**隔热检查计算书**

居住建筑

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 | 洛阳建业贰号城邦25#楼 |
| 工程地点 | 河南-洛阳 |
| 设计编号 | 2020-52-25 |
| 建设单位 | 洛阳国泰美居乐置业有限公司 |
| 设计单位 | 河南省建筑设计研究院有限公司 |
| 设 计 人 |  |
| 校 对 人 |  |
| 审 核 人 |  |
| 计算日期 | 2024年11月8日 |



|  |  |
| --- | --- |
| 采用软件 | 斯维尔节能设计BECS2024 |
| 软件版本 | 20240615(SP2) |
| 研发单位 | 北京绿建软件股份有限公司 |
| 正版授权码 | T18737178023 |

**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 工程构造 7

6.1 屋顶构造 7

6.2 外墙（填充墙）构造 8

6.3 外墙（剪力墙）构造 13

7 验算结论 16

7.1 自然通风房间 16

# 建筑概况

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 | 洛阳建业贰号城邦25#楼 |
| 工程地点 | 河南-洛阳 |
| 气候子区 | 寒冷A区 |
| 大气透明度等级 | 5 |
| 建筑面积 | 地上21808㎡ 地下0㎡ |
| 建筑层数 | 地上34 地下1 |
| 建筑高度 | 103.8m |
| 结构类型 |  |

# 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

3. 河南省《绿色建筑评价标准》DBJ41/T 109-2020

4. 《民用建筑热工设计规范》GB50176

5. 施工图、设计说明、墙身大样图、节能计算书

# 评价目标与方法

## 评价目标

1. 依据《建筑环境通用规范》和河南省《绿色建筑评价标准》DBJ41/T 109-2020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。

## 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** | ≤ te.max | ≤ti+2 | ≤ti+3 |

1. 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** | ≤ te.max | ≤ti+2.5 | ≤ti+3.5 |

表中：—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，（）。

te.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。

1. 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：
2. 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：

 （3.2.3-1）

式中： —温度对于时间的导数，/s。

—材料的导温系数，，m2/s。

1. 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）：

（3.2.3-2）

式中：$C\_{p}$—材料的比热， J /(kg·K)；

$ρ$—材料的密度，kg/m³；

—材料的导温系数，，m2/s；

$Δx$—差分步长，m；

—材料的导热系数，［W/(m·K)］；

$t\_{f}^{k}$—对流换热温度，。

1. 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。

 ,i=1,2,……n （3.2.3-3）

式中：$ t\_{i}$—差分节点温度值，。


# 边界条件参数设置

## 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）** |
|  | 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。 |
|  | 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）** |
|  | 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。 |
|  | 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。 |
|  | 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。 |
|  | 外表面太阳辐射吸收系数 |  | 根据工程构造取值。 |

## 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 |
| 28.10 | 26.60 | 25.10 | 25.90 | 26.60 | 27.40 | 29.00 | 30.70 | 32.40 | 33.90 | 35.40 | 36.80 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 38.40 | 39.90 | 40.90 | 41.20 | 40.90 | 39.90 | 38.10 | 36.20 | 34.40 | 33.00 | 31.60 | 30.20 |

**注：气象数据参考 河南-郑州**

## 室外太阳辐射照度

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **变量** | **变量名** | **公式来源** |
|  | 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 | 163.94 | 44.63 | 63.97 | 17.89 | 125.50 |
| 6:00 | 314.12 | 116.96 | 126.37 | 65.90 | 281.80 |
| 7:00 | 447.41 | 186.32 | 168.05 | 122.42 | 451.50 |
| 8:00 | 488.47 | 260.68 | 194.41 | 159.57 | 604.00 |
| 9:00 | 441.34 | 323.27 | 210.36 | 174.18 | 711.90 |
| 10:00 | 342.42 | 361.88 | 218.20 | 181.53 | 771.90 |
| 11:00 | 223.51 | 379.72 | 223.51 | 186.23 | 801.30 |
| 12:00 | 224.79 | 373.19 | 353.25 | 187.06 | 796.80 |
| 13:00 | 214.70 | 331.34 | 455.24 | 177.96 | 734.10 |
| 14:00 | 196.91 | 265.22 | 509.17 | 161.98 | 625.50 |
| 15:00 | 167.03 | 183.73 | 467.40 | 120.93 | 462.70 |
| 16:00 | 123.71 | 108.37 | 338.73 | 59.01 | 287.70 |
| 17:00 | 56.25 | 33.92 | 160.22 | 10.56 | 113.40 |
| 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 |

