

建筑节能设计报告书

公共建筑

甲类

工程名称	2#学生食堂、学生宿舍
工程地点	湖南-岳阳
设计编号	
建设单位	岳阳市教育事务中心
设计单位	柳隆
设计人	陈超
校对 人	夏洁
审 核 人	柳隆
设计日期	2026 年 4 月 29 日



采用软件	节能设计 Becs2024
软件版本	20230606(湖南)
研发单位	北京绿建软件股份有限公司
正版授权码	S01625BA0

目 录

1 建筑概况	3
2 设计依据	3
3 建筑大样	错误！未定义书签。
4 规定性指标检查	3
4.1 工程材料	3
4.2 围护结构作法简要说明	4
4.3 体形系数	5
4.4 窗墙比	5
4.4.1 窗墙比	5
4.4.2 外窗表	5
4.5 天窗	6
4.5.1 天窗屋顶比	6
4.5.2 天窗类型	6
4.6 屋顶构造	6
4.6.1 屋顶构造	6
4.7 外墙构造	6
4.7.1 外墙相关构造	6
4.7.2 外墙平均热工特性	8
4.8 挑空楼板构造	9
4.9 外窗热工	9
4.9.1 外窗构造	9
4.9.2 建筑遮阳措施	9
4.9.3 外遮阳类型	9
4.9.4 平均传热系数	9
4.9.5 综合太阳得热系数	10
4.9.6 总体热工性能	11
4.10 非中空窗面积比	11
4.11 可开启窗扇	11
4.12 规定性指标检查结论	12

1 建筑概况

工程名称	2#学生食堂、学生宿舍	
工程地点	湖南-岳阳	
地理位置	北纬：29.00°	东经：113.08°
气候分区	夏热冬冷 A 区	
建筑面积	地上 1398 m ² 地下 0 m ²	
建筑层数	地上 1 地下 0	
建筑高度	4.2m	
建筑（节能计算）体积	5872.23	
建筑（节能计算）外表面积	2063.43	
北向角度	85	
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	

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 规定性指标检查

3.1 工程材料

材料名称	导热系数 λ	蓄热系数 S	密度 ρ	比热容 C_p	蒸汽渗透系数 u	备注
	W/(m.K)	W/(m ² .K)	kg/m ³	J/(kg.K)	g/(m.h.kPa)	
水泥砂浆(满挂钢丝网)	0.930	11.370	1800.0	1050.0	0.0210	来源：《民用建筑热工设计规范（GB50176-93）》
水泥砂浆抹平	0.930	11.370	1800.0	1050.0	0.0210	来源：《民用建筑热工设计规范（GB50176-93）》
水泥砂浆找平层	0.930	11.370	1800.0	1050.0	0.0210	来源：《民用建

						筑热工设计规范 (GB50176-93)》
热固复合聚苯乙烯泡沫保温装饰一体板	0.050	0.850	150.0	4455.3	0.0000	修正系数用于墙体 1.20, 修正系数用于屋面 1.25
聚合物水泥防水砂浆	0.810	10.070	1600.0	1075.9	0.0000	修正系数 1.00
聚合物水泥防水涂膜	0.810	10.070	1600.0	1075.9	0.0000	修正系数 1.00
水性聚合物沥青类防水涂膜	0.810	10.070	1600.0	1075.9	0.0000	修正系数 1.00
石灰水泥砂浆	0.870	10.750	1700.0	1074.4	0.0000	修正系数 1.00
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 (GB50176-93)》
碎石、卵石混凝土(ρ=2300)干铺聚酯纤维无纺布一层	1.510	15.360	2300.0	920.0	0.0173	来源:《民用建筑热工设计规范 (GB50176-93)》
难燃型挤塑聚苯板 低烟低毒 计算厚度 100	0.030	0.540	28.5	1647.0	0.0162	
页岩陶粒混凝土找坡层 干密度 1500	0.770	9.650	1500.0	1216.1	0.0000	修正系数用于屋面 1.50
混凝土多孔砖(190 六孔砖)	0.750	7.490	1450.0	709.4	0.0000	
薄灰缝(3~5mm)蒸压加气混凝土砌块墙	0.190	3.010	600.0	1092.9	0.0000	修正系数用于墙体 1.15, 修正系数用于屋面 1.40
重砂浆砌筑烧结页岩多孔砖/空心砖墙	0.580	7.920	1400.0	1062.3	0.0000	修正系数 1.0
SBS 改性沥青防水卷材	0.230	9.370	900.0	5832.3	0.0000	修正系数 1.20

3.2 围护结构作法简要说明

1. 屋顶构造: 屋顶构造: (由上到下)

