**建筑节能设计报告书**

公共建筑

甲类

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 | 霍童线狮馆改造项目 |
| 工程地点 | 福建-宁德 |
| 设计编号 |  |
| 建设单位 |  |
| 设计单位 |  |
| 设 计 人 |  |
| 校 对 人 |  |
| 审 核 人 |  |
| 设计日期 | 2024年1月4日 |



|  |  |
| --- | --- |
| 采用软件 | 节能设计Becs2023 |
| 软件版本 | 20220909 |
| 研发单位 | 北京绿建软件股份有限公司 |
| 正版授权码 | T17805421410 |

**目 录**

[1 建筑概况 3](#_Toc155298230)

[2 设计依据 3](#_Toc155298231)

[3 建筑大样 4](#_Toc155298232)

[4 工程材料 5](#_Toc155298233)

[5 围护结构作法简要说明 6](#_Toc155298234)

[6 体形系数 6](#_Toc155298235)

[7 窗墙比 6](#_Toc155298236)

[7.1 窗墙比 6](#_Toc155298237)

[7.2 外窗表 7](#_Toc155298238)

[8 天窗 7](#_Toc155298239)

[8.1 天窗屋顶比 7](#_Toc155298240)

[8.2 天窗类型 7](#_Toc155298241)

[9 屋顶构造 7](#_Toc155298242)

[9.1 屋顶构造一 7](#_Toc155298243)

[10 外墙构造 8](#_Toc155298244)

[10.1 外墙相关构造 8](#_Toc155298245)

[10.1.1 外墙构造一 8](#_Toc155298246)

[10.2 外墙线性热桥 8](#_Toc155298247)

[10.3 标准指定的外墙平均传热系数计算方法 9](#_Toc155298248)

[10.4 外墙平均热工特性 9](#_Toc155298249)

[11 外窗热工 10](#_Toc155298250)

[11.1 外窗构造 10](#_Toc155298251)

[11.2 外遮阳类型 10](#_Toc155298252)

[11.2.1 自定义遮阳 10](#_Toc155298253)

[11.3 平均传热系数 10](#_Toc155298254)

[11.4 综合太阳得热系数 11](#_Toc155298255)

[11.5 总体热工性能 12](#_Toc155298256)

[12 规定性指标检查结论 12](#_Toc155298257)

# 建筑概况

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 | 霍童线狮馆改造项目 |
| 工程地点 | 福建-宁德 |
| 地理位置 | 北纬：26.65° | 东经：119.00° |
| 气候分区 | 夏热冬冷B区 |
| 建筑面积 | 地上677㎡ 地下0㎡ |
| 建筑层数 | 地上1 地下0 |
| 建筑高度 | 7.4m |
| 建筑（节能计算）体积 | 4029.23 |
| 建筑（节能计算）外表面积 | 1282.50 |
| 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 |

# 设计依据

1. 《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019

2. 《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015

3. 《民用建筑热工设计规范》GB50176

4. 《建筑外门窗气密，水密，抗风压性能分级及检测方法》GB/T 7106-2008

5. 《建筑幕墙》GB/T 21086-2007

# 建筑大样



立面图例



1层平面



2层平面

# 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 |
| 碎石、卵石混凝土(ρ=2300) | 1.510 | 15.360 | 2300.0 | 920.0 | 0.0173 | 来源：《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016 |
| 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 |
| 加气混凝土、泡沫混凝土(ρ=700) | 0.180 | 3.100 | 700.0 | 1050.0 | 0.0998 | 来源：《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016 |
| 混凝土多孔砖(190六孔砖） | 0.750 | 7.490 | 1450.0 | 709.4 | 0.0000 |  |
| 自保温混凝土复合砌块（ⅰc） | 0.250 | 2.520 | 900.0 | 388.1 | 0.0158 |  |

# 围护结构作法简要说明

**1. 屋顶构造：**屋顶构造一：（由上到下）

 碎石、卵石混凝土(ρ=2300) 40mm＋挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（带表皮） 80mm＋水泥砂浆 20mm＋加气混凝土、泡沫混凝土(ρ=700) 80mm＋钢筋混凝土 120mm＋石灰砂浆 20mm

**2. 外墙构造：**外墙构造一：（由外到内）

 水泥砂浆 20mm＋自保温混凝土复合砌块（ⅰc） 480mm＋石灰砂浆 20mm

**3. 外窗构造：**断热铝合金窗--6中透光双银Low-E+12空气+6透明玻璃：

 传热系数2.220W/m^2.K，自身遮阳系数0.220

# 体形系数

|  |  |
| --- | --- |
| 外表面积 | 1282.50 |
| 建筑体积 | 4029.23 |
| 体形系数 | 0.32 |

# 窗墙比

## 窗墙比

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 朝向 | 立面 | 窗面积(㎡) | 墙面积(㎡) | 窗墙比 |
| 南向 | 立面1 | 8.64 | 148.77 | 0.06 |
| 北向 | 立面2 | 20.16 | 148.79 | 0.14 |
| 东向 | 立面3 | 9.12 | 96.92 | 0.09 |
| 西向 | 立面4 | 9.12 | 97.16 | 0.09 |