**注：气象数据参考 河南-郑州**

## 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 |
| 31.67 | 30.31 | 29.27 | 28.61 | 28.39 | 28.61 | 29.27 | 30.31 | 31.67 | 33.25 | 34.94 | 36.64 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 38.22 | 39.57 | 40.61 | 41.27 | 41.49 | 41.27 | 40.61 | 39.57 | 38.22 | 36.64 | 34.94 | 33.25 |

# 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 |
| 水泥石灰砂浆 | 0.870 | 10.750 | 1700.0 | 1050.0 | 0.9750 |  |
| 水泥膨胀珍珠岩(ρ=600) | 0.210 | 3.440 | 600.0 | 1170.0 | 0.0900 |  |
| C20细石混凝土(ρ=2300) | 1.510 | 15.243 | 2300.0 | 920.0 | 0.0000 |  |
| 挤塑聚苯乙烯泡沫板（XPS）(ρ=40) | 0.030 | 0.540 | 40.0 | 3341.5 | 0.0000 |  |
| 加气混凝土砌块 | 0.140 | 2.310 | 500.0 | 1158.0 | 0.0000 |  |
| 保温砂浆 | 0.070 | 4.440 | 800.0 | 1050.0 | 0.0000 |  |
| 无机保温砂浆 | 0.070 | 1.250 | 350.0 | 1000.0 | 0.0000 |  |
| 岩棉板 | 0.041 | 0.470 | 140.0 | 1050.0 | 0.0000 |  |
| 矿物纤维喷涂 | 0.038 | 0.649 | 120.0 | 1049.3 | 0.0000 |  |

# 工程构造

## 屋顶构造

### 卷材防水保温屋面

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 材料名称由外到内 | 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 |
| C20细石混凝土(ρ=2300) | 40 | 10.0 | 1.510 | 15.243 | 1.00 | 0.026 | 0.404 |
| 水泥石灰砂浆 | 10 | 10.0 | 0.870 | 10.750 | 1.00 | 0.011 | 0.124 |
| C20细石混凝土(ρ=2300) | 40 | 10.0 | 1.510 | 15.243 | 1.00 | 0.026 | 0.404 |
| 挤塑聚苯板(ρ=25-32) | 120 | 10.9 | 0.030 | 0.320 | 1.10 | 3.636 | 1.280 |
| 水泥砂浆 | 20 | 10.0 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| 水泥膨胀珍珠岩(ρ=600) | 20 | 6.7 | 0.210 | 3.440 | 1.50 | 0.063 | 0.328 |
| 钢筋混凝土 | 100 | 12.5 | 1.740 | 17.200 | 1.00 | 0.057 | 0.989 |
| 各层之和∑ | 350 | － | － | － | － | 3.843 | 3.772 |
| 差分时间步长(分钟) | 5.0 |
| 外表面太阳辐射吸收系数 | 0.70 |
| 传热系数K=1/(0.16+∑R) | 0.25 |
| 重质/轻质 | 重质围护结构 |

#### 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 |
| 35.90 | 35.23 | 34.56 | 33.93 | 33.39 | 32.98 | 32.71 | 32.61 | 32.68 | 32.93 | 33.33 | 33.85 |
| 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 | 35.14 | 35.82 | 36.45 | 37.00 | 37.43 | 37.70 | 37.80 | 37.72 | 37.47 | 37.06 | 36.53 |

