**建筑****节能设计报告书**

居住建筑

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 | “如意”千秋苑 |
| 工程地点 | 山东-泰安 |
| 设计编号 |  |
| 建设单位 |  |
| 设计单位 |  |
| 设 计 人 |  |
| 校 对 人 |  |
| 审 核 人 |  |
| 计算日期 | 2021年11月11日 |



|  |  |
| --- | --- |
| 采用软件 | 绿建斯维尔节能设计软件BECS2020 |
| 软件版本 | 20210101 |
| 研发单位 | 北京绿建软件有限公司 |
| 正版授权码 | T15705327077 |

# 建筑概况

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程名称 | 新建项目 | | | | |
| 工程地点 | 山东-泰安 | | | | |
| 气候子区 | 寒冷A区 | | | | |
| 建筑面积(Ao) | 地上5005㎡ 地下0㎡ | | | | |
| 建筑层数 | 地上11 地下0 | | | | |
| 建筑高度 | 33.0m | | | | |
| 北向角度 | 105 | | | | |
| 结构类型 |  | | | | |
| 采暖期天数（d） | 107 | | | | |
| 采暖期室外平均温度（C°） | 1.10 | | | | |
| 太阳总辐射平均强度（W/㎡） | 水平102 | 南107 | 北34 | 东56 | 西56 |

# 设计依据

1. 《山东省居住建筑节能设计标准》(DBJ 14-037-2012)

2. 《民用建筑热工设计规范》(GB50176)

3. 《建筑外门窗气密，水密，抗风压性能分级及检测方法》（GB/T 7106-2008）

# 建筑大样



1~11层平面

# 规定性指标检查

## 工程材料

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 材料名称 | 导热系数λ | 蓄热系数S | 密度ρ | 比热容Cp | 蒸汽渗透系数u | 备注 |
| W/(m.K) | W/(㎡.K) | kg/m3 | J/(kg.K) | g/(m.h.kPa) |
| 水泥砂浆 | 0.930 | 11.370 | 1800.0 | 1050.0 | 0.0210 | 来源：《民用建筑热工设计规范（GB50176-93）》 |
| 石灰砂浆 | 0.810 | 10.070 | 1600.0 | 1050.0 | 0.0443 | 来源：《民用建筑热工设计规范（GB50176-93）》 |
| 钢筋混凝土 | 1.740 | 17.200 | 2500.0 | 920.0 | 0.0158 | 来源：《民用建筑热工设计规范（GB50176-93）》 |
| 抹面层 | － | － | － | － | － |  |
| 混凝土小型空心砌块 | 0.905 | 8.035 | 1200.0 | 817.5 | 0.0010 |  |
| 混合砂浆 | 0.870 | 10.750 | 1700.0 | 1050.0 | 0.0975 |  |
| 挤塑型聚苯板(XPS板) | 0.030 | 0.342 | 30.0 | 1790.0 | 0.0000 |  |
| 防水层 | 0.170 | 3.302 | 600.0 | 1470.0 | 0.0000 |  |
| 1:6水泥珍珠岩 | 0.180 | 2.490 | 400.0 | 1170.0 | 0.1910 | 蒸汽渗透系数为测定值 |

## 体形系数

|  |  |
| --- | --- |
| 外表面积 | 7441.28 |
| 建筑体积 | 24805.23 |
| 体形系数 | 0.30 |
| 标准依据 | 《山东省居住建筑节能设计标准》(DBJ 14-037-2012)第4.1.5条 |
| 标准要求 | 体形系数应符合表4.1.5的规定(s≤0.30) |
| 结论 | 满足 |

