DB

内蒙古自治区工程建设标准

DBJ03—35—2008

建设部备案号:J11332—2009

居住建筑节能设计标准

Design standard for energy efficiency of residential ublic buildings

2008—08—08发布　　2008—10—01实施

内蒙古自治区建设厅发布

前　言

为了深入贯彻国家节能减排政策，有效控制居住建筑的使用能耗，根据内蒙古自治区建设厅的要求，由内蒙古建筑科学研究所和内蒙古工业大学等单位共同编制本标准。

在标准的编制过程中，编制组深入研究了近年来贯彻执行居住建筑节能50%的内蒙古自治区地方标准《民用建筑节能设计标准实施细则（采暖居住建筑部分）》DB15/T259－1997的情况，结合本地区的居住建筑节能实现65%的实际需求，吸收借鉴了有关省份编制居住建筑节能65%标准的一些成果，在认真分析研究本地区居住建筑现状和发展趋势的基础上，通过总结相关的实践工程经验，经过多次广泛征求意见、反复讨论并认真修改，完成了编制工作。

本标准共包含5章11个附录。主要内容是：总则、术语、节能目标与室内设计参数、建筑与建筑热工设计、采暖节能设计。

本标准中以黑体字标志的条文为强制性条文。其中，第5.1.3是引自国家标准《住宅建筑规范》GB50368—2005中第8.3.5条的规定，必须严格执行。

本标准在执行过程中，请各单位注意总结经验，积累资料，及时将有关意见和建议反馈给内蒙古自治区建设厅设计处，以供今后修订时参考。

本标准主编单位、参编单位和主要起草人：

主 编 单 位：内蒙古建筑科学研究所
　　内蒙古工业大学

参 编 单 位：呼和浩特市建设工程质量监督站
　　内蒙古科诺建筑节能工程有限责任公司
　　内蒙古建设工程质量监督总站
　　内蒙古科技大学

主要起草人：巴特尔　刘　铮　孟长再　纪　星　乔建兵
　　冯小平　聂广强　蓝新中　张　杰

目　次

1　总则 …… (1)
2　术语 …… (2)
3　节能目标与室内设计参数 …… (5)
4　建筑与建筑热工设计 …… (9)
　4.1　一般规定 …… (9)
　4.2　围护结构热工设计 …… (11)
　4.3　围护结构构造设计 …… (13)
　4.4　建筑节能判定与计算 …… (14)
5　采暖、通风与空气调节节能设计 …… (19)
　5.1　一般规定 …… (19)
　5.2　热源、热力站与热力网 …… (19)
　5.3　采暖系统 …… (23)
　5.4　通风与空气调节系统 …… (24)
附录A　内蒙古主要城镇采暖期计算参数 …… (26)
附录B　关于面积和体积的计算 …… (32)
附录C　围护结构热工计算 …… (34)
附录D　建筑设计说明节能专篇 …… (37)
附录E　建筑节能设计判定表 …… (39)
附录F　建筑节能设计计算表 …… (40)
附录G　保温材料的导热系数λ及修正系数α …… (41)
附录H　采暖供热系统节能判定表 …… (42)
附录I　电采暖节能判定表 …… (43)
附录J　采暖供热管道最小保温厚度 δ_{min} …… (44)
附录K　本标准用词说明 …… (45)
条文说明 …… (46)

1 总 则

1.0.1 为了更好地贯彻国家有关节约能源、保护环境的法律和政策，改善居住建筑的室内热环境，提高能源的利用率；结合自治区的气候条件和内蒙古《民用建筑节能设计标准实施细则（采暖居住建筑部分）》DF15/T 259－1997 的执行情况；在已有节能工作的基础上，进一步提高居住建筑的节能水平，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于自治区新建、改建和扩建居住建筑的节能设计。其它建筑如集体宿舍、招待所和托幼建筑等，其围护结构的热工性能，均应达到采暖居住建筑的相同水平。

1.0.3 按本标准进行的居住建筑节能设计，主要通过进一步提高建筑围护结构的热工性能、限制建筑的体形系数和窗墙面积比、提高采暖系统的能效；在保证冬季室内热环境质量的条件下，实现居住建筑节能65%的第三步节能目标。

1.0.4 提倡充分利用太阳能、风能、生物质能和浅层地能等可再生清洁能源。

1.0.5 居住建筑的节能设计，除应符合本标准的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 采暖期(Z) heating period

室外日平均温度≤5℃的阶段为现行法定采暖天数,即采暖期,d。

2.0.2 采暖期室外平均温度(t_e) outdoor mean air temperature during heating period

在采暖期起止日期内,室外逐日平均温度的平均值,℃。

2.0.3 采暖期度日数(HDD18) degreedays of heating period

室内基准温度18℃与采暖期室外平均温度之间的温差,乘以采暖期天数的数值,℃·d。

2.0.4 建筑物体形系数(S) shape coefficient of building

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隔墙及户门的面积。

2.0.5 窗墙面积比 area ratio of window to wall

某一朝向的外窗总面积与同一朝向的外围护结构总面积之比。

2.0.6 围护结构传热系数(K) overall heat transfer coefficient of building envelope

围护结构两侧空气温差为1k,在单位时间内通过单位面积围护结构的传热量为围护结构传热系数,$W/(m^2 \cdot K)$。

2.0.7 外墙平均传热系数(K_m) average heat transfer coefficient of outer - wall

外墙主体部位传热系数与热桥部位传热系数按面积的加权平均值,为外墙平均传热系数,$W/(m^2 \cdot K)$。

2.0.8 围护结构传热系数的修正系数(ε_i) correction factor for overall heat transfer coefficient of building envelope

不同地区、不同朝向的围护结构,因受太阳辐射和天空辐射的影响,使得其在两侧空气温度温差同样为1K情况下,在单位时间内通过单位面积围护结构的传热量有改变,这个改变后的传热量与未受太阳辐射和天空辐射影响的原有传热量的比值,即为围护结构传热系数的修正系数。

2.0.9 导热系数(λ) coefficient of heat conductivity

在稳态条件下,1m厚的材料,两侧表面温差为1K,在1h内通过$1m^2$面积所传递的热量,$W/(m \cdot K)$。

2.0.10 导热系数的修正系数(α) correction factor for coefficient of heat conductivity

材料在正常使用条件和使用环境中的导热系数与检测条件下导热系数的比值。

2.0.11 建筑物耗热量指标(q_H) index of heat loss of building

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

2.0.12 采暖耗煤量指标(q_c) index of coal consumption for heating

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

2.0.13 采暖设计热负荷指标(q) index of design load for heating of building

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

2.0.14 采暖能耗(Q) energy consumed for heating

用于建筑物采暖所消耗的能量,本标准中的采暖能耗主要指

建筑物耗热量和采暖耗煤量。

2.0.15 结构性热桥 heat bridge of configuration

围护结构中传热系数大于主体部位(外墙、屋顶等)传热系数的部分围护结构。

2.0.16 锅炉运行效率(η_2) rating of boiler efficiency

锅炉实际运行工况下的效率。

2.0.17 室外管网输送效率(η_1) heat transfer efficiency of outdoor heating network

管网输出总热量(输入总热量减去各段热损失)与管网输入总热量的比值。

2.0.18 耗电输热比 EHR 值 ratio of electricity consumption to transferred heat quantity

在采暖室内外计算温度条件下,全日理论水泵输送耗电量与全日系统供热量的比值。两者取相同单位,无因次。

2.0.19 高层住宅、中高层住宅、多层住宅和低层住宅 high - rise residence, semi high - rise residence, multistoried residence and low - rise residence

高层住宅为十层及十层以上的住宅,中高层住宅为七层至九层的住宅,多层住宅为四层至六层的住宅,低层住宅为一层至三层的住宅。

3 节能目标与室内设计参数

3.0.1 内蒙古主要城镇采暖期建筑物耗热量、采暖耗煤量限值应符合表3.0.1的规定。

表3.0.1 内蒙古主要城镇采暖期建筑物耗热量和耗煤量限值

序号	地名	耗热量限值 q_H (W/m^2)	耗煤量限值 q_c (kg/m^2)
1	根河镇(额尔古纳左旗)	18.6	20.2
2	图里河	18.6	19.9
3	三河镇	18.5	18.9
4	牙克石市	18.5	18.7
5	苏格河	18.0	19.2
6	呼伦贝尔市海拉尔区	18.2	18.0
7	阿里河镇(鄂伦春自治旗)	18.0	18.1
8	满洲里市	18.1	17.9
9	新巴尔虎左旗	17.9	17.2
10	小二沟	17.9	17.2
11	博克图	17.6	17.4
12	新巴尔虎右旗	17.8	16.5
13	扎兰屯市	17.2	15.5
14	阿尔山市	17.8	19.1
15	索伦	17.2	15.5
16	乌兰浩特市	17.2	14.4
17	鲁北镇(扎鲁特旗)	16.7	13.2
18	开鲁镇	16.7	12.9
19	通辽市科尔沁区	16.7	12.8
20	乌拉盖(嘎海庙)	17.7	16.7
21	阿巴嘎旗新浩特镇(汉贝庙)	17.8	16.3

续表3.0.1

22	东乌珠穆沁旗(乌里雅斯太镇)	17.8	16.3
23	西乌珠穆沁旗(巴彦乌拉镇)	17.5	16.4
24	那仁宝勒格	17.4	16.5
25	锡林浩特市	17.4	15.6
26	多伦县	17.0	15.4
27	苏尼特左旗满都拉图镇(贝勒庙)	17.4	15.0
28	正兰旗(敦达浩特镇)	16.9	15.8
29	太仆寺旗(宝昌镇)	16.9	15.7
30	正镶白旗(查干淖尔镇)	16.9	15.4
31	二连浩特市	17.2	14.6
32	镶黄旗(新宝力格镇)	16.9	14.9
33	乌日根塔拉	17.0	14.6
34	苏尼特右旗(赛汉塔拉)	16.7	13.9
35	朱日和(温都尔庙)	17.0	13.8
36	克什克腾旗(经棚)	16.8	14.8
37	林西县	16.7	14.1
38	巴林右旗(大板镇)	16.6	13.7
39	巴林左旗(林东镇)	16.7	13.4
40	阿鲁克尔沁旗(天山镇)	16.7	13.3
41	花都什	16.4	12.7
42	翁牛特旗(乌丹镇)	16.3	12.7
43	赤峰市(直辖区)	16.3	12.3
44	宁城县	16.1	12.0
45	察哈尔右翼中旗	16.9	16.0
46	化德县	16.9	15.5
47	土牧尔台	16.9	15.2
48	四子王旗	16.8	14.9
49	卓资县	16.8	14.9
50	达尔罕茂明安联合旗(百灵庙)	16.8	14.3
51	商都县	16.7	14.5
52	满都拉(满都拉庙)	16.8	14.1

续表3.0.1

53	武川县	16.8	15.1
54	乌兰察布市集宁区	16.7	14.1
55	察哈尔右翼前旗	16.6	13.8
56	兴和县	16.6	13.8
57	丰镇	16.3	13.3
58	凉城	16.5	13.1
59	和林格尔	16.3	12.7
60	清水河	16.1	11.6
61	呼和浩特	16.3	12.8
62	土默特左旗	16.3	12.5
63	托克托县	16.1	12.1
64	白云鄂博	16.7	15.1
65	固阳	16.6	13.8
66	石拐矿区	16.3	13.1
67	包头	16.3	12.5
68	海流图(乌拉特中旗)	16.8	14.0
69	虎勒盖尔	16.3	13.0
70	五原县	16.3	12.7
71	巴彦淖尔市临河区	16.0	12.2
72	陕坝镇(杭锦后旗)	16.1	12.1
73	乌拉特前旗(西山嘴镇)	16.0	12.0
74	磴口县(巴彦高勒)	15.9	11.7
75	鄂尔多斯市东胜区	16.0	12.8
76	杭棉旗	16.3	12.8
77	达拉特旗	16.3	12.6
78	伊金霍洛旗(阿勒腾席勒镇)	16.3	13.0
79	新街镇(扎萨克)	16.1	12.5
80	鄂托克旗(乌兰镇)	16.1	12.4
81	乌审旗	15.8	11.9
82	准格尔(薛家湾镇)	15.9	11.5
83	海勃湾	15.7	10.6

续表3.0.1

84	乌达	15.7	10.5
85	赛日川吉(老东庙)	16.7	12.1
86	呼热格其特呼都格(呼鲁赤古特)	16.6	12.3
87	额济纳旗(达来呼布镇)	16.8	11.9
88	哈日奥日布格	16.4	11.9
89	巴彦毛道	16.6	11.9
90	拐子湖	16.4	11.6
91	吉格德—吉格德查干(吉河德)	15.9	11.3
92	阿拉善左旗(巴彦浩特镇)	15.9	11.3
93	阿拉善右旗额肯呼都格(上井子)	15.8	11.4
94	吉兰太	15.9	11.2
95	中泉子	15.9	11.0

注:1 多层住宅的建筑物耗热量、采暖耗煤量指标直接取表中所列数据;

2 低层住宅的建筑物耗热量、采暖耗煤量指标为表中所列数据的1.55倍;

3 中高层住宅的建筑物耗热量、采暖耗煤量指标为表中所列数据的0.95倍;

4 高层住宅的建筑物耗热量、采暖耗煤量指标为表中所列数据的0.90倍。

3.0.2 居住建筑冬季采暖的室内热环境,应达到以下指标:

1 一般住宅的卧室、起居室室内设计温度为18℃,包括辅助房间在内的用于估算采暖耗热量的全部房间平均室内计算温度取16℃。

2 室内通风换气次数不低于0.5次/h。

3.0.3 采暖期锅炉平均运行效率应不低于0.68,室外管网输送效率应不低于0.92。

4 建筑与建筑热工设计

4.1 一般规定

4.1.1 建筑总平面的布置和设计,应充分利用冬季日照的有效时间并防止冬季主导风向的冷风渗透,优先选择当地的最佳朝向或适宜朝向。

4.1.2 建筑物的平、立面不应出现过多的凹凸。建筑物的体形系数应符合表4.1.2的规定,当不满足规定值时,应按本标准4.4节的有关规定进行建筑耗热量指标和采暖耗煤量指标计算,并应符合本标准第3.0.1条的规定。

