**防潮验算计算书**

公共建筑

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 | 售楼部改造项目 |
| 工程地点 | 湖南-株洲 |
| 设计编号 |  |
| 建设单位 |  |
| 设计单位 |  |
| 设 计 人 |  |
| 校 对 人 |  |
| 审 核 人 |  |
| 计算日期 | 2024年3月1日 |



|  |  |
| --- | --- |
| 采用软件 | 斯维尔节能设计Becs2023 |
| 软件版本 | 20220909 |
| 研发单位 | 北京绿建软件股份有限公司 |
| 正版授权码 | T13476000445 |

**目 录**

[1 建筑概况 3](#_Toc160200712)

[2 评价依据 3](#_Toc160200713)

[2.1 评价目标 3](#_Toc160200714)

[2.2 评价方法 3](#_Toc160200715)

[3 防潮验算计算过程 4](#_Toc160200716)

[3.1 计算条件 4](#_Toc160200717)

[3.2 屋顶构造一 5](#_Toc160200718)

[3.2.1 冷凝计算界面至围护结构内表面之间的热阻 5](#_Toc160200719)

[3.2.2 冷凝计算界面温度 5](#_Toc160200720)

[3.2.3 围护结构冷凝受潮验算 5](#_Toc160200721)

[3.3 外墙构造一 6](#_Toc160200722)

[3.3.1 冷凝计算界面至围护结构内表面之间的热阻 6](#_Toc160200723)

[3.3.2 冷凝计算界面温度 6](#_Toc160200724)

[3.3.3 围护结构冷凝受潮验算 6](#_Toc160200725)

[3.4 阳台隔墙构造一 7](#_Toc160200726)

[3.4.1 冷凝计算界面至围护结构内表面之间的热阻 7](#_Toc160200727)

[3.4.2 冷凝计算界面温度 7](#_Toc160200728)

[3.4.3 围护结构冷凝受潮验算 7](#_Toc160200729)

[4 验算结论 8](#_Toc160200730)

# 建筑概况

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 | 售楼部改造项目 |
| 工程地点 | 湖南-株洲 |
| 地理位置 | 北纬：28.00° | 东经：113.16° |
| 气候子区 | 夏热冬冷A区 |
| 建筑面积 | 地上1227㎡ 地下0㎡ |
| 建筑层数 | 地上2 地下0 |
| 建筑高度 | 15.0m |
| 结构类型 |  |

# 评价依据

1. 《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015

2. 《建筑环境通用规范》GB 55016-2021

3. 《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016

4. 施工图、设计说明、墙身大样图、节能计算书

## 评价目标

依据《建筑环境通用规范》GB 55016-2021 **4.4.3**条：供暖期间，围护结构中保温材料因内部冷凝受潮而增加的重量湿度允许增量，应符合要求；相应冷凝计算界面内侧最小蒸汽渗透阻应大于按式（3.2-1）计算的蒸汽渗透阻。

