

UDC

中华人民共和国行业标准

**JGJ**

P

**JGJ 286-2013**

**备案号 J 1644-2013**

---

# 城市居住区热环境设计标准

Design standard for thermal environment  
of urban residential areas

**2013-09-25 发布**

**2014-03-01 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

# 城市居住区热环境设计标准

Design standard for thermal environment  
of urban residential areas

**JGJ 286 - 2013**

主编部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

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 4 年 3 月 1 日

中国建筑工业出版社

2013 北 京

中华人民共和国行业标准  
**城市居住区热环境设计标准**

Design standard for thermal environment  
of urban residential areas

**JGJ 286 - 2013**

\*

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

廊坊市海涛印刷有限公司印刷

\*

开本：850×1168毫米 1/32 印张：3 $\frac{3}{4}$  字数：100千字

2014年1月第一版 2014年1月第一次印刷

定价：19.00元

统一书号：15112·23787

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 159 号

---

## 住房和城乡建设部关于发布行业标准 《城市居住区热环境设计标准》的公告

现批准《城市居住区热环境设计标准》为行业标准，编号为 JGJ 286 - 2013，自 2014 年 3 月 1 日起实施。其中，第 4.1.1、4.2.1 条为强制性条文，必须严格执行。

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

2013 年 9 月 25 日

# 前 言

根据原建设部《关于印发〈2007年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》(建标[2007]125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.术语和符号;3.基本规定;4.规定性设计;5.评价性设计。

本标准中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本标准由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,由华南理工大学负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄送至华南理工大学(地址:广州市天河区五山路381号华南理工大学建筑节能研究中心,邮政编码:510640)。

本标准主编单位:华南理工大学

本标准参编单位:西安建筑科技大学

中国建筑西南设计研究院有限公司

中国建筑科学研究院

广东省建筑科学研究院

广州市建筑科学研究院有限公司

重庆大学

华侨大学

西南交通大学

清华大学

哈尔滨工业大学

中国城市规划设计研究院

上海市建筑科学研究院(集团)有限

公司

深圳市建筑科学研究院有限公司

洛阳众智软件有限公司

广州市市政集团有限公司

广州坚基环保数码彩砖有限公司

本标准主要起草人员：孟庆林 刘加平 赵立华 冯 雅  
杨 柳 林海燕 杨仕超 任 俊  
张 磊 张宇峰 李 琼 唐鸣放  
冉茂宇 董 靓 林波荣 方修睦  
刘艳峰 张 播 杨建荣 刘俊跃  
陆 莎 王 蔚 丁 伟 朱新波  
杨粤黔 李 龙 田智华 任中俊  
曾 义

本标准主要审查人员：赵士怀 葛 坚 赵文凯 王立雄  
金 虹 赵红红 阮应君 涂英时  
李德荣 许锦峰 周孝清 朱 涛  
王 健

# 目 次

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 1 总则 .....                 | 1  |
| 2 术语和符号 .....              | 2  |
| 2.1 术语 .....               | 2  |
| 2.2 符号 .....               | 4  |
| 3 基本规定 .....               | 5  |
| 3.1 设计方法 .....             | 5  |
| 3.2 设计参数 .....             | 5  |
| 3.3 设计指标 .....             | 5  |
| 4 规定性设计 .....              | 6  |
| 4.1 通风 .....               | 6  |
| 4.2 遮阳 .....               | 6  |
| 4.3 渗透与蒸发 .....            | 7  |
| 4.4 绿地与绿化 .....            | 8  |
| 5 评价性设计 .....              | 9  |
| 附录 A 夏季典型气象日气象参数 .....     | 11 |
| 附录 B 居住区逐时平均空气温度计算方法 ..... | 62 |
| 附录 C 主要城市平均热岛强度统计时段 .....  | 72 |
| 本标准用词说明 .....              | 74 |
| 附：条文说明 .....               | 75 |

# Contents

|            |   |    |
|------------|---|----|
| 1          | General Provisions .....                                | 1  |
| 2          | Terms and Symbols .....                                 | 2  |
| 2.1        | Terms .....   | 2  |
| 2.2        | Symbols .....   | 4  |
| 3          | Basic Requirement .....                                 | 5  |
| 3.1        | Design Method .....                                     | 5  |
| 3.2        | Design Parameter .....                                  | 5  |
| 3.3        | Design Index .....                                      | 5  |
| 4          | Standard Design .....                                   | 6  |
| 4.1        | Ventilation .....                                       | 6  |
| 4.2        | Shading .....   | 6  |
| 4.3        | Permeability and Evaporation .....                      | 7  |
| 4.4        | Green .....   | 8  |
| 5          | Performance Evaluation .....                            | 9  |
| Appendix A | Typical Meteorological Day Parameters .....             | 11 |
| Appendix B | Hourly Mean Air Temperature<br>Calculation Method ..... | 62 |
| Appendix C | Heat Island Intensity Calculation Period .....          | 72 |
|            | Explanation of Wording in This Standard .....           | 74 |
|            | Addition: Explanation of Provisions .....               | 75 |



# 1 总 则

**1.0.1** 为规范城市居住区热环境设计，改善居住区热环境，提高居住区环境的热舒适性，降低建筑能耗，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于城市居住区详细规划阶段的热环境设计。

**1.0.3** 城市居住区热环境设计除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 术语和符号

### 2.1 术 语

#### 2.1.1 典型气象日 typical meteorological day

在典型气象年中所选取的代表季节气候特征的一日。以典型气象年最热月（或最冷月）中的温度、日较差、湿度、太阳辐射照度的日平均值与该月平均值最接近的一日，称为夏季（或冬季）典型气象日。

#### 2.1.2 平均热岛强度 average heat island intensity

居住区逐时空气温度与同时刻当地典型气象日空气干球温度的差值的平均值（℃）。

#### 2.1.3 湿球黑球温度 wet bulb globe temperature

综合评价接触热环境时人体热负荷大小的指标（℃）。

#### 2.1.4 迎风面积比 frontal area ratio

建筑物在设计风向上的迎风面积与最大可能迎风面积的比值。

#### 2.1.5 平均迎风面积比 average ratio of frontal area

居住区或设计地块范围内各个建筑物的迎风面积比的平均值。

#### 2.1.6 建筑平均高度 average building height

居住区内地上建筑总体积与建筑基底总面积之比值（m）。

#### 2.1.7 建筑平均层数 average building floors

居住区内地上建筑总面积与建筑基底总面积之比值（层）。

#### 2.1.8 通风架空率 ventilation area ratio

架空层中，净高超过 2.5m 的可穿越式通风部分的建筑面积占建筑基底面积的比率（%）。

#### 2.1.9 建筑阴影率 shadow rate of building

居住区设计地块范围内，某一特定时刻，建筑的阴影面积占地块总面积的比率（%）。

#### 2.1.10 遮阳体 shading structures

可为户外活动场所提供遮阳的物体。

#### 2.1.11 遮阳覆盖率 shading coverage rate

在居住区的广场、人行道、游憩场、停车场等特定场地的硬化地面范围内，遮阳体正投影面积总和占该场地硬化地面面积的比率（%）。

#### 2.1.12 太阳辐射透射比 solar radiation transmissivity

遮阳体透过的太阳辐射占入射太阳辐射的比值。

#### 2.1.13 叶面积指数 leaf area index

单位地面面积上植物叶子单面总面积所占比值。

#### 2.1.14 渗透面积比率 penetration area ratio

在居住区的广场、人行道、游憩场、停车场等特定场地范围内，渗透性地面面积占该场地面积的比率（%）。

#### 2.1.15 透水系数 permeability coefficient

单位厚度的匀质材料，在单位水位差作用下单位时间内通过单位面积的渗出水量（mm/s）。

#### 2.1.16 地面透水系数 ground permeability coefficient

单位水位差作用下单位时间内通过单位面积地面构造的渗出水量，取地面构造中各构造层的透水系数最小值，构造层的透水系数为各组成材料的透水系数的面积加权平均值（mm/s）。

#### 2.1.17 蒸发量 water evaporation weight

在当地典型气象日条件下，地面材料饱和吸水后单位时间、单位面积的水分蒸发量，分为逐时蒸发量（ $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ ）和日蒸发量（ $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ）。

#### 2.1.18 规定性设计 standard design

居住区热环境按通风、遮阳、渗透与蒸发、绿地与绿化的规定性指标要求进行的设计。

#### 2.1.19 评价性设计 performance evaluation

当居住区热环境设计不能满足规定性设计要求时，通过优化调整通风、遮阳、渗透与蒸发、绿地与绿化的设计方案，使居住区热环境的设计指标符合规定要求的设计。

## 2.2 符 号

- $f$  — 遮阳覆盖率；
- $f_{ISA}$  — 建筑阴影率；
- $\bar{H}$  — 建筑平均高度；
- $k$  — 地面透水系数；
- $\kappa_T$  — 透水系数；
- $m$  — 蒸发量；
- $\bar{n}$  — 建筑平均层数；
- $\beta$  — 渗透面积比率；
- $\kappa$  — 通风架空率；
- $\zeta_s$  — 迎风面积比；
- $\bar{\zeta}_s$  — 平均迎风面积比。

## 3 基本规定

### 3.1 设计方法

- 3.1.1 城市居住区热环境设计应采用规定性设计或评价性设计。
- 3.1.2 规定性设计应满足本标准第4章有关通风、遮阳、渗透与蒸发、绿地与绿化的规定性设计要求。
- 3.1.3 当规定性设计不满足本标准第4.1.4条、第4.2.3条、第4.3.1条、第4.4.2条之一时，应按本标准第5章进行评价性设计。
- 3.1.4 采用评价性设计的居住区应符合本标准第4.1.1条、第4.2.1条的规定。

### 3.2 设计参数

- 3.2.1 当采用评价性设计时，居住区热环境设计计算气象参数应采用所在城市或气候区典型气象日的逐时气象参数。
- 3.2.2 各气候区典型气象日的逐时干球温度、相对湿度、水平总辐射照度、水平散射辐射照度、风速、主导风向应按本标准附录A选用。

### 3.3 设计指标

- 3.3.1 当进行评价性设计时，应采用逐时湿球黑球温度和平均热岛强度作为居住区热环境的设计指标，设计指标应符合下列规定：
  - 1 居住区夏季逐时湿球黑球温度不应大于 $33\text{C}$ ；
  - 2 居住区夏季平均热岛强度不应大于 $1.5\text{C}$ 。
- 3.3.2 居住区夏季逐时湿球黑球温度应按本标准第5.0.1条的方法进行计算。
- 3.3.3 居住区夏季平均热岛强度应按本标准第5.0.2条的方法进行计算。

## 4 规定性设计

### 4.1 通 风

4.1.1 居住区的夏季平均迎风面积比应符合表 4.1.1 的规定。

表 4.1.1 居住区的夏季平均迎风面积比 ( $\bar{\zeta}_s$ ) 限值

| 建筑气候区                   | I、II、VI、VII<br>建筑气候区 | III、V<br>建筑气候区 | IV<br>建筑气候区 |
|-------------------------|----------------------|----------------|-------------|
| 平均迎风面积比 $\bar{\zeta}_s$ | $\leq 0.85$          | $\leq 0.80$    | $\leq 0.70$ |

4.1.2 居住区规划布局时,在 I、II、VI、VII 建筑气候区,宜将住宅建筑净密度大的组团布置在冬季主导风向的上风向;在 III、IV、V 建筑气候区,宜将住宅建筑净密度大的组团布置在夏季主导风向的下风向。

4.1.3 在 I、II、VI、VII 建筑气候区,开敞型院落式组团的开口不宜朝向冬季主导风向。

4.1.4 在 III、IV、V 建筑气候区,当夏季主导风向上的建筑物迎风面宽度超过 80m 时,该建筑底层的通风架空率不应小于 10%。当不满足本条文要求时,居住区的夏季逐时湿球黑球温度和夏季平均热岛强度应符合本标准第 3.3.1 条的规定。

4.1.5 在 III、IV、V 建筑气候区,居住区围墙应能通风,围墙的可通风面积率宜大于 40%。

4.1.6 居住区宜结合景观设施引导活动空间的空气流动或防止风速过高。

### 4.2 遮 阳

4.2.1 居住区夏季户外活动场地应有遮阳,遮阳覆盖率不应小于表 4.2.1 的规定。

表 4.2.1 居住区活动场地的遮阳覆盖率限值 (%)

| 场 地 | 建筑气候区       |          |
|-----|-------------|----------|
|     | I、II、VI、VII | III、IV、V |
| 广 场 | 10          | 25       |
| 游憩场 | 15          | 30       |
| 停车场 | 15          | 30       |
| 人行道 | 25          | 50       |

4.2.2 环境遮阳应采用乔木类绿化遮阳方式，或应采用庇护性景观亭、廊或固定式棚、架、膜结构等的构筑物遮阳方式，或应采用绿化和构筑物混合遮阳方式。

4.2.3 绿化遮阳体的叶面积指数不应小于 3.0。当不满足本条文要求时，居住区的夏季逐时湿球黑球温度和夏季平均热岛强度应符合本标准第 3.3.1 条的规定。

4.2.4 在 I、II、VI、VII 建筑气候区，影响建筑或小区场地冬季日照的遮阳体应采用落叶物种或活动式的构筑物遮阳。

4.2.5 居住区宜合理利用建筑阴影为居住区环境遮阳。

### 4.3 渗透与蒸发

4.3.1 居住区户外活动场地和人行道路地面应有雨水渗透与蒸发能力，渗透与蒸发指标不应低于表 4.3.1 的规定。当不满足本条文要求时，居住区的夏季逐时湿球黑球温度和夏季平均热岛强度应符合本标准第 3.3.1 条的规定。

表 4.3.1 居住区地面的渗透与蒸发指标

| 地 面 | I、II、VI、VII 建筑气候区         |                          |                                       | III、IV、V 建筑气候区            |                          |                                      |
|-----|---------------------------|--------------------------|---------------------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
|     | 渗透面积<br>比率 $\beta$<br>(%) | 地面透水<br>系数 $k$<br>(mm·s) | 蒸发量 $m$<br>(kg/<br>( $m^2 \cdot d$ )) | 渗透面积<br>比率 $\beta$<br>(%) | 地面透水<br>系数 $k$<br>(mm·s) | 蒸发量 $m$<br>(kg<br>( $m^2 \cdot d$ )) |
| 广 场 | 40                        | 3                        | 1.6                                   | 50                        | 3                        | 1.3                                  |
| 游憩场 | 50                        |                          |                                       | 60                        |                          |                                      |
| 停车场 | 60                        |                          |                                       | 70                        |                          |                                      |
| 人行道 | 50                        |                          |                                       | 60                        |                          |                                      |

- 4.3.2 渗透地面的构造应满足场地渗透和抗压强度要求。
- 4.3.3 居住区宜利用室外水景蒸发降温。
- 4.3.4 居住区休憩场所宜采用人工雾化蒸发降温。

#### 4.4 绿地与绿化

- 4.4.1 城市居住区详细规划阶段热环境设计时，居住区应做绿地和绿化，绿地率不应低于30%，每100m<sup>2</sup>绿地上不少于3株乔木。
- 4.4.2 居住区内建筑屋面的绿化面积不应低于可绿化屋面面积的50%。当不满足本条文要求时，居住区的夏季逐时湿球黑球温度和夏季平均热岛强度应符合本标准第3.3.1条的规定。
- 4.4.3 屋顶绿化宜采用生命力强、易于管理的植物。
- 4.4.4 墙面绿化宜采用叶片重叠覆盖率较高的爬藤植物。
- 4.4.5 绿化物种宜选择适应当地气候和土壤条件的植物。



## 5 评价性设计

5.0.1 居住区夏季逐时湿球黑球温度应按下列公式进行计算:

$$WBG T(\tau)_{\text{夏季}} = 1.157t_n(\tau) + 17.425\varphi_n(\tau) + 2.407 \\ \times 10^{-3} [I_{\text{SR}}(\tau) + I_{\text{SR-R}}(\tau)] - 20.550 \quad (5.0.1-1)$$

$$\varphi_n(\tau) = \varphi_{n, \text{TMD}}(\tau) \cdot 10^m \quad (5.0.1-2)$$

$$m = 7.5t_{n, \text{TMD}}(\tau) / [237.3 + t_{n, \text{TMD}}(\tau)] \\ - 7.5t_n(\tau) / [237.3 + t_n(\tau)] \quad (5.0.1-3)$$

$$I_{\text{SR-R}}(\tau) = \{ [I_o(\tau) - I_{\text{dif}}(\tau)] [1 - f_{\text{ISA}}(\tau)] \\ + I_{\text{dif}}(\tau) \psi_{\text{SVF}} \} \times (1 - \rho) \quad (5.0.1-4)$$

$$\psi_{\text{SVF}} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n (1 - f_{\text{ISA}, i}) \quad (5.0.1-5)$$

式中:  $t_n(\tau)$ —— $\tau$ 时刻居住区设计的空气温度( $^{\circ}\text{C}$ ),按本标准附录 B 的方法计算;

$\varphi_n(\tau)$ —— $\tau$ 时刻居住区设计的空气温度对应下的空气相对湿度(%);

$\varphi_{n, \text{TMD}}(\tau)$ —— $\tau$ 时刻居住区所在城市或气候区的典型气象日相对湿度(%),按本标准附录 A 的规定取值;

$t_{n, \text{TMD}}(\tau)$ —— $\tau$ 时刻居住区所在城市或气候区的典型气象日空气干球温度( $^{\circ}\text{C}$ ),按本标准附录 A 的规定取值;

$I_{\text{SR}}(\tau)$ —— $\tau$ 时刻居住区设计的地表入射太阳辐射照度( $\text{W}/\text{m}^2$ ),按本标准附录 B 式(B.0.2-9)的方法计算;

$I_{\text{SR-R}}(\tau)$ —— $\tau$ 时刻设计地块范围内的地表反射的短波辐射照度( $\text{W}/\text{m}^2$ );

$I_0(\tau)$ 、 $I_{\text{diff}}(\tau)$   $\tau$ 时刻居住区所在城市或气候区的典型气象日水平总辐射照度、水平散射辐射照度( $\text{W}/\text{m}^2$ ),按本标准附录 A 的规定取值;

$f_{\text{PSA}}(\tau)$   $\tau$ 时刻设计地块范围内空地的建筑阴影率(%),以所在地 7 月 21 日太阳位置计算;

$\psi_{\text{SVF}}$  设计地块范围内空地的平均天空角系数;

$\rho$ ——居住区地表的平均太阳辐射吸收系数,按本标准附录 B 式(B.0.2-2)的方法计算;

$n$ ——为无穷大的天空均匀分布的假定光源个数,取 324 个;

$f_{\text{PSA},i}$ ——第  $i$  个假定光源照射时的建筑阴影率(%), $i=1, 2, \dots, n$ 。

### 5.0.2 居住区夏季平均热岛强度应按式(5.0.2)进行计算:

$$\overline{\Delta t_{\text{H}}}_{\text{夏季}} = \sum_{\tau_1}^{\tau_2} [t_a(\tau) - t_{\text{n,TMD}}(\tau)] / 11 \quad (5.0.2)$$

式中:  $t_a(\tau)$ ——北京时  $\tau$  时刻居住区设计的空气温度( $^{\circ}\text{C}$ ),按本标准附录 B 的方法计算;

$t_{\text{n,TMD}}(\tau)$ ——北京时  $\tau$  时刻居住区所在城市或气候区的典型气象日空气干球温度( $^{\circ}\text{C}$ ),按本标准附录 A 的规定取值;

$\tau_1$ 、 $\tau_2$ ——平均热岛强度统计时段的起、止时刻(北京时 h),平均热岛强度的统计时段应为当地的地方太阳时(8:00~18:00)h,所对应的北京时的统计时段  $\tau_1 \sim \tau_2$  按本标准附录 C 取用。

## 附录 A 夏季典型气象日气象参数

A.0.1 地处省会城市和直辖市的居住区可按表 A.0.1 取用城市夏季典型气象日气象参数。

表 A.0.1 主要城市夏季典型气象日气象参数

| 城市  | 哈 尔 滨       |             |                                    |                                     |             | 主导风向 |
|-----|-------------|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------|------|
| 北京时 | 下球温度<br>(C) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 水平散射<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 风速<br>(m/s) |      |
| 0   | 19.8        | 88          | 0.00                               | 0.00                                | 2.3         | 南    |
| 1   | 19.4        | 88          | 0.00                               | 0.00                                | 2.3         |      |
| 2   | 19.0        | 90          | 0.00                               | 0.00                                | 2.2         |      |
| 3   | 18.5        | 91          | 0.00                               | 0.00                                | 2.3         |      |
| 4   | 18.3        | 91          | 0.00                               | 0.00                                | 2.3         |      |
| 5   | 18.5        | 90          | 147.84                             | 97.68                               | 2.2         |      |
| 6   | 19.4        | 88          | 251.68                             | 157.52                              | 2.7         |      |
| 7   | 20.7        | 83          | 355.52                             | 213.84                              | 3.1         |      |
| 8   | 22.0        | 79          | 466.40                             | 249.04                              | 3.5         |      |
| 9   | 23.3        | 74          | 554.40                             | 268.40                              | 3.6         |      |
| 10  | 24.2        | 70          | 616.00                             | 277.20                              | 3.7         |      |
| 11  | 24.7        | 67          | 640.64                             | 268.40                              | 3.7         |      |
| 12  | 25.2        | 66          | 616.00                             | 253.44                              | 3.8         |      |
| 13  | 25.5        | 64          | 564.08                             | 225.28                              | 3.9         |      |
| 14  | 25.8        | 63          | 480.48                             | 186.56                              | 4.0         |      |
| 15  | 25.8        | 63          | 364.32                             | 144.32                              | 3.9         |      |
| 16  | 25.6        | 64          | 241.12                             | 95.92                               | 3.7         |      |
| 17  | 25.1        | 66          | 111.76                             | 49.28                               | 3.4         |      |
| 18  | 24.3        | 70          | 1.76                               | 1.76                                | 3.1         |      |
| 19  | 23.2        | 75          | 2.00                               | 2.00                                | 2.8         |      |
| 20  | 22.2        | 80          | 0.00                               | 0.00                                | 2.4         |      |
| 21  | 21.3        | 84          | 0.00                               | 0.00                                | 2.4         |      |
| 22  | 20.6        | 86          | 0.00                               | 0.00                                | 2.4         |      |
| 23  | 20.1        | 87          | 0.00                               | 0.00                                | 2.3         |      |
| 日平均 | 22.2        | 78          | 225.58                             | 103.78                              | 3.0         |      |

续表 A. 0. 1

| 城市  | 长 春                            |             |  |   |                               | 主导风向     |
|-----|--------------------------------|-------------|--|---|-------------------------------|----------|
| 北京时 | 干球温度<br>( $^{\circ}\text{C}$ ) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>( $\text{W}/\text{m}^2$ ) | 水平散射<br>辐射照度<br>( $\text{W}/\text{m}^2$ ) | 风速<br>( $\text{m}/\text{s}$ ) |          |
| 0   | 20.8                           | 86          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.2                           | 西南<br>偏南 |
| 1   | 20.4                           | 87          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.3                           |          |
| 2   | 20.0                           | 89          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.3                           |          |
| 3   | 19.6                           | 90          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.4                           |          |
| 4   | 19.4                           | 91          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.4                           |          |
| 5   | 19.5                           | 90          | 18.00                                    | 16.00                                     | 2.4                           |          |
| 6   | 20.1                           | 88          | 106.00                                   | 81.00                                     | 2.7                           |          |
| 7   | 21.0                           | 85          | 201.00                                   | 145.00                                    | 3.0                           |          |
| 8   | 22.0                           | 81          | 295.00                                   | 207.00                                    | 3.2                           |          |
| 9   | 23.1                           | 77          | 399.00                                   | 261.00                                    | 3.4                           |          |
| 10  | 23.9                           | 71          | 480.00                                   | 296.00                                    | 3.5                           |          |
| 11  | 24.5                           | 71          | 537.00                                   | 328.00                                    | 3.7                           |          |
| 12  | 25.0                           | 69          | 559.00                                   | 332.00                                    | 3.7                           |          |
| 13  | 25.4                           | 68          | 538.00                                   | 314.00                                    | 3.8                           |          |
| 14  | 25.6                           | 66          | 501.00                                   | 289.00                                    | 3.7                           |          |
| 15  | 25.8                           | 66          | 427.00                                   | 242.00                                    | 3.7                           |          |
| 16  | 25.7                           | 66          | 321.00                                   | 179.00                                    | 3.5                           |          |
| 17  | 25.3                           | 68          | 205.00                                   | 118.00                                    | 3.4                           |          |
| 18  | 24.5                           | 72          | 86.00                                    | 54.00                                     | 3.0                           |          |
| 19  | 23.5                           | 75          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.5                           |          |
| 20  | 22.6                           | 81          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.0                           |          |
| 21  | 21.8                           | 81          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.1                           |          |
| 22  | 21.4                           | 85          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.1                           |          |
| 23  | 21.1                           | 86          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.1                           |          |
| 日平均 | 22.6                           | 79          | 194.71                                   | 119.25                                    | 2.9                           |          |

续表 A. 0. 1

| 城市  | 沈 阳         |             |                                    |                                     |             | 主导风向 |
|-----|-------------|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------|------|
| 北京时 | 干球温度<br>(C) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 水平散射<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 风速<br>(m·s) |      |
| 0   | 20.7        | 94          | 0.00                               | 0.00                                | 1.5         | 南    |
| 1   | 20.6        | 94          | 0.00                               | 0.00                                | 1.0         |      |
| 2   | 20.6        | 93          | 0.00                               | 0.00                                | 1.3         |      |
| 3   | 20.8        | 91          | 0.00                               | 0.00                                | 1.7         |      |
| 4   | 21.0        | 89          | 11.11                              | 11.11                               | 2.0         |      |
| 5   | 21.4        | 87          | 91.67                              | 91.67                               | 2.3         |      |
| 6   | 21.8        | 85          | 188.89                             | 188.89                              | 2.7         |      |
| 7   | 22.4        | 82          | 294.44                             | 266.67                              | 3.0         |      |
| 8   | 23.1        | 79          | 402.78                             | 341.67                              | 2.7         |      |
| 9   | 23.8        | 77          | 494.44                             | 394.44                              | 2.3         |      |
| 10  | 24.5        | 74          | 563.89                             | 436.11                              | 2.0         |      |
| 11  | 25.2        | 72          | 597.22                             | 455.56                              | 1.7         |      |
| 12  | 25.8        | 71          | 588.89                             | 450.00                              | 1.3         |      |
| 13  | 26.2        | 70          | 544.44                             | 422.22                              | 1.0         |      |
| 14  | 26.4        | 70          | 466.67                             | 375.00                              | 1.0         |      |
| 15  | 26.4        | 71          | 366.67                             | 308.33                              | 1.0         |      |
| 16  | 26.3        | 72          | 258.33                             | 230.56                              | 1.0         |      |
| 17  | 25.9        | 71          | 155.56                             | 150.00                              | 1.0         |      |
| 18  | 25.3        | 76          | 61.11                              | 61.11                               | 1.0         |      |
| 19  | 24.6        | 79          | 0.00                               | 0.00                                | 1.0         |      |
| 20  | 23.7        | 82          | 0.00                               | 0.00                                | 1.2         |      |
| 21  | 22.7        | 85          | 0.00                               | 0.00                                | 1.3         |      |
| 22  | 21.8        | 88          | 0.00                               | 0.00                                | 1.5         |      |
| 23  | 20.9        | 90          | 0.00                               | 0.00                                | 1.7         |      |
| 日平均 | 23.4        | 81          | 339.10                             | 278.90                              | 1.6         |      |

续表 A.0.1

| 城市  | 呼和浩特                           |             |  |   |                               | 主导风向     |
|-----|--------------------------------|-------------|--|---|-------------------------------|----------|
| 北京时 | 干球温度<br>( $^{\circ}\text{C}$ ) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>( $\text{W}/\text{m}^2$ ) | 水平散射<br>辐射照度<br>( $\text{W}/\text{m}^2$ ) | 风速<br>( $\text{m}/\text{s}$ ) |          |
| 0   | 23.1                           | 36          | 0.00                                     | 0.00                                      | 4.2                           | 西南<br>偏南 |
| 1   | 22.4                           | 38          | 0.00                                     | 0.00                                      | 4.0                           |          |
| 2   | 21.5                           | 40          | 0.00                                     | 0.00                                      | 3.3                           |          |
| 3   | 20.5                           | 43          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.7                           |          |
| 4   | 19.6                           | 45          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.0                           |          |
| 5   | 18.9                           | 47          | 25.00                                    | 25.00                                     | 1.3                           |          |
| 6   | 18.4                           | 47          | 138.89                                   | 91.67                                     | 0.7                           |          |
| 7   | 18.4                           | 47          | 277.78                                   | 166.67                                    | 0.0                           |          |
| 8   | 18.9                           | 45          | 425.00                                   | 233.33                                    | 0.5                           |          |
| 9   | 19.8                           | 42          | 572.22                                   | 294.44                                    | 1.0                           |          |
| 10  | 20.9                           | 39          | 697.22                                   | 341.67                                    | 1.5                           |          |
| 11  | 22.1                           | 35          | 780.56                                   | 369.44                                    | 2.0                           |          |
| 12  | 23.2                           | 32          | 816.67                                   | 383.33                                    | 2.5                           |          |
| 13  | 24.1                           | 29          | 797.22                                   | 377.78                                    | 3.0                           |          |
| 14  | 24.6                           | 27          | 725.00                                   | 352.78                                    | 3.2                           |          |
| 15  | 24.8                           | 26          | 608.33                                   | 305.56                                    | 3.3                           |          |
| 16  | 24.6                           | 26          | 466.67                                   | 250.00                                    | 3.5                           |          |
| 17  | 24.1                           | 26          | 316.67                                   | 180.56                                    | 3.7                           |          |
| 18  | 23.4                           | 28          | 175.00                                   | 108.33                                    | 3.8                           |          |
| 19  | 22.5                           | 30          | 52.78                                    | 33.33                                     | 4.0                           |          |
| 20  | 21.4                           | 33          | 0.00                                     | 0.00                                      | 3.3                           |          |
| 21  | 20.2                           | 37          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.7                           |          |
| 22  | 19.0                           | 40          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.0                           |          |
| 23  | 17.8                           | 44          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.3                           |          |
| 日平均 | 21.4                           | 37          | 458.33                                   | 234.26                                    | 2.5                           |          |

