



# 中华人民共和国气象行业标准

QX/T 519—2019

---

## 静止气象卫星热带气旋定强技术方法

The technical method of tropical cyclone intensity analysis using geostationary  
meteorological satellite data

2019-12-26 发布

2020-04-01 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 数据源要求 .....	2
4 热带气旋云型分类 .....	2
5 可见光图像热带气旋定强技术方法 .....	3
6 增强红外图像热带气旋定强技术方法 .....	9
7 现时强度指数与热带气旋等级 .....	14
附录 A(资料性附录) FY-2D/E/F/G/H 静止气象卫星 VISSR 通道参数 .....	15
附录 B(资料性附录) FY-4A 静止气象卫星 AGRI 通道参数 .....	16
附录 C(资料性附录) MTSAT-2 静止气象卫星 JAMI 通道参数 .....	17
附录 D(资料性附录) Himawari 静止气象卫星 AHI 通道参数 .....	18
附录 E(规范性附录) 10°对数螺旋线板 .....	19
附录 F(规范性附录) 红外波段灰度增强显示范围及术语 .....	20
参考文献 .....	21



## 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、国家气象中心。

本标准主要起草人:王新、方翔、许映龙、向纯怡、廖蜜、曹治强。

## 引 言

热带气旋是影响我国的重要灾害性天气系统之一,在常规观测资料稀少的热带洋面上,气象卫星是监测热带气旋的主要手段。目前世界各大热带气旋业务中心采用的德沃夏克(Dvorak)卫星定强技术,是将气象卫星可见光或红外云型特征及特定的参数与热带气旋强度联系起来,通过一系列经验规则和约束条件,估计热带气旋强度指数,作为业务中确定海上热带气旋强度的依据。

本标准的制定,依据国际上通用的 Dvorak 卫星定强技术,旨在规范静止气象卫星热带气旋强度估计的方法和流程,提升我国热带气旋定强分析的科学性、客观性和可操作性。

# 静止气象卫星热带气旋定强技术方法

## 1 范围

本标准规定了利用静止气象卫星进行热带气旋定强的方法和流程。  
本标准适用于热带气旋定强业务和科研。

## 2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 2.1

**热带气旋云系中心 tropical cyclone cloud system center; CSC**

描述热带气旋云系或涡旋的环流中心。

### 2.2

**热带气旋资料 T 指数 data T number; DT**

根据第 4 章中云型分类进行云特征测量得到的估计值来描述热带气旋强度的指数。

注:其值介于 1.0 至 8.0 之间。

### 2.3

**眼指数 eye number; E-no**

测量台风眼嵌入在热带气旋云系中的距离及周围环境温度得到的估算值来描述眼型热带气旋(见第 4 章 c))强度的指数。

注:其值介于 3.0 至 7.5 之间。

### 2.4

**眼调整指数 eye adjustment number; E-adj**

描述眼型热带气旋眼清晰度、大小、结构等特征的指数,是在 E-no 基础上进行的增减计算。

注:其值介于-1.0 至 1.0 之间。

### 2.5

**中心特征指数 central feature number; CF**

由 E-no 与 E-adj 相加获得的结果来描述眼型热带气旋眼区结构的强度,或根据 CSC 附近密蔽云区的清晰度和大小等特征来描述中心密蔽云区型热带气旋强度的指数。

注:其值介于 2.0 至 7.5 之间。

### 2.6

**云带特征指数 banding feature number; BF**

以环绕热带气旋云系中心云带宽度和螺旋度的特征来描述热带气旋外围云系强度的指数。

注:其值介于 0 至 2.0 之间。

### 2.7

**热带气旋模式期望 T 指数 model expected T number; MET**

根据当时和 24 小时前卫星云图上热带气旋中心特征变化以及环绕中心密蔽云区或云带的变化特征对比确定的热带气旋发展趋势,在 24 小时前的最终 T 指数的基础上加上 24 小时的变化趋势,分为快速加强或减弱(D+/W+)、正常发展或减弱(D/W)和缓慢发展或减弱(D-/W-)来估计当前热带气旋强度的指数。

注:其值介于 1.0 至 8.0 之间。

## 2.8

### 云型 *T* 指数 pattern *T* number;PT

描述热带气旋强度的指数,根据第 4 章中云型分类并对照查找表(见表 9 和表 16),在当前 MET 对应指数相邻左(右)栏中选出与当时热带气旋云型吻合度最高的图像,查找表中对应的指数即为估算结果。

注:其值介于 1.0 与 7.0 之间。

## 2.9

### 最终 *T* 指数 final *T* number;FT

根据云系特征的清晰程度,在 DT、MET 和 PT 之间进行选择,并遵循一定的约束条件最终确定的描述热带气旋强度的指数。

注:其值介于 1.0 至 8.0 之间。

## 2.10

### 现时强度指数 current intensity number;CI

在 FT 确定的基础上,以根据热带气旋所处的生命史阶段进行增减计算或者与 FT 取相同值获得的估算值来描述热带气旋强度的指数,是 Dvorak 技术热带气旋定强的最终产品。

