**围护结构节能率计算书**

公共建筑

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 |  |
| 工程地点 | 浙江-湖州 |
| 设计编号 |  |
| 建设单位 |  |
| 设计单位 |  |
| 设 计 人 |  |
| 审 核 人 |  |
| 审 定 人 |  |
| 设计日期 | 2024年12月27日 |



|  |  |
| --- | --- |
| 采用软件 | 能耗计算BESI2024 |
| 软件版本 | 20240430(SP1) |
| 研发单位 | 北京绿建软件股份有限公司 |
| 正版授权码 | T17338881075  |

 **目 录**

1 建筑概况 3

2 计算依据 3

3 计算要求 3

3.1 计算目标 3

3.2 计算方法 4

4 软件介绍 4

5 气象数据 4

5.1 气象地点 4

5.2 逐日干球温度表 5

5.3 逐月辐照量表 5

5.4 峰值工况 5

6 围护结构 6

6.1 工程材料 6

6.1.1 普通材料 6

6.1.2 其他材料 7

6.2 围护结构作法简要说明 7

7 房间类型 7

7.1 房间参数表 7

8 设计建筑 8

8.1 负荷分项统计 8

8.2 逐月负荷表 9

9 参照建筑 10

9.1 负荷分项统计 10

9.2 逐月负荷表 11

10 计算结果 12

10.1 围护结构热工性能对比 12

10.2 围护结构节能率 13

11 绿色建筑性能评估得分 13

# 建筑概况

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 |  |
| 工程地点 | 浙江-湖州 |
| 地理位置 | 北纬：30.87° | 东经：120.05° |
| 建筑面积(m2) | 地上15561 地下0 |
| 建筑层数 | 地上3 地下0 |
| 建筑高度（m） | 地上9.9 地下0.0 |
| 建筑体积(m3) | 53854.50 |
| 建筑外表面积(m2) | 14760.45 |
| 北向角度 | 90 |
| 结构类型 |  |
| 外墙太阳辐射吸收系数 | 0.75 |
| 屋顶太阳辐射吸收系数 | 0.75 |
| 控温期 | 供冷期:6.30-9.15,供暖期:12.28-2.28 |

# 计算依据

1. 《绿色建筑评价标准》(GB/T50378-2019)

2. 《民用建筑绿色性能计算标准》(JGJ/T 449-2018)

3. 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021

4. 《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015

5. 《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016

6. 《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T31433-2015

# 计算要求

## 计算目标

《绿色建筑评价标准》(GB/T50378-2019) 第7.2.4-2条：建筑供暖空调负荷降低5%，得5分；降低10%，得10分；降低15%，得15分。

7.2.4-2条文说明规定：建筑供暖空调负荷降低比例应按照行业标准《民用建筑绿色性能计算标准》(JGJ/T 449-2018)，通过计算建筑围护结构节能率来判定。

围护结构节能率指的是与参照建筑相比，设计建筑通过围护结构热工性能改善而使全年供暖空调能耗降低的百分数。

## 计算方法

建立参照建筑和设计建筑，两者建筑外形、内部功能分区、气象参数、室内供暖空调设计温度湿度均保持一致。参照建筑取国家或行业建筑节能设计标准规定的建筑围护结构的热工性能参数，设计建筑取实际设计的建筑围护结构的热工性能参数，各自进行全年的逐时动态能耗模拟。

即：围护结构节能率 ＝ （参照建筑全年供暖供冷综合能耗量－ 设计建筑全年供暖供冷综合能耗量）/参照建筑全年供暖供冷综合能耗量× 100%

对于供暖空调负荷，包含围护结构（传热负荷、太阳辐射负荷），不包含室内人员、灯光、设备负荷和新风负荷。

# 软件介绍

本报告内容由能耗计算BESI2024计算并输出，能耗计算BESI以CAD为平台，内置DOE2内核，可与建筑节能模型无缝对接，精准快速得到动态理想负荷，完美支持从《建筑能效标识技术标准》到《绿色建筑评价标准》要求的节能率，以及建筑全能耗的计算；软件充分考虑工程实际需求，从冷热源、输配水泵到末端风机，覆盖了常见暖通设备的能耗计算；并支持灵活的采暖供冷期、系统划分、运行策略设置等功能以及强大的结果数据分析。