表4.1.2 居住建筑体形系数的限值

住宅类型	低层	多层	中高层	高层
体形系数	≤0.40	≤0.30	≤0.26	≤0.24

4.1.3 在气候分区中内蒙古属严寒地区,利用采暖期室外平均温度又将本区域划分为A1、A2、B1和B2四个分区。分区依据见表4.1.3。

表4.1.3 内蒙古居住建筑节能设计气候分区

气候分区	代码	采暖期室外平均温度 t_e(℃)
A1区	I_{A1}	$t_e < -11.0$
A2区	I_{A2}	$-11.0 \leqslant t_e \leqslant -8.1$
B1区	I_{B1}	$-8.0 \leqslant t_e \leqslant -6.1$
B2区	I_{B2}	$t_e \geqslant -6.0$

4.1.4 内蒙古居住建筑节能设计气候分区与主要城镇及区域见

表4.1.4。

表4.1.4 居住建筑节能设计气候分区与主要城镇及区域

代码	主要城镇与区域
I_{A1}	根河市、图里河、三河镇、牙克石市、东乌珠穆沁旗、阿巴嘎旗、阿尔山市、新巴尔虎右旗、小二沟、新巴尔虎左旗、满洲里市、鄂伦春自治旗、呼伦贝尔市海拉尔区、苏格河、乌拉盖、博克图
I_{A2}	扎兰屯市、正兰旗、那仁宝勒格、锡林浩特市、苏尼特左旗、西乌珠穆沁旗、乌日根塔拉、二连浩特市、乌兰浩特市、索伦、乌拉特中旗(海流图)、白云鄂博、达尔罕茂明安联合旗(百灵庙)、四子王旗、土牧尔台、化德县、察哈尔右翼中旗、克什克腾旗(经棚)、朱日和(温都尔庙)、镶黄旗(新宝力格镇)、正镶白旗、太仆寺旗、多伦县
I_{B1}	赛日川吉(老东庙)、武川县、满都拉(满都拉庙)、卓资县、阿鲁克尔沁旗(天山镇)、巴林左旗(林东镇)、巴林右旗(大板镇)、林西县、通辽市科尔沁区、开鲁县(开鲁镇)、扎鲁特旗(鲁北镇)、苏尼特右旗(赛汉塔拉)、商都县、吉格德－吉格德查干(吉河德)、巴彦毛道、哈日奥日布格、呼热格其特呼都格、达拉特旗、虎勒盖尔、石拐矿区、呼和浩特市区、和林格尔、凉城、丰镇、兴和县、察哈尔右翼前旗、乌兰察布市集宁区、翁牛特旗、花都什、额济纳旗、固阳、拐子湖
I_{B2}	准格尔(薛家湾镇)、鄂托克旗(乌兰镇)、新街镇(扎萨克)、伊金霍洛旗、杭锦旗、鄂尔多斯市东胜区、乌拉特前旗、巴彦淖尔市临河区、五原县、包头市区、托克托县、清水河、宁城县、赤峰市直辖区、土默特左旗、杭锦后旗、磴口县、乌审旗、海渤湾、阿拉善左旗(巴彦浩特镇)、阿拉善右旗额肯呼都格(上井子)、吉兰太、中泉子、乌达

4.1.5 建筑物的窗墙面积比均应符合表4.1.5的限值。如窗墙面积比超过表中规定的数值，则应按本标准第4.4节的有关规定进行建筑耗热量指标和采暖耗煤量指标计算，并应符合本标准第3.0.1条的规定。

表4.1.5 各朝向窗墙面积比限值

气候区 \ 朝向	南向	东向、西向	北向
A1区	≤0.30	≤0.25	≤0.20
A2区	≤0.35	≤0.25	≤0.20
B1区	≤0.40	≤0.30	≤0.25
B2区	≤0.45	≤0.30	≤0.25

注：1 表中的“北向”代表从北偏东小于60°至北偏西小于60°的范围；“东向、西向”代表从东或西偏北小于等于30°至东或西偏南小于60°的范围；“南向”代表从南偏东小于等于30°至南偏西小于等于30°的范围。

2 敞开式阳台的阳台门上部透明部分计入同一朝向窗面积中。

4.1.6 建筑的楼梯间和外廊应封闭，并应设置门窗。在采暖期室外平均温度高于－6℃的地区，楼梯间不采暖，楼梯间的隔墙和户门应采取保温措施。在采暖期室外平均温度小于和等于－6℃的地区，楼梯间宜采暖，入口处应设置门斗等避风、保温设施。

4.1.7 屋面不应采用架空、蓄水、种植和局部透明屋面。

4.1.8 不应设有三面外墙的卧室或起居室；不应设计南向以外的凸窗。

4.1.9 在建筑物采用气密窗或窗户加设密封条的情况下，户内应设置有组织或可调节的有效通风换气设施。

4.2 围护结构热工设计

4.2.1 不同地区采暖居住建筑各部分围护结构的热工性能不应超过表4.2.1规定的限值。若不满足规定值，则应按本标准第4.4节的有关规定进行建筑耗热量指标和采暖耗煤量指标计算，并应符合本标准第3.0.1条的规定。

表 4.2.1　内蒙古主要城镇采暖居住建筑各部分围护结构热工性能限值

围护结构部位	最大传热系数 K [W/(m² · K)]			
	A1 区	A2 区	B1 区	B2 区
屋顶	0.25	0.30	0.35	0.40
外墙	0.30	0.40	0.45	0.45
架空或外挑楼板	0.30	0.40	0.40	0.40
不采暖空间上部顶板	0.35	0.40	0.40	0.40
变形缝两侧墙	0.50	0.55	0.60	0.65
分隔采暖与不采暖空间的隔墙	0.50	0.55	0.60	0.65
不采暖楼梯间(或封闭外廊)内的户门	——	——	1.80	1.80
敞开式阳台门下部门芯板	0.70	0.90	1.00	1.10
采暖楼梯间外门	1.80	2.00	2.20	——
外窗(含阳台门透明部分)	1.60	2.00	2.20	2.30
周边地面	0.20	0.25	0.25	0.30
非周边地面	0.20	0.20	0.20	0.20
与土壤接触的采暖地下室外墙	0.30	0.30	0.35	0.35

注:表中外墙的传热系数为包括结构性热桥在内的外墙平均传热系数值 Km。

4.2.2　结构性热桥部位的内表面温度不应低于室内空气的露点温度。

4.2.3　外窗的气密性不应低于现行国家标准《建筑外窗气密性能分级及其检测方法》GB/T 7107－2002 规定的 4 级。

4.2.4　在设置凸窗时,凸窗凸出部分(从外墙外表面至凸窗外表面)不应大于 500mm,且凸窗的长度不大于 1500mm。相应窗的传热系数限值比普通平窗减小 15%(即:当采用相同的窗时,凸窗的传热系数计算值为其它窗传热系数的 1.15 倍),其不透明的底

部、顶部、侧面墙的传热系数应小于或等于第 4.2.1 条对应部位的传热系数限值的 1.5 倍。

4.2.5　封闭阳台的设计应符合下列要求:

1　阳台与直接连通的房间之间应设置门、窗和隔墙。

2　如果阳台与直接连通的房间之间不设置门、窗和隔墙,则阳台就是所连通房间的外围护结构部分,阳台与室外空气接触的墙体、顶板和地板的传热系数必须满足第 4.2.1 条的限值,带阳台朝向的窗墙面积比必须符合表 4.1.3 的要求。

3　如果阳台与直接连通的房间之间设置了门、窗和隔墙,且门、窗和隔墙的传热系数不大于第 4.2.1 条的限值,窗墙面积比符合表 4.1.3 的限值,则对阳台的热工性能无特殊要求。

4　如果阳台与直接连通的房间之间设置了门、窗和隔墙,且门、窗和隔墙的传热系数大于第 4.2.1 条的限值,则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第 4.2.1 条限值的 1.2 倍,阳台外表面的窗墙面积比不应大于 0.6,阳台窗的传热系数不应大于 2.4W/(m² · K),与阳台直接连通房间的隔墙的窗墙面积比不应超过表 4.1.5 的限值。

4.2.6　跃层的室外平台传热系数限值与屋顶相同。

4.3　围护结构构造设计

4.3.1　外墙、屋顶以及楼地面应优先采用国家建筑标准设计图集中适用于严寒地区居住建筑的节能保温系统与构造设计。

4.3.2　外墙、屋顶、架空或外挑楼板应选择外保温,当选定某一保温系统后不得随意更改系统的构造和组成材料。

4.3.3　外墙与屋顶采用外保温或夹芯保温系统时,应尽量减少混凝土出挑构件和附墙构件。

4.3.4　当外墙有混凝土出挑构件和附墙构件时,应对外墙出挑构件以及附墙部件采取隔断热桥或保温措施。

4.3.5 应对窗洞口四周室外部分的侧墙面进行保温与防护处理，避免窗洞口四周室内部分的侧墙面结露。

4.3.6 应对变形缝、沉降缝和抗震缝处的屋面、外墙缝隙采用弹性保温材料加以封闭。变形缝两侧墙面宜采用内保温。

4.3.7 屋顶的天沟、檐沟，应铺设保温层；在檐沟、檐口与屋面的交接处以及有挑檐的屋顶处，保温层的铺设至少应延伸到墙内，其伸入的长度不应小于墙厚的1/2。

4.3.8 底面接触室外空气的架空或外挑楼板宜采用外保温系统。

4.3.9 底层地面除下设保温层并达到设计要求外，在采暖期室外平均温度低于-6.0℃的地区，外墙的保温层宜向下延伸至当地冻土层的1/2深度以下。

4.3.10 外门窗的构造设计应符合以下规定：

1 门窗的面板缝隙应采取良好的密封措施。玻璃四周应采用弹性好、耐久的密封条或密封胶密封。

2 开启扇应采用双道或多道密封条密封，并采用弹性好、耐久的密封条。

3 外窗周边与墙体应为弹性构造连接，采用高效防潮型保温材料填塞，缝隙应采用密封剂或密封胶密封。

4 外窗应进行结露验算，在设计计算的室内温度和湿度条件下，其内表面温度不宜低于室内的露点温度。外窗的结露验算应符合《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》的规定。

5 采暖楼梯间的出屋顶门及孔盖应与外门的保温性能相同。

4.4 建筑节能判定与计算

4.4.1 当所设计建筑的体形系数、窗墙面积比、外围护结构的热工性能均符合或优于本标准的规定时，可以不进行建筑物耗热量与采暖耗煤量计算，直接判定为符合本标准要求的节能建筑，并填写附录E所提供的建筑节能设计判定表。

4.4.2 当所设计建筑的体形系数、窗墙面积比、围护结构的热工性能中的某一项或多项不符合本标准的规定时，应进行建筑物耗热量与采暖耗煤量计算，根据计算结果调整某些围护结构的热工性能参数，直至满足表**3.0.1**中的限值要求。

4.4.3 居住建筑耗热量指标应按下式计算：

$$q_H = q_{H\cdot T} + q_{INF} - q_{I\cdot H} \qquad (4.4.3-1)$$

式中 q_H——建筑物耗热量指标，W/㎡；

$q_{H\cdot T}$——单位建筑面积通过围护结构的传热耗热量，W/㎡；

q_{INF}——单位建筑面积的空气渗透耗热量，W/㎡；

$q_{I\cdot H}$——单位建筑面积的建筑物内部包括炊事、照明、家电和人体散热的得热量，取3.80 W/㎡。

1 计算单位建筑面积通过围护结构的传热耗热量应按下式计算：

$$q_{H\cdot T} = [(t_i - t_e)\sum(\varepsilon_i \cdot K_i \cdot F_i)]/A_0 \qquad (4.4.3-2)$$

式中 t_i——全部房间平均室内计算温度，取16℃；

t_e——采暖期室外平均计算温度，℃；按附录A中表A.0.1取值；

A_0——建筑面积，㎡，按附录B的规定计算；

F_i——各部分围护结构的面积，㎡，按附录B的规定计算；

K_i——各部分围护结构的传热系数，W/(㎡·K)；对于外墙应取其平均传热系数，计算方法见附录C；

ε_i——围护结构传热系数的修正系数，由于太阳辐射、天空辐射对围护结构传热产生影响，需要修正围护结构传热系数。围护结构传热系数的修正系数是围护结构的有效传热系数与围护结构传热系数的比值。外窗、外墙和屋顶的修正系数值ε_i参见表4.4.3。

表 4.4.3　居住建筑围护结构传热系数的修正系数 ε_i 值

气候分区	有无阳台	外窗			外墙			屋顶
		南	东、西	北	南	东、西	北	水平
I_{A1}	有	0.65	0.82	0.90	0.80	0.90	0.95	0.96
	无	0.43	0.70	0.84				
I_{A2}	有	0.60	0.79	0.90	0.77	0.89	0.95	0.92
	无	0.34	0.66	0.84				
I_{B1}	有	0.55	0.76	0.88	0.73	0.86	0.93	0.89
	无	0.25	0.60	0.80				
I_{B2}	有	0.64	0.81	0.90	0.78	0.89	0.94	0.95
	无	0.39	0.69	0.83				

注：a 窗、墙的朝向按表 4.1.5 中注释的范围确定。

b 阳台不封闭时，阳台门上部透明部分的 ε_i 值，按同朝向有阳台的外窗采用；阳台门下部不透明部分的 ε_i 值，按同朝向外墙采用。阳台封闭时，当封闭阳台的设计是第 4.2.5 条第 2 情形或采暖时，则阳台的外窗按同一朝向无阳台的修正系数取值。

c 不采暖楼梯间的隔墙和户门、不采暖阳台的隔墙与门窗、不采暖空间上部楼板、伸缩缝墙、沉降缝和抗震缝墙等的 ε_i 值，应以温差修正系数 n 代替，参见表 4.4.3.c。

