**建筑节能设计报告书**

公共建筑

乙类  分散供暖空调

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 | 智“汇”天地·葱绿遍浩-“碳锁”教学楼更新改造与自然的融合设计 |
| 工程地点 | 北京-北京 |
| 设计编号 |  |
| 建设单位 | 北方工业大学 |
| 设计单位 | 北方工业大学 |
| 设 计 人 |  |
| 校 对 人 |  |
| 审 核 人 |  |
| 设计日期 | 2023年12月24日 |



|  |  |
| --- | --- |
| 采用软件 | 节能设计BECS2023 |
| 软件版本 | 20220923 |
| 研发单位 | 北京绿建软件股份有限公司 |
| 正版授权码 | T18878498009 |

**目 录**

[1 建筑概况 4](#_Toc154344215)

[2 设计依据 4](#_Toc154344216)

[3 工程材料 4](#_Toc154344217)

[4 体形系数 5](#_Toc154344218)

[5 窗墙比 6](#_Toc154344219)

[5.1 窗墙比 6](#_Toc154344220)

[5.2 外窗表 6](#_Toc154344221)

[6 可见光透射比 7](#_Toc154344222)

[7 天窗 7](#_Toc154344223)

[7.1 天窗屋顶比 7](#_Toc154344224)

[7.2 天窗类型 7](#_Toc154344225)

[8 屋顶构造 7](#_Toc154344226)

[8.1 屋顶构造一 7](#_Toc154344227)

[8.2 屋顶防火隔离带构造一 8](#_Toc154344228)

[8.3 屋面主断面传热系数的修正系数ψ 8](#_Toc154344229)

[9 外墙构造 9](#_Toc154344230)

[9.1 外墙构造一 9](#_Toc154344231)

[9.2 外墙主断面传热系数的修正系数ψ 9](#_Toc154344232)

[10 热桥主体热阻比 9](#_Toc154344233)

[10.1 最不利部位热桥构造：热桥柱构造一 9](#_Toc154344234)

[10.2 最不利部位主断面构造：外墙构造一 10](#_Toc154344235)

[10.3 热桥主体热阻比 10](#_Toc154344236)

[11 挑空楼板构造 10](#_Toc154344237)

[11.1 挑空楼板构造一 10](#_Toc154344238)

[12 采暖与非采暖隔墙 11](#_Toc154344239)

[13 地下车库与供暖房间之间的楼板 11](#_Toc154344240)

[14 变形缝 11](#_Toc154344241)

[15 外门构造 11](#_Toc154344242)

[16 外窗热工 11](#_Toc154344243)

[16.1 外窗构造 11](#_Toc154344244)

[16.2 外遮阳类型 12](#_Toc154344245)

[16.2.1 平板遮阳 12](#_Toc154344246)

[16.3 平均传热系数 12](#_Toc154344247)

[16.4 综合太阳得热系数 13](#_Toc154344248)

[16.5 总体热工性能 15](#_Toc154344249)

[17 周边地面构造 16](#_Toc154344250)

[17.1 周边地面构造一 16](#_Toc154344251)

[18 采暖地下室外墙构造 16](#_Toc154344252)

[19 有效通风换气面积 16](#_Toc154344253)

[20 非中空窗面积比 17](#_Toc154344254)

[21 外窗气密性 17](#_Toc154344255)

[22 幕墙气密性 17](#_Toc154344256)

[23 规定性指标检查结论 18](#_Toc154344257)

# 建筑概况

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 | 智“汇”天地·葱绿遍浩-“碳锁”教学楼更新改造与自然的融合设计 |
| 工程地点 | 北京-北京 |
| 地理位置 | 北纬：39.80° | 东经：116.47° |
| 气候分区 | 寒冷 |
| 建筑面积 | 地上5843㎡ 地下0㎡ |
| 建筑层数 | 地上5 地下0 |
| 建筑高度 | 22.8m |
| 建筑（节能计算）体积 | 26489.58 |
| 建筑（节能计算）外表面积 | 5019.15 |
| 北向角度 | 90 |
| 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. 《北京市公共建筑节能设计标准》(DB/11 687—2015)

2. 《民用建筑热工设计规范》(GB50176)

