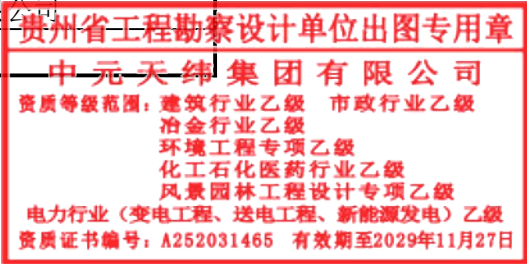




工程名称	桂林市第十九中学校园大门建设工程项目
工程地点	广西-桂林
设计编号	2026-101
建设单位	桂林市第十九中学
设计单位	中元天纬集团有限公司
设计人	刘伟志
校对	喻金
审核人	贺永唐
设计日期	2026年7月



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

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
气候子区	夏热冬冷 B 区
建筑面积 (A ₀)	地上 67 m ² 地下 0 m ²
建筑层数	地上 1 地下 0
建筑高度	4.2m
结构类型	框架结构
$t_{e \cdot \min}$ 累年最低日平均温度(°C)	-0.2
t_w 采暖室外计算温度(°C)	4.1

2 评价依据

1. 《建筑环境通用规范》GB55016-2021
2. 《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019
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

3 评价目标与方法

3.1 评价目标

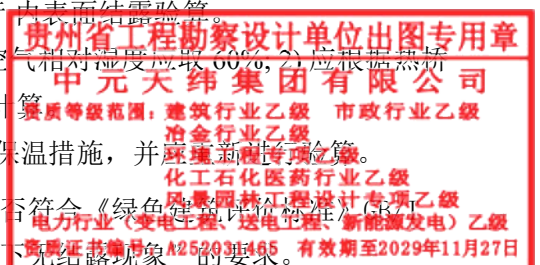
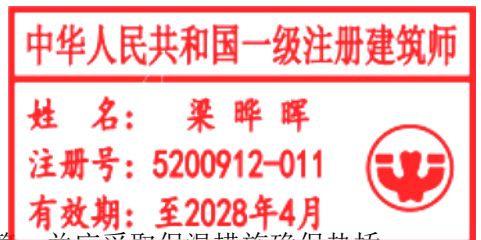
3.1.1 热桥部位评价目标

1. 依据《建筑环境通用规范》GB55016-2021 的要求和规定:

4.4.1 供暖建筑非透光围护结构中的热桥部位应进行表面结露验算, 并应采取保温措施确保热桥内表面温度高于房间空气露点温度。

4.4.2 非透光围护结构热桥部位的表面结露验算应符合以下规定:

- 1 当冬季室外计算温度低于 0.9°C 时, 应对热桥部位进行内表面结露验算。
 - 2 热桥部位的内表面温度计算应符合下列规定: 1) 室内空气相对湿度应取 60%, 2) 应根据热桥部位确定采用二维或三维传热计算; 3) 距离较小的热桥应合并计算。
 - 3 当热桥部位内表面温度低于空气露点温度时, 应采取保温措施, 并应重新进行验算。
2. 依据建筑屋面和外墙热桥部分的内表面温度计算, 判断是否符合《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019 “围护结构的内表面在室内设计温、湿度条件下无结露现象” 的要求。



3.1.2 主体部位评价目标

1. 依据《建筑环境通用规范》GB55016-2021 的要求和规定:

4.2.2 非透光围护结构内表面温度与室内空气温度的温差应符合下表的规定。
非透光围护结构内表面温度与室内空气温度允许温差



3.2 评价方法

3.2.1 热桥部位评价方法

1. 将本工程热桥节点图集中于热桥表中对应的单元中，包括外墙-屋顶(WR)、外墙-楼板(WF)、外墙-挑空楼板(WA)、门窗上口(WU)、门窗上口(WU)、门窗左右(WS)、外墙-内墙(WI)等主要位置。
2. 按围护结构热惰性指标D值的不同，依据《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016 第3.2.2条的规定，计算冬季室外热工计算温度 t_e 。

