

山西省工程建设地方标准



DBJ04-242-2012

备案号: J10708-2012

居住建筑节能设计标准

Design standard for energy efficiency
of residential buildings

2012-03-14 发布

2012-06-01 实施

山西省住房和城乡建设厅 发布

关于发布山西省工程建设地方标准 《居住建筑节能设计标准》的通知

晋建标字〔2012〕60号

各市住房和城乡建设局(建委),各有关单位:

现批准《居住建筑节能设计标准》为山西省工程建设地方标准,编号为DBJ04-242-2012,自2012年6月1日起实施。其中,第4.1.4、4.1.5、4.2.1、4.2.5(3)、5.1.1、5.1.6、5.2.4、5.2.9、5.2.13、5.2.19、5.2.20、5.3.3、5.4.3、5.4.8条(款)为强制性条文,必须严格执行。原山西省工程建设地方标准《居住建筑节能设计标准》DBJ04-242-2006同时废止。

本标准由山西省工程建设标准定额站负责管理,山西省建筑设计研究院和太原理工大学建筑设计研究院负责具体解释。

山西省住房和城乡建设厅
二〇一二年三月十四日

关于同意山西省《居住建筑节能设计标准》 地方标准备案的函

建标标备〔2012〕33号

山西省工程建设标准定额站：

你站《关于山西省工程建设地方标准〈居住建筑节能设计标准〉申请备案的函》（晋建标定函〔2011〕44号）收悉。经研究，同意该标准作为“中华人民共和国工程建设地方标准”备案，其备案号为：J10708-2012。其中，同意第4.1.4、4.1.5、4.2.1、4.2.5(3)、5.1.1、5.1.6、5.2.4、5.2.9、5.2.13、5.2.19、5.2.20、5.3.3、5.4.3、5.4.8条作为强制性条文。

该项标准的备案公告，将刊登在近期出版的《工程建设标准化》刊物上。

附件：山西省地方标准《居住建筑节能设计标准》强制性条文(略)

中华人民共和国住房和城乡建设部标准定额司

二〇一二年三月五日

筑设计研究院和太原理工大学建筑设计研究院负责技术内容的解释。执行过程中如有意见和建议，请寄山西省建筑设计研究院（地址：山西省太原市府东街5号，邮编030013）。

本标准主编单位：山西省建筑设计研究院

太原理工大学建筑设计研究院

本标准参编单位：太原市建筑设计研究院

山西省建筑科学研究院

本标准主要起草人：吴振洲亢光君张永胜杜震宇

李娜董球李雅琦李晋枝

王树林张波燕向远

目 次

1 总 则	1
2 术 语	2
3 严寒和寒冷地区气候子区与室内热环境计算参数	4
4 建筑与围护结构热工设计	5
4.1 一般规定	5
4.2 围护结构热工设计	6
4.3 围护结构热工性能权衡判断	12
5 采暖、通风和空气调节节能设计	16
5.1 一般规定	16
5.2 热源、热力站及热力网	17
5.3 采暖系统	22
5.4 通风和空气调节系统	24
附录A 山西省各市县建筑节能计算用气象参数	27
附录B 山西省各市县建筑物耗热量指标、采暖设计热负荷指标	32
附录C 常用建筑材料的热工参数	34
附录D 常用窗的传热系数、玻璃遮阳系数、窗框面积比	37
附录E 屋面、外墙传热系数的修正系数e	39
附录F 采暖空间与不采暖的楼梯间隔墙及户门、不采暖地下室 顶板、不采暖房间、变形缝墙体的温差修正系数n ...	40
附录G 封闭阳台的温差修正系数5	41
附录H 地面的保温层厚度、当量传热系数，地下室外墙保温层厚 度、当量传热系数	42

附录J 外遮阳系数的简化计算 51

附录K 平均传热系数和热桥线传热系数的计算 55

附录L 面积和体积的计算 60

附录M 居住建筑节能设计围护结构热工性能参数表 63

附录P 居住建筑节能设计围护结构权衡判断表 65

本标准用词说明67

引用标准名录 68

附：强制性条文说明..... 69

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms	2
3	ClimateSub-zone and Calculation Parameterof IndoorThermal En- vironment	4
4	Building and Envelope Thermal Design	5
4.1	General Requirement	5
4.2	Building Envelope Thermal Design	6
4.3	Building Envelope Thermal Performance Trade -off	12
5	Energy Efficiency Design on HVAC System	16
5.1	General Requirement	16
5.2	Heat Source , Heating Plant and Heat Supply Network	17
5.3	Heating System	22
5.4	Ventilation and Air -conditioning System	24
Appendix A	Weather Data of Building Energy-efficiency for Cities and Counties in Shanxi Province	27
Appendix B	Heat LossIndex Requirements, IndexofDesign Load for Heatingof Building for Cities and Counties in Shanxi Province	32
Appendix C	Commonly Used Thermal ParametersofBuildingMateri- als	34
Appendix D	Commonly Used Heat Transfer Coefficients ofWindow, Shading Coefficient of Panes and the Area Ratio of Glass	

	and Window Frame to opening	37
Appendix E	Correction Factor of Heat Transfer Coefficient for Roofs	
	and Exterior Walls	39
Appendix F	Temperature Difference Correction Factor of Partition	
	Walls and House Doors between Heating Space and	
	Non-heating Staircases, Top Slabs of Non-heating Base-	
	ments, Non-heating Rooms and Walls of Deformation	
	Joints	40
Appendix G	Temperature Difference Correction Factor of Enclosing	
	Balconies	41
Appendix H	Minimum Thickness of Insulating Layers and Heat	
	Transfer Coefficient of the Ground Floor and External	
	Walls of the Basement	42
Appendix J	Simplification on Building Shading Coefficient	51
Appendix K	Methodology for Mean Heat Transfer Coefficient and Lin-	
	ear Heat Transfer Coefficient of Thermal Bridge	55
Appendix L	Calculation of Building Area and Volume	60
Appendix M	Table of Building Envelope Thermal Performance for En-	
	ergy-efficiency Design of Residential Buildings	63
Appendix P	Trade-off Table of Building Envelope for Energy-effi-	
	ciency Design of Residential Buildings	65
	Explanation of Wording in This Code	67
	List of Quoted Standards	68
	Addition : Explanation of Mandatory Provisions	69

1 总 则

1.0.1 为了贯彻国家节约能源、保护环境的政策，实现可持续发展的目标，改善我省居住建筑热环境，提高采暖的能源利用效率，保障居住建筑节能设计质量，依据国家行业标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》(JGJ26-2010)，结合我省实际条件，制定本标准。

1.0.2 本标准主要适用于我省新建、改建和扩建居住建筑的节能设计。居住建筑包括住宅、集体宿舍、别墅、住宅式公寓和商住楼等综合建筑中的住宅部分、托儿所、幼儿园等。

