



中华人民共和国气象行业标准

QX/T 139—2020
代替 QX/T 139—2011

极轨气象卫星大气垂直探测资料 L1C 数 据格式 辐射率

Level 1C data format of polar orbiting meteorological satellite atmospheric
vertical sounding data—Radiance

2020-01-21 发布

2020-05-01 实施

中 国 气 象 局 发 布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 术语和定义	1
3 缩略语	1
4 数据内容	2
5 数据格式	3
附录 A(规范性附录) 卫星标识、仪器标识、通道数及扫描点数	11
附录 B(规范性附录) L1C 数据部分要素含义	12
附录 C(规范性附录) L1C 数据 BUFR 编码代码表含义	14
参考文献	17

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 QX/T 139—2011《卫星大气垂直探测资料的格式和文件命名》。与 QX/T 139—2011 相比,除编辑性修改外,主要技术变化如下:

- 修改了标准名称,限定标准适用的资料类型为极轨气象卫星大气垂直探测 L1C 数据格式中的辐射率(见标准名称和第 1 章,2011 年版的标准名称和第 1 章);
- 删除了文件命名的内容(见 2011 年版的标准名称和第 1 章,第 3 章,第 4 章的 c)项,附录 A 和附录 B);
- 修改了范围(见第 1 章,2011 年版的第 1 章);
- 增加了以下的术语和定义:卫星大气垂直探测、辐射率、L1C 数据和八位组(见第 2 章);
- 修改了术语亮度温度的定义(见 2.3,2011 年版的 2.1);
- 删除了 EUMETSAT、EUMETCast、NPOSESS(见 2011 年版的 2.2),修改了除 NOAA 以外的其他缩略语的中文解释(见第 3 章,2011 年版的 2.2),增加了仪器缩略语 ATMS、CrIS、MWHS-II、MWRI、MWTS-II、MWTS-III,增加了气象卫星相关的组织机构和气象卫星计划缩略语 EOS-Aqua、SNPP,增加了预报系统缩略语 GRAPES,增加了卫星缩略语 MetOp、MetOP-SG、FY-3RM、NOAA-N,增加了 BUFR 编码相关的缩略语 BUFR、CCITT IA5、UTC、WMO 和 WMO FM-94(见第 3 章);
- 修改“文件内容”为“数据内容”(见第 4 章,2011 年版的第 4 章);
- 删除了数据格式说明中的数据内容的文字,修改合并到数据内容部分(见第 4 章,2011 年版的 6.1);
- 删除了原文件内容 a)中的“一条”(见第 4 章的 a)项,2011 年版第 4 章的 a)项);
- 修改了原文件内容中的记录描述方式,并将其分为基本信息和扩展信息分别加以说明(见第 4 章的 b)、c)、d)项,2011 年版第 4 章的 b)、c)项);
- 增加了扩展信息内容和相应的数据格式(见第 4 章的 d)项,5.1 的表 1);
- 修改了数据格式中的卫星大气垂直探测数据格式,增加了备注列,并与记录数据质量标记合并(见 5.1 表 1,2011 年版第 5 章的表 4 和 6.1.2);
- 删除了数据格式中的仪器标识(见 2011 年版第 5 章的表 5);
- 删除了数据格式说明中的观测时间,并合并数据格式(见 5.1 表 1,2011 年版的 6.1.4);
- 增加极轨气象卫星大气垂直探测辐射率 L1C 数据 BUFR 编码(见 5.2,附录 C);
- 删除了数据格式说明中的扫描点质量标识(见 2011 年版的 6.1.3 的表 7);
- 修改了数据格式中的仪器标识,增加内容并移入附录(见附录 A 的表 A.1,2011 年版的第 5 章);
- 删除了数据格式说明中的记录长度和通道数,将卫星标识、仪器标识、通道及扫描点数作增补后移入附录(见附录 A,2011 版的 6.1.1);
- 增加了一部分卫星仪器的卫星标识、仪器标识、通道数及扫描点数(见附录 A);
- 增加了 L1C 数据部分要素含义(见附录 B);
- 增加了 L1C 数据 BUFR 编码代码表含义(见附录 C)。

本标准由全国卫星气象与空间天气标准化技术委员会(SAC/TC 347)提出并归口。

本标准起草单位:国家卫星气象中心、国家气象信息中心。

本标准主要起草人:希爽、贾松林、马刚、薛蕾。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- QX/T 139—2011。

引 言

为规范应用于数值预报资料同化的极轨气象卫星大气垂直探测辐射率 L1C 数据的处理、交换和应用,制定统一和规范的极轨气象卫星 L1C 数据的格式至关重要。

QX/T 139—2011《卫星大气垂直探测资料的格式和文件命名》参考 NESDIS 在同化系统中使用的 ATOVS Level1b 数据结构,规范了二进制 L1C 数据的信息格式、信息内容。

