**建筑可再生能源利用报告书**

公共建筑

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 | 山地大学生运动俱乐部 |
| 工程地点 | 湖南-长沙 |
| 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29日 |



|  |  |
| --- | --- |
| 采用软件 | 建筑碳排放CEEB2024 |
| 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 | T18603270468 |

**目 录**

[1 建筑概况 3](#_Toc582)

[2 标准依据 3](#_Toc19929)

[3 软件介绍 3](#_Toc10317)

[4 气象数据 4](#_Toc18522)

[4.1 逐日干球温度表 4](#_Toc25894)

[4.2 逐月辐照量表 4](#_Toc13908)

[4.3 峰值工况 4](#_Toc12487)

[5 太阳能资源 5](#_Toc2410)

[6 围护结构概况 5](#_Toc12731)

[7 房间类型 6](#_Toc17290)

[7.1 房间参数表 6](#_Toc18821)

[8 暖通空调系统 7](#_Toc12879)

[8.1 系统类型 7](#_Toc16620)

[8.1.1 系统分区 7](#_Toc20119)

[8.1.2 热回收参数 7](#_Toc31684)

[8.2 制冷系统 7](#_Toc10661)

[8.2.1 默认冷源 7](#_Toc6135)

[8.3 供暖系统 8](#_Toc23694)

[8.3.1 默认热源 8](#_Toc14808)

[8.4 空调风机 9](#_Toc21433)

[8.4.1 独立新排风 9](#_Toc6151)

[8.4.2 风机盘管 9](#_Toc24509)

[9 照明 9](#_Toc11113)

[10 可再生能源利用 10](#_Toc32235)

[10.1 热泵空调 10](#_Toc19464)

[10.1.1 计算说明 10](#_Toc7731)

[10.1.2 地源/空气源利用 10](#_Toc2523)

[10.2 生活热水 10](#_Toc6487)

[10.2.1 计算说明 10](#_Toc18618)

[10.2.2 太阳能利用 11](#_Toc24960)

[10.2.3 地源/空气源利用 11](#_Toc8462)

[10.3 可再生发电 11](#_Toc2228)

[10.3.1 计算说明 11](#_Toc21252)

[10.3.2 计算结果 11](#_Toc21436)

[10.4 综合可再生利用率 12](#_Toc18504)

[10.4.1 计算说明 12](#_Toc1403)

[10.4.2 计算结果 13](#_Toc16524)

# 建筑概况

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 工程名称 | 山地大学生运动俱乐部 | |
| 工程地点 | 湖南-长沙 | |
| 地理位置 | 北纬：28.00° | 东经：113.08° |
| 建筑寿命(年) | 50 | |
| 建筑面积(m2) | 地上5780 地下0 | |
| 建筑层数 | 地上1 地下0 | |
| 建筑高度（m） | 地上12.5 地下0.0 | |
| 建筑体积(m3) | 12648.39 | |
| 建筑外表面积(m2) | 6911.22 | |
| 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 | |

