

深圳市标准

深圳市居住建筑节能设计标准实施细则

Detailed rules for application in Shenzhen for residential buildings energy
efficiency design standard

SJG 15—2005

2005 深圳

编制说明

根据深圳市建设局深建科[2005]25号文的要求,细则编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国家标准、行业标准和其它省(市)有关标准,并在广泛征求意见的基础上,制定了本细则。

本细则的主要技术内容是:1.总则;2.术语;3.室内热环境和建筑节能设计计算指标;4.小区规划和建筑热工节能设计;5.建筑节能设计的综合评价;6.空调和通风节能设计;7.其它建筑设备的节能设计;8.建筑节能设计文件编制;9.建筑节能设计审查。

本细则由深圳市建设局归口管理,授权由深圳市建筑科学研究院负责具体技术内容的解释。本细则在执行过程中如发现需要修改和补充之处,请将意见和有关资料寄送深圳市建筑科学研究院(深圳市振华路8号设计大厦5楼,邮编:518031),以供今后修订时参考。

主编单位: 深圳市墙体材料改革办公室

深圳市建筑科学研究院

深圳市建筑设计研究总院

参编单位: 香港华艺设计顾问(深圳)有限公司

深圳市电子院设计有限公司

主要编写人: 叶青 李泽武 刘俊跃 马晓雯 卜增文 吴大农

孙剑 宁琳 许维宁 顾群

目 次

1 总则	1
2 术语	2
3 室内热环境和建筑节能设计计算指标	7
4 小区规划和建筑热工节能设计	8
4.1 建筑布局与朝向设计	8
4.2 自然通风设计	8
4.3 围护结构性能设计	10
4.4 建筑和建筑热工节能设计步骤	13
5 建筑节能设计的综合评价	15
5.1 对比评定法	15
5.2 绝对指标法	16
6 空调和通风节能设计	17
6.1 空调节能设计	17
6.2 通风节能设计	19
7 其它建筑设备的节能设计	20
8 建筑节能设计文件编制	22
9 建筑节能设计审查	26
9.1 按照规定性指标进行节能设计审查	26
9.2 按照性能性指标进行节能设计审查	26
附录 A 围护结构外表面太阳辐射吸收系数	28
附录 B 夏季建筑外遮阳系数的简化计算方法	29
附录 C 常用外窗热工性能参数	31
附录 D 建筑外窗气密性、水密性、抗风压性、保温性、隔声性、采光性能分级标准	33
附录 E 建筑物空调年耗电指数的简化计算方法	35

附录 F 外墙平均传热系数和平均热惰性指标的计算	37
附录 G 建筑热工设计常用计算参数.....	38
附录 H 常用围护结构构造和热工性能.....	39
附录 I 屋顶和外墙隔热性能的简化验算方法	43
本细则用词说明	44

1 总则

1.0.1 为贯彻执行国家有关节约能源、环境保护的法规和政策，改善深圳市居住建筑热环境，提高居住建筑使用过程中的能源利用效率，依据现行国家行业标准《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ75-2003 和深圳市地方标准《深圳市居住建筑节能设计规范》SJG10-2003，制定本细则。

本细则是融合现行国家行业标准《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ75-2003 和深圳市地方标准《深圳市居住建筑节能设计规范》SJG10-2003 而制定的，制定原则是本细则必须满足《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》，在此基础上采纳了《深圳市居住建筑节能设计规范》的部分条文要求。

1.0.2 本细则适用于深圳市新建、改建和扩建的居住建筑节能设计。

建筑划分为民用建筑和工业建筑。民用建筑又分为居住建筑和公共建筑。

居住建筑主要包括：住宅建筑、集体宿舍、公寓、招待所、普通旅馆、疗养院和养老院客房、托幼建筑等。

当一栋建筑内既有居住建筑，又有公共建筑时，其居住建筑部分应按照本细则进行节能设计，其公共建筑部分应按照《公共建筑节能设计标准》GB50189-2005 进行节能设计。

1.0.3 深圳市居住建筑的节能设计，应从规划、建筑、热工、空调、照明等多方面采取措施，在保证室内热环境舒适的前提下，将使用能耗控制在规定的范围内。

1.0.4 深圳市的居住建筑小区宜通过采用生态设计、自然通风设计，改善小区热环境与空气品质；居住建筑应通过采用增强建筑围护结构隔热性能和提高空调设备能效比等节能措施，在保证相同的室内热环境质量和卫生换气指标的前提下，与未采取节能措施前相比，空调能耗应节约 50%。

1.0.5 深圳市居住建筑的节能设计，除应符合本细则外，尚应符合国家现行有关标准、规范的规定。

2 术语

2.0.1 建筑物耗冷量指标 (q_c) index of coolloss of building

按照夏季室内热环境设计标准和设定的计算条件, 计算出的单位建筑面积在单位时间内消耗的需要由空调设备提供的冷量。单位为 W/m^2 。

2.0.2 空调年耗电量 (E_c) annual cooling electricity consumption

按照夏季室内热环境设计标准和设定的计算条件, 计算出的单位建筑面积空调设备每年所要消耗的电能。单位为 kWh/m^2 。

2.0.3 空调年耗电指数 ($ECFC$) annual cooling electricity consumption factor

实施对比评定法时需要计算的一个空调能耗无量纲指数, 其值与空调年耗电量相对应。

2.0.4 室内热环境 indoor thermal environment

影响人体热感受的室内环境因素的总称。由室内干球温度、空气湿度、风速和平均辐射温度综合表征。

2.0.5 换气次数 air exchange rate

指 1 小时内通过房间的空气体积量与房间体积的比值。单位为次/小时。

2.0.6 窗墙面积比 area ratio of window to wall

窗户洞口面积与其所在房间立面单元面积(即建筑层高与开间定位线围成的面积)的比值。

2.0.7 平均窗墙面积比 (C_M) mean ratio of window area to wall area

整栋建筑外墙面上的窗面积及阳台门的透明部分的总面积与整栋建筑的外墙面的面积(包括其上的窗及阳台门的透明部分的面积)之比。

2.0.8 体形系数 shape coefficient of building

建筑物与室外大气直接接触的外表面面积与其所包围的体积的比值。

2.0.9 对比评定法 custom budget method

将所设计建筑物的空调能耗和相应参照建筑物的空调能耗作对比,根据对比的结果来判定所设计建筑物是否符合节能要求的方法。

2.0.10 参照建筑 reference building

采用对比评定法时作为比较对象的一栋符合节能要求的假想建筑。

2.0.11 绝对指标法 absolute data limitation method

将所设计建筑物的空调能耗与给定的空调能耗限值作对比,根据对比的结果来判定所设计建筑物是否符合节能要求的方法。

2.0.12 导热系数(λ) thermal conductivity

在稳态传热条件下,1m 厚的材料板,两侧表面温差为 1℃时,单位时间内通过 1m² 面积传递的热量。单位为 W/(m·K)。

2.0.13 热阻 (R) thermal resistance

表征围护结构本身或其中某层材料阻抗传热能力的物理量,为材料厚度与导热系数的比值,单位为 m²·K/W。 单层材料围护结构: $R = \delta / \lambda$, 式中 δ 为材料层的厚度; 多层材料围护结构: $R = \sum \delta / \lambda$ 。

2.0.14 蓄热系数(S) heat store coefficient

当某一足够厚度单一材料层一侧受到谐波热作用时,表面温度将按同一周期波动,通过表面的热流波幅与表面温度波幅的比值。其值越大,材料的热稳定性越好。单位为 W/(m²·K)。

2.0.15 传热系数(K) heat transfer coefficient

在稳态条件下,围护结构两侧空气温度差为 1℃时,在单位时间内通过单位面积围护结构的传热量。单位为 W/(m²·K)。

多层围护结构的传热系数为:

$$K = 1 / (R_i + R_1 + R_2 + \dots + R_e)$$

式中: R_i ——内表面换热阻, 取 $0.11 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$;

R_e ——外表面换热阻, 取 $0.05 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$;

$$R_i = \frac{d_i}{\lambda_i}$$

式中: d_i ——单层材料的厚度;

λ_i ——单层材料的导热系数。

单层围护结构的传热系数为:

$$K = 1/(R + 0.16)$$

式中: $R = \frac{d}{\lambda}$

d ——单层材料的厚度;

λ ——单层材料的导热系数。

2.0.16 热惰性指标 (D) index of thermal inertia

表征围护结构对温度波衰减快慢程度的无量纲指标。 D 值越大, 温度波在其中的衰减越快, 围护结构的热稳定性越好。

单层材料围护结构的热惰性指标:

$$D = RS$$

多层材料围护结构的热惰性指标:

$$D = \sum RS$$

式中: R ——围护结构材料层的热阻;

S ——围护结构材料层的蓄热系数。

2.0.17 平均传热系数 (K_m) average heat transfer coefficient

整栋建筑物不同外围护结构的传热系数按各自围护结构面积加权平均的数值。

2.0.18 平均热惰性指标 (D_m) average index of thermal inertia

整栋建筑物不同外围护结构的热惰性指标按各自围护结构面积加权平均的数值。

2.0.19 窗口的建筑外遮阳系数 (SD) outside shading coefficient of window

窗口有建筑外遮阳时透入室内的太阳辐射得热量与在相同条件下没有建筑外遮阳时透入的室内太阳辐射得热量的比值。

水平遮阳、垂直遮阳、挡板遮阳三种基本遮阳方式的 SD 计算依据本细则附录 B。水平百叶和垂直百叶外遮阳装置的 SD 则根据国际标准 ISO15099 计算。

2.0.20 外窗本身的遮阳系数(SC) shading coefficient of window

在给定条件下,太阳辐射透过外窗所形成的室内得热量与相同条件下相同面积的标准窗玻璃(3mm 厚透明玻璃)所形成的太阳辐射得热量之比。可以近似地取为窗玻璃的遮蔽系数 Se 乘以窗玻璃面积 $A_{\text{玻}}$ 除以整窗面积 $A_{\text{窗}}$, 即 $SC = Se \times A_{\text{玻}} / A_{\text{窗}}$ 。

2.0.21 外窗的综合遮阳系数(S_w) overall shading coefficient of window

考虑窗本身和窗口的建筑外遮阳装置综合遮阳效果的一个系数,其值为窗本身遮阳系数(SC)与窗口的建筑外遮阳系数(SD)的乘积,即 $S_w = SC \times SD$ 。

某个朝向平均综合遮阳系数:是该朝向各个窗口的综合遮阳系数按各自窗面积加权平均的数值。即:

$$S_w = \frac{\sum_i A_i \cdot S_{w,i}}{\sum_i A_i}$$

式中: A_i ——单个窗的面积;

$S_{w,i}$ ——单个窗的综合遮阳系数。

整栋建筑平均综合遮阳系数:是建筑各个朝向平均综合遮阳系数按各个朝向窗面积和朝向的权重系数加权平均的数值。各个朝向的权重系数分别为南、北朝向取 0.9, 东西朝向取 1.25。即:

$$S_w = \frac{1.25A_E \cdot S_{w,E} + 0.9A_S \cdot S_{w,S} + 1.25A_W \cdot S_{w,W} + 0.9A_N \cdot S_{w,N}}{1.25A_E + 0.9A_S + 1.25A_W + 0.9A_N}$$

