**建筑节能设计报告书**

公共建筑

乙类

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 | 学生实训楼 |
| 工程地点 | 山东-青岛 |
| 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12月22日 |



|  |  |
| --- | --- |
| 采用软件 | 节能设计Becs2024 |
| 软件版本 | 20240430(SP1) |
| 研发单位 | 北京绿建软件股份有限公司 |
| 正版授权码 | T15314230222 |

**目 录**

[1 建筑概况 3](#_Toc11713)

[2 设计依据 3](#_Toc2092)

[3 建筑大样 4](#_Toc8566)

[4 工程材料 9](#_Toc2348)

[5 围护结构作法简要说明 10](#_Toc28607)

[6 天窗 11](#_Toc31124)

[6.1 天窗类型 11](#_Toc8027)

[7 屋顶 12](#_Toc12389)

[7.1 XPS保温屋面 12](#_Toc20888)

[8 外墙 12](#_Toc7872)

[8.1 外墙相关构造 12](#_Toc23540)

[8.2 外墙主断面传热系数的修正系数ψ 13](#_Toc20865)

[8.3 外墙平均热工特性 13](#_Toc22480)

[9 挑空楼板 14](#_Toc1201)

[10 供暖空调房间与非供暖空调空间之间的楼板 14](#_Toc8337)

[10.1 采暖与非采暖房间楼板构造一 14](#_Toc32670)

[11 供暖空调房间与非供暖空调空间之间的隔墙 14](#_Toc15326)

[11.1 供暖空调房间与非供暖空调空间之间的隔墙相关构造 14](#_Toc26264)

[11.2 供暖空调房间与非供暖空调空间之间的隔墙平均热工特性 15](#_Toc17643)

[12 外窗热工 15](#_Toc22431)

[12.1 外窗 15](#_Toc31464)

[12.2 外遮阳类型 16](#_Toc4494)

[12.3 平均传热系数 16](#_Toc21514)

[12.4 综合太阳得热系数 18](#_Toc8575)

[12.5 总体热工性能 21](#_Toc16847)

[13 外门 22](#_Toc12421)

[14 控温周边地面 22](#_Toc30822)

[14.1 地面构造一 22](#_Toc7142)

[15 采暖地下室外墙 22](#_Toc23147)

[16 变形缝 22](#_Toc5246)

[16.1 外墙（填充墙）构造一 22](#_Toc29517)

[17 凸窗板 23](#_Toc9722)

[18 有效通风换气面积 23](#_Toc32280)

[19 非中空窗面积比 23](#_Toc19709)

[20 规定性指标检查结论 24](#_Toc9092)

# 建筑概况

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 | 学生实训楼 |
| 工程地点 | 山东-青岛 |
| 气候分区 | 寒冷A区 |
| 建筑面积 | 地上16635㎡ 地下0㎡ |
| 建筑层数 | 地上4 地下0 |
| 建筑高度 | 17.8m |
| 建筑（节能计算）体积 | 82528.45 |
| 建筑（节能计算）外表面积 | 13127.91 |
| 北向角度 | 85.2 |
| 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 |

