**建筑****节能设计报告书**

居住建筑

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 | 乡居绿韵，田野新梦——基于气候适应性的乡村绿色建筑设计 |
| 工程地点 | 辽宁-沈阳 |
| 设计编号 |  |
| 建设单位 |  |
| 设计单位 |  |
| 设 计 人 |  |
| 校 对 人 |  |
| 审 核 人 |  |
| 设计日期 | 2024年11月29日 |



|  |  |
| --- | --- |
| 采用软件 | 节能设计Becs2024 |
| 软件版本 | 20230505 |
| 研发单位 | 北京绿建软件股份有限公司 |
| 正版授权码 | T17708473286 |

**目 录**

[1 建筑概况 4](#_Toc183816891)

[2 设计依据 4](#_Toc183816892)

[3 建筑大样 5](#_Toc183816893)

[4 规定性指标检查 6](#_Toc183816894)

[4.1 工程材料 6](#_Toc183816895)

[4.2 体形系数 7](#_Toc183816896)

[4.3 开间窗墙比 7](#_Toc183816897)

[4.4 可权衡判断窗墙面积比检查 7](#_Toc183816898)

[4.5 天窗 8](#_Toc183816899)

[4.5.1 天窗屋顶比 8](#_Toc183816900)

[4.5.2 天窗传热系数 8](#_Toc183816901)

[4.5.3 天窗太阳得热系数 8](#_Toc183816902)

[4.6 屋顶 8](#_Toc183816903)

[4.6.1 屋顶构造一 8](#_Toc183816904)

[4.7 外墙 8](#_Toc183816905)

[4.7.1 外墙相关构造 8](#_Toc183816906)

[4.7.2 外墙主断面传热系数的修正系数ψ 9](#_Toc183816907)

[4.7.3 外墙平均热工特性 9](#_Toc183816908)

[4.8 挑空楼板 10](#_Toc183816909)

[4.9 阳台门下部门芯板 10](#_Toc183816910)

[4.10 非供暖地下室顶板 10](#_Toc183816911)

[4.11 分隔供暖与非供暖空间的隔墙 10](#_Toc183816912)

[4.12 分隔供暖与非供暖空间的楼板 10](#_Toc183816913)

[4.13 分隔供暖与非供暖空间的户门 11](#_Toc183816914)

[4.14 供暖温差大于5K的隔墙 11](#_Toc183816915)

[4.15 供暖温差大于5K的楼板 11](#_Toc183816916)

[4.16 外窗 11](#_Toc183816917)

[4.16.1 外窗构造 11](#_Toc183816918)

[4.16.2 总体热工性能 11](#_Toc183816919)

[4.16.3 外遮阳类型 12](#_Toc183816920)

[4.17 凸窗透明部分 13](#_Toc183816921)

[4.18 凸窗板 13](#_Toc183816922)

[4.19 周边地面 13](#_Toc183816923)

[4.19.1 周边地面构造一 13](#_Toc183816924)

[4.20 非周边地面 13](#_Toc183816925)

[4.20.1 非周边地面构造一 13](#_Toc183816926)

[4.21 地下墙 13](#_Toc183816927)

[4.22 变形缝构造 14](#_Toc183816928)

[4.23 外窗气密性 14](#_Toc183816929)

[4.24 封闭阳台 14](#_Toc183816930)

[4.25 规定性指标检查结论 14](#_Toc183816931)

[5 热工性能权衡判断 14](#_Toc183816932)

[5.1 说明 14](#_Toc183816933)

[5.2 综合权衡 15](#_Toc183816934)

[5.2.1 计算条件 15](#_Toc183816935)

[5.2.2 综合权衡 15](#_Toc183816936)

[5.3 综合判断结论 16](#_Toc183816937)

# 建筑概况

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 | 乡居绿韵，田野新梦——基于气候适应性的乡村绿色建筑设计 |
| 工程地点 | 辽宁-沈阳 |
| 气候子区 | 严寒C区 |
| 居住建筑类型 |  |
| 建筑面积 | 地上736㎡ 地下0㎡ |
| 建筑层数 | 地上2 地下0 |
| 建筑高度 | 7.6m |
| 北向角度 | 90 |
| 结构类型 | 砖混结构 |
| 采暖期天数（d） | 150 |
| 采暖期室外平均温度（C°） | -4.50 |

