



中华人民共和国国家标准

GB/T 37302—2019

天气预报检验 风预报

Weather forecast verification—Wind forecast

2019-03-25 发布

2019-10-01 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 检验内容	2
5 检验方法	2
附录 A(规范性附录) 风向方位的划分及其与角度的对照关系	6
参考文献	7

订单号: 0113191024185651 防伪编号: 2019-1024-0158-2789-7028 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:山东省气象科学研究所。

本标准主要起草人:盛春岩、曲巧娜、范苏丹。

客户单位: 中国气象局 专用

订单号: 0113191024185651 防伪编号: 2019-1024-0158-2789-7028 购买单位: 客户单位: 中国气象局

客户单位: 中国气象局 专用

天气预报检验 风预报

1 范围

本标准规定了天气预报中风预报的检验内容和检验方法。
本标准适用于常规风预报的质量考核和管理。

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。

GB/T 28591—2012 风力等级

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

风 wind

空气的流动现象。

注:地面气象观测中测量的是空气相对于地面的水平运动,用风向和风速表示。

3.2

风向 wind direction

风的来向。

注1:单位为角度(°)或方位。

注2:改写 GB/T 21984—2017,定义 2.11。

3.3

风向方位 wind direction azimuth

将风向划分为不同方位。

注:气象上用 16 个方位表示风向。

3.4

风速 wind speed

单位时间内空气移动的水平距离。

注1:单位为米每秒(m/s)。

注2:改写 GB/T 21984—2017,定义 2.12。

3.5

风力 wind force

风的强度。

注:气象上用蒲福风级表示。

[GB/T 35227—2017,定义 3.1]

3.6

风力等级 wind scale

根据风对地面(或海面)物体影响程度而定出的等级,用来表示风速的大小。

注:改写 GB/T 21984—2017,定义 2.15。

3.7

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评估。

4 检验内容

4.1 风预报检验内容包括风向预报检验、风速预报检验。

4.2 风向预报检验指标包括风向角度预报误差、风向方位预报准确率。

4.3 风速预报检验指标包括风速预报误差、风力等级预报准确率和大风预报检验。

5 检验方法

5.1 风向预报检验

5.1.1 角度预报误差

5.1.1.1 角度预报误差包括平均绝对误差、均方根误差。

5.1.1.2 平均绝对误差为预报角度与实况角度之间的误差绝对值的平均值,检验公式见式(1):

$$D_{MAE} = \frac{1}{N_d} \sum_{i=1}^{N_d} \min(|F_{d,i} - O_{d,i}|, 360 - |F_{d,i} - O_{d,i}|) \dots\dots\dots(1)$$

式中:

D_{MAE} ——角度预报平均绝对误差;

N_d ——角度预报总次数;

i ——角度预报次数标识;

$F_{d,i}$ ——第 i 次角度预报值;

$O_{d,i}$ ——第 i 次角度预报对应的实况值。

5.1.1.3 均方根误差为预报角度与实况角度之间误差的平方的和与角度预报总次数比值的平方根,检验公式见式(2):

$$D_{RMSE} = \sqrt{\frac{1}{N_d} \sum_{i=1}^{N_d} [\min(|F_{d,i} - O_{d,i}|, 360 - |F_{d,i} - O_{d,i}|)]^2} \dots\dots\dots(2)$$

式中:

D_{RMSE} ——角度预报均方根误差。

5.1.2 方位预报准确率

5.1.2.1 方位包括 16 个方位,方位的划分及其与角度的对照关系见附录 A。

5.1.2.2 方位预报准确率为方位预报正确次数与方位预报总次数的百分比。预报风向与实况风向在同一方位,则为方位预报正确。方位预报准确率检验公式见式(3):

$$D_{AC,\alpha} = \frac{R_{d,\alpha}}{N_{d,\alpha}} \times 100\% \dots\dots\dots(3)$$

式中:

中国气象局 客户单位: 购买单位: 2019-1024-0158-2789-7028 防伪编号: 0113191024185651 订单号: 0113191024185651

$D_{AC,\alpha}$ ——方位预报准确率,下角标 α 代表 16 个风向方位;

$R_{d,\alpha}$ ——方位预报正确次数;

