|  |
| --- |
| **围护结构性能提升报告书**  **居住建筑** |
| **济南新旧动能转换起步区崔寨安置五区补充地块（一期）F-1地块** |
| **设计编号：** |



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 工程地点 | ： | 山东-济南 |
| 建设单位 | ： | 济南新旧动能转换起步区管理委员会崔寨街道办事处 |
| 设计单位 | ： | 济南四建（集团）有限责任公司 |
| 设计人 | ： |  |
| 校对人 | ： |  |
| 审定人 | ： |  |
| 报告日期 | : | 2025年4月18日 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 采用软件 | : 节能设计BECS2025 |  |
| 软件版本 | : 20250101(SP1) |
| 正版授权码 | : T15650059715 |
| 研发单位 | : 北京绿建软件股份有限公司 |

**目 录**

[1 建筑概况 4](#_Toc16011)

[2 设计依据 4](#_Toc15543)

[3 建筑大样 4](#_Toc13068)

[4 工程材料 10](#_Toc23282)

[5 围护结构做法简要说明 11](#_Toc27197)

[6 体形系数 12](#_Toc28757)

[6.1 体形系数 12](#_Toc10071)

[6.2 楼层信息表 12](#_Toc14052)

[7 窗墙比 12](#_Toc31026)

[7.1 窗墙比 12](#_Toc29532)

[7.2 外窗表 15](#_Toc17875)

[8 天窗 15](#_Toc16122)

[8.1 天窗传热系数 15](#_Toc10124)

[9 屋顶 15](#_Toc16561)

[9.1 屋顶相关构造 15](#_Toc20449)

[9.2 屋顶平均热工特性 16](#_Toc22757)

[10 外墙 17](#_Toc1743)

[10.1 外墙相关构造 17](#_Toc7200)

[10.2 外墙线性热桥 18](#_Toc20785)

[10.3 标准指定的外墙平均传热系数计算方法 20](#_Toc7267)

[10.4 外墙平均热工特性 20](#_Toc24398)

[11 外窗 21](#_Toc15867)

[11.1 外窗构造 21](#_Toc11480)

[11.2 外遮阳类型 22](#_Toc31749)

[11.3 外窗传热系数 22](#_Toc17891)

[11.4 夏季太阳得热系数 24](#_Toc25092)

[12 规定性指标检查结论 25](#_Toc162)

# 建筑概况

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 | 济南新旧动能转换起步区崔寨安置五区补充地块（一期）F-1地块 |
| 工程地点 | 山东-济南 |
| 气候子区 | 寒冷B区 |
| 计算建筑面积 | 地上4645㎡ 地下232㎡ |
| 建筑层数 | 地上16 地下2 |
| 建筑高度 | 51.2m |
| 北向角度 | 119.7 |
| 结构类型 | 剪力墙结构 |

