住房和城乡建设部备案号：J11571-2010

DB

重庆市工程建设标准

DBJ50-071-2010

居住建筑节能65%设计标准

Design standard for energy efficiency 65% of residential building

2010-04-06 发布　　2010-06-01 实施

重庆市城乡建设委员会　发布

重庆市工程建设标准

居住建筑节能65%设计标准

Design standard for energy efficiency 65% of residential building

DBJ50-071-2010

主编单位：重庆市建设技术发展中心
重庆市建筑节能中心
批准部门：重庆市城乡建设委员会
施行日期：2010年 6 月 1 日

2010 重 庆

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

重庆市城乡建设委员会文件

渝建发[2010]58号

重庆市城乡建设委员会
关于发布《居住建筑节能65%设计标准》的通知

各区县(自治县)城乡建委,有关单位:

现批准《居住建筑节能65%设计标准》为我市强制性工程建设标准,编号为:DBJ 50-071-2010,自2010年6月1日起实施。

本标准中第4.1.5、4.2.8、4.3.4、4.3.5、5.0.1、6.1.1、6.1.2、6.1.4、6.5.2、6.5.3、6.5.4、6.5.5、6.5.6、6.5.7、6.5.8、6.5.9条为强制性条文,并通过住房和城乡建设部审查和备案,必须严格执行。

原《居住建筑节能65%设计标准》DBJ 50-071-2007同时废止。

本标准由重庆市城乡建设委员会负责管理,重庆市建设技术发展中心负责解释。

重庆市城乡建设委员会

二〇一〇年四月六日

关于同意重庆市地方标准《居住建筑节能50%设计标准》备案的函

建标标备便[2010]28号

重庆市城乡建设委员会：

你委《关于工程建设地方标准<居住建筑节能50%设计标准>和<居住建筑节能65%设计标准>备案的申请》收悉。经研究，同意该两项标准作为“中华人民共和国工程建设地方标准”备案，其备案号：

《居住建筑节能65%设计标准》　　J11571-2010

《居住建筑节能50%设计标准》　　J11572-2010

其中《居住建筑节能65%设计标准》同意将第4.1.5条、第4.2.8条、第6.1.1条、第6.1.2条、第6.1.4条作为强制性条文；建议将第4.3.4条与第4.3.5条合并，将第4.3.5条、第5.0.1条、第6.5.2条、第6.5.3条、第6.5.4条、第6.5.5条、第6.5.6条、第6.5.7条、第6.5.8条修改后作为强制性条文；建议增加第4.1.3条、第4.2.1条、第4.2.2条、第4.2.4条作为强制性条文。《居住建筑节能50%设计标准》同意将第4.1.5条、第4.2.8条、第6.0.1条、第6.0.2条、第6.0.4条作为强制性条文；建议将第5.0.1条、第6.0.6条、第6.0.7条、第6.0.8条、第6.0.9条、第6.0.10条修改后作为强制性条文；建议增加第4.1.3条、第4.2.1条、第4.2.2

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

条、第4.2.4条作为强制性条文。

该两项标准的备案公告，将刊登在近期出版的《工程建设标准化》刊物上。

住房和城乡建设部标准定额司

二〇一〇年二月八日

前　言

为贯彻落实国家节约能源和保护环境的基本国策，进一步加强和推进我市的建筑节能工作，改善我市居住建筑的室内热环境，提高暖通空调系统的能源利用效率，根据市城乡建委《关于下达2009年度建设科研项目计划的通知》（渝建〔2009〕482号）的有关要求，重庆市建设技术发展中心（重庆市建筑节能中心）会同有关单位依据《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134，结合重庆市的地方特点，在参考近年来国内外居住建筑节能方面的实践经验和研究成果，并广泛征求意见的基础上，对重庆市《居住建筑节能65%设计标准》DBJ 50-071-2007进行了修订。

本标准的主要内容是：总则；术语；室内热环境计算参数；建筑和建筑热工设计；建筑围护结构热工性能的综合判断；采暖、通风和空调节能设计；建筑照明节能设计。

本标准中以黑体字标志的第4.1.5条、第4.2.8条、第4.3.4条、第4.3.5条、第5.0.1条、第6.1.1条、第6.1.2条、第6.1.4条、第6.5.2条、第6.5.3条、第6.5.4条、第6.5.5条、第6.5.6条、第6.5.7条、第6.5.8条、第6.5.9条为强制性条文，必须严格执行。

本标准由重庆市城乡建设委员会负责管理，由重庆市建设技术发展中心负责具体技术内容解释。在本标准的实施、应用过程中，希望各单位注意收集资料，总结经验，并将需要修改、补充的意见和有关资料交重庆市建设技术发展中心标准科（重庆市渝中区牛角沱上清寺路69号7楼，邮编：400015，电话：63601374，传真：63861277，网址：http://www.cqct.org.cn），以便今后修订时参考。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和审查专家

主 编 单 位: 重庆市建设技术发展中心
重庆市建筑节能中心

参 编 单 位: 重庆华厦门窗有限责任公司
重庆欧林保温材料有限公司
台玻成都玻璃有限公司
重庆建豪实业发展有限公司
重庆市品一铝业有限公司
重庆金诺建材有限公司
重庆冬笋轻质建材有限公司
重庆凯能建材有限公司
重庆睿亮建材有限公司
重庆源冠建材有限公司
重庆市两口煤矸石砖厂
重庆市金鳌建材有限公司
重庆海恒建材有限公司
重庆市天伦建材有限公司
重庆迈尚建材有限公司

主要起草人: 吴　波　付祥钊　董孟能　谢自强　华冠贤
艾为学　丁小猷　赵　辉　谢厚礼　杨修明
吕　忠　邓瑛鹏　何　丹　徐　湛　姚　清
冷艳锋　莫天柱　陈金建　唐鸣放　余吉辉
闫兴旺　罗利成　王　坤　张荣喜　赖怒涛
邬红兵　柏疆红　张政峰　陈光春　谢登常
龚李华　张泽民　翁德忠　刘　柱　敖万才
蔡　恩　苏定富　陈忠平　张宗佑　陈　平
王海超　刘荣康　赵本坤　张　军　陈　杰
赵　培　杨　奕　胡志远　陈红霞　何萧琳
杨丽莉

审 查 专 家: 冯　雅　李和金　刘宪英　张红川　张智强
(按姓氏笔画排序) 周顺元　谭　平

目　次

1　总　则 …… 1
2　术　语 …… 2
3　室内热环境计算参数 …… 4
4　建筑和建筑热工设计 …… 5
4.1　一般规定 …… 5
4.2　围护结构热工设计 …… 6
4.3　自然通风设计 …… 10
5　建筑围护结构热工性能的综合判断 …… 11
6　采暖、通风和空调节能设计 …… 13
6.1　一般规定 …… 13
6.2　采　暖 …… 14
6.3　通　风 …… 14
6.4　空气调节 …… 15
6.5　空气调节与采暖系统的冷热源 …… 17
7　建筑照明节能设计 …… 22
附录A　外墙平均传热系数的计算 …… 23
附录B　建筑面积和体积的计算 …… 24
附录C　重庆市部分城镇采暖、空调度日数 …… 25
附录D　外遮阳系数的简化计算 …… 26
附录E　玻璃的光学、热工性能和窗的传热系数 …… 30
附录F　建筑外窗的建筑物理性能分级 …… 33
附录G　常用建筑材料热物理性能计算参数 …… 34
本标准用词说明 …… 43
条文说明 …… 45

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

Contents

1 General provisions ····· 1

2 Terms ····· 2

3 Calculation for indoor thermal environment design ····· 4

4 building and building thermal engineering design ····· 5

4.1 General requirement ····· 5

4.2 Building envelope thermal engineering design ····· 6

4.3 Natural ventilation design ····· 10

5 Building envelope thermal performance trade-off ····· 11

6 Heating, ventilating and air conditioning energy-saving design ····· 13

6.1 General requirement ····· 13

6.2 Heating ····· 14

6.3 Ventilating ····· 14

6.4 Air conditioning ····· 15

6.5 hot and cold source of air conditioning and heating ····· 17

7 Architectural lighting energy-saving design ····· 22

Appendix A Calculation for the mean heat transfer coefficient of external walls ····· 23

Appendix B Calculation for building area and volume ····· 24

Appendix C Heating, air-conditioning degree days of some cities and towns in Chongqing city ····· 25

Appendix D Simplification on building shading coefficient ····· 26

Appendix E Optical, thermal performance of glass and heat transfer

coefficient of window ····· 30
Appendix F Building physical properties classification for outside window ····· 33
Appendix G Calculation parameters of thermophysical properties for common building material ····· 34
Note the wording of the order ····· 43
Provisions ····· 45

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

1 总 则

1.0.1 为贯彻执行国家节约能源、保护环境的法规和政策，改善重庆市居住建筑室内热环境，提高冬季采暖、夏季空调的能源利用效率，根据中华人民共和国行业标准《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134，结合重庆实际，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于重庆市执行建筑节能65%设计标准的地区新建、改建和扩建居住建筑的建筑节能设计。

1.0.3 居住建筑的建筑热工和采暖空调设计必须采取综合节能措施，在保证室内热环境质量的前提下，将采暖和空调能耗控制在规定的范围内。

1.0.4 居住建筑的节能设计，除应符合本标准外，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 凸窗 bay window

突出外墙外表面的窗户。

2.0.3 围护结构传热系数 thermal transmittance of building envelope

在稳定传热条件下，围护结构两侧空气温差为 1K 时，在单位时间内通过单位面积的传热量，单位为 W/ m^2 · K。

2.0.4 建筑外墙自保温 self-thermal insulation wall

通过采用节能型墙体材料和特定的建筑构造，提高建筑外墙体的热工性能指标的墙体保温构造方式。

2.0.5 种植屋面 plant roof

在屋面防水层上铺以种植介质，并种植植物，起到隔热作用的屋面。

2.0.6 非采暖、空调空间 non-heating and air conditioned room

不使用采暖空调设备调节控制室温的空间，如厨房、厕所、面积不大于 5m^2 的储藏间、楼梯间、电梯间、公共走廊、管井、设备用房、封闭式阳台等。

2.0.7 参照建筑 reference building

对围护结构热工性能进行权衡比较计算时，作为计算全年采暖和空调能耗并符合节能指标要求的假想建筑。

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

表征围护结构反抗温度波动和热流波动能力的无量纲指标，其值等于材料层热阻与蓄热系数的乘积。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

2.0.9 遮阳系数(*SC*) shading coefficient

通过窗户(包括遮阳和窗帘)投射到室内的太阳辐射量与照射到窗户上的太阳辐射量的比值。

2.0.10 中空百叶玻璃 double glazing with shutter

内置可调百叶的中空玻璃。

2.0.11 能效比(*EER*) energy efficiency ratio

在额定(名义)工况下,制冷机组提供的制冷量与输入功率之比,其值用 W/W 表示。

2.0.12 性能系数(*COP*) coefficient of performance

在额定(名义)工况下,空调器进行热泵制热运行时,制热量与输入功率之比,其值用 W/W 表示。

2.0.13 制冷季节能源消耗效率(*SEER*) cooling seasonal energy efficiency ratio

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

2.0.14 制冷综合性能系数(*IPLV*(*C*)) cooling integrated part load value

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

3 室内热环境计算参数

3.0.1 冬季采暖室内热环境计算参数：

1 采暖空间室内设计温度 18℃；

2 换气次数 1.0 次/ h。

3.0.2 夏季空调室内热环境计算参数：

1 空调空间室内设计温度 26℃；

2 换气次数 1.0 次/ h。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

4 建筑和建筑热工设计

4.1 一般规定

4.1.1 建筑群的规划布局、建筑物的平面布置与立面设计应有利于自然通风，应减少硬化地面，增加绿地和水域，改善居住小区内夏季室外热环境。

4.1.2 建筑物的主要朝向宜采用南北向或接近南北向。建筑平面布置时，宜使采暖空调空间朝向南偏东 15°至南偏西 15°，不宜超出南偏东 45°至南偏西 30°范围。

4.1.3 建筑物的体形系数应符合表 4.1.3 的规定。

表 4.1.3 居住建筑体形系数限值

建筑层数	≤3 层	4～6 层	≥7 层
建筑的体形系数	≤0.55	≤0.45	≤0.40

4.1.4 屋面宜采用种植屋面，外墙宜采用墙体垂直绿化。

4.1.5 外窗可开启面积(含阳台门面积)不应小于外窗所在房间地板轴线面积的 7%。每套住宅的通风开口面积不应小于地板轴线面积的 5%。

4.1.6 采用空气源热泵机组和风冷空调器时，空调器(机组)室外机布置和安装应符合下列规定：

1 建筑平面和立面设计应考虑空调器(机组)室外部分的位置，不应影响立面景观，并便于清洗和维护室外散热器。

2 空调器(机组)室外机宜布置在南、北或东南、西南向的外墙。

3 空调器(机组)室外机的安装应有利于通风换热，在建筑外

立面的竖向凹槽内层层布置室外机时，凹槽的宽度不宜小于 2.5m，室外机置于凹槽的深度不应大于 4.2m。

4　空调器(机组)室外机间的排风口不宜相对，相对时其水平间距应大于 4m。

5　室外机位置处采用的遮挡或装饰，不应导致排风不畅或进排风短路，避免散热条件恶化。

4.1.7　建筑物的外墙宜采用自保温系统。

4.1.8　保温系统的防火性能必须符合有关标准及技术规定。

4.2　围护结构热工设计

4.2.1　建筑围护结构的热工参数应符合表 4.2.1 的规定。

表 4.2.1　围护结构各部分的传热系数和热惰性指标的限值

围护结构部位		传热系数 K　W/(m²·K)	
		热惰性指标 $D<2.5$	热惰性指标 $D\geqslant 2.5$
体形系数≤0.40	屋面	$K\leqslant 0.6$	$K\leqslant 0.8$
	外墙	$K\leqslant 0.8$	$K\leqslant 1.2$
	底面接触室外空气的架空或外挑楼板	$K\leqslant 1.2$	
	分户墙	$K\leqslant 2.0$	
	户门、分户楼板	$K\leqslant 2.5$	
	外窗(含阳台门透明部分)、幕墙透明部分	按表 4.2.4 的规定	
体形系数>0.40	屋面	$K\leqslant 0.5$	$K\leqslant 0.6$
	外墙	$K\leqslant 0.6$	$K\leqslant 1.0$
	底面接触室外空气的架空或外挑楼板	$K\leqslant 1.2$	
	分户墙	$K\leqslant 2.0$	
	户门、分户楼板	$K\leqslant 2.5$	
	外窗(含阳台门透明部分)、幕墙透明部分	按表 4.2.4 的规定	

注：1　外墙的传热系数应考虑结构性热桥的影响，取平均传热系数，其计算方法

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

应符合本标准附录 A 的规定；

2 当屋顶和外墙的 K 值满足要求，但 $D \leqslant 2.0$ 时，应按照《民用建筑热工设计规范》GB 50176-93 第 5.1.1 条来验算屋顶和东、西向外墙的隔热设计要求；

3 当外墙、屋面的面密度 $\rho \geqslant 200 kg/m^2$ 时（如砖、混凝土等重质材料构成的墙、屋面）可不计算热惰性指标，直接认定外墙、屋面的热惰性指标满足要求；

4 分户楼板指分隔不同住户采暖、空调空间的楼板。

4.2.2 外窗（包括阳台门的透明部分）的窗墙面积比应符合表 4.2.2 的规定。

表 4.2.2 不同朝向窗墙面积比的限值

朝向	窗墙面积比
北	≤0.45
东、西	≤0.30
	≤0.50（有活动外遮阳）
南	≤0.50

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

2 非封闭凹槽内的外窗按朝向计入该朝向外窗面积；

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

4 阳台不封闭时，按阳台内门窗洞口计算窗墙面积比；阳台用窗封闭时，按阳台的全部透光外窗计算窗墙面积比（阳台内的门窗不再计入）。

4.2.3 居住建筑不宜设置凸窗。当外窗采用凸窗时，应符合下列规定：

1 凸窗的传热系数限值应比表 4.2.4 中的相应值小 10%。

2 计算窗墙面积比时，凸窗的面积按窗洞口面积计算。

3 对凸窗不透明的上顶板、下底板和侧板，应进行保温处理。保温处理后板的平均传热系数不大于 $2.5 W/(m^2 \cdot K)$。

4.2.4 外窗的传热系数和综合遮阳系数应符合表 4.2.4 的规定。

表 4.2.4　不同朝向、不同窗墙面积比的外窗传热系数和综合遮阳系数的限值

建筑	窗墙面积比	传热系数 K W/(m²·K)	外窗综合遮阳系数 SC（东、西向/南向）
体形系数≤0.40	窗墙面积比≤0.25	≤3.4	—/—
	0.25<窗墙面积比≤0.30	≤3.2	—/—
	0.30<窗墙面积比≤0.35	≤2.8	夏季≤0.40 / 夏季≤0.45
	0.35<窗墙面积比≤0.40	≤2.5	夏季≤0.35 / 夏季≤0.40
	0.40<窗墙面积比≤0.50	≤2.3	夏季≤0.25
体形系数>0.40	窗墙面积比≤0.25	≤3.2	—/—
	0.25<窗墙面积比≤0.30	≤2.8	—/—
	0.30<窗墙面积比≤0.35	≤2.5	夏季≤0.40 / 夏季≤0.45
	0.35<窗墙面积比≤0.40	≤2.3	夏季≤0.35 / 夏季≤0.40
	0.40<窗墙面积比≤0.50	≤2.2	夏季≤0.25

