



中华人民共和国气象行业标准

QX/T 344.3—2020

卫星遥感火情监测方法 第3部分：火点 强度估算

The method of fire monitoring by satellite remote sensing—Part 3: Fire
spot intensity evaluating

2020-11-05 发布

2021-02-01 实施

中 国 气 象 局 发 布

目 次

前言	III
引言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 符号	1
5 数据准备	2
6 火点强度估算方法	2
7 火点强度等级划分	3
8 火点强度估算处理流程	4
附录 A(资料性附录) 常用卫星有关通道的主要参数	6
附录 B(规范性附录) 牛顿迭代法估算 P 、 T 方法	12
附录 C(规范性附录) 迭代公式初值计算方法	14
参考文献	15

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：火点判识；
- 第 3 部分：火点强度估算；
- 第 4 部分：过火区面积估算；
- 第 5 部分：火点时空分布统计；
- 第 6 部分：火情监测产品。

本部分为 QX/T 344 的第 3 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：闫华、刘诚、李亚君、郑伟、陈洁、高浩、赵长海。

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。

本部分制定的卫星遥感火点强度估算方法,包括基于具有中红外和远红外通道的多种卫星(极轨、静止气象卫星)资料的亚像元火点面积和温度估算方法,基于亚像元火点估算结果的火点强度分级方法和处理规范,将为开展卫星遥感火情监测应用和研究提供技术方法和处理规范。

卫星遥感火情监测方法 第3部分：火点强度估算

1 范围

本部分规定了卫星遥感火点强度估算的数据要求、亚像元火点面积和温度估算方法、火点强度估算和等级划分、火点强度估算处理流程。

本部分适用于卫星遥感森林草原火灾、秸秆焚烧等火情监测中估算火点强度及火势的数据处理和信息分析。

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。

QX/T 344.1—2016 卫星遥感火情监测方法 第1部分：总则

QX/T 344.2—2019 卫星遥感火情监测方法 第2部分：火点判识

3 术语和定义

QX/T 344.1—2016、QX/T 344.2—2019 界定的术语和定义适用于本文件。为了便于使用，以下重复列出了 QX/T 344.1—2016 中的某些术语和定义。

3.1

火点像元 fire pixel

卫星图像中含有火情的像元。

[QX/T 344.1—2016, 定义 2.5]

3.2

火点强度 fire spot intensity

卫星观测到的火点像元明火辐射发射功率程度等级。

[QX/T 344.1—2016, 定义 2.13]

3.3

亚像元 sub pixel

目标物占像元的部分面积。

[QX/T 344.1—2016, 定义 2.4]

4 符号

下列符号适用于本文件。

C_1 : 常数, 其值为: $1.1910659 \times 10^{-5} \text{ mW}/(\text{m}^2 \cdot \text{sr} \cdot \text{cm}^{-4})$ 。

C_2 : 常数, 其值为: $1.438833 \text{ K}/\text{cm}^{-1}$ 。

EOS: 地球观测极轨卫星。

N_{FIR} : 远红外通道辐亮度, 单位为毫瓦每平方米球面度负一次方厘米 ($\text{mW}/(\text{m}^2 \cdot \text{sr} \cdot \text{cm}^{-1})$)。

N_{FIRBG} :远红外通道背景辐亮度,单位为毫瓦每平方米球面度负一次方厘米($\text{mW}/(\text{m}^2 \cdot \text{sr} \cdot \text{cm}^{-1})$)。

N_{FIRt} :远红外通道亚像元火点辐亮度,单位为毫瓦每平方米球面度负一次方厘米($\text{mW}/(\text{m}^2 \cdot \text{sr} \cdot \text{cm}^{-1})$)。

N_{MIR} :中红外通道辐亮度,单位为毫瓦每平方米球面度负一次方厘米($\text{mW}/(\text{m}^2 \cdot \text{sr} \cdot \text{cm}^{-1})$)。

N_{MIRBG} :中红外通道背景辐亮度,单位为毫瓦每平方米球面度负一次方厘米($\text{mW}/(\text{m}^2 \cdot \text{sr} \cdot \text{cm}^{-1})$)。

