**隔热检查计算书**

公共建筑

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 | 工业博物馆 |
| 工程地点 | 辽宁-沈阳 |
| 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21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 | T13897938950 |

**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 5

4.1 基本设置 5

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 6

6 工程构造 8

6.1 屋顶构造 8

6.1.1 屋顶构造一 8

6.2 外墙构造 8

6.2.1 外墙构造一 8

6.3 热桥柱构造 10

6.3.1 热桥柱构造一 10

7 验算结论 11

7.1 自然通风房间 11

# 建筑概况

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 | 工业博物馆 |
| 工程地点 | 辽宁-沈阳 |
| 地理位置 | 北纬：41.81° | 东经：123.43° |
| 气候子区 | 严寒C区 |
| 大气透明度等级 | 5 |
| 建筑面积 | 地上4319㎡ 地下0㎡ |
| 建筑层数 | 地上3 地下0 |
| 建筑高度 | 12.0m |
| 结构类型 | 框架结构 |

# 评价依据

1. 《辽宁省公共建筑节能设计标准》(DB21/T 1899-2011)

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；

$ 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 |
| 28.00 | 27.00 | 28.40 | 26.00 | 26.00 | 26.90 | 27.00 | 28.00 | 30.80 | 33.00 | 35.00 | 37.30 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 39.00 | 40.00 | 40.80 | 42.00 | 42.00 | 41.10 | 41.00 | 38.00 | 37.00 | 32.00 | 32.00 | 32.20 |

**注：气象数据参考 北京-北京**

## 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 | 0.45 | 0.22 | 0.01 | 0.22 | 0.00 |
| 5:00 | 100.10 | 47.30 | 50.52 | 25.91 | 93.90 |
| 6:00 | 196.32 | 100.40 | 93.37 | 61.94 | 194.10 |
| 7:00 | 294.17 | 172.97 | 138.18 | 110.65 | 323.10 |
| 8:00 | 425.51 | 268.63 | 175.29 | 143.27 | 521.30 |
| 9:00 | 419.79 | 356.50 | 201.02 | 165.99 | 662.80 |
| 10:00 | 366.25 | 447.33 | 233.58 | 193.81 | 806.00 |
| 11:00 | 249.35 | 489.74 | 249.35 | 207.24 | 873.70 |
| 12:00 | 235.96 | 457.64 | 374.65 | 196.16 | 828.90 |
| 13:00 | 215.46 | 391.87 | 469.03 | 178.66 | 739.00 |
| 14:00 | 195.10 | 312.01 | 532.44 | 160.86 | 634.10 |
| 15:00 | 161.85 | 207.24 | 493.75 | 131.91 | 467.20 |
| 16:00 | 118.61 | 107.20 | 408.07 | 61.43 | 305.90 |
| 17:00 | 53.49 | 17.70 | 219.33 | 3.79 | 121.60 |
| 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 北京-北京**

## 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 |
| 32.02 | 30.67 | 29.64 | 28.99 | 28.77 | 28.99 | 29.64 | 30.67 | 32.02 | 33.59 | 35.27 | 36.95 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 38.52 | 39.87 | 40.90 | 41.55 | 41.77 | 41.55 | 40.90 | 39.87 | 38.52 | 36.95 | 35.27 | 33.59 |

