

ICS 07. 060
A 47
备案号: 46690—2014



中华人民共和国气象行业标准

QX/T 229—2014

风预报检验方法

Verification method for wind forecast

2014-07-25 发布

2014-12-01 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 检验方法	1
3.1 风向预报检验	1
3.2 风速预报检验	2
3.3 风预报检验	3
附录 A(规范性附录) 风向方位与角度对照关系	5
附录 B(规范性附录) 风力等级划分	6
参考文献	7

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国气象防灾减灾标准化技术委员会(SAC/TC 345)提出并归口。

本标准起草单位:山东省气象局、国家气象中心。

本标准主要起草人:盛春岩、尹尽勇、肖明静、周雪松、刘诗军、丛春华。

风预报检验方法

1 范围

本标准规定了风向预报检验、风速预报检验和风预报检验的方法。
本标准适用于风的确定性预报检验。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

2.1

风 **wind**

空气的流动现象。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。

[QX/T 51—2007,定义 3.1]

2.2

风向 **wind direction**

风的来向。

注 1:单位为角度($^{\circ}$)或方位。

注 2:改写 GB/T 21984—2008,定义 2.10。

2.3

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—2008,定义 2.11。

2.4

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—2008,定义 2.14。

2.5

一个方位角 **one azimuth**

两个相邻风向方位之间的角度差。

注:单位为角度($^{\circ}$)。

3 检验方法

3.1 风向预报检验

3.1.1 风向预报准确率

风向方位可划分为 8 方位或 16 方位。风向方位与角度的对照关系见附录 A。

风向预报准确率为风向预报正确站(次)数与风向预报总站(次)数的百分比。预报风向角度(若预报风向为方位,则为预报风向方位对应的中心角度)与实况风向角度差小于一个方位角,则为风向预报

正确。风向预报准确率检验公式如下：

$$AC_{d,\alpha} = \frac{NR_d}{NF_d} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中：

$AC_{d,\alpha}$ ——风向预报准确率；下角标 α 为 8 或 16，分别代表 8 方位或 16 方位；

NR_d ——风向预报正确站(次)数；

NF_d ——风向预报总站(次)数。

3.1.2 风向预报平均绝对误差

风向预报平均绝对误差为预报风向角度(或预报风向方位对应的中心角度)与实况风向角度之间的误差绝对值的平均值，检验公式如下：

$$MAE_d = \frac{1}{NF_d} \sum_{i=1}^{NF_d} \min(|F_{d,i} - O_{d,i}|, 360 - |F_{d,i} - O_{d,i}|) \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中：

MAE_d ——风向预报平均绝对误差；

NF_d ——风向预报总站(次)数；

i ——风向预报站(次)标识；

$F_{d,i}$ ——第 i 站(次)风向预报值；

$O_{d,i}$ ——第 i 站(次)风向实况值。

3.2 风速预报检验

3.2.1 风力等级预报准确率

3.2.1.1 风力等级包括 18 个等级，见附录 B。可规定一个或几个风力等级为一个检验等级。

3.2.1.2 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。

3.2.1.3 风力等级预报准确率为风力等级预报正确站(次)数与风力等级预报总站(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如下：

$$AC_{f,k} = \frac{NR_{f,k}}{NF_{f,k}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中：

$AC_{f,k}$ ——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；

$NR_{f,k}$ ——风力等级预报正确站(次)数；

$NF_{f,k}$ ——风力等级预报总站(次)数。

3.2.1.4 风力等级预报偏强率为风力等级预报偏强站(次)数与风力等级预报总站(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如下：

$$FS_{f,k} = \frac{NS_{f,k}}{NF_{f,k}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中：

$FS_{f,k}$ ——风力等级预报偏强率；

$NS_{f,k}$ ——风力等级预报偏强站(次)数；

$NF_{f,k}$ ——风力等级预报总站(次)数。

3.2.1.5 风力等级预报偏弱率为风力等级预报偏弱站(次)数与风力等级预报总站(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

率检验公式如下：

$$FW_{f,k} = \frac{NW_{f,k}}{NF_{f,k}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中：

- $FW_{f,k}$ ——风力等级预报偏弱率；
- $NW_{f,k}$ ——风力等级预报偏弱站(次)数；
- $NF_{f,k}$ ——风力等级预报总站(次)数。