续表 A. 0. 1

| 城市  | 北 京          |             |                                    |                                     |             | 主导风向 |
|-----|--------------|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------|------|
| 北京时 | 干球温度<br>(°C) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 水平散射<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 风速<br>(m/s) |      |
| 0   | 24.5         | 80          | 0.00                               | 0.00                                | 1.6         | 南    |
| 1   | 24.1         | 81          | 0.00                               | 0.00                                | 1.5         |      |
| 2   | 23.6         | 83          | 0.00                               | 0.00                                | 1.3         |      |
| 3   | 23.2         | 85          | 0.00                               | 0.00                                | 1.4         |      |
| 4   | 22.8         | 86          | 0.00                               | 0.00                                | 1.3         |      |
| 5   | 22.6         | 86          | 0.00                               | 0.00                                | 1.3         |      |
| 6   | 22.9         | 85          | 31.86                              | 28.32                               | 1.5         |      |
| 7   | 23.5         | 82          | 123.90                             | 97.94                               | 1.6         |      |
| 8   | 24.4         | 78          | 230.10                             | 178.18                              | 1.7         |      |
| 9   | 25.4         | 74          | 359.90                             | 260.78                              | 1.9         |      |
| 10  | 26.4         | 70          | 472.00                             | 322.14                              | 2.0         |      |
| 11  | 27.3         | 67          | 553.42                             | 378.78                              | 2.1         |      |
| 12  | 28.2         | 63          | 607.70                             | 403.56                              | 2.3         |      |
| 13  | 28.9         | 61          | 607.70                             | 400.02                              | 2.6         |      |
| 14  | 29.4         | 59          | 569.94                             | 384.68                              | 2.8         |      |
| 15  | 29.7         | 58          | 495.60                             | 330.40                              | 2.8         |      |
| 16  | 29.6         | 58          | 382.32                             | 256.06                              | 2.9         |      |
| 17  | 29.3         | 60          | 253.70                             | 177.00                              | 2.9         |      |
| 18  | 28.8         | 62          | 129.80                             | 94.40                               | 2.7         |      |
| 19  | 28.0         | 65          | 18.88                              | 16.52                               | 2.4         |      |
| 20  | 27.2         | 69          | 0.00                               | 0.00                                | 2.1         |      |
| 21  | 26.3         | 73          | 0.00                               | 0.00                                | 2.0         |      |
| 22  | 25.6         | 76          | 0.00                               | 0.00                                | 1.8         |      |
| 23  | 25.0         | 78          | 0.00                               | 0.00                                | 1.7         |      |
| 日平均 | 26.1         | 73          | 201.53                             | 138.70                              | 2.0         |      |

续表 A. 0. 1

| 城市  | 天 津         |             |                                    |                                     |             | 主导风向 |
|-----|-------------|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------|------|
|     | 干球温度<br>(C) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 水平散射<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 风速<br>(m/s) |      |
| 0   | 23.0        | 89          | 0.00                               | 0.00                                | 1.3         | 东南   |
| 1   | 22.8        | 89          | 0.00                               | 0.00                                | 1.0         |      |
| 2   | 22.9        | 87          | 0.00                               | 0.00                                | 0.8         |      |
| 3   | 23.2        | 85          | 0.00                               | 0.00                                | 0.7         |      |
| 4   | 23.8        | 81          | 0.00                               | 0.00                                | 0.5         |      |
| 5   | 24.4        | 77          | 41.67                              | 41.67                               | 0.3         |      |
| 6   | 25.2        | 73          | 141.67                             | 108.33                              | 0.2         |      |
| 7   | 26.0        | 69          | 258.33                             | 177.78                              | 0.0         |      |
| 8   | 26.8        | 66          | 380.56                             | 238.89                              | 0.3         |      |
| 9   | 27.6        | 63          | 497.22                             | 291.67                              | 0.7         |      |
| 10  | 28.3        | 61          | 588.89                             | 330.56                              | 1.0         |      |
| 11  | 28.8        | 59          | 617.22                             | 352.78                              | 1.3         |      |
| 12  | 29.3        | 59          | 661.11                             | 358.33                              | 1.7         |      |
| 13  | 29.5        | 59          | 627.78                             | 347.22                              | 2.0         |      |
| 14  | 29.5        | 60          | 552.78                             | 313.89                              | 1.7         |      |
| 15  | 29.3        | 62          | 450.00                             | 269.44                              | 1.3         |      |
| 16  | 29.0        | 64          | 327.78                             | 208.33                              | 1.0         |      |
| 17  | 28.5        | 67          | 205.56                             | 138.89                              | 0.7         |      |
| 18  | 27.9        | 70          | 94.44                              | 69.44                               | 0.3         |      |
| 19  | 27.2        | 73          | 2.78                               | 2.78                                | 0.0         |      |
| 20  | 26.5        | 76          | 0.00                               | 0.00                                | 0.5         |      |
| 21  | 25.7        | 79          | 0.00                               | 0.00                                | 1.0         |      |
| 22  | 25.0        | 81          | 0.00                               | 0.00                                | 1.5         |      |
| 23  | 24.4        | 82          | 0.00                               | 0.00                                | 2.0         |      |
| 日平均 | 26.4        | 72          | 365.19                             | 216.67                              | 0.9         |      |



续表 A. 0. 1

| 城市  | 济 南  |             |             |                                    |                                     | 主导风向 |
|-----|------|-------------|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|------|
|     | 北京时  | 日球温度<br>(C) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 水平散射<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) |      |
| 0   | 26.0 | 76          | 0.00        | 0.00                               | 2.4                                 |      |
| 1   | 25.7 | 76          | 0.00        | 0.00                               | 2.4                                 |      |
| 2   | 25.4 | 78          | 0.00        | 0.00                               | 2.3                                 |      |
| 3   | 24.9 | 79          | 0.00        | 0.00                               | 2.3                                 |      |
| 4   | 24.6 | 81          | 0.00        | 0.00                               | 2.2                                 |      |
| 5   | 24.4 | 81          | 0.00        | 0.00                               | 2.1                                 |      |
| 6   | 24.6 | 81          | 38.00       | 32.00                              | 2.3                                 |      |
| 7   | 25.2 | 79          | 135.00      | 103.00                             | 2.4                                 |      |
| 8   | 25.9 | 76          | 242.00      | 181.00                             | 2.5                                 |      |
| 9   | 26.9 | 72          | 368.00      | 256.00                             | 2.6                                 |      |
| 10  | 27.9 | 68          | 466.00      | 306.00                             | 2.8                                 |      |
| 11  | 28.7 | 65          | 530.00      | 350.00                             | 2.9                                 |      |
| 12  | 29.5 | 62          | 569.00      | 367.00                             | 3.1                                 |      |
| 13  | 30.0 | 60          | 550.00      | 361.00                             | 3.2                                 |      |
| 14  | 30.3 | 59          | 502.00      | 341.00                             | 3.3                                 |      |
| 15  | 30.5 | 59          | 432.00      | 292.00                             | 3.2                                 |      |
| 16  | 30.3 | 59          | 331.00      | 221.00                             | 3.2                                 |      |
| 17  | 30.0 | 61          | 219.00      | 152.00                             | 3.1                                 |      |
| 18  | 29.4 | 63          | 119.00      | 80.00                              | 2.9                                 |      |
| 19  | 28.7 | 65          | 11.00       | 10.00                              | 2.7                                 |      |
| 20  | 27.9 | 68          | 0.00        | 0.00                               | 2.4                                 |      |
| 21  | 27.3 | 71          | 0.00        | 0.00                               | 2.4                                 |      |
| 22  | 26.7 | 73          | 0.00        | 0.00                               | 2.4                                 |      |
| 23  | 26.4 | 75          | 0.00        | 0.00                               | 2.4                                 |      |
| 日平均 | 27.4 | 70          | 187.63      | 127.17                             | 2.6                                 |      |

西南  
偏南

续表 A.0.1

| 城市  | 石 家 庄                          |             |  |   |                               | 主导风向     |
|-----|--------------------------------|-------------|--|---|-------------------------------|----------|
| 北京时 | 下球温度<br>( $^{\circ}\text{C}$ ) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>( $\text{W}/\text{m}^2$ ) | 水平散射<br>辐射照度<br>( $\text{W}/\text{m}^2$ ) | 风速<br>( $\text{m}/\text{s}$ ) |          |
| 0   | 24.4                           | 98          | 0.00                                     | 0.00                                      | 0.3                           | 西南<br>偏南 |
| 1   | 24.5                           | 97          | 0.00                                     | 0.00                                      | 0.0                           |          |
| 2   | 24.4                           | 97          | 0.00                                     | 0.00                                      | 0.0                           |          |
| 3   | 24.2                           | 96          | 0.00                                     | 0.00                                      | 0.0                           |          |
| 4   | 24.1                           | 96          | 0.00                                     | 0.00                                      | 0.0                           |          |
| 5   | 24.0                           | 95          | 19.44                                    | 19.44                                     | 0.0                           |          |
| 6   | 24.2                           | 93          | 130.56                                   | 83.33                                     | 0.0                           |          |
| 7   | 24.7                           | 89          | 263.89                                   | 150.00                                    | 0.0                           |          |
| 8   | 25.6                           | 83          | 405.56                                   | 211.11                                    | 0.3                           |          |
| 9   | 26.9                           | 77          | 538.89                                   | 261.11                                    | 0.7                           |          |
| 10  | 28.2                           | 69          | 650.00                                   | 300.00                                    | 1.0                           |          |
| 11  | 29.5                           | 63          | 719.44                                   | 322.22                                    | 1.3                           |          |
| 12  | 30.5                           | 58          | 738.89                                   | 330.56                                    | 1.7                           |          |
| 13  | 31.2                           | 55          | 702.78                                   | 319.44                                    | 2.0                           |          |
| 14  | 31.3                           | 55          | 619.44                                   | 291.67                                    | 1.8                           |          |
| 15  | 31.0                           | 58          | 500.00                                   | 247.22                                    | 1.7                           |          |
| 16  | 30.4                           | 62          | 361.11                                   | 191.67                                    | 1.5                           |          |
| 17  | 29.6                           | 67          | 219.44                                   | 125.00                                    | 1.3                           |          |
| 18  | 28.7                           | 72          | 97.67                                    | 55.56                                     | 1.2                           |          |
| 19  | 27.9                           | 77          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.0                           |          |
| 20  | 27.3                           | 81          | 0.00                                     | 0.0                                       | 1.2                           |          |
| 21  | 26.8                           | 83          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.3                           |          |
| 22  | 26.4                           | 85          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.5                           |          |
| 23  | 26.1                           | 85          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.7                           |          |
| 日平均 | 27.2                           | 79          | 425.79                                   | 207.74                                    | 0.9                           |          |

续表 A. 0. 1

| 城市   | 郑 州         |             |                                    |                                     |             | 主导风向 |
|------|-------------|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------|------|
| 北京市  | 干球温度<br>(C) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 水平散射<br>辐射照度<br>(W m <sup>2</sup> ) | 风速<br>(m s) |      |
| 0    | 24.8        | 84          | 0.00                               | 0.00                                | 1.7         | 南    |
| 1    | 24.5        | 85          | 0.00                               | 0.00                                | 1.7         |      |
| 2    | 24.1        | 86          | 0.00                               | 0.00                                | 1.6         |      |
| 3    | 23.7        | 88          | 0.00                               | 0.00                                | 1.6         |      |
| 4    | 23.3        | 89          | 0.00                               | 0.00                                | 1.5         |      |
| 5    | 23.2        | 89          | 0.00                               | 0.00                                | 1.4         |      |
| 6    | 23.5        | 89          | 11.66                              | 10.60                               | 1.5         |      |
| 7    | 24.2        | 87          | 110.24                             | 84.80                               | 1.6         |      |
| 8    | 25.1        | 83          | 228.96                             | 169.60                              | 1.7         |      |
| 9    | 26.4        | 78          | 368.88                             | 219.10                              | 2.0         |      |
| 10   | 27.5        | 73          | 484.42                             | 307.10                              | 2.3         |      |
| 11   | 28.5        | 69          | 567.10                             | 363.58                              | 2.6         |      |
| 12   | 29.3        | 66          | 616.92                             | 384.78                              | 2.8         |      |
| 13   | 29.8        | 64          | 611.62                             | 382.66                              | 2.9         |      |
| 14   | 30.2        | 63          | 575.58                             | 368.88                              | 2.9         |      |
| 15   | 30.5        | 62          | 509.86                             | 325.42                              | 3.0         |      |
| 16   | 30.4        | 62          | 401.74                             | 252.28                              | 3.0         |      |
| 17   | 30.1        | 73          | 276.66                             | 180.20                              | 3.0         |      |
| 18   | 29.3        | 66          | 143.10                             | 98.58                               | 2.8         |      |
| 19   | 28.4        | 70          | 20.14                              | 16.96                               | 2.5         |      |
| 20   | 27.3        | 75          | 0.00                               | 0.00                                | 2.2         |      |
| 21   | 26.4        | 79          | 0.00                               | 0.00                                | 2.1         |      |
| 22   | 25.6        | 82          | 0.00                               | 0.00                                | 1.9         |      |
| 23   | 25.2        | 83          | 0.00                               | 0.00                                | 1.7         |      |
| 11平均 | 26.7        | 77          | 205.29                             | 133.12                              | 2.2         |      |

续表 A. 0. 1

| 城市  | 太 原  |              |             |                                    |                                     | 主导风向     |
|-----|------|--------------|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|----------|
|     | 北京时  | 干球温度<br>(°C) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 水平散射<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) |          |
| 0   | 21.6 | 94           | 0.00        | 0.00                               | 0.0                                 | 西北<br>偏北 |
| 1   | 21.2 | 91           | 0.00        | 0.00                               | 0.0                                 |          |
| 2   | 21.0 | 93           | 0.00        | 0.00                               | 1.0                                 |          |
| 3   | 21.0 | 92           | 0.00        | 0.00                               | 1.0                                 |          |
| 4   | 21.1 | 91           | 0.00        | 0.00                               | 2.0                                 |          |
| 5   | 21.5 | 88           | 0.00        | 0.00                               | 2.0                                 |          |
| 6   | 22.0 | 85           | 94.44       | 55.56                              | 3.0                                 |          |
| 7   | 22.8 | 82           | 211.11      | 108.33                             | 3.0                                 |          |
| 8   | 23.8 | 78           | 338.89      | 158.33                             | 3.0                                 |          |
| 9   | 24.9 | 74           | 163.89      | 202.78                             | 3.0                                 |          |
| 10  | 26.0 | 71           | 572.22      | 238.89                             | 3.0                                 |          |
| 11  | 27.0 | 68           | 617.22      | 261.11                             | 2.0                                 |          |
| 12  | 27.8 | 65           | 675.00      | 269.44                             | 2.0                                 |          |
| 13  | 28.3 | 64           | 655.56      | 263.89                             | 2.0                                 |          |
| 14  | 28.4 | 64           | 591.67      | 247.22                             | 2.0                                 |          |
| 15  | 28.1 | 65           | 488.89      | 213.89                             | 2.0                                 |          |
| 16  | 27.6 | 68           | 366.67      | 172.22                             | 2.0                                 |          |
| 17  | 26.9 | 70           | 238.89      | 122.22                             | 2.0                                 |          |
| 18  | 26.1 | 73           | 116.67      | 63.89                              | 2.0                                 |          |
| 19  | 25.3 | 76           | 18.67       | 11.11                              | 2.0                                 |          |
| 20  | 24.6 | 79           | 0.00        | 0.00                               | 2.0                                 |          |
| 21  | 24.0 | 81           | 0.00        | 0.00                               | 1.0                                 |          |
| 22  | 23.4 | 83           | 0.00        | 0.00                               | 1.0                                 |          |
| 23  | 22.9 | 84           | 0.00        | 0.00                               | 1.0                                 |          |
| 日平均 | 24.5 | 78           | 391.27      | 170.63                             | 1.8                                 |          |

续表 A. 0. 1

| 城市  | 西 安         |             |                                    |                                     |             | 主导风向 |
|-----|-------------|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------|------|
| 北京时 | 干球温度<br>(C) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 水平散射<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 风速<br>(m/s) |      |
| 0   | 26.7        | 75          | 0.00                               | 0.00                                | 2.0         | 东北   |
| 1   | 26.3        | 75          | 0.00                               | 0.00                                | 2.0         |      |
| 2   | 26.1        | 77          | 0.00                               | 0.00                                | 1.7         |      |
| 3   | 25.5        | 75          | 0.00                               | 0.00                                | 1.3         |      |
| 4   | 25.1        | 76          | 0.00                               | 0.00                                | 1.0         |      |
| 5   | 24.7        | 79          | 0.00                               | 0.00                                | 0.7         |      |
| 6   | 24.1        | 79          | 55.56                              | 41.67                               | 0.3         |      |
| 7   | 23.8        | 76          | 177.78                             | 105.56                              | 0.0         |      |
| 8   | 24.2        | 72          | 316.67                             | 163.89                              | 0.3         |      |
| 9   | 25.1        | 70          | 461.11                             | 219.44                              | 0.7         |      |
| 10  | 26.1        | 63          | 588.89                             | 263.89                              | 1.0         |      |
| 11  | 26.6        | 58          | 683.33                             | 294.44                              | 1.3         |      |
| 12  | 28.2        | 56          | 730.56                             | 311.11                              | 1.7         |      |
| 13  | 29.4        | 55          | 722.22                             | 308.33                              | 2.0         |      |
| 14  | 30.0        | 54          | 661.11                             | 291.67                              | 2.0         |      |
| 15  | 31.7        | 55          | 552.78                             | 255.56                              | 2.0         |      |
| 16  | 31.2        | 57          | 119.11                             | 205.56                              | 2.0         |      |
| 17  | 29.6        | 60          | 275.00                             | 117.22                              | 2.0         |      |
| 18  | 28.3        | 64          | 136.11                             | 77.78                               | 2.0         |      |
| 19  | 27.6        | 67          | 22.22                              | 13.89                               | 2.0         |      |
| 20  | 27.0        | 68          | 0.00                               | 0.00                                | 2.0         |      |
| 21  | 26.6        | 69          | 0.00                               | 0.00                                | 2.0         |      |
| 22  | 26.3        | 70          | 0.00                               | 0.00                                | 2.0         |      |
| 23  | 26.1        | 71          | 0.00                               | 0.00                                | 2.0         |      |
| 日平均 | 27.0        | 68          | 414.48                             | 192.86                              | 1.5         |      |

续表 A. 0. 1

| 城市  | 银 川                            |             |  |   |                               | 主导风向 |
|-----|--------------------------------|-------------|--|---|-------------------------------|------|
| 北京时 | 干球温度<br>( $^{\circ}\text{C}$ ) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>( $\text{W}/\text{m}^2$ ) | 水平散射<br>辐射照度<br>( $\text{W}/\text{m}^2$ ) | 风速<br>( $\text{m}/\text{s}$ ) |      |
| 0   | 21.0                           | 70          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.9                           | 南    |
| 1   | 20.4                           | 71          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.0                           |      |
| 2   | 19.9                           | 73          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.0                           |      |
| 3   | 19.3                           | 75          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.9                           |      |
| 4   | 18.7                           | 77          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.8                           |      |
| 5   | 18.4                           | 78          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.7                           |      |
| 6   | 18.5                           | 79          | 1.00                                     | 1.00                                      | 1.7                           |      |
| 7   | 19.1                           | 77          | 112.00                                   | 67.00                                     | 1.8                           |      |
| 8   | 20.1                           | 73          | 263.00                                   | 135.00                                    | 1.8                           |      |
| 9   | 21.6                           | 68          | 434.00                                   | 190.00                                    | 2.0                           |      |
| 10  | 23.1                           | 63          | 588.00                                   | 224.00                                    | 2.1                           |      |
| 11  | 24.5                           | 58          | 701.00                                   | 259.00                                    | 2.3                           |      |
| 12  | 25.7                           | 53          | 768.00                                   | 283.00                                    | 2.4                           |      |
| 13  | 26.7                           | 49          | 769.00                                   | 300.00                                    | 2.5                           |      |
| 14  | 27.1                           | 46          | 729.00                                   | 308.00                                    | 2.6                           |      |
| 15  | 27.9                           | 41          | 649.00                                   | 296.00                                    | 2.6                           |      |
| 16  | 28.1                           | 43          | 533.00                                   | 259.00                                    | 2.6                           |      |
| 17  | 28.1                           | 44          | 395.00                                   | 207.00                                    | 2.5                           |      |
| 18  | 27.5                           | 46          | 251.00                                   | 144.00                                    | 2.4                           |      |
| 19  | 26.6                           | 51          | 106.00                                   | 70.00                                     | 2.1                           |      |
| 20  | 25.4                           | 56          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.8                           |      |
| 21  | 24.0                           | 62          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.9                           |      |
| 22  | 22.7                           | 66          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.9                           |      |
| 23  | 21.7                           | 68          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.8                           |      |
| 日平均 | 23.2                           | 62          | 262.50                                   | 114.29                                    | 2.1                           |      |

续表 A. 0. 1

| 城市  | 兰 州          |             |                                    |                                     |             | 主导风向 |
|-----|--------------|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------|------|
| 北京时 | 干球温度<br>(°C) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 水平散射<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 风速<br>(m/s) |      |
| 0   | 20.8         | 61          | 0.00                               | 0.00                                | 1.0         | 东北   |
| 1   | 20.1         | 65          | 0.00                               | 0.00                                | 0.8         |      |
| 2   | 19.4         | 67          | 0.00                               | 0.00                                | 0.6         |      |
| 3   | 18.7         | 70          | 0.00                               | 0.00                                | 0.6         |      |
| 4   | 18.1         | 73          | 0.00                               | 0.00                                | 0.5         |      |
| 5   | 17.7         | 74          | 0.00                               | 0.00                                | 0.4         |      |
| 6   | 17.5         | 75          | 0.00                               | 0.00                                | 0.4         |      |
| 7   | 17.7         | 74          | 49.00                              | 39.00                               | 0.5         |      |
| 8   | 18.5         | 71          | 170.00                             | 122.00                              | 0.5         |      |
| 9   | 19.7         | 66          | 334.00                             | 200.00                              | 0.6         |      |
| 10  | 21.2         | 61          | 501.00                             | 244.00                              | 0.7         |      |
| 11  | 22.7         | 56          | 636.00                             | 277.00                              | 0.7         |      |
| 12  | 24.2         | 50          | 729.00                             | 289.00                              | 1.0         |      |
| 13  | 25.4         | 46          | 740.00                             | 305.00                              | 1.3         |      |
| 14  | 26.3         | 43          | 677.00                             | 340.00                              | 1.5         |      |
| 15  | 27.0         | 40          | 592.00                             | 316.00                              | 1.7         |      |
| 16  | 27.4         | 39          | 462.00                             | 267.00                              | 1.8         |      |
| 17  | 27.4         | 39          | 323.00                             | 213.00                              | 1.8         |      |
| 18  | 26.9         | 40          | 189.00                             | 137.00                              | 1.7         |      |
| 19  | 26.1         | 42          | 67.00                              | 55.00                               | 1.6         |      |
| 20  | 25.1         | 45          | 0.00                               | 0.00                                | 1.5         |      |
| 21  | 23.9         | 50          | 0.00                               | 0.00                                | 1.4         |      |
| 22  | 22.7         | 51          | 0.00                               | 0.00                                | 1.3         |      |
| 23  | 21.7         | 58          | 0.00                               | 0.00                                | 1.2         |      |
| 日平均 | 22.3         | 57          | 227.88                             | 116.83                              | 1.0         |      |

续表 A. 0. 1

| 城市  | 上 海                            |             |  |   |                               | 主导风向 |
|-----|--------------------------------|-------------|--|---|-------------------------------|------|
|     | 日球温度<br>( $^{\circ}\text{C}$ ) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>( $\text{W}/\text{m}^2$ ) | 水平散射<br>辐射照度<br>( $\text{W}/\text{m}^2$ ) | 风速<br>( $\text{m}/\text{s}$ ) |      |
| 0   | 26.4                           | 89          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.5                           | 东南   |
| 1   | 26.2                           | 90          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.4                           |      |
| 2   | 26.0                           | 90          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.3                           |      |
| 3   | 25.7                           | 91          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.3                           |      |
| 4   | 25.6                           | 91          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.1                           |      |
| 5   | 25.7                           | 91          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.1                           |      |
| 6   | 26.2                           | 89          | 64.80                                    | 12.12                                     | 2.4                           |      |
| 7   | 26.9                           | 86          | 208.11                                   | 114.48                                    | 2.7                           |      |
| 8   | 27.7                           | 83          | 361.80                                   | 192.24                                    | 2.9                           |      |
| 9   | 28.7                           | 79          | 513.00                                   | 253.80                                    | 3.2                           |      |
| 10  | 29.5                           | 75          | 608.01                                   | 298.08                                    | 3.4                           |      |
| 11  | 30.1                           | 73          | 656.64                                   | 312.36                                    | 3.6                           |      |
| 12  | 30.6                           | 71          | 619.08                                   | 354.24                                    | 3.6                           |      |
| 13  | 30.8                           | 69          | 578.88                                   | 336.96                                    | 3.7                           |      |
| 14  | 30.9                           | 69          | 505.11                                   | 309.96                                    | 3.7                           |      |
| 15  | 30.8                           | 69          | 398.52                                   | 255.96                                    | 3.7                           |      |
| 16  | 30.5                           | 70          | 265.68                                   | 173.88                                    | 3.6                           |      |
| 17  | 29.9                           | 73          | 146.88                                   | 103.68                                    | 3.5                           |      |
| 18  | 29.1                           | 75          | 41.61                                    | 32.40                                     | 3.3                           |      |
| 19  | 28.3                           | 80          | 0.00                                     | 0.00                                      | 3.1                           |      |
| 20  | 27.5                           | 84          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.8                           |      |
| 21  | 26.9                           | 87          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.7                           |      |
| 22  | 26.6                           | 88          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.6                           |      |
| 23  | 26.5                           | 89          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.5                           |      |
| 日平均 | 28.0                           | 81          | 208.26                                   | 117.09                                    | 3.0                           |      |



续表 A. 0. 1

| 城市  | 杭 州         |             |                                    |                                     |             | 主导风向     |
|-----|-------------|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------|----------|
| 北京时 | 干球温度<br>(℃) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 水平散射<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 风速<br>(m/s) |          |
| 0   | 26.6        | 88          | 0.00                               | 0.00                                | 1.0         | 西南<br>偏南 |
| 1   | 26.5        | 88          | 0.00                               | 0.00                                | 1.0         |          |
| 2   | 26.5        | 87          | 0.00                               | 0.00                                | 1.0         |          |
| 3   | 26.7        | 85          | 0.00                               | 0.00                                | 2.0         |          |
| 4   | 26.9        | 83          | 0.00                               | 0.00                                | 2.0         |          |
| 5   | 27.3        | 81          | 13.89                              | 13.89                               | 2.0         |          |
| 6   | 27.9        | 79          | 108.33                             | 102.78                              | 3.0         |          |
| 7   | 28.6        | 76          | 222.22                             | 180.56                              | 3.0         |          |
| 8   | 29.5        | 73          | 341.67                             | 250.00                              | 3.0         |          |
| 9   | 30.4        | 71          | 455.56                             | 308.33                              | 3.0         |          |
| 10  | 31.2        | 69          | 541.67                             | 347.22                              | 3.0         |          |
| 11  | 31.9        | 68          | 594.44                             | 372.22                              | 3.0         |          |
| 12  | 32.3        | 67          | 597.22                             | 372.22                              | 3.0         |          |
| 13  | 32.3        | 68          | 555.56                             | 352.78                              | 3.0         |          |
| 14  | 31.8        | 70          | 475.00                             | 313.89                              | 3.0         |          |
| 15  | 30.9        | 72          | 366.67                             | 255.56                              | 3.0         |          |
| 16  | 29.8        | 76          | 247.22                             | 183.33                              | 3.0         |          |
| 17  | 28.7        | 79          | 130.56                             | 105.56                              | 2.0         |          |
| 18  | 27.5        | 82          | 30.56                              | 25.00                               | 2.0         |          |
| 19  | 26.6        | 85          | 0.00                               | 0.00                                | 2.0         |          |
| 20  | 26.0        | 87          | 0.00                               | 0.00                                | 2.0         |          |
| 21  | 25.6        | 88          | 0.00                               | 0.00                                | 2.0         |          |
| 22  | 25.5        | 89          | 0.00                               | 0.00                                | 2.0         |          |
| 23  | 25.5        | 89          | 0.00                               | 0.00                                | 2.0         |          |
| 日平均 | 28.4        | 79          | 334.30                             | 227.38                              | 2.3         |          |

续表 A. 0. 1

| 城市  | 南 京                            |             |  |   |                               | 主导风向     |
|-----|--------------------------------|-------------|--|---|-------------------------------|----------|
| 北京时 | 干球温度<br>( $^{\circ}\text{C}$ ) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>( $\text{W}/\text{m}^2$ ) | 水平散射<br>辐射照度<br>( $\text{W}/\text{m}^2$ ) | 风速<br>( $\text{m}/\text{s}$ ) |          |
| 0   | 26.0                           | 91          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.0                           | 东南<br>偏南 |
| 1   | 25.9                           | 90          | 0  | 0.00                                      | 2.0                           |          |
| 2   | 25.8                           | 89          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.0                           |          |
| 3   | 25.8                           | 88          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.0                           |          |
| 4   | 25.9                           | 87          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.0                           |          |
| 5   | 26.0                           | 86          | 19.44                                    | 19.44                                     | 1.0                           |          |
| 6   | 26.3                           | 84          | 111.11                                   | 75.00                                     | 1.0                           |          |
| 7   | 26.7                           | 82          | 222.22                                   | 130.56                                    | 1.0                           |          |
| 8   | 27.3                           | 80          | 338.89                                   | 180.56                                    | 1.0                           |          |
| 9   | 27.9                           | 77          | 450.00                                   | 225.00                                    | 2.0                           |          |
| 10  | 28.5                           | 75          | 536.11                                   | 255.56                                    | 2.0                           |          |
| 11  | 29.1                           | 74          | 586.11                                   | 272.22                                    | 2.0                           |          |
| 12  | 29.5                           | 72          | 594.44                                   | 275.00                                    | 3.0                           |          |
| 13  | 29.6                           | 72          | 558.33                                   | 261.11                                    | 3.0                           |          |
| 14  | 29.4                           | 73          | 483.33                                   | 236.11                                    | 3.0                           |          |
| 15  | 28.9                           | 74          | 380.56                                   | 197.22                                    | 3.0                           |          |
| 16  | 28.3                           | 76          | 266.67                                   | 150.00                                    | 3.0                           |          |
| 17  | 27.5                           | 78          | 150.00                                   | 91.67                                     | 3.0                           |          |
| 18  | 26.7                           | 81          | 50.00                                    | 33.33                                     | 3.0                           |          |
| 19  | 25.9                           | 84          | 0.00                                     | 0.00                                      | 3.0                           |          |
| 20  | 25.2                           | 87          | 0.00                                     | 0.00                                      | 3.0                           |          |
| 21  | 24.6                           | 89          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.0                           |          |
| 22  | 24.2                           | 91          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.0                           |          |
| 23  | 23.8                           | 93          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.0                           |          |
| 日平均 | 26.9                           | 82          | 339.09                                   | 171.63                                    | 2.2                           |          |