表3.2.2 冬季室外热工计算温度

围护结构热稳定性	计算温度 (°C)
$6.0 \leq D$	$t_e = t_w$
$4.1 \leq D < 6.0$	$t_e = 0.6t_w + 0.4t_{e \cdot \min}$
$1.6 \leq D < 4.1$	$t_e = 0.3t_w + 0.7t_{e \cdot \min}$
$D < 1.6$	$t_e = t_{e \cdot \min}$

3. 热桥节点边界条件依据《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016 附录C.2.5条进行设定，通过解温度场的方式求解热桥节点内表面的最低温度和每个分块单元的温度。
4. 将计算温度与空气露点温度比对，判断是否出现结露现象。

3.2.2 主体部位评价方法

围护结构主体结构内表面温度按如下方法计算：

- 1) 墙体、楼/屋面内表面温度计算：

$$\theta_i = t_i - \frac{R_i}{R_0} (t_i - t_e)$$

θ_i ——内表面温度 (°C)；

t_i ——室内计算温度 (°C)；

t_e ——室外计算温度 (°C)

R_i ——内表面换热阻 ($m^2 \cdot k/W$)

R_0 ——主体传热阻 ($m^2 \cdot k/W$)

- 2) 地面、地下室内表面温度计算：

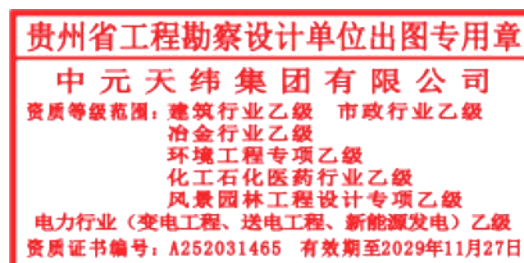
$$\theta_i = \frac{t_i * R + \theta_e * R_i}{R + R_i}$$

θ_i ——内表面温度 (°C)；

t_i ——室内计算温度 (°C)；

θ_e ——主体与土壤接触面温度 (°C)，应取《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016 附录 A 表 A.0.1 中的最冷月平均温度。

R_i ——内表面换热阻 ($m^2 \cdot k/W$)



R——主体传热阻 ($\text{m}^2 \cdot \text{k}/\text{W}$)

4 评价内容

4.1 基础计算条件和露点温度

地点	广西-桂林
ai 内表面换热系数 $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	8.7
ae 外表面换热系数 $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	23.0
ti 室内计算温度 ($^{\circ}\text{C}$)	18
te.min 累年最低日平均温度 ($^{\circ}\text{C}$)	-0.20
tw 采暖室外计算温度 ($^{\circ}\text{C}$)	4.10
室内相对湿度 (%)	60
室内露点温度 ($^{\circ}\text{C}$)	10.12