# 标准依据

1. 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55010-2021

2. 《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》GB 50364-2018

3. 《民用建筑绿色性能计算标准》JGJ/T 449-2018

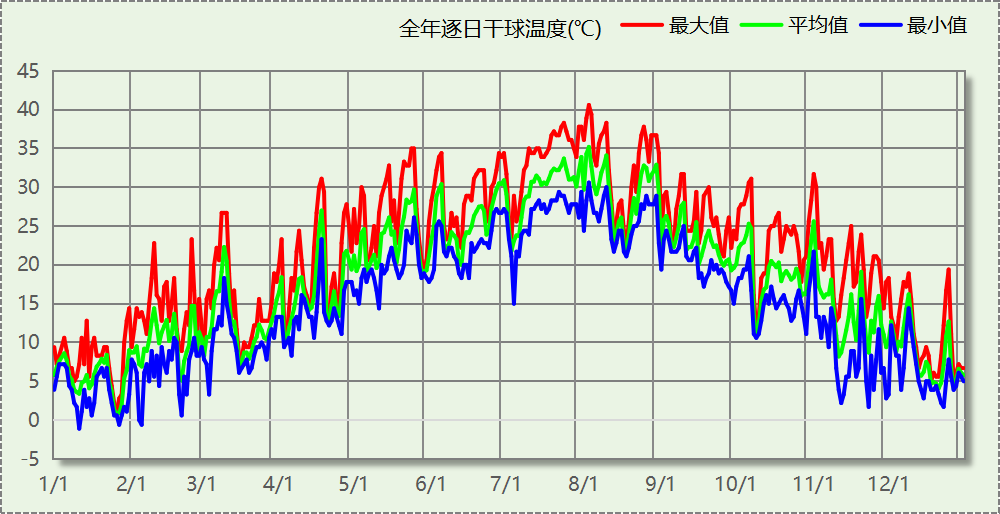
4. 《近零能耗建筑技术标准》GB/T51366-2019

# 软件介绍

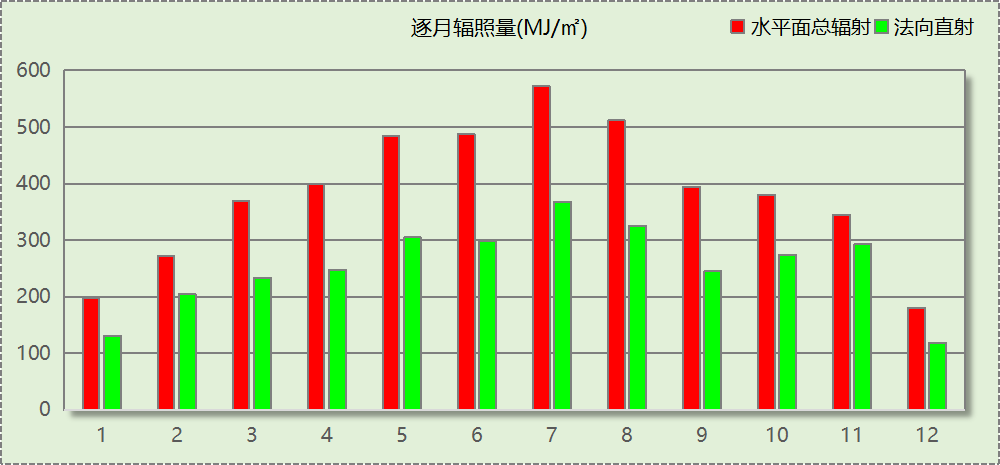
本报告内容由建筑碳排放CEEB2024计算并输出，建筑碳排放CEEB以CAD为平台，可与建筑节能模型无缝对接，以国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》、《建筑碳排放计算标准》为主要依据，支持包含太阳能、空气能、地热、风能等可再生能源系统应用的计算。

# 气象数据

## 逐日干球温度表



## 逐月辐照量表



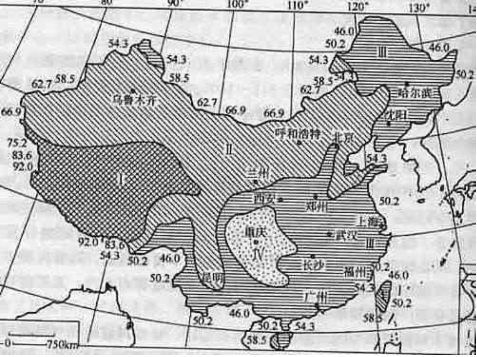
## 峰值工况

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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02日15时 | 40.6 | 26.7 | 17.1 | 84.8 |
| 最冷 | 01月10日06时 | -1.1 | -1.1 | 3.4 | 7.4 |

# 太阳能资源

太阳能作为一种重要的可再生能源，对能源开发利用、调整能源结构、保护生态环境、应对气候变化、促进社会可持续发展具有重要意义。《民用建筑太阳能热水系统应用技术标准》GB 50364-2018中对我国不同地区的太阳能资源情况进行等级划分。

|  |  |
| --- | --- |
| 等级名称 | 水平面上年太阳辐照量(MJ/m2·a) |
| Ⅰ资源极富区 | ≥6700 |
| Ⅱ资源丰富区 | 5400~6700 |
| Ⅲ资源较富区 | 4200~5400 |
| Ⅳ资源一般区 | ≤4200 |



中国年太阳能分布图MJ/(m2•a)

