

ICS 91.040.30

CCS P 33

DB21

辽宁省地方标准

DB21/T 4385—2026

## 超低能耗建筑设计规程

Design code for ultra-low energy building

2026-01-07 发布

2026-02-07 实施

辽宁省住房和城乡建设厅  
辽宁省市场监督管理局 联合发布

辽宁省地方标准

# 超低能耗建筑设计规程

Design code for ultra-low energy building

DB21/T 4385—2026

主编部门：辽宁省住房和城乡建设厅

批准部门：辽宁省住房和城乡建设厅

施行日期：2026年02月07日

2026 沈阳

## 前 言

根据辽宁省住房和城乡建设厅《关于印发〈2023 年度辽宁省工程建设地方标准制修订计划〉的通知》（辽住建科〔2023〕39 号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考相关标准及技术文献，结合辽宁省工程实际，并在广泛征求意见的基础上，编制了本标准。

本标准的主要内容包括：总则、术语、基本规定、建筑与建筑热工、供暖空调和通风系统、给水排水、建筑电气、可再生能源、能效指标计算、附录、条文说明等。

本规程由辽宁省住房和城乡建设厅、辽宁省市场监督管理局批准，由辽宁省住房和城乡建设厅负责归口管理，由辽宁省建设科学研究院有限责任公司负责具体技术内容的解释。本规程的某些内容可能涉及专利，本规程的发布机构不承担识别专利的责任。

本标准执行过程中如有意见或建议，均可以通过来电和来函等方式进行反馈，我们将及时答复并认真处理（归口管理部门：辽宁省住房和城乡建设厅，地址：沈阳市和平区太原北街 2 号，邮编：110001，联系电话：024-23447652；标准起草单位：辽宁省建设科学研究院有限责任公司，地址：沈阳市和平南大街 88 号，邮编：110005，联系电话：024-23370402）

本标准主编单位：辽宁省建设科学研究院有限责任公司

本标准参编单位：沈阳建筑大学

中国建筑东北设计研究院有限公司

辽宁省建筑设计研究院有限责任公司

中交城市能源研究设计院有限公司

中国建筑节能协会

沈阳市热力工程设计研究院有限公司

洛阳兰迪钛金属真空玻璃有限公司

北京卧牛山近零能耗建筑设计研究院有限公司

辽宁秦恒科技有限公司

青岛海信日立空调营销股份有限公司

哈尔滨森鹰窗业股份有限公司

长沙远大近零能耗建筑科技有限公司

本标准主要编制人员：朱宝旭 王庆辉 冯国会 金 华 侯鸿章 王宏伟 宋 锦

李 岩 杨德福 黄凯良 刘 馨 周慧鑫 刘 月 王金山

徐向飞 韩姝娜 潘志颖 高睿阳 张 骁 赵 升 杨永发

付 宇 刘 洋 王 野 王 越 居舒伟 林百利 尚少文

赵志南 张雪萍 姚明政 刘英哲 张宝君 叶闯帅 韩 瑜

杨宜儒 杨 洺 罗斯加 邓 鹏 李 洋 王 蒙 武德宁

宋嘉森 齐先达

本标准主要审查人员：张晓明 栗静娴 戈玉民 李 犀 王 冉 葛 勇 赵 靛

# 目 次

1 总 则 .....	1
2 术 语 .....	2
3 基本规定 .....	4
3.1 一般规定 .....	4
3.2 室内环境参数 .....	4
3.3 能效指标 .....	5
4 建筑与建筑热工 .....	6
4.1 一般规定 .....	6
4.2 围护结构热工设计 .....	7
4.3 无热桥设计 .....	8
4.4 建筑气密性设计 .....	9
4.5 防潮设计 .....	9
5 供暖空调和通风系统 .....	10
5.1 一般规定 .....	10
5.2 供暖空调系统 .....	10
5.3 新风热回收及通风系统 .....	11
5.4 监测与控制 .....	13
6 给水排水 .....	14
6.1 一般规定 .....	14
6.2 给水排水 .....	14
6.3 生活热水 .....	15
7 建筑电气 .....	16
7.1 一般规定 .....	16
7.2 供配电系统 .....	16
7.3 照明与用电设施 .....	16
7.4 能耗计量与管理 .....	17

