**隔热检查计算书**

公共建筑

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 | 四川大学华西校区第二食堂 |
| 工程地点 | 四川-成都 |
| 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 | 2020年12月25日 |



|  |  |
| --- | --- |
| 采用软件 | 斯维尔节能设计BECS2020 |
| 软件版本 | 20190909 |
| 研发单位 | 北京绿建软件有限公司 |
| 正版授权码 | T15835442401 |

**目 录**

[1 建筑概况 3](#_Toc59809309)

[2 评价依据 3](#_Toc59809310)

[3 评价目标与方法 3](#_Toc59809311)

[3.1 评价目标 3](#_Toc59809312)

[3.2 评价方法 3](#_Toc59809313)

[4 边界条件参数设置 4](#_Toc59809314)

[4.1 基本设置 4](#_Toc59809315)

[4.2 室外空气温度 5](#_Toc59809316)

[4.3 室外太阳辐射照度 5](#_Toc59809317)

[4.4 室内空气温度 6](#_Toc59809318)

[5 工程材料 6](#_Toc59809319)

[6 工程构造 7](#_Toc59809320)

[6.1 屋顶构造 7](#_Toc59809321)

[6.1.1 屋顶构造一 7](#_Toc59809322)

[6.2 外墙构造 8](#_Toc59809323)

[6.2.1 外墙构造一 8](#_Toc59809324)

[6.3 热桥柱构造 11](#_Toc59809325)

[6.3.1 热桥柱构造一 11](#_Toc59809326)

[6.4 热桥梁构造 14](#_Toc59809327)

[6.4.1 热桥梁构造一 14](#_Toc59809328)

[7 验算结论 16](#_Toc59809329)

[7.1 空调房间 16](#_Toc59809330)

# 建筑概况

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 工程名称 | 新建项目 | |
| 工程地点 | 四川-成都 | |
| 地理位置 | 北纬：30.66° | 东经：104.01° |
| 气候子区 | 夏热冬冷 | |
| 大气透明度等级 | 6 | |
| 建筑面积 | 地上18313㎡ 地下0㎡ | |
| 建筑层数 | 地上7 地下0 | |
| 建筑高度 | 22.4m | |
| 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》(GB50176-2016)

3. 《绿色建筑评价标准》 GB/T 50378-2014

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，。

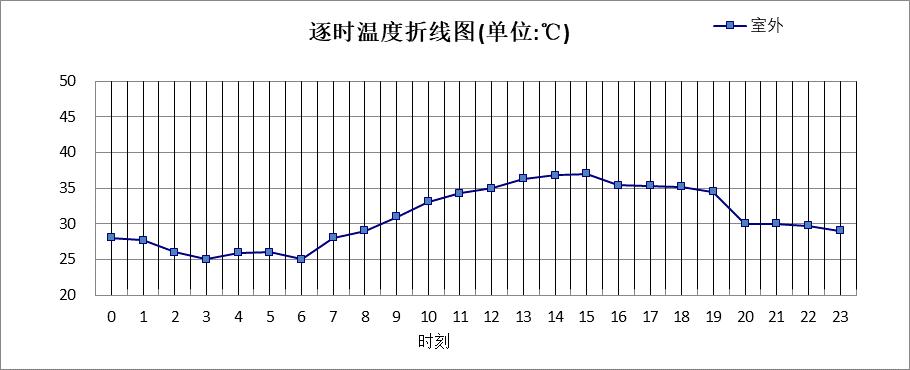


# 边界条件参数设置

## 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 |
| 28.00 | 27.70 | 26.00 | 25.00 | 25.90 | 26.00 | 25.00 | 28.00 | 29.00 | 31.00 | 33.10 | 34.30 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 35.00 | 36.30 | 36.80 | 37.00 | 35.40 | 35.30 | 35.20 | 34.50 | 30.00 | 30.00 | 29.70 | 29.00 |

