

北京市公共建筑节能设计标准围护结构节选

1.1 建筑设计

1.1.1 建筑总平面的规划布置和平面设计，应有利于冬季日照和避风、夏季和其它季节减少得热和充分利用自然通风。

1.1.2 建筑的主体朝向宜采用南北向或接近南北向，主要房间宜避开冬季最多频率风向（北向、北北西向）和夏季最大日射朝向（西向）。

1.1.3 按照建筑物围护结构能耗占全年建筑总能耗的比例特征，划分为以下两类建筑：

- 1 单幢建筑面积大于 20000m^2 、且全面设置空气调节系统的建筑，为甲类建筑。
- 2 其它为乙类建筑。

1.1.4 建筑物的体形系数，不宜大于 0.4。

1.1.5 公共建筑的外窗，应符合下列规定：

1 甲类建筑东、西、北朝向的窗（包括透明幕墙）墙面积比，不应大于 0.70，且建筑物总窗墙比不应大于 0.70；

2 乙类建筑每个朝向的窗（包括透明幕墙）墙面积比均不应大于 0.70；如不符合应按照规定，使用权衡判断法，判定围护结构的总体热工性能是否符合本标准规定的节能要求；

3 当单一朝向的窗墙面积比小于 0.40 时，玻璃（或其它透明材料）的可见光透射比不应小于 0.4。

注：“建筑物总窗墙比”系指各朝向外窗总面积之和，与各朝向墙面（包括窗）总面积之和的比值。

1.1.6 屋顶透明部分的面积比例，应符合下列规定：

- 1 甲类建筑不应大于屋顶总面积的 30%；
- 2 乙类建筑不应大于屋顶总面积的 20%；
- 3 乙类建筑如需要超过 20%，应按照规定，使用权衡判断法，判定围护结构的总体热工性能是否符合本标准规定的节能要求。

1.1.7 外窗的可开启面积，不应小于外墙总面积（包括窗面积）的 12%；当外窗面积小于外墙总面积的 12%时，外窗应全部可开启。透明幕墙应具有可开启部分或设有通风换气装置。

1.1.8 人员出入频繁的外门，应符合以下节能要求：

- 1 设门斗或其它减少冷风进入的设施。
- 2 高层建筑的平面布置，宜采取防止烟囱效应的措施。

1.1.9 建筑总平面布置和建筑物内部的平面设计，应合理确定冷热源和风机机房的位置，尽可能缩短冷、热水系统和风系统的输送距离。

1.2 围护结构热工指标的限值

1.2.1 甲类建筑围护结构的传热系数和其它热工指标，必须符合表 1.2.1-1 和表 1.2.1-2 的规定。

表 1.2.1-1 甲类建筑屋顶传热系数和遮阳系数限值

透明部分与屋面之比 M	传热系数 K [W/(m ² ·K)]		遮阳系数 SC
	非透明部分	透明部分	
M ≤ 0.20	≤ 0.60	≤ 2.70	≤ 0.50
0.20 < M ≤ 0.25	≤ 0.55	≤ 2.40	≤ 0.40
0.25 < M ≤ 0.30	≤ 0.50	≤ 2.20	≤ 0.30

表 1.2.1-2 甲类建筑其它围护结构传热系数和外窗遮阳系数限值

围护结构部位	传热系数 K [W/(m ² ·K)]	
外墙(包括非透明幕墙)	≤ 0.80	
底面接触室外空气的架空或外挑楼板	≤ 0.50	
非采暖空调房间与采暖空调房间的隔墙 或楼板	≤ 1.50	
外窗（包括透明幕墙）	传热系数 K	遮阳系数 SC

		[W/(m ² ·K)]	(东、南、西向)
单一朝向外窗 (包括透明幕墙)	窗墙面积比≤0.20	≤ 3.50	不限制
	0.20<窗墙面积比 ≤0.30	≤ 3.00	不限制
	0.30<窗墙面积比 ≤0.40	≤ 2.70	≤ 0.60
	0.40<窗墙面积比 ≤0.50	≤ 2.30	≤ 0.55
	0.50<窗墙面积比 ≤0.70	≤ 2.00	≤ 0.50
	0.70<窗墙面积比 ≤0.85	≤ 1.80	≤ 0.45
	0.85<窗墙面积比 ≤1.00	≤ 1.60	≤ 0.45

