

UDC

中华人民共和国行业标准



P

JGJ/T 346-2014  
备案号 J 1923-2014

---

# 建筑节能气象参数标准

Standard for weather data of building energy efficiency

2014-11-05 发布

2015-06-01 实施

---

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布

中华人民共和国行业标准

建筑节能气象参数标准

Standard for weather data of building energy efficiency

**JGJ/T 346 - 2014**

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2 0 1 5 年 6 月 1 日

中国建筑工业出版社

**2014 北 京**

中华人民共和国行业标准  
**建筑节能气象参数标准**

Standard for weather data of building energy efficiency  
**JGJ/T 346 - 2014**

\*

中国建筑工业出版社出版、发行（北京西郊百万庄）  
各地新华书店、建筑书店经销  
北京红光制版公司制版  
环球印刷（北京）有限公司印刷

\*

开本：850×1168 毫米 1/32 印张：2 $\frac{3}{8}$  字数：64 千字

2015 年 4 月第一版 2015 年 4 月第一次印刷

定价：**22.00** 元（含光盘）

统一书号：15112·26379

**版权所有 翻印必究**

如有印装质量问题，可寄本社退换

（邮政编码 100037）

本社网址：<http://www.cabp.com.cn>

网上书店：<http://www.china-building.com.cn>

# 中华人民共和国住房和城乡建设部 公 告

第 621 号

---

## 住房城乡建设部关于发布行业标准 《建筑节能气象参数标准》的公告

现批准《建筑节能气象参数标准》为行业标准，编号为 JGJ/T 346-2014，自 2015 年 6 月 1 日起实施。

本标准由我部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2014 年 11 月 5 日

# 前 言

根据原建设部《关于印发〈二〇〇四年度工程建设城建、建工行业标准制订、修订计划〉的通知》(建标[2004]66号)的要求,标准编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国际标准和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,编制本标准。

本标准的主要技术内容是:1.总则;2.术语;3.度日数及计算采暖期参数;4.典型气象年参数。

本标准由住房和城乡建设部负责管理,由中国建筑科学研究院负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄送中国建筑科学研究院(地址:北京市北三环东路30号;邮政编码:100013)。

本标准主编单位:中国建筑科学研究院

本标准参编单位:西安建筑科技大学

中国建筑业协会建筑节能专业委员会

哈尔滨工业大学

福建省建筑科学研究院

中国西南建筑设计研究院

本标准主要起草人员:林海燕 杨 柳 董 宏 周 辉

郎四维 刘加平 涂逢祥 方修睦

赵士怀 高庆龙 刘大龙

本标准主要审查人员:江 亿 许文发 徐 影 薛德强

孙延勋 张锡虎 龙惟定 陈 莉

孟庆林 莫争春

## 目 次

1 总则 .....	1
2 术语 .....	2
3 度日数及计算采暖期参数 .....	4
3.1 全国主要城镇的度日数 .....	4
3.2 计算采暖期参数 .....	5
4 典型气象年参数 .....	9
附录 A 全国主要城镇采暖度日数和空调度日数表 .....	11
附录 B 严寒、寒冷地区计算采暖期参数表 .....	30
附录 C 参考城镇表 .....	40
附录 D 全国主要城镇典型气象年 (TMY) 参数 .....	48
本标准用词说明 .....	49
引用标准名录 .....	50
附：条文说明 .....	51

# Contents

1	General Provisions .....	1
2	Terms .....	2
3	Degree-day and Weather Data for Heating Period .....	4
3.1	Degree-day List of 450 Cities .....	4
3.2	Heating Period Weather Data .....	5
4	TMY Data for Building Energy Efficiency Design .....	9
Appendix A	HDD18 and CDD26 Data List of 450 Cities .....	11
Appendix B	Heating Period Weather Data List of Severe Cold and Cold Zones .....	30
Appendix C	Refernce Cities List .....	40
Appendix D	TMY Data of 450 Cities .....	48
	Explanation of Wording inThis Standard .....	49
	List of Quoted Standards .....	50
	Addition: Explanation of Provisions .....	51

# 1 总 则

**1.0.1** 为统一节能设计计算用气象数据，更好地执行相关建筑节能设计标准，提高节能设计质量，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于建筑节能设计、节能评估等相关工作。

**1.0.3** 建筑节能气象参数的选用应符合本标准的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。



## 2 术 语

### 2.0.1 采暖度日数 heating degree-day

从需要采暖的强度和需要采暖的天数两个方面反映一地气候寒冷程度的指标。一年中，当室外日平均温度低于冬季采暖室内计算温度时，将日平均温度与冬季采暖室内计算温度差的绝对值累加，得到一年的采暖度日数。本标准中冬季采暖室内计算温度采用  $18^{\circ}\text{C}$ ，以 *HDD18* 表示。

### 2.0.2 空调度日数 cooling degree-day

从需要空调降温的强度和需要空调降温的天数两个方面反映一地气候炎热程度的指标。一年中，当室外日平均温度高于夏季空调室内计算温度时，将日平均温度与夏季空调室内计算温度差的绝对值累加，得到一年的空调度日数。本标准中夏季空调室内计算温度采用  $26^{\circ}\text{C}$ ，以 *CDD26* 表示。

### 2.0.3 计算采暖期 heating period for calculation

采用滑动平均法计算出的累年日平均温度低于或等于采暖室外临界温度的时段。

### 2.0.4 积日 day of year

从历年的第一天起连续累计的日数，数值在 1 到 366 之间。

### 2.0.5 典型气象月 typical meteorological month (TMM)

在累年的时间跨度内，依据气象观测数据的月平均值而选取的某年的某个月，该年该月气象观测数据的月平均值与累年对应月份气象观测数据的平均值最接近。

### 2.0.6 典型气象年 typical meteorological year (TMY)

由 12 个逐月的典型气象月构成的一个假想年。典型气象年的气象数据取自于这 12 个典型气象月，并对月间的逐时气象参数进行平滑处理。典型气象年的逐时气象数据主要用于建筑物的

能耗模拟。

**2.0.7 水平面太阳总辐射照度** horizontal global solar irradiation

到达水平地面上的太阳直射辐射照度和散射辐射照度之和。

**2.0.8 水平面太阳散射辐射照度** horizontal diffuse solar irradiation

由于大气对太阳辐射的散射作用，从半球天空到达水平地面的那部分太阳辐射照度。

**2.0.9 法向太阳直射辐射照度** direct normal irradiation

在与太阳直射辐射方向相垂直的平面上接收到的太阳的直射辐射照度。

### 3 度日数及计算采暖期参数

#### 3.1 全国主要城镇的度日数

**3.1.1** 全国主要城镇的采暖度日数、空调度日数的数值应根据本标准附录 A 确定。

**3.1.2** 采暖度日数、空调度日数的计算宜采用逐时干球温度观测值或至少每日四次定时观测值。

**3.1.3** 采暖度日数 ( $HDD18$ ) 应按下列方法进行计算：

**1** 选择连续  $n$  年 ( $n \geq 10$ ) 的逐日日平均干球温度  $t_{m,i}$  ( $1 \leq m \leq n, 1 \leq i \leq 365$ )，形成下式所示的  $n$  个数列：

$$\begin{pmatrix} t_{1,1} & t_{1,2} & \cdots & t_{1,365} \\ t_{2,1} & t_{2,2} & \cdots & t_{2,365} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ t_{n,1} & t_{n,2} & \cdots & t_{n,365} \end{pmatrix} \quad (3.1.3-1)$$

式中：日平均干球温度采用逐时干球温度观测值或每日四次定时观测值的算术平均值。

**2** 在第  $m$  年中，当日平均干球温度低于  $18^\circ\text{C}$  时，计算日平均干球温度与  $18^\circ\text{C}$  的差值，并将此差值累加，得到第  $m$  年的采暖度日数  $t_m^{\text{hdd}}$ ：

$$t_m^{\text{hdd}} = \sum_{i=1}^{365} (18 - t_{m,i}) \times \text{sign}(18 - t_{m,i}) \quad (3.1.3-2)$$

$$\text{sign}(18 - t_{m,i}) = \begin{cases} 1, & 18 - t_{m,i} > 0 \\ 0, & 18 - t_{m,i} \leq 0 \end{cases}$$

**3** 将  $t_m^{\text{hdd}}$  形成下式所示的数列：

$$(t_1^{\text{hdd}} \quad t_2^{\text{hdd}} \quad \cdots \quad t_m^{\text{hdd}} \quad \cdots \quad t_n^{\text{hdd}}) \quad (3.1.3-3)$$

**4** 计算  $n$  年采暖度日数  $t_m^{\text{hdd}}$  的平均值，得到该地方的采暖

度日数 ( $HDD18$ ) 值:

$$HDD18 = \frac{t_1^{\text{hdd}} + t_2^{\text{hdd}} + \cdots + t_n^{\text{hdd}}}{n} \quad (3.1.3-4)$$

**3.1.4 空调度日数 ( $CDD26$ ) 应按下列方法计算:**

**1** 选择连续  $n$  年 ( $n \geq 10$ ) 的逐日日平均干球温度  $t_{m,i}$  ( $1 \leq m \leq n, 1 \leq i \leq 365$ ), 形成下式所示的  $n$  个数列:

$$\begin{pmatrix} t_{1,1} & t_{1,2} & \cdots & t_{1,365} \\ t_{2,1} & t_{2,2} & \cdots & t_{2,365} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ t_{n,1} & t_{n,2} & \cdots & t_{n,365} \end{pmatrix} \quad (3.1.4-1)$$

式中: 日平均干球温度采用逐时干球温度观测值或每日四次定时观测值的算术平均值。

**2** 在第  $m$  年中, 当日平均干球温度高于  $26^\circ\text{C}$  时, 计算日平均干球温度与  $26^\circ\text{C}$  的差值, 并将此差值累加, 得到第  $m$  年的空调度日数  $t_m^{\text{cdd}}$  :

$$t_m^{\text{cdd}} = \sum_{i=1}^{365} (t_{m,i} - 26) \times \text{sign}(t_{m,i} - 26) \quad (3.1.4-2)$$

$$\text{sign}(t_{m,i} - 26) = \begin{cases} 1, & t_{m,i} - 26 > 0 \\ 0, & t_{m,i} - 26 \leq 0 \end{cases}$$

**3** 将  $t_m^{\text{cdd}}$  形成下式所示数列:

$$(t_1^{\text{cdd}} \quad t_2^{\text{cdd}} \quad \cdots \quad t_m^{\text{cdd}} \quad \cdots \quad t_n^{\text{cdd}}) \quad (3.1.4-3)$$

**4** 计算  $n$  年空调度日数  $t_m^{\text{cdd}}$  的平均值, 得到该地方的空调度日数 ( $CDD26$ ) 值:

$$CDD26 = \frac{t_1^{\text{cdd}} + t_2^{\text{cdd}} + \cdots + t_n^{\text{cdd}}}{n} \quad (3.1.4-4)$$

## 3.2 计算采暖期参数

**3.2.1** 按现行行业标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26 计算建筑物耗热量指标时, 计算采暖期室外气象参数的数值应根据本标准附录 B 确定。

**3.2.2** 计算采暖期参数的计算宜采用逐时气象参数观测值。干球温度、露点温度、云量等观测数据至少应为每日四次定时观测值。水平面太阳总辐射照度、水平面太阳散射辐射照度观测值可采用日总值。

**3.2.3** 计算采暖期应按下列步骤确定：

**1** 选择连续  $n$  年 ( $n \geq 10$ ) 的逐日日平均干球温度  $t_{m,i}$  ( $1 \leq m \leq n, 1 \leq i \leq 365$ )，形成下式所示的  $n$  个数列：

$$\begin{pmatrix} t_{1,1} & t_{1,2} & \cdots & t_{1,365} \\ t_{2,1} & t_{2,2} & \cdots & t_{2,365} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ t_{n,1} & t_{n,2} & \cdots & t_{n,365} \end{pmatrix} \quad (3.2.3-1)$$

式中：日平均干球温度采用逐时干球温度观测值或每日四次定时观测值的算术平均值。

**2** 计算  $n$  年逐日日平均干球温度的平均值  $t_i^{\text{dny}}$ ：

$$t_i^{\text{dny}} = \frac{1}{n} \sum_{m=1}^n t_{m,i} \quad (3.2.3-2)$$

式中： $t_{m,i}$  为第  $m$  年 第  $i$  天的日平均干球温度。

将  $t_i^{\text{dny}}$  形成下式所示数列：

$$(t_1^{\text{dny}} \quad t_2^{\text{dny}} \quad \cdots \quad t_i^{\text{dny}} \quad \cdots \quad t_{365}^{\text{dny}}) \quad (3.2.3-3)$$

