**隔热检查计算书**

公共建筑

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 | 新建项目 |
| 工程地点 | 陕西-西安 |
| 设计编号 |  |
| 建设单位 |  |
| 设计单位 |  |
| 设 计 人 |  |
| 校 对 人 |  |
| 审 核 人 |  |
| 计算日期 | 2021年12月15日 |



|  |  |
| --- | --- |
| 采用软件 | 斯维尔节能设计BECS2020 |
| 软件版本 | 20210101 |
| 研发单位 | 北京绿建软件股份有限公司 |
| 正版授权码 | T15257827790 |

**目 录**

[1 建筑概况 3](#_Toc90456403)

[2 评价依据 3](#_Toc90456404)

[3 评价目标与方法 3](#_Toc90456405)

[3.1 评价目标 3](#_Toc90456406)

[3.2 评价方法 3](#_Toc90456407)

[4 边界条件参数设置 5](#_Toc90456408)

[4.1 基本设置 5](#_Toc90456409)

[4.2 室外空气温度 5](#_Toc90456410)

[4.3 室外太阳辐射照度 6](#_Toc90456411)

[4.4 室内空气温度 6](#_Toc90456412)

[5 工程材料 7](#_Toc90456413)

[6 工程构造 7](#_Toc90456414)

[6.1 屋顶构造 7](#_Toc90456415)

[6.1.1 屋顶构造一 7](#_Toc90456416)

[6.2 外墙构造 9](#_Toc90456417)

[6.2.1 外墙构造一 9](#_Toc90456418)

[6.3 热桥柱构造 11](#_Toc90456419)

[6.3.1 热桥柱构造一 11](#_Toc90456420)

[6.4 热桥梁构造 15](#_Toc90456421)

[6.4.2 热桥梁构造一 17](#_Toc90456422)

[7 验算结论 20](#_Toc90456423)

[7.1 空调房间 20](#_Toc90456424)

# 建筑概况

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 工程名称 | 新建项目 | |
| 工程地点 | 陕西-西安 | |
| 地理位置 | 北纬：34.00° | 东经：108.93° |
| 气候子区 | 寒冷B区 | |
| 大气透明度等级 | 5 | |
| 建筑面积 | 地上2368㎡ 地下1259㎡ | |
| 建筑层数 | 地上6 地下2 | |
| 建筑高度 | 26.5m | |
| 结构类型 |  | |

# 评价依据

1. 《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015

2. 《民用建筑热工设计规范》GB50176

3. 《绿色建筑评价标准》 GB/T 50378

4. 《绿色建筑评价技术细则（试行）》

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《绿色建筑评价标准》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，。

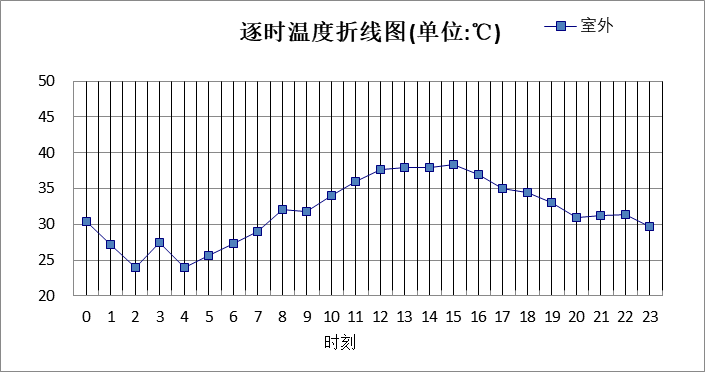


# 边界条件参数设置

## 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 |
| 30.40 | 27.20 | 24.00 | 27.40 | 24.00 | 25.70 | 27.30 | 29.00 | 32.00 | 31.80 | 34.00 | 36.00 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 37.60 | 38.00 | 38.00 | 38.40 | 37.00 | 35.00 | 34.50 | 33.00 | 31.00 | 31.20 | 31.40 | 29.70 |