N_{MIRCA} :中红外通道定标系数截距对应的辐射率,单位为毫瓦每平方米球面度负一次方厘米($\text{mW}/(\text{m}^2 \cdot \text{sr} \cdot \text{cm}^{-1})$)。

N_{MIRt} :中红外通道亚像元火点辐亮度,单位为毫瓦每平方米球面度负一次方厘米($\text{mW}/(\text{m}^2 \cdot \text{sr} \cdot \text{cm}^{-1})$)。

NPP:美国 NPP 气象卫星。

P :亚像元火点面积比例。

P_0 :牛顿迭代法公式中变量 P 的迭代初值。

T :亚像元火点温度,单位为开尔文(K)。

T_0 :牛顿迭代法公式中变量 T 的迭代初值。

T_{FIR} :远红外通道亮度温度,单位为开尔文(K)。

T_{FIRBG} :远红外通道背景区亮度温度平均值,单位为开尔文(K)。

T_{MIR} :中红外通道亮度温度,单位为开尔文(K)。

T_{MIRBG} :中红外通道背景区亮度温度平均值,单位为开尔文(K)。

T_{MIRth} :中红外通道亮度温度上限,单位为开尔文(K)。

V_{FIR} :远红外通道中心波数。

V_{MIR} :中红外通道中心波数。

5 数据准备

5.1 数据源

要求见 QX/T 344.1—2016 的第 3 章。可用于火点强度估算的常用卫星有关通道的主要参数参见附录 A。

5.2 数据前期处理

5.2.1 预处理

见 QX/T 344.1—2016 的 4.1.1。

5.2.2 火点判识

见 QX/T 344.2—2019。

6 火点强度估算方法

6.1 火点强度计算公式

火点强度由公式(1)得到:

$$P_{\text{FR}} = S_f \times \sigma T^4 \dots\dots\dots(1)$$

式中：

- P_{FR} ——像元内明火辐射功率，即火点强度，单位为瓦(W)；
- S_f ——亚像元火点面积，单位为平方米(m²)；
- σ ——斯蒂芬·玻尔兹曼常数， $\sigma = 5.6704 \times 10^{-8}$ (W/(m² · K⁴))；
- T ——亚像元火点温度，单位为开尔文(K)。

$$S_f = P \times S \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中：

- P ——亚像元火点面积比例；
- S ——火点像元面积。

6.2 亚像元火点面积比例和火点温度估算方法

6.2.1 红外通道选择

若 $T_{MIR} \geq T_{MIRth}$ ，则中红外通道亮度温度已饱和，选择远红外通道数据估算。否则，选择中红外和远红外通道(即双通道)数据，利用牛顿迭代法估算；若牛顿迭代法不收敛，选择中红外通道数据估算。

T_{MIRth} 计算见公式(3)：

$$T_{MIRth} = \frac{C_2 V_{MIR}}{\ln(1 + \frac{C_1 V_{MIR}^3}{N_{MIRCA}})} \quad \dots\dots\dots(3)$$

6.2.2 双通道资料估算方法

将 N_{MIR} 、 N_{MIRBG} 、 N_{MIR} 、 N_{FIRBG} 、 P_0 、 T_0 代入牛顿迭代法公式，估算 P 和 T (见附录 B)。

其中， N_{MIR} 、 N_{MIRBG} 、 N_{FIR} 、 N_{FIRBG} 按照式(4)一式(7)计算； P_0 、 T_0 使用二分法计算(见附录 C)。

$$N_{MIRBG} = \frac{C_1 V_{MIR}^3}{e^{C_2 V_{MIR}/T_{MIRBG}} - 1} \quad \dots\dots\dots(4)$$

$$N_{FIRBG} = \frac{C_1 V_{FIR}^3}{e^{C_2 V_{FIR}/T_{FIRBG}} - 1} \quad \dots\dots\dots(5)$$

$$N_{MIR} = \frac{C_1 V_{MIR}^3}{e^{C_2 V_{MIR}/T_{MIR}} - 1} \quad \dots\dots\dots(6)$$

$$N_{FIR} = \frac{C_1 V_{FIR}^3}{e^{C_2 V_{FIR}/T_{FIR}} - 1} \quad \dots\dots\dots(7)$$

