



中华人民共和国国家标准

GB/T 38308—2019

天气预报检验 台风预报

Weather forecast verification—Typhoon forecast

2019-12-10 发布

2020-07-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

订单号: 0113200508211331 防伪编号: 2020-0508-0334-2983-9931 购买单位: 客户单位: 中国气象局

客户单位: 中国气象局 专用

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 术语和定义	1
3 检验内容及指标	1
4 检验指标计算	2
参考文献	5

客户单位：中国气象局 专用

订单号：0113200508211331 防伪编号：2020-0508-0334-2983-9931 购买单位：客户单位：中国气象局

订单号: 0113200508211331 防伪编号: 2020-0508-0334-2983-9931 购买单位: 客户单位: 中国气象局

客户单位: 中国气象局 专用

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国气象局提出。

本标准由全国气象防灾减灾标准化技术委员会(SAC/TC 345)归口。

本标准起草单位:国家气象中心。

本标准主要起草人:王海平、周庆亮、许映龙、高拴柱、王璠。

客户单位: 中国气象局 专用

引 言

我国是全世界受台风影响最严重的国家之一,高质量的台风预报对减少人民生命和财产损失至关重要,台风预报检验工作是促进台风预报预测业务发展的重要组成部分。开展台风预报质量的评估工作对气象业务和科研人员必不可少,因此建立科学和标准化的台风预报质量检验方法不仅有利于评价预报员的台风综合预报质量,同时也可应用该方法了解台风客观预报方法的性能,为台风客观预报的解释应用和改进提供帮助。为了统一和规范我国台风预报检验的内容和指标,特制定本标准。

订购号: 0113200508211331 防伪编号: 2020-0508-0334-2983-9931 购买单位: 客户单位: 中国气象局

客户单位:

中国气象局

天气预报检验 台风预报

1 范围

本标准规定了台风预报的检验内容、指标及其计算。

本标准适用于台风预报质量评估、业务管理。飓风和风暴的预报检验可参考使用。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

