居住建筑节能设计标准

上海市建筑建材业市场管理总站

上海市建筑建材业市场管理总站

上海市工程建设规范

居住建筑节能设计标准

Design standard for energy efficiency of residential buildings

DGJ08－205－2011
J10044－2011

2011　上海

上海市工程建设规范

居住建筑节能设计标准

Design standard for energy efficiency
of residential buildings

DGJ08－205－2011

主编单位：上海市建筑科学研究院（集团）有限公司
上海市建筑建材业市场管理总站
批准部门：上海市城乡建设和交通委员会
施行日期：2011 年 11 月 1 日

2011　上海

上海市城乡建设和交通委员会文件

沪建交[2011]903号

上海市城乡建设和交通委员会
关于批准《居住建筑节能设计标准》
为上海市工程建设规范的通知

各有关单位：

由上海市建筑科学研究院(集团)有限公司、上海市建筑建材业市场管理总站主编的《居住建筑节能设计标准》，经市建设交通委科技委技术审查和我委审核，现批准为上海市工程建设规范，统一编号为DGJ08－205－2011，自2011年11月1日起实施。其中第4.0.4条、4.0.5条、4.0.11条、4.0.12条、4.0.13条、5.0.2条、6.0.1条、6.0.4条、6.0.5条、6.0.6条、6.0.7条为强制性条文。原《居住建筑节能设计标准》(DG/TJ08－205－2008)同时废止。

本规范由上海市城乡建设和交通委员会负责管理、上海市建筑科学研究院(集团)有限公司负责解释。

上海市城乡建设和交通委员会

二〇一一年九月一日

前　言

根据上海市城乡建设和交通委员会沪建交[2010]731号文下达的《2010年上海市工程建设规范和标准设计编制计划(第二批)》,由上海市建筑科学研究院(集团)有限公司、上海市建筑建材业市场管理总站任主编单位的标准编制组经广泛调查研究,认真吸取国内外居住建筑节能设计标准编制经验和先进的建筑节能技术,并在多次征求意见的基础上,先后完成初稿、征求意见稿、送审稿、报批稿。

本标准的主要内容有:1 总则;2 术语;3 室内热环境计算参数;4 建筑和围护结构热工节能设计;5 围护结构热工性能综合判断;6 采暖、空调和通风节能设计;7 其它;附录A至附录G。标准的编制为本市更高节能要求的居住建筑节能设计提出了基本技术要求。

本次修编的主要技术内容:明确第4.0.4、4.0.5、4.0.11、4.0.12、4.0.13、5.0.2、6.0.1、6.0.4、6.0.5、6.0.6、6.0.7条为强制性条文,必须严格执行;增加"开间窗墙比"术语;改"权衡判断"为"综合判断";明确外墙平均传热系数计算条件;提出按开间窗墙比的更高遮阳要求;取消照明得热指标。

本市居住建筑节能标准实施已有多年,但更高节能要求刚开始,设计及工程实践经验不足,本标准(修订)内容可能不尽完全,望各单位在执行本标准过程中,注意总结经验、积累资料与数据,随时将意见和建议反馈给上海市建筑科学研究院(集团)有限公司(地址:上海市宛平南路75号;邮编:200032;电邮:liuming-

ming75@126.com),以供今后修订参考。

主 编 单 位:上海市建筑科学研究院(集团)有限公司
上海市建筑建材业市场管理总站
参 编 单 位:上海现代建筑设计集团有限公司
同济大学建筑设计院
中国建筑科学研究院上海分院
上海市房地产科学研究院
主要起草人:刘明明 寿炜炜 陆善后 张德明 车学娅
李德荣 苑 麒 陈 宁 杨星虎 陈华宁
王君若 范宏武 孙大明 张蓓红 赵为民
曹毅然 冯 闻 邱 童 李 菊 田慧峰
沈 明 张海霞
主要审查人:王惠章 彭圣钦 胡仰耆 钱 平 姜秀清
刘声惠 赵海云 潘延平

上海市建筑建材业市场管理总站
二〇一一年四月

目　次

1　总　则 …… (1)
2　术　语 …… (2)
3　室内热环境计算参数 …… (5)
4　建筑和围护结构热工节能设计 …… (6)
5　围护结构热工性能综合判断 …… (12)
6　采暖、空调和通风节能设计 …… (14)
7　其　它 …… (18)
附录 A　外墙平均传热系数的计算 …… (20)
附录 B　关于面积和体积的计算 …… (21)
附录 C　建筑门窗物理性能分级及指标 …… (22)
附录 D　节能窗传热系数计算 …… (23)
附录 E　外遮阳系数的简化计算 …… (31)
附录 F　建筑材料热物理性能计算参数 …… (36)
附录 G　保温材料导热系数与蓄热系数的修正系数 a …… (49)
本标准用词说明 …… (51)
引用标准名录 …… (52)
条文说明 …… (53)

Contents

1 General provisions …… (1)
2 Terms …… (2)
3 Calculation data for indoor environment …… (5)
4 Design for energy efficiency of building and envelopes …… (6)
5 Building envelope thermal performance trade-off …… (12)
6 Energy efficiency design on HVAC system …… (14)
7 Others …… (18)
Appendix A Calculation of mean thermal transmittance coefficient of wall …… (20)
Appendix B Calculation of area and volume …… (21)
Appendix C Physical index of windows and doors …… (22)
Appendix D Thermal transmittance of energy windows …… (23)
Appendix E Calculation of outdood shading device …… (31)
Appendix F Physical thermal data for calculation of building material …… (36)
Appendix G Correct coefficient of thermal property of insulation …… (49)
Explanation of wording in the standard …… (51)
Normative references …… (52)
Provisions descriptions …… (53)

1 总 则

1.0.1 为贯彻国家节约能源、环境保护的法规和政策，改善居住建筑热环境，提高采暖和空调能源利用效率，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于本市新建、改建和扩建居住建筑的建筑节能设计。

1.0.3 居住建筑的建筑热工和暖通空调设计必须采取节能措施，在保证室内热环境的前提下，将采暖和空调能耗控制在规定的范围内。

1.0.4 居住建筑的节能设计，除符合本标准外，尚应符合国家、行业和本市现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 居住建筑 residential buildings

以居住为目的民用建筑，包括住宅、别墅、宿舍、集体宿舍、招待所、公寓、托幼建筑及疗养院和养老院的客房楼。

2.0.2 体形系数 shape coefficient

建筑物与室外空气接触的外表面总面积与建筑物体积之比。

2.0.3 空调年计算耗电量 annual electricity consumption for cooling

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年所要消耗的电能。

2.0.4 采暖年计算耗电量 annual electricity consumption for heating

按照冬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采暖设备年所要消耗的电能。

2.0.5 空调、采暖设备能效比(EER) energy efficiency ratio

在额定工况下，空调、采暖设备提供的冷量或热量与设备本身所消耗的能量之比。

2.0.6 典型气象年(TMY) Typical Meteorological Year

以近10年的月平均值为依据，从近10年的资料中选取一年各月接近10年的平均值作为典型气象年。由于选取的月平均值在不同的年份，资料不连续，还需要进行月间平滑处理。

2.0.7 参照建筑 reference building

对围护结构热工性能进行综合判断计算时，作为计算全年采暖和空调能耗并符合节能指标要求的假想建筑。

2.0.8 朝向窗墙比 ratio of windows to wall in a side

单一朝向立面上窗户面积(包括阳台门透明部分)与该朝向外墙建筑立面面积(不包括女儿墙面积)之比,窗户面积按洞口面积计。

2.0.9 开间窗墙比 ratio of windows to wall in a room

房间窗户面积与该窗户所在开间外墙面积之比。

2.0.10 凸窗 bay window

凸出外墙外表面的窗户。

2.0.11 外墙平均传热系数(Km) mean thermal transmittance of the wall

主墙体及考虑结构性热桥(梁、柱、楼板等)不利传热部位在内的基本按面积计权的外墙传热系数。本标准计算取值:钢筋混凝土剪力墙结构按单一钢筋混凝土材料取值;其他结构类型为标准层主要朝向最大窗墙比的卧室外墙材料计算取值。

2.0.12 玻璃遮阳系数(SC) shading coefficient of glass

透过该玻璃的(法向)太阳辐射得热系数与透过3mm厚透明白玻璃的得热系数比值。

2.0.13 外窗遮阳系数(SW) shading coefficient of windows

透过窗户的太阳辐射得热系数与透过3mm厚透明白玻璃的得热系数比值。其值等于玻璃遮阳系数与窗框系数的乘积。

2.0.14 外遮阳系数(SD) outside shading coefficient

外窗外部(包括建筑物和外遮阳装置)的遮阳效果计算指数。

2.0.15 外窗综合遮阳系数(SCw) total shading coefficient of windows

外窗本身的遮阳效果和窗外部(包括建筑物和外遮阳装置)的综合遮阳效果计算指数。其值为:外窗遮阳系数与外遮阳系数

的乘积。

2.0.16 太阳能辐射吸收系数(ρ) absorptive coefficient of solar radiation

材料表面吸收的太阳能辐射热(通量)与入射到该表面的太阳辐射热之比。

2.0.17 太阳能辐射反射系数(α) reflective coefficient of solar radiation

材料表面反射的太阳能辐射热(通量)与入射到该表面的太阳辐射热之比，α=1−ρ,又称为“太阳光反射比”。

2.0.18 中空百叶玻璃 double glazing with shutter

内置可调百叶的中空玻璃。

2.0.19 综合判断 trade off

通过计算机软件模拟,对围护结构热工性能综合节能指标比较,计算建筑节能的方法。

2.0.20 [制冷]性能系数 [refrigerating] coefficient of performance (COP)

在指定工况下,制冷机的制冷量与其净输入能量之比。

2.0.21 季节能源消耗效率 seasonal energy efficiency ratio (SEER)

制冷季节期间,空调器进行制冷运行时从室内移走的热量总和与消耗电量的总和之比,简称季节能效比(SEER)。

2.0.22 制冷综合性能系数 Integrated Part Load Value(IPLV)

在规定的不同环境温度情况下,空调设备按25%、50%、75%和100%负荷率进行制冷运行的加权平均制冷性能系数。

3　室内热环境计算参数

3.0.1　冬季采暖室内热环境计算参数应符合下列要求：

1　卧室、起居室室内设计温度应取 18℃；

2　换气次数应取 1.0 次/h。

3.0.2　夏季空调室内热环境计算参数应符合下列要求：

1　卧室、起居室室内设计温度应取 26℃；

2　换气次数应取 1.0 次/h。

4　建筑和围护结构热工节能设计

4.0.1　建筑群的规划布置、建筑物的平面布置、立面设计应有利于自然通风。

4.0.2　建筑物的主要朝向应采用南向或南偏东30度至南偏西30度。

4.0.3　空调室外机应设置在通风良好的场所，并避免气流和噪声对周围环境造成污染。

4.0.4　建筑物的体形系数应符合表4.0.4的规定，当体形系数不符合表4.0.4规定时，应按第5章的要求进行建筑围护结构热工性能综合判断。

表4.0.4　居住建筑的体形系数限值

建筑物	≤3层，且建筑高度≤10m	4层～11层	≥12层
体形系数	≤0.55	≤0.40	≤0.35

4.0.5　外窗（包括阳台门的透明部分）的窗墙比应符合表4.0.5－1的规定。不同朝向窗墙比的外窗，其传热系数应符合表4.0.5－2的规定，外窗综合遮阳系数及遮阳要求应符合表4.0.5－3的规定。当窗墙比不符合表4.0.5－1规定，或者外窗的传热系数和综合遮阳系数不符合表4.0.5－2，表4.0.5－3规定时，应按第5章的要求进行建筑围护结构热工性能综合判断。

