

北京市地方标准



编号：DB11/891—2012

备案号：J12070—2012

居住建筑节能设计标准

**Design Standard for Energy Efficiency
of Residential Buildings**

2012-06-14 发布

2013-01-01 实施

北京市规划委员会
北京市质量技术监督局

联合发布

北京市地方标准

居住建筑节能设计标准

Design Standard for Energy Efficiency of Residential Buildings

DB11/891—2012

主编单位：北京市建筑设计研究院

批准部门：北京市规划委员会
北京市质量技术监督局

实施日期：2013年01月01日

2012 北京

前 言

为实现国家节约能源和保护环境的战略，落实北京市“十二五”时期建筑节能发展规划的目标，在执行《居住建筑节能设计标准》（DBJ 01-602—2006）的基础上，按照北京市规划委员会和北京市质量技术监督局的标准化工作计划，北京市建筑设计研究院广泛调查研究和征求意见，总结工程经验，并经专家深入论证，对《居住建筑节能设计标准》进行了修编。

本标准在修订中提高了建筑围护结构热工性能要求的标准，加强了对供暖、通风和空调系统的节能设计要求，增加了给水排水和电气专业系统设计内容。本标准还附有若干节能设计判断文件、建筑热工和管道保温计算、外窗热工性能等资料。

本标准中用黑体字标志的条文为强制性条文，必须严格执行。

本标准由北京市规划委员会负责管理，北京市建筑设计研究院负责具体解释，标准日常管理机构为北京市城乡规划标准化办公室。在实施过程中如发现需要修改和补充之处，请将意见和有关资料寄送北京市建筑设计研究院绿色建筑研究所（通讯地址：北京市西城区南礼士路 62 号，联系电话：88042132）。

本规范主编单位：北京市建筑设计研究院

本规范参编单位：国家建筑工程质量监督检验中心
清华大学建筑学院建筑技术科学系
北京建筑节能研究发展中心
北京清华阳光新能源开发有限责任公司
北京天易幕墙工程有限公司
北京节能环保中心

欧文斯科宁（中国）投资有限公司
拜耳材料科技（中国）有限公司
圣戈班玻璃有限公司

本规范主要起草人员：孙敏生、万水娥、夏祖宏、刘 杰、
贺克瑾、吴晓海、周 辉、董 宏、
王 祎、燕 达、刘 焯、张 野、
鲍宇清、周 宁、刘 铭、刘瑞萍、
何庚中、佟立志、赵志军、田 辉、
刘 越、钱文森、杨理南

本规范主要审查人员：（以姓氏拼音为序）
蔡敬琅、曹 越、李 宁、刘月莉、
刘振印、罗运俊、王根有、翁如璧、
吴德绳

目 次

1	总则	1
2	术语、符号	2
3	建筑热工设计	6
3.1	一般规定	6
3.2	围护结构的热工设计	7
3.3	围护结构热工性能的权衡判断	11
4	供暖、通风和空气调节的节能设计	15
4.1	一般规定	15
4.2	热源和热力站	18
4.3	供热水输送系统和室外管网	21
4.4	室内供暖系统	23
4.5	通风和空气调节系统	25
5	建筑给水排水的节能设计	27
5.1	一般规定	27
5.2	建筑给水排水	27
5.3	生活热水	28
6	电气节能设计	30
6.1	一般规定	30
6.2	电能计量与管理	30
6.3	用电设施	30
附录 A	面积、体积的计算和朝向的确定	32
A.1	面积、体积的计算	32
A.2	朝向的确定	33

DB11/891—2012

附录 B 居住建筑节能判断文件	36
B.1 建筑专业节能判断文件	36
B.2 设备专业节能判断文件	50
附录 C 外墙和屋顶平均传热系数计算	53
附录 D 外遮阳系数的简化计算	59
附录 E 外窗热工性能	62
附录 F 管道绝热层最小厚度和最小热阻	66
本标准用词说明	68

CONTENTS

1	General provisions	1
2	Terms and symbols	2
3	Building envelope thermal design	6
3.1	General rules	6
3.2	Building envelope thermal design.....	7
3.3	Building envelope thermal performance trade-off.....	11
4	Energy efficiency design on heating, ventilation system and air-conditioning.....	15
4.1	General rules	15
4.2	Heat source and heating plant.....	18
4.3	Hot water delivery system and outdoor pipe network	21
4.4	Indoor heating system.....	23
4.5	Ventilation and air-conditioning system.....	25
5	Energy efficiency design of building water supply and drainage ..	27
5.1	General rules	27
5.2	Building water supply and drainage.....	27
5.3	Domestic hot water.....	28
6	Energy efficiency design of electricity	30
6.1	General rules	30
6.2	Electric energy measurement and management.....	30
6.3	Electrical facilities.....	30
Appendix A Calculation of area and volume, decision of orientation		32
A.1	Calculation of area and volume	32

DB11/891—2012

A.2 Decision of decision 33

Appendix B Decision tables for residential building energy efficiency 36

 B.1 Decision tables for building envelope energy efficiency 36

 B.2 Decision tables for heating, air-conditioning and ventilation system energy efficiency 50

Appendix C Calculation of mean heat transfer coefficient for building envelope and roof 53

Appendix D Simplification on building solar shading coefficient... 59

Appendix E Thermal characteristics for building exterior-window.. 62

Appendix F Minimum thickness and minimum heat resistance of pipe insulating 66

Wording rules of the standard 68

1 总 则

1.0.1 为贯彻国家和北京市有关节约能源、保护环境的法律、法规和政策，落实北京市“十二五”时期建筑节能发展规划的目标，改善北京地区居住建筑热环境，进一步提高北京市的居住建筑节能设计水平，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于北京地区新建、改建和扩建居住建筑的下列情况：

1 住宅、集体宿舍、养老院、幼儿园（托儿所）等以供暖能耗为主的居住建筑的节能设计；

2 住宅小区和以住宅为主的建筑群的集中冷热源、供水和供电系统的节能设计；

3 未纳入基本建设程序管理的农村自建住宅，参照本标准执行。

1.0.3 居住建筑的节能设计应遵循本标准，通过以下途径降低建筑物能耗：

1 根据北京地区的气候特征，在保证室内热环境质量的前提下，通过建筑外围护结构的节能设计，严格控制建筑物冬季耗热量指标。

2 通过供热系统的节能设计，提高供热系统的热源效率和输送效率。

3 通过建筑遮阳和空调、通风系统的节能设计，有效控制夏季的空调能耗。

4 通过给水排水及电气系统的节能设计，提高建筑物给水排水、照明和电气系统的用能效率。

1.0.4 北京地区居住建筑的节能设计，除应符合本标准的规定外，还应符合国家和北京市现行有关强制性标准的规定。

2 术语、符号

2.0.1 体形系数 (S) 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。单位为 m^2/m^3 。

2.0.2 窗墙面积比 (M) window to wall ratio

某朝向的窗墙面积比是该朝向外窗洞口总面积与同朝向的墙面总面积（包括外窗面积）之比 (M_1)。开间窗墙面积比是房间的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 (M_2)。

2.0.3 建筑遮阳 solar shading of building

采用建筑构件或安装设施以遮挡或调节进入室内的太阳辐射的措施。

2.0.4 活动外遮阳装置 active external solar shading device

简称活动外遮阳。安设在建筑物室外侧并固定在建筑物上，能够调节尺寸、形状或遮光状态的遮阳装置。

2.0.5 中间遮阳装置 middle solar shading device

简称中间遮阳。位于两层透明围护结构之间的遮阳装置。

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

在稳态条件下，围护结构两侧空气温差为 1K ，单位时间内通过单位面积围护结构的传热量。单位为 $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。

2.0.7 外墙和屋顶的平均传热系数 mean heat transfer coefficient of external wall and roof

考虑了外墙、屋顶存在的热桥影响后得到的整体传热系数。

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

在计算供暖期室外平均温度条件下，为保持全部房间平均室内计算温度，单位建筑面积在单位时间内消耗的，需由室内供暖设备

供给的热量。单位为 W/m^2 。

2.0.9 传热系数的修正系数 (ε_i) modification for heat transfer coefficient

考虑了太阳辐射对外围护结构传热的影响而引进的修正系数。

2.0.10 围护结构温差修正系数 (ζ_1) modification coefficient of temperature difference for building envelope

根据围护结构同室外空气接触状况，在设计计算中对室内外计算温差采取的修正系数。

2.0.11 计算供暖期室外平均温度 (t_e) mean outdoor temperature during heating period

计算供暖期是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，期间室外平均温度是室外的日平均温度的算术平均值。

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

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

2.0.13 耗电输冷 (热) 比 [$EC(H)R$] electricity consumption to transferred cooling (heat) quantity ratio

设计工况下，集中系统的空调冷 (热) 水系统循环水泵总功耗 (kW) 与设计冷 (热) 负荷 (kW) 的比值。

2.0.14 热量计量装置 heat metering device

热量表以及对热量表的计量值进行热分摊的、用以计量用户消费热量的仪表。

2.0.15 热量表 heat meter

用于测量及显示水流经热交换系统所释放或吸收热能量的仪表。由流量传感器、计算器和配对温度传感器等部件所组成。

2.0.16 热量测量装置 heat testing device

专指设于热源和热力站，仅作为企业管理用，不作为贸易结算

用的热量表或其他类似装置。其流量传感器测量精度可适当放宽。

2.0.17 热量结算点 heat settlement site

供热方和用热方之间通过热量表计量的热量值直接进行贸易结算，该热量表所在位置为热量结算点。

2.0.18 分户热计量 heat metering in consumers

以住宅的户（套）为单位，以热分摊或热量直接计量方式对每户的用热量进行的计量。

2.0.19 热分摊 heat allocation

在热量结算点内（通常为建筑物内）的各独立核算用户之间，通过设置在用户内的测量记录装置，确定每个用户的用热量占结算点总热量的比例，进而计算出用户的热分摊量，实现分户热计量的方式。

2.0.20 室外管网热输送效率（ η_1 ） efficiency of network

管网输出总热量与输入管网的总热量的比值。

2.0.21 供热量自动控制装置 automatic control device of heating load

安装在热源或热力站，能够根据室外气候的变化，结合供热参数的反馈，通过相关设备的执行动作，实现对供热量自动调节控制的装置。

2.0.22 一次水和二次水 primary water and secondary water

在通过换热器间接供热的供暖系统中，热源侧的热媒循环水为一次水，用户侧的热媒循环水为二次水。对应的循环水泵则称为一次侧循环泵和二次侧循环泵，简称一次泵和二次泵。

2.0.23 一级泵和二级泵 primary pump and secondary pump

在热源直接供热的供暖系统中，热源侧的循环水泵为一级泵，外网或用户侧的循环水泵为二级泵，简称一次泵和二次泵。

2.0.24 静态水力平衡阀 static hydraulic balancing valve

具有良好流量调节特性、开度显示和开度限定功能，可以在现场通过和阀体连接的专用仪表测量流经阀门的流量的手动调节阀。

简称水力平衡阀或平衡阀。

2.0.25 自力式流量控制阀 self-operate flow limiter

通过自力式动作，无需外部动力驱动，在某个压差范围内自动控制流量保持恒定的调节阀。又称定流量阀。

2.0.26 自力式压差控制阀 self-operate differential pressure control valve

通过自力式动作，无需外部动力驱动，在某个压差范围内自动控制压差保持恒定的调节阀。又称定压差阀。

2.0.27 散热器恒温控制阀 thermostatic radiator valve

与供暖散热器配合使用的一种专用阀门，可人为设定室内温度，通过温包感应环境温度产生自力式动作，无需外界动力即可调节流经散热器的热水流量从而实现室温恒定。简称恒温阀或散热器恒温阀。

2.0.28 计算集热器总面积 A_{jz} calculation for gross collector area

指北京地区单栋住宅全楼所有用户均采用太阳能热水系统供应生活热水，太阳能保证率为 0.5 时，所需设置在屋面的太阳能集热器的总面积计算值。

3 建筑热工设计

3.1 一般规定

3.1.1 建筑群的规划布置、建筑物的平面和立面设计，应有利于冬季日照和避风、夏季自然通风。

3.1.2 建筑物的朝向和布置宜满足下列要求：

- 1 朝向采用南北向或接近南北向；
- 2 建筑物不宜设有三面外墙的房间；
- 3 主要房间避开冬季最多频率风向（北向及西北向）。

3.1.3 建筑物的体形系数 S 不应大于表 3.1.3 规定的限值。当 S 大于表 3.1.3 的限值时，必须按照本标准第 3.3 节的要求进行围护结构热工性能的权衡判断。

注：计算体形系数时，建筑物与室外大气接触的外表面积 ΣF 和其所包围的建筑体积 V_0 ，应按本标准附录 A.1 计算确定。

表 3.1.3 体形系数 S 限值

建筑层数	≤3 层	4~8 层	9~13 层	≥14 层
S	0.52	0.33	0.30	0.26

3.1.4 普通住宅的层高不宜高于 2.8m。

3.1.5 居住建筑各朝向窗墙面积比 M_1 不应大于表 3.1.5 的限值。当 M_1 大于表 3.1.5 的限值时，必须按照本标准第 3.3 节的要求进行围护结构热工性能的权衡判断，但 M_1 不得大于其最大值。

表 3.1.5 不同朝向的窗墙面积比 M_1 限值和最大值

朝向	M_1 限值	M_1 最大值
北	0.30	0.40
东、西	0.35	0.45
南	0.50	0.60

3.1.6 窗墙面积比 M 应按下列要求进行计算：

- 1 面积和朝向根据本标准附录 A 进行计算和确定。
- 2 敞开式阳台的阳台门计入窗户面积。
- 3 凸窗的窗面积按窗洞口面积计算。
- 4 封闭式阳台的窗墙面积比如下计算：

1) 与直接相通房间之间设置保温隔墙和门窗时，按阳台内侧与房间相邻的围护结构面积计算，阳台门计入窗户面积；

2) 与直接相通房间之间无保温隔墙和门窗隔断时，按阳台外侧围护结构计算。

3.1.7 平屋顶的屋顶透明部分的总面积不应大于平屋顶总面积的 5%；坡屋顶房间的窗户为采光窗时，开窗面积不应超过所在房间面积的 1/11。

3.1.8 安装太阳能热水系统装置的住宅屋顶应符合本标准第 5.3.4 条的规定。

3.2 围护结构的热工设计

3.2.1 外墙需保温时，应采用外保温构造。当确有困难无法实施外保温而采用内保温时，热桥部位应采取可靠的保温或阻断热桥的措施，并采取可靠的防潮措施。

3.2.2 建筑各部分围护结构的传热系数 K 不应大于表 3.2.2 规定的限值。当 K 值不满足限值要求时，必须按照本标准第 3.3 节的规定进行围护结构热工性能的权衡判断。

表 3.2.2 围护结构传热系数 K 限值

序号	围护结构		K [W/ (m ² · K)]			
			≤3 层建筑	(4~8) 层建筑	≥9 层建筑	
1	外窗、 阳台门(窗)	北向	$M_1 \leq 0.20$	1.8	2.0	2.0
			$M_1 > 0.20$	1.5	1.8	1.8
	东、西向	$M_1 \leq 0.25$	1.8	2.0	2.0	
		$M_1 > 0.25$	1.5	1.8	1.8	

表 3.2.2 围护结构传热系数 K 限值 (续)

序号	围护结构			≤3 层建筑	(4~8) 层建筑	≥9 层建筑
				K [W/(m ² ·K)]		
1	外窗、 阳台门(窗)	南向	$M_1 \leq 0.40$	1.8	2.0	2.0
			$M_1 > 0.40$	1.5	1.8	1.8
2	屋顶透明部分			1.8	2.0	2.0
3	屋顶			0.30	0.35	0.40
4	外墙			0.35	0.40	0.45
5	架空或外挑楼板			0.35	0.40	0.45
6	不供暖地下室顶板			0.50	0.50	0.50
7	分隔供暖与非供暖空间隔墙			1.5	1.5	1.5
8	户门			2.0	2.0	2.0
9	单元外门			3.0	3.0	3.0
10	变形缝墙(两侧墙内保温)			0.6	0.6	0.6

注：1. 坡屋顶与水平面的夹角大于 45° 按外墙计，小于 45° 按屋顶计。

2. 低层别墅供暖房间与室外直接接触的外门应按阳台门计。

3. 当变形缝内沿高度方向填满保温材料，且缝两边水平方向填充深度均不小于 300mm 时，可认为达到限值要求。

3.2.3 围护结构传热系数 K 应按下列规定确定：

1 外墙和屋顶的 K 值应是考虑了热桥影响后计算得到的平均传热系数，按本标准附录 C 计算确定。

2 门窗的 K 值应为主体部分（包括透明玻璃和非透明门芯板）和窗（门）框等的整体传热系数，根据产品提供的数据确定，部分外窗的 K 值可参考附录 E。

3 楼板、分隔供暖与非供暖空间隔墙、变形缝墙的 K 值按主断面传热系数确定。

3.2.4 东、西向开间窗墙面积比 M_2 大于 0.3 的房间，外窗的综合遮阳系数 SC 应符合下列规定：

1 $M_2 \leq 0.4$ 时， SC 不应大于 0.45；

2 $M_2 > 0.4$ 时, SC 不应大于 0.35。

注: 1 M_2 的计算见本标准第 3.1.6 条。

2 下列情况可直接认定满足本条要求:

- 1) 设置了展开或关闭后可以全部遮蔽窗户的活动外遮阳装置;
- 2) 封闭式阳台, 阳台与房间之间设置了能完全隔断的门窗。

3.2.5 外窗的综合遮阳系数 SC 应按下式计算:

$$SC = SC_C \cdot SD = SC_B (1 - F_K / F_C) SD \quad (3.2.5)$$

式中 SC ——外窗的综合遮阳系数;

SC_C ——外窗本身的遮阳系数, 部分外窗的 SC_C 值可参考附录 E;

SD ——建筑外遮阳的遮阳系数, 冬季当外窗仅有活动外遮阳时取 $SD=1$, 当有固定外遮阳时应按本标准附录 D 计算;

SC_B ——玻璃的遮阳系数;

F_K ——窗框的面积;

F_C ——外窗的面积, F_K/F_C 为窗框面积比。

3.2.6 凸窗的设置应符合下列规定:

1 北向房间不得设置凸窗。

2 其他朝向不宜设置凸窗, 当设置凸窗时, 应符合下列规定:

- 1) 凸窗凸出(从外墙外表面至凸窗外表面)不应大于 500mm;
- 2) 凸窗的传热系数不应大于外窗的传热系数限值, 不透明的顶部、底部、侧面的传热系数不应大于外墙的传热系数限值。

3.2.7 阳台和室外平台的热工设计应符合以下规定:

1 阳台下列部位的传热系数应符合本标准第 3.2.2 条的规定:

- 1) 敞开式阳台内侧的建筑外墙和阳台门(窗);
- 2) 与直接相通房间之间不设置门窗的封闭式阳台, 阳台外侧与室外空气接触的围护结构;
- 3) 与直接相通房间之间设置隔墙和门窗的封闭式阳台, 阳台内侧的隔墙和门窗(限值为表 3.2.2 序号 4 和 1), 或阳台外侧与室外空气接触的围护结构。

2 当封闭式阳台内侧设置保温门窗时, 保温门窗应与建筑工程

同步设计、施工和验收。

3 与直接相通房间之间不设置门窗，以及设置隔墙和门窗、但保温设在阳台外侧的封闭式阳台，应按阳台门冬季经常开启考虑，将阳台作为所联通房间的一部分。

4 室外平台的传热系数不应大于屋顶传热系数的限值。

3.2.8 楼梯间和其他套外公共空间的热工设计应符合下列要求：

1 楼梯间、外走廊等套外公共空间与室外连接的开口处应设置窗或门，且该门和窗应能完全关闭。

2 建筑物出入口宜设置过渡空间和双道门。

3 围护结构的传热系数应符合第 3.2.2 条的规定。

3.2.9 外窗、敞开式阳台的阳台门（窗）应具有良好的密闭性能，其气密性等级不应低于国家标准《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》（GB/T 7106—2008）中规定的 7 级。

3.2.10 建筑遮阳设施的设置应符合下列规定：

1 东、西向主要房间的外窗（不包括封闭式阳台的透明部分）应设置展开或关闭后，可以全部遮蔽窗户的活动外遮阳。

2 南向外窗宜设置水平外遮阳或活动外遮阳。

3 外遮阳装置的结构和机电设计、施工安装、工程验收应执行国家现行行业标准《建筑遮阳工程技术规范》JG J237 的规定，设计、施工和验收应与建筑工程同步进行。

注：三玻中间遮阳窗，靠近室内的玻璃或窗扇为双玻（中空），且遮阳部件关闭时可以全部遮蔽窗户，冬季可以完全收起时，可等同于可以全部遮蔽窗户的活动外遮阳。

3.2.11 居住建筑外窗的实际可开启面积，不应小于所在房间面积的 1/15，并应采取可以调节换气量的措施。

3.2.12 外围护结构的下列部位应进行详细构造设计：

1 外保温的外墙和屋顶宜减少混凝土出挑构件、附墙部件、屋顶突出物等；当外墙和屋顶有出挑构件、附墙部件和突出物时，应采取隔断热桥或保温措施，保温构造做法示意图见附录 C。

2 外墙采用外保温时，外窗宜靠外墙主体部分的外侧设置，否则外窗（外门）口外侧四周墙面应进行保温处理。

3 外窗（门）框与墙体之间的缝隙，应采用高效保温材料填堵，不得采用普通水泥砂浆补缝。

4 变形缝墙应采取保温措施，且缝外侧应封闭。当变形缝内填充保温材料时，应沿高度方向填满，且缝两边水平方向填充深度均不应小于 300mm；当采用在缝两侧墙做内保温时，每一侧内保温墙的传热系数不应大于表 3.2.2 的限值

3.3 围护结构热工性能的权衡判断

3.3.1 当建筑物围护结构热工设计均满足本标准第 3.2.6 条 1 款、第 3.2.9 条、3.2.10 条 1 款和 3 款的规定，且各项围护结构的设计参数均不大于第 3.1.3、3.1.5、3.2.2、3.2.4 条的限值时，可直接判定为总体热工性能符合本标准规定的节能要求。当不满足第 3.1.3、3.1.5、3.2.2 条的限值要求时，应以建筑物耗热量指标为判据，进行建筑围护结构热工性能的权衡判断。

3.3.2 进行建筑物围护结构热工性能的权衡判断时，所设计建筑的建筑物耗热量指标 q_H 不应大于表 3.3.2 的限值。

表 3.3.2 建筑物耗热量指标 q_H (W/m^2)

建筑层数	≤3 层	(4~8) 层	(9~13) 层	≥14 层
q_H (W/m^2)	14.5	10.5	9.5	8.5

3.3.3 建筑物耗热量指标应按下式计算：

$$q_H = \frac{Q_{HT} - Q_{TY} + Q_{INF}}{A_0} - q_{IH} \quad (3.3.3)$$

式中 q_H ——建筑物耗热量指标 (W/m^2)；

Q_{HT} ——单位时间通过建筑外围护结构的温差传热量 (W)；

Q_{TY} ——单位时间通过建筑物外围护结构透明部分的太阳辐射得热量 (W)；

Q_{INF} ——单位时间建筑物空气换气耗热量 (W)；

A_0 ——建筑物的建筑面积 (m^2), 应根据本标准附录 A.1 的规定计算确定;

q_{IH} ——折合到单位建筑面积上单位时间建筑物内部得热量 (W/m^2), 取 $q_{\text{IH}}=3.8\text{W}/\text{m}^2$ 。

注: 1. 建筑外围护结构包括外墙、屋顶、地面 (还包括与土壤接触的地下室或半地下室墙面)、外门窗、不供暖地下室上部的楼板、暴露在室外空气中架空或外挑的楼板等。

2. 封闭式阳台保温设在外侧时, 外围护结构为阳台外侧的外墙和外窗; 当在阳台内侧设置保温的隔墙和门窗时, 外围护结构为分隔阳台和房间的墙、窗 (门)。

3.3.4 单位时间通过建筑物外围护结构的温差传热量 Q_{HT} , 应按下式计算:

$$Q_{\text{HT}} = \sum \varepsilon_i K_i F_i \zeta_i (t_n - t_e) \quad (3.3.4)$$

式中: ε_i ——外围护结构传热系数的修正系数, 按表 3.3.4-1 取值;

K_i ——外围护结构传热系数 [$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$], 按表 3.3.4-2 值;

F_i ——外围护结构的面积 (m^2), 根据本标准附录 A.1 的规定计算确定;

t_n ——室内计算温度, 取 18°C ; 当外围护结构内侧是楼梯间或封闭外走廊时, 取 12°C ;

t_e ——计算供暖期室外平均温度 ($^\circ\text{C}$), 取 0.1°C ;

ζ_i ——温差修正系数, 按照表 3.3.4-3 取值。

表 3.3.4-1 外围护结构传热系数的修正系数 ε_i

围护结构	朝 向			
	南	东、西	北	水平
外墙(包括外门和开敞式阳台的阳台门不透明部分)	0.83	0.91	0.95	—
屋顶不透明部分	—	—	—	0.98
门窗和屋顶的透明部分	1			

注: 外墙朝向按本标准附录 A.2 确定。

表 3.3.4-2 外围护结构传热系数 K_i 取值

围护结构		K_i [W/ (m ² ·K)]
地面和与土壤接触的	周边地带	0.38
地下室或半地下室墙面	非周边地带	0.10
其 他		按本标准第 3.2.3 条确定

注：周边地带为距外墙内表面 2m 以内的地面或与土壤接触部分不超过 2m 的外墙。

表 3.3.4-3 温差修正系数 ζ_i

围 护 结 构		ζ_i		
		南向	北向	东、西向
非供暖封闭式阳台与房间之间的保温隔墙和门窗	凸阳台	0.44	0.62	0.56
	凹阳台	0.32	0.47	0.43
不供暖地下室上面的楼板、地下室供暖空间与不供暖空间之间的隔墙	外墙上无窗户	0.75		
	外墙上无窗户且位于室外地坪以上	0.6		
	外墙上无窗户且位于室外地坪以下	0.4		
变形缝墙		0.3		
其他暴露在室外空气中的外围护结构		1		

注：阳台朝向按本标准附录 A.2 确定。

3.3.5 单位时间通过建筑物外围护结构透明部分的太阳辐射得热量 Q_{TY} ，应按下列式计算：

$$Q_{TY} = \sum I_{TYi} C_{mci} F_{mci} + \sum I_{TYi} C'_{mci} F'_{mci} \quad (3.3.5-1)$$

$$C_{mci} = 0.87 \times 0.70 \times SC = 0.61SC \quad (3.3.5-2)$$

$$C'_{mci} = (0.87 \times 0.70 \times SC_W) \times (0.87 \times SC_N) \\ = 0.53SC_W SC_N \quad (3.3.5-3)$$

式中 I_{TYi} ——北京地区建筑物外围护结构透明部分供暖期平均太阳辐射强度 (W/m²)，应按表 3.3.5 选取；

C_{mci} ——一般外门窗的太阳辐射修正系数；

F_{mci} ——一般外门窗和屋顶透明部分的面积 (m²)，根据本标准

附录 A.1 的规定计算确定；

SC ——一般外窗的综合遮阳系数，按本标准式（3.2.5）计算；

C'_{mci} ——保温设在内侧的封闭式阳台的太阳辐射修正系数；

F'_{mci} ——分隔封闭式阳台和房间的透明保温门窗面积（ m^2 ）；

SC_W ——保温设在内侧的封闭式阳台外侧窗的综合遮阳系数，按本标准式（3.2.5）计算；

SC_N ——保温设在内侧的封闭式阳台内侧透明门窗的综合遮阳系数，按本标准式（3.2.5）计算；

0.87——3mm 普通玻璃的太阳辐射透射率；

0.70——考虑污垢和天气阴晴因素的折减系数。

表 3.3.5 外围护结构透明部分外表面供暖期总辐射平均太阳强度 $I_{T\gamma_i}$ (W/m^2)

朝 向	水平	南向	北向	东、西向
太阳平均辐射强度 (W/m^2)	102	120	33	59

注：垂直面朝向按本标准附录 A.2 确定。

3.3.6 单位时间建筑物空气换气耗热量 Q_{INF} 应按下式计算：

$$Q_{INF} = (t_n - t_e) C_p \rho N V = 3.238 V \quad (3.3.6)$$

式中 t_n ——室内计算温度，取 $18^\circ C$ ；

t_e ——计算供暖期室外平均温度 ($^\circ C$)，取 $0.1^\circ C$ ；

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

ρ ——空气的密度 (kg/m^3)，取温度 t_e 下的值，北京地区 $\rho = 1.292$ ；

N ——换气次数，取 $0.5 h^{-1}$ ；

V ——换气体积 (m^3)，当楼梯间和外廊不供暖时， $V = 0.60 V_0$ ；当楼梯间及外廊供暖时， $V = 0.65 V_0$ ， V_0 为建筑体积，根据本标准附录 A.1 的规定计算确定。

4 供暖、通风和空气调节的节能设计

4.1 一般规定

4.1.1 供暖系统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，并应作为选择末端设备、确定管道规格、选择冷热源设备容量的基本依据。

4.1.2 住宅供暖和空气调节的室内和室外设计计算参数应按现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB 50736)和《住宅设计规范》(GB 50096)及其他相关规范的有关规定执行。

4.1.3 居住建筑的供暖、空调方式及其热源、冷源选择，应根据资源情况、环境保护、能源的高效率应用、用户对供暖空调预期费用的可承受能力等综合因素，经技术经济分析确定。住宅不宜采用集中空调系统。

4.1.4 居住建筑集中供热热源型式的选择，应符合下列要求：

1 有可供利用的废热或工厂余热的区域，应优先采用废热或工厂余热。

2 不具备1款的条件，但有城市或区域热网的地区宜优先采用城市或区域热网。

3 有条件且技术经济合理时，宜优先采用可再生能源。

4.1.5 集中空调系统的冷源和空调系统的选择、设计，除执行本标准外，还应按现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB 50736)和北京市地方标准《公共建筑节能设计标准》(DB11/687)的有关规定执行。

4.1.6 居住建筑的集中供暖系统，应按热水连续供暖进行设计。居住区内的配套公共建筑的供暖系统应与居住建筑分开；对用热规律不同的热用户，在供暖系统中宜实行分时分区调节控制；系统设计时，应为热用户能够实现分别调控和计量创造条件。

4.1.7 除无集中热源且符合下列情况之一者外，在设计时不应采用直接电热供暖设备作为居住建筑供暖的主体热源：

- 1 无燃气源，用煤、油等燃料受到环保或消防严格限制的居住建筑；
- 2 夜间可利用低谷电进行蓄热、且蓄热式电锅炉不在昼间用电高峰时段启用的居住建筑。

4.1.8 在冬季设计工况下，当空气源热泵机组运行性能系数（COP）低于下列数值时，不宜采用其作为冬季供暖设备：

- 1 冷热风机组：1.80；
- 2 冷热水机组：2.00。

注：冬季运行性能系数是指设计工况时的性能系数，即冬季室外侧温度为供暖计算温度或空调计算温度条件下，达到设计需求的机组供热量（ W ）与机组输入功率（ W ）之比。

4.1.9 集中供热系统应有可靠的水质保证措施。

4.1.10 采用集中供暖或集中空调系统，选配水系统的循环水泵时，应计算供暖系统水泵的耗电输热比 EHR 或空调冷热水系统的耗电输冷（热）比 $EC(H)R$ ，并应标注在施工图的设计说明中。 EHR 或 $EC(H)R$ 值应符合下式要求：

$$EHR \text{ 或 } EC(H)R = \frac{0.003096 \sum (G \cdot H / \eta_b)}{Q} \leq \frac{A(B + \alpha \sum L)}{\Delta T} \quad (4.1.10)$$