随着 SNPP、FY-3 等极轨气象卫星的发射及其辐射率资料在数值预报上的业务应用,本标准扩展了标准 QX/T 139—2011 中适用的卫星范围和数据内容,并补充卫星大气垂直探测辐射率 L1C 数据 BUFR 编码。

极轨气象卫星大气垂直探测资料 L1C 数据格式 辐射率

1 范围

本标准规定了极轨气象卫星大气垂直探测的辐射率 L1C 数据的数据内容和数据格式。

本标准适用于国内外极轨气象卫星大气垂直探测的辐射率 L1C 数据的处理、交换和应用。FY-3 MWRI 辐射率 L1C 数据的格式可参照本标准执行。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

2.1

卫星大气垂直探测 satellite atmospheric vertical sounding

能够提供气象要素垂直分布(廓线)的卫星观测。

2.2

辐射率 radiance

辐射源在单位投影面积上单位立体角内的辐射通量。

注:单位为瓦每平方米单位立体角($W \cdot m^{-2} \cdot sr^{-1}$)。

2.3

亮度温度 brightness temperature

当某灰体辐射功率等于某一黑体辐射功率时,该黑体的绝对温度。

注:单位为开尔文(K)。

2.4

L1C 数据 Level 1C, L1C

我国为了数值天气预报需求而加工处理的气象卫星大气垂直探测的辐射率数据,包含亮度温度、扫描点观测时间、扫描点地理信息、观测几何信息、质量标识、云覆盖和降水标识等信息。

2.5

八位组 octet

计算机领域里 8 个比特位作为一组的单位制,编码时从高位到低位依次进行。

注:改写 QX/T 235—2014,定义 2.1。

3 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AIRS:EOS-Aqua 星载仪器先进红外高光谱大气垂直探测仪(Atmospheric Infrared Sounder)

AMSU-A:NOAA 及 MetOp 星载仪器先进微波探测器-A(Advanced Microwave Sounding Unit-A)

AMSU-B:NOAA 星载仪器先进微波探测器-B(Advanced Microwave Sounding Unit-B)

ATMS:NPP 及 NOAA 星载仪器先进微波大气探测器(Advanced Technology Microwave Sounder)

ATOVS:NOAA 及 MetOp 星载仪器先进的泰罗斯业务垂直探测仪,由先进微波探测器-A、先进微波探测器-B/微波湿度探测仪和高分辨率红外辐射探测仪组成(Advanced TIROS Operational Vertical

Sounder)

BUFR:气象数据的二进制通用表示格式(Binary Universal Form for Representation of meteorological data)

CCITT IA5:国际电话电报咨询委员会国际字母 5 号码(Consultative Committee on International Telephone and Telegraph International Alphabet No. 5)

CrIS:NPP 及 NOAA 星载仪器跨轨扫描大气红外探测仪(Cross-track Infrared Sounder)

EOS-Aqua:美国地球观测系统计划水卫星(Earth Observation System-Aqua)

FY-3:风云三号气象卫星

FY-3RM:风云三号降水测量卫星(Feng Yun 3- Rainfall Measurement)

GRAPES:中国气象局开发的全球区域一体化同化预报系统(Global/Regional Assimilation and Prediction Enhanced System)

HIRS:NOAA 星载仪器高分辨率红外辐射探测仪(High Resolution Infrared Sounder)

HIRAS:FY-3 星载仪器红外高光谱大气探测仪(Hyper-spectral Infrared Atmospheric Sounder)

IASI:MetOp 星载仪器红外大气探测干涉仪(Infrared Atmospheric Sounding Interferometer)

IRAS:FY-3 星载仪器红外分光计(Infrared Atmospheric Sounder)

MetOp:欧洲气象卫星组织的极轨气象业务卫星(Meteorological Operational Satellite)

MetOp-SG:第二代 Metop 卫星(Meteorological Operational Satellite-Second Generation)

MHS:NOAA 及 MetOp 星载仪器微波湿度计(Microwave Humidity Sounding)

MWHS:FY-3 星载仪器微波湿度计(Microwave Humidity Sounder)

MWHS- II :FY-3 星载仪器微波湿度计- II 型(Microwave Humidity Sounder- II)

MWRI:FY-3 星载仪器微波成像仪(Microwave Radiation Imager)

MWTS:FY-3 星载仪器微波温度计(Microwave Temperature Sounder)

MWTS- II :FY-3 星载仪器微波温度计- II 型(Microwave Temperature Sounder- II)