8 可再生能源.....	18
8.1 一般规定.....	18
8.2 太阳能系统.....	18
8.3 地源热泵系统.....	19
8.4 空气源热泵系统.....	19
9 能效指标计算.....	20
9.1 一般规定.....	20
9.2 居住建筑.....	25
9.3 公共建筑.....	26
附录 A 各种能源折标准煤参考系数.....	27
附录 B 外门窗设计选型及热工性能.....	29
附录 C 围护结构保温及构造做法.....	32
本标准用词说明.....	34
引用标准名录.....	35
附：条文说明.....	36

## Contents

1	General Provisions.....	1
2	Terms.....	2
3	Basic Requirement.....	4
3.1	General Requirement.....	4
3.2	Technical Performance Index.....	4
3.3	Energy Criteria.....	5
4	Building and Envelope Thermal Design.....	4
4.1	General Requirement.....	6
4.2	Building and Envelope Thermal Design.....	7
4.3	Non Thermal Bridge Design.....	8
4.4	Building Airtightness Design.....	9
4.5	Moisture Resistant Design.....	9
5	Heating, Air Conditioning, and Ventilation Systems.....	10
5.1	General Requirement.....	10
5.2	Heating and Air Conditioning Systems.....	10
5.3	Fresh Air Heat Recovery and Ventilation System.....	11
5.4	Monitoring and Control.....	13
6	Water Supply and Drainage.....	14
6.1	General Requirement.....	14
6.2	Water Supply and Drainage.....	14
6.3	Domestic Hot Water.....	15
7	Building Electrical.....	16
7.1	General Requirement.....	16
7.2	Power Supply and Distribution System.....	16
7.3	Lighting and Electrical Facilities.....	16
7.4	Energy Consumption Measurement and Management.....	17
8	Renewable Energy.....	18
8.1	General Requirement.....	18
8.2	Solar Energy System.....	18

8.3	Ground Source Heat Pump System.....	19
8.4	Air Source Heat Pump System.....	19
9	Calculation of Energy Efficiency Indicators.....	20
9.1	General Requirement.....	20
9.2	Residential Building.....	25
9.3	Public Building.....	26
Appendix A	Reference Coefficients for Converting Various Energy Sources into Standard Coal.....	27
Appendix B	Design Selection and Thermal Performance of External Doors and Windows.....	29
Appendix C	Insulation and Construction Methods for Enclosure Structure.....	32
	Explanation of Vocabulary in This Regulation.....	34
	List of Quoted Standards.....	35
	Addition: Explanation of Provisions.....	36

# 1 总 则

1.0.1 为贯彻国家和辽宁省碳达峰、碳中和决策部署，提升建筑室内环境品质，降低建筑用能需求，提高能源利用效率，减少建筑碳排放，助力辽宁省建筑领域绿色低碳高质量发展转型和“好房子”建设工作，结合辽宁省气候特征和实际情况，制定本标准。

1.0.2 本规程适用于新建、改建和扩建的超低能耗建筑设计。

1.0.3 超低能耗建筑设计，除应符合本规程外，尚应符合国家和辽宁省现行有关标准的规定。

## 2 术语

### 2.0.1 超低能耗建筑 ultra low energy building

适应气候特征和场地条件，通过被动式建筑设计最大程度降低建筑供暖、空调、照明需求，通过主动技术措施最大程度提高能源设备与系统效率，以最少的能源消耗提供舒适室内环境，且其室内环境参数和能效指标符合本规程规定的建筑，其建筑能耗水平应较国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015 和行业标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ26-2010 降低 50%以上。