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

2　外窗综合遮阳系数＝窗的遮阳系数×外遮阳的遮阳系数；窗的遮阳系数＝玻璃的遮蔽系数×（1－窗框比），外遮阳的遮阳系数按附录 D 计算；

3　当任一采暖空调开间窗墙面积比≥0.55 时，该开间外窗夏季综合遮阳系数≤0.25，冬季综合遮阳系数≥0.60。

4.2.5　东偏北 30°至东偏南 60°、西偏北 30°至西偏南 60°范围的外窗（包括幕墙）宜设置可以遮住窗户正面的活动外遮阳，南向的外窗（包括幕墙）宜设置水平遮阳或可以遮住窗户正面的活动外遮阳。设置了展开或关闭时能完全遮住窗户正面的活动外遮阳，则视为完全满足表 4.2.4 中的遮阳要求；其中卷帘、百叶窗、中空百叶玻璃等对外窗传热系数改善取下表修正系数。

表 4.2.5　正面活动外遮阳的外窗传热系数修正系数

外遮阳	卷帘	中空百叶玻璃	百叶窗
修正系数	0.85	0.90	0.95

4.2.6　楼梯间、走廊、电梯间的外窗宜采用可开启的外窗。

4.2.7　居住建筑屋顶天窗的传热系数不应大于 3.2 W/(m²·K)，

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

遮阳系数不应大于0.50，且天窗面积不宜大于房间地板轴线面积的10%。

4.2.8 建筑物1～6层的外窗及阳台门的气密性等级，不应低于现行国家标准《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T 7106规定的4级；7层及7层以上的外窗及阳台门的气密性等级，不应低于该标准规定的6级。建筑物1～6层的幕墙的气密性等级不应低于现行国家标准《建筑幕墙》GB/T 21086规定的2级；7层及7层以上的幕墙的气密性等级不应低于该标准规定的3级。

4.2.9 屋顶、外墙的表面宜采用浅色，以减少外表面对太阳辐射热的吸收。当外墙使用性能指标符合《建筑反射隔热涂料外墙保温系统技术规程》DBJ/T 50-076第3.0.4条规定的建筑反射隔热涂料作外饰面层时，外墙平均传热系数应按下式修正：$K_m=\beta_1 \cdot K_m'$，其中K_m为采用建筑反射隔热涂料的外墙平均传热系数，K_m'为未采用建筑反射隔热涂料的外墙平均传热系数，修正系数β_1按表4.2.9取值。

表4.2.9 修正系数β_1取值

K_m'	$K_m'>1.30$	$1.0<K_m'\leqslant 1.30$	$K_m'\leqslant 1.0$
β_1	0.85	0.90	0.95

4.2.10 平屋顶宜采用种植屋面（覆土面积不小于70%，构造应满足重庆市《种植屋面技术规程》DBJ/T 50-067的规定），种植屋面当量热阻可取0.50 $m^2 \cdot K/W$计入屋面传热系数计算。

4.2.11 当设计建筑为多功能建筑时，不同功能空间的隔墙及楼板均应按分户墙及分户楼板的传热系数进行节能设计。

4.2.12 采暖、空调房间与土壤直接接触的地面和采暖、空调地下室（半地下室）与土壤直接接触的外墙应采取防潮、防结露的技术措施，热阻不应小于1.2$m^2 \cdot K/W$。

4.2.13 建筑外墙和屋面的热桥部位应进行保温处理，内表面不

应结露。

4.3 自然通风设计

4.3.1 居住建筑每户在通风季节应达到 10 次/h 的通风换气量。

4.3.2 居住建筑应分户设计通风季节的自然通风气流路线，确定自然通风的进风口和排风口位置，可采用可开启的外窗作为自然通风的进风口和排风口，或者专设自然通风的进风口和排风口。

4.3.3 每户自然通风的进排风口面积应符合下列规定：

1 每户排风口面积之和 F_{min} 应满足下式要求：

$$F_{min} \geqslant 0.025f$$

式中，F_{min}——每户排风口面积之和，m^2；

f——该住户的房间地板轴线面积，m^2；

2 进风口面积之和不应小于排风口面积之和；

3 不能满足本条规定的应采用机械通风实现通风季节的风量要求(10 次/h)。

4.3.4 自然通风的进排风口在采暖和空调季节应能关闭。

4.3.5 每个采暖空调空间应按采暖和空调季节卫生通风的要求设置卫生通风口或进行机械通风，卫生通风口应有防雨、隔声、防虫的功能，净面积 S_{min} 应满足下式要求：

$$S_{min} \geqslant 0.0016\ s$$

式中：S_{min}——卫生通风口净面积，m^2；

s——该空间的地板轴线面积，m^2。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

5 建筑围护结构热工性能的综合判断

5.0.1 当设计建筑不符合本标准第4.1.3条、第4.2.1条、第4.2.2条、第4.2.4条中各项规定时，应按本章的规定对设计建筑围护结构的热工性能进行综合判断。综合判断必须满足以下条件方可进行：

1 外墙平均传热系数≤1.5W/(m^2·K)；

2 屋面平均传热系数≤0.8W/(m^2·K)；

3 底面接触室外空气的架空或外挑楼板的平均传热系数≤1.5W/(m^2·K)，分户墙平均传热系数≤2.0W/(m^2·K)，户门、分户楼板传热系数≤2.5W/(m^2·K)；

4 外窗传热系数≤4.0W/(m^2·K)；

5 当任一朝向窗墙面积比≥0.4时，该朝向外窗传热系数≤2.8W/(m^2·K)；

6 当任一采暖空调开间窗墙面积比≥0.55时，该开间外窗传热系数≤2.5W/(m^2·K)。

5.0.2 建筑围护结构热工性能的综合判断以建筑物在第5.0.6条规定条件下计算得出的采暖和空调年耗电量之和为判据。

5.0.3 设计建筑在规定条件下计算得出的采暖年耗电量和空调年耗电量之和，不应超过参照建筑在同样条件下计算得出的采暖年耗电量和空调年耗电量之和。

5.0.4 参照建筑应按以下规定构建：

1 参照建筑的建筑形状、大小、朝向、平面划分及使用功能均应与设计建筑完全相同。

2 当设计建筑的体形系数超过本标准表4.1.3的规定时，按同一比例将参照建筑外墙和屋面的面积分为传热面积和绝热面积两部分，使得参照建筑围护结构的所有传热面积之和除以参照建筑的体积等于表4.1.3中的体形系数限值。

3　参照建筑外墙和屋顶的开窗位置应与设计建筑相同，当某个朝向的窗面积与该朝向的传热面积之比大于本标准表 4.2.2 的规定时，应缩小该朝向的窗面积，使得窗面积与该朝向的传热面积之比符合本标准表 4.2.2 的规定；当某个朝向窗面积与该朝向的传热面积之比小于本标准表 4.2.2 的规定时，该朝向的窗面积不作调整。

4　参照建筑外围护结构各部分的传热系数应符合本标准第 4.2.1 条、第 4.2.3 条和第 4.2.4 条的规定。

5.0.5　建筑物在规定条件下的采暖和空调年耗电量应采用动态方法计算。

5.0.6　建筑物的采暖和空调年耗电量的计算应符合下列规定条件：

1　整栋建筑每套住宅室内计算温度，冬季全天为 18℃，夏季全天为 26℃。

2　采暖计算期为 12 月 1 日至次年 2 月 28 日，空调计算期为 6 月 1 日至 9 月 30 日。

3　采暖和空调时，换气次数为 1.0 次/h。

4　室外气象计算参数采用典型气象年。

5　采暖、空调设备为家用空气源热泵空调器，制冷和采暖时额定能效比取 2.8。

6　室内照明得热为 0.0141kW·h/(m²·d)，室内其他得热平均强度为 4.3W/ m²。

7　建筑面积和体积按本标准附录 B 计算。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

6 采暖、通风和空调节能设计

6.1 一般规定

6.1.1 居住建筑采用集中采暖、集中空气调节系统和户式中央空调系统时，在施工图设计阶段，必须对每一个房间进行热负荷和逐项逐时的冷负荷计算。

6.1.2 居住建筑采用集中采暖、空调系统时，应设计分室(户)温度控制及分户热(冷)量计量设施。

6.1.3 居住建筑采暖、空调设备冷热源的选择，应根据建筑规模、使用特征结合当地能源结构及其价格、可再生能源利用政策、环保规定等，经技术经济分析综合论证后确定，可优先选择下列冷热源：

1 居住建筑群宜结合地表水资源状况，采用地表水水源热泵系统。

2 低层住宅区宜结合工程区域地质条件，采用地下环路式水源热泵系统。

3 当利用天然气作为集中采暖、集中空调热源时，居住建筑群宜采用冷、热、电联产技术。

4 当利用地热水资源时，居住建筑群宜采用地热水梯级利用系统。

5 当采用户式中央空调时，居住建筑宜选用变制冷剂流量多联式空调(热泵)机组。

6.1.4 除了符合下列情况之一外，不得采用电热锅炉、电热水器作为直接采暖和空气调节系统的热源：

1 整套住房夏季不用空调，冬季只需要局部位置进行短期采暖的居住建筑。

2　临时性采暖、短暂性采暖、各户采暖同时性小的居住建筑。

3　电力充足、供电政策支持地区的居住建筑。

6.1.5　居住建筑采用集中采暖、集中空气调节系统时，系统设计应符合国家、重庆市现行有关标准的规定。

6.1.6　采暖、空调和通风系统采用的风机、水泵的能效限定值应符合国家现行有关标准的强制性规定。

6.2　采　暖

6.2.1　室内的采暖系统应以热水为热媒。

6.2.2　户内建筑面积不小于 $80m^2$ 时，宜采用低温热水地板辐射采暖方式。采用低温热水地板辐射采暖时，热水供水温度不宜超过 55℃，供回水温差不宜小于 10℃。

6.3　通　风

6.3.1　居住建筑通风应优先采用自然通风，设置的机械通风或空气调节系统不应妨碍房间的自然通风。居住建筑通风设计应按下列规定处理好室内气流组织，提高通风效率。

1　在采暖空调期间关闭门窗时，应有保证 1 次/h 的新风换气措施；当卫生通风口不能满足要求时，应采用机械通风。

2　当室外干球温度不大于 28℃时，应首先采用通风降温措施改善室内热环境。同时，在夏季高温时段应避免室外热风大量侵入室内。

3　应使室外新鲜空气首先进入居室、然后经厨房、卫生间排出，防止污浊空气进入居室，排气口应设于建筑的负压区。

4　夏季夜间采用自然通风降温时，换气次数不应小于 10 次/h；当自然通风不能满足该要求时，应采用机械通风系统，机械

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

通风装置的设置，应使卧室、起居室气压高于厨房、卫生间气压。

5　采暖、空调房间的排风宜经厨房、卫生间等非采暖、空调房间排出，充分利用排风中的冷热量。

6　厨房应设置外窗和局部机械排风，就近捕集和排除炊事油烟，4层以上建筑的厨房排风应采用高空排放。当采用竖向通风道时，应采取防止支管回流和竖井泄漏的措施。

7　采用集中空调或户式中央空调的居住建筑，应设置通风换气装置满足新风量的需求，宜安装带热回收功能的双向换气装置或新风系统。

6.4　空气调节

6.4.1　采用户式中央空调器(冷、热水系统)时，对户式中央空调器所配套的水泵应在设备表中标明经详细计算的机外扬程数值。

6.4.2　住宅小区采用集中空调或集中采暖系统时，冷、热水输配系统的设计应符合下列规定：

1　应进行管网的水力平衡计算，各并联环路之间(不包括共同段)的计算压力损失相对差额不应大于15%，否则采用一次泵系统时，应配置水力平衡装置。

2　系统各环路负荷特性或压力损失相差不大时，宜采用一次泵系统；再经技术经济比较后，一次泵应采用调速变流量调节方式。

3　系统较大、阻力较高、各环路负荷特性或压力损失相差悬殊时，应采用二次泵系统；二次泵应根据流量需求的变化采用变频调速变流量调节方式。

4　空气调节冷、热水泵应分别设置。

5　空气调节水系统单台运行的冷、热水泵出口不应设置止回阀。

6　冷水机组的冷水供、回水设计温差不应小于5℃。热水

供、回水设计温差不应小于10℃。在技术可靠、经济合理的前提下宜加大冷、热水供、回水温差。

7 应进行详细水力计算，确定合理的空调冷、热水循环泵的流量和扬程，并选择水泵的设计运行工作点处于高效区。

6.4.3 空气调节冷热水管的绝热厚度，应按现行国家标准《设备及管道保冷设计导则》GB/T 15586的经济厚度和防表面结露厚度的方法计算，建筑物室外、室内空气调节冷、热水管的经济绝热厚度亦可按表6.4.3的规定选用。

表6.4.3 空气调节冷、热水管的经济绝热厚度

绝热材料 / 管道类型	柔性泡沫橡塑		离心玻璃棉	
	公称管径 mm 室外/室内	厚度 mm 室外/室内	公称管径 mm 室外/室内	厚度 mm 室外/室内
单冷管道（管内介质温度7℃～常温）	≤DN40/≤DN40	32/25	≤DN25/≤DN32	30/25
	DN50～DN80/DN 50～DN80	36/28	DN32～DN70/DN40～DN100	35/30
	DN100～DN200/DN100～DN250	40/32	DN80～DN200/≥DN150	40/35
	DN200～DN1000/≥DN300	45/36	—	—
热或冷热合用管道（管内介质温度5℃～60℃）	/≤DN20	—/22	≤DN20/≤DN50	35/35
	/DN25～DN50	—/25	DN25～DN40/DN70～DN125	40/40
	/DN70～DN125	—/28	DN50～DN80/DN150～DN400	45/45
	/DN150～DN800	—/32	DN100～DN150/≥DN500	50/50
	—	—	≥DN200/	60/—
热或冷热合用管道（管内介质温度0℃～95℃）	不适宜使用		≤DN50	50
			DN170～150	60
			≥DN200	70

注：1 绝热材料的导热系数λ：

离心玻璃棉：$\lambda=0.033+0.00023t_m$[W/(m·K)]

柔性泡沫橡塑：$\lambda=0.03375+0.0001375t_m$[W/(m·K)]

式中：t_m——绝热层的平均温度(℃)；

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

2 单冷管道和柔性泡沫橡塑保冷的管道均应进行防结露要求验算；

3 热或冷热合用管道绝热材料为柔性泡沫橡塑，室外管道应提高一个厚度规格执行，或通过经济厚度计算确定；

4 本表数据源自《全国民用建筑工程设计技术措施节能专篇 暖通空调·动力》相关章节。

6.4.4 室内空气调节风管绝热材料的最小热阻应符合表 6.4.4 的规定。

表 6.4.4 室内空气调节风管绝热材料的最小热阻

风管类型	最小热阻($m^2 \cdot K/W$)
一般空调风管(管内介质温度 15℃～33℃)	0.74
低温空调风管	1.08

6.4.5 空气调节保冷管道的绝热层外，应设置隔汽层和保护层。

6.5 空气调节与采暖系统的冷热源

6.5.1 夏季空调、冬季采暖的居住建筑各户独立系统，宜采用热泵型冷暖空调器(机组)。

6.5.2 居住建筑当采用电机驱动压缩机的蒸汽压缩循环冷水(热泵)机组作为集中式空气调节系统的冷热源设备时，在额定制冷工况和规定条件下，其性能系数(*COP*)不应低于表 6.5.2 的规定。

表 6.5.2　冷水(热泵)机组性能系数

类型		额定制冷量(kW)	性能系数(W/W)
水冷	活塞式/涡旋式	<528	4.10
		528～1163	4.30
		>1163	4.60
	螺杆式	<528	4.40
		528～1163	4.70
		>1163	5.10
	离心式	<528	4.70
		528～1163	5.10
		>1163	5.60
风冷或蒸发冷却	活塞式/涡旋式	≤50	2.60
		>50	2.80
	螺杆式	≤50	2.80
		>50	3.00

6.5.3　**居住建筑当采用名义制冷量大于** 7100W，**采用电机驱动压缩机的单元式空气调节机，风管送风式和屋顶式空气调节机组作为集中式空气调节系统的冷热源设备时，在名义制冷工况和规定条件下，其能效比(** *EER* **)不应低于表** 6.5.3 **的规定。**

表 6.5.3　单元式机组能效比

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

6.5.4　**居住建筑当采用水源热泵机组作为集中式空气调节系统的冷热源设备时，在名义制冷工况和规定条件下，其能效比(** *EER* **)和性能系数(** *COP* **)不应低于表** 6.5.4 **的规定。**

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

表 6.5.4　水源热泵机组能效比和性能系数

类别	名义制冷(热)量 Q/W	*EER*（W/W）			*COP*（W/W）		
		水环式	地下水式	地下环路式	水环式	地下水式	地下环路式
冷热风型	Q≤14000	3.84	4.80	4.68	4.20	3.72	3.18
	14000<Q≤28000	3.90	4.86	4.74	4.26	3.78	3.24
	28000<Q≤50000	3.96	4.92	4.80	4.32	3.84	3.30
	50000<Q≤80000	4.02	4.98	4.86	4.38	3.90	3.36
	80000<Q≤100000	4.08	5.04	4.92	4.44	3.96	3.42
	Q>100000	4.14	5.10	4.98	4.50	4.02	3.48
冷热水型	Q≤14000	4.08	5.10	4.92	4.44	3.90	3.36
	14000<Q≤28000	4.14	5.16	4.98	4.50	3.96	3.42
	28000<Q≤50000	4.20	5.22	5.04	4.56	4.02	3.48
	50000<Q≤80000	4.26	5.28	5.10	4.62	4.08	3.54
	80000<Q≤100000	4.32	5.34	5.16	4.68	4.14	3.60
	100000<Q≤150000	4.38	5.40	5.22	4.74	4.20	3.66
	150000<Q≤230000	4.44	5.46	5.28	4.80	4.26	3.72
	Q>230000	4.50	5.52	5.34	4.86	4.32	3.78

6.5.5　居住建筑当采用蒸汽、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，应选用能量调节装置灵敏、可靠的机型，其在名义工况下的性能参数应符合表 6.5.5 的规定。

