



中华人民共和国气象行业标准

QX/T 344.1—2016

卫星遥感火情监测方法 第 1 部分：总则

The method of fire monitoring by satellite remote sensing—
Part 1: General

2016-09-29 发布

2017-03-01 实施

中 国 气 象 局 发 布

目 次

前言	III
引言	V
1 范围	1
2 术语和定义	1
3 卫星遥感火情监测数据源基本要求	2
4 卫星遥感火情监测数据处理要求	3
5 卫星遥感火情监测信息内容要求	4
6 卫星遥感火情监测产品基本要求	5
7 卫星遥感火情监测处理流程	5
附录 A (资料性附录) 在轨运行卫星的主要参数	6
附录 B (资料性附录) 气象卫星 L1 级数据及 1B 数据格式信息	10

前 言

QX/T 344《卫星遥感火情监测方法》分为 6 个部分：

- 第 1 部分：总则；
- 第 2 部分：卫星遥感火点判识方法；
- 第 3 部分：卫星遥感火点强度估算方法；
- 第 4 部分：卫星遥感过火区面积估算方法；
- 第 5 部分：卫星遥感火点时空分布统计；
- 第 6 部分：卫星遥感火情监测产品。

本部分为 QX/T 344 的第 1 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分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。

本部分起草单位：国家卫星气象中心。

本部分主要起草人：赵长海、刘诚、郑伟、李亚君、闫华、王萌。

引 言

为保证卫星遥感火情监测业务产品质量,便于遥感应用部门在森林草原防火服务中对卫星遥感火情监测信息的充分应用和会商交流,有必要建立卫星遥感火情监测数据处理方法、监测信息内容、产品形式及格式的统一规范和标准,以提高气象系统和有关行业遥感部门对卫星遥感火情监测技术的服务水平和应用效益。

卫星遥感火情监测方法 第1部分:总则

1 范围

本部分规定了卫星遥感火情监测的数据源基本要求、数据处理要求、信息内容要求、产品基本要求以及处理流程。

本部分适用于卫星遥感火情监测处理。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

2.1

火情 fire case

发生于森林、草原、农田等地的可燃物燃烧事件。

2.2

火点 fire spot

卫星观测到出现火情的区域。

2.3

像元 pixel

组成卫星图像的最小单元。

2.4

亚像元 sub pixel

目标物占像元的部分面积。

2.5

火点像元 fire pixel

卫星图像中含有火情的像元。

2.6

热源点 hot spot

卫星图像中的异常高温像元。

2.7

人机交互火点判识 fire spot discerning by human-computer interaction

以人机交互方式,从卫星图像中判识火点。

2.8

火点自动判识 fire spot discerning automatically

利用适当的算法,从卫星图像中自动判识火点。

2.9

亚像元火点 sub-pixel spot

燃烧区域占像元部分面积的火点。

2.10

过火区 burned area

发生过火情的区域。

2.11

烟雾 smog

卫星观测到的森林、草原、农田等地的可燃物燃烧事件产生的烟区信息。

2.12

水体 water body

卫星观测到的海洋、河流、湖泊、水库等水域的水面信息。

2.13

火点强度 fire intensity

卫星观测到的火点像元明火热辐射发射功率程度等级。

2.14

火线 fire line

卫星图像中由连续火点像元组成的线状区域。

2.15

连续火点 fire spot existing continuously

在同一位置上相邻卫星观测时次图像中均出现火点的像元。

2.16

云区 cloud region

卫星图像中被云覆盖的区域。

2.17

火情监测多通道合成图 fire monitoring image by multiple channel composition

由多个通道合成的用于显示火情监测信息的卫星遥感图像。

2.18

火情监测专题图 thematic image of fire monitoring

反映火情专题信息的图像。

3 卫星遥感火情监测数据源基本要求

3.1 可供选择的卫星

数据应源自携带有中红外、远红外、近红外、可见光等波段探测仪器的遥感卫星。主要卫星探测器特性参数参见附录 A。

3.2 波段

3.2.1 白天数据波段

可见光波段: $0.5 \mu\text{m} \sim 0.7 \mu\text{m}$; 近红外波段: $0.7 \mu\text{m} \sim 1.1 \mu\text{m}$; 中红外波段: $3.0 \mu\text{m} \sim 4.0 \mu\text{m}$; 远红外波段: $10.5 \mu\text{m} \sim 12.5 \mu\text{m}$ 。