2.1

台风 typhoon

发生在西北太平洋和南海海域的强度达到热带风暴级、强热带风暴级、台风级、强台风级和超强台风级的热带气旋。

2.2

台风路径 typhoon track

台风中心移动的轨迹。

2.3

台风强度 typhoon intensity

台风中心附近底层(近地面或近海面)最大平均风速值或中心最低海平面气压值。

注：目前国内外台风预报业务单位对台风强度预报的检验主要是以台风中心附近最大风速检验为主，以中心最低气压检验为辅。

2.4

台风最佳路径 typhoon best-track

中国气象局整编的台风年鉴资料中的台风路径、强度。

2.5

气候持续性预报 climatic persistence prediction

基于台风当前位置、强度及过去 12 h、24 h 变化趋势，同时结合历史台风路径和强度变化统计信息，使用逐步回归方法所建立的台风路径和强度统计预报方法。

2.6

预报检验 forecast verification

根据预报结果和实况观测，按照一定的方法对预报质量进行检验。

2.7

预报技巧 forecast skill

一种预报方法相对于另一种方法的预报正确率，用于比较两种预报方法的相对质量。

注：一般将实际预报准确率与气候持续性预报方法预报准确率进行比较，若前者高于后者，称为有“正技巧”，若前者等于或低于后者，称为“零技巧”或“负技巧”。

3 检验内容及指标

台风预报质量检验包括对台风路径预报、台风强度预报的误差计算和台风预报技巧评估。检验指

标详见表 1。实况观测台风中心位置和强度资料采用中国气象局台风最佳路径,在台风最佳路径公布前采用中央气象台实时台风业务发布信息。

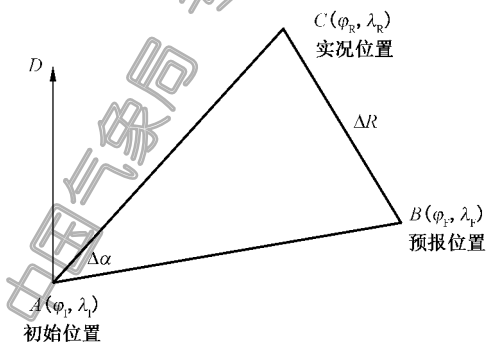
表 1 台风预报检验内容及指标

检验内容	检验指标
台风路径预报	位置误差
	移向误差
	移速误差
台风强度预报	绝对误差
	均方根误差
	趋势一致率
台风预报技巧	台风路径和强度预报技巧评分

4 检验指标计算

4.1 台风路径预报误差检验指标计算

如图 1 所示确定台风中心所在的初始位置、台风的预报位置及相对应预报时刻的实况观测位置,检验指标即位置误差、移向误差和移速误差的计算方法见式(1)~式(3):



说明:

- \overrightarrow{AD} ——指向正北方向;
- φ_1, λ_1 ——初始位置纬度、经度,单位为度($^\circ$);
- φ_R, λ_R ——实况位置纬度、经度,单位为度($^\circ$);
- φ_F, λ_F ——预报位置纬度、经度,单位为度($^\circ$)。

图 1 台风路径预报检验符号示意图

$$\Delta R = R_e \cdot \arccos[\sin\varphi_F \sin\varphi_R + \cos\varphi_F \cos\varphi_R \cos(\lambda_F - \lambda_R)] \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- ΔR ——位置误差,即台风中心预报位置与实况位置的距离,单位为千米(km);
- R_e ——地球半径,6 371 km。

$$\Delta\alpha = \angle BAD - \angle CAD \dots\dots\dots (2)$$

$$\angle CAD = \arccos[(a - b \cdot c) / (\sqrt{1 - b^2} \cdot \sqrt{1 - c^2})]$$

订购号: 0113200508211331 防伪编号: 2020-0508-0334-2983-9931 购买单位: 中国气象局 客户单位: 中国气象局

$$\begin{aligned} \angle BAD &= \arccos[(e - d \cdot c) / (\sqrt{1 - d^2} \cdot \sqrt{1 - c^2})] \\ a &= \sin^2 \varphi_R + \cos^2 \varphi_R \cos(\lambda_I - \lambda_R) \\ b &= \sin \varphi_R \sin \varphi_I + \cos \varphi_R \cos \varphi_I \cos(\lambda_I - \lambda_R) \\ c &= \sin \varphi_R \sin \varphi_I + \cos \varphi_R \cos \varphi_I \\ d &= \sin \varphi_I \sin \varphi_F + \cos \varphi_I \cos \varphi_F \cos(\lambda_I - \lambda_F) \\ e &= \sin \varphi_R \sin \varphi_F + \cos \varphi_R \cos \varphi_F \cos(\lambda_F - \lambda_R) \end{aligned}$$

式中：

$\Delta\alpha$ ——移向误差，即台风中心初始位置到预报位置的方向与初始位置到实况位置的方向之间的夹角，单位为度(°)。

$$\Delta SP = R_e \times (\arccos d - \arccos b) / \Delta t \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中：

ΔSP ——移速误差，即台风中心的预报移动速度与实况移动速度的差值，单位为千米每小时(km/h)；

Δt ——预报时效，即台风中心从初始位置移动到预报位置所经历的时间，单位为小时(h)。

4.2 台风强度预报误差检验指标计算

确定台风实况强度与预报强度，检验指标即绝对误差、均方根误差和趋势一致率的计算方法见式(4)~式(6)：

$$S = | I_k - I_{fk} | \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中：

S ——绝对误差，即台风预报强度与实况强度之差的绝对值，单位为米每秒(m/s)(当对台风中心最大风速预报进行检验时)或百帕(hPa)(当对台风中心最低海平面气压预报进行检验时)；

I_k ——第 k 次预报对应的实况强度；

I_{fk} ——第 k 次的预报强度。

$$R_{ME} = \left[\frac{1}{N} \sum_{k=1}^N (I_k - I_{fk})^2 \right]^{\frac{1}{2}} \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中：