# 设计依据

1. 《山东省公共建筑节能设计标准》DB37/5155-2019

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

4. 《建筑幕墙》GB/T 21086-2007

# 建筑大样



1层平面



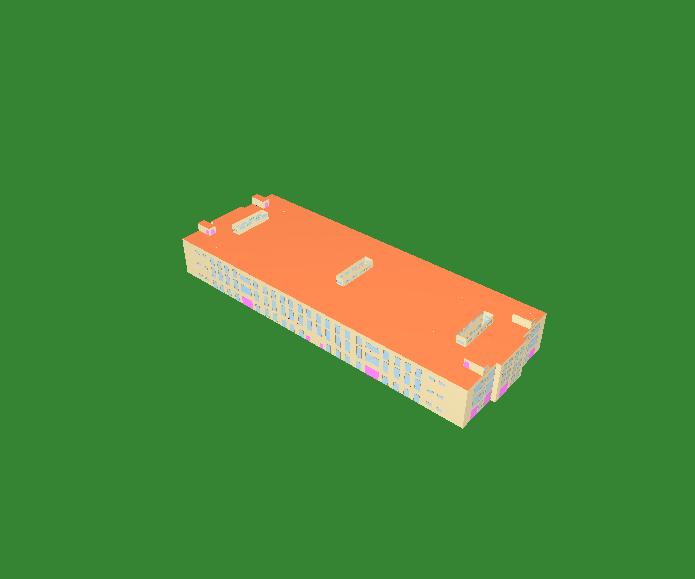
2层平面



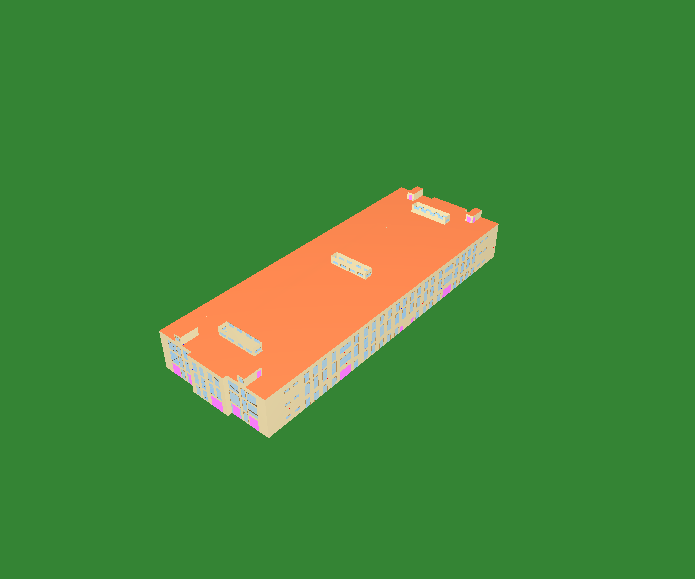
3层平面



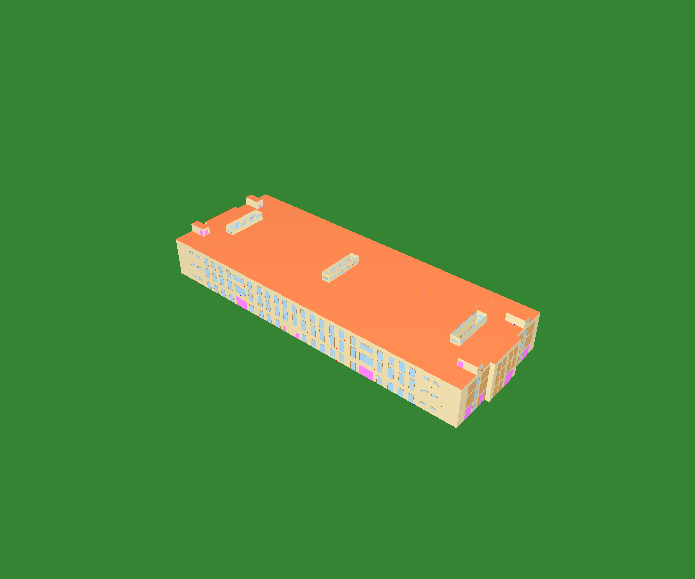
4层平面



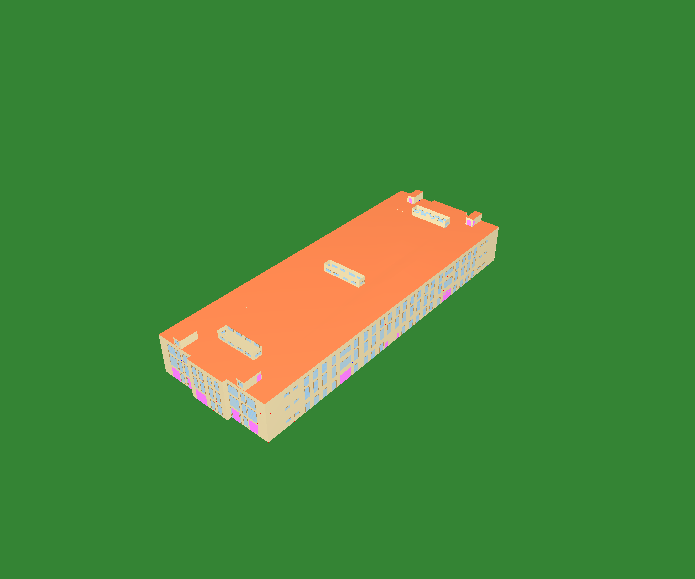
西南轴侧图



东南轴侧图



西北轴侧图



东北轴侧图

# 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 | 数据来源 |
| 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 | 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 | 民用建筑热工设计规范 GB50176-2016 |
| 聚苯颗粒保温砂浆 | 0.060 | 1.020 | 250.0 | 1200.0 | 0.0230 | DB34-T753-2007 |
| 细石混凝土 | 1.740 | 17.398 | 2600.0 | 920.0 | 0.0158 | 民用建筑热工设计规范 GB50176-2016 |
| 地砖 | 0.930 | 10.285 | 1700.0 | 920.0 | 0.0140 | 建筑材料手册（第四版） |
| 混合砂浆 | 0.870 | 10.750 | 1700.0 | 1050.0 | 0.0975 | 民用建筑热工设计规范 GB50176-2016 |
| 夯实粘土 | 1.160 | 12.990 | 2000.0 | 1010.0 | 0.0975 | 民用建筑热工设计规范 GB50176-2016 |
| 1:8水泥珍珠岩 | 0.180 | 2.490 | 400.0 | 1170.0 | 0.1910 | 民用建筑热工设计规范 GB50176-2016 |
| 保温层砂浆（玻化微珠） | 0.080 | 1.190 | 320.0 | 869.3 | 0.0230 | 民用建筑热工设计规范 GB50176-2016 |
| 挤塑型聚苯板(XPS板) | 0.030 | 0.540 | 30.0 | 1790.0 | 0.0162 | 民用建筑热工设计规范 GB50176-2016 |
| 加气混凝土砌块及板材 | 0.160 | 10.000 | 500.0 | 1000.0 | 0.0158 | 民用建筑热工设计规范 GB50176-2016 |
| 水泥砂浆(找平层) | 0.930 | 11.370 | 1800.0 | 1050.0 | 0.0210 | 民用建筑热工设计规范 GB50176-2016 |
| 碎石、卵石混凝土 | 1.280 | 13.570 | 2100.0 | 920.0 | 0.0173 | 民用建筑热工设计规范 GB50176-2016 |
| 真空绝热板 | 0.008 | 1.200 | 350.0 | 7071.9 | 0.1910 | 安徽省居住建筑节能设计标准 DB34/1466-2019 |
| 沥青油毡、油毡纸 | 0.170 | 3.330 | 600.0 | 1470.0 | 0.0075 | 民用建筑热工设计规范 GB50176-2016 |
| 聚合物水泥石灰砂浆 | 0.930 | 11.306 | 1800.0 | 1050.0 | 0.0000 | 黑龙江居住建筑节能设计标准 DB23-T120－2001 |
| 无机纤维喷涂（软质） | 0.040 | 0.591 | 120.0 | 1000.6 | 0.0000 | 山东居住建筑节能设计标准 DB37-5026-2014 |