# 围护结构概况

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | 设计建筑 | | |
| 体形系数S | | | 0.55 | | |
| 屋顶传热系数K  和热惰性指标 D | | | 0.38  4.16 | | |
| 外墙传热系数K  和热惰性指标 D | | | 0.72  4.10 | | |
| 挑空(或架空)楼板传热系数K  和热惰性指标 D | | | 1.21  2.18 | | |
| 天窗传热系数K  和太阳得热系数 SHGC | | | 2.00  0.25 | | |
| 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 |
| 南向 | 南-默认立面 | 0.47 | 1.41 | 0.24 |
| 北向 | 北-默认立面 | 0.12 | 2.00 | 0.20 |
| 东向 | 东-默认立面 | 0.07 | 2.00 | 0.20 |
| 西向 | 西-默认立面 | 0.07 | 2.00 | 0.18 |

# 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 |
| 休息室 | 26 | 18 | 24(m3/h.人) | 0(次/h) | 1.39(㎡/人) | 8(W/㎡) | 5(W/㎡) |
| 会议室 | 26 | 20 | 30(m3/h.人) | 0(次/h) | 3.3(㎡/人) | 8(W/㎡) | 5(W/㎡) |
| 体育场 | 26 | 20 | 30(m3/h.人) | 0(次/h) | 8(㎡/人) | 9(W/㎡) | 15(W/㎡) |
| 健身活动室 | 24 | 19 | 40(m3/h.人) | 0(次/h) | 4(㎡/人) | 8(W/㎡) | 5(W/㎡) |
| 办公-普通办公室 | 26 | 20 | 30(m3/h.人) | 0(次/h) | 8(㎡/人) | 8(W/㎡) | 15(W/㎡) |
| 卫生间 | 28 | 16 | 0(m3/h.人) | 0(次/h) | 0(人) | 5(W/㎡) | 5(W/㎡) |
| 多媒体教室 | 26 | 18 | 20(m3/h.人) | 0(次/h) | 4(㎡/人) | 8(W/㎡) | 5(W/㎡) |
| 大厅 | 26 | 20 | 30(m3/h.人) | 0(次/h) | 20(㎡/人) | 10(W/㎡) | 0(W/㎡) |
| 更衣室 | 26 | 20 | 6(次/h) | 0(次/h) | 4(㎡/人) | 5(W/㎡) | 5(W/㎡) |
| 琴房 | 26 | 18 | 24(m3/h.人) | 0(次/h) | 1.39(㎡/人) | 8(W/㎡) | 5(W/㎡) |
| 舞蹈教室 | 26 | 20 | 30(m3/h.人) | 0(次/h) | 4(㎡/人) | 8(W/㎡) | 5(W/㎡) |
| 设备间 | － | － | 0(次/h) | 0(次/h) | 0(人) | 6(W/㎡) | 15(W/㎡) |
| 走廊 | － | － | 0(m3/h.人) | 0(次/h) | 0(人) | 5(W/㎡) | 5(W/㎡) |

# 暖通空调系统

## 系统类型

### 系统分区

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 系统编号 | 系统类型 | 制冷 SEER | 制热 HSPF | 面积(㎡) | 包含的房间 |
| 默认 | 双管制风机盘管 | － | － | 2303.59 | 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

### 默认冷源

#### 供应的系统

|  |  |
| --- | --- |
| 系统编号 | 默认 |

#### 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 |
| 机组1 | 水冷-螺杆式冷水机组 | 100 | 500 | 5.00 | 1 |

#### 水泵系统

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类型 | 调节 | 流量 (m3/h) | 扬程 (m) | 设计工作效率(%) | 输入功率 (kW) | 冷却塔耗电比 (kWh/m3) | 台数 |
| 冷却水泵 | 单速 | 320 | 25 | 80 | 31.3 | 0.03 | 1 |
| 冷冻水泵 | 单速 | 320 | 30 | 80 | 37.6 | － | 1 |

#### 运行工况

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 负载率 (%) | 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) | 冷却塔功率 (kW) |
| 20 | 100 | 23.7 | 4.22 | 31.3 | 37.6 | 9.6 |
| 40 | 200 | 38.3 | 5.22 | 31.3 | 37.6 | 9.6 |
| 60 | 300 | 52.7 | 5.69 | 31.3 | 37.6 | 9.6 |
| 80 | 400 | 71.2 | 5.62 | 31.3 | 37.6 | 9.6 |
| 100 | 500 | 100 | 5.00 | 31.3 | 37.6 | 9.6 |

