



中华人民共和国国家标准

GB/T 38198—2019

陆地观测卫星光学数据产品格式及要求

Optical data product format and requirement of land observation satellites

2019-10-18 发布

2020-05-01 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 I

引言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 缩略语 1

5 数据产品基本结构 1

 5.1 文件组成及类型 1

 5.2 目录结构及命名规则 2

6 数据产品文件格式 3

 6.1 影像数据文件格式 3

 6.2 浏览图文件格式 3

 6.3 拇指图文件格式 3

 6.4 参数文件格式 3

 6.5 产品描述文件格式 3

 6.6 HDF5 数据产品文件格式 6

附录 A（规范性附录） RPC 文件参数格式 11

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国宇航技术及其应用标准化技术委员会(SAC/TC 425)提出并归口。

本标准起草单位:中国资源卫星应用中心、国家电网公司、湖北省国土资源研究院、中国航天标准化研究所。

本标准主要起草人:王冰冰、刘国栋、王继业、喻文勇、龙小祥、尹峰、曾楠、徐建艳、曾湧、李庆鹏、连纪文、陈卫荣、秦敬芳、吴永亮。

引 言

近年来,随着我国陆地卫星观测技术的不断发展,在轨运行的陆地观测卫星已达数十颗,卫星遥感数据已经得到广泛应用。本标准旨在建立统一的陆地观测卫星光学数据产品格式及要求,规范不同卫星、不同传感器数据的格式和内容,推动我国陆地观测卫星光学数据产品格式的标准化,提高用户使用和交换数据的效率,为陆地观测卫星光学数据产品标准规范的研制提供指导。



陆地观测卫星光学数据产品格式及要求

1 范围

本标准规定了陆地观测卫星的 0/1/2 级光学数据产品基本结构、文件格式。
本标准适用于陆地观测卫星光学遥感器,其他类型的对地观测卫星数据产品格式可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 32453—2015 卫星对地观测数据产品分类分级规则

3 术语和定义

GB/T 32453—2015 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

参数文件 parameter file

对影像数据进一步处理提供数据和信息支撑的文件。

3.2

产品描述文件 descriptive file of product

对产品的补充说明,描述产品的详细属性信息。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

GeoTIFF:包含地理信息的标记图像文件格式(Geography Tagged Image File Format)

HDF5:层次式文件格式(第五版)[Hierarchical Data Format (Version 5)]

JPEG:联合图像专家组(Joint Photographic Experts Group)

RPC:有理多项式系数(Rational Polynomial Coefficient)

XML:可扩展置标语言(Extensible Markup Language)

5 数据产品基本结构

5.1 文件组成及类型

不同级别产品的文件组成和类型见表 1。

表 1 文件组成、类型

产品级别	文件组成	文件数量/景	文件类型
0 级产品	影像数据文件	每个传感器对应一个文件	GeoTIFF/HDF5
	浏览图文件	每个传感器对应一个文件	JPEG
	拇指图文件	每个传感器对应一个文件	JPEG
	产品描述文件	每个传感器对应一个文件	XML
1 级产品	影像数据文件	每个传感器对应一个文件	GeoTIFF/HDF5
	浏览图文件	每个传感器对应一个文件	JPEG
	拇指图文件	每个传感器对应一个文件	JPEG
	产品描述文件	每个传感器对应一个文件	XML
	参数文件	每个传感器对应一个文件	RPB
2 级产品	影像数据文件	每个传感器对应一个文件	GeoTIFF/HDF5
	浏览图文件	每个传感器对应一个文件	JPEG
	拇指图文件	每个传感器对应一个文件	JPEG
	产品描述文件	每个传感器对应一个文件	XML
	参数文件	每个传感器对应一个文件	RPB
注 1: 高光谱 0 到 2 级产品的影像数据文件类型均为 HDF5。 注 2: 上述文件组成是基本组成,可依据实际需求补充或增加其他类型文件。			

5.2 目录结构及命名规则

5.2.1 目录结构

目录结构格式为:

卫星标识/数据类型/产品级别/传感器标识/接收站标识/采集日期,具体内容如下:

