

安徽省地方标准

DB 34

DB34/212—2000

安徽省民用建筑节能设计标准
(居住建筑部分)

2001-02-01 实施

皖内部 2001-005 号

安徽省质量技术监督局
安徽省建设厅 联合发布

安徽省地方标准

安徽省民用建筑节能设计标准

(居住建筑部分)

DB34/212—2000

主编部门：安徽省工程建设标准设计办公室
批准部门：安徽省建设厅
施行日期：2001年2月1日

2001年 合肥

编制说明

《安徽省民用建筑节能设计标准（居住建筑部分）》（DB34/212-2000）是根据《中华人民共和国节约能源法》、建设部《建筑节能“九五”计划和2010年规划》和安徽省建设厅有关文件精神，为满足我省民用建筑节能工作的需要，在安徽省建设厅主持下，由安徽省工程建设标准设计办公室、安徽省建筑设计研究院、安徽省墙体材料革新与建筑节能办公室联合编制的。

在本标准编制的过程中，遵照国家在建筑节能工作方面的方针政策，依据国家《民用建筑热工设计规范》（GB50176-93）、《民用建筑节能设计标准（采暖居住建筑部分）》（JGJ26-95）等标准，收集参考了夏热冬冷地区有关兄弟省市的民用建筑节能实施细则、节能设计标准以及国内建筑节能方面的科研成果和技术资料，并结合我省气候条件、经济发展的实际情况进行编制的。在编制过程中，广泛征求了有关单位的专家、学者们的意见，最后由省建设厅、省质量技术监督局会同有关部门，共同审查定稿。

鉴于我省建筑节能工作尚未广泛开展，缺少实践经验。希望各设计、施工等使用单位结合工程实践，在使用本标准过程中认真总结经验，积累资料，如发现需要补充修改之处，请将有关资料和意见函寄安徽省工程建设标准设计办公室（安徽省合肥市环城南路28号，省建设厅内，邮编230001），以供今后修订时参考。

《安徽省民用建筑节能设计标准（居住建筑部分）》

编制组

二〇〇〇年十月

关于发布安徽省民用建筑节能设计标准 (居住建筑部分)的通知

建标[2001]14号

各市建委、省直有关部门:

由省工程建设标准设计办公室主编的《安徽省民用建筑节能设计标准(居住建筑部分)》,经我厅审查,现批准为省地方标准,自2001年2月1日起施行。
本标准由省建设厅负责管理。出版发行由省工程建设标准设计办公室组织。

本标准由安徽省质量技术监督局统一编号为
DB34/212—2000。

安徽省建设厅

二〇〇一年元月八日

目 次

1 总则.....	1
2 术语、符号.....	2
3 节能设计标准及建筑热环境质量主要指标.....	4
4 建筑热工设计.....	5
4.1 一般规定	
4.2 围护结构热工设计参数	
4.3 围护结构保温设计	
4.4 围护结构隔热设计	
4.5 节能门窗	
5 暖通空调设计.....	9
6 太阳能利用.....	10
附录 A 供选用参考的节能外墙、屋顶的构造简图及热工指标.....	12
附录 B 常用饰面材料太阳辐射吸收系数 ρ 值.....	18
附录 C 本标准用词说明.....	19
附加说明.....	20
条文说明.....	21

安徽省民用建筑节能设计标准 (居住建筑部分)

1 总 则

1.0.1 为贯彻落实《中华人民共和国节约能源法》，改变我省居住建筑热环境质量差及采暖与空调建筑大量浪费能源的状况，根据建设部《建筑节能“九五”计划和 2010 年规划》与《民用建筑节能设计标准(采暖居住建筑部分)》(JGJ26-95)，结合省内具体条件，特制定《安徽省民用建筑节能设计标准(居住建筑部分)》(DB34/212-2000)(以下简称《标准》)。

1.0.2 本标准主要适用于新建、扩建及改建的一般居住建筑(住宅、公寓、单身宿舍)和部分公共建筑的居住部分(如托儿所、幼儿园、旅馆、医院病房楼)的热工设计及采暖空调设计。具有正常温度的工业建筑及工业辅助建筑，可参考使用。本标准不适用于室内温度有特殊要求的建筑、临时性建筑和地下建筑。

已建居住建筑可采用本标准进行建筑热工设计、建筑热环境与节能改造。

1.0.3 居住建筑和部分公共建筑的建筑设计和采暖空调设计，除按本标准进行建筑节能热工设计外，尚应符合国家现行的其它有关强制性标准的规定。

2 术语、符号

2.0.1 采暖期 (Z)

累年日平均温度低于或等于 5°C 的天数。单位: (d/y)。

2.0.2 采暖期室外平均温度 (t_e)

在采暖期起止日期内, 室外逐日平均温度的平均值。单位: ($^{\circ}\text{C}$)。

2.0.3 建筑物耗热量指标 (q_h)

在采暖期室外平均温度条件下, 为保持室内计算温度, 单位建筑面积在单位时间内消耗的、需由室内采暖设备供给的热量。单位: (W/m^2)。

2.0.4 采暖设计热负荷指标 (q)

在采暖室外计算温度条件下, 为保持室内计算温度, 单位建筑面积在单位时间内需由锅炉或其它供热设施供给的热量。单位: (W/m^2)。

2.0.5 采暖耗煤量指标 (q_c)

在采暖期室外平均温度条件下, 为保持室内计算温度, 单位建筑面积在一个采暖期内消耗的标准煤量。单位: (kg/m^2)。

2.0.6 围护结构传热系数 (K)

围护结构两侧空气温差为 1K (1°C), 在单位时间内通过单位面积围护结构的传热量。单位: [$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$]。

2.0.7 围护结构热阻 (R_0)

表征围护结构 (包括两侧表面空气边界层) 阻传热能力的物理量。为围护结构传热系数的倒数。 $R_{0\min}$ 为最小传热阻。单位: [$\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$]。

2.0.8 热惰性指标 (D, 无量纲)

表征围护结构对温度波在围护结构内部衰减快慢程度的指标。

2.0.9 太阳辐射吸收系数 (ρ , 无量纲)

建筑材料表面对太阳辐射吸收的能力, 是一个小于 1 的系数。

2.0.10 建筑物体形系数 (S)

建筑物与室外大气接触的外表面积与其所包围的体积的比值。外表面中, 不包括地面和不采暖楼梯间隔墙和户门的面积。

2.0.11 窗墙面积比 (X)

窗户洞口面积与房间立面单元面积 (一般为该建筑层高与窗户所在房间开间定位轴线间围成的面积) 的比值。

2.0.12 窗户空气渗透量 (q_0)

在窗户两侧压力差为 10Pa 条件下, 窗户每米缝长每小时通过的空气量。单位: ($\text{m}^3/\text{m} \cdot \text{h}$)

2.0.13 连续采暖

对于全天使用的居住建筑, 为使其室内平均温度全天都能达到设计温度而采用的采暖方式。

2.0.14 采暖供热系统

由锅炉机组 (热交换站)、室外管网、室内管网和散热器等组成

2.0.15 被动式太阳能采暖

通过加大南向窗户面积和提高围护结构的保温隔热性能等综合技术措施, 以获得尽可能多的太阳辐射热能, 提高室内温度的一种采暖方式。

3 节能设计标准及建筑热环境质量主要指标

3.0.1 建筑节能通常是指节约建筑物的使用能耗, 现在的意义应是提高建筑中的能源利用率, 太阳能利用及开发新能源。因此, 减少建筑物的能量散失外, 还应包括采暖空调、热水供应、电器照明、炊事等, 本标准是以建筑热工设计为主并涉及采暖与空调, 其他方面应按有关标准、规范执行。

3.0.2 根据建设部《建筑节能“九五”计划和 2010 年规划》及《民用建筑节能设计标准(采暖居住建筑部分)》(JGJ26-95)的要求, 本标准规定通过建筑热工设计和采暖、空调设计, 采用有效的综合技术措施, 在 1980—1981 年住宅通用设计能耗水平基础上节能 50%。其中围护结构节能占 35%, 采暖供热系统及空调节能占 15%。

3.0.3 根据《采暖通风与空气调节设计规范》(GBJ19-87)规定, 室内空气温度计算参数: 冬季采暖 16—20℃, 夏季空调 24—28℃。结合安徽省经济条件和居民生活习惯, 本标准规定 16℃和 28℃(干球温度)分别作为安徽省冬季采暖和夏季空调的室内计算参数及建筑热环境主要指标。并规定夏季空气调节房间内表面最高温度控制在夏季空气调节室外计算温度与夏季空气调节室外计算日平均温度之间, 不应高于 32℃。

3.0.4 节能建筑必须保证室内空气质量, 室内的新鲜空气换气次数不宜少于 1.5 次/小时。建筑和通风设计应根据当地常年主导风向作好气流组织, 确保室内空气质量。

3.0.5 用于节能建筑的节能投资宜控制在土建工程造价的 10% 左右。

4 建筑热工设计

4.1 一般规定

4.1.1 建筑物朝向宜采用南北向或接近南北向(偏东或偏西等于或小于 15°)。建筑物的总体布置, 应有利于引进夏季主导风向; 建筑单体的平、立面设计和门窗设置应有利于夏季夜间和春秋季节的自然通风。主要房间宜避开冬季主导风向; 山区建筑, 应避开北向风口地段。要搞好小区环境绿化。

4.1.2 建筑平面设计中宜有合适的房屋进深和长度, 并尽量减少建筑物的外表面积, 其平、立面的凹凸面不宜过多, 少用点式建筑, 体型系数宜控制在 0.35 及 0.35 以下。若体型系数大于 0.35, 则外墙和屋顶应加强保温和隔热措施。有条件时, 底层设半地下室; 屋顶推荐采用坡屋顶。