注： 1 有外遮阳时，遮阳系数 = 玻璃的遮阳系数 × 外遮阳的遮阳系数；无外遮阳时，遮阳系数 = 玻璃的遮阳系数；外遮阳的遮阳系数计算方法详附录 A；

2 外墙的传热系数为包括结构性热桥在内的平均传热系数 K_m ；

3 北向外窗(包括透明幕墙)的遮阳系数 SC 值不限制；

4 围护结构的构造及其建筑热工特性指标示例详附录 B；

5.窗墙面积比>0.7 的规定值，不包括东、西、北朝向。

1.2.2 乙类建筑围护结构的传热系数和其它热工指标,应符合表 1.2.2-1、表 1.2.2-2 的规定。如果不能满足,应按照规定,使用权衡判断法,判定围护结构的总体热工性能是否符合本标准规定的节能要求。

表 1.2.2-1 乙类建筑外窗及屋顶透明部分传热系数和遮阳系数限值

外窗（包括透明幕墙）	体型系数 ≤ 0.30		体型系数 > 0.30	
	传热系数	遮阳系数	传热系数	遮阳系数
	K	SC	K	SC

		[W/(m ² ·K)]	(东、南、西 向)	[W/(m ² ·K)]	(东、南、西 向)
单一 朝向 外窗 (包括 透明 幕墙)	窗墙面积比≤0.20	≤ 3.50	不限制	≤ 2.80	不限制
	0.20<窗墙面积比 ≤0.30	≤ 3.00	不限制	≤ 2.50	不限制
	0.30<窗墙面积比 ≤0.40	≤ 2.70	≤ 0.70	≤ 2.30	≤ 0.70
	0.40<窗墙面积比 ≤0.50	≤ 2.30	≤ 0.60	≤ 2.00	≤ 0.60
	0.50<窗墙面积比 ≤0.70	≤ 2.00	≤ 0.50	≤ 1.80	≤ 0.50
屋顶透明部分		≤ 2.70	≤ 0.50	≤ 2.70	≤ 0.50

表 1.2.2-2 乙类建筑其它围护结构传热系数限值

围护结构部位	传热系数 K [W/(m ² ·K)]		
	体型系数 ≤ 0.30	0.30 < 体型系数 ≤ 0.40	体型系数 > 0.40
屋面	≤ 0.55	≤ 0.45	≤ 0.40
外墙(包括非透明 幕墙)	≤ 0.60	≤ 0.50	≤ 0.45
底面接触室外空 气的架空或外挑 楼板	≤ 0.50	≤ 0.50	≤ 0.50
非采暖空调房间 与采暖空调房间 的隔墙或楼板	≤ 1.50	≤ 1.50	≤ 1.50

