**安徽省公共建筑节能计算报告书**

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 | 绿脉.邻里一合肥市原合钢五厂改造设计 |
| 建设单位 | 安徽建筑大学 |
| 设计单位 | 安徽建筑大学 |
| 设计人 |  |
| 校对人 |  |
| 审核人 |  |
| 工程地点 | 安徽-合肥 |
| 设计依据 | 安徽省《公共建筑节能设计标准》DB34/5076-2017 |
| 所属建筑分类 | 甲二类 |
| 计算工具 | 节能设计BECS2020 |
| 软件开发单位 | 北京绿建软件有限公司 |
| 应用版本 | 20210101 |
| 计算日期 | 2023年3月6日 |
| 盖章处 |

# 设计依据

## 规范标准参考依据

1 《公共建筑节能设计标准》(GB50189-2015)。

2 安徽省《公共建筑节能设计标准》(DB34/5076-2017)。

3 《民用建筑热工设计规范》（GB50176-2016）。

4 《建筑幕墙》（GB/T 21086-2007）。

5 《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）。

## 建筑材料热工参数参考依据

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 材料名称 | 干密度Kg/m3 | 导热系数W/(m.K) | 蓄热系数W/(㎡.K) | 修正系数α | 选用依据 |
| α | 使用部位 |
| 水泥砂浆 | 1800.0 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 屋顶/热桥柱/周边地面/非周边地面/控温房间隔墙/控温房间楼板 | 来源：《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016 |
| 石灰砂浆 | 1600.0 | 0.810 | 10.070 | 1.00 | 热桥柱/控温房间隔墙 | 来源：《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016 |
| 钢筋混凝土 | 2500.0 | 1.740 | 17.200 | 1.25/1.00 | 屋顶/外墙/热桥柱/周边地面/非周边地面/控温房间楼板 | 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） | 35.0 | 0.030 | 0.340 | 1.20 | 热桥柱 | 来源：《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016，蒸汽渗透系数没有给出 |
| 混凝土多孔砖(190六孔砖） | 1450.0 | 0.750 | 7.490 | 1.00 | 控温房间隔墙 |  |
| 水泥膨胀蛭石 | 350.0 | 0.140 | 1.990 | 1.00 | 屋顶 |  |
| 岩棉条 | 80.0 | 0.045 | 0.512 | 1.00 | 外墙 | 依据来源：GB 50176-2016；注：密度：80~120；K：0.045~0.046；导热系数修正系数（β）：1.10 |
| 挤塑聚苯板 | 28.0 | 0.033 | 0.347 | 1.10 | 外墙 |  |
| 抗裂砂浆（网格布） | 1800.0 | 0.930 | 11.306 | 1.00 | 外墙 |  |
| 粘结型胶粉聚苯颗粒 | 350.0 | 0.070 | 1.568 | 1.00 | 控温房间楼板 |  |
| 石灰水泥砂浆（混合砂浆） | 1700.0 | 0.870 | 10.750 | 1.00 | 控温房间楼板 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 门窗类型 | 门窗综合传热系数W/(㎡.K) | 窗框传热系数W/(㎡.K) | 玻璃传热系数W/(㎡.K) | 玻璃太阳得热系数 | 气密性等级 | 选用依据 |
| 外窗 | 隔热金属框+（6mm高透光单片Low-E玻璃+12mm氩气+6mm透明) | 2.400 | 10.800 | 5.800 | 0.653 |  | 安徽省公建DB34/T753-2007第63页 |

# 建筑概况

## 项目概况

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 | 绿脉.邻里一合肥市原合钢五厂改造设计 |
| 工程地点 | 安徽-合肥 |
| 建筑类型 |  |
| 所属建筑分类 | 甲二类 |
| 地理位置 | 北纬：32.00东经：117.23 |
| 建筑(节能计算)面积 | 地上10113㎡ 地下0㎡ |
| 主立面朝向 |  |
| 建筑层数 | 地上2 地下 |
| 建筑高度 | 13.00m |
| 建筑（节能计算）体积 | 55618.29m³ |
| 建筑（节能计算）外表面积 | 8946.96㎡ |
| 体型系数 | 0.16 |
| 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 |

## 层高汇总表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 标准层 | 实际楼层 | 层高(m) |
| 标准层1 | 1 | 4500 |
| 标准层2 | 2 | 5500 |
| 标准层3 | 3 | 3000 |