## 外墙（填充墙）构造

### 涂料外墙面1

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 材料名称由外到内 | 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 | 5 | 5.0 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.005 | 0.061 |
| 岩棉板 | 85 | 7.7 | 0.041 | 0.470 | 1.10 | 1.885 | 0.974 |
| 水泥砂浆 | 15 | 7.5 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.016 | 0.183 |
| 钢筋混凝土 | 200 | 12.5 | 1.740 | 17.200 | 1.00 | 0.115 | 1.977 |
| 水泥石灰砂浆 | 15 | 7.5 | 0.870 | 10.750 | 1.00 | 0.017 | 0.185 |
| 各层之和∑ | 320 | － | － | － | － | 2.038 | 3.381 |
| 差分时间步长(分钟) | 5.0 |
| 外表面太阳辐射吸收系数 | 0.70 |
| 传热系数K=1/(0.16+∑R) | 0.46 |
| 重质/轻质 | 重质围护结构 |

#### 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 |
| 35.02 | 34.40 | 33.82 | 33.33 | 32.96 | 32.74 | 32.68 | 32.79 | 33.05 | 33.47 | 33.99 | 34.60 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 35.25 | 35.89 | 36.47 | 36.96 | 37.32 | 37.53 | 37.59 | 37.47 | 37.20 | 36.79 | 36.26 | 35.66 |

#### 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 |
| 35.06 | 34.43 | 33.86 | 33.37 | 33.00 | 32.78 | 32.71 | 32.82 | 33.08 | 33.48 | 34.00 | 34.59 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 35.22 | 35.84 | 36.41 | 36.90 | 37.27 | 37.50 | 37.58 | 37.48 | 37.22 | 36.82 | 36.30 | 35.70 |

#### 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 |
| 35.00 | 34.37 | 33.80 | 33.31 | 32.94 | 32.72 | 32.66 | 32.77 | 33.03 | 33.44 | 33.95 | 34.55 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 35.19 | 35.82 | 36.40 | 36.90 | 37.27 | 37.49 | 37.55 | 37.44 | 37.17 | 36.76 | 36.24 | 35.64 |

### 涂料外墙面2

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 材料名称由外到内 | 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 | 5 | 5.0 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.005 | 0.061 |
| 岩棉板 | 85 | 7.7 | 0.041 | 0.470 | 1.10 | 1.885 | 0.974 |
| 水泥砂浆 | 15 | 7.5 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.016 | 0.183 |
| 加气混凝土砌块 | 200 | 7.1 | 0.140 | 2.310 | 1.25 | 1.143 | 3.300 |
| 水泥石灰砂浆 | 15 | 7.5 | 0.870 | 10.750 | 1.00 | 0.017 | 0.185 |
| 各层之和∑ | 320 | － | － | － | － | 3.066 | 4.704 |
| 差分时间步长(分钟) | 5.0 |
| 外表面太阳辐射吸收系数 | 0.70 |
| 传热系数K=1/(0.16+∑R) | 0.31 |
| 重质/轻质 | 重质围护结构 |

#### 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 |
| 34.16 | 32.92 | 31.83 | 30.96 | 30.37 | 30.10 | 30.17 | 30.57 | 31.28 | 32.25 | 33.41 | 34.68 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 35.98 | 37.23 | 38.32 | 39.20 | 39.79 | 40.06 | 39.99 | 39.58 | 38.87 | 37.90 | 36.74 | 35.46 |

#### 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 |
| 34.17 | 32.94 | 31.85 | 30.98 | 30.39 | 30.13 | 30.19 | 30.60 | 31.30 | 32.27 | 33.43 | 34.69 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 35.99 | 37.22 | 38.31 | 39.17 | 39.76 | 40.02 | 39.96 | 39.56 | 38.85 | 37.89 | 36.74 | 35.47 |

#### 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 |
| 34.14 | 32.90 | 31.81 | 30.94 | 30.35 | 30.09 | 30.16 | 30.56 | 31.27 | 32.23 | 33.39 | 34.66 |
| 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 | 37.19 | 38.28 | 39.15 | 39.74 | 40.02 | 39.95 | 39.55 | 38.84 | 37.87 | 36.71 | 35.44 |

