**建筑节能设计报告书**

公共建筑

乙类

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 | 文化艺术中心 |
| 工程地点 | 北京-北京 |
| 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28日 |



|  |  |
| --- | --- |
| 采用软件 | 节能设计Becs2024 |
| 软件版本 | 20240315(SP1) |
| 研发单位 | 北京绿建软件股份有限公司 |
| 正版授权码 | T13683833108 |

**目 录**

[1 建筑概况 3](#_Toc4914)

[2 设计依据 3](#_Toc10882)

[3 建筑大样 4](#_Toc14523)

[4 工程材料 5](#_Toc26058)

[5 围护结构作法简要说明 6](#_Toc6878)

[6 体形系数 7](#_Toc15499)

[6.1 体形系数 7](#_Toc29621)

[6.2 楼层信息表 7](#_Toc7385)

[7 窗墙比 7](#_Toc3060)

[7.1 窗墙比 7](#_Toc15294)

[7.2 外窗表 7](#_Toc16131)

[8 天窗 8](#_Toc8059)

[8.1 天窗类型 8](#_Toc6317)

[9 屋顶 8](#_Toc4346)

[9.1 屋顶构造一 8](#_Toc8533)

[10 外墙 8](#_Toc21934)

[10.1 填充墙构造一 8](#_Toc21720)

[10.2 外墙主断面传热系数的修正系数ψ 9](#_Toc23911)

[11 挑空楼板 9](#_Toc24967)

[12 地下车库与供暖房间之间的楼板 9](#_Toc11246)

[13 外窗热工 9](#_Toc30681)

[13.1 外窗 9](#_Toc17509)

[13.2 外遮阳类型 10](#_Toc30920)

[13.3 平均传热系数 10](#_Toc19646)

[13.4 综合太阳得热系数 11](#_Toc32754)

[13.5 总体热工性能 12](#_Toc4546)

[14 可开启窗扇 13](#_Toc28667)

[15 非中空窗面积比 13](#_Toc6276)

[16 规定性指标检查结论 13](#_Toc6849)

# 建筑概况

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 | 文化艺术中心 |
| 工程地点 | 北京-北京 |
| 气候分区 | 寒冷B区 |
| 建筑面积 | 地上1691㎡ 地下0㎡ |
| 建筑层数 | 地上2 地下0 |
| 建筑高度 | 8.0m |
| 建筑（节能计算）体积 | 6764.90 |
| 建筑（节能计算）外表面积 | 3252.80 |
| 北向角度 | 90 |
| 结构类型 |  |
| 外墙太阳辐射吸收系数 | 0.30 |
| 屋顶太阳辐射吸收系数 | 0.30 |

# 设计依据

1. 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021

2. 《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015

3. 《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016

4. 《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T31433-2015

# 建筑大样



立面图例



1层平面



2层平面

# 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 |
| 聚苯乙烯泡沫塑料（灰板） | 0.033 | 0.280 | 20.0 | 1380.0 | 0.0162 | 民用建筑热工设计规范 GB50176-2016 |
| 混合砂浆 | 0.870 | 10.750 | 1700.0 | 1074.4 | 0.0975 | 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 |
| 挤塑聚苯板(ρ=25-32) | 0.030 | 0.320 | 28.5 | 1647.0 | 0.0162 | 民用建筑热工设计规范 GB50176-2016 |
| 加气混凝土、泡沫混凝土(ρ=700) | 0.180 | 3.100 | 700.0 | 1050.0 | 0.0998 | 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 |
| 轻骨料混凝土(找坡层) | 0.300 | 5.000 | 1050.0 | 1091.3 | 0.0140 | 民用建筑热工设计规范 GB50176-2016 |

# 围护结构作法简要说明

**1. 屋顶：**屋顶构造一 (K=0.324,D=3.542)：（由上到下）

水泥砂浆 20mm＋c20细石混凝土(ρ=2300) 40mm＋挤塑聚苯板(ρ=25-32) 90mm＋轻骨料混凝土(找坡层) 30mm＋钢筋混凝土 120mm＋混合砂浆 20mm