表 6.5.5　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	≤1.28	—	—
	12/7		0.4		—	—
			0.6	≤1.19	—	—
			0.8	≤1.16	—	—
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)〕。

6.5.6　居住建筑当采用房间空调器(热泵型)作为房间空气调节系统的冷热源设备时，其能效比不应低于表 6.5.6 的规定。

表 6.5.6　房间空调器能效比

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

6.5.7　居住建筑当采用转速可控型房间空气调节器作为房间空气调节系统的冷热源设备时，其制冷季节能源消耗效率(*SEER*)不应低于表 6.5.7 的规定。

表 6.5.7　转速可控型房间空调器制冷季节能源消耗效率

类型	额定制冷量(CC,W)	制冷季节能源消耗效率/[W·h/(W·h)]
分体式	CC≤4500	4.50
	4500<CC≤7100	4.10
	7100<CC≤14000	3.70

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

6.5.8 居住建筑当采用多联式空调(热泵)机组作为房间空气调节系统的冷热源设备时,在名义工况和规定条件下,其制冷综合性能系数($IPLV(C)$)不应低于表 6.5.8 的规定。

表 6.5.8 多联式空调(热泵)机组制冷综合性能系数

名义制冷量(CC,W)	制冷综合性能系数(W/W)
CC≤28000	3.20
28000<CC≤84000	3.15
CC>84000	3.10

6.5.9 居住建筑当采用燃气取暖器进行采暖、空调时,燃气取暖器的热效率不应低于表 6.5.9 的规定。

表 6.5.9 燃气取暖器热效率

燃气取暖器类型	热效率(%)
家用燃气取暖器	84
家用燃气快速热水器	88
常压容积式燃气热水器	88(以高热值计算)
燃气热水锅炉	89

6.5.10 当采用地下水式水源热泵作为居住建筑空调(热泵)机组的冷热源时,应根据水文地质勘察资料进行设计。必须确保地下水式水源热泵系统有可靠的回灌措施,并不得对地下水资源造成浪费及污染。

6.5.11 供应居住建筑生活热水的热源,宜设计选用太阳能热水器、地源热泵热水机组或空气源热泵热水机组。

7 建筑照明节能设计

7.0.1 居住建筑包括公共区域照明设计应满足《建筑照明设计标准》GB 50034 对照度标准、照明均匀度、统一眩光值、照明功率密度值(LPD)等指标的规定。镇流器应选择电子镇流器或节能型电感镇流器。

表 7.0.1 照明功率密度值

房间或场所	照明功率密度值(W/m^2)	对应照度值(lx)
起居室	≤7	100
卧室		75
餐厅		150
厨房		100
卫生间		100
室外走道	≤5	50

7.0.2 建筑内公共部位照明应采用节能自熄开关(电梯厅不应采用自控开关)。

7.0.3 应根据不同的使用场合选用合适的照明光源,并采用高效光源,灯具的效率不应低于《建筑照明设计标准》GB 50034 的规定。

7.0.4 建筑内应充分利用自然光,条件许可时宜采用太阳能照明。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

附录 A　外墙平均传热系数的计算

A.0.1　外墙受周边热桥的影响，其平均传热系数应按下式计算：

$$K_m=\frac{K_P\cdot F_P+K_{B1}\cdot F_{B1}+K_{B2}\cdot F_{B2}+K_{B3}\cdot F_{B3}}{F_P+F_{B1}+F_{B2}+F_{B3}}$$

式中：K_m——外墙的平均传热系数[W/(m²·K)]；

K_P——外墙主体部位的传热系数[W/(m²·K)]，按《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的规定计算；

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

F_P——外墙主体部位的面积(m²)；

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

外墙主体部位和周边热桥部位如图 A.0.1 所示。

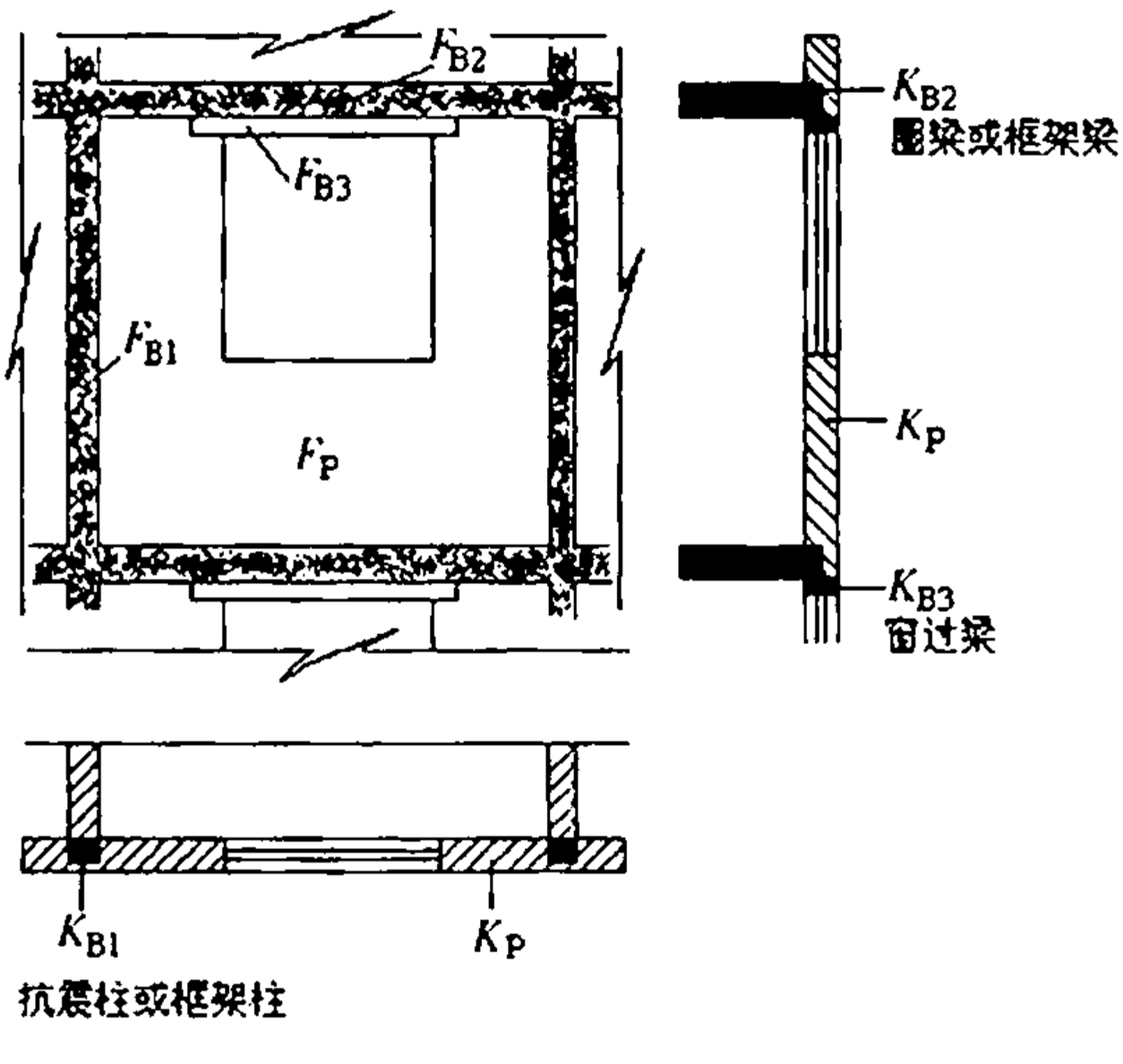


图 A.0.1　外墙主体部位与周边热桥部位示意

附录 B　建筑面积和体积的计算

B.0.1　建筑面积应按各层外墙外包线围成面积的总和计算。

B.0.2　建筑体积应按建筑物外表面和底层地面围成的体积计算。

B.0.3　建筑物外表面积应按外墙面面积、屋顶面积和下表面直接接触室外空气的楼板面积的总和计算。

B.0.4　地面面积应按外墙内侧围成的面积计算。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

附录C　重庆市部分城镇采暖、空调度日数

表C.0.1　重庆市部分城镇采暖、空调度日数

序号	城镇名称	CDD26/(℃·d)	HDD18	备注
1	渝中区、江北区、沙坪坝区、九龙坡区、南岸区、渝北区、北碚区、巴南区、大渡口区	241	1073	--
2	万州	196	1234	开县参照取值
3	涪陵	206	1198	武隆参照取值
4	黔江	44	1720	—
5	永川	169	1239	荣昌、潼南、铜梁、合川、江津、璧山参照取值
6	长寿	181	1343	垫江参照取值
7	綦江	248	1092	南川、万盛参照取值
8	大足	102	1373	双桥参照取值
9	梁平	119	1514	—
10	忠县	206	1192	石柱、丰都参照取值
11	奉节	122	1604	巫山、云阳参照取值
12	巫溪	194	1310	城口参照取值
13	酉阳	24	1844	彭水、秀山参照取值