注:其值介于 1.0 至 8.0 之间。

## 2.11

### 热带气旋等级 grade of tropical cyclone

我国预报责任区内热带气旋强度的等级。

注:分为六个等级:热带低压、热带风暴、强热带风暴、台风、强台风、超强台风。

## 3 数据源要求

应来自于装载有可见光-红外扫描辐射计的静止气象卫星,例如我国第一代风云二号气象卫星(FY-2)、第二代风云四号气象卫星(FY-4),日本第一代多功能气象观测和飞行控制卫星(MTSAT-2)和第二代葵花(Himawari)卫星等。这些卫星搭载的仪器为 FY-2 卫星可见光-红外自旋扫描辐射计(FY-2/VISSR)、FY-4A 卫星多通道扫描成像辐射计(FY-4A/AGRI)、日本 MTSAT-2 卫星卫星成像仪(MTSAT-2/JAMI)、日本 Himawari 卫星成像仪(Himawari /AHI)(通道参数分别参见附录 A—附录 D)。各卫星资料均应经过准确的定位、定标、投影等预处理,形成可见光反射率和红外亮度温度资料。通常利用中心波长为 0.6  $\mu\text{m}$  的可见光通道反射率资料,以及利用中心波长为 11  $\mu\text{m}$  的红外窗区通道亮度温度资料,并利用红外波段灰度增强曲线(BD)的增强方法,进行热带气旋强度分析。

## 4 热带气旋云型分类

热带气旋云型分类是基于三方面考虑,第一,根据热带气旋云系在卫星云图上表现的不同几何和辐射特征;第二,根据热带气旋所处的不同发展阶段;第三,根据云型在各通道云图上的适用范围。热带气旋云型分为以下六类:

- a) 弯曲云带型(curved band pattern;CB pattern)。表现为由碎云或对流云形成的有组织的弯曲带状云型。通常出现在热带气旋处于热带低压至台风等级阶段。
- b) 切变型(shear pattern;S pattern)。表现为低层云线部分暴露与高层对流云分离,环绕热带气旋中心的低亮温区一侧有陡直的边界,另外一侧为卷云砧。通常出现在热带气旋处于热带低压至强热带风暴等级阶段。



- c) 眼型(eye pattern;E pattern)。表现为环绕 CSC 的白亮对流云闭合成环,环内为晴空或少云的眼区,闭合的环状云区亮温较环内眼区亮温低。通常出现在热带气旋处于台风至超强台风等级阶段。
- d) 中心密蔽云区型(central dense overcast pattern;CDO pattern)。仅用于可见光云图分析,表现为较大范围的密实白亮云系,四周均无明显陡峭边界,CSC 被密实云系完全覆盖。通常出现在热带气旋处于热带风暴至台风等级阶段。
- e) 嵌入中心型(embedded center pattern;EC pattern)。仅用于增强的红外云图分析,表现为 CSC 完全落入中心密蔽云区(CDO)内,中心外围有相对低亮温云区环绕。通常出现在热带气旋强度处于强热带风暴以上等级阶段。
- f) 中心冷云盖型(central cold cover pattern;CCC pattern)。表现为孤立的白亮强对流云团,边缘清晰,亮度温度小于 203 K 的区域范围大于 60%且分布不平均,无明显的外螺旋云带伴随。通常出现在热带气旋云型向 CDO pattern 或 EC pattern 过渡阶段,热带气旋处于热带风暴至强热带风暴等级阶段。

