UDC

中华人民共和国行业标准 JGJ

**P JGJ134—20××**

**夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准**

**Design standard for energy efficiency of residential buildings in hot summer and cold winter zones**

**局部修订条文征求意见稿**

20XX－XX－XX 发布20XX－XX－XX 实施

|  |
| --- |
| **中华人民共和国住房和城乡建设部发布** |

**修订说明**

本次局部修订是根据住房和城乡建设部《关于印发〈2019年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》（建标函[2019]8号）的要求，由中国建筑科学研究院有限公司会同有关单位对《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ134-2010进行局部修订。

本次修订的主要内容是：（修订的主要内容简介，要求语言简练、表达清晰，突出重点）。

本规范中下划线表示修改的内容；用黑体字表示的条文为强制性条文，必须严格执行。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释，由中国建筑科学研究院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送至中国建筑科学研究院有限公司（地址：北京市朝阳区北三环东路30号，邮政编码：100013）。

本次局部修订的主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人：

|  |  |
| --- | --- |
| **主编单位：** | 中国建筑科学研究院有限公司 |
| **参编单位：** | 重庆大学城市建设与环境工程学院中国建筑西南设计研究院江苏省建筑科学研究院有限公司中南建筑设计院股份有限公司福建省建筑科学研究院有限公司上海市建筑科学研究院同济大学建筑设计研究院（集团）有限公司浙江大学建筑设计研究院有限公司上海建筑设计研究院有限公司江西省建筑设计研究总院安徽省建筑设计研究总院股份有限公司湖南大学建筑学院中国耀华玻璃集团有限公司曼瑞德集团有限公司大金中国投资有限公司旭格国际建材（北京）有限公司珠海格力电器股份有限公司温州建正节能科技有限公司山东雅达节能建材科技有限公司科思创聚合物（中国）有限公司北京天正软件股份有限公司 |
| **主要起草人：** |  |
| **主要审查人：** |  |  |  |  |  |

**《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ134—2010**

**修订对照表**

**（方框部分为删除内容，下划线部分为增加内容）**

|  |  |
| --- | --- |
| 现行《规范》条文 | 修订征求意见稿 |
| 1 总则 | 1 总则 |
| 1.0.1为贯彻国家有关节约能源、保护环境的法规和政策，改善夏热冬冷地区居住建筑热环境，提高采暖和空调的能源利用效率，制定本标准。 | 1.0.1为贯彻国家有关节约能源、保护环境的法规和政策，改善夏热冬冷地区居住建筑热环境，提高供暖、空调、电气和给排水系统的能源利用效率，制定本标准。 |
| 1.0.3 夏热冬冷地区居住建筑必须采取节能设计，在保证室内热环境的前提下，建筑热工和暖通空调设计应将采暖和空调能耗控制在规定的范围内。 | 1.0.3 夏热冬冷地区居住建筑在实现室内热环境和空气品质要求的前提下，建筑热工和暖通空调设计应采取节能措施，将供暖和空调能耗控制在规定的范围内。 |
| 3 室内热环境设计计算指标 | 3 气候区属和设计能耗 |
| 3.0.1 冬季采暖室内热环境设计计算指标应符合下列规定： 1 卧室、起居室室内设计温度应取18℃； 2 换气次数应取1.0 h-1。 | 3.0.1 夏热冬冷地区城镇的气候区属应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB50176的规定，夏热冬冷地区分为2个二级区（3A、3B区）。 |
| 3.0.2 夏季空调室内热环境设计计算指标应符合下列规定： 1 卧室、起居室室内设计温度应取26℃； 2 换气次数应取1.0 h-1。 | 3.0.2 主要城镇新建居住建筑设计空调能耗水平应符合本标准附录A的规定。 |
| **4 建筑和围护结构热工设计** | **4 建筑和围护结构热工设计** |
|  | 4.1 建筑设计 |
| 4.0.1建筑群的总体布置、单体建筑的平面、立面设计和门窗的设置应有利于自然通风。 | 4.1.1建筑群的总体布置、单体建筑的平面、立面设计和门窗的设置应适合本气候区的居住模式、各功能房间的使用特点，有利于自然通风及提高居住建筑热舒适水平。 |
| 4.0.3夏热冬冷地区居住建筑的体形系数不应大于表4.0.3规定的限值。当体形系数大于表4.0.3规定的限值时，必须按照本标准第5章的要求进行建筑围护结构热工性能的综合判断。表4.0.3 夏热冬冷地区居住建筑的体形系数限值

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 建筑层数 | ≤3层 | （4～11）层 | ≥12层 |
| 建筑的体形系数 | 0.55 | 0.40 | 0.35 |

 | 4.1.3建筑物的平面布局宜紧凑，立面少凹凸。夏热冬冷A区居住建筑体形系数应符合表4.1.3的规定。当体形系数不满足表4.1.3的规定，必须按本标准第4.3节的要求进行建筑围护结构热工性能的权衡判断。表4.1.3 夏热冬冷A区居住建筑的体形系数限值

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 建筑层数 | ≤3层 | ≥4层 |
| 建筑的体形系数 | ≤0.57 | ≤0.40 |

 |
| 4.0.12 当采用分体式空气调节器（含风管机、多联机）时，室外机的安装位置应符合下列规定：1、应稳定牢固，不应存在安全隐患；2、室外机的换热器应通风良好，排出空气与吸入空气之间应避免气流短路3、应便于室外机的维护；4、应尽量减小对周围环境的热影响和噪声影响。 | 4.1.4 采用分体式空气调节器（含风管机、多联机）时，室外机的安装位置应符合下列规定：1.室外机的换热器通风良好，当采用遮挡格栅时，格栅通透率不应低于80%；2.在排出空气与吸入空气之间不应发生气流短路；3.应便于室外机的维护；4.应避免污浊气流对室外机组的影响；5.室外机组应有防积雪和太阳辐射措施；6.对化霜水应采取可靠措施有组织排放；7.应尽量减小对周围环境的热影响和噪声影响。 |
|  | 4.1.5 建筑的可再生能源利用设施应与主体建筑同步设计、同步施工。 |
|  | 4.1.6 当建筑物上安装太阳能热利用或太阳能光伏发电系统等设备时，不得降低本建筑和相邻建筑的日照标准。 |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**（宋体，小四号，1.5倍行距）**

|  |  |
| --- | --- |
| 现行《规范》条文 | 修订征求意见稿 |
|  | 4.2 建筑热工设计 |
| 4.0.4建筑围护结构各部分的传热系数和热惰性指标不应大于表4.0.4规定的限值。当设计建筑的围护结构中的屋面、外墙、架空或外挑楼板、外窗不符合表4.0.4的规定时，必须按照本标准第5章的规定进行建筑围护结构热工性能的综合判断。表4.0.4 建筑围护结构各部分的传热系数(K)和热惰性指标(D)的限值

|  |  |
| --- | --- |
| 围护结构部位 | 传热系数K [W/(m2·K)] |
| 热惰性指标D≤2.5 | 热惰性指标D＞2.5 |
| 体形系数≤0.40 | 屋面 | 0.8 | 1.0 |
| 外墙 | 1.0 | 1.5 |
| 底面接触室外空气的架空或外挑楼板 | 1.5 |
| 分户墙、楼板、楼梯间隔墙、外走廊隔墙 | 2.0 |
| 户门 |  3.0(通往封闭空间)2.0(通往非封闭空间或户外) |
| 外窗(含阳台门透明部分) | 应符合本标准表4.0.5-1、4.0.5-2的规定 |
| 体形系数＞0.40 | 屋面 | 0.5 | 0.6 |
| 外墙 | 0.80 | 1.0 |
| 底面接触室外空气的架空或外挑楼板 | 1.0 |
| 分户墙、楼板、楼梯间隔墙、外走廊隔墙 | 2.0 |
| 户门 |  3.0(通往封闭空间)2.0(通往非封闭空间或户外) |
| 外窗(含阳台门透明部分) | 应符合本标准表4.0.5-1、4.0.5-2的规定 |

 | **4.2.1非透光围护结构各部分的传热系数和热惰性指标应符合表4.2.1的规定。**表4.2.1-1 夏热冬冷A区居住建筑围护结构热工性能参数限值

|  |  |
| --- | --- |
| 围护结构部位 | 传热系数K [W/(m2·K)] |
| 热惰性指标D≤2.5 | 热惰性指标D＞2.5 |
| 屋面 | ≤0.40 | ≤0.40 |
| 外墙 | ≤0.60 | ≤1.00 |
| 底面接触室外空气的架空或外挑楼板 | ≤1.00 |
| 分户墙、楼板、楼梯间隔墙、外走廊隔墙 | ≤1.50 |
| 户门 | ≤2.00 |

表4.2.1-2 夏热冬冷B区居住建筑围护结构热工性能参数限值

|  |  |
| --- | --- |
| 围护结构部位 | 传热系数K [W/(m2·K)] |
| 热惰性指标D≤2.5 | 热惰性指标D＞2.5 |
| 屋面 | ≤0.40 | ≤0.40 |
| 外墙 | ≤0.80 | ≤1.20 |
| 底面接触室外空气的架空或外挑楼板 | ≤1.20 |
| 分户墙、楼板、楼梯间隔墙、外走廊隔墙 | ≤1.50 |
| 户门 | ≤2.00 |

 |
| 4.0.5不同朝向外窗（包括阳台门的透明部分）的窗墙面积比不应大于表4.0.5-1规定的限值。不同朝向、不同窗墙面积比的外窗传热系数不应大于表4.0.5-2规定的限值；综合遮阳系数应符合表4.0.5-2的规定。当外窗为凸窗时，凸窗的传热系数限值应比表4.0.5-2规定的限值小10%；计算窗墙面积比时，凸窗的面积应按洞口面积计算。当设计建筑的窗墙面积比或传热系数、遮阳系数不符合表4.0.5-1和表4.0.5-2的规定时，必须按照本标准第5章的规定进行建筑围护结构热工性能的综合判断。表4.0.5-1 不同朝向外窗的窗墙面积比限值

|  |  |
| --- | --- |
| 朝 向 | 窗墙面积比 |
| 北 | 0.40 |
| 东 、西 | 0.35 |
| 南 | 0.45 |
| 每套房间允许一个房间（不分朝向） | 0.60 |

表4.0.5-2 不同朝向、不同窗墙面积比的外窗传热系数和综合遮阳系数限值

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 建筑 | 窗墙面积比 | 传热系数K [W/(m2·K)] | 外窗综合遮阳系数SCw （东、西向 / 南向） |
| 体形系数≤0.40 | 窗墙面积比≤0.20 | 4.7 | --- / --- |
| 0.20＜窗墙面积比≤0.30 | 4.0 | --- / --- |
| 0.30＜窗墙面积比≤0.40 | 3.2 | 夏季≤0.40 / 夏季≤0.45 |
| 0.40＜窗墙面积比≤0.45 | 2.8 | 夏季≤0.35 / 夏季≤0.40 |
| 0.45＜窗墙面积比≤0.60 | 2.5 | 东、西、南向设置外遮阳夏季 ≤0.25 冬季 ≥0.60 |
| 体形系数＞0.40 | 窗墙面积比≤0.20 | 4.0 | --- / --- |
| 0.20＜窗墙面积比≤0.30 | 3.2 | --- / --- |
| 0.30＜窗墙面积比≤0.40 | 2.8 | 夏季≤0.40 / 夏季≤0.45 |
| 0.40＜窗墙面积比≤0.45 | 2.5 | 夏季≤0.35 / 夏季≤0.40 |
| 0.45＜窗墙面积比≤0.60 | 2.3 | 东、西、南向设置外遮阳夏季 ≤0.25 冬季 ≥0.60 |

注: 1、表中的 “东、西”代表从东或西偏北300（含300）至偏南600（含600）的范围；“南”代表从南偏东300至偏西300的范围。2、楼梯间、外走廊的窗不按本表规定执行。 | 4.2.2外窗（包括阳台门的透明部分）的窗墙面积比不应超过表4.2.2-1的规定。不同朝向、不同窗墙面积比的外窗，其传热系数和太阳得热系数应符合表4.2.2-2的规定。当外窗为凸窗时，凸窗传热系数值应为各外窗中的最小值，且不得大于2.8W/（㎡·K）。当设计建筑的窗墙面积比或太阳得热系数不符合表4.2.2-1和表4.2.2-2的规定，则必须按本标准第4.3节的要求进行建筑围护结构热工性能的权衡判断。表4.2.2-1 不同朝向窗墙面积比的限值

|  |  |
| --- | --- |
| 朝 向 | 窗墙面积比 |
| 北 | ≤0.40 |
| 东 、西 | ≤0.35 |
| 南 | ≤0.45 |
| 每套住宅允许一个房间（不分朝向） | ≤0.60 |
| 天窗 | ≤0.06 |

表4.2.2-2 夏热冬冷地区居住建筑透光围护结构热工性能参数限值

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 外窗 | 传热系数K[W/(m2·K)] | 太阳得热系数SHGC（东、西向 / 南向） |
| 夏热冬冷A区 | 窗墙面积比≤0.25 | ≤2.80 | --- / --- |
| 0.25＜窗墙面积比≤0.40 | ≤2.50 | 夏季≤0.40 /  |
| 0.40＜窗墙面积比≤0.60 | ≤2.20 | 夏季≤0.25 / 冬季≥0.50 |
| 夏热冬冷B区 | 窗墙面积比≤0.25 | ≤2.80 | --- / --- |
| 0.25＜窗墙面积比≤0.40 | ≤2.80 | 夏季≤0.40 /  |
| 0.40＜窗墙面积比≤0.60 | ≤2.50 | 夏季≤0.25 / 冬季≥0.50 |