# 围护结构作法简要说明

**1. 屋顶：**XPS保温屋面 (K=0.241,D=5.134)：（由上到下）

细石混凝土 40mm＋水泥砂浆 25mm＋挤塑型聚苯板(XPS板) 120mm＋沥青油毡、油毡纸 12mm＋水泥砂浆 20mm＋1:8水泥珍珠岩 40mm＋钢筋混凝土 100mm＋混合砂浆 20mm

**2. 外墙：**外墙（填充墙）构造一 (K=0.319,D=15.054)：（由外到内）

水泥砂浆 5mm＋真空绝热板 15mm＋聚合物水泥石灰砂浆 20mm＋加气混凝土砌块及板材 200mm

**3. 供暖空调房间与非供暖空调空间之间的楼板：**采暖与非采暖房间楼板构造一 (K=0.943,D=1.874)：

水泥砂浆 20mm＋聚苯颗粒保温砂浆 0mm＋无机纤维喷涂（软质） 30mm＋钢筋混凝土 120mm

**4. 控温与非控温隔墙：**采暖与非采暖房间隔墙 (K=0.595,D=11.771)：

保温层砂浆（玻化微珠） 15mm＋加气混凝土砌块及板材 180mm＋保温层砂浆（玻化微珠） 20mm

**5. 控温房间隔墙：**控温房间隔墙一加气砌块 (K=0.569,D=12.946)：

保温层砂浆（玻化微珠） 15mm＋加气混凝土砌块及板材 200mm＋保温层砂浆（玻化微珠） 15mm

**6. 外窗：**65系列内平开隔热铝合金窗(5+12A+5Low-E) (K=2.300)：

传热系数2.300W/㎡.K，窗太阳得热系数0.370

**7. 幕墙：**65系列内平开隔热铝合金窗(5+12A+5Low-E) (K=2.300)：

传热系数2.300W/㎡.K，窗太阳得热系数0.370

**8. 外门：**保温门（多功能门） (K=2.000)：

传热系数2.000W/㎡.K

**9. 控温周边地面：**地面构造一 (K=0.291,D=4.415)：

地砖 10mm＋水泥砂浆(找平层) 20mm＋细石混凝土 60mm＋挤塑型聚苯板(XPS板) 50mm＋水泥砂浆 20mm＋碎石、卵石混凝土 60mm＋夯实粘土 150mm

**10. 变形缝：**外墙（填充墙）构造一 (K=0.319,D=15.054)：（由外到内）

水泥砂浆 5mm＋真空绝热板 15mm＋聚合物水泥石灰砂浆 20mm＋加气混凝土砌块及板材 200mm

# 天窗

## 天窗类型

本工程无此项内容

# 屋顶

## XPS保温屋面

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |
| 细石混凝土 | 40 | 1.740 | 17.398 | 1.00 | 0.023 | 0.400 |
| 水泥砂浆 | 25 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.027 | 0.306 |
| 挤塑型聚苯板(XPS板) | 120 | 0.030 | 0.540 | 1.10 | 3.636 | 2.160 |
| 沥青油毡、油毡纸 | 12 | 0.170 | 3.330 | 1.00 | 0.071 | 0.235 |
| 水泥砂浆 | 20 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| 1:8水泥珍珠岩 | 40 | 0.180 | 2.490 | 1.50 | 0.148 | 0.553 |
| 钢筋混凝土 | 100 | 1.740 | 17.200 | 1.00 | 0.057 | 0.989 |
| 混合砂浆 | 20 | 0.870 | 10.750 | 1.00 | 0.023 | 0.247 |
| 各层之和∑ | 377 | － | － | － | 4.007 | 5.134 |
| 外表面太阳辐射吸收系数 | 0.75 | | | | | |
| 传热系数K=1/(0.15+∑R) | 0.24 | | | | | |
| 标准依据 | 《山东省公共建筑节能设计标准》DB37/5155-2019第3.3.2条 | | | | | |
| 标准要求 | K≤0.55 | | | | | |
| 结论 | 满足 | | | | | |

# 外墙

## 外墙相关构造

### 外墙（填充墙）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 | 5 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.005 | 0.061 |
| 真空绝热板 | 15 | 0.008 | 1.200 | 1.10 | 1.705 | 2.250 |
| 聚合物水泥石灰砂浆 | 20 | 0.930 | 11.306 | 1.00 | 0.022 | 0.243 |
| 加气混凝土砌块及板材 | 200 | 0.160 | 10.000 | 1.00 | 1.250 | 12.500 |
| 各层之和∑ | 240 | － | － | － | 2.981 | 15.054 |
| 外表面太阳辐射吸收系数 | 0.75[默认] | | | | | |
| 传热系数K=1/(0.15+∑R) | 0.32 | | | | | |

