ICS 07.060
A 47

中华人民共和国国家标准

GB/T 34412—2017

地面标准气候值统计方法

Statistical method for surface standard climate normals

2017-09-29 发布　　2018-04-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
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　基础数据 …… 1
4.1　有效数据量 …… 1
4.2　数据质量控制及均一化处理 …… 2
4.3　辅助信息 …… 2
5　统计时段 …… 2
6　统计项目及精度 …… 3
7　统计方法 …… 3
7.1　历年统计值 …… 3
7.2　累年统计值 …… 3
7.3　累年极值 …… 5
7.4　表征数据分布特征的统计值 …… 5
7.5　特殊处理 …… 6
附录A（资料性附录）　地面标准气候值参考统计项目 …… 8
参考文献 …… 11

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。

本标准由全国气象基本信息标准化技术委员会(SAC/TC 346)归口。

本标准起草单位:国家气象信息中心。

本标准主要起草人:李庆祥、曹丽娟、王伯民、张洪政、熊安元、胡开喜、陈哲、赵琦、周永吉。

地面标准气候值统计方法

1 范围

本标准规定了地面标准气候值的统计方法。

本标准适用于地面标准气候值的统计，也适用于气候值、临时气候值的统计。

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。

QX/T 62 地面气象观测规范 第18部分：月地面气象记录处理和报表编制

QX/T 64 地面气象观测规范 第20部分：年地面气象资料处理和报表编制

QX/T 65 地面气象观测规范 第21部分：缺测记录的处理和不完整记录的统计

QX/T 118 地面气象观测资料质量控制

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

累年统计值 statistics for many years

基于历年观测和统计资料计算的统计值，包括多年平均值、极值等。

3.2

气候值 climate normals

至少包含连续30年期间的气象要素累年统计值。

3.3

标准气候值 standard climate normals

世界气象组织规定的30年期间的气象要素累年统计值。

注：30年通常指1901年—1930年，1931年—1960年、1961年—1990年、…。

3.4

临时气候值 provisional climate normals

不满足标准气候值或气候值的统计要求时，在该时段内连续10年及其10年以上的气象要素累年统计值。

4 基础数据

4.1 有效数据量

4.1.1 标准气候值

在WMO规定的30年期间，年(月、旬、候、日)标准气候值统计的有效数据量应满足：历年连续缺

失数据不超过 3 个、总的缺失数据不超过 5 个。例如：当某月值数据在 30 年期间缺失不超过 5 个且无连续 3 年缺失时，可计算该月的月标准气候值。

4.1.2 气候值

在连续 30 年期间，年（月、旬、候、日）气候值的有效数据量应满足：历年连续缺失数据不超过 3 个、总的缺失数据不超过 5 个。

4.1.3 临时气候值

不符合标准气候值和气候值的统计要求时，在标准气候值（或气候值）统计相应的年期间内，应有连续 10 年以上的有效数据。

4.2 数据质量控制及均一化处理

4.2.1 数据质量控制

源数据（日数据或观测资料源数据）按照 QX/T 118 的规定进行质量控制。定时数据应统一为 24 时次或 4 时次，3 时次观测的数据按照 QX/T 65 的规定进行插补处理。

