**建筑可再生能源利用报告书**

公共建筑

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 | 补山绿启滑雪场设计 |
| 工程地点 | 辽宁-大连 |
| 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 | 2025年2月15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 | T15940401051 |

**目 录**

[1 建筑概况 4](#_Toc9762)

[2 标准依据 4](#_Toc13664)

[3 软件介绍 4](#_Toc20692)

[4 气象数据 5](#_Toc26650)

[4.1 逐日干球温度表 5](#_Toc21973)

[4.2 逐月辐照量表 5](#_Toc24753)

[4.3 峰值工况 5](#_Toc14312)

[5 太阳能资源 6](#_Toc12048)

[6 围护结构概况 6](#_Toc26269)

[7 房间类型 7](#_Toc28310)

[7.1 房间参数表 7](#_Toc31167)

[8 暖通空调系统 7](#_Toc8763)

[8.1 系统类型 7](#_Toc29010)

[8.1.1 系统分区 7](#_Toc30489)

[8.1.2 热回收参数 8](#_Toc26251)

[8.2 制冷系统 8](#_Toc18450)

[8.2.1 默认冷源 8](#_Toc15707)

[8.2.2 多联机/单元式空调能耗 9](#_Toc21399)

[8.3 供暖系统 9](#_Toc9096)

[8.3.1 默认热源 9](#_Toc23794)

[8.3.2 多联机/单元式热泵能耗 10](#_Toc20849)

[8.4 空调风机 10](#_Toc31858)

[8.4.1 独立新排风 10](#_Toc25056)

[9 照明 11](#_Toc15984)

[10 插座设备 11](#_Toc421)

[11 排风机 11](#_Toc28423)

[12 生活热水 11](#_Toc31949)

[12.1 热水需求 11](#_Toc8430)

[12.2 太阳能集热 12](#_Toc7845)

[12.3 热水设备 12](#_Toc12256)

[13 电梯 12](#_Toc17149)

[13.1 直梯 12](#_Toc17260)

[14 光伏发电 12](#_Toc10811)

[15 风力发电 12](#_Toc15658)

[16 可再生能源利用 13](#_Toc28474)

[16.1 热泵空调 13](#_Toc5537)

[16.1.1 计算说明 13](#_Toc13590)

[16.1.2 地源/空气源利用 13](#_Toc1385)

[16.2 生活热水 14](#_Toc5194)

[16.2.1 计算说明 14](#_Toc1098)

[16.2.2 太阳能利用 14](#_Toc18893)

[16.2.3 地源/空气源利用 14](#_Toc13930)

[16.3 可再生发电 14](#_Toc20)

[16.3.1 计算说明 14](#_Toc24515)

[16.3.2 计算结果 15](#_Toc2337)

[16.4 综合可再生利用率 15](#_Toc30841)

[16.4.1 计算说明 15](#_Toc23045)

[16.4.2 计算结果 16](#_Toc4308)

# 建筑概况

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 工程名称 | 补山绿启滑雪场设计 | |
| 工程地点 | 辽宁-大连 | |
| 地理位置 | 北纬：39.00° | 东经：121.63° |
| 建筑寿命(年) | 50 | |
| 建筑面积(m2) | 地上4682 地下0 | |
| 建筑层数 | 地上4 地下0 | |
| 建筑高度（m） | 地上24.0 地下0.0 | |
| 建筑体积(m3) | 20011.60 | |
| 建筑外表面积(m2) | 4762.27 | |
| 北向角度 | 180 | |
| 结构类型 | 钢混结构 | |
| 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