6.2.3 单通道资料估算方法

中红外通道估算见公式(8)，远红外通道估算见公式(10)，其中 T 设置为 750 K。

$$P = (N_{MIR} - N_{MIRBG}) / (N_{MIRt} - N_{MIRBG}) \quad \dots\dots\dots(8)$$

$$N_{MIRt} = \frac{C_1 V_{MIR}^3}{e^{C_2 V_{MIR}/T} - 1} \quad \dots\dots\dots(9)$$

$$P = (N_{FIR} - N_{FIRBG}) / (N_{FIRt} - N_{FIRBG}) \quad \dots\dots\dots(10)$$

$$N_{FIRt} = \frac{C_1 V_{FIR}^3}{e^{C_2 V_{FIR}/T} - 1} \quad \dots\dots\dots(11)$$

7 火点强度等级划分

火点强度等级划分见表 1。

表 1 火点强度等级划分

单位为兆瓦(10^6 W)

火点强度等级	火点强度	火点强度等级	火点强度
1 级	$P_{FR} < 5$	6 级	$150 \leq P_{FR} < 250$
2 级	$5 \leq P_{FR} < 15$	7 级	$250 \leq P_{FR} < 350$
3 级	$15 \leq P_{FR} < 50$	8 级	$350 \leq P_{FR} < 700$
4 级	$50 \leq P_{FR} < 100$	9 级	$700 \leq P_{FR} < 1200$
5 级	$100 \leq P_{FR} < 150$	10 级	$P_{FR} \geq 1200$

8 火点强度估算处理流程

卫星遥感火点强度处理步骤如下：

- a) 获取火点像元和背景亮温。
- b) 进行亚像元火点面积比例和火点温度估算,具体如下:
 - 1) 选择红外通道,若中红外通道亮温达到亮温上限,使用远红外通道估算 P 。
 - 2) 若中红外通道亮温未达到亮温上限,使用双通道数据,利用牛顿迭代法估算 P 和 T ;若牛顿迭代法迭代不收敛,使用中红外通道估算 P 。
- c) 计算亚像元火点面积 S_f 。
- d) 计算火点强度 P_{FR} 。
- e) 根据 P_{FR} 划分火点强度等级。