- 卫星标识:卫星代号全称的缩写。例如:CB02,HJ1A,GF1;
- 数据类型:用于区分不同类型数据的标识。例如:PRODUCT;
- 产品级别:数据产品的级别。例如:LEVEL0,LEVEL1,LEVEL2;
- 传感器标识:有效载荷英文全称的缩写。例如:PMS,MUX,WFI;
- 接收站标识:地面接收站英文全称的缩写。例如:MYN,GUA,SAY;
- 采集日期:卫星成像日期(北京时间)。例如:2008-09-07(年-月-日)。

5.2.2 命名规则

产品文件命名规则如下:

a) 压缩包文件命名

卫星标识_传感器标识_(E/W)经度(景中心经度;单位:度,精确到小数点后 1 位)_(N/S)纬度(景中心纬度;单位:度,精确到小数点后 1 位)_采集日期_L? 产品号(? 表示产品级别,可以为 0,1,2;产品号是指生产产品的序列号).tar.gz。

示例:GF1_PMS1_E121.7_N32.6_20171222_L100002870720.tar.gz。

b) 0、1、2 级产品文件命名

卫星标识_传感器标识_(E/W)经度(景中心经度;单位:度,精确到小数点后 1 位)_(N/S)纬度(景中心纬度;单位:度,精确到小数点后 1 位)_采集日期_L? 产品号(? 表示产品级别,可以为 0,1,2;产品号是指生产产品的序列号)-传感器.tiff。

示例:GF1_PMS1_E121.7_N32.6_20171222_L100002870720-PAN1.tiff。

c) 浏览图文件命名

卫星标识_传感器标识_(E/W)经度(景中心经度;单位:度,精确到小数点后 1 位)_(N/S)纬度(景中心纬度;单位:度,精确到小数点后 1 位)_采集日期_L? 产品号(? 表示产品级别,可以为 0,1,2;产品号是指生产产品的序列号)-传感器.jpg。

示例:GF1_PMS1_E121.7_N32.6_20171222_L100002870720-PAN1.jpg。

d) 拇指图文件命名

卫星标识_传感器标识_(E/W)经度(景中心经度;单位:度,精确到小数点后 1 位)_(N/S)纬度(景中心纬度;单位:度,精确到小数点后 1 位)_采集日期_L? 产品号(? 表示产品级别,可以为 0,1,2;产品号是指生产产品的序列号)-传感器_thumb.jpg。

示例:GF1_PMS1_E121.7_N32.6_20171222_L100002870720-PAN1_thumb.jpg。

e) 产品描述文件命名

卫星标识_传感器标识_(E/W)经度(景中心经度;单位:度,精确到小数点后 1 位)_(N/S)纬度(景中心纬度;单位:度,精确到小数点后 1 位)_采集日期_L? 产品号(? 表示产品级别,可以为 0,1,2;产品号是指生产产品的序列号)-传感器.xml。

示例:GF1_PMS1_E121.7_N32.6_20171222_L100002870720-PAN1.xml。

6 数据产品文件格式

6.1 影像数据文件格式

影像文件为 GeoTIFF 格式或 HDF5 格式。GeoTIFF 格式参见相关规范。

6.2 浏览图文件格式

浏览图文件采用 JPEG 格式,规格:行列比与实际影像一致,列值固定为 1 024 个像素。

6.3 拇指图文件格式

拇指图文件采用 JPEG 格式,规格:行列比与实际影像一致,列值固定为 50 个像素。

6.4 参数文件格式

RPC 文件格式为 RPB,见附录 A。

6.5 产品描述文件格式

产品描述文件为 XML 格式,版本为 1.0,文件编码 UTF-8(8-bit Unicode Transformation Format)。产品描述文件格式见表 2。

表 2 产品描述文件格式

标签名	存放内容	数据类型	数据域值
ProductMetaData	//产品描述文件开始标签	—	—
DataProvider	产品提供者	String	—

表 2 (续)

