**建筑节能设计报告书**

公共建筑

甲类

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 | 新建项目 |
| 工程地点 | 黑龙江-哈尔滨 |
| 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20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 | T17588530126 |

**目 录**

1 建筑概况 3

2 设计依据 3

3 建筑大样 4

4 模型观察 6

5 规定性指标检查 6

5.1 工程材料 6

5.2 围护结构作法简要说明 7

5.3 体形系数 8

5.4 窗墙比 9

5.5 可见光透射比 9

5.6 天窗 10

5.7 屋顶 10

5.8 外墙 11

5.9 挑空楼板 13

5.10 地下车库与供暖房间之间的楼板 13

5.11 分隔供暖与非供暖空间的隔墙 13

5.12 分隔供暖与非供暖空间的楼板 14

5.13 外窗热工 14

5.14 周边地面 16

5.15 采暖地下室外墙 16

5.16 变形缝 16

5.17 有效通风换气面积 16

5.18 外窗气密性 17

5.19 外门气密性 17

5.20 幕墙气密性 17

5.21 冷凝受潮验算 18

5.22 规定性指标检查结论 19

# 建筑概况

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 | 新建项目 |
| 工程地点 | 黑龙江-哈尔滨 |
| 气候分区 | 严寒B区 |
| 建筑面积 | 地上8800㎡ 地下0㎡ |
| 建筑层数 | 地上3 地下0 |
| 建筑高度 | 15.6m |
| 建筑（节能计算）体积 | 45692.64 |
| 建筑（节能计算）外表面积 | 7334.10 |
| 北向角度 | 62 |
| 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 |

# 设计依据

1. 《黑龙江省公共建筑节能设计标准》DB23/T 2706-2020

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

4. 《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB／T31433

# 建筑大样



立面图例



1层平面



2层平面



3层平面

# 模型观察



# 规定性指标检查

## 工程材料

### 普通材料

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |
| 挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（带表皮） | 0.030 | 0.340 | 35.0 | 1380.0 | 0.0162 | 民用建筑热工设计规范 GB50176-2016 |
| 岩棉板(ρ=60-160) | 0.041 | 0.615 | 110.0 | 1220.0 | 0.4880 | 民用建筑热工设计规范 GB50176-2016 |
| c20细石混凝土(ρ=2300) | 1.510 | 15.243 | 2300.0 | 920.0 | 0.0173 | 民用建筑热工设计规范 GB50176-2016 |
| 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 |
| 水泥砂浆找平层 | 0.930 | 11.306 | 1800.0 | 1050.0 | 0.0430 | 民用建筑热工设计规范 GB50176-2016 |
| 1：6水泥焦渣（炉渣） | 0.350 | 4.862 | 1000.0 | 928.9 | 0.0000 | 民用建筑热工设计规范 GB50176-2016 |
| 蒸压加气混凝土砌块B07 | 0.180 | 3.490 | 750.0 | 1087.6 | 0.0200 | GB/T11968-2020 |
| 稀土无机保温材料 | 0.039 | 0.772 | 200.0 | 1050.0 | 0.0225 | 内蒙古公共建筑节能标准 DBJ03-27-2017 |
| 现场喷涂超细无机纤维 | 0.035 | 0.319 | 38.0 | 1050.0 | 0.0225 | 内蒙古公共建筑节能标准 DBJ03-27-2017 |
| 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 |

### 其他材料

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 材料名称 | 厚度 | 热阻R | 太阳辐射吸收系数 | 备注 |
| mm | (㎡K)/W |
| 防水层(忽略保温性能) | － | － | － |  |

## 围护结构作法简要说明

**1. 屋顶：**屋顶构造一 (K=0.270,D=4.276)：（由上到下）

 细石混凝土 40mm＋石灰砂浆 10mm＋防水层(忽略保温性能) 5mm＋c20细石混凝土(ρ=2300) 30mm＋挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（带表皮） 120mm＋水泥砂浆找平层 20mm＋1：6水泥焦渣（炉渣） 30mm＋水泥砂浆找平层 20mm＋钢筋混凝土 120mm

