

# 绿意·环生

## 全年负荷计算书

|       |                 |
|-------|-----------------|
| 工程名称  | 绿意·环生           |
| 设计编号  | GX30398         |
| 建设单位  | 华北理工大学          |
| 设计单位  | 华北理工大学          |
| 计 算 人 |                 |
| 校 对 人 |                 |
| 审 核 人 |                 |
| 计算日期  | 2021 年 3 月 13 日 |



|       |                  |
|-------|------------------|
| 采用软件  | 斯维尔暖通负荷 BECH2020 |
| 软件版本  | 20200606 (SP1)   |
| 研发单位  | 北京绿建软件股份有限公司     |
| 正版授权码 | T17732568871     |

## 目 录

|                      |   |
|----------------------|---|
| 1. 建筑概况.....         | 1 |
| 2. 气象数据.....         | 1 |
| 2.1 气象地点.....        | 1 |
| 2.2 逐日干球温度表.....     | 1 |
| 2.3 逐月辐照量表.....      | 2 |
| 2.4 峰值工况.....        | 2 |
| 3. 软件介绍.....         | 2 |
| 4. 围护结构.....         | 2 |
| 4.1 屋顶构造.....        | 2 |
| 4.1.1 屋顶构造一.....     | 2 |
| 4.2 外墙构造.....        | 3 |
| 4.2.1 外墙构造一.....     | 3 |
| 4.3 楼板构造.....        | 3 |
| 4.3.1 控温房间楼板构造一..... | 3 |
| 4.4 周边地面构造.....      | 3 |
| 4.4.1 周边地面构造一.....   | 3 |
| 4.5 非周边地面构造.....     | 4 |
| 4.5.1 非周边地面构造一.....  | 4 |
| 4.6 门构造.....         | 4 |
| 4.7 窗构造.....         | 4 |
| 5. 房间类型.....         | 4 |
| 5.1 房间表.....         | 4 |
| 5.2 作息时间表.....       | 5 |
| 6. 系统设置.....         | 5 |
| 6.1 系统划分.....        | 5 |
| 6.2 运行时间表.....       | 5 |
| 7. 计算结果.....         | 5 |
| 7.1 模拟周期.....        | 5 |
| 7.2 全年冷暖需求.....      | 5 |
| 7.3 能耗分项统计.....      | 6 |
| 7.4 逐月负荷表.....       | 6 |
| 8. 附录.....           | 8 |

## 1 建筑概况

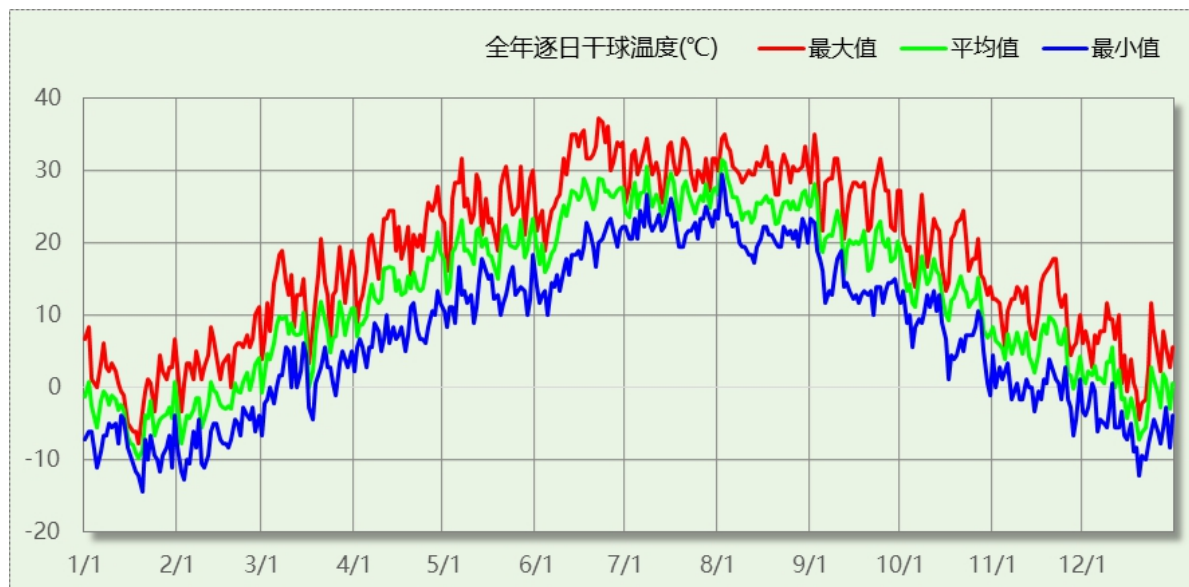
|      |                           |                        |
|------|---------------------------|------------------------|
| 地理位置 | 河北-唐山                     |                        |
| 气候分区 | 寒冷                        |                        |
| 北纬   | 39.67                     |                        |
| 东经   | 118.15                    |                        |
| 建筑名称 | 绿意·环生                     |                        |
| 建筑类型 | 居住建筑                      |                        |
| 建筑面积 | 地上 7475.77 m <sup>2</sup> | 地下 0.00 m <sup>2</sup> |
| 建筑高度 | 地上 36.00 m                | 地下 0.00                |
| 建筑层数 | 地上 11                     | 地下 0                   |
| 北向角度 | 90°                       |                        |

