**围护结构节能率计算书**

公共建筑

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 | 新建项目 |
| 工程地点 | 北京-北京 |
| 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3月10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 | T19520014405  |

 **目 录**

[1 建筑概况 3](#_Toc97827574)

[2 计算依据 3](#_Toc97827575)

[3 计算要求 3](#_Toc97827576)

[3.1 计算目标 3](#_Toc97827577)

[3.2 计算方法 4](#_Toc97827578)

[4 气象数据 4](#_Toc97827579)

[4.1 气象地点 4](#_Toc97827580)

[4.2 逐日干球温度表 4](#_Toc97827581)

[4.3 逐月辐照量表 5](#_Toc97827582)

[4.4 峰值工况 5](#_Toc97827583)

[5 围护结构 5](#_Toc97827584)

[5.1 工程材料 5](#_Toc97827585)

[5.2 围护结构作法简要说明 7](#_Toc97827586)

[6 房间类型 7](#_Toc97827587)

[6.1 房间表 7](#_Toc97827588)

[6.2 作息时间表 7](#_Toc97827589)

[7 计算结果 8](#_Toc97827590)

[7.1 围护结构热工性能对比 8](#_Toc97827591)

[7.2 负荷分项统计 8](#_Toc97827592)

[7.3 逐月负荷表 9](#_Toc97827593)

[7.4 围护结构节能率 10](#_Toc97827594)

[8 绿色建筑性能评估得分 11](#_Toc97827595)

[8.1 优化建筑围护结构的热工性能 11](#_Toc97827596)

[9 附录 14](#_Toc97827597)

[9.1 工作日/节假日人员逐时在室率(%) 14](#_Toc97827598)

[9.2 工作日/节假日照明开关时间表(%) 14](#_Toc97827599)

[9.3 工作日/节假日设备逐时使用率(%) 14](#_Toc97827600)

# 建筑概况

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 | 新建项目 |
| 工程地点 | 北京-北京 |
| 地理位置 | 北纬：39.80° | 东经：116.47° |
| 建筑面积(m2) | 地上4166 地下0 |
| 建筑层数 | 地上3 地下0 |
| 建筑高度（m） | 地上12.0 地下0.0 |
| 建筑体积(m3) | 16758.92 |
| 建筑外表面积(m2) | 4416.29 |
| 北向角度 | 315 |
| 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:6.14-8.31,供暖期:11.15-3.15 |

# 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

北京-北京, 《建筑节能气象参数标准》JGJ346-2014

## 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16日15时 | 36.1 | 23.3 | 13.1 | 69.9 |
| 最冷 | 01月15日07时 | -18.9 | -20.0 | 0.3 | -18.2 |