**2. 外墙（剪力墙）：**剪力墙构造一 (K=0.274,D=4.899)：（由外到内）

 水泥砂浆 20mm＋岩棉板(ρ=60-160) 150mm＋水泥砂浆 15mm＋钢筋混凝土 200mm＋水泥砂浆 20mm

**3. 外墙（填充墙）：**填充墙构造一 (K=0.226,D=6.800)：（由外到内）

 水泥砂浆 20mm＋岩棉板(ρ=60-160) 150mm＋水泥砂浆 15mm＋蒸压加气混凝土砌块B07 200mm＋水泥砂浆 20mm

**4. 分隔供暖与非供暖空间的隔墙：**控温与非控温隔墙构造一 (K=0.579,D=4.522)：

 水泥砂浆 20mm＋蒸压加气混凝土砌块B07 190mm＋稀土无机保温材料 30mm

**5. 分隔供暖与非供暖空间的楼板：**控温与非控温楼板构造二 (K=0.595,D=2.950)：

 水泥砂浆 50mm＋细石混凝土 40mm＋钢筋混凝土 150mm＋现场喷涂超细无机纤维 50mm

**6. 幕墙：**70系列内平开隔热铝合金窗(5+12A+5Low-E+12A+5Low-E) (K=1.700)：

 传热系数1.700W/㎡.K，窗遮阳系数0.316

**7. 外窗：**70系列内平开隔热铝合金窗(5+12A+5+12A+5Low-E) (K=1.900)：

 传热系数1.900W/㎡.K，窗遮阳系数0.385

**8. 天窗：**70系列内平开隔热铝合金窗(5+12A+5+12A+5Low-E) (K=1.900)：

 传热系数1.900W/㎡.K，窗遮阳系数0.385

**9. 周边地面：**周边地面构造一 (K=0.487,D=0.793)：

 挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（带表皮） 70mm

## 体形系数

### 体形系数

|  |  |
| --- | --- |
| 外表面积 | 7334.10 |
| 建筑体积 | 45692.64 |
| 体形系数 | 0.16 |
| 标准依据 | 《黑龙江省公共建筑节能设计标准》DB23/T 2706-2020第4.2.1条 |
| 标准要求 | 公共建筑体形系数应符合表4.2.1的规定(s≤0.40) |
| 结论 | 满足 |

### 楼层信息表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 楼层 | 层高(m) | 建筑面积(㎡) | 外表面积(㎡) | 计算体积(m3) |
| 1 | 4.800 | 3042.54 | 1399.68 | 14604.19 |
| 2 | 4.800 | 2878.56 | 1448.46 | 13817.09 |
| 3 | 6.000 | 2878.56 | 1607.40 | 17271.36 |
| 屋顶 | － | － | 2878.56 | － |
| 合计 | 15.60 | 8799.66 | 7334.10 | 45692.64 |

## 窗墙比

### 窗墙比

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 朝向 | 窗面积(㎡) | 墙面积(㎡) | 窗墙比 | 限值 | 结论 |
| 南向 | 656.64 | 1497.60 | 0.44 | 0.60 | 适宜 |
| 北向 | 252.18 | 1497.60 | 0.17 | 0.60 | 适宜 |
| 东向 | 54.00 | 628.56 | 0.09 | 0.60 | 适宜 |
| 西向 | 280.89 | 628.56 | 0.45 | 0.60 | 适宜 |
| 标准依据 | 《黑龙江省公共建筑节能设计标准》DB23/T 2706-2020第4.2.2条 |
| 标准要求 | 甲类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0.60 |
| 结论 | 适宜 |