## 2 气象数据

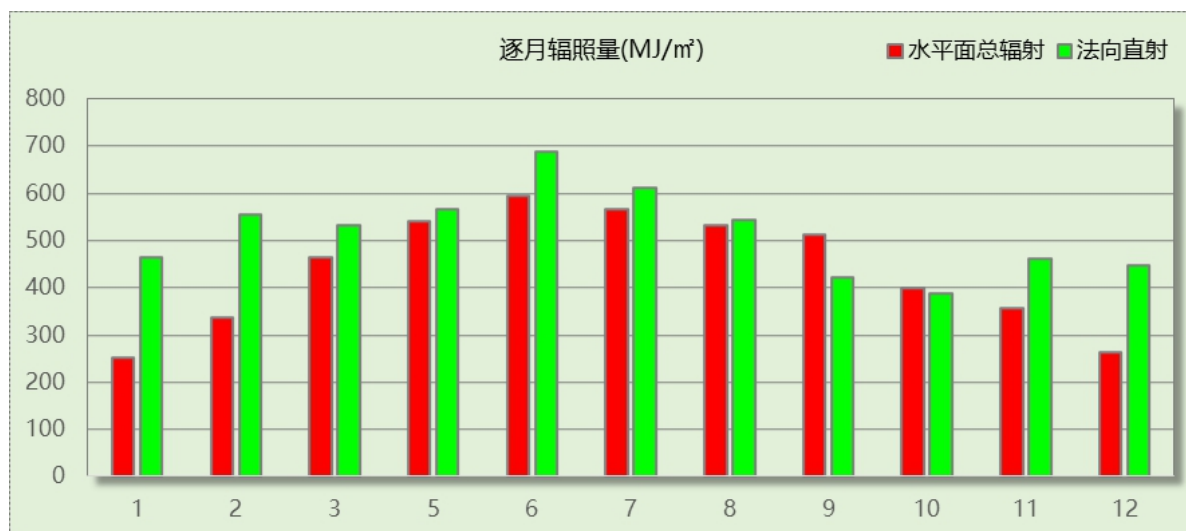
### 2.1 气象地点

北京-北京,《中国建筑热环境分析专用气象数据集》

### 2.2 逐日干球温度表



## 2.3 逐月辐照量表



## 2.4 峰值工况

| 气象数据 | 时刻        | 干球温度(°C) | 湿球温度(°C) | 含湿量(g/kg) | 焓值(kj/kg) |
|------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|
| 最大值  | 06月21日14时 | 37.2     | 22.2     | 10.7      | 64.9      |
| 最小值  | 01月19日06时 | -14.4    | -15.6    | 0.4       | -13.5     |

