

吉林省工程建设地方标准

居住建筑节能设计标准

(节能 75%)

Design standard for energy efficiency of residential buildings  
(Energy efficiency 75%)

DB22/T 5034—2019

主编部门：吉林省建设标准化管理办公室

批准部门：吉林省住房和城乡建设厅

吉林省市场监督管理厅

施行日期：2019年12月5日

2019·长 春



# 吉林省住房和城乡建设厅 吉林省市场监督管理厅

## 公告

第 538 号

### 吉林省住房和城乡建设厅 吉林省市场监督管理厅 关于发布吉林省工程建设地方标准《居住建筑节能 设计标准（节能 75%）》的公告

现批准《居住建筑节能设计标准（节能 75%）》为吉林省工程建设地方标准，编号为：DB22/T 5034-2019，自发布之日起实施。原《居住建筑节能设计标准(节能 75%)》，编号为：DB22/T 1887-2013 同时废止。

吉林省住房和城乡建设厅  
吉林省市场监督管理厅  
2019 年 12 月 5 日



# 前 言

根据吉林省住房和城乡建设厅《关于下达〈2019 年全省工程建设地方标准和标准设计制定（修订）计划（一）〉的通知》吉建标〔2019〕1 号文件要求，编制组会同有关单位，经过调查研究，总结实践经验，依据国家相关标准，结合我省具体情况，修订了本标准。

本标准的主要内容：1 总则；2 术语和符号；3 基本规定；4 规划、建筑与围护结构；5 结构与材料；6 供暖、通风、空气调节和燃气；7 给水排水；8 电气等。

本标准修订的主要技术内容是：1. 依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 修订了体形系数和围护结构热工性能限值，修改了围护结构热工性能权衡判断的方法；2. 增加了围护结构热桥处理、防潮、防水及采光设计的内容；3. 依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 对供暖、通风、空气调节进行全面的修订；4. 增加了清洁供暖的规定和燃气的内容，提出了限制我省居住建筑采用多用户共用冷源的集中空调或集中热水系统的要求，更新并补充了设备系统的能效限值；5. 增加了供配电系统、电能计量与管理、智能家居控制系统的节能设计及对建筑设备自动监控系统的设置要求。

本标准由吉林省建设标准化管理办公室负责管理，由吉林省建筑设计集团有限公司负责具体技术内容的解释。

本标准在执行过程中，请各单位注意总结经验，积累资料，随时将有关意见和建议反馈给吉林省建设标准化管理办公室（地址：长春市民康路 519 号，邮编 130041，E-mail:jljsbz@126.com），以供今后修订时参考。

本标准主编单位：吉林省建苑设计集团有限公司

本标准参编单位：吉林省建筑科学研究设计院

吉林建筑大学

吉林建筑大学设计研究院

长春工程学院

北京绿建软件有限公司

本标准主要起草人员：吴雪岭 惠 群 衣建全 肖力光

张思源 石永桂 崔永生 赵玉芹

宋文博 吕耀军 王 亮 于家义

林 海 段 然 丁军凯 赵景江

本标准主要审查人员：周 毅 陶乐然 赵英鹏 王丽颖

赵 卓 邵子平 陶 进 王立光

# 目 次

1	总则 .....	1
2	术语和符号 .....	2
2.1	术语 .....	2
2.2	符号 .....	4
3	基本规定 .....	5
4	规划、建筑与围护结构 .....	6
4.1	规划 .....	6
4.2	建筑 .....	6
4.3	围护结构热工性能 .....	9
4.4	围护结构热工性能的权衡判断 .....	12
4.5	围护结构的热桥处理 .....	15
4.6	围护结构的防潮和防水 .....	17
5	结构与材料 .....	18
6	供暖、通风、空气调节和燃气 .....	19
6.1	一般规定 .....	19
6.2	热源、换热站及管网 .....	21
6.3	供暖系统 .....	25
6.4	通风和空气调节系统 .....	26
7	给水排水 .....	28
7.1	建筑给水排水 .....	28
7.2	生活热水系统 .....	28
8	电气 .....	31
8.1	供配电系统 .....	31
8.2	电能计量与管理 .....	31
8.3	照明系统 .....	32

8.4 用电设施及控制 .....	33
附录 A 关于面积和体积的计算.....	36
附录 B 平均传热系数简化计算方法.....	37
附录 C 地面传热系数计算.....	38
附录 D 常用墙体材料和保温材料热物理性能参数.....	39
本标准用词说明 .....	43
引用标准名录 .....	45
附：条文说明 .....	47

# 1 总 则

**1.0.1** 为贯彻国家有关节约能源、保护环境的法律、法规和政策，改善我省居住建筑的室内热环境，提高能源利用效率，适应国家清洁供暖的要求，促进可再生能源的建筑应用，进一步降低建筑能耗，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于吉林省各地区新建、扩建和改建居住建筑的节能设计。

**1.0.3** 居住建筑的节能设计，除应符合本标准外，尚应符合国家及我省现行有关标准的规定。

## 2 术语和符号

### 2.1 术语

#### 2.1.1 居住建筑 residential buildings

指住宅、集体宿舍、住宅式公寓、商住楼的住宅部分，以及居住面积超过总建筑面积 70% 的托儿所、幼儿园建筑。

#### 2.1.2 供暖度日数 heating degree day based on 18°C

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

#### 2.1.3 体形系数 shape factor

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

#### 2.1.4 围护结构传热系数 heat transfer coefficient of building envelope

在稳态条件下，围护结构两侧空气为单位温差时，单位时间内通过单位面积传递的热量。

#### 2.1.5 围护结构单元的平均传热系数 mean heat transfer coefficient of building envelope unit

考虑了围护结构单元中存在的热桥影响后得到的传热系数，简称：平均传热系数

#### 2.1.6 窗墙面积比 window to wall ratio

窗户洞口面积与房间立面单元面积（即建筑层高与开间定位线围成的面积）之比。

#### 2.1.7 透光围护结构太阳得热系数 solar heat gain coefficient

## (SHGC) of transparent envelope

在照射时间内，通过透光围护结构部件（如：窗户）的太阳辐射室内得热量与透光围护结构外表面（如：窗户）接收到的太阳辐射量的比值。

### 2.1.8 围护结构热工性能的权衡判断 building envelope thermal performance trade-off

当建筑设计不能完全满足规定的围护结构热工设计要求时，计算并比较参照建筑和设计建筑的全年供暖能耗，来判定围护结构的总体热工性能是否符合节能设计要求的方法，简称：权衡判断。

### 2.1.9 参照建筑 reference building

进行围护结构热工性能权衡判断时，作为计算满足标准要求的全年供暖能耗用的建筑。

### 2.1.10 换气次数 air change rate

单位时间内室内空气的更换次数，即通风量与房间容积的比值

### 2.1.11 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。

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

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

### 2.1.13 空气源热泵机组制热性能系数（COP） coefficient of performance of air source heat pump units

在特定工况条件下，单位时间内空气源热泵机组制热量与耗电量的比值。

### 2.1.14 全装修居住建筑 full decoration residential buildings

在交付使用前，户内所有功能空间的管线作业完成、所有固定面全部铺装粉刷完毕，给水排水、燃气、供暖通风空调、照明供电

及智能化系统全部安装到位，厨房、卫生间等基本设置配置完备，满足基本使用功能，可直接入住的新建或改扩建的居住建筑。

## 2.2 符号

### 2.2.1 气象参数

$HDD18$ ——供暖度日数，单位： $^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ ；

### 2.2.2 建筑物

$S$ ——体形系数，单位： $1/\text{m}$ ；

$C$ ——窗墙面积比；

$K$ ——围护结构传热系数，单位： $\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ；

$K_m$ ——外墙平均传热系数，单位： $\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ；

$K_d$ ——地面当量传热系数，单位： $\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$

$T_r$ ——透光折减系数。

### 2.2.3 供暖通风系统

$\eta_3$ ——热回收效率；

$EHR$ ——耗电输热比；

$EC(H)R$ ——耗电输冷（热）比。

### 3 基本规定

**3.0.1** 居住建筑应进行节能设计，应在保证室内热环境质量的前提下，通过建筑热工和暖通设计使供暖能耗符合相关标准的规定。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。

**3.0.2** 吉林省居住建筑节能设计依据采暖度日数（*HDD18*）的范围，划分为严寒地区的2个二级区（1B、1C区），见表3.0.2。

表 3.0.2 吉林省居住建筑节能设计气候分区

气候区属		分区依据
严寒地区 (1区)	严寒(1B)区	$5000 \leq HDD18 < 6000$
	严寒(1C)区	$3800 \leq HDD18 < 5000$

**3.0.3** 吉林省各地区居住建筑节能设计气候区属，见表3.0.3。

表 3.0.3 吉林省各地区居住建筑节能设计气候区属

地区(县、市)	采暖度日数 <i>HDD18</i> (°C·d)	气候区属
白城	5011	严寒(1B)区
吉林	5007	
松原	4800	严寒(1C)区
白山	4736	
长春	4642	
通化	4603	
延边	4687	
长白山管委会	4988	
四平	4308	
辽源	4308	

注：采暖度日数 *HDD18* (°C·d)

即：敦化市 5221 严寒(1B)区

长白县 5542 严寒(1B)区

## 4 规划、建筑与围护结构

### 4.1 规划

**4.1.1** 城市居住区的日照、建筑密度、绿地率及集中绿地面积等规划控制要求，应符合《城市居住区规划设计标准》GB 50180 等有关标准及项目所在地规划设计条件的有关规定。

**4.1.2** 居住建筑的规划布置应有利于冬季获得日照、避开冬季主导风向，并有利于夏季建筑群体间的自然通风。

**4.1.3** 居住建筑的主要朝向宜为南偏东  $30^{\circ}$  至南偏西  $15^{\circ}$ 。

**4.1.4** 城市居住区的非机动车道路、地面停车场及其他硬质铺装地面宜采用透水面层，并宜利用绿化提供遮阳。

**4.1.5** 居住建筑的体形应规则，尽量减少外墙的凸凹变化，不宜采用较复杂的体形。

### 4.2 建筑

**4.2.1** 居住建筑的平、立、剖面设计应有利于冬季获得日照，主要房间应避开冬季主导风向，有利于夏季自然通风。

**4.2.2** 居住建筑不宜设有三面外墙的房间，其卧室和起居室不应设有三面外墙，一个房间不宜在不同方向的墙面上设置两个或更多的外窗。

**4.2.3** 居住建筑的体形系数不应大于表 4.2.3 规定的限值。当体形系数大于表 4.2.3 规定的限值时，必须按本标准第 4.4 节的规定进行围护结构热工性能的权衡判断。

表 4.2.3 居住建筑体形系数限值

建筑层数（层）	≤3 层	≥4 层
体型系数 $S$	≤0.55	≤0.30

**4.2.4** 居住建筑的窗墙面积比不应大于表 4.2.4 规定的限值；当窗墙面积比大于表 4.2.4 的规定的限值时，必须按本标准第 4.4 节的规定进行围护结构热工性能的权衡判断。

表 4.2.4 窗墙面积比限值

朝 向	窗墙面积比 $C$
北	0.25
东、西	0.30
南	0.45

- 注：1 敞开式阳台门上部（透明部分）计入窗户面积，门芯板（不透明部分）不计入窗户面积；
- 2 表中的窗墙面积比应按开间计算。表中的“北”代表从北偏东小于 60°至北偏西小于 60°的范围；“东、西”代表从东或西偏北小于等于 30°至偏南小于 60°的范围；“南”代表从南偏东小于等于 30°至偏西小于等于 30°的范围。

**4.2.5** 居住建筑的屋面天窗与该房间屋面面积的比值不应大于 0.10。

**4.2.6** 建筑中面积和体积的计算应符合本标准附录 A 的规定。

**4.2.7** 外墙不论采用何种墙体构造，其总厚度不应超过 450mm。

**4.2.8** 楼梯间及外走廊与室外连接的开口处应设置窗或门，且该窗和门应能密闭，门宜采用自动密闭措施。

**4.2.9** 楼梯间宜供暖，供暖和非供暖楼梯间的外墙和外窗的热工性能应满足本标准的要求。

**4.2.10** 外窗可开启的面积及开启方向、方式等，应有利于保证室内自然通风量，有利于室内通风的气流组织。居住空间窗的可开启面积不应小于地面面积的 5%，厨房不应小于 10%，并不得小于 0.60m<sup>2</sup>。

**4.2.11** 外门应设门斗或其他避免冷空气直接吹入室内的防风设

施。

**4.2.12** 居住小区地下车库等公共空间，其在上部分未有其他建筑物或构筑物时，宜设置光导管等天然采光设施。

**4.2.13** 采光装置应符合下列规定：

- 1 采光窗的透光折减系数  $T_r$  应大 0.45；
- 2 导光管采光系统在漫射光条件下的系统效率应大于 0.50。

**4.2.14** 有采光要求的功能性房间或场所，室内各表面的加权平均反射比不应低于 0.4。

**4.2.15** 安装分体式空气源热泵（含空调器、风管机、多联机）时，室外机的安装位置应符合下列规定：

- 1 应能通畅地向室外排放空气和自室外吸入空气；
- 2 在排出空气与吸入空气之间不应发生气流短路；
- 3 可方便地对室外机的换热器进行清扫；
- 4 应避免污浊气流对室外机组的影响；
- 5 室外机组应有防积雪措施；
- 6 对化霜水应采取可靠措施有组织排放；
- 7 对周围环境不得造成热污染和噪声污染。

**4.2.16** 建筑的可再生能源利用设施应与主体建筑同步设计、同步施工。

**4.2.17** 建筑方案和初步设计阶段的设计文件应有可再生能源利用的内容，施工图设计文件中应注明与可再生能源利用相关的施工与建筑运营管理的技术要求。运行技术要求中宜明确采用优先利用可再生能源的运行策略。

**4.2.18** 建筑物上安装太阳能热利用或太阳能光伏发电系统，不得降低本建筑和相邻建筑的日照标准。

### 4.3 围护结构热工性能

**4.3.1** 根据建筑物所处城市的气候分区区属不同,建筑外围护结构的传热系数不应大于表 4.3.1-1、表 4.3.1-2 规定的限值,周边地面和地下室外墙的保温材料层热阻不应小于表 4.3.1-1、表 4.3.1-2 规定的限值。当建筑外围护结构的热工性能参数不满足上述规定时,必须按照本标准第 4.4 节的规定进行围护结构热工性能的权衡判断。

表 4.3.1-1 严寒地区(1B)区围护结构热工性能限值

围护结构部位		传热系数 K [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	
		≤3 层	≥4 层
屋面		0.20	0.20
外墙		0.25	0.35
架空或外挑楼板		0.25	0.35
外窗窗墙面积比 C	C≤30%	1.4	1.8
	30%<C≤45%	1.4	1.6
屋面天窗		1.4	
围护结构部位		保温材料层热阻 R [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	
地面		1.80	1.80
地下室外墙(与土壤接触的外墙)		2.00	2.00

表 4.3.1-2 严寒地区(1C)区围护结构热工性能限值

围护结构部位		传热系数 Km [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	
		≤3 层	≥4 层
屋面		0.20	0.20
外墙		0.30	0.40
架空或外挑楼板		0.30	0.40
外窗窗墙面积比 C	C≤30%	1.6	1.9
	30%<C≤45%	1.4	1.7
屋面天窗		1.6	
围护结构部位		保温材料层热阻 R [(m <sup>2</sup> ·K)/W]	
地面		1.80	1.80
地下室外墙(与土壤接触的外墙)		2.00	2.00

- 注：1 表中外墙的传热系数限值  $K_m$  系指考虑热桥影响后的外墙平均传热系数；
- 2 周边地面系指距外墙内表面 2m 以内的地面；
- 3 周边地面和地下室外墙的保温材料层不包括土壤和其他构造层；
- 4 外墙（含地下室外墙）保温层应深入室外地坪以下，并超过当地冻土层的深度。

#### 4.3.2 建筑内围护结构的传热系数不应大于表 4.3.2 规定的限值。

表 4.3.2 内围护结构热工性能参数限值

围护结构部位	传热系数 $K$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	
	严寒(1B 区)	严寒(1C 区)
阳台门下部门芯板	1.2	1.2
非供暖地下室顶板	0.40	0.45
分隔供暖与非供暖空间的	1.2	1.5
分隔供暖非供暖空间的户门	1.5	1.5
分隔供暖设计温度差大于	1.5	1.5

#### 4.3.3 围护结构热工性能参数计算应符合下列规定：

- 1 外墙和屋面平均传热系数的计算应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB50176 的规定，一般建筑外墙和屋面的平均传热系数可按本标准附录 B 的方法确定；
- 2 窗墙面积比应按建筑开间计算；
- 3 地面的传热系数应按本标准附录 C 的规定计算；
- 4 进行围护结构热工计算时，常用墙体材料和保温材料的热物理性能参数可按本标准附录 D 选取。

#### 4.3.4 外墙和屋面的热惰性指标不应低于 2.5。

4.3.5 外窗不应采用落地窗，除南向外不应设置凸窗。当设置凸窗时，凸窗凸出（从外墙面至凸窗外表面）不应大于 400mm；凸窗的传热系数限值应比普通窗降低 15%，且其不透明的顶部、底部、侧面的传热系数应小于或等于外墙的传热系数。当计算窗墙面积比时，凸窗的窗面积应按窗洞口面积计算。

**4.3.6** 外窗气密性等级不宜低于《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T 7106 规定的 6 级。

**4.3.7** 阳台应封闭，并应符合下列要求：

1 阳台与室外空气接触的墙板、顶板、底板的传热系数，应分别符合本标准第 4.3.1 条关于外墙、屋面、架空或外挑楼板的要求；

2 当阳台与直接连通的房间之间设有隔墙和门窗，且所设隔墙、门、窗的热工性能符合本标准第 4.3.1 条和 4.3.5 条的规定时，设有阳台房间外墙的窗墙面积比，可按阳台与直接连通房间之间隔墙的窗墙面积比计算；

3 当阳台与房间之间未设置隔墙和门窗时，应将阳台作为所连通房间的一部分。阳台与室外空气接触的外围护结构的热工性能应符合本标准第 4.3.1 和 4.3.5 条的规定，阳台的窗墙面积比应符合本标准第 4.2.4 条的规定；

4 当阳台与直接连通的房间之间设有隔墙和门窗，且所设隔墙、门、窗的热工性能不符合本标准第 4.3.1 条和 4.3.5 条的规定时，阳台窗的传热系数不应大于  $2.0\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ，阳台外表面的窗墙面积比不应大于 0.60，阳台和直接连通房间隔墙的窗墙面积比不应超过本标准表 4.2.4 的限值。当阳台的面宽小于直接连通房间的开间宽度时，可按房间的开间计算隔墙的窗墙面积比。

**4.3.8** 外墙与屋面热桥部位的内表面温度不得低于室内空气设计温、湿度条件下的露点温度。

**4.3.9** 外窗（门）洞口室内部分的侧墙面的内表面温度不应低于室内空气设计温、湿度条件下的露点温度。

**4.3.10** 变型缝应采取保温措施，并应保证变形缝两侧墙的内表面温度在室内空气设计温、湿度条件下不低于露点温度。

## 4.4 围护结构热工性能的权衡判断

**4.4.1** 建筑围护结构热工性能的权衡判断应采用对比评定法。当设计建筑的供暖能耗不大于参照建筑时，应判定围护结构的热工性能符合本标准的要求。当设计建筑的供暖能耗大于参照建筑时，应调整围护结构热工性能重新计算，直至设计建筑的供暖能耗不大于参照建筑。

**4.4.2** 进行权衡判断的设计建筑，建筑及围护结构的热工性能不得低于以下基本要求：

1 窗墙面积比最大值不应超过表 4.4.2-1 的限值；

表4.4.2-1 窗墙面积比最大值

朝向	窗墙面积比
北	0.35
东、西	0.40
南	0.55

2 屋面、地面、地下室外墙的热工性能应满足第 4.3.1 条规定的限值；

3 外墙、架空或外挑楼板和外窗传热系数最大值不应超过表 4.4.2-2 的限值。

表4.4.2-2 外墙、架空或外挑楼板和外窗传热系数K最大值

热工区划	外墙 $K$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	架空或外挑楼板 $K$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	外窗 $K$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]
严寒1B区	0.40	0.40	2.0
严寒1C区	0.45	0.45	2.0

**4.4.3** 参照建筑的形状、大小、朝向、内部的空间划分、使用功能应与设计建筑完全一致。设计建筑中不符合本标准第 4.2.3 条、第 4.2.4 条、第 4.3.1 条规定的限值，参照建筑的取值应符合本标准的规定限值；参照建筑的其他参数应与设计建筑一致。