续表 A. 0. 1

| 城市  | 合 肥  |            |             |                                    |                                     | 主导风向 |
|-----|------|------------|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|------|
|     | 北京时  | 球温度<br>(C) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 水平散射<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) |      |
| 0   | 26.6 | 90         | 0.00        | 0.00                               | 3.0                                 | 南    |
| 1   | 26.2 | 91         | 0.00        | 0.00                               | 3.0                                 |      |
| 2   | 25.9 | 92         | 0.00        | 0.00                               | 3.0                                 |      |
| 3   | 25.7 | 91         | 0.00        | 0.00                               | 3.0                                 |      |
| 4   | 25.6 | 90         | 0.00        | 0.00                               | 3.0                                 |      |
| 5   | 25.7 | 89         | 0.00        | 0.00                               | 3.0                                 |      |
| 6   | 26.0 | 86         | 100.00      | 66.67                              | 3.0                                 |      |
| 7   | 26.6 | 83         | 222.22      | 127.78                             | 3.0                                 |      |
| 8   | 27.4 | 79         | 352.78      | 183.33                             | 3.0                                 |      |
| 9   | 28.3 | 75         | 477.78      | 230.56                             | 3.0                                 |      |
| 10  | 29.2 | 71         | 580.56      | 266.67                             | 1.0                                 |      |
| 11  | 30.1 | 68         | 644.44      | 286.11                             | 1.0                                 |      |
| 12  | 30.8 | 65         | 658.33      | 291.67                             | 1.0                                 |      |
| 13  | 31.1 | 64         | 622.22      | 280.56                             | 1.0                                 |      |
| 14  | 31.0 | 61         | 511.67      | 252.78                             | 1.0                                 |      |
| 15  | 30.7 | 66         | 427.78      | 211.11                             | 1.0                                 |      |
| 16  | 30.1 | 68         | 300.00      | 161.11                             | 1.0                                 |      |
| 17  | 29.4 | 72         | 169.44      | 100.00                             | 3.0                                 |      |
| 18  | 28.7 | 75         | 55.56       | 36.11                              | 3.0                                 |      |
| 19  | 28.1 | 78         | 0.00        | 0.00                               | 3.0                                 |      |
| 20  | 27.7 | 81         | 0.00        | 0.00                               | 3.0                                 |      |
| 21  | 27.5 | 83         | 0.00        | 0.00                               | 4.0                                 |      |
| 22  | 27.4 | 85         | 0.00        | 0.00                               | 4.0                                 |      |
| 23  | 27.4 | 86         | 0.00        | 0.00                               | 4.0                                 |      |
| 日平均 | 28.1 | 79         | 396.37      | 191.88                             | 3.4                                 |      |

续表 A.0.1

| 城市  | 南昌   |              |             |                                    |                                     | 主导风向 |
|-----|------|--------------|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|------|
|     | 北京时  | 干球温度<br>(°C) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 水平散射<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) |      |
| 0   | 27.9 | 83           | 0.00        | 0.00                               | 1.5                                 | 西南   |
| 1   | 27.5 | 84           | 0.00        | 0.00                               | 1.4                                 |      |
| 2   | 27.1 | 86           | 0.00        | 0.00                               | 1.3                                 |      |
| 3   | 26.7 | 88           | 0.00        | 0.00                               | 1.4                                 |      |
| 4   | 26.4 | 89           | 0.00        | 0.00                               | 1.4                                 |      |
| 5   | 26.3 | 89           | 0.00        | 0.00                               | 1.4                                 |      |
| 6   | 26.6 | 88           | 12.00       | 11.00                              | 1.6                                 |      |
| 7   | 27.2 | 85           | 122.00      | 84.00                              | 1.8                                 |      |
| 8   | 27.9 | 81           | 254.00      | 167.00                             | 2.0                                 |      |
| 9   | 28.9 | 77           | 413.00      | 235.00                             | 2.4                                 |      |
| 10  | 29.9 | 72           | 554.00      | 269.00                             | 2.8                                 |      |
| 11  | 30.8 | 69           | 656.00      | 301.00                             | 3.2                                 |      |
| 12  | 31.5 | 66           | 711.00      | 307.00                             | 3.3                                 |      |
| 13  | 32.1 | 64           | 697.00      | 302.00                             | 3.3                                 |      |
| 14  | 32.4 | 62           | 643.00      | 295.00                             | 3.4                                 |      |
| 15  | 32.6 | 61           | 544.00      | 257.00                             | 3.2                                 |      |
| 16  | 32.5 | 62           | 399.00      | 194.00                             | 2.9                                 |      |
| 17  | 32.1 | 61           | 248.00      | 136.00                             | 2.6                                 |      |
| 18  | 31.2 | 67           | 101.00      | 64.00                              | 2.1                                 |      |
| 19  | 30.3 | 72           | 0.00        | 0.00                               | 2.0                                 |      |
| 20  | 29.4 | 76           | 0.00        | 0.00                               | 1.6                                 |      |
| 21  | 28.7 | 79           | 0.00        | 0.00                               | 1.6                                 |      |
| 22  | 28.4 | 81           | 0.00        | 0.00                               | 1.6                                 |      |
| 23  | 28.1 | 82           | 0.00        | 0.00                               | 1.5                                 |      |
| 日平均 | 29.3 | 76           | 223.08      | 109.25                             | 2.2                                 |      |

续表 A. 0. 1

| 城市  | 武 汉          |             |                                    |                                     |             | 主导风向 |
|-----|--------------|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------|------|
|     | 下球温度<br>(°C) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 水平散射<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 风速<br>(m/s) |      |
| 北京时 |              |             |                                    |                                     |             |      |
| 0   | 27.0         | 86          | 0.00                               | 0.00                                | 1.5         | 东南   |
| 1   | 26.7         | 87          | 0.00                               | 0.00                                | 1.4         |      |
| 2   | 26.5         | 88          | 0.00                               | 0.00                                | 1.4         |      |
| 3   | 26.1         | 89          | 0.00                               | 0.00                                | 1.4         |      |
| 4   | 25.9         | 89          | 0.00                               | 0.00                                | 1.4         |      |
| 5   | 25.9         | 89          | 0.00                               | 0.00                                | 1.4         |      |
| 6   | 26.2         | 88          | 6.43                               | 5.35                                | 1.7         |      |
| 7   | 26.6         | 86          | 103.79                             | 72.76                               | 2.0         |      |
| 8   | 27.3         | 83          | 228.98                             | 155.15                              | 2.2         |      |
| 9   | 28.2         | 79          | 372.36                             | 228.98                              | 2.5         |      |
| 10  | 29.0         | 75          | 499.69                             | 276.06                              | 2.8         |      |
| 11  | 29.7         | 72          | 590.64                             | 325.28                              | 3.1         |      |
| 12  | 30.2         | 71          | 640.93                             | 341.33                              | 3.2         |      |
| 13  | 30.6         | 69          | 618.46                             | 332.77                              | 3.4         |      |
| 14  | 30.9         | 68          | 562.82                             | 328.49                              | 3.5         |      |
| 15  | 31.2         | 67          | 496.48                             | 280.34                              | 3.3         |      |
| 16  | 31.2         | 67          | 383.06                             | 212.93                              | 3.1         |      |
| 17  | 30.9         | 68          | 219.31                             | 153.01                              | 2.9         |      |
| 18  | 30.2         | 71          | 112.35                             | 75.97                               | 2.5         |      |
| 19  | 29.3         | 76          | 4.28                               | 4.28                                | 2.0         |      |
| 20  | 28.5         | 80          | 0.00                               | 0.00                                | 1.5         |      |
| 21  | 27.8         | 83          | 0.00                               | 0.00                                | 1.5         |      |
| 22  | 27.4         | 85          | 0.00                               | 0.00                                | 1.5         |      |
| 23  | 27.3         | 85          | 0.00                               | 0.00                                | 1.1         |      |
| 日平均 | 28.4         | 79          | 202.90                             | 116.36                              | 2.2         |      |

续表 A.0.1

| 城市  | 长 沙         |             |                                    |                                     |             | 主导风向 |
|-----|-------------|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------|------|
|     | 日球温度<br>(C) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 水平散射<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 风速<br>(m/s) |      |
| 0   | 27.3        | 84          | 0.00                               | 0.00                                | 1.8         | 南    |
| 1   | 26.9        | 85          | 0.00                               | 0.00                                | 1.8         |      |
| 2   | 26.7        | 86          | 0.00                               | 0.00                                | 1.7         |      |
| 3   | 26.3        | 87          | 0.00                               | 0.00                                | 1.7         |      |
| 4   | 26.1        | 87          | 0.00                               | 0.00                                | 1.7         |      |
| 5   | 26.0        | 87          | 0.00                               | 0.00                                | 1.7         |      |
| 6   | 26.2        | 87          | 0.00                               | 0.00                                | 1.8         |      |
| 7   | 26.6        | 85          | 92.00                              | 65.00                               | 2.0         |      |
| 8   | 27.3        | 82          | 211.00                             | 145.00                              | 2.1         |      |
| 9   | 28.4        | 78          | 366.00                             | 220.00                              | 2.5         |      |
| 10  | 29.5        | 73          | 504.00                             | 266.00                              | 2.8         |      |
| 11  | 30.4        | 69          | 612.00                             | 307.00                              | 3.1         |      |
| 12  | 31.2        | 66          | 674.00                             | 317.00                              | 3.3         |      |
| 13  | 31.7        | 65          | 662.00                             | 320.00                              | 3.4         |      |
| 14  | 32.0        | 63          | 601.00                             | 318.00                              | 3.6         |      |
| 15  | 32.2        | 63          | 522.00                             | 279.00                              | 3.4         |      |
| 16  | 32.2        | 63          | 401.00                             | 213.00                              | 3.3         |      |
| 17  | 31.8        | 64          | 268.00                             | 149.00                              | 3.1         |      |
| 18  | 31.1        | 67          | 126.00                             | 78.00                               | 2.8         |      |
| 19  | 30.2        | 71          | 5.00                               | 5.00                                | 2.4         |      |
| 20  | 29.3        | 76          | 0.00                               | 0.00                                | 2.0         |      |
| 21  | 28.5        | 79          | 0.00                               | 0.00                                | 2.0         |      |
| 22  | 27.9        | 81          | 0.00                               | 0.00                                | 1.9         |      |
| 23  | 27.6        | 83          | 0.00                               | 0.00                                | 1.8         |      |
| 日平均 | 28.9        | 76          | 210.42                             | 111.75                              | 2.4         |      |

续表 A. 0. 1

| 城市  | 重 庆                            |             |  |   |                               | 主导风向 |
|-----|--------------------------------|-------------|--|---|-------------------------------|------|
| 北京时 | 全球温度<br>( $^{\circ}\text{C}$ ) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>( $\text{W}/\text{m}^2$ ) | 水平散射<br>辐射照度<br>( $\text{W}/\text{m}^2$ ) | 风速<br>( $\text{m}/\text{s}$ ) |      |
| 0   | 25.7                           | 87          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.2                           | 西北   |
| 1   | 25.6                           | 87          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.0                           |      |
| 2   | 25.4                           | 87          | 0.00                                     | 0.00                                      | 0.8                           |      |
| 3   | 25.1                           | 88          | 0.00                                     | 0.00                                      | 0.7                           |      |
| 4   | 24.9                           | 88          | 0.00                                     | 0.00                                      | 0.5                           |      |
| 5   | 24.8                           | 88          | 0.00                                     | 0.00                                      | 0.3                           |      |
| 6   | 25.0                           | 87          | 36.11                                    | 36.11                                     | 0.2                           |      |
| 7   | 25.5                           | 85          | 136.11                                   | 125.00                                    | 0.0                           |      |
| 8   | 26.4                           | 82          | 250.00                                   | 200.00                                    | 0.3                           |      |
| 9   | 27.6                           | 79          | 366.67                                   | 266.67                                    | 0.7                           |      |
| 10  | 28.9                           | 75          | 475.00                                   | 325.00                                    | 1.0                           |      |
| 11  | 30.1                           | 72          | 555.56                                   | 363.89                                    | 1.3                           |      |
| 12  | 31.0                           | 70          | 597.22                                   | 383.33                                    | 1.7                           |      |
| 13  | 31.4                           | 69          | 597.22                                   | 383.33                                    | 2.0                           |      |
| 14  | 31.3                           | 70          | 552.78                                   | 363.89                                    | 1.8                           |      |
| 15  | 30.7                           | 72          | 469.44                                   | 319.44                                    | 1.7                           |      |
| 16  | 29.8                           | 74          | 361.11                                   | 261.11                                    | 1.5                           |      |
| 17  | 28.7                           | 78          | 241.67                                   | 186.11                                    | 1.3                           |      |
| 18  | 27.7                           | 81          | 130.56                                   | 108.33                                    | 1.2                           |      |
| 19  | 26.9                           | 84          | 33.33                                    | 27.78                                     | 1.0                           |      |
| 20  | 26.4                           | 86          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.0                           |      |
| 21  | 26.2                           | 88          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.0                           |      |
| 22  | 26.1                           | 89          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.0                           |      |
| 23  | 26.2                           | 89          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.0                           |      |
| 日平均 | 27.4                           | 81          | 343.06                                   | 239.29                                    | 1.0                           |      |

续表 A.0.1

| 城市  | 成 都  |                                |             |  |   | 主导风向     |
|-----|------|--------------------------------|-------------|--|---|----------|
|     | 北京时间 | 干球温度<br>( $^{\circ}\text{C}$ ) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>( $\text{W}/\text{m}^2$ ) | 水平散射<br>辐射照度<br>( $\text{W}/\text{m}^2$ ) |          |
| 0   | 24.3 | 91                             | 0.00        | 0.00                                     | 0.9                                       | 西北<br>偏北 |
| 1   | 23.5 | 93                             | 0.00        | 0.00                                     | 1.0                                       |          |
| 2   | 23.3 | 93                             | 0.00        | 0.00                                     | 1.0                                       |          |
| 3   | 22.9 | 94                             | 0.00        | 0.00                                     | 0.9                                       |          |
| 4   | 22.7 | 94                             | 0.00        | 0.00                                     | 0.9                                       |          |
| 5   | 22.5 | 95                             | 0.00        | 0.00                                     | 0.9                                       |          |
| 6   | 22.4 | 95                             | 0.00        | 0.00                                     | 0.9                                       |          |
| 7   | 22.5 | 95                             | 7.77        | 7.77                                     | 0.9                                       |          |
| 8   | 22.9 | 93                             | 74.37       | 66.60                                    | 0.9                                       |          |
| 9   | 23.8 | 89                             | 200.91      | 164.28                                   | 1.1                                       |          |
| 10  | 24.8 | 85                             | 348.54      | 241.98                                   | 1.3                                       |          |
| 11  | 25.8 | 80                             | 476.19      | 309.69                                   | 1.5                                       |          |
| 12  | 26.6 | 77                             | 541.68      | 355.20                                   | 1.7                                       |          |
| 13  | 27.2 | 75                             | 521.70      | 380.73                                   | 1.8                                       |          |
| 14  | 27.6 | 73                             | 475.08      | 377.40                                   | 1.9                                       |          |
| 15  | 27.9 | 72                             | 399.60      | 334.11                                   | 2.0                                       |          |
| 16  | 28.1 | 72                             | 301.92      | 256.41                                   | 2.0                                       |          |
| 17  | 27.9 | 73                             | 209.79      | 179.82                                   | 1.9                                       |          |
| 18  | 27.5 | 76                             | 98.79       | 89.91                                    | 1.8                                       |          |
| 19  | 26.8 | 79                             | 15.54       | 14.43                                    | 1.5                                       |          |
| 20  | 26.0 | 83                             | 0.00        | 0.00                                     | 1.2                                       |          |
| 21  | 25.3 | 87                             | 0.00        | 0.00                                     | 1.1                                       |          |
| 22  | 24.7 | 89                             | 0.00        | 0.00                                     | 1.0                                       |          |
| 23  | 24.7 | 89                             | 0.00        | 0.00                                     | 1.0                                       |          |
| 日平均 | 25.0 | 85                             | 152.99      | 115.76                                   | 1.3                                       |          |



续表 A. 0. 1

| 城市  | 福 州         |             |                                    |                                     |             | 主导风向 |
|-----|-------------|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------|------|
| 北京时 | 全球温度<br>(C) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 水平散射<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 风速<br>(m/s) |      |
| 0   | 27.5        | 80          | 0.00                               | 0.00                                | 1.0         | 东南   |
| 1   | 27.5        | 79          | 0.00                               | 0.00                                | 0.0         |      |
| 2   | 27.6        | 78          | 0.00                               | 0.00                                | 0.0         |      |
| 3   | 27.8        | 76          | 0.00                               | 0.00                                | 1.0         |      |
| 4   | 28.1        | 75          | 0.00                               | 0.00                                | 1.0         |      |
| 5   | 28.6        | 73          | 16.67                              | 16.67                               | 1.0         |      |
| 6   | 29.2        | 71          | 122.22                             | 83.33                               | 2.0         |      |
| 7   | 30.0        | 69          | 250.00                             | 152.78                              | 2.0         |      |
| 8   | 30.9        | 66          | 383.33                             | 213.89                              | 2.0         |      |
| 9   | 31.9        | 64          | 508.33                             | 263.89                              | 3.0         |      |
| 10  | 32.9        | 61          | 605.56                             | 300.00                              | 3.0         |      |
| 11  | 33.7        | 59          | 661.11                             | 319.44                              | 3.0         |      |
| 12  | 34.3        | 57          | 666.67                             | 322.22                              | 4.0         |      |
| 13  | 34.5        | 57          | 622.22                             | 305.56                              | 4.0         |      |
| 14  | 34.3        | 58          | 530.56                             | 272.22                              | 4.0         |      |
| 15  | 33.8        | 59          | 411.11                             | 222.22                              | 4.0         |      |
| 16  | 33.1        | 62          | 277.78                             | 163.89                              | 4.0         |      |
| 17  | 32.2        | 65          | 150.00                             | 97.22                               | 4.0         |      |
| 18  | 31.2        | 68          | 38.89                              | 27.78                               | 4.0         |      |
| 19  | 30.3        | 71          | 0.00                               | 0.00                                | 4.0         |      |
| 20  | 29.5        | 74          | 0.00                               | 0.00                                | 4.0         |      |
| 21  | 28.9        | 77          | 0.00                               | 0.00                                | 4.0         |      |
| 22  | 28.4        | 79          | 0.00                               | 0.00                                | 4.0         |      |
| 23  | 28.0        | 80          | 0.00                               | 0.00                                | 3.0         |      |
| 日平均 | 30.6        | 69          | 374.60                             | 197.22                              | 2.8         |      |

续表 A. 0. 1

| 城市  | 广 州                            |             |  |   |                               | 主导风向 |
|-----|--------------------------------|-------------|--|---|-------------------------------|------|
| 北京时 | 干球温度<br>( $^{\circ}\text{C}$ ) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>( $\text{W}/\text{m}^2$ ) | 水平散射<br>辐射照度<br>( $\text{W}/\text{m}^2$ ) | 风速<br>( $\text{m}/\text{s}$ ) |      |
| 0   | 26.2                           | 89          | 0.00                                     | 0.00                                      | 0.3                           | 东南   |
| 1   | 26.1                           | 89          | 0.00                                     | 0.00                                      | 0.0                           |      |
| 2   | 26.1                           | 88          | 0.00                                     | 0.00                                      | 0.3                           |      |
| 3   | 26.1                           | 87          | 0.00                                     | 0.00                                      | 0.7                           |      |
| 4   | 26.3                           | 85          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.0                           |      |
| 5   | 26.6                           | 82          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.3                           |      |
| 6   | 27.0                           | 80          | 38.89                                    | 33.33                                     | 1.7                           |      |
| 7   | 27.5                           | 77          | 122.22                                   | 86.11                                     | 2.0                           |      |
| 8   | 28.2                           | 74          | 216.67                                   | 133.33                                    | 2.0                           |      |
| 9   | 29.0                           | 71          | 308.33                                   | 172.22                                    | 2.0                           |      |
| 10  | 29.7                           | 68          | 388.89                                   | 202.78                                    | 2.0                           |      |
| 11  | 30.4                           | 66          | 444.44                                   | 225.00                                    | 2.0                           |      |
| 12  | 30.9                           | 65          | 466.67                                   | 233.33                                    | 2.0                           |      |
| 13  | 31.1                           | 64          | 450.00                                   | 227.78                                    | 2.0                           |      |
| 14  | 31.0                           | 65          | 397.22                                   | 208.33                                    | 2.0                           |      |
| 15  | 30.7                           | 66          | 319.44                                   | 175.00                                    | 2.0                           |      |
| 16  | 30.1                           | 68          | 225.00                                   | 133.33                                    | 2.0                           |      |
| 17  | 29.4                           | 71          | 130.56                                   | 83.33                                     | 2.0                           |      |
| 18  | 28.8                           | 75          | 47.22                                    | 33.33                                     | 2.0                           |      |
| 19  | 28.1                           | 78          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.0                           |      |
| 20  | 27.6                           | 81          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.7                           |      |
| 21  | 27.1                           | 85          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.3                           |      |
| 22  | 26.7                           | 87          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.0                           |      |
| 23  | 26.4                           | 90          | 0.00                                     | 0.00                                      | 0.7                           |      |
| 日平均 | 28.2                           | 77          | 273.50                                   | 149.79                                    | 1.5                           |      |

续表 A. 0. 1

| 城市  | 海 口                            |             |  |   |                               | 主导风向     |
|-----|--------------------------------|-------------|--|---|-------------------------------|----------|
|     | 干球温度<br>( $^{\circ}\text{C}$ ) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>( $\text{W}/\text{m}^2$ ) | 水平散射<br>辐射照度<br>( $\text{W}/\text{m}^2$ ) | 风速<br>( $\text{m}/\text{s}$ ) |          |
| 0   | 28.4                           | 85          | 0.00                                     | 0.00                                      | 0.2                           | 东南<br>偏南 |
| 1   | 28.2                           | 85          | 0.00                                     | 0.00                                      | 0.0                           |          |
| 2   | 28.0                           | 85          | 0.00                                     | 0.00                                      | 0.7                           |          |
| 3   | 27.9                           | 85          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.3                           |          |
| 4   | 27.9                           | 85          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.0                           |          |
| 5   | 28.0                           | 81          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.7                           |          |
| 6   | 28.4                           | 82          | 36.11                                    | 27.78                                     | 3.3                           |          |
| 7   | 29.0                           | 80          | 144.14                                   | 88.89                                     | 4.0                           |          |
| 8   | 29.9                           | 77          | 272.22                                   | 147.22                                    | 3.5                           |          |
| 9   | 30.9                           | 73          | 402.78                                   | 202.78                                    | 3.0                           |          |
| 10  | 31.9                           | 70          | 516.67                                   | 241.67                                    | 2.5                           |          |
| 11  | 32.8                           | 67          | 600.00                                   | 272.22                                    | 2.0                           |          |
| 12  | 33.4                           | 65          | 636.11                                   | 283.33                                    | 1.5                           |          |
| 13  | 33.5                           | 65          | 622.22                                   | 280.56                                    | 1.0                           |          |
| 14  | 33.0                           | 67          | 558.33                                   | 258.33                                    | 0.8                           |          |
| 15  | 32.2                           | 70          | 455.56                                   | 222.22                                    | 0.7                           |          |
| 16  | 31.0                           | 74          | 330.56                                   | 175.00                                    | 0.5                           |          |
| 17  | 29.7                           | 78          | 200.00                                   | 113.89                                    | 0.3                           |          |
| 18  | 28.5                           | 82          | 80.56                                    | 50.00                                     | 0.2                           |          |
| 19  | 27.6                           | 86          | 0.00                                     | 0.00                                      | 0.0                           |          |
| 20  | 27.0                           | 89          | 0.00                                     | 0.00                                      | 0.3                           |          |
| 21  | 26.8                           | 90          | 0.00                                     | 0.00                                      | 0.7                           |          |
| 22  | 26.8                           | 91          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.0                           |          |
| 23  | 26.9                           | 92          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.3                           |          |
| 日平均 | 29.5                           | 79          | 373.50                                   | 181.84                                    | 1.4                           |          |

续表 A.0.1

| 城市  | 南 宁          |             |                                    |                                     |             | 主导风向 |
|-----|--------------|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------|------|
|     | 干球温度<br>(°C) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 水平散射<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 风速<br>(m/s) |      |
| 北京时 |              |             |                                    |                                     |             |      |
| 0   | 27.1         | 90          | 0.00                               | 0.00                                | 1.3         | 东南   |
| 1   | 26.9         | 90          | 0.00                               | 0.00                                | 1.0         |      |
| 2   | 26.7         | 90          | 0.00                               | 0.00                                | 0.8         |      |
| 3   | 26.5         | 90          | 0.00                               | 0.00                                | 0.7         |      |
| 4   | 26.3         | 89          | 0.00                               | 0.00                                | 0.5         |      |
| 5   | 26.2         | 89          | 0.00                               | 0.00                                | 0.3         |      |
| 6   | 26.4         | 88          | 30.56                              | 27.78                               | 0.2         |      |
| 7   | 26.7         | 86          | 161.11                             | 97.22                               | 0.0         |      |
| 8   | 27.3         | 84          | 316.67                             | 169.44                              | 0.3         |      |
| 9   | 28.1         | 82          | 475.00                             | 230.56                              | 0.7         |      |
| 10  | 28.9         | 79          | 619.41                             | 280.56                              | 1.0         |      |
| 11  | 29.7         | 77          | 727.78                             | 316.67                              | 1.3         |      |
| 12  | 30.4         | 76          | 783.33                             | 333.33                              | 1.7         |      |
| 13  | 30.8         | 75          | 775.00                             | 333.33                              | 2.0         |      |
| 14  | 30.9         | 75          | 705.56                             | 311.11                              | 2.2         |      |
| 15  | 30.7         | 77          | 586.11                             | 272.22                              | 2.3         |      |
| 16  | 30.2         | 78          | 436.11                             | 216.67                              | 2.5         |      |
| 17  | 29.7         | 81          | 275.00                             | 147.22                              | 2.7         |      |
| 18  | 29.1         | 83          | 125.00                             | 75.00                               | 2.8         |      |
| 19  | 28.6         | 85          | 0.00                               | 0.00                                | 3.0         |      |
| 20  | 28.2         | 87          | 0.00                               | 0.00                                | 2.5         |      |
| 21  | 27.8         | 88          | 0.00                               | 0.00                                | 2.0         |      |
| 22  | 27.6         | 89          | 0.00                               | 0.00                                | 1.5         |      |
| 23  | 27.3         | 90          | 0.00                               | 0.00                                | 1.0         |      |
| 日平均 | 28.3         | 81          | 462.82                             | 216.24                              | 1.4         |      |

续表 A. 0. 1

| 城市  | 贵 阳                           |             |  |   |                               | 主导风向 |
|-----|-------------------------------|-------------|--|---|-------------------------------|------|
| 北京时 | 球温度<br>( $^{\circ}\text{C}$ ) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>( $\text{W}/\text{m}^2$ ) | 水平散射<br>辐射照度<br>( $\text{W}/\text{m}^2$ ) | 风速<br>( $\text{m}/\text{s}$ ) |      |
| 0   | 22.7                          | 82          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.4                           | 南    |
| 1   | 22.4                          | 83          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.4                           |      |
| 2   | 22.2                          | 84          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.4                           |      |
| 3   | 22.0                          | 85          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.4                           |      |
| 4   | 21.7                          | 86          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.3                           |      |
| 5   | 21.5                          | 87          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.3                           |      |
| 6   | 21.4                          | 87          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.5                           |      |
| 7   | 21.5                          | 87          | 25.74                                    | 22.23                                     | 1.6                           |      |
| 8   | 21.9                          | 85          | 122.85                                   | 105.30                                    | 1.8                           |      |
| 9   | 22.6                          | 81          | 245.70                                   | 207.09                                    | 2.2                           |      |
| 10  | 23.5                          | 77          | 361.53                                   | 297.18                                    | 2.6                           |      |
| 11  | 24.3                          | 73          | 486.72                                   | 381.42                                    | 3.0                           |      |
| 12  | 25.1                          | 70          | 549.90                                   | 431.73                                    | 3.2                           |      |
| 13  | 25.8                          | 67          | 553.41                                   | 443.43                                    | 3.3                           |      |
| 14  | 26.3                          | 65          | 556.92                                   | 435.24                                    | 3.5                           |      |
| 15  | 26.7                          | 63          | 489.06                                   | 389.61                                    | 3.5                           |      |
| 16  | 26.9                          | 63          | 388.44                                   | 308.88                                    | 3.4                           |      |
| 17  | 26.8                          | 63          | 291.33                                   | 224.64                                    | 3.3                           |      |
| 18  | 26.3                          | 65          | 152.10                                   | 124.02                                    | 3.0                           |      |
| 19  | 25.6                          | 68          | 29.25                                    | 25.74                                     | 2.6                           |      |
| 20  | 24.9                          | 71          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.2                           |      |
| 21  | 24.2                          | 75          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.0                           |      |
| 22  | 23.6                          | 78          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.7                           |      |
| 23  | 23.1                          | 80          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.4                           |      |
| 日平均 | 23.9                          | 76          | 177.21                                   | 141.52                                    | 2.3                           |      |

续表 A. 0. 1

| 城市  | 昆 明                            |             |  |   |                               | 主导风向 |
|-----|--------------------------------|-------------|--|---|-------------------------------|------|
| 北京时 | 干球温度<br>( $^{\circ}\text{C}$ ) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>( $\text{W}/\text{m}^2$ ) | 水平散射<br>辐射照度<br>( $\text{W}/\text{m}^2$ ) | 风速<br>( $\text{m}/\text{s}$ ) |      |
| 0   | 18.7                           | 88          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.4                           | 南    |
| 1   | 18.5                           | 89          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.4                           |      |
| 2   | 18.3                           | 89          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.3                           |      |
| 3   | 18.1                           | 90          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.3                           |      |
| 4   | 17.9                           | 90          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.2                           |      |
| 5   | 17.8                           | 90          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.2                           |      |
| 6   | 17.7                           | 91          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.3                           |      |
| 7   | 17.8                           | 91          | 3.00                                     | 3.00                                      | 1.3                           |      |
| 8   | 18.1                           | 89          | 105.00                                   | 89.00                                     | 1.4                           |      |
| 9   | 18.9                           | 85          | 234.00                                   | 189.00                                    | 1.7                           |      |
| 10  | 19.7                           | 81          | 358.00                                   | 275.00                                    | 2.1                           |      |
| 11  | 20.6                           | 78          | 476.00                                   | 349.00                                    | 2.5                           |      |
| 12  | 21.3                           | 75          | 535.00                                   | 396.00                                    | 2.7                           |      |
| 13  | 21.8                           | 74          | 531.00                                   | 408.00                                    | 2.8                           |      |
| 14  | 22.1                           | 73          | 523.00                                   | 401.00                                    | 2.9                           |      |
| 15  | 22.4                           | 72          | 458.00                                   | 364.00                                    | 3.0                           |      |
| 16  | 22.5                           | 71          | 365.00                                   | 291.00                                    | 3.0                           |      |
| 17  | 22.4                           | 72          | 274.00                                   | 215.00                                    | 3.0                           |      |
| 18  | 21.9                           | 74          | 151.00                                   | 127.00                                    | 2.7                           |      |
| 19  | 21.2                           | 77          | 35.00                                    | 32.00                                     | 2.4                           |      |
| 20  | 20.5                           | 80          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.9                           |      |
| 21  | 19.8                           | 83          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.8                           |      |
| 22  | 19.3                           | 85          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.7                           |      |
| 23  | 19.0                           | 87          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.5                           |      |
| 日平均 | 19.8                           | 82.3        | 168.67                                   | 130.79                                    | 2.0                           |      |