注： 1 有外遮阳时，遮阳系数 = 玻璃的遮阳系数 × 外遮阳的遮阳系数；无外遮阳时，遮阳系数 = 玻璃的遮阳系数；外遮阳的遮阳系数计算方法详附录 A；

2 外墙的传热系数为包括结构性热桥在内的平均传热系数 K_m ；

3 北向外窗(包括透明幕墙)的遮阳系数 SC 值不限制；

4 围护结构的构造及其建筑热工特性指标示例详附录 B。

1.2.3 外窗和透明幕墙的气密性能，应符合以下要求：

1 外窗的气密性能不应低于《建筑外窗气密性能分级及其检测方法》（GB7107-2002）中规定的 4 级；

2 透明幕墙的气密性能不应低于《建筑幕墙物理性能分级》（GB/T15225）中规定的 III 级。

1.3 围护结构的保温隔热和细部设计

1.3.1 外墙应采用外保温体系。当无法实施外保温时，才可采用内保温。

1.3.2 外墙采用外保温体系时，应对下列部位进行详细构造设计：

1 外墙出挑构件及附墙部件，如：阳台、雨罩、靠外墙阳台栏板、空调室外机搁板、附壁柱、凸窗、装饰线等均应采取隔断热桥和保温措施；

2 窗口外侧四周墙面，应进行保温处理。

1.3.3 外墙采用内保温构造时，应充分考虑结构性热桥的影响，并符合以下要求：

1 计算外墙主体部位传热系数与热桥部位传热系数按照面积的加权平均值，即外墙平均传热系数。平均传热系数应不大于表 1.2.1-2 和表 1.2.2-2 的限值；

2 热桥部位采取可靠保温或“断桥”措施；

3 按照《民用建筑热工设计规范》（GB50176-93）的规定，进行内部冷凝受潮验算和采取可靠的防潮措施。

1.3.4 宜采取以下增强围护结构隔热性能的措施：

1 西向和东向外窗，宜设置活动外遮阳设施；

2 屋顶宜采用通风屋面构造；

3 钢结构等轻体结构体系建筑，其外墙宜采用设置通风间层的措施。

1.3.5 外门和外窗的细部设计，应符合以下规定：

1 门、窗框与墙体之间的缝隙，应采用高效保温材料填堵，不得采用普通水泥砂浆补缝；

2 门、窗框四周与抹灰层之间的缝隙，宜采用保温材料和嵌缝密封膏密封，避免不同材料界面开裂，影响门、窗的热工性能；

3 采用全玻璃幕墙时，隔墙、楼板或梁与幕墙之间的间隙，应填充保温材料。

附录 A 建筑外遮阳系数计算方法

A.0.1 水平遮阳板的外遮阳系数和垂直遮阳板的外遮阳系数应按下列公式计算确定：

$$\text{水平遮阳板: } SD_H = a_h PF^2 + b_h PF + 1$$

$$\text{垂直遮阳板: } SD_V = a_v PF^2 + b_v PF + 1$$

遮阳板外挑系数：

式中 SD_H ——水平遮阳板夏季外遮阳系数；

SD_V ——垂直遮阳板夏季外遮阳系数；

a_h 、 b_h 、 a_v 、 b_v ——计算系数，按表 A.0.1 取之；

PF ——遮阳板外挑系数，当计算出的 $PF \leq 1$ 时，取 $PF = 1$ ；

A ——遮阳板外挑长度 A（图 A.0.1）；

B ——遮阳板根部到窗对边距离 B（图 A.0.1）。

图 A.0.1 遮阳板外挑系数(PF)计算示意

表 A.0.1 水平和垂直外遮阳计算系数

遮阳装置	计算系数	东	东南	南	西南	西	西北	北	东北
水平 遮阳板	a_h	0.35	0.53	0.63	0.37	0.35	0.35	0.29	0.52
	b_h	-0.7 6	-0.9 5	-0.9 9	-0.6 8	-0.7 8	-0.6 6	-0.5 4	-0.9 2
垂直 遮阳板	a_v	0.32	0.39	0.43	0.44	0.31	0.42	0.47	0.41
	b_v	-0.6 3	-0.7 5	-0.7 8	-0.8 5	-0.6 1	-0.8 3	-0.8 9	-0.7 9

注：1 其它朝向的计算系数按上表中最接近的朝向选取；

2 表中数据均为夏季平均值。

A.0.2 水平遮阳板和垂直遮阳板组合成的综合遮阳，其外遮阳系数值应取水平遮阳板和垂直遮阳板的外遮阳系数的乘积。

A.0.3 窗口前方所设置的并与窗面平行的挡板（或花格等）遮阳的外遮阳系数应按下列式计算确定：

$$SD=1-(1-\eta)(1-\eta^*)$$

式中 η ——挡板轮廓透光比。即窗洞口面积减去挡板轮廓由太阳光线投影在窗洞口上所产生的阴影面积后的剩余面积与窗洞口面积的比值。挡板各朝向的轮廓透光比按该朝向上的 4 组典型太阳光线入射角，采用平行光投射方法分别计算或实验测定，其轮廓透光比取 4 个透光比的平均值。典型太阳入射角按表 A.0.3 选取；