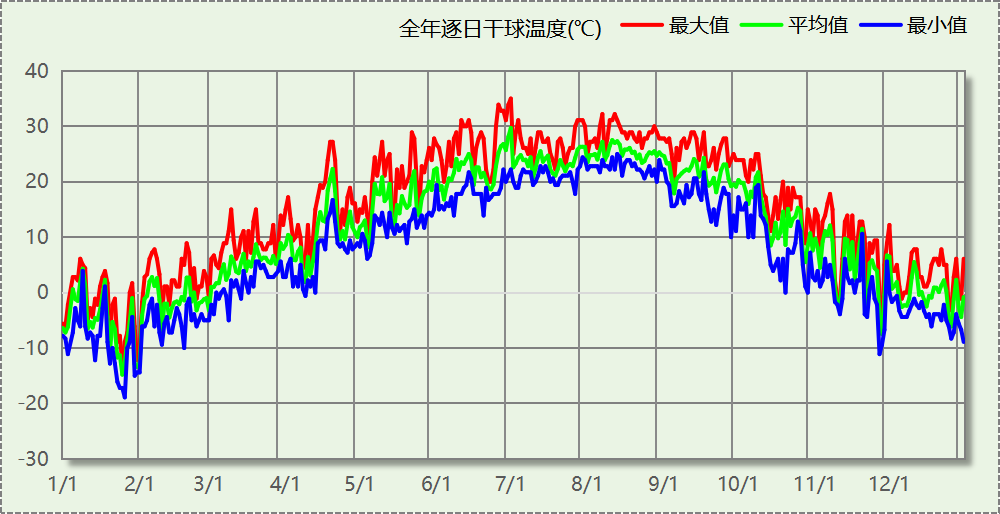
4. 《近零能耗建筑技术标准》GB/T51366-2019

# 软件介绍

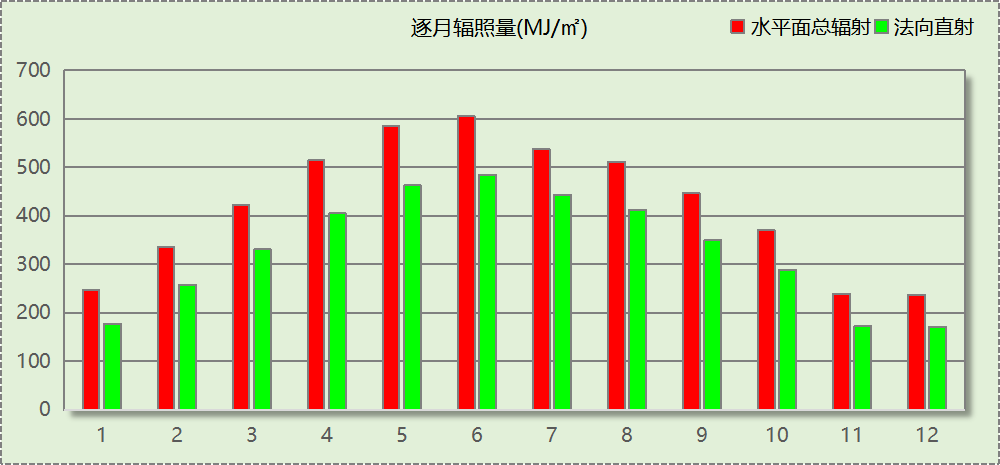
本报告内容由建筑碳排放CEEB2024计算并输出，建筑碳排放CEEB以CAD为平台，可与建筑节能模型无缝对接，以国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》、《建筑碳排放计算标准》为主要依据，支持包含太阳能、空气能、地热、风能等可再生能源系统应用的计算。

# 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 | 06月30日13时 | 35.0 | 19.4 | 8.3 | 56.5 |
| 最冷 | 01月25日07时 | -18.9 | -19.4 | 0.5 | -17.8 |

