

吉林省工程建设地方标准

# 超低能耗公共建筑节能设计标准

Design standard for energy efficiency of ultra-low  
energy public building

DB22/T 5128-2022

主编部门：吉林省建设标准化管理办公室

批准部门：吉林省住房和城乡建设厅

吉林省市场监督管理厅

施行日期：2022年11月7日

2022·长春

吉林省工程建设地方标准全文公开

# 吉林省住房和城乡建设厅 吉林省市场监督管理厅 通告

第 613 号

## 吉林省住房和城乡建设厅 吉林省市场监督管理厅 关于发布《超低能耗公共建筑节能设计标准》等 5 项吉林省工程建设地方标准的通告

批准《超低能耗公共建筑节能设计标准》《超低能耗居住建筑节能设计标准》《建筑外墙外保温系统和外窗修缮技术标准》《建筑物移动通信基础设施建设技术标准》《预拌盾构砂浆应用技术标准》为吉林省工程建设地方标准,编号依次为:DB22/T 5128-2022、DB22/T 5129-2022、DB22/T 5108-2022、DB22/T 5130-2022、DB22/T 5131-2022,自发布之日起实施。原《EPS 板外墙外保温系统修缮技术规程》DB22/T 5108-2016 同时废止。

吉林省住房和城乡建设厅  
吉林省市场监督管理厅  
2022 年 11 月 7 日

吉林省工程建设地方标准全文公开

## 前 言

根据吉林省住房和城乡建设厅《关于印发〈2021 年全省工程建设地方标准制定（修订）计划（一）〉的通知》吉建函[2021]171 号文件的要求，编制组会同有关单位，经过深入调查研究，总结实践经验，在广泛征求意见的基础上，依据国家相关标准，并结合我省的气候、资源、建筑业发展等具体情况，制定了本标准。

本标准的主要内容包括：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 建筑与建筑热工；5 供暖通风与空气调节；6 给水排水；7 电气；8 可再生能源应用。

本标准由吉林省建设标准化管理办公室负责管理，由吉林省建筑科学研究设计院负责具体技术内容的解释。

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

本标准主编单位：吉林省建筑科学研究设计院

本标准参编单位：吉林省建苑设计集团有限公司

吉林省吉规城市建筑设计有限责任公司

吉林绿城设计集团有限公司

集安市建筑工程质量服务中心

北京绿建软件股份有限公司

吉林省绿翔绿色建筑咨询有限公司

本标准主要起草人员：石永桂 李大伟 孙秀刚 刘洪洋

王毅 崔永生 赵玉芹 唐明

郭 暘	李志国	肖 莉	褚 毅
张 哲	孙 鹏	王云松	马根华
石俊龙	李怡萱	吴雪岭	惠 群
衣建全	赵研宏	王 玮	姜泠竹
刘欣伟	唐瑾婷	刘冬锋	任金榜
李 柠	董彦文	王 永	张佳音
吴 桐	车秀艳	丁军凯	邓安卫
谢天祎	万志钢	朱云潞	
周 毅	郝双龄	赵英鹏	王丽颖
邵子平	吕耀军	林 海	

本标准主要审查人员：

吉林省工程建设地方标准

# 目 次

1	总 则 .....	1
2	术 语 .....	2
3	基本规定 .....	7
4	建筑与建筑热工 .....	10
4.1	一般规定 .....	10
4.2	建筑设计 .....	12
4.3	热工设计 .....	14
4.4	围护结构设计 .....	17
4.5	气密性设计 .....	20
5	供暖通风与空气调节 .....	22
5.1	一般规定 .....	22
5.2	冷源与热源 .....	23
5.3	输配系统 .....	25
5.4	末端系统 .....	26
5.5	通风系统 .....	27
6	给水排水 .....	30
6.1	一般规定 .....	30
6.2	给水与排水系统设计 .....	30
6.3	生活热水 .....	32
7	电 气 .....	34
7.1	一般规定 .....	34
7.2	照明与电梯 .....	34
7.3	室内环境及用能系统监测 .....	35

7.4 系统控制 .....	36
8 可再生能源利用 .....	39
8.1 一般规定 .....	39
8.2 风能与太阳能利用 .....	39
8.3 空气、地、水源热泵系统 .....	40
附录A 各种能源折标准煤参考系数.....	43
本标准用词说明 .....	45
引用标准名录 .....	46
附：条文说明 .....	49

吉林省工程建设地方标准全文



# 1 总 则

**1.0.1** 为贯彻国家有关节约能源、保护环境的法律、法规和政策，提高能源效率，进一步降低公共建筑能耗，提升公共建筑的室内环境质量，提高能源利用效率，推动可再生能源建筑应用，保障国家双碳战略目标的实现。结合吉林省气候特点和具体情况，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于新建、改建和扩建的超低能耗公共建筑节能设计。

**1.0.3** 超低能耗公共建筑节能设计，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 超低能耗公共建筑 ultra low energy public buildings

适应气候特征和场地条件，在利用被动式建筑设计和技术手段大幅度降低建筑供暖、空调、照明等能源需求的基础上，通过主动技术措施大幅度提高能源设备与系统效率，合理利用可再生能源，以更少的能源消耗提供更舒适的室内环境，且其室内环境参数和能效指标符合本标准规定的公共建筑。

### 2.0.2 基准建筑 reference building

计算建筑本体节能率和建筑综合节能率时，用于计算符合现行地方标准《公共建筑节能设计标准（节能 65%）》DB22/T 5099-2016 相关要求的建筑能耗综合值的建筑。

### 2.0.3 参照建筑 comparable 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和空气调节能耗用的基准建筑。

### 2.0.4 性能化设计 performance oriented design

以建筑室内环境参数和能效指标为性能目标，利用建筑模拟工具对设计方案进行逐步优化，最终达到一定性能目标的设计过程。

### 2.0.5 气密层 air tightness layer

由气密性材料和部件、抹灰层等形成的防止空气渗透的连续构造层。

### 2.0.6 建筑能耗综合值 building energy consumption

在设定计算条件下，单位面积年供暖、通风、空调、照明、生活热水、电梯的终端能耗量和可再生能源系统发电量，利用能

源换算系数，统一换算到标准煤当量后，两者的差值。

#### **2.0.7 供暖年耗热量 annual heating demand**

在设定计算条件下，为满足室内环境参数要求，单位面积年累计消耗的需由室内供暖设备供给的热量。

#### **2.0.8 供冷年耗冷量 annual cooling demand**

在设定计算条件下，为满足室内环境参数要求，单位面积年累计消耗的需由室内供冷设备供给的热量。

#### **2.0.9 可再生能源利用率 utilization ratio of renewable energy**

供暖、通风、空调、照明、生活热水、电梯系统中可再生能源利用量占其能源需求量的比例。

#### **2.0.10 建筑综合节能率 building energy saving rate**

设计建筑和基准建筑的建筑能耗综合值的差值，与基准建筑的建筑能耗综合值得比值。

#### **2.0.11 建筑本体节能率 building energy efficiency improvement rate**

在设定计算条件下，设计建筑不包括可再生能源发电量的建筑综合能耗值与基准建筑能耗综合值的差值，与基准建筑的建筑能耗综合值的比值。

#### **2.0.12 建筑气密性 air tightness of building envelope**

建筑在封闭状态下阻止空气渗透的能力。用于表征建筑或房间在正常密闭情况下的无组织空气渗透量。通常采用压差实验检测建筑气密性，以换气次数  $N_{50}$ ，即室内外 50Pa 压差下换气次数来表征建筑气密性。

#### **2.0.13 热岛强度 heat island intensity**

城市内一个区域的气温与郊区气温的差别，用二者代表性测点气温的差值表示，是城市热岛效应的表征参数。

#### **2.0.14 防水隔汽材料 anti-water and air tightness material**

对建筑外围护结构室内侧的缝隙进行密封并兼具防水及防止

水蒸气透出功能的材料。

**2.0.15 防水透汽材料 anti-water and breath freely material**

对建筑外围护结构室外侧的缝隙进行密封并兼具防水及允许水蒸气透出功能的材料。

**2.0.16 防水隔汽膜 waterproof vapor barrier membrane**

对建筑物外围护结构室内侧进行密封，防止水蒸气渗透，具有抗氧化、防水、难透汽性能的膜材。

**2.0.17 防水透汽膜 waterproof vapor permeable membrane**

对建筑物外围护结构室外侧进行密封，具有抗氧化、防水、易透汽性能的膜材。

**2.0.18 建筑体型系数 transparent curtain wall**

建筑物与室外空气直接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内墙的面积。

**2.0.19 可见光透射比 visible transmittance**

透过透明材料的可见光光通量与投射在其表面上的可见光光通量之比。

**2.0.20 围护结构热工性能权衡判断 building envelope trade-off option**

当建筑设计不能完全满足围护结构热工设计规定指标要求时，计算并比较参照建筑和设计建筑的全年供暖和空气调节能耗，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。

**2.0.21 显热交换效率 sensible heat exchange efficiency**

在对应风量下，新风进口、送风出口温差与新风进口、回风进口温差之比。

**2.0.22 全热交换效率 total heat exchange efficiency**

在对应风量下，新风进口、送风出口焓差与新风进口、回风进口焓差之比。

### **2.0.23 约束性指标 obligatory target**

为实现设计目标，在设计中不得突破或必须实现的指标。

### **2.0.24 推荐性指标 recommend datory target compulsory**

设计期望达到的目标，主要依靠市场主体的自发行为来实现。

### **2.0.25 综合部分负荷性能系数 (IPLV) integrated part load value**

基于机组部分负荷时的性能系数值，按机组在各种负荷条件下的累计负荷百分比进行加权计算获得的表示空气调节用冷水机组部分负荷效率的单一数值。

### **2.0.26 集中供暖系统耗电输热比 (EHR-h) electricity consumption and heat transfer ratio of central heating system**

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

### **2.0.27 空调冷 (热) 水系统耗电输冷 (热) 比 [EC (H) R- $\alpha$ ] electricity consumption to transferred cooling (heat) quantity ratio**

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

### **2.0.28 风道系统单位风量耗功率 (WS) energy consumption per unit air volume of air duct system**

设计工况下，空调、通风的风道系统输送单位风量 ( $\text{m}^3/\text{h}$ ) 所消耗的电功率 (W)。

### **2.0.29 电冷源综合制冷性能系数 (SCOP) system coefficient of refrigeration performance**

设计工况下，电驱动的制冷系统的制冷量与制冷机、冷却水泵及冷却塔净输入能量之比。

### **2.0.30 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。

### **2.0.31 地源热泵系统 ground-source heat pump system**

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暖空调系统。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。

吉林省工程建设地方标准全文

### 3 基本规定

**3.0.1** 超低能耗公共建筑的设计应根据气候特征和场地条件，通过被动式设计降低建筑能耗和提升主动式能源系统的能效达到超低能耗，在此基础上宜利用可再生能源使建筑物能源消耗进一步降低，实现更低的能源消耗。

**3.0.2** 应以室内环境参数、综合节能率为约束性指标；外围护传热系数、能源设备和系统等性能参数应为推荐性指标。

**3.0.3** 超低能耗公共建筑节能设计应采用性能化设计方法，以控制建筑能耗指标为导向进行设计，最终实现相对节能率的达标。并应满足本标准第 3.0.4 条和第 3.0.5 条相关规定。施工中要考虑精细化的施工工艺和质量控制，运行宜采用智能化运行模式。

**3.0.4** 供暖、供冷房间室内环境参数应符合表 3.0.4 的规定。

表 3.0.4 供暖、供冷房间室内环境参数

室内环境参数	冬季	夏季
温度 (°C)	≥20	≤26
相对湿度 (%)	30~60 <sup>①</sup>	≤60
新风量 (m <sup>3</sup> /h·人)	符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 中的有关规定	
二氧化碳浓度 (ppm)	≤1000	
细颗粒物 (PM <sub>2.5</sub> ) 浓度 (μg/m <sup>3</sup> )	1h 平均不高于 35	
允许噪声级 dB (A)	符合现行国家标准《建筑环境通用规范》GB 55016 中室内允许噪声限值的要求	

注：① 冬季室内湿度不参与设备选型和能耗指标的计算；

**3.0.5** 超低能耗公共建筑节能设计除应符合现行地方标准《公共

建筑节能设计标准（节能 65%）》DB22/T 5099-2016 的要求外，尚应符合表 3.0.5 的规定。

表 3.0.5 超低能耗公共建筑节能要求

项目	规定
建筑气密性 $N_{50}$ , $\text{h}^{-1}$	$\leq 1.0$
综合节能率 $\eta$	$\geq 50\%$
建筑本体节能率	$\geq 25\%$
可再生能源利用率	$\geq 10\%$

注：1  $N_{50}$  为在室内外压差 50Pa 的条件下的每小时换气次数；

2 综合节能率  $\eta$  应按下式计算：

$$\eta = (E_0 - E) / E_0 \quad (3.0.5)$$

式中：

$\eta$ ——综合节能率；

$E_0$ ——参照建筑在规定条件下的全年供暖、供冷和照明能耗；

$E$ ——设计建筑在规定条件下的全年供暖、供冷和照明能耗。

### 3.0.6 参照建筑的设计应符合下列规定：

1 参照建筑是以符合现行地方标准《公共建筑节能设计标准（节能65%）》DB22/T 5099-2016要求的建筑，作为计算全年供暖、供冷和照明能耗用的基准建筑。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应与设计建筑基本一致；

2 参照建筑的围护结构热工性能、外窗（包括透光幕墙）太阳得热系数限值、冷热源、空调系统、新风系统、自然通风、照明等应符合表 3.0.6的规定。



表 3.0.6 参照建筑热工性能及系统形式

热工性能及系统形式	参照建筑
围护结构热工性能	符合地方标准《公共建筑节能设计标准（节能 65%）》DB22/T 5099-2016 的要求
外窗（包括透光幕墙） 太阳得热系数	符合地方标准《公共建筑节能设计标准（节能 65%）》DB22/T 5099-2016 的要求
冷源形式	冷水螺杆机组，综合制冷性能系数符合地方标准《公共建筑节能设计标准（节能 65%）》DB22/T 5099-2016 的要求
热源形式	燃气锅炉，锅炉效率符合地方标准《公共建筑节能设计标准（节能 65%）》DB22/T 5099-2016 的要求
空调系统形式	二管制风机盘管+新风
新风系统形式	不考虑排风热回收
门窗缝隙渗入空气量	按国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012 附录 F 计算
照明	照度应符合国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034-2013 的要求

注：建筑的空气调节和供暖系统运行时间、室内温度、照明功率密度值及开关时间、房间人均占有的使用面积及在室率、人员新风量及新风机组运行时间表、电气设备功率密度及使用率应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2015 附录 B 的相关规定。