## 开间窗墙比

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 朝 向 | 房间编号 | 窗面积(㎡) | 立面面积(㎡) | 窗墙比 | 限 值 | 是否满足 |
| 南向 | 1003@1 | 4.800 | 9.900 | 0.48 | 0.50 | 满足 |
| 北向 | 1008@1 | 0.480 | 3.392 | 0.14 | 0.30 | 满足 |
| 东向 | 1021@1 | 0.480 | 5.400 | 0.09 | 0.35 | 满足 |
| 西向 | 1022@1 | 0.480 | 5.400 | 0.09 | 0.35 | 满足 |
| 标准依据 | | 《山东省居住建筑节能设计标准》(DBJ 14-037-2012)第4.1.6条 | | | | |
| 标准要求 | | 窗墙面积比不应超过表4.1.6的规定的数值 | | | | |
| 结论 | | 满足 | | | | |

注：达标朝向只列出一个最大窗墙比的房间，不达标朝向列出最多10个不达标房间

## 屋顶

### 挤塑聚苯板20+加气砼80＋钢筋砼120

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 材料名称 （由上到下） | 厚度δ | 导热系数λ | 蓄热系数S | 修正系数 | 热阻R | 热惰性指标 |
| (mm) | W/(m.K) | W/(㎡.K) | α | (㎡K)/W | D=R\*S |
| 防水层 | 4 | 0.170 | 3.302 | 1.00 | 0.024 | 0.078 |
| 水泥砂浆 | 20 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| 挤塑型聚苯板(XPS板) | 85 | 0.030 | 0.342 | 1.30 | 2.179 | 0.969 |
| 1:6水泥珍珠岩 | 55 | 0.180 | 2.490 | 1.50 | 0.204 | 0.761 |
| 钢筋混凝土 | 100 | 1.740 | 17.200 | 1.00 | 0.057 | 0.989 |
| 混合砂浆 | 20 | 0.870 | 10.750 | 1.00 | 0.023 | 0.247 |
| 各层之和∑ | 284 | － | － | － | 2.509 | 3.288 |
| 传热系数K=1/(0.15+∑R) | 0.38 | | | | | |
| 数据来源 | 山东2006居住规范第46页 | | | | | |
| 标准依据 | 《山东省居住建筑节能设计标准》(DBJ 14-037-2012)第4.2.1条 | | | | | |
| 标准要求 | K值应当符合表4.2.1的要求(K≤0.45) | | | | | |
| 结论 | 满足 | | | | | |

## 外墙

### 外墙相关构造

#### 外-挤塑聚苯板20+钢筋砼200

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 材料名称 （由外到内） | 厚度δ | 导热系数λ | 蓄热系数S | 修正系数 | 热阻R | 热惰性指标 |
| (mm) | W/(m.K) | W/(㎡.K) | α | (㎡K)/W | D=R\*S |
| 抹面层 | 3 | － | － | － | － | － |
| 挤塑型聚苯板(XPS板) | 50 | 0.030 | 0.342 | 0.80 | 2.083 | 0.570 |
| 水泥砂浆 | 10 | 0.930 | 11.370 | 0.80 | 0.013 | 0.122 |
| 混凝土小型空心砌块 | 150 | 0.905 | 8.035 | 0.80 | 0.207 | 1.332 |
| 混合砂浆 | 20 | 0.870 | 10.750 | 0.80 | 0.029 | 0.247 |
| 各层之和∑ | 233 | － | － | － | 2.333 | 2.271 |
| 传热系数K=1/(0.15+∑R) | 0.40 | | | | | |
| 修正后K, D | K = 0.25, D = 2.27 | | | | | |
| 修正原因 |  | | | | | |
| 考虑热桥后K | 0.25 + 1096.24/4000.92 = 0.52 | | | | | |
| 数据来源 | 山东2006居住规范第27页 | | | | | |

