

# 建筑节能设计报告书

公共建筑

甲类

工程名称	江永县 G538 线塔山服务区建设项目-综合服务楼工程
工程地点	湖南-永州
设计编号	
建设单位	江永县公路建设养护中心
设计单位	永州市永南建筑设计院有限公司
设计人	刘海燕
校对	王慧
审核	周自林
设计日期	2025 年 01 月 06 日



采用软件	节能设计 Becs2024
软件版本	20240423 (SP1)
研发单位	北京绿建软件股份有限公司
正版授权码	P49120F1A

## 目 录

1 建筑概况 .....	3
2 设计依据 .....	3
3 建筑大样 .....	4
4 规定性指标检查 .....	8
4.1 工程材料 .....	8
4.2 围护结构作法简要说明 .....	8
4.3 体形系数 .....	9
4.4 窗墙比 .....	9
4.5 天窗 .....	10
4.6 屋顶 .....	10
4.7 外墙 .....	11
4.8 挑空楼板 .....	13
4.9 外窗热工 .....	13
4.10 非中空窗面积比 .....	16
4.11 可开启窗扇 .....	16
4.12 规定性指标检查结论 .....	17





## 1 建筑概况

工程名称	江永县 G538 线塔山服务区建设项目-综合服务楼工程
工程地点	湖南-永州
气候分区	夏热冬冷 A 区
建筑面积	地上 1143.04 m <sup>2</sup> 地下 0 m <sup>2</sup>
建筑层数	地上 3                  地下 0
建筑高度	11.7m
建筑（节能计算）体积	4376.74
建筑（节能计算）外表面积	1373.26
北向角度	90
结构类型	框架结构
外墙太阳辐射吸收系数	0.75
屋顶太阳辐射吸收系数	0.75

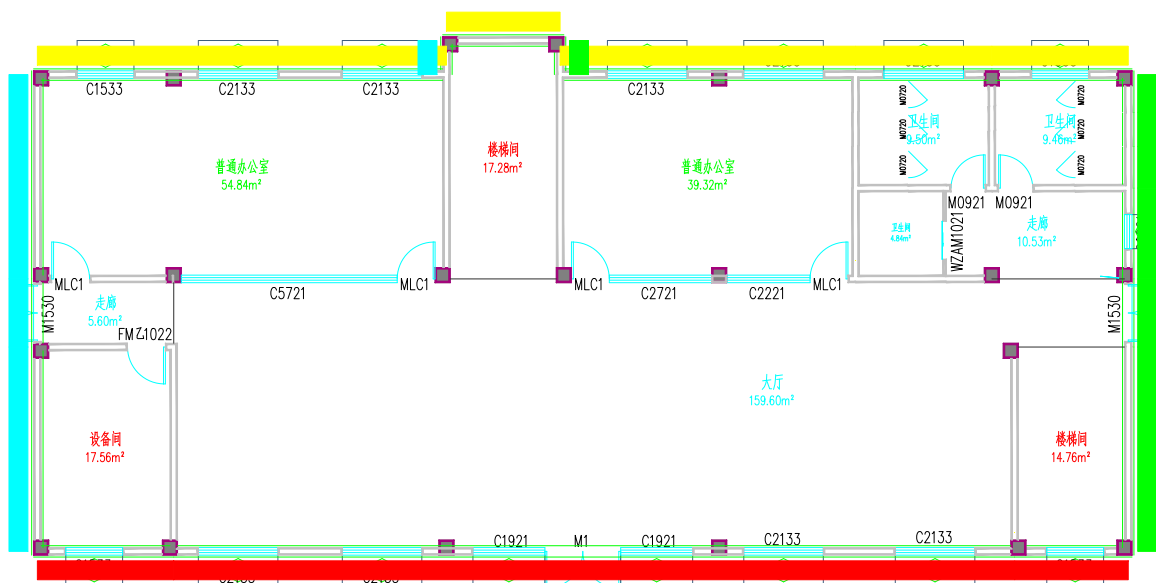
## 2 设计依据

1. 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021
2. 《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015
3. 《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016
4. 《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T31433-2015