## 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 | 32.95 | 19.61 | 19.85 | 11.12 | 35.30 |
| 6:00 | 128.00 | 69.69 | 68.41 | 41.18 | 135.90 |
| 7:00 | 313.44 | 165.49 | 151.55 | 104.95 | 351.20 |
| 8:00 | 404.70 | 228.60 | 187.70 | 152.43 | 520.30 |
| 9:00 | 523.30 | 358.83 | 260.92 | 215.17 | 849.40 |
| 10:00 | 399.99 | 395.84 | 274.27 | 225.73 | 875.60 |
| 11:00 | 286.86 | 420.46 | 286.86 | 236.08 | 915.60 |
| 12:00 | 254.05 | 362.89 | 362.88 | 208.42 | 785.70 |
| 13:00 | 229.49 | 309.43 | 421.16 | 187.64 | 685.30 |
| 14:00 | 194.58 | 236.97 | 415.39 | 157.91 | 535.40 |
| 15:00 | 164.05 | 178.82 | 342.12 | 113.37 | 381.90 |
| 16:00 | 75.22 | 76.77 | 140.11 | 45.41 | 149.20 |
| 17:00 | 22.16 | 22.09 | 36.19 | 12.61 | 39.30 |
| 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 |

## 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 |
| 混凝土多孔砖(190六孔砖） | 0.750 | 7.490 | 1450.0 | 709.4 | 0.0000 |  |
| 粉煤灰陶粒混凝土(ρ=1100) | 0.440 | 6.300 | 1100.0 | 1050.0 | 0.1350 |  |
| 岩棉板（ρ：60~160） | 0.041 | 0.615 | 110.0 | 1220.0 | 0.7880 |  |
| 无机轻集料保温砂浆（ρ≤450） | 0.085 | 1.610 | 450.0 | 1050.0 | 0.0000 |  |
| 聚苯乙烯泡沫塑料 | 0.042 | 0.360 | 30.0 | 1380.0 | 0.0162 |  |
| 蒸压加气混凝土(ρ=500) | 0.140 | 2.310 | 500.0 | 1050.0 | 0.1110 |  |
| C20细石混凝土(ρ=2300) | 1.510 | 15.243 | 2300.0 | 920.0 | 0.0000 | 蒸汽渗透系数为测定值 |
| 胶粉聚苯颗粒浆料 | 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 |
| 聚合物砂浆（网格布） | 0.930 | 11.306 | 1800.0 | 1050.0 | 0.0000 |  |
| 挤塑聚苯乙烯泡沫板（XPS）(ρ=30) | 0.030 | 0.540 | 30.0 | 4455.3 | 0.0000 |  |

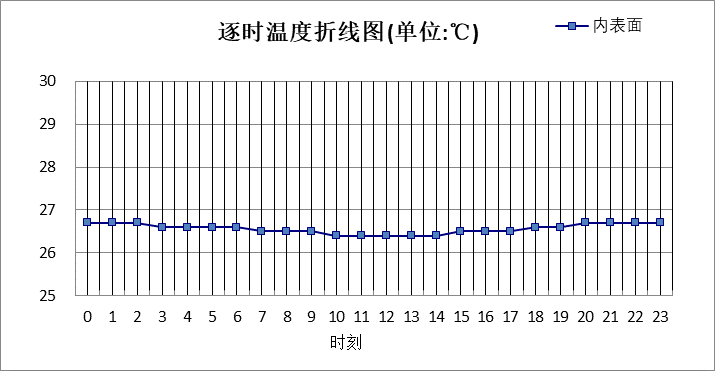
# 工程构造

## 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 |
| 碎石、卵石混凝土(ρ=2300) | 40 | 10.0 | 1.510 | 15.360 | 1.00 | 0.026 | 0.407 |
| 水泥砂浆 | 20 | 10.0 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| 粉煤灰陶粒混凝土(ρ=1100) | 50 | 8.3 | 0.440 | 6.300 | 1.00 | 0.114 | 0.716 |
| 岩棉板（ρ：60~160） | 110 | 7.9 | 0.041 | 0.615 | 1.00 | 2.683 | 1.650 |
| 水泥砂浆 | 20 | 10.0 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| 钢筋混凝土 | 120 | 12.0 | 1.740 | 17.200 | 1.00 | 0.069 | 1.186 |
| 各层之和∑ | 360 | － | － | － | － | 2.935 | 4.448 |
| 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) | 0.32 | | | | | | |
| 重质/轻质 | 重质围护结构 | | | | | | |