居住建筑中的公共建筑，其面积大于总面积的20%，且大于1000m²时，公共建筑部分应执行《公共建筑节能设计标准》。

1.0.3 我省严寒和寒冷地区居住建筑必须采用节能设计，在保证室内热环境质量的前提下，建筑热工和暖通设计应将采暖能耗控制在规定的范围内。

1.0.4 我省严寒和寒冷地区居住建筑的节能设计，除应满足本标准的规定外，可根据需要和资金情况，建筑节能设计高于本标准，并应符合国家现行的有关规范、标准的规定。

2 术 语

2.0.1 采暖度日数

一年中，当某天室外日平均温度低于 18°C 时，将该日平均温度与 18°C 的差值乘以 1d ，并将此乘积累加，得到一年的采暖度日数。

2.0.2 空调度日数

一年中，当某天室外日平均温度高于 26°C 时，将该日平均温度与 26°C 的差值乘以 1d ，并将此乘积累加，得到一年的空调度日数。

2.0.3 计算采暖期天数

采用滑动平均法计算出的累年日平均温度低于或等于 5°C 的天数。计算采暖期天数仅供建筑节能设计计算时使用，与当地法定的采暖天数不一定相等。

2.0.4 计算采暖期室外平均温度

计算采暖期室外日平均温度的算术平均值。

2.0.5 建筑体形系数

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

2.0.6 建筑物耗热量指标

在计算采暖期室外平均温度条件下，为保持室内设计计算温度 18°C ，单位建筑面积在单位时间内消耗的需由室内采暖设备供给的热量。

2.0.7 围护结构传热系数

在稳态条件下，围护结构两侧空气温差为 1°C ，在单位时间内通过单位面积围护结构的传热量。

2.0.8 热桥

围护结构中出现高密度热流的部位。

2.0.9 外墙主断面传热系数

未考虑墙上存在的热桥影响得到的外墙传热系数。

2.0.10 外墙平均传热系数

考虑了墙上存在的热桥影响后得到的外墙传热系数。

2.0.11 地面当量传热系数

根据一个采暖期地面总的耗热量，计算出的温差为 1°C 、单位时间通过单位地面面积的传热量。

2.0.12 围护结构传热系数的修正系数

考虑太阳辐射对围护结构传热的影响而引进的修正系数。

2.0.13 窗的遮阳系数

实际透过窗玻璃的太阳辐射得热，与透过 3mm 厚透明玻璃的太阳辐射得热的比值。

2.0.14 窗墙面积比

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)之比。

2.0.15 住宅式公寓

提供公寓式管理服务的住宅。

2.0.16 锅炉运行效率

采暖期内锅炉实际运行工况下的效率。

2.0.17 室外管网热输送效率

管网输出总热量与输入管网的总热量的比值。

2.0.18 耗电输热比

在采暖室内外计算温度下，全日理论水泵输送耗电量与全日系统供热量的比值。

2.0.19 采暖设计热负荷指标

在采暖设计室外计算温度条件下，为保持室内计算温度，单位建筑面积在单位时间内需由锅炉房或其他供热设施供给的热量。

2.0.20 年采暖耗热量指标

在保证室内计算温度条件下，单位建筑面积在一个计算采暖期内所消耗的、由锅炉房或其他供热设施供给的热量。

3 严寒和寒冷地区气候子区与室内热环境计算参数

3.0.1 依据不同的采暖度日数(HDD18)和空调度日数(CDD26)范围,山西省各市县所属气候子区见表3.0.1。

表3.0.1 山西省各市县所属气候子区

气候子区名称		气候分区依据	市县名称
严寒地区 (I区)	严寒(B)区	$5000 \leq \text{HDD}18 < 6000$	右玉
	严寒(C)区	$3800 \leq \text{HDD}18 < 5000$	五寨大同县平鲁广灵 浑源左云神池天镇大同 岢岚偏关阳高河曲宁武 朔州山阴应县五台岚县 怀仁灵丘方山静乐寿阳 娄烦和顺交口
寒冷地区 (II区)	寒冷(A)区	$2000 \leq \text{HDD}18 < 3800$ $\text{CDD}26 \leq 90$	忻州兴县繁峙保德定襄 临县中阳代县离石左权 蒲县柳林石楼原平榆社 阳曲永和武乡限县古交 沁源沁县陵川孟县安泽 榆次大宁襄垣昔阳平顺 壶关长治汾阳文水潞城 太原清徐祁县灵石吉县 长子屯留太谷交城乡宁 平遥汾西平定孝义高平 古县阳泉介休霍州黎城 沁水绛县浮山洪洞万荣 闻喜曲沃晋城阳城侯马 襄汾芮城垣曲长治县
	寒冷(B)区	$2000 \leq \text{HDD}18 < 3800$ $\text{CDD}26 > 90$	夏县翼城临汾新绛临猗 稷山运城河津平陆永济

注:山西省各市县的采暖度日数(HDD18)和空调度日数(CDD26)见本标准附录A。

3.0.2 建筑节能设计时,室内热环境参数的选取应符合下列规定:

冬季采暖室内计算温度 18°C

冬季采暖计算换气次数0.5h-

4 建筑与围护结构热工设计

4.1 一般规定

4.1.1 居住建筑的总体规划、单体建筑的平面布置及立面设计、门窗设置，应有利于冬季日照并避开冬季主导风向，组织好夏季的自然通风。

4.1.2 居住建筑的朝向宜为南北向或接近南北向。不宜在一个房间不同方向的墙上设置两个或更多的外窗。

4.1.3 居住建筑的体形宜规则、尽量减少外表面积。不宜布置设有三面外墙的房间。

4.1.4 居住建筑的体形系数不应大于表4.1.4规定的限值。当体形系数大于表4.1.4规定的限值时，必须按照本标准第4.3节的要求进行围护结构热工性能的权衡判断。

表4.1.4 严寒和寒冷地区居住建筑的体形系数限值

地区划分	建筑层数			
	≤3层	(4~8)层	(9~13)层	≥14层
严寒地区	0.50	0.30	0.28	3.25
寒冷地区	0.52	0.33	0.30	0.26

4.1.5 居住建筑的窗墙面积比不应大于表4.1.5规定的限值。当窗墙面积比大于表4.1.5规定的限值时，必须按照本标准第4.3节的要求进行围护结构热工性能的权衡判断。并且在进行权衡判断时，各朝向的窗墙面积比最大也只能比表4.1.5中的对应值大0.1。

表4.1.5 严寒和寒冷地区居住建筑的窗墙面积比限值

朝向	窗墙面积比	
	严寒地区	寒冷地区
北	0.25	0.30
东、西	0.30	0.35
南	0.45	0.50

注：1 敞开式阳台的阳台门上部透明部分应计入窗户面积，下部不透明部

分不应计入窗户面积。

- 2 表中的窗墙面积比应按开间计算。表中的“北”代表从北偏东小于60°至北偏西小于60°的范围；“东、西”代表从东或西偏北小于等于30°至偏南小于60°的范围；“南”代表从南偏东小于等于30°至偏西小于等于30°的范围。

4.1.6 楼梯间及外走廊的外围护结构的热工性能应与主体保持同等水平。严寒地区的楼梯间及外走廊应采暖，人口处应设门斗等保温避风设施。寒冷地区楼梯间及外走廊应封闭。

4.2 围护结构热工设计

4.2.1 严寒(B)区、严寒(C)区、寒冷(A)区、寒冷(B)区居住建筑围护结构的传热系数不应大于表4.2.1-1、4.2.1-2、4.2.1-3、4.2.1-4规定的限值。周边地面和地下室外墙的保温材料层热阻不应小于表4.2.1-1、4.2.1-2、4.2.1-3、4.2.1-4规定的限值。寒冷(B)区外窗的综合遮阳系数不应大于表4.2.1-5规定的限值。当建筑围护结构的热工性能参数不能满足上述规定时，必须按照本标准第4.3节的规定进行围护结构热工性能的权衡判断。

表4.2.1-1 严寒(B)区围护结构热工性能参数限值

围护结构部位		传热系数K[W/(m ² · K)]		
		≤3层建筑	4~8层建筑	≥9层建筑
屋面		0.25	0.30	0.30
外墙		0.30	0.45	0.55.
架空或外挑楼板		0.30	0.45	0.45
非采暖地下室顶板		0.35	0.50	0.50
分隔采暖与非采暖空间的隔墙、变形缝墙		1.2	1.2	1.2
分隔采暖与非采暖空间的户门		1.5	1.5	1.5
阳台门下部门芯板		1.2	1.2	1.2
外窗	窗墙面积比≤0.2	2.0	2.5	2.5
	0.2<窗墙面积比≤0.3	1.8	2.2	2.2
	0.3<窗墙面积比≤0.4	1.6	1.9	2.0
	0.4<窗墙面积比≤0.45	1.5	1.7	1.8

续表4. 2. 1-1

围护结构部位	保温材料层热阻 R [$\text{m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$]		
	≤ 3 层建筑	4~8层建筑	≥ 9 层建筑
周边地面	1.40	1.10	0.83
地下室外墙(与土壤接触的外墙)	1.50	1.20	0.91

表4. 2. 1-2 严寒(C) 区围护结构热工性能参数限值

围护结构部位		传热系数 K [$\text{W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$]		
		≤ 3 层建筑	4~8层建筑	≥ 9 层建筑
屋面		0.30	0.40	0.40
外墙		0.35	0.50	0.60
架空或外挑楼板		0.35	0.50	0.50
非采暖地下室顶板		0.50	0.60	0.60
分隔采暖与非采暖空间的隔墙、变形缝墙		1.5	1.5	1.5
分隔采暖与非采暖空间的户门		1.5	1.5	1.5
阳台门下部门芯板		1.2	1.2	1.2
外窗	窗墙面积比 ≤ 0.2	2.0	2.5	2.5
	$0.2 < \text{窗墙面积比} \leq 0.3$	1.8	2.2	2.2
	$0.3 < \text{窗墙面积比} \leq 0.4$	1.6	2.0	2.0
	$0.4 < \text{窗墙面积比} \leq 0.45$	1.5	1.8	1.8
围护结构部位		保温材料层热阻 R [$\text{m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$]		
周边地面		1.10	0.83	0.56
地下室外墙(与土壤接触的外墙)		1.20	0.91	0.61