碎石、卵石混凝土(ρ=2300)干铺聚酯纤维无纺布一层 50mm+难燃型挤塑聚苯板 低烟低毒 计算厚度 100 100mm+SBS 改性沥青防水卷材 3mm+水性聚合物沥青类防水涂膜 1.5mm+水性聚合物沥青类防水涂膜 1.5mm+水泥砂浆找平层 18mm+页岩陶粒混凝土找坡层 干密度 1500 20mm+钢筋混凝土 120mm+石灰水泥砂浆 20mm

2. 外墙: 外墙构造一: (由外到内)

热固复合聚苯乙烯泡沫保温装饰一体板 (G 型高密度型) 芯材厚度 60mm+聚合物水泥防水涂膜 1.5mm+聚合物水泥防水砂浆 5mm+水泥砂浆抹平 15mm+重砂浆砌筑烧结页岩多孔砖/空心砖墙 200mm+石灰水泥砂浆 20mm

3. 热桥柱: 热桥柱构造一: (由外到内)

热固复合聚苯乙烯泡沫保温装饰一体板（G型高密度型）芯材厚度 60mm+聚合物水泥防水涂膜 1.5mm+聚合物水泥防水砂浆 5mm+水泥砂浆抹平 15mm+钢筋混凝土 200mm+石灰水泥砂浆 20mm

4. 热桥梁：热桥梁构造一：（由外到内）

热固复合聚苯乙烯泡沫保温装饰一体板（G型高密度型）芯材厚度 60mm+聚合物水泥防水涂膜 1.5mm+聚合物水泥防水砂浆 5mm+水泥砂浆抹平 15mm+钢筋混凝土 200mm+石灰水泥砂浆 20mm

5. 热桥板：热桥板构造一：（由外到内）

热固复合聚苯乙烯泡沫保温装饰一体板（G型高密度型）芯材厚度 60mm+聚合物水泥防水涂膜 1.5mm+聚合物水泥防水砂浆 5mm+水泥砂浆抹平 15mm+钢筋混凝土 200mm

6. 外窗构造：隔热铝合金 6 中透光三银 LOW-E+12 氩气+6 透明中空玻璃窗：

传热系数 1.990W/m².K，太阳得热系数 0.220

3.3 体形系数

外表面积	2063.43
建筑体积	5872.23
体形系数	0.35

3.4 窗墙比

3.4.1 窗墙比

朝向	立面	窗面积(m ²)	墙面积(m ²)	窗墙比
南向	立面 1	43.58	170.52	0.26
北向	立面 2	7.56	170.46	0.04
东向	立面 3	11.97	160.44	0.07
西向	立面 4	0.00	160.44	0.00

3.4.2 外窗表

朝向	立面	编号	尺寸	楼层	数量	单个面积(m ²)	合计面积(m ²)
南向	立面 1 43.58	C1221	1.20×2.10	1	4	2.52	10.08
		C1321	1.25×2.10	1	1	2.63	2.63
		C2121	2.10×2.10	1	7	4.41	30.87
北向	立面 2 7.56	C1221	1.20×2.10	1	3	2.52	7.56
东向	立面 3 11.97	C1821	1.80×2.10	1	2	3.78	7.56
		C2121	2.10×2.10	1	1	4.41	4.41

3.5 天窗

3.5.1 天窗屋顶比

本工程无此项内容

3.5.2 天窗类型

本工程无此项内容

3.6 屋顶构造

3.6.1 屋顶构造

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/(m ² .K)	α	(m ² K)/W	D=R*S
碎石、卵石混凝土($\rho=2300$)干铺聚 酯纤维无纺布一层	50	1.510	15.360	1.00	0.033	0.509
难燃型挤塑聚苯板 低烟低毒 计算 厚度 100	100	0.030	0.540	1.25	2.667	1.800
SBS 改性沥青防水卷材	3	0.230	9.370	1.20	0.011	0.122
水性聚合物沥青类防水涂膜	1.5	0.810	10.070	1.00	0.002	0.019
水性聚合物沥青类防水涂膜	1.5	0.810	10.070	1.00	0.002	0.019
水泥砂浆找平层	18	0.930	11.370	1.00	0.019	0.220
页岩陶粒混凝土找坡层 干密度 1500	20	0.770	9.650	1.10	0.024	0.251
钢筋混凝土	120	1.740	17.200	1.00	0.069	1.186
石灰水泥砂浆	20	0.870	10.750	1.00	0.023	0.247
各层之和 Σ	334	—	—	—	2.849	4.372
外表面太阳辐射吸收系数	0.75					
传热系数 $K=1/(0.16+\Sigma R)$	0.33					
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					

3.7 外墙构造

3.7.1 外墙相关构造

3.7.1.1 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/(m ² .K)	α	(m ² K)/W	D=R*S
热固复合聚苯乙烯泡沫保温装饰 一体板	60	0.050	0.850	1.20	1.000	1.020
聚合物水泥防水涂膜	1.5	0.810	10.070	1.00	0.002	0.019
聚合物水泥防水砂浆	5	0.810	10.070	1.00	0.006	0.062