MWTS- III :FY-3 星载仪器微波温度计- III 型(Microwave Temperature Sounder- III)

NASA:美国国家航空航天局(National Aeronautics and Space Administration)

NESDIS:美国国家环境卫星数据和信息局(National Environmental Satellite, Data, and Information Service)

NOAA:美国国家海洋大气局(National Oceanic and Atmospheric Administration)

NOAA-N:美国 NOAA 发射的极轨卫星系列(National Oceanic and Atmospheric Administration-N)

NPP:美国国家极轨业务环境卫星系统预备项目(National Polar-orbiting Operational Environmental Satellite System Preparatory Project)

SNPP:美国 NASA 发射的极轨卫星(Suomi National Polar-orbiting Partnership)

UTC:世界协调时(Universal Time Coordinated)

VASS:FY-3 大气垂直探测系统,由微波温度计、微波湿度计和红外分光计/红外高光谱探测仪组成(Vertical Atmospheric Sounding System)

WMO:世界气象组织(World Meteorological Organization)

WMO FM-94:世界气象组织定义的第 94 号编码格式(the World Meteorological Organization code form FM 94 BUFR)

4 数据内容

如下:

a) 每个文件包含轨道观测数据;

- b) 文件数据以观测点资料形式存在,由每个有效卫星观测像元的基本信息内容和扩展信息内容组成;
- c) 基本信息内容应包含该像元的观测时间(UTC)、投影的地理信息、下垫面类型、观测几何信息、海拔高度、预处理质量标识、该仪器全部有效通道的亮度温度数值;
- d) 扩展信息内容应包含但不限于该像元的云覆盖、降水标识等。

5 数据格式

5.1 极轨气象卫星大气垂直探测的辐射率 L1C 数据格式

本数据文件采用直接存取方式,探测仪器每个扫描点为一个数据记录,每个数据记录的数据内容和格式见表 1。卫星标识用数字表示,每颗卫星对应的卫星标识、仪器标识、通道数和每根扫描线的扫描点数见附录 A 的表 A.1。

L1C 数据部分要素的含义见附录 B。表 1 中 1—21 为基本信息内容,22 以后的为扩展信息内容。例如:FY-3 极轨卫星大气垂直探测 VASS 的三个仪器的 L1C 数据,均包含表 1 里的基本信息内容 1—21 和扩展信息内容 22、23。

表 1 极轨气象卫星大气垂直探测的辐射率 L1C 数据格式

序号	变量名	数据类型	数据单位	比例因子	说明	备注
1	Sat_id	整型,32 位	—	1	卫星标识	见附录 A 表 A.1
2	instrument_id	整型,32 位	—	1	仪器标识	见附录 A 表 A.1
3	Scan_line	整型,32 位	—	1	扫描线序号	
4	Scan_fov	整型,32 位	—	1	扫描点序号	
5	obs_year	整型,32 位	—	1	扫描线/点的年计数	世界时
6	obs_mon	整型,32 位	—	1	扫描线/点的月计数	世界时
7	obs_day	整型,32 位	—	1	扫描线/点的日计数	世界时
8	obs_hor	整型,32 位	—	1	扫描线/点的时计数	世界时
9	obs_min	整型,32 位	—	1	扫描线/点的分计数	世界时
10	obs_sec	整型,32 位	—	1	扫描线/点的秒计数	世界时
11	obs_lat	整型,32 位	°	100	纬度	[−9000, 9000]
12	obs_lon	整型,32 位	°	100	经度	[−18000, 18000]
13	surface_mark	整型,32 位	—	1	陆表标识	见附录 B
14	surface_height	整型,32 位	m	1	海拔高度	[−400, 10000]
15	Local_zenith	整型,32 位	°	100	卫星天顶角	见附录 B
16	Local_azimuth	整型,32 位	°	100	卫星方位角	见附录 B
17	Solar_zenith	整型,32 位	°	100	太阳天顶角	见附录 B
18	Solar_azimuth	整型,32 位	°	100	太阳方位角	见附录 B
19	Sat_scalti	整型,32 位	m	1	卫星轨道高度	
20	Obs_dataqual	整型,32 位	—	1	质量标识	见附录 B

表 1 极轨气象卫星大气垂直探测的辐射率 L1C 数据格式(续)

