

夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准围护结构节选

4 建筑和建筑热工节能设计的一般方法

建筑与建筑热工节能设计

居住区的总体规划和居住建筑的平面、立面设计应有利于自然通风。

居住区在总体规划时,应根据夏季主导风向进行建筑小区的规划布局,采用合理的间距和适当的架空层以有利的自然通风降温;并应在小区规划用地范围内,合理种植乔木遮阳或设置凉亭、廊道等遮阳,其中树冠、凉亭面投影的累计面积不应小于绿地面积的25%、不应小于透水性硬化地面(如透水性锁扣砖铺砌的行车道、人行场、停车场等)面积的30%、不应小于完全不透水地面(如水泥或沥青行车道路、人行道、广场、停车场等)面积的5%。

建筑的平面布置宜结合房间门窗洞口位置组织好穿堂风。

廊与可开启窗口相对应,应有可以用来形成穿堂风的最短通道,如通过房门、门亮子、内墙可开启窗、走廊、楼梯间可开启外窗、卫生间可开启外窗、厨房可开启外窗等可以形成房间穿堂风的通道,通风通道上的最小通与所在房间地面面积之比不应小于8%。

居住建筑的朝向宜采用南北向或接近南北向。

建筑平面布置时,不宜将主要卧室、起居室设置在正东和正西、西北方向。

不宜在建筑的正东、正西和西西北、东东北方向设置大面积的玻璃门窗或玻璃幕墙。

北区内,单元式、通廊式住宅的体形系数不宜超过0.35,塔式住宅的体形系数不宜超过0.40。

居住建筑的外窗面积不应过大,各朝向的窗墙面积比,北向不应大于0.45;东、西向不应大于0.30;南向不应大于0.50。当设计建筑的外窗不符合上述规定时,其空调采暖年耗电指数(或耗电量)不应超过参照建筑的空调采暖年耗电指数(或耗电量)。

立面朝向的规定:建筑围护结构立面各朝向与正朝向(正东、正西、正南、正北)方向偏差不大于 22.5° 时,以正朝向计算;当超过 22.5° 时,该朝向的围护结构立面面积、外墙体面积、外窗面积均按各50%分别计入该朝向接近的两个正朝向计算。

凸凹立面墙体朝向的规定:当某个朝向的立面外墙为非平面墙体时,墙面的朝向规定分两类情况:

当外凸或内凹超过0.6m时,对外凸部位,外凸的垂直面按实际朝向计取,外凸的上部水平面按屋顶计取,外凸的下部水平面按外立面朝向计取;对内凹部位,非墙角处的内凹部位各个面应按面积展开计入该外立面朝向,墙角处内凹部位,内凹的各垂直面则按照各面的实际朝向计取,内凹的上、下部水平面按各50%分别计入两个外立面。

当凸凹小于等于0.6米时,凸凹部位各面均按展开面积计入该外立面朝向。

楼梯间、电梯间的外墙和外窗应参与计算。

外凸窗不透光部位的规定:外窗凸出部分周边不透光的围护结构应按外墙面积计算,其朝向规定和“凸凹立面朝向的规定”相同。

外窗透光部位的规定:1)外墙上的外窗,窗面积是窗洞口面积(凸窗为窗的展开面积),朝向同外窗。2)外凸窗,当凸窗侧面为不透光构造时,窗面积取窗洞口面积,朝向同外墙;当凸窗侧面也为透光窗时,侧面透光部分小于等于0.3m各个透光面按展开面积计入窗洞口面积。侧面透光部分外凸大于0.3m时,外凸窗的透光侧面按实际面积和实际朝向计取,外凸窗的上、下部透光面以实际面积按外立面窗朝向计取。

坡屋顶的规定:当坡屋顶的坡度小于等于 75° 时,坡屋顶以实际面积按平屋顶计取,同时坡屋顶上同坡度的天窗按水平天窗计取。当坡度超过 75° 时,坡屋顶按对应朝向的立面外墙计取,同时坡屋顶上的天窗也按立面外窗计取。

