

DB42

湖北省地方标准

DB 42/T 559—2013
替代 DB 42/T 559—2009

低能耗居住建筑节能设计标准

Design standard for residential buildings of low energy consumption

2013-06-27 发布

2013-10-01 实施

湖北省质量技术监督局
湖北省住房和城乡建设厅

发布

湖北省住房和城乡建设厅 公 告

第 20 号

关于发布湖北省地方标准《低能耗居住建筑节能 设计标准》的公告

现批准《低能耗居住建筑节能设计标准》为湖北省标准，编号 DB42/T 559—2013，自 2013 年 10 月 1 日实施。原《武汉城市圈低能耗居住建筑设计标准》DB42/T 559—2009 同时废止。

本标准由湖北省住房和城乡建设厅委托湖北省建设工程标准定额管理总站出版发行。

湖北省住房和城乡建设厅
2013 年 7 月 4 日

前 言

根据湖北省质量技术监督局《省质量技术监督局关于下达 2012 年湖北省地方标准项目计划的通知》（鄂质监标[2012]55 号）的要求，由武汉市建筑节能办公室会同有关单位经广泛调查研究，认真总结了原标准多年的实践效果，学习全国夏热冬冷地域居住建筑节能设计标准的经验，参考国内外建筑节能设计标准，并在广泛征求意见的基础上通过反复讨论、修改和完善，修订本标准。

本标准共分 8 章和 8 个附录。主要内容是：1. 总则；2. 术语；3. 室内热环境设计计算指标；4. 规划布局与建筑设计；5. 建筑围护结构热工设计；6. 供暖、通风和空气调节设计；7. 给水排水设计；8. 电气设计等。

本标准经修订后在全省范围内执行。本标准附录均为规范性附录。

本标准与 DB42/T 559—2009 相比，除编辑性修改外主要变化如下：

- 标准名称修改为《低能耗居住建筑节能设计标准》；
- 增加了规划布局与建筑设计；
- 增加了湖北省居住建筑节能设计气候分区及相关热工设计指标限值；
- 增加了给水排水节能设计；
- 增加了供配电系统节能设计；
- 增加了设备与管道最小保温、保冷厚度选用表；
- 本标准对建筑围护结构热工性能指标进行调整，采取规定指标达标的方法，不采用围护结构热工性能的综合判断，提高节能实效；
- 简化了门窗传热系数的选用。

本标准由湖北省住房和城乡建设厅负责管理和对条文的解释，由湖北省建筑节能与墙体材料革新办公室负责具体技术内容的解释。

本标准执行过程中如有意见或建议，请寄送湖北省建筑节能与墙体材料革新办公室（地址：武汉市武昌区中南路 12 号建设大厦 15 楼，邮政编码：430071）

本标准主编单位： 武汉市建筑节能办公室
湖北省建设科技发展中心

本标准参编单位： 湖北省建筑节能与墙体材料革新办公室
中信建筑设计研究总院有限公司
华中科技大学建筑与规划学院
武汉建工科研设计有限公司
中南建筑设计院股份有限公司
武汉市建设科学技术委员会绿色节能技术与设备专业委员会
湖北省建筑科学研究设计院
武汉欧泰克节能门窗有限公司
湖北凌志科技集团
武汉奥科科技发展有限公司
湖北弘毅建筑装饰工程有限公司

本标准主要起草人员： 施加军 肖 钢 童明德 陈桂营 陈 宏 汤 群 陈焰华 李传志
栗心国 李 蔚 汪 隽 何世全 彭德柱 彭 波 马友才 杨允立
唐小虎 刘士清 林 莉 马 骁 邬家琪 张再鹏 赵正齐 杨运国
徐红斌 童梦慧 周 迪 方 健

本标准主要审查人员： 符永正 张明拓 郑国庆 袁志宇 吴建平 李文艺 张 铭

目 次

1 总 则.....	1
2 术 语.....	2
3 室内热环境设计计算指标.....	4
4 规划布局与建筑设计.....	5
4.1 规划布局.....	5
4.2 建筑设计.....	5
5 建筑围护结构热工设计.....	7
6 供暖、通风和空气调节设计.....	10
6.1 一般规定.....	10
6.2 供暖.....	10
6.3 通风与空气调节.....	11
6.4 空气调节与供暖系统的冷热源.....	12
7 给水排水设计.....	15
7.1 供水系统.....	15
7.2 热水系统.....	15
8 电气节能设计.....	17
8.1 电气照明.....	17
8.2 供配电系统.....	18
附录 A 体形系数的计算.....	19
附录 B 空调器室外机搁板的设计规定.....	21
附录 C 外墙平均传热系数与平均热惰性指标的计算.....	22
附录 D 太阳辐射吸收系数.....	28
附录 E 平均窗墙（地）面积比的计算.....	29
附录 F 门窗和玻璃的热工与光学性能参数.....	30
附录 G 外遮阳设施的外遮阳系数.....	33
附录 H 设备与管道最小保温、保冷厚度选用表.....	37
本标准用词说明.....	39
引用标准名录.....	40

1 总 则

- 1.0.1 为了贯彻国家有关节约能源、保护环境法律、法规和政策，进一步提高居住建筑热工性能和采暖空调等用能设备的能源利用效率，改善居住建筑热环境，制定本标准。
- 1.0.2 本标准适用于新建、改建和扩建的低能耗居住建筑的建筑节能设计。
- 1.0.3 居住建筑必须采取节能措施，在保证室内热环境质量的前提下，建筑热工和暖通空调设计应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，除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关强制性标准的规定。

2 术 语

2.0.1 体形系数 shape coefficient

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。

2.0.2 外墙平均传热系数 (K_m) mean heat transfer coefficient of external wall

考虑了外墙上存在的热桥影响后按面积计权计算得到的单朝向（东、南、西、北或单片）外墙传热系数，单位为 $W/(m^2 \cdot K)$ 。

2.0.3 窗墙面积比 area ratio of window to wall

窗户洞口面积与房间立面单元面积（即建筑层高与开间定位线围成的面积）的比值。

2.0.4 凸窗 bay window

位置凸出外墙外表面的窗。

2.0.5 建筑物的东、南、西、北朝向 north, south, east, west orientation of buildings

南朝向指南偏东 30° 至南偏西 30° ；北朝向指北偏东 30° 至北偏西 30° ；东朝向指东偏南 60° 至东偏北 60° ；西朝向指西偏南 60° 至西偏北 60° 。

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

表征围护结构抵御温度波动和热流波动能力的无量纲指标，其值等于各构造层材料热阻与蓄热系数的乘积之和。

2.0.7 热桥 thermal bridge

建筑物外围护结构中具有以下热工特征的部位，称为热桥。在室内采暖条件下，该部位内表面温度比主体部位低；在室内空调降温条件下，该部位内表面温度又比主体部位高。

2.0.8 遮阳系数 shading coefficient (SC)

在给定条件下，玻璃、外窗或玻璃幕墙的太阳能总透射比，与相同条件下相同面积的标准玻璃（3 mm厚透明玻璃）的太阳能总透射比的比值。

2.0.9 外窗综合遮阳系数 overall shading coefficient of window (SC_w)

考虑窗本身和窗口的建筑遮阳装置综合遮阳效果的一个系数，其值为窗本身的遮阳系数（ SC ）与窗口的建筑外遮阳系数（ SD ）的乘积。

2.0.10 玻璃可见光透射比 (T_v) glass visible transmittance

采用人眼视见函数进行加权，标准光源透过玻璃成为室内的可见光通量与投射到玻璃的可见光通量的比值。

2.0.11 采光系数 daylight factor

在室内给定平面上的一点，由直接或间接地接收来自假定和已知天空亮度分布的天空漫射光而产生的照度与同一时刻该天空半球在室外无遮挡水平面上产生的天空漫射光照度之比。

2.0.12 太阳辐射吸收系数 (ρ) solar absorptance

材料表面吸收的太阳辐射热与其所接收到的太阳辐射热的比值。

2.0.13 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。

2.0.14 耗电输冷(热)比 (*EC(H)R*) electricity consumption to transferred cooling(heat) quantity ratio

设计工况下,空调冷热水系统循环水泵总功耗(*kW*)与设计冷(热)负荷(*kW*)的比值。

2.0.15 耗电输热比 (*EHR*) electricity consumption to transferred heat quantity ratio

设计工况下,集中供暖系统循环水泵总功耗(*kW*)与设计热负荷(*kW*)的比值。

2.0.16 太阳能热水系统 solar water heating system

将太阳能转换成热能以加热水的系统装置。包括太阳能集热器、贮水箱、泵、连接管道、支架、控制系统和必要时配合使用的辅助能源。

3 室内热环境设计计算指标

3.0.1 冬季室内热环境设计计算指标:

- 1 卧室、起居室等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 夏季室内热环境设计计算指标:

- 1 卧室、起居室等居室室内设计温度应取 26 ℃;
- 2 换气次数应取 1.0 次/h。

3.0.3 采暖空调系统能效比: 夏季降温时应取 3.0, 冬季采暖时应取 2.1。

3.0.4 湖北省主要城市气候分区区属划分成为表3.0.4所示的两个子气候区。

表3.0.4 湖北省居住建筑节能设计气候分区

气候分区	地名
A 区	除 B 区以外的地区
B 区	房县、竹溪、五峰、咸丰、利川、神农架

4 规划布局与建筑设计

4.1 规划布局

- 4.1.1 居住建筑规划布局应符合以下规定：
- 1 建筑群体的布局应营造良好的风环境，保证室内及室外活动空间良好的自然通风条件，减少气流对区域微气候及建筑本身的不利影响。
 - 2 有条件时，宜引入水陆风或山谷风以改善居住区的夏季热环境，并避开冬季不利风向。
 - 3 宜进行场地风环境典型气象条件下的计算机模拟预测，优化建筑群布局。
- 4.1.2 建筑物宜采用南北适宜朝向布置。建筑平面布置时，宜优先使居室朝南偏东 15° 至南偏西 15°，不宜采用东西不利朝向布置。当建筑处于不利朝向时，应采取补偿措施。
- 4.1.3 居住建筑之间的间距，除应符合当地城市规划部门有关建筑间距的规定外，还应符合《城市居住区规划设计规范》GB 50180 中有关日照时间标准的规定。
- 4.1.4 应满足当地城市规划部门有关绿地率的规定。宜采用立体绿化、复层绿化，合理进行绿化配置，室外场地及道路铺装宜选择透水性铺装材料及透水铺装构造。

4.2 建筑设计

- 4.2.1 建筑设计应优化建筑形体和内部空间布局，充分采用自然通风、自然采光、围护结构的保温隔热与遮阳等措施降低建筑的采暖、空调、照明等系统的能耗。
- 4.2.2 建筑物的体形系数必须符合表 4.2.2 限值的规定。建筑物体形系数的计算必须符合本标准附录 A 的规定。

表 4.2.2 建筑物的体形系数限值

建筑层数	气候分区	≤3 层	≥4 层
建筑物体形系数	A 区	≤0.55	≤0.45
	B 区	≤0.50	≤0.40

- 4.2.3 建筑物的东、西向和南向外窗及透明幕墙、坡屋面外窗应采取有效遮阳措施；当采用坡屋面外窗时，窗洞口面积严禁大于该层卧室、起居室及明卫生间面积之和的 8%，并应采用活动遮阳措施。
- 4.2.4 采用自然通风的房间，其直接或间接自然通风开口面积应符合下列规定：
- 1 卧室、起居室（厅）的自然通风开口面积不应小于该房间地面面积的 8%，明卫生间的自然通风开口面积不应小于该房间地面面积的 5%；当采用自然通风的房间外设置阳台时，阳台的自然通风开口面积不应小于采用自然通风的房间和阳台地板面积总和的 8%；

2 厨房的直接自然通风开口面积不应小于该房间地板面积的 10%，并不得小于 0.60 m^2 ；当厨房外设置阳台时，阳台的自然通风开口面积不应小于厨房和阳台地板面积总和的 10%，并不得小于 0.60 m^2 。

4.2.5 当采用分体空调时，空调室外机应设置在通风良好的位置，并避免气流和噪声对周围环境造成污染。室外机的搁板的设计应符合附录 B 的规定。

4.2.6 当安装太阳能热水系统时，应与建筑一体化设计，且确保安装构造安全可靠，其集热器位置应保证有效日照时数不小于 1400 小时/年。

4.2.7 平屋面宜采用种植屋面，东西向外墙可采用墙体垂直绿化。

4.2.8 外墙的内墙面宜采用石膏砂浆或加气混凝土砌块墙专用保温抹灰砂浆。

5 建筑围护结构热工设计

5.0.1 建筑围护结构各部分的热工性能指标必须符合表5.0.1的规定。外墙的传热系数、热惰性指标应考虑结构热桥的影响，取各朝向外墙的平均传热系数 K_{mi} 与平均热惰性指标 D_{mi} 。当建筑有凸窗时，对凸窗不透明的上顶板、下底板和侧板，应进行保温处理，且板的传热系数必须满足外墙传热系数的限值要求。分户墙、分隔采暖空调与不采暖空调空间隔墙的传热系数，必须取其主体部位与梁柱、剪力墙等热桥部位的平均传热系数 K_{mi} （i为不同结构类型的分户墙或隔墙）。

表5.0.1 不同体形系数建筑的围护结构热工性能限值

建筑层数			≥4 层		≤3 层
建筑物体形系数			S≤0.35	S>0.35	S≤0.55
部位			传热系数 K，热惰性指标 D		
屋面（注 1）			K≤0.50, D≥3.0		K≤0.40, D≥3.0
墙体 （注 2）	外墙	南北朝向建筑	K _{ni} ≤1.20, D _{ni} ≥2.5	K _{ni} ≤1.00, D _{ni} ≥2.5	K _{ni} ≤0.60, D _{ni} ≥2.5
		东西朝向建筑	K _{ni} ≤0.95, D _{ni} ≥2.5	K _{ni} ≤0.75, D _{ni} ≥2.5	
	分户墙； 分隔采暖空调与不采暖空调空间的隔墙		K _{ni} ≤2.0		K _{ni} ≤1.8
	楼板 （注 3）	分层楼板		K≤2.0	
底面接触室外空气的架空或外挑楼板		K≤1.2	K≤1.0	K≤0.60	
封闭式不采暖空调架空层的顶板或楼板，与公共建筑直接衔接的楼板		K≤1.2		K≤0.60 (居室下部为车库的楼板)	
封闭式不采暖空调地下室和半地下室的顶板		K≤1.2		K≤1.0	
门窗	通往封闭空间的户门		K≤3.0		
	通往开敞空间的户门		K≤2.0		
	阳台门下部的门芯板		K≤2.0		K≤1.8
	外窗（含阳台门的透明部分）		按表 5.0.2、5.0.3 的规定限值		
注： 1 含出屋面楼梯间、电梯机房、老虎窗的屋面和楼层之间开敞式架空层的楼面。					
2 外墙包括出屋面楼梯间和电梯机房外墙，架空层中的楼梯间、电梯井、管道井的外墙，坡屋面顶窗的外墙，半地下室、架空地面的外墙；分户墙包括学生及职工宿舍的分室隔墙；不采暖空调空间包括楼梯间、电梯间及管道井、储藏室、厨房和卫生间、车库、独立走廊等。					
3 分层楼板含保温坡屋面底部不住人阁楼的楼板；底面接触室外空气的楼板含底层非封闭式架空地面（地面以下外墙设有通风百叶窗）的地板；封闭式不采暖空调架空层的楼板，指楼层之间封闭架空层的楼板，还包括封闭式架空地面（地面以下外墙无通风百叶窗）的地板。					

5.0.2 不同朝向外窗（包括阳台门的透明部分）的平均窗墙面积比限值必须符合表5.0.2的规定。

表5.0.2 不同朝向外窗的平均窗墙面积比限值

气候区属		A 区		B 区	
建筑层数		≤3层	≥4层	≤3层	≥4层
外窗 朝向	南	≤0.35		≤0.40	
	东、西	≤0.25	≤0.30	≤0.35	
	北				
注：1 公共楼梯间、电梯间及电梯机房、外走廊及一层公共门厅的透明外门窗不按本表规定执行。					

5.0.3 外窗玻璃可见光透射比（ T_v ）应大于0.50，不同朝向、不同平均窗墙（地）面积比外窗（包括通往开敞空间门透明部分）的传热系数、综合遮阳系数（夏季）必须符合表5.0.3规定的限值。当外窗为凸窗且有透明侧窗时，其传热系数必须将外窗的传热系数规定的限值乘0.80的修正系数后采用；计算窗墙面积比时，凸窗的面积应按洞口面积计算。

表5.0.3 外窗的传热系数与综合遮阳系数（夏季）限值

气候区属	体形系数 (建筑层数)	平均窗墙面积比 A_{wi}/A_w	传热系数 $K [W/(m^2 \cdot K)]$	综合遮阳系数 SCw 南/北/东、西
A区	$S \leq 0.40$ (≥ 4 层)	$A_{wi}/A_w \leq 0.20$	≤ 3.2	—/ — / ≤ 0.50
		$0.20 < A_{wi}/A_w \leq 0.25$	≤ 2.7	$\leq 0.45/\leq 0.55/\leq 0.40$
		$0.25 < A_{wi}/A_w \leq 0.30$	≤ 2.5	$\leq 0.40/\leq 0.50/\leq 0.35$
		$0.30 < A_{wi}/A_w \leq 0.35$	≤ 2.3	$\leq 0.35/\text{不成立} / \text{不成立}$
	$0.40 < S \leq 0.45$ (≥ 4 层)	$A_{wi}/A_w \leq 0.20$	≤ 3.0	—/ — / ≤ 0.50
		$0.20 < A_{wi}/A_w \leq 0.25$	≤ 2.5	$\leq 0.45/\leq 0.55/\leq 0.40$
		$0.25 < A_{wi}/A_w \leq 0.30$	≤ 2.2	$\leq 0.40/\leq 0.50/\leq 0.35$
		$0.30 < A_{wi}/A_w \leq 0.35$	≤ 2.0	$\leq 0.35/\text{不成立} / \text{不成立}$
	$S \leq 0.55$ (≤ 3 层)	$A_{wi}/A_w \leq 0.25$	≤ 1.9	$\leq 0.40/\leq 0.50/\leq 0.25$
		$A_{wi}/A_w \leq 0.35$		
	坡屋面上的外窗	窗地面积比 ≤ 0.08	≤ 2.5	≤ 0.40
B区	$S \leq 0.35$ (≥ 4 层)	$A_{wi}/A_w \leq 0.25$	≤ 3.2	—
		$0.25 < A_{wi}/A_w \leq 0.30$	≤ 2.7	
		$0.30 < A_{wi}/A_w \leq 0.35$	≤ 2.5	
		$0.35 < A_{wi}/A_w \leq 0.40$	≤ 2.3	
	$0.35 < S \leq 0.40$ (≥ 4 层)	$A_{wi}/A_w \leq 0.25$	≤ 3.0	
		$0.25 < A_{wi}/A_w \leq 0.30$	≤ 2.6	
		$0.30 < A_{wi}/A_w \leq 0.35$	≤ 2.2	
		$0.35 < A_{wi}/A_w \leq 0.40$	≤ 2.1	
	$S \leq 0.50$ (≤ 3 层)	$A_{wi}/A_w \leq 0.35$	≤ 2.4	
		$A_{wi}/A_w \leq 0.40$		
	坡屋面上的外窗	窗地面积比 ≤ 0.08	≤ 2.6	
注： 1 当屋面保温层设置在坡屋面底部的阁楼楼板上时，坡屋面上的顶窗和天窗无热工性能要求。 2 公共楼梯间、电梯间及电梯机房、外走廊及一层公共门厅的透明外门窗不按本表规定执行。				

5.0.4 围护结构热工性能参数计算应符合下列规定：

1 外墙的传热系数、热惰性指标限值应取各朝向外墙的平均传热系数 K_{mi} 与平均热惰性指标 D_{mi} ，其计算方法应符合本标准附录 C 的规定；

2 当屋面和外墙外表面饰面材料的太阳辐射吸收系数 $\rho > 0.70$ 时，必须将本标准 5.0.1 表中屋面（保温屋面设置在不住人阁楼楼板上的坡屋面除外）和外墙传热系数的限值乘以 0.90 之后采用。屋面和外墙外表面饰面材料的太阳辐射吸收系数 ρ 应从本标准附录 D 中选取。

3 当屋顶和外墙的传热系数满足本标准 5.0.1 条的限值要求，**但热惰性指标不满足本标准 5.0.1 条的限值要求时**，必须按照《民用建筑热工设计规范》GB 50176 来验算屋顶和东、西向外墙的隔热设计要求。

4 对于土建、装修一体化设计的项目，楼板的传热系数应满足本标准 5.0.1 条的规定；对于土建、装修分别设计的项目，楼板的传热系数应按本标准 5.0.1 条的规定对装修设计提出要求。

5 窗墙面积比应按建筑开间（轴距离）计算，且平均窗墙面积比应按本标准附录 E 的规定计算。

6 窗的综合遮阳系数必须按下式计算：

$$SC_w = SC \times SD = SC_g \times (1 - A_f/A_t) \times SD \tag{5.0.4}$$

式中 SC_w —— 窗的综合遮阳系数；
 SC —— 窗本身的遮阳系数；
 SC_g —— 玻璃的遮阳系数；

A_f/A_t —— 窗框面积比，PVC 塑钢窗窗框比可取 0.30，铝合金窗窗框比可取 0.20，
或根据门窗尺寸从本标准附录 F 中查取；

A_f —— 窗框的面积；
 A_t —— 窗的面积；
 SD —— 外遮阳的遮阳系数，应从本标准附录 G 中查取。

5.0.5 外窗（含外门透明部分）传热系数、窗玻璃遮阳系数、玻璃可见光透射比，应按《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》JGJ/T 151 的规定计算，工程设计可根据实际尺寸从本标准附录 F 中选取（含门芯板传热系数）。

5.0.6 东、西向外窗应采取建筑外遮阳措施，外遮阳系数 SD 不应大于 0.8。

5.0.7 建筑物1～6层的外窗及敞开式阳台门的气密性等级，不应低于国家标准《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T 7106 中规定的4级；7层及7层以上的外窗及敞开式阳台门的气密性等级，不应低于该标准规定的6级。

5.0.8 屋面和外墙的热桥部位的传热系数必须符合表5.0.8的限值规定。当不符合表5.0.8的限值规定时，必须做保温断热处理。

表 5.0.8 热桥部位的传热系数限值

气候分区	热桥部位	传热系数 K [W/（m²·K）]			
		D≤1.5	1.5<D≤4.0	4.0<D≤6.0	D>6.0
A 区	屋面	≤1.2	≤1.3	≤1.4	≤1.7
	外墙	≤1.8	≤2.0	≤2.1	≤2.6
B 区	屋面	≤1.0	≤1.1	≤1.2	≤1.4
	外墙	≤1.6	≤1.7	≤1.8	≤2.2

5.0.9 当坡屋面建筑顶层有不住人阁楼时，屋面保温层宜设置在阁楼楼板上。当保温层设置在阁楼楼板上时，屋面保温层无热惰性指标要求。

5.0.10 非透明幕墙的金属主龙骨应采用离墙（包括外墙外保温保护层面）悬挂构造。非透明幕墙各部位墙体的传热系数，应按本标准附录 C 第 C.0.5 条的规定计算。

5.0.11 外窗（门）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。

6 供暖、通风和空气调节设计

6.1 一般规定

- 6.1.1 采用集中供暖、集中空调系统和户式中央空调系统时，在施工图设计阶段，必须对每个房间的冬季热负荷和夏季逐时冷负荷进行计算。
- 6.1.2 供暖、空调方式及其设备的选择，应根据建筑规模和使用特征，结合当地能源、环境保护、投资条件及运行费用，经技术经济分析综合论证后确定。采用集中供暖、集中空调系统时，冷热源应优先采用可再生能源、余热、废热等。
- 6.1.3 不应采用直接电热供暖设备或装置，不应采用电热锅炉、电热水器作为供暖和空调系统的热源。
- 6.1.4 采用集中供暖、空气调节系统时，必须设计分室（户）温度控制装置及分户热（冷）量计量装置。

6.2 供暖

- 6.2.1 供暖系统应采用热水作为热媒。
- 6.2.2 集中供暖系统，采用散热器供暖时，供回水温度宜按 75℃/50℃ 设计，供回水温差不宜小于 20℃；采用低温热水地板辐射供暖时，供水温度宜采用 35℃~45℃，不应大于 60℃，供回水温差不宜大于 10℃，且不宜小于 5℃。
- 6.2.3 室内供暖系统宜采用垂直双管系统或共用立管的分户独立循环双管系统，也可采用垂直单管跨越式系统，所采用的制式应能保证进行分室温度调节。
- 6.2.4 采用散热器供暖时，每组散热器进水管上应安装温度调节阀，且宜安装恒温控制阀。
- 6.2.5 除幼儿园、老年人和特殊功能要求的建筑外，散热器应明装。散热器外表面应刷非金属性涂料。
- 6.2.6 散热器的散热面积或数量，应根据热负荷计算确定。确定散热器所需散热量时，应扣除室内明装管道的散热量。
- 6.2.7 室内热水供暖系统设计时应进行水力平衡计算，并应采取措施使设计工况时各并联环路之间的压力损失相对差额不大于 15%。
- 6.2.8 管道敷设在管沟、管井、技术夹层、阁楼及顶棚内等导致无益热损失较大的空间内或易被冻结的地方时应保温。
- 6.2.9 集中供暖系统热水循环水泵的耗电输热比（EHR）值应符合下式要求：

$$EHR=0.003\ 096\sum(G\cdot H/\eta_b)/Q\leq A(B+\alpha\sum L)/\Delta T \quad (6.2.9)$$