**3** 计算每日起连续 5 日时间段内  $t_i^{\text{dny}}$  的滑动平均值  $t_i^{5\text{dny}}$ ：

$$t_i^{5\text{dny}} = \frac{1}{5} \sum_{k=i}^{i_1} t_k^{\text{dny}}, 1 \leq i \leq 365; \quad i_1 = \text{mod}(i+4, 365) \quad (3.2.3-4)$$

式中： $i_1$  表示被除数是 365 时， $(i+4)$  的余函数值。

将  $t_i^{5\text{dny}}$  形成下式所示数列：

$$(t_1^{5\text{dny}} \quad t_2^{5\text{dny}} \quad \cdots \quad t_i^{5\text{dny}} \quad \cdots \quad t_{365}^{5\text{dny}}) \quad (3.2.3-5)$$

**4** 将式 (3.2.3-4) 所示数列以积日数 183 为起始重新排列成式 (3.2.3-6)，将第一个数值小于或等于  $5^\circ\text{C}$  (采暖室外临界温度) 的日期作为采暖期开始日，其积日数记为  $N_{\text{hps}}$ ；最后一

个数值小于或等于 5℃ 的日期之后第 4 日作为采暖期结束日，其积日数记为  $N_{\text{hpe}}$ 。

$$(t_{183}^{5\text{dny}} \quad t_{184}^{5\text{dny}} \quad \dots \quad t_{365}^{5\text{dny}} \quad t_1^{5\text{dny}} \quad t_2^{5\text{dny}} \quad \dots \quad t_{182}^{5\text{dny}})$$

(3.2.3-6)

$N_{\text{hps}}$ 、 $N_{\text{hpe}}$  应满足以下三个条件之一：

- 1)  $183 \leq N_{\text{hps}} \leq 365$  且  $1 \leq N_{\text{hpe}} < 183$ ；
- 2)  $1 \leq N_{\text{hps}} < N_{\text{hpe}} < 183$ ；
- 3)  $183 \leq N_{\text{hps}} < N_{\text{hpe}} \leq 365$ 。

5 从确定的采暖期开始日（积日数  $N_{\text{hps}}$ ）到结束日（积日数  $N_{\text{hpe}}$ ）之间的时段即为计算采暖期，计算采暖期天数  $Z$  应按下式确定：

$$Z = \begin{cases} 365 - N_{\text{hps}} + N_{\text{hpe}} + 1, & 1 \leq N_{\text{hpe}} < 183 \text{ 且 } 183 \leq N_{\text{hps}} \leq 365 \\ N_{\text{hpe}} - N_{\text{hps}} + 1, & 1 \leq N_{\text{hps}} < N_{\text{hpe}} < 183 \text{ 或 } 183 \leq N_{\text{hps}} < N_{\text{hpe}} \leq 365 \end{cases}$$

(3.2.3-7)

**3.2.4 计算采暖期室外平均温度应按下列步骤确定：**

1 选择连续  $n$  年 ( $n \geq 10$ ) 每年的计算采暖期的日平均干球温度，形成下式所示数列：

$$\begin{pmatrix} t_{1, N_{\text{hps}}} & t_{1, N_{\text{hps}}+1} & \dots & t_{1, N_{\text{hpe}}} \\ t_{2, N_{\text{hps}}} & t_{2, N_{\text{hps}}+1} & \dots & t_{2, N_{\text{hpe}}} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ t_{n, N_{\text{hps}}} & t_{n, N_{\text{hps}}+1} & \dots & t_{n, N_{\text{hpe}}} \end{pmatrix}$$

(3.2.4-1)

2 计算逐年采暖期室外平均温度  $t_m^{\text{hp}}$ ：

$$t_m^{\text{hp}} = \frac{t_{m, N_{\text{hps}}} + t_{m, N_{\text{hps}}+1} + \dots + t_{m, N_{\text{hpe}}}}{Z}, m = 1, 2, \dots, n$$

(3.2.4-2)

将逐年  $t_m^{\text{hp}}$  形成下式所示数列：

$$(t_1^{\text{hp}} \quad t_2^{\text{hp}} \quad \dots \quad t_m^{\text{hp}} \quad \dots \quad t_n^{\text{hp}})$$

(3.2.4-3)

3 计算  $n$  年采暖期室外平均温度的平均值，得到计算采暖期室外平均温度：

$$t^{\text{hp}} = \frac{t_1^{\text{hp}} + t_2^{\text{hp}} + \cdots + t_n^{\text{hp}}}{n} \quad (3.2.4-4)$$

**3.2.5** 计算采暖期各朝向太阳辐射照度计算应按下列步骤确定：

1 根据逐时实测值或逐时太阳辐射模型计算水平面太阳总辐射照度、水平面太阳散射辐射照度和法向直射辐射照度。

2 将逐时法向直射辐射照度和散射辐射照度投影到各朝向，计算出各朝向太阳总辐射照度逐时值。

3 对计算采暖期时段内的各朝向太阳总辐射照度逐时值进行累年平均。

**3.2.6** 本标准附录 B 中未涉及的目标城镇，宜根据本标准附录 C 确定参考城镇，目标城镇的室外气象参数可按参考城镇的室外气象参数选取。当参考其他城镇气象参数时，应注明被参考城镇的名称。

## 4 典型气象年参数

**4.0.1** 按现行行业标准《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134、《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75 进行建筑节能设计的综合评价以及按现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 进行围护结构热工性能的权衡判断计算时，全国主要城镇的典型气象年参数应根据本标准附录 D 确定。

**4.0.2** 确定典型气象年（TMY）宜采用逐时气象参数观测值。干球温度、露点温度、风速、风向、云量等观测数据至少应为每日四次定时观测值，水平面太阳总辐射照度可采用逐时观测值或逐时太阳辐射模型计算值。

**4.0.3** 本标准附录 D 典型气象年（TMY）数据中的 8 项逐时气象参数、单位、精度应符合表 4.0.3 的规定。

**表 4.0.3 典型气象年（TMY）参数构成**

气象参数	单 位	精 度
干球温度	℃	0.1 ℃
露点温度	℃	0.1 ℃
当地大气压力	mbar	0.1 mbar
云量	成	1 成
风速	m/s	0.1 m/s
风向	°	1°
水平面太阳总辐射照度	W/m <sup>2</sup>	0.1 W/m <sup>2</sup>
法向太阳直射辐射照度	W/m <sup>2</sup>	0.1 W/m <sup>2</sup>

注：云量单位“成”是指“云遮蔽天空视野的成数”。

**4.0.4** 典型气象年（TMY）数据宜按下列步骤确定：

- 1 选择  $n$  年 ( $n \geq 10$ ) 气象资料中的干球温度、露点温度、



风速的日平均值。

2 计算  $n$  年的逐日干球温度（最高、最低、平均值）、逐日露点温度（最高、最低、平均值）、逐日风速（最高、平均值）、逐日太阳总辐射照度 9 种气象要素的长期累积分布函数值（ $CDF^l$ ）和月累积分布函数值（ $CDF^m$ ），然后计算上述 9 种气象要素逐年各分析月的 Finkelstein-Schafer（FS）统计值：

$$FS = \frac{\sum_{i=1}^n \delta_i}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n (CDF_i^l - CDF_i^m)}{n} \quad (4.0.4-1)$$

式中： $\delta_i$ ——各气象要素的长期累计分布值  $CDF^l$  与逐年各分析月累积分布值  $CDF^m$  之间差值；

$n$ ——所选择月的天数（如 1 月， $n=31$ ）。

3 将上述各气象要素逐日值的 FS 统计值与相应加权系数  $W_i$  相乘并汇总成一个加权平均值 WS，再将每年分析月份的加权平均值 WS 按升序排列，挑选出 WS 值最小的年份所对应的月份即为典型气象月（TMM）。加权平均值（WS）按下式计算：

$$WS = \sum_{k=1}^9 W_k \times FS_k \quad (4.0.4-2)$$

式中：WS——参数的加权平均值；

$W_k$ ——第  $k$  个指标的权重系数；

$FS_k$ ——第  $k$  个指标的 FS 统计值。

4 各典型气象月（TMM）的逐时气象数据组成典型气象年（TMY）初步数据。

5 对典型气象年（TMY）初步数据中的温度、湿度值进行月间平滑处理。

6 用平滑处理后的温、湿度值，取代原始温、湿度，得到典型气象年（TMY）8760h 数据。

**4.0.5** 本标准附录 D 中未涉及的目标城镇，宜根据本标准附录 C 确定参考城镇，目标城镇的典型年气象参数可按参考城镇选取。当参考其他城镇气象参数时，应注明被参考城镇的名称。

## 附录 A 全国主要城镇采暖度 日数和空调度日数表

**表 A 全国主要城镇采暖度日数 (*HDD18*) 和空调度日数 (*CDD26*)**

城镇	东经 (度)	北纬 (度)	海拔 (m)	<i>HDD18</i> (°C · d)	<i>CDD26</i> (°C · d)
<b>直辖市</b>					
北京	116.28	39.93	55	2699	94
天津	117.17	39.10	5	2743	92
上海	121.43	31.17	3	1540	199
重庆沙坪坝	106.47	29.58	259	1089	217
奉节	109.53	31.02	300	1457	126
梁平	107.80	30.68	455	1435	102
酉阳	108.77	28.83	664	1731	22
<b>黑龙江省</b>					
哈尔滨	126.77	45.75	143	5032	14
漠河	122.52	52.13	433	7994	0
呼玛	126.65	51.72	179	6805	4
黑河	127.45	50.25	166	6310	4
嫩江	125.23	49.17	243	6352	5
孙吴	127.35	49.43	235	6517	2
克山	125.88	48.05	237	5888	7
齐齐哈尔	123.92	47.38	148	5259	23
海伦	126.97	47.43	240	5798	5
伊春	128.90	47.72	232	6100	1
富锦	131.98	47.23	65	5594	6

续表 A

城镇	东经 (度)	北纬 (度)	海拔 (m)	HDD18 (℃·d)	CDD26 (℃·d)
泰来	123.42	46.40	150	5005	26
安达	125.32	46.38	150	5291	15
宝清	132.18	46.32	83	5190	9
通河	128.73	45.97	110	5675	3
尚志	127.97	45.22	191	5467	3
鸡西	130.95	45.28	234	5105	7
虎林	132.97	45.77	103	5351	2
牡丹江	129.60	44.57	242	5066	7
绥芬河	131.15	44.38	498	5422	1
<b>吉林省</b>					
长春	125.22	43.90	238	4642	12
松原	124.87	45.08	136	4800	17
长岭	123.97	44.25	190	4718	15
四平	124.33	43.18	167	4308	15
敦化	128.02	43.37	525	5221	1
桦甸	126.75	42.98	264	5007	4
延吉	129.47	42.88	178	4687	5
临江	126.92	41.72	333	4736	4
集安	126.15	41.10	179	4142	9
长白	128.17	41.35	1018	5542	0
<b>辽宁省</b>					
沈阳	123.43	41.77	43	3929	25
清原	124.95	42.10	235	4598	8
朝阳	120.45	41.55	176	3559	53
锦州	121.12	41.13	70	3458	26
本溪	123.78	41.32	185	4046	16

续表 A

城镇	东经 (度)	北纬 (度)	海拔 (m)	HDD18 (℃·d)	CDD26 (℃·d)
营口	122.20	40.67	4	3526	29
宽甸	124.78	40.72	261	4095	4
丹东	124.33	40.05	14	3566	6
大连	121.63	38.90	97	2924	16
彰武	122.53	42.42	84	4134	13
内蒙古自治区					
呼和浩特	111.68	40.82	1065	4186	11
图里河	121.70	50.45	733	8023	0
呼伦贝尔	119.75	49.22	611	6713	3
诺敏	123.72	49.20	286	6558	2
新巴尔虎右旗	116.82	48.67	556	6157	13
博克图	121.92	48.77	739	6622	0
阿尔山	119.93	47.17	997	7372	0
东乌珠穆沁旗	116.97	45.52	840	5940	11
额济纳旗	101.07	41.95	941	3884	130
拐子湖	102.37	41.37	960	3836	173
巴音毛道	104.50	40.75	1329	4208	30
阿拉善右旗	101.68	39.22	1510	3758	34
二连浩特	112.00	43.65	966	5131	36
那仁宝拉格	114.15	44.62	1183	6153	4
满都拉	110.13	42.53	1223	4746	20
阿巴嘎旗	114.95	44.02	1128	5892	7
海力素	106.38	41.45	1510	4780	14
朱日和	112.90	42.40	1152	4810	16
乌拉特后旗	108.52	41.57	1290	4675	10
达尔和茂名安联合旗	110.43	41.70	1377	4969	5