**4.4.4** 建筑物供暖能耗的计算应符合下列基本规定：

1 能耗计算的时间步长不应大于 1 个月，应计算全年的供暖能耗；

2 应计算围护结构（包括热桥部位）传热、太阳辐射得热、建筑内部得热、通风热损失四部分形成的负荷，计算中应考虑建筑热惰性对负荷的影响；

3 围护结构材料的物理性能参数、空气间层热阻、保温材料导热系数的修正系数应按照现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB50176 的规定取值；常用墙体材料和保温材料的热物理性能参数也可按本标准附录 D 选取；

4 参照建筑与设计建筑的能耗计算应采用相同的软件和气象数据；

5 建筑面积应按各层外墙外包线围成的平面面积的总和计算，包括半地下室的面积，不包括地下室的面积。

**4.4.5** 用于权衡判断计算的软件应具有下列功能：

- 1 考虑建筑围护结构的蓄热性能的影响；
- 2 可以计算换气次数对负荷的影响；
- 3 计算 10 个以上建筑分区。

**4.4.6** 主要计算参数的设置应符合下列规定：

- 1 室内计算温度： $18^{\circ}\text{C}$ ；
- 2 换气次数： $0.5\text{h}^{-1}$ ；（设有热回收系统的建筑除外）
- 3 供暖系统运行时间：0:00~24:00；
- 4 照明功率密度： $5\text{W}/\text{m}^2$ ；
- 5 设备功率密度： $3.8\text{W}/\text{m}^2$ ；
- 6 人员设置：卧室 2 人、起居室 3 人、其他房间 1 人；
- 7 人员在室率、照明使用率、设备使用率符合表 4.4.6-1~表 4.4.6-3 的规定；

表 4.4.6-1 人员在室率

房间类型	时段											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
卧室	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0
起居室	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0
厨房	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
卫生间	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
辅助房间	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

房间类型	时段											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
卧室	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.0	1.0	1.0
起居室	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0
厨房	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
卫生间	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0
辅助房间	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0

表 4.4.6-2 照明使用率

房间类型	时段											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
卧室	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
起居室	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
厨房	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
卫生间	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
辅助房间	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

房间类型	时段											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
卧室	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0
起居室	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0
厨房	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
卫生间	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0
辅助房间	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0

表 4.4.6-3 设备使用率

房间类型	时段											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
卧室	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0
起居室	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.0	1.0	0.5	0.5	1.0
厨房	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
卫生间	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
辅助房间	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

房间类型	时段											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
卧室	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0
起居室	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0
厨房	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
卫生间	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
辅助房间	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

## 4.5 围护结构的热桥处理

**4.5.1** 对围护结构的热桥部位应进行保温处理，围护结构的保温层应连续。

**4.5.2** 外墙的热桥处理应符合下列规定：

**1** 外墙出挑构件及附墙部件，如：阳台、雨篷、挑檐、靠外墙阳台栏板、空调室外机搁板、附壁柱、装饰线和突出屋面的女儿墙、柱、构架等构件，应采用保温材料将外凸构件全包覆；

**2** 外墙保温采用单层保温时，宜采用锁扣方式连接；采用双层保温时，应采用错缝粘结方式，避免保温材料间出现通缝；

**3** 墙角处宜采用成型保温构件；

**4** 保温层应采用断热桥锚栓固定；

**5** 外墙上不宜固定龙骨、支架等导致热桥的构件；必须固定时，应采取有效隔断热桥的措施；构件穿透保温层时，保温层与构件之间应密封处理；

6 管道穿外墙部位应预留套管并预留宽度不小于 50mm 的保温层间隙；

7 户内开关、插座接线盒等不应设于无封闭阳台的外墙上。

**4.5.3** 屋面的热桥处理应符合下列规定：

- 1 屋面保温层应与外墙保温层连续；
- 2 突出屋面的结构体，其保温层应与屋面保温层连续；
- 3 管道穿屋面部位应采取断热桥措施；
- 4 屋面变形缝处应采取防水、保温、密封措施。

**4.5.4** 地下室和周边地面的热桥处理应符合下列规定：

1 地下室外墙外保温层应与地上部分保温层连续，并宜采用防水性能好的保温材料，保温层的外侧应设置防水保护层；

2 当地下室空间为供暖（冷）房间时，其外墙外保温层的设置深度宜与供暖（冷）房间的室内地面标高齐平；当地下室层数超过一层时，其外墙外保温层的设置深度应不小于 5m；

3 当地下室空间为非供暖（冷）房间时，其外墙外保温层的设置深度至少宜与地下一层室内地面标高齐平；

4 非供暖（冷）地下室顶板板下的保温层应从顶板向下延伸，其长度应满足《民用建筑热工设计规范》GB 50176 最小热阻值的要求；

5 无地下室的地面保温层宜采用防水性能好，抗压强度高的保温材料，基础部位保温层的厚度应满足《民用建筑热工设计规范》GB 50176 最小热阻值的要求。

**4.5.5** 外门窗及户门的热桥处理应符合下列规定：

1 外门窗及户门的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；

2 外门窗框四周与墙表面抹灰层之间的缝隙，应采用建筑密封膏密封或采取其他防裂、防水措施；

3 当外窗（门）的安装采用金属附框时，应对附框进行保温处理；

**4** 当外窗采用金属框料时，应采用有断热桥措施的框料，且宜采用双层窗；

**5** 外窗外窗台应设置成品窗台板，其安装设计应符合下列规定：

- 1) 成品窗台板与窗框之间应有可靠连接，并采取密封措施；
- 2) 成品窗台板下侧与外墙保温层的接缝处应采用预压膨胀密封带密封；
- 3) 成品窗台板应采取抗踩压措施；
- 4) 成品窗台板应设滴水线。

**4.5.6** 室外雨水管的安装宜采取下列措施：

- 1 雨水口组件与女儿墙或屋面板预留洞之间应设置保温层；
- 2 雨水管与墙体之间的固定宜采用断热桥连接。

**4.5.7** 女儿墙等顶部保温层宜设置金属盖板保护，金属盖板与围护结构基层的连接应采取阻断热桥的措施。

**4.5.8** 装配式建筑的构件连接处应进行密封处理。

## **4.6 围护结构的防潮和防水**

**4.6.1** 应对围护结构内部进行冷凝验算，其验算应符合国家现行标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176-2016 第 7.1 节的要求。

**4.6.2** 应对围护结构内表面进行结露验算，其验算应符合国家现行标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176-2016 第 7.2 节的要求。

**4.6.3** 防火隔离带及其上下一行保温板应满粘。

**4.6.4** 建筑外墙外保温系统的防水设计应符合现行行业标准《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T 235 和《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144 的有关规定。

## 5 结构与材料

**5.0.1** 居住建筑的结构设计，应根据建筑层数、高度、使用功能及场地等条件，采用安全合理，资源消耗少，对环境影响小的结构体系和材料。

**5.0.2** 居住建筑应采用符合住宅产业现代化技术发展要求的结构体系与技术，积极推广装配式建筑。

**5.0.3** 居住建筑应采用节能、环保、轻质、高强、耐久的新型墙体材料，宜采用保温、防火等多功能一体化的新型预制保温外墙板，并宜采用具有“节能、减排、安全、便利和可循环”特征的绿色建材。

**5.0.4** 居住建筑混凝土结构应合理应用高强钢筋，优先采用400MPa级钢筋，积极推广应用500MPa级及以上钢筋；推广应用C60及以上高强混凝土，推广应用高性能混凝土。

**5.0.5** 现浇混凝土结构应采用预拌混凝土；砌体结构及装饰工程等使用的砂浆宜采用预拌砂浆。

**5.0.6** 在保证安全和不污染环境的前提下，应积极使用可再循环建筑材料、可再利用建筑材料；在保证性能和安全的前提下，应积极使用以废弃物为原料生产的建筑材料。

## 6 供暖、通风、空气调节和燃气

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 供暖和空气调节系统的施工图设计，必须对每一个供暖、空调房间进行热负荷和逐项逐时的冷负荷计算。

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

**6.1.3** 居住建筑供暖热源应采取高效、低污染的清洁供暖方式，并应符合下列规定：

1 有可供利用的废热或低品位工业余热的区域，宜采用废热或工业余热；

2 技术经济条件合理时，应根据当地资源条件采用热电联产的低品位余热、空气源热泵、地源热泵、太阳能等可再生能源建筑应用形式或多能互补的可再生能源应用形式；

3 不具备本条 1、2 款的条件，但在城市集中供热范围内时，应优先采用城市热网提供的热源。

**6.1.4** 当符合下列条件之一时方可采用电直接加热设备作为供暖热源：

1 无城市或区域集中供热、且采用燃气、煤、油等燃料受到限制，同时无法利用热泵供暖的建筑；

2 利用蓄热式电热设备在夜间低谷电进行供暖或蓄热，且不在用电高峰和平段时间启用的建筑；

3 电力供应充足，且当地电力政策鼓励用电供暖时；

4 利用可再生能源发电，且其发电量能满足建筑自身电加热用电量需求的建筑。

**6.1.5** 当采用电直接加热设备作为供暖热源时，应分散设置。

**6.1.6** 太阳能热利用系统设计应根据工程所采用的集热器性能参数、气象数据以及设计参数计算太阳能热利用系统的集热系统效率 $\eta$ ，且宜符合表 6.1.6 的规定。

表 6.1.6 太阳能热利用系统的集热效率  $\eta$  (%)

太阳能热水系统	太阳能供暖系统	太阳能空调系统
$\eta \geq 42$	$\eta \geq 35$	$\eta \geq 30$

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

**6.1.8** 居住建筑不宜设多户共用冷源的集中供冷系统。

**6.1.9** 集中供暖系统的热量计量应符合下列规定：

1 锅炉房和热力站的总管上，应设置计量总供热量的热量计量装置；

2 建筑物的热力入口处，必须设置热量表，作为该建筑物供暖耗热量的结算点；

3 室内供暖系统应根据设备形式和使用条件设置热计量装置。

**6.1.10** 供暖空调系统应设置自动室温调控装置。

**6.1.11** 当暖通空调系统输送冷媒温度低于其管道外环境温度且不允许冷媒温度有升高，或当输送热媒温度高于其管道外环境温度且不允许热媒温度有降低时，管道与设备应采取保温保冷措施；绝热层的设置应符合下列规定：

1 保温层厚度应按现行国家标准《设备及管道绝热设计导则》GB/T 8175 中经济厚度计算方法计算；

2 供冷或冷热共用时，保冷层厚度应按现行国家标准《设备及管道绝热设计导则》GB/T 8175 中经济厚度和防止表面结露的保冷层厚度方法计算，并取大值；

3 管道与设备绝热厚度及风管绝热层最小热阻可按现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189 中的规定选用；

4 管道和支架之间，管道穿墙、穿楼板处应采取防止热桥的措施；

5 采用非闭孔材料保温时，外表面应设保护层；采用非闭孔材料保冷时，外表面应设隔汽层和保护层。

**6.1.12** 全装修居住建筑中单个燃烧器额定热负荷不大于 5.23kW 的家用燃气灶具的能效限定值应符合表 6.1.12 的规定。

表 6.1.12 家用燃气灶具的能效限定值

类型		热效率 $\eta$ (%)
大气式灶	台式	62
	嵌入式	59
	集成灶	56
红外线灶	台式	64
	嵌入式	61
	集成灶	58

## 6.2 热源、换热站及管网

**6.2.1** 锅炉的选型，应与当地长期供应的燃料种类相适应。在名义工况和规定条件下，锅炉的设计热效率不应低于表 6.2.1-1~表 6.2.1-3 的数值。

表 6.2.1-1 燃液体燃料、天然气锅炉名义工况下的热效率 (%)

锅炉类型及燃料种类		锅炉热效率 (%)
燃油燃气锅炉	重油	90
	轻油	90
	燃气	92

表 6.2.1-2 燃生物质锅炉名义工况下的热效率 (%)

燃料种类	锅炉额定蒸发量 $D$ (t/h) / 额定热功率 $Q$ (MW)	
	$D \leq 10 / Q \leq 7$	$D > 10 / Q > 7$
	锅炉热效率 (%)	
生物质	80	86

表 6.2.1-3 燃煤锅炉名义工况下热效率 (%)

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)	
		$D \leq 20 / Q \leq 14.0$	$D > 20 / Q > 14.0$
		锅炉热效率 (%)	
层状燃烧锅炉	III类 烟煤	82	84
流化床燃烧锅炉		88	88
室燃(煤粉)锅炉		88	88

## 6.2.2 燃气锅炉房的设计，应符合下列规定：

1 供热半径应根据区域的情况、供热规模、供热方式及参数等条件合理确定，供热规模不宜过大。当受条件限制供热面积较大时，应经技术经济比较后确定，采用分区设置热力站的间接供热系统；

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

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

4 燃气锅炉应安装烟气回收装置。

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

1 燃气炉自身应配置有完善且可靠的自动安全保护装置；

2 应具有同时自动调节燃气量和燃烧空气量的功能，并应配置有室温控制器；

3 配套供应的循环水泵的工况参数，应与供暖系统的要求相匹配。

**6.2.4** 当采用户式燃气供暖热水炉作为供暖热源时，其热效率不应低于现行国家标准《家用燃气快速热水器和燃气采暖热水炉能效限定值及能效等级》GB20665 中 2 级能效的要求。

**6.2.5** 采用空气源热泵机组供热时，冬季设计工况下机组制热性能系数(COP) 应满足下列要求：

1 冷热风机组制热性能系数(COP)不宜小于 1.8；

2 冷热水机组制热性能系数(COP)不宜小于 2.0。

**6.2.6** 换热站宜采用间接连接的一、二次水系统，且服务半径不宜过大；条件允许时，宜设楼宇式换热站或在热力入口设置混水装置；一次水设计供水温度不宜高于 130℃，回水温度不应高于 50℃。

**6.2.7** 当供暖系统采用变流量水系统时，循环水泵宜采用变速调节方式。

**6.2.8** 室外管网应进行水力平衡计算，且应在热力站和建筑物热力入口处设置水力平衡装置。

**6.2.9** 建筑物的热力入口应设水过滤器，并应根据室外管网的水力平衡要求和建筑物内供暖系统所采用的调节方式，确定采用的水力平衡阀门或装置类型，并应符合下列要求：

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

2 定流量水系统的各热力入口，可按照本标准第 6.2.10 条的规定设置静态水力平衡阀，或自力式流量控制阀；

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

**6.2.10** 水力平衡装置的设置和选择，应符合下列规定：

1 阀门调节性能和压差范围，应符合相应产品标准的要求；  
2 当采用静态水力平衡阀时，应根据阀门流通能力及两端压差，选择确定平衡阀的直径与开度；

3 当采用自力式流量控制阀时，应根据设计流量进行选型；自力式流量控制阀的流量指示准确度应满足现行国家标准《采暖空调用自力式流量控制阀》GB/T 29735 的要求；

4 采用自力式压差控制阀时，应根据所需控制压差选择与管路同尺寸的阀门，同时应确保其流量不小于设计最大值；自力式压差控制阀的压差控制性能应满足现行行业标准《采暖空调用自力式控制阀》JG/T 383 的要求；

5 当选择自力式流量控制阀、自力式压差控制阀、动态平衡电动两通阀或动态平衡电动调节阀时，应保持阀权度  $S = 0.3 \sim 0.5$ 。

**6.2.11** 在选配集中供暖系统的循环水泵时，应计算循环水泵的耗电输热比（ $EHR$ ），并应标注在施工图的设计说明中。循环泵耗电输热比应按式（6.2.11-1）计算，并应符合式（6.2.11-2）的要求：

$$EHR = 0.003096 \Sigma(G \cdot H / \eta_b) / Q \quad (6.2.11-1)$$

式中：

$EHR$  —— 循环水泵的耗电输热比；

$G$  —— 每台运行水泵的设计流量（ $m^3/h$ ）；

$H$  —— 每台运行水泵对应的设计扬程（ $m$  水柱）；

$\eta_b$  —— 每台运行水泵对应的设计工作点效率；

$Q$  —— 设计热负荷（ $kW$ ）。

$$EHR \leq A(B + \alpha \Sigma L) / \Delta T \quad (6.2.11-2)$$

式中：

$\Delta T$  —— 设计供回水温差， $^{\circ}C$ ；

$A$  —— 与水泵流量有关的计算系数，按本标准表 6.2.11 选取；

$B$  —— 与机房及用户的水阻力有关的计算系数，一级泵系统

$B=20.4$ ，二级泵系统  $B=24.4$ ；

$\sum L$ ——室外主干线（包括供回水管）总长度（m）；

$\alpha$ ——与  $\sum L$  有关的计算系数，按如下规定选取或计算；

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

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

当  $\sum L \geq 1000\text{m}$  时， $\alpha = 0.0069$ 。

表 6.2.11 A 值

设计水泵流量 $G$	$G \leq 60\text{m}^3/\text{h}$	$200\text{m}^3/\text{h} \geq G > 60\text{m}^3/\text{h}$	$G > 200\text{m}^3/\text{h}$
A 取值	0.004225	0.003858	0.003749

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

1 计算机自动监测系统应具备全面、及时地反映锅炉运行状况的功能；

2 应随时测量室外的温度和整个热网的需求，按照预先设定的程序，通过改变投入燃料量实现锅炉供热量调节；

3 应通过对锅炉运行参数的分析，及时对运行状态作出判断；

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

5 锅炉房、热力站的动力用电、水泵用电和照明用电应分别计量。

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

## 6.3 供暖系统

**6.3.1** 集中供暖系统应以水为热媒。

**6.3.2** 室内的供暖系统的制式，宜采用双管系统，或共用立管的分户独立循环系统。当采用共用立管系统时，在每层连接的户数不宜超过 3 户，立管连接的户内系统总数不宜多于 40 个。当采用单管

系统时，应在每组散热器的进出水支管之间设置跨越管，散热器应采用低阻力两通或三通调节阀。

**6.3.3** 室内供暖系统的供回水温度应符合下列要求：

1 散热器系统供水温度不应高于 80℃，供回水温差不宜小于 20℃；

2 低温地面辐射供暖系统户（楼）内的供水温度不应高于 45℃，供、回水温差不宜大于 10℃，且不宜小于 5℃。

**6.3.4** 采用低温地面辐射供暖的集中供热小区，锅炉或换热站不宜直接提供温度低于 60℃的热媒。当外网提供的热媒温度高于 60℃时，宜在楼栋的供暖热力入口处设置混水调节装置。

**6.3.5** 当设计低温地面辐射供暖系统时，宜按主要房间划分供暖环路。在每户分水器的进水管上，应设置水过滤器。

**6.3.6** 室内热水供暖系统的设计应进行水力平衡计算，并应采取措使设计工况下各并联环路之间（不包括公共段）的压力损失差额不大于 15%；在水力平衡计算时，要计算水冷却产生的附加压力，其值可取设计供、回水温度条件下附加压力值的 2/3。

## 6.4 通风和空气调节系统

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

**6.4.2** 当采用房间空气调节器时，设备能效不应低于现行国家标准《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 12021.3《转速可控型房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 21455 规定的能效等级 2 级。

**6.4.3** 当采用多联机空调系统或其他形式集中空调系统时，空调系

统冷源能效和输配系统能效应满足现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的规定值。

**6.4.4** 集中空调系统在选配水系统的循环水泵时，应按现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189 的规定计算循环水泵的耗电输冷（热）比[ $EC(H)R$ ]，并应标注在施工图的设计说明中。

**6.4.5** 当采用双向换气的新风系统时，宜设置新风热回收装置，并应具备旁通功能。新风系统设置具备旁通功能的热回收段时，应采用变频风机。

**6.4.6** 新风热回收装置的选用及系统设计应满足下列要求：

1 新风能量回收装置在规定工况下的交换效率，应符合现行国家标准《空气—空气能量回收装置》GB/T 21087 的规定；

2 根据卫生要求新风与排风不可直接接触的系统，应采用内部泄漏率小的回收装置；

3 可根据最小经济温差（焓差）控制热回收旁通阀；

4 应进行新风热回收装置的冬季防结露校核计算；

5 新风热回收系统应具备防冻保护功能。

## 7 给水排水

### 7.1 建筑给水排水

**7.1.1** 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。

**7.1.2** 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，且应符合下列规定：

- 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。

**7.1.3** 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。

**7.1.4** 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。给水泵的效率不应低于国家现行标准规定的泵节能评价价值。

**7.1.5** 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。

**7.1.6** 地面以上的污废水宜采用重力流直接排入室外管网。

### 7.2 生活热水系统

**7.2.1** 居住建筑的生活热水系统宜分散设置。当采用集中生活热水系统时，其热源应按下列原则选用：

- 1 应优先采用工业余热、废热、太阳能和地热；
- 2 除有其他用汽要求外，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；
- 3 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。

