**隔热检查计算书**

公共建筑

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 | 百里奚纪念广场 1#百里奚纪念馆 |
| 工程地点 | 河南-南阳 |
| 设计编号 |  |
| 建设单位 | 南阳城投智慧停车管理有限公司 |
| 设计单位 | 杭州良九城乡规划设计有限公司 |



|  |  |
| --- | --- |
| 采用软件 | 斯维尔节能设计Becs2024 |
| 软件版本 | 20230303 |
| 研发单位 | 北京绿建软件股份有限公司 |
| 正版授权码 | T17708473286 |

**目 录**

[1 建筑概况 3](#_Toc156486687)

[2 评价依据 3](#_Toc156486688)

[3 评价目标与方法 3](#_Toc156486689)

[3.1 评价目标 3](#_Toc156486690)

[3.2 评价方法 3](#_Toc156486691)

[4 边界条件参数设置 5](#_Toc156486692)

[4.1 基本设置 5](#_Toc156486693)

[4.2 室外空气温度 5](#_Toc156486694)

[4.3 室外太阳辐射照度 6](#_Toc156486695)

[4.4 室内空气温度 7](#_Toc156486696)

[5 工程材料 7](#_Toc156486697)

[6 工程构造 8](#_Toc156486698)

[6.1 屋顶构造 8](#_Toc156486699)

[6.1.1 屋顶构造 8](#_Toc156486700)

[6.2 外墙构造 9](#_Toc156486701)

[6.2.1 外墙构造一 9](#_Toc156486702)

[6.3 热桥柱构造 12](#_Toc156486703)

[6.3.1 柱 12](#_Toc156486704)

[6.4 热桥梁构造 14](#_Toc156486705)

[6.4.1 梁 14](#_Toc156486706)

[7 验算结论 17](#_Toc156486707)

[7.1 自然通风房间 17](#_Toc156486708)

# 建筑概况

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 工程名称 | 百里奚纪念广场 1#百里奚纪念馆 | |
| 工程地点 | 河南-南阳 | |
| 地理位置 | 北纬：33.00° | 东经：112.58° |
| 气候子区 | 夏热冬冷A区 | |
| 大气透明度等级 | 5 | |
| 建筑面积 | 地上392㎡ 地下0㎡ | |
| 建筑层数 | 地上1 地下0 | |
| 建筑高度 | 4.8m | |
| 结构类型 | 框架结构 | |

# 评价依据

1. 河南公共建筑节能设计标准DBJ41/T 075-2016

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；



—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，。

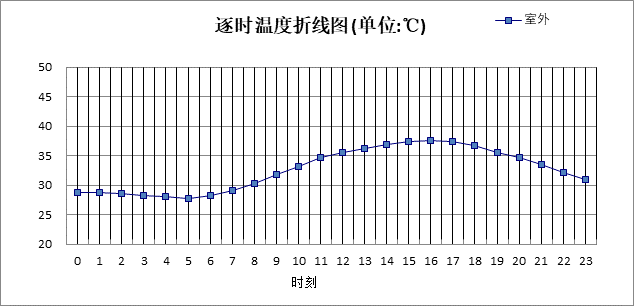


# 边界条件参数设置

## 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



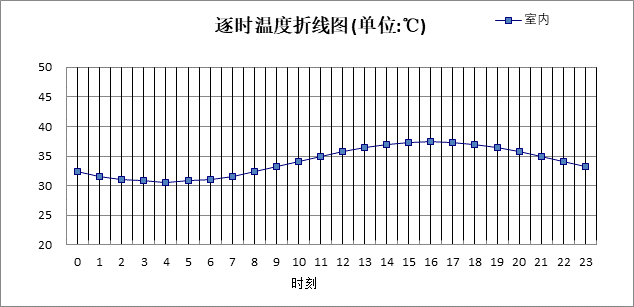
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0:00 | 1:00 | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 |
| 28.70 | 28.70 | 28.60 | 28.30 | 28.00 | 27.70 | 28.20 | 29.00 | 30.20 | 31.70 | 33.20 | 34.60 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 35.50 | 36.20 | 36.80 | 37.30 | 37.50 | 37.40 | 36.70 | 35.50 | 34.60 | 33.40 | 32.20 | 31.00 |