### 外窗表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 朝向 | 编号 | 尺寸 | 楼层 | 数量 | 单个面积（㎡） | 合计面积（㎡） | 总面积（㎡） |
| 南向 | (玻璃幕墙) |  | 1~3 |  |  | 527.04 | 656.64 |
| C1215 | 1.20×1.50 | 1~3 | 26 | 1.80 | 46.80 |
| C2415 | 2.40×1.50 | 1~3 | 23 | 3.60 | 82.80 |
| 北向 | (玻璃幕墙) |  | 1~3 |  |  | 54.72 | 252.18 |
| C0616 | 0.60×1.60 | 1~3 | 6 | 0.96 | 5.76 |
| C1215 | 1.20×1.50 | 1~3 | 47 | 1.80 | 84.60 |
| C2415 | 2.40×1.50 | 1~3 | 23 | 3.60 | 82.80 |
| C5415 | 5.40×1.50 | 1~3 | 3 | 8.10 | 24.30 |
| 东向 | C1215 | 1.20×1.50 | 1~3 | 8 | 1.80 | 14.40 | 54.00 |
| C2415 | 2.40×1.50 | 1~3 | 11 | 3.60 | 39.60 |
| 西向 | (玻璃幕墙) |  | 1~3 |  |  | 224.64 | 280.89 |
| C1215 | 1.20×1.50 | 1~3 | 10 | 1.80 | 18.00 |
| C1515 | 1.50×1.50 | 1~3 | 3 | 2.25 | 6.75 |
| C2415 | 2.40×1.50 | 1~3 | 5 | 3.60 | 18.00 |
| C3015 | 3.00×1.50 | 1~3 | 3 | 4.50 | 13.50 |

## 可见光透射比

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 朝向 | 窗墙比 | 最不利窗编号 | 最不利透射比 | 透射比限值 |
| 南向 | 0.44 | C1215 | 0.62 | 0.40 |
| 北向 | 0.17 | C1215 | 0.62 | 0.60 |
| 东向 | 0.09 | C1215 | 0.62 | 0.60 |
| 西向 | 0.45 | C1215 | 0.62 | 0.40 |
| 标准依据 | 《黑龙江省公共建筑节能设计标准》DB23/T 2706-2020第4.2.4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 |

## 天窗

### 天窗屋顶比

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 房间 | 天窗编号 | 天窗面积（㎡） | 屋顶面积（㎡） | 面积比 |
| X002 |  | 30.02 | 1235.97 | 0.02 |
| 整栋建筑 | 30.02 | 2955.42 | 0.01 |
| 标准依据 | 《黑龙江省公共建筑节能设计标准》DB23/T 2706-2020第4.2.6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 | 窗遮阳系数 | 备注 |
| 1 | 70系列内平开隔热铝合金窗(5+12A+5+12A+5Low-E) | 120 | 1.90 | 0.39 | 近零能耗建筑技术标准GBT51350-2019 |
| 平均 |  | 1.90 | 0.39 |  |
| 标准依据 | 《黑龙江省公共建筑节能设计标准》DB23/T 2706-2020第4.3.1条 |
| 标准要求 | K≤2.0 |
| 结论 | 满足 |

## 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 |
| 细石混凝土 | 40 | 1.740 | 17.398 | 1.00 | 0.023 | 0.400 |
| 石灰砂浆 | 10 | 0.810 | 10.070 | 1.00 | 0.012 | 0.124 |
| 防水层(忽略保温性能) | 5 | － | － | － | － | － |
| c20细石混凝土(ρ=2300) | 30 | 1.510 | 15.243 | 1.00 | 0.020 | 0.303 |
| 挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（带表皮） | 120 | 0.030 | 0.340 | 1.20 | 3.333 | 1.360 |
| 水泥砂浆找平层 | 20 | 0.930 | 11.306 | 1.00 | 0.022 | 0.243 |
| 1：6水泥焦渣（炉渣） | 30 | 0.350 | 4.862 | 1.50 | 0.057 | 0.417 |
| 水泥砂浆找平层 | 20 | 0.930 | 11.306 | 1.00 | 0.022 | 0.243 |
| 钢筋混凝土 | 120 | 1.740 | 17.200 | 1.00 | 0.069 | 1.186 |
| 各层之和∑ | 395 | － | － | － | 3.558 | 4.276 |
| 外表面太阳辐射吸收系数 | 0.75[默认] |
| 传热系数K=1/(0.15+∑R) | 0.27 |
| 标准依据 | 《黑龙江省公共建筑节能设计标准》DB23/T 2706-2020第4.3.1条 |
| 标准要求 | K≤0.28,S≤0.3或K≤0.25,0.3<S≤0.50 |
| 结论 | 满足 |