# 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 | | | 0.24 | | |
| 屋顶传热系数K  和热惰性指标 D | | | 0.27  3.05 | | |
| 外墙传热系数K  和热惰性指标 D | | | 0.32  11.02 | | |
| 挑空(或架空)楼板传热系数K  和热惰性指标 D | | | －  － | | |
| 天窗传热系数K  和太阳得热系数 SHGC | | | －  － | | |
| 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 | 0.25 | 1.80 | 0.31 |
| 北向 | 北-默认立面 | 0.23 | 1.80 | 0.23 |
| 东向 | 东-默认立面 | 0.10 | 1.80 | 0.16 |
| 西向 | 西-默认立面 | 0.11 | 1.80 | 0.20 |

# 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 | 20 | 30(m3/h.人) | 0(次/h) | 3.33(㎡/人) | 5(W/㎡) | 0(W/㎡) |
| 办公-普通办公室 | 26 | 20 | 30(m3/h.人) | 0(次/h) | 10(㎡/人) | 8(W/㎡) | 13(W/㎡) |
| 办公室 | 26 | 20 | 30(m3/h.人) | 0(次/h) | 10(㎡/人) | 8(W/㎡) | 13(W/㎡) |
| 大厅 | 26 | 20 | 30(m3/h.人) | 0(次/h) | 10(㎡/人) | 8(W/㎡) | 13(W/㎡) |
| 普通办公室 | 26 | 20 | 30(m3/h.人) | 0(次/h) | 10(㎡/人) | 8(W/㎡) | 13(W/㎡) |
| 楼梯间 | － | － | 20(m3/h.人) | 0(次/h) | 50(㎡/人) | 0(W/㎡) | 0(W/㎡) |
| 空房间 | － | － | 20(m3/h.人) | 0(次/h) | 50(㎡/人) | 0(W/㎡) | 0(W/㎡) |
| 贵宾室 | 26 | 20 | 30(m3/h.人) | 0(次/h) | 10(㎡/人) | 8(W/㎡) | 13(W/㎡) |
| 餐厅 | 26 | 20 | 30(m3/h.人) | 0(次/h) | 10(㎡/人) | 8(W/㎡) | 13(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 |
| Sys | 多联式空调(热泵)机组 | 4.00[全年能源消耗效率(APF)] | | 3048.75 | 1002(1),1121(1),1118(1),1116(1),1113(1),1112(1),1110(1),1107(1),1106(1),1105(1),1103(1),1102(1),1100(1),1099(1),1096(1),1086(1),1085(1),1068(1),1064(1),1062(1),1059(1),1055(1),1053(1),1051(1),1047(1),1046(1),1045(1),1044(1),1043(1),1041(1),1039(1),1035(1),1033(1),1032(1),1027(1),1025(1),1021(1),1019(1),1008(1),1003(1),1001(1),2120(2),2119(2),2117(2),2115(2),2114(2),2108(2),2104(2),2101(2),2097(2),2095(2),2094(2),2093(2),2091(2),2090(2),2089(2),2088(2),2087(2),2067(2),2066(2),2063(2),2061(2),2058(2),2057(2),2056(2),2054(2),2052(2),2050(2),2049(2),2048(2),2040(2),2038(2),2036(2),2034(2),2031(2),2030(2),2028(2),2026(2),2023(2),2020(2),2018(2),2016(2),2014(2),2006(2),2002(2) |
| Sys0 | 多联式空调(热泵)机组 | 4.00[全年能源消耗效率(APF)] | | 726.87 | 3111(3),3109(3),3098(3),3092(3),3076(3),3075(3),3074(3),3073(3),3072(3),3071(3),3070(3),3069(3),3065(3),3060(3),3042(3),3037(3),3029(3),3024(3),3022(3),3017(3),3015(3),3013(3),3012(3),3011(3),3010(3),3009(3),4005(4) |

### 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 |
| Sys | 全热回收 | 0.50 | 5℃ | 0.55 | 5(℃) |
| Sys0 | 全热回收 | 0.50 | 5℃ | 0.55 | 5(℃) |