4.2.2 观测站址迁移前后的数据处理

迁址前后水平距离超过 50 km，或海拔高度差在 100 m 以上的，视为不同的站，按照 QX/T 64 进行分段统计处理。

4.2.3 气候资料序列均一性检验和处理

对气候资料序列进行均一性检验，当检验结果为非均一性资料序列时，分析原因并进行如下处理：

a) 城镇化等环境渐变造成的非均一性，按均一性资料处理。

b) 观测站（传感器）迁址，仪器、观测、统计方法变更，观测环境突变等造成的非均一性难以进行订正的，作为不同气候资料序列处理。

4.3 辅助信息

源数据的辅助信息应完整准确。至少应包括台站基本信息、资料年限、观测要素规定等。

5 统计时段

统计时段遵循如下规定：

a) 日：以北京时 20 时为日界。日照用真太阳时（或地方平均太阳时），以 00 时为日界；

b) 候：5 日为 1 候。一个月分为 6 候，第 6 候为 26 日—月底；

c) 旬：10 日为 1 旬。一个月分为 3 旬，第 3 旬为 21 日—月底；

d) 月：按公历法各月由 28 天～31 天组成，1 年分为 12 个月；

e) 年：按公历法，1 年由 365 天～366 天组成。由 1 月 1 日至 12 月 31 日；

f) 年度：按公历法，由一年的 7 月 1 日至下一年 6 月 30 日为 1 年度。涉及年度统计的要素主要有降雪、积雪、霜日数，最大积雪深度、最大冻土深度等。

6 统计项目及精度

地面标准气候值统计项目参见附录 A,部分统计项目的单位及精度要求见表 1。

表 1 部分统计项目的单位及精度

项目	单位	精度
气压	百帕(hPa)	0.1
气温	摄氏度(℃)	0.1
水汽压	百帕(hPa)	0.1
相对湿度	%	1.0
总、低云量	成	0.1
降水量	毫米(mm)	0.1
蒸发量	毫米(mm)	0.1
积雪深度	厘米(cm)	1.0
电线积冰重量	克/米(g/m)	1.0
风速	米/秒(m/s)	0.1
地温	摄氏度(℃)	0.1
冻土深度	厘米(cm)	1.0
日照时数	小时(h)	0.1
统计值计算结果四舍五入。		

7 统计方法

7.1 历年统计值

年、月、旬、候、日值数据按照 QX/T 62、QX/T 64 和 QX/T 65 规定的方法统计。

7.2 累年统计值

7.2.1 历年平均值的累年平均值

累年月(旬、候)平均值计算见式(1):

$$\bar{x}=\frac{1}{n}\times\sum_{i=1}^{n}x_i \qquad \cdots\cdots(1)$$

式中:

$\bar{x}$ ——累年月(旬、候)平均值;

x_i——第 i 年的相应月(旬、候)平均值,i 取值为 1,2,…,n;

n ——资料年数。

累年年平均值计算见式(2):

$$\bar{x}=\frac{1}{12}\times\sum_{i=1}^{12}x_i \qquad \cdots\cdots(2)$$

式中：

$\overline{x}$ ——累年年平均值；

x_i——第 i 月的累年月平均值，i 取值为 1，2，…，12。

累年日平均值计算见式(3)：

$$\overline{x_j} = \frac{1}{n} \times \sum_{i=1}^{n} x_i \qquad \cdots\cdots(3)$$