3. 《建筑外窗气密性能分级及检测方法》（GB/T 7106-2008）

4. 《建筑幕墙》（GB/T 21086-2007）

# 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 | 备注 |
| W/(m.K) | W/(㎡.K) | kg/m3 | J/(kg.K) |
| 水泥砂浆 | 0.930 | 11.370 | 1800.0 | 1050.0 | 来源：《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016 |
| 石灰砂浆 | 0.810 | 10.070 | 1600.0 | 1050.0 | 来源：《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 | 来源：《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016 |
| 混凝土多孔砖(190六孔砖） | 0.750 | 7.490 | 1450.0 | 709.4 |  |
| 石灰砂浆（1） | 0.810 | 10.070 | 1600.0 | 1075.9 | 依据来源：GB 50176-2016；注：导热系数修正系数（β）：1.0 |
| SBS改性沥青防水卷材 | 0.230 | 9.370 | 900.0 | 1620.0 |  |
| 防水层(沥青油毡、油毡纸) | 0.170 | 3.302 | 600.0 | 1470.0 |  |
| 无机轻集料砂浆 | 0.085 | 1.500 | 300.0 | 1213.3 | 依据来源：JGJ 253-2011GB/T 20473-2006；注：密度：300~400；导热系数修正系数（β）：1.05 |
| 聚氨酯硬泡沫塑料 | 0.024 | 0.290 | 35.0 | 1376.7 | 依据来源：GB 50176-2016，导热系数修正系数（β）：1.15 |
| 钢筋混凝土（1） | 1.740 | 17.200 | 2500.0 | 935.2 | 依据来源：GB 50176-2016，导热系数修正系数（β）：1.0 |
| 水泥砂浆（1） | 0.930 | 11.370 | 1800.0 | 1061.9 | 依据来源：GB 50176-2016；注：导热系数修正系数（β）：1.0 |
| 石灰水泥砂浆 | 0.870 | 10.750 | 1700.0 | 1074.4 | 依据来源：GB 50176-2016；注：导热系数修正系数（β）：1.0 |
| 矿棉、岩棉、玻璃棉板(ρ=80-200) | 0.045 | 0.748 | 140.0 | 1220.0 |  |
| 水泥砂浆（2） | 0.930 | 11.306 | 1800.0 | 1050.0 |  |
| 钢筋混凝土（2） | 1.740 | 17.060 | 2500.0 | 920.0 |  |
| 挤塑聚苯乙烯泡沫板（XPS）(ρ=30) | 0.030 | 0.540 | 30.0 | 4455.3 |  |

# 体形系数

|  |  |
| --- | --- |
| 外表面积 | 5019.15 |
| 建筑体积 | 26489.58 |
| 体形系数 | 0.19 |
| 标准依据 | 《北京市公共建筑节能设计标准》(DB/11 687—2015)第3.1.6条 |
| 标准要求 | 建筑面积A<=800㎡，S≤0.50；建筑面积A>800㎡，S≤0.40 |
| 结论 | 满足 |

# 窗墙比

## 窗墙比

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 朝向 | 立面 | 窗面积(㎡) | 墙面积(㎡) | 窗墙比 | 限值 | 结论 |
| 南向 | 立面3 | 669.23 | 1314.96 | 0.51 | 0.75 | 满足 |
| 北向 | 立面4 | 291.61 | 1392.59 | 0.21 | 0.75 | 满足 |
| 东向 | 立面1 | 40.92 | 513.30 | 0.08 | 0.75 | 满足 |
| 西向 | 立面2 | 24.70 | 431.01 | 0.06 | 0.75 | 满足 |
| 平均 |  | 1026.45 | 3651.86 | 0.28 | － | － |
| 标准依据 | 《北京市公共建筑节能设计标准》(DB/11 687—2015)第3.1.7条 |
| 标准要求 | 乙类公共建筑单一立面窗墙面积比不应大于0.75 |
| 结论 | 满足 |