表 4.4.3.c　温差修正系数 n 值

围护结构及其所处情况	温差修正系数 n 值
外墙、平屋顶及与室外空气直接接触的楼板等	1.00
带通风间层的平屋顶、坡屋顶顶棚及与室外空气相通的不采暖地下室上面的楼板等	0.90
与有外门窗的不采暖楼梯间相邻的隔墙：	
1～6 层建筑	0.60
7～30 层建筑	0.50

续表 4.4.3

不采暖地下室上面的楼板：	
地下室外墙上有窗户时	0.75
地下室外墙上无窗户且位于室外地坪以上时	0.60
地下室外墙上无窗户且位于室外地坪以下时	0.40
与有外门窗的不采暖房间相邻的隔墙	0.70
与无外门窗的不采暖房间相邻的隔墙	0.40
伸缩缝、沉降缝墙	0.30
抗震缝墙	0.70

d 接触土壤的地面，取 $\varepsilon_i = 1$。

2　计算单位建筑面积的空气渗透耗热量应按下式计算：

$$q_{INF} = (t_i - t_e)(C_p \cdot \rho \cdot N \cdot V)/A_0 \qquad (4.4.3-3)$$

式中　C_p——空气比热容，取 0.28W · h/(kg · K)；

ρ——空气密度，取 t_e 条件下的值，按下式计算：

$$\rho = \frac{1.293 \times 273}{t_e + 273} = \frac{353}{t_e + 273} \quad kg/m^3 \qquad (4.4.3-4)$$

N——换气次数，取 0.5 次/h；

V——换气体积 m^3，应按附录 B 的规定计算。

4.4.4　采暖耗煤量指标应按下式计算：

$$q_c = (24 \cdot Z \cdot q_H)/(H_C \cdot \eta_1 \cdot \eta_2) \qquad (4.4.4)$$

式中　q_c——采暖耗煤量指标，标准煤 kg/m^2；

Z——采暖期天数，d，按附录 A 中表 A.0.1 取值；

q_H——建筑物耗热量指标，W/m^2；

H_c——标准煤热值，取 8.14×10^3 W · h/kg；

η_1——室外管网输送效率，采取节能措施后取 0.92；

η_2——锅炉运行效率，采取节能措施后取 0.68。

4.4.5　建筑节能设计计算要求参见附录 F。建筑物节能设计计算也可以依据本节能设计标准，利用经过国家权威部门鉴定并广

泛推广使用的同一计算机软件进行计算。

4.4.6 不同地区居住建筑耗热量指标和采暖耗煤量指标不应超过本标准3.0.1条中表3.0.1规定的限值。

4.4.7 集体宿舍、公寓、招待所和托幼建筑等采暖建筑围护结构的热工性能应达到当地采暖居住建筑相同的水平。

5 采暖、通风与空气调节节能设计

5.1 一般规定

5.1.1 居住建筑的热源，应符合以下原则：

1 以热电厂和区域锅炉房为主要热源；

2 在工厂区附近时，应优先利用工业余热和废热；

3 有条件时，宜采用热、电、冷联供系统；

4 采用燃气锅炉的集中锅炉房，供热规模不宜过大，宜配置热源侧一次水、用户侧二次水的两级泵水系统和烟气的余热回收系统。燃气锅炉宜采用燃气和空气能进行比例调节的燃烧控制器等节能措施。

5 有条件时应积极开发利用可再生能源，如太阳能、生物质能、地热能等。

5.1.2 居住建筑的采暖供热系统，应按热水连续采暖进行设计。

5.1.3 除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，居住建筑不应采用直接电热采暖。

5.1.4 集中采暖、空调系统，必须具备分户热量计量的条件。

5.2 热源、热力站与热力网

5.2.1 燃煤集中锅炉房的单台容量不宜小于7.0MW。对于规模较小的住宅区，锅炉房的单台容量可适当降低，但不宜小于4.2MW。

5.2.2 锅炉的选型应与当地长期供应的燃料种类相适应。锅炉的额定效率不应低于表5.2.2中规定的数值。

表 5.2.2　锅炉最低额定效率(%)

燃料品种		锅炉容量(MW)						
		0.7	1.4	2.8	4.2	7.0	14.0	≥28.0
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

5.2.3　锅炉房的锅炉台数,宜采用2~3台,不应多于5台。在低于设计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%。

5.2.4　锅炉房的总装机容量应按下式确定:

$$Q_B = Q_0/\eta_1 \qquad (5.2.4)$$

式中　Q_B——锅炉房总装机容量(W);

Q_0——锅炉负担的采暖设计热负荷(W);

η_1——室外管网输送效率,一般取0.92。

5.2.5　**锅炉房和热力站的一次水总管和二次水总管上,必须设置计量总供热量的热量表;集中采暖系统中的建筑物应在热力入口处设置热量表,作为该建筑物采暖耗热量的依据,并应设置过滤器。**

5.2.6　当采暖供热系统的规模较大时,宜采用间接连接的一、二次水系统,从而提高热源的运行效率,减少输配水电耗。一次水设计供水温度应取115~130℃,回水温度应取70~80℃。

5.2.7　变流量水系统中的一、二次水循环泵,宜采用变频调速水泵;水泵台数宜采用两台(一用一备)。系统较大时,可合理增加台数,但必须避免"大流量、小温差"的运行方式。

5.2.8　**室外管网应进行严格的水力平衡计算,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平衡阀。**

5.2.9　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)。并应符合下列规定:

1　耗电输热比(EHR)的限值,应不大于按下式计算所得数值:

$$EHR \leqslant 0.0056(14 + \alpha\sum L)/\Delta t \qquad (5.2.9-1)$$

式中　Δt——设计供回水温度差(℃);系统中管道全部采用钢管连接时,取$\Delta t = 25$℃;系统中管道有部分采用塑料管材连接时,取$\Delta t = 20$℃;

$\sum L$——室外主干线(包括供回水管)总长度(m);

α——包括局部阻力因素在内的沿程比压降,取值如下:

当$\sum L \leqslant 500$m时,$\alpha = 0.0115$;

当$500 < \sum L < 1000$m时,$\alpha = 0.0092$;

当$\sum L \geqslant 1000$m时,$\alpha = 0.0069$。

2　工程设计的实际耗电输热比(EHR),可按下式计算:

$$EHR = N/(Q \cdot \eta_e) \qquad (5.2.9-2)$$

式中　N——水泵在设计工况点的轴功率(KW);

Q——供热设计热负荷(KW);

η_e——电机和传动部分的效率(%);采用直联方式时,$\eta_e = 0.85$;采用连轴器连接方式时,$\eta_e = 0.83$。

3　水泵在设计工况点的轴功率,应按下式计算:

$$N = \rho GH/(102\eta) \qquad (5.2.9-3)$$

式中　ρ——水在工作温度下的密度(kg/m^3);

G——水泵设计工况点的流量(m^3/s);

H——水泵设计工况点的扬程(m);

η——水泵样本提供的设计工况点的水泵效率(%)。

5.2.10　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,宜采用直埋管敷设。

5.2.11　供热管道的保温厚度应不小于附录J规定的最小厚度

δ_{min}；选用其他保温材料或其导热系数与附录J中值差异较大时，最小保温厚度应按下式修正：

$$\delta'min = \frac{\lambda'_m \delta_{min}}{\lambda_m} \quad (5.2.11)$$

式中 $\delta'min$——修正后的最小保温厚度(mm)；

δmin——附录中的最小保温厚度(mm)；

λ'_m——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_m——附录中保温材料在其平均使用温度下的导热系数[W/(m·K)]。

5.2.12 单台锅炉容量超过7.0MW的大型燃煤锅炉房应设置计算机运行调度、监测系统，自动调节给煤量、鼓风量、引风量等。并应符合《高效燃煤锅炉房设计规程》(CECS150:2003)中自动控制和节能的有关规定。

5.2.13 燃气锅炉房直供系统和热力站供热系统应设供热量自动控制装置。

5.2.14 静态平衡阀、自力式流量控制阀或自力式压差控制阀应按照下列原则选择：

(1)阀门的两端压差范围应符合阀门产品标准的要求；

(2)阀门的规格应经计算确定。

5.2.15 热力入口供水管压力表(或其他压力仪表的测头)应安装在静态平衡阀(或其他控制阀)的下游，回水管压力表(或其他压力仪表的测头)应安装在静态平衡阀(或其他控制阀)的上游，压力表的精度和量程应与室内系统压力相适应。

5.2.16 热媒输配系统应在管网平衡调试合格后方可验收，并以调试记录作为验收资料。

5.2.17 室外热力管网施工图的各热力入口应标注下列内容：

1 额定流量；

2 室内侧的供回水压差(不包括静态平衡阀、流量控制阀或压差控制阀的阻力)；

3 各热力入口资用压差。

注：同一供热系统中所有建筑物(包括公共建筑)的热力入口均应标注。

5.3 采暖系统

5.3.1 采用低温热水地面辐射采暖系统时，户内建筑面积不宜小于80㎡。低温地面辐射采暖系统的供水温度不宜超过55℃，供回水设计温差宜取10℃。

5.3.2 室内采暖系统的制式，宜采用水平双管系统。如采用单管系统，应设置跨越管或装置分配阀(H阀)。

5.3.3 采暖系统的设计，均应满足有效进行分户或分室温度控制的要求。采暖系统的散热器和其他末端设备，应设置调节性能可靠的自力式温控阀或手动调节阀。

5.3.4 居住建筑的公共用房和公用空间应单独设置采暖系统，并宜设置热计量装置。

5.3.5 散热器宜明装；散热器应选择外表面为非金属性涂料的散热器或表面刷非金属性涂料。

5.3.6 在满足室内各环路水力平衡和热计量的前提下，每栋建筑宜设一个热力入口。

5.3.7 当不具备集中热源条件，经过对环境影响的评估，需要采用户式燃气供暖炉采暖时，户式供暖炉的选用应符合下列节能要求：

1 额定热量和采暖负荷相适合，容量不宜过大；

2 燃气热风供暖炉的额定热效率不低于80%；

3 燃气热水供暖炉的额定热效率不低于88%，部分负荷热效率不低于85%；

4　宜采用具有同时自动调节燃气量和燃烧空气量功能的产品，并配置室温控制器；

5　燃气热水供暖炉的配套循环水泵应与系统特性相匹配。

5.3.8　单体建筑采暖施工图的各热力入口应标注下列内容：

1　设计热负荷；

2　设计供回水温度、额定流量；

3　室内侧的供回水压差（不包括静态平衡阀、流量控制阀或压差控制阀的阻力）。

注：同一供热系统中所有建筑物的热力入口均应标注。

5.4　通风与空气调节系统

5.4.1　居住建筑设计应充分利用自然通风，应处理好室内气流组织，提高自然通风效率，减少机械通风和空调的使用时间。设置的机械通风或空调系统不应妨碍建筑物的自然通风。

5.4.2　居住建筑的主要居住空间，应采取可以调节换气量的措施。

5.4.3　有条件时，新风和排风之间宜采用带热回收功能的机械换气装置。

5.4.4　居住建筑采用分散式房间空调器进行空调和采暖时，应选用符合现行国家标准《房间空气调节器能效限定值及能源效率等级》GB12021.3——2004 中能效等级 2 级的空调器。居住建筑采用户式空调（热泵）系统时，所选用机组在名义工况时的制冷性能系数（COP）应符合《蒸汽压缩循环冷水（热泵）机组——户用和类似用途的冷水（热泵）机组》GB/T18430.2——2001 的规定。

5.4.5　居住建筑采用分体式空气调节器时，室外机的安装位置必须符合下列要求：

1　必须设置在通风良好的地方；

2　应尽量避免阳光直射，必要时可设置遮阳板；

3　应防止进风与排风短路；

4　应远离热排气口和含油蒸汽、污浊气体、腐蚀性气体的排出口；

5　应防止热污染和噪声污染。

附录A　内蒙古主要城镇采暖期计算参数

表 A.0.1　内蒙古主要城镇采暖期计算参数

序号	地　名	计算用采暖期		
		天数 Z(d)	室外平均温度(℃)	度日数 HDD18(℃·d)
1	根河镇(额尔古纳左旗)	230	-15.8	7774
2	图里河	227	-15.9	7695
3	三河镇	217	-14.9	7118
4	牙克石市	215	-15.0	7095
5	苏格河	227	-13.2	7082
6	呼伦贝尔市海拉尔区	210	-14.2	6762
7	阿里河镇(鄂伦春自治旗)	213	-13.3	6667
8	满洲里市	211	-12.8	6499
9	新巴尔虎左旗	204	-13.3	6385
10	小二沟	202	-13.2	6302
11	博克图	210	-11.3	6153
12	新巴尔虎右旗	197	-12.8	6068
13	扎兰屯市	192	-9.9	5357
14	阿尔山市	228	-12.2	6886
15	索伦	190	-9.5	5225
16	乌兰浩特市	178	-9.6	4913

续表 A.0.1

序号	地　名	计算用采暖期		
		天数 Z(d)	室外平均温度(℃)	度日数 HDD18(℃·d)
17	鲁北镇(扎鲁特旗)	167	-7.5	4259
18	开鲁镇	164	-7.7	4215
19	通辽市科尔沁区	162	-7.6	4147
20	乌拉盖(嘎海庙)	200	-11.9	5980
21	阿巴嘎旗新浩特镇(汉贝庙)	195	-12.3	5909
22	东乌珠穆沁旗(乌里雅斯太镇)	194	-12.4	5898
23	西乌珠穆沁旗(巴彦乌拉镇)	199	-11.0	5771
24	那仁宝勒格	202	-10.2	5696
25	锡林浩特市	190	-10.5	5415
26	多伦县	192	-9.2	5222
27	苏尼特左旗满都拉图镇(贝勒庙)	183	-10.6	5234
28	正兰旗(上都镇)	198	-8.4	5227
29	太仆寺旗(宝昌镇)	196	-8.6	5214
30	正镶白旗(明安图镇)	193	-8.8	5174
31	二连浩特市	180	-9.9	5022
32	镶黄旗(新宝拉格镇)	186	-8.6	4975

