



中华人民共和国气象行业标准

QX/T 280—2015

极端高温监测指标

Monitoring indices of high temperature extremes

2015-07-21 发布

2015-12-01 实施

中 国 气 象 局 发 布

目 次

前言	Ⅲ
1 范围	1
2 术语和定义	1
3 极端高温监测指标	2
4 资料与计算方法	2
附录 A(规范性附录) 广义极值分布(GEV)方法	3
参考文献	4

前 言

本标准按照 GB/T1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国气候与气候变化标准化技术委员会(SAC/TC 540)提出并归口。

本标准起草单位:国家气候中心。

本标准主要起草人:高荣、邹旭恺、王遵娅、陈鲜艳。

极端高温监测指标

1 范围

本标准规定了单站极端高温监测指标及其计算方法。
本标准适用于极端高温的监测、评估和服务工作。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

2.1

气候标准期 climatological standard period

用于计算局地气候状态的最近三个连续整年代。

示例:1981—2010 年为 2011—2020 年所使用的气候标准期。

2.2

百分位数 percentile

将一组数据从小到大排序,并计算相应的累计百分位,某一百分位所对应数据的值即为这一百分位的百分位数。

2.3

极端阈值 extreme threshold value

某统计量达到极端状况的临界值。极端高温采用第 95 百分位数作为极端阈值。

2.4

极值 extremum

某一时间段内统计量或监测指标的最大值或最小值。

2.5

高温 high temperature

日最高气温大于或等于某一限定值的现象,本标准限定值采用 35℃。

2.6

连续高温 consecutive high temperatures

连续多日(≥ 2 天)日最高气温大于或等于 35℃ 的现象。

2.7

连续高温日数 consecutive days of high temperature

连续高温持续出现的天数。

2.8

重现期 recurrence interval

统计量的特定值重复出现的时间间隔,以年(a)计。

3 极端高温监测指标

3.1 极端日高温

大于或等于极端阈值的日最高气温。

3.2 极端连续高温日数

大于或等于极端阈值的连续高温日数。

3.3 极端高温重现期

大于或等于极端阈值的极端高温指标的重现期。

4 资料与计算方法

4.1 使用资料

任意单点气象台站最高气温日观测资料(北京时间 20—20 时)。

4.2 计算方法

4.2.1 极端阈值的确定

采用百分位数确定极端阈值,即取气候标准期(如 1981—2010 年)内任一高温指标每年的极值和次极值,构建一个包含 60 个样本的序列;对序列从小到大进行排序,取第 95 百分位数(即排位第 58 的数值)作为偏多(大)的极端阈值,大于或等于该阈值的事件为极端偏多(大)事件。

4.2.2 极端高温重现期的计算

采用广义极值分布(GEV)理论概率模型计算各极端高温指标的重现期,见附录 A。

附 录 A
(规范性附录)
广义极值分布(GEV)方法

广义极值分布(GEV)模型由 Gumbel、Fréchet 和 Weibull 三种极值分布组成,它的理论分布函数为:

$$F(x) = \begin{cases} \exp\{-[1 - k(x - \xi)/a]^{1/k}\}, k < 0, x > \xi + a/k \\ \exp\{-\exp[-(x - \xi)]\}, k = 0 \\ \exp\{-[1 - k(x - \xi)/a]^{1/k}\}, k > 0, x < \xi + a/k \end{cases} \dots\dots\dots(A. 1)$$

式中:

- ξ ——位置参数,表示分布的位置;
- a ——尺度参数,表示分布曲线的伸展范围;
- k ——形状参数,表示极端分布的类型。 $k=0$ 时服从 Gumbel 分布, $k>0$ 时服从 Weibull 分布, $k<0$ 时服从 Fréchet 分布。

GEV 分布参数采用 L 矩参数估计方法计算:

$$\lambda_1 = EX = \int_0^1 x(F) dF \dots\dots\dots(A. 2)$$

$$\lambda_2 = \frac{1}{2}E(X_{2:2} - X_{1:2}) = \int_0^1 x(F)(2F - 1) dF \dots\dots\dots(A. 3)$$

$$\lambda_3 = \frac{1}{3}E(X_{3:3} - 2X_{2:3} + X_{1:2}) = \int_0^1 x(F)(6F^2 - 6F + 1) dF \dots\dots\dots(A. 4)$$

式中:

- λ_1 ——位置参数;
- λ_2 ——尺度参数,代表两个随机变量之间的距离;
- λ_3 ——形状参数,代表左右两边到中心的距离。

L 参数估计:

$$\lambda_1 = \xi + (a/k)[1 - \Gamma(1 + k)] \dots\dots\dots(A. 5)$$

$$\lambda_2 = (a/k)\Gamma(1 + k)(1 - 2^{-k}) \dots\dots\dots(A. 6)$$

$$\lambda_3 = (a/k)\Gamma(1 + k)(-1 + 3 \times 2^{-k} - 2 \times 3^{-k}) \dots\dots\dots(A. 7)$$

GEV 分布参数估计的公式为:

$$k = 7.8590 + 2.9554z^2 \dots\dots\dots(A. 8)$$

$$z = 2/(3 + \lambda_3/\lambda_2) - \ln 2/\ln 3 \dots\dots\dots(A. 9)$$

$$a = \lambda_2 k / [(1 - 2^{-k})\Gamma(1 + k)] \dots\dots\dots(A. 10)$$

$$\xi = \lambda_1 + a[\Gamma(1 + k) - 1]/k \dots\dots\dots(A. 11)$$

GEV 重现期的公式是:

$$X_T = \begin{cases} \hat{\xi} + \hat{\alpha}(1 - [-\ln(1 - 1/T)])^{\hat{k}} / \hat{k}, \hat{k} \neq 0 \\ \hat{\xi} - \hat{\alpha}[-\ln(1 - 1/T)], \hat{k} = 0 \end{cases} \dots\dots\dots(A. 12)$$

式中:

- X_T ——重现期值;
- T ——为重现期。

参 考 文 献

- [1] QX/T 50—2007 地面气象观测规范 第6部分:空气温度和湿度观测
- [2] 丁裕国,江志红. 极端气候研究方法导论[M]. 北京:气象出版社. 2009
- [3] 史道济. 实用极值统计方法[M]. 天津:天津科学技术出版社. 2005
- [4] 高荣等. 中国极端天气气候事件图集[M]. 北京:气象出版社. 2012
- [5] ALEXANDER L V, ZHANG X, PETERSON T C, et al. Global observed changes in daily climatic extremes of temperature and precipitation[J]. *Journal of Geophysical Research*, 2006, **111**: D05109, doi:10.1020/2005JD006290
- [6] JONES P D, HORTON E B, FOLLAND C K, et al. The use of indices to identify changes in climatic extremes[J]. *Climatic Change*, 1999, **42**:131-149, doi:10.1007/978-94-015-9265-9_10
- [7] ZHAI P M, PAN X H. Trends in temperature extremes during 1951—1999 in China[J]. *Geophysical Research Letters*, 2003, **30**(17):1913, doi:10.1029/2003GL018004
- [8] ZHANG X, ALEXANDER L, HEGERL G C, et al. Indices for monitoring changes in extremes based on daily temperature and precipitation data[J]. *WIREs Climate Change*, 2011, **2**:851-870, doi: 10.1002/wcc.147
-

中华人民共和国
气象行业标准
极端高温监测指标
QX/T 280—2015

*

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10月第一版 2015年10月第一次印刷

*

书号:135029-5735 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