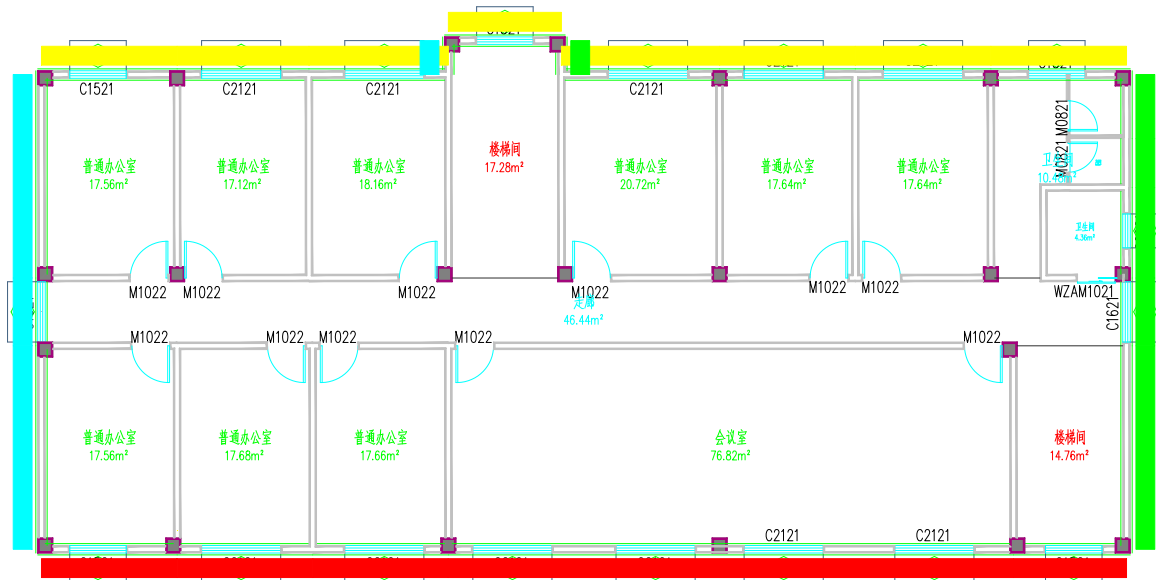
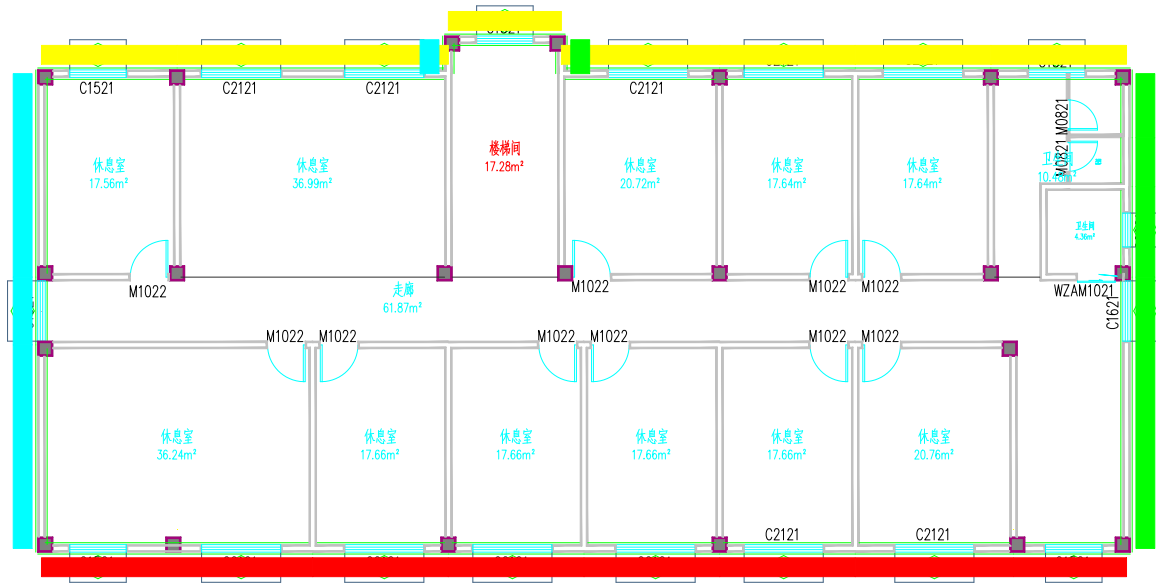
### 3 建筑大样