# 气象数据

## 气象地点

浙江-杭州, 《建筑节能气象参数标准》

## 逐日干球温度表



## 逐月辐照量表



## 峰值工况

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 气象数据 | 时刻 | 干球温度(℃) | 湿球温度(℃) | 含湿量(g/kg) | 焓值(kj/kg) |
| 最热 | 08月04日15时 | 37.2 | 27.2 | 19.1 | 86.5 |
| 最冷 | 02月01日07时 | -6.1 | -6.7 | 1.7 | -1.9 |

# 围护结构

## 工程材料

### 普通材料

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | 数据来源 |
| 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 | 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 | 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 | 民用建筑热工设计规范 GB50176-2016 |
| 细石混凝土（双向配筋） | 1.740 | 17.060 | 2500.0 | 920.0 | 0.0158 | 民用建筑热工设计规范 GB50176-2016 |
| 蒸压砂加气混凝土砌块B07 | 0.180 | 3.598 | 700.0 | 1412.8 | 0.1110 | GB/T11968-2020 |
| 蒸压砂加气混凝土砌块B05 | 0.140 | 2.800 | 500.0 | 1540.0 | 0.1110 | GB/T11968-2020 |
| 聚苯颗粒保温砂浆 | 0.060 | 0.950 | 230.0 | 900.0 | 0.0210 | DB34-T753-2007 |
| 岩棉板(ρ0≥80) | 0.044 | 0.750 | 80.0 | 2200.0 | 0.4880 | 民用建筑热工设计规范 GB50176-2016 |
| 天然花岗岩板材 | 3.490 | 25.569 | 2800.0 | 920.0 | 0.0113 | 民用建筑热工设计规范 GB50176-2016 |
| 聚合物水泥砂浆 | 0.930 | 11.306 | 1800.0 | 1050.0 | 0.0100 | DB23-T120-2001 |
| 石灰水泥砂浆（混合砂浆） | 0.870 | 10.750 | 1700.0 | 1074.4 | 0.0230 | 无机轻集料防火保温板 JGT 435-2014 |
| 加气混凝土、泡沫混凝土(ρ=500) | 0.190 | 2.693 | 500.0 | 1050.0 | 0.1110 | 民用建筑热工设计规范 GB50176-2016 |
| 弹性体改性沥青防水卷材 | 0.230 | 9.370 | 900.0 | 1620.0 | 0.0014 | DB34-T753-2007 |
| 挤塑聚苯板（XPS）(屋面楼板) | 0.030 | 0.320 | 35.0 | 1340.0 | 0.0162 | 民用建筑热工设计规范 GB50176-2016 |
| 纤维增强水泥板 | 0.520 | 8.520 | 1800.0 | 1066.0 | 0.1910 | 浙江省居住建筑楼板构造(2018浙J76) |

### 其他材料

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 材料名称 | 厚度 | 热阻R | 太阳辐射吸收系数 | 备注 |
| mm | (㎡K)/W |
| 胶黏剂 | － | － | － |  |
| 金属龙骨 | － | － | － |  |
| 外墙界面剂 | － | － | － |  |
| 非固化橡胶沥青防水涂料I型 | － | － | － |  |

## 围护结构作法简要说明

**1. 屋顶：**上人平屋顶(倒置式) (K=0.245,D=4.103)：（由上到下）

 细石混凝土（双向配筋） 50mm＋石灰砂浆 10mm＋弹性体改性沥青防水卷材 3mm＋非固化橡胶沥青防水涂料I型 1.5mm＋水泥砂浆 20mm＋挤塑聚苯板（XPS）(屋面楼板) 130mm＋加气混凝土、泡沫混凝土(ρ=500) 30mm＋钢筋混凝土 120mm＋石灰水泥砂浆（混合砂浆） 10mm

**2. 外墙（填充墙）：**花岗岩外墙（B07） (K=0.547,D=5.046)：（由外到内）

 天然花岗岩板材 25mm＋金属龙骨 0mm＋岩棉板(ρ0≥80) 40mm＋胶黏剂 2mm＋聚合物水泥砂浆 5mm＋水泥砂浆 10mm＋外墙界面剂 0mm＋蒸压砂加气混凝土砌块B07 200mm

**3. 外墙（剪力墙）：**花岗岩外墙（剪力墙） (K=0.947,D=3.025)：（由外到内）

 天然花岗岩板材 25mm＋金属龙骨 0mm＋岩棉板(ρ0≥80) 40mm＋胶黏剂 2mm＋聚合物水泥砂浆 5mm＋水泥砂浆 10mm＋外墙界面剂 0mm＋钢筋混凝土 200mm