附录 D　外遮阳系数的简化计算

D.0.1　外遮阳系数应按下式计算确定：

$$SD = ax^2 + bx + 1 \qquad \text{(D.0.1-1)}$$

$$x = A/B \qquad \text{(D.0.1-2)}$$

式中：　SD ——外遮阳系数；

x ——外遮阳特征值，x≥1 时，取 x = 1；

a、b ——拟合系数，按表 D.0.1 选取；

A，B ——外遮阳的构造定性尺寸，按图 D.0.1～D.0.5 确定。

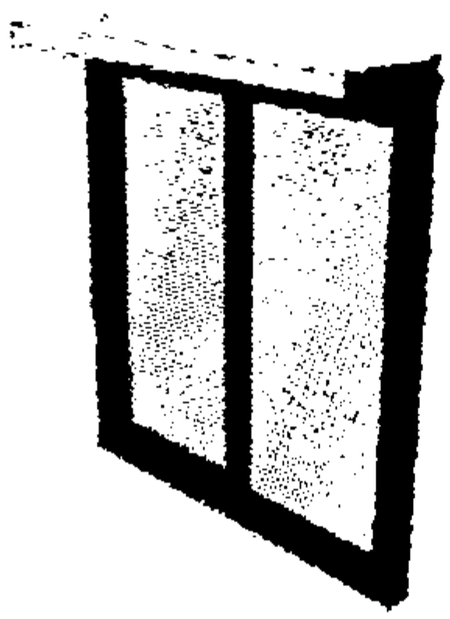


图 D.0.1　水平式外遮阳的特征值

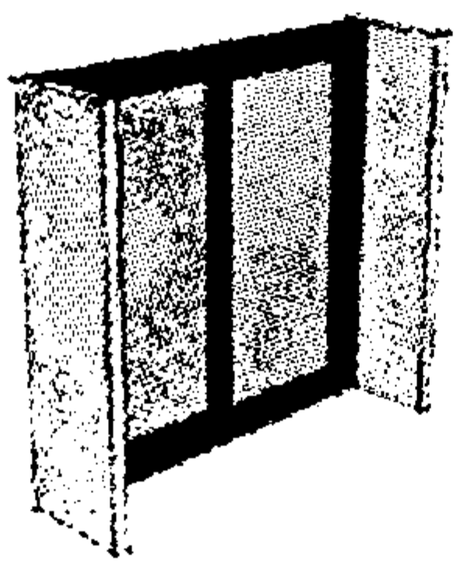


图 D.0.2　垂直式外遮阳的特征值

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

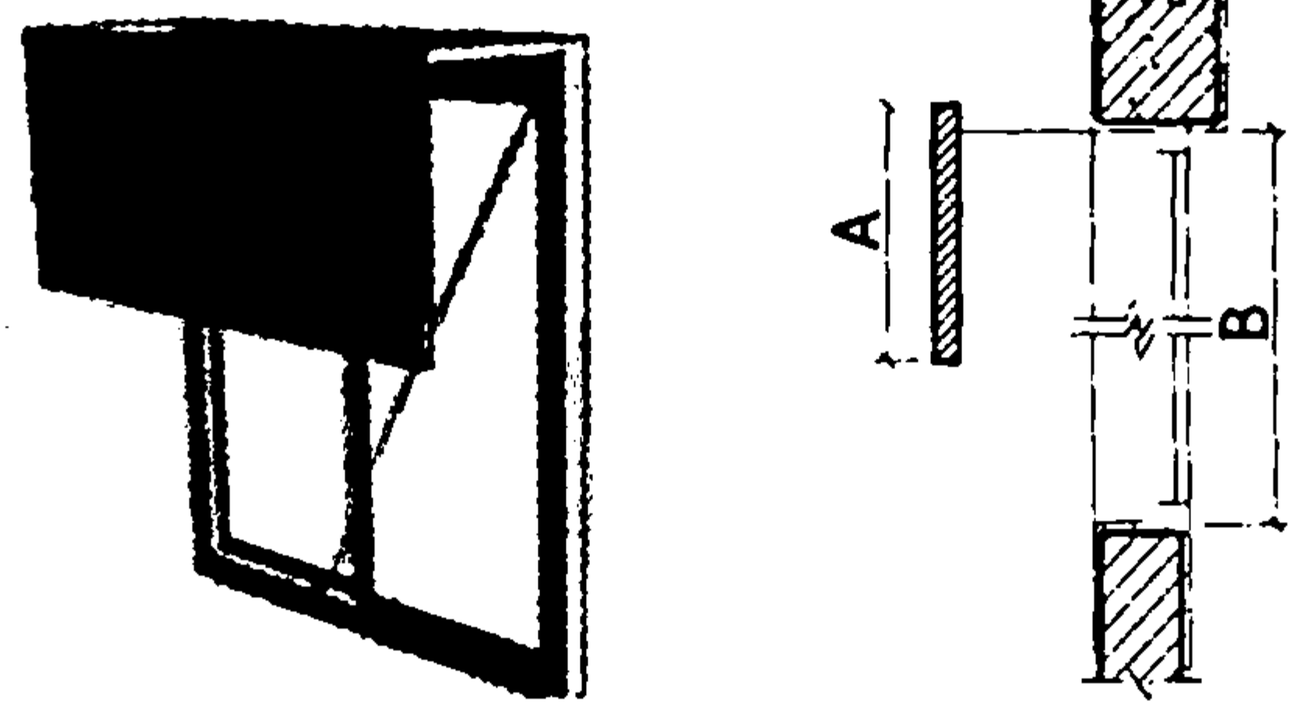


图 D.0.3　挡板式外遮阳的特征值

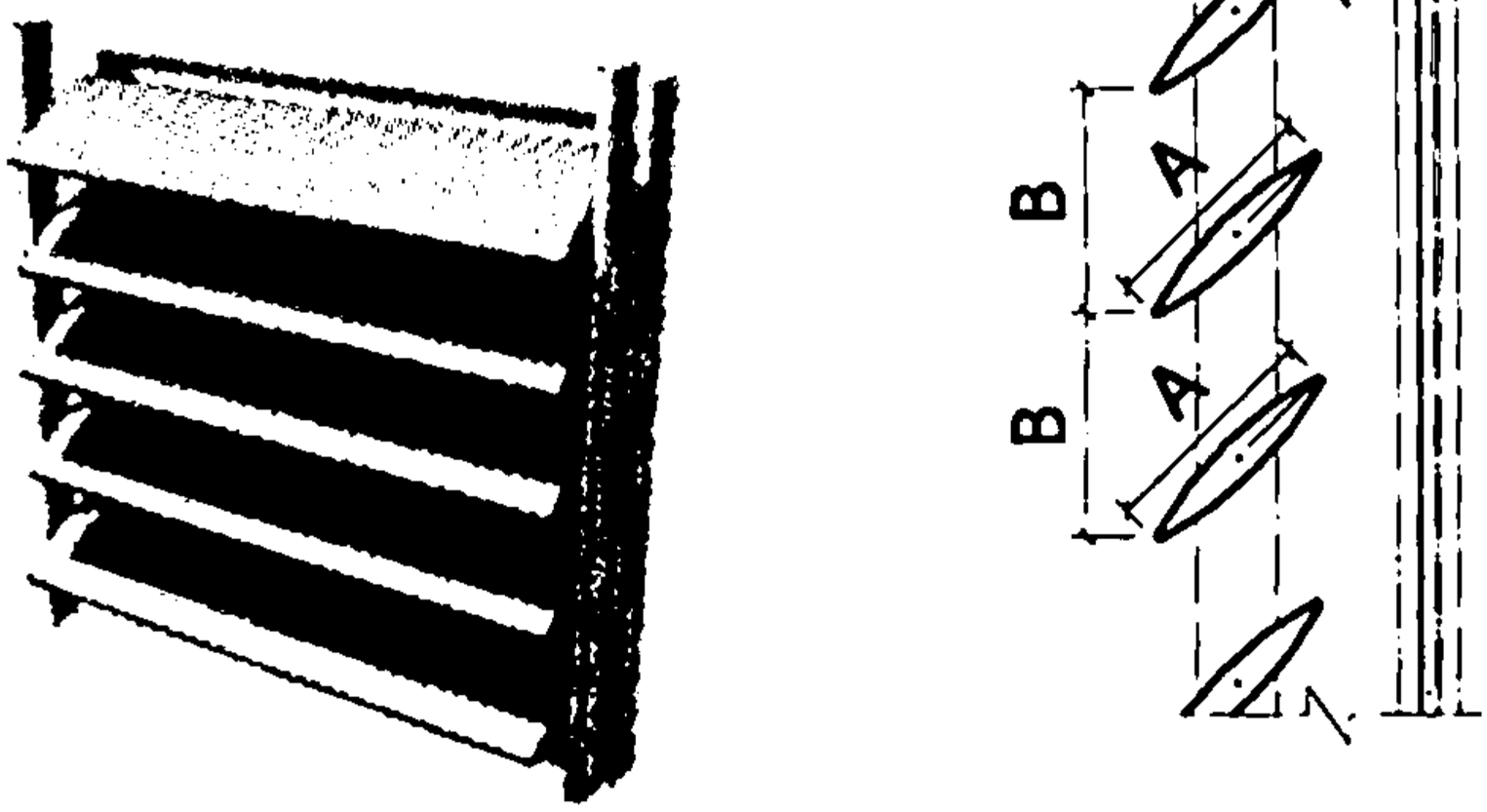


图 D.0.4　横百叶挡板式外遮阳的特征值

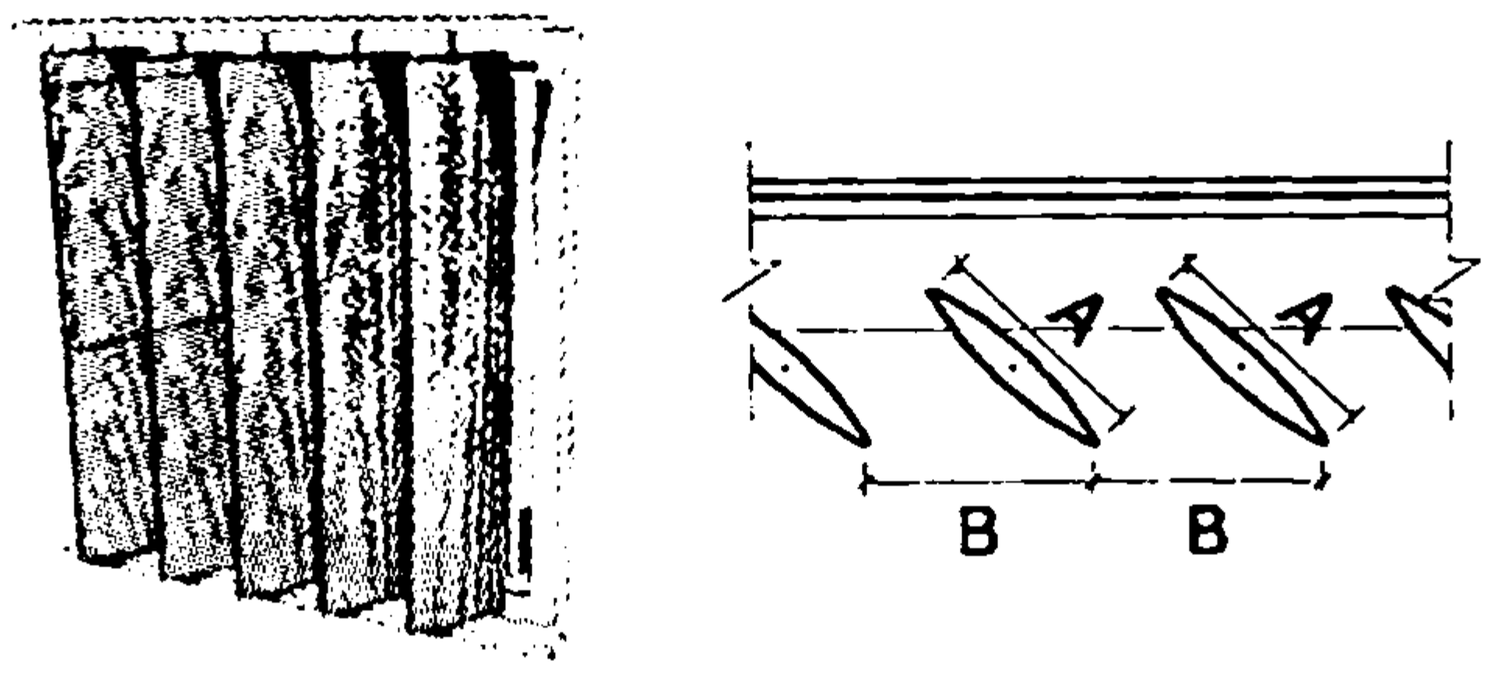


图 D.0.5　竖百叶挡板式外遮阳的特征值

表 D.0.1　外遮阳系数计算用的拟合系数 a,b

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

D.0.2　组合形式的外遮阳系数，由各种参加组合的外遮阳形式的外遮阳系数(按 D.0.1 计算)相乘积。

例如：水平式＋垂直式组合的外遮阳系数＝水平式遮阳系数×垂直式遮阳系数

水平式＋挡板式组合的外遮阳系数＝水平式遮阳系数×挡板式遮阳系数

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

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

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

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

η^*——遮阳板的透射比，按表 D.0.3 选取。

表 D.0.3　遮阳板的透射比

遮阳板使用的材料	规格	η^*
织物面料、玻璃钢类板	—	0.4
玻璃、有机玻璃类板	深色：$0<Se\leqslant0.6$	0.6
	浅色：$0.6<Se\leqslant0.8$	0.8
金属穿孔板	穿孔率：$0<\varphi\leqslant0.2$	0.1
	穿孔率：$0.2<\varphi\leqslant0.4$	0.3
	穿孔率：$0.4<\varphi\leqslant0.6$	0.5
	穿孔率：$0.6<\varphi\leqslant0.8$	0.7
铝合金百叶板	—	0.2
木质百叶板	—	0.25
混凝土花格	—	0.5
木质花格	—	0.45

附录 E　玻璃的光学、热工性能和窗的传热系数

表 E.0.1　典型玻璃的光学、热工性能参数

玻璃类型(mm)	可见光透射比 T_v	太阳能总透射比 g_g	遮阳系数 SC	中部传热系数 K W/(m²·K)	外遮挡	
					外活动百叶窗	
					中间色	浅色
3 透明玻璃 6 透明玻璃 12 透明玻璃	0.83 0.77 0.65	0.87 0.82 0.74	1.00 0.93 0.84	5.8 5.7 5.5	0.15	0.12
5 绿色吸热玻璃 6 蓝色吸热玻璃 5 茶色吸热玻璃 5 灰色吸热玻璃	0.77 0.54 0.50 0.42	0.64 0.62 0.62 0.60	0.76 0.72 0.72 0.69	5.7 5.7 5.7 5.7	—	—
6 高透光阳光控制镀膜玻璃 6 中透光阳光控制镀膜玻璃 6 低透光阳光控制镀膜玻璃 6 特低透光阳光控制镀膜玻璃	0.56 0.40 0.15 0.11	0.56 0.43 0.26 0.25	0.64 0.49 0.30 0.29	5.7 5.4 4.6 4.6	—	—
6 高透光低辐射(Low-E)玻璃 6 中透光低辐射(Low-E)玻璃	0.61 0.55	0.51 0.44	0.58 0.51	3.6 3.5	—	—
中空玻璃 6 透明＋12A＋6 透明 6 绿色吸热＋12A＋6 透明 6 灰色吸热＋12A＋6 透明 6 中透光热反射＋12A＋6 透明 6 低透光热反射＋12A＋6 透明 6 高透光 Low-E＋12A＋6 透明 6 中透光 Low-E＋12A＋6 透明 6 较低透光 Low-E＋12A＋6 透明 6 低透光 Low-E＋12A＋6 透明 6 高透光 Low-E＋12 氩气＋6 透明 6 中透光 Low-E＋12 氩气＋6 透明	 0.71 0.66 0.38 0.28 0.16 0.72 0.62 0.48 0.35 0.72 0.62	 0.75 0.47 0.45 0.29 0.16 0.47 0.37 0.28 0.20 0.47 0.37	 0.86 0.54 0.51 0.34 0.18 0.62 0.50 0.38 0.30 0.62 0.50	 2.8 2.8 2.8 2.4 2.3 1.9 1.8 1.8 1.8 1.5 1.4	—	—
普通中空玻璃 6 透明＋9A＋6 透明	—	—	0.86	—	—	—
内置百叶中空玻璃 百叶垂直状态 百叶水平或收起状态	—	—	0.18 0.83	—	—	—
塑料(聚丙烯、聚碳酸酯) 灰色 9 有反射膜 6	—	0.56 0.12	0.75 0.21	—	—	—

注：5mm 玻璃的遮阳系数取值参照 6mm 玻璃的遮阳系数选用。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

表 E.0.2　典型玻璃配合不同窗框的整窗传热系数

玻璃品种及规格(mm)		玻璃中部传热系数 K_g W/(m²·K)	整窗传热系数 K　W/(m²·K)					
			非隔热金属型材 K_f=10.8 W/(m²·K) 框面积 15%	隔热金属型材 K_f=5.8 W/(m²·K) 框面积 20%	隔热金属型材多腔密封 K_f=5.0 W/(m²·K) 框面积 20%	彩钢复合型材 K_f=2.2 W/(m²·K) 框面积 23%	塑料型材 K_f=2.7 W/(m²·K) 框面积 25%	多腔塑料型材 K_f=2.0 W/(m²·K) 框面积 25%
透明玻璃	6 透明玻璃	5.7	6.5	5.7	—	—	4.9	—
	12 透明玻璃	5.5	6.3	5.6	—	—	4.8	—
吸热玻璃	5 绿色吸热玻璃	5.7	6.5	5.7	—	—	4.9	—
	6 蓝色吸热玻璃	5.7	6.5	5.7	—	—	4.9	—
	5 茶色吸热玻璃	5.7	6.5	5.7	—	—	4.9	—
	5 灰色吸热玻璃	5.7	6.5	5.7	—	—	4.9	—
热反射玻璃	6 高透光热反射玻璃	5.7	6.5	5.7	—	—	4.9	—
	6 中透光热反射玻璃	5.4	6.2	5.5	—	—	4.7	—
	6 低透光热反射玻璃	4.6	5.5	4.8	—	—	4.1	—
	6 特低透光热反射玻璃	4.6	5.5	4.8	—	—	4.1	—
单片 Low-E	6 高透光 Low-E 玻璃	3.6	4.7	4.0	—	—	3.4	—
	6 中透光 Low-E 玻璃	3.5	4.6	4.0	—	—	3.3	—
中空玻璃	6 透明＋9A/12A＋6 透明	3.0/2.8	4.2/4.0	3.6/3.4	3.4/3.2	3.0/2.8	3.0/2.8	2.8/2.6
	6 绿色吸热＋9A/12A＋6 透明	3.0/2.8	4.2/4.0	3.6/3.4	3.4/3.2	2.9/2.7	3.0/2.8	2.8/2.6
	6 灰色吸热＋9A/12A＋6 透明	3.0/2.8	4.2/4.0	3.6/3.4	3.4/3.2	2.9/2.7	3.0/2.8	2.8/2.6

续表

玻璃品种及规格(mm)		玻璃中部传热系数 K_g W/(m²·K)	整窗传热系数 K W/(m²·K)					
			非隔热金属型材 K_f=10.8 W/(m²·K) 框面积 15%	隔热金属型材 K_f=5.8 W/(m²·K) 框面积 20%	隔热金属型材多腔密封 K_f=5.0 W/(m²·K) 框面积 20%	彩钢复合型材 K_f=2.2 W/(m²·K) 框面积 23%	塑料型材 K_f=2.7 W/(m²·K) 框面积 25%	多腔塑料型材 K_f=2.0 W/(m²·K) 框面积 25%
中空玻璃	6中透光热反射+9A/12A+6透明	2.6/2.4	3.9/3.7	3.3/3.1	3.1/2.9	2.7/2.5	2.7/2.5	2.5/2.3
	6低透光热反射+9A/12A+6透明	2.5/2.3	3.8/3.6	3.3/3.1	3.0/2.8	2.5/2.3	2.6/2.4	2.4/2.2
	6高透光 Low-E+9A/12A+6透明	2.1/1.9	3.4/3.2	2.9/2.7	2.7/2.5	2.3/2.1	2.3/2.1	2.1/1.9
	6中透光 Low-E+9A/12A+6透明	2.0/1.8	3.4/3.2	2.8/2.6	2.6/2.4	2.2/2.0	2.2/2.0	2.1/1.9
	6较低透光 Low-E+9A/12A+6透明	2.0/1.8	3.4/3.2	2.8/2.6	2.6/2.4	2.2/2.0	2.2/2.0	2.1/1.9
	6低透光 Low-E+9A/12A+6透明	2.0/1.8	3.4/3.2	2.8/2.6	2.6/2.4	2.2/2.0	2.2/2.0	2.1/1.9
	6高透光 Low-E+9氩气/12氩气+6透明	1.7/1.5	2.7/2.9	2.6/2.4	2.4/2.2	2.1/1.9	2.0/1.8	1.8/1.6
	6中透光 Low-E+9氩气/12氩气+6透明	1.6/1.4	3.0/2.8	2.5/2.3	2.3/2.1	2.0/1.8	1.9/1.7	1.8/1.6

注:1 窗的传热系数应按法定检测机构提供的测定值采用,测定值优于标准值时按标准值选用;

2 表中窗包括一般窗、天窗和阳台门上部带玻璃部分;

3 阳台门下部门肚板部分的传热系数,当下部不作保温处理时,应按表中值采用;当作保温处理时,应按计算确定;

4 表中未提到的其它门窗类型、新型产品,其传热系数应按实测值采用,并符合重庆市推广应用新技术的管理规定;

5 双层中空玻璃的气体层厚度宜选定在9～20mm之间;

6 5mm玻璃组成的不同品种及规格的外窗可参照6mm玻璃的外窗热工参数选用。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

附录 F　建筑外窗的建筑物理性能分级

表 F.0.1　建筑外门窗气密性能分级表

分级	1	2	3	4	5	6	7	8
单位缝长分级指标值 q_1/[m^3/(m·h)]	$3.5<q_1\leqslant4.0$	$3.0<q_1\leqslant3.5$	$2.5<q_1\leqslant3.0$	$2.0<q_1\leqslant2.5$	$1.5<q_1\leqslant2.0$	$1.0<q_1\leqslant1.5$	$0.5<q_1\leqslant1.0$	$q_1\leqslant0.5$
单位面积分级指标值 q_2/[m^3/(m^2·h)]	$10.5<q_2\leqslant12$	$9.0<q_2\leqslant10.5$	$7.5<q_2\leqslant9.0$	$6.0<q_2\leqslant7.5$	$4.5<q_2\leqslant6.0$	$3.0<q_2\leqslant4.5$	$1.5<q_2\leqslant3.0$	$q_2\leqslant1.5$

注：摘自《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T 7106-2008。

表 F.0.2　建筑外窗保温性能分级（单位：W/(m^2·k)）

分级	1	2	3	4	5
分级指标值	$K\geqslant5.0$	$4.0\leqslant K<5.0$	$3.5\leqslant K<4.0$	$3.0\leqslant K<3.5$	$2.5\leqslant K<3.0$
分级	6	7	8	9	10
分级指标值	$2.0\leqslant K<2.5$	$1.6\leqslant K<2.0$	$1.3\leqslant K<1.6$	$1.1\leqslant K<1.3$	$K<1.1$

注：摘自《建筑外门窗保温性能分级及检测方法》GB 8484-2008。

附录 G　常用建筑材料热物理性能计算参数

表 G.0.1　建筑材料热物理性能计算参数

序号	材料名称	干密度 ρ_0 (kg/m³)	计算参数			
			导热系数 λ[W/(m·K)]	蓄热系数 S(周期 24h) [W/(m²·K)]	比热容 C[kJ/(kg·K)]	蒸汽渗透系数 μ[g/(m·h·Pa)]
1	混凝土					
1.1	普通混凝土					
	钢筋混凝土	2500	1.74	17.20	0.92	0.0000158 *
	碎石、卵石混凝土	2300	1.51	15.36	0.92	0.0000173 *
		2100	1.28	13.57	0.92	0.0000173 *
1.2	轻骨料混凝土					
	自然煤矸石、炉渣混凝土	1700	1.00	11.68	1.05	0.0000548 *
		1500	0.76	9.54	1.05	0.0000900
		1300	0.56	7.63	1.05	0.0001050
	粉煤灰陶粒混凝土	1700	0.95	11.40	1.05	0.0000188
		1500	0.70	9.16	1.05	0.0000975
		1300	0.57	7.78	1.05	0.0001050
		1100	0.44	6.30	1.05	0.0001350
	黏土陶粒混凝土	1600	0.84	10.36	1.05	0.0000315 *
		1400	0.70	8.93	1.05	0.0000390 *
		1200	0.53	7.25	1.05	0.0000405 *
	页岩渣、石灰、水泥混凝土 页岩陶粒混凝土	1300	0.52	7.39	0.98	0.0000855 *
		1500	0.77	9.65	1.05	0.0000315 *
		1300	0.63	8.16	1.05	0.0000390 *
		1100	0.50	6.70	1.05	0.0000435 *
	火山灰渣、砂、水泥混凝土	1700	0.57	6.30	0.57	0.0000395 *
	浮石混凝土	1500	0.67	9.09	1.05	
		1300	0.53	7.54	1.05	0.0000188 *
		1100	0.42	6.13	1.05	0.0000353 *

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

续表

序号	材料名称	干密度 ρ_0 (kg/m³)	计算参数			
			导热系数 λ[W/(m·K)]	蓄热系数 S(周期 24h) [W/(m²·K)]	比热容 C[kJ/(kg·K)]	蒸汽渗透系数 μ[g/(m·h·Pa)]
1.3	多孔混凝土					
	蒸压加气混凝土砌块	≤325	0.10	1.57	1.05	
	蒸压加气混凝土砌块	326～425	0.12	1.97	1.05	
	蒸压加气混凝土砌块	426～525	0.14	2.36		0.0001110*
	蒸压加气混凝土砌块	526～625	0.16	2.75		0.0001110*
	蒸压加气混凝土砌块	626～725	0.18	3.15		0.0000998*
	蒸压加气混凝土砌块	726～825	0.20	3.54		0.0000998*
	泡沫混凝土	≤330	0.08	1.42		
	泡沫混凝土	331～430	0.10	1.81		
	泡沫混凝土	431～530	0.12	2.20		0.0001110*
	泡沫混凝土	531～630	0.14	2.59		0.0001110*
	泡沫混凝土	631～730	0.18	3.16		0.0000998*
	泡沫混凝土	731～830	0.21	3.64		0.0000998*
	泡沫混凝土	831～930	0.24	4.12		
	泡沫混凝土	931～1030	0.27	4.59		
2	砂浆和砌体					
2.1	砂浆					
	水泥砂浆	1800	0.93	11.37	1.05	0.0000210*
	石灰水泥砂浆	1700	0.87	10.75	1.05	0.0000975*
	石灰砂浆	1600	0.81	10.07	1.05	0.0000443*
	石灰石膏砂浆	1500	0.76	9.44	1.05	
	无机保温砂浆	260～300	0.07	1.26	1.05	
	无机保温砂浆	301～400	0.085	1.61	1.05	
	无机保温砂浆	401～500	0.10	1.95	1.05	
	无机保温砂浆	501～600	0.12	2.34	1.05	
	胶粉聚苯颗粒保温浆料	180～250	0.06	0.95		
2.2	砌体					
	灰砂砖砌体	1900	1.10	12.72	1.05	0.0001050