序号	变量名	数据类型	数据单位	比例因子	说 明	备 注
21	Obs_BT(nCh)	整型,32 位	K	100	星载仪器光谱通道辐射亮度温度(通道数 nCh ^a)	见附录 A 的表 A.1
22	Cld_frac	整型,32 位	%	1	云覆盖	见附录 B
23	Pre_mark	整型,32 位	—	1	降水标识	见附录 B
24	Cld_water	整型,32 位	kg · m ⁻²	100	云水含量	
25	Pre_surface	整型,32 位	mm · h ⁻¹	100	地面降水率	
26	Wind speed	整型,32 位	m · s ⁻¹	100	洋面风速	
27	Tem_surface	整型,32 位	K	100	洋面/陆面温度	
28	Wind_dir	整型,32 位	°	100	洋面风向	
29	Emissivity	整型,32 位	%	1	地表发射率	
各要素缺测值定义为 999999。						
^a 对于星载仪器红外高光谱大气探测仪(如 AIRS、CrIS、IASI 和 HIRAS 等),nCh 为经过通道选择后的通道数。						

5.2 极轨气象卫星大气垂直探测辐射率 L1C 数据 BUFR 编码

5.2.1 编码构成

编码由指示段、标识段、选编段、数据描述段、数据段和结束段构成,如图 1 所示。

其中选编段在本格式中不使用;其他各段的编码规则见 5.2.2,编码中使用的除特殊说明外,全部为 UTC。

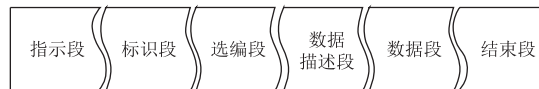


图 1 极轨气象卫星大气垂直探测辐射率 L1C 数据 BUFR 编码结构

5.2.2 编码规则

5.2.2.1 指示段

指示段由 8 个八位组组成,包括 BUFR 数据的起始标志、BUFR 数据长度和 BUFR 版本号。具体编码见表 2。

表 2 指示段编码说明

八位组序号	含义	值	备注
1	BUFR 数据的起始标志	B	按照 CCITT IA5 编码
2		U	
3		F	
4		R	
5—7	BUFR 数据长度	实际取值	以八位组为单位
8	BUFR 版本号	4	WMO 2015 年发布版本 4

5.2.2.2 标识段

标识段由 23 个八位组组成,包括标识段段长、主表号、数据加工中心、数据加工子中心、更新序列号、选编段指示、数据类型、国际数据子类型、本地数据子类型、主表版本号、本地表版本号、数据编码时间等信息。具体编码见表 3。

表 3 标识段编码说明

八位组序号	含义	值	备注
1—3	标识段段长(以八位组为单位)	23	标识段的长度
4	BUFR 主表标志	0	使用标准的 WMO FM-94 BUFR 表
5—6	数据源中心	代码值	取值见附录 C 的表 C.1,如 39 表示国家卫星气象中心
7—8	数据源子中心	0	未被子中心加工过
9	更新序列号	非负整数	原始编号为 0,其后随资料更新编号逐次增加
10	选编段指示	0	表示此数据不包含选编段
11	数据类型	3	表示本资料为卫星垂直探测资料
12	国际数据子类型	代码值	取值见附录 C 的表 C.2,如 8 表示 VASS 数据
13	本地数据子类型	0	未定义本地数据子类型
14	主表版本号	30	BUFR 主表的版本号
15	本地表版本号	0	本地表版本号
16—17	年	实际取值	数据编报时间:年(4 位公元年)
18	月	实际取值	数据编报时间:月
19	日	实际取值	数据编报时间:日
20	时	实际取值	数据编报时间:时
21	分	实际取值	数据编报时间:分
22	秒	实际取值	数据编报时间:秒
23	自定义	0	保留
表中数据编报时间使用 UTC。			

5.2.2.3 数据描述段

数据描述段长度根据编码的传感器要素内容而定,包括数据描述段段长、保留字段、观测记录数、数据性质和压缩方式以及描述符序列。具体编码见表 4。

表 4 数据描述段编码说明

八位组序号	含义	值	备注
1—3	数据描述段段长	实际取值	表示数据描述段的长度
4	保留字段	0	保留
5—6	数据记录数	实际取值	非负整数,表示报文中包含的观测记录数(卫星扫描点数)
7	数据性质和压缩方式	128 或 192	128:表示本数据采用 BUFR 非压缩方式编码; 192:表示本数据采用 BUFR 压缩方式编码
8—33	描述符序列	3 10 068, 1 10 000, 0 31 002, 2 01 134, 0 05 042, 2 01 000, 2 01 139, 0 02 155, 2 01 000, 0 25 077, 0 25 078, 0 33 007, 0 12 163	卫星垂直探测资料描述符序列

5.2.2.4 数据段

数据段长度不固定,具体长度与实际观测相关。数据段包括数据段段长、保留字段,并包含数据描述段第 8 八位组后编码的描述符序列展开后各个要素对应的编码值。具体编码见表 5 和表 6。