#### 空调房间：逐时温度



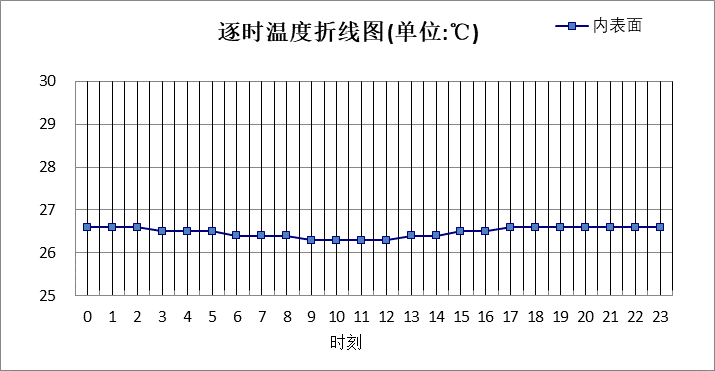
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0:00 | 1:00 | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 |
| 26.69 | 26.68 | 26.67 | 26.65 | 26.62 | 26.59 | 26.56 | 26.53 | 26.50 | 26.47 | 26.45 | 26.43 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 26.42 | 26.42 | 26.44 | 26.46 | 26.50 | 26.54 | 26.59 | 26.63 | 26.66 | 26.68 | 26.69 | 26.70 |

## 外墙构造

### 外墙构造一

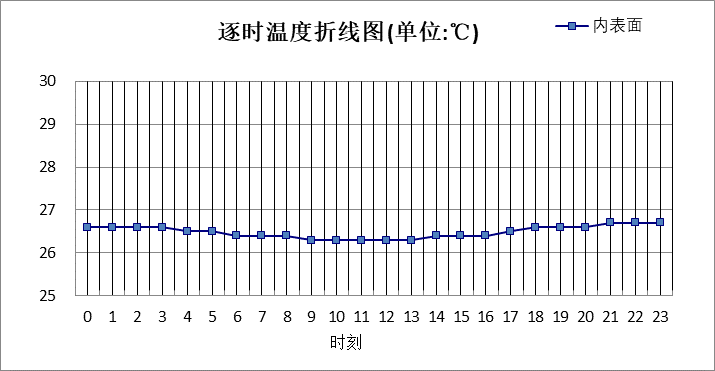
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 材料名称 由外到内 | 厚度 | 差分 步长 | 导热 系数 | 蓄热 系数 | 修正 系数 | 热阻 | 热惰性 指标 |
| (mm) | (mm) | W/(m.K) | W/(㎡.K) | α | (㎡K)/W | D=R\*S |
| 无机轻集料保温砂浆（ρ≤450） | 8 | 4.0 | 0.085 | 1.610 | 1.00 | 0.094 | 0.152 |
| 聚苯乙烯泡沫塑料 | 25 | 12.5 | 0.042 | 0.360 | 1.00 | 0.595 | 0.214 |
| 蒸压加气混凝土(ρ=500) | 200 | 7.7 | 0.140 | 2.310 | 1.00 | 1.429 | 3.300 |
| 水泥砂浆 | 20 | 10.0 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| 各层之和∑ | 253 | － | － | － | － | 2.139 | 3.910 |
| 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) | 0.44 | | | | | | |
| 重质/轻质 | 重质围护结构 | | | | | | |

#### 空调房间：东向逐时温度



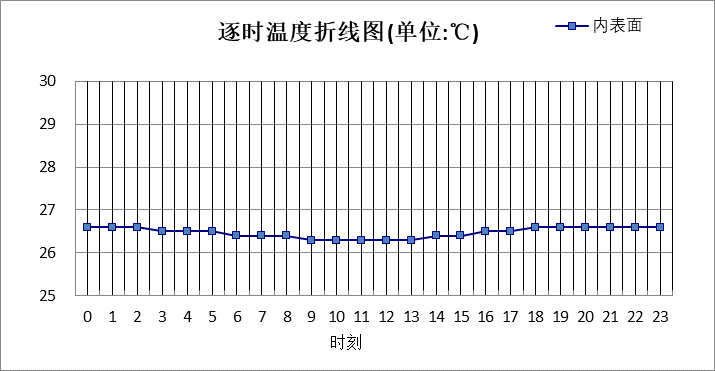
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0:00 | 1:00 | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 |
| 26.61 | 26.59 | 26.56 | 26.53 | 26.50 | 26.46 | 26.43 | 26.39 | 26.36 | 26.33 | 26.32 | 26.32 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 26.35 | 26.38 | 26.43 | 26.48 | 26.52 | 26.56 | 26.60 | 26.62 | 26.64 | 26.65 | 26.64 | 26.63 |

