



# 中华人民共和国气象行业标准

QX/T 655—2022

---

## 气候数据统计方法 海洋定点观测

Statistical method for climate data—Ocean anchored mooring observation

2022-12-06 发布

2023-02-01 实施

---

中 国 气 象 局 发 布



## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 数据源及统计要素 .....	1
5 统计时段 .....	2
6 统计方法 .....	2
7 不完整资料的统计 .....	4
附录 A(资料性) 统计项目 .....	6
附录 B(资料性) 非观测要素计算公式 .....	9
参考文献 .....	10

## 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。

本文件由全国气象基本信息标准化技术委员会(SAC/TC 346)提出并归口。

本文件起草单位：国家气象信息中心。

本文件主要起草人：赵琦、朱亚妮、曹丽娟、张冬斌、陈丽凡、周自江、廖捷。

# 气候数据统计方法 海洋定点观测

## 1 范围

本文件描述了海洋气候数据统计采用的数据源与统计要素、统计时段、统计方法以及不完整记录的统计。

本文件适用于定点观测的海洋气候数据历年值和累年值的统计。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 34412—2017 地面标准气候值统计方法

GB/T 35227—2017 地面气象观测规范 风向和风速

QX/T 65—2007 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

## 3 术语和定义

GB/T 34412—2017 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**表层海水温度 sea surface temperature**

海洋表层水的温度。

[来源:GB/T 39420—2020,3.1.1.2,有修改]

### 3.2

**表层海水盐度 sea surface salinity**

海洋表层水的盐度。

[来源:GB/T 39420—2020,3.1.1.6]

## 4 数据源及统计要素

### 4.1 数据源

参加统计的观测数据应为经过质量控制后的逐小时整点观测数据和每日四次(或三次)定时观测数据,观测数据源应符合表 1 的规定,其中质量控制为错误的的数据按缺测数据对待。

### 4.2 统计要素的单位、精度

统计要素的单位、精度应符合表 1 的规定,其年(月、旬、候、日)统计值和气候值统计项目见附录 A。

表 1 统计要素的单位、精度及数据源

要素	单位	精度	数据源
气温	摄氏度(°C)	0.1	逐小时整点观测数据和每日四次(或三次)定时观测数据
相对湿度	以百分率(%)表示	1	
气压	百帕(hPa)	0.1	
水平能见度	千米(km)	0.1	
风速	米每秒(m/s)	0.1	
风向	度(°)	1	
表层海水温度	摄氏度(°C)	0.1	
降水量	毫米(mm)	0.1	
海—气温差	摄氏度(°C)	0.1	
波高	米(m)	0.1	
波向	度(°)	1	
波周期	秒(s)	0.1	
表层海流方向	度(°)	1	
表层海流速度	米每秒(m/s)	0.1	
表层海水盐度	以千分率(‰)表示	0.1	
海水叶绿素浓度	微克每升(μg/L)	1	
统计值计算结果四舍五入。			

## 5 统计时段

统计时段应遵循下列规定：

- 日：以世界时 24 时为日界，一日等于一天；
- 候：5 日为 1 候，一个月分为 6 候，第 6 候为 26 日至当月最后一天；
- 旬：10 日为 1 旬，一个月分为 3 旬，第 3 旬为 21 日至当月最后一天；
- 月：按公历法，每月由 28 天至 31 天组成，1 年分为 12 个月；
- 年：按公历法，每年由 365 天或 366 天组成，为 1 月 1 日至 12 月 31 日。

## 6 统计方法

### 6.1 年(月、旬、候、日)统计值

#### 6.1.1 平均值、总量值和标准差

年(月、旬、候、日)平均值、总量值和月值标准差的统计符合公式(1)到公式(3)：

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \times \sum_{i=1}^n X_i \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$A = \sum_{i=1}^n X_i \quad \dots\dots\dots(2)$$

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中：

$\bar{X}$  ——某要素在某年(月、旬、候、日)的平均值；

$X_i$  ——某要素在该年(月、旬、候、日)的有效记录值， $i$  取值为 1, 2, …,  $n$ ， $n$  表示有效记录次数；

$A$  ——某要素在该年(月、旬、候、日)的总量值；

$S$  ——某要素在某月的标准差。

日平均值由逐小时整点观测数据和每日四次(或三次)定时观测数据统计求得。

月(旬、候)平均值和月标准差由日平均值统计求得。

年平均值由月平均值统计而得。

### 6.1.2 六分位数

把所有数值由小到大排列，分成六等分，处于分割点位置的数值即为六分位数。六分位数由逐小时整点观测数据和每日四次(或三次)定时观测数据统计求得。六分位数统计符合公式(4)：

$$s_j = x_k + (l - k) \times (x_{k+1} - x_k) \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中：