注: 1.表中的 “东、西”代表从东或西偏北600（含600）至偏南600（含600）的范围；“南”代表从南偏东300至偏西300的范围。2、楼梯间、外走廊的窗户不按本表规定执行。 |
| **4.0.6**围护结构热工性能参数计算应符合下列规定：1、建筑物面积和体积应按本标准附录Ａ的规定计算确定。2、外墙的传热系数应考虑结构性冷桥的影响，取平均传热系数，其计算方法应符合本标准附录B的规定；3、当屋顶和外墙的传热系数满足本标准表4.0.4的限值要求，但热惰性指标D≤2.0时，应按照《民用建筑热工设计规范》GB 50176-93第5.1.1条来验算屋顶和东、西向外墙的隔热设计要求；3、当砖、混凝土等重质材料构成的墙、屋面的面密度ρ≥200kg/m2时，可不计算热惰性指标，直接认定外墙、屋面的热惰性指标满足要求；4、楼板的传热系数可按装修后的情况计算；5、窗墙面积比应按建筑开间（轴距离）计算；6、窗的综合遮阳系数应按下式计算：SC = SCC×SD = SCB×(1－FK/FC)×SD （4.0.6）式中：SC—— 窗的综合遮阳系数；SCC——窗本身的遮阳系数；SCB—— 玻璃的遮阳系数；FK—— 窗框的面积；FC—— 窗的面积，FK/FC为窗框面积比，PVC塑钢窗或木窗窗框比可取 0.30，铝合金窗窗框比可取 0.20，其它框材的窗按相近原则取值；SD —— 外遮阳的遮阳系数，应按本标准附录C的规定计算。 | **4.2.3** 围护结构热工性能参数应符合下列规定：1围护结构热工性能参数应按本标准附录B的规定计算；2 建筑物面积和体积应按本标准附录C的规定计算；2外墙、外窗传热系数和外窗（SHGC）应按本标准附录D的规定计算；3当屋顶和外墙的传热系数满足本标准表4.0.4的限值要求，但热惰性指标D≤2.0时，应按现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176的规定来验算屋顶和东、西向外墙的隔热设计要求；4 当砖、混凝土等重质材料构成的墙、屋面的面密度不小于200kg/m2时，可不计算热惰性指标，直接认定外墙、屋面的热惰性指标满足要求；5 楼板的传热系数应按设计文件计算；6 窗墙面积比应按建筑开间(轴距离)计算。 |
| **4.0.7**东偏北300至东偏南600、西偏北300至西偏南600范围内的外窗应设置挡板式遮阳或可以遮住窗户正面的活动外遮阳，南向的外窗宜设置水平遮阳或可以遮住窗户正面的活动外遮阳。各朝向的窗户，当设置了可以完全遮住正面的活动外遮阳时，应认定满足本标准表4.0.5-2对外窗遮阳的要求。 | **4.2.4**主立面东西向外窗应设置外遮阳。南向的外窗宜设置水平遮阳或可以遮住窗户正面的活动外遮阳。 |
| **4.0.10**当外窗采用凸窗时，应符合下列规定：1、窗的传热系数限值应比本标准表4.0.5-2中的相应值小10%；2、计算窗墙面积比时，凸窗的面积按窗洞口面积计算；3、对凸窗不透明的上顶板、下底板和侧板，应进行保温处理，且板的传热系数不应小于外墙的传热系数。 | **4.2.5**建筑窗墙面积比的计算应符合下列规定：1 窗墙面积比按照开间计算；2凸凹立面朝向应按其所在立面的朝向计算；3楼梯间和电梯间的外墙和外窗均应参与计算；4外凸窗的顶部、底部和侧墙的面积不应计入外墙面积；5当外墙上凸窗的顶部和侧面不透光时，窗面积应按窗洞口面积计算；当凸窗顶部和侧面透光时，外凸窗面积应按透光部分实际面积计算；6 凸窗的传热系数限值应比表4.2.2-2中的相应值小15%；7 计算窗墙面积比时，凸窗的面积按窗洞口面积计算； 8 对凸窗不透明的上顶板、下底板和侧板，应进行保温处理并进行内表面结露验算。板的传热系数不小于窗的传热系数，板的内表面温度应高于露点温度。 |
| 4.0.8外窗可开启面积（含阳台门面积）不应小于外窗所在房间地面面积的5％。多层住宅外窗宜采用平开窗。 | **4.2.6**外窗可开启面积（含阳台门面积）应不小于外窗所在房间地面面积的5％。 |
| 4.0.9 建筑物1～6层的外窗及敞开阳台门的气密性等级，不应低于国家标准《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T7106-2008中规定的4级；7层及7层以上的外窗及敞开阳台门的气密性等级，不应低于该标准规定的6级。 | 4.2.7 建筑外窗及阳台门的气密性等级，不应低于现行国家标准《建筑外窗空气渗透性能分级及其检测方法》GB7107规定的6级。 |
| **4.0.11**围护结构的外表面宜采用浅色饰面材料。平屋顶宜采取绿化、涂刷隔热涂料等隔热措施。 | **4.2.8**围护结构的外表面宜采用浅色饰面材料。平屋顶宜采用绿化等隔热措施。 |
|  | 4.3 建筑围护结构热工性能权衡判断 |
| 5.0.1 当设计建筑不符合本标准第4.0.3、4.0.4和4.0.5条中的各项规定时，应按本章的规定对设计建筑进行围护结构热工性能的综合判断。 | 4.3.1**当设计建筑的体形系数、窗墙比、窗遮阳系数不符合本标准第4.1.3和4.2.2条中的各项规定时，应按本章的规定对设计建筑的围护结构的热工性能进行权衡判断。** |
|  | **4.3.2**进行权衡判断的设计建筑，其围护结构的热工性能应符合下列规定：表4.3.2 透光围护结构太阳得热系数基本要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 热工分区 | 太阳得热系数 | 太阳得热系数 |
| 东、西 | 南 | 东、西 | 南 |
| 夏热冬冷A区 | ≤0.44（夏） | - | ≤0.40（夏） | ≥0.60（冬） |
| 夏热冬冷B区 | ≤0.44（夏） | - | ≤0.40（夏） | ≥0.60（冬） |

 |
| 5.0.2建筑围护结构热工性能的综合判断应以建筑物在本标准第5.0.6条规定的条件下计算得出的采暖和空调耗电量之和为判据。5.0.3设计建筑在规定条件下计算得出的采暖耗电量和空调耗电量之和，不应超过参照建筑在同样条件下计算得出的采暖耗电量和空调耗电量之和。 | **4.3.3**建筑围护结构热工性能的权衡判断应采用总耗电量对比评定法，并应符合下列规定：1. 总耗电量应为按本标准第4.3.7条规定条件下的计算得出的全年供暖和空调耗电量之和。
2. 当设计建筑总耗电量不大于参照建筑时，应判定围护结构的热工性能符合本规范的要求。
3. 当设计建筑的总耗电量大于参照建筑时，应调整围护结构热工的性能重新计算，直至设计建筑的总耗电量不大于参照建筑方可判定其围护结构的热工性能符合本规范的要求。
 |
| **5.0.4**参照建筑的构建应符合下列规定：1参照建筑的建筑形状、大小、朝向以及平面划分均应与设计建筑完全相同；2当设计建筑的体形系数超过本标准表4.0.3的规定时，应按同一比例将参照建筑每个开间外墙和屋面的面积分为传热面积和绝热面积两部分，并应使得参照建筑外围护的所有传热面积之和除以参照建筑的体积等于本标准表4.0.3中对应的体形系数限值；3 参照建筑外墙的开窗位置应与设计建筑相同，当某个开间的窗面积与该开间的传热面积之比大于本标准表4.0.5-1的规定时，应缩小该开间的窗面积，并应使得窗面积与该开间的传热面积之比符合本标准表4.0.5-1的规定；当某个开间的窗面积与该开间的传热面积之比小于本标准表4.0.5-1的规定时，该开间的窗面积不应作调整；4 参照建筑屋面、外墙、架空或外挑楼板的传热系数应取本标准表4.0.4中对应的上限值，外窗的传热系数应取本标准表4.0.5中对应的上限值。 | **4.3.4**参照建筑应按下列规定进行构建：1 参照建筑的建筑形状、大小、朝向、内部空间划分及使用功能均应与设计建筑完全相同；2 当设计建筑的体形系数超过本标准表4.1.3的规定时，应按同一比例将参照建筑每个开间外墙和屋面的面积分为传热面积和绝热面积两部分，使得参照建筑外围护的所有传热面积之和除以参照建筑的体积等于表4.1.3中的体形系数限值。3参照建筑外墙和屋顶的开窗位置应与设计建筑相同，当某个开间的窗面积与该开间的传热面积之比大于本标准表4.2.1-1的规定时，应缩小该开间的窗面积，使得窗面积与该开间的传热面积之比符合本标准表4.2.1-1的规定。4 参照建筑外围护结构各部分传热面积的传热系数应符合本标准第4.2.2条的规定，本标准未作规定时，参照建筑应与设计建筑一致。 |
|  | **4.3.5**用于权衡判断计算的软件应具有下列功能：1采用动态负荷计算方法；2能逐时设置人员数量、照明功率、设备功率、室内温度、供暖和空调系统运行时间；3能计入建筑围护结构蓄热性能的影响；4能计算建筑热桥对能耗的影响;5能计算10个以上建筑分区；6 能直接生成建筑围护结构热工性能权衡判断计算报告。 |
| 5.0.5设计建筑和参照建筑在规定条件下的采暖和空调年耗电量应采用动态方法计算，并应采用同一版本计算软件。 | **4.3.6** 参照建筑与设计建筑的能耗计算应采用相同的软件和典型气象年数据。室外计算参数应按现行行业标准《建筑节能气象参数标准》JGJ/T346中的典型气象年取值。 |
| **5.0.6**设计建筑和参照建筑的采暖和空调年耗电量的计算应符合下列规定：1整栋建筑每套住宅室内计算温度，冬季应全天为18℃，夏季应全天为26℃；2采暖计算期应为当年12月1日至次年2月28日，空调计算期应为当年6月15日至8月31日；3室外气象计算参数应采用典型气象年；4采暖和空调时，换气次数应为1.0次/h；5采暖、空调设备为家用气源热泵空调器，制冷时额定能效比应取2.3，采暖时额定能效比应取1.9；6室内得热平均强度应取4.3W/m2。 | **4.3.7**建筑物在规定条件下的供暖和空调年耗电量应采用动态方法计算。设计建筑和参照建筑的年耗电量计算应符合下列规定：1全年供暖和空调总耗电量应按下式计算：E=EH+EC （4.3.7-1）式中：E——全年供暖和空调总耗电量（kWh/m2）；EC——全年空调耗电量（kWh/m2）；EH——全年供暖耗电量（kWh/m2）。2全年空调耗电量应按下式计算：$Ec=\frac{Q\_{C}}{A×COP\_{c}}$（4.3.7-2）式中：QC——全年累计耗冷量（kWh），通过动态模拟软件计算得到；A——总建筑面积（m2）；COPc——供冷系统综合性能系数，取2.50。夏热冬冷地区居住建筑取2.3；夏热冬暖地区居住建筑取3.0。3全年供暖耗电量应按下式计算：$E\_{H}=\frac{Q\_{H}}{A×COP\_{H}}$（4.3.7-3）式中：QH——全年累计耗热量（kWh）；A——总建筑面积（m2）；COPH——供暖系统综合性能系数，取1.9。 |
|  | **4.3.8**建筑物的供暖和空调年耗电量的计算应符合下列规定条件：1整栋建筑每套住宅室内计算温度，冬季全天为18℃；夏季全天为26℃； 2 换气次数应为：1.0次/小时；3 空调系统运行时间应为：0:00~24:00；4 照明功率密度：5W/m2；5设备功率密度：3.8W/m2；6 人员设置：卧室2人、起居室3人，其它房间1人；7 人员在室率，照明、设备使用率符合表4.3.8的规定。表4.3.8-1 人员在室率

|  |
| --- |
| 时段 |
| 房间类型 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 卧室 | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 0.5  | 0.5  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  |
| 起居室 | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.5  | 0.5  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  |
| 厨房 | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 1.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 1.0  |
| 卫生间 | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.5  | 0.5  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  |
| 辅助房间 | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  |
| 时段 |
| 房间类型 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 卧室 | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.5  | 1.0  | 1.0  | 1.0  |
| 起居室 | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 0.5  | 0.0  | 0.0  | 0.0  |
| 厨房 | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 1.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  |
| 卫生间 | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.5  | 0.5  | 0.0  | 0.0  | 0.0  |
| 辅助房间 | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.0  | 0.0  | 0.0  |

表4.3.8-2 照明使用率

|  |
| --- |
| 时段 |
| 房间类型 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 卧室 | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 1.0  | 0.5  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  |
| 起居室 | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.5  | 1.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  |
| 厨房 | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 1.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  |
| 卫生间 | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.5  | 0.5  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  |
| 辅助房间 | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  |
| 时段 |
| 房间类型 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 卧室 | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 1.0  | 1.0  | 0.0  | 0.0  |
| 起居室 | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 1.0  | 1.0  | 0.5  | 0.0  | 0.0  | 0.0  |
| 厨房 | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 1.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  |
| 卫生间 | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.5  | 0.5  | 0.0  | 0.0  | 0.0  |
| 辅助房间 | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.0  | 0.0  | 0.0  |