4.1.3 建筑物外窗面积不宜过大, 在满足住宅室内采光标准与功能要求条件下, 不同朝向的窗墙面积比不宜超过表 4.1.3 规定的数值。

当实际窗墙面积比超过表 4.1.3 所列数值时, 应提高窗户的热工性能或增加外墙、屋顶的保温隔热措施。

表 4.1.3 不同朝向的窗墙面积比

朝向	窗墙面积比
北	0.25
东/西	0.30/0.20
南	0.35

东西向墙面不宜开窗, 若不能避免东西向开窗, 应采取有效的遮阳措施。

4.2 围护结构热工设计参数

4.2.1 安徽省各代表性城市的节能外墙及屋顶的最小传热阻不应低于表 4.2.1 的限值。

表 4.2.1 外墙及屋顶的最小传热阻限值 ($m^2 \cdot K/W$)

城市	外 墙				屋 顶			
	$\rho=0.5$		$\rho=0.7$		$\rho=0.5$		$\rho=0.8$	
	$D>4$	$D\leq 4$	$D>4$	$D\leq 4$	$D>4$	$D\leq 4$	$D>4$	$D\leq 4$
阜阳	0.75	0.90	0.82	0.91	1.07	1.31	1.07	1.31
蚌埠	0.69	0.84	0.82	0.91	0.97	1.22	1.09	1.22
合肥	0.69	0.87	0.80	0.90	0.94	1.25	1.08	1.25
安庆	0.67	0.75	0.80	0.90	0.86	1.05	1.11	1.21
屯溪区	0.68	0.76	0.82	0.91	0.85	0.98	1.11	1.24

注①表中外墙的传热阻限值系指考虑周边热桥影响后的外墙平均传热阻。
②表中数值所对应的外窗(含阳台门上部)传热系数为 $4.7w/m^2 \cdot K$, 户门传热系数 $2.0w/m^2 \cdot K$ 。

4.2.2 附录 A 列出了符合节能要求的外墙及屋顶构造简图、热工指标, 合肥地区可重复选用。

4.3 围护结构保温设计

4.3.1 外围护结构保温应采用具有保温性能的烧结多孔砖、烧结空心砖或砼空心砌块、轻质复合墙板等新型墙体与轻质高效保温材料组成的复合保温结构, 并优先采用外保温做法; 当采用内保温

时, 其热桥部位应采取保温措施, 并保证其内表面温度不低于室内空气露点温度。

4.3.2 建筑楼梯间和外廊, 应设门窗。与不采暖楼梯间相邻的隔墙、门框应采取保温设计。

4.3.3 暖气片、管道、壁龛等不宜嵌入外墙, 否则应增加该处传热阻, 以达到最小传热阻限值。

4.3.4 屋顶部分应在防水层与屋面结构之间设置轻质高效保温材料或采用兼有保温作用的其它功能构造层的复合屋面结构。

4.4 围护结构隔热设计

4.4.1 围护结构隔热应采用烧结多孔砖、烧结空心砖、砼空心砌块、轻质复合墙板等新型墙体材料与保温隔热材料组成的复合墙体。当采用复合结构墙体时, 内侧宜采用重质材料。墙身外表面宜做浅色饰面, 以减少墙体表面对太阳辐射热的吸收, 如浅色粉刷、涂料和其它合适的外装修 (常用饰面材料的太阳辐射吸收系数见附录 B)。

建筑物向阳面窗戶宜采取有效的遮阳措施。

4.4.2 建筑物周围应进行绿化布置, 广植花卉草木; 东西外墙宜种植附墙攀缘植物和遮阳、透风乔木。

4.4.3 屋顶可采用设置通风间层、轻质高效保温隔热材料、植被、蓄水或设置花架种植攀缘植物等措施隔热。当屋顶设置通风间层时, 风道长度不宜大于 10.0m, 间层高度以 20.0cm 为宜。

4.5 节能门窗

4.5.1 为保证门窗的保温、隔热效果, 应选用具有保温、隔热

性能的框料和玻璃层数，在构造上必须采取可靠的密闭措施。淘汰实腹钢窗，使用塑钢等新型节能门窗。

4.5.2 在冬季室外平均风速大于或等于 3.0m/s 的地区，门窗的气密性不宜低于《建筑外窗空气渗透性能分级及其检测方法》(GB7107—86) 中的 II 级。当采用气密窗或窗户加设密封条后，空气渗透量小于 1.5次/h 的情况下，房间应设置可调节的换气设施。

4.5.3 阳台门下部门芯板及户门应进行保温，并增加气密性，且传热系数不应大于表 4.2.1 注②规定的限值。

5 暖通空调设计

5.0.1 居住建筑的采暖供热，应以电厂和区域锅炉房为主要热源，在工厂附近的居住建筑，应充分利用工业余热和废热。

5.0.2 室内采暖系统，宜尽量做到能分户计量和分室调温；暂无条件实施时，应留有改进的可能性。

5.0.3 供热系统设计，应进行水力平衡计算，在各环路热力入口应装设平衡阀或其它水力平衡元件，以保证设计工况的实现。

5.0.4 设有空调的建筑，当冬季需要采暖时，是选用空调设备采暖，还是另设独立的采暖系统，应根据建筑性质、采暖期天数等通过技术经济比较后择优确定。

5.0.5 采用分散式空调、采暖的居住建筑，设计者宜提出每个主要房间的空调冷负荷和采暖热负荷，供用户选择空调设备时参考。

6 太阳能利用

6.0.1 本省无条件设置集中采暖或无采暖设备的居住建筑, 宜充分利用太阳能, 设计建造被动式太阳能采暖建筑。

6.0.2 被动式太阳能建筑, 设计时应优先考虑采用直接受益和附加日光室两种集热方式。有条件时, 可采用集热蓄热墙、屋面太阳能集热板等集热方式。

注:

①直接受益式: 在采暖房间的南向, 开设大面积玻璃窗, 阳光可直接射至室内地面和部分墙面而加热房间的一种集热方式。

②附加日光室式: 可利用南向房间阳台或窗户, 在外围用玻璃围成一个小型日光室, 让阳光直接加热日光室, 并由室内空气与日光室之间通过预留的洞口产生自然对流, 从而加热房间的一种集热方式。

③集热蓄热墙式: 在采暖南墙上, 设置一定尺度的玻璃外罩, 让阳光加热罩内空间及墙体, 并通过墙体上、下部预留洞口让室内空气与罩内空气循环对流传热, 使墙体热量向室内传热的一种方式。

6.0.3 被动式太阳能采暖建筑, 设计时应遵守下列规定:

6.0.3.1 建筑的主要使用房间以朝南为主, 尽可能避免东、西朝向。

6.0.3.2 采用直接受益式太阳能采暖时, 南向房间的窗户宜适当开大。窗的设计应有利于阳光入射室内; 在兼顾夏季遮阳隔热的场合, 水平遮阳板伸出不宜大于 1.0m, 并应尽可能采用活动遮阳设施。在保证室内空气质量条件下, 应提高门窗的密封性能。

6.0.3.3 太阳能采暖建筑的窗户内应设保温窗帘或保温窗帘, 在不使用保温窗帘的场合, 可采用双层玻璃窗或单框双玻璃窗, 以备晚间保温之用。

6.0.3.4 房屋南北之间的距离, 在满足规划要求的情况下, 尽可能

6.0.3.5 按本标准要求, 提高外墙、屋顶的保温隔热性能。




6.0.3.6 北向楼梯间底层应设密封性能良好的入口单元门, 楼梯间应设密封式楼梯间。

附录A: 供参考选用的节能外墙、屋顶的构造简图及热工指标

1. 外墙:

序号	图例	层数	材料	厚度 mm	密度 kg/m ³	导热系数 w/m·k	蓄热系数 w/m ² ·k	热阻 m ² ·k/w	热惰性 指标	总传热阻 m ² ·k/w	总热惰性 指标	总传热系数 w/m ² ·k
3		1	水泥砂浆	0.020	1800	0.930	11.26	0.022	0.242	0.760	4.910	1.315
		2	粉煤灰烧结砖	0.240	1520	0.430	7.92	0.558	4.420			
		3	混合砂浆及表面涂料	0.020	1700	0.870	10.75	0.023	0.247			
2		1	水泥砂浆	0.020	1800	0.930	11.26	0.022	0.242	0.897	3.436	1.115
		2	聚苯乙稀板	0.020	21	0.042	0.36	0.476	0.171			
		3	蒸压灰砂砖	0.240	1900	1.100	12.72	0.218	2.775			
		4	混合砂浆及表面涂料	0.020	1700	0.870	10.75	0.023	0.247			
		5	水泥砂浆	0.020	1800	0.930	11.26	0.022	0.242			
		6	混合砂浆及表面涂料	0.020	1700	0.870	10.75	0.023	0.247			
1		1	水泥砂浆	0.020	1800	0.930	11.26	0.022	0.242	1.092	3.938	0.916
		2	聚苯乙稀板	0.020	21	0.042	0.36	0.476	0.171			
		3	烧结多孔砖	0.240	1400	0.580	7.92	0.414	3.277			
		4	混合砂浆及表面涂料	0.020	1700	0.870	10.75	0.023	0.247			
		5	水泥砂浆	0.020	1800	0.930	11.26	0.022	0.242			
		6	混合砂浆及表面涂料	0.020	1700	0.870	10.75	0.023	0.247			

