

DB

新疆维吾尔自治区工程建设标准

JXXXXX—2021

XJJXXX—2021

严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准

Design standard for energy efficiency of
residential buildings in severe cold and cold zones

(征求意见稿)

2021-XX-XX 发布

2021-XX-XX 实施

新疆维吾尔自治区住房和城乡建设厅 发布

目 次

1 总 则.....	1
2 术 语.....	2
3 气候区属和室内热环境计算参数.....	5
4 建筑与围护结构.....	7
4.1 一般规定.....	7
4.2 围护结构热工设计.....	12
4.3 围护结构热工性能的权衡判断.....	22
5 供暖、通风、空气调节和燃气.....	27
5.1 一般规定.....	27
5.2 热源、换热站及管网.....	29
5.3 室内供暖系统.....	33
5.4 通风和空气调节系统.....	34
6 给水排水.....	36
6.1 一般规定.....	36
6.2 建筑给水排水.....	36
6.3 生活热水.....	37
7 电气.....	40
7.1 一般规定.....	40
7.2 电能计量与管理.....	40
7.3 用电设施.....	41
附录 A 居住建筑节能设计专篇.....	42
附录 B 平均传热系数简化计算方法.....	49
附录 C 地面传热系数计算.....	50
附录 D 建筑遮阳系数的简化计算.....	53
附录 E 关于面积和体积的计算.....	57
附录 F 常用建筑材料的热工计算参数.....	59
本标准用词说明.....	61
引用标准名录.....	62
附：条文说明	

1 总 则

1.0.1 为贯彻国家有关节约能源、保护环境法律、法规和政策，改善严寒和寒冷地区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，根据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018，结合自治区地处严寒和寒冷地区的实际情况，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于严寒和寒冷地区新建、扩建和改建居住建筑节能设计的下列范围：

1 住宅、集体宿舍、住宅式公寓、商住楼的住宅部分、养老院的居住用房、托儿所（含日托）、幼儿园（含日托）等以供暖能耗为主的居住建筑的节能设计；

2 住宅小区或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。

1.0.3 自治区居住建筑必须按本标准进行节能设计，建筑节能应以保证生活所必须的室内环境质量和使用功能为前提，以降低建筑本身能源需求和建筑的能源消耗量为目标，并通过建筑热工设计，严格控制建筑物供暖期供暖能耗；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；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 严寒和寒冷地区居住建筑的节能设计，除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 采暖度日数 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，得到一年的采暖度日数。

2.0.2 空调度日数 cooling degree day based on 26°C

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

2.0.3 计算采暖期天数 heating period for calculation

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

2.0.4 计算采暖期室外平均温度 mean outdoor temperature during heating period

计算采暖期室外日平均温度的算术平均值。

2.0.5 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。

2.0.6 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。

2.0.7 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。

2.0.8 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。

2.0.9 建筑遮阳系数 shading coefficient of building element

在照射时间内，同一窗口（或透光围护结构部件外表面）在有建筑外遮阳和没有建筑外遮阳的两种情况下，接收到的两个不同太阳辐射量的比值。

2.0.10 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。

2.0.11 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性能要求时，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。

2.0.12 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。

2.0.13 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。

2.0.14 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。

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

设计工况下, 供暖热源兼作冷源的冷热水系统循环水泵总功耗 (kW) 与设计冷(热)负荷 (kW) 的比值。

2.0.16 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。

2.0.17 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等全部安装到位, 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。

3 气候区属和室内热环境计算参数

3.0.1 严寒和寒冷地区城市的气候区属应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的规定，依据不同的采暖度日数（HDD18）和空调度日数（CDD26）范围，我区分为严寒和寒冷 2 个一级区，严寒地区分为 3 个二级区（1A、1B、1C 区），寒冷地区分区 2 个二级区（2A、2B 区），区划指标见表 3.0.1。

表 3.0.1 严寒和寒冷地区居住建筑节能设计气候区属指标

一级区划名称	二级区划名称	分区依据
严寒地区 (1 区)	严寒 (1A) 区	$6000 \leq \text{HDD}18$
	严寒 (1B) 区	$5000 \leq \text{HDD}18 < 6000$
	严寒 (1C) 区	$3800 \leq \text{HDD}18 < 5000$
寒冷地区 (2 区)	寒冷 (2A) 区	$2000 \leq \text{HDD}18 < 3800$ CDD26 ≤ 90
	寒冷 (2B) 区	$2000 \leq \text{HDD}18 < 3800$ CDD26 > 90

3.0.2 根据自治区各城市的地域位置和气候特点，本标准按北疆片区、南疆片区和东疆片区分别进行节能设计，各片区所属各城市的气候分区区属见表 3.0.2。

表 3.0.2 自治区北疆片区、南疆片区、东疆片区各城市的气候分区区属表

片区	城市名称	气候分区
北疆 片区	青河县	严寒地区 (1A 区)
	和布克赛尔县、阿勒泰市、布尔津县、福海县、富蕴县、吉木乃县、昭苏县、温泉县、北屯*	严寒地区 (1B 区)
	乌鲁木齐市、克拉玛依市、石河子市、昌吉市、奇台县、阜康市、呼图壁县、玛纳斯县、吉木萨尔县、木垒县、塔城市、乌苏市、额敏县、沙湾县、托里县、裕民县、哈巴河县、奎屯市、尼勒克县、特克斯县、博乐市、阿拉山口市、精河县、五家渠市*、双河市*、胡杨市*	严寒地区 (1C 区)
	伊宁市、察布查尔县、霍尔果斯、巩留县、霍城县、新源县、可克达拉市*	寒冷地区 (2A 区)

续表 3.0.2

片区	城市名称	气候分区
南疆 片区	喀什库尔干县	严寒地区 (1B 区)
	和硕县、拜城县、阿合奇县、乌洽县	严寒地区 (1C 区)
	焉耆县、和静县、且末县、尉犁县、博湖县、阿克苏市、阿瓦提县、柯坪县、库车市、沙雅县、温宿县、乌什县、新和县、阿克陶县、喀什市、疏附县、疏勒县、巴楚县、伽师县、麦盖提县、莎车县、叶城县、英吉沙县、岳普湖县、泽普县、和田市、策勒县、洛普县、民丰县、墨玉县、皮山县、于田县、阿拉尔市*、图木舒克市*、昆玉市*	寒冷地区 (2A 区)
	库尔勒市、轮台县、若羌县、阿图什市、铁门关市*	寒冷地区 (2B 区)
	哈密市伊州区	寒冷地区 (2B 区)
东疆 片区	哈密市伊州区	寒冷地区 (2B 区)
	巴里坤县、伊吾县	严寒地区 (1B 区)
	吐鲁番市高昌区、鄯善县、托克逊县	寒冷地区 (2B 区)

注：城市右上角带“★”者为兵团所属城市。

3.0.3 室内热环境计算参数的选取应符合下列规定：

- 1 冬季供暖室内计算温度应取 18℃；
- 2 冬季供暖计算换气次数应取 0.5h⁻¹；

4 建筑与围护结构

4.1 一般规定

4.1.1 建筑群整体规划应减轻热岛效应；建筑规划、功能布局和场地设计应有利于天然采光、冬季太阳得热、自然通风和缩短能源供应输送距离。当具备可再生能源利用条件时，应统筹规划为可再生能源利用创造条件。

4.1.2 建筑节能应遵循被动节能措施优先的原则，充分利用天然采光、自然通风，通过改善围护结构保温隔热性能，提高建筑设备及系统的能源利用效率，降低建筑的用能需求。

4.1.3 建筑群的总体布置，单体建筑的平面、立面设计及门窗的设置，应考虑冬季利用日照并避开冬季主导风向，严寒地区（1A、1B、1C区）和寒冷地区（2A区）建筑的出入口应考虑冬季防风设计，寒冷地区（2B区）应考虑夏季通风。

自治区北疆片区、南疆片区、东疆片区所属各城市供暖期主导风向见表 4.1.3-1~表 4.1.3-4。

表 4.1.3-1 北疆片区各城市供暖期主导风向

序号	气候分区	城市名称	供暖期主导风向	序号	气候分区	城市名称	供暖期主导风向
直属市				伊犁哈萨克自治州			
1	1C	乌鲁木齐市	北、东北	25	2A	伊宁市	东北东
2	1C	克拉玛依市	东北东、西北、东	26	1C	奎屯市	南
3	1C	石河子市	西、南、东北	27	2A	霍尔果斯市	北、东北
		昌吉州		28	2A	察布查尔县	东
4	1C	昌吉市	西南	29	2A	巩留县	东
5	1C	阜康市	西	30	2A	霍城县	东北东
6	1C	呼图壁县	西南	31	1C	尼勒克县	东北东
7	1C	吉木萨尔县	西北西、西北、西	32	1C	特克斯县	东南
8	1C	玛纳斯县	西南、南南西、西	33	2A	新源县	东南东
9	1C	奇台县	南南东	34	1B	昭苏县	东
10	1C	木垒县	南、南南西	博尔塔拉蒙古自治州			

塔城地区				35	1C	博乐市	西北西
11	1C	塔城市	北	36	1C	阿拉山口市	西北西
12	1C	乌苏市	南	37	1C	精河县	南
13	1C	额敏县	东北东	38	1B	温泉县	东、西
14	1B	和布克赛尔县	西	兵团所属城市			
15	1C	沙湾县	南南北	39	1B	北屯市	西北
16	1C	托里县	南	40	1C	五家渠市	西南
17	1C	裕民县	西	41	1C	双河市	西北西
阿勒泰地区				42	2A	可克达拉市	南
18	1B	阿勒泰市	东北、东东北	43	1C	胡杨市	
19	1B	布尔津县	东南东、东南				
20	1B	福海县	东南				
21	1B	富蕴县	西、西北西				
22	1C	哈巴河县	东				
23	1B	吉木乃县	南、南南西				
24	1A	青河县	东北、西、西北				

表 4.1.3-2 新疆片区各城市供暖期主导风向

序号	气候分区	城市名称	供暖期主导风向	序号	气候分区	城市名称	供暖期主导风向
巴音郭楞蒙古自治州				喀什地区			
1	2B	库尔勒市	东北东	23	2A	喀什市	西北、西北西
2	2A	焉耆县	西南	24	2A	疏附县	西北、西北西
3	2A	和静县	北、东南	25	2A	疏勒县	西北、西北西
4	2A	博湖县	西南	26	2A	巴楚县	东北
5	1C	和硕县	东北东、东	27	2A	伽师县	东
6	2B	轮台县	东北、西南	28	2A	麦盖提县	东北东
7	2A	且末县	东北、东北东	29	2A	莎车县	西北
8	2B	若羌县	东北、西南、西	30	1B	塔什库尔干县	西北
9	2A	尉犁县	西南、东、西北	31	2A	叶城县	南南西
阿克苏地区				32	2A	英吉沙县	北
10	2A	阿克苏市	北、北西北	33	2A	岳普湖县	东、东北
11	2A	库车县	北	34	2A	泽普县	西北
12	2A	阿瓦提县	北、东北	和田地区			
13	1C	拜城县	东南	35	2A	和田市	西南
14	2A	柯坪县	东、东北、西南	36	2A	策勒县	西南西
15	2A	沙雅县	东北	37	2A	洛浦县	西北、西北、西

16	2A	温宿县	西、西南、东	38	2A	民丰县	东北
17	2A	乌什县	东北、西	39	2A	墨玉县	西、西北
18	2A	新和县	东、东北东、西南	40	2A	皮山县	西北、西南、东
克孜勒苏克尔克孜自治州				41	2A	于田县	西北、东北
19	2A	阿图什市	西、东、东北	兵团所属市			
20	2B	阿克陶县	西、西南西	42	2A	阿拉尔市	东北
21	1C	阿合奇县	西南西	43	2A	图木舒克市	北、东北
22	1C	乌恰县	西、东南	44	2B	铁门关市	东北东
				45	2A	昆玉市	西南

表 4.1.3-3 东疆片区各城市供暖期主导风向

序号	气候分区	城市名称	供暖期主导风向	序号	气候分区	城市名称	供暖期主导风向
哈密市				吐鲁番市			
1	2B	哈密市伊州区	东北	4	2B	吐鲁番市高昌区	东、东南
2	1B	巴里坤县	西	5	2B	鄯善县	东、东北东
3	1B	伊吾县	西、东北东	6	2B	托克逊县	西

4.1.4 建筑物的朝向和布置宜满足下列要求：

- 1 宜采用南北朝向或接近南北朝向；
- 2 主要房间宜避开供暖期主导风向；
- 3 建筑物不宜设有三面外墙的房间；
- 4 一个房间不宜在不同方向的墙面上设置两个或更多的窗；
- 5 当建筑处于不利朝向时，应采取补偿措施。

4.1.5 严寒和寒冷地区居住建筑设计应严格控制体形系数，的体形系数不应大于表 4.1.5 规定的限值。当体形系数大于表 4.1.5 规定的限值时，必须按本标准第 4.3 节的规定进行围护结构热工性能的权衡判断。

表 4.1.5 体形系数限值

气候区	建筑层数	
	≤3 层	≥4 层

严寒地区（1区）	0.55	0.30
寒冷地区（2区）	0.57	0.33

注：计算体型系数时，建筑物与室外大气接触的外表面积 F_0 和其所包围的建筑体积 V_0 ，应按本标准附录 E.0.2、E.0.3 计算确定。

4.1.6 普通住宅的层高宜为 2.8m，采用地板辐射供暖的住宅层高宜为 2.9m 或 3.0m。

4.1.7 严寒和寒冷地区居住建筑设计应严格控制窗墙面积比，窗墙面积比不应大于表 4.1.7 规定的限值。当窗墙面积比大于表 4.1.7 规定的限值时，必须按本标准第 4.3 节的规定进行围护结构热工性能的权衡判断。

表 4.1.7 窗墙面积比限值

朝 向	窗墙面积比	
	严寒地区（1区）	寒冷地区（2区）
北	0.25	0.30
东、西	0.30	0.35
南	0.45	0.50

注：1 敞开式阳台的阳台门上部透光部分应计入窗户面积，下部不透明部分不应计入窗户面积。

2 表中的窗墙面积比应按开间计算。表中的“北”代表从北偏东小于 60° 至北偏西小于 60° 的范围；“东、西”代表从东或西偏北小于等于 30° 至偏南小于 60° 的范围；“南”代表从南偏东小于等于 30° 至偏西小于等于 30° 的范围。如图 1 所示

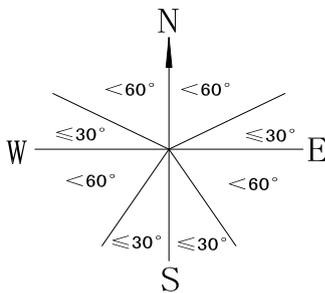


图 1 朝向范围

3 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 1.5 m 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 1.5 m 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。

4.1.8 工程设计时外窗的传热系数应根据不同朝向的最不利窗墙面积比最大值取值。

4.1.9 窗墙面积比应按下列要求进行计算：

1 敞开式阳台的阳台门上部透明部分应计入窗户面积，下部不透明部分不计入窗户面积。

2 各朝向的窗墙面积比应按开间计算，即为朝向最不利窗墙面积比。

3 凸窗的窗面积按窗洞口面积计算。

4 计算各朝向的最不利窗墙面积比时，主要为客厅、卧室、书房、餐厅等功能空间。

4.1.10 严寒地区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，寒冷地区不应大于 0.15。

4.1.11 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。

4.1.12 严寒地区的楼梯间应供暖，寒冷地区的楼梯间宜供暖，设置供暖的楼梯间的外墙和外窗的热工性能应满足本标准要求。非供暖、楼梯间的外墙和外窗应采取保温措施。

4.1.13 地下车库等公共空间，宜设置导光管等天然采光设施。

4.1.14 采光装置应符合下列规定：

1 采光窗的透光折减系数 T_r 应大于 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。

4.1.15 有采光要求的主要功能房间，室内各表面的加权平均反射比不应低于 0.40。

4.1.16 采用户式空气源热泵供暖（冷）设备时，室外机安装位置应符合下列规定：

1 室外机进气、排气应在不同朝向，且应气流畅通；

2 室外机周边应有足够的维护、清扫空间；

3 室外机应有防积雪措施；

4 室外机融霜水应有组织排放。

4.1.17 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、同步验收。

4.1.18 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专篇，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。