式中: A_E 、 A_S 、 A_W 、 A_N ——东、南、西、北朝向的窗面积;

$S_{w,E}$ 、 $S_{w,S}$ 、 $S_{w,W}$ 、 $S_{w,N}$ ——东、南、西、北朝向窗的平均综合遮阳系数。

2.0.22 穿堂通风 cross ventilation

在风压作用下,室外空气从建筑物一侧进入,穿过内部,从另一侧流出的自然通风。

2.0.23 单侧通风 one-side ventilation

依靠同一面墙上开启的外门窗进行室内外空气交换的通风方式。

2.0.24 空气动力系数 air-dynamical coefficient

建筑物表面某一点上由风造成的压力与风(未受建筑物干扰)的动压之比。

2.0.25 太阳辐射 solar radiation

太阳表面以电磁波的方式向宇宙空间发射出的热能。

2.0.26 短波辐射 short-wavelength radiation

物体发射的波长不大于 $3\mu m$ 的电磁波辐射。由于太阳发射的电磁波长很短,主要在 $0.3\sim 3\mu m$ 范围内,所以太阳辐射是短波辐射。

2.0.27 长波辐射 long-wavelength radiation

物体发射的波长大于 $3\mu m$ 的电磁波辐射。地面、建筑外表面及大气的温度都远低于太阳表面温度,它们发射的电磁波的波长大于 $3\mu m$,属于长波辐射。

2.0.28 太阳辐射吸收系数 (ρ) absorptance coefficient of solar radiation

表面吸收的太阳辐射热与其所接受到的太阳辐射热之比。

2.0.29 典型气象年 (TMY) Typical Meteorological Year

以近 30 年的月平均值为依据,从近 10 年的资料中选取接近 30 年平均值的各月组成一年,作为典型气象年。由于选取的各月在不同的年份,资料不连续,尚需要进行月间平滑处理。

2.0.30 热环境综合评价指标 (PMV) Predicted Mean Vote

表征人体热反应(冷热感)的评价指标,代表了同一环境中大多数人的冷热感觉的平均。

2.0.31 空调设备能效比 (EER) energy efficiency ratio

在额定工况下,空调设备提供的冷量与设备本身所消耗的能量之比。同一设备在不同工况下的能效比不同,涉及能效比数值时,必须指定工况。

3 室内热环境和建筑节能设计计算指标

3.0.1 深圳市居住建筑的节能设计应考虑夏季空调，可不考虑冬季采暖。

3.0.2 夏季建筑物室内热环境质量指标与卫生换气次数应符合表 3.0.2 的规定：在采用空调时，应达到舒适水平；在通风时应达可居住水平。

表 3.0.2 夏季建筑室内热环境质量与卫生换气次数

指 标 名 称	舒适水平	可居住水平
综合性指标 (PMV)	≤ 0.7	——
主要指标 (干球温度)	24~28℃	日均值 $\leq 29^\circ\text{C}$
卫生换气次数	1.5 次/小时	1.5 次/小时
空气相对湿度	$\leq 70\%$	——

3.0.3 夏季空调室内设计计算指标应按下列规定取值：

- 1 卧室、起居室室内干球温度 26℃；
- 2 计算换气次数 1.5 次/小时；
- 3 卧室、起居室室内空气相对湿度 $\leq 70\%$ 。

3.0.4 夏季通风夜间室内热环境设计计算指标应按下列规定取值：

卧室室内干球温度 $\leq 30^\circ\text{C}$ 。

4 小区规划和建筑热工节能设计

4.1 建筑布局与朝向设计

4.1.1 小区的建筑规划布局，宜采用有利于建筑物群体间夏季自然通风的布置形式。

- 1 宜采用错列式、斜列式、结合地形特点的自由式等排列方式。
- 2 宜采用南低北高的设计原则。
- 3 当采用周边式布置时，宜采用首层架空或单元之间留出气流通道的设计形式。

4.1.2 宜采用中心绿地与组团绿地相结合的方式，充分利用小区原有的地形、地貌及一切其它可利用条件进行综合绿化。

宜规划适量的树林、绿地和适当的水域面积，小区内不宜设置大面积不透水的硬地面，硬地面尽可能采取锁扣砖一类的透水性构造。

4.1.3 居住建筑的朝向宜在南偏东 15° 至南偏西 15° 范围内，但不宜超出南偏东 45° 至南偏西 30° 范围。

- 1 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。
- 2 不宜在建筑物的正东、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。
- 3 当建筑物采用最佳朝向(即主要居住空间布置在正南向)时，与最差朝向(正西向)相比，可以贡献 5%~10% 的节能率。

4.2 自然通风设计

4.2.1 居住区的总体规划和居住建筑的平面、立面、剖面设计应有利于自然通风，避免小区内出现滞流区。用地面积在 15 万 m^2 以上的居住小区应进行气流模拟设计。

1 建筑小区规划设计阶段的自然通风设计可采用自然通风模拟软件进行辅助设计。设计步骤为：自然通风定性设计、自然通风软件模拟设计、建筑物布局修改设计，即依据当地夏季主导风向及风速，考虑建筑物对气流的阻挡与引导作用，以有利于小区气流流动顺畅为原则，定性布置建筑物，然后应用自然通风模拟软件，对建筑小区自然通风进行定量的模拟设计，再根据模拟结果调整小区建筑物布局，使建筑小区的规划布局有利于自然通风。

采用自然通风模拟设计时，应注意气候边界条件的选取，气候边界条件选取的原则是：夏季有效利用自然通风，冬季有效避免冷空气的渗透。

2 在确定建筑物的相对位置时，应使建筑物处于周围建筑物的气流旋涡区之外。

3 宜使小区各建筑物的主立面迎向夏季主导风向，或将夏季主导风引向建筑的主立面。目的是在有效利用自然通风时，使建筑物前后形成一定的风压差，为建筑室内形成良好的自然通风创造条件。

4.2.2 单体建筑物设计应有利于自然通风。单体建筑物自然通风设计应以夏季为主，重点考虑夜间自然通风。

1 可以采用自然通风模拟软件进行单体建筑物自然通风设计，重点对夏季夜间的自然通风进行模拟设计。然后根据自然通风模拟结果对建筑物的开窗位置、开窗大小、户内布局进行调整，使建筑物户内有利于自然通风。

2 单体建筑自然通风模拟设计，应在完成建筑小区自然通风模拟设计的基础上进行，并将建筑小区建筑物前后的风压差或风速作为模拟设计的边界条件。

4.2.3 宜采用穿堂通风，避免单侧通风。

1 采用穿堂通风时，应使进风窗迎向主导风向，排风窗背向主导风向。

2 当由两个和两个以上房间共同组成穿堂通风时，房间内的气流流通面积应大于进、排风窗开口面积。

3 由一套住房共同组成穿堂通风时，卧室、起居室宜为进风房间，厨房、卫生间宜为排风房间。

4 采用单侧通风时，通风窗所在外墙与主导风向间的夹角宜为 $40^{\circ} \sim 65^{\circ}$ 。应通过窗口及窗户设计，在同一窗口上形成面积相近的下部进风区和上部排风区，并宜通过增加窗口高度以增大进、排风区的空气动力系数差值。

5 采用单侧通风时，窗户设计应使进风气流深入房间。

6 采用单侧通风时，窗口设计应防止其它房间的排气进入本房间窗口。

4.2.4 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 10%。

4.2.5 进行居住小区和居住建筑的自然通风模拟设计时，宜使居住建筑居住空间的换气次数不低于 20 次/小时，即居住空间的室内平均空气龄不宜超过 3 分钟。

1 居住小区与居住建筑单体进行良好的自然通风设计，可以贡献 20% 的节能率。

2 评价居住小区内自然通风的节能贡献率的简化方法：

居住小区自然通风的节能贡献率= $\frac{\text{小区内所有住宅室内平均空气龄不超过3分钟的总面积}}{\text{小区内所有住宅室内总建筑面积}} \times 20\%$

3 同样,评价一栋建筑内自然通风的节能贡献率的简化方法为:

整栋建筑自然通风的节能贡献率= $\frac{\text{建筑内所有室内平均空气龄不超过3分钟的总面积}}{\text{建筑室内总建筑面积}} \times 20\%$

4 室内平均空气龄可以通过自然通风模拟软件计算得到,方法是先对小区进行自然通风模拟,然后将模拟出的建筑前后压差或风速作为输入边界条件进行户内的自然通风模拟。

4.3 围护结构性能设计

4.3.1 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,其空调年耗电指数(或耗电量)不应超过参照建筑的空调年耗电指数(或耗电量)。

1 立面朝向的规定:

北向:北偏西 30° ~北偏东 45° ;

南向:南偏西 30° ~南偏东 45° ;

西向:西偏北 60° ~西偏南 60° (包括西偏北 60° 和西偏南 60°);

东向:东偏北 45° ~东偏南 45° (包括东偏北 45° 和东偏南 45°)。

2 凸凹立面墙体朝向的规定:按各凸凹面的实际朝向计算与处理。

3 厨房、卫生间、楼梯间和电梯间的外墙和外窗应参与计算。

4 外凸窗侧墙的规定:外凸窗的侧墙应按外墙面积计算,其朝向按实际朝向计算与处理;外凸窗的顶部非透光部分按屋顶处理;外凸窗的底部非透光部分按底部自然通风的架空楼板处理。

5 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,朝向同外墙。2)外墙上的凸窗,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,外凸窗的透光侧面按实际面积和实际朝向计算与处理;外凸窗的顶部透光面按天窗计算与处理,外凸窗的底部透光面以实际面积按外立面窗朝向计算与处理。

6 坡屋顶的规定:当坡屋顶的坡度(坡屋顶所在平面与水平面的夹角)小于等于 75° 时,坡屋顶以实际面积按平屋顶计算与处理,同时坡屋顶上同坡度的天窗也按水平天窗计算与处理。当坡度超过 75° 时,坡屋顶按对应朝向的立面外墙计算与处理,同时坡屋顶上的天窗也按立面外窗计算与处理。

4.3.2 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

$W/(m^2 \cdot K)$ ，本身的遮阳系数不应大于 0.5。当设计建筑的天窗不符合上述规定时，其空调年耗电指数（或耗电量）不应超过参照建筑的空调年耗电指数（或耗电量）。

4.3.3 居住建筑屋顶、外墙、分户墙、楼板、架空楼板和户门的传热系数和热惰性指标应符合表 4.3.3 的规定。当设计建筑的屋顶、外墙、分户墙、楼板、架空楼板和户门不符合表 4.3.3 的规定时，其空调年耗电指数（或耗电量）不应超过参照建筑的空调年耗电指数（或耗电量）。