序号	图例	层数	材料	厚度 mm	密度 kg/m ³	导热系数 w/m·k	蓄热系数 w/m ² ·k	热阻 m ² ·k/w	热惰性 指标	总传热阻 m ² ·k/w	总热惰性 指标	总传热系数 w/m ² ·k
4		1	水泥石灰砂浆	0.020	1800	0.930	11.26	0.022	0.242	0.984	3.980	1.016
		2	聚苯乙稀板	0.015	21	0.042	0.36	0.357	0.129			
		3	烧结空心砖	0.180	900	0.424	7.92	0.425	3.362			
		4	混合砂浆及表面涂料	0.020	1700	0.870	10.75	0.023	0.247			
5		1	水泥石灰砂浆	0.020	1800	0.930	11.26	0.022	0.242	0.870	2.294	1.149
		2	聚苯乙稀板	0.020	21	0.042	0.36	0.476	0.171			
		3	轻骨料空心砌块	0.190	1200	0.990	8.51	0.192	1.633			
		4	混合砂浆及表面涂料	0.020	1700	0.870	10.75	0.023	0.247			
		5	水泥石灰砂浆	0.020	1800	0.930	11.26	0.022	0.242			
		6	混合砂浆及表面涂料	0.020	1700	0.870	10.75	0.023	0.247			
6		1	水泥石灰砂浆	0.020	1800	0.930	11.26	0.022	0.242	0.905	3.004	1.106
		2	聚苯乙稀板	0.020	21	0.042	0.36	0.476	0.171			
		3	轻骨料空心砌块	0.190	700	0.840	10.36	0.226	2.343			
		4	混合砂浆及表面涂料	0.020	1700	0.870	10.75	0.023	0.247			
		5	水泥石灰砂浆	0.020	1800	0.930	11.26	0.022	0.242			
		6	混合砂浆及表面涂料	0.020	1700	0.870	10.75	0.023	0.247			
7		1	水泥石灰砂浆	0.020	1800	0.930	11.26	0.022	0.242	1.111	3.726	0.900
		2	蒸压粉煤灰加气砼	0.200	600	0.220	3.56	0.909	3.236			
		3	混合砂浆及表面涂料	0.020	1700	0.870	10.75	0.023	0.247			

序号	图例		层次	材料	厚度 m	密度 kg/m ³	导热系数 w/m.k	蓄热系数 w/m ² .k	热阻 m ² .k/w	热惰性 指标	总传热阻 m ² .k/w	总热惰性 指标	总传热系数 w/m ² .k
	外	内											
8			1	水泥石灰砂浆	0.020	1800	0.930	11.26	0.022	0.242	0.998	3.195	1.002
			2	聚苯乙烯板	0.020	21	0.042	0.36	0.476	0.171			
			3	砼空心三排孔砌块	0.240	1300	0.750	7.92	0.320	2.534			
			4	混合砂浆及表面涂料	0.020	1700	0.870	10.75	0.023	0.247			
9			1	水泥石灰砂浆	0.020	1800	0.930	11.26	0.022	0.242	0.978	3.519	1.023
			2	烧结多孔砖	0.240	1400	0.580	7.92	0.414	3.277			
			3	膨胀珍珠岩砂浆	0.015	410	0.091	0	0.165	0.000			
			4	膨胀珍珠岩砂浆	0.020	410	0.091	0	0.220	0.000			
10			1	水泥石灰砂浆	0.020	1800	0.930	11.26	0.022	0.242	0.941	4.130	1.062
			2	烧结多孔砖	0.240	1400	0.580	7.92	0.414	3.277			
			3	岩棉板	0.030	150	0.090	1.6	0.333	0.533			
			4	纸面石膏板	0.005	1050	0.330	5.08	0.015	0.077			

注:图例中的“内”、“外”指墙身的室内部分和室外部分。

2. 屋面:

序号	图例	层次	材料	厚度 m	密度 kg/m ³	导热系数 w/m.k	蓄热系数 w/m ² .k	热阻 m ² .k/w	热惰性 指标	总传热阻 m ² .k/w	总热惰性 指标	总传热系数 w/m ² .k
1		1	防水层	0.010	600	0.17	3.33	0.059	0.196	1.284	4.187	0.779
		2	1:3水泥砂浆找平层	0.020	1800	0.930	11.26	0.022	0.242			
		3	树脂珍珠岩块	0.150	400	0.160	2.49	0.938	2.334			
		4	隔汽层.冷底子一遍	0.003	600	0.170	3.33	0.018	0.059			
		5	水泥砂浆	0.020	1800	0.930	11.26	0.022	0.242			
		6	现浇砼板	0.100	2500	1.740	17.2	0.057	0.989			
		7	混合砂浆粉刷加涂料	0.010	1600	0.810	10.12	0.012	0.125			
2		1	C ₂₀ 混凝土板	0.030	2300	1.51	15.36	0.020	0.305	1.347	4.025	0.742
		2	空气间层	0.250				0.230				
		3	防水层	0.010	600	0.170	3.33	0.059	0.196			
		4	1:3水泥砂浆	0.020	1800	0.930	11.26	0.022	0.242			
		5	树脂珍珠岩	0.120	400	0.160	2.49	0.750	1.868			
		6	隔汽层.冷底子一遍	0.003	600	0.170	3.33	0.018	0.059			
		7	1:3水泥砂浆	0.020	1800	0.930	11.26	0.022	0.242			
		8	现浇砼板	0.100	2500	1.740	17.2	0.057	0.989			
		9	混合砂浆粉刷加涂料	0.010	1800	0.810	10.12	0.012	0.125			

序号	图例	层	材料	厚度 mm	密度 kg/m ³	导热系数 w/m·k	蓄热系数 w/m ² ·k	热阻 m ² ·k/w	热惰性 m ² ·k/w	总传热阻 m ² ·k/w	总热惰性 指标	总传热系数 w/m ² ·k
7		1	C ₂₀ 细石混凝土1:2水泥砂浆找平层	2300	0.030	1.740	17.2	0.017	0.297	1.168	3.933	0.856
		2	1:3水泥砂浆找平层	1800	0.020	0.930	11.26	0.022	0.242			
		3	树脂珍珠岩块	400	0.140	0.160	2.49	0.875	2.179			
		4	防水层上细砂保护	1800	0.000	0.140	1.99	0.000	0.000			
		5	防水层	600	0.003	0.170	3.33	0.018	0.059			
		6	冷底子一道									
		7	1:3水泥砂浆找平层	1800	0.020	0.930	11.26	0.022	0.242			
		8	现浇砼板	2500	0.080	1.740	17.20	0.046	0.791			
		9	混合砂浆粉刷加涂料	1700	0.010	0.870	10.75	0.011	0.124			
6		1	种植土上种植植物	1600	0.200	0.760	9.37	0.263	2.466	0.925	5.059	1.081
		2	无纺布纤维布一层									
		3	1:3水泥砂浆找平层	1800	0.020	0.930	11.37	0.022	0.245			
		4	树脂珍珠岩	400	0.060	0.160	2.49	0.375	0.934			
		5	防水层	600	0.003	0.170	3.33	0.018	0.059			
		6	冷底子一道									
		7	1:3水泥砂浆	1800	0.020	0.930	11.37	0.022	0.245			
		8	现浇砼板	2500	0.100	1.740	17.20	0.057	0.989			
		9	混合砂浆粉刷加涂料	1700	0.010	0.870	10.75	0.011	0.124			

注:当用不同的墙体主材或保温材料替代表中材料时,可用下式算出新的厚度: $\delta = \delta \times \lambda' / \lambda$,式中: δ 、 λ' 为替代材料的厚度、导热系数; δ 、 λ 为原材料的厚度、导热系数。替代后还需参照外表面饰材的太阳辐射吸收系数及总的热惰性指标。合肥地区以外的各城市,可参照上述方式自行调整。

序号	图例	层	材料	厚度 mm	密度 kg/m ³	导热系数 w/m·k	蓄热系数 w/m ² ·k	热阻 m ² ·k/w	热惰性 指标	总传热阻 m ² ·k/w	总热惰性 指标	总传热系数 w/m ² ·k
3		1	机平瓦屋面	1000	0.010	0.340	7.00	0.029	0.206	1.327	1.630	0.753
		2	1:1.4混合砂浆	1800	0.020	0.870	10.75	0.023	0.247			
		3	现浇砼斜屋面	2500	0.080	1.740	17.20	0.046	0.791			
		4	聚苯乙稀板	21	0.045	0.042	0.36	1.071	0.386			
		1	机平瓦屋面	1000	0.010	0.340	7.00	0.029	0.206			
		2	1:1.4混合砂浆	1800	0.020	0.870	10.75	0.023	0.247			
		3	聚苯乙稀板	21	0.045	0.042	0.36	1.071	0.386			
		4	现浇砼斜屋面	2500	0.080	1.740	17.20	0.046	0.791			
4		1	机平瓦屋面	1000	0.010	0.340	7.00	0.029	0.206	1.327	1.630	0.753
		2	1:1.4混合砂浆	1800	0.020	0.870	10.75	0.023	0.247			
		3	聚苯乙稀板	21	0.045	0.042	0.36	1.071	0.386			
		4	现浇砼斜屋面	2500	0.080	1.740	17.20	0.046	0.791			
		1	机平瓦屋面	1000	0.010	0.340	7.00	0.029	0.206			
		2	1:1.4混合砂浆	1800	0.020	0.870	10.75	0.023	0.247			
		3	聚苯乙稀板	21	0.045	0.042	0.36	1.071	0.386			
		4	现浇砼斜屋面	2500	0.080	1.740	17.20	0.046	0.791			
5		1	2-6mm粒径砂石保护层	600	0.003	0.170	3.33	0.018	0.059	1.169	3.696	0.855
		2	防水层									
		3	1:3水泥砂浆找平层	1800	0.020	0.930	11.26	0.022	0.242			
		4	树脂珍珠岩块	400	0.140	0.160	2.49	0.875	2.179			
		5	隔汽层、冷底子一道	600	0.003	0.170	3.33	0.018	0.059			
		6	1:3水泥砂浆	1800	0.020	0.930	11.26	0.022	0.242			
		7	现浇砼板	2500	0.080	1.740	17.20	0.046	0.791			
		8	混合砂浆粉刷加涂料	1800	0.010	0.810	10.12	0.012	0.125			

