**建筑节能设计报告书**

居住建筑－综合权衡

  分散供暖空调

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 | 黄坑村建筑设计 |
| 工程地点 | 福建-漳州 |
| 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8日 |



|  |  |
| --- | --- |
| 采用软件 | 节能设计BECS2023 |
| 软件版本 | 20220923 |
| 研发单位 | 北京绿建软件股份有限公司 |
| 正版授权码 | T13655054992 |

**目 录**

[1 建筑概况 3](#_Toc155627510)

[2 设计依据 3](#_Toc155627511)

[3 工程材料 3](#_Toc155627512)

[4 窗墙面积比 4](#_Toc155627513)

[4.1 窗墙面积比 4](#_Toc155627514)

[5 窗地面积比 4](#_Toc155627515)

[6 可见光透射比 4](#_Toc155627516)

[7 天窗 5](#_Toc155627517)

[7.1 天窗屋顶比 5](#_Toc155627518)

[7.2 天窗类型 5](#_Toc155627519)

[8 屋顶构造 5](#_Toc155627520)

[8.1 屋顶构造一 5](#_Toc155627521)

[9 外墙构造 5](#_Toc155627522)

[9.1 外墙相关构造 5](#_Toc155627523)

[9.1.1 外墙构造一 5](#_Toc155627524)

[9.1.2 热桥柱构造一 6](#_Toc155627525)

[9.2 外墙平均热工特性 6](#_Toc155627526)

[10 外窗热工 7](#_Toc155627527)

[10.1 外窗构造 7](#_Toc155627528)

[10.2 外遮阳类型 8](#_Toc155627529)

[10.2.1 百叶遮阳 8](#_Toc155627530)

[10.3 外遮阳 8](#_Toc155627531)

[10.4 平均遮阳系数 8](#_Toc155627532)

[11 通风开口面积 10](#_Toc155627533)

[12 隔热检查 10](#_Toc155627534)

[13 综合权衡 10](#_Toc155627535)

[13.1 计算条件 10](#_Toc155627536)

[13.2 综合权衡 11](#_Toc155627537)

[14 综合判断结论 11](#_Toc155627538)

# 建筑概况

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 | 黄坑村建筑设计 |
| 工程地点 | 福建-漳州 |
| 地理位置 | 北纬：25.00° | 东经：117.65° |
| 气候分区 | 夏热冬暖南区 |
| 建筑面积 | 地上401㎡ 地下0㎡ |
| 建筑层数 | 地上3 地下0 |
| 建筑高度 | 10.2m |
| 建筑（节能计算）体积 | 1355.94 |
| 建筑（节能计算）外表面积 | 669.75 |
| 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. 《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》(JGJ75-2012)

2. 《民用建筑热工设计规范》(GB50176)

3. 《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）

# 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 |  |

# 窗墙面积比

## 窗墙面积比

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 朝向 | 窗面积(㎡) | 墙面积(㎡) | 窗墙比 |
| 南向 | 15.12 | 102.00 | 0.15 |
| 北向 | 27.00 | 102.00 | 0.26 |
| 东向 | 26.28 | 141.00 | 0.19 |
| 西向 | 25.56 | 141.00 | 0.18 |
| 平均 | 93.96 | 486.00 | 0.19 |

# 窗地面积比

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 楼层 | 房间编号 | 房间面积 | 窗编号 | 窗面积 | 窗类型 | 窗地比 | 结论 |
| 3 | 3002(最不利房间) | 22.43 | M3024 | 7.20 | 外窗 | 0.3211 | 满足 |
| 标准依据 | 《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》(JGJ75-2012)第4.0.5条 |
| 标准要求 | 建筑的卧室、书房、客厅等主要房间的房间窗地面积比不应小于1/7 |
| 结论 | 满足 |