## 制冷系统

### 默认冷源

#### 供应的系统

|  |  |
| --- | --- |
| 系统编号 | Sys, Sys0 |

#### 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 | 25 | 4.00 | 31.3 | 37.6 | 10 |
| 40 | 200 | 48 | 4.17 | 31.3 | 37.6 | 10 |
| 60 | 300 | 68 | 4.41 | 31.3 | 37.6 | 10 |
| 80 | 400 | 80 | 5.00 | 31.3 | 37.6 | 10 |
| 100 | 500 | 100 | 5.00 | 31.3 | 37.6 | 10 |

#### 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 | 6247 | 144 | 1562 | 4.00 | 4507 | 5414 | 1440 |
| 20~40 | 19952 | 133 | 4877 | 4.09 | 4163 | 5001 | 1330 |
| 40~60 | 12457 | 55 | 2942 | 4.23 | 1722 | 2068 | 550 |
| 60~80 | 1625 | 5 | 356 | 4.56 | 157 | 188 | 50 |
| 80~100 | 0 | 0 | 0 | 0.00 | 0 | 0 | 0 |
| >100 | 0 | 0 | 0 | － | 0 | 0 | 0 |
| 合计 | 40281 | 337 | 9737 |  | 10548 | 12671 | 3370 |

### 多联机/单元式空调能耗

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 系统编号 | 制冷SEER | 耗冷量(kWh) | 耗电量(kWh) |
| Sys0 | 4.00[全年能源消耗效率(APF)] | 5922 | 1481 |
| Sys | 4.00[全年能源消耗效率(APF)] | 34359 | 8590 |
| 合计 | 4.00 | 40281 | 10070 |

## 供暖系统

### 默认热源

#### 供应的系统

|  |  |
| --- | --- |
| 系统编号 | Sys, Sys0 |

#### 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 | 98820 | 0.78 | 0.92 | 2.93 | 46993 |

##### 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 |
| 单速 | 320 | 30 | 50 | 60.1 | 1 |
| 单速 | 320 | 30 | 50 | 60.1 | 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 | 84969 | 1417 | 53279 |
| 40 | 400 | 37.6 | 0.0940 | 10996 | 41 | 1542 |
| 60 | 600 | 37.6 | 0.0627 | 2854 | 6 | 226 |
| 80 | 800 | 37.6 | 0.0470 | 0 | 0 | 0 |
| 100 | 1000 | 37.6 | 0.0376 | 0 | 0 | 0 |
| 综合 | | | | 98820 | 1464 | 55046 |

### 多联机/单元式热泵能耗

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 系统编号 | 制热HSPF | 耗热量(kWh) | 耗电量(kWh) |
| Sys0 | 4.00[全年能源消耗效率(APF)] | 31332 | 7833 |
| Sys | 4.00[全年能源消耗效率(APF)] | 67488 | 16872 |
| 合计 | 4.00 | 98820 | 24705 |

## 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) |
| Sys | 17197 | 0.24 | 4127 | 2628 | 10847 |
| Sys0 | 2340 | 0.24 | 562 | 5694 | 3198 |
| 合计 | | | | | 14044 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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) |
| Sys | 13758 | 0.8 | 0.24 | 3302 | 2628 | 8677 |
| Sys0 | 1872 | 0.8 | 0.24 | 449 | 5694 | 2558 |
| 合计 | | | | | | 11235 |

# 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 | 7.35 | 2 | 1244 | 9146 |
| 办公室 | 21.02 | 2 | 38 | 792 |
| 大厅 | 21.02 | 1 | 407 | 8567 |
| 普通办公室 | 21.02 | 105 | 2093 | 44000 |
| 楼梯间 | 0.00 | 9 | 457 | 0 |
| 空房间 | 0.00 | 36 | 123 | 0 |
| 贵宾室 | 21.02 | 1 | 19 | 408 |
| 餐厅 | 21.02 | 1 | 221 | 4637 |
| 总计 | | | | 67551 |