附录 B 常用饰面材料太阳辐射吸收系数 ρ 值

材料表面种类	吸收系数	材料表面种类	吸收系数
红色粘土砖墙	0.72-0.78	灰瓦屋面	0.52
水泥粉刷墙面（光滑）	0.56	沥青油毡屋面	0.85
浅色饰面砖或涂料	0.50	浅黑油毛毡	0.72
水刷石墙面（灰白色）	0.70	中等浅棕色漆	0.80
石灰粉刷墙面	0.48	棕色或绿色喷漆	0.79
硅酸盐砖墙面	0.50	中等铁锈色漆	0.78
水泥屋面及墙面	0.70	银色漆	0.25
红砖、石棉瓦	0.75	绿色草坪	0.80
红瓦屋面	0.70	草地	0.78
浅灰色石棉水泥瓦	0.72-0.78	抛光铝反射体片	0.12

附录 C 本标准用词说明

C.0.1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程

度用词说明如下：

(1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

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用词：

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，在条件允许时首先应这样做的用词：

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，采用“可”。

C.0.2 条文中指定必须按其它有关标准、规范或规定执行

时，写法为“应按……执行”或“应符合……的规定”。

附加说明

本标准主编单位、参编单位和主要起草人名单

主 编 单 位：安徽省工程建设标准设计办公室

参 编 单 位：安徽省建筑设计研究院

安徽省墙体材料革新与建筑节能办公室

主要起草人：王俊贤 金毅夫 黄世山 左合庆

胡惠明 忻鸣和 经士权

安徽省地方标准

安徽省民用建筑节能设计标准
(居住建筑部分)

DB34/212—2000

(条文说明)

前 言

《安徽省民用建筑节能设计标准（居住建筑部分）》
(DB34/212-2000)，经安徽省质量技术监督局、安徽省建设
厅批准，业已发布。

本标准由安徽省工程建设标准设计办公室负责主编，
它是安徽省建筑设计研究院、安徽省墙体材料革新与
建筑节能办公室。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位的有关人
员在使用本标准时能正确理解和执行条文，《安徽省民用建
筑节能设计标准》编制组按标准的章、节、条顺序编制了本
标准条文说明，供省内使用者参考。在使用中如发现本条文
有不妥之处，请将意见函寄安徽省工程建设标准设计办
公室。

目 次

1 总则.....	24
2 术语、符号.....	26
3 节能设计标准及建筑热环境质量主要指标	27
4 建筑热工设计.....	31
4.1 一般规定	
4.2 围护结构热工设计参数	
4.3 围护结构保温设计	
4.4 围护结构隔热设计	
4.5 节能门窗	
5 暖通空调设计.....	43
6 太阳能利用.....	45
附录一 安徽省各代表城市围护结构最小传热阻.....	48
附录二 常用节能建筑材料物理性能表.....	49
附录三 建筑外墙的各项密封性能.....	51
附录四 常用窗户的传热系数.....	52
附录五 常用窗户空气渗透性等级.....	53
附录六 常用门的传热系数.....	54

1 总则

1.0.1 这是本标准的宗旨。

《中华人民共和国节约能源法》已于1998年1月1日起实施。其中第三十七条规定“建筑物的设计和建造应当依照有关法律、行政法规的规定,采用节能型的建筑结构、材料、器具和产品,提高保温隔热性能,减少采暖、制冷、照明的能耗。”建设部《建筑节能“九五”计划和2010年规划》、《建筑节能技术政策》规定“夏热冬冷地区新建民用建筑2000年开始执行建筑热环境及节能标准。”

根据《建筑气候区划标准》(GB50178-93)划分,我省宿州市以北为冬季寒冷干燥,夏季炎热湿润的IIA气候区;我省西北部分地区属于夏季不太闷热的IIIC气候区。我省大部分地区为温高湿重,闷热天气多,冬季湿冷的IIIB气候区(夏热冬冷地区);夏季最热月平均气温达28.0℃以上(指铜陵、合肥、蚌埠),极端最高39.0℃~41.0℃;冬季最冷月平均气温1.0~3.0℃,极端最低-7.6~-20.6℃。因此,我省绝大部分地区气候条件比较恶劣。长期以来,在我省的居住建筑建设中,由于多种原因,忽视居住热环境质量,加之当时没有相应的建筑节能标准可循,所建成的住宅,普遍存在围护结构保温隔热性能差,门窗密闭性不好,冬季阴冷,室内温度偏低,房间内久坐即感到冷得难受,甚至因受冻而生病;而夏天,室内闷热,犹如蒸笼,难以逗留,甚至无法睡眠和休息。有条件设有采暖、空调的建筑,由于围护

建筑热环境差,能耗较高。随着国民经济和建设事业迅速发展,能源对节约能源,保护环境,实现可持续发展等问题日益重视,法制、法规逐步健全,并相应制定了一系列标准、标准和规范,实施建筑节能被提到了重要的议事日程。随着人民生活水平的不断提高,居住条件的改善,建筑室内热环境已成为广大居民强烈和迫切的要求。近年来,出现了大量城镇居民自行安装电暖器、空调器甚至多台空调器,由于没有进行建筑节能的规划、设计,居民又缺乏科学指导,采暖、空调能耗惊人,浪费严重。虽然我国人均能耗尚不及世界平均能耗水平的一半,但全国能耗消费总量已达世界第二。因而,改善居住热环境质量以及改变能源大量浪费的现状,认真贯彻落实《中华人民共和国节约能源法》,刻不容缓。为此特制订本标准。

1.0.2 本条指明了本标准的适用范围。

建设部《建筑节能“九五”计划和2010年规划》规定夏热冬冷地区新建民用建筑2000年开始执行建筑热环境及节能标准。今后在民用建筑建设中大部分是居住建筑。近年在我省的一些居住小区中已进行了一批节能试点工程(如黄山山庄等),取得了一定的经验,加上近年国家在节能建筑的研究及各先执行节能标准的兄弟省市的经验,新的保温、隔热技术和产品已比较成熟,对我省开展节能设计具有参考和借鉴作用。本标准主要适用于新建、扩建的

居住建筑和部分公共建筑的居住部分,如托儿所、幼儿园、旅馆、医院病房楼等的热工设计及采暖空调设计。考虑到《建筑节能“九五”计划和2010年规划》要求夏热冬冷地区重点城镇在2005年开始成片进行建筑热环境及节能改造,因此,有必要对已有居住建筑的热环境及节能改造进行试点,以取得经验,为2005年的成片改造作好准备。

对于其余公共建筑和具有正常温度的工业建筑及工业辅助建筑,在使用要求、设计标准上与居住建筑虽有较大差别,但在建筑热环境与节能的基本要求上具有共性,因此,完全可以参照执行。

而对于室内有特殊温度要求的建筑,临时性建筑及地下建筑,由于各方面要求与居住建筑差别较大,故不能使用本标准。

1.0.3 本标准与其它标准、规范的衔接。居住建筑设计,涉及许多专业设计方面,建筑节能设计只是其中一个方面,因此在进行居住建筑设计时,既要遵守本标准的有关规定,同时还应符合国家现行的其它有关标准和规范。

2 术语、符号

2.01~2.0.14 均引自《民用建筑节能设计标准(采暖居住建筑部分)》(JGJ26—95)中的有关条文。其中对2.0.3~2.0.5条来讲,迄今为止,我省没有这方面的统计数据。本标准提出这些指标,是为了请设计人员在设计中不断加以总

编,并能对设计结果及运行结果加以分析、对比,以便能对象设计对象的能耗水平作出评价,为将来提出我省不同地区的各项指标打下基础。

利用太阳能采暖的建筑统称为被动式采暖建筑。

3 节能设计标准及建筑热环境质量主要指标

3.0.1 建筑节能包括了采暖空调、热水供应、电气照明、炊事等各个方面,减少建筑物能量损失则是建筑节能的主要方面,故本标准是以建筑热工设计为主的一个节能实施标准。在使用本标准时,建筑专业设计必须尽可能采用我省新型墙体和保温材料与隔热技术,结合外围护结构(外墙、屋顶)的各种构造形式,保证各围护结构的保温隔热性能符合标准的要求。利用太阳能进行采暖、洗浴,开发研制新的能源,是可持续发展的需要。

3.0.2 在建设部《建筑节能“九五”计划和2010年规划》中明确提出“建筑节能系指在建筑中提高能源利用效率”,“建筑节能的重点放在采暖和降温能耗上”。规划要求2000年新建住宅在1980~1981年住宅通用设计能耗水平基础上节能50%。

建筑能耗水平受当地气候条件、建筑热环境质量标准、建筑热工性能、采暖空调设施的性能和使用情况等多种因素的影响。通过研究、分析对比,采用经济有效的综合技术措施,才能显著地改善建筑热环境质量和降低能耗。为此目

的,建筑热工设计和采暖空调设计是关键。

我省 80~81 年住宅建筑通用设计砖混住宅的常用做法是:①外墙:240mm 实心粘土砖墙,两面抹灰,传热阻仅为 $0.52\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$;②屋顶为 120mm 左右予应力多孔砼板上加有 150~180mm 空气层的架空隔热层,传热阻仅为 $0.56\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$;③外窗:单层钢窗,传热阻仅为 $0.16\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$;④体型系数约 0.3~0.4,层高 2.8,窗墙比 0.30 左右。

由于上述住宅建筑未作任何保温隔热措施,加上门窗缝隙大,密封性差,空气渗透量大,当采用采暖空调设备时,其能耗水平很高,因而节能潜力巨大。通过采取有效的节能措施,完全能达到节能 50% 的要求。

考虑到多年来我省大部分地区属非采暖区,居住建筑空调也是近年才开始有较大发展,故我省采暖、供热、空调节能刚刚起步,可能暂时达不到兄弟省市提出的节能 20% 的要求,故本标准暂定 15% 作为采暖空调的节能指标,而建筑围护结构就要求负担 35% 的节能指标了。当集中供暖小区的采暖、供热、供冷系统节能积累了一定的经验后,预计节能可超过 50%,此时对围护结构的要求就可适当降低。

3.0.3 我省各代表城市的采暖期均接近三个月,而夏季室外计算温度最高值均高于 35°C ,在这样条件下,若冬季无采暖、夏季无空调,其室内热环境是十分恶劣的。因此,本标准规定的节能基础是冬季有采暖、夏季有空调。根据研究,室温在 25°C (干球温度,下同)时,脑力劳动效率最高,室温上升或下降均会影响工作效率。从人对室温的主观感觉来