卫星遥感火点强度处理流程图见图 1。

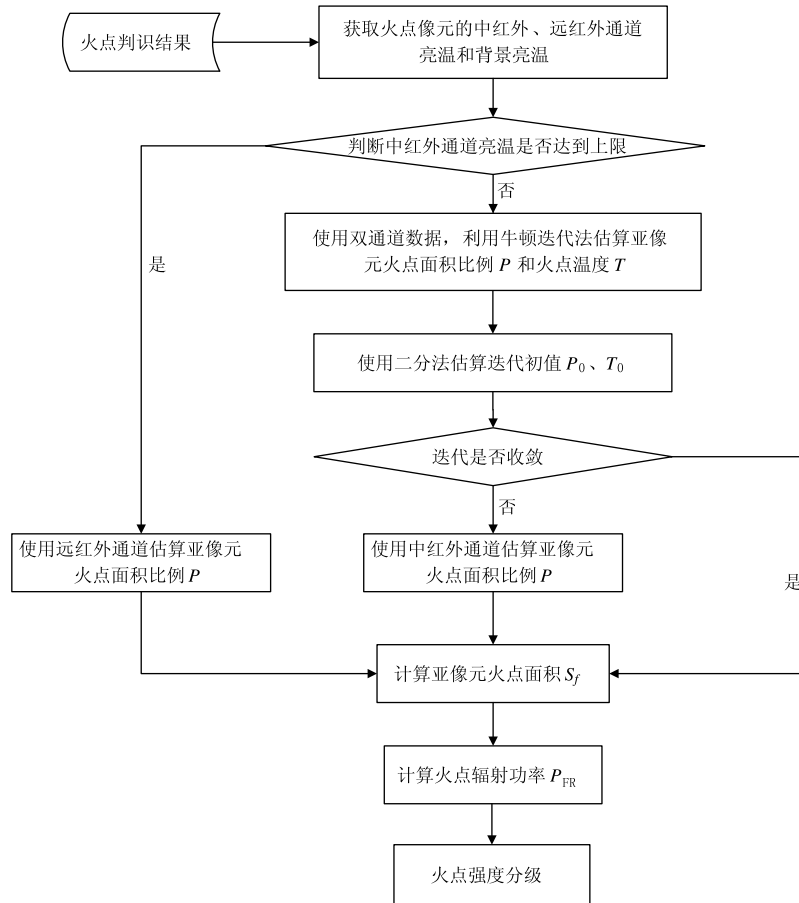


图 1 卫星遥感火点强度估算处理流程图

附 录 A
(资料性附录)

常用卫星有关通道的主要参数

表 A.1—表 A.8 列出了可用于火点强度估算的主要在轨运行卫星有关通道的主要参数。

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

通道	中心波长 μm	波长范围 μm	星下点分辨率 km
1	0.630	0.580~0.680	1.1
2	0.865	0.840~0.890	1.1
3	3.750	3.55~3.95	1.1
4	10.80	10.30~11.30	1.1
5	12.00	11.50~12.50	1.1
6	1.610	1.58~1.64	1.1
7	0.455	0.430~0.480	1.1
8	0.505	0.480~0.530	1.1
9	0.555	0.530~0.580	1.1
10	0.932	0.900~0.965	1.1

注:表中加粗字体的通道优先使用。

表 A.2 NOAA 极轨气象卫星 AVHRR(改进的甚高分辨率扫描辐射计)通道参数

通道	中心波长 μm	波长范围 μm	星下点分辨率 km
1	0.630	0.58 ~ 0.68	1.1
2	0.862	0.725 ~ 1.00	1.1
3A	1.61	1.58 ~ 1.64	1.1
3B	3.74	3.55 ~ 3.93	1.1
4	10.80	10.3 ~ 11.3	1.1
5	12.00	11.5 ~ 12.5	1.1

注:表中加粗字体的通道优先使用。

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

通道	中心波长 μm	波长范围 μm	星下点分辨率 km
1	0.630	0.58~0.68	1.1
2	0.865	0.84~0.89	1.1
3	3.740	3.55~3.93	1.1
4	10.80	10.3~11.3	1.1
5	12.00	11.5~12.5	1.1
6	1.600	1.55~1.64	1.1
7	0.455	0.43~0.48	1.1
8	0.505	0.48~0.53	1.1
9	0.555	0.53~0.58	1.1
10	1.360	1.325~1.395	1.1
注:表中加粗字体的通道优先使用。			

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

通道	中心波长	波段宽度	星下点分辨率 km
1	470 nm	50 nm	0.25
2	550 nm	50 nm	0.25
3	650 nm	50 nm	0.25
4	865 nm	50 nm	0.25
5	1240 nm/1030 nm	20 nm	1
6	1640 nm	20 nm	1
7	2130 nm	20 nm	1
8	412 nm	20 nm	1
9	443 nm	20 nm	1
10	490 nm	20 nm	1
11	555 nm	20 nm	1
12	670 nm	20 nm	1
13	709 nm	20 nm	1
14	746 nm	20 nm	1
15	865 nm	20 nm	1
16	905 nm	20 nm	1
17	936 nm	20 nm	1

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

通道	中心波长	波段宽度	星下点分辨率 km
18	940 nm	50 nm	1
19	1380 nm	20 nm	1
20	3.80 μm	0.18 μm	1
21	4.05 μm	0.155 μm	1
22	7.20 μm	0.5 μm	1
23	8.55 μm	0.30 μm	1
24	10.8 μm	1 μm	0.25
25	12.0 μm	1 μm	0.25
注:表中加粗字体的通道优先使用。			