# 设计依据

1. 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021

2. 《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018

3. 《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019

4. 《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016

5. 《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T31433-2015

# 建筑大样



-2层平面



-1层平面



1层平面



2层平面



3层平面



4~15层平面



16层平面



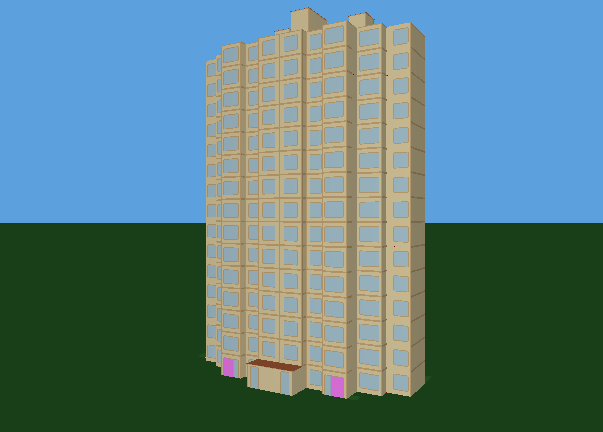
17层平面



西南轴侧图



东北轴侧图



前视图



后视图

# 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 | 数据来源 |
| 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 | 《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 | 《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016 |
| 挤塑聚苯板(ρ=25-32) | 0.030 | 0.320 | 28.5 | 1647.0 | 0.0162 | 《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016 |
| 聚苯颗粒保温砂浆 | 0.060 | 1.020 | 250.0 | 1200.0 | 0.0230 | DB34-T753-2007 |
| c20细石混凝土(ρ=2300) | 1.510 | 15.243 | 2300.0 | 920.0 | 0.0173 | 《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016 |
| 防水层 | 0.170 | 3.302 | 600.0 | 1470.0 | 0.0100 | 《湖北低能耗居住建筑节能设计标准》DB42/T559-2022 |
| 细石混凝土 | 1.740 | 17.398 | 2600.0 | 920.0 | 0.0158 | 《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016 |
| 1:6水泥珍珠岩 | 0.180 | 2.490 | 400.0 | 1170.0 | 0.1910 | 《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016 |
| 地砖 | 0.930 | 10.285 | 1700.0 | 920.0 | 0.0140 | 《建筑材料手册》(第四版) |
| 抗裂砂浆 | 0.930 | 11.306 | 1800.0 | 1050.0 | 0.0140 | 《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016 |
| 防水砂浆 | 0.930 | 11.370 | 1800.0 | 1050.0 | 0.0210 | 《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016 |
| 烧结普通砖 | 0.810 | 9.659 | 1800.0 | 880.0 | 0.1050 | 《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016 |
| 混合砂浆 | 0.870 | 10.750 | 1700.0 | 1050.0 | 0.0975 | 《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016 |
| 夯实粘土(ρ=2000) | 1.160 | 12.990 | 2000.0 | 1010.0 | 0.0975 | 《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016 |
| 加气混凝土砌块 | 0.200 | 2.810 | 600.0 | 1050.0 | 0.1110 | 《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016 |
| 保温层砂浆（玻化微珠） | 0.080 | 1.190 | 320.0 | 869.3 | 0.0230 | 《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016 |
| 挤塑型聚苯板(XPS板) | 0.030 | 0.540 | 30.0 | 1790.0 | 0.0162 | 《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016 |
| 加气混凝土砌块及板材 | 0.160 | 10.000 | 500.0 | 1000.0 | 0.0158 | 《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016 |
| 水泥砂浆(找平层) | 0.930 | 11.370 | 1800.0 | 1050.0 | 0.0210 | 《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016 |
| 碎石、卵石混凝土(ρ=2100) | 1.280 | 13.570 | 2100.0 | 920.0 | 0.0173 | 《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016 |
| CM-AAC墙板（严寒和寒冷相对湿度≥55%地区）1.10 | 0.085 | 3.000 | 450.0 | 1050.0 | 0.2500 | 21QJ713 |
| 隔离式纳塑板 | 0.025 | 0.310 | 35.0 | 1500.0 | 0.0000 | L18TJ3 |

# 围护结构做法简要说明

**1. 屋顶：**

（1） 上人屋面 (K=0.146,D=6.629)：（由上到下）

水泥砂浆 25mm＋防水层 7mm＋c20细石混凝土(ρ=2300) 30mm＋挤塑型聚苯板(XPS板) 220mm＋水泥砂浆 20mm＋1:6水泥珍珠岩 30mm＋防水层 1.5mm＋钢筋混凝土 100mm＋混合砂浆 20mm

（2） 非上人屋面 (K=0.146,D=6.925)：（由上到下）

c20细石混凝土(ρ=2300) 40mm＋防水层 7mm＋c20细石混凝土(ρ=2300) 30mm＋挤塑型聚苯板(XPS板) 220mm＋水泥砂浆 20mm＋1:6水泥珍珠岩 30mm＋防水层 1.5mm＋钢筋混凝土 120mm＋混合砂浆 20mm

**2. 外墙（剪力墙）：**外墙（剪力墙）构造一 (K=0.200,D=3.648)：（由外到内）

抗裂砂浆 5mm＋防水砂浆 6mm＋隔离式纳塑板 130mm＋钢筋混凝土 180mm＋水泥砂浆 10mm

**3. 外墙（填充墙）：**外墙（填充墙）构造一 (K=0.284,D=11.044)：（由外到内）

抗裂砂浆 5mm＋聚苯颗粒保温砂浆 10mm＋防水层 1.5mm＋防水砂浆 6mm＋CM-AAC墙板（严寒和寒冷相对湿度≥55%地区）1.10 300mm＋水泥砂浆 10mm

**4. 热桥梁：**热桥梁构造一 (K=0.200,D=3.648)：（由外到内）

抗裂砂浆 5mm＋防水砂浆 6mm＋隔离式纳塑板 130mm＋钢筋混凝土 180mm＋水泥砂浆 10mm

**5. 热桥柱：**热桥柱构造一 (K=0.200,D=3.648)：（由外到内）

抗裂砂浆 5mm＋防水砂浆 6mm＋隔离式纳塑板 130mm＋钢筋混凝土 180mm＋水泥砂浆 10mm

**6. 外窗构造：**70系列断桥铝合金窗[5+12Ar+5Low-E+12Ar+5Low-E(暖边)] (K=1.400)：

传热系数1.400W/㎡.K，窗太阳得热系数0.420

# 体形系数

## 体形系数

|  |  |
| --- | --- |
| 外表面积(㎡) | 5518.01 |
| 建筑体积(m3) | 13528.96 |
| 体形系数 | 0.41 |

