ICS 07.060
CCS A 47

中华人民共和国国家标准

GB/T 44956—2024

天气预报检验　降水和温度

Weather forecast verification—Precipitation and air temperature forecast

2024-11-28 发布　　2025-03-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会　发布

目　　次

前言 …… Ⅲ
1　范围 …… 1
2　规范性引用文件 …… 1
3　术语和定义 …… 1
4　检验内容及检验指标 …… 1
4.1　降水预报检验 …… 1
4.2　温度预报检验 …… 2
5　检验指标计算 …… 2
5.1　降水预报检验指标 …… 2
5.2　温度预报检验指标 …… 4
参考文献 …… 6

前　　言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第 1 部分:标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国气象局提出。

本文件由全国气象防灾减灾标准化技术委员会(SAC/TC 345)归口。

本文件起草单位:国家气象中心、中国人民解放军 61540 部队、中国人民解放军 61741 部队。

本文件主要起草人:韦青、刘凑华、张金艳、李妮娜、顾春利、兰伟仁。

天气预报检验　降水和温度

1　范围

本文件规定了天气预报中降水和温度预报的检验内容，并描述了检验方法。

本文件适用于天气预报中降水和温度预报的检验。

2　规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3　术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

降水量　precipitation

某一时段内，从天空降落到地面上的液态（降雨）或固态（降雪）（经融化后）降水，未经蒸发、渗透、流失而在水平面上聚集的深度。

注：单位为毫米（mm）。

［来源：GB/T 28592—2012，2.1］

3.2

温度　air temperature

地面气象观测中测定百叶箱等防辐射装置内距地面 1.50 m 高度的空气温度。

注：单位为摄氏度（℃）。

［来源：GB/T 35226—2017，3.1，有修改］

3.3

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。

［来源：GB/T 38308—2019，2.6］

3.4

预报技巧　forecast skill

一种预报方法相对于另一种方法预报正确率的比较。

注 1：用于比较两种预报方法的相对质量。

注 2：通常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”。

4　检验内容及检验指标

4.1　降水预报检验

降水预报检验是针对降水量预报的检验，包括分级降水检验、累加降水检验和晴雨（雪）检验。检验

指标如下：

a) 分级降水检验指标包括 TS 评分、空报率、漏报率、预报偏差和降水预报技巧评分；

b) 累加降水检验的指标包括 TS 评分、空报率、漏报率、预报偏差、降水预报技巧评分和 ETS 评分；

c) 晴雨(雪)检验的指标为降水预报准确率。

注：分级降水检验是对分成不同等级的降水量进行的检验，降水量等级见 GB/T 28592；累加降水检验是对不同时间尺度累积的降水量进行的检验；晴雨(雪)检验是对有降水、无降水两种类别进行的检验。

4.2 温度预报检验

温度预报检验包括最高温度、最低温度和整点温度预报检验。检验指标包括温度预报准确率、平均误差、平均绝对误差、均方根误差和温度预报技巧评分。

5 检验指标计算

5.1 降水预报检验指标

5.1.1 二维列联表

降水预报检验过程中，通常制作事件预报和事件观测实况组成的二维列联表，统计事件发生的正确预报次数、空报次数、漏报次数以及事件不发生的正确预报次数，以上统计量作为检验指标函数的变量用于计算相应的检验指标。表 1 给出了二维列联表。

表 1 二维列联表

降水天气事件预报	降水天气事件实况	
	有	无
有	A	B
无	C	D

表中：

A ——事件发生的正确预报次数；

B ——预报事件发生，但实际不发生的次数，即空报次数；

C ——预报事件不发生，但实际发生的次数，即漏报次数；

D ——事件不发生的正确预报次数。

5.1.2 降水预报 TS 评分

降水预报 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比值。降水预报 TS 评分检验按公式(1)计算：

$$D_{TS}=\frac{A}{A+B+C} \qquad \cdots\cdots(1)$$

式中：

D_{TS}——降水预报 TS 评分。

5.1.3 降水预报空报率

降水预报空报率为空报次数与预报正确次数和空报次数之和的比值，并按公式(2)计算：

$$D_{FAR}=\frac{B}{A+B} \qquad \cdots\cdots(2)$$

式中：

D_{FAR}——降水预报空报率。

5.1.4 降水预报漏报率

降水预报漏报率为漏报次数与预报正确次数和漏报次数之和的比值，并按公式(3)计算：

$$D_{MR}=\frac{C}{A+C} \qquad \cdots\cdots(3)$$

式中：

D_{MR}——降水预报漏报率。

5.1.5 降水预报偏差

降水预报偏差为预报事件次数与实况事件次数的比值，并按公式(4)计算：

$$D_{BIAS}=\frac{A+B}{A+C} \qquad \cdots\cdots(4)$$

式中：

D_{BIAS}——降水预报偏差。

5.1.6 降水预报技巧评分

降水预报技巧评分为降水预报 TS 评分与参照预报的 TS 评分之差，并按公式(5)计算：

$$D_P=D_{TS}-D'_{TS} \qquad \cdots\cdots(5)$$

式中：

D_P ——降水预报技巧评分；

D_{TS} ——降水预报 TS 评分；

D'_{TS} ——参照预报的 TS 评分。

5.1.7 降水预报 ETS 评分

降水预报 ETS 评分为公平 TS 评分，相当于减去降水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，分别按公式(6)和公式(7)计算：