## 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 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5:00 | 11.23 | 7.89 | 7.52 | 4.67 | 13.20 |
| 6:00 | 145.27 | 61.32 | 64.32 | 35.02 | 137.50 |
| 7:00 | 264.28 | 137.19 | 122.83 | 88.47 | 291.30 |
| 8:00 | 393.61 | 216.92 | 169.39 | 138.25 | 496.30 |
| 9:00 | 402.99 | 298.70 | 207.65 | 170.64 | 653.10 |
| 10:00 | 362.37 | 376.22 | 246.44 | 203.01 | 794.00 |
| 11:00 | 268.48 | 413.26 | 268.48 | 220.81 | 851.60 |
| 12:00 | 275.54 | 413.86 | 394.86 | 226.09 | 853.70 |
| 13:00 | 264.79 | 374.94 | 488.61 | 216.57 | 793.10 |
| 14:00 | 238.17 | 303.73 | 527.11 | 193.74 | 672.70 |
| 15:00 | 212.39 | 228.21 | 561.19 | 147.28 | 567.50 |
| 16:00 | 169.49 | 134.81 | 510.88 | 68.01 | 410.30 |
| 17:00 | 107.05 | 37.80 | 380.20 | 6.02 | 227.80 |
| 18:00 | 23.82 | 15.39 | 51.46 | 5.07 | 39.70 |
| 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 |

## 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 |
| 32.34 | 31.64 | 31.10 | 30.76 | 30.64 | 30.76 | 31.10 | 31.64 | 32.34 | 33.16 | 34.04 | 34.92 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 35.74 | 36.45 | 36.99 | 37.33 | 37.44 | 37.33 | 36.99 | 36.45 | 35.74 | 34.92 | 34.04 | 33.16 |

# 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）》 |
| C20细石混凝土(ρ=2300) | 1.510 | 15.243 | 2300.0 | 920.0 | 0.0000 |  |
| 抗裂砂浆（网格布） | 0.930 | 11.306 | 1800.0 | 1050.0 | 0.0000 |  |
| SBS改性沥青防水卷材 | 0.230 | 4.938 | 900.0 | 1620.0 | 0.0000 |  |
| 加气混凝土砌块 | 0.220 | 3.601 | 700.0 | 1158.0 | 0.0000 |  |
| 聚合物水泥石灰砂浆 | 0.930 | 11.306 | 1800.0 | 1050.0 | 0.0000 |  |
| 聚氨酯硬泡沫塑料 | 0.033 | 0.315 | 30.0 | 1380.0 | 0.0000 |  |
| 夯实粘土(ρ=2000) | 1.160 | 13.054 | 2000.0 | 1010.0 | 0.0000 | 蒸汽渗透系数没有给出 |
| 防水砂浆 | 0.930 | 11.306 | 1800.0 | 1050.0 | 0.0000 |  |
| 无机保温砂浆（网格布） | 0.070 | 2.800 | 500.0 | 3080.2 | 0.8500 |  |
| 挤塑聚苯板（XPS）(ρ=40) | 0.030 | 0.540 | 40.0 | 3341.5 | 0.0000 |  |
| 石油沥青(ρ=1400) | 0.270 | 6.796 | 1400.0 | 1680.0 | 0.0000 | 蒸汽渗透系数没有给出 |

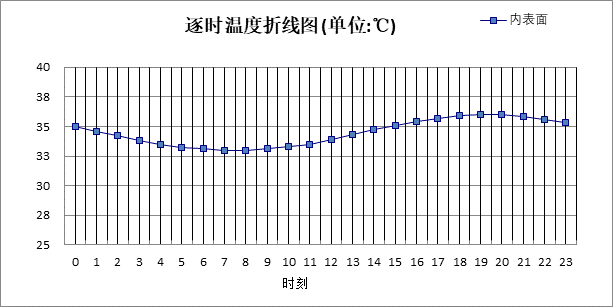
# 工程构造

## 屋顶构造

### 屋顶构造

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |
| 石油沥青(ρ=1400) | 2 | 2.0 | 0.270 | 6.796 | 1.00 | 0.007 | 0.050 |
| SBS改性沥青防水卷材 | 6 | 3.0 | 0.230 | 4.938 | 1.00 | 0.026 | 0.129 |
| C20细石混凝土(ρ=2300) | 30 | 10.0 | 1.510 | 15.243 | 1.00 | 0.020 | 0.303 |
| 挤塑聚苯板（XPS）(ρ=40) | 80 | 6.7 | 0.030 | 0.540 | 1.10 | 2.424 | 1.440 |
| 水泥砂浆 | 20 | 10.0 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| 钢筋混凝土 | 100 | 12.5 | 1.740 | 17.200 | 1.00 | 0.057 | 0.989 |
| 各层之和∑ | 258 | － | － | － | － | 2.578 | 3.400 |
| 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 | 重质围护结构 | | | | | | |