## 楼层信息表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 楼层 | 层高(m) | 建筑面积(㎡) | 外表面积(㎡) | 计算体积(m3) |
| -2 | 2.900 | 165.65 | 88.97 | 1226.04 |
| -1 | 3.100 | 66.16 | 96.13 | 1072.82 |
| 1 | 2.900 | 336.37 | 329.50 | 975.48 |
| 2 | 2.900 | 305.52 | 351.01 | 886.02 |
| 3 | 2.900 | 305.52 | 320.16 | 886.02 |
| 4~15 | 34.800 | 3666.29 | 3841.92 | 10632.24 |
| 16 | 4.700 | 31.75 | 458.58 | 149.21 |
| 17 | 3.000 | 0.00 | 31.75 | 0.00 |
| 合计 | 51.20 | 4877.26 | 5518.01 | 13528.96 |

# 窗墙比

## 窗墙比

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 户型 | 房间编号 | 朝向 | 窗墙比 |
| 1-A | 1004 | 北 | 0.29 |
| 1008 | 南 | 0.34 |
| 1010 | 北 | 0.28 |
| 1015 | 北 | 0.30 |
| 1016 | 南 | 0.44 |
| 1019 | 北 | 0.22 |
| 1-B | 1001 | 南 | 0.44 |
| 1005 | 北 | 0.29 |
| 1009 | 南 | 0.34 |
| 1011 | 北 | 0.28 |
| 1014 | 北 | 0.30 |
| 1018 | 北 | 0.22 |
| 1-C | 1001 | 南 | 0.26 |
| 1002 | 北 | 0.17 |
| 1-D | 1001 | 南 | 0.26 |
| 1002 | 北 | 0.17 |
| 2-A | 2008 | 南 | 0.34 |
| 2015 | 北 | 0.28 |
| 2019 | 北 | 0.30 |
| 2022 | 南 | 0.44 |
| 2027 | 北 | 0.22 |
| 3008 | 南 | 0.34 |
| 3014 | 北 | 0.28 |
| 3019 | 北 | 0.30 |
| 3023 | 南 | 0.44 |
| 3027 | 北 | 0.22 |
| 3036 | 北 | 0.29 |
| 2-B | 2006 | 南 | 0.33 |
| 2012 | 南 | 0.33 |
| 2020 | 北 | 0.17 |
| 2025 | 南 | 0.44 |
| 2028 | 北 | 0.14 |
| 3006 | 南 | 0.33 |
| 3013 | 南 | 0.33 |
| 3020 | 北 | 0.17 |
| 3025 | 南 | 0.44 |
| 3028 | 北 | 0.14 |
| 2-C | 2005 | 南 | 0.33 |
| 2013 | 南 | 0.33 |
| 2021 | 北 | 0.17 |
| 2024 | 南 | 0.44 |
| 2029 | 北 | 0.14 |
| 3005 | 南 | 0.33 |
| 3012 | 南 | 0.33 |
| 3021 | 北 | 0.17 |
| 3024 | 南 | 0.44 |
| 3029 | 北 | 0.14 |
| 2-D | 2009 | 南 | 0.34 |
| 2014 | 北 | 0.28 |
| 2018 | 北 | 0.30 |
| 2023 | 南 | 0.44 |
| 2026 | 北 | 0.22 |
| 2036 | 北 | 0.29 |
| 3009 | 南 | 0.34 |
| 3015 | 北 | 0.28 |
| 3018 | 北 | 0.30 |
| 3022 | 南 | 0.44 |
| 3026 | 北 | 0.22 |
| 3037 | 北 | 0.29 |
| 2-E | 4008 | 南 | 0.34 |
| 4015 | 北 | 0.28 |
| 4019 | 北 | 0.30 |
| 4023 | 南 | 0.44 |
| 4027 | 北 | 0.22 |
| 4036 | 北 | 0.29 |
| 2-F | 4006 | 南 | 0.33 |
| 4013 | 南 | 0.33 |
| 4020 | 北 | 0.17 |
| 4024 | 南 | 0.44 |
| 4028 | 北 | 0.14 |
| 2-G | 4005 | 南 | 0.33 |
| 4012 | 南 | 0.33 |
| 4021 | 北 | 0.17 |
| 4025 | 南 | 0.44 |
| 4029 | 北 | 0.14 |
| 2-H | 4009 | 南 | 0.34 |
| 4014 | 北 | 0.28 |
| 4018 | 北 | 0.30 |
| 4022 | 南 | 0.44 |
| 4026 | 北 | 0.22 |
| 4037 | 北 | 0.29 |
| 户外房间 | 1001 | 南 | 0.22 |
| 北 | 0.32 |
| 楼梯间 | -2003 | 南 | 0.36 |
| -1005 | 北 | 0.16 |
| 1006 | 南 | 0.31 |
| 1007 | 北 | 0.13 |
| 2007 | 北 | 0.21 |
| 2010 | 西 | 0.26 |
| 2011 | 东 | 0.30 |
| 3007 | 北 | 0.21 |
| 3010 | 西 | 0.26 |
| 3011 | 东 | 0.30 |
| 4007 | 北 | 0.21 |
| 4010 | 西 | 0.26 |
| 4011 | 东 | 0.30 |
| 16001 | 北 | 0.13 |
| -2006 | 南 | 0.33 |
| 西 | 0.29 |
| 北 | 0.37 |
| -2007 | 东 | 0.29 |
| 南 | 0.33 |
| 北 | 0.37 |
| -1003 | 北 | 0.38 |
| -1004 | 北 | 0.38 |