标签名	存放内容	数据类型	数据域值
ProductID	产品号	Long	[1,2 147 483 648]
SceneID	景号	Long	[1,2 147 483 648]
OrbitID	轨道号	Long	[1,2 147 483 648]
ProduceTime	生产时间	String	YYYY-MM-DD hh:mm:ss(北京时间,24 小时制)
ProductLevel	产品级别	String	例如:LEVEL0,LEVEL1,LEVEL2
RecStationID	接收站标识	String	例如:MYN,GUA,SAY 等
SatelliteID	卫星标识	String	例如:CB02,HJ1A,GF1 等
SensorID	传感器标识	String	例如:PMS,MUX,WFI 等
Bands	包含谱段	String	谱段号逗号隔开,例如:1,2,3,4;若为高光谱,直接写谱段数
ScenePath	景 Path 值	Short	[1,9 999]
SceneRow	景 Row 值	Short	[1,9 999]
ScenePathOffset	景 Path 偏离值	Char	A,B,C,D,E(由东向西)
SceneRowOffset	景 Row 偏离值	Char	1,2,3,4,5(由北向南)
SatPath	星下点 Path 值	Short	[1,9999]
SatRow	星下点 Row 值	Short	[1,9999]
ReceiveTime	接收日期	String	YYYY-MM-DD hh:mm:ss(北京时间,24 小时制)
SceneDate	采集日期(拍摄日期)	String	YYYY-MM-DD hh:mm:ss(北京时间,24 小时制)
StartTime	景开始时间	String	YYYY-MM-DD hh:mm:ss(北京时间,24 小时制)
CenterTime	景中心时间	String	YYYY-MM-DD hh:mm:ss(北京时间,24 小时制)
EndTime	景结束时间	String	YYYY-MM-DD hh:mm:ss(北京时间,24 小时制)
SolarZenith	太阳天顶角	Float	[0,90]度
SolarAzimuth	太阳方位角	Float	[0,360]度
SatelliteZenith	卫星天顶角	Float	[0,90]度
SatelliteAzimuth	卫星方位角	Float	[0,360]度
RollViewingAngle	相机滚动角	Float	[−180,180]度
PitchViewingAngle	相机俯仰角	Float	[−180,180]度
RollSatelliteAngle	卫星滚动角	Float	[−180,180]度

表 2 (续)

标签名	存放内容	数据类型	数据域值
PitchSatelliteAngle	卫星俯仰角	Float	[−180,180]度
YawSatelliteAngle	卫星偏航角	Float	[−180,180]度
GainMode	增益模式	String	—
IntegratedLevel	积分级数	Int	—
IntegrationTime	积分时间	Float	—
WidthInPixels	每行像素数	Long	[1,2 147 483 648]
HeightInPixels	每列像素数	Long	[1,2 147 483 648]
WidthInMeters	每行距离(米)	Long	[1,2 147 483 648]
HeightInMeters	每列距离(米)	Long	[1,2 147 483 648]
PixelBits	像素位数	Int	—
ValidPixelBits	有效像素位数	Int	—
ProductFormat	产品格式	String	例如:GeoTIFF
FileSize	图像文件大小	Long	字节数
MapProjection	地图投影	String	—
EarthEllipsoid	采用椭球体	String	—
ZoneNo	投影的条带号	String	—
ResamplingMethod	重采样方法	String	取值范围:NN,BI,CC(缺省)
ElevationModel	高程模型	String	—
MtfCorrection	MTF 校正	String	NONE,LAB,KE
ImageGSD	像元分辨率	Float	—
ProductType	产品类型	String	标准景(Standard),条带景(Stripe),浮动景(Shift)
SceneCount	条带景数	Short	[1,10]
SceneShift	景漂移值	Float	[1,99]
CloudPercent	平均云量	Float	[0,100]
QualityInfo	产品图像质量	Short	[0,9]
AbsCalCoef	绝对定标系数	Float	—
RelativeCorrectionData	相对校正数据	String	—
ProductCenterLat	产品景中心纬度	Float	[−90,90]度
ProductCenterLong	产品景中心经度	Float	[−180,180]度
TopLeftLatitude	产品左上角纬度	Float	[−90,90]度
TopLeftLongitude	产品左上角经度	Float	[−180,180]度
TopRightLatitude	产品右上角纬度	Float	[−90,90]度
TopRightLongitude	产品右上角经度	Float	[−180,180]度