居住建筑的天窗面积不应大于屋顶总面积的4%,传热系数不应大于 $4.0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$,本身的遮阳系数不应大于0.4。当设计建筑的天窗不符合上述规定时,其空调采暖年耗电指数(或耗电量)不应超过参照建筑的空调采暖年耗电指数(或耗电量)。

居住建筑屋顶和外墙的传热系数和热惰性指标应符合表4.0.6的规定。当设计建筑的屋顶和外墙不符合表4.0.6的规定时,其空调采暖年耗电指数(或耗电量)不应超过参照建筑的空调采暖年耗电指数(或耗电量)。

当外墙、屋顶采用不同类型的构造时,墙体、屋顶的平均传热系数应分别按照各种类型构造所占的面积按照标4.0.6进行加权平均。

外墙上钢筋混凝土构造传热系数的计取。1)当柱的宽度、梁的高度小于等于0.4m,外凸窗4个侧面混凝土构造的凸出宽度、混凝土窗台高度小于等于0.6m者,其传热系数可取所在填充墙墙体的传热系数,当无填充墙时则取钢筋混凝土墙的传热系数值。2)当柱的宽度、梁的高度大于0.4m,外凸窗4个侧面混凝土构造的凸出宽度、

传热系

的热工性

1 外立面、外墙、外门窗面积的计算应符合4.0.4条第1~6款的规定。

2 外窗的综合遮阳系数 $S_w=SC \cdot SD$ 。SD为建筑外遮阳系数，方案设计阶段，可以预先按照拟采取的遮阳措施，按表2.0.8取值，但不可作为施工图设计、审查和工程验收的依据。施工图设计、审查和工程验收时应根据具体的遮阳构造形式进行计算其遮阳系数。水平遮阳板、垂直遮阳板、挡板三种基本的遮阳方式的遮阳系数可以按附录A进行详细计算。当采用外百叶遮阳时应根据ISO15099的方法计算。当窗口没有采取任何外遮阳时SD为1.0。

3 关于窗本身的遮阳系数SC的确定方法，在建筑方案设计阶段，常用外窗本身遮阳系数SC可参照附录取值；在施工图设计、施工图审查、工程监理和竣工验收阶段，应根据窗户设计的分格形式和窗玻璃的品种按标准计算。窗玻璃的遮阳系数在施工图设计时应查阅玻璃厂家提供的样本数据或法定检测单位出具的测试报告，在工程监理阶段和竣工验收阶段应核对窗玻璃的送检报告。

4 阳台应作为水平遮阳板，按照附录A进行计算。

5 阳台门应按外窗计算。阳台门的非透明部分的遮阳系数按照标准式计算。

6 门窗的传热系数应以法定检测机构的物理检测报告或模拟计算报告提供的数据为依据。

4.0.8 综合遮阳系数应为外窗的遮阳系数与窗口的建筑外遮阳系数的乘积。

计算建筑外遮阳系数可采用本标准附录A的方法。当采用附录A计算时，对北区，建筑外遮阳系数应取冬季建筑外遮阳系数和夏季建筑外遮阳系数的平均值；南区应取夏季的建筑外遮阳系数。

建筑方案设计阶段，可以依据表4.0.8估算建筑外遮阳性能，但施工图设计、施工图审查、竣工验收阶段应以具体采用的遮阳形式为准进行遮阳系数的计算。

表4.0.8 典型形式的建筑外遮阳系数 SD

遮阳形式	SD
可完全遮挡直射阳光的固定百叶、固定挡板、遮阳板	0.5
可基本遮挡直射阳光的固定百叶、固定挡板、遮阳板	0.7
较密的花格	0.7
非透明活动百叶或卷帘	0.6
注：位于窗口上方的上一层楼的阳台也作为遮阳板考虑； 可以完全遮挡是指在整个夏季（4月21日到10月21日）能完全遮挡太阳的直射。	