## 外窗表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 朝向 | 编号 | 尺寸 | 楼层 | 数量 | 单个面积（㎡） | 合计面积（㎡） |
| 南向654.32 | C3328 | 3.30×2.80 | 1~2,5 | 3 | 9.24 | 27.72 |
| C3336 | 3.30×3.60 | 5 | 1 | 11.88 | 11.88 |
| C3428 | 3.40×2.80 | 1~5 | 62 | 9.52 | 590.24 |
| C3436 | 3.40×3.60 | 5 | 2 | 12.24 | 24.48 |
| 北向291.61 | C0716 | 0.70×1.60 | 1 | 1 | 1.12 | 1.12 |
| C0723 | 0.70×2.30 | 2~3 | 2 | 1.61 | 3.22 |
| C2111 | 2.10×1.15 | 2~3 | 2 | 2.41 | 4.83 |
| C2111 | 2.10×1.15 | 4 | 1 | 2.41 | 2.41 |
| C2111 | 2.10×1.15 | 5 | 1 | 2.42 | 2.42 |
| C2118 | 2.10×1.75 | 1 | 2 | 3.68 | 7.35 |
| C2123 | 2.10×2.30 | 2~5 | 8 | 4.83 | 38.64 |
| C2406 | 2.40×0.60 | 1~5 | 15 | 1.44 | 21.60 |
| C3423 | 3.48×2.30 | 3 | 1 | 8.00 | 8.00 |
| C3517 | 3.50×1.75 | 1 | 1 | 6.13 | 6.13 |
| C3518 | 3.48×1.75 | 1 | 1 | 6.09 | 6.09 |
| C3523 | 3.50×2.30 | 2~5 | 6 | 8.05 | 48.30 |
| C3523 | 3.48×2.30 | 5 | 1 | 8.00 | 8.00 |
| C4428 | 4.35×1.60 | 1 | 1 | 6.96 | 6.96 |
| HC3416 | 3.38×1.60 | 1 | 1 | 5.41 | 5.41 |
| HC3423 | 3.38×2.30 | 2~3 | 2 | 7.77 | 15.55 |
| TC4600[1146] | 1.13×4.60 | 2~3 | 2 | 5.20 | 10.40 |
| TC4600[1246] | 1.15×4.60 | 4 | 1 | 5.29 | 5.29 |
| TC4600[1246] | 1.18×4.60 | 5 | 1 | 5.44 | 5.44 |
| TC4600[4646] | 4.59×4.60 | 2~5 | 4 | 21.11 | 84.45 |
| 东向33.56 | C2015 | 2.00×1.50 | 2~5 | 4 | 3.00 | 12.00 |
| C2709 | 2.70×0.95 | 5 | 1 | 2.57 | 2.57 |
| C2809 | 2.80×0.95 | 5 | 3 | 2.66 | 7.98 |
| C2909 | 2.90×0.95 | 4 | 4 | 2.76 | 11.02 |
| 西向21.34 | TC4600[1146] | 1.14×4.60 | 2~3 | 2 | 5.25 | 10.51 |
| TC4600[1246] | 1.16×4.60 | 4 | 1 | 5.35 | 5.35 |
| TC4600[1246] | 1.19×4.60 | 5 | 1 | 5.48 | 5.48 |

# 可见光透射比

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 朝向 | 立面 | 窗墙比 | 最不利窗编号 | 最不利透射比 | 透射比限值 |
| 南向 | 立面3 | 0.51 | C3328 | 0.80 | 0.40 |
| 北向 | 立面4 | 0.21 | C2406 | 0.80 | 0.60 |
| 东向 | 立面1 | 0.08 | C2015 | 0.80 | 0.60 |
| 西向 | 立面2 | 0.06 | TC4600[1246] | 0.80 | 0.60 |
| 标准依据 | 《北京市公共建筑节能设计标准》(DB/11 687—2015)第3.1.9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

 本工程无此项内容

## 天窗类型

 本工程无此项内容

# 屋顶构造

## 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 |
| 石灰砂浆（1） | 20 | 0.810 | 10.070 | 1.00 | 0.025 | 0.249 |
| SBS改性沥青防水卷材 | 1 | 0.230 | 9.370 | 1.00 | 0.004 | 0.041 |
| 防水层(沥青油毡、油毡纸) | 10 | 0.170 | 3.302 | 1.00 | 0.059 | 0.194 |
| 无机轻集料砂浆 | 50 | 0.085 | 1.500 | 1.00 | 0.588 | 0.882 |
| 聚氨酯硬泡沫塑料 | 140 | 0.024 | 0.290 | 1.15 | 5.072 | 1.692 |
| 钢筋混凝土（1） | 180 | 1.740 | 17.200 | 1.00 | 0.103 | 1.779 |
| 各层之和∑ | 401 | － | － | － | 5.852 | 4.837 |
| 外表面太阳辐射吸收系数 | 0.75[默认] |
| 传热系数K=1/(0.16+∑R) | 0.17 |
| 考虑热桥后K | 0.17 \* 1.10 = 0.19 |
| 面密度 | 508.80(重质结构) |
| 标准依据 | 《北京市公共建筑节能设计标准》(DB/11 687—2015)第3.2.2条 |
| 标准要求 | 屋顶热工应当符合表3.2.2-1的要求(K≤0.40且ZK≤0.36) |
| 结论 | 满足 |