表 2（续）

标签名	存放内容	数据类型	数据域值
BottomLeftLatitude	产品左下角纬度	Float	[－90,90]度
BottomLeftLongitude	产品左下角经度	Float	[－180,180]度
BottomRightLatitude	产品右下角纬度	Float	[－90,90]度
BottomRightLongitude	产品右下角经度	Float	[－180,180]度
TopLeftMapX	产品左上角坐标 X 值	Float	与产品左上角经度坐标对应
TopLeftMapY	产品左上角坐标 Y 值	Float	与产品左上角纬度坐标对应
TopRightMapX	产品右上角坐标 X 值	Float	与产品右上角经度坐标对应
TopRightMapY	产品右上角坐标 Y 值	Float	与产品右上角纬度坐标对应
BottomLeftMapX	产品左下角坐标 X 值	Float	与产品左下角经度坐标对应
BottomLeftMapY	产品左下角坐标 Y 值	Float	与产品左下角纬度坐标对应
BottomRightMapX	产品右下角坐标 X 值	Float	与产品右下角经度坐标对应
BottomRightMapY	产品右下角坐标 Y 值	Float	与产品右下角纬度坐标对应
ProductMetaData	//产品描述文件结束标签	—	—

6.6 HDF5 数据产品文件格式

HDF5 数据产品文件格式的结构如图 1 所示。

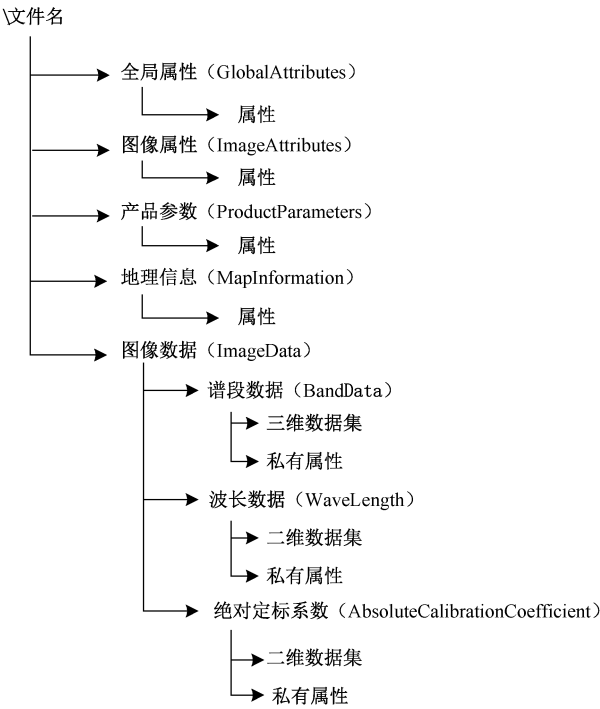


图 1 HDF5 格式文件的结构

HDF5 格式文件的内容如下：

- a) 全局属性:保存数据产品整体的概述信息,见表 3；

表 3 全局属性

符号标识	说明	数据类型	描述
HDFVersion	HDF5 版本	String	HDF5 x.x.x
Provider	提供者	String	—
SceneID	景序列号	Long	[1,2 147 483 648]
ProductID	产品序列号	Long	[1,2 147 483 648]
ProductLevel	产品级别	String	LEVEL0,LEVEL1,LEVEL2
InterleaveFormat	文件存储方式	String	BSQ,BIP,BIL
ByteOrder	双字节高低位存储次序	String	BIG_ENDIAN,LITTLE_ENDIAN
GlobalAttributes	描述关于产品的全局属性	String	—
ImageAttributes	图像属性	String	—
ProductParameters	描述产品生产时所使用的生产参数	String	—
MapInfo	描述产品的地理位置和信息	String	(2 级及以上产品有此条目)
ImageData	产品的数据	String	包括:各谱段的影像数据,波长,比例系数和绝对定标系数
Reserve	预留字段	—	—

b) 图像属性:保存影像数据本身具有的属性,见表 4;