## 外窗表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 朝向 | 立面 | 编号 | 尺寸 | 楼层 | 数量 | 单个面积（㎡） | 合计面积（㎡） |
| 南向 | 立面18.64 | 透光门-M1824 | 1.80×2.40 | 1 | 2 | 4.32 | 8.64 |
| 北向 | 立面220.16 | C4824 | 4.80×2.40 | 1 | 1 | 11.52 | 11.52 |
| 透光门-M1824 | 1.80×2.40 | 1 | 2 | 4.32 | 8.64 |
| 东向 | 立面39.12 | C7612 | 7.60×1.20 | 1 | 1 | 9.12 | 9.12 |
| 西向 | 立面49.12 | C7612 | 7.60×1.20 | 1 | 1 | 9.12 | 9.12 |

# 天窗

## 天窗屋顶比

 本工程无此项内容

## 天窗类型

 本工程无此项内容

# 屋顶构造

## 屋顶构造一

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 材料名称（由上到下） | 厚度δ | 导热系数λ | 蓄热系数S | 修正系数 | 热阻R | 热惰性指标 |
| (mm) | W/(m.K) | W/(㎡.K) | α | (㎡K)/W | D=R\*S |
| 碎石、卵石混凝土(ρ=2300) | 40 | 1.510 | 15.360 | 1.00 | 0.026 | 0.407 |
| 挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（带表皮） | 80 | 0.030 | 0.340 | 1.20 | 2.222 | 0.907 |
| 水泥砂浆 | 20 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| 加气混凝土、泡沫混凝土(ρ=700) | 80 | 0.180 | 3.100 | 1.00 | 0.444 | 1.378 |
| 钢筋混凝土 | 120 | 1.740 | 17.200 | 1.00 | 0.069 | 1.186 |
| 石灰砂浆 | 20 | 0.810 | 10.070 | 1.00 | 0.025 | 0.249 |
| 各层之和∑ | 360 | － | － | － | 2.808 | 4.371 |
| 外表面太阳辐射吸收系数 | 0.75[默认] |
| 传热系数K=1/(0.16+∑R) | 0.34 |
| 标准依据 | 《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019第7.2.4条、《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015)第3.3.1条 |
| 标准要求 | K比《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015表3.3.1-4的要求提升15%(K≤0.43) |
| 结论 | 满足 |

# 外墙构造

## 外墙相关构造

### 外墙构造一

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 材料名称（由外到内） | 厚度δ | 导热系数λ | 蓄热系数S | 修正系数 | 热阻R | 热惰性指标 |
| (mm) | W/(m.K) | W/(㎡.K) | α | (㎡K)/W | D=R\*S |
| 水泥砂浆 | 20 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| 自保温混凝土复合砌块（ⅰc） | 480 | 0.250 | 2.520 | 1.00 | 1.920 | 4.838 |
| 石灰砂浆 | 20 | 0.810 | 10.070 | 1.00 | 0.025 | 0.249 |
| 各层之和∑ | 520 | － | － | － | 1.966 | 5.332 |
| 外表面太阳辐射吸收系数 | 0.75[默认] |
| 传热系数K=1/(0.16+∑R) | 0.47 |
| 考虑热桥后K | 0.47 + 32.89/444.60 = 0.54 |

## 外墙线性热桥

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 热桥部位 | 朝向 | 索引号 | 线传热系数Ψ[W/(m.K)] | 热桥长度L(m) | L\*Ψ(W/K) |
| 外墙－屋顶 | 南 | OW-R5 | 0.234 | 40.21 | 9.41 |
| 北 | OW-R5 | 0.234 | 40.21 | 9.41 |
| 东 | OW-R5 | 0.234 | 9.25 | 2.16 |
| 西 | OW-R5 | 0.234 | 18.61 | 4.36 |
| 外墙－窗左右口 | 南 | OW-WR4 | 0.106 | 9.60 | 1.02 |
| 北 | OW-WR4 | 0.106 | 14.40 | 1.53 |
| 东 | OW-WR4 | 0.106 | 2.40 | 0.25 |
| 西 | OW-WR4 | 0.106 | 2.40 | 0.25 |
| 外墙－窗上口 | 南 | OW-WU4 | 0.106 | 3.60 | 0.38 |
| 北 | OW-WU4 | 0.106 | 8.40 | 0.89 |
| 东 | OW-WU4 | 0.106 | 7.60 | 0.81 |
| 西 | OW-WU4 | 0.106 | 7.60 | 0.81 |
| 外墙－窗下口 | 东 | OW-WB8 | 0.106 | 7.60 | 0.81 |
| 西 | OW-WB8 | 0.106 | 7.60 | 0.81 |
| 合计 | － | － | － | － | 32.89 |

