**住区热环境设计报告书**

（规定性设计）

|  |  |
| --- | --- |
| 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](#_Toc16494766)

[2 设计依据 3](#_Toc16494767)

[3 计算规定 3](#_Toc16494768)

[3.1 强制条文 3](#_Toc16494769)

[3.2 规定性设计 3](#_Toc16494770)

[3.3 评价性设计 **错误!未定义书签。**](#_Toc16494771)

[4 计算参数 3](#_Toc16494772)

[4.1 典型气象日气象参数 3](#_Toc16494773)

[4.2 渗透面夏季逐时蒸发量 3](#_Toc16494774)

[5 住区指标概览 3](#_Toc16494775)

[6 规定性设计指标 3](#_Toc16494776)

[6.1 平均迎风面积比 3](#_Toc16494777)

[6.2 活动场地遮阳覆盖率 3](#_Toc16494778)

[6.3 底层通风架空率 3](#_Toc16494779)

[6.4 绿化遮阳体叶面积指数 3](#_Toc16494780)

[6.5 渗透蒸发指标 3](#_Toc16494781)

[6.6 屋面绿化率 3](#_Toc16494782)

[7 评价性设计 错误!未定义书签。](#_Toc16494783)

[7.1 平均热岛强度 **错误!未定义书签。**](#_Toc16494784)

[7.2 湿球黑球温度 **错误!未定义书签。**](#_Toc16494785)

[8 结论 3](#_Toc16494786)