## 屋顶防火隔离带构造一

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |
| 石灰砂浆（1） | 20 | 0.810 | 10.070 | 1.00 | 0.025 | 0.249 |
| SBS改性沥青防水卷材 | 1 | 0.230 | 9.370 | 1.00 | 0.004 | 0.041 |
| 防水层(沥青油毡、油毡纸) | 10 | 0.170 | 3.302 | 1.00 | 0.059 | 0.194 |
| 无机轻集料砂浆 | 50 | 0.085 | 1.500 | 1.00 | 0.588 | 0.882 |
| 矿棉、岩棉、玻璃棉板(ρ=80-200) | 140 | 0.045 | 0.748 | 1.00 | 3.111 | 2.327 |
| 钢筋混凝土（1） | 180 | 1.740 | 17.200 | 1.00 | 0.103 | 1.779 |
| 各层之和∑ | 401 | － | － | － | 3.891 | 5.472 |
| 外表面太阳辐射吸收系数 | 0.75[默认] |
| 传热系数K=1/(0.16+∑R) | 0.25 |
| 考虑热桥后K | 0.25 \* 1.10 = 0.28 |
| 面密度 | 523.50(重质结构) |
| 标准依据 | 《北京市公共建筑节能设计标准》(DB/11 687—2015)第3.2.2条 |
| 标准要求 | 屋顶热工应当符合表3.2.2-1的要求(K≤0.40且ZK≤0.36) |
| 结论 | 满足 |

## 屋面主断面传热系数的修正系数ψ

**表A.2.2-2 屋面主断面传热系数Kzd与平均传热系数K的关系**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| K[W/(㎡·k)] | 一般屋面 | 轻质屋面或有天窗屋面 |
| ψ | Kzd[W/(㎡·k)] | ψ | Kzd[W/(㎡·k)] |
| 0.35 | 1.10 | 0.32 | 1.20 | 0.29 |
| 0.40 | 1.10 | 0.36 | 1.20 | 0.33 |
| 0.45 | 1.10 | 0.41 | 1.20 | 0.38 |
| 0.55 | 1.10 | 0.50 | 1.20 | 0.46 |

# 外墙构造

## 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/(㎡.K) | α | (㎡K)/W | D=R\*S |
| 水泥砂浆（1） | 6 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.006 | 0.073 |
| 聚氨酯硬泡沫塑料 | 110 | 0.024 | 0.290 | 1.15 | 3.986 | 1.329 |
| 石灰水泥砂浆 | 10 | 0.870 | 10.750 | 1.00 | 0.011 | 0.124 |
| 钢筋混凝土（1） | 250 | 1.740 | 17.200 | 1.00 | 0.144 | 2.471 |
| 各层之和∑ | 376 | － | － | － | 4.147 | 3.997 |
| 外表面太阳辐射吸收系数 | 0.75[默认] |
| 传热系数K=1/(0.16+∑R) | 0.23 |
| 考虑热桥后K | 0.23 \* 1.10 = 0.25 |
| 标准依据 | 《北京市公共建筑节能设计标准》(DB/11 687—2015)第3.2.2条 |
| 标准要求 | 外墙热工应当符合表3.2.2-1的要求(K≤0.45且ZK≤0.41) |
| 结论 | 满足 |

## 外墙主断面传热系数的修正系数ψ

**表A.2.2-1外墙主断面传热系数Kzd与平均传热系数K的关系**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| K[W/(㎡·k)] | 构造1 | 构造2 | 构造3 |
| ψ | Kzd[W/(㎡·k)] | ψ | Kzd[W/(㎡·k)] | ψ | Kzd[W/(㎡·k)] |
| 0.40 | 1.10 | 0.36 | 1.20 | 0.33 | 1.30 | 0.31 |
| 0.45 | 1.10 | 0.41 | 1.20 | 0.38 | 1.30 | 0.35 |
| 0.50 | 1.10 | 0.45 | 1.20 | 0.42 | 1.30 | 0.38 |
| 0.60 | 1.10 | 0.55 | 1.20 | 0.50 | 1.30 | 0.46 |