续表 A. 0. 1

| 城市  | 西 宁          |             |                                    |                                     |             | 主导风向 |
|-----|--------------|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------|------|
| 北京市 | 干球温度<br>(°C) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 水平散射<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 风速<br>(m/s) |      |
| 0   | 12.3         | 91          | 0.00                               | 0.00                                | 0.0         | 东南   |
| 1   | 12.3         | 90          | 0.00                               | 0.00                                | 0.0         |      |
| 2   | 12.1         | 90          | 0.00                               | 0.00                                | 0.0         |      |
| 3   | 11.9         | 90          | 0.00                               | 0.00                                | 0.0         |      |
| 4   | 11.7         | 90          | 0.00                               | 0.00                                | 0.0         |      |
| 5   | 11.6         | 89          | 0.00                               | 0.00                                | 0.0         |      |
| 6   | 11.8         | 87          | 36.11                              | 36.11                               | 0.0         |      |
| 7   | 12.3         | 84          | 136.11                             | 136.11                              | 0.0         |      |
| 8   | 13.2         | 80          | 255.56                             | 225.00                              | 0.3         |      |
| 9   | 14.5         | 74          | 380.56                             | 305.56                              | 0.7         |      |
| 10  | 15.9         | 68          | 500.00                             | 377.78                              | 1.0         |      |
| 11  | 17.3         | 62          | 594.44                             | 427.78                              | 1.3         |      |
| 12  | 18.5         | 56          | 652.78                             | 455.56                              | 1.7         |      |
| 13  | 19.5         | 52          | 666.67                             | 461.11                              | 2.0         |      |
| 14  | 20.1         | 49          | 633.33                             | 441.67                              | 2.0         |      |
| 15  | 20.3         | 48          | 558.33                             | 402.78                              | 2.0         |      |
| 16  | 20.2         | 48          | 452.78                             | 341.67                              | 2.0         |      |
| 17  | 19.8         | 49          | 330.56                             | 266.67                              | 2.0         |      |
| 18  | 19.2         | 51          | 205.56                             | 177.78                              | 2.0         |      |
| 19  | 18.5         | 55          | 91.67                              | 83.33                               | 2.0         |      |
| 20  | 17.7         | 59          | 0.00                               | 0.00                                | 1.8         |      |
| 21  | 16.8         | 64          | 0.00                               | 0.00                                | 1.7         |      |
| 22  | 15.9         | 70          | 0.00                               | 0.00                                | 1.5         |      |
| 23  | 15.1         | 90          | 0.00                               | 0.00                                | 0.0         |      |
| 日平均 | 15.8         | 70          | 392.46                             | 295.63                              | 1.1         |      |

续表 A. 0. 1

| 城市  | 拉 萨                            |             |  |   |                               | 主导风向 |
|-----|--------------------------------|-------------|--|---|-------------------------------|------|
| 北京时 | 干球温度<br>( $^{\circ}\text{C}$ ) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>( $\text{W}/\text{m}^2$ ) | 水平散射<br>辐射照度<br>( $\text{W}/\text{m}^2$ ) | 风速<br>( $\text{m}/\text{s}$ ) |      |
| 0   | 16.3                           | 56          | 0.00                                     | 0.00                                      | 3.0                           | 东    |
| 1   | 15.1                           | 61          | 0.00                                     | 0.00                                      | 3.0                           |      |
| 2   | 13.9                           | 66          | 0.00                                     | 0.00                                      | 3.0                           |      |
| 3   | 12.9                           | 71          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.0                           |      |
| 4   | 12.1                           | 75          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.0                           |      |
| 5   | 11.6                           | 78          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.0                           |      |
| 6   | 11.5                           | 79          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.0                           |      |
| 7   | 11.8                           | 78          | 44.44                                    | 44.44                                     | 0.0                           |      |
| 8   | 12.6                           | 74          | 175.00                                   | 161.11                                    | 0.0                           |      |
| 9   | 13.8                           | 68          | 327.78                                   | 269.44                                    | 1.0                           |      |
| 10  | 15.2                           | 61          | 488.89                                   | 363.89                                    | 1.0                           |      |
| 11  | 16.8                           | 53          | 633.33                                   | 441.67                                    | 1.0                           |      |
| 12  | 18.3                           | 46          | 744.44                                   | 497.22                                    | 2.0                           |      |
| 13  | 19.6                           | 40          | 805.56                                   | 525.00                                    | 2.0                           |      |
| 14  | 20.6                           | 36          | 805.56                                   | 525.00                                    | 2.0                           |      |
| 15  | 21.4                           | 35          | 744.44                                   | 491.67                                    | 2.0                           |      |
| 16  | 21.9                           | 34          | 636.11                                   | 436.11                                    | 2.0                           |      |
| 17  | 22.1                           | 35          | 491.67                                   | 355.56                                    | 2.0                           |      |
| 18  | 22.2                           | 36          | 333.33                                   | 261.11                                    | 2.0                           |      |
| 19  | 22.0                           | 38          | 177.78                                   | 150.00                                    | 2.0                           |      |
| 20  | 21.7                           | 39          | 47.22                                    | 38.89                                     | 2.0                           |      |
| 21  | 21.2                           | 41          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.0                           |      |
| 22  | 20.6                           | 42          | 0.00                                     | 0.00                                      | 3.0                           |      |
| 23  | 19.9                           | 44          | 0.00                                     | 0.00                                      | 3.0                           |      |
| 日平均 | 17.3                           | 54          | 514.09                                   | 263.69                                    | 1.8                           |      |



续表 A. 0. 1

| 城市  | 乌鲁木齐                           |             |  |   |                               | 主导风向 |
|-----|--------------------------------|-------------|--|---|-------------------------------|------|
| 北京时 | 下球温度<br>( $^{\circ}\text{C}$ ) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>( $\text{W}/\text{m}^2$ ) | 水平散射<br>辐射照度<br>( $\text{W}/\text{m}^2$ ) | 风速<br>( $\text{m}/\text{s}$ ) |      |
| 0   | 24.9                           | 35          | 0.00                                     | 0.00                                      | 3.3                           | 西北   |
| 1   | 23.6                           | 37          | 0.00                                     | 0.00                                      | 3.0                           |      |
| 2   | 22.6                           | 38          | 0.00                                     | 0.00                                      | 3.0                           |      |
| 3   | 21.9                           | 39          | 0.00                                     | 0.00                                      | 3.0                           |      |
| 4   | 21.6                           | 39          | 0.00                                     | 0.00                                      | 3.0                           |      |
| 5   | 21.6                           | 39          | 0.00                                     | 0.00                                      | 3.0                           |      |
| 6   | 21.9                           | 38          | 0.00                                     | 0.00                                      | 3.0                           |      |
| 7   | 22.7                           | 36          | 47.22                                    | 22.22                                     | 3.0                           |      |
| 8   | 23.8                           | 34          | 150.00                                   | 58.33                                     | 2.8                           |      |
| 9   | 25.2                           | 32          | 272.22                                   | 97.22                                     | 2.7                           |      |
| 10  | 26.8                           | 29          | 400.00                                   | 133.33                                    | 2.5                           |      |
| 11  | 28.3                           | 27          | 519.44                                   | 163.89                                    | 2.3                           |      |
| 12  | 29.6                           | 25          | 613.89                                   | 188.89                                    | 2.2                           |      |
| 13  | 30.7                           | 24          | 672.22                                   | 202.78                                    | 2.0                           |      |
| 14  | 31.4                           | 23          | 686.11                                   | 208.33                                    | 2.5                           |      |
| 15  | 31.6                           | 23          | 650.00                                   | 200.00                                    | 3.0                           |      |
| 16  | 31.6                           | 24          | 572.22                                   | 183.33                                    | 3.5                           |      |
| 17  | 31.3                           | 25          | 466.67                                   | 158.33                                    | 4.0                           |      |
| 18  | 30.9                           | 26          | 341.67                                   | 125.00                                    | 4.5                           |      |
| 19  | 30.3                           | 28          | 213.89                                   | 86.11                                     | 5.0                           |      |
| 20  | 29.7                           | 30          | 100.00                                   | 44.44                                     | 4.8                           |      |
| 21  | 29.0                           | 32          | 5.56                                     | 5.56                                      | 4.7                           |      |
| 22  | 28.2                           | 34          | 0.00                                     | 0.00                                      | 4.5                           |      |
| 23  | 27.5                           | 36          | 0.00                                     | 0.00                                      | 4.3                           |      |
| 日平均 | 26.9                           | 31          | 380.74                                   | 125.19                                    | 3.3                           |      |

A.0.2 其他未列城市可按表 A.0.2 取用所在二级气候区的夏季典型气象日气象参数。

表 A.0.2 各气候区夏季典型气象日气象参数

| 建筑气候区 | I A          |             |                                    |                                     |             |      |
|-------|--------------|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------|------|
| 北京时   | 干球温度<br>(°C) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 水平散射<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 风速<br>(m/s) | 主导风向 |
| 0     | 12.5         | 99          | 0.00                               | 0.00                                | 2.0         | 西    |
| 1     | 13.3         | 99          | 0.00                               | 0.00                                | 0.0         |      |
| 2     | 14.0         | 100         | 0.00                               | 0.00                                | 0.0         |      |
| 3     | 13.8         | 101         | 0.00                               | 0.00                                | 1.0         |      |
| 4     | 13.9         | 102         | 23.32                              | 1.61                                | 0.0         |      |
| 5     | 13.7         | 103         | 2.78                               | 2.78                                | 0.0         |      |
| 6     | 13.9         | 101         | 13.89                              | 10.10                               | 0.0         |      |
| 7     | 14.3         | 98          | 100.00                             | 31.50                               | 0.0         |      |
| 8     | 14.9         | 92          | 113.89                             | 75.60                               | 0.0         |      |
| 9     | 15.8         | 85          | 172.22                             | 92.22                               | 0.0         |      |
| 10    | 17.0         | 78          | 238.89                             | 138.89                              | 1.0         |      |
| 11    | 18.5         | 71          | 475.00                             | 197.22                              | 2.0         |      |
| 12    | 21.4         | 65          | 827.78                             | 237.78                              | 2.0         |      |
| 13    | 23.7         | 62          | 850.00                             | 213.33                              | 2.0         |      |
| 14    | 24.6         | 62          | 813.89                             | 167.78                              | 0.0         |      |
| 15    | 25.2         | 65          | 722.22                             | 97.78                               | 2.0         |      |
| 16    | 26.0         | 69          | 597.22                             | 61.11                               | 1.0         |      |
| 17    | 26.0         | 75          | 450.00                             | 58.33                               | 1.0         |      |
| 18    | 26.1         | 81          | 286.11                             | 44.44                               | 0.0         |      |
| 19    | 25.1         | 86          | 130.56                             | 25.00                               | 1.0         |      |
| 20    | 20.6         | 90          | 16.67                              | 2.78                                | 2.0         |      |
| 21    | 16.9         | 93          | 0.00                               | 0.00                                | 0.0         |      |
| 22    | 14.1         | 96          | 0.00                               | 0.00                                | 1.0         |      |
| 23    | 13.7         | 97          | 0.00                               | 0.00                                | 3.0         |      |
| 日平均   | 18.3         | 86          | 343.20                             | 85.80                               | 0.9         |      |

续表 A.0.2

| 建筑气候区 | I B                            |             |  |   |                               | 主导风向 |
|-------|--------------------------------|-------------|--|---|-------------------------------|------|
| 北京时   | 干球温度<br>( $^{\circ}\text{C}$ ) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>( $\text{W}/\text{m}^2$ ) | 水平散射<br>辐射照度<br>( $\text{W}/\text{m}^2$ ) | 风速<br>( $\text{m}/\text{s}$ ) |      |
| 0     | 16.3                           | 98          | 0.00                                     | 0.00                                      | 0.3                           | 东南偏南 |
| 1     | 16.2                           | 98          | 0.00                                     | 0.00                                      | 0.0                           |      |
| 2     | 16.1                           | 98          | 0.00                                     | 0.00                                      | 0.3                           |      |
| 3     | 16.0                           | 98          | 0.00                                     | 0.00                                      | 0.7                           |      |
| 4     | 16.1                           | 97          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.0                           |      |
| 5     | 16.4                           | 96          | 22.22                                    | 22.22                                     | 1.3                           |      |
| 6     | 16.9                           | 94          | 105.56                                   | 83.33                                     | 1.7                           |      |
| 7     | 17.8                           | 90          | 205.56                                   | 144.44                                    | 2.0                           |      |
| 8     | 19.1                           | 85          | 316.67                                   | 205.56                                    | 2.0                           |      |
| 9     | 20.6                           | 79          | 427.78                                   | 258.33                                    | 2.0                           |      |
| 10    | 22.2                           | 73          | 525.00                                   | 300.00                                    | 2.0                           |      |
| 11    | 23.7                           | 68          | 600.00                                   | 336.11                                    | 2.0                           |      |
| 12    | 24.9                           | 61          | 638.89                                   | 350.00                                    | 2.0                           |      |
| 13    | 25.7                           | 63          | 636.11                                   | 347.22                                    | 2.0                           |      |
| 14    | 25.9                           | 61          | 594.44                                   | 330.56                                    | 1.7                           |      |
| 15    | 25.7                           | 68          | 519.44                                   | 297.22                                    | 1.3                           |      |
| 16    | 25.0                           | 73          | 422.22                                   | 252.78                                    | 1.0                           |      |
| 17    | 24.1                           | 79          | 311.11                                   | 197.22                                    | 0.7                           |      |
| 18    | 22.9                           | 85          | 200.00                                   | 136.11                                    | 0.3                           |      |
| 19    | 21.6                           | 90          | 100.00                                   | 72.22                                     | 0.0                           |      |
| 20    | 20.3                           | 94          | 16.67                                    | 11.11                                     | 0.0                           |      |
| 21    | 19.0                           | 96          | 0.00                                     | 0.00                                      | 0.0                           |      |
| 22    | 17.8                           | 97          | 0.00                                     | 0.00                                      | 0.0                           |      |
| 23    | 16.7                           | 98          | 0.00                                     | 0.00                                      | 0.0                           |      |
| 日平均   | 20.3                           | 85          | 352.60                                   | 209.03                                    | 1.0                           |      |

续表 A.0.2

| 建筑气候区 | I C         |             |                                    |                                     |             | 主导风向 |
|-------|-------------|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------|------|
| 北京时   | 干球温度<br>(C) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 水平散射<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 风速<br>(m·s) |      |
| 0     | 19.7        | 85          | 0.00                               | 0.00                                | 2.0         | 南    |
| 1     | 19.6        | 85          | 0.00                               | 0.00                                | 2.0         |      |
| 2     | 19.9        | 84          | 0.00                               | 0.00                                | 2.2         |      |
| 3     | 20.5        | 82          | 0.00                               | 0.00                                | 2.3         |      |
| 4     | 21.5        | 79          | 38.89                              | 38.89                               | 2.5         |      |
| 5     | 22.6        | 75          | 116.67                             | 116.67                              | 2.7         |      |
| 6     | 23.9        | 71          | 211.11                             | 191.67                              | 2.8         |      |
| 7     | 25.3        | 67          | 311.11                             | 250.00                              | 3.0         |      |
| 8     | 26.7        | 63          | 408.33                             | 300.00                              | 3.3         |      |
| 9     | 28.0        | 59          | 488.89                             | 336.11                              | 3.7         |      |
| 10    | 29.1        | 56          | 544.44                             | 358.33                              | 4.0         |      |
| 11    | 29.9        | 54          | 566.67                             | 363.89                              | 4.3         |      |
| 12    | 30.4        | 53          | 552.78                             | 361.11                              | 4.7         |      |
| 13    | 30.5        | 53          | 505.56                             | 338.89                              | 5.0         |      |
| 14    | 30.1        | 54          | 430.56                             | 305.56                              | 4.7         |      |
| 15    | 29.2        | 57          | 336.11                             | 255.56                              | 4.3         |      |
| 16    | 28.0        | 60          | 236.11                             | 194.44                              | 4.0         |      |
| 17    | 26.7        | 65          | 138.89                             | 122.22                              | 3.7         |      |
| 18    | 25.3        | 69          | 55.56                              | 55.56                               | 3.3         |      |
| 19    | 24.0        | 74          | 0.00                               | 0.00                                | 3.0         |      |
| 20    | 22.8        | 79          | 0.00                               | 0.00                                | 3.0         |      |
| 21    | 21.9        | 83          | 0.00                               | 0.00                                | 3.0         |      |
| 22    | 21.1        | 87          | 0.00                               | 0.00                                | 3.0         |      |
| 23    | 20.5        | 90          | 0.00                               | 0.00                                | 3.0         |      |
| 日平均   | 24.9        | 70          | 329.44                             | 239.26                              | 3.3         |      |

续表 A.0.2

| 建筑气候区 | I D                            |             |  |   |                               | 主导风向 |
|-------|--------------------------------|-------------|--|---|-------------------------------|------|
| 北京时   | 干球温度<br>( $^{\circ}\text{C}$ ) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>( $\text{W}/\text{m}^2$ ) | 水平散射<br>辐射照度<br>( $\text{W}/\text{m}^2$ ) | 风速<br>( $\text{m}/\text{s}$ ) |      |
| 0     | 18.1                           | 55          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.0                           | 北    |
| 1     | 17.5                           | 56          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.0                           |      |
| 2     | 17.2                           | 56          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.0                           |      |
| 3     | 17.1                           | 56          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.0                           |      |
| 4     | 17.3                           | 55          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.0                           |      |
| 5     | 17.8                           | 54          | 25.00                                    | 13.89                                     | 2.0                           |      |
| 6     | 18.5                           | 52          | 127.78                                   | 52.78                                     | 2.0                           |      |
| 7     | 19.4                           | 49          | 252.78                                   | 100.00                                    | 2.0                           |      |
| 8     | 20.5                           | 46          | 383.33                                   | 136.11                                    | 2.0                           |      |
| 9     | 21.7                           | 43          | 513.89                                   | 175.00                                    | 2.0                           |      |
| 10    | 22.9                           | 40          | 619.44                                   | 200.00                                    | 2.0                           |      |
| 11    | 24.0                           | 37          | 694.44                                   | 222.22                                    | 2.0                           |      |
| 12    | 25.0                           | 34          | 719.44                                   | 227.78                                    | 2.0                           |      |
| 13    | 25.8                           | 33          | 697.22                                   | 225.00                                    | 2.0                           |      |
| 14    | 26.3                           | 33          | 630.56                                   | 211.11                                    | 2.0                           |      |
| 15    | 26.4                           | 33          | 525.00                                   | 183.33                                    | 2.0                           |      |
| 16    | 26.3                           | 35          | 397.22                                   | 150.00                                    | 2.0                           |      |
| 17    | 26.0                           | 37          | 263.89                                   | 108.33                                    | 1.0                           |      |
| 18    | 25.4                           | 39          | 138.89                                   | 63.89                                     | 1.0                           |      |
| 19    | 24.7                           | 41          | 33.33                                    | 19.44                                     | 1.0                           |      |
| 20    | 23.8                           | 43          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.0                           |      |
| 21    | 22.8                           | 45          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.0                           |      |
| 22    | 21.8                           | 47          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.0                           |      |
| 23    | 20.9                           | 49          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.0                           |      |
| 日平均   | 22.0                           | 44          | 401.48                                   | 139.26                                    | 1.8                           |      |

续表 A. 0. 2

| 建筑气候区 | II A         |             |                                    |                                     |             | 主导风向 |
|-------|--------------|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------|------|
| 北京时   | 干球温度<br>(°C) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 水平散射<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 风速<br>(m/s) |      |
| 0     | 29.3         | 68          | 0.00                               | 0.00                                | 3.7         | 西南偏南 |
| 1     | 29.0         | 69          | 0.00                               | 0.00                                | 4.0         |      |
| 2     | 28.8         | 69          | 0.00                               | 0.00                                | 3.7         |      |
| 3     | 28.8         | 69          | 0.00                               | 0.00                                | 3.3         |      |
| 4     | 28.9         | 68          | 0.00                               | 0.00                                | 3.0         |      |
| 5     | 29.2         | 67          | 19.41                              | 19.41                               | 2.7         |      |
| 6     | 29.7         | 66          | 105.56                             | 77.78                               | 2.3         |      |
| 7     | 30.4         | 64          | 211.11                             | 138.89                              | 2.0         |      |
| 8     | 31.3         | 62          | 319.44                             | 191.67                              | 2.5         |      |
| 9     | 32.2         | 60          | 425.00                             | 236.11                              | 3.0         |      |
| 10    | 33.1         | 57          | 508.33                             | 269.44                              | 3.5         |      |
| 11    | 33.9         | 56          | 561.11                             | 288.89                              | 4.0         |      |
| 12    | 34.5         | 54          | 575.00                             | 294.44                              | 4.5         |      |
| 13    | 34.8         | 54          | 547.22                             | 286.11                              | 5.0         |      |
| 14    | 34.7         | 54          | 480.56                             | 258.33                              | 4.5         |      |
| 15    | 34.2         | 56          | 386.11                             | 216.67                              | 4.0         |      |
| 16    | 33.6         | 58          | 277.78                             | 166.67                              | 3.5         |      |
| 17    | 32.7         | 60          | 169.44                             | 111.11                              | 3.0         |      |
| 18    | 31.9         | 62          | 72.22                              | 50.00                               | 2.5         |      |
| 19    | 31.1         | 64          | 0.00                               | 0.00                                | 2.0         |      |
| 20    | 30.4         | 66          | 0.00                               | 0.00                                | 2.2         |      |
| 21    | 29.9         | 67          | 0.00                               | 0.00                                | 2.3         |      |
| 22    | 29.5         | 68          | 0.00                               | 0.00                                | 2.5         |      |
| 23    | 29.2         | 69          | 0.00                               | 0.00                                | 2.7         |      |
| 日平均   | 31.3         | 63          | 332.74                             | 186.11                              | 3.2         |      |

续表 A. 0. 2

| 建筑气候区 | II B |              |             |                                    |                                     | 主导风向 |
|-------|------|--------------|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|------|
|       | 北京时  | 干球温度<br>(°C) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 水平散射<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) |      |
| 0     | 22.0 | 28           | 0.00        | 0.00                               | 0.0                                 | 东    |
| 1     | 21.3 | 26           | 0.00        | 0.00                               | 0.0                                 |      |
| 2     | 20.8 | 24           | 0.00        | 0.00                               | 1.0                                 |      |
| 3     | 20.5 | 23           | 0.00        | 0.00                               | 1.0                                 |      |
| 4     | 20.5 | 21           | 0.00        | 0.00                               | 2.0                                 |      |
| 5     | 20.8 | 20           | 36.11       | 36.11                              | 2.0                                 |      |
| 6     | 21.3 | 20           | 158.33      | 111.11                             | 3.0                                 |      |
| 7     | 22.1 | 19           | 297.22      | 183.33                             | 3.0                                 |      |
| 8     | 23.2 | 18           | 444.44      | 250.00                             | 3.0                                 |      |
| 9     | 24.5 | 18           | 580.56      | 308.33                             | 3.0                                 |      |
| 10    | 25.8 | 18           | 686.11      | 350.00                             | 3.0                                 |      |
| 11    | 27.0 | 18           | 747.22      | 372.22                             | 2.0                                 |      |
| 12    | 28.1 | 20           | 750.00      | 372.22                             | 2.0                                 |      |
| 13    | 28.9 | 22           | 700.00      | 352.78                             | 2.0                                 |      |
| 14    | 29.3 | 26           | 600.00      | 316.67                             | 2.0                                 |      |
| 15    | 29.3 | 30           | 469.44      | 261.11                             | 2.0                                 |      |
| 16    | 29.1 | 35           | 322.22      | 194.44                             | 2.0                                 |      |
| 17    | 28.6 | 40           | 177.78      | 116.67                             | 2.0                                 |      |
| 18    | 28.0 | 44           | 52.78       | 36.11                              | 2.0                                 |      |
| 19    | 27.3 | 47           | 0.00        | 0.00                               | 2.0                                 |      |
| 20    | 26.6 | 49           | 0.00        | 0.00                               | 2.0                                 |      |
| 21    | 26.0 | 49           | 0.00        | 0.00                               | 1.0                                 |      |
| 22    | 25.3 | 48           | 0.00        | 0.00                               | 1.0                                 |      |
| 23    | 24.8 | 47           | 0.00        | 0.00                               | 1.0                                 |      |
| 日平均   | 25.0 | 30           | 430.16      | 232.94                             | 1.8                                 |      |

续表 A.0.2

| 建筑气候区 | ⅢA          |             |                                    |                                     |             | 主导风向 |
|-------|-------------|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------|------|
| 北京时   | 干球温度<br>(℃) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 水平散射<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 风速<br>(m/s) |      |
| 0     | 25.3        | 85          | 0.00                               | 0.00                                | 2.3         | 东南   |
| 1     | 25.3        | 85          | 0.00                               | 0.00                                | 2.0         |      |
| 2     | 25.3        | 85          | 0.00                               | 0.00                                | 2.0         |      |
| 3     | 25.3        | 85          | 0.00                               | 0.00                                | 2.0         |      |
| 4     | 25.3        | 85          | 0.00                               | 0.00                                | 2.0         |      |
| 5     | 25.5        | 84          | 0.00                               | 0.00                                | 2.0         |      |
| 6     | 25.8        | 83          | 88.89                              | 47.22                               | 2.0         |      |
| 7     | 26.4        | 81          | 213.89                             | 100.00                              | 2.0         |      |
| 8     | 27.2        | 78          | 347.22                             | 147.22                              | 2.7         |      |
| 9     | 28.1        | 75          | 477.78                             | 188.89                              | 3.3         |      |
| 10    | 29.1        | 72          | 580.56                             | 216.67                              | 4.0         |      |
| 11    | 30.0        | 69          | 641.44                             | 236.11                              | 4.7         |      |
| 12    | 30.6        | 67          | 658.33                             | 241.67                              | 5.3         |      |
| 13    | 30.9        | 66          | 619.44                             | 233.33                              | 6.0         |      |
| 14    | 30.7        | 67          | 530.56                             | 208.33                              | 5.2         |      |
| 15    | 30.2        | 69          | 411.11                             | 172.22                              | 4.3         |      |
| 16    | 29.4        | 72          | 277.78                             | 127.78                              | 3.5         |      |
| 17    | 28.5        | 76          | 147.22                             | 75.00                               | 2.7         |      |
| 18    | 27.6        | 80          | 33.33                              | 19.44                               | 1.8         |      |
| 19    | 26.7        | 84          | 0.00                               | 0.00                                | 1.0         |      |
| 20    | 26.0        | 87          | 0.00                               | 0.00                                | 1.3         |      |
| 21    | 25.5        | 90          | 0.00                               | 0.00                                | 1.7         |      |
| 22    | 25.1        | 92          | 0.00                               | 0.00                                | 2.0         |      |
| 23    | 24.7        | 94          | 0.00                               | 0.00                                | 2.3         |      |
| 日平均   | 27.3        | 80          | 386.97                             | 154.91                              | 2.8         |      |



续表·A. 0. 2

| 建筑气候区 | ⅢB           |             |                                    |                                     |             | 主导风向 |
|-------|--------------|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------|------|
| 北京时   | 干球温度<br>(°C) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 水平散射<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 风速<br>(m/s) |      |
| 0     | 26.6         | 90          | 0.00                               | 0.00                                | 4.0         | 南    |
| 1     | 26.2         | 91          | 0.00                               | 0.00                                | 4.0         |      |
| 2     | 25.9         | 92          | 0.00                               | 0.00                                | 4.0         |      |
| 3     | 25.7         | 91          | 0.00                               | 0.00                                | 4.0         |      |
| 4     | 25.6         | 90          | 0.00                               | 0.00                                | 4.0         |      |
| 5     | 25.7         | 89          | 0.00                               | 0.00                                | 3.0         |      |
| 6     | 26.0         | 86          | 100.00                             | 66.67                               | 3.0         |      |
| 7     | 26.6         | 83          | 222.22                             | 127.78                              | 3.0         |      |
| 8     | 27.4         | 79          | 352.78                             | 183.33                              | 3.0         |      |
| 9     | 28.3         | 75          | 477.78                             | 230.56                              | 4.0         |      |
| 10    | 29.2         | 71          | 580.56                             | 266.67                              | 4.0         |      |
| 11    | 30.1         | 68          | 644.44                             | 286.11                              | 4.0         |      |
| 12    | 30.8         | 65          | 658.33                             | 291.67                              | 5.0         |      |
| 13    | 31.1         | 64          | 622.22                             | 280.56                              | 5.0         |      |
| 14    | 31.0         | 64          | 541.67                             | 252.78                              | 5.0         |      |
| 15    | 30.7         | 66          | 427.78                             | 211.11                              | 5.0         |      |
| 16    | 30.1         | 68          | 300.00                             | 161.11                              | 5.0         |      |
| 17    | 29.4         | 72          | 169.44                             | 100.00                              | 5.0         |      |
| 18    | 28.7         | 75          | 55.56                              | 36.11                               | 5.0         |      |
| 19    | 28.1         | 78          | 0.00                               | 0.00                                | 5.0         |      |
| 20    | 27.7         | 81          | 0.00                               | 0.00                                | 5.0         |      |
| 21    | 27.5         | 83          | 0.00                               | 0.00                                | 5.0         |      |
| 22    | 27.4         | 85          | 0.00                               | 0.00                                | 5.0         |      |
| 23    | 27.4         | 86          | 0.00                               | 0.00                                | 4.0         |      |
| 日平均   | 28.1         | 79          | 396.37                             | 191.88                              | 4.3         |      |

续表 A.0.2

| 建筑气候区 | III C        |             |                                    |                                     |             |      |
|-------|--------------|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------|------|
| 北京时   | 日球温度<br>(°C) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 水平散射<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 风速<br>(m/s) | 主导风向 |
| 0     | 23.7         | 93          | 0.00                               | 0.00                                | 1.0         | 西北偏北 |
| 1     | 23.6         | 94          | 0.00                               | 0.00                                | 1.0         |      |
| 2     | 23.4         | 94          | 0.00                               | 0.00                                | 0.8         |      |
| 3     | 23.3         | 94          | 0.00                               | 0.00                                | 0.7         |      |
| 4     | 23.1         | 93          | 0.00                               | 0.00                                | 0.5         |      |
| 5     | 23.1         | 91          | 0.00                               | 0.00                                | 0.3         |      |
| 6     | 23.3         | 89          | 13.89                              | 13.89                               | 0.2         |      |
| 7     | 23.7         | 87          | 100.00                             | 100.00                              | 0.0         |      |
| 8     | 24.4         | 85          | 202.78                             | 175.00                              | 0.3         |      |
| 9     | 25.3         | 82          | 313.89                             | 241.67                              | 0.7         |      |
| 10    | 26.3         | 80          | 416.67                             | 300.00                              | 1.0         |      |
| 11    | 27.2         | 78          | 500.00                             | 341.67                              | 1.3         |      |
| 12    | 28.0         | 76          | 547.22                             | 363.89                              | 1.7         |      |
| 13    | 28.6         | 75          | 555.56                             | 363.89                              | 2.0         |      |
| 14    | 28.8         | 75          | 519.44                             | 347.22                              | 2.0         |      |
| 15    | 28.7         | 75          | 447.22                             | 308.33                              | 2.0         |      |
| 16    | 28.4         | 76          | 350.00                             | 252.78                              | 2.0         |      |
| 17    | 27.9         | 78          | 241.67                             | 188.89                              | 2.0         |      |
| 18    | 27.4         | 80          | 133.33                             | 111.11                              | 2.0         |      |
| 19    | 26.8         | 82          | 41.67                              | 36.11                               | 2.0         |      |
| 20    | 26.3         | 85          | 0.00                               | 0.00                                | 1.8         |      |
| 21    | 25.8         | 87          | 0.00                               | 0.00                                | 1.7         |      |
| 22    | 25.4         | 90          | 0.00                               | 0.00                                | 1.5         |      |
| 23    | 25.0         | 92          | 0.00                               | 0.00                                | 1.3         |      |
| 日平均   | 25.7         | 85          | 313.10                             | 224.60                              | 1.2         |      |