#### 自然通风房间：逐时温度



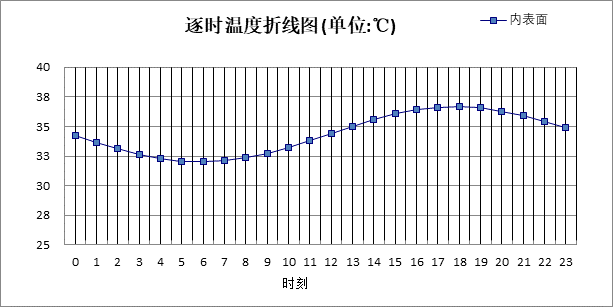
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0:00 | 1:00 | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 |
| 34.96 | 34.58 | 34.19 | 33.82 | 33.50 | 33.24 | 33.06 | 32.97 | 32.98 | 33.08 | 33.27 | 33.55 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 33.89 | 34.27 | 34.67 | 35.06 | 35.41 | 35.69 | 35.88 | 35.97 | 35.95 | 35.83 | 35.61 | 35.31 |

## 外墙构造

### 外墙构造一

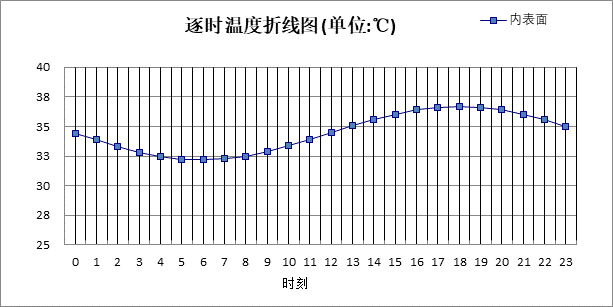
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 材料名称 由外到内 | 厚度 | 差分 步长 | 导热 系数 | 蓄热 系数 | 修正 系数 | 热阻 | 热惰性 指标 |
| (mm) | (mm) | W/(m.K) | W/(㎡.K) | α | (㎡K)/W | D=R\*S |
| 抗裂砂浆（网格布） | 10 | 10.0 | 0.930 | 11.306 | 1.00 | 0.011 | 0.122 |
| 无机保温砂浆（网格布） | 30 | 3.0 | 0.070 | 2.800 | 1.30 | 0.330 | 1.200 |
| 加气混凝土砌块 | 200 | 7.7 | 0.220 | 3.601 | 1.00 | 0.909 | 3.274 |
| 聚合物水泥石灰砂浆 | 20 | 10.0 | 0.930 | 11.306 | 1.00 | 0.022 | 0.243 |
| 各层之和∑ | 260 | － | － | － | － | 1.271 | 4.838 |
| 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) | 0.70 | | | | | | |
| 重质/轻质 | 重质围护结构 | | | | | | |

#### 自然通风房间：东向逐时温度



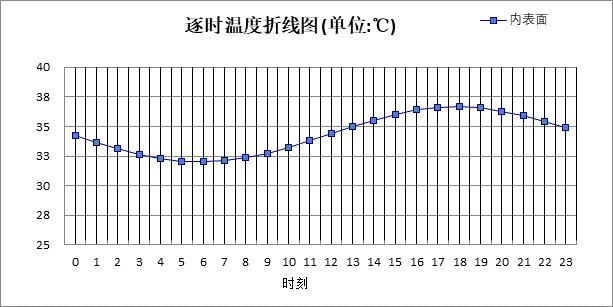
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0:00 | 1:00 | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 |
| 34.24 | 33.63 | 33.08 | 32.61 | 32.26 | 32.05 | 32.00 | 32.10 | 32.35 | 32.74 | 33.23 | 33.80 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 34.41 | 35.01 | 35.58 | 36.06 | 36.42 | 36.64 | 36.69 | 36.59 | 36.33 | 35.94 | 35.43 | 34.85 |