**7.2.2** 集中热水系统应在用水点处采用冷水、热水供水压力平衡和稳定的措施。

**7.2.3** 采用户式燃气炉作为生活热水热源时，其热效率不应低于现行国家标准《家用燃气快速热水器和燃气采暖热水炉能效限定值及能效等级》GB 20665 中规定的 2 级能效要求。

**7.2.4** 以燃气作为生活热水热源时，应采用燃气热水锅炉直接制备热水。

**7.2.5** 以燃气作为生活热水热源时，其锅炉额定工况下热效率应符合本标准第 6.2.1 条的规定。

**7.2.6** 采用空气源热泵热水机组制备生活热水时，制热量大于 10kW 的热泵热水机在名义制热工况和规定条件下，性能系数（COP）不应低于表 7.2.6 的规定，并应有保证水质的有效措施。

表 7.2.6 热泵热水机性能系数（COP）（W/W）

制热量（kW）	热水机型式	普通型	低温型
$H \geq 10$	一次加热式	4.40	3.70
	循环加热	不提供水泵	3.70
		提供水泵	4.30

**7.2.7** 集中热水供应系统的监测和控制应符合下列规定：

- 1 对系统热水耗量和系统总供热量值应进行监测；
- 2 对设备运行状态应进行检测及故障报警；
- 3 对每日用水量、供水温度应进行监测；
- 4 装机数量大于等于 3 台的工程，应采用机组群控方式。

**7.2.8** 集中生活热水加热器的设计供水温度不应高于 60℃。

**7.2.9** 生活热水水加热设备的选择和设计应符合下列规定：

- 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 热媒入口管应安装自动温控装置。

**7.2.10** 生活热水供回水管道、水加热器、贮水箱（罐）等均应保温。室外保温直埋管道不应埋设在冰冻线以上。

**7.2.11** 当无条件采用工业余热、废热作为生活热水的热源时，住宅应根据当地太阳能资源设置太阳能热水系统并应符合下列规定：

- 1 当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；

- 2 当无其他热源条件而采用电能作为辅助热源时，不应采用集中辅助热源形式。

**7.2.12** 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。

**7.2.13** 有计量要求的水加热、换热站室，应安装计量装置。

## 8 电气设计

### 8.1 供配电系统

**8.1.1** 变电所、低压配电室的位置应靠近用电负荷中心，自变压器起至用电设备的 220/380V 线路的供电距离不宜大于 150m，但不应超过 200m，末端配电箱至用电设备的供电距离不宜超过 50m。

**8.1.2** 用电容量为 100kVA 及以上高压供电的电力用户，功率因数不应低于 0.95；其他电力用户，功率因数不应低于 0.90。

**8.1.3** 变电所应选用带调谐电抗器的集中电容补偿装置，对配电系统无功功率进行集中补偿，亦可在各建筑物内低压配电室或用电设备处设置分散补偿。

**8.1.4** 变电所、低压配电室应设置配电网谐波测量装置，并预留谐波治理设备的空间。

**8.1.5** 居住小区变电所内或在低压配电室内宜设置三相不平衡自动调节装置。

**8.1.6** 宜选用与建筑物同寿命的、环保型电线电缆。

**8.1.7** 有条件时宜设置太阳能光伏发电系统。

### 8.2 电能计量与管理

**8.2.1** 居住建筑电能表的设置应符合下列规定：

- 1 居住建筑电源侧应安装电能表；
- 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，其表具应具有远传接口；
- 4 居住区内设有太阳能或其他可再生能源系统时，其用电系

统的电源侧应设置具有多功能、多参数采集功能的电力分析仪表，其分项用电应设置具有功率、电能采集的电力仪表；

**5** 电能表的性能应符合《1级和2级静止式交流有功电能表》GB/T 17215 的规定。

**8.2.2** 居住建筑需要对用电情况分项计量时，配电箱内安装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。

**8.2.3** 设置能源管理系统的居住区宜将数据传至上一级能耗管理中心。

**8.2.4** 建筑冷热源系统循环水泵耗电量宜单独计量。当采用集中供冷源时，制冷机耗电量应单独计量。

## **8.3 照明系统**

**8.3.1** 主要场所照明功率密度值应满足下列要求：

**1** 全装修设计的每户照明功率密度值应满足现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 规定的目标值要求；

**2** 建筑内走道、门厅、楼梯间、设备用房和地下车库的照明功率密度值应满足现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 规定的目标值要求；

**3** 居住区室外夜景照明功率密度值不应大于现行国家标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T163 规定的要求；

**4** 居住小区室外机动车道路照明功率密度值不应大于现行国家标准《城市道路照明设计规范》CJJ45 规定的要求。

**8.3.2** 光源及灯具的选择应满足下列要求：

**1** 应采用 LED 等高效节能的照明产品；

**2** 人员长期停留的场所或房间应采用符合现行国家标准《灯和灯系统的光生物安全性》GB/T 20145 规定的无危险类照明产品；

**3** 对装修要求不高的场所应优先采用下开放式配光、灯具反

射率高的灯具；

4 采用 LED 光源灯具应减少眩光对人眼的影响；

5 居住小区室外照明及楼梯间、走道、地下停车库等公共部位，宜采用太阳能光伏照明系统或风光互补照明系统；

6 照明设备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 类设备的谐波电流限值要求；

7 应选用功率损耗低、性能稳定的镇流器及其他附件；

8 光源与附件其能效值应满足国家相应能效标准节能评价 1 级的要求。

**8.3.3** 照明系统节能控制应满足下列要求：

1 全装修居住建筑宜采用智能照明控制系统或采用智能家居控制系统；

2 地下车库照明应采用节能控制措施；

3 对天然采光达到照度要求的场所或区域，应设有避免开启人工照明的措施；

4 对于居住区库房、地下非消防风机房等平时检查、巡视和操作的工作场所应配置具有人员离开后自动关闭的照明控制措施；

5 居住小区道路和景观照明应根据季节、气象、活动等情况，应具有平时、节日、深夜、天气等多种控制模式。

## 8.4 用电设施及控制

**8.4.1** 电力变压器应选用 D, y11 接线的低损耗、节能型产品，其空载损耗和负载损耗不应低于现行国家标准《三相配电变压器能效限定值及节能评价》GB 20052 中 2 级的要求。

**8.4.2** 交流接触器的吸持功率应满足现行国家标准《交流接触器能效限定值及能效等级》GB 21518 中 1 级的要求。

**8.4.3** 电动机应选用低损耗、节能型产品，其额定输出功率的效率

应满足现行国家标准《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》GB18613 中 1 级的要求。

**8.4.4** 风机（平时不工作的除外）机组效率不应低于现行国家标准《通风机能效限定值及能效等级》GB 19761 中 1 级的要求。

**8.4.5** 水泵（平时不工作的除外）机组效率应按现行国家标准《清水离心泵能效限定值及节能评价》GB19762 中要求确定：

- 1 当流量大于  $10000\text{m}^3/\text{h}$  时，泵的效率不应低于 90%；
- 2 当流量在  $5\text{m}^3/\text{h}\sim 10000\text{m}^3/\text{h}$  范围时，泵的效率通过计算后应满足节能评价的要求。

**8.4.6** 除 8.4.1~8.4.5 条外的其他电气成品应达到国家 2 级及以上能效标准；无能效标准的产品应采用效率高、能耗低、性能先进的节能产品。

**8.4.7** 电梯及其运行应具备下列节能措施：

- 1 同一单元且共用前室的两部电梯应采用并联控制方式，设有三部及以上时，应采用群控控制方式；
- 2 电梯应具备无外部召唤且轿箱内一段时间无预置指令时，自动转为自动关灯技术、驱动器休眠等节能运行模式的功能；
- 3 电梯轿厢照明应采用 LED 光源及高效灯具；
- 4 电梯电力拖动系统应采用变频调压调速（VVVF）拖动系统；
- 5 条件允许时，可采用电能回馈装置将制动电能再生利用。

**8.4.8** 全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。其谐波含量，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 A 类和 D 类设备的谐波电流限值要求。

**8.4.9** 设置智能家居控制系统的住宅，其节能控制措施宜满足下列要求：

- 1 宜设置“一键”程序节能模式，离家时切断除冰箱、交换机、路由器及预约设备电源外的所有电源的切断；

- 2 根据室内温度的变化,控制开启、关闭或调整窗帘的开度;
- 3 根据生活热水的使用工况,控制电加热水装置的工作时段;
- 4 冬季采用自用采暖设备时,根据室内、外的温度、出行及回家的规律,控制其采暖设施的工作时段;
- 5 宜对家用充电装置设置时限或工作时段;
- 6 宜设置住宅套内窗户的开启与关闭状态显示,冬季时对开启信号设置报警反馈。

**8.4.10** 建筑面积不小于 10 万  $\text{m}^2$  的居住小区的其公共设施中的非消防用的水泵、风机、电梯、照明等设备宜设置建筑设备自动监控系统。

## 附录 A 关于面积和体积的计算

**A.0.1** 建筑面积 ( $A_0$ )，应按各层外墙外包线围成的平面面积的总和计算，包括半地下室的面积，不包括地下室的面积。

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

**A.0.3** 换气体积 ( $V$ )，当楼梯间及外廊不供暖时，应按  $V=0.60 V_0$  计算；当楼梯间及外廊供暖时，应按  $V=0.65 V_0$  计算。

**A.0.4** 屋顶或顶棚面积，应按支承屋顶的外墙外包线围成的面积计算。

**A.0.5** 外墙面积，应按不同朝向分别计算。某一朝向的外墙面积，应由该朝向的外表面积减去外窗面积构成。

**A.0.6** 外窗（包括阳台门上部透明部分）面积，应按有无阳台分别计算，取洞口面积。

**A.0.7** 外门面积，应取洞口面积。

**A.0.8** 阳台门下部不透明部分面积，可装入外墙面积。

**A.0.9** 地面面积，应按外墙内侧围成的面积计算。

**A.0.10** 地板面积，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地板和不供暖地下室上部的地板。

## 附录 B 平均传热系数简化计算方法

**B.0.1** 对于一般建筑，外保温（或夹芯保温）墙体的平均传热系数可按下式计算：

$$K_m = \varphi \cdot K \quad (\text{B.0.1})$$

式中：

$K_m$ ——外墙平均传热系数  $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$ 。

$K$ ——外墙平壁部分的传热系数  $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$ 。

$\varphi$ ——外墙平壁传热系数的修正系数。应按墙体保温构造和传热系数综合考虑取值，其数值可按表 B.0.1 选取。

表 B.0.1 外墙平壁传热系数的修正系数  $\varphi$

外墙传热系数限值 $K_m$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	外保温或夹芯保温	
	普通窗	凸窗
0.50	1.2	1.3
0.45	1.2	1.3
0.40	1.2	1.3
0.35	1.3	1.4
0.30	1.3	1.4
0.25	1.4	1.5

**B.0.2** 对于一般建筑，取屋面的平均传热系数等于屋面平壁部分的传热系数。当屋面出现明显的结构性热桥时，屋面平均传热系数的应按照《民用建筑热工设计规范》GB50176 的规定计算。

**B.0.3** 当建筑墙体（屋面）采用不同材料或构造时，应先计算各个不同类型墙体（屋面）的平均传热系数，然后再依据面积加权的原則，计算整个外墙（屋面）的平均传热系数。

## 附录 C 地面传热系数计算

**C.0.1** 地面传热系数应由二维非稳态传热计算程序计算确定。

**C.0.2** 地面传热系数应分成周边地面和非周边地面两种传热系数  
周边地面应为内墙面 2m 以内的地面，周边地面以外的地面应  
为非周边地面。

**C.0.3** 吉林省各地区地面当量传热系数可按表 C.0.3 确定。

表 C.0.3 吉林省各地区地面当量传热系数  $[K_d]$   $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$

地面保温层 热阻 ( $\text{m}^2 \cdot \text{K}$ ) /W	室内外高差小于等于 300mm		室内外高差大于 300mm	
	周边地面	非周边地面	周边地面	非周边地面
3.00	0.08	0.08	0.08	0.08
2.75	0.09	0.08	0.09	0.08
2.50	0.10	0.09	0.10	0.09
2.25	0.11	0.09	0.11	0.09
2.00	0.12	0.10	0.11	0.10
1.75	0.14	0.10	0.12	0.10
1.50	0.15	0.11	0.14	0.11
1.25	0.16	0.11	0.15	0.11
1.00	0.19	0.12	0.16	0.12
0.75	0.22	0.13	0.19	0.13
0.50	0.26	0.14	0.22	0.14
0.25	0.32	0.15	0.29	0.15
0.00	0.38	0.17	0.34	0.17

## 附录 D 常用墙体材料和保温材料热物理性能参数

D.0.1 常用墙体材料的热物理性能参数可按表 D.0.1 选用。

表 D.0.1 常用墙体材料的热物理性能参数

材料名称	干密度 $\rho_0$ ( $\text{kg/m}^3$ )	厚度 $\delta$ (mm)	导热系数 $\lambda$ [W/(m·K)]	热阻 $R$ ( $\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ )	蓄热系数 $S$ (周期 24h) [ $\text{w}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ]	比热容 $C$ [kJ/kg·K]	蒸汽渗透系数 $\mu$ ( $\times 10^{-4}$ ) [g/m.h.Pa]
钢筋混凝土	2500	—	1.74	—	17.20	0.92	0.158
承重混凝土空心砌块(单排孔)	1400	190	—	0.16	15.36	0.92	0.173
混凝土多孔砖	1400	—	0.81	—	15.36	0.92	0.173
粉煤灰陶粒混凝土实心砌块	1500	—	0.76	—	9.54	1.05	0.900
粉煤灰陶粒混凝土空心砌块(单排孔)	800~1200	190	—	0.27	9.16	1.05	0.975
炉渣料混凝土空心砌块(单排孔)	800~1200	190	—	0.26	9.54	1.05	0.900
炉渣砖	1700	—	0.81	—	10.43	1.05	1.050
页岩陶粒混凝土空心砌块(单排孔)	800	90	—	0.36	6.70	1.05	0.435
页岩陶粒混凝土空心砌块(单排孔)	800	190	—	0.35	6.70	1.05	0.435

续表 D.0.1

页岩陶粒 混凝土空 心砌块 (双排 孔)	800	190	—	0.67	6.70	1.05	0.435
页岩陶粒 混凝土空 心砌块 (双排 孔)	800	290	—	0.65	6.70	1.05	0.435
加气混凝 土砌块 (B05)	500	—	0.14	—	2.31	1.05	1.110
加气混凝 土砌块 (B06)	600	—	0.16	—	2.71	1.05	1.054
加气混凝 土砌块 (B07)	700	—	0.18	—	3.10	1.05	0.998
煤矸石多 孔砖	1200	—	0.50	—	7.63	1.05	1.050
煤矸石空 心砖 (单排 孔)	800	190	—	0.35	7.63	1.05	1.050
煤矸石空 心砖 (双排 孔)	800	240	—	0.41	7.63	1.05	1.050
粘土空心 砖	1400	—	0.58	—	7.92	1.05	0.158
灰砂砖	1900	—	1.10	—	12.72	1.05	1.050

**D.0.2** 常用保温材料的热物理性能参数可按表 D.0.2 选用。

表 D.0.2 常用保温材料的热物理性能参数

材料名称	干密度 $\rho_0$ ( $\text{kg/m}^3$ )	导热系数 $\lambda$ [W/(m·K)]	修正系数 $a$ (外墙保温)	修正系数 $a$ (屋面保温)	蓄热系数 $S$ (周期 24h) [w/( $\text{m}^2 \cdot \text{K}$ )]	比热容 $C$ [kJ/kg·K]	蒸汽渗透系数 $\mu(\times 10^{-4})$ [g/m.h.Pa]
聚苯板 (EPS 板) (白板)	20	0.039	1.05	1.05	0.28	1.38	0.162
				1.20 (地面)			
聚苯板 (石墨 EPS 板)	20	0.033	1.05	1.05	0.28	1.38	0.162
				1.20(地面)			
挤塑聚苯板 (XPS)	35	0.030 (带表皮)	1.10	1.10	0.34	1.38	—
		0.032 (不带表皮)		1.20 (地面)			
硬泡聚氨酯 (PU)	35	0.024	1.15	1.15	0.29	1.38	0.234
真空绝热板 (IV型)	—	0.012	1.2	1.20	—	—	—
		0.035 (穿刺后)					
岩棉板	100~160	0.041	1.10	1.30	0.047~ 0.076	1.22	4.880
岩棉带	100~120	0.045	1.10	1.30	—	—	—
玻璃棉 板、毡	<40	0.040	1.10	1.30	0.38	1.22	4.880
	$\geq 40$	0.035	1.10	1.30	0.35	1.22	4.880
泡沫玻璃	140	0.050	1.05	1.25	0.65	0.84	0.225
无机保温材料(I型)	180~200	$\leq 0.052$	1.05	1.25 (楼板保温)	0.95	1.8	—
无机保温材料(II型)	240~260	$\leq 0.060$	1.05	1.25 (楼板保温)	1.05	1.80	—
胶粉聚苯 颗粒保温 浆料	400	0.090	1.05	1.25	0.95	—	—
	300	0.070	1.05	1.25	—	—	—

续表 D.0.2

无机保温 砂浆 (I型)	350	0.070	1.05	1.25 (楼板保 温)	1.20	1.8	—
无机保温 砂浆 (II型)	450	0.085	1.05	1.25 (楼板保 温)	1.50	1.8	—
无机保温 砂浆 (III型)	550	0.100	1.05	1.25 (楼板保 温)	1.80	1.8	

## 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，非这样做不可的用词：  
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
- 2)** 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：  
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
- 3)** 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
- 4)** 表示允许有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

**2** 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。



## 引用标准名录

- 1 《建筑照明设计标准》 GB 50034
- 2 《民用建筑热工设计规范》 GB 50176
- 3 《城市居住区规划设计规范》 GB 50180
- 4 《公共建筑节能设计标准》 GB 50189
- 5 《房间空气调节器能效限定值及能源效率等级》 GB 12021.3
- 6 《电磁兼容限值 谐波电流发射限值》 GB 17625.1
- 7 《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》  
GB 18613
- 8 《通风机能效限定值及能效等级》 GB 19761
- 9 《清水离心泵能效限定值及节能评价值》 GB 19762
- 10 《三相配电变压器能效限定值及节能评价值》 GB 20052
- 11 《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
- 12 《转速可控型房间空气调节器能效限定值及能效等级》  
GB 21455
- 13 《交流接触器能效限定值及能效等级》 GB 21518
- 14 《照明灯具第 1 部分：一般要求与试验》 GB 7000.1
- 15 《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》  
GB/T 7106
- 16 《设备及管道绝热设计导则》 GB/T 8175
- 17 《1 级和 2 级静止式交流有功电能表》 GB/T 17215
- 18 《灯和灯系统的光生物安全性》 GB/T 20145
- 19 《空气-空气能量回收装置》 GB/T 21087
- 20 《采暖空调用自力式流量控制阀》 GB/T 29735
- 21 《采暖空调用自力式控制阀》 JG/T 383

- 22 《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》 JGJ 26
- 23 《外墙外保温工程技术规程》 JGJ 144
- 24 《城市夜景照明设计规范》 JGJ/T 163
- 25 《建筑外墙防水工程技术规程》 JGJ/T 235
- 26 《节水型生活用水器具》 CJ 164
- 27 《城市道路照明设计规范》 CJJ 45
- 28 《离网型风光互补室外照明系统应用技术规程》  
DB22/T 1569

吉林省工程建设地方标准

居住建筑节能设计标准  
(节能 75%)

DB22/T 5034 – 2019

条文说明

2019 · 长 春

## 修订说明

《居住建筑节能设计标准（节能 75%）》（DB22/T 5034-2019）经吉林省住房和城乡建设厅 2019 年 12 月 5 日以第 538 号公告批准发布。

本标准是在《居住建筑节能设计标准（节能 75%）》（DB22/T1887-2013）的基础上修订而成，上一版的主编单位是吉林省工程建设标准化协会，参编单位是新星宇建设集团有限公司、吉林省建苑设计集团有限公司、吉林省建筑科学研究设计院、长春工程学院设计研究院、吉林建筑工程学院设计院、吉林省城乡规划设计研究院、深圳市斯维尔科技有限公司、吉林科龙建筑节能科技股份有限公司、长春科龙节能墙体开发有限公司、长春工程学院、吉林建筑工程学院、中国建筑科学研究院等，主要起草人员是陶乐然、陈宇腾、吴雪岭、惠群、石永桂、公尚彦、崔楠、丁军凯、吕耀军、续智娇、黄槐、王斯伟、张海泉、张海文、盖广清、王丽颖、王亮、肖力光、焦健、王丽艳等。本次修订的主要技术内容是：1、依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》（JGJ 26-2018）改稳态计算方法为动态计算方法，因而取消了耗热量指标。2、依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》（JGJ 26-2018）调整了围护结构热工参数限值，修改了围护结构热工性能权衡判断的方法和要求。4、增加了围护结构热桥处理、防潮、防水及采光设计的内容；5、增加了清洁供暖的规定和燃气的内容，提出了限制我省居住建筑采用多用户共用冷源的集中空调或集中热水系统的要求，更新并补充了设备系统的能效限值；6、增加了供配电系统、电能计量与管理、智能家居控制系统的节能设计及对建筑设备自动监控系统的设置要求。