不同的传感器通道数的差异主要是通过延迟重复描述符 1 10 000 和延迟重复因子 0 31 002 来表达:1 10 000 表示其后的 10 个(不包括 0 31 002)描述符延迟重复,具体重复的次数(也就是传感器的通道数)由延迟重复因子 0 31 002 来确定,如 MWTS、MWHs、IRAS 分别编 13、15、26,HIRAS 可根据具体情况编相应的通道数。

数据段宜采用压缩编码的格式,具体压缩编码规则如下:

- a) 数据按要素顺序依次编码。
- b) 对于每个要素:
 - 1) 首先计算多次观测(多个扫描点)的该要素最小值,根据比例因子和基准值计算出最小值的编码值,将该编码值根据该要素的位宽进行编码。
 - 2) 然后根据最大编码值与最小编码值差值加 1 后的值,计算出编码差值时所应占用的位宽(bit count),将该值以 6 个位宽进行编码。
 - 3) 按多次观测的顺序,依次计算该要素编码值与最小值编码的差值,并将该差值以 bit count 的位宽进行编码;如果该要素缺测,则全编 1。
 - 4) 如果各个观测值缺测,则最小值以要素位宽编码为缺测(全编 1),标识 bit count 的 6 个位宽编 0,后续多次观测的差值不用编。
 - 5) 如果各个观测值相同,则最小值以要素宽度编码为观测值的编码值,标识 bit count 的 6 个位宽编 0,后续多次观测的差值不用编。

表 5 数据段编码说明

内容	含义	单位	比例因子	基准值	数据宽度 bit	备注
数据段段长	数据段长度	—	—	—	24	以八位组为单位
保留字段	置 0	—	—	—	8	
3 10 068	扫描点要素序列描述符,具体展开见表 6	—	—	—	—	—
1 10 000	以下 10 个(不包括 0 31 002)描述符延迟重复	—	—	—	—	—
0 31 002	延迟重复因子,表示通道数	—	0	0	16	数字
2 01 134	改变宽度,增加 6 bit	—	—	—	—	—
0 05 042	通道号	—	0	0	6→12	数字
2 01 000	取消改变宽度	—	—	—	—	—
2 01 139	改变宽度,增加 11 bit	—	—	—	—	—
0 02 155	卫星通道波长	m	9	0	16→27	数字
2 01 000	取消改变宽度	—	—	—	—	—
0 25 077	波宽矫正系数 1	—	5	-100000	18	数字
0 25 078	波宽矫正系数 2	—	5	0	17	数字
0 33 007	亮度温度质量分数	%	0	0	7	数字
0 12 163	亮度温度	K	2	0	16	数字
<p>数据段每个要素的编码值=原始观测值$\times 10^{\text{比例因子}}$ - 基准值。 要素编码值转换为二进制,并按照数据宽度所定义的比特位数顺序写入数据段,位数不足高位补 0。 当某要素缺测时,将该要素数据宽度内每个比特置为 1,即为缺测值。</p>						
<p>比例因子用于规定要素观测值的数据精度。要求数据精度等于 $10^{-\text{比例因子}}$。例如,比例因子为 2,数据精度等于 10^{-2},即 0.01。 基准值用于保证要素编码值非负,即要求:要素观测值$\times 10^{\text{比例因子}} \geq$基准值。 数据宽度用于规定二进制的要素编码值在数据段所占用的比特位数,编码值位数不足数据宽度时在高(左)位补 0。 $a \rightarrow b$ 的表述形式,表示经过操作描述符(2 XX YYY)的修改,将 2 XX YYY 与 2 XX 000 之间各要素的比例因子或数据宽度由原始值 a 修改为新值 b,下同。</p>						