# 热桥主体热阻比

## 最不利部位热桥构造：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（1） | 6 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.006 | 0.073 |
| 聚氨酯硬泡沫塑料 | 110 | 0.024 | 0.290 | 1.15 | 3.986 | 1.329 |
| 石灰水泥砂浆 | 10 | 0.870 | 10.750 | 1.00 | 0.011 | 0.124 |
| 钢筋混凝土（1） | 600 | 1.740 | 17.200 | 1.00 | 0.345 | 5.931 |
| 各层之和∑ | 726 | － | － | － | 4.348 | 7.457 |
| 外表面太阳辐射吸收系数 | 0.75[默认] |
| 传热系数K=1/(0.16+∑R) | 0.22 |
| 考虑热桥后K | 0.22 \* 1.10 = 0.24 |

## 最不利部位主断面构造：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/(㎡.K) | α | (㎡K)/W | D=R\*S |
| 水泥砂浆（1） | 6 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.006 | 0.073 |
| 聚氨酯硬泡沫塑料 | 110 | 0.024 | 0.290 | 1.15 | 3.986 | 1.329 |
| 石灰水泥砂浆 | 10 | 0.870 | 10.750 | 1.00 | 0.011 | 0.124 |
| 钢筋混凝土（1） | 250 | 1.740 | 17.200 | 1.00 | 0.144 | 2.471 |
| 各层之和∑ | 376 | － | － | － | 4.147 | 3.997 |
| 外表面太阳辐射吸收系数 | 0.75[默认] |
| 传热系数K=1/(0.16+∑R) | 0.23 |
| 考虑热桥后K | 0.23 \* 1.10 = 0.25 |

## 热桥主体热阻比

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 热桥主体热阻比 | 限值 | 结论 |
| 1.05 | 0.50 | 满足 |
| 标准依据 | 《北京市公共建筑节能设计标准》(DB/11 687—2015)第3.2.8条 |
| 标准要求 | 热桥部位热阻与主断面热阻的比值不应小于0.50 |
| 结论 | 满足 |

# 挑空楼板构造

## 挑空楼板构造一

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |
| 水泥砂浆（1） | 6 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.006 | 0.073 |
| 聚氨酯硬泡沫塑料 | 110 | 0.024 | 0.290 | 1.15 | 3.986 | 1.329 |
| 石灰水泥砂浆 | 10 | 0.870 | 10.750 | 1.00 | 0.011 | 0.124 |
| 钢筋混凝土（1） | 120 | 1.740 | 17.200 | 1.00 | 0.069 | 1.186 |
| 各层之和∑ | 246 | － | － | － | 4.072 | 2.712 |
| 传热系数K=1/(0.16+∑R) | 0.24 |
| 标准依据 | 《北京市公共建筑节能设计标准》(DB/11 687—2015)第3.2.2条 |
| 标准要求 | K≤0.45,S≤0.30或K≤0.40,0.30<S≤0.50 |
| 结论 | 满足 |

# 采暖与非采暖隔墙

 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

# 变形缝

 本工程无此项内容

# 外门构造

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 构造名称 | 面积(㎡) | 面积所占比例 | 传热系数K [W/(㎡.K)] | 是否满足 |
| 透明玻璃门 | 25.62 | 1.000 | 1.10 | 满足 |
| 标准依据 | 《北京市公共建筑节能设计标准》(DB/11 687—2015)第3.2.2条 |
| 标准要求 | K≤3.00 |
| 结论 | 满足 |

# 外窗热工

## 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 | 上限-90系列铝合金平开窗：5双银Low-E+12（16）A+5 +12（16）A+5双银Low-E | 18 | 1.10 | 0.26 | 0.800 | 附录C 表C.3.7 铝合金窗参考配置；（注：K≤1.1【W/㎡·K】；SHGC：0.25~0.26；同上） |

## 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 | 平板遮阳0 | 2.500 | 0.700 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

## 平均传热系数

1. 立面1(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 | C2015 | 2~5 | 4 | 3.000 | 12.000 | 18 | 1.100 |
| 2 | C2709 | 5 | 1 | 2.565 | 2.565 | 18 | 1.100 |
| 3 | C2809 | 5 | 3 | 2.660 | 7.980 | 18 | 1.100 |
| 4 | C2909 | 4 | 4 | 2.755 | 11.020 | 18 | 1.100 |
| 朝向总面积(㎡) | 33.565 | 朝向平均传热系数 | 1.100 |

