**建筑能效测评报告书**

公共建筑

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 | 新建项目 |
| 工程地点 | 山西-阳泉 |
| 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1月10日 |



|  |  |
| --- | --- |
| 采用软件 | 能耗计算BESI2023 |
| 软件版本 | 20220808(SP1) |
| 研发单位 | 北京绿建软件股份有限公司 |
| 正版授权码 | T13513590990 |

**目 录**

[1 建筑概况 4](#_Toc30841)

[2 测评依据 4](#_Toc15786)

[3 软件介绍 4](#_Toc23195)

[4 气象数据 5](#_Toc16684)

[4.1 气象地点 5](#_Toc3197)

[4.2 逐日干球温度表 5](#_Toc18414)

[4.3 逐月辐照量表 5](#_Toc11807)

[4.4 峰值工况 5](#_Toc8178)

[5 围护结构 5](#_Toc21361)

[5.1 工程材料 5](#_Toc31611)

[5.2 围护结构作法简要说明 6](#_Toc25466)

[6 围护结构概况 6](#_Toc21524)

[7 标识建筑 7](#_Toc28080)

[7.1 房间类型 7](#_Toc28432)

[7.1.1 房间表 7](#_Toc3846)

[7.1.2 作息时间表 7](#_Toc22229)

[7.2 系统类型 7](#_Toc3199)

[7.2.1 系统分区 7](#_Toc30639)

[7.2.2 热回收参数 7](#_Toc14151)

[7.3 制冷系统 7](#_Toc17403)

[7.3.1 冷水机组 7](#_Toc3741)

[7.3.2 水泵系统 8](#_Toc8936)

[7.3.3 运行工况 8](#_Toc30237)

[7.3.4 制冷能耗 8](#_Toc17967)

[7.3.5 多联机/单元式空调能耗 8](#_Toc19228)

[7.4 供暖系统 8](#_Toc9819)

[7.4.1 多联机/单元式热泵能耗 8](#_Toc14909)

[7.5 照明 8](#_Toc8870)

[8 比对建筑 9](#_Toc32366)

[8.1 房间类型 9](#_Toc26745)

[8.1.1 房间表 9](#_Toc15585)

[8.1.2 作息时间表 9](#_Toc10241)

[8.2 系统类型 9](#_Toc3523)

[8.2.1 系统分区 9](#_Toc1674)

[8.3 制冷系统 9](#_Toc32703)

[8.3.1 冷水机组 9](#_Toc1138)

[8.3.2 冷却水泵 9](#_Toc5267)

[8.3.3 冷冻水泵 10](#_Toc31732)

[8.4 供暖系统 10](#_Toc26424)

[8.4.1 热水锅炉能耗 10](#_Toc18209)

[8.4.2 热水循环水泵能耗 10](#_Toc28790)

[8.5 照明 10](#_Toc20154)

[9 计算结果 10](#_Toc17619)

[10 附录 12](#_Toc4302)

[10.1 工作日/节假日人员逐时在室率(%) 12](#_Toc16188)

[10.2 工作日/节假日照明开关时间表(%) 12](#_Toc25923)

[10.3 工作日/节假日设备逐时使用率(%) 12](#_Toc26089)

[10.4 工作日/节假日空调系统运行时间表(1:开,0:关) 12](#_Toc14263)

# 建筑概况

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 工程名称 | 新建项目 | |
| 工程地点 | 山西-阳泉 | |
| 地理位置 | 北纬：37.85° | 东经：113.57° |
| 建筑面积(m2) | 地上793 地下0 | |
| 建筑层数 | 地上2 地下0 | |
| 建筑高度（m） | 地上12.5 地下0.0 | |
| 建筑体积(m3) | 7522.77 | |
| 建筑外表面积(m2) | 2601.21 | |
| 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 | |

# 测评依据

1. 《建筑能效标识技术标准》(JGJ/T 288-2012)