表 4.3.3 屋顶、外墙、分户墙、楼板、架空楼板和户门的传热系数 $K [W/(m^2 \cdot K)]$ 和热惰性指标 D

屋顶	外墙	分户墙和 楼板	底部自然通风 的架空楼板	户门
$K \leq 1.0, D \geq 2.5$ 或 $K \leq 0.5$	$K \leq 1.5, D \geq 3.0$ 或 $K \leq 1.0, D \geq 2.5$ 或 $K \leq 0.7$	$K \leq 2.0$	$K \leq 1.5$	$K \leq 3.0$
注：1 $D < 2.5$ 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 第 5.1.1 条的隔热要求，或按附录 I 的验算公式进行隔热验算。 2 当屋顶和外墙的传热系数 K 值符合节能标准，但热惰性指标 D 值不符合节能标准时，应按附录 I 的验算公式进行隔热验算。				

1 当外墙、屋顶采用不同类型的构造时，外墙、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进行加权平均。

$$K = \frac{\sum_i A_i \cdot K_i}{\sum_i A_i}$$

2 当选用的建筑材料热工性能不明确时，应以法定检测机构提供的检测数据作为设计选择依据，或在设计文件中对选用的建筑材料的热工性能予以明确。

4.3.4 居住建筑的外窗（包括阳台门的透明部分）传热系数不应大于 $4.7 W/(m^2 \cdot K)$ ；外窗玻璃（或其它透明材料）的可见光透射比不应小于 0.5；采用不同平均窗墙面积比时，其外窗的综合遮阳系数 S_w 应符合表 4.3.4-1 的规定。当设计建筑的外窗不符合上述规定时，其空调年耗电指数（或耗电量）不应超过参照建筑的空调年耗电指数（或耗电量）。

1 外窗的综合遮阳系数 $S_w = S_C \cdot S_D$ ， S_C 为外窗本身的遮阳系数， S_D 为窗口的建筑外遮阳系数。无建筑外遮阳时 $S_D = 1$ ， $S_w = S_C$ 。

2 $S_C = S_e \times \frac{A_{\text{玻}}}{A_{\text{窗}}} \approx (0.8 \sim 0.7) S_e$ ， S_e 为窗玻璃的遮蔽系数， $A_{\text{玻}}$ 为窗玻璃的

面积, $A_{\text{窗}}$ 为窗洞口面积, 计算时铝合金窗取 $\frac{A_{\text{玻}}}{A_{\text{窗}}}=0.8$, 塑钢窗取 $\frac{A_{\text{玻}}}{A_{\text{窗}}}=0.7$ 。常

用外窗的遮阳系数 SC 参考本细则附录表 C.0.2, 或核查企业的产品资料。

3 建筑外遮阳系数 SD 可采用本细则附录 B 的方法计算, 典型形式的建筑外遮阳系数 SD 可按表 4.3.4-2 取值。

4 位于窗口或阳台门上方的上一楼层的阳台或外廊等也可作为遮阳板考虑。

5 凹槽内的外窗, 其建筑立面凹槽遮挡也可作为遮阳板考虑。

6 计算平均窗墙面积比时, 外窗面积、外墙面积的计算规则同本细则条文 4.3.1。

7 厨房、卫生间、楼梯间和电梯间的外墙和外窗应参与窗墙面积比的计算, 但楼梯间和电梯间的外窗在选型时可以不考虑传热系数和遮阳系数的限制。

表 4.3.4-1 外窗的综合遮阳系数限值

外 墙 ($\rho \leq 0.8$)	外窗的综合遮阳系数 S_c				
	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 $0.4 < C_w \leq 0.45$
$K \leq 1.5, D \geq 3.0$	≤ 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 本条文所指外窗包括阳台门的透明部分。 2 ρ 是外墙外表面的太阳辐射吸收系数。					

表 4.3.4-2 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

4.3.5 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。

1 活动外遮阳设施应方便操作和维护, 并能承受风荷载作用, 保证安全和耐久。

2 建筑外窗的遮阳设施不应阻碍自然通风, 并应避免遮阳设施吸收的太阳辐射热被进风气流带入室内; 不应阻碍房间夜间的长波辐射散热和房间获得冬季太阳辐射热。

3 建筑外窗的遮阳设施应与建筑的外立面造型相协调。

4.3.6 居住建筑 1 至 6 层外窗的气密性等级，不应低于现行国家标准《建筑外窗气密性能分级及检测方法》(GB/T7107-2002)规定的 3 级（在 10Pa 压差下，每小时每米缝隙的空气渗透量不应大于 2.5 m^3 ，且每小时每平方米面积的空气渗透量不应大于 7.5 m^3 ）；7 层及 7 层以上外窗的气密性等级，不应低于该标准规定的 4 级（在 10Pa 压差下，每小时每米缝隙的空气渗透量不应大于 1.5 m^3 ，且每小时每平方米面积的空气渗透量不大于 4.5 m^3 ）。

外窗的气密性能，应在设计文件中注明。

4.3.7 居住建筑的屋顶和外墙宜采用下列节能措施：

- 1 浅色光滑饰面（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

4.3.7 取值。

表 4.3.7 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 为屋顶或外墙外表面的太阳辐射吸收系数。	

4.4 建筑和建筑热工节能设计步骤

4.4.1 对用地面积在 15 万 m^2 以下的居住建筑小区和建筑单体进行定性或定量的自然通风设计，对用地面积在 15 万 m^2 以上的居住建筑小区和建筑单体进行定量的气流模拟设计。

4.4.2 计算各朝向窗墙面积比、天窗的面积和热工性能,检查是否符合第 4.3.1 和 4.3.2 条的规定。如不符合,则应调整设计参数直至符合规定或用第 5 章的方法进行节能综合评价。

4.4.3 计算设计的屋顶、外墙、分户墙、楼板、底部自然通风的架空楼板、户门的传热系数 K 和热惰性指标 D ,其中外墙应计算平均传热系数 K_m 和平均热惰性指标 D_m ,检查是否符合第 4.3.3 条的规定。如不符合,则应调整热工性能参数直至符合规定或用第 5 章的方法进行节能综合评价。

4.4.4 计算平均窗墙面积比 C_M ,根据平均窗墙面积比 C_M 及外墙 K 、 D 值,通过查表 4.3.4-1,查出外窗的综合遮阳系数 S_w ,进一步计算出外窗本身遮阳系数 SC 。检查外窗的遮阳系数 SC 和传热系数 K 、可见光透射比是否符合第 4.3.4 条的规定。如不符合,则应调整设计参数直至符合规定或用第 5 章的方法进行节能综合评价。

4.4.5 检查外窗的可开启面积是否符合第 4.2.4 条规定,如不符合,则应调整设计参数直至符合规定。

4.4.6 根据建筑图纸上外窗所处的位置及第 4.3.6 条要求,选用合适窗型,并在设计文件中注明对外窗的气密性要求。

5 建筑节能设计的综合评价

5.0.1 居住建筑的节能设计可采用“对比评定法”，也可采用“绝对指标法”进行综合评价。

5.1 对比评定法

5.1.1 采用“对比评定法”进行综合评价时，综合评价指标可以采用空调年耗电指数，也可直接采用空调年耗电量，并应符合下列规定：

1 当采用空调年耗电指数作为综合评价指标时，所设计建筑物的空调年耗电指数不得超过参照建筑物的空调年耗电指数，即应符合下式的规定：

$$ECF_c \leq ECF_{c_{ref}} \quad (5.1.1-1)$$

式中 ECF_c —— 所设计建筑物的空调年耗电指数；

$ECF_{c_{ref}}$ —— 参照建筑物的空调年耗电指数。

2 当采用空调年耗电量作为综合评价指标时，在相同的计算条件下，用相同的计算方法，所设计建筑物的空调年耗电量不得超过参照建筑物的空调年耗电量，即应符合下式的规定：

$$E_c \leq E_{c_{ref}} \quad (5.1.1-2)$$

式中 E_c —— 所设计建筑物的空调年耗电量 (kWh/m^2)；

$E_{c_{ref}}$ —— 参照建筑物的空调年耗电量 (kWh/m^2)。

3 对节能设计进行综合评价的建筑物，其天窗的遮阳系数和传热系数、屋顶的传热系数、热惰性指标小于 2.5 的外墙的传热系数，以及外窗的可见光透射比仍应满足本细则第 4.3.2、4.3.3 和 4.3.4 条的要求。

5.1.2 参照建筑物应按以下原则确定：

1 参照建筑物的建筑形状、大小和朝向均应与所设计建筑物完全相同；

2 参照建筑物各朝向和屋顶的开窗面积应与所设计建筑物相同，但当所设计建筑物某个朝向的窗（包括屋顶的天窗）面积超过本细则第 4.3.1、4.3.2 条的规定时，参照建筑物该朝向（或屋顶）的窗面积应减小到符合本细则第 4.3.1、4.3.2 条的规定；

3 参照建筑物围护结构的各项性能指标应为本细则第 4.3.2、4.3.3 和 4.3.4

条规定的限值。其中外墙、屋顶外表面的太阳辐射吸收系数应取 0.7；当所设计建筑物的外墙热惰性指标大于 2.5 时，外墙传热系数应取 $1.5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ，屋顶的传热系数应取 $1.0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ；当所设计建筑物的外墙热惰性指标小于 2.5 时，外墙传热系数应取 $0.7 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ，屋顶的传热系数应取 $0.5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。

5.1.3 建筑物的空调年耗电量应采用动态逐时模拟的方法计算；建筑物的空调年耗电指数应采用本细则附录 E 的方法计算。

计算建筑物的空调年耗电量时，可采用通过建设部鉴定的计算软件作为计算工具。

5.1.4 “对比评定法”综合评价指标的计算条件应符合下列规定：

- 1 室外计算气象参数采用典型气象年；
- 2 空调居室室内计算温度取 26°C ；
- 3 换气次数取 1.5 次/小时；
- 4 空调额定能效比取 2.7；
- 5 室内不考虑照明得热和其它内部得热；

6 建筑面积按各层外墙外包线围成面积的总和计算；建筑体积按建筑物外表面和底层地面围成的体积计算；建筑外表面积按外墙面面积、屋顶面积的总和计算，下表面直接接触室外空气的楼板面积不计入外表面积。

5.2 绝对指标法

5.2.1 采用“绝对指标法”进行综合评价时，综合评价指标可以采用空调年耗电量，也可采用最热月平均耗冷量指标。所设计建筑物的空调年耗电量和最热月平均耗冷量指标不应超过表 5.2.1 规定的限值。

表 5.2.1 居住建筑的节能综合指标限值

空调年耗电量 E_C (kWh/m^2)	26.5
最热月平均耗冷量指标 q_c (W/m^2)	27.5

5.2.2 建筑物的空调年耗电量和最热月平均耗冷量指标应采用动态逐时模拟的方法计算。

可采用通过建设部鉴定的计算软件作为计算工具。

5.2.3 “绝对指标法”综合评价指标的计算条件同 5.1.4 条。

6 空调和通风节能设计

6.1 空调节能设计

6.1.1 居住建筑空调方式及其设备的选择，应优先考虑能源利用效率，经技术经济分析和环境评价综合考虑后确定。

6.1.2 采用集中式空调方式的居住建筑，应设置分室（户）温度控制及分户冷量计量设施。

1 集中空调系统的制冷机组，其能效比（性能系数）应符合现行有关产品标准的规定值，并优先选用能效比较高的产品。

2 名义制冷量大于 7100W、采用电机驱动压缩机的单元式空气调节机、风管送风式和屋顶式空气调节机组时，在名义制冷工况和规定条件下，其能效比（*EER*）不应低于表 6.1.2-1 的规定。