### 2.0.2 性能系数 (COP) coefficient of performance

名义制冷或制热工况下，机组以同一单位表示的制冷（热）量除以总输入电功率得出的比值。

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

基于冷水（热泵）机组或空调（热泵）机组部分负荷时的性能系数值，经加权计算获得的表示该机组部分负荷效率的单一数值。

### 2.0.4 全年性能系数 (APF) annual performance factor

在制冷季节及制热季节中，机组进行制冷（热）运行时从室内除去的热量及向室内送入的热量总和与同一期间内消耗的电量和之比。

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

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

### 2.0.6 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，最终达到预定性能目标要求的设计过程。

### 2.0.7 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。

### 2.0.8 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。

### 2.0.9 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。

### 2.0.10 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冷量。

### 2.0.11 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。

**2.0.12 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量需求量的比例。

**2.0.13 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的比值。

**2.0.14 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能耗综合值与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的比值。

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

对应风量的新风进口、送风出口温差与新风进口、回风进口温差之比。

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

对应风量的新风进口、送风出口焓差与新风进口、回风进口焓差之比。

**2.0.17 防水透汽材料 waterproof and vapor-permeable 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。

**2.0.18 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国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015 和行业标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ26-2010 相关要求的建筑能耗综合值的建筑。

## 3 基本规定

### 3.1 一般规定

- 3.1.1 超低能耗建筑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冷热需求，通过主动式技术提升建筑用能系统的能效。
- 3.1.2 室内环境参数及能耗指标为约束性指标，围护结构、能源设备和系统等性能参数为推荐性指标。
- 3.1.3 建设项目可行性研究报告、建设方案和初步设计文件应包含建筑能耗、可再生能源利用及建筑碳排放分析报告。施工图设计文件应设置超低能耗建筑节能设计专篇，明确建筑节能措施及可再生能源利用系统运营管理的技术要求。
- 3.1.4 建筑碳排放计算应满足国家标准《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366 的相关规定。
- 3.1.5 新建建筑群及建筑的总体规划应为可再生能源利用创造条件，并应有利于冬季增加日照和降低冷风对建筑影响，夏季增强自然通风和减轻热岛效应。
- 3.1.6 当工程设计变更时，建筑整体节能性能不得降低。
- 3.1.7 供冷系统及非供暖房间的供热系统的管道均应进行保温设计。
- 3.1.8 超低能耗建筑宜采用建筑信息模型（BIM）技术进行设计。
- 3.1.9 超低能耗居住建筑换气次数  $N_{50}$  应不大于 0.6 次/h，超低能耗公共建筑换气次数  $N_{50}$  应不大于 1 次/h。

### 3.2 室内环境参数

- 3.2.1 居住建筑主要房间室内环境参数应符合表 3.2.1 的规定。

表 3.2.1 建筑主要房间室内环境参数

室内热湿环境参数	冬季	夏季
温度(°C)	≥20	≤26
相对湿度(%)	≥30	≤60
新风量 (m <sup>3</sup> /h·人)	≥30	

注：1 冬季室内相对湿度不参与设备选型和能效指标的计算。

2 当严寒 C 区不设置空调设施时，夏季室内热湿环境参数可不参与设备选型和能效指标的计算。

- 3.2.2 公共建筑主要房间室内环境参数应符合表 3.2.2 的规定。

表 3.2.2 公共建筑主要房间室内环境参数

室内热湿环境参数	冬季	夏季
温度(°C)	≥20	≤26
相对湿度(%)	≥30	≤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 的规定	

注：1 冬季室内相对湿度不参与设备选型和能效指标的计算。

2 当严寒 C 区不设置空调设施时，夏季室内热湿环境参数可不参与设备选型和能效指标的计算。

- 3.2.3 建筑物外部噪声源传播至主要功能房间室内的噪声限值应符合表 3.2.3 的规定。

表 3.2.3 主要功能房间室内的噪声限值

房间的使用功能	噪声限值 (等效声级 $L_{Aeq, T}$ , dB)	
	昼间	夜间
睡眠	40	30
日常生活	40	
阅读、自学、思考	35	
教学、医疗、办公、会议	40	