## 外墙

### 外墙相关构造

#### 剪力墙构造一

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | 20 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| 岩棉板(ρ=60-160) | 150 | 0.041 | 0.615 | 1.10 | 3.326 | 2.250 |
| 水泥砂浆 | 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 |
| 水泥砂浆 | 20 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| 各层之和∑ | 405 | － | － | － | 3.500 | 4.899 |
| 外表面太阳辐射吸收系数 | 0.75[默认] |
| 传热系数K=1/(0.15+∑R) | 0.27 |

#### 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 | 20 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| 岩棉板(ρ=60-160) | 150 | 0.041 | 0.615 | 1.10 | 3.326 | 2.250 |
| 水泥砂浆 | 15 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.016 | 0.183 |
| 蒸压加气混凝土砌块B07 | 200 | 0.180 | 3.490 | 1.25 | 0.889 | 3.878 |
| 水泥砂浆 | 20 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| 各层之和∑ | 405 | － | － | － | 4.274 | 6.800 |
| 外表面太阳辐射吸收系数 | 0.75[默认] |
| 传热系数K=1/(0.15+∑R) | 0.23 |

#### 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 |
| 水泥砂浆 | 20 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| 岩棉板(ρ=60-160) | 100 | 0.041 | 0.615 | 1.10 | 2.217 | 1.500 |
| 水泥砂浆 | 15 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.016 | 0.183 |
| 钢筋混凝土 | 300 | 1.740 | 17.200 | 1.00 | 0.172 | 2.966 |
| 水泥砂浆 | 20 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| 各层之和∑ | 455 | － | － | － | 2.449 | 5.138 |
| 外表面太阳辐射吸收系数 | 0.75[默认] |
| 传热系数K=1/(0.15+∑R) | 0.39 |

### 外墙主断面传热系数的修正系数ψ

**外墙平均传热系数的修正系数ψ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 保温方式 | 外保温 | 自保温、夹芯保温 | 内保温 |
| 修正系数ψ | 1.30 | 1.35 | — |

### 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 |
| 剪力墙构造一 | 外墙（剪力墙） | 784.94 | 0.947 | 0.27 | 4.90 | 0.75 |
| 填充墙构造一 | 主墙体 | 44.02 | 0.053 | 0.23 | 6.80 | 0.75 |
| 合计 |  | 828.96 | 1.000 | 0.27 | 5.00 | 0.75 |
| 平均传热系数K | 0.27 × 1.30 = 0.35 |

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 |
| 剪力墙构造一 | 外墙（剪力墙） | 1228.74 | 0.996 | 0.27 | 4.90 | 0.75 |
| 填充墙构造一 | 主墙体 | 4.68 | 0.004 | 0.23 | 6.80 | 0.75 |
| 合计 |  | 1233.42 | 1.000 | 0.27 | 4.91 | 0.75 |
| 平均传热系数K | 0.27 × 1.30 = 0.35 |

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 |
| 剪力墙构造一 | 外墙（剪力墙） | 562.56 | 1.000 | 0.27 | 4.90 | 0.75 |
| 平均传热系数K | 0.27 × 1.30 = 0.35 |

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 |
| 剪力墙构造一 | 外墙（剪力墙） | 328.95 | 0.946 | 0.27 | 4.90 | 0.75 |
| 填充墙构造一 | 主墙体 | 18.72 | 0.054 | 0.23 | 6.80 | 0.75 |
| 合计 |  | 347.67 | 1.000 | 0.27 | 5.00 | 0.75 |
| 平均传热系数K | 0.27 × 1.30 = 0.35 |

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 |
| 剪力墙构造一 | 外墙（剪力墙） | 2905.19 | 0.977 | 0.27 | 4.90 | 0.75 |
| 填充墙构造一 | 主墙体 | 67.42 | 0.023 | 0.23 | 6.80 | 0.75 |
| 合计 |  | 2972.61 | 1.000 | 0.27 | 4.94 | 0.75 |
| 平均传热系数K | 0.27 × 1.30 = 0.35 |
| 标准依据 | 《黑龙江省公共建筑节能设计标准》DB23/T 2706-2020第4.3.1条 |
| 标准要求 | K≤0.38,S≤0.30或K≤0.35,0.30<S≤0.50 |
| 结论 | 满足 |