朝向	立面	颜色
南向	立面1	
北向	立面2	
东向	立面3	
西向	立面4	

立面图例



1 层平面





西南轴侧图



东南轴侧图



西北轴侧图



东北轴侧图

## 4 规定性指标检查

### 4.1 工程材料

材料名称	导热系数 $\lambda$	蓄热系数 $S$	密度 $\rho$	比热容 $C_p$	蒸汽渗透系数 $u$	数据来源
	W/(m.K)	W/(m <sup>2</sup> .K)	kg/m <sup>3</sup>	J/(kg.K)	g/(m.h.kPa)	
聚合物水泥防水砂浆	0.930	11.370	1800.0	1050.0	0.0210	
钢筋混凝土	1.740	17.200	2500.0	920.0	0.0158	
C20 细石混凝土保护层, 内配 $\Phi 4@100$ 双向钢筋网片	1.510	15.360	2300.0	920.0	0.0173	
重砂浆砌筑烧结页岩多孔砖/空心砖墙	0.580	7.920	1400.0	1062.3	0.0158	
粉煤灰陶粒混凝土	0.950	11.400	1700.0	1106.5	0.0140	
1:3 水泥砂浆	0.930	11.370	1800.0	1050.0	0.0210	
1:4 石灰砂浆	0.810	10.070	1600.0	1050.0	0.0443	民用建筑热工设计规范 GB50176-2016
1: 2.5 水泥砂浆找平层	0.930	11.370	1800.0	1000.0	0.0210	
高聚物改性沥青防水涂料	0.230	9.370	900.0	5832.3	0.0100	民用建筑热工设计规范 GB50176-2016
合成高分子防水卷材	0.150	6.070	580.0	5823.6	0.0000	湖南省公/居建筑节能设计标准常用材料-2022
热固复合聚苯板 G 型 05 级	0.050	0.850	150.0	1324.7	0.0000	湖南省公/居建筑节能设计标准常用材料-2022
耐碱玻纤网布抗裂砂浆	0.930	11.306	1800.0	1050.0	0.0000	湖南省公/居建筑节能设计标准常用材料-2022
膨胀玻化微珠保温复合板	0.058	1.200	230.0	1484.4	0.0000	湖南省公/居建筑节能设计标准常用材料-2022

### 4.2 围护结构作法简要说明

#### 1. 屋顶: 屋顶构造一 ( $K=0.401, D=5.428$ ): (由上到下)

C20 细石混凝土保护层, 内配 $\Phi 4@100$  双向钢筋网片 50mm+1:4 石灰砂浆 20mm+聚合物水泥



防水砂浆 5mm+合成高分子防水卷材 9mm+1: 2.5 水泥砂浆找平层 20mm+粉煤灰陶粒混凝土 30mm+热固复合聚苯板 G 型 05 级 90mm+1: 2.5 水泥砂浆找平层 20mm+钢筋混凝土 120mm

## 2. 外墙（填充墙）：外墙（填充墙）构造一 (K=0.659,D=4.767):（由外到内）

聚合物水泥防水砂浆 5mm+高聚物改性沥青防水涂料 1.5mm+1:3 水泥砂浆 25mm+重砂浆砌筑烧结页岩多孔砖/空心砖墙 200mm+1:3 水泥砂浆 25mm+膨胀玻化微珠保温复合板 60mm+耐碱玻纤网布抗裂砂浆 5mm

## 3. 热桥柱：热桥柱构造一 (K=0.818,D=3.291):（由外到内）

钢筋混凝土 200mm+膨胀玻化微珠保温复合板 60mm+耐碱玻纤网布抗裂砂浆 6mm

## 4. 热桥梁：热桥梁构造一 (K=0.818,D=3.291):（由外到内）

钢筋混凝土 200mm+膨胀玻化微珠保温复合板 60mm+耐碱玻纤网布抗裂砂浆 6mm

## 5. 外窗：断桥铝合金型材 14.8mm 6 高透光三银 Low-E+12Ar+6 保温膜(暖边间隔条) (K=2.010):

传热系数 2.010W/m<sup>2</sup>.K, 窗太阳得热系数 0.280

### 4.3 体形系数

#### 4.3.1 体形系数

外表面积	1373.26
建筑体积	4376.74
体形系数	0.31

### 4.4 窗墙比

#### 4.4.1 窗墙比

朝向	立面	窗面积(m <sup>2</sup> )	墙面积(m <sup>2</sup> )	窗墙比
南向	立面 1	132.18	336.96	0.39
北向	立面 2	125.10	336.96	0.37
东向	立面 3	12.39	157.95	0.08
西向	立面 4	6.72	157.95	0.04