6.3 通风与空气调节

6.3.1 通风系统设计应符合下列规定：

1 应优先采用自然通风措施，当自然通风不能满足室内卫生要求或不具备自然通风条件时，应采用机械通风系统，或自然通风与机械通风结合的复合通风系统；

2 厨房、无外窗卫生间应采用机械排风系统或预留机械排风系统风井，厨房和卫生间全面通风换气次数不宜小于 3 次/h；

3 厨房、卫生间的进风宜直接利用居室的排风，使室外新鲜空气首先进入居室，然后经厨房、卫生间排出；

4 宜结合建筑设计，合理利用被动式通风技术强化自然通风，当条件许可时，可采用屋顶无动力风帽装置。

6.3.2 采用集中供暖、集中空调或户式中央空调系统的住宅，宜设置排风热回收装置。

6.3.3 采用风冷空调设备时，应考虑空调器（机组）室外部分的位置，做到既不影响立面景观，又有良好的通风换热效果，同时便于室外机的清洗和维护。

6.3.4 采用户式中央空调（冷热水系统）时，应标明经详细计算的系统压力损失，并根据冷、热工况对配套水泵进行校核。

6.3.5 采用多联机空调系统时，系统冷媒管等效长度应满足对应制冷工况下满负荷的性能系数不低于 3.0；当产品技术资料无法满足核算要求时，系统冷媒管等效长度不应超过 60m。

6.3.6 空调冷、热水系统的设计应符合下列规定：

1 应采用两管制水系统；

2 应采用闭式循环水系统；

3 系统较小或各环路压力损失相差不大时，宜采用一次泵系统，在确保系统安全运行的前提下，经济技术比较合理时，一次泵宜采用变速调节方式；

4 系统较大、阻力较高，且各环路压力损失相差较大时，宜采用二次泵系统，二次泵应采用变速调节方式；

5 空调冷水供回水温差不应小于 5℃；空调热水供回水温差不应小于 10℃。系统较大时，在技术可靠、经济合理的前提下，宜加大冷、热水供回水温差。

6 采用直燃式冷（温）水机组、空气源热泵、地源热泵等作为热源时，空调热水供回水温度和温差应按设备要求和具体情况确定，并应使设备具有较高的供热性能系数；

7 空气调节水系统的定压和膨胀，宜采用高位膨胀水箱方式。

6.3.7 集中空调系统的冷水循环水泵与热水循环水泵宜分别设置。

6.3.8 空调水系统设计时应进行水力平衡计算，并应采取措施使设计工况时各并联环路之间的压力损失相对差额不大于 15%。

6.3.9 空气调节冷热水管的绝热厚度，应按现行国家标准《设备及管道绝热设计导则》GB/T 8175

的经济厚度和防表面结露厚度的方法计算，空气调节冷热水管的最小保温厚度亦可按本标准附录 H 的规定选用。

6.3.10 空调冷凝水管道保冷的最小绝热层厚度应符合表 6.3.10 的规定。

表 6.3.10 空调冷凝水防结露最小绝热层厚度

位置	材料	
	柔性泡沫橡塑管套 (mm)	离心玻璃棉管壳 (mm)
在空调房间吊顶内	9	10
在非空调房间内	13	15

6.3.11 空气调节风管绝热材料的最小热阻不应小于 $0.81 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ 。

6.3.12 空气调节保冷管道的绝热层外，应设置隔汽层和保护层。

6.4 空气调节与供暖系统的冷热源

6.4.1 供暖空调冷源与热源应根据建筑物规模、用途、建筑地点的能源条件、结构、价格以及国家节能减排和环保政策的相关规定，通过综合论证确定。

6.4.2 当采用房间空调器或户式中央空调时，应采用热泵型设备。有条件时宜采用变频调节的空调器（机组）。

6.4.3 当采用冷水（热泵）机组作为集中式空气调节系统的冷热源设备时，水冷型冷水机组的性能系数、能效比必须比现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 中的有关规定值高一个等级，风冷型冷水（热泵）机组的性能系数、能效比不应低于现行国家标准《冷水机组能效限定值及能源效率等级》GB 19577 中规定的第 1 级。

表 6.4.3 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
		<528	4.40
	螺杆式	528~1163	4.70
		>1163	5.10
	离心式	528~1163	5.10
		>1163	5.60
风冷或蒸发冷却	涡旋式	≤50	3.20
		>50	3.40
	螺杆式	≤50	3.20
		>50	3.40

6.4.4 蒸汽压缩循环冷水（热泵）机组的综合部分负荷性能系数（IPLV）不应低于表 6.4.4 的规定值。

表 6.4.4 冷水（热泵）机组综合部分负荷性能系数

类型		额定制冷量 (kW)	综合部分负荷性能系数 (W/W)
水冷	螺杆式	<528	4.80
		528~1163	5.26
		>1163	5.69
	离心式	528~1163	5.29
		>1163	5.95

注：IPLV 值是基于单台主机运行工况。

6.4.5 当采用蒸汽、热水型溴化锂吸收式冷水机组及直燃型溴化锂吸收式冷（温）水机组作为集中式空气调节系统的冷热源设备时，其性能系数不应低于表 6.4.5 的规定值。

表 6.4.5 溴化锂吸收式机组性能参数

机型	名义工况			性能参数		
	冷（温）水进/出口温度（℃）	冷却水进/出口温度（℃）	蒸汽压力（MPa）	单位制冷量蒸汽耗量（kg/（kW·h））	性能系数（W/W）	
					制冷	供热
蒸汽双效	18/13	30/35	0.25	≤1.40	—	—
	12/7		0.40		—	—
			0.60	≤1.31	—	—
			0.80	≤1.28	—	—
直燃	供冷 12/7	30/35	—	—	≥1.20	
	供热出口 60	—	—	—		≥0.90

注：直燃机的性能系数为：制冷量（供热量）/（加热源消耗量（以低位热值计）+ 电力消耗量（折算成一次能））。

6.4.6 当采用房间空调器（热泵型）作为房间空气调节系统的冷热源设备时，其能效比不应低于现行国家标准《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 12021.3、《转速可控型房间空气调节器能效限定值及能源效率等级》GB 21455 中规定的第 2 级，制热时其运行性能系数不应低于 2.1。

表 6.4.6-1 房间空调器能效指标

类型	额定制冷量 (CC) / W	能效比 (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 6.4.6-2 转速可控型房间空调器能效指标

类型	额定制冷量 (CC) / W	能效比 (W/W)
分体式	CC ≤ 4 500	4.50
	4 500 < CC ≤ 7 100	4.10
	7 100 < CC ≤ 14 000	3.70

6.4.7 当采用多联式空调（热泵）机组作为房间空气调节系统的冷热源设备时，其制冷综合性能系数 IPLV (C) 不应低于现行国家标准《多联式空调（热泵）机组能效限定值及能源效率等级》GB 21454 中规定的第 2 级，制热时其运行性能系数不应低于 2.3。

表 6.4.7 多联式空调（热泵）机组制冷综合性能系数

额定制冷量 (CC) / kW	能效比 (W/W)
CC ≤ 28	3.40
28 < CC ≤ 84	3.35
84 < CC	3.30

6.4.8 当采用家用燃气快速热水器、燃气供暖热水炉、锅炉进行供暖时，其热效率不应低于现行国家标准《家用燃气快速热水器和燃气采暖热水炉能效限定值及能效等级》GB 20665、《工业锅炉能效限定值及能效等级》GB 24500 中规定的第 2 级。

表 6.4.8 燃气快速热水器、燃气供暖热水炉、锅炉热效率

设备类型	热效率（%）	
燃气快速热水器、燃气供暖热水炉	88	
燃轻柴油、燃气锅炉	90（锅炉容量≤1.4 MW）	92（锅炉容量>1.4 MW）

6.4.9 当采用地下水水源热泵机组作为空调冷热源时，必须根据水文地质勘察资料进行热源井设计。必须确保地下水水源热泵系统有可靠的回灌措施，保证使用后的地下水全部回灌到同一含水层，并严禁对地下水资源造成浪费及污染。

6.4.10 地埋管地源热泵系统设计时，应符合下列规定：

1 当采用地埋管地源热泵机组作为空调冷热源时，必须通过场地状况调查和对浅层地能资源的勘察，确定地埋管换热系统实施的可行性与经济性；

2 地埋管换热系统设计应进行全年供暖空调动态负荷计算，最小计算周期宜为 1 年。计算周期内，地源热泵系统总释热量和总吸热量宜基本平衡。

6.4.11 电动压缩式冷水机组的总装机容量，必须根据计算的空调系统冷负荷值直接选定，不另作附加；在设计条件下，当机组的规格不能符合计算冷负荷的要求时，所选择机组的总装机容量与计算冷负荷的比值不得超过 1.1。

6.4.12 集中供暖、空调系统的能源计量设计应符合下列规定：

- 1 锅炉房、换热机房，必须设置供热量控制和计量装置；
- 2 锅炉房、换热机房和制冷机房必须计量耗电量；
- 3 锅炉房必须计量燃料的消耗量；
- 4 集中供暖、空调系统必须计量补水量；
- 5 集中空调系统的制冷机房，应设置能量计量装置；
- 6 集中供暖、空调系统应在每栋建筑物的能源入口处设置能量计量装置。

6.4.13 在选配空调冷热水系统的循环水泵时，应计算循环水泵的耗电输冷（热）比 EC(H)R，并应标注在施工图的设计说明中。耗电输冷（热）比应符合下式要求：

$$EC(H)R=0.003\ 096\sum(G\cdot H/\eta_b)/Q\leq A(B+\alpha\sum L)/\Delta T \tag{6.4.13}$$

7 给水排水设计

7.1 供水系统

7.1.1 居住建筑小区的室外给水系统应尽量利用城镇给水管网的水压直接供水；建筑物的室内给水系统宜充分利用城镇给水管网的水压直接供水。

7.1.2 高层建筑的给水、中水、热水系统应竖向分区。静水压大于 0.35 MPa 的入户管或配水横管，宜设减压或调压设施，使各用水点处供水压力不大于 0.20 MPa。

7.1.3 居住建筑入户管给水压力不应大于 0.35 MPa。

7.1.4 给水系统所用水泵应根据管网水力计算选型，所选水泵应在高效区内运行，Q-H 曲线特性应随着流量增大，扬程逐渐下降。

7.1.5 给水系统采用变频调速泵组供水时，各台水泵宜在高效区内工作。水泵调速范围宜在 0.7～1.0 范围内。水泵额定转速时的工况点，应位于水泵高效区的末段。

7.1.6 变频调速泵组的水泵数量应根据主泵高效区流量与设计流量变化范围间的比例关系确定，宜采用两台或多台变频方式运行，并应至少设一台备用泵。恒压供水宜采用同型号水泵，变压供水宜采用不同型号水泵。

7.1.7 给水系统采用管网叠压供水时，水泵工频与变频运行的工作区均宜在高效区内。

7.1.8 冷却塔应选用冷效高、飘水少、噪声低的产品，设置场所宜气流通畅、湿热空气回流影响小。成品冷却塔循环水量应根据热力特性曲线选定，并不宜小于 80% 额定水量。

7.2 热水系统

7.2.1 热水供应系统的热源，宜首先利用工业余热、废热、地热；充分利用太阳能、空气源、地源等可再生能源；有条件时，可利用空调系统冷凝热，同时可考虑多种热源互补。

7.2.2 具备太阳能集热条件的十二层（武汉地区为 18 层）及以下住宅、商住楼以及其他需供应热水的居住建筑，应设置太阳能热水系统，并应与建筑进行一体化设计。太阳能集热器面积应经过计算确定。太阳能热水系统设计应满足《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》GB 50364 的要求。

7.2.3 十二层（武汉地区为 18 层）以上的住宅、商住楼，当计算的太阳能集热器所需安装面积超过建筑屋面可提供的最大适宜安装面积时，可按建筑屋面最大适宜安装面积确定集热器面积，尽量满足建筑上部用户的热水需求。

7.2.4 具备太阳能集热条件，而采用空气源、水源、地源等热泵技术时，其降低能耗综合效能应不低于同条件应用的太阳能热水系统。

7.2.5 热水供应系统应有保证用水点处冷、热水供水压力平衡的措施，冷热水压力差不宜大于 0.02 MPa。

7.2.6 集中热水供应系统应设置循环系统。设有三个或三个以上卫生间的局部热水供应系统当采用共用水加热设备时，宜设置循环系统。

7.2.7 采用蒸汽制备热水、开水时，应采用间接加热方式，凝结水应回收利用。

7.2.8 采用可再生能源的热水供应系统应设置贮热设备，太阳能系统的贮热容积宜按最高日热水用水量的 70 %～90 %选取。

7.2.9 热水供应系统的设备和管道应保温，保温层厚度应经计算确定。设备与管道采用柔性泡沫橡塑、离心玻璃棉保温时，最小保温厚度可按附录 H 选用。

7.2.10 热水供应系统的加热设备与循环水泵应设置温度自控装置，控制热源的用量与循环系统的起停。

8 电气节能设计

8.1 电气照明

8.1.1 电气照明设计除应符合本标准外，尚应符合国家现行标准《建筑照明设计标准》GB50034的有关规定。

8.1.2 公共场所照明标准值应符合表 8.1.2 规定。

表 8.1.2 照明标准值

房间或场所		参考平面及其高度	照度标准值 (lx)	R_a
门厅	普 通	地 面	100	60
	高 档	地 面	200	80
电梯前厅		地 面	75	60
走道、楼梯间		地 面	50	60
车库		地 面	30	60
变配电所	配电装置室	0.75m 水平面	200	80
	变压器室	地 面	100	60
发电机房		地 面	200	80
水泵房		地 面	100	60
电梯机房		地 面	200	80
控制室		0.75m 水平面	300	80

8.1.3 其他居住建筑照明标准值应符合表 8.1.3 规定。

表 8.1.3 其他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)	R_a
职工宿舍*	地 面	100	80
酒店式公寓	地 面	150	80
注：*可另加局部照明。			

8.1.4 照明的功率密度限值不宜大于表 8.1.4 的规定。

表 8.1.4 住宅建筑照明功率密度限值

房间或场所	照明功率密度 (W/m ²)		对应照度值 (lx)
	现行值	目标值	
起居室	6.0	5.0	100
卧 室			75
餐 厅			150
厨 房			100
卫生间			100
车库	2.0	1.8	30
职工宿舍	4.0	3.5	100

8.1.5 照明光源应选用高效节能光源，不应采用普通白炽灯。

8.1.6 荧光灯、金属卤化物灯应配用电子镇流器或节能型电感镇流器，使用电感镇流器的气体放电灯应在灯具内设置电容补偿，荧光灯功率因数不低于 0.9，金属卤化物灯功率因数不应低于 0.85。

8.1.7 在满足眩光限制和配光要求条件下，应选用效率或效能高的灯具，并应符合下列规定。

1 直管型荧光灯灯具的效率不应低于表 8.1.7-1 的规定。

表 8.1.7-1 直管型荧光灯灯具的效率

灯具出光口形式	开敞式	保护罩（玻璃或塑料）		格 栅
		透 明	棱 镜	
灯具效率	75%	70%	55%	65%

2 紧凑型荧光灯筒灯灯具的效率不应低于表 8.1.7-2 的规定。

表 8.1.7-2 紧凑型荧光灯筒灯灯具的效率

灯具出光口形式	开敞式	保护罩	格 栅
灯具效率	55%	50%	45%

3 小功率金属卤化物灯筒灯灯具的效率不应低于表 8.1.7-3 的规定。

表 8.1.7-3 小功率金属卤化物灯筒灯灯具的效率

灯具出光口形式	开敞式	保护罩	格 栅
灯具效率	60%	55%	50%

8.1.8 有条件时，宜采用各种导光或反光装置将天然光引入室内进行照明。

8.1.9 公共场所的照明，应采用延时自动熄灭或自动降低照度等节能措施。当应急疏散照明采用节能自熄开关时，必须采取消防时强制点亮的措施。

8.2 供配电系统

8.2.1 变配电所或配电室应深入或接近负荷中心。

8.2.2 三相配电干线的各相负荷宜分配平衡，最大相负荷不宜超过三相负荷平均值的 115%，最小相负荷不宜小于三相负荷平均值的 85%。

8.2.3 应选用节能型变压器、节能型电气设备和元器件，建筑内的机电设备的配电系统，应采取节电措施。

8.2.4 合理采取无功补偿和抑制谐波的措施，无功补偿宜在变压器低压侧集中补偿。低压供电时，功率因数不宜低于 0.9；高压供电时，高压侧的功率因数应符合当地供电部门的要求。

8.2.5 套内的电源线应选用铜质导体，进户线不应小于 10mm^2 ，照明和插座回路支线不应小于 2.5mm^2 。

8.2.6 应合理设置电能及其它能耗的计量装置。

8.2.7 有条件时宜利用太阳能、风能等可再生能源。

附录 A 体形系数的计算

A.0.1 建筑物体形系数 (S)，应按建筑物与室外大气接触的外表面积 (F) 与建筑体积 (V) 的比值计算，即 $S=F/V$ 。

A.0.2 建筑外表面积 (F)，应按屋顶表面积 (F_R)、外墙表面积 (F_W)、底面接触室外空气的架空或外挑楼板表面积 (F_B) 的总和计算，即 $F= F_R+F_W+F_B$ ，不计入触土地面、封闭式不采暖空调地下室和半地下室上部的地面或楼面的表面积。

A.0.3 屋顶表面积 (F_R) 应按下列规定计算：

1 平屋顶面积，应按支承屋顶的外墙外包线围成的面积计算。不采暖空调楼梯间与电梯机房的表面积，应按出屋面外墙外包线围成的面积计算（即不考虑出屋面电梯机房的挑出部分）；

2 居住空间上的坡屋顶与不住人阁楼上的保温隔热坡屋顶的表面积，应按支承斜坡屋面的外墙外包线围成的斜坡屋顶的外表面积计算；

当保温层设置在不住人的阁楼楼板上时，应按阁楼平屋顶表面积（即上述第一款）计算；

3 建筑围护结构热工设计在封闭阳台的外围护结构上时，其顶板表面积应计入屋顶总面积中。建筑围护结构热工设计在阳台与室内隔墙上时，不采暖空调封闭阳台的顶板表面积，不计入屋面总面积中。

A.0.4 外墙表面积 (F_W) 应按下列规定计算：

1 外墙表面积应按不同朝向 ($F_{W,i}$, i 为 E、W、S、N、…) 分别计算。单一朝向外墙的表面积，应包括该朝向外墙上的墙体、外门（含单元门、阳台门及门芯板）、外窗、凸出外墙面的凸窗（顶板、底板、侧窗或侧墙板）等部分的总面积；

2 单一朝向外墙的表面积，应按该朝向各分段外墙外包长度 (L) 与各分段外墙对应高度 (H) 的乘积的总和计算。其中，外墙高度应按如下规定计算：

1) 触土地面、封闭式不采暖空调地下室和半地下室地（楼）面之上的外墙，取地（楼）面标高至屋面板檐口处标高的高度；

2) 局部架空或外挑楼板下部的围墙，取地（楼）面标高至架空或外挑楼板楼面标高的高度；

3) 架空或外挑楼板上部的围墙，取架空或外挑楼板楼面标高至屋面板檐口处标高的高度。

3 凸窗的表面积，应按凸出外墙墙面的凸窗顶板、底板、侧窗或侧墙板的外包表面积之和计算；

4 建筑围护结构热工设计在封闭阳台的外围护结构上时，封闭阳台的外墙（含窗）的表面积应计入外墙的表面积中；建筑围护结构热工设计在阳台与室内上时，隔墙（含窗）的表面积应计入外墙的表面积中；

5 下列部位的外墙不参与外墙表面积的计算：

1) 凸出屋面的不采暖空调楼梯间、电梯机房及管道井的外墙（即屋面标高以上部分）；

2) 屋面保温层设置在阁楼楼板上的阁楼外墙（阁楼楼面标高以上部分）；

3) 建筑围护结构热工设计在阳台与室内隔墙上时，不采暖空调封闭阳台上的外墙（含窗）；

4) 开敞式架空层（含底层架空车库、结构转换层、设备层）中无相邻居住空间的不采暖

- 空调独立楼梯间、电梯间、管道井的外墙及井壁（架空层上、下楼地面标高之间部分）；
- 5) 封闭式不采暖空调半地下室的外墙（楼地面标高以下部分）；
 - 6) 凸出相邻房间最外外墙面的不采暖空调楼梯间、电梯间及管道井的侧向外墙；
 - 7) 与相邻建筑衔接部分的外墙；
 - 8) 变形缝（包括内外墙面变形缝、屋面变形缝）处有保温断热处理的变形缝两侧横向墙体。

A.0.5 底层接触室外空气的架空或外挑楼（地）板的表面积（ F_b ），应按如下规定计算：

- 1 架空或外挑楼板的表面积，应按支承楼板的外墙或外挑结构件外包线围成的面积计算；
- 2 建筑围护结构热工设计在阳台与室内隔墙上时，不采暖空调封闭阳台上底面接触室外空气的阳台楼板不参与架空或外挑楼板表面积的计算；
- 3 封闭式架空层的顶板和楼板的表面积，封闭式架空地面的地板表面积，不参与架空或外挑楼板表面积的计算。

A.0.6 建筑体积（ V ）应按以下规定计算：

- 1 建筑体积应按建筑物外表面和底层地面（含底面接触室外空气的架空或外挑楼板的楼面、封闭式不采暖空调地下室及半地下室顶部的楼地面）围成的体积计算；
- 2 保温斜坡屋顶底部阁楼的体积，应按斜坡屋面板板面、阁楼外墙外表面与阁楼楼板面围成的体积计算；
- 3 凸窗的体积，应按各朝向外墙上全部凸窗体积之和计算。单个凸窗的体积，应按该凸窗的顶板、底板、侧向窗或侧墙板外表面围成的面积与凸出外墙面的凸窗深度尺寸的乘积计算；
- 4 与相邻建筑衔接的墙体按外墙考虑；
- 5 下列建筑空间不参与建筑体积的计算：
 - 1) 凸出屋面的不采暖空调楼梯间、电梯机房及管道井部分（屋面标高以上部分）；
 - 2) 保温层设置在不住人阁楼楼板上的阁楼空间（阁楼楼面标高以上部分）；
 - 3) 建筑围护结构热工设计在阳台与室内隔墙上的不采暖空调封闭阳台的空间；
 - 4) 开敞式架空层（含架空车库、结构转换层、设备层）中无相邻居住空间的不采暖空调的独立楼梯间、电梯间及管道井的空间（架空层上、下楼地面标高之间部分）；
 - 5) 封闭式不采暖空调的地下室及半地下室的空间（楼地面标高以下部分）；
 - 6) 凸出相邻房间最外外墙面的不采暖空调楼梯间、电梯间及管道井的空间。

附录 B 空调器室外机搁板的设计规定

B.0.1 空调器室外机搁板的设置，除应兼顾到建筑立面的美观之外，还应考虑到提高空调器的运行效率，并不得污染室外机的周边环境。空调器室外机的布置应符合下列规定：

- 1 有利于室外机的夏季排热和冬季吸热；
- 2 有利于室外机的通风换热。当室外机在建筑外立面的竖向凹槽内布置时，凹槽的净宽不宜小于2.5m，凹槽的深度不宜大于4.2 m；
- 3 室外机排风口不得互相对吹，当不可避免时，则室外机的水平间距应大于4 m。室外机的排风口不应面对窗洞口和阳台，当不可避免时，则排风口与前方窗洞口、阳台的水平距离应大于20倍排风口直径（约8~12m）。室外机排风口不得直接面对道路行人（排风口至道路的高程不应小于2.5 m）；
- 4 东、西朝向的搁板，其顶部和东、西面宜设置可装卸式大间隔铝百叶窗遮阳设施。用于美化建筑立面用的遮挡或装饰件，不得导致室外机排风不畅或进、排风短路，恶化其运行环境；
- 5 便于室外机的安装、清洗、维护和检修；
- 6 室外机单机搁板的平面尺寸：客厅等大房间不宜小于1200×800；中、小房间不宜小于1000×800。双机搁板的平面尺寸：起居室等大房间不宜小于2300×800（2台大机）或2000×800（一大、一中小机）；中、小房间不宜小于1700×800。