## 标准指定的外墙平均传热系数计算方法

采用基于二维传热计算的线性传热系数方法，一个单元墙体的平均传热系数用下式计算：

$K\_{m}=K+\frac{\sum\_{}^{}ψ\_{j}l\_{j}}{A}$ W/(m2K)

式中 *Km* —— 单元墙体的平均传热系数，W/(m2K)；

*K* —— 单元墙体的主断面传热系数，W/(m2K)；

*ψj* —— 单元墙体上的第j个结构性热桥的线传热系数，W/(mK)；

 *lj ——* 单元墙体第j个结构性热桥的计算长度，m；

 *A* —— 单元墙体的面积， m2

## 外墙平均热工特性

1.　南向

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 构造名称 | 构件类型 | 面积(㎡) | 面积所占比例 | 传热系数KW / (㎡K) | 热惰性指标D | 太阳辐射吸收系数 |
| 外墙构造一 | 主墙体 | 140.13 | 1.000 | 0.47 | 5.33 | 0.75 |
| 考虑线性热桥后K | 0.47 + 10.81/140.13 = 0.55 |

2.　北向

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 构造名称 | 构件类型 | 面积(㎡) | 面积所占比例 | 传热系数KW / (㎡K) | 热惰性指标D | 太阳辐射吸收系数 |
| 外墙构造一 | 主墙体 | 128.63 | 1.000 | 0.47 | 5.33 | 0.75 |
| 考虑线性热桥后K | 0.47 + 11.83/128.63 = 0.56 |

3.　东向

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 构造名称 | 构件类型 | 面积(㎡) | 面积所占比例 | 传热系数KW / (㎡K) | 热惰性指标D | 太阳辐射吸收系数 |
| 外墙构造一 | 主墙体 | 87.80 | 1.000 | 0.47 | 5.33 | 0.75 |
| 考虑线性热桥后K | 0.47 + 4.03/87.80 = 0.52 |

4.　西向

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 构造名称 | 构件类型 | 面积(㎡) | 面积所占比例 | 传热系数KW / (㎡K) | 热惰性指标D | 太阳辐射吸收系数 |
| 外墙构造一 | 主墙体 | 88.04 | 1.000 | 0.47 | 5.33 | 0.75 |
| 考虑线性热桥后K | 0.47 + 6.22/88.04 = 0.54 |

5.　总体

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 构造名称 | 构件类型 | 面积(㎡) | 面积所占比例 | 传热系数KW / (㎡K) | 热惰性指标D | 太阳辐射吸收系数 |
| 外墙构造一 | 主墙体 | 444.60 | 1.000 | 0.47 | 5.33 | 0.75 |
| 考虑线性热桥后K | 0.47 + 32.89/444.60 = 0.54 |
| 标准依据 | 《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019第7.2.4条、《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015)第3.3.1条 |
| 标准要求 | K比《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015)表3.3.1-4的要求提升15%(K≤0.68) |
| 结论 | 满足 |

# 外窗热工

## 外窗构造

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 构造名称 | 构造编号 | 传热系数 | 太阳得热系数 | 可见光透射比 | 备注 |
| 1 | 断热铝合金窗--6中透光双银Low-E+12空气+6透明玻璃 | 18 | 2.22 | 0.19 | 0.800 |  |

## 外遮阳类型

### 自定义遮阳

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 编号 | 夏季遮阳系数 | 冬季遮阳系数 | 平均遮阳系数 | 备注 |
| 1 | 活动遮阳0 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |  |

## 平均传热系数

1. 南向：

立面1

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 门窗编号 | 楼层 | 数量 | 单个面积（㎡） | 总面积（㎡） | 构造编号 | 传热系数 |
| 1 | 透光门-M1824 | 1 | 2 | 4.320 | 8.640 | 18 | 2.220 |
| 立面总面积(㎡) | 8.640 | 立面平均传热系数 | 2.220 |

2. 北向：

立面2

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 门窗编号 | 楼层 | 数量 | 单个面积（㎡） | 总面积（㎡） | 构造编号 | 传热系数 |
| 1 | C4824 | 1 | 1 | 11.520 | 11.520 | 18 | 2.220 |
| 2 | 透光门-M1824 | 1 | 2 | 4.320 | 8.640 | 18 | 2.220 |
| 立面总面积(㎡) | 20.160 | 立面平均传热系数 | 2.220 |