#### 4.4.2 外窗表

朝向	立面	编号	尺寸	楼层	数量	单个面积(m <sup>2</sup> )	合计面积(m <sup>2</sup> )	总面积(m <sup>2</sup> )
南向	立面 1	C1921	1.90×2.10	1	2	3.99	7.98	111.12
		C1521	1.50×2.10	2~3	4	3.15	12.60	
		C1533	1.50×3.30	1	2	4.95	9.90	
		C2121	2.10×2.10	2~3	12	4.41	52.92	
		C2133	2.10×3.30	1	4	6.93	27.72	
北向	立面 2	C1521	1.50×2.10	2~3	6	3.15	18.90	107.55
		C1533	1.50×3.30	1	2	4.95	9.90	

		C2121	2.10×2.10	2~3	10	4.41	44.10	
		C2133	2.10×3.30	1	5	6.93	34.65	
东向	立面 3	C0921	0.90×2.10	1~3	3	1.89	5.67	12.39
		C1621	1.60×2.10	2~3	2	3.36	6.72	
西向	立面 4	C1621	1.60×2.10	2~3	2	3.36	6.72	6.72

## 4.5 天窗

### 4.5.1 天窗屋顶比

本工程无此项内容

### 4.5.2 天窗类型

本工程无此项内容

## 4.6 屋顶

### 4.6.1 屋顶构造一

材料名称 (由上到下)	厚度 $\delta$	导热系数 $\lambda$	蓄热系数 S	修正 系数	热阻 R	热惰性 指标
	(mm)	W/(m.K)	W/(m².K)	$\alpha$	(m² K)/W	D=R*S
C20 细石混凝土保护层, 内配 Φ4@100 双向钢筋网片	50	1.510	15.360	1.00	0.033	0.509
1:4 石灰砂浆	20	0.810	10.070	1.00	0.025	0.249
聚合物水泥防水砂浆	5	0.930	11.370	1.00	0.005	0.061
合成高分子防水卷材	9	0.150	6.070	1.20	0.050	0.364
1: 2.5 水泥砂浆找平层	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
粉煤灰陶粒混凝土	30	0.950	11.400	1.00	0.032	0.360
热固复合聚苯板 G 型 05 级	90	0.050	0.850	1.25	2.080	2.210
1: 2.5 水泥砂浆找平层	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
钢筋混凝土	120	1.740	17.200	1.00	0.069	1.186
各层之和 $\Sigma$	364	—	—	—	2.337	5.428
外表面太阳辐射吸收系数	0.75					
传热系数 $K=1/(0.16+\Sigma R)$	0.40					
标准依据	《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 第 3.1.10 条					
标准要求	$K \leq 0.40$					
结论	满足					

## 4.7 外墙

### 4.7.1 外墙相关构造

#### 4.7.1.1 外墙（填充墙）构造一

材料名称 (由外到内)	厚度 $\delta$	导热系数 $\lambda$	蓄热系数 S	修正 系数	热阻 R	热惰性 指标
	(mm)	W/(m.K)	W/(m <sup>2</sup> .K)	$\alpha$	(m <sup>2</sup> K)/W	D=R*S
聚合物水泥防水砂浆	5	0.930	11.370	1.00	0.005	0.061
高聚物改性沥青防水涂料	1.5	0.230	9.370	1.00	0.007	0.061
1:3 水泥砂浆	25	0.930	11.370	1.00	0.027	0.306
重砂浆砌筑烧结页岩多孔砖/空心 砖墙	200	0.580	7.920	1.00	0.345	2.731
1:3 水泥砂浆	25	0.930	11.370	1.00	0.027	0.306
膨胀玻化微珠保温复合板	60	0.058	1.200	1.10	0.940	1.241
耐碱玻纤网布抗裂砂浆	5	0.930	11.306	1.00	0.005	0.061
各层之和 $\Sigma$	321.5	—	—	—	1.356	4.767
外表面太阳辐射吸收系数	0.75					
传热系数 $K=1/(0.16+\Sigma R)$	0.66					

