



中华人民共和国气象行业标准

QX/T 379—2017

卫星遥感南海夏季风爆发监测技术导则

Technical guide for monitoring the onset of South China Sea summer monsoon
by satellite remote sensing products

2017-06-09 发布

2017-10-01 实施

中 国 气 象 局 发 布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 术语和定义	1
3 监测要求	1
4 指数计算方法	2
5 爆发判别方法	2
附录 A(资料性附录) 大气运动矢量的计算公式	3
附录 B(资料性附录) FY-2C/D/E/F/G 静止气象卫星 VISSR(扫描辐射计)通道参数	4
附录 C(资料性附录) 通道参数相当黑体温度的计算公式	5
参考文献	6

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。

本标准主要起草人:任素玲、蒋建莹、李云、吴晓京。

卫星遥感南海夏季风爆发监测技术导则

1 范围

本标准规定了气象卫星遥感监测南海夏季风爆发所使用的数据要求、监测指标和判别引号。本标准适用于运用气象卫星监测南海夏季风爆发。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

2.1

南海夏季风 the South China Sea summer monsoon

夏半年南海地区对流层低层为偏西风、高层为偏东风的现象。

2.2

南海夏季风爆发 onset of the South China Sea summer monsoon

气候平均 4 月中旬至 6 月中旬,南海区域风向、温度和湿度场快速转变的现象。

2.3

[水汽通道]大气运动矢量 atmospheric motion vector;AMV

由静止气象卫星扫描辐射观测仪器水汽通道($6.3 \mu\text{m} \sim 7.6 \mu\text{m}$)连续几幅图像上示踪区变化反演出的大气运动信息。

注:大气运动矢量计算方法、参数参见附录 A 和附录 B,单位为米/秒(m/s)。

2.4

相当黑体温度 temperature of brightness blackbody;TBB

由卫星通过扫描辐射观测仪器得到的不同辐射体表面红外窗区通道($10 \mu\text{m} \sim 12.5 \mu\text{m}$)发射的辐射率,根据普朗克定律计算出的辐射体表面的温度。

注:相当黑体温度计算方法、参数参见附录 B 和附录 C,单位为开尔文(K)。

3 监测要求

监测要求见表 1。

表 1 监测要求

要素	要求
数据	气象卫星长波红外通道反演的日平均 TBB 和水汽通道反演的日平均 AMV 数据
时间	4 月—6 月
空间	$10^{\circ}\text{N} \sim 20^{\circ}\text{N}, 110^{\circ}\text{E} \sim 120^{\circ}\text{E}$

4 指数计算方法

4.1 云导风指数计算方法

云导风指数是指利用气象卫星水汽通道大气运动矢量计算的南海夏季风指数,其计算方法如下:

$$I_{-AMV} = \left(\sum_{lon=110^{\circ}}^{lon=120^{\circ}} \sum_{lat=10^{\circ}}^{lat=20^{\circ}} \sum_{lev=150}^{lev=300} AMV_{-u} \right) / i \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

- I_{-AMV} ——云导风指数,单位为米每秒(m/s);
- AMV_{-u} ——水汽通道大气运动矢量纬向风分量,单位为米每秒(m/s);
- i ——监测区内 150 hPa~300 hPa 水汽通道云导风离散点个数;
- lat ——纬度,单位为度($^{\circ}$);
- lon ——经度,单位为度($^{\circ}$);
- lev ——气压高度层,单位为百帕 (hPa)。

4.2 对流指数计算方法

对流指数是指利用气象卫星反演 TBB 产品计算的南海夏季风指数,其计算方法如下:

$$I_{-TBB} = \left(\sum_{lon=110^{\circ}}^{lon=120^{\circ}} \sum_{lat=10^{\circ}}^{lat=20^{\circ}} TBB \right) / j \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

- I_{-TBB} ——对流指数,单位为开尔文(K);
- TBB ——相当黑体温度,单位为开尔文(K);
- j ——监测区域内 TBB 资料格点个数。

5 爆发判别方法

4月15日开始,向前5天滑动平均的云导风指数满足 $I_{-AMV} \leq 0$ 、对流指数满足 $I_{-TBB} \leq 280$ K且稳定维持。其中,云导风指数稳定维持是指维持10天内中断不超过5天;对流指数稳定维持是指维持5天。满足上述条件的日期为南海夏季风爆发日期。

附 录 A
(资料性附录)
大气运动矢量的计算公式

A.1 风速

风速的计算公式为：

$$F = \gamma \cdot r / \Delta t \quad \dots\dots\dots(A.1)$$

式中：

- F —— 风速,单位为米每秒(m/s);
- r —— 图像块所在纬度地球的半径,单位为米(m),计算见公式(A.2);
- γ —— 图像块起始位置和终点位置之间的地心角,单位为弧度(rad),计算见公式(A.3);
- Δt —— 时间差,单位为秒(s)。

图像块所在纬度地球的半径计算公式为：

$$r = r_p \cdot \sqrt{(1 + \tan^2 \varphi) / (1 + \tan^2 \varphi - \varepsilon^2)} \quad \dots\dots\dots(A.2)$$