4.0.9 居住建筑的外窗，尤其是东、西朝向的外窗宜采用活动或固定的建筑外遮阳设施。

4.0.10 居住建筑外窗（包括阳台门）的可开启面积不应小于外窗所在房间地面面积的8%或外窗面积的45%。

外窗可开启面积计算应以设计图纸门窗表中的窗分格定位尺寸为准，地板面积应以房间轴线定位尺寸为准。

4.0.11 居住建筑1至9层外窗的气密性，在10Pa压差下，每小时每米缝隙的空气渗透量不应大于 2.5m^3 ，且每小时每平方米面积的空气渗透量不应大于 7.5m^3 ；10层及10层以上外窗的气密性，在10Pa压差下，每小时每米缝隙的空气渗透量不应大于 1.5m^3 ，且每小时每平方米面积的空气渗透量不应大于 4.5m^3 。

4.0.12 居住建筑的屋顶和外墙宜采用下列节能措施：

1 浅色饰面（如浅色粉刷、涂层和面砖等）；

2 屋顶内设置贴铝箔的封闭空气间层；

3 用含水多孔材料做屋面层；

4 屋面蓄水；

5 屋面遮阳；

6 屋面有土或无土种植；

7 东、西外墙采用花格构件或爬藤植物遮阳。

计算屋顶和外墙总热阻时，上述各项节能措施的当量热阻附加值，可按表4.0.12取值。

表4.0.12 隔热措施的当量附加热阻

采取节能措施的屋顶或外墙	当量热阻附加值 ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)
浅色外饰面 ($\rho < 0.6$)	0.2
内部有贴铝箔的封闭空气间层的屋顶	0.5
用含水多孔材料做面层的屋面	0.45
屋面蓄水	0.4
屋面遮阳	0.3
屋面有土或无土种植	0.5
东、西外遮阳墙体	0.3
注： ρ 为屋顶外表面的太阳辐射吸收系数； 屋面种植、屋面遮阳等均指屋顶被植物完全覆盖或遮挡的部分。	

附录A 夏季和冬季建筑外遮阳系数的简化计算方法

节能政策及常用节能技术

混凝土窗台高度大于0.6m者，则各部分应按各自的构造分别计算其传热系数。外凸窗的顶面应做隔热处理，传热系数不应大于1.0。

3 当选用的屋顶和墙体所用材料的热工性能不在本细则附录中时，应以法定检测单位的检测报告提供的热工性能数据作为设计选择依据。

屋 顶	外 墙
$K \leq 1.0, D \geq 2.5$	$K \leq 2.0, D \geq 3.0$ 或 $K \leq 1.5, D \geq 3.0$ 或 $K \leq 1.0, D \geq 2.5$
$K \leq 0.5$	$K \leq 0.7$
注: $D < 2.5$ 的轻质屋顶和外墙, 还应满足国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176-93 所规定的隔热要求。	

4 当采用空心砌块作为外墙时，全楼外墙平均热惰性指标D值应大于2.5。

5 当钢筋混凝土屋顶采用轻质高效绝热材料隔热时，屋顶的热惰性指标D值应大于2.0。

6 建筑的屋顶和东西外墙应满足《民用建筑热工设计规范》所规定的隔热要求。

4.0.7 居住建筑采用不同平均窗墙面积比时，其全楼外窗的平均传热系数和平均综合遮阳系数应符合表4.0.7-1和表4.0.7-2的规定。当设计建筑的外窗不符合表4.0.7-1和表4.0.7-2的规定时，其空调采暖年耗电指数（或耗电量）不应超过参照建筑的空调采暖年耗电指数（或耗电量）。