### 外墙线性热桥

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 热桥部位 | 朝向 | 索引号 | 线传热系数Ψ [W/(m.K)] | 热桥长度L (m) | L\*Ψ (W/K) |
| 外墙－屋顶 | 南 | WR-1 | 0.408 | 45.60 | 18.60 |
| 北 | WR-1 | 0.408 | 45.60 | 18.60 |
| 东 | WR-1 | 0.408 | 21.90 | 8.94 |
| 西 | WR-1 | 0.408 | 21.90 | 8.94 |
| 门窗左右口 | 南 | WS-1 | 0.559 | 528.00 | 295.15 |
| 北 | WS-1 | 0.559 | 211.20 | 118.06 |
| 东 | WS-1 | 0.559 | 13.20 | 7.38 |
| 西 | WS-1 | 0.559 | 13.20 | 7.38 |
| 门窗上口 | 南 | WU-1 | 0.560 | 264.00 | 147.84 |
| 北 | WU-1 | 0.560 | 211.20 | 118.27 |
| 东 | WU-1 | 0.560 | 8.80 | 4.93 |
| 西 | WU-1 | 0.560 | 8.80 | 4.93 |
| 窗下口 | 南 | WD-1 | 0.560 | 176.00 | 98.56 |
| 北 | WD-1 | 0.560 | 211.20 | 118.27 |
| 东 | WD-1 | 0.560 | 8.80 | 4.93 |
| 西 | WD-1 | 0.560 | 8.80 | 4.93 |
| 外墙－外墙 | 南 | WO-1 | 0.098/2=0.049 | 66.00 | 3.23 |
| 北 | WO-1 | 0.098/2=0.049 | 528.00 | 25.87 |
| 东 | WO-1 | 0.098/2=0.049 | 297.00 | 14.55 |
| 西 | WO-1 | 0.098/2=0.049 | 297.00 | 14.55 |
| 外墙－楼板 | 南 | WF-1 | 0.037 | 456.00 | 16.87 |
| 北 | WF-1 | 0.037 | 456.00 | 16.87 |
| 东 | WF-1 | 0.037 | 219.00 | 8.10 |
| 西 | WF-1 | 0.037 | 219.00 | 8.10 |
| 外墙－内墙 | 南 | WI-1 | 0.002 | 363.00 | 0.73 |
| 北 | WI-1 | 0.002 | 396.00 | 0.79 |
| 东 | WI-1 | 0.002 | 214.50 | 0.43 |
| 西 | WI-1 | 0.002 | 214.50 | 0.43 |
| 合计 | － | － | － | － | 1096.24 |

### 标准指定的外墙平均传热系数计算方法

采用基于二维传热计算的线性传热系数方法，一个单元墙体的平均传热系数用下式计算：

W/(m2K) （B.0.1）

式中 *Km* —— 单元墙体的平均传热系数，W/(m2K)；

*K* —— 单元墙体的主断面传热系数，W/(m2K)；

*ψj* —— 单元墙体上的第j个结构性热桥的线传热系数，W/(mK)；

*lj ——* 单元墙体第j个结构性热桥的计算长度，m；

*A* —— 单元墙体的面积， m2

### 外墙平均热工特性

1.　南向

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 构造名称 | 构件类型 | 面积(㎡) | 面积所占比例 | 传热系数K W / (㎡K) | 热惰性指标D |
| 外-挤塑聚苯板20+钢筋砼200 | 主墙体 | 1188.00 | 1.000 | 0.25 | 2.27 |
| 考虑线性热桥后K | 0.25 + 580.99/1188.00 = 0.74 | | | | |

2.　北向

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 构造名称 | 构件类型 | 面积(㎡) | 面积所占比例 | 传热系数K W / (㎡K) | 热惰性指标D |
| 外-挤塑聚苯板20+钢筋砼200 | 主墙体 | 1378.08 | 1.000 | 0.25 | 2.27 |
| 考虑线性热桥后K | 0.25 + 416.75/1378.08 = 0.55 | | | | |

3.　东向

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 构造名称 | 构件类型 | 面积(㎡) | 面积所占比例 | 传热系数K W / (㎡K) | 热惰性指标D |
| 外-挤塑聚苯板20+钢筋砼200 | 主墙体 | 717.42 | 1.000 | 0.25 | 2.27 |
| 考虑线性热桥后K | 0.25 + 49.26/717.42 = 0.32 | | | | |

