**建筑****节能设计报告书**

居住建筑

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 | 新建项目 |
| 工程地点 | 北京-北京 |
| 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 | 2022年1月5日 |



|  |  |
| --- | --- |
| 采用软件 | 节能设计BECS2020 |
| 软件版本 | 20210101 |
| 研发单位 | 北京绿建软件股份有限公司 |
| 正版授权码 | T15171982621 |

 **目 录**

[1 建筑概况 3](#_Toc92291024)

[2 设计依据 3](#_Toc92291025)

[3 规定性指标检查 3](#_Toc92291026)

[3.1 工程材料 3](#_Toc92291027)

[3.2 体形系数 4](#_Toc92291028)

[3.3 窗墙比 4](#_Toc92291029)

[3.3.1 窗墙比 4](#_Toc92291030)

[3.3.2 外窗表 4](#_Toc92291031)

[3.4 屋顶 4](#_Toc92291032)

[3.4.1 屋顶构造一 4](#_Toc92291033)

[3.5 外墙 5](#_Toc92291034)

[3.5.1 外墙相关构造 5](#_Toc92291035)

[3.5.2 外墙主断面传热系数的修正系数ψ 6](#_Toc92291036)

[3.5.3 外墙平均热工特性 6](#_Toc92291037)

[3.6 挑空楼板 7](#_Toc92291038)

[3.7 非采暖地下室顶板 7](#_Toc92291039)

[3.8 分隔采暖与非采暖空间的隔墙 7](#_Toc92291040)

[3.9 户门 7](#_Toc92291041)

[3.10 单元外门 7](#_Toc92291042)

[3.11 天窗类型 7](#_Toc92291043)

[3.12 开敞阳台门 7](#_Toc92291044)

[3.13 外窗热工 8](#_Toc92291045)

[3.13.1 外窗构造 8](#_Toc92291046)

[3.13.2 平均传热系数 8](#_Toc92291047)

[3.13.3 总体热工性能 8](#_Toc92291048)

[3.13.4 外遮阳类型 9](#_Toc92291049)

[3.13.5 平均遮阳系数 9](#_Toc92291050)

[3.13.6 外窗遮阳系数 9](#_Toc92291051)

[3.13.7 外窗全遮蔽外遮阳 10](#_Toc92291052)

[3.14 是否有凸窗 10](#_Toc92291053)

[3.15 凸窗板 10](#_Toc92291054)

[3.16 变形缝 10](#_Toc92291055)

[3.17 外窗气密性 10](#_Toc92291056)

[3.18 规定性指标检查结论 10](#_Toc92291057)

[4 热工性能权衡判断 11](#_Toc92291058)

[4.1 说明 11](#_Toc92291059)

[4.2 权衡计算 11](#_Toc92291060)

[4.3 结论 11](#_Toc92291061)

# 建筑概况

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 | 新建项目 |
| 工程地点 | 北京-北京 |
| 气候子区 | 寒冷 |
| 建筑面积 | 地上46㎡ 地下39㎡ |
| 建筑层数 | 地上2 地下1 |
| 建筑高度 | 4.1m |
| 北向角度 | 90 |
| 结构类型 |  |
| 采暖期天数（d） | 125 |
| 采暖期室外平均温度（C°） | -1.60 |
| 太阳总辐射平均强度（W/㎡） | 水平102 | 南120 | 北33 | 东59 | 西59 |

# 设计依据

1. 《北京市居住建筑节能设计标准》(DB11／891-2012)

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）

# 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 |
| 挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（带表皮） | 0.025 | 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 |

## 体形系数

|  |  |
| --- | --- |
| 外表面积 | 139.89 |
| 建筑体积 | 138.01 |
| 体形系数 | 1.01 |
| 标准依据 | 《北京市居住建筑节能设计标准》(DB11／891-2012)第3.1.3条 |
| 标准要求 | 体形系数应符合表3.1.3的规定(s≤0.52) |
| 结论 | 不满足 |