表 6.1.2-1 单元式机组的能效比

类型		能效比 (W/W)
风冷式	不接风管	2.60
	接风管	2.30
水冷式	不接风管	3.00
	接风管	2.70

3 电机驱动压缩机的蒸气压缩循环冷水（热泵）机组，在额定制冷工况和规定条件下，性能系数（*COP*）不应低于表 6.1.2-2 的规定。

表 6.1.2-2 冷水（热泵）机组的制冷性能系数

类型		额定制冷量 (kW)	性能系数 (W/W)
水冷	活塞式/涡旋式	<528	3.80
		528~1163	4.00
		>1163	4.20
	螺杆式	<528	4.10
		528~1163	4.30
		>1163	4.60
风冷或蒸发冷却	离心式	<528	4.40
		528~1163	4.70
		>1163	5.10
	活塞式/涡旋式	≤50	2.40
		>50	2.60
	螺杆式	≤50	2.60
		>50	2.80

4 系统较小或各环路负荷特性或压力损失相差不大时，宜采用一次泵系统；在经过包括设备的适应性、控制系统方案等技术论证后，在确保系统运行安全可靠且具有较大的节能潜力和经济性的前提下，一次泵可采用变速调节方式。

5 采用户式中央空调和集中空调系统时，应着重分析比较部分负荷下的能效比。

6.1.3 采用分散式房间空调器的居住建筑，空调设备能效比应符合现行国家标准《房间空气调节器能效限定值及能源效率等级》GB12021.3-2004 中第 6 条“节能评价”的规定。

表 6.1.3 房间空气调节器节能评价

类型	额定制冷量 (W)	能效比 (W/W)	
		1 级	2 级
整体式		3.10	2.90
分体式	≤4500	3.40	3.20
	4500~7100	3.30	3.10
	7100~14000	3.20	3.00

6.1.4 居住建筑在平面和立面设计时，应考虑空调设备的安放位置，安放位置应有利于空调设备排热，并便于清洗和维护室外机组。

- 1 应统一设计分体式房间空调器的安放位置和搁板构造；
- 2 设计安放位置时应避免多台相邻室外机吹出气流相互干扰以及高层建筑烟囱效应对高区室外机换热效率的影响；
- 3 应考虑凝结水的排放；
- 4 应考虑减少对相邻住户的热污染和噪声污染；
- 5 设计搁板构造时应有利于室外机的吸入和排出气流通畅；
- 6 设计安装整体式（窗式）房间空调器的建筑应预留其安放位置；
- 7 空调室外机遮挡隔栅的通风净面积不宜小于 75%。

6.1.5 居住建筑空调可向空气、水体、大地排热。应通过能源利用效率、环境影响、技术经济等方面的分析确定空调排热体。

1 当具备地面水资源（如江河、海水等），或有适合的废水等水源条件时，空调冷源可向水体排热。在向水体排热时，必须确保水资源不被破坏，并不被污染。

2 对室外环境要求较高的居住建筑，如别墅、别墅小区、高级住宅区等，或不具备向空气、水体排热的条件时，空调宜采用埋管式岩土换热器向大地排热。

6.1.6 当选择水源热泵作为居住区或户用空调（热泵）机组的冷热源时，水源热泵系统应用的水资源必须确保不被破坏，并不被污染。

当需抽取地下水作为空调冷源的冷却用水时，应报请有关管理部门批准，抽取的地下水必须能有效回灌。

6.1.7 有条件时，居住区宜采用集中供冷技术。有条件时，在居住建筑中宜采用太阳能、地热能、海洋能等可再生能源空调技术。

6.2 通风节能设计

6.2.1 居住建筑的通风设计应处理好室内气流组织，提高通风效率。

6.2.2 当室外空气温度不高于 28℃ 时，应首先采用通风降温措施改善室内热环境。在夏季高温时，应避免热风大量侵入室内。

1 通风设计应首先考虑采用自然通风。当夏季夜间自然通风不能满足 20 次/小时换气次数要求时，可采用机械通风。

2 机械通风装置的设置，应使居室气压高于厨房、卫生间气压。厨房、卫生间应安装机械排风装置。

3 主要居住空间宜设置电风扇进行机械通风。

6.2.3 采用集中空调或户式中央空调的建筑，可在新风系统与排风系统之间设冷、热量回收装置。没有排风系统的，可利用排风减少窗户的冷、热耗量。空调房间的排风宜经厨房、卫生间等非空调房间排出，充分利用排风中的冷量。

6.2.4 建筑外窗等通风设施宜有方便灵活的开关调节装置，以满足不同天气条件下的不同通风要求。

6.2.5 在进行居住建筑通风设计时，通风机械设备宜选用符合国家现行标准规定的节能型设备及产品。

排风机应选用符合标准（GB10080，ZBJ-72046，ZBJ-72047，ZBJ72048 等）的产品，并应优先选用高效节能低噪音风机。

7 其它建筑设备的节能设计

7.0.1 居住建筑选用的照明光源应符合现行国家相关标准的规定。

1 一般情况下，室内外照明不应采用普通照明白炽灯；在特殊情况下需采用时，其额定功率不应超过 100W。

2 宜采用紧凑型荧光灯、细管径直管形荧光灯。

7.0.2 直管形荧光灯应配用电子镇流器或节能型镇流器。采用的镇流器应符合该产品的国家能效标准。

7.0.3 居住建筑照明标准值应符合表 7.0.3 的规定。

表 7.0.3 居住建筑照明标准值

房间或场所		参考平面 及其高度	照度标准值 (Lx)	显色指数 (Ra)
起居室	一般活动	0.75m 水平面	100	80
	书写、阅读		300*	
卧室	一般活动	0.75m 水平面	75	80
	床头、阅读		150*	
餐厅		0.75m 餐桌面	150	80
厨房	一般活动	0.75m 水平面	100	80
	操作台	台面	150*	
卫生间		0.75m 水平面	100	80
注：*宜用混合照明				

7.0.4 居住建筑公用场所照明标准值应符合表 7.0.4 的规定。

表 7.0.4 居住建筑公用场所照明标准值

房间或场所		参考平面 及其高度	照度标准值 (Lx)	显色指数 (Ra)
门厅		地面	100	60
走廊、流动区域		地面	50	60
楼梯、平台		地面	30	60
电梯前室		地面	75	60
车库	停车	地面	75	60
	检修间		200	60

7.0.5 居住建筑每户照明功率密度值不宜大于表 7.0.5 的规定。

表 7.0.5 居住建筑每户照明功率密度值

房间或场所	照明功率 (W/m^2)		对应照度值 (Lx)
	现行值	目标值	
起居室	7	6	100
卧室			75
餐厅			150
厨房			100
卫生间			100

7.0.6 多层居住建筑宜采用太阳能技术供应热水。太阳能热水系统的设置应与建筑相协调。

7.0.7 居住建筑可采用成熟可靠的热泵技术供应热水。

7.0.8 居住建筑生活供水系统宜采用变频恒压系统。

7.0.9 集中供冷的居住建筑，宜采用具有热回收装置的热泵机组，为居住建筑提供生活热水。

8 建筑节能设计文件编制

8.0.1 居住建筑各阶段的设计文件应有节能专项设计（节能专篇）。

8.0.2 居住建筑施工图的节能专项设计（节能专篇）应包括下列内容：

1 节能设计说明

- 1) 工程项目概况
- 2) 节能设计依据
- 3) 建筑、暖通空调及电气照明节能措施
- 4) 围护结构热工性能指标（可列表说明）
- 5) 能耗指标（当围护结构的规定性指标不能达标时应验算能耗指标）

2 节能设计图纸

- 1) 围护结构节能构造做法详图或标准图索引；
- 2) 其他节能构配件详图（如外遮阳设施）或标准图索引。

3 节能计算书

- 1) 外墙的平均传热系数 K_m 及平均热惰性指标 D_m 的计算；
 - 2) 屋顶的传热系数 K 及热惰性指标 D 的计算；
 - 3) 分户墙、楼板、架空或外挑楼板的传热系数计算；
 - 4) 各朝向窗墙面积比和平均窗墙面积比 C_m 的计算；
 - 5) 天窗与屋顶的面积比计算；
 - 6) 外窗外遮阳系数 S_D 和外窗综合遮阳系数 S_w 的计算；
 - 7) 各户型的起居室、卧室等居住房间的外窗可开启面积与房间地面面积的比值计算；
 - 8) 建筑能耗指标的计算（当外围护结构的设计有任何一项不满足本细则第 4.3.1、4.3.2、4.3.3、4.3.4 条时，则应进行能耗指标计算）。建筑能耗指标的计算应包括：输入的边界条件；采用的模拟软件；输出结果；输出结果分析等。
 - 9) 建筑材料、部品、构件及设备选择的节能性能要求等。
- 4** 填写《居住建筑节能设计报审表（按规定性指标）》（表 8.0.2—1）或《居住建筑节能设计报审表（按性能性指标）》（表 8.0.2—2）；同时填写《民用建筑节能设计审查备案登记表》（表 8.0.2—3）。