表 A.0.3 典型的太阳光线入射角（°）

窗口朝向	南				东、西				北			
	1组	2组	3组	4组	1组	2组	3组	4组	1组	2组	3组	4组
太阳高度角	0	0	60	60	0	0	45	45	0	30	30	30
太阳方位角	0	45	0	45	75	90	75	90	180	180	135	-135

η^* ——挡板构造透射比：

混凝土、金属类挡板取 $\eta^*=0.1$ ；

厚帆布、玻璃钢类挡板取 $\eta^*=0.4$ ；

深色玻璃、有机玻璃类挡板取 $\eta^*=0.6$ ；

浅色玻璃、有机玻璃类挡板取 $\eta^*=0.8$ ；

金属或其它非透明材料制作的花格、百叶类构造取 $\eta^*=0.15$ 。

A.0.4 幕墙的水平遮阳可转换成水平遮阳加挡板遮阳，垂直遮阳可转化成垂直遮阳加挡板遮阳，

图 A.0.4 幕墙遮阳计算示意

如图 A.0.4 所示。图中标注的尺寸 A 和 B 用于计算水平遮阳和垂直遮阳遮阳板的外挑系数 PF，C 为挡板的高度或宽度。挡板遮阳的轮廓透光比 η 可以近似取为 1。

附录 B 围护结构的构造及其建筑热工特性指标示例

表 B—1 外墙做法选用表

表 B—1—1 轻集料混凝土砌块框架填充墙做法选用表

构造示意	填充材料	保温材料	保温材料容重	保温材料厚度	热阻 Ro	传热系数 K	平均传热系数 Km
			kg/m ³	(mm)	(m ² ·K) / W	W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)
1、外装饰层 2、通风空气层 3、保温层 4、轻集料混凝土空心砌块 5、15mm 内墙面抹灰	190 mm 单排孔轻集料混凝土砌块	玻璃棉板 (矿棉、岩棉)	80~120	40	1.41	0.71	0.79
				60	1.78	0.56	0.61
				80	2.15	0.47	0.49
				90	2.33	0.43	0.45
		挤塑聚苯板	30	30	1.50	0.67	0.73
				45	1.92	0.52	0.56
				55	2.19	0.46	0.48
				65	2.47	0.40	0.43
		硬质聚氨酯板	30	20	1.48	0.67	0.78
				35	1.98	0.50	0.56
				45	2.32	0.43	0.47
				50	2.48	0.40	0.43

注：1、轻集料混凝土砌块框架填充墙全包围柱采用传热系数 Ko，外露柱采用平均传热系数 Km；

2、轻集料混凝土砌块热工性能取自《框架结构填充小型空心砌块墙体建筑构造》02J102—2；

3、保温材料热工性能取自《民用建筑热工设计规范》GB50176—93。

表 B—1—2 加气混凝土砌块框架填充墙做法选用表

构造示意	填充材料	保温材料容重	保温材料厚度	热阻 Ro	传热系数 K	平均传热系数 Km
		kg/m ³	(mm)	(m ² ·K) / W	W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)
1、外装饰层 2、通风空气层 3、保温层 (加气混凝土砌块) 4、15mm 内墙面抹灰	加气混凝土砌块	400	200	1.43	0.70	0.75
			240	1.68	0.59	0.58
			300	2.06	0.49	0.50
			350	2.37	0.42	0.45
		500	250	1.43	0.70	0.74

层			300	1.68	0.59	0.58
			400	2.18	0.46	0.48
			450	2.43	0.41	0.44

注：1、加气混凝土砌块全包柱采用传热系数 K_0 ，加气混凝土砌块外露柱梁、柱部分用 70 mm 聚苯板外保温，采用平均传热系数 K_m 。甲类建筑（保温材料厚度 200 mm）外露柱梁、柱部分用 40 mm 聚苯板外保温；
2、加气混凝土砌块热工性能取自《加气混凝土砌块应用技术规程》修编送审稿。