表 4.0.5－1　朝向窗墙比的限值

朝　　向	窗墙比
北	≤0.35
东、西	≤0.25
南	≤0.50

表 4.0.5－2　朝向窗墙比的外窗传热系数指标

建　　筑	朝　向　窗　墙　比	传热系数 K[W/(m²·K)]
3 层以上建筑	朝向窗墙比≤0.25	≤4.0
	0.25＜朝向窗墙比≤0.30	≤3.5
	0.30＜朝向窗墙比≤0.35	≤3.2
	0.35＜朝向窗墙比≤0.40	≤2.8
	0.40＜朝向窗墙比≤0.50	≤2.5
3 层及以下建筑	朝向窗墙比≤0.25	≤3.5
	0.25＜朝向窗墙比≤0.30	≤3.2
	0.30＜朝向窗墙比≤0.35	≤2.8
	0.35＜朝向窗墙比≤0.40	≤2.5
	0.40＜朝向窗墙比≤0.50	≤2.3

表 4.0.5－3　外窗综合遮阳系数及外遮阳要求

开间窗墙比	外窗综合遮阳系数及外遮阳要求		外窗玻璃遮阳系数
	东、西向	南向	
开间窗墙比≤0.25	/	/	≥0.60
0.25<开间窗墙比≤0.30	≤0.45	≤0.50	
0.30<开间窗墙比≤0.35	设置外遮阳并使外窗综合遮阳系数≤0.40	≤0.45	
0.35<开间窗墙比≤0.40	设置外遮阳并使外窗综合遮阳系数≤0.35	设置外遮阳并使外窗综合遮阳系数≤0.40	
0.40<开间窗墙比≤0.50	设置外遮阳并使外窗综合遮阳系数≤0.25	设置外遮阳并使外窗综合遮阳系数≤0.25	

注：1. 表中的“东、西”指从东或西偏北 30°（包括 30°）至偏南 60°（包括 60°）的范围；“南”指从南偏东 30°至偏西 30°的范围；

2. 楼梯间、外走廊的窗可不按本表执行。

4.0.6　有外遮阳时，外窗综合遮阳系数取外窗遮阳系数与外遮阳系数乘积（计算见附录 E）。无外遮阳时，外窗综合遮阳系数取外窗遮阳系数。

4.0.7　外窗遮阳系数计算用窗框系数按表 4.0.7 取值。

表 4.0.7　窗框系数

窗框型材	PVC 塑料窗	木窗	断热铝合金，铝木复合	铝合金
系数	0.70	0.70	0.75	0.80

注：其它型材按相近材质取值；常用玻璃遮阳系数按附录 D 取值；本表适用于凸窗和天窗。

4.0.8　遮阳设施的设置宜符合下列要求：

1　东偏北 30°至东偏南 60°，西偏北 30°至西偏南 60°范围内的外窗宜设置遮住窗户正面的活动外遮阳。

2　南向的外窗宜设置水平遮阳或遮住窗户正面的活动外遮阳。

4.0.9　外窗设置完全遮住正面的活动外遮阳(保温卷帘、百叶窗、中空百叶玻璃)视为满足表 4.0.5－3 的遮阳要求;当外窗采用上述活动外遮阳时,其外窗传热系数可按表 4.0.9 进行修正。

表 4.0.9　正面活动外遮阳的外窗传热系数修正系数

外遮阳	保温卷帘	中空百叶玻璃、百叶窗
修正系数	0.80	0.90

4.0.10　居室等空调房间外窗可开启面积不宜小于房间地板面积的 1/15(6 层及以下)和 1/20(7 层及以上)。

4.0.11　居住建筑天窗(包括屋顶透明部分)应进行节能设计,其传热系数不应大于 3.2[W/(m² · K)],遮阳系数不应大于 0.50,且面积不应大于屋顶面积的 4%。

4.0.12　建筑物 1 层～6 层的外窗及阳台门的气密性等级,不应低于现行国家标准《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》(GB/T7106)规定的 $q_1 \leqslant 2.5m^3/(m \cdot h)$,$q_2 \leqslant 7.5m^3/(m^2 \cdot h)$;7 层及 7 层以上的外窗及阳台门的气密性等级,不应低于 $q_1 \leqslant 1.5m^3/(m \cdot h)$,$q_2 \leqslant 4.5m^3/(m^2 \cdot h)$。

4.0.13　围护结构各部位的传热系数应符合表 4.0.13 的规定。其中外墙传热系数应考虑结构性热桥的影响,取平均传热系数 Km,其计算方法应符合本标准附录 A 的规定。当设计建筑的围护结构中部分热工性能指标不符合表 4.0.13 的规定时,应按第 5 章的要求进行建筑围护结构热工性能综合判断。

表 4.0.13　围护结构各部分的传热系数,K[W/(m²·K)]

建筑围护结构部位			传热系数 K[W/(m²·K)]	
			轻质,<200kg/m²	普通,≥200kg/m²
3层以上建筑	屋面		K≤0.70	K≤0.80
	外墙		Km≤1.0	Km≤1.2
	底面接触室外空气的架空或外挑楼板		K≤1.2	
	分户墙,楼板,空调采暖与非空调采暖空间的隔墙		K≤2.0	
	户门	通往封闭空间	K≤2.5	
		通往非封闭空间或户外	K≤2.0	
	外窗(含阳台门透明部分)		按表 4.0.5 的规定	
3层及以下建筑	屋面		K≤0.50	K≤0.60
	外墙		Km≤0.80	Km≤1.0
	底面接触室外空气的架空或外挑楼板		K≤1.0	
	分户墙,楼板,空调采暖与非空调采暖空间的隔墙		K≤2.0	
	户门		K≤2.0	
	外窗(含阳台门透明部分)		按表 4.0.5 的规定	

注:1. 外墙平均传热系数应按附录 A 的规定计算;

2. 普通指各种混凝土、砌体材料等,包括粉刷材料层;

3. 轻质指围护单位面积质量小于 200kg/m²。

4. 轻质应按《民用建筑热工设计规范》(GB50176)规定,经隔热验算并符合规定要求。

4.0.14 居住建筑不宜设置凸窗。当设置凸窗时，应符合下列要求：

1 凸窗的传热系数应比表4.0.5－2限值减小10%，且不大于2.8[W/(m^2·K)]；

2 凸窗的面积应按洞口面积计；

3 凸窗的顶板，底板及侧向不透明部分应采取保温措施，其传热系数不应大于2.0[W/(m^2·K)]。

4.0.15 居住建筑封闭式或者敞开式阳台，其室内与阳台间的墙体和门窗，应符合建筑物外墙和外窗的热工要求。

4.0.16 围护结构外表面宜采用浅色饰面材料及热反射涂料。外墙和屋面采用热反射涂料时(太阳辐射反射系数 $\alpha \geqslant 0.80$)，其传热系数修正值按附录A取值。轻质结构(<200kg/m^2)按普通(≥200kg/m^2)设计要求。

4.0.17 平屋面宜采用绿化等隔热措施，绿化屋面当量导热系数应按结构设计取值，并计算热阻及传热系数。

4.0.18 建筑物外墙和屋面热桥部位应进行保温处理，内表面不应结露。

5　围护结构热工性能综合判断

5.0.1　当设计的居住建筑不符合本标准第4.0.4、4.0.5、4.0.11和4.0.13条中的任意一项规定时，则应按本标准第5.0.2、5.0.3、5.0.4的规定及主管部门认可的软件计算，通过比较围护结构热工性能节能综合指标。其设计建筑的采暖年计算耗电量和空调年计算耗电量之和，不应超过参照建筑的采暖与空调年计算耗电量之和。并应满足下列要求：

1　参照建筑的建筑形状、大小和朝向均应与所设计建筑完全相同；

2　当设计建筑体形系数超标时，应按同一比例将参照建筑屋面、外墙分为传热与绝热两部分，参照建筑外围护传热面积之和除以体积等于规定体形系数限值。参照建筑各朝向和屋顶的开窗面积应与所设计建筑相同，但当所设计建筑某个朝向或屋面的窗墙比超过表4.0.5－1的规定时，参照建筑该朝向或屋面的窗面积应减小到符合本标准表4.0.5－1的规定（北≤0.35，东、西≤0.25，南≤0.50）；

3　参照建筑各部分围护结构的传热系数应符合本标准限值规定。

5.0.2　**设计建筑的围护结构应符合下列指标，方可进行判断计算：**

1　**外墙平均传热系数小于等于1.2[W/(m² · K)]，当此条件不能满足时，则应提高外窗热工性能，即外窗的传热系数在规定指标上减小10%，但外墙平均传热系数也不得大于1.5[W/(m² · K)]；**

2 屋顶传热系数应小于等于 **0.80**[W/(m²·K)];

3 朝向窗墙比大于 **0.35** 时,外窗传热系数应小于等于 **3.2**[W/(m²·K)];

4 当低层(小于等于 **3** 层)建筑体形系数不能满足本标准时,建筑维护结构的传热系数应满足下列要求:外墙平均传热系数应小于等于 **0.80**[W/(m²·K)],屋顶传热系数应小于等于 **0.60**[W/(m²·K)],外窗传热系数应小于等于 **3.2**[W/(m²·K)];

5 凸窗不透明板的传热系数应小于等于 **2.0**[W/(m²·K)];凸窗的传热系数应小于等于 **2.8**[W/(m²·K)]。

5.0.3 本标准采用建筑物的采暖、空调年计算耗电量为建筑物的节能综合指标。

1 采暖期为 12 月 1 日到次年 2 月 28 日。

2 空调期为 6 月 15 日到 8 月 31 日。

5.0.4 建筑物的节能综合指标应采用动态方法计算。并应采用同一版本的计算软件。

5.0.5 建筑物的节能综合指标应按下列计算条件计算:

1 整套居住空调区域室内计算温度,冬季全天为 18℃;夏季全天为 26℃。

2 室外气象计算参数采用典型气象年数据。

3 采暖和空调时,换气次数为 1.0 次/h。

4 采暖、空调设备为空气源热泵型房间空调器时,供冷额定能效比取 2.8,供热额定能效比取 2.3。

5 室内得热平均强度为 4.3W/m²。

6 建筑面积和体积应按本标准附录 B 计算。

6　采暖、空调和通风节能设计

6.0.1　采暖和集中空调系统施工图设计阶段必须对每一个房间(或空调区)进行冬季热负荷和夏季逐时冷负荷计算。

6.0.2　居住建筑的采暖、空调方式及其设备的选择,应根据能源情况、设备用能效率及运行费用等综合因素经技术经济比较确定。

6.0.3　在城市集中供热范围内,居住建筑集中采暖应优先利用城市热网、工业余热和废热。

6.0.4　采用集中采暖、空调系统的居住建筑,必须在每幢建筑物或热力入口处设置热计量表,每户(室)应设置分户热(冷)量计量表及室温调控装置。

6.0.5　采用燃气热源设备时,燃气锅炉的热效率应符合表 6.0.5 中的规定;户式燃气采暖热水炉的热效率不应低于 88%。

表 6.0.5　锅炉额定热效率(%)

锅炉容量(MW)	≤1.4	>1.4
燃重油锅炉	86	88
燃轻柴油、燃气锅炉	88	90

6.0.6　居住建筑空调设备的性能应符合下列规定:

1　采用电机驱动压缩机的蒸气压缩循环冷水(热泵)机组,或名义制冷量大于 7100W、电机驱动压缩机的单元式空调机作为集中空调系统的冷热源时,所选用机组的性能系数(能效比)应符合表 6.0.6－1 和表 6.0.6－2 的规定。

表 6.0.6－1　冷水(热泵)机组制冷性能系数

类	型	额定制冷量(kW)	性能系数(W/W)
水冷	涡旋式	＜528	4.10
	螺杆式	＜528 528～1163 ＞1163	4.40 4.70 5.10
	离心式	＜1163 1163～1934 ＞1934	5.10 5.40 5.60
风冷或蒸发冷却	涡旋式	≤50 ＞50	2.60 2.70
	螺杆式	≤50 ＞50	2.80 2.90