表 4 图像属性

英文标识	中文说明	数据类型	描述
SatelliteID	卫星标识	String	—
SensorID	传感器	String	—
SceneDate	景的采集日期	String	YYYY-MM-DD hh:mm:ss(北京时间)
Bands	谱段数	String	[1,999]
ScenePath	景 PATH	Short	[1,9 999]
SceneRow	景 ROW	Short	[1,9 999]
ScenePathOffset	景 PATH 偏离值	String	A,B,C,D,E(由东向西)
SceneRowOffset	景 ROW 偏离值	String	1,2,3,4,5(由北向南)
SceneStartTime	景起始采集时间	String	YYYY-MM-DD hh:mm:ss(北京时间)
SceneCenterTime	景中心的采集时间(星上时间码)	String	YYYY-MM-DD hh:mm:ss(北京时间)
SceneEndTime	景结束采集时间	String	YYYY-MM-DD hh:mm:ss(北京时间)
SolarZenith	太阳高度角	Float	[0,90]度
SolarAzimuth	太阳方位角	Float	[0,360]度
GainMode	增益	String	—
ProductLines	产品行数	Long	[1,2 147 483 648]
ProductSamples	产品列数	Long	[1,2 147 483 648]

表 4 (续)

英文标识	中文说明	数据类型	描述
SatOffNadir	卫星侧摆角度	Float	[−90,90]度
MirrorOffNadir	相机侧摆角度	Float	[−90,90]度
ScaleFactor	比例系数	Float	—
InstrumentMode	工作模式	String	IMGMODE: 成像模式/CALMODE: 定标模式
Reserve	预留字段	—	—

c) 产品参数: 保存数据产品在生产过程中引入的参数, 见表 5;

表 5 产品参数

英文标识	中文说明	数据类型	描述
ProductDate	生产日期	String	YYYY-MM-DD hh:mm:ss(北京时间)
OperatorName	操作员姓名	String	—
ProductType	产品类型	String	标准景(Standard), 条带景(Stripe), 浮动景(Shift)
SceneCount	条带景数	Short	[1,20]
SceneShift	景漂移值	Float	[1,99]
ProductOrientation	产品图像指向	String	取值范围: MAP, PATH
ResamplingMethod	重采样方法	String	取值范围: NN, BI, CC(缺省)
Reserve	预留字段	—	—

d) 地理信息: 保存数据产品地理的信息, 见表 6;

表 6 地理信息

英文标识	中文说明	数据类型	描述
MapProjection	地图投影方式	String	—
EarthEllipsoid	椭球体	String	—
ZoneNo	投影的条带号	String	—
ImageGSD	像元分辨率	Float	—
TopLeftLatitude	产品左上角纬度	Float	[−90,90]度
TopLeftLongitude	产品左上角经度	Float	[−180,180]度
TopRightLatitude	产品右上角纬度	Float	[−90,90]度
TopRightLongitude	产品右上角经度	Float	[−180,180]度
BottomLeftLatitude	产品左下角纬度	Float	[−90,90]度
BottomLeftLongitude	产品左下角经度	Float	[−180,180]度
BottomRightLatitude	产品右下角纬度	Float	[−90,90]度
BottomRightLongitude	产品右下角经度	Float	[−180,180]度

表 6（续）

英文标识	中文说明	数据类型	描述
TopLeftMapX	产品左上角坐标 X 值	Float	与产品左上角经度坐标对应
TopLeftMapY	产品左上角坐标 Y 值	Float	与产品左上角纬度坐标对应
TopRightMapX	产品右上角坐标 X 值	Float	与产品右上角经度坐标对应
TopRightMapY	产品右上角坐标 Y 值	Float	与产品右上角纬度坐标对应
BottomLeftMapX	产品左下角坐标 X 值	Float	与产品左下角经度坐标对应
BottomLeftMapY	产品左下角坐标 Y 值	Float	与产品左下角纬度坐标对应
BottomRightMapX	产品右下角坐标 X 值	Float	与产品右下角经度坐标对应
BottomRightMapY	产品右下角坐标 Y 值	Float	与产品右下角纬度坐标对应
Reserve	预留字段	—	—

- e) 影像数据里面定义了以下三个数据集：
- 影像数据：保存数据产品的实际像素值及其属性，见表 7、表 8；影像数据在数据集中的存储结构示意图见图 2；

表 7 影像数据

英文标识	类型数据	维度	数据域值
BandData	Short	$[x, y, z]$	x : 像元号。 y : 行号。 z : 0 级产品为帧数, 1 级以上产品为谱段号

表 8 影像数据——私有属性

数据集属性	数据类型	数量	数据域值
Units	String	1	"none"
ValidRange	Short	2	$[0, 65\ 535]$
FillValue	Short	1	0
LongName	String	1	"The Data of All Bands"
Reserve	—	—	预留字段