表4.3.8-3设备使用率

|  |
| --- |
| 时段 |
| 房间类型 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 卧室 | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 1.0  | 1.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  |
| 起居室 | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.5  | 1.0  | 1.0  | 0.5  | 0.5  | 1.0  |
| 厨房 | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 1.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 1.0  |
| 卫生间 | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  |
| 辅助房间 | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  |
| 时段 |
| 房间类型 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 卧室 | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 1.0  | 1.0  | 0.0  | 0.0  |
| 起居室 | 1.0  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 0.5  | 0.0  | 0.0  | 0.0  |
| 厨房 | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 1.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  |
| 卫生间 | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  |
| 辅助房间 | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  |

 |
|  | 5 供暖、通风、空气调节和燃气 |
|  | 5.1 一般规定 |
| **6.0.1**居住建筑采暖、空调方式及其设备的选择，应根据当地能源情况，经技术经济分析，及用户对设备运行费用的承担能力综合考虑确定。 | **5.1.1**居住建筑供暖、空调方式及其设备的选择，应根据当地能源情况和建筑使用模式，经技术经济分析，及用户对设备运行费用的承担能力综合考虑确定。 |
|  | **5.1.2**居住建筑室内热湿环境的调节应遵循通风优先、热湿调控与之配合的设计原则，在全年室内热环境、空气品质达到要求的同时保证能源的高效利用。 |
|  | **5.1.3**居住建筑暖通空调系统形式的选择应符合下列规定：1 适应住宅使用模式，满足房间功能需求；2 有利于提高住宅空气品质和热环境质量；3 有利于提高能效；4 适应资源环境的约束；5 全寿命期技术经济合理。 |
| **6.0.9**当技术经济合理时，应鼓励居住建筑中采用太阳能、地热能等可再生能源，以及在居住建筑小区采用热、电、冷联产技术。 | **5.1.4**居住建筑中宜采用太阳能、空气源热泵、地热能等能源及其综合应用，当技术经济合理时，居住建筑小区可采用热、电、冷联产技术。 |
|  | **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，且宜符合表5.1.5的规定。表5.1.5太阳能热利用系统的集热效率η（%）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 太阳能热水系统 | 太阳能供暖系统 | 太阳能空调系统 |
| η≥42 | η≥35 | η≥30 |

 |
|  | 5.1.6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5.1.6的规定。表5.1.6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 空调和供暖系统 |
| **6.0.2当居住建筑采用集中采暖、空调系统时，必须设置分室（户）温度调节、控制装置及分户热（冷）量计量或分摊设施。** | 5.2.1供暖、空调系统应设置自动室温调控装置。 |
| **6.0.3除当地电力充足和供电政策支持、或者建筑所在地无法利用其他形式的能源外，夏热冬冷地区居住建筑不应设计直接电热采暖。** | 5.2.2 只有当符合下列条件之一时，允许采用电直接加热设备作为供暖热源，且当采用电直接加热设备作为供暖热源时，应分散设置：1 建筑所在地无法利用其他形式的能源；2利用可再生能源发电，其发电量能满足自身电加热用电量需求的建筑；3电力供应充足，且当地电力政策鼓励用电供暖时。 |
| **6.0.4**居住建筑进行夏季空调、冬季采暖，宜采用下列方式： 1 电驱动的热泵型空调器（机组）； 2 燃气、蒸汽或热水驱动的吸收式冷（热）水机组； 3 低温地板辐射采暖方式； 4 燃气（油、其它燃料）的采暖炉采暖等。 | 5.2.3居住建筑进行夏季空调、冬季供暖，宜采用下列方式：1电驱动的热泵型空调器（机组）；2 燃气、蒸汽或热水驱动的吸收式冷（热）水机组；3 低温地板辐射供暖方式；4 燃气（油、其它燃料）的采暖炉供暖等。 |
| **6.0.5 当设计采用户式燃气采暖热水炉作为采暖热源时，其热效率应达到国家标准《家用燃气快速热水器和燃气采暖热水炉能效限定值及能效等级》GB20665-2006中的第2级。** | 5.2.4当设计采用户式燃气供暖热水炉作为供暖热源时，其热效率应满足表5.2.4的规定。表5.2.4户式燃气供暖热水炉的热效率

|  |  |
| --- | --- |
| 类型 | 热效率值（%） |
| 户式供暖热水炉 | η1 | ≥89 |
| η2 | ≥85 |

注：η1 为采暖炉额定热负荷和部分热负荷(供暖状态为30%的额定热负荷)下两个热效率值中的较大值,η2 为较小值。 |
| **6.0.6当设计采用电机驱动压缩机的蒸气压缩循环冷水（热泵）机组，或采用名义制冷量大于7100W的电机驱动压缩机单元式空气调节机，或采用蒸气、热水型溴化锂吸收式冷水机组及直燃型溴化锂吸收式冷（温）水机组作为住宅小区或整栋楼的冷热源机组时，所选用机组的能效比（性能系数）应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》 GB 50189 中的规定值；当设计采用多联式空调（热泵）机组作为户式集中空调（采暖）机组时，所选用机组的制冷综合性能系数（IPLV(C)）不应低于国家标准《多联式空调（热泵）机组能效限定值及能源效率等级》GB 21454－2008中规定的第3级。** | 5.2.5 空气调节系统冷热源的能效应符合下列规定：1采用电机驱动的蒸气压缩循环冷水（热泵）机组时，其在名义制冷工况和规定条件下的性能系数(*COP*)不应低于表5.2.5-1和5.2.5-2的规定：表5.2.5-1名义制冷工况和规定条件下定频冷水(热泵)机组的性能限值

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 类型 | 名义制冷量*CC* (kW) | 性能系数*COP* (W/W) | 综合部分负荷性能系数*IPLV* |
| 水冷 | 活塞式/涡旋式 | *CC*≤528 | 5.30 | 5.05 |
| 螺杆式 | *CC*≤528 | 5.30 | 5.55 |
| 528＜*CC*≤1163 | 5.60 | 5.90 |
| *CC*＞1163 | 5.80 | 6.30 |
| 离心式 | *CC*≤1163 | 5.80 | 5.90 |
| 1163＜*CC*≤2110 | 6.10 | 5.90 |
| *CC*＞2110 | 6.10 | 6.20 |
| 风冷或蒸发冷却 | 活塞式/涡旋式 | *CC*≤50 | 3.00 | 3.60 |
| *CC*＞50 | 3.20 | 3.70 |
| 螺杆式 | *CC*≤50 | 3.00 | 3.60 |
| *CC*＞50 | 3.20 | 3.70 |

表5.2.5-2名义制冷工况和规定条件下变频冷水(热泵)机组的性能限值

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 类型 | 名义制冷量*CC* (kW) | 性能系数*COP* (W/W) | 综合部分负荷性能系数*IPLV* |
| 水冷 | 活塞式/涡旋式 | *CC*≤528 | 4.20 | 6.30 |
| 螺杆式 | *CC*≤528 | 4.56 | 6.38 |
| 528＜*CC*≤1163 | 4.94 | 7.00 |
| *CC*＞1163 | 5.32 | 7.60 |
| 离心式 | *CC*≤1163 | 4.93 | 7.09 |
| 1163＜*CC*≤2110 | 5.21 | 7.60 |
| *CC*＞2110 | 5.49 | 8.06 |
| 风冷或蒸发冷却 | 活塞式/涡旋式 | *CC*≤50 | 2.51 | 3.60 |
| *CC*＞50 | 2.70 | 3.70 |
| 螺杆式 | *CC*≤50 | 2.70 | 3.60 |
| *CC*＞50 | 2.79 | 3.70 |

2采用名义制冷量大于7.1kW、电机驱动的单元式空气调节机、风管送风式和屋顶式空气调节机组时，其在名义制冷工况和规定条件下的能效不应低于表5.2.5-3的数值。表5.2.5-3 单元式空气调节机、风管送风式和屋顶式空气调节机组能效限值

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 类型 | 名义制冷量*CC*（kW） | 制冷季节能效比SEER（Wh/Wh） | 制冷综合部分负荷性能系数(IPLV) | 全年性能系数(APF) |
| 单冷型单元式空气调节机 | 7.1＜*C*≤14.0 | 3.80 | --- | --- |
| *CC*＞14.0 | 3.00 | --- | --- |
| 热泵型风冷单元式空气调节机 | 7.1＜*C*≤14.0 | --- | --- | 3.10 |
| *CC*＞14.0 | --- | --- | 3.00 |
| 水冷单元式空气调节机 | 7.1＜*C*≤14.0 | --- | 3.70 | --- |
| *CC*＞14.0 | --- | 4.30 | --- |
| 单冷型风冷风管送风式空调机组 | 7.1＜CC≤14.0 | 3.80 | --- | --- |
| 14.0＜CC≤28.0 | 3.40 | --- | --- |
| CC＞28.0 | 3.00 | --- | --- |
| 热泵型风冷风管送风式空调机组 | 7.1＜CC≤14.0 | --- | --- | 3.40 |
| 14.0＜CC≤28.0 | --- | --- | 3.00 |
| CC＞28.0 | --- | --- | 2.80 |
| 水冷风管送风式空调机 | 7.1＜CC≤14.0 | --- | 4.00 | --- |
| CC＞14.0 | --- | 3.80 | --- |

3采用直燃型溴化锂吸收式冷（温）水机组时，其在名义工况和规定条件下的性能参数应符合表5.2.5-4的规定。表5.2.5-4 直燃型溴化锂吸收式冷(温)水机组的性能参数

|  |  |
| --- | --- |
| 工况 | 性能参数 |
| 冷(温)水进/出口温度(℃) | 冷却水进/出口温度(℃) | 性能系数(W/W) |
| 制冷 | 供热 |
| 12/7（供冷） | 30/35 | ≥1.20 | — |
| —/60（供热） | — | — | ≥0.90 |

4采用多联式空调（热泵）机组时，其在名义制冷工况和规定条件下的能效指标不应低于表5.2.5-5的数值。表5.2.5-5 多联式空调（热泵）机组能效限值

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 类型 | 水冷型 | 风冷型 |
| 名义制冷量*CC*（kW） | 制冷综合性能系数*IPLV*（C） | 全年性能系数*APF*(Wh/Wh） |
| CC≤14 | 5.90 | 4.40 |
| 14＜CC≤28 | 5.90 | 4.30 |
| 28＜CC≤50 | 5.80 | 4.20 |
| 50＜CC≤68 | 5.80 | 4.00 |
| 68＜CC≤84 | 5.80 | 3.80 |
| CC＞84 | 5.70 | 4.40 |

 |
| **6.0.8**当采用分散式房间空调器进行空调和（或）采暖时，宜选择符合国家标准《房间空气调节器能效限定值及能源效率等级》GB12021.3－2004和《转速可控型房间空气调节器能效限定值及能源效率等级》GB 21455－2008中规定的节能型产品，且其能效等级不宜低于2级。 | 5.2.6 采用房间空气调节器进行空调和（或）供暖时，全年能源消耗效率（APF）和制冷季节能源消耗效率（SEER）不应小于表5.2.6的规定。表5.2.6 房间空调器能效限值

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 额定制冷量（CC）W | 热泵型房间空调器全年能源消耗效率（APF） | 单冷式房间空调器制冷季节能源消耗效率（SEER） |
| CC≤4500 | 4.00 | 5.00 |
| 4500＜CC≤7100 | 3.50 | 4.40 |

 |
| **6.0.7当选择土壤源热泵系统、浅层地下水源热泵系统、地表水（淡水、海水）源热泵系统、污水水源热泵系统作为居住区或户用空调的冷热源时，严禁破坏、污染地下资源。** | 5.2.7当选择下列地源热泵系统作为居住区或作为户用空调的冷热源时，地下资源不得被破坏和污染，且必须按现行国家标准《地源热泵系统工程技术规范》 GB 50366中的各项有关规定执行： 1 土壤源热泵系统； 2 浅层地下水源热泵系统； 3 地表水（淡水、海水）源热泵系统； 4 污水水源热泵系统。 |
|  | **5.2.8** 居住建筑供暖系统设计应符合下列规定：**1**连续使用的居住空间宜采用地板辐射供暖，且全面辐射供暖室内设计温度可降低2℃。**2**间歇使用的居住空间宜采用散热器采暖，散热器应采用明装散热器。 |
|  | **5.2.9** 连续供冷的空间可采用辐射供冷系统。辐射供冷系统设计应符合下列规定：**1**当采用全面辐射供冷系统时，室内设计温度可提高0.5℃~1.5℃；**2**使用空间的密闭性应得到保证；**3** 宜采用顶棚或墙面作为辐射面；**4** 应结合除湿系统或新风系统进行设计且应有可靠的防结露措施；**5**卫生间及厨房不宜采用辐射供冷系统。 |
|  | **5.2.10** 变冷媒流量空调系统设计应符合下列规定：**1**经技术经济比较合理时，居住建筑中宜采用变冷媒流量空调系统，该系统全年运行时宜采用热泵式机组；**2**室外机组允许连接的室内机数量不应超过产品技术要求；室内外机组容量配比根据系统的组成确认其功耗比，作经济技术分析后决定，最大值不应大于1.3∶1；**3**室内、外机组之间以及室内机组之间的最大管长与最大高差，均不应超过产品技术要求；**4**系统冷媒管等效长度应满足对应制冷工况下满负荷的性能系数不低于2.8；当产品技术资料无法满足核算要求时，系统冷媒管等效长度不应超过70m；**5**对于风冷变冷媒流量空调系统，在建筑平面设计和立面设计中，均应考虑室外机的合理位置，即不应影响立面景观，又应利于与室外空气的热交换；同时，便于清洗和维护室外散热器。 |
|  | **5.2.11** 集中空调系统在选配水系统的循环水泵时，应按现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189的规定计算循环水泵的耗电输冷（热）比[]，并应标注在施工图的设计说明中。 |
|  | **5.2.12** 当集中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时，管道与设备应采取保温保冷措施。绝热层的设置应符合下列规定：1 保温层厚度应按现行国家标准《设备及管道绝热设计导则》GB/T8175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/T8175中经济厚度和防止表面结露的保冷层厚度方法计算，并取大值；3 管道与设备绝热厚度及风管绝热层最小热阻可按现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189附录D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。 |
|  | 5.3通风系统 |
| **6.0.10**居住建筑通风设计应处理好室内气流组织、提高通风效率。厨房、卫生间应安装局部机械排风装置。对采用采暖、空调设备的居住建筑，宜采用带热回收的机械换气装置。 | **5.3.1**居住建筑通风设计应处理好室内气流组织，提高通风效率。厨房、卫生间应安装局部机械排风装置。对采用供暖、空调设备的居住建筑，当经济合理时宜采用带热回收的机械换气装置。**5.3.2**当居住建筑设置集中或半集中供暖、空调系统时，宜设置有组织的通风换气装置满足新风量的需求，经技术经济比较合理时，新风宜经排风热回收装置进行预冷或预热处理。 |
|  | **5.3.3** 居住建筑宜设置固定式电扇调风装置作为改善热环境的辅助措施**。** |
|  | 6 电气 |
|  | 6.1一般规定 |
|  | **6.1.1**电气系统的设计应经济合理、高效节能。 |
|  | **6.1.2**电气系统宜选用技术先进、成熟、可靠，损耗低、谐波发射量少、能效高、经济合理的节能产品。 |
|  | **6.1.3** 有条件时宜设置太阳能光伏发电系统。 |
|  | 6.2 供配电与电能计量 |
|  | **6.2.1**变电所、配电室的位置应接近负荷中心。 |
|  | **6.2.2**变压器低压侧应设置集中无功补偿装置。10kV及以上高压供电的电力用户，其进线侧的功率因数不宜低于0．95；0.4/0.23kV供电的电力用户，其进线侧的功率因数不宜低于0．90。 |
|  | **6.2.3** 供电系统中,配电变压器应选用Dyn11结线组别的变压器。配电变压器等电气设备不应低于国家现行相关能效标准能效等级2级的要求。 |
|  | **6.2.4** 居住建筑电能表的设置应符合下列规定：1 居住建筑电源侧应设置电能表；2 每套住宅应设置电能表；3 公用设施应设置用于能源管理的电能表。 |
|  | **6.2.5** 居住建筑需要对用电情况分项计量时，在配电箱内应根据分项计量要求设置用于能源管理的电能表。 |
|  | 6.3照明与其他用电设施 |
|  | **6.3.1** 全装修设计宜采用直接照明方式，应采用LED等高效灯具，选用的照明光源、镇流器或驱动电源的能效不应低于现行相关能效标准的节能评价值或者2级。 |
|  | **6.3.2 全装修居住建筑每户设计照明功率密度值应满足现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034规定的现行值。** |
|  | **6.3.3** 全装修居住建筑宜采用智能照明控制系统。 |
|  | **6.3.4** 具有天然采光的区域，灯具布置及控制方式应与采光设计相协同。采光区域的人工照明控制独立于其他区域的照明控制。 |
|  | **6.3.5**照明设备和家用电器的谐波含量，应符合现行国家标准《电磁兼容 限值 谐波电流发射限值(设备每相输入电流≤16A)》GB 17625.1规定的谐波电流限值要求。 |
|  | **6.3.6** 走廊、楼梯间、门厅、电梯厅、停车库等场所照明均应采用LED等高效光源的节能照明产品，并应采用分区、定时、感应等节能控制措施。 |
|  | **6.3.7公共机动车库照明功率密度值应满足表6.3.7的规定****表6.3.7居住建筑公共机动车库照明功率密度限值**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **场所** | **照度标准值（lx）** | **照明功率密度限值（W/m2）** |
| **车道** | **50** | **≤1.9**  |
| **车位** | **30** |