**3.0.7** 参照建筑、设计建筑的全年供暖、供冷能耗计算应符合下列规定。

- 1 室外计算气象参数，应按现行行业标准《建筑节能气象参数标准》JGJ/T 346 的规定采用；
- 2 建筑的全年供暖、供冷能耗应采用逐时能耗计算方法；
- 3 各种能源折标煤参考系数应按本标准附录 A 选取。

**3.0.8** 超低能耗公共建筑节能工程在满足本标准及国家现行有关标准的前提下，鼓励采用新技术、新工艺、新材料和新产品。

## 4 建筑与建筑热工

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 建筑群体布置的总体规划应考虑减轻热岛效应。总平面应有利于自然通风和充分利用冬季日照。建筑的主朝向宜选择南向或接近南向，且宜避开冬季主导风向。

**4.1.2** 建筑体形宜规整紧凑，避免过多的凸凹变化。

**4.1.3** 建筑的能源设备机房位置应合理设置，尽量缩短能源输送距离，单一公共建筑的能源机房宜位于或靠近负荷中心位置集中设置。

**4.1.4** 应控制场地铺装选材和外饰面材料的太阳辐射反射系数，优先选用浅色面层材料，降低室外太阳辐射热。

**4.1.5** 场地绿化应采用复层绿化，在活动场地、广场设置乔木或构筑物遮荫，降低场地热岛效应。

**4.1.6** 超低能耗公共建筑应进行全装修。室内装修工程应与建筑工程同时设计、同时施工、同时验收。施工过程中严禁损坏围护结构气密层、保温层和影响气流组织。

**4.1.7** 超低能耗公共建筑室内装饰装修设计应采用环保无污染的材料和工艺，宜采用获得绿色建材标识或认证的材料与产品。竣工后的室内空气质量应满足现行国家标准《建筑环境通用规范》GB 55016和《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325的规定。

**4.1.8** 超低能耗公共建筑的计算对象应为单栋单体。当某个建筑内一部分空间采用超低能耗设计时，应采取技术手段对其与非超

低能耗的部分进行热桥阻断实现区域独立。该建筑的超低能耗部分的能源供应及回收系统应自成系统。

**4.1.9** 超高超大、功能复杂、类型特殊的超低能耗公共建筑除应符合本标准的规定外，尚应组织专家对设计和施工方案进行专项论证。

**4.1.10** 超低能耗公共建筑的设计，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016和《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222的规定。

**4.1.11** 超低能耗公共建筑外墙保温系统应与主体结构或围护结构可靠连接，主体结构或围护结构和其与保温系统的连接应能承受外墙保温系统的荷载和作用，在主体结构正常使用状态下，不应产生裂缝和空鼓。外墙保温系统在正常使用中不应发生脱落。并应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009、《建筑抗震设计规范》GB 50011、《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3和《钢结构设计标准》GB 50017的规定。

**4.1.12** 超低能耗公共建筑外墙外保温系统的使用年限不应低于25年。

**4.1.13** 超低能耗公共建筑的外墙外保温系统应采取防水措施，应具有阻止雨水、雪水侵入墙体的基本功能，并应具有抗冻融、耐低温、承受风荷载等性能。当采用内置保温混凝土复合剪力墙等建筑保温与结构一体化墙板时、保温层及防护层应与结构主体采取有效拉结措施，防止脱落。

**4.1.14** 外挑楼板、阳台、悬挑造型构件等部位的外保温系统应采取加强措施，实现可靠连接。

**4.1.15** 外墙存在外装吊挂荷载时，支吊架应设置在承重和填充墙体上。支吊架与结构墙之间采取隔热措施，支吊架的规格应根据荷载计算确定。

## 4.2 建筑设计

**4.2.1** 主要城市气候区属、采暖度日数 HDD18 可按表 4.2.1 确定。

表 4.2.1 主要城市气候区属、采暖度日数

主要城市	气候区属	设计计算采暖度日数 HDD18 (°C.d)
白城	严寒 1B 区	5011
吉林		5007
敦化		5221
长白		5542
松原	严寒 1C 区	4800
白山		4736
长春		4642
通化		4603
延边		4687
长白山		4687
四平		4308
辽源		4308

**4.2.2** 公共建筑的体形系数应符合表 4.2.2 的规定：

表 4.2.2 公共建筑体形系数限值

单栋建筑面积 A (m <sup>2</sup> )	建筑体形系数
300 < A ≤ 800	≤ 0.50
A > 800	≤ 0.40

**4.2.3** 超低能耗公共建筑外围护结构不宜采用玻璃幕墙。如采用建筑幕墙时，建筑幕墙的气密性应符合现行国家标准《建筑幕

墙》GB/T 21086的规定，且其气密性等级不应低于 4级。当公共建筑的入口大堂采用全玻璃幕墙时，全玻璃幕墙中非中空玻璃的面积不应超过同一立面透光围护结构面积的 10%，且应按照同一朝向立面透光面积（含全玻璃幕墙面积）加权计算平均传热系数。

**4.2.4** 超低能耗公共建筑单一立面的窗墙面积比不应超过 0.6，且屋顶透光部分与屋顶总面积比不超过 20%。

**4.2.5** 超低能耗公共建筑的主要出入口应设置门斗等防止冷风渗透的设施；建筑的其他出入口外门宜设置阳光房等缓冲区以减少冷风的渗透的设施。设置时在满足消防疏散净宽度的同时，开启扇的面积不应大于阳光房主要立面在建筑主体正投影范围内面积的 70%。

**4.2.6** 超低能耗公共建筑进深设计应充分利用天然采光。对天然采光条件差的房间或部位，可通过设置采光中庭、采光竖井、光导管等改善天然采光效果。

**4.2.7** 超低能耗公共建筑内部的空间组织和门窗洞口设计应满足自然通风要求，并符合现行国家标准《民用建筑设计统一标准》GB 50352的规定。

**4.2.8** 超低能耗公共建筑外围护结构保温系统应根据结构形式进行构造设计和专项计算。

**4.2.9** 外围护结构不同材料交接处宜设置防水隔汽膜和防水透汽膜；对于木结构、轻型钢结构和将保温材料设置在中间部位的外围护结构，宜在靠近室内一侧设置防水隔汽膜。

**4.2.10** 非透明外围护结构宜采用热惰性大、技术先进、性能优越、耐久性强、工业化程度高、构造安全可靠的复合墙体。

**4.2.11** 非透明外围护结构可采用外墙外保温系统、内置保温现浇混凝土复合剪力墙等构造体系。当采用内置保温现浇混凝土复合剪力墙体系时，除应符合现行行业标准《内置保温现浇混凝土复

合剪力墙技术标准》JGJ/T 451 有关规定外，还应进行结构受力计算；当采用钢结构、装配式混凝土结构时，应优先采用与其相配套的工业化生产的材料和部品。

**4.2.12** 非透明围护结构保温层宜连续完整，保温系统及材料的选择应符合下列要求：

- 1 优先选用高性能保温材料，减小保温层厚度；
- 2 屋面保温材料应具有吸水率低、抗压性能好、抗温度变形性能好的特点；
- 3 外墙保温系统应满足耐久性、耐冻融性等要求；
- 4 外墙保温系统的连接件应具有可靠的机械强度和耐久性，其承载力指标应满足现行国家标准要求，并满足设计及防火要求。

**4.2.13** 建筑主要功能房间的隔声性能应满足以下要求：

- 1 建筑物外部噪声源传播至主要房间的室内噪声限值应符合现行国家标准《建筑环境通用规范》GB 55016 中的标准限值；
- 2 主要功能房间的室内 Z 振级限值应符合现行国家标准《建筑环境通用规范》GB 55016 中的标准限值。

## 4.3 热工设计

**4.3.1** 非透光围护结构应采用重质材料。外围护结构平均传热系数  $K_m$  应以满足本标准的能耗指标为目标，采用性能化设计方法，经计算分析后确定。其  $K_m$  限值应符合表 4.3.1-1 和 4.3.1-2 的规定。

表 4.3.1-1 非透光外围护结构平均传热系数限值

部位	外墙		接触室外空气的 楼板/地面		屋面	
	严寒 1B 区	严寒 1C 区	严寒 1B 区	严寒 1C 区	严寒 1B 区	严寒 1C 区
$K_m$ , W/(m <sup>2</sup> ·K)	≤0.15	≤0.18	≤0.15	≤0.18	≤0.18	≤0.20

表 4.3.1-2 非透光外围护结构保温材料热阻限值

围护结构部位	保温材料层热阻 R [(m <sup>2</sup> ·K) /W]
供暖地下室与土壤接触的外墙	≥1.54
变形缝	≥1.68

**4.3.2** 当非透光外围护结构由不同构造组成时，应按现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的规定计算平均传热系数，同时非透光围护结构内表面温度与室内温度差值不大于 2℃。

**4.3.3** 非透光外围护结构传热系数应按平均传热系数计算：

$$K_m = \frac{K_1 F_1 + K_2 F_2 + \dots + K_n F_n}{F_1 + F_2 + \dots + F_n} \quad (4.3.3)$$

式中：

$K_m$ ——围护结构平均传热系数，W/(m<sup>2</sup>·K)；

$K_1$ 、 $K_2$ ...、 $K_n$ ——不同构造部分的传热系数，应按现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的规定计算，W/(m<sup>2</sup>·K)；

$F_1$ 、 $F_2$ ...、 $F_n$ ——不同构造部分的面积，m<sup>2</sup>。

**4.3.4** 透光围护结构的性能应符合下列规定：

1 外门窗的传热系数应符合下列规定：

外门窗  $K \leq 1.1 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$  (4.3.4-1)

2 外门窗的框材传热系数应符合下列规定：

$$\text{严寒 1B 区} \quad K \leq 1.1 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \quad (4.3.4-2)$$

$$\text{严寒 1C 区} \quad K \leq 1.2 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \quad (4.3.4-3)$$

3 外门窗玻璃的传热系数应符合下列规定：

$$\text{严寒 1B 区} \quad K \leq 0.5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \quad (4.3.4-4)$$

$$\text{严寒 1C 区} \quad K \leq 0.7 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \quad (4.3.4-5)$$

4 玻璃的太阳光总透射比，应根据现行行业标准《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》JGJ/T 151 规定的方法测定，并符合下式规定：

$$g \geq 0.35 \quad (4.3.4-6)$$

5 玻璃的选择性系数宜符合下式规定：

$$LSG = \frac{\tau_v}{g} \geq 1.25 \quad (4.3.4-7)$$

式中：

$LSG$ ——透明材料的选择性系数；

$\tau_v$ ——透明材料的可见光透射比；

$g$ ——透明材料的太阳能总透射比。

4.3.5 外门窗的玻璃间隔条应使用耐久性良好的暖边间隔条，并符合下式规定：

$$\sum (d \times \lambda) \leq 0.007 \text{ W/K} \quad (4.3.5)$$

式中：

$d$ ——玻璃间隔条材料的厚度，m；

$\lambda$ ——玻璃间隔条材料的导热系数，W/(m·K)。

4.3.6 外门窗的气密、水密和抗风压性能应按照现行国家标准《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T 31433 的要求，外窗气密性等级不应低于 8 级；外门、分隔供暖空间的户门气密性等级不应低于 6 级。



**4.3.7** 透光幕墙的气密、水密和抗风压性能应按现行国家标准《建筑幕墙气密、水密、抗风压检测方法》GB/T 15227 检测。气密性能不应低于 4 级；水密性能不应低于 3 级；抗风压性能应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 计算确定，且不应低于 1 级，并应满足设计要求。

**4.3.8** 超低能耗公共建筑内分隔供暖与非供暖空间的隔墙、楼板的传热系数应符合表 4.3.8 的规定。

表 4.3.8 超低能耗公共建筑内分隔供暖与非供暖空间的隔墙、楼板的传热系数

部位	传热系数 W/(m <sup>2</sup> ·K)	
	严寒 1B 区	严寒 1C 区
分隔供暖与非供暖空间的楼板	≤0.25	≤0.3
分隔供暖与非供暖空间的隔墙	≤1.0	≤1.2

## 4.4 围护结构设计

**4.4.1** 外围护结构保温层宜连续完整，有热桥的部位应进行削弱或消除热桥的重点设计或专项设计，并应满足本标准第 4.4.2 条的相关规定。

**4.4.2** 外围护结构热桥处理应符合下列规定：

- 1 突出外墙的空调板、墙肢等构件和突出屋面的女儿墙、柱、构架等构件，应进行削弱热桥的专项设计；
- 2 悬挑的开敞阳台、雨篷等挑板部位宜采取挑梁断板的形式进行热桥处理，降低与主体的接触面积，且冬季挑梁部位外墙内表面无结露；
- 3 穿过外墙的管道与预留洞（套管）间应预留保温空间，确保周边墙面无结露；
- 4 固定保温层的锚栓应采用断热桥锚栓；

**5** 外墙上不宜固定导轨、龙骨、支架等可能导致热桥的构件；必须固定时，应采取有效阻断或削弱热桥措施；构件穿透保温层时，保温层与构件之间必须进行密封处理；

**6** 外墙外保温系统中的穿透构件与保温层之间的间隙，应采取有效保温密封措施；

**7** 内置保温现浇混凝土复合剪力墙等建筑保温与结构一体化外墙应考虑其拉结构造引起的传热损失，且应采取有效阻断或削弱墙板、保温材料拼接缝热桥的措施；

**8** 主体为钢结构的超低能耗公共建筑，外墙保温应连续不间断，且钢构件室内侧无结露风险。钢构件之间、钢构件与墙板、楼面板之间应有可靠连接并采取断热桥处理措施。

#### **4.4.3** 屋面热桥处理应符合下列规定：

**1** 屋面保温层应与外墙的保温层连续设置；当采用板材保温材料时，应分层错缝铺贴，各层应有粘结固定措施；

**2** 对女儿墙等突出屋面的结构体，其保温层应与屋面、墙面保温层连续，防止出现结构性热桥；女儿墙、土建风道出风口等薄弱环节，宜设置耐候性好的整体成品盖板，以提高其耐久性。成品盖板与结构连接部位，应采取阻断热桥的措施；

**3** 管道穿屋面部位应采取热桥处理措施，管道出屋面后宜设置套管进行保护，套管与管道间应填充保温材料，确保周圈屋面板内表面不结露；

**4** 屋面结构层与保温层之间应设置隔汽层，保温层靠近室外一侧设置防水层；屋面隔汽、防水设计及排气构造设计应符合现行国家标准《屋面工程技术规范》GB 50345的规定。

#### **4.4.4** 地面、非供暖地下室顶板处的热桥处理应符合下列规定：

**1** 高于室外地坪 1000mm以下部分的外墙外保温系统，宜采用吸水率低、耐腐蚀、耐冻融性能较好的材料，且应从地上外墙

连续粘贴至地下室外墙，并向下延伸至当地冻土层以下；地下外墙外侧保温层内外两侧宜分别设置一道防水层，防水层延伸至地上合理位置做收口处理，且不小于 500mm；

**2** 不供暖地下室顶板的保温层宜在结构楼板的板上和板下分别设置。板下保温层在梁底应连续，外墙、上下贯通的隔墙、柱等部位应进行保温下延等热桥处理措施；热桥处理措施应从外墙、内隔墙与顶板交角处向下侧墙体延伸，延伸长度及保温厚度应由计算确定，延伸长度视设计建筑特点进行计算且不宜小于 1000mm；