4.2 热桥节点图和内表面温度计算

4.2.1 外墙—屋顶(OW-R5)节点

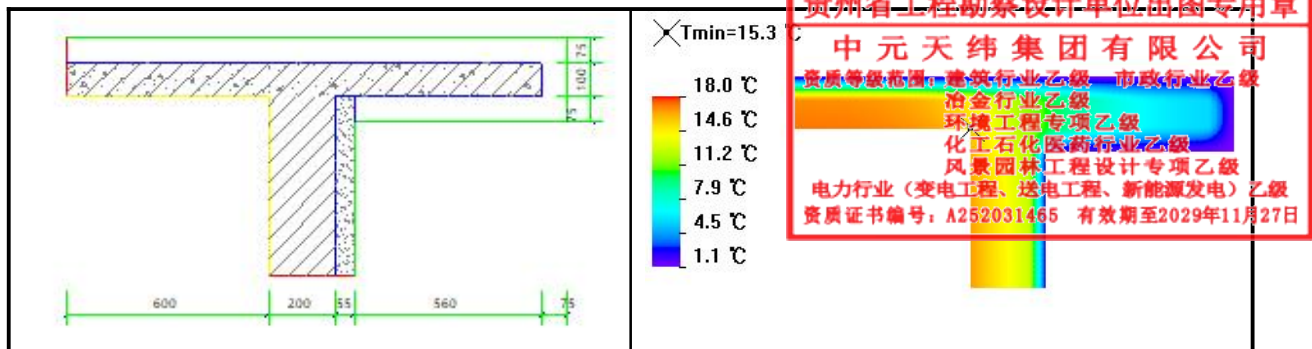
4.2.1.1 节点构造做法

平壁 编号	材料名称	厚度	导热系数 λ	蓄热系数 S	热阻	热惰性指 标
		(mm)	$\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$	$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}$	$D=R \cdot S$
1	页岩多孔砖	200	0.680	6.836	0.294	2.011
	建筑节能保温砂浆	55	0.060	10.000	0.917	9.167
	各层之和 Σ					11.18
	室外热工计算温度 t_e	$t_e = t_w$				4.10
2	挤塑聚苯板	75	0.030	0.365	0.590	0.989
	钢筋混凝土	100	1.740	17.200	0.057	1.90
	各层之和 Σ					1.90
	室外热工计算温度 t_e	$t_e = 0.3t_w + 0.7t_{e.min}$				1.09

4.2.1.2 冬季室外热工计算温度 t_e

取平壁部分室外温度的最小值, 即: $t_e = 1.09$.

4.2.1.3 节点大样图及内表面温度计算

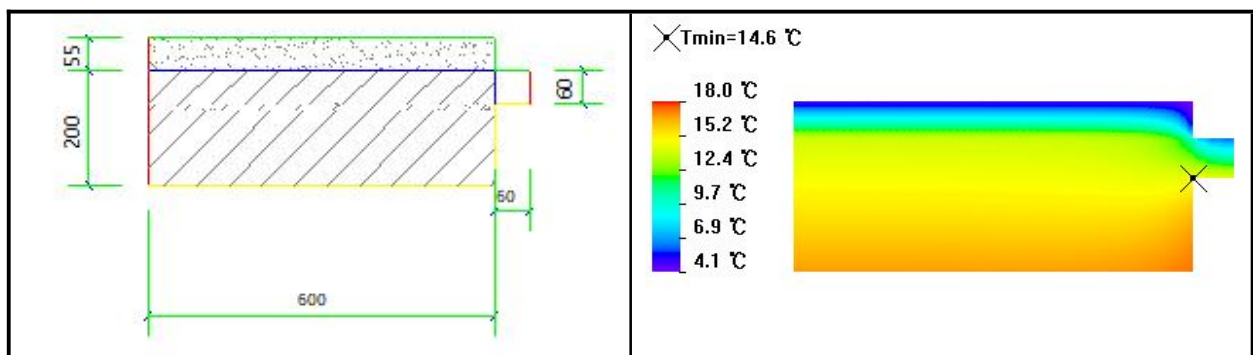


4.2.2 外墙一窗左右口 (OW-WR4) 节点

4.2.2.1 节点构造做法

平壁编号	材料名称	厚度 (mm)	导热系数 λ W/(m.K)	蓄热系数 S W/(m ² .K)	热阻 (m ² .K)/W	热惰性指标 D=R*S
1	建筑节能保温砂浆	55	0.060	10.000	0.917	9.167
	页岩多孔砖	60	0.680	6.836	0.088	0.603
	钢筋混凝土	10	1.740	17.200	0.006	0.099
	页岩多孔砖	130	0.680	6.836	0.191	1.307
	各层之和 Σ					11.18
	室外热工计算温度 t_e	$t_e = t_w$				4.10

4.2.2.2 节点大样图及内表面温度计算



4.2.3 外墙一窗上口 (OW-WU4) 节点

4.2.3.1 节点构造做法

平壁编号	材料名称	厚度 (mm)	导热系数 λ W/(m.K)	蓄热系数 S W/(m ² .K)	热阻 (m ² .K)/W	热惰性指标 D=R*S
1	建筑节能保温砂浆	55	0.060	10.000	0.917	9.167
	页岩多孔砖	200	0.680	6.836	0.294	2.011
	各层之和 Σ					11.18
	室外热工计算温度 t_e	$t_e = t_w$				4.10