#### 制冷能耗

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 负荷区间 (%) | 区间负荷 (kWh) | 运行时长(h) | 制冷机组 (kWh) | 平均性能系数(COP) | 冷却水泵 (kWh) | 冷冻水泵 (kWh) | 冷却塔 (kWh) |
| 0~20 | 24438 | 537 | 5792 | 4.22 | 16808 | 20191 | 5155 |
| 20~40 | 57223 | 378 | 12001 | 4.77 | 11831 | 14213 | 3629 |
| 40~60 | 84006 | 340 | 15404 | 5.45 | 10642 | 12784 | 3264 |
| 60~80 | 103519 | 301 | 18295 | 5.66 | 9421 | 11318 | 2890 |
| 80~100 | 6769 | 16 | 1239 | 5.46 | 501 | 602 | 154 |
| >100 | 0 | 0 | 0 | － | 0 | 0 | 0 |
| 合计 | 275955 | 1572 | 52731 |  | 49204 | 59107 | 15091 |

## 供暖系统

### 默认热源

#### 供应的系统

|  |  |
| --- | --- |
| 系统编号 | 默认 |

#### 热水锅炉系统

##### 热水锅炉

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 燃料类型 | 容量 (MW) | 台数 | 累计热负荷 (kWh) | 锅炉 热效率 | 外网热 输送效率 | 热/电系数 (kWh/kWh) | 折合电耗 (kWh) |
| 烟煤II | 1.00 | 1 | 81280 | 0.78 | 0.92 | 2.93 | 38652 |

##### 热水循环泵

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类型 | 流量(m3/h) | 扬程(m) | 设计工作效率(%) | 输入功率(kW) | 台数 |
| 单速 | 320 | 30 | 80 | 37.6 | 1 |

##### 热水循环水泵能耗

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 负荷 率 (%) | 锅炉 负荷 (kW) | 供暖水 泵功率 (kW) | 热水输送 能效比 EHR | 区间 负荷 (kWh) | 区间 时长 (h) | 供暖水 泵电耗 (kWh) |
| 20 | 200 | 37.6 | 0.1880 | 79016 | 1163 | 43729 |
| 40 | 400 | 37.6 | 0.0940 | 2264 | 10 | 376 |
| 60 | 600 | 37.6 | 0.0627 | 0 | 0 | 0 |
| 80 | 800 | 37.6 | 0.0470 | 0 | 0 | 0 |
| 100 | 1000 | 37.6 | 0.0376 | 0 | 0 | 0 |
| 综合 | | | | 81280 | 1173 | 44105 |

## 空调风机

### 独立新排风

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 系统编号 | 新风量 (m3/h) | 单位风量耗功率 W/(m3/h) | 风机功率(W) | 运行时长(h) | 新风电耗(kWh) |
| 默认 | 15964 | 0.24 | 3831 | 2750 | 10536 |
| 合计 | | | | | 10536 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 系统编号 | 排风量 (m3/h) | 排风比 | 单位风量耗功率W/(m3/h) | 风机功率(W) | 运行时长(h) | 排风电耗 (kWh) |
| 默认 | 12771 | 0.8 | 0.24 | 3065 | 2750 | 8429 |
| 合计 | | | | | | 8429 |

### 风机盘管

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 系统编号 | 总功率(W) | 同时使用系数 | 运行时长(h) | 风机盘管电耗(kWh) |
| 默认 | 400 | 1 | 2745 | 1098 |
| 合计 | | | | 1098 |

# 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) |
| 休息室 | 18.90 | 3 | 78 | 1481 |
| 会议室 | 18.90 | 1 | 24 | 452 |
| 体育场 | 15.12 | 1 | 707 | 10688 |
| 健身活动室 | 18.90 | 3 | 625 | 11818 |
| 卫生间 | 11.81 | 9 | 174 | 2054 |
| 多媒体教室 | 18.90 | 2 | 182 | 3443 |
| 大厅 | 23.63 | 1 | 236 | 5576 |
| 普通办公室 | 13.44 | 7 | 219 | 2937 |
| 更衣室 | 11.81 | 2 | 31 | 361 |
| 琴房 | 18.90 | 3 | 41 | 781 |
| 舞蹈教室 | 18.90 | 2 | 114 | 2158 |
| 设备间 | 36.00 | 1 | 34 | 1212 |
| 走廊 | 11.81 | 5 | 346 | 4086 |
| 总计 | | | | 47048 |