注：1 当建筑位于 2 类、3 类、4 类声环境功能区时，噪声限值可放宽 5dB；  
 2 夜间噪声限值应为夜间 8h 连续测得的等效声级  $L_{Aeq, 8h}$ ；  
 3 当 1h 等效声级  $L_{Aeq, 1h}$  能代表整个时段噪声水平时，测量时段可为 1h。  
 4 噪声限值应为关闭门窗状态下的限值；  
 5 昼间时段应为 6:00~22:00 时，夜间时段应为 22:00~次日 6:00 时。当昼间、夜间的划分当地另有规定时，应按其规定。

### 3.3 能效指标

3.3.1 超低能耗居住建筑能效指标应符合表 3.3.1 的规定。

表 3.3.1 超低能耗居住建筑能效指标

建筑能耗综合值	$\leq 65$ (kWh/( $m^2 \cdot a$ )) 或 $\leq 8.0$ (kgce/( $m^2 \cdot a$ ))	
供暖年耗热量 (kWh/( $m^2 \cdot a$ ))	严寒 C 区	寒冷 A 区
	$\leq 30$	$\leq 20$
供冷年耗冷量 (kWh/( $m^2 \cdot a$ ))	$\leq 3.5 + 2.0 \times WDH_{20} + 2.2 \times DDH_{28}$	

注：1 供暖年耗热量为建筑本体性能指标。其他如照明、生活热水、电梯系统能耗等建筑本体性能指标通过建筑能耗综合值进行约束，不作分项限值要求；

2 本表适用于居住建筑中的住宅类建筑，面积的计算基准为套内使用面积；

3  $WDH_{20}$  (Wet-bulb degree hours 20) 为一年中室外湿球温度高于 20℃ 时刻的湿球温度与 20℃ 差值的逐时累计值 (单位：kKh，千度小时)；

4  $DDH_{28}$  (Dry-bulb degree hours 28) 为一年中室外干球温度高于 28℃ 时刻的干球温度与 28℃ 差值的逐时累计值 (单位：kKh，千度小时)。

3.3.2 超低能耗公共建筑能效指标应符合表 3.3.2 的规定。

表 3.3.2 超低能耗公共建筑能效指标

建筑综合节能率	$\geq 50\%$	
建筑本体节能率	严寒 C 区	寒冷 A 区
	$\geq 25\%$	

注：本表适用于非住宅类居住建筑。

## 4 建筑与建筑热工

### 4.1 一般规定

4.1.1 建筑群或建筑单体的总体规划应有利于营造适宜的微气候。通过优化建筑空间布局，合理选择和利用景观、生态绿化等措施，夏季增强自然通风，减少热岛效应；冬季充分利用日照，减少冷风对建筑的影响。

4.1.2 建筑物的主朝向宜选择南北向或接近南北向，建筑体形宜规整紧凑，避免过多的凹凸变化。建筑的出入口应考虑防风设计。

4.1.3 应根据建筑群体的平面和竖向布局，结合建筑朝向，合理设计户型、建筑开口面积及位置，以利于室内自然通风的气流组织。

4.1.4 建筑总平面布置和建筑物内部的平面设计，在保证使用功能的同时，应考虑热环境的合理分区，合理确定能源设备机房的位置，尽可能缩短冷、热水系统和风系统等的输送距离。

4.1.5 超低能耗建筑围护结构节能构造的设计应满足安全、耐久的要求。

4.1.6 超低能耗公共建筑分类应符合下列规定：

1 独栋建筑面积大于 300 m<sup>2</sup> 的建筑，或独栋建筑面积小于或等于 300 m<sup>2</sup> 但总建筑面积大于 1000 m<sup>2</sup> 的建筑群，为甲类公共建筑；