2. 《山西公共建筑节能设计标准》（DBJ04-241-2016）

3. 《民用建筑热工设计规范》(GB50176)

4. 《公共建筑节能设计标准》(GB50189-2015)

# 软件介绍

本报告内容由能耗计算BESI2023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

山西-太原, 《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 | 07月09日16时 | 34.4 | 20.6 | 11.0 | 62.8 |
| 最冷 | 01月05日07时 | -17.2 | -17.8 | 0.6 | -15.8 |

# 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) |
| 粉煤灰青砖 | 0.500 | 7.820 | 1400.0 | 920.0 | 0.0000 | 来源：《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016 |
| 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 |
| 现浇钢筋砼 | 1.740 | 17.200 | 2500.0 | 920.0 | 0.0000 |  |
| 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 |  |
| 土层 | 0.800 | 19.817 | 2700.0 | 2500.0 | 0.0000 |  |
| 钢筋混凝土（1） | 1.740 | 17.060 | 2500.0 | 920.0 | 0.0000 |  |
| 水泥砂浆（2） | 0.930 | 11.370 | 1800.0 | 1050.0 | 0.0000 |  |
| fs水泥粉煤灰板 | 0.070 | 0.365 | 320.0 | 930.0 | 0.0000 |  |
| 水泥砂浆卧铺地砖 | 0.930 | 11.720 | 1800.0 | 1050.0 | 0.0010 |  |
| 防水层 | 0.170 | 0.111 | 600.0 | 1005.0 | 0.0000 |  |
| 水泥砂浆找平 | 0.930 | 11.306 | 1800.0 | 1050.0 | 0.0210 |  |
| 白灰焦渣找坡层 | 0.290 | 3.950 | 1000.0 | 750.0 | 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）

水泥砂浆卧铺地砖 40mm＋水泥砂浆找平 20mm＋钢筋混凝土（1） 350mm＋土层 1000mm＋白灰焦渣找坡层 20mm＋fs水泥粉煤灰板 150mm＋防水层 10mm＋粉煤灰青砖 30mm

**2. 外墙构造：**外墙构造一：（由外到内）

土层 1000mm＋水泥砂浆（2） 12mm＋钢筋混凝土（1） 350mm＋fs水泥粉煤灰板 53mm＋粉煤灰青砖 30mm

**3. 挑空楼板构造：**挑空楼板构造一：（由上到下）

水泥砂浆 20mm＋现浇钢筋砼 120mm＋水泥砂浆 20mm＋挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（带表皮） 20mm＋水泥砂浆 20mm

**4. 幕墙：**塑料+6Low-E+12A+6mm白透中空玻璃：

传热系数1.900W/m^2.K，太阳得热系数0.270

**5. 外窗：**塑料+6Low-E+12A+6mm白透中空玻璃：

传热系数1.900W/m^2.K，太阳得热系数0.270

# 围护结构概况

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | 标识建筑 | | | 比对建筑 | | |
| 屋顶传热系数K [W/(m2·K)] | | | 0.25(D:30.48) | | | － | | |
| 外墙（包括非透明幕墙）传热系数K [W/(m2·K)] | | | 0.49(D:29.10) | | | － | | |
| 屋顶透光部分传热系数  K [W/(m2·K)] | | | － | | | － | | |
| 屋顶透光部分太阳得热系数 | | | － | | | － | | |
| 屋顶透明部分面积与屋顶面积之比 | | | 0.00 | | | － | | |
| 底面接触室外的架空或外挑楼板传热系数K [W/(m2·K)] | | | 1.18 | | | － | | |
| 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 | 立面3 | 0.06 | 1.90 | 0.27 | － | － | － |
| 北向 | 立面4 | 0.00 | － | － | － | － | － |
| 东向 | 立面1 | 0.05 | 1.90 | 0.27 | － | － | － |
| 西向 | 立面2 | 0.35 | 1.90 | 0.27 | － | － | － |