#### 自然通风房间：西向逐时温度



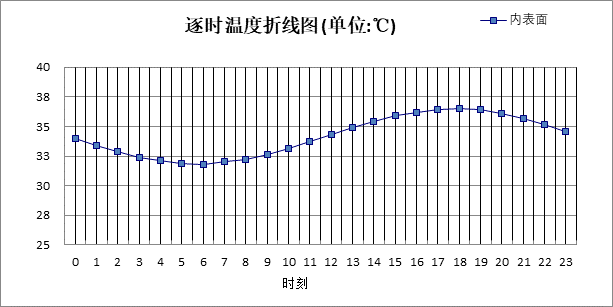
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0:00 | 1:00 | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 |
| 34.45 | 33.85 | 33.30 | 32.82 | 32.46 | 32.25 | 32.18 | 32.27 | 32.51 | 32.88 | 33.36 | 33.90 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 34.48 | 35.06 | 35.59 | 36.04 | 36.39 | 36.60 | 36.68 | 36.60 | 36.39 | 36.04 | 35.58 | 35.04 |

#### 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 |
| 34.24 | 33.64 | 33.08 | 32.61 | 32.26 | 32.05 | 32.00 | 32.10 | 32.35 | 32.74 | 33.22 | 33.78 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 34.38 | 34.97 | 35.52 | 36.00 | 36.36 | 36.59 | 36.66 | 36.57 | 36.32 | 35.94 | 35.44 | 34.86 |

#### 自然通风房间：北向逐时温度



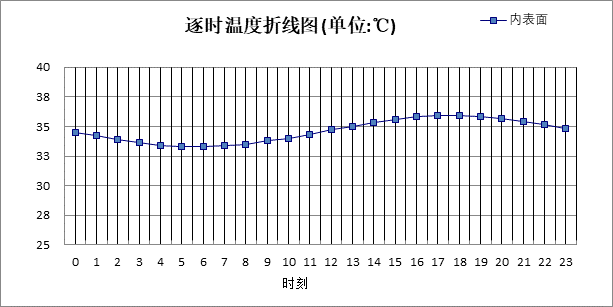
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0:00 | 1:00 | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 |
| 34.01 | 33.42 | 32.87 | 32.41 | 32.08 | 31.88 | 31.84 | 31.96 | 32.22 | 32.62 | 33.11 | 33.68 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 34.27 | 34.86 | 35.41 | 35.86 | 36.21 | 36.41 | 36.46 | 36.35 | 36.09 | 35.70 | 35.20 | 34.62 |

## 热桥柱构造

### 柱

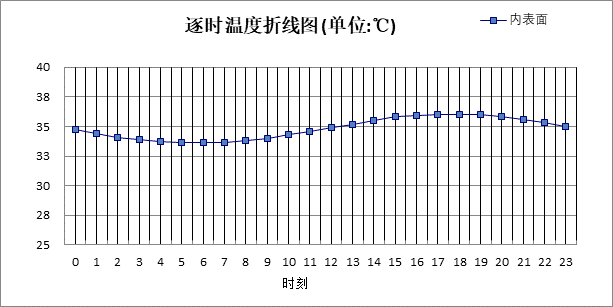
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 材料名称 由外到内 | 厚度 | 差分 步长 | 导热 系数 | 蓄热 系数 | 修正 系数 | 热阻 | 热惰性 指标 |
| (mm) | (mm) | W/(m.K) | W/(㎡.K) | α | (㎡K)/W | D=R\*S |
| 抗裂砂浆（网格布） | 10 | 10.0 | 0.930 | 11.306 | 1.00 | 0.011 | 0.122 |
| 无机保温砂浆（网格布） | 30 | 3.0 | 0.070 | 2.800 | 1.30 | 0.330 | 1.200 |
| 钢筋混凝土 | 400 | 12.9 | 1.740 | 17.200 | 1.00 | 0.230 | 3.954 |
| 石灰砂浆 | 20 | 10.0 | 0.810 | 10.070 | 1.00 | 0.025 | 0.249 |
| 各层之和∑ | 460 | － | － | － | － | 0.595 | 5.524 |
| 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) | 1.34 | | | | | | |
| 重质/轻质 | 重质围护结构 | | | | | | |