4.1.19 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。

4.1.20 安装太阳能热水系统装置的住宅屋顶设计应符合本标准第 6.3.9 条、6.3.11 条的规定。

4.1.21 建筑用能系统应设置能量计量装置，可再生能源应用系统应设置可再生能源及常规能源分项计量装置。

4.1.22 当工程设计变更时，建筑节能性能不得降低。

4.2 围护结构热工设计

4.2.1 根据建筑物所处城市的气候分区区属不同，建筑外围护结构及内围护结构的传热系数不应大于表 4.2.1-1~表 4.2.1-5 规定的限值，周边地面和地下室外墙的保温材料层热阻不应小于表 4.2.1-1~表 4.2.1-5 规定的限值。当建筑外围护结构及内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 4.3 节的规定进行围护结构热工性能的权衡判断。

表 4.2.1-1 严寒 A 区（1A 区）围护结构热工性能参数限值

围护结构部位		传热系数 $K[W/(m^2 \cdot K)]$	
		≤3 层建筑	≥4 层的建筑
外	屋 面	0.15	0.15

	外 墙	0.25		0.35	
	架空楼板	0.15		0.20	
	外挑楼板	0.25		0.35	
	单元外门	2.0		2.0	
	出屋面（含露台）的外门	2.0		2.0	
	变形缝墙（两侧墙内保温）	0.45		0.45	
内 围 护 结 构	阳台门下部门芯板	1.2		1.2	
	非供暖地下室顶板(上部为供暖房间时)	0.35		0.40	
	分隔供暖与非供暖空间的隔墙、楼板	1.2		1.2	
	分隔供暖与非供暖空间的户门	1.5		1.5	
	分隔供暖设计温度温差大于 5℃的隔墙	1.5		1.5	
外 窗	窗墙面积比（朝向最不利窗墙面积比）	普通窗	凸窗	普通窗	凸窗
	窗墙面积比 ≤ 0.2	1.5	1.4	1.7	1.4
	$0.2 < \text{窗墙面积比} \leq 0.3$	1.4	1.3	1.5	1.3
	$0.3 < \text{窗墙面积比} \leq 0.4$	1.3	1.2	1.4	1.2
	$0.4 < \text{窗墙面积比} \leq 0.45$	1.2	1.1	1.3	1.1
	屋面天窗	1.4		1.4	
围护结构部位		保温材料层热阻 $R [(\text{m}^2 \cdot \text{K}) / \text{W}]$			
周边地面		2.0		2.0	
地下室外墙（与土壤接触的外墙）		2.0		2.0	

- 注：1. 坡屋面与水平面的夹角大于等于 45° 按外墙计，小于 45° 按屋面计；
2. 周边地面和地下室外墙的保温材料层不包括土壤和混凝土地面；
3. 住宅首层供暖房间与室外直接接触的外门应按阳台门计；
4. 当变形缝内沿高度方向填满保温材料，且缝两边水平方向及顶面填充深度均不小于 1000mm 时，可认为达到限值要求。

表 4.2.1-2 严寒 B 区（1B 区）围护结构热工性能参数限值

围护结构部位		传热系数 $K [\text{W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})]$	
		≤ 3 层建筑	≥ 4 层的建筑
外	屋 面	0.15	0.15

	外 墙	0.25		0.35	
	架空楼板	0.15		0.20	
	外挑楼板	0.25		0.35	
	单元外门	2.0		2.0	
	出屋面（含露台）的外门	2.0		2.0	
	变形缝墙（两侧墙内保温）	0.45		0.45	
内 围 护 结 构	阳台门下部门芯板	1.2		1.2	
	非供暖地下室顶板(上部为供暖房间时)	0.35		0.40	
	分隔供暖与非供暖空间的隔墙、楼板	1.2		1.2	
	分隔供暖与非供暖空间的户门	1.5		1.5	
	分隔供暖设计温度温差大于 5℃的隔墙	1.5		1.5	
外 窗	窗墙面积比（朝向最不利窗墙面积比）	普通窗	凸窗	普通窗	凸窗
	窗墙面积比 ≤ 0.2	1.5	1.4	1.7	1.4
	$0.2 < \text{窗墙面积比} \leq 0.3$	1.4	1.3	1.5	1.3
	$0.3 < \text{窗墙面积比} \leq 0.4$	1.3	1.2	1.4	1.2
	$0.4 < \text{窗墙面积比} \leq 0.45$	1.2	1.1	1.3	1.1
	屋面天窗	1.4		1.4	
围护结构部位		保温材料层热阻 $R [(\text{m}^2 \cdot \text{K}) / \text{W}]$			
周边地面		1.8		1.8	
地下室外墙（与土壤接触的外墙）		2.0		2.0	

- 注：1. 坡屋面与水平面的夹角大于等于 45° 按外墙计，小于 45° 按屋面计；
2. 周边地面和地下室外墙的保温材料层不包括土壤和混凝土地面；
3. 住宅首层供暖房间与室外直接接触的外门应按阳台门计；
4. 当变形缝内沿高度方向填满保温材料，且缝两边水平方向及顶面填充深度均不小于 1000mm 时，可认为达到限值要求。

表 4.2.1-3 严寒 C 区（1C 区）围护结构热工性能参数限值

围护结构部位		传热系数 $K [\text{W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})]$	
		≤ 3 层建筑	≥ 4 层的建筑
外	屋 面	0.20	0.20

	外 墙	0.30		0.40	
	架空楼板	0.20		0.25	
	外挑楼板	0.30		0.40	
	单元外门	2.5		2.5	
	出屋面（含露台）的外门	2.5		2.5	
	变形缝墙（两侧墙内保温）	0.5		0.5	
内 围 护 结 构	阳台门下部门芯板	1.2		1.2	
	非供暖地下室顶板(上部为供暖房间时)	0.40		0.45	
	分隔供暖与非供暖空间的隔墙、楼板	1.5		1.5	
	分隔供暖与非供暖空间的户门	1.5		1.5	
	分隔供暖设计温度温差大于 5℃的隔墙	1.5		1.5	
外 窗	窗墙面积比（朝向最不利窗墙面积比）	普通窗	凸窗	普通窗	凸窗
	窗墙面积比 ≤ 0.2	1.6	1.4	1.8	1.5
	$0.2 < \text{窗墙面积比} \leq 0.3$	1.5	1.3	1.6	1.4
	$0.3 < \text{窗墙面积比} \leq 0.4$	1.4	1.2	1.5	1.3
	$0.4 < \text{窗墙面积比} \leq 0.45$	1.3	1.1	1.4	1.2
	屋面透明部分	1.6		1.6	
围护结构部位	保温材料层热阻 $R [(\text{m}^2 \cdot \text{K}) / \text{W}]$				
周边地面	1.8		1.8		
地下室外墙（与土壤接触的外墙）	2.0		2.0		

- 注：1. 坡屋面与水平面的夹角大于等于 45° 按外墙计，小于 45° 按屋面计；
2. 周边地面和地下室外墙的保温材料层不包括土壤和混凝土地面；
3. 住宅首层供暖房间与室外直接接触的外门应按阳台门计；
4. 当变形缝内沿高度方向填满保温材料，且缝两边水平方向及顶面填充深度均不小于 1000mm 时，可认为达到限值要求。

表 4.2.1-4 寒冷 A 区（2A 区）围护结构热工性能参数限值

围护结构部位		传热系数 $K [\text{W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})]$	
		≤ 3 层建筑	≥ 4 层的建筑
外	屋 面	0.25	0.25

	外 墙	0.35	0.45		
	架空楼板	0.25	0.30		
	外挑楼板	0.35	0.45		
	单元外门	2.5	2.5		
	出屋面（含露台）的外门	2.5	2.5		
	变形缝墙（两侧墙内保温）	0.55	0.55		
内 围 护 结 构	阳台门下部门芯板	1.5	1.5		
	非供暖地下室顶板(上部为供暖房间时)	0.45	0.50		
	分隔供暖与非供暖空间的隔墙、楼板	1.5	1.5		
	分隔供暖与非供暖空间的户门	1.5	1.5		
	分隔供暖设计温度温差大于 5K 的隔墙、 楼板	1.5	1.5		
外 窗	窗墙面积比（朝向最不利窗墙面积比）	普通窗	凸窗	普通窗	凸窗
	窗墙面积比 ≤ 0.2	2.0	1.7	2.2	1.8
	$0.2 < \text{窗墙面积比} \leq 0.3$	1.8	1.5	2.0	1.7
	$0.3 < \text{窗墙面积比} \leq 0.4$	1.5	1.3	1.8	1.5
	$0.4 < \text{窗墙面积比} \leq 0.45$	1.4	1.2	1.5	1.3
	屋面天窗	1.8		1.8	
围护结构部位		保温材料层热阻 $R [(m^2 \cdot K) / W]$			
周边地面		1.6		1.6	
地下室外墙（与土壤接触的外墙）		1.8		1.8	

注：1. 坡屋面与水平面的夹角大于等于 45° 按外墙计，小于 45° 按屋面计；

2. 周边地面和地下室外墙的保温材料层不包括土壤和混凝土地面；

3. 住宅首层供暖房间与室外直接接触的外门应按阳台门计；

4. 当变形缝内沿高度方向填满保温材料，且缝两边水平方向及顶面填充深度均不小于 1000mm 时，可认为达到限值要求。

表 4.2.1-5 寒冷 B 区（2B 区）围护结构热工性能参数限值

围护结构部位		传热系数 $K [W / (m^2 \cdot K)]$	
		≤ 3 层建筑	≥ 4 层的建筑
外	屋 面	0.25	0.30

	外 墙	0.35		0.45	
	架空楼板	0.25		0.30	
	外挑楼板	0.35		0.45	
	单元外门	2.5		2.5	
	出屋面（含露台）的外门	2.5		2.5	
	变形缝墙（两侧墙内保温）	0.55		0.55	
内 围 护 结 构	阳台门下部门芯板	1.5		1.5	
	非供暖地下室顶板(上部为供暖房间时)	0.45		0.50	
	分隔供暖与非供暖空间的隔墙、楼板	1.5		1.5	
	分隔供暖与非供暖空间的户门	1.5		1.5	
	分隔供暖设计温度温差大于 5℃的隔墙	1.5		1.5	
外 窗	窗墙面积比（朝向最不利窗墙面积比）	普通窗	凸窗	普通窗	凸窗
	窗墙面积比 ≤ 0.2	2.0	1.7	2.2	1.8
	$0.2 < \text{窗墙面积比} \leq 0.3$	1.8	1.5	2.0	1.7
	$0.3 < \text{窗墙面积比} \leq 0.4$	1.5	1.3	1.8	1.5
	$0.4 < \text{窗墙面积比} \leq 0.45$	1.4	1.2	1.5	1.3
	屋面天窗	1.8		1.8	
围护结构部位	保温材料层热阻R[(m ² ·K) / W]				
周边地面	1.5		1.5		
地下室外墙（与土壤接触的外墙）	1.6		1.6		

- 注：1. 坡屋面与水平面的夹角大于等于 45° 按外墙计，小于 45° 按屋面计；
2. 周边地面和地下室外墙的保温材料层不包括土壤和混凝土地面；
3. 住宅首层供暖房间与室外直接接触的外门应按阳台门计；
4. 当变形缝内沿高度方向填满保温材料，且缝两边水平方向及顶面填充深度均不小于 1000mm 时，可认为达到限值要求。

4.2.2 寒冷 B 区(2B 区)夏季外窗太阳得热系数不应大于表 4.2.2 规定的限值，夏季天窗的太阳得热系数不应大于 0.45。

表 4.2.2 寒冷(B)区(2B区)夏季外窗太阳得热系数的限值

外窗的窗墙面积比	夏季太阳得热系数（东、西向）
$20\% < \text{窗墙面积比} \leq 30\%$	——

30% < 窗墙面积比 ≤ 40%	0.55
40% < 窗墙面积比 ≤ 50%	0.50

4.2.3 围护结构热工性能参数计算应符合下列规定：

1 外墙和屋面的传热系数是指考虑了热桥影响后计算得到的平均传热系数，平均传热系数的计算应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 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；

4.2.4 建筑外窗宜设置遮阳设施。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）的遮阳设施应为展开或关闭后，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 寒冷 B 区建筑的南向外窗（包括阳台的透光部分）宜设置水平遮阳。东、西向的外窗宜设置活动遮阳。当设置了展开或关闭后可以全部遮蔽窗户的活动式外遮阳时，应认定满足本标准第 4.2.2 条对外窗太阳得热系数的要求。

4 有建筑遮阳时，寒冷 B 区外窗和天窗应考虑遮阳的作用，透光围护结构太阳得热系数与夏季建筑遮阳系数的乘积应满足本标准第 4.2.2 条的要求；建筑遮阳系数应按本标准附录 D 的规定计算。

5 外遮阳装置的结构和机电设计、施工安装、工程验收应执行现行国家行业标准《建筑遮阳工程技术规范》JGJ 237-2011 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。

4.2.5 建筑外窗的设计应符合下列规定：

1 居住建筑节能设计应选用木窗、塑料窗、铝木复合门窗、铝塑复合门窗、钢塑复合门窗和断桥铝合金门窗等保温性能好的

外门窗：

2 外门的玻璃系统应采用中空玻璃，Low-E 中空玻璃、充惰性气体 Low-E 中空玻璃等保温性能良好的玻璃；

3 玻璃厚度不应小于 5mm，中空气体间层的厚度不应小于 9mm；

4 中空玻璃应采用“暖边”中空玻璃间隔条；

5 窗的安装采用金属附框时，应对附框进行保温处理，确保附框内表面温度高于房间空气露点温度。

4.2.6 严寒和寒冷地区居住建筑不宜设置凸窗。当设置凸窗时应符合下列规定：

1 严寒地区除南向外不应设置凸窗，北向严禁设置凸窗；寒冷地区除南向外北向不应设置凸窗，东、西朝向不宜设置凸窗；

2 当设置凸窗时，凸窗凸出（从外墙外表面至凸窗外表面）不应大于 400mm；

3 凸窗的传热系数限值应比普通窗降低 15%，且不透光的顶部、底部、侧面的传热系数不应大于外墙的传热系数；

4 当计算窗墙面积比时，凸窗的窗面积应按窗洞口面积计算。

4.2.7 外窗、敞开式阳台门及楼栋外门应具有良好的密闭性能。气密性等级依据国家标准《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T 31433-2015 规定外窗及敞开式阳台门不应低于 7 级，楼栋外门不应低于 4 级。检测方法应符合《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 7106-2019 的规定。

4.2.8 封闭式阳台的保温应符合下列规定：

1 阳台和直接连通的房间之间应设置隔墙和门、窗；

2 当阳台和直接连通的房间之间不设置隔墙和门、窗时，应将阳台作为所连通房间的一部分。阳台与室外空气接触的外围护结构的热工性能应符合本标准第 4.2.1 条和第 4.2.6 条的规定，阳

台的窗墙面积比应符合本标准第 4.1.5 条的规定。

3 当阳台和直接连通的房间之间设置隔墙和门、窗，且所设隔墙、门、窗的热工性能符合本标准第 4.2.1 条和第 4.2.6 条的规定，窗墙面积比符合本标准表 4.1.5 的规定时，可不对阳台外表面作特殊热工要求。

4 当阳台和直接连通的房间之间设置隔墙和门、窗，且所设隔墙、门、窗的热工性能不符合本标准第 4.2.1 条和第 4.2.6 条的规定时，阳台与室外空气接触的墙板、顶板、地板的传热系数不应大于本标准第 4.2.1 条中所列限值的 120%，严寒地区阳台窗的传热系数不应大于 $1.8 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ，寒冷地区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 4.1.5 的限值。当阳台的面宽小于直接连通房间的开间宽度时，可按房间的开间计算隔墙的窗墙面积比。

4.2.9 每套住宅的自然通风开口面积不应小于地面面积的 5%，且住宅的卧室、起居室（厅）、厨房应有自然通风。

4.2.10 居住建筑采用自然通风的房间的外窗实际可开启面积与所在房间地板面积的比例应满足：卧室、起居室（厅）、明卫生间不小于 1/20；厨房不小于 1/10，且不得小于 0.60m^2 。

4.2.11 对装配式混凝土建筑的建筑节能和热工设计应符合下列要求：

1 预制混凝土外墙板的保温构造需结合当地材料、气候条件等综合考虑，合理选用保温构造形式及保温材料，外墙板宜与保温材料一体化预制；

2 装配式混凝土建筑的外围护墙应采用复合保温外墙构造以满足墙体的保温、隔热要求。采用予制夹芯保温外墙板时应采取构造措施避免热桥。

3 预制混凝土外墙板与相邻构件相连处，应保持外墙整体保

温的连续性，且保证墙体与门窗框间的密闭性。

4.2.12 当建筑采用松散多孔及吸潮类保温材料的多层复合围护结构，应在水蒸气分压高的一侧设置隔汽层。对于有采暖、空调功能的建筑，应按采暖建筑围护结构设置隔汽层。