## 3 软件介绍

本报告采用的软件为绿建斯维尔暖通负荷 BECH2020，该软件紧密结合暖通和节能设计规范、可根据项目实际情况建立建筑热工模型，并可对围护结构材料、房间内扰发热、作息时间表、热回收方式等参数进行设置。

软件包含全国各地典型气象年数据，内置 DOE2.1E 内核，对于建筑的逐时负荷进行动态模拟，既可以模拟 8760 小时理想负荷，也可以根据设定好的采暖期/空调期进行逐时模拟。

软件还支持分析全年建筑能耗的来源构成，依据日射得热、新风负荷、围护传热和内扰得热进行归类分项，生成设计建筑全年负荷计算报告书，提供详实的数据和多样的图表，为设计师在设备选型、制定运行策略等方面提供参考和帮助。

## 4 围护结构

### 4.1 屋顶构造

#### 4.1.1 屋顶构造一

| 材料名称<br>(由上到下) | 厚度 $\delta$ | 导热系数<br>$\lambda$ | 蓄热系数<br>$S$ | 修正系<br>数 | 热阻 $R$   | 热惰性指<br>标 |
|----------------|-------------|-------------------|-------------|----------|----------|-----------|
|                | (mm)        | W/(m.K)           | W/(m².K)    | $\alpha$ | (m² K)/W | $D=R*S$   |
| 聚合物砂浆(网格布)     | 20          | 0.930             | 11.306      | 1.00     | 0.022    | 0.243     |
| 阻燃聚苯乙烯泡沫板 EPS  | 155         | 0.050             | 0.430       | 1.10     | 2.818    | 1.333     |

|                            |                    |       |        |      |       |       |
|----------------------------|--------------------|-------|--------|------|-------|-------|
| 水泥膨胀珍珠岩( $\rho=800$ )      | 20                 | 0.260 | 4.207  | 1.00 | 0.077 | 0.324 |
| 钢筋混凝土 (1)                  | 100                | 1.740 | 17.060 | 1.00 | 0.057 | 0.980 |
| 各层之和 $\Sigma$              | 295                | —     | —      | —    | 2.974 | 2.880 |
| 外表面太阳辐射吸收系数                | 0.75               |       |        |      |       |       |
| 传热系数 $K=1/(0.15+\Sigma R)$ | 0.32               |       |        |      |       |       |
| 数据来源                       | 河北居住 2007 规范第 38 页 |       |        |      |       |       |

## 4.2 外墙构造

### 4.2.1 外墙构造一

| 材料名称<br>(由外到内)             | 厚度 $\delta$        | 导热系数<br>$\lambda$ | 蓄热系数<br>S             | 修正系<br>数 | 热阻 R                 | 热惰性指<br>标 |
|----------------------------|--------------------|-------------------|-----------------------|----------|----------------------|-----------|
|                            | (mm)               | W/(m.K)           | W/(m <sup>2</sup> .K) | $\alpha$ | (m <sup>2</sup> K)/W | D=R*S     |
| 石灰砂浆 (5)                   | 20                 | 0.810             | 9.948                 | 1.00     | 0.025                | 0.246     |
| 加气混凝土砌块                    | 200                | 0.220             | 3.601                 | 1.00     | 0.909                | 3.274     |
| 硬质聚氨酯泡沫塑料                  | 60                 | 0.024             | 0.280                 | 1.20     | 2.083                | 0.700     |
| 水泥砂浆 (5)                   | 10                 | 0.930             | 11.306                | 1.00     | 0.011                | 0.122     |
| 聚苯颗粒保温浆料( $\rho=230$ )     | 15                 | 0.059             | 1.020                 | 1.00     | 0.254                | 0.259     |
| 各层之和 $\Sigma$              | 305                | —                 | —                     | —        | 3.282                | 4.600     |
| 外表面太阳辐射吸收系数                | 0.75               |                   |                       |          |                      |           |
| 传热系数 $K=1/(0.15+\Sigma R)$ | 0.29               |                   |                       |          |                      |           |
| 修正后 K, D                   | K = 0.14, D = 4.60 |                   |                       |          |                      |           |
| 修正原因                       |                    |                   |                       |          |                      |           |
| 数据来源                       | 河北居住 2007 规范第 44 页 |                   |                       |          |                      |           |