表 6 3 10 068 扫描点要素序列描述符展开

内容	含义	单位	比例因子	基准值	数据宽度 bit	备注	
0 08 070	垂直探测产品限定符	—	0	0	4	数字, 含义见附录 C 的表 C. 3	
0 01 033	数据生产中心标识	—	0	0	8	数字, 含义见附录 C 的表 C. 1	
0 01 034	数据生产子中心标识	—	0	0	8	数字, 编码 0 时表示无子中心	
0 01 007	卫星标识符	—	0	0	10	数字, 含义见附录 C 的表 C. 4	
0 02 019	卫星仪器标识符	—	0	0	11	数字, 含义见附录 C 的表 C. 5	
0 12 064	仪器温度	K	1	0	12	数字	
0 05 040	轨道号	—	0	0	24	数字	
2 01 136	改变宽度, 增加 8 bit	—	—	—	—	—	
0 05 041	扫描线号	—	0	0	8→16	数字	
2 01 000	取消改变宽度	—	—	—	—	—	
0 05 043	扫描点序号	—	0	0	8	数字	
3 01 011	0 04 001	年	—	0	0	12	数字
	0 04 002	月	—	0	0	4	数字
	0 04 003	日	—	0	0	6	数字
3 01 012	0 04 004	时	—	0	0	5	数字
	0 04 005	分	—	0	0	6	数字
2 01 138	改变宽度, 增加 10 bit	—	—	—	—	—	
2 02 131	改变比例因子, 增加 3	—	—	—	—	—	
0 04 006	秒	s	0→3	0	6→16	数字	
2 02 000	取消改变比例因子	—	—	—	—	—	
2 01 000	取消改变宽度	—	—	—	—	—	
0 05 001	纬度	°	5	-9000000	25	数字	
0 06 001	经度	°	5	-18000000	26	数字	
2 02 126	改变比例因子, 减少 2	—	—	—	—	—	
0 07 001	卫星高度	m	0→-2	-400	15	数字	
2 02 000	取消改变比例因子	—	—	—	—	—	
0 10 007	扫描点高度	m	0	-1000	17	数字	

表 6 3 10 068 扫描点要素序列描述符展开(续)

内容	含义	单位	比例因子	基准值	数据宽度 bit	备注
0 07 024	卫星天顶角	°	2	-9000	15	数字
0 05 021	卫星方位角	° (degree true)	2	0	16	数字
0 07 025	太阳天顶角	°	2	-9000	15	数字
0 05 022	太阳方位角	° (degree true)	2	0	16	数字
0 30 040	陆表标识	—	0	0	4	数字,含义见附录 C 表 C.6
0 12 101	温度	K	2	0	16	数字,陆面或洋面温度
2 01 131	改变宽度	—	—	—	—	—
2 02 129	改变比例因子	—	—	—	—	—
0 11 011	10 m 高风向	° (degree true)	0→1	0	9→12	数字,洋面风向;风速为静风时,风向编码值为 0;风向为北风时编码值为 360
2 02 000	取消改变比例因子	—	—	—	—	—
2 01 000	取消改变宽度	—	—	—	—	—
2 01 130	改变宽度	—	—	—	—	—
2 02 129	改变比例因子	—	—	—	—	—
0 11 012	10 m 高风速	m·s ⁻¹	1→2	0	12→14	数字,洋面风速
2 02 000	取消改变比例因子	—	—	—	—	—
2 01000	取消改变宽度	—	—	—	—	—
0 20 029	降水标识	—	0	0	2	数字,含义见附录 C 表 C.7
0 20 010	云覆盖	%	0	0	7	数字
0 13 162	云水含量	kg·m ⁻²	2	0	8	数字
0 14 050	地表发射率	%	1	0	10	数字

5.2.2.5 结束段

结束段由 4 个八位组组成,各个八位组编码均为字符“7”,如表 7 所示。

表 7 结束段编码说明

八位组序号	含义	值	备注
1	结束段	7	固定取值,按照 CCITT IA5 编码
2		7	
3		7	
4		7	

附 录 A
(规范性附录)

卫星标识、仪器标识、通道数及扫描点数

表 A.1 卫星标识、仪器标识、通道数及扫描点数

序号	卫星名称	卫星标识	仪器名	仪器标识	通道数	每条扫描线的扫描点数
1	EOS-Aqua	784	AIRS	420	2378*	90
2	NOAA-15/16/17/18/19	NA15/16/17/18/19	AMSU-A	570	15	30
3	NOAA-15/16/17/	NA15/16/17	AMSU-B	574	5	90
4	NOAA-18/19	NA18/19	MHS	203	5	90
5	NOAA-15/16/17/	NA15/16/17	HIRS/3	606	20	56
6	NOAA-18/19, MetOp-A/B	NA18/19,MP01/02	HIRS/4	607	20	56
7	MetOp-A/B/C	MP02/01/03	IASI	221	8461*	30
8	MetOp-SG-A1/A2/A3	TBD	IASI-NG	TBD	16920*	20
9	SNPP,NOAA-20, JPSS-2/3/4	224,NOAA-20, JPSS-2/3/4	ATMS	621	22	96
10	SNPP,NOAA-20, JPSS-2/3/4	224,NOAA-20, JPSS-2/3/4	CrIS	620	1305*	32
11	FY-3A/B/C	FY-3A/B/C	IRAS	31	26	56
12	FY-3D/E/F/G/H	FY-3D/E/F/G/H	HIRAS	955	1370*	58
13	FY-3A/B	FY-3A/B	MWHS-I	33	5	98
14	FY-3C/D/E/F/G/H	FY-3C/D/E/F/G/H	MWHS-Ⅱ	953	15	98
15	FY-3RM-1/2	FY-3RM-1/2	MWHS-Ⅱ	953	15	98
16	FY-3A/B	FY-3A/B	MWTS-I	32	4	15
17	FY-3C/D	FY-3C/D	MWTS-Ⅱ	954	13	30
18	FY-3E/F/G/H	FY-3E/F/G/H	MWTS-Ⅲ	TBD	15	30
19	FY-3RM-1/2	FY-3RM-1/2	MWTS-Ⅱ	954	13	30
20	FY-3A/B/C/D/F	FY-3A/B/C/D/F	MWRI	43	10	254
21	FY-3RM-1/2	FY-3RM-1/2	MWRI (FY-3RM)	TBD	10	254