空调器室外机的自重（含安装连接件）：起居室（厅）等大房间用机自重取0.8 kN、1.05 kN（大层高空间）；中、小房间用机自重取0.5 kN、0.4 kN。

室外机搁板应按下列 I、II 两种荷载组合分别计算，并取最大内力进行结构设计。

I——室外机运行荷载状态：取室外机自重的4倍作为集中荷载设计值，作用在距板端300 mm处（计算板长取1 m）。

II——室外机安装、检修荷载状态：室外机自重按恒荷载考虑，作用在距板端300 mm处（计算板长取1m）；沿板长每隔1 m考虑一个1.0 kN的安装、检修集中荷载，作用在板端。

单元式户用空调设备的搁置装置应由专项设计确定。

7 空调器室内机冷凝水应有组织排放，不得排放到墙面上和路面上，单项工程设计中应设计有冷凝水排水管，且宜考虑冷凝水的综合利用；

8 搁板的布置应与空调器室内机的最佳位置统筹考虑，尽量缩短室内机与室外机的连接管线长度（不宜超过3 m，不得超过5 m），管线穿墙处应设置预埋PVC套管；

9 室外机不得安装在建筑内部的过道、楼梯间、出入口等公用地方；

10 统一安装空调器时，可采用室外机专用耐腐蚀金属支架，在外墙外保温工程施工前部分安装到位，室外机运行时不得挤压、损坏保温系统。

附录 C 外墙平均传热系数与平均热惰性指标的计算

C.0.1 单一朝向墙体的平均传热系数 K_{mi} 与平均热惰性指标 D_{mi} 应按式 (C.0.1—1、C.0.1—2) 计算:

$$K_{mi} = \frac{K_p \cdot F_p + K_{B1} \cdot F_{B1} + K_{B2} \cdot F_{B2} + \cdots + K_{Bn} \cdot F_{Bn}}{F_p + F_{B1} + F_{B2} + \cdots + F_{Bn}} \quad (C.0.1-1)$$

$$D_{mi} = \frac{D_p \cdot F_p + D_{B1} \cdot F_{B1} + D_{B2} \cdot F_{B2} + \cdots + D_{Bn} \cdot F_{Bn}}{F_p + F_{B1} + F_{B2} + \cdots + F_{Bn}} \quad (C.0.1-2)$$

式中 K_{mi} 、 D_{mi} ——单一朝向 i (东、南、西、北或单片) 墙体的平均传热系数 [$W/(m^2 \cdot K)$]、平均热惰性指标;

K_p 、 D_p ——单一朝向 i (东、南、西、北或单片) 墙体主体部位的传热系数 [$W/(m^2 \cdot K)$]、热惰性指标。应按国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的规定计算;

K_{B1} 、 K_{B2} 、 $\cdots$ 、 K_{Bn} ——单一朝向 i (东、南、西、北或单片) 墙体各热桥部位的传热系数 [$W/(m^2 \cdot K)$];

D_{B1} 、 D_{B2} 、 $\cdots$ 、 D_{Bn} ——单一朝向 i (东、南、西、北或单片) 墙体各热桥部位的热惰性指标值;

F_p ——单一朝向 i (东、南、西、北或单片) 墙体主体部位面积 (m^2);

F_{B1} 、 F_{B2} 、 $\cdots$ 、 F_{Bn} ——单一朝向 i (东、南、西、北或单片) 墙体各热桥部位的面积 (m^2)。

外墙主体部位和各热桥部位如图 C.0.1-1、图 C.0.1-2 所示。

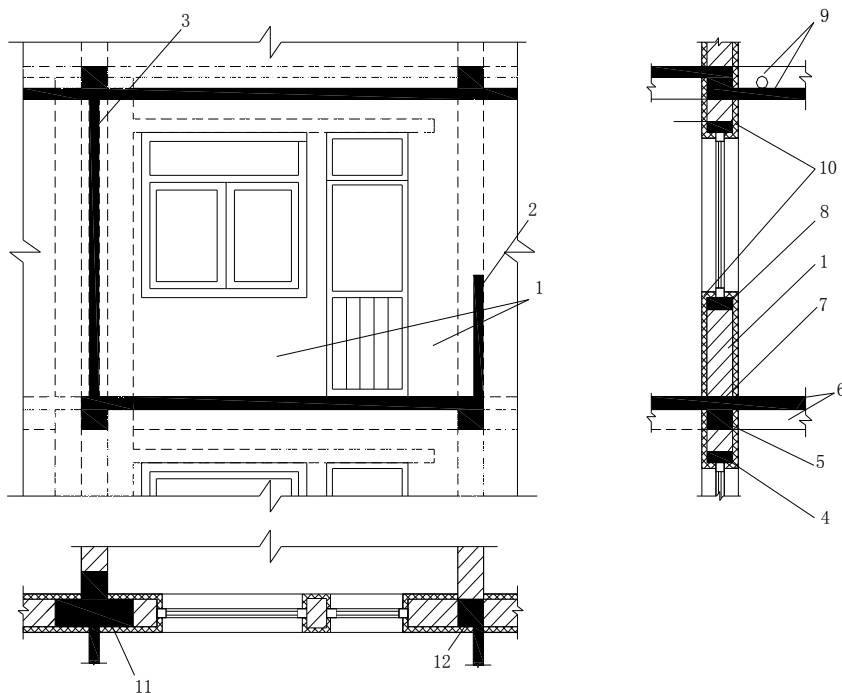


图 C.0.1-1 外墙主体部位及热桥部位示意图

1——外墙主体部位; 2——阳台栏板; 3——阳台隔板; 4——门窗过梁; 5——圈梁或框架梁 (内侧接楼板); 6——阳台、雨篷、空调室外机搁板等外挑构件梁板; 7——圈梁或框架梁 (内侧临空); 8——窗台板; 9——雨篷、挑檐、天沟梁板等; 10——外保温 (或内保温) 层; 11——框架柱或剪力墙或小型空心砌块墙抗震芯柱 (内侧接墙、柱及临空); 12——砌体墙抗震构造柱 (内侧接墙或临空)

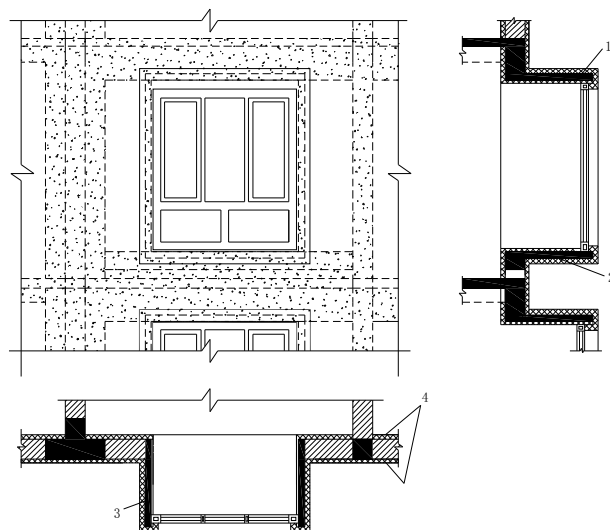


图 C.0.1-2 外墙凸窗热桥部位示意图

1——凸窗顶板；2——凸窗底板及梁；3——凸窗侧墙板；4——外（或内）保温系统

C.0.2 单一朝向外墙上的外凸和内凹侧向外墙，架空部位（含过街通道、架空风道）和上部凹陷部分的侧向外墙，不分朝向，应分别计算其 K_{mi} 、 D_{mi} 值（此处 i 为轴线编号）。其中，架空部位的侧向外墙不计算 D_{mi} 值，并认定其符合本标准的规定。

C.0.3 外墙主体部位和热桥部位的分类及其面积的计算。

1 外墙主体部位包括砌体结构的砌体墙，框架结构的砌体填充墙，剪力墙结构的混凝土墙，框架剪力墙等结构中占外墙面积比例最大的砌体填充墙或混凝土剪力墙。

2 外保温外墙的热桥部位包括：

有外保温的混凝土梁（含圈梁、门窗过梁、窗台板、雨篷梁等）、柱或构造柱（含端部柱）、剪力墙、凸窗顶板与底板及侧墙板、其它采用外保温将外露面全部包裹断热处理的墙外构件（如挑檐及天沟梁板、空调室外机搁板、耳条及装饰条板等）；

无外保温的混凝土阳台挑梁和楼板、阳台栏板及隔板、雨篷外挑梁板、挑檐及天沟外挑梁板、装饰架梁板、外凸墙体（含端部墙）等外挑混凝土构件，以及悬挑或贴墙金属构件等。

3 内保温外墙的热桥部位包括：

有内保温的混凝土梁（含圈梁、门窗过梁、窗台板等）、柱或构造柱、剪力墙，以及有外保温的凸窗顶板与底板及侧墙板等；

无内保温的内横墙、变形缝横墙、端部外墙、内横梁、楼板、屋面板、楼梯梁板、与内墙连接的柱或构造柱等。

4 单朝向（或单片）外墙各部位的面积，应按下列规定计算：

1) 主体部位的面积，应按主墙体在外墙立面上的面积计算；

2) 有外（或内）保温热桥部位的面积，应按有外（或内）保温热桥构件在外墙立面上的面积计算；

3) 无外保温热桥部位的面积，应按外挑或外凸构件与外墙面衔接的截面面积计算；

4) 无内保温热桥部位的面积, 应按室内构件 (含隔墙、变形缝横墙、端部外墙) 与外墙内墙面衔接的截面面积计算;

5) 单朝向 (或单片) 外墙上的主体部位、有外 (或内) 保温热桥部位、无外 (或内) 保温热桥部位的面积之和, 应等于该朝向 (或该片) 外墙的总立面面积 (不含门窗)。

C.0.4 墙体、屋面、楼地面的热工性能, 应按表 C.0.4 中所列参数值计算, 表中未列入的材料中, 应按 GB 50176、产品标准或技术规程的规定计算。

表 C.0.4 墙体和主要建筑材料物理性能计算参数

序号	材 料 名 称		导热系数 λ [W/(m·K)]	蓄热系数 S [W/(m²·K)]	干密度 ρ (kg/m³)	比热容 c [kJ/(kg·K)]	修正系数 a	备 注
1	墙体							
1.1	烧结页岩砖墙		0.81	10.63	1 800	1.05	1.0	—
1.2	粉煤灰砖墙		0.87	11.11	1 800			
1.3	蒸压灰砂砖墙		1.10	12.72	1 900			
1.4	KP1 型烧结（页岩）多孔砖墙		0.58	7.92	1 400			
1.5	混凝土多孔砖墙		1.00	10.51	1 650	0.92		
1.6	混凝土实心砖墙		1.21	13.04	2 040	0.95		
1.7	加气混凝土砌块墙体							
1.7.1	专用砌筑砂浆砌加气混凝土砌块墙	B05 级	0.20	3.26	670	1.05	1.0	墙体热工参数 ρ 为计算 值（含砌块 和砌筑砂 浆的密度）
1.7.2		B06 级	0.24	3.76	730			
1.7.3	注：水平灰缝与竖向灰缝厚度均≤15mm	B07 级	0.28	4.36	820			
1.7.4	精确砌块和专用砌筑砂浆薄灰缝（灰缝厚≤3mm）砌加气混凝土砌块墙	B05 级	0.16	2.61	590			
1.7.5		B06 级	0.19	3.01	640			
1.7.6		B07 级	0.22	3.49	760			
1.7.7	专用保温砌筑砂浆砌加气混凝土砌块墙	B05 级	0.16	2.61	570			
1.7.8		B06 级	0.19	3.01	630			
1.7.9		注：水平灰缝和竖向灰缝厚度均≤10mm	B07 级	0.22	3.49			
2	墙体保温隔热材料							
2.1	泡沫玻璃板	140 号	0.050	0.65	≤140	0.84	1.20	砂浆渗入、锚栓等影响
		160 号	0.062	0.78	≤160			
		180 号	0.064	0.84	≤180			
2.2	建筑用岩棉板 （特制硬板，压缩强度≥0.4kPa）		0.040	0.75	140~200	1.22	1.20	吸湿等影响
	建筑用岩棉板（中硬板）		0.038	0.58	81~120			

表 C.0.4 (续)

序号	材 料 名 称		导热系数λ [W/(m·K)]	蓄热系数S [W/(m²·K)]	干密度ρ (kg/m³)	比热容 c [kJ/(kg·K)]	修正系数 a	备 注
2.3	建筑绝热用玻璃棉板或玻璃棉毡		0.043	0.32	24	1.34	1.20	吸湿等影响
			0.040	0.35	32			
			0.037	0.38	40			
			0.034	0.40	48			
2.4	I 型无机轻集料砂浆，无机保温板		0.070	1.20	≤350	0.81	1.25	吸湿及锚栓等影响
2.5	胶粉聚苯颗粒保温浆料		0.060	0.95	≤250	1.17	1.25	吸湿、锚栓等影响
2.6	绝热用模塑聚苯乙烯泡沫塑料（EPS）板		0.041	0.29	18~22	1.38	1.20	压缩、锚栓等影响
2.7	绝热用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（XPS）板	X200/X250 型	0.030	0.29	28	1.38		压缩、锚栓等影响
2.8	建筑绝热用硬质聚氨酯泡沫塑料（PU 板）	Ⅱ类	0.030（长期）	0.30	30	1.38		厚度尺寸偏差、性能老化、锚栓等影响
2.9	加气混凝土专用保温砌筑砂浆		0.26	3.78	800	0.84	1.0	—
2.10	保温抹面砂浆		0.29	4.44		1.05		
3	混凝土							
3.1	钢筋混凝土		1.74	17.20	2 500	0.92	1.0	—
3.2	混凝土，预制混凝土板，混凝土瓦		1.51	15.36	2 300			
3.3	混凝土垫层		1.28	13.57	2 100			
4	屋面、楼地面保温隔热材料							
4.1	绝热用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料板，X150~X500 型		0.030	0.27~0.34	25~38	1.38	1.20	压缩、厚度尺寸偏差等影响
4.2	绝热用模塑聚苯乙烯泡沫塑料板，Ⅲ类~Ⅳ类		0.039	0.35~0.50	30~60			
4.3	建筑绝热用硬质聚氨酯泡沫塑料（PU 板）	Ⅲ类	0.030（长期）	0.32	35			
4.4	喷涂硬质聚氨酯泡沫塑料	Ⅱ类	0.030（长期）	0.32	35			
4.5	泡沫玻璃板 （用于屋面）	140 号	0.050	0.65	140	0.84	1.20（坡屋面，粘结）	粘结砂浆渗入
		160 号	0.062	0.78	160		1.0（平屋面干铺）	面层有卷材隔离层，无砂渗入
		180 号	0.064	0.84	180			
4.6	加气混凝土 〔或泡沫混凝土〕 砌块（用于屋面）	B04 级〔或 A05 级〕	0.20	3.09〔3.35〕	425〔500〕	1.05	1.0	依 JGJ/T 17 表 6.1.2 及 GB 50176
		B05 级〔或 A06 级〕	0.24	3.92〔4.19〕	525〔600〕			
		B06 级	0.29	4.52	625			
4.7	膨胀玻化微珠轻质砂浆（楼地面除外）		0.070	1.50	300	1.55	1.20	GB50209-2010
4.8	现浇 LC15 全轻混凝土楼地面隔热层		0.26~0.31	4.44~5.31	1000~1200	1.05	1.0	详 鄂 建 办〔2013〕88 号 和 重 庆 DBJ50/T151—2012
4.9	现浇 C5 泡沫混凝土找坡隔热层		0.27~0.35	4.32~4.84	600~1000	0.92	1.0	为 λ _c ，S _{c24} ，C _c 值

表 C.0.4 (续)

序号	材 料 名 称	导热系数 λ [W/(m·K)]	蓄热系数 S [W/(m²·K)]	干密度 ρ (kg/m³)	比热容 c [kJ/(kg·K)]	修正系数 a	备 注
5 粉刷、饰面、楼地面材料							
5.1	M5 预拌抹灰砂浆，保温板抹面砂浆，抗裂砂浆	0.87	10.75	1 700	1.05	1.0	—
5.2	M10～M20 预拌抹灰砂浆，M15～M25 预拌地面砂浆	0.93	11.37	1 800			
5.3	粉刷石膏砂浆	0.76	9.44	1 500			
5.4	石膏板	0.33	5.28	1 050			
5.5	陶瓷地面砖、墙面砖	1.10	12.72	2 000	1.05	1.0	—
5.6	大理石板	2.91	23.27	2 800	0.92		
5.7	花岗岩、玄武岩石板	3.49	25.49	2 800			
5.8	硬木地板	0.17	4.90	750	2.51		
5.9	杉木、松木地板	0.14	3.85	500			
5.10	强化复合地板、竹拼地板	0.34	8.13	1 000			
5.11	细木工板	0.17	—	700	—		
6	其它材料						
6.1	柔性防水层	0.17	3.33	600	1.47	1.0	—
6.2	卵石保护层	1.20	15.43	1 800	1.01		
6.3	夯实粘土	1.16	12.95	2 000			

C.0.5 保温层内有金属构件贯通时的保温层热阻折减修正系数 ξ_c 与外墙各部位传热系数的计算。

C.0.5-1 当保温层内有金属件(如幕墙龙骨、密集锚固件及钢丝, 金属框保温板及轻钢龙骨保温板的金属框, 其面积不小于计算单元范围内保温层面积的 1%) 贯通时, 保温层与金属件的平均热阻 R_m 应按下列下式计算:

$$R_m = R_c \cdot \xi_c \quad (\text{C.0.5-1})$$

式中 R_c ——保温层的热阻 ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$);

ξ_c ——保温层考虑金属热桥影响后热阻的折减修正系数。

ξ_c 应按下列下式计算:

$$\xi_c = \frac{1}{R_c} \cdot \left[F_0 \left(\frac{F_c}{R_c + 0.158} + \frac{F_s}{R_s + 0.158} \right)^{-1} - 0.158 \right] \quad (\text{C.0.5-2})$$

其中:

$$R_c = \delta / (\lambda \cdot a) \quad (\text{C.0.5-3})$$

$$R_s = \delta / \lambda_s \quad (\text{C.0.5-4})$$

$$F_0 = F_c + F_s \quad (\text{C.0.5-5})$$

式中 F_0 、 F_c 、 F_s ——分别为计算单元(选择具有代表性的不利部位)范围内的计算单元总面积、保温层净面积、贯穿保温层各金属件总截面面积 (m^2);

R_s ——金属件贯穿保温层部分的热阻, 按保温层的厚度 (m) 除以金属材料的导热系数计算;

δ 、 λ_c 、 a —— 分别为保温层厚度 (m)、保温材料的导热系数 [$\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$]、导热系数的修正系数;

λ_s —— 金属材料的导热系数 [钢材取 $58.2 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$, 铝合金型材取 $160.0 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$]

。

C.0.5-2 有金属件贯通外墙保温层的外墙, 其主体部位和有外保温层热桥部位的传热系数 K 应按下列式计算:

$$K=1/(\sum R+R_c \cdot \xi_c+R_i+R_e) \quad (\text{C.0.5-6})$$

式中 $\sum R$ —— 外墙墙体 (包括砖或砌块墙体、混凝土墙等主体部位或梁柱等热桥部位)、墙体内外粉刷层、保温层保护层的热阻之和 ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$);

R_i 、 R_e —— 分别为内、外表面换热阻, R_i 取 $1/8.7 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$, R_e 取 $1/23 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$, $R_i+R_e=0.158 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ 。

C.0.5-3 封闭式非透明幕墙外保温外墙, 其主体部位和有外保温层热桥部位的传热系数 K 应按下列式计算:

$$K=1/(\sum R+R_c \cdot \xi_c+1/U_{cw}+R_{air}) \quad (\text{C.0.5-7})$$

式中 U_{cw} —— 在墙体范围内外层非透明幕墙的传热系数 [$\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$], 其值应按 JGJ 151 式 (4.3.1) 计算;

R_{air} —— 幕墙与外墙墙体之间封闭垂直空气间层在冬季状况下的热阻 ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$), 从 GB 50176 附表 2.4 查取。

非封闭式 (有开口和不可靠封闭式) 非透明幕墙外保温外墙, 其主体部位和有外保温层热桥部位的传热系数 K , 应按式 (C.0.5—6) 计算, 即不考虑外层幕墙和空气间层的热阻。

附录 D 太阳辐射吸收系数

表 D.0.1 太阳辐射吸收系数 (ρ) 值 (清洁外表面)

屋面和外墙饰面材料	ρ	油漆涂料	ρ
黑色混凝土	0.91	光学镜面黑色	0.98
黑色瓦	0.90*	平展的黑色	0.95
(英)天蓝色面砖	0.89	黑色喷漆	0.92
褐色、深棕色面砖	0.89 *	深灰色	0.91
石油沥青防水卷材	0.88	深天蓝色	0.91
(洋)红色面砖	0.88	黑色油性漆	0.90
粉煤灰水泥砂浆 (压抹光泽浅黑色)	0.87 *	橄榄色、深褐色	0.89
青灰色石板, 青灰色油毡	0.87	褐色、深棕色	0.88
绿色屋面 (含瓦), 绿化屋面	0.86	暗蓝色	0.88
棕色混凝土, 棕色面砖*	0.85, 0.82 *	蓝色喷漆	0.88
中等色红瓦屋面、红色面砖	0.78 *	深绿色喷漆	0.88
中等色~深色大理石 (磨光)	0.75 *~0.97 *	中等棕色	0.84
(普硅)水泥砂浆 (压抹光泽灰白色)	0.70 *	中等光亮棕色	0.80
(普硅水泥)混凝土 (压抹光泽本色)	0.65	褐色、棕色喷漆	0.79
(普硅水泥)混凝土瓦 (压抹光泽本色)	0.65 *	绿色喷漆	0.79
浅红色面砖	0.64 *	中等赭 (铁锈) 色	0.78
温 (白色) 石棉 (纤维) 水泥板	0.61	光亮灰色油性漆	0.75
灰白色花岗石 (磨光)	0.60 *	(洋)红色油性漆	0.74
白色大理石 (磨光)	0.58	中等暗绿色、灰色	0.59
光亮浅黄色 (小米色) 面砖	0.55	中等橙色、橘黄色	0.58
白色地砖屋面、白色面砖	0.50	黄色	0.57
防水卷材聚酯保护膜	0.40	中等绿色、灰色	0.51
浅色卵石屋面	0.29	中等天蓝色	0.51
镀锌白铁皮	0.26	光亮绿色、灰色	0.47
白色釉面砖	0.25	铝色	0.40
抛光铝板	0.12	半光泽白色	0.30
铝箔聚酯膜	0.10	银白色	0.25
镀锡铁皮 (马口铁)	0.05	光泽白色	0.25
(专用金属) 溅射镀层	0.02	白色喷漆	0.21

说明: 不带*号者摘译自本标准建筑能耗计算用软件 DOE—2 英文说明书《基础》卷中的表 3.3 “Solar ABSORPTANCE for Various Exterior Surfaces(Clean)”

附录 E 平均窗墙（地）面积比的计算

E.0.1 窗墙面积比应按以下规定计算：

1 每套套型同朝向平均窗墙（地）面积比，应按下式计算：

$$\frac{A_{wd}}{A_w} = \frac{\sum_{i=1}^n A_{wdi}}{\sum_{i=1}^n A_{wi}} \quad (\text{E.0.1-1})$$

式中

$\sum_{i=1}^n A_{wdi}$ ——每套型同朝向 $i=1 \sim n$ 个房间的外窗（含阳台门透明部分）窗洞口面积之和（ m^2 ）；

$\sum_{i=1}^n A_{wi}$ ——每套型同朝向 $i=1 \sim n$ 个外窗对应房间的立面单元面积（或套内地面面积）之和（ m^2 ）；

外窗（含阳台门的透明部分）窗洞口面积（ A_{wdi} ）应按下式计算：

$$A_{wdi} = b \cdot h \quad (\text{E.0.1-2})$$

外窗对应单个房间的立面单元面积（或地面面积）（ A_{wi} ）应按下式计算：

$$A_{wi} = B \cdot H \quad (\text{E.0.1-3})$$

式中 b 、 h ——分别为窗洞口的宽度和高度（ m ）；

B 、 H ——分别为外窗对应房间立面单元的开间宽度和房间的层高（或进深）（ m ）。

2 当每套单一朝向只有单个居室、厨房、明卫生间、储藏室，平均窗墙面积比应按下式计算：

$$\frac{A_{wd}}{A_w} = \frac{b \cdot h}{B \cdot H} \quad (\text{E.0.1-4})$$

3 当一个房间同时在开间立面单元和进深外墙上设置外窗（含转角窗）时，应将进深外墙上的外窗洞口面积汇总到邻近开间立面单元（包括进深大于 6 m 房间未设置外窗的立面单元）计算其窗墙面积比。