外墙和屋顶等用保温材料，
门窗密封可用保温材料。

表4.2.1-3 寒冷(A)区围护结构热工性能参数限值

围护结构部位		传热系数K[W/(m ² · K)]		
		≤3层建筑	4~8层建筑	≥9层建筑
屋面		0.35	0.45	0.45
外墙		0.45	0.60	0.70
架空或外挑楼板		0.45	0.60	0.60
非采暖地下室顶板		0.50	0.65	0.65
分隔采暖与非采暖空间的隔墙、变形缝墙		1.5	1.5	1.5
分隔采暖与非采暖空间的户门		2.0	2.0	2.0
阳台门下部门芯板		1.7	1.7	1.7
外窗	窗墙面积比≤0.2	2.8	3.1	3.1
	0.2<窗墙面积比≤0.3	2.5	2.8	2.8
	0.3<窗墙面积比≤0.4	2.0	2.5	2.5
	0.4<窗墙面积比≤0.5	1.8	2.0	2.3
围护结构部位		保温材料层热阻R[(m ² · K)/W]		
周边地面		0.83	0.56	
地下室外墙(与土壤接触的外墙)		0.91	0.61	

表4.2.1-4 寒冷(B)区围护结构热工性能参数限值

围护结构部位		传热系数K[W/(m ² · K)]		
		≤3层建筑	4~8层建筑	≥9层建筑
屋面		0.35	0.45	0.45
外墙		0.45	0.60	0.70
架空或外挑楼板		0.45	0.60	0.60
非采暖地下室顶板		0.50	0.65	0.65
分隔采暖与非采暖空间的隔墙、变形缝墙		1.5	1.5	1.5
分隔采暖与非采暖空间的户门		2.0	2.0	2.0
阳台门下部门芯板		1.7	1.7	1.7
外窗	窗墙面积比≤0.2	2.8	3.1	3.1
	0.2<窗墙面积比≤0.3	2.5	2.8	2.8
	0.3<窗墙面积比≤0.4	2.0	2.5	2.5
	0.4<窗墙面积比≤0.5	1.8	2.0	2.3

续表4. 2. 1-4

围护结构部位	保温材料层热阻 R ($\text{m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$)		
	≤ 3 层建筑	4~8层建筑	≥ 9 层建筑
周边地面	0. 83	0. 56	τ
地下室外墙(与土壤接触的外墙)	0. 91	0. 61	

注：周边地面和地下室外墙的保温材料层不包括土壤和混凝土地面。

表4. 2 1-5 寒冷(B)区东西向外窗综合遮阳系数限值

围护结构部位		遮阳系数 SC (东、西向)		
		≤ 3 层建筑	4~8层建筑	≥ 9 层建筑
外窗	窗墙面积比 $\leq 0. 2$			
	$0. 2 < \text{窗墙面积比} \leq 0. 3$			
	$0. 3 < \text{窗墙面积比} \leq 0. 4$	0. 45	0. 45	0. 45
	$0. 4 < \text{窗墙面积比} \leq 0. 5$	0. 35	0. 35	0. 35

4. 2. 2 围护结构热工性能参数计算应符合下列规定：

1 外墙的传热系数系指考虑了热桥影响后计算得到的平均传热系数。平均传热系数应按本标准附录K的规定计算

2 窗墙面积比应按建筑开间计算。

3 周边地面是指室内距外墙内表面2m 以内的地面。地面和地下室外墙保温材料层的热阻及地面和地下室外墙的当量传热系数应按本标准附录H 的规定计算。

4 综合遮阳系数应按本标准附录J 的规定计算。

4. 2. 3 墙的保温设计应符合下列规定。

1 外墙保温宜首选外保温做法。

2 外墙的梁、柱、窗口周边，外挑构件及楼板与外墙的连接处，屋顶的檐口、女儿墙与屋顶的连接处等部位均应采取可靠的保温措施。

未采用外保温做法时，应对热桥部位内表面温度不低于室内设计温、湿度条件下的露点温度及内部冷凝受潮进行验算。

3 变形缝应采取保温措施。变形缝净宽不大于50mm 时，宜用岩棉板等高效保温材料将变形缝填满，按一个内墙对待；变形缝净宽大于50mm时，屋面和外墙的变形缝口部应用岩棉板等高效保温材料封闭，其深度不小于300mm。变形缝墙的传热系数应满足本标准第4.2.1条规定。

4.2.4 寒冷(B) 区建筑的南向外窗(包括阳台的透明部分)宜设置水平遮阳或活动遮阳。东、西向的外窗宜设置活动遮阳。当设置了展开或关闭后可以全部遮蔽窗户的活动式外遮阳时，应认定满足本标准第4.2.1条对外窗遮阳的要求。

4.2.5 门窗的保温设计应符合下列规定：

1 外窗宜选用平开窗。

2 常用窗的传热系数、玻璃的遮阳系数、窗框面积与窗洞口面积比(窗框面积比)见本标准附录D。

3 外窗及敞开式阳台门应具有良好的密闭性能。气密性等级执行国家标准《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》(GB/T7106-2008) 中的规定：严寒地区不应低于6级；寒冷地区1-6层不应低于4级，7层及7层以上不应低于6级。

4.2.6 门窗洞口的保温构造应符合下列规定：

1 门窗框与洞口墙体之间的缝隙，应采用高效保温材料填堵，不得采用普通水泥砂浆补缝。

2 门窗洞口室外部分的侧墙面应做保温处理，并应保证洞口室内部分的侧墙面的内表面温度不低于室内空气设计温、湿度条件下的露点温度，减少附加热损失。

4.2.7 居住建筑不宜设置凸窗。严寒地区除南向外不应设置凸窗，寒冷地区北向不应设置凸窗。

设置凸窗时的保温设计应符合下列规定：

1 凸窗凸出(从外墙面至凸窗外表面)不应大于400mm；

2 凸窗的传热系数限值应比普通窗降低15%；

3 不透明的顶板、底板、侧板的传热系数应不大于外墙的传热系数；

4 计算窗墙面积比时，凸窗的窗面积和凸窗所在的墙面积都按窗洞口面积计算。

4.2.8 封闭阳台的保温设计应符合下列规定：

1 阳台和直接连通的房间之间应设置隔墙和门、窗。

2 当阳台和直接连通的房间之间不设置隔墙和门、窗时，应将阳台作为所连通房间的一部分。阳台与室外空气接触的窗、墙板、顶板、地板的传热系数必须符合本标准第4.2.1条的规定，阳台的窗墙面积比必须符合本标准第4.1.5条的规定。

3 当阳台和直接连通的房间之间设置隔墙和门、窗，且所设隔墙、门、窗的传热系数不大于本标准第4.2.1条表中规定的限值，窗墙面积比不超过本标准表4.1.5的限值时，可不对阳台外表面作特殊热工要求。

4 当阳台和直接连通的房间之间设置隔墙和门、窗，且所设隔墙、门、窗的传热系数大于本标准第4.2.1条表中规定的限值时，阳台与室外空气接触的墙板、顶板、地板的传热系数不应大于本标准第4.2.1条表中规定限值的120%；严寒地区阳台窗的传热系数不应大于 $2.5\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ；寒冷地区阳台窗的传热系数不应大于 $3.1\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 。阳台外表面的窗墙面积比不应大于60%；阳台和直接连通房间隔墙的窗墙面积比不应超过本标准表4.1.5的限值。当阳台的面宽小于直接连通房间的开间宽度时，可按房间的开间计算隔墙的窗墙面积比。

4.2.9 严寒地区周边地面必须设置保温材料；寒冷地区周边地面应设保温材料。地下室外墙与土壤接触的部位应设置保温层。

4.2.10 居住建筑节能设计中材料的选择应符合下列规定：

1 常用建筑材料的热工参数见本标准附录C。

2 保温材料的选用应具备下列条件：

1) 具有山西省住房和城乡建设厅发放的“山西省建筑节能技术(产品)认定证书”。

2) 具有省(部、国家)级质量监督检验单位出具的防火性能检验报告。

3) 具有省(部、国家)级质量监督检验单位出具的材料性能检验报告。

4) 具有能提供保温材料施工方法的资料。

3 燃烧性能为A 级的保温材料应在山西省消防网中得到证实。

4.2.11 居住建筑节能设计建筑专业应有下列资料：

1 节能设计计算书、节能设计(说明)专篇、围护结构保温做法等；

2 选用的保温材料名称、导热系数、导热系数的修正系数、密度(容重)等；

3 建筑物屋顶、外墙的构造大样或引用的标准图号；

4 建筑物外门窗的节点大样或引用的标准图号，有活动遮阳设施时的外窗做法和节点大样。

4.3 围护结构热工性能权衡判断

4.3.1 居住建筑围护结构热工性能权衡判断应以建筑物耗热量指标为判据。

4.3.2 计算得到的所设计居住建筑的建筑物耗热量指标应不大于本标准附录B 规定的限值。

4.3.3 所设计建筑的建筑物耗热量指标应按下式计算：

$$Q_H = Q_{H1} + Q_{INF} - Q_{iH}$$

式中： Q_n ——建筑物耗热量指标(W/m^2)；

Q_H ——折合到单位建筑面积上单位时间内通过建筑围护结构的传热量(W/m^2)；

Q_{Nr} ——折合到单位建筑面积上单位时间内建筑物空气渗透耗热量(W/m^2)；

Q_m ——折合到单位建筑面积上单位时间内建筑物内部得热量，取 $3.8W/m^2$ 。

4.3.4 折合到单位建筑面积上单位时间内通过建筑围护结构的传热量应按下式计算：

$$Q_{HT} = Q_{Hg} + q_{Hw} + Q_{na} + q_{Hme} + q_{Hy}$$

式中: q_{Hg} ——折合到单位建筑面积上单位时间内通过墙的传热量(W/m^2);