续表 A.0.1

序号	地 名	计算用采暖期		
		天数 Z(d)	室外平均温度(℃)	度日数 HDD18(℃·d)
33	乌日根塔拉	181	-9.2	4923
34	苏尼特右旗(赛汉塔拉)	176	-8.0	4576
35	朱日和(温都尔庙)	172	-8.4	4541
36	克什克腾旗(经棚)	186	-8.3	4892
37	林西县	178	-7.5	4539
38	巴林右旗(大板镇)	174	-7.3	4402
39	巴林左旗(林东镇)	170	-7.7	4369
40	阿鲁克尔沁旗(天山镇)	168	-7.4	4267
41	花都什	165	-6.5	4043
42	翁牛特旗(乌丹镇)	165	-6.1	3977
43	赤峰市直辖区	160	-6.0	3840
44	宁城县	157	-5.7	3721
45	察哈尔右翼中旗	200	-8.6	5320
46	化德县	194	-8.5	5141
47	土牧尔台	190	-8.8	5092
48	四子王旗	187	-8.4	4937
49	卓资县	188	-7.7	4832
50	达尔罕茂明安联合旗(百灵庙)	182	-8.1	4750

续表 A.0.1

序号	地 名	计算用采暖期		
		天数 Z(d)	室外平均温度(℃)	度日数 HDD18(℃·d)
51	商都县	184	-7.4	4674
52	满都拉(满都拉庙)	179	-7.4	4547
53	武川县	191	-7.8	4928
54	乌兰察布市集宁区	180	-7.0	4500
55	察哈尔右翼前旗	177	-7.0	4425
56	兴和县	177	-6.8	4390
57	丰镇	173	-6.3	4204
58	凉城	168	-6.6	4133
59	和林格尔	165	-6.1	3977
60	清水河	152	-5.6	3587
61	呼和浩特	166	-6.2	4017
62	土默特左旗	162	-5.8	3856
63	托克托县	159	-5.6	3752
64	白云鄂博	191	-8.2	5004
65	固阳	176	-7.0	4400
66	石拐矿区	170	-6.1	4097
67	包头	162	-6.0	3888
68	海流图(乌拉特中旗)	177	-8.1	4620
69	虎勒盖尔	168	-6.4	4099
70	五原县	165	-5.9	3944

续表 A.0.1

序号	地 名	计算用采暖期		
		天数 Z(d)	室外平均温度(℃)	度日数 HDD18(℃·d)
71	巴彦淖尔市临河区	161	-5.3	3751
72	陕坝镇(杭锦后旗)	159	-5.5	3737
73	乌拉特前旗(西山嘴镇)	158	-5.3	3681
74	磴口县(巴彦高勒)	156	-4.6	3526
75	鄂尔多斯市东胜区	169	-5.5	3972
76	杭锦旗	166	-5.9	3967
77	达拉特旗	163	-6.2	3945
78	伊金霍洛旗(阿勒腾席勒镇)	169	-5.7	3863
79	新街镇(扎萨克)	164	-5.5	3854
80	鄂托克旗(乌兰镇)	163	-5.5	3831
81	乌审旗	160	-4.4	3584
82	准格尔(薛家湾镇)	153	-5.2	3550
83	海渤湾	143	-4.3	3189
84	乌达	142	-3.8	3096
85	赛日川吉(老东庙)	154	-7.2	3881
86	呼热格其特呼都格(呼鲁赤古特)	158	-6.5	3871

续表 A.0.1

序号	地 名	计算用采暖期		
		天数 Z(d)	室外平均温度(℃)	度日数 HDD18(℃·d)
87	额济纳旗(达来呼布镇)	152	-7.0	3800
88	哈日奥日布格	154	-6.6	3788
89	巴彦毛道	155	-6.3	3767
90	拐子湖	153	-6.4	3733
91	吉格德—吉格德查干(吉河德)	150	-6.2	3630
92	阿拉善左旗(巴彦浩特镇)	150	-5.0	3450
93	阿拉善右旗额肯呼都格(上井子)	152	-4.4	3405
94	吉兰太	149	-4.5	3353
95	中泉子	146	-4.9	3343

附录B 关于面积和体积的计算

B.0.1 建筑面积(A_0),应按各层外墙外包线围成的平面面积的总和计算,其中包括采暖半地下室和地下室的面积。

B.0.2 建筑体积(V_0),应按与计算建筑面积所对应的建筑物外表面和底层地面所围成的体积计算。

B.0.3 换气体积(V),楼梯间或封闭外廊不采暖时,应按 $V=0.60\ V_0$ 计算;楼梯间或封闭外廊采暖时,应按 $V=0.65\ V_0$ 计算。

B.0.4 屋顶或顶棚面积,应按支承屋顶的外墙外包线围成的面积计算。如果楼梯间或封闭外廊不采暖,则应减去所对应的屋顶面积。

B.0.5 外墙面积,应按不同朝向分别计算。某一朝向的外墙面积,由该朝向的外表面积减去外窗洞口面积构成。如果楼梯间或封闭外廊不采暖,则应减去楼梯间或封闭外廊所对应的外墙面积。

B.0.6 外窗(包括敞开阳台的阳台门上部透明部分)面积,应按不同朝向和上部有、无阳台分别计算,取窗洞口面积。当封闭阳台为第4.2.5条中的第2种情形时,围合阳台各朝向的窗面积应分别计入所在朝向的窗面积中。

B.0.7 凸窗的窗面积和凸窗所占的墙面积,当凸出部分(从外墙的外表面至凸窗外表面)不大于500mm时,且凸窗的长度不大于1500mm时,都按窗洞口的面积计算;当凸出部分大于500mm或凸窗的长度大于1500mm时,应分别按不同朝向的实际面积计入所在朝向的窗面积中。

B.0.8 外门面积,应按不同朝向分别计算,取外门洞口面积。

B.0.9 敞开阳台的阳台门下部不透明部分面积,应按不同朝向分别计算,取洞口面积。

B.0.10 地面面积,应按外墙内侧围成的面积计算,分周边与非周边。周边地面系指由外墙内侧算起向内2.0m范围内的地面,其余的为非周边地面。如果楼梯间不采暖还应减去楼梯间所占的面积。采暖地下室与半地下室的地面均按非周边地面计算。

B.0.11 地板面积,应按外墙内侧围成的面积计算,并划分为接触室外空气的地板和不采暖地下室上部的地板。

B.0.12 楼梯间隔墙面积,楼梯间不采暖时应计算这一面积,由楼梯间各层隔墙总面积减去户门洞口总面积构成。

B.0.13 户门面积,楼梯间不采暖时应计算这一面积,由各层户门的门洞面积的总和构成。

B.0.14 某一朝向外围护结构总面积,是在该朝向上建筑外墙、门、窗、采暖阳台以及玻璃幕墙等围护结构的面积之和。

附录C 围护结构热工计算

C.0.1 墙体或屋面的传热系数K应按下列公式计算：

$$K=\frac{1}{R_0}=\frac{1}{(R_i+R+R_e)} \qquad (C.0.1-1)$$

$$R=\sum R_j \qquad (C.0.1-2)$$

$$R_j=\frac{\delta_j}{\lambda_{c,j}} \qquad (C.0.1-3)$$

$$\lambda_{c,j}=\lambda_j\cdot\alpha \qquad (C.0.1-4)$$

式中 R_0——围护结构传热阻，是围护结构（包括两侧表面空气边界层）阻抗热传递的能力，$(m^2\cdot K)/W$；

R_i——内表面换热阻，$(m^2\cdot K)/W$，一般取 $R_i=0.11(m^2\cdot K)/W$；

R_e——外表面换热阻，$(m^2\cdot K)/W$，一般取 $R_e=0.04(m^2\cdot K)/W$；

R——墙体或屋面结构层的热阻，等于构成墙体或屋面的各层材料的热阻之和，$(m^2\cdot K)/W$，由单一或多层材料构成的结构层热阻R按公式（C.0.1-3）和（C.0.1-4）计算；由两种以上材料组成的、两向非匀质的围护结构（包括多种形式的空心砌块、填充保温材料的墙体等，但不包括多孔粘土实心砖），其平均热阻应按《民用建筑热工设计规范》GB50176-93中附录二的公式进行计算；

δ_j——各材料层的厚度，m；

$\lambda_{c,j}$——各材料层的计算导热系数，$W/(m\cdot K)$；

λ_j——各材料层的标准导热系数，一般为实验室干燥状态下的测定值，$W/(m\cdot K)$；

α——考虑材料的使用位置和自然环境中湿度影响的大于

1.0的修正系数，参见附录G。

C.0.2 外墙的平均传热系数 K_m 应由外墙主体部位的传热系数 K_p 与其对应面积 F_p 和结构热桥部位的传热系数 K_b 与对应面积 F_b，用加权平均方法按下式计算：

$$K_m=\frac{K_p\cdot F_p+K_{b1}\cdot F_{b1}+K_{b2}\cdot F_{b2}+\cdots\cdots+K_{bn}\cdot F_{bn}}{F_p+F_{b1}+F_{b2}+\cdots\cdots+F_{bn}} \qquad (C.0.2-1)$$

式中 K_m——外墙平均传热系数，$W/(m^2\cdot K)$；

K_p——外墙主体部位传热系数，$W/(m^2\cdot K)$；

F_p——外墙主体部位面积，m^2；

K_{b1}、K_{b2}、K_{bn}——外墙各个结构性热桥部位的传热系数，$W/(m^2\cdot K)$；

F_{b1}、F_{b2}、F_{bn}——外墙各个结构性热桥部位的面积，m^2。

在工程实践中，由于主体部位与热桥部位的面积 F_p 与 F_b 的计算比较繁琐，而且也不易计算准确，为了方便外墙建筑热工节能计算，可采用以下简化方法计算外墙的平均传热系数。

$$K_m=(A\cdot K_p+B\cdot K_b) \qquad (C.0.2-2)$$

式中 K_b——外墙多个结构性热桥部位传热系数中的最大值，$W/(m^2\cdot K)$；

A——外墙中主体部位面积所占墙体面积的比值；

B——外墙中结构性热桥部位面积所占墙体面积的比值；

其它符号同上。

表C.0.2 A与B的经验参考取值

建筑的结构体系	A	B
砖混结构体系	0.75	0.25
钢筋混凝土框架结构体系	0.65	0.35
钢筋混凝土框剪结构体系	0.55（填充墙）	0.45

续表 C.0.2

钢筋混凝土剪力墙结构体系	0.35(填充墙)	0.65(剪力墙)
	亦可直接取剪力墙部位的 k 作为 K_m	

C.0.3 楼板层传热系数 K 应按公式(C.0.1-1)～(C.0.1-4)计算。其中：

1 当计算不同的采暖空间的层间楼板时，其内外表面换热阻均取 $R_i = R_e = 0.11(m^2 \cdot K)/W$；

2 当计算底层接触室外空气架空或外挑楼板时，其内表面换热阻取 $R_i = 0.11(m^2 \cdot K)/W$，外表面换热阻取 $R_e = 0.05(m^2 \cdot K)/W$；

3 当计算地下室或地下停车库的楼板时，其内表面换热阻取 $R_i = 0.11(m^2 \cdot K)/W$，外表面换热阻取 $R_e = 0.08(m^2 \cdot K)/W$；

4 当计算有钢筋混凝土梁、肋的底层接触室外空气的架空通风或外挑楼板，且采用的外保温系统只是粘结在楼板底面时，应按公式(C.0.2-1)计算楼板的平均传热系数 K_m。

C.0.4 底层的周边地面和非周边地面当其保温层热阻值大于或等于表 C.0.4 中的热阻值时，各传热系数值可参考表 C.0.4 取值。与土壤接触的采暖地下室外墙，在采暖期室外平均温度低于-6.0℃的地区，冻土层 1/2 深度以上的保温层厚度宜与外墙相同，冻土层 1/2 深度以下的保温层热阻不小于表 C.0.4 中的限值，则其传热系数值可参考表 C.0.4 取值。

表 C.0.4 底层地面和与土壤接触的采暖地下室外墙传热系数参考值

气候分区		A1	A2	B1	B2
周边地面	保温层热阻 R $(m^2 \cdot K)/W$	1.90	1.80	1.60	1.40
	传热系数 K W/$(m^2 \cdot K)$	0.20	0.25	0.25	0.30
非周边地面	保温层热阻 R $(m^2 \cdot K)/W$	1.40	1.20	1.00	0.80
	传热系数 K W/$(m^2 \cdot K)$	0.20	0.20	0.20	0.20
与土壤接触的采暖地下室外墙	保温层热阻 R $(m^2 \cdot K)/W$	1.90	1.80	1.60	1.40
	传热系数 K W/$(m^2 \cdot K)$	0.30	0.30	0.35	0.35

附录 D 建筑设计说明节能专篇

D.0.1 在居住建筑设计的总说明中，要求有《节能专篇》。其中建筑热工部分的内容与要求如下：

1 工程名称_____；结构类型_____。

2 总建筑面积_____ m^2；建筑体积_____ m^3；地上层数_____；地下层数_____。

3 本工程项目地处严寒地区的_____区；采暖期室外计算温度____℃；采暖期度日数 HDD18 _____℃·d。

4 工程所在地该类居住建筑耗热量指标_____ W/m^2；采暖耗煤量指标_____ kg/m^2。

5 所设计建筑的窗墙面积比：东_____，西_____，南_____，北_____。体形系数_____。

6 该建筑的窗墙面积比限值：东_____，西_____，南_____，北_____；体形系数限值_____。

7 建筑围护结构各部分的节能措施与热工性能：

建筑围护结构	采用的节能措施与构造	传热系数 W/$(m^2 \cdot K)$	备注
屋顶			
外墙			
架空或外挑楼板			
不采暖空间部分顶板			
变形缝两侧墙			
分隔采暖与非采暖空间的隔墙			