R_{ME} ——均方根误差，单位为米每秒(m/s)(当对台风中心最大风速预报进行检验时)或百帕(hPa)(当对台风中心最低海平面气压预报进行检验时)；

N ——总预报次数。

$$\begin{aligned} R_{CT} &= \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N P_k \times 100\% \quad \dots\dots\dots(6) \\ P_k &= \begin{cases} 1, & \text{若 } (I_k - I_{k0}) \cdot (I_{fk} - I_{fk0}) > 0 \\ 1, & \text{若 } (I_k - I_{k0}) = 0 \text{ 且 } (I_{fk} - I_{fk0}) = 0 \\ 0, & \text{其他情况} \end{cases} \end{aligned}$$

式中：

R_{CT} ——预报趋势一致率，即预报强度变化与实况强度变化的同号率；

I_{k0}, I_{fk0} ——第 k 次起报时刻实况和预报强度；

I_k, I_{fk} ——第 k 次预报对应的实况和预报强度。

4.3 台风预报技巧水平评估指标计算

将台风路径或强度预报的技巧评分作为指标评估某方法 A 的台风路径或强度预报平均误差相对于气候持续性预报方法 B 的预报平均误差技巧水平。计算公式见式(7)：

$$T_{A-B} = \frac{E_B - E_A}{E_B} \times 100\% \dots\dots\dots(7)$$

式中：

T_{A-B} ——方法 A 相对于气候持续性预报方法 B 的技巧水平；

E_B ——方法 B 预报平均误差；

E_A ——方法 A 预报平均误差。

式中的计算结果 T_{A-B} 若为正值,则称方法 A 相对于方法 B 为“正技巧”,正值越大,技巧越高;若为零或负值则称方法 A 相对于方法 B 为“零技巧”或“负技巧”。

订购号: 0113200508211331 防伪编号: 2020-0508-0334-2983-9931 购买单位: 客户单位: 中国气象局

客户单位: 中国气象局 专用

参 考 文 献

- [1] GB/T 19201—2006 热带气旋等级
- [2] GB/T 34309—2017 登陆台风近地边界层增强观测技术指南
- [3] QX/T 170—2012 台风灾害影响评估技术规范
- [4] 中国气象局. 台风业务和服务规定(第四次修订版).北京:气象出版社,2012.
- [5] Lan T.Jolliffe,David B.Stephenson.预报检验——大气科学从业者指南(第二版).李应林等译.北京:气象出版社,2016.
- [6] 陈联寿.西北太平洋台风概论.北京:气象出版社,1979.
- [7] 王志烈,费亮.台风预报手册.北京:气象出版社,1987.
- [8] 大气科学辞典.北京:气象出版社,1994.
- [9] The World Meteorological Organization.Typhoon committee operational manual,2012.
-

客户单位:

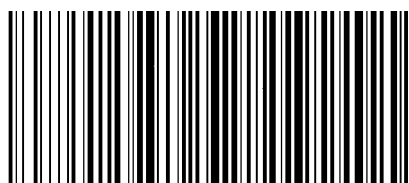
中国

 **版权声明**

中国标准在线服务网(www.spc.org.cn)是中国标准出版社委托北京标科网络技术有限公司负责运营销售正版标准资源的网络服务平台,本网站所有标准资源均已获得国内外相关版权方的合法授权。未经授权,严禁任何单位、组织及个人对标准文本进行复制、发行、销售、传播和翻译出版等违法行为。版权所有,违者必究!

中国标准在线服务网
<http://www.spc.org.cn>

标准号: GB/T 38308-2019
购买者: 客户单位: 中国气象局
订单号: 0113200508211331
防伪号: 2020-0508-0334-2983-9931
时 间: 2020-05-08
定 价: 21元



GB/T 38308-2019

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
天气预报检验 台风预报
GB/T 38308—2019

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.spc.org.cn

服务热线: 400-168-0010

2019年11月第一版

*

书号: 155066·1-63919

版权专有 侵权必究