# 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 |
| 石灰砂浆（1） | 0.810 | 10.070 | 1600.0 | 1075.9 | 0.0443 | 依据来源：GB 50176-2016；注：导热系数修正系数（β）：1.0 |
| SBS改性沥青防水卷材 | 0.230 | 9.370 | 900.0 | 1620.0 | 0.0000 |  |
| 防水层(沥青油毡、油毡纸) | 0.170 | 3.302 | 600.0 | 1470.0 | 0.0000 |  |
| 无机轻集料砂浆 | 0.085 | 1.500 | 300.0 | 1213.3 | 0.0000 | 依据来源：JGJ 253-2011GB/T 20473-2006；注：密度：300~400；导热系数修正系数（β）：1.05 |
| 聚氨酯硬泡沫塑料 | 0.024 | 0.290 | 35.0 | 1376.7 | 0.0234 | 依据来源：GB 50176-2016，导热系数修正系数（β）：1.15 |
| 钢筋混凝土（1） | 1.740 | 17.200 | 2500.0 | 935.2 | 0.0158 | 依据来源：GB 50176-2016，导热系数修正系数（β）：1.0 |
| 水泥砂浆（1） | 0.930 | 11.370 | 1800.0 | 1061.9 | 0.0210 | 依据来源：GB 50176-2016；注：导热系数修正系数（β）：1.0 |
| 挤塑聚苯板（不带表皮） | 0.032 | 0.340 | 35.0 | 1419.3 | 0.0000 | 依据来源：GB 50176-2016，导热系数修正系数（β）：1.10 |
| 石灰水泥砂浆 | 0.870 | 10.750 | 1700.0 | 1074.4 | 0.0975 | 依据来源：GB 50176-2016；注：导热系数修正系数（β）：1.0 |
| 轻集料混凝土小型空心砌块 | 0.550 | 5.433 | 900.0 | 820.0 | 0.0000 |  |
| 抗裂砂浆 | 0.930 | 11.306 | 1800.0 | 1050.0 | 0.0140 |  |
| 聚苯颗粒保温浆料 | 0.060 | 1.091 | 230.0 | 1186.1 | 0.0021 |  |
| 聚苯板 | 0.042 | 0.392 | 20.0 | 2515.0 | 0.0140 |  |
| 粘土多孔砖(承重型) | 0.580 | 7.874 | 1400.0 | 1050.0 | 0.0140 |  |
| 水泥砂浆（2） | 0.930 | 11.306 | 1800.0 | 1050.0 | 0.0430 |  |
| 混合砂浆（石灰水泥砂浆） | 0.870 | 10.627 | 1700.0 | 1050.0 | 0.0230 |  |
| 无机保温砂浆(ρ=600) | 0.180 | 2.870 | 600.0 | 1050.0 | 0.0000 |  |
| 酚醛板（用于墙体） | 0.034 | 0.360 | 60.0 | 873.6 | 0.0000 |  |
| 细石混凝土 | 1.740 | 17.398 | 2600.0 | 920.0 | 0.0158 |  |
| 挤塑聚苯板 | 0.030 | 0.365 | 30.0 | 2032.0 | 0.0140 |  |
| 防水层 | 0.170 | 0.111 | 1.0 | 1005.0 | 0.0100 |  |
| 膨胀玻化微珠保温浆料 | 0.080 | 1.500 | 350.0 | 1105.0 | 0.0000 | 依据来源：GB 50176-2016；注：导热系数修正系数（β）：1.25 |

## 围护结构作法简要说明

**1. 屋顶构造：**屋顶构造一：（由上到下）

 石灰砂浆（1） 20mm＋SBS改性沥青防水卷材 1mm＋防水层(沥青油毡、油毡纸) 10mm＋无机轻集料砂浆 50mm＋聚氨酯硬泡沫塑料 140mm＋钢筋混凝土（1） 180mm