不采暖楼梯间(或封闭外廊)内的户门			
敞开式阳台门下部门芯板			
采暖楼梯间外门			
外窗			
＿向凸窗			
＿＿阳台			
周边地面			
非周边地面			
与土壤接触的采暖地下室外墙			

8　其它需要特别说明的节能措施及相关技术参数。

附录E 建筑节能设计判定表

E.0.1 所设计建筑是否满足本标准的节能要求，可利用表E.0.1进行判定。

表E.0.1 建筑节能设计判定表

工程名称				工程编号	
建筑设计单位				建筑面积	m^2
建筑体积	m^3	地上层数		体形系数S	
结构类型		地下层数		体形系数限值	≤

当地居住建筑各朝向的窗墙面积比限值				所设计建筑各朝向的窗墙面积比			
南向	东向	西向	北向	南向	东向	西向	北向
≤	≤	≤	≤				

围护结构部位	设计建筑	标准限值	备注
	传热系数K［W/(m^2·K)］		
屋顶		≤	
外墙		≤	
底面接触室外空气的架空或外挑楼板		≤	
不采暖空间上部顶板		≤	
变形缝两侧墙		≤	
分隔采暖与不采暖空间的隔墙		≤	
不采暖楼梯间(或封闭外廊)内的户门		≤	
敞开阳台门下部门芯板		≤	
采暖楼梯间外门		≤	
外窗		≤	
凸窗		≤	
周边地面		≤	
非周边地面		≤	
与土壤接触的采暖地下室外墙		≤	

注 当所设计建筑的各项指标都满足标准限值时，可直接判定所设计建筑为节能建筑。			设计单位： （盖章） 年 月 日	图审单位意见： （盖章） 年 月 日
项目负责人				
计算人				
审核人				
审定人				

另注：当所设计建筑的各项指标不能完全满足本表的限值时，必须进行节能设计热工与采暖能耗计算，并调整所设计建筑的材料和构造，直至使所设计建筑的采暖耗热量与采暖耗煤量小于或等于本标准附录A的限值。

附录F　建筑节能设计计算表

F.0.1　居住建筑耗热量与采暖耗煤量计算参见表F.0.1，最终使计算结果不大于当地的相应指标值。

表F.0.1　建筑节能设计计算表

工程名称				建筑面积 A_0	m^2
建筑设计单位				体形系数S	
建筑体积 V_0	m^3	采暖期天数	d	室外平均温度	℃

围护结构部位			节能设计计算内容			
			ε_i	K_i [W/(m^2·K)]	F_i (m^2)	$\varepsilon_i \cdot K_i \cdot F_i$ (W/K)
屋顶						
外墙	南					
	东					
	西					
	北					
底面接触室外空气的架空或外挑楼板						
不采暖空间上部顶板						
变形缝两侧墙						
分隔采暖与不采暖空间的隔墙						
不采暖楼梯间(或封闭外廊)内的户门						
敞开阳台门下部门芯板						
外窗	南	外窗				
		凸窗				
	北	无阳台窗				
		有阳台窗				
	东	无阳台窗				
		有阳台窗				
	西	无阳台窗				
		有阳台窗				
外门						
地面	周边地面		1.00			
	非周边地面		1.00	0.20		
与土壤接触的采暖地下室外墙			1.00			
$\Sigma(\varepsilon_i \cdot K_i \cdot F_i)$						

围护结构传热耗热量 $q_{H\cdot T}=[(t_i-t_e)\Sigma(\varepsilon_i \cdot K_i \cdot F_i)]/A_0=$ (W/m^2)

空气渗透耗热量 $q_{INF}=(t_i-t_e)(C_p \cdot \rho \cdot N \cdot V)/A_0=[(t_i-t_e)(0.28\rho \cdot 0.5V)]/A_0=$ (W/m^2)

建筑物耗热量 $q_H=q_{H\cdot T}+q_{INF}-q_{I\cdot H}=q_{H\cdot T}+q_{INF}-3.8=$ (W/m^2)

采暖耗煤量 $q_c=24 \cdot Z \cdot q_H/H_c \cdot \eta_1 \cdot \eta_2=4.713\times10^{-3} \cdot Z \cdot q_H=$ (kg/m^2)

建筑耗热量指标 $q_H=$ (W/m^2) 采暖耗煤量指标 $q_c=$ (kg/m^2)	设计单位： （盖章） 年　月　日	图审单位意见： （盖章） 年　月　日

计算人		
审核人		
审定人		

附录G　保温材料的导热系数λ及修正系数α

G.0.1　保温材料在不同使用场合中的导热系数λ与修正系数α可按表G.0.1选用。

表G.0.1　保温材料的导热系数与修正系数

材料名称	干密度 ρ_o (kg/m^3)	标准导热系数λ (W/m·K)	使用场合及影响因素	修正系数α	计算导热系数 λ_c (W/m·K)
胶粉聚苯颗粒浆料	230	0.06	墙体保温层	1.20	0.072
胶粉聚苯颗粒浆料	230	0.06	屋面保温层	1.50	0.090
胶粉聚苯颗粒浆料	230	0.06	楼板保温层	1.30	0.078
岩棉、矿棉、玻璃棉板	80～200	0.045	墙体保温层，龙骨、插筋	1.30	0.059
岩棉、矿棉、玻璃棉板	80～200	0.045	架空屋面、夹芯墙，砖墩等	1.90	0.086
聚苯乙烯泡沫板	20～30	0.042	彩色钢板夹芯屋面	1.00	0.042
聚苯乙烯泡沫板	20～30	0.042	墙体保温层，龙骨、灰缝	1.20	0.050
聚苯乙烯泡沫板	20～30	0.042	钢筋混凝土夹芯墙，压缩、插筋	1.50	0.063
聚苯乙烯泡沫板	20～30	0.042	屋面保温层，压缩、吸湿	1.50	0.063
聚苯乙烯泡沫板	20～30	0.042	架空屋面保温层，砖墩	1.90	0.080
钢丝网架聚苯板	20～30	0.042	墙体保温层	1.55	0.065
无溶剂聚氨酯硬泡板	50	0.027	墙体、平屋面保温层	1.20	0.032
无溶剂聚氨酯硬泡板	50	0.027	坡屋面保温层	1.50	0.041
乳化沥青珍珠岩板	400	0.12	屋面保温层，灰缝、吸湿	1.20	0.144
乳化沥青珍珠岩板	300	0.09	屋面保温层，灰缝、吸湿	1.20	0.108
乳化沥青珍珠岩板	400	0.12	楼板保温层	1.30	0.156
高强度珍珠岩板	400	0.12	墙体保温层，灰缝	1.20	0.144
高强度珍珠岩板	400	0.12	楼板保温层	1.30	0.156
憎水型珍珠岩板	200	0.07	屋面保温层，灰缝	1.30	0.091
水泥聚苯板	300	0.09	墙体保温层，灰缝、吸湿	1.30	0.117
浮石砂	600	0.20	屋面保温层	1.50	0.300
陶粒空心砌块砌体	650	0.49	墙体填充型	1.00	0.490
粘土空心砖砌体	1200	0.60	墙体填充型	1.00	0.600
粘土多孔砖砌体	1400	0.58	墙体承重型	1.00	0.580
保温砂浆	800	0.29	楼板保温层	1.30	0.377
挤塑聚苯板	30	0.03	墙体保温层	1.10	0.033
挤塑聚苯板	30	0.03	楼板、屋面、地面保温层	1.20	0.036
现场发泡聚氨酯硬泡体	≥30	0.025	屋面保温层	1.10	0.028

注　表中的标准导热系数为检测条件下的实测值，计算导热系数是在不同的使用场合、考虑影响因素修正以后的值，此值仅供设计计算参考采用。

附录H 采暖供热系统节能判定表

表H.0.1 采暖供热系统节能判定表

<table>
<tr><th colspan="3">室外供热系统</th><th colspan="5">室内采暖系统</th></tr>
<tr><th colspan="2">系统项目</th><th>有或无</th><th>数值</th><th colspan="3">系统项目</th><th>有或无</th><th>数值</th></tr>
<tr><td colspan="2">供热量自动控制装置</td><td></td><td>——</td><td colspan="3" rowspan="2">采暖负荷计算书</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">——</td></tr>
<tr><td colspan="2">各环路水力平衡计算相对差额</td><td>——</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">热力入口的静态平衡阀（自力式流量控制阀或自力式压差控制阀）</td><td></td><td>——</td><td colspan="3">采暖设计热负荷指标</td><td>——</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">热计量装置</td><td rowspan="2">锅炉房出口、热力站换热器的二次水出口</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">——</td><td rowspan="2">散热器采暖系统</td><td rowspan="2">散热器恒温阀</td><td>单管</td><td></td><td rowspan="2">——</td></tr>
<tr><td>双管</td><td></td></tr>
<tr><td>各楼栋</td><td></td><td>——</td><td>地板辐射采暖系统</td><td colspan="2" rowspan="2">温度自动调控装置</td><td></td><td>——</td></tr>
<tr><td>各户（热量分摊装置或方法）</td><td></td><td>——</td><td>风机盘管系统</td><td></td><td>——</td></tr>
</table>

附录Ⅰ 电采暖节能判定表

表Ⅰ.0.1 电采暖节能判定表

	是否具备集中热源	供电政策是否支持	环保或消防是否有限制	是否低谷电蓄热	备 注
普通电散热					
家用电锅炉					
蓄热式电锅炉					昼间用电高峰不启用
其它					

附录J 采暖供热管道最小保温厚度 δ_{min}

表J.0.1 采暖供热管道最小保温厚度 δ_{min}

保温材料	直径(mm) 公称直径	直径(mm) 外径 D	最小保温厚度 δ_{min}(mm)
岩棉或矿棉管壳 $\lambda_m = 0.0314 + 0.0002t_m$(W/m·K) $t_m = 70℃$ $\lambda_m = 0.0452$ (W/m·K)	25～32 40～200 250～300	32～38 45～219 273～325	30 35 55
玻璃棉管壳 $\lambda_m = 0.024 + 0.00018t_m$(W/m·K) $t_m = 70℃$ $\lambda_m = 0.037$ (W/m·K)	25～32 40～200 250～300	32～38 45～219 273～325	25 35 50
聚氨酯硬质泡沫保温管 $\lambda_m = 0.02 + 0.00014t_m$(W/m·K) $t_m = 70℃$ $\lambda_m = 0.03$ (W/m·K)	25～32 40～200 250～300	32～38 45～219 273～325	20 25 45

注 1 表中 λm 为保温材料层的导热系数;tm 为保温材料层的平均使用温度,取管道内热媒与管道周围空气的平均温度。

2 最小保温层厚度是根据内蒙古《民用建筑节能设计标准实施细则(采暖居住建筑部分)》DB15/T259－1997 表 5.3.3 的数据和第 5.3.5 条的规定合并计算后的结果。

附录K　本标准用词说明

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：

K.0.1　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”。

K.0.2　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”。

K.0.3　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”。

K.0.4　表示有选择，在一般条件下可以这样做的，采用“可”。

内蒙古自治区工程建设标准

居住建筑节能设计标准

DBJ03——35——2008

条文说明

目　次

1　总则 …… (47)
3　节能目标与室内设计参数 …… (48)
4　建筑与建筑热工设计 …… (49)
4.1　一般规定 …… (49)
4.2　围护结构热工设计 …… (52)
4.3　围护结构构造设计 …… (53)
4.4　建筑节能判定与计算 …… (55)
5　采暖、通风与空气调节节能设计 …… (58)
5.1　一般规定 …… (58)
5.2　热源、热力站与热力网 …… (59)
5.3　采暖系统 …… (67)
5.4　通风与空气调节系统 …… (69)

1 总　　则

1.0.1 建设节约型社会的活动已深入到各个经济领域之中，在建筑领域内节能降耗、提高资源的利用率已成为工作的重要组成部分。由于居住建筑量大、面广，使其率先达到节能第三步目标的要求，对实现节约能源和环境保护具有重大意义。

本标准是为了满足建筑节能工作不断深入的需求，在执行内蒙古自治区地方标准《民用建筑节能设计标准实施细则（采暖居住建筑部分）》DB15/T 259－1997 的基础上，根据自治区的实际气候条件与工程建设情况而制定的。

1.0.2 本标准主要针对设置集中供暖系统新建、扩建和改建的居住建筑，对于未设置集中供暖系统的居住建筑，可参照执行。其它建筑如：集体宿舍、招待所、托幼建筑、公寓和列入居住类建筑的旅馆——《旅馆建筑设计规范》JGJ62－90 中四至六级的小型旅馆均应参照本标准执行。

1.0.3 居住建筑的节能设计是根据我区的气候条件，在确保室内热环境质量的前提下，考虑内蒙古经济、技术和市场材料供应的实际情况，通过提高建筑的总体热工性能和采暖、通风和照明系统的能源利用效率，实现国家的节能 65% 目标。

1.0.4 内蒙古属风能、太阳能、生物质能以及浅层地能资源较为丰富的地区，根据绿色环保与生态建设的战略要求，在居住建筑设计中大力提倡、并鼓励充分利用可再生能源。

1.0.5 随着建筑节能工作的进一步开展，相关的科学研究在不断深入。在研究编制本标准的过程中，国家的《民用建筑热工设计规程》GB50176 和《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ26 都在修订之中。居住建筑除应满足本标准外，尚应符合国家现行有关标准的强制性条文规定。