## 4.3 楼板构造

### 4.3.1 控温房间楼板构造一

| 材料名称                       | 厚度 $\delta$ | 导热系数<br>$\lambda$ | 蓄热系数<br>S             | 修正系<br>数 | 热阻 R                 | 热惰性指<br>标 |
|----------------------------|-------------|-------------------|-----------------------|----------|----------------------|-----------|
|                            | (mm)        | W/(m.K)           | W/(m <sup>2</sup> .K) | $\alpha$ | (m <sup>2</sup> K)/W | D=R*S     |
| 水泥砂浆                       | 20          | 0.930             | 11.370                | 1.00     | 0.022                | 0.245     |
| 钢筋混凝土                      | 120         | 1.740             | 17.200                | 1.00     | 0.069                | 1.186     |
| 石灰砂浆                       | 20          | 0.810             | 10.070                | 1.00     | 0.025                | 0.249     |
| 各层之和 $\Sigma$              | 160         | —                 | —                     | —        | 0.115                | 1.679     |
| 传热系数 $K=1/(0.22+\Sigma R)$ | 2.98        |                   |                       |          |                      |           |

## 4.4 周边地面构造

### 4.4.1 周边地面构造一

| 材料名称 | 厚度 $\delta$ | 导热系数<br>$\lambda$ | 蓄热系数<br>S             | 修正系<br>数 | 热阻 R                 | 热惰性指<br>标 |
|------|-------------|-------------------|-----------------------|----------|----------------------|-----------|
|      | (mm)        | W/(m.K)           | W/(m <sup>2</sup> .K) | $\alpha$ | (m <sup>2</sup> K)/W | D=R*S     |

|                            |      |       |        |      |       |       |
|----------------------------|------|-------|--------|------|-------|-------|
| 水泥砂浆 (1)                   | 20   | 0.930 | 11.306 | 1.00 | 0.022 | 0.243 |
| 钢筋混凝土 (1)                  | 60   | 1.740 | 17.060 | 1.00 | 0.034 | 0.588 |
| 聚苯板(EPS 板)                 | 80   | 0.041 | 0.287  | 1.20 | 1.626 | 0.560 |
| 钢筋混凝土 (1)                  | 100  | 1.740 | 17.060 | 1.00 | 0.057 | 0.980 |
| 各层之和 $\Sigma$              | 260  | —     | —      | —    | 1.739 | 2.372 |
| 传热系数 $K=1/(0.11+\Sigma R)$ | 0.28 |       |        |      |       |       |
|                            |      |       |        |      |       |       |

## 4.5 非周边地面构造

### 4.5.1 非周边地面构造一

| 材料名称                       | 厚度 $\delta$ | 导热系数<br>$\lambda$ | 蓄热系数<br>S             | 修正系<br>数 | 热阻 R                 | 热惰性指<br>标 |
|----------------------------|-------------|-------------------|-----------------------|----------|----------------------|-----------|
|                            | (mm)        | W/(m.K)           | W/(m <sup>2</sup> .K) | $\alpha$ | (m <sup>2</sup> K)/W | D=R*S     |
| 水泥砂浆                       | 20          | 0.930             | 11.370                | 1.00     | 0.022                | 0.245     |
| 钢筋混凝土                      | 120         | 1.740             | 17.200                | 1.00     | 0.069                | 1.186     |
| 各层之和 $\Sigma$              | 140         | —                 | —                     | —        | 0.090                | 1.431     |
| 传热系数 $K=1/(0.11+\Sigma R)$ | 0.30        |                   |                       |          |                      |           |
|                            |             |                   |                       |          |                      |           |

## 4.6 门构造

| 序号 | 构造名称 | 传热系数 | 备注 |
|----|------|------|----|
|----|------|------|----|

## 4.7 窗构造

| 序号 | 构造名称                                            | 传热系数  | 遮阳系数  | 可见光透射比 | 备注                  |
|----|-------------------------------------------------|-------|-------|--------|---------------------|
| 1  | 隔热金属框+中空玻璃<br>(6mm 中透光<br>Low-E+12mm 氩气+6mm 透明) | 2.300 | 0.500 | 0.800  | 《全国民用建筑工程设计技术措施节能篇》 |