**2. 外墙构造：**外墙构造一：（由外到内）

 水泥砂浆（1） 6mm＋挤塑聚苯板（不带表皮） 110mm＋石灰水泥砂浆 10mm＋轻集料混凝土小型空心砌块 200mm

**3. 挑空楼板构造：**挑空楼板构造一：（由上到下）

 水泥砂浆（2） 20mm＋钢筋混凝土 100mm＋挤塑聚苯板 70mm＋抗裂砂浆 5mm

**4. 控温与非控温隔墙：**控温与非控温隔墙构造一：

 水泥砂浆（1） 1mm＋石灰砂浆（1） 2mm＋膨胀玻化微珠保温浆料 40mm＋钢筋混凝土（1） 150mm

**5. 控温房间隔墙：**控温房间隔墙构造一：

 水泥砂浆（1） 1mm＋石灰砂浆（1） 2mm＋膨胀玻化微珠保温浆料 30mm＋钢筋混凝土（1） 200mm

**6. 外窗：**上限-90系列铝合金平开窗：5双银Low-E+12（16）A+5 +12（16）A+5双银Low-E：

 传热系数1.100W/m^2.K，太阳得热系数0.260

**7. 幕墙：**上限-86系列玻璃钢窗：5单银Low-E +12A+5 +12A+5单银Low-E：

 传热系数1.100W/m^2.K，太阳得热系数0.360

# 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 |
| 商场-一般商店 | 25 | 20 | 19(m3/h.人) | 0(次/h) | 5(㎡/人) | 8(W/㎡) | 10(W/㎡) |
| 次要 | 25 | 20 | 28(m3/h.人) | 0(次/h) | 8(㎡/人) | 5(W/㎡) | 5(W/㎡) |
| 空房间 | － | － | 20(次/h) | 0(次/h) | 50(㎡/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 |
| 体形系数S | 0.26 | 0.26 |
| 屋顶传热系数K [W/(m2·K)] | 0.17 | 0.45 |
| 外墙（包括非透明幕墙）传热系数K [W/(m2·K)] | 0.27 | 0.50 |
| 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)] | 0.43 | 0.50 |
| 地下车库与供暖房间之间的楼板 K [W/(m2·K)] | － | － |
| 非供暖楼梯间与供暖房间之间的隔墙 K [W/(m2·K)] | 1.31 | 1.51 |
| 周边地面热阻R[(m2·K)/W] | — | － |
| 地下墙热阻R[(m2·K)/W] | － | － |
| 变形缝热阻R[(m2·K)/W] | － | － |
| 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 |
| 北向 | 北-默认立面 | 0.30 | 1.10 | 0.24 | 0.30 | 2.70 | －－ |
| 东向 | 东-默认立面 | 0.25 | 1.10 | 0.22 | 0.25 | 2.70 | 0.52 |
| 西向 | 西-默认立面 | 0.29 | 1.10 | 0.26 | 0.29 | 2.70 | 0.52 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

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/㎡) | -43.00 | 28.46 | 1.63 | -40.81 | 0.00 | -53.73 |
| 供冷需求(kWh/㎡) | 9.04 | 27.63 | 1.42 | 22.87 | 0.00 | 60.96 |





## 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 | 80014 | 0 | 428.053 | 01月15日08时 | 0.000 | -- |
| 2月 | 43751 | 0 | 321.121 | 02月02日08时 | 0.000 | -- |
| 3月 | 19133 | 0 | 277.983 | 03月10日08时 | 0.000 | -- |
| 4月 | 0 | 0 | 0.000 | -- | 0.000 | -- |
| 5月 | 0 | 0 | 0.000 | -- | 0.000 | -- |
| 6月 | 0 | 62284 | 0.000 | -- | 735.807 | 06月14日10时 |
| 7月 | 0 | 100617 | 0.000 | -- | 362.285 | 07月27日16时 |
| 8月 | 0 | 91036 | 0.000 | -- | 438.386 | 08月02日15时 |
| 9月 | 0 | 0 | 0.000 | -- | 0.000 | -- |
| 10月 | 0 | 0 | 0.000 | -- | 0.000 | -- |
| 11月 | 13934 | 0 | 226.830 | 11月25日08时 | 0.000 | -- |
| 12月 | 66965 | 0 | 363.766 | 12月26日08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 | 60.96 | 64.24 | 5.11% |
| 耗热量 | 53.73 | 68.42 | 21.47% |
| 冷热合计 | 114.69 | 132.66 | 13.55% |
| 供冷能耗 | 综合效率折算权重 | 2.5 | 2.5 | 5.11% |
| 供冷能耗 | 24.38 | 25.70 |
| 供暖能耗 | 综合效率折算权重 | 1.6 | 1.6 | 21.47% |
| 供暖能耗 | 33.58 | 42.76 |
| 供暖供冷综合能耗 | 57.96 | 68.46 | 15.33% |

# 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 | 15 |
| 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 |
| 商场-一般商店 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 20 | 50 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 70 | 50 | 10 | 10 | 10 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 50 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 70 | 50 | 0 | 0 | 0 |
| 次要 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 50 | 100 | 100 | 100 | 30 | 100 | 100 | 100 | 100 | 50 | 20 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 50 | 100 | 100 | 100 | 30 | 100 | 100 | 100 | 100 | 50 | 20 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 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 |
| 商场-一般商店 | 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 |
| 次要 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 36 | 62 | 56 | 54 | 43 | 53 | 55 | 58 | 67 | 40 | 18 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 36 | 62 | 56 | 54 | 43 | 53 | 55 | 58 | 67 | 40 | 18 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 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 |
| 商场-一般商店 | 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 |
| 次要 | 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 |
| 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