# 隔 热 检 查 计 算 书

## 居住建筑

### 国投西城华府-1 号楼

### 设计编号：JG202504002

| | | |
|---|---|---|
| 工程地点 | ： | 广东-韶关 |
| 建设单位 | ： | 韶关市国投资产开发有限公司 |
| 设计单位 | ： | 广东省建工设计院有限公司 |
| 设 计 人 | ： | 朱敏艺 |
| 校 对 人 | ： | 顾锦全 |
| 审 定 人 | ： | 黄立思 |
| 报告日期 | ： | 2026 年 9 月 |

采 用 软 件 ：节能设计 BECS2025
软 件 版 本 ：20250101(SP1)
正 版 授 权 码 ：SP57932059
研 发 单 位 ：北京绿建软件股份有限公司

GBSWARE 绿建斯维尔 绿 色 建 筑 专 家

# 目　录

**1 建筑概况 ..... 3**
**2 评价依据 ..... 3**
**3 评价目标与方法 ..... 3**
3.1 评价目标 ..... 3
3.2 评价方法 ..... 3
**4 边界条件参数设置 ..... 4**
4.1 基本设置 ..... 4
4.2 室外空气温度 ..... 5
4.3 室外太阳辐射照度 ..... 5
4.4 室内空气温度 ..... 6
**5 工程材料 ..... 7**
**6 屋顶外墙隔热计算 ..... 8**
6.1 屋顶构造 ..... 8
6.2 外墙（填充墙）构造 ..... 9
6.3 外墙（剪力墙）构造 ..... 11
6.4 热桥梁构造 ..... 14
6.5 屋顶外墙计算结论 ..... 17
**7 透光围护结构隔热计算 ..... 18**
7.1 天窗 ..... 18
7.2 外窗 ..... 18
7.3 透光围护结构计算结论 ..... 19
**8 结论 ..... 19**

# 1 建筑概况

| | |
|---|---|
| 工程名称 | 国投西城华府-1 号楼 |
| 工程地点 | 广东-韶关 |
| 气候子区 | 夏热冬暖 A 区 |
| 大气透明度等级 | 5 |
| 建筑面积 | 地上 12509 ㎡　　地下 0 ㎡ |
| 建筑层数 | 地上 26　　地下 0 |
| 建筑高度 | 79.5m |
| 结构类型 | 剪力墙结构 |

# 2 评价依据

1. 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021
2. 《建筑环境通用规范》GB 55016-2021
3. 《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019（2024 年版）
4. 《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016
5. 施工图、设计说明、墙身大样图、节能计算书

# 3 评价目标与方法

## 3.1 评价目标

1. 依据《建筑环境通用规范》和《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019（2024年版）的要求和规定，屋顶和外墙的隔热性能应满足要求。
2. 通过房间围护结构的内表面温度计算，判断是否不大于《建筑环境通用规范》给出的内表面最高温度。

## 3.2 评价方法

1. 在给定两侧空气温度及变化规律的情况下，外墙内表面最高温度应符合表3.2.1的要求：

**表 3.2.1 外墙内表面最高温度的限值**

| 房间类型 | 自然通风房间 | 空调房间 | |
|---|---|---|---|
| | | 重质围护结构（D≥2.5） | 轻质围护结构（D＜2.5） |
| 内表面最高温度 $\theta_{i,max}$ | ≤ $t_{e.max}$ | ≤$t_i$+2 | ≤$t_i$+3 |

2. 在给定两侧空气温度及变化规律的情况下，屋面内表面最高温度应符合表3.2.2的要求：

**表 3.2.2 屋顶内表面最高温度的限值**

| 房间类型 | 自然通风房间 | 空调房间 | |
|---|---|---|---|
| | | 重质围护结构（D≥2.5） | 轻质围护结构（D＜2.5） |

| 内表面最高温度 $\theta_{i,max}$ | ≤ $t_{e.max}$ | ≤$t_i$+2.5 | ≤$t_i$+3.5 |
|---|---|---|---|

表中：$\theta_{i\cdot max}$—围护结构内表面最高温度（℃），应按《民用建筑热工设计规范》 GB50176-2016附录C.3 的规定计算；

$t_i$—室内空气温度，（℃）。

$t_{e.max}$—累年日平均温度最高日的最高温度（℃），应按《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016配套软件气象数据取用。

3. 外围护结构内表面最高温度按照规范《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016附录C.3 的规定计算：

1) 按式 3.2.3-1 建立常物性、无内热源的一维非稳态导热的内部微分方程，微分方程的求解可采用有限差分法：

$$\frac{\partial t}{\partial \tau}=\alpha\frac{\partial^2 t}{\partial x^2} \quad (3.2.3\text{-}1)$$

式中：$\frac{\partial t}{\partial \tau}$ —温度对于时间的导数，℃/s。

α—材料的导温系数，$\alpha=\frac{\lambda}{\rho C}$，$m^2/s$。

2) 按式 3.2.3-2 建立第三类边界条件隐式差分格式边界节点方程（边界节点 1，节点 n 可参照）：

$$-\frac{\lambda}{\Delta x}\left(t_1^k-t_2^k\right)+\alpha\left(t_f^k-t_1^k\right)+\rho_s I^k=C_p\rho\frac{\Delta x}{2}\cdot\frac{t_1^k-t_1^{k-1}}{\Delta\tau} \quad (3.2.3\text{-}2)$$

式中：$C_p$—材料的比热， J /(kg·K)；

$\rho$—材料的密度，$kg/m^3$；

α—材料的导温系数，$\alpha=\frac{\lambda}{\rho C}$，$m^2/s$；

$\Delta x$—差分步长，m；

λ—材料的导热系数，[W/(m·K)]；

$t_f^k$—对流换热温度，℃。

3) 按式 3.2.3-3 列出各内部节点和边界点的节点方程，并求解节点方程组得到外墙、屋顶内表面温度值。

$$t_i=\sum_{j=1}^{n}a_{ij}t_j+c_i \quad ,i=1,2,\ldots\ldots n \quad (3.2.3\text{-}3)$$

式中： $t_i$—差分节点温度值，℃。

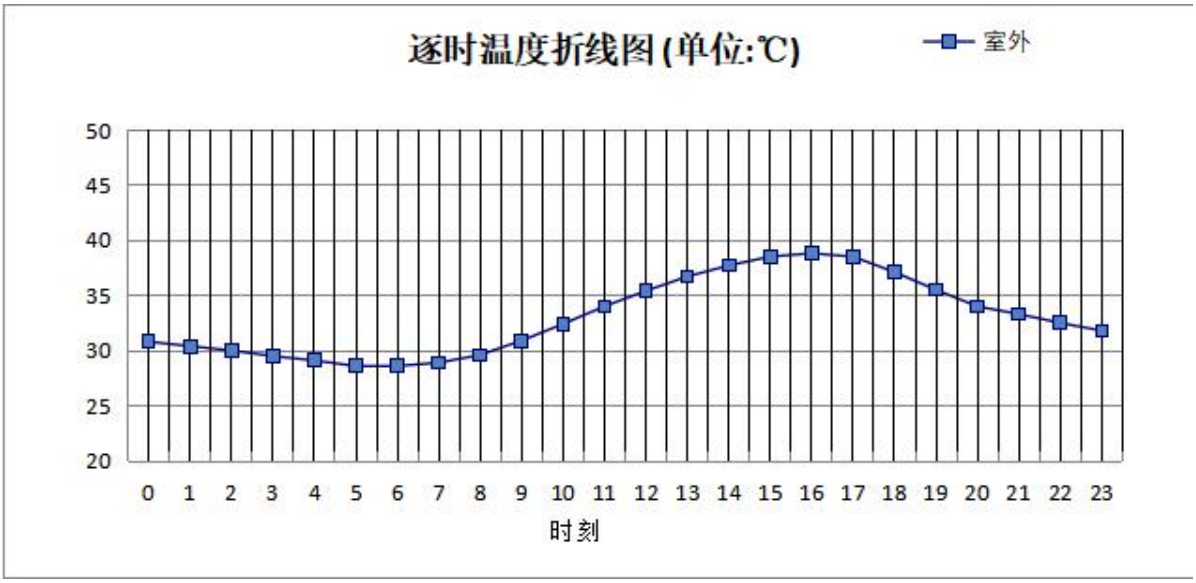
# 4 边界条件参数设置

## 4.1 基本设置

| 公式及变量 | 变量名 | 数值 | 说明 |
|---|---|---|---|
| （一）内表面边界条件（第三类边界条件） | | | |
| $t_{f,1}$ | 夏季室内温度，℃ | | 按《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016 第 3.3.2 条的规定取值。 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| $h_1$ | 室内侧对流换热系数，W/(m²·K) | 8.7 | 按《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016 附录 B.4.1，表 B.4.1-1 取值。 |
| （二）外表面边界条件（第三类边界条件） | | | |
| $h_{n+1}$ | 室外侧对流换热系数，(m²・K) | 19.0 | 按《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016 附录 B.4.1，表 B.4.1-2 取值。 |
| $t_{sh}$ | 室外空气逐时温度，℃ | | 按《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016 配套软件气象数据取用。 |
| $I^k$ | 表面法向太阳总辐射强度，包括直射和散射，W/m² | | 按《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016 配套软件气象参数取值。 |
| $\rho_s$ | 外表面太阳辐射吸收系数 | | 根据工程构造取值。 |