对于卷材防水屋面或松散多孔保温材料的金属夹芯围护结构，应有与室外空气相通的排湿措施。

4.2.13 围护结构的保温体系选择和细部构造设计：

1 围护结构应首先选择外保温体系。

2 外墙和屋顶采用外保温体系时，应对下列部位进行详细构造设计：

1) 当建筑的外围护结构为混凝土墙体时，应采用界面砂浆对基层墙体进行处理；

2) 当建筑的外围护结构为烧结砖、加气混凝土砌块、轻骨料混凝土空心砌块等材料时，应采用预拌砂浆对基层墙体进行找平，找平层不得脱落、空鼓、裂缝。若基层墙体有施工孔洞、架眼等残缺部分应填补平整；

3) 外墙主体结构部件，如：梁、柱、圈梁、门窗洞口、过梁等均应加强保温措施；

4) 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，如：女儿墙、阳台、雨篷、外挑不采暖阳台、空调室外机搁板、附壁柱、装饰线、顶层烟道、气道和各种出屋面管道等均应采取隔断热桥和保温措施。

3 外墙采用外保温时，外窗（门）宜靠外墙主体部分的外侧设置，否则外窗（门）洞口外侧四周墙面应进行保温处理，并应保证窗（门）洞口室内部分的侧墙面的内表面温度不低于室内空气设计温、湿度条件下的露点温度，减小附加热损失。

- 4 外窗（门）框与墙体之间的缝隙，应采用高效保温材料填堵，如硬泡聚氨酯发泡剂等软质保温材料填堵，不得采用普通水泥砂浆补缝；门窗四周与抹灰之间的缝隙，应采用保温材料和嵌缝密封膏密封。
- 5 当外窗（门）的安装采用金属附框时，应对附框进行保温处理。
- 6 外墙与屋面的热桥部位均应进行保温处理，并应保证热桥部位的内表面温度不低于室内空气设计温、湿度条件下的露点温度，减小附加热损失。
- 7 建筑外墙、柱、梁、楼板及设置防火隔离带处的热阻不得小于外墙保温系统热阻的 50%。
- 8 应对外窗（门）框周边、穿墙管线和洞口进行有效封堵。应对装配式建筑的构件连接处进行密封处理。
- 9 阳台门下部门芯板，应采用高效保温材料进行保温处理，使其达到表 4.2.1 中传热系数限值要求。
- 10 当设置凸窗时，凸窗不透明的顶部、底部、侧面应选用高效保温材料，合理控制外保温层厚度，并采取安全可靠的构造措施。
- 11 变形缝两侧的墙应采取保温措施，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。变形缝外侧应封闭，变形缝内应填充不燃保温材料，保温层应交圈，且应沿高度方向填满，缝两边水平方向及顶部填充深度均不应小于 1000mm；当采用在缝两侧墙做内保温时，每一侧内保温墙体的传热系数不应大于表 4.2.1 中的限值。
- 12 建筑围护结构外保温应严密交圈，确保建筑外保温整体的保温性能。
- 13 地下室外墙应根据地下室不同用途，采取合理的保温措施。

4.3 围护结构热工性能的权衡判断

4.3.1 进行建筑围护结构节能设计时，应优先采用设计建筑的体形系数、窗墙面积比、围护结构热工性能参数全部符合本标准，直接判定为节能建筑设计的方法；无法满足上述要求时，可以采用围护结构热工性能权衡判断的方法。

4.3.2 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。

4.3.3 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 4.3.3-1 的限值；

表 4.3.3-1 窗墙面积比最大值

朝 向	严寒地区（1区）	寒冷地区（2区）
北	0.35	0.40
东、西	0.40	0.45
南	0.55	0.60

- 2 屋面、地面、地下室外墙的热工性能应满足本标准第 4.2.1 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 4.3.3-2 的限值。

表 4.3.3-2 外墙、架空楼板、外挑楼板和外窗传热系数 K 最大值

热工区划	外墙 K [W/(m ² ·K)]	架空楼板 K [W/(m ² ·K)]	外挑楼板 K [W/(m ² ·K)]	外窗 K [W/(m ² ·K)]
严寒 A 区(1A 区)	0.40	0.25	0.40	1.7
严寒 B 区(1B 区)	0.40	0.25	0.40	1.7
严寒 C 区(1C 区)	0.50	0.35	0.50	1.8
寒冷 A 区(2A 区)	0.55	0.40	0.55	2.0
寒冷 B 区(2B 区)	0.55	0.40	0.55	2.0

4.3.4 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 4.1.3 条、

条 4.1.5 条、第 4.2.1 条规定的参数，参照建筑应按本标准规定取值；参照建筑的其他参数应与设计建筑一致。

4.3.5 建筑物供暖能耗的计算应符合以下基本规定：

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；

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。

4.3.6 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 个以上建筑空间。

4.3.7 主要计算参数的设置应符合以下规定：

1 室内计算温度： 18°C ；

2 换气次数： 0.5h^{-1} ；

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 4.3.7-1~表 4.3.7-3 的规定；

表 4.3.7-1 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	1.0	1.0	0.5	0.5	0.0	0.0
起居室	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	1.0	1.0
厨房	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0
卫生间	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.1	0.1	0.1
辅助房间	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	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	0.0	0.0	0.5	1.0
起居室	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5	0.0
厨房	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	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	0.1	0.1	0.5	0.5	0.0
辅助房间	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0

表 4.3.7-2 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	0.0	0.0	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0
起居室	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.0	0.0	0.0	0.0
厨房	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0
卫生间	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.1	0.1	0.1
辅助房间	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	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	0.0	0.0	1.0	1.0
起居室	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.5	0.0
厨房	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0
卫生间	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.5	0.5	0.0
辅助房间	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0

表 4.3.7-3 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	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	0.0	0.0	0.5	1.0	1.0	0.5
厨房	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	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
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	0.0	0.0	1.0	1.0
起居室	0.5	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	0.5	0.0
厨房	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	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

8 室外计算参数应按照现行行业标准《建筑节能气象参数标准》JGJ/T346 中的典型气象年取值。

9 工程设计时应按本标准的要求编制节能设计专篇，格式详见附录 A。面积和体积的计算详见附录 E；常用建筑材料的热工计算参数详见附录 F。

5 供暖、通风、空气调节和燃气

5.1 一般规定

5.1.1 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。

5.1.2 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。

5.1.3 居住建筑供暖热源应采用高能效、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太阳能、热电联产的低品位余热、空气源热泵、地源热泵等可再生能源建筑应用形式或多能互补的可再生能源复合应用形式；

3 不具备本条第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。

5.1.4 当采用电直接加热设备作为供暖热源时，应按户分散设置或按楼栋集中设置。按户分散设置时，应设置就地或集中温度控制装置；按楼栋集中设置时，应设置满足自动运行的监测控制系统。

5.1.5 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 η ，且应符合表5.1.5的规定。

表 5.1.6 太阳能热利用系统的集热系统效率 η (%)

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

5.1.6 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。

5.1.7 除集中供暖的热源可兼作冷源的情况外，居住建筑不宜设多户共用冷源的集中供冷系统。

5.1.8 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 室内供暖系统根据设备形式和使用条件设置热计量（分摊）装置。

5.1.9 供暖系统应设置自动室温调控装置。

5.1.10 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、设备、阀门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》GB 50189 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。

5.1.11 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 5.1.12 的规定。

表 5.1.12 家用燃气灶具的能效限定值

类 型		热效率 η (%)
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

5.2 热源、换热站及管网

5.2.1 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 5.2.1-1~表 5.2.1-3 的数值。

表 5.2.1-1 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 5.2.1-2 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)	
	$D \leq 10 / Q \leq 7$	$D > 10 / Q > 7$
生物质	锅炉热效率 (%)	
	80	86

表 5.2.1-3 燃煤锅炉名义工况下的热效率 (%)

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)	
		$D \leq 20 / Q \leq 14$	$D > 20 / Q > 14$
		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)锅炉产品		88	88

5.2.2 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 锅炉燃烧器应具有同时自动调节燃气量和燃烧空气量的功能。

5 燃气锅炉应安装烟气余热回收装置，回水温度不大于 40℃ 时，应采用冷凝式锅炉。

5.2.3 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。

5.2.4 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》GB 20665 中 2 级能效的要求。

5.2.5 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 寒冷地区冷热风机组制热性能系数(COP)不应小于 2.0, 热水机组制热性能系数(COP)不应小于 2.2;

2 严寒地区冷热风机组制热性能系数(COP)不宜小于 1.8, 热水机组制热性能系数(COP)不宜小于 2.0。

5.2.6 采用空气源热泵机组供热并需设置电加热辅助热源时, 系统供热季节性能系数 (HSPF) 不应小于 2.0。

5.2.7 换热站宜采用间接连接的一、二次水系统, 且每个换热系统供热量不宜大于 1.4MW; 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℃。

5.2.8 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; 循环水泵性能曲线宜为陡降型; 循环水泵调速控制方式宜根据系统规模和特性确定。

5.2.9 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。

5.2.10 建筑物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的类型, 并应符合下列规定:

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 5.2.11 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。

5.2.11 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《采暖空调用自力式压差控制阀》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 $S=0.3\sim 0.5$ 。

5.2.12 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。循环水泵的耗电输热比应按式(5.2.12-1)计算,并应符合式(5.2.12-2)的要求:

$$EHR=0.003096\sum(G\cdot H/\eta_b)/Q \quad (5.2.12-1)$$

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);

η_b ——每台运行水泵对应的设计工作点效率;

Q——设计热负荷(kW)。

$$EHR\leq A(B+a\sum L)/\Delta T \quad (5.2.12-2)$$

式中: ΔT ——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 5.2.12 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；

ΣL ——室外主干线(包括供回水管)总长度(m)；

a——与 ΣL 有关的计算系数，按如下规定选取或计算：

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

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

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

表 5.2.12 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

5.2.13 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。

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

5.3 室内供暖系统

5.3.1 集中供暖系统应以热水为热媒。

5.3.2 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。

5.3.3 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10℃；

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℃。

5.3.4 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。

5.3.5 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。

5.3.6 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。

5.4 通风和空气调节系统

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

5.4.2 需要设置空气调节系统时，宜优先采用可全年运行的户式蒸发冷却空气调节设备。设备安装应满足现行行业标准《蒸发冷却制冷系统工程技术规程》JGJ 342 的要求。

5.4.3 当采用机械制冷房间空气调节器时，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 和《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。

5.4.4 集中供暖的热源兼作冷源时，供冷（热）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》GB 50189 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。

5.4.5 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。

5.4.6 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；

6 应设置满足自动运行的监测控制系统。设置预热新风的电加热器时，电加热器应与送风机连锁，并应设无风断电、超温断电保护装置；电加热器必须采取接地及剩余电流保护措施。

5.4.7 建筑新风引入口、排风排出口的管道上均应设置与风机连锁关闭的密闭风阀，风阀泄漏率不应大于 0.5%。

6 给水排水

6.1 一般规定

6.1.1 建筑给水排水设计应符合国家现行标准《建筑给水排水设计标准》GB50015、《民用建筑节能设计标准》GB50555、《住宅建筑规范》GB50368以及《住宅设计规范》GB50096等相关标准的规定。

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

6.1.3 应采用节水器材和器具，合理设置计量装置。

6.2 建筑给水排水

6.2.1 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。

6.2.2 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。

6.2.3 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。

6.2.4 变频供水泵组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。给水加压泵的效率不应低于国家现行标准规定的泵节能评价价值。泵组应具有夜间小流量节能供水措

施；其能效应满足5.1.4-2的要求。

6.2.5 水泵房宜设置在建筑物或建筑小区的中心部位，且应设置在独立的房间内，其出入口应从公共通道直接进入；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。

6.2.6 地面以上的污废水应采用重力流直接排入室外管网。地面以下的污废水应采用污水泵提升的方式间接排入室外管网。

6.3 生活热水

6.3.1 居住建筑应设计生活热水供应系统，且宜分散设置，但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。
- 3 当有其它热源可利用时，不应采用直接电加热作为生活热水系统的主体热源。

6.3.2 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。

6.3.3 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。

6.3.4 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5.2.1条的规定。

6.3.5 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6.3.5的规定，并应有保证水质的有效措施。

表 6.3.5 热泵热水机性能系数 (COP) (W/W)

制热量 (kW)	热水机形式		普通型	低温型
H≥10	一次加热式		4.40	3.70
	循环加热	不提供水泵	4.40	3.70
		提供水泵	4.30	3.60

6.3.6 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。

6.3.7 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。

6.3.8 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（6.3.8-1）确定，计算集热器总面积 A_{jz} 应按式（6.3.8-2）确定。

$$F_{wx} = 0.4F_{wt} \quad (6.3.8-1)$$

$$A_{jz} = 2.0 m_z \quad (6.3.8-2)$$

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为 $2m^2/户$ 。

6.3.9 按本标准第6.3.8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。

6.3.10 有其它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。

6.3.11 太阳能热水系统必须与建筑设计和施工统一同步进行。

6.3.12 太阳能热水系统及其规划和建筑设计，应符合国家、自治区和当地有关标准的各项规定。

6.3.13 集中生活热水加热器的设计供水温度不应高于 60°C ，且不应低于 50°C 。

6.3.14 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 热媒入口管应装自动温控装置。

6.3.15 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M确定。室外保温直埋管道不应埋设在冰冻线以上。

6.3.16 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。

6.3.15 有计量要求的水加热、换热站室，应安装计量装置。

7 电气

7.1 一般规定

- 7.1.1 变电所的位置应靠近负荷中心。
- 7.1.2 变压器低压侧应设置集中无功功率补偿装置。100kVA 及以上高压侧的电力用户，低压侧功率因数不宜低于 0.95；其他电力用户，功率因数不宜低于 0.9。
- 7.1.3 变压器等配电设备应采用符合国家现行相关能效标准的节能评价值，并使变压器工作在经济运行范围内。
- 7.1.4 居住建筑电气预埋管不宜直接由室内穿越建筑围护结构引至室外。当必须设置时，预埋管出线后应做好密闭防火和保温处理。
- 7.1.5 电气系统设计应符合本标准外，尚应符合国家和自治区现行有关标准。

7.2 电能计量与管理

- 7.2.1 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。
- 7.2.2 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。
- 7.2.3 建筑冷热源系统循环水泵耗电量宜单独计量。当采用集中冷源或热源时，相关制冷制热机组耗电量应单独计量。
- 7.2.4 采用能耗监测系统的居住小区，可设置专用控制室或与其

他物业管理室合用。

7.3 用电设施

7.3.1 电梯、水泵等大功率用电设备应采取节电控制措施。两台及以上电梯集中排列时，应设置群控措施。电梯应具备无外部召唤且轿厢内一段时间无预制指令时，自动转为节能运行模式的功能。

7.3.2 全装修居住建筑每户设计照明功率密度值宜满足现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034规定的目标值。

7.3.3 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。

7.3.4 全装修居住建筑宜采用智能照明控制系统。

7.3.5 具有天然采光的区域，灯具布置及控制方式应与采光设计协同。

7.3.6 雨棚、走廊、楼梯间、门厅、电梯厅、停车库等场所照明应采用LED等高效节能照明产品，并应能够根据不同区域、不同时段的照明需求进行节能控制。

7.3.7 居住小区道路照明和景观照明系统设计应采用节能灯具和节能自动控制措施。

7.3.8 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 限制 谐波电流发射限制（设备每相输入电流 $\leq 16\text{A}$ ）》GB17625.1规定的谐波电流限制要求。

7.3.9 有条件时宜设置太阳能光伏发电系统。

附录 A 居住建筑节能设计专篇

A.0.1 设计建筑基本信息

1 项目名称：

总建筑面积： m^2 ；建筑层数：地上 层，地下 层。

2 该工程项目为 ，属于居住建筑。

3 项目所在城市： 。

4 建筑所处气候分区：严寒 A 区 、严寒 B 区 、严寒 C 区 、寒冷 A 区 、寒冷 B 区 。

5 建筑物体积 $V_0 = \text{m}^3$ 。建筑物外表面积 $F_0 = \text{m}^2$ 。
建筑物体形系数 $S = F_0 / V_0 =$ ，限值为 。满足，不满足。