## 窗墙比

### 窗墙比

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 朝向 | 窗面积(㎡) | 墙面积(㎡) | 窗墙比 | 限值 | 结论 |
| 南向 | 7.25 | 28.64 | 0.25 | 0.50 | 满足 |
| 北向 | 0.70 | 23.47 | 0.03 | 0.30 | 满足 |
| 东向 | 0.00 | 25.53 | 0.00 | 0.35 | 满足 |
| 西向 | 0.00 | 25.54 | 0.00 | 0.35 | 满足 |
| 标准依据 | 《北京市居住建筑节能设计标准》(DB11／891-2012)第3.1.5条 |
| 标准要求 | 各朝向窗墙比不应超过表3.1.5的限值，且进行权衡判断时不得大于其最大值 |
| 结论 | 满足 |

### 外窗表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 朝向 | 编号 | 尺寸 | 楼层 | 数量 | 单个面积（㎡） | 合计面积（㎡） |
| 南向3.83 | C0703 | 0.70×0.30 | 2 | 1 | 0.21 | 0.21 |
| C1005 | 1.00×0.50 | 2 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| C2213 | 2.26×1.38 | 1 | 1 | 3.12 | 3.12 |
| 北向0.70 | C1405 | 1.40×0.50 | 1 | 1 | 0.70 | 0.70 |

## 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 |
| 挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（带表皮） | 100 | 0.025 | 0.340 | 1.20 | 3.333 | 1.360 |
| 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 | 80 | 1.740 | 17.200 | 1.00 | 0.046 | 0.791 |
| 各层之和∑ | 280 | － | － | － | 3.845 | 3.773 |
| 传热系数K=1/(0.15+∑R) | 0.25 |
| 考虑热桥后K | 0.25 \* 1.20 = 0.30 |
| 标准依据 | 《北京市居住建筑节能设计标准》(DB11／891-2012)第3.2.2条 |
| 标准要求 | K值应当符合表3.2.2的要求(K≤0.30) |
| 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 | 10 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.011 | 0.122 |
| 挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（带表皮） | 120 | 0.025 | 0.340 | 1.20 | 4.000 | 1.632 |
| 水泥砂浆 | 10 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.011 | 0.122 |
| 钢筋混凝土 | 100 | 1.740 | 17.200 | 1.00 | 0.057 | 0.989 |
| 石灰砂浆 | 10 | 0.810 | 10.070 | 1.00 | 0.012 | 0.124 |
| 各层之和∑ | 250 | － | － | － | 4.091 | 2.989 |
| 传热系数K=1/(0.15+∑R) | 0.24 |

### 外墙主断面传热系数的修正系数ψ



### 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KW / (㎡K) | 热惰性指标D |
| 外墙构造一 | 主墙体 | 21.38 | 1.000 | 0.24 | 2.99 |
| 考虑线性热桥后K | 0.24 × 1.40 = 0.33 |

2.　北向

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 构造名称 | 构件类型 | 面积(㎡) | 面积所占比例 | 传热系数KW / (㎡K) | 热惰性指标D |
| 外墙构造一 | 主墙体 | 22.77 | 1.000 | 0.24 | 2.99 |
| 考虑线性热桥后K | 0.24 × 1.40 = 0.33 |

3.　东向

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 构造名称 | 构件类型 | 面积(㎡) | 面积所占比例 | 传热系数KW / (㎡K) | 热惰性指标D |
| 外墙构造一 | 主墙体 | 25.53 | 1.000 | 0.24 | 2.99 |
| 考虑线性热桥后K | 0.24 × 1.40 = 0.33 |

4.　西向

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 构造名称 | 构件类型 | 面积(㎡) | 面积所占比例 | 传热系数KW / (㎡K) | 热惰性指标D |
| 外墙构造一 | 主墙体 | 25.54 | 1.000 | 0.24 | 2.99 |
| 考虑线性热桥后K | 0.24 × 1.40 = 0.33 |