2. 立面2(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 | TC4600[1146] | 2~3 | 2 | 5.254 | 10.507 | 18 | 1.100 |
| 2 | TC4600[1246] | 4 | 1 | 5.346 | 5.346 | 18 | 1.100 |
| 3 | TC4600[1246] | 5 | 1 | 5.482 | 5.482 | 18 | 1.100 |
| 朝向总面积(㎡) | 21.335 | 朝向平均传热系数 | 1.100 |

3. 立面3(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 | C3328 | 1~2,5 | 3 | 9.240 | 27.720 | 18 | 1.100 |
| 2 | C3336 | 5 | 1 | 11.880 | 11.880 | 18 | 1.100 |
| 3 | C3428 | 1~5 | 62 | 9.520 | 590.240 | 18 | 1.100 |
| 4 | C3436 | 5 | 2 | 12.240 | 24.480 | 18 | 1.100 |
| 朝向总面积(㎡) | 654.320 | 朝向平均传热系数 | 1.100 |

4. 立面4(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 | C0716 | 1 | 1 | 1.120 | 1.120 | 18 | 1.100 |
| 2 | C0723 | 2~3 | 2 | 1.610 | 3.220 | 18 | 1.100 |
| 3 | C2111 | 2~3 | 2 | 2.415 | 4.830 | 18 | 1.100 |
| 4 | C2111 | 4 | 1 | 2.415 | 2.415 | 18 | 1.100 |
| 5 | C2111 | 5 | 1 | 2.415 | 2.415 | 18 | 1.100 |
| 6 | C2118 | 1 | 2 | 3.675 | 7.350 | 18 | 1.100 |
| 7 | C2123 | 2~5 | 8 | 4.830 | 38.640 | 18 | 1.100 |
| 8 | C2406 | 1~5 | 15 | 1.440 | 21.600 | 18 | 1.100 |
| 9 | C3423 | 3 | 1 | 8.004 | 8.004 | 18 | 1.100 |
| 10 | C3517 | 1 | 1 | 6.125 | 6.125 | 18 | 1.100 |
| 11 | C3518 | 1 | 1 | 6.090 | 6.090 | 18 | 1.100 |
| 12 | C3523 | 2~5 | 6 | 8.050 | 48.300 | 18 | 1.100 |
| 13 | C3523 | 5 | 1 | 8.004 | 8.004 | 18 | 1.100 |
| 14 | C4428 | 1 | 1 | 6.960 | 6.960 | 18 | 1.100 |
| 15 | HC3416 | 1 | 1 | 5.407 | 5.407 | 18 | 1.100 |
| 16 | HC3423 | 2~3 | 2 | 7.773 | 15.546 | 18 | 1.100 |
| 17 | TC4600[1146] | 2~3 | 2 | 5.200 | 10.399 | 18 | 1.100 |
| 18 | TC4600[1246] | 4 | 1 | 5.292 | 5.292 | 18 | 1.100 |
| 19 | TC4600[1246] | 5 | 1 | 5.436 | 5.436 | 18 | 1.100 |
| 20 | TC4600[4646] | 2~5 | 4 | 21.114 | 84.454 | 18 | 1.100 |
| 朝向总面积(㎡) | 291.608 | 朝向平均传热系数 | 1.100 |

## 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 | C3328 | 1~2,5 | 3 | 9.240 | 27.720 | 18 | 0.260 | 平板遮阳0 | 0.614 | 0.160 |
| 2 | C3336 | 5 | 1 | 11.880 | 11.880 | 18 | 0.260 |  | 1.000 | 0.260 |
| 3 | C3428 | 1~5 | 62 | 9.520 | 590.240 | 18 | 0.260 | 平板遮阳0 | 0.614 | 0.160 |
| 4 | C3436 | 5 | 2 | 12.240 | 24.480 | 18 | 0.260 |  | 1.000 | 0.260 |
| 朝向总面积(㎡) | 654.320 | 综合太阳得热系数 | 0.636 | 0.165 |