续表 A.0.2

| 建筑气候区 | Ⅳ A          |             |                                    |                                     |             | 主导风向 |
|-------|--------------|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------|------|
| 北京时   | 全球温度<br>(°C) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 水平散射<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 风速<br>(m/s) |      |
| 0     | 26.2         | 89          | 0.00                               | 0.00                                | 0.3         | 东南   |
| 1     | 26.1         | 89          | 0.00                               | 0.00                                | 0.0         |      |
| 2     | 26.1         | 88          | 0.00                               | 0.00                                | 0.3         |      |
| 3     | 26.1         | 87          | 0.00                               | 0.00                                | 0.7         |      |
| 4     | 26.3         | 85          | 0.00                               | 0.00                                | 1.0         |      |
| 5     | 26.6         | 82          | 0.00                               | 0.00                                | 1.3         |      |
| 6     | 27.0         | 80          | 38.89                              | 33.33                               | 1.7         |      |
| 7     | 27.5         | 77          | 122.22                             | 86.11                               | 2.0         |      |
| 8     | 28.2         | 74          | 216.67                             | 133.33                              | 2.0         |      |
| 9     | 29.0         | 71          | 308.33                             | 172.22                              | 2.0         |      |
| 10    | 29.7         | 68          | 388.89                             | 202.78                              | 2.0         |      |
| 11    | 30.4         | 66          | 444.44                             | 225.00                              | 2.0         |      |
| 12    | 30.9         | 65          | 466.67                             | 233.33                              | 2.0         |      |
| 13    | 31.1         | 64          | 450.00                             | 227.78                              | 2.0         |      |
| 14    | 31.0         | 65          | 397.22                             | 208.33                              | 2.0         |      |
| 15    | 30.7         | 66          | 319.44                             | 175.00                              | 2.0         |      |
| 16    | 30.1         | 68          | 225.00                             | 133.33                              | 2.0         |      |
| 17    | 29.4         | 71          | 130.56                             | 83.33                               | 2.0         |      |
| 18    | 28.8         | 75          | 47.22                              | 33.33                               | 2.0         |      |
| 19    | 28.1         | 78          | 0.00                               | 0.00                                | 2.0         |      |
| 20    | 27.6         | 81          | 0.00                               | 0.00                                | 1.7         |      |
| 21    | 27.1         | 85          | 0.00                               | 0.00                                | 1.3         |      |
| 22    | 26.7         | 87          | 0.00                               | 0.00                                | 1.0         |      |
| 23    | 26.4         | 90          | 0.00                               | 0.00                                | 0.7         |      |
| 日平均   | 28.2         | 77          | 273.50                             | 149.79                              | 1.5         |      |

续表 A.0.2

| 建筑气候区 | ⅣB          |             |                                    |                                     |             | 主导风向 |
|-------|-------------|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------|------|
| 北京时   | 干球温度<br>(C) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 水平散射<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 风速<br>(m/s) |      |
| 0     | 27.1        | 90          | 0.00                               | 0.00                                | 1.3         | 东南   |
| 1     | 26.9        | 90          | 0.00                               | 0.00                                | 1.0         |      |
| 2     | 26.7        | 90          | 0.00                               | 0.00                                | 0.8         |      |
| 3     | 26.5        | 90          | 0.00                               | 0.00                                | 0.7         |      |
| 4     | 26.3        | 89          | 0.00                               | 0.00                                | 0.5         |      |
| 5     | 26.2        | 89          | 0.00                               | 0.00                                | 0.3         |      |
| 6     | 26.4        | 88          | 30.56                              | 27.78                               | 0.2         |      |
| 7     | 26.7        | 86          | 161.11                             | 97.22                               | 0.0         |      |
| 8     | 27.3        | 81          | 316.67                             | 169.44                              | 0.3         |      |
| 9     | 28.1        | 82          | 475.00                             | 230.56                              | 0.7         |      |
| 10    | 28.9        | 79          | 619.44                             | 280.56                              | 1.0         |      |
| 11    | 29.7        | 77          | 727.78                             | 316.67                              | 1.3         |      |
| 12    | 30.4        | 76          | 783.33                             | 333.33                              | 1.7         |      |
| 13    | 30.8        | 75          | 775.00                             | 333.33                              | 2.0         |      |
| 14    | 30.9        | 75          | 705.56                             | 311.11                              | 2.2         |      |
| 15    | 30.7        | 77          | 586.11                             | 272.22                              | 2.3         |      |
| 16    | 30.2        | 78          | 436.11                             | 216.67                              | 2.5         |      |
| 17    | 29.7        | 81          | 275.00                             | 147.22                              | 2.7         |      |
| 18    | 29.1        | 83          | 125.00                             | 75.00                               | 2.8         |      |
| 19    | 28.6        | 85          | 0.00                               | 0.00                                | 3.0         |      |
| 20    | 28.2        | 87          | 0.00                               | 0.00                                | 2.5         |      |
| 21    | 27.8        | 88          | 0.00                               | 0.00                                | 2.0         |      |
| 22    | 27.6        | 89          | 0.00                               | 0.00                                | 1.5         |      |
| 23    | 27.3        | 90          | 0.00                               | 0.00                                | 1.0         |      |
| 日平均   | 28.3        | 81          | 462.82                             | 216.24                              | 1.4         |      |

续表 A.0.2

| 建筑气候区 | V A  |              |             |                                    |                                     | 主导风向 |
|-------|------|--------------|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|------|
|       | 北京时  | 干球温度<br>(°C) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 水平散射<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) |      |
| 0     | 23.7 | 82           | 0.00        | 0.00                               | 3.8                                 | 南    |
| 1     | 23.2 | 84           | 0.00        | 0.00                               | 4.0                                 |      |
| 2     | 22.8 | 85           | 0.00        | 0.00                               | 3.8                                 |      |
| 3     | 22.5 | 85           | 0.00        | 0.00                               | 3.7                                 |      |
| 4     | 22.3 | 84           | 0.00        | 0.00                               | 3.5                                 |      |
| 5     | 22.4 | 83           | 0.00        | 0.00                               | 3.3                                 |      |
| 6     | 22.6 | 80           | 16.67       | 16.67                              | 3.2                                 |      |
| 7     | 23.1 | 77           | 111.11      | 111.11                             | 3.0                                 |      |
| 8     | 23.9 | 73           | 225.00      | 225.00                             | 3.2                                 |      |
| 9     | 24.8 | 69           | 341.67      | 333.33                             | 3.3                                 |      |
| 10    | 25.8 | 65           | 450.00      | 408.33                             | 3.5                                 |      |
| 11    | 26.8 | 61           | 533.33      | 461.11                             | 3.7                                 |      |
| 12    | 27.5 | 58           | 577.78      | 483.33                             | 3.8                                 |      |
| 13    | 28.0 | 57           | 577.78      | 483.33                             | 4.0                                 |      |
| 14    | 28.1 | 57           | 533.33      | 452.78                             | 3.7                                 |      |
| 15    | 27.9 | 59           | 450.00      | 397.22                             | 3.3                                 |      |
| 16    | 27.4 | 62           | 341.67      | 319.44                             | 3.0                                 |      |
| 17    | 26.8 | 66           | 222.22      | 222.22                             | 2.7                                 |      |
| 18    | 26.2 | 69           | 111.11      | 111.11                             | 2.3                                 |      |
| 19    | 25.6 | 73           | 16.67       | 13.89                              | 2.0                                 |      |
| 20    | 25.1 | 76           | 0.00        | 0.00                               | 1.7                                 |      |
| 21    | 24.8 | 78           | 0.00        | 0.00                               | 1.3                                 |      |
| 22    | 24.5 | 80           | 0.00        | 0.00                               | 1.0                                 |      |
| 23    | 24.3 | 82           | 0.00        | 0.00                               | 0.7                                 |      |
| 日平均   | 25.0 | 72           | 322.02      | 288.49                             | 3.0                                 |      |

续表 A.0.2

| 建筑气候区 | V B                            |             |  |   |                               |      |
|-------|--------------------------------|-------------|--|---|-------------------------------|------|
| 北京时   | 干球温度<br>( $^{\circ}\text{C}$ ) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>( $\text{W}/\text{m}^2$ ) | 水平散射<br>辐射照度<br>( $\text{W}/\text{m}^2$ ) | 风速<br>( $\text{m}/\text{s}$ ) | 主导风向 |
| 0     | 18.2                           | 96          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.0                           | 西南   |
| 1     | 18.2                           | 95          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.0                           |      |
| 2     | 18.1                           | 95          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.0                           |      |
| 3     | 17.9                           | 94          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.0                           |      |
| 4     | 17.8                           | 94          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.0                           |      |
| 5     | 17.7                           | 94          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.0                           |      |
| 6     | 17.8                           | 93          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.0                           |      |
| 7     | 18.1                           | 92          | 50.00                                    | 50.00                                     | 2.0                           |      |
| 8     | 18.7                           | 90          | 133.33                                   | 133.33                                    | 2.0                           |      |
| 9     | 19.4                           | 87          | 227.78                                   | 227.78                                    | 2.0                           |      |
| 10    | 20.3                           | 85          | 319.14                                   | 297.22                                    | 3.0                           |      |
| 11    | 21.1                           | 82          | 397.22                                   | 344.44                                    | 3.0                           |      |
| 12    | 21.8                           | 80          | 447.22                                   | 375.00                                    | 3.0                           |      |
| 13    | 22.3                           | 79          | 466.67                                   | 386.11                                    | 3.0                           |      |
| 14    | 22.5                           | 79          | 450.00                                   | 375.00                                    | 3.0                           |      |
| 15    | 22.4                           | 80          | 397.22                                   | 338.89                                    | 3.0                           |      |
| 16    | 22.2                           | 81          | 319.44                                   | 286.11                                    | 3.0                           |      |
| 17    | 21.8                           | 83          | 230.56                                   | 222.22                                    | 3.0                           |      |
| 18    | 21.3                           | 85          | 136.11                                   | 136.11                                    | 3.0                           |      |
| 19    | 20.8                           | 87          | 52.78                                    | 52.78                                     | 3.0                           |      |
| 20    | 20.4                           | 89          | 0.00                                     | 0.00                                      | 3.0                           |      |
| 21    | 20.0                           | 90          | 0.00                                     | 0.00                                      | 3.0                           |      |
| 22    | 19.6                           | 92          | 0.00                                     | 0.00                                      | 3.0                           |      |
| 23    | 19.3                           | 93          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.0                           |      |
| 日平均   | 19.9                           | 88          | 279.06                                   | 248.08                                    | 2.4                           |      |

续表 A. 0. 2

| 建筑气候区 | ⅥA           |             |                                    |                                     |             | 主导风向 |
|-------|--------------|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------|------|
| 北京时   | 干球温度<br>(°C) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 水平散射<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 风速<br>(m/s) |      |
| 0     | 13.6         | 47          | 0.00                               | 0.00                                | 6.0         | 西    |
| 1     | 13.5         | 47          | 0.00                               | 0.00                                | 6.0         |      |
| 2     | 13.3         | 47          | 0.00                               | 0.00                                | 6.0         |      |
| 3     | 13.0         | 47          | 0.00                               | 0.00                                | 5.0         |      |
| 4     | 12.7         | 47          | 0.00                               | 0.00                                | 5.0         |      |
| 5     | 12.5         | 47          | 0.00                               | 0.00                                | 4.0         |      |
| 6     | 12.5         | 46          | 0.00                               | 0.00                                | 4.0         |      |
| 7     | 12.8         | 44          | 86.11                              | 55.56                               | 3.0         |      |
| 8     | 13.4         | 41          | 236.11                             | 130.56                              | 3.0         |      |
| 9     | 14.4         | 38          | 405.56                             | 200.00                              | 3.0         |      |
| 10    | 15.5         | 35          | 575.00                             | 261.11                              | 3.0         |      |
| 11    | 16.8         | 32          | 722.22                             | 308.33                              | 3.0         |      |
| 12    | 18.1         | 28          | 830.56                             | 344.44                              | 3.0         |      |
| 13    | 19.4         | 26          | 883.33                             | 363.89                              | 3.0         |      |
| 14    | 20.6         | 24          | 869.44                             | 358.33                              | 3.0         |      |
| 15    | 21.5         | 21          | 791.67                             | 338.89                              | 3.0         |      |
| 16    | 22.3         | 24          | 663.89                             | 297.22                              | 3.0         |      |
| 17    | 22.7         | 24          | 502.78                             | 238.89                              | 3.0         |      |
| 18    | 22.7         | 26          | 330.56                             | 169.44                              | 3.0         |      |
| 19    | 22.3         | 28          | 169.44                             | 94.44                               | 3.0         |      |
| 20    | 21.4         | 31          | 30.56                              | 19.44                               | 3.0         |      |
| 21    | 20.2         | 34          | 0.00                               | 0.00                                | 2.0         |      |
| 22    | 18.7         | 37          | 0.00                               | 0.00                                | 2.0         |      |
| 23    | 17.0         | 40          | 0.00                               | 0.00                                | 2.0         |      |
| 日平均   | 17.1         | 36          | 506.94                             | 227.18                              | 3.5         |      |

续表 A.0.2

| 建筑气候区 | WB                             |             |  |   |                               | 主导风向 |
|-------|--------------------------------|-------------|--|---|-------------------------------|------|
| 北京时   | 干球温度<br>( $^{\circ}\text{C}$ ) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>( $\text{W}/\text{m}^2$ ) | 水平散射<br>辐射照度<br>( $\text{W}/\text{m}^2$ ) | 风速<br>( $\text{m}/\text{s}$ ) |      |
| 0     | 6.9                            | 77          | 0.00                                     | 0.00                                      | 5.0                           | 东    |
| 1     | 6.2                            | 79          | 0.00                                     | 0.00                                      | 5.0                           |      |
| 2     | 5.5                            | 81          | 0.00                                     | 0.00                                      | 4.2                           |      |
| 3     | 5.0                            | 83          | 0.00                                     | 0.00                                      | 3.3                           |      |
| 4     | 4.6                            | 84          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.5                           |      |
| 5     | 4.5                            | 84          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.7                           |      |
| 6     | 4.8                            | 83          | 0.00                                     | 0.00                                      | 0.8                           |      |
| 7     | 5.5                            | 81          | 105.56                                   | 86.11                                     | 0.0                           |      |
| 8     | 6.7                            | 77          | 244.44                                   | 175.00                                    | 1.3                           |      |
| 9     | 8.1                            | 72          | 394.44                                   | 258.33                                    | 2.7                           |      |
| 10    | 9.6                            | 67          | 547.22                                   | 333.33                                    | 4.0                           |      |
| 11    | 11.0                           | 63          | 677.78                                   | 391.67                                    | 5.3                           |      |
| 12    | 12.1                           | 61          | 769.44                                   | 427.78                                    | 6.7                           |      |
| 13    | 12.6                           | 60          | 808.33                                   | 444.44                                    | 8.0                           |      |
| 14    | 12.4                           | 62          | 788.89                                   | 433.33                                    | 7.3                           |      |
| 15    | 11.6                           | 67          | 713.89                                   | 402.78                                    | 6.7                           |      |
| 16    | 10.5                           | 72          | 597.22                                   | 352.78                                    | 6.0                           |      |
| 17    | 9.2                            | 78          | 450.00                                   | 280.56                                    | 5.3                           |      |
| 18    | 8.0                            | 83          | 297.22                                   | 200.00                                    | 4.7                           |      |
| 19    | 7.1                            | 87          | 152.78                                   | 111.11                                    | 4.0                           |      |
| 20    | 6.6                            | 88          | 30.56                                    | 22.22                                     | 3.3                           |      |
| 21    | 6.4                            | 88          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.7                           |      |
| 22    | 6.5                            | 86          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.0                           |      |
| 23    | 6.7                            | 84          | 0.00                                     | 0.00                                      | 1.3                           |      |
| 日平均   | 7.8                            | 77          | 469.84                                   | 279.96                                    | 3.9                           |      |



续表 A.0.2

| 建筑气候区 | VIC         |             |                                    |                                     |             | 主导风向 |
|-------|-------------|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------|------|
| 北京时   | 干球温度<br>(C) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 水平散射<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 风速<br>(m/s) |      |
| 0     | 18.5        | 42          | 0.00                               | 0.00                                | 3.0         | 东    |
| 1     | 17.2        | 45          | 0.00                               | 0.00                                | 3.0         |      |
| 2     | 16.0        | 48          | 0.00                               | 0.00                                | 3.0         |      |
| 3     | 14.9        | 51          | 0.00                               | 0.00                                | 2.0         |      |
| 4     | 14.1        | 51          | 0.00                               | 0.00                                | 2.0         |      |
| 5     | 13.5        | 56          | 0.00                               | 0.00                                | 1.0         |      |
| 6     | 13.3        | 57          | 0.00                               | 0.00                                | 1.0         |      |
| 7     | 13.5        | 57          | 44.44                              | 44.44                               | 0.0         |      |
| 8     | 14.2        | 55          | 175.00                             | 161.11                              | 0.0         |      |
| 9     | 15.3        | 53          | 327.78                             | 269.44                              | 1.0         |      |
| 10    | 16.6        | 49          | 488.89                             | 363.89                              | 1.0         |      |
| 11    | 17.9        | 45          | 633.33                             | 441.67                              | 1.0         |      |
| 12    | 19.2        | 42          | 744.44                             | 497.22                              | 2.0         |      |
| 13    | 20.3        | 39          | 805.56                             | 525.00                              | 2.0         |      |
| 14    | 21.0        | 37          | 805.56                             | 525.00                              | 2.0         |      |
| 15    | 21.4        | 37          | 744.44                             | 497.22                              | 2.0         |      |
| 16    | 21.5        | 37          | 636.11                             | 436.11                              | 2.0         |      |
| 17    | 21.3        | 39          | 491.67                             | 355.56                              | 2.0         |      |
| 18    | 20.8        | 41          | 333.33                             | 261.11                              | 2.0         |      |
| 19    | 20.1        | 45          | 177.78                             | 150.00                              | 2.0         |      |
| 20    | 19.2        | 50          | 47.22                              | 38.89                               | 2.0         |      |
| 21    | 18.2        | 55          | 0.00                               | 0.00                                | 2.0         |      |
| 22    | 17.1        | 60          | 0.00                               | 0.00                                | 3.0         |      |
| 23    | 16.0        | 66          | 0.00                               | 0.00                                | 3.0         |      |
| 日平均   | 17.5        | 48          | 461.11                             | 325.79                              | 1.8         |      |

续表 A.0.2

| 建筑气候区 | ⅡA          |             |                                    |                                     |             | 主导风向 |
|-------|-------------|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------|------|
| 北京时   | 干球温度<br>(C) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 水平散射<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 风速<br>(m/s) |      |
| 0     | 24.9        | 42          | 0.00                               | 0.00                                | 3.7         | 西北   |
| 1     | 24.2        | 44          | 0.00                               | 0.00                                | 4.0         |      |
| 2     | 23.5        | 45          | 0.00                               | 0.00                                | 3.8         |      |
| 3     | 23.0        | 45          | 0.00                               | 0.00                                | 3.7         |      |
| 4     | 22.7        | 44          | 0.00                               | 0.00                                | 3.5         |      |
| 5     | 22.5        | 42          | 0.00                               | 0.00                                | 3.3         |      |
| 6     | 22.6        | 40          | 0.00                               | 0.00                                | 3.2         |      |
| 7     | 23.0        | 38          | 55.56                              | 44.44                               | 3.0         |      |
| 8     | 23.7        | 35          | 150.00                             | 100.00                              | 2.8         |      |
| 9     | 24.6        | 33          | 261.11                             | 158.33                              | 2.7         |      |
| 10    | 25.7        | 30          | 377.78                             | 211.11                              | 2.5         |      |
| 11    | 26.9        | 28          | 488.89                             | 258.33                              | 2.3         |      |
| 12    | 28.0        | 26          | 580.56                             | 294.44                              | 2.2         |      |
| 13    | 29.0        | 24          | 638.89                             | 316.67                              | 2.0         |      |
| 14    | 29.8        | 23          | 655.56                             | 322.22                              | 3.0         |      |
| 15    | 30.5        | 22          | 633.33                             | 316.67                              | 4.0         |      |
| 16    | 30.8        | 22          | 569.44                             | 291.67                              | 1.0         |      |
| 17    | 30.9        | 22          | 475.00                             | 252.78                              | 1.3         |      |
| 18    | 30.8        | 22          | 363.89                             | 205.56                              | 4.7         |      |
| 19    | 30.3        | 23          | 247.22                             | 150.00                              | 5.0         |      |
| 20    | 29.5        | 24          | 136.11                             | 86.11                               | 1.3         |      |
| 21    | 28.5        | 26          | 41.44                              | 30.56                               | 3.7         |      |
| 22    | 27.4        | 28          | 0.00                               | 0.00                                | 3.0         |      |
| 23    | 26.2        | 30          | 0.00                               | 0.00                                | 2.3         |      |
| 日平均   | 26.6        | 32          | 378.52                             | 202.59                              | 3.4         |      |

续表 A.0.2

| 建筑气候区 | ⅢB          |             |                                    |                                     |             | 主导风向 |
|-------|-------------|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------|------|
| 北京时   | 干球温度<br>(C) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>(W·m <sup>2</sup> ) | 水平散射<br>辐射照度<br>(W·m <sup>2</sup> ) | 风速<br>(m·s) |      |
| 0     | 25.1        | 36          | 0.00                               | 0.00                                | 3.3         | 西北   |
| 1     | 23.8        | 37          | 0.00                               | 0.00                                | 3.0         |      |
| 2     | 22.8        | 38          | 0.00                               | 0.00                                | 3.0         |      |
| 3     | 22.2        | 38          | 0.00                               | 0.00                                | 3.0         |      |
| 4     | 22.0        | 37          | 0.00                               | 0.00                                | 3.0         |      |
| 5     | 22.2        | 36          | 0.00                               | 0.00                                | 3.0         |      |
| 6     | 22.8        | 34          | 0.00                               | 0.00                                | 3.0         |      |
| 7     | 23.8        | 32          | 47.22                              | 22.22                               | 3.0         |      |
| 8     | 25.2        | 30          | 150.00                             | 58.33                               | 2.8         |      |
| 9     | 26.8        | 28          | 272.22                             | 97.22                               | 2.7         |      |
| 10    | 28.3        | 26          | 400.00                             | 133.33                              | 2.5         |      |
| 11    | 29.6        | 25          | 519.44                             | 163.89                              | 2.3         |      |
| 12    | 30.4        | 26          | 613.89                             | 188.89                              | 2.2         |      |
| 13    | 30.6        | 28          | 672.22                             | 202.78                              | 2.0         |      |
| 14    | 29.9        | 32          | 686.11                             | 208.33                              | 2.5         |      |
| 15    | 28.6        | 38          | 650.00                             | 200.00                              | 3.0         |      |
| 16    | 26.8        | 44          | 572.22                             | 183.33                              | 3.5         |      |
| 17    | 24.9        | 50          | 466.67                             | 138.33                              | 4.0         |      |
| 18    | 23.1        | 57          | 341.67                             | 125.00                              | 4.5         |      |
| 19    | 21.6        | 62          | 213.89                             | 86.11                               | 5.0         |      |
| 20    | 20.6        | 66          | 100.00                             | 44.44                               | 4.8         |      |
| 21    | 20.1        | 69          | 5.56                               | 5.56                                | 4.7         |      |
| 22    | 19.9        | 70          | 0.00                               | 0.00                                | 4.5         |      |
| 23    | 19.8        | 71          | 0.00                               | 0.00                                | 4.3         |      |
| 日平均   | 24.6        | 42          | 450.56                             | 83.15                               | 3.3         |      |

续表 A.0.2

| 建筑气候区 | VIC                            |             |  |   |                               | 主导风向 |
|-------|--------------------------------|-------------|--|---|-------------------------------|------|
| 北京时   | 干球温度<br>( $^{\circ}\text{C}$ ) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>( $\text{W}/\text{m}^2$ ) | 水平散射<br>辐射照度<br>( $\text{W}/\text{m}^2$ ) | 风速<br>( $\text{m}/\text{s}$ ) |      |
| 0     | 22.4                           | 54          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.2                           | 东    |
| 1     | 21.0                           | 60          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.0                           |      |
| 2     | 19.7                           | 65          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.3                           |      |
| 3     | 18.5                           | 69          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.7                           |      |
| 4     | 17.6                           | 72          | 0.00                                     | 0.00                                      | 3.0                           |      |
| 5     | 17.0                           | 74          | 27.78                                    | 16.67                                     | 3.3                           |      |
| 6     | 16.9                           | 73          | 138.89                                   | 61.11                                     | 3.7                           |      |
| 7     | 17.2                           | 71          | 275.00                                   | 111.11                                    | 4.0                           |      |
| 8     | 18.1                           | 66          | 419.44                                   | 155.56                                    | 3.3                           |      |
| 9     | 19.4                           | 60          | 561.11                                   | 197.22                                    | 2.7                           |      |
| 10    | 21.0                           | 53          | 683.33                                   | 230.56                                    | 2.0                           |      |
| 11    | 22.7                           | 45          | 766.67                                   | 250.00                                    | 1.3                           |      |
| 12    | 24.3                           | 38          | 802.78                                   | 263.89                                    | 0.7                           |      |
| 13    | 25.7                           | 33          | 783.33                                   | 261.11                                    | 0.0                           |      |
| 14    | 26.7                           | 30          | 711.11                                   | 244.44                                    | 0.3                           |      |
| 15    | 27.3                           | 28          | 600.00                                   | 216.67                                    | 0.7                           |      |
| 16    | 27.6                           | 29          | 461.11                                   | 177.78                                    | 1.0                           |      |
| 17    | 27.4                           | 31          | 313.89                                   | 130.56                                    | 1.3                           |      |
| 18    | 26.9                           | 31          | 175.00                                   | 77.78                                     | 1.7                           |      |
| 19    | 26.0                           | 38          | 55.56                                    | 27.78                                     | 2.0                           |      |
| 20    | 24.8                           | 43          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.0                           |      |
| 21    | 23.3                           | 48          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.0                           |      |
| 22    | 21.7                           | 53          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.0                           |      |
| 23    | 20.1                           | 57          | 0.00                                     | 0.00                                      | 2.0                           |      |
| 日平均   | 22.2                           | 51          | 451.67                                   | 161.48                                    | 2.0                           |      |

续表 A. 0. 2

| 建筑气候区 | ⅣD           |             |                                    |                                     |             | 主导风向 |
|-------|--------------|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------|------|
| 北京时   | 干球温度<br>(°C) | 相对湿度<br>(%) | 水平总<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 水平散射<br>辐射照度<br>(W/m <sup>2</sup> ) | 风速<br>(m/s) |      |
| 0     | 32.3         | 28          | 0.00                               | 0.00                                | 2.0         | 西    |
| 1     | 31.2         | 31          | 0.00                               | 0.00                                | 2.0         |      |
| 2     | 30.0         | 34          | 0.00                               | 0.00                                | 2.0         |      |
| 3     | 28.7         | 37          | 0.00                               | 0.00                                | 1.0         |      |
| 4     | 27.6         | 40          | 0.00                               | 0.00                                | 1.0         |      |
| 5     | 26.7         | 43          | 91.67                              | 47.22                               | 1.0         |      |
| 6     | 26.2         | 44          | 211.11                             | 100.00                              | 0.0         |      |
| 7     | 26.2         | 44          | 344.44                             | 147.22                              | 0.0         |      |
| 8     | 26.9         | 42          | 483.33                             | 194.44                              | 0.0         |      |
| 9     | 28.0         | 39          | 608.33                             | 233.33                              | 1.0         |      |
| 10    | 29.5         | 35          | 705.56                             | 261.11                              | 1.0         |      |
| 11    | 31.2         | 31          | 761.11                             | 275.00                              | 1.0         |      |
| 12    | 32.7         | 27          | 766.67                             | 277.78                              | 2.0         |      |
| 13    | 34.1         | 24          | 722.22                             | 269.44                              | 2.0         |      |
| 14    | 35.1         | 22          | 633.33                             | 241.67                              | 2.0         |      |
| 15    | 35.7         | 22          | 513.89                             | 205.56                              | 2.0         |      |
| 16    | 36.0         | 23          | 377.78                             | 161.11                              | 3.0         |      |
| 17    | 35.9         | 24          | 241.67                             | 113.89                              | 3.0         |      |
| 18    | 35.7         | 26          | 116.67                             | 58.33                               | 3.0         |      |
| 19    | 35.2         | 28          | 13.89                              | 8.33                                | 3.0         |      |
| 20    | 34.6         | 30          | 0.00                               | 0.00                                | 3.0         |      |
| 21    | 33.8         | 32          | 0.00                               | 0.00                                | 3.0         |      |
| 22    | 32.8         | 35          | 0.00                               | 0.00                                | 3.0         |      |
| 23    | 31.7         | 37          | 0.00                               | 0.00                                | 2.0         |      |
| 日平均   | 31.6         | 32          | 439.44                             | 172.96                              | 1.8         |      |

## 附录 B 居住区逐时平均空气温度计算方法

**B.0.1** 居住区逐时平均空气温度应按下式进行计算：

$$t_a(\tau) = \bar{t}_{a, \text{TMD}} + \Delta t_{\text{sol}}(\tau) - \Delta t_{\text{lw}}(\tau) - \Delta t_{\text{ln}}(\tau) \quad (\text{B.0.1})$$

式中： $\bar{t}_{a, \text{TMD}}$ ——居住区所在城市或气候区的典型气象日空气干球温度的平均值（C），按本标准附录 A 的规定取值；

$\Delta t_{\text{sol}}(\tau)$ —— $\tau$  及之前时刻太阳辐射阶跃量引起的相邻时刻空气干球温度变化量（C），按本标准式（B.0.2-1）的方法计算；

$\Delta t_{\text{lw}}(\tau)$ —— $\tau$  时刻长波辐射引起的本时刻空气干球温度变化量（C），按本标准式（B.0.3-1）的方法计算；

$\Delta t_{\text{ln}}(\tau)$ —— $\tau$  时刻蒸发换热引起的本时刻空气干球温度变化量（C），按本标准式（B.0.4-1）的方法计算。

