**可再生能源利用分析报告**

**太阳能热水**

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 青碳共生 |
| 设计编号 |  |
| 建设单位 |  |
| 设计单位 | 北京林业大学园林学院 |
| 设 计 人 | 王雨晨、唐小清、马慧欣 |
| 审 核 人 |  |
| 审 定 人 |  |
| 计算日期 | 2024年12月29日 |



|  |  |
| --- | --- |
| 采用软件 | 绿建斯维尔日照分析Sun2024 |
| 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 | T18991133595 |
| 服务热线 | 400-094-1228 |

目 录

1. 建筑概况 3

2. 评价依据 3

2.1 标准依据 3

2.2 标准要求 3

3. 太阳能资源 3

4. 太阳能利用方案 4

4.1 软件选用 4

4.2 设计方案 4

5. 太阳能热水利用分析 5

5.1 辐照分析 5

5.2 生活热水年需求集热量 5

5.3 太阳能生活热水比例 6

6. 评价结论 6

#  建筑概况

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 |  |
| 工程地点 | 宁德 |
| 地理位置 | 东经：119.52 北纬： 26.65 |

# 评价依据

## 标准依据

1. 《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019
2. 《绿色建筑评价技术细则》2019
3. 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021
4. 《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》GB 50364-2018
5. 《民用建筑绿色性能计算标准》JGJT\_449-2018

## 标准要求

* **《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019**对可再生能源的合理利用提出要求：

7.2.9 结合当地气候和自然资源条件合理利用可再生能源，评价总分值为10分。

|  |  |
| --- | --- |
| 评价内容 | 评价分值 |
| 由可再生能源提供的生活用热水比例Rhw | 20%≤Rhw＜35% | 2 |
| 35%≤Rhw＜50% | 4 |
| 50%≤Rhw＜65% | 6 |
| 65%≤Rhw＜80% | 8 |
| Rhw≥80% | 10 |

# 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。《太阳能资源等级 总辐射》

GB /T 31155对我国不同地区的太阳能资源情况进行等级划分。

表3.1 全国太阳辐射总量等级和区域分布表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名  称 | 年总量(MJ/m2) | 年总量(kWh/m2) | 年平均辐照度(W/m2) |
| 最丰富带 | ≥6300 | ≥1750 | 约≥200 |
| 很丰富带 | 5040～6300 | 1400～1750 | 约160～200 |
| 较丰富带 | 3780～5040 | 1050～1400 | 约120～160 |
| 一般带 | <3780 | <1050 | 约<120 |



图1 中国年太阳能分布图

本项目所在地的太阳能资源情况，如下所示：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 地点 | 日照时数 | 水平面年总辐照量 | 水平面年平均日辐照量 | 当地纬度倾角平面日辐照量 |
| 宁德 | 1390h | 4027.9MJ/(m2•a) | 11035.4 KJ/(m2•day) | 11282.2 KJ/(m2•day) |

# 太阳能利用方案

太阳能作为一种辐射能，清洁并取之不尽，是极佳的可再生能源。太阳能热水是利用太阳能集热器收集太阳辐射能，然后把水加热的一种方式，是目前太阳能热能应用发展中最具经济价值、技术最成熟且已商业化的一项应用。

## 软件选用

绿建斯维尔日照分析软件Sun支持太阳能热水分析，日照分析软件Sun可对全国太阳能资源数据进行合理分析，获得最佳倾角、最佳位置、集热需求量等数据，进行项目集热量统计，并提供经济分析等一系列辅助分析功能。日照分析软件Sun为建筑规划提供日照分析工具、绿色建筑指标及太阳能利用模块，包含丰富的定量分析手段、直观的可视化日照仿真及多种彩图展示。软件计算快速、结果准确，通过了国家住建部科技项目验收认证及国家建筑工程质量监督检验中心鉴定。