**3** 无地下室时，外墙外侧保温层与周边地面保温层应连续，实现无热桥设计；

**4** 存在热桥部位的保温厚度和延伸长度均应通过计算确定并验证。

**4.4.5** 外门窗与主体结构连接处应采取断热桥措施和专项设计。外门窗左右两侧及上部保温应覆盖部分门窗框，外露尺寸不宜大于 20mm。优先选用外挂式安装。当采用内嵌或半内嵌安装方式时，应采取增加副框等热桥处理措施，避免外窗安装热桥过大。并应做好交接处的保温和防水构造设计，并校核窗墙洞口热桥部位的内表面温度。满足热工设计要求。

**4.4.6** 外窗洞口宜设置成品窗台板对保温层进行保护，其安装应符合下列规定：

**1** 成品窗台板与窗框之间应有结构性连接，并采取密封措施；

**2** 成品窗台板两端及底部与外墙保温层的接缝处应采用预压膨胀密封带密封；

**3** 成品窗台板和门窗洞口上侧应设滴水线。

**4.4.7** 雨水系统排放雨水的收集、排放部位应采取以下保温处理

措施:

- 1 外排雨水口应设置在建筑外墙外保温外侧;
- 2 雨水口组件与女儿墙或屋面板预留洞之间应设保温隔热层,保温层厚度不宜低于 50mm;
- 3 雨水管与墙体之间的固定应采取隔热垫块等热桥处理措施;
- 4 采用雨水断接系统,雨水井壁应采用保温处理;
- 5 内排水雨水口安装时,不应直接与女儿墙或屋面板主体相接,应采用保温材料进行隔离避免形成热桥。

## 4.5 气密性设计

**4.5.1** 建筑围护结构的气密层设计应符合下列规定:

- 1 建筑设计施工图纸中应明确标注气密层位置;
- 2 气密层应连续完整,包绕整个气密区域;
- 3 由不同材料构成的气密层的连接处,应采取气密搭接等密封措施;
- 4 当采用装配式墙板时,有气密要求的墙板间及墙板与梁、柱、结构板拼缝宜在室内一侧粘贴防水隔汽膜,室外一侧粘贴防水透汽膜;
- 5 主体钢结构工程,有气密要求的钢构件之间、钢构件与墙板、楼面板的拼缝应采取耐久性密封措施,以保证气密层的连续。

**4.5.2** 有气密要求的填充墙抹灰层应连续完整,抹灰层厚度不应小于 15mm,且不同材料连接缝隙及墙体拐角等部位应采取防开裂措施。

**4.5.3** 外门窗安装时,外门窗与结构墙之间的缝隙应采用耐久性良好的密封材料密封,室内一侧宜使用防水隔汽膜,室外一侧使

用防水透汽膜，隔汽膜（透汽膜）粘贴应满足下列要求：

**1** 防水隔汽膜（透汽膜）与门窗框粘贴宽度不应小于15mm，粘贴应紧密平整，无起鼓漏气现象；

**2** 防水隔汽膜（透汽膜）与基层墙体粘贴宽度不应小于50mm，粘贴应密实平整，无起鼓漏气现象。

**4.5.4** 开关、插座、接线盒、消火栓等设备在有气密要求的填充墙体设置时，应采取气密性加强措施。

**4.5.5** 透气密层的管线应采用耐久性良好的密封材料密封，室内一侧使用防水隔汽膜，室外一侧采用防水透汽膜。

**4.5.6** 进入超低能耗公共建筑的主线管（桥架）穿线完毕后应进行气密性封堵。

**4.5.7** 外墙保温宜优先选用外保温体系。在装配率要求高的地区，优先选用复合墙体、装配一体化墙体、免拆模体系等外墙体系，用以提高建筑的总体装配率。

**4.5.8** 外墙外保温层、装饰层及装饰性构件与主体结构之间的连接设计，应考虑温度应力、风压等影响因素，设置可靠的锚固措施，并应采取减少热桥措施。

**4.5.9** 当建筑外门窗采用外挂式安装时，外门窗锚固件和连接件的安全性应进行受力计算，锚固件和连接件应采用不锈钢、热镀锌材料，锚栓宜采用非金属锚栓。

**4.5.10** 当建筑外门窗采用内嵌或半内嵌的安装方式时，应在保证结构安全的前提下，对具体安装构造进行热桥计算、热桥处理和气密性设计。

## 5 供暖通风与空气调节

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 严寒 B 区的公共建筑应设热水集中供暖系统，对于设置空气调节系统的建筑，集中供暖和集中空调的设计，必须对设置供暖、空调装置的每一个房间进行热负荷和逐项逐时冷负荷计算。对于严寒 C 区的公共建筑，供暖方式应根据建筑等级、供暖期天数、能源消耗量和运行费用等因素，经济综合分析比较后确定。

**5.1.2** 在环境条件允许且经济技术合理时，建筑的供热、供冷、用能宜优先选用可再生能源。供热供冷系统设计应符合下列规定：

- 1 应有利于直接或间接利用自然冷源；
- 2 应优先利用可再生能源；
- 3 应考虑多能互补集成优化；
- 4 应根据建筑负荷灵活调节；
- 5 宜兼顾生活热水需求；
- 6 应优化选用高能效等级的产品，并应提高系统能效。

**5.1.3** 应优先选用耐久型供热供冷和通风设备，延长使用寿命，并定期对设备进行维护，保持高效运行。供热供冷及通风设备、循环水泵等用能设备应优先采用变频控制。

**5.1.4** 供热供冷和通风系统防火设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016等相关标准的规定。

**5.1.5** 系统冷热媒温度的选取应符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736的有关规定。

**5.1.6** 供热供冷和通风设备应采取隔振、减震等降噪措施，并应符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 等相关标准的规定。

## 5.2 冷源与热源

**5.2.1** 供热供冷系统冷热源选择时，应根据建筑规模、用途、建设地点的能源条件、结构、价格以及国家节能减排和环保政策的相关规定，结合综合经济技术因素进行性能参数优化和方案比选，并宜符合下列规定：

**1** 采用分散供暖时，可采用燃气供暖炉；采用集中供暖时，宜以地源热泵、工业余热或生物质锅炉为热源，并采用低温供暖方式；

**2** 宜采用地源热泵或空气源热泵。

**5.2.2** 供热供冷系统应根据负荷特征分层、分朝向、分类型设计，并根据建筑负荷灵活调节。

**5.2.3** 冷热源设备能效等级应满足现行地方标准《公共建筑节能设计标准（节能 65%）》DB22/T 5099-2016 中的相关规定，且应符合下列要求：

**1** 当采用空气源热泵作为供暖热源时，具体要求参见本标准 8.3 节可再生能源章节；

**2** 当采用多联式空调（热泵）机组时，在名义制冷工况和规定条件下的制冷综合性能系数 IPLV（C）或机组能源效率等级指标（APF）可分别按表 5.2.3-1 和 5.2.3-2 进行选用；

表 5.2.3-1 多联式空调（热泵）机组制冷综合性能系数（IPLV（C））

类型	制冷综合性能系数 IPLV（C）
多联式空调（热泵）	6.0

表 5.2.3-2 多联式空调（热泵）机组能源效率等级指标（APF）

类型	能效等级 (W h)/(W h)
多联式空调（热泵）	4.5

3 当采用燃气锅炉时，在其名义工况和规定条件下，锅炉热效率应符合表 5.2.3-3 和 5.2.3-4 的规定；

表 5.2.3-3 燃气锅炉的热效率

锅炉额定蒸发量 $D$ (t/h) / 锅炉热功率 $Q$ (MW)	
$D \leq 10 / Q \leq 7$	$D > 10 / Q > 7$
96	

表 5.2.3-4 生物质锅炉额定工况下的热效率（%）

锅炉额定蒸发量 $D$ (t/h) / 锅炉热功率 $Q$ (MW)	
$D \leq 10 / Q \leq 7$	$D > 10 / Q > 7$
88	91

4 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）和综合部分负荷性能系数（IPLV）可按表 5.2.3-5 和 5.2.3-6 选用；

表 5.2.3-5 冷水(热泵)机组的制冷性能系数（COP）

类型	名义制冷量 (CC) kW	性能系数 COP (W/W)
水冷式	$CC \leq 528$	5.60
	$528 < CC \leq 1163$	6.00
	$CC > 1163$	6.30
风冷或蒸发冷却	$CC \leq 50$	3.20
	$CC > 50$	3.40



表 5.2.3-6 冷水(热泵)机综合部分负荷性能系数 (IPLV)

类型	名义制冷量 (CC) kW	综合部分负荷性能系数 IPLV (W/W)
水冷式	CC ≤ 528	7.20
	528 < CC ≤ 1163	7.50
	CC > 1163	8.10
风冷或蒸发冷却	CC ≤ 50	3.80
	CC > 50	4.00

5 采用水(地)源热泵机组时,具体要求参见本标准第 8.3 节可再生能源章节;

6 采用溴化锂吸收式冷(温)水机组时,其在名义工况下的性能参数应符合表 5.2.3-7 的规定。

表 5.2.3-7 溴化锂吸收式机组性能参数

类型		性能系数	
蒸汽型机组	单位冷量 蒸汽耗量/ [kg/(kW·h)]	饱和蒸汽 0.4MPa	1.12
		饱和蒸汽 0.6MPa	1.05
		饱和蒸汽 0.8MPa	1.02
直燃型机组	性能系数 COP/ (W/W)	1.40	

## 5.3 输配系统

5.3.1 集中供暖系统和空调冷(热)水系统的循环水泵耗电输热(冷)比应满足现行地方标准《公共建筑节能设计标准(节能 65%)》DB22/T 5099-2016中的相关规定。

5.3.2 供热供冷设备、循环水泵、空调末端、通风机等用能设备应优先采用变频控制。

5.3.3 热水供暖系统和空调水系统的布置及管径的选择,应减少

并联环路之间压力损失的相对差额。当设计工况下并联环路之间压力损失的相对差额超过15%时，应采取水力平衡措施。

**5.3.4** 集中供暖系统应采用热水作为热媒。当热源设备换热装置存在冬季冻结可能时，应采用低温冷媒作为输送介质。

**5.3.5** 集中供热系统热力入口及供回水分支管上应根据水力平衡要求设置水力平衡装置。

## 5.4 末端系统

**5.4.1** 末端设备能效等级应满足现行地方标准《公共建筑节能设计标准（节能 65%）》DB22/T 5099-2016 中的相关规定，且应符合下列要求：

**1** 当冷热源采用分散式房间空气调节器时，其全年能源消耗效率（APF）或制冷季节能源消耗效率（SEER）应符合表 5.4.1-1 和 5.4.1-2 的规定；

表 5.4.1-1 热泵型房间空气调节器能效等级指标值

额定制冷量（CC）W	全年能源消耗效率（APF）	
	转速可控型压缩机	定型压缩机
CC≤4500	5.00	4.00
4500<CC≤7100	4.50	3.50
7100<CC≤14000	4.20	3.30

表 5.4.1-2 单冷式房间空气调节器能效等级指标值

额定制冷量（CC）W	制冷季节能源消耗效率（SEER）	
	转速可控型压缩机	定型压缩机
CC≤4500	5.80	5.00
4500<CC≤7100	5.50	4.40
7100<CC≤14000	5.20	4.00

2 采用单元式空气调节机时，其全年能源消耗效率（APF）或制冷季节能源消耗效率（SEER）应符合表 5.4.1-3 的规定。

表 5.4.1-3 单元式空调机的性能系数

类型		性能系数	
风冷式单元式 空调机	单冷型 (SEER, Wh/Wh)	$7000\text{W} \leq \text{CC} \leq 14000\text{W}$	4.50
		$\text{CC} > 14000\text{W}$	3.60
	热泵型 (APF, Wh/Wh)	$7000\text{W} \leq \text{CC} \leq 14000\text{W}$	3.50
		$\text{CC} > 14000\text{W}$	3.40
水冷式单元式空调机 (IPLV, W/W)		$\text{CC} > 14000\text{W}$	4.50
		$7000\text{W} \leq \text{CC} \leq 14000\text{W}$	4.00
计算机和数据处理机房用单元式空 调机 (AEER, W/W)		风冷式	4.00
		水冷式	4.20
		乙二醇经济冷却式	3.90
		风冷双冷源式	3.60
		水冷双冷源式	4.10
通讯基站用单元式空气调节机 (COP, W/W)		3.20	
恒温恒湿型单元式空气调节机 (AEER, W/W)		4.00	

注：CC 名义制冷量，单位为 W

5.4.2 当集中供暖系统末端采用散热器采暖时，散热器宜明装。散热面积应根据热负荷计算确定。

## 5.5 通风系统

5.5.1 设计定风量全空气空气调节系统时，宜采取实现全新风运行或可调新风比的措施，并宜设计相应的排风系统。

5.5.2 应设置新风热回收系统，新风热回收系统设计应考虑全年运行的合理性及可靠性。新风机组宜采用变频调速风机，运行时

风量可调节。

**5.5.3** 应根据建筑冷热负荷特征，优化确定新风再热方案或采取适宜的除湿技术措施。

**5.5.4** 新风热回收装置类型应结合其节能效果和经济性综合考虑确定，并应符合下列规定：

- 1 新风量应符合本标准第 3.0.4 条的相关规定；
- 2 显热型显热交换效率不应低于 75%；
- 3 全热型全热交换效率不应低于 70%；
- 4 单位风量耗功率应符合现行地方标准《公共建筑节能设计标准（节能 65%）》DB22/T 5099-2016 的相关规定。

**5.5.5** 新风热回收系统设计应满足下列要求：

- 1 新风热回收系统宜设置新风旁通管，当室外温湿度适宜时，新风可不经热回收装置直接进入室内；
- 2 应进行新风热回收装置的冬季防结露校核计算；应有防新风热回收系统结露或结霜的措施；应具备防冻保护功能。

**5.5.6** 新风系统应设置低阻高效的空气净化装置，其指标应符合现行相关标准。空气净化装置的设置应符合下列规定：

- 1 空气净化装置在空气净化处理过程中不应产生新的污染；
- 2 空气净化装置宜设置在空气热湿处理设备的进风口处，净化要求高时可在出风口处设置二级净化装置；
- 3 过滤设备的效率、阻力和容尘量性能应符合现行国家标准《空气过滤器》GB/T 14295 中高中效及以上效率等级的相关要求；
- 4 应设置检查口，可更换过滤芯应拆装方便；
- 5 宜具备净化失效报警功能；
- 6 高压静电空气净化装置应设置与风机有效联动的措施。