表 A.5 EOS/MODIS(中分辨率成像光谱仪)通道参数

通道	中心波长	波段宽度	星下点分辨率 km
1	645 nm	50 nm	0.25
2	858 nm	35 nm	0.25
3	469 nm	20 nm	0.5
4	555 nm	20 nm	0.5
5	1240 nm	20 nm	0.5
6	1640 nm	24 nm	0.5
7	2130 nm	50 nm	0.5
8	412 nm	15 nm	1
9	443 nm	10 nm	1
10	488 nm	10 nm	1
11	531 nm	10 nm	1
12	551 nm	10 nm	1
13	667 nm	10 nm	1
14	678 nm	10 nm	1
15	748 nm	10 nm	1
16	870 nm	15 nm	1
17	905 nm	30 nm	1
18	936 nm	10 nm	1
19	940 nm	50 nm	1

表 A.5 EOS/MODIS(中分辨率成像光谱仪)通道参数(续)

通道	中心波长	波段宽度	星下点分辨率 km
20	1375 nm	30 nm	1
21	3.750 μm	0.180 μm	1
22	3.959 μm	0.060 μm	1
23	3.959 μm	0.060 μm	1
24	4.050 μm	0.060 μm	1
25	4.515 μm	0.165 μm	1
26	4.515 μm	0.067 μm	1
27	6.715 μm	0.360 μm	1
28	7.325 μm	0.300 μm	1
29	8.550 μm	0.300 μm	1
30	9.730 μm	0.300 μm	1
31	11.030 μm	0.500 μm	1
32	12.020 μm	0.500 μm	1
33	13.335 μm	0.300 μm	1
34	13.635 μm	0.300 μm	1
35	13.935 μm	0.300 μm	1
36	14.235 μm	0.300 μm	1
注:表中加粗字体的通道优先使用。			

表 A.6 FY-2C/D/E/F/G/H 静止气象卫星 VISSR(可见光红外自旋扫描辐射计)通道参数

通道	波长范围 μm	星下点分辨率 km
1	0.55~0.99	1.25
2	10.3~11.3	5
3	11.5~12.5	5
4	3.50~4.00	5
5	6.30~7.60	5
注:表中加粗字体的通道优先使用。		

表 A.7 FY-4A 静止气象卫星 AGRI(多通道扫描成像辐射计)通道参数

通道	中心波长 μm	波长范围 μm	星下点分辨率 km
1	0.47	0.45~0.49	1
2	0.65	0.55~0.75	0.5
3	0.825	0.75~0.90	1
4	1.375	1.36~1.39	2
5	1.61	1.58~1.64	2
6	2.25	2.1~2.35	2
7	3.75	3.5~4.0	2
8	3.75	3.5~4.0	4
9	6.25	5.8~6.7	4
10	7.1	6.9~7.3	4
11	8.5	8.0~9.0	4
12	10.7	10.3~11.1	4
13	12.0	11.5~12.5	4
14	13.5	13.2~13.8	4

注:表中加粗字体的通道优先使用。

表 A.8 NPP/VIIRS(可见光红外成像辐射仪)通道参数

通道	中心波长	波段宽度	星下点分辨率 km
1	412 nm	20 nm	0.75
2	445 nm	18 nm	0.75
3	488 nm	20 nm	0.75
4	555 nm	20 nm	0.75
5	672 nm	20 nm	0.75
6	746 nm	15 nm	0.75
7	865 nm	39 nm	0.75
8	1240 nm	20 nm	0.75
9	1378 nm	15 nm	0.75
10	1610 nm	60 nm	0.75
11	2250 nm	50 nm	0.75
12	3.70 μm	0.18 μm	0.75
13	4.05 μm	0.155 μm	0.75

表 A.8 NPP /VIIRS(可见光红外成像辐射仪)通道参数(续)

通道	中心波长	波段宽度	星下点分辨率 km
14	8.55 μm	0.30 μm	0.75
15	10.763 μm	1.00 μm	0.75
16	12.013 μm	0.95 μm	0.75
17	0.7 μm (day/night)	0.5 μm ~0.9 μm	0.375
18	0.64 μm	0.60 μm~0.68 μm	0.375
19	0.865 μm	0.845 μm~0.884 μm	0.375
20	1.61 μm	1.58 μm ~1.64 μm	0.375
21	3.74 μm	3.55 μm~3.93 μm	0.375
22	11.45 μm	10.5 μm~12.4 μm	0.375
注:表中加粗字体的通道优先使用。			