## 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 | 23.30 | 23.36 | 10.78 | 8.48 | 19.39 |
| 6:00 | 204.67 | 151.88 | 68.89 | 55.32 | 167.04 |
| 7:00 | 539.34 | 233.02 | 96.66 | 83.18 | 448.16 |
| 8:00 | 533.07 | 186.27 | 133.80 | 115.73 | 642.72 |
| 9:00 | 356.80 | 280.92 | 215.53 | 176.62 | 658.61 |
| 10:00 | 363.46 | 327.18 | 199.87 | 170.91 | 884.71 |
| 11:00 | 253.76 | 379.97 | 224.01 | 189.78 | 923.68 |
| 12:00 | 123.32 | 372.34 | 224.02 | 154.39 | 1094.50 |
| 13:00 | 125.96 | 343.71 | 443.58 | 155.21 | 1022.19 |
| 14:00 | 144.99 | 300.43 | 539.45 | 169.20 | 813.35 |
| 15:00 | 147.33 | 247.07 | 475.42 | 165.51 | 579.25 |
| 16:00 | 117.07 | 215.92 | 349.37 | 129.35 | 376.77 |
| 17:00 | 72.45 | 153.84 | 233.89 | 79.53 | 213.38 |
| 18:00 | 26.82 | 64.98 | 88.47 | 29.21 | 70.08 |
| 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

根据《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016第3.3.2条的规定取26摄氏度

# 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》GB50176-2016 |
| 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》GB50176-2016 |
| 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》GB50176-2016 |
| 碎石、卵石混凝土(ρ=2300) | 1.510 | 15.360 | 2300.0 | 920.0 | 0.0173 | 来源：《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016 |
| 挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（带表皮） | 0.030 | 0.340 | 35.0 | 1380.0 | 0.0000 | 来源：《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016，蒸汽渗透系数没有给出 |
| 加气混凝土、泡沫混凝土(ρ=700) | 0.180 | 3.100 | 700.0 | 1050.0 | 0.0998 | 来源：《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 | 0.0000 | （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 |
| 石灰水泥砂浆（混合砂浆） | 0.870 | 10.750 | 1700.0 | 1050.0 | 0.0975 | 蒸汽渗透系数为测定值 |
| 聚苯颗粒保温浆料(ρ=230) | 0.060 | 1.020 | 230.0 | 1036.0 | 0.0000 | （蒸汽渗透系数未给出）墙体外保温、内保温a=1.15 |

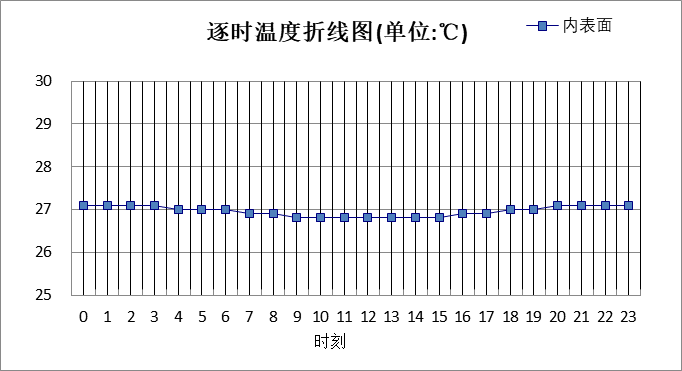
# 工程构造

## 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 |
| 碎石、卵石混凝土(ρ=2300) | 40 | 10.0 | 1.510 | 15.360 | 1.00 | 0.026 | 0.407 |
| 挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（带表皮） | 55 | 11.0 | 0.030 | 0.340 | 1.20 | 1.528 | 0.623 |
| 水泥砂浆 | 20 | 10.0 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| 加气混凝土、泡沫混凝土(ρ=700) | 80 | 7.3 | 0.180 | 3.100 | 1.00 | 0.444 | 1.378 |
| 钢筋混凝土 | 95 | 11.9 | 1.740 | 17.200 | 1.00 | 0.055 | 0.939 |
| 石灰砂浆 | 20 | 10.0 | 0.810 | 10.070 | 1.00 | 0.025 | 0.249 |
| 各层之和∑ | 310 | － | － | － | － | 2.100 | 3.840 |
| 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) | 0.45 | | | | | | |
| 重质/轻质 | 重质围护结构 | | | | | | |