# 插座设备

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | 0.00 | 2 | 1244 | 0 |
| 办公室 | 10.33 | 2 | 38 | 389 |
| 大厅 | 10.33 | 1 | 407 | 4211 |
| 普通办公室 | 10.33 | 105 | 2093 | 21629 |
| 楼梯间 | 0.00 | 9 | 457 | 0 |
| 空房间 | 0.00 | 36 | 123 | 0 |
| 贵宾室 | 10.33 | 1 | 19 | 201 |
| 餐厅 | 10.33 | 1 | 221 | 2279 |
| 总计 | | | | 28710 |

# 排风机

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 额定功率 (kW) | 台数 | 使用系数 | 运行时间 (h/天) | 年运行天数 | 全年电耗 (kWh) |
| 5 | 5 | 0.8 | 5 | 365 | 36500 |
| 总计 | | | | | 36500 |

注：此类风机指非空调区域排风机

# 生活热水

## 热水需求

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 分区 | 用水定额 (L/人·d) | 热水温差(℃) | 用水人数 | 年使用天数 | 所需热量 (kWh/a) |
| 办公 | 10 | 45 | 0 | 365 | 0 |
| 卫生间 | 10 | 45 | 50 | 365 | 9389 |
| 总计 | | | | | 9389 |

## 太阳能集热

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 太阳能板 分组名称 | 集热器面积(㎡) | 日均辐照量(kj/(㎡·d) | 年利用天数 | 年均集 热效率 | 热量 损失率 | 太阳能供热(kWh/a) |
| 1 | 500 | 16340 | 256 | 0.4 | 0.25 | 174293 |
| 1 | 300 | 16340 | 256 | 0.5 | 0.25 | 130720 |
| 总计 | | | | | | 305013 |

## 热水设备

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 热水设备 | 供热比例 | 供热量(kWh/a) | 能源 | 效率 | 耗电量(kWh/a) |
| 电加热 | 1 | 0 | 电 | 0.9 | 0 |
| 备注 | 热水设备承担的供热量=(总需求热量－太阳能供热量)×设备供热比例。 耗电量=供热量÷效率。 | | | | |

# 电梯

## 直梯

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 特定能量消耗(mWh/kgm) | 额定载重量(kg) | 速度(m/s) | 待机功率(W) | 运行时长(h/天) | 年运行天数 | 数量 | 全年电耗 (kWh) |
| 直梯1 | 1.26 | 1350 | 1.75 | 200 | 1.5 | 365 | 1 | 7510 |
| 直梯2 | 1.26 | 1350 | 1.75 | 200 | 1.5 | 365 | 1 | 7510 |
| 总计 | | | | | | | | 15019 |

# 光伏发电

日照辐照量(kJ/㎡.天)：16340，年运行天数：365

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 光伏板面积 (㎡) | 光电转换 效率(%) | 光伏系统效率 | 光伏电池性能衰减修正系数 | 全年供电 (kWh) |
| 4000 | 15 | 0.75 | 0.85 | 633686 |
| 总计 | | | | 633686 |

# 风力发电

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 地形 | 叶片直径 (m) | 叶片离地高度(m) | 年可利用平均风速(m/s) | 转换 效率 | 台数 | 年供电(kWh) |
| 郊区、厂区 | 54 | 65 | 5 | 0.35 | 1 | 142 |
| 开阔平地 | 54 | 65 | 5 | 0.35 | 1 | 179 |
| 总计 | | | | | | 320 |