## 全楼外窗（包括透明幕墙）、外墙面积汇总表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 朝向 | 外窗面积（包括透明幕墙）(m2) | 朝向面积(m2) | 朝向窗墙比 |
| 南 | 440.82 | 1380.00 | 0.32 |
| 北 | 541.07 | 1380.00 | 0.39 |
| 东 | 53.36 | 388.00 | 0.14 |
| 西 | 56.36 | 388.00 | 0.15 |
| 合计 | 1091.61 | 3536.00 | 0.31 |

## 计算模型



1层平面



2层平面



3层平面



左视图



右视图



西南轴侧图



东南轴侧图



西北轴侧图



东北轴侧图

# 规定性指标检查

## 围护结构构造

**1. 屋顶：**屋顶构造一：（由上到下）

 水泥砂浆 20mm＋水泥膨胀蛭石 250mm＋水泥砂浆 20mm＋钢筋混凝土 100mm

**2. 外墙：**外墙构造一：（由外到内）

 岩棉条 20mm＋钢筋混凝土 200mm＋挤塑聚苯板 40mm＋抗裂砂浆（网格布） 5mm

**3. 分区控制系统及空调与非空调房间的楼板：**控温房间楼板构造一：

 水泥砂浆 20mm＋粘结型胶粉聚苯颗粒 60mm＋钢筋混凝土 50mm＋石灰水泥砂浆（混合砂浆） 15mm

**4. 外窗：**隔热金属框+（6mm高透光单片Low-E玻璃+12mm氩气+6mm透明)：

 传热系数2.400W/m^2.K，太阳得热系数0.539

**5. 天窗：**12mm空气双银Low-E中空玻璃PA断热铝合金窗（下限）：

 传热系数2.110W/m^2.K，太阳得热系数0.218

## 建筑热工节能计算汇总表

### 屋顶

#### 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 |
| 水泥砂浆 | 20 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| 水泥膨胀蛭石 | 250 | 0.140 | 1.990 | 1.00 | 1.786 | 3.554 |
| 水泥砂浆 | 20 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| 钢筋混凝土 | 100 | 1.740 | 17.200 | 1.25 | 0.046 | 0.989 |
| 各层之和∑ | 390 | － | － | － | 1.875 | 5.031 |
| 外表面太阳辐射吸收系数 | 0.75[默认] |
| 传热系数K=1/(0.15+∑R) | 0.49 |
| 面密度 | 409.50(重质结构) |
| 数据来源 | 安徽省公建DB34/T753-2007第122页 |
| 标准依据 | 《安徽省公共建筑节能设计标准》DB34/5076-2017第3.3.1条 |
| 标准要求 | K应满足表3.3.1-1的规定(K≤0.50) |
| 结论 | 满足 |

### 外墙

#### 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 |
| 岩棉条 | 20 | 0.045 | 0.512 | 1.00 | 0.444 | 0.228 |
| 钢筋混凝土 | 200 | 1.740 | 17.200 | 1.25 | 0.092 | 1.977 |
| 挤塑聚苯板 | 40 | 0.033 | 0.347 | 1.10 | 1.102 | 0.421 |
| 抗裂砂浆（网格布） | 5 | 0.930 | 11.306 | 1.00 | 0.005 | 0.061 |
| 各层之和∑ | 265 | － | － | － | 1.644 | 2.686 |
| 外表面太阳辐射吸收系数 | 0.75[默认] |
| 传热系数K=1/(0.15+∑R) | 0.56 |
| 面密度 | 511.72(重质结构) |
| 数据来源 | 安徽省公建DB34/T753-2007第89页 |
| 标准依据 | 《安徽省公共建筑节能设计标准》DB34/5076-2017第3.3.1条 |
| 标准要求 | K应满足表3.3.1-1的规定(K≤0.70) |
| 结论 | 满足 |