**4. 挑空楼板：**挑空楼板 (K=0.461,D=3.415)：（由上到下）

 细石混凝土（双向配筋） 20mm＋钢筋混凝土 120mm＋岩棉板(ρ0≥80) 100mm＋纤维增强水泥板 20mm

**5. 天窗：**70系列平开隔热铝合金窗(5+12Ar+5Low\_E+12Ar+5Low\_E)(中低透) (K=1.500)：

 传热系数1.500W/㎡.K，窗太阳得热系数0.240

**6. 外窗：**铝合金平开窗(5中透Low\_E+12A+5)(双银)(34mm隔热条) (K=2.000)：

 传热系数2.000W/㎡.K，窗太阳得热系数0.370

**7. 幕墙：**铝合金平开窗(5中透Low\_E+12A+5)(双银)(34mm隔热条) (K=2.000)：

 传热系数2.000W/㎡.K，窗太阳得热系数0.370

# 房间类型

## 房间参数表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 房间类型 | 空调温度℃ | 供暖温度℃ | 新风量 | 渗透风换气次数 | 人员密度 | 照明功率密度 | 电器设备功率 |
| 休闲空间 | 26 | 18 | － | － | － | － | － |
| 会议室 | 26 | 18 | － | － | － | － | － |
| 卫生间 | 28 | 18 | － | － | － | － | － |
| 多媒体区 | 26 | 20 | － | － | － | － | － |
| 大厅 | 26 | 18 | － | － | － | － | － |
| 密集办公室 | 26 | 20 | － | － | － | － | － |
| 展览馆 | 26 | 20 | － | － | － | － | － |
| 报告厅 | 26 | 18 | － | － | － | － | － |
| 普通办公室 | 26 | 20 | － | － | － | － | － |
| 楼梯间 | － | － | － | － | － | － | － |
| 电子信息机房 | 23 | 23 | － | － | － | － | － |
| 视屏工作室 | 26 | 18 | － | － | － | － | － |
| 走廊 | 26 | 16 | － | － | － | － | － |
| 阅览室 | 26 | 18 | － | － | － | － | － |
| 餐厅 | 26 | 18 | － | － | － | － | － |
| 高档办公室 | 26 | 20 | － | － | － | － | － |
| 高档超市 | 26 | 18 | － | － | － | － | － |

# 设计建筑

## 负荷分项统计

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 分类 | 围护传热 | 室内得热 | 窗日射 | 新风/渗透 | 热回收 | 合计 |
| 供暖(kWh/㎡) | -13.59 | 0.00 | 1.37 | 0.00 | 0.00 | -12.23 |
| 供冷(kWh/㎡) | 1.32 | 0.00 | 0.82 | 0.00 | 0.00 | 2.14 |





## 逐月负荷表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 月份 | 供暖(kWh) | 供冷(kWh) | 热负荷峰值(kW) | 热负荷峰值时刻 | 冷负荷峰值(kW) | 冷负荷峰值时刻 |
| 1月 | 83659 | 0 | 708.447 | 1月2日8时 | 0.000 | -- |
| 2月 | 106064 | 0 | 988.274 | 2月14日8时 | 0.000 | -- |
| 3月 | 0 | 0 | 0.000 | -- | 0.000 | -- |
| 4月 | 0 | 0 | 0.000 | -- | 0.000 | -- |
| 5月 | 0 | 0 | 0.000 | -- | 0.000 | -- |
| 6月 | 0 | 0 | 0.000 | -- | 0.089 | 6月30日16时 |
| 7月 | 0 | 8321 | 0.000 | -- | 62.340 | 7月22日14时 |
| 8月 | 0 | 18689 | 0.000 | -- | 131.605 | 8月5日14时 |
| 9月 | 0 | 6281 | 0.000 | -- | 114.967 | 9月2日14时 |
| 10月 | 0 | 0 | 0.000 | -- | 0.000 | -- |
| 11月 | 0 | 0 | 0.000 | -- | 0.000 | -- |
| 12月 | 504 | 0 | 48.942 | 12月31日8时 | 0.000 | -- |