## 4.2 室外空气温度




| 0:00 | 1:00 | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 30.80 | 30.40 | 30.00 | 29.50 | 29.10 | 28.60 | 28.60 | 28.90 | 29.60 | 30.90 | 32.40 | 34.00 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 35.40 | 36.70 | 37.70 | 38.50 | 38.80 | 38.50 | 37.10 | 35.50 | 34.00 | 33.30 | 32.50 | 31.80 |

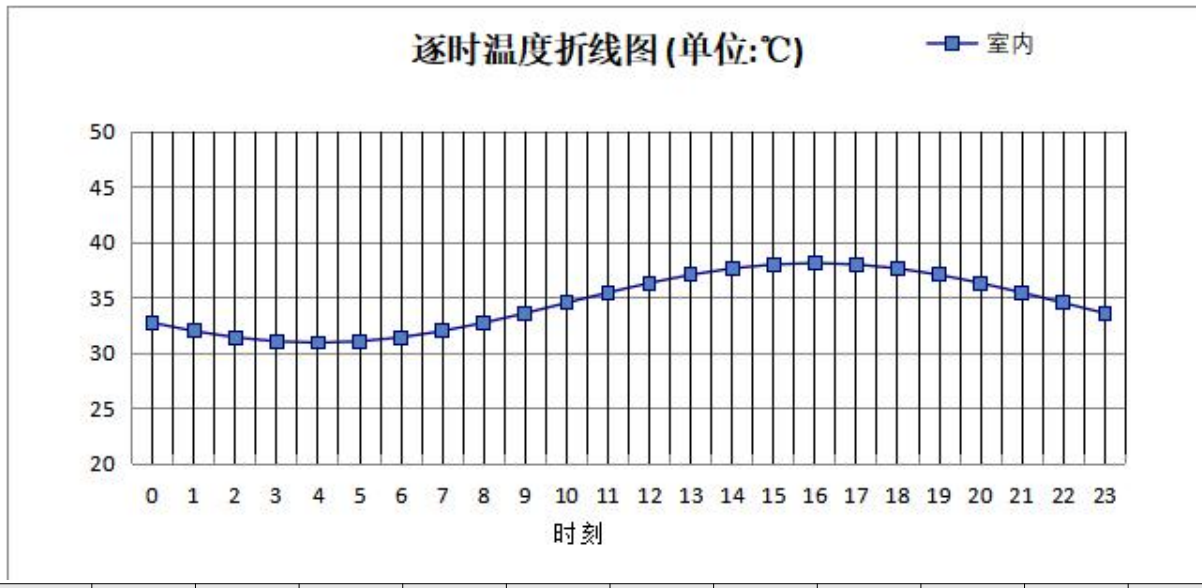
## 4.3 室外太阳辐射照度

| 变量 | 变量名 | 公式来源 |
|---|---|---|
| $I^k$ | 表面法向太阳总辐射强度，包括直射和散射，W/ m² | 按《民用建筑热工设计规范 GB 50176-2016》配套软件气象数据取用。 |

| 时刻\朝向 | 东 | 南 | 西 | 北 | 水平 |
|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 0:00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1:00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2:00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3:00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4:00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5:00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 6:00 | 109.25 | 48.47 | 49.55 | 27.98 | 101.60 |
| 7:00 | 200.81 | 112.58 | 101.52 | 71.51 | 225.40 |
| 8:00 | 285.03 | 189.78 | 157.91 | 126.72 | 379.50 |
| 9:00 | 336.64 | 240.58 | 185.24 | 151.15 | 541.10 |
| 10:00 | 322.84 | 306.99 | 224.11 | 183.92 | 695.10 |
| 11:00 | 254.73 | 354.20 | 254.73 | 209.20 | 796.10 |
| 12:00 | 265.15 | 362.29 | 379.35 | 217.37 | 813.90 |
| 13:00 | 261.89 | 341.32 | 487.80 | 214.16 | 783.20 |
| 14:00 | 236.78 | 282.52 | 539.24 | 192.68 | 671.40 |
| 15:00 | 197.98 | 205.53 | 518.85 | 129.18 | 511.60 |
| 16:00 | 147.00 | 125.84 | 414.56 | 66.57 | 330.20 |
| 17:00 | 70.65 | 38.87 | 230.62 | 9.18 | 135.60 |
| 18:00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 19:00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 20:00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 21:00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 22:00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 23:00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

## 4.4 室内空气温度




| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0:00 | 1:00 | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 32.73 | 31.98 | 31.41 | 31.05 | 30.93 | 31.05 | 31.41 | 31.98 | 32.73 | 33.59 | 34.53 | 35.46 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 36.32 | 37.07 | 37.64 | 38.00 | 38.12 | 38.00 | 37.64 | 37.07 | 36.32 | 35.46 | 34.53 | 33.59 |

# 5 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 |
| 石灰砂浆 | 0.810 | 10.070 | 1600.0 | 1050.0 | 0.0443 | 《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016 |
| DS M15 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 |
| C20 细石混凝土找坡层 | 1.510 | 15.243 | 2300.0 | 920.0 | 0.0158 | 安徽省《公共建筑节能设计标准》DB34 T753-2007 |
| 混凝土多孔砖(190 六孔砖）(1)(1) | 0.750 | 7.490 | 1450.0 | 709.4 | 0.0010 | 《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016 |
| APP 改性沥青防水卷材 | 0.230 | 9.370 | 1050.0 | 1620.0 | 0.0000 | 《四川省居住建筑节能设计标准》GB51/5027-2019 |
| 蒸压加气混凝土砌块 | 0.180 | 3.100 | 700.0 | 1050.0 | 0.0998 | 《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016 |
| C20 细石混凝土(双向配筋） | 1.740 | 17.060 | 2500.0 | 920.0 | 0.0158 | 《黑龙江居住建筑节能设计标准》DB23-T120 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | —2001 |
| 非固化橡胶沥青防水涂料 | 0.170 | 3.302 | 600.0 | 1470.0 | 0.0000 | |
| NEA 保温找平凝胶 | 0.030 | 2.210 | 450.0 | 700.0 | 0.0000 | |