 |
|  | **6.3.8** 居住小区道路照明和景观照明系统设计应采用高效光源、节能灯具和节能自动控制措施。 |
|  | **6.3.9** 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。 |
|  | **6.3.10** 电梯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置指令时，自动转为节能运行模式的功能。 |
|  | **6.3.11**水泵、风机等大功率用电设备应采取节电控制措施。 |
|  |  |
|  | 7 给水排水 |
|  | 7.1 一般规定 |
|  | 7.1.1 给水排水系统的节水设计应符合现行国家标准《建筑给水排水设计标准》GB50015和《民用建筑节水设计标准》GB50555有关规定，并应符合地方节能设计标准的规定。 |
|  | 7.1.2非住宅类的居住建筑给排水系统节能设计还应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189的规定。 |
|  | 7.1.3各类给水系统应独立设置水表计量。 |
|  | 7.1.4给水泵应根据给水管网水力计算结果选型，并应保证设计工况下水泵效率处在高效区。给水泵的效率不宜低于现行国家标准《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB 19762规定的泵节能评价值。 |
|  | 7.1.5给水管网应减少漏损，并应将漏损率控制在8%以内。 |
|  | **7.1.6**卫生间的卫生器具和配件应符合现行行业标准《节水型生活用水器具》CJ 164的有关规定。 |
|  | **7.1.7**太阳能热水系统、空气源热泵热水系统应与建筑主体一体化设计，同步施工、同步验收。 |
|  | 7.2建筑给水排水 |
|  | **7.2.1**给水系统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。 |
|  | **7.2.2**给水系统的供水方式及竖向分区应根据建筑的用途、建筑高度、使用要求、材料设备性能、维护管理和运行能耗等因素综合确定。分区压力要求应符合现行国家标准《建筑给水排水设计标准》GB 50015和《民用建筑节水设计标准》GB50555的有关规定，且应符合下列规定： 1 各分区的最低卫生器具配水点的静水压力不应大于0.45MPa。2 当采用给水泵直接供水时，各加压供水分区应分别设置加压泵，不应采用减压阀分区。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。4住宅入户管供水压力不应大于0.35MPa，非住宅类居住建筑入户管供水压力不宜大于0.35MPa。 |
|  | **7.2.3**给水系统加压泵站的数量、规模、位置和泵组供水水压应根据城镇给水条件、小区规模、建筑高度、建筑的分布、使用标准、安全供水和降低能耗等因素合理确定。给水泵房宜设置在建筑物内或供水区域的中心部位。 |
|  | **7.2.4**地面以上的污、废水宜采用重力流直接排入室外管网。 |
|  | 7**.3 生活热水系统** |
|  | 7.3.1住宅建筑宜采用局部热水供应系统，热源宜采用太阳能或空气源热泵。 |
|  | 7.3.2 非住宅居住建筑日用水量（按60℃计）小于5m3的建筑宜采用局部热水供应系统。 |
|  | 7.3.3居住建筑采用集中生活热水系统时，热源应通过技术经济比较，且应按现行国家标准《建筑给水排水设计标准》GB50015的规定。 |
|  | 7.3.4集中热水供应系统的水加热设备的出水温度不宜高于 60℃，当水加热设备的出水温度低于55℃时应系统采取消毒灭致病菌的措施。热水水质应符合现行行业标准《生活热水水质标准》CJ/T 521的规定。 |
|  | 7.3.5集中热水供应系统的供水分区宜与用水点处的冷水分区同区，并应采取保证用水点处冷、热水供水压力平衡和保证循环管网有效循环的措施。热水配水点保证出水温度不低于45℃的时间不应大于15s。 |
|  | 7.3.6 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》GB20665中规定的2级能效要求。 |
|  | 7.3.7以燃气作为生活热水热源时，锅炉在名义工况和规定条件下的设计热效率不应低于92%。 |
|  | 7.3.8 采用空气源热泵热水机组制备生活热水时，制热量大于10kW的热泵热水机在名义制热工况和规定条件下，性能系数（COP）不应低于表7.3.8的规定，并应有保证水质的有效措施。表7.3.8热泵热水机性能系数（COP）（W/W）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 制热量（kW） | 热水机型式 | 普通型 | 低温型 |
| H≥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 |

 |
|  | **7.3.9**生活热水供回水管道、水加热器、贮水箱（罐）等均应保温。室外保温直埋管道不应埋设在冰冻线以上。 |
|  | **7.3.10**集中热水供应系统的监测和控制应符合下列规定：1对系统热水耗量和系统总供热量值应进行监测；2 对设备运行状态应进行检测及故障报警；3 对每日用水量、供水温度应进行监测；4 装机数量大于等于3台的工程，应采用机组群控方式。 |
|  | **7.3.11**有计量要求的水加热、换热站室，应安装热水表、热量表、蒸汽流量计或能源计量表。 |
|  |  |
|  |  |
|  | 附录A新建居住建筑设计空调供暖能耗参考值

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 城镇 | 气候区 | 供暖能耗kWh/m2·a | 空调能耗kWh/m2·a | 城镇 | 气候区 | 供暖能耗kWh/m2·a | 空调能耗kWh/m2·a |
| 上海 |
| 上海 | 3A | 7.0  | 8.2  | 　 | 　 | 　 | 　 |
| 重庆 |
| 重庆 | 3B | 2.9  | 7.4  | 奉节 | 3A | 5.4  | 3.2  |
| 梁平 | 3A | 4.3  | 4.6  | 酉阳 | 3A | 7.9  | 1.0  |
| 江苏 |
| 南京 | 3A | 7.7  | 5.4  | 溧阳 | 3A | 8.3  | 8.4  |
| 东台 | 3A | 8.6  | 5.4  | 吕泗 | 3A | 7.2  | 6.2  |
| 浙江 |
| 杭州 | 3A | 8.8  | 6.3  | 临海 | 3A | 4.8  | 9.5  |
| 衢州 | 3A | 6.5  | 11.1  | 丽水 | 3B | 5.6  | 11.6  |
| 安徽 |
| 合肥 | 3A | 7.6  | 8.5  | 安庆 | 3A | 5.6  | 9.7  |
| 阜阳 | 3A | 10.5  | 6.1  | 蚌埠 | 3A | 8.8  | 6.9  |
| 河南 |
| 信阳 | 3A | 9.6  | 7.1  | 驻马店 | 3A | 11.3  | 7.1  |
| 陕西 |
| 安康 | 3A | 7.5  | 5.4  | 汉中 | 3A | 9.5  | 2.8  |
| 甘肃 |
| 武都 | 3A | 7.6  | 3.3  | 　 | 　 | 　 | 　 |
| 湖北 |
| 武汉 | 3A | 6.6  | 9.7  | 宜昌 | 3A | 4.8  | 6.6  |
| 荆州 | 3A | 5.9  | 9.8  | 恩施 | 3A | 6.0  | 4.2  |
| 湖南 |
| 长沙 | 3A | 5.1  | 8.6  | 郴州 | 3A | 3.7  | 11.1  |
| 岳阳 | 3A | 5.3  | 9.6  | 常德 | 3A | 5.0  | 8.7  |
| 四川 |
| 成都 | 3A | 5.0  | 3.5  | 泸州 | 3B | 3.8  | 8.1  |
| 绵阳 | 3A | 6.4  | 3.9  | 宜宾 | 3B | 3.0  | 5.3  |
| 贵州 |
| 遵义 | 3A | 5.7  | 2.5  | 思南 | 3A | 3.8  | 4.3  |
| 江西 |
| 南昌 | 3A | 5.1  | 9.7  | 景德镇 | 3A | 5.3  | 9.5  |
| 吉安 | 3B | 5.2  | 11.3  | 赣州 | 3B | 3.7  | 10.2  |
| 福建 |
| 武夷山市 | 3B | 5.2  | 7.6  | 浦城 | 3A | 5.0  | 6.6  |
| 南平 | 3B | 1.9  | 10.5  | 永安 | 3B | 3.7  | 8.2  |
| 广东 |
| 韶关 | 3B | 2.7  | 10.8  | 连州 | 3B | 3.5  | 8.5  |
| 广西 |
| 桂林 | 3B | 2.7  | 9.3  | 蒙山 | 3B | 3.4  | 9.6  |

 |
|  |  |
|  | 附录B 围护结构主要热工参数的计算 |
|  | **B.0.1**外墙的传热系数应为包括结构性热桥在内的平均传热系数，平均传热系数应按下式计算：（B.0.1）式中： *Km*——围护结构单元的平均传热系数 [W/( m2·K)]；*K* ——围护结构平壁的传热系数 [W/( m2·K)]；*ψj*——围护结构上的第j个结构性热桥的线传热系数 [W/(m·K)]；*lj* ——围护结构第j个结构性热桥的计算长度（m）；*A* ——围护结构的面积（m2)。 |
|  | **B.0.2**透光围护结构的传热系数应按下式计算：（B.0.2）式中：*K*——幕墙单元、门窗的传热系数［W/(m2K)］；*A*g ——透光面板面积（m2）；*l*g ——透光面板边缘长度（m）；*K*gc ——透光面板中心的传热系数［W/(m2·K)］；*ψ*g ——透光面板边缘的线传热系数［W/(m·K)］；*A*p ——非透光明面板面积（m2）；*l*p ——非透光面板边缘长度（m）；*K*pc ——非透光面板中心的传热系数［W/(m2·K)］；*ψ*p ——非透光面板边缘的线传热系数［W/(m·K)］；*A*f——框面积（m2）；*K*f——框的传热系数［W/(m2·K)］。 |
|  | **B.0.3**透光围护结构太阳得热系数（*SHGC*）应按下列公式计算：*SHGC= SHGCc .*（B.0.3-1）$$SHGCc=\frac{\sum\_{}^{}g∙A\_{g}+\sum\_{}^{}ρ\_{s}∙\frac{K}{α\_{e}}∙A\_{f}}{A\_{w}}$$（B.0.3-2）式中：*SHGCc*——门窗、幕墙自身的太阳得热系数，无量纲；*g*——门窗、幕墙中透光部分的太阳辐射总透射比，无量纲；*ρ*——门窗、幕墙中非透光部分的太阳辐射吸收系数，无量纲；*K*——门窗、幕墙中非透光部分的传热系数［W/(m2·K)］；*αe*——外表面对流换热系数［W/(m2·K)］；*Ag*——门窗、幕墙中透光部分的面积(m2)；*Af*——门窗、幕墙中非透光部分的面积(m2)；*Aw*——门窗、幕墙的面积(m2)。（B.0.3-3）式中：——建筑遮阳的遮阳系数，无量纲；——通过外遮阳系统后的太阳辐射（W/m2）；——门窗洞口朝向的太阳总辐射（W/m2）。 |
|  | 附录C 关于面积和体积的计算 |
|  | 附录D 太阳得热系数的简化计算 |

中华人民共和国行业标准

**夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准**

**Design standard for energy efficiency of residential buildings in hot summer and cold winter zones**

**JGJ 134—20××**

**条文说明**

**（要对修改的条文及新增的条文进行说明，详细说明修改的理由，并进行解释，如与相关标准关联，应详细说明）**

**（宋体，小四号，1.5倍行距）**

1 总则

1.0.1原1.0.1条修改。夏热冬冷地区是指长江中下游及其周围地区（其确切范围由现行《民用建筑热工设计规范》GB50176规定。该地区的范围大致为陇海线以南，南岭以北，四川盆地以东，包括上海、重庆二直辖市，湖北、湖南、江西、安徽、浙江五省全部，四川、贵州二省东半部，江苏、河南二省南半部，福建省北半部，陕西、甘肃二省南端，广东、广西二省区北端，涉及16个省、市、自治区。该地区面积约180万平方公里，人口5.5亿左右，国内生产总值约占全国的48%，是一个人口密集、经济发达的地区。

该地区夏季炎热，冬季寒冷。近年来，随着我国经济的高速增长，该地区的城镇居住条件不断改善、生活质量不断提升，居民冬季供暖夏季空调成为愈发普遍的需求。因此居住建筑设计需要在围护结构性能和用能系统效率等方面提出要求，以保障在该地区居住建筑热环境提升的同时，最大程度缓解建筑能耗的增长。

1.0.2原1.0.2条。本标准的内容主要是对夏热冬冷地区居住建筑从建筑、热工和暖通空调设计方面提出节能措施，对供暖和空调能耗规定控制指标。本标准适用于纳入基本建设监管程序的各类居住建筑，主要包括：住宅、集体宿舍、招待所以及托幼建筑等。