续表 A

城镇	东经 (度)	北纬 (度)	海拔 (m)	HDD18 (℃·d)	CDD26 (℃·d)
化德	114.00	41.90	1484	5366	0
乌兰察布	113.07	41.03	1416	4873	0
吉兰太	105.75	39.78	1143	3746	68
巴彦淖尔	107.40	40.77	1041	3777	30
鄂托克旗	107.98	39.10	1381	4045	9
鄂尔多斯	109.98	39.83	1459	4226	3
西乌珠穆沁旗	117.60	44.58	997	5812	4
扎鲁特旗	120.90	44.57	266	4398	32
巴林左旗	119.40	43.98	485	4704	10
锡林浩特	116.12	43.95	1004	5545	12
林西	118.07	43.60	800	4858	7
通辽	122.27	43.60	180	4376	22
多伦	116.47	42.18	1247	5466	0
赤峰	118.97	42.27	572	4196	20
宝国图	120.70	42.33	401	4197	20
山东省					
济南	117.05	36.60	169	2211	160
德州	116.32	37.43	21	2527	97
陵县	116.57	37.33	19	2613	103
惠民县	117.53	37.50	12	2622	96
长岛	120.72	37.93	40	2570	20
龙口	120.32	37.62	5	2551	60
成山头	122.68	37.40	47	2672	2
莘县	115.67	36.23	38	2521	90
沂源	118.15	36.18	302	2660	45
潍坊	119.18	36.77	22	2735	63

续表 A

城镇	东经 (度)	北纬 (度)	海拔 (m)	HDD18 (℃·d)	CDD26 (℃·d)
青岛	120.33	36.07	77	2401	22
海阳	121.17	36.77	64	2631	20
菏泽	115.43	35.25	50	2395	89
定陶	115.55	35.10	51	2319	107
兖州	116.85	35.57	53	2390	97
费县	117.95	35.25	121	2278	82
临沂	118.35	35.05	88	2375	70
日照	119.53	35.43	37	2361	39
河北省					
石家庄	114.42	38.03	81	2388	147
蔚县	114.57	39.83	910	3955	9
邢台	114.50	37.07	78	2268	155
丰宁	116.63	41.22	661	4167	5
围场	117.75	41.93	844	4602	3
张家口	114.88	40.78	726	3637	24
怀来	115.50	40.40	538	3388	32
承德	117.95	40.98	386	3783	20
青龙	118.95	40.40	228	3532	23
唐山	118.15	39.67	29	2853	72
乐亭	118.90	39.43	12	3080	37
保定	115.57	38.85	19	2564	129
沧州	116.83	38.33	10	2652	92
泊头	116.55	38.08	13	2593	126
河南省					
郑州	113.65	34.72	111	2106	125
安阳	114.40	36.05	64	2309	131

续表 A

城镇	东经 (度)	北纬 (度)	海拔 (m)	HDD18 (℃·d)	CDD26 (℃·d)
孟津	112.43	34.82	333	2221	89
南阳	112.58	33.03	129	1967	123
西华	114.52	33.78	53	2096	110
驻马店	114.02	33.00	83	1956	142
信阳	114.05	32.13	115	1863	137
固始	115.62	32.17	43	1803	168
山西省					
太原	112.55	37.78	779	3160	11
大同	113.33	40.10	1069	4120	8
河曲	111.15	39.38	861	3913	18
原平	112.70	38.75	838	3399	14
吕梁	111.10	37.50	951	3424	16
榆社	112.98	37.07	1042	3529	1
介休	111.92	37.03	745	2978	24
运城	111.05	35.05	365	2267	185
阳城	112.40	35.48	659	2698	21
陕西省					
西安	108.93	34.30	398	2178	153
榆林	109.70	38.23	1058	3672	19
吴旗	108.17	36.92	1331	3776	1
延安	109.50	36.60	959	3127	15
长武	107.80	35.20	1207	3396	3
铜川	109.07	35.08	979	3073	9
宝鸡	107.13	34.35	610	2301	86
略阳	106.15	33.32	794	2208	12
汉中	107.03	33.07	510	1945	63

续表 A

城镇	东经 (度)	北纬 (度)	海拔 (m)	HDD18 (℃·d)	CDD26 (℃·d)
佛坪	107.98	33.52	827	2601	2
镇安	109.15	33.43	694	2175	39
安康	109.03	32.72	291	1743	135
<b>甘肃省</b>					
兰州	103.88	36.05	1518	3094	16
马鬃山	97.03	41.80	1770	4937	1
敦煌	94.68	40.15	1140	3518	40
安西	95.77	40.53	1171	3797	32
玉门镇	97.03	40.27	1526	4083	3
鼎新	99.52	40.30	1177	3808	18
酒泉	98.48	39.77	1478	3971	3
张掖	100.43	38.93	1483	4001	9
永昌	101.97	38.23	1977	4589	0
民勤	103.08	38.63	1367	3715	17
乌鞘岭	102.87	37.20	3044	6329	0
靖远	104.68	36.57	1398	3459	3
华家岭	105.00	35.38	2451	4997	0
环县	107.30	36.58	1256	3580	4
平凉	106.67	35.55	1348	3334	1
庆阳	107.63	35.73	1423	3364	1
合作	102.90	35.00	2910	5432	0
岷县	104.02	34.43	2315	4383	0
陇南	104.92	33.40	1079	1776	65
天水	105.75	34.58	1143	2729	13
<b>宁夏回族自治区</b>					
银川	106.20	38.47	1112	3472	11



续表 A

城镇	东经 (度)	北纬 (度)	海拔 (m)	HDD18 (℃·d)	CDD26 (℃·d)
中宁	105.68	37.48	1193	3349	22
盐池	107.38	37.80	1356	3700	10
<b>青海省</b>					
西宁	101.77	36.62	2296	4478	0
茫崖	90.85	38.25	2945	5075	0
冷湖	93.38	38.83	2771	5395	0
托勒	98.42	38.80	3367	7373	0
塔尔丁	93.68	36.80	2767	5048	0
大柴旦	95.37	37.85	3174	5616	0
德令哈	97.37	37.37	2982	4874	0
刚察	100.13	37.33	3302	6471	0
门源	101.62	37.38	7850	6029	0
格尔木	94.90	36.42	2809	4436	0
诺木洪	96.42	36.43	2790	4594	0
都兰	98.10	36.30	3192	5161	0
茶卡	99.08	36.78	3088	5630	0
共和	100.62	36.27	2835	4873	0
五道梁	93.08	35.22	4613	8331	0
同德	100.65	35.27	3290	6191	0
托托河	92.43	34.22	4535	7878	0
杂多	95.30	32.90	4068	6153	0
曲麻莱	95.78	34.13	4176	7148	0
玉树	97.02	33.02	3682	5154	0
玛多	98.22	34.92	4273	7683	0
清水河	97.13	33.80	4415	7971	0
达日	99.65	33.75	3968	6721	0

续表 A

城镇	东经 (度)	北纬 (度)	海拔 (m)	HDD18 (°C · d)	CDD26 (°C · d)
河南	101.60	34.73	3501	6591	0
久治	101.48	33.43	3629	6031	0
囊谦	96.48	32.20	3644	4752	0
新疆维吾尔自治区					
乌鲁木齐	87.65	43.80	947	4329	36
哈巴河	86.35	48.05	534	4867	10
阿勒泰	88.08	47.73	737	5081	11
富蕴	89.52	46.98	827	5458	22
塔城	83.00	46.73	535	4143	20
和布克赛尔	85.72	46.78	1294	5066	1
阿拉山口	82.57	45.18	336	4289	177
克拉玛依	84.85	45.60	428	4234	196
北塔山	90.53	45.37	1651	5434	2
精河	82.90	44.62	321	4236	70
奇台	89.57	44.02	794	4989	10
伊宁	81.33	43.95	664	3501	9
巴仑台	86.30	42.73	1739	3992	0
七角井	91.73	43.22	721	3496	222
巴音布鲁克	84.15	43.03	2458	7952	0
吐鲁番	89.20	42.93	37	2758	579
库车	82.95	41.72	1100	3162	42
库尔勒	86.13	41.75	933	3115	123
乌恰	75.25	39.72	2176	4064	1
喀什	75.98	39.47	1291	2767	46
阿合奇	78.45	40.93	1986	4118	0
巴楚	78.57	39.80	1117	2892	77

续表 A

城镇	东经 (度)	北纬 (度)	海拔 (m)	HDD18 (℃·d)	CDD26 (℃·d)
阿拉尔	81.05	40.50	1013	3296	22
铁干里克	87.70	40.63	847	3353	133
若羌	88.17	39.03	889	3149	152
莎车	77.27	38.43	1232	2858	27
皮山	78.28	37.62	1376	2761	70
和田	79.93	37.13	1375	2595	71
民丰	82.72	37.07	1410	2990	35
安德河	83.65	37.93	1263	3342	78
且末	85.55	38.15	1247	3313	31
于田	81.65	36.85	1422	2996	14
伊吾	94.70	43.27	1729	5042	0
哈密	93.52	42.82	739	3682	104
西藏自治区					
拉萨	91.13	29.67	3650	3425	0
狮泉河	80.08	32.50	4280	6048	0
改则	84.42	32.15	4415	6339	0
班戈	90.02	31.38	4700	6699	0
安多	91.10	32.35	4800	7061	0
那曲	92.07	31.48	4508	6722	0
普兰	81.25	30.28	4900	5156	0
申扎	88.63	30.95	4672	6402	0
日喀则	88.88	29.25	3837	4047	0
定日	87.08	28.63	4300	5305	0
隆子	92.47	28.42	3861	4473	0
帕里	89.08	27.73	4300	6435	0
索县	93.78	31.88	4023	5775	0

续表 A

城镇	东经 (度)	北纬 (度)	海拔 (m)	HDD18 (°C · d)	CDD26 (°C · d)
丁青	95.60	31.42	3873	5197	0
昌都	97.17	31.15	3307	3764	0
林芝	94.47	29.57	3001	3191	0
安徽省					
合肥	117.30	31.78	27	1725	210
砀山	116.33	34.43	44	2147	148
亳州	115.77	33.88	42	2030	154
阜阳	115.73	32.87	33	1931	154
寿县	116.78	32.55	23	1985	135
蚌埠	117.38	32.92	22	1852	185
霍山	116.32	31.40	86	1815	151
芜湖县	118.58	31.15	21	1699	186
安庆	117.05	30.53	20	1504	253
黄山市	118.28	29.72	143	1630	171
江苏省					
南京	118.80	32.00	7	1775	176
徐州	117.15	34.28	42	2090	137
赣榆	119.13	34.83	10	2226	83
盱眙	118.52	32.98	41	1997	134
淮安	119.03	33.60	18	2100	105
射阳	120.25	33.77	7	2083	92
高邮	119.45	32.80	5	1947	144
东台	120.32	32.87	4	1934	120
南通	120.88	31.98	6	1792	151
吕泗	121.60	32.07	6	1772	105
常州	119.98	31.88	4	1757	194

续表 A

城镇	东经 (度)	北纬 (度)	海拔 (m)	HDD18 (°C·d)	CDD26 (°C·d)
溧阳	119.48	31.43	8	1726	187
东山	120.43	31.07	18	1734	171
<b>浙江省</b>					
杭州	120.17	30.23	42	1509	211
平湖	121.08	30.62	5	1708	180
嵊泗	122.45	30.73	80	1431	81
嵊山	122.82	30.73	125	1596	24
舟山	122.10	30.03	36	1403	118
金华	119.65	29.12	63	1463	302
嵊州	120.82	29.60	104	1529	186
宁波	121.57	29.87	5	1493	235
石浦	121.95	29.20	128	1395	101
衢州	118.90	29.00	82	1383	211
丽水	119.92	28.45	60	1178	257
龙泉	119.13	28.07	196	1234	215
温州	120.65	28.03	28	1117	175
临海	121.13	28.85	8	1235	212
台州	121.42	28.62	5	1343	169
大陈岛	121.90	28.45	86	1237	73
玉环	121.27	28.08	96	1326	93
北麂	121.20	27.63	42	1188	88
<b>湖北省</b>					
武汉	114.13	30.62	23	1501	283
房县	110.77	32.03	427	2014	49
老河口	111.67	32.38	90	1741	157
枣阳	112.75	32.15	126	1773	171