#### 空调房间：逐时温度



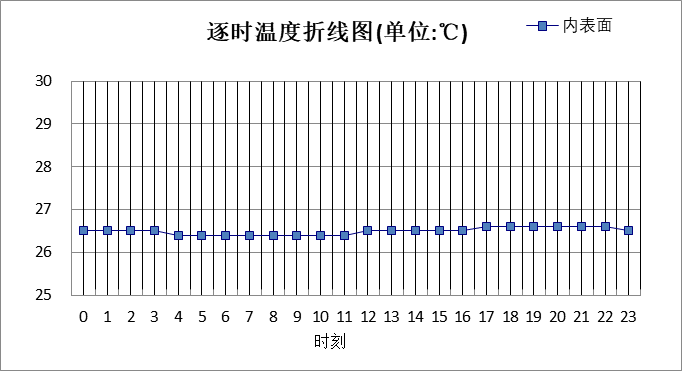
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0:00 | 1:00 | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 |
| 27.13 | 27.12 | 27.10 | 27.07 | 27.04 | 27.00 | 26.96 | 26.92 | 26.88 | 26.84 | 26.80 | 26.78 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 26.76 | 26.77 | 26.78 | 26.81 | 26.86 | 26.91 | 26.97 | 27.02 | 27.06 | 27.10 | 27.12 | 27.13 |

## 外墙构造

### 外墙构造一

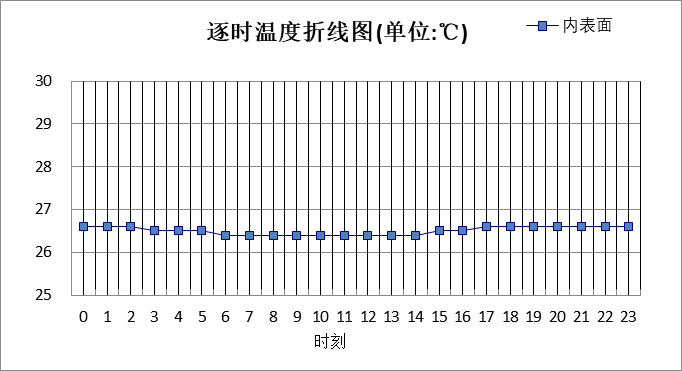
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 材料名称 由外到内 | 厚度 | 差分 步长 | 导热 系数 | 蓄热 系数 | 修正 系数 | 热阻 | 热惰性 指标 |
| (mm) | (mm) | W/(m.K) | W/(㎡.K) | α | (㎡K)/W | D=R\*S |
| 水泥砂浆 | 20 | 10.0 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| 挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（带表皮） | 80 | 11.4 | 0.030 | 0.340 | 1.20 | 2.222 | 0.907 |
| 水泥砂浆 | 20 | 10.0 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| 钢筋混凝土 | 140 | 12.7 | 1.740 | 17.200 | 1.00 | 0.080 | 1.384 |
| 石灰砂浆 | 20 | 10.0 | 0.810 | 10.070 | 1.00 | 0.025 | 0.249 |
| 各层之和∑ | 280 | － | － | － | － | 2.370 | 3.028 |
| 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) | 0.40 | | | | | | |
| 重质/轻质 | 重质围护结构 | | | | | | |

#### 空调房间：东向逐时温度



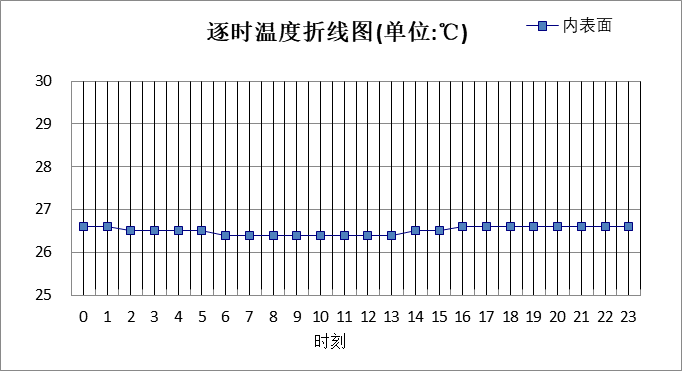
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0:00 | 1:00 | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 |
| 26.53 | 26.51 | 26.49 | 26.47 | 26.45 | 26.42 | 26.40 | 26.38 | 26.37 | 26.37 | 26.40 | 26.43 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 26.46 | 26.49 | 26.51 | 26.53 | 26.55 | 26.56 | 26.57 | 26.58 | 26.58 | 26.57 | 26.56 | 26.55 |