# 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 | |

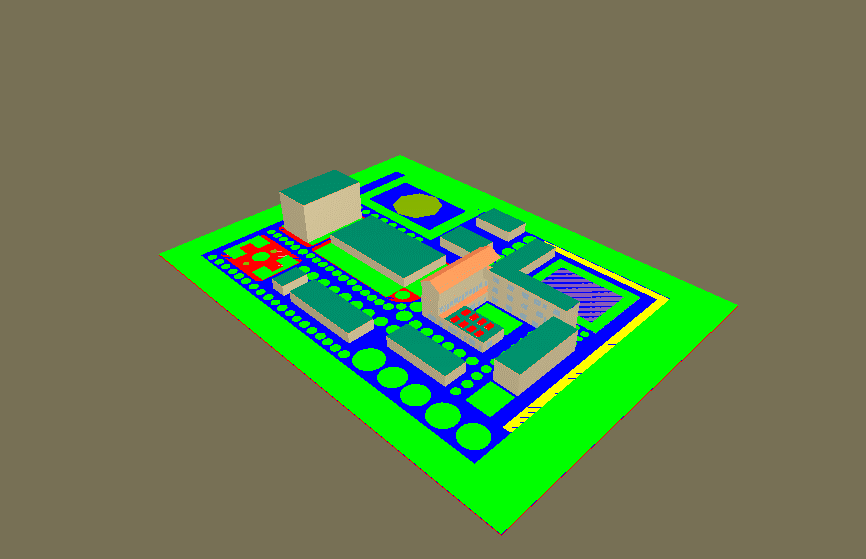


图1.1 场地鸟瞰图

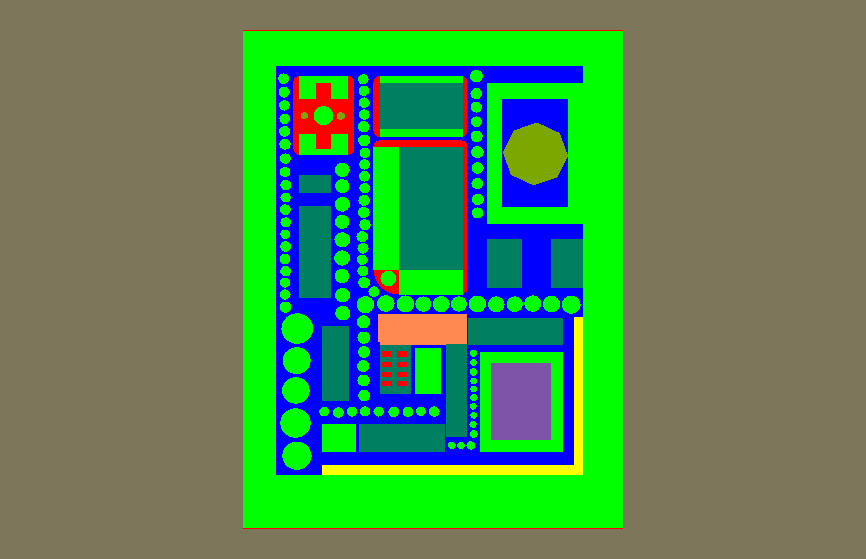


图1.2 场地平面图

# 设计依据

《城市居住区热环境设计标准》JGJ 286-2013

# 计算规定

《城市居住区热环境设计标准》的指标体系包括必须满足的强制性条文，在此基础上采用规定性设计或评价性设计。

## 强制条文

（1）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（ζs）限值**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 建筑气候区 | I、II、VI、VII | III、V | IV |
| 平均迎风面积比 | ≤0.85 | ≤0.80 | ≤0.70 |

（2）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 |

## 规定性设计

（1）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％。

（2）4.2.3：绿化遮阳体的叶面积指数不应小于3.0。

（3）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。

**表4．3．1 居住区地面渗透蒸发指标**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 地面 | I、II、VI、VII气候区 | | | III、IV、V气候区 | | |
| 渗透面积比率β（%） | 地面透水系数k（mm/s） | 蒸发量m（kg/㎡·d） | 渗透面积比率β（%） | 地面透水系数k（mm/s） | 蒸发量m（kg/㎡·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）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％。

当以上4条有任意一条不能满足时候，需要进行评价性设计。

# 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 |

# 住区指标概览

|  |  |
| --- | --- |
| 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 |

# 规定性设计指标

## 平均迎风面积比

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 建筑名称 | 迎风面积(㎡) | 最大可能 迎风面积(㎡) | 最大可能 迎风方向(°) | 迎风面积比 |
| 1 | 473.00 | 480.27 | 60.00 | 0.9849 |
| 2 | 129.63 | 177.90 | 150.00 | 0.7287 |
| 3 | 63.26 | 77.49 | 30.00 | 0.8164 |
| 3号楼 | 124.22 | 124.22 | 110.00 | 1.0000 |
| 4 | 59.50 | 75.49 | 30.00 | 0.7882 |
| 5 | 45.80 | 46.64 | 60.00 | 0.9819 |
| 6 | 78.63 | 126.44 | 160.00 | 0.6219 |
| 9 | 475.15 | 660.64 | 40.00 | 0.7192 |
| 10 | 227.32 | 227.32 | 110.00 | 1.0000 |
| 11 | 65.31 | 103.30 | 160.00 | 0.6323 |
| 平均迎风面积比 | **0.827** | | | |
| 依据 | **《城市居住区热环境设计标准》4.1.1条** | | | |
| 标准要求 | **平均迎风面积比≤0.85** | | | |
| 结论 | **满足** | | | |

## 活动场地遮阳覆盖率

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 场地 | 遮阳面积(㎡) | 场地面积(㎡) | 遮阳覆盖率(%) | 覆盖率限值(%) |
| 广场 | 10006.3 | 18879.2 | 53 | 10 |
| 游憩场 | 137.9 | 320.7 | 43 | 15 |
| 人行道 | 831.9 | 2517.8 | 33 | 25 |
| 停车场 | 382.1 | 849.7 | 45 | 15 |
| 依据 | **《城市居住区热环境设计标准》4.2.1条** | | | |
| 标准要求 | **各类活动场地遮阳覆盖率不得低于标准要求限值** | | | |
| 结论 | **满足** | | | |

## 底层通风架空率

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 建筑名称 | 底层架空面积(㎡) | 基底面积(㎡) | 迎风面宽度(m) | 底层通风架空率(%) |
|  | 0.0 | 41.4 | 0.0 | 0 |
| 1 | 0.0 | 390.0 | 29.8 | 0 |
| 2 | 0.0 | 796.1 | 33.7 | 0 |
| 3 | 0.0 | 176.2 | 16.3 | 0 |
| 3号楼 | 0.0 | 261.0 | 30.9 | 0 |
| 4 | 0.0 | 160.2 | 15.4 | 0 |
| 5 | 0.0 | 60.0 | 11.5 | 0 |
| 6 | 0.0 | 300.0 | 20.7 | 0 |
| 9 | 0.0 | 635.1 | 35.2 | 0 |
| 10 | 0.0 | 242.7 | 28.4 | 0 |
| 11 | 0.0 | 207.3 | 17.2 | 0 |
| 依据 | 《城市居住区热环境设计标准》4.1.4条 | | | |
| 标准要求 | III、IV、V气候区，夏季主导风向迎风面积宽度超过80m时，底层通风架空率不应小于10% | | | |
| 结论 | 满足 | | | |