# 5 房间类型

## 5.1 房间表

| 房间类型 | 空调温度<br>℃ | 供暖温度<br>℃ | 新风量                    | 人员密度                    | 照明功率<br>密度           | 电器设备<br>功率             |
|------|-----------|-----------|------------------------|-------------------------|----------------------|------------------------|
| 起居室  | 26        | 18        | 0(m <sup>3</sup> /h.人) | 36.6(m <sup>2</sup> /人) | 2(W/m <sup>2</sup> ) | 4.3(W/m <sup>2</sup> ) |

## 5.2 作息时间表

详见附录

## 6 系统设置

### 6.1 系统划分

| 系统编号 | 热回收类型 | 启动条件 | 回收效率 | 排风比例 | 面积(m2)  | 包含的房间 |
|------|-------|------|------|------|---------|-------|
| 默认   | 无     | --   | --   | --   | 6398.72 | 所有房间  |

### 6.2 运行时间表

详见附录

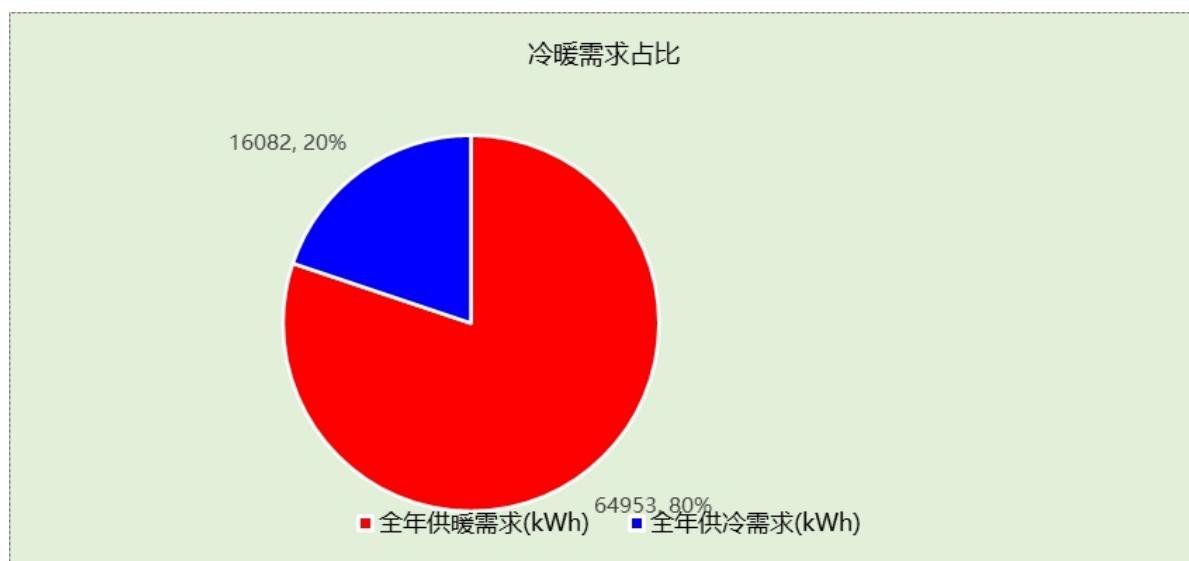
## 7 计算结果

### 7.1 模拟周期

全年 8760 小时模拟

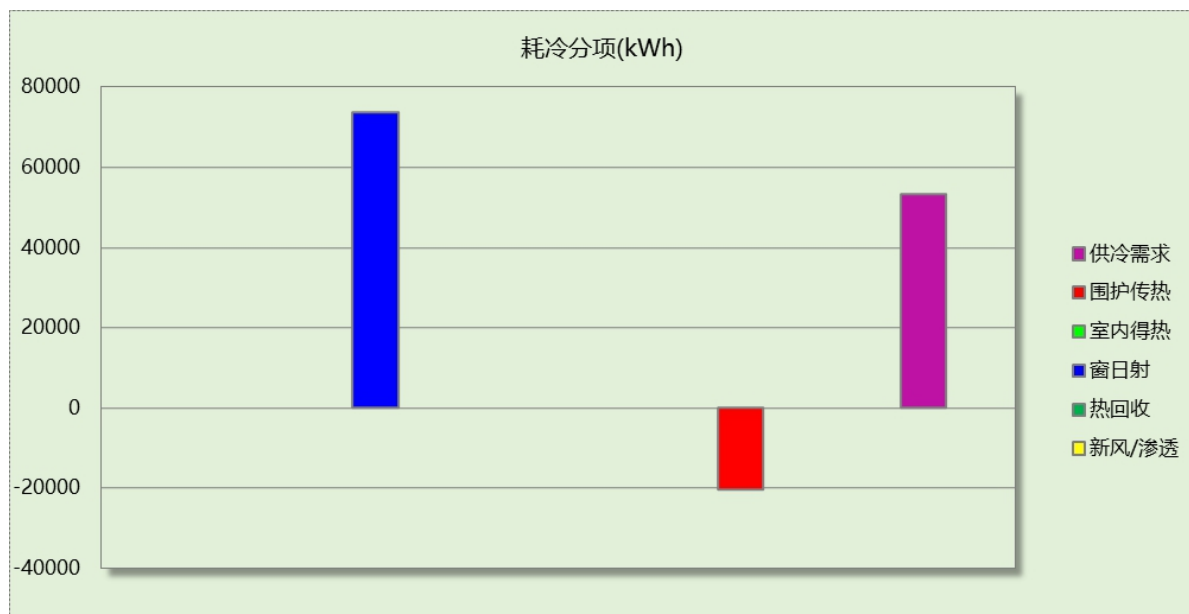
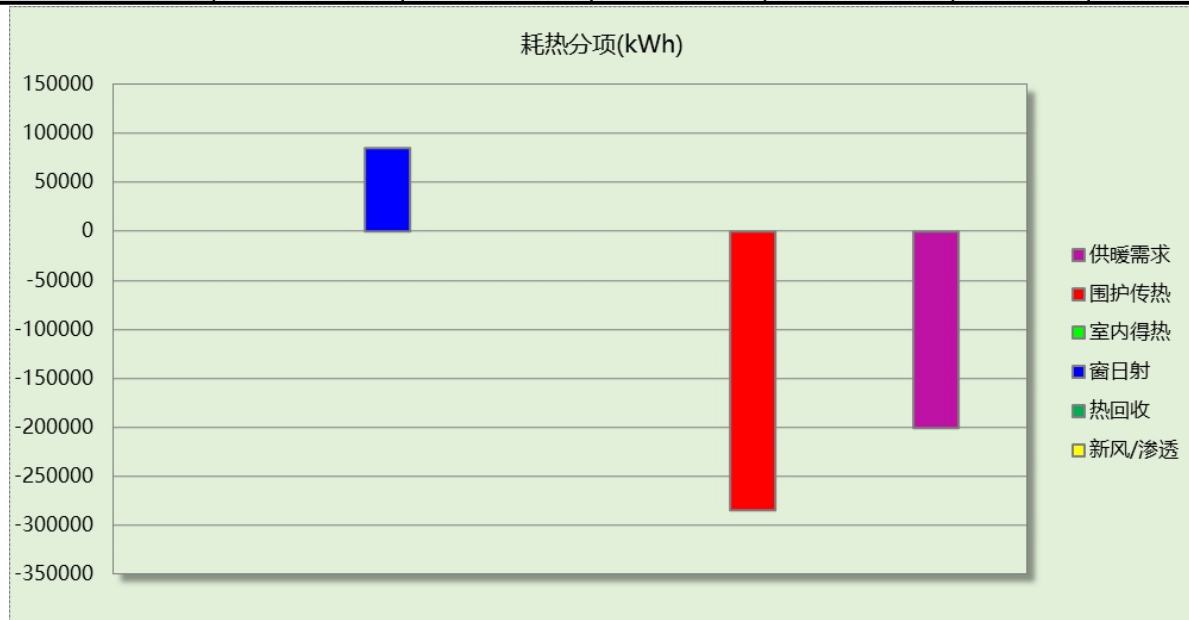
### 7.2 全年冷暖需求