表 8.02—1 居住建筑节能设计报审表（按规定性指标）

工程名称: _____ 层数: (地上) _____ (地下) _____ 总建筑面积: _____

序号	审查内容		规定指标		设计指标	节能措施		节能判断 (审查师填写)		
1	居住小区的总体规划和居住建筑的单体设计是否考虑了自然通风		用地面积<15 万 m ² 时, 定性或定量设计; 用地面积≥15 万 m ² 时应进行气流模拟设计。							
2	屋顶	传热系数 K [W/(m ² ·K)]	$K \leq 1.0$, $D \geq 2.5$ 或 $K \leq 0.5$ (轻质材料)							
		热惰性指标 D								
3	外墙	传热系数 K [W/(m ² ·K)]	$K \leq 1.5$, $D \geq 3.0$ 或 $K \leq 1.0$, $D \geq 2.5$ 或 $K \leq 0.7$ (轻质材料)							
		热惰性指标 D								
4	分户墙	传热系数 K [W/(m ² ·K)]	$K \leq 2.0$							
5	楼板	传热系数 K [W/(m ² ·K)]	$K \leq 2.0$							
6	底部架空楼板	传热系数 K [W/(m ² ·K)]	$K \leq 1.5$							
7	户门	传热系数 K [W/(m ² ·K)]	$K \leq 3.0$							
8	窗墙面积比	各朝向窗墙面积比	北 向	≤ 0.45						
			东 向	≤ 0.30						
			西 向	≤ 0.30						
			南 向	≤ 0.50						
		平均窗墙面积比		≤ 0.45						
9	天窗	天窗面积/屋顶面积		$\leq 4\%$						
		传热系数 K [W/(m ² ·K)]		≤ 4.0						
		遮阳系数 SC		≤ 0.5						
10	外窗 (含阳台门透明部分)	综合遮阳系数 S_w	平均窗墙比 C_M	外 墙 ($\rho \leq 0.8$)		——				
				$K \leq 1.5$, $D \geq 3.0$	$K \leq 1.0$, $D \geq 2.5$ 或 $K \leq 0.7$					
				$C_M \leq 0.25$	$S_w \leq 0.8$					$S_w \leq 0.9$
				$0.25 < C_M \leq 0.30$	$S_w \leq 0.7$					$S_w \leq 0.8$
				$0.30 < C_M \leq 0.35$	$S_w \leq 0.6$					$S_w \leq 0.7$
				$0.35 < C_M \leq 0.40$	$S_w \leq 0.5$					$S_w \leq 0.6$
		传热系数 K [W/(m ² ·K)]	≤ 4.7							
			可见光透射比		≥ 0.5					
			可开启面积		不小于外窗所在房间地面面积的 10%					
			外窗的气密性	1—6 层	$\leq 2.5 \text{ m}^3/(\text{m} \cdot \text{h})$ 且 $\leq 7.5 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$					
				≥7 层	$\leq 1.5 \text{ m}^3/(\text{m} \cdot \text{h})$ 且 $\leq 4.5 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$					
11	空调设备	分散式空调设备		能效比应达到 GB12021.3-2004 中的节能评价价值						
		集中式空调设备		应设分室(分户)温度控制及分户冷量计量措施						
		水源热泵		水资源不被破坏、不被污染、并能有效回灌						
12	照明设备	照明光源		应符合现行国家相关标准的规定。						
		镇流器		直管形荧光灯应配用电子镇流器或节能型镇流器。镇流器应符合该产品的国家能效标准。						
		公用场所照度标准值 (Lx)		门厅 100; 走廊、流动区域 50; 楼梯、平台 30; 电梯前室、车库停车区 75; 车库检修间 200。						
		公用场所照明显色指数 Ra		≥ 60						
13	其它的节能措施									
设计单位					设计		日期	年 月 日		
					校审		日期	年 月 日		
节能审查意见										
节能审查单位					审查师	建筑		日期	年 月 日	
						暖通				
						电气				

表 8.02—2 居住建筑节能设计报审表（按性能指标）

工程名称: _____			层数: (地上) _____ (地上) _____			总建筑面积: _____			
序号	审查内容		参照建筑指标		设计建筑指标	节能措施		节能判断 (审查师填写)	
1	居住小区的总体规划和居住建筑的单体设计是否考虑了自然通风		用地面积<15 万 m ² 时, 定性或定量设计; 用地面积≥15 万 m ² 时应进行气流模拟设计。						
2	屋顶	传热系数 K [W/(m ² ·K)]	当 $D \geq 2.5$ 时, $K=1.0$ 当 $D < 2.5$ 时, $K=0.5$		$K=$ $D=$				
		外表面太阳辐射吸收系数 ρ	$\rho=0.7$						
3	外墙	传热系数 K [W/(m ² ·K)]	当 $D \geq 2.5$ 时, $K=1.5$ 当 $D < 2.5$ 时, $K=0.7$		$K=$ $D=$				
		外表面太阳辐射吸收系数 ρ	$\rho=0.7$						
4	天窗	天窗面积/屋顶面积	$\leq 4\%$						
		传热系数 K [W/(m ² ·K)]	$K=4.0$						
		遮阳系数 SC	$SC=0.5$						
5	外窗(含阳台门透明部分)	综合遮阳系数 S_w	平均窗墙比 C_M	外墙 $K=1.5$	外墙 $K=0.7$	——			
			$C_M \leq 0.25$	$S_w=0.8$	$S_w=0.9$				
			$0.25 < C_M \leq 0.30$	$S_w=0.7$	$S_w=0.8$				
			$0.30 < C_M \leq 0.35$	$S_w=0.6$	$S_w=0.7$				
			$0.35 < C_M \leq 0.40$	$S_w=0.5$	$S_w=0.6$				
			$0.40 < C_M \leq 0.45$	$S_w=0.4$	$S_w=0.5$				
		传热系数 K [W/(m ² ·K)]	$K=4.7$						
		可见光透射比	≥ 0.5						
		可开启面积	不小于外窗所在房间地面面积的 10%						
		外窗的气密性	1—6 层	$\leq 2.5 \text{ m}^3/(\text{m} \cdot \text{h})$ 且 $\leq 7.5 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$					
			≥7 层	$\leq 1.5 \text{ m}^3/(\text{m} \cdot \text{h})$ 且 $\leq 4.5 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$					
6	计算条件	空调室内计算温度	26℃		26℃				
		室内换气次数	1.5 次/h		1.5 次/h				
		空调额定能效比	2.7						
		室内得热量 (W)	0		0				
7	建筑节能设计综合评价	(1)空调年耗电指数	$ECF_{c,ref} =$		$ECFc =$				
		或(2)空调年耗电量 (kWh/m ²)	$E_{c,ref}=26.5$		$E_c =$				
		或(3)最热月平均耗冷量指标 (W/m ²)	$q_{c,ref}=27.5$		$q_c =$				
8	空调设备	分散式空调设备	能效比应达到 GB12021.3-2004 中的节能评价						
		集中式空调设备	应设分室(分户)温度控制及分户冷量计量措施						
		水源热泵	水资源不被破坏、不被污染、并能有效回灌						
9	照明设备	照明光源	应符合现行国家相关标准的规定。						
		镇流器	直管形荧光灯应配用电子镇流器或节能型镇流器。镇流器应符合该产品的国家能效标准。						
		公用场所照度标准值 (Lx)	门厅 100; 走廊、流动区域 50; 楼梯、平台 30; 电梯前室、车库停车区 75; 车库检修间 200。						
		公用场所照明显色指数 Ra	≥ 60						
10	其他节能措施								
设计单位					设计		日期	年 月 日	
					校审		日期	年 月 日	
节能审查意见									
节能审查单位					审查师	建筑	日期	年 月 日	
						暖通			
						电气			

表 8.02—3 民用建筑节能设计审查备案登记表

年 月 日

建设单位名称						
建设工程名称						
设计建筑面积	(m ²)		实际竣工面积		(m ²)	
施工图设计执行民用建筑节能设计标准及当地实施细则情况	建筑物体型系数					
	外围护结构传热系数 K 值 (W/m ² ·℃)	墙体				
		门窗				
		屋面				
	供热采暖(制冷)系统节能方式					
	建筑物耗热量指标		(W/m ²)			
节能设计审查意见						
设计选用新型墙体材料及建筑节能产品情况	墙材种类		比例		产品出厂合格证及质量检测报告, 投产鉴定合格证书号	
	屋面(墙体)保温材料及其构造做法					
	节能门窗种类				是否安装热计量表或预留热表安装位置	
	供热采暖系统选用设备及产品					
检查施工过程及竣工后使用新型墙体材料及建筑节能产品情况						
建筑节能办公室备案意见						