*表示对于高光谱红外大气探测仪,L1C 数据中的通道数应为经过通道选择后的通道数。

附录 B
(规范性附录)
L1C 数据部分要素含义

B.1 质量标识

代表观测时刻该仪器观测扫描点上各通道的质量情况。

B.2 降水标识

该时刻该仪器观测扫描点上的降水有或无的标识。

注:无量纲,0=无强降水;1=强降水;999999=缺测。

B.3 云覆盖

代表观测时刻该仪器观测扫描点上的天空被云覆盖的情况,有效值域 $[0,100]$,以百分号(%)表示。

B.4 方位角

球极坐标系定位,指水平面内的方向角,以北为零度。

卫星方位角,有两种定义:

- a) 以北为准,沿顺时针转为正,沿逆时针转为负,值域 $[-18000,18000]$,如 FY-3C;
- b) 以北为准,顺时针转一圈依次是从 0° 到 360° ,值域 $[0,36000]$,如 FY-3D。

太阳方位角,有两种定义:

- a) 以北为准,沿顺时针转为正,沿逆时针转为负,值域 $[-18000,18000]$,如 FY-3C;
- b) 以北为准,顺时针转一圈,值域 $[0,36000]$,如 FY-3D。

B.5 天顶角

目标物所在方向与天顶方向间的夹角。

卫星/太阳天顶角:目标物所在方向与天顶方向间的夹角。值域为 $[0,18000]$,天顶角是测点到卫星/太阳的视向量与测地天顶方向的夹角,天顶方向朝上(测地法方向)为 0° ,从天顶朝下(与测地法方向相反)为 180° ,地平线的方向为 90° 。

B.6 陆表标识

有两种定义:

- a) 1=陆地,2=陆地水,3=海,5=分界线,如 FY-3C;
- b) 0=海洋,1=海陆交界,2=陆地,3=内陆水,如 GRAPES 中使用的国外卫星 L1C 数据。

陆表标识宜使用附录 C 表 C.6 中 WMO 统一定义,并与之同步滚动更新。

B.7 数值扩大 100 倍的要素

包括经度、纬度、局地/太阳天顶角、局地/太阳方位角、辐射亮度温度、扫描点云覆盖,以及扩展要素中的云水含量、地面降水率、海面风速等。

附 录 C
(规范性附录)

L1C 数据 BUFR 编码代码表含义

表 C.1 数据生产中心(0 01 033)(部分内容)

代码值	含 义	代码值	含 义	代码值	含 义
0	WMO 秘书处	16	达尔贝达(RSMC ¹)	93	伦敦(WAFC ²)
1	墨尔本	38	北京(RSMC)	98	欧洲中期天气预报中心 (RSMC)
4	莫斯科	39	国家卫星气象中心	110	中国香港
7	美国国家环境预报中心	78	奥芬巴赫(RSMC)	123	中国澳门

注:全部内容参见参考文献[15]的 PART C. c 的 COMMON CODE TABLE C-1,有修改。
¹ RSMC 代表世界气象组织的区域专业气象中心(Regional Specialized Meteorological Centre)。
² WAFC 代表世界气象组织的世界区域预报中心(World Area Forecast Centre)。

表 C.2 卫星垂直探测资料国际数据子类型

代码值	含 义	代码值	含 义	代码值	含 义
0	温度	5	HIRS	30	高光谱温、湿探测
1	TIROS	6	MHS	40	微波温、湿探测
2	ATOVS	7	IASI	50	无线电掩星探测
3	AMSU-A	8	VASS		
4	AMSU-B	20	红外温、湿探测		

注:参见参考文献[15]的 COMMON CODE TABLE C-13: Data sub-categories of categories defined by entries in BUFR Table A 中 3 Vertical soundings (satellite)。

表 C.3 垂直探测产品限定符(0 08 070)