## 绿化遮阳体叶面积指数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 遮阳体类型 | 叶面积指数 | 面积(㎡) |
| 乔木 | LAI>3 | 10006 |
| 2.0<LAI<=3.0 | 0 |
| 1.0<LAI<=2.0 | 0 |
| 0.5<LAI<=1.0 | 0 |
| LAI<=0.5 | 0 |
| 爬藤棚架 | LAI>3 | 0 |
| 2.0<LAI<=3.0 | 0 |
| 1.0<LAI<=2.0 | 0 |
| 0.5<LAI<=1.0 | 0 |
| LAI<=0.5 | 0 |
| 依据 | 《城市居住区热环境设计标准》4.2.3条 | |
| 标准要求 | 绿化遮阳体叶面积指数不应小于3.0 | |
| 结论 | 满足 | |

## 渗透蒸发指标

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 地面 | 面积(㎡) | 面积所占比例 | 地面透水系数k(mm/s) | 蒸发量m (kg/(㎡·d)) |
| 广场 | 18879 | 0.837 | 3.27 | 1.69 |
| 游憩场 | 321 | 0.014 | 3.09 | 1.69 |
| 人行道 | 2518 | 0.112 | 3.01 | 1.69 |
| 停车场 | 850 | 0.038 | 3.00 | 1.69 |
| 合计 | 22567 | 1.0 | 3.23 | 1.69 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 地面 | 渗透面积比率(%) | 限值(%) |
| 广场 | 100 | 40 |
| 游憩场 | 100 | 50 |
| 人行道 | 100 | 50 |
| 停车场 | 100 | 60 |
| 渗透与蒸发指标 | | |
| 指标 | 值 | 限值 |
| 地面透水系数k(mm/s) | 3.23 | 3 |
| 蒸发量m(kg/(㎡·d)) | 1.69 | 1.6 |
| 依据 | 《城市居住区热环境设计标准》4.3.1条 | |
| 标准要求 | 渗透面积比率、透水系数及蒸发量不应低于标准规定限值 | |
| 结论 | 满足 | |

## 屋面绿化率

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 建筑名称 | 屋面轮廓面积(㎡) | 屋顶绿化面积(㎡) | 可绿化屋面 面积(㎡) | 屋面绿化率(%) |
| 1 | 390.0 | 390.0 | 390.0 | 100 |
| 2 | 796.1 | 796.1 | 796.1 | 100 |
| 3 | 176.2 | 176.2 | 176.2 | 100 |
| 3号楼 | 261.0 | 261.0 | 261.0 | 100 |
| 4 | 160.2 | 160.2 | 160.2 | 100 |
| 5 | 60.0 | 60.0 | 60.0 | 100 |
| 6 | 300.0 | 300.0 | 300.0 | 100 |
| 9 | 635.1 | 355.4 | 635.1 | 56 |
| 10 | 242.7 | 242.6 | 242.7 | 100 |
| 11 | 207.3 | 207.3 | 207.3 | 100 |
| 合计 | 3228.8 | 2948.9 | 3228.8 | 91 |
| 依据 | 《城市居住区热环境设计标准》4.4.2条 | | | |
| 标准要求 | 建筑屋面的绿化面积不应低于可绿化屋面面积的50% | | | |
| 结论 | 满足 | | | |

# 结论

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 检查项 | 结论 | 备注 |
| **强制性条文** | **平均迎风面积比** | **满足** | **强制条文，必须满足** |
| **活动场地遮阳覆盖率** | **满足** |
| 规定性设计 | 底层通风架空率 | 满足 | 不满足任意一条时，进行评价性设计 |
| 绿化遮阳体叶面积指数 | 满足 |
| 渗透蒸发指标 | 满足 |
| 屋面绿化率 | 满足 |
| 结论 | | **满足** | |