续表

序号	材料名称	干密度 ρ_0 (kg/m³)	计算参数			
			导热系数 λ[W/(m·K)]	蓄热系数 S(周期24h) [W/(m²·K)]	比热容 C[kJ/(kg·K)]	蒸汽渗透系数 μ[g/(m·h·Pa)]
	炉渣砖砌体	1700	0.81	10.43	1.05	0.0001050
	蒸压灰砂空心砖砌体	1500	0.79	8.12	1.07	
	烧结页岩空心砖	800	0.54			
	轻集料(页岩陶粒)混凝土空心砌块(孔排数≥3排)	801～900	0.28	4.37		
	节能型烧结页岩空心砖砌体(孔排数≥9排,孔洞率≥50%)	≤800	0.25	3.90	1.05	
	节能型烧结页岩空心砖砌体(孔排数≥9排,孔洞率≥50%)	801～900	0.25	4.13	1.05	
	厚壁型烧结页岩空心砖砌体(外壁厚≥25mm,孔排数≥7排,孔洞率≥45%)	801～900	0.30	4.53	1.05	
	烧结页岩多孔砖砌体	1400	0.58	7.85		
3	热绝缘材料					
3.1	纤维材料					
	矿棉、岩棉板	80以下	0.050	0.59	1.22	
		80～200	0.045	0.75	1.22	0.0004880
	矿棉、岩棉毡	70以下	0.050	0.58	1.34	
		70～200	0.045	0.77	1.34	0.0004880
	松散矿棉、岩棉材料	70以下	0.050	0.46	0.84	
		70～120	0.045	0.51	0.84	0.0004880
3.2	塑料					
	聚乙烯泡沫塑料	≤120	0.047	0.70	1.38	
	聚苯乙烯泡沫塑料	30	0.042	0.36	1.38	0.0000162
	聚氨酯硬泡沫塑料	30	0.027	0.23	1.38	0.0000234
		40	0.025	0.39	1.38	0.0000226
	聚氯乙烯硬泡沫塑料	130	0.048	0.79	1.38	
	挤塑聚苯乙烯泡沫塑料	30～40	0.030	0.28	1.38	0.0000057
	橡塑复合保温材料	30～60	0.035			0.0000162

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

续表

序号	材料名称	干密度 ρ_0 (kg/m³)	计算参数			
			导热系数 λ[W/(m·K)]	蓄热系数 S(周期24h) [W/(m²·K)]	比热容 C[kJ/(kg·K)]	蒸汽渗透系数 μ[g/(m·h·Pa)]
3.3	玻璃棉					
	玻璃棉板、毡	40	0.037	0.52	1.06	
	松散玻璃棉材料	25～50	0.040	0.43	0.76	
3.4	无机板材					
	防水珍珠岩板	150～200	0.06	1.06	1.32	0.0000561 *
	复合硅酸盐板	≤240	0.07	1.13		
3.5	膨胀珍珠岩、蛭石制品					
	水泥膨胀珍珠岩	800	0.26	4.37	1.17	0.000042 *
		600	0.21	3.44	1.17	0.000090 *
		400	0.16	2.49	1.17	0.000191 *
	沥青、乳化沥青膨胀珍珠岩	400	0.12	2.28	1.55	0.0000293 *
		300	0.093	1.77	1.55	0.0000675 *
	水泥膨胀蛭石	350	0.14	1.99	1.05	
4	建筑板材					
4.1	木材					
	胶合板	600	0.17	4.57	2.51	0.0000225
	软木板	300	0.093	1.95	1.89	0.0000225
		150	0.058	1.09	1.89	0.0000285
	纤维板	1000	0.34	8.13	2.51	0.0001200
		600	0.23	5.28	2.51	0.0001130
4.2	石膏					
	石膏板	1050	0.33	5.28	1.05	0.0000790 *
	纸面石膏板	1100	0.31	4.73	1.16	0.0000329
	纤维石膏板	1150	0.30	5.20	1.23	0.0000373
4.3	——					
	石棉水泥板	1800	0.52	8.52	1.05	0.0000135 *
	石棉水泥隔热板	500	0.16	2.58	1.05	0.0003900
	水泥刨花板	1000	0.34	7.27	2.01	0.0000240 *

续表

序号	材料名称	干密度 ρ_0 (kg/m³)	计算参数			
			导热系数 λ[W/(m·K)]	蓄热系数 S(周期24h) [W/(m²·K)]	比热容 C[kJ/(kg·K)]	蒸汽渗透系数 μ[g/(m·h·Pa)]
	水泥刨花板	700	0.19	4.56	2.01	0.0001050
	稻草板	300	0.13	2.33	1.68	0.0003000
	木屑板	200	0.065	1.54	2.10	0.0002630
4.4	——					
	硬质 PVC 板	1400	0.160			
	铝塑复合板	1380	0.450			
	钙塑泡沫板	250	0.074			
	轻质硅酸钙板	500	0.116			
	纤维增强硅酸钙板	750	0.250			
5	松散材料					
5.1	无机材料					
	粉煤灰	1000	0.23	3.93	0.92	
	高炉炉渣	900	0.26	3.92	0.92	0.0002030
	浮石、凝灰岩	600	0.23	3.05	0.92	0.0002630
	膨胀蛭石	300	0.14	1.79	1.05	
		200	0.10	1.24	1.05	
	硅藻土	200	0.076	1.00	0.92	
	膨胀珍珠岩	80	0.058	0.63	1.17	
		120	0.070	0.84	1.17	
5.2	有机材料					
	木屑	250	0.093	1.84	2.01	0.0002630
	稻壳	120	0.06	1.02	2.01	
	干草	100	0.047	0.83	2.01	
5.3	木材					
	橡木、枫树(热流方向垂直木纹)	700	0.17	4.90	2.51	0.0000562
	橡木、枫树(热流方向顺木纹)	700	0.35	6.93	2.51	0.0003000

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

续表

序号	材料名称	干密度 ρ_0 (kg/m³)	计算参数			
			导热系数 λ[W/(m·K)]	蓄热系数 S(周期24h) [W/(m²·K)]	比热容 C[kJ/(kg·K)]	蒸汽渗透系数 μ[g/(m·h·Pa)]
	松木、云杉(热流方向垂直木纹)	500	0.14	3.85	2.51	0.0000345
	松木、云杉(热流方向顺木纹)	500	0.29	5.55	2.51	0.0001680
6	其他材料					
6.1	土壤					
	夯实粘土	2000	1.16	12.99	1.01	
		1800	0.93	11.03	1.01	
	加草粘土	1600	0.76	9.37	1.01	
		1400	0.58	7.69	1.01	
	轻质粘土	1200	0.47	6.36	1.01	
	建筑用砂	1600	0.58	8.26	1.01	
6.2	石材					
	花岗石、玄武岩	2800	3.49	25.49	0.92	0.0000113
	大理石	2800	2.91	23.27	0.92	0.0000113
	砾石、石灰岩	2400	2.04	18.03	0.92	0.0000375
	石灰石	2000	1.16	12.56	0.92	0.0000600
6.3	卷材、沥青材料					
	SBS改性沥青防水卷材	900	0.23	9.37	1.62	
	APP改性沥青防水卷材	1050	0.23	9.37	1.62	
	合成高分子防水卷材	580	0.15	6.07	1.14	
	沥青油毡、油毡纸	600	0.17	3.33	1.47	
	地沥青混凝土	2100	1.05	16.39	1.68	0.0000075
	石油沥青	1400	0.27	6.73	1.68	
		1050	0.17	4.71	1.68	
6.4	玻璃					
	平板玻璃	2500	0.76	10.69	0.84	
	玻璃钢	1800	0.52	9.25	1.26	

续表

序号	材料名称	干密度 ρ_0 (kg/m³)	计算参数			
			导热系数 λ[W/(m·K)]	蓄热系数 S(周期24h) [W/(m²·K)]	比热容 C[kJ/(kg·K)]	蒸汽渗透系数 μ[g/(m·h·Pa)]
6.5	金属					
	紫铜	8500	407	324	0.42	
	青铜	8000	64.0	118	0.38	
	建筑钢材	7850	58.2	126	0.48	
	铝	2700	203	191	0.92	
	铸铁	7250	49.9	112	0.48	

注：1 在正常使用条件下，材料的热物理性能计算参数可按本表直接采用；

2 在有附表 F.0.2 所列情况者，材料的导热系数和蓄热系数计算值应按下式修正：

$$\lambda_c = \lambda \cdot a$$

$$S_C = S \cdot a$$

式中：λ、S —— 材料的导热系数和蓄热系数，按本表采用；

a —— 修正系数，按表 F.0.2 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 的单位应取 W·h(kg·K)，因此，表中数值应乘以换算系数 0.2778；

4 表中带 * 号者为测定值，试验温度为 20℃左右，未扣除两侧边界层蒸汽渗透阻的影响；

5 新发布的国家、行业、地方标准对材料的热物性指标有新规定时，按新标准取值。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

表 G.0.2　导热系数 λ 及蓄热系数 S 的修正系数 a 值

序号	材料	使用情况	a
1	膨胀聚苯板	用于墙体	1.20
		用于底部自然通风架空楼板	1.20
2	聚氨酯硬泡体	用于墙体	1.10
		用于屋面	1.10
3	蒸压加气混凝土砌块、泡沫混凝土砌块	用于墙体	1.25
		用于屋面	1.50
4	无机保温砂浆	用于墙体	1.30
		用于分户楼板、用于底部自然通风架空楼板	1.30
5	矿(岩)棉板或玻璃棉板	用于墙体	1.30
		用于底部自然通风架空楼板	1.30
6	挤塑聚苯板	用于屋面	1.20
		用于底部自然通风架空楼板	1.15
7	现浇泡沫混凝土	用于屋面	1.50
		用于分户楼板、用于底部自然通风架空楼板	1.20
8	烧结页岩多孔砖砌体、厚壁型(节能型)烧结页岩空心砌块砌体	用于墙体	1.00
9	轻集料(陶粒)混凝土空心砌块	用于墙体	1.25
10	复合硅酸盐板	用于墙体	1.30
11	泡沫玻璃	用于墙体	1.20
12	胶粉聚苯颗粒保温浆料	用于外墙	1.30
		用于屋面	1.50
13	陶粒混凝土	用于屋面	1.50
14	炉渣	用于屋面	1.50

注:其他材料修正系数取值应符合相关标准和文件规定。

表 G.0.3　常用薄片材料和涂层的蒸汽渗透阻 H 值

序号	材料及涂层名称	厚度(mm)	H(m^2 · h · Pa/g)
1	普通纸板	1	16.0
2	石膏板	8	120.0
3	硬质木纤维板	8	106.7
4	软质木纤维板	10	53.3
5	三层胶合板	3	226.6
6	石棉水泥板	6	266.6
7	热沥青一道	2	266.6
8	热沥青二道	4	480.0
9	乳化沥青二道	—	520.0
10	偏氯乙烯二道	—	1239.0
11	环氧煤焦油二道	—	3733.0
12	油漆二道(先做抹灰嵌缝、上底漆)	—	639.9
13	聚氯乙烯涂层二道	—	3866.3
14	氯丁橡胶涂层二道	—	3466.3
15	玛碲脂涂层一道	—	599.9
16	沥青玛碲脂涂层一道	—	639.9
17	沥青玛碲脂涂层二道	—	1079.9
18	石油沥青油毡	1.5	1106.6
19	石油沥青油纸	0.4	293.3
20	聚乙烯薄膜	0.16	733.3

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

本标准用词说明

1.0.1 为了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，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

4 表示有选择，在一定条件下可以这样做的：

采用“可”。

1.0.2 标准中指定应按其他有关标准、规范执行时，写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

重庆市工程建设标准

居住建筑节能65%设计标准

DBJ50-071-2010

条文说明

2010 重 庆

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

目　　次

1　总　则 …… 49
3　室内热环境计算参数 …… 50
4　建筑和建筑热工设计 …… 52
4.1　一般规定 …… 52
4.2　围护结构热工设计 …… 53
4.3　自然通风设计 …… 56
5　建筑围护结构热工性能的综合判断 …… 67
6　采暖、通风和空调节能设计 …… 69
6.1　一般规定 …… 69
6.2　采　暖 …… 71
6.3　通　风 …… 71
6.4　空气调节 …… 72
6.5　空气调节与采暖系统的冷热源 …… 74
7　建筑照明节能设计 …… 76

1 总 则

1.0.1 根据关于印发《建设部关于落实〈国务院关于印发节能减排综合性工作方案的通知〉的实施方案》的通知建科〔2007〕159号的有关要求，重庆市于2007年编制了节能率65%的居住建筑节能设计标准。为进一步加强和推进我市的建筑节能工作，降低建筑能耗水平，提高能源利用效率，做到与时俱进，确保标准的科学性、可操作性，在总结经验的基础上，修订《居住建筑节能65%设计标准》。

1.0.2 本条明确本标准的适用范围。

1.0.3 本条规定对居住建筑的建筑和热工设计及采暖、通风和空调设计必须采用综合节能措施，达到节能65%的目标。

1.0.4 本条说明本标准与国家、行业、地方有关标准之间的关系。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

3　室内热环境计算参数

3.0.1　室内热环境质量的指标体系包括温度、湿度、风速、壁面温度等多项指标。本标准只提了温度指标和换气指标，原因是考虑到一般住宅极少配备集中空调系统，湿度、风速等参数实际上无法控制。另一方面，在室内热环境的诸多指标中，对人体的舒适以及对采暖能耗影响最大的是温度指标，换气指标则是从人体卫生角度考虑必不可少的指标。

冬季室温控制在18℃，基本达到了热舒适的水平。

本条文规定的18℃只是一个设计计算温度，主要是用来计算采暖能耗，并不一定等于实际的室温，实际室温是由住户自己控制的。设计要为住户自己调节室温提供条件。

采暖时的换气次数是室内卫生条件的重要的设计指标。采暖时室外的新鲜空气进入室内一方面有利于确保室内的卫生条件，但另一方面又要消耗大量的能量，因此应确定一个合理的换气次数。居住建筑的层(净)高为2.5m以上，按人均居住面积$20m^2$计算，1h换气1次，人均占有新风$50m^3$以上。这既考虑了保证室内空气的卫生质量，又不至于消耗过多的能量。采暖关闭外门窗时的卫生换气次数不宜完全由住户自己控制。换气次数1次/h既是一个设计计算值，用来计算采暖能耗，也是建筑和采暖设计需要提供的实际的新风量。

3.0.2　夏季室温控制在26℃，对大多数人都达到了热舒适的水平。调查表明，目前使用空调器的家庭，空调运行的设定温度大多数为26℃左右。

本条文规定的26℃只是一个设计计算温度，主要是用来计算空调降温能耗，并不一定等于实际的室温。实际的室温是由住户自己控制的。设计要为住户自己调节室温提供条件。

潮湿是重庆地区气候的一大特点。在本节室内热环境主要设计指标中虽然没有明确提出相对湿度设计指标，但并非完全没有考虑潮湿问题。实际上，在空调机运行的状态下，室内很少会出现感觉潮湿的情况。本标准夏季室内温度定得比较低，这意味着空调机运行的时间较长，因此计算得出的空调降温能耗也已经包含了很大一部分去湿的能耗。

空调时的换气次数的确定因素同本标准条文说明第 3.0.1 条。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

4　建筑和建筑热工设计

4.1　一般规定

4.1.1　方案设计阶段的建筑节能设计对建筑能耗和建筑增量成本存在重要影响，应有效调控建筑朝向、体形系数和窗墙面积比等影响因素。

4.1.3　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，单位建筑体积(或面积)对应的外表面积越小，外围护结构的传热损失越小。从降低建筑能耗的角度出发，应该将体形系数控制在一个较低的水平。

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、平面布局困难，甚至损害建筑功能。因此确定体形系数的限值必须权衡利弊，力求合适。

4.1.5　外窗开启面积的规定，主要是为了夏季、过渡季节通风降温的要求，且春、夏、秋季加大通风量也可改善室内热环境和空气品质。外窗所在房间是指采暖、空调耗能房间。

4.1.6　采用空气源热泵机组和风冷空调器时，空调器(机组)室外部分的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。

2　空调器(机组)室外部分宜布置在南、北或东南、西南向的外墙，主要是避免空调器(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。

3　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 2.5m，室外机置于凹槽的深度不应大于 4.2m。

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2300W，房间内部循环风量500m³/h，估算室外机风量为2160m³/h，按照自由等温圆射流计算，射流长度为1.88m处，射流核心速度是0.50m/s，该处射流直径2.45m；射流长度为4.20m处，射流核心速度是0.25m/s，该处射流直径4.97m。如设定进入自由空间时，射流核心速度应不小于0.25m/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4.97m，射流由于受到墙面制约，4.2m深度的凹槽出口处射流核心速度会大于0.25m/s，因此，可以依据设定，认为射流能够进入自由空间，从而避免沿凹槽内部成为上升气流，造成上部住户空调恶化的效果。即本条旨在重点控制凹槽的深度不应大于4.2m。