### 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 |
| 真空绝热板 | 15 | 0.008 | 1.200 | 1.10 | 1.705 | 2.250 |
| 钢筋混凝土 | 200 | 1.740 | 17.200 | 1.00 | 0.115 | 1.977 |
| 各层之和∑ | 215 | － | － | － | 1.819 | 4.227 |
| 外表面太阳辐射吸收系数 | 0.75[默认] | | | | | |
| 传热系数K=1/(0.15+∑R) | 0.51 | | | | | |

## 外墙主断面传热系数的修正系数ψ

**外墙主体部位传热系数的修正系数ψ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 气候分区 | 外保温 | 夹心保温 (自保温) | 内保温 |
| 严寒地区 | 1.30 | — | — |
| 寒冷地区 | 1.20 | 1.25 |  |
| 夏热冬冷地区 | 1.10 | 1.20 | 1.20 |
| 夏热冬暖地区 | 1.00 | 1.05 | 1.05 |

## 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K W / (㎡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 | 1990.76 | 1.000 | 0.32 | 15.05 | 0.75 |
| 平均传热系数K | 0.32 × 1.20 = 0.38 | | | | | |

2.　北向

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 构造名称 | 构件 类型 | 面积(㎡) | 面积所占比例 | 传热系数K W / (㎡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 | 1986.51 | 1.000 | 0.32 | 15.05 | 0.75 |
| 平均传热系数K | 0.32 × 1.20 = 0.38 | | | | | |

3.　东向

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 构造名称 | 构件 类型 | 面积(㎡) | 面积所占比例 | 传热系数K W / (㎡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 | 804.82 | 1.000 | 0.32 | 15.05 | 0.75 |
| 平均传热系数K | 0.32 × 1.20 = 0.38 | | | | | |

4.　西向

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 构造名称 | 构件 类型 | 面积(㎡) | 面积所占比例 | 传热系数K W / (㎡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 | 697.77 | 1.000 | 0.32 | 15.05 | 0.75 |
| 平均传热系数K | 0.32 × 1.20 = 0.38 | | | | | |

5.　总体

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 构造名称 | 构件 类型 | 面积(㎡) | 面积所占比例 | 传热系数K W / (㎡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 | 5479.85 | 1.000 | 0.32 | 15.05 | 0.75 |
| 平均传热系数K | 0.32 × 1.20 = 0.38 | | | | | |
| 标准依据 | 《山东省公共建筑节能设计标准》DB37/5155-2019第3.3.2条 | | | | | |
| 标准要求 | K≤0.60 | | | | | |
| 结论 | 满足 | | | | | |

# 挑空楼板

本工程无此项内容

# 供暖空调房间与非供暖空调空间之间的楼板

## 采暖与非采暖房间楼板构造一

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |
| 聚苯颗粒保温砂浆 | － | － | － | － | 0.000 | － |
| 无机纤维喷涂（软质） | 30 | 0.040 | 0.591 | 1.00 | 0.750 | 0.443 |
| 钢筋混凝土 | 120 | 1.740 | 17.200 | 1.00 | 0.069 | 1.186 |
| 各层之和∑ | 170 | － | － | － | 0.840 | 1.874 |
| 传热系数K=1/(0.22+∑R) | 0.94 | | | | | |
| 标准依据 | 《山东省公共建筑节能设计标准》DB37/5155-2019第3.3.2条 | | | | | |
| 标准要求 | K≤1.0 | | | | | |
| 结论 | 满足 | | | | | |

# 供暖空调房间与非供暖空调空间之间的隔墙

## 供暖空调房间与非供暖空调空间之间的隔墙相关构造

### 采暖与非采暖房间隔墙

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |
| 保温层砂浆（玻化微珠） | 15 | 0.080 | 1.190 | 1.30 | 0.144 | 0.223 |
| 加气混凝土砌块及板材 | 180 | 0.160 | 10.000 | 1.00 | 1.125 | 11.250 |
| 保温层砂浆（玻化微珠） | 20 | 0.080 | 1.190 | 1.30 | 0.192 | 0.298 |
| 各层之和∑ | 215 | － | － | － | 1.462 | 11.771 |
| 传热系数K=1/(0.22+∑R) | 0.60 | | | | | |

### 控温房间隔墙一加气砌块

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |
| 保温层砂浆（玻化微珠） | 15 | 0.080 | 1.190 | 1.30 | 0.144 | 0.223 |
| 加气混凝土砌块及板材 | 200 | 0.160 | 10.000 | 1.00 | 1.250 | 12.500 |
| 保温层砂浆（玻化微珠） | 15 | 0.080 | 1.190 | 1.30 | 0.144 | 0.223 |
| 各层之和∑ | 230 | － | － | － | 1.538 | 12.946 |
| 传热系数K=1/(0.22+∑R) | 0.57 | | | | | |