**5.5.7** 与室外连通的新风、排风管路上均应设置保温密闭型电动

风阀，并与系统联动，保证建筑的气密性。

**5.5.8** 公共厨房宜设置在非被动区域。设置在被动区域的厨房、公共卫生间的通风设计应符合下列规定：

1 厨房、公共卫生间应设置补风措施，并应对厨房补风采取加热措施；

2 补风与排风应具有良好的气流组织，补风量宜为排风量的80%~90%；

3 补风管道应保温，防止结露；补风管道引入口应设置保温密闭型电动风阀；电动风阀与排风系统联动，在排风系统未开启时，应关闭严密，不得漏风。

**5.5.9** 通风系统连通室外的新、排风管道应保温，保温厚度由计算确定；室内送风管道应采取保冷措施，并应符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736等相关标准的规定。空气调节风系统不应利用土建风道作为送风道和输送冷、热处理后的新风风道。当受条件限制采用土建风道时，应采取可靠的防漏风和绝热措施。

## 6 给水排水

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 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》GB 50015 和《民用建筑节水设计标准》GB 50555 的有关规定。

**6.1.2** 计量水表应根据建筑类型、用水部门和管理要求等因素进行设置，并应符合现行国家标准《民用建筑节水设计标准》GB 50555 的有关规定。

**6.1.3** 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。

### 6.2 给水与排水系统设计

**6.2.1** 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。当市政给水管网的水压、水量不能满足要求时，可设二次供水系统。宜采用叠压供水系统。

**6.2.2** 二次加压泵站的数量、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。二次加压泵站在供水范围内宜居中或靠近用水量大的用户布置。

**6.2.3** 给水系统的供水方式及竖向分区应根据建筑的用途、层数，使用要求、材料设备性能、维护管理和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《民用建筑节能设计标准》GB 50555 的有关规定。

1 各分区的最低卫生器具配水点的静水压力不宜大于 0.45MPa；当设有集中热水系统时，分区静水压力不宜大于 0.55 MPa；直饮水系统不宜大于 0.40MPa；

2 分区内低层部分应设减压设施保证各用水点处供水压力不宜大于 0.20 MPa，且不应小于用水器具要求的最低压力。

**6.2.4** 超低能耗建筑的给水、热水、中水等给水管道设置计量水表应符合下列规定：

1 入户管上应设计量水表；

2 单体建筑引入管上应设计量水表；

3 加压分区供水的贮水池(箱)前的补水管上宜设计量水表；

4 满足水量平衡测试及合理用水分析要求的管道上应设计量水表。

**6.2.5** 变频调速泵组应根据用水量 and 用水均匀性等因素合理选择搭配水泵及调节设施，宜按供水需求自动控制水泵启动的台数，保证在高效区运行。

**6.2.6** 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。应选择具有随流量增大扬程逐渐下降特性的供水加压泵。给水泵的效率不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。

**6.2.7** 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/T 164 的有关规定。

**6.2.8** 地面以上的生活污、废水排水宜采用重力流系统直接排至室外管网。

**6.2.9** 地面以下的生活污、废水排水应采用合理流量和扬程的污

水提升设备，且水泵在高效区间运行。

## 6.3 生活热水

**6.3.1** 集中热水供应系统的热源，宜利用余热、废热、可再生能源或空气源热泵作为热水供应热源。当最高日生活热水量大于 $5\text{m}^3$ 时，除电力需求侧管理鼓励用电，且利用谷电加热的情况外，不应采用直接电加热热源作为集中热水供应系统的热源。

**6.3.2** 以燃气或燃油作为热源时，宜采用燃气或燃油机组直接制备热水。当采用锅炉制备生活热水或开水时，锅炉额定工况下热效率不应低于本标准表 5.2.3 中的限定值。

**6.3.3** 当采用空气源热泵热水机组制备生活热水时，制热量大于 $10\text{kW}$  的热泵热水机在名义制热工况和规定条件下，性能系数(COP)不宜低于表 6.3.3 的规定，并应采取保证水质的有效措施。

表 6.3.3 热泵热水机性能系数 (COP) (W/W)

制热量 $H$ (kW)	热水机型式		普通型	低温型
	$H \geq 10$	一次加热式		4.4
循环加热		不提供水泵	4.4	3.7
		提供水泵	4.3	3.7

**6.3.4** 小区内设有集中热水供应系统的热水循环管网服务半径不宜大于 $300\text{m}$ 且不应大于 $500\text{m}$ 。水加热、热交换站室宜设置在小区的中心位置。

**6.3.5** 集中生活热水加热器的设计供水温度不应高于 $60^\circ\text{C}$ 。生活热水加热设备的选择和设计应符合下列要求：

- 1 被加热水侧阻力不宜大于 $0.01\text{MPa}$ ；
- 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。



**6.3.6** 生活热水循环泵应根据用水量和用水均匀性等因素合理选择，保证其在高效区运行。

**6.3.7** 设有洗手盆的建筑不宜设计集中生活热水供应系统。设有集中热水供应系统的建筑中，日热水用量设计值大于等于  $5\text{m}^3$  或定时供应热水的用户宜设置单独的热水循环系统。

**6.3.8** 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。用水点处冷、热水系统压力差不宜大于  $0.01\text{MPa}$ 。

**6.3.9** 集中热水供应系统的管网及设备应采取保温措施，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确定。

**6.3.10** 集中热水供应系统的监测和控制宜符合下列规定：

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

## 7 电 气

### 7.1 一般规定

**7.1.1** 超低能耗公共建筑电气节能设计应在满足建筑功能要求的基础上，应做到安全、可靠、经济合理、高效节能，减少能源和资源消耗，提高能源利用效率。

**7.1.2** 超低能耗公共建筑电气节能设计宜采用技术先进、成熟可靠、能效高、经济合理的节能环保产品。

**7.1.3** 超低能耗公共建筑电气节能设计宜合理利用太阳能等可再生能源。

### 7.2 照明与电梯

**7.2.1** 应充分利用天然采光。地下空间宜设置采光天窗、采光侧窗、下沉式庭院或通过安装光导管等措施来提供天然光。

**7.2.2** 建筑物内主要功能房间或场所的照明功率密度值（LPD）应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 和《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 中规定的限值要求。

**7.2.3** 超低能耗公共建筑不宜采用过多的外立面照明和大幅 LED 屏幕。

**7.2.4** 应选择高效节能光源和灯具，并宜选择 LED 光源，LED 光源的色容差、色温等指标应满足国家现行有关标准要求。

**7.2.5** 照明控制宜采用智能化控制系统，公共区域或场所应优先选择分区、定时、感应等节能控制。

**7.2.6** 电梯系统应采用节能的控制及拖动系统，并应符合下列规定：

1 当集中设置两台及两台以上电梯时，应具有规定程序集中调度和控制的群控功能；

2 电梯无外部召唤，且电梯轿厢内一段时间无预设指令时，应自动关闭轿厢照明及风扇；

3 宜采用变频调速拖动方式，高层建筑电梯系统可采用能量回馈装置。

**7.2.7** 自动扶梯、自动人行道在空载时，应能暂停或低速运行。

### 7.3 室内环境及用能系统监测

**7.3.1** 超低能耗公共建筑应设置室内环境质量和建筑能耗监测系统，对建筑室内环境关键参数和建筑分类分项能耗进行监测和记录，并应符合下列规定：

1 应按用能核算单位和用能系统，以及用冷、用热、用电等不同用能形式，进行分类分项计量；

2 应对建筑主要功能空间的室内环境进行监测，宜分层、分朝向、分类型进行监测；

3 当采用可再生能源时，应对其单独进行计量；

4 应对数据中心、食堂、开水间等特殊用能单位进行独立计量；

5 应对冷热源、输配系统、照明系统等关键用能设备或系统能耗进行重点计量；

6 宜对室外温湿度、太阳辐照度等气象参数进行监测；

7 宜对公共建筑使用人数进行统计。

**7.3.2** 节能控制宜以主要房间或功能区域为控制单元，实现暖通

空调和照明的整体集成和优化控制，并宜具有下列功能：

- 1 在一个系统内集成并收集温度、湿度、空气质量、照度、人体在室信息等与室内环境控制相关的物理量；
- 2 包含房间的照明控制、供冷、供热和新风末端设备控制，相互之间优化联动控制；
- 3 在满足室内环境参数需求的前提下，以降低房间综合能耗为目的，自动确定房间控制模式，或根据用户指令执行不同的空间场景模式控制方案。

## 7.4 系统控制

**7.4.1** 超低能耗公共建筑内的锅炉房和换热机房应设置供热量自动控制装置。

**7.4.2** 超低能耗公共建筑内的锅炉房和换热机房的控制设计应符合下列规定：

- 1 应能进行水泵与阀门等设备连锁控制；
- 2 供水温度应能根据室外温度进行调节；
- 3 供水流量应能根据末端需求进行调节；
- 4 宜能根据末端需求进行水泵台数和转速的控制；
- 5 应能根据需求供热量调节锅炉的投运台数和投入燃料量。

**7.4.3** 供暖空调系统应设置室温调控装置:散热器及辐射供暖系统应安装自动温度控制阀。

**7.4.4** 冷热源机房的控制功能应符合下列规定：

- 1 应能进行冷水(热泵)机组、水泵、阀门、冷却塔等设备的顺序启停和连锁控制；
- 2 应能进行冷水机组的台数控制，宜采用冷量优化控制方式；

- 3 应能进行水泵的台数控制，宜采用流量优化控制方式；
- 4 二级泵应能进行自动变速控制，宜根据管道压差控制转速，且压差宜能优化调节；
- 5 应能进行冷却塔风机的台数控制，宜根据室外气象参数进行变速控制；
- 6 应能进行冷却塔的自动排污控制；
- 7 宜能根据室外气象参数和末端需求进行供水温度的优化调节；
- 8 按累计运行时间进行设备的轮换使用；
- 9 冷热源主机设备 2 台及以上的，应采用机组群控方式；当采用群控方式时，控制系统应与冷水机组自带控制单元建立通信连接。

#### **7.4.5 新风机组的运行控制应符合下列规定：**

- 1 宜根据室内二氧化碳浓度变化，实现相应的设备启停、风机转速及新风阀开度调节；
- 2 应设置压差传感器检测过滤器压差变化；
- 3 宜根据最小经济温差（焓差）控制新风热回收装置的旁通阀，或联动外窗开启进行自然通风；
- 4 新风热回收装置应具备防冻保护功能；
- 5 宜提供触摸屏、移动端操作软件等便捷的人机界面。

#### **7.4.6 全空气空调系统的控制应符合下列规定：**

- 1 应能进行风机、风阀和水阀的启停连锁控制；
- 2 应能按使用时间进行定时启停控制，宜对启停时间进行优化调整；
- 3 采用变风量系统时，风机应采用变速控制方式；
- 4 过渡季宜采用加大新风比的控制方式；
- 5 宜根据室外气象参数优化调节室内温度设定值；

6 全新风系统送风末端宜采用设置人离延时关闭控制方式。

**7.4.7** 风机盘管应采用电动水阀和风速相结合的控制方式，宜设置常闭式电动通断阀。公共区域风机盘管的控制应满足下列规定：

1 应能对室内温度设定值范围进行限制；

2 应能按使用时间进行定时启停控制，宜对启停时间进行优化调整。

**7.4.8** 以排除房间余热为主的通风系统，宜根据房间温度控制通风设备运行台数或转速。

**7.4.9** 地下停车库风机宜采用多台并联方式或设置风机调速装置，并宜根据使用情况对通风机设置定时启停(台数)控制或根据车库内的一氧化碳浓度进行自动运行控制。

**7.4.10** 间歇运行的空气调节系统，宜设置自动启停控制装置，控制装置应具备按预定时间表、服务区域是否有人等模式控制设备启停的功能。

## 8 可再生能源利用

### 8.1 一般规定

**8.1.1** 超低能耗公共建筑的用能鼓励可再生能源的利用。用能应通过对当地环境资源条件和技术经济分析，优先利用可再生能源。同等条件下太阳能与空气源热泵应作为优先的能源形式，在农村地区可采用生物质燃料进行供暖。

**8.1.2** 超低能耗公共建筑的可再生能源利用系统设计应遵循安全、适用、经济、绿色的原则。

**8.1.3** 超低能耗公共建筑的可再生能源利用设施应与主体工程统一规划、同步设计、同步施工、同步验收、同步投入使用。

**8.1.4** 超低能耗公共建筑的可再生能源利用系统宜设置监测系统节能效益的计量，该监测系统宜预留数据传输和远程控制接口。

**8.1.5** 超低能耗建筑的可再生能源利用系统的规划、设计、施工、验收和运营管理，除应符合本标准的规定外，尚应符合国家现行可再生能源利用的有关标准的规定。

### 8.2 风能与太阳能利用

**8.2.1** 超低能耗建筑宜采用太阳能、风能等可再生能源。

**8.2.2** 在公共电网无法提供照明电源时，应采用太阳能、风能等发电并配置蓄电池的方式作为照明电源。

**8.2.3** 超低能耗建筑太阳能利用应遵循被动优先的原则。设计时应充分考虑利用太阳能。

**8.2.4** 超低能耗建筑应采用光热或光伏与建筑一体化系统。

**8.2.5** 太阳能集热器和光伏组件的设置应避免受自身或建筑本身的遮挡。在冬至日采光面上的日照时数，太阳能集热器不应少于4h，光伏组件不应少于3h。

**8.2.6** 太阳能光热系统应设辅助热源及配套加热设施。

**8.2.7** 太阳能光热系统应采取防冻措施。

### 8.3 空气、地、水源热泵系统

**8.3.1** 当采用空气源热泵作为供暖热源时，机组综合部分负荷性能系数 IPLV(H)或制热季节性能系数（HSPF）应符合表 8.3.1 的规定。

表 8.3.1-1 热水型热泵机组综合部分负荷性能系数 IPLV(H)

名义制热量（或名义制冷量）kW	额定出水温度	低环境温度
		综合部分负荷性能系数[IPLV(H), W/W]
$H \leq 35$ （或 $CC \leq 50$ ）	35℃	3.40
	41℃	3.20
	55℃	2.30
$H > 35$ （或 $CC > 50$ ）	35℃	3.40
	41℃	3.00
	55℃	2.10

表 8.3.1-2 热风型热泵机组综合部分负荷性能系数 IPLV(H)

名义制热量（HC）W	低环境温度
	制热季节性能系数（HSPF）
$HC \leq 4500$	3.40
$4500 < HC \leq 7100$	3.30
$7100 < HC \leq 14000$	3.20



