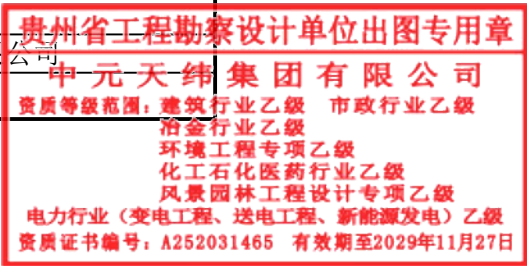




工程名称	桂林市第十九中学校园大门工程建设项目
工程地点	广西-桂林
设计编号	2026-101
建设单位	桂林市第十九中学
设计单位	中元天纬集团有限公司
设计人	刘伟立
校对 人	喻金
审核 人	贺永康
设计日期	2026 年 7 月



采用软件	斯维尔节能设计 Becs2024
软件版本	20230505
研发单位	北京绿建软件股份有限公司
正版授权码	T17708473286





1 建筑概况	3
2 评价依据	3
2.1 评价目标	3
2.2 评价方法	3
3 防潮验算计算过程	4
3.1 计算条件	4
3.2 屋顶构造一	5
3.2.1 冷凝计算界面至围护结构内表面之间的热阻 $R_{o,i}$	5
3.2.2 冷凝计算界面温度 θ_c	5
3.2.3 围护结构冷凝受潮验算	5
3.3 外墙构造一	6
3.3.1 冷凝计算界面至围护结构内表面之间的热阻 $R_{o,i}$	6
3.3.2 冷凝计算界面温度 θ_c	6
3.3.3 围护结构冷凝受潮验算	6
3.4 阳台隔墙构造一	7
3.4.1 冷凝计算界面至围护结构内表面之间的热阻 $R_{o,i}$	7
3.4.2 冷凝计算界面温度 θ_c	7
3.4.3 围护结构冷凝受潮验算	7
4 验算结论	7

中华人民共和国一级注册建筑师

姓 名: 梁 晔 晖
注册号: 5200912-011
有效期: 至2028年4月



贵州省工程勘察设计院出图专用章

中元天纬集团有限公司

资质等级范围: 建筑行业乙级 市政行业乙级
冶金行业乙级
环境工程专项乙级
化工石化医药行业乙级
风景园林工程设计专项乙级
电力行业(变电工程、送电工程、新能源发电)乙级
资质证书编号: A252031465 有效期至2029年11月27日

1 建筑概况

工程名称	桂林市第十九中学校园大门工程建设项目
工程地点	广西-桂林
地理位置	北纬: 25.00° 东经: 110.30°
气候子区	夏热冬冷B区
建筑面积	地上 67 m² 地下 0 m²
建筑层数	地上 1 地下 0
建筑高度	4.2m
结构类型	框架结构

2 评价依据

1. 《广西公共建筑节能设计标准》DBJ/T45-096-2022
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

2.1 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。

2.2 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:

$$H_{o,i} = \frac{P_i - P_{s,c}}{10\rho_o\delta_i[\Delta\omega] + \frac{P_{s,c} - P_e}{H_{o,e}}} \quad (3.2-1)$$

则推导:

$$[\Delta\omega] = \frac{24Z \left(\frac{P_i - P_{s,c}}{H_{o,i}} - \frac{P_{s,c} - P_e}{H_{o,e}} \right)}{10\rho_o\delta_i}$$

式中:

$[\Delta\omega]$ — 采暖期间保温材料重量湿度的允许增量限值 (%);

$H_{o,i}$ — 冷凝计算界面内侧实际的蒸汽渗透阻 ($\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa/g}$);

$H_{o,e}$ — 冷凝计算界面至围护结构外表面之间的蒸汽渗透阻 ($\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa/g}$);

P_i — 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;

中华人民共和国一级注册建筑师

姓名: 梁晖

注册号: 5200912-011

有效期至: 2028年4月



贵州省工程勘察设计院出图专用章

中元天纬集团有限公司

资质等级范围: 建筑行业乙级 市政行业乙级

冶金行业乙级

环境工程专项乙级

化工石化医药行业乙级

风景园林工程设计专项乙级

电力行业 (变电工程、送电工程、新能源发电) 乙级

资质证书编号: A252031465 有效期至2029年11月27日

P_e — 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湿度确定;

$P_{s,c}$ — 冷凝计算界面处与水蒸气分压力(Pa);

Z — 采暖期天数, 应符合本规范附录三附表3.1的规定;

ρ_0 — 保温材料的干密度(kg/m³);

δ_i — 保温材料厚度(m);

冷凝计算界面温度可按下式计算:

$$\theta_c = t_i - \frac{t_i - \bar{t}_e}{R_o} (R_i + R_{o,i})$$

式中: θ_c — 冷凝计算界面温度(°C)

t_i — 室内计算温度(°C)

$\bar{t}_e$ — 采暖期室外平均温度(°C)

R_o — 围护结构传热阻(m²·K/W)

R_i — 内表面换热阻(m² K/W)

$R_{o,i}$ — 冷凝计算界面至围护结构内表面之间的热阻(m²·K/W)