**B.0.2** 太阳辐射引起的相邻时刻空气干球温度变化量应按下列公式进行计算：

$$\Delta t_{\text{sol}}(\tau) = \sum_{i=0}^{\tau} \frac{\rho}{\alpha(i)} \cdot \Delta I_{\text{SR}}(i) \cdot \left[ 1 - \exp\left(\frac{i-\tau}{CTTC}\right) \right] \quad (\text{B.0.2-1})$$

$$\rho = \frac{F_d \rho_e + F_c \rho_c + F_l \rho_L + F_s \rho_s}{F_d + F_c + F_l + F_s} \quad (\text{B.0.2-2})$$

$$\alpha(\tau) = 10.9 + 4.1v(\tau) \quad (\text{B.0.2-3})$$

$$v(\tau) = 0.15^u \cdot v_{\text{TMD}}(\tau) \cdot R \quad (\text{B.0.2-4})$$

$$R = -0.507\zeta + 0.244\kappa + 0.697 \quad (\text{B.0.2-5})$$

$$\bar{\zeta}_s = \frac{1}{m} \cdot \sum_{i=1}^m \zeta_{s,i} \quad (\text{B.0.2-6})$$

$$\zeta_s = \frac{F_{yf}}{F_{yf, \max}} \quad (\text{B. 0. 2-7})$$

$$\Delta I_{SR}(\tau) = I_{SR}(\tau + 1) - I_{SR}(\tau) \quad (\text{B. 0. 2-8})$$

$$I_{SR}(\tau) = \{ [I_o(\tau) - I_{di}(\tau)] [1 - f_{PSA}(\tau)] + I_{di}(\tau) \psi_{SVF} \} \\ \times [1 - f_L(1 - SRT_L)(1 - C_L)] \\ \times [1 - f_G(1 - SRT_G)(1 - C_G)] \quad (\text{B. 0. 2-9})$$

$$f_L = \frac{\sum_i F_{Q_i} + \sum_j F_{T_j}}{S_o - F_B} \times 100\% \quad (\text{B. 0. 2-10})$$

$$f_G = \frac{\sum_k F_{P_k}}{S_o - F_B} \times 100\% \quad (\text{B. 0. 2-11})$$

$$SRT_L = \frac{\sum_i F_{Q_i} \cdot SRT_{Q_i} + \sum_j F_{T_j} \cdot SRT_{T_j}}{\sum_i F_{Q_i} + \sum_j F_{T_j}} \quad (\text{B. 0. 2-12})$$

$$SRT_G = \frac{\sum_k F_{P_k} \cdot SRT_{P_k}}{\sum_k F_{P_k}} \quad (\text{B. 0. 2-13})$$

$$CTTC = \left( 1 - \frac{F_B + \sum_i F_{Q_i}}{S_o} \right) \cdot CTTC_D + \frac{F_{H_1}}{S_o} \cdot CTTC_H \\ + \frac{\sum_i F_{Q_i}}{S_o} \cdot CTTC_Q \quad (\text{B. 0. 2-14})$$

式中:

$\rho$ ——居住区地表的平均太阳辐射吸收系数;

$\rho_d, \rho_c, \rho_l, \rho_s$ ——设计地块范围内道路、广场、绿地、水面的太阳辐射吸收系数,按表 B. 0. 2-1 取值;

$F_d, F_c, F_l, F_s$ ——设计地块范围内道路、广场、绿地、水面的面积 ( $m^2$ );

- $\alpha(\tau)$  —— $\tau$ 时刻地表平均换热系数( $W/(m^2 \cdot K)$ );  
 $v(\tau)$  —— $\tau$ 时刻居住区室外 1.5m 高处在主导风向下的设计平均风速 ( $m/s$ );  
 $a$  ——地面粗糙系数,按表 B.0.2-2 取值;  
 $v_{TM0}(\tau)$  —— $\tau$ 时刻居住区所在城市或气候区的典型气象日风速 ( $m/s$ ),按本标准附录 A 的规定取值;  
 $R$  ——设计地块范围内的平均风速比;  
 $\kappa$  ——设计地块范围内的建筑通风架空率 (%);  
 $\zeta$  ——设计地块范围内的通风阻塞比,为建筑密度  $\chi$  与平均迎风面积比  $\bar{\zeta}_s$  的乘积;  
 $\bar{\zeta}_s$  ——设计地块范围内所有建筑在主导风向下的平均迎风面积比;  
 $\zeta_s$  ——某栋建筑主导风向的迎风面积比;  
 $F_{yf}$  ——某栋建筑主导风向的迎风面积 ( $m^2$ );  
 $F_{yf,max}$  ——该栋建筑的最大可能迎风面积 ( $m^2$ );  
 $\Delta I_{SR}(\tau)$  —— $\tau$ 时刻设计地块范围内太阳辐射照度的阶跃量 ( $W/m^2$ );  
 $I_{SR}(\tau)$  —— $\tau$ 时刻居住区设计的地表入射太阳辐射照度 ( $W/m^2$ );  
 $I_o(\tau), I_{diff}(\tau)$  —— $\tau$ 时刻居住区所在城市或气候区的典型气象日水平总辐射照度、水平散射辐射照度 ( $W/m^2$ ),按本标准附录 A 的规定取值;  
 $f_{TSA}(\tau)$  —— $\tau$ 时刻设计地块范围内空地的建筑阴影率 (%),以所在地 7 月 21 日太阳位置计算;  
 $\psi_{SVF}$  ——设计地块范围内空地的平均天空角系数,按本标准式 (5.0.1-5) 的方法



计算；

$f_L, f_G$  ——分别为设计地块范围内空地上的绿化遮阳覆盖率、构筑物遮阳覆盖率（%）；

$\sum_i F_{Q_i}$  ——  $F_{Q_1} + F_{Q_2} + \dots$ ，设计地块范围内逐个乔木树冠的水平投影面积总和（ $m^2$ ）；

$\sum_j F_{T_j}$  ——  $F_{T_1} + F_{T_2} + \dots$ ，设计地块范围内逐个爬藤棚架的水平投影面积总和（ $m^2$ ）；

$\sum_k F_{P_k}$  ——  $F_{P_1} + F_{P_2} + \dots$ ，设计地块范围内逐个构筑物棚盖（凉亭、候车亭、遮阳棚等）的水平投影面积总和（ $m^2$ ）；

$S_0$  ——居住区设计地块范围内的面积（ $m^2$ ），居住区分期设计时，则为本期设计地块的面积；

$F_B$  ——居住区设计地块范围内累计建筑基底面积（ $m^2$ ）；

$SRT_L, SRT_G$  ——设计地块范围内绿化遮阳体的平均太阳辐射透射比、构筑物遮阳体的平均太阳辐射透射比；

$SRT_{Q_1}, SRT_{Q_2}, \dots$  ——设计地块范围内逐个乔木树冠的太阳辐射透射比，按表 B.0.2-3 取值；

$SRT_{T_1}, SRT_{T_2}, \dots$  ——设计地块范围内逐个爬藤棚架的太阳辐射透射比，按表 B.0.2-3 取值；

$SRT_{P_1}, SRT_{P_2}, \dots$  ——设计地块范围内逐个构筑物棚盖（凉亭、候车亭、遮阳棚等）的太阳辐射透射比，按表 B.0.2-3 取值；

$C_L, C_G$  ——分别为绿化遮阳体的对流得热比例、构筑物遮阳体的对流得热比例，为遮阳体下部空间因空气与遮阳体的对流换热所

获得的能量与太阳辐射能量的比值，根据遮阳类型按表 B.0.2-3 取值；

$CTTC$  —— 居住区热时间常数 (h)；

$F_{\text{总}}$  —— 居住区累计建筑立面面积 (18m 以下) ( $\text{m}^2$ )；

$CTTC_D$  —— 居住区空地热时间常数 (h)，取 8h；

$CTTC_B$  —— 居住区建筑热时间常数 (h)，取 6h；

$CTTC_Q$  —— 居住区乔木热时间常数 (h)，取 12h。

表 B.0.2-1 地表太阳辐射吸收系数取值

| 地表类型  | 地面特征    | 太阳辐射吸收系数 |
|-------|---------|----------|
| 道路、广场 | 普通水泥    | 0.74     |
|       | 普通沥青    | 0.87     |
|       | 透水砖     | 0.74     |
|       | 透水沥青    | 0.89     |
|       | 植草砖     | 0.74     |
| 绿地    | 草地      | 0.80     |
|       | 乔、灌、草绿地 | 0.78     |
| 水面    | —       | 0.96     |

表 B.0.2-2 我国地表粗糙度类别和对应的地面粗糙系数  $a$  值

| 地面粗糙度类别 | 描述                                  | $a$  |
|---------|-------------------------------------|------|
| A       | 近海海面、海岛、海岸、湖岸及沙漠地区 (2A, 3A, 4A, 5A) | 0.12 |
| B       | 田野、乡村、丛林、丘陵及房屋比较稀疏的乡镇和城市郊区          | 0.16 |
| C       | 拥有密集建筑群的城市市区                        | 0.22 |
| D       | 有密集建筑群且房屋较高的大城市市区 (省会、直辖市)          | 0.30 |

表 B.0.2-3 居住区遮阳体的太阳辐射透射比  
SRT、对流得热比例 C

| 类型            | 遮阳体                                  | 特征   | SRT       | C    |
|---------------|--------------------------------------|--|-----------|------|
| 绿化<br>遮阳      | 乔木的树冠<br>(树冠投影轮廓<br>按圆形计算)           | 树冠茂密, 树冠地面投影面积<br>上的 $LAI > 3.0$           | 0.10      | 0.70 |
|               |                                      | 树冠较茂密, 树冠地面投影面<br>积上的 $2.0 < LAI \leq 3.0$ | 0.20      |      |
|               |                                      | 树冠较稀疏, 树冠地面投影面<br>积上的 $1.0 < LAI \leq 2.0$ | 0.40      |      |
|               |                                      | 树冠稀疏, 树冠地面投影面积<br>上的 $0.5 < LAI \leq 1.0$  | 0.60      |      |
|               |                                      | 树冠很稀疏, 树冠地面投影面<br>积上的 $LAI \leq 0.5$       | 0.70      |      |
|               | 爬藤的棚架<br>(含格栅)                       | 爬藤茂密, 棚架地面投影面积<br>上的 $LAI > 3.0$           | 0.15      |      |
|               |                                      | 爬藤较茂密, 棚架地面投影面<br>积上的 $2.0 < LAI \leq 3.0$ | 0.25      |      |
|               |                                      | 爬藤较茂密, 棚架地面投影面<br>积上的 $1.0 < LAI \leq 2.0$ | 0.45      |      |
|               |                                      | 爬藤稀疏, 棚架地面投影面积<br>上的 $0.5 < LAI \leq 1.0$  | 0.65      |      |
|               |                                      | 爬藤很稀疏, 棚架地面投影面<br>积上的 $LAI \leq 0.5$       | 0.75      |      |
| 构筑<br>物遮<br>阳 | 玻璃、阳光<br>板、卡布隆的<br>棚盖(无遮阳<br>网 有遮阳网) | 棚盖材料可见光透射比 $\leq 30\%$                     | 0.35/0.20 | 0.80 |
|               |                                      | 棚盖材料可见光透射比 $> 30\%$<br>$H \leq 50\%$       | 0.55/0.30 |      |
|               |                                      | 棚盖材料可见光透射比 $> 50\%$<br>$H \leq 70\%$       | 0.75/0.45 |      |
|               |                                      | 棚盖材料可见光透射比 $> 70\%$                        | 0.85/0.50 |      |

续表 B.0.2-3

| 类型    | 遮阳体           | 特征  | SRT  | C    |
|-------|---------------|---|------|------|
| 构筑物遮阳 | 张拉膜的棚盖        | 膜材料可见光透射比 $\leq 30\%$                     | 0.30 | 0.80 |
|       |               | 膜材料可见光透射比 $> 30\%$ 且 $\leq 50\%$          | 0.50 |      |
|       |               | 膜材料可见光透射比 $> 50\%$ 且 $\leq 70\%$          | 0.70 |      |
|       |               | 膜材料可见光透射比 $> 70\%$                        | 0.80 |      |
|       | 格栅棚架<br>(无植物) | 地面棚架投影轮廓面内光斑面<br>占 $\leq 30\%$            | 0.30 |      |
|       |               | 地面棚架投影轮廓面内光斑面<br>占 $> 30\%$ 且 $\leq 50\%$ | 0.50 |      |
|       |               | 地面棚架投影轮廓面内光斑面<br>占 $> 50\%$ 且 $\leq 70\%$ | 0.70 |      |
|       |               | 地面棚架投影轮廓面内光斑面<br>占 $> 70\%$               | 0.80 |      |
|       | 金属棚盖          | 无隔热层                                      | 0.25 |      |
|       |               | 有隔热层                                      | 0.15 |      |
|       | 混凝土棚盖         | 无隔热层                                      | 0.20 |      |
|       |               | 有隔热层                                      | 0.15 |      |

注：树冠在地面上的投影面积按树冠的最大设计半径计算得到；爬藤棚架地面投影面积采用爬藤棚架平面设计的几何面积。

**B.0.3** 长波辐射引起的相邻时刻空气干球温度变化量应按下列公式进行计算：

$$\Delta t_{tw}(\tau) = \sigma [t_{a,TMD}(\tau) + 273]^4 [1 - B_r(\tau)] \frac{\psi_{SVE}}{\alpha(\tau)} \quad (\text{B.0.3-1})$$

$$B_r(\tau) = 0.605 + 0.1518 \sqrt{P_{a,TMD}(\tau)/1000} \quad (\text{B.0.3-2})$$

$$P_{a, \text{TMD}}(\tau) = \varphi_{a, \text{TMD}}(\tau) \cdot \exp \left[ 23.5612 - \frac{4030}{t_{a, \text{TMD}}(\tau) + 235} \right] \quad (\text{B. 0. 3-3})$$

式中:  $\sigma$  —— Stefan-Boltzmann 常数, 取  $5.67 \times 10^{-8} \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}^4)$ ;

$t_{a, \text{TMD}}(\tau)$  ——  $\tau$  时刻居住区所在城市或气候区的典型气象日空气干球温度 ( $^{\circ}\text{C}$ ), 按本标准附录 A 的规定取值;

$B_r(\tau)$  ——  $\tau$  时刻的布朗特数;

$P_{a, \text{TMD}}(\tau)$  ——  $\tau$  时刻居住区所在城市或气候区的典型气象日水蒸气分压力 (Pa);

$\varphi_{a, \text{TMD}}(\tau)$  ——  $\tau$  时刻居住区所在城市或气候区的典型气象日相对湿度 (%), 按本标准附录 A 的规定取值;

$\varphi_{\text{SVF}}$  —— 设计地块范围内空地的平均天空角系数, 按本标准式 (5. 0. 1-5) 的方法计算;

$\alpha(\tau)$  ——  $\tau$  时刻地表平均换热系数 ( $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ), 按本标准式 (B. 0. 2-3) 的方法计算。

**B. 0. 4** 蒸发换热引起的相邻时刻空气干球温度变化量应按下列公式进行计算:

$$\Delta t_{\text{lat}}(\tau) = \frac{I_{\text{lat}}(\tau)}{1.005 \cdot (-0.0039 t_{a, \text{TMD}}(\tau) + 1.2822) \cdot H + \alpha(\tau)} \quad (\text{B. 0. 4-1})$$

$$I_{\text{lat}}(\tau) = \left[ \begin{array}{l} F_s \cdot m_s(\tau) + F_{\text{LD}} \cdot m_{\text{LD}}(\tau) \\ + \beta \cdot F_{\text{VD}} \cdot m_{\text{VD}}(\tau) + \omega \cdot F_{\text{H}} \cdot m_{\text{H}}(\tau) \end{array} \right] \cdot \frac{L(\tau)}{3.6 S_0} \quad (\text{B. 0. 4-2})$$

$$L(\tau) = 2491.146 - 2.302 t_{a, \text{TMD}}(\tau) \quad (\text{B. 0. 4-3})$$

式中:  $I_{\text{lat}}(\tau)$  ——  $\tau$  时刻设计地块范围内的蒸发换热热流密度 ( $\text{W}/\text{m}^2$ );

$t_{a, \text{TMD}}(\tau)$  ——  $\tau$  时刻居住区所在城市或气候区的典型气象日空气干球温度 ( $^{\circ}\text{C}$ ), 按本标准附录 A 的规定取值;

- $H$  — 设计地块范围内的蒸发换热影响高度, 取 100m;
- $\alpha(\tau)$  —  $\tau$  时刻地表平均换热系数 ( $W/(m^2 \cdot K)$ ), 按本标准式 (B.0.2-3) 的方法计算;
- $S_0$  — 居住区设计地块范围内的面积 ( $m^2$ ), 居住区分期设计时, 则为本期设计地块的面积;
- $F_B$  — 居住区设计地块范围内累计建筑基底面积 ( $m^2$ );
- $\beta$  — 设计地块范围内硬地的渗透面积比率 (%);
- $\omega$  — 设计地块范围内建筑屋面的绿化率 (%);
- $F_S, F_{LD}, F_{YD}$  — 设计地块范围内的累计水面面积、累计绿地面积、累计硬地面积 ( $m^2$ );
- $m_S(\tau), m_{LD}(\tau), m_{YD}(\tau), m_B(\tau)$  —  $\tau$  时刻设计地块范围内的水面平均蒸发量、绿地平均蒸发量、渗透型硬地平均蒸发量、绿化屋面平均蒸发量 ( $kg/(m^2 \cdot h)$ ), 按表 B.0.4 取值;
- $L(\tau)$  —  $\tau$  时刻水的汽化潜热 ( $kJ/kg$ ).

表 B.0.4 居住区渗透面夏季逐时蒸发量 ( $kg/(m^2 \cdot h)$ )

| 时刻  | I、II、VI、VII气候区 |          |          |       | III、IV、V气候区 |          |          |       |
|-----|----------------|----------|----------|-------|-------------|----------|----------|-------|
|     | 水面             | 绿地       | 渗透型硬地    | 绿化屋面  | 水面          | 绿地       | 渗透型硬地    | 绿化屋面  |
| $h$ | $m_S$          | $m_{LD}$ | $m_{YD}$ | $m_B$ | $m_S$       | $m_{LD}$ | $m_{YD}$ | $m_B$ |
| 0   | 0.14           | 0.28     | 0.10     | 0.22  | 0.09        | 0.24     | 0.07     | 0.19  |

续表 B.0.4

| 时刻                              | I、II、III、IV气候区 |          |           |          | III、IV、V气候区 |          |           |          |
|---------------------------------|----------------|----------|-----------|----------|-------------|----------|-----------|----------|
|                                 | 水面             | 绿地       | 渗透型<br>硬地 | 绿化<br>屋面 | 水面          | 绿地       | 渗透型<br>硬地 | 绿化<br>屋面 |
| $h$                             | $m_S$          | $m_{LD}$ | $m_{VD}$  | $m_B$    | $m_S$       | $m_{LD}$ | $m_{VD}$  | $m_B$    |
| 1                               | 0.12           | 0.20     | 0.10      | 0.16     | 0.10        | 0.19     | 0.06      | 0.15     |
| 2                               | 0.12           | 0.19     | 0.07      | 0.16     | 0.08        | 0.15     | 0.06      | 0.12     |
| 3                               | 0.10           | 0.18     | 0.08      | 0.15     | 0.08        | 0.14     | 0.05      | 0.11     |
| 4                               | 0.11           | 0.21     | 0.07      | 0.17     | 0.09        | 0.13     | 0.05      | 0.11     |
| 5                               | 0.16           | 0.26     | 0.10      | 0.20     | 0.07        | 0.16     | 0.05      | 0.13     |
| 6                               | 0.28           | 0.35     | 0.12      | 0.28     | 0.18        | 0.22     | 0.08      | 0.18     |
| 7                               | 0.45           | 0.44     | 0.14      | 0.35     | 0.34        | 0.33     | 0.09      | 0.26     |
| 8                               | 0.65           | 0.56     | 0.14      | 0.45     | 0.52        | 0.13     | 0.10      | 0.34     |
| 9                               | 0.86           | 0.65     | 0.14      | 0.52     | 0.75        | 0.53     | 0.10      | 0.42     |
| 10                              | 1.02           | 0.69     | 0.14      | 0.55     | 0.89        | 0.55     | 0.10      | 0.44     |
| 11                              | 1.15           | 0.65     | 0.12      | 0.52     | 1.05        | 0.54     | 0.10      | 0.43     |
| 12                              | 1.18           | 0.59     | 0.09      | 0.47     | 1.11        | 0.50     | 0.09      | 0.40     |
| 13                              | 1.15           | 0.52     | 0.07      | 0.42     | 1.03        | 0.43     | 0.09      | 0.35     |
| 14                              | 1.05           | 0.40     | 0.07      | 0.32     | 0.92        | 0.34     | 0.06      | 0.27     |
| 15                              | 0.93           | 0.35     | 0.04      | 0.28     | 0.78        | 0.29     | 0.04      | 0.23     |
| 16                              | 0.75           | 0.25     | 0.03      | 0.20     | 0.60        | 0.22     | 0.04      | 0.17     |
| 17                              | 0.60           | 0.21     | 0.03      | 0.17     | 0.39        | 0.16     | 0.02      | 0.13     |
| 18                              | 0.51           | 0.17     | 0.02      | 0.14     | 0.28        | 0.12     | 0.02      | 0.09     |
| 19                              | 0.33           | 0.14     | 0.01      | 0.11     | 0.20        | 0.10     | 0.01      | 0.08     |
| 20                              | 0.29           | 0.12     | 0.00      | 0.09     | 0.15        | 0.07     | 0.01      | 0.06     |
| 21                              | 0.22           | 0.11     | 0.01      | 0.09     | 0.14        | 0.07     | 0.00      | 0.05     |
| 22                              | 0.18           | 0.08     | 0.01      | 0.06     | 0.11        | 0.07     | 0.01      | 0.05     |
| 23                              | 0.15           | 0.10     | 0.00      | 0.08     | 0.11        | 0.05     | 0.00      | 0.01     |
| 日累计<br>(kg/(m <sup>2</sup> ·d)) | 12.52          | 7.69     | 1.69      | 6.15     | 10.06       | 6.03     | 1.32      | 4.82     |

## 附录 C 主要城市平均热岛强度统计时段

表 C 主要城市平均热岛强度统计时段

| 气候区属 | 城市名称 | 经度<br>(°) | 地方太阳时<br>(h) | 北京时<br>(h) | 平均热岛强度的<br>统计时段 $\tau_1 \sim \tau_2$<br>北京时 (h) |
|------|------|-----------|--------------|------------|---|
| I    | 哈尔滨  | 126.63    | 12:00        | 11:40      | 8:00~18:00                                      |
|      | 长春   | 125.33    | 12:00        | 11:45      | 8:00~18:00                                      |
|      | 沈阳   | 123.43    | 12:00        | 11:53      | 8:00~18:00                                      |
|      | 呼和浩特 | 111.68    | 12:00        | 12:40      | 9:00~19:00                                      |
| II   | 北京   | 116.32    | 12:00        | 12:21      | 8:00~18:00                                      |
|      | 天津   | 117.17    | 12:00        | 12:18      | 8:00~18:00                                      |
|      | 济南   | 117.00    | 12:00        | 12:19      | 8:00~18:00                                      |
|      | 石家庄  | 114.50    | 12:00        | 12:28      | 8:00~18:00                                      |
|      | 郑州   | 113.65    | 12:00        | 12:32      | 9:00~19:00                                      |
|      | 太原   | 112.57    | 12:00        | 12:36      | 9:00~19:00                                      |
|      | 西安   | 108.92    | 12:00        | 12:51      | 9:00~19:00                                      |
|      | 银川   | 106.27    | 12:00        | 13:01      | 9:00~19:00                                      |
|      | 兰州   | 103.78    | 12:00        | 13:11      | 9:00~19:00                                      |
| III  | 上海   | 121.43    | 12:00        | 12:12      | 8:00~18:00                                      |
|      | 杭州   | 120.17    | 12:00        | 12:07      | 8:00~18:00                                      |
|      | 南京   | 118.78    | 12:00        | 12:11      | 8:00~18:00                                      |
|      | 合肥   | 117.30    | 12:00        | 12:17      | 8:00~18:00                                      |
|      | 南昌   | 115.92    | 12:00        | 12:23      | 8:00~18:00                                      |
|      | 武汉   | 114.28    | 12:00        | 12:29      | 8:00~18:00                                      |
|      | 长沙   | 113.00    | 12:00        | 12:34      | 9:00~19:00                                      |
|      | 重庆   | 106.55    | 12:00        | 13:00      | 9:00~19:00                                      |
|      | 成都   | 104.07    | 12:00        | 13:10      | 9:00~19:00                                      |



续表 C

| 气候区属 | 城市名称 | 经度<br>(°) | 地方太阳时<br>(h) | 北京时<br>(h) | 平均热岛强度的<br>统计时段 $\tau_1 \sim \tau_2$<br>北京时 (h) |
|------|------|-----------|--------------|------------|---|
| IV   | 福州   | 119.30    | 12:00        | 12:09      | 8:00~18:00                                      |
|      | 广州   | 113.22    | 12:00        | 12:34      | 9:00~19:00                                      |
|      | 海口   | 110.33    | 12:00        | 12:45      | 9:00~19:00                                      |
|      | 南宁   | 108.30    | 12:00        | 12:53      | 9:00~19:00                                      |
| V    | 贵阳   | 106.70    | 12:00        | 12:59      | 9:00~19:00                                      |
|      | 昆明   | 102.72    | 12:00        | 13:16      | 9:00~19:00                                      |
| VI   | 西宁   | 101.75    | 12:00        | 13:19      | 9:00~19:00                                      |
|      | 拉萨   | 91.13     | 12:00        | 14:02      | 10:00~20:00                                     |
| VII  | 乌鲁木齐 | 87.62     | 12:00        | 14:16      | 10:00~20:00                                     |

## 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”。

中华人民共和国行业标准

城市居住区热环境设计标准

**JGJ 286 - 2013**

条文说明

## 制 订 说 明

《城市居住区热环境设计标准》JGJ 286-2013 经住房和城乡建设部 2013 年 9 月 25 日以第 159 号公告批准、发布。

本标准编制过程中，编制组进行了城市居住区热环境现状的调查研究，总结了我国城市规划建设的实践经验，同时参考了国外先进技术法规、技术标准，通过城市居住区热环境理论计算和现场实测取得了居住区通风、遮阳、渗透与蒸发、绿地与绿化等重要技术参数。

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，《城市居住区热环境设计标准》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，还着重对强制性条文的强制性理由作了解释。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    | 78  |
| 2   | 术语和符号 | 80  |
| 2.1 | 术语    | 80  |
| 3   | 基本规定  | 86  |
| 3.1 | 设计方法  | 86  |
| 3.2 | 设计参数  | 86  |
| 3.3 | 设计指标  | 87  |
| 4   | 规定性设计 | 89  |
| 4.1 | 通风    | 89  |
| 4.2 | 遮阳    | 94  |
| 4.3 | 渗透与蒸发 | 99  |
| 4.4 | 绿地与绿化 | 103 |
| 5   | 评价性设计 | 105 |

# 1 总 则

**1.0.1** 城市居住区热环境是城市生态环境的重要组成部分。我国预计到 2050 年城镇化率将达到 70%，随着城市规模的不断扩大，城市居住区热环境问题越来越突出，直接影响到了人们户外活动的热安全性和热舒适度，特别是南方气候区，户外环境过热导致人体热负荷增大，居民心脑血管疾病发病率和死亡率增高，根据对广州资料分析，夏季因热死亡人数占死亡人口的比例，近十年来从 4% 上升到了 12%。城市居住区是人口高度集中的生活聚居地，更是热害问题的高发地。从分析目前各地的居住区规划设计案例来看，热环境设计基本处于失控状态，大量的案例存在通风不良，遮阳不足，绿量不够，渗透不强等一系列的影响热环境质量的设计问题。对实际居住区夏季热环境的实测表明，热岛强度高达  $3\text{C}\sim 5\text{C}$ ，限制了居民必要的户外活动，户内滞留时间增加了 10%~15%，不但危害居民的身心健康，也间接导致了居住建筑的能耗增长。

因此，根据我国《环境保护法》、《城乡规划法》和《节约能源法》及目前颁布的《城市居住区规划设计规范》GB 50180 等有关法规制定本标准，旨在确保城市居住区热环境的安全性，改善和提高居住质量，有利于降低居住建筑能耗。通过居住区热环境设计标准的制定和执行，能够合理地规定我国城市居住区的热环境设计目标，规范热环境的设计与评价方法，促进环境友好型居住区的建设。

**1.0.2** 本标准适用于城市的居住区热环境设计，并主要适用于新建区。因为新建区的规划设计具有统一的规划前提条件，可以按统一的口径和要求进行本标准的编制工作，可以指定适用性强、覆盖面广的设计原则和基本要求，定量的条文特别是强制性

条文在执行中可比性强，便于设计中交流和掌握。对于旧城区的居住街坊改造规划设计，受到的约束条件较多，个案性强规律性差，按统一标准规定的执行难度较大，故本标准不对既有居住区改造作出规定。

本标准应在居住区详细规划设计时使用，当居住区分期规划设计时，应依照本标准分别对设计地块范围进行热环境设计，并应作为修建性详细规划设计方案报建、审查内容之一。

## 2 术语和符号

### 2.1 术语

**2.1.1 典型气象日**是从典型气象年中按一定原则选择确定的一组用于热环境指标计算的气象资料。

典型气象年 Typical Meteorological Year (TMY), 是以近 30 年的月平均值为依据, 从近 10 年的数据中选取一年各月接近 30 年的平均值作为典型气象年。典型气象日是从典型气象年中按一定原则选择确定的。

1 用于确定典型气象日的城市选取原则。考虑到近年来省会城市和直辖市的城市规模相对较大, 即便在同一个二级气候区内城市气候的差别也较大, 应将单独对其确定典型气象日。此外, 在同一个二级气候区内还应选出一个城市作为本二级气候区确定典型气象日的代表城市。代表城市的选择原则是在《建筑气候区划标准》GB 50178 区属中, 以最冷月、最热月的平均温度和日较差最接近平均值的站点, 以这一站点作为代表本二级气候区的代表城市, 这样, 全国就有 51 个用于确定典型气象日的代表城市 (31 个省会城市和直辖市、20 个二级气候区的代表城市), 典型气象日的数据覆盖所有的二级气候区。设计时, 省会城市和直辖市的典型气象日气象参数按本标准表 A.0.1 取用, 其他城市则按本标准表 A.0.2 取用。

2 典型气象日的确定原则。先在各代表城市典型气象年中最接近《建筑气候区划标准》GB 50178 的月平均温度、日较差挑出若干日作为候选的典型气象日, 再比较日太阳总辐射最接近月平均值且逐时分布形态基本均匀者, 确定为典型气象日。