式中： G ——每台运行水泵的设计流量（ m^3/h ）；

H ——每台运行水泵对应的设计扬程（ m 水柱）；

η_b ——每台运行水泵对应的设计工作点的效率；

Q ——设计热负荷或冷负荷（ kW ）；

ΔT ——规定的供回水温差，按表 4.1.10-1 取值（ $^{\circ}\text{C}$ ）；

A ——与水泵流量有关的计算系数，按表 4.1.10-2 取值；

B ——与机房及用户的水阻力有关的计算系数，按表 4.1.10-3 取值；

$\sum L$ ——管网主干线长度（包括供回水管）（ m ）；

α ——与 $\sum L$ 有关的计算系数，按表 4.1.10-4 取值。

注：管网主干线长度 ΣL 如下确定：

1. 供暖系统按室外主干线长度计算。
2. 空调水系统为从冷热机房至该系统最远用户的供回水总管总输送长度；当管道设于大面积单层或多层建筑时，可按机房出口至最远端空调末端的管道长度减去 100m 确定。

表 4.1.10-1 ΔT 取值表

供暖系统	空调冷水系统		空调热水系统	
按设计参数确定	一般系统	冷水机组直接提供高温冷水	一般热源	空气源热泵、溴化锂机组、水源热泵机组等
	5℃	按设计参数确定	15℃	按机组额定参数确定

表 4.1.10-2 A 取值表

设计水泵流量 G (m^3/h)	$G \leq 60$	$200 > G > 60$	$G > 200$
A 取值	0.004225	0.003858	0.003749

注：不同流量的水泵并联运行时，按单台最大流量选取。

表 4.1.10-3 管道系统的 B 取值表

系统组成		供暖管道	空调四管制管道	空调二管制管道
一级泵	冷水系统	—	28	28
	热水系统	20.4	22	21
二级泵	冷水系统 ¹⁾	—	33	33
	热水系统 ²⁾	24.4	27	25

注：1. 多级泵系统每增加一级泵， B 值可增加 5；

2. 多级泵系统每增加一级泵， B 值可增加 4。

表 4.1.10-4 管道系统的 α 取值和计算式

系统		管网主干线长度 ΣL 范围		
		$\Sigma L \leq 400m$	$400m < \Sigma L < 1000m$	$\Sigma L \geq 1000m$
供暖		0.0115	$0.003833 + 3.067/\Sigma L$	0.0069
空调	冷水	0.0200	$0.016 + 1.6/\Sigma L$	$0.013 + 4.6/\Sigma L$
	二管制热水	0.0024	$0.002 + 0.16/\Sigma L$	$0.0016 + 0.56/\Sigma L$
	四管制热水	0.0140	$0.0125 + 0.6/\Sigma L$	$0.009 + 4.1/\Sigma L$

4.1.11 集中供暖和集中空调系统，必须设置热量计量装置，并满足下列规定：

1 锅炉房和热力站的供热量应采用热量表或热量测量装置进行计量检测。

2 居住建筑应以楼栋为对象设置热量表，并以此作为热量结算点；住宅分户热计量应采取以楼栋为热量结算点，每户热分摊的方法。

3 热计量（热分摊）装置的设置应按现行国家行业标准《供热计量应用技术规程》（JGJ 173）和相关北京市地方标准执行。

4.1.12 居住建筑室内主要供暖和空调设施应设置室温自动调控装置。

4.1.13 管道绝热层厚度应按现行国家标准《设备及管道绝热设计导则》（GB/T8175）中的经济厚度和防表面结露厚度的方法计算，也可按本规范附录 F 选用。采用其他保温材料或其导热系数与附录 F 中数值差异较大时，最小保温厚度应按下式修正：

$$\delta'_{\min} = \frac{\lambda'_m \delta_{\min}}{\lambda_m} \quad (4.1.13)$$

式中 δ'_{\min} ——修正后的最小保温层厚度（mm）；

δ_{\min} ——附录 F 中最小保温层厚度（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·℃)]；

λ_m ——附录 F 中保温材料在其平均使用温度下的导热系数 [W/(m·℃)]。

4.2 热源和热力站

4.2.1 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，并应满足有关国家、地方标准和相关部门对锅炉房的设置位置和选址要求。

4.2.2 锅炉房的总装机容量应按下式确定：

$$Q_B = \frac{Q_0}{\eta_1} \quad (4.2.2)$$

式中 Q_B ——锅炉房的总装机容量 (W);

Q_0 ——锅炉负担的供热设计热负荷 (W);

η_1 ——室外管网输送效率, 一般取 0.93。

4.2.3 锅炉额定工况下热效率不应低于表 4.2.3 中的限定值。

表 4.2.3 锅炉额定工况下热效率 (%)

锅炉类型 及燃料种类		锅炉额定蒸发量 D (t/h) / 额定热功率 Q (MW)					
		$D < 1 /$ $Q < 0.7$	$1 \leq D \leq 2 /$ $0.7 \leq Q \leq 1.4$	$2 < D < 6 /$ $1.4 < Q < 4.2$	$6 \leq D \leq 8 /$ $4.2 \leq Q \leq 5.6$	$8 < D \leq 20 /$ $5.6 < Q \leq 14$	$D > 20 /$ $Q > 14$
层状燃烧 锅炉	III 类 烟 煤	75 (81)	78 (84)	80 (86)		81 (87)	82 (88)
抛煤机链条 炉排锅炉		—	—	—	82 (88)		83 (89)
流化床燃烧 锅炉		—	—	—	84 (90)		
燃油燃气 锅炉	重 油	86 (90)		88 (92)			
	清 油	88 (92)		90 (94)			
	燃 气	88 (92)		90 (94)			

注: 1. 括号外为限定值, 括号内为目标值。

2. 燃料收到基低位发热量, III类烟煤 > 21000 (kJ/kg), 燃油燃气锅炉按燃料实际化验值。

4.2.4 燃煤 (燃散煤) 锅炉房应设置区域锅炉房, 并应采用设热力站的间接供热系统。锅炉的容量和台数应按下列原则合理配置:

- 1 单台锅炉容量不宜小于 14MW;
- 2 锅炉台数不宜少于 2 台, 且不宜超过 5 台;
- 3 单台锅炉的负荷率不应低于 60%。

4.2.5 燃气锅炉房设计应符合下列规定:

- 1 每个直接供热的锅炉房的供热面积不宜大于 10 万 m^2 。当受

条件限制供热面积较大时，应经技术经济比较确定是否采用分区设置热力站的间接供热系统。

2 单台锅炉的负荷率不应低于 30%。

3 锅炉台数不宜过多，在满足本条 2 款的条件下，宜为 2~3 台。

4 采用模块式组合锅炉的锅炉房宜以楼栋为单位设置。总供热面积较大，且不能以楼栋为单位设置时，锅炉房也应相对分散设置。每个锅炉房设置的模块数宜为 4~8 块，不应大于 10 块，总供热量宜在 1.4MW 以下。

5 应采用全自动锅炉，额定热功率在 2.1MW 以上的燃气锅炉其燃烧器应采用自动比例调节方式，并具有同时调节燃气量和燃烧空气量的功能；额定热功率小于 2.1MW 的锅炉宜采用比例式燃烧器。

4.2.6 间接供热的燃煤、燃气锅炉，应采用高温和大温差的设计参数。设计供水温度不应低于 115℃，且不宜高于 130℃，设计供回水温差不应小于 40℃。

4.2.7 燃气锅炉的烟气余热回收装置应按下列要求设置：

1 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 供水温度高于 60℃ 的散热器供暖系统，宜设烟气余热回收装置。

3 锅炉烟气余热回收装置后的排烟温度不应高于 100℃。

4 条件允许时，宜直接选用冷凝式锅炉；当选用普通锅炉时，应另设烟气余热回收装置。

4.2.8 热力站的供热规模应按下列要求确定：

1 为城市热网和区域燃煤、燃气锅炉间接供热配套的热力站，供热面积不宜大于 10 万 m²。

2 地面辐射供暖系统的热交换或混水装置宜接近终端用户设置，不宜设在远离用户的热源机房或热力站。

4.2.9 区域供热锅炉房应采用计算机进行自动监测与控制，应设计

下列节能自动监控内容：

- 1 锅炉的运行参数和室外温度的监测；
- 2 供热参数的预测；
- 3 根据热网的需求，通过调节投入燃料量实现锅炉供热量调节；
- 4 燃料消耗量和补水用量的监测和计量，锅炉房和热力站的动力用电、水泵用电和照明用电应分别计量。

4.2.10 对于未采用计算机进行自动监测与控制的小型锅炉房和热力站，应设置供热量自动控制装置，根据室外气温等条件变化，对热源侧和用户侧系统自动进行总体调节。

4.2.11 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，不应采用户式燃气供暖炉（热水器）作为供暖热源。多层建筑和不具备集中供热条件的高层建筑必须采用时，选用的户式燃气供暖炉（热水器）及设计应符合下列节能要求：

- 1 额定热量应与室内供暖负荷相适合，容量不宜过大；
- 2 应采用具有同时自动调节燃气量和燃烧空气量功能的产品，并应具有室温或水温自动调控功能；
- 3 宜采用冷凝式燃气供暖炉（热水器）；
- 4 额定热效率应不低于现行国家标准《家用燃气快速热水器和燃气采暖炉能效限定值与能效等级》（GB 20665）中节能等级（2级）的规定值；
- 5 配套循环水泵应与系统特性相匹配；
- 6 应设置专用的进气通道和排烟通道。

4.3 供热水输送系统和室外管网

4.3.1 燃气锅炉房直接供热系统，当锅炉对供回水温度和流量的限定，与用户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级泵混水系统。

4.3.2 以城市热网、地区供热厂和大型集中锅炉房供应的高温热媒

通过设置换热器间接供热的二次侧水系统，以及采用二级泵的燃气锅炉直接供热水系统，二次侧循环水泵和二级泵应符合下列要求：

1 系统要求变流量运行时，应采用调速水泵；调速水泵的性能曲线宜为陡降型；循环水泵调速控制方式宜根据系统的规模和特性确定。

2 系统要求定流量运行时，宜能够分阶段改变系统流量。

4.3.3 集中供热工程设计必须进行室外供热管网的水力平衡计算。

4.3.4 室外供热管网水力计算应符合下列要求：

1 用户侧室外供热管网最不利环路管道的比摩阻和压力损失，应以循环水泵的耗电输热比 EHR 不大于本标准第 4.1.10 条规定的限值为原则确定。

2 与最不利环路并联的其它环路管道的比摩阻和压力损失，应根据水力平衡的原则确定。

3 应计算室外管网在每一建筑热力入口的资用压差；并对照室内系统的总压力损失，正确选择入口调节装置。室外热力管网施工图的各热力入口应标注下列内容：

1) 各热力入口资用压差；

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) 室内系统设计工况时的额定流量。

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。

4.3.5 集中供热系统中，建筑物热力入口应安装静态水力平衡阀；并根据室外管网的水力平衡要求、建筑物内供暖系统制式和所采用的调节方式，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。

4.3.6 水力平衡阀的选择和设置，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 应根据阀门流通能力及两端压差，选择确定静态水力平衡阀的口径与开度。对于旧系统改造工程，当设计资料不全时，可按管

径尺寸配用同样口径的平衡阀，同时应做压降校核计算，必要时应调整平衡阀口径。

3 定流量水系统的各热力入口，可设置自力式流量控制阀代替静态平衡阀，且应根据设计流量进行选型。

4 变流量系统的各热力入口，应符合下列要求：

1) 不应设置自力式流量控制阀；

2) 应根据技术经济比较确定是否设置自力式压差控制阀；

3) 当设置自力式压差控制阀时，应根据各热力入口设计流量和所需控制的压差确定阀门规格，并宜在设置自力式压差控制阀的供水或回水管路的另一侧设置静态平衡阀作为压差测点。

5 热力站出口总管上，不应设置自力式流量控制阀或自力式压差控制阀。

6 当有多个分环路时，各分环路总管上可根据热力入口平衡阀的设置情况和水力平衡的要求设置静态水力平衡阀。

7 设置静态水力平衡阀的管段，不应再另外设置检修阀。

8 水力平衡阀的安装位置应保证阀门前后有足够的直管段，阀门前直管段长度不应小于 5 倍管径，阀门后直管段长度不应小于 2 倍管径。

4.3.7 设计热水管网时，应采用经济合理的敷设方式。管道数量较少、管网分支较少时宜采用直埋管敷设。直埋管道的埋设深度宜在冰冻线以下。

4.4 室内供暖系统

4.4.1 室内供暖系统管道制式宜采用双管式；当采用单管式时，应在每组散热器的进出水管之间设置跨越管，且串联的散热器不宜超过 6 组。

4.4.2 新建住宅的室内供暖系统，宜采用共用立管的分户独立系统型式。

4.4.3 住宅室内水平干管的环路应均匀布置，各共用立管的负荷宜

相近。共用立管和入户装置的布置和设计，应符合现行北京市有关地方标准的相关规定。

4.4.4 当采用热水地面辐射供暖方式时，应分别为每个主要房间或区域配置独立的环路，管道系统的设计尚应符合现行北京市地方标准《地面辐射供暖技术规范》(DB11/806)的规定。

4.4.5 施工图设计时，应进行室内供暖系统的水力平衡计算，当不满足各并联环路间（不包括公共段）的压力损失差额不大于 15%的要求时，应采取其他水力平衡措施。当设置平衡阀时，应满足本标准第 4.3.6 条的要求。

4.4.6 室内供暖系统水力计算应符合下列要求：

1 户内系统的计算压力损失（不包括户用热量表、室温调控阀门），宜控制在不大于 30kPa 范围内。

2 散热器供暖的垂直双管、分户或分区独立系统的共用立管、在同一环路中而层数不同的并联垂直单管系统，当重力水头的作用高差大于 10m，且设计工况供回水温差大于 10℃时，并联环路之间的水力平衡应计算重力水头，其值可取设计供回水温度条件下计算值的 2/3。

3 室内供暖系统的总压力损失（不包括静态平衡阀、流量控制阀或压差控制阀阻力），应考虑 10%的余量。

4.4.7 集中供暖系统除采用通断时间面积法进行分户热计量（热分摊）的情况外，每组散热器均应设置恒温控制阀，其选用和设置应符合下列规定：

1 当室内供暖系统为垂直或水平双管系统时，应选用高阻力恒温控制阀，并应在每组散热器的供水支管上安装。

2 当室内供暖系统为垂直或水平单管跨越式系统时，应选用低阻力三通恒温控制阀安装在每组散热器的供水支路上，或选用三通恒温控制阀。

4.4.8 散热器应明装。设有恒温控制阀的散热器必须暗装时，应选择温包外置式恒温控制阀。

4.4.9 设有恒温控制阀的散热器系统，选用铸铁散热器时，应选用内腔无砂的合格产品。

4.4.10 热水地面辐射供暖系统室温控制可采用分环路控制或分户总体控制。室温控制应按现行北京市地方标准《地面辐射供暖技术规范》(DB11/806)的要求进行设计。

4.4.11 埋设在地面垫层内或镶嵌在踢脚板内的管道的选择和埋设要求、管材的允许工作压力和塑料管材壁厚的确定等，应符合现行有关国家标准和北京市地方标准的规定。

4.4.12 单体建筑供暖工程施工图应标注下列内容：

1 各层平面图中应标注房间热负荷。

2 热力入口应标注：

1) 建筑设计热负荷及单位建筑面积热负荷指标；

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阻力）。

4.5 通风和空气调节系统

4.5.1 应结合建筑设计充分利用自然通风。应处理好室内气流组织，提高通风效率。房间的可开启外窗的设置应符合本标准第 3.2.11 条的规定。

4.5.2 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 $3000\text{m}^3/\text{h}$ 时，应设置排风热回收装置。无集中新风供应的住宅，宜分户（或分室）设置带热回收功能的双向换气装置。

4.5.3 当采用分散式房间空调器进行空调和供暖时，应选择符合《房间空气调节器能效限定值及能源效率等级》(GB 12021.3) 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》(GB 21455) 中规定的节能型产品（能效等级 2 级）。

4.5.4 住宅采用户式集中空调系统时，所选用设备应符合下列要求：

1 名义制冷量大于 **7100W** 的电机驱动压缩机单元式空气调节

机，名义工况时的能效比应符合《单元式空气调节机能效限定值及能源效率等级》(GB 19576)中能效比4级的标准。

2 多联式空调(热泵)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)机组综合性能系数限定值及能源效率等级》(GB 21454)中规定的第3级。

3 风管送风式空调(热泵)机组最低能效比和性能系数应符合《风管送风式空调(热泵)机组》(GB/T 18836)的规定。

4 风冷或蒸发冷却的户用冷水(热泵)机组制冷性能系数不应低于国家标准《冷水机组能效限定值及能源效率等级》(GB 19577)中规定的4级。

4.5.5 当采用集中空调系统时，冷源设备的下列项目不应低于现行北京市地方标准《公共建筑节能设计标准》(DB11/687)的规定值：

- 1 蒸气压缩循环冷水(热泵)机组的制冷性能系数；
- 2 溴化锂吸收式冷(温)水机组性能系数；
- 3 电制冷(含地源热泵)机组名义工况综合制冷性能系数。

4.5.6 安装分体式空气调节器(含风冷户用冷水(热泵机组)、风管机、多联机)时，室外机的安装位置应符合下列规定：

- 1 能通畅地向室外排出空气和自室外吸入空气；
- 2 在排出空气与吸入空气之间不会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 符合周围环境的要求。

4.5.7 当选择地源热泵系统作为居住区或户用空调(热泵)机组的冷热源时，应确保地下资源不被破坏和不被污染，必须符合现行国家标准《地源热泵系统工程技术规范》(GB 50366)中的各项有关规定。

4.5.8 空调末端设备采用风机盘管机组时，应配置风速开关；集中冷源空调系统应设置温控水路两通电动阀。

5 建筑给水排水的节能设计

5.1 一般规定

5.1.1 建筑给水排水设计应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》(GB 50015)和《民用建筑节能设计标准》(GB 50555)的相关规定。

5.1.2 有热水供应时,应有保证用水点处冷水、热水供水压力平衡和稳定的措施。

5.1.3 应采用节水器材和器具,合理设置计量装置。

5.2 建筑给水排水

5.2.1 设有供水可靠的市政或小区供水管网的建筑,应充分利用供水管网的水压直接供水。

5.2.2 市政管网供水压力不能满足供水要求的多层、高层建筑的各类供水系统应竖向分区,且应满足下列要求:

- 1 各分区的最低卫生器具配水点的静水压力不宜大于0.45MPa。
- 2 各加压供水分区宜分别设置加压泵,不宜采用减压阀分区。
- 3 分区内低层部分应设减压设施保证用水点供水压力不大于

0.20MPa,且不应小于用水器具要求的最低压力。

5.2.3 应结合市政条件、建筑物高度、安全供水、用水系统特点等因素,综合考虑选用合理的加压供水方式。

5.2.4 应根据管网水力计算选择和配置供水加压泵,保证水泵工作时高效率运行。应选择具有随流量增大,扬程逐渐下降特性的供水加压泵。

5.2.5 水泵房宜设置在建筑物或建筑小区的中心部位;条件许可时,水泵吸水水池(箱)宜减少与用水点的高差尽量高位设置。

5.2.6 地面以上的污废水应采用重力流直接排入室外管网。

5.3 生活热水

5.3.1 住宅应设计生活热水供应系统，其热源应按下列原则选用：

- 1 应优先采用工业余热、废热和太阳能；
- 2 当无利用上述热源的条件，且在城市热网供应范围内时，宜采用城市热网；
- 3 除有其它用汽要求外，不应采用燃气或燃油锅炉制备蒸汽，通过热交换后作为生活热水的热源或辅助热源。
- 4 当有其他热源可利用时，不应采用直接电加热作为生活热水系统的主体热源。

5.3.2 当无条件采用工业余热、废热作为生活热水的热源时，住宅应根据屋面能够设置集热器的有效面积 F_{wx} 和计算集热器总面积 A_{jz} ，按以下要求设置太阳能热水系统：

- 1 12层及其以下的住宅和12层以上 $F_{wx} \geq A_{jz}$ 的住宅，应设置供应楼内所有用户的太阳能热水系统。
- 2 12层以上 $F_{wx} < A_{jz}$ 的住宅，也宜设置太阳能热水系统，除宜在屋面集中设置太阳能集热器外，还宜在住户朝向合适的阳台分户设置集热器。

5.3.3 判定住宅是否必须设置供应全楼所有用户的太阳能热水系统时，屋面能够设置集热器的有效面积 F_{wx} 应按式（5.3.3-1）确定，计算集热器总面积 A_{jz} 应按式（5.3.3-2）确定。

$$F_{wx} = 0.4F_{wt} \quad (5.3.3-1)$$

$$A_{jz} = 2.0m_z \quad (5.3.3-2)$$

式中 F_{wx} ——屋面能够设置集热器的有效面积（ m^2 ）；

F_{wt} ——屋面水平投影面积（ m^2 ）；

0.4——屋面能够设置集热器的有效面积占屋面总投影面积的比值；

A_{jz} ——计算集热器总面积（ m^2 ）；

m_z ——建筑物总户数；

2.0——太阳能保证率为 0.5 时，满足每户热水量需要的屋面集热器面积 ($\text{m}^2/\text{户}$)。

5.3.4 按本标准第 5.3.2 条判定必须设置太阳能热水系统的住宅，其屋面设计应符合下列规定：

1 无南向遮挡的平屋面和南向坡屋面的最小投影面积不应小于计算集热器总面积 A_{jz} 的 2.5 倍。

2 屋面装饰构架等设施不应影响太阳能集热板的日照要求。

3 女儿墙实体部分高度距屋面完成面不宜大于 1.1m。

5.3.5 有其他热源条件可以利用时，太阳能热水系统不应直接采用电能作为辅助热源；当无其他热源条件而必须采用时，不宜采用集中辅助热源形式。

5.3.6 太阳能热水系统必须与建筑设计和施工统一同步进行。

5.3.7 太阳能热水系统及其规划和建筑设计，应符合国家和北京市有关标准的各项规定。

5.3.8 集中生活热水系统应采用机械循环，保证干管、立管中的热水循环。集中生活热水系统热水表后或户内热水器不循环的热水供水支管，长度不宜超过 8m。

5.3.9 集中生活热水加热器的设计供水温度不应高于 60°C 。

5.3.10 生活热水水加热设备的选择和设计应符合下列要求：

1 被加热水侧阻力不宜大于 0.01MPa；

2 安全可靠、构造简单、操作维修方便；

3 热媒入口管应装自动温控装置。

5.3.11 生活热水供回水管道、水加热器、贮水箱（罐）等均应保温，绝热层厚度可按照附录 F 确定。室外保温直埋管道不应埋设在冰冻线以上。

6 电气节能设计

6.1 一般规定

- 6.1.1 配电室的位置应靠近用电负荷中心。
- 6.1.2 住宅小区变电所应选用 D,yn11 结线的低损耗节能型电力变压器，并应满足现行国家标准《三相配电变压器能效限定值及节能评价》（GB 120052）的相关规定。
- 6.1.3 变压器低压侧应设置集中无功补偿装置。100kVA 及以上高压供电的电力用户，功率因数不宜低于 0.95；其他电力用户，功率因数不宜低于 0.90。
- 6.1.4 电气系统设计除应符合本标准的规定外，尚应符合国家和北京市现行有关标准。

6.2 电能计量与管理

- 6.2.1 居住建筑电能表的设置应符合以下规定：
- 1 居住建筑电源侧应设置电能表；
 - 2 每套住宅应设置电能表；
 - 3 公用设施应设置用于能源管理的电能表。
- 6.2.2 居住建筑需要对用电情况分项计量时，配电箱内安装的用于能源管理的电能表宜采用模数化导轨安装的直接接入静止式交流有功电能表。
- 6.2.3 采用能源监测系统的居住区，应为能源监测系统设立监测中心。

6.3 用电设施

- 6.3.1 居住建筑装修设计每户照明功率密度值应满足《建筑照明设计标准》（GB 50034）中的规定。

- 6.3.2 装修设计选择家用电器时，宜采用达到中国能效标识二级以上等级的节能产品。
- 6.3.3 高级住宅宜采用智能照明控制系统。
- 6.3.4 居住建筑采用的照明设备和家用电器的谐波含量，应符合现行国家标准《电磁兼容限值 谐波电流发射限值》(GB 17625.1)规定的C类、A类和D类设备的谐波电流限值要求。
- 6.3.5 居住建筑的楼梯间、走道等室内公共场所的照明，应采用高效节能照明装置(光源、灯具及附件)和节能控制措施。
- 6.3.6 当一个楼栋单元设有两部及其以上电梯时，应选用具有节能运行控制模式的电梯系统。
- 6.3.7 居住小区道路照明系统设计应采取节能自动控制措施。

附录 A 面积、体积的计算和朝向的确定

A.1 面积、体积的计算

A.1.1 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，包括供暖的半地下室和地下室的面积。凸窗窗台板面积和保温设在内侧的封闭式阳台面积不计入建筑面积内。

A.1.2 建筑外表面积 (ΣF)，为建筑物与空气接触的屋顶、接触室外空气的地板面积和各朝向外墙、外窗、外门面积的叠加。保温设在内侧的封闭式阳台外表面积按阳台内侧围护结构面积计算。凸窗外表面积计算原则见本标准第 A.1.5 条。

A.1.3 建筑体积 (V_0)，应按与计算建筑面积 (A_0) 所对应的建筑物外表面积和供暖空间底层地面或地板所围成的体积计算。

A.1.4 屋顶面积 (F_w)，应按支承屋顶的外墙外包线围成的面积(斜屋顶为实际展开面积)计算。

A.1.5 外窗 [包括阳台门(窗)] 面积 (F_{mc})，应按不同朝向或开间如下计算：

- 1 一般外窗取洞口面积。
- 2 凸窗面积按以下规定确定：

1) 计算体形系数(建筑物外表面积)、窗墙面积比和建筑物耗热量指标中太阳辐射得热量时按洞口面积计算；

2) 计算建筑物耗热量指标中外围护结构温差传热量时，边窗可计入该凸窗的主朝向，按各垂直立面透明部分的实际总面积计算，且不计上下板面积的传热量。

3 开敞式阳台的阳台门(窗)，计算窗墙面积比和温差传热时应为整个阳台门(窗)面积，计算太阳辐射得热量时为透明部分面积。

4 保温设在内侧的封闭式阳台，计算窗墙面积比和温差传热时为阳台内侧洞口面积，计算太阳辐射得热量时按阳台内侧和外侧透

明部分分别计算。

A.1.6 外墙面积 (F_q)，应按不同朝向或开间分别计算。某一朝向或开间的外墙面积，应为该朝向或开间的外表面积减去外窗面积。

A.1.7 楼梯间或外走道的外门（单元外门）面积 (F_m)，应按不同朝向分别计算，取洞口面积。计算窗墙面积比时，应计算在所在朝向的外窗面积内。

A.1.8 地面面积 (F_d)，应按外墙内侧围成的与土壤接触的地面面积计算。供暖地下室还应包括与土壤接触的地下室或半地下室的墙面面积。

A.1.9 楼板（包括地板、顶板）面积 (F_b)，应按外墙内侧围成的面积计算，并应区分为接触室外空气的楼板（地板）和不供暖地下室上部楼板（顶板）。

A.2 朝向的确定

A.2.1 建筑物朝向范围如图 A.2.1 所示：北向包括从北偏东小于 60° 至北偏西小于 60° 的范围；东、西向包括从东或西偏北小于等于 30° 至偏南小于 60° 的范围；南向包括从南偏东小于等于 30° 至偏西小于等于 30° 的范围。

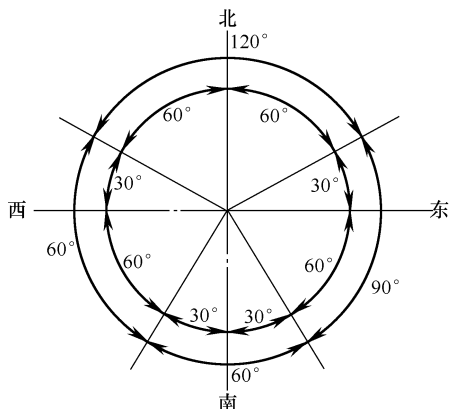


图 A.2.1 朝向范围

A.2.2 当某朝向有外凸部分时，其朝向归属应符合下列规定：

1 当凸出部分的长度（垂直于该朝向的尺寸）小于或等于 1.5m 时，该凸出部分的全部外墙面积应计入该朝向的外墙总面积。

2 当凸出部分的长度大于 1.5m 时，该凸出部分应按各自实际朝向计入各自朝向的外墙总面积。

A.2.3 当某朝向有内凹部分时，其朝向归属应符合下列规定。

1 当凹入部分的宽度（ B ）（平行于该朝向的尺寸）大于等于凹入部分的深度（ D ）时，该凹入部分的正面外墙和侧面外墙应按各自的实际朝向分别计入各朝向的外墙总面积。见图 A.2.3-1。

2 当凹入部分的宽度（ B ）（平行于该朝向的尺寸）小于凹入部分的深度（ D ）时，该凹入部分的两个侧面外墙面积应计入北向的外墙总面积，该凹入部分的正面外墙面积应计入该朝向的外墙总面积。见图 A.2.3-1。

3 东、西墙有凹槽时，其开口宽为 B ，南窗中心线距凹槽边线为 D ，当 $B/D \geq 1$ ，凹槽内的南窗和墙应视同东、西向，否则凹槽内的南窗和墙均应视同北向。凹槽处的东南角窗和西南角窗均应视同东、西向窗。见图 A.2.3-2。

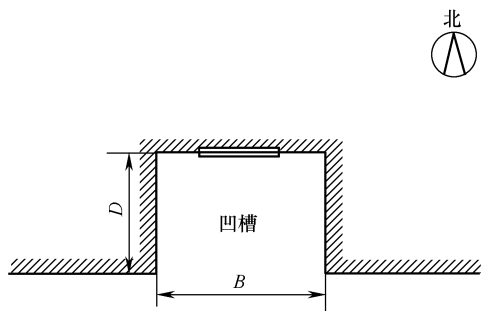


图 A.2.3-1

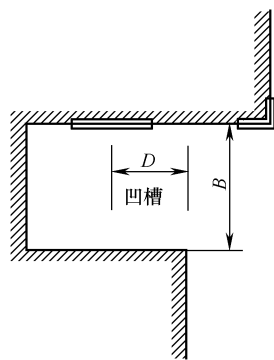


图 A.2.3-2

A.2.4 内天井和窗井墙面的朝向归属应符合下列规定：

1 当内天井的高度大于等于内天井最宽边长的 2 倍时，内天井

的全部外墙面积应计入北向的外墙总面积。

2 当内天井的高度小于内天井最宽边长的 2 倍时，内天井的外墙应按各实际朝向计入各自朝向的外墙总面积。

3 当窗井高度大于等于窗井进深的 2 倍时，建筑外墙的面积应计入北向的外墙总面积。

4 当窗井高度小于窗井进深的 2 倍时，建筑外墙的面积应计入实际朝向的外墙总面积。

附录 B 居住建筑节能判断文件

B.1 建筑专业节能判断文件

B.1.1 建筑专业节能设计文件包括以下内容：

- 1 建筑设计说明中的外墙、屋顶所用保温材料的类型，门窗类型及东、西、南朝向主要房间外窗的外遮阳装置类型等；
- 2 建筑立面图，屋顶、外墙的构造大样或引用的标准图号；
- 3 建筑外围护结构做法表和建筑总体热工性能判断表。