表 6.0.6－2　单元式机组能效比

类	型	能效比 EER(W/W)
风冷式	不接风管	2.80
	接风管	2.50
水冷式	不接风管	3.20
	接风管	2.90

2　多联式空调(热泵)机组的制冷综合性能系数(IPLV)应符合表 6.0.6－3 的规定。

表 6.0.6－3　多联式空调(热泵)机组的制冷综合性能系数(IPLV)

名义制冷量(CC)/(kW)	制冷综合性能系数(W/W)
CC≤28	3.60
28＜CC≤84	3.55
84＜CC	3.50

3　房间空调器的能效比应符合表 6.0.6－4 的规定值;转速可控型房间空调器的季节能源效比应符合表 6.0.6－5 的规定。

表 6.0.6－4　房间空调器能效限定值

类　型	额定制冷量(CC)/(W)	能效比(EER)/(W/W)
整体式	—	3.10
分体式	CC≤4500	3.40
	4500＜CC≤7100	3.30
	7100＜CC≤14000	3.20

表 6.0.6－5　转速可控型房间空调器制冷季节能效比(SEER)限定值

类　型	额定制冷量(CC) W	制冷季节能效比(SEER) W·h/(W·h)
分体式	CC≤4500	4.50
	4500＜CC≤7100	4.10
	7100＜CC≤14000	3.70

6.0.7　居住建筑采暖不应设计直接电加热式采暖设备。

6.0.8　空气源空调室外机组的设置应符合 4.0.3 条的要求。

6.0.9　设有集中排风的空调系统,宜设置排风热回收装置。

6.0.10 空调系统冷热水管的绝热层厚度，应按现行国家相关标准中的经济厚度和防表面结露厚度的方法计算。

6.0.11 室内空调冷热水管的绝热层厚度可按表6.0.11的规定选用。

表6.0.11 室内空调冷热水管绝热层最小厚度(介质温度≥5℃)

绝热材料	柔性泡沫橡塑		离心玻璃棉	
	公称管径(mm)	厚度(mm)	公称管径(mm)	厚度(mm)
单冷管道(5℃～常温)	≤DN25	25	≤DN25	25
	DN32～DN50	28	DN32～DN80	30
	DN70～DN150	32	DN100～DN400	35
	≥DN200	36	≥DN450	40
冷、热合用管道(50℃～60℃)	≤DN40	28	≤DN25	35
	DN50～DN125	32	DN32～DN50	40
	DN150～DN400	36	DN70～DN300	50
	≥DN450	40	≥DN350	60

6.0.12 室内空调风管绝热层的最小热阻应符合表6.0.12的要求。

表6.0.12 室内空调风管绝热层的最小热阻

风管类型	输送介质最低温度[℃]	最小热阻[$m^2 \cdot K/W$]
一般空调风管	15	0.81
低温风管	6	1.14

7 其 它

7.0.1 居住建筑的照明设计应符合下列要求：

1 居住建筑包括公共区域的照明设计应满足《建筑照明设计标准》(GB50034)对照度标准、照明均匀度、统一眩光值、照明功率密度值(LPD)等指标要求。镇流器选择应符合《建筑照明设计标准》(GB50034)要求。照明功率密度值(LPD)应符合表 7.0.1 要求。

表 7.0.1 照明功率密度值

房间或场所	照明功率密度值(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

2 应根据不同使用场合选用合适的照明光源，并采用高效光源。

3 建筑物内公共部位照明应采用节能自熄开关(电梯厅不能采用自控开关)。

4 建筑物内应充分利用自然光源；条件许可时，宜采用太阳能照明。

7.0.2 居住建筑的电器设备宜采用智能化控制；合理选用、配置

及控制电梯。

7.0.3 居住建筑应积极采用可再生能源，并应满足下列要求：

1 当选择地埋管式地源热泵系统、地表水源（淡水、海水）热泵系统、污水源热泵系统作为居住建筑采暖和空调的冷热源时，严禁破坏、污染水资源。

2 6层及以下居住建筑应设计太阳能热水系统。太阳能热水系统应与居住建筑同步设计，并与建筑物一体化。

附录 A　外墙平均传热系数的计算

A.0.1　外墙受周边热桥的影响以及热反射涂料作用，其平均传热系数应按下式计算：

$$K_m=\frac{K_P F_P+K_{B1}F_{B1}+K_{B2}F_{B2}+K_{B3}F_{B3}}{F_P+F_{B1}+F_{B2}+F_{B3}}\cdot C_1 \quad (A.0.1)$$

式中　Km —— 外墙平均传热系数[W/(m²·K)]；

K_P—— 外墙主体部位传热系数[W/(m²·K)]，按《民用建筑热工设计规范》(GB50176)的规定计算；

K_{B1}、K_{B2}、K_{B3}—— 外墙周边结构热桥部位传热系数[W/(m²·K)]；

F_P—— 外墙主体部位面积(m²)；

F_{B1}、F_{B2}、F_{B3}—— 外墙周边热桥部位面积(m²)

C_1—— 热反射涂料修正系数，见表 A.0.1。

表 A.0.1　热反射涂料修正系数

太阳(光)反射比 α	≥0.80，<0.90			≥0.90		
平均传热系数（修正前）	≥1.4	<1.4，≥1.1	<1.1	≥1.4	<1.4，≥1.1	<1.1
修正系数 C_1	0.90	0.91	0.92	0.85	0.86	0.87

注：太阳反射比即太阳能辐射反射系数(α)；《建筑外表面用热反射隔热涂料》(JC/T1040－2007)及《建筑反射隔热涂料》(JG/T235－2008)，GB/T25261《建筑用反射隔热涂料》均用“太阳(光)反射比”，其指标分别为：0.81 与 0.80，故本标准取 0.80。α=(1－ρ)，ρ——太阳辐射材料表面吸收系数。

附录 B　关于面积和体积的计算

B. 0. 1　建筑面积应按各层外墙外包线围成面积的总和计算。

B. 0. 2　建筑体积应按建筑物外表面和底层地面围成的体积计算。

B. 0. 3　建筑物外表面面积应按墙面面积、屋顶面积和下表面直接接触室外空气的楼板面积的总和计算。

B. 0. 4　换气体积，楼梯间及外廊不采暖空调时，按 0.60 计算，采暖空调时按 0.65 计算。

B. 0. 5　地面面积按外墙围成的面积计算。

附录 C　建筑门窗物理性能分级及指标

表 C.0.1　建筑外门窗气密性分级及指标(GB/T 7106－2008)

分　级	1	2	3	4	5	6	7	8
单位缝长指标值 q_1($m^3/(m \cdot h)$)	$3.5<q_1$ ≤4.0	$3.0<q_1$ ≤3.5	$2.5<q_1$ ≤3.0	$2.0<q_1$ ≤2.5	$1.5<q_1$ ≤2.0	$1.0<q_1$ ≤1.5	$0.5<q_1$ ≤1.0	q_1≤0.5
单位面积指标值 q_2($m^3/(m^2 \cdot h)$)	$10.5<q_2$ ≤12	$9.0<q_2$ ≤10.5	$7.5<q_2$ ≤9.0	$6.0<q_2$ ≤7.5	$4.5<q_2$ ≤6.0	$3.0<q_2$ ≤4.5	$1.5<q_2$ ≤3.0	q_2≤1.5

表 C.0.2　外门、外窗保温性能分级及指标(GB/T 8484－2008)

分　级	1	2	3	4	5
传热系数 K[$W/(m^2 \cdot K)$]	K≥5.0	5.0>K≥4.0	4.0>K≥3.5	3.5>K≥3.0	3.0>K≥2.5
分　级	6	7	8	9	10
传热系数 K[$W/(m^2 \cdot K)$]	2.5>K≥2.0	2.0>K≥1.6	1.6>K≥1.3	1.3>K≥1.1	1.1>K

表 C.0.3　玻璃门、外窗抗结露性能 CRF 分级及指标(GB/T 8484－2008)

分　级	1	2	3	4	5
指标值	CRF≤35	35<CRF≤40	40<CRF≤45	45<CRF≤50	50<CRF≤55
分级	6	7	8	9	10
指标值	55<CRF≤60	60<CRF≤65	65<CRF≤70	70<CRF≤75	75<CRF

附录 D　节能窗传热系数计算

D. 0. 1　节能窗[单层窗(中空双玻)]传热系数计算公式：

$$K_W=(K_gA_g+K_fA_f+\psi L_g)/(A_g+A_f) \qquad (D.0.1)$$

式中　K_W——窗传热系数

K_g——玻璃传热系数

A_g——玻璃面积(里外两面投影中取小的一面面积)

K_f——窗框传热系数

A_f——窗框面积(包括窗扇和窗外套，$A_W=A_g+A_r$)

ψ——玻璃、窗框间的传热系数

L_g——玻璃、窗框间的线长，m

D. 0. 2　中空玻璃的传热系数应符合表 D. 0. 2 的规定：

表 D. 0. 2　中空玻璃传热系数[W/(m² · K)]

玻璃				气体(≥90%)			
型式	镀膜	辐射率	构造	空气	氩气	氪气	SF6
双玻	无涂层普通玻璃	0.89	5+6A+5	3.3	3.0	2.8	3.0
			5+9A+5	3.0	2.8	2.6	3.1
			5+12A+5	2.9	2.7	2.6	3.1
			5+15A+5	2.7	2.6	2.6	3.1
			5+20A+5	2.7	2.6	2.6	3.1

续表 D.0.2

玻璃				气体(≥90%)			
型式	镀膜	辐射率	构造	空气	氩气	氪气	SF6
双玻	一面涂	≤0.4	5+6A+5	2.9	2.6	2.2	2.6
			5+9A+5	2.6	2.3	2.0	2.7
			5+12A+5	2.4	2.1	2.0	2.7
			5+15A+5	2.2	2.0	2.0	2.7
			5+20A+5	2.2	2.0	2.0	2.7
		≤0.2	5+6A+5	2.7	2.3	1.9	2.3
			5+9A+5	2.3	2.0	1.6	2.4
			5+12A+5	1.9	1.7	1.5	2.4
			5+15A+5	1.8	1.6	1.6	2.5
			5+20A+5	1.8	1.6	1.6	2.5
		≤0.1	5+6A+5	2.6	2.2	1.7	2.1
			5+9A+5	2.1	1.7	1.3	2.2
			5+12A+5	1.8	1.5	1.3	2.3
			5+15A+5	1.6	1.4	1.3	2.3
			5+20A+5	1.6	1.4	1.3	2.3
		≤0.05	5+6A+5	2.5	2.1	1.5	2.0
			5+9A+5	2.0	1.6	1.3	2.1
			5+12A+5	1.7	1.3	1.1	2.2
			5+15A+5	1.5	1.2	1.1	2.2
			5+20A+5	1.5	1.2	1.2	2.2

续表 D.0.2

玻			璃	气体(≥90%)			
型式	镀膜	辐射率	构造	空气	氩气	氪气	SF6
三玻	无涂膜	≤0.89	5+6A+5+6A+5	2.3	2.1	1.8	2.0
			5+9A+5+9A+5	2.0	1.9	1.7	2.0
			5+12A+5+12A+5	1.9	1.8	1.6	2.0
	两面涂	≤0.4	5+6A+5+6A+5	2.0	1.7	1.4	1.6
			5+9A+5+9A+5	1.7	1.5	1.2	1.6
			5+12A+5+12A+5	1.5	1.3	1.1	1.6
		≤0.2	5+6A+5+6A+5	1.8	1.5	1.1	1.3
			5+9A+5+9A+5	1.5	1.2	0.9	1.3
			5+12A+5+12A+5	1.2	1.0	0.8	1.4
		≤0.1	5+6A+5+6A+5	1.7	1.3	1.0	1.2
			5+9A+5+9A+5	1.3	1.0	0.8	1.2
			5+12A+5+12A+5	1.1	0.9	0.6	1.2
		≤0.05	5+6A+5+6A+5	1.6	1.3	0.9	1.1
			5+9A+5+9A+5	1.2	0.9	0.7	1.1
			5+12A+5+12A+5	1.0	0.8	0.5	1.1