9_{Hw} ——折合到单位建筑面积上单位时间内通过屋面的传热量(W/m^2);

9_m ——折合到单位建筑面积上单位时间内通过地面的传热量(W/m^2);

q_{He} ——折合到单位建筑面积上单位时间内通过门、窗的传热量(W/m^2);

9_{Hy} ——折合到单位建筑面积上单位时间内通过非采暖封闭阳台的传热量(W/m^2)。

4.3.5 折合到单位建筑面积上单位时间内通过外墙的传热量应按下列式计算:

$$q_{Hq} = \frac{\sum q_{Hqi}}{A_0} = \frac{\sum \varepsilon_{qi} K_{mqi} F_{qi} (t_n - t_e)}{A_0}$$

式中: q_{Hq} ——折合到单位建筑面积上单位时间内通过外墙的传热量(W/m^2);

t_n ——室内计算温度, 取 $18^\circ C$; 当外墙内侧是楼梯间时, 取 $12^\circ C$;

t_e ——采暖期室外平均温度($^\circ C$), 应根据本标准附录A确定;

ε_q ——外墙传热系数的修正系数, 应根据本标准附录E确定;

K_i ——外墙平均传热系数 [$W/(m^2 \cdot K)$], 应根据本标准附录K的规定计算确定;

F ——外墙的面积(m^2), 可根据本标准附录L的规定计算确定;

A_0 ——建筑面积(m^2), 可根据本标准附录L的规定计算确定。

4.3.6 折合到单位建筑面积上单位时间内通过屋面的传热量应按下列式计算:

$$9_{Hw} = \frac{\sum q_{Hwi}}{A_0} = \frac{\sum \varepsilon_{wi} K_{wi} F_{wi} (t_n - t_e)}{A_0}$$

式中: 9_H ——折合到单位建筑面积上单位时间内通过屋面的传热

量(W/m²);

E——屋面传热系数的修正系数, 应根据本标准附录E 确定;

K——屋面传热系数[W/(m²·K)];

F——屋面的面积(m²), 可根据本标准附录L 的规定计算确定。

4.3.7 折合到单位建筑面积上单位时间内通过地面的传热量应按下式计算:

$$q_{m1} = \frac{\sum q_{m1}}{A_0} = \frac{\sum K_{d1} F_{d1} (t_n - t_e)}{A_0}$$

式中: q_{m1} ——折合到单位建筑面积上单位时间内通过地面的传热量(W/m²);

K——地面的传热系数[W/(m²·K)], 应根据本标准附录H 确定;

F——地面的面积(m²), 应根据本标准附录L 的规定计算确定。

4.3.8 折合到单位建筑面积上单位时间内通过外窗(门)的传热量应按下式计算:

$$q_{Hmc} = \frac{\sum q_{Hmc}}{A_0} = \frac{\sum [K_{mc} F_{mc} (t_n - t_e) - I_{ty} C_{mc} F_{mc}]}{A_0}$$

$$C_i = 0.87 \times 0.70 \times SC$$

式中: q_{Hmc} ——折合到单位建筑面积上单位时间内通过外窗(门)的传热量(W/m²);

K——窗(门)的传热系数[W/(m²·K)];

F_{mi} ——窗(门)的面积(m²);

I_i ——窗(门)外表面采暖期平均太阳辐射热(W/m²), 应根据本标准附录A 确定;

C——窗(门)的太阳辐射修正系数;

SC——窗的综合遮阳系数, 按本标准附录J 的规定计算确定;

0.87——3mm 普通玻璃的太阳辐射透过率;

0.70——折减系数。

4.3.9 折合到单位建筑面积上单位时间内通过非采暖封闭阳台的传热量应按式计算：

$$q_{Hf} = \frac{\sum q_{Hfi}}{A_0} = \frac{\sum [K_{qnei} F_{qnei} \zeta_i (t_n - t_e) - I_{bf} C'_{nei} F_{nei}]}{A_0}$$

$$C'_{mi} = (0.87 \times SC_w) \times (0.87 \times 0.70 \times SC_n)$$

式中： q_H ——折合到单位建筑面积上单位时间内通过非采暖封闭阳台的传热量(W/m^2)；

K ——分隔封闭阳台和室内的墙、窗(门)的平均传热系数 [$W/(m^2 \cdot K)$]；

F_o ——分隔封闭阳台和室内的墙、窗(门)的面积(m^2)；
——阳台的温差修正系数，应根据本标准附录G确定；

I ——封闭阳台外表面采暖期平均太阳辐射热(W/m^2)，应根据本标准附录A确定；

F ——分隔封闭阳台和室内的窗(门)的面积(m^2)；

C' ——分隔封闭阳台和室内的窗(门)的太阳辐射修正系数；

SC_w ——外侧窗的综合遮阳系数，按本标准附录J的规定计算；

SC_n ——内侧窗的综合遮阳系数，按本标准附录J的规定计算。

4.3.10 折合到单位建筑面积上单位时间内建筑物空气换气耗热量应按式计算：

$$q_{INF} = \frac{(t_n - t_e) (C_p \rho N V)}{A_0}$$

式中： q_{INr} ——折合到单位建筑面积上单位时间内建筑物空气换气耗热量(W/m^2)；

C_p ——空气的比热容，取 $0.28 Wh/(kg \cdot K)$ ；

p ——空气的密度(kg/m^3) $p=353/(t_o + 273)(kg/m^3)$ ；

t_o ——采暖期室外平均温度，详见本标准附录A；

N ——换气次数，取 $0.5 h^{-1}$ ；

V ——换气体积(m^3)，可根据本标准附录L的规定计算确定。

5 采暖、通风和空气调节节能设计

5.1 一般规定

5.1.1 集中采暖和集中空气调节系统的施工图设计，必须对每一个房间进行热负荷和逐项逐时的冷负荷计算。

5.1.2 位于严寒和寒冷地区的居住建筑，应设置采暖设施；位于寒冷(B)区的居住建筑，还宜设置或预留设置空调设施的位置和条件。

5.1.3 居住建筑集中采暖、空调系统的热、冷源方式及设备的选择，应根据节能要求，考虑当地资源情况、环境保护、能源效率及用户对采暖运行费用可承受的能力等综合因素，经技术经济分析比较确定。

5.1.4 居住建筑集中供热热源形式的选择，应符合下列规定：

1 以热电厂和区域锅炉房为主要热源；在城市集中供热范围内时，应优先采用城市热网提供的热源。

2 技术经济合理情况下，宜采用冷、热、电联供系统。

3 集中锅炉房的供热规模应根据燃料确定，当采用燃气时，供热规模不宜过大，采用燃煤时供热规模不宜过小。

4 在工厂区附近时，应优先利用工业余热和废热。

5 经过科学论证、现场勘察，有条件时应积极利用可再生能源。

5.1.5 居住建筑的集中采暖系统，应按热水连续采暖进行设计。居住区内的商业、文化及其他公共建筑的采暖形式，可根据其使用性质、供热要求经技术经济比较确定。公共建筑的采暖系统应与居住建筑分开，并应具备分别计量的条件。

5.1.6 除当地电力充足和供电政策支持，或者建筑所在地无法利用其他形式的能源外，严寒和寒冷地区的居住建筑内，不应设计直接电热采暖。

5.1.7 计算采暖期内，年采暖耗热量指标按下式计算：

$$q=24Zq_n \quad (5.1.7)$$

式中：q——计算采暖期内年采暖耗热量指标($\text{Wh/m}^2 \cdot \text{a}$);

Z——计算采暖期天数(d), 应根据本标准附录A 确定;

q_n ——建筑物耗热量指标(W/m^2), 应根据本标准附录 确定。

5.1.8 山西各地各类层次的居住建筑采暖设计热负荷指标不应超过附录B的规定值。

5.2 热源、热力站及热力网

5.2.1 当地没有热电联产、工业余热和废热可资利用的严寒、寒冷地区, 应建设以集中锅炉房为热源的供热系统。

5.2.2 新建锅炉房时, 应考虑与城市热网连接的可能性。锅炉房宜建在靠近热负荷密度大的地区, 并应满足该地区环保部门对锅炉房的选址要求。

5.2.3 独立建设的燃煤集中锅炉房中, 单台锅炉的容量不宜小于7.0MW; 对于规模较小的居住区, 锅炉的单台容量可适当降低, 但不宜小于4.2MW。

5.2.4 锅炉的选型, 应与当地长期供应的燃料种类相适应。锅炉的设计效率不应低于表5.2.4中规定的数值。

表5.2.4 锅炉的最低设计效率(%)

