**住区热环境设计报告书**

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 | 农大绿野图书馆 |
| 工程地点 | 黑龙江-大庆 |
| 设计编号 | GX30407 |
| 建设单位 |  |
| 设计单位 |  |
| 设 计 人 |  |
| 校 对 人 |  |
| 审 核 人 |  |
| 设计日期 | 2021年1月1日 |

|  |  |
| --- | --- |
| 采用软件 | 热环境TERA2020 |
| 软件版本 | 20200707 |
| 研发单位 | 北京绿建软件有限公司 |
| 正版授权码 | R4A59B40B5A8A946A |

目录

[1 住区概况 2](#_Toc60782113)

[2 设计依据 2](#_Toc60782114)

[3 计算参数 2](#_Toc60782115)

[3.1 典型气象日气象参数 2](#_Toc60782116)

[3.2 渗透面夏季逐时蒸发量 3](#_Toc60782117)

[4 住区指标概览 3](#_Toc60782118)

[5 规定性设计指标 4](#_Toc60782119)

[5.1 平均迎风面积比 4](#_Toc60782120)

[5.2 活动场地遮阳覆盖率 4](#_Toc60782121)

[5.3 底层通风架空率 4](#_Toc60782122)

[5.4 绿化遮阳体叶面积指数 5](#_Toc60782123)

[5.5 渗透蒸发指标 5](#_Toc60782124)

[5.6 屋面绿化率 5](#_Toc60782125)

[6 评价性设计 6](#_Toc60782126)

[6.1 平均热岛强度 6](#_Toc60782127)

[6.2 湿球黑球温度 6](#_Toc60782128)

[7 结论 7](#_Toc60782129)

# 住区概况

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 | 农大绿野图书馆 |
| 工程地点 | 大庆 |
| 地理位置 | 北纬：46.60° | 东经：125.02° |
| 建筑气候区 | IC |
| 主导风向 | 南 |

# 设计依据

《城市居住区热环境设计标准》（JGJ 286-2013）

# 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 | 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 | 205.90 | 149.54 | 3.3 |

## 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(㎡) | 42193.18 |
| 建筑密度 | 0.19 |
| 室外面积(㎡) | 34157.71 |
| 广场面积(㎡) | 394.44 |
| 道路面积(㎡) | 3756.66 |
| 绿地面积(㎡) | 6826.17 |
| 水面面积(㎡) | 3966.18 |
| 绿化屋面面积(㎡) | 7229.98 |
| 乔木爬藤面积(㎡) | 9779.84 |
| 亭廊面积(㎡) | 1711.20 |
| 渗透型硬地面积(㎡) | 0.00 |
| 地表平均太阳辐射吸收系数 | 0.83 |
| 地面粗糙系数 | 0.22 |
| 平均迎风面积比 | 0.50 |
| CTTC居住区热时间常数(h) | 9.19 |
| 绿化遮阳覆盖率(%) | 29 |
| 构筑物遮阳覆盖率(%) | 5 |
| 平均天空角系数 | 0.83 |
| 通风架空率(%) | 0 |

# 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 |
| 学生公寓A | 239.26 | 1169.25 | 170.00 | 0.2046 |
| 学生公寓B | 239.00 | 1170.36 | 170.00 | 0.2042 |
| 实训中心 | 520.57 | 543.17 | 70.00 | 0.9584 |
| 教学楼 | 261.36 | 415.74 | 40.00 | 0.6287 |
| 油城 | 694.13 | 1456.18 | 160.00 | 0.4767 |
| 食堂 | 509.54 | 981.61 | 150.00 | 0.5191 |
| 平均迎风面积比 | **0.499** |
| 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(%) |
| 游憩场 | 115.3 | 1679.1 | 7 | 15 |
| 人行道 | 0.0 | 3756.7 | 0 | 25 |
| 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 | **不满足** |

## 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(%) |
| 学生公寓A | 0.0 | 1006.4 | 14.5 | 0 |
| 学生公寓B | 0.0 | 1006.3 | 14.5 | 0 |
| 实训中心 | 0.0 | 1264.1 | 66.7 | 0 |
| 教学楼 | 0.0 | 485.1 | 19.8 | 0 |
| 油城 | 0.0 | 1585.5 | 30.9 | 0 |
| 食堂 | 0.0 | 2688.2 | 40.4 | 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 | 7109 |
| 2.0<LAI<=3.0 | 58 |
| 1.0<LAI<=2.0 | 0 |
| 0.5<LAI<=1.0 | 0 |
| LAI<=0.5 | 0 |
| 爬藤棚架 | LAI>3 | 2306 |
| 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 | 不满足 |