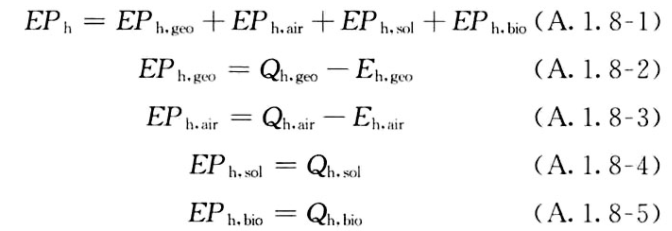
# 可再生能源利用

## 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

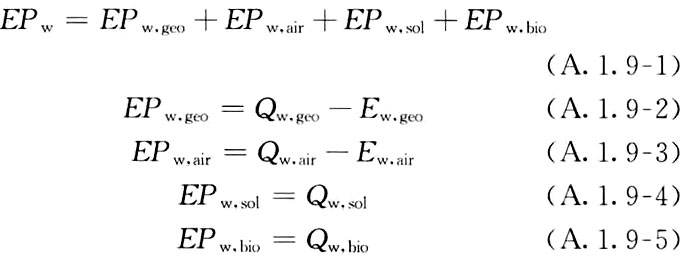
|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类型 | 名称 | 年供热量 (kWh) | 年耗电量 (kWh) | 年可再生能源 利用量(kWh) | 采暖供热量比例 |
| 多联机 | Sys0 | 31332 | 7833 | 23499 | 75% |
| 多联机 | Sys | 67488 | 16872 | 50616 | 75% |

## 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 |
| 9389 | 9389 | 100% |

### 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 | 9389 | 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

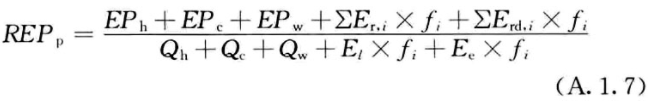
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 能耗分类 | 能耗子类 | 设计建筑  (kWh/㎡) | 备注 |
| 供冷电耗  (Ec) | 中央冷源 | 2.08 |  |
| 冷却水泵 | 2.25 |  |
| 冷冻水泵 | 2.71 |  |
| 冷却塔 | 0.72 |  |
| 多联机/单元式空调 | 2.15 |  |
| 供冷合计 | 9.91 |  |
| 供暖电耗  (Eh) | 中央热源 | 10.04 |  |
| 供暖水泵 | 11.76 |  |
| 热源侧水泵 | 0.00 |  |
| 多联机/单元式热泵 | 5.28 |  |
| 供暖合计 | 27.07 |  |
| 空调风机电耗  (Ef) | 新排风 | 5.40 |  |
| 风机盘管 | 0.00 |  |
| 多联机室内机 | - |  |
| 全空气系统 | 0.00 |  |
| 风机合计 | 5.40 |  |
| 照明电耗 | | 14.43 |  |
| 插座设备电耗 | | 6.13 |  |
| 其他电耗(Eo) | 电梯 | 3.21 |  |
| 独立排风机 | 7.80 |  |
| 生活热水 | 0.00 | 扣减了太阳能热水 |
| 其他设备 | 0.00 |  |
| 其他合计 | 11.00 |  |
| 建筑总能耗(E1)：标煤(kgce/㎡)(Etol) | | 73.94 | E1=Ec+Eh+Ef+Eo |
| 可再生能源(Er) | 光伏发电(Ep) | 135.34 |  |
| 风力发电(Ew) | 0.07 |  |
| 合计 | 135.41 |  |
| 可再生能源提供电量比例（Re） | | 183.13% | 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 | ­- | 8.60 |
| 耗热量 | - | 21.10 |
| 空调风机 | 5.40 | 14.04 |
| 照明能耗 | 14.43 | 37.51 |
| 插座设备 | 6.13 | 15.94 |
| 电梯 | 3.21 | 8.34 |
| 独立排风机 | 7.80 | 20.27 |
| 生活热水需求 | - | 2.01 |
| 其他设备 | 0.00 | 0.00 |
| 合计 | | 127.81 |
| 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 | - | 15.83 |
| 太阳能热水 | - | 2.01 |
| 热泵热水 | - | 0.00 |
| 光伏发电 | 135.34 | 351.87 |
| 风力发电 | 0.07 | 0.18 |
| 合计 | | 369.88 |
| 可再生能源利用率 | 289% | |