表 B—1—3 混凝土剪力墙做法选用表

构造示意	保温材料	保温材料容重	保温材料厚度	热阻 R_0	传热系数 K
混凝土剪力墙		kg/ m ³	(mm)	(m ² ·K) / W	W/(m ² ·K)
1、外装饰层 2、通风空气层 3、保温层 4、现浇混凝土剪力墙 5、内墙面刮腻子	玻璃棉板 (矿棉、岩棉)	80~120	55	1.26	0.79
			80	1.72	0.58
			95	2.00	0.50
			110	2.28	0.44
	挤塑聚苯板	30	40	1.35	0.74
			55	1.77	0.57
			65	2.05	0.49
			75	2.33	0.43
	硬质聚氨酯板	30	35	1.41	0.71
			45	1.74	0.57
			55	2.08	0.48
			60	2.24	0.45

表 B—1—4 不透明幕墙做法选用表

构造示意	保温材料	保温材料容重	保温材料厚度	热阻 R_0	传热系数 K
不透明幕墙		kg/ m ³	(mm)	(m ² ·K) / W	W/(m ² ·K)
1、外装饰层 2、通风空气层 3、保温层 4、轻钢龙骨 5、石膏板	玻璃棉板 (矿棉、岩棉)	80~120	60	1.26	0.79
			85	1.72	0.58
			100	2.00	0.50
			115	2.28	0.44
	挤塑聚	30	40	1.26	0.79

	苯板	30	55	1.68	0.60
			70	2.09	0.48
			75	2.23	0.45
	硬质聚氨酯板		35	1.32	0.76
			50	1.82	0.55
			55	1.98	0.50
			65	2.32	0.43

- 注：1、以上外墙做法中保温材料导热系数修正系数取 1.2，（包括外装饰层与主体墙连接、支撑构件形成的热桥等综合因素）；
- 2、保温材料导热系数计算取值：玻璃棉（矿棉、岩棉） $\lambda=0.054W/(m\cdot K)$ ，挤塑聚苯板 $\lambda=0.036W/(m\cdot K)$ ，聚氨酯 $\lambda=0.03W/(m\cdot K)$ ，膨胀聚苯板 $\lambda=0.05W/(m\cdot K)$ 。

表 B—1—5 聚合物砂浆加强面层做法

构造示意	主体结构材料	保温材料	保温材料容重 kg/ m ³	保温材料厚度 (mm)	热阻 Ro (m ² ·K) / W	传热系数 K W/(m ² ·K)
聚合物砂浆加强面层做法						
1、外涂料装饰层 2、聚合物砂浆加强面层 3、保温层 4、主体结构 5、内墙面刮腻子	混凝土剪力墙	聚苯板	18	50	1.25	0.80
				70	1.65	0.60
				90	2.05	0.49
				100	2.25	0.44
	KP1 空心砖 (非粘土)	聚苯板	18	35	1.26	0.79
				55	1.66	0.60
				75	2.06	0.48
				85	2.26	0.44
	混凝土空心砌块	聚苯板	18	50	1.31	0.76
				70	1.71	0.58
				90	2.11	0.47
				100	2.31	0.43

注：保温材料导热系数修正系数取 1.2，膨胀聚苯板 $\lambda=0.05W/(m\cdot K)$

表 B—1—6 现浇混凝土模板内置保温板做法

构造示意	保温材料	保温材料容重	保温材料厚度	热阻 Ro	传热系数 K
现浇混凝土模板内置保温板做法		kg/ m ³	(mm)	(m ² ·K) / W	W/(m ² ·K)
1、外装饰层(涂料、面砖) 2、掺抗裂剂水泥砂浆 3、单层钢丝网架聚苯板 4、180mm 现浇混凝土 5、内墙面刮腻子	聚苯板	18	65	1.29	0.78
			95	1.76	0.57
			110	2.00	0.50
			125	2.24	0.45
1、外涂料装饰层 2、聚合物砂浆加强面层 3、保温层(聚苯板) 4、180mm 现浇混凝土 5、内墙面刮腻子	聚苯板	18	55	1.29	0.77
			75	1.67	0.60
			95	2.05	0.49
			105	2.23	0.45