续表 A

城镇	东经 (度)	北纬 (度)	海拔 (m)	HDD18 (°C · d)	CDD26 (°C · d)
钟祥	112.57	31.17	66	1637	181
广水	113.82	31.62	93	1836	172
麻城	115.02	31.18	59	1599	221
恩施	109.47	30.28	457	1554	81
绿葱坡	110.23	30.78	1819	3601	0
五峰	110.67	30.20	620	2102	20
宜昌	111.30	30.70	133	1437	159
荆州	112.15	30.35	32	1528	203
来风	109.42	29.52	460	1656	85
英山	115.67	30.73	124	1637	199
黄石	115.03	30.23	32	1525	277
<b>湖南省</b>					
长沙	112.92	28.22	68	1466	230
桑植	110.17	29.40	322	1556	98
石门	111.37	29.58	117	1574	177
南县	112.40	29.37	36	1621	197
岳阳	113.08	29.38	53	1426	242
吉首	109.73	28.32	208	1501	152
沅陵	110.40	28.47	152	1451	141
常德	111.68	29.05	35	1420	239
安化	111.22	28.38	128	1584	189
沅江	112.37	28.85	37	1535	240
平江	113.57	28.72	106	1556	222
芷江	109.68	27.45	272	1490	108
邵阳	111.47	27.23	249	1418	172
双峰	112.17	27.45	100	1562	260

续表 A

城镇	东经 (度)	北纬 (度)	海拔 (m)	HDD18 (°C · d)	CDD26 (°C · d)
通道	109.78	26.17	398	1464	49
武冈	110.63	26.73	341	1461	114
零陵	111.62	26.23	173	1303	221
衡阳	112.60	26.90	105	1410	334
道县	111.60	25.53	192	1228	319
郴州	113.03	25.80	185	1255	274
<b>江西省</b>					
南昌	115.92	28.60	47	1326	250
修水	114.58	29.03	147	1543	140
宜春	114.38	27.80	131	1380	185
吉安	114.92	27.05	71	1190	279
宁冈	113.97	26.72	263	1402	203
赣州	115.00	25.87	138	984	280
鄱阳	116.68	29.00	40	1487	299
景德镇	117.20	29.30	62	1322	238
樟树	115.55	28.07	30	1440	336
贵溪	117.22	28.30	51	1301	382
玉山	118.25	28.68	116	1431	273
南城	116.65	27.58	81	1287	208
广昌	116.33	26.85	144	1170	212
寻乌	115.65	24.95	304	873	99
<b>四川省</b>					
成都	104.02	30.67	506	1344	56
若尔盖	102.97	33.58	3441	5972	0
德格	98.57	31.80	3185	4088	0
甘孜	100.00	31.62	3394	4414	0

续表 A

城镇	东经 (度)	北纬 (度)	海拔 (m)	HDD18 (°C · d)	CDD26 (°C · d)
色达	100.33	32.28	3896	6274	0
道孚	101.12	30.98	2959	3601	0
马尔康	102.23	31.90	2666	3390	0
红原	102.55	32.80	3492	5846	0
松潘	103.57	32.65	2852	4218	0
平武	104.52	32.42	893	1710	12
绵阳	104.73	31.45	523	1392	82
巴塘	99.10	30.00	2589	2100	0
理塘	100.27	30.00	3950	5173	0
雅安	103.00	29.98	628	1372	42
稻城	100.30	29.05	3729	4762	0
康定	101.97	30.05	2617	3873	0
九龙	101.50	29.00	2994	3191	0
雷波	103.58	28.27	1256	1974	1
宜宾	104.60	28.80	341	1099	122
西昌	102.27	27.90	1591	983	6
会理	102.25	26.65	1787	1394	0
万源	108.03	32.07	674	1804	30
阆中	105.97	31.58	383	1384	120
达县	107.50	31.20	345	1368	142
南充	106.10	30.78	310	1307	156
内江	105.05	29.58	347	1190	145
泸州	105.43	28.88	335	1134	144
贵州省					
贵阳	106.73	26.58	1224	1703	3
威宁	104.28	26.87	2236	2636	0



续表 A

城镇	东经 (度)	北纬 (度)	海拔 (m)	<i>HDD</i> 18 (℃·d)	<i>CDD</i> 26 (℃·d)
毕节	105.23	27.30	1511	2125	0
遵义	106.88	27.70	844	1606	30
思南	108.25	27.95	416	1293	127
三穗	108.67	26.97	627	1778	19
兴义	105.18	25.43	1379	1430	0
罗甸	106.77	25.43	440	741	112
独山	107.55	25.83	1013	1608	1
榕江	108.53	25.97	286	1069	102
云南省					
昆明	102.65	25.00	1887	1103	0
德钦	98.88	28.45	3320	4266	0
昭通	103.75	27.33	1950	2394	0
丽江	100.22	26.87	2392	1884	0
会泽	103.28	26.42	2111	1954	0
腾冲	98.50	25.02	1655	1130	0
保山	99.18	25.12	1652	973	0
大理	100.18	25.70	1991	1295	0
元谋	101.87	25.73	1121	343	104
楚雄	101.55	25.03	1824	971	0
曲靖	103.83	25.58	1899	1455	0
瑞丽	97.85	24.02	777	272	8
泸西	103.77	24.53	1704	1330	0
孟定	99.08	23.57	511	161	116
耿马	99.40	23.55	1105	457	2
临沧	100.08	23.88	1502	627	0
澜沧	99.93	22.57	1055	348	0

续表 A

城镇	东经 (度)	北纬 (度)	海拔 (m)	HDD18 (°C · d)	CDD26 (°C · d)
景洪	100.78	22.00	582	90	59
思茅	100.97	22.78	1302	413	0
元江	101.98	23.60	401	121	364
勐腊	101.57	21.48	632	128	16
江城	101.85	22.58	1121	467	0
蒙自	103.38	23.38	1301	547	2
屏边	103.68	22.98	1414	1032	1
广南	105.07	24.07	1250	1046	3
<b>福建省</b>					
福州	119.28	26.08	84	681	267
邵武	117.47	27.33	218	1145	138
武夷山市	118.03	27.77	222	1084	133
浦城	118.53	27.92	277	1257	116
建瓯	118.32	27.05	155	984	285
福鼎	120.20	27.33	36	978	190
泰宁	117.17	26.90	343	1290	153
南平	118.17	26.65	126	816	241
宁德	119.52	26.67	32	918	273
台山	120.70	27.00	107	1217	50
长汀	116.37	25.85	310	1035	81
上杭	116.42	25.05	198	691	257
永安	117.35	25.97	206	814	193
漳平	117.42	25.30	205	634	162
龙岩	117.03	25.10	342	606	162
平潭	119.78	25.52	32	665	202
厦门	118.07	24.48	139	490	178

续表 A

城镇	东经 (度)	北纬 (度)	海拔 (m)	HDD18 (°C·d)	CDD26 (°C·d)
广东省					
广州	113.33	23.17	41	373	313
连州	112.38	24.78	98	863	251
韶关	113.60	24.68	61	747	249
佛岗	113.53	23.87	69	546	216
连平	114.48	24.37	215	673	160
梅州	116.10	24.27	88	484	278
高要	112.45	23.03	41	350	334
河源	114.73	23.80	71	436	290
汕头	116.68	23.40	3	306	302
信宜	110.93	22.35	85	277	286
深圳	114.00	22.53	63	223	374
汕尾	115.37	22.80	17	243	265
湛江	110.30	21.15	53	183	399
阳江	111.97	21.83	90	241	301
上川岛	112.77	21.73	22	229	301
广西壮族自治区					
南宁	108.22	22.63	122	473	259
融安	109.40	25.22	121	936	260
桂林	110.30	25.32	164	989	195
河池	108.03	24.70	260	613	253
柳州	109.40	24.35	97	684	326
蒙山	110.52	24.20	146	775	152
那坡	105.83	23.42	794	673	17
百色	106.60	23.90	174	389	295
桂平	110.08	23.40	43	466	291

续表 A

城镇	东经 (度)	北纬 (度)	海拔 (m)	<i>HDD</i> 18 (℃·d)	<i>CDD</i> 26 (℃·d)
梧州	111.30	23.48	115	551	232
龙州	106.85	22.33	129	344	284
钦州	108.62	21.95	5	365	315
北海	109.13	21.45	13	318	346
涠洲岛	109.10	21.03	55	239	382
<b>海南省</b>					
海口	110.25	20.00	64	75	427
东沙岛	116.43	20.40	6	2	487
东方	108.62	19.10	8	42	530
儋州	109.58	19.52	169	119	281
琼海	110.47	19.23	24	61	379
三亚	109.52	18.23	6	3	498
西沙	112.33	16.83	5	0	632
珊瑚岛	111.62	16.53	4	0	721
永署礁	112.53	9.23	8	0	782
南沙岛	114.22	10.23	5	0	849

## 附录 B 严寒、寒冷地区计算采暖期参数表

表 B 严寒、寒冷地区计算采暖期参数表

城镇	计算采暖期						
	天	室外平均温度 (℃)	不同朝向平均太阳总辐射照度 (W/m <sup>2</sup> )				
			水平	南向	北向	东向	西向
直辖市							
北京	114	0.1	102	120	33	59	59
天津	118	－0.2	99	106	34	56	57
黑龙江省							
哈尔滨	167	－8.5	83	86	28	49	48
漠河	225	－14.7	100	91	33	57	58
呼玛	202	－12.9	84	90	31	49	49
黑河	193	－11.6	80	83	27	47	47
嫩江	193	－11.9	83	84	28	49	48
孙吴	201	－11.5	69	74	24	40	41
克山	186	－10.6	83	85	28	49	48
齐齐哈尔	177	－8.7	90	94	31	54	53
海伦	185	－10.3	82	84	28	49	48
伊春	188	－10.8	77	78	27	46	45
富锦	184	－9.5	84	85	29	49	50
泰来	168	－8.3	89	94	31	54	52
安达	174	－9.1	90	93	30	53	52
宝清	174	－8.2	86	90	29	49	50
通河	185	－9.7	84	85	29	50	48
尚志	184	－8.8	90	90	30	53	52

续表 B

城镇	计算采暖期						
	天	室外平均温度 (℃)	不同朝向平均太阳总辐射照度 (W/m <sup>2</sup> )				
			水平	南向	北向	东向	西向
鸡西	175	—7.7	91	92	31	53	53
虎林	177	—8.8	88	88	30	51	51
牡丹江	168	—8.2	93	97	32	56	54
绥芬河	184	—7.6	94	94	32	56	54
<b>吉林省</b>							
长春	165	—6.7	90	93	30	53	51
松原	165	—7.6	93	98	32	55	54
长岭	165	—7.2	96	100	32	56	55
四平	162	—5.5	94	97	32	55	53
敦化	183	—7.0	94	93	31	55	53
桦甸	168	—7.9	86	87	29	49	48
延吉	166	—6.1	91	92	31	53	51
临江	165	—6.7	84	84	28	47	47
集安	159	—4.5	85	85	28	48	47
长白	186	—7.8	96	92	31	54	53
<b>辽宁省</b>							
沈阳	150	—4.5	94	97	32	54	53
清原	165	—6.3	86	86	29	49	48
朝阳	143	—3.1	96	103	35	56	55
锦州	141	—2.5	91	100	32	55	52
本溪	157	—4.4	90	91	30	52	50
营口	142	—2.9	89	95	31	51	51
宽甸	158	—4.1	92	93	31	52	52
丹东	145	—2.2	91	100	32	51	55
大连	125	0.1	104	108	35	57	60

续表 B

城镇	计算采暖期						
	天	室外平均温度 (℃)	不同朝向平均太阳总辐射照度 (W/m <sup>2</sup> )				
			水平	南向	北向	东向	西向
彰武	158	—4.9	104	109	35	60	59
内蒙古自治区							
呼和浩特	158	—4.4	116	122	37	65	64
图里河	225	—14.4	105	101	33	58	57
呼伦贝尔	206	—12.0	77	82	27	47	46
新巴尔虎右旗	195	—10.6	83	90	29	51	49
博克图	208	—10.3	75	81	26	46	44
阿尔山	218	—12.1	119	103	37	68	67
东乌珠穆沁旗	189	—10.1	104	106	34	59	58
额济纳旗	150	—4.3	128	140	42	75	71
巴音毛道	158	—4.7	137	149	44	75	78
二连浩特	176	—8.0	113	112	39	64	63
那仁宝拉格	200	—9.9	108	112	35	62	60
满都拉	175	—5.8	133	139	43	73	76
阿巴嘎旗	188	—9.9	109	111	36	62	61
海力素	176	—5.8	136	140	43	76	75
朱日和	174	—6.1	122	125	39	71	68
乌拉特后旗	173	—5.6	139	146	44	77	78
达尔和茂名安联合旗	176	—6.4	134	139	43	73	76
化德	187	—6.8	124	125	40	71	68
乌兰察布	177	—5.4	128	129	41	73	70
吉兰太	150	—3.4	132	140	43	71	76
巴彦淖尔	151	—3.1	122	130	40	69	68
鄂托克旗	156	—3.6	130	136	42	70	73
鄂尔多斯	160	—3.8	128	133	41	70	73

