**隔热检查计算书**

居住建筑

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 | 惠泽铭苑项目 |
| 工程地点 | 河北-唐山 |
| 设计编号 | HY2021-104 |
| 建设单位 |  |
| 设计单位 | 唐山昊宇建筑设计有限公司 |
| 设 计 人 | 张雨 |
| 校 对 人 | 席丽颖 |
| 审 核 人 | 车玉建 |
| 计算日期 | 2021年11月 |



|  |  |
| --- | --- |
| 采用软件 | 斯维尔节能设计Becs2022 |
| 软件版本 | 20210808SP1 |
| 研发单位 | 北京绿建软件股份有限公司 |
| 正版授权码 | SP1A53E94F |

**目 录**

[1 建筑概况 3](#_Toc8759)

[2 评价依据 3](#_Toc7586)

[3 评价目标与方法 3](#_Toc30079)

[3.1 评价目标 3](#_Toc18681)

[3.2 评价方法 3](#_Toc20746)

[4 边界条件参数设置 4](#_Toc13905)

[4.1 基本设置 4](#_Toc16188)

[4.2 室外空气温度 5](#_Toc9898)

[4.3 室外太阳辐射照度 5](#_Toc9347)

[4.4 室内空气温度 6](#_Toc7805)

[5 工程材料 6](#_Toc26158)

[6 工程构造 7](#_Toc32178)

[6.1 屋顶构造 7](#_Toc32012)

[6.1.1 屋顶构造一 7](#_Toc14396)

[6.2 外墙构造 7](#_Toc31268)

[6.2.1 外墙构造一 7](#_Toc15482)

[6.3 热桥柱构造 8](#_Toc30203)

[6.3.1 热桥柱构造一 8](#_Toc15833)

[6.4 凸窗顶板构造 9](#_Toc26442)

[6.4.1 凸窗顶板构造一 9](#_Toc3401)

[7 验算结论 10](#_Toc1033)

[7.1 自然通风房间 10](#_Toc13947)

# 建筑概况

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 工程名称 | 惠泽铭苑项目 | |
| 工程地点 | 河北-唐山 | |
| 地理位置 | 北纬：39.67° | 东经：118.16° |
| 气候子区 | 寒冷A区 | |
| 大气透明度等级 | 4 | |
| 建筑面积 | 地上3660㎡ 地下721㎡ | |
| 建筑层数 | 地上8 地下1 | |
| 建筑高度 | 23.8m | |
| 结构类型 | 剪力墙结构 | |

# 评价依据

1. 《河北省居住建筑节能设计标准》DB13(J)185-2020(2021年版)

2. 《民用建筑热工设计规范》GB50176

3. 河北省《绿色建筑评价标准》DB13(J)/T 8352-2020

4. 《绿色建筑评价技术细则》

5. 施工图、设计说明、节能计算书

# 评价目标与方法

## 评价目标

1. 依据《民用建筑热工设计规范》和河北省《绿色建筑评价标准》DB13(J)/T 8352-2020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《民用建筑热工设计规范》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；



—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：—材料的比热， J /(kg·K)；

—材料的密度，kg/m³；

—材料的导温系数，，m2/s；



—差分步长，m；

—材料的导热系数，［W/(m·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：—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 |
| 33.10 | 32.40 | 31.80 | 30.10 | 28.30 | 26.60 | 26.30 | 27.20 | 29.00 | 32.10 | 35.20 | 38.00 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 39.50 | 40.50 | 40.90 | 41.00 | 40.60 | 39.50 | 37.40 | 34.80 | 32.40 | 31.50 | 30.70 | 29.80 |

**注：气象数据参考 河北-保定**

## 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 | 15.85 | 10.86 | 10.92 | 6.14 | 18.40 |
| 5:00 | 154.39 | 63.14 | 73.00 | 32.39 | 138.60 |
| 6:00 | 274.71 | 118.92 | 118.65 | 70.66 | 258.50 |
| 7:00 | 383.10 | 165.33 | 138.26 | 112.22 | 381.00 |
| 8:00 | 434.34 | 229.37 | 150.13 | 124.57 | 518.30 |
| 9:00 | 451.85 | 343.62 | 191.00 | 160.06 | 720.10 |
| 10:00 | 372.27 | 429.25 | 221.67 | 186.27 | 855.30 |
| 11:00 | 240.04 | 471.49 | 240.04 | 201.58 | 921.40 |
| 12:00 | 229.22 | 442.19 | 383.36 | 192.49 | 879.30 |
| 13:00 | 212.80 | 377.97 | 492.00 | 177.88 | 784.70 |
| 14:00 | 194.10 | 292.31 | 535.79 | 160.42 | 645.80 |
| 15:00 | 172.12 | 205.72 | 486.17 | 139.85 | 480.00 |
| 16:00 | 132.56 | 127.60 | 339.24 | 74.34 | 301.40 |
| 17:00 | 64.97 | 48.25 | 162.62 | 21.15 | 128.60 |
| 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 |