注: 本表引用建设部建科[2004]174号文件。

9 建筑节能设计审查

9.1 按照规定性指标进行节能设计审查

9.1.1 审查小区规划和建筑单体的平、立、剖面设计是否符合第 4.2.1 和 4.2.2 条的要求。

9.1.2 审查屋顶、外墙、分户墙、楼板、底部自然通风的架空楼板、户门的传热系数和热惰性指标是否符合第 4.3.3 条的要求。

9.1.3 审查各朝向窗墙面积比是否符合第 4.3.1 条的要求。

9.1.4 审查天窗面积、天窗传热系数以及遮阳系数是否符合第 4.3.2 条的要求。

9.1.5 审查选用的外窗传热系数、遮阳系数和可见光透射比是否符合第 4.3.4 条的要求。

9.1.6 审查外窗开启面积是否符合第 4.2.4 条的要求。

9.1.7 审查外窗的气密性能是否符合第 4.3.6 条的要求；

9.1.8 审查空调、通风和照明设计，是否符合本细则第 6.1.2、6.1.3、6.1.6 和 7.0.1、7.0.2、7.0.4 条的要求。

9.1.9 如以上审查项目全部合格，则节能审查通过。

9.2 按照性能性指标进行节能设计审查

9.2.1 审查小区规划和建筑单体的平、立、剖面设计是否符合第 4.2.1 和 4.2.2 条的要求。

9.2.2 审查屋顶的传热系数是否符合第 4.3.3 条的要求。

9.2.3 审查外墙的热惰性指标是否小于 2.5。若小于 2.5 则要判断外墙的传热系数是否小于或等于 0.7；若不小于 2.5 则不再进行判断。

9.2.4 审查天窗的传热系数和遮阳系数是否符合第 4.3.2 条的要求。

9.2.5 审查外窗（或其它透明材料）的可见光投射比是否符合第 4.3.4 条的要求。

9.2.6 审查外窗可开启面积是否符合第 4.2.4 条的要求。

9.2.7 审查外窗的气密性能是否符合第 4.3.6 条的要求。

9.2.8 审查节能综合指标计算书，判定是否符合性能性指标的要求。

9.2.9 审查空调、通风和照明设计，是否符合本细则第 6.1.2、6.1.3、6.1.6 和 7.0.1、7.0.2、7.0.4 条的要求。

9.2.10 如以上审查项目全部合格，则节能审查通过。

附录 A 围护结构外表面太阳辐射吸收系数

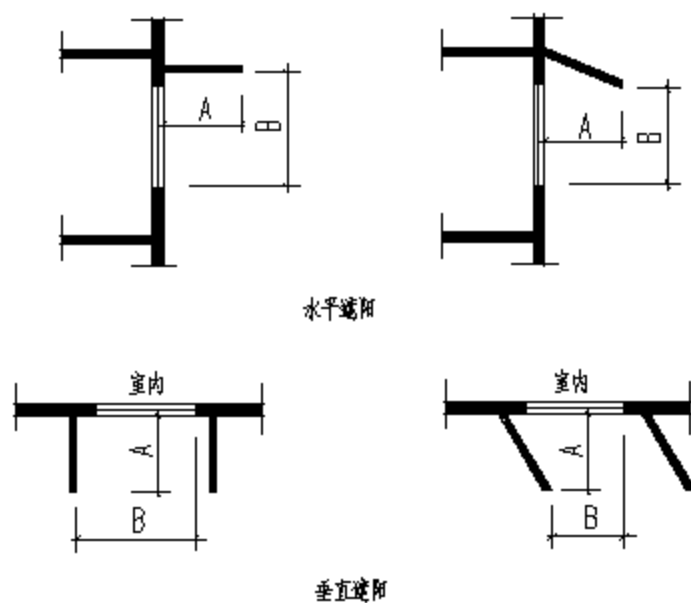
表 A.0.1 围护结构外表面太阳辐射吸收系数 ρ 值

面层类型	表面性质	表面颜色	吸收系数 ρ 值	面层类型	表面性质	表面颜色	吸收系数 ρ 值
石灰粉刷墙面	光滑、新	白色	0.48	绿豆砂保护层屋面		浅黑色	0.65
抛光铝反射板		浅色	0.12	白石子屋面	粗糙	灰白色	0.62
水泥拉毛墙	粗糙、旧	米黄色	0.65	浅色油毛毡屋面	不光滑、新	浅黑色	0.72
白水泥粉刷墙面	光滑、新	白色	0.48	黑色油毛毡屋面	不光滑、新	深黑色	0.85
水刷石墙面	旧, 粗糙	灰白色	0.70	绿色草地			0.80
水泥粉刷墙面	光滑、新	浅黄	0.56	水(开阔湖、海面)			0.96
砂石粉刷面		深色	0.57	黑色漆	光滑	深黑色	0.92
浅色饰面砖及浅色涂料		浅黄、褐绿色	0.50	灰色漆	光滑	深灰色	0.91
硅酸盐砖墙	不光滑	黄灰色	0.50	褐色漆	光滑	淡褐色	0.89
混凝土砌块		灰色	0.65	绿色漆	光滑	深绿色	0.89
混凝土墙	平滑	深灰	0.73	棕色漆	光滑	深棕色	0.88
大理石墙面	磨光	白色、深色	白 0.44 深 0.65	蓝色漆、天蓝色漆	光滑	深蓝色	0.88
花岗石墙面	磨光	红色	0.55	中棕色	光滑	中棕色	0.84
红瓦屋面	旧	红褐色	0.70	浅棕色漆	光滑	浅棕色	0.80
灰瓦屋面	旧	浅灰	0.52	棕色、绿色喷泉漆	光亮	中棕、中绿色	0.79
水泥屋面	旧	青灰色	0.70	红油漆	光亮	大红	0.74
水泥瓦屋面		深灰	0.69	浅色涂料	光平	浅黄、浅红	0.50
石棉水泥瓦屋面		浅灰色	0.75	银色漆	光亮	银色	0.25

附录 B 夏季建筑外遮阳系数的简化计算方法

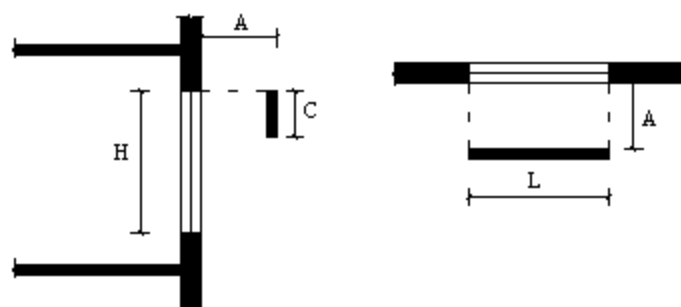
表 B.0.1 深圳市居住建筑外遮阳系数简化计算公式表

遮阳形式	朝向	外遮阳系数计算公式			
水平遮阳	东、南	$SD_{ch}=0.35(A/B)^2-0.65(A/B)+1$		注： 当计算出 $A/B>1$ 时，取 $A/B=1$ 。	
	西、北	$SD_{ch}=0.20(A/B)^2-0.40(A/B)+1$			
垂直遮阳	东	$SD_{cv}=0.25(A/B)^2-0.60(A/B)+1$			
	南	$SD_{cv}=0.40(A/B)^2-0.75(A/B)+1$			
	西、北	$SD_{cv}=0.30(A/B)^2-0.60(A/B)+1$			
综合遮阳	各朝向	$SD_{\text{综}}=\text{水平遮阳板遮阳系数} \times \text{垂直遮阳板遮阳系数}$ $=SD_{ch} \times SD_{cv}$			
挡 板 遮 阳	计算公式	$SD=1-(1-\eta)(1-\eta^*)$			
	η 挡板轮廓透光比	南	$\eta=1-C/H+0.5(A \cdot C)/(H \cdot L)$		注：玻璃幕墙的挡板遮阳可近似取 $\eta=0$ 。
		东、西	$\eta=1-C/H+0.135(A \cdot C)/(H \cdot L)$		
		北	$\eta=1-C/H+0.5(A \cdot C)/(H \cdot L)$		
	η^* 挡板构造透射比	挡板材料			η^* 值
		混凝土、金属类实挡板			0.1
		厚帆布、玻璃钢类挡板			0.4
		深色玻璃、有机玻璃、卡布隆类挡板			0.6
		浅色玻璃、有机玻璃、卡布隆类挡板			0.8
金属或其他非透明材料制作的花格、百叶类			0.15		
外窗综合遮阳系数 (S_W)	$S_W=SC \times SD$ =外窗本身的遮阳系数 $SC \times$ 窗口的建筑外遮阳系数 SD $SC=Se \times A_{\text{玻}}/A_{\text{窗}} \approx (0.8 \sim 0.7) Se$ Se 为窗玻璃的遮蔽系数， $A_{\text{玻}}$ 为窗玻璃的面积， $A_{\text{窗}}$ 为窗洞口面积，计算时铝合金窗取 $A_{\text{玻}}/A_{\text{窗}}=0.8$ ，塑钢窗取 $A_{\text{玻}}/A_{\text{窗}}=0.7$ 。 常用外窗的遮阳系数 SC 参照本细则附录表 C.0.2，或核查企业的产品资料。				



A—遮阳板外挑长度；B—遮阳板根部到窗对边距离

图 B.0.1 水平遮阳板和垂直遮阳板外挑参数 A 、 B 示意



A—挡板距外墙的距离；C—挡板的高度；H—外窗的高度；L—外窗的宽度

图 B.0.2 挡板遮阳参数 A 、 C 、 H 、 L 示意

附录 C 常用外窗热工性能参数

表 C.0.1 常见玻璃热工参数 (参考)

名 称	传热系数 K [$W/(m^2 \cdot K)$]	遮蔽系数 Se	可见光透过率
单片 5~6mm 无色透明玻璃	5.7~6.0	0.92~0.95	0.87~0.90
单片 5~6mm 着色玻璃	5.7~6.0	0.35~0.75	0.35~0.75
单片 6mm 热反射镀膜玻璃	5.0~6.2	0.25~0.70	0.07~0.70
单片 5~6 mm Low-E 玻璃	3.5~3.7	0.43~0.80	0.40~0.83
无色透明中空玻璃 6+9A+6	2.9~3.0	0.78~0.82	0.77~0.80
着色玻璃中空玻璃 6+9A+6	2.9~3.0	0.30~0.70	0.30~0.70
热反射镀膜中空 6+9A+6	2.4~3.0	0.20~0.55	0.07~0.65
Low-E 中空玻璃 6+9A+6	1.9~2.3	0.25~0.75	0.30~0.75

说明:

- 1、中空玻璃的传热系数 K 值与气体种类、气体间隔层厚度有关,表中列出常用的 9mm 空气填充数值。
- 2、由于不同厂家生产的玻璃有差异,不同的玻璃种类中又有不同的品种,因此同种类玻璃的遮蔽系数 Se 差异很大,表中列出了其大致范围。
- 3、玻璃遮蔽系数是行业专有术语,与国外厂家所提供的遮阳系数 Sc 关系为
遮蔽系数 $Se = \text{遮阳系数 } Sc \times 0.87 \div 0.889$ 。

表 C.0.2 常用外窗热工性能参数 (参考)

外窗类型		传热系数 K [W/(m ² · K)]	遮阳系数 SC	空气渗透量 q ₁ (m ³ /(m·h))	
钢窗	单层无色透明玻璃	6.2~6.4	0.90~0.75	4.2	
	单框中空无色透明玻璃	4.0~4.5	0.80~0.70	1.5~2.5	
铝合金窗	普通	单层无色透明玻璃	5.7~6.2	0.90~0.75	推拉 2.5 平开 0.5
		单层热反射玻璃	5.7~6.2	0.25~0.70	同上
		单片 Low-E 玻璃	4.3~5.5	0.75~0.40	同上
		无色透明中空玻璃	3.6~4.2	0.80~0.75	<0.5
		Low-E 中空玻璃	3.0~3.8	0.70~0.25	<0.5
	断热	单层无色透明玻璃	5.5~6.0	0.90~0.75	推拉 2.5 平开 0.5
		单层热反射玻璃	5.5~6.0	0.25~0.70	同上
		单片 Low-E 玻璃	3.8~4.7	0.75~0.40	同上
		无色透明中空玻璃	3.0~3.3	0.80~0.75	<0.5
		Low-E 中空玻璃	2.4~3.0	0.70~0.25	<0.5
PVC塑料窗	单层无色透明玻璃		4.5~5.0	0.90~0.75	推拉 2.0 平开 1.0
	单层热反射玻璃		4.5~5.0	0.25~0.70	同上
	单片 Low-E 玻璃		3.0~3.5	0.75~0.40	同上
	无色透明中空玻璃		2.3~2.8	0.80~0.75	<0.5
	Low-E 中空玻璃		2.0~2.4	0.70~0.25	<0.5

木窗	单层无色透明玻璃	4.0~4.7	0.90~0.75	推拉 2.0 平开 1.0
	单层热反射玻璃	4.0~4.7	0.25~0.70	同上
	单片 Low-E 玻璃	2.7~3.2	0.75~0.40	同上
	无色透明中空玻璃	2.3~2.7	0.80~0.75	<0.5
	Low-E 中空玻璃	1.8~2.3	0.70~0.25	<0.5
<p>注：1 以上仅是部分玻璃与不同型材的组合数据。</p> <p>2 表中热工参数为各种窗型中较有代表性的数值，不同厂家、玻璃种类以及型材系列品种都可能有一定浮动，具体数值应以法定检测机构的实际检测值为准。</p> <p>3 窗本身的遮阳系数 SC 可近似地取为窗玻璃的遮蔽系数乘以窗玻璃面积除以整窗面积，即 $SC = S_g \cdot A_g / A_{窗}$。</p>				

附录 D 建筑外窗气密性、水密性、抗风压性、保温性、 隔声性、采光性能分级标准

表 D.0.1 建筑外窗气密性能分级表

分 级	1	2	3	4	5
单位缝长分级指标值 q_1 ($\text{m}^3/(\text{m}\cdot\text{h})$)	$6.0 \geq q_1$ >4.0	$4.0 \geq q_1$ >2.5	$2.5 \geq q_1$ >1.5	$1.5 \geq q_1$ >0.5	$q_1 \leq 0.5$
单位面积分级指标值 q_2 ($\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$)	$18 \geq q_2$ >12	$12 \geq q_2$ >7.5	$7.5 \geq q_2$ >4.5	$4.5 \geq q_2$ >1.5	$q_2 \leq 1.5$

注：本表引用标准 GB/T7107-2002。

表 D.0.2 建筑外窗水密性能分级表

等级	1	2	3	4	5	xxx
ΔP (Pa)	$100 \leq \Delta P < 150$	$150 \leq \Delta P < 250$	$250 \leq \Delta P < 350$	$350 \leq \Delta P < 500$	$500 \leq \Delta P < 700$	$\Delta P \geq 700$