表4.0.7-1 北区居住建筑全楼外窗平均传热系数和平均综合遮阳系数限值

全楼外 墙平均	全楼平均 综合遮阳 系数 S_w	全楼外窗平均传热系数 K [$W/(m^2 \cdot K)$]				
		平均窗墙面积 比 $C_w \leq 0.25$	平均窗墙面积 比 $0.25 < C_w \leq$ 0.3	平均窗墙面积 比 $0.3 < C_w \leq$ 0.35	平均窗墙面积 比 $0.35 < C_w \leq$ 0.4	平均窗墙 面积比 $0.4 < C_w \leq$ 0.45
$K \leq 2.0$ $D \geq 3.0$	0.9	≤ 2.0	-----	-----	-----	-----
	0.8	≤ 2.5	-----	-----	-----	-----
	0.7	≤ 3.0	≤ 2.0	≤ 2.0	≤ 2.0	-----
	0.6	≤ 3.0	≤ 2.5	≤ 2.5	≤ 2.0	≤ 2.0
	0.5	≤ 3.5	≤ 2.5	≤ 2.5	≤ 2.0	≤ 2.0
	0.4	≤ 3.5	≤ 3.0	≤ 3.0	≤ 2.5	≤ 2.5
	0.3	≤ 4.0	≤ 3.0	≤ 3.0	≤ 2.5	≤ 2.5
$K \leq 1.5$ $D \geq 3.0$	0.9	≤ 5.0	≤ 3.5	≤ 2.5	-----	-----
	0.8	≤ 5.5	≤ 4.0	≤ 3.0	≤ 2.0	-----
	0.7	≤ 6.0	≤ 4.5	≤ 3.5	≤ 2.5	≤ 2.0
	0.6	≤ 6.5	≤ 5.0	≤ 4.0	≤ 3.0	≤ 3.0
	0.5	≤ 6.5	≤ 5.0	≤ 4.5	≤ 3.5	≤ 3.5
	0.4	≤ 6.5	≤ 5.5	≤ 4.5	≤ 4.0	≤ 3.5
	0.3	≤ 6.5	≤ 5.5	≤ 5.0	≤ 4.0	≤ 4.0
$K \leq 1.0$ $D \geq 2.5$ 或 $K \leq 0.7$	0.9	≤ 6.5	≤ 6.5	≤ 4.0	≤ 2.5	-----
	0.8	≤ 6.5	≤ 6.5	≤ 5.0	≤ 3.5	≤ 2.5
	0.7	≤ 6.5	≤ 6.5	≤ 5.5	≤ 4.5	≤ 3.5
	0.6	≤ 6.5	≤ 6.5	≤ 6.0	≤ 5.0	≤ 4.0
	0.5	≤ 6.5	≤ 6.5	≤ 6.5	≤ 5.0	≤ 4.5
	0.4	≤ 6.5	≤ 6.5	≤ 6.5	≤ 5.5	≤ 5.0
	0.3	≤ 6.5	≤ 6.5	≤ 6.5	≤ 5.5	≤ 5.0
0.2	≤ 6.5	≤ 6.5	≤ 6.5	≤ 6.0	≤ 5.5	

表4.0.7-2 南区居住建筑全楼外窗平均综合遮阳系数限值

全楼外墙平均 ($\rho \leq 0.8$)	外窗的综合遮阳系数 S_g				
	平均窗墙面积比 $C_w \leq 0.25$	平均窗墙面积比 $0.25 < C_w \leq 0.3$	平均窗墙面积比 $0.3 < C_w \leq 0.35$	平均窗墙面积比 $0.35 < C_w \leq 0.4$	平均窗墙面积比 $0.4 < C_w \leq 0.45$
$K \leq 2.0, D \geq 3.0$	≤ 0.6	≤ 0.5	≤ 0.4	≤ 0.4	≤ 0.3
$K \leq 1.5, D \geq 3.0$	≤ 0.8	≤ 0.7	≤ 0.6	≤ 0.5	≤ 0.4
$K \leq 1.0, D \geq 2.5$ 或 $K \leq 0.7$	≤ 0.9	≤ 0.8	≤ 0.7	≤ 0.6	≤ 0.5
注: 1、本条文所指的外窗包括阳台门。 2、南区居住建筑的节能设计对外窗的传热系数不作规定。 3、 ρ 外墙外表面的太阳辐射吸收系数。					