**8.3.2** 空气源、风冷、蒸发冷却式冷水（热泵）式机组室外机的设置，应符合下列规定：

- 1 应确保进风与排风通畅，在排出空气与吸入空气之间不发生明显的气流短路；
- 2 应避免污浊气流的影响；
- 3 噪声和排热应符合周围环境要求；
- 4 应便于对室外机的换热器进行清扫。

**8.3.3** 采用水（地）源热泵机组时，其在名义制冷工况和规定条件下的全年综合性能系数（ACOP）可按表 8.3.3 选用。

表 8.3.3 水（地）源热泵机组的全年综合性能系数（ACOP）

类型	额定制冷量 kW		热泵型机组
			综合性能系数（ACOP）
冷热型	水环式		4.2
	地下水式		4.5
	地埋管式		4.2
	地表水式		4.2
冷热水型	水环式	$CC \leq 150$	5.0
		$CC > 150$	5.4
	地下水式	$CC \leq 150$	5.3
		$CC > 150$	5.9
	地埋管式	$CC \leq 150$	5.0
		$CC > 150$	5.4
	地表水式	$CC \leq 150$	5.0
		$CC > 150$	5.4

**8.3.4** 公共建筑地源热泵系统设计时，应进行全年动态负荷与系统取热量、释热量计算分析，确定地热能交换系统，并宜采用复合热交换系统。

**8.3.5** 地源热泵系统设计应选用高效热泵机组，并宜采取降低循环水泵输送能耗等节能措施，提高地源热泵系统的能效。地源热泵系统能效比应符合表 8.3.5 的规定：

表 8.3.5 地源热泵系统能效比

工况	1 级	2 级	3 级
制热性能系数 COP	$COP \geq 3.5$	$3.0 \leq COP < 3.5$	$2.6 \leq COP < 3.0$
制冷能效比 EER	$EER > 3.9$	$3.4 < EER < 3.9$	$3.0 \leq EER < 3.4$

**8.3.6** 水源热泵机组性能应满足地热能交换系统运行参数的要求，末端供暖供冷设备选择应与水源热泵机组运行参数相匹配。

吉林省工程建设地方标准

## 附录 A 各种能源折标准煤参考系数

表 A 各种能源折标准煤参考系数

能源名称	平均低位发热量	折标准煤系数
原煤	20908 kJ (5000 kCal) /kg	0.7143 kgce/kg
洗精煤	26344 kJ (6300 kCal) /kg	0.9000 kgce/kg
其他洗煤		
洗中煤	8363 kJ (2000 kCal) /kg	0.2857 kgce/kg
煤泥	8363~12545 kJ (2000~3000 kCal) /kg	0.2857~0.4286 kgce/kg
焦炭	28435 kJ (6800 kCal) /kg	0.9714 kgce/kg
原油	41816 kJ (10000 kCal) /kg	1.4286 kgce/kg
燃料油	41816 kJ (10000 kCal) /kg	1.4286 kgce/kg
汽油	43070 kJ (10300 kCal) /kg	1.4714 kgce/kg
煤油	43070 kJ (10300 kCal) /kg	1.4714 kgce/kg
柴油	42652 kJ (10200 kCal) /kg	1.4571 kgce/kg
液化石油气	50179 kJ (12000 kCal) /kg	1.7143 kgce/kg
炼厂干气	46055 kJ (11000 kCal) /kg	1.5714 kgce/kg
天然气	38931 kJ (9310 kCal) /m <sup>3</sup>	1.3300 kgce/m <sup>3</sup>
焦炉煤气	16726~17981 kJ (4000~4300 kCal) /m <sup>3</sup>	0.5714~0.6143 kgce/m <sup>3</sup>
其他煤气		
发生炉煤气	5227 kJ (1250 kCal) /m <sup>3</sup>	0.1786 kgce/m <sup>3</sup>
重油催化裂解煤气	19235 kJ (4600 kCal) /m <sup>3</sup>	0.6571 kgce/m <sup>3</sup>
重油热裂解煤气	35544 kJ (8500 kCal) /m <sup>3</sup>	1.2143 kgce/m <sup>3</sup>
焦炭制气	16308 kJ (3900 kCal) /m <sup>3</sup>	0.5571 kgce/m <sup>3</sup>

续表 A

能源名称	平均低位发热量	折标准煤系数
压力气化煤气	15054 kJ (3600 kCal) /m <sup>3</sup>	0.5143 kgce/m <sup>3</sup>
水煤气	10454 kJ (2500 kCal) /m <sup>3</sup>	0.3571 kgce/m <sup>3</sup>
煤焦油	33453 kJ (8000 kCal) /kg	1.1429 kgce/kg
粗苯	41816 kJ (10000 kCal) /kg	1.4286 kgce/kg
热力 (当量)		0.03412 kgce/MJ
电力 (当量)	3596 kJ (860 kCal) /kWh	0.1229 kgce/kWh
生物质能		
人粪	18817 kJ (4500 kCal) /kg	0.643 kgce/kg
牛粪	13799 kJ (3300 kCal) /kg	0.471 kgce/kg
猪粪	12545 kJ (3000 kCal) /kg	0.429 kgce/kg
羊、驴、马、骡粪	15472 kJ (3700 kCal) /kg	0.529 kgce/kg
鸡粪	18817 kJ (4500 kCal) /kg	0.643 kgce/kg
大豆秆、棉花秆	15890 kJ (3800 kCal) /kg	0.543 kgce/kg
稻秆	12545 kJ (3000 kCal) /kg	0.429 kgce/kg
麦秆	14635 kJ (3500 kCal) /kg	0.500 kgce/kg
玉米秆	15472 kJ (3700 kCal) /kg	0.529 kgce/kg
杂草	13799 kJ (3300 kCal) /kg	0.471 kgce/kg
树叶	14635 kJ (3500 kCal) /kg	0.500 kgce/kg
薪柴	16726 kJ (4000 kCal) /kg	0.571 kgce/kg
沼气	20908 kJ (5000 kCal) /m <sup>3</sup>	0.714 kgce/m <sup>3</sup>

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

## 引用标准名录

- 1 《建筑结构荷载规范》 GB 50009
- 2 《建筑抗震设计规范》 GB 50011
- 3 《建筑给水排水设计标准》 GB 50015
- 4 《建筑设计防火规范》 GB 500164
- 5 《钢结构设计标准》 GB 50017
- 6 《建筑照明设计标准》 GB 50034
- 7 《民用建筑热工设计规范》 GB 50176
- 8 《公共建筑节能设计标准》 GB 50189
- 9 《建筑内部装修设计防火规范》 GB 50222
- 10 《民用建筑工程室内环境污染控制标准》 GB 50325
- 11 《屋面工程技术规范》 GB 50345
- 12 《民用建筑设计统一标准》 GB 50352
- 13 《民用建筑节水设计标准》 GB 50555
- 14 《民用建筑供暖通风及空气调节设计规范》 GB 50736
- 15 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》 GB 55015
- 16 《建筑环境通用规范》 GB 55016
- 17 《设备及管道绝热设计导则》 GB/T 8175
- 18 《空气过滤器》 GB/T 14295
- 19 《建筑幕墙气密、水密、抗风压检测方法》 GB/T 15227
- 20 《清水离心泵能效限定值及节能评价值》 GB 19762
- 21 《建筑幕墙》 GB/T 21086
- 22 《建筑幕墙、门窗通用技术条件》 GB/T 31433
- 23 《高层建筑混凝土结构技术规程》 JGJ 3
- 24 《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》 JGJ/T 151
- 25 《建筑节能气象参数标准》 JGJ/T 346
- 26 《内置保温现浇混凝土复合剪力墙技术标准》 JGJ/T 451

27 《节水型生活用水器具》 CJ/T 164

28 《公共建筑节能设计标准（节能 65%）》 DB22/T 5099

吉林省工程建设地方标准全文公开

吉林省工程建设地方标准全文公开



吉林省工程建设地方标准

# 超低能耗公共建筑节能设计标准

DB22/T 5128-2022

条文说明

## 制订说明

《超低能耗公共建筑节能设计标准》DB22/T 5128-2022 经吉林省住房和城乡建设厅、吉林省市场监督管理厅 2022 年 11 月 7 日，以 613 号公告批准、发布。

目前现行的公共建筑节能设计标准为《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 50015-2021。在双碳战略的实现路线上，必须要进一步提升建筑节能率，进一步提高能源利用效率。依据国家现行标准编制了《超低能耗公共建筑节能设计标准》DB22/T 5128-2022，其建筑能耗水平较国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2015 降低 50 % 以上。节能比例达到 83 % 以上。

为便于广大设计、施工、科研等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，标准编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据和执行中需要注意的有关事项进行了说明，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

# 目 次

1	总 则 .....	53
2	术 语 .....	55
3	基本规定 .....	56
4	建筑与建筑热工 .....	58
4.1	一般规定 .....	58
4.2	建筑设计 .....	60
4.3	热工设计 .....	64
4.4	围护结构设计 .....	66
4.5	气密设计 .....	69
5	供暖通风与空气调节 .....	71
5.1	一般规定 .....	71
5.2	冷源与热源 .....	71
5.3	输配系统 .....	73
5.4	末端系统 .....	74
5.5	通风系统 .....	74
7	电 气 .....	76
7.1	一般规定 .....	76
7.2	照明与电梯 .....	76
7.3	室内环境及用能系统监测 .....	77
7.4	系统控制 .....	78
8	可再生能源利用 .....	80
8.1	一般规定 .....	80

8.2 风能与太阳能利用 .....	83
8.3 空气、地、水源热泵系统 .....	83

吉林省工程建设地方标准全文公开

# 1 总 则

## 1.0.1 本条为本标准的宗旨。

我国建筑用能约占全国能源消费总量的 27.5%，并将随着人民生活水平的提高逐步增加到 30%以上，公共建筑用能数量巨大，浪费严重。制定并实施公共建筑超低能耗节能设计标准，有利于进一步改善公共建筑的室内环境，进一步提高建筑用能系统的能源利用效率，合理利用可再生能源，降低公共建筑的能耗水平，为实现国家节约能源和保护环境的战略，贯彻有关政策和法规做出贡献。本标准是在《公共建筑节能设计标准（节能 65%）》DB22/T 5099-2016 的基础上，进一步提高节能标准和效果，为达到超低能耗的目标，并针对吉林省地区的气候特点和工程建设的具体情况制定的。

2020 年 9 月 22 日，习近平总书记在第 75 届联合国大会一般性辩论会上的讲话宣布：“中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和”。

“30-60”碳减排目标是我国贯彻绿色发展理念，推动经济高质量发展所作出的重大战略决策，开启了我国以碳达峰和碳中和目标驱动整个能源系统、经济系统和科技创新系统全面绿色低碳转型的新时代。本标准的制定对协助实现碳中和的目标有重要的意义和指导作用。

标准在编制过程中，参考了大量国内外有关超低能耗的科研成果，编制组走访了部分国内超低能耗建筑的实践项目。考察了吉林省超低能耗试点示范工程。取得了大量宝贵的技术资料。

**1.0.2** 本条规定了标准的适用范围，即本标准适用于吉林省内超低能耗公共建筑的节能设计。

**1.0.3** 符合国家法律法规和有关标准是所有设计的前提条件。本标准重点在于对建筑的超低能耗，并未涵盖通常建筑物所应有的全部功能和性能要求，故进行超低能耗设计的公共建筑尚应符合国家、行业和吉林省现行有关标准的规定。限于篇幅，本条文说明不能逐一列出有关标准，仅列出部分标准，如：现行国家标准《城市居住区规划设计标准》GB 50180、《民用建筑设计统一标准》GB 50352、《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068、《混凝土结构设计规范》GB 50010、《钢结构设计标准》GB 50017、《建筑设计防火规范》GB 50016、《建筑抗震设计规范》GB 50011、《建筑物防雷设计规范》GB 50057、《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736、《民用建筑热工设计规范》GB 50176、《建筑给水排水设计规范》GB 50015、《民用建筑隔声设计规范》GB 50118、《建筑采光设计标准》GB 50033、《建筑照明设计标准》GB 50034、《民用建筑电气设计规范》JGJ16、《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T 31433、《民用建筑绿色性能计算标准》JGJ/T 449、《城市居住区热环境设计标准》JGJ 286 以及《公共建筑节能设计标准（节能 65%）》DB22/T 5099-2016 等。

## 2 术语

**2.0.1** 超低能耗建筑是实现近零能耗建筑的初级表现形式，除节能水平外，均满足近零能耗建筑要求。以 2016 年为基准，在此基础上，建筑能耗降低 20% 的建筑可称为“低能耗建筑”。在修订的《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2015 中，修订目标为 65% 节能率，相对于 2016 年国家建筑节能设计标准，此标准即属于“低能耗建筑”标准。超低能耗建筑是较“低能耗建筑”更高节能标准的建筑，是现阶段不借助可再生能源，纯靠建筑技术的优化利用可以实现的目标，其建筑能效在 2016 年国家建筑节能标准水平上有较大水平的提升，建筑室内环境也更加舒适，其建筑所需的供暖、通风、空调、照明、生活热水、电梯等能耗水平应较国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2015 降低 50% 以上。综合考虑，节能率为 83% 以上的公共建筑可以成为超低能耗公共建筑。

**2.0.5** 常见的可构成气密层的材料包括厚度超过 15mm 的水泥砂浆抹灰层、现浇无孔混凝土结构、硬质的材料板（如密度板、石材）、气密性薄膜等。

**2.0.12** 与国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350-2019 中术语一致，并提出了检测方法和指标要求。

**2.0.13** 本条参考了现行行业标准《民用建筑绿色性能计算标准》JGJ/T 449 等国家和行业标准，对其标准化计算方法（气象数据、边界条件、热岛计算标准报告等）进行了要求。

## 3 基本规定

**3.0.1** 严寒和寒冷地区超低能耗公共建筑的节能手段主要途径为：被动式技术、能源系统和设备能效提升、可再生能源利用。

被动式技术包括：建筑规划布局、朝向、体型系数、高效围护结构保温隔热、气密性、热桥处理、遮阳、自然通风、自然采光等。

能源系统和设备能效提升主要是指暖通空调、照明和电气系统，应优先采用能效等级更高的设备和系统。

可再生能源利用可有效降低（或补充）建筑对化石能源的消耗，从可大幅减少建筑的一次能源消耗，提升建筑节能效果。

**3.0.2** 健康舒适的室内环境是提升建筑能效的基本前提。建筑室内的环境参数应满足较高的热舒适水平，因此本标准将室内环境参数、相对节能率作为最根本的约束性指标。在实际超低能耗建筑设计过程中，以最为直观的外围护结构传热系数为指导，在设计的同时也应提供满足节能率指标的模拟能耗计算书。

**3.0.3** 超低能耗公共建筑节能设计应采用性能化设计方法，室内环境在符合本标准第 3.0.4 条的基础上，建筑能耗符合本标准第 3.0.5 条规定的要求。建筑规划和建筑设计应围绕能耗目标，注重优化空间布局、围护结构和能源供应方案，前期规划越合理，节能潜力越大，目标越容易实现。超低能耗公共建筑设计应遵循下列原则：