## 挑空楼板

 本工程无此项内容

## 地下车库与供暖房间之间的楼板

 本工程无此项内容

## 分隔供暖与非供暖空间的隔墙

### 控温与非控温隔墙构造一

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |
| 蒸压加气混凝土砌块B07 | 190 | 0.180 | 3.490 | 1.25 | 0.844 | 3.684 |
| 稀土无机保温材料 | 30 | 0.039 | 0.772 | 1.20 | 0.641 | 0.594 |
| 各层之和∑ | 240 | － | － | － | 1.507 | 4.522 |
| 传热系数K=1/(0.22+∑R) | 0.58 |
| 标准依据 | 《黑龙江省公共建筑节能设计标准》DB23/T 2706-2020第4.3.1条 |
| 标准要求 | K≤0.6 |
| 结论 | 满足 |

## 分隔供暖与非供暖空间的楼板

### 控温与非控温楼板构造二

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | 50 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.054 | 0.611 |
| 细石混凝土 | 40 | 1.740 | 17.398 | 1.00 | 0.023 | 0.400 |
| 钢筋混凝土 | 150 | 1.740 | 17.200 | 1.00 | 0.086 | 1.483 |
| 现场喷涂超细无机纤维 | 50 | 0.035 | 0.319 | 1.10 | 1.299 | 0.456 |
| 各层之和∑ | 290 | － | － | － | 1.462 | 2.950 |
| 传热系数K=1/(0.22+∑R) | 0.60 |
| 标准依据 | 《黑龙江省公共建筑节能设计标准》DB23/T 2706-2020第4.3.1条 |
| 标准要求 | K≤0.6 |
| 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 | 70系列内平开隔热铝合金窗(5+12A+5+12A+5Low-E) | 18 | 1.90 | 0.33 | 0.620 | 近零能耗建筑技术标准 GBT51350-2019 |
| 窗编号 |
| C1215，C2415，C1515，C3015，C0616，C5415 |
| 2 | 70系列内平开隔热铝合金窗(5+12A+5Low-E+12A+5Low-E) | 121 | 1.70 | 0.27 | 0.620 | 近零能耗建筑技术标准 GBT51350-2019 |
| 窗编号 |
| 幕墙 |

### 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) | 1~3 |  |  | 527.040 | 121 | 1.700 |
| 2 | C1215 | 1~3 | 26 | 1.800 | 46.800 | 18 | 1.900 |
| 3 | C2415 | 1~3 | 23 | 3.600 | 82.800 | 18 | 1.900 |
| 朝向总面积(㎡) | 656.640 | 朝向平均传热系数 | 1.739 |

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) | 1~3 |  |  | 54.720 | 121 | 1.700 |
| 2 | C0616 | 1~3 | 6 | 0.960 | 5.760 | 18 | 1.900 |
| 3 | C1215 | 1~3 | 47 | 1.800 | 84.600 | 18 | 1.900 |
| 4 | C2415 | 1~3 | 23 | 3.600 | 82.800 | 18 | 1.900 |
| 5 | C5415 | 1~3 | 3 | 8.100 | 24.300 | 18 | 1.900 |
| 朝向总面积(㎡) | 252.180 | 朝向平均传热系数 | 1.857 |

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 | C1215 | 1~3 | 8 | 1.800 | 14.400 | 18 | 1.900 |
| 2 | C2415 | 1~3 | 11 | 3.600 | 39.600 | 18 | 1.900 |
| 朝向总面积(㎡) | 54.000 | 朝向平均传热系数 | 1.900 |

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) | 1~3 |  |  | 224.640 | 121 | 1.700 |
| 2 | C1215 | 1~3 | 10 | 1.800 | 18.000 | 18 | 1.900 |
| 3 | C1515 | 1~3 | 3 | 2.250 | 6.750 | 18 | 1.900 |
| 4 | C2415 | 1~3 | 5 | 3.600 | 18.000 | 18 | 1.900 |
| 5 | C3015 | 1~3 | 3 | 4.500 | 13.500 | 18 | 1.900 |
| 朝向总面积(㎡) | 280.890 | 朝向平均传热系数 | 1.740 |