$N_{d,\alpha}$ ——方位预报总次数。

5.2 风速预报检验

5.2.1 风速预报误差

5.2.1.1 风速预报误差包括平均误差、平均绝对误差、均方根误差。

5.2.1.2 平均误差为预报风速与实况风速之间误差的平均值,检验公式见式(4):

$$S_{ME} = \frac{1}{N_s} \sum_{j=1}^{N_s} (F_{s,j} - O_{s,j}) \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中:

S_{ME} ——风速预报平均误差;

N_s ——风速预报总次数;

j ——风速预报次数标识;

$F_{s,j}$ ——第 j 次风速预报值;

$O_{s,j}$ ——第 j 次风速预报对应的实况值。

5.2.1.3 平均绝对误差为预报风速与实况风速之间的误差绝对值的平均值,检验公式见式(5):

$$S_{MAE} = \frac{1}{N_s} \sum_{j=1}^{N_s} |F_{s,j} - O_{s,j}| \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中:

S_{MAE} ——风速预报平均绝对误差。

5.2.1.4 均方根误差为预报风速与实况风速之间误差的平方的和与风速预报总次数比值的平方根,检验公式见式(6):

$$S_{RMSE} = \sqrt{\frac{1}{N_s} \sum_{j=1}^{N_s} (F_{s,j} - O_{s,j})^2} \quad \dots\dots\dots(6)$$

式中:

S_{RMSE} ——风速预报均方根误差。

5.2.2 风力等级预报准确率

5.2.2.1 风力等级预报准确率检验内容包括预报准确率、预报偏强率、预报偏弱率。

5.2.2.2 风力等级包括 18 个等级,风力等级划分按 GB/T 28591—2012 中表 1 的规定执行。可规定一个或几个风力等级为一个检验等级。

5.2.2.3 风力等级预报准确率为风力等级预报正确次数与风力等级预报总次数的百分比。预报风力和实况风力在同一检验等级,则为风力等级预报正确。风力等级预报准确率检验公式见式(7):

$$S_{AC,k} = \frac{R_{s,k}}{N_{s,k}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(7)$$

式中:

$S_{AC,k}$ ——风力等级预报准确率,下角标 k 为规定的某个风力检验等级标识;

$R_{s,k}$ ——风力等级预报正确次数;

$N_{s,k}$ ——风力等级预报总次数。

5.2.2.4 风力等级预报偏强率为风力等级预报偏强次数与风力等级预报总次数的百分比。预报风力所在的检验等级大于实况风力所在的检验等级,则为风力等级预报偏强。风力等级预报偏强率检验公式见式(8):

中国气象局 客户单位: 中国气象局 购买单位: 2019-1024-0158-2789-7028 防伪编号: 0113191024185651 订单号: 0113191024185651

$$S_{FS,k} = \frac{S_{s,k}}{N_{s,k}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(8)$$

式中:

$S_{FS,k}$ ——风力等级预报偏强率,下角标 k 为规定的某个风力检验等级标识;

$S_{s,k}$ ——风力等级预报偏强次数。

5.2.2.5 风力等级预报偏弱率为风力等级预报偏弱次数与风力等级预报总次数的百分比。预报风力所在的检验等级小于实况风力所在的检验等级,则为风力等级预报偏弱。风力等级预报偏弱率检验公式见式(9):

$$S_{FW,k} = \frac{W_{s,k}}{N_{s,k}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(9)$$

式中:

$S_{FW,k}$ ——风力等级预报偏弱率,下角标 k 为规定的某个风力检验等级标识;

$W_{s,k}$ ——风力等级预报偏弱次数。

5.2.3 大风预报检验

5.2.3.1 大风是指平均风力或阵风大于或等于某一等级的风,通常易引发气象灾害。

5.2.3.2 大风预报检验内容包括 TS 评分、空报率、漏报率、Peirce 技巧评分、ETS 评分。

5.2.3.3 大风预报检验分类:预报将出现大风,实况也出现大风,则为预报正确。预报出现大风实况未出现,为大风空报。实况出现大风,预报未出现,为大风漏报。具体预报检验分类见表 1。

表 1 大风预报检验分类表

实况	预报	
	有	无
有	大风预报正确次数(A)	大风漏报次数(C)
无	大风空报次数(B)	无大风预报正确次数(D)