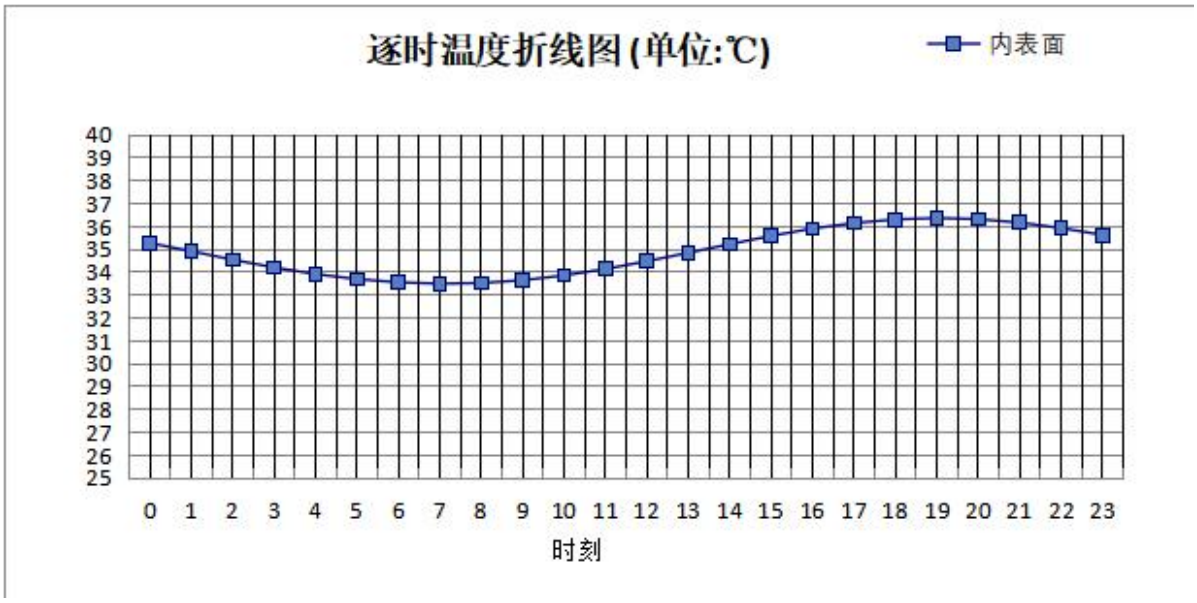
# 6 屋顶外墙隔热计算

## 6.1 屋顶构造

### 6.1.1 屋面构造

| 材料名称<br>由外到内 | 厚度 | 差分步长 | 导热系数 | 蓄热系数 | 修正系数 | 热阻 | 热惰性指标 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (mm) | (mm) | W/(m.K) | W/(㎡.K) | α | (㎡ K)/W | D=R*S |
| DS M15 水泥砂浆 | 20 | 10.0 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| C20 细石混凝土（双向配筋） | 40 | 10.0 | 1.740 | 17.060 | 1.00 | 0.023 | 0.392 |
| 挤塑聚苯板(ρ=25-32) | 80 | 11.4 | 0.030 | 0.320 | 1.20 | 2.222 | 0.853 |
| APP 改性沥青防水卷材 | 3 | 3.0 | 0.230 | 9.370 | 1.00 | 0.013 | 0.122 |
| 非固化橡胶沥青防水涂料 | 2 | 2.0 | 0.170 | 3.302 | 1.00 | 0.012 | 0.039 |
| C20 细石混凝土找坡层 | 20 | 10.0 | 1.510 | 15.243 | 1.00 | 0.013 | 0.202 |
| 钢筋混凝土 | 120 | 12.0 | 1.740 | 17.200 | 1.00 | 0.069 | 1.186 |
| 各层之和∑ | 285 | — | — | — | — | 2.374 | 3.039 |
| 差分时间步长(分钟) | 5.0 | | | | | | |
| 外表面太阳辐射吸收系数 | 0.74 | | | | | | |
| 传热系数 K=1/(0.16+∑R) | 0.40 | | | | | | |
| 重质/轻质 | 重质围护结构 | | | | | | |

#### 6.1.1.1 自然通风房间：逐时温度



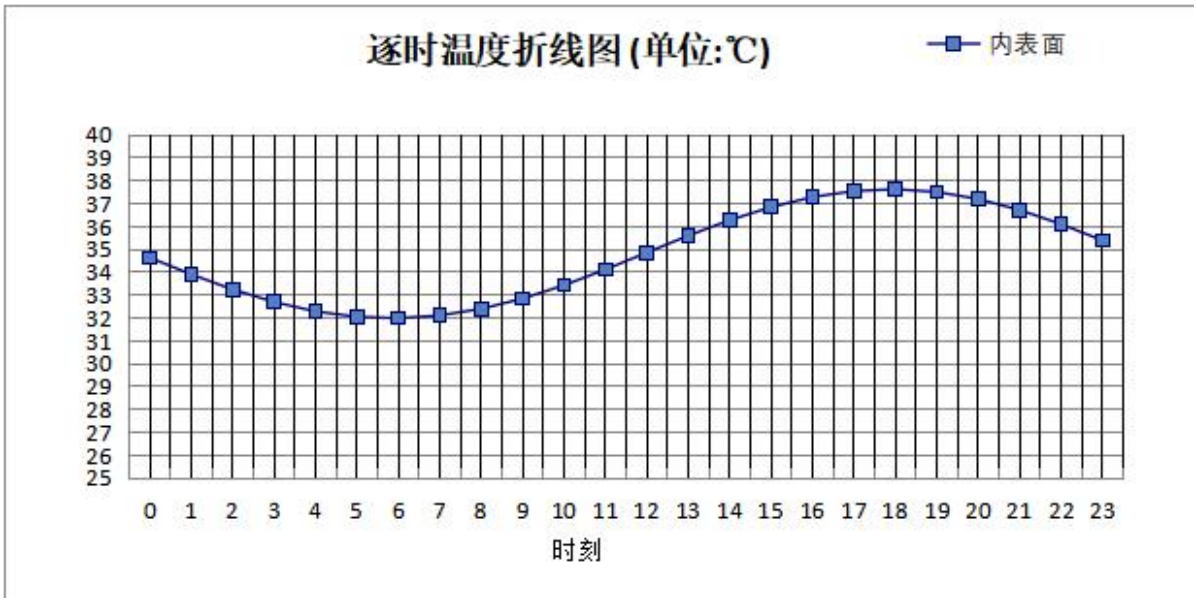
| 0:00 | 1:00 | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 35.27 | 34.91 | 34.54 | 34.20 | 33.91 | 33.69 | 33.55 | 33.49 | 33.52 | 33.64 | 33.85 | 34.13 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 34.47 | 34.84 | 35.22 | 35.58 | 35.90 | 36.14 | 36.30 | 36.36 | 36.31 | 36.16 | 35.92 | 35.62 |

## 6.2 外墙（填充墙）构造

### 6.2.1 外墙-填充墙

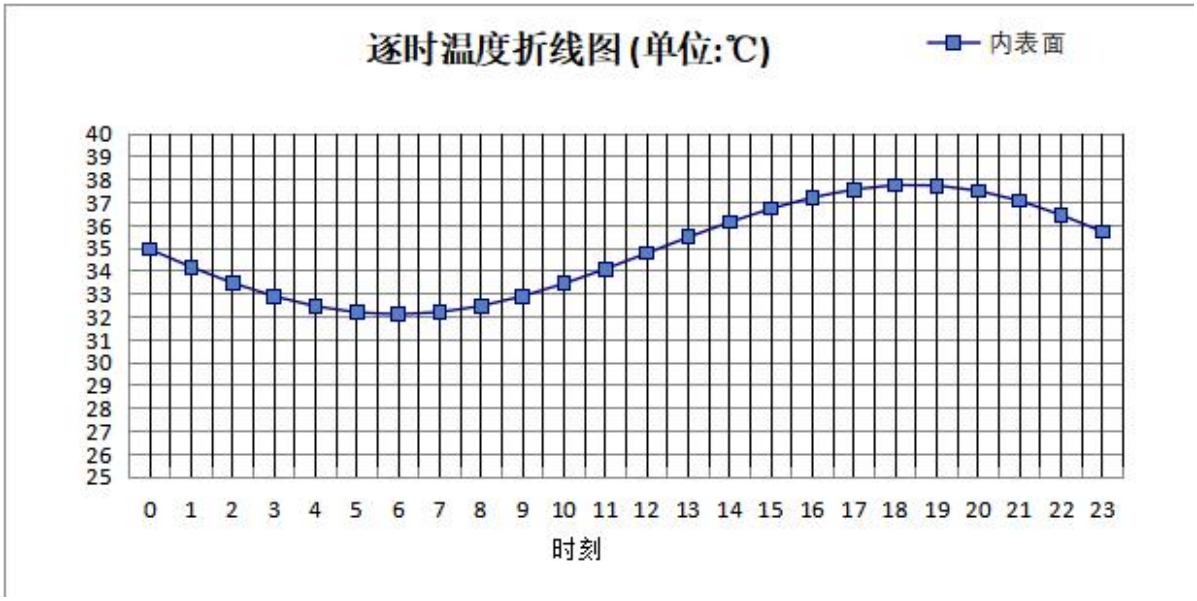
| 材料名称<br>由外到内 | 厚度 | 差分步长 | 导热系数 | 蓄热系数 | 修正系数 | 热阻 | 热惰性指标 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (mm) | (mm) | W/(m.K) | W/(㎡.K) | α | (㎡ K)/W | D=R*S |
| 水泥砂浆 | 20 | 10.0 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| 蒸压加气混凝土砌块 | 200 | 7.4 | 0.180 | 3.100 | 1.25 | 0.889 | 3.444 |
| 水泥砂浆 | 15 | 7.5 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.016 | 0.183 |
| 各层之和∑ | 235 | — | — | — | — | 0.927 | 3.872 |
| 差分时间步长(分钟) | 5.0 | | | | | | |
| 外表面太阳辐射吸收系数 | 0.65 | | | | | | |
| 传热系数 K=1/(0.16+∑R) | 0.92 | | | | | | |
| 重质/轻质 | 重质围护结构 | | | | | | |