3 节能目标与室内设计参数

3.0.1 节能目标的基准值，仍然沿用内蒙古地区 1980－1981 年 4 单元 6 层楼住宅通用设计中体形系数小于 0.3 的住宅采暖耗热量指标计算值，经线性处理后的数据作为基准能耗。在此能耗值的基础上，确定了居住建筑全年的采暖能耗节约 65% 为本标准的节能目标。并按此目标提出建筑、热工以及采暖设计的具体要求。

考虑到目前居住建筑的多样性与复杂性，标准中的节能设计，以在一定的室内设计参数条件下，控制建筑与设备的设计参数、建筑外围护结构的热工性能指标为手段，强调以完全符合本标准的强制性条文要求或设计建筑耗热量与采暖耗煤量不大于当地建筑节能 65%（表 3.0.1 中）的采暖耗热量指标与耗煤量指标限值，为是否达到节能的判据。

3.0.2 本条文中取室内设计温度为 18℃，平均计算温度为 16℃，并不是冬季所有居住建筑的实际采暖温度，而是在计算建筑物采暖耗热量时的一个统一参数。换气次数取 0.5 次/h，是依据有关室内空气质量标准确定的一个计算值，也不完全与实际住户控制下的换气次数相同。

3.0.3 对于设置集中供暖系统的居住建筑，室外管网输送效率在采取节能措施前取 0.85，采取节能措施后取 0.92；锅炉运行效率在采取节能措施前取 0.55，采取节能措施后取 0.68。对于未设置集中供暖系统的居住建筑，在计算其采暖耗煤量指标值时，可使用本条的参数进行理论计算。

4 建筑与建筑热工设计

4.1 一般规定

4.1.1 建筑的规划设计是建筑节能设计的重要内容之一，要对建筑的总平面布置、建筑的平、立、剖面形式、太阳辐射、自然通风等气候参数对建筑能耗的影响进行分析。也就是在冬季最大限度地利用自然能源来取暖，尽可能多的获取热量和减少热损失；在夏季最大限度地减少由于太阳辐射得热，并利用自然通风来降温冷却，以达到节能目的。

在建筑节能中，朝向选择的基本原则是有利于冬季获取太阳能并避开主导风向、减少冷风渗透导致的采暖热损失，夏季有利于自然通风并防止太阳的热辐射。因此，尽可能选择当地建筑的最佳朝向或适宜的朝向。在内蒙古地区建筑的最佳朝向多是正南向或南偏东15°至南偏西15°的朝向范围；适宜朝向多是南偏东15°至南偏东30°和南偏西15°至南偏西30°。

4.1.2 **强制性条文**。在严寒地区建筑体形的复杂性对冬季建筑采暖的能耗影响较大。建筑体形系数越大，单位建筑面积对应的外表面积也越大，建筑的采暖耗热量就越大。但是在体形系数较小的条件制约下，建筑造型、平面布局和采光通风等多方面势必受到影响与制约。因此，建筑师在考虑满足建筑功能、合理确定平面布局时，必须考虑本地区的气候条件，以确定外围护结构的总表面积、构造形式和建筑造型，尽可能减少房间的外围护结构面积，使体形不宜太复杂，凹凸面不宜过多。

当设计建筑不能满足本条的要求时，必须按照本标准的第4.4节的规定进行计算，通过计算控制后的建筑即为符合节能要求的

节能建筑。但是，在本条中的低层建筑主要是指两层和三层的联体居住建筑，对于一层的单栋住宅可参照执行，即：当建筑的体形系数大于限定值时，建筑的外围护结构热工性能满足本标准限值要求即可，不必严格按建筑耗热量指标和采暖耗煤量指标控制计算进行外围护结构热工性能设计。

4.1.3 本标准的建筑热工设计分区，依据《民用建筑热工设计规范》GB50176－93的气候分区标准，内蒙古绝大多数地区属严寒地区，并进一步将严寒地区又细分为A1、A2 、B1和B2四个区域。

4.1.4 在主要代表性城镇的建筑节能设计气候参数取自内蒙古自治区地方标准《民用建筑节能设计标准实施细则（采暖居住建筑部分）》DB15/T259－1997的附录A。

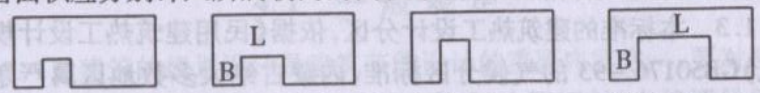
4.1.5 **强制性条文** 由于窗和其它透明围护构件的传热系数一般是非透明围护结构传热系数的4～6倍，所以窗墙面积比对建筑的采暖能耗影响极大，故合理控制某一方向的窗墙面积比是居住建筑节能设计的技术关键。

在实际工程实践中，不同朝向的建筑凸、凹面部分的窗或墙、敞开或封闭阳台的门窗等都对某一方向的窗墙面积比计算有较大影响，在计算时：

1 建筑凸面部分的窗、墙面积。如果凸出部分的长度（垂直于该朝向墙面法线的尺寸）小于或等于1.5m，且凸出部分的宽度小于或等于0.5m，则该凸出部分的墙面与窗面面积按其在该朝向的投影面积计算；如果突出部分的长度大于1.5m，或凸出宽度大于0.5m，则该凸出部分的墙面与窗分别按各自朝向的面积计算。

2 建筑凹面部分的窗、墙面积。如果凹入部分的宽度B（平行于该朝向墙面法线的尺寸）小于5m，且凹入长度 小于或等于凹入部分的宽度，则该凹入部分的各墙面与窗面面积全部应计入在该朝向的面积中；如果凹入部分的宽度小于5m，且凹入长度大于凹入部分的宽度，则该凹入部分的两侧墙面与窗面面积应计入

在北向的面积中，该凹入部分的正面墙面与窗面积应计入该朝向的面积中；如果凹入部分的宽度大于或等于5m，且凹入长度小于5m，则凹入部分的各墙面均计入北向；如果凹入部分的宽度大于或等于5m，且凹入长度大于或等于5m，则该凹入部分的各墙面与窗面积应分别计入所属朝向的面积中。（如图4.1.5所示）



ⓐB<5m，L≤B全部归入该朝向。　ⓑB<5m，L>B两侧归北向，正面归原朝向。　ⓒB≥5m，L<5m全部归入北向。　ⓓB≥5m，L≥5m分别计入各朝向。

图4.1.5 建筑凹面部分归属划分图

3 当阳台不封闭时，某一朝向的外窗总面积包括阳台门透明部分和外窗的洞口面积，同一朝向的外围护结构总面积为该朝向建筑外立面面积（即该朝向包括阳台门和外窗面积在内的墙面投影面积）。

4 当阳台封闭时，且符合第4.2.5条第2种情形，阳台的各向外窗均计入对应朝向外窗的总面积。

5 当阳台封闭时，且符合第4.2.5条第3种情形，阳台的窗与墙面面积不参与同一朝向的窗墙面积比计算，与阳台相邻房间的门、窗和墙面面积计入同一方向的窗墙面积内。

6 当阳台封闭时，且符合第4.2.5条第4种情形，阳台外表面的窗墙面积比是指围合阳台外窗总面积与对应外围护结构总面积之比。

4.1.6 在严寒地区的冬季，外门的频繁开启导致室外冷空气大量进入室内，从而增加采暖能耗。设置门斗可以避免冷风直接进入楼梯间，在节能的同时，还能提高楼梯间和门厅的热舒适性。

4.1.7 我区地处严寒地区，强调居住建筑不应采用架空、蓄水、种植和局部透明屋面。原因是蓄水和种植屋面在夏季由于蒸发量较

大，需要人工提供的备用蒸发水较多；而架空和局部透明屋面则是主要考虑其夏季的生态作用难以与其在冬季的失热负面作用相抵。

4.1.8 设计具有三面外墙的卧室或起居室，在冬季由于外墙内壁表面温度较低，对人体容易形成冷辐射，不易保证室内的热舒适性。

4.2 围护结构热工设计

4.2.1 **强制性条文。**结合我区地处严寒地区的实际情况，建筑外围护结构的节能以冬季的防寒和保温为主，综合考虑工程实践的可行性与合理性，建筑外围护结构各部分的传热系数不应大于本标准给定的限值。其中外墙、外挑楼板的传热系数应为平均传热系数K_m，即按面积加权法求得的传热系数。主要考虑外墙中结构构件如钢筋混凝土梁、柱、剪力墙等“热桥”的影响，使外墙的计算传热量与实际传热量相接近，具体计算方法参见本标准的附录C。

4.2.2 由于围护结构中窗过梁、圈梁、抗震柱、剪力墙、框架梁、柱等部位的传热系数远大于主体部位的传热系数，形成热流密集通道，即为结构性热桥。本条规定的主要目的是防止冬季采暖期热桥内壁表面温度太低。当围护结构内表面的局部温度低于室内的露点温度时，对应的内壁表面就不可避免地产生结露现象，并导致内表面的材料受潮，影响室内环境质量。

4.2.3 **强制性条文。**为了保证建筑的节能，要求外窗具有良好的气密性，防止冬季冷空气的大量渗透。故外窗的气密性不应低于《建筑外窗气密性能分级及其检测方法》GB 7107－2002规定的4级。即在10Pa的压差下，每小时每米缝隙的空气渗透量不应大于$1.5m^3$，且每小时每平方米面积的空气渗透量不应大于$4.5m^3$。

4.2.5 阳台的设计在我区的类型较多，有敞开式和封闭式之分。在封闭式阳台中又有北向的不采暖储物阴台和南向被动式太阳能

利用的阳光间或其它方向的普通封闭阳台的区别。在阳台的设计中，符合本条情形2的一般是采暖的南向阳光间；符合本条情形3的一般是不采暖的北向储物间；符合本条情形4的通常是各方向的且不采暖的普通封闭阳台；故针对不同情况，分别加以限制。在实践中，任何采暖空间的外围护结构都是建筑外围护结构的组成部分，都应充分控制其热工性能，从而达到整栋建筑的整体节能效果。

4.3 围护结构构造设计

4.3.1 在工程实践中，有关节能系统选择与构造设计应参考《全国民用建筑工程设计技术措施－节能专篇》和《国家建筑标准设计节能系列图集》，选择适合于严寒地区且技术成熟、性能可靠、节能建筑广泛推广使用的保温系统，也可参考自治区节能图集。因为节能保温系统是严寒地区建筑节能技术的基本保证，我国历经探索与总结，已经找到多种适合国情的保温体系，例如：EPS板（模塑聚苯板）外墙外保温系统、胶粉EPS颗粒保温浆料外墙外保温系统、XPS板（挤塑聚苯板）外墙外保温系统、硬泡聚氨酯板外墙外保温系统等，这种探索还在进行之中。

4.3.2 建筑保温系统有内保温、外保温、夹心保温、自保温和混合保温等系统，实践证明在严寒地区外墙、屋顶应主要选择外保温、夹芯保温和混合保温系统。外保温系统具有以下优点：

1 外保温系统因为保温层设在墙体的外侧，使混凝土梁、柱等易产生热桥的部位都得到保温处理，可以最大限度避免热桥。

2 采用外保温墙体其内侧的结构实墙，可以充分发挥其蓄热作用，有利于采暖期室内温度保持稳定。

3 可以提高外墙内表面温度，有效降低内壁表面对人体形成的冷辐射，有利于提高室内热环境质量。

4 采用外保温系统可以使内部的结构构件免受室外雨、雪、

冻、融、干、湿等气候变化的影响，缓冲了因室外温度变化所导致的结构变形产生的应力，减少空气中的酸、碱以及紫外线对主体结构的侵蚀，从而减轻围护结构的裂缝、变形、破损，延长墙体乃至建筑的寿命。

5 有利于提高填充墙体砌块的防水性和气密性。

6 适用范围广，便于既有建筑节能改造，不影响室内装修，可充分发挥保温材料的特性。

当选定某一外保温系统后，各层材料的性能与有效连接是确保这一保温系统性能的前提条件，所以不得随意更改或替换系统的构造和组成材料。

4.3.3 在外保温系统中，出挑构件、附墙构件、门窗洞口外侧墙面易形成热桥，热损失较大。因此，在建筑设计中应特别注意。为了减少热损失，原则上应尽可能减少出挑和附墙构件与主体结构的连接面积。对基层墙体与外挑混凝土构件均应有闭合的保温层。

4.3.7 外墙的出挑与附墙构件是指阳台、雨篷、挑檐、靠外墙阳台栏板、空调机室外隔板、附壁柱、女儿墙、凸窗和装饰线等，均应采取隔断热桥和保温措施。外窗尽可能外移或与基层墙的外表面平齐，以减少窗框周边的热桥面积，对存在热桥的部位应做保温处理。

4.3.9 从实践经验中得知，在确保周边地面传热系数满足限值的条件下，外墙的保温层向下延伸至冻土层附近的处理方法，更有助于防止地面周边的冷凝和冻涨。因此，底层地面除下设保温层并达到设计要求外，在基础的外侧（或内侧）宜将憎水性的保温层向下延伸至当地冻土层的1/2深度以下。

4.3.10 门窗首先应满足热工的基本要求，其次还应满足构造设计要求，以减少门窗与墙之间的热损失。

4.4 建筑节能判定与计算

4.4.2 建筑的设计往往着重考虑建筑外形立面和使用功能，有时难以完全满足各项强制性条文的要求，很可能突破其中的一项或多项规定限值。为了尊重建筑师的创造性工作，同时又使所设计的建筑能够符合节能设计标准的要求，从而采用建筑物耗热量和采暖耗煤量是否满足节能标准的要求来加以控制。