6. 建筑物各朝向窗墙面积比及凸窗设置判断见表 A.0.1：

表 A.0.1 各朝向窗墙面积比及凸窗设置判定表

朝向	窗墙面积比限值	朝向窗墙面积比（朝向最不利窗墙面积比）	单项判定	凸窗		单项判定
				是否设置	凸出外墙外表面尺寸(mm)	
北向			<input type="checkbox"/> 满足	-	-	<input type="checkbox"/> 满足
			<input type="checkbox"/> 不满足			<input type="checkbox"/> 不满足
南向			<input type="checkbox"/> 满足	<input type="checkbox"/> 有		<input type="checkbox"/> 满足
			<input type="checkbox"/> 不满足	<input type="checkbox"/> 无		<input type="checkbox"/> 不满足
东向			<input type="checkbox"/> 满足	<input type="checkbox"/> 有		<input type="checkbox"/> 满足
			<input type="checkbox"/> 不满足	<input type="checkbox"/> 无		<input type="checkbox"/> 不满足
西向			<input type="checkbox"/> 满足	<input type="checkbox"/> 有		<input type="checkbox"/> 满足
			<input type="checkbox"/> 不满足	<input type="checkbox"/> 无		<input type="checkbox"/> 不满足

注：朝向最不利窗墙面积比超过限值不得大于 0.1。

7 外窗（门）及敞开式阳台门（窗）的气密性等级不应低于《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T7106-2008 标准中的 7 级。

A.0.2 设计依据的建筑节能设计标准

1 《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016

- 2 《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》XJJ00-2020
- 3 《外墙外保温工程技术标准》JGJ144-2019
- 4 《建筑节能工程施工质量验收规范》GB50411-2019

注：所依据规范、标准修改或修编时，应按新规范、标准核对参照选用。

A. 0. 3 围护结构保温构造措施、传热系数（热阻）设计值和限值
见表 A. 0. 3。

表 A. 0. 3 围护结构保温构造措施、传热系数(热阻)设计值和限值一览表

围护结构部位		保温措施	传热系数 $K[W/(m^2 \cdot K)]$		
		材料名称及厚度(mm)	设计值	限值	单项判定
外 围 护 结 构	屋 顶	保 温 层:			<input type="checkbox"/> 满足 <input type="checkbox"/> 不满足
	外 墙	保 温 层:			<input type="checkbox"/> 满足
		主体结构:			<input type="checkbox"/> 不满足
	架空楼板	保 温 层:			<input type="checkbox"/> 满足 <input type="checkbox"/> 不满足
	外挑楼板	保 温 层:			<input type="checkbox"/> 满足 <input type="checkbox"/> 不满足
	单元外门	选 型:			<input type="checkbox"/> 满足
					<input type="checkbox"/> 不满足
出屋面(含露台)的外门	选 型:			<input type="checkbox"/> 满足 <input type="checkbox"/> 不满足	
变形缝墙(两侧墙内保温)	保温层选材、厚度、设置位置:			<input type="checkbox"/> 满足	
	主体结构			<input type="checkbox"/> 不满足	
内 围 护 结 构	阳台门下部门芯板	保 温 层:			<input type="checkbox"/> 满足
		主体结构:			<input type="checkbox"/> 不满足
	非供暖地下室顶板(上部为供暖房间时)	保 温 层:			<input type="checkbox"/> 满足
					<input type="checkbox"/> 不满足
	分隔供暖与非供暖空间的隔墙、楼板	保 温 层:			<input type="checkbox"/> 满足
主体结构:				<input type="checkbox"/> 不满足	
分隔供暖与非供暖空间的户门	选 型:			<input type="checkbox"/> 满足 <input type="checkbox"/> 不满足	
分隔供暖设计温度温差大于5℃的隔墙	保 温 层:			<input type="checkbox"/> 满足	
	主体结构:			<input type="checkbox"/> 不满足	

续表 A. 0. 3

外窗	各朝向窗墙面积比 (朝向最不利窗墙面积比)		选用窗型、 玻璃及间隔层厚度		传热系数 K[W/(m ² ·K)]						遮阳系数 SC			
					设计值			限值			单项判定	设计值	限值	单项判定
					普通窗	凸窗		普通窗	凸窗					
						透明部分	不透明顶部、底部、侧面		透明部分	不透明顶部、底部、侧面				
北向										<input type="checkbox"/> 满足			-	
										<input type="checkbox"/> 不满足				
南向										<input type="checkbox"/> 满足			-	
										<input type="checkbox"/> 不满足				
东向										<input type="checkbox"/> 满足			-	
										<input type="checkbox"/> 不满足				
西向										<input type="checkbox"/> 满足			-	
										<input type="checkbox"/> 不满足				
屋面透明部分										<input type="checkbox"/> 满足				
										<input type="checkbox"/> 不满足				

围护结构部位	保温措施		保温材料层热阻 R[(m ² ·K) /W]			围护结构热工性能的权衡判断						
	材料名称及厚度(mm)		设计值	限值	单项判定	建筑物供暖能耗 [kW·h/(m ² ·a)]	设计建筑	参照建筑	单项判定			
周边地面					<input type="checkbox"/> 满足 <input type="checkbox"/> 不满足							<input type="checkbox"/> 满足
地下室外墙 (与土壤接触的外墙)					<input type="checkbox"/> 满足 <input type="checkbox"/> 不满足							

注：1、规定性指标全部达标后可不再进行权衡判断，直接判定为节能建筑设计。

2、单项判定中，符合打“√”，不符合打“×”，不存在该项打“—”。

A.0.4 其它要求

- 1 门、窗框与墙体之间的缝隙，应采用硬泡聚氨酯发泡剂等软质保温材料堵封；门窗四周与抹灰之间的缝隙，应采用保温材料和嵌缝密封胶密封。
- 2 每套住宅的通风开口面积不应小于地面面积的 5%。
- 3 当围护结构材料为烧结砖、加气混凝土砌块、轻骨料混凝土空心砌块时，须用预拌砂浆对基层墙体进行找平，找平层不得脱落、空鼓、裂缝。若找平层有施工孔洞、架眼或缺损部分应填补平整。
- 4 本设计项目中所选用保温材料的性能要求：

保温材料名称	密度 ρ_o (kg/m^3)	导热系数 [$\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$]	修正 系数 α	燃烧性能 等级	参数来源

- 5 对建筑女儿墙（顶部及内外侧）、雨篷、门窗洞口（洞口外侧四周墙面）、空调机隔板、装饰线条、顶层烟道、气道等部位设置外保温（选材_____，厚度_____mm），避免产生热桥。

A.0.5 结论（下列两项内打√选择）

设计建筑的体形系数、窗墙面积比、围护结构热工性能参数全部符合《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》

XJJ/T000-2020 的要求，直接判定为节能建筑设计。

通过围护结构热工性能的权衡判断

1 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 A. 0. 5-1 的限值：

表 A. 0. 5-1 窗墙面积比最大值表

朝向	严寒地区（1区）	寒冷地区（2区）
北	0.35	0.40
东、西	0.40	0.45
南	0.55	0.60

(2) 屋面、地面、地下室外墙的热工性能应满足本标准第 4. 2. 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 A. 0. 5-2 的限值。

表 A. 0. 5-2 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 ² ·K)]	架空楼板 K [W/(m ² ·K)]	架空外挑楼板 K [W/(m ² ·K)]	外窗 K [W/(m ² ·K)]
严寒 A 区(1A 区)	0.40	0.25	0.40	1.7
严寒 B 区(1B 区)	0.40	0.25	0.40	1.7
严寒 C 区(1C 区)	0.50	0.35	0.50	1.8
寒冷 A 区(2A 区)	0.55	0.40	0.55	2.0
寒冷 B 区(2B 区)	0.55	0.40	0.55	2.0

2 权衡判断结果为设计建筑的供暖能耗为 $_ [kwh/(m^2 \cdot a)]$ ，低于参照建筑的能耗 $_ [kwh/(m^2 \cdot a)]$ ，判定围护结构的热工性

能符合《严寒和寒冷地区节能设计标准》XJJ000-2020 要求的节能建筑。

附录 B 平均传热系数简化计算方法

B.0.1 对于一般建筑，外保温墙体的平均传热系数可按下式计算：

$$K_m = \varphi \cdot K$$

式中： K_m ——外墙平均传热系数 $[W/(m^2 \cdot K)]$ ；

K ——外墙平壁部分的传热系数 $[W/(m^2 \cdot K)]$ ；

φ ——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 外墙平均传热系数的修正系数 φ

外墙传热系数限值 K_m [$W/(m^2 \cdot K)$]	外 保 温	
	普通窗	凸 窗
0.60	1.1	1.3
0.55	1.2	1.3
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，屋面平均传热系数应按照现行国家标准《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，应先计算各种不同类型墙体（屋面）的平均传热系数，然后再依据面积加权的原则，计算整个墙体（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，周边地面应为外墙内表面2m以内的地面，周边以外的地面应非周边地面。

C. 0.3 典型周边地面（图C. 0. 3）的传热系数可按表C. 0. 3-1～表C. 0. 3-2确定。

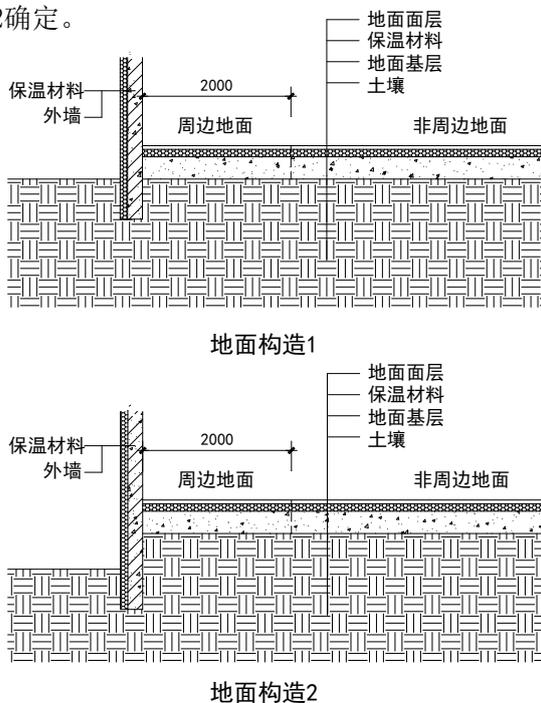


图 C. 0. 3 典型地面构造示意图

表 C.0.3-1 地面构造 1 中周边地面当量

传热系数 (Kd) [W/(m²·K)]

保温层 热阻 (m ² ·K) /W	乌鲁木齐 供暖期室 外平均温度 -6.7℃	阿勒泰 供暖期室 外平均温度 -8.0℃	伊宁 供暖期室 外平均温度 -2.7℃	库尔勒 供暖期室 外平均温度 -2.4℃	喀什 供暖期室 外平均温度 -1.1℃
3.00	0.08	0.08	0.07	0.07	0.06
2.75	0.09	0.09	0.08	0.08	0.07
2.50	0.10	0.10	0.08	0.08	0.07
2.25	0.11	0.11	0.09	0.09	0.08
2.00	0.12	0.12	0.10	0.10	0.09
1.75	0.14	0.15	0.11	0.11	0.10
1.50	0.15	0.16	0.13	0.13	0.12
1.25	0.16	0.17	0.14	0.14	0.13
1.00	0.19	0.20	0.16	0.16	0.15
0.75	0.22	0.23	0.19	0.19	0.18
0.50	0.26	0.27	0.23	0.22	0.21
0.25	0.32	0.33	0.29	0.28	0.27
0.00	0.38	0.39	0.36	0.36	0.35

表C.0.3-2 地面构造2中周边地面当量
传热系数 (Kd) [W/(m²·K)]

保温层 热阻 (m ² ·K) /W	乌鲁木齐 供暖期室 外平均温度 -6.7℃	阿勒泰 供暖期室 外平均温度 -8.0℃	伊宁 供暖期室 外平均温度 -2.7℃	库尔勒 供暖期室 外平均温度 -2.4℃	喀什 供暖期室 外平均温度 -1.1℃
3.00	0.08	0.08	0.07	0.07	0.06
2.75	0.09	0.09	0.08	0.08	0.07
2.50	0.10	0.10	0.08	0.08	0.07
2.25	0.11	0.11	0.09	0.09	0.08
2.00	0.11	0.11	0.09	0.09	0.08
1.75	0.12	0.12	0.10	0.10	0.09
1.50	0.14	0.15	0.11	0.11	0.10
1.25	0.15	0.16	0.13	0.13	0.12
1.00	0.16	0.17	0.14	0.14	0.13
0.75	0.19	0.20	0.16	0.16	0.15
0.50	0.22	0.23	0.19	0.19	0.18
0.25	0.29	0.30	0.26	0.25	0.24
0.00	0.34	0.35	0.33	0.33	0.32

附录 D 建筑遮阳系数的简化计算

D.0.1 建筑外遮阳系数应按下列公式计算：

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

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

式中：SD ——建筑遮阳系数；

x ——建筑遮阳特征值，当 $x \geq 1$ 时，取 $x = 1$ ；

a、b ——拟合系数，宜按表 D.0.1 选取；

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

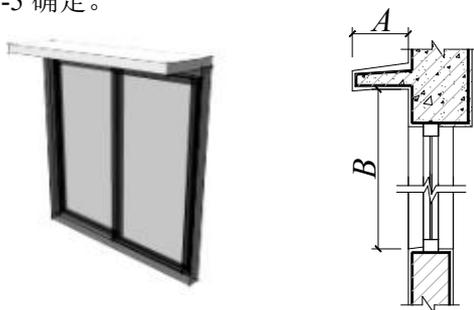


图 D.0.1-1 水平遮阳的特征值的示意

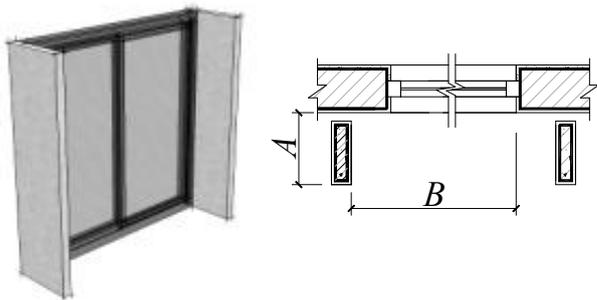


图 D.0.1-2 垂直遮阳的特征值的示意

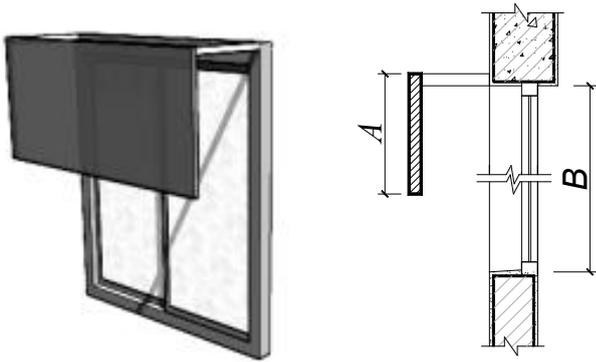


图 D.0.1-3 挡板遮阳的特征值的示意

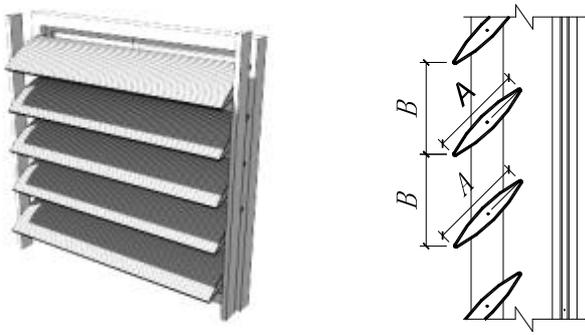


图 D.0.1-4 横百叶挡板式遮阳的特征值的示意

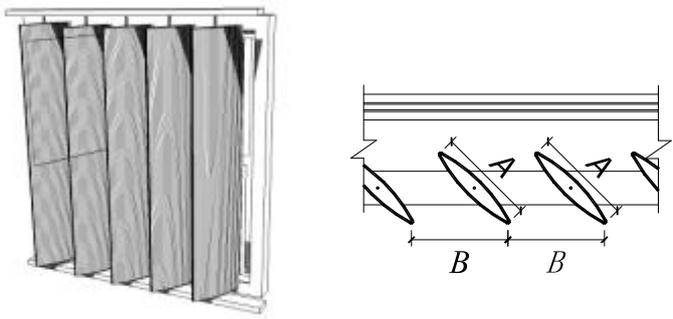


图 D.0.1-5 竖百叶挡板式遮阳的特征值的示意

表 D.0.1 建筑遮阳系数计算用的拟合系数 a, b

气候区	建筑遮阳基本类型	拟合系数	东	南	西	北	
严寒地区	水平遮阳 (图 D.0.1-1)	a	0.31	0.28	0.33	0.25	
		b	-0.62	-0.71	-0.65	-0.48	
	垂直遮阳 (图 D.0.1-2)	a	0.42	0.31	0.47	0.42	
		b	-0.83	-0.65	-0.90	-0.83	
寒冷地区	水平遮阳 (图 D.0.1-1)	a	0.34	0.65	0.35	0.26	
		b	-0.78	-1.00	-0.81	-0.54	
	垂直遮阳 (图 D.0.1-2)	a	0.25	0.40	0.25	0.50	
		b	-0.55	-0.76	0.54	-0.93	
	挡板遮阳 (图 D.0.1-3)	a	0.00	0.35	0.00	0.13	
		b	-0.96	-1.00	-0.96	-0.93	
	固定横百叶挡板式遮阳 (图 D.0.1-4)	a	0.45	0.54	0.48	0.34	
		b	-1.20	-1.20	-1.20	-0.88	
	固定竖百叶挡板式遮阳 (图 D.0.1-5)	a	0.00	0.19	0.22	0.57	
		b	-0.70	-0.91	-0.72	-1.18	
	活动横百叶挡板式遮阳 (图 D.0.1-4)	冬	a	0.21	0.04	0.19	0.20
			b	-0.65	-0.39	-0.61	-0.62
		夏	a	0.50	1.00	0.54	0.50
			b	-1.20	-1.70	-1.30	-1.20
	活动竖百叶挡板式遮阳 (图 D.0.1-5)	冬	a	0.40	0.09	0.38	0.20
			b	-0.99	-0.54	-0.95	-0.62
夏		a	0.06	0.38	0.13	0.85	
		b	-0.70	-1.10	-0.69	-1.49	