### 架空或外挑楼板

 本工程无此项内容

### 分区控制系统及空调与非空调房间的楼板

#### 控温房间楼板构造一

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 材料名称 | 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 |
| 粘结型胶粉聚苯颗粒 | 60 | 0.070 | 1.568 | 1.00 | 0.857 | 1.344 |
| 钢筋混凝土 | 50 | 1.740 | 17.200 | 1.25 | 0.023 | 0.494 |
| 石灰水泥砂浆（混合砂浆） | 15 | 0.870 | 10.750 | 1.00 | 0.017 | 0.185 |
| 各层之和∑ | 145 | － | － | － | 0.919 | 2.268 |
| 传热系数K=1/(0.22+∑R) | 0.88 |
| 数据来源 | 安徽省公建DB34/T753-2007第118页 |
| 标准依据 | 《安徽省公共建筑节能设计标准》DB34/5076-2017第3.3.1条 |
| 标准要求 | K≤1.8 |
| 结论 | 满足 |

### 外窗热工

#### 窗墙比

##### 窗墙比

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 朝向 | 立面 | 窗面积(㎡) | 墙面积(㎡) | 窗墙比 | 限值 | 结论 |
| 南向 | 立面3 | 440.82 | 1380.00 | 0.32 | 0.70 | 适宜 |
| 北向 | 立面4 | 541.07 | 1380.00 | 0.39 | 0.70 | 适宜 |
| 东向 | 立面1 | 53.36 | 388.00 | 0.14 | 0.70 | 适宜 |
| 西向 | 立面2 | 56.36 | 388.00 | 0.15 | 0.70 | 适宜 |
| 标准依据 | 《安徽省公共建筑节能设计标准》DB34/5076-2017第3.2.2条 |
| 标准要求 | 公共建筑各单一立面窗墙面积比 (包括透光幕墙 )均不宜大于0.70 |
| 结论 | 适宜 |

#### 总体热工性能

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 朝向 | 立面 | 面积 | 传热系数 | 夏季综合太阳得热系数 | 冬季综合太阳得热系数 | 窗墙比 | 标准要求 | 结论 |
| 南向 | 立面3 | 440.82 | 2.40 | 0.22 | 0.54 | 0.32 | K≤2.60, SHGCSum≤0.40, SHGCWin≥0.52 | 满足 |
| 北向 | 立面4 | 541.07 | 2.40 | 0.22 | 0.54 | 0.39 | K≤2.60 | 满足 |
| 东向 | 立面1 | 53.36 | 2.40 | 0.22 | 0.54 | 0.14 | K≤2.60, SHGCSum(不要求), SHGCWin≥0.52 | 满足 |
| 西向 | 立面2 | 56.36 | 2.40 | 0.22 | 0.54 | 0.15 | K≤2.60, SHGCSum(不要求), SHGCWin≥0.52 | 满足 |
| 综合平均 |  | 1091.61 | 2.40 | 0.22 | 0.54 | 0.31 |  |  |
| 标准依据 | 《安徽省公共建筑节能设计标准》DB34/5076-2017第3.3.1条 |
| 标准要求 | 外窗传热系数和综合太阳得热系数满足表3.3.1-1的要求 |
| 结论 | 满足 |