#### 6.2.1.1 自然通风房间：东向逐时温度



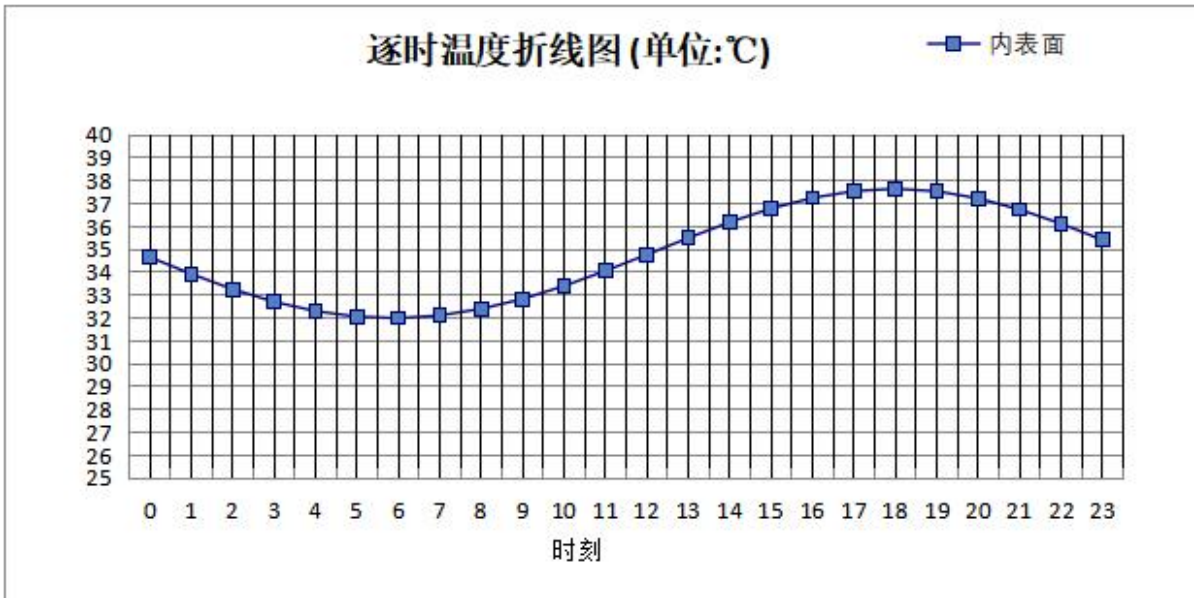

| 0:00 | 1:00 | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 34.63 | 33.90 | 33.24 | 32.69 | 32.28 | 32.04 | 31.98 | 32.10 | 32.39 | 32.84 | 33.42 | 34.11 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 34.85 | 35.59 | 36.27 | 36.84 | 37.28 | 37.54 | 37.62 | 37.50 | 37.19 | 36.71 | 36.09 | 35.38 |

### 6.2.1.2 自然通风房间：西向逐时温度




| 0:00 | 1:00 | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 34.95 | 34.18 | 33.48 | 32.90 | 32.46 | 32.19 | 32.11 | 32.20 | 32.47 | 32.90 | 33.45 | 34.09 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 34.78 | 35.48 | 36.14 | 36.73 | 37.22 | 37.57 | 37.76 | 37.74 | 37.51 | 37.07 | 36.45 | 35.72 |

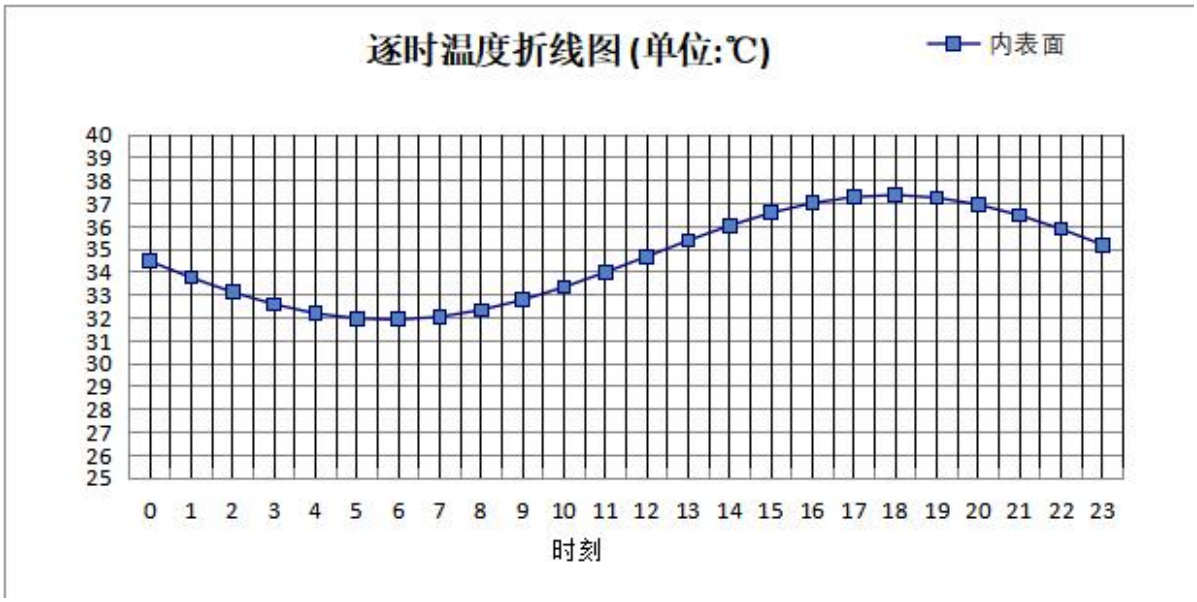
### 6.2.1.3 自然通风房间：南向逐时温度




| 0:00 | 1:00 | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 34.65 | 33.92 | 33.25 | 32.70 | 32.29 | 32.05 | 31.98 | 32.10 | 32.39 | 32.82 | 33.39 | 34.05 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 34.76 | 35.49 | 36.18 | 36.78 | 37.24 | 37.54 | 37.64 | 37.53 | 37.22 | 36.73 | 36.11 | 35.40 |