式中：

$\overline{x_j}$——第 j 日累年平均日值，j=1～365 日期按 1～365 日的顺序记录，闰年只取前 365 天；

x_i——第 i 年的日值，i 取值为 1，2，…，n；

n ——资料年数。

注：在气温等要素的累年日平均值计算中，通常用谐波分析、三次样条函数拟合等滤波分析方法对累年平均逐日值进行处理。

7.2.2 历年总量值的累年平均值

月(旬、候)总量的累年平均值计算见式(4)：

$$\overline{x} = \frac{1}{n} \times \sum_{i=1}^{n} x_i \qquad \cdots\cdots(4)$$

式中：

$\overline{x}$ ——累年平均月(旬、候)总量值；

x_i——第 i 年的月(旬、候)总量值，i 取值为 1，2，…，n；

n ——资料年数。

年总量的累年平均值计算见式(5)：

$$S = \sum_{i=1}^{12} x_i \qquad \cdots\cdots(5)$$

式中：

S ——累年平均年总量值；

x_i——第 i 月的累年平均月总量值，i 取值为 1，2，…，12。

7.2.3 累年平均日数

月日数的累年平均值计算见式(6)：

$$\overline{x} = \frac{1}{n} \times \sum_{i=1}^{n} x_i \qquad \cdots\cdots(6)$$

式中：

$\overline{x}$ ——累年平均月日数；

x_i——第 i 年的月日数，i 取值为 1，2，…，n；

n ——资料年数。

年日数的累年平均值计算见式(7)：

$$S = \sum_{i=1}^{12} x_i \qquad \cdots\cdots(7)$$

式中：

S ——累年平均年日数；

x_i——第 i 月的累年平均月日数，i 取值为 1，2，…，12。

7.2.4 累年平均频率

月频率的累年平均值计算见式(8)：

$$\bar{x}=\frac{1}{n}\times\sum_{i=1}^{n}x_i \qquad \cdots\cdots(8)$$

式中：

$\bar{x}$ ——月频率的累年平均值；

x_i——第 i 年的月频率，i 取值为 1，2，…，n；

n ——资料年数。

年频率的累年平均值计算见式(9)：

$$\bar{x}=\frac{1}{12}\times\sum_{i=1}^{12}x_i \qquad \cdots\cdots(9)$$

式中：

$\bar{x}$ ——年频率的累年平均值；

x_i——第 i 月的月频率的累年平均值，i 取值为 1，2，…，12。

7.3 累年极值

7.3.1 累年月、年极值

历年极值的累年月、年极值统计方法如下：

a) 累年月极值，从历年月极值中挑取，并记录极值出现的日期、年份；

b) 累年年极值，从累年月极值中挑取，并记录极值出现的日期、月份和年份。

7.3.2 累年总量(日数或最长连续日数)的月、年极值

累年总量(日数或最长连续日数)极值统计方法如下：

a) 累年月总量(日数或最长连续日数)极值从历年月总量(日数或最长连续日数)中挑取，并记录极值出现年份；

b) 累年年总量(日数或最长连续日数)极值从历年年总量(日数或最长连续日数)中挑取，并记录极值出现年份。

7.4 表征数据分布特征的统计值

7.4.1 距平、距平百分率的统计

历年距平计算见式(10)：

$$d_i=x_i-\bar{x} \qquad \cdots\cdots(10)$$

历年距平百分率计算见式(11)：

$$dv_i=\frac{1}{\bar{x}}\times d_i\times 100\% \qquad \cdots\cdots(11)$$

式中：

d_i ——历年距平；

dv_i——历年距平百分率；

x_i ——第 i 年的历年值，i 取值为 1，2，…，n(n 表示年数)；

$\overline{x}$ ——累年平均值，距平百分率取整数。

累年最大正、负距平和累年最大正、负距平百分率从历年距平、距平百分率中挑取。

7.4.2 平均差、相对平均差、标准差、相对标准差

平均差计算见式(12)：

$$\overline{d}=\frac{1}{n}\times\sum_{i=1}^{n}|x_i-\overline{x}| \qquad \cdots\cdots(12)$$

相对平均差计算见式(13)：

$$\overline{d_v}=\frac{1}{\overline{x}}\times\overline{d}\times100\% \qquad \cdots\cdots(13)$$

标准差计算见式(14)：

$$S=\sqrt{\frac{1}{n}\left[\sum_{i=1}^{n}(x_i-\overline{x})^2\right]} \qquad \cdots\cdots(14)$$

相对标准差计算见式(15)：

$$C_v=\frac{1}{\overline{x}}\times S\times100\% \qquad \cdots\cdots(15)$$

式(12)～式(15)中：

$\overline{d}$ —— 平均差；

$\overline{d_v}$——相对平均差；

S —— 标准差；

C_v——相对标准差；

n ——资料年数；

$\overline{x}$ ——累年平均值；

x_i——第 i 年的历年值资料。

其中$\overline{d}$、S 取小数一位，$\overline{d_v}$、C_v 取整数。对于降水量，当$\overline{x}=0$ 时，$\overline{d_v}$、S、C_v 均不作统计。

7.5 特殊处理

7.5.1 本站气压高度差订正

本站气压高度差订正见式(16)：

$$P=P_1\times e^{0.034\,15\times\frac{h_1-h_2}{273+t_1}} \qquad \cdots\cdots(16)$$