室温低于 12°C 时,80% 坐着的人感到冷,且难受,当室温为 18°C 时,则仅有 5.0% 坐着的人感到冷。室温低于 28°C 时,人们均表示满意,当室温为 28°C 时,有 30% 的人感到热,但少有人感到热得难受;超过 30°C 的人感到热,且有 42.3% 的人感到热得难受。室内热环境质量标准的高低,对节能投资和采暖、空调能耗有着显著影响(在同样技术条件下,夏季空调室温每降低 1°C ,或冬季采暖室温每降低 1°C ,冷热负荷可减少 10% 以上)。从节能角度出发,一般认为冬季 16°C 和夏季 28°C 是较为适中的舒适温度。因此,本标准取室内表面温度不大于 32°C 这一指标,不仅有利于节约空调能耗,又有利于提高空调房间的热舒适度;也比较适合我省经济发展水平和人民生活习惯,便于实际应用。

关于建筑热环境质量指标,按国际标准 ISO7730,由六个因素综合而成,它们包括:干球温度、空气温度、风速、平均辐射温度、人体活动强度及衣着。前四个是热环境因素,第二个是人为因素。将上述六个因素综合为 PMV,再将 PMV 与不满意率 (PPD) 联系起来,形成 PMV—PPD 热环境质量指标体系。PMV 值可由热舒适仪测量,也可先测 4 个热环境参数,结合人体活动强度及衣着,用热舒适方程计算(由 P.O.Fanger 教授提出)。根据 PMV 值可从 PMV—PPD 曲线图查出不满意率 PPD。合理组合六因素,可在保证热环境质量的前提下,降低能耗。但由于在实际使用中不便直接得出,

热舒适仪价格昂贵,难以普及。故本标准仍以比较方便直观的主要指标——干球温度表示,便于设计、使用与检测。

3.0.4 建筑节能不能以牺牲室内空气质量为代价,且我省居民都有冬季开窗换气的习惯。因此,在加强门、窗气密性的同时,必须保证室内最少换气量(含厨、卫)1.5次/小时,及过渡季节和夏季夜间的自然通风。为达到好的换气效果,建筑节能要作好室内气流组织,保证室外的新鲜空气首先进入居室,确保室内空气质量。

3.0.5 根据九四年琥珀山庄按五种墙体、六种屋面(有三种带吊顶)试点分析显示,用于建筑节能的投资大约在3.1~3.4%左右。(其中外墙保温性能较普通240实心粘土砖墙提高15~30%,瓦屋面比普通钢筋混凝土屋面提高32~56%,带保温吊顶较无吊顶提高62~69%,单框双玻木窗较单玻木窗提高58%,蜂窝纸板木保温门较普通空腹木门提高38%)。琥珀山庄试点住宅墙体采用的180非承重空心砖、240厚15孔非承重空心砖、240厚26孔承重多孔砖,保温做法均为内抹20厚保温砂浆,与目前采用的材质相同,保温做法较本标准推荐的简单,花钱少一些;而琥珀山庄坡屋顶聚苯乙烯保温做法有砼屋面板上铺、砼屋面板下斜铺及水平吊顶等三种做法,与本标准推荐做法相似。据此估算,节能投资增加率控制在土建造价的10%是有可能的。根据兄弟省市节能工程建设的实际经验,也证实用于节能50%的投资控制在土建造价的10%左右是完全可行的。

4、建筑热工设计

4.1 一般规定

4.1.1 本条对居住建筑的总体布置提出了要求。建筑物在冬至时冬天太阳辐射得热和自然通风影响很大,南北朝向的建筑物对冬季均有利于改善建筑热环境和节能。安徽地区属亚热带季风气候,冬季多西北、北风,夏季多南、东南、西南风,为保证室内有良好的热环境,冬季应避免北风的侵入,有条件时北向可设挡风林带;在山区建住宅尤其要避开北向风口建设,且设挡风林带;建于向阳地段,有利于冬季阳光进入室内,提高室温。而在夏季,特别是晴天高温时,建筑物白天自然通风不但不能改善室内热环境,反使其恶化,只有在夜间室外气温下降后,自然通风才能起到改善热环境的作用,所以要充分利用夜间自然通风。

加强小区环境绿化,是居住生态的需要。增加绿化,不但能改善居住区小气候,调节气温,增加空气湿度,防止西晒,降低风速,吸收噪声,净化空气,还美化环境丰富居住区的景观。因此,在绿化设计中,通过点、线、面相结合的手法,做好防风(冬季)、引风与通风(夏季),冬季透风和夏季遮阳,多种种植草地、乔木,黄土不见天,就能大大改善居住区的热环境。在进行绿化设计时,宜在建筑物需要遮阳的地方种植树冠高大的落叶树,这样在夏季就可以减少阳

光的直射辐射和散射辐射；而冬季落叶后，又可不影响阳光直射窗户，使室内得热。

4.1.2 本条对建筑体型提出要求。建筑物的耗能量指标随体型系数的增加而增加。体型系数越大，单位建筑面积对应的外表面积越大，透过围护结构的冷、暖能量损失就越多。根据测算，体型系数从0.4增加到0.5，单位建筑的外围护结构传热损失将增加25%；反之从0.4降到0.3，传热损失可降低25%。国家行业标准《民用建筑节能设计标准（采暖居住建筑部分）》（JGJ26—95）规定建筑体型系数控制在0.3及0.3以下，但考虑到近年来住宅建设发展体型系数有增大的趋势，故在表4.2.1中考虑了体形系数大于0.3的围护结构传热系数限值，在条文说明4.2.1中明确指出该指标是针对体型系数等于0.35的。本标准据此也规定宜控制在0.35及0.35以下。根据对近年设计的住宅体型分析，一般无凹凸面的条状住宅体型系数能控制在0.3左右，点状和阶梯状的体型系数较高，常达0.35~0.45左右。（如琥珀山庄南村矩形平面0.36，T形平面0.37~0.44，点状平面0.435；江苏南京、苏州、上海、四川成都、重庆等兄弟省市近年新建小区的住宅体型系数也在0.334~0.45之间），为保证住宅具有合理的功能分区与平面布局及良好的通风采光，丰富多变的立面造型，因而住宅体型系数不宜控制得太紧。在实际设计中，当体型系数超过0.35时，则需加强外墙、屋顶、门窗的保温、隔热措施。

建筑体型系数的计算，应遵守下列原则：

建筑中不包括地面和不采暖楼梯间的隔墙和户门。建筑内还有其它外围护结构的不采暖房间（如厨房、卫生间和户内门的面积也不应计入外表面积中去；阳台、露台、平台、雨篷等，仍以未封闭时的外表面积计算。

地下室，可以解决底层地坪防潮问题，有利于冬季减少热量损失；且可将半地下室用作车库或贮藏间、人防工程使用。采用坡屋顶建筑形式，所需增加费用不多，可减少住宅建筑造型和色彩，减少屋顶渗漏水，而且可增加居住面积（跃层），提高容积率，相应提高了土地利用效率。琥珀山庄南村坡屋顶试点分析，坡屋顶增加保温隔热措施后，每平米屋顶加通风间层的造价相比，每平方米屋面增加费用仅为26.48元/m²（1993年价），折合每平方米建筑面积增加费用不超过2.5元，因而坡屋面值得推广。

4.1.3 本条对窗墙面积之比作了规定。通常窗户传热系数比外墙和屋顶大得多，窗户面积过大，虽可改善室内采光效果，但对建筑物的冬季保温和夏季隔热不利。窗墙面积比对建筑能耗的影响，取决于窗与外墙之间热工性能的差异。窗墙面积比越大，影响越显著。根据重庆市测算，240mm粘土砖墙、普通玻璃窗的住宅楼，推算每平方米窗的冷暖年能耗约是每平方米外墙的3.6倍，夏季造成的空调用电负荷是外墙的5倍。当窗墙面积比由0.4减少至0.3时，每平方米建筑面积年冷暖耗电可减少5kwh；当采用节能门窗（双层窗或一玻一膜）后，每平方米冷暖年能耗只有外墙的1.8倍左右，夏季空调电耗降

为外墙的 2.5 倍；而此时，当窗墙面积比也由 0.4 降到 0.3 时，其每平米建筑面积采暖、电耗节约量则由普通窗的 5kwh 降为 1kwh。由此表明，采用节能门窗后，窗墙面积比变化，引起的节能效果改变明显下降。

窗墙面积比不仅涉及围护结构的传热损失，同时还涉及建筑造型处理、室内采光（窗地比）、通风及居住者的视觉感受与心理感受。窗墙面积比过小，冬天对保温有利，但室内通风不良，不利于夏季利用天然冷源降温，反而可能增加降温能耗或增加照明用电能耗。从琥珀山庄南村住宅分析来看，当时的窗墙比是比较小的（见表 4.1.3.1），但随着居住条件的改善，人们对室内采光要求有所提高，外窗有开大、开宽的趋势。

表 4.1.3.1 琥珀山庄南村住宅窗墙比（1993 年）

朝向	多层住宅	低层住宅
北、西北	0.106	0.12
西、东北	0.073	0.098
东、西南	0.073	0.087
南、东南	0.212	0.219

如兄弟省市近年设计的小康示范小区住宅，南向窗墙比大都大于 0.30，平均达 0.32，最高达 0.42；北向窗墙比大都大于 0.25，平均达 0.303，最大达 0.41。（见表 4.1.3.2），从表中可见差距较大，这是由于一般南向居室窗墙面积较易控制在 0.35 以内，但遇有起居厅采用落地门窗时，就比较大；而北向窗户，当北厅时窗墙比可达 0.35 左右，而小居室窗也不能过小，故统计显示出北向窗墙比有较大的数值。我省近年新建的居住小区住宅，也有相同的趋势，本标准基本采用

