

FY4B 数据特性卡	文件名: FY4B_AGRI_DISK_L1_1KM_HDF__V1.0.doc	
	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: 1/23

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 1KM HDF 数据产品】特性卡

（【V1.0】）

编写: 王志伟

校对: 徐寒烈

会签: 李华 漆成烈

审核: 唐建

批准: 尹书刚

国家卫星气象中心

2022 年 6 月

FY4B 数据特性卡	文件名: FY4B_AGRI_DISK_L1_1KM_HDF__V1.0.doc	
	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

FY4B 数据特性卡	文件名: FY4B_AGRI_DISK_L1_1KM_HDF_V1.0.doc		
	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	科学数据集: 修改 NOMObsTime 起止时间定义 去掉 L0 数据质量标识 增加了 L1/定位/定标质量标识的意义描述; 去掉了 NOMObsColumn 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 修改 ESUN 单位
V1.0	2021 年 7 月 18 日	王静 王志伟	1) 增加一章, 给出太阳反射波段和热发射波段的物理量转换方法 2) RegCentrallon 更正为 RegCenterLon 3) 更正 C3 中心波长格式
V1.0	2022 年 4 月 20 日	王志伟	versoft 目录下增加一级定标软件版本: VersoftVis

FY4B 数据特性卡	文件名: FY4B_AGRI_DISK_L1_1KM_HDF_V1.0.doc		
	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: 4/6

1 < FY-4B 先进的静止轨道辐射成像仪 L1 1KM 数据 >

1.1 数据概况

表 1 FY-4B 先进的静止轨道辐射成像仪 L1 1KM 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 L1 数据 (分辨率 1KM)
	英文	<i>L1_SDR Data of FY4B Advanced Geostationary Radiation Imager(Resolution of 1KM)</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 级源包数据经过质量检验、地理定位、辐射定标处理后得到的预处理产品。分辨率为 1KM。
	英文	<i>This FY-4B AGRI L1 dataset that resolution is 1 km, describes the pre-processed product that after quality control, earth navigation and calibration 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	

FY4B 数据特性卡	文件名: FY4B_AGRI_DISK_L1_1KM_HDF__V1.0.doc		
	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

	英文	
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	

FY4B 数据特性卡	文件名: FY4B_AGRI_DISK_L1_1KM_HDF_V1.0.doc		
	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: 6/8

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 1KM 基本信息表

产品名称: 成像仪 L1 1KMHDF 数据		
文件名约定: FY4B- AGRI- _N_DISK_1235E_L1- FDI- MULT NOM _YYYYMMDDHHMMSS _YYYYMMDDHHMMSS 1000M 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 AREA:区域	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	FDI-
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	1KM	1000M
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 700M	

2 数据规格

2.1 HDF 数据格式结构

表 3. 【成像仪 L1 1KMHDF 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
Data	SDS1	NOMChannel01	0.47um channel 1KM image data layer	0.47um 通道 1KM 图像数据层
	SDS2	NOMChannel02	0.65um channel 1KM image data layer	0.65um 通道 1KM 图像数据层

FY4B 数据特性卡	文件名: FY4B_AGRI_DISK_L1_1KM_HDF_V1.0.doc		
	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

	SDS3	NOMChannel03	0.825um channel 1KM image data layer	0.825um 通道 1KM 图像数据层
Calibration	SDS4	CALIBRATION_COEF(SCALE+OFFSET)	Slope intercept of each channel	各通道斜率截距。反射通道(1~6), 用于将 DN 转换成反射率; 热红外通道, 用于将 DN 转换成辐亮度
	SDS5	CALChannel01	Calibration table of 0.47um Channel	0.47um 通道的定标表
	SDS6	CALChannel02	Calibration table of 0.65um Channel	0.65um 通道的定标表
	SDS7	CALChannel03	Calibration table of 0.825um Channel	0.825um 通道的定标表
	SDS8	ESUN	bandpass-weighted solar irradiance at the mean Earth-Sun distance	平均日地距离处反射通道的太阳辐照度 (W/(m ² *um))
NOMObs	SDS9	NOMObsTime	Observation Time per Line	各像元行的起止观测时间(UTC 时间)
QA	SDS10	L1QualityFlag	L1 Quality Flag	L1 质量标识
	SDS11	NavQualityFlag	NavQualityFlag	定位质量标识
	SDS12	CalQualityFlag	CalQualityFlag	定标质量标识
VerSoft	SDS13	VerSoftNR	Navigation software registration process version	导航配准软件处理版本
	SDS14	VerSoftStrayLight	VerSoftStrayLight	杂散光处理版本
	SDS15	VerSoftMTF	VerSoftMTF	MTF 处理版本