式中：

- r_p —— 地球的极地半径,数值为 6.357×10^6 m;
- φ —— 示踪图像块的纬度,单位为弧度(rad);
- ε —— 为地球的扁率,数值为 3.353×10^{-3} 。

图像块起始位置和终点位置之间的地心角计算公式为：

$$\gamma = \arccos(\sin\varphi_0 \cdot \sin\varphi_1 + \cos\varphi_0 \cdot \cos\varphi_1 \cdot \cos\Delta\lambda) \quad \dots\dots\dots(A.3)$$

式中：

- φ_0 —— 起点时示踪图像块的纬度,单位为弧度(rad);
- φ_1 —— 终点时示踪图像块的纬度,单位为弧度(rad);
- $\Delta\lambda$ —— 起点和终点时示踪图像块的经度差,单位为弧度(rad)。

A.2 风向

风向的计算公式为：

$$\begin{cases} D_D = D, & \lambda_1 \geq \lambda_0 \\ D_D = 360^\circ - D, & \lambda_1 < \lambda_0 \end{cases} \quad \dots\dots\dots(A.4)$$

式中：

- D_D —— 风向,单位为度($^\circ$);
- λ_0 —— 起点时示踪图像块的经度,单位为弧度(rad);
- λ_1 —— 终点时示踪图像块的经度,单位为弧度(rad);
- D —— 角度,单位为度($^\circ$),计算见公式(A.5)。

$$D = \arccos[(\sin\varphi_1 - \cos\gamma \cdot \sin\varphi_0) / (\sin\gamma \cdot \cos\varphi_0)] \quad \dots\dots\dots(A.5)$$

附 录 B
(资料性附录)

FY-2C/D/E/F/G 静止气象卫星 VISSR(扫描辐射计)通道参数

B.1 FY-2C/D/E 静止气象卫星 VISSR(扫描辐射计)通道参数见表 B.1。

表 B.1 FY-2C/D/E 静止气象卫星 VISSR(扫描辐射计)通道参数

通道	波长 μm	波段	星下点分辨率 m
1	0.55~0.90	可见光(visible)	1250
2	10.30~11.30	远红外(far infrared)	5000
3	11.50~12.50	远红外(far infrared)	5000
4	3.50~4.00	中波红外(middle infrared)	5000
5	6.30~7.60	水汽通道(water vapor)	5000

B.2 FY-2F/G 静止气象卫星 VISSR(扫描辐射计)通道参数见表 B.2。

表 B.2 FY-2F/G 静止气象卫星 VISSR(扫描辐射计)通道参数

通道	波长 μm	波段	星下点分辨率 m
1	0.55~0.75	可见光(visible)	1250
2	10.30~11.30	远红外(far infrared)	5000
3	11.50~12.50	远红外(far infrared)	5000
4	3.50~4.00	中波红外(middle infrared)	5000
5	6.30~7.60	水汽通道(water vapor)	5000

附 录 C
(资料性附录)

通道参数相当黑体温度的计算公式

相当黑体温度的计算公式见式(C.1):

$$T = \frac{hc/k}{\lambda \ln[2\pi hc^2 / (B(\nu, T)\lambda^5) + 1]} \quad \dots\dots\dots (C.1)$$

式中:

- T —— 相当黑体温度,单位为开尔文(K);
- h —— 普朗克常数,数值为 6.626×10^{-34} J·s;
- c —— 光速,数值为 2.998×10^8 m/s;
- k —— 波尔兹曼参数,数值为 1.381×10^{-23} J/K;
- λ —— 波长,单位为米(m);
- ν —— 波数,单位为每米(m^{-1});
- $B(\nu, T)$ —— 黑体辐射出射度,单位为焦耳每秒平方米($J/(s \cdot m^2)$)。

参 考 文 献

- [1] 何金海,朱乾根,Murakami M. TBB 资料所揭示的亚澳季风区季节转换及亚洲夏季风建立特征[J]. 热带气象学报,1996,12(1):34-42
- [2] 江吉喜,覃丹宇,刘春霞. 基于卫星观测的南海和东亚夏季风指数初探[J]. 热带气象学报,2006,22(5):423-430
- [3] 钱维宏,朱亚芬. 亚洲夏季风爆发的深对流特征[J]. 气象学报,2001,59(5):578-590
- [4] 任素玲,方翔. 云导风和 TBB 在监测南海夏季风爆发中的应用[J]. 热带气象学报,2013,29(6):211-218
- [5] 许健民,张其松. 卫星风推导和应用综述[J]. 应用气象学报,2006,17(5):574-582
- [6] Webster P J, Yang S. Monsoon and ENSO: Selective systems[J]. Quart J Roy Meteor Soc, 1992, 118(507): 877-926
-

中华人民共和国
气象行业标准
卫星遥感南海夏季风爆发监测技术导则

QX/T 379—2017

*

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:0.75 字数:22.5千字
2017年9月第一版 2017年9月第一次印刷

*

书号:135029-5905 定价:15.00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