#### 6.2.1.4 自然通风房间：北向逐时温度



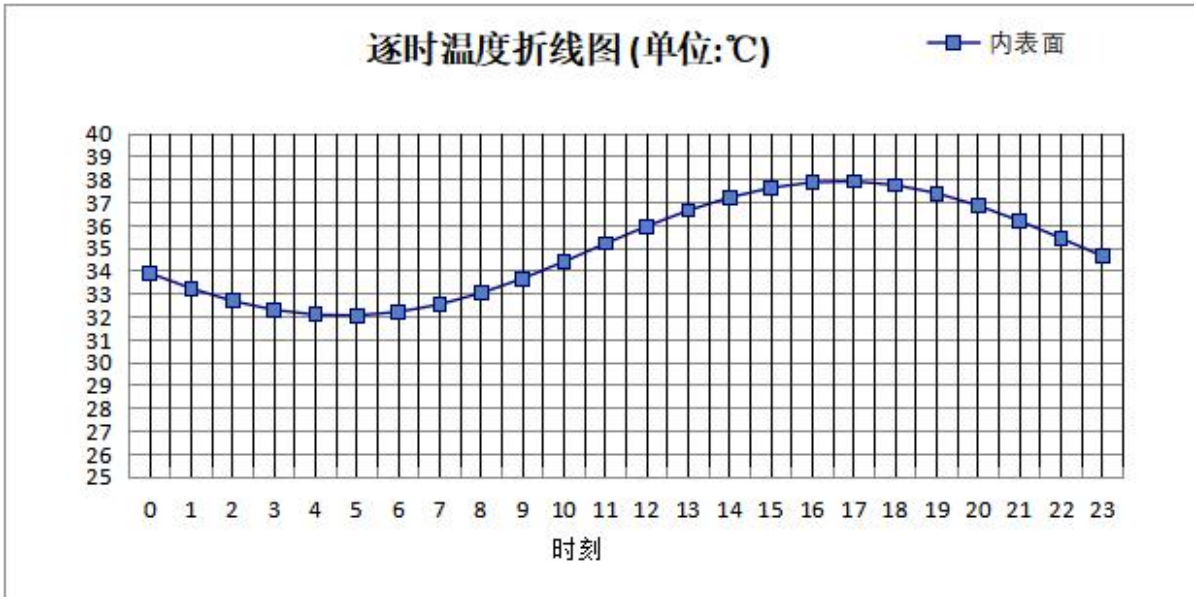

| 0:00 | 1:00 | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 34.47 | 33.76 | 33.12 | 32.59 | 32.19 | 31.97 | 31.92 | 32.04 | 32.34 | 32.78 | 33.34 | 33.99 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 34.68 | 35.38 | 36.03 | 36.59 | 37.02 | 37.28 | 37.37 | 37.25 | 36.95 | 36.48 | 35.88 | 35.19 |

## 6.3 外墙（剪力墙）构造

### 6.3.1 剪力墙构造

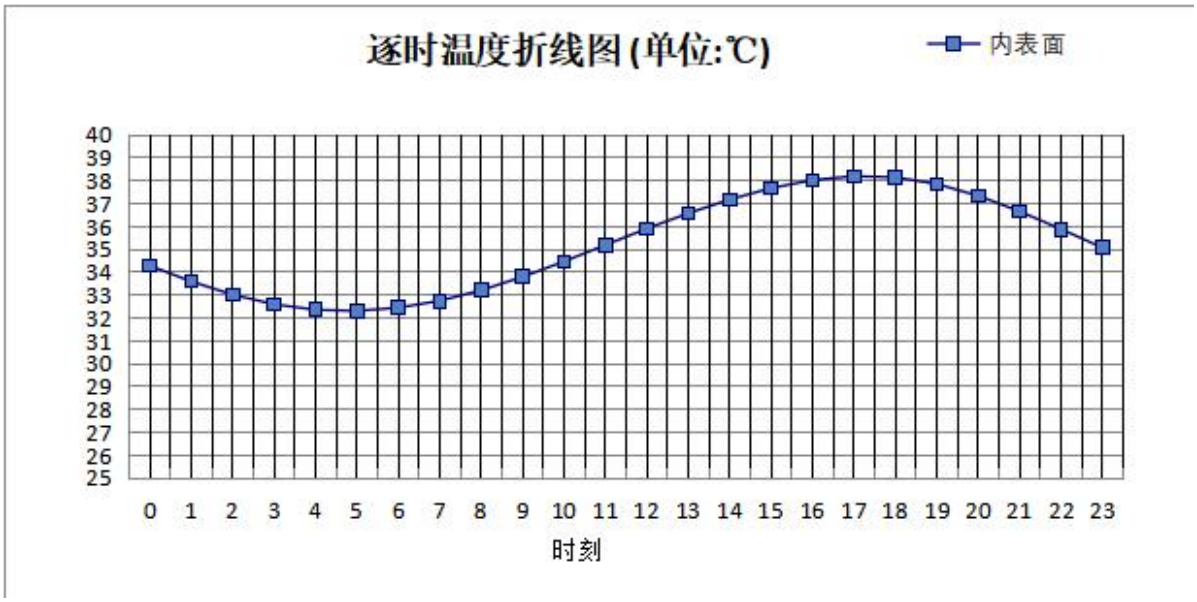
| 材料名称<br>由外到内 | 厚度 | 差分<br>步长 | 导热<br>系数 | 蓄热<br>系数 | 修正<br>系数 | 热阻 | 热惰性<br>指标 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (mm) | (mm) | W/(m.K) | W/(㎡.K) | α | (㎡ K)/W | D=R*S |
| 水泥砂浆 | 20 | 10.0 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| 钢筋混凝土 | 200 | 12.5 | 1.740 | 17.200 | 1.00 | 0.115 | 1.977 |
| NEA 保温找平凝胶 | 10 | 3.3 | 0.030 | 2.210 | 1.05 | 0.317 | 0.737 |
| 各层之和∑ | 230 | — | — | — | — | 0.454 | 2.958 |
| 差分时间步长(分钟) | 5.0 | | | | | | |
| 外表面太阳辐射吸收系数 | 0.65 | | | | | | |
| 传热系数 K=1/(0.16+∑R) | 1.63 | | | | | | |
| 重质/轻质 | 重质围护结构 | | | | | | |

#### 6.3.1.1 自然通风房间：东向逐时温度




| 0:00 | 1:00 | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 33.91 | 33.24 | 32.69 | 32.30 | 32.09 | 32.06 | 32.21 | 32.54 | 33.04 | 33.67 | 34.41 | 35.20 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 35.96 | 36.65 | 37.22 | 37.64 | 37.88 | 37.92 | 37.76 | 37.40 | 36.86 | 36.19 | 35.43 | 34.65 |

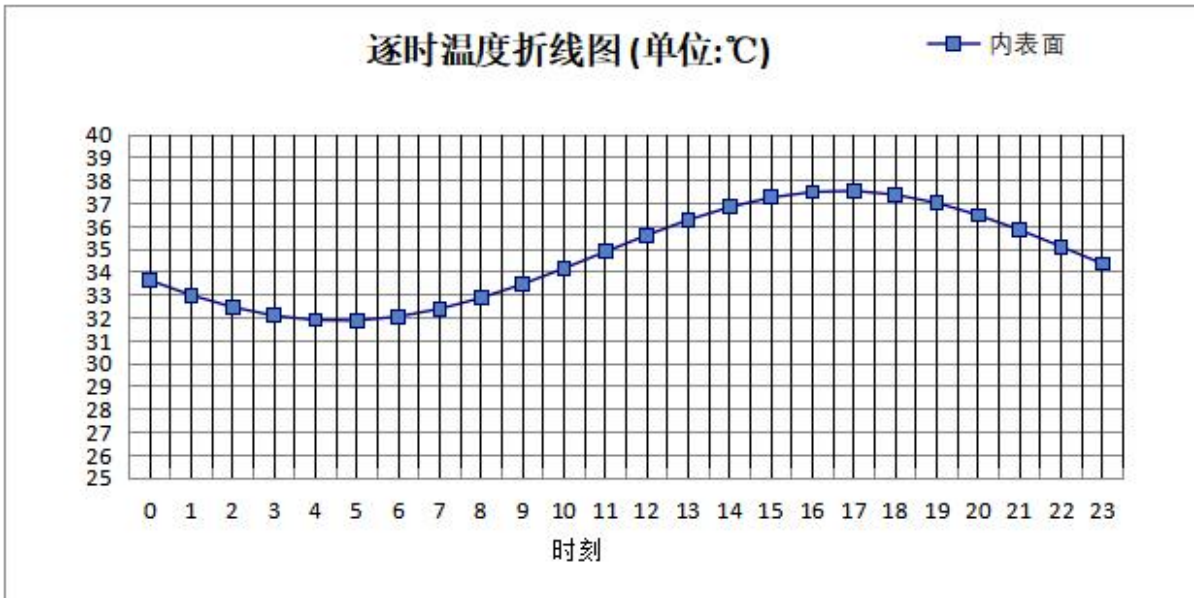
#### 6.3.1.2 自然通风房间：西向逐时温度




| 0:00 | 1:00 | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 34.28 | 33.59 | 33.01 | 32.59 | 32.35 | 32.30 | 32.44 | 32.74 | 33.20 | 33.79 | 34.46 | 35.18 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 35.90 | 36.57 | 37.17 | 37.67 | 38.02 | 38.19 | 38.14 | 37.85 | 37.33 | 36.65 | 35.87 | 35.06 |