注：拟合系数应按本标准第 4.1.5 条有关朝向的规定在本表中选取。

D.0.2 各种组合形式的建筑遮阳系数，可由参加组合的各种形式遮阳的建筑遮阳系数的乘积来确定，单一形式的建筑遮阳系

数应按本标准式 (D.0.1) 计算。

D.0.3 当建筑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：

$$SCs=1-(1-SCs^*)(1-\eta^*)$$

(D.0.3)

式中：SCs* ——建筑遮阳的遮阳板采用非透明材料制作时的

建筑遮阳系数，应按本标准式 (D.0.1) 计

算；

η^* ——遮阳板的透射比，宜按表 D.0.3 选取。

表 D.0.3 遮阳板的透射比

遮阳板使用的材料	规格	η^*
织物面料、玻璃钢类板	——	0.40
玻璃、有机玻璃类板	深色：0 < Se ≤ 0.6	0.60
	浅色：0.6 < Se ≤ 0.8	0.80
金属穿孔板	穿孔率：0 < ϕ ≤ 0.2	0.10
	穿孔率：0.2 < ϕ ≤ 0.4	0.30
	穿孔率：0.4 < ϕ ≤ 0.6	0.50
	穿孔率：0.6 < ϕ ≤ 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 关于面积和体积的计算

- E. 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。
- E. 0.2 建筑外表面积 (F_0), 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附录第 E. 0. 7 条。
- E. 0.3 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积和底层地面所围成的体积计算。
- E. 0.4 换气体积 (V), 当楼梯间及外廊不采暖时, 应按 $V=0.60V_0$ 计算; 当楼梯间及外廊采暖时, 应按 $V=0.62V_0$ 计算。
- E. 0.5 屋顶或顶棚面积, 应按支承屋顶的外墙外包围成的面积计算。
- E. 0.6 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。
- E. 0.7 外窗 (包括阳台门上部透明部分) 面积, 应按不同朝向和有无阳台分别计算, 取洞口面积。
- E. 0.8 外门面积, 应按不同朝向分别计算, 取洞口面积。
- E. 0.9 阳台门下部不透明部分面积, 应按不同朝向分别计算, 取洞口面积。
- E. 0.10 地面面积, 应按外墙内侧围成的面积计算。
- E. 0.11 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采暖地下室上部的地板。

E. 0. 12 凹凸墙面的朝向归属应符合下列规定：

1 当某朝向有外凸部分时，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。

2 当某朝向有内凹部分时，应符合下列规定：

1) 当凹入部分的宽度（平行于该朝向的尺寸）小于 5m，且凹入部分的长度小于或等于凹入部分的宽度时，该凹入部分的全部外墙面积应计入该朝向的外墙总面积；

2) 当凹入部分的宽度（平行于该朝向的尺寸）小于 5m，且凹入部分的长度大于凹入部分的宽度时，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；

3) 当凹入部分的宽度大于或等于 5m 时，该凹入部分应按各实际朝向计入各自朝向的外墙总面积。

E. 0. 13 内天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。

附录 F 常用建筑材料的热工计算参数

建筑材料导热系数计算参数 λ 及修正系数 α 表

分类	名 称	密度 (kg/m^3)	导热系数 λ ($\text{W}/\text{m} \cdot \text{K}$)	修正系数 α	应用范围	
围护 结构 材料	钢筋混凝土	2500	1.74	1.00	外墙、屋面	
	细石混凝土	2100	1.28	1.00	屋面找平层	
	加气混凝土	700	0.18	1.00	外自承重墙 及屋面	
		500	0.14	1.00		
		300	0.10	1.00		
	围护 结构 材料	390×190×190 两排孔 混凝土空心砌块	$R_v=0.44 (\text{m}^2 \cdot \text{K} / \text{W})$		1.00	外自承重墙
		390×240×190 两排孔 混凝土空心砌块	$R_v=0.47 (\text{m}^2 \cdot \text{K} / \text{W})$		1.00	
		390×290×190 两排孔 混凝土空心砌块	$R_v=0.65 (\text{m}^2 \cdot \text{K} / \text{W})$		1.00	
		灰砂砖	1800	0.74	1.00	承重外墙 及自承重墙
	KP1 多孔砖	1400	0.58	1.00		
	页岩烧结保温砌块	≤ 850	0.15	1.00		
	烧结页岩空心砌块(砖)	≤ 850	0.50	1.00		
	轻骨 料混 凝土	珍珠岩陶粒混凝土	1300	0.52	1.15	屋面找坡层
粉煤灰陶粒混凝土		1500	0.67	1.15		
		1500	0.77	1.15		
页岩陶粒混凝土		1300	0.63			
		1100	0.50			

建筑材料导热系数计算参数 λ 及修正系数 α 续表

分类	名称		密度 (kg/m^3)	导热系数 λ ($\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$)	修正 系数 α	应用 范围
保 温 材 料	模塑聚苯板(EPS)	0.39 级	≥ 22	0.039	1.05	外墙、 屋面
		0.33 级		0.033		
	钢丝网架聚苯板(EPS)		≥ 22	0.039(注 1)	1.50	外墙
	挤塑聚苯板(XPS)	024 级	25~32	0.024	1.10	外墙、 屋面
		030 级		0.030		
	聚氨酯硬泡沫塑料板(PIR)		$\geq 45 \pm 2$	0.024	1.05	
	热固复合聚苯乙	D 型	≥ 40	0.040	1.10	
	烯泡沫保温板	G 型	≥ 120	0.050		
	硬质酚醛板(PF)		≥ 45	0.032	1.15	
	岩棉条		≥ 120	0.046	1.10	外墙
	网织岩棉板		≥ 120	0.040	1.10	
	玻璃棉	板	≤ 40	0.040	1.0	外墙 (幕墙)
		毡	≥ 40	0.035		
	建筑用真空绝热板		380~480	0.008	1.20	
	泡沫玻璃板		≤ 160	0.052	1.10	
	泡沫混凝土保温板		300	0.080	1.20	
泡沫水泥板		≤ 250	0.070	1.20	屋面	
胶粉聚苯颗粒保温浆料		180~250	0.060	1.20	外墙找平铺	
无机保温浆料		240~300	0.070	1.20	助保温	

- 注：1. 钢丝网架聚苯板的密度为 EPS 板的密度。
 2. 保温材料的燃烧性能等级均不得低于 B1 级。
 3. 033 级模塑聚苯板主要指石墨改性或其他材料改性的聚苯乙烯泡沫塑料板(SEPS)。
 4. 024 级挤塑聚苯板为添加石墨等红外阻隔剂塑聚苯乙烯泡沫塑料板(GXPS)。
 5. 建筑材料导热系数的修正系数、主要根据《民用建筑设计规范》GB50176-2016 及《外墙外保温薄抹灰系统应用技术规程》XJJ037-2018 选取。

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”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的：采用“可”。

2 条文中指明应按其它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 《公共建筑节能设计标准》GB 50189
- 4 《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411
- 5 《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 12021.3
- 6 《电磁兼容 限值 谐波电流发射限值（设备每相输入电流 $\leq 16\text{A}$ ）》GB 17625.1
- 7 《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
- 8 《转速可控制房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 21455
- 9 《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 7106
- 10 《设备及管道绝热设计导则》GB/T 8175
- 11 《空气-空气能量回收装置》GB/T 21087
- 12 《采暖空调用自力式流量控制阀》GB/T 29735
- 13 《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T 31433
- 14 《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26
- 15 《建筑节能气象参数标准》JGJ/T 346
- 16 《采暖空调用自力式压差控制阀》JG/T 383
- 17 《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准实施细则》XJJ 001
- 18 《公共建筑节能设计标准》XJJ 034
- 19 《装配式混凝土建筑设计规程》XJJ085
- 20 《严寒（C）区居住建筑节能设计标准》XJJ/T 063
- 21 《寒冷地区居住建筑节能设计标准》XJJ/T 073

新疆维吾尔自治区工程建设标准

严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准

JXXXXX—2021

XJJXXX—2021

条文说明

目 次

1 总 则.....	66
2 术 语.....	70
3 气候区属和室内热环境计算参数.....	71
4 建筑与围护结构.....	73
4.1 一般规定.....	73
4.2 围护结构热工设计.....	81
4.3 围护结构热工性能的权衡判断.....	93
5 供暖、通风、空气调节和燃气.....	99
5.1 一般规定.....	99
5.2 热源、换热站及管网.....	108
5.3 室内供暖系统.....	120
5.4 通风和空气调节系统.....	123
6 给水排水.....	127
6.1 一般规定.....	127
6.2 建筑给水排水.....	129
6.3 生活热水.....	131
7 电气.....	138
7.1 一般规定.....	138
7.2 电能计量与管理.....	138
7.3 用电设施.....	139

1 总 则

1.0.1 节约能源是我国的基本国策，是建筑节能型社会的根本要求。自《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ26-2010颁布实施以来，其已经成为严寒和寒冷地区居住建筑开展节能工作的主要依据和技术支撑。通过各地方对标准的贯彻执行，严寒和寒冷地区居住建筑的节能水平较标准颁布前有了长足的进步和发展。同时，亦带动了相关产业的蓬勃发展和建筑节能技术的快速进步。部分节能工作先进地区更是在对标准吸收、消化的基础上，制定并颁布实施了更高节能要求的地方标准，进一步推高了居住建筑的节能水平。至此，我国在严寒和寒冷地区的居住建筑中率先实现了 20 世纪 80 年代提出的“三步走”的节能目标。中国的建筑节能工作也开始迈向了新的时代。

按照国家能源战略的要求，建筑节能势必迈上更高的台阶。在部分地方已经实施的更高要求标准和绿色建筑标准的推动下，外部环境在意识和需求层面上都已经初步具备了进一步提升行业标准节能水平的条件，适时调整并提高标准的节能水平是必要的。同时，为了改善严寒和寒冷地区城市的环境质量，国家推行的“清洁供暖”工作也对节能设计标准的内容提出了新的要求。因此，本次制定的《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》XJJ XXX-XXXX 节能的总目标是在《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准实施细则》XJJ 001-2011 的基础上将严寒和寒冷地区居住建筑的设计供暖能耗降低 30%左右，据此对建筑、热工、供暖设计提出节能措施要求。我区新制定的节能标准将有助于继续推动建筑节能水平和行业的进步和发展，有助

于完成国家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。

在国家行业标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ26-2010 发布实施后，我区在住建厅的组织领导下及时制定了地方标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准实施细则》XJJ001-2011，对提高自治区的居住建筑节能水平起到了重要作用。

为提高我区的居住建筑节能水平，在 JGJ26-2018 发布实施前，我区率先在严寒 C 区和寒冷地区部分城市制定了居住建筑节能 75%的地方标准，编制的标准有：

- 1 《严寒（C）区居住建筑节能设计标准》XJJ/T 063-2014。
- 2 《寒冷地区居住建筑节能设计标准》XJJ/T 073-2016。

以上两个标准已覆盖了自治区 80%以上的城市，对推动自治区居住建筑节能向高标准发展起了重要作用。

我区目前在严寒（C）区和寒冷地区执行的节能 75%的标准与国家行业标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ26-2018 相比较，对外窗的要求更高，传热系数综合降低约 20%。

目前编制的地方标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》XJJ000-2021 是对行业标准 JGJ26-2018 及地方标准 XJJ/T 063-2014、XJJ/T 073-2016 本着就高不就低的原则要求进行整合，节能总体水平高于行业标准，本标准的实施将对我区居住建筑节能向更高水平发展起到推动作用。

1.0.2 我国严寒和寒冷地区，城市住宅建筑的规模十分巨大，而且每年新增的住宅建筑数量相当可观。我国建筑用能已达到

全国能源消费总量的 1/4 左右，且占比仍将上升。居住建筑用能数量巨大，并且具有很大的节能潜力。伴随着经济的发展，广大居民对居住热环境的要求日益提高，供暖和空调的使用越来越普遍。因此新建的居住建筑必须严格执行建筑节能设计标准，这样才能在满足人民生活水平提高需求的同时，减轻建筑耗能对国家能源供应的压力。

当其他类型的既有建筑改建为居住建筑时，以及对原有的居住建筑进行扩建时，都应该按照本标准进行节能设计，采取节能措施以符合本标准的各项规定。

本标准适用于纳入基本建设监管程序的各类住宅建筑，包括：住宅、集体宿舍、住宅式公寓、商住楼的住宅部分、养老院的居住用房、托儿所（含日托）、幼儿园（含日托）等以供暖能为主的建筑。

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 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，必须根据当地的气候条件，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，设计也要考虑到不同地区的经济、技术条件，以及建筑结构与构造的实际情况。

对于地处严寒和寒冷地区居住建筑，每年冬季约有 5 个月~6 个月的连续供暖的需求，为了保证冬季室内热环境质量，供

暖能耗仍然在居住建筑能耗中占主导地位。因此，对新建居住建筑进行设计时，应重点考虑供暖年累计热负荷和能耗值的降低。

按照《民用建筑热工设计规范》GB 50176-2016 的要求，寒冷 B 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，本标准还对给水排水、电气设计中增加了与节能相关的条文，以控制由于给排水、电气设备产生的能耗。

1.0.4 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

2.0.11 围护结构热工性能的权衡判断是一种性能化设计方法。本标准中采用对比判定的方法进行判断。

为了降低严寒和寒冷地区居住建筑供暖能耗，本标准对围护结构的热工性能提出了规定性指标。当设计建筑体形系数、窗墙面积比、围护结构热工性能无法满足本标准第 4.1.5 条、第 4.1.7 条和第 4.2.1 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。

2.0.12 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节能性能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，但其建筑与围护结构热工性能参数应按照本标准的规定性指标确定。

3 气候区属和室内热环境计算参数

3.0.1 《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准实施细则》XJJ001-2011 中，已经采用供暖度日数（HDD18）和空调度日数（CDD26）将严寒和寒冷地区细分为 5 个子区，以减少由于气候区划面积过大而造成的设计不合理现象。《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016 中对建筑热工设计作出了二级区划，将严寒和寒冷地区 2 个一级区细分为 5 个二级区。本标准中二级区的划分指标与《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016 的规定一致。

对于紧靠区划指标值附近的城市，尽管被划分到两个不同的气候子区中，但城市间气候的差异往往小于同一区划内部的城市。由于气候在地理上的连续性，这种现象是不可避免的。当某一行政区划内只有个别城市被划分到相邻气候子区时，为了简化行政管理，促进技术、产品的推广应用，对个别城市建筑节能设计时应按本标准中所列气候区属表执行。

3.0.2 本标准中各城市的采暖度日数（HDD18）、空调度日数（CDD26）是根据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准实施细则》XJJ001-2011 附录 A 确定的。新疆地域辽阔，各城市气候差异大，为使本标准适应人们对北疆、南疆、东疆的习惯用法，并根据自治区建设行政主管部门的要求，在气候区属上按北疆片区、南疆片区、东疆片区进行划分。

本标准中“自治区北疆片区、南疆片区、东疆片区各城市

的气候分区区属表”，所列各城市的气候分区区属与自治区各州（市、地）、县（市）所属城市的气候分区区属是一致的，没有矛盾。

3.0.3 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采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°C ，基本达到了热舒适的水平。