B.1.2 建筑外围护结构做法表

注：由建筑专业提供，暖通专业计算传热系数。

表 B.1.2-1 建筑屋顶、外墙和楼板保温做法表

工程号			工程名称			
设计人			负责人	年 月 日		
审核人			审定人			
围护结构	构造层	材料名称	厚度 (mm)	传热系数 $K[W/(m^2 \cdot K)]$		
				主断面	平均值	
屋顶	找坡层		(平均)			
	保温层					
	结构层					
外墙	外保温	主体结构				
		保温层				
	内保温	主体结构				
		保温层				
变形缝墙	缝内填充保温材料		(深度)		—	
	内保温	主体结构			—	
		保温层				—
架空和外挑的 楼板	主体结构				—	
	保温层				—	
不供暖地下室 上部楼板	主体结构				—	
	保温层				—	

表 B.1.2-2 建筑外门窗（包括透明幕墙）及屋顶透明部分做法表

工程号			工程名称		
设计人			负责人	年 月 日	
审核人			审定人		
围护结构	朝向	门窗类型	最大传热系数 K [W/(m ² ·K)]	遮阳做法	
外窗	南				
	北			—	
	东				
	西				
封闭阳台 保温阳台 门（窗）	南			—	
	北			—	
	东			—	
	西			—	
单元外门				—	
户门				—	
屋顶透明部分				—	

- 注：1. 窗型指窗框材质和玻璃品种，例如，窗框材质：塑钢窗、玻璃钢窗、断桥铝合金窗、铝塑复合窗、铝木复合窗、实木窗等，玻璃品种：三玻（两中空），三玻（中空+LOWE 中空），三玻（中空+真空）等。门型指透明玻璃部分占据比例，例如玻璃门、半玻璃门、实体门等。
2. 传热系数 K 应填入同一朝向所有外窗（门）的最大值。
3. 遮阳做法可填：有隔断门窗的封闭式阳台、活动外遮阳卷帘、活动外遮阳百页卷帘、中间遮阳窗、垂直或水平遮阳板、着色玻璃等。
4. 门窗传热系数 K 为设计要求，图纸中应要求施工时提供该批次窗的传热系数检测报告，供复验存档。

B.1.3 建筑总体热工性能判断表

注：由建筑专业提供，暖通专业计算传热系数。

表 B.1.3-1 建筑总体热工性能直接判断表

工程号		工程名称				
设计人		负责人	年 月 日			
审核人		审定人				
建筑层数/层高 (m)		建筑类型和 主朝向			建筑面积 A_0 (m^2)	
建筑物体形 系数 S	外表面积 ΣF (m^2)		建筑体积 V_0 (m^3)	S 设计值		
				S 限值 ¹⁾ (见注 1)		
建筑物朝向窗墙面积比 M_1		朝向	东	西	南	北
		设计值				
		限值	0.35	0.35	0.50	0.30
东西向窗墙面积比 $M_2 \geq 0.30$ 开间的遮阳 系数 $SC^{2)} = SC_c^{3)} \cdot SD^{4)}$	是否有房间之间无门窗 隔断的封闭式阳台或无 活动外遮阳的外窗	轴线号 ⁵⁾	开间 M_2	SC 设计值	SC 限值	
	(有或无)				$M_2 \leq 40 :$ 0.45	
					$M_2 > 40 :$ 0.35	
北向是否有凸窗			(有或无)			
围护结构			传热系数 K [$W/(m^2 \cdot K)$]			
			设计最大值	限值		
屋顶	非透明部分		≤ 3 层: 0.30, 4~8 层: 0.35, ≥ 9 层: 0.40			
	透明部分		≤ 3 层: 1.8, 4 层及以上: 2.0			
外墙	南		≤ 3 层: 0.35, 4~8 层: 0.40, ≥ 9 层: 0.45			
	东、西					
	北					
外窗	南		以下列 M_1 为界: 北向 0.2、东西 向 0.25、南向 0.4; 不大于界限时 K : ≤ 3 层为 1.8, 4 层及以上为 2.0; 大于界限时 K : ≤ 3 层为 1.5, 4 层及以上为 1.8			
	东、西					
	北					

表 B.1.3-1 建筑总体热工性能直接判断表 (续)

围护结构		传热系数 K [$W/(m^2 \cdot K)$]	
		设计最大值	限值
保温阳台门 (窗)	南		同外窗
	东、西		
	北		
凸窗非透明 部分	顶板		≤ 3 层: 0.35, 4~8层: 0.40, ≥ 9 层: 0.45
	侧板		
	底板		
与非供暖空间相邻的隔墙			1.50
户门			2.00
单元外门			3.0
楼板	架空和外挑的楼板 ⁶⁾		≤ 3 层: 0.35, 4~8层: 0.40, ≥ 9 层: 0.45
	不供暖地下室上部楼板		0.5
变形缝墙 ⁷⁾			0.6

注: 1. 建筑物体形系数 S 限值为, ≤ 3 层: 0.52, 4层~8层: 0.33, 9层~13层:

0.30, ≥ 14 层: 0.26。

- 当东西向存在与房间之间无门窗隔断的封闭式阳台和厨卫且不设置活动外遮阳的情况时, 应进行该开间 M_2 计算; 当 M_2 大于 0.3 时, 应进行 SC 值的计算和判断; 否则相应项可不填写。
- 窗户本身遮阳系数 SC_c 可参考附录 E。
- 外遮阳系数 SD 应按附录 D 计算, 也可采用表 B.1.3-3 的电子计算表格计算确定。
- 计算开间的遮阳系数时的轴线号是为了房间定位。
- 架空和外挑楼板包括房间与室外空气接触的楼板, 保温做在外侧的封闭式阳台最上层顶部、最下层底部的情况等。
- 变形缝内按本标准第 3.2.12 条的要求填充保温材料时, 平均传热系数可按 0.6 计。

表 B.1.3-2 建筑总体热工性能权衡判断表

注：1 表中涂灰单元格中为采用计算公式的计算结果，可采用电子计算表自动计算填入。
 2 本表是按照一般多层、高层住宅的外围护结构形式制定的，对于低层别墅建筑因其体型较为复杂，使用该表时应根据实际情况自行进行修改计算。

工程号	工程名称		审核人	审定人	年	月	日
	负责人	审核人					
层 高 (m)	建筑面积 (m ²)		建筑类型和主朝向		建筑层数		
建筑物 体形 系数 S	外表 面积 $\Sigma F(\text{m}^2)$	建筑 体积 $V_0(\text{m}^3)$	S 设计值	S 限值	≤3 层: 0.52, 4~8 层: 0.33, 9~ 13 层: 0.30, ≥14 层: 0.26	北向 是否有 凸窗	(有或无)
	与非供暖空间 相邻的隔墙		限值				
传热系数 K [W/ (m ² ·K)]	户门	设计值	1.5	空气换气 耗热量 Q_{INF} (W)	楼梯间不供暖 $Q_{\text{INF}}=1.94V_0$ 楼梯间供暖 $Q_{\text{INF}}=2.10V_0$		
			2.0				

(续)

建筑物各朝向窗墙面积比 M_1	朝向	东	西	南	北	东西向窗墙面积比 $M_2 \geq 0.30$	是否有房间之间无门窗隔断的封闭式阳台或无活动外遮阳的外窗	轴线号	M_2	设计值	限值
	设计值	东	西	南	北						
M_1	限值/最大值	0.35/0.45	0.35/0.45	0.50/0.60	0.30/0.40	开间的遮阳系数 $SC^{(1)}$ $= SC_c^{(2)}$, $SD^{(3)}$	(有或无)				$0.3 < M_2 \leq 0.4$; 0.4: 0.45; $M_2 > 0.4$: 0.35
	楼梯间不供暖	$q_{H1} = (Q_{HT} - Q_{TV} + 1.94V_0) / 4_0 - 3.8$ (W/m ²)									
建筑物耗热量指标 q_{H1}	楼梯间供暖	$q_{H1} = (Q_{HT} - Q_{TV} + 2.10V_0) / 4_0 - 3.8$ (W/m ²)									

注: 1 当东西向存在与房间之间无门窗隔断的封闭式阳台和厨卫, 且不设置活动外遮阳的情况时, 应进行该开间 M_2 计算; 当 M_2 大于 0.3 时, 应进行 SC 值的计算和判断; 否则相应项可不填写。

2. 窗户本身遮阳系数 SC_c 可参考附录 E。

3. 外遮阳系数 SD 应按附录 D 计算, 也可采用表 B.1.3-3 的电子计算表格计算确定。

(续)

温差传热量 Q_{irr}							
项 目	传热系数修正系数 ϵ_1	温差修正系数 ζ_1	传热系数 K_1 [$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$]	面积 F_1 (m^2)	温差 Δt ($^{\circ}\text{C}$)	$\epsilon_1 \zeta_1 K_1 F_1 \Delta t$ (W)	传热系数限值 K [$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$]
屋顶	非透明部分	0.98			17.9		≤ 3 层: 0.30, 4~8层: 0.35, ≥ 9 层: 0.40
	透明部分	1.00			17.9		同外窗
外墙(不包括楼梯间和保温 做在内侧的封闭式阳 台外侧墙)	南	0.83	1.00		17.9		
	东	0.91	1.00		17.9		
	西	0.91	1.00		17.9		
	北	0.95	1.00		17.9		≤ 3 层: 0.35, 4~8层: 0.40, ≥ 9 层: 0.45
保温做 在内侧 的封闭 式凸阳 台	南	1.00	0.44		17.9		
	东	1.00	0.56		17.9		
	西	1.00	0.56		17.9		
	北	1.00	0.62		17.9		
分隔阳台和房 间的墙							

(续)

温差传热量 Q_{HT}							
项 目	传热系数修正系数 ϵ_i	温差修正系数 ζ_i	传热系数 K_i [$W/(m^2 \cdot K)$]	面积 F_i (m^2)	温差 Δt ($^{\circ}C$)	$\epsilon_i \zeta_i K_i F_i \Delta t$ (W)	传热系数限值 K [$W/(m^2 \cdot K)$]
保温做在内侧的封闭式凸阳台	分隔阳台和房间间的门窗	南	1.00	0.44			以下列 M_i 为界：北向 0.2、东向西向 0.25、南向 0.4；不大于界限层时 K ； ≤ 3 层为 1.8，4 层及以上为 2.0；大于界限层时 K ； ≤ 3 层为 1.5，4 层及以上为 1.8
		东	1.00	0.56		17.9	
		西	1.00	0.56		17.9	
		北	1.00	0.62		17.9	
保温做在内侧的封闭式凹阳台	分隔阳台和房间间的端	南	1.00	0.32			≤ 3 层：0.35，4~8 层：0.40， ≥ 9 层：0.45
		东	1.00	0.43		17.9	
		西	1.00	0.43		17.9	
		北	1.00	0.47		17.9	
保温做在内侧的封闭式凹阳台	分隔阳台和房间间的门窗	南	1.00	0.32			以下列 M_i 为界：北向 0.2、东向西向 0.25、南向 0.4；不大于界限层时 K ； ≤ 3 层为 1.8，4 层及以上为 2.0；大于界限层时 K ； ≤ 3 层为 1.5，4 层及以上为 1.8
		东	1.00	0.43		17.9	
		西	1.00	0.43		17.9	
		北	1.00	0.47		17.9	

(续)

温差传热量 Q_{HT}							
项目	传热系数修正系数 α	温差修正系数 ζ_i	传热系数 K_i [$W/(m^2 \cdot K)$]	面积 F_i (m^2)	温差 Δt ($^{\circ}C$)	$\alpha_i \zeta_i K_i F_i \Delta t$ (W)	传热系数限值 K [$W/(m^2 \cdot K)$]
外窗 (不包括楼梯间和保温做在内侧的封闭式阳台外窗)	南	1.00			17.9		以下列 M_i 为界: 北向 0.2、东向西 0.25、南向 0.4; 不大于界限层时 K : ≤ 3 层为 1.8, 4 层及以上为 2.0; 大于界限层时 K : ≤ 3 层为 1.5, 4 层及以上为 1.8
	东	1.00			17.9		
	西	1.00			17.9		
	北	1.00			17.9		
外墙	南	0.83			11.9		≤ 3 层: 0.35, 4~8 层: 0.40, ≥ 9 层: 0.45
	东	0.91			11.9		
	西	0.91			11.9		
	北	0.95			11.9		
楼梯间和封闭外走廊	南	1.00			11.9		以下列 M_i 为界: 北向 0.2、东向西 0.25、南向 0.4; 不大于界限层时 K : ≤ 3 层为 1.8, 4 层及以上为 2.0; 大于界限层时 K : ≤ 3 层为 1.5, 4 层及以上为 1.8
	东	1.00			11.9		
	西	1.00			11.9		
	北	1.00			11.9		

(续)

温差传热量 Q_{HT}							
项 目	传热系数修正系数 α	温差修正系数 ζ_i	传热系数 K_i [W/(m ² ·K)]	面积 F_i (m ²)	温差 Δt (°C)	$\alpha_i \zeta_i K_i F_i \Delta t$ (W)	传热系数限值 K [W/(m ² ·K)]
单元外门	南	1.00			11.9		
	东	1.00			11.9		3.0
	西	1.00			11.9		
	北	1.00			11.9		
架空和外挑的楼板	1.00	1.00			17.9		≤ 3 层: 0.35, 4~8层: 0.40, ≥ 9 层: 0.45
	1.00	0.75			17.9		
	1.00	0.60	外墙上无窗且位于室外地坪上		17.9		0.5
	1.00	0.40	外墙上无窗且位于室外地坪下		17.9		
地面	1.00	1.00	周边地面		17.9		—
	1.00	1.00	非周边地面		17.9		—
封闭变形缝两侧墙内保温/ 变形缝填充保温材料	1.00	0.3	/0.60		17.9		0.6
$Q_{HT} = \sum \alpha_i \zeta_i K_i F_i \Delta t$ (W)	—	—	—	—	—		—

(续)

透明围护结构太阳辐射得热量 Q_{TY}							
项目	门窗面积 F_c (m ²)	辐射强度 I_{ty} (W/m ²)	外窗本身遮阳系数 $SC_c^{2)}$	外遮阳系数 $SD^{3)}$	综合遮阳系数 $SC=SC_cSD$	辐射修正系数 $C_{mci}^{4)}$	$I_{ty}C_{mci}F_{inc}$ (W)
实际朝向 一般外窗	南	120					
	东 ¹⁾	1	59				
		2					
	西 ¹⁾	1	59				
		2					
	北		33				
水平		102					
东西向凹槽、内天井和窗井内外窗	凹槽南窗视为北向						
	凹槽南窗视为东西向						
	凹槽东南和西南角窗视为东西向		59				
	天井和窗井其他朝向视为北向		33				

(续)

透明围护结构太阳辐射得热量 Q_{TY}							
项目	门窗面积 F_c (m^2)	辐射强度 I_{ty} (W/m^2)	外窗本身遮阳系数 $SC_c^{(2)}$	外遮阳系数 $SD^{(3)}$	综合遮阳系数 $SC=SC_cSD$	辐射修正系数 $C_{mci}^{(4)}$	$I_{ty}C_{mci}F_{inc}$ (W)
凸窗	南	120					
	东	59					
	西	59					
开敞阳台 窗(门)	南	120					
	东	59					
	西	59					
	北	33					
保温设在 外侧的封 闭阳台外 侧窗	南	120					
	东	59					
	西	59					
	北	33					

(续)

透明围护结构太阳辐射得热量 Q_{TV}							
项 目	门窗面积 F_c (m ²)	辐射强度 I_{Ty} (W/m ²)	外窗本身遮阳系数 SC_c (2)	外遮阳系数 SD (3)	综合遮阳系数 $SC=SC_cSD$	辐射修正系数 C_{mei} (4)	$I_{Ty}C_{mei}F_{inc}$ (W)
保温设在内 侧的封闭阳 台窗(门)	南						
			120				
	东						
			59				
西							
			59				
北							
			33				
$Q_{TV}=\sum I_{Ty}C_{mei}F_{inc}$ (W)							

注：1. 一般外窗中，东西向外窗1为设置了活动外遮阳的外窗，外窗2是窗端面积比超过30%的开间，且没有设置活动外遮阳的外窗，如二者外窗本身遮阳系数 SC_c 和外遮阳系数 SD 相同，可合并计算。

2. 外窗本身遮阳系数 SC_c 可参考附录 E。

3. 外遮阳系数 SD 可采用表 B.1.3-3 的电子计算表格计算确定后填入。本计算表按外窗下列不同的建筑构件遮挡情况编制，如还存在其他情况或设有其他固定外遮阳装置时，计算人应自行插入，分别计算。

1) 实际朝向一般外窗：可能存在建筑物表面凹凸形成的垂直遮挡，水平遮挡等，根据实际情况考虑；

2) 东西向凹槽、内天井和窗井内外窗：指根据第 A.2.3 条和第 A.2.4 条的规定，不按实际朝向确定朝向归属的外窗，因在所归属朝向中已经考虑了凹凸垂直遮挡而减少了辐射强度数值，因此如无水平遮挡， $SD=1$ 。

3) 凸窗一般无遮挡， $SD=1$ 。

4) 开敞式阳台：均存在阳台顶板的水平遮挡；

5) 保温设在外侧的封闭阳台：如为凸阳台一般无遮挡， $SD=1$ ；

6) 保温设在内侧的封闭阳台：内侧门(窗)均存在阳台顶板的水平遮挡，有阳台侧墙时还存在垂直遮挡；如为凸阳台外侧窗一般无遮挡， $SD=1$ 。

4. 辐射修正系数 C_{mei} 的计算公式：外窗 $C_{mei}=0.61SC$ ；保温设在内侧的封闭阳台窗(门) $C_{mei}=0.53SC_wSC_N$ ，式中 SC_w 和 SC_N 分别为外侧窗和内侧窗(门)的综合遮阳系数。

表 B.1.3-3 外窗单一形式固定外遮阳系数 SD 辅助计算表

编号	朝向	A	B	外遮阳特征值 x	外遮阳类型	遮阳板透射比 η^*	外遮阳系数 SD
外窗 1							
外窗 2							
外窗 3							

注：本表为填写建筑热工判断表时确定 SD 值的辅助计算表，表中涂灰单元格中为采用计算公式和相关数据的计算结果，可采用电子计算表自动计算填入。使用方法如下：

1. 当外窗存在组合形式的外遮阳时，应分别计算各单一形式 SD ，综合外遮阳系数由参加组合的各种形式的 SD 的乘积确定。
2. 朝向分别填写汉字：东、南、西、北。
3. A 、 B 值见附录 D 图示。
4. 外遮阳类型按下表填入序号数值。

序号	外遮阳基本类型	附录 D 图示
1	水平式外遮阳	图 D.0.1-1
2	垂直式外遮阳	图 D.0.1-2
3	挡板式外遮阳	图 D.0.1-3
4	固定横百叶挡板式	图 D.0.1-4
5	固定竖百叶挡板式	图 D.0.1-5

5. 遮阳装置或构件透射比 η^* 按下表填入序号数值。

序号	遮阳材料	规格	η^*
1	非透明实体	—	0
2	织物面料、玻璃钢类板	—	0.40
3	玻璃、有机玻璃类板	深色： $0 < SC \leq 0.6$	0.60
4		浅色： $0.6 < SC \leq 0.8$	0.80
5	金属穿孔板	穿孔率： $0 < \varphi \leq 0.2$	0.10
6		穿孔率： $0.2 < \varphi \leq 0.4$	0.30
7		穿孔率： $0.4 < \varphi \leq 0.6$	0.50
8		穿孔率： $0.6 < \varphi \leq 0.8$	0.70
9	铝合金百叶板	—	0.20
10	木质百叶板	—	0.25
11	混凝土花格	—	0.50
12	木质花格	—	0.45

B.2 设备专业节能判断文件

B.2.1 设备专业节能判断设计文件包括以下内容：

- 1 设计说明；
- 2 设备表；
- 3 设计图纸；
- 4 供暖热负荷计算书；
- 5 采用集中空调系统时，空调冷负荷计算书；
- 6 进行室外供热管网设计时，室外供热管网水力平衡计算书；
- 7 节能判断表。

表 B.2.2 暖通系统节能判断表

工程号		工程名称		
设计人		负责人		年 月 日
审核人		审定人		
热源和室外 供热管网	热源形式	(锅炉房直接供热/热交换站/其他)		
	热源机房供热面积 (m ²)			
	热源供热量自动控制	计算机自动监测控制	(有或无)	
		供热量自动控制装置	(有或无)	
	水力平衡	水力平衡计算书	(有或无)	
		热力入口水力平衡阀	(静态平衡阀/自力式流量控制阀/自力式压差控制阀)	
	集中供暖(集中空调) 热计量装置	锅炉房出口、热力站 换热器的二次水出口	(有或无)	
		各楼栋热力入口	(有或无)	
各户(热量分摊装置 或方法)		(有或无)		

表 B.2.2 暖通系统节能判断表（续）

热源和室外 供热管网	供暖系统耗电输热比 EHR		设计值		
			限值		
室内 供暖 空调	房间热负荷计算书			（有或无）	
	集中空调系统房间逐项逐时冷负荷计算书			（有或无）	
	室温 自动 调控	集中散 热器供 暖热分 摊法	通断时间 面积法	户内系统温控通断阀	（有或无）
			其他方法	散热器恒温阀	（有或无）
		集中地面辐射供暖		室温自动调控装置	（有或无）
		集中空调系统风机 盘管		水路电动两通阀	（有或无）
		户式独立供暖空调		室温自动调控装置	（有或无）

表 B.2.3 采用电供暖节能判断表

工程号		工程名称		
设计人		负责人		年 月 日
审核人		审定人		
电供暖设备	（普通电散热器/家用电锅炉/电地暖/蓄热式电锅炉 （用电高峰不启用）/其他）			
电供暖条件	是否具备 其他热源	环保或消防 是否有限制	是否低谷 电蓄热	备注

表 B.2.4 设置太阳能生活热水节能判断表

工程号		工程名称			
设计人		负责人		年 月 日	
审核人		审定人			
建筑物层数		建筑物面积 (m ²)			
建筑类型	总户数 m_z	计算集热器总面积 $A_{jz}=2.0m_z$ (m ²)	屋面投影面积 F_{wt} (m ²)	屋面有效面积 $F_w=0.4F_{wt}$ (m ²)	是否采用太阳能热水系统
12 层以上					(全楼采用/ 部分采用/ 不采用)
12 层及其以下	—	—	—	—	(全楼采用)
采用太阳能热水系统时		建筑设计是否满足本标准 5.3.4 条的要求			
		辅助热源形式			
不采用太阳能热水系统的用户		生活热水主体热源形式			
生活热水采用电能作为主体热源或辅助热源的原因					

附录 C 外墙和屋顶平均传热系数计算

C.0.1 外墙和屋顶符合下列条件时，平均传热系数可按式（C.0.1）计算确定。

1 外墙

- 1) 主断面为单一材料；
- 2) 采用外保温；
- 3) 热桥部分保温构造设计满足本标准第 3.2.12 条和图 C.0.1 的要求；

4) 开敞式阳台出挑部分的上下侧、窗洞口外侧四周均进行了保温处理。

2 屋面设置的天窗面积未超过本标准第 3.1.7 条的限值要求。

$$K = \varphi K_{zd} \quad (\text{C.0.1})$$

式中 K ——外墙和屋顶的平均传热系数 [$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$];

K_{zd} ——外墙和屋顶主断面传热系数 [$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$];

φ ——外墙和屋顶主断面传热系数的修正系数，外墙根据主要热桥部位（外窗）的形式按表 C.0.1 取值；屋面一般取 1.1，当屋面有透明部分或窗户时取 1.2。

表 C.0.1 外墙主断面传热系数 K_{zd} 与平均传热系数 K 的关系

K [$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$]	外窗形式			
	普通窗		凸窗	
	φ	K_{zd} [$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$]	φ	K_{zd} [$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$]
0.50	1.2	0.42	1.3	0.38
0.45	1.2	0.38	1.3	0.35
0.40	1.2	0.33	1.3	0.31
0.35	1.3	0.27	1.4	0.25

表 C.0.1 外墙主断面传热系数 K_{zd} 与平均传热系数 K 的关系 (续)

K [W/(m ² ·K)]	外窗形式			
	普通窗		凸窗	
	ϕ	K_{zd} [W/(m ² ·K)]	ϕ	K_{zd} [W/(m ² ·K)]
0.30	1.3	0.23	1.4	0.21
0.25	1.4	0.19	1.5	0.17

- 注：1. 当凸窗所占外窗总面积大于等于 30%时，应按凸窗一栏选用。
 2. 外墙主断面传热系数 K_{zd} 值与表中数值不同时，可采用内插法确定修正系数 ϕ 值和外墙平均传热系数 K 。
 3. 修正系数 ϕ 值考虑了以下因素：
 1) 一般住宅建筑外窗和外立面其他出挑构件产生的热桥影响；
 2) 包含了凸窗突出外墙部分顶板和底板的热损失，计算耗热量指标时，凸窗上下板不需再重复计算。

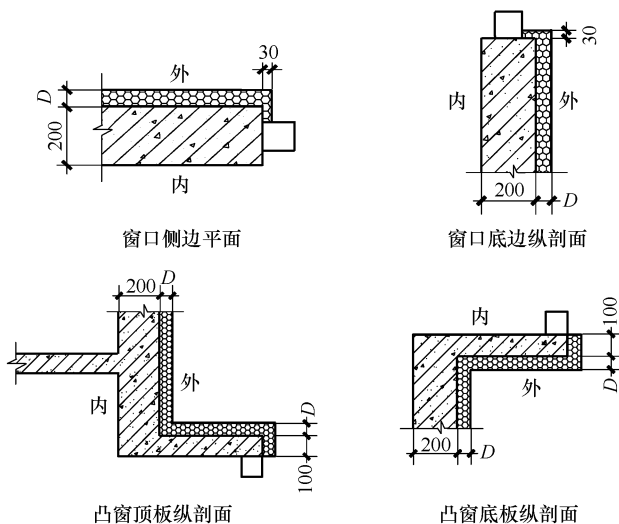
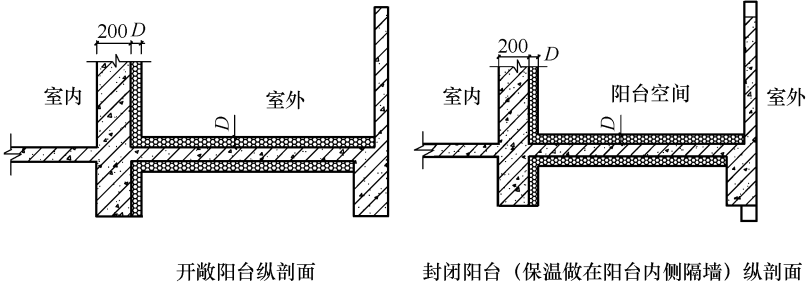


图 C.0.1 外墙热桥部分外保温构造设计示意图



注：图中“D”表示热桥部位的保温厚度与主断面一致。

图 C.0.1 外墙热桥部分外保温构造设计示意图（续）

C.0.2 当外墙和屋面保温不符合 C.0.1 的条件时，平均传热系数应按照《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》（JGJ 26—2010）附录 B 的计算方法进行计算确定。

C.0.3 进行节能判断时，围护结构主断面的传热系数 K_{zd} 应按下列式计算：

$$K_{zd} = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_n} + \sum R + \frac{1}{\alpha_w}} = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_n} + \sum \frac{\delta}{\beta\lambda} + \frac{1}{\alpha_w}} \quad (\text{C.0.3})$$

式中 α_n ——内表面换热系数 [$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$]，取 $\alpha_n=8.7$ ；

α_w ——外表面换热系数 [$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$]，见表 C.0.3-1；

R ——各材料层的热阻 ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)；

δ ——各材料层的厚度 (m)；

λ ——各材料的导热系数计算参数 [$\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$]，根据材料性能确定，可参考表 C.0.3-2；

β ——导热系数的修正系数，见表 C.0.3-3。

表 C.0.3-1 外表面换热系数

表面特征	α_w [W/(m ² ·K)]
外墙、屋顶与室外空气接触的表面	23
与室外空气相通的不供暖地下室上面的楼板	17
外墙上无窗的不供暖地下室上面的楼板，闷顶	12
外墙上无窗的不供暖地下室上面的楼板	6

表 C.0.3-2 建筑材料导热系数计算参数 λ

分类	名称	密度 (kg/m ³)	λ [W/(m·K)]	
围护 结构 材料	钢筋混凝土	2500	1.74	
	加气混凝土砌块及板材	400	0.13	
		500	0.16	
		600	0.19	
		700	0.22	
		灰砂砖	1800	0.74
	多孔砖	1400	0.58	
	190 厚混凝土空心砌块	$R=0.20$ [(m ² ·K)/W]		
	190 厚陶粒空心砌块	$R=0.78$ [(m ² ·K)/W]		
	190 厚轻集料混凝土空心砌块	$R=0.38$ [(m ² ·K)/W]		
轻骨 料混 凝土	珍珠岩陶粒混凝土	1300	0.52	
	粉煤灰陶粒混凝土	1500	0.67	
	粉煤灰陶粒混凝土	1600	0.77	
保温 材料	模塑聚苯板 (EPS)		18~22	0.039
	挤塑聚苯板 (XPS)	不带表皮	22~35	0.032
		带表皮		0.030
	喷涂硬质聚氨酯 (SPF)		20~80	0.022
	硬质聚氨酯 (PU)		20~80	0.024
硬质酚醛 (PF)		45~120	0.035~0.040	

表 C.0.3-2 建筑材料导热系数计算参数 λ (续)

分类	名称	密度 (kg/m ³)	λ [W/(m·K)]
保温材料	岩棉板 (用于外墙外保温)	≥ 140	0.040
	岩棉条 (用于外墙外保温)	100	0.048
	岩棉板、矿棉板	64~120	0.044
	玻璃棉板	24~96	0.043~0.033
	玻璃棉毡	10~48	0.050~0.034
	泡沫玻璃	140~180	0.058~0.060
	泡沫混凝土	300	0.080
	胶粉聚苯颗粒保温砂浆	180~250	0.060
	建筑保温浆料	240~300	0.070
其他材料	水泥砂浆	1800	0.93
	石灰砂浆	1600	0.81
	混合 (石灰水泥) 砂浆	1700	0.87

注: 1. 本表数据取自《民用建筑建筑热工规范》、《建筑外墙外保温用岩棉制品》、《蒸压加气混凝土应用技术规程》、《喷涂硬质聚氨酯泡沫塑料》、《建筑绝热用玻璃棉制品》、《建筑保温砂浆》、《膨胀玻化微珠保温隔热砂浆》、《绝热用硬质酚醛泡沫制品》等技术标准及检测数据。

2. 建筑保温浆料是指以膨胀珍珠岩或膨胀蛭石、胶凝材料为主要成分, 参加其他功能组分制成的用于建筑物墙体绝热的干拌混合物。

表 C.0.3-3 导热系数的修正系数 β

材料、构造、施工及使用情况		β
模塑聚苯板	用于外墙外保温, 因尺寸误差	1.05
	用于屋面保温, 因压缩、吸湿	1.20
	用于外墙外保温, 因插丝	1.50
挤塑聚苯板	用于外墙外保温因尺寸误差及性能衰减	1.15
	用于屋面保温因尺寸误差	1.05
硬质聚氨酯	板材用于外墙外保温和屋面保温因尺寸误差及性能衰减	1.10