4.　西向

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 构造名称 | 构件类型 | 面积(㎡) | 面积所占比例 | 传热系数K W / (㎡K) | 热惰性指标D |
| 外-挤塑聚苯板20+钢筋砼200 | 主墙体 | 717.42 | 1.000 | 0.25 | 2.27 |
| 考虑线性热桥后K | 0.25 + 49.26/717.42 = 0.32 | | | | |

5.　总体

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 构造名称 | 构件类型 | 面积(㎡) | 面积所占比例 | 传热系数K W / (㎡K) | 热惰性指标D |
| 外-挤塑聚苯板20+钢筋砼200 | 主墙体 | 4000.92 | 1.000 | 0.25 | 2.27 |
| 考虑线性热桥后K | 0.25 + 1096.24/4000.92 = 0.52 | | | | |
| 标准依据 | 《山东省居住建筑节能设计标准》(DBJ 14-037-2012)第4.2.1条 | | | | |
| 标准要求 | K值应当符合表4.2.1的要求(K≤0.70) | | | | |
| 结论 | 满足 | | | | |

## 挑空楼板

本工程无此项内容

## 分隔采暖与非采暖空间楼板

本工程无此项内容

## 外门

本工程无此项内容

## 开敞阳台门

本工程无此项内容

## 分隔采暖与非采暖空间的隔墙

本工程无此项内容

## 分隔采暖与非采暖空间的户门

本工程无此项内容

## 周边地面

### 混凝土120保温地面

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 材料名称 | 厚度δ | 导热系数λ | 蓄热系数S | 修正系数 | 热阻R | 热惰性指标 |
| (mm) | W/(m.K) | W/(㎡.K) | α | (㎡K)/W | D=R\*S |
| 抹面层 | 3 | － | － | － | 0.000 | － |
| 挤塑型聚苯板(XPS板) | 65 | 0.030 | 0.342 | 1.10 | 1.970 | 0.741 |
| 水泥砂浆 | 20 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| 混凝土小型空心砌块 | 190 | 0.905 | 8.035 | 1.00 | 0.210 | 1.687 |
| 混合砂浆 | 20 | 0.870 | 10.750 | 1.00 | 0.023 | 0.247 |
| 各层之和∑ | 298 | － | － | － | 2.224 | 2.920 |
| 保温材料层R | 2.18 | | | | | |
| 传热系数K | 0.08 | | | | | |
| 标准依据 | 《山东省居住建筑节能设计标准》(DBJ 14-037-2012)第4.2.2条 | | | | | |
| 标准要求 | R值不应超过表4.2.2的限值(R≥0.56) | | | | | |
| 结论 | 满足 | | | | | |

备注：用灰色显示的材料是非保温材料。

## 非周边地面

### 混凝土120保温地面

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 材料名称 | 厚度δ | 导热系数λ | 蓄热系数S | 修正系数 | 热阻R | 热惰性指标 |
| (mm) | W/(m.K) | W/(㎡.K) | α | (㎡K)/W | D=R\*S |
| 水泥砂浆 | 20 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| 钢筋混凝土 | 120 | 1.740 | 17.200 | 1.00 | 0.069 | 1.186 |
| 各层之和∑ | 140 | － | － | － | 0.090 | 1.431 |
| 保温材料层R | 0.000 | | | | | |
| 传热系数K | 0.09 | | | | | |

备注：用灰色显示的材料是非保温材料。

## 地下墙

本工程无此项内容

## 外窗

### 外窗构造

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 构造名称 | 构造编号 | 传热系数 | 自遮阳系数 | 可见光透射比 | 备注 |
| 1 | 12A钢铝单框双玻窗（平均） | 18 | 1.50 | 0.75 | 1.000 | 来源《民用建筑热工设计规范》 |