本标准修订过程中，编制组进行了节能标准执行情况的调查研

究，总结了我省工程建设中居住建筑节能设计的实践经验，采取定量与定性相结合的方式及性能化设计的方法，对居住建筑的节能设计提出相应的要求。

为便于广大施工、监理、设计、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，《居住建筑节能设计标准（节能 75%）》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。



# 目 次

1	总则 .....	53
2	术语和符号 .....	55
2.1	术语 .....	55
3	基本规定 .....	56
4	规划、建筑与围护结构 .....	57
4.1	规划 .....	57
4.2	建筑 .....	58
4.3	围护结构热工性能 .....	64
4.4	围护结构热工性能的权衡判断 .....	67
4.5	围护结构的热桥处理 .....	72
4.6	围护结构的防潮和防水 .....	75
5	结构与材料 .....	77
6	供暖、通风、空气调节和燃气 .....	79
6.1	一般规定 .....	79
6.2	热源、换热站及管网 .....	86
6.3	室内供暖系统 .....	96
6.4	通风和空气调节系统 .....	98
7	给水排水 .....	103
7.1	建筑给水排水 .....	103
7.2	生活热水系统 .....	108
8	电气 .....	114
8.1	供配电系统 .....	114
8.2	电能计量与管理 .....	115
8.3	照明系统 .....	116
8.4	用电设施及控制 .....	116
附录 B	平均传热系数简化计算方法 .....	119



# 1 总 则

**1.0.1** 发展低碳经济，节能减排、保护环境是我国的基本国策；实施建筑节能是建设领域的重要产业政策。自《居住建筑节能设计标准（节能 75%）》DB22/T 1887-2013 颁布实施以来，进一步推高了居住建筑的节能水平，对我省的建筑节能工作起到了促进作用。目前，我省居住建筑中已实现 20 世纪 80 年代提出的“三步走”的节能目标。我省的建筑节能工作也开始迈向了新的时代。

本标准是在我省现行《居住建筑节能设计标准（节能 75%）》DB22/T 1887-2013 的基础上，通过调整围护结构的热工性能，采用新型墙体材料，提高供暖、通风、空气调节、燃气、给水排水、电气等系统的效率，以及利用清洁能源等措施，在保证建筑物使用功能和室内热、光、声及空气等环境质量的前提下，进一步降低建筑能源消耗，合理有效地利用能源。

本标准的总体节能目标，是在我省现行节能 65% 标准的基础上，再节能 30%，即实现建筑节能 75% 的发展目标。在总节能率 30% 中，通过提高建筑物围护结构的热工性能等措施承担约 20%；通过提高供热系统的热源、热网、末端等的效率及可再生能源利用等措施承担约 10%。

修订后的标准将有助于继续推动建筑节能水平和行业的进步与发展，有助于完成我省在建筑领域的节能减排工作，有助于实现国家的能源战略目标。

**1.0.2** 本标准适用于各类新建、扩建和改建的居住建筑，其中包括住宅、集体宿舍、住宅式公寓、商住楼的住宅部分，以及居住面积超过总建筑面积 70% 的托儿所、幼儿园建筑。对于居住面积小于总建筑面积 70% 的托儿所、幼儿园，以及老年人照料设施、医院

的住院部、疗养院、等具有居住性质的建筑应按公共建筑执行建筑节能设计标准。

由于既有居住建筑的节能改造在经济和技术两个方面与新建居住建筑有很大的不同，且有相应的标准做出规定。因此本标准不涵盖既有居住建筑的节能改造。

**1.0.3** 本标准对居住建筑的建筑设计，供暖、通风和空调系统设计，以及给水排水、电气设计中应该控制的、与能耗有关的指标和应采取的节能措施作出了规定。但居住建筑节能涉及的专业较多，相关专业均制定有相应的标准。因此，在进行居住建筑节能设计时，除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术语和符号

### 2.1 术语

**2.1.1** 本条为新增条款，目的是明确居住建筑的范围，以利于本标准的执行。

本条中所提到的托儿所、幼儿园建筑的居住面积是指幼儿生活单元的建筑面积。幼儿生活单元是指供幼儿班级独立生活的空间。

**2.1.8** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款。围护结构热工性能权衡判断是一种性能化的设计方法。标准中采用对比判定的方法进行判断。

为了降低我省居住建筑供暖能耗，本标准对围护结构的热工性能提出了规定性指标。当设计建筑的体型系数、窗墙面积比、围护结构热工性能无法满足本标准第 4.2.3 条、第 4.2.4 条和第 4.3.1 条的规定性指标时，可以通过调整建筑和围护结构热工设计参数，并采用本标准的规定计算全年供暖能耗，最终达到设计建筑全年供暖能耗不大于参照建筑能耗的目的。这种方法在本标准中称之为权衡判断。本标准中的权衡判断仅限于判定建筑和围护结构热工性能是否达到要求，新风热回收、供暖系统不参与权衡判断计算。

**2.1.9** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款。参照建筑是一个达到本标准要求的节能建筑，进行围护结构热工性能权衡判断时，用其全年供暖能耗作为标准来判断设计建筑的能耗是否满足本标准的要求。

参照建筑的形状、大小、朝向以及内部的空间划分和使用功能与设计建筑完全一致，但其围护结构热工性能等主要参数应按照本标准的规定性指标确定。

## 3 基本规定

**3.0.1** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款。

居住建筑的能耗系指建筑使用过程中的能耗，主要包括供暖、空调、通风、热水供应、照明、炊事、家用电器、电梯等的能耗。

居住建筑的节能设计，必须根据当地具体的气候条件，首先要降低建筑围护结构的传热损失，提高各类系统的能源利用效率，达到节约能源的目的，同时也要考虑到不同地区的经济、技术和建筑结构构造的实际情况。

由于我省地处严寒地区，其居住建筑每年冬季有四、五个月连续供暖的需求，为了保证冬季室内热环境质量，供暖能耗仍然在居住建筑中占主导地位。因此，本标准对围护结构的热工性能主要从保温出发考虑，同时，按照《民用建筑热工设计规范》GB 50176-2016 的要求，严寒地区尚应考虑夏季防热，本标准以限定透光围护结构太阳得热系数和空调设备效率的方式进行控制。

此外，在居住建筑的能源消耗中，给水排水、电气能耗也占一定比例。本标准中也做出了相应规定。本标准还新增加了新能源应用章节，以进一步降低对传统化石能源的消耗。

**3.0.2** 本标准按照《民用建筑热工设计规范》GB 50176，采用供暖度日数（HDD18）为建筑节能气候分区的依据。居住建筑节能设计应根据不同的气候分区，采取相应的节能技术措施。

**3.0.3** 本表是依据《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的“热工设计区属及室外气象参数”来划分吉林省各地区居住建筑节能设计气候区属的。在原标准的基础上另增加了长白县和敦化市，虽然其所在的地区为严寒 1C 区，但依据《民用建筑热工设计规范》GB 50176，这两个县市的采暖度日数均超过 5000，因此属于严寒 1B 区。

## 4 规划、建筑与围护结构

### 4.1 规划设计

**4.1.1** 日照及建筑密度等对居住建筑的节能十分重要，居住小区的绿地率是衡量居住环境和舒适性的重要标准，也是居住建筑的室外热环境的重要影响因素，规划设计应保证居住小区公共绿地面积指标要求。同时应充分利用绿化创造防风、遮阳条件，并采用场地绿化、屋顶绿化、垂直绿化等多种绿化方式，冬季可利用绿化防风，夏季可利用植被绿化对建筑遮阳降温，改善住区的微气候环境。因此，应严格执行有关标准及项目所在地规划设计条件的有关规定。

**4.1.2** 我省位于严寒地区，建筑节能设计首先应从总体布置开始，应考虑如何在冬季最大限度地利用自然能来供暖，多获得热量和减少热损失，以达到节能的目的。具体来说，就是在冬季充分考虑利用日照获得更多的太阳辐射热，朝向上应尽量避免当地冬季主导风向；夏季有利于建筑的通风降温。本条是对居住建筑规划设计提出的节能基本原则。

**4.1.3** 严寒地区的建筑朝向对建筑节能至关重要，它不仅影响采光、集热，而且影响通风；良好的日照条件，不仅有利于建筑节能，而且有利于改善室内卫生环境。据有关资料，我省大部地区建筑的最佳朝向为南偏东 30°至南偏西 15°，故本条规定居住建筑的起居室、卧室等主要功能空间朝向宜为南偏东 30°至南偏西 15°。建筑朝向的选择，涉及到当地气候条件、地理环境、建筑用地情况等，应全面考虑；应结合工程具体情况，因地制宜地确定合理的建筑主要朝向。建筑朝向的选择，应在符合规划要求的前提下，使其能在冬季获得较多的日照，在夏季避免过多的日照，并有利于自然通风。

**4.1.5** 居住小区的非机动车道路、地面停车场及其他硬质铺装地面

采用透水面层，并利用绿化遮阳，可降低热岛效应，降低住区环境温度，改善微小气候；还可利用雨水涵养地下水，改善生态环境。

**4.1.6** 居住建筑的体形越规则，围护结构散热面积就越少，耗热量就越小，反之亦然。为减少因围护结构面积大而造成热耗，居住建筑不宜采用 L 形、T 形、U 形等较复杂体形。复杂的居住建筑体形不仅不利节能，也不利于采光。

## 4.2 建筑设计

**4.2.1** 居住建筑平面设计合理与否与建筑节能关系密切，建筑节能设计从单体设计开始，应考虑如何在冬季充分利用日照获得更多的太阳辐射热，主要房间应避免因户间遮挡而造成的日照时间减少，并应避免当地冬季主导风向；夏季有利于建筑的通风降温。立面设计应尽量减少挑出构件，以免遮挡阳光。

**4.2.2** 居住建筑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，会造成房间室内热环境降低甚至无法达到使用要求。因此，特别对于卧室和起居室这种经常有人停留的房间，为保证其室内热环境的舒适，避免耗热量过大，不应设有三面外墙。当一个房间有两面外墙时，例如靠山墙拐角的房间，不宜在两面外墙上均开设外窗，以避免增强冷空气的渗透，增大供暖耗热量。

**4.2.3** 建筑物的平、立面不应出现过多的凹凸，体形系数的大小对建筑能耗的影响非常显著。体形系数越小，单位建筑面积对应的外表面积越小，外围护结构的传热损失越小。从降低建筑能耗的角度出发，应该将体形系数控制在一个较小的水平上。

但是，体形系数不只是影响外围护结构的传热损失，它还与建筑造型、平面布局、采光通风等紧密相关。体形系数过小，将制约建筑师的创造性，造成建筑造型呆板，平面布局困难，甚至难以满足建筑功能的需要，如何合理确定建筑形状，必须考虑本地区气候条件，冬、夏季太阳辐射强度、风环境、围护结构构造等各方面因素。应

权衡利弊，兼顾不同类型的建筑造型，尽可能地减少房间的外围护面积，使体形不要太复杂，凹凸面不要过多，以达到节能的目的。

与上一版相比，表 4.2.3 中的建筑层数的划分简化为两类，主要是考虑到随着建筑外围护结构热工性能的提高，体形系数对建筑能耗的影响程度在降低，标准的限值有降低的可能。而标准在执行中也发现大量的建筑体形系数无法满足标准要求，需要进行权衡判断计算，增加了设计计算的工作量。因此标准中对体形系数的限值做了调整，通过对建筑层数及对应的体形系数分布状况的分析，对 3 层以下的建筑(多为别墅、托儿所、幼儿园等建筑)的体形系数放宽了要求，使得体形简单、无凹凸的建筑多数能够满足限值要求，而不必进行权衡判断计算。考虑到由于体形系数造成的能耗增大有限，且可以通过提高围护结构的热工性能弥补。但高层建筑的采光、通风、视野等需求只能通过建筑平立面设计实现。对 4 层以上多层建筑和高层建筑的要求进行了合并，以便于高层住宅的建筑设计。

表 4.2.3 参照《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 表 4.1.3 进行了调整。本标准对体形系数的要求是必须满足的。一旦所设计的建筑超过规定的体形系数时，则要求提高建筑围护结构的保温性能，并按照本章第 4.4 节的规定进行围护结构热工性能的权衡判断，审查建筑物的供暖能耗是否能够符合要求。

**4.2.4** 窗墙面积比既是影响建筑能耗的重要因素，也受建筑日照、采光、自然通风等满足室内环境要求的制约。现阶段，窗户（包括阳台的透明部分）的保温性能仍然远远低于外墙、屋面等非透光围护结构，而且窗的四周与墙相交之处的结构性热桥，较难处理，附加传热量很大。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。

表 4.2.4 系引自《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018，不同朝向的开窗面积，对于能耗的影响有较大差别。综合利弊，本标准按不同朝向，提出了窗墙面积比的限值。北向取值较小，主要是考虑我省地处严寒地区，北向房间在冬季几乎接收不

到太阳直射辐射，东、西房间可获得一定的太阳直射辐射，面南向房间可以获得较多的日照。因此，窗墙面积比南向最大，东西向次之，北向要求最严。

一般而言，窗户越大可开启的窗缝越长，窗缝容易产生渗漏造成热量散失，窗户的使用时间越长，缝隙的渗漏也越厉害。而且，夏天透过玻璃进入室内的太阳辐射热是造成房间过热的一个重要原因。这两个因素在本章第 4.4 节规定的围护结构热工性能的权衡判断中都不能反映。因此，即使是通过权衡判断进行性能化设计，窗墙面积比也应该有所限制。从节能和室内环境舒适的双重角度考虑，居住建筑都不应该过分地追求所谓的“通透”。

本标中的窗墙面积比按开间计算。主要是因为：窗主要对所在房间的室内热环境产生影响，若某个房间的窗墙面积比过大，虽然对整栋建筑的能耗产生的影响较小，但往往造成这个房间的热环境质量降低，甚至无法正常使用要求。

一般情况下对窗墙面积比的要求是必须满足的。一旦所设计的建筑超过规定的窗墙面积比时，则要求提高建筑围护结构的保温性能，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。并按照本章第 4.4 节的规定进行围护结构热工性能的权衡判断，审查建筑物的供暖能耗是否能够符合要求。

**4.2.5** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款。随着居住建筑形式日趋多样化，屋面天窗在越来越多的建筑中出现。受房间中空气温度梯度垂直分布的影响，通过相同面积天窗由于温差传热散失的热量要大于外窗。而且，夏季通过天窗进入的太阳辐射会造成室内温度过高，产生潜在空调负荷。因此，对屋面天窗的要求应当高于外窗。

由于天窗对房间夏季室内环境和能耗的不利影响在第 4.4 节的围护结构权衡判断中无法反映，因此，本条必须满足且不允许进行权衡判断。

**4.2.7** 外墙厚度 490mm 是非节能砖混建筑的外墙厚度，可满足建筑最低的保温要求。节能建筑本着不仅节能还应节材的原则，不仅应采用轻质高强的墙体材料，还应采用高效保温的保温材料，从而减少外墙的厚度，并能满足节能标准的要求。

**4.2.8** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款。严寒地区冬季室内外温差大，楼梯间、外走廊如果敞开肯定会增强楼梯间、外走廊隔墙和户门的散热，造成不必要的能耗，因此需要封闭。

**4.2.9** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 所作的修改。从理论上讲，如果楼梯间的外表面（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。

但是，我省地处严寒地区，冬季气候非常寒冷，有些城市的居住建筑楼梯间习惯上设置供暖，有些城市的居住建筑楼梯间习惯上不设置供暖。本标准尊重各地的习惯。设置供暖的楼梯间供暖设计温度应该低一些，楼梯间的外墙和外窗的保温性能对保持楼梯间的温度和降低楼梯间供暖能耗很重要，考虑到设计和施工上的方便，楼梯间无论供暖与否，都按居室的外墙和外窗同样处理。

**4.2.10** 良好的自然通风，不仅可以改善室内空气环境质量，还可降低夏季空调能耗。外窗可开启的面积及开启方向、方式等应有利于形成空气对流，形成“穿堂风”；要求窗有一定的可开启面积，有利于保证通风量，保证通风效果。

**4.2.11** 在严寒地区的冬季，外门的频繁开启造成室外冷空气大量进入室内，导致供暖能耗增加。设置门斗可以避免冷风直接进入室内，在节能的同时，也提高门厅的热舒适性。

**4.2.12** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款。应优先利用建筑设计实现天然采光，当天然采光不能满足照明要求时，应根据工程的地理位置、日照情况进行技术经济比较，合理选择导光或反光装置，降低照明能耗。

**4.2.13** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款。本条来自国家标准《建筑采光设计标准》GB 50033。为了提高建筑外窗的采光效率，节省照明能耗，在采光设计时应尽量选择采光性能好的窗。采光性能的好坏用透光折减系数  $T_r$  表示，窗的透光折减系数是在漫射光条件下透射光照度与入射光照度之比。

建筑外窗的透光折减系数应大于 0.45。调查中发现，有的建筑窗地面积比并不小，但由于窗的设计不合理，或附加装饰及采用有色玻璃，使得窗的透光折减系数偏低，为节省能源，此类窗已不宜作为建筑采光窗。

导光管采光系统的效率是衡量其性能的重要指标，通过对现有的用于实际工程的导光管系统的测试，大部分产品的效率均在 0.50 以上。故为提高采光效率，在采光设计中应选择采光性能好的导光管采光系统，系统效率应大于 0.50。

**4.2.14** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款。房间内表面反射比提高，对照度的提升作用明显。可参照国家标准《建筑采光设计标准》GB 50033 的相关规定执行。

**4.2.15** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款。分体式空调器的能效除与空调器的性能有关外，还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或接近封闭的空间内，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。

**4.2.16** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款。《民用建筑节能条例》规定：对具备可再生能源利用条件的建筑，建设单位应当选择合适的可再生能源，用于供暖、制冷、照明和热水供应；设计单位应当按照有关可再生能源利用的标准进行设计。建设可再生能源利用设施，应当与建筑物主体工程同步设计、同步施、同步验收。

目前，建筑的可再生能源利用的系统设计（例如太阳能热水系统设计），存在与建筑主体设计脱节严重的现象，因此要求在进行建筑设计时，其可再生能源利用设施也应与主体工程设计同步，从建筑及规划开始即应涵盖有关内容，并贯穿各专业设计全过程。供热、供冷、生活热水、照明等系统中应用可再生能源时，应与相应各专业节能设计协调一致，避免出现因节能技术的应用而浪费其他资源的现象。

**4.2.17** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款。可再生能源利用策划是对建筑能源系统设计进行定义的阶段，是发现并提出问题的阶段。在规划和单体方案设计阶段进行可再生能源系统策划将有利于能源系统与建筑的一体化建设，更大程度上综合利用能源，避免只是产品和技术的堆砌。

由于可再生能源的能量密度低，时空分布不均匀，用于建筑物供暖空调时，为保证可再生能源系统的应用效果，应首先降低建筑物的实际需求量。建筑在满足建筑节能标准要求外，采用被动设计将提高建筑物可再生能源的利用率，降低常规能源消耗，达到节能环保的作用。

在方案和初步设计阶段的设计文件中，通过可再生能源专篇论证项目所在地资源特征以及应用可再生能源的可行性。对于应用可再生能源的项目，需要将采用的各项技术进行系统的分析与总结；在施工图设计文件中注明对项目施工与运营管理的要求和注意事项，引导设计人员、施工人员以及使用者关注设计成果在项目的施工、运行管理阶段的有效落实。

**4.2.18** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款。本条文的目的是保障建筑日照标准的要求。目前我国实际情况是开发商为充分利用所购买的土地获取利润，在进行规划时确定的容积率普遍偏高，建筑物的底层房间只能刚刚达到规范要求的日照标准。所以，虽然在屋顶上安装的太阳能集热系统本身高度并不高，但也有可能导致相邻建筑的底层房间不能满足日照标准要求。此外，在阳台或墙面上安装有一定倾角的太阳能集热器时，也有可能造成下层房间不能满足日照标准要求，必须在进行太阳能集热系统设计时予以充分重视。

### 4.3 围护结构热工性能

**4.3.1** 建筑围护结构热工性能直接影响居住建筑供暖和空调的负荷与能耗，必须予以严格控制。为了使建筑物适应各地不同的气候条件，满足节能要求，应根据建筑物所处的建筑气候分区，确定建筑围护结构合理的热工性能参数。本标准按照严寒 1B 区和严寒 1C 区 2 个子气候区，依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 对部分建筑外围护结构的传热系数限值进行了调整。