表 C.0.3-3 导热系数的修正系数 β (续)

材料、构造、施工及使用情况		β
喷涂硬质聚氨酯	现场发泡用于外墙外保温和屋面保温受环境温度影响及平整度	1.30
硬质酚醛	板材用于外墙外保温因尺寸误差及性能衰减	1.20
岩棉用于外墙外保温系统因吸湿		1.10
岩棉、矿棉、玻璃棉板(毡)等用于不透明幕墙保温因吸湿		1.10
用于外墙外保温及作为夹芯层浇筑在混凝土构件中的半硬质矿棉、岩棉、玻璃棉板等, 因压缩及吸湿		1.20
泡沫玻璃用于外墙和屋面保温, 因灰缝		1.10
泡沫混凝土用于外墙外保温, 因吸湿		1.35
各类保温砂浆用于内墙保温因压缩		1.25
加气混凝土和泡沫混凝土砌块墙体,	采用专用砌筑砂浆, 灰缝 15mm	1.25
加气混凝土条板墙体, 因灰缝影响	采用专用粘接砂浆, 灰缝 \leq 3mm	1.00
轻集料混凝土、碎加气混凝土作为找坡层铺设在密闭屋面中		1.45
作为夹芯层浇筑在混凝土墙体及屋面构件中的块状多孔材料(如加气混凝土、泡沫混凝土及水泥膨胀珍珠岩等), 因干燥缓慢及灰缝影响		1.45
铺设在密闭屋面中的多孔材料(如加气混凝土、泡沫混凝土、水泥膨胀珍珠岩、石灰炉渣等), 因干燥缓慢		1.35
作为夹芯浇筑在混凝土构件中的泡沫塑料等, 因压缩		1.20
开孔型材料(如水泥刨花板、木丝板、稻草板等), 表面抹灰或与混凝土浇筑在一起, 因灰浆渗入		1.30
填充在空心墙体及屋面构件中的松散材料(如稻壳、木屑、矿棉、岩棉等), 因下沉		1.20

注: 本表数据取自《民用建筑建筑热工规范》和国内外相关资料。

附录 D 外遮阳系数的简化计算

D.0.1 单一形式的外遮阳系数应按下列公式计算；各种组合形式的外遮阳系数，可由参加组合的各种形式遮阳的外遮阳系数的乘积来确定。

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

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

式中 SD ——外遮阳系数；

x ——外遮阳特征值，当 $x>1$ 时，取 $x=1$ ；

a 、 b ——拟合系数，可按表 D.0.1 选取；

A 、 B ——外遮阳的构造定性尺寸，可按图 D.0.1-1~D.0.1-5 确定。

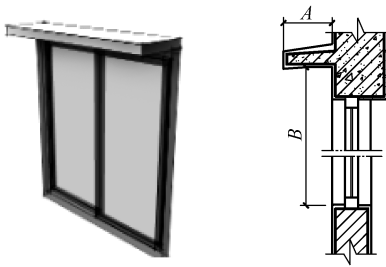


图 D.0.1-1 水平外遮阳特征值的示意图

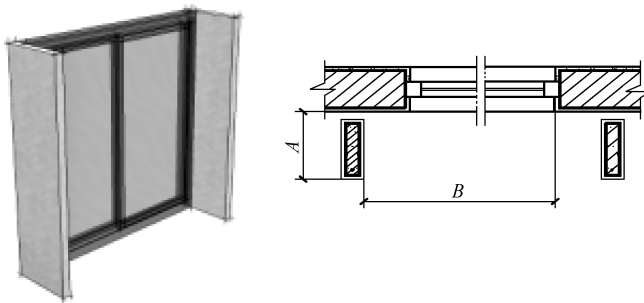


图 D.0.1-2 垂直外遮阳特征值的示意图

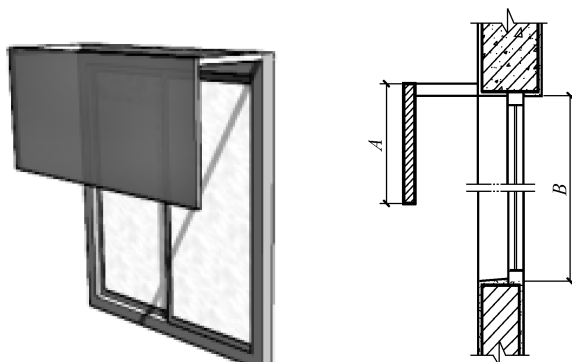


图 D.0.1-3 挡板外遮阳特征值的示意图

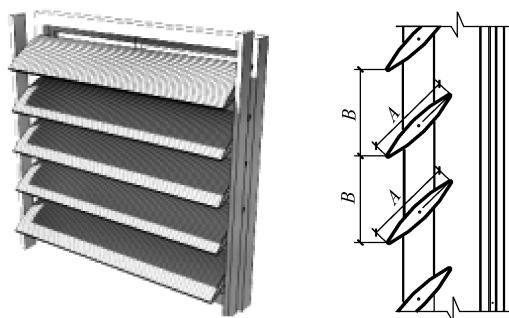


图 D.0.1-4 横百叶挡板外遮阳特征值的示意图

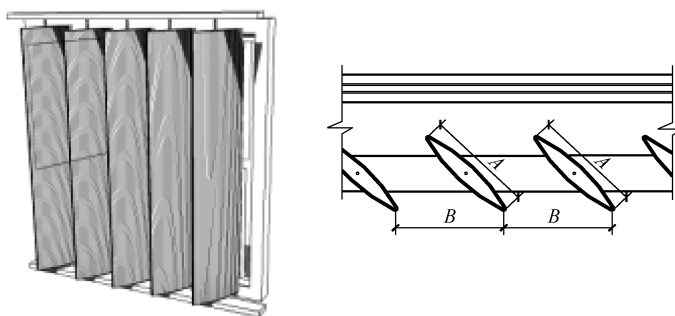


图 D.0.1-5 竖百叶挡板外遮阳特征值的示意图

表 D.0.1 外遮阳系数计算用的拟合系数 a 、 b

序号	外遮阳基本类型	拟合系数	东	南	西	北
1	水平式 (图 D.0.1-1)	a	0.34	0.65	0.35	0.26
		b	-0.78	-1.00	-0.81	-0.54
2	垂直式 (图 D.0.1-2)	a	0.25	0.40	0.25	0.50
		b	-0.55	-0.76	0.54	-0.93
3	挡板式 (图 D.0.1-3)	a	0.00	0.35	0.00	0.13
		b	-0.96	-1.00	-0.96	-0.93
4	固定横百叶挡板式 (图 D.0.1-4)	a	0.45	0.54	0.48	0.34
		b	-1.20	-1.20	-1.20	-0.88
5	固定竖百叶挡板式 (图 D.0.1-5)	a	0.00	0.19	0.22	0.57
		b	-0.70	-0.91	-0.72	-1.18

D.0.2 当外遮阳的遮阳板采用有透光能力的材料制作时，应按下式进行修正：

$$SD=1-(1-SD^*)(1-\eta^*) \quad (D.0.2)$$

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，应按本标准式 (D.0.1) 计算；

η^* ——遮阳板的透射比，宜按表 D.0.2 选取。

表 D.0.2 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	—	0.40
玻璃、有机玻璃类板	深色： $0 < SC \leq 0.6$	0.60
	浅色： $0.6 < SC \leq 0.8$	0.80
金属穿孔板	穿孔率： $0 < \varphi \leq 0.2$	0.10
	穿孔率： $0.2 < \varphi \leq 0.4$	0.30
	穿孔率： $0.4 < \varphi \leq 0.6$	0.50
	穿孔率： $0.6 < \varphi \leq 0.8$	0.70
铝合金百叶板	—	0.20
木质百叶板	—	0.25
混凝土花格	—	0.50
木质花格	—	0.45

附录 E 外窗热工性能

E.0.1 外窗、阳台门（窗）的透明部分及透明玻璃幕墙应优先选用具有门窗能效标识或符合节能认证要求的产品或构件。

E.0.2 当外窗安装采用附框时，如果附框不能被外墙外保温材料完全覆盖时，附框的传热系数不应大于外窗窗框的传热系数。

E.0.3 外窗安装应采取有效的防水措施，避免墙体材料及外墙保温材料受潮。

E.0.4 进行围护结构热工性能的权衡判断时，外窗的热工性能参数可按下列各表取值，当采用其他品种的外窗、外门、和玻璃幕墙时，应按产品提供的资料选取。

表 E.0.4-1 PVC 塑料窗热工性能

产品名称	玻璃类型	传热系数 K [W/(m ² ·K)]	遮阳系数 SC_c
60 系列平开塑料窗（内开）	5+9A+5+9A+5	2.0	0.64
60 系列平开塑料窗（内开）	5+12A+5Low-E	2.0	0.30~0.59
60 系列平开塑料窗（内开）	5+15Ar+5	2.0	0.62
60 系列平开塑料窗（外开）	5+12A+5 暖边	2.0	0.56
65 系列平开塑料窗	5+15Ar+5 暖边	2.0	0.62
65 系列平开塑料窗	5+12A+5Low-E	1.9	0.23~0.46
60 系列平开塑料窗内开（4 腔）	5+12A+5+12A+5	1.9	0.59
70 系列平开塑料窗（4 腔室）	5+19A+5 暖边	1.9	0.62
100 系列推拉塑料窗	5+12A+5+12A+5	1.9	0.63
60 系列平开塑料窗	5+9A+5+9A+5	1.8	0.64
60 系列共挤平开塑料窗（外开）	5+15A+5 暖边	1.8	0.56
65 系列平开塑料窗（内开 5 腔）	5+12A+5+12A+5	1.7	0.59
65 系列平开塑料窗	5+12A+5+12A+5	1.7	0.56
70 系列平开塑料窗（内开）	5+12A+5+12A+5	1.7	0.48

表 E.0.4-1 PVC 塑料窗热工性能 (续)

产品名称	玻璃类型	传热系数 K [W/(m ² ·K)]	遮阳系数 SC_c
65 系列平开上悬塑料窗 (内开)	6+9A+5+9A+5LowE	1.6	0.25~0.50
70 系列平开塑料窗	5+12A+5+12A+5	1.6	0.55
70 系列平开塑料窗 (6 腔室)	5+12A+5Low-E	1.6	0.23~0.45
65 系列平开塑料窗 (内开)	5+12A+5+12A+5 双银 LowE	1.5	0.15~0.29
65 系列平开塑料窗 (4 腔室)	5+9+5+9+5Low-E	1.5	0.26~0.51
70 系列平开塑料窗 (6 腔室)	5+12Ar+5+12Ar+5	1.5	0.26~0.53
60 系列平开塑料窗 (内开下悬)	6+16Ar+6LowE	1.4	0.26~0.50
60 系列平开上悬塑料窗 (内开)	5+9A+5+9A+5	1.3	0.60
60 系列平开塑料窗 (内开)	5+12A+4+12A+5LowE	1.2	0.27~0.53
窗框面积比: $F_k/F_c=0.30\sim0.40$			

表 E.0.4-2 断热铝合金窗热工性能

产品名称	玻璃类型	传热系数 K [W/(m ² ·K)]	遮阳系数 SC_c
60 系列平开铝合金断热窗	5+12A+5Low-E	2.0	0.28~0.55
65 系列平开铝合金断热窗	5+12A+5+12A+5	2.0	0.61
65 系列平开铝合金保温节能窗	5+9A+5+9A+5	2.0	0.6
60 系列平开下悬铝合金断热窗	6+9A+5+9A+6LowE	2.0	0.28~0.57
60 系列内平开下悬铝合金窗	5+15A+5Low-E+暖边	2.0	0.29~0.57
60 系列平开铝合金窗	5+12Ar+5+12Ar+5	2.0	0.60
65 系列平开下悬铝合金窗	5+12Ar+5+12Ar+5+暖边	1.9	0.58
65 系列内平开下悬铝合金窗	5+15A+5Low-E+暖边	1.9	0.29~0.58
65 系列平开下悬铝合金断热窗	6+15Ar+6LowE	1.9	0.29~0.57
65 系列平开下悬铝合金窗	5+12Ar+5+12Ar+5+暖边	1.8	0.62
60 系列平开铝合金断热窗	6+12A+6LowE	1.8	0.29~0.58
60 系列平开铝合金断热窗	5+12A+5+12A+5	1.8	0.65

表 E.0.4-2 断热铝合金窗热工性能 (续)

产品名称	玻璃类型	传热系数 K [W/(m ² ·K)]	遮阳系数 SC_c
60 系列平开铝合金隔热窗	5+0.12V+5+9A+5LowE	1.8	0.26~0.53
70 系列平开浇注铝合金断热窗	5+12A+5+12A+5LowE	1.7	0.28~0.56
80 系列平开下悬铝合金隔热窗	6+0.76PVB+6+16Ar+6LowE	1.7	0.30~0.60
75 系列平开铝合金隔热窗	6+12Ar+6LowE 中空+暖边	1.6	0.31~0.62
60 系列内平开铝合金窗	5Low-E+15Ar+3+0.38PVB+3 暖边	1.6	0.27~0.53
60 系列平开铝合金断热窗	4+0.12V+4+6A+5LowE	1.5	0.27~0.54
70 系列平开下悬断热铝合金窗	6+15Ar+5LowE	1.5	0.27~0.54
窗框面积比: $F_k/F_c=0.25\sim0.30$			

表 E.0.4-3 玻璃纤维增强塑料 (玻璃钢) 窗热工性能

产品名称	玻璃类型	传热系数 K [W/(m ² ·K)]	遮阳系数 SC_c
55 系列平开玻璃钢窗	5+15Ar+5+暖边	2.0	0.63
60 系列平开玻璃钢窗	5+19Ar+5	2.0	0.61
55 系列平开玻璃钢窗 (内开)	5+15Ar+5	1.9	0.63
60 系列平开下悬玻璃钢窗	5+9A+5+9A+5	1.8	0.59
55 系列平开玻璃钢窗 (内开)	5+9A+5+9A+5	1.8	0.51
60 系列平开玻璃钢窗 (外开)	5+12A+5+12A+5	1.7	0.56
55 系列平开玻璃钢窗	5+12Ar+5+12Ar+5Low-E	1.3	0.26~0.52
55 系列平开玻璃钢窗	5+12A+5+12A+5 双银 Low-E	1.3	0.26~0.52
窗框面积比: $F_k/F_c=0.30$			

表 E.0.4-4 铝木复合、铝塑复合窗热工性能

产品名称	玻璃类型	传热系数 K [W/(m ² ·K)]	遮阳系数 SC_c
铝木复合			
65 系列平开、下悬铝包木窗	5+9A+5LowE	2.0	0.22~0.44
65 系列内开下悬铝包木复合窗	6+12Ar+6Low-E	1.8	0.26~0.51
60 系列平开下悬铝包木窗 (内开)	5+12A+5LowE	1.7	0.21~0.41

表 E.0.4-4 铝木复合、铝塑复合窗热工性能 (续)

产品名称	玻璃类型	传热系数 K [W/(m ² ·K)]	遮阳系数 SC_c
80 系列平开下悬铝木复合窗 (内开)	6+15Ar+6LowE	1.7	0.28~0.55
70 系列铝包木固定窗	5+15A+5+15A+5	1.6	0.56
60 系列平开下悬铝包木固定窗 (内开)	5+15A+5+15A+5LowE	1.2	0.26~0.52
铝 塑 复 合			
60 系列平开下悬铝塑复合窗 (内开)	5+12A+5+12A+5	2.0	0.61
60 系列平开铝塑铝复合窗 (内开)	5+9Ar+5LowE	1.6	0.27~0.53
窗框面积比: $F_k/F_c=0.30\sim0.35$			

表 E.0.4-5 实木窗传热热工性能

产品名称	玻璃类型	传热系数 K [W/(m ² ·K)]	遮阳系数 SC_c
65 系列内开下悬实木窗	5+12A+5Low-E	1.8	0.25~0.49
65 系列平开下悬实木窗(内开下悬)	5+15Ar+5LowE	1.6	0.25~0.49
65 系列内开下悬实木窗	5+12A+5+12A+5Low-E	1.5	0.23~0.46
75 系列平开下悬实木窗(内开下悬)	5+12A+5+12A+5	1.5	0.56
60 系列平开下悬实木窗 (内开)	5+15Ar+5LowE	1.3	0.28~0.53
窗框面积比: $F_k/F_c=0.35\sim0.40$			

注: 1. 各表内符号和数字:

- 1) A—空气; Ar—氩气; V—真空; Low-E—低辐射膜; PVB—夹胶;
- 2) 字母前数字为中空间层厚度, 其他数字为玻璃厚度。
3. 表内整窗的传热系数数据是根据国家及北京门窗检测部门的数据整理归纳的。
3. 窗的遮阳系数是根据玻璃的遮阳系数和窗框比计算得出的。
4. 低辐射玻璃的遮阳系数因膜本身的性质及在中空玻璃内的不同位置而变化很大, 北京地区属于寒冷地区, 居住建筑的主要能耗是供暖能耗, 因此建议除东西向有遮阳系数限值的情况外, 采用遮阳系数高的产品。
5. 外窗的传热系数为玻璃和窗框的整体传热系数, 不同材料窗框的传热性能对整窗传热系数的影响与下列因素有关:
 - 1) 塑料窗的传热系数与窗框的空腔数有关 (从室内至室外), 腔数越多性能越好;
 - 2) 断桥铝合金窗传热系数与窗框断热的材质、宽度和厚度有关, 宽度和厚度越大, 性能越好;
 - 3) 玻璃钢窗传热系数与窗框空腔内是否填充保温材料有关;
 - 4) 实木窗框传热系数与木材本身的性能有关。

附录 F 管道绝热层最小厚度和最小热阻

表 F.0.1 建筑物内供暖、空调和生活热水管道绝热层最小厚度 δ_{\min}

管道类型	绝热材料			
	离心玻璃棉		柔性泡沫橡塑	
	公称管径 (mm)	δ_{\min} (mm)	公称管径 DN (mm)	δ_{\min} (mm)
热和冷热合用管道 ($5^{\circ}\text{C} \leq$ 管内介质 温度 $\leq 60^{\circ}\text{C}$)	$\leq DN40$	35	≤ 50	25
	$DN50 \sim 100$	40	70~150	28
	$DN125 \sim 250$	45	≥ 200	32
	$\geq DN300$	50		
供热管道 ($60^{\circ}\text{C} <$ 管内介质 温度 $\leq 95^{\circ}\text{C}$)	$\leq DN50$	50	不适宜使用	
	$DN70 \sim 150$	60		
	$\geq DN200$	70		

注：当系统输送冷热量的供水管路总长度超过 500m 时，绝热层厚度可增加 5~10mm。

表 F.0.2 室外管沟敷设供热管道绝热层最小厚度 δ_{\min}

最高介质 温度 ($^{\circ}\text{C}$)	柔性泡沫橡塑绝热层 δ_{\min} (mm) 及对应公称管径 DN							
	25	28	32	36	40	45	50	
60	$\leq DN20$	$DN25 \sim DN40$	$DN50 \sim DN125$	$DN150 \sim DN400$	$\geq DN450$	—	—	
80	—	—	$\leq DN32$	$DN40 \sim DN70$	$DN80 \sim DN125$	$DN150 \sim DN450$	$\geq DN500$	
最高介质 温度 ($^{\circ}\text{C}$)	离心玻璃棉绝热层 δ_{\min} (mm) 及对应公称管径 DN							
	50	60	70	80	90	100	120	140
95	$\leq DN25$	$DN32 \sim DN70$	$DN80 \sim DN150$	$DN200 \sim DN400$	$DN450 \sim 2000$	≥ 2500	—	—
140	—	$\leq DN25$	$DN32 \sim DN50$	$DN70 \sim DN100$	$DN125 \sim DN200$	$DN250 \sim DN450$	≥ 500	—
190	—	—	$\leq DN25$	$DN32 \sim DN50$	$DN70 \sim DN80$	$DN100 \sim DN150$	$DN200 \sim DN450$	≥ 500

注：设备保温厚度可按本表最大直径管道的保温厚度再增加 5mm。

表 F.0.3 室内空气调节风管绝热层最小热阻 R_{\min}

风管类型	适用介质温度 (°C)		R_{\min} ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)
	冷介质最低温度	热介质最高温度	
一般空调风管	15	30	0.81
低温风管	6	39	1.14

注：表 F.0.1~F.0.3 中导热系数 λ 值：

保温材料	表号	λ [$\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$]	备注
柔性泡沫橡塑	F.0.1、F.0.2	$0.034+0.00013t_m$	式中 t_m 为绝热层平均使用温度，可按管道中介质供回水平均温度和使用期环境平均温度的平均值近似计算
离心玻璃棉	F.0.1	$0.033+0.00023t_m$	
	F.0.2	$0.031+0.00017t_m$	

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

表示有选择，在一定条件下可以这样做的：采用“可”。

2 标准中指明应按其他有关标准执行时，写法为：“应符合……的规定（或要求）”或“应按……执行”。

北京市地方标准

居住建筑节能设计标准

DB11/891—2012

条文说明

2012 北京

目 次

1	总则	73
3	建筑热工设计	78
3.1	一般规定	78
3.2	围护结构的热工设计	81
3.3	围护结构热工性能的权衡判断	90
4	供暖、通风和空气调节的节能设计	94
4.1	一般规定	94
4.2	热源和热力站	103
4.3	供热水输送系统和室外管网	110
4.4	室内供暖系统	116
4.5	通风和空气调节系统	121
5	建筑给水排水的节能设计	129
5.1	一般规定	129
5.2	建筑给水排水	129
5.3	生活热水	131
6	电气节能设计	140
6.1	一般规定	140
6.2	电能计量与管理	140
6.3	用电设施	141

1 总 则

1.0.1 北京市“十二五”时期建筑节能发展规划中的重点工作任务指出，从2012年起，北京市新建居住建筑要执行修订后的北京市居住建筑节能设计标准，节能幅度将达到75%以上。为此，北京市在2010年进行了居住建筑节能75%的可行性研究，确定了进一步提高北京市居住建筑节能设计标准的可行性。关于建筑节能75%的含义见本标准1.0.3条的条文说明。

2010年北京市住房和城乡建设委员会向北京市政府提出了《关于进一步提高住宅节能标准的请示》(以下简称《请示》)，并得到批复。在《请示》中，对住宅节能设计的各项指标提出了具体的要求。

现行国家行业标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》(JG J26—2010)于2010年8月开始实施，北京市地方标准《居住建筑节能设计标准》(DBJ 11-602—2006)与其存在一些差别需要加以协调。

基于以上几点，对《居住建筑节能设计标准》(DBJ 11-602—2006)进行修编。

1.0.2 本标准适用的“改建”建筑，是指非居住建筑的使用功能改变为居住建筑，并且其机电系统完全重新设计施工的情况。对于仅进行外围护结构或用能设备及其系统的节能改造的工程，不属于“改建”建筑，应遵循“既有建筑节能改造”的相关标准。

本标准提出的建筑物围护结构传热系数、体形系数、窗墙面积比限值等规定，都是将能耗以冬季供暖为主的住宅作为依据制定的，集体宿舍、养老院、幼儿园(托儿所)的性质与住宅基本一致，应执行本标准。公寓即是住宅，也应遵循本标准；但当公寓式建筑作为办公或酒店用房，且以空调能耗为主时，应执行《公共建筑节能设计标准》。旅馆虽然供人居住，但在北京地区普遍设置集中空调设施，病房楼的情况也类似，因此执行《公共建筑节能设计标准》。

居住建筑中的公共建筑部分，其面积大于总面积的20%，且大

于 1000m²时，则应与居住部分分别对待，按综合建筑处理。综合建筑应按建筑物各部分的功能性质分别执行《公共建筑节能设计标准》和本标准。在历史文化保护区内的文物建筑以及传统的四合院建筑不在本标准范围内，应根据实际情况一事一议。

集中冷热源、供水和供电系统的节能设计，适用于住宅小区和以住宅为主的建筑群，主要指建筑群内，住宅等居住建筑及小区配套的各种公共建筑合用同一供热（冷）、供水、供电系统时，也应执行本标准。

1.0.3 本条明确了居住建筑达到本标准节能要求的主要途径和手段。居住建筑能耗包括供暖、通风、空调、给排水、照明和电气系统等能源消耗。本标准首次纳入给排水、生活热水和电气系统的节能设计。

条文 2 款中的“供热系统”，是对为建筑物供应所需热量（不包括生活热水用掉的热水量）的设施的总称；包括热源设备，为生活热水供应热量的一次热媒输送系统，为建筑物供暖、通风和空气调节供应热量的热媒输送系统和末端设备等。当仅指为建筑物供暖时，本标准也称为“供暖系统”。

居住建筑供暖能耗与基准值比较达到的节能率（节能目标），仅仅是分析确定建筑热工、机电系统等设计参数和规定时的计算研究手段，并不能反映建筑物的实际供暖能耗，实际建筑是多种多样、十分复杂的，运行情况也是千差万别的，与运行管理、用户的生活习惯、节能意识等多种复杂因素有关。在做节能设计时按照本标准的规定去做就可以满足要求，没有必要再花时间去计算分析每栋所设计建筑物的节能率，因此本标准也没有将 75%的节能目标纳入正文。以下对建筑物各项能耗及其节能率进行逐项分析：

1) 供暖能耗

节能目标的百分率是对于供暖能耗而言的。为便于衔接和对比，几次修订北京市节能标准时，都是以 1980 年标准住宅（80 住 2-4）供暖能耗为基准值确定节能目标的。

1995 版国家行业标准和 1997 年版北京市地方标准, 以及之前的节能标准, 节能量的提高都是分别由供热系统和建筑物两部分承担。例如节能率由 30% 提高到 50%, 其中供热系统中锅炉效率由 55% 提高到 68%, 管网输送效率由 85% 提高到 90%。

2004 和 2006 版北京市标准中的供热系统能耗, 均采用了 1995 版国家行业标准采用的数值, 即不改变供热系统效率取值, 节能率从 50% 提高到 65% 全部由建筑物承担。确定建筑物各项热工参数的方法是, 按确定的节能目标 (2006 年版《标准》的节能目标为 65%, 计算出的标准建筑供暖耗热量指标为 $14.65\text{W}/\text{m}^2$), 进行供暖能耗对比计算; 选择当时具有代表性的普通住宅, 替代 80 住 2-4 通用住宅作为计算基础, 按建筑物承担的节能量分解为外围护结构热工参数限值。

2010 年进行的《北京地区居住建筑节能设计标准提高的可行性研究》中, 初步确定将北京市居住建筑供暖能耗的节能率在 1980 年的基准值基础上提高到 75% 是完全可行的。而《关于进一步提高住宅节能标准的请示》(以下简称《请示》) 中, 对住宅节能设计的各项指标和做法提出了具体要求。通过专题研究, 认为当前北京市的经济技术水平, 可以基本满足《请示》中各项要求。因此, 本次节能标准修编以《请示》中确定的各项外围护结构传热系数为基本计算参数, 对不同类型的住宅建筑进行了大量详细计算, 并用节能率是否达到 75% 的目标值对计算结果进行校核。

计算中建筑外围护结构热工参数取值原则是: ① 体形系数采用实际建筑的数值, 但都小于既定的最高限值; ② 围护结构 K 值采用《请示》规定的最高限值; ③ 窗墙面积比采用规定的最大限值 (所计算建筑的实际值均不大于限值); ④ 因除东西向较大的不设外遮阳装置的外窗夏季有最大遮阳系数的要求外 (限值为 0.35~0.45), 冬季对外窗都不要求遮阳, 所以窗的综合遮阳系数均取 0.5 (此数值的大小影响冬季太阳辐射得热量)。

根据国家行业标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》

(JG J26—2010),按层数的多少(反映了体形系数的大小)将建筑分为4类(≤ 3 层、(4~8)层、(9~13)层、 ≥ 14 层),用其中(4~8)层普通住宅(替代80住2-4通用住宅)的耗热量指标作为比较的基准,假设供暖节能率为75%,耗热量指标不应大于 $10.71\text{W}/\text{m}^2$ (包括为统一各版《标准》进行节能率计算时采用的供暖期室内外计算温差不同所做的修正),圆整取 $10.50\text{W}/\text{m}^2$ 为最大限值,则节能率可达到75.5%,实际建筑的计算结果也均未超过此限值。根据实际建筑的计算结果分别确定了其他3类住宅的耗热量指标最大限值,见本标准表3.3.2。

根据以上计算,按本标准设计的建筑完全能够达到预定75%的节能目标,考虑到北京市以高层住宅为主,其耗热量指标更低,总体节能率更高。目前北京市城区采用的城市热网、燃气锅炉房和郊区县的特大型燃煤锅炉房,使锅炉效率比上世纪90年代的燃煤效率高得多,管网输送效率也有所提高;因此,按标煤量计算的供暖节能率实际超过75%。

2) 空调能耗

住宅建筑的夏季空调能耗绝对值与供暖能耗相比较小,经计算东西向主要房间采用了外遮阳措施,在能良好通风的条件下,计算工况下的冷负荷指标约为 $1\sim 2\text{W}/\text{m}^2$,考虑到住宅空调使用率较低和间断性特点,实际能耗应更小;空调能耗中围护结构的传热因素所占比例较小,用改善建筑物的保温性能大幅度降低空调能耗是不可能的;加之没有比较的标准,本标准不计算夏季空调的节能率,只是采用一些措施控制空调能耗。

3) 生活热水能耗

由于生活热水热源存在多样化的特点,其能源效率和设备效率也不相同,在采用了太阳能生活热水系统后,辅助热源也会发生变化,很难与不采用太阳能生活热水系统时可采用的其他能源进行能源效率的比较。

假设均用电能直接加热生活热水,以每户2.8人、占据建筑面积

为 90m^2 计（不包括车库等公用面积），每人平均日热水定额按 30L 取值，则平均单位面积生活热水电加热功率约为 $2.3\text{W}/\text{m}^2$ ，全年耗电量约为 $20\text{kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2$ ；如果采用太阳能生活热水系统，节省电能与太阳能保证率成正比关系，例如太阳能保证率为 0.5 时，则 50% 为可再生资源代替电能的节约量，全年节省电能为 $10\text{kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2$ 。

如果将燃气制备热水作为比较的基准（ 100% ），相同热值的电能换算成耗费的标煤量约是燃气相当标煤量的约 3.3 倍（ 330% ），如果太阳能保证率为 0.5 ，电辅助热源耗能量为 165% ，与基准值 100% 相比，可再生资源节约量为负值（ -65% ）。因此本标准 5.3 节中不提倡采用电能作为生活热水的热源和太阳能生活热水系统的辅助热源。

4) 其他用电设施能耗

居住建筑其他用电设施包括集中供暖、供水等系统的输送设备，以及电梯、家用电器、照明灯具等等。其中与建筑设计相关项目均在有关条文中规定节能措施，对其能耗加以控制。对于用户自行选用的家用电器、照明灯具等，难以由设计标准控制，仅在有关章节中进行推荐引导。

1.0.4 本标准对北京地区居住建筑的有关建筑热工、供暖、通风、空调、给排水和电气设计中应予控制的指标和节能措施，作出了规定。但建筑节能涉及的专业较多，相关专业均制定了相应标准。因此，节能设计除执行本标准外，尚应不低于国家现行的有关强制性标准。

3 建筑热工设计

3.1 一般规定

3.1.1 本条是根据节能原则，对建筑环境设计提出的一般原则。建筑群的布置和建筑物的平面和立面设计应充分考虑冬季能够获得太阳辐射热和尽量避开主导风向，以及有利于夏季通风降温，建筑设计对此必须引起足够重视。