代码值	含 义
0—1	预留
2	地球定位的原始观测计数值,定标系数和仪器遥测(1b 级)
3	地球定位、定标后的辐射率(1c 级)
4	匹配到公共像元,地球定位、定位后的辐射率(1d 级)
5—14	预留
15	缺测值

注:参见参考文献[15]的 Code tables and flag tables associated with BUFR/CREX Table B(0 08 070)。

表 C.4 卫星标识符(0 01 007)(部分内容)

代码值	含 义	代码值	含 义	代码值	含 义
3	MetOp-B	208	NOAA-17	520	FY-3A
4	MetOp-A	209	NOAA-18	521	FY-3B
5	MetOp-C	223	NOAA-19	522	FY-3C
206	NOAA-15	224	SNPP	523	FY-3D
207	NOAA-16	225	NOAA-20	—	—

注:全部内容参见参考文献[15]的 PART C. c 的 COMMON CODE TABLE C-5。

表 C.5 卫星仪器(0 02 019)(部分内容)

代码值	代 理	仪器简称
203	EUMETSAT ^a	MHS
570	NOAA	AMSU-A
574	NOAA	AMSU-B
606	NOAA	HIRS/3
607	NOAA	HIRS/4
620	NOAA	CrIS
621	NOAA	ATMS
933	NRSCC ^b	IRAS
936	NRSCC	MWHS
938	NRSCC	MWRI
953	CMA ^c	MWHS- II
954	CMA	MWTS- II
955	CMA	HIRAS

注:全部内容参见参考文献[15]的 PART C. c 的 COMMON CODE TABLE C-8;

^a EUMETSAT 代表欧洲气象卫星组织(European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites)。
^b NRSCC 代表中国国家遥感中心(National Remote Sensing Center of China)。
^c CMA 代表中国气象局(China Meteorological Administration)。

表 C.6 陆表标识(0 13 040)

代码值	含 义	代码值	含 义	代码值	含 义	代码值	含 义
0	陆地	4	可能是冰	8	雪覆盖	12—14	预留
1	预留	5	海洋	9	海冰	15	缺测值
2	近海	6	海岸线	10	积水	—	—
3	冰	7	内陆水	11	雪	—	—

注:参见参考文献[15]的 Code tables and flag tables associated with BUFR/CREX Table B(0 13 040)。

表 C.7 降水标识(0 20 029)

代码值	含 义	代码值	含 义	代码值	含 义	代码值	含 义
0	无雨	1	雨	2	预留	3	缺测值
注:参见参考文献[15]的 Code tables and flag tables associated with BUFR/CREX Table B(0 20 029)。							

参 考 文 献

- [1] QX/T 19—2008 气象卫星数据文件名命名规范
- [2] QX/T 39—2005 气象数据集核心元数据
- [3] QX/T 129—2011 气象数据传输文件命名
- [4] QX/T 133—2011 气象要素分类与编码
- [5] QX/T 137—2011 气象卫星产品分层数据格式
- [6] QX/T 158—2012 气象卫星数据分级
- [7] QX/T 235—2014 商用飞机气象观测资料 BUFR 编码
- [8] QX/T 250—2014 气象卫星产品术语
- [9] QX/T 327—2016 气象卫星数据分类与编码规范
- [10] QX/T 427—2018 地面气象观测数据格式 BUFR 编码
- [11] QX/T 428—2018 高空气象观测数据格式 BUFR 编码
- [12] 陈述彭. 遥感大辞典[M]. 北京:科学出版社,1990
- [13] 杨军,董超华,等. 新一代风云极轨气象卫星业务产品应用[M]. 北京:科学出版社,2011
- [14] Tiphaine Labrot, Lydie Lavanant, Keith Whyte. NWPSAF-MF-UD-003. AAPP documentation data formats[Z]. NWP SAF document
- [15] WMO. Manual on Codes International Codes Volume 1. 2; WMO-No. 306[Z]. WMO, 2015 edition, updated in 2018
- [16] <https://www.wmo-sat.info/oscar>
-

中华人民共和国
气象行业标准
极轨气象卫星大气垂直探测资料 LIC 数据格式 辐射率
QX/T 139—2020

*

气象出版社出版发行
北京市海淀区中关村南大街 46 号
邮政编码:100081
网址:<http://www.qxcbs.com>
发行部:010-68408042
北京中科印刷有限公司印刷

*

开本:880 mm×1230 mm 1/16 印张:1.5 字数:45 千字
2020 年 3 月第 1 版 2020 年 3 月第 1 次印刷

*

书号:135029-6129 定价:22.00 元

如有印装差错 由本社发行部调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68406301