式中：

P ——订正后的月平均本站气压(或年极端本站气压)；

P_1 ——订正前的月平均本站气压(或年极端本站气压)；

h_1、h_2 ——分别为变化前后气压感应部分的海拔高度；如果海拔高度某些年为估测值，其后有重新实测数据的用海拔高度实测值重新订正本站气压；若没有重新实测的海拔高度数据，则海拔高度为估测值的本站气压历年值不参加累年统计；

t_1 ——月平均气温(或年极端本站气压出现日期的平均气温)。

7.5.2 采暖度日、制冷度日的统计

采暖度日数是一年中当某天室外日平均温度低于 18 ℃时，将低于 18 ℃的度数乘以 1 天，并将此乘积累加；制冷度日数是一年中当某天室外日平均温度高于 26 ℃时，将高于 26 ℃的度数乘以 1 天，并将

此乘积累加，单位均为℃·d(参见 JGJ 134—2001)。

采暖度日数和制冷度日数的具体统计方法如下：

a) 历年年采暖(制冷)度日为该年各月采暖(制冷)度日的数值之和；

b) 累年平均月采暖(制冷)度日为历年该月采暖(制冷)度日之累年算术平均；

c) 累年平均年采暖(制冷)度日为累年平均各月采暖(制冷)度日之和。

7.5.3 蒸发观测统计

按照不同蒸发器口径(20 cm，61.8 cm)分别统计其蒸发量。

7.5.4 扬沙和浮尘日数统计

扬沙日数规定为无沙尘暴而仅有扬沙现象的日数。

浮尘日数规定为无扬沙、沙尘暴而仅有浮尘现象的日数。

7.5.5 各风向频率及其平均风速统计

风向按 16 方位加静风分别统计。

附 录 A
（资料性附录）
地面标准气候值参考统计项目

表 A.1 给出了中国地面标准气候值参考统计项目。

表 A.1 中国地面标准气候值参考统计项目

要素	统计项目
气压	年(月)平均本站气压
	年(月)平均本站气压的平均差、标准差和累年最大正、负距平
	年(月)极端最高本站气压及出现日期
	年(月)极端最低本站气压及出现日期
	年(月)平均海平面气压
气温	年(月、旬、候)平均气温
	年(月)平均气温的距平、平均差、标准差和累年最大正、负距平
	气温年较差
	累年逐日平均气温
	年(月)平均最高气温
	年(月)平均最低气温
	年(月)极端最高气温及出现日期
	年(月)极端最低气温及出现日期
	年(月)平均气温日较差
	年(月)最大气温日较差及出现日期
	年(月)最小气温日较差及出现日期
	年(月)各级日最高气温(≥30.0 ℃、≥35.0 ℃、≥37.0 ℃、≥40.0 ℃)日数,年最长连续日数和起止日
	年(月)各级日最低气温(≤2.0 ℃、≤0.0 ℃、≤−2.0 ℃、≤−15.0 ℃、≤−30.0 ℃、≤−40.0 ℃)日数,年最长连续日数及起止日
	日平均气温稳定通过各级界限温度(0.0 ℃、5.0 ℃、10.0 ℃、12.0 ℃、15.0 ℃、20.0 ℃、22.0 ℃)起、止日及起止日间积温、降水量、日照时数
	年(月)采暖度日(≤18.0 ℃)和制冷度日(≥26.0 ℃)
空气湿度	年(月)平均水汽压
	年(月)平均水汽压的平均差、标准差和最大正、负距平
	累年逐日平均水汽压
	年(月)平均相对湿度
	年(月)平均相对湿度的平均差、标准差