2.2 HDF 全局文件属性

表 4 FY-4 成像仪 L1 1KM 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	

FY4B 数据特性卡	文件名: FY4B_AGRI_DISK_L1_1KM_HDF_V1.0.doc		
	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
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
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

FY4B 数据特性卡	文件名: FY4B_AGRI_DISK_L1_1KM_HDF_V1.0.doc		
	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
					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。
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 1KM HDF 数据】私有文件属性定义

描述	属性名称	数据类型	数量	值
----	------	------	----	---

FY4B 数据特性卡	文件名: FY4B_AGRI_DISK_L1_1KM_HDF_V1.0.doc		
	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	

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
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, 10992]填充值为 65535 是无效值
区域的宽度	RegWidth	Float	1	[1, 10992] 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 1KMHDF 数据】科学数据集 (SDS1) 定义

VGROUP (SDS 分组)		Data
SDS Name		NOMChannel01
描述	中文	0.47um 通道 1KM 图像数据层
	英文	0.47um channel 1KM image data layer
Type (数据类型)		uint16
Dimension(维数)		[10992, 10992]
Data Size(数据量)		10992*10992*2

FY4B 数据特性卡	文件名: FY4B_AGRI_DISK_L1_1KM_HDF_V1.0.doc		
	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

备注			
SDS Attribute	Data Type	Number	Value
valid_range	uint16	1	0, 4095
FillValue	uint16	1	65535
Intercept	float32	1	0.0
Slope	float32	1	1.0
units	string	1	DN
center_wavelength	string	1	"0.47um"
band_names	string	不定长	" band1(band number is range from 1 to 20)"
long_name	string	不定长	" 0.47um channel 1KM image data layer "

2.4.2 SDS2

表7. 【成像仪 L1 1KMHDF 数据】科学数据集（SDS2）定义

VGROUP (SDS 分组)		Data	
SDS Name		NOMChannel02	
SDS 描述	中文	0.65um 通道 1KM 图像数据层	
	英文	0.65um channel 1KM image data layer	
Type (数据类型)		uint16	
Dimension(维数)		[10992, 10992]	
Data Size(数据量)		10992*10992*2	
备注			
SDS Attribute	Data Type	Number	Value
valid_range	uint16	1	0, 4095
FillValue	uint16	1	65535
Intercept	float32	1	0.0
Slope	float32	1	1.0
units	string	1	DN
center_wavelength	string	1	"0.65um"
band_names	string	不定长	" band2(band number is range from 1 to 20)"
long_name	string	不定长	" 0.65um channel 1KM image data layer"

2.4.3 SDS3

表8. 【成像仪 L1 1KMHDF 数据】科学数据集（SDS3）定义

VGROUP (SDS 分组)	Data
-----------------	------

FY4B 数据特性卡	文件名: FY4B_AGRI_DISK_L1_1KM_HDF_V1.0.doc		
	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

SDS Name		NOMChannel03		
SDS 描述	中文	0.825um 通道 1KM 图像数据层		
	英文	0.825um channel 1KM image data layer		
Type (数据类型)		uint16		
Dimension(维数)		[10992, 10992]		
Data Size(数据量)		10992*10992*2		
备注				
SDS Attribute		Data Type	Number	Value
valid_range		uint16	1	0, 4095
FillValue		uint16	1	65535
Intercept		float32	1	0.0
Slope		float32	1	1.0
units		string	1	DN
center_wavelength		string	1	“0.825um”
band_names		string	不定长	" band 3(band number is range from 1 to 20)"
long_name		string	不定长	" 0.825um channel 1KM image data layer"