## 供暖空调房间与非供暖空调空间之间的隔墙平均热工特性

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 构造名称 | 面积(㎡) | 面积所占比例 | 传热系数K W / (㎡K) | 热惰性 指标D |
| 采暖与非采暖房间隔墙 | 6105.00 | 1.000 | 0.60 | 11.77 |
| 控温房间隔墙一加气砌块 | 1.00 | 0.000 | 0.57 | 12.95 |
| 合计 | 6106.00 | 1.000 | 0.59 | 11.77 |
| 标准依据 | 《山东省公共建筑节能设计标准》DB37/5155-2019第3.3.2条 | | | |
| 标准要求 | K≤1.2 | | | |
| 结论 | 满足 | | | |

# 外窗热工

## 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 | 65系列内平开隔热铝合金窗(5+12A+5Low-E) | 108 | 2.30 | 0.37 | 0.620 | 近零能耗建筑技术标准 GBT51350-2019 |
| 窗编号 | | | | |
| 幕墙 | | | | |
| 2 | 65系列内平开隔热铝合金窗(5+12A+5Low-E) | 316 | 2.30 | 0.37 | 0.620 | 近零能耗建筑技术标准 GBT51350-2019 |
| 窗编号 | | | | |
| BYC2409，C1815，C1833，C1836，C1842，C2412，C3633，C3642，C4133，C4142，C5242，C1524，C2010，C2033，C2033'，C2033''，C2042，C5221，C5230 | | | | |

## 外遮阳类型

### 平板遮阳



|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 编号 | 水平挑出Ah (m) | 距离上沿Eh (m) | 垂直挑出Av (m) | 距离边沿Ev (m) | 挡板高Dh (m) | 挡板透射η\* |
| 1 | 无外遮阳 | 0.100 | 0.000 | 0.100 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

### 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 | 0.300 |

## 平均传热系数

1. 南向：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 门窗 编号 | 楼层 | 数量 | 单个面积（㎡） | 总面积（㎡） | 构造 编号 | 传热系数 |
| 1 | (玻璃幕墙) | 3 |  |  | 57.312 | 108 | 2.300 |
| 2 | BYC2409 | 4 | 3 | 2.160 | 6.480 | 316 | 2.300 |
| 3 | C2010 | 1~3 | 12 | 2.000 | 24.000 | 316 | 2.300 |
| 4 | C2033 | 1,3 | 17 | 6.600 | 112.200 | 316 | 2.300 |
| 5 | C2033' | 3 | 19 | 6.600 | 125.400 | 316 | 2.300 |
| 6 | C2033'' | 1 | 2 | 6.600 | 13.200 | 316 | 2.300 |
| 7 | C2042 | 2 | 20 | 8.400 | 168.000 | 316 | 2.300 |
| 8 | C2412 | 3 | 18 | 2.880 | 51.840 | 316 | 2.300 |
| 9 | C5221 | 3 | 2 | 10.920 | 21.840 | 316 | 2.300 |
| 10 | C5230 | 2 | 2 | 15.600 | 31.200 | 316 | 2.300 |
| 朝向总面积(㎡) | | | 611.472 | 朝向平均传热系数 | | | 2.300 |

2. 北向：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | (玻璃幕墙) | 3 |  |  | 26.400 | 108 | 2.300 |
| 2 | BYC2409 | 4 | 3 | 2.160 | 6.480 | 316 | 2.300 |
| 3 | C2010 | 1~3 | 12 | 2.000 | 24.000 | 316 | 2.300 |
| 4 | C2033 | 1 | 16 | 6.600 | 105.600 | 316 | 2.300 |
| 5 | C2033' | 3 | 20 | 6.600 | 132.000 | 316 | 2.300 |
| 6 | C2033'' | 1 | 2 | 6.600 | 13.200 | 316 | 2.300 |
| 7 | C2042 | 2 | 20 | 8.400 | 168.000 | 316 | 2.300 |
| 8 | C2412 | 3 | 18 | 2.880 | 51.840 | 316 | 2.300 |
| 9 | C5221 | 3 | 2 | 10.920 | 21.840 | 316 | 2.300 |
| 10 | C5230 | 2 | 2 | 15.600 | 31.200 | 316 | 2.300 |
| 朝向总面积(㎡) | | | 580.560 | 朝向平均传热系数 | | | 2.300 |

3. 东向：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | (玻璃幕墙) | 3 |  |  | 73.440 | 108 | 2.300 |
| 2 | BYC2409 | 4 | 12 | 2.160 | 25.920 | 316 | 2.300 |
| 3 | C1815 | 4 | 2 | 2.700 | 5.400 | 316 | 2.300 |
| 4 | C1833 | 3 | 6 | 5.940 | 35.640 | 316 | 2.300 |
| 5 | C1836 | 1 | 4 | 6.480 | 25.920 | 316 | 2.300 |
| 6 | C1842 | 2 | 6 | 7.560 | 45.360 | 316 | 2.300 |
| 7 | C2412 | 3~4 | 16 | 2.880 | 46.080 | 316 | 2.300 |
| 8 | C3633 | 3 | 2 | 11.880 | 23.760 | 316 | 2.300 |
| 9 | C3642 | 2 | 2 | 15.120 | 30.240 | 316 | 2.300 |
| 10 | C4133 | 3 | 2 | 13.629 | 27.258 | 316 | 2.300 |
| 11 | C4142 | 2 | 2 | 17.346 | 34.692 | 316 | 2.300 |
| 12 | C5242 | 1 | 4 | 2.163 | 8.652 | 316 | 2.300 |
| 朝向总面积(㎡) | | | 382.362 | 朝向平均传热系数 | | | 2.300 |