注：本表所统计的外窗包含凸窗。

#### 有效通风换气面积

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 楼层 | 房间编号 | 房间面积（㎡） | 立面面积（㎡） | 门窗编号 | 门窗面积（㎡） | 有效通风面积比 | 门窗类型 | 有效通风面积/外窗面积 | 有效通风面积/立面面积 | 结论 |
| 1 | 1001 | 2503.30 | 377.09 | C3128 | 8.68 | 0.30 | 外窗 | 0.30 | 0.05 | 不适宜 |
| C3128 | 8.68 | 0.30 | 外窗 |
| C3128 | 8.68 | 0.30 | 外窗 |
| C3128 | 8.68 | 0.30 | 外窗 |
| C3128 | 8.68 | 0.30 | 外窗 |
| C3128 | 8.68 | 0.30 | 外窗 |
| C3128 | 8.68 | 0.30 | 外窗 |
| 1002 | 366.08 | 174.60 | C3010 | 3.00 | 0.30 | 外窗 | 0.30 | 0.06 | 不适宜 |
| C3010 | 3.00 | 0.30 | 外窗 |
| C3010 | 3.00 | 0.30 | 外窗 |
| C3128 | 8.68 | 0.30 | 外窗 |
| C3128 | 8.68 | 0.30 | 外窗 |
| C3128 | 8.68 | 0.30 | 外窗 |
| 1007 | 131.05 | 108.01 | C3128 | 8.68 | 0.30 | 外窗 | 0.30 | 0.06 | 不适宜 |
| C3128 | 8.68 | 0.30 | 外窗 |
| C3010 | 3.00 | 0.30 | 外窗 |
| C3010 | 3.00 | 0.30 | 外窗 |
| 1010 | 101.95 | 40.50 | C3128 | 8.68 | 0.30 | 外窗 | 0.30 | 0.06 | 不适宜 |
| 1015 | 60.23 | 22.27 | C1528 | 4.20 | 0.30 | 外窗 | 0.30 | 0.06 | 不适宜 |
| 1020 | 35.17 | 40.50 | C3128 | 8.68 | 0.30 | 外窗 | 0.30 | 0.06 | 不适宜 |
| 1030 | 103.76 | 40.50 | C3128 | 8.68 | 0.30 | 外窗 | 0.30 | 0.06 | 不适宜 |
| 1047 | 433.93 | 229.50 | C3128 | 8.68 | 0.30 | 外窗 | 0.30 | 0.05 | 不适宜 |
| C3128 | 8.68 | 0.30 | 外窗 |
| C3010 | 3.00 | 0.30 | 外窗 |
| C3128 | 8.68 | 0.30 | 外窗 |
| C3010 | 3.00 | 0.30 | 外窗 |
| C3010 | 3.00 | 0.30 | 外窗 |
| C3010 | 3.00 | 0.30 | 外窗 |
| 2 | 2002 | 366.08 | 213.40 | C5010 | 5.00 | 0.30 | 外窗 | 0.30 | 0.04 | 不适宜 |
| C5010 | 5.00 | 0.30 | 外窗 |
| C5010 | 5.00 | 0.30 | 外窗 |
| C5010 | 5.00 | 0.30 | 外窗 |
| C5010 | 5.00 | 0.30 | 外窗 |
| C5010 | 5.00 | 0.30 | 外窗 |
| 2005 | 156.46 | 99.00 | C5010 | 5.00 | 0.30 | 外窗 | 0.30 | 0.05 | 不适宜 |
| C5010 | 5.00 | 0.30 | 外窗 |
| C5010 | 5.00 | 0.30 | 外窗 |

|  |  |
| --- | --- |
| 通风换气装置 | 无 |
| 标准依据 | 《安徽省公共建筑节能设计标准》DB34/5076-2017第3.2.4条 |
| 标准要求 | 甲类建筑外窗有效通风换气面积不宜小于所在房间立面面积的10%  |
| 结论 | 不适宜 |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 朝向 | 立面 | 窗墙比 | 最不利窗编号 | 最不利透射比 | 透射比限值 |
| 南向 | 立面3 | 0.32 | C5036 | 0.80 | 0.60 |
| 北向 | 立面4 | 0.39 | C5036 | 0.80 | 0.60 |
| 东向 | 立面1 | 0.14 | C5010 | 0.80 | 0.60 |
| 西向 | 立面2 | 0.15 | C5010 | 0.80 | 0.60 |
| 标准依据 | 《安徽省公共建筑节能设计标准》DB34/5076-2017第3.2.2条 |
| 标准要求 | 当窗墙面积比小于0.40时，玻璃的可见光透射比不应当小于0.6;当窗墙面积比大于等于0.40时，玻璃的可见光透射比不应当小于0.4; |
| 结论 | 满足 |

#### 外窗气密性

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 层数 | 1～9层 | 10层以上 |
| 最不利气密性等级 | － | － |
| 外窗气密性措施 |  |  |
| 标准依据 | 《安徽省公共建筑节能设计标准》DB34/5076-2017第3.3.4条，分级与检测方法《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） | 《安徽省公共建筑节能设计标准》DB34/5076-2017第3.3.4条，分级与检测方法《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） |
| 标准要求 | 10层以下外窗气密性不应低于《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）的6级 | 10层及以上外窗气密性不应低于《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）的7级 |
| 结论 | － | － |

#### 幕墙气密性

|  |  |
| --- | --- |
| 最不利气密性等级 | － |
| 幕墙气密性措施 |  |
| 通风换气装置 | 无 |
| 标准依据 | 《安徽省公共建筑节能设计标准》DB34/5076-2017第3.3.5条，《建筑幕墙》（GB/T 21086-2007） |
| 标准要求 | 幕墙气密性不应低于《建筑幕墙》（GB/T 21086-2007）的3级，即《建筑幕墙物理性能分级》(GB/T15225-94)的3级 |
| 结论 | － |