锅炉类型、燃料 种类及发热值			在下列锅炉容量(MW)下的设计效率(%)						
			0.7	1.4	2.8	4.2	7.0	14.0	≥28.0
燃煤	烟煤	Ⅱ			73	74	78	79	80
		Ⅲ			74	76	78	80	82
燃油、燃气			86	87	87	88	89	90	90

5.2.5 锅炉房的总装机容量应按下式确定:

$$Q_B = \frac{Q_0}{\eta_1} \quad (5.2.5)$$

式中：Q_B——锅炉房的总装机容量(W);

$Q_{\square}$ ——锅炉负担的采暖设计热负荷
(W); η_1 ——室外管网输送效率, 可取
0.92。

5.2.6 燃煤锅炉房的锅炉台数，宜采用(2~3)台，不应多于5台。当在低于设计运行负荷条件下多台锅炉联合运行时，单台锅炉的运行负荷不应低于额定负荷的60%。

5.2.7 燃气锅炉房的设计，应符合下列规定：

1 锅炉房的供热半径应根据区域的情况、供热规模、供热方式及参数等条件来合理地确定。当受条件限制供热面积较大时，应经技术经济比较确定，采用分区设置热力站的间接供热系统。

2 模块式组合锅炉房，宜以楼栋为单位设置；数量宜为(4~8)台，不应多于10台；每个锅炉房的供热量宜在1.4MW以下。当总供热面积较大，且不能以楼栋为单位设置时，锅炉房应分散设置。

3 当燃气锅炉直接供热系统的锅炉的供、回水温度和流量限定值，与负荷侧在整个运行期对供、回水温度和流量的要求不一致时，应按热源侧和用户侧配置二次泵水系统。

5.2.8 锅炉房设计时应充分利用锅炉产生的各种余热，并应符合下列规定：

1 热媒供水温度不高于60℃的低温供热系统，应设烟气余热回收装置。

2 散热器采暖系统宜设烟气余热回收装置。

3 有条件时，应选用冷凝式燃气锅炉；当选用普通锅炉时，应另设烟气余热回收装置。

5.2.9 锅炉房和热力站的总管上，应设置计量总供热量的热量表(热量计量装置)。集中采暖系统中建筑物的热力入口处，必须设置楼前热量表，作为该建筑物采暖耗热量的热量结算点。

5.2.10 在有条件采用集中供热或在楼内集中设置燃气热水机组(锅炉)的高层建筑中，不宜采用户式燃气供暖炉(热水器)作为采暖热源。当必须采用户式燃气炉作为热源时，应设置专用的进气及排烟通道，并应符合下列规定：

1 燃气炉自身必须配置有完善且可靠的自动安全保护装置。

2 应具有同时自动调节燃气量和燃烧空气量的功能，并应配

置有室温控制器。

3 配套供应的循环水泵的工况参数，应与采暖系统的要求相匹配。

5.2.11 当系统的规模较大时，宜采用间接连接的一、二次水系统；热力站供热面积规模不宜大于 100000m^2 ；一次水设计供水温度宜取 $115^{\circ}\text{C}\sim 130^{\circ}\text{C}$ ，回水温度应取 $50^{\circ}\text{C}\sim 80^{\circ}\text{C}$ 。

5.2.12 当采暖系统采用变流量水系统时，循环水泵宜采用变速调节方式；水泵台数宜采用2台(一用一备)。当系统较大时，可通过技术经济分析后合理增加台数。

5.2.13 室外管网应进行严格的水力平衡计算。当室外管网通过阀门截流来进行阻力平衡时，各并联环路之间的压力损失差值，不应大于15%。当室外管网水力平衡计算达不到上述要求时，应在热力站和建筑物热力入口处设置静态水力平衡阀。

5.2.14 建筑物的每个热力入口，应设计安装水过滤器，并应根据室外管网的水力平衡要求和建筑物内供暖系统所采用的调节方式，决定是否设置自力式流量控制阀、自力式压差控制阀或其他装置。

5.2.15 水力平衡阀的设置和选择，应符合下列规定：

1 阀门两端的压差范围，应符合其产品标准的要求。

2 热力站出口总管上，不应串联设置自力式流量控制阀；当有多个分环路时，各分环路总管上可根据水力平衡的要求设置静态水力平衡阀。

3 定流量水系统的各热力入口，可按照本标准第5.2.13、5.2.14条的规定设置静态水力平衡阀，或自力式流量控制阀。

4 变流量水系统的各热力入口，应根据水力平衡的要求和系统总体控制设置的情况，设置压差控制阀，但不应设置自力式定流量阀。

5 当采用静态水力平衡阀时，应根据阀门流通能力及两端压差，选择确定平衡阀的直径与开度。

6 当采用自力式流量控制阀时，应根据设计流量进行选型。

7 当采用自力式压差控制阀时，应根据所需控制压差选择与管路同尺寸的阀门，同时应确保其流量不小于设计最大值。

8 当选择自力式流量控制阀、自力式压差控制阀、电动平衡两通阀或动态平衡电动调节阀时，应保持阀权度 $S=0.3\sim0.5$ 。

5.2.16 在选配供热系统的热水循环泵时，应计算循环水泵的耗电输热比(EHR)，并应标注在施工图的设计说明中。循环水泵的耗电输热比应符合下式要求：

$$EHR = \frac{N}{Q \cdot \eta} \leq \frac{A \times (20.4 + a \Sigma L)}{\Delta t} \quad (5.2.16)$$

式中：EHR——循环水泵的耗电输热比；

N——水泵在设计工况点的轴功率(kW)；

Q——建筑供热负荷(kW)；

η ——电机和传动部分的效率，应按表5.2.16选取；

Δt ——设计供回水温度差(℃)，应按照设计要求选取；

A——与热负荷有关的计算系数，应按表5.2.16选取；

ΣL ——室外主干线(包括供回水管)总长度(m)；

a——与 ΣL 有关的计算系数，应按如下选取或计算：

当 $\Sigma L \leq 400\text{m}$ 时， $a=0.0115$ ；

当 $400 < \Sigma L < 1000\text{m}$ 时， $a=0.003833 + 3.067/\Sigma L$ ；

当 $\Sigma L \geq 1000\text{m}$ 时， $a=0.0069$ 。

表5.2.16 电机和传动部分的效率及循环水泵的耗电输热比计算系数

热 负 荷 Q (kW)		<2000	≥ 2000
电机和传动 部分的效率 η	直联方式	0.87	0.89
	联轴器连接方式	0.85	0.87
计算系数A		0.0062	0.0054

5.2.17 设计一、二次热水管网时，应采用经济合理的敷设方式。对于庭院管网和二次网，宜采用直埋敷设。对于一次管网，当管径较大且地下水位不高时，或者采取了可靠的地沟防水措施时，可采用地沟敷设。

5.2.18 供热管道保温厚度不应小于本标准表5.2.18的规定值。

当选用其他保温材料或其导热系数与表5.2.18的规定值差异较大时，最小保温厚度应按下式修正：

$$\delta'_{\min} = \frac{\lambda'_{\text{m}} \cdot \delta_{\min}}{\lambda_{\text{m}}} \quad (5.2.18)$$

式中： δ'_i ——修正后的最小保温层厚度(mm)；

δ ——本标准表5.2.18规定的保温厚度(mm)；

λ ——实际选用的保温材料在其平均使用温度下的导热系数[W/(m·K)]；

λ ——本标准表5.2.18规定的保温材料在其平均使用温度下的导热系数[W/(m·K)]。

表5.2.18 供热管道保温厚度

管道类型	保温材料					
	离心玻璃棉		柔性泡沫橡塑		聚氨酯硬质泡沫	
	公称管径 (mm)	厚度 (mm)	公称管径 (mm)	厚度 (mm)	公称管径 (mm)	厚度 (mm)
5℃≤ 管内介质温度≤60℃	≤DN40	35	≤DN50	25	≤DN50	25
	DN50~DN100	40	DN70~DN150	28	DN70~DN150	30
	DN125~DN250	45	≥DN200	32	≥DN200	35
	≥DN300	50				
60℃ $<$ 管内介质温度≤95℃	≤DN50	50	不适宜使用		≤DN50	30
	DN70~DN150	60			DN70~DN150	40
	≥DN200	70			≥DN200	50

注：1 绝热材料的导热系数 λ 应按下列公式计算：

离心玻璃棉： $\lambda = (0.033 + 0.00023t_{\text{。}})[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$

柔性泡沫橡塑： $\lambda = (0.03375 + 0.0001375t_{\text{。}})[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$

聚氨酯泡塑料： $\lambda = (0.02 + 0.00014t_{\text{m}})[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$