4　室外换热器的排风不宜相对，相对时其水平间距应大于4m。对吹现象都是发生在建筑紧邻凹槽的的空调房间，同前款，安装的空调机是分体式壁挂机。如按分体式壁挂机室外机风量2160m³/h考虑，按照自由等温圆射流计算，射流长度为1.88m处，射流核心速度为0.50m/s，考虑热射流有向上弯曲的特征，故选择4m。

4.1.7　墙体自保温系统具有施工方便、安全性能好、可与建筑物同寿命等特点，能有效降低建筑节能增量成本，提高建筑节能工程质量，鼓励推广应用。

4.2　围护结构热工设计

4.2.1　本条规定了围护结构各部分传热系数限值。与50%节能设计标准相比，外墙、屋面、外窗等的传热系数限值做了适当提高。目前均有相关的产品作为支撑，建筑节能增量成本也较为适中，符合目前我市的经济发展水平。根据大量的研究和实践，居住建筑中某住户使用空调或采暖时，如果其上下层和同层邻居未使用空调或采暖，这时，大量的冷、热量会通过分户楼板和分户墙、户门向上、下、四周传递，能耗增多难以达到节能要求，与建筑

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

节能的目标不相吻合，故本条对分户墙和分户楼板、户门的传热系数作出规定。

居住建筑底部的商业服务网点（房屋层数不超过两层且每单位建筑面积不超过 300m²）可不进行节能计算，外门采用全玻门时可采用单玻门，外墙应按照上部居住建筑外墙节能设计措施执行，屋面的传热系数不应大于 0.7 W/(m² · K)；上部居住建筑底层楼板应按分户楼板进行建筑节能设计。

入户花园通向室外的门可不做节能要求；通向室内的门，透明部分应符合外窗的规定，不透明部分的传热系数不应大于 2.5 W/(m² · K)。

4.2.2 本条根据太阳辐射对建筑的影响推荐了各朝向的窗墙面积比限值。

4.2.3 凸窗对节能不利，本条对凸窗面积的计算和保温提出了具体要求。

4.2.4 提高外窗热工性能的要求、限制外窗的传热系数是重庆建筑节能设计的特点之一。重庆夏季太阳辐射强，冬季日照率低、阴天多，固定遮阳在减少夏季空调能耗的同时也会增加冬季采暖能耗和照明能耗。为了达到规定的能耗目标，本标准对外窗冬季和夏季的遮阳系数分别提出了不同的要求。

4.2.5 本条为减少外遮阳设计与应用的计算量，规定展开或关闭时能完全遮住窗户正面的活动外遮阳可自动满足遮阳系统的要求，无需再作计算，活动外遮阳措施是目前有效降低建筑能耗的措施之一，根据同地区相关省市的经验及有关单位提供的实测数据，从引导活动外遮阳措施在我市应用的角度考虑，对采用不同种类的活动外遮阳的外窗给出了相应的修正系数。

4.2.7 屋顶在夏季受太阳辐射非常强烈，尽管面积较小，能耗却很大，因此规定此条。

4.2.8 建筑物 1～6 层的外窗及阳台门的气密性等级，不应低于现行国家标准《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方

法》GB/T 7106 规定的 4 级，即在压力差为 10Pa 时，单位开启缝长空气渗透量不大于 2.5m³/(m·h)和单位面积空气渗透量不大于 7.5m³/(m²·h)；7 层及 7 层以上的外窗及阳台门的气密性等级，不应低于该标准规定的 6 级，即在压力差为 10Pa 时，单位开启缝长空气渗透量不大于 1.5m³/(m·h)和单位面积空气渗透量不大于 4.5m³/(m²·h)。特别指出，此分级方法与原《建筑外窗空气渗透性能分级及检测方法》GB 7107-2002 存在差异，但是具体指标并未发生变化。

建筑物 1～6 层幕墙的气密性不低于现行国家标准《建筑幕墙》GB/T 21086 规定的 2 级，即在压力差为 100Pa 时，可开启部分的单位缝长空气渗透量不大于 2.5m³/(m·h)和整体幕墙试件(含可开启部分)单位面积空气渗透量不大于 2.0m³/(m²·h)；7 层及 7 层以上幕墙的气密性不低于该标准规定的 3 级，即可开启部分的单位缝长空气渗透量不大于 1.5m³/(m·h)和整体幕墙试件(含可开启部分)单位面积空气渗透量不大于 1.2 m³/(m²·h)。

4.2.9 当外墙使用反射隔热外饰面层时，由于外墙对太阳辐射的反射作用，减少了夏季空调能耗，但也增加了冬季采暖能耗。在重庆主城区，由于冬季日照率低，外墙反射对冬季采暖能耗增加不多，因此外墙反射隔热对降低全年总能耗仍然有贡献，这种贡献可以采用对传热系数进行修正的办法来补充，修正系数值用 DOE2 能耗计算得出。表 4.2.9 中数值是由反射系数为 0.6 的外墙与反射系数为 0.2 的外墙的能耗计算结果相比较得出的。

4.2.10 屋面绿化是提高屋面热工性能的重要措施，对降低空调能耗，改善顶层住户居住舒适度，美化环境等方面均有重要作用，为鼓励该项技术的应用，规定此条。为方便操作，给出了相当于导热系数 0.76W/m·K，厚度 380mm 的厚土层绿化热阻，该热阻可纳入设计计算。

4.2.11 本条中的多功能建筑是指附带有商业、办公和医院等功能空间的居住建筑。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

4.2.12～4.2.13　规定此条是为了避免结露现象的产生。

4.3　自然通风设计

4.3.1　通风季节指一年中室外气象条件使人感到舒适的季节；通风时段指一年中某建筑采用通风方式能达到室内的舒适性热湿环境质量要求的时间称为该建筑的通风时段。

在确定通风季节时，为了工程应用方便，没有考虑温度波的衰减和延迟，通过计算通风条件下的日平均室内温度是否在通风舒适区内判定是否为通风日，如果在通风舒适区内，则认为具有适宜通风的气候条件，称该日为一个通风日。（如果按逐时模拟计算结果，将日通风小时数大于 8h 认为是一个通风日，通风季节划分结果与上述按日平均简化计算方法是一致。）

由于天气的波动性，并非一出现通风日就认为通风季节开始。根据气象学原理，5 日为一候，确定通风季节划分以连续 5 日均为通风日为起算时间。根据通风季节判定计算，可得到重庆市通风季节的划分。重庆主城区全年有 2 个通风季节，这里将其称为春季通风季节和秋季通风季节，它们的起止时间见下表。

表 4.3.1-1　重庆地区通风季节划分表

通风季节	开始日(月.日)	结束日(月.日)	持续天数
春节通风季节	3.1	5.31	92
秋季通风季节	10.1	11.30	61

评估重庆地区通风的节能潜力按下式：

原空调能耗计算：

$$Q_c = K(T_o - T_b)\delta_c$$

原采暖能耗计算：

$$Q_h = K(T_b - T_o)\delta_c$$

式中：K——围护结构综合传热系数，$W/m^2 \cdot ℃$；

T_o——室外温度，℃；

T_b——平衡点温度，采暖取 18℃，空调取 26℃；

δ_c——如采暖季节 T_o<18℃，取值 1；如空调季节 T_o>26℃，取值 1；否则为 0。

原总能耗为：

$$Q=Q_c+Q_h$$

利用通风后的空调能耗计算：

$$Q_c' = K(T_{fr}-T_{upper})\delta'_c$$

式中：T_{fr}——室内自由温度，℃；

T_{upper}——通风舒适温度上限，℃；

δ'_c——如 $T_{fr}>T_{upper}$，取值 1，否则为 0。

利用通风后的采暖能耗计算：

$$Q_h' = K(T_{low}-T_{fr})\delta_c'$$

式中：T_{fr}——室内自由温度，℃；

T_{lower}——通风舒适温度下限，℃；

δ'_c——如 $T_{fr}<T_{lower}$，取值 1，否则为 0。

则利用通风后的总能耗为：

$$Q' = Q_c' + Q_h'$$

可计算得，节能率为 72.9%。

过渡季节，甚至冬季，仍启动制冷机的主要原因是热舒适通风不良。除了通风季节应利用通风保证室内舒适度而节能外，空调季节的部分时段也应利用间歇通风节能。下表是空调季节不同换气次数下的间歇通风累积小时数，可以看出，6、7、8、9 月在换气次数为 10 次/h 下的累积通风小时数为 2170h。可以使空调季节最大累积空调时数降为 758h，节能潜力很大，应该充分的利用间歇通风。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

表 4.3.1-2　重庆主城区空调季节间歇通风不同换气次数下的累积通风小时数

月份	不同换气次数下的通风小时数(h)			
	1 次/h	5 次/h	10 次/h	20 次/h
6 月	603	701	715	720
7 月	241	365	450	477
8 月	214	269	309	418
9 月	608	666	696	720

空调季节间歇通风时段划分及要求如下：

根据典型日逐时分析，及由通风舒适区上限温度 31℃，确定夜间通风判据：

$$若\ t_{in}-t_w\geqslant 3℃\ 且\ t_w<31℃$$

根据上述通风时段判据，确定通风时段划分及要求如下表。

表 4.3.1-3　空调季节间歇通风时段划分及要求

时间	通风要求	强化通风时间	强化通风换气次数(次/h)
7.1～7.20	白天限制通风 夜间强化通风	21:00～7:00	>10
7.21～8.20	随天气而变	随天气而变	>10
8.21～9.16	白天限制通风 夜间强化通风	21:00～7:00	>10

现场实测和模拟分析结果表明，在重庆地区空调季节进行夜间通风，随着通风次数的增大，空调耗冷量逐渐减少。模拟曲线为：

$$Y=20.77X^{-0.02808}+3.288$$

通风量为 10 次/h 时，空调耗电量降低率 10.3 %。

4.3.2　SARS、H1N1 等流行时，发现很多民用建筑缺乏应对流感的基本通风能力，开窗面积不够(甚至没有可开窗户)；气流路线不通或不合理。通风性能是建筑的基本性能之一；采暖空调只是部分地区、部分时间，部分建筑的补充需要。通风(卫生通风和热舒适通风)关系到室内环境的健康和舒适，所有民用建筑都需要通风，所有时刻民用建筑都需要通风，通风是建筑节能的关键

之一。室外凉爽，室内闷热的主要原因是通风不畅；在社会调查中，“通风不畅”是主要的不满意因素之一，住宅建筑应分户设计通风季节的自然通风气流路线已成为居民强烈反映的问题。

在夏季，进入室内的热量和室内热源（人、室内灯具、设备等）产生的热量需要排除，通过墙体甚至单层玻璃向室外散发室内热量的效果是很差的，最能及时有效地排除室内热量的高能效技术是通风（自然通风和机械通风）。通风散热的前提条件是室外气温低于室内，夏季室外气温低于可居住性标准限值的情况，主要发生在阴雨天气或晴天的清晨与夜晚，统称为夏季凉爽时段，约占整个夏季时间的 1/2～2/3。

确定自然通风的进风口和排风口位置，可以采用可开启的外窗作为自然通风的进风口和排风口，或者专设自然通风的进风口和排风口。

首先应充分利用凉爽时间的风速、风向和热压组织居住建筑的自然通风。建筑设计中普遍提及的“迎向夏季主导风向”是不恰当的。重庆夏季主导风向往往是晴天午后的高温热风风向，迎向它，会增加热风侵入和渗入，造成室内过热，应强调“迎向通风时段的主导风向”。空调季节的通风时段通风性能好的建筑，在通风季也都具有良好的通风条件。因此，应重点针对夏季凉爽时段，进一步研发综合利用风压与热压的立体式自然通风降温技术，包括：