#### 空调房间：西向逐时温度



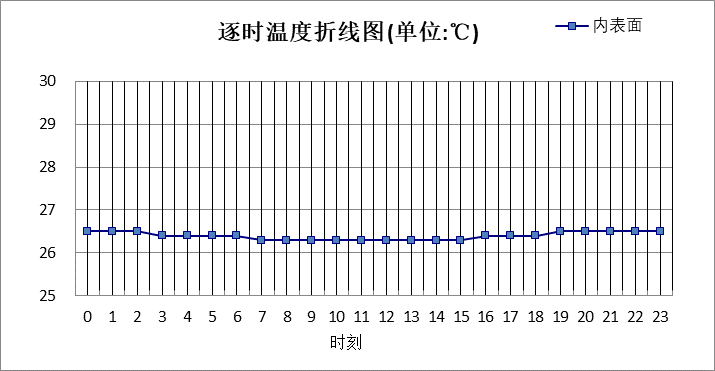
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0:00 | 1:00 | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 |
| 26.65 | 26.62 | 26.59 | 26.56 | 26.52 | 26.49 | 26.45 | 26.41 | 26.38 | 26.35 | 26.32 | 26.31 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 26.31 | 26.33 | 26.36 | 26.39 | 26.44 | 26.50 | 26.56 | 26.61 | 26.64 | 26.66 | 26.67 | 26.66 |

#### 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 |
| 26.61 | 26.59 | 26.56 | 26.53 | 26.50 | 26.46 | 26.43 | 26.39 | 26.36 | 26.33 | 26.31 | 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 |
| 26.31 | 26.33 | 26.37 | 26.42 | 26.47 | 26.53 | 26.57 | 26.61 | 26.63 | 26.64 | 26.64 | 26.63 |

#### 空调房间：北向逐时温度



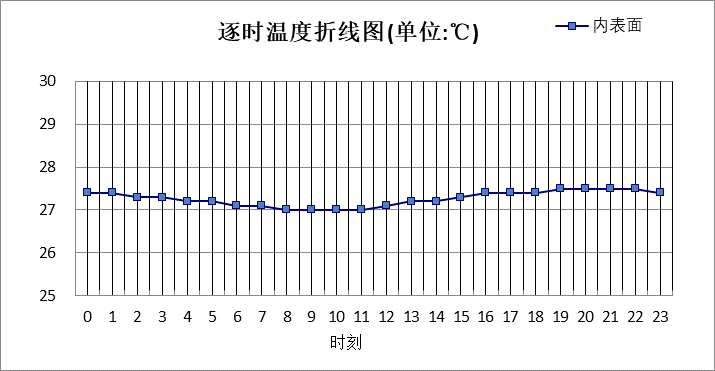
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0:00 | 1:00 | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 |
| 26.50 | 26.48 | 26.47 | 26.44 | 26.42 | 26.39 | 26.36 | 26.33 | 26.30 | 26.28 | 26.26 | 26.25 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 26.25 | 26.27 | 26.29 | 26.32 | 26.36 | 26.40 | 26.44 | 26.47 | 26.49 | 26.50 | 26.51 | 26.51 |