其中 $t_{\text{。}}$ ——绝热层的平均温度($^{\circ}\text{C}$)

2 聚氨酯硬质泡沫宜用于室外供热管道的保温。

5.2.19 当区域供热锅炉房设计采用自动监测与控制的运行方式时，应满足下列规定：

1 应通过计算机自动监测系统，全面、及时地了解锅炉的运

行状况。

2 应随时测量室外的温度和整个热网的需求，按照预先设定的程序，通过调节投入燃料量实现锅炉供热量调节，满足整个热网的热量需求，保证供暖质量。

3 应通过锅炉系统热特性识别和工况优化分析程序，根据前几天的运行参数、室外温度，预测该时段的最佳工况。

4 应通过对锅炉运行参数的分析，作出及时判断。

5 应建立各种信息数据库，对运行过程中的各种信息数据进行分析，并应能够根据需要打印各类运行记录，储存历史数据。

6 锅炉房、热力站的动力用电、水泵用电和照明用电应分别计量。

5.2.20 对于未采用计算机进行自动监测与控制的锅炉房和换热站，应设置供热量控制装置。

5.3 采暖系统

5.3.1 室内的采暖系统，应以热水为热媒。

5.3.2 室内的采暖系统的制式，宜采用双管系统。当采用单管系统时，应在每组散热器的进出水支管之间设置跨越管，散热器应采用低阻力两通或三通调节阀。

5.3.3 集中采暖(集中空调)系统，必须设置住户分室(户)温度调节、控制装置及分户热计量(分户热分摊)的装置或设施。

5.3.4 当室内采用散热器供暖时，每组散热器的进水支管上应安装散热器恒温控制阀。

5.3.5 散热器宜明装，散热器的外表面应刷非金属性涂料。

5.3.6 采用散热器集中采暖系统的供水温度(t)、供回水温差(Δt)与工作压力(P)，应符合下列规定：

1 当采用金属管道时， $t \leq 95^{\circ}\text{C}$ 、 $\Delta t \geq 25^{\circ}\text{C}$ 。

2 当采用热塑性塑料管时， $t \leq 85^{\circ}\text{C}$ ； $\Delta t \geq 25^{\circ}\text{C}$ ，且工作压力不宜大于1.0MPa。

3 当采用铝塑复合管-非热熔连接时， $t \leq 90^{\circ}\text{C}$ 、 $\Delta t \geq 25^{\circ}\text{C}$ 。

4 当采用铝塑复合管-热熔连接时，应按热塑性塑料管的条

件应用。

5 当采用铝塑复合管时，系统的工作压力可按表5.3.6确定。

表5.3.6 不同工作温度时铝塑复合管的允许工作压力

管材类型	代号	长期工作温度(℃)	允许工作压力(MPa)
搭接焊式	PAP	60	1.00
		75*	0.82
		82*	0.69
	XPAP	75	1.00
		82	0.86
对接焊式	PAP3, PAP4	60	1.00
	XPAP1, XPAP2	75	1.50
	XPAP1, XPAP2	95	1.25

注：※指采用中密度聚乙烯(乙烯与辛烯共聚物)材料生产的复合管。

5.3.7 对室内具有足够的无家具覆盖的地面可供布置加热管的居住建筑，宜采用低温地面辐射供暖方式进行采暖。低温地面辐射供暖系统户(楼)内的供水温度不应超过60℃，供回水温差宜等于或小于10℃；系统的工作压力不应大于0.8MPa。

5.3.8 采用低温地面辐射供暖的集中供热小区，锅炉或换热站不宜直接提供温度低于60℃的热媒，当外网提供的热媒温度高于60℃时，宜在各户的分集水器前设置混水泵，抽取室内回水混入供水，保持其温度不高于设定值，并加大户内循环水量；混水装置也可以设置在楼栋的采暖热力入口处。

5.3.9 当设计低温地面辐射供暖系统时，宜按主要房间划分供暖环路，并应配置室温自动调控装置。在每户分水器的进水管上，应设置水过滤器，并应按户设置热量分摊装置。

5.3.10 施工图设计时，应严格进行室内供暖管道的水力平衡计算，确保各并联环路间(不包括公共段)的压力损失差额不大于15%。

在水力平衡计算时，要计算水冷却产生的附加压力，其值可取设计供、回水温度条件下附加压力值的2/3。

5.3.11 在寒冷地区，当冬季设计状态下的采暖空调设备能效比(COP)小于1.8时，不宜采用空气源热泵机组供热；当有集中热源或气源时，不宜采用空气源热泵。

5.4 通风和空气调节系统

5.4.1 通风和空气调节系统设计应结合建筑设计，首先确定全年各季节的自然通风措施，并应做好室内气流组织，提高自然通风效率，减少机械通风和空调的使用时间。当在大部分时间内自然通风不能满足降温要求时，宜设置机械通风或空气调节系统，设置的机械通风或空气调节系统不应妨碍建筑的自然通风。

5.4.2 当采用分散式房间空调器进行空调和(或)采暖时，宜选择符合国家标准《房间空气调节器能效限定值及能源效率等级》GB12021.3 和《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中规定的节能型产品(即能效等级2级)。

5.4.3 当采用电机驱动压缩机的蒸气压缩循环冷水(热泵)机组或采用名义制冷量大于7100W 的电机驱动压缩单元式空气调节机作为住宅小区或整栋楼的冷热源机组时，所选用机组的能效比(性能系数)不应低于现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189 中的规定值；当设计采用多联式空调(热泵)机组作为户式集中空调(采暖)机组时，所选用机组的制冷综合性能系数不应低于国家标准《多联式空调(热泵)机组能效限定值及能源效率等级》GB21454-2008 中规定的第3级。

5.4.4 安装分体式空气调节器(含风管机、多联机)时，室外机的安装位置必须符合下列规定：

- 1 应能通畅地向室外排放空气和自室外吸入空气。
- 2 在排出空气与吸入空气之间不应发生明显的气流短路。
- 3 可方便地对室外机的换热器进行清扫。
- 4 对周围环境不得造成热污染和噪声污染。

5.4.5 设有集中新风供应的居住建筑，当新风系统的送风量大于或等于3000m³/h 时，应设置排风热回收装置。无集中新风供应的居住建筑，宜分户(或分室)设置带热回收功能的双向换气装置。

5.4.6 当采用风机盘管机组时，应配置风速开关，宜配置自动调节和控制冷、热量的温控器。

5.4.7 当采用全空气直接膨胀风管式空调机时，宜按房间设计配置风量调控装置。

5.4.8 当选择土壤源热泵系统、浅层地下水源热泵系统、地表水(淡水)源热泵系统、污水水源热泵系统作为居住区或户用空调(热泵)机组的冷热源时，严禁破坏、污染地下资源。

5.4.9 空气调节系统的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中的经济厚度和防止表面凝露的保冷层厚度的方法计算。建筑物内空气调节系统冷热水管的经济绝热厚度可按表5.4.9的规定选用。

表5.4.9 空气调节系统冷热水管的经济绝热厚度

管道类型	绝热材料			
	离心玻璃棉		柔性泡沫橡塑	
	公称管径 (mm)	厚度 (mm)	公称管径 (mm)	厚度 (mm)
0℃≤管内介质 温度<5℃	≤DN50	50	≤DN50	30
	DN70~DN150	60	DN70~DN150	35
	≥DN200	70	≥DN200	40
5℃≤管内介质 温度≤60℃	≤DN40	35	≤DN50	25
	DN50~DN100	40	DN70~DN150	28
	DN125~DN250	45	≥DN200	32
	≥DN300	50		
60℃<管内介质 温度≤95℃	≤DN50	50	不适宜使用	
	DN70~DN150	60		
	≥DN200	70		

注：1 绝热材料的导热系数 λ 应按下列公式计算：

离心玻璃棉： $\lambda = (0.033 + 0.00023t_0) [W/(m \cdot K)]$

柔性泡沫橡塑： $\lambda = (0.03375 + 0.0001375t_0) [W/(m \cdot K)]$

其中 t_0 ——绝热层的平均温度(℃)

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。

5.4.10 空气调节风管绝热层的最小热阻应符合表5.4.10的规定

表5.4.10 空气调节风管绝热层的最小热阻

风管类型	最小热阻 ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)
一般空调风管	0.74
低温空调风管	1.08