4. 西向：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | (玻璃幕墙) | 3 |  |  | 160.080 | 108 | 2.300 |
| 2 | BYC2409 | 4 | 4 | 2.160 | 8.640 | 316 | 2.300 |
| 3 | C1524 | 3 | 3 | 3.600 | 10.800 | 316 | 2.300 |
| 4 | C1815 | 4 | 2 | 2.700 | 5.400 | 316 | 2.300 |
| 5 | C1833 | 3 | 2 | 5.940 | 11.880 | 316 | 2.300 |
| 6 | C1833 | 3 | 4 | 5.940 | 23.760 | 316 | 2.300 |
| 7 | C1836 | 1 | 2 | 6.480 | 12.960 | 316 | 2.300 |
| 8 | C1836 | 1 | 2 | 6.480 | 12.960 | 316 | 2.300 |
| 9 | C1842 | 2 | 4 | 7.560 | 30.240 | 316 | 2.300 |
| 10 | C1842 | 2 | 2 | 7.560 | 15.120 | 316 | 2.300 |
| 11 | C2412 | 3 | 5 | 2.880 | 14.400 | 316 | 2.300 |
| 12 | C3633 | 3 | 2 | 11.880 | 23.760 | 316 | 2.300 |
| 13 | C3642 | 2 | 2 | 15.120 | 30.240 | 316 | 2.300 |
| 14 | C4133 | 3 | 2 | 13.629 | 27.258 | 316 | 2.300 |
| 15 | C4142 | 2 | 1 | 17.346 | 17.346 | 316 | 2.300 |
| 16 | C4142 | 2 | 1 | 17.346 | 17.346 | 316 | 2.300 |
| 17 | C5242 | 1 | 4 | 2.163 | 8.652 | 316 | 2.300 |
| 朝向总面积(㎡) | | | 430.842 | 朝向平均传热系数 | | | 2.300 |

## 综合太阳得热系数

1. 南向：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 门窗 编号 | 楼层 | 数量 | 单个面积（㎡） | 总面积（㎡） | 构造 编号 | 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 | (玻璃幕墙) | 3 |  |  | 57.312 | 108 | 0.370 |  | 1.000 | 0.370 |
| 2 | BYC2409 | 4 | 3 | 2.160 | 6.480 | 316 | 0.370 | 无外遮阳 | 0.869 | 0.322 |
| 3 | C2010 | 1~3 | 12 | 2.000 | 24.000 | 316 | 0.370 | 无外遮阳 | 0.873 | 0.323 |
| 4 | C2033 | 1,3 | 17 | 6.600 | 112.200 | 316 | 0.370 | 无外遮阳 | 0.934 | 0.345 |
| 5 | C2033' | 3 | 19 | 6.600 | 125.400 | 316 | 0.370 | 无外遮阳 | 0.934 | 0.345 |
| 6 | C2033'' | 1 | 2 | 6.600 | 13.200 | 316 | 0.370 | 无外遮阳 | 0.934 | 0.345 |
| 7 | C2042 | 2 | 20 | 8.400 | 168.000 | 316 | 0.370 | 无外遮阳 | 0.940 | 0.348 |
| 8 | C2412 | 3 | 18 | 2.880 | 51.840 | 316 | 0.370 | 无外遮阳 | 0.893 | 0.330 |
| 9 | C5221 | 3 | 2 | 10.920 | 21.840 | 316 | 0.370 | 无外遮阳 | 0.940 | 0.348 |
| 10 | C5230 | 2 | 2 | 15.600 | 31.200 | 316 | 0.370 | 无外遮阳 | 0.953 | 0.353 |
| 朝向总面积(㎡) | | | | | 611.472 | 综合太阳得热系数 | | | | 0.346 |

2. 北向：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | (玻璃幕墙) | 3 |  |  | 26.400 | 108 | 0.370 |  | 1.000 | 0.370 |
| 2 | BYC2409 | 4 | 3 | 2.160 | 6.480 | 316 | 0.370 | 无外遮阳 | 0.909 | 0.336 |
| 3 | C2010 | 1~3 | 12 | 2.000 | 24.000 | 316 | 0.370 | 无外遮阳 | 0.908 | 0.336 |
| 4 | C2033 | 1 | 16 | 6.600 | 105.600 | 316 | 0.370 | 无外遮阳 | 0.941 | 0.348 |
| 5 | C2033' | 3 | 20 | 6.600 | 132.000 | 316 | 0.370 | 无外遮阳 | 0.941 | 0.348 |
| 6 | C2033'' | 1 | 2 | 6.600 | 13.200 | 316 | 0.370 | 无外遮阳 | 0.941 | 0.348 |
| 7 | C2042 | 2 | 20 | 8.400 | 168.000 | 316 | 0.370 | 无外遮阳 | 0.945 | 0.349 |
| 8 | C2412 | 3 | 18 | 2.880 | 51.840 | 316 | 0.370 | 无外遮阳 | 0.922 | 0.341 |
| 9 | C5221 | 3 | 2 | 10.920 | 21.840 | 316 | 0.370 | 无外遮阳 | 0.958 | 0.355 |
| 10 | C5230 | 2 | 2 | 15.600 | 31.200 | 316 | 0.370 | 无外遮阳 | 0.966 | 0.357 |
| 朝向总面积(㎡) | | | | | 580.560 | 综合太阳得热系数 | | | | 0.349 |