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

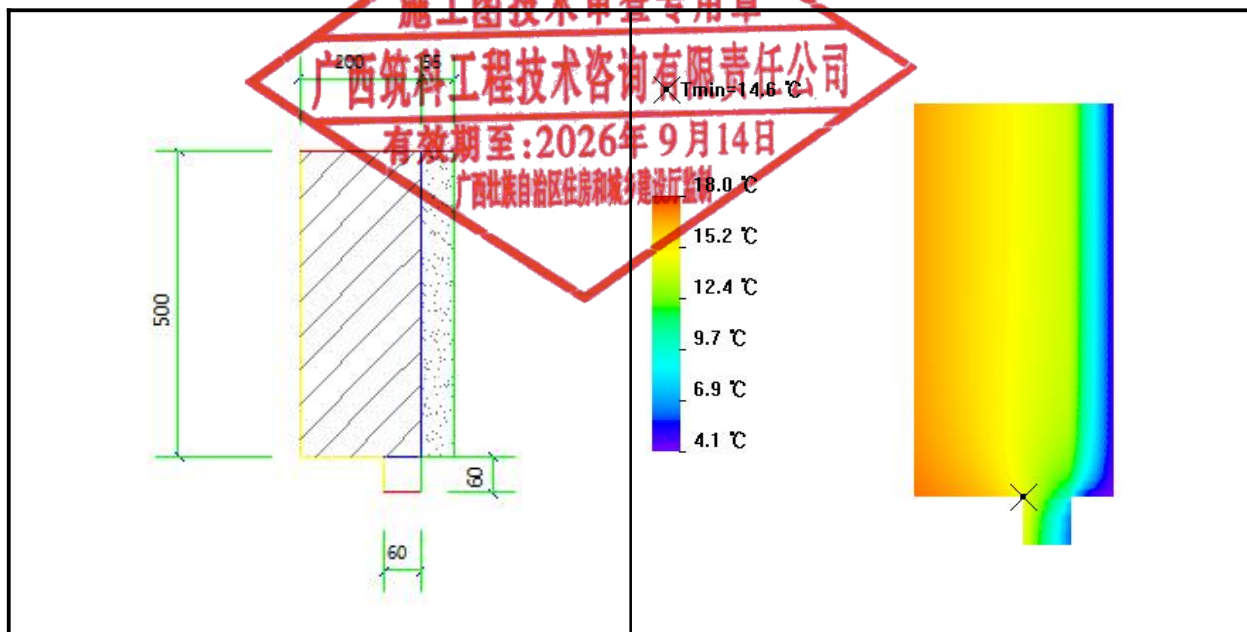
化工石化医药行业乙级

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

4.2.3.2 节点大样图及内表面温度计算



4.2.4 外墙一窗下口(OW-WB8)节点

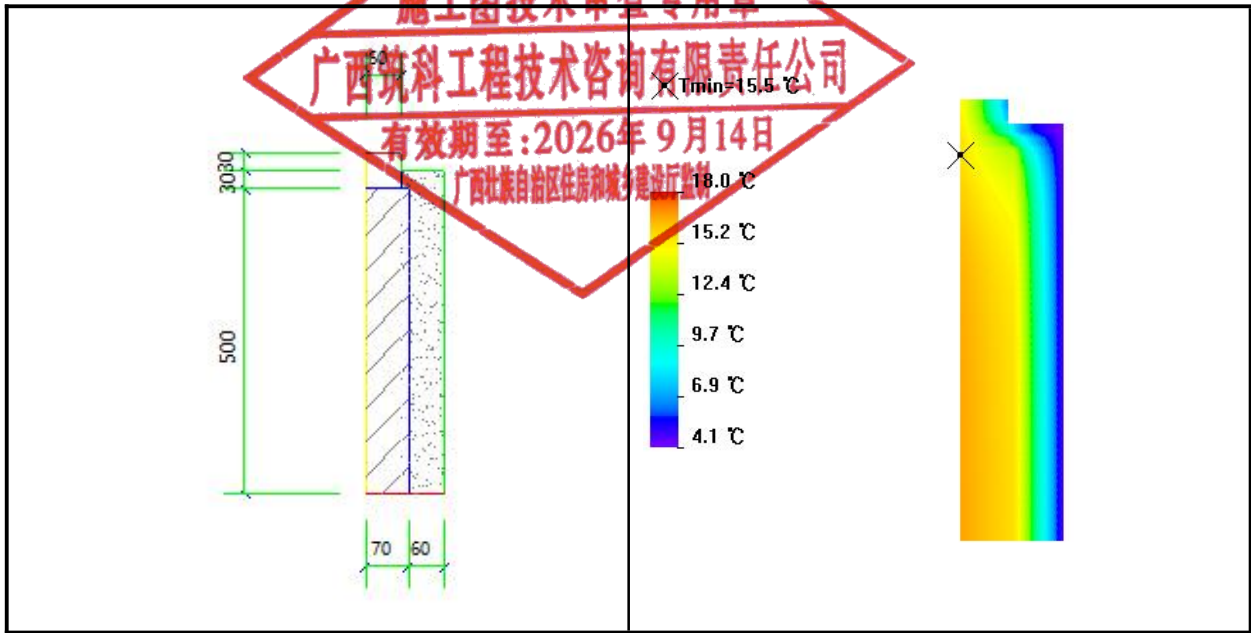
4.2.4.1 节点构造做法

平壁 编号	材料名称	厚度	导热系数 λ	蓄热系数 S	热阻	热惰性指 标
		(mm)	W/(m.K)	W/(m².K)	(m².K)/W	$D=R \cdot S$
1	建筑节能保温砂浆	60	0.060	10.000	1.000	10.000
	页岩多孔砖	9.3	0.680	6.836	0.014	0.093
	钢筋混凝土	0.7	1.740	17.200	0.000	0.007
	页岩多孔砖	60	0.680	6.836	0.088	0.603
	各层之和 Σ					10.70
	室外热工计算温度 t_e	$t_e = t_w$				4.10