# 设计依据

1. 《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018

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层平面



2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》GB50176-2016 |
| 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》GB50176-2016 |
| 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》GB50176-2016 |
| 碎石、卵石混凝土(ρ=2300) | 1.510 | 15.360 | 2300.0 | 920.0 | 0.0173 | 来源：《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016 |
| 挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（带表皮） | 0.030 | 0.340 | 35.0 | 1380.0 | 0.0000 | 来源：《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016，蒸汽渗透系数没有给出 |
| 加气混凝土、泡沫混凝土(ρ=700) | 0.180 | 3.100 | 700.0 | 1050.0 | 0.0998 | 来源：《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016 |
| 混凝土多孔砖(190六孔砖） | 0.750 | 7.490 | 1450.0 | 709.4 | 0.0000 |  |
| 水泥砂浆L | 0.930 | 11.306 | 1800.0 | 1050.0 | 0.0080 |  |
| 混凝土L | 1.740 | 17.060 | 2500.0 | 920.0 | 0.0040 |  |
| 水泥聚苯板L | 0.081 | 1.850 | 200.0 | 2905.0 | 0.0000 |  |
| 土壤层L | 6.121 | 0.671 | 1.0 | 1010.0 | 0.0120 |  |

## 体形系数

|  |  |
| --- | --- |
| 外表面积 | 1663.18 |
| 建筑体积 | 2820.35 |
| 体形系数 | 0.54 |
| 标准依据 | 《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018第4.1.3条 |
| 标准要求 | 体形系数应符合表4.1.3的规定(s≤0.55) |
| 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 | 2021 | 3.150 | 8.686 | 0.36 | 0.45 | 满足 |
| 北向 | 2023 | 1.350 | 6.144 | 0.22 | 0.25 | 满足 |
| 标准依据 | | 《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018第4.1.4条 | | | | |
| 标准要求 | | 窗墙面积比不应超过表4.1.4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，不达标朝向列出全部不达标房间

## 可权衡判断窗墙面积比检查

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 朝 向 | 房间编号 | 窗面积(㎡) | 立面面积(㎡) | 窗墙比 | 限 值 | 是否满足 |
| 南向 | 2021 | 3.150 | 8.686 | 0.36 | 0.55 | 满足 |
| 北向 | 2023 | 1.350 | 6.144 | 0.22 | 0.35 | 满足 |
| 标准依据 | | 《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018第4.3.2条 | | | | |
| 标准要求 | | 在进行权衡判断时，窗墙面积比最大值不应超过表4.3.2-1的限值 | | | | |
| 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

## 天窗

### 天窗屋顶比

本工程无此项内容

### 天窗传热系数

本工程无此项内容

### 天窗太阳得热系数

本工程无此项内容

## 屋顶

### 屋顶构造一

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |
| 碎石、卵石混凝土(ρ=2300) | 40 | 1.510 | 15.360 | 1.00 | 0.026 | 0.407 |
| 挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（带表皮） | 200 | 0.030 | 0.340 | 1.20 | 5.556 | 2.267 |
| 水泥砂浆 | 20 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| 加气混凝土、泡沫混凝土(ρ=700) | 80 | 0.180 | 3.100 | 1.00 | 0.444 | 1.378 |
| 钢筋混凝土 | 120 | 1.740 | 17.200 | 1.00 | 0.069 | 1.186 |
| 石灰砂浆 | 20 | 0.810 | 10.070 | 1.00 | 0.025 | 0.249 |
| 各层之和∑ | 480 | － | － | － | 6.142 | 5.731 |
| 传热系数K=1/(0.15+∑R) | 0.16 | | | | | |
| 标准依据 | 《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018第4.2.1条 | | | | | |
| 标准要求 | K值应当符合表4.2.1-1~4.2.1-5的要求(K≤0.20) | | | | | |
| 结论 | 满足 | | | | | |

## 外墙

### 外墙相关构造

#### 外墙构造一

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |
| 水泥砂浆 | 20 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| 挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（带表皮） | 200 | 0.030 | 0.340 | 1.20 | 5.556 | 2.267 |
| 水泥砂浆 | 20 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| 钢筋混凝土 | 200 | 1.740 | 17.200 | 1.00 | 0.115 | 1.977 |
| 石灰砂浆 | 20 | 0.810 | 10.070 | 1.00 | 0.025 | 0.249 |
| 各层之和∑ | 460 | － | － | － | 5.738 | 4.981 |
| 传热系数K=1/(0.15+∑R) | 0.17 | | | | | |
| 修正后K, D | K = 0.20, D = 4.62 | | | | | |
| 修正原因 |  | | | | | |