3 防潮验算计算过程

3.1 计算条件

中华人民共和国一级注册建筑师

姓名: 梁晔晖

注册号: 5200912-011

有效期至: 至2028年4月



R_i 内表面换热阻(m ² ·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。
t_i 室内计算温度(°C)	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3.3.2条规定采用。
$\bar{t}_e$ 采暖期室外平均温度(°C)	4.10	按《民用建筑热工设计规范》GB50176附录A.0.1确定。
室外相对湿度(%)	65	按《民用建筑热工设计规范》GB50176附录A.0.1确定。
Z 采暖天数	0	按《民用建筑热工设计规范》GB50176附录A表A.0.1确定。

贵州省工程勘察设计院出图专用章

中元天纬集团有限公司

资质等级范围: 建筑行业乙级、市政行业乙级、岩土工程专项乙级、环境工程专项乙级、化工石化医药行业乙级、风景园林工程设计专项乙级

电力行业(变电工程、送电工程、新能源发电)乙级

资质证书编号: A252031485 有效期: 2023年11月27日

3.2 屋顶构造一

材料名称 (由上到下)	厚度 δ (mm)	导热系数 λ W/(m.K)	修正系数 α	密度 Kg/m ³	蒸汽渗透系数 g/(m.h.KPa)	热阻 R (m ² K)/W
碎石、卵石混凝土($\rho=2300$)	40	1.510	1.00	2300.00	0.0173	0.026
水泥砂浆	20	0.930	1.00	1800.00	0.0210	0.022
挤塑聚苯板	75	0.030	1.10	30.00	0.0140	2.273
页岩陶粒混凝土($\rho=1300$)	30	0.630	1.00	1300.00	0.0390	0.048
水泥砂浆	20	0.930	1.00	1800.00	0.0210	0.022
钢筋混凝土	100	1.740	1.00	2500.00	0.0158	0.057
石灰水泥砂浆(混合砂浆)	15	0.870	1.00	1700.00	0.0975	0.017

3.2.1 冷凝计算界面至围护结构内表面之间的热阻 $R_{o,i}$

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。 $R_{o,i}=2.42$

3.2.2 冷凝计算界面温度 θ_c

$$\theta_c = t_i - \frac{t_i - t_e}{R_o} (R_i + R_{o,i})$$

将参数代入上式, $\theta_c=4.62$

3.2.3 围护结构冷凝受潮验算

$H_{o,i}$	$H_{o,i}$ — 冷凝计算界面内侧实际的蒸汽渗透阻 (m ² ·h·Pa/g)	1356.2	姓名: 梁晖晖 注册号: 5200912-011 有效期至: 至2028年4月
$H_{o,e}$	$H_{o,e}$ — 冷凝计算界面至围护结构外表面之间的蒸汽渗透阻 (m ² ·h·Pa/g)	3264.52	
P_i	P_i — 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。
P_e	P_e — 室外空气水蒸气分压力 (Pa)	582.29	根据室外空气水蒸气分压力和室外平均温度确定。
$P_{s,c}$	$P_{s,c}$ — 冷凝计算界面处与界面温度 θ_c 对应的饱和水蒸气分压力 (Pa)	849.52	贵州省工程勘察设计单位出图专用章 中元天纬集团有限公司 资质等级范围: 建筑行业乙级 市政行业乙级 冶金行业乙级 环境工程专项乙级 化工石化医药行业乙级 风景园林工程设计专项乙级 电力行业(变电工程、送电工程、新能源发电)乙级 资质证书编号: A252031465 有效期至2029年11月27日
ρ_0	ρ_0 — 保温材料的干密度 (kg/m ³)	30.00	
δ_i	δ_i — 保温材料厚度 (m)	0.08	
$[\Delta\omega] = \frac{24Z \left(\frac{P_i - P_{s,c}}{H_{o,i}} - \frac{P_{s,c} - P_e}{H_{o,e}} \right)}{10\rho_0\delta_i}$	$[\Delta\omega]$ — 采暖期间保温材料重量湿度的增量 (%)	0.00	应≤增量限值(%)=10.00

3.3 外墙构造一

材料名称 (由上到下)	厚度 δ (mm)	导热系数 λ W/(m.K)	修正系数 α	密度 Kg/m ³	蒸汽渗透系数 g/(m.h.KPa)	热阻 R (m ² K)/W
外墙腻子	5	0.810	1.00	1600.00	0.0443	0.004
水泥砂浆	20	0.930	1.00	1800.00	0.0210	0.022
页岩多孔砖	200	0.680	1.00	900.00	0.0154	0.294
建筑节能保温砂浆	55	0.060	1.20	300.00	0.0182	0.764
抗裂砂浆	5	0.930	1.00	1800.00	0.0140	0.005
水泥砂浆	20	0.930	1.00	1800.00	0.0210	0.022