1.0.3 原1.0.3条修改。本标准首要强调保证室内热环境质量，提高人民的生活水平；同时要通过优化建筑设计和围护结构性能，提高供暖、空调能源利用效率，贯彻执行国家可持续发展战略，在本标准2010版设计水平基础上实现节能再30%的目标。控制室内空气品质的能耗不包含在空调和供暖能耗中，本标准强调通风能效，不提出能耗限值。

3 气候区属和设计能耗

3.0.1 **新增条文。**

在国家标准《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016中，以供暖和空调度日数为指标，在93版热工设计区划的基础上，对5个一级区划进行了细分。其中，夏热冬冷地区被划分为2个子区，并给出了65个3A区城镇和19个3B区城镇的列表。

为了与相关国家标准协调一致，本标准修订时直接采用国家标准《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016中的相关规定。夏热冬冷A、B区的区划指标如下表，具体城镇区属可参阅该规范。

表1 夏热冬冷地区建筑热工设计二级区划指标

|  |  |
| --- | --- |
| 二级区划名称 | 区划指标 |
| 夏热冬冷A区（3A） | 1200≤HDD18＜2000 |
| 夏热冬冷B区（3B） | 700≤HDD18＜1200 |

注：HDD18为供暖度日数。

3.0.2 新增条文。

为了对不同城镇居住建筑的能耗进行横向比较，也便于标准再次修订时对建筑能耗的变化进行纵向比较。本标准中给出了夏热冬冷地区主要城镇新建居住建筑的供暖空调设计能耗参考值。

附录A中的能耗值是对选取的典型建筑（6层板式住宅），按照本标准第4章规定的计算参数，采用逐时动态的方法计算得到。表中所列示的是各城镇新建居住建筑设计供暖空调能耗，该数值是计算出全年单位面积的累计冷热负荷后，按照空调器COP夏季，冬季计算得到的。该数值反映了在本标准限定的围护结构热工性能要求下，不同城镇居住建筑的供暖空调能耗水平。

需要特别说明的是：附录A给出的新建居住建筑设计供暖空调能耗参考值是针对特定的建筑、在规定的条件下计算得到的。而实际建筑是多种多样、十分复杂的，运行情况也是千差万别的。因此，实际建筑的计算能耗或运行能耗与附录中的参考值存在差异。

4 建筑和围护结构热工设计

## 4.1 建筑设计

4.1.1 原4.0.1条修改。居住建筑各功能房间的使用有鲜明的规律性，如卧室基本是在夜间使用，起居室在白天使用。在建筑群的总体布置和单体建筑的设计时，考虑建筑的居住模式，各功能房间的使用特点，在房间的使用时段，应避免夏季太阳直射，冬季充分得到太阳照射；在春秋季和夏季凉爽时段，组织好建筑物室内外的自然通风，不仅有利于改善室内的热舒适程度，而且可减少空调运行的时间，降低建筑物的实际使用能耗。因此在建筑单体设计和群体总平面布置时，充分考虑日照和自然通风对是室内环境的作用是十分必要的。

4.1.2 原4.0.2条修改。太阳辐射得热对建筑能耗的影响很大，夏季太阳辐射得热增加制冷负荷，冬季太阳辐射得热降低供暖负荷。由于太阳高度角和方位角的变化规律，南北朝向的建筑夏季可以减少太阳辐射得热，冬季可以增加太阳辐射得热，是最有利的建筑朝向。但由于建筑物的朝向还受到其他许多因素的制约，不可能都为南北朝向，所以本条用了“宜”。

4.1.3原4.0.3条修改，强制性条文。

建筑物体形系数是指建筑物的外表面积与外表面积所包的体积之比。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。体形系数越大，则表现出建筑的外围护结构面积大，体形系数越小则表现出建筑外围护结构面积小。

 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低的水平上。

 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，甚至损害建筑功能。因此应权衡利弊，兼顾不同类型的建筑造型，来确定体形系数。当体形系数超过规定时，则要求提高建筑围护结构的保温隔热性能，并按照本标准第五章的规定通过建筑围护结构热工性能权衡判断，确保实现节能目标。

表中的建筑层数分为四类，是根据目前大量新建居住建筑的种类来划分的。如(1～3)层多为别墅、托幼、疗养院，(4～13)层的多为大量建造的板式居住建筑，，14层以上多为高层塔楼。考虑到这四类建筑本身固有的特点，即低层建筑的体形系数较大，高层建筑的体形系数较小，因此，在体形系数的限值上有所区别。

**4.1.4**原4.0.12条修改。分体式空调器的能效除与空调器的性能有关外，同时也与室外机的合理布置有很大关系。室外机安装环境不合理，如设置在通风不良的建筑竖井内、设置在封闭或接近封闭的空间内、过密的百叶遮挡、过大的百叶倾角、小尺寸箱体内的嵌入式安装、多台室外机安装间距过小等安装方式使进、排风不畅和短路，都会造成分体式房间空调器在实际使用中的能效大幅降低，甚至造成保护性停机。确定分体式空调器（含风管机、多联机）室外机的安装位置是在建筑设计环节完成。

**4.1.5**新增条文。强制性条文。

《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。

**4.1.6** 新增条文。强制性条文。

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，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，从而影响到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，但也有可能影响到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，也有可能会影响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。

## 4.2 建筑热工设计

**4.2.1**原4.0.4修改，强制性条文

本条文规定了墙体、屋面、楼地面及户门的传热系数和热惰性指标限值，并明确规定若超过限值，应按本标准第4.3节的规定进行围护结构热工性能权衡判断。

 夏热冬冷地区是一个相当大的地区，区内各地的气候差异仍然很大。在进行节能建筑围护结构热工设计时，既要满足冬季保温，又要满足夏季隔热的要求。采用平均传热系数，是考虑了围护结构周边混凝土梁、柱、剪力墙等“热桥”的影响，以保证建筑在夏季空调和冬季供暖时通过围护结构的传热量小于标准的要求，不至于造成由于忽略了热桥影响而建筑耗热量或耗冷量的计算值偏小，使设计的建筑物达不到预期的节能效果。

本标准提高了屋顶的传热系数，是考虑到降低屋面传热系数值从材料和构造上都很容易实现，而且增加屋面热阻对改善顶层房间的室内热环境非常有利。对墙体传热系数的要求并不太高的。主要原因是要考虑整个地区的经济发展的不平衡性。某些经济不太发达的省区，节能墙体主要靠使用空心砖和保温砂浆等材料。使用这类材料去进一步降低K值就要显著增加墙体的厚度，造价会随之大幅度增长，节能投资的回收期延长。但对于某些经济发达的省区，可能会使用高效保温材料来提高墙体的保温性能，例如采取聚苯乙烯泡沫塑料做墙体外保温。采用这样的技术，进一步降低墙体的 K值，只要增加保温层的厚度即可，造价不会成比例增加，所以进一步降低K值是可行的，也是经济的。

建筑物的使用寿命比较长，从长远来看，应鼓励围护结构采用较高档的节能技术和产品，热工性能指标突破本标准的规定。经济发达的地区，建筑节能工作开展得比较早的地区，应该往这个方向努力。

本标准对D值做出规定是考虑了夏热冬冷地区的特点。这一地区夏季外围护结构严重地受到不稳定温度波作用，例如夏季实测屋面外表面最高温度南京可达62℃，武汉64℃，重庆61℃以上，西墙外表面温度南京可达51℃，武汉55℃，重庆56℃以上，夜间围护结构外表面温度可降至25℃以下，对处于这种温度波幅很大的非稳态传热条件下的建筑围护结构来说，只采用传热系数这个指标不能全面地评价围护结构的热工性能。传热系数只是描述围护结构传热能力的一个性能参数，是在稳态传热条件下建筑围护结构的评价指标。在非稳态传热的条件下，围护结构的热工性能除了用传热系数这个参数之外，还应该用抵抗温度波和热流波在建筑围护结构中传播能力的热惰性指标D来评价。

目前围护结构采用轻质材料越来越普遍。当采用轻质材料时，虽然其传热系数满足标准的规定值，但热惰性指标D可能达不到标准的要求，从而导致围护结构内表面温度波幅过大。武汉、成都、重庆荣昌、上海径南小区等节能建筑试点工程建筑围护结构热工性能实测数据表明，夏季无论是自然通风、连续空调还是间歇空调，砖混等厚重结构与加气混凝土砌块、混凝土空心砌块中型结构以及金属夹芯板等轻型结构相比，外围护结构内表面温度波幅差别很大。在满足传热系数规定的条件下，连续空调时，空心砖加保温材料的厚重结构外墙内表面温度波幅值为1.0℃～1.5℃，加气混凝土外墙内表面温度波幅为1.5℃～2.2℃，空心混凝土砌块加保温材料外墙内表面温度波幅为1.5℃～2.5℃，金属夹芯板外墙内表面温度波幅为2.0℃～3.0℃。在间歇空调时，内表面温度波幅比连续空调要增加1℃。自然通风时，轻型结构外墙和屋顶的内表面使人明显地感到一种烘烤感。例如在重庆荣昌节能试点工程中，采用加气混凝土175mm作为屋面隔热层，屋面总热阻达到1.07 m2K/W，但因屋面的热稳定性差，其内表面温度达37.3℃，空调时内表面温度最高达31℃，波幅大于3℃。因此，对屋面和外墙的D值做出规定，是为了防止因采用轻型结构D值减小后，室内温度波幅过大以及在自然通风条件下，夏季屋面和东西外墙内表面温度可能高于夏季室外计算温度最高值，不能满足《民用建筑热工设计规范》GB50176的规定。

将夏热冬冷地区外墙的平均传热系数Km及热惰性指标分二个标准对应控制，这样更能切合目前外墙材料及结构构造的实际情况。

 围护结构按5层以下和6层以上确定传热系数K限值和热惰性指标D值，是因为体形系数不同的原因。建筑体形系数越大，则接受的室外热作用越大，热、冷损失也越大。因此，体形系数大者则理应保温隔热性能要求高一些，即传热系数K限值应小一些。

根据夏热冬冷地区实际的使用情况和楼地面传热系数便于计算考虑，对不属于同一户的层间楼地面和分户墙、楼底面接触室外空气的架空楼地面作了传热系数限值规定；底层为使用性质不确定的临街商铺的上层楼地面传热系数限值，可参照楼地面接触室外空气的架空楼地面执行。

由于供暖、空调房间的门对能耗也有一定的影响，因此，明确规定了供暖、空调房间门的传热系数。

本条文各项参数均为强制性要求，不允许进行权衡判断。

4.2.2原4.0.5修改，强制性条文

窗墙面积比是指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。

普通窗户（包括阳台门的透明部分）的保温隔热性能比外墙差很多，夏季白天通过窗户进入室内的太阳辐射热也比外墙多得多，窗墙面积比越大，则供暖和空调的能耗也越大。因此，从节约的角度出发，必须限制窗墙面积比。在一般情况下，应以满足室内采光要求作为窗墙面积比的确定原则，满足较大进深房间的采光要求。

但在夏热冬冷地区，人们无论是过渡季节还是冬、夏两季普遍有开窗加强房间通风的习惯。一是自然通风改善了室内空气品质；二是夏季在两个连晴高温期间的阴雨降温过程或降雨后连晴高温开始升温过程的夜间，室外气候凉爽宜人，加强房间通风能带走室内余热和积蓄冷量，可以减少空调运行时的能耗。因此需要较大的开窗面积。此外，南窗大有利于冬季日照，可以通过窗口直接获得太阳辐射热。近年来居住建筑的窗墙面积比有越来越大的趋势，这是因为商品住宅的购买者大都希望自己的住宅更加通透明亮，尤其是客厅比较流行落地门窗。因此，规定每套房间允许一个房间窗墙面积比可以≤0.60。但当窗墙面积比增加时，应首先考虑减小窗户（含阳台透明部分）的传热系数和遮阳系数。夏热冬冷地区加强活动遮阳，提高窗的热工性能和遮阳控制是夏季防热，冬季争取日照，降低住宅空调负荷的重要措施，

条文中对东、西向窗墙面积比限制较严，因为夏季太阳辐射在东、西向最大。不同朝向墙面太阳辐射强度的峰值，以东、西向墙面为最大，西南（东南）向墙面次之，西北（东北）向又次之，南向墙更次之，北向墙为最小。因此，严格控制东、西向窗墙面积比限值是合理的，对南向窗墙面积比限值放得比较松，也符合这一地区居住建筑的实际情况和人们的生活习惯。

对外窗的传热系数和窗户的太阳得热系数作严格的限制，是夏热冬冷地区建筑节能设计的特点之一。在放宽窗墙面积比限值的情况下，必须提高对外窗热工性能的要求，才能真正做到住宅的节能。技术经济分析也表明，提高外窗热工性能，比提高外墙热工性能的资金效益高3倍以上。同时，适当放宽每套房间允许一个房间有很大的窗墙面积比，采用提高外窗热工性能来控制能耗，给建筑师和开发商提供了更大的灵活性，以满足这一地区人们提高居住建筑水平和国家对建筑节能的要求。

本条中窗的传热系数不允许权衡判断。

**4.2.4**.原4.0.7条修改。透过窗户进入室内的太阳辐射热，夏季构成了空调降温的主要负荷，冬季可以减小供暖负荷，所以在夏热冬暖地区设置活动式外遮阳是最合理的。夏季太阳辐射在东、西向最大，在东偏南450至东偏北450，西偏南450至西偏北450范围的设置外遮阳是减少太阳辐射热进入室内的一个有效措施。近年来，我国的遮阳产业有了很大发展，能够提供各种满足不同需要的产品。同时，随着全社会节能意识的提高，越来越多的居民也认识到夏季遮阳的重要性。因此，在夏热冬暖地区的居住建筑上应提倡使用卷帘、百叶窗之类的外遮阳。当各种朝向的窗户设置了可以遮住正面的活动外遮阳（如卷帘、百叶窗等）时，通常情况下表4.2.2-2的遮阳要求自动满足。

**4.2.5**原4.0.10修改

1 在某一建筑立面出现凸凹时，计算窗墙面积比，其外墙总面积计算相当于把凸凹的面积拉伸进行计算，即在单一立面（某一立面）凸凹的面积+非凸凹的外墙面。同理单一立面窗洞口面积等于凸凹面上窗的面积+非凸凹的外墙上窗洞口的总面积；

2 公共楼梯间和电梯间与建筑其他功能区，对供暖空调而言，并非空间完全独立，楼梯间和电梯间的建筑热环境与建筑其他功能区会相互影响，所以，楼梯间和电梯间的外墙和外窗均应参与计算；