水泥砂浆抹平	15	0.930	11.370	1.00	0.016	0.183
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
石灰水泥砂浆	20	0.870	10.750	1.00	0.023	0.247
各层之和 Σ	301.5	—	—	—	1.392	4.262
外表面太阳辐射吸收系数	0.75					
传热系数 $K=1/(0.16+\Sigma R)$	0.64					

3.7.1.2 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/(m ² .K)	α	(m ² K)/W	D=R*S
热固复合聚苯乙烯泡沫保温装饰一体板	60	0.050	0.850	1.20	1.000	1.020
聚合物水泥防水涂膜	1.5	0.810	10.070	1.00	0.002	0.019
聚合物水泥防水砂浆	5	0.810	10.070	1.00	0.006	0.062
水泥砂浆抹平	15	0.930	11.370	1.00	0.016	0.183
钢筋混凝土	200	1.740	17.200	1.00	0.115	1.977
石灰水泥砂浆	20	0.870	10.750	1.00	0.023	0.247
各层之和 Σ	301.5	—	—	—	1.162	3.508
外表面太阳辐射吸收系数	0.75					
传热系数 $K=1/(0.16+\Sigma R)$	0.76					

3.7.1.3 热桥梁构造一

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/(m ² .K)	α	(m ² K)/W	D=R*S
热固复合聚苯乙烯泡沫保温装饰一体板	60	0.050	0.850	1.20	1.000	1.020
聚合物水泥防水涂膜	1.5	0.810	10.070	1.00	0.002	0.019
聚合物水泥防水砂浆	5	0.810	10.070	1.00	0.006	0.062
水泥砂浆抹平	15	0.930	11.370	1.00	0.016	0.183
钢筋混凝土	200	1.740	17.200	1.00	0.115	1.977
石灰水泥砂浆	20	0.870	10.750	1.00	0.023	0.247
各层之和 Σ	301.5	—	—	—	1.162	3.508
外表面太阳辐射吸收系数	0.75					
传热系数 $K=1/(0.16+\Sigma R)$	0.76					

3.7.1.4 热桥板构造一

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/(m ² .K)	α	(m ² K)/W	D=R*S
热固复合聚苯乙烯泡沫保温装饰一体板	60	0.050	0.850	1.20	0.833	0.850
聚合物水泥防水涂膜	1.5	0.810	10.070	1.00	0.002	0.019
聚合物水泥防水砂浆	5	0.810	10.070	1.00	0.006	0.062
水泥砂浆抹平	15	0.930	11.370	1.00	0.016	0.183

钢筋混凝土	200	1.740	17.200	1.00	0.115	1.977
各层之和 Σ	271.5	—	—	—	0.972	3.091
外表面太阳辐射吸收系数	0.75					
传热系数 $K=1/(0.16+\Sigma R)$	0.88					

3.7.2 外墙平均热工特性

1. 南向

构造名称	构件类型	面积(m ²)	面积所 占比例	传热系数 K W / (m ² K)	热惰性指 标 D	太阳辐射 吸收系数
外墙构造一	主墙体	96.88	0.784	0.64	4.26	0.75
热桥柱构造一	热桥柱	14.46	0.117	0.76	3.51	0.75
热桥梁构造一	热桥梁	7.69	0.062	0.76	3.51	0.75
热桥板构造一	热桥板	4.61	0.037	0.88	3.09	0.75
合计		123.65	1.000	0.67	4.08	0.75
修正后外墙 K	$0.67 \times 1.10 = 0.74$					

2. 北向

构造名称	构件类型	面积(m ²)	面积所 占比例	传热系数 K W / (m ² K)	热惰性指 标 D	太阳辐射 吸收系数
外墙构造一	主墙体	132.51	0.813	0.64	4.26	0.75
热桥柱构造一	热桥柱	17.91	0.110	0.76	3.51	0.75
热桥梁构造一	热桥梁	7.80	0.048	0.76	3.51	0.75
热桥板构造一	热桥板	4.68	0.029	0.88	3.09	0.75
合计		162.90	1.000	0.67	4.11	0.75
修正后外墙 K	$0.67 \times 1.10 = 0.74$					

3. 东向

构造名称	构件类型	面积(m ²)	面积所 占比例	传热系数 K W / (m ² K)	热惰性指 标 D	太阳辐射 吸收系数
外墙构造一	主墙体	93.59	0.739	0.64	4.26	0.75
热桥柱构造一	热桥柱	22.05	0.174	0.76	3.51	0.75
热桥梁构造一	热桥梁	6.83	0.054	0.76	3.51	0.75
热桥板构造一	热桥板	4.10	0.032	0.88	3.09	0.75
合计		126.57	1.000	0.68	4.05	0.75
修正后外墙 K	$0.68 \times 1.10 = 0.75$					