表 A.1（续）

要素	统计项目
云	年(月)平均总云量
	年(月)平均低云量
	年(月)日平均总云量<2.0 成(晴天)日数和累年年(月)晴天出现频率
	年(月)日平均总云量>8.0 成(阴天)日数和累年年(月)阴天出现频率
	年(月)日平均低云量<2.0 成(晴天)日数和累年年(月)晴天出现频率
	年(月)日平均低云量>8.0 成(阴天)日数和累年年(月)阴天出现频率
降水	年(月、旬、候)降水量
	累年最多、最少年(月)降水量及出现年份
	年(月、旬)降水量距平百分率、平均差、相对平均差、标准差、相对标准差和累年最大正、负距平百分率
	累年逐日平均降水量
	年(月)最大日降水量及出现日期
	年(月)各级日降水量(≥0.1 mm、≥1.0 mm、≥5.0 mm、≥10.0 mm、≥25.0 mm、≥50.0 mm、≥100.0 mm、≥150.0 mm)日数
	年(月)最长连续降水日数(≥0.1 mm)及量和止日
	年(月)最长连续无降水日数(<0.1 mm)及止日
	年(月)最大连续降水量及日数和止日
	年(月)一小时最大降水量及出现日期
天气现象	年(月)冰雹日数
	年(月)扬沙日数
	年(月)浮尘日数
	年(月)霾日数
	年(月)龙卷日数
	年(月)大风日数和累年最多、最少年(月)大风日数
	年(月)沙尘暴日数和累年最多、最少年(月)沙尘暴日数
	年(月)雾日数和累年最多、最少年(月)雾日数
	年(月)雷暴日数和累年最多、最少年(月)雷暴日数
	年(月)闪电日数和累年最多、最少年(月)闪电日数
	年(月)霜日数和累年最多、最少年(月)霜日数
	年(月)降雪日数和累年最多、最少年(月)降雪日数
	年(月)积雪日数
	年(月)雨凇日数
	年(月)雾凇日数
能见度	年(月)各级能见度(≤10 km、≤1 km)出现频率
蒸发	年(月、旬)蒸发量(小型蒸发器、大型蒸发器)

表 A.1（续）

要素	统计项目
积雪	年(月)最大积雪深度及出现日期
	年(月)各级日积雪深度(≥1 cm、≥5 cm、≥10 cm、≥20 cm、≥30 cm)日数
积冰	年(月)电线积冰日数
	年电线积冰最大重量及相应直径、厚度、出现日期
风	年(月)平均风速
	年(月)极大风速及风向、出现日期
	年(月)各风向频率和最多风向及频率
	年(月)各风向平均风速
	年(月)各风向最大风速
	年(月)各级日最大风速(≥5.0 m/s、≥10.0 m/s、≥12.0 m/s、≥15.0 m/s、≥17.0 m/s)日数
地温	年(月)平均地面温度
	年(月)平均最高地面温度
	年(月)平均最低地面温度
	年日最低地面温度≤0.0 ℃日数
	年(月)极端最高地面温度及出现日期
	年(月)极端最低地面温度及出现日期
	年(月)平均 5 cm、10 cm、15 cm、20 cm、40 cm 和 80 cm、160 cm、320 cm 地温
冻土	年(月)最大冻土深度及出现日期
日照	年(月、旬)日照时数
	年(月、旬)日照百分率
	年(月、旬)各级日照百分率(≥60%、<20%)日数

参 考 文 献

[1] JGJ 134—2001 夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准

[2] 中国气象局. 地面气象观测规范. 北京:气象出版社, 2003.

[3] 国家气象信息中心编印. 中国气象局 1981—2010 年气候资料统计整编方法. 2011.

[4] WMO, 1989, Calculation of monthly and annual 30-year standard normals. WCDP-No. 10, WMO-TD/No. 341, 13pp.

[5] WMO, 2007, The role of climatological normals in a changing climate. WCDMP-No. 61, WMO-TD/No. 1377, 46pp.

[6] Arguez, A., and R. S. Vose, 2011, The definition of the standard WMO climate normal: The key to deriving alternative climate normals. Bull. Amer. Meteor. Soc., 92, 699-704.

[7] Wright W, 2013, Discussion paper on the calculation of the standard climate normals: a proposal for a due system, Handbook for the International Workshop on climate data requirements and applications, Nanjing, China, March.

GB/T 34412—2017

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
地面标准气候值统计方法
GB/T 34412—2017
*
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
总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238
读者服务部:(010)68523946
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销
*
开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 24 千字
2017年10月第一版 2017年10月第一次印刷
*
书号:155066·1-55929 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107

GB/T 34412-2017