附录 B
(规范性附录)
牛顿迭代法估算 P 、 T 方法

B.1 建立双通道火点像元方程组

$$\begin{cases} N_{\text{MIR}}(P, T) = P \times N_{\text{MIRt}} + (1 - P) \times N_{\text{MIRBG}} - N_{\text{MIR}} = 0 \\ N_{\text{FIR}}(P, T) = P \times N_{\text{FIRt}} + (1 - P) \times N_{\text{FIRBG}} - N_{\text{FIR}} = 0 \end{cases} \dots\dots\dots(\text{B.1})$$

式中:

$$N_{\text{MIRt}} = \frac{C_1 V_{\text{MIR}}^3}{e^{C_2 V_{\text{MIR}}/T} - 1}, \quad N_{\text{FIRt}} = \frac{C_1 V_{\text{FIR}}^3}{e^{C_2 V_{\text{FIR}}/T} - 1}.$$

B.2 建立方程组式(B.1)的近似线性方程组

$$\begin{cases} N_{\text{MIR}}(P_0, T_0) + \frac{\partial N_{\text{MIR}}}{\partial P}(P - P_0) + \frac{\partial N_{\text{MIR}}}{\partial T}(T - T_0) = 0 \\ N_{\text{FIR}}(P_0, T_0) + \frac{\partial N_{\text{FIR}}}{\partial P}(P - P_0) + \frac{\partial N_{\text{FIR}}}{\partial T}(T - T_0) = 0 \end{cases} \dots\dots\dots(\text{B.2})$$

式中:

$\frac{\partial N_{\text{MIR}}}{\partial P}$ 、 $\frac{\partial N_{\text{FIR}}}{\partial P}$ 分别为 $N_{\text{MIR}}(P, T)$ 、 $N_{\text{FIR}}(P, T)$ 对 P 的偏导数, $\frac{\partial N_{\text{MIR}}}{\partial T}$ 、 $\frac{\partial N_{\text{FIR}}}{\partial T}$ 分别为 $N_{\text{MIR}}(P, T)$ 、 $N_{\text{FIR}}(P, T)$ 对 T 的偏导数, P_0, T_0 为公式(B.1)的一组近似解。

B.3 建立迭代公式

$$\begin{aligned} P_{n+1} &= P_n + \frac{1}{J_n} \begin{vmatrix} \frac{\partial N_{\text{MIR}}(P_n, T_n)}{\partial T} & N_{\text{MIR}}(P_n, T_n) \\ \frac{\partial N_{\text{FIR}}(P_n, T_n)}{\partial T} & N_{\text{FIR}}(P_n, T_n) \end{vmatrix} \\ T_{n+1} &= T_n + \frac{1}{J_n} \begin{vmatrix} N_{\text{MIR}}(P_n, T_n) & \frac{\partial N_{\text{MIR}}(P_n, T_n)}{\partial P} \\ N_{\text{FIR}}(P_n, T_n) & \frac{\partial N_{\text{FIR}}(P_n, T_n)}{\partial P} \end{vmatrix} \end{aligned} \dots\dots\dots(\text{B.3})$$

式中:

$P_n, T_n, P_{n+1}, T_{n+1}$ 为迭代公式的第 n 次和第 $n+1$ 次解。
 J_n 为公式(B.3)的系数行列式, 偏导数取函数在 P_n, T_n 点的值。

$$J_n = \begin{vmatrix} \frac{\partial N_{\text{MIR}}(P_n, T_n)}{\partial P} & \frac{\partial N_{\text{MIR}}(P_n, T_n)}{\partial T} \\ \frac{\partial N_{\text{FIR}}(P_n, T_n)}{\partial P} & \frac{\partial N_{\text{FIR}}(P_n, T_n)}{\partial T} \end{vmatrix} \dots\dots\dots(\text{B.4})$$

B.4 判断牛顿迭代法是否收敛

若达到迭代次数后, $P_{n+1} < 0$, 或 $T_{n+1} < 0$, 或未达到迭代精度, 表明迭代不收敛, 迭代停止, 使用单通道估算。迭代次数设为 30。