## 热桥柱构造

### 热桥柱构造一

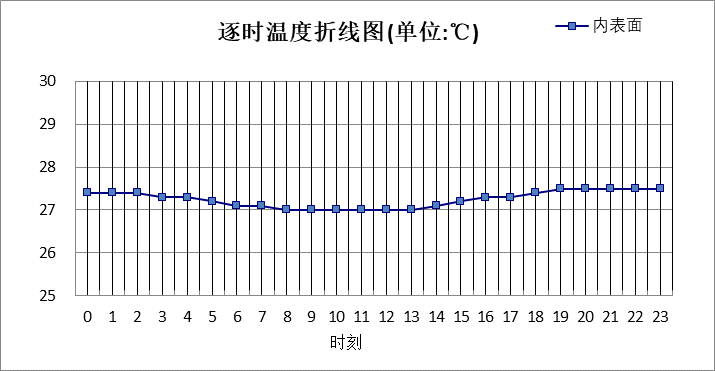
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 材料名称 由外到内 | 厚度 | 差分 步长 | 导热 系数 | 蓄热 系数 | 修正 系数 | 热阻 | 热惰性 指标 |
| (mm) | (mm) | W/(m.K) | W/(㎡.K) | α | (㎡K)/W | D=R\*S |
| 水泥砂浆 | 20 | 10.0 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| 挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（带表皮） | 20 | 10.0 | 0.030 | 0.340 | 1.20 | 0.556 | 0.227 |
| 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 |
| 石灰砂浆 | 20 | 10.0 | 0.810 | 10.070 | 1.00 | 0.025 | 0.249 |
| 各层之和∑ | 280 | － | － | － | － | 0.738 | 2.941 |
| 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) | 1.11 | | | | | | |
| 重质/轻质 | 重质围护结构 | | | | | | |

#### 空调房间：东向逐时温度



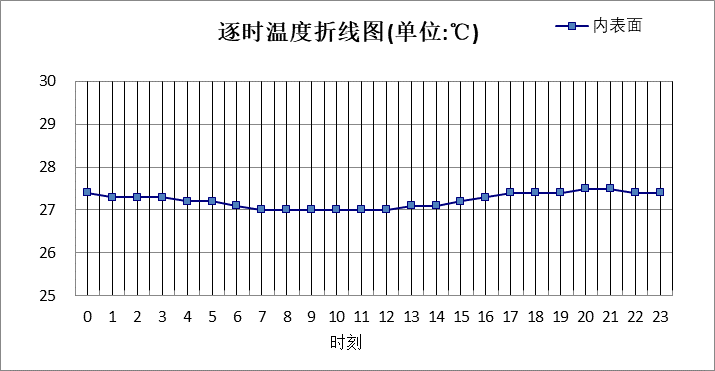
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0:00 | 1:00 | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 |
| 27.40 | 27.36 | 27.32 | 27.27 | 27.22 | 27.17 | 27.11 | 27.06 | 27.02 | 27.00 | 27.00 | 27.04 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 27.10 | 27.17 | 27.24 | 27.30 | 27.35 | 27.40 | 27.44 | 27.47 | 27.48 | 27.47 | 27.46 | 27.43 |

#### 空调房间：西向逐时温度



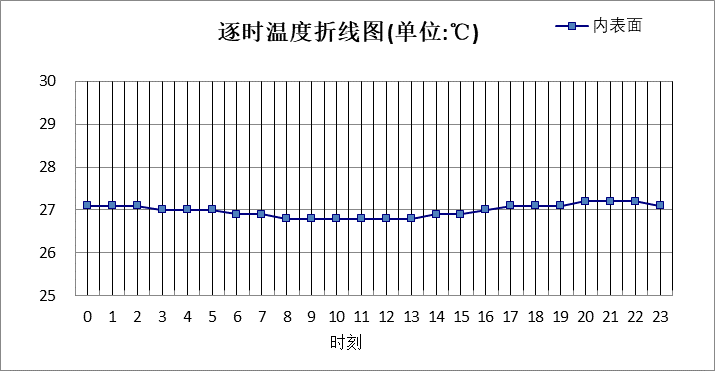
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0:00 | 1:00 | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 |
| 27.44 | 27.40 | 27.35 | 27.30 | 27.25 | 27.20 | 27.14 | 27.09 | 27.04 | 27.00 | 26.98 | 26.99 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 27.01 | 27.05 | 27.10 | 27.18 | 27.26 | 27.35 | 27.42 | 27.47 | 27.50 | 27.51 | 27.49 | 27.47 |