# 参照建筑

## 负荷分项统计

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 分类 | 围护传热 | 室内得热 | 窗日射 | 新风/渗透 | 热回收 | 合计 |
| 供暖(kWh/㎡) | -16.84 | 0.00 | 1.74 | 0.00 | 0.00 | -15.10 |
| 供冷(kWh/㎡) | 1.89 | 0.00 | 1.40 | 0.00 | 0.00 | 3.29 |





## 逐月负荷表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 月份 | 供暖(kWh) | 供冷(kWh) | 热负荷峰值(kW) | 热负荷峰值时刻 | 冷负荷峰值(kW) | 冷负荷峰值时刻 |
| 1月 | 109297 | 0 | 935.477 | 1月2日8时 | 0.000 | -- |
| 2月 | 124188 | 0 | 1195.866 | 2月4日8时 | 0.000 | -- |
| 3月 | 0 | 0 | 0.000 | -- | 0.000 | -- |
| 4月 | 0 | 0 | 0.000 | -- | 0.000 | -- |
| 5月 | 0 | 0 | 0.000 | -- | 0.000 | -- |
| 6月 | 0 | 3 | 0.000 | -- | 0.756 | 6月30日15时 |
| 7月 | 0 | 13538 | 0.000 | -- | 103.334 | 7月22日14时 |
| 8月 | 0 | 28320 | 0.000 | -- | 215.120 | 8月5日8时 |
| 9月 | 0 | 9373 | 0.000 | -- | 150.301 | 9月2日14时 |
| 10月 | 0 | 0 | 0.000 | -- | 0.000 | -- |
| 11月 | 0 | 0 | 0.000 | -- | 0.000 | -- |
| 12月 | 1480 | 0 | 132.975 | 12月31日8时 | 0.000 | -- |





# 计算结果

## 围护结构热工性能对比

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 设计建筑 | 参照建筑 |
| 天窗屋顶比 | 0.10 | 0.10 |
| 屋顶传热系数K和热惰性指标 D | K=0.25D=4.10 | K=0.40D=3.49 |
| 外墙传热系数K和热惰性指标 D | K=0.61D=5.04 | K=0.80D=4.52 |
| 挑空楼板传热系数K和热惰性指标 D | K=0.46D=3.42 | K=0.70D=2.75 |
| 天窗传热系数K和太阳得热系数 SHGC | K=1.50SHGC=0.24 | K=2.20SHGC=0.30 |
| 外窗（包括透明幕墙） | 朝向 | 立面 | 窗墙比 | 传热系数 | 太阳得热系数 | 窗墙比 | 传热系数 | 太阳得热系数 |
| 南向 | 南-默认立面 | 0.15 | 2.00 | 0.37 | 0.15 | 3.00 | 0.45 |
| 北向 | 北-默认立面 | 0.18 | 2.00 | 0.37 | 0.18 | 3.00 | 0.45 |
| 东向 | 东-默认立面 | 0.12 | 2.00 | 0.37 | 0.12 | 3.00 | 0.45 |
| 西向 | 西-默认立面 | 0.13 | 2.00 | 0.37 | 0.13 | 3.00 | 0.45 |
| 室内参数和气象条件设置 | 按《公共建筑节能设计标准》附录B设置 |

备注：

1. 传热系数的单位W/(m2.k)，其他参数无量纲.

2. 屋顶和外墙的传热系数K和热情性指标D指平均值.

## 围护结构节能率

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 能耗分类 | 能耗子类 | 设计建筑(kWh/㎡) | 参照建筑(kWh/㎡) | 节能率（%） |
| 建筑负荷 | 耗冷量 | 2.14 | 3.29 | 35.02% |
| 耗热量 | 12.23 | 15.10 | 19.04% |
| 冷热合计 | 14.36 | 18.39 | 21.90% |
| 供冷能耗 | 综合效率折算权重 | 2.5 | 2.5 | 35.02% |
| 供冷能耗 | 0.86 | 1.32 |
| 供暖能耗 | 综合效率折算权重 | 2.2 | 2.2 | 19.04% |
| 供暖能耗 | 5.56 | 6.86 |
| 供暖供冷综合能耗 | 6.41 | 8.18 | 21.61% |

# 绿色建筑性能评估得分

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 标准条文 | 得分评价 | 节能率 | 得分 |
| 7.2.4 优化围护结构热工性能 | 建筑供暖空调负荷降低5%, 得5 分；降低10%, 得10分；降低15%, 得15 分。 | 21.61% | 15 |
| 标准依据 | 《绿色建筑评价标准》GB-T 50378-2019 |