注：1 xxx表示用 ≥ 700 Pa的具体数值取代。

2 本表引用标准 GB/T7108-2002。

表 D.0.3 建筑外窗抗风压性能分级表

等级	1	2	3	4	
P_v (KPa)	$1.0 \leq P_v < 1.5$	$1.5 \leq P_v < 2.0$	$2.0 \leq P_v < 2.5$	$2.5 \leq P_v < 3.0$	
等级	5	6	7	8	xxx
P_v (KPa)	$3.0 \leq P_v < 3.5$	$3.5 \leq P_v < 4.0$	$4.0 \leq P_v < 4.5$	$4.5 \leq P_v < 5.0$	$P_v \geq 5.0$

注：1 xxx表示用 ≥ 5.0 Pa的具体数值取代。

2 本表引用标准 GB/T7106-2002。

表 D.0.4 建筑外窗保温性能分级表 K ($\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$)

分级	1	2	3	4	5
分级指标	$K \geq 5.5$	$5.5 > K \geq 5.0$	$5.0 > K \geq 4.5$	$4.5 > K \geq 4.0$	$4.0 > K \geq 3.5$
分级	6	7	8	9	10
分级指标	$3.5 > K \geq 3.0$	$3.0 > K \geq 2.5$	$2.5 > K \geq 2.0$	$2.0 > K \geq 1.5$	$K < 1.5$

注：本表引用标准 GB/T8484-2002。

表 D.0.5 建筑外窗空气声隔声性能分级表

等级	隔声量 R_w 范围 (dB)	相应的窗型
1	$25 > R_w \geq 20$	平开钢窗、部分推拉窗
2	$30 > R_w \geq 25$	平开铝、塑窗、部分密缝钢窗
3	$35 > R_w \geq 30$	平开铝、塑窗、中空玻璃窗、固定窗
4	$40 > R_w \geq 35$	叠合玻璃固定窗、双层平开铝窗

5	$45 > R_w \geq 40$	双层平开铝、塑窗、固定平开双层窗
6	$R_w \geq 45$	双层固定窗、分立双层墙上的平开窗

注：本表引用标准 GB/T8485-2002。

表 D.0.6 建筑外窗采光性能分级表

分级	1	2	3	4	5
指标值	$0.20 \leq Tr < 0.30$	$0.30 \leq Tr < 0.40$	$0.40 \leq Tr < 0.50$	$0.50 \leq Tr < 0.60$	$Tr \geq 0.60$

注：1 Tr 为玻璃透光率。

2 本表引用标准 GB/T11976-2002。

附录 E 建筑物空调年耗电指数的简化计算方法

E.0.1 建筑物空调年耗电指数 (ECF_C) 应按下式计算:

$$ECF_C = \left[\frac{(ECF_{C,R} + ECF_{C,WL} + ECF_{C,WD})}{A} + C_{C,N} \cdot h \cdot N + C_{C,0} \right] \cdot C_C \quad (\text{E.0.1-1})$$

$$C_C = C_{qc} \cdot C_{FA}^{-0.147} \quad (\text{E.0.1-2})$$

$$ECF_{C,R} = C_{C,R} \sum_i K_i F_i \rho_i \quad (\text{E.0.1-3})$$

$$ECF_{C,WL} = C_{C,WLE} \sum_i K_i F_i \rho_i + C_{C,WLS} \sum_i K_i F_i \rho_i \quad (\text{E.0.1-4})$$

$$+ C_{C,WLW} \sum_i K_i F_i \rho_i + C_{C,WLN} \sum_i K_i F_i \rho_i$$

$$ECF_{C,WD} = C_{C,WDE} \sum_i F_i SC_i SD_{C,i} + C_{C,WDS} \sum_i F_i SC_i SD_{C,i} \quad (\text{E.0.1-5})$$

$$+ C_{C,WDW} \sum_i F_i SC_i SD_{C,i} + C_{C,WDN} \sum_i F_i SC_i SD_{C,i} + C_{C,SK} \sum_i F_i SC_i$$

式中: A ——总建筑面积 (m^2);

N ——换气次数 (次/h);

h ——按建筑面积进行加权平均的楼层高度 (m);

$C_{C,N}$ ——空调年耗电指数与换气次数有关的系数, $C_{C,N}$ 取 4.16;

$C_{C,0}$, C_C ——空调年耗电指数的有关系数, $C_{C,0}$ 取-4.47;

$ECF_{C,R}$ ——空调年耗电指数与屋面有关的参数;

$ECF_{C,WL}$ ——空调年耗电指数与墙体有关的参数;

$ECF_{C,WD}$ ——空调年耗电指数与外门窗有关的参数;

F_i ——各个围护结构的面积 (m^2);

K_i ——各个围护结构的传热系数 ($\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$);

ρ_i ——各个墙面的太阳辐射吸收系数;

SC_i ——各个外门窗的遮阳系数;

$SD_{C,i}$ ——各个窗的夏季建筑外遮阳系数, 外遮阳系数按附录 B 计算;

C_{FA} ——外围护结构的总面积 (不包括室内地面) 与总建筑面积之比;

C_{qc} ——空调年耗电指数与地区有关的系数, 取 1.13;

公式 E.0.1-3、E.0.1-4、E.0.1-5 中的其他有关系数见表 E.0.1。

表 E.0.1 空调耗电指数计算的有关系数

系数	所在墙面的朝向			
	东	南	西	北
$C_{C.WL}$ (重质)	18.6	16.6	20.4	12.0
$C_{C.WL}$ (轻质)	29.2	33.2	40.8	24.0
$C_{C.WD}$	137	173	215	131
$C_{C.R}$ (重质)	35.2			
$C_{C.R}$ (轻质)	70.4			
$C_{C.SK}$	363			
注：重质是指热惰性指标大于等于 2.5 的墙体和屋顶；轻质是指热惰性指标小于 2.5 的墙体和屋顶。				

附录 F 外墙平均传热系数和平均热惰性指标的计算

F.0.1 外墙受周边热桥的影响，其平均传热系数和平均热惰性指标按下式计算：

$$K_m = \frac{K_P \cdot F_P + K_{B1} \cdot F_{B1} + K_{B2} \cdot F_{B2} + K_{B3} \cdot F_{B3}}{F_P + F_{B1} + F_{B2} + F_{B3}} \quad (F.0.1)$$

$$D_m = \frac{D_P \cdot F_P + D_{B1} \cdot F_{B1} + D_{B2} \cdot F_{B2} + D_{B3} \cdot F_{B3}}{F_P + F_{B1} + F_{B2} + F_{B3}} \quad (F.0.2)$$

式中 K_m ——外墙的平均传热系数[W/(m²·K)]；

D_m ——外墙的平均热惰性指标；

K_P 、 D_P ——外墙主体部位的传热系数[W/(m²·K)]和热惰性指标，按国家标准《民用建筑热工设计规范》GB50176-93 的规定计算；

K_{B1} 、 K_{B2} 、 K_{B3} ——外墙周边热桥部位的传热系数[W/(m²·K)]；

D_{B1} 、 D_{B2} 、 D_{B3} ——外墙周边热桥部位的热惰性指标；

F_P ——外墙主体部位的面积 (m²)；

F_{B1} 、 F_{B2} 、 F_{B3} ——外墙周边热桥部位的面积 (m²)。

外墙主体部位和周边热桥部位如图 F.0.1 所示。

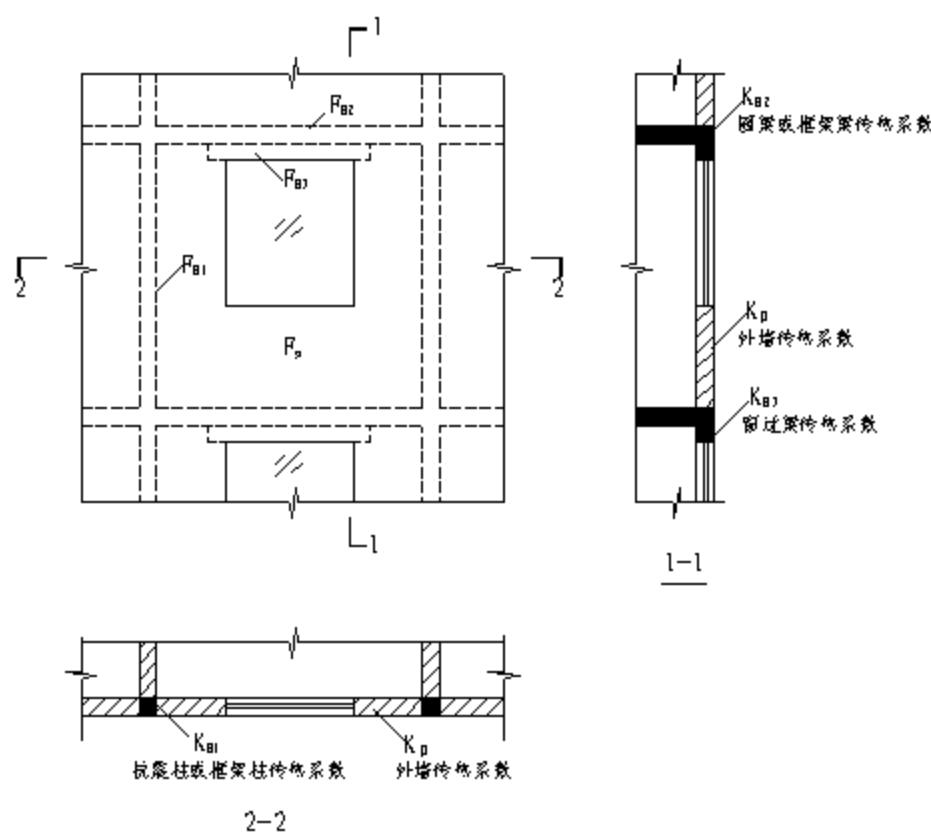


图 F.0.1 外墙主体部位与周边热桥部位示意

附录 G 建筑热工设计常用计算参数

表 G0.1 常用建筑材料的热工计算值 (参考)

材料名称		干密度 ρ_0 (Kg/m ³)	导热系数 λ [W/(m·K)]	蓄热系数 S (周期 24h) [W/(m ² ·K)]	材料名称	干密度 ρ_0 (Kg/m ³)	导热系数 λ [W/(m·K)]	蓄热系数 S (周期 24h) [W/(m ² ·K)]	
水泥砂浆		1800	0.93	11.37	XPS 挤塑保温板		30	0.033	0.36
水泥石灰砂浆		1700	0.87	10.75	水泥膨胀珍珠岩板		800	0.26	4.37
石灰砂浆		1600	0.81	10.07	水泥膨胀蛭石板		350	0.14	1.99
保温砂浆（聚苯）		<230	0.08	0.964	矿棉、岩棉、玻璃棉板		<80	0.05	0.59
建筑用砂		1600	0.58	8.26	防水卷材、涂料			0.17	3.33
粘土空心砖		1400	0.58	7.92	耐碱玻纤网格布			0.07	1.34
灰砂砖		1900	1.10	12.72	泡沫玻璃		140	0.058	0.70
硅酸盐砖		1800	0.87	11.11	地砖		2100	1.28	17.78
炉渣砖		1700	0.81	10.43	面砖		2100	1.51	15.36
钢筋混凝土		2500	1.74	17.20	马赛克（纸皮石）			1.16	12.56
碎石卵石混凝土		2300	1.51	15.36	花岗石		2800	3.49	25.49
陶粒混凝土		1400	0.70	8.93	大理石		2800	2.91	23.27
煤矸石、炉渣混凝土		1500	0.76	9.54	石灰石		2000	1.16	12.56
蒸压加气混凝土		500	0.24	3.51	钢板		7850	58.2	126
		600	0.25	3.75	铝板		2700	203	191
		700	0.29	4.22	平板玻璃		2500	0.76	10.69
普通砼 空心砌 块	单排孔		0.91	7.48	胶合板		600	0.17	4.57
	双排孔		0.79	8.42	纤维板		1000	0.34	8.13
		600					0.23	5.28	
	三排孔		0.75	8.38	石膏板		1050	0.33	5.28
GRC 圆孔板		600	0.20	3.56	松木	热流顺 木纹	500	0.29	5.55
钢筋砼圆孔板			1.15	9.12	杉木	热流垂 直纹	500	0.14	3.85