**2. 外墙：**填充墙构造一 (K=0.379,D=4.986)：（由外到内）

水泥砂浆 20mm＋岩棉板(ρ=60-160) 70mm＋加气混凝土、泡沫混凝土(ρ=700) 200mm＋混合砂浆 20mm

**3. 外窗：**60系列内平开下悬铝合金窗[5Low-E+16A+5] (K=2.500)：

传热系数2.500W/㎡.K，窗太阳得热系数0.370

# 体形系数

## 体形系数

|  |  |
| --- | --- |
| 外表面积 | 3252.80 |
| 建筑体积 | 6764.90 |
| 体形系数 | 0.48 |

## 楼层信息表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 楼层 | 层高(m) | 建筑面积(㎡) | 外表面积(㎡) | 计算体积(m3) |
| 1 | 4.000 | 1827.98 | 1159.04 | 7311.91 |
| 2 | 4.000 | -136.75 | 2093.76 | -547.01 |
| 屋顶 | － | － | 0.00 | － |
| 合计 | 8.00 | 1691.23 | 3252.80 | 6764.90 |

# 窗墙比

## 窗墙比

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 朝向 | 立面 | 窗面积(㎡) | 墙面积(㎡) | 窗墙比 |
| 南向 | 立面1 | 164.33 | 456.27 | 0.36 |
| 北向 | 立面2 | 11.88 | 276.98 | 0.04 |
| 东向 | 立面3 | 20.16 | 395.05 | 0.05 |
| 西向 | 立面4 | 18.72 | 366.46 | 0.05 |

## 外窗表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 朝向 | 立面 | 编号 | 尺寸 | 楼层 | 数量 | 单个面积 （㎡） | 合计面积 （㎡） | 总面积 （㎡） |
| 南向 | 立面1 | (玻璃幕墙) |  | 2 |  |  | 96.56 | 164.33 |
| (玻璃幕墙) |  | 2 |  |  | 48.15 |
| C3015 | 3.00×1.50 | 1 | 1 | 4.50 | 4.50 |
| C3615 | 3.60×0.60 | 1 | 6 | 2.16 | 12.96 |
| C3615 | 3.60×0.60 | 1 | 1 | 2.16 | 2.16 |
| 北向 | 立面2 | C1215 | 1.20×1.50 | 1 | 1 | 1.80 | 1.80 | 11.88 |
| C2415 | 2.40×0.60 | 1 | 3 | 1.44 | 4.32 |
| C2415 | 2.40×0.60 | 1 | 4 | 1.44 | 5.76 |
| 东向 | 立面3 | C2415 | 2.40×0.60 | 1~2 | 8 | 1.44 | 11.52 | 20.16 |
| C3615 | 3.60×0.60 | 1 | 4 | 2.16 | 8.64 |
| 西向 | 立面4 | C2415 | 2.40×0.60 | 1 | 7 | 1.44 | 10.08 | 18.72 |
| C3615 | 3.60×0.60 | 1 | 1 | 2.16 | 2.16 |
| C3615 | 3.60×0.60 | 1 | 3 | 2.16 | 6.48 |

# 天窗

## 天窗类型

本工程无此项内容

# 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 |
| 水泥砂浆 | 20 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| c20细石混凝土(ρ=2300) | 40 | 1.510 | 15.243 | 1.00 | 0.026 | 0.404 |
| 挤塑聚苯板(ρ=25-32) | 90 | 0.030 | 0.320 | 1.10 | 2.727 | 0.960 |
| 轻骨料混凝土(找坡层) | 30 | 0.300 | 5.000 | 1.50 | 0.067 | 0.500 |
| 钢筋混凝土 | 120 | 1.740 | 17.200 | 1.00 | 0.069 | 1.186 |
| 混合砂浆 | 20 | 0.870 | 10.750 | 1.00 | 0.023 | 0.247 |
| 各层之和∑ | 320 | － | － | － | 2.934 | 3.542 |
| 外表面太阳辐射吸收系数 | 0.30[默认] | | | | | |
| 传热系数K=1/(0.15+∑R) | 0.32 | | | | | |
| 标准依据 | 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021第3.1.11条 | | | | | |
| 标准要求 | K≤0.55 | | | | | |
| 结论 | 满足 | | | | | |