#### 4.7.1.2 热桥柱构造一

材料名称 (由外到内)	厚度 $\delta$	导热系数 $\lambda$	蓄热系数 S	修正 系数	热阻 R	热惰性 指标
	(mm)	W/(m.K)	W/(m <sup>2</sup> .K)	$\alpha$	(m <sup>2</sup> K)/W	D=R*S
钢筋混凝土	200	1.740	17.200	1.00	0.115	1.977
膨胀玻化微珠保温复合板	60	0.058	1.200	1.10	0.940	1.241
耐碱玻纤网布抗裂砂浆	6	0.930	11.306	1.00	0.006	0.073
各层之和 $\Sigma$	266	—	—	—	1.062	3.291
外表面太阳辐射吸收系数	0.75					
传热系数 $K=1/(0.16+\Sigma R)$	0.82					

#### 4.7.1.3 热桥梁构造一

材料名称 (由外到内)	厚度 $\delta$	导热系数 $\lambda$	蓄热系数 S	修正 系数	热阻 R	热惰性 指标
	(mm)	W/(m.K)	W/(m <sup>2</sup> .K)	$\alpha$	(m <sup>2</sup> K)/W	D=R*S
钢筋混凝土	200	1.740	17.200	1.00	0.115	1.977
膨胀玻化微珠保温复合板	60	0.058	1.200	1.10	0.940	1.241
耐碱玻纤网布抗裂砂浆	6	0.930	11.306	1.00	0.006	0.073
各层之和 $\Sigma$	266	—	—	—	1.062	3.291
外表面太阳辐射吸收系数	0.75					
传热系数 $K=1/(0.16+\Sigma R)$	0.82					

#### 4.7.2 外墙加权平均传热系数的修正系数

表 C.0.4 外墙加权平均传热系数的修正系数  $\psi$

保温方式	外保温	自保温、夹芯保温	内保温
修正系数 $\psi$	1.05	1.10	1.15

#### 4.7.3 外墙平均热工特性

##### 1. 南向

构造名称	构件类型	面积(m <sup>2</sup> )	面积所占比	传热系数 K W / (m <sup>2</sup> K)	热惰性 指标 D	太阳辐射 吸收系数
外墙（填充墙）构造一	主墙体	149.10	0.750	0.66	4.77	0.75
热桥梁构造一	热桥梁	25.92	0.130	0.82	3.29	0.75
热桥柱构造一	热桥柱	23.76	0.120	0.82	3.29	0.75
合计		198.78	1.000	0.70	4.40	0.75
修正后外墙 K	$0.70 \times 1.15 = 0.81$					

##### 2. 北向

构造名称	构件类型	面积(m <sup>2</sup> )	面积所占比	传热系数 K W / (m <sup>2</sup> K)	热惰性 指标 D	太阳辐射 吸收系数
外墙（填充墙）构造一	主墙体	160.02	0.755	0.66	4.77	0.75
热桥梁构造一	热桥梁	25.92	0.122	0.82	3.29	0.75
热桥柱构造一	热桥柱	25.92	0.122	0.82	3.29	0.75
合计		211.86	1.000	0.70	4.41	0.75
修正后外墙 K	$0.70 \times 1.15 = 0.81$					

##### 3. 东向

构造名称	构件类型	面积(m <sup>2</sup> )	面积所占比	传热系数 K W / (m <sup>2</sup> K)	热惰性 指标 D	太阳辐射 吸收系数
外墙（填充墙）构造一	主墙体	116.15	0.816	0.66	4.77	0.75
热桥柱构造一	热桥柱	14.04	0.099	0.82	3.29	0.75
热桥梁构造一	热桥梁	12.15	0.085	0.82	3.29	0.75
合计		142.34	1.000	0.69	4.50	0.75
修正后外墙 K	$0.69 \times 1.15 = 0.79$					

##### 4. 西向

构造名称	构件类型	面积(m <sup>2</sup> )	面积所占比	传热系数 K W / (m <sup>2</sup> K)	热惰性 指标 D	太阳辐射 吸收系数
外墙（填充墙）构造一	主墙体	117.50	0.794	0.66	4.77	0.75
热桥柱构造一	热桥柱	18.36	0.124	0.82	3.29	0.75
热桥梁构造一	热桥梁	12.15	0.082	0.82	3.29	0.75
合计		148.01	1.000	0.69	4.46	0.75
修正后外墙 K	$0.69 \times 1.15 = 0.79$					

