**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

2 设计依据 3

3 建筑大样 4

4 工程材料 9

5 围护结构作法简要说明 10

6 天窗 11

6.1 天窗类型 11

7 屋顶 12

7.1 XPS保温屋面 12

8 外墙 12

8.1 外墙相关构造 12

8.2 外墙主断面传热系数的修正系数ψ 13

8.3 外墙平均热工特性 13

9 挑空楼板 14

10 供暖空调房间与非供暖空调空间之间的楼板 14

10.1 采暖与非采暖房间楼板构造一 14

11 供暖空调房间与非供暖空调空间之间的隔墙 14

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

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

12 外窗热工 15

12.1 外窗 15

12.2 外遮阳类型 16

12.3 平均传热系数 16

12.4 综合太阳得热系数 18

12.5 总体热工性能 21

13 外门 22

14 控温周边地面 22

14.1 地面构造一 22

15 采暖地下室外墙 22

16 变形缝 22

16.1 外墙（填充墙）构造一 22

17 凸窗板 23

18 有效通风换气面积 23

19 非中空窗面积比 23

20 规定性指标检查结论 24

# 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KW / (㎡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KW / (㎡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KW / (㎡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KW / (㎡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KW / (㎡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KW / (㎡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。