4 坡屋面老虎窗窗墙面积比计算中的房间层高，应取该房间楼面标高至斜坡屋面与墙面交线的高度。

E.0.2 每种套型各朝向平均窗墙（地）面积比均应满足本标准第 5.0.2 条的规定。

附录 F 门窗和玻璃的热工与光学性能参数

F.0.1 常用玻璃的热工与光学性能参数，常用玻璃的热工与光学性能参数如表 F.0.1 所列。

表 F.0.1 常用建筑玻璃的热工与光学性能参数

玻璃品种	玻璃结构 (mm)	传热系数 $U_g [W/(m^2 \cdot K)]$	可见光透射比 τ_v	遮阳系数 SC_g
透明中空玻璃	5 白玻+6A/氩气+5 白玻	3.2/3.0	0.82	0.89
	5 白玻+9A/氩气+5 白玻	3.0/2.8	0.82	0.89
	6 白玻+12A/氩气+6 白玻	2.8/2.6	0.82	0.86
	6 白玻+20A/氩气+6 白玻	2.7/2.5	0.82	0.86
	5 白玻+6A/氩气+5 白玻+6A/氩气+5 白玻	2.3/2.1	0.69	0.80
	5 白玻+9A/氩气+5 白玻+9A/氩气+5 白玻	2.0/1.9	0.69	0.80
	5 白玻+12A/氩气+5 白玻+12A/氩气+5 白玻	1.9/1.8	0.68	0.80
阳光控制镀膜中空玻璃	6 白玻 CMG180S 膜层 (灰色)+9A+6 白玻	3.0	0.72	0.81
	6 白玻 CMG180S 膜层 (灰色)+12A/氩气+6 白玻	2.8/2.6	0.72	0.81
	6 白玻 CMG165S 膜层 (银灰色)+6A+6 白玻	3.2	0.60	0.71
	6 白玻 CMG165S 膜层 (银灰色)+9A+6 白玻	3.0	0.60	0.71
	6 白玻 CMG165S 膜层 (银灰色)+12A/氩气+6 白玻	2.8/2.6	0.60	0.71
真空玻璃的中空玻璃	[4 白玻+0.2 真空层+4 白玻] 真空玻璃+6A+5 白玻	1.8	0.72	0.72
	[4 白玻+0.2 真空层+4 白玻] 真空玻璃+9A+5 白玻	1.8	0.72	0.72
	[5 白玻+0.2 真空层+5 白玻] 真空玻璃+6A+5 白玻	1.8	0.72	0.72
	[5 白玻+0.2 真空层+5 白玻] 真空玻璃+9A+5 白玻	1.8	0.72	0.72
低辐射镀膜 (Low-E) 中空玻璃	6 白玻双银 CED12—78S/TS 膜层 (无色)+12A/氩气+6 白玻	1.8/1.5	0.69	0.61/0.62
	6 绿玻 CES11—85S/TS 膜层 (绿色)+12A/氩气+6 白玻	1.9/1.6	0.63	0.68/0.69
	6 白玻双银 CED12—68S/TS 膜层 (中性色)+12A/氩气+6 白玻	1.8/1.5	0.62	0.54/0.55
	6 绿玻 CES11—80S/TS 膜层 (绿色)+12A/氩气+6 白玻	1.9/1.6	0.59	0.66/0.68
	6 白玻 G 膜层+12A/氩气+6 白玻	1.9/1.7	0.71	0.65
	6 白玻 H 膜层+12A/氩气+6 白玻	1.9/1.7	0.61	0.49
	6 白玻 I 膜层+12A/氩气+6 白玻	1.9/1.7	0.54	0.44
	6 白玻 J 膜层+12A/氩气+6 白玻	1.9/1.7	0.73	0.63
	6 白玻双银浅蓝—70 膜层+12A/氩气+6 白玻	1.7/1.4	0.69	0.52
	6 白玻双银—50 膜层+12A/氩气+6 白玻	1.6/1.4	0.53	0.40
低辐射镀膜 (Low-E) 真空玻璃	[5Low-E+0.2 真空层+5 白玻]	0.9	0.74	0.74
	[5Low-E+0.2 真空层+4 白玻] +0.38/0.76EVA 膜夹层+5 白玻	0.9	0.66	0.63
	[5 白玻+0.2 真空层+4 白玻 Low-E 膜层] 真空玻璃+6A+5 白玻	0.8	0.63	0.67
	[5 白玻+0.2 真空层+4 白玻 Low-E 膜层] 真空玻璃+9A+5 白玻	0.8	0.63	0.67
	[5 白玻+0.2 真空层+4 白玻 Low-E 膜层] 真空玻璃+12A+5 白玻	0.8	0.63	0.67
	5 白玻+6A+ [3 白玻 Low-E+0.2 真空层+3 白玻] 真空玻璃+6A+5 白玻	0.7	0.61	0.60
	5 白玻+6A+ [3 白玻 Low-E+0.2 真空层+3 白玻] 真空玻璃+9A+5 白玻	0.7	0.61	0.60
	6 白玻+6A+ [4 白玻 Low-E+0.2 真空层+4 白玻] 真空玻璃+6A+6 白玻	0.7	0.61	0.60
	6 白玻+6A+ [4 白玻 Low-E+0.2 真空层+4 白玻] 真空玻璃+9A+6 白玻	0.7	0.61	0.60
	6 白玻+9A+ [4 白玻 Low-E+0.2 真空层+4 白玻] 真空玻璃+9A+6 白玻	0.7	0.61	0.60
	8 白玻+9A+ [4 白玻 Low-E+0.2 真空层+4 白玻] 真空玻璃+9A+8 白玻	0.7	0.61	0.60

F.0.2 常用门窗的热工与光学参数, 如表 F.0.2—1~F.0.2—2 所列。

表 F.0.2—1 塑料 (PVC-U) 门窗传热系数 $[K, W/(m^2 \cdot K)]$

门窗及型材类型	门窗尺寸 (宽×高) (m)	窗框面 积比 A_f/A_t	玻璃传热系数 U_g											
			3.2	3.0	2.8	2.6	2.4	2.2	2.0	1.8	1.6	1.4	0.9	0.7
			塑料 (PVC-U) 门窗传热系数 K											
60 系列三腔型材平开 (含内平开下悬) 窗	0.9×0.6	0.67	2.6	2.55	2.5	2.4	2.35			2.15	2.05	2.0	1.8	1.4
	~ 2.1×2.1	~ 0.29	~ 3.05	~ 2.9	~ 2.75	~ 2.6	~ 2.5	2.3	2.2	~ 2.0	~ 1.9	~ 1.7	~ 1.75	~ 1.2
60F 系列三腔型材平开 (含内平开下悬) 窗	0.9×0.6	0.68	2.4	2.35	2.3	2.25	2.2	2.1	2.05		1.9	1.85	1.7	1.3
	~ 2.1×2.1	~ 0.30	~ 2.9	~ 2.8	~ 2.65	~ 2.5	~ 2.35	~ 2.2	~ 2.1	1.95	~ 1.8	~ 1.65	~ 1.6	~ 1.2
60 系列三腔型材 900 高门芯板平开门		0.57	2.7	2.6	2.5	2.4	2.35	2.25	2.15	2.1	2.0	1.9	1.7	1.6
		~ 0.45	~ 2.9	~ 2.8	~ 2.7	~ 2.55	~ 2.4	~ 2.3	~ 2.2	~ 2.0	~ 1.9	~ 1.8	~ 1.5	~ 1.4
60 系列三腔型材 400 高门芯板平开门	0.8×2.0	0.55	2.75	2.65	2.55	2.45	2.3			2.1	2.0	1.9	1.65	1.6
	~ 1.8×2.4	~ 0.41	~ 2.9	~ 2.8	~ 2.7	~ 2.55	~ 2.4	2.3	2.2	~ 2.0	~ 1.9	~ 1.8	~ 1.5	~ 1.3
60 系列三腔型材 全玻平开门		0.56	2.7	2.6	2.5	2.45	2.35	2.25	2.15	2.1	2.0	1.9	1.7	1.6
		~ 0.42	~ 2.9	~ 2.8	~ 2.6	~ 2.5	~ 2.4	~ 2.3	~ 2.2	~ 2.0	~ 1.9	~ 1.8	~ 1.45	~ 1.35
60F 系列三腔型材 900 高门芯板平开门		0.59	2.55	2.45	2.4	2.3	2.2	2.1	2.0	1.95	1.9	1.8	1.6	1.5
		~ 0.44	~ 2.8	~ 2.7	~ 2.55	~ 2.4	~ 2.3	~ 2.2	~ 2.05	~ 1.9	~ 1.8	~ 1.7	~ 1.4	~ 1.3
60F 系列三腔型材 400 高门芯板平开门	0.8×2.0	0.57	2.55	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1	2.0	1.95	1.85	1.8	1.55	1.5
	~ 1.8×2.4	~ 0.41	~ 2.8	~ 2.7	~ 2.6	~ 2.4	~ 2.3	~ 2.2	~ 2.05	~ 1.9	~ 1.8	~ 1.7	~ 1.4	~ 1.3
60F 系列三腔型材 全玻平开门		0.58	2.55	2.45	2.35	2.3	2.2	2.1	2.0	1.95	1.85	1.8	1.55	1.5
		~ 0.43	~ 2.8	~ 2.65	~ 2.5	~ 2.4	~ 2.3	~ 2.2	~ 2.05	~ 1.9	~ 1.8	~ 1.7	~ 1.4	~ 1.3
60 系列三腔型材阳台 门 (0921PM 或 0924PM) 连窗 (0912PC~2112PC 或 0915PC~2115PC), 采用 40×80 单腔型材 竖拼条连接	门芯板高 0.9 或 0.4, 窗台高 0.9	—	2.8 ~ 2.95	2.7 ~ 2.8	2.6 ~ 2.7	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1	2.0	1.9 ~ 1.8	1.7 ~ 1.4	1.6 ~ 1.25
60 系列三腔型材组合 窗, 采用 40×80 单腔 型材竖拼条、55×108 单腔型材横拼条连接	2.4×0.9													
	4.2×1.8	0.51	2.8	2.7	2.6	2.5	2.4	2.3			2.0	1.9	1.8	1.6
	(有竖拼 条 无横拼 条)	~ 0.40	~ 3.1	~ 2.9	~ 2.8	~ 2.6	~ 2.5	~ 2.4	2.2	2.1	~ 1.9	~ 1.8	~ 1.45	~ 1.3
	2.4×2.1													
	4.2×4.2	0.48	2.9	2.8	2.7	2.6				2.2	2.1	2.0	1.8	1.65
	(有竖拼 条 及横拼 条)	~ 0.32	~ 3.1	~ 3.0	~ 2.8	~ 2.7	2.5	2.4	2.3	~ 2.1	~ 2.0	~ 1.8	~ 1.45	~ 1.3
60/60F 系列三腔型材 平开门 900 高门芯板	采用 24/40 mm 厚 PVC—U 单腔芯板, 腔内满灌硬质聚氨酯泡沫塑料, 芯板插接缝采用聚氯乙烯胶粘结密封。门框与门芯板的平均传热系数: 24 mm 厚门芯板 $K \leq 1.8$; 40 mm 厚门芯板 $K \leq 1.6$ 。													
60/60F 系列三腔型材 平开门 400 高门芯板	采用 24/40 mm 厚 PVC—U 单腔芯板, 腔内满灌硬质聚氨酯泡沫塑料, 芯板插接缝采用聚氯乙烯胶粘结密封。门框与门芯板的平均传热系数: 24 mm 厚门芯板 $K \leq 1.9$; 40 mm 厚门芯板 $K \leq 1.7$ 。													

表 F.0.2—2 断热铝合金门窗传热系数 $[K, W/(m^2 \cdot K)]$

门窗及型材类型	门窗尺寸 (宽×高) (m)	窗框面 积比 A_f/A_t	玻璃传热系数 U_g											
			3.2	3.0	2.8	2.6	2.4	2.2	2.0	1.8	1.6	1.4	0.9	0.7
			隔热铝合金门窗传热系数 K											
65 系列聚氨酯 浇注式隔热(最 小隔热间距 6mm) 铝合金内 平开门	0.8×2.1 ~	0.48 ~	3.95 ~	3.85 ~	3.75 ~	3.65 ~	3.55 ~	3.45 ~	3.35 ~	3.2 ~	3.1 ~	3.0 ~	2.8 ~	2.7 ~
	1.8×3.0	0.32	3.8	3.65	3.5	3.4	3.2	3.1	3.0	2.8	2.7	2.55	2.2	2.1
50 系列穿条(聚 酰胺隔热条高 18.4mm)式隔热 铝合金内平开/ 下悬内平开窗	0.6×1.2 ~	0.43 ~	3.65 ~	3.5 ~	3.4 ~	3.3 ~	3.2 ~	3.05 ~	2.9 ~	2.8 ~	2.7 ~	2.6 ~	2.4 ~	2.3 ~
	1.5×2.1	0.25	3.5	3.4	3.2	3.1	3.0	2.8	2.6	2.5	2.3	2.2	1.8	1.5
	1.8×0.9 ~	0.34 ~	3.6 ~	3.5 ~	3.3 ~	3.2 ~	3.1 ~	2.9 ~	2.8 ~	2.7 ~	2.5 ~	2.4 ~	2.0 ~	1.9 ~
	3.0×1.5	0.20	3.5	3.3	3.15	3.0	2.8	2.7	2.5	2.3	2.2	2.0	1.7	1.5
55A 系列穿条 (聚酰胺隔热 条高 18.4mm) 式隔热铝合金 内平开窗	0.6×1.2 ~	0.45 ~	3.7 ~	3.6 ~	3.4 ~	3.3 ~	3.2 ~	3.1 ~	3.0 ~	2.8 ~	2.7 ~	2.6 ~	2.3 ~	2.2 ~
	1.5×2.1	0.22	3.5	3.4	3.2	3.1	2.9	2.8	2.6	2.5	2.3	2.2	1.7	1.6
	1.8×1.2 ~	0.35 ~	3.6 ~	3.5 ~	3.3 ~	3.2 ~	3.1 ~	3.0 ~	2.8 ~	2.7 ~	2.6 ~	2.4 ~	2.0 ~	1.9 ~
	2.1×2.1	0.21	3.5	3.3	3.2	3.0	2.8	2.7	2.5	2.4	2.2	2.1	1.7	1.6
55B 系列穿条 (聚酰胺隔热 条高 14.8mm) 式隔热铝合金 外平开窗	0.6×1.2 ~	0.52 ~	3.9 ~	3.8 ~	3.7 ~	3.5 ~	3.4 ~	3.3 ~	3.2 ~	3.1 ~	3.0 ~	2.8 ~	2.5 ~	2.4 ~
	1.5×2.1	0.24	3.7	3.5	3.4	3.2	3.1	2.9	2.7	2.6	2.4	2.3	1.9	1.8
	1.8×1.2 ~	0.42 ~	3.8 ~	3.7 ~	3.6 ~	3.5 ~	3.3 ~	3.2 ~	3.1 ~	3.0 ~	2.9 ~	2.8 ~	2.5 ~	2.4 ~
	2.1×1.5	0.22	3.6	3.4	3.3	3.1	3.0	2.8	2.6	2.5	2.3	2.2	1.8	1.6
63 系列穿条(聚 酰胺隔热条高 14.8mm)与聚氨 酯浇注式铝合 金内平开/下悬 内平开窗	0.9×1.2 ~	0.43 ~	3.8 ~	3.7 ~	3.6 ~	3.5 ~	3.4 ~	3.2 ~	3.1 ~	3.0 ~	2.9 ~	2.8 ~	2.5 ~	2.4 ~
	1.5×2.1	0.27	3.6	3.5	3.3	3.2	3.0	2.9	2.7	2.6	2.4	2.3	2.0	1.8
	1.8×1.2 ~	0.34 ~	3.7 ~	3.6 ~	3.4 ~	3.3 ~	3.2 ~	3.0 ~	2.9 ~	2.8 ~	2.6 ~	2.5 ~	2.2 ~	2.0 ~
	2.1×1.5	0.22	3.6	3.4	3.3	3.1	2.9	2.8	2.6	2.5	2.3	2.2	1.8	1.7
80A 系列聚氨酯 浇注式隔热(最 小隔热间距 8 mm) 铝合金外平 开窗	0.6×1.2 ~	0.42 ~	3.9 ~	3.8 ~	3.7 ~	3.5 ~	3.4 ~	3.3 ~	3.2 ~	3.0 ~	2.9 ~	2.8 ~	2.5 ~	2.4 ~
	1.5×2.1	0.25	3.7	3.5	3.4	3.2	3.1	2.9	2.8	2.6	2.5	2.3	1.9	1.7
	1.8×1.2 ~	0.30 ~	3.8 ~	3.6 ~	3.5 ~	3.3 ~	3.2 ~	3.1 ~	2.9 ~	2.8 ~	2.6 ~	2.5 ~	2.2 ~	2.0 ~
	2.1×2.1	0.20	3.6	3.4	3.3	3.1	2.9	2.8	2.6	2.5	2.3	2.1	1.7	1.6

注: 1. U_g 为奇(或偶)数的门窗 K 值, 取表中与奇(或偶)数相邻两偶(或奇)数(例如 $U_g=1.9$, 取 2.0 及 1.8)对应门窗 K 值的算术平均值。
2. 表中所列门窗 K 值, 采用建筑门窗玻璃幕墙热工计算软件计算得到(其中, 型材的 U_{f0} 值按上限值计算)。

附录 G 外遮阳设施的外遮阳系数

G.0.1 固定外遮阳的外遮阳系数

G.0.1-1 外挑 0.9 m~1.2 m 阳台板（顶层雨篷板）夏季的外遮阳系数。

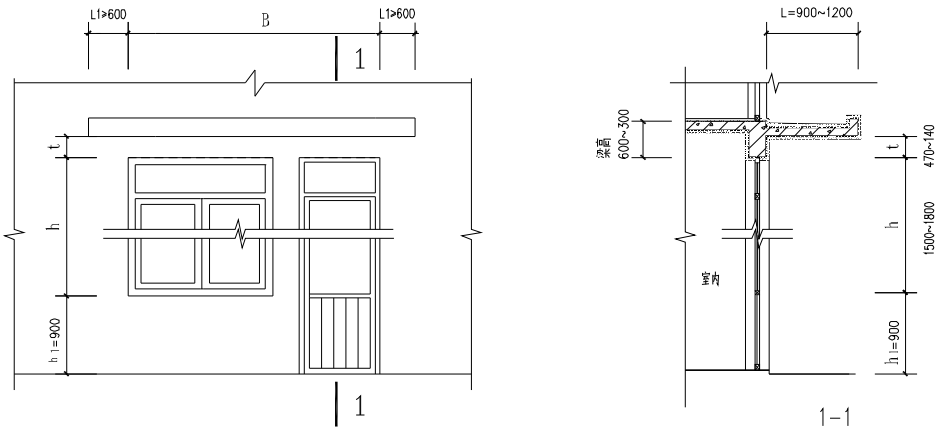


图 G.0.1-1 阳台板外遮阳示意

表 G.0.1-1 外挑 0.9 m~1.2 m 阳台板夏季的外遮阳系数 SD 值

朝 向	t (mm)	140<t≤170		170<t≤270		270<t≤370		370<t≤470	
	L h	900	1200	900	1200	900	1200	900	1200
正南	1.6	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76
	1.7	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76
	1.8	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77
南东南 南西南	1.6	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72
	1.7	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72
	1.8	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73
东南 西南	1.6	0.69	0.66	0.69	0.66	0.69	0.66	0.69	0.66
	1.7	0.70	0.66	0.70	0.66	0.70	0.66	0.70	0.66
	1.8	0.71	0.67	0.71	0.67	0.71	0.67	0.71	0.67
正东 正西	1.6	0.75	0.69	0.75	0.69	0.75	0.69	0.75	0.69
	1.7	0.76	0.70	0.76	0.70	0.76	0.70	0.76	0.70
	1.8	0.77	0.71	0.77	0.71	0.77	0.71	0.77	0.71
东北 西北	1.6	0.77	0.73	0.77	0.73	0.77	0.73	0.77	0.73
	1.7	0.78	0.74	0.78	0.74	0.78	0.74	0.78	0.74
	1.8	0.79	0.75	0.79	0.75	0.79	0.75	0.79	0.75
北东北 北西北	1.6	0.83	0.82	0.83	0.82	0.83	0.82	0.83	0.82
	1.7	0.83	0.82	0.83	0.82	0.83	0.82	0.83	0.82
	1.8	0.84	0.83	0.84	0.83	0.84	0.83	0.84	0.83
正北	1.6	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
	1.7	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93
	1.8	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93

注：两朝向之间任一朝向的 SD 值按两朝向之间的角度插值近似计算。

G.0.1-2 外挑 1.5 m~2.4 m 阳台板（顶层雨篷板）夏季的外遮阳系数。

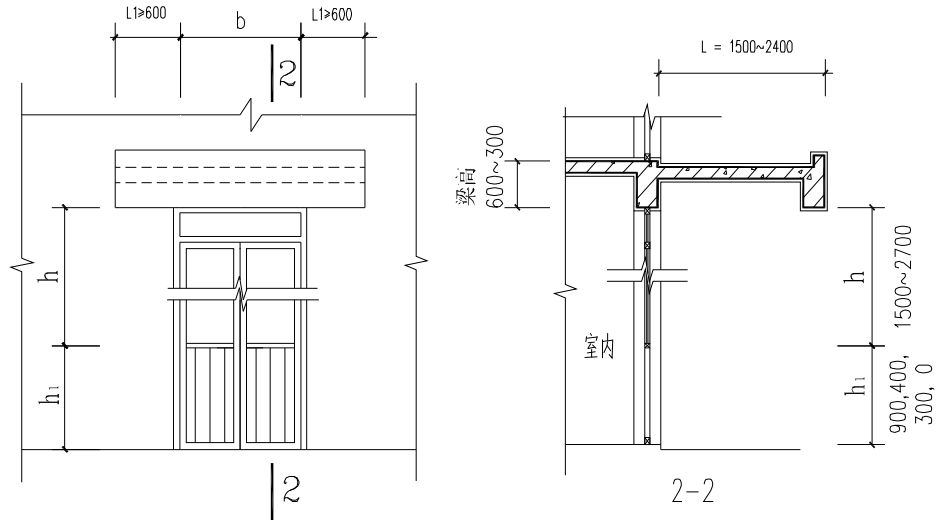


图 G.0.1-2 阳台板外遮阳示意

表 G.0.1-2 阳台板外遮阳夏季外遮阳系数 SD 值

朝 向	L h	1 500	1 800	2 100	2 400	朝 向	L h	1 500	1 800	2 100	2 400
正南	1.6	0.76	0.76	0.76	0.76	正北	1.6	0.87	0.87	0.87	0.87
	1.7	0.76	0.76	0.76	0.76		1.7	0.87	0.87	0.87	0.87
	1.8	0.76	0.76	0.76	0.76		1.8	0.88	0.88	0.88	0.88
	2.1	0.77	0.77	0.77	0.77		2.1	0.90	0.90	0.90	0.90
	2.2	0.77	0.77	0.77	0.77		2.2	0.90	0.90	0.90	0.90
	2.3	0.77	0.77	0.77	0.77		2.3	0.91	0.91	0.91	0.91
	2.4	0.77	0.77	0.77	0.77		2.4	0.91	0.91	0.91	0.91
	2.7	0.78	0.78	0.78	0.78		2.7	0.92	0.92	0.92	0.92
南东南 南西南	1.6	0.70	0.70	0.70	0.70	北东北 北西北	1.6	0.77	0.77	0.77	0.77
	1.7	0.71	0.71	0.71	0.71		1.7	0.78	0.78	0.78	0.78
	1.8	0.71	0.71	0.71	0.71		1.8	0.79	0.79	0.79	0.79
	2.1	0.72	0.72	0.72	0.72		2.1	0.81	0.81	0.81	0.81
	2.2	0.73	0.73	0.73	0.73		2.2	0.82	0.82	0.82	0.82
	2.3	0.73	0.73	0.73	0.73		2.3	0.83	0.83	0.83	0.83
	2.4	0.73	0.73	0.73	0.73		2.4	0.83	0.83	0.83	0.83
	2.7	0.74	0.74	0.74	0.74		2.7	0.85	0.85	0.85	0.85
东南 西南	1.6	0.62	0.62	0.62	0.62	东北 西北	1.6	0.66	0.65	0.64	0.63
	1.7	0.63	0.63	0.63	0.63		1.7	0.67	0.66	0.65	0.64
	1.8	0.63	0.63	0.63	0.63		1.8	0.68	0.67	0.66	0.65
	2.1	0.65	0.65	0.65	0.65		2.1	0.71	0.70	0.69	0.68
	2.2	0.66	0.65	0.65	0.65		2.2	0.72	0.71	0.70	0.69
	2.3	0.66	0.66	0.66	0.66		2.3	0.73	0.72	0.71	0.70
	2.4	0.67	0.66	0.66	0.66		2.4	0.74	0.73	0.72	0.71
	2.7	0.69	0.68	0.68	0.68		2.7	0.76	0.75	0.74	0.73
正东 正西	1.6	0.60	0.57	0.55	0.53	正东 正西	2.2	0.66	0.63	0.60	0.58
	1.7	0.61	0.58	0.56	0.54		2.3	0.67	0.64	0.61	0.59
	1.8	0.62	0.59	0.57	0.54		2.4	0.68	0.64	0.62	0.59
	2.1	0.65	0.62	0.59	0.57		2.7	0.70	0.67	0.64	0.61
注： 1. 折线形及弧线形阳台板的 SD 值取最小挑长（L）插值计算； 2. 两朝向之间任一朝向的 SD 值按两朝向之间的角度插值近似计算。											