4. 西向

构造名称	构件类型	面积(m ²)	面积所 占比例	传热系数 K W / (m ² K)	热惰性指 标 D	太阳辐射 吸收系数
外墙构造一	主墙体	138.32	0.880	0.64	4.26	0.75
热桥梁构造一	热桥梁	7.42	0.047	0.76	3.51	0.75
热桥柱构造一	热桥柱	6.95	0.044	0.76	3.51	0.75
热桥板构造一	热桥板	4.45	0.028	0.88	3.09	0.75
合计		157.14	1.000	0.66	4.16	0.75
修正后外墙 K	$0.66 \times 1.10 = 0.73$					

5. 总体

构造名称	构件类型	面积(m ²)	面积所 占比例	传热系数 K W / (m ² K)	热惰性指 标 D	太阳辐射 吸收系数
外墙构造一	主墙体	461.29	0.809	0.64	4.26	0.75

热桥柱构造一	热桥柱	61.38	0.108	0.76	3.51	0.75
热桥梁构造一	热桥梁	29.74	0.052	0.76	3.51	0.75
热桥板构造一	热桥板	17.84	0.031	0.88	3.09	0.75
合计		570.25	1.000	0.67	4.10	0.75
修正后外墙 K	$0.67 \times 1.10 = 0.74$					
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($K \leq 0.80$)					
结论	满足					

3.8 挑空楼板构造

本工程无此项内容

3.9 外窗热工

3.9.1 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	隔热铝合金 6 中透光三银 LOW-E+12 氩气+6 透明中空玻璃窗	18	1.99	0.22	0.620	来源《民用建筑热工设计规范》

3.9.2 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
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

3.9.3 外遮阳类型

3.9.3.1 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	活动遮阳 0	0.800	1.000	0.900	

3.9.4 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 ²)	总面积 (m ²)	构造编号	传热系数
1	C1221	1	4	2.520	10.080	18	1.990

2	C1321	1	1	2.625	2.625	18	1.990
3	C2121	1	7	4.410	30.870	18	1.990
立面总面积(m²)			43.575	立面平均传热系数			1.990

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	传热系数
1	C1221	1	3	2.520	7.560	18	1.990
立面总面积(m²)			7.560	立面平均传热系数			1.990

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	传热系数
1	C1821	1	2	3.780	7.560	18	1.990
2	C2121	1	1	4.410	4.410	18	1.990
立面总面积(m²)			11.970	立面平均传热系数			1.990

4. 西向:

3.9.5 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 (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	C1221	1	4	2.520	10.080	18	0.220	活动遮阳 0	0.900	0.198
2	C1321	1	1	2.625	2.625	18	0.220	活动遮阳 0	0.900	0.198
3	C2121	1	7	4.410	30.870	18	0.220	活动遮阳 0	0.900	0.198
立面总面积(m²)					43.575	综合太阳得热系数				0.198

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	C1221	1	3	2.520	7.560	18	0.220	活动遮阳 0	0.900	0.198
立面总面积(m²)					7.560	综合太阳得热系数				0.198

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	C1821	1	2	3.780	7.560	18	0.220	活动遮阳 0	0.900	0.198
2	C2121	1	1	4.410	4.410	18	0.220	活动遮阳 0	0.900	0.198
立面总面积(m ²)					11.970	综合太阳得热系数				0.198

4. 西向:

3.9.6 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	43.58	1.99	0.20	0.26	$K \leq 2.60$, $SHGC \leq 0.40$	满足
北向	立面 2	7.56	1.99	0.20	0.04	$K \leq 3.00$, $SHGC \leq 0.45$	满足
东向	立面 3	11.97	1.99	0.20	0.07	$K \leq 3.00$, $SHGC \leq 0.45$	满足
综合平均		63.11	1.99	0.20	0.10		
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。

3.10 非中空窗面积比

朝向	立面	非中空玻璃面积(m ²)	透光面积(m ²)	非中空面积比	限值	结论
南向	立面 1	0.00	43.58	0.00	0.15	满足
北向	立面 2	0.00	7.56	0.00	0.15	满足
东向	立面 3	0.00	11.97	0.00	0.15	满足
西向	立面 4	0.00	0.00	0.00	0.15	无
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					

3.11 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	X002(最不利房间)	办公-其它	外窗	C2121	0.30	有
			外窗	C2121	0.30	
			外窗	C2121	0.30	
			外窗	C2121	0.30	
			外窗	C2121	0.30	
			外窗	C2121	0.30	
通风换气装置		无				
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

3.12 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	屋顶构造	满足	
3	外墙构造	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。