#### 空调房间：西向逐时温度



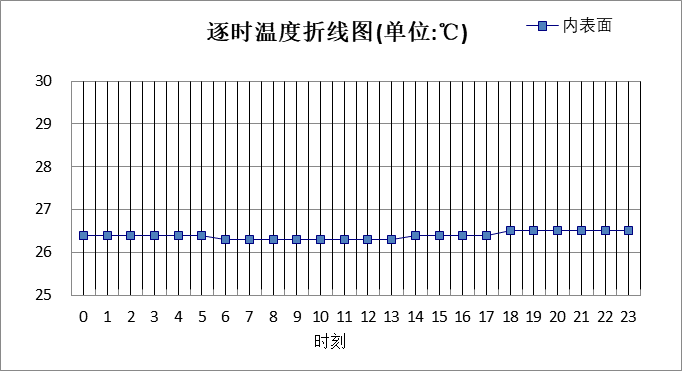
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0:00 | 1:00 | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 |
| 26.60 | 26.58 | 26.55 | 26.53 | 26.50 | 26.48 | 26.45 | 26.42 | 26.40 | 26.39 | 26.38 | 26.39 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 26.40 | 26.41 | 26.44 | 26.47 | 26.51 | 26.56 | 26.60 | 26.63 | 26.65 | 26.65 | 26.63 | 26.62 |

#### 空调房间：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 |
| 26.57 | 26.55 | 26.53 | 26.51 | 26.48 | 26.46 | 26.43 | 26.41 | 26.39 | 26.38 | 26.39 | 26.40 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 26.42 | 26.45 | 26.48 | 26.52 | 26.55 | 26.58 | 26.61 | 26.62 | 26.63 | 26.62 | 26.61 | 26.59 |

#### 空调房间：北向逐时温度



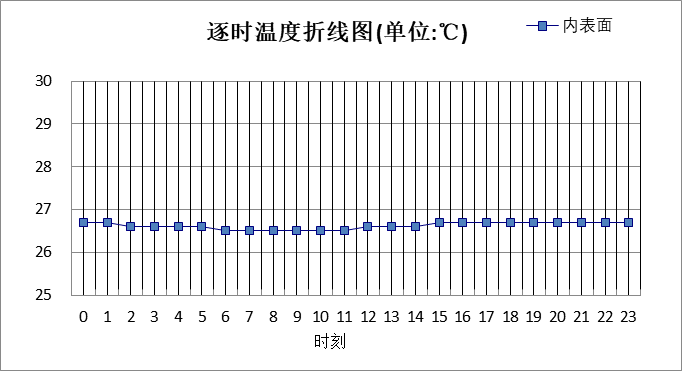
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0:00 | 1:00 | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 |
| 26.45 | 26.43 | 26.42 | 26.40 | 26.38 | 26.36 | 26.34 | 26.32 | 26.31 | 26.30 | 26.30 | 26.30 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 26.32 | 26.33 | 26.36 | 26.38 | 26.41 | 26.43 | 26.45 | 26.47 | 26.47 | 26.47 | 26.47 | 26.46 |

## 热桥柱构造

### 热桥柱构造一

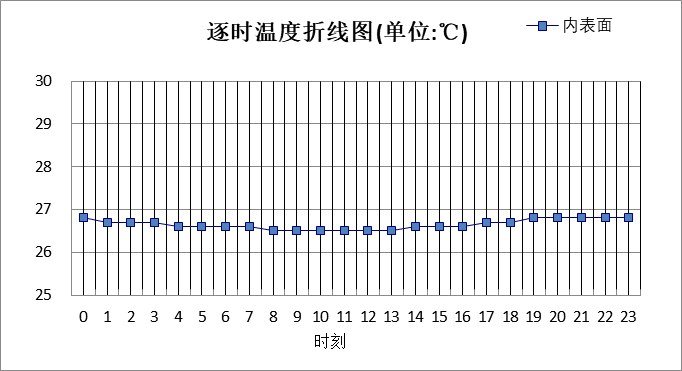
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 材料名称 由外到内 | 厚度 | 差分 步长 | 导热 系数 | 蓄热 系数 | 修正 系数 | 热阻 | 热惰性 指标 |
| (mm) | (mm) | W/(m.K) | W/(㎡.K) | α | (㎡K)/W | D=R\*S |
| 水泥砂浆 | 20 | 10.0 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| 挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（带表皮） | 60 | 10.0 | 0.030 | 0.340 | 1.20 | 1.667 | 0.680 |
| 水泥砂浆 | 20 | 10.0 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| 钢筋混凝土 | 160 | 12.3 | 1.740 | 17.200 | 1.00 | 0.092 | 1.582 |
| 石灰砂浆 | 20 | 10.0 | 0.810 | 10.070 | 1.00 | 0.025 | 0.249 |
| 各层之和∑ | 280 | － | － | － | － | 1.826 | 2.999 |
| 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) | 0.51 | | | | | | |
| 重质/轻质 | 重质围护结构 | | | | | | |