G.0.1-3 窗顶水平板的夏季外遮阳系数。

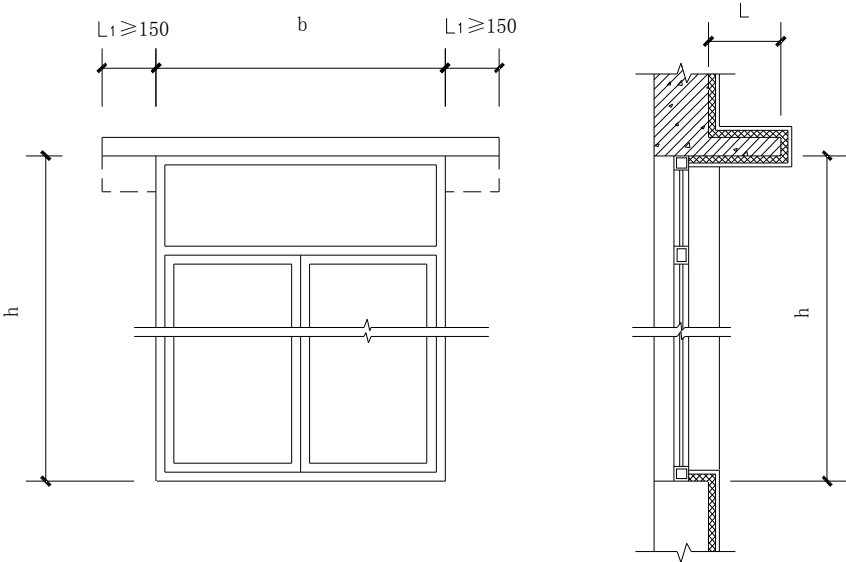


图 G. 0. 1-3 窗顶水平板外遮阳示意

表 G. 0. 1-3 窗顶水平板夏季的外遮阳系数 SD 值

朝向	窗高 h	挑长 L			
		250	300	400	500
正南	1600	0. 80	0. 78	0. 78	0. 78
	1700	0. 81	0. 79	0. 78	0. 78
	1800	0. 82	0. 80	0. 78	0. 78
南东南 南西南	1600	0. 82	0. 80	0. 77	0. 75
	1700	0. 83	0. 81	0. 78	0. 76
	1800	0. 84	0. 82	0. 78	0. 76
东南 西南	1600	0. 85	0. 83	0. 79	0. 76
	1700	0. 86	0. 84	0. 80	0. 77
	1800	0. 87	0. 85	0. 81	0. 78

注：两朝向之间任一朝向的 SD 值按两朝向之间的角度插值近似计算。

G. 0. 1-4 垂直侧板的夏季外遮阳系数。

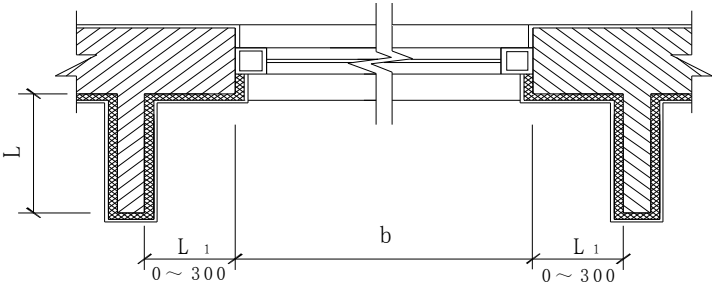


图 G. 0. 1-4 垂直侧板外遮阳示意

表 G. 0. 1-4 垂直侧板夏季的外遮阳系数 SD 值

朝向	挑长 L	L ₁	窗宽 b				
			1. 2	1. 5	1. 8	2. 1	2. 4
北东北 北西北	0. 37	0	0. 73	0. 79	0. 82	0. 85	0. 87
		0. 3	0. 85	0. 88	0. 90	0. 91	0. 92
	0. 49	0	0. 69	0. 75	0. 79	0. 82	0. 84
		0. 3	0. 80	0. 84	0. 87	0. 89	0. 90
	0. 60	0	0. 66	0. 72	0. 77	0. 80	0. 83
		0. 3	0. 77	0. 81	0. 84	0. 87	0. 88
	0. 74	0	0. 63	0. 69	0. 74	0. 78	0. 80
		0. 3	0. 73	0. 78	0. 82	0. 84	0. 86
	0. 86	0	0. 62	0. 67	0. 72	0. 76	0. 79
		0. 3	0. 70	0. 75	0. 79	0. 82	0. 85
	0. 92	0	0. 62	0. 66	0. 71	0. 75	0. 78
		0. 3	0. 69	0. 74	0. 78	0. 81	0. 84
	1. 00	0	0. 62	0. 65	0. 70	0. 74	0. 77
		0. 3	0. 68	0. 73	0. 77	0. 80	0. 83
	1. 22	0	0. 62	0. 65	0. 68	0. 71	0. 75
		0. 3	0. 67	0. 70	0. 74	0. 78	0. 80
正北	0. 37	0	0. 52	0. 53	0. 55	0. 60	0. 64
		0. 3	0. 54	0. 57	0. 61	0. 66	0. 70
	0. 49	0	0. 52	0. 53	0. 54	0. 56	0. 59
		0. 3	0. 54	0. 56	0. 57	0. 61	0. 64
	≥0. 60	0	0. 52	0. 53	0. 54	0. 56	0. 57
		0. 3	0. 54	0. 56	0. 57	0. 58	0. 61
注：两朝向之间任一朝向的 SD 值按两朝向之间的角度插值近似计算。							

G. 0. 2 活动遮阳设施的外遮阳系数 SD

不同活动遮阳设施的遮阳系数 SD 值如表 G. 0. 2 所列。

表 G. 0. 2 活动遮阳设施的遮阳系数 SD 值

活动遮阳设施种类	遮阳系数 SD
铝色双层铝套板百叶活动卷帘	≤0. 15
铝色铝合金活动百叶外平开窗 (参照《98ZJ 721》第 134 页基本构造)	≤0. 20
白色钢制外平开或外拆叠式挡板 (穿孔率≤0. 2)	≤0. 30
铝色单层铝片百叶活动卷帘 (不含中空玻璃中间的铝卷帘)	≤0. 50
铝色铝合金固定百叶外平开窗 (参照《98ZJ 721》第 146 页基本构造)	≤0. 65
浅白色固定木百叶外平开窗 (参照《98ZJ 701》第 22 页基本构造)	≤0. 70
注：表列 SD 值仅供设计选用，工程验收应按工程抽样检测值评定。	

附录 H 设备与管道最小保温、保冷厚度选用表

H.0.1 空调设备与管道保温厚度可按表 H.0.1-1～表 H.0.1-3 选用。

表 H.0.1-1 热管道柔性泡沫橡塑经济绝热厚度（热价 85 元/GJ）

最高介质温度 (℃)	绝热层厚度 (mm)						
	25	28	32	36	40	45	50
60	≤DN 20	DN 25～ DN 40	DN 50～ DN 125	DN 150～ DN 400	≥DN 450	—	—
80	—	—	≤DN 32	DN 40～ DN 70	DN 80～ DN 125	DN 150～ DN 450	≥DN 500

表 H.0.1-2 热管道离心玻璃棉经济绝热厚度（热价 35 元/GJ）

最高介质温 度 (℃)		绝热层厚度 (mm)						
		35	40	50	60	70	80	90
室内	95	≤DN 40	DN 50～ DN 100	DN 125～ DN 1000	≥DN 1100	—	—	—
	140	—	≤DN 25	DN 32～ DN 80	DN 100～DN 300	≥DN 350	—	—
	190	—	—	≤DN 32	DN 40～ DN 80	DN 100～ DN 200	DN 250～ DN 900	≥DN 1000
室外	95	≤DN 25	DN 32～ DN 50	DN 70～ DN 250	≥DN 300	—	—	—
	140	—	≤DN 20	DN 25～ DN 70	DN 80～ DN 200	DN 250～DN 1000	≥DN 1100	—
	190	—	—	≤DN 25	DN 32～ DN 70	DN 80～ DN 150	DN 200～DN 500	≥DN 600

表 H.0.1-3 热管道离心玻璃棉经济绝热厚度（热价 85 元/GJ）

最高介质 温度 (℃)		绝热层厚度 (mm)							
		50	60	70	80	90	100	120	140
室内	95	≤DN 40	DN 50～DN 100	DN 125～DN 300	DN 350～DN 2000	≥DN 2500	—	—	—
	140	—	≤DN 32	DN 40～ DN 70	DN 80～ DN 150	DN 200～DN 300	DN 350～ DN 900	≥DN 1000	—
	190	—	—	≤DN 32	DN 40～ DN 50	DN 70～ DN 100	DN 125～ DN 150	DN 200～ DN 700	≥ DN800
室外	95	≤DN 25	DN 32～ DN 70	DN 80～DN 150	DN 200～DN 400	DN 450～ DN 2000	≥DN 2500	—	—
	140	—	≤DN 25	DN 32～ DN 50	DN 70～ DN 100	DN 125～DN 200	DN 250～ DN 450	≥DN 500	—
	190	—	—	≤DN 25	DN 32～DN 50	DN 70～DN 80	DN 100～ DN 150	DN 200～ DN 450	≥DN 500

注：管道与设备保温制表条件：

1 全部按经济厚度计算，还贷 6 年，利息 10%，使用期按 120 天，2 880 小时。热价 35 元/GJ 相当于城市供热；热价 85 元/GJ 相当于天然气供热。

2 导热系数 λ：柔性泡沫橡塑 λ=0.034+0.00 013t_a；离心玻璃 λ=0.031+0.00 017t_a。

3 适用于室内环境温度 20 ℃，风速 0 m/s；室外温度为 0 ℃，风速 3 m/s。

4 设备保温厚度可按最大口径管道的保温厚度再增加 5mm。

5 当室外温度非 0 ℃时，实际采用的厚度 δ'=[(T₀-T_a)T₀]^{0.36}•δ。其中 δ 为环境温度 0 ℃时的查表厚度，T₀为管内介质温度 (℃)，T_a为实际使用期平均环境温度 (℃)。

H.0.2 室内机房内空调设备与管道保冷厚度可按表 H.0.2-1、表 H.0.2-2 中给出的厚度选用。

表 H.0.2-1 室内机房冷水管道的最小绝热厚度 (mm) (介质温度 $\geq 5\text{ }^{\circ}\text{C}$)

柔性泡沫橡塑		玻璃棉管壳	
管径	厚度	管径	厚度
$\leq \text{DN } 25$	25	$\leq \text{DN } 25$	25
$\text{DN } 32 \sim \text{DN } 50$	28	$\text{DN } 32 \sim \text{DN } 80$	30
$\text{DN } 70 \sim \text{DN } 150$	32	$\text{DN } 100 \sim \text{DN } 400$	35
$\geq \text{DN } 200$	36	$\geq \text{DN } 450$	40

表 H.0.2-2 室内机房冷水管道的最小绝热厚度 (mm) (介质温度 $\geq -10\text{ }^{\circ}\text{C}$)

柔性泡沫橡塑		聚氨酯发泡	
管径	厚度	管径	厚度
$\leq \text{DN } 50$	40	$\leq \text{DN } 50$	35
$\text{DN } 70 \sim \text{DN } 100$	45	$\text{DN } 70 \sim \text{DN } 125$	40
$\text{DN } 125 \sim \text{DN } 250$	50	$\text{DN } 150 \sim \text{DN } 500$	45
$\text{DN } 300 \sim \text{DN } 2000$	55	$\geq \text{DN } 600$	50
$\geq \text{DN } 2100$	60	—	—

注：管道与设备保冷制表条件：

- 1 均采用经济厚度和防结露要求确定的绝热层厚度。冷价按 75 元/GJ；还贷 6 年，利息 10%，使用期按 120 天，2880 小时。
- 2 I 区系指较干燥地区，室内机房环境温度不高于 $31\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度不大于 75%；II 区系指较潮湿地区，室内机房环境温度不高于 $33\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度不大于 80%；湖北地区均为较潮湿地区，均按 II 区选用。
- 3 导热系数 λ ：柔性泡沫橡塑 $\lambda = 0.034 + 0.00013t_a$ ；离心玻璃 $\lambda = 0.031 + 0.00017t_a$ ；聚氨酯发泡 $\lambda = 0.0275 + 0.00009t_a$ 。
- 4 蓄冰设备保冷厚度应按最大口径管道的保冷厚度再增加 5 mm~10 mm。

H.0.3 室外空调设备管道发泡橡塑和硬质聚氨酯泡塑保冷层防结露厚度可按《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB 50736-2012) 附录 K.0.3 的方法查表确定。

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，正面词采用“可”。
- 2 条文中指明应按其它有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行。”

引用标准名录

1. 《城市居住区规划设计规范》GB 50180
2. 《住宅设计规范》GB 50096
3. 《住宅建筑规范》GB 50368
4. 《民用建筑热工设计规范》GB 50176
5. 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736
6. 《建筑给水排水设计规范》GB 50015
7. 《建筑照明设计标准》GB 50034
8. 《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》GB 50364
9. 《公共建筑节能设计标准》GB 50189
10. 《民用建筑设计导则》GB 50352
11. 《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》JGJ/T 151
12. 《建筑玻璃 可见光透射比、太阳光直接透射比、太阳能总透射比、紫外线透射比及有关窗玻璃参数的测定》GB/T 2680
13. 《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T 7106
14. 《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134
15. 《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113
16. 《居住建筑节能检测标准》JGJ/T 132

湖北省地方标准

低能耗居住建筑节能设计标准

DB 42/T 559—2013

条文说明

目 次

1 总 则.....	42
2 术 语.....	44
3 室内热环境设计计算指标.....	44
4 规划布局与建筑设计.....	47
4.1 规划布局.....	47
4.2 建筑节能设计.....	47
5 建筑围护结构热工设计.....	49
6 供暖、通风和空气调节设计.....	52
6.1 一般规定.....	52
6.2 供暖.....	52
6.3 通风与空气调节.....	53
6.4 空气调节与供暖系统的冷热源.....	55
7 给水排水设计.....	59
7.1 供水系统.....	59
7.2 热水系统.....	60
8 电气设计.....	67
8.1 电气照明.....	67
8.2 供配电系统.....	67
附录 C 外墙平均传热系数与平均热惰性指标的计算	68
附录 F 门窗和玻璃的热工与光学性能参数	70
附录 G 外遮阳设施的外遮阳系数	71

1 总 则

1.0.1 经修订通过的《中华人民共和国节约能源法》已于 2008 年 4 月 1 日起施行。其中第三十五条规定“建筑工程的建设、设计、施工和监理单位应当遵守建筑节能标准”。国务院制定的《民用建筑节能条例》也于 2008 年 10 月 1 日起施行。该条例要求在保证民用建筑使用功能和室内热环境质量的前提下,降低其使用过程中能源消耗。住房和城乡建设部《“十二五”建筑节能专项规划》提出要进一步提高建筑能效标准,“严寒、寒冷地区,夏热冬冷地区要将建筑能效水平提高到“三步”建筑节能标准,有条件的地方要执行更高水平的建筑节能标准和绿色建筑标准。”

湖北省是典型的夏热冬冷地区,全年空气湿度大,夏季炎热,冬季寒冷。湖北省地方标准《居住建筑节能设计标准》DB 42/301-2005 自 2005 年 1 月 13 日发布以来,对实现节能 50%的目标起到了重要作用。随着经济快速发展,人民生活水平不断提高,夏季空调、冬季采暖、生活热水等用能设备日益普及,居住建筑能源消耗逐年急剧上升。这种状况如果得不到有效控制,将会阻碍社会经济的发展,不利于环境保护。因此,有必要制定更加有效的居住建筑节能设计标准(如节能 65%设计标准),进一步提高暖通空调和照明等用能设备的能源利用效率,更好地贯彻国家有关建筑节能的方针、政策和法规,实现改善居住质量、节约能源、保护环境战略目标。

1.0.2 本标准的内容,主要是对居住建筑的有关建筑、遮阳、热工、采暖、通风、空调、照明、电气及太阳能利用的设计提出节能措施和规定控制指标。

本标准所指的居住建筑,包括住宅、集体宿舍、住宅式公寓、商住楼的住宅部分、托儿所、幼儿园等。

当其他类型的既有建筑改建为居住建筑时,以及原有建筑进行扩建时,都应按本标准的要求采取节能措施,必须符合本标准的各项规定。

由于既有居住建筑的节能改造在经济和技术两个方面与新建居住建筑有很大的不同,且国家已经出台了既有居住建筑节能改造的专门规定,因此,本标准并不涵盖既有居住建筑的节能改造。

1.0.3 本标准的要求,首先是保证室内热环境质量,提高人民的居住水平;同时,要贯彻执行国家可持续发展战略,积极采用建筑遮阳措施,综合利用可再生能源,提高暖通空调和照明的能源利用效率,在原节能 50%的湖北省地方标准 DB 42/301-2005 的基础上再节能 30%,实现节能 65%的目标。

1.0.4 本标准对居住建筑的有关建筑、热工、采暖、通风、空调及照明设计所采取的节能措施和太阳能的利用作出了规定,但建筑节能涉及的专业较多,相关专业均制定了相应的标准和节能规定。所以,居住建筑节能设计,除应符合本标准外,尚应符合国家现行的有关强制性标准、规范的规定。

2 术 语

对本标准中出现的术语其含义作了界定、说明或解释。给出的术语考虑了与其它标准的一致性和协调性。

3 室内热环境设计计算指标

3.0.1~3.0.3 条文中的室内热环境设计计算指标和采暖空调系统的能效比，同属计算参数性质，本标准第4章中各项建筑和建筑热工规定指标限值，都是使建筑物处于此室内热环境下，通过计算其采暖空调节能率得来的。

夏季降温时空调能效比和冬季采暖时空调能效比均指设计工况下的能效比。

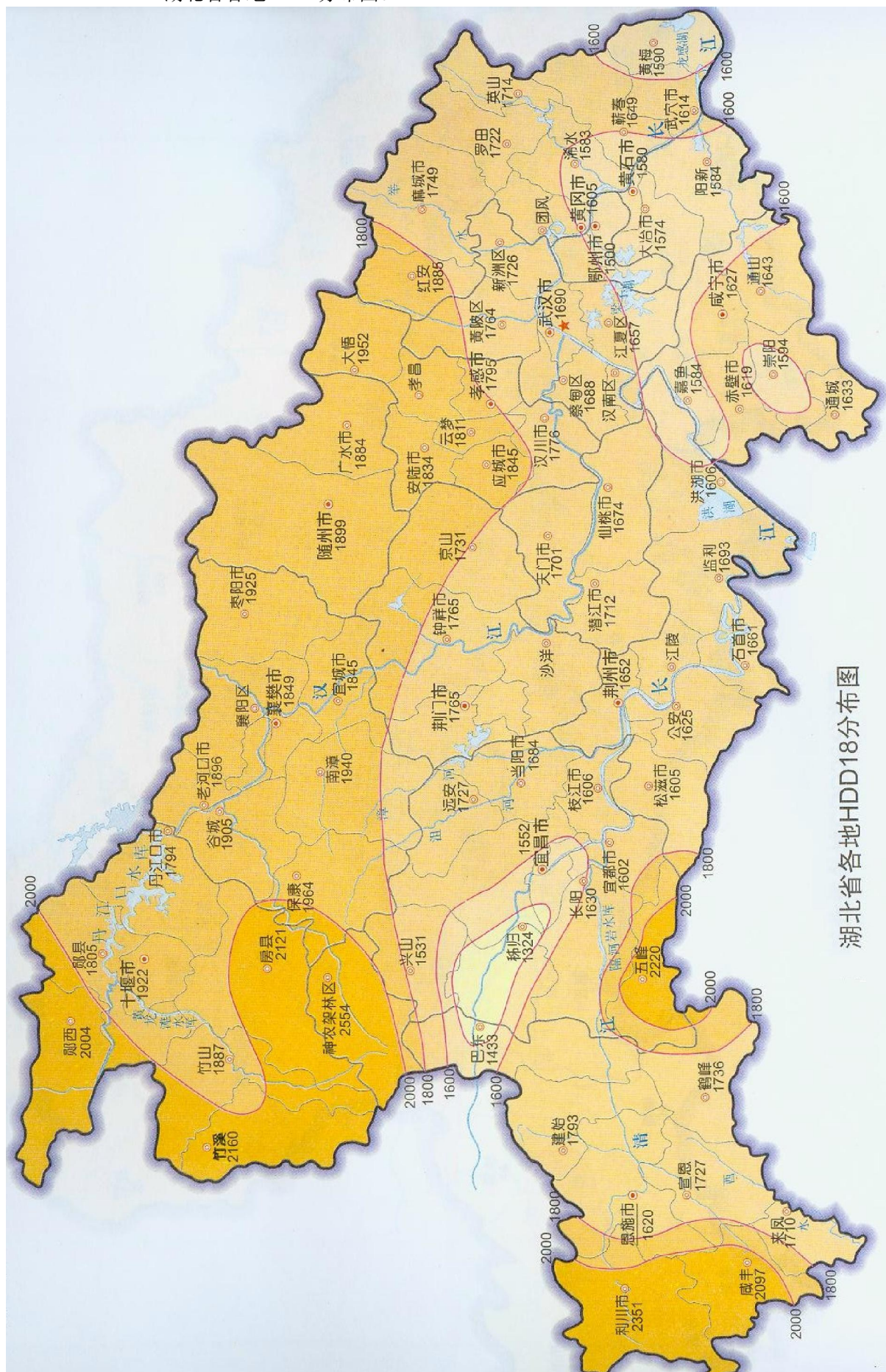
3.0.4 从我省各地采暖度日数（HDD18）分布图可以看出，全省各地的采暖度日数在1 324~2 554范围，大部分地区为1 600~2 000；又由本条文说明图1可知，全省各地日平均气温低于18℃的日数为180~251天，大部分地区为180~210天，日平均气温低于18℃期间内的平均温度，大部分地区为8.2℃~9.9℃，全省各地最冷月日平均气温为0.6℃（神农架）~5.0℃（仅恩施）。以上气象数据表明，我省是夏热冬冷地区典型的冬冷地区，全省各地冬季气温都低，低温期长达6~8个月。

但是，由于HDD18>2 000（不含郧西）的房县、竹溪、咸丰、五峰、利川、神农架林区的采暖度日数很大（为2 121~2 554），空调度日数很小（仅1~48），其年采暖能耗占全年总能耗的比例很高，这六个地区主要呈现为我国北方采暖地区的建筑能耗特征。因此，将我省划分为2个气候分区的依据参见下表。