## 外窗表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 朝向 | 编号 | 尺寸 | 楼层 | 数量 | 单个面积 （㎡） | 合计面积 （㎡） | 总面积 （㎡） |
| 南向 |  | 0.80×2.30 | 1 | 2 | 1.84 | 3.68 | 506.84 |
| C1123a | 1.10×2.60 | 1 | 2 | 2.86 | 5.72 |
| C1515D | 1.50×1.55 | -2 | 2 | 2.33 | 4.65 |
| C1517 | 1.50×1.70 | 1~15 | 30 | 2.55 | 76.50 |
| C1717 | 1.75×1.70 | 1~15 | 30 | 2.98 | 89.25 |
| C1817 | 1.80×1.70 | 2~15 | 28 | 3.06 | 85.68 |
| C2417 | 2.40×1.70 | 1~15 | 58 | 4.08 | 236.64 |
| FGC0814 | 0.80×1.40 | 1 | 2 | 1.12 | 2.24 |
| GC0815D | 0.80×1.55 | -2 | 2 | 1.24 | 2.48 |
| 北向 | C0513W | 0.55×1.30 | 1~15 | 32 | 0.72 | 22.88 | 290.94 |
| C0613W | 0.60×1.30 | 2~15 | 28 | 0.78 | 21.84 |
| C0614C | 0.60×1.40 | 2~15 | 28 | 0.84 | 23.52 |
| C0817D | 0.80×1.70 | -1 | 1 | 1.36 | 1.36 |
| C0817T | 0.75×1.40 | 1 | 1 | 1.05 | 1.05 |
| C1214C | 1.20×1.40 | 1~15 | 30 | 1.68 | 50.40 |
| C1214T | 1.20×1.40 | 2~15 | 14 | 1.68 | 23.52 |
| C1214Ta | 1.20×1.40 | 16 | 1 | 1.68 | 1.68 |
| C1514 | 1.50×1.40 | 1~15 | 60 | 2.10 | 126.00 |
| C1515D | 1.50×1.55 | -2 | 2 | 2.33 | 4.65 |
| C2217D | 2.25×1.75 | -1 | 2 | 3.94 | 7.88 |
| GC2214 | 2.20×1.40 | 1 | 2 | 3.08 | 6.16 |
| 东向 | C1123 | 1.10×2.30 | 2~15 | 14 | 2.53 | 35.42 | 36.66 |
| GC0815D | 0.80×1.55 | -2 | 1 | 1.24 | 1.24 |
| 西向 | C1114 | 1.10×2.00 | 2~15 | 14 | 2.20 | 30.80 | 32.04 |
| GC0815D | 0.80×1.55 | -2 | 1 | 1.24 | 1.24 |

# 天窗

## 天窗传热系数

本工程无此项围护结构

# 屋顶

## 屋顶相关构造

### 上人屋面

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |
| 水泥砂浆 | 25 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.027 | 0.306 |
| 防水层 | 7 | 0.170 | 3.302 | 1.00 | 0.041 | 0.136 |
| c20细石混凝土(ρ=2300) | 30 | 1.510 | 15.243 | 1.00 | 0.020 | 0.303 |
| 挤塑型聚苯板(XPS板) | 220 | 0.030 | 0.540 | 1.15 | 6.377 | 3.960 |
| 水泥砂浆 | 20 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| 1:6水泥珍珠岩 | 30 | 0.180 | 2.490 | 1.25 | 0.133 | 0.415 |
| 防水层 | 1.5 | 0.170 | 3.302 | 1.00 | 0.009 | 0.029 |
| 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∑ | 453.5 | － | － | － | 6.709 | 6.629 |
| 外表面太阳辐射吸收系数 | 0.75 | | | | | |
| 传热系数K=1/(0.15+∑R) | 0.15 | | | | | |

### 非上人屋面

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |
| c20细石混凝土(ρ=2300) | 40 | 1.510 | 15.243 | 1.00 | 0.026 | 0.404 |
| 防水层 | 7 | 0.170 | 3.302 | 1.00 | 0.041 | 0.136 |
| c20细石混凝土(ρ=2300) | 30 | 1.510 | 15.243 | 1.00 | 0.020 | 0.303 |
| 挤塑型聚苯板(XPS板) | 220 | 0.030 | 0.540 | 1.15 | 6.377 | 3.960 |
| 水泥砂浆 | 20 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| 1:6水泥珍珠岩 | 30 | 0.180 | 2.490 | 1.25 | 0.133 | 0.415 |
| 防水层 | 1.5 | 0.170 | 3.302 | 1.00 | 0.009 | 0.029 |
| 钢筋混凝土 | 120 | 1.740 | 17.200 | 1.00 | 0.069 | 1.186 |
| 混合砂浆 | 20 | 0.870 | 10.750 | 1.00 | 0.023 | 0.247 |
| 各层之和∑ | 488.5 | － | － | － | 6.720 | 6.925 |
| 外表面太阳辐射吸收系数 | 0.75 | | | | | |
| 传热系数K=1/(0.15+∑R) | 0.15 | | | | | |