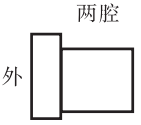
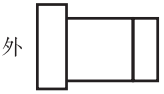
D.0.3 窗框传热系数

以下数据仅用于垂直窗情况(屋顶窗及其它可参考)。

1 塑料型材

金属加强的塑料型材的传热系数应符合表 D.0.3 的规定,无金属加强的也可选用。

表 D.0.3　塑料型材的传热系数(W/(m²·K))

型　　材	窗　框　型　式	K_fW/(m²·K)
PVC—空腔型材*	两腔  	2.2
	三腔  	2.0

注：*腔体空气层厚≥5mm。

2　金属材料

1)无断热桥金属窗框，其传热系数也受空腔的影响，一般空腔不多的情况下，型材传热系数取 $K_f=5.9$W/(m²·K)。

2)断热桥金属窗框传热系数受断热材的影响大，见图 D.0.3。

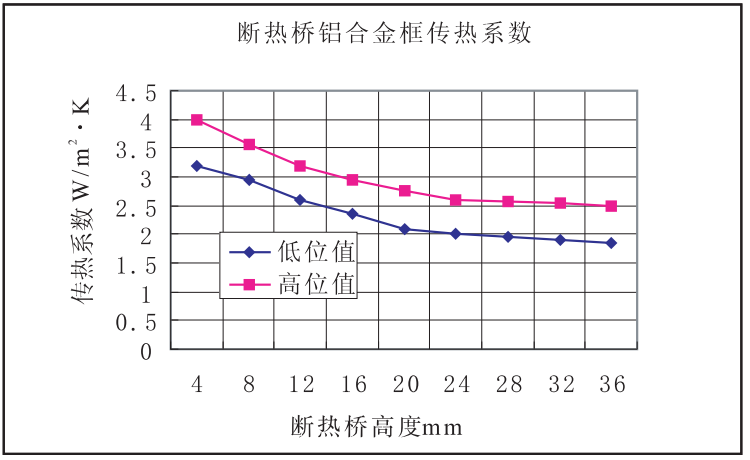


图 D.0.3　断热桥最小高度 d(两金属框之间的距离，也称为:宽度)与传热系数关系

D.0.4　窗框窗玻璃间线传热系数

线传热系数用于计算窗框与玻璃接触处传热量，它与填入材料的导热系数及接触长度有关。铝合金框与玻璃的线传热系数应符合表 D.0.4 的规定。

表 D.0.4　铝合金框与玻璃的线传热系数 ψ[W/(m·K)]

窗框材料	中空玻璃(两玻、三玻)无涂层，空气或气体	中空玻璃(两玻一面涂低辐射膜、三玻璃面涂低辐射膜)，空气或气体
塑料(木材)	0.04	0.06
断热桥铝合金等金属材	0.06	0.08
无断热桥铝合金等金属材	0	0.02

注:单玻 ψ=0。

D.0.5 窗传热系数可参考表D.0.5－1，表D.0.5－2：

窗传热系数不但受玻璃和框的传热系数影响，还受窗框比影响。

表D.0.5－1 窗框比为30%的窗传热系数[W/(m²·K)]

玻璃	玻璃传热系数	框传热系数								
		1.0	1.4	1.8	2.2	2.6	3.0	3.4	3.8	7.0
单层	5.7	4.3	4.4	4.5	4.6	4.8	4.9	5.0	5.1	6.1
中空二层	3.3	2.7	2.8	2.9	3.1	3.2	3.4	3.5	3.6	4.4
	3.1	2.6	2.7	2.8	2.9	3.1	3.2	3.3	3.5	4.3
	2.9	2.4	2.5	2.7	2.8	3.0	3.1	3.2	3.3	4.1
	2.7	2.3	2.4	2.5	2.6	2.8	2.9	3.1	3.2	4.0
	2.5	2.2	2.3	2.4	2.6	2.7	2.8	3.0	3.1	3.9
	2.3	2.1	2.2	2.3	2.4	2.6	2.7	2.8	2.9	3.8
	2.1	1.9	2.0	2.2	2.3	2.4	2.6	2.7	2.8	3.6
	1.9	1.8	1.9	2.0	2.1	2.3	2.4	2.5	2.7	3.5
	1.7	1.6	1.8	1.9	2.0	2.2	2.3	2.4	2.5	3.3
	1.5	1.5	1.6	1.7	1.9	2.0	2.1	2.3	2.4	3.2
	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.9	2.0	2.1	2.2	3.1
	1.1	1.2	1.3	1.5	1.6	1.7	1.9	2.0	2.1	2.9

表 D.0.5－2　窗框比为 20%的窗传热系数[W/(m²·K)]

玻璃	玻璃传热系数	框传热系数								
		1.0	1.4	1.8	2.2	2.6	3.0	3.4	3.8	7.0
单层	5.7	4.8	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.2	5.3	5.9
中空二层	3.3	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.4	3.5	4.0
	3.1	2.8	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.9
	2.9	2.6	2.7	2.8	2.8	3.0	3.0	3.1	3.2	3.7
	2.7	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.0	3.6
	2.5	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.7	2.8	2.9	3.4
	2.3	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.7	3.3
	2.1	2.0	2.1	2.2	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	3.1
	1.9	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.4	3.0
	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.8
	1.5	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	2.0	2.1	2.6
	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.5
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	2.3

D.0.6 中空玻璃遮阳系数，可见光透射比（透过率）可参考表D.0.6。

表D.0.6 中空玻璃遮阳系数，可见光透射比（透过率）
（上海皮尔金顿玻璃股份有限公司）

玻璃构造		遮阳系数	可见光透射比（透过率）%
普通中空	5+6A+5	0.84	81
	5+9A+5	0.84	81
	5+12A+5	0.84	81
	6+12A+6	0.83	80
	8+12A+8	0.81	78
低辐射中空玻璃		0.32～0.69	36～73

注：1. 遮阳系数

遮阳系数 SC 定义：透明玻璃构件太阳能透过率和3mm普通玻璃太阳能透过率的比值。

$$SC=\frac{G}{g} \qquad (D.0.6)$$

SC —— 遮阳系数（无量纲）

G —— 玻璃构件太阳能透过率

g —— 3mm普通白玻璃太阳能透过率 $g=0.87$

遮阳系数越小，太阳能透过率越小，（3mm普通白玻璃透过率为0.87，遮阳系数为1，最大）夏天进入室内的太阳（热、光）越少（有利于空调节能）冬天也一样（但不利于采暖节能）。

2. 可见光透射比（透过率）

可见光检测的依据是标准《建筑玻璃可见光透射比、太阳光直接透过比、太阳能总透射比、紫外线透射比及有关窗玻璃参数的测定》（GB2680）。

可见光透射比检测时，采用的仪器为分光光度计，测定光谱反射比时，配有镜面反射装置。可见光的区域380mm～780nm（太阳光区350mm～1800nm；远红外区4.5um～25um）。遮阳系数与可见光透过率之比一般在0.8～1.2之间。

附录 E　外遮阳系数的简化计算

E. 0. 1　外遮阳系数应按下式计算确定：

$$SD=ax^2+bx+1 \qquad \text{(E. 0. 1-1)}$$

$$x=A/B \qquad \text{(E. 0. 1-2)}$$

式中　SD —— 外遮阳系数；

a、b —— 拟合系数，按表 E. 0. 1 选取；

x —— 外遮阳特征值，$x>1$ 时，取 $x=1$；

A，B —— 外遮阳的构造定性尺寸，按图 E. 0. 1－1～E. 0. 1－5 确定。

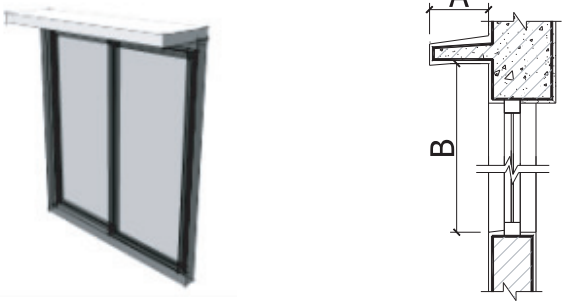


图 E. 0. 1－1　水平式外遮阳的特征值

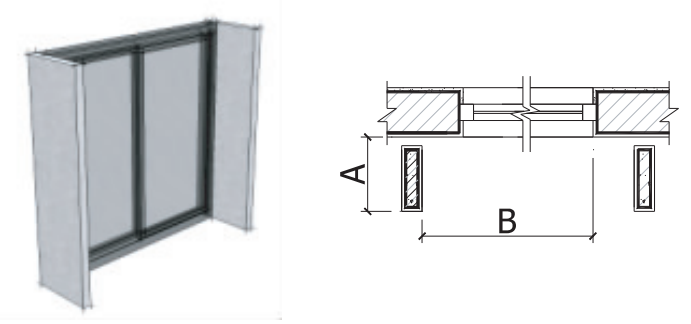


图 E.0.1－2　垂直式外遮阳的特征值

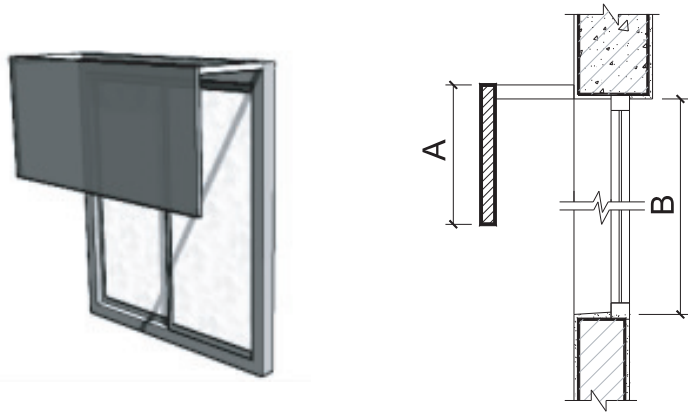


图 E.0.1－3　挡板式外遮阳的特征值

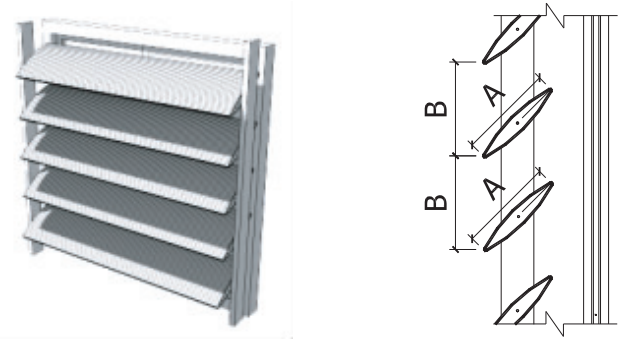


图 E.0.1－4　横百叶挡板式外遮阳的特征值

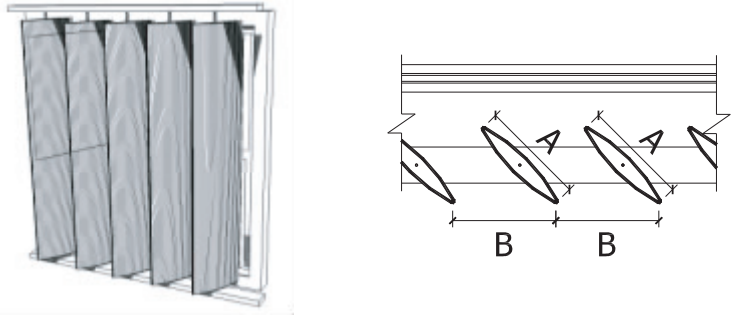


图 E.0.1－5　竖百叶挡板式外遮阳的特征值

表 E.0.1　外遮阳系数计算用的拟合系数 a,b

气候区	外遮阳基本类型		拟合系数	东	南	西	北
夏热冬冷地区（上海）	水平式(图 E.0.1)		a	0.36	0.5	0.38	0.28
			b	−0.8	−0.8	−0.81	−0.54
	垂直式(图 E.0.2)		a	0.24	0.33	0.24	0.48
			b	−0.54	−0.72	−0.53	−0.89
	挡板式(图 E.0.3)		a	0.00	0.35	0.00	0.13
			b	−0.96	−1.00	−0.96	−0.93
	固定横百叶挡板式（图 E.0.4）		a	0.50	0.50	0.52	0.37
			b	−1.20	−1.20	−1.30	−0.92
	固定竖百叶挡板式（图 E.0.5）		a	0.00	0.16	0.19	0.56
			b	−0.66	−0.92	−0.71	−1.16
	活动横百叶挡板式（图 E.0.4）	冬	a	0.23	0.03	0.23	0.20
			b	−0.66	−0.47	−0.69	−0.62
		夏	a	0.56	0.79	0.57	0.60
			b	−1.30	−1.40	−1.30	−1.30
	活动竖百叶挡板式（图 E.0.5）	冬	a	0.29	0.14	0.31	0.20
			b	−0.87	−0.64	−0.86	−0.62
		夏	a	0.14	0.42	0.12	0.84
			b	−0.75	−1.11	−0.73	−1.47