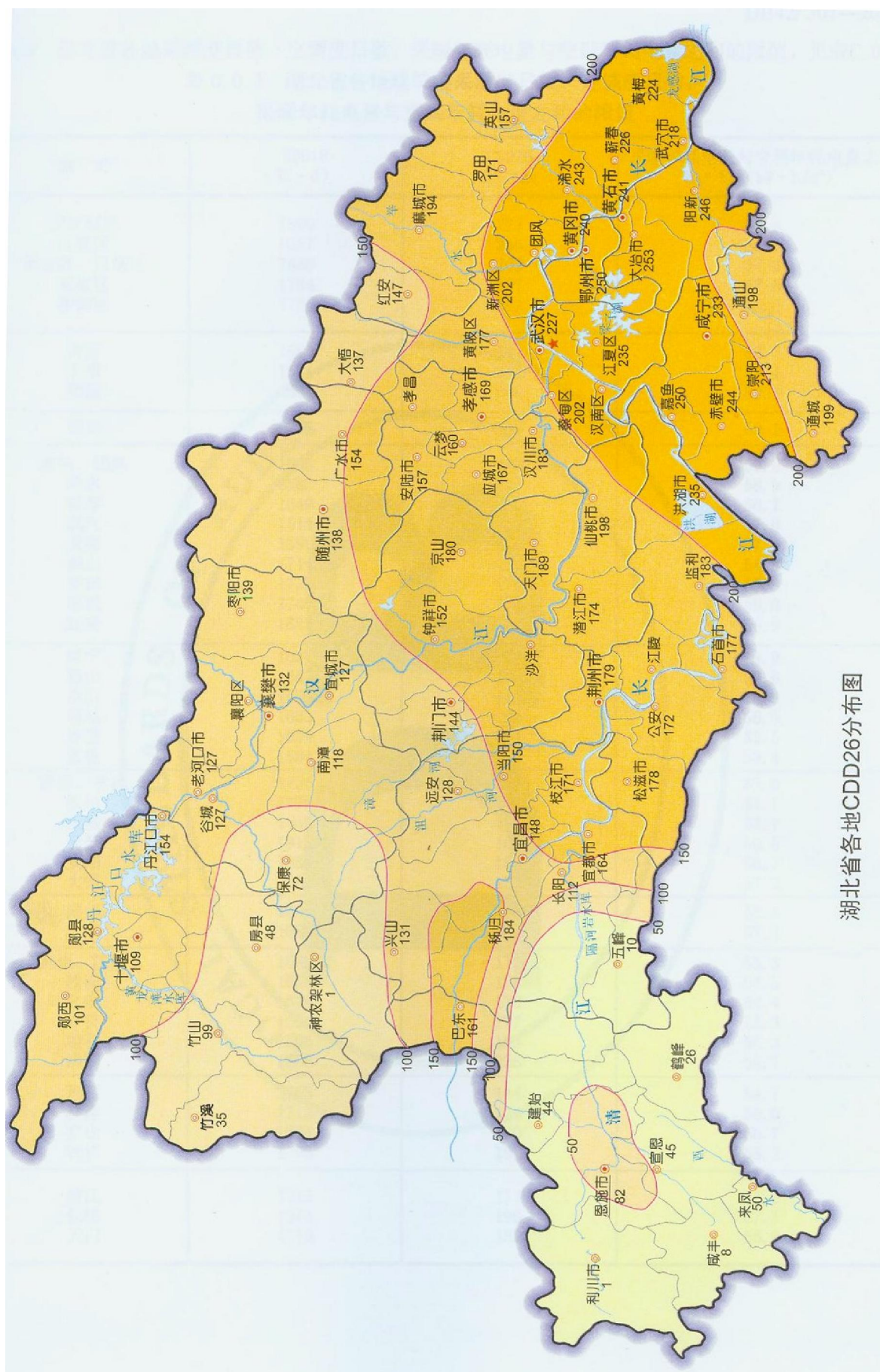
表3.0.4 湖北省居住建筑节能设计气候分区

气候分区	分区依据
A 区	除 B 之外
B 区	HDD18>2 000 且 CDD26 ≤ 50

3.0.4-1 湖北省各地HDD18分布图。



3.0.4-2 湖北省各地CDD26分布图。



4 规划布局与建筑设计

4.1 规划布局

4.1.1 建筑节能是一项综合性工作，在居住区规划及建筑设计时，组织好建筑物室内外的自然通风，不仅有利于改善室内及室外活动空间的热舒适性，而且可减少开空调的时间，有利于降低建筑物的实际使用能耗。因此，在建筑单体设计和群体总平面布局及建筑的平面布置时，考虑自然通风是十分必要的。

大型水体周边所形成的水陆风，以及山谷周边存在的山谷风对于夏季的热环境具有改善作用。我省湖泊河流及山地众多，拥有充分利用水陆风及山谷风等自然资源的良好条件。水陆风及山谷风的风向具有一定规律，在利用时应注意建筑朝向及布局与风向的关系。

建筑周边的气象条件十分复杂，仅靠经验判断难以较为准确地分析出场地内的风环境状况，利用计算机模拟技术进行典型气象条件下的模拟分析能够较为准确地分析场地内风环境状况，有利于建筑群布局的优化。

4.1.2 根据我省所处地理位置和自然条件，本条规定了我省居住建筑的适宜朝向。在居住建筑朝南或南偏东、南偏西的偏角在 15° 以内时，冬季有良好的日照，太阳辐射得热较多，可降低冬季采暖能耗；而夏季太阳辐射又较少，可以降低空调能耗。

由于受场地制约或因景观的需要，无法按照上述适宜朝向进行建筑布局时，尤其是当住宅的主要用房朝东西、东南、西南等不利朝向时，应控制开窗面积，并对外窗设置外遮阳。

4.1.4 在居住区内增加绿地、透水性铺装、以及水体面积有利于改善城市下垫面条件，促进蒸腾作用，改善居住区微气候条件，缓和城市热岛效应。研究表明大面积的草坪不但维护费昂贵，生态效果也不理想，其生态效益远小于采用由乔木、灌木和草地等组成的立体绿化系统。

植物的配置应充分体现本地区的植物特点，突出地方特色。应采用乡土植物，有效提高植物的存活率，降低维护费用。

4.2 建筑节能设计

4.2.1 被动式节能技术在方案设计及建筑设计阶段通过对建筑的朝向、体型、围护结构的保温隔热、遮阳等进行优化设计，促进建筑的自然通风、自然采光、减少通过围护结构产生的热损失，可有效减少采暖空调及照明能耗。被动式技术具有低成本、常规技术的特点，符合我国大力发展绿色建筑的设计原则。

4.2.2 体形系数的大小对建筑能耗的影响非常显著。体形系数越小，单位建筑面积对应的外表面积越小，暖通空调能耗越小。因此必须对体形系数予以控制。但是，体形系数不只影响外围护结构的传热损失，它还与建筑造型、平面布局、采光通风等紧密相关。体形系数过小，将制约建筑

师的创造性，造成建筑造型呆板等问题。因此确定体形系数的限值必须权衡利弊，力求合适。

4.2.3 本条文要求必须严格执行，主要针对“当采用坡屋面外窗时，窗洞口面积严禁大于该层卧室、起居室及明卫生间面积之和的 8%，并应采用活动遮阳措施”的规定。

在夏季针对外窗，尤其是东西向外窗采取遮阳措施能有效减少射入室内的太阳辐射而减低空调的负荷，所采取的遮阳措施应切实有效；关于坡屋面设置外窗的问题，为了不过多限制建筑师的创作，通过能耗计算分析，当坡屋面的坡度较大时，坡屋面设置一定面积的斜天窗仍能达到节能要求，因此对于坡度不小于 30 度的坡屋面可以设置在条文规定面积范围以内的斜天窗，但考虑到夏季建筑的顶晒对于顶层的室内空调负荷影响较大，因此应采用活动遮阳装置，兼顾遮阳和采光要求。另一方面，由于坡度小于 30 度的斜天窗，以及水平天窗在夏季对于顶层的室内热环境及空调能耗影响很大，因此，禁止采用坡度小于 30 度的斜天窗及水平天窗。

4.2.4 室内自然通风是夏热冬冷地区居住建筑节能设计的重要手段之一，有数据表明当室外温度不高于 28℃室内有良好通风条件时，能基本保证室内人员的热舒适性，从而减少空调的运行时间。而居住建筑能否获得足够的自然通风与通风开口面积的大小密切相关。自然通风开口包括可开启的外窗及阳台门，规定自然通风开口面积不小于该房间地板面积的 8%系采用了《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2006 的规定，厨房的自然通风开口面积不小于该房间地板面积的 10%系依据《住宅设计规范》GB 50096-2011 的规定。

对于 20 层及 20 层以下的建筑,或超过 20 层的建筑其 20 层及以下各层，外窗可开启面积应不低于条文规定；对于 20 层以上的建筑，其 20 层以上各层，出于安全性考虑对其外窗可开启面积不做规定性要求，但应设置保证通风换气的措施，并满足《住宅设计规范》GB50096-2011 的规定。

4.2.5 夏季空调室外机向外部空间大量排热，如果室外机位于通风不良的场所，例如位于“凹”型空间内部，其排出的热量将蓄积在空间内部，使外部空间的热环境恶化，同时也会进一步增加建筑的空调负荷，形成恶性循环。因此，应将空调室外机设置在通风良好的场所，使空调排热可迅速扩散，减少其对建筑室内环境的影响。

4.2.6 设计时具体要求应满足《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》的相关规定。

4.2.7 平屋面宜采用种植屋面，外墙可采用墙体垂直绿化。采用绿化的屋面及外墙，在夏季能通过植物的蒸腾作用带走热量，能有效降低建筑外表面温度，减少向室内传热。因此，无论是对降低空调能耗，还是对改善无空调时的室内热环境，都有重要意义。

4.2.8 本地区属间歇式采暖与空调方式，外墙内表面采用保温砂浆，室内空气升温（采暖时）降温（空调时）速度快。

5 建筑围护结构热工设计

5.0.1 表 5.0.1 中的各部位围护结构各项热工性能指标的规定限值，是通过不同建筑层数和体形系数的典型建筑能耗计算模型，分别处于不同建筑朝向，并符合下列计算条件，采用动态能耗计算软件计算不同条件组合下的采暖空调能耗，经综合平衡优化选择得到的：

- 1 采暖、空调能耗均在《DB42/301》节约 50%的基础上再节约 30%，实现采暖、空调能耗的节能率约 65%；
- 2 室内热环境和采暖空调系统设计计算指标符合 3.0.1~3.0.3 条的规定；
- 3 建筑物体形系数 S 符合第 4.2.2 条的限值规定；
- 4 平均窗墙面积比和外窗传热系数均符合第 5.0.2、5.0.3 条限值的规定；
- 5 外窗和阳台门的气密性符合第 5.0.7 条的规定；
- 6 能耗计算基本模型为触土地面；
- 7 屋面和外墙采用中等色饰面（太阳辐射吸收系数 $\rho=0.70$ ）；
- 8 顶层楼的采暖、空调能耗分别不大于中间楼层采暖、空调能耗的 15%。

为了使顶层楼的采暖、空调能耗分别不大于中间楼层采暖、空调能耗的 15%，则必须降低屋面的传热系数（发达国家的建筑节能标准也是如此，如美国类似地区的住宅屋面传热系数是外墙传热系数的 1/5~1/6）。

考虑到上、下、左、右相邻房间不一定都同时采暖空调，并适当控制采暖空调房间向不采暖空调空间的热（冷）量散失，因此规定分户墙、分隔采暖空调与不采暖空调空间的隔墙、楼板的传热系数限值。

对粗装修建筑的楼板，居室宜按保温层和面层（实木地板、强化复合地板等）进行保温楼面设计，厨房、卫生间宜按保温层和陶瓷地砖面层进行保温楼面设计，可要求施工只做到保温层的防护层为止，其面层由住户自行施工。

5.0.2、5.0.3 外窗（包括阳台门的透明部分）比外墙的传热系数大数倍，是冬季采暖热量损失的重要部位，太阳辐射透过玻璃直入室内，是夏季空调负荷的主要部分。窗墙面积比越大，则采暖和空调能耗也就越大。因此，低能耗建筑，必须严格限制窗墙面积比。

能耗计算结果表明，当建筑围护结构其它部位的热工性能一定，建筑能耗随着窗墙面积比的减小而减小，但当窗墙面积比减小到一定程度，建筑能耗不但不减小，反而增大。其原因是外窗具有采光和通风的功能，当窗墙面积比太小，阴雨天会造成室内采光不足而需采用电照明，凉爽天因通风不良也需开启空调。为避免窗墙面积比过大过小，应按照《住宅设计规范》GB 50096 第 5.1.3 条表 5.1.3 中所列窗地面积比计算出适宜的窗墙面积比。

表 5.0.2 中所列窗墙面积比限值和表 5.0.3 所列的 K 、 SC_w 值，是通过不同能耗计算模型的优化组合计算得到的，并保证采暖能耗和空调能耗的节能率均符合第 1.0.3 条的规定。

表 5.0.2 所列窗墙面积比能满足室内采光要求。当工程设计出现窗墙面积比限值不能满足最小窗地面积比的要求时,说明平面布置不合理,此时应修改设计,使其符合表 5.0.2 所列限值的规定。

夏季时阳光进入室内,会增大空调能耗并恶化室内热环境。兼顾到冬、夏季不同特点规定:阳台门窗应利用阳台板(含阳台雨篷板)水平遮阳,采用透明白玻璃以利于冬季时阳光进入室内;非阳台的东、西向窗,应采用活动外遮阳设施,不宜采用阳光控制镀膜玻璃(其性能保证年限有限,且不利冬季阳光进入室内),不得采用吸热玻璃(会增大空调能耗);北向窗宜采用垂直侧板遮阳。

冬季时阳光进入室内,有利于室内采光、卫生要求和降低采暖能耗。同时,为了使常用低传热系数中空玻璃的可见光透射比也能满足标准要求,因此在 5.0.3 中规定了外窗玻璃的可见光透射比不得小于 0.5。

5.0.7 为了保证采暖、空调时的换气次数得到控制,要求外窗及阳台门具有良好的气密性。为保证门窗的气密性符合本条文的规定,不应采用常规构造推拉门窗,应采用平开门窗。

5.0.8 出屋面构件热桥部位如果不做断热处理,冬季采暖时的室内热量,通过屋面梁板二、三维传热传递至热桥构件向室外散失,夏季空调时的室外太阳辐射和温差得热,通过同一路径传递至室内,对顶层楼房的采暖和空调能耗增加较多,并恶化室内热环境,因此应对热桥部位做断热处理。

外门窗套及窗台,因按一维传热理论不便计算其传热系数 K ,故未将其列入外墙平均传热系数的计算中,但其面积大,是外墙的主要热桥部位。

当采用外墙外保温做法时,凸出外墙面的柱(墩)及装饰线条,其面积大,也是外墙的主要热桥部位。

天沟(檐沟)的外墙梁侧面,是外墙的一部分,占顶层楼外墙面的面积比例大。

外墙变形缝和内墙变形缝,顶棚与楼(地)面变形缝,是外墙主要的热桥部位之一。按一维传热不便计算其 K 值,因此未将外墙上的变形缝热桥部位列入外墙 K_{0i} 值的计算中。为了保证不因变形缝热桥的存在而降低外墙 K_{0i} 和楼(地)面的 K 值,因此对变形缝的保温断热处理作了规定。

为了减小外墙外保温系统的保温层厚度,改善室内热环境,宜对外挑尺寸较小的构件(例如天沟、檐沟、檐口板等)做全包保温断热处理,降低其 K 值,有利于 K_{0i} 值达标(特别是低层建筑)。

表 5.0.8 的限值是针对不同热惰性指标 D 热桥在不结露的情况下,根据《民用建筑热工设计规范》GB 50176 计算求得。

5.0.9 将保温层设置在不住人阁楼楼板上,既可减小建筑物的表面积,使建筑物的体形系数容易达标,又比较经济。同时,坡屋面部分成为隔热层,并在加强阁楼的通风之后,可改善阁楼底部房间的夏季热环境。

阁楼上的上人检修孔的周边和顶面应采用屋面保温层或热阻值相当的其它保温层包裹,其活动盖板中应包裹与屋面保温层热阻值相当的保温层。

5.0.10 有的高层居住建筑的底部一、二层采用非透明幕墙，金属主龙骨系统采用紧贴外墙面的构造，保温层做在龙骨之间，保温外墙的传热系数忽略金属龙骨热桥的影响，仅按主体部位计算，显然是错误的。为了规范其节能构造和热工计算方法，制订本条文。

6 供暖、通风和空气调节设计

6.1 一般规定

6.1.1 施工图设计阶段，冷、热负荷不应采用估算，避免出现设备及管道配置过大的现象，避免投资增高、能量消耗增加。空调区的夏季冷负荷，包括通过围护结构的传热、通过玻璃窗的太阳辐射得热、室内人员和照明设备等散热形成的冷负荷，其计算应分项逐时计算，逐时分项累加，按逐时分项累加的最大值确定。

6.1.2 每个项目的建筑规模、使用特征、投资和能源条件各不相同，根据具体条件，经技术经济分析综合论证后确定合理的供暖、空调方式是必要的。湖北省大部分地区有较丰富的地表水、地下水及浅层地能资源，部分区域有发电厂余热、工厂废热可以利用，选择空调冷热源时应优先采用利用可再生能源、余热、废热的供冷供热技术，符合国家的能源政策，有利于节能和环保。

6.1.3 将高品位的电能直接用于供暖，能源利用效率低，是不合适的，本条对电加热供暖作了限定。但是对于蓄热式电散热器、蓄热式发热电缆供暖系统，当系统与编程温控器配合使用，在夜间低谷电时段进行蓄热，且不在用电高峰和平段时间消耗电能的供暖系统，可酌情考虑使用。

6.1.4 为满足我国的有关节能管理规定、提高节能意识、提高舒适度、合理分摊供暖和空调费用，设置分室温度控制及分户热（冷）量计量装置是必要的；分室温度控制一般采用自动控制，也可以采用手动控制；热（冷）量计量装置可以采用能量型的，也可以采用其他有效的热（冷）量分摊计量装置。

6.2 供暖

6.2.1 采用热水作为热媒，能有效地保证供暖质量，便于调节。

6.2.2 合理降低建筑物内供暖系统的热媒参数，可以提高散热器供暖的舒适程度和节能降耗。近年来，出现降低热媒温度的趋势，供回水温度按 75℃/50℃ 设计时方案最优。

为了保证地板辐射供暖的安全和寿命，低温热水地板辐射供暖的供水温度不应超过 60℃，国内外经验表明，供水温度为 35℃~45℃ 时比较合适。辐射体的表面平均温度应符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 中的规定值。

6.2.3 双管制系统可实现变流量调节，有利于节能，因此室内供暖系统推荐采用双管制系统。采用单管系统时，应在每组散热器的进出水支管之间设置跨越管，实现室温调节功能。

6.2.4 温度调节有多种方式，可采用恒温控制阀调节，也可采用手动阀调节，有条件时优先采用恒温控制阀调节的方式。

6.2.5 散热器暗装在罩内时，不但散热器的散热量会大幅度减少；而且，由于罩内空气温度远远

高于室内空气温度，从而使罩内墙体的温差传热损失大大增加。为此，应避免这种错误做法。散热器外表面刷非金属性涂料时，其散热量比外表面刷金属性涂料时高 10% 左右。

6.2.6 盲目增加散热器面积，投资增加，浪费能源，容易造成系统热力失匀和水力失调。扣除室内明装管道的散热量，也是防止供热过多的措施之一。

6.2.7 室内热水供暖系统设计时，应进行水力平衡计算，首先应通过系统布置和选定管径减少压力损失的相对差额，仍然不平衡时，可以通过设置水力平衡装置来调整。当水力平衡计算结果满足要求时，可以不设置水力平衡装置。

6.2.8 本条是基于节能和防冻要求，提出室内供暖管道的保温条件。

6.2.9 集中供暖系统热水循环水泵的耗电输热比

$$EHR = 0.003 \ 096 \sum (G \cdot H / \eta_b) / Q \leq A(B + \alpha \sum L) / \Delta T$$

式中：EHR — 循环水泵的耗电输热比；

G — 每台运行水泵的设计流量，m³/h；

H — 每台运行水泵对应的设计扬程，m 水柱；

Q — 设计热负荷，kW；

η_b — 每台运行水泵对应的设计工作点效率；

ΔT — 设计供回水温度差，℃；

A — 与水泵流量有关的计算系数，按本规范表 6.4.13-1 选取；

B — 与机房及用户的水阻力有关的计算系数，一级泵系统时 B=20.4，二级泵系统时 B=24.4；

$\sum L$ — 室外主干线（包括供回水管）总长度，m；

α — 与 $\sum L$ 有关的计算系数，按如下选取或计算；

当 $\sum L \leq 400$ m 时， $\alpha = 0.0115$ ；

当 $400 < \sum L < 1\ 000$ m 时， $\alpha = 0.003\ 833 + 3.067 / \sum L$ ；

当 $\sum L \geq 1\ 000$ m 时， $\alpha = 0.0069$ 。

该公式根据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26 第 5.2.16 条的计算公式

$$EHR = \frac{N}{Q \cdot \eta} \leq \frac{A \times (20.4 + \alpha \cdot \sum L)}{\Delta t}$$

整理得出，同时考虑了不同管道长度、不同供回水温差因素对系统阻力的影响。

6.3 通风与空气调节

6.3.1 通风设计的相关要求：

1 自然通风利用风压和热压的作用形成有组织气流，满足室内温湿度要求，可以显著减少通风能耗，应优先采用。当自然通风会把室外的污浊空气和噪声带入室内或不具有可开启外窗等条件时，应设置机械通风系统，或者自然通风与机械通风结合的复合通风系统。

2 住宅厨房及无外窗卫生间的污染源集中,应采用机械通风系统,将污染物排出,设计时可以预留机械排风系统风井。

3 合理设计通风系统的气流组织,可以显著降低能耗,提高室内的舒适性。厨房及卫生间的污染源集中,应集中排放,厨房及卫生间的进风可以由较清洁的房间的排风作为补充。

4 被动式通风利用风压和热压的作用,起到强化通风的效果。屋顶无动力风帽装置不需要电力驱动,可长期运转且噪声较低,在国内已经大量使用。

6.3.2 采用集中供暖、集中空调或户式中央空调系统的住宅,设置排风热回收装置可以在保证新风量的同时,回收排风中的冷热量,提高能源利用效率。排风能量回收装置(全热和显热)的额定能量回收效率不应低于 60%。

6.3.3 采用空气源热泵机组和风冷空调器时,空调器(机组)室外部分布置和安装会直接影响到空调器(机组)实际运行的能效比和使用效果。

1 空调器(机组)室外部分的布置应避免空调器(机组)室外部分长时间处于强烈的日照之中,导致机组冷凝放热恶化。

2 空调器(机组)室外换热器于建筑外立面竖向凹槽内布置时,凹槽的宽度宜大于 2.5 m,凹槽的深度不应大于 4.2 m。建筑紧邻凹槽的房间多为卧室、书房等,如设置 1P 分体式壁挂机,冷量为 2300 W,估算室外机风量为 2160 m³/h,按照自由等温圆射流计算,射流长度为 1.88 m 处,射流核心速度为 0.5 m/s,该处射流直径为 2.45 m;射流长度为 4.2 m 处,射流核心速度是 0.25 m/s,该处射流直径为 4.97 m。如设定进入自由空间时,射流核心速度应不小于 0.25 m/s,同时,考虑实际凹槽的宽度往往小于凹槽的深度,如凹槽的宽度小于 4.97 m,射流由于受到墙面制约,4.2 m 深度的凹槽出口处射流核心速度会大于 0.25 m/s,因此,可以认为射流能够进入自由空间,从而避免沿凹槽内部形成上升气流,造成上部住户空调恶化的情况。

3 室外换热器的排风不对吹,其水平间距应大于 4m。对吹现象都是发生在建筑紧邻凹槽的空调房间,如前所述,射流长度为 1.88 m 处时,射流核心速度为 0.5 m/s,考虑热射流有向上弯曲的特征,故选择 4 m。

6.3.4 针对户式中央空调(冷热水系统)产品内装有水泵的实际情况,设计时应该提出户式中央空调配套水泵所需的扬程数值,方便供货厂家提供合理的水泵等配套设备。

6.3.5 设计时必须考虑制冷剂管道长度对系统性能的影响,因此规定系统冷媒管等效长度应满足对应制冷工况下满负荷的性能系数不低于 3.0;当产品技术资料不全,无法核算时,规定系统冷媒管等效长度不应超过 60 m。

6.3.6 空调冷、热水系统设计的相关规定:

- 1 湖北省属于夏热冬冷地区,季节分明,居住建筑采用两管制水系统是完全能满足要求的。
- 2 闭式循环水系统比开式循环水系统节省初投资和输送能耗。
- 3 一次泵系统管路简单,节省初投资,应优先采用;目前,冷水机组能适应循环水较大的变化,一次泵采用变速调节方式,既能满足冷水机组安全运行的要求,同时又节省输送能耗,宜采

用。

4 对于大型居住小区，采用区域能源站时，因各环路输送距离差异大，当各环路压力损失相差 50kPa 以上时，宜采用二次泵系统，二次泵采用变速调节方式有利于节省输送能耗。

5 对于空调系统来说，大温差设计可减小水泵耗电量和管网管径，因此规定了空调冷（热）水系统温差不得小于一般末端设备名义工况要求的温差限值，当空调冷（热）水采用大温差时，应对末端设备进行校核。

6 采用直燃式冷（温）水机组、空气源热泵、地源热泵等作为热源时，出水温度一般较低，供回水温差也不可能太大，因此不做规定，按设备能力确定。

7 采用高位膨胀水箱定压，具有安全、可靠、消耗电力相对较少、初投资低等优点，因此推荐优先采用。

6.3.7 集中空调的冷水循环水泵与热水循环水泵的流量和扬程差异较大，合并设置时，往往冬季水泵不能在高效区运行，输送能耗较大，因此宜分别设置。

6.3.8 空调水系统设计时，应进行水力平衡计算，首先应通过系统布置和选定管径减少压力损失的相对差额，仍然不平衡时，可以通过设置水力平衡装置来调整。当水力平衡计算结果满足要求时，可以不设置水力平衡装置。

6.3.9 空气调节冷热水管的绝热厚度源自《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB 50736）第 11.1.5 条的规定。考虑到湖北地区均为较潮湿地区，室内机房内空调设备与管道保冷厚度均按 II 区选用。

6.3.10 冷凝水管道保冷的最小绝热层厚度源自《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB 50736）第 11.1.5 条的规定。考虑到湖北地区均为较潮湿地区，空调冷凝水管道保冷的最小绝热层厚度均按 II 区选用。

6.3.11 空气调节风管绝热材料的最小热阻数值比《公共建筑节能设计标准》（GB 50189）第 5.3.29 的指标略有增加，同《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB 50736）第 11.1.5 条的要求保持一致。

6.3.12 保冷管道的绝热层外的隔汽层是防止凝露的有效手段，保证绝热效果，保护层是用来保护隔汽层的。如果绝热材料本身就是具有隔汽性的闭孔材料，就可认为是隔汽层和保护层。