## 评价方法

根据《建筑环境通用规范》GB 55016第4.4.3条，,当围护结构内部可能发生冷凝时，冷凝计算界面内侧所需的蒸汽渗透阻应按式（3.2-1）计算：

 （3.2-1）

则推导：

 （3.2-2）

式中：

 —采暖期间保温材料重量湿度的允许增量限值(%)；

 —冷凝计算界面内侧实际的蒸汽渗透阻(㎡hPa/g)；

 —冷凝计算界面至围护结构外表面之间的蒸汽渗透阻(㎡hPa/g)；

 —室内空气水蒸气分压力(Pa)，根据室内计算温度和相对湿度确定；

 —室外空气水蒸气分压力(Pa)，根据本规范附录三附表3.1查得的采暖期室外平均温度和平均相对温度确定；

—冷凝计算界面处与界面温度 对应的饱和水蒸气分压力(Pa)；

Z—采暖期天数，应符合本规范附录三附表3.1的规定；

—保温材料的干密度(kg/m3)；

—保温材料厚度(m)；

冷凝计算界面温度可按下式计算：



式中：—冷凝计算界面温度（℃）

—室内计算温度（℃）

—采暖期室外平均温度（℃）

—围护结构传热阻（㎡·K/W）

—内表面换热阻（㎡K/W）

 —冷凝计算界面至围护结构内表面之间的热阻（㎡·K/W）

# 防潮验算计算过程

## 计算条件

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  内表面换热阻（㎡K/W） | 0.11 | 按《民用建筑热工设计规范》GB50176附录B.4的规定采用。 |
| ti 室内计算温度(℃) | 18 | 按《民用建筑热工设计规范》GB50176第3.3.1条规定采用。 |
| 室内相对湿度(%) | 60 | 按《民用建筑热工设计规范》GB50176第3.3.1条规定采用。 |
|  采暖期室外平均温度（℃） | 4.80 | 按《民用建筑热工设计规范》GB50176附录表A.0.1确定。 |
| 室外相对湿度(%) | 83.00 | 按《民用建筑热工设计规范》GB50176附录表A.0.1确定。 |
| Z 采暖天数 | 23 | 按《民用建筑热工设计规范》GB50176附录A表A.0.1确定。 |

 注：气象数据参考 湖南-长沙.

## 屋顶构造一

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 材料名称（由上到下） | 厚度δ | 导热系数λ | 修正系数 | 密度 | 蒸汽渗透系数 | 热阻R |
| (mm) | W/(m.K) | α | Kg/m³ | g/(m.h.KPa) | (㎡K)/W |
| 轻质混合种植土 | 400 | 0.470 | 1.00 | 1200.00 | 0.0002 | 0.851 |
| 细石混凝土板 | 174 | 1.740 | 1.00 | 2300.00 | 0.0120 | 0.100 |
| 挤塑聚苯板 | 30 | 0.030 | 1.10 | 30.00 | 0.0021 | 0.909 |
| 1:3水泥砂浆找平层 | 20 | 0.930 | 1.00 | 1800.00 | 0.0210 | 0.022 |
| 钢筋混凝土屋面板 | 120 | 1.740 | 1.00 | 2500.00 | 0.0012 | 0.069 |
| 石灰水泥砂浆 | 20 | 0.870 | 1.00 | 1700.00 | 0.0124 | 0.023 |

### 冷凝计算界面至围护结构内表面之间的热阻

围护结构冷凝计算界面的位置，应取保温层与外侧密实材料层的交界处。**=**1.02

### 冷凝计算界面温度



将参数代入上式，=10.99

### **围护结构冷凝受潮验算**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  —冷凝计算界面内侧实际的蒸汽渗透阻(㎡hPa/g) | 116851 | 应≥限值(-454) |
|  |  —冷凝计算界面至围护结构外表面之间的蒸汽渗透阻(㎡hPa/g) | 2014500.05 |  |
|  |  —室内空气水蒸气分压力(Pa) | 1237.20 | 根据室内计算温度和相对湿度确定。 |
|  |  —室外空气水蒸气分压力(Pa) | 713.97 | 根据采暖期室外平均温度和平均相对湿度确定。 |
|  | —冷凝计算界面处与界面温度 对应的饱和水蒸气分压力(Pa) | 1311.43 |  |
|  | —保温材料的干密度(kg/m3) | 30.00 |  |
|  | —保温材料厚度(m) | 0.03 |  |
|  |  —采暖期间保温材料重量湿度的增量(%) | 0.00 | 应≤增量限值(%)=10.00 |

## 外墙构造一

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 材料名称（由上到下） | 厚度δ | 导热系数λ | 修正系数 | 密度 | 蒸汽渗透系数 | 热阻R |
| (mm) | W/(m.K) | α | Kg/m³ | g/(m.h.KPa) | (㎡K)/W |
| 耐碱玻纤网布抗裂砂浆 | 5 | 0.930 | 1.00 | 1800.00 | 0.0021 | 0.005 |
| 聚氨酯硬泡沫塑料 | 60 | 0.033 | 1.20 | 30.00 | 0.0101 | 1.515 |
| 混凝土空心砖(190单排孔） | 190 | 0.860 | 1.00 | 900.00 | 0.0341 | 0.221 |
| 石灰水泥砂浆 | 20 | 0.870 | 1.00 | 1700.00 | 0.0124 | 0.023 |