注：达标时只列出一项，不达标时列出全部不达标项

# 可见光透射比

 本工程无此项内容

# 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） | 20 | 0.030 | 0.340 | 1.20 | 0.556 | 0.227 |
| 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∑ | 300 | － | － | － | 1.142 | 3.691 |
| 外表面太阳辐射吸收系数 | 0.75[默认] |
| 传热系数K=1/(0.16+∑R) | 0.77 |
| 标准依据 | 《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》(JGJ75-2012)第5.0.1条 |
| 标准要求 | ...综合评价的建筑...屋顶传热系数仍然要满足第4.0.7条的要求。即K≤0.9,D≥2.5 或 K≤0.4 |
| 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 |
| 挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（带表皮） | 20 | 0.030 | 0.340 | 1.20 | 0.556 | 0.227 |
| 水泥砂浆 | 20 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| 钢筋混凝土 | 200 | 1.740 | 17.200 | 1.00 | 0.115 | 1.977 |
| 石灰砂浆 | 20 | 0.810 | 10.070 | 1.00 | 0.025 | 0.249 |
| 各层之和∑ | 280 | － | － | － | 0.738 | 2.941 |
| 外表面太阳辐射吸收系数 | 0.75[默认] |
| 传热系数K=1/(0.16+∑R) | 1.11 |

### 热桥柱构造一

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |
| 挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（带表皮） | 20 | 0.030 | 0.340 | 1.20 | 0.556 | 0.227 |
| 水泥砂浆 | 20 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| 钢筋混凝土 | 200 | 1.740 | 17.200 | 1.00 | 0.115 | 1.977 |
| 石灰砂浆 | 20 | 0.810 | 10.070 | 1.00 | 0.025 | 0.249 |
| 各层之和∑ | 280 | － | － | － | 0.738 | 2.941 |
| 外表面太阳辐射吸收系数 | 0.75[默认] |
| 传热系数K=1/(0.16+∑R) | 1.11 |

## 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 | 79.59 | 0.947 | 1.11 | 2.94 | 0.75 |
| 热桥柱构造一 | 热桥柱 | 4.45 | 0.053 | 1.11 | 2.94 | 0.75 |
| 合计 |  | 84.05 | 1.000 | 1.11 | 2.94 | 0.75 |

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 | 67.10 | 0.895 | 1.11 | 2.94 | 0.75 |
| 热桥柱构造一 | 热桥柱 | 7.90 | 0.105 | 1.11 | 2.94 | 0.75 |
| 合计 |  | 75.00 | 1.000 | 1.11 | 2.94 | 0.75 |

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 | 105.52 | 0.920 | 1.11 | 2.94 | 0.75 |
| 热桥柱构造一 | 热桥柱 | 9.20 | 0.080 | 1.11 | 2.94 | 0.75 |
| 合计 |  | 114.72 | 1.000 | 1.11 | 2.94 | 0.75 |
| 标准依据 | 《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》(JGJ75-2012)第5.0.1条 |
| 标准要求 | ...综合评价的建筑...东、西向外墙传热系数仍然要满足第4.0.7条的要求。即K≤2.5,D≥3.0 或 K≤2.0,D≥2.8 或 K≤1.5,D≥2.5 或 K≤0.7 |
| 结论 | 满足 |

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 | 103.41 | 0.911 | 1.11 | 2.94 | 0.75 |
| 热桥柱构造一 | 热桥柱 | 10.14 | 0.089 | 1.11 | 2.94 | 0.75 |
| 合计 |  | 113.55 | 1.000 | 1.11 | 2.94 | 0.75 |
| 标准依据 | 《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》(JGJ75-2012)第5.0.1条 |
| 标准要求 | ...综合评价的建筑...东、西向外墙传热系数仍然要满足第4.0.7条的要求。即K≤2.5,D≥3.0 或 K≤2.0,D≥2.8 或 K≤1.5,D≥2.5 或 K≤0.7 |
| 结论 | 满足 |

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 | 355.62 | 0.918 | 1.11 | 2.94 | 0.75 |
| 热桥柱构造一 | 热桥柱 | 31.69 | 0.082 | 1.11 | 2.94 | 0.75 |
| 合计 |  | 387.31 | 1.000 | 1.11 | 2.94 | 0.75 |

# 外窗热工

## 外窗构造

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 构造名称 | 构造编号 | 传热系数 | 自遮阳系数 | 可见光透射比 | 备注 |
| 1 | 12A钢铝单框双玻窗（平均） | 18 | 3.90 | 0.75 | 0.800 | 来源《民用建筑热工设计规范》 |