## 5 可见光图像热带气旋定强技术方法

### 5.1 可见光图像热带气旋定强技术流程图

利用可见光图像进行热带气旋定强,技术流程见图 1。本标准仅规定该技术流程中的第 2 至第 9 步骤。

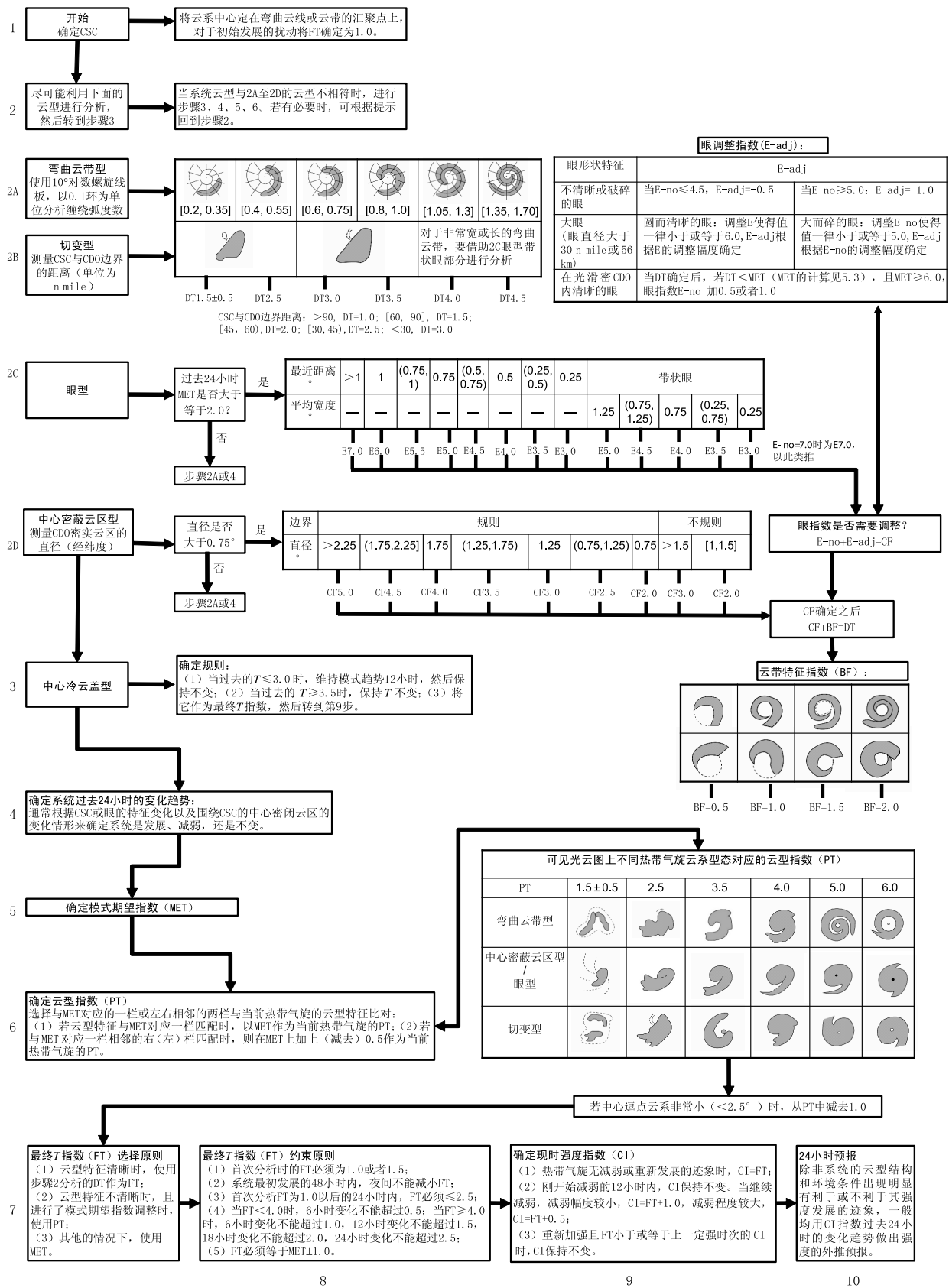


图 1 基于静止气象卫星可见光图像的热带气旋定强技术流程图

5.2 热带气旋资料 *T* 指数 (DT)

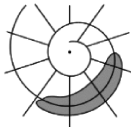
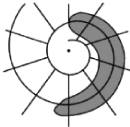
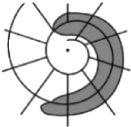
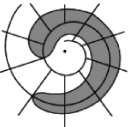

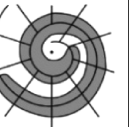
5.2.1 弯曲云带型 DT

估算围绕 CSC 的弯曲云带的弧状范围,以弧度数确定 DT。分为两步:

第一步:画出弯曲云带轴线,轴线与云带的内边界平行。

第二步:将 10°对数螺旋线板(见附录 E 中图 E.1)套在弯曲云带轴线上,将以 0.1 环为单位的螺旋缠绕弧度数,对照表 1 转换成 DT。



表 1 基于静止气象卫星可见光图像的弯曲云带型热带气旋 DT 查找表

						
缠绕弧度数	[0.2,0.35]	[0.4,0.55]	[0.6,0.75]	[0.8,1.0]	[1.05,1.3]	[1.35,1.70]
DT	1.5±0.5	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5

5.2.2 切变型 DT

测量 CSC 与 CDO 边界的最短距离,对照表 2 转换成 DT。

表 2 基于静止气象卫星可见光图像的切变型热带气旋 DT 查找表

					
CSC 与 CDO 边界的最短距离 n mile	>90	[60,90]	[45,60)	[30,45)	<30
DT	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0

5.2.3 眼型 DT

应确认当前定强时次前 24 小时的 MET 大于或等于 2.0(MET 计算方法见 5.3)。DT 分为如下五个步骤获得:

第一步:若为近似圆形眼区,测量从眼区中心穿过 CDO 到最近的弯曲云带、阴影或断裂之间的最近距离;若为带状眼,测量眼区云带的平均宽度,对照表 3 换算成 E-no。

第二步:对照表 4 计算 E-adj。

第三步:计算 E-no 与 E-adj 之和,其结果为 CF。

第四步:根据云图中环绕 CSC 的云带的特征与表 5 做比对,选择相似度最大的为 BF。

第五步:计算 CF 与 BF 之和,其结果为 DT。





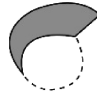



表 3 基于静止气象卫星可见光图像的 E-no 查找表

最近距离 (经纬度) 。	>1	1	(0.75,1)	0.75	(0.5, 0.75)	0.5	(0.25, 0.5)	0.25	带状眼				
平均宽度 (经纬度) 。	—	—	—	—	—	—	—	—	1.25	(0.75, 1.25)	0.75	(0.25, 0.75)	0.25
E-no	7.0	6.0	5.5	5.0	4.5	4.0	3.5	3.0	5.0	4.5	4.0	3.5	3.0