5.　总体

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 构造名称 | 构件类型 | 面积(㎡) | 面积所占比例 | 传热系数KW / (㎡K) | 热惰性指标D |
| 外墙构造一 | 主墙体 | 95.22 | 1.000 | 0.24 | 2.99 |
| 考虑线性热桥后K | 0.24 × 1.40 = 0.33 |
| 标准依据 | 《北京市居住建筑节能设计标准》(DB11／891-2012)第3.2.2条 |
| 标准要求 | K值应当符合表3.2.2的要求(K≤0.35) |
| 结论 | 满足 |

## 挑空楼板

 本工程无此项内容

## 非采暖地下室顶板

 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

## 户门

 本工程无此项内容

## 单元外门

 本工程无此项内容

## 天窗类型

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 构造名称 | 构造编号 | 传热系数 | 自遮阳系数 | 备注 |
| 1 | 12A钢铝单框双玻窗（平均） | 66 | 1.80 | 0.75 | 来源《民用建筑热工设计规范》 |
| 平均 |  | 1.80 | 0.75 |  |
| 标准依据 | 《北京市居住建筑节能设计标准》(DB11／891-2012)第3.2.2条 |
| 标准要求 | K值应当符合表3.2.2的要求(K≤1.80) |
| 结论 | 满足 |

## 开敞阳台门

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 构造名称 | 面积(㎡) | 面积所占比例 | 传热系数K [W/(㎡.K)] |
| 保温门（多功能门） | 3.43 | 1.000 | 1.20 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 朝向 | K值 | 限值 | 结论 |
| 南向 | 1.20 | 1.80 | 满足 |
| 北向 | 0.00 | 1.80 | 无 |
| 东向 | 0.00 | 1.80 | 无 |
| 西向 | 0.00 | 1.80 | 无 |
| 标准依据 | 《北京市居住建筑节能设计标准》(DB11／891-2012)第3.2.2条 |
| 标准要求 | 各朝向阳台门的传热系数应满足表3.2.2的要求 |
| 结论 | 满足 |

## 外窗热工

### 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 | 1.80 | 0.75 | 0.800 | 来源《民用建筑热工设计规范》 |

### 平均传热系数

1. 南向：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 门窗编号 | 楼层 | 数量 | 单个面积（㎡） | 总面积（㎡） | 构造编号 | 传热系数 |
| 1 | C0703 | 2 | 1 | 0.210 | 0.210 | 18 | 1.800 |
| 2 | C1005 | 2 | 1 | 0.500 | 0.500 | 18 | 1.800 |
| 3 | C2213 | 1 | 1 | 3.119 | 3.119 | 18 | 1.800 |
| 朝向总面积(㎡) | 3.829 | 朝向平均传热系数 | 1.800 |

2. 北向：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 门窗编号 | 楼层 | 数量 | 单个面积（㎡） | 总面积（㎡） | 构造编号 | 传热系数 |
| 1 | C1405 | 1 | 1 | 0.700 | 0.700 | 18 | 1.800 |
| 朝向总面积(㎡) | 0.700 | 朝向平均传热系数 | 1.800 |

3. 东向：

 无外窗

4. 西向：

 无外窗

### 总体热工性能

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 朝向 | 面积 | 传热系数 | 遮阳系数 | 窗墙比 | 标准要求 | 结论 |
| 南向 | 3.83 | 1.80 | 0.75 | 0.25 | K≤1.80 | 满足 |
| 北向 | 0.70 | 1.80 | 0.75 | 0.03 | K≤1.80 | 满足 |
| 综合平均 | 4.53 | 1.80 | 0.75 | 0.08 |  |  |
| 标准依据 | 《北京市居住建筑节能设计标准》(DB11／891-2012)第3.2.2条 |
| 标准要求 | 各朝向外窗传热系数和遮阳系数满足表3.2.2的要求 |
| 结论 | 满足 |

注：本表所统计的外窗包含凸窗。

### 外遮阳类型

本工程无此内容

### 平均遮阳系数

1. 南向：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 门窗编号 | 楼层 | 数量 | 单个面积（㎡） | 总面积（㎡） | 构造编号 | 自遮阳系数 | 外遮阳编号 | 外遮阳系数 | 综合遮阳系数 |
| 1 | C0703 | 2 | 1 | 0.210 | 0.210 | 18 | 0.750 |  | 1.000 | 0.750 |
| 2 | C1005 | 2 | 1 | 0.500 | 0.500 | 18 | 0.750 |  | 1.000 | 0.750 |
| 3 | C2213 | 1 | 1 | 3.119 | 3.119 | 18 | 0.750 |  | 1.000 | 0.750 |
| 朝向总面积(㎡) | 3.829 | 朝向综合遮阳系数 | 1.000 | 0.750 |