3. 东向：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | (玻璃幕墙) | 3 |  |  | 73.440 | 108 | 0.370 |  | 1.000 | 0.370 |
| 2 | BYC2409 | 4 | 12 | 2.160 | 25.920 | 316 | 0.370 | 无外遮阳 | 0.896 | 0.332 |
| 3 | C1815 | 4 | 2 | 2.700 | 5.400 | 316 | 0.370 | 无外遮阳 | 0.919 | 0.340 |
| 4 | C1833 | 3 | 6 | 5.940 | 35.640 | 316 | 0.370 | 无外遮阳 | 0.944 | 0.349 |
| 5 | C1836 | 1 | 4 | 6.480 | 25.920 | 316 | 0.370 | 无外遮阳 | 0.946 | 0.350 |
| 6 | C1842 | 2 | 6 | 7.560 | 45.360 | 316 | 0.370 | 无外遮阳 | 0.949 | 0.351 |
| 7 | C2412 | 3~4 | 16 | 2.880 | 46.080 | 316 | 0.370 | 无外遮阳 | 0.915 | 0.339 |
| 8 | C3633 | 3 | 2 | 11.880 | 23.760 | 316 | 0.370 | 无外遮阳 | 0.960 | 0.355 |
| 9 | C3642 | 2 | 2 | 15.120 | 30.240 | 316 | 0.370 | 无外遮阳 | 0.965 | 0.357 |
| 10 | C4133 | 3 | 2 | 13.629 | 27.258 | 316 | 0.370 | 无外遮阳 | 0.963 | 0.356 |
| 11 | C4142 | 2 | 2 | 17.346 | 34.692 | 316 | 0.370 | 无外遮阳 | 0.967 | 0.358 |
| 12 | C5242 | 1 | 4 | 2.163 | 8.652 | 316 | 0.370 | 无外遮阳 | 0.874 | 0.323 |
| 朝向总面积(㎡) | | | | | 382.362 | 综合太阳得热系数 | | | | 0.353 |

4. 西向：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | (玻璃幕墙) | 3 |  |  | 160.080 | 108 | 0.370 |  | 1.000 | 0.370 |
| 2 | BYC2409 | 4 | 4 | 2.160 | 8.640 | 316 | 0.370 | 无外遮阳 | 0.895 | 0.331 |
| 3 | C1524 | 3 | 3 | 3.600 | 10.800 | 316 | 0.370 | 无外遮阳 | 0.930 | 0.344 |
| 4 | C1815 | 4 | 2 | 2.700 | 5.400 | 316 | 0.370 | 无外遮阳 | 0.918 | 0.340 |
| 5 | C1833 | 3 | 2 | 5.940 | 11.880 | 316 | 0.370 | 无外遮阳 | 0.945 | 0.349 |
| 6 | C1833 | 3 | 4 | 5.940 | 23.760 | 316 | 0.370 | 百叶遮阳0 | 0.702 | 0.260 |
| 7 | C1836 | 1 | 2 | 6.480 | 12.960 | 316 | 0.370 | 无外遮阳 | 0.946 | 0.350 |
| 8 | C1836 | 1 | 2 | 6.480 | 12.960 | 316 | 0.370 | 百叶遮阳0 | 0.708 | 0.262 |
| 9 | C1842 | 2 | 4 | 7.560 | 30.240 | 316 | 0.370 | 百叶遮阳0 | 0.717 | 0.265 |
| 10 | C1842 | 2 | 2 | 7.560 | 15.120 | 316 | 0.370 | 无外遮阳 | 0.949 | 0.351 |
| 11 | C2412 | 3 | 5 | 2.880 | 14.400 | 316 | 0.370 | 无外遮阳 | 0.914 | 0.338 |
| 12 | C3633 | 3 | 2 | 11.880 | 23.760 | 316 | 0.370 | 百叶遮阳0 | 0.702 | 0.260 |
| 13 | C3642 | 2 | 2 | 15.120 | 30.240 | 316 | 0.370 | 百叶遮阳0 | 0.717 | 0.265 |
| 14 | C4133 | 3 | 2 | 13.629 | 27.258 | 316 | 0.370 | 百叶遮阳0 | 0.702 | 0.260 |
| 15 | C4142 | 2 | 1 | 17.346 | 17.346 | 316 | 0.370 | 无外遮阳 | 0.967 | 0.358 |
| 16 | C4142 | 2 | 1 | 17.346 | 17.346 | 316 | 0.370 | 百叶遮阳0 | 0.717 | 0.265 |
| 17 | C5242 | 1 | 4 | 2.163 | 8.652 | 316 | 0.370 | 百叶遮阳0 | 0.717 | 0.265 |
| 朝向总面积(㎡) | | | | | 430.842 | 综合太阳得热系数 | | | | 0.321 |