表 4 基于静止气象卫星可见光图像的 E-adj 查找表

眼形状特征	E-adj	
不清晰或破碎的眼	当 E-no ≤ 4.5; E-adj = -0.5	当 E-no ≥ 5.0; E-adj = -1.0
大眼(眼直径大于 30 n mile 或 56 km)	圆而清晰的眼:调整 E-no 使得值一律小于 或等于 6.0, E-adj 根据 E-no 的调整幅度 确定	大而碎的眼:调整 E-no 使得值一律小于或 等于 5.0, E-adj 根据 E-no 的调整幅度确定
位于光滑 CDO 内清晰 的眼	当 DT 确定后,若 DT < MET (MET 的计算见 5.3), 且 MET ≥ 6.0, 眼指数 E-no 加 0.5 或 者 1.0	

表 5 基于静止气象卫星可见光图像的 BF 查找表

	 宽度要求:0.5 经纬度			
	 宽度要求:1.0 经纬度			
BF	+0.5	+1.0	+1.5	+2.0

5.2.4 中心密蔽云区型 DT

分为如下三个步骤获得:

第一步:判断 CDO 直径是否大于 0.75°, 是则继续测量 CDO 密实云区的直径,对照表 6 计算中心特征指数 CF。

表 6 基于静止气象卫星可见光图像的 CF 查找表

CDO 边界	规则							不规则	
CDO 直径 (经纬度) 。	>2.25	(1.75, 2.25]	1.75	(1.25, 1.75)	1.25	(0.75, 1.25)	0.75	>1.5	[1, 1.5]
CF	5.0	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	3.0	2.0

第二步:计算云带特征指数 BF。方法同 5.2.3 中的第四步。

第三步:计算 CF 与 BF 之和,其结果为 DT。

### 5.2.5 中心冷云盖型 DT

参考上一个定强时次的 DT,在云系没有出现发展或者减弱特征之前(变化趋势判断见 5.3),维持上一定强时次的 DT,之后直接利用 5.5 中选择和约束原则按以下步骤确定最终 T 指数:

- a) 当过去的台风强度指数(T)小于或等于 3.0 时,维持模式趋势 12 小时,然后保持不变;
- b) 当过去的  $T \geq 3.5$  时,保持 T 不变;
- c) 将它作为最终 T 指数,然后转到第 9 步。

### 5.3 模式期望 T 指数(MET)

MET 的计算,是将当前定强时次与 24 小时前时次的卫星云图进行对比,确定热带气旋变化趋势,并对照表 7,在 24 小时前的 MET 基础上进行增加或者减少或者不变。增强(D)、减弱(W)和稳定(S)的趋势确定规则见表 8。快速和缓慢增强及减弱(D+/W+或 D-/W-),在上述 D/W 的趋势基础上,根据增强或减弱的程度确定。

表 7 MET 查找表

24 小时变化趋势	快速增强/减弱	正常增强/减弱	缓慢增强/减弱	稳定
标识符号	D+/W+	D/W	D-/W-	S
当前 MET 在过去 MET 基础上	+1.5/-1.5	+1.0/-1.0	+0.5/-0.5	0

表 8 MET 增强、减弱和稳定的趋势确定规则

增强(D;Developing)	减弱(W;Weakening)	稳定(S;Steady)
CSC 附近对流增强 CDO 变大或变冷	CSC 附近对流减弱 CDO 变小或变暖	CSC 附近对流无明显变化
主云带或环绕 CDO 云带增大或增多	主云带或环绕 CDO 云带减小或减少	发展和减弱特征同时出现
眼形成、眼区变暖、眼区变清晰	眼消失、眼区变冷、眼区清晰度减小	$T \geq 3.5$ 的 TC 出现冷云盖 较弱 TC 出现中心冷云盖,且持续 12 小时以上
外露的 CSC 靠近对流云区	外露的 CSC 远离对流云区 云区覆盖的 CSC 变成外露	—
CSC 附近低云卷曲度增大	CSC 附近低云卷曲度减小	—

### 5.4 云型 T 指数 (PT)

将云图与表 9 比对,同时考虑最接近的云型分类和几何形状,经查找换算成 PT。通常 PT 作为 MET 的订正值,其取值范围或与 MET 相等或在 MET 基础上 $\pm 0.5$ 。

表 9 基于静止气象卫星可见光图像的 PT 查找表

PT	1.5 $\pm$ 0.5	2.5	3.5	4.0	5.0	6.0
弯曲云带型						
中心密蔽云区型/眼型						
切变型						

### 5.5 最终 T 指数 (FT)

#### 5.5.1 选择原则

选择原则如下:

- 当云型特征清晰,FT=DT;
- 当云型特征不清晰,但云型用 PT 查找表比对可识别,FT=PT;
- 当云型特征不清晰,且云型用 PT 查找表仍难识别,FT=MET。

#### 5.5.2 约束原则

约束原则如下:

- 热带气旋初生阶段,FT 的取值范围为 1.0 或 1.5;
- 热带气旋初始 48 小时内,夜间(北京时间 20 时至次日凌晨 05 时;即没有可见光的时段内)不能减小 FT;
- 在 FT=1.0 之后的 24 小时内,FT 必须 $\leq 2.5$ ;
- 当 FT $< 4.0$  时,6 小时的变化量不能超过 0.5;  
当 FT $\geq 4.0$  时,6 小时的变化量不能超过 1.0,  
12 小时的变化量不能超过 1.5,  
18 小时的变化量不能超过 2.0,  
24 小时变化量不能超过 2.5(若出现快速增强,经过研判可打破该约束);
- FT 应在 MET $\pm 1.0$  范围内。

## 5.6 现时强度指数(CI)

在 FT 的基础上,根据以下限定规则得到:

- a) 当热带气旋没有出现减弱或重新发展的趋势时, $CI=FT$ ;
- b) 当热带气旋刚开始减弱的 12 小时内,CI 保持不变,当热带气旋继续减弱,根据减弱程度大小,减弱幅度较小, $CI=FT+1.0$ ,减弱程度较大, $CI=FT+0.5$ ;
- c) 当热带气旋重新出现增强趋势时,在 FT 小于或等于上一级强时次 CI 的阶段,CI 保持不变。

## 6 增强红外图像热带气旋定强技术方法

### 6.1 增强红外图像热带气旋定强技术流程图

利用增强红外图像进行热带气旋定强,技术流程如图 2 所示。本标准仅规定了该技术流程中的第 2 至第 9 步骤。

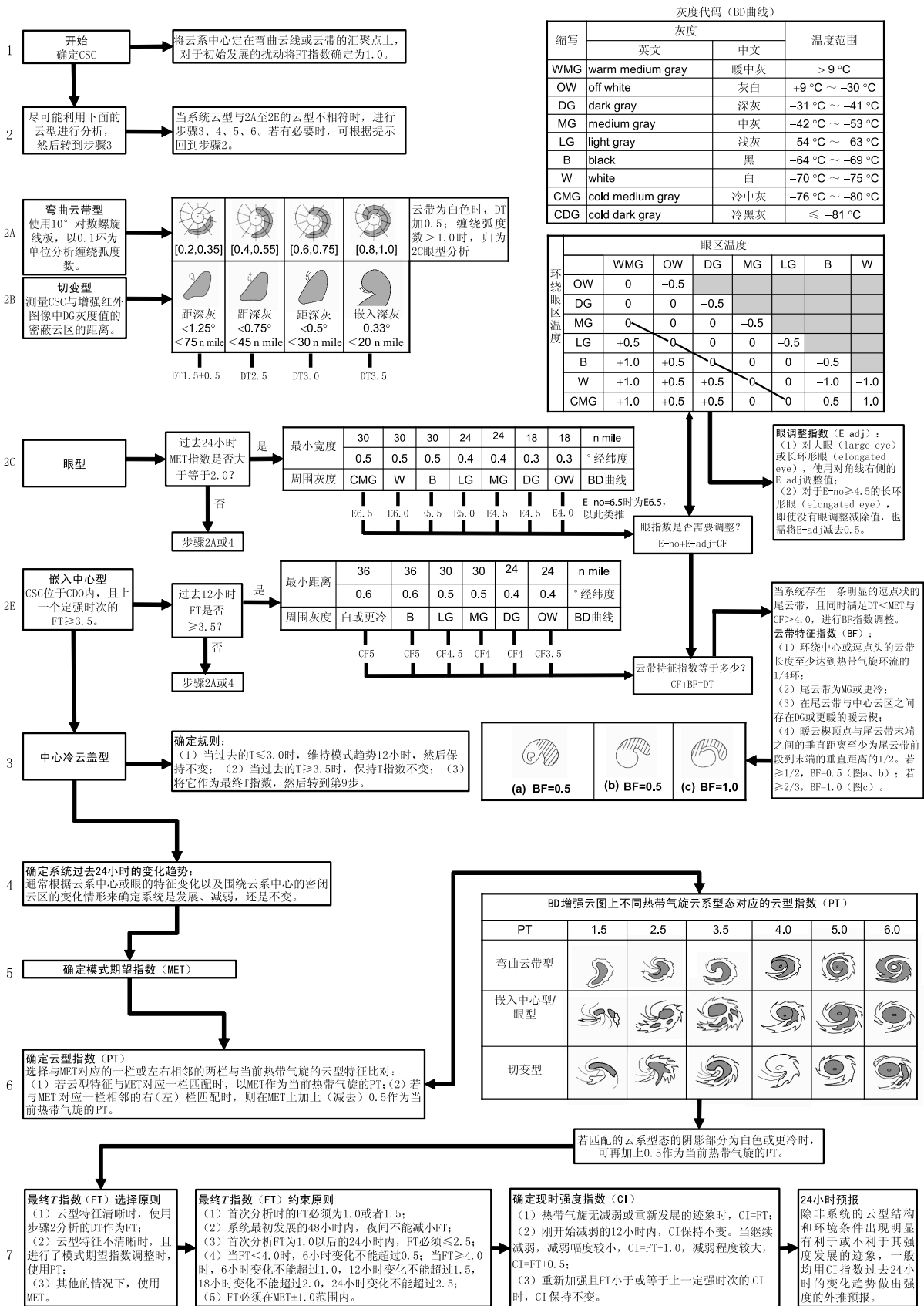


图 2 基于静止气象卫星增强红外图像的热带气旋定强技术流程图



6.2 热带气旋资料 *T* 指数 (DT)