B.5 判断是否达到迭代精度

若:

$$|P_{n+1} - P_1| < 10^{-6} \quad \text{且} \quad |T_{n+1} - T_1| < 10^{-6}$$

表明达到迭代精度, 停止迭代, 获得亚像元火点面积比例 P 和火点温度 T 。

附 录 C
(规范性附录)
迭代公式初值计算方法

迭代公式的初始值 P_0 和 T_0 利用 Prins 和 Menzel 提出的二分法 (bisection technique) 给出。

设迭代公式求解的方程组的中波红外和远红外混合像元公式分别为公式(C.1)和公式(C.2)：

$$N_{\text{MIR}}(P, T) = P \times N_{\text{MIRt}} + (1 - P) \times N_{\text{MIRBG}} - N_{\text{MIR}} = 0 \quad \dots\dots\dots(\text{C. 1})$$

$$N_{\text{FIR}}(P, T) = P \times N_{\text{FIRt}} + (1 - P) \times N_{\text{FIRBG}} - N_{\text{FIR}} = 0 \quad \dots\dots\dots(\text{C. 2})$$

P 初值的中间结果由公式(C.3)给出：

$$P_{\text{intermediary}} = 10^{\lg P_{\text{lower}} + (\lg P_{\text{upper}} - \lg(P_{\text{lower}})/2)} \quad \dots\dots\dots(\text{C. 3})$$

$P_{\text{intermediary}}$ 为 P 初值的中间结果, $P_{\text{lower}}, P_{\text{upper}}$ 分别为某次中波红外和远红外混合像元公式中的中间结果。

由于 P 的值域为 $(0, 1]$, 将 $P_{\text{lower}} = 10^{-6}, P_{\text{upper}} = 1$, 分别代入公式(C.3), 得到 $P_{\text{intermediary}}$ 的初值, 设公式(C.1)中亚像元火点温度为 $T_{4\text{ft}}$ 。将公式(C.1)整理得到公式(C.4)：

$$N_{\text{MIRt}} = (N_{\text{MIR}} - (1 - P) \times N_{\text{MIRBG}}) / P \quad \dots\dots\dots(\text{C. 4})$$

将 $P_{\text{intermediary}}$ 的初值带入公式(C.4), 可解得 N_{MIRt} , 进而解得亚像元火点温度 $T_{4\text{ft}}$, 将得到的 $T_{4\text{ft}}$ 代入公式(C.2), 并将公式(C.2)整理得：

$$P = (N_{\text{FIR}} - N_{\text{FIRBG}}) / (N_{\text{FIRt}} - N_{\text{FIRBG}}) \quad \dots\dots\dots(\text{C. 5})$$

其中 N_{FIRt} 的计算见公式(C.6)：

$$N_{\text{FIRt}} = C_1 V_{\text{FIR}}^3 / (e^{C_2 V_{\text{FIR}} / T_{4\text{ft}}} - 1) \quad \dots\dots\dots(\text{C. 6})$$

将由公式(C.1)和公式(C.2)得到的 P 值分别作为 $P_{\text{lower}}, P_{\text{upper}}$ 代入公式(C.3), 得到的 $P_{\text{intermediary}}$ 迭代值, 再代入公式(C.4)继续循环。迭代 10 次后, 可作为 Dozier 方法的初始值进行亚像元火点面积和温度的迭代计算。

参 考 文 献

[1] 刘诚,李亚军,赵长海,等. 气象卫星亚像元火点面积和亮温估算方法[J]. 应用气象学报, 2004,15(3):273-280

[2] Dozier J. A method for satellite identification of surface temperature fields of sub-pixel resolution[J]. Remote Sensing of Environment,1981,11: 221-229

中华人民共和国
气象行业标准
卫星遥感火情监测方法 第3部分:火点强度估算
QX/T 344.3—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
北京建宏印刷有限公司印刷

*

开本:880 mm×1230 mm 1/16 印张:1.5 字数:45千字
2020年11月第1版 2020年11月第1次印刷

*

书号:135029-6205 定价:32.00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