#### 空调房间：东向逐时温度



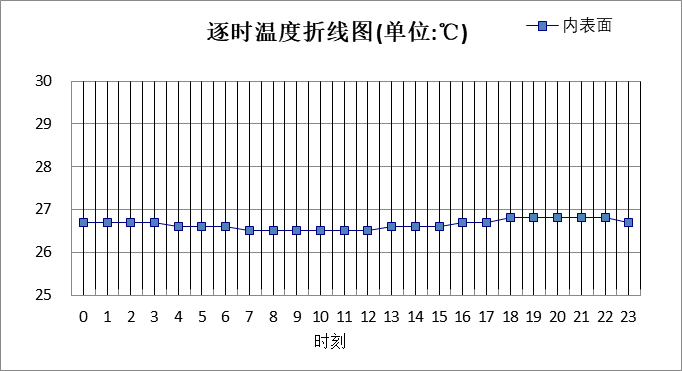
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0:00 | 1:00 | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 |
| 26.67 | 26.65 | 26.63 | 26.61 | 26.58 | 26.56 | 26.53 | 26.50 | 26.48 | 26.49 | 26.51 | 26.55 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 26.58 | 26.61 | 26.64 | 26.66 | 26.68 | 26.70 | 26.72 | 26.72 | 26.73 | 26.72 | 26.71 | 26.69 |

#### 空调房间：西向逐时温度



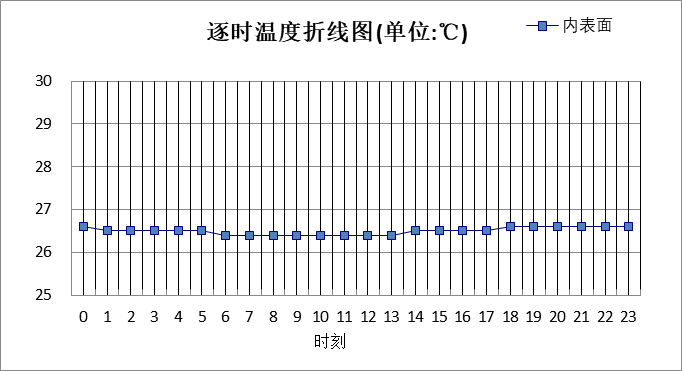
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0:00 | 1:00 | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 |
| 26.75 | 26.73 | 26.71 | 26.68 | 26.65 | 26.62 | 26.59 | 26.55 | 26.53 | 26.51 | 26.50 | 26.50 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 26.52 | 26.53 | 26.56 | 26.60 | 26.64 | 26.70 | 26.74 | 26.78 | 26.80 | 26.80 | 26.79 | 26.78 |

#### 空调房间：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 |
| 26.73 | 26.70 | 26.68 | 26.66 | 26.63 | 26.60 | 26.57 | 26.54 | 26.52 | 26.51 | 26.51 | 26.52 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 26.54 | 26.57 | 26.61 | 26.65 | 26.69 | 26.72 | 26.75 | 26.77 | 26.78 | 26.78 | 26.77 | 26.75 |

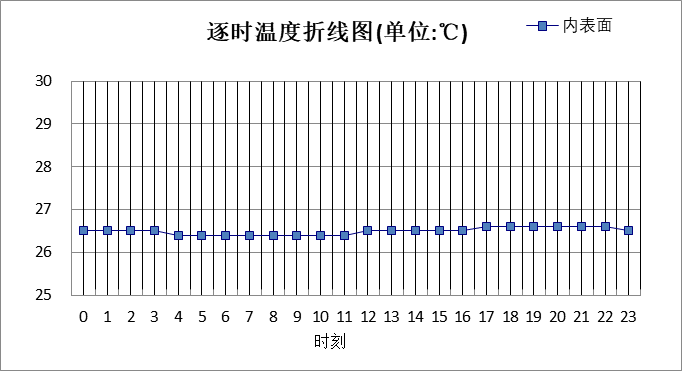
#### 空调房间：北向逐时温度



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0:00 | 1:00 | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 |
| 26.56 | 26.55 | 26.53 | 26.52 | 26.50 | 26.47 | 26.45 | 26.42 | 26.40 | 26.39 | 26.39 | 26.39 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 26.41 | 26.43 | 26.45 | 26.48 | 26.51 | 26.54 | 26.56 | 26.58 | 26.59 | 26.59 | 26.59 | 26.58 |