## 屋顶平均热工特性

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 构造名称 | 面积(㎡) | 面积所占比例 | 传热系数K W / (㎡K) | 热惰性 指标D | 太阳辐射 吸收系数 |
| 上人屋面 | 283.24 | 0.869 | 0.15 | 6.63 | 0.75 |
| 非上人屋面 | 42.85 | 0.131 | 0.15 | 6.93 | 0.75 |
| 合计 | 326.09 | 1.000 | 0.15 | 6.67 | 0.75 |
| 标准依据 | 《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019第7.2.4条、《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021第3.1.8条 | | | | |
| 标准要求 | 按表3.1.8-5的要求提高(K≤0.30) | | | | |
| 结论 | 提高>20% | | | | |

# 外墙

## 外墙相关构造

### 外墙（剪力墙）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 |
| 抗裂砂浆 | 5 | 0.930 | 11.306 | 1.00 | 0.005 | 0.061 |
| 防水砂浆 | 6 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.006 | 0.073 |
| 隔离式纳塑板 | 130 | 0.025 | 0.310 | 1.10 | 4.727 | 1.612 |
| 钢筋混凝土 | 180 | 1.740 | 17.200 | 1.00 | 0.103 | 1.779 |
| 水泥砂浆 | 10 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.011 | 0.122 |
| 各层之和∑ | 331 | － | － | － | 4.853 | 3.648 |
| 外表面太阳辐射吸收系数 | 0.70[默认] | | | | | |
| 传热系数K=1/(0.15+∑R) | 0.20 | | | | | |

### 外墙（填充墙）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 |
| 抗裂砂浆 | 5 | 0.930 | 11.306 | 1.00 | 0.005 | 0.061 |
| 聚苯颗粒保温砂浆 | 10 | 0.060 | 1.020 | 1.25 | 0.133 | 0.170 |
| 防水层 | 1.5 | 0.170 | 3.302 | 1.00 | 0.009 | 0.029 |
| 防水砂浆 | 6 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.006 | 0.073 |
| CM-AAC墙板（严寒和寒冷相对湿度≥55%地区）1.10 | 300 | 0.085 | 3.000 | 1.10 | 3.209 | 10.588 |
| 水泥砂浆 | 10 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.011 | 0.122 |
| 各层之和∑ | 332.5 | － | － | － | 3.373 | 11.044 |
| 外表面太阳辐射吸收系数 | 0.70[默认] | | | | | |
| 传热系数K=1/(0.15+∑R) | 0.28 | | | | | |

### 热桥梁构造一

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |
| 抗裂砂浆 | 5 | 0.930 | 11.306 | 1.00 | 0.005 | 0.061 |
| 防水砂浆 | 6 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.006 | 0.073 |
| 隔离式纳塑板 | 130 | 0.025 | 0.310 | 1.10 | 4.727 | 1.612 |
| 钢筋混凝土 | 180 | 1.740 | 17.200 | 1.00 | 0.103 | 1.779 |
| 水泥砂浆 | 10 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.011 | 0.122 |
| 各层之和∑ | 331 | － | － | － | 4.853 | 3.648 |
| 外表面太阳辐射吸收系数 | 0.70[默认] | | | | | |
| 传热系数K=1/(0.15+∑R) | 0.20 | | | | | |

### 热桥柱构造一

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |
| 抗裂砂浆 | 5 | 0.930 | 11.306 | 1.00 | 0.005 | 0.061 |
| 防水砂浆 | 6 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.006 | 0.073 |
| 隔离式纳塑板 | 130 | 0.025 | 0.310 | 1.10 | 4.727 | 1.612 |
| 钢筋混凝土 | 180 | 1.740 | 17.200 | 1.00 | 0.103 | 1.779 |
| 水泥砂浆 | 10 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.011 | 0.122 |
| 各层之和∑ | 331 | － | － | － | 4.853 | 3.648 |
| 外表面太阳辐射吸收系数 | 0.70[默认] | | | | | |
| 传热系数K=1/(0.15+∑R) | 0.20 | | | | | |