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 | C0716 | 1 | 1 | 1.120 | 1.120 | 18 | 0.260 |  | 1.000 | 0.260 |
| 2 | C0723 | 2~3 | 2 | 1.610 | 3.220 | 18 | 0.260 |  | 1.000 | 0.260 |
| 3 | C2111 | 2~3 | 2 | 2.415 | 4.830 | 18 | 0.260 |  | 1.000 | 0.260 |
| 4 | C2111 | 4 | 1 | 2.415 | 2.415 | 18 | 0.260 |  | 1.000 | 0.260 |
| 5 | C2111 | 5 | 1 | 2.415 | 2.415 | 18 | 0.260 |  | 1.000 | 0.260 |
| 6 | C2118 | 1 | 2 | 3.675 | 7.350 | 18 | 0.260 |  | 1.000 | 0.260 |
| 7 | C2123 | 2~5 | 8 | 4.830 | 38.640 | 18 | 0.260 |  | 1.000 | 0.260 |
| 8 | C2406 | 1~5 | 15 | 1.440 | 21.600 | 18 | 0.260 |  | 1.000 | 0.260 |
| 9 | C3423 | 3 | 1 | 8.004 | 8.004 | 18 | 0.260 |  | 1.000 | 0.260 |
| 10 | C3517 | 1 | 1 | 6.125 | 6.125 | 18 | 0.260 |  | 1.000 | 0.260 |
| 11 | C3518 | 1 | 1 | 6.090 | 6.090 | 18 | 0.260 |  | 1.000 | 0.260 |
| 12 | C3523 | 2~5 | 6 | 8.050 | 48.300 | 18 | 0.260 |  | 1.000 | 0.260 |
| 13 | C3523 | 5 | 1 | 8.004 | 8.004 | 18 | 0.260 |  | 1.000 | 0.260 |
| 14 | C4428 | 1 | 1 | 6.960 | 6.960 | 18 | 0.260 |  | 1.000 | 0.260 |
| 15 | HC3416 | 1 | 1 | 5.407 | 5.407 | 18 | 0.260 |  | 1.000 | 0.260 |
| 16 | HC3423 | 2~3 | 2 | 7.773 | 15.546 | 18 | 0.260 |  | 1.000 | 0.260 |
| 17 | TC4600[1146] | 2~3 | 2 | 5.200 | 10.399 | 18 | 0.260 |  | 1.000 | 0.260 |
| 18 | TC4600[1246] | 4 | 1 | 5.292 | 5.292 | 18 | 0.260 |  | 1.000 | 0.260 |
| 19 | TC4600[1246] | 5 | 1 | 5.436 | 5.436 | 18 | 0.260 |  | 1.000 | 0.260 |
| 20 | TC4600[4646] | 2~5 | 4 | 21.114 | 84.454 | 18 | 0.260 |  | 1.000 | 0.260 |
| 朝向总面积(㎡) | 291.608 | 综合太阳得热系数 | 1.000 | 0.260 |

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 | C2015 | 2~5 | 4 | 3.000 | 12.000 | 18 | 0.260 |  | 1.000 | 0.260 |
| 2 | C2709 | 5 | 1 | 2.565 | 2.565 | 18 | 0.260 |  | 1.000 | 0.260 |
| 3 | C2809 | 5 | 3 | 2.660 | 7.980 | 18 | 0.260 |  | 1.000 | 0.260 |
| 4 | C2909 | 4 | 4 | 2.755 | 11.020 | 18 | 0.260 |  | 1.000 | 0.260 |
| 朝向总面积(㎡) | 33.565 | 综合太阳得热系数 | 1.000 | 0.260 |

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 | TC4600[1146] | 2~3 | 2 | 5.254 | 10.507 | 18 | 0.260 |  | 1.000 | 0.260 |
| 2 | TC4600[1246] | 4 | 1 | 5.346 | 5.346 | 18 | 0.260 |  | 1.000 | 0.260 |
| 3 | TC4600[1246] | 5 | 1 | 5.482 | 5.482 | 18 | 0.260 |  | 1.000 | 0.260 |
| 朝向总面积(㎡) | 21.335 | 综合太阳得热系数 | 1.000 | 0.260 |

## 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3 | 654.32 | 1.10 | 0.17 | 0.51 | K≤1.80, SHGC≤0.35 | 满足 |
| 北向 | 立面4 | 291.61 | 1.10 | 0.26 | 0.21 | K≤2.40, SHGC(不要求) | 满足 |
| 东向 | 立面1 | 33.57 | 1.10 | 0.26 | 0.08 | K≤2.70, SHGC(不要求) | 满足 |
| 西向 | 立面2 | 21.34 | 1.10 | 0.26 | 0.06 | K≤2.70, SHGC(不要求) | 满足 |
| 综合平均 |  | 1000.83 | 1.10 | 0.20 | 0.28 |  |  |
| 标准依据 | 《北京市公共建筑节能设计标准》(DB/11 687—2015)第3.2.2条 |
| 标准要求 | 外窗传热系数和太阳得热系数满足表3.2.2-2的要求 |
| 结论 | 满足 |