3 建筑某一个立面的窗墙面积比是按窗户洞口面积进行计算的，所以，外凸窗的顶部、底部和侧墙的面积不应计入外墙面积。

4 当外墙上的外窗、顶部和侧面为透光构造的凸窗时，相当于增加了外窗透明部分的面积，因此，外凸窗面积应按透光部分实际面积计算。

在设计施工图中应按建筑每个单个立面给出窗墙面积比和建筑每个单个立面的建筑外窗尺寸表和外窗数量。应审核设计施工图纸的建筑每个单个立面给出窗墙面积比和建筑每个单个立面的建筑外窗尺寸表和外窗数量。

目前居住建筑设计的外窗面积越来越大，凸窗、弧形窗及转角窗是越来越多，可对其上下、左右不透明的顶板、底板和侧板又不重视其保温隔热处理，这些部位基本上是钢筋混凝土出挑构件，是外墙上热工性能最薄弱的部位。凸窗上下不透明顶板、底板及左右侧板应达到的传热系数K限值。当弧形窗及转角窗为凸窗时，也应按本条的规定进行热工节能设计。

凸窗的使用增加了窗户传热面积，为了平衡这部分增加的传热量，也为了方便计算，规定了凸窗的设计指标与方法。

**4.2.6**原4.0.8条。对外窗的开启面积作规定，避免“大开窗，小开启”现象，有利于房间的自然通风。平开窗的开启面积大，气密性比推拉窗好，可以保证供暖、空调时住宅的换气次数得到控制。

**4.2.7** 原4.0.9修改。强制性条文

为了保证建筑的节能，要求外窗具有良好的气密性能，以避免夏季和冬季室外空气过多地向室内渗漏。国家标准《建筑外窗气密性能分级及其检测方法》GB7107-2002中规定的4级对应的性能是：在10Pa压差下，每小时每米缝隙的空气渗透量不大于1.5m3，且每小时每平方米面积的空气渗透量不大于4.5 m3。3级对应的性能是：在10Pa压差下，每小时每米缝隙的空气渗透量不大于2.5m3，且每小时每平方米面积的空气渗透量不大于7.5 m3。

本条文对位于不同层上的外窗及阳台门的要求分成两档，在建筑的低层，室外风速比较小，对外窗及阳台门的气密性要求低一些。而在建筑的高层，室外风速相对比较大，对外窗及阳台门的气密性要求则严一些。

**4.2.8** 原4.0.11条。采用浅色饰面材料的围护结构外墙面，在夏季有太阳直射时，能反射较多的太阳辐射热，从而能降低空调时的得热量和自然通风时的内表面温度，当无太阳直射时，它又能把围护结构内部在白天所积蓄的太阳辐射热较快地向外天空辐射出去，因此，无论是对降低空调耗电量还是对改善无空调时的室内热环境都有重要意义。采用浅色饰面外表面建筑物的供暖耗电量虽然会有所增大，但夏热冬冷地区冬季的日照率普遍较低，两者综合比较，突出矛盾仍是夏季。

水平屋顶的日照时间最长，太阳辐射照度最大，由屋顶传给屋内的热量最多，是建筑物夏季的最不利朝向。绿化屋顶是解决屋顶隔热问题非常有效的方法，它的内表面温度低且昼夜稳定。当然，绿化屋顶在结构设计上要采取一些特别的措施。

**4.3建筑围护结构热工性能权衡判断**

4.3.1原5.0.1条修改。第4.1节和4.2节列出的是居住建筑节能设计的规定性指标。对大量的居住建筑，它们的体形系数、窗墙面积比以及围护结构的热工性能等都能符合第四章的有关规定，这样的居住建筑属于所谓的“典型”居住建筑，它们的供暖、空调能耗已经在编制本标准的过程中经过了大量的计算，节能的目标是有保证的，不必再进行本章所规定的热工性能权衡判断。

但是由于实际情况的复杂性，总会有一些建筑不能全部满足本标准第4.2节中的各项规定，对于这样的建筑本标准提供了另外一种具有一定灵活性的办法，判断该建筑是否满足本标准规定的节能要求。这种方法称为“建筑围护结构热工性能权衡判断”。

“建筑围护结构热工性能权衡判断”就是综合地考虑体形系数、窗墙面积比、窗遮阳系数对能耗的影响。例如一栋建筑的体形系数超过了第4.1.3条的规定，但是它还是有可能采取提高围护结构热工性能的方法，减少通过墙、屋顶、窗户的传热损失，使建筑整体仍然达到节能50%的目标。因此对这一类建筑就必须经过严格的围护结构热工性能的权衡判断，只有通过权衡判断，才能判定其能否满足本标准规定的节能要求。

4.3.3 原5.0.3条和5.0.3条合并后修改。

节能的目标最终体现在建筑物的供暖和空调能耗上，建筑围护结构热工性能的优劣对供暖和空调能耗有直接的影响，因此本标准以供暖和空调能耗作为建筑围护结构热工性能权衡判断的判据。

除了建筑围护结构热工性能之外，供暖和空调能耗的高低还受许多其他因素的影响，例如受供暖、空调设备能效的影响，受气候条件的影响，受居住者行为的影响等。如果这些条件不一样，计算得到的能耗也肯定不一样，就失去了可以比较的基准，因此本条规定计算供暖和空调耗电量时，必须在“规定的条件下”进行。

在“规定条件下”计算得到的供暖和空调耗电量并不是建筑实际的供暖空调能耗，仅仅是一个比较建筑围护结构热工性能优劣的基础能耗。

4.3.4 原5.0.4条修改。“参照建筑”是一个用来与设计建筑进行能耗比对的假想建筑，两者必须在形状、大小、朝向以及平面划分等方面完全相同。

当设计建筑的体形系数超标时，与其形状、大小一样的参照建筑的体形系数一定也超标。由于控制体形系数的实际意义在于控制相对的传热面积，所以可通过将参照建筑的一部分表面积定义为绝热面积达到与控制体形系数相同的目的。

窗户的大小对供暖空调能耗的影响比较大，当设计建筑的窗墙面积比超标时，通过缩小参照建筑窗户面积的办法，达到控制窗墙面积比的目的。

从参照建筑的构建规则可以看出，所谓“建筑围护结构热工性能权衡判断”实际上就是允许设计建筑在体形系数、窗墙面积比、围护结构热工性能三者之间进行强弱之间的调整和弥补。

4.3.7原条文5.0.6修改。由于夏热冬冷地区的气候特性，室内外温差比较小，一天之内温度波动对围护结构传热的影响比较大，尤其是夏季，白天室外气温很高，又有很强的太阳辐射，热量通过围护结构从室外传入室内；夜间室外温度比室内温度下降快，热量有可能通过围护结构从室内传向室外。由于这个原因，为了比较准确地计算供暖、空调负荷，并与现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736保持一致，需要采用动态计算方法。

 动态计算方法有很多，暖通空调设计手册里的冷负荷计算法就是一种常用的动态计算方法。

 本标准采用了反应系数计算方法，并采用美国劳伦斯伯克力国家实验室开发的DOE-2软件作为计算工具。

 DOE-2用反应系数法来计算建筑围护结构的传热量。反应系数法是先计算围护结构内外表面温度和热流对一个单位三角波温度扰量的反应，计算出围护结构的吸热、放热和传热反应系数，然后将任意变化的室外温度分解成一个个可迭加的三角波，利用导热微分方程可迭加的性质，将围护结构对每一个温度三角波的反应迭加起来，得到任意一个时刻围护结构表面的温度和热流。

 DOE-2用反应系数法来计算建筑围护结构的传热量。反应系数的基本原理如下：

参照图1，当室内温度恒为零，室外侧有一个单位等腰三角波形温度扰量作用时，从作用时刻算起，单位面积壁体外表面逐时所吸收的热量，称为壁体外表面的吸热反应系数，用符号X（j）表示；通过单位面积壁体逐时传入室内的热量，称为壁体传热反应系数，用符号Y（j）表示；与上述情况相反，当室外温度恒为零，室内侧有一个单位等腰三角波形温度扰量作用时，从作用时刻算起，单位面积壁体内表面逐时所吸收的热量，称为壁体内表面的吸热反应系数，用符号Z（j）表示；通过单位面积壁体逐时传至室外的热量，仍称为壁体传热反应系数，数值与前一种情况相等，固仍用符号Y（j）表示；

图1 板壁的反应系数

传热反应系数和内外壁面的吸热反应系数的单位均为W/（m2℃），符号括号中的j=0，1，2…….,表示单位扰量作用时刻以后j小时。一般情况均去1小时，所以X（5）就表示单位扰量作用时刻以后5小时的外壁面吸热反应系数。

反应系数的计算可以参考专门的资料或使用专门的计算机程序，有了反应系数后就可以利用下式计算第n个时刻，室内从室外通过板壁围护结构的传热得热量HG（n）

（1）

式中：tz(n-j)是第n-j时刻室外综合温度；

 tr(n-j)是第n-j时刻室内温度；

特别地当室内温度tr不变时，此式还可以简化成：

（2）

式中的K就是板壁的传热系数。

DOE-2软件可以模拟建筑物供暖、空调的热过程。用户可以输入建筑物的几何形状和尺寸，可以输入建筑围护结构的细节，可以输入一年8760个小时的气象数据，可以选择空调系统的类型和容量等等参数。DOE-2根据用户输入的数据进行计算，计算结果以各种各样的报告形式来提供。

4.3.8新增条文。本条规定了计算供暖和空调年耗电量时的几条简单的基本条件，规定这些基本条件的目的是为了规范和统一软件的计算，保证结算结果的规范性和一致性。

需要强调指出的是，这里计算的目的是对建筑围护结构热工性能是否符合本标准的节能要求进行权衡判断，计算规定的条件与实际情况并不完全相符，计算得到的供暖和空调耗电量并非建筑实际的供暖和空调能耗。

5 供暖、通风、空气调节和燃气

**5.1 一般规定**

**5.1.1**原6.0.1条修改。夏热冬冷地区冬季湿冷夏季酷热，随着经济发展，人民生活水平的不断提高，对供暖、空调的需求逐年上升。该地区的居民供暖空调所需设备及运行费用全部由居民自行支付，因此，还应考虑用户对设备及运行费用的承担能力。对于一些特殊的居住建筑，如幼儿院、养老院等，也可根据具体情况设置集中供暖、空调设施。

**5.1.2** 新增条文。居住建筑应首先保证居住者的安全健康、舒适便捷，满足室内环境要求。居住建筑室内环境的各种需求是相互关联的。供暖、通风和空调等系统在居住建筑中的应用应从室内环境要求出发综合考虑。通风的第一功能是保障建筑内的呼吸安全与健康。第二功能是提供建筑内的热舒适。根据室内空气质量和热舒适的重要性，根据通风和舒适空调使用的时间、空间特点和技术难度，住宅环控的基本思路是通风优先，热湿调控配合。

**5.1.3**新增条文。暖通空调系统形式考虑，特别是对集中或分散形式的考虑需要遵循的原则。居住建筑进行夏季空调及冬季供暖，可采用的方式包括但不限于：

1 电驱动的热泵型空调器（机组）；

2 燃气、蒸汽或热水驱动的吸收式冷（热）水机组；

3 低温地板辐射供暖方式；

4 燃气（油、其他燃料）的采暖炉供暖等。

**5.1.4**原6.0.9条修改。中华人民共和国国务院于2008年8月1日发布的、10月1日实施的《民用建筑节能条例》第四条指出：“国家鼓励和扶持在新建建筑和既有建筑节能改造中采用太阳能、地热能等可再生能源”。所以在有条件时应鼓励采用。

关于《国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要 (草案)》中指出的十大节能重点工程中，提出“发展采用热电联产和热电冷联产，将分散式供热小锅炉改造为集中供热”。

**5.1.5**新增条文。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《太阳能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，参照集热器现行国家标准《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。

设计人员在完成太阳能集热系统设计后，应根据相关参数、模拟计算集热系统效率，并判定计算结果是否符合本条规定；不符合时、应对原设计进行修正。

5.1.6 新增条文。强制性条文。

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。按照国家标准《家用燃气灶具能效限定值及能效等级》GB30720-2014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值。本条中热效率值引自国家标准《家用燃气灶具能效限定值及能效等级》GB30720-2014第4.2条的相关规定。

**5.2 空调和供暖系统**

5.2.1原6.0.2修改，**强制性条文。**

当居住建筑采用供暖、空调系统时，应根据实际室温变化自动控制调节系统运行，确保供暖工况下不出现过热、供冷工况下不出现过冷现象。本条是出于节能考虑，对集中系统和分散系统同样适用。

5.2.2 原6.0.3修改，**强制性条文**。

合理利用能源、提高能源利用率、节约能源是我国的基本国策。用高品位的电能直接转换为低品位的热能进行供暖，热效率低，是不合适的。相对于北方地区，我国夏热冬冷地区供暖需求小，供暖设备应用较为普遍。条件所限只能采用电驱动的热源时，应优先考虑利用各种热泵系统。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，如发热电缆、低温电热膜等，应分散设置系统。避免采用集中的电锅炉为热源，用电加热水，再用水作为热媒对用户进行供热的系统形式，一方面会带来初投资的浪费、效率的损失，另一方面运行时又因同时使用情况的差异会带来运行能耗的巨大浪费，是典型的高品位能源低用，需要予以禁止。

本条所指均为建筑工程设计环节，不限制居住者自行、分散地选择直接电热供暖的方式。

**5.2.3**原条文6.0.4修改。要积极推行应用能效比高的电动热泵型空调器，或燃气、蒸汽或热水驱动的吸收式冷（热）水机组进行冬季供暖、夏季空调。当地有余热、废热或区域性热源可利用时，可用热水驱动的吸收式冷（热）水机组为冷（热）源。此外，低温地板辐射供暖也是一种效率较高和舒适的供暖方式。至于选用何种方式供暖、空调，应由建筑条件，能源情况（比如，当燃气供应充足、价格合适时，应用溴化锂机组；比如、在热电厂余热蒸汽可利用的情况下，推荐使用蒸汽溴化锂机组等）、环保要求等进行技术经济分析，以及用户对设备及运行费用的承担能力等因素来确定。

5.2.4新增条文。**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国家标准《家用燃气快速热水器和燃气供暖热水炉能效限定值及能效等级》GB 20665-2015中的2级。相应的检测方法等也要符合该标准的规定。