**注：气象数据参考 河北-保定**

## 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 |
| 32.27 | 31.06 | 30.13 | 29.55 | 29.35 | 29.55 | 30.13 | 31.06 | 32.27 | 33.68 | 35.20 | 36.71 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 38.12 | 39.33 | 40.26 | 40.85 | 41.05 | 40.85 | 40.26 | 39.33 | 38.12 | 36.71 | 35.20 | 33.68 |

# 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（GB50176-93）》 |
| 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（GB50176-93）》 |
| 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（GB50176-93）》 |
| 挤塑聚苯板(ρ=25-32) | 0.030 | 0.320 | 28.5 | 1647.0 | 0.0162 |  |
| 聚苯颗粒保温砂浆 | 0.060 | 0.950 | 230.0 | 900.0 | 0.0000 |  |
| SBS改性沥青防水卷材 | 0.230 | 9.370 | 900.0 | 1620.0 | 0.0000 |  |
| 挤塑聚苯板(ρ=25-32)（1） | 0.030 | 0.320 | 28.5 | 1647.0 | 0.0000 | （蒸汽渗透系数未给出）墙体外保温、屋面保温、楼板保温a=1.10 |
| 无机轻集料保温浆料Ⅰ型 | 0.070 | 1.200 | 350.0 | 800.0 | 0.0000 | 国家行业标准JGJ253-2011 |
| 聚合物砂浆（网格布） | 0.930 | 11.306 | 1800.0 | 1050.0 | 0.0000 |  |
| KS防火保温板 | 0.049 | 10.000 | 150.0 | 1000.0 | 0.0000 |  |
| 石墨挤塑聚苯板 | 0.024 | 10.000 | 30.0 | 1000.0 | 0.0000 |  |

# 工程构造

## 屋顶构造

### 屋顶构造一

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |
| SBS改性沥青防水卷材 | 7 | 3.5 | 0.230 | 9.370 | 1.00 | 0.030 | 0.285 |
| 挤塑聚苯板(ρ=25-32)（1） | 140 | 11.7 | 0.030 | 0.320 | 1.10 | 4.242 | 1.493 |
| 钢筋混凝土 | 100 | 12.5 | 1.740 | 17.200 | 1.00 | 0.057 | 0.989 |
| 水泥砂浆 | 20 | 10.0 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| 各层之和∑ | 267 | － | － | － | － | 4.352 | 3.012 |
| 差分时间步长(分钟) | 5.0 | | | | | | |
| 外表面太阳辐射吸收系数 | 0.75 | | | | | | |
| 传热系数K=1/(0.16+∑R) | 0.22 | | | | | | |
| 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 |
| 35.80 | 35.16 | 34.54 | 33.98 | 33.52 | 33.18 | 33.00 | 32.97 | 33.11 | 33.41 | 33.86 | 34.41 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 35.05 | 35.72 | 36.37 | 36.96 | 37.44 | 37.78 | 37.96 | 37.96 | 37.79 | 37.46 | 36.99 | 36.43 |

## 外墙构造

### 外墙构造一

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | 20 | 10.0 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| KS防火保温板 | 50 | 8.3 | 0.049 | 10.000 | 1.20 | 0.850 | 10.204 |
| 石墨挤塑聚苯板 | 60 | 12.0 | 0.024 | 10.000 | 1.10 | 2.273 | 25.000 |
| 钢筋混凝土 | 200 | 12.5 | 1.740 | 17.200 | 1.00 | 0.115 | 1.977 |
| 水泥砂浆 | 20 | 10.0 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| 各层之和∑ | 350 | － | － | － | － | 3.281 | 37.670 |
| 差分时间步长(分钟) | 5.0 | | | | | | |
| 外表面太阳辐射吸收系数 | 0.75 | | | | | | |
| 传热系数K=1/(0.16+∑R) | 0.29 | | | | | | |
| 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 |
| 35.21 | 34.65 | 34.13 | 33.70 | 33.38 | 33.19 | 33.15 | 33.25 | 33.50 | 33.87 | 34.34 | 34.87 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 35.44 | 36.01 | 36.52 | 36.96 | 37.28 | 37.47 | 37.51 | 37.41 | 37.16 | 36.79 | 36.32 | 35.78 |

#### 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 |
| 35.24 | 34.68 | 34.16 | 33.73 | 33.41 | 33.22 | 33.18 | 33.28 | 33.52 | 33.88 | 34.35 | 34.87 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 35.43 | 35.98 | 36.49 | 36.92 | 37.25 | 37.45 | 37.51 | 37.42 | 37.18 | 36.82 | 36.35 | 35.81 |

#### 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 |
| 35.22 | 34.66 | 34.14 | 33.71 | 33.39 | 33.20 | 33.16 | 33.26 | 33.50 | 33.87 | 34.33 | 34.86 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 35.42 | 35.98 | 36.50 | 36.94 | 37.27 | 37.46 | 37.51 | 37.41 | 37.17 | 36.80 | 36.33 | 35.79 |