### 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 | 656.64 | 1.74 | 0.29 | 0.44 | K≤1.90 | 满足 |
| 北向 | 252.18 | 1.86 | 0.32 | 0.17 | K≤2.00 | 满足 |
| 东向 | 54.00 | 1.90 | 0.33 | 0.09 | K≤2.00 | 满足 |
| 西向 | 280.89 | 1.74 | 0.29 | 0.45 | K≤1.90 | 满足 |
| 综合平均 | 1243.71 | 1.77 | 0.30 | 0.29 |  |  |
| 标准依据 | 《黑龙江省公共建筑节能设计标准》DB23/T 2706-2020第4.3.1条 |
| 标准要求 | 外窗传热系数应满足表4.3.1的要求 |
| 结论 | 满足 |

注：本表所统计的外窗包含凸窗。

## 周边地面

### 周边地面构造一

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |
| 挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（带表皮） | 70 | 0.030 | 0.340 | 1.20 | 1.944 | 0.793 |
| 各层之和∑ | 70 | － | － | － | 1.944 | 0.793 |
| 保温材料层R | 1.94 |
| 标准依据 | 《黑龙江省公共建筑节能设计标准》DB23/T 2706-2020第4.3.1条 |
| 标准要求 | R≥1.5 |
| 结论 | 满足 |

## 采暖地下室外墙

 本工程无此项内容

## 变形缝

 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 | X019 | 86.92 | 56.16 | C2415 | 3.60 | 1.00 | 外窗 | 1.00 | 0.06 | 不适宜 |
| X045 | 35.98 | 66.72 | C1215 | 1.80 | 1.00 | 外窗 | 1.00 | 0.03 | 不适宜 |
| X060 | 19.94 | 45.60 | C2415 | 3.60 | 1.00 | 外窗 | 1.00 | 0.08 | 不适宜 |
| X069 | 12.65 | 13.92 | C0616 | 0.96 | 1.00 | 外窗 | 1.00 | 0.07 | 不适宜 |
| X080 | 10.81 | 12.00 | C0616 | 0.96 | 1.00 | 外窗 | 1.00 | 0.08 | 不适宜 |
| 2 | 2001 | 250.16 | 158.88 | C1215 | 1.80 | 1.00 | 外窗 | 1.00 | 0.08 | 不适宜 |
| C1215 | 1.80 | 1.00 | 外窗 |
| C1215 | 1.80 | 1.00 | 外窗 |
| C1215 | 1.80 | 1.00 | 外窗 |
| C2415 | 3.60 | 1.00 | 外窗 |
| C1215 | 1.80 | 1.00 | 外窗 |
| X068 | 12.65 | 13.92 | C0616 | 0.96 | 1.00 | 外窗 | 1.00 | 0.07 | 不适宜 |
| X081 | 10.81 | 12.00 | C0616 | 0.96 | 1.00 | 外窗 | 1.00 | 0.08 | 不适宜 |
| 3 | 3002 | 250.16 | 198.60 | C1215 | 1.80 | 1.00 | 外窗 | 1.00 | 0.06 | 不适宜 |
| C1215 | 1.80 | 1.00 | 外窗 |
| C1215 | 1.80 | 1.00 | 外窗 |
| C1215 | 1.80 | 1.00 | 外窗 |
| C2415 | 3.60 | 1.00 | 外窗 |
| C1215 | 1.80 | 1.00 | 外窗 |
| X018 | 88.81 | 23.40 | C1215 | 1.80 | 1.00 | 外窗 | 1.00 | 0.08 | 不适宜 |
| X040 | 40.96 | 80.40 | C2415 | 3.60 | 1.00 | 外窗 | 1.00 | 0.09 | 不适宜 |
| C1215 | 1.80 | 1.00 | 外窗 |
| C1215 | 1.80 | 1.00 | 外窗 |
| X067 | 12.65 | 17.40 | C0616 | 0.96 | 1.00 | 外窗 | 1.00 | 0.06 | 不适宜 |
| X079 | 10.81 | 15.00 | C0616 | 0.96 | 1.00 | 外窗 | 1.00 | 0.06 | 不适宜 |
| 通风换气装置 | 无通风换气装置 |
| 标准依据 | 《黑龙江省公共建筑节能设计标准》DB23/T 2706-2020第4.2.9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