#### 6.3.1.3 自然通风房间：北向逐时温度

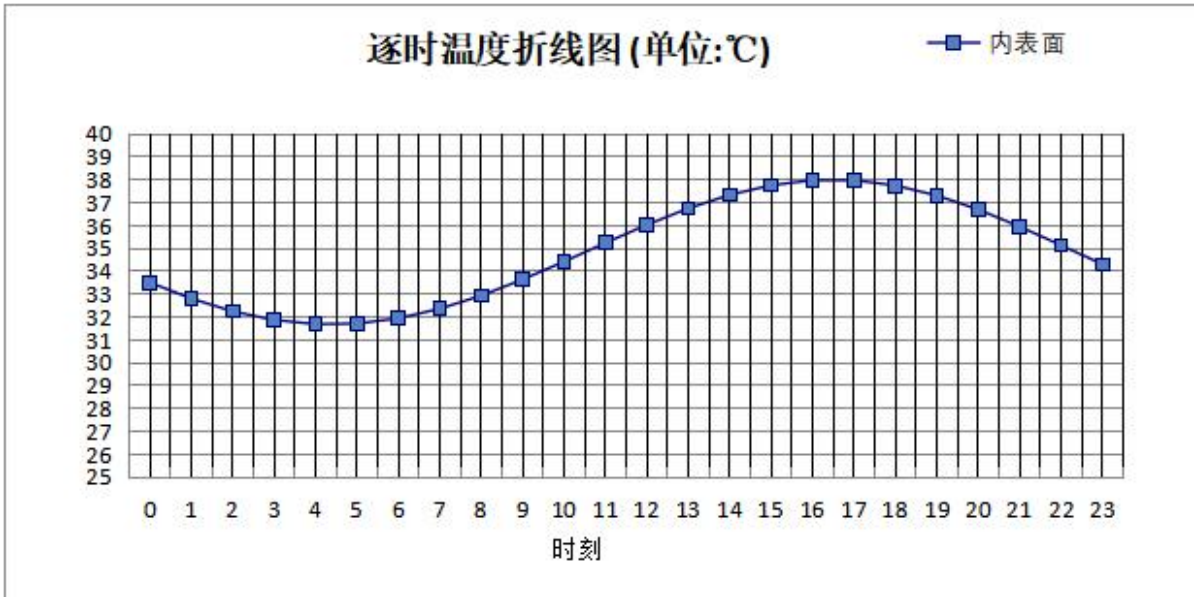



| 0:00 | 1:00 | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 33.64 | 32.99 | 32.47 | 32.09 | 31.90 | 31.88 | 32.05 | 32.39 | 32.87 | 33.47 | 34.16 | 34.89 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 35.61 | 36.28 | 36.84 | 37.26 | 37.50 | 37.55 | 37.38 | 37.02 | 36.49 | 35.84 | 35.11 | 34.36 |

### 6.3.2 剪力墙构造(南向)

| 材料名称<br>由外到内 | 厚度 | 差分<br>步长 | 导热<br>系数 | 蓄热<br>系数 | 修正<br>系数 | 热阻 | 热惰性<br>指标 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (mm) | (mm) | W/(m.K) | W/(㎡.K) | α | (㎡ K)/W | D=R*S |
| 水泥砂浆 | 20 | 10.0 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| 钢筋混凝土 | 200 | 12.5 | 1.740 | 17.200 | 1.00 | 0.115 | 1.977 |
| NEA 保温找平凝胶 | 20 | 4.0 | 0.030 | 2.210 | 1.05 | 0.635 | 1.473 |
| 各层之和∑ | 240 | — | — | — | — | 0.771 | 3.695 |
| 差分时间步长(分钟) | 5.0 | | | | | | |
| 外表面太阳辐射吸收系数 | 0.65 | | | | | | |
| 传热系数 K=1/(0.16+∑R) | 1.07 | | | | | | |
| 重质/轻质 | 重质围护结构 | | | | | | |

#### 6.3.2.1 自然通风房间：南向逐时温度



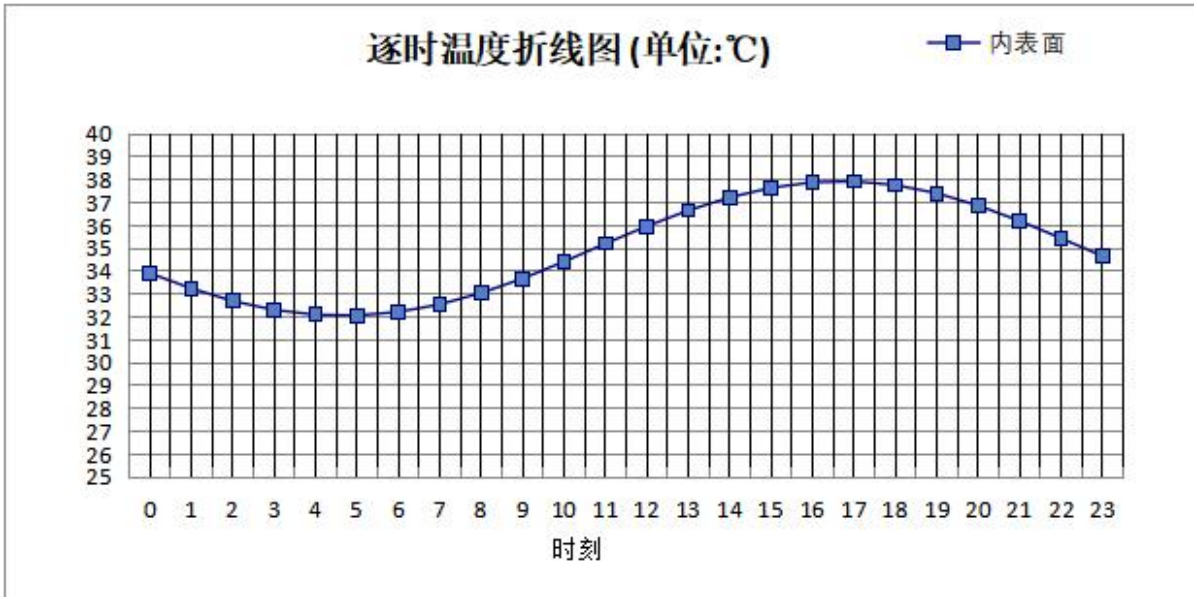

| 0:00 | 1:00 | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 33.50 | 32.80 | 32.24 | 31.86 | 31.68 | 31.70 | 31.93 | 32.35 | 32.92 | 33.63 | 34.41 | 35.23 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 36.02 | 36.74 | 37.33 | 37.75 | 37.97 | 37.97 | 37.74 | 37.30 | 36.69 | 35.94 | 35.12 | 34.29 |