2.4.4 SDS4

表9. 【成像仪 L1 1KM HDF 数据】科学数据集 (SDS4) 定义

VGROUP (SDS 分组)		Calibration	
SDS Name		CALIBRATION_COEF(SCALE+OFFSET)	
SDS 描述	中文	各通道斜率截距	
	英文	Slope intercept of each channel	
Type (数据类型)		float32	
Dimension(维数)		[3,2]	
Data Size(数据量)		3*2*4	
备注			

SDS Attribute	Data Type	Number	Value
valid_range	short	1	-500,500
FillValue	short	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	" Calibration coefficient(SCALE and

FY4B 数据特性卡	文件名: FY4B_AGRI_DISK_L1_1KM_HDF_V1.0.doc		
	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

			OFFSET) "
--	--	--	-----------

2.4.5 SDS5

表10. 【成像仪 L1 1KMHDF 数据】科学数据集 (SDS5) 定义

VGROUP (SDS 分组)		Calibration		
SDS Name		CALChannel01		
SDS 描述	中文	0.47um 通道的定标表		
	英文	Calibration table of 0.47um Channel		
Type (数据类型)		float32		
Dimension(维数)		[4096]		
Data Size(数据量)		4096*4		
备注				
SDS Attribute		Data Type	Number	Value
valid_range		float32	1	0, 1.5
FillValue		float32	1	-65535.0
Intercept		float32	1	0.0
Slope		float32	1	1.0
units		string	1	NUL
center_wavelength		string	1	“0.47um”
band_names		string	不定长	" band1(band number is range from 1 to 20) "
long_name		string	不定长	" Calibration table of 0.47um Channel "
createtime		string	不定长	YYYY-MM-DD

2.4.6 SDS6

表11. 【成像仪 L1 1KMHDF 数据】科学数据集 (SDS6) 定义

VGROUP (SDS 分组)		Calibration	
SDS Name		CALChannel02	
SDS 描述	中文	0.65um 通道的定标表	
	英文	Calibration table of 0.65um Channel	
Type (数据类型)		float32	
Dimension(维数)		[4096]	
Data Size(数据量)		4096*4	
备注			

FY4B 数据特性卡	文件名: FY4B_AGRI_DISK_L1_1KM_HDF_V1.0.doc		
	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

SDS Attribute	Data Type	Number	Value
valid_range	float32	1	0, 1.5
FillValue	float32	1	-65535.0
Intercept	float32	1	0.0
Slope	float32	1	1.0
units	string	1	NUL
center_wavelength	string	1	"0.65um"
band_names	string	不定长	" band2(band number is range from 1 to 20) "
long_name	string	不定长	" Calibration table of 0.65um Channel "
createtime	string	不定长	YYYY-MM-DD

2.4.7 SDS7

表6. 【成像仪 L1 1KMHDF 数据】科学数据集 (SDS7) 定义

VGROUP (SDS 分组)		Calibration	
SDS Name		CALChannel03	
SDS 描述	中文	0.825um 通道的定标表	
	英文	Calibration table of 0.825um Channel	
Type (数据类型)		float32	
Dimension(维数)		[4096]	
Data Size(数据量)		4096*4	
备注			
SDS Attribute	Data Type	Number	Value
valid_range	float32	1	0, 1.5
FillValue	float32	1	-65535.0
Intercept	float32	1	0.0
Slope	float32	1	1.0
units	string	1	NUL
center_wavelength	string	1	"0.825um"
band_names	string	不定长	" band3(band number is range from 1 to 20) "
long_name	string	不定长	" Calibration table of 0.825um Channel "
createtime	string	不定长	YYYY-MM-DD

FY4B 数据特性卡	文件名: FY4B_AGRI_DISK_L1_1KM_HDF_V1.0.doc		
	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

2.4.8 SDS8

表7. 【成像仪 L1 1KMHDF 数据】科学数据集 (SDS8) 定义

VGROUP (SDS 分组)		Calibration		
SDS Name		ESUN		
SDS 描述	中文	平均日地距离处反射通道的太阳辐照度		
	英文	bandpass-weighted solar irradiance at the mean Earth-Sun distance		
Type (数据类型)		float32		
Dimension(维数)		[3,1]		
Data Size(数据量)		3*1*4		
备注		Esun 基于 Wehrli WMO 太阳光谱数据		
SDS Attribute		Data Type	Number	Value
valid_range		float32	1	0, 100
FillValue		float32	1	-65535.0
Intercept		float32	1	0.0
Slope		float32	1	1.0
units		string	1	“W/（m2*um）”
band_names		string	不定长	" NUL"
long_name		string	不定长	" bandpass-weighted solar irradiance "