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: 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

4.2.4.2 节点大样图及内表面温度计算



4.2.5 外墙—凸墙角(OW-C1)节点

4.2.5.1 节点构造做法

平壁 编号	材料名称	厚度	导热系数 λ	蓄热系数 S	热阻	热惰性指 标
		(mm)	W/(m.K)	W/(m².K)	(m².K)/W	$D=R*S$
1	页岩多孔砖	200	0.680	6.836	0.294	2.011
	建筑节能保温砂浆	55	0.060	10.000	0.917	9.167
	各层之和 Σ					11.18
	室外热工计算温度 t_e	$t_e = t_w$				
2	页岩多孔砖	200	0.680	6.836	0.294	2.011
	建筑节能保温砂浆	55	0.060	10.000	0.917	9.167
	各层之和 Σ					11.18
	室外热工计算温度 t_e	$t_e = t_w$				

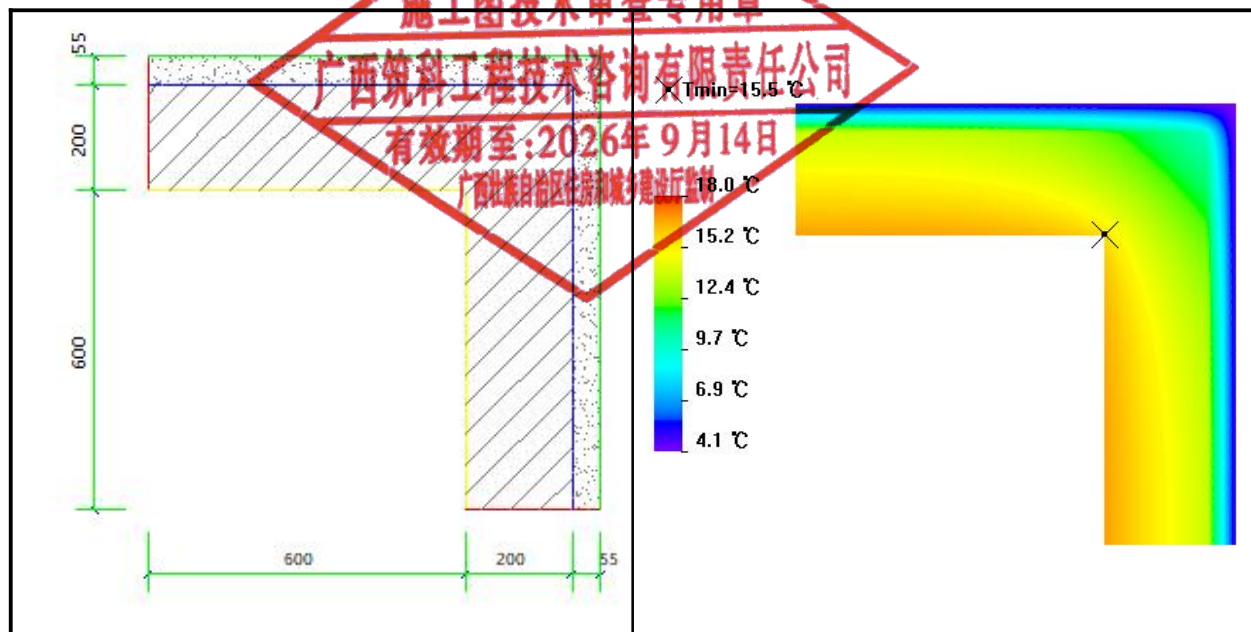
中华人民共和国一级注册建筑师
姓名: 梁晖
注册号: 5200912-011
有效期至: 至2028年4月