### 冷凝计算界面至围护结构内表面之间的热阻

围护结构冷凝计算界面的位置，应取保温层与外侧密实材料层的交界处。**=**1.76


### 冷凝计算界面温度

将参数代入上式，=5.18


### **围护结构冷凝受潮验算**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  —冷凝计算界面内侧实际的蒸汽渗透阻(㎡hPa/g) | 13125 | 应≥限值(891) |
|  |  —冷凝计算界面至围护结构外表面之间的蒸汽渗透阻(㎡hPa/g) | 2380.95 |  |
|  |  —室内空气水蒸气分压力(Pa) | 1237.20 | 根据室内计算温度和相对湿度确定。 |
|  |  —室外空气水蒸气分压力(Pa) | 713.97 | 根据采暖期室外平均温度和平均相对湿度确定。 |
|  | —冷凝计算界面处与界面温度 对应的饱和水蒸气分压力(Pa) | 883.33 |  |
|  | —保温材料的干密度(kg/m3) | 30.00 |  |
|  | —保温材料厚度(m) | 0.06 |  |
|  |  —采暖期间保温材料重量湿度的增量(%) | 0.00 | 应≤增量限值(%)=10.00 |

## 阳台隔墙构造一

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 材料名称（由上到下） | 厚度δ | 导热系数λ | 修正系数 | 密度 | 蒸汽渗透系数 | 热阻R |
| (mm) | W/(m.K) | α | Kg/m³ | g/(m.h.KPa) | (㎡K)/W |
| 水泥砂浆 | 20 | 0.930 | 1.00 | 1800.00 | 0.0210 | 0.022 |
| 挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（带表皮） | 20 | 0.030 | 1.20 | 35.00 | 0.0001 | 0.556 |
| 水泥砂浆 | 20 | 0.930 | 1.00 | 1800.00 | 0.0210 | 0.022 |
| 钢筋混凝土 | 200 | 1.740 | 1.00 | 2500.00 | 0.0158 | 0.115 |
| 石灰砂浆 | 20 | 0.810 | 1.00 | 1600.00 | 0.0443 | 0.025 |

### 冷凝计算界面至围护结构内表面之间的热阻

围护结构冷凝计算界面的位置，应取保温层与外侧密实材料层的交界处。**=**0.72


### 冷凝计算界面温度

将参数代入上式，=5.85


### **围护结构冷凝受潮验算**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  —冷凝计算界面内侧实际的蒸汽渗透阻(㎡hPa/g) | 14062 | 应≥限值(893) |
|  |  —冷凝计算界面至围护结构外表面之间的蒸汽渗透阻(㎡hPa/g) | 952.38 |  |
|  |  —室内空气水蒸气分压力(Pa) | 1237.20 | 根据室内计算温度和相对湿度确定。 |
|  |  —室外空气水蒸气分压力(Pa) | 713.97 | 根据采暖期室外平均温度和平均相对湿度确定。 |
|  | —冷凝计算界面处与界面温度 对应的饱和水蒸气分压力(Pa) | 925.60 |  |
|  | —保温材料的干密度(kg/m3) | 35.00 |  |
|  | —保温材料厚度(m) | 0.02 |  |
|  |  —采暖期间保温材料重量湿度的增量(%) | 0.00 | 应≤增量限值(%)=10.00 |

# 验算结论

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类型 | 构造 | 增量限值(%) | 实际增量(%) | 内侧蒸汽渗透阻限值 | 内侧蒸汽渗透阻 | 结论 |
| 屋顶 | 屋顶构造一 | 10 | 0 | -454 | 116851 | 满足 |
| 外墙 | 外墙构造一 | 10 | 0 | 891 | 13125 | 满足 |
| 阳台隔墙 | 阳台隔墙构造一 | 10 | 0 | 893 | 14062 | 满足 |