**住区热岛强度报告书**

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 | 太原理工大学中区旧建筑改造设计 |
| 工程地点 | 太原 |
| 设计编号 | GX30271 |
| 建设单位 |  |
| 设计单位 | 太原理工大学土木学院 |
| 设 计 人 |  |
| 审 核 人 |  |
| 审 定 人 |  |
| 设计日期 | 2021.01.05 |



|  |  |
| --- | --- |
| 采用软件 | 住区热环境TERA2020 |
| 软件版本 | 20200505(SP1) |
| 研发单位 | 北京绿建软件有限公司 |
| 正版授权码 | T19834523552 |

 **目 录**

[1 住区概况 3](#_Toc16494746)

[2 标准依据 3](#_Toc16494747)

[3 计算方法 3](#_Toc16494748)

[4 计算参数 4](#_Toc16494749)

[4.1 典型气象日气象参数 4](#_Toc16494750)

[4.2 渗透面夏季逐时蒸发量 4](#_Toc16494751)

[5 指标概览 4](#_Toc16494752)

[5.1 建筑列表 4](#_Toc16494753)

[5.2 住区指标 4](#_Toc16494754)

[6 计算结果 4](#_Toc16494755)

# 住区概况

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 | 中区旧建筑改造 |
| 工程地点 | 太原 |
| 地理位置 | 北纬：37.90° | 东经：112.55° |
| 建筑气候区 | IIB |
| 主导风向 | 西北偏北 |



图1.1 场地鸟瞰图



图1.2 场地平面图

# 标准依据

《城市居住区热环境设计标准》JGJ 286-2013第3.3.1条：当进行评价性设计时，居住区夏季平均热岛强度不应大于1.5℃。

平均热岛强度——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差值的平均值，℃。

# 计算方法

依据《城市居住区热环境设计标准》JGJ 286-2013，采用CTTC集总参数模型进行计算。计算公式如下：

（1）居住区夏季平均热岛强度应按下式进行计算：

式中：

——北京时时刻居住区设计的空气温度（℃），按本标准附录B的方法计算；

——北京时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（℃），按本标准附录A的规定取值；

、——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~按本标准附录C取用。

（2）居住区逐时平均空气温度应按下式进行计算：

 （B.0.1）

式中：

——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（℃），按本标准附录A的规定取值；

——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（℃），按本标准式（B.0.2-1）的方法计算；

——时刻长波辐射引起的本时刻空气干球温度变化量（℃），按本标准式（B.0.3-1）的方法计算；

——时刻蒸发换热引起的本时刻空气干球温度变化量（℃），按本标准式（B.0.4-1）的方法计算。


# 计算参数

## 典型气象日气象参数

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 时刻 | 干球温度(℃) | 相对湿度(%) | 水平总辐射照度(W/㎡) | 水平散射辐射照度(W/㎡) | 风速(m/s) | 主导风向 |
| 0 | 21.6 | 94 | 0.00 | 0.00 | 0.0 | 西北偏北 |
| 1 | 21.2 | 94 | 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 | 463.89 | 202.78 | 3.0 |
| 10 | 26.0 | 71 | 572.22 | 238.89 | 3.0 |
| 11 | 27.0 | 68 | 647.22 | 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 | 16.67 | 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 | 228.24 | 99.54 | 1.8 |

## 渗透面夏季逐时蒸发量

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 时刻 | 水面(kg/(㎡.h)) | 绿地(kg/(㎡.h)) | 渗透型硬地(kg/(㎡.h)) | 绿化屋面(kg/(㎡.h)) |
| 0 | 0.14 | 0.28 | 0.10 | 0.22 |
| 1 | 0.12 | 0.20 | 0.10 | 0.16 |
| 2 | 0.12 | 0.19 | 0.07 | 0.16 |
| 3 | 0.10 | 0.18 | 0.08 | 0.15 |
| 4 | 0.11 | 0.21 | 0.07 | 0.17 |
| 5 | 0.16 | 0.26 | 0.10 | 0.20 |
| 6 | 0.28 | 0.35 | 0.12 | 0.28 |
| 7 | 0.45 | 0.44 | 0.14 | 0.35 |
| 8 | 0.65 | 0.56 | 0.14 | 0.45 |
| 9 | 0.86 | 0.65 | 0.14 | 0.52 |
| 10 | 1.02 | 0.69 | 0.14 | 0.55 |
| 11 | 1.15 | 0.65 | 0.12 | 0.52 |
| 12 | 1.18 | 0.59 | 0.09 | 0.47 |
| 13 | 1.15 | 0.52 | 0.07 | 0.42 |
| 14 | 1.05 | 0.40 | 0.07 | 0.32 |
| 15 | 0.93 | 0.35 | 0.04 | 0.28 |
| 16 | 0.75 | 0.25 | 0.03 | 0.20 |
| 17 | 0.60 | 0.21 | 0.03 | 0.17 |
| 18 | 0.51 | 0.17 | 0.02 | 0.14 |
| 19 | 0.33 | 0.14 | 0.01 | 0.11 |
| 20 | 0.29 | 0.12 | 0.00 | 0.09 |
| 21 | 0.22 | 0.11 | 0.01 | 0.09 |
| 22 | 0.18 | 0.08 | 0.01 | 0.06 |
| 23 | 0.15 | 0.10 | 0.00 | 0.08 |
| 日累计(kg/(㎡.d)) | 12.50 | 7.70 | 1.70 | 6.16 |