4.2.5.2 冬季室外热工计算温度 t_e

取平壁部分室外温度的最小值, 即: $t_e = 4.10$.

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

4.2.5.3 节点大样图及内表面温度计算



4.2.6 外墙—内隔墙(0W-P1)节点

4.2.6.1 节点构造做法

平壁 编号	材料名称	厚度	导热系数 λ	蓄热系数 S	热阻	热惰性指 标
		(mm)	W/(m.K)	W/(m².K)	(m².K)/W	D=R*S
1	建筑节能保温砂浆	55	0.060	10.000	0.917	9.167
	页岩多孔砖	200	0.680	6.816	0.294	2.011
	各层之和 Σ					11.18
	室外热工计算温度 t_e	$t_e = t_w$				
2	页岩多孔砖	200	0.680	6.816	0.294	2.011
	建筑节能保温砂浆	55	0.060	10.000	0.917	9.167
	各层之和 Σ					11.18
	室外热工计算温度 t_e	$t_e = t_w$				

中华人民共和国一级注册建筑师

姓名: 梁晖

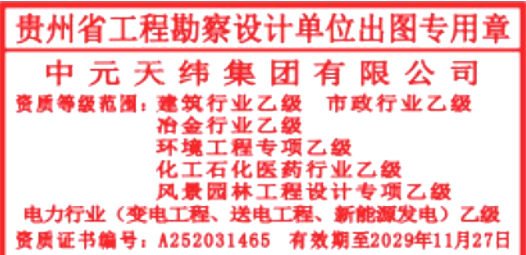
注册号: 5200912-011

有效期至: 至2028年4月

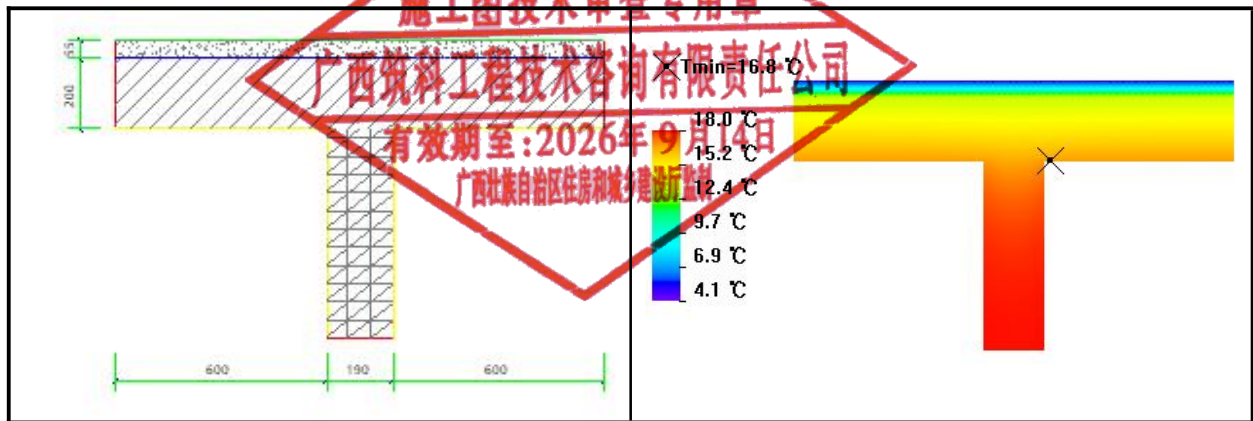


4.2.6.2 冬季室外热工计算温度 t_e

取平壁部分室外温度的最小值, 即: $t_e = 4.10$.