3.2.2 夜间数据波段

中红外波段: $3.0 \mu\text{m} \sim 4.0 \mu\text{m}$; 远红外波段: $10.5 \mu\text{m} \sim 12.5 \mu\text{m}$ 。

3.3 辅助数据

包括行政边界、土地利用类型、交通线等数据。

4 卫星遥感火情监测数据处理要求

4.1 基本要求

4.1.1 预处理

卫星原始数据应经过定位、定标、质量检查等预处理,形成的数据格式参见附录 B,其中可见光和近红外通道应经过太阳高度角订正。

4.1.2 局域图生成

从预处理数据投影生成监测区的局域图,图像大小可根据监测区域范围设定。

4.1.3 定位精度

图像定位应经过地标检验。如有误差,需经过定位修正。修正后定位精度要求不大于 1 个像元。

4.2 极轨气象卫星多通道合成图像生成要求

4.2.1 白天图像

白天图像生成,应符合下面要求:

- a) 通道合成方式:分别赋予中红外、近红外、可见光通道红、绿、蓝色合成;
- b) 通道增强:各通道均需经过图像增强,突出热源点和地表特征;
- c) 图像色彩效果:
 - 1) 鲜红色:火点;
 - 2) 暗红色或黑色:过火区;
 - 3) 绿色:未过火植被区;
 - 4) 白色或青灰色:云或烟雾;
 - 5) 蓝色或黑色:水体。

4.2.2 夜间图像

夜间图像生成,应符合下面要求:

- a) 通道合成方式:赋予中红外通道红色,远红外通道绿色和蓝色合成;
- b) 通道增强:各通道均需经过图像增强,突出热源点和地表特征;
- c) 图像色彩效果:
 - 1) 鲜红色:火点;
 - 2) 深青灰色:无火区;
 - 3) 亮青灰色:云区或烟区;
 - 4) 暗红色:水体。

4.3 静止气象卫星多通道合成图像生成要求

4.3.1 白天图像

白天图像生成,应符合下面要求:

- a) 通道合成方式:赋予中红外通道红色,可见光通道绿色和蓝色合成;
- b) 通道增强:各通道均需经过图像增强,突出热源点和地表特征;

- c) 图像色彩效果:
 - 1) 鲜红色:火点;
 - 2) 绿色:无火区;
 - 3) 白色或青灰色:云或烟雾;
 - 4) 蓝色或黑色:水体。

4.3.2 夜间图像

夜间图像生成,应符合下面要求:

- a) 通道合成方式:赋予中红外通道红色,远红外通道绿色和蓝色合成;
- b) 通道增强:各通道均需经过图像增强,突出热源点和地表特征;
- c) 图像色彩效果:
 - 1) 鲜红色:火点;
 - 2) 深青灰色:无火区;
 - 3) 亮青灰色:云区或烟区;
 - 4) 暗红色:水体。

5 卫星遥感火情监测信息内容要求

5.1 火点判识信息

判识火点像元的经纬度,所在位置的行政区划、土地利用类型、火点判识的可信度(火点、可能火点、云区火点等)、火点像元所在火区号、火线信息、连续火点标记、烟雾标记。

5.2 火点强度等级信息

亚像元火点面积和温度、火点热辐射发射功率、火点强度等级。

5.3 过火区信息

过火区面积及涉及的行政区划和植被类型。

5.4 烟雾信息

火点上空烟雾范围及扩散方向。

5.5 火点时空分布统计信息

5.5.1 按行政区划或经纬度范围的火点统计信息

指定时间段内,指定行政区划或经纬度范围的火点个数及火点像元个数的极值、平均值、当前时期和历史同期火点信息的距平、年际差异等。

5.5.2 按土地利用类型的火点统计信息

指定时间段内,相关土地利用类型的火点个数及火点像元个数的极值、平均值、当前时期和历史同期火点信息的距平、年际差异等。

6 卫星遥感火情监测产品基本要求

6.1 火情监测图像产品

卫星遥感多通道合成彩色图像、火情监测专题图、火点强度等级图、过火区专题图、火点频次图等，根据需要图像叠加经纬度网格、行政边界和土地利用信息等。

6.2 火点统计图形产品

长时间序列火点个数或火区面积统计柱状图。

6.3 火情信息列表产品

列表内容包括：火点观测时间，卫星号，各火点编号，火点中心经纬度，火点像元个数，火点明火区估算面积，火点覆盖土地类型比例，火线信息，连续火点标记，烟雾标记，火点中心省、地(市)、县名等。