## 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)) |
| 游憩场 | 1679 | 0.309 | 0.00 | 0.00 |
| 人行道 | 3757 | 0.691 | 0.00 | 0.00 |
| 合计 | 5436 | 1.0 | 0.00 | 0.00 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 地面 | 渗透面积比率(%) | 限值(%) |
| 游憩场 | 0 | 50 |
| 人行道 | 0 | 50 |
| 渗透与蒸发指标 |
| 指标 | 值 | 限值 |
| 地面透水系数k(mm/s) | 0.00 | 3 |
| 蒸发量m(kg/(㎡·d)) | 0.00 | 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 | 不满足 |

## 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(%) |
| 学生公寓A | 1006.4 | 1003.3 | 1006.4 | 100 |
| 学生公寓B | 1006.3 | 1006.3 | 1006.3 | 100 |
| 实训中心 | 1264.1 | 1088.4 | 1264.1 | 86 |
| 教学楼 | 485.1 | 0.0 | 485.1 | 0 |
| 油城 | 1585.5 | 1447.2 | 1585.5 | 91 |
| 食堂 | 2688.2 | 2682.7 | 2688.2 | 100 |
| 合计 | 8035.5 | 7227.9 | 8035.5 | 90 |
| 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 |

# 评价性设计

## 平均热岛强度

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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(℃) |
| 8:00 | 24.9 | 3.9 | 3.8 | 1.2 | 23.8 | 26.7 | -2.892 |
| 9:00 | 24.9 | 5.5 | 3.7 | 1.4 | 25.3 | 28.0 | -2.711 |
| 10:00 | 24.9 | 7.2 | 3.6 | 1.5 | 26.9 | 29.1 | -2.180 |
| 11:00 | 24.9 | 8.8 | 3.6 | 1.5 | 28.6 | 29.9 | -1.264 |
| 12:00 | 24.9 | 10.3 | 3.4 | 1.5 | 30.3 | 30.4 | -0.113 |
| 13:00 | 24.9 | 11.4 | 3.3 | 1.3 | 31.6 | 30.5 | 1.098 |
| 14:00 | 24.9 | 12.1 | 3.4 | 1.1 | 32.4 | 30.1 | 2.344 |
| 15:00 | 24.9 | 12.4 | 3.5 | 1.0 | 32.8 | 29.2 | 3.579 |
| 16:00 | 24.9 | 12.3 | 3.6 | 0.7 | 32.8 | 28.0 | 4.821 |
| 17:00 | 24.9 | 11.8 | 3.6 | 0.6 | 32.5 | 26.7 | 5.766 |
| 18:00 | 24.9 | 11.1 | 3.8 | 0.5 | 31.7 | 25.3 | 6.415 |
| 平均热岛强度(℃) | 1.35 |
| 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 | 满足 |

## 湿球黑球温度

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 时刻 | 居住区温度(℃) | 空气相对湿度 | 太阳辐射照度(W/㎡) | 地表短波辐射(W/㎡) | 湿球黑球温度(℃) |
| 8:00 | 23.8 | 0.8 | 309.9 | 59.3 | 20.9 |
| 9:00 | 25.3 | 0.7 | 378.2 | 72.4 | 21.8 |
| 10:00 | 26.9 | 0.6 | 429.2 | 82.1 | 22.9 |
| 11:00 | 28.6 | 0.6 | 454.8 | 87.0 | 24.0 |
| 12:00 | 30.3 | 0.5 | 449.6 | 86.1 | 25.1 |
| 13:00 | 31.6 | 0.5 | 404.7 | 77.5 | 25.9 |
| 14:00 | 32.4 | 0.5 | 339.8 | 65.0 | 26.2 |
| 15:00 | 32.8 | 0.5 | 262.0 | 50.1 | 26.3 |
| 16:00 | 32.8 | 0.5 | 182.6 | 35.0 | 25.9 |
| 17:00 | 32.5 | 0.5 | 106.5 | 20.4 | 25.5 |
| 18:00 | 31.7 | 0.5 | 42.8 | 8.2 | 24.6 |
| 最大湿球黑球强度(℃) | 26.27 |
| 依据 | 《城市居住区热环境设计标准》3.3.1条规定指标，按照5.0.1条的公式计算 |
| 标准要求 | 居住区逐时湿球黑球温度不应大于33℃ |
| 结论 | 满足 |

# 结论

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 检查项 | 结论 | 备注 |
| **强条** | **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** | **不满足** |
| 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 | 不满足 |
| 渗透蒸发指标 | 不满足 |
| 屋面绿化率 | 满足 |
| 评价性设计 | 平均热岛强度 | 满足 | 需同时满足强制条文 |
| 湿球黑球温度 | 满足 |
| 结论 | **不满足** |