#### 非中空窗面积比

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 朝向 | 非中空玻璃面积(㎡) | 透光面积(㎡) | 非中空面积比 | 限值 | 结论 |
| 南向 | 0.00 | 440.82 | 0.00 | 0.15 | 满足 |
| 北向 | 0.00 | 541.07 | 0.00 | 0.15 | 满足 |
| 东向 | 0.00 | 53.36 | 0.00 | 0.15 | 满足 |
| 西向 | 0.00 | 56.36 | 0.00 | 0.15 | 满足 |
| 标准依据 | 《安徽省公共建筑节能设计标准》DB34/5076-2017第3.3.6条 |
| 标准要求 | 非中空玻璃的面积不应超过同一立面透光面积的15% |
| 结论 | 满足 |

### 天窗

#### 天窗屋顶比

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 房间 | 天窗编号 | 天窗面积（㎡） | 屋顶面积（㎡） | 面积比 |
| 2001 |  | 468.59 | 3227.22 | 0.15 |
| 2002 |  | 32.63 | 375.31 | 0.09 |
| 2003 |  | 283.08 | 360.88 | 0.78 |
| 2006 |  | 54.13 | 162.40 | 0.33 |
| 2008 |  | 54.13 | 108.26 | 0.50 |
| 2016 |  | 0.05 | 47.32 | 0.00 |
| 整栋建筑 | 892.62 | 5367.47 | 0.17 |
| 标准依据 | 《安徽省公共建筑节能设计标准》DB34/5076-2017第3.2.3条 |
| 标准要求 | 天窗面积不应大于屋顶总面积的20% |
| 结论 | 满足 |

#### 天窗类型

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 构造名称 | 构造编号 | 传热系数 | 综合太阳得热系数 | 备注 |
| 1 | 12mm空气双银Low-E中空玻璃PA断热铝合金窗（下限） | 66 | 2.11 | 0.22 | 安徽省公建DB34/T753-2007第61页 |
| 平均 |  | 2.11 | 0.22 |  |
| 标准依据 | 《安徽省公共建筑节能设计标准》DB34/5076-2017第3.3.1条 |
| 标准要求 | K≤2.6,SHGC≤0.3 |
| 结论 | 满足 |

# 隔热与结露验算

## 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 | 0.56 | 2.69 | 512 | 330.86 | － | 28.00 | 无需验算 |
| 外墙构造一 | 外墙 | 西 | 0.56 | 2.69 | 512 | 326.04 | － | 28.00 | 无需验算 |
| 屋顶构造一 | 屋顶 | 上 | 0.49 | 5.03 | 410 | 4474.86 | － | 28.50 | 无需验算 |
| 标准依据 | 《安徽省公共建筑节能设计标准》DB34/5076-2017 第3.3.3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 |

## 结露检查

### 环境参数

|  |  |
| --- | --- |
| 计算地点 | 安徽-合肥 |
| 室外相对湿度(%) | 73.00 |
| Ti 室内计算温度(℃) | 18 |
| 室内相对湿度(%) | 60 |
| Te.min 累年最低日平均温度(℃) | -6.40 |
| Tw 采暖室外计算温度(℃) | -0.60 |
| Ri内表面换热阻((㎡·K)/W) | 0.11 |

### 检查项(最不利构造)

# 结论

## 规定性指标检查结论

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检查项 | 结论 | 可否性能权衡 |
| 1 | 屋顶 | 满足 |  |
| 2 | 外墙 | 满足 |  |
| 3 | 分区控制系统及空调与非空调房间的楼板 | 满足 |  |
| 4 | 窗墙比 | 适宜 |  |
| 5 | 有效通风换气面积 | 不适宜 | 可 |
| 6 | 可见光透射比 | 满足 |  |
| 7 | 外窗气密性 | 满足 |  |
| 8 | 幕墙气密性 | 满足 |  |
| 9 | 非中空窗面积比 | 满足 |  |
| 10 | 外窗热工 | 满足 |  |
| 11 | 天窗屋顶比 | 满足 |  |
| 12 | 天窗类型 | 满足 |  |
| 13 | 隔热检查 | 满足 |  |
| 14 | 结露检查 | 满足 |  |
| 结论 | 满足 |  |