6.4 空气调节与供暖系统的冷热源

6.4.1 湖北省属于夏热冬冷地区，供暖空调冷源与热源确定应符合下列规定：

1 有可供利用的废热或工业余热的区域，热源宜采用废热或工业余热。当废热或工业余热的温度较高、经技术经济论证合理时，冷源宜优先采用吸收式冷水机组；

2 在技术经济合理的情况下，冷、热源宜利用浅层地能、太阳能等可再生能源；当采用可再生能源受到气候等原因的限制无法保证时，应设置辅助冷、热源；

3 天然气供应充足的地区，当建筑的电力负荷、热负荷和冷负荷能较好匹配、能充分发挥冷

热电三联供系统的能源综合利用效率，并经经济技术比较后，宜采用分布式燃气冷热电三联供系统；

4 不具备以上条件，但有城市或区域热网的地区，集中式空调系统的供热热源宜优先采用城市或区域热网；

5 不具备以上条件，但城市电网夏季供电充足的地区，空调系统的冷源宜采用电动压缩式机组；

6 不具备以上条件，但城市燃气供应充足的地区，宜采用燃气锅炉、燃气热水机供热或燃气吸收式冷（温）水机组供冷、供热；

7 具有多种能源的地区，可采用复合式能源供冷、供热。

6.4.2 湖北省属于夏热冬冷地区，夏季有降温需求，冬季有供热需求，采用热泵型设备能同时满足冬夏季空调需求；变频调节或直流调速的空调器（机组）有较高的能效，应优先采用。

6.4.3 通过对空调系统能效比的计算，计算结果表明：1. 对于单台主机的额定冷负荷 ≤ 310 kW的系统，主机的能效比达到 4.07，才能满足系统 COP 值 ≥ 3 的要求；2. 对于单台主机的额定冷负荷在 310~1055 kW 之间的系统，主机的能效比达到 4.27，才能满足系统 COP 值 ≥ 3 的要求；3. 对于单台主机的额定冷负荷 > 1055 kW 的系统，主机的能效比达到 4.82，才能满足系统 COP 值 ≥ 3 的要求；4. 对于采用风冷型冷水（热泵）机组的系统，制冷工况时主机的能效比达到 3.50 以上，才能满足制冷工况系统 COP 值 ≥ 3 的要求，制热工况时主机的能效比达到 2.29 以上，才能满足制热工况系统 COP 值 ≥ 2.1 的要求。

同时考虑到国家对节能要求的提高和产品的技术进步，将水冷型冷水机组的制冷性能系数在《公共建筑节能设计标准》（GB50189）第 5.4.5 条的基础上提高一个能效等级，是完全可行的。风冷型冷水（热泵）机组的计算结果表明，风冷型冷水（热泵）机组很难满足节能要求，在此按第 1 等级这一最高要求加以严格限定，同时可以采取其他一些节能措施，例如排风热回收等，使系统的 COP 值满足要求。

6.4.4 本条参考《公共建筑节能设计标准》（GB 50189）第 5.4.6 条，此系数依据各类机型容量等级 COP 值提高的比例同比提高。

6.4.5 蒸汽、热水型溴化锂吸收式冷水机组及直燃型溴化锂吸收式冷（温）水机组性能系数引自《公共建筑节能设计标准》（GB50189）第 5.4.9 条，对于直燃型溴化锂吸收式冷（温）水机组，根据目前厂家产品的实际情况，将性能系数提高到 1.20。

6.4.6 《房间空气调节器能效限定值及能效等级》（GB12021.3）、《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）中规定 2 级为节能评价价值。

6.4.7 《多联式空调（热泵）机组能效限定值及能耗效率等级》（GB21454）中规定 2 级为节能评价价值。

6.4.8 制热工况的系统能效比按 COP=2.1 进行计算，电能的一次能源效率按 32.3% 计算，通过计算得锅炉的热效率达到 71.7%，才能满足系统 COP 值 ≥ 2.1 的要求。

同时考虑到国家对节能要求的提高和产品的技术进步,按《家用燃气快速热水器和燃气采暖热水炉能效限定值及能效等级》(GB20665)中规定的2级、《工业锅炉能效限定值及能效等级》(GB24500)中规定的2级加以要求,是完全可行的。居住建筑主要采用的采暖设备有燃气快速热水器、燃气供暖热水炉和燃轻柴油、燃气锅炉,设备热效率详见表6.4.8。

6.4.9 可靠回灌措施是指将地下水通过回灌井全部送回原来的取水层的措施,要求从哪层取水必须再灌回哪层,且回灌井要具有持续回灌能力。同层回灌可避免污染含水层和维持同一含水层储量,保护地下水资源。热源井只能用于置换地下冷量或热量,不得用于取水等其他用途。抽水、回灌过程中应采取密闭等措施,不得对地下水造成污染。

6.4.10 本条引自《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB50736)第8.3.4条,强调在埋管地源热泵系统应用中,进行场地状况调查和对浅层地能资源勘察的重要性,避免盲目应用。埋管换热系统的全年总释热量和总吸热量宜基本平衡,两者的比值应在0.8~1.25之间,对于地下水的径流流速较大的场合,可以不进行动态负荷计算,通过地下水的流动可以自动取得全年总释热量和总吸热量的平衡。

6.4.11 本条引自《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB50736)第8.2.2条,其中1.1的比值不是放大系数,该值强调当设备选型与计算负荷不匹配时,设备选型的总负荷不能超过计算负荷的1.1倍。

6.4.12 集中供暖、空调系统应设置能源计量装置:

锅炉房和换热机房内应设置供热量控制装置,方便对供热系统进行总体调节,使锅炉房和换热机房的供热量与建筑物的需热量始终保持一致;同时应设热量的计量装置。

锅炉房、换热机房和制冷机房应计量各种设备的耗电量、燃料的消耗量和用水量。

为了提倡用户的行为节能,在冷冻站内设置能量计量装置,方便对空调系统进行总体调节,同时在每栋楼的能源入口处设置能量计量装置,方便对用户的用能进行计量。

6.4.13 循环水泵的耗电输冷(热)比EC(H)R:

$$EC(H)R=0.003096 \sum (G \cdot H / \eta_b) / Q \leq A(B + \alpha \sum L) / \Delta T$$

式中 EC(H)R— 循环水泵的耗电输冷(热)比;

G — 每台运行水泵的设计流量, m³/h;

H — 每台运行水泵对应的设计扬程, m;

Q — 设计冷(热)负荷, kW;

η_b — 每台运行水泵对应的设计工作点效率;

ΔT — 规定的计算供回水温差,冷水系统取5℃,热水系统取10℃;对空气源热泵、溴化锂机组、水源热泵等机组的热水供回水温差按机组实际参数确定;对直接提供高温冷水的机组,冷水供回水温差按机组实际参数确定;

A — 与水泵流量有关的计算系数,按表6.4.13-1选取,℃;

B — 与机房及用户的水阻力有关的计算系数,按表6.4.13-2选取,℃;

ΣL —从冷热机房至该系统最远用户的供回水管道总输送长度;当管道设于大面积单层或多层建筑时,可按机房出口至最远端空调末端的管道长度减去 100 米确定, m;

α — 与 ΣL 有关的计算系数, 按表 6. 4. 13-3 选取。

表 6. 4. 13-1 A 值

设计水泵流量 G	$G \leq 60 \text{ m}^3/\text{h}$	$60 \text{ m}^3/\text{h} < G \leq 200 \text{ m}^3/\text{h}$	$200 \text{ m}^3/\text{h} < G$
A 值	0. 004 225	0. 003 858	0. 003 749
注: 多台水泵并联运行时, 流量按较大流量选取。			

表 6. 4. 13-2 B 值

系统组成		两管制冷热水管道系统 B 值
一级泵	冷水系统	28
	热水系统	21
二级泵	冷水系统 ¹	33
	热水系统 ²	25
注: 1) 多级泵冷水系统, 每增加一级泵, B 值可增加 5; 2) 多级泵热水系统, 每增加一级泵, B 值可增加 4。		

表 6. 4. 13-3 两管制冷、热水管道系统的 α 值

系统	管道长度 ΣL 范围 (m)		
	$\Sigma L \leq 400 \text{ m}$	$400 < \Sigma L < 1\,000 \text{ m}$	$\Sigma L \geq 1\,000 \text{ m}$
冷水	$\alpha = 0. 02$	$\alpha = 0. 016 + 0. 16 / \Sigma L$	$\alpha = 0. 013 + 4. 6 / \Sigma L$
热水	$\alpha = 0. 0024$	$\alpha = 0. 002 + 0. 16 / \Sigma L$	$\alpha = 0. 0016 + 0. 56 / \Sigma L$

本条引自《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 第 8. 5. 12 条, 并结合夏热冬冷地区居住建筑的实际情况进行了简化, 居住建筑的空调水系统一般采用两管制冷热水系统, 当冷、热水泵合并设置时, B 值取四管制单冷管道对应的数值; 当冷、热水泵分开设置时, 冷水泵的 B 值取四管制单冷管道对应的数值, 热水泵的 B 值取两管制热水管道对应的 B 值。

7 给水排水设计

7.1 供水系统

7.1.1 设计给水系统时,应通过调查收集和掌握准确的市政供水水压、水量及供水可靠性的资料,为合理设计给水系统、利用市政供水压力提供依据,根据用水设备、数量及所需的最低工作压力要求,确定直接利用市政自来水管网直接供水的层数。

7.1.2 本条规定了给水、中水和热水系统应竖向分区及分区标准。并提出各用水点处供水压力不大于 0.20 MPa 的要求。

控制配水点处的压力是节水最关键的一个环节。据某学院在该校两栋楼的实测结果:普通龙头半开和全开时最大流量分别为 0.42 L/s 和 0.72 L/s,对应的实测动压值为 0.24 MPa 和 0.30 MPa,静压值为 0.37 MPa。节水龙头半开和全开时最大流量分别为 0.29 L/s 和 0.46 L/s,对应的实测动压值为 0.17 MPa 和 0.22 MPa,静压值为 0.30 MPa。按照水龙头的额定流量 (q) = 0.15 L/s 为标准比较,节水龙头在半开和全开时,其流量分别为额定流量的 2 倍和 3 倍。

另外,据生产小减压阀的厂家介绍,可调式减压阀最小减压差即阀前压力 P_1 与阀后压力 P_2 的最小差值为 $P_1 - P_2 \geq 0.1$ MPa,因此,当给水系统中配水点压力大于 0.20 MPa 时,其配水支管上设置减压阀,配水点处的实际压力仍大于 0.10 MPa,满足除自闭式冲洗阀外的卫生器具的压力要求。设有自闭式冲洗阀的配水支管,设置减压阀的最小供水压力宜为 0.25 MPa,即经减压后,冲洗阀前的供水压力不小于 0.15 MPa,满足使用要求。自闭式冲洗阀的最低工作压力为 0.10~0.15 MPa,当给水系统中各用水点处供水压力不大于 0.20 MPa 时,可满足使用要求。

7.1.3 在确保正常用水条件时,并节约用水,本条给出了居住建筑入户管的给水压力限值。入户管的给水压力的最大限值规定为 0.35 MPa,在现行国家标准《住宅建筑规范》GB 50368 中为强制性条文,并严于现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015 的相关规定。推荐用水器具规定的最低压力不宜大于 0.20 MPa,与现行国家标准《民用建筑节能设计标准》GB 50555 一致,其目的都是要通过限制供水的压力,避免无效出流状况造成水的浪费。超过压力限值,则要采取系统分区、支管减压等措施。

7.1.4 水泵铭牌上所列出的各性能数据,相应于效率最高值的各参数,是水泵最经济工作的一点;在该点左右的一定范围内(一般不低于最高效率点的 10%左右),是属于效率较高的区段;在水泵样本中,用两条波形线“§”标出,称为水泵的高效段。在选泵时,应使水泵设计所要求的流量和扬程能落在高效段的范围内。

7.1.5 比转速的定义:在最高效率下,当有效功为 735.5 W (1HP),扬程为 1 m,流量为 $0.075 \text{ m}^3/\text{s}$,此时泵的转速叫做与它相似的泵的比转速 N_s 。

比转速 N_s 是反映叶片泵综合性能的相似准数,计算公式:

$$N_s = \frac{3.65n\sqrt{Q_0}}{H_0^{\frac{3}{4}}}$$

式中 Q_0 —— 最高效点流量 (m^3/s);

H_0 —— 最高效点扬程 (m), 多级泵以单级扬程计;

n —— 转速 (r/min)。

比转数相同的水泵为水力相似的一组水泵, 它们的特性曲线形状相似。对叶片式水泵, 当水泵流量 Q 一定, N_s 为 150~200 时, 效率 η 值最高。对于离心泵当转速变化在 30%以内时, 可以认为效率不变。

7.1.6 水泵的数量应考虑不同性质的建筑, 生活给水流量的变化范围。多台泵并联供水应考虑实际增加的每台泵流量的折减及其效率。

恒压供水采用同一型号泵, 保证恒压供水的稳定性; 变压供水采用不同型号泵, 满足不同的流量和不同的扬程的需要。

额定转速时, 水泵最不利工况点在水泵特性曲线高效区段的右端点, 这是为了保证水泵自身流量扬程调节的需要, 同时也扩大变频调速时水泵在高效区运行。

采用两台或多台变频的方式运行, 保证水泵在高效区运行。

配置小流量水泵, 保证水泵不频繁启动。小流量水泵的选择应考虑不同性质建筑的用水特点。

7.1.7 管网叠压供水系统的设计应满足《管网叠压供水技术规程》CECS 221 的要求。

7.2 热水系统

7.2.1 热水供应, 其热源应考虑节能要求, 考虑可持续发展的要求, 同时也应考虑技术、经济的合理性。

7.2.2 现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015 第 5.2.2A, 当日照时数大于 1400 h/年且年太阳辐射量大于 $4200 \text{ MJ}/\text{m}^2$ 及年极端最低气温不低于 -45°C 的地区, 宜优先采用太阳能作为热水供应热源, 湖北省属于国家标准《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》GB 50364—2005 中第三等级的“资源一般”区域, 但是满足采用太阳能作为热水供应热源的条件。太阳能集热器可安装在建筑屋顶、阳台或在墙面。

一、湖北省规定

湖北省住房和城乡建设厅、湖北省发展和改革委员会二 00 九年八月二十八日发布“鄂建[2009]89 号关于加强太阳能热水系统推广应用和管理的通知”要求:

(一) 加快太阳能热水系统推广应用

自 2010 年 1 月 1 日起, 全省城市城区范围内所有具备太阳能集热条件的新建 12 层及以下住宅(含商住楼)和新建、改建、扩建的宾馆、酒店、医院病房大楼、老年人建筑、学校宿舍、托幼建筑及政府机关和财政投资的建筑等有热水需求的公共建筑, 应统一设计和安装应用太阳能热

水系统。太阳能热水系统要与建筑同步设计、同步施工、同步验收、投入使用和维护管理。太阳能热水系统的造价应列入建筑工程总预算。

(二) 加强太阳能热水系统建筑应用的质量控制

太阳能热水系统要作为建筑节能措施列入项目建设计划。安装太阳能热水系统的建设项目，建设单位在委托设计单位设计时应明确太阳能热水系统的设计内容和要求。设计单位要按《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》、《太阳能热水器安装构造》(中南标)等有关规范和标准要求，进行太阳能热水系统与建筑一体化的设计，并结合建设项目具体情况，把太阳能热水器、太阳能集热板的规格尺寸、管道竖井、固定预埋件、系统布置、电气管线敷设、节点做法等列入施工图设计内容，确保建筑立面整齐美观。施工图审查机构要按照本通知的要求和相关标准审查太阳能热水系统，达不到要求的不得出具审查合格书。

太阳能热水系统应根据建筑物的使用功能、地理位置、气候条件和安装条件等综合因素，选择其类型、色泽和安装位置，并应与建筑物整体及周围环境相协调，应满足安全、适用、经济、美观的要求，并应便于安装、清洁、维护和局部更换。

1、太阳能热水系统的设计应遵循节水节能、经济实用、安全简便、便于计量的原则；根据建筑形式、辅助能源种类和热水需求等条件，宜按《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》GB 50364 表 4.2.6 选择太阳能热水系统。

2、太阳能热水系统的给水排水设计应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015 的规定；太阳能热水系统的设计应符合现行国家标准《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》GB 50364 相关规定。

3、太阳能热水系统设计应按《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》等标准和规范要求进行太阳能热水系统与建筑一体化设计。并结合工程实际，把太阳能热水器、太阳能集热板等的安装位置、管道竖井、预埋件、电气管线敷设、节点做法等列入设计内容，确保建筑立面整齐美观。

4、太阳能集热器面积应根据热水用量、建筑允许的安装面积、供水水温等因素综合确定。

5、太阳能热水系统宜配置辅助能源加热设备。辅助能源加热设备种类应根据建筑物使用特点、热水用量、能源供应、维护管理及卫生防菌等因素选择，并应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015 的有关规定。

6、集热器安装方位（集热器采光面法线）宜朝向正南或南偏东、偏西 30° 的朝向范围内设置。集热器不宜安装在受建筑自身及周围设施和绿化树木遮挡的部位，且宜满足不少于 4 h 日照。

7、集热器安装倾角（集热器与水平面的夹角）宜等于当地纬度；如系统侧重在夏季使用，其安装倾角等于当地纬度减 10° ；如系统侧重在冬季使用，其安装倾角等于当地纬度加 10° 。当采用水平热管集热器时，其安装倾角可以为 0° 。

8、太阳能集热器的布置应根据集热器的形式、安装面积、尺寸大小进行细部设计，确定其在建筑上的安装位置和安装方式（如一体式、叠合式、支架式等）。集热器与遮光物或前后排的最小距离按下式计算：

$$D=H \cdot \cot \alpha_s \cdot \cos r。$$

式中 D—集热器与遮光物或集热器前后排间的最小距离 (m)；

H—遮光物最高点与集热器最低点的垂直距离 (m)；

α_s —太阳高度角，度 (°)。全年运行系统，宜选当地春分、秋分日 9:00 或 15:00 的太阳高度角；主要在春、夏、秋三季运行系统，宜选当地春分、秋分日 8:00 或 16:00 的太阳高度角；主要在冬季运行系统，宜选当地冬至日 10:00 或 14:00 的太阳高度角；

r。—计算时刻太阳光线在水平面上的投影线与集热器表面法线在水平面上的投影线之间的夹角，度 (°)。

9、热水或热媒管道应做外保温，冷水管应做防冻保温，保温层厚度应通过计算确定。

10、大型太阳能集热系统宜在建筑平面、立面及效果图上绘出。太阳能集热系统与建筑立面应协调统一，和谐美观。

二、武汉市规定

武汉市城乡建设委员会 2013 年 5 月 29 日发布武城建〔2013〕139 号“市城建委关于进一步加强可再生能源建筑规模应用和管理的通知”，从 2013 年 7 月 1 日起实施。

(一) 进一步推进可再生能源在建筑中的规模应用

全市范围内新建、改建、扩建 18 层及以下住宅（含商住楼）和宾馆、酒店、医院病房大楼、老年人公寓、学生宿舍、托幼建筑、健身洗浴中心、游泳馆（池）等热水需求较大的建筑，应统一同期设计、同步施工、同时投入使用太阳能热水系统。

(二) 加强可再生能源建筑应用的质量控制

1、建设单位应将可再生能源建筑应用作为建筑节能措施列入项目设计计划，在委托设计单位设计时应明确可再生能源建筑应用种类，设计内容和要求，可再生能源的造价应列入建筑工程总预算。

2、设计单位应按《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》(GB50346)、《地源热泵系统工程技术规程》(GB50366)、《太阳能热水器安装构造》(中南标)等有关标准和规范要求，进行设计。

3、施工图审查机构应自 2013 年 7 月 1 日起按照本通知和相关标准进行审查。

4、施工单位应按照审查合格的施工图进行施工，确保可再生能源在建筑中的应用按照图纸和质量规范要求安装到位。监理单位应将可再生能源施工纳入监理范围。

5、建设单位在组织工程竣工验收时，应包括可再生能源工程质量和安全使用效果等内容；竣工验收前应委托具有相应资质的检测机构对可再生能源建筑应用的能效进行测评，并由检测机构出具能效测评报告，作为验收和备案依据。

6、选用的可再生能源建筑应用的技术和产品应经住房和城乡建设部或省住房和城乡建设厅推广，并经市城建委备案的产品和技术。

(三) 落实可再生能源在建筑中规模应用的管理职责

1、各区建设局、建管各相关部门应在设计、施工图设计审查、施工许可、质量监督、竣工验收

收备案等环节上依照各自职责分工，加强对可再生能源在建筑中应用的监督、管理和协调。

2、因特殊条件拟不采用可再生能源的，由建设单位在施工图设计文件审查之前提出书面申请，经市建筑节能办公室组织相关部门和专家对原因进行分析论证后确定，并作为施工图设计文件审查依据。

3、工程质量监督部门要做好可再生能源建筑应用验收备案监督工作，未安装到位或达不到验收要求的，不得办理竣工验收备案手续。

4、建立可再生能源建筑应用产品和技术备案制度。市城建委将定期发布符合工程应用要求的产品及其生产企业目录，加强可再生能源建筑应用工程设计、施工安装、现场监理培训工作。

5、可再生能源建筑应用项目将按照住建部、省、市有关规定予以适当激励，并作为绿色建筑、优秀设计、优质工程等评选的重要条件。

6、各区应根据本通知要求，结合当地实际情况，加强宣传，使社会各界和广大群众全面了解应用可再生能源的重要意义，增强应用可再生能源的积极性和自觉性。

7.2.3 湖北省住房和城乡建设厅、湖北省发展和改革委员会二〇〇九年八月二十八日发布“鄂建[2009]89号关于加强太阳能热水系统推广应用和管理的通知”，鼓励13层以上的居住建筑和其它公共建筑、农村集中建设的居住点统一设计和安装应用太阳能热水系统。鼓励既有建筑安装太阳能热水系统，为避免安装时产生矛盾，安装前业主委员会要协调统一各业主的意见，明确经费来源并委托物业服务企业做好安装的相关事宜。

对于超过12层及以上住宅（含商住楼），应充分利用建筑屋面，满足住宅（含商住楼）上部住户的热水供应需求。为了加快太阳能热水系统推广应用，加强太阳能热水系统建筑应用的质量控制，应统一设计和安装应用太阳能热水系统，太阳能热水系统要与建筑同步设计、同步施工、同步验收、投入使用和维护管理。武汉地区超过18层的住宅、商住楼按武城建[2013]139号文的要求设置太阳能热水系统。

武汉地区按照**武汉市城乡建设委员会2013年5月29日发布武城建（2013）139号“市城建委关于进一步加强可再生能源建筑规模应用和管理的通知”要求，18层以上居住建筑的上部应统一设计，安装太阳能热水系统，其太阳能热水系统使用比例应达到30%以上。**

7.2.4 采用水源热泵、地源热泵、空气源热泵制备生活热水，近年来在国内有一些工程应用实例。它是一种新型能源，当合理应用该项技术时，节能效果显著。但选用这种热源时，应注意水源、空气源的适用条件及配备质量可靠的热泵机组。热泵技术比传统电加热节能，但还是需要消耗电能，与太阳能集热器不同。选用空气源、水源、地源等热泵技术制备热水时，应与太阳能热水系统比较降低能耗综合效能，低于同条件应用的太阳能热水系统时，优先选用太阳能热水系统。

7.2.5 本条对热水配水点处水压作出了规定。

工程实际中，由于冷水热水管径不一致，管长不同，尤其是当用高位冷水箱通过设在地下室的水加热器再返上供给高层热水时，热水管路要比冷水管长得多。这样相应的阻力损失也就要比冷水管大。另外，热水还须附加通过水加热设备的阻力。因此，要做到冷水热水在同一点压力相

同是不可能的。只能达到冷热水水压相近。

“相近”绝不意味着降低要求。因为供水系统内水压的不稳定，将使冷热水混合器或混合龙头的出水温度波动很大，导致反复调节混水温度，不仅使用不方便，浪费水，有时还会造成烫伤事故。从国内一些工程实践看，条文中“相近”的含义一般以冷热水供水压差小于等于 0.01 MPa 为宜。在集中热水供应系统的设计中要特别注意两点：一是热水供水管路的阻力损失要与冷水供水阻力损失平衡。二是水加热设备的阻力损失宜小于等于 0.01 MPa。

7.2.6 本条规定了热水系统设循环管道的原则，其设置应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015 第 5.2.10 要求。

近年来各地都兴建了不少高档住宅、公寓、别墅，其中大部分采用自成小系统的局部热水供应系统，即每户设一个加热器，从加热器到卫生间的管道长达十几米到几十米，如不设回水循环系统，则既不方便使用，更会造成水资源的浪费。因此提出了大于 2 个卫生间的公寓，当采用共用水加热设备的局部热水供应系统时，应设置小型循环泵机械循环的要求。