注：拟合系数应按 4.0.4 条有关朝向的规定在本表中选取。

E.0.2 组合形式的外遮阳系数，由参加组合的各种外遮阳形式的外遮阳系数（按E.0.1计算）相乘积。

例如：水平式＋垂直式组合的外遮阳系数＝水平式遮阳系数×垂直式遮阳系数

水平式＋挡板式组合的外遮阳系数＝水平式遮阳系数×挡板式遮阳系数

E.0.3 当外遮阳的遮阳板采用有透光能力的材料制作时，应按公式E.0.3修正。

$$SD=1-(1-SD^{*})(1-\eta^{*}) \qquad (E.0.3)$$

式中 SD^{*} —— 外遮阳的遮阳板采用非透明材料制作时的外遮阳系数，按E.0.1计算。

η^{*} —— 遮阳板的透射比，按表E.0.3选取。

表E.0.3 遮阳板的透射比

遮阳板使用的材料	规　　格	η^{*}
织物面料、玻璃钢类板	—	0.4
玻璃、有机玻璃类板	深色：0＜Se≤0.6	0.6
	浅色：0.6＜Se≤0.8	0.8
金属穿孔板	穿孔率：0＜ϕ≤0.2	0.1
	穿孔率：0.2＜ϕ≤0.4	0.3
	穿孔率：0.4＜ϕ≤0.6	0.5
	穿孔率：0.6＜ϕ≤0.8	0.7
铝合金百叶板	—	0.2
木质百叶板	—	0.25
混凝土花格	—	0.5
木质花格	—	0.45

附录 F　建筑材料热物理性能计算参数

表 F　建筑材料热物理性能计算参数

材　料　名　称	干密度 ρ kg/m^3	参数			
		导热系数 λ [W/(m·K)]	蓄热系数 S (周期 24h) [W/(m^2·K)]	比热容 C kJ/(kgK)	水蒸汽渗透系数 $\mu 10^{-8}$ g/(mhPa)
1,混凝土	—	—	—	—	—
钢筋混凝土	2500	1.74	17.20	0.92	158*
碎石、丸石混凝土	2300	1.51	15.36	0.92	173*
	2100	1.28	13.57	0.92	173*
自然煤矸石、炉渣混凝土	1700	1.00	11.68	1.05	548*
	1500	0.76	9.54	1.05	900
	1300	0.56	7.63	1.05	1050
粉煤灰陶粒混凝土	1700	0.95	11.40	1.05	188
	1500	0.70	9.16	1.05	975
	1300	0.57	7.78	1.05	1050
	1100	0.44	6.30	1.05	1350

续表 F

材料名称	干密度 ρ kg/m³	参数			
		导热系数 λ [W/(m·K)]	蓄热系数 S (周期 24h) [W/(m²·K)]	比热容 C kJ/(kgK)	水蒸汽渗透系数 $\mu 10^{-8}$ g/(mhPa)
黏土陶粒混凝土	1600	0.84	10.36	1.05	315*
	1400	0.70	8.93	1.05	390*
	1200	0.53	7.25	1.05	405*
页岩渣、石灰、水泥混凝土	1300	0.52	7.39	0.98	855*
页岩陶粒混凝土	1500	0.77	9.65	1.05	315*
	1300	0.63	8.16	1.05	390*
	1100	0.50	6.70	1.05	435*
烧结页岩多孔砌体	1400	0.58	7.85	—	—
烧结页岩空心砌块砌体 孔洞率 45%	900	0.30	4.53	—	—
烧结页岩空心砌块砌体 孔洞率 50%	800	0.25	3.90	—	—
轻集料页岩陶粒空心砌块砌体	900	0.28	4.37	—	—
火山灰渣砂、水泥混凝土	1700	0.57	6.30	0.57	395*

续表 F

材　料　名　称	干密度 ρ kg/m^3	参数			
		导热系数 λ [W/(m·K)]	蓄热系数 S (周期 24h) [W/(m^2·K)]	比热容 C kJ/(kgK)	水蒸汽渗透系数 $\mu 10^{-8}$g/(mhPa)
浮石混凝土	1500	0.67	9.09	1.05	—
	1300	0.53	7.54	1.05	188*
	1100	0.42	6.13	1.05	353*
加气、泡沫混凝土	700	0.22	3.59	1.05	998*
	500	0.19	2.81	1.05	1110*
蒸压加气混凝土砌块(GB11968－2006)	800	0.20	—	—	—
	700	0.18	—	—	—
	600	0.16	—	—	—
	500	0.14	—	—	—
	400	0.12	—	—	—
	300	0.10	—	—	—

续表 F

材料名称	干密度 ρ kg/m³	参数			
		导热系数 λ [W/(m·K)]	蓄热系数 S (周期 24h) [W/(m²·K)]	比热容 C kJ/(kgK)	水蒸汽渗透系数 $\mu 10^{-8}$ g/(mhPa)
泡沫混凝土	430	0.10	1.81	—	—
	630	0.14	2.59	—	—
	830	0.21	3.64	—	—
	1030	0.27	4.59	—	—
2,砂浆和砌体	—	—	—	—	—
水泥砂浆	1800	0.93	11.37	1.05	210*
石灰水泥砂浆	1700	0.87	10.75	1.05	975*
石灰砂浆	1600	0.81	10.07	1.05	443*
石灰石膏砂浆	1500	0.76	9.44	1.05	—
保温砂浆	800	0.29	4.44	1.05	—
聚合物保温砂浆	650	0.11	3.50	—	—
水泥轻质保温砂浆	500	0.090	—	—	—
石膏轻质保温砂浆	500	0.090	—	—	—

续表 F

材料名称	干密度 ρ kg/m³	参数			
		导热系数 λ [W/(m·K)]	蓄热系数 S (周期 24h) [W/(m²·K)]	比热容 C kJ/(kgK)	水蒸汽渗透系数 $\mu 10^{-8}$ g/(mhPa)
轻质保温砂浆(无机、玻化微珠)	301～400	0.085	—	1.05	—
	240～300	0.070	—	—	—
胶粉聚苯颗粒保温砂浆	180～250	0.060	0.95	—	—
陶砂保温砂浆	700	0.085	—	—	—
陶砂保温砂浆	450	0.070	—	—	—
灰砂砖砌体	1900	1.10	12.72	1.05	1050
硅酸盐砖砌体	1800	0.87	11.11	1.05	1050
炉渣砖砌体	1700	0.81	10.43	1.05	1050
重砂浆砌 26/33/36 孔黏土空心砖砌体	1400	0.58	7.92	1.05	158
重砂浆砌 21 孔黏土空心砖砌体	1500	0.64	8.49	1.05	—
190 单排孔混凝土小砌块(灌芯)	2400	0.99	—	—	—
190 双排孔混凝土小砌块(盲孔)	1700	0.69	—	—	—

续表 F

材料名称	干密度 ρ kg/m^3	参数			
		导热系数 λ [W/(m·K)]	蓄热系数 S (周期 24h) [W/(m^2·K)]	比热容 C kJ/(kgK)	水蒸汽渗透系数 $\mu 10^{-8}$g/(mhPa)
190 三排孔混凝土小砌块(盲孔)	1400	0.66	—	—	—
240 混凝土多孔砖 8 孔	1800	0.75	—	—	—
190 混凝土多孔砖 8 孔	1900	0.66	—	—	—
轻集料混凝土空心砌块	1100	0.75	6.01	—	—
陶粒混凝土空心砌块	1100	0.41	—	—	—
轻质蒸压灰砂空心砖砌体	900	0.35	6.50	1.05	—
3,保温材料	—	—	—	—	—
矿棉、岩棉、玻璃棉板	＜80	0.050	0.59	1.22	—
	80～200	0.045	0.75	1.22	4880
矿棉、岩棉、玻璃棉毡	＜70	0.050	0.58	1.34	—
	70～200	0.045	0.77	1.34	4880
	＜70	0.050	0.46	0.84	—
	70～120	0.045	0.51	0.84	4880

续表 F

材料名称	干密度 ρ kg/m³	参数			
		导热系数 λ [W/(m·K)]	蓄热系数 S (周期 24h) [W/(m²·K)]	比热容 C kJ/(kgK)	水蒸汽渗透系数 $\mu 10^{-8}$g/(mhPa)
岩棉板	140～160	0.040	0.51	0.84	—
聚乙烯泡沫塑料	≤120	0.047	0.70	1.38	—
聚苯乙烯泡沫塑料	18～22/30	0.042	0.30/0.36	1.38	162
聚氨酯硬泡沫塑料	30	0.027	0.23	1.38	234
	35～40	0.024	0.39	1.38	226
聚氯乙稀硬泡沫塑料	130	0.048	0.83	1.38	—
挤塑聚苯乙烯泡沫塑料	30～40	0.030/0.036 二氧化碳发泡	0.32	1.38	57
橡塑复合材料	30～60	0.035	—	—	162
酚醛泡沫	25	0.025	—	—	—
水泥膨胀珍珠岩	800	0.26	4.37	1.17	420 *
	600	0.21	3.44	1.17	900 *
	400	0.16	2.49	1.17	1910 *

续表 F

材料名称	干密度 ρ kg/m^3	参数			
		导热系数 λ [W/(m·K)]	蓄热系数 S (周期 24h) [W/(m^2·K)]	比热容 C kJ/(kgK)	水蒸汽渗透系数 $\mu 10^{-8}$g/(mhPa)
憎水珍珠岩板	400	0.12	2.03	—	—
沥青膨胀珍珠岩	400	0.12	2.28	1.55	293 *
	300	0.093	1.77	1.55	675 *
水泥膨胀蛭石	350	0.14	1.99	1.05	—
水泥聚苯板	300	0.090	1.54	—	—
4,木材	—	—	—	—	—
橡木枫木(热流垂直木纹)	700	0.17	4.90	2.51	562
橡木枫木(热流平行木纹)	700	0.35	6.93	2.51	3000
松木杉木(热流垂直木纹)	500	0.14	3.85	2.51	345
松木杉木(热流平行木纹)	500	0.29	5.55	2.51	1680
5,建筑板材	—	—	—	—	—
胶合板	600	0.17	4.57	2.51	225

续表 F

材料名称	干密度 ρ kg/m^3	参数			
		导热系数 λ [W/(m·K)]	蓄热系数 S (周期 24h) [W/(m^2·K)]	比热容 C kJ/(kgK)	水蒸汽渗透系数 $\mu 10^{-8}$g/(mhPa)
软木板	300	0.093	1.95	1.89	255
	150	0.058	1.09	1.89	285
纤维板	1000	0.34	8.13	2.51	1200
	600	0.23	5.28	2.51	1130
石膏板	1050	0.33	5.28	1.05	790*
纸面石膏板	1100	0.31	4.73	1.16	329
布面石膏板	—	—	—	—	—
纤维石膏板	1150	0.30	5.20	1.23	373
石棉水泥板	1800	0.52	8.52	1.05	135*
水泥刨花板	1000	0.34	7.27	2.01	240*
	700	0.19	4.56	2.01	1050
稻草板	300	0.13	2.33	1.68	3000
木屑板	200	0.065	1.54	2.10	2630