3.2.2 风速预报误差

3.2.2.1 风速预报误差检验内容包括平均绝对误差、均方根误差、平均误差。

3.2.2.2 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，检验公式如下：

$$MAE_s = \frac{1}{NF_s} \sum_{j=1}^{NF_s} |F_{s,j} - O_{s,j}| \quad \dots\dots\dots(6)$$

式中：

- MAE_s ——风速预报平均绝对误差；
- NF_s ——风速预报总站(次)数；
- j ——风速预报站(次)标识；
- $F_{s,j}$ ——第 j 站(次)风速预报值；
- $O_{s,j}$ ——第 j 站(次)风速实况值。

3.2.2.3 均方根误差为预报风速与实况风速之间误差的平方与风速预报总站(次)数比值的平方根，检验公式如下：

$$RMSE_s = \sqrt{\frac{1}{NF_s} \sum_{j=1}^{NF_s} (F_{s,j} - O_{s,j})^2} \quad \dots\dots\dots(7)$$

式中：

- $RMSE_s$ ——风速预报均方根误差；
- NF_s ——风速预报总站(次)数；
- j ——风速预报站(次)标识；
- $F_{s,j}$ ——第 j 站(次)风速预报值；
- $O_{s,j}$ ——第 j 站(次)风速实况值。

3.2.2.4 平均误差为预报风速与实况风速之间误差的平均值，检验公式如下：

$$ME_s = \frac{1}{NF_s} \sum_{j=1}^{NF_s} (F_{s,j} - O_{s,j}) \quad \dots\dots\dots(8)$$

式中：

- ME_s ——风速预报平均误差；
- NF_s ——风速预报总站(次)数；
- j ——风速预报站(次)标识；
- $F_{s,j}$ ——第 j 站(次)风速预报值；
- $O_{s,j}$ ——第 j 站(次)风速实况值。

3.3 风预报检验

风预报检验为风向、风力同时检验，用准确率表示。风预报准确率为风预报正确站(次)数与风预报总站(次)数的百分比。风向预报正确且预报风力和实况风力在同一检验等级，则为风预报正确。风预报准确率检验公式如下：

$$AC_{w,k} = \frac{NR_{w,k}}{NF_{w,k}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(9)$$

式中：

$AC_{w,k}$ ——风预报准确率；

$NR_{w,k}$ ——风预报正确站(次)数；

$NF_{w,k}$ ——风预报总站(次)数。

附 录 A
(规范性附录)
风向方位与角度对照关系

表 A.1 给出了 8 方位风向和角度的对照关系。8 方位时一个方位角为 45° 。

表 A.1 8 方位风向与角度对照表

方位	符号	中心角度/ $^\circ$	角度范围/ $^\circ$
北	N	0	337.6~22.5
东北	NE	45	22.6~67.5
东	E	90	67.6~112.5
东南	SE	135	112.6~157.5
南	S	180	157.6~202.5
西南	SW	225	202.6~247.5
西	W	270	247.6~292.5
西北	NW	315	292.6~337.5
静风	C	风速小于或等于 0.2 m/s	

表 A.2 给出了 16 方位风向和角度的对照关系。16 方位时一个方位角为 22.5° 。

表 A.2 16 方位风向与角度对照表

方位	符号	中心角度/ $^\circ$	角度范围/ $^\circ$
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	

附 录 B
(规范性附录)
风力等级划分

表 B.1 给出了风力等级的划分。

表 B.1 风力等级划分表

风力 级	风速 m/s
0	0.0~0.2
1	0.3~1.5
2	1.6~3.3
3	3.4~5.4
4	5.5~7.9
5	8.0~10.7
6	10.8~13.8
7	13.9~17.1
8	17.2~20.7
9	20.8~24.4
10	24.5~28.4
11	28.5~32.6
12	32.7~36.9
13	37.0~41.4
14	41.5~46.1
15	46.2~50.9
16	51.0~56.0
17	≥56.1

注:引自 GB/T 28591—2012 第 3.2 条。

参 考 文 献

- [1] GB/T 21984—2008 短期天气预报
 - [2] GB/T 28591—2012 风力等级
 - [3] QX/T 51—2007 地面观测规范 第7部分:风向和风速观测
 - [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
 - [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
 - [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
 - [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
 - [8] World Climate Research Programme. Forecast Verification: Issues, Methods and FAQ. <http://www.cawcr.gov.au/projects/verification/>
-

中华人民共和国
气象行业标准
风预报检验方法
QX/T 229—2014

*

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:010-68409198
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
2015年4月第一版 2015年4月第一次印刷

*

书号:135029-5693 定价:10.00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