本条文规定的 18°C 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。在严寒和寒冷地区，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采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，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。在新疆地区，由于冬季内外温差很大，居民很注意窗户的密闭性，很少长时间开窗通风。

4 建筑与围护结构

4.1 一般规定

4.1.1 规划和设计是建设过程最上游的环节，建筑节能必须从规划和设计阶段考虑其合理性。建筑的规划设计是建筑节能设计的重要内容之一，它是从分析建筑所在地区的气候条件出发，将建筑设计与建筑微气候、建筑技术和能源的有效利用相结合的一种建筑设计方法。分析建筑的总平面布置、建筑平、立、剖面形式、太阳辐射、自然通风等对建筑能耗的影响，也就是说在冬季最大限度地利用日照，多获得热量，避开主导风向，减少建筑物外表面热损失；夏季最大限度地减少得热并利用自然能来降温冷却，以达到节能的目的。

夏季应强调具有良好的自然风环境，主要有两个目的：一是为了改善建筑室内热环境，提高热舒适标准，体现以人为本的设计思想；二是为了提高空调设计的效率。因为良好的通风和热岛强度的下降可以提高空调设备冷凝器的工作效率，有利于降低设备的运行能耗。通常设计时注重利用自然通风的布置形式，合理地确定房屋开口部分的面积与位置、门窗的装置与开启方法、通风的构造措施等，注重穿堂风的形式。

4.1.2 本条明确实现建筑节能的一般技术途径及本标准涉及的建筑节能专业技术领域。建筑节能应根据场地和气候条件，在满足建筑功能和美观要求的前提下，通过优化建筑外形和内部空间布局，充分利用天然采光以减少建筑的人工照明需求，

适时合理利用自然通风以消除建筑余热余湿。

建筑节能必须结合当地的气候条件，在保证室内环境质量，满足人们对室内舒适度要求的前提下，优先考虑优化围护结构保温隔热能力，减少通过围护结构形成的建筑冷热负荷，降低建筑用能需求，继而考虑提高供暖、通风、空调和照明、电气、给排水系统的能源利用效率，并合理利用可再生能源，在保证经济合理、技术可行的同时实现国家的可持续发展和能源发展战略。

4.1.3 建筑群的总体布局及建筑单体平面合理性是影响建筑节能的重要因素。新疆处于严寒和寒冷地区，气候冬季严寒、夏季干热，因此建筑群的布置、建筑物的平面和立面设计应充分考虑采暖期能够获得太阳辐射热和尽量避开主导风向。另外，建筑群布局应考虑夏季充分利用自然通风降温，降低建筑空调耗电量。建筑设计应兼顾全年气候对建筑物能耗及舒适性的影响。

建筑的朝向、方位以及建筑总平面设计应综合考虑社会历史文化、地形、城市规划、道路、环境等多方面因素，权衡分析各个因素之间得失轻重，优化建筑的规划设计，采用本地区建筑最佳朝向或适宜的朝向，尽量避免东西向日晒。

自治区北疆片区、南疆片区、东疆片区所属各城市供暖期主导风向是根据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准实施细则》XJJ001-2011采用的。

4.1.4 太阳辐射得热对建筑能耗的影响很大，采暖期太阳辐射得热可降低采暖负荷。由于太阳高度角和方位角的变化规律，南北朝向的建筑采暖期可以增加太阳辐射得热。计算证明，建

筑物的主体朝向如果由南北向改为东西向，耗热量指标明显增大。根据新疆严寒和寒冷地区的夏季最多频率风向，建筑物的主体朝向为南北向，也有利于自然通风。因此南北朝向是最有利的建筑朝向。但由于建筑物的朝向还要受到许多其它因素的制约，不可能都做到南北朝向，所以本条用了“宜”字。

居住建筑起居室、卧室等房间是户内人员的主要活动空间，宜避开采暖期主导风向，以满足其冬季通风换气及舒适性要求。

严寒和寒冷地区外墙的传热耗热量占围护结构耗热量的28%以上，外墙面越多则耗热量越大，越容易产生结露、发霉的现象。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。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，增大采暖耗热量。

4.1.5 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。因此，如何合理确定建筑形状，必须考虑当地的气候条件，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《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准实施细则》XJJ001-2011相比，表4.1.5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的降低，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。

一般情况下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4.3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。

4.1.6 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，层高的增大使建筑能耗增加较大。当然，在新疆基于对地板辐射采暖楼面建筑做法厚度对室内净高的影响较大因素考虑，住宅层高多为2.9m，也有部分住宅为3.0m层高。该条中2.8m层高主要是考虑与《住宅设计规范》

GB50096-2011 推荐的住宅层高一致。

4.1.7 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、自然通风等室内环境需要的制约。现阶段、窗户（包括阳台的透光部分）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。

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，本标准按照不同朝向，提出了窗墙面积比的限值。北向取值较小，主要是考虑严寒和寒冷地区北向房间冬季几乎接收不到太阳直射辐射，东、西向房间可以获得一定的直射辐射，而南向房间可以获得较多的日照。因此，窗墙面积比限值南向最大、东西向次之、北向要求最严。另外，严寒地区室内外温差更大，对于窗墙面积比的限值严于寒冷地区。

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，夏季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 4.3 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”。

本标准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，甚至无法满足正常使用要求。

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 4.3 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本标准要求。

4.1.8 制定本文的目的主要是为了提高整幢建筑物外窗的热工性能，减少在生产、施工安装及质量检查方面发生错误。

4.1.10 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，夏季通过天窗进入室内的太阳辐射会造成室内温度过高，产生潜在的空调负荷。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 4.3 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。

4.1.11、4.1.12 严寒和寒冷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。

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，这是最节能的。

但是，严寒地区冬季气候非常寒冷，楼梯间应设置供暖。寒冷地区冬季也很寒冷，楼梯间宜设置供暖。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，一般就按居室的外墙和外窗同样处理。

4.1.13 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，可以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。

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。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。

4.1.14 本条来自现行国家标准《建筑采光设计标准》GB 50033-2013 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指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。

4.1.15 房间内表面反射比提高，对照度的提升作用明显。可参照现行国家标准《建筑采光设计标准》GB50033-2013 的相关规定执行。

4.1.17 《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、照明和热水供应等；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，应当与建筑主体工程同步设计、同步施工、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。

4.1.18 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。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。

4.1.19 本条文的目的是保障建筑日照标准的要求。目前我国的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。

4.1.22 本条参考了《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411-2019 第 3.1.2 条的规定。

由于材料供应、工艺改变等原因，建筑工程施工中可能需要改变节能设计。为了避免这些改变影响节能效果，本条对涉及节能的设计变更严格加以限制。此条保证了节能效果不在后期被降低。

4.2 围护结构热工设计

4.2.1 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。由于新疆幅员辽阔，各地气候差异很大。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 5 个气候子区，分别提出了建筑外围护结构的热工性能限值。

严寒和寒冷地区冬季室内外温差大，供暖期长，提高围护结构的保温性能对降低供暖能耗作用明显。确定建筑围护结构传热系数的限值时不仅应考虑节能率，而且也从工程实际的角度考虑了可行性、合理性。围护结构传热系数限值是通过气候子区的能耗分析和考虑现阶段技术成熟程度而确定的。根据各个气候区节能的难易程度，确定了不同的传热系数限值。

与《严寒和寒冷地区居住建筑节能标准实施细则》

XJJ001-2011 相比，在提高了围护结构热工性能限值的同时，简化了建筑层数的划分，将原先“4~8层”和“≥9层”的要求进行了合并。主要是因为随着围护结构热工性能的提高，特别是屋面性能的大幅提高，多高层建筑由于屋面传热造成的单位面积能耗的差异非常小。本标准对多高层建筑的体形系数统一了要求，因此多高层建筑在围护结构热工性能方面的差异也大幅降低。

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本标准第 4.2.1 条规定的传热系数（或热阻）时，则要求按照本标准第 4.3 节的规定进行围护结构热工性能的权衡判断，审查建筑物的供暖能耗是否能够符合标准要求。

本标准在确定严寒和寒冷地区二级区各城市传热系数（或热阻）时，将《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018、《严寒（C）区居住建筑节能设计标准》XJJ/T 063-2014（节能率为 75%）、《寒冷地区居住建筑节能设计标准》XJJ/T 073-2016（节能 75%）三个标准进行了整合，在围护结构热工性能参数的要求上本着就高不就低的原则合理确定，确保新疆在居住建筑节能水平方面处于全国先进地区。

由于《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 第 4.2.2 条内围护结构的热工性能在能耗计算时无法体现，但这些性能对保证房间的热环境质量非常重要。因此，设计建筑必须满足该条的规定，不得降低要求。

为建筑设计时的方便，本标准中将《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 中建筑外围护结构的传热系数（热阻值）限值与内围护结构热工性能参数限值合并到一张表

中，在本表中亦对相关热工性能参数做了调整。

4.2.4 居住建筑的南向的房间大都是起居室、主卧室，常常开设比较大的窗户，夏季透过窗户进入室内的太阳辐射热构成了空调负荷的主要部分。在南向窗的上部设置水平外遮阳夏季可减少太阳辐射进入室内，冬季由于太阳高度角比较小，对进入室内的太阳辐射影响不大。

东西窗也需要遮阳，但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，宜设置展开或关闭后可以全部遮蔽窗户的活动式外遮阳。

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。活动式外遮阳容易兼顾建筑冬夏两季对阳光的不同需求，所以设置活动式的外遮阳更加合理。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式外遮阳”，虽然造价比一般固定外遮阳（如窗口上部的外挑板等）高，但遮阳效果好，最能兼顾冬夏，应当鼓励使用。

4.2.5 外窗是建筑围护结构的主要组成部分，也是建筑节能的重点部位，选择性能良好的节能外窗对降低建筑的供暖能耗有重要作用。

表 1~表 5 给出了目前常用的各种建筑外窗的整窗传热系数及气密性等级值。供建筑节能设计时参考，实际取值数据应以国家法定检测部门提供的抽检报告为准。

表 1 实木窗热工性能

型 材		玻璃配置	开启方式	整窗传热系数	气密性等级
系列	密封结构				
65 系列	3 道	5+9A+5+9A+5	平内开	2.0	7
65 系列	3 道	5+12A+5 单银 Low-E	平内开	2.0	7
70 系列	3 道	5+12A+5+12A+5	平内开	1.9	7
65 系列	3 道	5+12A+5 Low-E	内开下悬	1.8	7
65 系列	3 道	5+12Ar+5 Low-E	平内开下悬	1.6	7
75 系列	3 道	5+12A+5+12A+5	平内开下悬	1.5	7
70 系列	3 道	5+12A+5+12A+5 双单银 Low-E	平内开下悬	1.5	7

表 2 塑料节能窗热工性能

型 材			玻璃配置	开启方式	整窗传热系数	气密性等级
系列	腔室数量	密封结构				
65 系列	4	3 道	4+9A+4	平内开	2.2	7
70 系列	4	3 道	4+12A+4	平内开	2.1	7
75 系列	6	3 道	4+15A+4	平内开	2.0	7
65 系列	4	3 道	4+9A+4+9A+4	平内开	1.9	7
65 系列	4	3 道	4 +9A+4+9A+4	平开	1.8	7
70 系列	4	3 道	5 +12A+5+12A+5	平开	1.7	7
72 系列	6	3 道	5 +9A+5+9A+5	平开	1.7	7
65 系列	4	3 道	4 单银 Low-E+9A+4+9A+4	平开	1.6	7
82 系列	6	3 道	5 +14A+5+14A+5	平开	1.6	7
70 系列	4	3 道	5 单银 Low-E +12A+5+12A+5	平开	1.5	7
72 系列	6	3 道	5 单银 Low-E +12A+5+12A+5	平开	1.5	7
82 系列	6	3 道	5 单银 Low-E +14A+5+14A+5	平开	1.4	7
72 系列	6	3 道	5 单银 Low-E+12Ar+5+12Ar+5	平开	1.3	7
72 系列	6	3 道	5 单银 Low-E +12A+5+12A+5 单银 Low-E	平开	1.2	7

表 3 钢塑共挤窗热工性能

型 材		玻璃配置	中空玻璃传 热系数 K	遮阳 系数	整窗传热系 数 K	窗框窗洞 面积比
系列	密封结 构		w/(m ² ·K)	SC	w/(m ² ·K)	%
65 系列	D1	4+12A+4	2.59	0.59	2.20	30~40
65 系列	D2	4+9 A+4 +9 A+4	1.84	0.52	2.0	
75 系列	D1	5+12 A+5+12 A+5	1.71	0.52	1.9	
75 系列	D2	5+12A+5+12A+5	-	0.52	1.8	
85 系列	D1	5+16A+5+16A+5	1.65	0.51	1.9	
85 系列	D2	5+16A+5+16A+5	-	0.51	1.7	
85 系列	D3	5+16A+5+16A+5 Low-E	1.16	0.37	1.6	
85 系列	D4	5+16Ar+5+16Ar+5 Low-E	1.00	0.37	1.5	
75 系列	D5	5+12A+5+12A+5 Low-E	-	0.36	1.5	
85 系列	D6	5+16Ar+5 Low-E+16Ar+5 Low-E	-	0.26	1.4	
85 系列	D7	5+16A+5+16A+5 Low-E	-	0.37	1.4	
85 系列	D8	5+16Ar+5 Low-E+16Ar+5 Low-E	-	0.26	1.3	
75 系列	D9	5+12Ar+5+12Ar+5 Low-E	-	0.36	1.3	
85 系列	D10	5+16Ar+5+16Ar+5 Low-E	-	0.37	1.2	

表 4 钢、铝塑复合窗热工性能

型 材		玻璃配置	开启 方式	整窗传 热系数	气密性 等级
系列	密封结构				
65 系列	3 道	5+9A+4+9A+4	平内开	2.0	7
65 系列	3 道	5+9A+4+9A+4Low-E	平内开	1.8	7
65 系列	3 道	5Low-E+9A+4+9A+4Low-E	平内开	1.7	7
65 系列	3 道	5+9A+5 Low-E	平开	1.6	7
65 系列	3 道	5+9A+4+9A+5 双银 Low-E	平内开	1.6	7
75 系列	3 道	5+12A+5+12A+5 Low-E	平开	1.5	7

表 5 断桥铝合金窗热工性能

型 材		玻璃配置	开启方式	整窗传热系数	气密性等级
系列	密封结构				
65 系列	3 道	5+6A+4+9A+5	平内开	2.0	7
65 系列	3 道	4+9A+4+9A+4Low-E	平开	1.8	7
70 系列	3 道	5+12A+5+12A+5 Low-E	平开	1.7	7
75 系列	3 道	6+12Ar+6Low-E 中空	平开	1.6	7
65 系列	3 道	4+0.12V+4+6A+5Low-E	平开	1.5	7

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。
- 2) 字母前数字为中空间层厚度，其它数字为玻璃厚度。
2. 表 1~表 5 中空玻璃均为采用暖边技术。
3. 表 1~表 5 中 Low-E 中空玻璃膜面均在外层玻璃的内侧及内层玻璃的内侧。
4. 窗的遮阳系数应根据玻璃的遮阳系数和窗框比计算得出。
5. 若表 1~表 5 中不能满足节能设计而另外选型时，外窗的传热系数值必须满足国家检测部门提供的抽检报告的要求。

4.2.6 从节能的角度出发，严寒和寒冷地区的居住建筑不宜设置凸窗，但节能并不是居住建筑设计所要考虑的唯一因素，因此本条文对凸窗的设置提出要求。设置凸窗时，凸窗的保温性能必须予以保证，否则不仅造成能源浪费，而且容易出现结露、淌水、长霉等问题，影响房间的正常使用。

严寒地区冬季室内外温差大，凸窗更加容易发生结露现象，寒冷地区北向的房间冬季凸窗也更容易发生结露现象，因此本条文提出“不应设置凸窗”的规定。

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。严寒地区冬季室内外温差大，凸窗更加容易发生结露现象。

2) 凸窗不透明的顶部、底部、侧面的传热系数也很难做到不大于外墙的传热系数。

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。《住宅设计规范》GB 50096-2011中对凸窗设置的安全防护等也提出了严格的要求。

因此应该尽量少设置凸窗。有特别需求时，除南向外，严寒地区不应设置凸窗，北向严禁采用凸窗；寒冷地区东、西朝向不宜设置凸窗，北向不应调凸窗。

4.2.7 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《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T 31433-2015 中对门窗的气密性能做了分级，见表 4.2.7：

