	NUL
long_name	string	不定长	"Navigating Quality Flag"

2.4.9 SDS9

表14. 【成像仪 L1 GEO HDF 数据】科学数据集 (SDS9) 定义

VGROUP (SDS 分组)		VerSoft	
SDS Name		VerSoftNR	
SDS 描述	中文	导航配准软件处理版本	
	英文	Navigation software registration process version	
Type (数据类型)		uint16	
Dimension(维数)		[15]	
Data Size(数据量)		15*2	
备注			
SDS Attribute	Data Type	Number	Value
valid_range	uint16	1	1000,9999
FillValue	uint16	1	0
Intercept	float32	1	0.0
Slope	float32	1	1.0
units	string	1	NUL
band_names	string	不定长	NUL
long_name	string	不定长	"Navigation software registration process version"

3 附录

附表 1 数据类型定义

Character:	Notes	Range
char		
unsigned char		
string		
Integer:		
short	16 位/2 字节	-32768~32767
int	32 位/4 字节	-2147483648~2147483647

FY4 数据特性卡	文 件 名 : FY4B_AGRI_DISK_L1_GEO_HDF__V1.0 - 20220610.docx	
	特性集名称: FY-4B 成像仪 L1 数据产品	
	所属主题: L1 数据产品	页码: 16/16

long	64 位/8 字节	
unsigned short	unsigned 16 位	0~65535
unsigned int	unsigned 32 位	0~4294967295
unsigned long	unsigned 64 位	
Float:		
float	32 位/4 字节	3.4x10-38E~3.4x10+38E
double	64 位/8 字节	1.7x10-308E~1.7x10+308E

1. MULT 定义为多数据集文档
2. NUL 定义为空或 “ ”
3. 地球内的无效像素值填充为 65534，地球外无效像素值填充为 65535