# 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 |
| 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 |
| 水泥砂浆L | 0.930 | 11.306 | 1800.0 | 1050.0 | 0.0080 |  |
| 承重空心砖墙L | 0.580 | 8.928 | 1800.0 | 1050.0 | 0.0100 |  |
| 空气间层L | 6.121 | 0.671 | 1.0 | 1010.0 | 0.0023 |  |
| 坚壳珍珠岩L | 0.125 | 1.692 | 300.0 | 1050.0 | 0.0023 |  |
| 白灰砂浆L | 0.810 | 10.551 | 1800.0 | 1050.0 | 0.0140 |  |
| 抗裂砂浆 | 0.930 | 11.306 | 1800.0 | 1050.0 | 0.0140 |  |
| TD泡沫混凝土保温板 | 0.045 | 1.050 | 120.0 | 1092.0 | 0.0158 | 内蒙古天达建材有限责任公司 |
| 混合砂浆（石灰水泥砂浆） | 0.870 | 10.627 | 1700.0 | 1050.0 | 0.0230 |  |
| 聚苯板 | 0.042 | 0.392 | 20.0 | 2515.0 | 0.0140 |  |
| 防水层 | 0.170 | 0.111 | 1.0 | 1005.0 | 0.0100 |  |
| 聚苯颗粒保温浆料 | 0.060 | 1.091 | 230.0 | 1186.1 | 0.0021 |  |
| 岩棉，玻璃棉板L2 | 0.054 | 1.018 | 150.0 | 1761.0 | 0.0000 |  |
| 聚苯板3L | 0.065 | 0.488 | 20.0 | 2515.0 | 0.0000 |  |
| 石膏板L | 0.027 | 0.397 | 50.0 | 1606.0 | 0.0000 |  |
| 胶粉聚苯颗粒保温层 | 0.060 | 1.126 | 230.0 | 1263.0 | 0.0023 |  |
| 水泥珍珠岩找坡层 | 0.160 | 3.037 | 400.0 | 1761.0 | 0.0140 |  |
| 钢筋混凝土屋面板 | 1.740 | 17.060 | 2500.0 | 920.0 | 0.0040 |  |
| 混合砂浆 | 0.870 | 10.627 | 1700.0 | 1050.0 | 0.0230 |  |
| 水泥砂浆楼面面层 | 0.870 | 10.627 | 1700.0 | 1050.0 | 0.0000 | 新疆公建XJJ034-2006 |
| 粉煤灰陶粒砼隔音层 | 0.570 | 7.522 | 1300.0 | 1050.0 | 0.0000 | 新疆公建XJJ034-2006 |
| XPS板保温层 | 0.030 | 0.540 | 40.0 | 3341.5 | 0.0000 | 新疆公建XJJ034-2006 |
| 10厚1：3水泥砂浆找平层 | 1.280 | 13.410 | 2100.0 | 920.0 | 0.0000 | 新疆公建XJJ034-2006 |
| 钢筋混凝土楼板 | 1.740 | 17.060 | 2500.0 | 920.0 | 0.0000 | 新疆公建XJJ034-2006 |
| EPS板保温层 | 0.041 | 0.287 | 20.0 | 1380.0 | 0.0000 | 新疆公建XJJ034-2006 |
| 薄抹灰饰面层 | 0.930 | 11.306 | 1800.0 | 1050.0 | 0.0000 | 新疆公建XJJ034-2006 |
| 专用抹面砂浆 | 0.930 | 11.306 | 1800.0 | 1050.0 | 0.0140 |  |
| 粘土多孔砖(承重型) | 0.580 | 7.874 | 1400.0 | 1050.0 | 0.0140 |  |

# 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 |
| 防水层 | 4 | 4.0 | 0.170 | 0.111 | 1.00 | 0.024 | 0.003 |
| 抗裂砂浆 | 5 | 5.0 | 0.930 | 11.306 | 1.00 | 0.005 | 0.061 |
| 胶粉聚苯颗粒保温层 | 315 | 6.7 | 0.060 | 1.126 | 1.50 | 3.500 | 5.912 |
| 水泥珍珠岩找坡层 | 80 | 6.7 | 0.160 | 3.037 | 1.50 | 0.333 | 1.518 |
| 钢筋混凝土屋面板 | 100 | 12.5 | 1.740 | 17.060 | 1.00 | 0.057 | 0.980 |
| 混合砂浆 | 20 | 10.0 | 0.870 | 10.627 | 1.00 | 0.023 | 0.244 |
| 各层之和∑ | 524 | － | － | － | － | 3.943 | 8.718 |
| 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) | 0.24 |
| 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 |
| 35.65 | 34.99 | 34.37 | 33.82 | 33.39 | 33.11 | 33.00 | 33.05 | 33.28 | 33.66 | 34.16 | 34.76 |
| 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 | 36.08 | 36.70 | 37.24 | 37.67 | 37.95 | 38.06 | 38.01 | 37.78 | 37.40 | 36.90 | 36.30 |

## 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L | 20 | 10.0 | 0.930 | 11.306 | 1.00 | 0.022 | 0.243 |
| 承重空心砖墙L | 240 | 8.3 | 0.580 | 8.928 | 1.00 | 0.414 | 3.694 |
| 空气间层L | 20 | 20.0 | 6.121 | 0.671 | 1.00 | 0.003 | 0.002 |
| 岩棉，玻璃棉板L2 | 180 | 6.7 | 0.054 | 1.018 | 1.00 | 3.333 | 3.393 |
| 石膏板L | 10 | 5.0 | 0.027 | 0.397 | 1.00 | 0.370 | 0.147 |
| 各层之和∑ | 470 | － | － | － | － | 4.142 | 7.480 |
| 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) | 0.23 |
| 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 |
| 32.62 | 31.32 | 30.31 | 29.64 | 29.36 | 29.48 | 30.01 | 30.91 | 32.10 | 33.52 | 35.07 | 36.63 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 38.11 | 39.40 | 40.42 | 41.09 | 41.37 | 41.24 | 40.71 | 39.82 | 38.62 | 37.20 | 35.66 | 34.09 |