表 4.2.7 门窗气密性能分级表

分级	1	2	3	4	5	6	7	8
分级指标值 q_{1} / [$m^3/(m \cdot h)$]	$4.0 \geq q_1$ >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	$q_1 \leq 0.5$
分级指标值 q_{2} / [$m^3/(m^2 \cdot h)$]	$12 \geq q_2$ >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	$q_2 \leq 1.5$

注：第 8 级应在分级后同时注明具体分析指标值。

随着围护结构传热性能的提高，建筑供暖能耗中空气渗透所占的比例越来越高，提高外窗气密性等级是减少这部分能耗的重要手段。本标准中提高了寒冷地区建筑外窗的气密性要求。由于本标准对外门窗热工性能的要求提高了很多，其气密性能

等级也应相应提高，故本标准规定了 7 级的要求。

4.2.8 由于气候寒冷的原因，在严寒和寒冷地区大部分阳台都是封闭式的。封闭式阳台和直接连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，本条第 1 款规定，阳台和房间之间的隔墙和门、窗不应省去。本条第 2 款则规定，如果省去了阳台和房间之间的隔墙和门、窗，则阳台就成为房间的一部分，阳台的外表面就必须当作房间的外围护结构来对待。

严寒和寒冷地区，也常常有些封闭式阳台作为冬天的储物空间，本条第 3 款就是针对这种情况提出的要求。

朝南的封闭式阳台，冬季常常像一个阳光间，本条第 4 款就是针对这种情况提出的要求。在阳台的外表面保温，白天有阳光时，即使打开隔墙上的门窗，房间也不会多散失热量。晚间关上隔墙上的门窗，阳台上也不会发生结露。阳台外表面的窗墙面积比放宽到 60%。

4.2.11 装配式混凝土建筑节能设计应同时兼顾全季候的气候影响和室内环境热舒适度的要求。

另外，需要特别强调的是，围护结构材料的热稳定性能是影响室内环境热舒适度的重要因素，特别是新疆所处严寒、寒冷地区其作用尤为明显，而材料的这一性能在节能设计围护结构选材时往往被忽略。材料的热稳定性能一般通过热惰性指标来衡量。热惰性指标是表征围护结构对温度波衰减快慢程度的无量纲指标，体现了材料的蓄热能力。热惰性指标值越大，

温度波在其中的衰减越快，围护结构的热稳定性越好。

装配式混凝土建筑设计应妥善处理好外墙板节点构造和连接件等，避免热桥，保证外墙板保温的整体性及严密交圈。

装配式混凝土建筑外围护结构的构件中，出挑、突出构件、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。形成热桥的构件包括阳台、雨篷、靠外墙阳台栏板、空调室外机搁板、装饰线、靠外墙阳台分户隔墙，以及突出于屋顶的风道和管道的构造、风机和太阳能集热板等设备的基础等。

4.2.12 在木（金属）骨架组合围护结构、金属夹芯围护结构中大量采用矿棉、岩棉、玻璃棉等松散多孔保温材料，在围护结构水蒸气分压高的一侧设置隔汽层是防止围护结构内部冷凝受潮的一种有效措施。新疆处于严寒和寒冷地区，建筑有采暖、空调功能的需求，但冬季水蒸气渗透量要远大于夏季水蒸气渗透量，因此，应按采暖建筑围护结构设置隔汽层。

对于经验算必须设置隔汽层的围护结构应取施工措施和构造措施。设置隔汽层是防止结构内部冷凝受潮的一种措施，但有其副作用，即影响结构的干燥速度。因此，可不设隔汽层的就不设置；当必须设置隔汽层时，对保温层和外侧密实层之间留有间隙，以切断液态水的毛细迁移，对改善保温层的湿度状况是十分有利的。对卷材屋面，采取与室外空气相连通的排汽措施，一方面有利于湿气的外逸，对保温层起到干燥作用，另一方面也可以防止卷材屋面的起鼓。

4.2.13 对保温体系选择和细部构造处理说明如下：

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，尤其是低层建筑，保温厚度很大，占据房间内使用面积，处理不好还存在结露的危险。因此应首先采用外保温体系。

2 在外保温体系中，出挑、突出构件、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。形成热桥的构件包括阳台、雨篷、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和管道的构造、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。

3 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。

4 随着外窗（门）本身保温性能的不断提高，外窗（门）框与墙体之间缝隙成为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。

5 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。

6 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。

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。

另外，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。

需要指出的是，要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，不包括室内特别潮湿的情况。

7 建筑外墙、柱、梁楼板及设置防火隔离带的热工性能，是降低建筑供暖能耗的重要部位，对热阻的要求是参考《建筑

外墙外保温防火隔离带技术规程》JGJ 289-2012 提出的。

8 随着建筑围护结构热工性能的提高，严寒和寒冷地区的居住建筑在冬季通过围护结构的温差传热越来越小。而由于建筑气密性不佳通过冷风渗透造成的热损失占比越来越高。特别是随着大量装配式建筑的出现，由于建筑整体气密性而造成的能耗增大问题显得日益突出。

影响建筑整体气密性的主要部位是外窗（门）框周边以及各种穿过墙、板的管线和洞口。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填塞砂浆或抹灰来进行处理，由于砂浆的收缩和裂缝，以及界面间的缝隙造成漏风现象明显。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。

9 本标准 4.2.1 条要求，阳台门下部门芯板也应进行保温处理。根据测算，在门芯板内增加 30mm 的挤塑聚苯板（XPS）或硬泡聚氨酯板（PIR）即可满足要求。

10 按本标准规定，凸窗不透明的顶部、底部、侧面的传热系数不应大于外墙的传热系数。如果采用目前常规的外保温材料，其厚度较大，对构造安全、实际操作性均具有较大难度。

11 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。

12 建筑外保温应保证整体气密性。特别值得注意的是在外装修二次设计及施工时的门窗洞口、热桥部位等的外保温交圈严密的问题。在屋顶雨水口，风道出屋面等部位要特别加强

保温构造措施。

13 地下室或半地下室的外墙，虽然外侧有土壤的保护，不直接接触室外空气，但土壤不能完全代替保温层的作用，即使地下室或半地下室少有人活动，墙体也应采取良好的保温措施，使冬季地下室的温度不至于过低，同时也减少通过地下室顶板的传热。

在严寒和寒冷地区，即使没有地下室，如果能将外墙外侧的保温延伸到地坪以下，超过当地冻土层的深度，会有利于减小周边地面以及地面以上几十厘米高的周边外墙（特别是墙角）的热损失，提高内表面温度，避免结露。

4.3 围护结构热工性能的权衡判断

4.3.2 随着建筑节能性能不断提高，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的不带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时能耗时，应判定围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。

4.3.3 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。

4.3.4 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符合标准规定性指标要求的虚拟建筑，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做出判断。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，直到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做

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 4.1.5 条规定时，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 4.1.5 条规定时，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 4.1.5 条规定一致。

当设计建筑窗墙面积比满足本标准第 4.1.7 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 4.1.7 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 4.1.7 条规定一致。

4.3.5 《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2018 修改了权衡判断的计算方法。《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2010 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，计算不同城市的供暖能耗。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，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，则建筑产生供暖能耗。外窗保温性能

好，将出现得热等于失热的情况，此时供暖能耗为零；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暖能耗。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，成为得热构件，且窗户面积越大得热越多。这在冬季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。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与本标准要求的一致性、先进性和可操作性。

4.3.7 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。另外，在室内热环境的诸多指标中，对人体的舒适性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。在严寒和寒冷地区，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，可以得到下表中的计算参数。

照明、设备和人员的设置参数表

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

需要提出的是，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。

5 供暖、通风、空气调节和燃气

5.1 一般规定

5.1.1 供暖和空调系统的负荷计算要求。本条文为强制性条文。

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，规定此条为强制性条文。《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012 同样对此有强制性规定。

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。

5.1.2 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。

5.1.3 供热热源选择的优先顺序及技术要点。

居住建筑的供热供暖能耗占我国建筑能耗的主要部分。当前新疆大力推进清洁供暖，大力减少温室气体排放，进一步明显降低细颗粒物（PM_{2.5}）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。

2017年，国家发改委等十部委联合下发《北方地区冬季清洁取暖规划（2017-2021年）》，规划目标为：“到2019年，北方地区清洁取暖率达到50%，替代散烧煤（含低效小锅炉用煤）7400万吨。到2021年，北方地区清洁取暖率达到70%，替代散烧煤（含低效小锅炉用煤）1.5亿吨。供热系统平均综合能耗降低至15千克标煤/平方米以下。热网系统失水率、综合热损失明显降低。新增用户全部使用高效末端散热设备，既有用户逐步开展高效末端散热设备改造。北方城镇地区既有节能居住建筑占比达到80%。”

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。

5.1.4 电直接加热供暖系统必须分散设置的要求。

按户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。此种电直接加热设备有发热电缆、电热膜、电供暖散热器等。如果采用区域集中的电锅炉为热源，用电加热水，再用水作为热媒对多栋楼进行供暖，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。因此，需要集中设置电直接加热设备作为供暖热源时，应按楼栋设置。

5.1.5 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。

本条规定的太阳能集热系统效率量值，针对热水系统参照了现行国家标准《太阳热水系统性能评定规范》GB/T 20095中关于热水工程的性能指标；针对供暖和空调系统则根据典型地区冬夏季期间的室外平均温度、太阳辐照度、系统工作温度等参数，参照现行国家标准《平板型太阳能集热器》GB/T 6424、《真空管型太阳能集热器》GB/T 17581 中合格产品集热器的性能限值，进行模拟计算，并参考主编单位对数十项实际工程的检测结果而综合确定。

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。

5.1.6 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，而不应是以蒸汽等介质作为热媒。

5.1.7 对集中供冷系统应用的限制。

严寒和寒冷地区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。

5.1.8 集中供暖系统的热计量要求。本条文为强制性条文。

《中华人民共和国节约能源法》第三十八条规定：国家采取措施，对实行集中供热的建筑分步骤实行供热分户计量、按照

用热量收费的制度。新建建筑或者对既有建筑进行节能改造，应当按照规定安装用热计量装置、室内温度调控装置和供热系统调控装置。具体办法由国务院建设主管部门会同国务院有关部门制定。

2005年12月6日由原建设部、发改委、财政部、人事部、民政部、劳动和社会保障部、国家税务总局、国家环境保护总局八部委发文《关于进一步推进城镇供热体制改革的意见》(建城[2005]220号)，文件明确提出，“新建住宅和公共建筑必须安装楼前热计量表和散热器恒温控制阀，新建住宅同时还要具备分户热计量条件”。文件中楼前热计量表可以理解为是进行与供热单位进行热费结算的依据，楼内住户可以依据不同的方法(设备进行室内参数(比如热量、温度)测量，然后，结合楼前热计量表的测量值对全楼的用热量进行住户间分摊。

《供热计量技术规程》JGJ 173-2009中第3.0.1条(强制性条文)：“集中供热的新建建筑和既有建筑的节能改造必须安装热量计量装置”；第3.0.2条(强制性条文)：“集中供热系统的热量结算点必须安装热量表”。明确表明供热企业和终端用户间的热量结算，应以热量表作为结算依据。用于结算的热量表应符合相关国家产品标准，且计量检定证书应在检定的有效期内。

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，可以按栋楼设置热量表，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。

5.1.9 供暖空调系统的温控要求。本条文为强制性条文。

《中华人民共和国节约能源法》第三十八条规定：“新建建筑或者对既有建筑进行节能改造，应当按照规定安装用热计量装置、室内温度调控装置和供热系统调控装置。”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，是实现按需供热、行为节能的前提条件。

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。

散热器恒温控制阀（又称温控阀、恒温器等）安装在每组散热器的进水管上，它是一种自力式调节控制阀，用户可根据对室温高低的要求，调节并设定室温。这样恒温控制阀就确保了各房间的室温，避免了立管水量不平衡，以及单管系统上层及下层室温不匀问题。同时，更重要的是当室内获得“自由热”（FreeHeat，又称“免费热”，如阳光照射，室内热源——炊事、照明、电器及居民等散发的热量）而使室温有升高趋势时，恒温控制阀会及时减少流经散热器的水量，不仅可以保持室温合适，同时还可以达到节能目的。

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卸去，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。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、热消耗。但此方式的单独使用只针对定流量系统，这是设计中需要注意的。采用人工手动的方式，无法做到实时控制。因此，在投资条件相对较好的建筑中，推荐采用利用温控器对房间温度进行自动控制的方式。一种是温控器直接控制风机的转速，适用于定流量系统；另一种是温控器和电动阀联合控制房间的温度，适用于变流量系统。

当采用全空气直接膨胀风管式空调机时，宜按房间设计配置风量调控装置。按房间设计配置风量调控装置的目的是使得各房间的温度可调，在满足使用要求的基础上，避免部分房间的过冷或过热而带来的能源浪费。当投资允许时，可以考虑变风量系统的方式（末端采用变风量装置，风机采用变频调速控制）；当经济条件不允许时，各房间可配置方便人工使用的手动（或电动）装置，风机是否调速则需要根据风机的性能分析来确定。

5.1.10 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但不限于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。

5.1.11 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 5.1.8 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。

5.2 热源、换热站及管网

5.2.1 名义工况下的锅炉热效率。本条文为强制性条文。

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》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 5.2.1-1~表 5.2.1-3 中数值为《锅炉节能技术监督管理规程》TSG G0002-2010 第 1 号修改单规定的限定值,选用设备时必须满足。

5.2.2 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。

供热面积很大，采用非模块式燃气锅炉时，因锅炉大部分时间在部分负荷运行，如果单纯进行燃气量调节而不相应改变燃烧空气量，会因过剩空气系数增大使效率下降。因此宜选用具有同时自动调节燃气量和燃烧空气量功能的燃烧器。

天然气与空气混合完全燃烧后产生的烟气中的主要成分是 CO_2 、 N_2 、 SO_2 、 H_2O 和未燃烧的过量空气（与过量空气系数有关）。 1Nm^3 天然气在过量空气系数为 1.1 时，燃烧所需实际空气量约为 10.6m^3 ，烟气量约为 12m^3 。 1Nm^3 天然气的低位热值 32.6MJ，高位热值 36.2MJ。燃烧后产生的烟气的焓见下表：

表 1 燃烧每立方天然气产生烟气的温焓表 (KJ / Nm^3)

烟温 $^{\circ}\text{C}$	180	90	80	70	60	55	50	45	40	30
烟气显热	3161	1580	1405	1229	1053	966	878	790	702	526
烟气潜热	4015	4015	4015	4015	4015	3441	2564	1951	1465	815

烟气中水蒸汽的体积含量在15-20%左右，潜热可占天然气的低位发热量的10.97%左右。从此数据可以看出，潜热占排烟热损

失的比重是很大的。而利用潜热，必须要把烟气温度降低到水蒸汽露点温度（一般为54-60℃之间）以下，使烟气中的水分由气态变为液态，从而释放烟气潜热，才能实现。当供暖系统回水温度不大于40℃时，因回水温度低于烟气中水蒸汽露点温度，经过余热回收装置与烟气换热，可实现显热、潜热回收。潜热回收可使锅炉热效率提高10%左右，系统经济性较好。因此，应采用冷凝式锅炉。

5.2.3 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。

5.2.4 户式燃气炉的热效率要求。本条文为强制性条文。

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3。相应的检测方法等也要符合该标准的规定。

表3 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		η_1	98	89	86
		η_2	94	85	82
采暖炉	热水	η_1	96	89	86
		η_2	92	85	82
	采暖	η_1	99	89	86
		η_2	95	85	82

注：能效等级判定举例：

例1：某热水器产品实测 $\eta_1=98\%$ ， $\eta_2=94\%$ ， η_1 和 η_2 同时满足1级要求，判为1级产品；

例2：某热水器产品实测 $\eta_1=88\%$ ， $\eta_2=81\%$ ，虽然 η_1 满足3级要求，但 η_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

5.2.5 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。在寒冷地区冬季设计工况,对于性能上有优势的空气源热泵冷热水机组的 COP 限定为 2.2,对于规格较小,直接膨胀的单元式空调机组限定为 2.0。对严寒地区,空气源热泵冷热水机组的 COP 限定为 2.0,直接膨胀的单元式空调机组限定为 1.8。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℃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。

5.2.6 设置电加热辅助热源的空气源热泵供热系统的能效规定。

严寒地区室外气温 -20°C 左右时，空气源热泵机组制热性能明显下降，全部采用热泵机组满足供暖室外计算温度下的热负荷需求，机组容量大，经济性差，遇极端低温天气时供热安全性也难以保证。因此，要求严寒地区采用空气源热泵供暖要设置辅助热源。辅助热源方式应根据当地能源条件，经技术经济比较后确定。当地谷电丰富，且谷电电价合理时，宜采用电锅炉作辅助热源，并应充分利用低谷电，必要时可设置蓄热装置。当地天然气供应充足，且气价合理时，也可采用燃气锅炉作辅助热源。采用电锅炉作辅助热源时，应计算供热季节性能系数（HSPF）。规定 $\text{HSPF} \geq 2.0$ ，是为保证充分发挥热泵的节能效果，尽量减少电直接加热设备在供热季的供热量。