## 总体热工性能

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 朝向 | 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 | 611.47 | 2.30 | 0.35 | 0.22 | K≤2.50 | 满足 |
| 北向 | 580.56 | 2.30 | 0.35 | 0.22 | K≤2.50 | 满足 |
| 东向 | 382.36 | 2.30 | 0.35 | 0.30 | K≤2.50 | 满足 |
| 西向 | 430.84 | 2.30 | 0.32 | 0.35 | K≤2.50 | 满足 |
| 综合平均 | 2005.24 | 2.30 | 0.34 | 0.25 |  |  |
| 标准依据 | 《山东省公共建筑节能设计标准》DB37/5155-2019第3.3.2条 | | | | | |
| 标准要求 | 外窗传热系数应满足表3.3.2的要求 | | | | | |
| 结论 | 满足 | | | | | |

注：本表所统计的外窗包含凸窗。

# 外门

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 构造名称 | 面积(㎡) | 面积 所占比例 | 传热系数K [W/(㎡.K)] | 是否满足 |
| 保温门（多功能门） | 245.96 | 1.000 | 2.00 | 满足 |
| 标准依据 | 《山东省公共建筑节能设计标准》DB37/5155-2019 第3.3.2条 | | | |
| 标准要求 | K≤3.0 | | | |
| 结论 | 满足 | | | |

# 控温周边地面

## 地面构造一

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |
| 地砖 | 10 | 0.930 | 10.285 | 1.00 | 0.011 | 0.111 |
| 水泥砂浆(找平层) | 20 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| 细石混凝土 | 60 | 1.740 | 17.398 | 1.00 | 0.034 | 0.600 |
| 挤塑型聚苯板(XPS板) | 50 | 0.030 | 0.540 | 1.10 | 1.515 | 0.900 |
| 水泥砂浆 | 20 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| 碎石、卵石混凝土 | 60 | 1.280 | 13.570 | 1.00 | 0.047 | 0.636 |
| 夯实粘土 | 150 | 1.160 | 12.990 | 1.00 | 0.129 | 1.680 |
| 各层之和∑ | 370 | － | － | － | 1.780 | 4.415 |
| 保温材料层R | 1.52 | | | | | |
| 标准依据 | 《山东省公共建筑节能设计标准》DB37/5155-2019第3.3.3条 | | | | | |
| 标准要求 | R≥1.20 | | | | | |
| 结论 | 满足 | | | | | |

备注：用灰色显示的材料是非保温材料。

# 采暖地下室外墙

本工程无此项内容

# 变形缝

## 外墙（填充墙）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 | 5 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.005 | 0.061 |
| 真空绝热板 | 15 | 0.008 | 1.200 | 1.10 | 1.705 | 2.250 |
| 聚合物水泥石灰砂浆 | 20 | 0.930 | 11.306 | 1.00 | 0.022 | 0.243 |
| 加气混凝土砌块及板材 | 200 | 0.160 | 10.000 | 1.00 | 1.250 | 12.500 |
| 各层之和∑ | 240 | － | － | － | 2.981 | 15.054 |
| 传热系数K=1/(0.15+∑R) | 0.32 | | | | | |
| 标准依据 | 《山东省公共建筑节能设计标准》DB37/5155-2019第3.3.2条 | | | | | |
| 标准要求 | K≤0.60 | | | | | |
| 结论 | 满足 | | | | | |

# 凸窗板

本工程无此项内容

# 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 | 1003(最不利房间) | 895.42 | | 43.70 | C5242 | 2.16 | 0.30 | 外窗 | 0.30 | 0.06 | 适宜 |
| C5242 | 2.16 | 0.30 | 外窗 |
| C5242 | 2.16 | 0.30 | 外窗 |
| C5242 | 2.16 | 0.30 | 外窗 |
| 标准依据 | | | 《山东省公共建筑节能设计标准》DB37/5155-2019第3.2.7条 | | | | | | | | | |
| 标准要求 | | | 乙类建筑外窗有效通风换气面积不宜小于窗面积的30% | | | | | | | | | |
| 结论 | | | 适宜 | | | | | | | | | |

注：达标时只列出一项，不达标时列出全部不达标项

# 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 | 611.47 | 0.00 | 0.15 | 满足 |
| 北向 | 0.00 | 580.56 | 0.00 | 0.15 | 满足 |
| 东向 | 0.00 | 382.36 | 0.00 | 0.15 | 满足 |
| 西向 | 0.00 | 430.84 | 0.00 | 0.15 | 满足 |
| 标准依据 | | 《山东省公共建筑节能设计标准》DB37/5155-2019第3.3.7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 | | | |

# 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 | 满足 |
| 3 | 外墙 | 满足 |
| 4 | 供暖空调房间与非供暖空调空间之间的楼板 | 满足 |
| 5 | 供暖空调房间与非供暖空调空间之间的隔墙 | 满足 |
| 6 | 外窗热工 | 满足 |
| 7 | 外门 | 满足 |
| 8 | 控温周边地面 | 满足 |
| 9 | 变形缝 | 满足 |
| 10 | 有效通风换气面积 | 适宜 |
| 11 | 非中空窗面积比 | 满足 |
| 结论 | | 满足 |

□说明：本工程所有规定性指标**满足**《山东省公共建筑节能设计标准》DB37/5155-2019乙类建筑的节能设计要求。