**1** 建筑师应以气候特征为引导进行建筑方案设计，在设计前应充分了解当地的气象条件、自然资源、生活居住习惯，借鉴本地传统建筑被动式措施，根据不同地区的特点进行建筑平面总体



布局、朝向、体形系数、开窗形式、采光遮阳、建筑热惰性、室内空间布局的适应性设计；

**2** 应通过性能化设计方法优化围护结构保温、隔热、遮阳等关键设计参数，最大限度地降低建筑供暖供冷需求，并符合本标准能耗指标的要求，性能化设计方法应贯穿设计全过程；

**3** 各专业间应协同设计，机电工程师应参与建筑方案的设计，施工单位宜在适当阶段参与建筑保温做法、热桥处理及气密性保障等细部设计提出优化设计建议及意见，使设计意图能在施工中得到贯彻落实。

**3.0.4** 超低能耗公共建筑是室内舒适度更高的建筑，结合我国现有超低能耗建筑相关标准、导则要求，制定了室内温度、相对湿度参数指标。

超低能耗公共建筑通过技术手段控制室内自身的噪声源和来自室外的噪声。室内噪声源一般为通风空调设备、电器设备等；室外噪声源则包括来自建筑外部的噪声（如周边交通噪声、社会生活噪声、工业噪声等）。设计过程中应计算外墙、楼板、门窗的隔声性能验证建筑室内的声环境是否满足要求。

## 4 建筑与建筑热工

### 4.1 一般规定

#### 4.1.1 本条为建筑规划和朝向要求。

规划设计是建筑设计的前提和基础，进行超低能耗设计应结合地域设计，从建筑所在地区的气候条件出发，将建设设计、建筑微环境、建筑技术和能源特别是可再生能源的有效利用相结合。总平面布置、建筑的设计形式、日照、通风均对建筑的能耗有影响。在严寒地区，应在冬季最大限度的利用日照，多获得热量，避开主导风向影响建筑物和场地外表面热损失；夏季和过渡季最大限度地减少并利用自然环境和建筑设计来降温冷却，以达到节能的目的。在进行总平面设计时，应避免大面积围护结构外表面朝向冬季主导风向，在迎风面尽量减少门窗洞口，减少作用在围护结构外表面的冷风渗透，处理外墙体和门窗节点的构造措施，降低冬季能源的损耗。我省处于严寒地区，冬季漫长，规划设计更应该利用日照并避开冬季主导风向，在夏季和过渡季强调建筑平面规划应良好的利用自然风环境条件。夏季利用自然风既可以改善室内热环境，提高人的舒适度，也可以提高空调设备冷凝器的工作效率。从整体运行上降低空调设备的能耗。

吉林省建筑主朝向宜选择本地区最佳朝向或适宜朝向，我省各地区的最佳朝向为南偏东 15 度~南偏西 10 度，适宜朝向为南偏东 45 度~南偏西 30 度，应尽量避免西晒。朝向选择的原则就是冬季获得足够日照并避开主导风向，夏季和过渡季能利用自然通风并减少太阳辐射。

规划设计在超低能耗公共建筑的节能设计中有重要地位，应重视并优化规划设计。

**4.1.2** 超低能耗建筑如体形过于复杂或凹凸面过多会造成外墙面积大而提高体形系数。体形系数是影响建筑节能的重要系数。

主要控制体形系数大小的方法有以下几种：

- 1 合理控制建筑面宽，采用适宜的面宽与进深比例；
- 2 增加建筑层数以减小平面展开；
- 3 合理控制建筑体形及立面变化。

**4.1.6** 全装修指建筑功能空间的固定面装修和设备设施安装全部完成，达到建筑使用功能和性能的基础要求。可以达到使用交付要求。建筑全装修交付一方面能够确保建筑结构安全性、降低整体成本、节约项目时间；另一方面也能大大减少污染浪费，更加符合现阶段人民对于健康、环保和经济性的要求，避免装修工程的二次污染和浪费。对于积极推进建筑节能具有重要作用。

超低能耗公共建筑的围护结构构造要求严格，应对气密层、保温进行必要的保护，若在室内装修过程中对其进行破坏，将导致气密性损坏，进而影响室内环境并导致建筑能效性能下降。因此，要求超低能耗进行全装修。

**4.1.7** 超低能耗建筑旨在营造舒适健康的室内环境，建筑设计除考虑围护结构节能和设备节能以外，重点考虑在正常运行状态下室内的空间舒适、光环境、温湿度环境和空气质量的舒适性。超低能耗公共建筑气密性要求高，建筑材料的污染物散发影响长期影响室内环境，为保证室内控制质量，对于室内装饰装修材料要求则更高，尤其在材料选择上，应严格控制有害物质含量，积极采用绿色环保无污染的产品，建议室内装修采用获得绿色建材标识（认证）的材料与部品。

**4.1.8** 根据建筑物和计算模式特点，超低能耗公共建筑的计算模

块应为独栋单体，但考虑到设计实际中有局部改造，或多功能综合体等实际项目。仅部分功能区域采用超低能耗设计，故本条规定此种情况下，超低能耗与非超低能耗的需严格分隔，实现区域独立。除此之外，考虑社会效益和经济效益，鼓励小区、使用功能相近的园区和成组团的公共建筑等进行统一超低能耗设计，形成超低能耗片区。

**4.1.9** 标准编制时，吉林省的超低能耗建筑刚刚处于起步阶段，但是随着经济的发展，技术的更新。超大型的超低能耗公共建筑的产生只是时间问题。一栋大型的成功低能耗节能示范建筑会产生广泛的社会影响，提升公众的节能认知，会对行业的发展起到榜样作用，为后续的技术发展提供数据支持和技术支持，积累宝贵的经验。鉴于超高超大建筑功能复杂、室内环境要求高、能源系统复杂、能耗构成差异大，暂时我们对其的设计经验不足，应当结合实际情况进行具体问题具体分析，因此本条规定了需要进行专家论证的前提条件。

**4.1.13** 当选用保温结构一体化外墙外保温系统时候，需要考虑结构安全性。

## 4.2 建筑设计

**4.2.1** 吉林省各地区根据采暖度日数（HDD18）划分，大部分地区为严寒 1C 区，部分地区为严寒 1B 区，为方便建筑设计与管理，本标准应仍按现有习惯和既有行政区划划分气候区属。增强规范的通用性和延续性。

**4.2.2** 体形系数是表征建筑热工特性的一个重要指标。与建筑物的造型、平面布局、层数、体量、形状、采光通风等因素有关。建筑体形系数越大，单位建筑面积对应的外表面面积越大，热损

失越大。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，在进行建筑方案设计时，应在综合各项因素确定建筑平面功能布局、建筑造型的前提下，科学合理确定体型系数。建筑单栋建筑面积小于  $800\text{m}^2$ ，设计方案合理，其体形系数一般不会超过 0.50。研究表明，2-4 层建筑的体形系数一般在 0.40 左右，5-8 层建筑体形系数在 0.30 左右，高层和超高层建筑的体形系数一般不超过 0.25，实际工程中，单栋面积  $300\text{m}^2$  以下的小规模建筑，或极少数形状奇特的建筑体形系数有可能超过 0.50。因此根据建筑体形系数的实际分布情况，从降低建筑能耗的角度出发，对严寒地区公共建筑的体形系数进行控制，制定本条文。

在本条中，总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；建筑体积应按与计算建筑面积所对应的建筑物外表面和底层地面所包围的体积计算。

当公共建筑设有挑出建筑主体并供暖的景观电梯、阳光房、花房、观景房等功能房间时，该部分的体积，外墙、屋顶及底板面积应计入体形系数相应计算范围。

**4.2.3** 由于功能要求，公共建筑的底层入口大堂往往采用玻璃肋式的全玻璃幕墙，这种幕墙形式无法使用中空玻璃；为了保证围护结构的热工性能，必须对非中空玻璃的面积提出控制要求。在计算时按照（中空玻璃的传热系数  $\times$  面积占比 + 非中空玻璃传热系数  $\times$  面积占比）的方法计算整个幕墙的加权计算平均系数。

**4.2.4** 窗墙面积比越大，供暖和空调能耗也就越大。因此，从降低建筑能耗角度出发，必须限制超低能耗建筑的窗墙面积比。在充分满足开窗面积对自然通风和采光效果的影响的前提下，降低

对建筑供暖供冷的需求。

公共建筑不同于居住建筑，很多公共建筑的方案需求一定的通透明亮的共享空间、通高中庭等共享空间，用以改善整个建筑的采光、通风和室内微环境。天窗面积大或者热工性能差，本身就是建筑的节能薄弱环节，因此标准对天窗的设置规模予以控制。

**4.2.5** 因为我省为严寒地区，外门作为主要的交通通道，开启频繁，故应对外门设置门斗提出要求，建筑的其他外门，可设置缓冲区。该缓冲区也可作为新风系统的取风区，用以解决极寒气候下，新风系统因取风口温度过低造成的冷凝水问题，延迟新风系统的使用寿命和降低运营维护成本。在建筑设计把控上，建筑师应原则上满足建筑消防疏散技术要求的前提下，尽量减少严寒地区外门开启扇数量。

**4.2.6** 建筑进深对室内光环境影响较大，大进深建筑室内采光差，建筑照明能耗相对自然采光良好建筑影响较大，对于进深较大采光不好的房间，宜通过采光中庭和采光竖井的设计，引入自然光。此外，可考虑利用光导管、导光光纤等导光设施引入自然光，提高自然光利用效率，减少照明光源的使用，降低照明能耗。

**4.2.7** 超低能耗建筑不能以牺牲自然资源的利用为代价，盲目追求建筑的低能耗。应该充分利用自然资源条件，恪守以人为本、环境为本的原则。室内空间布局应考虑自然通风的特点，除符合有关规定的规定外，宜采用风环境模拟计算分析软件，对室内空间及外窗设计等通风方案进行充分优化。室内空间设计宜开敞，便于气流组织并形成穿堂风，对于过渡季节的通风散热也是十分必要的，也有助于提高使用者的舒适度和愉悦感。

**4.2.8** 超低能耗公共建筑保温层厚度大，不论是薄抹灰外墙外保

温系统还是内置保温现浇混凝土复合剪力墙体系或者其他体系，外保温与构造保护层的结构安全性均应进行专项计算。

**4.2.9** 防水隔汽膜是一种为了防止室内水蒸气渗入保温层，而铺设一层气密性、水密性的防护材料。隔汽膜减缓了室内水汽向保温层排放的速度，并有效的阻止冷凝的形成，使防水透汽膜有效的将保温层水汽迅速排放出去，保护围护结构热工性能，从而达到节约能耗之目的。

防水透汽膜(呼吸纸)是一种新型的高分子防水材料。从制作工艺上讲，防水透汽膜的技术要求要比一般的防水材料高的多；同时从品质上来看，防水透汽膜也具有其他防水材料所不具备的功能性特点。在水汽的状态下，水颗粒非常细小，根据毛细运动的原理，可以顺利渗透到毛细管到另一侧，从而发生透汽现象。当水汽冷凝变成水珠后，颗粒变大，由于水珠表面张力的作用(水分子之间互相"拉扯抗衡")，水分子就不能顺利脱离水珠渗透到另一侧，也就是防止了水的渗透发生，使透汽膜有了防水的功能。

**4.2.10** 基于超低能耗建筑性能要求，在降低能耗的同时，建筑的围护结构应在质量方面得到保证，尤其是建筑的耐久性和系统质量保证。近年来，随着超低能耗建筑围护结构保温系统的新材料、新技术不断研究应用，推广应用技术先进、性能优越、耐久性强、工业化程度高、构造安全可靠的复合墙体是行业发展的需要，可进一步提升建设水平和房屋质量。

围护结构的热惰性是指围护结构对外界温度波动的抵抗能力。围护结构热惰性越大，建筑物内表面温度受外表面温度波动影响越小，有利于提升建筑内部的使用舒适度。

**4.2.11** 随着经济的发展，新技术的进步，本条规定外墙保温不再限于外墙外保温系统，可以采用灵活多变、适用性更强的外墙体

系建设超低能耗建筑。不同的墙体保温构造系统，为低层、多层及高层超低能耗建筑的围护结构选择提供了不同选项。为了大力发展钢结构建筑，推广应用各种装配式结构体系和工业化产品，进一步发展建筑材料技术，提高建设行业工业化生产水平，鼓励应用新型材料和产品来进一步提高建筑物的性能质量水平。

**4.2.12** 超低能耗公共建筑的围护结构，一般采用保温材料将外墙、屋面和其他裸露部位全包覆，形成连续完整的保温体系，使得建筑主体围护结构受到全面保护，一方面使得主体结构受外部温度变化的影响更小，另一方面可有效避免出现结构性热桥。我省处于严寒地区，对外保温层要求更高，以最为普遍应用的普通模塑聚苯板（EPS）为例，保温层厚度可达 300mm 左右。本条对保温材料在不同部位的应用提出了要求；对不同体系的保温材料性能，提出了应当符合相关国家标准关于材料性能规定的要求。

对于外墙保温系统，保温层厚度增加，对建筑形式设计及外饰面的种类提出了限制条件，也对连接可靠性及耐久性构成影响，因此选择材料时应优先选用高效保温材料。屋面保温层选择，应同时考虑便于保证施工质量和使用安全，选用吸水率较低和抗压性能较高的材料。

**4.2.13** 超低能耗建筑的应用的范围和种类在不断加大，应用场景逐渐丰富，环境要求也应做适当提高，以提高建筑的整体使用舒适度。

### 4.3 热工设计

**4.3.1** 超低能耗公共建筑以满足本标准的能耗指标为目标，本条提出的非透光围护结构技术性能指标是实现超低能耗目标的基本要求，设计时应根据具体建筑特点，采用性能化设计方法，经技



术经济分析后，确定外围护结构平均传热系数  $K_m$ 。

**4.3.2** 超低能耗公共建筑对各部位热桥进行了处理，热桥对各部位传热系数影响较小，故本条规定的平均传热系数为各不同构造的平均传热系数，线热桥、点热桥在能耗计算部分进行考虑，此部分不予考虑。围护结构内表面温度与室内温度的差值  $\leq 2^\circ\text{C}$ ，围护结构内表面温度按照现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 计算。

**4.3.3** 超低能耗公共建筑应进行无热桥设计，保温材料的厚度应基本一致或热阻接近，当某一非透光外围护结构出现不同构造时，会造成不同构造部分的围护结构传热系数不一致的情况，此时需要进行该外围护结构的平均传热系数计算。由于超低能耗建筑没有梁、板、柱、形成的结构性热桥，所以平均传热系数采用加权平均方法进行计算。