#### 自然通风房间：东向逐时温度



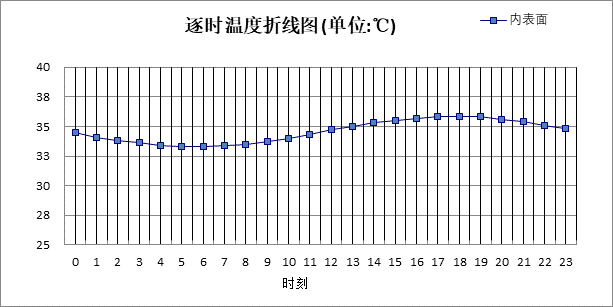
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0:00 | 1:00 | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 |
| 34.50 | 34.17 | 33.86 | 33.61 | 33.43 | 33.32 | 33.30 | 33.37 | 33.53 | 33.75 | 34.03 | 34.35 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 34.68 | 35.01 | 35.32 | 35.57 | 35.76 | 35.87 | 35.89 | 35.82 | 35.67 | 35.44 | 35.16 | 34.84 |

#### 自然通风房间：西向逐时温度



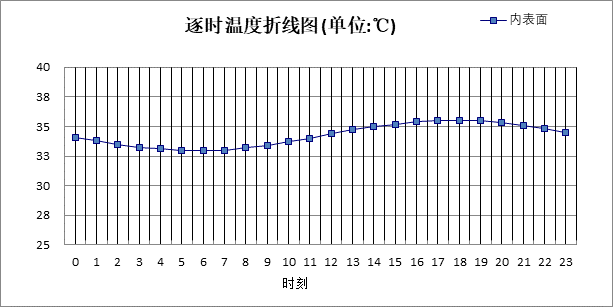
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0:00 | 1:00 | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 |
| 34.71 | 34.40 | 34.10 | 33.86 | 33.68 | 33.58 | 33.56 | 33.63 | 33.78 | 34.00 | 34.28 | 34.59 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 34.91 | 35.23 | 35.52 | 35.76 | 35.93 | 36.02 | 36.04 | 35.97 | 35.82 | 35.61 | 35.34 | 35.04 |

#### 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 |
| 34.47 | 34.14 | 33.84 | 33.59 | 33.40 | 33.30 | 33.28 | 33.35 | 33.51 | 33.73 | 34.01 | 34.33 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 34.66 | 34.98 | 35.28 | 35.53 | 35.71 | 35.82 | 35.84 | 35.78 | 35.63 | 35.41 | 35.13 | 34.81 |

#### 自然通风房间：北向逐时温度



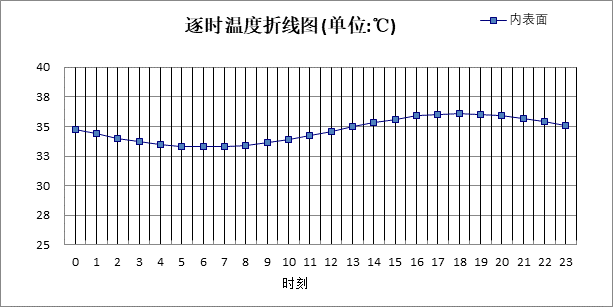
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0:00 | 1:00 | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 |
| 34.12 | 33.79 | 33.49 | 33.24 | 33.06 | 32.96 | 32.95 | 33.03 | 33.19 | 33.42 | 33.71 | 34.03 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 34.36 | 34.69 | 34.99 | 35.24 | 35.42 | 35.52 | 35.53 | 35.46 | 35.30 | 35.07 | 34.79 | 34.46 |

## 热桥梁构造

### 梁

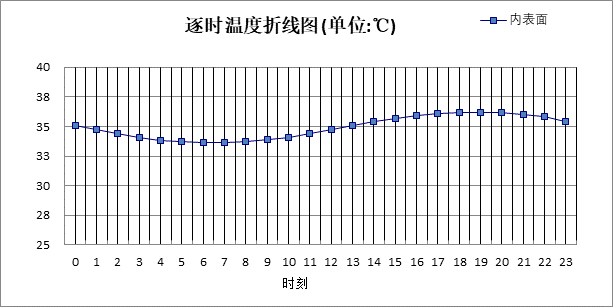
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 材料名称 由外到内 | 厚度 | 差分 步长 | 导热 系数 | 蓄热 系数 | 修正 系数 | 热阻 | 热惰性 指标 |
| (mm) | (mm) | W/(m.K) | W/(㎡.K) | α | (㎡K)/W | D=R\*S |
| 抗裂砂浆（网格布） | 10 | 10.0 | 0.930 | 11.306 | 1.00 | 0.011 | 0.122 |
| 无机保温砂浆（网格布） | 30 | 3.0 | 0.070 | 2.800 | 1.30 | 0.330 | 1.200 |
| 钢筋混凝土 | 250 | 12.5 | 1.740 | 17.200 | 1.00 | 0.144 | 2.471 |
| 石灰砂浆 | 20 | 10.0 | 0.810 | 10.070 | 1.00 | 0.025 | 0.249 |
| 各层之和∑ | 310 | － | － | － | － | 0.509 | 4.041 |
| 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) | 1.52 | | | | | | |
| 重质/轻质 | 重质围护结构 | | | | | | |