### 总体热工性能

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 朝向 | 房间编号 | 窗构造 编号 | K值 | K限值 | 窗墙比 | 是否满足 |
| 南向 | 1001@1 | 18 | 1.50 | 3.10 | 0.10 | 满足 |
| 北向 | 1005@1 | 18 | 1.50 | 3.10 | 0.14 | 满足 |
| 东向 | 1021@1 | 18 | 1.50 | 3.10 | 0.09 | 满足 |
| 西向 | 1022@1 | 18 | 1.50 | 无对应限值 | 0.09 | 满足 |
| 标准依据 | | 《山东省居住建筑节能设计标准》(DBJ 14-037-2012)第4.2.1条 | | | | |
| 标准要求 | | K值应满足表4.2.1的要求 | | | | |
| 结论 | | 满足 | | | | |

注：达标朝向只列出一项，不达标朝向最多列出10项

### 外遮阳类型

本工程无此内容

## 凸窗透明部分

本工程无此项内容

## 凸窗板

本工程无此项内容

## 不采暖楼梯间外窗

本工程无此项内容

## 变形缝

本工程无此项内容

## 分户墙

本工程无此项内容

## 分户楼板

本工程无此项内容

## 封闭阳台

本工程无此项内容

## 外门窗气密性

|  |  |
| --- | --- |
| 最不利气密性等级 | － |
| 外门窗气密性措施 |  |
| 标准依据 | 《山东省居住建筑节能设计标准》(DBJ 14-037-2012)第4.2.7条，分级与检测方法《建筑外门窗气密，水密，抗风压性能分级及检测方法》（GB/T 7106-2008） |
| 标准要求 | 外窗及外门气密性不应低于《建筑外门窗气密，水密，抗风压性能分级及检测方法》（GB/T 7106-2008）的6级，其单位缝长空气渗透量q1不大于1.5m3/(m·h);单位面积空气渗透量q2不大于4.5m3/(㎡·h） |
| 结论 | － |

## 规定性指标检查结论

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检查项 | 结论 | 可否性能权衡 |
| 1 | 体形系数 | 满足 |  |
| 2 | 开间窗墙比 | 满足 |  |
| 3 | 屋顶 | 满足 |  |
| 4 | 外墙 | 满足 |  |
| 5 | 周边地面 | 满足 |  |
| 6 | 外窗 | 满足 |  |
| 7 | 外门窗气密性 | 满足 |  |
| 结论 | | 满足 |  |

# 热工性能权衡判断

## 说明

本建筑按《山东省居住建筑节能设计标准》(DBJ 14-037-2012)之规定进行强制性条文和必须满足条款的规定性指标检查，结果未能达标，按标准规定继续进行热工性能权衡判断。

## 强制窗墙比

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 朝 向 | 房间编号 | 窗面积(㎡) | 立面面积(㎡) | 窗墙比 | 限 值 | 是否满足 |
| 南向 | 1003@1 | 4.800 | 9.900 | 0.48 | 0.60 | 满足 |
| 北向 | 1008@1 | 0.480 | 3.392 | 0.14 | 0.40 | 满足 |
| 东向 | 1021@1 | 0.480 | 5.400 | 0.09 | 0.45 | 满足 |
| 西向 | 1022@1 | 0.480 | 5.400 | 0.09 | 0.45 | 满足 |
| 标准依据 | | 《山东省居住建筑节能设计标准》(DBJ 14-037-2012)第4.1.6条 | | | | |
| 标准要求 | | 在进行权衡判断时，各朝向窗墙面积比不得超过表4.1.6规定的最大限值 | | | | |
| 结论 | | 满足 | | | | |

注：达标朝向只列出一个最大窗墙比的房间，不达标朝向列出全部不达标房间

## 权衡计算

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 设计建筑 | 限值 |
| 耗热量指标(W/㎡) | 9.86 | 12.20 |
| 耗煤量指标(kg/㎡) | 5.08 | 6.29 |
| 标准依据 | 《山东省居住建筑节能设计标准》(DBJ 14-037-2012)第4.3.1 | |
| 标准要求 | 采暖耗热量指标应符合表4.3.1规定的数值 | |
| 结论 | 满足 | |

## 结论

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 检查项 | 结论 |
| 1 | 强制窗墙比 | 满足 |
| 2 | 权衡计算 | 满足 |
| 结论 | | 满足 |