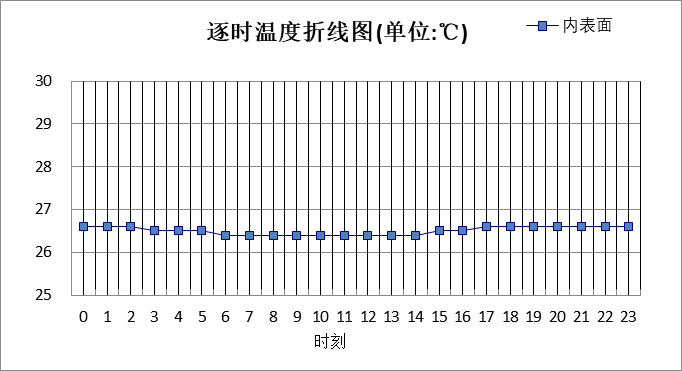
## 热桥梁构造

#### 空调房间：东向逐时温度



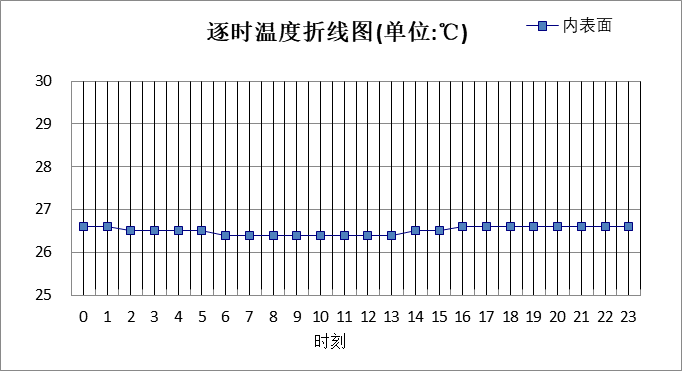
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0:00 | 1:00 | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 |
| 26.53 | 26.51 | 26.49 | 26.47 | 26.45 | 26.42 | 26.40 | 26.38 | 26.37 | 26.37 | 26.40 | 26.43 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 26.46 | 26.49 | 26.51 | 26.53 | 26.55 | 26.56 | 26.57 | 26.58 | 26.58 | 26.57 | 26.56 | 26.55 |

#### 空调房间：西向逐时温度



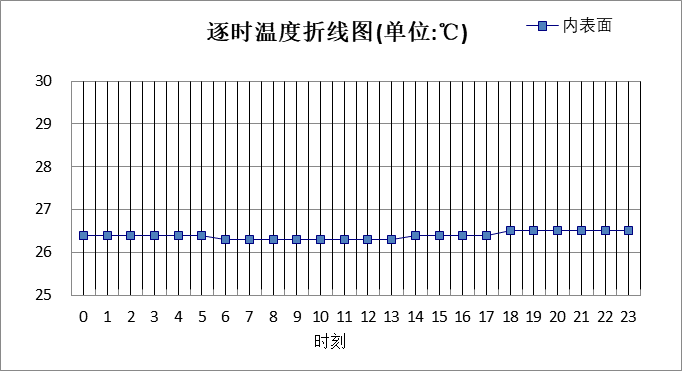
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0:00 | 1:00 | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 |
| 26.60 | 26.58 | 26.55 | 26.53 | 26.50 | 26.48 | 26.45 | 26.42 | 26.40 | 26.39 | 26.38 | 26.39 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 26.40 | 26.41 | 26.44 | 26.47 | 26.51 | 26.56 | 26.60 | 26.63 | 26.65 | 26.65 | 26.63 | 26.62 |

#### 空调房间：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 |
| 26.57 | 26.55 | 26.53 | 26.51 | 26.48 | 26.46 | 26.43 | 26.41 | 26.39 | 26.38 | 26.39 | 26.40 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 26.42 | 26.45 | 26.48 | 26.52 | 26.55 | 26.58 | 26.61 | 26.62 | 26.63 | 26.62 | 26.61 | 26.59 |