附录A 山西省各市县建筑节能计算用气象参数

气候 属区	市县	HDD18 (℃·d)	CDD26 (℃·d)	计算采暖期							
				室外平均温 度t。(℃)	天数 2(d)	采暖设计室外计 算温度t(℃)	太阳总辐射平均强度(W/m ²)				
							水平	南向	北向	东向	西向
严寒(B)区	右玉	5009	0.3	-5.8	173	-22	119	124	39	67	66
严寒(C)区	五寨	4615	0.7	-4.6	166	-20	119	124	39	67	66
		4372	4.7	-4.6	157	-19					
		4476	1.1	-4.4	161	-17					
		4219	1.7	-4.4	151	-18					
	浑源	4180	2.5	-4.3	154	-18					
		4503	0.7	-4.3	163	-17					
		4564	0.4	-4.2	165	-17					
		4221	2.9	-4.1	155	-17					
	大同	4137	7.4	-4.1	153	-16					
	崞岚	4311	0.7	-4.0	158	-17	120	126	38	64	67
		4006	13.7	-3.9	148	-16					
		4117	2.9	-3.7	152	-16					
		3904	16.0	-3.7	145	-17					
		4174	0.5	-3.7	154	-15					
		4007	4.0	-3.7	149	-17					
		3931	6.1	-3.5	146	-16					
		3868	12.1	-3.4	146	-16					
		4145	0.3	-3.3	155	-16					
		4128	0.9	-3.2	154	-17					
		3813	11.7	-3.2	145	-14					
	偏关	4006	13.7	-3.9	148	-16	120	126	38	64	67
		4117	2.9	-3.7	152	-16					
		3904	16.0	-3.7	145	-17					
		4174	0.5	-3.7	154	-15					
	河曲	4007	4.0	-3.7	149	-17					
		3931	6.1	-3.5	146	-16					
		3868	12.1	-3.4	146	-16					
		4145	0.3	-3.3	155	-16					
	宁武	4128	0.9	-3.2	154	-17					
		3813	11.7	-3.2	145	-14					
	朔州	4007	4.0	-3.7	149	-17					
		3931	6.1	-3.5	146	-16					
		3868	12.1	-3.4	146	-16					
		4145	0.3	-3.3	155	-16					
	山阴	4128	0.9	-3.2	154	-17					
		3813	11.7	-3.2	145	-14					
	应县	4145	0.3	-3.3	155	-16					
		4128	0.9	-3.2	154	-17					
		3813	11.7	-3.2	145	-14					
		4145	0.3	-3.3	155	-16					

&

续表附录 A

气候 属区	市县	HDD18 (℃ · d)	CDD26 (℃ · d)	计算采暖期							
				室外平均温 度t(℃)	天数 2(d)	采暖设计室外计 算温度t(℃)	太阳总辐射平均强度(W/m ²)				
							水平	南向	北向	东向	西向
严寒(C)区	灵丘	3938	2.0	-3.0	149	-15	102	108	34	56	57
	方山	3898	1.3	-2.9	147	-15					
	静乐	3980	0.8	-2.9	151	-15					
	寿阳	3861	1.1	-2.5	147	-14					
	娄烦	3828	2.7	-2.4	145	-14					
	和顺	3984	0.2	-2.3	151	-14					
	交口	3939	0.2	-2.2	148	-12					
寒冷(A)区	忻州	3680	4.8	-2.7	140	-15	102	108	34	56	57
	兴县	3583	22.0	-2.7	136	-14					
	繁峙	3786	4.7	-2.7	145	-14					
	保德	3493	43.1	-2.6	132	-13					
	定襄	3694	4.4	-2.5	141	-15					
	临县	3519	14.0	-2.4	134	-13					
	中阳县	3701	3.4	-2.4	140	-13					
	代县	3640	5.2	-2.1	142	-14					
	离石	3379	18.4	-2.1	131	-13					
	左权	3756	0.3	-2.1	144	-14					
	蒲县	3487	4.4	-1.9	134	-12	108	118	36	61	61
	柳林	3219	43.6	-1.9	124	-12					
	石楼	3279	19.9	-1.9	126	-12					
	原平	3397	13.8	-1.8	133	-12					
	榆社	3558	1.4	-1.8	137	-12					

续表附录A

气候 属区	市县	HDD18 (℃ · d)	CDD26 (℃ · d)	计算采暖期												
				室外平均温 度t。(℃)	天数 Z(d)	采暖设计室外计 算温度t,(℃)	太阳总辐射平均强度(W/m ²)									
							水平	南向	北向	东向	西向					
寒冷(A)区	阳曲	3470	10.9	-1.8	135	-13	108	118	36	61	61					
	永和	3414	17.5	-1.8	132	-13										
	武乡	3441	2.4	-1.7	133	-13										
	限县	3390	8.6	-1.7	131	-12										
	古交	3376	7.6	-1.6	132	-11										
	沁源	3501	0.8	-1.6	136	-13										
	沁县	3415	1.7	-1.5	133	-13										
	陵川	3516	0.5	-1.5	136	-10										
	孟县	3454	4.1	-1.4	136	-11										
	安泽	3401	3.6	-1.4	132	-12										
	榆次	3208	19.6	-1.3	126	-11										
	大宁	3087	35.3	-1.3	119	-11										
	襄垣	3350	3.4	-1.3	131	-12										
	平顺	3332	6.8	-1.2	131	-11										
		3398	1.8	-1.2	131	-10										
		壶关	3366	2.5	-1.2	131						-12				
	长治	3268	3.1	-1.1	125	-11						108	118	36	62	60
	长治县	3268	3.1	-1.1	125	-11										
	汾阳	3182	23.2	-1.0	124	-12										
	文水	3132	20.5	-1.0	122	-12										
		潞城	3276	4.2	-1.0	128	-11	108	118	36	62	60				
		太原	3129	16.8	-0.9	125	-11									

续表附录A

气候 属区	市县	HDD18 (℃ · d)	CDD26 (℃ · d)	计算采暖期							
				室外平均温 度：(℃)	天数 Z(d)	采暖设计室外计 算温度1(℃)	太阳总辐射平均强度(W/m ²)				
							水平	南向	北向	东向	西向
寒冷(A)区	清徐 祁县 灵石 市 县 长子 屯留 太谷 平	3075	21.3	-0.9	121	-10	108	118	36	62	60
		3061	25.8	-0.9	121	-11					
		3056	25.5	-0.9	119	-10					
		3111	16.3	-0.9	122	-10					
		3196	2.7	-0.9	125	-11					
		3166	3.9	-0.9	123	-10					
		3165	17.7	-0.8	124	-11					
		3072	22.7	-0.8	123	-11					
		3094	9.4	-0.8	121	-10					
		3033	31.3	-0.7	119	-11					
	平 孝义 高平 古县 阳泉 介休 霍州 黎城 沁水 绛县	3048	13.3	-0.6	120	-9					
		3042	13.5	-0.6	121	-9					
		3031	28.7	-0.5	119	-10					
		3047	3.8	-0.4	121	-10					
		2843	37.2	-0.4	111	-9					
		2886	20.7	-0.3	113	-8					
		2969	26.6	-0.3	116	-10					
		2737	65.6	-0.2	108	-8					
		2999	10.7	-0.2	118	-9					
		3048	5.4	-0.2	120	-9					
		2752	44.1	-0.1	108	-8					

续表附录A

气候 属区	市县	HDD18 (°C·d)	CDD26 (°C·d)	计算采暖期							
				室外平均温 度 t_o (°C)	天数 Z(d)	采暖设计室外计 算温度 t_1 (°C)	太阳总辐射平均强度(W/m ²)				
							水平	南向	北向	东向	西向
寒冷(A)区	浮山	2766	34.0	0.0	108	-8					
	洪洞	2619	88.3	0.2	104	-8					
	万荣	2645	69.8	0.2	106	-9					
	闻喜	2542	81.6	0.3	100	-7					
	曲沃	2594	81.3	0.3	104	-8					
	晋城	2713	17.1	0.4	107	-7	104	109	34	57	57
	阳城	2707	22.5	0.4	107	-7					
	侯马	2543	88.3	0.5	102	-8					
	襄汾	2575	85.8	0.5	105	-8					
	芮城	2501	67.8	0.6	99	-7					
	垣曲	2419	45.4	1.4	91	-5	91	97	30	50	49
寒冷(B)区	夏县	2537	108.7	0.2	102	-8					
	翼城	2540	92.7	0.4	101	-7					
	临汾	2467	107.1	0.6	100	-7					
	新绛	2432	111.3	0.8	97	-7	104	109	34	57	57
	临猗	2424	90.7	0.9	97	-6					
	稷山	2372	145.0	0.9	97	-7					
	运城	2317	157.6	1.2	91	-6					
	河津	2271	115.5	1.3	89	-5					
	平陆	2251	118.0	1.4	89	-5	91	97	30	50	49
	永济	2206	135.4	1.5	88	-5					