#### 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 |
| 27.38 | 27.34 | 27.30 | 27.26 | 27.21 | 27.16 | 27.10 | 27.05 | 27.00 | 26.97 | 26.96 | 26.97 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 27.00 | 27.06 | 27.14 | 27.22 | 27.29 | 27.36 | 27.41 | 27.44 | 27.45 | 27.45 | 27.44 | 27.42 |

#### 空调房间：北向逐时温度



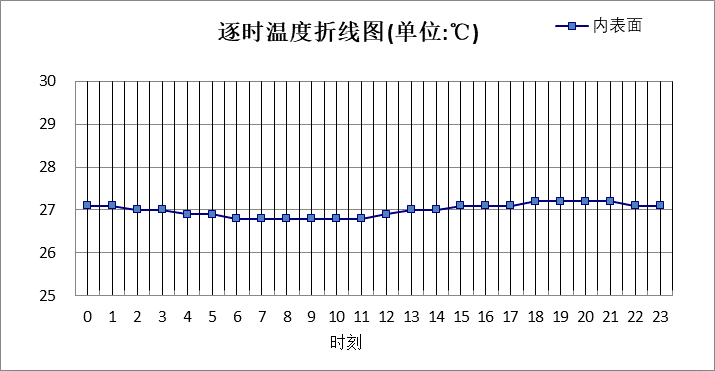
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0:00 | 1:00 | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 |
| 27.13 | 27.10 | 27.07 | 27.04 | 27.00 | 26.96 | 26.91 | 26.87 | 26.83 | 26.80 | 26.78 | 26.79 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 26.81 | 26.85 | 26.90 | 26.95 | 27.01 | 27.06 | 27.10 | 27.13 | 27.15 | 27.16 | 27.16 | 27.15 |

## 热桥梁构造

### 热桥梁构造一

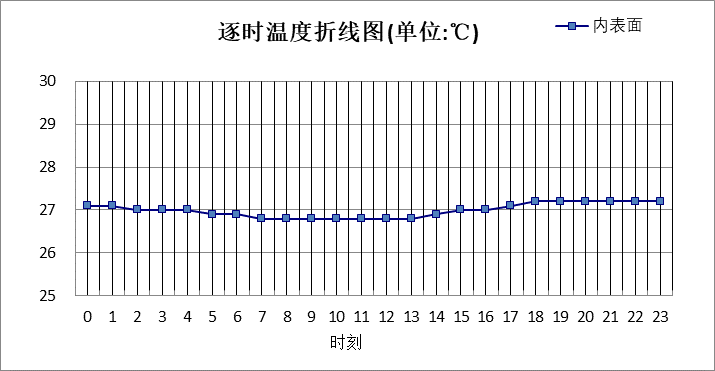
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 材料名称 由外到内 | 厚度 | 差分 步长 | 导热 系数 | 蓄热 系数 | 修正 系数 | 热阻 | 热惰性 指标 |
| (mm) | (mm) | W/(m.K) | W/(㎡.K) | α | (㎡K)/W | D=R\*S |
| 聚合物砂浆（网格布） | 8 | 8.0 | 0.930 | 11.306 | 1.00 | 0.009 | 0.097 |
| 挤塑聚苯乙烯泡沫板（XPS）(ρ=30) | 25 | 6.3 | 0.030 | 0.540 | 1.00 | 0.833 | 0.450 |
| 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∑ | 253 | － | － | － | － | 0.978 | 2.769 |
| 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) | 0.88 | | | | | | |
| 重质/轻质 | 重质围护结构 | | | | | | |