3.3.1 冷凝计算界面至围护结构内表面之间的热阻 $R_{o,i}$

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。 $R_{o,i}=1.08$

3.3.2 冷凝计算界面温度 θ_c

$$\theta_c = t_i - \frac{t_i - t_e}{R_o} (R_i + R_{o,i})$$

将参数代入上式， $\theta_c=4.92$

3.3.3 围护结构冷凝受潮验算

$H_{o,i}$	$H_{o,i}$ — 冷凝计算界面内侧实际的蒸汽渗透阻 (m ² ·h·Pa/g)	173.9	应≥限值(0)
$H_{o,e}$	$H_{o,e}$ — 冷凝计算界面至围护结构外表面之间的蒸汽渗透阻 (m ² ·h·Pa/g)	1020.16	姓名: 梁晔晖 注册号: 5200912-011 有效期至: 至2028年4月
P_i	P_i — 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。
P_e	P_e — 室外空气水蒸气分压力 (Pa)	532.29	根据采暖期室外平均温度和平均相对湿度确定。
$P_{s,c}$	$P_{s,c}$ — 冷凝计算界面处与界面温度 θ_c 对应的饱和水蒸气分压力 (Pa)	867.46	贵州省工程勘察设计单位出图专用章 中元天纬集团有限公司 资质等级范围: 建筑行业乙级 市政行业乙级 冶金行业乙级 环境工程专项乙级 化工石化医药行业乙级 风景园林工程设计专项乙级 电力行业(变电工程、送电工程、新能源发电)乙级 资质证书编号: A252031465 有效期至2029年11月27日
ρ_0	ρ_0 — 保温材料的干密度 (kg/m ³)	900.00	
δ_i	δ_i — 保温材料厚度 (m)	0.20	
$[\Delta\omega] = \frac{24Z \left(\frac{P_i - P_{s,c}}{H_{o,i}} - \frac{P_{s,c} - P_e}{H_{o,e}} \right)}{10\rho_0\delta_i}$	$[\Delta\omega]$ — 采暖期间保温材料重量湿度的增量 (%)	0.00	应≤增量限值 (%)=5.00

3.4 阳台隔墙构造一

材料名称 (由上到下)	厚度 δ (mm)	导热系数 λ W/(m.K)	修正系数 α	密度 Kg/m ³	蒸汽渗透系数 g/(m.h.KPa)	热阻 R (m ² K)/W
水泥砂浆	20	0.930	1.00	1800.00	0.0210	0.022
岩棉板(毡)	20	0.045	1.20	150.00	0.0140	0.370
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
外墙腻子	20	0.810	1.00	1600.00	0.0443	0.025

3.4.1 冷凝计算界面至围护结构内表面之间的热阻 $R_{o,i}$

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。 $R_{o,i}=0.53$

3.4.2 冷凝计算界面温度 θ_c

$$\theta_c = t_i - \frac{t_i - t_e}{R_o} (R_i + R_{o,i})$$

将参数代入上式, $\theta_c=5.49$

3.4.3 围护结构冷凝受潮验算

$H_{o,i}$	$H_{o,i}$ — 冷凝计算界面内侧实际的蒸汽渗透阻 (m ² · h · Pa/g)	1549.1	中华人民共和国一级注册建筑师 姓名: 梁晔晖 注册号: 5200912-011 有效期至: 至2028年4月
$H_{o,e}$	$H_{o,e}$ — 冷凝计算界面至围护结构外表面之间的蒸汽渗透阻 (m ² · h · Pa/g)	952.38	
P_i	P_i — 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。
P_e	P_e — 室外空气水蒸气分压力 (Pa)	532.29	根据采暖期室外平均温度和平均相对湿度确定。
$P_{s,c}$	$P_{s,c}$ — 冷凝计算界面处与界面温度 θ_c 对应的饱和水蒸气分压力 (Pa)	903.12	贵州省工程勘察设计院出图专用章 中元天纬集团有限公司 资质等级范围: 建筑行业乙级、市政行业乙级、冶金行业乙级、环境工程专项乙级、化工石化医药行业乙级、风景园林工程设计专项乙级、电力行业(变电工程、送电工程、新能源发电)乙级 资质证书编号: A252031465 有效期至2029年11月27日
ρ_0	ρ_0 — 保温材料的干密度 (kg/m ³)	150.00	
δ_i	δ_i — 保温材料厚度 (m)	0.02	
$[\Delta\omega] = \frac{24Z \left(\frac{P_i - P_{s,c}}{H_{o,i}} - \frac{P_{s,c} - P_e}{H_{o,e}} \right)}{10\rho_0\delta_i}$	$[\Delta\omega]$ — 采暖期间保温材料重量湿度的增量 (%)	0.00	应 ≤ 增量限值 (%) = 5.00

4 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	0	13562	满足
外墙	外墙构造一	5	0	0	17319	满足
阳台隔墙	阳台隔墙构造一	5	0	0	15491	满足

中华人民共和国一级注册建筑师

姓 名： 梁 晔 晖

注册号： 5200912-011

有效期： 至2028年4月



贵州省工程勘察设计院出图专用章

中元天纬集团有限公司

资质等级范围：建筑行业乙级 市政行业乙级

冶金行业乙级

环境工程专项乙级

化工石化医药行业乙级

风景园林工程设计专项乙级

电力行业（变电工程、送电工程、新能源发电）乙级

资质证书编号：A252031465 有效期至2029年11月27日