2 除甲类公共建筑外的公共建筑，为乙类公共建筑。

4.1.7 建筑体形系数应符合表 4.1.7-1 和表 4.1.7-2 的规定。

表 4.1.7-1 居住建筑体形系数限值

热工区划	建筑层数	
	≤3 层	>3 层
严寒 C 区	≤0.55	≤0.30
寒冷 A 区	≤0.57	≤0.33

表 4.1.7-2 公共建筑体形系数限值

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

4.1.8 超低能耗居住建筑不同朝向的窗墙面积比不应大于表 4.1.7 规定的限值。

表 4.1.7 居住建筑窗墙面积比限值

朝向	严寒 C 区	寒冷 A 区
北	0.25	0.30
东、西	0.30	0.35
南	0.45	0.50

4.1.9 严寒 C 区居住建筑的屋面天窗与所在房间屋面面积的比值不应大于 0.10，寒冷 A 区

不应大于 0.15。

**4.1.10** 严寒 C 区甲类公共建筑各单一立面窗墙面积比（包括透明幕墙）均不宜大于 0.60；寒冷 A 区甲类公共建筑各单一立面窗墙面积比（包括透明幕墙）均不宜大于 0.70。

**4.1.11** 建筑进深选择应考虑天然采光效果。进深较大的建筑，宜利用采光中庭、采光竖井、光导管等措施改善天然采光效果。

**4.1.12** 地下空间宜采用采光天窗、采光侧窗、下沉式广场（庭院）、光导管等措施，充分利用自然光。

**4.1.13** 建筑采用太阳能热水系统或太阳能光伏发电系统时，应与建筑一体化设计。

## 4.2 围护结构热工设计

**4.2.1** 外围护结构应采用高性能的建筑保温隔热系统及门窗幕墙系统。

**4.2.2** 居住建筑非透光围护结构平均传热系数可按表 4.2.2 选取。

表 4.2.2 居住建筑非透光围护结构平均传热系数

围护结构部位	传热系数 $K$ ( $W/(m^2 \cdot K)$ )	
	严寒 C 区	寒冷 A 区
屋面	0.10~0.15	0.10~0.20
外墙	0.10~0.15	0.15~0.20
地面及外挑楼板	0.15~0.30	0.20~0.40

**4.2.3** 公共建筑非透光围护结构平均传热系数可按表 4.2.3 选取。

表 4.2.3 公共建筑非透光围护结构平均传热系数

围护结构部位	传热系数 $K$ ( $W/(m^2 \cdot K)$ )	
	严寒 C 区	寒冷 A 区
屋面	0.10~0.20	0.10~0.30
外墙	0.10~0.25	0.10~0.30
地面及外挑楼板	0.20~0.30	0.25~0.40

**4.2.4** 分隔供暖空间和非供暖空间的非透光围护结构平均传热系数可按表 4.2.4 选取。

表 4.2.4 分隔供暖空间和非供暖空间的非透光围护结构平均传热系数

围护结构部位	传热系数 $K$ ( $W/(m^2 \cdot K)$ )	
	严寒 C 区	寒冷 A 区
楼板	0.20~0.30	0.30~0.50
隔墙	1.00~1.20	1.20~1.50

**4.2.5** 建筑外窗气密性能不宜低于 8 级，外门、分隔供暖空间与非供暖空间的户门气密性能不宜低于 6 级。

**4.2.6** 居住建筑外窗（包括透光幕墙、外门透光部分）热工性能参数可按表 4.2.6-1 选取；公共建筑外窗（包括透光幕墙、外门透光部分）热工性能参数可按表 4.2.6-2 选取。

表 4.2.6-1 居住建筑外窗（包括透光幕墙）传热系数

性能参数	严寒 C 区	寒冷 A 区
传热系数 $W/(m^2 \cdot K)$	$\leq 1.0$	$\leq 1.2$

注：1 冬季外窗（包括透光幕墙）太阳得热系数 SHGC 值  $\geq 0.45$ 。

2 外窗玻璃的可见光透射比  $\geq 0.4$ 。

表 4.2.6-2 公共建筑外窗（包括透光幕墙）传热系数

性能参数	严寒 C 区	寒冷 A 区
传热系数 $W/(m^2 \cdot K)$	$\leq 1.2$	$\leq 1.5$

注：冬季外窗（包括透光幕墙）太阳得热系数 SHGC 值  $\geq 0.45$ 。

**4.2.7** 严寒 C 区外门非透光部分传热系数  $K$  值不宜大于  $1.2W/(m^2 \cdot K)$ ，寒冷 A 区外门非透光部分传热系数  $K$  值不宜大于  $1.5W/(m^2 \cdot K)$ 。

**4.2.8** 严寒 C 区分隔供暖与非供暖空间的户门的传热系数  $K$  值不宜大于  $1.3W/(m^2 \cdot K)$ ，寒冷 A 区分隔供暖与非供暖空间的户门的传热系数  $K$  值不宜大于  $1.6W/(m^2 \cdot K)$ 。