$$D_{ETS}=\frac{A-R}{A+B+C-R} \qquad \cdots\cdots(6)$$

$$R=\frac{(A+B)\times(A+C)}{A+B+C+D} \qquad \cdots\cdots(7)$$

式中：

D_{ETS}——降水预报 ETS 评分；

R ——随机的降水预报命中降水事件的次数的期望。

5.1.8 降水预报正确率

降水预报正确率为预报和实况一致的次数与总次数之比，并按公式(8)计算：

$$D_{AC}=\frac{A+D}{A+B+C+D} \qquad \cdots\cdots(8)$$

式中：

D_{AC}——降水预报正确率。

5.2 温度预报检验指标

5.2.1 温度预报准确率

温度预报准确率为温度预报误差≤2 ℃的百分率。预报准确率按公式(9)计算：

$$D_{PC}=\frac{R}{N}\times 100\% \qquad \cdots\cdots(9)$$

式中：

D_{PC}——温度预报准确率；

R ——温度预报正确次数(温度预报值与实况值之差的绝对值在 2 ℃以内的次数)；

N ——温度预报总次数。

5.2.2 温度预报平均误差

温度预报平均误差为温度预报值与实况值之差的平均值，并按公式(10)计算：

$$D_{ME}=\frac{1}{N}\sum_{j=1}^{N}(F_j-O_j) \qquad \cdots\cdots(10)$$

式中：

D_{ME}——温度预报平均误差；

N ——温度预报总次数；

j ——温度预报次数标识；

F_j ——第 j 次温度预报值；

O_j ——第 j 次温度预报对应的实况值。

5.2.3 温度预报平均绝对误差

温度预报平均绝对误差为温度预报值与实况值之差的绝对值的平均值，并按公式(11)计算检验：

$$D_{MAE}=\frac{1}{N}\sum_{j=1}^{N}|F_j-O_j| \qquad \cdots\cdots(11)$$

式中：

D_{MAE}——温度预报平均绝对误差。

5.2.4 温度预报均方根误差

温度预报均方根误差为温度预报值与实况值之差的平方的平均值的平方根，并按公式(12)计算：

$$D_{RMSE}=\sqrt{\frac{1}{N}\sum_{j=1}^{N}(F_j-O_j)^2} \qquad \cdots\cdots(12)$$

式中：

D_{RMSE}——温度预报均方根误差。

5.2.5 温度预报技巧评分

温度预报技巧评分检验按公式(13)计算：

$$D_T=\frac{D_{MAEN}-D_{MAEF}}{D_{MAEN}} \qquad \cdots\cdots(13)$$

式中：

D_T ——温度预报技巧评分；

D_{MAEN} ——温度参照预报平均绝对误差。

D_{MAEF} ——温度预报平均绝对误差。

参 考 文 献

[1] GB/T 28592—2012 降水量等级

[2] GB/T 34303—2017 数值天气预报产品检验规范

[3] GB/T 35226—2017 地面气象观测规范 空气温度和湿度

[4] GB/T 35228—2017 地面气象观测规范 降水量

[5] GB/T 35562—2017 气温评价等级

[6] GB/T 38308—2019 天气预报检验 台风预报

[7] QX/T 204—2013 临近天气预报检验

[8] WMO,2008:Recommendations for the Verification and Intercomparison of QPFs and PQPFs from Operational NWP Models-Revision 2. WWRP 2009-1

[9] Ian T,Jolliffe David B Stephenson,李应林.预报检验——大气科学从业者指南(第二版).北京:气象出版社,2016.

[10] 关于下发中短期天气预报质量检验办法(试行)的通知(气发〔2005〕109号)

[11] Kumar,Kuldeep.2005. Forecast Verification:a Practitioner's Guide in Atmospheric Sciences. Journal of the Royal Statistical Society:Series A (Statistics in Society). 168(1):255-255.

GB/T 44956—2024

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
天气预报检验 降水和温度
GB/T 44956—2024
*
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.net.cn
服务热线:400-168-0010
2024年11月第一版
*
书号:155066·1-77826

版权专有 侵权必究