## 外墙线性热桥

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 朝向 | 热桥部位 | 索引号 | 线传热系数Ψ [W/(m.K)] | 热桥长度L (m) | L\*Ψ (W/K) |
| 南 | 外墙－屋顶 | OW-R7 | 0.170 | 42.52 | 7.23 |
| 外墙－窗左右口 | OW-WR4 | 0.120 | 543.20 | 65.18 |
| 外墙－窗上口 | OW-WU4 | 0.120 | 300.30 | 36.04 |
| 外墙－窗下口 | OW-WB8 | 0.120 | 293.30 | 35.20 |
| 外墙－凹墙角 | OW-C2 | 0.01/2=0.005 | 32.50 | 0.16 |
| 合计 |  | | | 143.81 |
| 北 | 外墙－屋顶 | OW-R7 | 0.170 | 25.84 | 4.39 |
| 外墙－窗左右口 | OW-WR4 | 0.120 | 532.50 | 63.90 |
| 外墙－窗上口 | OW-WU4 | 0.120 | 208.65 | 25.04 |
| 外墙－窗下口 | OW-WB8 | 0.120 | 190.65 | 22.88 |
| 外墙－凹墙角 | OW-C2 | 0.01/2=0.005 | 11.80 | 0.06 |
| 合计 |  | | | 116.27 |
| 东 | 外墙－屋顶 | OW-R7 | 0.170 | 30.84 | 5.24 |
| 外墙－窗左右口 | OW-WR4 | 0.120 | 195.10 | 23.41 |
| 外墙－窗上口 | OW-WU4 | 0.120 | 48.20 | 5.78 |
| 外墙－窗下口 | OW-WB8 | 0.120 | 16.20 | 1.94 |
| 外墙－凹墙角 | OW-C2 | 0.01/2=0.005 | 20.70 | 0.10 |
| 合计 |  | | | 36.49 |
| 西 | 外墙－屋顶 | OW-R7 | 0.170 | 30.84 | 5.24 |
| 外墙－窗左右口 | OW-WR4 | 0.120 | 191.10 | 22.93 |
| 外墙－窗上口 | OW-WU4 | 0.120 | 33.90 | 4.07 |
| 外墙－窗下口 | OW-WB8 | 0.120 | 16.20 | 1.94 |
| 外墙－凹墙角 | OW-C2 | 0.01/2=0.005 | 14.70 | 0.07 |
| 合计 |  | | | 34.26 |
| 总计 |  | | | | 330.82 |

### 热桥节点图

|  |  |
| --- | --- |
| 外墙－屋顶：OW-R7 | 外墙－窗左右口：OW-WR4 |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 外墙－窗上口：OW-WU4 | 外墙－窗下口：OW-WB8 |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 外墙－凹墙角：OW-C2 |  |
|  |  |

## 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)

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 | 太阳辐射 吸收系数 |
| 外墙（填充墙）构造一 | 主墙体 | 476.36 | 0.501 | 0.28 | 11.04 | 0.70 |
| 外墙（剪力墙）构造一 | 外墙（剪力墙） | 474.03 | 0.499 | 0.20 | 3.65 | 0.70 |
| 合计 |  | 950.39 | 1.000 | 0.24 | 7.36 | 0.70 |
| 考虑线性热桥后K | 0.24 + 143.81/950.39 = 0.39 | | | | | |

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 | 太阳辐射 吸收系数 |
| 外墙（填充墙）构造一 | 主墙体 | 697.38 | 0.556 | 0.28 | 11.04 | 0.70 |
| 外墙（剪力墙）构造一 | 外墙（剪力墙） | 557.19 | 0.444 | 0.20 | 3.65 | 0.70 |
| 合计 |  | 1254.57 | 1.000 | 0.25 | 7.76 | 0.70 |
| 考虑线性热桥后K | 0.25 + 116.27/1254.57 = 0.34 | | | | | |

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 | 太阳辐射 吸收系数 |
| 外墙（剪力墙）构造一 | 外墙（剪力墙） | 709.06 | 0.703 | 0.20 | 3.65 | 0.70 |
| 外墙（填充墙）构造一 | 主墙体 | 299.77 | 0.297 | 0.28 | 11.04 | 0.70 |
| 合计 |  | 1008.83 | 1.000 | 0.22 | 5.85 | 0.70 |
| 考虑线性热桥后K | 0.22 + 36.49/1008.83 = 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 | 太阳辐射 吸收系数 |
| 外墙（剪力墙）构造一 | 外墙（剪力墙） | 708.74 | 0.704 | 0.20 | 3.65 | 0.70 |
| 外墙（填充墙）构造一 | 主墙体 | 298.06 | 0.296 | 0.28 | 11.04 | 0.70 |
| 合计 |  | 1006.80 | 1.000 | 0.22 | 5.84 | 0.70 |
| 考虑线性热桥后K | 0.22 + 34.26/1006.80 = 0.25 | | | | | |