根据一些设有集中热水供应系统的工程反馈，打开放水龙头要放数十秒钟或更长时间的冷水后才出热水，循环效果差，因此，对循环系统循环的好坏应有一个标准。国外有类似的标准，如美国规定医院的集中热水供应系统要求放冷水时间不得超过 5 s；《民用建筑节能设计标准》要求全日集中供应热水的循环系统，应保证配水点出水温度不低于 45℃ 的时间，对于住宅不得大于 15 s，医院和旅馆等公共建筑不得大于 10 s。配水支管长度宜为 7 m 左右，当其配水支管较长时，亦可采用支管循环。

单体建筑集中热水供应系统保证循环效果的措施。

（一）单体建筑的循环管道首选为同程布置，因为采用同程布置能保证良好的循环效果已为三十多年来的工程实践所证明。

（二）其次是在回水立管上设置限流调节阀、温控阀、热水平衡阀来调节平衡各立管和干管的循环水量。限流调节阀一般适用于开式供水系统，通过限流调节阀设定各立管的循环流量，由总回水管回至开式热水系统，如图 1 所示。

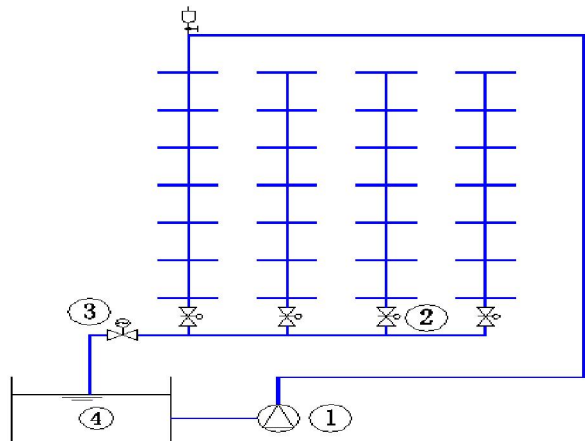


图 1 限流调节阀在热水系统中的应用

1. 供水泵兼循环泵 2. 限流调节阀 3. 电动阀 4. 热水箱

在回水管上装温控阀或热水平衡阀是近年来国外引进的一项新技术。阀件由温度传感装置和一个小电动阀门组成,可以根据回水立管中的温度高低调节阀门开启度,使之达到全系统循环的动态平衡。可用于难以布置同程管路的热热水系统。

(三)当采用减压阀分区供水时,应保证各分区的热热水循环。可分区设回水泵,保证各区的循环效果。且回水泵的扬程应考虑供水管上减压的因素。

7.2.7 本条规定采用蒸汽制备开水应采用间接加热的方式,主要是有的蒸汽中含有油等不符合饮用水水质要求的成分。且凝结水应回收至蒸汽锅炉的进水水箱,这样既回收了水量又回收了热量,同时还节省了这部分凝结水的软化处理费用。

7.2.8 采用太阳能、空气源及地源等可再生能源,应根据建筑的用水特点如定时供水、全日供水等条件确定贮热容积。

7.2.9 热水系统的设备与管道若不采取保温措施,不仅会造成能源的极大浪费,而且可能使较远配水点得不到规定水温的热水。

据资料介绍,普通有隔热措施的热热水系统,其燃料消耗为无隔热措施系统的一半。这足以说明保温措施之重要性。

保温层的厚度应经计算确定,在实际工作中一般可按经验数据或现成绝热材料定型预制品,如发泡橡塑管、硬聚氨酯泡沫塑料、水泥珍珠岩制品等选用。

设备与管道采用柔性泡沫橡塑、离心玻璃棉保温时,最小保温厚度可参考附录 H,按空调设备与管道保温厚度表 H.0.1-1~H.0.1-3 选用。

在选用绝热材料时,除考虑导热系数、方便施工维修、价格适宜等因素外,还应注意有较高的机械强度和防火性能。

为了增加绝热结构的机械强度及防湿功能,一般在绝热层外都应做一保护层,以往的做法一般是用石棉水泥、麻刀灰、油毛毡、玻璃布、铝箔等作保护层。比较讲究的做法是用金属薄板作保护层。

7.2.10 本条对水加热器设置温度自动控制装置作了规定。

(一)规定了所有水加热器均应设自动温度控制装置来控制调节出水温度。理由是为了节能节水,安全供水。人工控制温度,由于人工控制受人员素质、热媒、用水变化等多种因素之影响,水加热器出水水温得不到有效控制,尤其是汽-水换热设备,有的加热器内水温长期达 80℃ 以上,设备用不到一年就报废。因此,本条规定凡水加热器均应装自动温度控制装置。

(二)自动温度控制阀的温度探测部分(一般为温包)设置部位应视水加热器本身结构确定。对于容积式、半容积式水加热器,将温包放在出水口处是不合适的,因为当温包反应此处温度的变化时,罐体内的水温早已变了,自动温度控制阀再动作为时已晚。

(三)自动温度控制阀应根据水加热器的类型,即有无贮存调节容积及容积的相对大小来确定相应的温度控制范围。根据半即热式水加热器产品标准等的规定,不同水加热器对自动温度控

制阀的温度控制级别范围如表 7.2.10 所示。

表 7.2.10 水加热器温度控制级别范围

水加热设备	自动温度控制阀温级范围（℃）
容积式水加热器、导流型容积式水加热器	±5
半容积式水加热器	±4
半即热式水加热器	±3
注：半即热式水加热器除装自动温度控制阀外，还需有配套的其他温度调节与安全装置。	

8 电气设计

8.1 电气照明

8.1.5 居住建筑内常用的高效节能光源包括小管径直管形三基色荧光灯、环形荧光灯、紧凑型荧光灯、小功率陶瓷金属卤化物灯等。同时因普通白炽灯光效低和寿命短，为节约能源，在居住建筑内不应采用。

8.1.6 配用电子镇流器或节能电感镇流器，不应配用功耗大的传统电感镇流器，且采用的镇流器应符合该产品的国家能效标准，提高能效。由于气体放电灯配电感镇流器时，通常其功率因数很低，一般仅为 0.4~0.5，所以应设置电容补偿，以提高功率因数，有利于降低照明线路损耗。

8.1.7 本条规定了灯具的最低效率，以利于节能。

8.1.8 在技术经济条件允许条件下，宜采用各种导光装置，如导光管、光导纤维等，将光引入室内进行照明。或采用各种反光装置，如利用安装在窗上的反光板和棱镜等使光折向房间的深处，提高照度，节约电能。

8.1.9 这类场所在夜间走过的人员不多，深夜更少，但又需要有灯光，采用声光控制等类似的开关方式，有利于节电。

8.2 供配电系统

8.2.7 太阳能、风能是取之不尽、用之不竭的能源，虽一次性投资大，但维护和运行费用很低，符合节能和环保要求。经核算证明技术经济合理时，宜利用太阳能、风能等可再生能源。

附录 C 外墙平均传热系数与平均热惰性指标的计算

C.0.1 图 C.0.1、图 C.0.2、只示出了部分外挑构件热桥，空调室外机平台、装饰构件等未在图中示出。

C.0.4 为了规范墙体、屋面、楼地面传热系数 K 和热惰性指标 D 值的计算，使其符合本标准节能目标要求，因此制订表 C.0.4。

表中保温材料的物理计算参数，主要取自下列材料产品标准及应用技术规程：

- 《蒸压加气混凝土砌块》GB11968-2006；
- 《蒸压加气混凝土建筑应用技术规程》JGJ/T 17-2008；
- 《绝热用模塑聚苯乙烯泡沫塑料》GB/T 10801.1-2002；
- 《绝热用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料》GB/T 10801.2-2002；
- 《胶粉聚苯颗粒外墙外保温系统》JG 158-2004；
- 《泡沫玻璃绝热制品》JC/T 647-2005
- 《建筑绝热用硬质聚氨酯泡沫塑料》GB/T 21558-2008；
- 《喷涂硬质聚氨酯泡沫塑料》GB/T 20219-2006/ISO 8873：1987；
- 《膨胀珍珠岩绝热制品》GB/T 10303-2001。

1 表 C.0.4 中，专用建筑砂浆砌 B05 级~B07 级加气混凝土墙体的热工计算参数，摘自 JGJ/T 17-2008 表 6.1.2。B08 级和保温砌筑砂浆 B05 级~B08 级加气混凝土墙体的热工计算参数，按砌体和砌筑砂浆的面积加权计算得到。

2 模塑聚苯（EPS）板、挤塑聚苯（XPS）板、硬质聚氨酯泡沫塑料板、喷涂硬质聚氨酯泡沫塑料的压缩强度指标，均为常温下形变 10%的压缩应力值。参照国外经验，EPS 板和 XPS 板的工程设计抗压强度设计值如表所列（在表列抗压强度设计值作用和常温条件下，允许 20 年之后有不大于 2%的压缩变形）：

EPS 板抗压强度设计值						
项目	类别					
	I	II	III	IV	V	VI
表观密度（kg/m ³ ）	≥15~<20	≥20~<30	≥30~<40	≥40~<50	≥50~<60	≥60
压缩强度（kPa）≥	60	100	150	200	300	400
抗压强度设计值（kPa）≤	无承载场合		40	60	100	140

XPS 板抗压强度设计值								
压缩强度等级	X150	X200	X250	X300	X350	X400	X450	X500
压缩强度（kPa）≥	150	200	250	300	350	400	450	500
抗压强度设计值（kPa）≤	无承载场合	60	80	100	120	140	160	180

XPS、EPS 板的抗高温（70℃~80℃）变形能力（尺寸稳定性）差（特别是喷涂硬质聚氨酯）。因此，用于屋面保温的此类材料，应根据其变形后的危害程度（例如造成非倒置屋面的防水层破坏）、承载情况、饰面材料的颜色、保温层面的温度估算值等综合情况，选择高密度或高压压缩强度的产品。

3 喷涂硬质聚氨酯和硬质聚氨酯泡沫塑料,属闭孔泡沫型绝热材料,成型初期的导热系数值很小,随着陈化时间和使用寿命的延长,通过空气扩散逐渐进入泡沫体内(提示:除不透气防水材料之外的其它建筑材料都是会“呼吸”的透气材料),空气中的氮和氧与发泡剂成分发生置换反应,使闭孔逐渐成为开口,造成材料导热系数增大,即存在热工性能老化问题。这一过程约需10年以上才趋于稳定。在GB/T 20219-2006表1注b和附录B中明确指出,表1中的导热系数值(0.026)不反映建筑物现场条件下的实际保温性能;导热系数值不提供设计功能。在GB/T 21558-2008表3中规定,长期热阻由供需双方协商。

根据国外经验,闭孔泡沫绝热材料的长期导热系数,为短期(3~6个月)导热系数的1.25~1.30倍。表E.0.6中,序号2.5、2.6、4.3、4.4所列长期导热系数值,就是按上述国外经验值计算得到的:0.030=0.024(短期导热系数)×1.25;0.033=0.026(短期导热系数)×1.27。

XPS和EPS板也属闭孔泡沫绝热材料,同样存在上述热工性能老化问题,考虑到与其产品标准和应用技术标准的统一性,表J.0.1中仍采用产品标准的规定值。根据国外经验,要求在工程设计中将设计计算的厚度,增加25%~30%。

C.0.5 式(C.0.5-1)、式(C.0.5-3)系参照美国《节能模式标准》中第502.2.2.1条的计算模式。

式(C.0.5-2)由保温材料和金属件的传热系数(K_c 、 K_s)按面积(F_c 、 F_s)加权计算其平均传热系数(K_m)推导得到:

$$K_m = (K_c \cdot F_c + K_s \cdot F_s) / F_0$$

由传热系数的倒数等于其传热阻,即 $1/K_m = R_m + R_i + R_e$, $1/K_c = R_c + R_i + R_e$, $1/K_s = R_s + R_i + R_e$,得

$$R_m = F_0 \left[\frac{F_c}{R_c + \alpha_i + \alpha_e} + \frac{F_s}{R_s + \alpha_i + \alpha_e} \right]^{-1} - (\alpha_i + \alpha_e)$$

取内表面换热系数 $\alpha_i = 1/8.7$,外表面换热系数 $\alpha_e = 1/23$, $\alpha_i + \alpha_e = 0.158 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$,则上式为:

$$R_m = F_0 \left[\frac{F_c}{R_c + 0.158} + \frac{F_s}{R_s + 0.158} \right]^{-1} - 0.158$$

将上式代入式(C.0.5-1),得式(C.0.5-2):

$$\xi_c = \frac{1}{R_c} \cdot \left[F_0 \left(\frac{F_c}{R_c + 0.158} + \frac{F_s}{R_s + 0.158} \right)^{-1} - 0.158 \right]$$

附录 F 门窗和玻璃的热工与光学性能参数

F.0.1 表 F.0.1 列出了适用于本地区建筑门窗阳光控制镀膜、低辐射镀膜、真空类单片和中空玻璃的主要热工与光学性能。

F.0.2 表 F.0.2 列出了塑料（PVC—U）门窗、隔热铝合金门窗传热系数 K 的范围值。

1 门窗和玻璃幕墙用玻璃的选择

1.1 玻璃材料品种，应按《建筑玻璃应用技术规程》JGJ113 的规定选择。

1.2 玻璃的热工性能（传热系数 U_g 、遮阳系数 SC ）指标与光学性能（可见光透射比 T_v ）指标，应根据建筑节能设计标准对门窗和幕墙的要求选择。其中：选择可见光透射比较高的玻璃，以满足采光和日照要求，宜通过设置活动外遮阳设施以满足节能设计标准对遮阳系数的要求。

1.3 低辐射（Low—E）镀膜中空玻璃的膜层位置：应选择置于从室外算起的第 2 面（以减小夏季通过玻璃进入室内的太阳辐射量）。

2 门窗的选择

2.1 在建筑设计文件中，可只对门窗玻璃的材料品种（如浮法玻璃、钢化玻璃或半钢化玻璃、夹层玻璃、夹丝玻璃等）、玻璃的主要热工光学性能指标及颜色、门窗型材类型、洞口尺寸、品种（开启方式及纱扇窗设置要求）、分格详图、功能（如抗风压性能、水密性能、气密性能、传热系数 K 、遮阳性能 SC 、采光性能、隔声性能）指标提出设计要求，门窗的构造设计，宜由具备设计、加工、检测能力的门窗生产企业完成，并提供产品质量合格证明文件（包括结露性能评价）。

2.2 塑料门窗和隔热铝合金门窗传热系数表（表 F.0.2-1、表 F.0.2-2）中所列 K 值，供设计选型用。首先选定型材类型和开启方式，再根据节能设计标准对 K 值的要求和表列门窗洞口尺寸所应对的 K 值，确定所需玻璃的 U_g 值，最后根据 U_g 、 T_v 、 SC 值从表 F.0.1 中选择玻璃品种和玻璃结构。

附录 G 外遮阳设施的外遮阳系数

表 G.0.1—1～表 G.0.1—4 中的固定外遮阳构件的夏季外遮阳系数 SD 值，按下列计算条件和方法计算：

- 1 夏季空调起止时间，取“小满”（5月21日前后几天）至“白露”（9月8日前后几天），按全年北纬 $20^{\circ}02'$ ～ $5^{\circ}59'$ 范围计算；
- 2 每天日出日落的时间，按太阳高度角等于或大于 10° 计算；
- 3 假设每天有全日照；
- 4 在墙面上有直射阳光照射时间内，每一分钟计算一个 SD 值；
- 5 表列 SD 值，按夏季空调起止时间每天每分钟 SD 值的累计算术平均值计算；
- 6 按北纬 $30^{\circ}40'$ 计算；
- 7 取武汉夏季水平面的太阳的辐射照度计算；
- 8 每一时刻的 SD 值按 3 mm 标准白玻的有固定外遮阳构件太阳辐射得热与无固定外遮阳构件太阳辐射得热的比值求得。

表 G.0.1—1～表 G.0.1—4 的值按门窗外侧面平外墙面、板端及板底有 20 厚粉刷层计算。

表 G.0.1—4 中的值按窗外侧面平外墙面、板端及板底为 20 厚粉刷层（内保温时）、侧板出窗洞上口 100 高计算。

相关产品技术参考资料

内置百叶中空玻璃性能参数

玻璃品种	玻璃结构	传热系数	可见光透射比	遮阳系数
透明中空玻璃 (内置百叶)	5 白玻+21A+5 白玻	2.2	0.81	0.25
	6 白玻+21A+5 白玻	2.2	0.81	0.25
	5 白玻+6A+5 白玻+21A+5 白玻	2.0	0.68	0.18
	5 白玻+9A+5 白玻+21A+5 白玻	2.0	0.68	0.18
	6 白玻+6A+5 白玻+21A+5 白玻	2.0	0.65	0.18
	6 白玻+9A+5 白玻+21A+5 白玻	2.0	0.65	0.18
镀膜中空玻璃 (内置百叶)	6 白玻 CMG180S 膜层+21A+5 白玻	2.0	0.71	0.23
	6 白玻 CMG165S 膜层+21A+5 白玻	2.1	0.60	0.20
	6 白玻 CMG180S +6A+5 白玻+21A+5 白玻	1.9	0.58	0.17
	6 白玻 CMG180S +9A+5 白玻+21A+5 白玻	1.9	0.58	0.17
	6 白玻 CMG165S +6A+5 白玻+21A+5 白玻	2.0	0.51	0.15
	6 白玻 CMG165S +9A+5 白玻+21A+5 白玻	2.0	0.51	0.15
Low-e 中空玻璃 (内置百叶)	6 白玻 Low-e+21A+5 白玻	1.9	0.70	0.16
	6 白玻 Low-e +6A+5 白玻+21A+5 白玻	1.8	0.62	0.14
	6 白玻 Low-e +9A+5 白玻+21A+5 白玻	1.8	0.62	0.14

相关产品技术参考资料

塑料（PVC-U）门窗传热系数

门窗及型材类型	门窗尺寸 (宽×高) (m)	窗框面积比	内置百叶玻璃传热系数				
			2.2	2.1	2.0	1.9	1.8
			塑料（PVC-U）门窗传热系数 K				
60 系列三腔型材平开 (含内平开下悬) 窗	0.9×0.6~2.1×2.1	0.62~0.25	2.53~2.42	2.38~2.3	2.28~2.2	2.15~2.1	2.0~1.97
60 系列三腔型材平开门	0.6×2.0~2.1×2.1	0.64~0.28	2.48~2.37	2.34~2.22	2.2~2.15	2.05~2.0	1.97~1.93
65 系列三腔型材平开 (含内平开下悬) 窗	0.9×0.8~2.2×2.2	0.63~0.27	2.43~2.32	2.28~2.2	2.18~2.1	2.05~2.0	1.9~1.87
65 系列三腔型材平开门	0.7×2.1~2.2×2.2	0.65~0.29	2.4~2.28	2.24~2.16	2.15~2.04	1.97~1.96	1.87~1.83
70 系列三腔型材平开 (含内平开下悬) 窗	0.9×1.0~2.3×2.3	0.65~0.31	2.45~2.5	2.35~2.4	2.25~2.3	2.15~2.2	2.1~2.0
70 系列三腔型材平开门	0.8×2.1~2.3×2.3	0.67~0.33	2.45~2.5	2.35~2.4	2.25~2.3	2.15~2.2	2.1~2.0
72 系列三腔型材平开 (含内平开下悬) 窗	0.9×1.2~2.4×2.4	0.67~0.34	2.3~2.4	2.2~2.3	2.1~2.2	2.0~2.05	1.95~1.9
72 系列三腔型材平开门	0.8×2.1~2.4×2.4	0.71~0.37	2.3~2.4	2.2~2.3	2.1~2.2	2.0~2.05	1.95~1.9
92 系列型材推拉窗	1.2×1.2~2.8×2.8	0.73~0.41	2.4~2.5	2.3~2.4	2.1~2.2	2.0~1.9	1.97~1.8
92 系列型材推拉门	1.2×2.0~2.8×2.8	0.75~0.43	2.38~2.48	2.28~2.37	2.07~2.18	1.97~1.95	1.94~1.92
109 系列型材推拉窗	1.3×1.3~2.8×2.8	0.77~0.45	2.35~2.5	2.3~2.4	2.2~2.3	2.1~2.2	2.0~2.05
109 系列型材推拉门	1.3×2.1~2.8×2.8	0.81~0.48	2.35~2.5	2.3~2.4	2.2~2.3	2.1~2.2	2.0~2.05

断热铝合金门窗传热系数

门窗及型材类型	门窗尺寸 (宽×高) (m)	窗框面积比	内置百叶玻璃传热系数				
			2.2	2.1	2.0	1.9	1.8
			断热铝合金门窗传热系数 K				
55 系列穿条（聚酰胺隔热条 14.8mm）平开窗	0.6×1.2~1.8×2.4	0.48~0.32	2.9~2.7	2.8~2.5	2.7~2.3	2.5~2.2	2.4~2.0
55 系列穿条（聚酰胺隔热条 14.8mm）平开门	0.8×2.1~2.1×2.1	0.43~0.28	3.25~3.0	3.1~2.9	3.0~2.8	2.85~2.6	2.65~2.4
56 系列穿条（聚酰胺隔热条 14.8mm）平开窗	0.6×1.2~1.8×2.4	0.45~0.22	2.9~2.7	2.8~2.5	2.7~2.3	2.5~2.2	2.4~2.0
56 系列穿条（聚酰胺隔热条 14.8mm）平开门	0.8×2.1~2.1×2.1	0.46~0.30	3.2~3.1	3.15~3.05	3.1~2.95	3.0~2.8	2.85~2.55
60 系列穿条（聚酰胺隔热条 14.8mm）平开窗	0.7×1.3~2.3×2.4	0.43~0.27	3.05~2.8	2.9~2.6	2.8~2.5	2.7~2.3	2.6~2.2
60 系列穿条（聚酰胺隔热条 14.8mm）平开门	0.8×2.1~2.4×2.5	0.49~0.35	3.3~3.2	3.2~3.1	3.1~3.0	3.0~2.9	2.9~2.65
65 系列穿条（聚酰胺隔热条 14.8mm）平开窗	0.9×1.2~1.8×2.5	0.52~0.24	3.1~2.85	3.0~2.7	2.9~2.6	2.8~2.35	2.75~2.3
65 系列穿条（聚酰胺隔热条 14.8mm）平开门	0.9×2.2~1.8×3.0	0.54~0.37	3.65~3.4	3.55~3.2	3.45~3.1	3.35~3.0	3.2~2.8
69 系列穿条（聚酰胺隔热条 14.8mm）平开窗	0.8×1.5~1.5×2.8	0.56~0.41	3.2~2.95	3.1~2.8	3.0~2.7	2.9~2.4	2.8~2.5
69 系列穿条（聚酰胺隔热条 14.8mm）平开门	0.9×2.2~1.8×2.8	0.42~0.25	3.75~3.5	3.65~3.1	3.5~3.2	3.4~3.1	3.3~2.9
75 系列穿条（聚酰胺隔热条 14.8mm）推拉窗	1.2×1.3~2.4×2.4	0.34~0.22	3.3~3.2	3.15~3.0	3.0~2.85	2.9~2.75	2.8~2.6
75 系列穿条（聚酰胺隔热条 14.8mm）推拉门	1.2×2.0~2.8×2.8	0.43~0.25	3.5~3.4	3.4~3.3	3.3~3.2	3.15~3.0	2.95~2.75
82 系列穿条（聚酰胺隔热条 14.8mm）推拉窗	1.2×1.5~2.4×2.4	0.42~0.22	3.4~3.3	3.3~3.2	3.15~2.95	2.95~2.8	2.85~2.7
82 系列穿条（聚酰胺隔热条 14.8mm）推拉门	1.2×2.3~2.8×2.8	0.58~0.47	3.5~3.4	3.4~3.3	3.25~3.15	3.2~3.1	2.9~2.8

相关产品技术参考资料

60 系列断热铝塑平开门、窗性能参数表

门窗及型材 类型	门窗尺寸（宽 ×高）（m）	窗框面积 比Af/At	玻璃传热系数Ug											
			3.2	3.0	2.8	2.6	2.4	2.2	2.0	1.8	1.6	1.4	0.9	0.7
			铝塑复合门窗传热系数K											
60系列断热铝塑 平开窗	1.0×1.2～ 2.1×2.1	0.40 ～ 0.36	2.94 ～ 2.96	2.81 ～ 2.83	2.70 ～ 2.71	2.57	2.45 ～ 2.44	2.33 ～ 2.31	2.21 ～ 2.19	2.09 ～ 2.06	1.97 ～ 1.93	1.85 ～ 1.81	1.76 ～ 1.70	1.55 ～ 1.49
60系列断热铝塑 平开门	0.8×2.0～ 1.8×2.4	0.42 ～ 0.31	2.84～ 2.97	2.75 ～ 2.84	2.65 ～ 2.71	2.56 ～ 2.58	2.47 ～ 2.45	2.38 ～ 2.31	2.28 ～ 2.18	2.19 ～ 2.05	2.10 ～ 1.92	2.01 ～ 1.84	1.78 ～ 1.60	1.69 ～ 1.52