##### 5. 总体

构造名称	构件类型	面积(m <sup>2</sup> )	面积所占比例	传热系数 K W / (m <sup>2</sup> K)	热惰性指标 D	太阳辐射吸收系数
外墙（填充墙）构造一	主墙体	542.76	0.774	0.66	4.77	0.75
热桥柱构造一	热桥柱	82.08	0.117	0.82	3.29	0.75
热桥梁构造一	热桥梁	76.14	0.109	0.82	3.29	0.75
合计		700.98	1.000	0.69	4.43	0.75
修正后外墙 K	0.69 × 1.15 = 0.80					
标准依据	《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 第 3.1.10 条					
标准要求	K 应满足表 3.1.10-4 的规定(K≤0.80)					
结论	满足					

#### 4.8 挑空楼板

本工程无此项内容

#### 4.9 外窗热工

##### 4.9.1 外窗

序号	构造名称	构造编号	传热系数	窗太阳得热系数	可见光透射比	数据来源
1	断桥铝合金型材 14.8mm 6 高透光三银 Low-E+12Ar+6 保温膜(暖边间隔条)	27	2.01	0.28	0.610	湖南省居住建筑节能设计标准 DBJ43/T025-2022
		窗编号				
		C0921, C1621, C1921, C1521, C1533, C2121, C2133				

##### 4.9.2 建筑遮阳措施

朝向	立面编号	遮阳措施	标准要求	是否满足
南向	立面 1	活动遮阳	应采取遮阳措施	满足
东向	立面 3	活动遮阳	应采取遮阳措施	满足
西向	立面 4	活动遮阳	应采取遮阳措施	满足
标准依据	《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 第 3.1.15 条			
标准要求	甲类建筑东、西、南向外窗和透光幕墙应采取遮阳措施			
结论	满足			

注：达标朝向只列出一项，不达标朝向最多列出 10 项

##### 4.9.3 外遮阳类型

###### 4.9.3.1 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	自定义遮阳 0	1.000	1.000	1.000	

#### 4.9.4 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 (m <sup>2</sup> )	总面积 (m <sup>2</sup> )	构造编号	传热系数
1	C1921	1	2	3.990	7.980	27	2.010
2	C1521	2~3	4	3.150	12.600	27	2.010
3	C1533	1	2	4.950	9.900	27	2.010
4	C2121	2~3	12	4.410	52.920	27	2.010
5	C2133	1	4	6.930	27.720	27	2.010
立面总面积(m <sup>2</sup> )			111.12	立面平均传热系数			2.010

2. 北向:

立面 2

序号	门窗编号	楼层	数量	单个面积 (m <sup>2</sup> )	总面积 (m <sup>2</sup> )	构造编号	传热系数
1	C1521	2~3	6	3.150	18.900	27	2.010
2	C1533	1	2	4.950	9.900	27	2.010
3	C2121	2~3	10	4.410	44.100	27	2.010
4	C2133	1	5	6.930	34.650	27	2.010
立面总面积(m <sup>2</sup> )			107.550	立面平均传热系数			2.010

3. 东向:

立面 3

序号	门窗编号	楼层	数量	单个面积 (m <sup>2</sup> )	总面积 (m <sup>2</sup> )	构造编号	传热系数
1	C0921	1~3	3	1.890	5.670	27	2.010
2	C1621	2~3	2	3.360	6.720	27	2.010
立面总面积(m <sup>2</sup> )			12.390	立面平均传热系数			2.010

4. 西向:

立面 4

序号	门窗编号	楼层	数量	单个面积 (m <sup>2</sup> )	总面积 (m <sup>2</sup> )	构造编号	传热系数
1	C1621	2~3	2	3.360	6.720	27	2.010
立面总面积(m <sup>2</sup> )			6.720	立面平均传热系数			2.010

#### 4.9.5 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 (m <sup>2</sup> )	总面积 (m <sup>2</sup> )	构造编号	窗太阳 得热系	外遮阳 编号	外遮阳 系数	综合太 阳
----	------	----	----	---------------------------	--------------------------	------	------------	-----------	-----------	----------