# 标识建筑

## 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 | 26 | 20 | 30(m3/h.人) | 0(次/h) | 8(㎡/人) | 9(W/㎡) | 15(W/㎡) |

### 作息时间表

详见附录

## 系统类型

### 系统分区

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 系统编号 | 系统类型 | 供冷 能效比 | 供热 能效比 | 面积(㎡) | 包含的房间 |
| 默认 | 多联式空调(热泵)机组 | 2.80 | 2.74 | 546.94 | 所有房间 |

### 热回收参数

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 系统编号 | 热回收 | 供冷 | | 供暖 | |
| 回收效率 | 启动温(焓)差 | 回收效率 | 启动温(焓)差 |
| 默认 | 无 |  |  |  |  |

## 制冷系统

### 冷水机组

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 类型 | 额定耗电量 (kW) | 额定制冷量 (kW) | 额定性能系数 (COP) | 台数 |
| 水冷-螺杆式冷水机组 | 水冷-螺杆式冷水机组 | 100 | 500 | 5.00 | 1 |

### 水泵系统

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类型 | 流量(m3/h) | 扬程(m) | 设计工作效率(%) | 输入功率(kW) | 台数 |
| 冷却水泵 | 320 | 25 | 80 | 31.3 | 1 |
| 冷冻水泵 | 320 | 30 | 80 | 37.6 | 1 |

### 运行工况

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 负荷率 (%) | 机组制冷量 (kW) | 机组功率 (kW) | 性能系数 (COP) | 冷却水泵功率 (kW) | 冷冻水泵功率 (kW) |
| 25 | 125 | 30 | 4.17 | 10 | 8 |
| 50 | 250 | 55 | 4.55 | 10 | 8 |
| 75 | 375 | 75 | 5.00 | 10 | 8 |
| 100 | 500 | 100 | 5.00 | 10 | 8 |

### 制冷能耗

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 负荷区间 (%) | 区间负荷 (kWh) | 运行时长(h) | 性能系数 (COP) | 制冷机组 (kWh) | 冷却水泵 (kWh) | 冷冻水泵 (kWh) |
| 0~25 | 0 | 0 | 4.17 | 0 | 0 | 0 |
| 25~50 | 0 | 0 | 4.55 | 0 | 0 | 0 |
| 50~75 | 0 | 0 | 5.00 | 0 | 0 | 0 |
| 75~100 | 0 | 0 | 5.00 | 0 | 0 | 0 |
| >100 | 0 | 0 | － | 0 | 0 | 0 |
| 合计 | 0 | 0 |  | 0 | 0 | 0 |

### 多联机/单元式空调能耗

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 系统 | 能效比 | 耗冷量(kWh) | 耗电量(kWh) |
| 默认 | 2.30 | 24588 | 10690 |

## 供暖系统

### 多联机/单元式热泵能耗

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 系统 | 能效比 | 耗热量(kWh) | 耗电量(kWh) |
| 默认 | 1.90 | 59727 | 31435 |

## 照明

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 房间类型 | 单位面积电耗 (kWh/㎡) | 房间个数 | 房间合计面积 (㎡) | 合计电耗 (kWh) |
| 办公-普通办公室 | 15.12 | 24 | 685 | 10356 |
| 总计 | | | | 10356 |

# 比对建筑

## 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 | 26 | 20 | 30(m3/h.人) | 0(次/h) | 8(㎡/人) | 9(W/㎡) | 15(W/㎡) |

### 作息时间表

同标识建筑

## 系统类型

### 系统分区

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 系统编号 | 系统类型 | 供冷 能效比 | 供热 能效比 | 面积(㎡) | 包含的房间 |
| 默认 | 双管制风机盘管 | － | － | 546.94 | 同标识建筑 |

## 制冷系统

### 冷水机组

#### 机组选型

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 类型 | 额定耗电量 (kW) | 额定制冷量 (kW) | 额定性能系数 (COP) | 台数 |
| 冷水机组 | 水冷-螺杆式冷水机组 | 0 | 500 | 0.00 | 1 |