2.4.9 SDS9

表8. 【成像仪 L1 1KMHDF 数据】科学数据集 (SDS9) 定义

VGROUP (SDS 分组)		NOMObs		
SDS Name		NOMObsTime		
SDS 描述	中文	每行观测时间		
	英文	Observation Time per Line		
Type (数据类型)		long		
Dimension(维数)		[10992, 2]		
Data Size(数据量)		10992*2*8		
备注		第 1 和第 2 列分别为观测开始时间和观测结束时间，格式为 YYYYMMDDHHmmssfff（YYYY 表示年，MM 表示月，DD 表示日，HH 表示小时，mm 表示分钟，ss 表示秒，fff 表示毫秒），精确到毫秒，无效值填 9999。观测开始时间为源包内各扫描行进入观测范围的第一包的时间。观测结束时间为源包内各扫描行出观测范围时最后一包的时间。		
SDS Attribute		Data Type	Number	Value
valid_range		string	1	20210601000000000,20310101000000000

FY4B 数据特性卡	文件名: FY4B_AGRI_DISK_L1_1KM_HDF_V1.0.doc		
	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: 16/17

FillValue	string	1	9999
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	" Observation Time per Nominal Line"

2.4.10 SDS10

表9. 【成像仪 L1 1KMHDF 数据】科学数据集 (SDS10) 定义

VGROUP (SDS 分组)		QA	
SDS Name		L1QualityFlag	
SDS 描述	中文	L1 质量标识	
	英文	L0 Quality Flag	
Type (数据类型)		float32	
Dimension(维数)		[15]	
Data Size(数据量)		15*4	
备注		根据生成 L1 数据所用 L0 数据是否为丢包后的填充值来划分, 分为如下三级: 0 代表无填充, 数据质量好; 1 代表部分填充, 数据质量中等; 2 代表全部填充, 数据质量差。	
SDS Attribute	Data Type	Number	Value
valid_range	float32	1	0, 2
FillValue	float32	1	0.0
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	" L1 Quality Flag"

2.4.11 SDS11

表10. 【成像仪 L1 1KMHDF 数据】科学数据集 (SDS11) 定义

VGROUP (SDS 分组)		QA
SDS Name		NavQualityFlag
SDS	中文	定位质量标识

FY4B 数据特性卡	文件名: FY4B_AGRI_DISK_L1_1KM_HDF_V1.0.doc		
	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: 17/18

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

2.4.12 SDS12

表11. 【成像仪 L1 1KMHDF 数据】科学数据集 (SDS12) 定义

VGROUP (SDS 分组)		QA	
SDS Name		CalQualityFlag	
描述	中文	定标质量标识	
	英文	Calibration Quality Flag	
Type (数据类型)		uint16	
Dimension(维数)		[15]	
Data Size(数据量)		15*2	
备注		QA: 0, 表示好, QA: 1, 表示差 Bit0: 反射波段定标源, 0 正常 (VOC 或 SD), 1 替代或降级; Bit1: 发射波段定标源, 0, 黑体温度正常, 1, 黑体温度异常; 当 Bit0 为 0 时 反射波段 (1-6) QA 为 0, 否则为 1 当 Bit1 为 0 时 发射波段 (7-15) QA 为 0, 否则为 1	
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
units	string	1	NUL
band_names	string	不定长	NUL
long_name	string	不定长	"Calibration Quality Flag"

FY4B 数据特性卡	文件名: FY4B_AGRI_DISK_L1_1KM_HDF_V1.0.doc		
	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: 18/19

2.4.13 SDS13

表12. 【成像仪 L1 1KMHDF 数据】科学数据集（SDS13）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		格式为 1000，相当于 V1.0.0.0		
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 "

2.4.14 SDS14

表13. 【成像仪 L1 1KMHDF 数据】科学数据集（SDS14）定义

VGROUP (SDS 分组)		VerSoft		
SDS Name		VerSoftStrayLight		
SDS 描述	中文	杂散光处理版本		
	英文	Stray light processing version		
Type (数据类型)		uint16		
Dimension(维数)		[15]		
Data Size(数据量)		15*2		
备注		格式为 1000，相当于 V1.0.0.0		
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