5.2.7 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 2000m^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 100000m^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℃ 以下，吸收式换热方式还可以更低。

5.2.8 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。

5.2.9 管网的水力平衡设计要求。本条文为强制性条文。

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，首先应该做到水力平衡，而且必须强制要求系统达到水力平衡。

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。

5.2.10 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”。

5.2.11 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 的定义是：“调节阀全开时的压力损失 ΔP_{\min} 与调节阀所在串联支路的总压力损失 ΔP_o 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， ΔP_o 全部降落在调节阀上，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 $0.3\sim 0.5$ 。

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、限定环路水流量的，为了合理地选择平衡阀的型号，在设计水系统时，一定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，由于资料不全且为方便施工安装，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 $v(\text{m/s})$ ，由该型号平衡阀全开时的 ζ 值，按公式 $\Delta P = \zeta(v^2 \cdot \rho / 2)(\text{Pa})$ ，求得压降值 ΔP (式中 $\rho = 1000\text{kg/m}^3$)，如果 ΔP 小于 2kPa ，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 $\Delta P \geq 2\text{kPa}$ 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。

5.2.12 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。

对集中供暖系统的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。

5.2.13 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，设备损坏严重，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。

5.2.14 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。

5.3 室内供暖系统

5.3.2 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。

5.3.3 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，因此本标准规定供暖供回水温差不应小于 25°C 。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。

5.3.4 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°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要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。

5.3.5 为便于实施分户热计量的系统设计的要求。

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 5.3.3 条。

5.3.6 室内供暖系统并联环路的水力平衡计算要求。

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。

5.4 通风和空气调节系统

5.4.1 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。

5.4.2 采用户式蒸发冷却空气调节设备的规定。

新疆属于热气候，非常适合采用蒸发冷却空调设备。户

式蒸发冷却空调设备制冷能耗远低于机械制冷户式空调设备，其应用前景受到广泛关注。新型户式蒸发冷却空调设备内置空气—空气换热器，夏季作为间接蒸发冷却器，对新风进行预冷，冬季作为能量回收器，用室内排风预热新风。设备可配置初、中效空气过滤器，净化新风以满足室外空气污染严重地区的使用需求。这种设备具有夏季制冷、全年供给新风的功能，且全年运行能耗较低，因此宜优先采用。

5.4.4 集中供暖的热源兼作冷源时的水系统循环泵耗电输冷（热）比计算。

耗电输冷（热）比反映了冷热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。

5.4.5 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，只能通过打开窗户来换气，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。严寒和寒冷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）小于经济阈值时，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。

5.4.6 新风热回收装置的选择及设计要求。

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：

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

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；

ΔT_{min} ——最小经济温差；

ΔH_{min} ——最小经济焓差。

5.4.7 冬季室内外温差较大，若建筑新风引入口与排风出口不设密闭阀或密闭阀关闭不严，当新风机与排风机停止运行时，可能因强热压作用导致大量室外低温空气由这些开口部位侵入室内，降低室内温度。室内供暖系统设有室温控制装置，室温低至设定温度以下时，室温控制装置开大供暖控制阀，增加供暖能耗。因此要求新风引入口、排风出口部位设置与风机联锁关闭的密闭风阀。

6 给水排水

6.1 一般规定

6.1.1 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。

节水与节能密切相关，为节约能耗、减少水泵输送能耗，应合理设计给水、热水、排水系统、计算用水量及水泵等设备，通过节约用水达到节能的目的。

工程设计时，建筑给水排水的设计中有关“用水定额”计算仍按现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015的有关规定执行。公共建筑的平均日生活用水定额、全年用水量计算、非传统水源利用率计算等按国家现行标准《民用建筑节能设计标准》GB 50555有关规定执行。

6.1.2 本条对热水配水点处冷、热水水压平稳作出了规定。工程实际中，由于冷水热水管径不一致，管长不同，尤其是当用高位冷水箱通过设在地下室的水加热器再返上供给高区热水时，热水管路要比冷水管长得多，这样相应的阻力损失也就要比冷水管大。另外，热水还需附加通过水加热设备的阻力。因此，要做到冷水热水在同一点压力相同是不可能的，只能达到冷热水水压相近。

“相近”绝不意味着降低要求。因为供水系统内水压的不稳定，将使冷热水混合器或混合龙头的出水温度波动很大，不仅浪费水，使用不方便，有时还会造成烫伤事故。从国内一些工程实践看，本条中“相近”的含义一般以冷热水供水压差小于或等于0.01MPa为宜。在集中热水供应系统的设计中要特别注意两点：一是热水供水管的阻力损失要与冷水供水管的阻力损失平衡；二是水加热设备的阻力损失宜小于或等于0.01MPa。其保证措施包括冷水、热水供应系统分区一致，淋浴器处设置能自动调节水温功能的混合器、混合阀等。

6.1.3 国家现行有关节水型生活用水器具的标准有：《节水型生活用水器具》CJ/T 164、《节水型产品通用技术条件》GB/T 18870、《水嘴用水效率限定值及用水效率等级》GB 25501、《坐便器水效限定值及水效等级》GB 25502、《小便器用水效率限定值及用水效率等级》GB 28377、《淋浴器用水效率限定值及用水效率等级》GB 28378、《便器冲洗阀用水效率限定值及用水效率等级》GB 28379等。生活用水器具所允许的最大流量(坐便器为用水量)应符合产品的用水效率限定值，节水型用水器具应按选用的用水效率等级确定产品的最大流量(坐便器为用水量)。当进行绿色建筑设计时，应按现行国家标准《绿色建筑评价标准》GB/T 50378的要求确定用水器具的用水效率等级。

计量装置的设置指居住小区内各供水系统(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，小区内其它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。

6.2 建筑给水排水

6.2.1 为节约能源，减少生活饮用水水质污染，除了有特殊供水安全要求的建筑以外，建筑物底部的楼层应充分利用城镇给水管网或小区给水管网的水压直接供水。当城镇给水管网或小区给水管网的水压和(或)水量不足时，应根据卫生安全、经济节能的原则选用储水调节和(或)加压供水方案。在征得当地供水行政主管部门及供水部门批准认可时，可采用直接从城镇给水管网吸水的叠压供水系统。

6.2.2 建筑的各类供水系统包括给水、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，减少超压流出，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。

对供水区域较大多层建筑的生活给水系统，有时也会出现超出本条分区压力的规定。一旦产生入户管压力、最不利点压力等超出本条规定时，也要为满足本条的有关规定采取相应的

技术措施。

6.2.3 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。当征得当地供水主管部门批准认可时，在供水条件良好的区域，宜采用叠压供水系统。

6.2.4 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。对于居住建筑，由于供水的不均匀性较大，夜间用水量小，在选用变频供水机组时，应设置具有夜间供水的小流量气压供水功能的机组。

当给水流量大于 $10\text{m}^3/\text{h}$ 时，变频组工作水泵由2台以上水泵组成比较合理，可以根据公共建筑的用水量、用水均匀性合理选择大泵、小泵搭配，泵组也可以配置气压罐，供小流量用水，避免水泵频繁启动，以降低能耗。

6.2.5 加压站位置与能耗也有很大的关系，如果位置设置不合理，会造成浪费能耗。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，降低供水泵的扬程。泵房设置在独立的房间内、有独立电源，并应从公共通道直接进入，

其目的是为了便于二次供水接收管理。

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。

6.2.6 此条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。

除在地下室的厨房含油废水隔油器（池）排水、中水源水、间接排水以外，地面以上的生活污、废水排水采用重力流系统直接排至室外管网，不需要动力，不需要能耗。

6.3 生活热水

6.3.1 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。

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；对于非工业城市，目前采用较少，但对于大型厂矿企业，如果有条件应优先采用。

目前城市的能源主要以燃气和电力为主，且电的来源主要也是火力发电，主要能源是化石能源，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，新疆绝大多数地区属于太阳能的资源较丰富区，年日照时数达到**3100h**，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 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）。

3 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，还有燃气等热源形式。

6.3.2 户式燃气炉作为生活热水热源或作为太阳能系统的辅助热源，在新疆应用广泛，但是在设计选用时，很少注意其节能效果，在此强调其能效等级的最低要求。

6.3.3 直接制备热水的效率**高**，但是也应注意其对水质硬度的

要求，对于集中热水供应系统，日用热水量（按60℃计）大于或等于10m³且原水总硬度（以碳酸钙计）大于300mg / L时，宜进行水质软化或阻垢缓蚀处理；

6.3.5 为了有效地规范国内热泵热水机(器)市场，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5.3.3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，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)	形式	加热方式	能效等级 COP (W/W)					
			1	2	3	4	5	
H<10kW	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≥10kW	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长地

区；虽然在新疆地区冬季室外温度较低的工况下运行，机组制热COP太低，会失去热泵机组节能优势，但是需要从全年的运行状况来比较其节能效果。

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℃，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。如定期每隔1周~2周采用65℃的热水供水一天，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。

6.3.6 控制的基本原则是：(1)让设备尽可能高效运行；(2)让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时，当装机数量多于3台时采用机组群控方式，有一定的优化运行效果，可以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工程中的监控内容，因此设计人还需要根据项目具体情况确定一些应监控的参数和设备

6.3.7 新疆的太阳能资源丰富，全年日照时数在2500~3500小时，日照百分率60%~80%，年辐射总量在 $5.0 \times 10^9 \sim 6.6 \times 10^9$ 焦耳

/m²·a，居全国第二位。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，在疆内已经大面积推广采用，产品质量和生产能力完全能够满足新疆居住建筑的大量采用的要求，系统设计也已经有了标准图集、相关的国家行业标准。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。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。

6.3.8 对于居住建筑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。

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。

6.3.9 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。

6.3.10 太阳能热水系统及其规划和建筑设计，应符合国家、自治区和当地有关标准的各项规定。

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》GB50364。

6.3.11 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

保证配水点水温的前提下，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。为防止军团菌的产生，对热水系统给予低温限制。

6.3.12 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。

6.3.13 本条规定了热水管道绝热计算的基本原则，生活热水管的保温设计应从节能角度出发减少散热损失。

6.3.14 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，为减少无效热损失，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。

6.3.15 加强建筑用能的量化管理，是建筑节能工作的需要，在热源处设置能量计量装置，是实现用能总量量化管理的前提和条件，同时在热源处设置能量计量装置利于相对集中，也便于操作。

7 电气

7.1 一般规定

7.1.2 《国家电网公司电力系统无功补偿配置技术原则》（国家电网生【2004】435号）等文件规定：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。

7.1.3 电气节能首先要保证电气设备节能。

电气设备选用要符合国家现行有关能耗准入标准，耗能大的老旧产品应限制使用。国家现行相关标准主要包括：

《三相配电变压器能效限定值及能效等级》GB 20052；

《交流接触器能效限定值及能效等级》GB 21518；

《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》

GB 18613。

7.1.4 电气管线直接由室内引出室外时，成为室内外热量流动的通路，不利于节能建筑室内环境的维护，包括地上和地下敷设的电气系统管线。

7.2 电能计量与管理

7.2.2 居住建筑内能耗计量可以准确及时获得能耗监测数据，

为上一级能耗管理决策提供基础数据，并可及时发现监测中存在的异常情况和潜在风险，为电力抢修、电力系统规划等诸多领域提供支持。当对电能计量没有较高精度要求时，除采用电能表方式电能分项计量，可采用设置智能微型断路器采集配电线路运行状态和参数，并进行电能计量和电气线路控制。

7.3 用电设施

7.3.3 本条是针对全装修设计的规定，限制建设单位在配套时采用能耗大的家电产品，指导用户自行配置节能家用电器。

房间空气调节器的选用，应执行本标准相关章节。

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：

《家用电冰箱耗电量限定值及能效等级》GB 12021.2

《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 12021.3

《电动洗衣机能效水效限定值及等级》GB 12021.4

《电饭锅能效限定值及能效等级》GB 12021.6

《家用电磁灶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

《投影机能效限定值及能效等级》GB 32028；

《计算机显示器能效限定值及能效等级》GB 21520；

《微型计算机能效限定值及能效等级》GB 28380；

《复印机、打印机和传真机能效限定值及能效等级》

GB 21521。

7.3.4 全装修住宅或高级住宅当具备条件时，宜采用智能照明

控制系统，可以方便地对单个照明支路上灯具采用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，达到实现节能控制的目的。

7.3.6 高效节能照明产品其光源、附件应满足相关能效标准要求，灯具效率应能满足国家现行标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的相关要求。

《管形荧光灯镇流器能效限定值及能效等级》GB 17896；
《单端无极荧光灯能效限定值及能效等级》GB 29142；
《金属卤化物灯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；
《室内照明用 LED 产品能效限定值及能效等级》GB 17896；
《普通照明用双端荧光灯能效限定值及能效等级》
GB 19043；

居住建筑公共场所宜采用就地感应人体移动感应控制包括红外、雷达、声波等探测器的自动控制装置，配合光控延时自熄功能，利于照明节能推荐采用。

居住小区车库采用集中开、关控制有许多种类，如建筑设备监控（BA）系统的开关控制、接触器控制、智能照明开、关控制系统等，有利于安全和节能管理。

7.3.7 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、程序控制等多种方式，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。

室外景观照明不应采用高强投光灯、大面积霓虹灯、彩灯等高亮度、高能耗灯具，应优先采用高效、长寿、安全、稳定的光源，如高频无极灯、冷阴极荧光灯、发光二极管（LED）照明灯等。当灯具功率因数低于 0.85 时，均应采取灯内单灯补偿

方式。

7.3.8 使用高谐波的电气设备，将导致无功电流增大，增加损耗，降低电源质量。本条明确规定谐波含量应达到的标准。

按照现行国家标准《电磁兼容 限值 谐波电流发射限值（设备每相输入电流 $\leq 16\text{A}$ ）》GB 17625.1 对照明设备（C类设备）谐波限值的规定，对功率大于25W的放电灯的谐波限值规定较严，不会增加太大能耗；而对 $\leq 25\text{W}$ 的放电灯规定的谐波限值很宽（3次谐波可达86%），将使中性线电流大大增加，超过相线电流达2.5倍以上，不利于节能和节材，同时具有重大安全隐患。所以 $\leq 25\text{W}$ 的放电灯选用的镇流器（包括LED灯）宜满足下列条件之一：

1 谐波限值符合现行国家标准《电磁兼容 限值 谐波电流发射限值（设备每相输入电流 $\leq 16\text{A}$ ）》GB17625.1规定的功率大于25W照明设备的谐波限值；

2 3次谐波电流不大于基波电流的33%。

A类：包括平衡的三相设备；家用电器，不包括列入D类设备；工具，不包括便携式工具；白炽灯调光器；音频设备；未规定为B、C、D类的设备均应视为A类设备。

注：对供电系统有显著影响的设备，今后可能会重新分类。需要考虑的因素包括：在用设备的数量；使用持续时间；使用的同时性；消耗的功率；谐波频谱，包括相位。

B类：便携式工具；不属于专用设备的弧焊设备。

C类：照明设备。

D类：规定功率不大于600W的下列设备：个人计算机和个人计算机显示器；电视接收机。

1 A类设备输入电流的各次谐波不应超过表8.3.8-1的限值。

表 7.3.8-1 A 类设备限值

谐波次数 n	最大允许谐波电流(A)
奇次谐波	
3	2.30
5	1.44
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
$8 \leq n \leq 40$	$0.23 \times 8/n$

2 B类设备输入电流的各次谐波不应超过表 7.3.8-1 限值的 1.5 倍。

3 C类设备谐波电流不应超过表 7.3.8-2 的限值。

表 7.3.8-2 C 类设备限值 (>25W)

谐波次数 n	基波频率下输入电流百分数表示 的最大允许谐波电流(%)
2	2
3	$30 \times PF$
5	10
7	7
9	5
$11 \leq n \leq 39$ (仅为奇次谐波)	3

注: PF 是电路的功率因数。

4 D类设备输入电流的各次谐波不应超过表 7.3.8-3 的限值。

表 7.3.8-3 D 类设备限值

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	1.44
7	1.0	0.77
9	0.5	0.40
11	0.35	0.33
$13 \leq n \leq 39$ (仅为奇次谐波)	$3.85/n$	(见表 4.3.1-1)