$s_j$  ——  $j/6$  分位数， $j = 1, 3, 5$ ；

$x_k$  ——某要素由小到大顺序排列的数据序列中第  $k$  个数值， $k$  为  $l$  的数值取整；

$l$  ——第  $j$  个分割点的位置， $l = (j/6) \times (a - 1) + 1$ ， $a$  为序列总个数；

$x_{k+1}$  ——某要素由小到大顺序排列的数据序列中第  $k + 1$  个数值， $k$  为  $l$  的数值取整。

### 6.1.3 极值及出现时间

年(月、旬、候、日)的极值及出现时间的选取方法如下：

- a) 各要素日极大(小)值从该日各整点最大(小)值中挑选，若该日各整点最大(小)值缺测，则从各整点观测值中挑选，并记录极大(小)值第一次出现的时间，时间精确到观测时次；
- b) 各要素候(旬、月)极大(小)值从该候(旬、月)各日极大(小)值中挑选，并记录极大(小)值第一次出现的时间，时间精确到日；
- c) 各要素年极大(小)值从年各月极大(小)值中挑选，并记录极大(小)值第一次出现的时间，时间精确到月。

### 6.1.4 频率

频率统计符合公式(5)：

$$f = (M/N) \times 100\% \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中：

$f$  ——某现象或该观测值落在该区间内的频率，以百分率(%)表示；

$M$  ——该现象或观测值落在某区间的次数；

$N$  ——有效观测总次数。

风向按 16 方位加静风分别统计。波向按 16 方位加无浪分别统计。16 方位按照 GB/T 35227—2017 中表 1 的规定划分。

能见度按小于 1 km、小于 4 km、小于 10 km 和大于或等于 10 km 分别统计。

6.2 累年(年、月、旬、候、日)统计值

6.2.1 累年平均值和总量值

累年各年(月、旬、候、日)平均值和总量值的计算符合公式(6)和公式(7):

$$\bar{Y} = \frac{1}{q} \times \sum_{m=1}^q Y_m \dots\dots\dots(6)$$

$$\bar{A} = \frac{1}{q} \times \sum_{m=1}^q A_m \dots\dots\dots(7)$$

式中:

$\bar{Y}$  ——某要素的累年(月、旬、候、日)平均值;

$Y_m$  ——第  $m$  年的年(月、旬、候、日)平均值,  $m$  取值为 1, 2, ...,  $q$ ,  $q$  表示资料年数;

$\bar{A}$  ——某要素的累年(月、旬、候、日)总量值;

$A_m$  ——第  $m$  年的年(月、旬、候、日)总量值,  $m$  取值为 1, 2, ...,  $q$ ,  $q$  表示资料年数。

6.2.2 累年频率

月频率的累年平均值的统计见公式(8):

$$f_M = \frac{1}{q} \times \sum_{m=1}^q G_m \dots\dots\dots(8)$$

式中:

$f_M$  ——月频率的累年平均值;

$G_m$  ——第  $m$  年某月的月频率,  $m$  取值为 1, 2, ...,  $q$ ,  $q$  表示资料年数。

年频率的累年平均值的统计见公式(9):

$$f_a = \frac{1}{12} \sum_{r=1}^{12} f_{M,r} \dots\dots\dots(9)$$

式中:

$f_a$  ——年频率的累年平均值;

$f_{M,r}$  ——第  $r$  月的月频率的累年平均值。 $r$  为资料月份。

6.2.3 累年极值及出现时间

累年年(月)的极值及出现时间的选取方法如下:

- a) 累年各月极值从历年月极值中挑选,并记录极大(小)值第一次出现的时间,时间精确到日;
- b) 累年年极值从累年月极值中挑选,并记录极大(小)值第一次出现的时间,时间精确到月。

7 不完整资料的统计

7.1 年(月、旬、候、日)统计值

7.1.1 平均值和标准差

7.1.1.1 日平均值

日平均值不完整资料的统计应遵循下列规定。

- a) 四次(或三次)定时观测记录的统计规定:一日中定时记录缺测一次或以上时,该日平均值记为缺测。



b) 逐小时整点观测记录的统计规定如下：

- 1) 表层叶绿素浓度、表层海水盐度、波高和波周期：按实有观测记录统计日平均值；
- 2) 表层海流速度：日缺测三次或以下时，按实有观测记录统计日平均值，否则，该日平均值记为缺测；
- 3) 表层海水温度和海气温差：若逐小时整点观测缺测四次或以上，该日按 00 时、06 时、12 时和 18 时四次定时记录做日平均，若这四次定时记录缺测一次或以上，该日平均值记为缺测；
- 4) 其他观测项目按照 QX/T 65—2007 中 6.1 的规定进行日平均值统计。

