**围护结构节能率计算书**

公共建筑

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 | 青育穿城 |
| 工程地点 | 浙江-杭州 |
| 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 | 2022年1月5日 |



|  |  |
| --- | --- |
| 采用软件 | 能耗计算BESI2020 |
| 软件版本 | 20200909(SP1) |
| 研发单位 | 北京绿建软件有限公司 |
| 正版授权码 | T13819134199  |

 **目 录**

[1 建筑概况 3](#_Toc92297701)

[2 计算依据 3](#_Toc92297702)

[3 计算要求 3](#_Toc92297703)

[3.1 计算目标 3](#_Toc92297704)

[3.2 计算方法 4](#_Toc92297705)

[4 气象数据 4](#_Toc92297706)

[4.1 气象地点 4](#_Toc92297707)

[4.2 逐日干球温度表 4](#_Toc92297708)

[4.3 逐月辐照量表 5](#_Toc92297709)

[4.4 峰值工况 5](#_Toc92297710)

[5 围护结构 5](#_Toc92297711)

[5.1 工程材料 5](#_Toc92297712)

[5.2 围护结构作法简要说明 7](#_Toc92297713)

[6 房间类型 7](#_Toc92297714)

[6.1 房间表 7](#_Toc92297715)

[6.2 作息时间表 7](#_Toc92297716)

[7 计算结果 7](#_Toc92297717)

[7.1 围护结构热工性能对比 7](#_Toc92297718)

[7.2 负荷分项统计 8](#_Toc92297719)

[7.3 逐月负荷表 9](#_Toc92297720)

[7.4 围护结构节能率 10](#_Toc92297721)

[8 绿色建筑性能评估得分 11](#_Toc92297722)

[8.1 优化建筑围护结构的热工性能 11](#_Toc92297723)

[9 附录 14](#_Toc92297724)

[9.1 工作日/节假日人员逐时在室率(%) 14](#_Toc92297725)

[9.2 工作日/节假日照明开关时间表(%) 14](#_Toc92297726)

[9.3 工作日/节假日设备逐时使用率(%) 14](#_Toc92297727)

# 建筑概况

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 | 青育穿城 |
| 工程地点 | 浙江-杭州 |
| 地理位置 | 北纬：30.23° | 东经：120.17° |
| 建筑面积(m2) | 地上6656 地下0 |
| 建筑层数 | 地上4 地下0 |
| 建筑高度（m） | 地上18.0 地下0.0 |
| 建筑体积(m3) | 25636.35 |
| 建筑外表面积(m2) | 6829.61 |
| 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 | 全年控温 |

# 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. 《公共建筑节能设计标准》(GB50189-2015)

4. 《民用建筑热工设计规范》(GB50176)

# 计算要求

## 计算目标

依据《绿色建筑评价标准》(GB/T50378-2019)第7.2.4条相关内容，对于建筑围护结构节能率进行计算。

## 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 ＝ （参照建筑全年围护结构耗冷耗热量 － 设计建筑全年围护结构耗冷耗热量）/参照建筑全年围护结构耗冷耗热量× 100%

# 气象数据

## 气象地点

浙江-杭州, 《中国建筑热环境分析专用气象数据集》

## 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 | 06月29日15时 | 37.2 | 27.8 | 20.1 | 89.0 |
| 最冷 | 12月20日06时 | -2.2 | -3.9 | 1.9 | 2.5 |