注：有网体系保温材料导热系数修正系数取 1.5，膨胀聚苯板 $\lambda=0.063\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ；
 无网体系保温材料导热系数修正系数取 1.25，膨胀聚苯板 $\lambda=0.053\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ；
 保温材料厚度指有效厚度。

表 B—1—7 面砖饰面聚氨酯复合板外保温做法

构造示意	主体结构材料	保温材料	保温材料容重	保温材料厚度	热阻 Ro	传热系数 K
聚合物砂浆加强面层做法			kg/ m ³	(mm)	(m ² ·K) / W	W/(m ² ·K)
1、装饰面砖聚氨酯复合板 2、主体结构	混凝土剪力墙	聚氨酯	30	30	1.32	0.75
				40	1.68	0.59
				50	2.04	0.49
				55	2.22	0.45

3、内墙面刮腻子	KP1 空心砖 (非粘土)	聚氨酯	30	20	1.28	0.78
				35	1.81	0.55
				40	1.99	0.50
				50	2.35	0.43
	混凝土 空心砌块	聚氨酯	30	30	1.38	0.72
				40	1.74	0.58
				50	2.10	0.48
				55	2.27	0.44

注：保温材料导热系数修正系数取 1.1，聚氨酯板 $\lambda=0.028W/(m\cdot K)$ 。

表 B—1—8 聚氨酯硬泡喷涂外墙外保温（聚苯颗粒保温浆料找平做法）

构造示意	主体结构材料	保温材料	保温材料容重	保温材料厚度	找平材料厚度	热阻 R_0	传热系数 K
聚合物砂浆加强面层做法			kg/m ³	(mm)	(mm)	(m ² ·K) / W	W/(m ² ·K)
1、外涂料装饰层 2、聚合物砂浆加强面层 3、聚苯颗粒保温浆料找平层 4、喷涂硬泡聚氨酯 5、主体结构 6、内墙面刮腻子	混凝土剪力墙	聚氨酯	30	25	20	1.41	0.71
				35	20	1.77	0.56
				45	20	2.13	0.47
				50	20	2.31	0.43
	KP1 空心砖 (非粘土)	聚氨酯	30	15	20	1.37	0.73
				25	20	1.72	0.58
				35	20	2.08	0.48
				40	20	2.26	0.44
	混凝土空心砌块	聚氨酯	30	20	20	1.29	0.77
				35	20	1.83	0.55
				40	20	2.01	0.50
				50	20	2.36	0.42

注：保温材料导热系数修正系数取 1.1，聚氨酯 $\lambda=0.028W/(m\cdot K)$ ，聚苯颗粒保温浆料找平层 $\lambda=0.075W/(m\cdot K)$ 。

表 B—2 屋面做法选用表

构造示意	保温材料	保温材料容重	保温材料厚度		热阻 Ro	传热系数 K
非上人屋面		Kg/ m ³	(mm)		(m ² ·K) / W	W/(m ² ·K)
1、混凝土板 2、架空层 3、防水层 4、15 厚水泥砂浆找平层 5、最薄 30 厚轻集料混凝土找坡层 6、保温层 7、保温层 8、钢筋混凝土屋面板	加气混凝土砌块/聚苯板	500/≥20	100	45	1.72	0.58
			100	50	1.82	0.55
			100	70	2.22	0.45
			100	90	2.62	0.38
	加气混凝土砌块/挤塑聚苯	500/≥30	100	30	1.66	0.60
			100	40	1.93	0.52
			100	50	2.21	0.45
			100	60	2.49	0.40
	加气混凝土砌块/聚氨酯板	500/≥30	100	25	1.66	0.60
			100	30	1.82	0.55
			100	40	2.16	0.46
			100	50	2.49	0.40
1、卵石层 2、保护薄膜 3、保温层 4、防水层 5、15 厚水泥砂浆找平层 6、最薄 30 厚轻集料混凝土找坡层 7、钢筋混凝土屋面板	聚苯板	≥20	70		1.72	0.58
			80		1.92	0.52
			100		2.32	0.43
			110		2.52	0.40
	挤塑聚苯板	≥30	50		1.71	0.58
			60		1.99	0.50
			70		2.27	0.44
			80		2.54	0.39
	聚氨酯板	≥30	40		1.66	0.60
			50		1.99	0.50
			60		2.32	0.43
			70		2.66	0.38