1　建筑平面组合设计中水平穿堂风的有效组织。

2　在室内建立通风竖井，强化竖向通风。

3　将楼梯间设计为拔风井，利用楼梯间窗昼夜开闭变化强化夜间通风。

4　在客厅设立高侧窗通风，加强室内空气流动，通风换气，改善空气质量。

5　研发暴雨天、梅雨天、夜间的避雨防盗安全通风口。

当自然通风不能完全满足春秋和夏季凉爽时段的通风要求

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

时，应辅以机械通风。

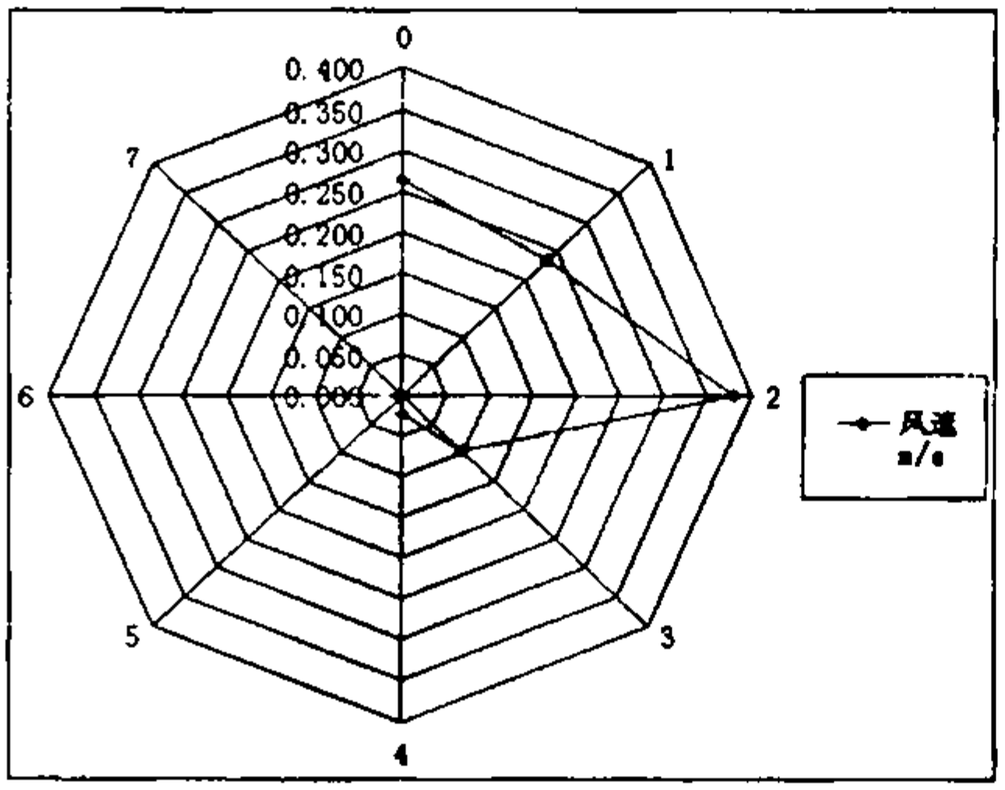


图 4.3.2-1 重庆市通风季节风速频率分布图

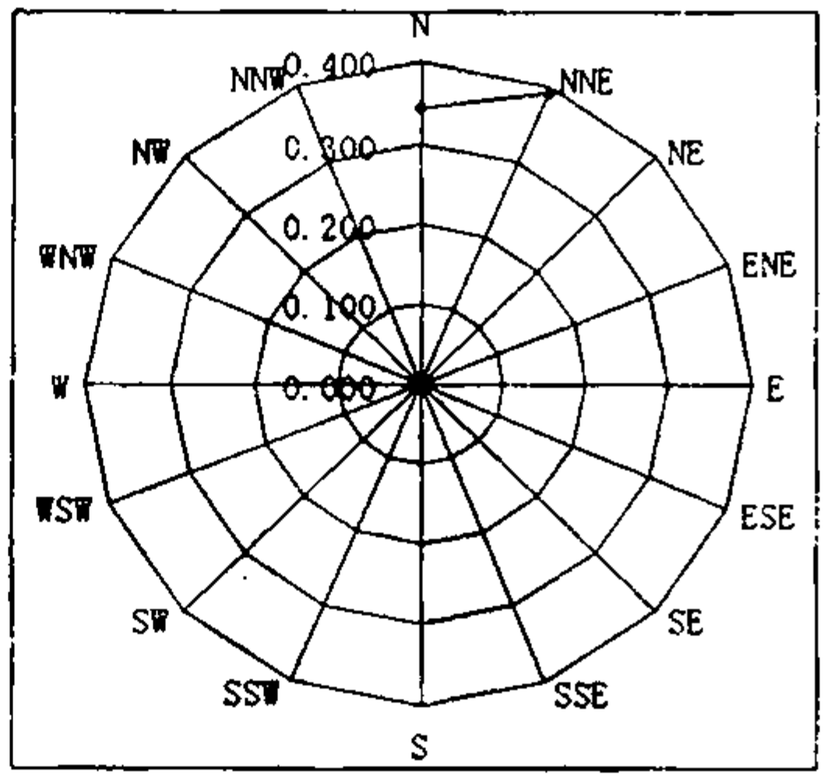


图 4.3.2-2 重庆市通风季节风向频率分布图

空调季节通风时段风速和风向分布如下：

需要加强通风的时段为 7.1～7.20，8.21～9.16 中的 21:00～7:00。风速，风向频率分布图如图 4.3.2-3、图 4.3.2-4 所示。

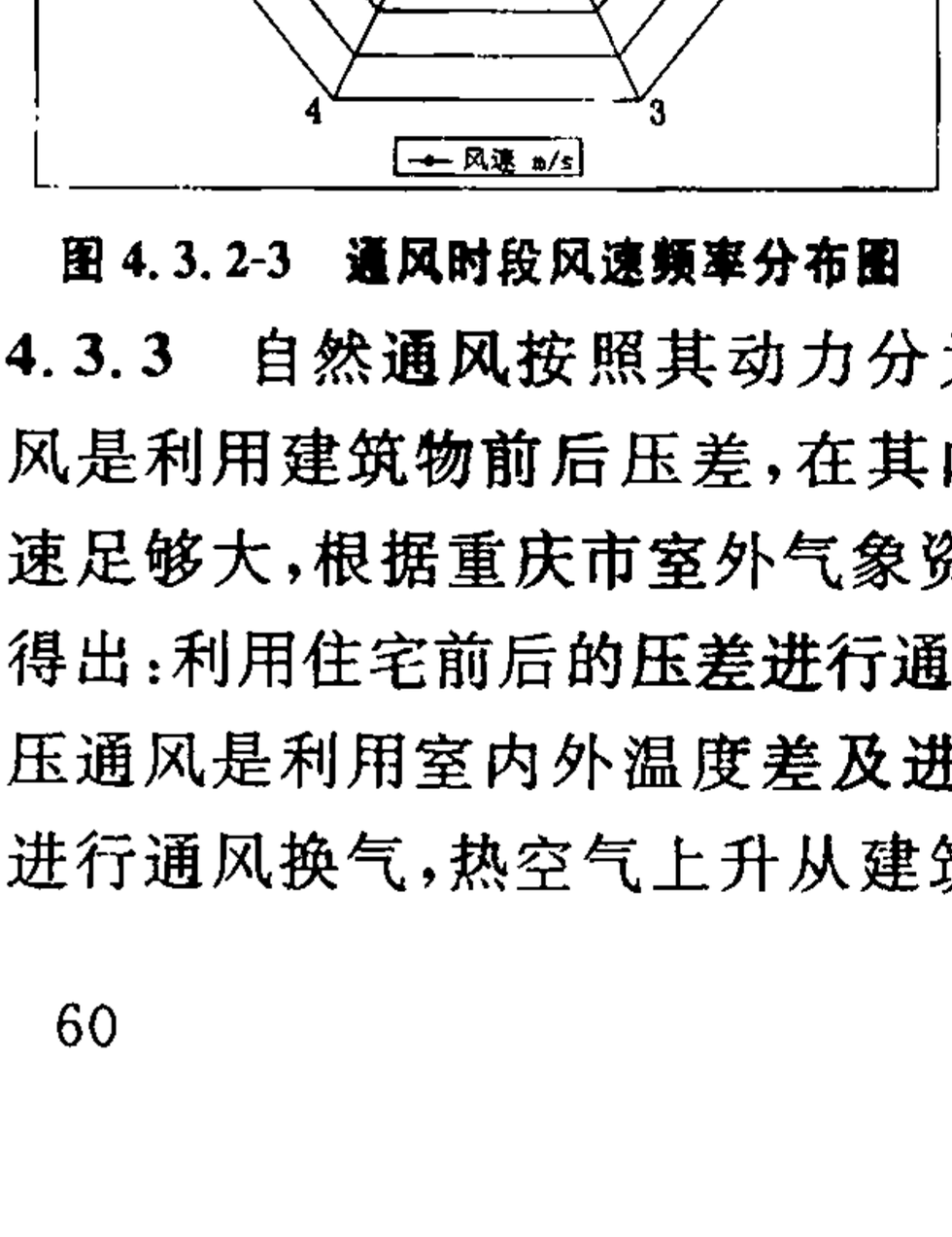


图 4.3.2-3 通风时段风速频率分布图

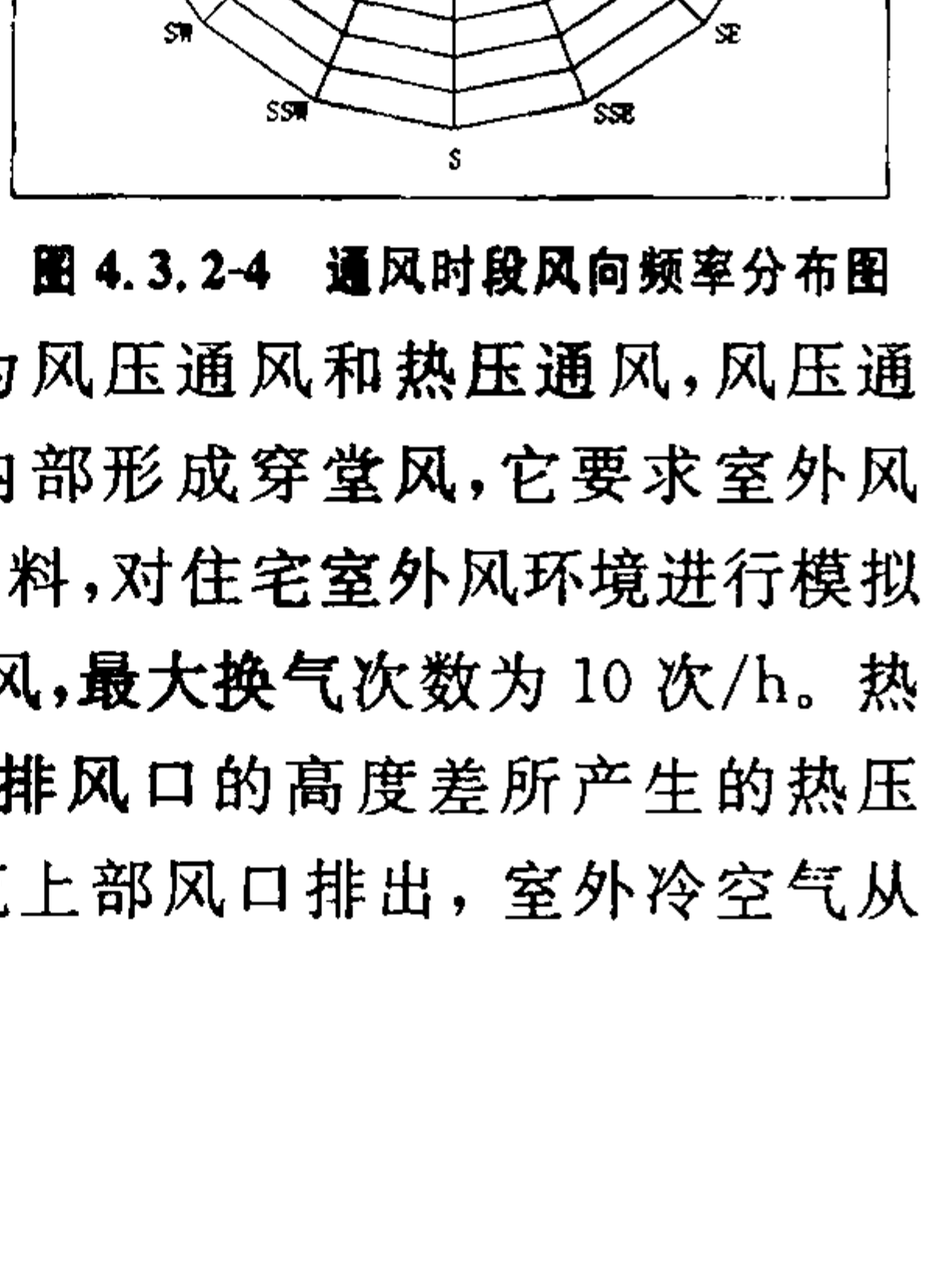


图 4.3.2-4 通风时段风向频率分布图

4.3.3 自然通风按照其动力分为风压通风和热压通风，风压通风是利用建筑物前后压差，在其内部形成穿堂风，它要求室外风速足够大，根据重庆市室外气象资料，对住宅室外风环境进行模拟得出：利用住宅前后的压差进行通风，最大换气次数为 10 次/h。热压通风是利用室内外温度差及进排风口的高度差所产生的热压进行通风换气，热空气上升从建筑上部风口排出，室外冷空气从

建筑底部被吸入，它要求室内外温度有一定的差值。

一种住宅新型通风方式——机械穿堂式通风，即在住宅内部适当位置安装风机，提供动力，来组织房间内部的气流，对住宅进行通风换气。

机械穿堂式通风可以用于要求通风换气次数较高的住宅。根据所确定的重庆市自然通风季节和时段，以及各个时段的通风要求，对住宅针对不同的季节和时段应采取不同的通风措施，具体措施如下表：

表 4.3.3　不同的季节和时段所采取的通风措施

通风方式 \ 通风要求		通风季节		空调季节		采暖季节	
		时间段	通风量	时间段	通风量	时间段	通风量
自然通风	风压通风	3.1～5.31	1次/h～5次/h				
		10.1～11.30	1次/h				
	热压通风			6.1～7.20 (21:00～7:00) 7.21～9.30	1次/h	(1.1～2.28) (12.1～12.31)	1次/h
机械穿堂式通风		4.21～5.30	10次/h	7.1～7.20 (21:00～7:00)	10次/h		
		10.17～10.19	不低于10次/h				

自然穿堂风对室内外环境要求较高，首先要求建筑有较理想的外部风环境(平均风速一般不小于3～4m/s)；其次，建筑应面向该地区主导风向，房间进深较浅(一般以小于14m为宜)，以便形成穿堂风。利用CFD软件进行穿堂风模拟，得出重庆地区加强通风时段的最大换气次数为10次/h；房间内开窗、开门位置要使房间内部形成良好的导风通路，当房间相对墙上各有一个门窗洞口时，若风向垂直于进风窗户，正面吹入房间的主要气流就由进风窗户流向出风窗户，只在风路上形成强的气流，在室内的影响较小，就整个房间范围来说通风的均好性较差。对于这样的房

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

间，如窗户朝向与风向偏斜45°左右，则可在室内引起大量空气紊流沿着房间四周作环行运动，从而增加了沿着侧墙及墙角处的气流量，大大提高通风效果。最后，当利用穿堂风进行通风时，内门要全部打开，使得房间的私密性变差。因此，当外部内部条件不能满足时，就不能利用自然穿堂风组织室内通风，此时就需要借助机械力通风。

4.3.4 在室外气温低于室内的冬季和夏季室外气温超过室内的高温时段，必须在保证室内空气品质的前提下，防止冷、热风侵入与渗入。因此气密性好的可开启外窗是被动式综合技术的主要构成之一。以前重庆窗户的气密性普遍很差，在夏季高温时段和冬季，即使关闭窗户，冷、热风渗透仍很严重。这也是以前冬夏季节室内热环境质量差的重要原因之一。窗户关闭状态时的气密性，是窗户生产和安装的技术要点。

4.3.5 目前我国绝大多数住宅内除了厨房和卫生间有机械通风排气装置外，居室还主要采取人工开窗的方式，而这种方式从节约能源的角度来看时非常浪费的，室内局部空气品质仍然达不到要求。“开着窗空调”、“节能建筑不节能”的直接原因是门窗密闭性能提高后，关闭时卫生通风不良。在防止冷热风渗入时，必须有强制性条款保证房间所需的卫生换气，此时单位换气量的能耗是很高的，必须较为准确的控制卫生换气量并充分利用这消耗了能源才处理好的卫生换气量，提高换气效率。技术关键之一是在各种干扰因素下都能稳定换气量的被动式通风口；保证空调和采暖时的卫生通风达到房间每小时1次/h换气，卫生通风口净面积（S_{min}）就是按此要求确定的。另一技术关键是小换气量下的气流组织，确保清洁空气首先达到人的呼吸区，然后经过污染区，携带着室内空气污染物，排出室外。理想的气流组织路线是室外清洁空气先进入居室，再经厨房卫生间排出。因此需要研发和应用定向通风换气装置。

重庆地区空调、采暖关闭门窗时的通风要求如下表所示：

表 4.3.5-1　重庆地区采暖季节的通风要求

重庆地区采暖季节(1.1～2.28,12.1～12.31)的通风要求			
时间	通风要求	强化通风时间	换气次数(次/h)
1.1～2.28	关闭门窗通风	——	1
12.1～12.31	关闭门窗通风	——	1

表 4.3.5-2　重庆地区空调季节的通风要求

空调季节(6.1～9.30)的通风要求			
时间	关闭门窗时的通风要求(次/h)	强化通风时间	强化通风换气次数(次/h)
6.1～7.20	1	21:00～7:00	＞10
7.21～8.20	1	——	——
8.21～9.30	1	21:00～7:00	＞10

重庆地区居民长期养成了加强房间通风，保持室内空气新鲜的良好卫生习惯。室内比北方潮湿，细菌繁殖速度高于北方，需要增大换气量，确保住宅室内有良好的空气品质，最好和最直接的方法就是与室外保持适当的通风换气。但是在空调采暖期若开窗引入室外新风就意味着需要增加供暖、空调负荷，基于节能方面的考虑，空调采暖期，房间大多数时间应是密闭的，此时为了满足卫生要求必须保证房间 1 次/h 的换气次数，因此，必须寻求良好的空气品质与节能的一个较好的结合点。在房间上下各设一个较小的通风口，利用室内外温度差所产生的热压作用来进行通风，可以满足室内卫生要求，又达到了节约能源的目的。

1　热压通风口位置的确定。

热压通风口，如采用百叶防雨条缝风口。通风口可以设在在卧室外墙上，或者可以与外窗上下窗框很好的结合，达到美观的视觉效果。空调季节，由上部风口进风，下部风口排风；冬季相反，具体示意图如图4.3.5-1。

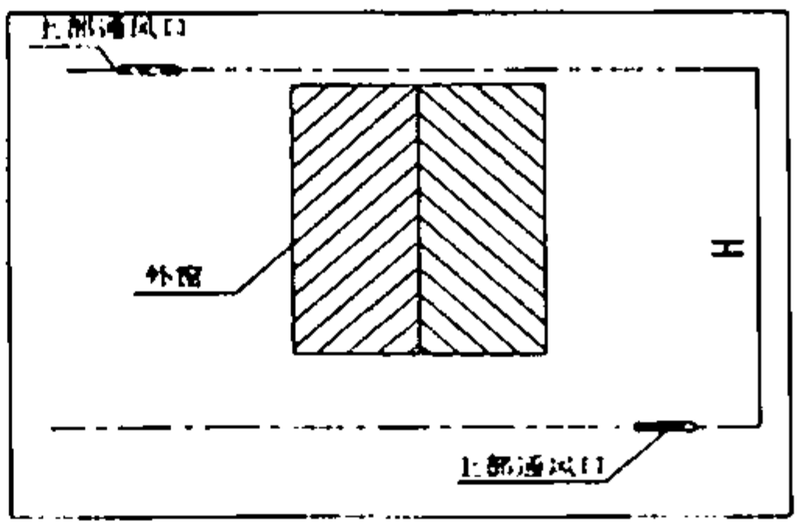


图 4.3.5-1　热压通风口位置示意图

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

2　自然条件所产生的热压值计算

1)空调时段,空调季节限制通风时候,仅保证1次/h的换气次数,考虑热压作用。

$$H_T = gH(\rho_{in} - \rho_{out}) \qquad (4.3.5\text{-}1)$$

式中:H_T——热压,Pa;

ρ_{in}——室内空气密度,kg/m^3;

ρ_{out}——室外空气密度,kg/m^3;

H——上下通风口的垂直距离,m;

g——重力加速度。

取值 $T_{in}=26℃$,$T_{out}=34℃$,则 $\rho_{in}=1.17\ kg/m^3$,$\rho_{out}=1.13\ kg/m^3$,根据公式(4.3.5-1)得出 $H_T=gH(\rho_{out}-\rho_{in})=9.8\times2.5\times(1.17-1.13)=0.98Pa$

2)采暖时段

$$H_T = gH(\rho_{out} - \rho_{in}) \qquad (4.3.5\text{-}2)$$

取值 $T_{in}=18℃$,$T_{out}=10℃$,则 $\rho_{in}=1.203\ kg/m^3$,$\rho_{out}=1.24\ kg/m^3$,根据公式(4.3.5-2)得出 $H_T=gH(\rho_{out}-\rho_{in})=9.8\times2.5\times(1.24-1.203)=0.98Pa$

由此可见,在上述室内外温湿度条件下,空调时段与采暖时段的热压值相同。

2　热压通风口面积计算

通过新风口的空气量

$$L=vF=\mu F\sqrt{\frac{2\Delta P}{\rho}}=\frac{1}{\sqrt{\zeta}}F\sqrt{\frac{2H_T}{\rho_{out}}} \qquad (4.3.5\text{-}3)$$

式中:ΔP——压差,Pa;

ρ_{out}——室外空气密度,kg/m^3;

ζ——风口阻力系数;

μ——风口流量系数,取0.6;

v——进风速度,m/s。

根据公式(4.3.5-3)$L=vF=\mu F\sqrt{\frac{2\Delta P}{\rho}}=\frac{1}{\sqrt{\zeta}}F\sqrt{\frac{2H_T}{\rho_{out}}}=0.8F$

(4.3.5-4)其中 μ 取 0.6。

经过计算可知空调与采暖时段由于室内外温差所产生的热压值相近，这样，冬夏就可以用同一套通风设备。以一套房间中的卧室为例，计算其所用的单个通风口的面积。

卧室所需要的新风量 $L = nV = 45m^3$，其中 n 为空调采暖时门窗紧闭时的换气次数，取 1 次/h；V 为卧室的体积，取值见表 4.3.5-1。

根据公式(4.3.5-4)得出 $F = 0.014m^2$，当其面积为 $0.014m^2$ 时，风口尺寸可以选为 50 mm×280 mm。

热压通风口的面积与进排风口的垂直距离、室内外的温差、房间面积密切相关。表 4.3.5-3 给出了房间面积为 $18m^2$ 时，夏季空调时段室内温度为 26℃时，不同的上下通风口垂直距离 H、不同的室内外温差 $\triangle t$ 下的进排风口的面积 F。

表 4.3.5-3　不同的上下通风口垂直距离 H、不同的室内外温差 $\triangle t$ 下的进排风口的面积

H/m / △t/℃	1	1.2	1.4	1.6	1.8	2	2.2	2.4
6	0.032	0.029	0.027	0.025	0.024	0.023	0.022	0.021
8	0.028	0.025	0.024	0.022	0.021	0.02	0.019	0.018
10	0.025	0.023	0.021	0.02	0.019	0.018	0.017	0.016
12	0.023	0.021	0.019	0.018	0.017	0.016	0.015	0.015
14	0.02	0.018	0.017	0.016	0.015	0.014	0.013	0.013

