**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](#_Toc24494)

[2 设计依据 3](#_Toc26503)

[3 建筑大样 4](#_Toc17291)

[4 模型观察 6](#_Toc17348)

[5 规定性指标检查 6](#_Toc31103)

[5.1 工程材料 6](#_Toc7050)

[5.2 围护结构作法简要说明 7](#_Toc30823)

[5.3 体形系数 8](#_Toc12998)

[5.4 窗墙比 9](#_Toc757)

[5.5 可见光透射比 9](#_Toc32244)

[5.6 天窗 10](#_Toc19967)

[5.7 屋顶 10](#_Toc20406)

[5.8 外墙 11](#_Toc5694)

[5.9 挑空楼板 13](#_Toc15377)

[5.10 地下车库与供暖房间之间的楼板 13](#_Toc2309)

[5.11 分隔供暖与非供暖空间的隔墙 13](#_Toc9933)

[5.12 分隔供暖与非供暖空间的楼板 14](#_Toc16317)

[5.13 外窗热工 14](#_Toc23938)

[5.14 周边地面 16](#_Toc19493)

[5.15 采暖地下室外墙 16](#_Toc25430)

[5.16 变形缝 16](#_Toc933)

[5.17 有效通风换气面积 16](#_Toc899)

[5.18 外窗气密性 17](#_Toc27195)

[5.19 外门气密性 17](#_Toc10512)

[5.20 幕墙气密性 17](#_Toc25031)

[5.21 冷凝受潮验算 18](#_Toc11631)

[5.22 规定性指标检查结论 19](#_Toc10435)

# 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

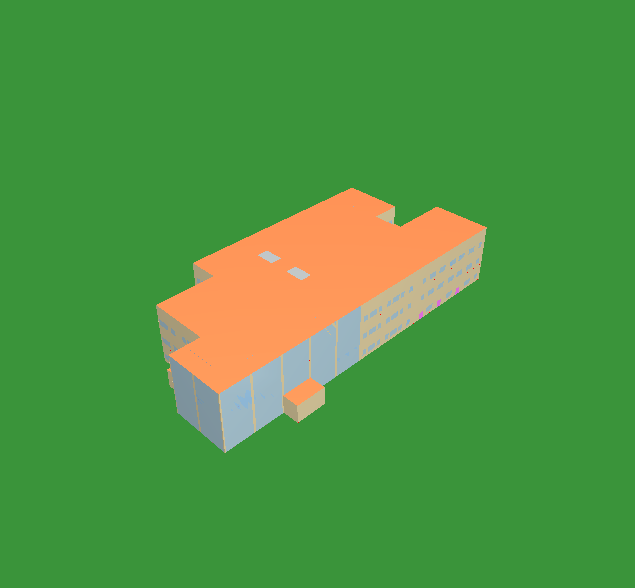


2层平面



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K W / (㎡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K W / (㎡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K W / (㎡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K W / (㎡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K W / (㎡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。