## 外窗气密性

|  |  |
| --- | --- |
| 最不利气密性等级 | 8级（窗编号：C0616） |
| 外窗气密性措施 |  |
| 标准依据 | 《黑龙江省公共建筑节能设计标准》DB23/T 2706-2020第4.3.4条 |
| 标准要求 | 外窗气密性不应低于《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB／T31433的7级 |
| 结论 | 满足 |

## 外门气密性

|  |  |
| --- | --- |
| 最不利气密性等级 | 6级（窗编号：M1520） |
| 外门气密性措施 |  |
| 标准依据 | 《黑龙江省公共建筑节能设计标准》DB23/T 2706-2020第4.3.4条 |
| 标准要求 | 外门气密性不应低于《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB／T31433的5级 |
| 结论 | 满足 |

## 幕墙气密性

|  |  |
| --- | --- |
| 最不利气密性等级 | 4级（窗编号：） |
| 幕墙气密性措施 |  |
| 通风换气装置 | 无通风换气装置 |
| 标准依据 | 《黑龙江省公共建筑节能设计标准》DB23/T 2706-2020第4.3.5条 |
| 标准要求 | 幕墙气密性不应低于《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB／T31433的3级 |
| 结论 | 满足 |

## 冷凝受潮验算

### 环境参数

|  |  |
| --- | --- |
| 采暖期天数 | 167 |
| 室内计算温度(℃) | 18.00 |
| 室内计算相对湿度(%) | 60.00 |
| 室内空气水蒸气分压力(Pa) | 1237.20 |
| 采暖期室外平均温度(℃) | -8.50 |
| 采暖期室外平均湿度(℃) | 66.00 |
| 室外空气水蒸气分压力(Pa) | 195.36 |

### 检查项

### 填充墙构造一

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 材料名称（由外到内） | 厚度δ | 导热系数λ | 修正系数 | 热阻R | 蒸汽渗透系数 | 蒸汽渗透阻 |
| (mm) | W/(m.K) | α | (㎡K)/W | g/(m.h.kPa) | (m2.h.Pa)/g |
| 水泥砂浆 | 20 | 0.930 | 1.00 | 0.022 | 0.0210 | 0.95 |
| 岩棉板(ρ=60-160) | 150 | 0.041 | 1.10 | 3.326 | 0.4880 | 0.31 |
| 水泥砂浆 | 15 | 0.930 | 1.00 | 0.016 | 0.0210 | 0.71 |
| 蒸压加气混凝土砌块B07 | 200 | 0.180 | 1.25 | 0.889 | 0.0200 | 10.00 |
| 水泥砂浆 | 20 | 0.930 | 1.00 | 0.022 | 0.0210 | 0.95 |
| 各层之和∑ | 405 | － | － | 4.274 | － | 12.9264 |
| 传热阻Ro=0.15+∑R | 4.424 |
| 冷凝计算界面温度θc(℃) | -8.132 |
| 冷凝计算界面内侧的蒸汽渗透阻Ho.i (㎡.h.Pa/g) | 11974.044 |
| 冷凝计算界面内侧所需的蒸汽渗透阻 (㎡.h.Pa/g) | 2897.117 |
| 冷凝计算界面至围护结构外表面之间的蒸汽渗透阻Ho.e (㎡.h.Pa/g) | 952.381 |
| 冷凝计算界面至围护结构内表面之间的热阻Ro.i(㎡.K/W) | 4.252 |
| 采暖期室外平均饱和水蒸气分压力(Pa) | 296.000 |
| 室内空气水蒸气分压力Pi(Pa) | 1237.200 |
| 采暖期保温材料重量湿度的允许增量[Δω](%) | 5 |
| 保温材料的干密度ρ0(kg/m3) | 110.000 |
| 冷凝计算界面处与界面温度θc对应的饱和水蒸气分压力Ps.c(Pa) | 305.58 |
| 标准依据 | 《黑龙江省公共建筑节能设计标准》DB23/T 2706-2020第4.3.7条 |
| 标准要求 | Ho.i≥2897.12 |
| 结论 | 满足 |