4.4.3 采暖居住建筑物耗热量和采暖耗煤量指标计算例题：

试求呼和浩特市一栋3单元6层楼、层高2.7m、南北向、双层塑钢窗、楼梯间采暖的砖混结构住宅的耗热量和采暖耗煤量指标。

已知：1 采暖期为10月21日～4月4日；$Z=166$ d；$t_e=-6.2$℃；$HDD18=4017$℃·d；属B1区；

2 建筑面积 $A_0=3139.1$ m²；建筑体积 $V_0=8789.4$ m³；外表面积 $F_0=2785.9$ m²；

3 体形系数 $F_0/V_0=0.317$；换气体积 $V=0.65V_0=5713.1$ m³（楼梯间采暖）；

4 各方向的窗墙面积比是：南0.47；东0.11；西0.00；北0.22；

5 其它各部分围护结构的传热系数与面积见下表：

围护结构部位		ε_i	K_i [W/(m²·K)]	F_i (m²)	$\varepsilon_i \cdot K_i \cdot F_i$ (W/K)
屋顶		0.89	0.39	523.2	181.60
外墙	南	0.73	0.45	552.5	181.5
	东	0.86	0.45	163.3	63.20
	北	0.93	0.45	666.7	279.01
	西（变形缝侧墙）	0.70	0.60	183.3	76.99

外窗	南	封闭阳台	0.25	2.4	285.7	171.42
		凸窗	0.25	2.4X1.15	204.2	140.90
	北	无阳台窗	0.80	2.4	102.2	196.22
		凸窗	0.80	2.4X1.15	74.7	164.94
	东	无阳台窗	0.60	2.4	20.2	29.09
外门（北向）			0.93	2.4	9.9	22.10
地面	周边地面		1.0	0.25	153.8	38.45
	非周边地面		1.0	0.21	369.4	77.57
$\Sigma(\varepsilon_i \cdot K_i \cdot F_i)$						1623.01

说明：南向封闭阳台属4.2.5条中的第2种情形，凸窗的外凸尺寸满足4.2.4条中的限定。

从已知条件中得知：该建筑的体形系数、南向窗墙面积比、屋顶和凸窗的传热系数均不满足本标准的强制性条文的规定。

计算：1 围护结构传热耗热量：

$$q_{H\cdot T}=[(t_i-t_e)\Sigma(\varepsilon_i\cdot K_i\cdot F_i)]/A_0$$
$$=(16+6.2)\times 1623.01/3139.1$$
$$=11.48 \quad (W/m^2)$$

2 空气渗透耗热量：

$$\rho=\frac{1.293\times 273}{-6.2+273}$$
$$=\frac{353}{-6.2+273}$$
$$=1.323 \quad (kg/m^3)$$
$$q_{INF}=(t_i-t_e)(C_p\cdot\rho\cdot N\cdot V)/A_0$$
$$=22.2\times 0.28\times 1.323\times 0.5\times 5713.1/3139.1$$
$$=7.48 \quad (W/m^2)$$

3 建筑物耗热量：

$$q_H = q_{H\cdot T} + q_{INF} - q_{I\cdot H}$$
$$= 11.48 + 7.48 - 3.8$$
$$= 15.16 \quad (W/m^2):$$

4 采暖耗煤量：

$$q_c = 24 \cdot Z \cdot q_H / H_c \cdot \eta_1 \cdot \eta_2$$
$$= 24 \times 166 \times 15.16 / 8.14 \times 10^3 \times 0.92 \times 0.68$$
$$= 4.713 \times 10^{-3} \times 166 \times 15.16$$
$$= 11.86 \quad (kg/m^2)$$

又已知：当地的多层居住建筑耗热量指标 $q_H = 16.3(W/m^2)$；

当地的多层居住建筑采暖耗煤量指标 $q_c = 12.8(kg/m^2)$。

故：该居住建筑设计满足节能要求。

5 采暖、通风与空气调节节能设计

5.1 一般规定

5.1.1 本条提出了在选择居住建筑热源时，应该遵循的一般性指导原则。

从能源总效率、供暖质量、环境保护、防火和安全保障、卫生条件、建筑造价和采暖费用等诸多因素来看，集中采暖都具有很大优势。其中，尤以热电厂作为城市集中供热热源的能源效率优势，体现的最为充分，因此宜优先采用。

燃气锅炉房的供热范围不宜过大，以减少管网热损失和水力失调引起的损失。燃气锅炉的热媒循环系统、烟气余热利用和燃烧调节，对于提高热效率和延长设备使用寿命至关重要，是当前应该高度关注的问题。

我区太阳能、生物质能、地热能等可再生能源资源丰富，故应积极开发利用。但当采用地下水源热泵系统时，应由可靠的回灌措施，确保水源不被污染，并应符合政府有关水文地质方面的规定，因此要稳妥实施。

5.1.2 关于采暖热媒与供热方式的规定。

居住建筑采用热水连续采暖不仅舒适、卫生条件好。而且，在采用了相关的控制措施（如散热器温控阀、热力入口控制、热源气候补偿控制等）条件下，连续采暖可以使得供热系统的热源参数、热媒流量等实现按需供应和分配，不需要采用间歇式采暖的热负荷附加，降低了热源的装机容量，提高了热源效率，减少了能源浪费。

5.1.3 **强制性条文**。关于严格限制采用直接电热采暖的规定。

— 58 —

本条是根据《住宅建筑规范》GB50368－2005 中第 8.3.5 条的规定提出的。建设节约型社会已成为全社会的责任和行动。用高品位的电能直接转换为低品位的热能进行采暖，热效率低，运行费用高，是不合适的。近年来，由于我区采暖用电量逐年上升，致使一些盟市冬季尖峰负荷也迅速增长，电网运行困难，出现了冬季电力紧缺。盲目推广没有蓄热装置的电锅炉，直接电热采暖，将进一步劣化电力负荷特性，影响民众日常用电。因此，应严格限制应用直接电热进行集中采暖的方式。

5.1.4 **强制性条文。**关于集中采暖（空调）系统分户热计量的要求。

2005 年 12 月 6 日由建设部、发改委等八部委局联合发布的《关于进一步推进城镇供热体制改革的意见》（建城〔2005〕220 号）中明确提出："新建住宅和公共建筑必须安装楼前热计量表和散热器恒温控制阀，新建住宅同时还要具备分户热计量条件"。

关于热计量，对于公寓式集合住宅而言，在进行楼栋热计量的基础上，热费在各户之间的分摊，可以有多种方式，包括户用热量表、热量分配表或其他方式。在没有实施供热体制改革的地区，也应该预留住户热量分摊装置的位置。

5.2 热源、热力站与热力网

5.2.1 关于燃煤集中锅炉房中单台容量的规定。

根据燃煤锅炉单台容量越大效率越高的特点，为了提高热源效率，应尽量采用较大容量的锅炉；另一方面，考虑到住宅采暖的安全可靠性，锅炉的设置台数应不少于两台，因此对于规模较小（设计热负荷低于 14MW）的小区，单台锅炉的容量可以适当降低。

5.2.2 **强制性条文。**关于锅炉选型的要求。

我区地域辽阔，各地煤种差别很大。因此在锅炉选型时一定

要选择与当地煤种相适应的炉型，在此基础上选用高效节能锅炉。

当前，我区多数燃煤锅炉的运行效率较低，热损失较大。因此，在设计中应选用机械化、自动化程度高的锅炉设备，配套优质高效的辅机，减少炉膛未完全燃烧和排烟热损失，杜绝热力管网中的"跑、冒、滴、漏"，以便能在满足全年变化的热负荷前提下，达到高效节能要求。表中数据是根据目前国内企业生产锅炉的设计效率而确定的。

5.2.3 关于锅炉房采用锅炉台数等的规定。

目前的锅炉产品和热源装置在控制方面已经有了较大的提高，低负荷下的运行效率得到了改善，因此在有条件时尽量采用较大容量的锅炉有利于提高能效。同时，过多的锅炉台数会导致锅炉房面积加大、控制相对复杂和投资增加等问题，因此宜对锅炉房台数进行适当限制。

当多台锅炉联合运行时，为了提高单台锅炉的运行效率，其负荷率应有所限制，避免出现多台锅炉同时运行但负荷率都很低而导致效率较低的现象。因此，设计时采取一定的控制措施，通过运行台数和容量的合理组合，在提高单台锅炉负荷率的原则条件下，确定适当的运行台数。

锅炉的经济运行负荷区通常为 70%～100%。允许运行负荷区则为 60%～70%和 100%～105%。因此，本条规定单台锅炉的最低负荷为 60%。对于燃煤锅炉来说，不论是多台锅炉联合运行还是只有单台锅炉运行，其负荷都不应低于额定负荷的 60%。对于燃气锅炉，由于燃烧调节反应迅速，一般可以适当放宽。

5.2.4 关于锅炉房总装机容量确定方法的规定。

本条引自内蒙古自治区地方标准《民用建筑节能设计标准实施细则（采暖居住建筑部分）》DB15/T259——1997 第 5.2.6 条。热媒通过热水管网输送到各热用户的过程中存在下述热损失：（1）管网内热媒向外传热造成的散热损失；（2）管网上附件及设备

漏水和用户放水而导致的补水耗热损失;(3)由于热水网路不平衡而导致热力失调、室温不均造成的多余热损失。管网输送效率则是间接反映上述各部分热损失的综合指标。提高管网的输送效率,应从减少上述三方面的损失入手。就目前的技术和管理水平,可以达到93%;但考虑到各地技术及管理上的差异,将室外管网的输送效率取为92%。

5.2.5 **强制性条文。**关于计量供热系统中设置热量表的规定。

2005年12月6日,由建设部、发改委、国家环保总局等八部委局联合发布了《关于进一步推进城镇供热体制改革的意见》(建城〔2005〕220号),文件明确提出:"新建住宅和公共建筑必须安装楼前热计量表和散热器恒温控制阀,新建住宅同时还要具备分户热计量条件"。楼前热表是作为与供热单位进行热费计算的依据,楼内住户可以按照不同的方法(设备)进行室内参数(热量、温度)测量,然后,根据测量值对全楼的耗热量进行住户间分摊。

由于入口总表为所耗热量的结算表,精度与可靠性要求高,价格相对比较昂贵。如果每个入口装设一个热量表,入口多就会造成投资高的问题。为了降低计量投资费用,可以在一栋楼设置一个热力入口;当然,系统与外网的连接方式需要做些改变。对于建筑结构相近的小区(组团),从降低热表投资角度出发,也可以若干栋建筑物设置一个热力入口,以一块热表进行每栋楼的结算。

对于只根据住户建筑面积进行整栋楼耗热量按户分摊时(比如既有居住建筑改造时),每栋楼应该设置各自的热量表。

5.2.6 关于一次水系统供回水设计温度的规定。

采暖供热系统规模较大时,建议采用间接连接,并将一次水设计供水温度取为115℃~130℃,设计回水温度取为70℃~80℃,主要是为了提高热源的运行效率,减少输配水能耗,便于运行管理和控制。

5.2.7 关于变频调速循环水泵设置台数的要求。

水泵采用变频调速是目前较好的节能方式。系统较大时,如果水泵的台数过少,有时可能会出现选择的单台水泵容量过大以致无法选择的问题。此外,由于变频水泵通常设有最低转速限制,单台设计容量过大后,低转速运行时的效率将降低,反而不利于节能。因此,可以通过合理的分析后适当增加水泵的台数。

5.2.8 **强制性条文。**关于室外热力管网避免水力失调的规定。

供热系统的水力不平衡(水力失调)现象现在依然很严重,而水力不平衡是造成供热能耗浪费的重要原因之一。同时,水力平衡又是保证其他节能措施能够可靠实施的前提,因此对系统节能而言,首先应该做到水力平衡,而且必须强制要求系统达到水力平衡。《采暖居住建筑节能检验标准》JGJ132-2001第5.2.6条规定,热力入口处的水力平衡度应达到0.9~1.2。通过模拟计算,当实际水量在90%~120%时,室温在17.6℃~18.7℃范围内,可以满足实际需要。但是,由于设计计算时,计算各并联环路间的压力损失差值比较方便,并与暖通规范、手册一致。所以,本标准仍采用并联环路压力损失的相对差值不大于15%的规定。

除规模较小的供热系统经过计算可以满足水力平衡外,一般室外供热管线较长,计算不易达到水力平衡。为了避免设计不当造成水力不平衡,一般供热系统均应设置静态平衡阀,否则出现不平衡问题时将无法调节。静态平衡阀应在每个入口(包括同一供热系统中的公共建筑在内)均要设置,否则智能仪表将无法正常工作。

静态平衡阀是最基本的平衡元件。实践证明,系统第一次调试平衡后,在设置了供热量自动控制装置进行总体调节的情况下,室内散热器恒温阀的动作引起系统压差的变化不会太大。因此,只在某些条件下需要设置自力式流量控制阀或自力式压差控制阀。

5.2.9 关于控制循环水泵耗电输热比的规定。

本条来源于内蒙古《民用建筑节能设计标准实施细则(采暖居住建筑部分)》DB15/T259－1997 第5.2.11条。但根据实际情况作了如下合理改动：

(1) 从实际情况来看，水泵功率采用在设计工况点的轴功率对公式的使用更为方便、合理。因此，将该细则中的"水泵铭牌轴功率"改为"水泵在设计工况点的轴功率"。

(2) 该细则中采用的是典型设计日的平均值指标。考虑到设计时确定循环水泵的全日运行小时数和逐时运行热负荷存在较大难度，因此在此采用了设计状态下的指标。

(3)规定了设计供回水温度差 Δt 的取值要求，防止在设计过程中由于 Δt 取值偏小而影响节能效果。通常采暖系统宜采用95/70℃的热水；由于目前常用的几种采暖用塑料管对水温的要求通常不能高于80℃，因此对于系统采用了塑料管时，系统的供回水设计温度一般为80/60℃。考虑到地面辐射采暖系统的 Δt 不宜大于10℃，因此本条不针对地面辐射采暖系统。