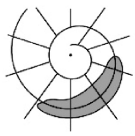
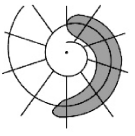
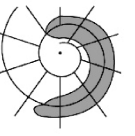
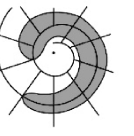
6.2.1 弯曲云带型 DT

测量选定灰度值(见附录 F 的表 F. 1)围绕 CSC 的弯曲云带的弧状范围,以缠绕弧度数计算 DT。分为两步:

第一步:画出弯曲云带轴线,轴线与云带的内边界平行。

第二步:将 10°对数螺旋线板(见附录 E 中图 E. 1)套在弯曲云带轴线上,将以 1/10 环为单位的螺旋云带弧距,根据表 10 转换成 DT。





表 10 基于静止气象卫星增强红外图像的弯曲云带型热带气旋 DT 查找表

					备 注
缠绕弧度数	[0.2,0.4)	[0.4,0.55]	[0.6,0.75]	[0.8,1.0]	缠绕弧度数 > 1.0 时,归为眼型分析,见 6.2.3
DT	1.5±0.5	2.5	3.0	3.5	当用于分析的弯曲云带的灰度值是白色时,DT 在缠绕弧度数对应的查表值基础上+0.5

6.2.2 切变型 DT

测量 CSC 与增强红外图像中深灰色(DG)灰度值(见附录 F 的表 F. 1)的密蔽云区的距离,根据表 11 转换成 DT。

表 11 基于静止气象卫星增强红外图像的切变型热带气旋 DT 查找表

				
DG 云区与 CSC 距离(经纬度)	<1.25	<0.75	<0.50	<0.33
DG 云区与 CSC 距离 n mile	<75	<45	<30	<20
DT	1.5±0.5	2.5	3.0	3.5

6.2.3 眼型 DT

其获得分为如下四个步骤:

第一步:计算 E-no。首先确定 CSC 周围完全环绕包围眼区的最冷云带(灰度与亮温对应关系见附录 F 的表 F. 1),其次测量该云带的宽度,根据灰度以及该灰度的宽度,对照表 12 判断冷云带宽度是否

满足最小宽度要求,若最冷云带的最小宽度不满足最小宽度要求,则测量完全包围眼区的次冷云带的宽度,以此类推,直到满足条件为止,最后根据满足最小宽度要求且完全包围眼区的云带颜色对应确定 E-no。

表 12 基于静止气象卫星增强红外图像的 E-no 查找表

灰度最小宽度(经纬度)	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3
灰度最小宽度 n mile	30	30	30	24	24	18	18
完整环绕周围的灰度	CMG	W	B	LG	MG	DG	OW
E-no	6.5	6.0	5.5	5.0	4.5	4.5	4.0

第二步:根据眼区温度(最暖点或区域)和完全包围眼区最冷云带的温度(不需要满足最小宽度要求),对照表 13 计算 E-adj。




表 13 基于静止气象卫星增强红外图像的 E-adj 查找表

E-adj		眼区温度						
		WMG	OW	DG	MG	LG	B	W
环绕 眼区 温度	OW	0	-0.5	-	-	-	-	-
	DG	0	0	-0.5	-	-	-	-
	MG	0	0	-0.5	-0.5	-	-	-
	LG	+0.5	0	0	-0.5	-0.5	-	-
	B	+1.0	+0.5	0	0	-0.5	-0.5	
	W	+1.0	+0.5	+0.5	0	0	-1.0	-1.0
	CMG	+1.0	+0.5	+0.5	0	0	-0.5	-1.0

第三步:计算 E-no 与 E-adj 之和,其结果为 CF。对于眼直径大于 45 n mile(83.34 km),不使用眼调整指数,对于长环形眼,即使没有减去眼调整值,也需要在眼指数上减去 0.5。

第四步:计算 DT。DT=CF,但当系统存在一条明显的逗点状的尾云带,且同时满足 DT<MET 与 CF>4.0(MET 计算见 6.3),进行 BF 指数调整。将云型与表 14 比对选择云带最接近的图形,确定与之对应的 BF,DT=CF+BF。

表 14 基于静止气象卫星增强红外图像的 BF 查找表

			
BF	+0.5	+0.5	+1.0

6.2.4 嵌入中心型 DT

仅适用利用增强红外图像,并仅在 CSC 位于 CDO 之内且上一个定强时次的  $FT \geq 3.5$  时用此云型计算 DT,分为以下三个步骤:

第一步:测量 CSC 嵌入至 CDO 边界的最短距离,并根据环绕 CSC 区域的灰度值,结合表 15 确定 CF。

表 15 基于静止气象卫星增强红外图像的 CF 测量表

嵌入最小距离(经纬度)	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4
嵌入最小距离 n mile	36	36	30	30	24	24
周围灰度值	W 或更冷	B	LG	MG	DG	OW
CF	5.0	5.0	4.5	4.0	4.0	3.5

第二步:计算 BF,将云型与表 13 比对选择云带最接近的图形,确定与之对应的 BF。

第三步:计算 CF 与 BF 之和,其结果为 DT。

6.2.5 中心冷云盖型 DT

计算方法与 5.2.5 相同。



















6.3 模式期望指数(MET)

计算方法与 5.3 相同。

6.4 云型 T 指数(PT)

将云图与表 16 比对,同时考虑最接近的云型分类和几何形状,经查找换算成 PT。通常 PT 作为 MET 的订正值,其取值范围或与 MET 相等或在 MET 基础上  $\pm 0.5$ 。

表 16 基于静止气象卫星增强红外图像的 PT 查找表

PT	1.5	2.5	3.5	4.0	5.0	6.0
弯曲云带型						
嵌入中心型/眼型						
切变型						

### 6.5 最终 T 指数 (FT)

计算方法与 5.5 相同。

### 6.6 现时强度指数 (CI)

计算方法与 5.6 相同。

## 7 现时强度指数与热带气旋等级

CI 与热带气旋等级的对应关系见表 17。

表 17 CI 与热带气旋等级查找表

CI	[1.0, 2.0]	[2.0, 3.0]	[3.5, 4.0]	[4.0, 5.0]	[5.0, 6.5]	[6.5, 8.0]
热带气旋等级	热带低压	热带风暴	强热带风暴	台风	强台风	超强台风
注:实际业务操作中最终发布的定强结果参考该表,但仍需综合考虑其他观测资料的影响,确定最终热带气旋等级。						

附 录 A  
(资料性附录)

FY-2D/E/F/G/H 静止气象卫星 VISSR 通道参数

表 A.1 和表 A.2 分别是 FY-2D/E 和 FY-2F/G/H 静止气象卫星 VISSR 通道参数。

表 A.1 FY-2D/E 静止气象卫星 VISSR 通道参数

通道	波长 $\mu\text{m}$	波段名称	星下点分辨率 km
1	0.55~0.9	可见光(Visible)	5.0
2	10.3~11.3	长波红外(Long-wave Infrared)	5.0
3	11.5~12.5	长波红外(Long-wave Infrared)	5.0
4	3.5~4.0	中波红外(Middle Infrared)	5.0
5	6.3~7.6	中波红外(Middle Infrared)	1.25

表 A.2 FY-2F/G/H 静止气象卫星 VISSR 通道参数

通道	波长 $\mu\text{m}$	波段名称	星下点分辨率 km
1	0.55~0.75	可见光(Visible)	5.0
2	10.3~11.3	长波红外(Long-wave Infrared)	5.0
3	11.5~12.5	长波红外(Long-wave Infrared)	5.0
4	3.5~4.0	中波红外(Middle Infrared)	5.0
5	6.3~7.6	中波红外(Middle Infrared)	1.25

**附 录 B**  
(资料性附录)

**FY-4A 静止气象卫星 AGRI 通道参数**

表 B.1 是 FY-4A 静止气象卫星 AGRI 通道参数。

**表 B.1 FY-4A 静止气象卫星 AGRI 通道参数**

通道	波长 $\mu\text{m}$	波段名称	星下点分辨率 km
1	$0.47 \pm 0.02$	可见光(Visible)	1.0
2	$0.65 \pm 0.1$	可见光(Visible)	0.5~1.0
3	$0.825 \pm 0.075$	可见光(Visible)	1.0
4	$1.375 \pm 0.015$	可见光(Visible)	2.0
5	$1.61 \pm 0.03$	可见光(Visible)	2.0~4.0
6	$2.225 \pm 0.125$	可见光(Visible)	2.0~4.0
7	$3.725 \pm 0.025$ (高)	中波红外(Middle Infrared)	2.0
8	$3.725 \pm 0.025$ (低)	中波红外(Middle Infrared)	4.0
9	$6.25 \pm 0.45$	中波红外(Middle Infrared)	4.0
10	$7.1 \pm 0.2$	中波红外(Middle Infrared)	4.0
11	$8.5 \pm 0.5$	中波红外(Middle Infrared)	4.0
12	$10.8 \pm 0.5$	长波红外(Long-wave Infrared)	4.0
13	$12.0 \pm 0.5$	长波红外(Long-wave Infrared)	4.0
14	$13.5 \pm 0.3$	长波红外(Long-wave Infrared)	4.0

附 录 C  
(资料性附录)

MTSAT-2 静止气象卫星 JAMI 通道参数

表 C.1 是 MTSAT-2 静止气象卫星 JAMI 通道参数。

表 C.1 MTSAT-2 静止气象卫星 JAMI 通道参数

通道	波长 $\mu\text{m}$	波段名称	星下点分辨率 km
1	0.55~0.9	可见光(Visible)	4.0
2	10.3~11.3	长波红外(Long-wave Infrared)	4.0
3	11.5~12.5	长波红外(Long-wave Infrared)	4.0
4	3.5~4.0	中波红外(Middle Infrared)	4.0
5	6.5~7.0	中波红外(Middle Infrared)	1.0