**4.3.4** 外门窗的传热系数  $K$  值按下式计算：

$$K = \frac{\sum A_g K_g + \sum A_f K_f + \sum l_\psi \psi}{A_t} \quad (1)$$

式中：

$K$ ——外门窗传热系数， $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ；

$A_g$ ——门窗玻璃面积， $\text{m}^2$ ；

$K_g$ ——玻璃中央区域的传热系数， $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ；

$A_f$ ——门窗框的投影面积， $\text{m}^2$ ；

$K_f$ ——门窗框的面传热系数， $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ；

$l_\psi$ ——玻璃区域的周长， $\text{m}$ ；

$\psi$ ——门窗框和门窗玻璃之间的附加传热系数， $\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ ；

$A_t$ ——门窗框的投影面积和门窗玻璃面积之和， $\text{m}^2$ 。

**4.3.5** 钢制或铝制玻璃间隔条易造成室内结露。式（4.3.5）引用了 ISO10077-1 的规定，其中  $\sum(d \times \lambda)$  应根据不同情况按式（1）或

式 (2) 计算, 常用玻璃间隔条材料的导热系数见表 1。

1 对于中空间隔条, 如图 1 (a) 所示;

$$\sum(d \times \lambda) = 2(d_1 \times \lambda_1) + (d_2 \times \lambda_2) \quad (1)$$

2 对于实空间隔条, 如图 1 (b) 所示。

$$\sum(d \times \lambda) = d_1 \times \lambda_1 \quad (2)$$

表 1 常用玻璃间隔条材料的导热系数  $\lambda$ , W/(m·K)

铝合金	不锈钢	聚丙烯塑料	热熔聚己丁烯胶	中密度硅泡沫材料	35%玻纤增强丙烯晴与苯乙烯聚合物
160	17	0.22	0.20	0.17	0.14

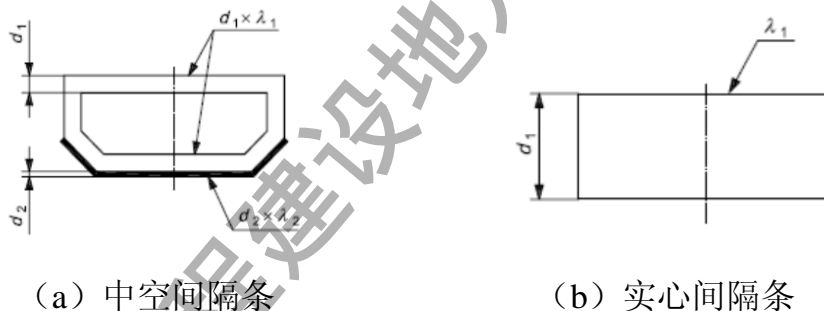


图 1 玻璃间隔条  $\sum(d \times \lambda)$  的计算方法

#### 4.4 围护结构设计

**4.4.1** 在超低能耗建筑节能设计时应应对围护结构热桥进行处理。超低能耗建筑中热桥影响占比远远超过普通节能建筑, 因此热桥处理是实现建筑超低能耗目标的关键因素之一。热桥专项设计是指对围护结构中潜在的热桥构造进行加强保温隔热以降低热流通量的设计工作, 热桥专项设计应遵循下列规则:

1 避让规则：外装饰构件与外墙之间的连接件、锚固件等进行热桥处理的专项设计；

2 击穿规则：当管线等必须穿透外围护结构时，应在穿透处增大孔洞，保证足够的间隙进行保温填充；

3 连接规则：保温层在建筑部件连接处应连续无间隙；

4 几何规则：减少围护结构形体凹凸变化，减少散热面积。

**4.4.2** 外墙突出构件宜采用完全包裹的方式，其保温层应与相邻墙面、屋面保温层连续设置，该部位外墙室内表面温度应采用冬季设计温度按照现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的要求进行计算，保温厚度应经计算确定，满足室内侧表面温度不低于 17℃ 的要求；当外凸构件采用保温材料完全包裹有难度时，采取挑梁断板的形式处理，尽量减少构件与主体结构的连接面积，并采用冬季设计温度按照现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的要求进行计算，确保外凸构件与主体连接部位的外墙内表面无结露风险。

风管、排气管与室外空气联通，穿外墙处要求管道与预留洞（套管）间设置保温材料，削弱管道与建筑主体之间的热桥。

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

**4.4.3** 建筑物屋面与外墙连接处一般为外保温较为薄弱的部位，此部位长度大，一旦存在热桥，热损失过大。因此要求保温层应连续完整；对于存在女儿墙的建筑，女儿墙作为突出屋面的构件，应进行无热桥处理，且女儿墙长度过大，对建筑热需求影响大，尤其对顶层的室内环境和热需求影响显著，因此本条要求女儿墙部位的屋面热阻应与大屋面热阻一致。

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

**4.4.4** 室外地坪500mm以下部位易受到雨水溅落、附着物侵蚀等影响，宜采用挤塑聚苯板、泡沫玻璃等吸水率低，耐腐蚀的材料。超低能耗建筑设计区域一般始于一层，且地下室无供暖，考虑到地下部分外墙对建筑供暖需求、尤其是首层室内环境的影响，外保温应延伸至冻土层以下。地下室外墙内侧，与顶板相连上下贯通的竖向隔墙两侧的无热桥处理，热桥值 $\psi$ 不宜大于0.3W/m，且热桥值应纳入能耗计算。所有的保温厚度均应通过计算确定，本条文中规定仅为最低标准。

**4.4.5** 外挂式安装可有效减小外窗的安装热桥，有利于建筑节能。在设计过程中为减少窗墙之间的缝隙，可通过设置具有保温隔热性能的附加型材等构造措施，使门窗框的加工尺寸与门窗洞口尺寸尽量一致。外窗与墙体内侧安装缝隙处均应粘贴防水隔汽膜，外侧应铺贴防水透汽膜。门窗框与门窗洞口周边的缝隙采用发泡聚氨酯密封。

**4.4.6** 为了保护窗台处的保温层，避免日晒雨淋的侵蚀和踩压的破坏，设置窗台板至关重要，为了便于安装，通常采用成品窗台板。窗台板需固定于窗框，应嵌入窗框下口10mm~15mm；两侧端头应上翻，并嵌入窗侧口的保温层中20mm~30mm。窗台板与窗框和外墙保温层之间应采用硅酮密封胶和预压膨胀密封带密封。成品窗台板宜采用工业化生产构件，做好防锈处理。同时为了保护窗口及防止污染外墙饰面，窗上下口应有滴水措施。

**4.4.7** 严寒地区应采用内排水，内排水雨水口安装时不应直接与女儿墙或屋面板主体相接，应采用保温层进行隔离，避免形成热

桥。结合我省实际现状，当局部小范围或小体量建筑受条件所限，不能采用内排水时，可局部采用外排雨水口。但仅能小范围应用。同时，也保证了外墙和屋面保温层的连续性。本标准提出建议在超低能耗建筑外保温外围单独设置外排雨水管区域，并对该区域进行保温处理。当雨水管通过卡件与墙体固定时，应采用隔热垫片、无热桥固定套件等阻断热桥的安装措施。

## 4.5 气密设计

**4.5.1** 建筑物气密性是影响建筑供暖能耗和空调能耗的重要因素，对实现超低能耗目标来说，由于其极低的能耗指标，由单纯围护结构传热导致的能耗已较小，这种条件下造成气密性对能耗的比例大幅提升，因此建筑气密性能更为重要。良好的气密性可以减少冬季冷风渗透，降低夏季非受控通风导致的供冷需求增加，避免湿气侵入造成的建筑发霉、结露和损坏，减少室外噪声和室外空气污染等不良因素对室内环境的影响，提高居住者的生活品质。建筑围护结构气密层应连续并包围整个外围护结构。

气密层是由防水隔气材料、抹灰层、气密性部件等形成的防止空气渗漏的连续构造层。常规的钢筋混凝土构造、砌体构造结合不低于 15mm 的连续抹灰层、具有气密性能的门窗、气密膜等均可作为气密层。

**4.5.3** 本条要求的粘贴宽度均为满粘。粘贴防水隔汽膜（透汽膜）时，应先将防水隔汽膜（透汽膜）粘贴与门窗框上，此部位较为平整，且容易实现，要求粘贴最小宽度为 15mm；防水隔汽膜（透汽膜）与基层墙体粘贴时宜出现褶皱、粘贴不牢等问题，因此要求 50mm 的粘贴宽度。防水隔（透）汽膜施工环境温度宜在 0℃以上。

**4.5.4** 开关、插座、接线盒、消火栓等在有气密要求的填充墙体安装时，应先在孔洞内涂抹石膏，再将其推入孔洞，保障与墙体嵌接处的气密性。

**4.5.7** 据我省经济发展情况和严寒地区特征，加快超低能耗建筑的普及速度。优先选用相对成熟的外墙外保温体系，近几年，随着国家对装配率要求的不断增高、装配式墙体技术的不断成熟，有条件有要求的地区及项目，应选择装配式墙体。

**4.5.8** 尤其高层建筑的外墙线脚、开敞阳台、窗洞口四周、女儿墙、挑檐、装饰线条等突出构件与部位，应充分考虑与主体结构应有可靠连接或锚固，避免地震时脱落伤人。这些部位受风环境影响较大，在极端气候条件下容易受到破坏，进而影响建筑物工程质量及使用寿命。外墙外保温工程中，经过近些年的工程实践，仍有不少工程因考虑风荷载影响不周，造成保温层大面积开裂、脱落或装饰构件脱落事故。鉴于超低能耗公共建筑保温层更厚的原因，应当对保温层竖向受力和对不同气候条件下风环境影响的抗拉强度进行验算分析，采取设置结构挑板、增强锚固或其他拉结等加强措施，以满足现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011、《建筑结构荷载规范》GB 50009的相关要求。

**4.5.9** 外门窗采用外挂式安装时，外门窗锚固件和连接件的安全性应进行受力计算，锚固件和连接件应采用不锈钢、热镀锌材料，锚栓宜采用非金属锚栓。

**4.5.10** 内置保温现浇混凝土复合剪力墙等建筑保温与结构一体化建筑无法实现外挂安装，宜选择嵌入或半嵌入式安装，同时应采用附框等形式进行热桥处理和气密性处理，确保窗洞口无结露风险。

## 5 供暖通风与空气调节

### 5.1 一般规定

**5.1.2** 利用可再生能源，可减少一次能源的使用。可再生能源主要包括太阳能、地源热泵及空气源热泵等。太阳能系统应优先采用太阳能光热系统，满足供热或生活热水需求。采用太阳能光伏系统，可直接进一步降低建筑能源消耗。

采用高能效等级设备产品有很好的节能效果，机组能效等级不宜低于本标准建议值。另外关注设备能效的同时，需要注意提高系统能效，实现真正的节能。系统设计时应考虑利用自然冷源，进一步降低超低能耗的供冷供热量。

如在合适条件下，利用室外冷空气或地下冷水满足室内供冷需求。为加强能源梯级利用，更好地利用能源品位，宜按不同资源条件和用能对象建设一体化集成系统，实现多能源协同供应和综合梯级利用，实现太阳能、热泵与常规能源系统的集成及优化运行。

如采用天然气热电联供相比于直接燃烧供热有更高的综合能源效率，以及基于可再生能源或低品位热源的“低温供热、高温供冷”的高效供能方式等。

### 5.2 冷源与热源

**5.2.1** 供热供冷系统选择对能耗和投资有显著影响。系统优化是一个多变量的非线性规划问题，具有多目标、多准则的特性，需

要对冷热源类型和与其搭配的末端组合进行综合评判。因此，需要充分考虑各类适用系统的性能和投资的相互制约关系，依据所选取的判断准则，综合分析各影响因素间的相对关系，进行供暖供冷系统方案比选。具体比选时应以仿真分析为手段，获取全工况、变负荷下的预期能耗指标，考虑初投资、全寿命期运行费用、环境影响、操作管理难易程度等多方面因素。

由于建筑冷热源系统输入能量变小，从集中系统转向更为灵活的分散系统形式，更有利于分区调节和降低运行能耗。

应对供热供冷系统进行性能参数优化设计，性能参数优化可包括冷热源机组的性能系数、输配和末端系统形式、热回收机组的热回收效率等关键影响因素。在能源需求一定的情况下，需要平衡好机组性能系数提高带来的系统初投资和能耗及运行费用节约的关系，根据经济性评价原则，指导系统最优设计。

**5.2.3 多联式空调（热泵）机组的制冷综合性能系数 IPLV（C）**数值应比现行地方标准《公共建筑节能设计标准（节能 65%）》DB22/T 5099-2016 的要求进一步提高，目前主流厂家的高能效产品均超过 6.0。多联式空调（热泵）机组的全年性能系数 APF 能更好地考核多联机在制冷及制热季节的综合节能性，现行国家标准《多联式空调（热泵）机组》GB/T 18837 一经采用机组能源效率等级指标（APF）进行考核，本标准能效建议值参考该标准，以及在编其他标准中的多联式空调（热泵）机组能源效率等级要求综合确定。两项指标符合一项即可。

近年来，我国锅炉设计制造水平有了很大的提高，锅炉房的设备配置也发生了很大的变化，已经为运行单位管理水平的提高提供了基本条件，只要选择设计效率较高的锅炉，合理组织锅炉的运行，才能保证运行效率满足要求。

在严寒地区，冬季可再生能源利用受限，资源条件许可的情



况下，采用燃气锅炉供暖具有一定的技术合理性，应尽量采用能效较高的燃气锅炉，本标准参考《锅炉节能技术监督管理规程》TSG G0002-2010 中的热效率目标值。

提高制冷、制热性能系数是降低建筑供暖、空调能耗的主要途径之一，必须对设备的效率提出设计要求。对电机驱动的蒸气压缩循环冷水（热泵）机组的性能系数评价时，可以采用制冷性能系数（COP）或部分负荷时的性能系数（IPLV）。其在名义制冷工况和规定条件下的性能系数（COP）和部分负荷时的性能系数参考现行国家标准《冷水机组能效限定值及能效等级》GB 19577 中的一级能效等级。

对溴化锂吸收式冷（温）水机组的性能参数评价时，其性能参数参考国家标准《溴化锂吸收式冷水机组能效限定值及能效等级》GB 29540 中的一级能效等级。

### 5.3 输配系统

**5.3.2** 本条文的制定依据如下：

（1）民用建筑供暖空调系统的负荷变化特征是时变且满负荷运行时间占比往往很低，因此其设备必然需要进行变负荷调节；

（2）供暖空调系统设备多为流体机械，其理想的负荷调节方式是变速调节，而在各种变速调节形式中，变频调速的节能效果最佳；

（3）目前适应各种电机形式的变频调速技术已经非常成熟且成本逐渐走低；

（4）变频调速还能带来诸如无需设置软启动装置、延长设备寿命、长时间低噪声运行等附加收益。

## 5.4 末端系统

**5.4.1** 当采用分散式房间空气调节器作为冷热源时，宜采用转速可控型产品，其能效等级应参考现行国家标准《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 21455 中能效等级的一级要求，当采用定型产品时，其能效等级应参考国家标准《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB2 1455 中能效等级的三级要求。