							数			得热系数
1	C1921	1	2	3.990	7.980	27	0.280	自定义遮阳 0	1.000	0.280
2	C1521	2~3	4	3.150	12.600	27	0.280	自定义遮阳 0	1.000	0.280
3	C1533	1	2	4.950	9.900	27	0.280	自定义遮阳 0	1.000	0.280
4	C2121	2~3	12	4.410	52.920	27	0.280	自定义遮阳 0	1.000	0.280
5	C2133	1	4	6.930	27.720	27	0.280	自定义遮阳 0	1.000	0.280
立面总面积(m²)					111.120	综合太阳得热系数				0.280

2. 北向:

立面 2

序号	门窗编号	楼层	数量	单个面积(m²)	总面积(m²)	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	C1521	2~3	6	3.150	18.900	27	0.280	自定义遮阳 0	1.000	0.280
2	C1533	1	2	4.950	9.900	27	0.280	自定义遮阳 0	1.000	0.280
3	C2121	2~3	10	4.410	44.100	27	0.280	自定义遮阳 0	1.000	0.280
4	C2133	1	5	6.930	34.650	27	0.280	自定义遮阳 0	1.000	0.280
立面总面积(m²)					107.550	综合太阳得热系数				0.280

3. 东向:

立面 3

序号	门窗编号	楼层	数量	单个面积(m²)	总面积(m²)	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	C0921	1~3	3	1.890	5.670	27	0.280	自定义遮阳 0	1.000	0.280
2	C1621	2~3	2	3.360	6.720	27	0.280	自定义遮阳 0	1.000	0.280
立面总面积(m²)					12.390	综合太阳得热系数				0.280

#### 4. 西向:

##### 立面 4

序号	门窗编号	楼层	数量	单个面积(m <sup>2</sup> )	总面积(m <sup>2</sup> )	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	C1621	2~3	2	3.360	6.720	27	0.280	自定义遮阳 0	1.000	0.280
立面总面积(m <sup>2</sup> )					6.720	综合太阳得热系数				0.280

#### 4.9.6 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	111.12	2.01	0.28	0.39	$K \leq 2.20$ , $SHGC \leq 0.35$	满足
北向	立面 2	107.55	2.01	0.28	0.37	$K \leq 2.20$ , $SHGC \leq 0.40$	满足
东向	立面 3	12.39	2.01	0.28	0.08	$K \leq 3.00$ , $SHGC \leq 0.45$	满足
西向	立面 4	6.72	2.01	0.28	0.04	$K \leq 3.00$ , $SHGC \leq 0.45$	满足
综合平均		237.78	2.01	0.28	0.28		
标准依据	《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 第 3.1.10 条						
标准要求	外窗传热系数和综合太阳得热系数满足表 3.1.10-4 的要求						
结论	满足						

注：本表所统计的外窗包含凸窗。

#### 4.10 非中空窗面积比

朝向	立面	非中空玻璃面积(m <sup>2</sup> )	透光面积(m <sup>2</sup> )	非中空面积比	限值	结论
南向	立面 1	0.00	111.12	0.00	0.15	满足
北向	立面 2	0.00	107.55	0.00	0.15	满足
东向	立面 3	0.00	12.39	0.00	0.15	满足
西向	立面 4	0.00	6.72	0.00	0.15	满足
标准依据	《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 第 3.1.13 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					

#### 4.11 可开启窗扇

楼层	房间编号	房间类型	门窗类型	门窗编号	开启比例	可开启窗扇
----	------	------	------	------	------	-------



1	10001(最不利房间)	大厅	外窗	C1921	0.30	有可开启窗扇
			外窗	C1921	0.30	
			外窗	C2133	0.30	
			外窗	C2133	0.30	
			外窗	C2133	0.30	
			外窗	C2133	0.30	
通风换气装置		有通风换气装置				
标准依据		《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 第 3.1.14 条				
标准要求		主要功能房间的外窗应设置可开启窗扇或通风换气装置				
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

#### 4.12 规定性指标检查结论

序号	检查项	结论	可否性能权衡
1	天窗类型	无屋顶透光部分	
2	屋顶	满足	
3	外墙	满足	
4	外窗热工	满足	
5	非中空窗面积比	满足	
6	可开启窗扇	满足	
结论		满足	

□说明：本工程所有规定性设计指标**满足**《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 的要求。