#### 空调房间：北向逐时温度

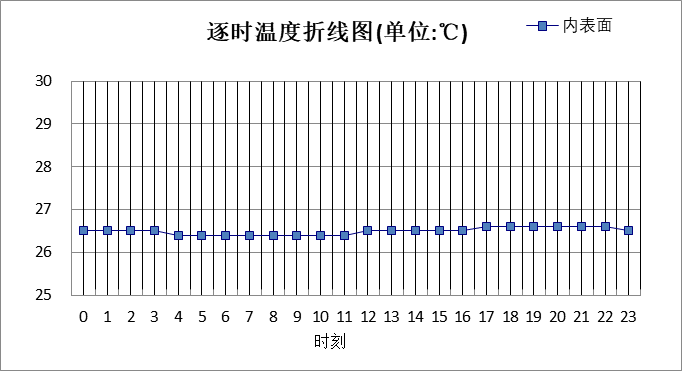


|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0:00 | 1:00 | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 |
| 26.45 | 26.43 | 26.42 | 26.40 | 26.38 | 26.36 | 26.34 | 26.32 | 26.31 | 26.30 | 26.30 | 26.30 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 26.32 | 26.33 | 26.36 | 26.38 | 26.41 | 26.43 | 26.45 | 26.47 | 26.47 | 26.47 | 26.47 | 26.46 |

### 热桥梁构造一

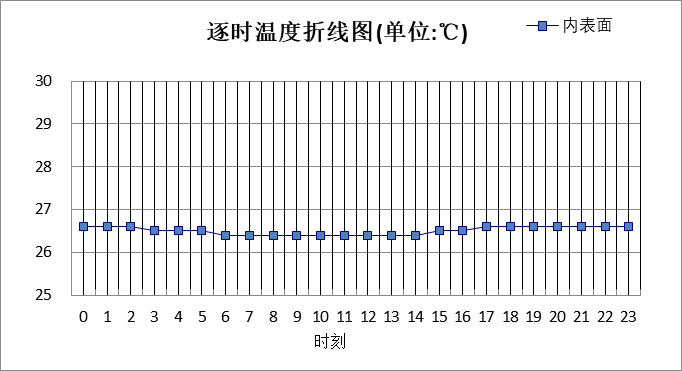
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 材料名称 由外到内 | 厚度 | 差分 步长 | 导热 系数 | 蓄热 系数 | 修正 系数 | 热阻 | 热惰性 指标 |
| (mm) | (mm) | W/(m.K) | W/(㎡.K) | α | (㎡K)/W | D=R\*S |
| 水泥砂浆 | 20 | 10.0 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| 挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（带表皮） | 80 | 11.4 | 0.030 | 0.340 | 1.20 | 2.222 | 0.907 |
| 水泥砂浆 | 20 | 10.0 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| 钢筋混凝土 | 140 | 12.7 | 1.740 | 17.200 | 1.00 | 0.080 | 1.384 |
| 石灰砂浆 | 20 | 10.0 | 0.810 | 10.070 | 1.00 | 0.025 | 0.249 |
| 各层之和∑ | 280 | － | － | － | － | 2.370 | 3.028 |
| 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) | 0.40 | | | | | | |
| 重质/轻质 | 重质围护结构 | | | | | | |

#### 空调房间：东向逐时温度



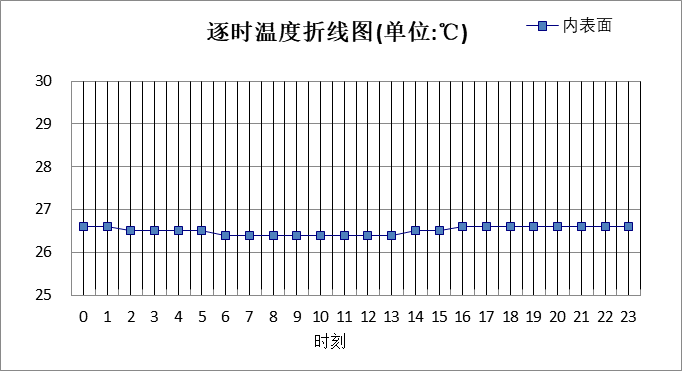
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0:00 | 1:00 | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 |
| 26.53 | 26.51 | 26.49 | 26.47 | 26.45 | 26.42 | 26.40 | 26.38 | 26.37 | 26.37 | 26.40 | 26.43 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 26.46 | 26.49 | 26.51 | 26.53 | 26.55 | 26.56 | 26.57 | 26.58 | 26.58 | 26.57 | 26.56 | 26.55 |

