|  |
| --- |
| **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

2 设计依据 4

3 建筑大样 4

4 工程材料 10

5 围护结构做法简要说明 11

6 体形系数 12

6.1 体形系数 12

6.2 楼层信息表 12

7 窗墙比 12

7.1 窗墙比 12

7.2 外窗表 15

8 天窗 15

8.1 天窗传热系数 15

9 屋顶 15

9.1 屋顶相关构造 15

9.2 屋顶平均热工特性 16

10 外墙 17

10.1 外墙相关构造 17

10.2 外墙线性热桥 18

10.3 标准指定的外墙平均传热系数计算方法 20

10.4 外墙平均热工特性 20

11 外窗 21

11.1 外窗构造 21

11.2 外遮阳类型 22

11.3 外窗传热系数 22

11.4 夏季太阳得热系数 24

12 规定性指标检查结论 25

# 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KW / (㎡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：

$K\_{m}=K+\frac{\sum\_{}^{}ψ\_{j}l\_{j}}{A}$ 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KW / (㎡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KW / (㎡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KW / (㎡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KW / (㎡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KW / (㎡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。