续表 F

材料名称	干密度 ρ kg/m^3	参数			
		导热系数 λ [W/(m·K)]	蓄热系数 S (周期 24h) [W/(m^2·K)]	比热容 C kJ/(kgK)	水蒸汽渗透系数 $\mu 10^{-8}$g/(mhPa)
硬 PVC 板	1400	0.16	—	—	—
铝塑复合板	1380	0.45	—	—	—
纤维增强硅酸钙板	750	0.25	—	—	—
轻质硅酸钙板	500	0.12	—	—	—
6,松散材料	—	—	—	—	—
锅炉渣	1000	0.29	4.40	0.92	1930
粉煤灰	1000	0.23	3.93	0.92	—
高炉炉渣	900	0.26	3.92	0.92	2030
浮石,凝灰岩	600	0.23	3.05	0.92	2630
膨胀蛭石	300	0.14	1.79	1.05	—
	200	0.10	1.24	1.05	—
硅藻土	200	0.076	1.00	0.92	—

续表 F

材料名称	干密度 ρ kg/m^3	参数			
		导热系数 λ [W/(m·K)]	蓄热系数 S (周期 24h) [W/(m^2·K)]	比热容 C kJ/(kgK)	水蒸汽渗透系数 $\mu 10^{-8}$g/(mhPa)
膨胀珍珠岩	120	0.070	0.84	1.17	—
	80	0.058	0.63	1.17	—
木屑	250	0.093	1.84	2.01	2630
稻壳	120	0.060	1.02	2.01	—
干草	100	0.047	0.83	2.01	—
7,其它材料	—	—	—	—	—
夯实粘土	2000	1.16	12.99	1.01	—
	1800	0.93	11.03	1.01	—
加草粘土	1600	0.76	9.37	1.01	—
	1400	0.58	7.69	1.01	—
轻质粘土	1200	0.47	6.36	1.01	—

续表 F

材料名称	干密度 ρ kg/m^3	参数			
		导热系数 λ [W/(m·K)]	蓄热系数 S (周期 24h) [W/(m^2·K)]	比热容 C kJ/(kgK)	水蒸汽渗透系数 $\mu 10^{-8}$g/(mhPa)
建筑砂	1600	0.58	8.26	1.01	—
花岗岩,玄武岩	2800	3.49	25.49	0.92	113
大理石	2800	2.91	23.27	0.92	113
砾石,石灰岩	2400	2.04	18.03	0.92	375
石灰石	2000	1.16	12.56	0.92	600
SBS 改性沥青卷材	900	0.23	9.37	1.62	—
APP 改性沥青卷材	1050	0.23	9.37	1.62	—
合成高分子卷材	580	0.15	6.07	1.14	—
沥青油毡,油毡纸	600	0.17	3.33	1.47	—
沥青混凝土	2100	1.05	16.39	1.68	75
石油沥青	1400	0.27	6.73	1.68	—
	1050	0.17	4.71	1.68	75

续表 F

材料名称	干密度 ρ kg/m^3	参数			
		导热系数 λ [W/(m·K)]	蓄热系数 S (周期 24h) [W/(m^2·K)]	比热容 C kJ/(kgK)	水蒸汽渗透系数 $\mu 10^{-8}$g/(mhPa)
平板玻璃	2500	0.76	10.69	0.84	—
碳酸钙玻璃	2500	1.0	—	—	—
有机玻璃	1180	0.18	—	—	—
聚碳酸脂	1200	0.20	—	—	—
玻璃钢	1800	0.52	9.25	1.26	—
紫铜	8500	407	324	0.42	—
青铜	8000	64.0	118	0.38	—
黄铜	8400	120	—	—	—
建筑钢材	7850	58.2	126	0.48	—
铝	2700	203	191	0.92	—
铸铁	7250	49.9	112	0.48	—
不锈钢	7900	17	—	—	—

注：蓄热系数 $S=(2\pi\lambda c\rho/24h)^{1/2}=0.51(0.278\lambda c\rho)^{1/2}$(W/m^2·K)；

* 为测定值。

附录 G　保温材料导热系数与蓄热系数的修正系数 a

表 G　保温材料导热系数与蓄热系数的修正系数 a

序号	保温材料名称	使　用　部　位	a
1	模塑聚苯板(EPS)	墙体保温、楼板保温	1.1
		复合在自保温墙体中间	1.25
		整浇系统(有斜插钢丝穿透)	1.5
		屋面保温、楼板板面保温	1.3
2	挤塑聚苯板(XPS)	墙体保温－1.2	1.2
		屋面－1.2、楼板保温－1.15	
3	硬泡聚氨酯(PU)	外墙外保温	1.1
		屋面保温	
4	泡沫玻璃保温板	墙体保温	1.2
		屋面、楼板保温	
5	矿物棉(岩棉、矿渣棉、玻璃棉)制品(憎水型)	墙体保温	1.2
		坡屋面保温	
		楼板(底)保温	

续表 G

序号	保温材料名称	使　　用　　部　　位	a
6	无机保温砂浆（包括膨胀玻化微珠保温砂浆、保温膏料）	墙体保温	1.25
		楼板板底保温	
		楼板板面保温	1.3
7	胶粉聚苯颗粒保温砂浆	墙体保温	1.25
		楼板板底保温	
8	酚醛保温板	墙体保温	1.2
		屋面保温、楼板楼面保温	
		楼板板底保温	
9	蒸压加气混凝土制品	根据砌筑灰缝情况和使用部位直接按《蒸压加气混凝土建筑应用技术规程》JGJ/T17－2008 取值	

注：其它材料以相近材质取值。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，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”；

表示有选择，在一定条件下可以这样做的：采用“可”。

2 标准中指明应按其他有关标准执行时，写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

1、《民用建筑热工设计规范》GB50176

2、《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T7106

3、《建筑照明设计标准》GB50034

上海市工程建设规范

居住建筑节能设计标准

DGJ08－205－2011

条文说明

2011　上海

目　次

1　总　则 …… (55)
2　术　语 …… (56)
3　室内热环境计算参数 …… (57)
4　建筑和围护结构热工节能设计 …… (58)
5　围护结构热工性能综合判断 …… (65)
6　采暖、空调和通风节能设计 …… (67)
7　其　它 …… (71)
附录 A　外墙平均传热系数的计算 …… (73)
附录 B　关于面积和体积的计算 …… (74)
附录 C　建筑门窗物理性能分级及指标 …… (75)
附录 D　节能窗传热系数计算 …… (76)
附录 E　外遮阳系数的简化计算 …… (77)
附录 F　建筑材料热物理性能计算参数 …… (78)
附录 G　保温材料导热系数与蓄热系数的修正系数 a …… (79)

Contents

1 General provisions …… (55)
2 Terms …… (56)
3 Calculation data for indoor environment …… (57)
4 Design for energy efficiency of building and envelopes …… (58)
5 Building envelope thermal performance trade-off …… (65)
6 Energy efficiency design on HVAC system …… (67)
7 Others …… (71)
Appendix A Calculation of mean thermal transmittance coefficient of wall …… (73)
Appendix B Calculation of area and volume …… (74)
Appendix C Physical index of windows and doors …… (75)
Appendix D Thermal transmittance of energy windows …… (76)
Appendix E Calculation of outdood shading device …… (77)
Appendix F Physical thermal data for calculation of building material …… (78)
Appendix G Correct coefficient of thermal property of insulation …… (79)

1 总 则

1.0.1 节约能源是我国的基本国策，是节约型社会的根本要求。我国建筑用能已超过能源消费总量的1/4，其中居住建筑用能总量很大。在新的形势下，上海市有必要制定并执行更高的节能设计标准，为实现国家能源和环境战略，作出应有的贡献。

1.0.2 本标准适用于本市的各类居住建筑，包括住宅、别墅、公寓、集体宿舍、招待所、托儿所、幼儿园、疗养院和养老院等。既有建筑节能改造技术条件相同时也可执行。

1.0.3 为贯彻国家的节能政策与策略，本标准从建筑热工和采暖空调两方面进行节能设计，经过理论计算，本标准的定位是建筑节能达到较50％更高节能(达65％)水平。

1.0.4 基于居住建筑节能设计涉及相关标准较多，故在节能设计时，除应符合本标准外，尚应符合国家、行业及本市现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.2 具体执行时，建筑物外表面面积应按以下要求计算：

1 建筑物外表面面积是指外墙面积和屋面面积，不包括地面和阳台的面积；

2 居室与阳台之间的隔墙应作为外墙面积计入外表面面积；

3 外墙面积中不包括伸出屋面以上的女儿墙面积、凸窗不透明侧板、顶板与底板面积。

4 地下室顶板不计入面积计算。

2.0.8～2.0.9 本标准给出二种窗墙比：朝向窗墙比和开间窗墙比。朝向窗墙比用于规定外窗传热系数要求；开间窗墙比用于规定遮阳系数要求。这样在节能设计及节能审查时更易判断和控制，具有可操作性。在节能计算中，以建筑物主要朝向定朝向。本标准中开间窗墙比是指建筑物主要朝向最大开间主卧室开间窗墙比。

3　室内热环境计算参数

3.0.1～3.0.2　本条规定的冬季 18℃、夏季 26℃是一个设计计算温度，主要是用来计算采暖空调能耗，并不等于实际的室温。冬夏季换气次数 1 次/h 主要用于采暖空调计算，并不等于实际状况。

4　建筑和围护结构热工节能设计

4.0.1　做好建筑设计规划，布置好建筑平、立面和门窗设置，有利于室内外夏季和过渡季（春、秋）的自然通风，不仅可改善室内热舒适性，并且可以减少开启空调的时间，降低建筑物的用能量和上海电网负荷峰值。

4.0.2　建筑物的能耗与太阳辐射和本地区的主导风向密切相关，太阳辐射热对居住建筑夏季空调能耗影响巨大；冬季时的阳光能使室内温度升高，降低采暖用能。通风有利于降低夏季能耗。

上海地区的居住建筑，基本上都遵循南向或接近南向原则设计，由于太阳方位角变化，南朝向的建筑夏季可以减少太阳辐射得热、冬季可以增加得热，并且有利于通风，是最有利的朝向，由于建筑朝向还受其它因素的影响，所以本条给出一定范围，尽量和上海市住宅设计标准要求一致。

4.0.3　空调的安装一般由业主选用安装，但室外机的位置应在建筑设计中预留。本条对空调室外机的设置提出了具体要求。

4.0.4　表4.0.4中将建筑按层数分为三类，其中小于等于3层，且建筑高度小于等于10m是指低层居住建筑，按照《上海市城市规划管理技术规定》（2007年修订版）的名词解释："低层居住建筑的建筑高度必须小于、等于10m，并且层数为一至三层。"因此，若建筑层数在3层及以下，但是建筑高度大于10m，其体型系数应以4层～11层的体型系数限值作为规定指标。建筑高度应按以下规定计算：

（1）平屋面建筑：挑檐屋面自室外地面算至檐口；有女儿墙的

屋面自室外地面算至屋面;(2)坡屋面建筑:屋面坡度小于45°(含45°)的,自室外地面算至檐口;坡度大于45°的,自室外地面算至屋脊顶。

体形系数的大小对建筑能耗的影响非常显著,体形系数小,单位面积对应的外表面面积越小,外围护结构的传热量越小,故从降低能耗角度出发,应将体形系数控制在一个较小的水平上。但是,体形系数不只是影响建筑能耗,它还与建筑立面,平面布局、采光、通风相关;体形系数规定过小,意味着表面平整,制约建筑师的创造性,平面布置困难甚至有害建筑功能,因此在体形系数规定上必须全面权衡利弊、不能仅考虑减少传热面积。