**4.2.9** 门窗洞口尺寸应符合现行国家标准《建筑门窗洞口尺寸系列》GB/T 5824 规定的建筑门窗洞口尺寸和窗洞口尺寸，并应优先选用现行国家标准《建筑门窗洞口尺寸协调要求》GB/T 30591 规定的常用标准规格的门、窗洞口尺寸。

**4.2.10** 当公共建筑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该建筑同一立面透光面积（门窗和玻璃幕墙）的 15%，且应按同一立面透光面积（含全玻璃幕墙面积）加权计算平均传热系数。

### 4.3 无热桥设计

**4.3.1** 建筑围护结构设计时，应进行消除或削弱热桥的专项设计，围护结构保温层应连续。

**4.3.2** 外墙热桥处理应符合下列规定：

- 1 外挑、延伸等宜采用与主体结构部分断开的方式；
- 2 为单层保温时，应采用锁扣方式连接；为双层保温时，应采用错缝粘结方式；
- 3 采用成型保温构件；
- 4 锚栓应采用断热桥锚栓；

5 外墙上固定导轨、龙骨、支架等可能导致热桥的部件，应在外墙上预埋断热桥的锚固件，并宜采用减少接触面积、增加隔热间层及使用非金属材料等措施降低传热损失；

- 6 墙体结构或套管与穿墙管道之间应填充保温材料。

**4.3.3** 应预留穿越建筑外墙的各种设备孔洞（如空调管线孔洞、太阳能热水器安装孔洞等），并注明封堵方式。装配式建筑的构件连接处应进行密封处理。

**4.3.4** 外门窗热桥处理应符合下列规定：

1 外门窗安装方式应根据墙体的构造方式进行优化设计。外门窗与基层墙体的连接件应采用阻断热桥的处理措施。

2 外门窗外表面与基层墙体的连接处宜设置防水透汽层。

#### 4.3.5 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；当采用分层保温材料时，应分层错缝铺贴。

2 屋面保温层上部应设置防水层；屋面结构层上，保温层下应设置隔汽层；屋面隔汽层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。

3 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。女儿墙、土建风道出风口等薄弱环节，宜设置金属盖板，金属盖板与结构连接部位，应采取避免热桥的措施。

4 穿屋面管道应设置防水套管，套管与管道间应填充保温材料。

5 落水斗与女儿墙之间的空隙应填充保温材料。

#### 4.3.6 地下室和地面热桥处理应符合下列规定：

1 地下室外墙外侧保温层应与地上部分保温层连续，并应采用吸水率低的保温材料；地下室外墙外侧保温层应延伸到地下冻土层以下，或完全包裹住地下结构部分；地下室外墙防水层的设置应满足《建筑与市政工程防水通用规范》GB55030 的相关规定。

2 无地下室时，地面保温与外墙保温应连续、无热桥。

### 4.4 建筑气密性设计

4.4.1 围护结构应进行气密性专项设计。建筑围护结构气密层应连续并包围整个外围护结构，建筑设计施工图中应明确标注气密层的位置。

4.4.2 有气密性要求的填充墙抹灰层应连续完整，抹灰层厚度不应小于 15mm，且不同材料间的连续缝隙及墙体阴阳角等部位应采取防开裂措施，宜在室内侧粘贴防水隔汽材料。

4.4.3 建筑外门窗与门窗洞口之间的缝隙应做气密性处理。

4.4.4 气密层设计应依托密闭的围护结构层，并选择适用的气密性材料。

4.4.5 围护结构洞口、电线盒、管线贯穿处、不同围护结构的交界处以及排风等设备与围护结构交界处等易发生气密性问题的部位应进行节点设计，并应对气密性措施进行详细说明；穿透气密层的电力管线等宜采用预埋穿线管等方式，不应采用桥架敷设方式。