## 设计方案

本项目对当地太阳能资源进行分析，合理布置集热器，集热器的布置方案如下：

表4.1 集热器参数统计表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 尺寸/面积 | 朝向角 | 倾角 | 数量 |
| 1.50(1.50X1.00) | 正南 | 16 | 4 |

请在[阴影仿真]命令中保存[图名.bmp]到dwg目录！

图2 模型观察图

# 太阳能热水利用分析

## 辐照分析

对项目中的集热板进行太阳能辐照分析，统计集热板逐月和全年集热量。

表5.1 太阳能集热分析

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 集热板编号 | 集热面积m2 | 单位面积日均集热量KJ/m2.day | 辐照系数 | 日均集热量KJ/day | 单位面积总集热量KJ/m2 | 总集热量MJ |
| B1 | 1.50 | 11322 | 100% | 16984 | 4132695 | 6199 |
| B2 | 1.50 | 11322 | 100% | 16984 | 4132695 | 6199 |
| B3 | 1.50 | 11322 | 100% | 16984 | 4132695 | 6199 |
| B4 | 1.50 | 11322 | 100% | 16984 | 4132695 | 6199 |

逐月集热量表(MJ)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 楼号 | 集热面积m2 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 合计 |
|  | 6.00 | 1337 | 1355 | 1558 | 1959 | 2458 | 2551 | 3062 | 2832 | 2466 | 2193 | 1658 | 1368 | 24796 |
| 总计 | 6.00 | 1337 | 1355 | 1558 | 1959 | 2458 | 2551 | 3062 | 2832 | 2466 | 2193 | 1658 | 1368 | 24796 |

## 生活热水年需求集热量

根据建筑内热水需求可知本项目全年热水总需热量，根据《民用建筑太阳能热水系统应用技术标准》GB 50364-2018中5.4.2条集热器总面积的公式可推导出集热需求计算公式：



*Qw=qrmb1*

式中Qr——生活热水年需求集热量，MJ；

d——天数(天)；

Qw——日均用热水量(L)；

Cw——水定压比热容，KJ/(kg·℃);

qr——平均日热水用水定额[L／(人·d)，L／(床·d)]；

m——计算用水的人数或床数；

b1——同日使用率，平均值应按实际使用工况确定；

Cw——水定压比热容，KJ/(kg·℃)

tend——贮热水箱内热水的终止设计温度(℃)；

to——贮热水箱内冷水的初始设计温度，通常取当地年平均冷水温度(℃)；

d——天数(天)；

f——太阳能保证率；

根据设备厂商提供的技术参数，上式计算取值和生活热水年需求集热量结果详见下表：

表5.2 全年热水总需求集热量计算

|  |  |
| --- | --- |
| 日均用热水量Qw(L) | 200 |
| 太阳能保证率f | 0.5 |
| 水的终止设计温度tend(℃) | 55 |
| 水的初始温度to(℃) | 15 |
| 热损失率ηL(%) | 0.25 |
| 集热器年平均集热效率ηcd(%) | 0.4 |
| 使用天数d(天) | 365 |
| **生活热水年需求集热量Qr(MJ)** | **20376.73** |

## 太阳能生活热水比例

根据上述分析，即可求得可再生能源提供的生活用热水比例Rhw。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 太阳能板集热量Q | 生活热水年需求集热量Qr | 可再生能源提供的生活用热水比例Rhw= Q/Qr |
| 24796 | 20376.73 | ≥100% |

# 评价结论

本项目依据《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019的7.2.9条要求对可再生能源提供的生活用热水比例Rhw进行计算，项目得分情况如下：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 评价内容 | 评价分值 | 本项目可再生能源提供的生活用热水比例Rhw（%） | 项目得分 |
| 由可再生能源提供的生活用热水比例Rhw | 20%≤Rhw＜35% | 2 | ≥100% | 10 |
| 35%≤Rhw＜50% | 4 |
| 50%≤Rhw＜65% | 6 |
| 65%≤Rhw＜80% | 8 |
| Rhw≥80% | 10 |