注：其他屋面做法可参照有关标准图集。

表 B—3 外窗（包括透明幕墙、屋顶透明部分）性能参考举例

外窗、透明幕墙及屋顶透明部分参考举例说明：

- 1、外窗、透明幕墙及屋顶透明部分的保温隔热性能主要取决于所采用的玻璃的保温隔热性能，中空玻璃的间隔层层数、距离、间隔层内的气体，Low-E 中空玻璃膜层的辐射率都对玻璃的保温性能有影响，可根据标准对不同类型外窗、透明幕墙及屋顶透明部分的传热系数限值来确定玻璃；
- 2、不同材料的窗框对外窗（包括透明幕墙、屋顶透明部分）的传热系数影响较大，不容忽视，塑料窗框、木窗框等材料本身的导热系数较小，对外窗（包括透明幕墙、屋顶透明部分）的传热系数影响不大。铝合金窗框、钢窗框等材料本身的导热系数很大，形成的热桥对外窗（包括透明幕墙、屋顶透明部分）的传热系数影响比较大，必须采用断桥处理；
- 3、铝合金、钢窗框的断桥处理做法有许多种，材料也不同，如聚酰胺（PA）断热条、聚氨酯（PU）等，对保温性能要求高的外窗（包括透明幕墙、屋顶透明部分）应选择断桥效果好的铝合金、钢窗框；
- 4、窗框面积占外窗的比例根据窗框材料和窗型系列的不同，大约为 20~40%，不同的窗框面积比对窗的传热系数影响也不同；
- 5、透明幕墙的构造做法对传热系数也有不同的影响，明框、半隐框透明幕墙的影响要大于隐框幕墙和点支式幕墙；
- 6、外窗（包括透明幕墙、屋顶透明部分）的遮阳系数可根据不同的玻璃本身的遮阳系数及外遮阳来选择，以达到限值的要求；
- 7、不同颜色系列的着色玻璃、热反射玻璃及 Low-E 中空玻璃膜层的位置都有不同的遮阳系数和光学性能。设计人可根据有关材料选用；
- 8、本标准对窗墙面积比 ≤ 0.4 的外窗(包括透明幕墙)要求可见光透射比 ≥ 0.4 ，在选用玻璃的遮阳系数时，应同时注意其光学性能；
- 9、以下各表所列内容仅供参考，外窗、透明幕墙及屋顶透明部分的传热系数、遮阳系数及可见光透过率以具有资质的检测单位出具的检测报告为准。

表 B—3—1

玻璃	间隔层 (mm)	间隔层 气体	玻璃传热 系数 K_b $W/(m^2 \cdot K)$	窗框	K_c/K_b
中空玻璃	6	空气	3.00	塑料	0.86~0.93
				铝合金	1.23~1.46
				PA 断桥铝合金	1.06~1.11
	12		2.60	塑料	0.90~0.95
				铝合金	1.30~1.59
				PA 断桥铝合金	1.10~1.19