**2.1.2 以居住区设计的空气温度与当地典型气象日空气干球温度比较得出逐时温度差的平均值, 进而可以比较居住区因设计手**



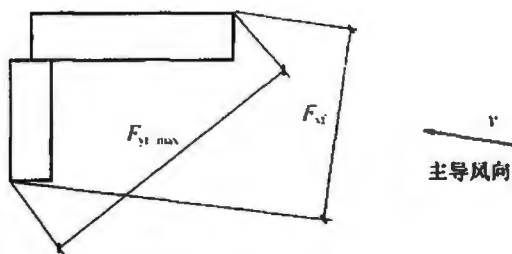
法的不同而导致的热岛效应的差异。

**2.1.3** WBGT 是综合评价热环境中人体热负荷的一个基本参量。对于居住区热环境, WBGT 是采用自然湿球温度  $t_{nw}$ 、黑球温度  $t_g$  和空气干球温度  $t_a$  的实测值按下式 (1) 计算而得。

$$WBGT = 0.7t_{nw} + 0.2t_g + 0.1t_a \quad (1)$$

**2.1.4** 迎风面积是指建筑物在某一风向来流方向上的投影面积, 以它近似地代表建筑物挡风面的大小。当风向不变, 随着建筑的旋转总能够有一个最大的迎风面积, 但这个最大迎风面积不一定是实际迎风面积, 所以称之为最大可能迎风面积。最大可能迎风面积是一个只与建筑物设计体量有关的量, 与风向无关。

迎风面积与最大可能迎风面积之比称为迎风面积比。它是一个大于 0 小于 1 的数, 当建筑物是圆形平面时近似等于 1。迎风面积比越小对风的阻挡面越小, 越有利于环境通风, 回归分析发现, 环境的平均风速与迎风面积比之间有较高相关度的线性关系。迎风面积比与风向有关, 一栋建筑对应一个风向只有一个迎风面积比。



$$\zeta_s = \frac{\text{主导风向的迎风面积}}{\text{最大可能的迎风面积}} = \frac{F_{yt}}{F_{yt-max}}$$

图 1 迎风面积比示意图

**2.1.5** 实际上由于建筑组团中上风向建筑挡风作用会造成下风向建筑物迎风面积比的不确定, 如后排建筑接受的是局地风, 风向、风速都发生了变化, 它的迎风面积比仍按照来流风向确定是不够准确的。但这样计算有一点可以肯定, 即为当组团布局确定

后，组团的平均迎风面积比一定是随风向在 0~1 之间变化，组团建筑群设计布局形式与环境通风效果之间，完全可以通过组团的平均迎风面积比建立相关性，同时能够使问题得到简化。对于有  $m$  栋建筑的建筑群来说，其平均迎风面积比取每栋建筑的迎风面积比的算术平均值，即

$$\bar{\zeta}_n = \frac{1}{m} \cdot \sum_{i=1}^m \zeta_{s,i} \quad (2)$$

同样，建筑群平均迎风面积比有如下性质：①对应一个风向只有一个平均迎风面积比；②建筑密度一定时平均迎风面积比只与布局方式有关；③单风向的建筑群平均风速与平均迎风面积比线性相关。

**2.1.6 建筑平均高度 ( $\bar{H}$ )** 等于地上建筑总体积与建筑基底总面积之比。

**2.1.7 建筑平均层数 ( $\bar{n}$ )** 等于地上建筑总面积与建筑基底总面积之比。

**2.1.8 一栋建筑的架空率 ( $\kappa$ )** 等于本楼中可以穿越式通风的架空层建筑面积 ( $F_x$ ) 占建筑基底面积 ( $F_B$ ) 的比率。其中，可穿越式通风的架空层除了底层外，也包括 18m 高度以下各层中可穿越式通风的架空楼层的建筑面积，当一栋建筑的通风架空率大于 100% 时，取  $\kappa = 100\%$ 。

对于有  $m$  栋建筑的居住区，通风架空率应为各栋建筑的通风架空率的算数平均值，即

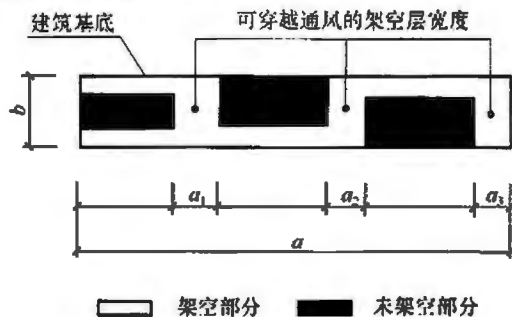


图 2 通风架空率计算示意图

$$\kappa = \frac{1}{m} \cdot \sum_{i=1}^m \kappa_i \quad (3)$$

$$\text{通风架空率 } \kappa = \frac{(a_1 + a_2 + a_3)b}{ab} \times 100\% \quad (4)$$

**2.1.9** 居住区设计范围内，以当地夏季7月21日的太阳位置计算，建筑阴影率等于建筑物自身遮挡在空地上形成的逐时阴影面积占居住区设计范围总面积的比率。

**2.1.10** 遮阳体可分为构筑物遮阳体和绿化遮阳体两类。其中，构筑物遮阳体为可遮阳的人工构筑物及其所属部件，如候车亭棚盖、廊道棚架、凉亭顶盖、张拉膜等；绿化遮阳体为可遮阳的立体绿化部位，如乔木的树冠、爬藤的棚架等。

**2.1.11** 对于居住区内人活动场地的硬化面积，由人工构筑物和绿化提供的遮阳面积所占的比率称为遮阳覆盖率。遮阳覆盖率高，则户外活动场所的热舒适性就会提高，场所的利用率就高，反之则差。

本标准特指的户外活动场所主要包括广场、人行道、游憩场、停车场4类，应分别计算其遮阳覆盖率。同时，以空地遮阳覆盖率来评价居住区空地整体的遮阳覆盖水平。

**2.1.12** 遮阳体的太阳辐射透射比是衡量遮阳体遮阳效果的指标，按照遮阳体的分类，分为构筑物遮阳体的太阳辐射透射比和绿化遮阳体的太阳辐射透射比。居住区热环境按评价性设计时，遮阳体的太阳辐射透射比可按照遮阳体类型和特性参照本标准表B.0.2-3取值。

**2.1.13** 叶面积指数(LAI)是衡量植物遮阳体遮阳性能的指标。在植物学中，它是用来描述植物冠层表面物质、能量交换的定量指标，是估计植物冠层功能的重要参数，也是生态系统中最重要结构参数之一。LAI有很多不同的定义和解释，本标准采用最常用的定义，即以植物叶子单面的总面积占单位水平土地面积的比值作为叶面积指数。为了确保居住区环境设计中所选择的乔木或爬藤既有良好的遮阳效果又有足够的生态绿量，需要针

对独立的乔木规定其叶面积指数的计算方法。本标准所指独立树木的树冠叶面积指数，是树冠单面叶面积的总和占该树冠地面投影面积的比值，树冠地面投影面积按树冠设计半径的圆面积计算。

**2.1.14** 针对居住区内人活动场地的硬化地面，由透水性材料铺装的可渗透地面面积所占的比率。渗透面积比率高则户外活动场所地面的温度较低，热辐射较小，热舒适性高，场所的利用率就高，反之则差。

本标准所指户外活动场所的硬化地面主要包括广场、人行道、游憩场、停车场4类，应分别计算其渗透面积比率。

**2.1.15** 参照行业标准《透水砖》JC/T945 测试标准，材料的透水系数按下式计算：

$$\kappa_T = \frac{QL}{AHt} \quad (5)$$

式中： $\kappa_T$ ——水温为TC时试样的透水系数，mm/s；

Q——时间t秒内的渗水量，mL；

L——试样的厚度，mm；

A——试样的上表面面积，mm<sup>2</sup>；

H——水位差，mm；

t——时间，s。

**2.1.16** 地面透水系数是衡量渗透地面透水能力的指标。人工地面是在土壤面以上由多个构造层组合而成的构造体，其中的任何一个构造层的透水能力差甚至不透水都将影响整个地面的透水性能。如果地表采用的透水砖透水性能良好，而其下采用的钢筋混凝土垫层的透水系数为零，则该地面的透水系数也应为零，雨水不能够通过地面渗入自然土壤进入生态循环链，地表水分蒸发也不能通过毛细作用从自然土壤中吸收水分子予以补充。此类地面不应计入透水地面。因此，应以透水性能最差的构造层的透水系数作为衡量地面透水性能的指标。

- 2.1.17 蒸发量是衡量渗透地面蓄水、迁移、蒸发能力的指标。
- 2.1.18 完全满足规定性设计指标要求的设计。
- 2.1.19 不完全满足规定性设计指标要求，但通过优化调整设计方案后能满足评价性设计指标要求的设计。

## 3 基本规定

### 3.1 设计方法

**3.1.2** 第4章针对影响居住区热安全和舒适度最大的因素，从通风、遮阳、渗透与蒸发、绿地与绿化等方面作出了规定性设计指标。如设计符合第4章各项强制性条文要求的规定性设计指标，则热环境质量可达到本标准第3.3.1条要求，即可达到本标准规定的目标。

**3.1.3、3.1.4** 当居住区规划设计方案不能满足本标准第4.1.1、4.1.4条规定时，必须采用第5章规定的方法进行评价性设计指标计算，当设计指标计算结果满足规定，并同时满足第4.2.1、4.3.1条规定时，热环境设计即符合本标准要求。

按评价性设计，主要是针对不满足上述规定性条文的设计方案，可以通过调整设计，加强或采取其他有利做法使得热环境的评价指标能够满足要求。但无论怎样调整，第4.2.1、4.3.1条内容是影响居住区的热安全性和热舒适性最为敏感的关键性指标，其发挥的环境调节作用是其他措施无法替代的，故设计必须遵守。

### 3.2 设计参数

**3.2.1** 规定居住区热环境设计的典型气象日有两个作用：一是为居住区热环境对比评价提供参照基准，二是为居住区热环境设计指标计算提供基础参数。居住区所在城市的气象条件，因城市类型、城市规模、发达程度以及城市发展规划等影响是动态变化的，居住区所在地的气象条件也因用地区位、周围环境等不同而产生差异，热环境设计时选择合适的背景气象条件存在一定的难度。选择典型气象日作为居住区热环境设计依据的理由是：①典

型气象日能够反映当地长期以来全年最热月和最冷月的气候水平；②典型气象日的气象资料是通过当地气象台站观测的，气象台站的场地和环境建设条件相对规范，观测过程基本不会受到周围建筑条件变化的影响，气象参数之间的耦合规律相对稳定，可反映所在地城市热环境的基准水平；③典型气象日是在统计典型气象年的基础上得出的，典型气象年已广泛用于我国建筑节能领域，有利于建筑热环境设计和居住区热环境设计的参数对接。因此，选择典型日作为城市居住区热环境设计的基础依据是可行的。本标准使用典型气象日气象参数的规定：地处省会城市和直辖市的居住区可直接取用附录 A.0.1 中主要城市的典型气象日气象参数，其他未列城市可按附录 A.0.2 取用所在二级气候区的典型气象日气象参数。

**3.2.2 典型气象日 (Typical Meteorological Day) 的气象参数**是一组逐时参数，包括干球温度、相对湿度、水平总辐射照度、水平散射辐射照度、风速等，是居住区所在城市的气象站观测的气象参数。它是在气象站周围环境控制下通过气象参数之间以及气象参数与环境条件之间耦合形成的。居住区热环境参数的形成也是如此，但居住区热环境是在城市气候背景下形成的。城市气候是用典型气象年的气候表示，考虑到住区热环境设计工作量的简化，采用以最不利季节（冬季、夏季）的典型气象日（1月代表日、7月代表日）作为设计控制依据。因此，居住区热环境设计时，应按照对应季节的不同，选取一组完整的典型日气象参数作为设计的基础气象参数，逐时进行设计计算，从而才能得到所设计居住区的热环境数据。

### 3.3 设计指标

**3.3.1** 本标准采用湿球黑球温度作为控制居住区环境的热安全性的指标，采用热岛强度作为控制居住区环境的热舒适性的指标，是近 20 年来国内外针对室外热环境设计所普遍采用的通用指标。

热环境学和生理学研究表明，当居住区内人群户外活动处于休息或以 3.5km/h 以下速度闲步状态时，为保证热适应者人体生理安全的生理温度指标不超过 38℃ 限值，所对应的热环境的湿球黑球温度值应为 33℃，因此，本标准取湿球黑球温度不超过 33℃ 作为居住区热环境设计指标限值。

热岛强度指标限值的确定：居住区热环境设计时，以居住区的设计计算温度与当地典型气象日温度的差值作为热岛强度。为规范居住区热环境设计，本标准重点强调了对居住区规划建设的设计因素引起的热岛强度加以规定，包括居住区的通风质量、环境的遮阳状况、硬地的渗透和蒸发能力、绿地和绿化水平等引起的热岛强度，而不包括居住区的建筑物排热、车辆排热等使用或管理行为因素引起的热岛强度。通过对全国 179 个案例样本的计算分析，夏季典型日气象条件下，以当地太阳时 8:00~18:00 共 11 个时刻的气温增量的平均值作为居住区的设计平均热岛强度，其中占 75% 案例样本的设计平均热岛强度值低于 1.5℃，而通风效果差、环境遮阳不足、硬化地面比例过高以及绿地偏低等因素造成设计平均热岛强度偏高而超过了 1.5℃ 的案例仅占 25%。因此，本标准取平均热岛强度 1.5℃ 作为居住区热环境设计的限值。



## 4 规定性设计

### 4.1 通 风

**4.1.1** 近年来随着居住区建筑密度、容积率的增大以及建筑布局的不合理设计，导致大量的居住区通风阻力大、通风条件差，直接影响了小区的散热，加剧了热岛效应。为了保证居住区具备基本的通风散热能力，有必要对影响居住区通风条件的建筑物规划布局设计作出相应规定，因此，本条文作为强制性条文。

居住区通风条件与居住区的迎风面积比和建筑密度上限值的乘积（即居住区的通风阻塞比）直接相关，而我国现行规范规定了各地居住区的建筑密度上限值，因此，为保证居住区达到控制热岛强度和热安全指标的基本通风要求，必须要对居住区夏季主导风向的迎风面积比作出限值规定。按我国现行规范《城市居住区规划设计规范》GB 50180 规定，各气候区居住区的建筑密度上限值是由住宅建筑净密度指标和住宅用地指标的乘积确定的，它与居住区的平均迎风面积比乘积即为居住区的通风阻塞比。根据编制组的研究结果显示，居住区平均风速是随通风阻塞比的增大而降低，当居住区的平均风速比（即居住区的平均风速与当地来流平均风速之比）降到 0.6 以下时，居住区通风的降温效果明显减弱，因此，确定居住区迎风面积比应以平均风速比不低于 0.6 为计算依据。当取住区平均风速比不低于 0.6 计算迎风面积比时，可按各地对住宅建筑净密度、住宅建筑用地控制指标的上限确定不同气候区属的平均迎风面积比。表 1 所示，平均迎风面积比限值在 I、II、VI、VII 建筑气候区取 0.85，III、V 建筑气候区取 0.80，IV 建筑气候区取 0.75。通过对全国 179 个实际案例分析表明，I、II、VI、VII 建筑气候区符合要求的占 63%，

Ⅲ、Ⅴ建筑气候区符合要求的案例占到 53.5%，Ⅳ建筑气候区符合要求的案例占到 66.7%。即便当设计的迎风面积比不能满足该限值要求时，也可以按照本标准第 5 章评价性设计方法，通过调整绿地率、遮阳覆盖率、地面渗透面积比率、通风架空率等其他技术措施，使得居住区平均热岛强度和逐时湿球黑球温度符合设计要求。

表 1 确定居住区平均迎风面积比限值的计算表

| 建筑气候区 |       | Ⅰ、Ⅱ、Ⅵ、Ⅶ |           |          |        |         | Ⅲ、Ⅴ       |          |        |         |           | Ⅳ        |        |         |      |
|-------|-------|---------|-----------|----------|--------|---------|-----------|----------|--------|---------|-----------|----------|--------|---------|------|
| 居住区规模 | 平均风速比 | 通风阻塞比   | 住宅建筑净密度指标 | 住宅用地指标上限 | 建筑密度上限 | 平均迎风面积比 | 住宅建筑净密度指标 | 住宅用地指标上限 | 建筑密度上限 | 平均迎风面积比 | 住宅建筑净密度指标 | 住宅用地指标上限 | 建筑密度上限 | 平均迎风面积比 |      |
|       |       |         |           |          |        |         |           |          |        |         |           |          |        |         |      |
| 组团    | 低层    | 0.6     | 0.15      | 0.35     | 0.8    | 0.28    | 0.54      | 0.4      | 0.8    | 0.32    | 0.47      | 0.13     | 0.8    | 0.34    | 0.15 |
|       | 多层    | 0.6     | 0.15      | 0.28     | 0.8    | 0.22    | 0.69      | 0.3      | 0.8    | 0.24    | 0.63      | 0.32     | 0.8    | 0.26    | 0.58 |
|       | 中高层   | 0.6     | 0.15      | 0.25     | 0.8    | 0.2     | 0.76      | 0.28     | 0.8    | 0.22    | 0.69      | 0.3      | 0.8    | 0.24    | 0.63 |
|       | 高层    | 0.6     | 0.15      | 0.2      | 0.8    | 0.16    | 0.95      | 0.2      | 0.8    | 0.16    | 0.95      | 0.22     | 0.8    | 0.18    | 0.81 |
| 小区    | 低层    | 0.6     | 0.15      | 0.35     | 0.65   | 0.23    | 0.66      | 0.1      | 0.65   | 0.26    | 0.58      | 0.13     | 0.65   | 0.28    | 0.54 |
|       | 多层    | 0.6     | 0.15      | 0.28     | 0.65   | 0.18    | 0.84      | 0.3      | 0.65   | 0.2     | 0.76      | 0.32     | 0.65   | 0.21    | 0.72 |
|       | 中高层   | 0.6     | 0.15      | 0.25     | 0.65   | 0.16    | 0.95      | 0.28     | 0.65   | 0.18    | 0.84      | 0.3      | 0.65   | 0.2     | 0.76 |
|       | 高层    | 0.6     | 0.15      | 0.2      | 0.65   | 0.13    | 1.00      | 0.2      | 0.65   | 0.13    | 1.00      | 0.22     | 0.65   | 0.14    | 1.00 |
| 居住区   | 低层    | 0.6     | 0.15      | 0.35     | 0.6    | 0.21    | 0.72      | 0.4      | 0.6    | 0.24    | 0.63      | 0.43     | 0.6    | 0.26    | 0.58 |
|       | 多层    | 0.6     | 0.15      | 0.28     | 0.6    | 0.17    | 0.89      | 0.3      | 0.6    | 0.18    | 0.84      | 0.32     | 0.6    | 0.19    | 0.80 |
|       | 中高层   | 0.6     | 0.15      | 0.25     | 0.6    | 0.15    | 1.00      | 0.28     | 0.6    | 0.17    | 0.89      | 0.3      | 0.6    | 0.18    | 0.84 |
|       | 高层    | 0.6     | 0.15      | 0.2      | 0.6    | 0.12    | 1.00      | 0.2      | 0.6    | 0.12    | 1.00      | 0.22     | 0.6    | 0.13    | 1.00 |
| 平均    |       | 0.6     | 0.15      |          |        |         | 0.83      |          |        |         | 0.78      |          |        |         | 0.73 |

表 2 居住区平均迎风面积比的案例分析统计

| 建筑气候区   | I、II、VI、VII | III、V  | IV     |
|---------|-------------|--------|--------|
| 案例数量    | 84          | 71     | 24     |
| 未达标案例数量 | 31          | 33     | 8      |
| 占比      | 36.90%      | 16.50% | 33.30% |

4.1.2 在严寒、寒冷地区为了防止居住区冬季风环境质量差，应将建筑密度大的组团放在冬季主导风向上游，可以一定程度上阻挡冬季寒风袭扰，降低居住区平均风速。在夏热冬暖、夏热冬冷和温和地区则相反。

4.1.3 对于严寒和寒冷地区冬季防止主导风向来风的袭扰是主要问题，开敞型院落式组团开口背对冬季主导风向，有利于减弱组团内部的平均风速。

4.1.4 炎热气候下不仅仅关系到热安全和热舒适性的问题，还关系到居住区的公共健康安全。特别近年来频繁发生的各类重大传播性疫情，公共场所的卫生安全问题日益受到关注。从各国的预防和应急预案中可以看到普遍的共识，就是公共场所的通风扩散是流行病预防和应急的有效措施，特别是有害病菌滋生和繁殖速度相对较快的湿热气候区，更需要强调居住区户外活动场所的风环境质量，以保证居住区内建筑物有自然通风扩散的条件。因此，对于夏热冬暖、夏热冬冷以及温和地区争取居住区夏季自然通风应是至关重要的问题。相比严寒和寒冷地区控制居住区冬季风速还要重要。故本标准要求在 III、IV、V 建筑气候区，开敞型院落式组团的开口应朝向夏季主导风向，以争取院落的自然通风；从建筑挡风作用来看，吹过建筑物的风会在建筑物背后的活动场地上形成一个弱风区域，也称为涡流区，也形象地称为风影区。

研究表明，通常这个弱风区长度（风影长度）是随建筑物的长度增加而增加。例如对于多层的条式建筑，当建筑长度从 20m 增大到 80m 时，其背后的弱风区长度（风影长）相应从 40m 增大

到了75m,当前后排住宅的间距小于这个风影长度时,后排住宅特别是其底层住户的通风条件必将会受到前排住宅阻挡影响,不利于居住区在春、夏、秋季的通风散湿和夏热季节的通风降温。我国《建筑设计防火规范》GB 50016中对人员安全疏散和消防车辆通行要求,同样是针对建筑长度超过80m的建筑,规定其必须要设置人行通道或贯通的公共楼梯间。故本标准取建筑物长度80m作为住宅底层是否架空判断的条件。模拟分析和实测表明,建筑物背后地面行人高度上的风影长度是随着底层架空率的增大而缩小,当建筑底层架空率从0增至10%时,80m长度的建筑背后的风影长度从75m缩短到35m,可为后排建筑底层住户提供通风条件。南方地区居住区低层架空或部分架空的案例很多,大量的案例证明,采用综合设计的手法(如图3、图4所示),将底层架空空间灵活地与消防的人员疏散通道、消防车通道的设计相结合,与小区的休憩场所、游乐空间、停车场地等相结合,达到架空率10%的指标要求容易做到。即便当设计的通风架空率不能满足该限值要求时,也可以按照本标准第5章评价性设计方法,通过调整绿地率、遮阳覆盖率、地面渗透而积比率等其他技术措施,使得居住区平均热岛强度和逐时湿球黑球温度符合设计要求。



图3 用做休憩场地的  
底层架空通风



图4 利用消防疏散通道的  
建筑底层架空通风

**4.1.5 密实围墙对底层住户的自然通风影响较大,近年来出于物业管理方便,自行建造密实围墙甚至高围墙,除导致通风不畅**

外，还有影响视觉观瞻问题，引发的纠纷较多。

当围墙的可通风面积率小于40%时应视为不通风围墙。因为居住区环境噪声应该符合国家相关标准规定，因此，居住区各种围墙均不应以环境隔声需要为理由而设计砌筑成密实围墙。

**4.1.6** 我国传统建筑院落建造就有影壁墙、迎风墙等做法，是为了调节院落外的冷空气袭扰，后被误传为风水墙而承载着历史的痕迹，但至少其对院落风场的调节作用是被现代建筑技术科学所认可的。居住小区的设计应该吸收和升华传统方法，以导风墙、挡风墙等景观构筑方法实现环境风场的调节和改善。在严寒和寒冷地区可以考虑以挡风墙、堆景的做法控制冬季主导风对小区局部风环境的影响；在南方地区夏季可以利用景观挡墙等做法为局部活动场所导风。



图5 景观墙导风



图6 不通风的围墙

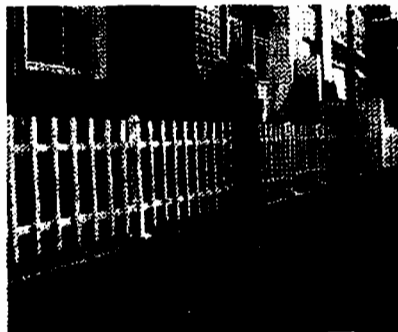


图7 可通风的围墙

## 4.2 遮 阳

**4.2.1** 当居住区环境的遮阳覆盖率偏低时，太阳辐射将会诱发环境的过热，从而加剧了居民户外活动的热安全风险，为了有效地控制环境受到的太阳辐射，保证户外活动场所的热安全性，对居住区的遮阳设计作出明确的规定十分重要，因此，本条文作为强制性条文。

调查表明，当高温季节有太阳辐射时，居住区活动场地和行人道路的烘烤感强烈，居民抱怨使用和出行不便，对居民的户外活动造成了影响。如图 8 所示，编制组通过采用红外低空航拍技术和地面观测获得的数据显示，居住区内硬化的道路、广场、停车场等，因其具有较强的蓄热能力，导致当春、夏、秋季受太阳辐射后其表面温度比同时刻空气温度高出  $10\text{C}\sim 20\text{C}$ ，其表面温度最高可达  $48\text{C}$ ，成为居住区热环境恶化的热源，特别是汽车在受到太阳辐射后的高温还要导致油耗的增加。因此，为控制居住区人员活动场地和人行道路的热环境质量，应对遮阳设计有所规定。

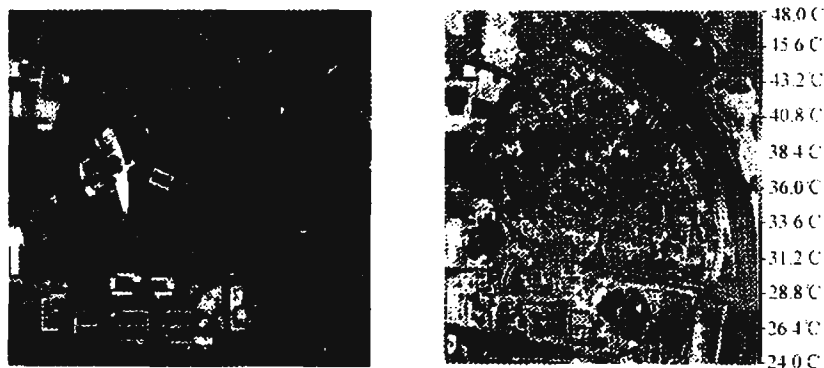


图 8 某居住区的地表温度航拍图

编制组通过对各地典型的居住区修建性详细规划设计案例样本的统计，结果如表 3、表 4 所示。考虑到我国南、北方地区的气候特点，以及在日照要求和可用于遮阳的植物种类等方面存在

差异，当南方地区的设计限值取接近典型案例的最大值，北方地区的设计限值取接近典型案例的平均值时，计算居住区的热岛强度和湿球黑球温度可以满足热舒适和热安全要求，依此确定了居住区场地遮阳覆盖率的限值。需要强调的是，规定该限值的主要目的在于保证居住区户外环境具有基本的遮阳能力，为居民户外活动舒适性和身心健康要求提供基本条件，实践证明，户外环境遮阳发挥的作用也是其他降温措施所无法替代的，因此，即使当居住区评价性设计满足要求时，场地遮阳覆盖率也应符合该设计限值的要求。

近年来随着经济和园林技术的发展，居住区依靠植物遮阳的手法十分丰富（如图9~图12），同时还应充分利用诸如亭、廊、固定式棚、架、膜结构等构筑物的遮阳手法（见第4.2.2条条文说明）。实践证明达到本标准要求的场地遮阳覆盖率指标是容易做到的。

表3 居住区规划设计案例不同场地上的遮阳覆盖率

| 小区         | 广场      | 游憩场     | 停车场    | 人行道     |
|------------|---------|---------|--------|---------|
| 广州珠江花园别墅区  | 0.718%  |         | —      | 10.118% |
| 广州颐年园小区    | 0.228%  |         | 0.635% | 5.481%  |
| 广州白云高尔夫花园  | —       |         |        | 41.401% |
| 广州东平红路地块规划 | 5.587%  | —       |        | 13.302% |
| 广州海景花园     | —       |         |        | 6.909%  |
| 广州鸿都花园     | —       |         |        | 21.720% |
| 广州金碧新城     | 21.978% | 13.677% |        | 29.460% |
| 广州金港华园     |         | 39.592% | —      | 0.823%  |
| 广州九州家园     |         | —       | —      | 39.598% |
| 广州麓湖庄园     | —       | 3.754%  |        | 5.130%  |
| 广州鸣翠花园     | —       | 28.158% |        | 61.011% |
| 广州富力阳光美居   | 5.803%  | 16.428% |        | 6.073%  |
| 广州汇侨新城     | —       | —       | —      | 39.174% |
| 广州金笔厂      | —       | 11.391% | —      | 1.200%  |
| 广州运动员村     | 7.085%  | —       | —      | 1.684%  |

续表 3

| 小区         | 广场      | 游憩场     | 停车场     | 人行道     |
|------------|---------|---------|---------|---------|
| 广州新利安花苑    | —       | 14.545% | —       | 16.685% |
| 广州新燕花园     | —       | —       | —       | —       |
| 广州正域白云花园   | —       | 12.389% | —       | 1.682%  |
| 淮南黎明东村     | 1.506%  | 19.088% | 4.829%  | 39.413% |
| 重庆财富中心     | —       | 11.279% | 3.177%  | 15.286% |
| 常熟市案例 1    | —       | —       | —       | 17.771% |
| 常熟市案例 2    | 5.298%  | —       | 2.222%  | 23.215% |
| 常熟市案例 3    | —       | —       | 21.055% | 34.088% |
| 常熟市案例 4    | 0.254%  | —       | 30.223% | 19.284% |
| 常熟市案例 5    | —       | —       | 5.413%  | 25.587% |
| 重庆曦园观南山    | —       | —       | 12.079% | 0.591%  |
| 重庆联芳三期     | —       | —       | —       | 18.970% |
| 重庆华岩华福山水   | 26.698% | —       | 0.138%  | —       |
| 洛阳银湖       | —       | —       | 0.679%  | —       |
| 上海世博村 B 地块 | —       | —       | 0.513%  | 3.839%  |
| 绵阳人和天地     | 8.479%  | 10.466% | 4.938%  | 10.515% |
| 绵阳芙蓉世纪阳光   | 2.790%  | 13.871% | 1.038%  | 0.070%  |
| 绵阳芙蓉金城三期   | —       | 8.767%  | 18.105% | 6.873%  |
| 绵阳长虹       | —       | —       | 1.041%  | 0.356%  |
| 绵阳奥华置业     | —       | —       | 6.951%  | 14.187% |

表 4 居住区绿化遮阳覆盖率 (%)

| 建筑气候区 | 遮阳部位 | 广场    | 游憩场   | 停车场   | 人行道   |
|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| Ⅲ     | 最大   | 26.70 | 19.09 | 30.22 | 39.11 |
|       | 最小   | 0.25  | 8.77  | 0.11  | 0.07  |
|       | 平均   | 8.00  | 13.29 | 7.74  | 15.31 |
| Ⅱ     | 最大   | 21.98 | 30.59 | 0.64  | 64.01 |
|       | 最小   | 0.23  | 3.75  | 0.64  | 0.82  |
|       | 平均   | 6.90  | 16.78 | 0.61  | 17.93 |
| 最大值   |      | 26.70 | 30.59 | 30.22 | 64.01 |
| 平均值   |      | 7.45  | 15.00 | 15.43 | 16.64 |