3.1.2 南北朝向的建筑冬季可以增加太阳辐射得热；冬季南向外墙的传热耗热量，远低于其它朝向；根据北京夏季的最多频率风向，建筑物的主体朝向为南北向，也有利于自然通风，降低空调能耗。经计算证明，建筑物的主体朝向，如果由南北向改为东西向，耗热量指标约增大 5%，如果不设外遮阳空调能耗约增大 50%以上，或设置外遮阳成本将增大很多。因此，南北向是建筑物最有利的朝向。

外墙和外窗的传热耗热量占外围护结构耗热量的比例很大，外墙面越多则耗热量越大。如果一个房间有三面外墙，其散热面过多，能耗过大，对建筑节能极为不利。

主要房间宜避开冬季最多频率风向（北向及西北向），也是为了减少冷空气的渗透。

3.1.3 强制性条文。

体形系数是表征建筑热工特性的一个重要指标。与建筑物的层数、体量、形状等因素有关。建筑物的供暖耗热量中，围护结构的传热耗热量占有很大比例，建筑物体形系数越大，即发生向外传热的围护结构面积相对越大。因此，在满足建筑诸多功能因素的条件下，应减少建筑体形的凹凸或错落，降低建筑物体形系数。

表 3.1.3 中的建筑层数分类和体型系数限值均引自行业标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》（JGJ 26—2010）。体形系数对建筑能耗影响较大，低层建筑建造量较少，因此适当地将体形系数

放大到了 0.52 左右，4~8 层建筑的体形系数控制在 0.33，将北京市建造量最大的高层建筑控制在 0.30~0.26，有利于控制居住建筑的总体能耗。同时经测算，实施并不困难。

一般情况下对体形系数的要求是必须满足的。如果由于特殊原因，所设计的建筑超过规定的体形系数限值时，应按照本章第 3.3 节的规定进行围护结构热工性能的权衡判断，核查建筑物的耗热量指标是否能控制在规定的范围内，不满足时则应提高建筑围护结构的保温性能，使耗热量指标达到规定的限值。

3.1.4 普通住宅指除独立别墅之外的多层或高层住宅。目前住宅的层高有越做越高的趋势，与 2.8m 相比，能耗相差较大。2.8m 层高与《住宅设计规范》(GB 50096) 推荐的住宅标准高度一致。

3.1.5 强制性条文。

窗墙面积比既是影响建筑能耗的重要因素，也受满足室内环境要求的建筑日照、采光、自然通风等的制约。一般外窗（包括阳台门）的保温性能比外墙差很多，而且窗的四周与墙相交之处也容易出现热桥，门窗越大，温差传热量也越大。因此，从降低建筑能耗的角度出发，必须合理地限制窗墙面积比。

不同朝向的开窗面积，对于上述因素的影响有较大差别。综合利弊，本标准按照不同朝向，提出了窗墙面积比的指标。北向取值较小，主要是考虑居室设在北向时能耗大且不舒适，需要减小其供暖热负荷和减少冷辐射增加舒适感。东、西向的取值，主要考虑夏季防晒和冬季防冷风渗透的影响。在北京地区，当外窗 K 值降低到一定程度时，冬季获得从南向外窗进入的太阳辐射热，与温差传热相比未增加能耗或增加能耗不多，因此南向窗墙面积比限值较大。

一般情况下对窗墙面积比的限值要求是必须满足的。如果遇特殊情况，所设计的建筑超过窗墙面积比限值时，则要求按照本标准 3.3 节的规定进行围护结构热工性能的权衡判断，核查建筑物耗热量指标是否能控制在规定的范围内；如不满足要求，应提高建筑外围护结构的保温隔热性能，例如选择保温性能好的窗框和玻璃，以降

低窗的传热系数，加厚外墙的保温层厚度以降低外墙的传热系数等。

从节能和室内环境舒适的双重角度考虑，北方地区的居住建筑都不应该过分地追求所谓的通透。因此，即使采用权衡判断，窗墙面积比也有最大值的限制，严禁超过。

3.1.6 窗墙面积比的计算

1 为操作方便，根据住宅建筑的特点，附录 A.2 将窗、墙朝向简化分为南向、东西向和北向 4 个方向，对不同角度的划分进行了细化，并考虑了对外窗的遮挡因素。但是还会出现未说明的情况，设计人应以对节能有利来做决定。朝向角度的划分作为计算窗墙面积比和计算耗热量指标时用，与供暖空调负荷计算无关。

2 限定窗墙面积比的目的是因为外窗与外墙相比保温性能差距较大，减少外窗面积可以减少传热量。因对窗户的保温要求提高，透明部分的传热系数限值与与原阳台门门芯板限值相比已经相差无几，甚至更低；且因住户对房间通透和采光的要求，目前阳台门较少采用下部带不透明门芯板的门；因此，无论阳台门是否有下部门芯板，均视为窗户面积。

3 考虑凸窗的洞口面积和窗的竖向投影面积相差不多，边窗面积也不大（根据本标准第 3.2.6 条，宽度不会超过 500mm），为方便计算进行了简化，计算窗墙面积比时凸窗按洞口面积计算。

4 封闭式阳台

1) 当阳台外侧围护结构不设置保温，在与直接相通房间之间设置保温隔墙和门窗时，窗墙面积比按阳台内侧的围护结构面积计算，即按开敞式阳台考虑。

2) 对于与房间之间无保温隔墙和门窗，保温设在外侧的封闭式阳台，不论是否设置阳台门，均按阳台外侧实际围护结构计算。阳台外侧围护结构的面积远大于阳台洞口面积，因此不能像本条 3 款凸窗一样按洞口面积进行简化。

3.1.7 平屋顶和坡屋顶开窗面积要求不同的原因是，顶层为平屋顶的房间，可以在侧墙开窗解决采光问题，因此对其透明部分所占比

例提出较为严格的要求，且按平屋顶及其透明部分的总面积计算。顶层为坡屋顶的房间，如果侧墙无开窗条件，其采光需要通过屋顶开窗来解决，因此按房间及其开窗面积计算。

坡屋面最大开窗面积是按采光要求的最小开窗面积的 1.2 倍提出的。采光要求参照《民用建筑设计通则》(GB 50352—2005)中 7.1.1 条，起居室和卧室采光等级为 IV 级，顶部采光时单层玻璃采光窗面积与地面积之比为 1/18 (侧面采光为 1/7)，考虑中空玻璃的透射率为 0.75，最小开窗面积的 1.2 倍则为地面积的 1/11。

3.2 围护结构的热工设计

3.2.1 外墙外保温在墙体保温上的优势是内保温难以替代的。考虑热桥的影响，内保温墙体平均传热系数要达到限值，主断面的 K 值要求更严，尤其是中低层建筑，保温厚度很大，占据房间内使用面积，甚至难以在工程中实施，处理不好还存在结露的危险。因此应首先采用外保温。如果必须采用内保温，应采取可靠的保温或“断桥”措施，并通过内部冷凝受潮验算采取可靠的防潮措施。

3.2.2 强制性条文。

本条给出了各部分围护结构传热系数限值，作为建筑物节能的核心内容，是居住建筑节能设计的主要依据之一。

1 本次标准的修编对建筑围护结构传热系数限值修改较大，主要的依据是北京市建委向北京市政府提出的《关于进一步提高住宅节能标准的请示》(以下简称《请示》)中的具体要求。本标准在编制过程中与开发、设计、施工、生产单位和相关专家进行了研讨，认为采用《请示》中的围护结构传热系数的限值数据(外墙 0.35~0.45，外窗 1.5~2.0)在技术上是可行的，经济上也是可以承受的。

2 各类围护结构传热系数限值的确定原则是，对节能不利的低层建筑限制较严格，体形系数较小的中高层建筑允许采用相对较大值。其中外窗又按窗墙比的大小采用不同的传热系数限值，因各朝向窗墙比要求按北向、东西向、南向依次允许较高的限值(0.30、0.35、

0.50)，其分界采用的数值也以同样的趋势不同（0.2、0.25、0.40）。实际工程中同一建筑的南向窗墙比一般大于北向，且为施工方便常在一栋建筑各朝向采用同一 K 值的外窗，按这种确定方法得出的结果也较便于实际工程的操作。

3 根据现行国家行业标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》（JG J26—2010）附录 C 给出的数据，建筑物内接触土壤的不带保温层的混凝土地面，周边地带（距外墙内表面 2m 以内）的当量传热系数为 $0.38\sim 0.34$ [$W/(m^2 \cdot K)$]，非周边地带的当量传热系数为 0.10 [$W/(m^2 \cdot K)$]，周边传热系数与保温外墙差别不大，北京地区不会产生结露现象，对接触土壤的地面和地下室外墙增加保温对能耗影响也很小，因此，本标准不做要求。

3.2.3 本条给出了围护结构传热系数的确定原则

1 外墙和屋顶平均传热系数

外墙和屋顶设置了保温层之后，其主断面上的保温性能一般都很好，通过主断面流到室外的热量比较小，但通过梁、柱、窗口周边和屋顶突出部分的热桥流到室外的热量在总热量中的比例较大，因此一定要用平均传热系数来计算传热量。本条 1 款为附录 C 的引文，附录 C 给出了平均传热系数的计算方法。

由于外墙上可能出现的热桥情况非常复杂，沿用以前标准的面积加权法不能准确地计算。因此根据行业标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》（JG J26—1010）附录 B 提供的计算方法和计算程序，经过大量的计算，本标准附录 C 给出了根据外墙主断面传热系数和主要热桥部位（外窗）的形式，确定平均传热系数的表格，以避免设计人员进行复杂的线传热系数计算，便于设计人员采用。

屋顶突出屋面的构件和设备基础上部一般均不会用保温材料完全包覆而形成热桥，随着屋顶热桥的增多，以往屋顶采用主断面的传热系数代替平均传热系数的做法也不够准确。根据验算，突出屋面 200mm 的构件（风道、烟道等）和设备（风机、太阳能集热器等）

的基础上部未用保温材料完全包覆时，屋面板内表面不会结露，对屋面平均传热系数的影响不大，修正系数在 1.09~1.14 之间，因此统一取为 1.1；当有外窗或透明部分时，热桥形式与外墙一样，取 1.2。

无论是外墙还是屋面，本标准附录 C 的平均传热系数的修正系数取值是有条件的，主要适用于外墙为单一材料（例如剪力墙结构）的一般住宅，且采用外保温的情况。当不满足条件时，仍应按《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》（JGJ 26—1010）附录 B 提供的计算方法和计算程序进行详细计算。

为了便于在进行节能判断时进行计算，本标准附录 C 给出了外墙和屋顶主断面传热系数 K 值的计算公式，和各材料的导热系数 λ 及其修正系数 β 的计算参数。

2 门窗的整体传热系数

窗根据玻璃品种和窗框的材质确定整窗的传热系数，门根据主体部分和门框采用的材料、透明和非透明门芯板部分的比例等因素确定整门的传热系数。产品提供数据的依据是同类产品的检测报告。附录 E 给出了部分外窗的 K 值，可在选用外窗类型时参考。

3.2.4 强制性条文。

夏季，通过窗口进入室内的太阳辐射热成为空调降温的负荷，因此，为减少进入室内的太阳辐射，降低空调能耗，当东西向某一开间的开窗面积较大时，外窗综合遮阳系数不应大于最高限值。

当设置了活动外遮阳装置时，展开或关闭后可以全部遮蔽窗户，综合遮阳系数很小，应认定满足限值。对于没有设置活动外遮阳的东、西向外窗（例如与房间之间无门窗隔断的封闭式阳台、厨卫等非主要房间），如果该开间窗墙面积比大于 0.3，则应通过计算确定外窗的综合遮阳系数，判断是否符合限值要求。

经计算，封闭式阳台，且阳台与房间之间设置了能完全隔断的门窗的情况，内外 2 个透明部分的综合遮阳系数完全可以满足限值要求，因此也可以不计算直接判定满足规定。

本条判定房间外窗综合遮阳系数是否符合限值要求时，应按开间计算窗墙面积比 M_2 （不同于 3.1.5 条分别按各朝向总面积计算的 M_1 ）。例如东西向主要房间的窗户如已经设置了活动外遮阳，可直接认定满足要求；但根据 3.2.10 条，可能有与房间无门窗隔断的封闭式阳台或厨卫等非主要房间未设活动外遮阳，仅需计算这些房间（开间）的窗墙面积比 M_2 ，如果大于 0.3，应校核外窗的综合遮阳系数是否满足要求。

3.2.5 窗的综合遮阳系数 SC 计算公式有 2 个用途：（1）校核夏季是否满足本标准第 3.2.4 条的遮阳要求；（2）当围护结构的某项热工参数不满足本节要求时，进行权衡判断，计算外窗等透明部分的辐射得热量（见本标准 3.3 节）。

建筑外遮阳包括设置的外遮阳装置和建筑外立面的凹凸、阳台、突出物等形成的遮挡。当外窗（门）仅有活动外遮阳时，冬季可完全收起，外遮阳系数取为 1，如果还有其他固定遮阳设施或遮挡构件，外遮阳系数应按附录 D 另行计算。夏季如果能全部遮蔽，则可认为符合本标准 3.2.4 条夏季遮阳要求，不必进行 SC 的校核计算。

玻璃的遮阳系数 SC_B 和窗框面积比 F_k/F_c ，可根据产品说明确定，无资料时可参考附录 E，直接选用外窗本身的遮阳系数 SC_C 。

3.2.6 部分强制性条文。

凸窗有以下缺点：

1) 比平窗增加了玻璃面积和外围护结构面积，增加了冬夏季的传热负荷，对节能不利，尤其是北向更不利。

2) 作为必须设置活动外遮阳的东西向主要房间的凸窗，遮阳装置安装困难。

3) 窗户凸出较多时有安全隐患，且开关窗操作困难，使用不便。因此应该尽量少设凸窗，北向则不应采用。

凸窗的凸出尺寸是从设置了保温和外装饰层以后的外墙外表面积算起，500mm 的限值是为了设置空调室外机的外挑楼板与凸窗齐平，即不影响建筑立面美观，又能够安装室外机。

3.2.7 阳台和室外平台的热工设计

1 阳台

由于冬季气候寒冷的原因，在北京地区大部分阳台都是封闭式的，存在以下几种情况：

1) 设计为敞开式阳台，交工验收后由使用单位或用户自行封闭。这种情况建筑设计时，与房间相邻的阳台内侧建筑外墙和阳台门（窗）的设置和保温要求、窗墙面积比的计算，应按敞开式阳台对待。

2) 设计为封闭式阳台，且与其直接联通的房间之间设置隔墙和门窗。

阳台内侧的隔墙和门窗，或封闭阳台与室外空气接触的围护结构，只要有一处满足第 3.2.2 条热工性能要求即可。

在阳台内侧设置的保温隔墙和门窗应按外围护结构对待：①传热系数限值不取“分隔供暖与非供暖空间”的隔墙和户门的数值；②计算建筑外表面积和窗墙面积比时按阳台内侧面积计算；③阳台面积不计入建筑面积内，也不计入建筑物体积内（见本标准第 A.1 节）。仅在计算传热时考虑温差修正系数（见本标准第 3.3.4 条）。

3) 设计为封闭式阳台。

如阳台和与其直接联通的房间之间不设门窗，为同一空间，阳台外侧与室外空气接触的围护结构应按 3.2.2 条的规定保温，内侧墙体不要求保温。

开敞式阳台如果自行对阳台封闭，以及封闭式阳台将保温设在阳台内侧时，也不对围护结构的保温降低要求，对节能有利。

实际工程中，即使在图纸上设计了保温隔墙和门窗，在施工中往往会取消了阳台和房间之间的隔断。这种情况使房间的外围护结构没有达到保温要求，造成供暖能耗过大不节能，房间也有可能达不到设计温度，阳台的顶板、窗台下部的栏板还可能结露。因此，本条规定封闭式阳台内侧的保温门窗应与建筑工程同步设计、施工和验收。

应该注意的是，保温设在阳台外侧的封闭式阳台，与直接相通房间之间无论是不设置门窗，还是设置不保温隔墙和门窗，均按冬季隔墙上门窗经常开敞，将阳台作为所联通房间的一部分考虑，涉及以下设计计算：①窗墙面积比按阳台外侧围护结构计算（第 3.1.6 条）；②计算单位时间通过建筑物外围护结构的温差传热量时，不考虑阳台隔断的温差修正（第 3.3.4 条）；③冬季太阳辐射得热量按一层窗计算（第 3.3.5 条）；④阳台按采暖空间对待，阳台的供暖耗热量应计入房间中。

2 室外平台

指建筑错层时形成的室外平台，其下面是采暖空间的情况。

3.2.8 套外空间的热工设计

1 门窗能完全关闭指不能采用镂空的单元外门等。

2 建筑设计中常采用在住宅人员出入口设置过渡空间并在过渡空间内外均设置外门的做法，一般门禁设在内侧，在此空间内设置信报箱等公共设施，不仅有利于安全，也可大大减少外门的冷空气的侵入，因此推荐采用。

3 从理论上讲，如果楼梯间和外走廊等套外空间的外表面（包括墙、窗、门）的保温性能和密闭性能与居室的外表面一样好，那么楼梯间不需要供暖，这是最省能的，因此要求楼梯间和套外空间的外围护结构应保温。

3.2.9 为了保证建筑节能，要求外窗具有良好的气密性能，以避免冬季室外空气过多地向室内渗漏。表 1 是国家标准《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》（GB/T 7106—2008）的建筑外窗气密性能分级表。《居住建筑节能设计标准》（DBJ 11-602—2006）中规定的《建筑外窗气密性能分级及检测方法》（GB/T 7107—2002）中的 4 级相当于 GB/T 7106—2008 中的 6 至 7 级的范围。由于本标准的外窗的热工性能提高了很多，其气密性能也应相应的提高。故本标准规定了 7 级的指标。

表 1 建筑外窗气密性能分级表

分级	1	2	3	4	5	6	7	8
单位缝长 分级指标值 q_1 / [$\text{m}^3/(\text{m}\cdot\text{h})$]	$4.0 \geq q_1$ >3.5	$3.5 \geq q_1$ >3.0	$3.0 \geq q_1$ >2.5	$2.5 \geq q_1$ >2.0	$2.0 \geq q_1$ >1.5	$1.5 \geq q_1$ >1.0	$1.0 \geq q_1$ >0.5	$q_1 \leq$ 0.5
单位面积 分级指标值 q_2 / [$\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$]	$12 \geq q_2$ >10.5	$10.5 \geq$ $q_2 > 9.0$	$9.0 \geq q_2$ >7.5	$7.5 \geq q_2$ >6.0	$6.0 \geq q_2$ >4.5	$4.5 \geq q_2$ >3.0	$3.0 \geq q_2$ >1.5	$q_2 \leq$ 1.5

3.2.10 部分强制性条文。

1 夏季东西窗太阳辐射负荷影响空调能耗。对一栋东西向 6 层板式住宅进行夏季能耗计算，采用的室内热环境计算参数为：室外温度 26~29℃ 时开窗通风降温，通风换气次数取 10 次/h；室外温度高于 29℃ 时卧室起居室开启空调，通风换气次数取 1.0 次/h；建筑冷负荷指标东西向不设置活动外遮阳为 3.12W/m²，设置外遮阳降至 1.70W/m²，降低了 1.42W/m²，节能率为 45%。可见东西向设置有效的外遮阳装置，是空调整能的主要环节之一。

由于当太阳东升西落时其高度角比较低，设置在窗口上沿的水平遮阳几乎不起遮挡作用，应设置展开或关闭后可以全部遮蔽窗户的活动外遮阳。冬夏两季透过窗户进入室内的太阳辐射对降低建筑能耗和保证室内环境的舒适性所起的作用是截然相反的。活动外遮阳兼顾建筑冬夏两季对阳光的不同需求，所以设置活动外遮阳更加合理。窗外侧的卷帘、百叶窗等就属于“展开或关闭后可以全部遮蔽窗户的活动外遮阳”，虽然造价比一般固定外遮阳（例如窗口上部的外挑板等）高，但遮阳效果好，最能兼顾冬夏。

北京市《居住建筑节能设计标准》（DBJ 11-602—2006）中，已有条文规定住宅的东西向主要房间应设置活动外遮阳，但由于不是强制性条文，未引起实施和审查的足够重视，已经建成的住宅基本没有实施。因此，根据北京市住房和城乡建设委员会《关于进一步提高住宅节能标准的请示》的精神，本条强制要求东西向主要房间

（设置空调设备的卧室、起居室等）设置外遮阳，并要求采用的遮阳装置必须是全部遮蔽窗户的活动外遮阳。

对封闭式阳台不做要求，是因为大型活动外遮阳产品需要固定在建筑的主体结构上，难以设置在阳台板上。对于阳台内侧有保温隔墙和保温门窗的情况，门窗关闭后可用设在阳台侧（保温门窗外侧）的窗帘遮挡，遮阳效果相当于活动外遮阳。而对于阳台与房间之间没有门窗隔断的最不利情况，则要求在开间窗墙面积大于 0.3 时，窗户的综合遮阳系数满足本标准第 3.2.4 条的要求。

东西向如设置了凸窗，凸窗顶板上也难以固定较大型的活动外遮阳装置，需要在主体结构上另外设置固定构件。因此最好按本标准 3.2.6 条的建议，不在东西向设置凸窗。

考虑到非主要房间（厨房、厕所等）一般不设置空调设施，太阳辐射对空调能耗的影响不大，也不做要求。

本标准在编制过程中，与生产单位和有关专家对活动外遮阳装置在建筑中使用的可行性和经济性进行了研讨，基本确定了一些外遮阳装置的选择原则。一般推荐采用织物遮阳和卷帘遮阳制品。对于高层住宅，则要考虑安全性、耐久性和易维修性，推荐采用固定框架的卷帘式活动外遮阳制品。对于中间遮阳窗等产品，有其窗户和遮阳设施一体化、设在玻璃内的百叶不宜被室外空气污染和损坏的优点，但因存在遮阳百叶吸收的太阳辐射热有一部分仍然散入室内的缺点，阻挡太阳辐射热的效果不如外遮阳；但如果中间遮阳窗为三玻，遮阳百叶靠外侧设置，靠近室内的玻璃或窗扇为双玻（中空），且关闭时可以全部遮蔽窗户，冬季可以完全收起时，可等同于全部遮蔽窗户的活动外遮阳。上述遮阳装置的织物或卷帘全部遮蔽窗户时，仍有光线透过，不会使房间黑暗。

2 在南窗的上部设置外遮阳，夏季可减少太阳辐射热进入室内。但由于夏季太阳高度角比较大，进入室内的太阳辐射热影响不如东西向大。仍以上述 6 层板式住宅为例，朝向为南北向，南向设置活动外遮阳比不设置外遮阳的建筑物冷负荷指标约小 $1.1\text{W}/\text{m}^2$ ，如

果采用水平遮阳，冷负荷指标降低的更少。因此，有条件最好在南窗也设置外遮阳，但不强制要求。

3 外遮阳装置尤其是大型装置的使用，涉及到安全等重要问题，应通过专项结构设计、构造措施和机电设计完成，其设计、施工和验收应严格遵循现行国家相关标准。为了保证本条规定的实施，本标准还强制性要求外遮阳装置的设计、施工和验收应与建筑工程同步进行。

3.2.11 外窗开启面积的规定主要是为了夏季通风降温的要求，且春、夏、秋季加大通风量也可改善室内热环境和空气品质。以某栋6层南北向板式住宅为例，在不考虑设置外遮阳的条件下，按1次/h换气量计算（夏季室外温度高于26℃即开启空调降温），冷负荷指标高达7.45W/m²，按10次/h换气量计算（室外温度26~29℃时开窗通风降温，高于29℃开启空调降温），冷负荷指标可降至1.85W/m²，降低了5.6W/m²，节能75%。

在采用气密性良好的外窗后，室外空气的自然渗入量，不足以满足人员所需的新风量，同时为了满足供暖时适量换气，而不是无控制地开窗，需采取可以调节换气量的措施，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以及在窗户上部（或下部）设专门的可调式通风器或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耗。

3.2.12 围护结构的详细构造设计

1 在外保温体系中，出挑、突出构件和窗框外侧四周墙面和屋顶易形成“热桥”，热损失相当可观，因此在建筑构造设计中应特别慎重。形成热桥的出挑构件包括阳台、雨罩、靠外墙阳台栏板、空调室外机搁板、凸窗、装饰线、靠外墙阳台分户隔墙，以及突出于屋顶的风道管道的构造、风机和太阳能集热板等设备的基础等。

原则上应将这些出挑构件和突出物减少到最小程度，也可将面接触改为点接触，以减少“热桥”面积。一些非承重的装饰线条，尽可能采用轻质保温材料。不可避免时应采取隔断热桥或保温措施。

2 为减小热损失，外窗尽可能外移或与外墙主体结构面齐平，减少窗框四周的“热桥”面积，存在热桥的部位应做保温。

3 随着外窗（门）本身保温性能的不不断提高，窗（门）框与墙体之间缝隙成了保温的一个薄弱环节，如果为图省事，在安装过程中采用水泥砂浆填缝，这道缝隙很容易形成热桥，不仅大大抵消了门窗的良好保温性能，而且容易引起室内侧门窗周边结露。

4 变形缝墙应保温，填充保温材料时应填松散的材料，以保证墙体收缩等活动的需要。

3.3 围护结构热工性能的权衡判断

3.3.1 本标准第 3.2.6 条 1 款、3.2.9 条、3.2.10 条 1 和 3 款对建筑热工节能设计做出了强制性规定，第 3.1.3 和第 3.1.5 条对建筑的体形系数和窗墙比提出了明确的限值要求，第 3.2.2 和 3.2.4 条对建筑围护结构提出了明确的热工性能要求，如果这些要求全部得到满足，则可认定设计的建筑满足本标准的节能设计要求。

但是，随着住宅的商品化，建设开发单位和建筑师越来越关注居住建筑的个性化，有时会出现所设计建筑的热工参数不能全部满足本标准第 3.1.3、3.1.5 和 3.2.2 条要求的情况。在这种情况下，不能简单地判定该建筑不满足本标准的节能设计要求。某一个或某一部分的热工性能差一些可以通过提高另一部分的热工性能弥补回来。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，可采用权衡判断法，通过计算达到本标准第 3.3.2 条的耗热量指标规定即可。

北京地区夏季空调降温的需求和能耗都相对较小，经计算单位面积的冷负荷指标约为 $1\sim 2\text{W/m}^2$ ，因此建筑围护结构的总体热工性能权衡判断仅以建筑物冬季耗热量指标为判据。对于本标准第 3.2.4 条，是为减少夏季透过外窗的辐射得热量而制定的，必须无条件满足，不能通过权衡判断改变。

上世纪 90 年代年及以前，北京市的住宅形式比较单一，各版《标

准》对居住建筑围护结构热工性能的节能判断一直采用唯一数值的耗热量指标。随着住宅形式的多样化，唯一数值已经不能反映不同高度、不同体形系数建筑的耗热量指标。因此 2004 版和 2006 版《标准》参照国外相关标准的方法，采用了“参照建筑对比法”进行围护结构热工性能的权衡判断；但该方法计算较复杂，而且不能直观表示建筑物的耗热量指标。国家现行行业标准采用了按建筑物层数分类确定的“耗热量指标法”，便于围护结构热工性能权衡判断时进行直观的比较。本版《标准》进行了大量的数据计算工作，确定了不同层数（不同体形系数）建筑的耗热量指标，与国家现行行业标准采用的方法取得了一致。

3.3.2 强制性条文。

表 3.3.2 的建筑物耗热量指标，是根据节能目标和一些典型住宅建筑的对比计算结果得出来的。表中数值为建筑物围护结构的总体热工性能权衡判断的基准，并不反映建筑物的实际供暖能耗。耗热量指标的计算条件和意义详见本标准第 1.0.3 条的条文说明。

3.3.3 建筑物耗热量指标采用稳态传热的方法计算。

本条注释中外围护结构内容为一般多层、高层住宅的项目。对于低层别墅建筑，情况比较复杂；例如地下室为供暖的人员活动空间，与不供暖的地下车库有面积隔墙相邻时，外围护结构还应包括地下室供暖空间和不供暖空间之间的隔墙；当别墅不供暖车库设在地上且与供暖房间相邻时，车库侧的外围护结构应视外墙保温位置确定。

3.3.4 外围护结构温差传热量计算

1 传热系数的修正系数 ϵ_1 主要是考虑太阳辐射对传热的影响。

2 由于土壤的巨大蓄热作用，与土壤接触的地面或墙面的传热是一个很复杂的非稳态传热过程，而且具有很强的二维或三维（墙角部分）特性。传热计算公式中的传热系数实际上是一个当量传热系数，无法简单地通过地面的材料层构造计算确定，只能通过非稳态二维或三维传热计算程序确定。温差 $(t_n - t_e)$ 也是为了计算方便取

的，并没有很强的物理意义。应注意小于 4 层的低层建筑地面传热量占整个外围护结构传热的比重比其他多层、中高层、高层大，特别应详细计算。

3 应注意，对于凸窗，应按各朝向垂直面（不包括上下板）的实际面积计算温差传热量，不能忽略侧窗或侧板的面积。

4 公式中采用的室内计算温度，是住宅类建筑室内热环境质量指标体系中对人体舒适和供暖能耗影响最大的指标之一。室温 18℃ 的取值，基本达到热舒适水平，但它既不是某栋住宅在建筑设计时采用数据，也不是某房间的实际参数，仅仅是在进行节能率分析，以及进行权衡判断计算与本标准规定的冬季供暖耗热量指标进行比较时采用的统一计算数据。建筑设计时采用的室内设计参数取值依据见本标准第 4.1.2 条。

5 遇到楼梯间时，应计算楼梯间的外墙传热，不再计算房间与楼梯间的隔墙传热。计算楼梯间外墙传热，从理论上讲室内温度应取供暖设计温度（供暖楼梯间）或楼梯间自然热平衡温度（非供暖楼梯间），比较复杂。为简化计算，统一规定为直接取 12℃。封闭外走廊也按此处理。

6 不论是保温设在内侧的封闭式阳台内的房间，还是通过保温地板或隔墙与不供暖地下室接触的房间，处于供暖房间和室外之间的非供暖空间，都起到了室内外温差缓冲的作用，因此应进行温差修正（ ζ_1 ）。

7 当封闭式阳台的保温做在外侧时，内侧不保温阳台门（窗）按经常开启、阳台与房间作为一个空间计算，不考虑温差修正系数 ζ_1 。

3.3.5 单位时间通过建筑物外围护结构透明部分的太阳辐射得热量公式分为两部分：

1 对于一般外窗、屋顶透明部分和与房间之间无门窗隔断的封闭式阳台，均按一层透明部分考虑。对于保温设在外侧的封闭式阳台，即使与房间相邻隔墙设置了不保温门窗，实际白天太阳照射时

门窗一般为开启状态，也按一层透明部分进行计算。根据本标准附录 A.1，凸窗面积可简化按洞口面积计算，实际上是可忽略左右边窗的太阳透射得热。

2 如果存在保温设在内侧的封闭式阳台，太阳辐射得热量应另行计算。保温阳台门（窗）冬季为关闭状态，太阳辐射得热为两层窗的衰减。其中内侧窗（即分隔封闭阳台和室内的那层保温窗或玻璃门）的综合遮阳系数还应考虑封闭阳台顶板的作用，可以看作水平遮阳板，按附录 D 计算。

3.3.6 空气换气换热量计算公式中的“换气次数”参数，也是住宅类建筑室内热环境质量指标体系中对人体舒适和供暖能耗影响最大的指标之一，其用途与“室内计算温度”参数相同（见本标准第 3.3.4 条条文说明）。虽然在关闭气密性较高的外窗时室内冷风渗透量很小，但考虑卫生要求和寒冷地区冬季仍然需要少量开窗换气，0.5 次换气的计算参数与实际情况基本相符。