3. 东向：

立面3

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 门窗编号 | 楼层 | 数量 | 单个面积（㎡） | 总面积（㎡） | 构造编号 | 传热系数 |
| 1 | C7612 | 1 | 1 | 9.120 | 9.120 | 18 | 2.220 |
| 立面总面积(㎡) | 9.120 | 立面平均传热系数 | 2.220 |

4. 西向：

立面4

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 门窗编号 | 楼层 | 数量 | 单个面积（㎡） | 总面积（㎡） | 构造编号 | 传热系数 |
| 1 | C7612 | 1 | 1 | 9.120 | 9.120 | 18 | 2.220 |
| 立面总面积(㎡) | 9.120 | 立面平均传热系数 | 2.220 |

## 综合太阳得热系数

1. 南向：

立面1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 门窗编号 | 楼层 | 数量 | 单个面积（㎡） | 总面积（㎡） | 构造编号 | 窗太阳得热系数 | 外遮阳编号 | 外遮阳系数 | 综合太阳得热系数 |
| 1 | 透光门-M1824 | 1 | 2 | 4.320 | 8.640 | 18 | 0.191 | 活动遮阳0 | 1.000 | 0.191 |
| 立面总面积(㎡) | 8.640 | 综合太阳得热系数 | 0.191 |

2. 北向：

立面2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 门窗编号 | 楼层 | 数量 | 单个面积（㎡） | 总面积（㎡） | 构造编号 | 窗太阳得热系数 | 外遮阳编号 | 外遮阳系数 | 综合太阳得热系数 |
| 1 | C4824 | 1 | 1 | 11.520 | 11.520 | 18 | 0.191 | 活动遮阳0 | 1.000 | 0.191 |
| 2 | 透光门-M1824 | 1 | 2 | 4.320 | 8.640 | 18 | 0.191 | 活动遮阳0 | 1.000 | 0.191 |
| 立面总面积(㎡) | 20.160 | 综合太阳得热系数 | 0.191 |

3. 东向：

立面3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 门窗编号 | 楼层 | 数量 | 单个面积（㎡） | 总面积（㎡） | 构造编号 | 窗太阳得热系数 | 外遮阳编号 | 外遮阳系数 | 综合太阳得热系数 |
| 1 | C7612 | 1 | 1 | 9.120 | 9.120 | 18 | 0.191 | 活动遮阳0 | 1.000 | 0.191 |
| 立面总面积(㎡) | 9.120 | 综合太阳得热系数 | 0.191 |

4. 西向：

立面4

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 门窗编号 | 楼层 | 数量 | 单个面积（㎡） | 总面积（㎡） | 构造编号 | 窗太阳得热系数 | 外遮阳编号 | 外遮阳系数 | 综合太阳得热系数 |
| 1 | C7612 | 1 | 1 | 9.120 | 9.120 | 18 | 0.191 | 活动遮阳0 | 1.000 | 0.191 |
| 立面总面积(㎡) | 9.120 | 综合太阳得热系数 | 0.191 |

## 总体热工性能

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 朝向 | 立面 | 面积 | 传热系数 | 综合太阳得热系数 | 窗墙比 | 标准要求 | 结论 |
| 南向 | 立面1 | 8.64 | 2.22 | 0.19 | 0.06 | K≤3.00, SHGC(不要求) | 满足 |
| 北向 | 立面2 | 20.16 | 2.22 | 0.19 | 0.14 | K≤3.00, SHGC(不要求) | 满足 |
| 东向 | 立面3 | 9.12 | 2.22 | 0.19 | 0.09 | K≤3.00, SHGC(不要求) | 满足 |
| 西向 | 立面4 | 9.12 | 2.22 | 0.19 | 0.09 | K≤3.00, SHGC(不要求) | 满足 |
| 综合平均 |  | 47.04 | 2.22 | 0.19 | 0.10 |  |  |
| 标准依据 | 《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019第7.2.4条、《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015)第3.3.1条 |
| 标准要求 | 外窗传热系数比《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015)表3.3.1-4的要求提升15% |
| 结论 | 满足 |

注：本表所统计的外窗包含凸窗。

# 规定性指标检查结论

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 检查项 | 结论 |
| 1 | 天窗类型 | 无屋顶透光部分 |
| 2 | 屋顶构造 | 满足 |
| 3 | 外墙构造 | 满足 |
| 4 | 外窗热工 | 满足 |
| 结论 | 满足 |

□说明：本工程围护结构热工性能**满足**比《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015的规定提高15%的要求，得15分。