#### 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 |
| 35.12 | 34.56 | 34.05 | 33.62 | 33.30 | 33.12 | 33.08 | 33.19 | 33.43 | 33.80 | 34.26 | 34.79 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 35.35 | 35.90 | 36.41 | 36.84 | 37.17 | 37.36 | 37.40 | 37.30 | 37.06 | 36.69 | 36.22 | 35.68 |

## 热桥柱构造

### 热桥柱构造一

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | 20 | 10.0 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| 挤塑聚苯板(ρ=25-32)（1） | 30 | 10.0 | 0.030 | 0.320 | 1.10 | 0.909 | 0.320 |
| 钢筋混凝土 | 200 | 12.5 | 1.740 | 17.200 | 1.00 | 0.115 | 1.977 |
| 石灰砂浆 | 20 | 10.0 | 0.810 | 10.070 | 1.00 | 0.025 | 0.249 |
| 各层之和∑ | 270 | － | － | － | － | 1.070 | 2.790 |
| 差分时间步长(分钟) | 5.0 | | | | | | |
| 外表面太阳辐射吸收系数 | 0.75 | | | | | | |
| 传热系数K=1/(0.16+∑R) | 0.82 | | | | | | |
| 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 |
| 35.43 | 34.82 | 34.28 | 33.82 | 33.48 | 33.28 | 33.23 | 33.33 | 33.59 | 33.98 | 34.49 | 35.07 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 35.69 | 36.30 | 36.85 | 37.32 | 37.66 | 37.87 | 37.92 | 37.81 | 37.54 | 37.14 | 36.63 | 36.04 |

#### 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 |
| 35.53 | 34.92 | 34.37 | 33.91 | 33.57 | 33.36 | 33.31 | 33.40 | 33.64 | 34.01 | 34.48 | 35.02 |
| 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 | 36.19 | 36.74 | 37.23 | 37.61 | 37.86 | 37.95 | 37.88 | 37.64 | 37.24 | 36.73 | 36.15 |

#### 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 |
| 35.46 | 34.85 | 34.30 | 33.84 | 33.50 | 33.30 | 33.25 | 33.35 | 33.59 | 33.96 | 34.44 | 35.00 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 35.60 | 36.22 | 36.79 | 37.29 | 37.66 | 37.88 | 37.95 | 37.84 | 37.58 | 37.17 | 36.66 | 36.07 |

#### 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 |
| 35.18 | 34.59 | 34.06 | 33.61 | 33.28 | 33.09 | 33.05 | 33.15 | 33.40 | 33.77 | 34.25 | 34.80 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 35.39 | 35.98 | 36.53 | 36.99 | 37.35 | 37.56 | 37.62 | 37.51 | 37.25 | 36.86 | 36.36 | 35.79 |

## 凸窗顶板构造

### 凸窗顶板构造一

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |
| 聚合物砂浆（网格布） | 10 | 10.0 | 0.930 | 11.306 | 1.20 | 0.009 | 0.122 |
| 挤塑聚苯板(ρ=25-32) | 90 | 11.3 | 0.030 | 0.320 | 1.20 | 2.500 | 0.960 |
| 钢筋混凝土 | 100 | 12.5 | 1.740 | 17.200 | 1.00 | 0.057 | 0.989 |
| 水泥砂浆 | 20 | 10.0 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| 各层之和∑ | 220 | － | － | － | － | 2.588 | 2.315 |
| 差分时间步长(分钟) | 5.0 | | | | | | |
| 外表面太阳辐射吸收系数 | 0.75 | | | | | | |
| 传热系数K=1/(0.16+∑R) | 0.37 | | | | | | |
| 重质/轻质 | 轻质围护结构 | | | | | | |

#### 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 |
| 35.94 | 35.27 | 34.63 | 34.06 | 33.58 | 33.23 | 33.03 | 33.00 | 33.15 | 33.47 | 33.94 | 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 |
| 35.23 | 35.96 | 36.65 | 37.27 | 37.76 | 38.10 | 38.26 | 38.24 | 38.03 | 37.67 | 37.18 | 36.59 |

# 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:屋顶构造一 | 18:30 | 37.97 | 41.00 | 满足 |
| 外墙 | 东:外墙构造一 | 18:00 | 37.51 | 41.00 | 满足 |
| 西:外墙构造一 | 18:00 | 37.51 | 41.00 | 满足 |
| 南:外墙构造一 | 18:00 | 37.51 | 41.00 | 满足 |
| 北:外墙构造一 | 18:00 | 37.40 | 41.00 | 满足 |
| 热桥柱 | 东:热桥柱构造一 | 18:00 | 37.92 | 41.00 | 满足 |
| 西:热桥柱构造一 | 18:05 | 37.95 | 41.00 | 满足 |
| 南:热桥柱构造一 | 18:00 | 37.95 | 41.00 | 满足 |
| 北:热桥柱构造一 | 18:00 | 37.62 | 41.00 | 满足 |
| 凸窗顶板 | 上:凸窗顶板构造一 | 18:20 | 38.27 | 41.00 | 满足 |