# 围护结构

## 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 |
| 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 |  |
| 陶粒增强加气砌块 B07 | 0.180 | 4.450 | 700.0 | 2161.1 | 0.0000 | 修正系数α=1.20；适用部位：外墙 |
| 陶粒增强加气砌块 B06 | 0.160 | 4.050 | 600.0 | 2349.5 | 0.0000 | 修正系数α=1.20；适用部位：外墙、内墙 |
| 灰砂砖砌块 | 1.100 | 12.720 | 1900.0 | 1064.5 | 0.0000 | 修正系数α=1.00；适用部位：外墙、内墙 |
| 非黏土类烧结保温砖（900级） | 0.280 | 4.410 | 900.0 | 1061.2 | 0.0000 | 修正系数α=1.00；适用部位：外墙 |
| 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 |
| 现浇混凝土屋面板 | 1.740 | 17.060 | 2500.0 | 920.0 | 0.0000 | 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 |
| 抗裂砂浆（网格布） | 0.930 | 11.306 | 1800.0 | 1050.0 | 0.0000 |  |
| 细石混凝土（双向配筋） | 1.740 | 17.060 | 2500.0 | 920.0 | 0.0000 | 蒸汽渗透系数为测定值 |
| 挤塑聚苯板 | 0.030 | 0.317 | 28.0 | 1647.0 | 0.0000 |  |
| 防水层 | 0.170 | 3.302 | 600.0 | 1470.0 | 0.0000 |  |
| 水泥砂浆（1） | 0.930 | 11.306 | 1800.0 | 1050.0 | 0.0000 | 蒸汽渗透系数为测定值 |
| 混合砂浆 | 0.870 | 10.627 | 1700.0 | 1050.0 | 0.0000 |  |
| 抗裂砂浆（玻纤网） | 0.930 | 11.306 | 1800.0 | 1050.0 | 0.0000 |  |
| 硬泡聚氨酯 | 0.027 | 0.420 | 50.0 | 1796.8 | 0.0000 |  |
| 钢筋混凝土（1） | 1.740 | 17.060 | 2500.0 | 920.0 | 0.0000 | 蒸汽渗透系数为测定值 |
| 岩棉板 | 0.045 | 0.684 | 150.0 | 1340.0 | 0.0000 |  |
| 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 |
| 陶粒混凝土砌块 | 0.410 | 4.366 | 1100.0 | 581.2 | 0.0000 |  |
| 矿（岩）棉或玻璃棉板 | 0.048 | 0.684 | 100.0 | 1340.0 | 0.0000 |  |
| 纸面石膏板 | 0.330 | 5.144 | 1050.0 | 1050.0 | 0.0000 |  |
| 轻质混合种植土 | 0.470 | 6.436 | 1200.0 | 1010.0 | 0.0000 | 蒸汽渗透系数没有给出 |
| 陶粒排（蓄）水层 | 0.260 | 4.366 | 1200.0 | 840.0 | 0.0000 |  |

## 围护结构作法简要说明

**1. 屋顶构造：**屋顶构造一：（由上到下）

 轻质混合种植土 300mm＋陶粒排（蓄）水层 100mm＋防水层 2mm＋细石混凝土（双向配筋） 40mm＋挤塑聚苯板 60mm＋水泥砂浆（1） 20mm＋现浇混凝土屋面板 120mm＋混合砂浆 15mm

**2. 外墙构造：**外墙构造一：（由外到内）

 混合砂浆 20mm＋抗裂砂浆（玻纤网） 10mm＋硬泡聚氨酯 40mm＋水泥砂浆（1） 20mm＋陶粒增强加气砌块 B06 130mm＋混合砂浆 20mm

**3. 挑空楼板构造：**挑空楼板构造一：（由上到下）

 C20细石混凝土(ρ=2300) 30mm＋钢筋混凝土（1） 120mm＋岩棉板 55mm＋胶粉聚苯颗粒浆料 15mm＋抗裂砂浆（玻纤网） 5mm

**4. 幕墙：**50系列铝塑共挤平开窗+6中透光Low-E玻璃+9~12空气+6白玻：

 传热系数2.100W/m^2.K，太阳得热系数0.278

**5. 外窗：**50系列铝塑共挤平开窗+6中透光Low-E玻璃+9~12空气+6白玻：

 传热系数2.100W/m^2.K，太阳得热系数0.278

# 房间类型

## 房间表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |
| 办公-普通办公室 | 27 | 20 | 18(m3/h.人) | 1(次/h) | 8(㎡/人) | 8(W/㎡) | 15(W/㎡) |
| 办公-走廊 | 27 | 16 | 18(m3/h.人) | 1(次/h) | 50(㎡/人) | 5(W/㎡) | 15(W/㎡) |
| 空房间 | － | － | 20(m3/h.人) | 0(次/h) | 200(㎡/人) | 0(W/㎡) | 0(W/㎡) |

## 作息时间表

详见附录

# 计算结果

## 围护结构热工性能对比

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 设计建筑 | 参照建筑 |
| 屋顶传热系数K [W/(m2·K)] | 0.36(D:8.46) | 0.50 |
| 外墙（包括非透明幕墙）传热系数K [W/(m2·K)] | 0.64(D:4.77) | 0.80 |
| 屋顶透明部分传热系数K [W/(m2·K)] | － | － |
| 屋顶透明部分太阳得热系数 | － | － |
| 底面接触室外的架空或外挑楼板传热系数K [W/(m2·K)] | 0.68 | 0.70 |
| 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 | 0.76 | 2.10 | 0.21 | 0.75 | 2.00 | 0.26 |
| 北向 | 北-默认立面 | 0.43 | 2.10 | 0.28 | 0.43 | 2.40 | 0.40 |
| 东向 | 东-默认立面 | 0.44 | 2.10 | 0.28 | 0.44 | 2.40 | 0.35 |
| 西向 | 西-默认立面 | 0.46 | 2.10 | 0.21 | 0.46 | 2.40 | 0.35 |