《建筑节能设计标准（采暖居住建筑部分）》（JGJ26—2000.20），这是由于东西向日晒辐射热比较强，对室内热环境影响比较大的缘故。在实际工程设计中，如遇东、西向窗墙面积比，为满足 1/7 窗地比的采光面积要求，必须开大外窗，为采取有效的遮阳隔热措施；当南北窗墙面积比，则需提高窗户的热工性能或加强墙体、屋顶保温措施，以弥补窗户增加的能耗。

表 4.1.3.2 夏热冬冷地区小康示范小区住宅的体形系数与窗墙面积比

小区名称	体形系数	窗墙面积比	
		南向	北向
长江望江花园	0.334	0.28	0.38
成都锦城苑	0.423	0.30	0.30
重庆龙湖小区	0.36	0.28	0.26
嘉兴穆湖住宅	0.48	0.42	0.365
南京东方城	0.405	0.33	0.31
南京南苑二村	0.382	0.23	0.41
上海江桥小区	0.413	0.27	0.21
绍兴寺桥村	0.49	0.30	0.39
万县百安花园	0.363	0.33	0.24
泰州竹园小区	0.387	0.37	0.30
温州永中镇	0.396	0.34	0.22
无锡泰德新城	0.343	0.40	0.22
赣州家园小区	0.45	0.33	0.33

注：以上引自《重庆市民用建筑热环境与节能设计标准（居住建筑部分）》，（DB50/5009—1999）。

对于高级居住建筑及公共建筑，由于使用要求提高，实际使用中均开有比较大的窗户，故可略有突破。但考虑外墙是外墙结构中的能耗大户，因此当窗墙比超过本标准规定的限值时，外墙传热阻应予增加。

4.2 围护结构热工设计参数

4.2.1 此条为本标准的核心，表 4.2.1 直接给出了我省各代表城市的节能外墙及屋顶的最小传热阻限值。表中数据来源如下：

① 以本标准 3.0.3 条规定的冬季 16℃ 和夏季 28℃ 分别作为采暖与空调的室内计算温度；

② 本说明在附录——安徽省各代表城市围护结构最小传热阻的基础上，考虑到围护结构节能约 35%，及周边热桥影响后的平均传热阻，经附加后得出冬季最小传热阻；

③ 夏季空调因无节能标准，按《采暖通风与空气调节设计规范》（GBJ19—87）第 5.1.5 条的规定，并参考《上海市新型墙体材料试点小区节能住宅建筑热工设计暂行规定》，取外墙及屋顶最大传热系数 $1.5\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$ 和 $1.2\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$ ，其对应的最小传热阻分别为 $0.67\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$ 和 $0.83\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$ 。以上作为合肥地区当 $\rho=0.5, D>4$ 时的夏季最小传热阻，对不同地区，根据其纬度的差别，以及 ρ, D 的不同进行附加后，得出各代表城市的夏季最小传热阻；

④ 经过对应比较后，取较大者作为该城市的取值，得出表 4.2.1；当建筑物的墙身、屋顶传热阻大于表 4.2.1 的数值时，则该建筑的保温隔热性能优于表 4.2.1 的要求；

⑤ 冬季保温，又可满足夏季空调的要求；

⑥ 窗传热系数 $4.7\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$ 系按目前推广采用的单层窗取值；

⑦ 阳台门下部门芯板及户门应保温，目前北京等城市要求防盗、保温、隔声等多功能的户门。

4.2.2 根据我省目前能生产且常用的墙体材料情况调查，可用于承重结构的新型墙体材料有烧结多孔砖（240mm）、蒸压灰砂砖、粉煤灰烧结砖、空心砌块；可用于框架填充墙承重结构的新型墙体材料有烧结空心砖（180mm 厚）、空心砌块、轻骨料空心砌块、蒸压粉煤灰加气砼、轻质复合墙板等。

关于保温材料，在附录 A 中，墙身均以普通聚苯乙烯板外保温材料作为测算依据。在实际工程中有其它多种保温材料可供选择，如阻燃型聚苯乙烯泡沫塑料板材、挤塑聚苯乙烯板、EPS 板、树脂珍珠岩块材或乳化沥青珍珠岩块材、加气砼块、岩棉板或玻璃棉板等，各地在设计选用时可根据实际能采购到的材料进行换算。换算公式列在附录 A 表后。

有关常用材料的热工参数附录于本说明附录二。

4.3 围护结构保温设计

4.3.1 根据各兄弟省市实践经验，采用单一材料很难满

足保温隔热要求, 尤其当外墙作为承重结构时。因而围护结构的保温隔热构造做法, 均应采用复合保温结构, 即在承重或非承重结构墙体内侧或外侧加做保温隔热材料。

根据兄弟省市节能设计、施工经验, 常用内保温做法有: 承重外墙体内, 设 15~20mm 空气间层, 一层 30~35mm 保温材料 (如聚苯乙烯板、玻璃棉板、岩棉板等), 面层复以 10~12mm 石膏板, 或直接采用 50~60 厚充气石膏保温板、石膏粉煤灰珍珠岩保温板作保温层。其在结构墙体内侧总厚度在 55~67mm 左右。这类内保温墙体, 根据实际使用效果来看, 它存在着下列缺点与不足: 1、“热桥”问题不易解决: 保温板造成的“热桥”, 常出现结露、发霉等问题, 影响室内美观; 2、保温层内侧易引起开裂: 由于外墙直接暴露在大气中, 受室外温度变化引起墙体变形的应力, 造成保温层开裂; 3、内保温所用材料厚度大于外保温所需厚度。根据北京测算, 为达到外墙平均传热系数 $1.16\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{k}$, 内保温用聚苯乙烯板厚将达 80mm 左右; 当采用外保温时, 聚苯乙烯板厚度为 30mm 时, 平均传热系数即可达 $0.86\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{k}$ 。内保温所用材料要比外保温多 1.7 倍左右, 不仅增加了造价, 而且减少了室内实际可用面积 (对塔式高层住宅, 每户损失使用面积约 $1.3\sim 1.5\text{m}^2$)。4、由于内保温面板大部分质轻材松, 因此, 增加了墙面悬挂或固定物件的难度 (暖气片、窗帘盒、空调器的吊挂, 窗帘盒、管卡的安装); 且影响施工交叉作业进度, 甚至给住户进行二次装修带来困难。

常用外保温做法是在承重或非承重墙身的外侧, 直接加

设一层保温层, 表面再做装饰面层。外保温常用保温材料有普通聚苯乙烯板、挤塑聚苯板、岩棉板、泰柏板或舒乐舍板等。与内保温做法相比, 采用外保温技术, 具有下列优点:

1、构造科学合理, 全面消除或削弱了各部分的“热桥”, 堵住了墙体上的缝隙, 提高了建筑物的保温性和气密性。据研究, 当采用内保温时, 底层沿外墙房间“热桥”的附加损失约占房间总热损失的 23.7%, 中间层为 21.7%, 顶层为 24.3%, 可见由“热桥”所增加的热损失是相当可观的; 内保温的主体部位的传热系数与平均传热系数要差 1.8~2.0 的系数, 而采用外保温技术, 则两者相差甚小; 2、由于结构墙体在保温层内侧, 受保温层保护, 其热稳定性相应增大, 主体结构内表面温差大幅度减小, 提高了室内环境的舒适度; 相应的墙体结构温度变形减少, 受紫外线影响降低, 延长了建筑寿命; 3、外保温技术, 由于保温层设在主体结构的外侧, 不占室内空间, 相应比内保温来说增加了建筑的使用面积, 而且对室内装修、施工进度以及住户二次装修均不产生影响。

由于内保温技术存在上述缺点和不足, 而外保温技术有上述优点, 因而有专家认为内保温技术已不能适应建筑节能发展的需要, 应逐步淘汰外墙内保温技术, 推广外墙外保温技术。据此, 在本标准中明确提出了优先采用外保温技术的要求。

4.3.2 在安徽地区采暖居住建筑的楼梯间一般均不采暖, 故与楼梯间相邻的隔墙, 应按外墙计。当楼梯间无外窗

(用花格代替)且朝向冬季主导风向时,为保证室内热环境,分户户门也应采取保温措施,必要时设置其它防风措施。

4.3.3 暖气片、管道、壁龛等嵌入外墙时,减少了外墙的厚度,增加了传热损失,因此不宜采用嵌入式壁龛。当必须采用时,就要在该处加厚保温隔热层增加传热阻。

4.3.4 屋顶保温层常设在防水层下部,结构层上部,为了确保屋面防水层的防水耐久性,应选用吸水率小的保温材料。当保温层有较强的吸水率,或有较高含水率时(如现场拌制的水泥膨胀珍珠岩、水泥蛭石等),防水层上必须设置透气口(排气口)。近年来,不少地方采用将保温层置于防水层上部的倒置式屋面做法,对延长防水层耐用年限有利,但由于保温层直接暴露在大气中,对保温层的耐久性不利。故当采用倒置式屋面时,宜选用具有一定强度,且不易吸水,能耐暴晒的材料。随着轻钢结构的发展,一些公共建筑顶层常采用兼具保温作用的双面彩色钢板中间夹芯(聚苯乙烯、聚氨酯、岩棉等)的屋面板(保温层厚度根据热工计算确定),这是一种具有功能作用的屋顶保温隔热结构。

4.4 围护结构隔热设计

4.4.1 围护结构保温隔热构造采用复合结构做法的原因已如4.3.1条。一般要求轻质隔热层设在外侧,承重围护结构部分设在内侧。可采用带通风间层的复合墙或实贴式的复合墙,采用带铝箔的封闭空气间层也是一种有效的隔热措

施。外侧采用轻质材料用于提高围护结构传热阻,内部采用重质材料,有利于提高热稳定性,减少室内温度波动。故要求在采用复合结构墙体时,内侧采用重质材料;当采用加气混凝土等轻混凝土单一墙体材料时,墙身内外宜粉刷水泥砂浆等重质材料。外墙表面采用浅色饰面,降低太阳辐射吸收系数,可提高对光和辐射热的反射作用。

