



中华人民共和国气象行业标准

QX/T 713—2024

遮挡日照时数订正方法

Correction method for sheltered sunshine duration

2024-06-20 发布

2024-10-01 实施

中 国 气 象 局 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 数据总体要求 1

5 订正方法 2

附录 A(规范性) 太阳位置计算方法 3

参考文献 5

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。

本文件由全国气候与气候变化标准化委员会风能太阳能气候资源分技术委员会(SAC/TC 540/SC2)提出并归口。

本文件起草单位：中国气象局公共气象服务中心、安徽省公共气象服务中心、湖北省气象服务中心。

本文件主要起草人：叶冬、申彦波、王传辉、孙朋杰、欧阳威、成驰、曹润东、王玫珏。

遮挡日照时数订正方法

1 范围

本文件规定了遮挡日照观测数据的总体要求,描述了观测场四周遮挡物对日照时数影响的订正方法。

本文件适用于应用日照时数数据开展的太阳能等气候资源业务服务。

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。

QX/T 118—2020 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

日照时数 **sunshine duration**

在一给定时段内太阳直射辐照度大于或等于 120 W/m^2 的各分段时间的总和。

注:单位为小时(h)。

[来源:GB/T 35232—2017,3.1]

3.2

太阳高度角 **solar altitude angle; solar elevation angle**

日面中心的高度角。

注:高度角指在某天体所在处地平经圈上,该天体与地平圈之间的夹角。

[来源:GB/T 31163—2014,3.18,有修改]

3.3

方位角 **solar azimuth**

在地平圈上某天体所在地平经圈与天球子午圈之间的夹角。

[来源:GB/T 31163—2014,3.19,有修改]

4 数据总体要求

4.1 气象观测资料

气象观测的逐日实测日照时数。观测数据应按照 QX/T 118—2020 中第 3 章的要求进行质量控制。

4.2 观测场基本地理资料

气象观测的地理坐标、高程、环 360° 方位角的地平圈遮挡仰角。

注：仰角指视线在水平线以上时，在视线所在的垂直平面内，视线与水平线所成的角。

5 订正方法

5.1 太阳位置计算

按照附录 A 中给出的公式计算观测场所在位置的逐分钟太阳高度角和方位角。

5.2 日遮挡系数计算

5.2.1 在每分钟方位角上，比较对应的遮挡仰角(α_0)，如果计算的太阳高度角小于 α_0 ，则此刻太阳被观测环境遮挡，计遮挡标记 $m=1$ ，否则 $m=0$ 。

注：观测环境遮挡是以观测场为中心视角的地平圈遮挡物遮挡。

5.2.2 日遮挡系数 r_t 按照公式(1)和(2)进行计算：

$$r_t = \frac{h_t}{T_A} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$h_t = (\sum_{i=1}^n m_i) / 60 \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中：

r_t ——日遮挡系数；

h_t ——日理论遮挡时数，未包含云量等天气因素影响；

T_A ——不考虑遮挡时的日天文可照时数，按照公式(A.15)的计算方法得出；

i ——每分钟时次，1 为日出时刻， n 为日落时刻；

m_i ——遮挡标记。

5.3 日照时数订正

5.3.1 按照公式(3)的方法计算订正后的逐日日照时数：

$$SD = h_r / (1 - r_t) \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中：

SD ——订正后的日照时数；

h_r ——实测日照时数。

5.3.2 订正后的日照时数的使用应考虑遮挡期间的天气状况。

附 录 A
(规范性)
太阳位置计算方法

A.1 时间

A.1.1 时差

A.1.1.1 真太阳时与地方平均太阳时之差按照公式(A.1)~(A.4)进行计算:

$$E_Q = 0.0028 - 1.9857 \sin Q + 9.9059 \sin 2Q - 7.0924 \cos Q - 0.6882 \cos 2Q \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

$$Q = 2\pi \times 57.3(N + \Delta N - N_0)/365.2422 \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

$$\Delta N = (W - L)/24 \quad \dots\dots\dots (A.3)$$

$$N_0 = 79.6764 + 0.2422(Y - 1985) - \text{INT}[0.25(Y - 1985)] \quad \dots\dots\dots (A.4)$$

式中:

E_Q ——时差,真太阳时与地方平均太阳时之差;

Q ——日角;

N ——按天数顺序排列的积日,1月1日为1;2日为2;其余类推……12月31日为365(平年);闰年12月31日为366;

ΔN ——积日订正值,由观测地点与格林尼治经度差产生的时间差订正值 L 和观测时刻与格林尼治0时时间差订正值 W 两项组成;

N_0 ——积日年修正系数;

W ——观测时刻与格林尼治0时时间差订正值;