辐射率 ≤0.25Low-E 中空玻璃(在 线)	6	空气	2.80	塑料	0.87~0.94
				铝合金	1.24~1.49
				PA 断桥铝合 金	1.06~1.13
	9		2.20	塑料	0.95~0.97
				铝合金	1.36~1.73
				PA 断桥铝合 金	1.14~1.27
	12		1.90	塑料	1.00
				铝合金	1.45~1.91
				PA 断桥铝合 金	1.19~1.38
辐射率≤0.25 Low-E 中空 玻璃 (在线)	6	氩气	2.40	塑料	0.92~0.96
				铝合金	1.32~1.63
				PA 断桥铝合 金	1.11~1.22
	9		1.80	塑料	1.01~1.02
				铝合金	1.49~1.98
				PA 断桥铝合 金	1.21~1.42
	12		1.70	塑料	1.02~1.05
				铝合金	1.53~2.06
				PA 断桥铝合 金	1.24~1.47
辐射率 ≤0.15Low-E 中空玻璃(离 线)	12	空气	1.80	塑料	1.01~1.02
				铝合金	1.49~1.98
				PA 断桥铝合 金	1.21~1.42
辐射率 ≤0.15Low-E 中空玻璃(离 线)	12	氩气	1.50	塑料	1.05~1.11
				铝合金	1.63~2.25
				PA 断桥铝合 金	1.29~1.59
双银 Low-E 中空玻璃	12	空气	1.70	塑料	1.02~1.05
				铝合金	1.53~2.06
				PA 断桥铝合 金	1.24~1.47
双银 Low-E 中空玻璃	12	氩气	1.40	塑料	1.07~1.14
				铝合金	1.69~2.37

				PA 断桥铝合金	1.33~1.66
--	--	--	--	----------	-----------

注：1、 K_b —窗玻璃的传热系数， K_c —窗的传热系数；

2、表 B—3—1 玻璃性能数据取自有关研究报告及厂家的产品样本，窗框对窗传热系数的影响是根据窗框比及窗框和玻璃的计算传热系数通过计算得出的，供参考；

3、多层中空玻璃、其他玻璃品种及呼吸透明幕墙（双层皮玻璃幕墙）的性能可参考其他有关资料。

表 B—3—2

玻璃		玻璃颜色	可见光 (%)		太阳能 (%)		玻璃遮阳系数 SC	
			透射	反射	透射	反射		
中空玻璃	间隔层 6mm	无色	79	14	63	12	0.81	
	间隔层 12mm	无色	75	14	58	11	0.77	
着色中空玻璃		蓝色	66	12	47	8.4	0.65	
		绿色	65	12	48	8.5	0.66	
		茶色	46	10	46	8.6	0.64	
		灰色	39	8	38	8	0.54	
热反射中空玻璃	反射颜色	深绿色	无色	8	16	12	11	0.26
		绿色	绿色	45	9	26	6	0.42
			蓝绿	40	9	24	6	0.40
		蓝绿色	蓝绿	49	26	31	14	0.46
		灰绿色	绿色	46	17	28	9	0.44
			蓝绿	40	19	28	11	0.44
		现代绿色	绿色	48	26	28	13	0.44
		蓝色	无色	41	17	33	13	0.48
银灰色	无色	48	27	53	21	0.69		
辐射率 ≤ 0.25 Low-E 中空玻璃（在线）		无色	63	16	48	13	0.63	
		绿色	47	15	28	8	0.38	

		蓝色	50	16	29	8	0.37	
辐射率 ≤0.15L ow-E中 空玻璃 (离线)	反射 颜色	无色	无色	52	14	33	26	0.44
		绿色	绿色	42	11	19	9	0.30
		蓝绿色	绿色	45	19	21	12	0.31
		蓝色	无色	57	24	37	30	0.50
		淡蓝色	无色	62	16	38	28	0.50
		银蓝色	无色	46	33	28	40	0.37
		银灰色	无色	47	41	26	50	0.34
		金色	无色	40	22	24	45	0.32

- 注：1、表 B—3—2 玻璃性能数据取自有关研究报告，供参考；
- 2、外窗、透明幕墙及屋顶透明部分的遮阳系数 SC
在有外遮阳时 $SC = \text{玻璃遮阳系数} \times (1 - \text{窗框比}) \times \text{外遮阳的遮阳系数}$ ，
在无外遮阳时 $SC = \text{玻璃遮阳系数} \times (1 - \text{窗框比})$ 。