7 卫星遥感火情监测处理流程

卫星遥感火情监测处理流程图见图 1。

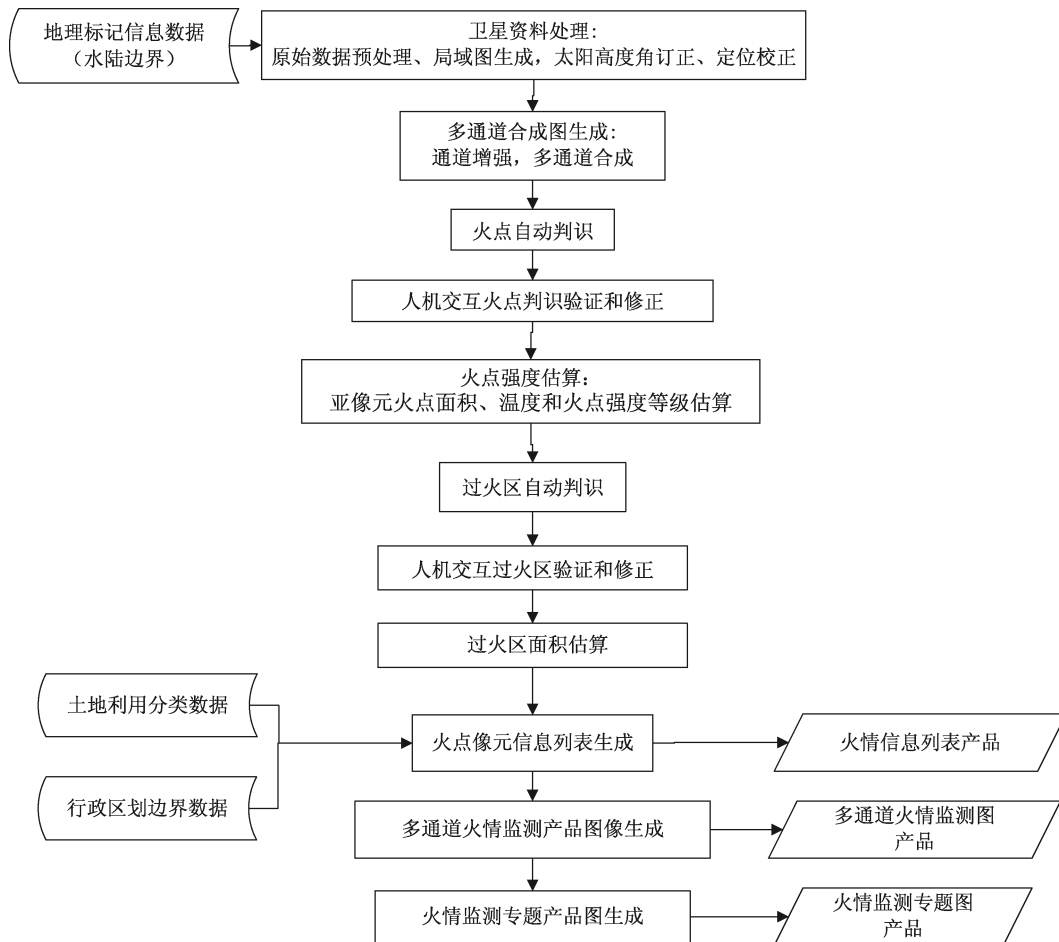


图 1 卫星遥感火情监测处理流程图

附 录 A
(资料性附录)
在轨运行卫星的主要参数

表 A.1~表 A.7 列出了主要在轨运行卫星的主要参数。

表 A.1 FY-1C/D 极轨气象卫星 MVISR(可见光、红外扫描辐射计)通道参数表

通道	波长 μm	波段	星下点分辨率 km
1	0.58~0.68	可见光(Visible)	1.1
2	0.84~0.89	近红外(Near infrared)	1.1
3	3.55~3.95	中波红外(Middle infrared)	1.1
4	10.3~11.3	远红外(Far infrared)	1.1
5	11.5~12.5	远红外(Far infrared)	1.1
6	1.58~1.64	短波红外(Short infrared)	1.1
7	0.43~0.48	可见光(Visible)	1.1
8	0.48~0.53	可见光(Visible)	1.1
9	0.53~0.58	可见光(Visible)	1.1
10	0.9~0.985	近红外(Near infrared)	1.1

表 A.2 NOAA 极轨气象卫星 AVHRR 通道参数表

通道	波长 μm	波段	星下点分辨率 km
1	0.58~0.68	可见光(Visible)	1.1
2	0.7~1.1	近红外(Near infrared)	1.1
3A	1.58~1.64	短波红外(Short infrared)	1.1
3B	3.55~3.95	中波红外(Middle infrared)	1.1
4	10.3~11.3	远红外(Far infrared)	1.1
5	11.5~12.5	远红外(Far infrared)	1.1

表 A.3 FY-3 极轨气象卫星可见光红外扫描辐射计(VIRR-I)通道参数表

通道	波长 μm	波段	星下点分辨率 km
1	0.58~0.68	可见光(Visible)	1.1
2	0.84~0.89	近红外(Near infrared)	1.1

表 A.3 FY-3 极轨气象卫星可见光红外扫描辐射计 (VIRR-I) 通道参数表 (续)

通道	波长 μm	波段	星下点分辨率 km