一般情况下对外围护结构的要求是必须满足的。一旦所设计的建筑超过第 4.3.1 条规定的传热系数（或热阻）时，则要求按照本章第 4.4 节的规定进行围护结构热工性能的权衡判断，审查建筑物的供暖能耗是否能够符合要求。

**4.3.4** 本条为新增条文。热惰性是指受到波动热作用时，材料层抵抗温度波动的能力，用热惰性指标（ $D$ ）来描述。目前围护结构采用轻质材料越来越普遍，尤其是钢结构住宅和装配式住宅的外墙和屋面更是需要采用轻质材料。当采用轻质材料时，虽然其传热系数满足本标准规定的限值，但热惰性指标（ $D$ ）可能达不到标准要求，从而导致围护结构内表面温度波幅过大。特别是在夏季，自然通风时，轻质材料的外墙和屋面的内表面使人有明显地烘烤感，因而增

加空调量于节能不利。因此，对外墙和屋面的热惰性指标作出规定，是为了防止因采用轻型结构热惰性指标减小后，室内温度波幅过大，及在自然通风条件下，夏季屋面和东西外墙表面温度可能高于夏季室外计算温度的最高值，不能满足《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的规定。

**4.3.5** 工程实践表明，外窗采用落地窗和凸窗不仅不利于建筑节能，且极易导致外墙出现渗水、结露、发霉、“长毛”等工程质量问题，故提出本条规定。

本条参照《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 对凸窗的设置要求作出了调整。

**4.3.6** 为了保证建筑节能，要求外窗以及敞开阳台的门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。在《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 中规定用 10Pa 压差下，每小时每米缝隙的空气渗透量  $q_1$  和每小时每平方米面积的空气渗透量  $q_2$  作为外门窗的气密性分级指标。6 级对应的性能指标是： $0.5 \text{ m}^3/(\text{m}\cdot\text{h}) < q_1 \leq 1.5 \text{ m}^3/(\text{m}\cdot\text{h})$ ， $1.5 \text{ m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h}) < q_2 \leq 4.5 \text{ m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ 。

本条依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 将外窗的气密性由 7 级调整为 6 级。

**4.3.7** 由于气候寒冷的原因，在我省大部分阳台都是封闭式的。封闭式阳台和直接联通的房间之间理应有隔墙和门、窗。有些设计省去了阳台和房间之间的隔断，这种做法不可取。一方面容易造成过大的供暖能耗，另一方面如若处理不当，房间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，阳台和房间之间的隔墙不应省去。如果省去了阳台和房间之间的隔墙，则阳台的外表面就必须当作房间的外围护结构来对待。

本条第 3 款是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018，作出的调整。

**4.3.8** 居住建筑室内表面发生结露会给室内环境带来负面影响，给

居住者的生活带来不便。如果长时间的结露则还会滋生霉菌，对居住者的健康造成有害的影响，是不允许的。

室内表面出现结露最直接的原因是表面温度低于室内空气的露点温度。一般说来，居住建筑外围护结构的内表面大面积结露的可能性不大，结露大都出现在金属窗框、窗玻璃表面、墙角、墙面、屋面上可能出现热桥的位置附近。本条文规定在居住建筑节能设计过程中，应注意外墙与屋面可能出现热桥的部位的特殊保温措施，核算在设计条件下可能结露部位的内表面温度是否高于露点温度，防止在室内温、湿度设计条件下产生结露现象。计算可按照现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的相关规定进行。

外墙的热桥主要出现在梁、柱、窗口周边、楼板和外墙的连接等处，屋顶的热桥主要出现在檐口、女儿墙和屋顶的连接等处，设计时要注意这些细节。

另一方面，热桥是出现高密度热流的部位，加强热桥部位的保温，可以减小供暖负荷。

值得指出的是，要彻底杜绝内表面的结露现象有时也是非常困难的。例如由于某种特殊的原因，房间内的相对湿度非常高，在这种情况下就很容易结露。本条文规定的是在“室内空气设计温、湿度条件下”不应出现结露。“室内空气温、湿度设计条件下”就是一般的正常情况，不包括室内特别潮湿的情况。

**4.3.9** 随着外窗（门）本身保温性能的不断提高，窗（门）框与墙体之间缝隙成了保温的一个薄弱环节，如果处理不好，这道缝隙很容易形成热桥，不仅大大抵消了窗（门）的良好保温性能，而且容易引起室内侧窗（门）周边结露，在严寒地区尤其要注意。

通常窗、门都安装在在墙上洞口的中间位置，这样墙上洞口的侧面就被分成了室内和室外两部分，室外部分的侧墙面应进行保温处理，否则洞口侧面很容易形成热桥，不仅大大抵消门窗和外墙的良好保温性能，而且容易引起周边结露，我省地处严寒地区尤其要注意。

**4.3.10** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款。变形缝是保温的薄弱环节，加强对变形缝部位的保温处理，避免变形缝两侧墙出现结露问题，也减小通过变形缝的热损失。

变形缝的保温处理方式多种多样。一种作法是采取沿着变形缝填充一定深度的保温材料的措施，使变形缝形成一个与外部空气隔绝的密闭空腔。第二作法是除了沿着变形缝填充一定深度的保温材料外，还可采取将缝两侧的墙做内保温的措施。显然，第二种做法保温性能更好。另外，变形缝填充的保温材料应选用不燃且经憎水处理的保温材料。

#### **4.4 围护结构热工性能的权衡判断**

**4.4.1** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款。随着建筑节能性能的不断提高，建筑供暖能耗的绝对值在减小，不同体形、不同层数居住建筑能耗的分布范围也在缩小。由于建筑能耗的影响因素多且复杂，当建筑能耗越来越小时，不同建筑之间能耗差值的百分比在增大。规定不同地区不同层数建筑能耗限值已经难以准确控制建筑节能设计。因此，本标准在进行围护结构热工性能权衡判断时采用了对比评定法。

该方法是将不符合规定性指标的设计建筑，与符合规定性指标且平面和功能与设计建筑一致的参照建筑进行比较。当设计建筑的供暖能耗不大于参照建筑时，即判定设计建筑围护结构的热工性能符合本标准的要求。这种方法避免了由于建筑设计不同带来的能耗计算差异，将比较判定的内容聚焦于围护结构热工性能上，真正起到对设计建筑的围护结构性能进行达标性判定的目的。

权衡判断应首先计算参照建筑在规定条件下的全年供暖能耗，然后计算设计建筑在相同条件下的全年供暖能耗，当设计建筑的供暖能耗不大于参照建筑的供暖能耗时，应判定用护结构的总体热工

性能符合本标准节能要求。当设计建筑的供暖能耗大于参照建筑的供暖能耗时，应调整设计参数重新计算，直至设计建筑的供暖能耗不大于参照建筑的供暖能耗。

需要说明的是权衡判断计算仅允许建筑设计、不同部位围护结构热工性能的权衡，不允许新风热回收、供暖系统补偿围护结构，因此设计建筑采用新风热回收、提高供暖系统能效等技术措施不允许参与权衡判断。

**4.4.2** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款。为了保证设计建筑基本的节能性能，避免由于计算误差造成的建筑性能降低而导致的建筑热工性能过低，影响建筑的室内热环境、保证建筑的正常使用。本条对欲进行围护结构热工性能权衡判断计算的设计建筑，提出了围护结构热工性能最低限要求。这一要求是必须满足的，不得降低。本标准的围护结构热工性能最低限要求严于《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018，是因为当外墙的传热系数过高，则必须大大降低外窗的传热系数，或者是外窗的传热系数过高，则大幅度的加厚外墙的保温层厚度，从而造成技术上的困难和经济上的浪费，为了更好地保证设计建筑基本的节能性能，本标准提高了要求。

**4.4.3** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款。权衡判断是一种性能化的设计方法，具体做法就是先构想出一栋虚拟的建筑，称之为参照建筑，然后分别计算参照建筑 and 实际设计的建筑的全年供暖能耗，并依照这两个能耗的比较结果作出判断。当设计建筑的能耗大于参照建筑时，调整部分设计参数（例如：提高窗户的保温性能、缩小窗户面积等），重新计算设计建筑的能耗，直至设计建筑的能耗不大于参照建筑的能耗。

每一栋设计建筑都对应一栋参照建筑。与设计建筑相比，参照建筑除了在设计建筑不满足本标准的一些重要规定之处作了调整

满足本标准要求外，其他方面都相同。参照建筑在建筑围护结构的各个方面均应完全符合本标准的规定。

当设计建筑体形系数满足本标准第 4.2.3 规定时，参照建筑的体形系数与设计建筑一致；当设计建筑体形系数不满足本标准第 4.2.3 规定时，应等比例减少每一面外墙的面积，使参照建筑的体形系数与本标准第 4.2.3 条规定一致。

当设计建筑窗墙面积比满足本标准第 4.2.4 条规定时，参照建筑的窗墙面积比与设计建筑一致；当设计建筑某开间的窗墙面积比不满足本标准第 4.2.4 条规定时，应等比例减少该开间的外窗面积，使参照建筑的窗墙面积比与本标准第 4.2.4 条规定一致。

**4.4.4** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款。本标准修改了权衡判断的计算方法。原标准采用的稳态计算方法，是将整个供暖季的室外温度、辐射简化为一个固定不变的参数，计算不同城镇的供暖能耗。但由于室外气候从进入供暖季到供暖季结束是不断变化的，特别是每天也在进行着周期性波动。当节能标准较低时，围护结构热工性能比较差，这种波动不会造成围护结构中热流方向的改变，建筑持续处于失热状态。因此可以采用稳态方法简化计算过程，计算精度满足工程要求，且计算简便。

但随着建筑热工性能的提高，通过围护结构的传热量在不断减小，这种周期性波动带来的影响已经不能忽视了。最为明显的是通过外窗的传热。白天由于室内外温差在通过外窗向外失热的同时，太阳辐射透过玻璃造成室内得热。外窗保温性能差，失热总是大于得热，则建筑产生供热能耗；外窗保温性能好，将出现得热等于失热时段时，此时供热能耗为零；外窗性能进一步提高，则会出现得热大于失热时段。这一时段过多的得热只是提高了室内温度，无法降低其他时段的供热能耗。但稳态计算过长的计算周期，无法将这种周期性影响体现出来，造成了一定的计算误差。反映出来的极端算例是外窗得热超过失热，成为了得热构件，且窗户面积越大得热

越多。这在冬季室外温度较高且太阳辐射强的地方尤其明显。但是，从当前外窗的性能和通常居住建筑的材料和构造分析，这显然是不正确的。因此，有必要对能耗计算方法进行修正。

用动态方法计算建筑的供暖能耗是一个非常复杂的过程，很多细节都会影响能耗的计算结果。因此，为了保证计算的准确性，必须对权衡判断热工性能外的参数进行统一，保证计算方法一致，尽量减少人为因素的干扰。

不同于传统建筑节能的规定性指标，权衡判断是一种性能化设计方法，为建筑设计方案的多样性和创新提供创作空间。供暖能耗计算依赖能耗模拟计算软件，建筑能耗的计算结果受软件和技术人员的影响较大。相同人员采用不同软件或不同人员采用相同软件的计算结果的一致性不高，这是性能化判断方法应用的主要障碍之一。编制组根据我省的情况在本节对计算方法和软件提出了要求，并对计算参数进行了规范化，保证计算结果的一致性和权威性。尽管如此，由于建筑能耗模拟计算过程较为复杂、涉及的计算因素也很多，软件对计算工程师的专业素质要求高，同时计算工作量偏大。因此，权衡判断计算工具应具有以下特点：

**1 一致化原则。**能耗计算中涉及大量参数，设计师通常难以获得完整准确的信息，导致计算结果一致性差。软件应凝练算法，并提供包含主要计算信息的完整数据库，解决建筑能耗计算中实际数据无法直接获得的问题，因此在系统性能参数设 上，尽遵循准确统一的原则，尽力实现不同工程师计算结果的一致性。

**2 推荐采用** (( Energy performance of buildings - Energy needs for heating and cooling , internal temperatures and sensible and latent heat loads)) ISO 52016-1: 2017 中的建筑能耗计算方法，计算方法宜采用月动态计算方法。动态计算的时间步长越短，计算结果越能反映建筑负荷随时间的变化，但带来计算量大，计算速度慢的问题。经验表明，采用月动态算法的计算精度可满足工程设计中建筑能效判断的要求，并且具有计算速度快的优势，非常适合于工程中建筑

能耗的计算。

**4.4.5** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款。

**4.4.6** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款。室内热环境质量的指标体系包括温度、湿度、风速、壁面温度等多项指标。本标准只提了温度指标和换气次数指标，原因是考虑到一般住宅极少配备集中空调系统，湿度、风速等参数实际上无法控制。另一方面，在室内热环境的诸多指标中，对人体的舒适以及对供暖能耗影响最大的也是温度指标，换气指标则是从人体卫生角度考虑的一项必不可少的指标。

冬季室温控制在 18℃，基本达到了热舒适的水平。本条文规定的 18℃只是一个计算能耗时所采用的室内温度，并不等于实际的室温。在严寒地区，对一栋特定的居住建筑，实际的室温主要受室外温度的变化和供暖系统的运行状况的影响。

换气次数是室内热环境的另外一个重要的设计指标。冬季室外的新鲜空气进入室内，一方面有利于确保室内的卫生条件，但另一方面又要消耗大量的能量，因此要确定一个合理的换气次数。本条文规定的换气次数也只是一个计算能耗时所采用的换气次数数值，并不等于实际的换气次数。实际的换气量是由住户自己控制的。

此外，标准中还规定了不同房间的人员数量和照明、设备的功率密度，以及逐时的人员在室率和照明、设备使用率。这样，当计算采用不同时间步长时，可以进行相应的折算。例如：当采用月平均计算时，可以得到表 1 中的计算参数。

表 1 照明、设备和人员的设置参数

房间类型	人员密度 (人)	人员在室 率 (%)	设备开启 率 (%)	月照明开启小时数 (h)
卧室	2	44	17	105
起居室	3	56	46	120
厨房	1	13	13	60
卫生间	1	13	0	96
辅助房间	1	7	0	48

需要指出的是，进行权衡判断时，计算出的是某种“标准”工况下的能耗，不是实际的供暖和空调能耗。本标准在规定这种“标准”工况时尽量使它合理并接近实际工况。

## 4.5 围护结构的热桥处理

**4.5.1** 热桥处理是指对围护结构中潜在的热桥构造进行加强保温以降低热流通量的设计工作，热桥处理应遵循下列规则：

- 1 避让规则：尽可能不破坏或穿透外围护结构；
- 2 击穿规则：当管线需要穿过外围护结构时，应保证穿透处保温连续、密实无空洞；
- 3 连接规则：在建筑部件连接处，保温层应连续无间隙；
- 4 几何规则：减少围护结构体形凹凸变化，减少散热面积；
- 5 阻断规则：与基层墙体固定的连接件安装部位，应采取阻断热桥措施。

**4.5.2** 外墙突出构件应采用完全包裹的方式，其保温层与相邻墙面、屋面保温层连续设置，冬季设计温度按照《民用建筑热工设计规范》GB 50176-2016 的要求计算，保温层厚度应经计算确定，确保外凸构件与主体连接部位外墙内表面无结露风险。

风管、排气管与室外空气连通，为避免出现结露现象，要求管道与预留洞（套管）间设置保温材料，削弱管道与建筑主体之间的热桥。

穿透外墙的导热性强的构件与外墙连接时应考虑该部位热桥的影响，构件与主体结构之间应设置满足受力要求的隔热垫块削弱热桥；构件与保温层外表面应采取密闭措施保证抹面层连续不开裂。

当户内开关、插座接线盒等设于无封闭阳台的外墙上时，易产生透风、结露问题，应避免。当设有封闭阳台时，因封闭阳台有用电需求，且封闭阳台相当于室内空间，不会产生透风、结露问题，

因此，可以在外墙上设置开关和插座接线盒。

**4.5.3** 屋面与外墙连接处一般为外保温较为薄弱的部位，一旦存在热桥，热损失过大，因此要求保温层应连续完整；女儿墙、老虎窗、出屋面的各种管道、通风道等突出屋面的构件及变形缝部位，对顶层房间的室内热环境影响较大，因此本条要求突出屋面的结构体应与屋面保温层连续且热阻一致。

**4.5.4** 本条是对地下室和地面进行热桥处理时作出的规定，本条所指的地下室包含半地下室。

**1** 地下室外墙外保温层应与地上部分保温层连续，并应采用防水性能好的保温材料，如硬泡聚氨酯板、挤塑聚苯板等；要求地下室外墙外保温层的外侧设置一道防水保护层是考虑到保温板受潮或吸水后，导致保温层的保温效果降低。

**2** 第2款、第3款，对地下室为供暖（冷）和非供暖（冷）房间时，其外墙保温层的设置深度作出相应规定。当地下室埋深大于5m时，室外温度对地下空间的影响已很小，因此，对于有供暖（冷）的地下室，当层数超过1层时，其外保温层深度达到5m，可满足地下室的保温要求。

**4** 本款是对非供暖（冷）地下室顶板的热桥处理提出的要求。对于居住建筑的底部有公共建筑的部分，居住建筑和公共建筑之间的分隔楼板的保温厚度应满足《民用建筑热工设计规范》GB50176最小热阻值的要求。

**5** 本条规定是为了减少地面热桥的影响。为保证地面的保温效果，基础部位也应设置保温层，其厚度应满足《民用建筑热工设计规范》GB50176最小热阻值的要求。

**4.5.5** 本条是对外门窗及户门的热桥处理提出的要求。

**1** 随着外窗（门）本身保温性能的不断提高，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，不仅大大抵消了窗（门）的良好保温性能，而且容易引起室内侧窗（门）周边结露，在严寒

地区尤其要注意。

**2** 通常窗、门都安装在在墙上洞口的中间位置，这样墙上洞口的侧面就被分成了室内和室外两部分，室外部分的侧墙面应进行保温处理，否则洞口侧面很容易形成热桥，不仅大大抵消门窗和外墙的良好保温性能，而且容易引起周边结露，我省地处严寒地区尤其要注意。

因有些住宅的楼梯间不采暖，因此本标准提出对户门的框与墙体之间的缝隙也应进行保温处理。

**3** 本款是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的款项。受墙体施工精度的影响，为了降低外窗的加工难度、提高施工效率、保证外窗的安装质量，工程中在窗洞口设置附框的做法越来越多。由于附框多为金属材料，导热系数大，很容易形成热桥，加剧窗洞口部位的传热、增加结露风险。因此，需要特别重视附框的保温处理。

**4** 有些高档住宅为追求档次，通常采用铝合金等金属门窗，由于金属框料的导热系数大，很容易形成热桥，因此应采取断热桥的措施。当采用了断热桥的金属框料，仍然难以达到本标准对外门窗传热系数的要求时，建议采用双层窗的作法。

**5** 为了保护窗台处的保温层，避免日晒雨淋的侵蚀和踩压的破坏，设置窗台板至关重要，通常采用成品窗台板。窗台板需固定于窗框，应嵌入窗框下口 10mm~15mm；两侧端头应上翻，宜嵌入窗口保温层 10mm~20mm。窗台板与窗框和外墙保温层之间应采用硅酮密封胶和预压膨胀密封带密封。另外，要求窗台板板自身应具备足够的强度或通过采取支撑架、支撑板等安全措施。金属窗台板宜采用工业化生产构件，应做好防锈处理。

**4.5.6** 雨水口安装不应直接与女儿墙或屋面板主体相接，应采用保温层进行隔离，避免形成热桥。同时，也保证了外墙和屋面保温层的连续性。雨水管通过卡件与墙体固定时，应采用隔热垫片、无热桥固定套件等阻断热桥的安装措施。

**4.5.7** 女儿墙、屋面上人口、突出屋面的管道等构件的保温顶部是薄弱环节，易受到日晒雨淋的自然侵蚀或人为的踩压破坏，宜采用金属盖板进行保护，盖板与主体结构之间应采用断热桥锚栓固定。

**4.5.8** 装配式建筑中，各构件需要在施工现场进行拼接，构件间的缝隙是造成建筑整体气密性降低的主要原因。通常对这些缝隙的处理只是通过简单地砂浆填塞或抹灰来处理，由于砂浆的收缩和裂缝，以及界面间的缝隙，漏风现象明显。因此，随着建筑节能性能的提升，有必要对这些部位采用弹性材料添堵、密封胶封堵、密封条粘贴等方法进行处理。

## **4.6 围护结构的防潮和防水**

**4.6.1** 建筑围护结构在使用过程中，当围护结构两侧出现温度与湿度差时，会造成围护结构内部温湿度的重新分布。若围护结构内部某处温度低于空气露点温度，围护结构内部空气中的水分或渗入围护结构内部的空气中的水分将发生冷凝。因此，为控制水蒸汽渗透进入围护结构内部产生冷凝，应对围护结构内部是否冷凝进行验算，验算应符合国家现行标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 第 7.1 节的要求。