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 | 太阳辐射 吸收系数 |
| 外墙（剪力墙）构造一 | 外墙（剪力墙） | 2449.03 | 0.580 | 0.20 | 3.65 | 0.70 |
| 外墙（填充墙）构造一 | 主墙体 | 1771.56 | 0.420 | 0.28 | 11.04 | 0.70 |
| 合计 |  | 4220.59 | 1.000 | 0.24 | 6.75 | 0.70 |
| 考虑线性热桥后K | 0.24 + 330.82/4220.59 = 0.32 | | | | | |
| 标准依据 | 《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019第7.2.4条、《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021第3.1.8条 | | | | | |
| 标准要求 | 按表3.1.8-5的要求提高(K≤0.45) | | | | | |
| 结论 | 提高>20% | | | | | |

# 外窗

## 外窗构造

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 构造名称 | 构造 编号 | 传热系数 | 窗太阳 得热系数 | 可见光透射比 |
| 1 | 70系列断桥铝合金窗[5+12Ar+5Low-E+12Ar+5Low-E(暖边)] | 316 | 1.40 | 0.42 | 1.000 |
| 窗编号 | | | |
| C1123，GC0815D，C1114，， C1123a，C1515D，C1517，C1717，C1817，C2417，FGC0814，C0513W，C0613W，C0614C，C0817D，C0817T，C1214C，C1214T，C1214Ta，C1514，C2217D，GC2214 | | | |
|  | | | | |

## 外遮阳类型

本工程无外遮阳

## 外窗传热系数

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 朝向 | 房间编号 | 窗构造 编号 | 窗墙比 | 传热系数 | 传热系数限值 | 结论 |
| 南向 | -2003 | 316 | 0.36 | 1.40 | 2.00 | 提高>20% |
| -2006 | 316 | 0.33 | 1.40 | 2.00 | 提高>20% |
| -2007 | 316 | 0.33 | 1.40 | 2.00 | 提高>20% |
| 1001 | 316 | 0.26 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 1001 | 316 | 0.26 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 1001 | 316 | 0.44 | 1.40 | 2.00 | 提高>20% |
| 1001 | 316 | 0.22 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 1006 | 316 | 0.31 | 1.40 | 2.00 | 提高>20% |
| 1008 | 316 | 0.34 | 1.40 | 2.00 | 提高>20% |
| 1009 | 316 | 0.34 | 1.40 | 2.00 | 提高>20% |
| 1016 | 316 | 0.44 | 1.40 | 2.00 | 提高>20% |
| 2005 | 316 | 0.33 | 1.40 | 2.00 | 提高>20% |
| 2006 | 316 | 0.33 | 1.40 | 2.00 | 提高>20% |
| 2008 | 316 | 0.34 | 1.40 | 2.00 | 提高>20% |
| 2009 | 316 | 0.34 | 1.40 | 2.00 | 提高>20% |
| 2012 | 316 | 0.33 | 1.40 | 2.00 | 提高>20% |
| 2013 | 316 | 0.33 | 1.40 | 2.00 | 提高>20% |
| 2022 | 316 | 0.44 | 1.40 | 2.00 | 提高>20% |
| 2023 | 316 | 0.44 | 1.40 | 2.00 | 提高>20% |
| 2024 | 316 | 0.44 | 1.40 | 2.00 | 提高>20% |
| 2025 | 316 | 0.44 | 1.40 | 2.00 | 提高>20% |
| 3005 | 316 | 0.33 | 1.40 | 2.00 | 提高>20% |
| 3006 | 316 | 0.33 | 1.40 | 2.00 | 提高>20% |
| 3008 | 316 | 0.34 | 1.40 | 2.00 | 提高>20% |
| 3009 | 316 | 0.34 | 1.40 | 2.00 | 提高>20% |
| 3012 | 316 | 0.33 | 1.40 | 2.00 | 提高>20% |
| 3013 | 316 | 0.33 | 1.40 | 2.00 | 提高>20% |
| 3022 | 316 | 0.44 | 1.40 | 2.00 | 提高>20% |
| 3023 | 316 | 0.44 | 1.40 | 2.00 | 提高>20% |
| 3024 | 316 | 0.44 | 1.40 | 2.00 | 提高>20% |
| 3025 | 316 | 0.44 | 1.40 | 2.00 | 提高>20% |
| 4005 | 316 | 0.33 | 1.40 | 2.00 | 提高>20% |
| 4006 | 316 | 0.33 | 1.40 | 2.00 | 提高>20% |
| 4008 | 316 | 0.34 | 1.40 | 2.00 | 提高>20% |
| 4009 | 316 | 0.34 | 1.40 | 2.00 | 提高>20% |
| 4012 | 316 | 0.33 | 1.40 | 2.00 | 提高>20% |
| 4013 | 316 | 0.33 | 1.40 | 2.00 | 提高>20% |
| 4022 | 316 | 0.44 | 1.40 | 2.00 | 提高>20% |
| 4023 | 316 | 0.44 | 1.40 | 2.00 | 提高>20% |
| 4024 | 316 | 0.44 | 1.40 | 2.00 | 提高>20% |
| 4025 | 316 | 0.44 | 1.40 | 2.00 | 提高>20% |
| 北向 | -1003 | 316 | 0.38 | 1.40 | 2.00 | 提高>20% |
| -1004 | 316 | 0.38 | 1.40 | 2.00 | 提高>20% |
| -1005 | 316 | 0.16 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| -2006 | 316 | 0.37 | 1.40 | 2.00 | 提高>20% |
| -2007 | 316 | 0.37 | 1.40 | 2.00 | 提高>20% |
| 1001 | 316 | 0.32 | 1.40 | 2.00 | 提高>20% |
| 1002 | 316 | 0.17 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 1002 | 316 | 0.17 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 1004 | 316 | 0.29 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 1005 | 316 | 0.29 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 1007 | 316 | 0.13 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 1010 | 316 | 0.28 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 1011 | 316 | 0.28 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 1014 | 316 | 0.30 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 1015 | 316 | 0.30 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 1018 | 316 | 0.22 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 1019 | 316 | 0.22 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 16001 | 316 | 0.13 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 2001 | 316 | 0.29 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 2007 | 316 | 0.21 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 2014 | 316 | 0.28 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 2015 | 316 | 0.28 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 2018 | 316 | 0.30 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 2019 | 316 | 0.30 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 2020 | 316 | 0.17 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 2021 | 316 | 0.17 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 2026 | 316 | 0.22 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 2027 | 316 | 0.22 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 2028 | 316 | 0.14 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 2029 | 316 | 0.14 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 2036 | 316 | 0.29 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 3007 | 316 | 0.21 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 3014 | 316 | 0.28 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 3015 | 316 | 0.28 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 3018 | 316 | 0.30 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 3019 | 316 | 0.30 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 3020 | 316 | 0.17 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 3021 | 316 | 0.17 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 3026 | 316 | 0.22 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 3027 | 316 | 0.22 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 3028 | 316 | 0.14 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 3029 | 316 | 0.14 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 3036 | 316 | 0.29 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 3037 | 316 | 0.29 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 4007 | 316 | 0.21 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 4014 | 316 | 0.28 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 4015 | 316 | 0.28 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 4018 | 316 | 0.30 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 4019 | 316 | 0.30 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 4020 | 316 | 0.17 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 4021 | 316 | 0.17 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 4026 | 316 | 0.22 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 4027 | 316 | 0.22 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 4028 | 316 | 0.14 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 4029 | 316 | 0.14 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 4036 | 316 | 0.29 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 4037 | 316 | 0.29 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 东向 | -2007 | 316 | 0.29 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 2011 | 316 | 0.30 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 3011 | 316 | 0.30 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 4011 | 316 | 0.30 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 西向 | -2006 | 316 | 0.29 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 2010 | 316 | 0.26 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 3010 | 316 | 0.26 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 4010 | 316 | 0.26 | 1.40 | 2.20 | 提高>20% |
| 标准依据 | | 《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019第7.2.4条、《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021第3.1.9条 | | | | |
| 标准要求 | | 按表3.1.9-2的要求提高 | | | | |
| 结论 | | 提高>20% | | | | |