| 系统名称\负荷 | 供暖需求(kWh) | 供暖指标(kWh/m <sup>2</sup> ·a) | 供冷需求(kWh) | 供冷指标(kWh/m <sup>2</sup> ·a) |
|---------|-----------|-----------------------------|-----------|-----------------------------|
| 默认系统    | 64953     | 10                          | 16082     | 3                           |
| 总计      | 64953     | 10                          | 16082     | 3                           |



### 7.3 能耗分项统计

| 分类        | 围护传热    | 室内得热 | 窗日射   | 新风/渗透 | 热回收 | 合计      |
|-----------|---------|------|-------|-------|-----|---------|
| 供暖需求(kWh) | -285224 | 0    | 84676 | 0     | 0   | -200547 |
| 供冷需求(kWh) | -20329  | 0    | 73774 | 0     | 0   | 53445   |

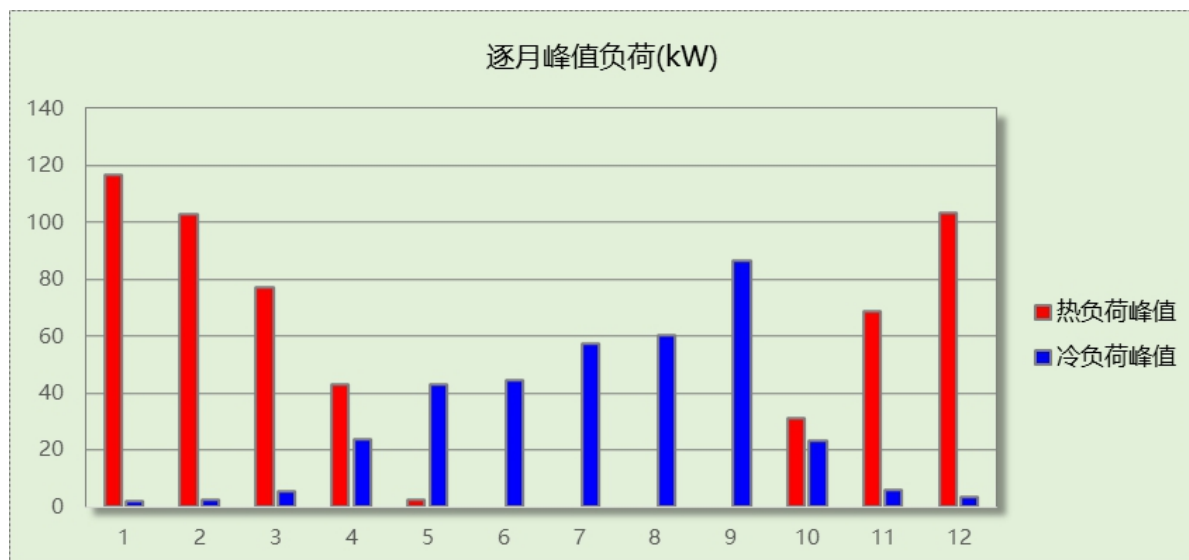
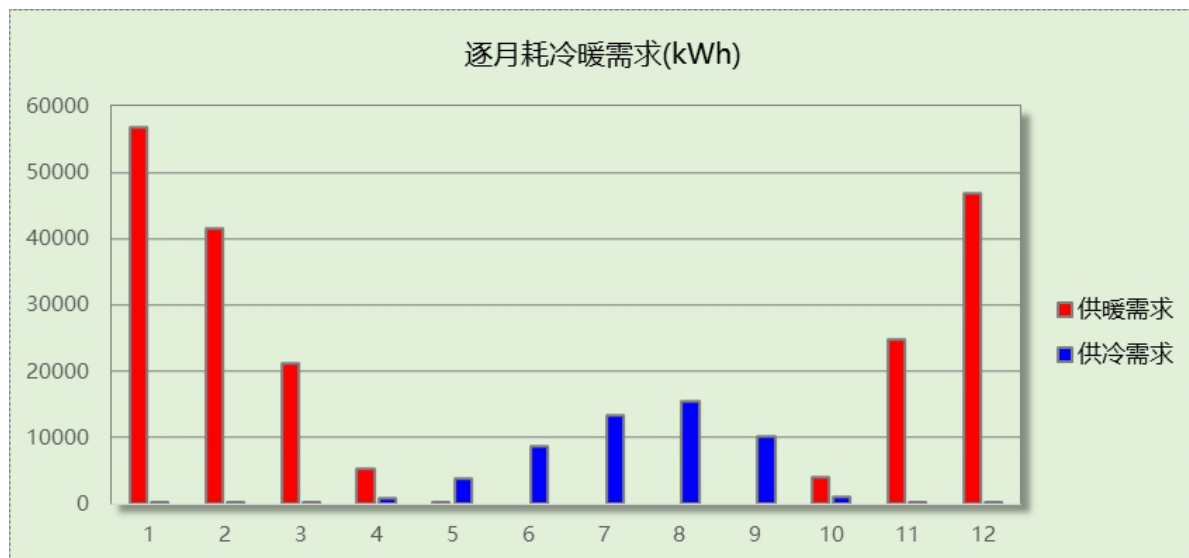