备注：1. — 代表本工程无对应项; 2. ——代表参照建筑不要求，取值同设计建筑。

## 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 |
| 供暖需求(kWh/㎡) | -70.59 | 25.09 | 4.72 | -10.59 | 0.00 | -51.36 |
| 供冷需求(kWh/㎡) | 8.57 | 32.89 | 5.05 | 45.25 | 0.00 | 91.77 |





## 逐月负荷表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 月份 | 供暖需求(kWh) | 供冷需求(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 | 99831 | 0 | 663.587 | 01月20日07时 | 0.000 | -- |
| 2月 | 78474 | 0 | 606.856 | 02月04日07时 | 0.000 | -- |
| 3月 | 51367 | 780 | 549.550 | 03月07日07时 | 191.594 | 03月31日15时 |
| 4月 | 4650 | 3595 | 323.738 | 04月06日07时 | 301.798 | 04月30日15时 |
| 5月 | 0 | 39804 | 0.000 | -- | 517.200 | 05月06日15时 |
| 6月 | 0 | 104083 | 0.000 | -- | 726.906 | 06月29日14时 |
| 7月 | 0 | 170702 | 0.000 | -- | 742.180 | 07月24日14时 |
| 8月 | 0 | 177695 | 0.000 | -- | 674.886 | 08月07日13时 |
| 9月 | 0 | 96570 | 0.000 | -- | 468.709 | 09月12日13时 |
| 10月 | 115 | 17296 | 32.132 | 10月09日07时 | 367.572 | 10月05日14时 |
| 11月 | 25443 | 282 | 527.127 | 11月18日07时 | 27.235 | 11月12日14时 |
| 12月 | 81966 | 0 | 607.583 | 12月20日07时 | 0.000 | -- |





## 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 | 91.77 | 96.13 | 4.54% |
| 耗热量 | 51.36 | 54.94 | 6.52% |
| 冷热合计 | 143.12 | 151.07 | 5.26% |
| 供冷能耗 | 综合效率折算权重 | 2.5 | 2.5 | 4.54% |
| 供冷能耗 | 36.71 | 38.45 |
| 供暖能耗 | 综合效率折算权重 | 2.2 | 2.2 | 6.52% |
| 供暖能耗 | 23.34 | 24.97 |
| 供暖供冷综合能耗 | 60.05 | 63.43 | 5.32% |

# 绿色建筑性能评估得分

## 优化建筑围护结构的热工性能

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 评价内容 | 评估分值 | 自评得分 |
| 1 | 建筑供暖空调负荷降低5% | 5 | 5 |
| 2 | 建筑供暖空调负荷降低10% | 10 |
| 3 | 建筑供暖空调负荷降低15% | 15 |
| 标准依据 | 《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019第7.2.4条 |





# 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 |
| 办公-普通办公室 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 50 | 100 | 100 | 100 | 30 | 100 | 100 | 100 | 100 | 50 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 50 | 100 | 100 | 100 | 30 | 100 | 100 | 100 | 100 | 50 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 办公-走廊 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 50 | 100 | 100 | 100 | 30 | 100 | 100 | 100 | 100 | 50 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 50 | 100 | 100 | 100 | 30 | 100 | 100 | 100 | 100 | 50 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 空房间 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 50 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 70 | 50 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 50 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 70 | 50 | 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 |
| 办公-普通办公室 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 36 | 62 | 56 | 54 | 43 | 53 | 55 | 58 | 67 | 40 | 18 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 36 | 62 | 56 | 54 | 43 | 53 | 55 | 58 | 67 | 40 | 18 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 办公-走廊 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 50 | 62 | 56 | 54 | 43 | 53 | 55 | 58 | 67 | 40 | 18 | 10 | 10 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 50 | 62 | 56 | 54 | 43 | 53 | 55 | 58 | 67 | 40 | 18 | 10 | 10 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| 空房间 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 50 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 80 | 90 | 100 | 100 | 100 | 10 | 10 | 10 |
| 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 50 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 80 | 90 | 100 | 100 | 100 | 10 | 10 | 10 |

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 |
| 办公-普通办公室 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 50 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 50 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 50 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 50 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 办公-走廊 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 50 | 100 | 100 | 100 | 50 | 50 | 100 | 100 | 100 | 50 | 20 | 10 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 50 | 100 | 100 | 100 | 50 | 50 | 100 | 100 | 100 | 50 | 20 | 10 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 空房间 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 50 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 70 | 50 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 50 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 70 | 50 | 0 | 0 | 0 |

注：上行：工作日；下行：节假日