当房间面积 $A \neq 18m^2$ 时，单个通风口的面积

$$F' = nF \qquad (4.3.5\text{-}5)$$

式中：n——修正系数，$n = A/18$。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

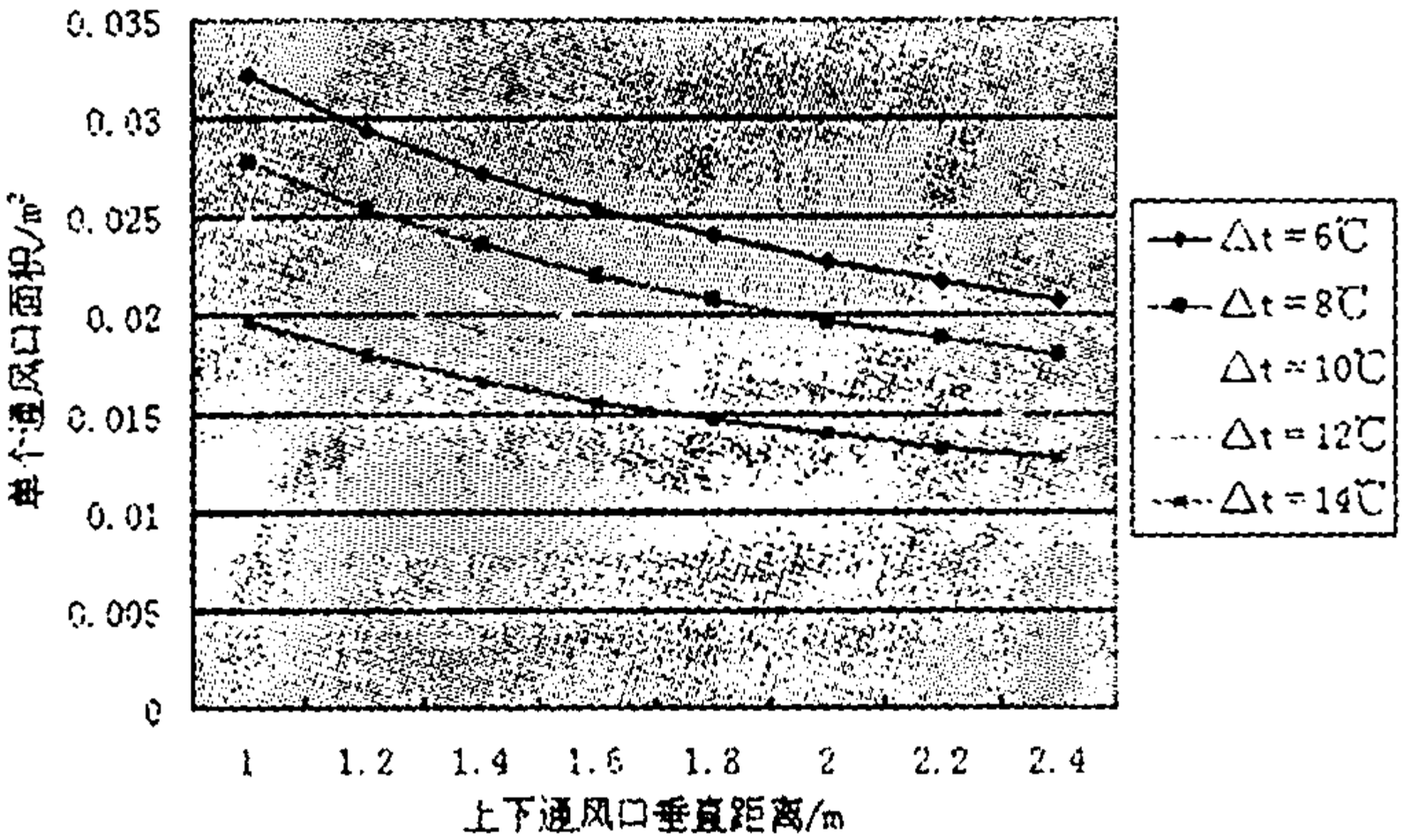


图 4.3.5-2　单个通风口面积与上下通风口垂直距离、室内外温差的关系曲线

上述的基于热压自然通风原理的住宅通风换气方案，由于通风动力较小，而且进排风口位置相距较近，因此会存在较明显的冷热不均的现象。接近通风换气口的区域，空气品质较好，但温度较低；而离通风换气口较远的内区空气品质会差些。

5　建筑围护结构热工性能的综合判断

5.0.1　本条给出了对热工性能进行权衡判断的基本条件和门槛，其目的是为了避免“局部强，局部弱”的情况出现，这样既可保证该建筑围护结构各部分均具有良好的热工性能，同时有利于进行建筑节能管理。

5.0.2　重庆市是典型的夏热冬冷地区，冬季有采暖需求，夏季有空调需求。故本条指出建筑物的节能综合指标是建筑物的采暖、空调年计算耗电量之和。

5.0.5　由于重庆地区的气候特性，室内外温差比较小，一天之内温度波动对围护结构传热的影响比较大，尤其是夏季，白天室外气温很高，又有很强的太阳辐射，热量通过围护结构从室外传入室内；夜间室外温度下降比室内快，热量通过围护结构从室内传向室外。如果用室内外平均温度来计算室内外的传热，上述这种昼夜反方向的传热就可能抵消掉了，出现没有空调负荷或很小空调负荷的情况，而实际是肯定有空调能耗的。因此，为了比较准确地计算采暖、空调负荷，并与现行国标《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 保持一致，需要采用动态计算方法。与静态计算方法相比，动态计算方法的一个最显著的特点就是计算的时间步长很小，通常都采用一个小时作为计算的时间步长，因而负荷的计算比较准确。故本条规定建筑物的节能综合指标采用动态方法计算。

5.0.6　本条规定了建筑物节能综合指标的计算条件。

4　典型气象年是一种室外气象模型。它是用统计的方法选出典型月，然后由典型月构成典型气象年，最接近历年（比如 30 年）同月平均值的某年某月即是典型月。将选取自不同年的 12 个典型月用三次曲线平滑连接，即构成典型气象年。典型月的气

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

象指标是水平总辐射、干球温度、露点温度的极大值、极小值和平均值，风速的极大值和平均值。各指标的权重分配是辐射占50%，其余指标合占50%。

5　居住建筑中使用的采暖、空调设备多为空气源热泵房间空调器，一机两用。

6 采暖、通风和空调节能设计

6.1 一般规定

6.1.1 冷负荷计算中，起居室、餐厅、文体和娱乐室房间人员数量，应按房间建筑设计图中布置的座椅数量确定。当采用集中采暖或集中空调系统时，各类型房间的使用时段，应根据使用实际，在负荷计算中反映，不应采用同一时刻全部房间负荷累计叠加的总冷负荷数据，新风量取值按 $30m^3/h \cdot P$ 确定。

6.1.2 如同居住建筑中水、电、气分户计量一样，居住建筑若采用集中供暖、供冷时，应设置分户热(冷)量计量装置。

6.1.3 执行国家节能政策，通过技术经济分析综合论证确定居住建筑采暖、空调设备冷热源是暖通空调设计师的一项重要任务。

1 和 2 均属于可再生能源利用的范畴，提出选用水源热泵系统(地表水水源热泵机组和地下环路式水源热泵机组)。水源热泵是一种以低位热能作能源的中小型热泵机组，具有可利用地下水、地表水或工业余废水作为热源供暖和供冷，采暖运行时的性能系数 COP 一般大于 4.0，优于空气源热泵，并能确保采暖质量。重庆市正积极推进利用长江、嘉陵江等河流的地表水为水源的水源热泵系统，目前，已经有住宅小区拟采用地表水为水源的水源热泵系统。

采用地下埋管换热器的地源热泵可省去水质处理、回灌和设置板式换热器等装置，埋管换热器可以分为立式和卧式。我国对这一新技术还处于开发研究阶段，当前设计中还缺乏可靠的土壤热物性有关数据和正确的计算方法。由于重庆市的土壤地质状况差异较大，在工程实施时，应执行《地源热泵系统工程技术规

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

范》GB 50366 的强制性条文“3.1.1 地源热泵系统方案设计前，应进行工程场地状况调查，并应对浅层地热能资源进行勘察。”

3　重庆市居住建筑群，或别墅区，利用天然气作为采暖、空调能源的项目已经存在。为了有效利用宝贵的天然气资源，根据国家节能技术政策，要求统筹规划、政策支持，依托市场机制运作，加快发展高效、洁净、多联供的集中供热、集中供生活热水系统及燃气分布式冷、热、电能源系统。

在应用燃气分布式冷、热、电联供技术时，必须进行科学论证，从负荷预测、技术、经济、环保等多方面对方案进行可行性分析。

4　重庆市具有较多地热资源，温泉分布、数量、储水量位居四个直辖市的首位，开发利用地热水作为人们洗浴的项目较多，而冬季地热水的排放温度明显高出地表水温，如对地热水梯级利用，可以有效实现冬季采暖、空调的运行节能。

5　本条针对居住建筑采用户式中央空调时，推荐采用变制冷剂流量多联式空调（热泵）机组，是基于机组的如下优点：容量自由组合；系统简单、设计灵活、室外机位置方便布置、作用半径大；有效控制室内温度、除湿性能好；运行节能（有的产品满负荷运行时，额定制冷工况 EER 可达 4.31，尤其是制冷工况部分负荷运行时，EER 值更高）和安装简便、可靠性高。

6.1.4　本条旨在提高电能的利用率，但又考虑到重庆市地形所带来的复杂气候条件和地区的差异，对可以直接采用电能作为热源进行采暖的设计条件，做出相应规定。

6.1.5　居住建筑采用集中采暖、集中空气调节系统时，系统设计应符合国家、重庆市现行有关标准是：《公共建筑节能设计标准》GB 50189、《公共建筑节能设计标准》DBJ 50-052 和《地源热泵系统工程技术规范》GB 50366 等标准。

6.1.6　采暖、空调和通风系统采用的风机、水泵的能效限定值应符合国家现行标准《通风机能效限定值及节能评价值》GB 19761

和《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB 19762 的规定。

6.2 采 暖

6.2.1 实践证明，采用热水作为热煤，不仅采暖质量有明显的提高，而且便于进行节能调节。因此，本条明确规定应以热水为热煤。

6.2.2 1 低温热水地板辐射采暖方式具有明显节能的优点：

1)在相同的舒适条件下，室内计算温度可降低 2℃～3℃，相应减少设计负荷 5%～10%和运行能耗；

2)采暖负荷可不计算高度附加；

3)减少了传统靠外墙布置散热器的无效热损失(一般达 5%～10%)。

2 低温热水地板辐射采暖方式具有良好的舒适性和适应性：

1)室内温度场均匀，室内的温度梯度 0.2～0.5℃/m；

2)可调节性好；

3)分户计量易实现；

4)空间使用率提高、家具布置灵活。

6.3 通 风

6.3.1 居住建筑通风设计主要强调利用自然通风，处理好室内气流组织，提高通风效率，实现降温要求。由于重庆市地形复杂、加之近年新建的高层居住建筑数量众多，尽管重庆市夏季风速不高，但居住建筑通风仍应尽量利用自然通风，同时强调设置的机械通风或空气调节系统不应妨碍实现房间的自然通风。

2 夏季利用通风降温措施，是一种自然的的降温方式，应被视为改善室内热环境、实现节能的主要措施之一。本条提出室外空气温度不高于 28℃的温度限值则是基于《居住建筑节能设计标

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

准》DB 50/5024-2002 的规定。

4　夏季夜间自然通风换气次数要求不小于 10 次/h，是基于考虑通过外窗（包括阳台门）的开口风速在 0.30m/s 时，进入室内的室外空气量可以达到该数值。根据《住宅设计规范》GB 50096 的规定：为保证住宅侧面采光，窗地面积比值不得小于 1/7（即 14.3%）。考虑到重庆居住建筑普遍使用推拉窗的现状，推拉窗的最大可开启面积为 50%，兼考虑同一开孔实现进排风的不利工况，则房间的换气次数＝14.3%×F（房间面积）×0.5×0.5×0.30×3600/ F×H（房间净高）＝38.61/ H，所以本条文规定的夏季夜间自然通风换气次数要求不小于 10 次/h 是合理的。

7　采用集中空调或户式中央空调的居住建筑，设置通风换气装置才能有效保证新风量的需求，既能消除新风量不足的弊端，又能避免新风量过大造成耗能的增加。安装带热回收功能的双向换气装置或带热回收的新风系统，能够回收排风中可利用的冷热量，从而提高能源利用效率。对于多住户的建筑，宜采用双向换气装置，装置可安装在厨房、卫生间的吊顶内或阳台吊顶上，采用向各房间送风，集中排风的安装方式。采用每户安装 200m^3/h 或 300m^3/h 小型换气装置 1 台的工程实例已经投入运行。若选用带热回收装置，送、排风量相同，排风温度 28℃，重庆主城的设计空调室外参数（36.5℃、湿球温度 27.3℃），装置热交换效率为 60%，则单位风量的回收能量约为 1.20×1.01×（36.5－28）×0.6/3.6＝1.717W，对上述装置回收的冷量分别为 343.4W 和 515W（如为全热回收装置，则回收冷量更大），装置耗功分别为 45W 和 70W，故对于节能和降低住户开支、提升室内空气品质都有着重要的意义。

6.4　空气调节

6.4.1　本条针对户式中央空调器（冷、热水系统）产品内装有水

泵的实际出发，因实际水环路的具体区别，设计时应该提出户式中央空调器配套水泵所需的机外扬程数值，以要求供货厂家提供合理的水泵配套。

6.4.2 1 应进行管网的水力平衡计算，各并联环路之间（不包括共同段）的计算压力损失相对差额不应大于15%的规定，源自GB 50019中第4.8.6条，“热水采暖系统各并联环路之间（不包括共同段）的计算压力损失相对差额，不应大于15%”。

水力平衡装置是一个阻力元件，要产生能耗。因而何处采用或采用水力平衡装置的类别应合理确定，末端采用变流量调节时，所选用的水力平衡装置应为压差控制阀＋电动调节阀（或称动态压差平衡型电动调节阀）。

2 基于已经有冷水机组允许通过蒸发器冷水量发生减小变化，故提出经技术经济比较后，一次泵应采用变频调速变流量调节方式。

3 采用二次泵系统的条件一般应是并联环路之间的计算压力损失大于50kPa。

4 重庆地区普遍冬季采暖负荷比夏季冷负荷要小很多，因而空气调节冷、热水泵应分别设置。

5 空气调节冷、热工况是循环水泵一直处于全充满水的管网内运行，对于一泵一机的独立系统，出口可不装设止回阀，《热水供暖技术》（1995年版），对此有专门论述。不装设止回阀相应减少了管路阻力（DN200以上的旋启式止回阀，一般阻力损失的当量长度都大于20m），带来节能效果。还应指出，对于当循环水泵变频调速变流量工作时，因流量减小，止回阀的开度会关小，阻力则相应增大，从而导致减少变流量的节能效果。

6 加大冷水供、回水温差能够减小水泵流量，但应相应注意各个换热设备之间对大温差的适应性。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

6.5 空气调节与采暖系统的冷热源

6.5.1 重庆市大部分城镇属于夏热冬冷地区的B区，热泵型冷暖空调器(机组)适应当地气候条件，产品能效比限值不断提高，且价格低廉、安装灵活、维修方便，在重庆市居住建筑中得到普遍应用。

6.5.2～6.5.3 冷水(热泵)机组和单元式空气调节机(名义制冷量＞7100W)的性能系数、能效比数值均比《公共建筑节能设计标准》GB 50189强制性条文第5.4.5条和第5.4.8条的规定值提高了一个能效等级。

6.5.4 本条所列数值是源自水源热泵机组节能产品认证规定的节能评价值。

6.5.5 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》GB 50189强制性条文第5.4.9条，且根据目前厂家产品的现状，将制冷的性能系数提高约9%。

6.5.6 房间空调器(热泵型)性能系数采用《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 12021.3-2010规定的能效等级2级为节能产品。尽管房间空调器多由用户自行采购，而制定本条的目的旨在对住户起到一个导向、约束作用。

6.5.7 《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 21455-2008中能源效率等级为2级的产品。

6.5.8 本条源自《多联式空调(热泵)机组能效限定值及能源效率等级》GB 21454-2008，采用标准中对2011年规定的限定值。该限定值相当为标准规定的能效等级3级的规定。同时，考虑到已经有达到本条规定的产品进入市场供应。

6.5.9 燃气快速热水器的热效率引自《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 20065中2级数值；

燃气锅炉的热效率引自《公共建筑节能设计标准》GB 50189 强制性条文第 5.4.3 条。

6.5.10 本条引自《地源热泵系统工程技术规范》GB 50366 强制性条文第 5.1.1 条。

6.5.11 重庆市夏季有丰沛的太阳能辐照量，而在夏季又是人们淋浴用水的高峰时段，有条件时，设计选用太阳能热水器，将实现燃气用量或用电量的节约、既带来显著的经济效益，又带来巨大的社会效益，值得提倡。利用地源热泵热水机组或空气源热泵热水机组，由于具有比电热水器明显的节能效益，属于可再生能源技术的范畴，相关产品已经十分成熟，同样值得推广应用。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

7　建筑照明节能设计

7.0.1　本条依据《建筑照明设计标准》GB 50034。

7.0.2　目前，居住建筑采用节能型的声控、光控开关已较为普及，为了促进其全面推广应用，作出本规定。另外，从安全的角度考虑，电梯厅不应采用自控开关。