5.2.10 关于采暖供热管网敷设方式的规定。

一、二次热水管网的敷设方式，直接影响供热系统的总投资及运行费用，应合理选取。对于庭院管网或二次网，管径一般较小，采用直埋管敷设投资较小，运行管理也比较方便。对于一次管网，可根据管径大小经技术经济比较确定采用直埋或地沟敷设。

5.2.11 关于供热管道最小保温厚度的规定。

室外供热管道的最小保温厚度是根据内蒙古《民用建筑节能设计标准实施细则(采暖居住建筑部分)》DB15/T259－1997 表5.3.3的数据和第5.3.5条的规定合并计算后得出的。如果选用其他保温材料或其导热系数与附录J中值差异较大时，可以按照式5.2.11对最小保温厚度进行修正。

5.2.12 关于大型燃煤锅炉房节能控制的规定。

采用计算机自动监测与控制不仅可以提高系统的安全性，确

保系统正常运行；而且，还可以取得以下良好效果：

(1) 全面监测、记录各运行参数，提高运行管理水平；

(2) 对燃烧过程和热水循环过程进行有效的控制调节，以使锅炉在高效率范围内运行；

(3) 能根据室外气候条件和用户需求变化及时改变供热量，提高并保证供暖质量，降低供暖能耗和运行成本。

5.2.13 **强制性条文。**关于燃气锅炉房直供系统和热力站供热系统设置供热量自动控制装置的规定。

供热量自动控制装置不仅名称不同(如有的则称为气候补偿器或量化管理仪等)，而且各种产品的功能和控制方法也不同。但均应具备根据室外气温等参数变化自动对用户侧系统进行质调节或质、量并调的功能。供热量自动控制装置的作用是系统的总体调节，以使全系统不会出现总体供热过量。对于整个供热系统，还应配备其他环节的控制，以形成完备、精确的全系统控制体系。

供热量自动控制装置正常工作的前提是供热系统已达到水力平衡要求，各房间散热器设置了恒温控制阀，这样才能使整个系统供热均衡。

在旧有锅炉房供热系统增设供热量自动控制装置时，必须首先进行系统调节，采取措施达到水力平衡后，方能将该装置投入使用。

普通燃气锅炉直接供热系统的两级泵水系统和供热量自动控制装置的应用可参见图5.2.13－1。采用其他燃气锅炉(如冷凝锅炉等)时，应根据锅炉的具体情况采用与其相适应的系统。

锅炉房间接供热系统的二级泵水系统和供热量自动控制装置的应用可参见图5.2.13－2和图5.2.13－3。

下列图示仅为系统示意图，只作说明条文使用。设计人员应根据工程具体情况决定系统形式，并将其具体化。

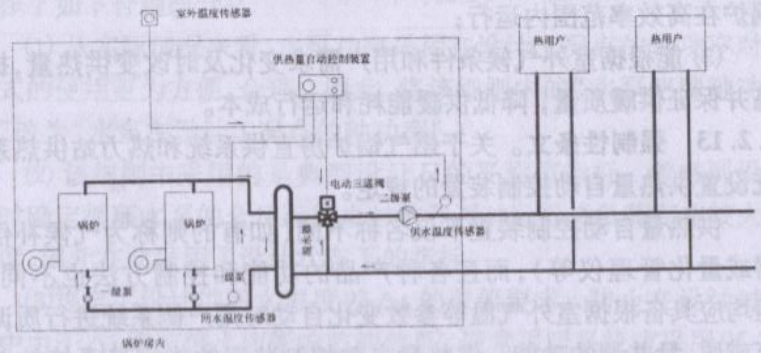


图 5.2.13—1 直接供热系统的两级泵水系统采用电动三通阀调节的示意图

注：二次水供水温度传感器和锅炉回水温度传感器均可控制电动三通阀进行工作，其中回水温度控制优先。

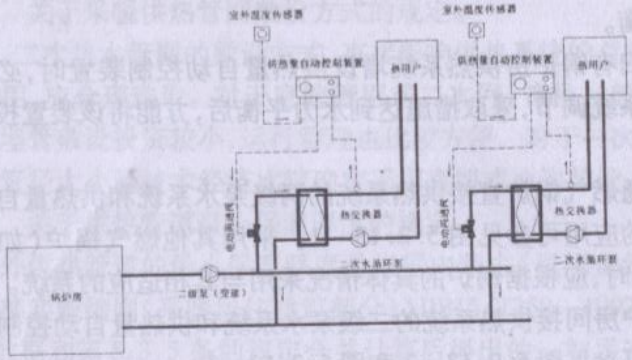


图 5.2.13—2 间接供热系统热交换器一次水入口采用电动两通阀调节的示意图

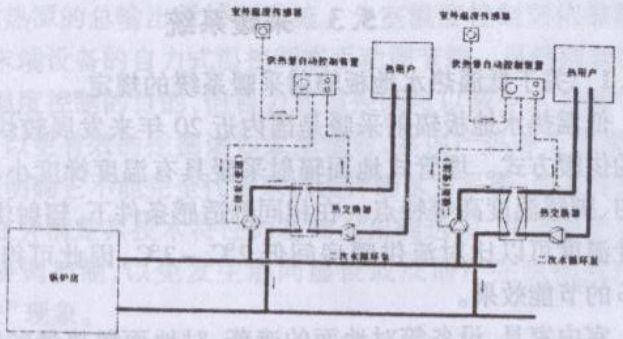


图 5.2.13—3 间接供热系统热交换器一次水入口采用变频泵调节的示意图

注：图 5.2.13—2、图 5.2.13—3 中锅炉房出口水温调节在锅炉房内解决。

5.2.14 关于水力平衡阀的选型规定。

现在很多工程的静态平衡阀、自力式流量控制阀或压差控制阀都未进行选型计算，有的设计压差不能满足产品要求，致使静态平衡阀、流量或压差控制阀不能正常工作，不能起到应有的作用。

5.2.15 对热力入口压力表安装位置的要求。

在建筑物热力入口处，对压力表的安装位置要求是旨在测量室内系统的压差，故应安装在室内侧。

5.2.16 对热媒输配系统调试、验收的要求。

在本标准中提出此要求，是因为设计方也是验收单位之一。调试记录是验收的依据，调试合格是指各个热力入口处的水力平衡度达到 0.9～1.2。水力平衡度的规定引自《采暖居住建筑节能检验标准》JGJ132－2001 第 5.2.6 条。

5.2.17 对室外热力管网施工图设计深度的要求。

在施工图中标注了这些参数后，即可了解外网在各个热力入口处的额定流量、资用压差与室内侧供回水阻力损失，从而为确定和校核静态平衡阀的技术特性奠定了基础。

5.3 采暖系统

5.3.1 关于低温热水地板辐射采暖系统的规定。

低温热水地板辐射采暖是国内近20年来发展较快的一种新型的供暖方式。埋管式地面辐射采暖具有温度梯度小、室内温度均匀、脚感温度高等特点。在相同舒适感条件下，辐射供暖房间的设计温度可以比对流供暖房间低2℃～3℃，因此可得到10%～20%的节能效果。

室内家具、设备等对地面的遮蔽，对地面散热量的影响很大。而且，地面的遮蔽率与户型大小成反比；但遮蔽面积的绝对值，则变化不大。为了确保地面有足够的裸露面积，充分发挥地面辐射采暖方式的优越性，特建议在户内建筑面积小于80 ㎡的建筑中不推广使用。

保持较低的供水温度和回水温度，有利于延长塑料加热管的使用寿命；有利于提高室内的热舒适感；有利于保持较大的管内热媒流速以便排气；有利于保证地面温度的均匀。

有关地面辐射采暖系统设计方面的规定，应遵循行业标准《地面辐射供暖技术规程》JGJ142－2004执行。

5.3.2 关于室内采暖制式的规定。

要实现室内温度的调节控制，必须在末端设备前设置调节和控制装置。这是旨在控制室内热环境的要求，也是供热体制改革的必要措施。双管系统因其便于设置室温调控装置而广为应用。如果采用顺流式垂直单管系统，必须设置跨越管；采用顺流式水平单管系统时也可以通过装置分配阀（H阀），以便设置室温调控装置。

5.3.3 对分户或分室温度调控的要求。

分户和分室温度控制既是节能的基本要求，也是保证室内环

境热舒适度的重要手段。分户温度控制可以通过分户采暖的总阀门，或户式热源的总输出量控制设施。分室温度控制则依靠散热器和其他末端设备的自力式温控阀或手动调节阀。虽然两者都能达到分室温度控制的目的，但自力式温控阀可以减少人为调节的麻烦，也可以更有效的挖掘诸如太阳辐射、室内产热等节能潜力。然而，应该明确它不能完全代替系统设计的水力平衡，而且特别应该注意要在弄清楚其技术特性的基础上正确选用，并与系统水力平衡元件协调控制，以免发生形同虚设或反而产生负面效应的“得不偿失”现象。

5.3.4 对居住建筑公共用房和公用空间采暖系统和热计量的要求。

对于居住建筑的底商、门厅、地下室和楼梯间等公共用房和公用空间，其采暖系统应单独设置。对于热计量装置则应视具体情况设置。

5.3.5 对于散热器安装和外表面涂料的要求。

散热器暗装在罩内时，不但其散热量会大幅度降低；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。此外，散热器暗装时，还会影响温控阀的正常工作。如工程确实需要暗装时，则必须采用带外置温度传感器的温控阀，以保证温控阀能根据室内温度进行工作。

实验证明：散热器外表面刷非金属涂料时，其散热量比刷金属涂料增加10%左右。

5.3.6 对建筑物热力入口设置数量的要求。

建筑物热力入口的数量过多时，不仅会增加初投资费用，且会增大室外热网的初调节和运行调节的难度，还会相应增加维护、维修的工作量和费用。

5.3.7 关于户式燃气供暖炉采暖的规定。

户式燃气供暖炉包括热风炉和热水炉，已经应用于我区一些

地区的多层住宅和低层住宅采暖。在建筑围护结构热工性能较好(至少达到节能标准规定)和产品选用得当的条件下,也是一种可供选择的采暖方式。本条根据实际使用过程中的得失,从节能角度提出了对户式燃气供暖炉选用的原则要求。

采暖负荷中,应该包括户间传热量。在此基础上可以再适当留有余量。但是,设备容量选择过大,会因为经常在部分负荷条件下运行而大幅度地降低热效率,并影响采暖舒适度。以生活热水负荷作为设备容量选择的主要因素是不利于节能的。

燃气供暖炉大部分时间只需要部分负荷运行,如果单纯进行燃气量调节而不相应改变燃烧空气量,会由于过剩空气系数增大使热效率下降。因此宜采用具有同时自动调节燃气量和燃烧空气量功能的产品。

5.3.8 对单体建筑采暖施工图设计深度的要求。

供热系统水力平衡调试时,必须要有这些数据。

5.4 通风与空气调节系统

5.4.1 关于在居住建筑中充分利用自然通风的规定。

我区属严寒地区。夏季昼夜温差大,室外气温较低。充分利用自然通风,对降低夏季室内温度和空调能耗有明显的效果。因此,居住建筑设计应考虑首先利用自然通风,尽可能不用或少用机械通风和空调设施,以满足节能要求。目前许多居住建筑所设置的机械通风或空调系统均对自然通风有所破坏。因此,本条强调设置的机械通风或空调系统不应妨碍建筑物的自然通风。

5.4.2 对主要居住空间换气措施的要求。

在采用气密性良好的外窗后,室外新鲜空气的自然渗入量不能满足室内人员所需。同时,也为了防止在采暖期无控制地开窗过量换气。因此,应采取一些措施,例如采用带有可以自由调节开度小扇的外窗、既可平开又可内倒的外窗等,或者采用其他可行的

换气措施。以达到既满足人员所需的新风量又显著减少过量通风换气导致的能源浪费。

5.4.3 对排风热回收的建议性要求。

我区采暖期长(6~7个月),回收排风热,节能效益和环保效益都很明显。目前已经开发生产出各种可以回收排风中显热或全热的新风换气机,但由于产品价格较高,本标准仅作为推荐。

5.4.4 关于房间空调器能效比和户式空调(热泵)机组制冷性能系数(COP)的规定。

居住建筑可以采用的空调设备形式很多,但按照热源和冷源的配置形式划分,无非是以下三类:热源和冷源均分散;热源集中和冷源分散;热源和冷源均集中。居住建筑的分散式(户式)冷源,燃气吸收式制冷尚未得到规模应用,目前主要采用电力制冷。本条的重点是分散式(户式)电力制冷冷源设备。

分散式(户式)的电力制冷冷源设备,无论是采用单冷型或热泵型的窗式、分体式、变制冷剂流量多分体式等直接蒸发式,单冷型或热泵型的冷水机组带风机盘管形式,单冷型或热泵型的户式空调机组带全空气系统形式,水环热泵型空调机组带全空气系统等,其能效比和性能系数,均应符合现行有关国家标准的规定值。

《蒸汽压缩循环冷水(热泵)机组——户用和类似用途的冷水(热泵)机组》GB/T18430.2-2001 第3.3.3 条机组名义工况时的制冷系数(COP)应不低于下表规定的数值。

机组名义工况时的制冷性能系数(COP)限值

名义制冷量 KW	制冷性能系数(COP)		
	风冷式	水冷式	蒸发冷却式
<8	2.30	——	2.60
≥8~16	2.35	——	2.70
≥16~31.5	2.40	3.30	2.80
≥31.5~50	2.45	3.40	2.90

5.4.5 关于分体式空调器室外机安装位置的要求。

分体式空调器的能效比除与空调器的性能有关外，还与室外机的安装位置合理与否有很大关系。为此，应将室外机设置在通风良好的地方，不应布置在诸如建筑竖井、内走廊等通风不良之处。同时室外机的布置应尽量避免太阳直射，必要时可采取加设遮阳板等措施。此外，还应防止进、排风短路。本条还要求应执行现行国家标准《房间空气调节器》GB/T7725 的有关规定，防止热污染和噪声污染。