建筑物的向阳面,应采取有效的遮阳措施。南面房间可利用上层阳台、凹廊等达到遮阳目的,东、西向房间可采用固定或活动式的遮阳措施,可以减少热辐射的目的。

4.4.2 建筑物周围加强绿化、广植草木、种植攀缘植物及遮阳透风乔木,可有效地改善小气候,降低周围空气温度,增加空气湿度。据有关研究表明,当小区绿化复盖率达30%时,空气温度可下降8%,约3~5℃。绿化还可防止西晒,降低风速,吸收环境噪声,净化空气,美化环境,丰富居住区景观,应予大力提倡与推广。

在总体布置上,各幢建筑物前、后、左、右错位布置,建筑物朝向夏季主导风向,避免或减少单纯兵营式、行列式布置,有利于小区内引风;建筑物单体的平面、剖面设计和门窗的设置,要有利于自然通风(穿堂风),并尽量避免主要房间受东、西向日晒。

4.4.3 屋顶隔热设计,可有多种形式。过去常用于应力砼空心予制板上加架空隔热板的做法,由于空气间层较低(180cm左右),空气无法流通;加上隔热板及多孔板均比较薄(砼部分一般在25~30mm厚),安徽大部分地区夏季

高温天气,风速又较小,所以隔热降温效果较差;而在冬季,由于屋顶无保温层,架空层在冬季不起保温作用,顶层室内冬季十分寒冷,夏季又十分炎热,热环境条件十分恶劣。新建建筑已很少采用。

根据采暖地区测算,对多层建筑来说,屋顶部分耗热量占建筑总耗热量的10%左右;但对顶层房间来说,屋顶耗热量约占房间耗热量的20~25%。因此,对安徽地区来说,不仅要解决屋顶隔热,而且还应加强屋顶保温处理。根据实验研究表明,在防水保温屋面上加设架空层,可更有效提高隔热效果。

4.5 节能门窗

4.5.1 以前在住宅中大量采用的普通钢门窗,由于材料及构造原因,保温、隔热及气密性均很差,传热系数达 $6.4\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{k}$,每米缝长的空气渗透量,单层钢窗一般都在 $5.0\text{m}^3/(\text{m}\cdot\text{h})$ 以上,即使双层钢窗,空气渗透量也有 $3.5\text{m}^3/(\text{m}\cdot\text{h})$ 左右。近年来,随着科技进步,与保温节能需要,具有保温隔热性能的门窗研制成功并大量生产,门窗的保温和气密性能显著提高。因此,本条明确提出淘汰实腹钢窗,推广塑钢窗等节能型门窗。常用窗户的传热系数、空气渗透性等级见本说明附录四、五。

4.5.2 本条对门窗气密性要求是比较高的,相当于国标《建筑外窗空气渗透性能分级及其检测方法》(GB7107—

86)中的II级,窗户每米缝长的空气渗透量为小于 $1.5\text{m}^3/(\text{m}\cdot\text{h})$,[见附录三(A)]。房间设置可调节的换气设施,既保证了房间卫生换气与空气质量,又为厨房、卫生间利用其它房间的卫生换气作为补风提供条件,有利于改善厨房、卫生间的热环境。

国家对窗户各项密封性能的分级标准规定见本说明附录三。

4.5.3 门窗的保温性能已在第4.2.1条中规定,即窗户传热系数为 $4.7\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{k}$,户门为 $2.0\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{k}$,分别相当于国标《建筑外窗保温性能分级其检测方法》(GB8484—87)中III—IV级之间及I级。[见附录三(D)],各类常用门的传热系数可见本说明附录六。

户门要具有防盗、保温、隔热等功能,常采用金属门板,为达到 $2.0\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{k}$ 传热系数的要求,可采用15mm厚玻璃棉板或18mm厚岩棉板作为保温材料。对于阳台门,门扇上部常为透明单层玻璃,门扇下部可采用19mm左右厚聚苯板作夹芯板进行保温;当采用全玻璃地阳台门时,应参照本说明附录四传热系数接近 $3.0\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{k}$ 的窗户做法来设计阳台门,如采用单框双玻或中空玻璃门等。

5、暖通空调设计

5.0.2 量化管理是节约能源的重要途径,按用热量的多少来计收采暖费用,不仅合理,而且有利于提高用户的节

能意识, 所以是节能的一项关键性措施。采用分室调温, 南北分向布置环路等措施, 可以充分利用室外气候的变化、室内用热变化等条件, 使室温能按用户的要求达到一个动态的稳定, 这既是采暖的目的, 又是一个节能的良好途径。

5.0.3 供热管网设计必须达到各环路的水力平衡。过去由于缺乏定量调节流量的手段, 造成系统水力失调, 近端过热, 远端过冷, 有些设计人员为了缓解这一矛盾, 常采用加大锅炉容量, 加大循环水泵, 使得近端的水力失调度达到2.0左右, 使系统在“大流量小温差”下运行, 造成能量的极大浪费。目前国内已有若干技术措施可以实现水力平衡, 设计者一定要进行认真的水力计算, 采用合适的方式来保证系统的水力平衡, 只有这样, 才能选配出合适的锅炉和水泵, 使锅炉运行效率及热水输送效率达标。同时消除室温冷热不均匀现象。若在同一热源有不同类型的用户时, 应考虑不同用户、不同时间用热的可能性, 应采用单独的环路或同一环路上加设电动调节阀等方式满足上述要求。

5.0.4 从一次性投资来说, 很明显另配独立的采暖系统的投资将高于利用空调系统。但是, 从经常费用来说, 则前者又明显低于后者。当然, 这还与建筑物的性质有关(一般住宅、公共建筑等)。为此, 要根据建筑的具体性质, 经过技术经济比较后择优确定。

5.0.5 本标准讨论的一般居住建筑, 通常均采用分散式电能冷暖空调器, 设计者给出其冷、暖负荷后, 即可使用户在选购空调器时避免经济上的浪费, 又避免了在使用过程中能量的浪费。

6、太阳能利用

6.0.1 我省绝大部分地区冬冷夏热, 而大部分地区年日照时数在2000小时以上, 因此对于无条件设置(分散或集中)采暖设备的居住建筑, 可以通过建筑保温、隔热及其相应的措施, 建成被动式太阳能采暖建筑, 来改善居住建筑冬季的室内热环境。

6.0.2 根据兄弟省市的经验, 被动式太阳能采暖建筑可采用直接受益和附加日光室的集热方式, 这两种方式简单易行, 而且有相当的效果。

我省马鞍山市曾在珍珠园小区做过试验。试验建筑为六层三单元一梯两户型住宅, 体型系数0.25, 北厅南卧, 总进深10.5m。其所采取的保温隔热措施如下: ①墙身: 240mm外墙内贴50厚防水树脂珍珠岩保温板[导热系数 $0.062\text{Kcal}/(\text{m}\cdot\text{h}\cdot^\circ\text{C})$ 以下, 热阻 $0.69\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$], 门窗四周粘贴高强度珍珠岩保温板。②屋顶: 钢筋混凝土现浇坡屋面, 用80mm厚防水树脂珍珠岩保温板, 机平瓦屋面, 屋顶空间利用。③外门窗: 南向窗墙比仅0.336, 北向窗墙比0.24; 南阳台封闭作为日光间; PVC塑钢复合窗(导热系数 $1.5\text{Kcal}/(\text{m}\cdot\text{h}\cdot^\circ\text{C})$); 南窗单框单玻, 其余朝向为单框双玻, 空气夹层10mm, 外框和玻璃间均有密封压条。除厨房外, 窗户均设有热反射保温隔热窗帘。④北向封闭式楼梯间, 单框双玻塑钢窗, 底层设密闭性能好的单元入口防盗门。

根据实测结果, 冬季室外日平均温度 2.3°C 时, 南向卧

室无人时的日平均室温为 9.0°C (室内、外温差 6.7°C)，如果室内有人居住时，其室内温度还将有所提高；估计南向房间冬季平均室温可达 $11\sim 13^{\circ}\text{C}$ ，与普通住宅相比，节能住宅室温约可提高 5.0°C 左右，达到了预期的目标。

若其南向窗户窗墙比再提高一点，并采用外保温做法时，其效果将会更加显著。如无锡试点时，窗墙比就达 0.547 ，室内外温差达 7.1°C 。

6.0.3.3 本条所提的几条设计规定，是根据有关研究单位的调查结果，并经兄弟省市试点建筑所证实为行之有效的处理办法，在设计中应予遵守。

6.0.3.1 本条要求被动式太阳能采暖建筑主要使用房间朝南，可以保证有较多的日照时间，对主要房间得热有利；房间东西朝向，日照时间短，温度变化大，对房间得热不利，故应尽可能避免。

6.0.3.2 开大南向房间的窗户，主要为了保证有更多的阳光直射室内的机会，增加房间得热。但为了兼顾夏季隔热，必须采取遮阳措施，减少阳光直射室内。减少夏季阳光直射室内的办法可通过设置固定遮阳板、活动遮阳板（蓬）或在室外种植落叶乔木等方式来达到。根据研究，当固定遮阳板伸出墙面不大于 1.0m 时，由于冬季阳光照射角度与夏季不同，可达到冬夏兼顾的目的，对室内环境影响甚微。

提高窗户的密闭性能，使冬季换气次数控制在 1.5 次/h 以内，改变经常开窗换气的习惯，有利于保持室内空气的热稳定性，改善室内热环境。而在夏季则可增加换气次数，特

别是保证晚间的通风、空气对流，可明显改善夏季室内热环境。

6.0.3.3 采用保温窗扇、保温窗帘或双层玻璃、单框双玻璃，有利于晚间保持室内温度。

6.0.3.4 在可能条件下，加大建筑物之间的日照间距，可以使建筑物延长冬季受到阳光照射的时间，增加得热量。但增加建筑物间距，相应增加了用地，涉及用地指标问题，故只能视具体可能而定。