#### 7.1.1.2 年(月、旬、候)平均值和月标准差

如得到 3 日及以上的日平均值，则可进行候平均值统计；如得到 7 日及以上的日平均值，则可进行旬平均值统计；如得到 2 个及以上旬平均值或 4 个及以上的候平均值时，则可进行月平均值和月标准差统计；如果一年中得到 12 个月平均值，则可进行年平均值统计。

#### 7.1.2 总量值

当降水量某日观测记录缺测一次或以上，该日降水量按缺测处理。一候中如只缺测一天，按实有记录做总量值统计，缺测两天或以上按缺测处理。一句中如缺测两天或以下，按实有记录做降水量旬总量值统计，缺测三天或以上按缺测处理。一月中如缺测六天及以下，按实有记录做降水量月总量值统计，缺测七天及以上，按缺测处理。一年中如缺测一个月及以上，不做该年降水量年总量值统计。

#### 7.1.3 六分位数、极值和频率

当某要素某月得到 2/3 以上的日平均值时，则进行六分位数和频率统计，否则按缺测处理。极值按该年(月、候、旬、日)实有观测记录统计。

### 7.2 累年统计值

气候值(含标准气候值)和临时气候值所统计的有效数据量应符合 GB/T 34412—2017 中 4.1 的规定。

附 录 A  
(资料性)  
统计项目

表 A.1 给出了年(月、旬、候、日)统计值的统计项目。表 A.2 给出了气候值(含标准气候值)和临时气候值的统计项目。非观测要素的计算公式见附录 B。

表 A.1 年(月、旬、候、日)统计项目

要素	统计项目
气温	年(月、候、旬、日)平均气温、最高气温、最低气温
	年(月、候、旬、日)极端最高、最低气温及出现时间
	月平均气温标准差、六分位数
相对湿度	年(月、候、旬、日)平均相对湿度
	年(月)极端最低相对湿度及出现时间
气压	年(月、候、旬、日)平均气压、最高气压、最低气压
	年(月、候、旬、日)平均海平面气压、最高海平面气压、最低海平面气压
	年(月、候、旬、日)极端最高、最低气压及出现时间
	年(月、候、旬、日)极端最高、最低海平面气压及出现时间
	月平均气压标准差、六分位数
	月平均海平面气压标准差、六分位数
水平能见度	年(月、候、旬、日)各级能见度出现频率
风	年(月、候、旬、日)平均 10 min(2 min)平均风速、最大风速、经向风速、纬向风速
	年(月、候、旬、日)极大风速及风向、出现时间
	月 10 min(2 min)平均经向风速、纬向风速、标准差、六分位数
	年(月、候、旬、日)10 min(2 min)平均风速各风向频率
表层海水温度	年(月、候、旬、日)平均表层海水温度、最高表层海水温度、最低表层海水温度
	年(月、候、旬、日)极端最高、最低表层海水温度及出现时间
	月平均表层海水温度标准差、六分位数
表层海水盐度	年(月、候、旬、日)平均表层海水盐度
	年(月、候、旬、日)极端最高、最低表层海水盐度及出现时间
降水量	年(月、候、旬、日)降水总量
	年(月、候、旬、日)最大降水量及出现时间
波高	年(月、候、旬、日)平均最大波高、平均波高、有效波高、1/10 波高
	年(月、候、旬、日)最大波高、平均波高、有效波高、1/10 波高极大值、出现时间及其周期
波周期	年(月、候、旬、日)平均最大波周期、平均波周期、有效波周期、1/10 波周期
	年(月、候、旬、日)最大波周期、平均波周期、有效波周期、1/10 波周期极大值及出现时间
波向	年(月、候、旬、日)各波向频率

表 A.1 年(月、旬、候、日)统计项目(续)

要素	统计项目
海水叶绿素浓度	年(月、候、旬、日)平均海水叶绿素浓度
	年(月、候、旬、日)极端最高、最低海水叶绿素浓度及出现时间
表层海流速度	年(月、候、旬、日)平均表层海流速度、表层海流经向速度、表层海流纬向速度
	年(月、候、旬、日)表层海流速度极大值、出现时间及其方向
表层海流方向	年(月、候、旬、日)表层海流各方向频率
海—气温差	年(月、候、旬、日)平均海气温差
	年(月、候、旬、日)海气温差极大值、极小值及出现时间
	月海气温差标准差、六分位数