#### 机组能耗

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 负荷率 (%) | 机组制冷量 (kW) | 性能系数 COP | 区间负荷 (kWh) | 机组电耗 (kWh) |
| 25 | 125 | 0.00 | 0 | 0 |
| 50 | 250 | 0.00 | 0 | 0 |
| 75 | 375 | 0.00 | 0 | 0 |
| 100 | 500 | 0.00 | 0 | 0 |
| 合计 | | 0.00 | 0 | 0 |

### 冷却水泵

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 负荷率 (%) | 台数 | 区间时长 (h) | 输送能效比 ERe | 最大冷负荷 (kW) | 水泵电耗 (kWh) |
| 25 | 1 | 0 | 0.0000 | 0 | 0 |
| 50 | 1 | 0 |
| 75 | 1 | 0 |
| 100 | 1 | 0 |

### 冷冻水泵

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 负荷率 (%) | 台数 | 区间时长 (h) | 输送能效比 ER0 | 最大冷负荷 (kW) | 水泵电耗 (kWh) |
| 25 | 1 | 0 | 0.0000 | 0 | 0 |
| 50 | 1 | 0 |
| 75 | 1 | 0 |
| 100 | 1 | 0 |

## 供暖系统

### 热水锅炉能耗

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 燃料类型 | 容量/峰值负荷 (MW) | 台数 | 锅炉 热效率 | 外网热 输送效率 | 累计 热负荷 (kWh) | 热/电系数 (kWh/kWh) | 折合电耗 (kWh) |
| 烟煤II | 1.00 | 1 | 0.78 | 0.00 | 0 | 0.00 | 0 |

### 热水循环水泵能耗

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 负荷率 (%) | 开启 台数 | 区间时长 (h) | 输送能效比 EHR0 | 最大热负荷 (kWh) | 供暖水泵电耗 (kWh) |
| 25 | 1 | 0 | 0.00433 | 1000 | 0 |
| 50 | 1 | 0 |
| 75 | 1 | 0 |
| 100 | 1 | 0 |

## 照明

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 房间类型 | 单位面积电耗 (kWh/㎡) | 房间个数 | 房间合计面积 (㎡) | 合计电耗 (kWh) |
| 总计 | | | | 0 |

# 计算结果

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 能耗分类 | 能耗子类 | 标识建筑  (kWh/㎡) | 比对建筑  (kWh/㎡) | 比对节能率  （%） | 基础建筑  (kWh/㎡) | 基础节能率  （%） |
| 建筑负荷 | 耗冷量 | 31.00 | 0.00 | - |  |  |
| 耗热量 | 75.31 | 0.00 | - |  |  |
| 冷热合计 | 106.31 | 0.00 | - |  |  |
| 供冷电耗 | 中央冷源 | 0.00 | 0.00 | - |  |  |
| 冷却水泵 | 0.00 | 0.00 |
| 冷冻水泵 | 0.00 | 0.00 |
| 多联机/单元式空调 | 13.48 | 0.00 |
| 供冷合计 | 13.48 | 0.00 |
| 供暖电耗 | 中央热源 | 0.00 | 0.00 | - |  |  |
| 供暖水泵 | 0.00 | 0.00 |
| 多联机/单元式热泵 | 39.64 | 0.00 |
| 供暖合计 | 39.64 | 0.00 |
| 采暖空调电耗 | | 53.12 | 0.00 | - |  |  |
| 照明电耗 | | 13.06 | 0.00 | - |  |  |
| 合计电耗 | | 66.17 | 0.00 | - | 0.00 | - |

# 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 | 0 | 20 | 45 | 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 |
| 办公-普通办公室 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 36 | 62 | 56 | 54 | 43 | 53 | 55 | 58 | 67 | 40 | 18 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 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 | 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/节假日空调系统运行时间表(1:开,0:关)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 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