### 7.4 逐月负荷表

| 月份  | 供暖需求<br>(kWh) | 供冷需求<br>(kWh) | 热负荷<br>峰值(kW) | 热负荷<br>峰值时刻    | 冷负荷<br>峰值(kW) | 冷负荷<br>峰值时刻    |
|-----|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|----------------|
| 1 月 | 56750         | 39            | 116.485       | 01 月 19 日 06 时 | 2.057         | 01 月 22 日 15 时 |
| 2 月 | 41487         | 36            | 102.964       | 02 月 02 日 06 时 | 2.313         | 02 月 27 日 14 时 |
| 3 月 | 21116         | 116           | 77.175        | 03 月 17 日 05 时 | 5.438         | 03 月 07 日 14 时 |



|     |       |       |         |           |        |           |
|-----|-------|-------|---------|-----------|--------|-----------|
| 4月  | 5362  | 807   | 42.962  | 04月02日07时 | 23.827 | 04月11日15时 |
| 5月  | 54    | 3727  | 2.253   | 05月03日05时 | 43.162 | 05月06日14时 |
| 6月  | 0     | 8631  | 0.000   | --        | 44.399 | 06月22日14时 |
| 7月  | 0     | 13312 | 0.000   | --        | 57.204 | 07月20日14时 |
| 8月  | 0     | 15428 | 0.000   | --        | 60.169 | 08月06日14时 |
| 9月  | 0     | 10144 | 0.000   | --        | 86.256 | 09月23日14时 |
| 10月 | 4005  | 990   | 30.983  | 10月29日05时 | 23.133 | 10月03日15时 |
| 11月 | 24903 | 183   | 68.786  | 11月28日06时 | 5.876  | 11月17日15时 |
| 12月 | 46870 | 31    | 103.193 | 12月21日06时 | 3.274  | 12月10日14时 |



## 8 附录

工作日/节假日人员逐时在室率(%)

| 房间类型 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 起居室  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
|      | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |

注：上行：工作日；下行：节假日

工作日/节假日照明开关时间表(%)

| 房间类型 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17  | 18  | 19  | 20  | 21  | 22  | 23  | 24 |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 起居室  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 0  |
|      | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 0  |

注：上行：工作日；下行：节假日

工作日/节假日设备逐时使用率(%)

| 房间类型 | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  | 20  | 21  | 22  | 23  | 24  |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 起居室  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
|      | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

注：上行：工作日；下行：节假日

工作日/节假日空调系统开关时间表

| 系统编号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 默认   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
|      | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |

注：上行：工作日；下行：节假日