### 4.5 防潮设计

4.5.1 应按现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的规定对屋面、外墙进行内部冷凝验算，对围护结构进行内表面结露验算。

4.5.2 屋面、外墙、不采暖地下室顶板和地面应防止冷凝受潮，并符合下列规定：

1 外围护结构的建筑构造应满足水蒸气“难进易出”的原则，不应出现外围护结构内部冷凝现象。

2 宜在地面保温层靠近土壤一侧设置防水层。

## 5 供暖空调和通风系统

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 除乙类公共建筑外，超低能耗建筑集中供暖和集中空调系统的施工图设计，应对设置供暖、空调装置的每一个房间进行热负荷和逐项逐时的冷负荷计算。

**5.1.2** 供暖、供冷方式及设备选择，应根据节能要求，考虑当地资源情况、环境保护、能源效率及供暖、供冷运行费用可承受的能力等综合因素，经技术经济分析比较后确定。

**5.1.3** 在环境条件允许且经济技术合理时，超低能耗建筑供暖、供冷系统宜优先利用可再生能源。

**5.1.4** 超低能耗建筑应优先选用优质耐久型供暖、供冷和通风设备。

**5.1.5** 供暖和空调的室内设计计算温度、湿度及新风量取值应符合本规程 3.2.1 和 3.2.2 条的规定。

**5.1.6** 符合下列情况之一时，宜采用分散设置的供暖、空调装置或系统：

- 1 全年所需供暖、供冷时间短或采用集中供暖、供冷系统不经济；
- 2 需设空气调节的房间布置分散；
- 3 房间的使用时间和要求差异较大。

**5.1.7** 采用温湿度独立控制空调系统时，应符合下列要求：

- 1 应根据气候特点，经技术经济分析论证，确定高温冷水的制备方式和新风除湿方式；
- 2 宜考虑全年对天然冷源和可再生能源的应用措施；
- 3 不宜采用再热空气处理方式。

**5.1.8** 使用时间不同的空气调节区不应划分在同一个定风量全空气风系统中。温度、湿度等要求不同的空气调节区不宜划分在同一个空气调节风系统中。

**5.1.9** 超低能耗公共建筑供暖、供冷和通风系统的管道和设备应采取隔振、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。

**5.1.10** 供暖空调系统应设置自动室温调控装置

### 5.2 供暖空调系统

**5.2.1** 供暖空调系统设计宜符合下列规定：

- 1 优先选用高能效等级的产品，并应提高系统能效；
- 2 有利于直接或间接利用自然冷源；
- 3 考虑多能互补集成优化；
- 4 根据建筑负荷灵活调节；
- 5 优先利用可再生能源；

6 兼顾生活热水需求。

**5.2.2** 对于居住建筑，当符合下列条件之一时，可采用电直接加热设备作为供暖热源：

1 无城市或区域集中供热，采用燃气、煤、油等燃料受到环保或消防限制，且无法利用热泵供暖的建筑。

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

4 电力供应充足，且当地电力政策鼓励用电供暖时。

**5.2.3** 对于公共建筑，当符合下列条件之一时，可采用电直接加热设备作为供暖热源：

1 无城市或区域集中供热，采用燃气、煤、油等燃料受到环保或消防限制，且无法利用热泵供暖的建筑。

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 以供冷为主、供暖负荷非常小，且无法利用热泵或其他方式提供供暖热源的建筑。