### 外墙主断面传热系数的修正系数ψ

**外墙平壁传热系数的修正系数φ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 外墙传热系数限值Km  [W/(m2·K)] | 外 保 温 | |
| 普通窗 | 凸 窗 |
| 0.60 | 1.1 | 1.3 |
| 0.55 | 1.2 | 1.3 |
| 0.50 | 1.2 | 1.3 |
| 0.45 | 1.2 | 1.3 |
| 0.40 | 1.2 | 1.3 |
| 0.35 | 1.3 | 1.4 |
| 0.30 | 1.3 | 1.4 |
| 0.25 | 1.4 | 1.5 |

注：凸窗所占外窗总面积的比例≥30%时，外墙主断面传热系数的修正系数按外窗为凸窗取值。

### 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 |
| 外墙构造一 | 主墙体 | 317.58 | 1.000 | 0.20 | 4.62 |
| 凸窗外窗比（%） | 0% | | | | |
| 考虑线性热桥后K | 0.20 × 1.30 = 0.26 | | | | |

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 |
| 外墙构造一 | 主墙体 | 371.04 | 1.000 | 0.20 | 4.62 |
| 凸窗外窗比（%） | 0% | | | | |
| 考虑线性热桥后K | 0.20 × 1.30 = 0.26 | | | | |

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 |
| 外墙构造一 | 主墙体 | 200.64 | 1.000 | 0.20 | 4.62 |
| 凸窗外窗比（%） | 0% | | | | |
| 考虑线性热桥后K | 0.20 × 1.30 = 0.26 | | | | |

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 |
| 外墙构造一 | 主墙体 | 200.64 | 1.000 | 0.20 | 4.62 |
| 凸窗外窗比（%） | 0% | | | | |
| 考虑线性热桥后K | 0.20 × 1.30 = 0.26 | | | | |

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 |
| 外墙构造一 | 主墙体 | 1089.90 | 1.000 | 0.20 | 4.62 |
| 凸窗外窗比（%） | 0% | | | | |
| 考虑线性热桥后K | 0.20 × 1.30 = 0.26 | | | | |
| 标准依据 | 《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018第4.2.1条 | | | | |
| 标准要求 | K值应当符合表4.2.1-1~4.2.1-5的要求(K≤0.30) | | | | |
| 结论 | 满足 | | | | |

## 挑空楼板

本工程无此项内容

## 阳台门下部门芯板

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 构造名称 | 面积(㎡) | 面积所占比例 | 传热系数K [W/(㎡.K)] | 是否满足 |
| 双层阳台木制外门 | 17.64 | 1.000 | 1.10 | 满足 |
| 标准依据 | 《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018第4.2.2条 | | | |
| 标准要求 | K值应符合表4.2.2-1的要求(K≤1.20) | | | |
| 结论 | 满足 | | | |

## 非供暖地下室顶板

本工程无此项内容

## 分隔供暖与非供暖空间的隔墙

本工程无此项内容

## 分隔供暖与非供暖空间的楼板

本工程无此项内容

## 分隔供暖与非供暖空间的户门

本工程无此项内容

## 供暖温差大于5K的隔墙

本工程无此项内容

## 供暖温差大于5K的楼板

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 | 太阳得热系数 | 可见光透射比 | 备注 |
| 1 | 6＋12A＋6高透低辐射玻璃 | 18 | 1.70 | 0.56 | 0.800 | 摘自《上海住宅建筑围护结构节能应用技术规程》DG/TJ08-206-2002 |

### 外遮阳类型

已启用环境遮阳.