表 A.2 气候值(含标准气候值)和临时气候值统计项目

要素	统计项目
气温	年(月、候、旬、日)平均气温、最高气温、最低气温
	年(月)极端最高、最低气温及出现时间
相对湿度	年(月、候、旬、日)平均相对湿度
	年(月)极端最低相对湿度及出现时间
气压	年(月、候、旬、日)平均气压、最高气压、最低气压
	年(月、候、旬、日)平均海平面气压、最高海平面气压、最低海平面气压
	年(月)极端最高、最低气压及出现时间
	年(月)极端最高、最低海平面气压及出现时间
水平能见度	年(月)各级能见度出现频率
风	年(月、候、旬、日)平均 10 min(2 min)平均风速、最大风速、经向风速、纬向风速
	年(月)极大风速及风向、出现时间
	年(月)10 min(2 min)平均风速各风向频率
表层海水温度	年(月、候、旬、日)平均表层海水温度、最高表层海水温度、最低表层海水温度
	年(月)极端最高、最低表层海水温度及出现时间
表层海水盐度	年(月、候、旬、日)平均表层海水盐度
	年(月)极端最高、最低表层海水盐度及出现时间
降水量	年(月、候、旬、日)平均总降水量
	年(月)最大降水量及出现时间
波高	年(月、候、旬、日)平均最大波高、平均波高、有效波高、1/10 波高
	年(月)最大波高、平均波高、有效波高、1/10 波高极大值、出现时间及其周期
波周期	年(月、候、旬、日)平均最大波周期、平均波周期、有效波周期、1/10 波周期
	年(月)最大波周期、平均波周期、有效波周期、1/10 波周期极大值及其出现时间

表 A.2 气候值(含标准气候值)和临时气候值统计项目(续)

要素	统计项目
波向	年(月)各波向频率
海水叶绿素浓度	年(月、候、旬、日)平均海水叶绿素浓度
	年(月)极端最高、最低海水叶绿素浓度及出现时间
表层海流速度	年(月、候、旬、日)平均表层海流速度、表层海流经向速度、表层海流纬向速度
	年(月)表层海流速度最大值、出现时间及其方向
表层海流方向	年(月)表层海流各方向频率
海气温差	年(月、候、旬、日)平均海气温差
	年(月、候、旬、日)海气温差极大值、极小值及出现时间

**附录 B**  
(资料性)  
非观测要素计算公式

**B.1 海气温差**

海气温差计算见公式(B.1):

$$D = S - A \quad \dots\dots\dots(B.1)$$

式中:

$D$  ——海气温差,单位为摄氏度( $^{\circ}\text{C}$ );

$S$  ——表层海水温度,单位为摄氏度( $^{\circ}\text{C}$ );

$A$  ——气温,单位为摄氏度( $^{\circ}\text{C}$ )。

**B.2 经向风速和纬向风速**

经向风速和纬向风速计算方法见 QX/T 501—2019 的附录 B。

### 参 考 文 献

- [1] GB/T 12763.2—2007 海洋调查规范 第2部分:海洋水文观测
  - [2] GB/T 12763.3—2020 海洋调查规范 第3部分:海洋气象观测
  - [3] GB/T 14914.1—2018 海洋观测规范 第1部分:总则
  - [4] GB/T 14914.2—2019 海洋观测规范 第2部分:海滨观测
  - [5] GB/T 15920—2010 海洋学术语 物理海洋学
  - [6] GB/T 17838—2017 船舶海洋水文气象辅助测报规范
  - [7] GB/T 19721.2—2017 海洋预报和预警发布 第2部分:海浪预报和预警发布
  - [8] GB/T 27958—2011 海上大风预警等级
  - [9] GB/T 34412—2017 地面标准气候值统计方法
  - [10] GB/T 35228—2017 地面气象观测规范 降水量
  - [11] GB/T 39420—2020 海洋观测术语
  - [12] HY/T 142—2011 大型海洋环境监测浮标
  - [13] HY/T 143—2011 小型海洋环境监测浮标
  - [14] QX/T 65—2017 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
  - [15] QX/T 501—2019 高空气候资料统计方法
  - [16] 中国气象局. 气象资料的整理和统计方法[M]. 北京:气象出版社,1984
  - [17] 中国气象局. 中国内海及毗邻海域海洋气候图集[M]. 北京:气象出版社,1995
-



中华人民共和国  
气象行业标准  
气候数据统计方法 海洋定点观测  
QX/T 655—2022

\*

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:010-68408042  
北京建宏印刷有限公司印刷

\*

开本:880 mm×1230 mm 1/16 印张:1 字数:30千字  
2023年1月第1版 2023年1月第1次印刷

\*

书号:135029-6313 定价:25.00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