续表 B

城镇	计算采暖期						
	天	室外平均温度 (℃)	不同朝向平均太阳总辐射照度 (W/m <sup>2</sup> )				
			水平	南向	北向	东向	西向
西乌珠穆沁旗	198	—8.4	102	107	34	59	57
扎鲁特旗	164	—5.6	105	112	36	63	60
巴林左旗	167	—6.4	110	116	37	65	62
锡林浩特	186	—8.6	107	109	35	61	60
林西	174	—6.3	118	124	39	69	65
通辽	164	—5.7	105	111	35	62	60
多伦	186	—7.4	121	123	39	69	67
赤峰	161	—4.5	116	123	38	66	64
山东省							
济南	92	1.8	97	104	33	56	53
德州	115	1.0	113	119	37	65	62
陵县	111	0.5	102	110	34	58	57
惠民县	111	0.4	101	108	34	56	55
长岛	106	1.4	105	110	35	59	60
龙口	108	1.1	104	108	35	57	59
成山头	115	2.0	109	116	37	62	63
莘县	104	0.8	98	105	33	54	54
沂源	116	0.7	102	106	34	56	56
潍坊	117	0.3	106	111	35	58	57
青岛	99	2.1	118	114	37	65	63
海阳	109	1.1	109	113	36	61	59
菏泽	111	2.0	104	107	34	58	57
定陶	93	1.5	100	106	33	56	55
兖州	103	1.5	101	107	33	56	55
费县	94	1.7	103	108	34	57	58



续表 B

城镇	计算采暖期						
	天	室外平均温度 (℃)	不同朝向平均太阳总辐射照度 (W/m <sup>2</sup> )				
			水平	南向	北向	东向	西向
临沂	100	1.7	102	104	33	56	56
日照	98	2.1	125	119	41	70	66
河北省							
石家庄	97	0.9	95	102	33	54	54
蔚县	151	—3.9	110	115	36	62	61
邢台	93	1.4	96	102	33	56	53
丰宁	161	—4.2	120	126	39	67	67
围场	172	—5.1	118	121	38	66	66
张家口	145	—2.7	106	118	36	62	60
怀来	143	—1.8	105	117	36	61	59
承德	150	—3.4	107	112	35	60	60
青龙	146	—2.5	107	112	35	61	59
唐山	120	—0.6	100	108	34	58	56
乐亭	124	—1.3	104	111	35	60	57
保定	108	0.4	94	102	32	55	52
沧州	115	0.3	102	107	35	58	58
泊头	119	0.4	101	106	34	58	56
河南省							
郑州	88	2.5	99	106	33	56	56
安阳	93	1.3	99	105	33	57	54
孟津	92	2.3	97	102	32	54	52
西华	77	2.4	93	97	31	53	50
卢氏	103	1.5	99	104	32	53	53
山西省							
太原	127	—1.1	108	118	36	62	60

续表 B

城镇	计算采暖期						
	天	室外平均温度 (℃)	不同朝向平均太阳总辐射照度 (W/m <sup>2</sup> )				
			水平	南向	北向	东向	西向
大同	158	—4.0	119	124	39	67	66
河曲	150	—4.0	120	126	38	64	67
原平	141	—1.7	108	118	36	61	61
吕梁	140	—1.8	102	108	34	56	57
榆社	143	—1.7	111	118	37	62	62
介休	121	—0.3	109	114	36	60	61
运城	84	1.3	91	97	30	50	49
阳城	112	0.7	104	109	34	57	57
<b>陕西省</b>							
西安	82	2.1	87	91	29	48	47
榆林	143	—2.9	108	118	36	61	59
延安	127	—0.9	103	111	34	55	57
宝鸡	91	2.1	93	97	31	51	50
<b>甘肃省</b>							
兰州	126	—0.6	116	125	38	64	64
敦煌	139	—2.8	121	140	40	67	70
酒泉	152	—3.4	135	146	43	77	74
张掖	155	—3.6	136	146	43	75	75
民勤	150	—2.6	135	143	43	73	75
乌鞘岭	245	—4.0	157	139	47	84	81
平凉	139	—0.3	107	112	35	57	58
庆阳	141	—0.3	106	111	35	59	57
合作	192	—3.4	144	139	44	75	77
岷县	170	—1.5	134	132	41	73	70
成县	94	3.6	145	154	45	81	79

续表 B

城镇	计算采暖期						
	天	室外平均温度 (℃)	不同朝向平均太阳总辐射照度 (W/m <sup>2</sup> )				
			水平	南向	北向	东向	西向
天水	110	1.0	98	99	33	54	53
宁夏回族自治区							
银川	140	-2.1	117	124	40	64	67
中宁	137	-1.6	119	127	41	67	66
盐池	149	-2.3	130	134	42	70	73
青海省							
西宁	161	-3.0	138	140	43	77	75
冷湖	193	-5.6	145	154	45	80	81
大柴旦	196	-5.8	148	155	46	82	83
德令哈	186	-3.7	144	142	44	78	79
刚察	226	-5.2	161	149	48	87	84
格尔木	170	-3.1	157	162	49	88	87
都兰	191	-3.6	154	152	47	84	82
同德	218	-5.5	161	160	49	88	85
托托河	276	-7.2	178	156	52	98	93
杂多	229	-3.8	155	132	45	83	80
曲麻莱	256	-5.8	175	156	52	94	92
玉树	191	-2.2	162	149	48	84	86
玛多	277	-6.4	180	162	53	96	94
达日	251	-4.5	170	148	49	88	89
河南	246	-4.5	168	155	50	89	88
新疆维吾尔自治区							
乌鲁木齐	149	-6.5	101	113	34	59	58
哈巴河	172	-6.9	105	116	35	60	62
阿勒泰	174	-7.9	109	123	36	63	64

续表 B

城镇	计算采暖期						
	天	室外平均温度 (℃)	不同朝向平均太阳总辐射照度 (W/m <sup>2</sup> )				
			水平	南向	北向	东向	西向
富蕴	174	—10.1	118	135	39	67	70
塔城	148	—5.1	90	111	32	52	54
和布克赛尔	186	—5.6	119	131	39	69	68
克拉玛依	144	—7.9	95	116	33	56	57
北塔山	192	—6.2	113	123	37	65	64
精河	148	—6.9	98	108	34	58	57
奇台	161	—9.2	120	136	39	68	68
伊宁	137	—2.8	97	117	34	55	57
巴伦台	146	—3.2	90	101	32	52	52
吐鲁番	109	—2.5	102	121	35	58	60
库车	121	—2.7	127	138	41	71	72
库尔勒	121	—2.5	127	138	41	71	73
喀什	109	—1.3	130	150	42	72	72
阿合奇	149	—3.6	131	144	42	72	73
巴楚	115	—2.1	133	155	43	72	75
阿拉尔	129	—3.0	125	148	41	69	71
铁干里克	128	—3.5	125	148	41	69	72
若羌	122	—2.9	141	150	45	77	80
莎车	113	—1.5	134	152	43	73	76
皮山	110	—1.3	134	150	43	73	74
和田	107	—0.6	128	142	42	70	72
安德河	129	—3.3	141	160	45	76	79
哈密	143	—4.1	120	136	40	68	69
西藏自治区							
拉萨	126	1.6	148	147	46	80	79

续表 B

城镇	计算采暖期						
	天	室外平均温度 (℃)	不同朝向平均太阳总辐射照度 (W/m <sup>2</sup> )				
			水平	南向	北向	东向	西向
狮泉河	224	—5.0	209	191	62	118	114
改则	232	—5.7	255	148	74	136	130
班戈	245	—4.2	183	152	53	97	94
那曲	242	—4.8	147	127	43	80	75
申扎	231	—4.1	189	158	55	101	98
日喀则	157	0.3	168	153	51	91	87
隆子	173	—0.3	161	139	47	86	81
帕里	242	—3.1	178	141	50	94	89
索县	215	—3.1	182	141	52	96	93
丁青	194	—1.8	152	132	45	81	78
昌都	140	0.6	120	115	37	64	64
林芝	100	2.2	170	169	51	94	90
安徽省							
亳州	74	2.5	83	88	28	47	45
江苏省							
徐州	84	2.5	88	94	30	50	49
赣榆	87	2.1	93	100	32	52	51
射阳	83	3.0	95	102	32	52	52
四川省							
若尔盖	227	—2.9	161	142	47	83	82
德格	156	0.8	125	119	37	64	63
甘孜	173	—0.2	162	163	52	93	93
色达	228	—3.8	166	154	53	97	94
马尔康	115	1.3	137	139	43	72	73
松潘	156	—0.1	136	132	41	71	70

续表 B

城镇	计算采暖期						
	天	室外平均温度 (℃)	不同朝向平均太阳总辐射照度 (W/m <sup>2</sup> )				
			水平	南向	北向	东向	西向
巴塘	50	3.8	149	156	49	79	81
理塘	188	-1.2	167	154	50	86	90
稻城	177	-0.7	173	175	60	104	109
康定	141	0.6	119	117	37	61	62
贵州省							
威宁	75	3.0	109	108	34	57	57
毕节	70	3.7	102	101	33	54	54
云南省							
德钦	171	0.9	143	126	41	73	72
昭通	73	3.1	135	136	42	69	74

## 附录 C 参考城镇表

表 C 参考城镇表

目标城镇	东经 (度)	北纬 (度)	海拔 (m)	参考 城镇	与参考地之间 球面距离 (km)	与参考地之间 海拔高差 (m)
<b>黑龙江省</b>						
海林	129.38	44.57	262.2	牡丹江	17	20
宁安	129.46	44.34	272.4	牡丹江	28	30
大庆	125.01	46.60	150.1	安达	34	0
穆林	130.55	44.93	266.7	鸡西	50	33
<b>吉林省</b>						
龙井	129.42	42.77	242.4	延吉	13	64
图们	129.84	42.97	141.0	延吉	32	37
白山	126.42	41.93	332.8	临江	48	0
<b>辽宁省</b>						
凌海	121.35	41.17	28.3	锦州	20	42
东港	124.14	39.88	8.1	丹东	25	6
大石桥	122.51	40.63	12.1	营口	27	8
盖州	122.37	40.40	31.1	营口	33	27
北票	120.76	41.81	177.6	朝阳	39	2
灯塔	123.32	41.42	42.8	沈阳	40	0
抚顺	123.94	41.87	120.4	沈阳	44	77
葫芦岛	120.84	40.75	26.0	锦州	48	44

续表 C

目标城镇	东经 (度)	北纬 (度)	海拔 (m)	参考 城镇	与参考地之间 球面距离 (km)	与参考地之间 海拔高差 (m)
<b>山东省</b>						
曲阜	116.98	35.59	69.1	兖州	12	16
蓬莱	120.76	37.81	48.4	长岛	14	8
昌邑	119.39	36.85	8.8	潍坊	21	13
邹城	116.97	35.40	78.9	兖州	22	26
济宁	116.59	35.41	45.2	兖州	30	8
招远	120.39	37.36	81.2	龙口	30	76
乳山	121.52	36.91	38.4	海阳	35	26
荣城	122.41	37.16	38.9	成山头	36	8
即墨	120.45	36.39	26.2	青岛	37	51
胶南	119.99	35.88	10.1	青岛	37	67
胶州	120.00	36.28	16.7	青岛	38	60
聊城	115.98	36.46	34.0	莘县	38	4
安丘	119.20	36.43	64.7	潍坊	38	43
乐陵	117.21	37.73	12.7	惠民县	38	1
滨州	118.01	37.38	11.4	惠民县	45	1
章丘	117.53	36.71	75.1	济南	45	94
禹城	116.63	36.93	25.0	陵县	45	6
莱阳	120.70	36.98	3.6	海阳	48	60
泰安	117.13	36.19	134.0	济南	46	35
<b>河北省</b>						
鹿泉	114.31	38.09	81.2	石家庄	12	0
沙河	114.50	36.86	69.0	邢台	23	9
藁城	114.84	38.02	52.9	石家庄	37	28
新乐	114.69	38.35	75.2	石家庄	43	6