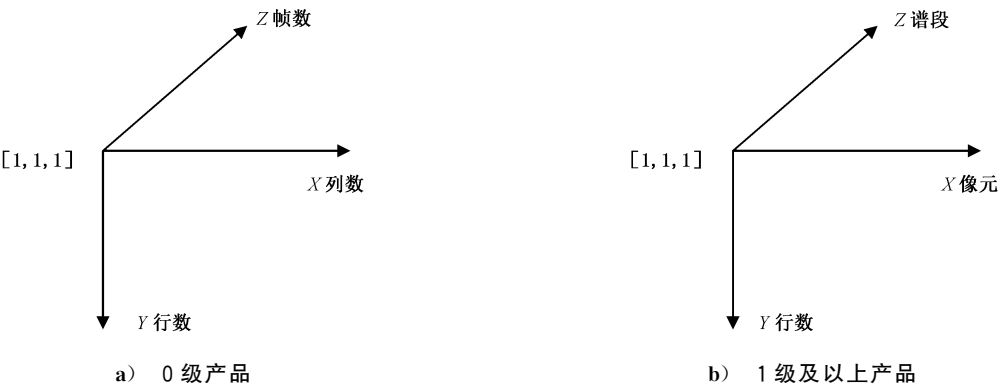


图 2 影像数据在数据集中的存储结构示意图

——波长:包括每个谱段对应的起始波长、终止波长和中心波长信息,见表 9 和表 10;

表 9 波长

英文标识	数据类型	维度	数据域值
WaveLength	Float	$[x,y]$	x :谱段号。 y_1 :起始波长, y_2 :中心波长, y_3 :终止波长

表 10 波长——私有属性

数据集属性	数据类型	数量	数据域值
Units	String	1	Nm
ValidRange	Float	2	—
FillValue	Float	1	−9 999.
LongName	String	1	"Wave length"
Reserve	—	—	预留字段

——绝对定标系数:表示入瞳辐亮度与 DN 值的映射关系,见表 11 和表 12。

表 11 绝对定标系数

英文标识	数据类型	维度	数据域值
AbsCalCoef	Float	$[x,y]$	x :谱段号。 y_1 :偏移, y_2 :增益

表 12 绝对定标系数——私有属性

数据集属性	数据类型	数量	数据域值
Units	String	1	"none"
ValidRange	Float	2	—
FillValue	Float	1	−9999
GenerationDate	String	1	YYYY-MM-DD(北京时间)
LongName	String	1	"Calibration_Coefficient"
CalField	String	1	—
Reserve	—	—	预留字段

附 录 A
(规范性附录)
RPC 文件参数格式

RPC 文件参数格式见表 A.1。

表 A.1 RPC 文件参数格式

标签名	存放内容	数据类型	数据域值
satId	卫星标识	String	—
bandId	波段标识	String	—
specId	规范标识	String	—
BEGIN_GROUP	//组开始标识	String	—
errBias	系统定位误差	Double	[−9 999.99,9 999.99]
errRand	随机定位误差	Double	[−9 999.99,9 999.99]
lineOffset	行标准化平移参数	Double	[0 000.0,9 999.99]
sampOffset	列标准化平移参数	Double	[0 000.0,9 999.99]
latOffset	纬度标准化平移参数	Double	[−90,90]度
longOffset	经度标准化平移参数	Double	[−180,180]度
elevationOffset	高程标准化平移参数	Double	[−9 999,9 999]
lineScale	行标准化比例参数	Double	[000 001,999 999]
sampScale	列标准化比例参数	Double	[000 001,999 999]
latScale	纬度标准化比例参数	Double	[−90,90]度
longScale	经度标准化比例参数	Double	[−180,180]度
elevationScale	高程标准化比例参数	Double	[−9 999,9 999]
lineNumCoef	行比值多项式分子系数	Double	±9.999 999E±9
lineDenCoef	行比值多项式分母系数	Double	±9.999 999E±9
sampNumCoef	列比值多项式分子系数	Double	±9.999 999E±9
sampDenCoef	列比值多项式分母系数	Double	±9.999 999E±9
END_GROUP	//组结束标识	String	—
END	//文件结束标识	String	—