3	3.55~3.95	中波红外(Middle infrared)	1.1
4	10.3~11.3	远红外(Far infrared)	1.1
5	11.5~12.5	远红外(Far infrared)	1.1
6	1.58~1.64	短波红外(Short infrared)	1.1
7	0.43~0.48	可见光(Visible)	1.1
8	0.48~0.53	可见光(Visible)	1.1
9	0.53~0.58	可见光(Visible)	1.1
10	1.325~1.395	近红外(Near infrared)	1.1

表 A.4 FY-3 极轨气象卫星中分辨率光谱成像仪 (MERSI) 通道参数表

通道	中心波长 μm	光谱带宽 μm	波段	星下点分辨率 m
1	0.470	0.05	可见光(Visible)	250
2	0.550	0.05	可见光(Visible)	250
3	0.650	0.05	可见光(Visible)	250
4	0.865	0.05	近红外(Near infrared)	250
5	11.25	2.5	远红外(Far infrared)	250
6	0.412	0.02	可见光(Visible)	1000
7	0.443	0.02	可见光(Visible)	1000
8	0.490	0.02	可见光(Visible)	1000
9	0.520	0.02	可见光(Visible)	1000
10	0.565	0.02	可见光(Visible)	1000
11	0.650	0.02	可见光(Visible)	1000
12	0.685	0.02	可见光(Visible)	1000
13	0.765	0.02	可见光(Visible)	1000
14	0.865	0.02	近红外(Near infrared)	1000
15	0.905	0.02	近红外(Near infrared)	1000
16	0.940	0.02	近红外(Near infrared)	1000
17	0.980	0.02	近红外(Near infrared)	1000
18	1.030	0.02	近红外(Near infrared)	1000
19	1.640	0.05	短波红外(Short infrared)	1000
20	2.130	0.05	短波红外(Short infrared)	1000