5.2.3.4 大风预报 TS 评分为预报正确次数与预报正确次数、空报次数及漏报次数之和的百分比。大风预报 TS 评分检验公式见式(10):

$$S_{TS} = \frac{A}{A+B+C} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(10)$$

式中:

S_{TS} ——大风预报 TS 评分。

5.2.3.5 大风空报率检验公式见式(11):

$$S_{FAR} = \frac{B}{A+B} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(11)$$

式中:

S_{FAR} ——大风空报率。

5.2.3.6 大风漏报率检验公式见式(12):

$$S_{PO} = \frac{C}{A+C} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(12)$$

式中:

S_{PO} ——大风漏报率。

5.2.3.7 Peirce 技巧评分,考虑了大风预报的击中率,并从中减去了无大风空报的比率,检验公式见式

中国气象局 客户单位: 中国气象局 购买单位: 2019-1024-0158-2789-7028 防伪编号: 0113191024185651 订单号: 0113191024185651

(13):

$$S_{\text{PSS}} = \left(\frac{A}{A+C} - \frac{B}{B+D} \right) \times 100\% \quad \dots\dots\dots (13)$$

式中:

 S_{PSS} ——Peirce 技巧评分。

5.2.3.8 ETS 评分为公平 TS 评分,相当于减去了大风发生随机概率的临近成功指数,当随机概率很小时,其评分与临界成功指数相当,检验公式见式(14)和式(15):

$$S_{\text{ETS}} = \frac{A - R(a)}{A + B + C - R(a)} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (14)$$

$$R(a) = \frac{(A+B) \times (A+C)}{A+B+C+D} \quad \dots\dots\dots (15)$$

式中:

 S_{ETS} ——大风预报公平 TS 评分; $R(a)$ ——大风发生的随机概率。

客户单位: 中国气象局 专用

附录 A
(规范性附录)

风向方位的划分及其与角度的对照关系

表 A.1 给出了 16 个风向方位的划分及其与角度的对照关系,一个方位角为 22.5°。

表 A.1 16 方位风向与角度对照表

方位	符号	中心角度 °	角度范围 °
北	N	0	348.76~11.25
北东北	NNE	22.5	11.26~33.75
东北	NE	45	33.76~56.25
东东北	ENE	67.5	56.26~78.75
东	E	90	78.76~101.25
东东南	ESE	112.5	101.26~123.75
东南	SE	135	123.76~146.25
南东南	SSE	157.5	146.26~168.75
南	S	180	168.76~191.25
南西南	SSW	202.5	191.26~213.75
西南	SW	225	213.76~236.25
西西南	WSW	247.5	236.26~258.75
西	W	270	258.76~281.25
西西北	WNW	292.5	281.26~303.75
西北	NW	315	303.76~326.25
北西北	NNW	337.5	326.26~348.75
静风	C	风速小于或等于 0.2 m/s,角度不固定	

参 考 文 献

- [1] GB/T 21984—2017 短期天气预报
- [2] GB/T 34303—2017 数值天气预报产品检验规范
- [3] GB/T 35227—2017 地面气象观测规范 风向和风速
- [4] 中国气象局. 关于下发中短期天气预报质量检验办法(试行)的通知. 2005年6月
- [5] 中国气象局. 关于印发《气象灾害预警信号发布业务规定》的通知. 2008年11月
- [6] 中国气象局. 关于印发《沿岸海区风预报质量检验办法》的通知. 2012年4月
- [7] 中国气象局. 关于印发中短期天气预报质量检验工作改革方案的通知. 2012年11月
- [8] 中国气象局. 关于印发《城镇气象要素预报的风预报质量检验办法(试行)》的通知. 2014年9月
- [9] 中国气象局预报与网络司. 关于印发《全国智能网格气象预报业务规定(试行)》的通知. 2017年7月
- [10] 李应林,等. 预报检验——大气科学从业者指南(第二版)[M]. 北京:气象出版社,2016.
- [11] 世界气象组织. 全球资料加工和预报系统手册(WMO No.485,2017版),2017.

 **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 37302-2019
购买者: 客户单位: 中国气象局
订单号: 0113191024185651
防伪号: 2019-1024-0158-2789-7028
时 间: 2019-10-24
定 价: 21元



GB/T 37302-2019

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
天气预 报 检 验 风 预 报
GB/T 37302—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3月第一版

*

书号: 155066·1-62365

版权专有 侵权必究