4 供暖、通风和空气调节的节能设计

4.1 一般规定

4.1.1 强制性条文。

由于各种主客观原因，在设计中常常利用单位建筑面积冷热负荷指标进行估算，直接作为施工图设计的依据。由于估算负荷偏大，从而出现装机容量、管道规格（直径）、水泵配置、末端设备（空气处理机组、风机盘管机组、散热器或地面辐射供暖加热管等）偏大的现象，导致建设费用和能源的浪费，给国家和投资人造成巨大损失，因此必须做出严格规定。

对于供暖，即使是采用户用燃气炉的分散式系统，也应对每个房间进行计算，才能正确选用散热器、进行户内管路平衡计算、确定管道管径。而对于仅预留空调设施位置和条件（电源等）的情况，分散式空调设备经常由用户自理，因此不做要求。

4.1.2 室内和室外设计计算参数

1 对于建筑设计，室内设计参数的选用应兼顾舒适和节能，不应过高、也不应过低，本条规定了建筑设计用的室内设计参数取值原则。为方便使用，将《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB 50736—2012）中适用于北京地区的室内设计参数整理摘录如下，括号内为《住宅设计规范》（GB 50096）的规定值：

1) 供暖室内设计温度，严寒和寒冷地区主要房间应采用 18～24℃（最低设计温度：卧室、起居室（厅）和卫生间 18℃，厨房 15℃，设供暖的楼梯间和走廊 14℃）。

2) 人员长期逗留区域空气调节室内设计温度

类别	热舒适度等级	温度（℃）
供热工况	I 级	22～24
	II 级	18～22

(续)

类别	热舒适度等级	温度(°C)
供冷工况	I级	24~26
	II级	26~28

注：I级热舒适度较高，II级热舒适度一般。

3) 最小通风换气次数

人均居住面积 FP	换气次数
$FP \leq 10\text{m}^2$	0.70
$10\text{m}^2 < FP \leq 20\text{m}^2$	0.60
$20\text{m}^2 < FP \leq 50\text{m}^2$	0.50
$FP > 50\text{m}^2$	0.45

“其他相关规范”，指有关供热计量、地板辐射供暖等的标准。考虑分户热计量的供暖间歇因素和辐射地板的等感温度等，对室内计算温度的取值，还有相应具体调整规定。

2 根据 1971~2000 年的统计数据，《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB 50736—2012) 附录 A 对室外气象参数进行了修订，但仅给出了处于北京市区某气象台站的室外空气计算参数，供暖室外计算温度为 -7.6°C 。对于北部远郊县，其室外温度更低，可以参照《采暖通风与空气调节设计规范》(GB J19—87) 提供的北京市各地区室外气象参数的规律简化确定。例如，供暖室外计算温度密云地区可比城区低 2°C ，海拔较高的延庆地区可比城区低 4°C 。

4.1.3 处于寒冷(B)区的北京地区，供暖设施是生活的必须设施。随着生活水平的提高，北京地区夏季使用空调设备也已经非常普及。近年以来，由于能源结构的变化、供热体制改革的前景和住宅的商品化，居住建筑供暖、空调技术出现多元化发展的趋向，包括采用何种能源、热源和冷源的配置形式，以及相应的具体供暖、空调方式。多元化发展本身，就说明各自的相对合理性和可行性。应该从实际条件出发，扬长避短，合理选择。

对于供暖，根据建设部、国家发展和改革委员会等八部委局《关于进一步推进城镇供热体制改革的意见》（建城〔005〕20号）中提出了选择热源方式的原则：“要坚持集中供热为主，多种方式互为补充，鼓励开发和利用地热、太阳能等可再生能源及清洁能源供热。”

对于住宅空调，各用户对夏季空调的运行时间和全日间歇运行要求差距很大，采用分室或分户设置的分散式空调设备（包括分体式空调器、户式冷水机组、风管机和多联机等）时，其行为节能潜力较大；且机电一体化的分散式空调装置自动控制水平较高，控制灵活；根据有关调查研究，分散式空调设备比集中空调更加节能。另外，当采用集中空调系统分户计量时，还应考虑电价的因素：目前在我国大部分地区，住宅一户一表的电价低于公共用电的电价，当采用集中空调系统分户分摊用电量时，往往不能享受居民电价。因此从节能和经济两个角度，都不提倡住宅设置集中空调系统，实际目前住宅空调采用分散式空调装置，尤其是分体式空调器的比例也是最高的。

4.1.4 本条根据《关于进一步推进城镇供热体制改革的意见》（见第4.1.3条的条文说明），对居住建筑集中供热的热源型式进行了推荐。

4.1.5 一些高档住宅或集体宿舍等采用末端设置风机盘管等设备加新风系统等集中空调系统时，其设计方法和节能要求与公共建筑是一致的，冷热源的选择原则和空调系统的节能设计要求见现行规范的有关规定。

4.1.6 条文说明

热水供暖系统对于热源设备和输送管网都具有良好的节能效益，在我国已经提倡了三十多年。因此，集中供暖系统，应优先发展和采用热水作为热媒，而不应是以蒸汽等介质作为热媒。

居住建筑采用连续供暖能够提供一个较好的供热品质。同时，在采用了相关的控制措施（例如散热器恒温阀等室温自动调控装置、供热量自动控制装置等）的条件下，连续供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，不需要采用间歇式供

暖的热负荷附加，并可降低热源的装机容量，提高了热源效率，减少了能源的浪费。

对于居住区内的配套公共建筑，如果允许较长时间的间歇使用，在保证房间防冻的情况下，采用间歇供暖对于整个供暖期来说相当于降低了房间的平均供暖温度，有利于节能。但应根据使用要求进行具体的分析确定。将公共建筑（不包括居住建筑中少量公共功能的区域）的系统与居住建筑分开，便于系统的调节、管理及收费。

4.1.7 强制性条文。

北京的电力生产主要依靠火力发电，其平均热电转换效率约为30%，输配效率约为90%，远低于达到节能要求的燃煤、燃油或燃气锅炉供暖系统的能源综合效率，更低于热电联产供暖的能源综合效率。因此采用电热设备直接供暖，是高品位能源的低效率应用。直接供暖的电热设备包括电散热器、电暖风机、电热水炉、加热水缆等。

北京地区供暖时间长，供暖能耗占有较高比例，应严格限制设计直接电热集中供暖；但并不限制作为非主体热源使用，例如：居住者在户内自行配置过渡季使用的移动式电热供暖设备，卫生间设置“浴霸”等临时电供暖设施，远离主体热源的地下车库值班室等预留的电热供暖设备电源等。

4.1.8 空气源热泵机组具有供冷和供热功能，比较适合在不具备集中热源的夏热冬冷地区冬季供热，以及寒冷地区集中热源未运行时需要提前或延长供暖的情况使用。北京位于寒冷地区，冬季室外温度过低会降低机组制热量；因此必须校核冬季设计状态下机组的COP，当热泵机组失去节能上的优势时就不宜在冬季采用。对于性能上相对较有优势的空气源热泵冷热水机组的COP限定为2.00；对于规格较小、直接膨胀的单元式空调机组限定为1.80。

条文注释中明确指出了空气源热泵机组冬季运行性能系数的定义，是为了避免选用时错误采用设备样本给出的机组额定工况（室外温度7℃）时的COP值。当空气源热泵机组冬季作为地面辐射供暖或散热器供暖系统热源时，室外设计工况为供暖计算温度；作为

风机盘管空调器等系统热源时，室外设计工况为空调计算温度。采用空气源热泵冷热风机组或冷热水机组时，设计工况还与设计室内温度和出水温度有关。

4.1.9 集中供热水质问题一直比较突出，热水供热系统中管道、阀门、散热器经常出现被腐蚀、结垢和堵塞现象；尤其是设置热计量装置和恒温阀等，对水质的要求更高；因此保证水质符合有关标准的要求是实施供热节能设计和热计量的前提。

水质保证措施包括热源和热力站的水质处理、楼栋供暖入口和分户系统入口设置过滤设备、采用塑料管材时对管材的阻气要求、非供暖期间对集中供暖系统进行满水保养等。有关系统水质要求的国家标准正在制定之中，目前可按北京市地方标准《供热采暖系统水质及防腐技术规程》(DBJ 01-619)的要求进行设计。

4.1.10 耗电输热比 EHR 和耗电输冷(热)比 $EC(H)R$ 分别反应了供暖系统和空调水系统中循环水泵的耗电功率与建筑冷热负荷的关系，对此值进行限制是为了保证水泵的选择在合理的范围，以降低水泵能耗。公式均引自《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB 50736—2012)。对于公式中的参数取值，本标准仅摘录了适用于北京(寒冷)地区的数值。

值得注意的是， $EC(H)R$ 公式右边的限定值中温差 ΔT 的确定，对于寒冷地区空调热水温差为 15°C ，与北京地区传统常采用的 10°C 不同，主要是考虑到节省水泵能耗，而且实际证明采用此温差，按夏季选用的风机盘管等末端设备的供热能力能够满足房间负荷的需求；如果设计时必须采用传统的 10°C 温差，将需通过放大管径等手段减少管网阻力，或采用高效率水泵，才能满足限定值的要求。

公式中 A 值是根据水泵效率等推算出的计算参数，由于流量不同，水泵效率存在一定的差距。根据国家标准《清水离心泵能效限定值及节能评价价值》(GB 19762—2007)中水泵的性能参数，并满足水泵工作在高效区的要求，当水泵水流量 $\leq 60\text{m}^3/\text{h}$ 时，水泵平均效率取 63%；当水泵水流量 $> 60\text{m}^3/\text{h}$ ，小于 $200\text{m}^3/\text{h}$ 时，水泵平均效率

取 69%；当水泵水流量 $>200\text{m}^3/\text{h}$ 时，水泵平均效率取 71%。因此， A 值按流量取值。

公式中 B 值反映了机房和用户的水流阻力。对于空调水系统，用户阻力包括末端空调设备阻力和进入用户区域或层面的管道阻力，其中“用户管道”与“从冷热机房至该系统最远用户的供回水干管”之间的界限需要根据实际情况确定。公式中 B 值是按用户区末端采用风机盘管、连接管道不超过 120m、用户入口最大管道不超过 $DN100$ ，末端采用空调箱、连接管道一般不超过 20m、管径不小于 $DN50$ 的条件，进行估算定值的。因此，对于一般塔式建筑，公式中“从冷热机房至该系统最远用户的供回水干管”长度 ΣL ，一般计算至最高最远层立管末端，见图 1 的示意；当管道设于大面积单层或多层建筑时，各层管道也包含干管，且长度、管径远远超过 B 值的定值范围，此时， ΣL “可按机房出口至最远端空调末端的管道长度减去 100m 确定”。

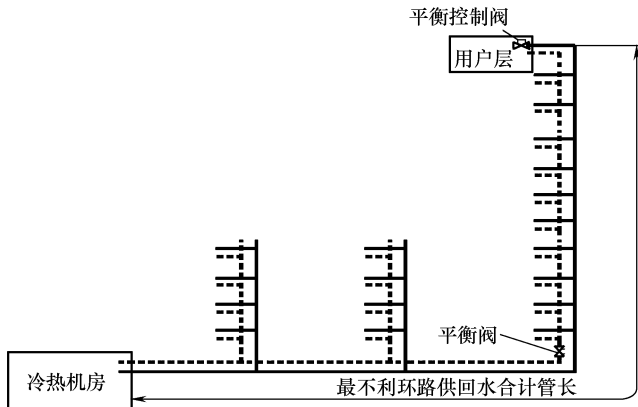


图 1 从冷热机房至该系统最远用户的
供回水干管和用户分界示意

在原国家标准和北京市地方标准《公共建筑节能设计标准》的相关规定中，空调系统输送干管和机房、用户的总阻力统一用水泵的扬程 H 来代替；由于水系统的供冷半径变化较大，如果用一个规

定的水泵扬程（《标准》规定限值为 36m）并不能完全反映实际情况，也会给实际工程设计带来一些困难。因此，空调水系统 EC(H)R 与供暖系统的 EHR 的思路统一，系统半径越大允许的 EC(H)R 限值也相应增大，并解决了管道比摩阻在不同长度时的连续性问题，使其可操作性得以提高。

4.1.11 强制性条文。

本条根据行业标准和地方标准的有关技术规定整理。根据《中华人民共和国节约能源法》的规定，新建建筑和既有建筑的节能改造应按照规定安装热量计量装置。

1 在锅炉房和热力站（包括换热站和混水站）的热量仪表分为两类：

一类为贸易结算用表，用于产热方与购热方贸易结算的热量计量，如果热力站仅为某栋建筑供热并按站内表结算热费，此处必须采用经过检定和符合《热量表》（CJ 128）测量精度要求的产品。

另一类为企业管理用热量测量装置，用于计算锅炉燃烧效率、统计输出能耗，结合楼栋计量计算管网热损失等等，此处的测量装置不用作热量结算，采用的热量测量装置的计量精度可以放宽，例如采用孔板流量计或者弯管流量计等测量流量，结合温度传感器计算热量。

锅炉房应装设的监测仪表详见国家质量监督检验检疫总局颁布的特种设备安全技术规范《锅炉节能技术监督管理规程》（TSG G002）。

2 无论是居住建筑还是其他类型建筑，以楼栋作为热量贸易结算点，是因为一个楼栋消耗的热量不仅可以判断建筑物围护结构的保温质量、热力管网的热损失和运行调节水平及水力失调情况等，而且可以反应一栋建筑物的真实热量消耗，不受其他因素的影响。只有将整栋建筑物的热量消耗作为贸易结算的基本单位，才能将复杂的热量计量问题简单化，从而准确、合理地计量。

北京市新编地方标准《供热计量应用技术规程》（征求意见稿）

采用的分户热计量方式是：以住宅的户（套）为单位，以热分摊计量方式计量每户的供热量。居住建筑的热量结算点是在楼栋的各热力入口处，该位置的热量表是耗热量的热量结算依据，而住宅各住户的热计量应为热分摊，当然每户应该有相应的装置对整栋楼的耗热量实现户间分摊。

3 热计量（热分摊）装置的设置，指热量表的选择、检定、安装位置，分户热计量的热分摊方式的确定、热分摊装置的选择、安装等，现行国家行业标准《供热计量应用技术规程》（JG J173）均有具体要求和规定。北京市地方标准目前已有征求意见稿，现将有关分户热计量的热分摊方式的选择内容介绍如下。

住宅分户热计量（热分摊）方法的选择，应从技术、经济、运行维护和推动节能效果等多个方面综合考虑，并根据系统形式按以下原则确定：

1) 共用立管分户独立式散热器系统，当室温为分户总体控制时，宜采用通断时间面积法；当户内各房间要求分室控制温度时，宜采用散热器热分配计法或户用热量表法。

2) 既有居住建筑为竖向双管散热器系统时宜采用散热器热分配计法。

3) 既有居住建筑为竖向单管散热器系统时宜采用散热器热分配计法或流量温度法。

4) 地面辐射供暖系统，当户内为总体温度控制时，宜采用通断时间面积法；当户内室温要求分环路控制温度时，宜采用户用热量表法。

5) 集中供热采用按户分环的风机盘管等空调末端设备供热的系统，宜采用户用热量表法。

4.1.12 强制性条文。

按照《中华人民共和国节约能源法》第三十七条规定：使用空调供暖、制冷的公共建筑应当实行室内温度控制制度。用户能够根据自身的用热需求，利用供暖系统中的调节阀主动调节和控制室温，

是节能和实施供热计量收费的重要前提条件。

室内供暖、空调设施如果仅安装手动调节阀、手动三速开关等，对供热、供冷量能够起到一定的调节作用，但因缺乏感温元件及动作元件，无法对系统的供热量进行自动调节，节能效果大打折扣。

不同供暖、空调系统的形式，采用的室温调控方式也不相同。对于散热器系统，主要是设置自力式恒温阀，见本标准第 4.4.7、4.4.8 条及其条文说明；对于地面辐射供暖系统和空调系统的调控方式，分别见本标准第 4.4.10 条和第 4.5.8 条及其条文说明。

应设置室温自动调控装置的规定仅限于室内主要供暖、空调设施。对于作为值班供暖的散热器和辐射供暖地面等，因其常设置在高大空间内，自力式恒温阀位置不能正确反映室温，难以在代表性的部位设置温度传感器，且独立运行时室温较低对节能影响不大，与空调系统联合运行时室温可由空调设备自动控制，因此非主要供暖、空调设施不必须设置室温调控装置。

4.1.13 本条文为空调冷热水管道绝热计算的基本原则，也作为附录 F 的引文。为方便设计人员选用，附录 F 列出了管道最小绝热层厚度或最小热阻的取值。

附录中表 F.0.1 引自北京市地方标准《公共节能设计标准》（DB11/687—2009）中热和冷热合用管道的数值，与国家现行相关节能标准一致。表中数值是按经济厚度的原则计算制定的，可使长度 500m 以内的供回水管路温降或温升不超过供回水温差的 6%，当管路过长时，应适当增加厚度。对于冷热合用管道，原则上还应进行防结露验算，与经济厚度对比后取其大值；但因北京地区不属于特别潮湿地区，可以直接采用。

表 F.0.2 和表 F.0.3 根据国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB 50736—2012）整理得出。表 F.0.2 按经济厚度进行计算，考虑到热价的变化因素和节能要求，采用了按热价为 85 元/GJ（相当于天然气供热）计算出的数值；表 F.0.3 的数值高于现行的其他相关规范，有利于节能。

4.2 热源和热力站

4.2.1 本条是针对一些暂时无市政热网供热条件的居住建筑小区，只能先建设过渡性的锅炉房的情况制定的。有关标准有：《锅炉房设计规范》（GB 50041）、《城镇燃气设计规范》（GB 50028）、《民用建筑设置锅炉房消防设计规定》（DBJ 01-614）等。相关管理部门指环保、质监部门等。

4.2.2 热水管网热媒输送到各热用户的过程中包括下述损失：

1) 管网向外散热造成散热损失。在保温层厚度满足要求的前提下，无论是地沟敷设还是直埋敷设，管网的保温效率可以达到 99% 以上，考虑到施工等因素，分析中将管网的保温效率取为 98%。

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。系统的补水，一部分是设备的正常漏水，另一部分为系统失水。如果供暖系统中的阀门、水泵盘根、补偿器等，经常维修且保证工作状态良好，正常补水量可以控制在循环水量的 0.5%，正常补水耗热损失占输送热量的比例小于 2%。

3) 通过管网送到各热用户的热量由于网路失调而导致的各处室温不等造成的多余热损失。

综上所述，供暖系统平衡效率达到 95.3%~96% 时，则管网的输送效率可以达到 93%，是反映上述各个部分效率的综合指标，高于《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》（JGJ 26—2010）的取值（92%），是考虑北京地区在技术及管理上应领先全国的平均水平。此数值仅为计算锅炉容量时用，设计和运行管理应通过各种措施降低热损失，提高管网输送效率。

4.2.3 强制性条文。

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局颁布的特种设备安全技术规范《锅炉节能技术监督管理规程》（TSG G0002—2010）中，工业锅炉热效率指标分为目标值和限定值，达到目标值可以作为评价工业锅炉节能产品的条件之一。表 4.2.3 为经整理得出的该规程规

定的锅炉额定工况下热效率目标值和限定值。

表中限定值是必须达到的最低要求，有条件时宜选用达到目标值的节能产品。

由于目前北京地区集中供热大型燃煤锅炉房已普遍采用Ⅲ类烟煤，表 4.2.3 仅列出Ⅲ类烟煤的锅炉效率要求。《锅炉节能技术监督管理规程》(TSG G0002—2010)中各类型锅炉热效率见表 2。

表 2 锅炉额定工况下热效率 (%)

锅炉类型 及燃料种类		锅炉额定蒸发量 D (t/h) / 额定热功率 Q (MW)					
		$D < 1 /$ $Q < 0.7$	$1 \leq D \leq 2 /$ $0.7 \leq Q \leq 1.4$	$2 < D < 6 /$ $1.4 < Q < 4.2$	$6 \leq D \leq 8 /$ $4.2 \leq Q \leq 5.6$	$8 < D \leq 20 /$ $5.6 < Q \leq 14$	$D > 20 /$ $Q > 14$
层状 燃烧 锅炉	烟煤	Ⅱ类	73 (79)	76 (82)	78 (84)	79 (85)	80 (86)
		Ⅲ类	75 (81)	78 (84)	80 (86)	81 (87)	82 (88)
	贫煤	71 (77)	74 (80)	76 (82)	78 (84)	79 (85)	
	无烟煤	Ⅱ类	60 (66)	63 (69)	66 (72)	68 (74)	71 (77)
		Ⅲ类	65 (71)	70 (76)	74 (80)	76 (82)	79 (86)
	褐煤	71 (77)	74 (80)	76 (82)	78 (84)	80 (86)	
抛煤机 链条炉 排锅炉	烟煤	Ⅱ类	—	—	—	80 (86)	81 (87)
		Ⅲ类	—	—	—	82 (88)	83 (89)
	贫煤	—	—	—	79 (85)	80 (86)	
流化床 燃烧 锅炉	烟煤	Ⅰ类	—	—	—	79 (85)	80 (86)
		Ⅱ类	—	—	—	82 (88)	83 (89)
		Ⅲ类	—	—	—	84 (90)	84 (90)
	贫煤	—	—	—	81 (87)	82 (88)	
	褐煤	—	—	—	82 (88)	83 (89)	
燃油 燃气 锅炉	重油	86 (90)	88 (92)				
	清油	88 (92)	90 (94)				
	燃气	88 (92)	90 (94)				

注：1. 括号外为限定值，括号内为目标值。

2. 燃料收到基低位发热量 $Q_{\text{net,v,ar}}$ (kJ/kg)：Ⅰ类烟煤 $14400 \leq Q_{\text{net,v,ar}} < 17700$ ；
Ⅱ类烟煤 $17700 \leq Q_{\text{net,v,ar}} \leq 21000$ ；Ⅲ类烟煤 $Q_{\text{net,v,ar}} > 21000$ ；贫煤 $Q_{\text{net,v,ar}} \geq 17700$ ，Ⅱ、Ⅲ类无烟煤 $Q_{\text{net,v,ar}} \geq 21000$ ；褐煤 $Q_{\text{net,v,ar}} \geq 11500$ ；燃油燃气锅炉按燃料实际化验值。

4.2.4 由于燃型煤的燃煤锅炉其特性与燃散煤的锅炉不同，因此不在本条规定的范围内。

从本标准表 4.2.3 可见，燃煤（燃散煤）锅炉容量越大效率越高，所以燃煤锅炉应采用大容量设备，锅炉房的供热规模也应相应扩大。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，因此推荐了锅炉的台数设置范围。

另外，燃煤锅炉低负荷运行时效率低，如果负荷率为 40%时，平均运行效率仅为 38%，为保证锅炉的平均运行效率较高，规定了单台锅炉的最低负荷率。

因此，应在运行台数和容量的合理组合，并提高单台锅炉负荷率的原则下，确定运行台数。

4.2.5 本标准只对燃气锅炉提出具体要求，未包括在北京用得很少的燃油锅炉。燃油锅炉的节能设计可参照对燃气锅炉的要求，并应符合燃油锅炉的相关规定。

1 燃气锅炉的效率与容量的关系不太大，有时，性能好的小容量锅炉会比性能差的大容量锅炉效率更高，关键是锅炉的配置、自动调节负荷的能力等。燃气锅炉直接供热规模不宜太大，是为了在保持锅炉效率不降低的情况下，缩短直接供热的小温差系统的供热半径，有利于室外供热管道的水力平衡，减少由于水力失调形成的无效热损失，同时降低管道散热损失和水泵的输送能耗。

2 调节性能好的燃气锅炉进行调试后，负荷率变化在 30%~100%的范围时，锅炉效率可接近额定效率。因此规定单台燃气锅炉的负荷率不应低于 30%。

3 由于燃气锅炉负荷调节能力较强，不需要采用很多台数来满足调节要求。锅炉台数过多，必然造成占用建筑面积过大，一次投资增大等问题。因此锅炉的台数不宜过多，只要具备较好满足整个冬季的变负荷调节能力即可。

4 模块式组合锅炉燃烧器的调节方式均采用一段火启停控制，冬季变负荷只能依靠模块数进行调节，为了尽量符合负荷变化曲线

应采用合适的模块数，模块数过少易偏离负荷曲线，调节性能差，而采用 8 块已可满足调节的需要。

模块式锅炉的燃烧器一般采用大气式燃烧，燃烧效率较低，比非模块式燃气锅炉效率低，对节能和环保均不利。以楼栋为单位来设置模块式锅炉房时，因为没有室外供热管道，弥补了燃烧效率低的不足，从总体上供热效率没有降低。反之则两种不利条件同时存在，对节能环保非常不利。因此模块式组合锅炉只适合小面积供热，供热面积很大时不应采用模块式组合锅炉，应采用其他高效锅炉。

5 燃气锅炉燃烧器调节性能的优劣，依次为比例调节式、两段滑动式、两段式和一段式。比例调节式可以实现供热量的无级调节，燃气量和燃烧空气量同时进行比例调节，可保持过量空气系数的基本恒定，是提高锅炉效率的有效措施。自动比例调节燃烧器价格较高，额定热功率在 2.1MW 以上时，锅炉厂可直接配备，整套锅炉价格并不增高。锅炉厂一般不直接在小型锅炉上配备，设计者应提出配置要求，整套锅炉价格会有所提高，但由于运行费的节约可观，投资回收期较短，应该积极采用。

4.2.6 一次水采用高温水可加大供回水温差，减小水流量，有利于降低水泵的动力消耗。另外可获得较高的二次水温度，满足散热器供暖的需要。

4.2.7 燃气锅炉的余热回收

1 当热水锅炉直接为地面辐射供暖系统等供热时，水温较低，热回收效率较高，技术经济很合理，因此应设烟气余热回收装置。

2 散热器供暖系统回水温度比地面辐射供暖系统高，热回收效率比后者低，因此仅推荐、不强制要求设置烟气余热回收装置。

3 热水锅炉的排烟温度不超过 160℃；当烟气余热回收装置后的排烟温度低于 160℃，但高于 100℃时，回收热量较少，回收效率比较低，因此要求烟气余热回收装置后的排烟温度不高于 100℃。

4 冷凝式锅炉价格高，对一次投资影响较大，但因热回收效果好，锅炉效率高，有条件时宜选用。

4.2.8 热力站包括换热站和混水站。换热站规模不宜太大，其理由与直接供热的燃气锅炉房相同，因此供热规模要求相同。

地面辐射供暖系统供回水温差较小，循环水量相对较大，长距离输送能耗较高。可在热力入口设置混水站或组装式热交换机组，也可在分集水器前设置，以降低地面辐射供暖系统长距离输送能耗。

4.2.9 强制性条文。

锅炉房采用计算机自动监测与控制不仅可以提高系统的安全性，确保系统能够正常运行，还可以取得以下效果：全面监测并记录各运行参数，降低运行人员工作量，提高管理水平；对燃烧过程和热水循环过程能进行有效的控制调节，使锅炉在高效率运行，大幅度地节省运行能耗，并减少大气污染；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。因此，在区域锅炉房设计时，应采用计算机自动监测与控制。

条文中提出的具体监控内容分别为：

1 实时检测：通过计算机自动检测系统，全面、及时地了解锅炉的运行状况，例如运行的温度、压力、流量等参数，避免凭经验调节和调节滞后。全面了解锅炉运行工况，是科学地调节控制的基础。监测室外温度是为了对供热量整体调节提供依据。

2 预测供热参数：计算机自动监测与控制系统可通过软件开发，配置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，进而实现对系统的运行指导，达到节能的目的。

3 按需供热：在运行过程中，随室外气候条件和用户需求的变化，调节锅炉房供热量（例如改变出水温度，或改变循环水量，或改变供汽量）是必不可少的，手动调节无法保证精度。计算机自动监测与控制系统，可随时测量室外的温度和整个热网的供热量需求（通过流量和供回水温度等测得），按照预先设定的程序，通过调节投入燃料量（例如炉排转速）等手段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。

4 在热源进行耗电量分项计量有助于分析能耗构成、寻找节能途径，选择和采取节能措施。

4.2.10 强制性条文。

本条文对未采用计算机进行自动监控的小型锅炉房（非区域供热锅炉房）和热力站的节能控制提出了最基本的要求。设置供热量自动控制装置（例如气候补偿器等）的主要目的是对供热系统进行总体调节，使锅炉运行参数在保持室内温度的前提下，随室外空气温度的变化随时进行调整，始终保持锅炉房的供热量与建筑物的需热量基本一致，实现按需供热，达到最佳的运行效率和最稳定的供热质量。

设置供热量控制装置后，还可以通过在时间控制器上设定不同时间段的不同室温，节省供热量；合理地匹配供水流量和供水温度，节省水泵电耗，保证恒温阀等调节设备正常工作；还能够控制一次水回水温度，防止回水温度过低减少锅炉寿命。

由于不同企业生产的气候补偿器的功能和控制方法不完全相同，但必须具有能根据室外空气温度变化自动改变用户侧供（回）水温度、对热媒进行质调节的基本功能。

气候补偿器正常工作的前提，是供热系统已达到水力平衡要求，各户供暖支路或各房间散热器设备设置了室温控制装置，这样才能使整个系统供热均衡。

在旧有锅炉房供热系统设置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，方能将供热量自动控制装置投入使用。

普通燃气锅炉直接供热系统供热量自动控制装置的应用可参见本标准第 4.3.1 条条文说明的图 2，采用其他燃气锅炉（例如冷凝锅炉等）时，应根据锅炉的具体情况采用与其相适应的系统。

4.2.11 户式燃气供暖炉包括热风炉和热水炉，因其存在烟气低空排放对周围环境的影响、产品质量等问题，不推荐在用量很大的高层

建筑中使用。多层建筑和不具备集中供热条件的高层建筑，如果建筑围护结构热工性能较好和产品选用得当，也是一种可供选择的供暖方式。本条仅从节能角度提出了对户式燃气供暖炉选用的原则要求（不包括安全、环保等方面的要求）。

1 采用户式供暖炉供暖时，负荷计算应考虑户间传热量，在基本耗热量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，并影响室内舒适度。

2 燃气供暖炉大部分时间只需要部分负荷运行，如果单纯进行燃烧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。因此宜采用具有自动同时调节燃气量和燃烧空气量功能的产品。具有室温或水温自动调控功能才能使室内环境舒适和节能。

3 冷凝式燃气供暖炉（热水器）具有热回收功能，效率较高，因此推荐采用。

4 表3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 20665—2006），该标准规定了热水器和采暖炉节能评价值为表中能效等级的2级。

表3 热水器和采暖炉能效等级

类 型	热 负 荷	最低热效率值（%）			
		能效等级			
		1	2	3	
热水器	额定热负荷	96	88	84	
	≤50%额定热负荷	94	84	—	
采暖炉 (单采暖)	额定热负荷	94	88	84	
	≤50%额定热负荷	92	84	—	
采暖炉 (两用型)	供暖	额定热负荷	94	88	84
		≤50%额定热负荷	92	84	—
	热水	额定热负荷	96	88	84
		≤50%额定热负荷	94	84	—