### 屋顶构造一

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 材料名称（由外到内） | 厚度δ | 导热系数λ | 修正系数 | 热阻R | 蒸汽渗透系数 | 蒸汽渗透阻 |
| (mm) | W/(m.K) | α | (㎡K)/W | g/(m.h.kPa) | (m2.h.Pa)/g |
| 细石混凝土 | 40 | 1.740 | 1.00 | 0.023 | 0.0158 | 2.53 |
| 石灰砂浆 | 10 | 0.810 | 1.00 | 0.012 | 0.0443 | 0.23 |
| 防水层(忽略保温性能) | 5 | － | － | 0.000 | － | 0.00 |
| c20细石混凝土(ρ=2300) | 30 | 1.510 | 1.00 | 0.020 | 0.0173 | 1.73 |
| 挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（带表皮） | 120 | 0.030 | 1.20 | 3.333 | 0.0162 | 7.41 |
| 水泥砂浆找平层 | 20 | 0.930 | 1.00 | 0.022 | 0.0430 | 0.47 |
| 1：6水泥焦渣（炉渣） | 30 | 0.350 | 1.50 | 0.057 | 0.0000 | 0.00 |
| 水泥砂浆找平层 | 20 | 0.930 | 1.00 | 0.022 | 0.0430 | 0.47 |
| 钢筋混凝土 | 120 | 1.740 | 1.00 | 0.069 | 0.0158 | 7.59 |
| 各层之和∑ | 395 | － | － | 3.558 | － | 20.4241 |
| 传热阻Ro=0.15+∑R | 3.708 |
| 冷凝计算界面温度θc(℃) | -7.820 |
| 冷凝计算界面内侧的蒸汽渗透阻Ho.i (㎡.h.Pa/g) | 15932.577 |
| 冷凝计算界面内侧所需的蒸汽渗透阻 (㎡.h.Pa/g) | 7031.772 |
| 冷凝计算界面至围护结构外表面之间的蒸汽渗透阻Ho.e (㎡.h.Pa/g) | 4491.483 |
| 冷凝计算界面至围护结构内表面之间的热阻Ro.i(㎡.K/W) | 3.502 |
| 采暖期室外平均饱和水蒸气分压力(Pa) | 296.000 |
| 室内空气水蒸气分压力Pi(Pa) | 1237.200 |
| 采暖期保温材料重量湿度的允许增量[Δω](%) | 10 |
| 保温材料的干密度ρ0(kg/m3) | 35.000 |
| 冷凝计算界面处与界面温度θc对应的饱和水蒸气分压力Ps.c(Pa) | 314.23 |
| 标准依据 | 《黑龙江省公共建筑节能设计标准》DB23/T 2706-2020第4.3.7条 |
| 标准要求 | Ho.i≥7031.77 |
| 结论 | 满足 |

## 规定性指标检查结论

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检查项 | 结论 | 可否性能权衡 |
| 1 | 体形系数 | 满足 |  |
| 2 | 窗墙比 | 适宜 |  |
| 3 | 可见光透射比 | 满足 |  |
| 4 | 天窗屋顶比 | 满足 |  |
| 5 | 天窗类型 | 满足 |  |
| 6 | 屋顶 | 满足 |  |
| 7 | 外墙 | 满足 |  |
| 8 | 分隔供暖与非供暖空间的隔墙 | 满足 |  |
| 9 | 分隔供暖与非供暖空间的楼板 | 满足 |  |
| 10 | 外窗热工 | 满足 |  |
| 11 | 周边地面 | 满足 |  |
| 12 | 有效通风换气面积 | 不适宜 |  |
| 13 | 外窗气密性 | 满足 |  |
| 14 | 外门气密性 | 满足 |  |
| 15 | 幕墙气密性 | 满足 |  |
| 16 | 冷凝受潮验算 | 满足 |  |
| 结论 | 满足 |  |

□说明：本工程所有规定性设计指标**满足**《黑龙江省公共建筑节能设计标准》DB23/T 2706-2020的要求。