## 6.4 热桥梁构造

### 6.4.1 热桥梁构造

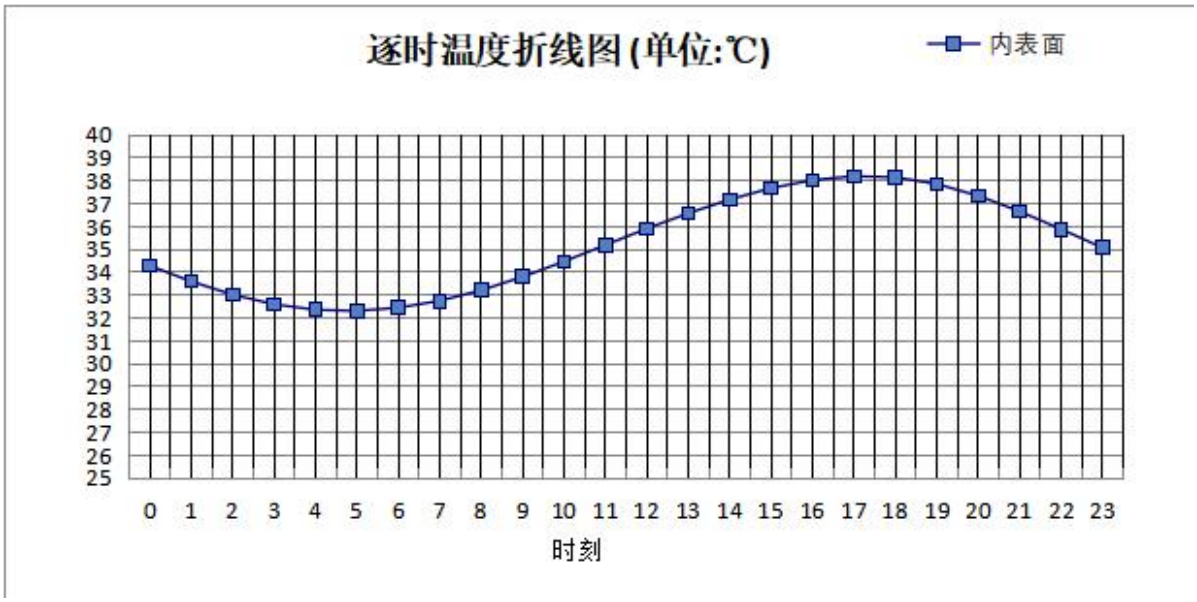
| 材料名称<br>由外到内 | 厚度 | 差分步长 | 导热系数 | 蓄热系数 | 修正系数 | 热阻 | 热惰性指标 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (mm) | (mm) | W/(m.K) | W/(㎡.K) | α | (㎡ K)/W | D=R*S |
| 水泥砂浆 | 20 | 10.0 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| 钢筋混凝土 | 200 | 12.5 | 1.740 | 17.200 | 1.00 | 0.115 | 1.977 |
| NEA 保温找平凝胶 | 10 | 3.3 | 0.030 | 2.210 | 1.05 | 0.317 | 0.737 |
| 各层之和∑ | 230 | — | — | — | — | 0.454 | 2.958 |
| 差分时间步长(分钟) | 5.0 | | | | | | |
| 外表面太阳辐射吸收系数 | 0.65 | | | | | | |
| 传热系数 K=1/(0.16+∑R) | 1.63 | | | | | | |
| 重质/轻质 | 重质围护结构 | | | | | | |

#### 6.4.1.1 自然通风房间：东向逐时温度




| 0:00 | 1:00 | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 33.91 | 33.24 | 32.69 | 32.30 | 32.09 | 32.06 | 32.21 | 32.54 | 33.04 | 33.67 | 34.41 | 35.20 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 35.96 | 36.65 | 37.22 | 37.64 | 37.88 | 37.92 | 37.76 | 37.40 | 36.86 | 36.19 | 35.43 | 34.65 |

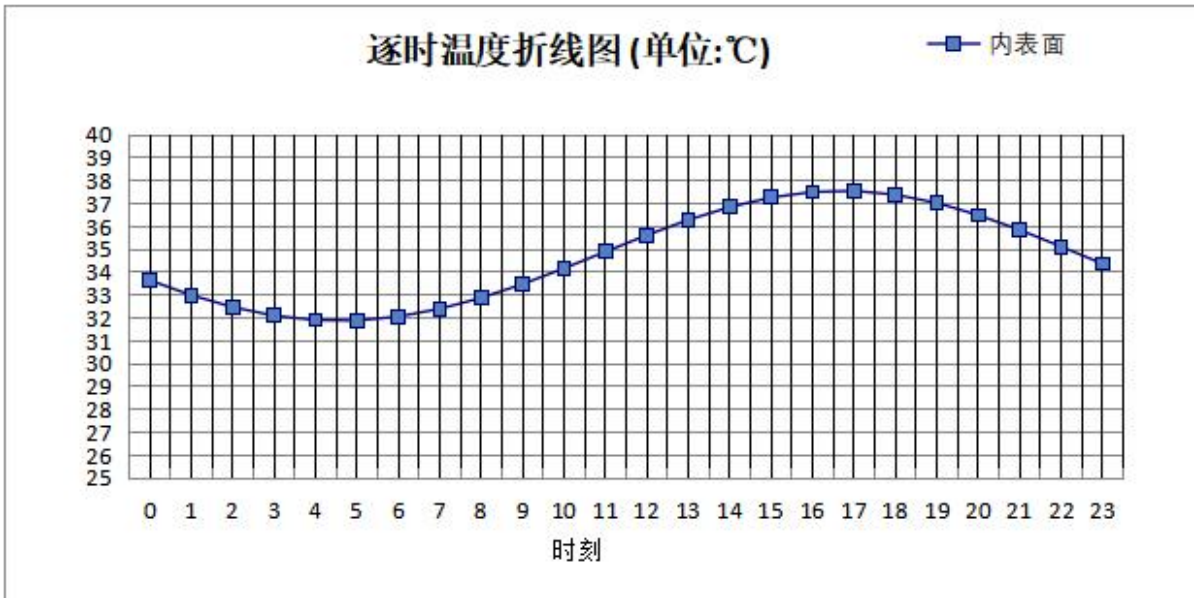
#### 6.4.1.2 自然通风房间：西向逐时温度




| 0:00 | 1:00 | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 34.28 | 33.59 | 33.01 | 32.59 | 32.35 | 32.30 | 32.44 | 32.74 | 33.20 | 33.79 | 34.46 | 35.18 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 35.90 | 36.57 | 37.17 | 37.67 | 38.02 | 38.19 | 38.14 | 37.85 | 37.33 | 36.65 | 35.87 | 35.06 |

#### 6.4.1.3 自然通风房间：北向逐时温度

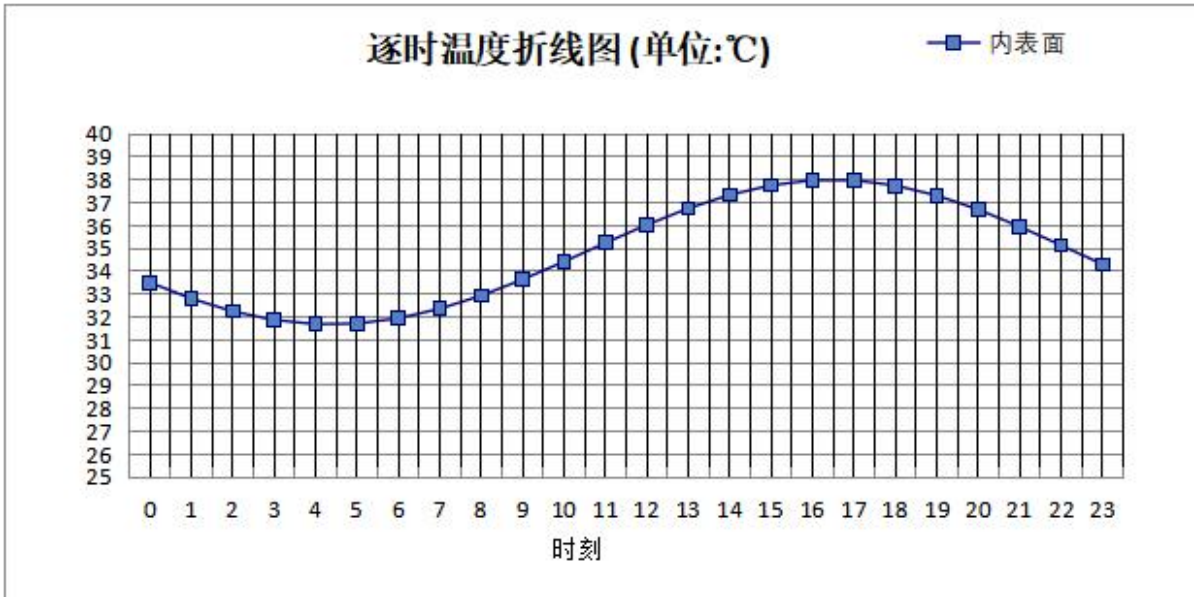



| 0:00 | 1:00 | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 33.64 | 32.99 | 32.47 | 32.09 | 31.90 | 31.88 | 32.05 | 32.39 | 32.87 | 33.47 | 34.16 | 34.89 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 35.61 | 36.28 | 36.84 | 37.26 | 37.50 | 37.55 | 37.38 | 37.02 | 36.49 | 35.84 | 35.11 | 34.36 |