图9 停车场的绿化遮阳



图10 游憩场的绿化遮阳



图11 人行道的绿化遮阳



图12 广场的绿化遮阳

**4.2.2** 本条文指明居住区采用绿化遮阳、构筑物遮阳、混合遮阳方式，是在总结各地设计方案的基础上作出的。绿化遮阳主要是以乔木为主，依靠乔木冠幅在地面形成阴影；构筑物遮阳主要是依靠庇护性景观设施，如亭、廊或固定式棚、架、膜结构等，为地面提供阴影；混合式遮阳一般是采用爬藤类植物和景观构架相结合的方式为地面提供阴影。上述做法十分普遍，作出规定是为了规范居住区环境遮阳的设计做法。

当构筑物遮阳构架或遮阳构架连同上部覆盖的爬藤植物整体的太阳直射透过率高于80%时，构架的遮阳效果差，不应计入遮阳面积；当乔木树冠的叶面积指数低于3.0时，树冠的遮阳能

力微弱，不应计入遮阳面积。



图 13 人行道的乔木绿化遮阳



图 14 人行道的构筑物遮阳



图 15 人行道的混合遮阳



图 16 停车场的构筑物遮阳

**4.2.3 植物遮阳体的遮阳机理**不同于构筑物遮阳体，植物遮阳体对入射的太阳辐射有再分配作用，生态学研究表明，太阳辐射到达树冠时，约有 10%~15% 被反射，36%~80% 被植物叶面吸收用于光合作用和蒸腾，透射的只有 10%~20%，即具有良好遮阳效果的植物冠层平均的太阳辐射透射比为 0.15。植物遮阳体的遮阳性能主要取决于植物枝叶的茂密程度，衡量的指标为植物遮阳体的叶面积指数。叶面积指数 (LAI) 与太阳辐射透射比 (SRT) 之间符合 Lambert-Beer 定律：

$$LAI = \frac{1}{K} \cdot [\ln(SRT)] \quad (6)$$

其中  $K$  为植物冠层的消光系数，一般在 0.13~1.15 变化，其平均值为 0.64。为了引导居住区热环境设计时正确选用遮阳效果良好的乔木树种和爬藤种群，本标准取植物遮阳体的太阳辐射透射比不超过 0.15 作为设计限值，所对应的植物遮阳体的叶面积指数为 2.96，故本标准近似取为 3.0。园林植物学研究表明，针叶林的叶面积指数的变化范围为 0.6~16.9，落叶林为 6~8，绝大部分生物群系为 3~19，采用叶面积指数不低于 3.0 作为植物有效遮阳的规定指标，对于绝大多数的园林绿化树种和爬藤植物是容易实现的。对于叶面积指数低于 3.0 的乔木，如大王椰树一类观赏类植物，遮阳效果微弱，按规定性设计时不应计入遮阳面积。

**4.2.4** 在严寒和寒冷地区冬季日照要求严格，近年来夏季城市过热现象正在逐渐加剧，居住区的树荫、庇荫环境是人们户外活动的重要场所，因此户外也应保持足够的遮阳覆盖率。但通常户外遮阳设施不应影响底层住户的冬季日照条件，对于宅间小路或宅旁绿地需要设置乔木遮阳时，应选择冬季落叶树种，此时，符合绿量指标要求（叶面积指数 3.0 以上）的乔木冠幅面积可以计入夏季的遮阳覆盖率，冬季落叶后也不影响底层邻近建筑的日照，日照设计时可不考虑其遮挡。

**4.2.5** 夏季建筑的阴影能够改善居住区热环境，随着建筑密度的提高，居住区户外地面的阴影覆盖面积会增大，有利于环境夏季降温，但有可能影响建筑日照和环境通风。因此，对于严寒和寒冷地区必须以满足冬季日照要求为前提，有条件地利用建筑物自身遮挡形成的阴影；对于夏热冬冷、夏热冬暖以及温和地区，应以满足通风、日照为主，合理地利用建筑自身遮阳。

居住区的建筑阴影面积、建筑阴影率计算时，以夏季典型日太阳位置为准逐时计算。当建筑阴影与绿化遮阳、构筑物遮阳重叠时，重叠部分面积不重复计算。

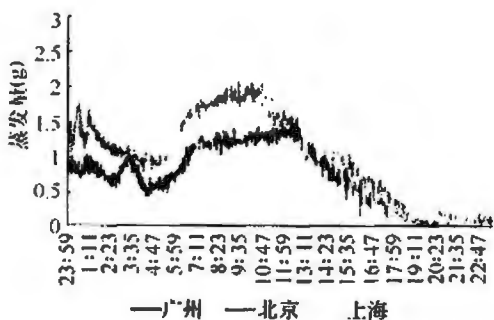
### 4.3 渗透与蒸发

**4.3.1** 确保居住区户外活动场地和行人道路地面具有雨水渗透

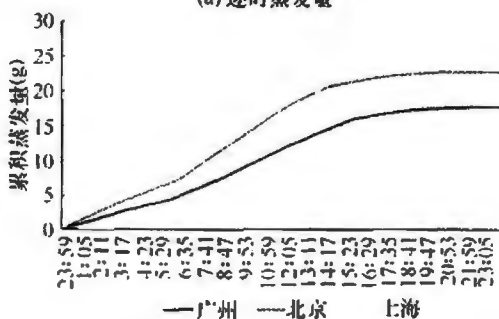
与蒸发能力，是硬化地面被动降温、提高居民户外活动场地环境舒适性的有效措施。根据近年来建成环境的案例调查，因居住区硬化地面受太阳辐射形成的地表高温导致上部局部空间的热岛强度高达 $3\text{C}\sim 5\text{C}$ ，地面的逆向热辐射高达 $200\text{W}/\text{m}^2\sim 400\text{W}/\text{m}^2$ 。烘烤感强烈，居民出行或户外活动受到严重影响，减少了户外活动时间，增加了户内滞留时间，居民的抱怨增多。据测试，普通沥青、水泥、陶瓷面砖以及各种石材地面，夏季太阳辐射后的地面温度高达 $45\text{C}\sim 65\text{C}$ ，而渗透性地面因含水蒸发冷却效应可使地表温度下降 $5\text{C}\sim 25\text{C}$ ，地面的长波辐射强度可以降低 $100\text{W}/\text{m}^2\sim 300\text{W}/\text{m}^2$ ，地面烘烤感明显下降，人体热舒适感显著提高。此外，当降雨时渗透地面能减小居住区排水系统压力，并且当降雨或降雪后渗透地面不易打滑，能够确保居民活动安全。另据调查，国内近年来的建成居住区有95%以上不同程度地采用了渗透地面做法。这一比例还在逐年增大。但调查表明，仍存在渗透地面布置区位不适当、渗透面积比例不够、渗透地面做法不合理等现象，导致了渗透地面实际的蒸发量不足，当环境高温时不能有效发挥其渗透蒸发降温作用。因此有必要对居住区地面的渗透和蒸发给出具体规定。

保证地面降温效果的关键因素是其应具备足够的蒸发能力，蒸发量的大小可反映这种能力，蒸发量大的地表降温效果显著。因此本条文规定了渗透地面的蒸发量限值，这一限值是通过对近年来国内自主生产的透水性地面材料如透水性沥青、透水性地面砖，利用动态热湿气候风洞实验检测方法普测结果确定的（如图17所示）。规定这一限值的另一个目的，是为了限制不具备降温能力的地面做法，类似于普通水泥路面砖锁扣式铺装路面就是一种典型的透水但不降温的做法。

**4.3.2** 近年来为了响应绿色社区和生态社区的号召，各地很多居住区的道路和广场地面工程使用了透水型地面铺装材料，如图18所示。但实际情况并不理想，主要是我国还没有相关标准规定，各地做法不统一，渗透地面的构造不合理导致问题



(a) 逐时蒸发量



(b) 累积蒸发量

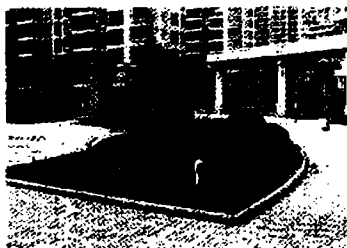
图 17 渗透地面的蒸发量

路面较多，特别像停车场一类对抗压强度要求较高的场地，经常发生断砖、返浆、积水，给该项技术推广带来负面影响，也有地面下基层仍然采用密实混凝土甚至采用钢筋混凝土作为刚性持力层，既加剧了地面铺装材料的破坏也阻挡了雨水的深度渗透。

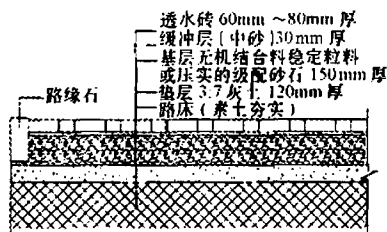
**4.3.3 利用室外水景工程的蓄水的蒸发散热可以改善居住区室外热环境，**为保证有足够的水体容纳吸收的热量，不至于造成水景表面温度升高太大，水深应不小于 300mm，累计水域面积不足 50m<sup>2</sup>者可将其纳入绿地面积而不需进行单独计算。居住区范围内的跌水、喷泉、溪流、瀑布等动态水景，可以扩大水与空气的接触面积，加快蒸发速度，提高水景的降温加湿效果。



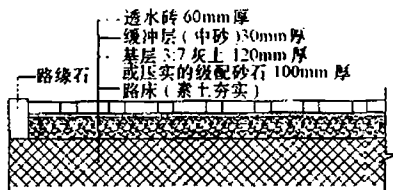
(a) 人行道



(b) 广场



小汽车道渗透路面构造图



人行道、广场渗透地面构造图

(c) 构造

图 18 透水型地面铺装构造



图 19 喷泉的蒸发降温



图 20 跌水的蒸发降温

4.3.4 对于户外休憩场所，在夏季炎热高温季节，也可以采用雾化通风设备进行环境降温，在东南亚地区这一做法较为普遍，防止户外活动场所人群高温中暑十分有效，近年来在我国南方的一些居住区的公共休憩场所也有应用，如图 21 所示。

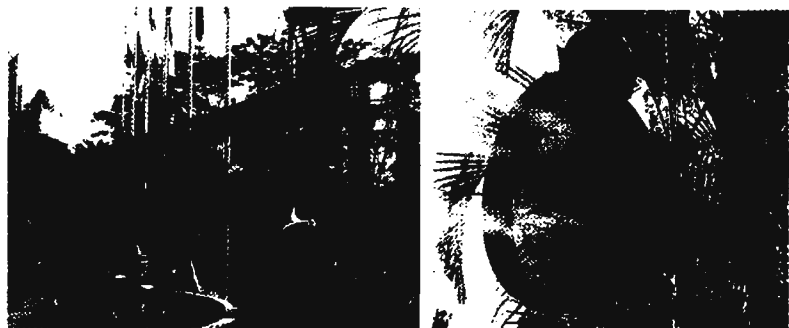


图 21 休憩场所的风机雾化蒸发降温

## 4.4 绿地与绿化

**4.4.1 居住区绿化和绿地**有调节环境空气的碳氧平衡、滞尘、吸收有毒气体、减菌等作用。植物对细颗粒物、粗颗粒物都有吸附作用，可以缓解和减轻空气颗粒物的浓度，有效降低 PM<sub>2.5</sub> 值，环境效益十分显著。另外，植物的茎叶和种植层具有截流和吸收雨水的功能，可以把大量的降水储存起来，有助于城市有效蓄积和利用雨水，减轻城市排水系统压力。但最突出的作用是降温增湿、调节环境空气的温度和湿度。研究表明，夏季居住区绿化状况良好，环境气温可降低 2℃~4℃，绿地比非绿地气温降低 3℃~5℃。绿地上种植灌木和乔木时环境降温效果更加显著，树冠可以反射部分太阳辐射带来的热能（约 20%~50%），更主要的是树冠能通过光合、蒸腾作用消耗大量辐射热（吸收辐射热 35%~75%），透过辐射热很少（5%~40%）。同时释放大量的水分，增加环境空气的湿度（18%~25%），对于夏季高温干热地区，增湿作用可提高环境的舒适度。冬季，由于绿地中树冠对地面辐射的反射作用，以及绿地对地表风速的抑制作用，一定程度地减少了绿地内部热量的散失，测试表明，北京地区冬季绿地的温度要比没有绿化的地面高出 1℃左右。因此，本条文引用现行国家标准《绿色建筑评价标准》GB/T 50378 和各地城市规划

法规的有关规定，确定居住区绿地和绿化的设计指标，旨在确保居住区具备基本的气候环境调节能力、提高居民的身心健康、奠定绿色建筑和生态住区环境基础。

**4.4.2** 全国各地较多的城市出台了建筑屋顶绿化的规定，从改善城市热环境、美化城市角度推行屋顶绿化是一种必然趋势，考虑到屋顶绿化也是一项有效的建筑降温节能措施，这一指标是参考各地的规定，以及分析目前各类平屋面景观设计的案例而定的，由于各地储备的屋顶绿化植物物种较多，适合于各种造价的植被类型选择余地较多，达到 50% 指标易于实现。

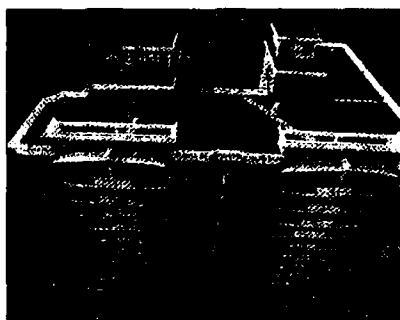


图 22 单栋住宅屋顶绿化



图 23 组团屋顶绿化

**4.4.3** 建筑屋顶绿化宜采用耐旱、耐寒能力强的植物，近年来全国各地都有适合于当地的屋顶绿化物种，经过改良的佛甲草就是其中一种。

**4.4.4** 为了提高立面绿化降温效果，宜选择叶片遮阳效果明显的爬藤植物，如紫藤、炮竹花、爬墙虎、金银花、常春藤等。

**4.4.5** 各地绿化物种多样，关键要保证其适应当地的气候条件，避免盲目追求绿化景观效果，忽视植物生长条件。



## 5 评价性设计

**5.0.1 湿球黑球温度指标 (WBGT)** 是自然湿球温度、干球温度和黑球温度的函数, 在典型气象日的定义中, 只有逐时干球温度、相对湿度、太阳辐射和风速数据, 因此, 得到采用常规室外气象参数 (干球温度、相对湿度、太阳辐射和风速) 表示的 WBGT 指标关联式对于居住区热环境评价具有十分重要的意义。

国内外的学者均对 WBGT 指标的关联式进行过研究。如以色列学者 Moran 等人在以色列进行了 WBGT 的数据采集工作, 回归了如式 (7) 所示的关联式:

$$ESI = 0.63T_a - 0.03RH + 0.002SR + 0.0054(T_a \times RH) - 0.073(0.1 + SR)^{-1} \quad (7)$$

国内的学者董靓(1991)和林波荣(2004)等人分别针对 WBGT 计算公式中的黑球温度、自然湿球温度建立了热平衡方程式, 通过求解热平衡方程, 分别得到了采用温度、湿度、太阳辐射、平均辐射温度和风速为参数的 WBGT 指标的关联式, 如董靓回归的关联式如式(8)所示, 林波荣回归的关联式如式(9)所示。

$$WBGT = (0.8288T_a + 0.0613T_{mr} + 7.3771 \times 10^{-3}SR + 13.8297RH - 8.7284)V^{-0.0551} \quad (8)$$

$$WBGT = -4.871 + 0.814T_a + 12.305RH - 1.071V + 0.0498T_{mr} + 6.85 \times 10^{-3}SR \quad (9)$$

式中:  $ESI$ ——环境应激指数;

$T_a$ ——空气干球温度,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$RH$ ——相对湿度, %;

$SR$ ——总太阳辐射照度,  $\text{W}/\text{m}^2$ ;

$T_{mr}$ ——长波平均辐射温度,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$V$ ——风速,  $\text{m}/\text{s}$ 。

在 Moran 等人的观测数据中, 代表城市是以色列城市特拉

维夫，该方程是否适用于我国的夏季还需要验证。董靓回归的关联式(8)中，当风速接近0时，将会得到不合理的结果，林波荣提出的WBGI指标关联式(9)中包括室外环境的长波辐射温度，而长波辐射温度不是典型气象日的常规数据，很难确定。

为此，编制组开展了基于干球温度、相对湿度、太阳辐射和风速等参数的WBGT指标关联式研究，共采集有效样本1487组，样本的平均值、标准差和分布范围如表5所示。

表5 观测样本的平均值、标准差和分布范围

|     | 干球温度<br>( $^{\circ}\text{C}$ ) | 相对湿度<br>(%) | 太阳辐射<br>( $\text{W}\cdot\text{m}^2$ ) | 风速<br>( $\text{m}\cdot\text{s}$ ) | WBGT<br>( $^{\circ}\text{C}$ ) |
|-----|--------------------------------|-------------|---------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| 平均值 | 33.04                          | 65.82       | 302.77                                | 0.93                              | 29.93                          |
| 标准差 | 3.60                           | 12.46       | 331.82                                | 0.81                              | 2.89                           |
| 范围  | 26.50~41.00                    | 39.00~88.00 | 0~1059.00                             | 0~6.56                            | 24.94~37.50                    |

在进行多元回归分析之前，先绘制WBGT与干球温度、相对湿度、太阳辐射和风速之间关系的散点图，以判断WBGT指标与上述4个参量是否存在线性关系。散点图如图24~图27所示：

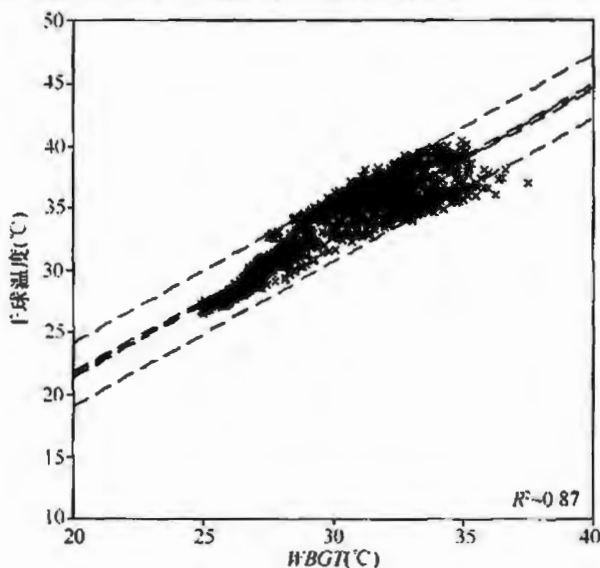


图21 WBGT与干球温度散点图

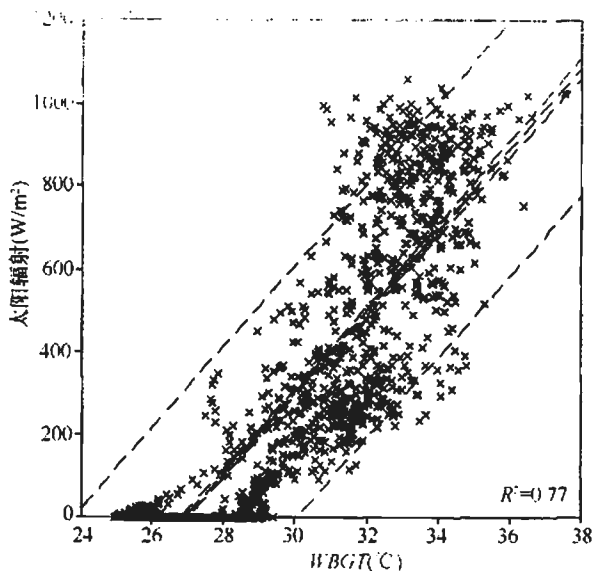


图 25 WBGT 与太阳辐射散点图

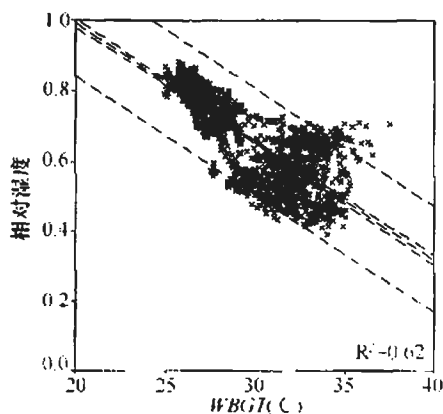


图 26 WBGT 与相对湿度散点图

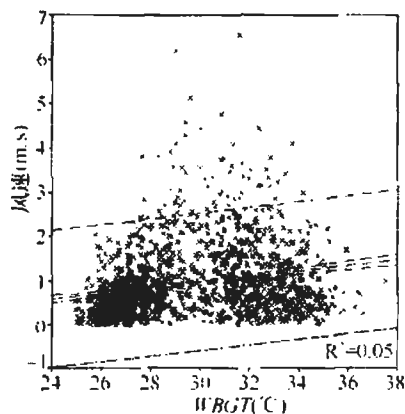


图 27 WBGT 与风速散点图

在图 24~图 27 中，中心的虚线是回归线，回归线两侧是总体均数的 95% 的可信区间，最外面的两条虚线是个体预测值的 95% 的可信区间，右下角给出了该曲线的决定系数  $R^2$ 。可以看

出, *WBGT* 与干球温度的线性趋势最好, 并成正相关关系, 相对湿度其次, 成负相关趋势, *WBGT* 与太阳辐射之间有曲线趋势, 为了简化模型, 仍然采用线性回归模型, *WBGT* 与风速之间的相关性较差, 但在初步建模时还是把风速包含在内。用最小二乘法做 *WBGT* 与干球温度、相对湿度、太阳辐射和风速的多元线性回归, 得到回归方程, 如式 (10) 所示:

$$WBGT = 1.159T_a + 17.496RH + 2.404 \times 10^{-3}SR + 1.713 \times 10^{-2}V - 20.661 \quad (10)$$

标准化回归方程为:

$$WBGT = 1.439T_a^* + 0.75RH^* + 0.27SR^* + 0.005V^* \quad (11)$$

回归模型的统计信息和假设检验结果如表 6、表 7 所示。

表 6 回归模型的统计信息

| 复相关系数 | 决定系数  | 校正的决定系数 | 剩余标准差 |
|-------|-------|---------|-------|
| 0.995 | 0.991 | 0.991   | 0.275 |

表 7 回归系数及其假设检验

|      | 非标准化系数    |       | 标准化系数 | <i>t</i> | Sig.  |
|------|-----------|-------|-------|----------|-------|
|      | 系数        | 标准误   | Beta  |          |       |
| 常数项  | -20.661   | 0.374 | ..    | -55.270  | 0.000 |
| 干球温度 | 1.159     | 0.008 | 1.439 | 149.214  | 0.000 |
| 太阳辐射 | 2.404E-03 | 0.000 | 0.270 | 67.179   | 0.000 |
| 相对湿度 | 17.496    | 0.195 | 0.750 | 89.708   | 0.000 |
| 风速   | 1.713E-02 | 0.009 | 0.005 | 1.843    | 0.066 |

该回归方程的决定系数 ( $R^2$ ) 为 0.991,  $F$  检验高度显著 ( $F=40567.83$ ,  $P<0.001$ ), 说明回归方程整体拟合效果不错。在回归系数显著性检验中, 除风速外各参数  $t$  检验的预测值均小于 0.05, 风速的预测值为 0.066, 不能通过  $t$  检验, 此外, 在标准化回归方程中 (式 (11)), 风速变化 1%, 对 *WBGT* 的影响只有 0.005%, 这表示风速对 *WBGT* 的影响非常小, 可以忽略。

因此，标准编制组采用干球温度、相对湿度和太阳辐射三个参数来回归 *WBGT* 的简化计算模型，如式 (12) 和式 (13) 所示。

$$WBGT = 1.157T_a + 17.425RH + 2.407 \times 10^{-3}SR - 20.550 \quad (12)$$

标准化回归方程为：

$$WBGT^* = 1.437T_a^* + 0.747RH^* + 0.27SR^* \quad (13)$$

该回归方程的决定系数 ( $R^2$ ) 为 0.991,  $F$  检验高度显著 ( $F=54002.07, P<0.001$ ), 总体回归效果与方程 (11) 一致, 但各项因子  $t$  检验的预测值均小于 0.05, 因此, 回归方程式 (13) 式的  $t$  检验显著, 各自变量的回归系数均不为 0。

绘制标准化残差的直方图, 如图 28 所示, 标准化残差的分布服从正态分布, 绘制 *WBGT* 实测值与预测值的关系图以及两者的残差分布图, 如图 29 和图 30 所示。*WBGT* 的预测值分布与实测值分布非常接近, 两者残差绝对值不超过 0.8℃, 并且残差随 *WBGT* 实测值的变化范围基本保持稳定, 说明残差方差齐性。

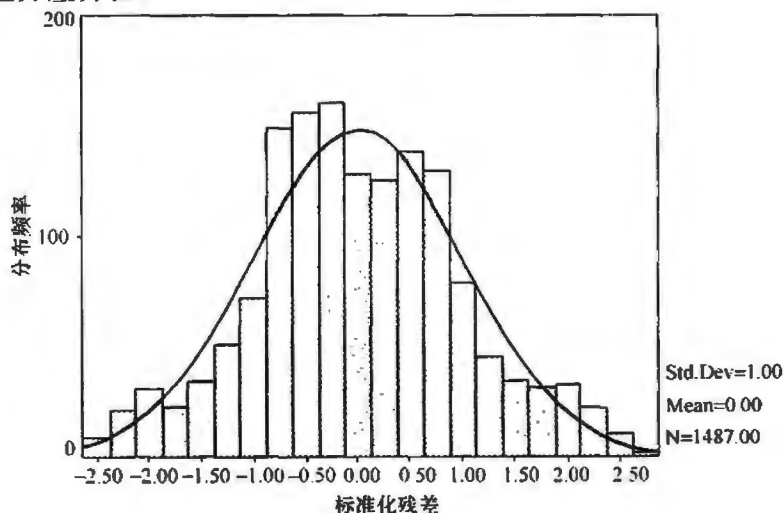


图 28 标准化残差直方图

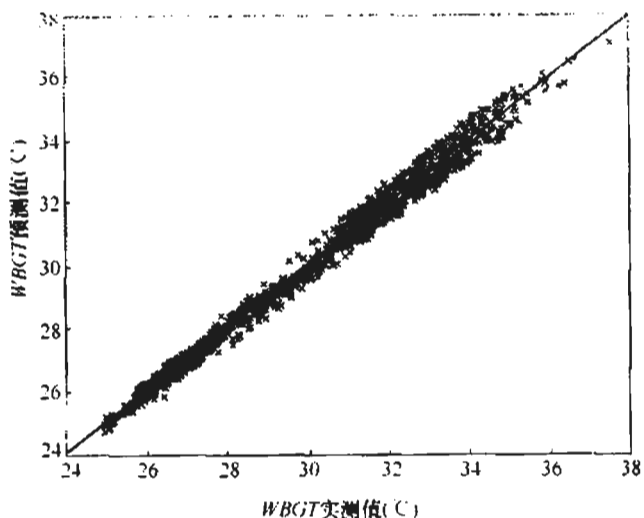


图 29 WBGT 实测值与预测值关系图

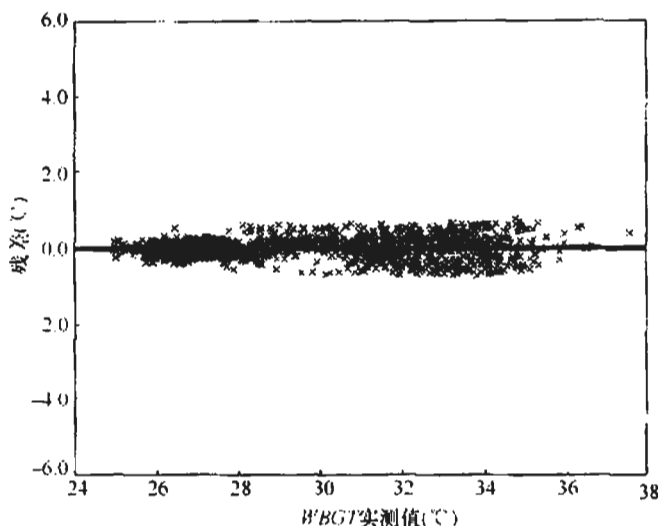


图 30 WBGT 实测值与残差的散点图

通过以上检验，可以认为通过回归方法得到的 WBGT 关联式是一个统计学上无误，并且具有实际意义的模型，具有较高的

可信度，可以用于室外热环境的 WBGT 指标现场观测和模拟预测中。

上述 WBGT 简化计算是针对某一个测点的计算方法，在分析一个城市区域的整体 WBGT 指标时，也可以采用上式进行计算，计算公式如式 (14) 所示：

$$\overline{WBGT}_i = 1.157 \overline{T}_{a,i} + 17.425 \overline{RH}_i + 2.407 \times 10^{-3} SR_i \cdot R_i - 20.55 \quad (14)$$

$$R_i = \frac{A_i - A_{s,i}}{A_i} \quad (15)$$

式中： $\overline{WBGT}_i$  ——  $i$  时刻区域的平均 WBGT 指标， $^{\circ}\text{C}$ ；

$\overline{T}_{a,i}$  ——  $i$  时刻区域的平均温度， $^{\circ}\text{C}$ ；

$\overline{RH}_i$  ——  $i$  时刻区域的平均相对湿度， $\%$ ；

$SR_i$  ——  $i$  时刻区域的太阳总辐射照度， $\text{W}/\text{m}^2$ ；

$R_i$  —— 区域内太阳辐射光照率， $R_i$  指标反映了建筑密度、建筑高度、建筑布局类型对整个区域逐时太阳辐射照度的影响；

$A_i$  —— 区域内除去建筑用地的总面积， $\text{m}^2$ ；

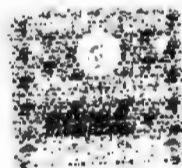
$A_{s,i}$  ——  $i$  时刻，区域内建筑在区域内地面上形成的阴影面积， $\text{m}^2$ 。

**5.0.2 热岛效应**是指一个地区（主要指城市内）的气温高于周边郊区的现象，可以用两个代表性测点的气温差值（城市中某地温度与郊区气象测点温度的差值）即热岛强度表示。本标准中热岛强度的计算方法为：居住区设计的逐时空气温度与同时刻当地典型气象日空气干球温度的差值（ $^{\circ}\text{C}$ ）。

统计平均热岛强度的时候，是将各个计算地点地方太阳时的中午 12 点，换算成北京时间之后，在此时刻基础上前推 4 个小时，后推 6 个小时，按整点取值，得到共 11 个小时（北京时间）的热岛强度的平均值。当该时刻之内的分钟位于 0~30 之间时不

计入该时刻，直接以该时刻为基础统计计算；当分钟位于 30~60 之间时，则以下一个时刻为基础统计计算。例如北京地方太阳时 12 点时的北京时间为 12:21，此时平均热岛强度的统计时段为 8:00~18:00。其他各典型城市平均热岛强度的统计时段，按本标准附录 C 取值。





统一书号：15112·23787  
定 价： 19.00 元