## 夏季太阳得热系数

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 朝向 | 房间编号 | 窗构造 编号 | 窗墙比 | 夏季综合 太阳得热系数 | 标准要求 | 结论 |
| 东向 | -2007 | 316 | 0.29 | 0.42 | 不要求 | 提高>20% |
| 2011 | 316 | 0.30 | 0.42 | 不要求 | 提高>20% |
| 3011 | 316 | 0.30 | 0.42 | 不要求 | 提高>20% |
| 4011 | 316 | 0.30 | 0.42 | 不要求 | 提高>20% |
| 西向 | -2006 | 316 | 0.29 | 0.42 | 不要求 | 提高>20% |
| 2010 | 316 | 0.26 | 0.42 | 不要求 | 提高>20% |
| 3010 | 316 | 0.26 | 0.42 | 不要求 | 提高>20% |
| 4010 | 316 | 0.26 | 0.42 | 不要求 | 提高>20% |
| 标准依据 | | 《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019第7.2.4条、《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021第3.1.9条 | | | | |
| 标准要求 | | 按表3.1.9-2的要求提高 | | | | |
| 结论 | | 提高>20% | | | | |

# 规定性指标检查结论

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 检查项 | 结论 |
| 1 | 天窗传热系数 | 无屋顶透光部分 |
| 2 | 屋顶 | 提高>20% |
| 3 | 外墙 | 提高>20% |
| 4 | 外窗 | 提高>20% |
| 结论 | 3.2.8条 | 三星级 |
| 7.2.4条 | 提高>20%，得15分 |

□说明：本工程围护结构热工性能**满足**比《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021的规定**提高>20%**的要求，**得15分**，满足**三星级**要求。