续表 C

目标城镇	东经 (度)	北纬 (度)	海拔 (m)	参考 城镇	与参考地之间 球面距离 (km)	与参考地之间 海拔高差 (m)
黄骅	117.33	38.37	7.2	沧州	44	3
任丘	116.09	38.70	10.4	保定	48	9
<b>河南省</b>						
周口	114.65	33.62	47.6	西华	22	5
荥阳	113.38	34.79	140.5	郑州	26	30
三门峡	111.19	34.78	411.8	运城	33	47
新郑	113.73	34.40	111.9	郑州	36	1
<b>山西省</b>						
孝义	111.77	37.14	770.7	介休	18	26
晋中	112.73	37.69	831.4	太原	19	52
汾阳	111.78	37.27	748.9	介休	30	4
忻州	112.73	38.41	799.0	原平	38	39
晋城	112.85	35.49	743.5	阳城	41	85
<b>陕西省</b>						
咸阳	108.71	34.34	472.8	西安	21	75
兴平	108.48	34.30	411.5	西安	41	14
<b>甘肃省</b>						
嘉峪关	98.27	39.80	1478.2	酒泉	18	0
<b>宁夏回族自治区</b>						
灵武	106.33	38.10	1117.3	银川	43	5
中卫	105.19	37.52	1226.8	中宁	44	34
<b>新疆维吾尔自治区</b>						
阿图什	76.17	39.71	1299.3	喀什	31	8
图木舒克	79.08	39.86	1117.4	巴楚	44	0
<b>安徽省</b>						

续表 C

目标城镇	东经 (度)	北纬 (度)	海拔 (m)	参考 城镇	与参考地之间 球面距离 (km)	与参考地之间 海拔高差 (m)
淮南	117.01	32.65	36.9	寿县	24	14
宣城	118.75	30.95	34.0	芜湖县	28	13
马鞍山	118.50	31.70	20.1	南京	44	13
天长	119.00	32.69	21.0	高邮	44	16
池州	117.49	30.66	39.4	安庆	45	19
淮北	116.79	33.96	32.3	徐州	49	10
<b>江苏省</b>						
通州	121.07	32.09	5.4	南通	22	1
吴江	120.64	31.17	9.0	东山	23	9
连云港	119.17	34.60	4.1	赣榆	26	6
江阴	120.27	31.91	9.7	常州	28	6
启东	121.66	31.81	8.7	吕泗	30	3
海门	121.18	31.90	5.5	南通	30	1
苏州	120.58	31.31	10.7	东山	30	7
靖江	120.26	32.02	8.5	常州	31	5
宜兴	119.81	31.37	7.7	溧阳	32	0
泰兴	120.02	32.17	7.0	常州	33	3
太仓	121.11	31.45	6.3	上海	33	0
张家港	120.54	31.88	7.5	南通	34	2
句容	119.16	31.94	27.1	南京	35	20
金坛	119.57	31.75	10.1	溧阳	37	2
兴化	119.83	32.93	7.3	高邮	38	2
常熟	120.74	31.65	5.4	南通	39	1
大丰	120.46	33.20	7.3	东台	39	3
丹阳	119.57	32.00	9.3	常州	41	5

续表 C

目标城镇	东经 (度)	北纬 (度)	海拔 (m)	参考 城镇	与参考地之间 球面距离 (km)	与参考地之间 海拔高差 (m)
江都	119.56	32.43	10.3	高邮	43	5
扬中	119.82	32.24	5.8	常州	43	2
姜堰	120.14	32.51	6.3	东台	44	2
盐城	120.13	33.38	3.4	射阳	45	4
昆山	120.96	31.39	8.6	上海	47	3
扬州	119.42	32.38	11.1	高邮	47	6
仪征	119.18	32.27	14.9	南京	47	8
无锡	120.33	31.58	11.4	常州	47	7
<b>浙江省</b>						
兰溪	119.47	29.22	48.3	金华	21	15
奉化	121.42	29.67	8.6	宁波	27	4
瑞安	120.64	27.78	9.5	温州	28	19
温岭	121.37	28.37	6.5	台州	28	2
富阳	119.94	30.06	11.0	杭州	29	31
乐清	120.96	28.12	6.9	玉环	31	89
嘉兴	120.74	30.76	6.0	平湖	36	1
江山	118.62	28.74	95.8	玉山	37	20
海宁	120.69	30.53	11.1	平湖	39	6
湖州	120.09	30.87	4.1	东山	39	14
永康	120.03	28.90	90.2	金华	44	27
余姚	121.15	30.05	13.0	宁波	45	8
慈溪	121.24	30.17	8.1	宁波	46	3
义乌	120.08	29.31	75.0	金华	47	12
上虞	120.86	30.02	15.6	嵊州	47	88
绍兴	120.58	30.00	8.0	杭州	47	34

续表 C

目标城镇	东经 (度)	北纬 (度)	海拔 (m)	参考 城镇	与参考地之间 球面距离 (km)	与参考地之间 海拔高差 (m)
临安	119.72	30.24	42.6	杭州	43	1
桐乡	120.55	30.63	11.2	东山	50	7
<b>湖北省</b>						
大冶	114.96	30.10	38.2	黄石	16	6
鄂州	114.88	30.40	22.1	黄石	24	10
丹江口	111.52	32.57	135.8	老河口	25	46
汉川	113.83	30.65	25.9	武汉	29	3
黄冈	114.87	30.45	41.2	黄石	29	9
宜都	111.45	30.39	71.6	宜昌	37	61
荆门	112.20	31.04	112.3	钟祥	38	46
枝江	111.75	30.43	50.7	荆州	39	19
孝感	113.92	30.93	26.1	武汉	40	3
石首	112.40	29.73	36.7	南县	40	1
松滋	111.77	30.18	67.2	荆州	41	35
安陆	113.69	31.26	53.7	广水	42	39
随州	113.37	31.72	97.5	广水	44	5
当阳	111.78	30.83	91.5	宜昌	48	42
<b>湖南省</b>						
永州	111.60	26.44	109.6	零陵	24	63
资兴	113.23	25.98	135.6	郴州	28	49
益阳	112.35	28.59	46.3	沅江	29	9
怀化	109.97	27.55	250.4	芷江	31	22
娄底	111.99	27.74	151.0	双峰	37	51
临湘	113.46	29.48	55.1	岳阳	39	2
湘潭	112.90	27.87	63.9	长沙	39	4

续表 C

目标城镇	东经 (度)	北纬 (度)	海拔 (m)	参考 城镇	与参考地之间 球面距离 (km)	与参考地之间 海拔高差 (m)
湘乡	112.52	27.74	84.9	双峰	47	15
津市	111.87	29.63	39.6	石门	49	77
汨罗	113.07	28.81	46.7	平江	50	59
韶山	112.53	27.93	89.5	长沙	50	22
<b>江西省</b>						
鹰潭	117.03	28.24	54.6	贵溪	20	4
丰城	115.79	28.19	26.9	樟树	27	3
南康	114.75	25.66	127.0	赣州	34	11
乐平	117.13	28.97	35.0	景德镇	37	27
上饶	117.96	28.45	114.9	玉山	38	1
高安	115.37	28.42	45.7	樟树	43	16
<b>四川省</b>						
崇州	103.67	30.63	534.2	成都	34	28
彭州	103.94	30.98	583.3	成都	35	77
自贡	104.77	29.36	357.0	内江	37	10
江油	104.74	31.78	531.8	绵阳	37	9
广汉	104.28	30.98	474.9	成都	43	31
德阳	104.39	31.13	500.7	绵阳	48	22
<b>贵州省</b>						
清镇	106.47	26.57	1262.5	贵阳	26	39
赤水	105.70	28.59	294.3	泸州	42	41
仁怀	106.41	27.81	878.6	遵义	48	35
<b>云南省</b>						
安宁	102.48	24.92	1847.0	昆明	19	40
普洱	101.04	23.07	1321.4	思茅	33	19

续表 C

目标城镇	东经 (度)	北纬 (度)	海拔 (m)	参考 城镇	与参考地之间 球面距离 (km)	与参考地之间 海拔高差 (m)
<b>福建省</b>						
长乐	119.50	25.96	8.0	福州	26	76
建阳	118.11	27.33	196.1	建瓯	38	41
福清	119.38	25.72	38.0	福州	41	46
三明	117.63	26.27	213.0	永安	44	7
福安	119.64	27.09	46.4	宁德	48	14
<b>广东省</b>						
肇庆	112.47	23.05	12.4	高要	3	29
佛山	113.11	23.04	6.5	广州	27	35
潮州	116.62	23.66	11.3	汕头	30	8
陆丰	115.64	22.95	5.1	汕尾	32	12
雷州	110.09	20.91	22.2	湛江	35	31
从化	113.58	23.55	34.5	佛岗	36	35
揭阳	116.36	23.54	3.7	汕头	36	1
英德	113.40	24.19	44.4	佛岗	38	25
兴宁	115.73	24.14	123.0	梅州	40	35
阳春	111.78	22.17	17.1	阳江	43	73
四会	112.69	23.35	48.3	高要	43	7
云浮	112.04	22.93	99.6	高要	44	59
东莞	113.76	23.05	19.8	广州	46	21
高州	110.85	21.92	31.4	信宜	49	54
<b>广西壮族自治区</b>						
防城港	108.34	21.62	100.0	钦州	47	95
<b>海南省</b>						
万宁	110.39	18.80	9.6	琼海	49	14

## 附录 D 全国主要城镇典型 气象年(TMY)参数

**D.0.1** 全国主要城镇典型气象年（TMY）数据应按本标准所附光盘选取。

## 本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。



## 引用标准名录

- 1 《公共建筑节能设计标准》GB 50189
- 2 《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26
- 3 《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75
- 4 《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134

中华人民共和国行业标准

建筑节能气象参数标准

**JGJ/T 346 - 2014**

条 文 说 明

## 制 订 说 明

《建筑节能气象参数标准》JGJ/T 346-2014，经住房和城乡建设部 2014 年 11 月 5 日以第 621 号公告批准、发布。

本标准编制过程中，编制组进行了大量的调查研究，同时参考了国外先进技术法规、技术标准，以中国气象局地面气候观测站实测数据为基础，经过插值、计算模型生成等数据处理过程，得到了建筑节能设计用气象参数。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，《建筑节能气象参数标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

## 目 次

1 总则.....	54
2 术语.....	57
3 度日数及计算采暖期参数.....	58
3.1 全国主要城镇的度日数 .....	58
3.2 计算采暖期参数 .....	59
4 典型气象年参数.....	65
附录 C 参考城镇表 .....	69

# 1 总 则

**1.0.1** 我国地域辽阔，按照现行的气候分区指标，有严寒地区、寒冷地区、夏热冬冷地区、夏热冬暖地区和温和地区。建筑用能与气候关系紧密，各地气候条件差别很大，采暖与制冷的需求各有不同。在目前我国倡导节能减排、可持续发展的大背景下，国家非常重视建筑节能工作。随着建筑节能工作的开展，一系列建筑节能设计标准相继进行了修编，并陆续颁布执行。一方面，提高了节能潜力较大地区和建筑类型的节能设计目标；另一方面，对能耗计算的方法进行了修改，使之更加合理和完善。从目前颁布的各类建筑节能设计标准看，评判设计建筑是否达到标准规定要求，都采用了规定性指标和性能化方法相结合的途径。其中，采用性能化指标进行判定时，需要通过计算设计建筑和参照建筑的能耗作为判定的依据。而计算时所选用的气象参数将直接影响最终的计算结果。

由于建筑室内环境和能耗受建筑所在地气象条件的影响非常大。所以，对建筑用气象数据的研究工作很早就受到特别的重视。1987 年，当时的城乡建设环境保护部就颁布实施了《建筑气象参数标准》JGJ 35-87。该标准选取了 209 个城镇，每个城镇列出 55 项常用的气象参数及气候特征数据，供工业与民用建筑工程设计、施工中使用。1993 年，国家技术监督局和原建设部联合发布了《建筑气候区划标准》GB 50178-93，主要是为了区分我国不同地区气候条件对建筑影响的差异性，明确各气候区的建筑基本要求，并提供了 203 个气象台站的 48 项气候参数。上述两本标准给出了对建筑产生影响的气象参数数据，均是气象观测数据的长期统计值。另外，在一些设计标准、规范中，如：《民用建筑热工设计规范》GB 50176、

《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 等，就相关计算需要用到气象数据进行了规定。但是，从现行的几本建筑节能设计标准看，除了《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2010 外，都没有给出进行节能设计所必须的气象数据。在标准的实际实施中，各种计算机软件、设计机构往往选择自己可以得到的气象数据进行节能设计计算工作。这样就不可避免地出现了由于计算基础不统一，影响计算结果，造成计算结果缺乏可比性的情况。

因此，本标准编制的主要目的就是为建筑节能设计提供统一的气象参数数据。在按照节能设计标准对设计建筑进行节能计算时，以标准的形式统一节能计算的基础条件，消除由于气象参数取值的不同而带来的计算结果差异，使不同软件、设计机构进行的节能计算结果具备可比性，便于进行方案比选、设计优化等工作，从而进一步提高节能设计质量，促进节能设计标准的顺利执行。