注: 1 本表中材料的导热系数和蓄热系数考虑了修正系数。

2 本表中的导热系数和蓄热系数仅为参考值, 具体数值应以法定检测机构的检测值为准。

附录 H 常用围护结构构造和热工性能

表 H.0.1 屋面结构型式、结构图及其性能参数（参考）

保温隔热材料	屋面构造简图	构造层厚度、名称	保温隔热层厚度(mm)	热惰性指标 D 值	传热阻 R_0 ($\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$)	传热系数 K $\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
憎水珍珠岩		7、40mm 厚钢筋混凝土				
		6、隔离层				
		5、防水卷材				
		4、憎水珍珠岩 ($\lambda=0.07$, 再考虑 1.5 的修正系数)	70	2.90	0.81	1.03
		3、20mm 厚 1:3 水泥砂浆找平	80	3.02	0.90	0.94
挤塑聚苯乙烯		2、110mm 厚钢筋混凝土结构层	90	3.14	1.00	0.86
		1、25mm 厚板底抹灰	100	3.26	1.10	0.80
		6、40mm 厚钢筋混凝土				
		5、挤塑聚苯乙烯板 ($\lambda=0.03$, 再考虑 1.2 的修正系数)	25	2.42	0.98	0.88
		4、防水卷材	30	2.49	1.14	0.77
水泥聚苯板		3、20mm 厚 1:3 水泥砂浆找平	35	2.57	1.31	0.68
		2、110mm 厚钢筋混凝土结构层	40	2.64	1.48	0.61
		1、25mm 厚板底抹灰				
		7、5mm 厚地砖	60	3.29	0.69	1.18
		6、30mm 厚钢筋混凝土	70	3.51	0.78	1.06
聚氨酯泡沫		4、20mm 厚 1:3 水泥砂浆找平	80	3.73	0.88	0.97
		3、聚氨酯泡沫 ($\lambda=0.02$, 再考虑 1.2 的修正系数)	90	3.96	0.97	0.89
		2、110mm 厚钢筋混凝土结构层	100	4.18	1.06	0.82
		1、25mm 厚板底抹灰				
		6、40mm 厚钢筋混凝土	30	2.39	0.90	0.94
挤塑聚苯乙烯		5、细砂层	40	2.50	1.15	0.76
		4、防水层	50	2.61	1.41	0.64
		3、挤塑聚苯乙烯板 ($\lambda=0.033$, 再考虑 1.2 的修正系数)	60	2.72	1.66	0.55
		2、110mm 厚钢筋混凝土结构层	70	2.83	1.91	0.48
		1、25mm 厚板底抹灰				

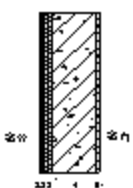
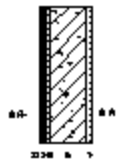
珍珠岩砼		5、 珍珠岩复合块 ($\lambda=0.08$, 再考虑1.5的修正系数) 4、防水卷材 3、20mm厚1:3水泥砂浆找平 2、110mm厚钢筋混凝土结构层 1、25mm厚板底抹灰	80 (其中20mm为水泥面层)	2.00	0.78	1.07
聚苯板		7、30mm细石混凝土保护层	30	3.73	1.08	0.81
		6、 聚苯乙烯板 ($\lambda=0.042$, 再考虑1.2的修正系数)	40	3.82	1.27	0.70
		5、防水卷材	50	3.90	1.47	0.61
		4、20mm厚1:3水泥砂浆找平	60	3.99	1.67	0.55
		3、100mm75号炉渣混凝土 2、110mm厚钢筋混凝土结构层 1、25mm厚板底抹灰				
		9、粘土瓦屋面	50	2.67	1.25	0.71
		8、25×25挂瓦条, 20×30顺水条	60	2.75	1.45	0.62
		7、油毡一层	70	2.84	1.65	0.55
		6、15mm厚木望板	80	2.92	1.85	0.50
		5、 聚苯乙烯板 ($\lambda=0.042$, 再考虑1.2的修正系数)	90	3.01	2.04	0.45
		4、一毡二油	100	3.09	2.24	0.42
		3、20mm厚1:3水泥砂浆找平 2、110mm厚钢筋混凝土结构层 1、25mm厚板底抹灰				

注：① 上表仅是典型屋面构造热工性能参考数据，不同企业以及不同保温产品热工性能可能不尽相同，设计人员应根据法定检测机构的检测数据选用保温材料。同时应满足防水等其他相关国家现行规范要求。

② 构造层名称中保温隔热材料的导热系数 λ 单位为： $W/(m \cdot K)$ 。

表 H.0.2 外墙构造型式、构造图及其性能参数 (参考)

墙体材料	外墙构造简图	构造层厚度、名称	保温隔热层厚度(mm)	热惰性指标 D 值	传热阻 R_0 ($\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$)	传热系数 K $\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
灰砂砖		1、5mm 抗裂砂浆	20	3.00	0.56	1.38
		2、聚苯颗粒保温砂浆 ($\lambda=0.06$)	25	3.03	0.65	1.24
			30	3.07	0.73	1.12
		3、220mm 灰砂砖	35	3.11	0.81	1.03
		4、20mm 石灰砂浆	40	3.14	0.9	0.95
			45	3.18	0.98	0.88
粉煤灰砌块		1、20mm 水泥砂浆	----	2.59	0.23	2.56
		2、190mm 粉煤灰砌块 ($\lambda=0.95$)				
		3、20mm 石灰砂浆				
		1、5mm 抗裂砂浆	15	2.70	0.48	1.56
		2、聚苯颗粒保温砂浆 ($\lambda=0.06$)	20	2.73	0.56	1.38
			25	2.77	0.65	1.24
		3、190mm 粉煤灰砌块	35	2.84	0.81	1.03
		4、20mm 石灰砂浆	40	2.88	0.90	0.95
			45	2.91	0.98	0.88
钢筋混凝土		1、5mm 厚抗裂砂浆	20	2.75	0.87	0.97
		2、20mm 厚胶粉聚苯颗粒找平层	30	2.91	1.04	0.83
		3、带燕尾槽聚苯乙烯板 ($\lambda=0.042$, 再考虑 1.2 的修正系数)	40	3.07	1.21	0.73
			50	3.23	1.37	0.65
			60	3.39	1.54	0.59
		4、200mm 厚钢筋混凝土	70	3.54	1.71	0.54
		5、20mm 厚混合砂浆				
		1、5mm 厚抗裂砂浆	20	2.75	0.87	0.97
		2、20mm 厚胶粉聚苯颗粒找平层	30	2.91	1.04	0.83
		3、单面钢丝网架聚苯板 ($\lambda=0.042$, 再考虑 1.2 的修正系数)	40	3.07	1.21	0.73
			50	3.23	1.37	0.65
			60	3.39	1.54	0.59
		4、200mm 厚钢筋混凝土	70	3.54	1.71	0.54
		5、20mm 厚混合砂浆				

钢筋混凝土		1、5mm 厚抗裂砂浆 2、15mm 厚胶粉聚苯颗粒找平层 3、无溶剂聚氨酯硬泡 ($\lambda=0.033$, 再考虑 1.2 的修正系数) 4、200mm 厚钢筋混凝土 5、20mm 厚混合砂浆	10 20 30 40 50 60	2.61 2.72 2.83 2.94 3.05 3.16	0.65 0.90 1.15 1.40 1.66 1.91	1.24 0.94 0.76 0.64 0.55 0.48
钢筋混凝土		1、面砖或弹性涂料 2、6mm 聚合物砂浆 (配耐碱玻纤网格布) 3、挤塑聚苯乙烯泡沫板 ($\lambda=0.03$, 再考虑 1.2 的修正系数) 4、3mm 聚合物砂浆 5、20mm 水泥砂浆找平 6、200mm 钢筋混凝土 7、20mm 水泥砂浆	15 20 25 30 35 40	2.39 2.45 2.51 2.57 2.64 2.7	0.57 0.71 0.85 1.00 1.14 1.29	1.37 1.15 0.99 0.86 0.77 0.69
蒸压加气混凝土		1、20mm 厚水泥砂浆 2、180mm 厚蒸压加气混凝土 (干密度 $\rho=700$) ($\lambda=0.22$, 再考虑 1.25 的修正系数) 3、20mm 厚石灰砂浆	----	3.18	0.68	1.20

注：① 以上仅供设计人员参考，不同厂家、不同规格型号产品均可能有较大差异，实际参数应以抽样检测为准。

② 除热工性能外，外墙构造尚应满足力学等国家标准规范有关要求。

③ 对新型的围护结构材料的传热系数应送法定检测机构检测。

④ 构造层名称中保温隔热材料的导热系数 λ 单位为： $W/(m \cdot K)$ 。

附录 I 屋顶和外墙隔热性能的简化验算方法

当屋顶和外墙的传热系数 K 值满足节能标准的要求, 但热惰性指标 D 值不能满足节能标准的要求时, 可按如下公式进行隔热验算。

$$1. \text{ 外墙} \quad K \leq \frac{1}{\rho}; \quad D \geq 3.8 - \frac{|L_n \rho|}{0.46}$$

$$2. \text{ 屋顶: 实铺屋顶} \quad K \leq \frac{0.67}{\rho}; \quad D \geq 4.07 - \frac{|L_n \rho|}{0.44}$$

$$\text{架空屋顶} \quad K \leq \frac{0.67}{\rho}; \quad D \geq 4.07 - \frac{|L_n(\rho - 0.07)|}{0.44}$$

式中, ρ ——屋顶和外墙外表面的太阳辐射吸收系数, 查附录 A。

\ln ——自然对数, 取绝对值。

当验算结果符合上式要求, 则可认为屋顶和外墙的热工性能达标。

本细则用词说明

1 为便于在执行本细则条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

(1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。

(2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。

(3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

(4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的：

采用“可”。

2 细则中指明应按其他有关标准执行时，写法为：“应符合……的规定（或要求）”或“应按……执行”。