**防潮验算计算书**

公共建筑

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 |  |
| 工程地点 | 吉林-长春 |
| 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12月29日 |



|  |  |
| --- | --- |
| 采用软件 | 斯维尔节能设计Becs2024 |
| 软件版本 | 20230909 |
| 研发单位 | 北京绿建软件股份有限公司 |
| 正版授权码 | SP57932059 |

**目 录**

[1 建筑概况 3](#_Toc25185)

[2 评价依据 3](#_Toc31444)

[2.1 评价目标 3](#_Toc26999)

[2.2 评价方法 3](#_Toc7304)

[3 防潮验算计算过程 4](#_Toc20888)

[3.1 计算条件 4](#_Toc9738)

[3.2 屋顶构造一 5](#_Toc29312)

[3.2.1 冷凝计算界面至围护结构内表面之间的热阻 5](#_Toc429)

[3.2.2 冷凝计算界面温度 5](#_Toc16559)

[3.2.3 围护结构冷凝受潮验算 5](#_Toc8058)

[3.3 外墙（填充墙）构造一 6](#_Toc19279)

[3.3.1 冷凝计算界面至围护结构内表面之间的热阻 6](#_Toc23582)

[3.3.2 冷凝计算界面温度 6](#_Toc26109)

[3.3.3 围护结构冷凝受潮验算 6](#_Toc26609)

[3.4 阳台隔墙构造一 7](#_Toc17938)

[3.4.1 冷凝计算界面至围护结构内表面之间的热阻 7](#_Toc30631)

[3.4.2 冷凝计算界面温度 7](#_Toc22319)

[3.4.3 围护结构冷凝受潮验算 7](#_Toc4912)

[4 验算结论 8](#_Toc26894)

# 建筑概况

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 |  |
| 工程地点 | 吉林-长春 |
| 气候子区 | 严寒C区 |
| 建筑面积 | 地上6569㎡ 地下0㎡ |
| 建筑层数 | 地上4 地下0 |
| 建筑高度 | 18.0m |
| 结构类型 | 框架结构 |

# 评价依据

1. 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021

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（℃） | -6.70 | 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(%) | 57.00 | 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 | 165 | 按《民用建筑热工设计规范》GB50176附录A表A.0.1确定。 |

## 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 |
| 聚合物砂浆 | 20 | 0.930 | 1.00 | 1800.00 | 0.0210 | 0.022 |
| 水泥砂浆 | 10 | 0.930 | 1.00 | 1800.00 | 0.0210 | 0.011 |
| 防水卷材 | 6 | 0.230 | 1.00 | 900.00 | 0.0000 | 0.026 |
| 水泥砂浆 | 20 | 0.930 | 1.00 | 1800.00 | 0.0210 | 0.022 |
| 轻集料混凝土 | 30 | 0.890 | 1.50 | 1600.00 | 0.0158 | 0.022 |
| 挤塑聚苯板 | 105 | 0.030 | 1.10 | 30.00 | 0.0140 | 3.182 |
| 钢筋混凝土 | 100 | 1.740 | 1.00 | 2500.00 | 0.0158 | 0.057 |

### 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。**=**3.24

### 冷凝计算界面温度



将参数代入上式，=-5.69

### **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) | 13829 | 应≥限值(7060) |
|  | —冷凝计算界面至围护结构外表面之间的蒸汽渗透阻(㎡hPa/g) | 4279.69 |  |
|  | —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) | 197.79 | 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) | 378.12 |  |
|  | —保温材料的干密度(kg/m3) | 30.00 |  |
|  | —保温材料厚度(m) | 0.11 |  |
|  | —采暖期间保温材料重量湿度的增量(%) | 2.00 | 应≤增量限值(%)=10.00 |

## 外墙（填充墙）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 |
| DP砂浆 | 6 | 0.930 | 1.00 | 1800.00 | 0.0210 | 0.006 |
| 聚合物水泥防水砂浆（干粉型） | 5 | 0.930 | 1.00 | 1800.00 | 0.0210 | 0.005 |
| 防水涂料 | 1.5 | 0.230 | 1.00 | 900.00 | 0.0000 | 0.007 |
| DP砂浆 | 9 | 0.930 | 1.00 | 1800.00 | 0.0210 | 0.010 |
| 岩棉板 | 100 | 0.040 | 1.10 | 100.00 | 0.4880 | 2.273 |
| 蒸压砂加气混凝土砌块B07 | 400 | 0.180 | 1.10 | 700.00 | 0.0998 | 2.020 |

### 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。**=**4.29



### 冷凝计算界面温度



将参数代入上式，=-6.32



### **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) | 4213 | 应≥限值(2982) |
|  | —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) | 197.79 | 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) | 358.27 |  |
|  | —保温材料的干密度(kg/m3) | 100.00 |  |
|  | —保温材料厚度(m) | 0.10 |  |
|  | —采暖期间保温材料重量湿度的增量(%) | 1.00 | 应≤增量限值(%)=5.00 |

## 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 |
| 挤塑聚苯板(ρ=25-32) | 20 | 0.030 | 1.10 | 28.50 | 0.0162 | 0.606 |
| 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。**=**0.75



### 冷凝计算界面温度



将参数代入上式，=-5.04



### **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) | 14344 | 应≥限值(3702) |
|  | —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) | 197.79 | 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) | 399.56 |  |
|  | —保温材料的干密度(kg/m3) | 28.50 |  |
|  | —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 | 2 | 7060 | 13829 | 满足 |
| 外墙（填充墙） | 外墙（填充墙）构造一 | 5 | 1 | 2982 | 4213 | 满足 |
| 阳台隔墙 | 阳台隔墙构造一 | 10 | 0 | 3702 | 14344 | 满足 |