### 6.4.2 热桥梁构造(南向)

| 材料名称<br>由外到内 | 厚度 | 差分<br>步长 | 导热<br>系数 | 蓄热<br>系数 | 修正<br>系数 | 热阻 | 热惰性<br>指标 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (mm) | (mm) | W/(m.K) | W/(㎡.K) | α | (㎡ K)/W | D=R*S |
| 水泥砂浆 | 20 | 10.0 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| 钢筋混凝土 | 200 | 12.5 | 1.740 | 17.200 | 1.00 | 0.115 | 1.977 |
| NEA 保温找平凝胶 | 20 | 4.0 | 0.030 | 2.210 | 1.05 | 0.635 | 1.473 |
| 各层之和∑ | 240 | — | — | — | — | 0.771 | 3.695 |
| 差分时间步长(分钟) | 5.0 | | | | | | |
| 外表面太阳辐射吸收系数 | 0.65 | | | | | | |
| 传热系数 K=1/(0.16+∑R) | 1.07 | | | | | | |
| 重质/轻质 | 重质围护结构 | | | | | | |

#### 6.4.2.1 自然通风房间：南向逐时温度




| 0:00 | 1:00 | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 33.50 | 32.80 | 32.24 | 31.86 | 31.68 | 31.70 | 31.93 | 32.35 | 32.92 | 33.63 | 34.41 | 35.23 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 36.02 | 36.74 | 37.33 | 37.75 | 37.97 | 37.97 | 37.74 | 37.30 | 36.69 | 35.94 | 35.12 | 34.29 |

## 6.5 屋顶外墙计算结论

| 类型 | 构造 | 时刻 | 最高温度(℃) | 限值(℃) | 结论 |
|---|---|---|---|---|---|
| 屋顶 | 上:屋面构造 | 19:00 | 36.36 | 38.80 | 满足 |
| 外墙（填充墙） | 东:外墙-填充墙 | 18:00 | 37.62 | 38.80 | 满足 |
| | 西:外墙-填充墙 | 18:25 | 37.77 | 38.80 | 满足 |
| | 南:外墙-填充墙 | 18:00 | 37.64 | 38.80 | 满足 |
| | 北:外墙-填充墙 | 18:00 | 37.37 | 38.80 | 满足 |
| 外墙（剪力墙） | 东:剪力墙构造 | 17:00 | 37.92 | 38.80 | 满足 |
| | 西:剪力墙构造 | 17:05 | 38.19 | 38.80 | 满足 |
| | 北:剪力墙构造 | 17:00 | 37.55 | 38.80 | 满足 |
| | 南:剪力墙构造(南向） | 16:15 | 37.98 | 38.80 | 满足 |
| 热桥梁 | 东:热桥梁构造 | 17:00 | 37.92 | 38.80 | 满足 |
| | 西:热桥梁构造 | 17:05 | 38.19 | 38.80 | 满足 |
| | 北:热桥梁构造 | 17:00 | 37.55 | 38.80 | 满足 |
| | 南:热桥梁构造(南向） | 16:15 | 37.98 | 38.80 | 满足 |

# 7 透光围护结构隔热计算

## 7.1 天窗

### 7.1.1 天窗夏季太阳得热系数

本工程无此项围护结构

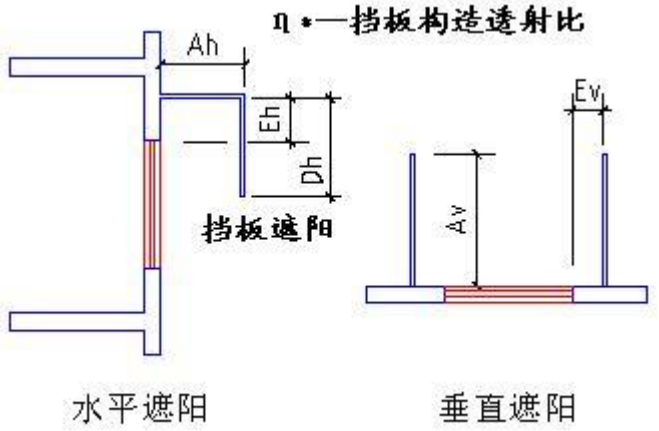
## 7.2 外窗

### 7.2.1 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 | 普通铝合金窗+6mmLOW-E+12mm氩气+6透明玻璃（k≤3.0） | 101 | 3.00 | 0.32 | 0.600 |
| | | 窗编号 | | | |
| | | C0614，C0614z，C1014，MLC1423，NC1514，C0914，C1514，MLC27524，NTC1518，NTC1618，TC1518，TC1718，TC1818，TC1918，C0714 | | | |
| | | | | | |
| 2 | 隔热铝合金窗+6mmLOW-E+12mm空气+6透明玻璃（k≤2.5） | 73 | 2.50 | 0.31 | 0.600 |
| | | 窗编号 | | | |
| | | C1027，TLM2023，TLM2423，TLM2823，TLM1623 | | | |
| | | | | | |

### 7.2.2 外遮阳类型

#### 7.2.2.1 平板外遮阳




| 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 | 楼梯首层窗遮阳 | 2.500 | 4.500 | 0.050 | 0.000 | 0.000 | 0.200 |
| 2 | 挡板遮阳 | 0.050 | 0.000 | 0.050 | 0.000 | 0.000 | 0.200 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 卧室阳台自遮阳 | 1.600 | 0.500 | 0.600 | 0.600 | 0.500 | 0.200 |
| 4 | 厨房自遮阳 | 1.400 | 0.500 | 1.400 | 1.050 | 0.000 | 0.200 |
| 5 | 厨房自遮阳 C0615 | 0.000 | 0.000 | 3.400 | 0.000 | 0.000 | 0.200 |
| 6 | 阳台自遮阳 | 1.600 | 0.600 | 0.600 | 0.600 | 0.600 | 0.200 |
| 7 | 合用前室自遮阳 | 0.050 | 0.000 | 1.250 | 1.800 | 0.000 | 0.200 |
| 8 | 卧室窗自遮阳 C1515 | 0.000 | 0.000 | 0.950 | 0.100 | 0.000 | 0.200 |

#### 7.2.2.2 自定义外遮阳

| 序号 | 编号 | 夏季外遮阳系数 | 冬季外遮阳系数 | 平均外遮阳系数 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 外置遮阳百叶 | 0.800 | 0.800 | 0.800 | |

### 7.2.3 夏季太阳得热系数

| 朝向 | 面积 | 传热系数 | 夏季综合太阳得热系数 | 窗墙比 | 标准要求 | 结论 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 南向 | 1340.52 | 2.75 | 0.25 | 0.31 | 夏季 SHGC≤0.50 | 满足 |
| 北向 | 863.78 | 2.73 | 0.27 | 0.20 | 夏季 SHGC(不要求) | 满足 |
| 东向 | 213.96 | 2.99 | 0.20 | 0.11 | 夏季 SHGC≤0.40 | 满足 |
| 西向 | 85.40 | 3.00 | 0.21 | 0.04 | 夏季 SHGC≤0.40 | 满足 |
| 综合平均 | 2503.66 | 2.77 | 0.25 | 0.20 | | |
| 标准依据 | 《民用建筑热工设计规范》GB 50176-2016 第 6.3.1 条 | | | | | |
| 标准要求 | 应满足表 6.3.1 的要求 | | | | | |
| 结论 | 满足 | | | | | |

备注：
本表所统计的外窗包含凸窗。

## 7.3 透光围护结构计算结论

| 序号 | 检查项 | 结论 |
|---|---|---|
| 1 | 天窗夏季太阳得热系数 | 无屋顶透光部分 |
| 2 | 外窗 | 满足 |
| 结论 | | 满足 |

# 8 结论

综上所述，根据《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019（2024 年版）5.1.7 条，本项目屋顶和外墙的隔热性能**满足**《建筑环境通用规范》GB 55016 的相关要求；透光围护结构太阳得热系数与夏季建筑遮阳系数的乘积**满足**《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的相关要求。