附 录 D  
(资料性附录)

Himawari 静止气象卫星 AHI 通道参数

表 D.1 是 Himawari 静止气象卫星 AHI 通道参数。

表 D.1 Himawari 静止气象卫星 AHI 通道参数

通道	波长 $\mu\text{m}$	波段名称	星下点分辨率 km
1	$0.455 \pm 0.05$	可见光(Visible)	1.0
2	$0.51 \pm 0.02$	可见光(Visible)	1.0
3	$0.645 \pm 0.03$	可见光(Visible)	0.5
4	$0.86 \pm 0.02$	可见光(Visible)	1.0
5	$1.61 \pm 0.02$	可见光(Visible)	2.0
6	$2.26 \pm 0.02$	可见光(Visible)	2.0
7	$3.85 \pm 0.22$	中波红外(Middle Infrared)	2.0
8	$6.25 \pm 0.37$	中波红外(Middle Infrared)	2.0
9	$6.95 \pm 0.12$	中波红外(Middle Infrared)	2.0
10	$7.35 \pm 0.17$	中波红外(Middle Infrared)	2.0
11	$8.6 \pm 0.32$	中波红外(Middle Infrared)	2.0
12	$9.63 \pm 0.18$	长波红外(Long-wave Infrared)	2.0
13	$10.45 \pm 0.3$	长波红外(Long-wave Infrared)	2.0
14	$11.2 \pm 0.2$	长波红外(Long-wave Infrared)	2.0
15	$12.35 \pm 0.3$	长波红外(Long-wave Infrared)	2.0
16	$13.3 \pm 0.2$	长波红外(Long-wave Infrared)	2.0



附录 E  
(规范性附录)  
10°对数螺旋线板

10°对数螺旋线板见图 E.1。

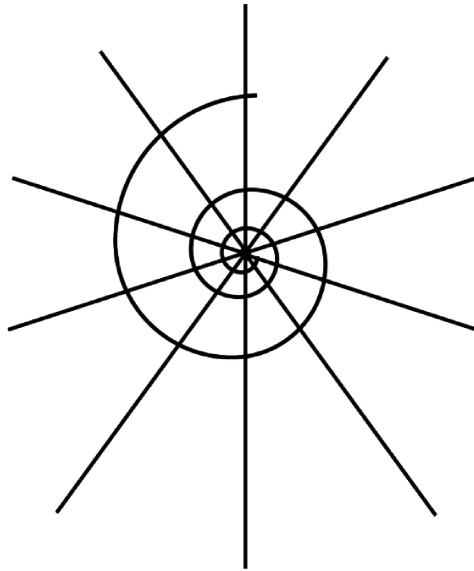


图 E.1 10°对数螺旋线板

附 录 F  
(规范性附录)

红外波段灰度增强显示范围及术语

红外波段灰度增强显示范围及术语见表 F.1。

表 F.1 红外波段灰度增强显示范围及术语

缩写	英文	中文	灰度范围	温度范围 ℃
WMG	Warm Medium Gray	暖中灰	[0,255]	>9
OW	Off White	灰白	[109,202]	+9~-30
DG	Dark Gray	深灰	[60,60]	-31~-41
MG	Medium Gray	中灰	[110,110]	-42~-53
LG	Light Gray	浅灰	[160,160]	-54~-63
B	Black	黑	[0,0]	-64~-69
W	White	白	[255,255]	-70~-75
CMG	Cold Medium Gray	冷中灰	[135,135]	-76~-80
CDG	Cold Dark Gray	冷深灰	[85,85]	≤-81

## 参 考 文 献

- [1] 许映龙,张玲,向纯怡. 台风定强技术及业务应用[J]. 气象科技进展,2015,5(4):22-34
- [2] Dvorak V F, Smigielski F. 卫星观测的热带云和云系[M]. 郭炜,卢乃锰,等译. 北京:气象出版社,1996
- [3] Dvorak V F. Tropical cyclone intensity analysis and forecasting from satellite imagery [J], Mon Wea Rev, 1975, 103: 420-462
- [4] Dvorak V F. Tropical cyclone intensity analysis using satellite data. NOAA Technical Report NESDIS 11 [M]. Satellite Applications Laboratory, Washington, D. C. , 1984
- [5] Dvorak V F. A Workbook on Tropical clouds and cloud systems observed in satellite imagery: Tropical cyclones, Vol. 2 [M]. UW-Madison Wendt Library, 1993
- [6] Velden C, Harper B, Wells F, et al. The Dvorak tropical cyclone intensity estimation technique: A satellite-based method that has endured for over 30 years [J]. Bull Amer Meteor Soc, 2006, 87: 1195-1210
-

中华人民共和国  
气象行业标准  
静止气象卫星热带气旋定强技术方法  
QX/T 519—2019

\*

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:1.75 字数:52.5千字  
2020年1月第1版 2020年1月第1次印刷

\*

书号:135029-6107 定价:26.00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