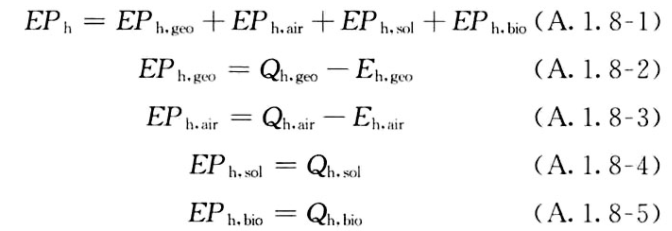
# 可再生能源利用

## 热泵空调

### 计算说明

本条计算当供暖空调设备使用空气源热泵（集中机组或分体空调）、地源热泵机组、多联机机组时，相应可再生能源在采暖供热量中的贡献。

具体计算方法参照《近零能耗建筑技术标准》A.1.8提供的供暖系统中可再生能源利用量计算公式如下：



式中：EPh，geo——地源热泵供暖系统的年可再生能源利用量，kWh；

EPh，air——空气源热泵供暖系统的年可再生能源利用量，kWh；

EPh，sol——太阳能热水供暖系统的年可再生能源利用量，kWh；

EPh，bio——生物质供暖系统的年可再生能源利用量，kWh；

Qh，geo——地源热泵系统的年供暖供热量，kWh；

Qh，air——空气源热泵系统的年供暖供热量，kWh；

Qh，sol——太阳能系统的年供暖供热量，kWh；

Qh，bio——生物质供暖系统的年供暖供热量，kWh；

Eh，geo——地源热泵机组年供暖耗电量，kWh；

Eh，air——空气源热泵机组年供暖耗电量，kWh。

### 地源/空气源利用

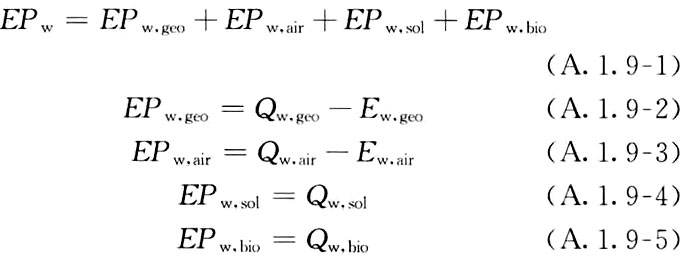
无

## 生活热水

### 计算说明

本条计算当生活热水采用了太阳能设备、热泵设备时，相应可再生能源在生活热水中的贡献。

具体计算方法参照《近零能耗建筑技术标准》A.1.9,提供的生活热水系统中可再生能源利用量计算公式如下：



式中： EFw，geo——地源热泵生活热水系统的年可再生能源利用量，kWh；

EPw，air——空气源热泵生活热水系统的年可再生能源利用量，kWh；

EPw，gol——太阳能生活热水系统的年可再生能源利用量，kWh；

EPw，bio——生物质生活热水系统的年可再生能源利用量，kWh ；

Qw，geo——地源热泵系统的年生活热水供热量，kWh；

Qw，air——空气源热泵系统的年生活热水供热量，kWh；

Qw，sol——太阳能系统的年生活热水供热量，kWh；

Qw，bio——生物质生活热水系统的年生活热水供热量，kWh；

Ew，geo——地源热泵机组供生活热水年耗电量，kWh；

Ew，air——空气源热泵机组供生活热水年耗电量，kWh。

### 太阳能利用

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 太阳能供热量(kWh) | 年热水需求量(kWh) | 太阳能提供热量比例 |
| 0 | 0 | 0% |

### 地源/空气源利用

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 热泵供热量 (kWh) | 热泵耗电量 (kWh) | 可再生 利用量(kWh) | 年热水需求量 (kWh) | 地源/空气源 提供热水占比 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |

## 可再生发电

### 计算说明

本条计算光伏、风力等可再生发电量在建筑运行电耗中的贡献。这里的运行电耗为真实的电能，不包括其他能源如市政热力、燃油燃气锅炉消耗的当量电。

### 计算结果

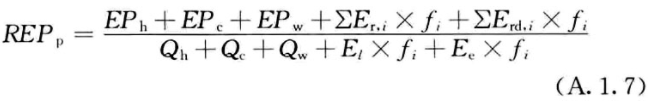
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 能耗分类 | 能耗子类 | 设计建筑  (kWh/㎡) | 备注 |
| 供冷电耗  (Ec) | 中央冷源 | 9.12 |  |
| 冷却水泵 | 8.51 |  |
| 冷冻水泵 | 10.23 |  |
| 冷却塔 | 2.61 |  |
| 多联机/单元式空调 | 0.00 |  |
| 供冷合计 | 30.47 |  |
| 供暖电耗  (Eh) | 中央热源 | 6.69 |  |
| 供暖水泵 | 7.63 |  |
| 热源侧水泵 | 0.00 |  |
| 多联机/单元式热泵 | 0.00 |  |
| 供暖合计 | 14.32 |  |
| 空调风机电耗  (Ef) | 新排风 | 3.28 |  |
| 风机盘管 | 0.19 |  |
| 多联机室内机 | - |  |
| 全空气系统 | 0.00 |  |
| 风机合计 | 3.47 |  |
| 照明电耗 | | 8.14 |  |
| 插座设备电耗 | | - |  |
| 其他电耗(Eo) | 电梯 | 0.00 |  |
| 独立排风机 | 0.00 |  |
| 生活热水 | 0.00 | 扣减了太阳能热水 |
| 其他设备 | 0.00 |  |
| 其他合计 | 0.00 |  |
| 建筑总能耗(E1)：电耗(kWh/㎡)(Etol) | | 56.40 | E1=Ec+Eh+Ef+Eo |
| 可再生能源(Er) | 光伏发电(Ep) | 0.00 |  |
| 风力发电(Ew) | 0.00 |  |
| 合计 | 0.00 |  |
| 可再生能源提供电量比例（Re） | | 0.00% | Re= Er/ Etol |

## 综合可再生利用率

### 计算说明

本条汇总建筑各类可再生能源在建筑综合能耗需求中的贡献率。

计算方法参照《近零能耗建筑技术标准》A.1.7，提供的建筑可再生能源利用率计算公式如下：



式中：REPp——可再生能源利用率，％；

EPh——供暖系统中可再生能源利用量，kWh；

EPc——供冷系统中可再生能源利用量，kWh；

EPw——生活热水系统中可再生能源利用量，kWh；

fi——i类型能源的能源换算系数，按本标准表A.1.11选取电耗与热量系数为2.6

Er，i——年本体产生的i类型可再生能源发电量，kWh；

Erd，i——年周边产生的i类型可再生能源发电量，kWh。

Qh——年供暖耗热量，kWh；

Qc——年供冷耗冷量，kWh；

Qw——年生活热水需求热量，kWh；

El——年照明系统能源消耗，kWh；

Ee——年电梯系统能源消耗，kWh。

### 计算结果

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 能耗分项 | 需求量（电）(kWh/㎡) | 需求量（热）(kWh/㎡) |
| 耗冷量 | ­- | 47.74 |
| 耗热量 | - | 14.06 |
| 空调风机 | 3.47 | 9.02 |
| 照明能耗 | 8.14 | 21.16 |
| 插座设备 | - | - |
| 电梯 | 0.00 | 0.00 |
| 独立排风机 | 0.00 | 0.00 |
| 生活热水需求 | - | 0.00 |
| 其他设备 | 0.00 | 0.00 |
| 合计 | | 91.99 |
| 可再生分项 | 可再生发电 (kWh/㎡) | 可再生利用（热）(kWh/㎡) |
| 集中地源\空气源供热 | - | 0.00 |
| 单体空调\多联机供热 | - | 0.00 |
| 太阳能热水 | - | 0.00 |
| 热泵热水 | - | 0.00 |
| 光伏发电 | 0.00 | 0.00 |
| 风力发电 | 0.00 | 0.00 |
| 合计 | | 0.00 |
| 可再生能源利用率 | 0% | |