**4.6.2** 应控制水蒸汽渗透进入围护结构内部产生冷凝，并防止围护结构内表面产生结露和发霉现象。尤其应对围护结构的热桥部位内表面温度进行验算，以便确定其是否低于室内空气露点温度。验算应符合国家现行标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 第 7.2 节的要求。

**4.6.3** 通常采用的岩棉防火隔离带，防火隔离带本身比基准墙体保温材料的导热系数大，且易被上下层保温层室内侧空腔中的水蒸汽影响，受潮并冻胀产生粉化，严重影响其保温及防火性能。为控制上述现象的产生，要求防火隔离带及其上下一行保温板应满粘。

**4.6.4** 随着工程质量事故的偶尔发生，建筑外墙防水设计越来越受

到重视。设计上容易忽略基层墙体的防水设计，女儿墙或外窗台处的渗水进到基层墙体之后，在室内表面形成水迹，破坏内装修表面，且容易霉变。国家现行标准《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ/T 235 和《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144 中规定了外墙防水的材料、设计、施工、质量检查与验收的要求，建筑外墙外保温系统的防水设计应符合这两个标准的相关规定。

## 5 结构与材料

**5.0.1** 居住建筑采用的结构体系与材料,不仅关系到建筑本身的结构安全性及其使用功能的合理性,还关系到所用建筑材料的生产及工程施工的能源消耗及对环境的影响。所以在满足建筑使用功能、满足结构安全的前提下,应采用合理、适宜的结构体系,采用节能、环保、利废、可回收循环利用的建筑材料。

**5.0.2** 住宅产业现代化是指以科技进步为核心,应用现代科学技术改造传统的住宅产业,实现住宅设计的标准化,住宅生产的工业化;采用“四新”技术,提高科技进步对住宅产业的贡献率,提高住宅建设的劳动生产率,采用符合国家标准的节能、节地、节材、节水的新材料和部品,保护生态环境;提高住宅的整体质量水平,全面改善住宅的使用功能和居住质量,实现住宅建设的可持续发展。各地应根据工程实际情况,因地制宜,采用符合住宅产业现代化技术发展要求的结构体系。装配式建筑是对传统建造方式的根本变革,与传统施工方法相比,可以大大缩短建造工期,全面提升工程质量,在节能、节水、节材等方面效果非常显著,并且可以大幅度减少建筑垃圾和施工扬尘,更加有利于保护环境。

**5.0.3** 新型墙体材料是指不以消耗耕地、破坏生态和污染环境为代价,适应建筑部品生产工业化、建筑施工机械化、减少施工现场湿作业、改善建筑功能等现代建筑业发展要求,具有节能、环保、轻质、高强、耐久性能的墙体材料。墙体材料约占房屋建筑材料总量的 70%,推广应用新型墙体材料,对减少建筑材料生产能耗,推进建筑节能及住宅产业现代化具有重要意义。

多功能一体化预制混凝土夹心保温外墙板等新型预制墙板具有轻质、高强、耐久、节能、防火、环保、自保温、施工快捷、与建筑物同寿命等特点。

绿色建材是指在全寿命周期内可减少资源的消耗、减轻对生态环境的影响，具有节能、减排、安全、健康、便利和可循环特征的建材产品。推广和应用绿色建材目的意义在于：一是推广和应用绿色建材是保护环境、节约资源、实现可持续发展的重要举措；二是绿色建材是促进绿色建筑和装配式建筑发展、以及加快建筑业转型升级的重要物质基础；三是推广绿色建材是实现建材工业稳增长调结构增效益的有效手段；四是应用绿色建材是提升建筑居住环境和品质的主要途径。

**5.0.4** 高强钢筋是指抗拉屈服强度达到 400MPa 级及以上的螺纹钢，具有强度高、综合性能优的特点。用高强钢筋替代目前大量使用的 335MPa 级螺纹钢，平均可节约钢材 12% 以上。高强钢筋作为节材、节能、环保的产品，在建筑工程中的推广应用，对推进建筑节能具有重大意义。推广应用高强混凝土、高性能混凝土，可减少材料用量、减轻结构自重，保证工程质量、提高建筑物的耐久性。

**5.0.5** 预拌混凝土是指将水泥、集料、水以及根据需要掺入的外加剂、矿物掺合料等组分按一定比例，在搅拌站经计量、拌制后采用专用运输车，在规定时间内运至使用地点的混凝土拌合物。预拌砂浆是指由专业化工厂规模化生产用于建设工程中的各种砂浆拌合物，预拌砂浆按照生产工艺可分为湿拌砂浆和干混砂浆；按照用途可分为主要包括砌筑砂浆、抹灰砂浆、地面砂浆、保温板粘结砂浆、保温板抹面砂浆、装饰砂浆等。采用预拌混凝土及预拌砂浆既能保证工程质量，减少原材料及能源消耗，提高工效高、减低成本，又能改善劳动条件、减少环境污染。

**5.0.6** 积极利用可再循环的建筑材料，能够实现资源的充分利用，节约能源，减少污染物的排放。建筑材料的生产、应用及回收全过程都要考虑其对环境和资源的影响，积极利用可再循环的建筑材料，实现建筑业的可持续发展。

## 6 供暖、通风、空气调节和燃气

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款，为供暖和空调系统的负荷计算要求。

工程设计中，为防止滥用热、冷负荷指标进行设计的现象发生，《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012 对此有强制性规定。在实际工程中，供暖或空调系统有时是按照“分区域”来设置的，在一个供暖或空调区域中可能存在多个房间，如果按照区域来计算，对于每个房间的热负荷或冷负荷仍然没有明确的数据。为了防止设计人员对“区域”的误解，这里强调的是对每一个房间进行计算而不是按照供暖或空调区域来计算。

户式多联机对工作介质集中处理并输送分配到多个末端，当作为工程设计的一部分时，也应执行本条规定。当居住建筑空调设计仅为预留空调设备电气容量时，空调的热、冷负荷计算可采用热、冷负荷指标进行估算。

**6.1.2** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款，为建筑冷热源和设备选择原则。

随着经济的发展和人民生活水平的不断提高，对空调、供暖的需求逐年上升。对于居住建筑选择设计集中空调、供暖系统方式，还是分户空调、供暖方式，应根据当地能源、环保等因素，通过技术经济分析来确定。同时，还要考虑用户对设备及运行费用的承担能力。

**6.1.3** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款，为供热热源选择的优先顺序及技术要点。

居住建筑的供暖能耗占吉林省建筑能耗的主要部分。当前我省

积极推进清洁供暖，大力减少温室气体排放，进一步明显降低细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）浓度。“清洁供暖”是指利用天然气、电、地热、生物质、太阳能、工业余热、清洁化燃煤（超低排放）、核能等清洁化能源，通过高效用能系统实现低排放、低能耗的取暖方式，包含以降低污染物排放和能源消耗为目标的取暖全过程，涉及清洁热源、高效输配管网（热网）、节能建筑（热用户）等环节。

**1** 本款中的工业余热均指低品位余热，一般为 100℃ 以下的水或者 200℃-300℃ 的烟气。

**2** 居住建筑热源形式的选择会受到能源、环境、工程状况、使用时间及要求等多种因素影响和制约，为此必须客观全面地对热源方案进行分析比较后合理确定。有条件时，应积极利用太阳能、地热能等可再生能源。各种热泵的选用需要经过技术经济比较决定是否优先采用。

热电联产的余热潜力应充分发掘，包括尾部排热或中间抽气。近年来的实际工程中已有很多成功应用。

总体来讲，建筑的可再生能源利用，应根据适用条件和投资规模确定该类能源可提供的用能比例或贡献率。当采用地源热泵、空气源热泵系统为用户供冷/暖时，应根据项目负荷特点和当地资源条件进行适宜性分析，采用地源热泵、空气源热泵系统一次能源利用率应高于本项目可用的常规能源一次能源利用率。

当地可再生资源不足以支撑建筑的全部供暖需求时，应该论证多能互补系统的可行性或者可再生能源与常规能源复合应用的形式，实现资源的充分、有效利用。

**6.1.4** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款，为设置电直接加热供暖的限制。

建设节约型社会已成为全社会的责任和行动，用高品位的电能直接转换为低品位的热能进行供暖，能源利用效率低，应加以限制。

**1** 对于不在集中供热覆盖范围内，同时由于消防或环保要求无法使用燃气、煤、燃油等各种燃料供暖的建筑，如果受上述条件

所限只能采用电驱动的热源供暖时，应采用各种热泵系统。

**2** 如果建筑本身设置了可再生能源发电系统，例如太阳能发电、生物质发电等，且发电量能够满足建筑本身的电加热需求，不消耗市政电能时，允许这部分电能直接用于供暖。

**3** 峰谷电价制度能充分发挥价格的经济杠杆作用，调动用户削峰填谷，缓和电力供需矛盾，提高电网负荷率和设备利用率。因此在实施峰谷电价的地区，允许仅利用夜间低谷电开启电加热设备进行供暖或蓄热；其他时段则不允许开启电加热设备。

**4** 随着我省电能生产方式的变化，全省各地区电能生产呈现多元化趋势，各地的电能供应需求的匹配情况也不同。因此，如果建筑所在地区电能富余、电力需求侧有明确的供电支持政策鼓励应用电供暖时，允许使用电直接加热设备作为供暖热源。

本条针对工程设计做出限制。作为自行配置供暖设施的居住建筑，并不限制居住者选择直接电热方式自行进行分散形式的供暖。

**6.1.5** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款，为对电直接加热供暖系统必须分散设置的要求。

分散设置电直接加热设备作为供暖热源时，系统惰性小、控制灵活，可以及时呼应房间负荷的变化。这里的“分散”是指对单一用户的单个或多个房间供暖的小规模供暖方式，或集热源和散热设备为一体的单体的供暖方式，如发热电缆、电供暖散热器等。如果采用集中的电锅炉为热源，用电加热水，再用水作为热媒对用户进行供暖，会带来初投资的浪费、效率的损失，增加额外的水输送能耗，运行时又因多用户同时使用情况的差异带来运行能耗的巨大浪费，是典型的高品位能源低用，需要予以禁止。

**6.1.6** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款，为集热系统效率是衡量太阳能集热系统将太阳能转化为热能的重要指标，受集热器产品热性能、蓄热容积和系统控制措施等诸多因素影响；如果没有做到优化设计，就会导致不

能充分发挥集热器的性能，造成系统效率过低；从而既浪费宝贵的安装空间，又制约系统的预期效益。为促进能源资源节约利用，必须对集热系统效率提出要求。

集热系统效率的计算和测试要求，按现行国家标准《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801 实施。

**6.1.7** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款，为集中供暖系统的形式。

居住建筑采用连续供暖能够提供较好的供暖品质。同时，在采用了相关的控制措施（如散热器恒温阀、热力入口控制、供热量控制装置如气候补偿控制等）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。

对于居住区内的公共建筑，如果空置时间较长且经常出现，在保证房间防冻的情况下，采用间歇供暖对于整个供暖季来说相当于降低了房间的平均供暖温度，有利于节能。但宜根据使用要求进行具体的分析确定。将公共建筑的系统与居住建筑分开，可便于系统的调节、管理及收费。

热水供暖系统对于热源设备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，而不应以蒸汽等介质作为热媒。

**6.1.8** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款，为对集中供冷系统应用的限制。

我省居住建筑的夏季空调几乎全部为间歇使用，且不同用户之间同时使用系数低，如果在居住建筑中采用多户共用冷源的集中空调，系统将长时间在较低比例部分负荷状态下运行，造成能源浪费。因此出于节能考虑不提倡采用多户共用冷源的集中供冷形式。

对于已确定使用热泵系统作为集中供热热源的居住建筑，可利用同一热泵系统和输配管网进行供冷，避免重复另设供冷设施。

**6.1.9** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款，为集中供暖系统的热计量要求。

由于楼前热表为该楼所用热量的结算表，要求有较高的精度及可靠性，价格相应较高，可以按楼栋设置热量表，即每栋楼作为一个计量单元。对于建筑用途相同、建设年代相近、建筑形式、平面、构造等相同或相似、建筑物耗热量指标相近、户间热费分摊方式一致的小区（组团），也可以若干栋建筑统一安装一块热量表。

有时，在管路走向设计时一栋楼会有 2 个以上入口，但此时 2 个以上热表的读数宜相加以代表整栋楼的耗热量。

对于既有居住建筑改造时，在不具备住户热费条件而只根据住户的面积进行整栋楼耗热量按户分摊时，每栋楼应设置各自的热量表。

**6.1.10** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款，为供暖空调系统的温控要求。

除末端只设手动风量开关的小型工程外，供暖系统均应具备室温自动调控功能。以往传统的室内供暖系统中安装使用的手动调节阀，对室内供暖系统的供热量能够起到一定的调节作用，但因其缺乏感温元件及自力式动作元件，无法对系统的供热量进行自动调节，从而无法有效利用室内的自由热，降低了节能效果。因此，对散热器和辐射供暖系统均要求能够根据室温设定值自动调节。对于散热器和地面辐射供暖系统，主要是设置自力式恒温阀、电热阀、电动通断阀等。散热器恒温控制阀具有感受室内温度变化并根据设定的室内温度对系统流量进行自力式调节的特性，可有效利用室内自由热达到节省室内供热量的目的。

对于安装在装饰罩内的恒温阀，则必须采用外置传感器，传感器应设在能正确反映房间温度的位置。

散热器恒温控制阀各项性能应满足现行国家标准《散热器恒温控制阀》GB/T 29414 的要求。

安装了散热器恒温阀后，要使它在运行中真正发挥调温、节能

功能，必须要有一些相应的技术措施。因为散热器恒温阀是一个阻力部件，水中悬浮物会堵塞其流道，使得恒温阀调节能力下降，甚至不能正常工作。同时，不可在供暖期后将供暖系统的水泄去，要保持“湿式保养”。另外，对于在原有供热系统热网中并入了安装有散热器恒温阀的新建造的建筑，必须对该热网重新进行水力平衡调节。这是由于一般情况下，安装有恒温阀的新建筑水力阻力会大于原来建筑，导致新建建筑的热水量减少，甚至降低供热品质。

室温控制可选择采用以下任何一种模式：

**1 模式 I：**“房间温度控制器（有线）+电热（热敏）执行机构+带内置阀芯的分水器”。

通过房间温度控制器设定和监测室内温度，将监测到的实际室温与设定值进行比较，根据比较结果输出信号，控制电热（热敏）执行机构的动作，带动内置阀芯开启与关闭，从而改变被控（房间）环路的供水流量，保持房间的设定温度。

**2 模式 II：**“房间温度控制器（有线）+分配器+电热（热敏）执行机构+带内置阀芯的分水器”。与模式 I 基本类似，差异在于房间温度控制器同时控制多个回路，其输出信号不是直接至电热（热敏）执行机构，而是到分配器，通过分配器再控制各回路的电热（热敏）执行机构，带动内置阀芯动作，从而同时改变各回路的水流量，保持房间的设定温度。

**3 模式 III：**“带无线电发射器的房间温度控制器 +无线电接收器+电热（热敏）执行机构+带内置阀芯的分水器”。

利用带无线电发射器的房间温度控制器对室内温度进行设定和监测，将监测到的实际值与设定值进行比较，然后将比较后得出的偏差信息发送给无线电接收器（每间隔 10min 发送一次信息），无线电接收器将发送器的信息转化为电热（热敏）式执行机构的控制信号，使分水器上的内置阀芯开启或关闭，对各个环路的流量进行调控，从而保持房间的设定温度。

**4 模式 IV：**“自力式温度控制阀组”。

在需要控温房间的加热盘管上，装置直接作用式恒温控制阀，通过恒温控制阀的温度控制器的作用，直接改变控制阀的开度，保持设定的室内温度。

为了测得比较有代表性的室内温度，作为温控阀的动作信号，温控阀或温度传感器应安装在室内离地 1.5m 处。因此，加热管必须嵌墙抬升至该高度处。由于此处极易积聚空气，所以要求直接作用恒温控制阀必须具有排气功能。

**5 模式V：“房间温度控制器（有线）+电热（热敏）执行机构+带内置阀芯的分水器”。**

选择在有代表性的部位（如起居室），设置房间温度控制器，通过该控制器设定和监测室内温度；在分水器前的进水支管上，安装电热（热敏）执行器和两通阀。房间温度控制器将监测到的实际室内温度与设定值比较后，将偏差信号发送至电热（热敏）执行机构，从而改变二通阀的阀芯位置，改变总的供水流量，保证房间所需的温度。

本系统的特点是投资较少、感受室温灵敏、安装方便。缺点是不能精确地控制每个房间的温度，且需要外接电源。一般适用于房间控制温度要求不高的场所，特别适用于大面积房间需要统一控制温度的场所。

**6 模式VI：“典型房间温度控制器（无线）+电动通断控制阀或电动调节阀”。**

选择有代表性的部位（如起居室），设置房间温度控制器，通过该控制器设定和监测室内温度；在热用户入户管道（分水器前进水管），安装电动通断控制阀或电动调节阀。房间温度控制器将监测到的实际室内温度与设定值比较后，将偏差信号发送至电动通断控制阀或电动调节阀，从而改变热用户的供水通断阀频率或总供水流量，实现房间温度调节，达到设定的需要温度。本系统适用于分户室温调节的温控计量一体化系统及数据远传系统，并构成智慧供热的数据信息系统。

对风机盘管机组应配置风速开关，同时配置自动调节和控制冷、热量的温控器。要求风机盘管具有一定的冷、热量调控能力，既有利于室内的正常使用，也有利于节能。

**6.1.11** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款，为管道与设备绝热厚度的规定。

引自《公共建筑节能设计标准》GB 50189 - 2015 第 4.3.23 条。

对供暖系统，需要保温的管道包括敷设在供暖地沟内的供暖管道、非供暖房间内的供暖管道、管道井内的供暖管道和其他有保温要求的管道等。

**6.1.12** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款，为家用燃气灶具的热效率规定。

家庭炊事能耗是居住建筑能源消耗的重要组成部分。对燃气灶具的能效提出要求是降低炊事能耗的重要手段。按照《家用燃气灶具能效限定值及能效等级》GB 30720 - 2014 中第 4.4 条规定，将符合 2 级能效的燃气灶具作为节能评价价值。表 6.1.12 中热效率值引自《家用燃气灶具能效限定值及能效等级》GB 30720-2014 第 4.2 条的相关规定。

## 6.2 热源、换热站及管网

**6.2.1** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款，为名义工况下的锅炉热效率。

锅炉运行效率是以长期监测和记录数据为基础，统计时期内全部瞬时效率的平均值。本标准中规定的锅炉运行效率是以整个供暖季作为统计时间的，它是反映各单位锅炉运行管理水平的重要指标。它既和锅炉及其辅机的状况有关，也和运行制度等因素有关。

《锅炉节能技术监督管理规程》TSG0002 - 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 6.2.1-1~表 6.2.1-3 中数值为《锅炉节能

技术监督管理规程》 TSGG 0002 - 2010 第 1 号修改单规定的限定值，选用设备时必须满足。

**6.2.2** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》 JGJ 26-2018 新增的条款，为燃气锅炉房的设计要求。

燃气锅炉的效率与容量的关系不大。关键是锅炉的配置、自动调节负荷的能力等。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。燃气锅炉房供热规模不宜太大，是为了在保持锅炉效率不降低的情况下，减少供热用户，缩短供热半径，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。分楼栋的小规模燃气供热系统还可方便实现计量收费和分户调节。

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。由于燃气锅炉在负荷率 30 % 以上锅炉效率可接近额定效率，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多，一次投资增大等问题。

模块式组合锅炉燃烧器的调节方式均采用一段式启停控制，冬季变负荷调节只能依靠台数进行，为了尽量符合负荷变化曲线 应采用合适的台数，台数过少易偏离负荷曲线。模块式锅炉的燃烧器一般采用大气式燃烧方式，燃烧效率较低，比非模块式燃气锅炉效率低不少，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，从总体上提高了供热效率。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。

**6.2.3** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》 JGJ 26-2018 新增的条款，为户式燃气炉的设计要求。

户式燃气供暖炉包括热风炉和热水炉，已经在一定范围内应用于多层住宅和低层住宅供暖，在建筑围护结构热工性能较好（至少达到节能标准规定）和产品选用得当的条件下，也是一种可供选择

的供暖方式。本条根据实际使用过程中的得失，从节能角度提出了对户式燃气供暖炉选用的原则要求。

对于户式供暖炉，在供暖负荷计算中，应该包括户间传热量，在此基础上可以再适当留有余量。但是设备容量选择过大，会因为经常在部分负荷条件下运行而大幅度地降低热效率，并影响供暖舒适度。