## 5.5 通风系统

**5.5.2** 高效新风热回收系统通过排风和新风之间的能量交换，回收利用排风中的能量，进一步降低供暖供冷需求，是实现超低能耗目标的必要技术措施。新风机组能量回收系统设计时，应进行经济技术分析，选取合理技术方案。

**5.5.3** 应根据建筑冷热负荷特征，对其新风再热和除湿问题进行专项设计，选取更节能的技术方案及措施。被动式超低能耗公共建筑热湿比出现变化，采用传统冷冻除湿方法进行新风处理，可能导致送风温度过低，需要对新风进行再热处理，因而导致能耗增加，因此需要优化确定。除冷冻除湿外，还包括液体除湿、固体吸附式除湿、转轮除湿和膜法除湿等方式。

**5.5.4** 热回收效率是评价热回收装置换热性能的主要指标，结合工程实践经验和能效指标，提出新风热回收装置换热性能建议值。相关研究表明，制冷工况下的显热交换效率和全热交换效率均比制热工况下低大约 5%，此处显热交换效率和全热交换效率均指制热工况。设计师可根据性能化设计原则和项目实际情况，选取新风热回收装之类型和性能参数。为保障有效新风量及

热回收效果，新风热回收装置在压差 100Pa 时的内侧及外侧漏气率不大于 5%。

随着建筑供冷供暖需求的下降，通风能耗占比逐渐提高，单位风量耗功率是评价的主要参数。对于公共建筑而言，单位风量耗功率应满足现行公共建筑节能设计标准的相关要求。

**5.5.6** 在室外扬尘、雾霾等污染天气时，为确保健康、舒适的室内环境，通风系统应具备针对 PM2.5 的过滤措施，同时考虑到过滤器维护、更换成本。

在室外进风口（或设备新风进口）、室内回风口（或设备回风口）、热回收装置进风处设置低阻高效的空气净化装置，过滤效率按照现行国家标准《空气过滤器》GB/T 14295-2019 中表 2 高中效及以上效率等级的相关要求执行。

**5.5.7** 为保证超低能耗建筑的气密性，空调、通风系统未开启时，与室外连通的风管上设置的保温密闭型电动风阀应关闭严密，不得漏风。

**5.5.8** 超低能耗公共建筑以节能为目的，同时不应降低人体舒适度要求。厨房在做饭时会产生大量的油烟和水蒸气，且瞬时通风量大、能耗大，应设立独立的排油烟补风系统；为降低厨房通风造成的冷热负荷，室外补风管道引入口应设保温密闭型电动风阀，且电动风阀应与排油烟机联动。厨房宜安装闭门器，避免厨房通风影响其他房间的气流组织和送排风平衡。补风与排风应具有良好气流组织设计，同时保证卫生间的负压状态，尽量降低由排风造成的空调能耗。

## 7 电气

### 7.1 一般规定

**7.1.3** 超低能耗公共建筑设计时，宜结合建筑立面及屋顶造型效果设置光伏组件，充分利用太阳能资源。

### 7.2 照明与电梯

**7.2.1** 采用下沉庭院、天窗、导光管系统等，可改善地下空间的采光，减少照明电源的使用，降低照明能耗。

**7.2.2** 现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 和《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 对公共建筑的照明功率密度值的限值进行了规定。照明设计时，照明功率密度值限值应符合本标准规定的要求。

**7.2.4** LED 照明光源近年来发展迅速，是发光效率最高的照明光源之一，建议在超低能耗公共建筑设计时选用，但是目前发光二极管灯在性能稳定性、一致性方面还存在一定的缺陷，建筑应在保障视觉健康的同时降低照明能耗，在光源颜色的选取上应满足现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的规定。

**7.2.5** 超低能耗公共建筑宜采用智能照明控制系统，实现低能耗运行。针对走廊、楼梯间、门厅、电梯厅、卫生间、停车库等公共区域场所的照明，应优先选择就地感应控制，其次为集中开关控制，以保证安全需求。针对大房间、开放式办公房间、报告厅、多功能、多场景场所的照明设置智能照明控制，照明设备应

根据人员状态自动调整灯具开关状态，同时根据室内功能需求及环境照度参数，自动调节灯具亮度值，以满足环境设计标准。

**7.2.6** 电梯能耗是建筑能耗的主要组成部分。选择电梯时，应合理确定电梯的型号、台数、配置方案、运行速度、信号控制和管理方案，提高运行效率。当两台及以上电梯集中设置时，应具备群控功能，优化减少轿厢行程。当电梯无外部召唤时，且电梯轿厢内一段时间无预设指令时，应自动关闭轿厢照明及风扇，降低轿厢待机能耗，从经济效益上考虑，推荐在楼层较高、梯速较高、电梯使用频次高的超低能耗建筑中使用。

### 7.3 室内环境及用能系统监测

**7.3.1** 为分析建筑各项能耗水平和能耗结构是否合理，监测关键用能设备能耗和效率，及时发现问题并提出改进措施，以实现建筑的超低能耗目标，需要在系统设计时考虑建筑内各能耗环节均实现独立分项计量。在设置能耗计量系统时，应充分考虑建筑功能、空间、用能结算考核单位和特殊用能单位，并对不同系统、关键用能设备等进行独立计量。建筑的低能耗必须在保障建筑的基本功能和舒适健康的室内环境的前提下实现，因此宜设置室内环境监测系统，对温度、湿度、二氧化碳等关键室内环境指标进行监测和记录。室内环境监测系统应对室内主要功能空间进行监测，当室内房间较多时，可分层、分朝向、分类型进行监测，每层每个朝向的各类型房间，宜至少选取一个进行监测，监测数据应能上传到管理平台。为对建筑实际使用过程中的气象条件、人员数量、使用方式等因素进行分析并与设计工况进行对比，以发现系统问题并进一步提升系统节能运行水平，宜对室外温湿度、太阳辐照度等气象参数进行计量，并宜对公共建筑使用人数进行

统计。能耗和环境监测系统应具有分析管理功能，对建筑室内外环境和建筑各项能耗进行记录和分析，定期提供能耗账单和用能分析报告，通过对监测数据进行深入分析和挖掘，制定节能策略，充分发掘节能潜力。

**7.3.2** 超低能耗公共建筑需要更精细的节能控制，建筑供冷供暖、照明、新风等系统之间应实现优化联动控制，以充分利用自然通风、天然采光、自然得热等被动式手段，尽可能降低建筑的运行能耗。超低能耗公共建筑宜以单个房间或使用时间功能相同的室内区域为控制对象，如独立办公室、开放式办公房间、会议室、报告厅、多功能厅等，通过将本地设备就地集成，优化联动，改善控制效果，最大限度地减少建筑用能需求。

## 7.4 系统控制

**7.4.5** 由于超低能耗公共建筑具有密闭性较好的围护结构，当外窗关闭时，新风系统成为室内外空气的主要交换通道，新风系统的优化运行，对维持室内健康舒适环境，降低风机能耗和供冷供暖能耗有着重要的意义。

新风热回收装置应采取防冻保护措施，当新风温度过低时，热交换装置容易出现冷凝水结冰，堵塞蓄热体气流通道或者阻碍蓄热体旋转。可在排风侧安装温度传感器，当进风温度低于限定值时，启动预加热装置、降低转轮转速或开启旁通阀门，应优先采用管道埋地预热、地下水预热。只有在热回收装置减少的新风空调处理能耗足以抵消热回收装置本身运行能耗及送、排风机增加的能耗时，运行热回收装置才是节能的。因此应采用最小经济温差（焓值）控制新风热回收装置。当夏季工况下室外新风的温度（焓值）低于室内设计工况，或者冬季工况下室外新风的温度

（焓值）高于室内设计工况时，不启动热回收装置。新风系统宜与外窗进行联动控制，以最大限度利用自然通风，减少风机和空调能耗。

吉林省工程建设地方标准全文公开

## 8 可再生能源利用

### 8.1 一般规定

**8.1.1** 本条规定了可再生能源利用法律法规的要求。

《中华人民共和国可再生能源法》第二条规定：“可再生能源是指风能、太阳能、水能、生物质能、地热能、海洋能等非化石能源”。由于太阳能、浅层地热能建筑中应用比较普遍，本标准中重点对太阳能热利用、太阳能光伏系统和地源热泵系统的相关技术要求进行规定。

《民用建筑节能条例》第四条规定：“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。在具备太阳能利用条件的地区，有关地方人民政府及其部门应当采取有效措施，鼓励和扶持单位、个人安装使用太阳能光热系统、照明系统、供热系统、采暖制冷系统等太阳能利用系统”。第二十条规定：“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，用于采暖、制冷、照明和热水供应等”。在进行超低能耗公共建筑设计时，应根据《中华人民共和国可再生能源法》和《民用建筑节能条例》等法律法规，在对当地环境资源条件的分析与技术经济比较的基础上，结合国家与地方的引导与优惠政策，优先选择合适的可再生能源用于采暖、制冷、照明和热水供应等。

在各种能源形式中，太阳能由于其清洁可再生、只需消耗少量电能用于能量输配的特点，被认为是一种重要的可再生能源形式，在实际应用中应当优先考虑。热泵系统由于其较高的能效



比，可有效减少系统能源消耗。特别是空气源热泵安装便捷、投资低，相对适合严寒地区的制冷与供暖工程，生物质锅炉由于需要燃烧生物质燃料，而其本质上仍属于锅炉范畴，故不建议在城市地区的公共建筑中使用。但对于农村地区而言，因地制宜地采用生物质锅炉，既可以缓解过去农作物废料（秸秆等）随意燃烧造成的环境问题，又可以产生一定的经济效益，是一种值得推广的清洁能源形式。

**8.1.2** 本条规定了超低能耗公共建筑可再生能源系统的规划设计的基本原则。

根据《中共中央国务院关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》（2016年2月6日）的要求，建筑规划设计中应贯彻“安全、适用、经济、绿色、美观”的建筑方针。可再生能源系统作为建筑的组成部分，应该服从建筑规划设计的要求。

“安全”是指可再生能源建筑应用需满足建筑结构承重要求，同时满足防冻、防雷、防雹、防过热、抗风、抗震和电气安全。

“适用”是指可再生能源的选择要因地制宜，满足用户使用需求，同时要满足设备安装、运行维护的要求。“经济”是指可再生能源系统的全寿命期成本最低。“美观”是指可再生能源系统的规划设计要与建筑主体工程统一规划，与周围环境相协调，体现地方文化特色之美。“绿色”是指可再生能源系统的建设过程中要满足节能、节水、节地、节材和环保的要求。

**8.1.3** 本条规定了可再生能源系统的规划、设计、施工及验收的基本技术要求。

《民用建筑节能条例》第二十条规定：“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，用于采暖、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”。在规划设计阶段将可再生能源资源利用纳入建筑工程的规划设计统筹考虑，有利于实现多种能源资源的优化配置和综合高效利用，从源头降低能源资源消耗。

**8.1.4** 在超低能耗公共建筑内设置可再生能源利用系统监测、计量以及控制装置，可以实时监控可再生能源系统系统的产能，运行效率及运行状态参数，为可再生能源系统的节能、环境效益评估和优化运行管理提供依据。在 5G、大数据、云平台得到普遍应用的今天，远程控制，数据传输已经不存在技术壁垒，故本标准对远程控制接口提出要求，为未来集中管理、数据汇总、AI 计算、综合调控提供基础技术设施支持。

**8.1.5** 本条规定了本标准与现行国家、行业标准的衔接要求。

可再生能源系统的规划、设计、施工、验收与运行管理中各环节已有许多相关的国家、行业标准规范，在公共建筑可再生能源系统建设过程中仍应遵守，尤其是相应的强制性条文。当各标准要求不一致时，按照要求标准高的执行。相关标准包括但不限于以下现行国家标准：《公共建筑节能设计标准》GB 50189《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736、《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801、《建筑给水排水设计标准》GB 50015、《民用建筑太阳能热水系统应用技术标准》GB 50364、《太阳能热水系统设计、安装及工程验收技术规范》GB/T 18713、《太阳能供热采暖工程技术规范》GB 50495、《民用建筑太阳能空调工程技术规范》GB 50787、《建筑光伏系统应用技术标准》GB/T 51368、《太阳能光伏发电系统与建筑一体化技术规程》CECS 418、《光伏系统并网技术要求》GB/T 19939、《光伏发电工程验收规范》GB/T 50796、《地源热泵系统工程技术规范》GB 50366 等。

## 8.2 风能与太阳能利用

**8.2.1** 超低能耗建筑有一定的可再生能源利用率要求，为满足规范要求 and 从节能控碳角度出发。太阳能和风能是最清洁的能源选择之一，有条件的建筑应优先采用。如该部分装机容量丰沛，可考虑将该部分系统并入电网。

**8.2.2** 本条文主要针对我省偏远地区，但不具备公共电网接入条件时，应利用小型风力发电机或太阳能光伏板进行供电，因其功率有限其依赖自然条件，故应采用蓄电池等储能设施，优先保证照明用电。

**8.2.4** 对建筑一体化提出建议，有条件的地区 and 项目应提高整体建筑的技术应用水平。

## 8.3 空气、地、水源热泵系统

**8.3.1** 作为供暖热源，空气源热泵有热风型和热水型两种机组。研究表明，热风型机组在冬季设计工况下 COP 为 1.8 时，整个供暖期达到的平均 COP 值与采用矿物能燃烧供热的能源利用率基本相当；热水机组由于增加了热水的输送能耗，设计工况 COP 达到 2.0 才能与 COP 为 1.8 的热风型机组能耗相当，因此设计师应进行相关计算，当热泵机组失去节能上的优势时不应采用。本标准低环境温度名义工况参考现行国家标准《低环境温度空气源热泵（冷水）机组 第 2 部分：户用及类似用途的热泵（冷水）机组》GB/T 25127.2。为提高能源利用效率，空气源热泵性能系数在现行节能设计标准建议值上均有所提高，当采用低环境温度空气源热泵（冷水）机组作为冷热源时，所选用机组的能效指标应参照

现行国家标准《低环境温度空气源热泵（冷水）机组能效限定值及能效等级》GB 37480 的要求；当采用低环境温度空气源热泵热风机作为冷热源时，所选用机组的能效指标应参照现行国家标准《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 21455 的要求。对于冬季寒冷、潮湿的地区使用时必须考虑机组的经济型和可靠性。

**8.3.3** 对水（地）源热泵机组的性能系数评价时，可以采用全年综合性能系数（ACOP），其在名义制冷工况和规定条件下的全年综合性能系数（ACOP）参考现行国家标准《水（地）源热泵机组能效限定值及能效等级》GB 30721 中的一级能效等级。