#### 空调房间：西向逐时温度



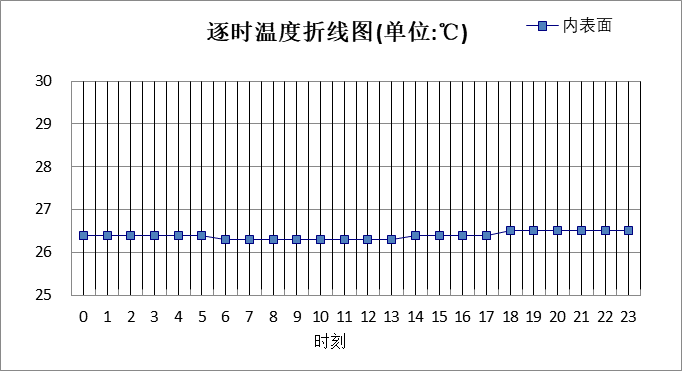
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0:00 | 1:00 | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 |
| 26.60 | 26.58 | 26.55 | 26.53 | 26.50 | 26.48 | 26.45 | 26.42 | 26.40 | 26.39 | 26.38 | 26.39 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 26.40 | 26.41 | 26.44 | 26.47 | 26.51 | 26.56 | 26.60 | 26.63 | 26.65 | 26.65 | 26.63 | 26.62 |

#### 空调房间：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 |
| 26.57 | 26.55 | 26.53 | 26.51 | 26.48 | 26.46 | 26.43 | 26.41 | 26.39 | 26.38 | 26.39 | 26.40 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 26.42 | 26.45 | 26.48 | 26.52 | 26.55 | 26.58 | 26.61 | 26.62 | 26.63 | 26.62 | 26.61 | 26.59 |

#### 空调房间：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 |
| 26.45 | 26.43 | 26.42 | 26.40 | 26.38 | 26.36 | 26.34 | 26.32 | 26.31 | 26.30 | 26.30 | 26.30 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 26.32 | 26.33 | 26.36 | 26.38 | 26.41 | 26.43 | 26.45 | 26.47 | 26.47 | 26.47 | 26.47 | 26.46 |

# 验算结论

## 空调房间

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类型 | 构造 | 时刻 | 最高温度(℃) | 限值(℃) | 结论 |
| 屋顶 | 上:屋顶构造一 | 23:15 | 27.13 | 28.50 | 满足 |
| 外墙 | 东:外墙构造一 | 19:30 | 26.58 | 28.00 | 满足 |
| 西:外墙构造一 | 20:25 | 26.65 | 28.00 | 满足 |
| 南:外墙构造一 | 20:00 | 26.63 | 28.00 | 满足 |
| 北:外墙构造一 | 20:30 | 26.47 | 28.00 | 满足 |
| 东:热桥梁构造一 | 19:30 | 26.58 | 28.00 | 满足 |
| 西:热桥梁构造一 | 20:25 | 26.65 | 28.00 | 满足 |
| 南:热桥梁构造一 | 20:00 | 26.63 | 28.00 | 满足 |
| 北:热桥梁构造一 | 20:30 | 26.47 | 28.00 | 满足 |
| 热桥柱 | 东:热桥柱构造一 | 19:40 | 26.73 | 28.00 | 满足 |
| 西:热桥柱构造一 | 20:40 | 26.80 | 28.00 | 满足 |
| 南:热桥柱构造一 | 20:15 | 26.78 | 28.00 | 满足 |
| 北:热桥柱构造一 | 20:45 | 26.59 | 28.00 | 满足 |
| 热桥梁 | 东:热桥梁构造一 | 19:30 | 26.58 | 28.00 | 满足 |
| 西:热桥梁构造一 | 20:25 | 26.65 | 28.00 | 满足 |
| 南:热桥梁构造一 | 20:00 | 26.63 | 28.00 | 满足 |
| 北:热桥梁构造一 | 20:30 | 26.47 | 28.00 | 满足 |