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。

为保证锅炉运行安全，要求户式供暖炉设置专用的进气及排气通道。

在目前的一些实际工程中，有些采用每户直接向大气排放废气的方式，不利于对建筑周围的环境保护；另外有一些建筑由于房间密闭，没有考虑专有进风通道，可能会导致由于进风不良引起的燃烧效率低下的问题；还有一些将户式燃气炉的排气直接排进厨房等的排风道中，不但存在一定的安全隐患，也直接影响到锅炉的效率。因此，本条文提出要设置专有的进、排风道，对于采用平衡式燃烧的户式锅炉，由于其方式的特殊性，只能采用分散就地进排风的方式。

**6.2.4** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款，为户式燃气炉的热效率要求。

当以燃气为能源提供供暖热源时，可以直接向房间送热风，或经由风管系统送入；也可以产生热水，通过散热器、风机盘管进行供暖，或通过地下埋管进行低温地板辐射供暖。所使用的燃气设备的能效等级要求不低于《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 - 2015 中的 2 级，如表 2。相应的检测方法等也要符合该标准的规定。

表 2 户式燃气供暖热水炉的热效率

类 型		最低热效率值 $\eta/\%$			
		能效等级			
		1 级	2 级	3 级	
热水器		$\eta_1$	98	89	86
		$\eta_2$	94	85	82
采暖炉	热水	$\eta_1$	96	89	86
		$\eta_2$	92	85	82
	采暖	$\eta_1$	99	89	86
		$\eta_2$	95	85	82

注：能效等级判定举例：

例 1：某热水器产品实测  $\eta_1=98\%$ ， $\eta_2=94\%$ ， $\eta_1$  和  $\eta_2$  同时满足 1 级要求，判定为 1 级产品；

例 2：某热水器产品实测  $\eta_1=88\%$ ， $\eta_2=81\%$ ，虽然  $\eta_1$  满足 3 级要求，但  $\eta_2$  不满足 3 级要求，故判为不合格产品；

例 3：某采暖炉产品热水状态实测  $\eta_1=98\%$ ， $\eta_2=94\%$ ，热水状态满足 1 级要求；采暖状态实测  $\eta_1=100\%$ ， $\eta_2=82\%$ ，采暖状态为 3 级产品；故判为 3 级产品。

**6.2.5** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款，为采用空气源热泵机组供暖的条件。

根据供暖设计工况下的 *COP* 计算结果确定空气源热泵机组的节能优势。冬季设计工况下机组性能系数应为冬季室外空调或供暖计算温度条件下，达到设计需求参数时的机组供热量 ( $W$ ) 与机组输入功率 ( $W$ ) 的比值。设计性能系数低于本条规定则空气源热泵不具备节能优势，从节能角度考虑不适宜采用。

为了保证系统运行的高效，选用的空气源热泵在最初融霜结束后的连续制热运行中，融霜所需时间总和不应超过一个连续制热周期的 20%。优异的融霜技术是机组冬季运行的可靠保证。机组在冬季制热运行时，室外空气侧换热盘管表面温度低于进风空气露点温度且低于  $0^{\circ}\text{C}$  时，换热翅片上就会结霜，会大大降低机组制热量和运行效率，严重时导致机组无法运行，为此必须除霜。除霜的方法有很多，理想的除霜控制策略应具有判断正确、除霜时间短、融霜

修正系数高的特征。

对于有防冻需求的工程，有条件时可采取主机分体式布置，室外侧仅为室外侧换热器及风扇，压缩机、膨胀阀以及冷凝器等放置于室内侧。

为提高机组部分负荷性能，推荐采用变频机组；或多压缩机并联，共用室外侧换热器模式，采取分级启停控制。

**6.2.6** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款，为热力站系统形式及热媒温度。

在设计供暖供热系统时，应详细进行热负荷的调查和计算，合理确定系统规模和供热半径，主要目的是避免出现“大马拉小车”的现象。有些设计人员从安全考虑，片面加大设备容量和散热器面积，使得每吨锅炉的供热面积仅在  $5000\text{m}^2\sim 6000\text{m}^2$ ，最低仅  $2000\text{m}^2$ ，造成投资浪费，锅炉运行效率很低。考虑到集中供热的要求和我国锅炉的生产状况，锅炉房的单台容量宜控制在  $7.0\text{MW} \sim 28.0\text{MW}$ 。一般情况下，热力站规模不宜大于  $100000\text{m}^2$ 。系统规模较大时，建议采用间接连接，并将一次水设计供水温度取为  $115^\circ\text{C}\sim 130^\circ\text{C}$ ，设计回水温度尽可能降低，主要是为了提高热源的运行效率，减少输配能耗，便于运行管理和控制。

出于节能的目的，应尽可能降低一次网回水温度。对燃气锅炉热源，回水温度低可以有效实现排烟的潜热回收；对热电联产热源，回水温度低可以有效回收冷凝余热，提高总热效率；对工业余热热源，回水温度低可以有效回收低品位余热；采用换热站方式时，一般回水温度在  $40^\circ\text{C}$  以下，吸收式换热方式还可以更低。

**6.2.7** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款，为水泵变速的设计要求。

水泵采用变频调速是目前比较成熟可靠的节能方式。从水泵变速调节的特点来看，水泵的额定容量越大，则总体效率越高，变频调速的节能潜力越大；同时，随着变频调速台数的增加，投资和控制的难度加大。因此，在水泵参数能够满足使用要求的前提下，宜

尽量减少水泵的台数。

当系统较大时，如果水泵的台数过少，有时可能出现选择的单台水泵容量过大甚至无法选择的问题；同时，变频水泵通常设有最低转速限制，单台设计容量过大后，由于低转速运行时的效率降低反而不利于节能。这时应可以通过合理的经济技术分析后，适当增加水泵的台数。至于是采用全部变频水泵，还是采用“变频泵+定速泵”的设计和运行方案，则需要设计人员根据系统的具体情况，如：设计参数、控制措施等，进行分析后合理确定。

目前关于变频调速水泵的控制方法很多，如供回水压差控制、供水压力控制、温度控制（甚至供热量控制）等，需要设计人员根据工程的实际情况，采用合理、成熟、可靠的控制方案，其中最常见的是供回水压差控制方案。

**6.2.8** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款，为管网的水力平衡设计要求。

供热系统水力不平衡的现象现在依然很严重，而水力不平衡是造成供热能耗浪费的主要原因之一，同时，水力平衡又是保证其他节能措施能够可靠实施的前提，因此对系统节能而言，必须要求系统达到水力平衡。

当热网采用多级泵系统（由热源循环泵和用户泵组成）时，支路的比摩阻与干线比摩阻相同，有利于系统节能。当热源（热力站）循环水泵按照整个管网的损失选择时，就应考虑环路的平衡问题。除规模较小的供热系统经过计算可以满足水力平衡外，一般室外供热管线较长，计算不易达到水力平衡。对于通过计算不易达到环路压力损失差要求的，为了避免水力不平衡，应设置静态水力平衡阀，否则出现不平衡问题时将无法调节。而且，静态平衡阀还可以起到测量仪表的作用。静态水力平衡阀应在每个入口（包括系统中的公共建筑在内）均设置。水力平衡阀的性能要求应满足现行国家标准《采暖与空调 系统水力平衡阀》GB/ T 28636 的规定。

**6.2.9** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ

26-2018 新增的条款，为建筑热力入口设计要求。

静态水力平衡阀是最基本的平衡元件，实践证明，系统第一次调试平衡后，在设置了供热量自动控制装置进行质调节的情况下，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，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。

关于静态水力平衡阀、流量控制阀、压差控制阀、目前称呼不统一，例如：静态水力平衡阀也称为“手动水力平衡阀”或“静态平衡阀”；流量控制阀也称为“动态（自动）平衡阀”或“定流量阀”等。根据现行行业标准《自力式流量控制阀》CJ /T 179 的相关规定，本标准称流量控制阀为“自力式流量控制阀”；同样，称压差控制阀为“自力式压差控制阀”；手动或静态平衡阀则统一称为“静态水力平衡阀”。

**6.2.10** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款，为水力平衡阀的设置和选择要求。

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。

阀权度  $S$  的定义：“调节阀全开时的压力损失 $\Delta P_{\min}$  与调节阀所在串联支路的总压力损失 $\Delta P_0$  的比值”。它与阀门的理想特性一起对阀门的实际工作特性起着决定性作用。当  $S=1$  时， $\Delta P_0$  全面降落在调节阀上，调节阀的工作特性与理想特性是一致的；在实际应用场所中，随着  $S$  值的减小，理想的直线特性趋向于快开特性，理想的等百分比特性趋向于直线特性。

对于自动控制的阀门（无论是自力式还是其他执行机构驱动方式），由于运行过程中开度不断在变化，为了保持阀门的调节特性，确保其调节品质，自动控制阀的阀权度宜为 0.3~0.5。

对于静态水力平衡阀，在系统初调试完成后，阀门开度就已固定，运行过程中，其开度并不发生变化；因此，对阀权度没有严格要求。

对于以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串联在总管上，由于阀权度的要求，需要该阀门的全开阻力较大，这样会较大地增加水泵能耗。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，我们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 2 款规定在热力站出口总管上不宜串联设置自动控制阀。考虑到出口可能为多个环路的情况，为了初调试，可以根据各环路的水力平衡情况合理设置静态水力平衡阀。静态水力平衡阀选型原则：静态水力平衡阀是用于消除环路剩余压头、限定环路水流量用的，为了合理地选择平衡阀的型号，在设计水系统时一定仍要进行管网水力计算及环网平衡计算，选取平衡阀。对于旧系统改造时，由于资料不全并为方便施工安装，可按管径尺寸配用同样口径的平衡阀，直接以平衡阀取代原有的截止阀或闸阀。但需要作压降校核计算，以避免原有管径过于富余使流经平衡阀时产生的压降过小，导致调试时仪表产生较大的误差。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  $\zeta$  值，按公式  $\Delta P = \zeta (v^2 \cdot \rho / 2)$  (Pa)，求得压降值  $\Delta P$  (式中  $\rho = 1000 \text{kg/m}^3$ )，如果  $\Delta P$  小于 2kPa，可改选用小口径型号平衡阀，重新计算  $v$  及  $\Delta P$ ，直到所选平衡阀在流经设计水量时的压降  $\Delta P \geq 2 \text{kPa}$  时为止。

尽管自力式恒流量控制阀具有在一定范围内自动稳定环路流量的特点，但是其水流阻力也比较大，因此即使是针对定流量系统，对设计人员的要求也首先是通过管路和系统设计来实现各环路的水力平衡（即“设计平衡”）；当由于管径、流速等原因的确无法做到“设计平衡”时，才应考虑采用静态水力平衡阀通过初调试来实现水力平衡的方式；只有当设计认为系统可能出现由于运行管理原因（例如水泵运行台数的变化等）导致的水量较大波动时，才宜采用阀权度要求较高、阻力较大的自力式恒流量控制阀。但是，对于变

流量系统来说，除了某些需要定流量的场所（例如为了保护特定设备的正常运行或特殊要求）外，不应在系统中设置自力式流量控制阀。

**6.2.11** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款，为供暖系统耗电输热比（*EHR*）的计算方法。

本条来自国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 -2015 目的是防止采用过大水泵，提高输送效率。

循环水泵的耗电输热比的计算方法考虑到了不同管道长度、不同供回水温差因素对系统阻力的影响，计算出的 *EHR* 限值也不同。

对集中供暖系统泵的节能考虑，整个供暖季总泵耗是更加科学合理的方式，本标准在未来的修订中将逐渐向总泵耗的考量过渡。

**6.2.12** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款，为锅炉房自动监测与控制要求。

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；而且，还可以取得以下效果：

**1** 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；

**2** 对燃烧过程和热水循环过程进行有效的控制调节，提高并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；

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

新建锅炉房将以燃气锅炉为主，在锅炉房设计时，应采用计算机自动监测与控制。

条文中提出的五项要求，是确保安全、实现高效、节能与经济运行的必要条件。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，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，是实施科学调节控制的基础；

**2 自动控制：**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（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需求，按照预先设定的程序，通过调节投入燃料量（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；

**3 按需供热：**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；

**4 安全保障：**计算机自动监测与控制系统的故障分析软件，可通过对锅炉运行参数的分析，做出及时判断，并采取相应的保护措施，以便及时抢修，防止事故进一步扩大，严重设备损坏，保证安全供热；

**5 健全档案：**计算机自动监测与控制系统可以建立各种信息数据库，能够对运行过程中的各种信息数据进行分析，并根据需要打印各类运行记录，保存历史数据，为量化管理提供物质基础。

**6.2.13** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款，为锅炉房及热力站的节能控制要求。

设置供热量控制装置（如：气候补偿器）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，防止回水温度过低降低锅炉寿命。

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，各房间散热器均装置了恒温阀，否则，即使采用了供热量控制装置也很难保持均衡供热。

## 6.3 供暖系统

**6.3.2** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款，为供暖系统的制式选择。

室内采用散热器供暖系统时，管道制式宜优先采用双管式。

当采用单管式时，应在每组散热器的进出水支管间设置跨越管，且串联的散热器一般不超过 6 组；每组散热器的进水支管应安装低阻力两通或三通恒温控制阀；当采用垂直或水平双管系统时，应在每组散热器的供水支管上安装高阻恒温控制阀；超过 5 层的垂直双管系统宜采用有预设阻力调节功能的恒、温控制阀。

要实现室温调节和控制，必须在末端设备前设置调节和控制的装置，这是室内环境的要求，也是“供热体制改革”的必要措施，双管系统可以设置室温调控装置。如果采用顺流式垂直单管系统，必须设置跨越管，采用顺流式水平单管系统时，散热器采用低阻力两通或三通调节阀，以便调控室温。

**6.3.3** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款，为室内供暖系统供回水温度要求。

对于以热水锅炉作为直接供暖的热源设备来说，降低供水温度对于降低锅炉排烟温度、提高传热温差具有较好的影响，使得锅炉的热效率得以提高。采用换热器作为供暖热源时，降低换热器二次水供水温度可以在保证同样的换热量的情况下减少换热面积，节省投资。由于目前的一些建筑存在大流量、小温差运行的情况，在可

能的条件下，设计时应尽量提高设计温差。

低温地板辐射供暖是近年在国内发展较快的供暖方式，埋管式地面辐射供暖具有温度梯度小、室内温度均匀、脚感温度高等特点。在热辐射的作用下，围护结构内表面和室内其他物体表面的温度都比对流供暖时高，人体的辐射散热相应减少，人的实际感觉比相同室内温度对流供暖时舒适得多。在同样的热舒适条件下，辐射供暖房间的设计温度可以比对流供暖房间低  $2^{\circ}\text{C}\sim 3^{\circ}\text{C}$ ，因此房间的热负荷随之减小。

室内家具、设备等对地面的遮蔽和散热量的影响很大。因此，要求室内必须具有足够的裸露面积（无家具覆盖）供布置加热管的要求，作为采用低温地板辐射供暖系统的必要条件。有关地面辐射供暖工程设计方面规定，应遵循行业标准《辐射供暖供冷技术规程》JGJ 142-2012 执行。

保持较低的供水温度和供回水温差，有利于延长塑料加热管的使用寿命；有利于提高室内的热舒适感；有利于保持较大的热媒流速，方便排除管内空气；有利于保证地面温度的均匀。另一方面，室内供暖系统保持较小的供回水温差，一般指  $5^{\circ}\text{C}\sim 10^{\circ}\text{C}$ ，同时增加流量，有利于解决楼内管网不平衡的问题，还能有效减少实际运行中的房间过热问题；增加系统流量还有利于降低供水温度，为有效利用低品位热源提供条件。

**6.3.4** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款，为低温辐射供暖系统的热媒温度要求。

热网供水温度过低，供回水温差过小，必然会导致室外热网的循环水量、输送管道直径、输送能耗及初投资都大幅度增加，从而削弱了地面辐射供暖系统的节能优势。为了充分保持地面辐射供暖系统的节能优势，设计中应尽可能提高室外热网的供水温度，加大供回水的温差。

由于地面辐射供暖系统的供水温度不宜超过  $60^{\circ}\text{C}$ ，因此，供暖入口处必须设置带温度自动控制及循环水泵的混水装置，让室内

供暖系统的回水根据需与热网提供的水混合至设定的供水温度，再流入室内供暖系统。也可在各户的分集水器前设置微型混水泵，抽取室内回水混入供水，以降低供水温度，保持其温度不高于设定值。

**6.3.5** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款，为便于实施分户热计量的系统设计的要求。

分室控温是按户计量的基础，为了实现这个要求，应对各个主要房间的室内温度进行自动控制。关于室温控制的内容参见本标准第 6.3.3 条。

**6.3.6** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款，为室内供暖系统并联环路的水力平衡计算的要求。

本条目的是保证供暖系统的运行效果。在供暖季平均水温下，重力循环作用压力约为设计工况下的最大值的 2/3。

## 6.4 通风和空气调节系统

**6.4.1** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款，为通风和空调设计的原则及一般途径。

一般说来，居住建筑通风设计包括主动式通风和被动式通风。主动式通风指的是利用机械设备动力组织室内通风的方法，它一般要与空调、机械通风系统进行配合。被动式通风（自然通风）指的是采用“天然”的风压、热压作为驱动对房间降温。住宅进行自然通风是解决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℃ 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热负荷，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℃ 时，人在自然通风的条件下仍然会感觉到舒适。许多建筑设置的机械通风或空气调节系统，都破坏了建筑的自然通风性能。因此强调设置的机械通风或空气调节系统不应妨碍

建筑的自然通风。

**6.4.2** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款，为采用房间空调器的能效要求。

采用分散式房间空调器进行空调和供暖时，这类设备一般由用户自行采购，该条文的目的是要推荐用户购买能效比高的产品。根据国家标准《房间空气调节器能效限定值及能效等级》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 21455-2013，本条建议用户选购节能型产品（即能源效率第 2 级）。上述标准中对不同能效等级规定的具体数值见表 3~表 5。

表 3 房间空调器能效等级指标 (W/W)

类型	额定制冷量 CC (W)	能效等级		
		1 级	2 级	3 级
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 4 单冷式转速可控性房间空气调节器能效等级  
(制冷季节能源消耗效率 SEER) 指标

类型	额定制冷量 (CC) (W)	制冷季节能源消耗效率 [(W h)/(W h)]		
		能效等级		
		1 级	2 级	3 级
分体式	$CC \leq 4500$	5.40	5.00	4.30
	$4500 < CC \leq 7100$	5.10	4.40	3.90
	$7100 < CC \leq 14000$	4.70	4.00	3.50

表 5 热泵型转速可控型房间空气调节器能效等级  
(全年能源消耗效率 APF) 指标

类型	额定制冷量 (CC) (W)	制冷季节能源消耗效率		
		能效等级		
		1 级	2 级	3 级
分体式	$CC \leq 4500$	4.50	4.00	3.50
	$4500 < CC \leq 7100$	4.00	3.50	3.50
	$7100 < CC \leq 14000$	3.70	3.30	3.10

**6.4.3** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款，为集中空调系统的性能要求。

居住建筑可以采取多种空调供暖方式。本条所指的集中空调系统，是区别于家用空调器的、采用电力驱动、由空调冷热源集中处理冷媒供给多个末端的空调系统，包括多套住宅、多栋住宅楼，甚至住宅小区共用冷热源的集中空调系统，也包括多末端的户式多联机空调系统。除共用冷热源等特殊情况下，多户共用冷源的集中空调系统在严寒地区其运行能耗远大于分散式家用空调器，因此按本标准第 5.1.7 条规定不建议采用。

集中空调供暖系统中，冷热源的能耗是空调供暖系统能耗的主体。因此，冷热源的能源效率对节省能源至关重要。性能系数、能效比是反映冷热源、能源效率的主要指标之一，为此，将冷热源的性能系数、能效比作为必须达标的项目。对于设计阶段已完成集中空调供暖系统的居住小区，或者按户式中央空调系统设计的住宅，其冷源能效的要求应该等同于现阶段公共建筑的规定。

**6.4.4** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款，为集中空调水系统循环泵耗电输冷（热）比计算。

耗电输冷（热）比反映了空调水系统中循环水泵的耗电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内，降低水泵能耗。

**6.4.5** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ

26-2018 新增的条款，为新风系统设置热回收的建议。

建筑的整体气密性提高以后，建筑在自然压差下的换气次数大幅降低。出于人员健康要求，居住建筑维持必需的换气次数是必不可少的。对于没有通风装置的居住建筑，只能通过开窗换气，这样在室外空气质量恶劣时无法达到换气效果，且换气量无法控制，在室内外温差很大时会造成大量不必要的热损失。