此外,单位建筑面积能耗与其对应的外表面面积相关,其建筑外表面面积不仅与体型系数相关,同时还受建筑层高的影响。设计层高过高的居住建筑(如大于等于4m)不利于建筑节能。而低层建筑,由于其多为别墅,独幢或双拼,屋顶面积占外表面的百分比较高,房间之间的公共墙体较少,房间多与外表面相关,故客观上,其体形系数比较大,能耗也相对较高。本标准根据不同高度、层数的建筑本身固有的特点,在体形系数限值上有所区别。

4.0.5 上海地处夏热冬冷地区,外窗综合遮阳系数及外遮阳要求应考虑冬、夏季太阳辐射对采暖与空调能耗的影响,夏季应采用外遮阳降低外窗综合遮阳系数,冬季应考虑外窗玻璃遮阳系数不宜过低而不利于冬季太阳得热。要达到上述效果,宜采用活动外遮阳。

外窗的大小及窗墙比对建筑围护结构能耗影响很大。本条第一个指标限制,是规定了各个方向的窗墙比(包括透明玻璃幕墙)。由于夏天太阳的辐射作用及冬天的传热损失,都与窗户大小密切相关,故必须限制窗墙比。

本条第二个指标限制，是一定窗墙比下的外窗传热系数限值。窗墙比越大，对外窗传热系数的要求更高。本标准从节能角度将最高限值从4.7[W/(m²·K)]降低至4.0[W/(m²·K)]，明确提出本市居住建筑应采用各类中空玻璃外窗。对小于3层(且高度小于等于10m)的建筑(上海多为别墅)提出更高要求。

其它窗墙比条件下的传热系数指标基本上与原标准一致，窗墙比越大，传热系数越小，要求越高。

本条第三个指标限制，是遮阳系数限值。遮阳系数也与窗墙比相关，从可操作性考虑，引用开间窗墙比概念。在开间窗墙小于等于0.25条件下，不提限值。随着窗墙比增大，遮阳系数从0.50降到0.25，并比原标准要求提高较多。遮阳系数一般指夏季遮阳要求。

由于上海属我国夏热冬冷地区，夏季窗户遮阳有利于节能，而冬季则希望有更多的阳光进入室内。故提倡采用活动外遮阳，可做到夏季放下遮阳达到较小的遮阳系数；冬天收起遮阳，使阳光尽可能进入室内，充分利用太阳能采暖以利节能。

对凸窗、圆弧窗、转角窗的窗户面积按洞口面积(按窗投影面积)计算，更有利于设计计算，具有可操作性。对挑出表面的外窗在同样热工性能指标下，能耗相对较高，故宜慎重设计。

本标准为了达到更高的节能要求，在建筑热工设计上，提高了外墙、屋顶的传热系数要求，而对外窗，提出了遮阳系数的指标要求，而外遮阳是提高遮阳节能的关键，当外窗窗墙比达到一定比例，本标准提出外遮阳要求。

4.0.7 玻璃遮阳系数可以通过分光光度仪，根据国家标准及有关国际标准测量计算得出。由于窗户的遮阳系数还与各种窗框的材质、窗框比、表面状况有关，目前无法直接测量。各类窗户在

窗户尺寸相同的状况下，由于框材不同，其窗框比也不同。此外，各类框材的传热性能、表面辐射差异较大，为便于计算，本条给出了一个简单的窗框系数。操作使用，其它材料按相近材质取值，如不锈钢窗、彩板窗应取铝合金的窗框系数；玻璃钢型材应取塑料窗的窗框系数。

4.0.8 由于夏季的太阳对各个朝向的窗户作用不同，对东、西向窗户而言，水平遮阳作用有限，故在此强调东、西方向应有垂直外遮阳挡住太阳，使西向、东向房间的空调能耗降低。上海市市建筑科学研究院曾对西向外遮阳效果进行空调夏季电耗对比试验，有外遮阳的房间电耗比无外遮阳的房间 24h 省电 10％左右，试验是针对西向窗户遮阳效果进行的。由于晚上、上午遮阳无作用，故高峰用电负荷节约大大超过 10％。

4.0.9 本条为减少外遮阳设计与应用的计算量，规定活动外遮阳可自动满足遮阳系统的要求，无需再做计算。此外，根据上海市建筑科学研究院及有关单位提供的实测数据，对采用不同种类外遮阳的外窗传热系数的降低提出了相应的修正系数，有利于推广外遮阳装置，也符合外遮阳在传热量降低方面的功能。

4.0.10 居住建筑窗户的作用是采光和通风，缺一不可。减少可开启面积，会削弱窗户的通风功能。上海地区在过渡季节（不使用空调时段）应尽量开窗通风，有利于节约能源。故在此必须强调卧室、起居室的外窗开启面积要求，并与住宅设计标准一致。

4.0.11 本条提出对天窗（包括屋顶透明部分）的热工要求，即传热系数小于等于 3.2[W/(m^2 · K)]，外窗遮阳系数小于等于 0.50，面积不得大于屋顶面积 4％。这和上海相关文件的要求一致。

夏季屋顶受到太阳辐射非常强烈，最高时可达 1000W/m^2 左

右，尽管面积较小，能耗却很大，在此提出较高的要求，是完全必要的。

阳光室不受此条限制。

4.0.12 本条提出的外窗气密性等级要求，但要切实做到，还是有难度的。根据调研，现场推拉窗（不管何种类型）的气密性，目前能符合要求的很少。而平开窗由于有锁紧装置，气密性一般较好。如何提高推拉窗的气密性性能对建筑节能的意义非常大。目前已有气密性优良的推拉窗产品问世。

4.0.13 建筑围护结构的热工性能直接影响居住建筑采暖和空调的能耗，必须予以严格控制。窗户热工性能指标前面已有说明，本条主要针对外墙和屋顶，其它方面还包括架空楼板、分户墙、相邻功能房隔墙和户门等。

本标准对外墙、屋顶比原节能设计标准提出了更高要求的传热系数限值，经过理论计算，可以达到节能65%的总体指标要求。将屋顶的传热系数由1.0[W/(m²·K)]降至0.80[W/(m²·K)]，外墙的平均传热系数由1.5[W/(m²·K)]降至1.2[W/(m²·K)]，降低量为20%，同时对轻墙（以往热惰性D小于3.0）状况，传热系数也相应作了调整，对接触空气的楼板也作了调整，降至1.2[W/(m²·K)]，对户门的保温性能提高了要求，由3.0[W/(m²·K)]降至2.5～2.0[W/(m²·K)]。

低层住宅多为别墅，造价较高；由于体形系数大，单位建筑面积能耗较大，为了严格控制节能指标，故本标准对低于3层（含3层）的居住建筑提出了更高的要求，

本标准中，平均传热系数计算公式不变，但在术语中明确计算取值。并采用了热反射隔热涂料的修正系数进行修正，更能体现上海以隔热为主的节能理念。

原标准要求，在K值满足，热惰性指标D不满足要求时，应按《民用建筑热工设计规范》(GB50176－93)第5.1.1条验证隔热设计，即夏季围护内表面最高温度应不大于室外空气最高计算温度。为实际操作方便，本标准采用不同(墙体、屋面)材料提出不同的要求的做法，轻质(墙体、屋面)材料(指每平方米质量小于200kg的轻型墙体、屋面)要求较小的传热系数符合墙体、屋面传热节能原理，并要求按《民用建筑热工设计规范》(GB50176－93)第5.1.1条验证隔热效果。

4.0.14 居住建筑设置凸窗现象近几年较为普遍，且有越搞越大的趋势，设计凸窗无非是增大室内空间，但凸窗间接放大了窗墙比，增加了空调采暖能耗，故从降低建筑能耗出发，必须进行严格控制。要达到传热系数K≤2.8[W/(m²·K)]的指标，一般中空玻璃塑料窗可以达标，而一般中空玻璃铝合金(即使断桥)窗有一定难度，故应慎重考虑窗型设计与选料。

针对目前凸窗的不透明顶板、底板、侧板不进行保温的现象，本条提出了保温要求。保温也可采用内保温形式，以导热系数优良的材料来减小保温厚度。为防止各种不同理解与解释，本次修订提出了传热系数不应大于2.0[W/(m²·K)]要求。保温材料的厚度不至太厚并便于操作，又达到上海地区不结露要求。

凸窗设置还应符合国家相关规定。

4.0.15 按照本市相关文件要求，制订本条。对阳台间的节能设计明确化，便于操作。

4.0.16 围护结构采用隔热涂料作为夏季空调节能措施之一，在国外，特别是美国、日本应用较多，节能的效果明显。由于上海夏天太阳辐射较强，空调负荷高居不下，采用此条是为了确认使用隔热涂料节能效果，降低夏季空调能耗。本标准附录A中给出了

隔热涂料对传热系数(包括屋面和外墙平均传热系数)的修正系数。

4.0.17 随着绿色建筑示范工程推进,建筑物平屋面采用绿化逐渐增多,从节能和改善室内环境角度分析,屋顶绿化无疑是改善上海城区热岛效应的一个有力措施,也是夏季空调降荷的重要措施,并也可使周边建筑得益。由于节能设计标准能耗计算与围护结构传热系数、热阻有关,故在此提出了绿化屋面保温隔热计算取值问题。如采用加草黏土,导热系数可取 0.76W/(mK)(《民用建筑热工设计规范》(GB50176－93),380mm 厚土层绿化的热阻取 0.50m^2·K/W 计入屋面热阻并计算屋面传热系数。其它的可按相关标准取值。

4.0.18 建筑热工对围护结构设计的基本要求之一是内表面在采暖期不能结露。夏热冬冷地区围护表面在空调供冷期也不能结露,在此强调完全必要。一般情况下,上海地区外墙内或外侧经保温措施后,混凝土结构热桥部位不会结露。

5　围护结构热工性能综合判断

5.0.1　建筑物的节能综合指标是指建筑物为维护建筑物内部设计的夏季、冬季温度及换气次数，单位建筑面积年消耗的空调与采暖年耗电量之和。

本条规定，设计不符合本标准的第 4.0.4、4.0.5、4.0.11、4.0.13 中任何一项规定时，必须进行综合判断，判断设计建筑是否达到标准要求。而计算的依据及给出条件见第 5 章中详细条文。

本条规定了计算的必要条件：

1. 参照建筑与设计建筑相同。

2. 给出体形系数超标的处理方法；

另外，窗墙比与设计建筑应相同，且窗墙比应符合 4.0.5 节要求，否则要缩小窗户面积，使窗墙比符合标准限值。

3. 参照建筑的围护结构传热系数按表 4.0.13 规定取用。

5.0.2　参照本市相关文件，本条对综合判断计算建筑物节能综合指标时，对设计建筑的围护结构作了一些规定，这些规定是进行综合判断的先决条件，不满足不能进行计算，也不能进行建筑节能达标判断。

5.0.3　再次强调节能综合指标的定义。本标准参照《夏热冬冷地区居住建筑节能设计》(JGJ134－2010)，采用建筑物的采暖、空调年计算耗电量为建筑物的节能综合指标。采暖期为 12 月 1 日到次年 2 月 28 日。空调期为 6 月 15 日到 8 月 31 日。

5.0.4　强调节能综合指标的计算方法为动态方法。这是为了计算更为客观的空调能耗。同时本条强调采用同一版本的软件计

算判断。

5.0.5 本条为动态方法计算时的室内温度、换气次数、气象条件、室内其它得热、空调器能效比与建筑物体积和面积的规定。室内温度、换气次数按本标准第3章规定取用。户外气象数据采用典型气象年数据。