5.2.5 原6.0.6条修改。**强制性条文**。

居住建筑可以采取多种空调供暖方式，如集中方式或者分散方式。如果采用集中式空调供暖系统，比如，本条文所指的采用电力驱动、由空调冷热源站向多套住宅、多栋住宅楼、甚至住宅小区提供空调供暖冷热源（往往采用冷、热水）；或者，应用户式集中空调机组（户式中央空调机组）向一套住宅提供空调冷热源（冷热水、冷热风）进行空调供暖。

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

国家质量监督检验检疫总局和国家标准化管理委员会已发布实施的空调机组能效限定值及能源效率等级的标准有：《冷水机组能效限定值及能源效率等级》GB 19577，《单元式空气调节机能效限定值及能源效率等级》GB 19576，《多联式空调（热泵）机组能效限定值及能源效率等级》GB 21454。产品的强制性国家能效标准，将产品根据机组的能源效率划分为5个等级，目的是配合我国能效标识制度的实施。能效等级的含义：1等级是企业努力的目标；2等级代表节能型产品的门槛（按最小寿命周期成本确定）；3、4等级代表我国的平均水平；5等级产品是未来淘汰的产品。目的是能够为消费者提供明确的信息，帮助其购买的选择，促进高效产品的市场。

**5.2.7**原6.0.7条，**强制性条文**

现行国家标准《地源热泵系统工程技术规范》GB 50367中对于“地源热泵系统”的定义为“以岩土体、地下水或地表水为低温热源，由水源热泵机组、地热能交换系统、建筑物内系统组成的供热空调系统。根据地热能交换系统形式的不同，地源热泵系统分为地埋管地源热泵系统、地下水地源热泵系统和地表水地源热泵系统。”。2006年9月4日由财政部、建设部共同发文“关于印发《可再生能源建筑应用专项资金管理暂行办法》的通知”（财建[2006]460号）中第四条 专项资金支持的重点领域：为，1. 与建筑一体化的太阳能供应生活热水、供热制冷、光电转换、照明；2. 利用土壤源热泵和浅层地下水源热泵技术供热制冷；3. 地表水丰富地区利用淡水源热泵技术供热制冷；4. 沿海地区利用海水源热泵技术供热制冷；5. 利用污水水源热泵技术供热制冷；6. 其他经批准的支持领域。

要说明的是在应用地源热泵系统，不能破坏地下水资源。这里引用《地源热泵系统工程技术规范》GB 50366的强制性条文：即“3.1.1条：地源热泵系统方案设计前，应进行工程场地状况调查，并对浅层地热能资源进行勘察”。“5.1.1条：地下水换热系统应根据水文地质勘察资料进行设计，并必须采取可靠回灌措施，确保置换冷量或热量后的地下水全部回灌到同一含水层，不得对地下水资源造成浪费及污染。系统投入运行后，应对抽水量、回灌量及其水质进行监测”。另外，如果地源热泵系统采用地下埋管式换热器的话，要进行土壤温度平衡模拟计算，应注意并进行长期应用后土壤温度变化趋势的预测，以避免长期应用后土壤温度发生变化，出现机组效率降低甚至不能制冷或供热。

**5.2.8** 原条文6.0.8修改。近年来，我国新建居住建筑中全装修建筑占比日益增大，逐渐成为行业主流。出于建筑节能要求的闭合，对工程应用中居住建筑用小型空气调节器能效的要求有必要纳入工程建设标准的强制性规定中。与《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB21455-2019对照，本条要求的房间空调器能效限值为不低于设备三级能效的水平。

**5.2.9** 新增条文。采用辐射供暖时，室内高度方向的温度梯度小；同时，由于有温度和辐射照度的综合作用，既可以创造比较理想的热舒适环境，又可以比对流供暖时减少能耗。但是，由于地板辐射供暖初次加热过程较漫长，且耗能较大，所以一般适宜于连续使用的居住空间。而且，根据国内外资料和国内一些工程的实测，辐射供暖用于全面供暖时，在相同热舒适条件下的室内温度可比对流供暖时的室内温度低2℃。

采用散热器采暖时，系统水量与地板辐射采暖相比较小，系统热惰性小，且主要通过对流方式散热，因此室内空气预热响应较快。对于间歇使用的民用建筑，建议采用散热器采暖的形式。如果散热器暗装在罩内时，不但散热器的散热量会大幅度减少，而且，由于罩内空气温度远远高于室内空气温度，从而使罩内墙体的温差传热损失大大增加。为此，本条规定散热器应明装。

**5.2.10** 新增条文。辐射供冷区域的室内温度梯度小，热舒适性好，但是，由于辐射供冷初次降温过程较漫长，且耗能较大，所以一般适宜于连续使用的居住空间。而且，根据国内外资料和国内一些工程的实测，全面辐射供冷时室内温度高于采用对流方式的供冷系统(0.5~1.5)℃，可达到同样舒适度。

另外，由于夏热冬冷地区夏季普遍湿度较高，采用辐射供冷，如果在空调开启时间内，使用空间的密闭性得不到保障，如果再没有设置防结露措施（如设置露点湿度报警等措施），湿空气侵入，遇到冷表面非常容易结露，长此以往，将对室内环境造成不利影响。辐射供冷系统应结合除湿系统或新风系统进行设计，且对于卫生间、厨房等高湿、高污染房间，不宜采用辐射供冷系统。

由于冷空气下沉的原因，为使室内温度场更加均匀，达到较好的舒适度要求，并实现节能运行的目的，建议在夏热冬冷地区设置辐射供冷系统时，宜设置在顶棚或者墙面上。

**5.2.11** 变冷媒流量分体式空调系统是日本首先研制推出的。其主要工作原理是：室内温度传感器控制室内机冷媒管道上的电子膨胀阀，通过冷媒压力的变化，对室外机的制冷压缩机进行变频调速控制或改变压缩机的运行台数、工作汽缸数、节流阀开度等，使系统的冷媒流量变化，达到制冷或制热量随负荷变化的目的。室外机也可采用数码变容积控制的压缩机来实现系统的冷媒流量变化。

由于该空调方式没有空调水系统和冷却水系统，系统简单，管理灵活，可以热回收，且自动化程度较高，能满足空调区域分室调节且灵活使用的要求，已在国内一些工程中采用。条文中的中小型空调系统，是指中小型建筑物采用集中空调方式或较大型的建筑物由于管理等方面的要求，需要按建筑物用途分成若干中小型集中空调系统等情况。

该系统一次投资较高，空气净化、加湿，以及大量使用新风等比较困难；因此，应经过技术经济比较后采用。冷媒管道长度、室内外机位置有一定限制等，是采用该系统的限制条件。由于冷媒直接进入空调区，且室内有电子控制设备，当用于有振动、有油污蒸汽、有产生电磁波或高频波设备的场所时，易引起冷媒泄露、设备损坏、控制器失灵等事故，不宜采用该系统。对交流电源电磁干扰（EMC）比较敏感的医疗仪器用房、测试仪器用房和通信机房等场合应慎重考虑使用变频技术变冷媒流量系统。

近年来，国外一些生产厂新推出了能同时进行制冷和制热的热回收机组。室外机为双压缩机和双换热器，并增加了一根冷媒连通管道；当同时需供冷和供热时，需供冷区域蒸发器吸收的热量，通过冷媒向需供热区域的冷凝器借热，达到了全热回收的目的；室外机的两个换热器、需供冷区域室内机和需供热区域室内机换热器，根据负荷的变化，按不同的组合作为蒸发器或冷凝器使用，系统控制灵活，供热供冷一体化，符合节能的原则，所以，推荐采用这种热回收机组。

室内外机组容量配比首先要考虑的是变冷媒流量空调系统的能效比。室内外机组容量配比还直接影响机组回油问题，根据不同厂家提供的数据分析，一般情况下不应大于1.3:1；且室内外机最大配比不应与室内外机较远的距离和高差同时出现。

冷媒管道管长增加时系统的制冷能力会产生衰减。所以，在设计时也要考虑管长长度带来的影响，因此，在项目中要注意尽量优化管长。合理布置管道井能有效缩短系统的冷媒管长。各生产厂家产品性能差异较大，不同管长对制冷能力衰减的影响也不一致，且同一生产厂家的不同品牌在不同管长制冷能力也不一致，所以一味限制管长是不利于技术的提高，也不合理。因此，本标准中规定系统冷媒管等效长度应满足对应制冷工况下满负荷的性能系数来控制管长，当产品技术资料无法满足核算要求时，系统冷媒管等效长度不应超过70m。

管长数据为等效管长，具体室内外机等效配管长度定义可参见表2。

表**2**室内外机等效配管长度定义

|  |  |
| --- | --- |
| 等效配管长度 | 等效配管长度＝实际配管长度＋弯管个数×弯管等效长度＋分歧管个数×分歧管等效长度注：1 当等效管长超过90 m或内外机间高低差在50m以上时，增加主干管的直径，使其阻力相应减少；2 在进行等效管长制冷量修正时，总的有效长度应按下式计算：总等效配管长度＝主干管的等效长度×直径加大后的长度修正系数＋主干管最长分支的等效长度；然后，按照总的有效长度查图，得出制冷量修正系数。 |
| 实际配管长度 | 室内外机实际配管长度 |
| 弯管等效长度 | 管径(mm) | 弯管等效长度(m) |
| Ø6.4 | 0.16 |
| Ø9.5 | 0.18 |
| Ø12.7 | 0.20 |
| Ø15.9 | 0.25 |
| Ø19.1 | 0.35 |
| Ø25.4 | 0.45 |
| Ø31.8 | 0.55 |
| Ø34.9 | 0.60 |
| Ø38.1 | 0.65 |
| Ø41.3 | 0.75 |
| 分歧管等效长度 | 0.5m |

标准主干管直径可参见表3，增加后主干管直径可参见表4。

表**3**标准主干管直径

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 机组容量 | 气管mm | 液管mm | 机组容量 | 气管mm | 液管mm | 机组容量 | 气管mm | 液管mm |
| 8Hp | φ19.1 | φ9.5 | 22Hp | φ28.6 | φ15.9 | 36Hp | φ41.3 | φ19.1 |
| 10Hp | φ22.2 | φ9.5 | 24Hp | φ34.9 | φ15.9 | 38Hp | φ41.3 | φ19.1 |
| 12Hp | φ28.6 | φ12.7 | 26Hp | φ34.9 | φ19.1 | 40Hp | φ41.3 | φ19.1 |
| 14Hp | φ28.6 | φ12.7 | 28Hp | φ34.9 | φ19.1 | 42Hp | φ41.3 | φ19.1 |
| 16Hp | φ28.6 | φ12.7 | 30Hp | φ34.9 | φ19.1 | 44Hp | φ41.3 | φ19.1 |
| 18Hp | φ28.6 | φ15.9 | 32Hp | φ34.9 | φ19.1 | 46Hp | φ41.3 | φ19.1 |
| 20Hp | φ28.6 | φ15.9 | 34Hp | φ34.9 | φ19.1 | 48Hp | φ41.3 | φ19.1 |
| 注：表中数据参考某空调企业参数 |

表**4**增加后主干管直径

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 机组容量 | 气管mm | 液管mm | 机组容量 | 气管mm | 液管mm | 机组容量 | 气管mm | 液管mm |
| 8Hp | φ22.2 | φ12.7 | 22Hp | φ31.8 | φ19.1 | 36Hp | φ41.3 | φ22.2 |
| 10Hp | φ25.4 | φ12.7 | 24Hp | φ34.9 | φ19.1 | 38Hp | φ41.3 | φ22.2 |
| 12Hp | φ28.6 | φ15.9 | 26Hp | φ38.1 | φ22.2 | 40Hp | φ41.3 | φ22.2 |
| 14Hp | φ28.6 | φ15.9 | 28Hp | φ38.1 | φ22.2 | 42Hp | φ41.3 | φ22.2 |
| 16Hp | φ31.8 | φ15.9 | 30Hp | φ38.1 | φ22.2 | 44Hp | φ41.3 | φ22.2 |
| 18Hp | φ31.8 | φ19.1 | 32Hp | φ38.1 | φ22.2 | 46Hp | φ41.3 | φ22.2 |
| 20Hp | φ31.8 | φ19.1 | 34Hp | φ38.1 | φ22.2 | 48Hp | φ41.3 | φ22.2 |
| 注：表中数据参考某空调企业参数 |

对于一般的变冷媒流量空调系统而言，在多层或高层居住建筑中，由于冷媒配管长度存在限制，要将室外机安装在屋顶是十分困难的。宜分层分户安放的室外机，分层分户安放具有下列优点：

1无需再考虑室内外机的高低差限制；

2空调系统的冷媒管长大大缩减，节省管材的同时，机器的衰减更小；

3无需冷媒管井，冷媒管系统设计施工更便捷；

4安装、维护、管理更便利；

5为建筑立面提供更多选择。

风冷变冷媒流量空调系统分层分户安放，机房设置首先满足机器必须的安装维护及空气流通空间。一般情况下，室外机的布置机前不小于500mm，机后不小于300mm。机旁距离则要根据实际情况确定，一般机房越宽则对空调运行越有利。

为了避免上下层气流短路和沿建筑高度方向的气流温度的叠加，建议室外机不要沿建筑垂直方向重叠布置，特别是在建筑凹槽内。不得已室外机组上下层相叠布置在同一位置时，应采用可靠的防止气流短路的技术措施。放置室外机的凹槽部分宽度不应小于3.0m，深度不应大于3.0m。室外机在竖向同一面进、排风时，由于跨越屋顶气流的影响，建筑物上部靠近外墙的室外空气温度会有一个跃升，因此，为保证上部室外机的风冷效果，建议将顶层的室外机布置在屋顶上。