#### 平板遮阳



|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 编号 | 水平挑出Ah (m) | 距离上沿Eh (m) | 垂直挑出Av (m) | 距离边沿Ev (m) | 挡板高Dh (m) | 挡板透射η\* |
| 1 | 平板遮阳0 | 0.500 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

## 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

## 周边地面

### 周边地面构造一

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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L | 20 | 0.930 | 11.306 | 1.00 | 0.022 | 0.243 |
| 混凝土L | 60 | 1.740 | 17.060 | 1.00 | 0.034 | 0.588 |
| 水泥聚苯板L | 150 | 0.081 | 1.850 | 1.00 | 1.852 | 3.426 |
| 土壤层L | 20 | 6.121 | 0.671 | 1.00 | 0.003 | 0.002 |
| 各层之和∑ | 250 | － | － | － | 1.911 | 4.260 |
| 保温材料层R | 1.85 | | | | | |
| 标准依据 | 《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018第4.2.1条 | | | | | |
| 标准要求 | R值不应小于表4.2.1-1~4.2.1-5的限值(R≥1.80) | | | | | |
| 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

### 非周边地面构造一

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | 0.15 | | | | | |

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

## 变形缝构造

本工程无此项内容

## 外窗气密性

|  |  |
| --- | --- |
| 最不利气密性等级 | 8级 C0915 |
| 外窗气密性措施 |  |
| 标准依据 | 《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018第4.2.6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 |
| 结论 | 满足 |

## 封闭阳台

本工程无此项内容

## 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 | 不满足 | 可 |
| 2 | 开间窗墙比 | 满足 |  |
| 3 | 可权衡判断窗墙面积比检查 | 满足 |  |
| 4 | 天窗传热系数 | 无屋顶透光部分 |  |
| 5 | 天窗太阳得热系数 | 无屋顶透光部分 |  |
| 6 | 屋顶 | 满足 |  |
| 7 | 外墙 | 满足 |  |
| 8 | 阳台门下部门芯板 | 满足 |  |
| 9 | 外窗 | 不满足 | 可 |
| 10 | 周边地面 | 满足 |  |
| 11 | 外窗气密性 | 满足 |  |
| 结论 | | 不满足 | 可 |

# 热工性能权衡判断

## 说明

本建筑按《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018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。

## 综合权衡

### 计算条件

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | 设计建筑 | | | 参照建筑 | | |
| 体形系数S | | 0.54 | | | 0.55 | | |
| 屋顶传热系数K [W/(m2·K)] | | 0.16 | | | 0.20 | | |
| 外墙（包括非透明幕墙）传热系数K [W/(m2·K)] | | 0.26 | | | 0.30 | | |
| 房间天窗屋顶比 | | － | | | － | | |
| 屋顶透明部分传热系数  K [W/(m2·K)] | | － | | | － | | |
| 屋顶透明部分太阳得热系数 | | － | | | － | | |
| 底面接触室外的架空或外挑楼板传热系数K [W/(m2·K)] | | － | | | － | | |
| 非供暖地下室顶板K [W/(m2·K)] | | － | | | － | | |
| 分隔供暖与非供暖空间的隔墙K [W/(m2·K)] | | － | | | － | | |
| 分隔供暖与非供暖空间的楼板K [W/(m2·K)] | | － | | | － | | |
| 周边地面保温材料层热阻 R [(m2·K)/W | | 1.85 | | | 1.80 | | |
| 地下室外墙保温材料层热阻 R [(m2·K)/W | | － | | | － | | |
| 外窗（包括透明幕墙） | 朝向 | 最不利窗墙比 | 传热  系数 | 太阳得热 系数(夏季) | 窗墙比 | 传热  系数 | 太阳得热 系数(夏季) |
| 南向 | 0.36 | 1.70 | 0.56 | ≤0.30 | 1.60 | —— |
| ＞0.30 | 1.40 | —— |
| 北向 | 0.22 | 1.70 | 0.56 | ≤0.30 | 1.60 | —— |
| ＞0.30 | 1.40 | —— |
| 东向 | － | － | － | ≤0.30 | 1.60 | —— |
| ＞0.30 | 1.40 | —— |
| 西向 | － | － | － | ≤0.30 | 1.60 | —— |
| ＞0.30 | 1.40 | —— |

备注：1. — 代表本工程无对应项; 2. ——代表参照建筑不要求，取值同设计建筑。

### 综合权衡

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 设计建筑 | 参照建筑 |
| 供暖能耗(kWh/㎡) | 47.88 | 47.89 |
| 耗热量(kWh/㎡) | 38.30 | 38.32 |
| 标准依据 | 《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018第4.3.1条 | |
| 标准要求 | 设计建筑的供暖能耗不大于参照建筑的供暖能耗 | |
| 结论 | 满足 | |

## 综合判断结论

■结论：本工程设计建筑的供暖能耗不大于参照建筑的供暖能耗。本次节能设计符合《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018的要求。