## 外遮阳类型

### 百叶遮阳



|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 编号 | 挑出A (m) | 百叶间距D (m) | 下垂C (m) |
| 1 | 百叶遮阳0 | 0.200 | 0.400 | 0.200 |

## 外遮阳

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 朝向 | 窗编号 | 外遮阳系数 | 标准要求 | 结论 |
| 东向 | M3024(最不利窗) | 0.56 | SD≤0.80 | 满足 |
| 西向 | M3024(最不利窗) | 0.63 | SD≤0.80 | 满足 |
| 标准依据 | 《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》(JGJ75-2012)第4.0.10条 |
| 标准要求 | 东、西向外窗必须采取建筑外遮阳措施，建筑外遮阳系数不应大于0.8 |
| 结论 | 满足 |

注：达标朝向只列出一项，不达标朝向列出全部不达标项

## 平均遮阳系数

1. 南向：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 门窗编号 | 楼层 | 数量 | 单个面积（㎡） | 总面积（㎡） | 构造编号 | 自遮阳系数 | 外遮阳编号 | 外遮阳系数 | 综合遮阳系数 |
| 1 | M3024 | 1 | 1 | 7.200 | 7.200 | 18 | 0.750 | 百叶遮阳0 | 0.444 | 0.333 |
| 2 | M3024 | 3 | 1 | 7.920 | 7.920 | 18 | 0.750 | 百叶遮阳0 | 0.444 | 0.333 |
| 朝向总面积(㎡) | 15.120 | 朝向综合遮阳系数 | 0.444 | 0.333 |

2. 北向：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 门窗编号 | 楼层 | 数量 | 单个面积（㎡） | 总面积（㎡） | 构造编号 | 自遮阳系数 | 外遮阳编号 | 外遮阳系数 | 综合遮阳系数 |
| 1 | m3018 | 1 | 1 | 5.400 | 5.400 | 18 | 0.750 | 百叶遮阳0 | 0.474 | 0.355 |
| 2 | M3024 | 1~3 | 3 | 7.200 | 21.600 | 18 | 0.750 | 百叶遮阳0 | 0.474 | 0.355 |
| 朝向总面积(㎡) | 27.000 | 朝向综合遮阳系数 | 0.474 | 0.355 |

3. 东向：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 门窗编号 | 楼层 | 数量 | 单个面积（㎡） | 总面积（㎡） | 构造编号 | 自遮阳系数 | 外遮阳编号 | 外遮阳系数 | 综合遮阳系数 |
| 1 | M1815 | 3 | 1 | 2.700 | 2.700 | 18 | 0.750 | 百叶遮阳0 | 0.564 | 0.423 |
| 2 | M3024 | 2~3 | 2 | 7.200 | 14.400 | 18 | 0.750 | 百叶遮阳0 | 0.564 | 0.423 |
| 3 | m3618 | 1 | 1 | 6.480 | 6.480 | 18 | 0.750 | 百叶遮阳0 | 0.564 | 0.423 |
| 4 | m815 | 3 | 1 | 2.700 | 2.700 | 18 | 0.750 | 百叶遮阳0 | 0.564 | 0.423 |
| 朝向总面积(㎡) | 26.280 | 朝向综合遮阳系数 | 0.564 | 0.423 |

4. 西向：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 门窗编号 | 楼层 | 数量 | 单个面积（㎡） | 总面积（㎡） | 构造编号 | 自遮阳系数 | 外遮阳编号 | 外遮阳系数 | 综合遮阳系数 |
| 1 | M2424 | 2 | 1 | 5.760 | 5.760 | 18 | 0.750 | 百叶遮阳0 | 0.629 | 0.472 |
| 2 | m3018 | 1 | 1 | 5.400 | 5.400 | 18 | 0.750 | 百叶遮阳0 | 0.629 | 0.472 |
| 3 | M3024 | 2~3 | 2 | 7.200 | 14.400 | 18 | 0.750 | 百叶遮阳0 | 0.629 | 0.472 |
| 朝向总面积(㎡) | 25.560 | 朝向综合遮阳系数 | 0.629 | 0.472 |