对于室外机叠层布置的复杂情况，建议做计算机流场数值分析（CFD），分析室外机的进、排风气流温度场和速度场的数值分布。可按下列原则执行：

1一般要求：出风口风速≥6ｍ/ｓ，吸入口风速＜1.5ｍ/ｓ，并注意部分负荷时室外机换气风量衰减对出风口风速的影响；

2每个出风口均安装出风管，出风管管口端紧靠百叶；

3百叶的开口率大于 80%；

4百叶角度宜下倾，角度一般为0～20º；

5可采用可调节百叶，根据实际需要调节百叶角度（过渡季节等）。

**5.3 通风系统**

**5.3.1**原6.0.10条修改。目前居住建筑还没有条件普遍采用有组织的全面机械通风系统，但为了防止厨房、卫生间的污浊空气进入居室，应当在厨房、卫生间安装局部机械排风装置。如果当地夏季白天与晚上的气温相差较大，应充分利用夜间通风，达到被动降温目的。在安设供暖空调设备的居住建筑中，往往围护结构密闭性较好，为了改善室内空气质量需要引入室外新鲜空气（换气）。如果直接引入，将会带来很高的冷热负荷，大大增加能源消耗。经技术经济分析，如果当地采用热回收装置在经济上合理，建议采用质量好、效率高的机械换气装置（热量回收装置），使得同时达到热量回收、节约能源的目的。

**5.3.2新增条文。**居住建筑的新风设置是为了满足卫生防疫要求。新风的设置可采用有组织通风换气装置，也可采用无组织新风渗透方式实现。有组织通风换气装置的新风处理方式可采用户式集中热湿处理，也可采用分散送入室内，由室内空调设施承担新风热湿负荷。

本条主要内容是与国家标准《民用建筑供暖通风与空调设计规范》GB50376-2012相呼应。采用集中空调或户式中央空调的居住建筑，设置通风换气装置才能有效保证新风量的需求，既能消除新风量不足的弊端，又能避免新风量过大造成耗能的增加。安装带热回收功能的双向换气装置或带热回收的新风系统，能够回收排风中可利用的冷热量，从而提高能源利用效率。

对设置独立新风系统且新风与排风的温差超过15℃的空调新风系统宜设置排风热回收装置（全热和显热），其额定热回收率制冷工况下一般不应低于55%，制热工况下一般不应低于60%。对于设置全新风运行工况的系统宜设置跨越回收装置设置旁通管。

6 电气

## 6.2 供配电与电能计量

**6.2.2**新增条文。

《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。

**6.2.3**新增条文。

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；
    《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》GB 18613；
    《小功率电动机能效限定值及能效等级》GB 25958；
    《交流接触器能效限定值及能效等级》GB 21518；
    《单端荧光灯能效限定值及节能评价值》GB 19415；
    《普通照明用双端荧光灯能效限定值及能效等级》GB 19043；
    《管形荧光灯镇流器能效限定值及能效等级》GB 17896；
    《微型计算机能效限定值及能效等级》GB 28380；
    《计算机显示器能效限定值及能效等级》GB 21520；
    《复印机、打印机和传真机能效限定值及能效等级》GB 21521；
    《平板电视能效限定值及能效等级》GB 24850。

**6.2.4**新增条文。居住小区的能源管理，除了国家标准《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB 17167-2006规定的五类用户需要设置计费电能表之外，对于每户设置的分户计费电能表只能实现该户总耗电量的计量，对于公用设施一般也不可能过多设置计费电能表。

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

## 6.3照明与其他用电设施

**6.3.1**新增条文。此条是对全装修工程设计的规定,采用间接照明或漫射发光顶棚的照明方式光损失严重，虽然这两种照明方式获得的照明质量好，光线柔和，但在达到同样的照度水平条件下，比直接照明方式所用电能要大很多，不是节能的照明方式。

使用电感镇流器的气体放电灯应在灯具内设置电容补偿，荧光灯功率因数不应低于0.9；高强气体放电灯功率因数不应低于0.85；发光二极管（LED）功率≤5W时，其功率因数不应低于0.70，功率＞5W时，其功率因数不应低于0.9。选用LED照明产品的光输出波形的波动深度应满足现行国家标准《LED室内照明应用技术要求》GB/T31831的规定。

**6.3.2** 新增条文。强制性条文。此条是对全装修工程设计的规定,是为了限制建设单位在居住建筑全装修设计时配套耗能大的灯具，对于用户自行配置灯具，也推荐采用节能产品。

根据国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034-2013第6．3节的规定，居住建筑每户在达到各种房间规定的照度值要求的同时，照明功率密度现行值不大于6W/m2，目标值不大于5W/m2，详见表5。

**表5 居住建筑每户照明功率密度值**


当房间或场所照度值高于或低于表5规定对应的照度值时，其照明功率密度值应按比例提高或折减。在一般情况下，设计照度值与照度标准值相比较，可有±10%的偏差；照明场所安装的灯具小于10个时，在满足照度均匀度要求的前提下，允许设计照度值超过此偏差。

现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034中将主要功能房间一般照明的照明功率密度(LPD)作为照明节能的评价指标，对于公共建筑的一些主要功能场所其现行值指标在标准中列为强制性条文，必须严格执行；对于居住建筑则为非强条，但对于全装修居住建筑则为工程设计的一部分，应该严格遵守。

**6.3.3**新增条文。全装修住宅或高级住宅建设投资相对较充裕，因此在条件具备时宜采用智能照明控制系统，从而可以方便地对各照明支路上的灯具编程预设多种照明场景、设置定时和延时、联动控制窗帘、采用遥控或感应控制方式，在满足高级住宅使用要求的同时，也实现节能控制。

**6.3.4**新增条文。采光区域的人工照明控制独立于其他区域的照明控制，有利于单独控制采光区的人工照明，实现照明节能。

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

电子式镇流器线路电流为非正弦量，功率因数用PF或λ表示而不用cosφ。对电子镇流器来说，功率因数与谐波含量相关，谐波越低，功率因数越高，线路电流越小，线路损耗也就越小，更加节能。目前，国内25W以下的电子式镇流器功率因数普遍较低，一般只在0．5～0．6，这种功率因数很低的产品不宜在工程中大量使用。而对于28W的T5管或36W的T8管所采用的电子式镇流器，由于生产标准较高，功率因数达到0．95是很普遍的，甚至较好的产品能接近0．99，类似这样的高功率因数的荧光灯产品适合在工程中大量使用。

在国家标准《电磁兼容 限值 谐波电流发射限值(设备每相输入电流≤16A)》GB 17625．1-2012的设备分类中，将照明设备列为C类，将家用电器(不包括列入D类的设备)列为A类，将个人计算机、显示器和电视机列为D类，并相应地规定了谐波电流限值。

**6.3.6-6.3.7** 新增条文。关于照明产品能效的相关国家标准举例如下：
    《管形荧光灯镇流器能效限定值及能效等级》GB 17896；
    《单端荧光灯能效限定值及节能评价值》GB 19415；
    《高压钠灯用镇流器能效限定值及节能评价值》GB 19574；
    《金属卤化物灯用镇流器能效限定值及能效等级》GB 20053；
    《金属卤化物灯能效限定值及能效等级》GB 20054。

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

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

**6.3.9**新增条文。本条是对全装修设计的规定，是为了限制建设单位在住宅精装修设计时配套耗能大的家电产品，对于用户自行配置家用电器，也指导推荐采用节能产品。
 房间空气调节器的选用，应执行本标准第5．4节(通风和空气调节系统)。
    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

**6.3.10** 新增条文。电梯应具有变频调速拖动或能量再生回馈等至少一项技术，实现电梯节能。两台电梯集中排列时宜选择并联控制方式，3台及以上电梯集中排列时宜选择群控控制方式，可以自动调度提高交通能力、减少候梯时间，还可自动控制照明、通风，降低电梯系统能耗。

**6.3.11**新增条文。建筑物内水泵、风机是公用的耗能大户，强调其节电措施，效果明显、技术成熟。

7 给水排水

## 7.1 一般规定

7.1.1新增条文。关于居住建筑节能设计标准，各地都有地方标准，如：上海市工程建设规范《居住建筑节能设计标准》DGJ08-205-2015、浙江省工程建设标准《居住建筑节能设计标准》DB33 1015-2015、江苏省、合肥市、江西省、河南省、湖南省等等都有当地的节能设计标准。

7.1.2新增条文。居住建筑除住宅以外，还包括宿舍、公寓等居住性质的建筑。

7.1.3新增条文。居住建筑的给水包括生活给水、生活热水、建筑中水、雨水利用等。

7.1.5新增条文。根据现行国家和行业标准有关规定，给水管网漏损率控制在 8%以内。减少给水管网漏损可节约用水量，应选用耐腐蚀和安装连接方便可靠的给水管材及配件、密封性能好的阀门等。可采用不锈钢管、铜管、塑料给水管和金属塑料复合管及经防腐处理的钢管。

7.1.6新增条文。采用节水型生活用水器具是节水的一项有效措施。

7.1.7新增条文。为保证可再生能源、绿色能源利用落实到工程项目实处，强调与建筑主体一体化设计，同步施工、同步验收。

## 7.2 建筑给水排水

7.2.1新增条文。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。

7.2.2新增条文。给水系统供水方式采用增压水泵和高位水箱联合供水和叠压供水是比较节能的供水方式。高位水箱供水时需注意水质和水压问题。

为避免因水压过高引起的用水浪费，给水系统应竖向合理分区，每区供水压力不大于0.45MPa，合理采取减压限流的节水措施。

7.2.3新增条文。当建筑小区较大时、有多幢建筑物或分期建造时，给水泵站可分区域或分期设置。如上海市工程建设标准《住宅设计标准》要求“生活水泵房供水范围不宜大于40000m2住宅建筑面积，且供水半径不宜大于150m。”选择合理的给水泵站位置，给水泵站尽量靠近用户用水点，可降低给水泵扬程，可降低供电能耗。

7.2.4新增条文。除在地下室或半地下式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，节约能耗。

## 7.3 生活热水系统

7.3.1新增条文。局部热水供应系统是指供给单栋别墅、住宅的单个住户、公共建筑的单个卫生间、单个厨房餐厅或淋浴间等用房热水的系统。住宅采用局部热水供应系统方便使用和管理，并且节约能耗。太阳能、空气源热泵可作为独立热源制备热水，也可采用太阳能与空气源热泵耦合的热水系统。

**7.3.3**新增条文。本条参照《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019第6.3.1条，热源按节能、可再生能源利用和传统热源排序。

第1款对集中热水供应系统的热源首先利用余热、废热、地热，规定了“稳定、可靠”的前提条件、因生活热水要求每天稳定供应，如余热、废热热源时有时无不稳定，不可靠，势必作两套水加热系统，不经济，系统控制、运行管理复杂，很难达到应有的节能效果。地热是一项极有价值的资源，有条件时，应优先考虑。但地热水按其生成条件不同，其水温、水质、水量和水压有很大区别，应采取相应的技术措施进行处理。

第2、3款 夏热冬冷地区太阳能资源基本属“资源一般”区域，应经过经济技术比较，可以单独设计太阳热水系统，也可以是太阳能为主空气源热泵为辅，也可以是空气源热泵热水系统。选用空气源热泵时应注意其适用条件及配备质量可靠的热泵机组。夏热冬冷地区的气候温度适用于空气源热泵，尤其是在空气源热泵计入可再生能源的地区，宜采用空气源热泵热水系统。

第8款 用电能制备生活热水，除个别电力供应充沛的地方用于集中生活热水系统的贮热式热水制备外，一般用作分散集热、分散供热太阳能等热水供应系统的辅助能源。

2 除有其他用汽要求外，不应采用燃气或燃油锅炉制备蒸汽，通过热交换后作为生活热水的热源或辅助热源；

3 当有其他热源可利用时，不应采用直接电加热作为生活热水系统的主体热源。）

7.3.4新增条文。《建筑给水排水设计标准》GB50015报批稿对集中热水系统的水加热设备出水温度做出了规定。从节约能源考虑，可适当降低水加热设备的出水温度，有利于降低系统热损失能耗，用水安全和缓蚀阻垢，延长系统使用寿命。但应加强热水系统的消毒灭菌措施，保证热水水质用水安全。

7.3.5新增条文。7.3.5 使用生活热水需要通过冷、热水混合后调整到所需要的使用温度。故热水供应系统需要与冷水系统分区一致，保证系统内冷水、热水压力平衡，达到节水、节能和用水舒适的目的。根据现行国家标准《建筑给水排水设计标准》GB50015确定了本条中热水配水点出水温度计时间要求。

7.3.6新增条文。国家标准《家用燃气快速热水器和燃气供暖热水炉能效限定值及能效等级》GB20665-2015规定了热水器和供暖热水炉能效等级。

表6 热水器和供暖热水炉能效等级

|  |  |
| --- | --- |
| 类型 | 热效率值 *η*% |
| 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 |
| 供暖 | *η*1 | 99 | 89 | 86 |
| *η*2 | 95 | 85 | 82 |

η1为热水器或采暖炉额定热负荷和部分热负荷（热水状态为50%的额定热负荷，供暖状态为30%的额定热负荷）下两个热效率值中的较大值，η2为较小值。当η1与η2在同一等级界限范围内时判定该产品为相应的能效等级；如当η1与η2不在同一等级界限范围内，则判为较低的能效等级。

热水器和采暖炉能效限定值为表1中能效等级的3级。热水器和采暖炉节能评价值为表1中能效等级的2级，故要求户式燃气炉作为生活热水热源时，燃气炉的能效等级不低于2级。

7.3.7新增条文，强制性条文。集中热水锅炉热效率规定。

集中热水供应系统除有其它用蒸汽要求外，不宜采用燃气或燃油锅炉制备高温、高压蒸汽再进行热交换后供应生活热水的热源方式。没有用蒸汽要求的居住建筑可以利用工业余热、废热、太阳能、空气源热泵、地热、燃气热水炉等方式制备生活热水。中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局颁布的特种设备安全技术规范《锅炉节能技术监督管理规程》TSG G0002-2010中，工业锅炉热效率指标分为目标值和限定值，达到目标值可以作为评价工业锅炉节能产品的条件之一。条文表中数值为2016年国家质检总局发布的《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，当采用燃气锅炉制备热水时，锅炉在额定工况下热效率必须满足。

7.3.8新增条文。现行国家标准《热泵热水机（器）能效限定值及能效等级》GB29541将热泵热水机能源效率分为1、2、3、4、5五个等级，1级表示能源效率最高，2级表示达到节能认证的最小值，3、4级代表了我国多联机的平均能效水平，5级为标准实施后市场准入值。表7.3.8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》GB29541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。

**7.3.10**新增条文。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的工程中的监控内容，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。

7.3.11新增条文。安装热媒或热媒计量表以便控制热媒或热源的消耗，落实到节约用能。

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

水加热、热交换站室的热媒水需要计量热媒水耗热量时，在热媒管道上需要安装热量表。

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