对于设置了双向换气的新风系统，有条件进行新风热回收。严寒地区冬季室内外温差大，进行新风热回收可以有效降低新风负荷。这样在进行通风换气的同时减少了新风带来的热损失，是解决换气与能耗损失间矛盾的重要手段。需要注意的是，实际运行中当室内外温差（焓差）小于经济差值时，进行热回收的节能量小于热回收段多消耗的风机功耗，此时开启热回收是不节能的。因此要求设置新风热回收装置的通风系统具备旁通功能，当室内外温差（焓差）不满足要求时，新风和排风可不经过热回收段，直接旁通，避免增加不必要的风机功耗。

由于居住建筑各户使用时间和运行方式不统一，从节能的角度考虑，不推荐设置集中式的新风系统。

**6.4.6** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款，为新风热回收装置的选择及设计的要求。

现行国家标准《空气-空气能量回收装置》GB/T 21087 中规定了新风热回收装置在制冷和制热工况下的效率，其中焓效率适用于全热交换，温度效率适用于显热交换。设计应优先选用效率高的能量回收装置，并根据处理风量、新排风中的显热和潜热构成，以及排风中污染物种类等因素确定热回收装置类型。

在寒冷冬季如果结露会存在结霜可能，影响系统工作。产生霜冻取决于低温的持续时间、空气流量、空气温湿度、热回收器芯体温度和传热效率等多种因素。为保证空调系统绝大部分时间能够正常工作，应进行防结露校核计算。如果排出口空气相对湿度计算值大于等于 100% ，应设置预热装置。

新风热回收装置的设置是出于节能的目的。在实际工程中，当室内外温差（焓差）过低，导致新风热回收运行新排风克服阻力的能耗大于回收的能量，反而会出现运行空气能量热回收装置不节能的情况。因此，要求系统热回收段设计旁通，并可根据室内外温差（焓差）进行旁通阀的控制。当室内外温差（焓差）不满足最小经济温差（焓差）时，新风系统运行时新风排风不经过热回收段，系统不使用其热回收功能，避免造成能源浪费的情况出现。

夏季工况下，当室外新风的温度（焓值）低于室内设计工况，不启动热回收装置，开启旁通阀；当室外新风的温度（焓值）高于室内设计工况，并且当室内外温差（焓差）大于最小经济温差（焓差）时，启动热回收装置，关闭旁通阀。冬季工况下，当室外新风的温度（焓值）高于室内设计工况，不启动热回收装置，开启旁通阀；当室外新风的温度（焓值）低于室内设计工况，并且当室内外温差（焓差）大于最小经济温差（焓差）时，启动热回收装置，关闭旁通阀。只有在热回收装置减少的新风能耗，足以抵消转轮本身运行能耗及送、排风机增加的能耗时，运行转轮热交换装置才是节能的。

最小温差焓值的估算：

$$\frac{Q_{re}}{COP} > E \frac{mc_p \Delta T_{min}}{COP} = E \frac{m \Delta H_{min}}{COP} = E$$

式中：

$Q_{re}$  —— 新风通过热回收而获得的能量；

$COP$  —— 机组供热或制冷系数；

$E$  —— 转轮能耗及风机增加能耗；

$\Delta T_{min}$  —— 最小经济温差；

$\Delta H_{min}$  —— 最小经济焓差。

## 7 给水排水

### 7.1 建筑给水排水

**7.1.1** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款。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。

**7.1.2** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款，包括建筑的各类供水系统，如给水、中水、热水、直饮水等。

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、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。

**7.1.3** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款。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。

**7.1.4** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款。给水泵的能耗在给水处理系统的能耗中占有很大的比例，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。

水泵是给水处理系统最主要的耗能设备，规定水泵的能效等级是非常必要的。

水泵是耗能设备，应该通过计算确定水泵的流量和扬程，合理选择通过节能认证的水泵产品，减少能耗。水泵节能产品认证书由中国节能产品认证中心颁发。

给水泵节能评价是按现行国家标准《清水离心泵能效限定值及节能评价》GB 19762 的规定进行计算、查表确定的。泵节能评价是指在标准规定测试条件下，满足节能认证要求应达到的泵规定点的最低效率。为方便设计人员选用给水泵时了解泵的节能评价，参照《建筑给水排水设计手册》中 IS 型单级单吸水泵、TSWA 型多级单吸水泵和 DL 型多级单吸水泵的流量、扬程、转速数据，通过计算和查表，得出给水泵节能评价，见表 6~表 8。通过计算发现，同样的流量、扬程情况下，2900r/min 的水泵比 1450r / min 的水泵效率要高 2%~4%，建议除对噪声有要求的场合，宜选用转速 2900r/ min 的水泵。

表 6 IS 型单级单吸给水泵节能评价

流量 (m <sup>3</sup> /h)	扬程 (m)	转数 (r/min)	节能评价 (%)
12.5	20	2900	62
	32	2900	56
15	21.8	2900	63
	35	2900	57
	53	2900	51

流量 (m <sup>3</sup> /h)	扬程 (m)	转数 (r/min)	节能评价值 (%)
25	20	2900	71
	32	2900	67
	50	2900	61
	80	2900	55
30	22.5	2900	72
	36	2900	68
	53	2900	63
	84	2900	57
	128	2900	52
50	20	2900	77
	32	2900	75
	50	2900	71
	80	2900	65
	125	2900	59
60	24	2900	78
	36	2900	76
	54	2900	73
	87	2900	67
	133	2900	60
100	20	2900	80
	32	2900	80
	50	2900	78
	80	2900	74
	125	2900	68
120	57.5	2900	79
	87	2900	75
	132.5	2900	70
200	50	2900	82
	80	2900	81
	125	2900	76
240	44.5	2900	83
	72	2900	82
	120	2900	79

注：表中列出节能评价值大于 50% 的水泵规格。

表 7 TSWA 型多级单吸离心给水泵节能评价值

流量 (m³/h)	单级扬程 (m)	转数 (r/min)	节能评价价值 (%)	流量 (m³/h)	单级扬程 (m)	转数 (r/min)	节能评价价值 (%)
15	9	1450	56	72	21.6	1450	66
18	9	1450	58	90	21.6	1450	69
22	9	1450	60	108	21.6	1450	70
30	11.5	1450	62	119	30	1480	68
36	11.5	1450	64	115	30	1480	72
42	11.5	1450	65	191	30	1480	74
62	15.6	1450	67				
69	15.6	1450	68				
80	15.6	1450	70				

表 8 DL 多级离心给水泵节能评价值

流量 (m³/h)	单级扬程 (m)	转数 (r/min)	节能评价价值 (%)
9	12	1450	43
12.6	12	1450	49
15	12	1450	52
18	12	1450	54
30	12	1450	61
35	12	1450	63
32.4	12	1450	62
50.4	12	1450	67
65.16	12	1450	69
72	12	1450	70
100	12	1450	71
126	12	1450	71

泵节能评价值计算与水泵的流量、扬程、比转数有关，故当采用其他类型的水泵时，应按现行国家标准《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB 19762 的规定进行计算、查表确定泵节能评价值。

水泵比转速按下式计算：

$$n_s = \frac{3.65n\sqrt{Q}}{H^{\frac{3}{4}}}$$

式中：

$Q$ ——流量（ $\text{m}^3/\text{s}$ ）（双吸泵计算流量时取  $Q/2$ ）；

$H$ ——扬程（ $\text{m}$ ）（多级泵计算取单级扬程）；

$n$ ——转速（ $\text{r}/\text{min}$ ）；

$n_s$ ——比转数，无量纲。

按现行国家标准《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB 19762 的有关规定，查图、表，计算泵规定点效率值、泵能效限定值和节能评价值。

工程项目中所应用的给水泵的泵节能评价值应由给水泵供应商提供，并不能小于现行国家标准《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB 19762 的限定值。

**7.1.5** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款。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。

**7.1.6** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款，是针对有些工程将部分或全部地面以上的污废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。

## 7.2 生活热水系统

**7.2.1** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款。生活热水是居住建筑的必需设置，系统形式和热源的选择均应在建筑设计阶段统一考虑，从节能角度出发要尽量避免集中设置，同时当不得不采用电加热作为生活热水系统的主体热源时，也应分散设置系统。

### 1 首选热源

相对于太阳能，利用工业余热和废热，因不需根据天气阴晴消耗大量其他辅助热源的能源，无疑是最节能的，如果有条件应优先采用。

对于地热资源丰富的地区，应将地热作为首选热源。

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 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，除非有其他用汽要求，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 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）。

### 3 其他热源

不得不用电驱动热源时，应先考虑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于直接电加热；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。

**7.2.2** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款，为供水压力平衡的设计要求。

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，淋浴器处设置能自动调节水温功能的混合器、混合阀等。

**7.2.3** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款，为户式燃气炉作为生活热水热源的效率规定。

**7.2.4** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款。生活热水系统除有其他蒸汽使用的要求外，不可采用气锅炉制备高温高压蒸汽，再进行热交换供应生活热水。因为高温蒸汽焓值远高于热水，将低温水加热至高温高压蒸汽，再通过热交换转化为生活热水是能量的高质低用，应避免。

**7.2.5** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款，为燃气作为生活热水热源的效率规定。

**7.2.6** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款。为了有效地规范热泵热水机（器）市场，以及加快设备制造厂家的技术进步，现行国家标准《热泵热水机（器）能效限定值及能效等级》GB 29541 将热泵热水机能源效率分为 1、2、3、4、5 五个等级，1 级表示能源效率最高，2 级表示达到节能认证的最小值，3、4 级代表了我国多联机的平均能效水平，5 级为标准实施后市场准入值。表 7.2.6 中能效等级数据是依据现行国家标准《热泵热水机（器）能效限定值及能效等级》GB 29541 中能效等级 2 级编制的，在设计和选用空气源热泵热水机组时，推荐采用达到节能认证的产品。摘录自现行国家标准《热泵热水机（器）能效限定值及能效等级》GB 29541 中热泵热水机（器）能源效率

等级，见表 9。

表 9 热泵热水机（器）能源效率等级指标

制热量 (kW)	型式	加热方式		能效等级 COP (W/W)				
				1	2	3	4	5
$H < 10\text{kW}$	普通型	一次加热式、循环加热式		4.60	4.40	4.10	3.90	3.70
		静态加热式		4.20	4.00	3.80	3.60	3.40
	低温型	一次加热式、循环加热式		3.80	3.60	3.40	3.20	3.00
$H \geq 10\text{kW}$	普通型	一次加热式		4.60	4.40	4.10	3.90	3.70
		循环加热	不提供水泵	4.60	4.40	4.10	3.90	3.70
			提供水泵	4.50	4.30	4.00	3.80	3.60
	低温型	一次加热式		3.90	3.70	3.50	3.30	3.10
		循环加热	不提供水泵	3.90	3.70	3.50	3.30	3.10
			提供水泵	3.80	3.60	3.40	3.20	3.00

空气源热泵热水机组较适用于夏季和过渡季节总时间较长的地区；严寒地区使用时需要考虑机组的经济性与可靠性，在室外温度较低的工况下运行，致使机组制热性能系数（COP 太低，失去热泵机组节能优势时就不宜采用。

选用空气源热泵热水机组制备生活热水时应注意热水出水温度，在节能设计的同时还要满足现行国家标准对生活热水的卫生要求。一般空气源热泵热水机组热水出水温度低于  $60^{\circ}\text{C}$ ，为避免热水管网中滋生军团菌，需要采取措施抑制细菌繁殖。如每隔 1 周~2 周采用  $65^{\circ}\text{C}$  的热水供水 1 天，抑制细菌繁殖生长，但必须有用水时防止烫伤的措施，如设置混水阀等，或采取其他安全有效的消毒杀菌措施。

**7.2.7** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款，为集中热水系统的监测和控制的要求。

目前工程设计对热水系统计量和监测要求较低，而生活热水系统是给水排水系统中节能潜力最大的，是给水排水节能的重要手段，应该予以重视。

控制的基本原则是：（1）设备尽可能高效运行；（2）相同型号的设备的运行时间尽量接近以保持其同样的运行寿命（通常优先启动累计运行小时数最少的设备）；（3）满足用户侧低负荷运行的需求。

设备运行状态的监测及故障报警是系统监控的一个基本内容。集中热水系统采用风冷或水源热泵作为热源，当装机数量多于 3 台时采用机组群控方式，可以有一定的优化运行效果，提高系统的综合能效。

由于工程的情况不同，本条内容可能无法完全包含一个具体的工程中的监控内容，因此设计人员还需要根据项目具体情况确定一些应监控的参数和设备。

**7.2.8** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款，为生活热水供水温度的要求。

过高的供水温度不利于节能。集中生活热水的供水温度越高，管内外温差和热损失越大。同时为防止结垢，给出设计温度的上限。在保证配水点水温的前提下，可根据热水供水管线长度、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。

**7.2.9** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款，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。

**7.2.10** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款。为减少热水系统的热损失及热水能耗，需要

对系统中的主要部件进行保温。供回水管、加热器、储水箱是热水系统的主要部件，做好保温可以降低热水系统的能耗。将直埋管道埋设在冰冻线以下，以避免冬季管道破裂，保障供水安全。

**7.2.11** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款。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，太阳能储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极少采用。

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在居住建筑中出于安全考虑有一定的容量或压力限制，但大量住宅还是可以采用的，按一栋楼的生活热水用量一般不会超过限制。

当采用电能作为太阳能热水系统的辅助加热时，与燃气热源相比，前者几乎没有节能减排优势，有时甚至为负值。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，分户储热和辅助加热系统，层数较少的建筑也可采用分户集热、储热、辅助加热（分散式）系统，

以减少电加热费用。

**7.2.12** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款。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的方式。

**7.2.13** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ26-2018 新增的条款，为热水计量的要求。

安装热媒或热媒计量表以便控制热媒或热源的消耗，落实到节约用能。

水加热、热交换站室的热媒水仅需要计量用量时，在热媒管道上安装热水表，计量热媒水的使用量。

水加热、热交换站室的热媒水需要计量热媒水耗热量时，在热媒管道上需要安装热量表。热量表是一种适用于测量在热交换环路中，载热液体所吸收或转换热能的仪器。热量表是通过测量热媒流量和焓差值来计算出热量损耗，热量损耗一般以“kJ”或“MJ”表示，也有采用“kW·h”表示的。在水加热、换热器的热媒进水管和热媒回水管上安装温度传感器，进行热量消耗计量。热水表可以计量热水使用量，但是不能计量热量的消耗量，故热水表不能替代热量表。

热媒为蒸汽时，在蒸汽管道上需要安装蒸汽流量计进行计量。水加热的热源为燃气或燃油时，需要设燃气计量表或燃油计量表进行计量。

## 8 电气设计

### 8.1 供配电系统

**8.1.1** 本条为新增条款，目的是缩短低压线路长度，以减少电能损耗。其供电距离由国家相应标准要求的 250m 降至不超过 200m，其线路电能损耗在同等条件下，可减低 10% 左右。

**8.1.2** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 的相应条款要求新增的条款。

**8.1.3** 本条为新增条款。根据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。

在各栋建筑配电室进行无功补偿可有效的提高线路的节能率，举例：低压配电室原功率因数为 0.7，经就地无功补偿后，由配变电所至本配电室的线路损耗可减低 40%。

**8.1.4** 本条为新增条款。现在的居住小区非线性负载越来越多，居民家中的 IT 设备不断的增加，小区的谐波主要体现在 3 次、5 次，其结果会缩短家用电器的使用寿命、影响变压器的正常工作、损坏电力电容器，增加线路的负担，经对其测量后，根据结果有的放矢的加以治理，从造价上考量，应优先采用无源滤波治理方案。

**8.1.5** 本条为新增条款，目的解决配电网三相不平衡问题，降低线路损耗，稳定三相电压，提高供电质量，改善用电环境；解决变压

器单相过载问题，提高变压器运行寿命。

**8.1.6** 长寿命电缆、电线有利于建筑材料的节能，免去了在建筑的生命周期内的换线工作，现阶段国家的部分相关标准规定的电线、电缆的寿命为 70 年，与我国住宅的使用寿命相匹配。《额定电压 450/750V 及以下双层共挤绝缘辐照交联无卤低烟阻燃电线》JG/T441-2014，《额定电压 0.6/1.0KV 及以下双层共挤绝缘辐照交联无卤低烟阻燃电力电缆》JG/T442-2014，对电线、电缆寿命要求不低于 70 年。

## 8.2 电能计量与管理

**8.2.1** 在原标准基础上增加对用于能源管理仪表的通讯要求，提出了对可再生能源的计量要求。

**8.2.2** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 新增的条款。

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。

**8.2.3** 本条为新增条款。为政府职能部门掌握居民的用电水平提供了依据。

**8.2.4** 本条是依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 的相应条款要求提出的。

## 8.3 照明系统

**8.3.1** 本条为新增条款，是对主要场所照明功率密度值的要求

本条对全装修设计的规定，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。

由于我国 LED 照明光源技术水平不断提高，光源效率和灯具的效能提高，并经过多年设计的验证，对室内照明达到目标值要求已无压力，且不会提高工程造价，达到了目标值要求照明节能又进了一步，对室外照明也是一样，但室外照明部分无目标值要求。

**8.3.2** 光源及灯具的选择要求。

1 从对人眼生理卫生健康的角度提出了对光源蓝光的限制要求。

2 提出了对灯具的选型要求，增加本标准的操作性。

8 为实现节能建筑 75%的节能目标，故将能效等级提高至 1 级。

**8.3.3** 本条为新增条款，细化和补充各部分场所了各类照明的节能措施，提高标准的可操作性。

1 采用智能照明控制系统或智能家居控制系统能够有效降低住宅照明系统的能耗。

2 地下车库照明的节能控制措施有：雷达感应控制、智能照明控制、门禁卡联动等控制措施，控制可采用分组、分区、时段等多种方式。

## 8.4 用电设施及控制

**8.4.1** 本条为新增条款。D,yn11 联结组别的变压器有利于抑制高次谐波，提高变压器的运行效率。

**8.4.2** 交流接触器是建筑中使用量较多的控制元件，例如地下车库照明系统部分接触器平时是吸合状态，其吸持功率就显得尤为重要了。工作电流为 16A 的接触器其 2 级能效等级吸持功率为 5.1A，而 1 级能效等级吸持功率仅为 0.5A，相差 4.6A，故此项节能潜力很大。其工作电流等级越高，其差距越大，最大可达 150 倍左右。

**8.4.3** 本条为新增条款，对工程中选用的电动机的效率提出了要求。

**8.4.4** 本条为新增条款，对旋转设备采用的电动机提出的要求，本条是对风机整套设备的效率提出了要求。

**8.4.5** 本条为新增条款。水泵装置判定条件与其他设备有所不同，为提高标准的操作性，故依据其能效标准根据其流量提出了相应要求。

**8.4.6** 本条为原有条文。

**8.4.7** 本条为新增条款。本条给出了电梯节能的具体措施，目的提高标准的可操作性。

**8.4.8** 本条是对全装修设计提出的新增条款。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。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)

**8.4.9** 本条为新增条款。智能家居控制系统业已不断的普及，本条

仅针对其中节能相关的控制内容提出了要求，利用此系统达到住宅套内节能的目的。

**8.4.10** 本条为新增条款。通过构建建筑设备管理系统的自动监控管理功能，能够有效降低建筑能耗，对风机、水泵、地下车库照明等设备应进行有效监测，对用能数据和运行状态进行采集并记录，并对设备系统按照设计的工艺要求进行自动控制，通过对数据分析，制定适合本居住小区特点的节能措施，以达到不断优化，挖掘节能潜力，确保居住区建成后物业对公共部分用电设备的高效运营管理和有效节能。

## 附录 B 平均传热系数简化计算方法

**B.0.1** 外墙主断面传热系数的修正系数值  $\varphi$  受到保温类型、墙主断面传热系数、以及结构性热桥节点构造等因素的影响。表 B.0.1 中给出了外保温(或夹芯保温)常用的保温做法中,对应不同的外墙平均传热系数值时,墙体主断面传热系数的  $\varphi$  值。

做法选用表中均列出了采用普通窗或凸窗时,不同保温层厚度所能够达到的墙体平均传热系数值。设计中,若凸窗所占外窗总面积的比例达到 30%,墙体平均传热系数值则应按照凸窗一栏选用。

需要特别指出的是:相同的保温类型、墙主断面传热系数,当选用的结构性热桥节点构造不同时, $\varphi$  值的变化非常大。由于结构性热桥节点的构造做法多种多样,墙体中又包含多个结构性热桥,组合后的类型更是数量巨大,难以一一列举。表 B.0.1 的主要目的是方便计算,表中给出的只能是针对一般性的建筑,在选定的节点构造下计算出的  $\varphi$  值。

实际工程中,当需要修正的单元墙体的热桥类型、构造均与表 B.0.1 计算时的选定一致或近似时,可以直接采用表中给出的  $\varphi$  值计算墙体的平均传热系数;当两者差异较大时,需要另行计算。