#### 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 |
| 34.05 | 32.81 | 31.73 | 30.86 | 30.28 | 30.01 | 30.09 | 30.49 | 31.20 | 32.17 | 33.33 | 34.60 |
| 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 | 37.14 | 38.22 | 39.09 | 39.68 | 39.94 | 39.87 | 39.46 | 38.75 | 37.78 | 36.62 | 35.35 |

## 外墙（剪力墙）构造

### 涂料外墙面1

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 材料名称由外到内 | 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 | 5 | 5.0 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.005 | 0.061 |
| 岩棉板 | 85 | 7.7 | 0.041 | 0.470 | 1.10 | 1.885 | 0.974 |
| 水泥砂浆 | 15 | 7.5 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.016 | 0.183 |
| 钢筋混凝土 | 200 | 12.5 | 1.740 | 17.200 | 1.00 | 0.115 | 1.977 |
| 水泥石灰砂浆 | 15 | 7.5 | 0.870 | 10.750 | 1.00 | 0.017 | 0.185 |
| 各层之和∑ | 320 | － | － | － | － | 2.038 | 3.381 |
| 差分时间步长(分钟) | 5.0 |
| 外表面太阳辐射吸收系数 | 0.70 |
| 传热系数K=1/(0.16+∑R) | 0.46 |
| 重质/轻质 | 重质围护结构 |

#### 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 |
| 35.02 | 34.40 | 33.82 | 33.33 | 32.96 | 32.74 | 32.68 | 32.79 | 33.05 | 33.47 | 33.99 | 34.60 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 35.25 | 35.89 | 36.47 | 36.96 | 37.32 | 37.53 | 37.59 | 37.47 | 37.20 | 36.79 | 36.26 | 35.66 |

#### 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 |
| 35.06 | 34.43 | 33.86 | 33.37 | 33.00 | 32.78 | 32.71 | 32.82 | 33.08 | 33.48 | 34.00 | 34.59 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 35.22 | 35.84 | 36.41 | 36.90 | 37.27 | 37.50 | 37.58 | 37.48 | 37.22 | 36.82 | 36.30 | 35.70 |

#### 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 |
| 35.00 | 34.37 | 33.80 | 33.31 | 32.94 | 32.72 | 32.66 | 32.77 | 33.03 | 33.44 | 33.95 | 34.55 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 35.19 | 35.82 | 36.40 | 36.90 | 37.27 | 37.49 | 37.55 | 37.44 | 37.17 | 36.76 | 36.24 | 35.64 |

#### 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 |
| 34.88 | 34.26 | 33.69 | 33.21 | 32.84 | 32.63 | 32.57 | 32.68 | 32.95 | 33.35 | 33.87 | 34.47 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 35.10 | 35.72 | 36.30 | 36.78 | 37.15 | 37.36 | 37.42 | 37.31 | 37.04 | 36.63 | 36.11 | 35.51 |

# 验算结论

## 自然通风房间

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类型 | 构造 | 时刻 | 最高温度(℃) | 限值(℃) | 结论 |
| 屋顶 | 上:卷材防水保温屋面 | 19:05 | 37.80 | 41.20 | 满足 |
| 外墙（填充墙） | 东:涂料外墙面1 | 18:00 | 37.59 | 41.20 | 满足 |
| 西:涂料外墙面1 | 18:00 | 37.58 | 41.20 | 满足 |
| 南:涂料外墙面1 | 18:00 | 37.55 | 41.20 | 满足 |
| 东:涂料外墙面2 | 17:15 | 40.07 | 41.20 | 满足 |
| 西:涂料外墙面2 | 17:15 | 40.04 | 41.20 | 满足 |
| 南:涂料外墙面2 | 17:15 | 40.03 | 41.20 | 满足 |
| 北:涂料外墙面2 | 17:15 | 39.96 | 41.20 | 满足 |
| 外墙（剪力墙） | 东:涂料外墙面1 | 18:00 | 37.59 | 41.20 | 满足 |
| 西:涂料外墙面1 | 18:00 | 37.58 | 41.20 | 满足 |
| 南:涂料外墙面1 | 18:00 | 37.55 | 41.20 | 满足 |
| 北:涂料外墙面1 | 18:00 | 37.42 | 41.20 | 满足 |