5 燃气炉配套的循环水泵的流量、扬程，是按一般散热器供暖系统的系统特性配置的；当采用地面辐射供暖等系统时，应进行校核计算，必要时对配套水泵提出特殊要求。

6 要求户式供暖炉设置专用的进气通道和排气通道，不仅仅是为保证锅炉运行安全。一些建筑由于房间密闭，如果没有专用进风通道，可能会导致由于进风不良引起的燃烧效率低下的问题；目前户式供暖炉设备本身配带进气管道（一般与排气管道组合在一起，进气管在排气管外侧），土建设计需将其接出室外。还有一些错误做法将户式燃气炉的排气直接排进厨房等的排风道中，不但存在安全隐患，也直接影响到供暖炉的效率。因此本条文提出要设置专用的进气通道和排烟通道。

4.3 供热水输送系统和室外管网

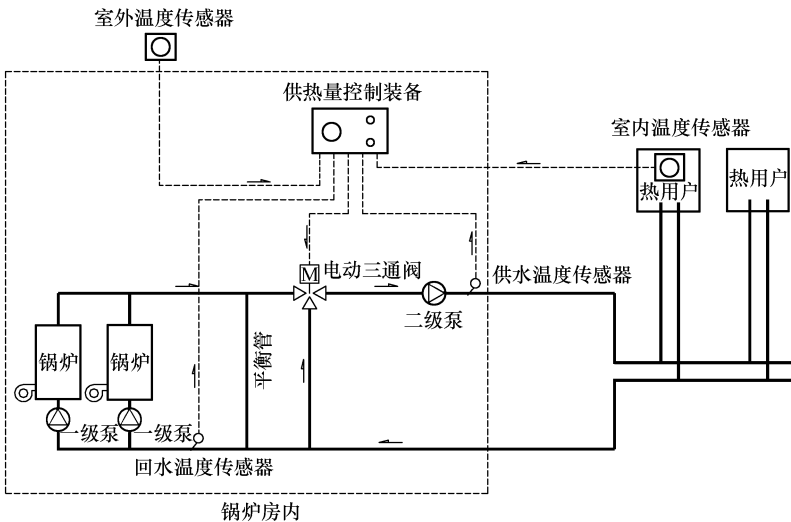
4.3.1 各种燃气锅炉对供回水温度、流量等有不同的要求，运行中必须确保这些参数不超出允许范围。燃天然气的锅炉，其烟气的露点温度约为 58℃左右，当用户侧回水温度低于 58℃时，烟气冷凝对碳钢锅炉有较大腐蚀性，影响锅炉的使用寿命，北京很多燃气锅炉只使用了 5 年就被腐蚀破坏。采用二级泵混水系统可以使热源侧和用户侧分别按各自的要求调节水温和流量，既满足锅炉防腐及安全要求，又满足系统节能的需要。根据某些锅炉的特性（例如冷凝锅炉等），也可能不需设二级泵混水系统而采用一级泵直接供热系统，设计人应向锅炉厂技术部门了解清楚。

普通燃气锅炉房直接供热系统的二级泵水系统举例见图 2。

4.3.2 本条强调了供热量总体调节中量调节的节能措施。

1 供热系统的量调节

以往的供热系统常仅采用质调节的方式，这种调节方式不能很好的节省水泵电能，因此，量调节正日益受到重视。同时，随着双管系统散热器恒温控制阀等室内流量控制手段的应用，水泵变频调速控制成为不可或缺的控制手段，是系统动态控制、水泵节电的重要环节。



注：二次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，其中回水温度控制优先。

图2 燃气锅炉房直接供热二级泵混水系统示例

2 二级泵和二次泵的调速要求

城市热网、地区供热厂和大型集中锅炉房一般采用高温水为热媒并大温差输送，在热力站通过换热器产生二次水供热。对于相对小型的燃气集中锅炉房则常采用直接供热系统，为锅炉侧设置一级泵，为负荷侧设置与一级泵直接串联的二级泵作为混水泵，例如本标准第4.3.1条中，对供回水温度、流量等有不同要求的各种燃气锅炉；还有当用户有一种以上水温需求时，水温较低的系统可以通过设置二级泵混水获得，比间接换热减少换热器阻力。

由于直接串联的一、二级泵之间平衡管的设置，二级泵变流量不会影响到锅炉的流量；另外，间接系统的换热设备也不需要保持流量恒定；因此，当系统要求变流量运行时，要求直接串联系统的二级泵和间接系统的二次泵应采用调速水泵。

3 系统要求变流量运行及其控制措施

系统要求变流量运行，指室内为双管系统并在末端或并联支环路设置两通恒温阀等室温调控装置时，由于恒温阀等的频繁动作，供暖系统具有变流量特征，需要热源的供热流量随之相应改变，以保证末端调节的有效性。设置二级泵或二次泵时，上述要求可通过水泵变频调速节能控制手段实现。当采用锅炉直接供热的一级泵系统时，锅炉在一定范围内需要流量恒定或保证最小流量，因此应采取在总供回水管道之间设置压差控制的电动旁通阀的措施。

调速水泵的性能曲线采用陡降型有利于调速节能。

根据系统的规模和特性，可选择以下三种变频调速控制方式之一：

1) 控制热力站进出口压差恒定：该方式简便易行，但流量调节幅度相对较小，节能潜力有限。

2) 控制管网最不利环路压差恒定：该方式流量调节幅度相对较大，节能效果明显；但需要在每个热力入口都设置压力传感器，随时检测比较、控制，投资相对较高。

3) 控制回水温度：这种方式控制简单，但响应较慢，滞后较长，节能效果相对较差，因此不推荐在大系统中采用。

4 系统要求定流量运行时的量调节措施

当室内或户内为单管跨越式系统时，为定流量供暖系统。可根据室外气候的变化，分阶段改变系统流量，节省水泵能耗。可以设置双速或变速泵，也可设置两台或多台水泵并联运行，通过改变水泵转数或运行台数进行系统流量调节。

但后者多台泵并联时，如果停止的水泵较多，由于系统阻力减小，运行的水泵流量有可能超过额定流量较多，以至电机功率超过配置功率，因此必要时水泵可设置自力式流量控制阀，以防水泵超负荷运行。

5 水泵台数的确定

考虑额定容量较大的水泵总体效率较高，台数不宜过多。当系

统较大、单台水泵容量过大时，应通过合理的经济技术分析增加水泵台数。

4.3.3 强制性条文。

本条引自国家行业标准《供热计量应用技术规程》(JGJ 173—2009)。近年来的试点验证，供热系统能耗浪费主要原因还是水力失调。水力平衡是供热量总体调节、室温调控等供热系统节能技术实施的基础。水力平衡首先应通过设计手段达到，应合理规划分和均匀布置环路，调整管径，严格进行计算。室外供热管网的水力平衡还是室内供暖系统水力平衡的前提，因此将室外供热管网水力平衡计算定为强条。

4.3.4 工程计算中常仅有计算最不利环路的压力损失作为选择循环泵的依据，忽略其他环路的计算现象。本条从节能和管网平衡的原则出发，提出了室外供热管网水力计算的具体要求。

1 供热管网压力损失包括热源或热力站内管网、室外管网和室内管网 3 部分。室外管网是压力损失的重要组成部分，其数值与管网设计的合理性（管网规模和布置、管径大小等）有很大关系。因此为控制供热系统的动力消耗，管网最大压力损失应按循环水泵耗电输热比（EHR）不大于限值的原则经计算确定。

2 在最不利环路合理设计的基础上，室外管网所有其它并联环路管道的设计，均应通过调整管径进行计算，力求达到管网水力平衡要求（平衡率达到 15%）。

3 室外供热管网和室内供暖系统经常不是同时或不由同一设计单位设计，因此室外管网设计图纸应标注出管网在每一建筑热力入口的资用压差；室内设计应在图纸上标注室内系统的供回水压差和所需流量，并根据室外管网在建筑热力入口的计算资用压差，对应室内系统的压力损失，确定入口调节装置（静态平衡阀、流量控制阀或压差控制阀）的规格。

4.3.5 实际工程的室外供热管网很复杂，往往通过环路布置和调整管径难以达到平衡要求（指各并联环路之间的压力损失差值不大于

15%)，且实际管网也有可能存在设计计算未估计到的不平衡因素，因此应借助于热力入口设置调节装置并通过调试达到系统水力平衡。

水力平衡调控的阀门主要有静态水力平衡阀、自力式流量控制阀和自力式压差控制阀。

静态水力平衡阀具备开度显示、压差和流量测量、限定开度等功能，且阀门调节性能较好（根据产品标准规定，当阀门开度在 50% 时，流量应在 40%~70%）。通过操作平衡阀对系统调试，能够实现设计工况的水力平衡。

安装静态水力平衡阀是解决水力失调的有效措施，平衡阀与普通调节阀相比价格提高不多，且安装平衡阀可以取代一个检修阀，整体投资增加不多。因此无论规模大小、是否经计算达到水力平衡，一并要求安装使用。

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质调节的情况下，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，静态水力平衡阀是最基本的平衡元件，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，且应正确选择，见本标准第 4.3.6 条的规定。

4.3.6 本条具体说明了水力平衡阀的选择和设置要求，重点一是应以每个热力入口环路的流量、压差的水力计算结果选择阀门规格，二是正确选择阀门类型。

1 每种阀门都有其特定的使用压差范围要求，设计时，阀两端的压差不能超过产品的规定。

2 静态水力平衡阀是用于消除环路剩余压头、限定环路设计工况的水流量用的，在设计水系统时，一定首先进行管网各支路的水力平衡计算，根据计算数据合理地选择平衡阀的规格。对于旧系统改造，由于资料不全并为方便施工安装，可按管径尺寸配备同样口径的平衡阀，但需要作压降校核计算，以避免原有管径过于富裕使流经平衡阀时产生的压降过小，造成仪表调试时产生较大的误差。

校核步骤如下：按该平衡阀管辖的供热面积估算出设计流量，按管径求出设计流量时管内的流速 v (m/s)，由该型号平衡阀全开时的 ζ 值，按公式 $\Delta P = \zeta(v_2 \cdot \rho/2)$ (Pa)，求得压降值 ΔP (式中 $\rho = 1000\text{kg/m}^3$)，如果 ΔP 小于 $2 \sim 3\text{kPa}$ ，可改选用小口径型号平衡阀，重新计算 v 及 ΔP ，直到所选平衡阀在流经设计水量时的压降 $\Delta P \geq 2 \sim 3\text{kPa}$ 时为止。

3 自力式流量控制阀的水流阻力较大、价格较高，因此即使是针对定流量系统，应首先采用设置静态水力平衡阀通过初调试来实现水力平衡的方式；当同一定流量系统供热的建筑物有可能分期建设时，也可以在热力入口设置自力式流量控制阀，既能够保证管网在初期运行中环路的水力平衡，后期增加热用户后仍能在一定范围内自动稳定环路流量。

4 设置双管供暖系统的变流量系统

1) 当用户室内恒温阀进行调节而改变了末端工况时，自力式流量控制阀具有定流量特性，对改变工况的用户作用相抵触，因此变流量系统不应设置自力式流量控制阀。

2) 自力式压差控制阀可以在一定范围内动态地稳定环路压差，保证散热器恒温阀的阀权度和调节性能，但自力式压差控制阀价格较高，可经技术经济比较后确定是否设置。当供暖系统压差不大时，一般压差变化达不到恒温阀的最大允许压差，可以设置静态平衡阀；但当系统压差很大时，如果压差变化超过恒温阀的最大允许压差，以至在关闭过程中产生噪音，则应设置自力式压差控制阀。

3) 压差控制阀的压差测点应在供水和回水管分别设置，因此在安装自力式压差控制阀的供水或回水管路的另一侧设置静态平衡阀，可以方便地作为压差测点和测量系统流量。

5 对于以居住小区供热为主的热力站而言，由于管网作用距离较长，系统阻力较大，如果采用动态自力式控制阀设置在总管上，由于调节性能要求需要较大的阀权度 ($S=0.3 \sim 0.5$)，即该阀门的全开阻力较大，增加了水泵能耗。因为设计的重点是考虑建筑内末端设备的可调性，如果需要自动控制流量或压差，可以将自动控制阀

设置于每个热力入口（建筑内的水阻力比整个管网小得多，这样在保证同样的阀权度情况下阀门的水流阻力可以大为降低），同样可以达到基本相同的使用效果和控制品质。因此，本条第5款规定在热力站出口总管上不应设置自力式流量控制阀或自力式压差控制阀。

6 当热力出口为多个环路时，下列情况可以设置静态水力平衡阀：

1) 各热力入口设置静态平衡阀时，热力出口分环路设置各环路总静态平衡阀，满足初调试的要求。

2) 当各热力入口设置自力式流量控制阀或自力式压差控制阀时，如果各分环路阻力相差过大，使阻力较小的分环路的自力式控制阀需要调节的压差大于产品的压差范围时，则需在分环路设置静态平衡阀，通过初调节使各分环路达到设计工况的水力平衡，保证建筑物热力入口自力式控制阀能够正常工作，否则则不需设置。因此设计时应进行校核计算，确定是否需要在分环路总管上设置静态平衡阀，以避免重复设置水力平衡阀门，造成经济和能源浪费。

7 静态水力平衡阀经调试后具有开度限定功能，检修关闭后再打开不需重新调试，因此可以作为检修阀使用，不需再重复设置检修阀，否则既不经济又增加阻力。

4.3.7 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。对于管网分支较少和管道数量较少的情况，采用直埋管敷设，投资较小，运行管理也比较方便。直埋管道的埋设深度在冰冻线以下可以减少热水管道的散热。

4.4 室内供暖系统

4.4.1 推荐采用的双管式系统包括住宅的共用立管、户内水平双管和集体宿舍等常采用的垂直双管等。

1 推荐双管系统基于以下几点：

1) 跨越管减小1号的单管系统，流经散热器的流量仅为总流

量的 30%左右，因此单管系统散热器总片数多于双管系统，尤其是垂直系统的底层或水平系统的末端房间，散热器数量过多、占据空间过大。

2) 双管系统各组散热器的进出口温差大，恒温控制阀的调节性能好（接近线性）；而单管系统串联的散热器越多，各组散热器的进出口温差越小，恒温控制阀的调节性能越差（接近快开阀）；见图 3。

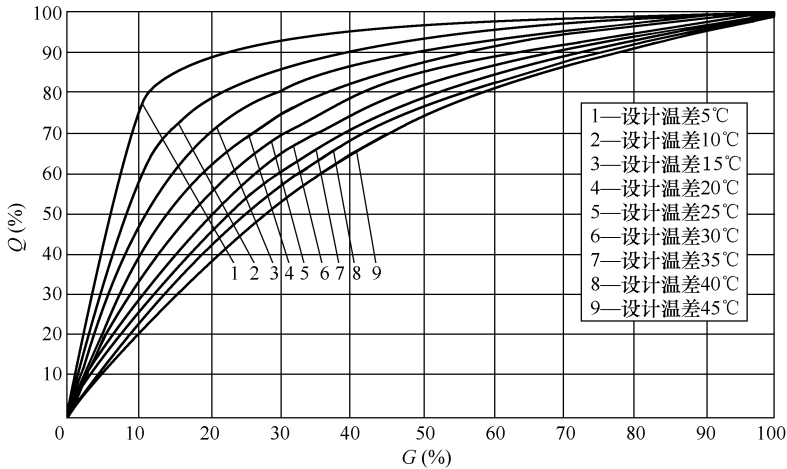


图 3 散热器流量和散热量的关系曲线

3) 单管系统相对双管系统，恒温阀口径大、价格高，且目前适合单管系统并且调节性能好的低阻力两通恒温阀和三通恒温阀产品较少。

4) 双管系统能形成变流量水系统，循环水泵可采用变速调节，有利于节能。

5) 对于垂直双管系统，由于采用了室温自动控制装置，可以克服一些竖向失调带来的影响。

2 单管系统设置跨越管是为了能够对各组散热器进行调节。

3 串联的散热器不宜超过 6 组，是为了避免阀门对散热器的调

节性能过差。

4.4.2 共用立管的分户独立系统能够满足住宅分户管理、检修、调节的使用需求；且具有公共功能的共用立管、总体调节和检修的阀门、系统排气装置等可以方便地设置在公共空间内，不占据套内空间，不需入户维护管理。此种系统型式经多年实践，证明使用情况良好，已取得许多有益经验。

4.4.3 本条规定主要为了有利于系统的水力平衡和实现分户热计量（分摊）。共用立管的分户独立系统，由于各并联的户内系统阻力较大，相对于传统的双管系统，实现水力平衡的条件较好，但仍应重视管道布置和环路划分，并进行水力平衡计算。北京市已有地方标准《新建集中供暖住宅分户热计量设计技术规程》（DBJ 01-605—2000），且目前正在新编制的北京市地方标准《供热计量应用技术规程》（征求意见稿），对共用立管和入户装置的布置均有较详细的具体规定。

4.4.4 热水地面辐射供暖分别为每个主要房间或区域配置独立环路的目的，是能够对主要房间进行分室调节和温控。即使住宅采用分户总体控制室温的方式，也可对各主要房间水路进行手动调节和开关。对一些面积较小的次要房间，例如厨房、卫生间等，可以采用合用环路的方式。

4.4.5 由于有外网的水力平衡为基础（见本标准第 4.3.3~4.3.6 条及其条文说明），且住宅的共用立管系统或地面辐射供暖系统户内支路阻力较高，有条件通过设计手段基本达到的水力平衡要求（各并联环路间的压力损失差额不大于 15%）。因此首先应合理划分和均匀布置环路，调整管径，严格进行计算。只有在计算结果不满足要求时，才规定采用阀门调节等其他措施，但没有严格限定设置静态平衡阀一种措施。对于以散热器或地面辐射供暖为主的系统，主要指在并联环路（例如住宅分户支路）设置静态平衡阀或采用具有良好调节性能的调节阀，并通过调试达到要求。一些以集中空调为主的居住建筑，根据技术经济比较，也常采用其他调控阀门。当设置静态或

自力式平衡阀时，均应满足本标准第 4.3.6 条的要求。

4.4.6 室内供暖系统的水力计算

1 款提出了户内系统的计算压力损失的最大建议值，有利于系统水力平衡，也大体上与分户独立热源相适应。

2 款限定了应计算重力水头的系统仅为供回水温差较大的散热器供暖系统，且高差也有限定；是考虑到空调和地面辐射供暖系统，以及与其合用管网的散热器供暖管道均为小温差供热，重力水头数值较小，且这些系统末端空调设备、地暖埋地管网或散热器恒温阀等阻力较大，重力水头对水力平衡影响不大；而且高差较小时重力水头数值也较小；为减少设计工作量，可不计算。在整个供暖期内，重力水头是变量，取设计条件值的 2/3，大体上是整个供暖期内的平均值。

计算系统的总压力损失，是为了与本标准第 4.3.4 条相对应，达到统筹进行室内外系统整体设计的目的。

4.4.7 散热器恒温控制阀的设置

1 散热器恒温控制阀在北京地区已经使用多年，实践证明起到维持房间舒适温度和节能的以下作用，因此一般均应设置：

1) 集中热源总体调节的供热量仅是根据室外温度确定的，实际运行中当某些房间由于太阳照射和人员聚会、使用家电等，产生较大的发热量时，恒温阀能动态调节阀门开度，维持房间温度恒定，充分利用“自由热”。

2) 当人员对室温有不同的需求时，可通过手动改变恒温阀的室温设定值。尤其是在采用分户热计量收费时，起到了显著的节能作用。

3) 由于恒温阀的调节作用，可减少锅炉等集中热源的供热量。在采用双管供暖系统时，恒温阀的调节作用改变了系统的总压差，当供暖循环泵采用变速调节时，可节省水泵耗能。

工程中常在主要房间设置恒温阀，卫生间厨房等次要房间不设置。此时，由于恒温阀阻力较大，户内各房间水路严重不平衡，造

成主要房间不热或次要房间过热现象。因此如果设置恒温控制阀，每组散热器均应设置。

但是在采用通断时间面积法进行分户热计量（热分摊）时，户内的用热情况是通过户内系统总管上电动阀的调节（通断）动作进行测量的，因此不能再在散热器上设置其他调节（温控）装置；同时，电动阀通断控制实现了户内室温的总体调节。当采用户用燃气炉的分散式供暖系统时，燃气炉设备自带温度控制器，可实现分户控温，因此也可不设置散热器恒温控制阀。

2 对于散热器恒温控制阀的选用和设置的具体要求：

1) 双管系统采用高阻力恒温控制阀是为了有利于水力平衡。

2) 单管系统各组散热器之间无水力平衡问题，而且为了使跨越管支路和散热器支路获得合理的流量分配，采用两通恒温控制阀时应采用低阻力型。

4.4.8 散热器罩影响散热器的散热量、散热器恒温阀对室内温度的调节、热分配表分配计的正常工作，因此散热器应明装。

当必须设置散热器罩（例如幼儿园），应采用感温元件外置式的恒温阀。

4.4.9 要求选用内腔无砂的铸铁散热器，是为了避免恒温阀等堵塞。

4.4.10 室温分环路控制的具体做法是在一次分水器或集水器处，分路设置自动调节阀，使房间或区域保持各自的设定温度值。总体控制是在一次分水器或集水器总管上设置一个自动调节阀，控制整个用户或区域的室内温度。

4.4.11 对于地面垫层内或镶嵌在踢脚板内的管道的选择和埋设要求、管材的允许工作压力和塑料管材壁厚的确定等，内容较全面的为北京市地方标准《地面辐射供暖技术规范》（DB11/806）和新编制的北京市地方标准《供热计量应用技术规程》（征求意见稿），本标准不做赘述。

4.4.12 施工图标注房间热负荷是为了与负荷计算书对照，并便于散热器等末端设备订货与图纸不符时提供准确的选型数据。单体建筑

供暖工程热力入口标注供暖系统数据是为了与室外管网工程配合，并选择静态平衡阀、流量控制阀或压差控制阀的规格，见本标准第 4.3.4 条及其条文说明。

4.5 通风和空气调节系统

4.5.1 居住建筑充分利用自然通风是减少能耗和改善室内热舒适的有效手段，在过渡季室外气温低于 26℃、高于 18℃时，由于住宅室内发热量小，这段时间完全可以通过自然通风来消除室内发热量，改善室内热舒适状况。即使是室外气温高于 26℃，但只要低于 30～31℃，多数人在自然通风的条件下仍然会感觉到舒适。保证自然通风量及其室内气流组织设计的关键，是建筑设计的外窗符合本标准第 3.2.11 条的规定。

4.5.2 北京地区供暖期较长、室外温度较低，回收排风热，能效和经济效益都很明显，如果设置集中新风系统，应设置排风热回收装置。当供暖或空调设施运行时，采用带热回收功能的双向换气装置有利于改善室内环境或节省供暖空调能耗，因此推荐在住宅中使用。

4.5.3 采用分散式房间空调器（以分体式空调器为主）进行空调和供暖时，如果统一设计和建设单位统一安装，应按本条规定采用能效比高的产品。如果由用户自行采购，也要指导用户购买能效比高的节能型产品。

为了方便应用，表 4 和表 5 分别列出了现行国家标准《房间空气调节器能效限定值及能源效率等级》（GB 12021.3—2010）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》（GB 21455—2008）中，房间空调器能源效率等级指标（能效等级 2 级为节能型产品）和转速可控型房间空气调节器能源效率等级第 2 级指标（节能评价价值）。

表4 房间空调器能源效率等级指标 (W/W)

类型	额定制冷量 CC (W)	能效等级		
		1	2	3
整体式	—	3.30	3.10	2.90
分体式	$CC \leq 4500$	3.60	3.40	3.20
	$4500 < CC \leq 7100$	3.50	3.30	3.10
	$7100 < CC \leq 14000$	3.40	3.20	3.00

表5 房间空气调节器能源效率 2 级对应的制冷
季节能源消耗效率 ($SEER$) 指标 [$W \cdot h / (W \cdot h)$]

类型	额定制冷量 CC (W)	节能评价值 (能效等级 2 级)
分体式	$CC \leq 4500$	4.50
	$4500 < CC \leq 7100$	4.10
	$7100 < CC \leq 14000$	3.70

4.5.4 强制性条文。

户式集中空调指采用一套空调主机（户式中央空调机组或多联式空调（热泵）机组等）向一套住宅提供空调冷热源（冷热水、冷热媒或冷热风）进行空调、供暖的方式。

现行国家标准《单元式空气调节机能效限定值及能源效率等级》（GB 19576—2004）（名义制冷量大于 7100W）中，机组名义工况时的能效比（ EER ）4 级数值见表 6。

现行国家标准《多联式空调（热泵）机组综合性能系数限定值及能源效率等级》（GB 21454—2008）中规定的第 3 级制冷综合性能系数见表 7。

现行国家标准《风管送风式空调（热泵）机组》（GB/T 18836—2002）中规定的最低能效比和性能系数见表 8。

现行国家标准《冷水机组能效限定值及能源效率等级》(GB 19577—2004)中,风冷或蒸发冷却的户用冷水(热泵)机组制冷性能系数4级的数值见本标准第4.5.5条条文说明表9。

表6 单元式机组能效比 *EER* 第4级指标

类 型		<i>EER</i> (4级) (W/W)
风冷式	不接风管	2.60
	接风管	2.30
水冷式	不接风管	3.00
	接风管	2.70

表7 多联式空调(热泵)机组制冷综合性能系数 *IPLV* (C)

名义制冷量 <i>CC</i> (W)	<i>IPLV</i> (C) (能效等级第3级)
$CC \leq 28000$	3.20
$28000 < CC \leq 84000$	3.15
$84000 < CC$	3.10

表8 风管送风式空调(热泵)机组能效比 *EER* 和性能系数 *COP*

机 组 类 型	名义制冷(热)量 <i>Q</i> (W)	<i>EER</i> 、 <i>COP</i> (W/W)
*风冷冷风型 空气源热泵型 *风冷冷风电热型 热泵辅助电热型	$Q \leq 4500$	2.75
	$4500 < Q \leq 7100$	2.65
	$7100 < Q \leq 14000$	2.60
	$14000 < Q \leq 28000$	2.55
	$28000 < Q \leq 43000$	2.45
	$43000 < Q \leq 80000$	2.40
	$80000 < Q \leq 100000$	2.35
	$100000 < Q \leq 150000$	2.30

表 8 风管送风式空调（热泵）机组能效比 EER 和性能系数 COP （续）

机组类型	名义制冷(热)量 Q (W)	EER 、 COP (W/W)
	$Q \leq 4500$	2.70
	$4500 < Q \leq 7100$	2.60
*风冷冷风热水盘管型	$7100 < Q \leq 14000$	2.50
*风冷冷风电加热器与热水盘管装置型	$14000 < Q \leq 28000$	2.40
热泵辅助热水盘管型	$28000 < Q \leq 43000$	2.35
热泵辅助电加热与热水盘管装置型	$43000 < Q \leq 80000$	2.35
	$80000 < Q \leq 100000$	2.30
	$100000 < Q$	2.25

注：1. 带*号者，仅为制冷能效比（ EER ）。

2. 名义制热量为热泵制热量。

4.5.5 部分强制性条文。

采用集中式空调供暖系统，一般指采用电力驱动或吸收式冷（热）水机组，由空调冷热源站向多套住宅、多栋住宅楼、甚至整个住宅小区（包括配套公共建筑）提供空调、供暖冷热源（冷热水）。对于集中空调、供暖系统的居民小区，其冷源能效的要求应该等同于公共建筑的规定。

为了方便应用，表 9 和表 10 列出北京市地方标准《公共建筑节能设计标准》（DB11/687—2009）中对冷水（热泵）机组制冷性能系数 COP 和综合性能系数 $SCOP$ 值、溴化锂吸收式机组性能参数、冷水（热泵）机组综合制冷性能系数的限值。

表 9 性能系数 COP 的依据为现行国家标准《冷水机组能效限定值及能源效率等级》（GB 19577—2004）。产品的强制性国家能效标准将产品根据机组的能源效率划分为 5 个等级，目的是配合我国能效标识制度的实施。能效等级的含义：1 等级是企业努力的目标；2 等级代表节能型产品的门槛（按最小寿命周期成本确定）；3、4 等级代表我国的平均水平；5 等级产品是未来淘汰的产品。考虑国家的节

能政策、我国产品现有与发展水平、鼓励国产机组尽快提高技术水平，同时考虑到不同压缩方式的技术特点，水冷离心式采用第3级，其余均采用第4级。

表9中名义工况制冷机综合制冷性能系数 $SCOP$ 是考虑了冷源侧冷却水泵、冷却塔等的能源消耗后的性能系数，对各种冷源的实际性能进行比较时更为明确，对能源的合理利用有很好的指导作用。 $SCOP$ 的计算方法详北京市地方标准《公共建筑节能设计标准》(DB11/687—2008)。

表9 冷水(热泵)机组制冷性能系数 COP 和综合制冷性能系数 $SCOP$

类型		额定制冷量 (kW)	COP (W/W)	$SCOP$ (W/W)
水冷	活塞式/ 涡旋式	<528	4.1	3.5
		528~1163	4.3	3.7
		>1163	4.6	4.0
	螺杆式	<528	4.1	3.5
		528~1163	4.3	3.7
		>1163	4.6	4.0
	离心式	<528	4.4	3.8
		528~1163	4.7	4.0
		>1163	5.1	4.3
风冷或 蒸发冷却	活塞式/ 涡旋式	≤ 50	2.6	2.6
		>50	2.8	2.8
	螺杆式	≤ 50	2.6	2.6
		>50	2.8	2.8

表10中的参数引自国家标准《蒸汽和热水型溴化锂吸收式冷水机组》(GB/T 18431—2001)和《直燃型溴化锂吸收式冷(温)水机

组》(GB/T 18362—2008)。

表 10 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(°C)	冷却水进/出口温度(°C)	蒸汽压力(MPa)	单位制冷量 蒸汽耗量 [kg/(kW·h)]	性能系数(W/W)	
					制冷	供热
蒸汽双效	18/13	30/35	0.25	≤1.40	—	—
	12/7		0.40		—	—
			0.60	≤1.31	—	—
			0.80	≤1.28	—	—
直燃	供冷 12/7	30/35	—	—	≥1.10	—
	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）]。

4.5.6 分体式空调器的能效除与空调器的性能有关外，同时也与室外机合理的布置有很大关系。为了保证空调器室外机功能和能力的发挥，应将它设置在通风良好的地方，不应设置在通风不良的建筑竖井或封闭的或接近封闭的空间内，例如内走廊等地方。如果室外机设置在阳光直射的地方，或有墙壁等障碍物使进排风不畅和短路，都会影响室外机功能和能力的发挥，而使空调器能效降低。实际工程中，因清洗不便，室外机换热器被灰尘堵塞，造成能效下降甚至不能运行的情况很多。因此，在确定安装位置时，要保证室外机有清洗的条件。

4.5.7 地源热泵系统包括土壤源热泵系统、浅层地下水源热泵系统、地表水源热泵系统、污水水源热泵系统。根据地热能交换系统形式的不同，地源热泵系统又分为地埋管地源热泵系统、地下水地源热泵系统和地表水地源热泵系统。。

2006年9月4日由财政部、建设部共同发文“关于印发《可再生能源建筑应用专项资金管理暂行办法》的通知”（财建[2006]460

号)中第四条专项资金支持的重点领域:1)与建筑一体化的太阳能供应生活热水、供热制冷、光电转换、照明;2)利用土壤源热泵和浅层地下水水源热泵技术供热制冷;3)地表水丰富地区利用淡水源热泵技术供热制冷;4)沿海地区利用海水源热泵技术供热制冷;5)利用污水水源热泵技术供热制冷;6)其他经批准的支持领域。