附录B 山西省各市县建筑物耗热量指标、采暖设计热负荷指标

气候属区	计算采暖期室外平均温度℃	市县	建筑物耗热量指标(W/m ²)				采暖设计热负荷指标(W/m ²)			
			≤3层	(4~8)层	(9~13)层	≥14层	≤3层	(4~8)层	(9~13)层	≥14层
严寒(B)区	-5.1~-6	右玉	17.7	15.6	14.2	13.1	40	36	33	31
严寒(C)区	-4.1~-5	五寨大同县平鲁 广灵浑源左云 神池天镇大同	17.6	15.2	14.0	12.2	40	36	34	30
	-3.1~-4	岢岚偏关阳高 河曲宁武朔州 山阴应县五台 岚县 怀仁	17.6	15.2	14.0	12.3	38	34	32	29
	-2.1~-3	灵丘方山静乐 寿阳娄烦和顺 交口	16.5	14.3	13.2	11.6	36	32	30	27
寒冷(A)区	-2.1~-3	忻州兴县繁峙 保德定襄临县 中阳代县离石 左权	19.4	17.0	15.6	13.8	42	37	35	32
	-1.1~-2	蒲县柳林石楼 原平榆社阳曲 永和武乡限县 交 新 县 安 泽 榆次大宁襄垣 昔阳平顺壶关 长治长治县	18.6	16.2	14.9	13.3	39	34	32	30

续表附录B

气候属区	计算采暖期室外平均温度℃	市县	建筑物耗热量指标 (W/m ²)				采暖设计热负荷指标 (W/m ²)			
			≤3层	(4~8)层	(9~13)层	≥14层	≤3层	(4~8)层	(9~13)层	≥14层
寒冷(A)区	-0.1~-1	汾阳文水潞城 太原清徐祁县 灵石吉县长子 屯留太谷交城 大宁平遥汾西 平定孝义高平 古县阳泉介休 霍州黎城沁水 绛县	17.7	15.4	14.1	12.5	37	33	31	29
	0.0~1	浮山洪洞万荣 闻喜曲沃晋城 阳城侯马襄汾 芮城	15.5	13.5	12.2	10.9	32	29	27	25
	1.1~2	垣曲	15.5	14.4	12.9	11.4	31	28	26	24
寒冷(B)区	0.0~1	夏县翼城临汾 新绛临猗稷山	15.5	13.5	12.2	10.9	32	29	27	25
	1.1~2	运城河津平陆 永济	15.5	14.4	12.9	11.4	31	28	26	24

附录C 常用建筑材料的热工参数

材料名称	密度 (kg/m³)	导热系数[W/(m · k)]	修正系数	使用部位	相关标准
石灰水泥砂浆	1700	0.87	1.00	抹灰层	09J908-3
石灰砂浆	1600	0.81	1.00	抹灰层	09J908-3
水泥砂浆	1800	0.93	1.00	抹灰层、找平层	09J908-3
现浇钢筋混凝土	2500	1.74	1.00	墙体、屋面	09J908-3
轻骨料混凝土 (找坡层)	1000~1100	0.30	1.50	屋面	09J908-3
碎石、卵石混凝土	2300	1.51	1.00	墙体	GB 50176-93
粘土实心砖墙	1800	0.81	1.00	墙体	09J908-3
非粘土实心砖墙	1800	0.87	1.00	墙体	—
二排孔轻集料混凝土空心砌块	750~800	0.53	1.00	墙体	09J908-3
三排孔轻集料混凝土空心砌块	750~800	0.53	1.00	墙体	09J908-3
灰沙砖墙	1900	1.10	1.00	墙体	09J908-3
多孔砖墙	1400	0.58	1.00	墙体	09J908-3

续表附录C

材料名称		密度 (kg/m ³)	导热系数[W/(m · k)]	修正系数	使用部位	相关标准
加气砼砌块	砌筑(灰缝 ≤15mm)	400	0.12	1.25	墙体	09J908-3 GB 11968-2006
		500	0.14	1.25	墙体	
		600	0.16	1.25	墙体	
		700	0.18	1.25	墙体	
	粘接(灰缝 ≤3mm)	400	0.12	1.00	墙体	
		500	0.14	1.00	墙体	
		600	0.16	1.00	墙体	
		700	0.18	1.00	墙体	
	铺设在密闭屋面内	400	0.12	1.50	屋面	
		500	0.14	1.50	屋面	
		600	0.16	1.50	屋面	
		700	0.18	1.50	屋面	
模塑板		≥18	0.039	1.05	墙体	09J908-3 10J121 DBJ04-234
		≥20	0.039	1.20	屋面	
模塑板(无网现浇)		≥18	0.039	1.25	墙体	
模塑板(有网现浇)		≥18	0.039	1.50	墙体	
非穿透型有网聚苯板		≥18	0.039	1.30	墙体	
挤塑板		22~35	0.030	1.20	墙体	09J908-310J121 DBJ04-234
		≥22	0.030	1.20	屋面	
硬质聚氨酯泡沫塑料板		≥35	0.025	1.10	墙体、屋面	09J908-3 GB 50404-2007
酚醛泡沫板		≤60	0.035	1.20	墙体	GB/T 20974-2007

续表附录C

材料名称	密度 (kg/m³)	导热系数[W/(m · k)]	修正系数	使用部位	相关标准
胶粉聚苯颗粒保温砂浆	180~250	0.060	1.20	墙体	10J121 JG 158-2004
岩棉、矿棉板(见注2)	—	0.045	1.20	墙体	09J908-3 GB/T 25975-2010
岩棉、矿棉板	80~200	0.045	1.20	屋面、地面	09J908-3 GB/T 19686-2005
玻璃棉板	24~120	0.052	1.20	墙体、屋面	09J908-3 GB/T 13350-2008
玻化微珠保温砂浆	200~300	0.070	1.20	墙体、屋面	09J908-3 GB/T 26000-2010
矿物纤维喷涂产品	38~250	0.042	1.10	顶板、幕墙保温、内保温	11CJ30 GB/T 26746-2011
憎水膨胀珍珠岩保温浆料	200~350	0.087	1.30	屋面	09J908-3 GB/T 10303-2001
水泥膨胀蛭石板	550	0.142	1.25	屋面	DBJ04-242-2006 JC/T 441-2009
泡沫玻璃	150~200	0.062	1.2	墙体、屋面	09J908-3 JC/T 647-2005
发泡水泥	350	0.07	1.2	地面	CECS262-2009
	400	0.08	1.2	地面	
	450	0.09	1.2	地面	

注：1 “相关标准”中09J908-3、10J121、11CJ30系中国建筑标准设计研究院编制的《国家建筑标准设计图集》。

2 当选用纤维平行于墙面的岩棉板时，其垂直于表面的抗拉强度≥7.5kPa;当选用纤维垂直于墙面的岩棉板时，其垂直于表面的抗拉强度≥80kPa。

附录D 常用窗的传热系数、玻璃遮阳系数、窗框面积比

窗框	窗玻璃	间隔层 (mm)	间隔层气体	窗的传热系数 [W/(m ² · K)]	玻璃遮阳 系数SC	窗框面积比 (Fk/Fc)
塑料、 木材	白玻璃	6	空气	2.6~2.8	0.89	0.3
		9		2.5~2.6	0.89	
		12		2.3~2.5	0.89	
	Low-E中空玻璃(在线)	6		2.4~2.6	0.51	
		9		2.1	0.51	
		12		1.9	0.51	
	Low-E中空玻璃(离线)	12		1.8	0.29	
	双银Low-E中空玻璃	12		1.7~1.8	0.27	
	Low-E中空玻璃(在线)	6	氩气	2.2~2.3	0.51	
		9		1.8	0.51	
		12		1.7~1.8	0.51	
	Low-E中空玻璃(离线)	12		1.6~1.7	0.29	
	双银Low-E中空玻璃	12		1.5~1.6	0.27	
	白玻璃	9+9	空气	1.7~2.0	0.81	
		12+12		1.4~1.6	0.81	

器

续表附录D

窗框	窗玻璃	间隔层 (mm)	间隔层气体	窗的传热系数 [W/(m ² · K)]	玻璃遮阳 系数SC _g	窗框面积比 (F _k /F _c)
断桥铝 合金	白玻璃	6	空气	3.2~3.3	0.89	0.2
		9		3.0~3.2	0.89	
		12		2.9~3.1	0.89	
	Low-E中空玻璃(在线)	6		3.0~3.2	0.51	
		9		2.5~2.8	0.51	
		12		2.3~2.6	0.51	
	Low-E中空 玻璃(离线)	12		2.2~2.6	0.29	
	双银Low-E 中空玻璃	12		2.1~2.5	0.27	
	Low-E中空玻璃(在线)	6	氩气	2.7~2.9	0.51	
		9		2.2~2.6	0.51	
		12		2.1~2.5	0.51	
	Low-E中空玻璃(离线)	12		1.9~2.4	0.29	
	双银Low-E中空玻璃	12		1.9~2.3	0.27	
	白玻璃	9+9	空气	2.2~2.4	0.82	

注: 1 窗的传热系数是指平开窗的传热系数

2 本表根据《公共建筑节能设计标准》(GB50189-2005) 及山西省建筑科学研究院提供的资料整理而成。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/107003165032006160>