5. 平均遮阳系数：

|  |  |
| --- | --- |
|  | =0.414 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 朝向 | 面积（㎡） | 权重系数b | 遮阳系数 |
| 南向 | 15.120 | 1.00 | 0.333 |
| 北向 | 27.000 | 0.80 | 0.355 |
| 东向 | 26.280 | 1.00 | 0.423 |
| 西向 | 25.560 | 1.25 | 0.472 |
| 整个建筑平均遮阳系数 | 0.414 |

# 通风开口面积

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 楼层 | 房间编号 | 房间面积（㎡） | 门窗编号 | 门窗面积（㎡） | 开启比例 | 门窗类型 | 通风开口面积/房间面积 | 通风开口面积/外窗面积 | 结论 |
| 3 | 3002(最不利房间) | 22.43 | M3024 | 7.20 | 0.30 | 外窗 | 0.10 | 0.30 | 满足 |
| 标准依据 | 《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》(JGJ75-2012)第4.0.13条 |
| 标准要求 | 房间外窗（包括阳台门）的通风开口面积不应小于房间地面面积的10％或外窗面积的45％ |
| 结论 | 满足 |

注：达标时只列出一项，不达标时列出全部不达标项

# 隔热检查

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 构造名称 | 构造类型 | 朝向 | 传热系数 | 热惰性指标 | 面密度 | 面积(㎡) | 内表最高温度(℃) | 温度限值(℃) | 结论 |
| 外墙构造一 | 外墙 | 东 | 1.11 | 2.94 | 605 | 105.52 | － | 36.20 | 无需验算 |
| 外墙构造一 | 外墙 | 西 | 1.11 | 2.94 | 605 | 103.41 | － | 36.20 | 无需验算 |
| 屋顶构造一 | 屋顶 | 上 | 0.77 | 3.69 | 517 | 140.00 | － | 36.20 | 无需验算 |
| 标准依据 | 《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》(JGJ75-2012)第4.0.7条和《民用建筑热工设计规范》(GB50176) |
| 标准要求 | 内表面温度不超过限值 |
| 结论 | 满足 |

# 综合权衡

## 计算条件

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 设计建筑 | 参照建筑 |
| 屋顶传热系数K [W/(m2·K)] | 0.77 | 0.90 |
| 外墙（包括非透明幕墙）传热系数K [W/(m2·K)] | 1.11 | 1.50 |
| 天窗传热系数K [W/(m2·K)] | － | － |
| 天窗遮阳系数 | － | － |
| 外墙表面辐射吸收系数[ρ] | 0.75 | 0.70 |
| 屋顶外表面辐射吸收系数[ρ] | 0.75 | 0.70 |
| 窗墙比 | 南向 | 0.15 | 0.15 |
| 北向 | 0.26 | 0.26 |
| 东向 | 0.19 | 0.19 |
| 西向 | 0.18 | 0.18 |
| 平均 | 0.19 | 0.19 |
| 窗地比 | 0.23 | 窗面积:93.96 | 0.23 | 窗面积:93.96 |
| 地面面积:400.52 | 地面面积:400.52 |
| 外窗传热系数K | 3.90 | 3.90 |
| 外窗综合遮阳系数Sw | 0.41 | 0.80 |
| 其他计算条件 | 夏季室内计算温度26度，换气次数1.0，空调能效比3.0;采暖能效比1.7 |

## 综合权衡

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 设计建筑 | 参照建筑 |
| 空调耗电指数(建筑) | 49.23 | 69.25 |
| 标准依据 | 《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》(JGJ75-2012)第5.0.1条 |
| 标准要求 | 设计建筑的能耗不得超过参照建筑的能耗 |
| 结论 | 满足 |

# 综合判断结论

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 检查项 | 结论 |
| 1 | 窗地面积比 | 满足 |
| 2 | 天窗类型 | 无屋顶透光部分 |
| 3 | 屋顶构造 | 满足 |
| 4 | 外墙构造 | 满足 |
| 5 | 外窗热工 | 满足 |
| 6 | 通风开口面积 | 满足 |
| 7 | 隔热检查 | 满足 |
| 8 | 综合权衡 | 满足 |
| 结论 | 满足 |

■结论：本工程设计建筑的采暖、空调耗电量之和不大于参照建筑的采暖、空调耗电量之和。本次节能设计符合《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》(JGJ75-2012)的要求。