要说明的是在应用地源热泵系统,不能破坏地下水资源。这里引用《地源热泵系统工程技术规范》(GB 50366—2005)的强制性条文:即“地源热泵系统方案设计前,应进行工程场地状况调查,并对浅层地热能资源进行勘察”;“地下水换热系统应根据水文地质勘察资料进行设计,并必须采取可靠回灌措施,确保置换冷量或热量后的地下水全部回灌到同一含水层,不得对地下水资源造成浪费及污染。系统投入运行后,应对抽水量、回灌量及其水质进行监测”。

如果地源热泵系统采用地下埋管式换热器,要进行土壤温度平衡模拟计算,应注意并进行长期应用后土壤温度变化趋势的预测,以避免长期应用后土壤温度发生变化,出现机组效率降低甚至不能制冷或供热。

4.5.8 空调末端设备的室温控制

1 对于风机盘管,要求具有一定的冷、热量调控能力,既有利于室内的正常使用,也有利于节能。

三速开关是常见的风机盘管的调节方式,由使用人员根据自身的体感需求进行手动的高、中、低速控制。对于大多数居住建筑来说,这是一种比较经济可行的方式,可以在一定程度上节省冷、热量消耗。

采用人工手动的方式,无法做到实时控制,也不满足本标准第4.1.12条对自控的强制性要求。集中冷源的空调系统,风机盘管常采用温度自动控制水路电动两通阀开闭的方式,也有采用温度自动控风机启停方式的。由于以下原因,规定采用前者:

- 1) 后者不能保证房间的气流组织,温控精度相对较差。
- 2) 空调末端设备如果不装设水路调节阀或设水路分流三通调节

阀（已经很少采用），而空调冷（热）水循环泵通过台数调节或变频调节流量减少时，系统总流量减少很多，但仍按比例流入不需供冷（热）的末端设备或流过三通阀的旁路，会造成供冷（热）需求较大的末端设备的供冷（热）不满足要求。当水泵为定流量运行时，由于水泵运行台数减少、尽管总水量减小，但无电动两通阀的系统其管网曲线基本不发生变化，运行的水泵还有可能发生单台超负荷情况，严重时还会出现事故，因此规定应设置温控水路两通电动阀。

对于用户采用独立户式冷水机组时，由于仅运行一台循环水泵，且系统较小，常间断运行，对节能等影响不大，温控方式不做强行规定。

2 户式冷水机组、直接膨胀风管式空调机组和其他机电一体化的分体式空调器、多联式空调机组的房间室内机等，设备均附带有温控装置，符合本标准 4.1.12 条对自控的强制性要求，且机组本身的自控不在建筑设计的范畴内，因此不在本条提出。

5 建筑给水排水的节能设计

5.1 一般规定

5.1.1 城市管网供水和建筑物的加压供水，无论是水的净化处理还是输送，都需要耗费电能等能源，因此广义上节水就是节能。但国家的相关规定已经对给排水系统设计和节水进行了详细的规定，因此本标准仅对涉及节约建筑物自身用于给排水系统的水泵能耗、生活热水加热能耗等做出相应规定，其余均应按相关标准的规定执行。

5.1.2 用水点尤其是淋浴设施处冷、热水供水压力平衡和稳定，能够减少水温初调节时间，避免洗浴过程中的忽冷忽热，对节能节水有利。其保证措施包括冷水、热水供应系统分区一致，减少热水管网和加热设备的系统阻力（见本标准第 5.3.10 条），淋浴器处设置能自动调节水温功能的混合器、混合阀等。

5.1.3 节水器材、器具指卫生器具、水嘴、淋浴器等。计量装置的设置指居住小区内各类生活供水系统（包括给水、中水、热水、直饮水等）的住宅入户管、各栋单体建筑引入管上设计量水表，小区内其他建筑根据不同使用性质及计费标准分类分别设置计量水表。具体要求见证现行行业标准《节水型生活用水器具》（CJ 164）和北京市地方标准《用水器具节水技术条件》（DB11/343）。

5.2 建筑给水排水

5.2.1 设有市政或小区给水、中水等供水管网的建筑，充分利用供水管网的水压直接供水，可以减少二次加压水泵的能耗，还可以减少居民生活饮用水水质污染。

5.2.2 建筑的各类供水系统包括给水、中水、热水、直饮水等（下同）。

给水系统的水压，既要满足卫生器具所需要的最低水压，又要

考虑系统和给水配件可承受的最大水压和使用时的节水节能要求。

各分区的最低卫生器具配水点指同一立管的每层各户分支处，其静水压力要求与现行相关国家标准一致。但在工程设计时，为简化系统，常按最高区水压要求设置一套供水加压泵，然后再将低区的多余水压采用减压或调压设施加以消除，显然，被消除的多余水压是无效的能耗。对于高层居住建筑，尤其是供洗浴和饮用的给水系统用量较大，完全有条件按分区设置加压泵，避免或减少无效能耗。

对于用水点供水压力的限制，是为了节约用水，同时降低了加压水泵的流量和功率，并节省了生活热水的加热能耗。

5.2.3 常用的加压供水方式包括高位水箱供水、气压供水、变频调速供水和管网叠压供水等，从节能节水的角度比较，这四种常用的供水方式中，高位水箱和管网叠压供水占有优势。但在工程设计中，在考虑节能节水的同时，还需兼顾其他因素，例如顶层用户的水压要求、市政水压等供水条件、供水的安全性、用水的二次污染等问题。

5.2.4 给水泵的能耗在给排水系统的能耗中占有很大的比重，因此给水泵的选择应在管网水力计算的基础上进行，从而保证水泵选型正确，工作在高效区。变频调速泵在额定转速时的工作点，应位于水泵高效区的末端（右侧），以使水泵大部分时间均在高效区运行。

选择具有随流量增大，扬程逐渐下降特性的供水加压泵，能够保证水泵工作稳定、并联使用可靠，有利于节水节能。

5.2.5 水泵房宜设置在建筑物或建筑小区的中心部位是为了减少输送管网长度。

当水泵和吸水池设置在建筑物地下室时，吸水池（箱）宜设在最接近地面上用水点的地下室上部位置，尽量减少水泵的提升高度；但要注意给水泵房位置还必须满足隔声和隔振等要求，避免在贴邻居室的正下方设置水泵；必要时可将吸水池尽量设置在地下室上部，水泵设置在远离居室的地下室下部。

5.2.6 此条是针对有些工程将部分或全部地面以上的污水先排入地下污水泵房，再用污水提升泵排入室外管网而提出的。这种做法既浪费能源又不安全。

5.3 生活热水

5.3.1 生活热水供应系统包括集中系统和分户独立系统。根据北京市居民生活水平的现状，不论建筑标准的高低、无论生活热水集中供应或分散加热，都是住宅建筑的必需，系统形式和热源的选择均应在建筑设计阶段以节能为原则统一考虑，避免用户自行解决时采用直接电加热等不节能的形式。通过与北京市有关部门和专家的研讨，确定了北京地区生活热水热源的选择原则。

1 首选热源

利用工业余热和废热相对于太阳能，因不需根据天气阴晴消耗大量其他辅助热源的能量，无疑是最节能的；由于北京不是工业城市，目前采用较少，但如果有条件应优先采用。

考虑对北京地区地下水资源的保护和较少等因素，没有将地热作为首选热源。

北京市目前的能源结构主要以燃气和电力为主，且电的来源主要也是火力发电，所以北京市的主要能源结构是化石能源，且化石能源总有用尽的时候，且不可再生。而太阳能则是取之不尽，用之不竭的可再生能源，因此，利用好太阳能，对于缓解用能紧张的现状是大有作用的。如果能够合理采用太阳能热水系统，采用高效率辅助热源，太阳能的加热量即为节省的能量，应为首选热源。

2 其他宜采用的热源

城市热网为建筑供热的首选热源。当建设开发单位要求集中供应生活热水时，采用城市热网供暖的小区常在热力站采用城市热网为一次热源制备生活热水。北京市的城市热网基本上为热电联产的热源形式，其能源使用效率比直接燃气加热高，更高于直接电加热，因此这种形式符合建设部、国家发展和改革委员会等八部委局《关

于进一步推进城镇供热体制改革的意见》(建城[2005]220号)中提出的“要坚持集中供热为主”的要求。因此当无采用首选热源条件时,宜采用城市热网供热热源。

3 限制使用的热源形式

1) 蒸汽的能量品位比热水要高得多,采用燃气或燃油锅炉将水由低温状态加热至蒸汽,再通过热交换转化为生活热水是能量的高质低用,能源浪费很大,除非有其它用汽要求,应避免采用。

2) 采用电加热是对高品质二次能源的降级使用,相同热值的电能换算成耗费的标煤量约是燃气相当标煤量的约3.3倍,因此限制使用电能作为生活热水系统的主体热源(不包括居民自行设置的仅在集中热源检修期使用的备用电热水器)。

4 其他热源

本条正文给出了①首选热源、②无条件采用首选热源时宜采用的热源、③限制使用的热源,在前二者都无条件采用时,还有燃气、空气源热泵等热源形式。

空气源热泵热水机是运用热泵工作原理,以电能为动力,吸收空气中的低位热量,经过中间介质对水加热的产品。该产品的优点是热效率高直接电加热;因不需要电加热元件与水接触,没有电热水器漏电的危险;无燃气热水器的安全隐患,也没有燃油热水器排放废气造成的空气污染;因此在一定条件下,是一种可供选择采用的安全、节能产品。但目前推广使用也还存在一些问题:目前空气源热泵热水机产品还较难满足集中供热水的要求,各户分散设置时成为用户自理的家用电器产品;对于寒冷地区的北京,空气源热泵冬季放在室外难以满足供热要求且效率很低,不适宜采用;放在室内占据面积较大,消费者不易接受,冬季还使室温降低增加供暖负荷。因此,暂未将空气源热泵列入首选或推荐热源。

5.3.2 部分强制性条文。

1 北京市住房和城乡建设委员会《关于进一步提高住宅节能标准的请示》中,要求北京地区在住宅中强制采用太阳能热水系统。

经过有关设计单位、使用单位、建筑开发单位、产品研究生产单位等专家的研讨论证，认为目前太阳能制备生活热水是一项比较成熟的技术，已有多项工程采用，产品质量和生产能力能够满足北京市住宅大量采用的要求，系统设计也已经有了标准图集、相关的国家行业标准和地方标准。但也存在一些问题，例如：没有严格控制采用的产品质量的机制，目前的标准图集还没有完全针对北京地区高层住宅建筑太阳能生活热水系统等的设计参考资料，设计院过于依赖生产单位而不能合理进行系统设计，以及在系统设计过程中需要在招标后生产单位与设计单位配合进行二次深化设计等。

但上述存在的问题不是太阳能制备生活热水的特有问题，住宅建筑设计和设备选用过程中存在很多其他类似问题，是可以解决的，而且大量采用对促进此项技术发展有利。因此从技术角度，太阳能制备生活热水应该具备了推广条件，因此进行了部分强制性规定。

2 强制要求采用太阳能制备生活热水的建筑形式，是考虑以下因素确定的：

1) 建筑物能够设置集热器的有效面积

住宅设置太阳能集热器的位置主要为屋面和南向或偏南向的阳台，考虑到建筑立面处理、各户朝向的限制、对室内装修的影响、集热器的集热效率、节水和避免采用电辅助热源等因素，强制性规定中仅考虑屋面面积，对阳台不强制要求。

条文中的“计算集热器总面积 A_{jz} ”定义，见本标准第 2.0.28 条术语，确定方法见本标准第 5.3.3 条。北京市地方标准《民用建筑太阳能热水系统应用技术规程》(DB11/T 461—2010) 计算集热器面积时，推荐最低太阳能保证率为 0.5。根据对不同类型住宅的统计计算，如果为全楼所有用户供应生活热水，当建筑层数不超过 12 层时，能够设置太阳能集热器的屋面有效面积都能够使太阳能保证率达到或超过 0.5，因此不高于 12 层的住宅建筑不需通过计算，都应全楼采用太阳能热水系统。当建筑层数超过 12 层时，需要通过计算确定建筑物屋面设置集热器的有效面积是否满足供应全楼用户时太阳能保

证率达到 0.5，如果达到也必须采用太阳能热水系统。实例计算结果表明，对于户型面积为 90m^2 的一般建筑，16 层及其以下住宅屋面集热器太阳能保证率可以达到 0.5；对于大户型建筑，由于建筑物内人员密度较少，单位面积的用水量也较少，有很多 20 层以上的高层住宅屋面集热器太阳能保证率可以达到 0.5，则必须设置太阳能热水系统。因此，对于大部分北京市新建住宅，都会被强制要求设置供应楼内所有用户的太阳能热水系统。

2) 系统的运行能耗和系统的复杂程度等因素

对于过于超高的建筑物仅在屋面设置集热器供全楼使用的情况：当贮热水箱设在住宅地下机房时，与集热器之间的循环管路很长，阻力和循环泵能耗较大；当贮热水箱设在屋顶时，补水系统阻力较大，尤其为节省造价常采用开式系统，较低区域的补水也要求提升到贮热水箱高度，用热水时再进行减压，不符合本标准第 5.2.1 条充分利用城镇供水管网水压和第 5.2.2 条避免供水加压后再减压的要求。因此，超高的建筑物集中设置太阳能热水系统，循环泵、加压给水泵的运行能耗均较大；相反，超高的建筑相对于用水量，屋面面积小，单位用水量的集热器面积小，太阳能保证率就低，相对节能量也降低；因此，水泵等运行能耗抵消太阳能的节能量的份额较大，降低了节能效果。

高层建筑中给水的压力分区有一定的要求。如果超高的建筑物也强制要求必须设置供应全楼的集中热水供应系统，闭式系统需要增加分区，贮热（加热）设施、生活热水供水系统均需分别设置；如果采用开式系统，会出现各区都使用高区给水加压补水后又减压的不节能设计（加压水泵每增加 5m 扬程，电机功率就会提高一档），以及冷水、热水供应系统分区不一致的不合理现象，难以实现本标准第 5.1.2 条冷热水压力平衡和稳定的要求。多套设备和多根管道的复杂系统相对于很低的太阳能保证率和节能量，对系统的经济性有一定影响。

如果在超高的建筑中，一部分采用屋顶集热器集中供应的太阳能

能热水系统，其他住户采用其他热源集中供应生活热水，或用户自备分散式热水器等，由于一栋楼内出现不同的热源价格和系统形式，则会给系统设计、物业管理、收费等带来很多麻烦。

3 建筑屋面面积满足设置集热器的面积要求，就必须采用供应全楼所有用户的太阳能热水系统的规定是最低条件。当不符合面积条件时，虽然不强制，但仍应克服上述系统设计、运行、管理复杂等困难，宜设置太阳能热水系统。

首先应尽量在屋面集中设置集热器；产生的一次热源可供全楼所有用户使用，系统的太阳能保证率可小于 0.5；也可以按太阳能保证率为 0.5 的原则供应部分用户，例如屋顶系统可为高区用户服务，低区可采用其他生活热水供应系统。

当工程有条件在阳台设置分户独立的太阳能热水系统时，屋顶系统可为不具备阳台设置集热器的朝向用户服务。应该注意的是，垂直安装太阳能集热器，由于偏离当地纬度，在相同太阳能保证率条件下，面积比同样朝向时设在屋面的需要量大，应根据有关标准和设计资料计算确定。

总之，设计人员应充分考虑系统的合理性（管道系统不应过于复杂，应尽量减少水泵输送能耗等）和物业管理要求等因素，根据工程实际情况确定设计方案。

5.3.3 判定住宅是否必须采用供应全楼用户的太阳能热水系统计算参数的确定

1 屋面能够设置集热器的有效面积占屋面总投影面积 40% 的比值，是对不同类型的住宅建筑实例的平屋面进行统计后得出的，各栋建筑具体情况不同，此数值仅作为判定住宅是否必须设置供应全楼所有用户的太阳能热水系统用。

建筑设计时，如果设置太阳能热水系统，应使屋面建筑设计满足设置集热器的要求，详见本标准第 5.3.4 条及其条文说明。

2 建筑物采用太阳能热水系统时的计算集热器总面积 A_{jz} 的简化公式，是根据北京市地方标准《民用建筑太阳能热水系统应用技

术规程》(DB11/T 461—2010)的计算方法得出的:

$$1) \text{基本计算公式为: } A_{jz} = \frac{Q_p C \rho_r (t_r - t_l) f}{J_t \eta_j (1 - \eta_l)} \text{ (m}^2\text{)}, Q_p = q_{rp} n \text{ (L/d)}.$$

2) 计算平均日用热水量 Q_p 时, 平均日热水用水定额 q_{rp} 考虑节水因素按 30L/人取值; 因需要计算的均为高层普通住宅(大户型的别墅等低层建筑不需计算直接判定为必须设置太阳能热水系统), 每户用水人数大致按 2.8 人计。

3) 确定计算集热器总面积 A_{jz} 时, 各项如下取值:

①水的比热 C 为 4.187kJ/(kg·°C), 热水密度 ρ_r 大致取 1kg/L。

②热水计算温度 t_r 取 60°C, 冷水计算温度 t_l 按北京市地表水取 4°C。

③太阳能保证率 f 取 0.5。

④集热器年平均太阳辐照量 J_t 取 17000kJ/(m²/d)。

⑤集热器年平均集热效率 η_j 取 0.4。

⑥管路和贮水箱的热损失率 η_l 取 0.2。

4) 按间接系统考虑, 将上述计算结果再增加 10%的面积。

简化公式仅作为判定住宅是否必须设置太阳能热水系统用。

5.3.4 本条是 5.3.2 条必须设置太阳能热水系统的具体保证条件。

太阳能集热器应按照北京地区纬度安装, 无南向遮挡的平屋面或南向坡屋面才能满足要求。当为错层平屋面时, 较低的平台屋面如在北侧, 会受到建筑物较高部分的遮挡, 其面积不能计算在内。在采用坡屋面时应经过测算, 南向坡屋面应保证集热器的安装面积, 一般做法举例:

1) 一般主体屋面不应设计为东西向坡屋面;

2) 根据测算, 平屋面的 12 层及其以下住宅均能够满足设置太阳能集热器的屋面面积要求, 因此 6 层及其以下住宅即使采用南北双坡屋面或错层屋面, 占 50%的南向坡顶和错层屋面最上部面积可以满足设置太阳能集热器的屋面面积要求;

3) 6 层以上的建筑采用平屋面(不包括有南向遮挡的错层平台)

或南向坡屋面，则能够保证面积要求。

实体女儿墙过高也影响太阳能集热器的采光条件。当由于建筑立面要求实体女儿墙必须超过 1.1m 时，则需抬高集热器安装高度，并需采取确保安全的技术措施，对经济性也有一定影响，因此本条文规定不宜超过 1.1m。

5.3.5 无论从节能和经济性，电能与其他辅助热源相比都是不利的。

从能源综合效率进行比较，热电联产的城市热网应该是最高的，理应成为首选的辅助热源。对于住宅的集中热水供应系统，太阳能贮热水箱一般设在每栋楼中，而供热机房往往在小区集中设置，由于高温热水换热由热力集团统一管理，一般不允许分散设在每栋楼中，因此较难在楼内直接利用城市热网高温热水作为辅助热源；由于冬季的集中供暖系统是按气候调节水温的，与生活热水加热需要存在矛盾，需要在供热机房再设置一套换热设备和循环水泵，并另铺设二次室外管网，用专用的二次水对楼内太阳能生活热水进行辅助加热。除楼内的太阳能生活热水系统外，需另设集中供热设备和外网，建设单位投资较高，因此目前这种做法在住宅建筑采用的极少。

在建筑安全允许的情况下，相比直接电加热，可采用燃气作为集中辅助热源。不仅综合效率高于电加热，从经济角度，按目前民用天然气和民用电的价格计算，相同热量的辅助热源费用，采用电能的价格是燃气的 2.3 倍左右。

虽然使用燃气作为集中辅助热源有一定的安全限制，但大量住宅还是可以采用的。例如根据北京市的有关规定，禁止在顶层和中间层安装设置有压锅炉，但可以用无压或负压锅炉代替；超过 100m 的高层建筑屋顶不应设燃气冷热源，但可以在 100m 以下的建筑中采用；地下燃气冷热源的容量有限制，但一栋楼的生活热水用量一般不会超过限制。

如本标准第 1.0.3 条条文说明所述，采用电辅助加热与燃气相比，可再生能源节约量为负值。因此限制直接采用电能作为生活热水的

主体热源和太阳能生活热水系统的辅助热源。当没有其他热源条件，必须采用单一电价的电能直接作为辅助热源时，如果采用集中辅助加热系统，按商业用电收费，增加运行费用更多，因此宜采用集中集热，分户贮热和辅助加热（集中——分散式）系统，层数较少的建筑也可采用分户集热、贮热、辅助加热（分散式）系统，以减少电加热费用。

5.3.6 强制性条文。

为了避免建设开发单位为节省投资将太阳能制备生活热水交由用户自理，发生不能真正节能，住户无序安装太阳能热水设施，影响建筑物外观、功能，甚至不能保证建筑安全等现象的发生，要求太阳能热水系统必须与建筑设计和施工统一同步进行。

5.3.7 本标准仅对应设置太阳能热水器的建筑物和辅助热源的选用作出规定和推荐，不涉及具体系统和设备的选择设计和其他有关的规划和建筑设计内容。设计中应遵循的标准为现行国家标准《民用建筑太阳能热水系统应用规范》（GB 50364）和北京市地方标准《民用建筑太阳能热水系统应用规程》（DB11/T 461）。

5.3.8 为避免使用热水时需要放空大量冷水而造成水和能源的浪费，集中生活热水系统应设循环加热系统。为保证无循环的供水支管长度不超过 8m，宜就近在用水点处设置供回水立管，热水表宜采用在户内安装的远传电子计量或 IC 卡仪表。当热水用水点距水表或热水器较远时，需采取其他措施，例如：集中热水供水系统在用水点附近增加热水和回水立管并设置热水表；户内采用设在厨房的燃气热水器时，设户内热水循环系统，循环水泵控制可以采用用水前手动开闭或定时关闭方式。

5.3.9 集中生活热水的供水温度越高，管内外温差和热损失越大。同时也为防止结垢，因此给出最高设计温度的限制。在保证配点水温的前提下，可根据热水供水管线长短、管道保温等情况确定合适的供水温度，以缩小管内外温差，减少热损失，节约能源。

5.3.10 本条包括太阳能热水系统辅助热源的加热设备。选择低阻力

的加热设备，是为了保证冷热水用水点的压力平衡。安全可靠、构造简单、操作维修方便是为了保证设备正常运行和保持较高的换热效率。设置自动温控装置是为了保证水温恒定，提高热水供水品质并有利于节能节水。

6 电气节能设计

6.1 一般规定

6.1.3 本条参考了电网公司的相关规定“关于印发《国家电网公司电力系统无功补偿配置技术原则》的通知（国家电网生〔2004〕435号）”等文件，应根据电力负荷性质采用适当的无功补偿方式和容量，实施分散就地补偿与变电站集中补偿相结合、电网补偿与用户补偿相结合，在变压器低压侧设置集中无功补偿装置，在低压配电系统宜结合无功主要产生地点就地补偿。无功补偿装置不应引起谐波放大，不应向电网反送无功电力，保证用户在电网负荷高峰期时不从电网吸收无功电力，满足电网安全和经济运行的需要。

6.2 电能计量与管理

6.2.1、6.2.2 居住小区的能源管理，除了《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB 17167—2006）规定的五类用户需要设置计费电能表之外，对于每户设置的分户计费电能表只能实现该户总耗电量的计量，对于公用设施一般也不可能过多设置计费电能表。如果建设面向的用户需要细致区分诸如照明、空调、厨卫等项能耗，建设面向的物业管理需要做到更细致地把握不同公用设施用电项目和用电行为的能耗情况，除了设置计费电能表之外，还需要设置能源管理用的电能表。例如：为电供暖或太阳能热水器辅助电加热支路的断路器配1个导轨式电能表，用户就能掌握其实际运行耗能情况，从而做出适当的调整。

对于居住建筑而言，这类表宜与配电箱内的断路器导轨安装方式相适应，适合直接接入，简化配电箱内的接线，减少元件数和接点数。

6.2.3 如果居住小区设有能源监测中心，可以准确及时地获得公用

设施及典型项目的能耗监测数据，并准确及时地传送到社区服务中心的综合管理平台，就可以更好地实现社区节能管理。社区内的能耗数据可以按楼或按项目比对，社区之间可以互相借鉴节能运行方法；社区服务中心可将数据上传到市级的能耗监测管理平台上，为科学决策提供数据；并可及时发现监测中的每个社区的异常情况或潜在的风险，为供电抢修、电力系统规划等诸多领域提供支持。

6.3 用电设施

6.3.1 此条是对装修设计的规定，是为了限制建设单位在住宅精装修设计时配套耗能大的灯具，对于用户自行配置灯具，也指导推荐采用节能产品。

根据《建筑照明设计标准》(GB 50034—2004)第 6.1 节的规定，居住建筑每户在达到各种房间规定的照度值要求的同时，照明功率密度现行值不宜大于 $7\text{W}/\text{m}^2$ ，目标值不宜大于 $6\text{W}/\text{m}^2$ ，详见表 11。

表 11 居住建筑每户照明功率密度值

房间或场所	照明功率密度 (W/m^2)		对应照度值 (lx)
	现行值	目标值	
起居室	7	6	100
卧室			75
餐厅			150
厨房			100
卫生间			100

当房间或场所的照度值高于或低于表 11 规定的对应照度值时，其照明功率密度值应按比例提高或折减。在一般情况下，设计照度值与照度标准值相比较，可有 $-10\% \sim +10\%$ 的偏差；照明场所安装的灯具小于 10 个时，在满足照度均匀度要求的前提条件下，允许设计

照度值适当超过此偏差。

装修设计执行本条规定的关键在于选择灯具须注意照明系统总效率不低于 $\frac{E}{LPD}$ 的比值，即满足 $\eta_{光}\eta_{电}UK \geq \frac{E}{LPD}$ ，该比值的量纲是 lm/W。

6.3.2 此条是对装修设计的规定，是为了限制建设单位在住宅精装修设计时配套耗能大的家电产品，对于用户自行配置家用电器，也指导推荐采用节能产品。

本条不包括房间空气调节器的选用，应执行本标准 4.5 节。中国能效标识 2 级以上产品为节能产品，以下列出部分家用电器依据的国家标准：

- 《家用电冰箱电耗限定值及能源效率等级》(GB 12021.2)
- 《房间空气调节器能效限定值及能效等级》(GB 12021.3)
- 《电动洗衣机能耗限定值及能源效率等级》(GB 12021.4)
- 《自动电饭锅能效限定值及能效等级》(GB 12021.6)
- 《家用电磁炉能效限定值及能效等级》(GB 21456)
- 《储水式电热水器能效限定值及能效等级》(GB 21519)
- 《家用和类似用途微波炉能效限定值及能效等级》(GB 24849)
- 《平板电视能效限定值及能效等级》(GB 24850)

6.3.3 户型面积很大的高级住宅中的照明灯具相对普通住宅而言数量大、种类多，如果仅靠手动控制各种灯具的开关，很难做到节能控制。高级住宅的建设投资相对较充裕，因此在条件具备时宜采用智能照明控制系统，从而可以方便地对各照明支路上的灯具编程预设多种照明场景、设置定时和延时、联动控制窗帘、采用遥控或感应控制方式，在满足高级住宅使用要求的同时，也实现节能控制。

6.3.4 此条主要是对小区地下建筑照明、室外照明设计及室内装修设计提出的规定。上述场所如果大量使用高谐波的设备，将导致无功电流增大，增加损耗，影响电源质量。本条规定明确了谐波含量应该达到的标准。

电子式镇流器线路电流为非正弦量，功率因数用 PF 或 λ 表示而不用 $\cos\phi$ 。对电子镇流器来说，功率因数与谐波含量相关，谐波越低，功率因数越高，线路电流越小，线路损耗也就越小，更加节能。目前，国内 25W 以下的电子式镇流器功率因数普遍较低，一般只在 0.5~0.6 左右，这种功率因数很低的产品不宜在工程中大量使用。而对于 28W 的 T5 管或 36W 的 T8 管所采用的电子式镇流器，由于生产标准较高，功率因数达到 0.95 是很普遍的，甚至较好的产品能接近 0.99，类似这样的高功率因数的荧光灯产品适合在工程中大量使用。

在《电磁兼容限值 谐波电流发射限值》(GB 17625.1) 的设备分类中，将照明设备列为 C 类，将家用电器（不包括列入 D 类的设备）列为 A 类，将个人计算机、显示器和电视机列为 D 类，并相应地规定了谐波电流限值。见表 12、13、14。

表 12 A 类设备的限值

谐波次数 n	最大允许谐波电流 (A)
奇次谐波	
3	2.30
5	1.14
7	0.77
9	0.40
11	0.33
13	0.21
$15 \leq n \leq 39$	$0.15 \times 15/n$
偶次谐波	
2	1.08
4	0.43
6	0.30
$8 \leq n \leq 40$	$0.23 \times 8/n$

表 13 C 类设备的限值

谐波次数 n	基波频率下输入电流最大 允许谐波电流 (%)
2	2
3	30x1
5	10
7	7
9	5
$11 \leq n \leq 39$ (仅有奇次谐波)	3

注：1 为电路功率因数。

表 14 D 类设备的限值

谐波 次数 n	每瓦允许的最大 谐波电流 (mA/W)	最大允许 谐波电流 (A)
3	3.4	2.30
5	1.9	1.14
7	1.0	0.77
9	0.5	0.40
11	0.35	0.33
13	0.30	0.21
$15 \leq n \leq 39$ (仅有奇次谐波)	$3.85/n$	$0.15 \times 15/n$

注：以上各表中 A 类、C 类、D 类设备的限值等同于《电磁兼容限值 谐波电流发射限值》(GB 17625.1) 的要求，其中 D 类设备的限值表达方式更加明确化。

6.3.5 关于照明产品能效的相关国标举例如下：

- 《管形荧光灯镇流器能效限定值及节能评价价值》(GB 17896)
- 《单端荧光灯能效限定值及节能评价价值》(GB 19415)
- 《高压钠灯用镇流器能效限定值及节能评价价值》(GB 19574)
- 《金属卤化物灯用镇流器能效限定值及能效等级》(GB 20053)

《金属卤化物灯能效限定值及能效等级》(GB 20054)

关于照明的节能控制措施，人体移动感应加光控延时自熄开关被误触发的可能性较小，光源启动次数较少、开灯时间占空比很低，利于节能，且人体移动感应通常采用红外探测方式时的灵敏度、可靠性也满足工程应用。而对于一般的声、光控延时自熄开关，则会经常被多种声响误触发，实际光源启动次数较多、开灯时间占空比增加，如果使用，须配合能承受较频繁开关的节能光源，例如：高频预热型荧光灯、LED 光源，避免因为局部场所的狭义节能而增加社会成本。

6.3.6 一般装有 2 台电梯时，宜选择并联控制方式，3 台及以上宜选择群控控制方式，可以自动调度提高交通能力、减少候梯时间，还可自动控制照明、通风，降低电梯系统能耗。

6.3.7 在设计居住小区的道路照明时，应根据实际投资情况和小区道路照明需求情况，选择采用自然光感应控制、时间继电器定时开关控制、灵活分组切换控制等多种方式，在需要的时间、地点提供适用的照度，减少白天不必要的开灯时间，控制路灯夜间输出适合的光通量。

北京市地方标准
居住建筑节能设计标准
DB11/891—2012

2012年 月第一版

*

北京市城乡规划标准化办公室
北京南礼士路19号建邦商务会馆三层南段
联系电话：68017520 68021694
邮政编码：100045
网 址：www.hbbb.net
邮箱地址：bjbb3000@163.com
工 本 费： .00 元

版权专有 侵权必究