#### 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 |
| 32.63 | 31.34 | 30.33 | 29.66 | 29.38 | 29.51 | 30.04 | 30.94 | 32.13 | 33.56 | 35.10 | 36.67 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 38.14 | 39.44 | 40.45 | 41.12 | 41.40 | 41.27 | 40.74 | 39.84 | 38.64 | 37.22 | 35.68 | 34.11 |

#### 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 |
| 32.63 | 31.34 | 30.32 | 29.65 | 29.37 | 29.50 | 30.03 | 30.92 | 32.12 | 33.54 | 35.09 | 36.65 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 38.13 | 39.42 | 40.44 | 41.11 | 41.39 | 41.26 | 40.73 | 39.83 | 38.63 | 37.22 | 35.67 | 34.11 |

#### 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 |
| 32.55 | 31.26 | 30.24 | 29.57 | 29.29 | 29.42 | 29.95 | 30.84 | 32.04 | 33.46 | 35.01 | 36.57 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 38.05 | 39.35 | 40.36 | 41.03 | 41.31 | 41.19 | 40.66 | 39.76 | 38.56 | 37.14 | 35.60 | 34.03 |

## 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 |
| 抗裂砂浆 | 5 | 5.0 | 0.930 | 11.306 | 1.00 | 0.005 | 0.061 |
| 聚苯颗粒保温浆料 | 30 | 6.0 | 0.060 | 1.091 | 1.20 | 0.417 | 0.545 |
| 聚苯板 | 70 | 11.7 | 0.042 | 0.392 | 1.20 | 1.389 | 0.653 |
| 钢筋混凝土 | 300 | 13.0 | 1.740 | 17.200 | 1.00 | 0.172 | 2.966 |
| 混合砂浆（石灰水泥砂浆） | 20 | 10.0 | 0.870 | 10.627 | 1.00 | 0.023 | 0.244 |
| 各层之和∑ | 425 | － | － | － | － | 2.006 | 4.469 |
| 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) | 0.46 |
| 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 |
| 35.21 | 34.57 | 33.98 | 33.50 | 33.15 | 32.96 | 32.93 | 33.08 | 33.39 | 33.84 | 34.40 | 35.03 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 35.69 | 36.34 | 36.93 | 37.41 | 37.76 | 37.96 | 37.98 | 37.83 | 37.52 | 37.07 | 36.51 | 35.87 |

#### 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 |
| 35.28 | 34.64 | 34.06 | 33.57 | 33.22 | 33.03 | 33.00 | 33.15 | 33.45 | 33.90 | 34.46 | 35.08 |
| 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 | 36.38 | 36.95 | 37.43 | 37.78 | 37.98 | 38.01 | 37.87 | 37.57 | 37.12 | 36.57 | 35.94 |

#### 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 |
| 35.25 | 34.61 | 34.02 | 33.54 | 33.19 | 32.99 | 32.97 | 33.11 | 33.42 | 33.87 | 34.42 | 35.05 |
| 12:00 | 13:00 | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 | 20:00 | 21:00 | 22:00 | 23:00 |
| 35.71 | 36.35 | 36.94 | 37.43 | 37.78 | 37.98 | 38.01 | 37.87 | 37.56 | 37.11 | 36.55 | 35.91 |

#### 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 |
| 35.08 | 34.44 | 33.86 | 33.38 | 33.03 | 32.84 | 32.82 | 32.97 | 33.28 | 33.73 | 34.29 | 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 |
| 35.58 | 36.22 | 36.80 | 37.28 | 37.63 | 37.83 | 37.85 | 37.70 | 37.39 | 36.94 | 36.38 | 35.74 |

# 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 | 18:05 | 38.07 | 42.00 | 满足 |
| 外墙 | 东:外墙构造一 | 16:00 | 41.37 | 42.00 | 满足 |
| 西:外墙构造一 | 16:00 | 41.40 | 42.00 | 满足 |
| 南:外墙构造一 | 16:00 | 41.39 | 42.00 | 满足 |
| 北:外墙构造一 | 16:00 | 41.31 | 42.00 | 满足 |
| 热桥柱 | 东:热桥柱构造一 | 17:40 | 37.99 | 42.00 | 满足 |
| 西:热桥柱构造一 | 17:45 | 38.01 | 42.00 | 满足 |
| 南:热桥柱构造一 | 17:40 | 38.01 | 42.00 | 满足 |
| 北:热桥柱构造一 | 17:40 | 37.85 | 42.00 | 满足 |