FY4B 数据特性卡	文件名: FY4B_AGRI_DISK_L1_1KM_HDF_V1.0.doc		
	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: 19/20	

band_names	string	不定长	NUL
long_name	string	不定长	" Stray light processing version "

2.4.15 SDS15

表14. 【成像仪 L1 1KMHDF 数据】科学数据集（SDS15）定义

VGROUP (SDS 分组)		VerSoft	
SDS Name		VerSoftMTF	
SDS 描述	中文	MTF 处理版本	
	英文	MTF processing version	
Type (数据类型)		uint16	
Dimension(维数)		[15]	
Data Size(数据量)		15*2	
备注		格式为 1000, 相当于 V1.0.0.0	
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	" MTF processing version "

FY4B 数据特性卡	文件名: FY4B_AGRI_DISK_L1_1KM_HDF_V1.0.doc		
	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: 20/21

2.4.16 SDS16

表15. 【成像仪 L1 1KMHDF 数据】科学数据集 (SDS16) 定义

VGROUP (SDS 分组)		VerSoft		
SDS Name		VerSoftVis		
SDS 描述	中文	反射通道定标处理版本		
	英文	Vis channel calibration processing version		
Type (数据类型)		uint16		
Dimension(维数)		[3]		
Data Size(数据量)		3*2		
备注		格式为 1000，相当于 V1.0.0.0		
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	" Vis processing version "

FY4B 数据特性卡	文件名: FY4B_AGRI_DISK_L1_1KM_HDF_V1.0.doc	
	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: 21/22

3 相关物理量转换方法

3.1 太阳反射波段

L1 数据产品, NOMChannelXX (XX 取值范围 01~06) 存放的是定标后反射率经过线性变换的 DN 值, 为方便用户使用, 给出将 DN 值转换成定标后的反射率、辐亮度和表观反射率的过程说明。

(1) 定标后的反射率

反射通道提供了两种 DN 到反射率的转换方法: 公式法和查找表法。

- CALChannelXX 为 DN 与反射率的查找表, 用于将 DN 转换成反射率;
- CALIBRATION_COEF (SCALE+OFFSET) 为转换成反射率提供斜率和截距, 转换公式如下

$$\rho_{\lambda} = SCALE * DN + OFFSET$$

(2) 辐亮度

将反射率 ρ_{λ} 转换成辐亮度 L_{λ} ($W/(m^2 \cdot sr \cdot \mu m)$), 转换公式如下

$$L_{\lambda} = \frac{\rho_{\lambda} E_{SUN}}{\pi}$$

式中, E_{SUN} 为日地平均距离处的通道平均太阳辐照度, 单位为 $W/(m^2 \cdot \mu m)$ 。

(3) 表观反射率

将反射率 ρ_{λ} 转换成表观反射率 ρ_{TOA} , 转换公式如下

$$\rho_{TOA} = \frac{\rho_{\lambda} d^2}{\cos \theta}$$

其中, d 为日地距离比, 可从全局文件属性获取; θ 为太阳天顶角, 可从相应的 GEO 文件中得到。

3.2 热红外波段

L1 数据产品, NOMChannel07-15 存放的是定标后辐亮度经过线性变换的 DN 值, 为方便用户使用, 给出将 DN 值转换成辐亮度 ($W/(m^2 \cdot sr \cdot \mu m)$) 和亮温 (K) 的过程说明。

(1) 亮温

CALChannelXX 为 SR 与亮温 (K) 的查找表, 用于将 DN 值转换成亮温;

FY4B 数据特性卡	文件名: FY4B_AGRI_DISK_L1_1KM_HDF_V1.0.doc	
	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: 22/22

(2) 辐亮度

热红外通道, CALIBRATION_COEF (SCALE+OFFSET) 存储的是将 DN 值转换成辐亮度 (单位为 $W/(m^2 \cdot sr \cdot \mu m)$) 提供斜率和截距, 转换公式如下

$$L_{\lambda} = SCALE * DN + OFFSET$$

4 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
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