L ——观测地点与格林尼治经度差产生的时间差订正值,东经取负号,西经取正号;

Y ——年份。

A.1.1.2 L 按照公式(A.5)进行计算:

$$\pm L = (D + M/60)/15 \quad \dots\dots\dots (A.5)$$

式中:

D ——观测点经度的度值;

M ——观测点经度的分值。

A.1.1.3 W 按照公式(A.6)进行计算:

$$W = S + F/60 \quad \dots\dots\dots (A.6)$$

式中:

S ——观测时刻的时值;

F ——观测时刻的分值。

A.1.2 真太阳时

真太阳时 TT 按照公式(A.7)和(A.8)进行计算。

$$TT = TM + E_Q \quad \dots\dots\dots (A.7)$$

$$TM = CT + LC \quad \dots\dots\dots (A.8)$$

式中:

TT ——真太阳时；

TM ——地方平太阳时(地平时)；

CT ——地方标准时(时区时)，中国以 120°E 地方时为标准，称为北京时；

LC ——经度订正($4\text{ min}/(^{\circ})$)，如果地方子午圈在标准子午圈的东边，则 LC 为正，反之为负。

A.2 太阳位置

A.2.1 赤纬按照公式(A.9)进行计算：

$$D_E = 0.3723 + 23.2567\sin Q + 0.1149\sin 2Q - 0.1712\sin 3Q - \\ 0.7580\cos Q + 0.3656\cos 2Q + 0.0201\cos 3Q \quad \dots\dots\dots (\text{A.9})$$

式中：

D_E ——赤纬。

A.2.2 太阳高度角、方位角、太阳时角按照公式(A.10)——(A.13)进行计算：

$$\sin H_A = \sin \phi \sin D_E + \cos \phi \cos D_E \cos T_0 \quad \dots\dots\dots (\text{A.10})$$

$$\cos A = (\sin D_E \cos \phi - \cos D_E \cos \phi \cos T_0) / \sin H_A \quad \dots\dots\dots (\text{A.11})$$

$$\sin A = -\cos D_E \sin T_0 / \cos H_A \quad \dots\dots\dots (\text{A.12})$$

$$T_0 = (TT - 12) \times 15^{\circ} \quad \dots\dots\dots (\text{A.13})$$

式中：

H_A ——太阳高度角，单位为度($^{\circ}$)；

ϕ ——当地纬度(保留一位小数)，单位为度($^{\circ}$)；

A ——方位角，单位为度($^{\circ}$)；

T_0 ——太阳时角，单位为度($^{\circ}$)。

A.2.3 天文可照时数，日出时间，日落时间按照公式(A.14)——(A.17)进行计算：

$$\sin \frac{T_B}{2} = \sqrt{\frac{\sin\left(45^{\circ} + \frac{\phi - D_E + r}{2}\right) \sin\left(45^{\circ} - \frac{\phi - D_E - r}{2}\right)}{\cos \phi \cos D_E}} \quad \dots\dots\dots (\text{A.14})$$

$$T_A = 2 \times T_B \quad \dots\dots\dots (\text{A.15})$$

$$T_R = 12 - T_B \quad \dots\dots\dots (\text{A.16})$$

$$T_S = 12 + T_B \quad \dots\dots\dots (\text{A.17})$$

式中：

T_B ——半日可照时数；

r ——蒙气差，为 $34'$ ；

T_A ——天文可照时数；

T_R ——日出时间；

T_S ——日落时间。

参 考 文 献

- [1] GB/T 31163—2014 太阳能资源术语
 - [2] GB/T 35232—2017 地面气象观测规范 日照
 - [3] 中国气象局,2003. 地面气象观测规范[M]. 北京: 气象出版社: 133-134
 - [4] 叶冬,申彦波,王传辉,等,2021. 台站遮挡对日照观测数据的一致性影响与订正方法研究[J]. 气象,47(5): 609-618
 - [5] 叶冬,申彦波,杜江,等,2014. 吐鲁番气象站周边典型建筑对日照时数的影响分析[J]. 高原气象,33(6): 1712-1721
 - [6] 杨志彪,陈永清,2010. 观测场四周障碍物对日照记录的影响分析[J]. 气象,36(2): 120-125
 - [7] 孙朋杰,陈正洪,阳威,等,2017. 武汉气象站周边环境对日照观测的影响[J]. 太阳能学报,38(2):509-515
-

中 华 人 民 共 和 国
气 象 行 业 标 准
遮挡日照时数订正方法
QX/T 713—2024

*

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:0.75 字数:22.5千字
2024年7月第1版 2024年7月第1次印刷

*

书号:135029-6386 定价:20.00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