注：本表所统计的外窗包含凸窗。

# 周边地面构造

## 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 |
| 水泥砂浆（2） | 20 | 0.930 | 11.306 | 1.00 | 0.022 | 0.243 |
| 钢筋混凝土（2） | 60 | 1.740 | 17.060 | 1.00 | 0.034 | 0.588 |
| 挤塑聚苯乙烯泡沫板（XPS）(ρ=30) | 50 | 0.030 | 0.540 | 1.20 | 1.389 | 0.900 |
| 钢筋混凝土（2） | 100 | 1.740 | 17.060 | 1.00 | 0.057 | 0.980 |
| 各层之和∑ | 230 | － | － | － | 1.502 | 2.712 |
| 保温材料层R | 1.39 |
| 标准依据 | 《北京市公共建筑节能设计标准》(DB/11 687—2015)第3.2.4条 |
| 标准要求 | R≥0.60 |
| 结论 | 满足 |

备注：用灰色显示的材料是非保温材料。

# 采暖地下室外墙构造

 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 |
| 2 | 2009(最不利房间) | 20.68 | 27.13 | C2406 | 1.44 | 0.90 | 外窗 | 0.90 | 0.05 | 满足 |
| 通风换气装置 | 无 |
| 标准依据 | 《北京市公共建筑节能设计标准》(DB/11 687—2015)第3.1.10条 |
| 标准要求 | 乙类建筑外窗有效通风换气面积不宜小于所在立面面积的5%  |
| 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

# 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 | 669.23 | 0.00 | 0.15 | 满足 |
| 北向 | 0.00 | 291.61 | 0.00 | 0.15 | 满足 |
| 东向 | 0.00 | 40.92 | 0.00 | 0.15 | 满足 |
| 西向 | 0.00 | 24.70 | 0.00 | 0.15 | 满足 |
| 标准依据 | 《北京市公共建筑节能设计标准》(DB/11 687—2015)第3.2.11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 |

# 外窗气密性

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 层数 | 50米以下 | 50米以上 |
| 最不利气密性等级 | 8级 C0716 | － |
| 外窗气密性措施 |  |  |
| 标准依据 |  | 《北京市公共建筑节能设计标准》(DB/11 687—2015)第3.2.6条，分级与检测方法《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） |
| 标准要求 | 50米以下外窗气密性不应低于《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）的6级 | 50米以上外窗气密性不应低于《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）的7级 |
| 结论 | 满足 | － |

# 幕墙气密性

|  |  |
| --- | --- |
| 最不利气密性等级 | － |
| 幕墙气密性措施 |  |
| 通风换气装置 | 无 |
| 标准依据 | 《北京市公共建筑节能设计标准》(DB/11 687—2015)第3.2.6条，《建筑幕墙》（GB/T 21086-2007） |
| 标准要求 | 幕墙气密性不应低于《建筑幕墙》（GB/T 21086-2007）的3级 |
| 结论 | － |

# 规定性指标检查结论

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 检查项 | 结论 |
| 1 | 体形系数 | 满足 |
| 2 | 窗墙比 | 满足 |
| 3 | 可见光透射比 | 满足 |
| 4 | 天窗类型 | 无屋顶透光部分 |
| 5 | 屋顶构造 | 满足 |
| 6 | 外墙构造 | 满足 |
| 7 | 热桥主体热阻比 | 满足 |
| 8 | 挑空楼板构造 | 满足 |
| 9 | 外门构造 | 满足 |
| 10 | 外窗热工 | 满足 |
| 11 | 周边地面构造 | 满足 |
| 12 | 有效通风换气面积 | 满足 |
| 13 | 非中空窗面积比 | 满足 |
| 14 | 外窗气密性 | 满足 |
| 15 | 幕墙气密性 | 满足 |
| 结论 | 满足 |

□说明：本工程所有规定性指标**满足**《北京市公共建筑节能设计标准》(DB/11 687—2015)规定的各项指标，节能符合要求。