上海地区采暖、空调为热泵型房间空调器，本标准计算采用的能效比：空调供冷能效比为2.8，供热采暖能效比为2.3。

在当前节能形势下上述取值，比较客观。然而这不是管理部门对空调器能效比的分级限值要求，在此仅为计算而设定的。由于本标准的节能率为围护结构热工节能和采暖空调设备节能二方面的综合效果，如果把设备能效比取值高，是比较容易达到更高建筑节能指标的。

室内得热量，均采用以往数据。

建筑物面积和体积作了规定，这些数据和建筑物年能耗紧密相关，必须作出明确规定。

6　采暖、空调和通风节能设计

6.0.1

1　国家标准《采暖通风与空气调节设计规范》(GB 50019－2003)中6.2.1条已经对空调冷负荷必须进行逐时计算列为强制性条文,这里再重复列出,是为了强调设计人员必须执行,避免空调设备容量偏大、管道直径偏大、水泵配置偏大、末端设备偏大的“四大”浪费现象。

2　目前居住建筑设计采用户式集中空调系统时,常有风管机、内外机采用水管道连接的水管机和内外机采用冷媒管连接的多联机三种方式;一般为一台室外机配套多台室内机,或一台空调主机供应多个空调房间使用,这些系统原则上也属于集中空调系统,只是规模比较小而已,如果管道、设备选择时没有负荷计算的基础条件,同样也会造成上述的“四大”浪费现象。

6.0.2　居住建筑的采暖、空调系统方式选择集中式,还是分户方式,应根据建筑物的能源条件、设备用能效率等因素,通过仔细的技术经济分析来确定。同时,由于居民采暖空调所需设备及运行费用全部由居民自行支付,因此,还应考虑用户对设备及运行费用的承担能力。

6.0.3　发展城市热源是我国城市供热的基本政策,优先采用城市热网提供的热源、优先利用工业余热和废热都是合理利用能源、提高能源利用率、节约能源的好方法,值得大力提倡。

6.0.4　由集中冷热源提供冷热量的集中采暖、空调系统对每一个用户进行冷热量计量是促进行为节能的有效方法。房间温度控制是运行节能的有效手段。这些都是节能设计最基本又重要

的要求。

居住建筑可以是单栋建筑，也可以是多栋建筑，由集中冷热源提供冷、热量的集中采暖、空调系统时，为方便以“楼”为单位进行计量收费，及时发现不合理用能现象，每一栋楼的热力入口都必须安装冷、热量计量装置。

6.0.5 居住建筑采暖、空调系统的供暖有集中与分散两种方式。

在上海地区集中供暖的热源常会采用燃气或燃油锅炉，该类锅炉在《公共建筑节能设计标准》(GB50189)中要求其效率不能低于89%，对于比较大型的公共建筑中选用的供热设备能满足此要求；但用于居住建筑的锅炉，使用容量并不大。我们知道，锅炉容量越小，效率越低。在国家标准《工业锅炉能效限定值及能效等级》(GB24500)中表明，工业锅炉的能效与它的燃料品种与锅炉规格都有关系，故本条采用该国家标准，相对来说更为合理。

分散供暖方式常使用以燃气为能源的户式小型采暖设备，有燃气热水器或热水炉，在国家标准《家用燃气快速热水器及燃气采暖热水炉能效限定值及能效等级》(GB 20665)中划分了三个能效等级：1级能效为96%，是高效产品；2级能效为88%，为节能评价值，是节能产品；3级能效是84%，为能效限定值，是市场准入门槛。作为节能设计，应采用2级或1级产品。

6.0.6 居住建筑中，空调设备是最主要，也是最大的耗能设备；其运行效率的高低对建筑物的能耗影响极大，因此本条对设计采用以电为能源的空调设备提出了强制性要求。根据上海市的经济发展水平和主要生产企业技术发展情况，对于电机驱动压缩机的蒸气压缩循环冷水(热泵)机组和名义制冷量大于7100W、电机驱动压缩机的单元式空调机的能效比提出了比国家标准《公共建筑节能设计标准》(GB50189)更高的要求，见表6.0.6－1和表

6.0.6－2；多联式空调（热泵）机组的制冷综合性能系数应满足1级标准，见表6.0.6－3；房间空调器的能源效率应满足《房间空气调节器能效限定值及能源效率等级》（GB12021.3－2010）标准中第2级能效等级的规定值；转速可控型房间空气调节器应满足《转速可控型房间空气调节器能效限定值及能源效率等级》（GB21455－2008）中第2级的能效等级要求，见表6.0.6－4和表6.0.6－5。

6.0.7 合理利用能源，提高能源利用效率是我国的基本国策，建设节约型社会已成为全社会的责任和行动。用高品位的电能直接转换为低品位的热能进行采暖，是不合适的。近年来由于电热采暖用电所占比例逐年上升，致使冬季尖峰电力负荷增长迅速，出现了紧缺现象。盲目推广没有蓄热装置的电锅炉直接进行电热采暖，会进一步劣化电力负荷特性，影响民众日常用电，因此必须严格限制直接采用电热进行集中采暖的方式。

6.0.10 现行相关国家标准有《设备及管道绝热设计导则》（GB/T8175）、《设备及管道绝热技术通则》（GB/T4272）、《工业设备及管道绝热工程设计规范》（GB 50264）等。经济厚度是综合考虑了能源价格、绝热结构的投资和使用寿命等众多因素后最为节约的厚度；防结露是保冷的基本要求，因此二者均应给予充分考虑。

6.0.11 本条规定的绝热层厚度是采用经济厚度计算方法得出的；而保冷绝热层厚度是在比较经济厚度和防结露厚度后，依据取用较大值的原则确定的。

在表6.0.11经济厚度计算中，采用的还贷年限为6年，利息为10％。冷价是基于采用电制冷方法的冷源以及近几年的电价计算获得，采用75元/GJ；热价是基于天然气为能源以及近几年天然气的价格计算获得，采用85元/GJ。当能源价格有明显上涨

时，以经济厚度计算的绝热层厚度应相应调整。

该表其他制表条件如下：

1. 柔性泡沫橡塑导热系数 $\lambda=0.034+0.00013tm$[W/(m·K)]；防结露的修正系数取 1.18；tm 是指绝热材料的平均温度；

2. 离心玻璃导热系数 $\lambda=0.031+0.00017tm$[W/(m·K)]；防结露的修正系数取 1.25；

3. 夏季室内环境系指温度不高于 33℃，相对湿度不大于 80%；冬季室内环境温度为 20℃。

6.0.12 表 6.0.12 是在比较经济厚度和防结露厚度后，取用其较大值确定。制表的技术条件如下：

1. 以玻璃棉为代表材料，导热系数 $=0.031+0.00017*tm$；

2. 建筑物内环境温度为 26℃；

3. 冷价为 75 元/GJ。

7 其 它

7.0.1 本条给出居住建筑照明设计的要求：

1 是对居住建筑中公共区域的照明设计和镇流器要求。居住建筑室内照明系由居住者自己控制，采购什么灯具，标准无法作出规定。而《建筑照明设计标准》(GB50034)是国内单独的照明节能设计标准，本标准在照明功率等方面不另作出规定。

2 目前市场上的照明灯具品种繁多，此处仅给出一个基本要求。

3 公共部位照明采用节能型声控、光控开关已在居住建筑内大量使用，为了全方位推广建筑节能概念，本标准再次作出规定。此外，从安全考虑，电梯厅不能采用自控开关灯。

4 采用自然光照明，尽量少用电灯照明(特别是在晴好白天)是建筑照明节能最基本的原则。窗玻璃遮阳系数太小，会因遮阳而减弱了自然采光亮度。有条件时，提倡将太阳能光伏电池用于照明工程。

7.0.2 居住建筑的电器设备采用智能化控制，将对建筑能耗起到实际节约作用。由于建筑节能有很多方面牵涉到居住者的行为节能，有时行为节能效果远大于设计节能效果，而行为节能由智能化来取代，将使节能达到更好效果。

7.0.3

1 上海地区严禁采用地下水，所以不能采用地下水水源热泵系统，鼓励采用地下埋管式地源热泵系统和地表水的水源热泵系统。在应用地源热泵系统和地表水热泵系统时，应当获得本市规划、水务等主管部门的认可，确保不破坏和污染水资源，满足环

境保护要求。如地源热泵系统采用地下埋管式换热器，还需要进行土壤温度平衡模拟计算，注意长期应用后土壤温度变化趋势的预测，以避免长期应用后土壤温度发生较大的变化，出现机组效率降低甚至不能制冷或供热的情况。

2 应用可再生能源是节能减排非常重要的手段，适用于上海地区的可再生能源有很多，如太阳能热水系统、埋管式地源热泵系统、污水源热泵系统、太阳能光伏发电、风能发电等，尤其是太阳能热水系统在居住建筑中应用的效果已被证明是非常显著的。但可再生能源利用时必须注意它与建筑物的协调性，如在设计太阳能热水器系统时，应与建筑物同步设计，多方面协调处理，包括立面、屋顶、管道、设备等都应做到一体化的有机统一，不应有损建筑美学效果。

附录 A　外墙平均传热系数的计算

外墙平均传热系数的计算方式；本标准基本遵循面积计权原则，同时给出外墙由于采用热反射涂料而达到夏季空调节省的效果，给出平均传热系数修正系数 C_1。

该修正系数也适用于屋面采用热反射涂料时的修正用。

太阳能反射系数小于 0.80，不考虑修正。

附录 B　关于面积和体积的计算

给出了建筑物面积、体积的计算；地下室不采暖空调时，不计入计算面积与体积。

附录 C　建筑门窗物理性能分级及指标

建筑门窗的物理性能分级，主要是气密性和保温性。气密性分级按 GB/T7106－2008 规定给出，使用时更应记住具体的指标值。

门窗保温性分级根据新 2008 版《建筑门窗保温性能分级及检测方法》送审稿给出，此处仅供参考。与以往不同的是，2008 年版门、窗放在一起，级别间距不一致，级别越高间距越小。外门的级别要求一般应比外窗的级别要求更高。这些变化，符合门窗保温性能的实际情况。

另外给出 2008 年版的玻璃门、外窗抗结露性能的分级表。

附录 D　节能窗传热系数计算

节能窗的传热系数简易计算，在实际使用中还将常常遇到。

此附录给出了窗传热系数的计算公式以及有关参数：

1. 中空玻璃参数(包括普通中空玻璃、充惰性气体中空玻璃、低辐射中空玻璃等)。

2. 窗框参数(包括塑料型材(2 腔、3 腔)、金属型材(铝合金、断桥铝合金)。

3. 线传热系数：

由于中空玻璃传热系数是采用分光光度计测量中空玻璃中心点的数据，实际使用时，中空玻璃安装于窗户上后，间隔条和窗框会形成中空玻璃边界传热将明显高于中心点的传热，故必须给出边界传热影响，即线传热系数。

4. 一定窗框比条件，不同中空玻璃配置，不同窗框传热系数条件下的整窗传热系数。在需要准确计算时，可以参照标准《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》。

5. 给出了一般普通中空玻璃的遮阳系数指标与可见光透过率；遮阳系数定义及可见光透过率定义，二者之间互相制约，存在一定的比例关系。定遮阳系数时，应保持一定的可见光透过率是非常必要的。

附录 E　外遮阳系数的简化计算

外遮阳系数的求法，已经在《公共建筑节能设计标准》(GB50189)中给出。此处根据国家相关节能设计标准给出简化的计算方法。更有利于标准的可操作性。

附录 F　建筑材料热物理性能计算参数

附录 F 基本引用《民用建筑热工设计规范》以及参考其它资料，给出常用建筑材料热物理性能计算参数。蓄热系数的计算公式应注意换算成统一单位。新材料应不断补充本附录，希望各有关企业、单位配合。由于本标准为设计人员方便，取消了热惰性指标，本附录表将减少使用频率。

附录 G　保温材料导热系数与蓄热系数的修正系数 a

根据上海气候条件，参考地方技术规程，以及不同的使用场合。本附录给出保温材料导热系数、蓄热系数的工程用计算修正系数。