#### 空调房间：东向逐时温度



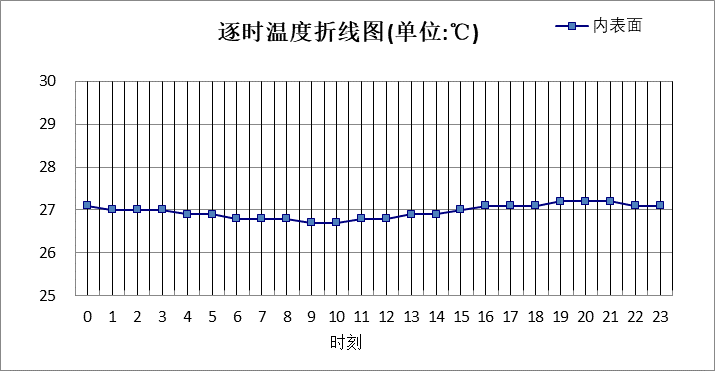
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0:00 | 1:00 | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 |
| 27.09 | 27.06 | 27.02 | 26.98 | 26.94 | 26.89 | 26.85 | 26.81 | 26.78 | 26.77 | 26.79 | 26.84 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 26.90 | 26.96 | 27.01 | 27.06 | 27.10 | 27.14 | 27.16 | 27.18 | 27.18 | 27.17 | 27.15 | 27.12 |

#### 空调房间：西向逐时温度



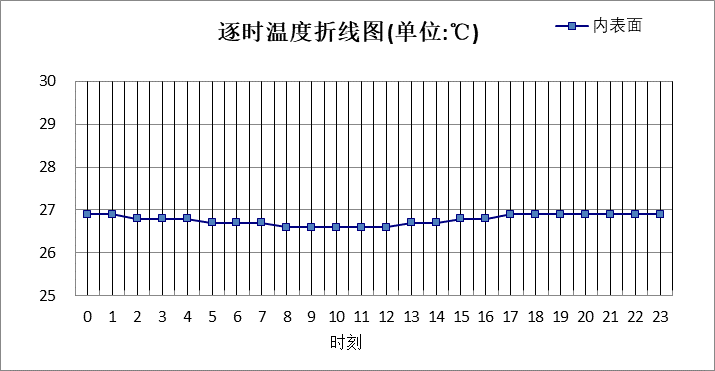
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0:00 | 1:00 | 2:00 | 3:00 | 4:00 | 5:00 | 6:00 | 7:00 | 8:00 | 9:00 | 10:00 | 11:00 |
| 27.12 | 27.08 | 27.05 | 27.01 | 26.96 | 26.92 | 26.87 | 26.83 | 26.79 | 26.77 | 26.76 | 26.78 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 26.80 | 26.85 | 26.90 | 26.97 | 27.04 | 27.11 | 27.16 | 27.19 | 27.20 | 27.20 | 27.18 | 27.15 |

#### 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 |
| 27.08 | 27.04 | 27.01 | 26.97 | 26.93 | 26.88 | 26.84 | 26.80 | 26.77 | 26.75 | 26.75 | 26.77 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 26.81 | 26.87 | 26.94 | 27.00 | 27.06 | 27.11 | 27.14 | 27.16 | 27.16 | 27.15 | 27.13 | 27.11 |

#### 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 |
| 26.88 | 26.86 | 26.83 | 26.80 | 26.77 | 26.73 | 26.70 | 26.66 | 26.63 | 26.61 | 26.61 | 26.62 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 26.65 | 26.69 | 26.73 | 26.78 | 26.82 | 26.87 | 26.90 | 26.91 | 26.92 | 26.93 | 26.92 | 26.90 |

# 验算结论

## 空调房间

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 类型 | 构造 | 最高温度(℃) | 限值(℃) | 结论 |
| 屋顶 | 上:屋顶构造一 | 26.70 | 28.50 | 满足 |
| 外墙 | 东:外墙构造一 | 26.65 | 28.00 | 满足 |
| 西:外墙构造一 | 26.67 | 28.00 | 满足 |
| 南:外墙构造一 | 26.64 | 28.00 | 满足 |
| 北:外墙构造一 | 26.51 | 28.00 | 满足 |
| 热桥柱 | 东:热桥柱构造一 | 27.48 | 28.00 | 满足 |
| 西:热桥柱构造一 | 27.51 | 28.00 | 满足 |
| 南:热桥柱构造一 | 27.45 | 28.00 | 满足 |
| 北:热桥柱构造一 | 27.16 | 28.00 | 满足 |
| 热桥梁 | 东:热桥梁构造一 | 27.18 | 28.00 | 满足 |
| 西:热桥梁构造一 | 27.20 | 28.00 | 满足 |
| 南:热桥梁构造一 | 27.16 | 28.00 | 满足 |
| 北:热桥梁构造一 | 26.93 | 28.00 | 满足 |