4.2.6.3 节点大样图及内表面温度计算



4.3 主体结构做法及内表面温度计算

4.3.1 屋顶

4.3.1.1 屋顶构造一

材料名称 (由外到内)	厚度 δ (mm)	导热系数 λ W/(m.K)	蓄热系数 S W/(m ² .K)	修正系 数 α	热阻 R (m ² K)/W	热惰性指 标 $D=R*S$
碎石、卵石混凝土($\rho=2300$)	40	1.510	15.360	1.00	0.026	0.407
水泥砂浆	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
挤塑聚苯板	75	0.030	0.365	1.10	2.273	0.913
页岩陶粒混凝土($\rho=1300$)	30	0.630	8.160	1.00	0.048	0.389
水泥砂浆	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
钢筋混凝土	100	1.740	17.200	1.00	0.017	0.185
石灰水泥砂浆(混合砂浆)	15	0.870	10.750	1.00	0.017	0.185
各层之和 Σ					2.46	3.37
传热阻 R_0 (m ² .K/W)					2.63	
室外热工计算温度 t_e (°C)			$t_e=0.3t_w+0.7t_{e,min}$			1.09
内表面温度 θ_i (°C)			$\theta_i=t_i-(t_i-t_e)*R_{i,e}$			17.20

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

4.3.2 外墙

4.3.2.1 外墙构造一

材料名称 (由外到内)	厚度 δ (mm)	导热系数 λ W/(m.K)	蓄热系数 S W/(m ² .K)	修正系 数 α	热阻 R (m ² K)/W	热惰性指 标 $D=R*S$
外墙腻子	3	0.810	10.070	1.00	0.004	0.037
水泥砂浆	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
页岩多孔砖	200	0.680	6.836	1.00	0.294	2.02
建筑节能保温砂浆	55	0.060	10.000	1.20	0.764	9.167
抗裂砂浆	5	0.930	11.306	1.00	0.005	0.061
水泥砂浆	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
各层之和 Σ					1.11	11.76
传热阻 R_0 (m ² .K/W)					1.27	

贵州省工程勘察设计院出图专用章
中元大纬集团有限公司
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、输电工程、新能源发电)乙级
资质证书编号: A252020465 有效期至2029年11月27日

室外热工计算温度 t_e (°C)	$t_e = t_w$	4.10
内表面温度 θ_i (°C)	$\theta_i = t_i - (t_i - t_e) * R_i / R_o$	16.80

5 结论

5.1 围护结构热桥结露验算

热桥部位	热桥类型	冬季室外计算温度(°C)	内表面最低温度(°C)	露点温度(°C)	结论
外墙—屋顶	OW-R5	1.09	15.32	10.12	不结露
外墙—窗左右口	OW-WR4	4.10	14.63	10.12	不结露
外墙—窗上口	OW-WU4	4.10	14.60	10.12	不结露
外墙—窗下口	OW-WB8	4.10	15.54	10.12	不结露
外墙—凸墙角	OW-C1	4.10	15.47	10.12	不结露
外墙—内隔墙	OW-P1	4.10	16.77	10.12	不结露

5.2 围护结构内表面允许温差

主体部位	内表面温度 θ_i (°C)	室内设计温度 t_i (°C)	露点温度 (°C)	设计温差 Δt	允许温差 $t_i - t_d$	结论
屋顶-屋顶构造一	17.29	18	10.12	0.71	7.88	不结露
外墙-外墙构造一	16.80	18	10.12	1.20	7.88	不结露

中华人民共和国一级注册建筑师

姓名：梁晔晔

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