**1.0.2** 本标准的编制目的是为建筑节能设计提供统一的气象参数数据。标准从建筑节能角度出发，给出了全国主要城镇的建筑节能气象参数，涵盖了全国所有气候区的绝大多数城镇，可为全国各类民用建筑节能设计中能耗计算（稳态计算和动态计算）提供统一的气象参数数据。

凡是按照各种节能设计标准进行节能设计的各类建筑，在进行节能设计标准规定的各项计算以及进行节能评估时，参与计算的气象数据均应符合本标准的规定。现行的节能设计标准主要有《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26、《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134、《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75、《公共建筑节能设计标准》GB 50189。其他标准、规范中需要用到气象参数，当无具体规定或可靠来源时，也可参考本标准。

**1.0.3** 本标准对节能设计计算中需要用到气象数据作出了规定，是一个基础性数据标准。但建筑节能设计所涉及的专业及内

容很多，完成一个建筑的节能设计尚须执行其他相关标准、规范。因此，在进行民用建筑节能设计时，除应符合本标准的规定外，尚应符合国家现行有关标准、规范的规定。

## 2 术 语

**2.0.1** 采暖度日数是一个从需要采暖的强度和需要采暖的天数两个方面反映某地气候寒冷程度的指标。一年中最冷月的平均温度比较直接地反映了当地寒冷的程度，但是采暖的需求除了温度的高低这个因素外，还与低温持续的时间长短有着密切的关系。采暖度日数指标包含了冷的程度和持续冷的时间长度两个因素，用它更可能反映该地区采暖需求的大小。同样，空调度日数也是反映该地区空调需求的重要指标。

与积温概念相似，这两个指标可以 $^{\circ}\text{C}$ 为单位，有时也以 $^{\circ}\text{C} \cdot \text{d}$ 表示。



### 3 度日数及计算采暖期参数

#### 3.1 全国主要城镇的度日数

**3.1.1** 采暖度日数、空调度日数反映了该地区建筑采暖、空调需求的大小，虽然不直接参与节能计算，但这两项指标对确定建筑围护结构热工性能要求非常重要，欧洲和北美大部分国家的建筑节能规范都是依据采暖度日数作为分区指标。

现行行业标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26、《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134 中曾给出我国部分地区、部分城镇的采暖度日数和空调度日数。本标准在原有基础研究上进行拓展，给出全国 450 个主要城镇的采暖度日数、空调度日数。

目前，我国有些省市的地方节能设计标准中给出当地的采暖度日数和空调度日数，可能会与本标准中所给数值不完全相同。产生这一差异的原因比较复杂，其中一个主要原因是二者统计原始数据的年份不完全相同。本标准给出全国各个地区采暖度日数和空调度日数的计算方法，同时也给出相应数值。主要目的是为全国建筑节能进行建筑能耗计算时提供一套相对完整、统一、可比较的数据平台。

各地方开展建筑节能工作时以本标准所提供气象参数为基础，在此基础上按照标准提供的统一计算方法进行扩展，补充更多的城镇气象数据。

在我国，30 年前的气象观测数据多为手工记录，原始数据中缺漏测现象较普遍，数据质量较差，真正具有完整 30 年原始数据可统计价值的台站数量较少。因此，编制本标准中 450 个站点的采暖度日数、空调度日数统计值时，所采用有原始观测数据的年份数  $n$  为 10 年（1995～2004 年）。

**3.1.2** 为保证采暖度日数、空调度日数统计值的准确性，地面气象观测数据最好采用逐时观测值。考虑我国目前有逐时观测值台站的台站数量和年份数不是非常普遍，也可采用每日四次、六次或八次定时观测值。观测值能够反映当地逐日气温的最高值、最低值和平均值。观测时使用的气象观测仪器性能和制定的观测方法要满足相关气象观测规范规定的准确度要求，且观测记录有代表性，能真实地反映实际气象状况。地面气象观测在观测时间、观测仪器、观测方法和数据处理等方面能够保持统一。同一个气象台站在不同时间观测的同一气象要素值能进行比较，从而能分别表示出气象要素的地区分布特征和随时间的变化特点。

原始数据需经过气候学界限值、气候极值、逻辑、内部一致性、时间一致性检查，保证地面观测记录的非实时质量控制。

**3.1.3** 在以前的标准规范中，有些建筑节能计算参数的计算方法不完全统一，所以目前需统一确定这些指标的计算方法。

另外有标准中提出过计算采暖期度日数。本标准所提供的采暖度日数与计算采暖期度日数在统计方法和数值上有明显区别。本标准所提供的采暖度日数是统计连续 10 年逐日的日平均气温；而计算采暖期度日数则是统计计算采暖期内的日平均气温，其统计时间长度会随所在城镇的计算采暖期天数变化而变化。在数值上，本标准所提供的采暖度日数应大于等于计算采暖期度日数。为了统一术语，本标准不再提计算采暖期度日数，但这项参数可从本标准附录 B 中给出的计算采暖期天数、计算采暖期室外平均温度计算得到。

## **3.2 计算采暖期参数**

**3.2.1** 按照现行节能设计标准的规定，严寒和寒冷地区居住建筑节能设计应将采暖能耗控制在规定的范围内，建筑的节能性能是否符合标准要求则以建筑耗热量指标为判据。该标准中规定的耗热量指标计算方法是以一维稳态传热为基础的。因此，在计算中需要用到建筑所在地冬季的室外气象参数。本条对进行节能设

计计算所需要用到的冬季室外气象参数，如计算采暖期天数、计算采暖期室外平均温度以及计算采暖期各朝向平均太阳总辐射照度数值进行了规定，以统一计算的基础。

由于我国幅员辽阔，各地计算采暖期天数不一，计算采暖期天数是根据当地多年的平均气象条件计算出来的，仅供建筑节能设计计算时使用。它可以从气候角度反映采暖建筑物消耗能量的高低，是进行技术经济分析与比较等不可缺少的数据，并不指具体某地方的实际采暖期。当地的法定采暖日期是根据当地的气象条件从行政的角度确定的。两者有一定的联系，但计算采暖期天数和当地法定的采暖天数不一定相等。

目前，我国有些省市的地方节能设计标准中给出当地的计算采暖期天数或计算采暖期室外平均温度，可能会与本标准中所给数值不完全相同。产生这一差异的原因比较复杂，其中一个原因是二者统计原始数据的年份不完全相同。本标准给出全国各个地区计算采暖天数和计算采暖期室外平均温度的计算方法，同时也给出相应数值。主要目的是为全国建筑节能进行建筑能耗计算时提供一套相对完整、统一、可比较的数据平台。

各地方开展建筑节能工作时以本标准所提供气象参数为基础，在此基础上按照标准提供的统一计算方法进行扩展，补充更多城镇的气象数据。

**3.2.2** 本条文对温度参数的观测数据要求与第 3.1.2 条相同，同时还增加了露点温度、风速、风向、云量等观测数据的要求。原始观测数据精度和单位要求：干球温度、露点温度为  $0.1^{\circ}\text{C}$ ，云量为 1 成，风速为  $0.1\text{ m/s}$ ，风向  $1^{\circ}$ 。

观测数据中若存在缺测、漏测、异常数据时，应首先进行缺测记录的处理和不完整记录的统计。

**3.2.3** 计算采暖期是一个日平均温度稳定低于或等于采暖室外临界温度  $5^{\circ}\text{C}$  的连续时间段。对于某确定年而言，确定计算采暖期比较麻烦，因为不同年份日平均温度稳定低于或等于  $5^{\circ}\text{C}$  的连续时间段长度可能差别较大，所以确定计算采暖期天数时本标准

采用了滑动平均和“先平均再计算”的方法。先将多年逐日的 5 天日平均温度的滑动平均值组成一个“日历年”，再将其变成“采暖年”，可以滤掉气象数据中频繁的随机起伏，显示出平缓的变化趋势。以“采暖年”内第一个数值小于或等于 5℃ 的日期作为采暖期开始日，最后一个数值小于或等于 5℃ 的日期之后第 4 日作为采暖期结束日。

**3.2.4** 计算采暖期室外平均温度与供暖城市实际采暖期室外温度不同，它是从气象观测数据中统计计算得到的，与选用的气象观测数据的时段、时长等因素有关。确定计算采暖期是先计算逐年采暖期天数，再确定累年平均值。

需要说明，求算采暖期终日时，取第一个 5 日滑动平均大于等于 5℃ 的第 4 天。这种方法，对于青海、西藏这些常年都很冷的地区，会出现计算出来的采暖期偏短的现象。因此在判断采暖终日时，针对上述地区附加了一个判据：在第一个 5 日滑动平均大于等于 5℃ 后，要 29 个 5 日滑动平均大于等于 5℃，才视为终日。

**3.2.5** 受太阳辐射观测台站数量的限制，截至 1996 年，我国仅有部分台站有太阳辐射观测值，大部分气象观测台站都没有太阳辐射的观测数据。在能够进行辐射观测的台站中，能观测逐时直射、散射辐射台站的数量更少。因此，在实际太阳辐射观测数据大范围缺少的前提下，对于没有太阳辐射观测值或太阳辐射观测值不全的台站，本标准中给出的太阳辐射值是根据太阳辐射模型计算得到的。本标准中各朝向太阳总辐射计算方法如下：

**1** 水平面太阳总辐射照度逐时值按公式 (1) 计算：

$$I_h = \frac{1}{k} \left\{ I_0 \cdot \sinh \cdot \left[ C_0 + C_1 \cdot \frac{cc}{10} + C_2 \cdot \left( \frac{cc}{10} \right)^2 + C_3 \cdot (\theta_n - \theta_{n-3}) + C_4 \cdot \phi \right] - C_5 \right\} \quad (1)$$

式中： $C_0 \sim C_5, k$ ——常数。

$I_h$ ——太阳总辐射照度 ( $W/m^2$ )；

$I_0$  —— 太阳常数 ( $\text{W}/\text{m}^2$ );  
 $h$  —— 太阳高度角 ( $^\circ$ );  
 $cc$  —— 云量 (成), 范围:  $0 \sim 10$ ;  
 $\theta_n$  —— 某时刻气温 ( $^\circ\text{C}$ );  
 $\theta_{n-3}$  —— 3h 前的气温 ( $^\circ\text{C}$ );  
 $\phi$  —— 相对湿度 ( $\%$ )。

2 太阳辐射中法向直射辐射照度和散射辐射照度按公式 (2) 计算:

$$\begin{cases} I_N = K_n I_0 \\ I_d = I_h - I_N \cdot \sinh \\ K_n = A_1 A_2^{-A_3 A_2^{-A_4 K_t}} \\ K_t = \frac{I_h}{I_0 \cdot \sinh} \end{cases} \quad (2)$$

式中:  $A_1 = -0.1556 \sin^2 h + 0.1028 \sinh + 1.3748$ ;

$A_2 = 0.7973 \sin^2 h + 0.1509 \sinh + 3.035$ ;

$A_3 = 5.4307 \sinh + 7.2182$ ;

$A_4 = 2.990$ ;

$I_N$  —— 法向太阳直射辐射照度 ( $\text{W}/\text{m}^2$ );

$I_d$  —— 太阳散射辐射照度 ( $\text{W}/\text{m}^2$ )。

3 各朝向太阳总辐射照度应按公式 (3) ~ (6) 计算:

$$I_s = I_N \cosh \cdot \cos \gamma_s + 0.63 I_d + 0.1 I_h \quad (3)$$

$$I_n = I_N \cosh \cdot \cos \gamma_s + 0.37 I_d + 0.1 I_h \quad (4)$$

$$I_e = I_N \cosh \cdot \sin \gamma_s + 0.50 I_d + 0.1 I_h \quad (5)$$

$$I_w = I_N \cosh \cdot \sin \gamma_s + 0.50 I_d + 0.1 I_h \quad (6)$$

式中:  $I_s$  —— 南向太阳总辐射照度 ( $\text{W}/\text{m}^2$ );

$I_n$  —— 北向太阳总辐射照度 ( $\text{W}/\text{m}^2$ );

$I_e$  —— 东向太阳总辐射照度 ( $\text{W}/\text{m}^2$ );

$I_w$  —— 西向太阳总辐射照度 ( $\text{W}/\text{m}^2$ );

$\gamma_s$  —— 太阳方位角 ( $^\circ$ )。

其中，水平面太阳总辐射瞬时值采用“张-黄”模型计算；水平面总辐射的直散分离采用了 Gompertz 函数型直散分离模型；各朝向太阳总辐射值的计算引入了不等灰度天空模型。在总辐射瞬时值的计算公式中，有一些通过观测数据拟合出来的系数。理论上讲，这些系数每个地区应当不同，没有观测数据的地区是无法得到本地区系数值的。因此，未知系数地区太阳辐射的计算参照了相邻已知地区的系数。使得各地区太阳辐射值之间的相对关系基本正确，这样也保证了按照这些气象参数计算出的建筑能耗之间相对关系基本符合通常的认识。