# 指标概览

## 建筑列表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 建筑名称 | 基底面积(㎡) | 建筑高度(m) | 屋顶绿化面积(㎡) | 迎风面积比 | 通风架空率(%) |
| 1 | 390.0 | 16.0 | 390.0 | 0.98 | 0.0 |
| 2 | 796.1 | 4.0 | 796.1 | 0.73 | 0.0 |
| 3 | 176.2 | 4.0 | 176.2 | 0.82 | 0.0 |
| 3号楼 | 261.0 | 4.0 | 261.0 | 1.00 | 0.0 |
| 4 | 160.2 | 4.0 | 160.2 | 0.79 | 0.0 |
| 5 | 60.0 | 4.0 | 60.0 | 0.98 | 0.0 |
| 6 | 300.0 | 4.0 | 300.0 | 0.62 | 0.0 |
| 9 | 635.1 | 16.0 | 355.4 | 0.72 | 11.2 |
| 10 | 242.7 | 8.0 | 242.6 | 1.00 | 0.0 |
| 11 | 207.3 | 4.0 | 207.3 | 0.63 | 0.0 |

## 住区指标

|  |  |
| --- | --- |
| 指标 | 值 |
| 地块面积(㎡) | 19184.08 |
| 建筑密度 | 0.17 |
| 室外面积(㎡) | 15955.31 |
| 广场面积(㎡) | 18879.21 |
| 道路面积(㎡) | 2907.17 |
| 绿地面积(㎡) | 304.86 |
| 水面面积(㎡) | 0.00 |
| 绿化屋面面积(㎡) | 2948.92 |
| 乔木爬藤面积(㎡) | 10006.29 |
| 亭廊面积(㎡) | 0.00 |
| 渗透型硬地面积(㎡) | 22567.36 |
| 地表平均太阳辐射吸收系数 | 0.87 |
| 地面粗糙系数 | 0.30 |
| 平均迎风面积比 | 0.83 |
| CTTC居住区热时间常数(h) | 10.56 |
| 绿化遮阳覆盖率(%) | 63 |
| 构筑物遮阳覆盖率(%) | 0 |
| 平均天空角系数 | 0.86 |
| 通风架空率(%) | 1 |

# 计算结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 时刻 | 平均温度(℃) | 太阳辐射升温(℃) | 长波辐射降温(℃) | 蒸发换热降温(℃) | 居住区温度(℃) | 典型气象温度(℃) | 温差(℃) |
| 9:00 | 24.5 | 3.9 | 4.1 | 1.3 | 23.0 | 24.9 | -1.937 |
| 10:00 | 24.5 | 5.8 | 4.1 | 1.3 | 24.8 | 26.0 | -1.162 |
| 11:00 | 24.5 | 7.9 | 4.5 | 1.2 | 26.6 | 27.0 | -0.423 |
| 12:00 | 24.5 | 9.9 | 4.6 | 1.0 | 28.8 | 27.8 | 0.982 |
| 13:00 | 24.5 | 11.6 | 4.6 | 0.8 | 30.7 | 28.3 | 2.386 |
| 14:00 | 24.5 | 12.9 | 4.6 | 0.7 | 32.0 | 28.4 | 3.644 |
| 15:00 | 24.5 | 13.5 | 4.5 | 0.5 | 33.0 | 28.1 | 4.850 |
| 16:00 | 24.5 | 13.6 | 4.5 | 0.4 | 33.2 | 27.6 | 5.642 |
| 17:00 | 24.5 | 13.1 | 4.5 | 0.3 | 32.8 | 26.9 | 5.853 |
| 18:00 | 24.5 | 12.1 | 4.4 | 0.2 | 31.9 | 26.1 | 5.772 |
| 19:00 | 24.5 | 10.8 | 4.4 | 0.2 | 30.7 | 25.3 | 5.415 |
| 平均热岛强度(℃) | 2.82 |
| 依据 | 《城市居住区热环境设计标准》3.3.1条规定指标，按照5.0.2条的公式计算 |
| 标准要求 | 居住区夏季平均热岛强度不应大于1.5℃ |
| 结论 | 不满足 |

最后，我们可以通过以下方式来减弱热岛强度：

1．选择高效美观的绿化形式、包括街心公园、屋顶绿化和墙壁垂直绿化及水景设置，可有效地降低热岛效应，获得清新宜人的室内外环境。

2．居住区的绿化管理要建立绿化与环境相结合的管理机制并且建立相关的地方性行政法规，以保证绿化用地。

3．要统筹规划公路、高空走廊和街道这些温室气体排放较为密集的地区的绿化，营造绿色通风系统，把市外新鲜空气引进市内，以改善小气候。

4．应把消除裸地、消灭扬尘作为城市管理的重要内容。除建筑物、硬路面和林木之外，全部地表应为草坪所覆盖，甚至在树冠投影处草坪难以生长的地方，也应用碎玉米秸和锯木小块加以遮蔽，以提高地表的比热容。

5．建设若干条林荫大道，使其构成城区的带状绿色通道，逐步形成以绿色为隔离带的城区组团布局，减弱热岛效应；