表 A.5 EOS/MODIS(中分辨率成像光谱仪)通道参数表

通道	波长 μm	波段	星下点分辨率 m
1	0.62~0.67	可见光(Visible)	250
2	0.841~0.876	可见光(Visible)	250
3	0.459~0.479	可见光(Visible)	500
4	0.545~0.565	可见光(Visible)	500
5	1.230~1.250	近红外(Near infrared)	500
6	1.628~1.652	短波红外(Short infrared)	500
7	2.105~2.155	短波红外(Short infrared)	500
8	0.405~0.420	可见光(Visible)	1000
9	0.438~0.448	可见光(Visible)	1000
10	0.483~0.493	可见光(Visible)	1000
11	0.526~0.536	可见光(Visible)	1000
12	0.546~0.556	可见光(Visible)	1000
13	0.662~0.672	可见光(Visible)	1000
14	0.673~0.683	可见光(Visible)	1000
15	0.743~0.753	可见光(Visible)	1000
16	0.862~0.877	近红外(Near infrared)	1000
17	0.890~0.920	近红外(Near infrared)	1000
18	0.931~0.941	近红外(Near infrared)	1000
19	0.915~0.965	近红外(Near infrared)	1000
20	3.660~3.840	中波红外(Middle infrared)	1000
21	3.929~3.989	中波红外(Middle infrared)	1000
22	3.929~3.989	中波红外(Middle infrared)	1000
23	4.020~4.080	中波红外(Middle infrared)	1000
24	4.433~4.498	中波红外(Middle infrared)	1000
25	4.482~4.549	中波红外(Middle infrared)	1000
26	1.360~1.390	短波红外(Short infrared)	1000
27	6.535~6.895	中波红外(Middle infrared)	1000
28	7.175~7.475	中波红外(Middle infrared)	1000
29	8.400~8.700	远红外(Far infrared)	1000
30	9.580~9.880	远红外(Far infrared)	1000
31	10.780~11.280	远红外(Far infrared)	1000
32	11.770~12.270	远红外(Far infrared)	1000
33	13.185~13.485	远红外(Far infrared)	1000
34	13.485~13.785	远红外(Far infrared)	1000
35	13.785~14.085	远红外(Far infrared)	1000
36	14.085~14.385	远红外(Far infrared)	1000

表 A.6 FY-2C/D/E/F 静止气象卫星 VISSR(扫描辐射计)通道参数表

通道	波长 μm	波段	星下点分辨率 km
1	0.50~0.75	可见光(Visible)	1.25
2	10.3~11.3	远红外(Far infrared)	5
3	11.5~12.5	远红外(Far infrared)	5
4	3.5~4.0	中波红外(Middle infrared)	5
5	6.3~7.6	中波红外(Middle infrared)	5

表 A.7 环境减灾小卫星传感器的基本参数表

平台	有效载荷	波段号	光谱范围 μm	空间分辨率 m	幅宽 km	侧摆能力	重访时间 天	数传数 据率 Mbps
HJ-1A 星	CCD 相机	1	0.43~0.52	30	360 (单台), 700 (二台)	—	4	120
		2	0.52~0.60	30				
		3	0.63~0.69	30				
		4	0.76~0.90	30				
	高光谱成像仪	—	0.45~0.95 (110~128 个谱段)	100	50	$\pm 30^\circ$	4	
HJ-1B 星	CCD 相机	1	0.43~0.52	30	360 (单台), 700 (二台)	—	4	60
		2	0.52~0.60	30				
		3	0.63~0.69	30				
		4	0.76~0.90	30				
	红外多光谱相机	5	0.75~1.10	150 (近红外)	720	—	4	
		6	1.55~1.75					
		7	3.50~3.90					
		8	10.5~12.5	300 (10.5~ 12.5 μm)				

附 录 B
(资料性附录)

气象卫星 L1 级数据及 1B 数据格式信息

气象卫星 L1 级数据及 1B 数据的格式信息文件可从以下网站获取：

<http://satellite.cma.gov.cn/portalsite/default.aspx>。其中：

- FY-1 1B 格式文件为 fy1_02_1b_format.pdf；
 - FY-3 L1 数据格式文件为 FY-3 L1 Product Format.pdf；
 - FY-3C 扫描辐射及 L1 数据格式文件为 FY-3C_扫描辐射计 L1 数据.pdf；
 - NOAA 1B 格式文件为 noaa_1b_format.pdf；
 - EOS/MODIS 1B 格式文件为 eos_1b_format.pdf。
-

中华人民共和国
气象行业标准
卫星遥感火情监测方法 第1部分:总则

QX/T 344.1—2016

*

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
北京中新伟业印刷有限公司印刷
各地新华书店经销

*

开本:880×1230 1/16 印张:1.25 字数:37.5千字
2017年1月第一版 2017年1月第一次印刷

*

书号:135029-5852 定价:18.00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