**3.2.6** 本标准附录 B 以及附录 D 所列城镇的气象参数均是以气象观测数据为基础通过一定的统计计算方法计算出来的。受所掌握气象观测资料的限制，本标准最多仅提供表中所列 450 个城镇的节能计算用气象参数。而在我国的行政区划中，至 2009 年底，全国 31 个省级行政区中（不包括港、澳、台地区），有 333 个地级行政区划单位，2858 个县级行政区划单位。从城市数量看，截至 2009 年，我国城市数量达到 654 个（其中：4 个直辖市、283 个地级市、367 个县级市）。因此，本标准所给出的城镇数量远远不及实际城镇的数量，更无法覆盖全部行政区。

在标准未涉及的地区进行节能计算，所需要用到的气象参数可以通过两种方式解决：当能够获得满足要求的气象观测数据时，可依照本标准条文及条文说明中的方法，通过计算得到该地区的节能计算用气象参数。这种方式首先要获得可靠的、足够参数和数量的气象观测数据，其次还需要对原始数据进行预处理，并在掌握气象参数（特别是典型气象年）统计计算方法的基础上，计算出所需参数。更为重要的是，对于制作出的计算用气象参数必须得到建设主管部门的批准，方可用于节能设计计算，以保证本标准编制的基本目标。另一种方式是按照本条文的规定，选用已有临近地点的气象参数作为替代，以弥补气象数据缺乏的问题。

按照《建筑气象参数标准》JGJ 35-87 中的规定，当建设地

点与拟引用数据的气象台站水平距离在 50km 以内，海拔高度差在 100m 以内时可以直接引用。附录 C 中给出了附录 B 和附录 D 中未涉及的我国县级以上城镇的地理信息，以及与之距离最近的已知气象数据地点的列表。从表中可以看到，未知城市与参考地点之间符合《建筑气象参数标准》JGJ 35-87 中关于数据直接引用的规定。考虑到本标准编制的目的主要是为建筑节能设计计算提供统一的计算参数平台，而节能设计标准中进行节能计算的目的是为了评价建筑围护结构是否满足标准要求，或对设计进行优化，而并不是为了准确计算建筑负荷进行采暖空调设计。因此，统一的计算参数显然更为重要。特别是考虑到已有气象数据地点的数量少，而我国地域广大的现实情况。所以，本条文规定了可以按照附录 C 确定未知城镇的气象参数。

条文用词为“宜”，意即在标准执行中，推荐按照本条文的规定，为无气象数据城镇选取气象数据。主要是考虑这样做首先较为简单，其次也便于执行统一标准，有利于节能设计标准的贯彻执行。

计算目标城镇与参考城镇之间的球面距离宜采用本标准附录 C 条文说明中给出的高斯平均引数反算公式。

## 4 典型气象年参数

**4.0.1** 按照现行节能设计标准的要求，夏热冬冷、夏热冬暖地区居住建筑以及全部气候区的公共建筑以全年采暖空调能耗作为建筑围护结构是否满足节能设计标准要求的判据。全年采暖空调能耗要求采用动态逐时模拟的方法计算，计算需要逐时典型气象年数据。本标准提供 450 个城镇的典型气象年参数，以统一计算的基础，用于这些城镇所在区域的节能设计。

**4.0.2** 本标准挑选典型气象年（TMY）时，采用的数据源为中国气象局 686 个基本、基准地面气象观测站 1987～2004 年间的观测数据。作为统计室外气象参数和生成典型气象年数据的基础资料，本标准对上述的观测数据进行预处理，剔除观测数据缺漏测严重的站点，保证有完整观测数据的年份不少于 7 年，最终实际选出其中的 450 个站点。气象观测值主要包括干球温度、露点温度、气压、风速、风向、云量、地面温度、日照等气象观测要素，有条件时还包括太阳总辐射、散射辐射。观测值的采集频率为（4～8）次/d。

关于 450 个台站的原始数据代表性，按照现行行业标准《地面气候资料 30 年整编常规项目及其统计方法》QX/T 22 的有关规定，统计累年值的原始数据一般不少于 10 年。但最新气象学研究也表明，统计资料的原始数据可放宽至不少于 7 年。本标准附录 C 所给出的 450 个站点中，有 7 年～10 年原始观测数据的台站数为 68 个，有 10 年以上原始观测数据的台站数为 382 个，可见绝大多数的台站的原始数据年份数能够满足气象学统计的要求。虽然有 68 个台站的原始数据少于 10 年，但考虑到这些数据毕竟是真实测量值，同时考虑到各地建筑节能工作的实际需要，气象参数有胜于无，所以本标准中仍将原始数据少于 10 年的台



站列出（表 1）。

表 1 有不同原始数据年份数的站点统计

有原始数据的年数（年）	站点数量（个）
7~10	68
10~15	27
18	355

关于本标准用作统计资料的原始数据观测时间不足传统意义上的 30 年，这主要受所能取得的原始数据条件所限。而长期气象观测表明，近 10 年间，全球气温变化明显，目前我国很多城市的气候与 30 年前相比有一定差异，因此以近年数据作为建筑节能室外气象参数的统计基础，更能反映当前我国建筑节能需求。

**4.0.3** 气象参数的观测数据中存在缺测、漏测、异常的数据，应参考现行行业标准《地面气象观测规范 第 21 部分：缺损记录的处理和不完整记录的统计》QX/T 65 规定进行处理统计。本标准按照以下方法进行数据的预处理：

- 1 温度采用调和分析的方法插补；
- 2 风速、云量采用直线内插的方法插补；
- 3 风向采用重复上一时刻的方法插补；
- 4 水平面太阳总辐射照度和法向直射辐射照度采用本标准第 3.2.5 条条文说明中所给出的公式计算。

**4.0.4** 典型气象年具有以下特征：其太阳辐射、空气温度与风速等气象数据发生频率分布与过去多年的长期分布相似；其气象参数与过去多年的参数具有相似的日参数标准连续性；其气象参数与过去多年的参数具有不同参数间的关联相似性。

国内外有很多关于计算典型气象年的文献，其中挑选典型月的方法不完全相同，最普遍的方法是构建气象参数的累积分布函数（Cumulative Distribution Functions）法，利用 Filkenstein-Schafer（Filkenstein and Schafer, 1971）统计法计算 FS 值，从

过去多年的气象数据中计算选择出 12 个典型月气象数据组成典型气象年。这一方法是 1978 年最先由 Hall 等人提出，后人称之为 Sandia Mothed。该方法适用于类似于气象、生物种群这类样本总体分布规律未知的数理统计。后来有关典型气象年的研究成果都遵循了 Sandia Mothed 的基本思路，只是在构建累积分布函数和挑选典型气象月（TMM）判据时略有区别。本标准所构建的累积分布函数按下式计算：

$$CDF_j = \frac{1}{n}j, j = 1, 2 \cdots n \quad (7)$$

例如，在某一年给定月份的日均值被称为“短期”日均值，而若干年给定月份某一天的日均值的平均被称为“长期”日均值。设  $n$  是给定月份中的天数，对于给定的参数，在一个月我们有  $n$  个值。因此，某参数值在任何给定日出现的概率是  $1/n$ 。在  $CDF_j$  计算中第一步是将数据进行升序排序，然后按上述公式计算给定参数在给定月份参数的累积分布函数  $CDF_j$  值。本标准中长期累积分布函数值 ( $CDF^l$ ) 为 18 年的累积分布函数  $CDF_j$  值；而月累积分布函数值 ( $CDF^m$ ) 为给定月份的累积分布函数  $CDF_j$  值。

本标准中不同参数所采用权重系数  $W_k$  采用美国国家可再生能源实验室（National Renewable Energy Laboratory）的技术报告中给出的 TMY 权重系数取值，见表 2。

表 2 不同参数所采用权重系数  $W_k$  参数表

气象要素	最大干球温度	最小干球温度	平均干球温度	最大露点温度	最小露点温度	平均露点温度	最大风速	平均风速	太阳辐射总量
$W_k$	1/24	1/24	2/24	1/24	1/24	2/24	2/24	2/24	12/24

另外，本标准对 TMY 初步数据中的温度、湿度值进行月间平滑处理，采用的计算方法是将相邻月间的前后各 6h 的干球温度、露点温度进行平滑连接。其计算公式如下：

$$X_i = \frac{(12-i)}{12} \cdot X'_i + \frac{i}{12} \cdot X''_i \quad (8)$$

式中： $X_i$  ——平滑处理后的  $i$  时刻数据；

$X'_i$  ——前一天的  $i$  时刻数据；

$X''_i$  ——后一天的  $i$  时刻数据；

$i$  ——从前一天 18 时起， $i=0$ ；到后一天 6 时止， $i=12$ 。

## 附录 C 参考城镇表

表 C 中计算目标城镇与参考城镇间的距离（即椭球面上两点间的最短程曲线）采用了高斯平均引数反算公式，该公式可用于球面距离 200km 以下的计算。计算步骤如下：

已知椭球面上两点经度分别为  $L_1$ 、 $L_2$ ，纬度分别为  $B_1$ 、 $B_2$ 。设  $M$  点是两点之间的中点，则  $A_m$ 、 $B_m$ 、 $L_m$ 、 $\eta_m$ 、 $t_m$ 、 $N_m$ 、 $V_m$  都是  $M$  点的参数。

其中： $t = \tan B$ ， $\eta^2 = e'^2 \cos^2 B$ ， $V = \sqrt{1 + e'^2 \cos^2 B}$ ， $N = \frac{a}{W}$ ， $W = \sqrt{1 - e^2 \sin^2 B}$ ， $\Delta L = L_2 - L_1$ ， $\Delta B = B_2 - B_1$ ， $B_m = \frac{1}{2}(B_1 + B_2)$ ， $\rho'' = 206265''$ ， $e = \sqrt{\frac{a^2 - b^2}{a^2}}$ ， $e' = \sqrt{\frac{a^2 - b^2}{b^2}}$ 。

大地坐标系参数： $a$ ——长半轴 6378140m；

$b$ ——短半轴 6356755.288157m；

$e$ ——椭圆第一偏心率；

$e'$ ——椭圆第二偏心率；

$e'^2 = 0.00673950181947$ ；

$e^2 = 0.00669438499959$ 。

1 计算  $S \cdot \sin A_m$ ， $S \cdot \cos A_m$ ：

$$S \cdot \sin A_m = r_{01} \Delta L'' + r_{21} \Delta B''^2 \Delta L'' + r_{03} \Delta L''^3 \quad (9)$$

$$S \cdot \cos A_m = S_{10} \Delta B'' + S_{20} \Delta B'' \Delta L''^2 + S_{30} \Delta B''^3 \quad (10)$$

其中， $r_{01} = \frac{N_m}{\rho''} \cos B_m$ ， $r_{21} = \frac{N_m \cos B_m}{24 \rho''^3 V_m^4} (1 + \eta_m^2 - 9 \eta_m^2 t_m^2)$ ，

$$r_{03} = -\frac{N_m}{24 \rho''^3} \cos^3 B_m t_m^2$$

$$S_{10} = \frac{N_m}{\rho'' V_m^2}，S_{20} = \frac{N_m \cos^2 B_m}{24 \rho''^3 V_m^2} (-2 - 3 t_m^2 - 2 \eta_m^2)，S_{30} =$$

$$\frac{N_m}{8\rho''^3 V_m^6} (\eta_m^2 - \eta_m^2 t_m^2)。$$

式中：\$S\$——大地线长度（m）；

\$L\$——经度（°）；

\$B\$——纬度（°）；

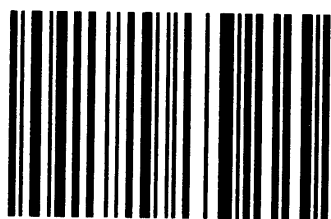
\$A\$——大地方位角（°）。

**2** 计算 \$A\_m\$：

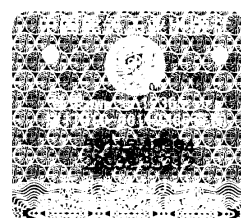
$$\tan A_m = \frac{S \cdot \sin A_m}{S \cdot \cos A_m} \quad (11)$$

**3** 计算 \$S\$：

$$S = \frac{S \cdot \sin A_m}{\sin A_m} = \frac{S \cdot \cos A_m}{\cos A_m} \quad (12)$$



1 5 1 1 2 2 6 3 7 9



统一书号: 15112 · 26379  
定 价: **22.00**元(含光盘)