# 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 | 20 | 0.930 | 11.370 | 1.00 | 0.022 | 0.245 |
| 岩棉板(ρ=60-160) | 70 | 0.041 | 0.615 | 1.10 | 1.552 | 1.050 |
| 加气混凝土、泡沫混凝土(ρ=700) | 200 | 0.180 | 3.100 | 1.25 | 0.889 | 3.444 |
| 混合砂浆 | 20 | 0.870 | 10.750 | 1.00 | 0.023 | 0.247 |
| 各层之和∑ | 310 | － | － | － | 2.485 | 4.986 |
| 外表面太阳辐射吸收系数 | 0.30[默认] | | | | | |
| 传热系数K=1/(0.15+∑R) | 0.38 | | | | | |
| 标准依据 | 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021第3.1.11条 | | | | | |
| 标准要求 | K≤0.60 | | | | | |
| 结论 | 满足 | | | | | |

## 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 |

# 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

# 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 | 60系列内平开下悬铝合金窗[5Low-E+16A+5] | 18 | 2.50 | 0.37 | 0.620 | 《建筑节能门窗》16J607 |
| 窗编号 | | | | |
| C2415，C3615，C3015，C1215 | | | | |
| 2 | 60系列内平开下悬铝合金窗[5Low-E+16A+5] | 110 | 2.50 | 0.37 | 0.620 | 《建筑节能门窗》16J607 |
| 窗编号 | | | | |
| 幕墙 | | | | |

## 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 | 0.500 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

## 平均传热系数

1. 南向：

立面1

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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) | 2 |  |  | 96.560 | 110 | 2.500 |
| 2 | (玻璃幕墙) | 2 |  |  | 48.146 | 110 | 2.500 |
| 3 | C3015 | 1 | 1 | 4.500 | 4.500 | 18 | 2.500 |
| 4 | C3615 | 1 | 6 | 2.160 | 12.960 | 18 | 2.500 |
| 5 | C3615 | 1 | 1 | 2.160 | 2.160 | 18 | 2.500 |
| 立面总面积(㎡) | | | 164.326 | 立面平均传热系数 | | | 2.500 |

2. 北向：

立面2

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | 1 | 1.800 | 1.800 | 18 | 2.500 |
| 2 | C2415 | 1 | 3 | 1.440 | 4.320 | 18 | 2.500 |
| 3 | C2415 | 1 | 4 | 1.440 | 5.760 | 18 | 2.500 |
| 立面总面积(㎡) | | | 11.880 | 立面平均传热系数 | | | 2.500 |

3. 东向：

立面3

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | C2415 | 1~2 | 8 | 1.440 | 11.520 | 18 | 2.500 |
| 2 | C3615 | 1 | 4 | 2.160 | 8.640 | 18 | 2.500 |
| 立面总面积(㎡) | | | 20.160 | 立面平均传热系数 | | | 2.500 |

4. 西向：

立面4

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | C2415 | 1 | 7 | 1.440 | 10.080 | 18 | 2.500 |
| 2 | C3615 | 1 | 1 | 2.160 | 2.160 | 18 | 2.500 |
| 3 | C3615 | 1 | 3 | 2.160 | 6.480 | 18 | 2.500 |
| 立面总面积(㎡) | | | 18.720 | 立面平均传热系数 | | | 2.500 |

## 综合太阳得热系数

1. 南向：

立面1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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) | 2 |  |  | 96.560 | 110 | 0.370 | 平板遮阳0 | 0.886 | 0.328 |
| 2 | (玻璃幕墙) | 2 |  |  | 48.146 | 110 | 0.370 |  | 1.000 | 0.370 |
| 3 | C3015 | 1 | 1 | 4.500 | 4.500 | 18 | 0.370 | 平板遮阳0 | 0.740 | 0.274 |
| 4 | C3615 | 1 | 6 | 2.160 | 12.960 | 18 | 0.370 | 平板遮阳0 | 0.576 | 0.213 |
| 5 | C3615 | 1 | 1 | 2.160 | 2.160 | 18 | 0.370 | 平板遮阳0 | 0.613 | 0.227 |
| 立面总面积(㎡) | | | | | 164.326 | 综合太阳得热系数 | | | | 0.328 |