6.0.3.5 被动式太阳能建筑，采取保温隔热措施后，会提高建筑物的保温隔热性能，改善室内热环境。因此，即使对被动式太阳能采暖的建筑，亦应参照本标准第 4.2 条规定的外墙和屋面最小传热阻限值进行外墙、屋面的保温、隔热设计。

6.0.3.6 北向楼梯采用密封性好的门，使室内温度稳定。窗户后，减少了冬季侵入户内的冷风，使室内温度稳定，改善室内热环境，所以应予以重视。

附录一 安徽省各代表城市围护结构 最小传热阻 ($m^2 \cdot k/w$)

城市	外 墙				屋 顶			
	$R_{0,min}$				$R_{0,min}$			
	IV	III	II	I	IV	III	II	I
D	≤ 1.5	$1.6 \sim 4$	$4.1 \sim 6$	$D > 6$	≤ 1.5	$1.6 \sim 4$	$4.1 \sim 6$	$D > 6$
阜阳	0.55	0.51	0.46	0.40	0.83	0.77	0.69	0.61
蚌埠	0.51	0.48	0.42	0.37	0.77	0.72	0.63	0.55
合肥	0.53	0.48	0.42	0.35	0.80	0.72	0.63	0.52
安庆	0.44	0.42	0.37	0.33	0.66	0.61	0.55	0.50
屯溪区	0.40	0.39	0.35	0.31	0.61	0.58	0.52	0.47

注：本表系按《民用建筑热工设计规范》(GB50176—93)第4.1.1条计算所得。表中取值 $t_i=16^\circ C$, $n=1$ 。

附录二 常用节能建筑材料物理性能表

附表二.1 常用墙体和屋面材料的热工性能计算参数表

材料名称	干密度 ρ (kg/m^3)	导热系数 λ ($w/m \cdot k$)	蓄热系数 S ($w/m^2 \cdot k$)	蒸气渗透 系数 μ ($g/m \cdot h \cdot Pa$)	比热容 C ($KJ/kg \cdot k$)
钢筋混凝土	2500	1.74	17.20	0.000158	0.92
碎石、卵石混凝土	2300	1.51	15.36	0.000173	0.92
自然煤矸石或炉渣混凝土	1500	0.76	9.54	0.0000900	1.05
水泥焦渣	1100	0.42	6.13	0.0003353	1.05
加气混凝土	700	0.22	3.59	0.000998	1.05
加气混凝土	500	0.19	2.81	0.0001110	1.05
水泥砂浆	1800	0.93	11.37	0.0000210	1.05
石灰砂浆	1600	0.81	10.07	0.0000443	1.05
粘土多孔砖 (26-36孔)	1400	0.58	7.92	0.0000158	1.05
矿棉、岩棉板	80-200	0.045	0.75	0.000488	1.22
聚苯乙烯泡沫塑料	20-30	0.042	0.36	0.0000162	1.38
聚苯乙烯泡沫塑料	100	0.047	0.70	—	1.38
聚氨酯泡沫塑料	30	0.033	0.36	0.0000234	1.38
挤塑泡沫塑料	—	0.0289	—	—	—
水泥膨胀珍珠岩	600	0.21	3.44	0.0000900	1.17
乳化沥青珍珠岩块	400	0.12	2.28	0.0000293	1.55
乳化沥青珍珠岩块	300	0.093	1.17	0.0000675	1.55
水泥聚苯板	300	0.09	1.54	—	—

注：1、围护结构在正确设计和正常使用条件下，材料的热物理性能计算参数应按本表直接采用。
2、在有附表二.2所列情况时，材料导热系数和蓄热系数计算值应分别按下列两式修正：
 $\lambda_c = \lambda \cdot a$ $S_c = S \cdot a$
式中， λ 、 S —材料的导热系数和蓄热系数，应按本表采用。
 a —材料的导热系数、蓄热系数的修正系数，应按附表二.2采用。
3、表中比热容 C 的单位为法定单位，但在实际计算中比热容 C 的单位取 $w \cdot h/(kg \cdot k)$ ，因此，表中数值应乘以换算系数 0.2778。

附录三 建筑外窗的各项密封性能

A、国标 GB7107—86《建筑外窗空气渗透性能分级及其检测方法》

空气渗透性能分级					
等级	I	II	III	IV	V
$q_o, m^3/m \cdot h$	0.5	1.5	2.5	4.0	6.0

B、国标 GB7106—86《建筑外窗抗风压性能分级及其检测方法》

风压变形性能分级					
等级	I	II	III	IV	V
w_o, Pa	3500	3000	2500	2000	1500
					1000

C、国标 GB7108—86《建筑外窗雨水渗漏性能分级及其检测方法》

雨水渗漏性能分级					
等级	I	II	III	IV	V
$\Delta p, Pa$	500	350	250	150	100
					50

D、国标 GB8484—87《建筑外窗保温性能分级及其检测方法》

保温性能分级					
等级	I	II	III	IV	V
传热系数 K $W/(m^2 \cdot k)$	≤ 2.0	> 2.0 ≤ 3.0	> 3.0 ≤ 4.0	> 4.0 ≤ 5.0	> 5.0 ≤ 6.4

附表二.2 墙体和屋面材料在不同使用场合的修正系数 a

序号	材料名称	使用场合及影响因素	修正系数 a
1	钢筋混凝土	墙体及屋面板	1.00
2	碎石、卵石混凝土	墙体	1.00
3	水泥焦渣	屋顶找坡层、吸湿	1.50
4	加气混凝土	墙体及板条屋面、灰缝	1.25
5	加气混凝土	屋顶保温层、吸湿	1.50
6	水泥砂浆	抹灰层、找平层	1.00
7	石灰砂浆	抹灰层	1.00
8	粘土多孔砖墙 (26-36孔)	墙体	1.00
9	灰砂砖墙	墙体	1.00
10	硅酸盐砖墙	墙体	1.00
11	炉渣砖墙	墙体	1.00
12	矿棉、岩棉、玻璃棉	墙体内外保温层、龙骨	1.20
13	矿棉、岩棉、玻璃棉	架空屋顶、夹芯墙、砖墩、联结构	1.90
14	矿棉、岩棉、玻璃棉	钢筋混凝土夹芯墙、吸湿、插筋	1.50
15	聚苯乙烯泡沫塑料板	墙体内外保温层、龙骨	1.20
16	聚苯乙烯泡沫塑料板	钢筋混凝土夹芯墙、压缩、插筋	1.50
17	聚苯乙烯泡沫塑料板	屋顶保温层、压缩、吸湿	1.50
18	聚苯乙烯泡沫塑料板	架空屋顶保温层、砖墩	1.90
19	聚苯乙烯泡沫塑料板 (泰柏板、舒乐板)	钢筋穿过	1.55
20	乳化沥青珍珠岩块	屋顶保温、灰缝、吸湿	1.20
21	水泥聚苯板	墙体内外保温层、灰缝、吸湿	1.30
22	水泥聚苯板	屋顶保温层、灰缝、吸湿	1.50
23	增强膨胀珍珠岩块	墙体保温层、灰缝、吸湿	1.30

附录四 常用窗户的传热系数

窗框材料	窗户类别	窗框窗洞面积比%	空气间层厚度 mm	传热系数 $K(w/m^2 \cdot k)$
木 窗	单层窗	30~40	—	4.7
	单框双玻璃	30~40	12 16 20~30	2.7 2.6 2.5
	双层窗	30~40	100~140	2.3
	单层+单框双玻	30~40	100~140	2.0
	单层窗(实腹)	19~27	—	6.5
	单层窗(空腹)	20~30	—	6.0
	单框双玻璃	20~30	12 16	3.9 3.7
	双层窗	20~30	20~30 100~140	3.6 3.0
	单层+单框双玻璃	—	100~140	2.5
	单层窗	21~33	—	5.5
彩板钢窗	单框双玻璃	21~33	6~14	3.4
	单层窗	30~40	—	4.7
	单框双玻璃	30~40	5~20	2.7
	中空玻璃窗	37	6~12	2.6
塑料钢窗	单层窗	20~30	—	6.4
	单框双玻璃	20~30	20~30	4.2
	中空玻璃	20~30	6~12	3.2
	双层窗	20~30	100~140	2.9
铝合金窗	高保温型(双玻)	—	—	2.3
	中保温型(双玻)	—	—	3.0
	低保温型(双玻)	—	—	3.3
	塑钢叠合窗	—	—	—

注：本表中的窗户包括一般窗户，天窗和阳台上带玻璃部分。
新型窗户，应按实际测定值采用。

窗 类 型	空气渗透量 q_0 $m^3/m \cdot h$	所属等级	等级范围
实腹钢窗	普通非气密型窗	V	I~V
	标准型气密窗	III	
	国标气密条密封窗	I	
	普通非气密型窗	V	
空腹钢窗	改型非气密型窗	IV	II~V
	标准型气密窗	III	
	国标气密条密封窗	II	
	—	—	
铝推拉窗	2.5	III	II~III
铝平开窗	0.5	I	I~II
塑料窗	1.0	II	II~III

附录六 常用门的传热系数

门框材料	门的种类	传热系数 K $W/m^2 \cdot K$	传热阻 R_0 $m^2 \cdot K/W$
木塑料	单层实体门	3.5	0.29
	夹板门和蜂窝夹芯门	2.5	0.4
	双层玻璃门 (玻璃比例不限)	2.5	0.4
	单层玻璃门 (玻璃比例 < 30%)	4.5	0.22
	单层玻璃门 (玻璃比例 30%~60%)	5.0	0.20
金属	单层实体门	6.5	0.15
	单层玻璃门 (玻璃比例不限)	6.5	0.15
	单框双玻门 (玻璃比例 < 30%)	5.0	0.20
	单框双玻门 (玻璃比例 30%~70%)	4.5	0.22
无框	单层玻璃门	6.5	0.15