#### 自然通风房间：东向逐时温度



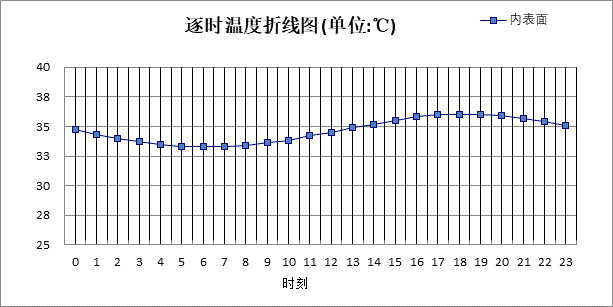
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0:00 | 1:00 | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 |
| 34.72 | 34.36 | 34.02 | 33.73 | 33.50 | 33.35 | 33.28 | 33.31 | 33.42 | 33.61 | 33.88 | 34.21 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 34.57 | 34.95 | 35.31 | 35.61 | 35.85 | 36.01 | 36.07 | 36.04 | 35.92 | 35.70 | 35.42 | 35.09 |

#### 自然通风房间：西向逐时温度



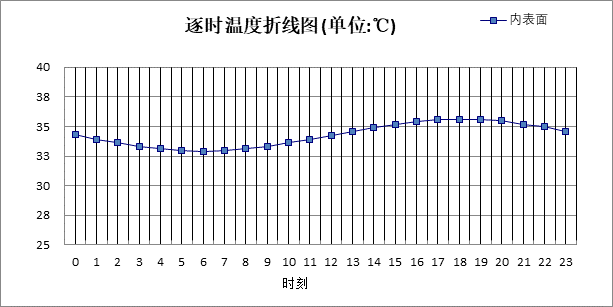
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0:00 | 1:00 | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 |
| 35.09 | 34.73 | 34.38 | 34.08 | 33.84 | 33.67 | 33.59 | 33.60 | 33.70 | 33.87 | 34.11 | 34.40 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 34.73 | 35.06 | 35.37 | 35.66 | 35.90 | 36.09 | 36.20 | 36.23 | 36.17 | 36.01 | 35.76 | 35.45 |

#### 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 |
| 34.71 | 34.35 | 34.01 | 33.72 | 33.49 | 33.34 | 33.27 | 33.29 | 33.40 | 33.59 | 33.84 | 34.15 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 34.50 | 34.86 | 35.21 | 35.52 | 35.78 | 35.96 | 36.04 | 36.03 | 35.91 | 35.69 | 35.41 | 35.07 |

#### 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 |
| 34.29 | 33.94 | 33.62 | 33.34 | 33.13 | 33.00 | 32.95 | 32.98 | 33.11 | 33.31 | 33.57 | 33.88 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 34.22 | 34.56 | 34.89 | 35.18 | 35.41 | 35.56 | 35.62 | 35.59 | 35.46 | 35.25 | 34.97 | 34.64 |

# 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 | 19:20 | 35.98 | 37.50 | 满足 |
| 外墙 | 东:外墙构造一 | 17:55 | 36.69 | 37.50 | 满足 |
| 西:外墙构造一 | 18:00 | 36.68 | 37.50 | 满足 |
| 南:外墙构造一 | 18:00 | 36.66 | 37.50 | 满足 |
| 北:外墙构造一 | 17:55 | 36.46 | 37.50 | 满足 |
| 热桥柱 | 东:柱 | 17:50 | 35.89 | 37.50 | 满足 |
| 西:柱 | 17:45 | 36.04 | 37.50 | 满足 |
| 南:柱 | 17:55 | 35.84 | 37.50 | 满足 |
| 北:柱 | 17:45 | 35.53 | 37.50 | 满足 |
| 热桥梁 | 东:梁 | 18:05 | 36.07 | 37.50 | 满足 |
| 西:梁 | 19:00 | 36.23 | 37.50 | 满足 |
| 南:梁 | 18:15 | 36.05 | 37.50 | 满足 |
| 北:梁 | 18:05 | 35.62 | 37.50 | 满足 |