2. 北向：

立面2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | C1215 | 1 | 1 | 1.800 | 1.800 | 18 | 0.370 | 平板遮阳0 | 0.852 | 0.315 |
| 2 | C2415 | 1 | 3 | 1.440 | 4.320 | 18 | 0.370 | 平板遮阳0 | 0.693 | 0.256 |
| 3 | C2415 | 1 | 4 | 1.440 | 5.760 | 18 | 0.370 | 平板遮阳0 | 0.751 | 0.278 |
| 立面总面积(㎡) | | | | | 11.880 | 综合太阳得热系数 | | | | 0.276 |

3. 东向：

立面3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | C2415 | 1~2 | 8 | 1.440 | 11.520 | 18 | 0.370 | 平板遮阳0 | 0.610 | 0.226 |
| 2 | C3615 | 1 | 4 | 2.160 | 8.640 | 18 | 0.370 | 平板遮阳0 | 0.594 | 0.220 |
| 立面总面积(㎡) | | | | | 20.160 | 综合太阳得热系数 | | | | 0.223 |

4. 西向：

立面4

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | C2415 | 1 | 7 | 1.440 | 10.080 | 18 | 0.370 | 平板遮阳0 | 0.593 | 0.219 |
| 2 | C3615 | 1 | 1 | 2.160 | 2.160 | 18 | 0.370 | 平板遮阳0 | 0.690 | 0.255 |
| 3 | C3615 | 1 | 3 | 2.160 | 6.480 | 18 | 0.370 | 平板遮阳0 | 0.593 | 0.219 |
| 立面总面积(㎡) | | | | | 18.720 | 综合太阳得热系数 | | | | 0.224 |

## 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1 | 164.33 | 2.50 | 0.33 | 0.36 | K≤2.50 | 满足 |
| 北向 | 立面2 | 11.88 | 2.50 | 0.28 | 0.04 | K≤2.50 | 满足 |
| 东向 | 立面3 | 20.16 | 2.50 | 0.22 | 0.05 | K≤2.50 | 满足 |
| 西向 | 立面4 | 18.72 | 2.50 | 0.22 | 0.05 | K≤2.50 | 满足 |
| 综合平均 |  | 215.09 | 2.50 | 0.31 | 0.14 |  |  |
| 标准依据 | 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021第3.1.11条 | | | | | | |
| 标准要求 | 外窗传热系数应满足表3.1.11-2的要求 | | | | | | |
| 结论 | 满足 | | | | | | |

注：本表所统计的外窗包含凸窗。

# 可开启窗扇

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 楼层 | 房间编号 | 房间类型 | | 门窗类型 | 门窗编号 | 开启比例 | 可开启窗扇 |
| 1 | 1005(最不利房间) | 普通办公室 | | 外窗 | C3615 | 0.10 | 有可开启窗扇 |
| 外窗 | C3615 | 0.10 |
| 外窗 | C3615 | 0.10 |
| 外窗 | C3615 | 0.10 |
| 外窗 | C3615 | 0.10 |
| 外窗 | C3615 | 0.10 |
| 外窗 | C3615 | 0.10 |
| 通风换气装置 | | | 无通风换气装置 | | | | | |
| 标准依据 | | | 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021第3.1.14条 | | | | | |
| 标准要求 | | | 主要功能房间的外窗应设置可开启窗扇或通风换气装置 | | | | | |
| 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 | 立面 | 非中空玻璃面积(㎡) | 透光面积(㎡) | 非中空面积比 | 限值 | 结论 |
| 南向 | 立面1 | 0.00 | 164.33 | 0.00 | 0.15 | 满足 |
| 北向 | 立面2 | 0.00 | 11.88 | 0.00 | 0.15 | 满足 |
| 东向 | 立面3 | 0.00 | 20.16 | 0.00 | 0.15 | 满足 |
| 西向 | 立面4 | 0.00 | 18.72 | 0.00 | 0.15 | 满足 |
| 标准依据 | | 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021第3.1.13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 | 外窗热工 | 满足 |
| 5 | 可开启窗扇 | 满足 |
| 6 | 非中空窗面积比 | 满足 |
| 结论 | | 满足 |

□说明：本工程所有规定性设计指标**满足**《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021乙类建筑的要求。