2. 北向：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 门窗编号 | 楼层 | 数量 | 单个面积（㎡） | 总面积（㎡） | 构造编号 | 自遮阳系数 | 外遮阳编号 | 外遮阳系数 | 综合遮阳系数 |
| 1 | C1405 | 1 | 1 | 0.700 | 0.700 | 18 | 0.750 |  | 1.000 | 0.750 |
| 朝向总面积(㎡) | 0.700 | 朝向综合遮阳系数 | 1.000 | 0.750 |

3. 东向：

 无外窗

4. 西向：

 无外窗

5. 平均遮阳系数：

|  |  |
| --- | --- |
|  | =0.750 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 朝向 | 面积（㎡） | 权重系数b | 遮阳系数 |
| 南向 | 3.829 | 1.00 | 0.750 |
| 北向 | 0.700 | 1.00 | 0.750 |
| 东向 | 0.000 | 1.00 | 0.000 |
| 西向 | 0.000 | 1.00 | 0.000 |
| 整个建筑平均遮阳系数 | 0.750 |

### 外窗遮阳系数

标准依据：《北京市居住建筑节能设计标准》(DB11／891-2012)第3.2.4条

标准要求：寒冷（B）区外窗综合遮阳系数应符合3.2.4的要求。

结论：不需要

### 外窗全遮蔽外遮阳

标准依据：《北京市居住建筑节能设计标准》(DB11／891-2012)第3.2.10条

标准要求：《北京市居住建筑节能设计标准》(DB11／891-2012)第3.2.10条

结论：不需要

## 是否有凸窗

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 朝向 | 是否有凸窗 | 标准要求 | 结论 |
| 北向 | 无凸窗 | 不得设置凸窗 | 满足 |
| 标准依据 | 《北京市居住建筑节能设计标准》(DB11／891-2012)第3.2.6条 |
| 标准要求 | 北向不得设置凸窗 |
| 结论 | 满足 |

## 凸窗板

 本工程无此项内容

## 变形缝

 本工程无此项内容

## 外窗气密性

|  |  |
| --- | --- |
| 最不利气密性等级 | 8级 C2213 |
| 外窗气密性措施 |  |
| 标准依据 | 《北京市居住建筑节能设计标准》(DB11／891-2012)第3.2.9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7级 |
| 结论 | 满足 |

## 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 | 窗墙比 | 满足 |  |
| 3 | 屋顶 | 满足 |  |
| 4 | 外墙 | 满足 |  |
| 5 | 天窗类型 | 满足 |  |
| 6 | 开敞阳台门 | 满足 |  |
| 7 | 外窗热工 | 满足 |  |
| 8 | 是否有凸窗 | 满足 |  |
| 9 | 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《北京市居住建筑节能设计标准》(DB11／891-2012)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。

## 权衡计算

注：计算过程见【能耗计算】耗热量计算表.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 设计建筑 | 限值 |
| 耗热量指标(W/㎡) | 9.87 | 14.50 |
| 耗煤量指标(kg/㎡) | 5.42 | 7.96 |
| 标准依据 | 《北京市居住建筑节能设计标准》(DB11／891-2012)》3.3.2 |
| 标准要求 | 建筑物耗热量指标不应大于表3.3.2的限值 |
| 结论 | 满足 |

## 结论

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 检查项 | 结论 |
| 1 | 窗墙比 | 满足 |
| 2 | 屋顶构造 | 满足 |
| 3 | 外墙构造 | 满足 |
| 4 | 外窗热工 | 满足 |
| 5 | 阳台门 | 满足 |
| 6 | 权衡计算 | 满足 |
| 结论 | 满足 |