4 以供冷为主、供暖负荷小，无法利用热泵或其他方式提供供暖热源，但可以利用低谷电进行蓄热且电锅炉不在用电高峰和平段时间启用的空调系统。

5 室内或工作区的温度控制精度小于  $0.5^{\circ}\text{C}$ ，或相对湿度控制精度小于 5%的工艺空调系统。

6 电力供应充足，且当地电力政策鼓励用电供暖时。

**5.2.4** 循环水泵、通风机等用能设备应采用变频调速。

**5.2.5** 应根据建筑冷热负荷特征采取适宜的除湿技术措施。

**5.2.6** 冷热源系统应具有防霜冻功能，内部不得出现霜冻现象。

### 5.3 新风热回收及通风系统

**5.3.1** 超低能耗建筑应充分利用建筑物的自然通风，降低室内供冷消耗量。

**5.3.2** 超低能耗建筑新风系统应设置热回收装置，新风热回收装置设计应考虑全年运行的合理性及可靠性。

**5.3.3** 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，设计时宜采用高效热回收装置。

**5.3.4** 高效新风热回收装置应符合下列规定：

1 显热热回收装置的温度交换效率不应低于 75%；

2 全热热回收装置的焓交换效率不应低于 70%；

3 居住建筑新风单位风量耗功率应小于  $0.45\text{W}/(\text{m}^3 \cdot \text{h})$ ；

4 公共建筑单位风量耗功率应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189 的相关规定；

5 新风系统新风量具有可调节功能。

**5.3.5** 高效新风热回收系统应设置低阻高效率的空气净化装置，并应符合下列规定：

1 空气净化装置对于大于等于  $0.5\ \mu\text{m}$  细颗粒物的一次通过计数效率宜高于 80%，且不应低于 60%。

2 空气净化装置在空气净化处理过程中不应产生二次污染；

3 应设置检查口，可更换过滤芯应拆装方便；

4 宜设置净化失效报警功能。

**5.3.6** 新风热回收系统应采取防冻及防结霜措施。防冻及防结霜措施可采用以下方式：

1 采用电加热方式预热室外空气；

2 有集中供暖时，宜利用热网回水预热室外空气；

3 采用地道风（土壤热交换器）预热室外空气，冬季预热出口风温不宜低于  $4^{\circ}\text{C}$ 。

**5.3.7** 新风系统宜设置新风旁通管，当室外温湿度适宜且空气质量符合要求时，新风可不经过热回收装置直接进入室内。

**5.3.8** 与室外连通的新风、排风和补风管路上均应设置保温密闭型电动风阀，并应与系统联动；当系统处于关闭状态时，应确保新风和排风管路风阀处于关闭状态。

**5.3.9** 居住建筑的室内气流组织设计，宜按下列两种方式进行：

1 送风口应设置在起居室、卧室等主要活动区，排风口可集中设置在卫生间、浴室或其他区域。

2 每个房间或主要活动区均设置送风口，对于无回风口的房间，应考虑门缝、门或墙面设置溢流口等措施。

**5.3.10** 新风机组宜安装于厨房、卫生间、封闭阳台等通风条件好的辅助用房内，并且不宜靠近声环境要求较高的房间；当必须靠近时，应采取隔声、吸声和隔振措施。

**5.3.11** 宜在设计初期确定通风系统管路设计方案，并宜采用直管路设计，缩短风管长度

**5.3.12** 卫生间通风应符合下列规定：

1 应设置机械排风系统或预留机械排风系统开口，且应留有必要的进风面积。卫生间通风换气次数不宜小于 5 次/h。

2 每个卫生间宜设置独立的排风装置，无外窗房间排风经排风装置导入排风竖井。排风竖井排风量宜按每个卫生间排风量总和的 60%~80% 计算。

3 卫生间排风风道宜坡向卫生间，以利于管道内凝结水的排除；进入排风竖井前应设置密闭型电动风阀或止回阀。

4 当采用热回收新风机组时，卫生间排风宜通过热回收后直接排出，不应作为回风重新进入室内。

**5.3.13** 厨房宜设置独立的排油烟补风系统，补风口设置应符合下列规定：

1 补风口宜尽可能设置在灶台附近，且避免补风正对人体；

2 补风应从室外直接引入，补风管道引入处宜设与排油烟机联动的保温密闭型电动风阀；

3 排油烟系统未开启时，补风口必须关闭严密，不得漏风；

4 补风管道应采取保温措施，防止结露。

## 5.4 监测与控制

5.4.1 超低能耗公共建筑的供暖、供冷和通风系统应设置监测与控制设备或系统，并符合下列规定：

1 监测与控制内容可包括参数监测、参数与设备状态显示、自动调节与控制、工况自动转换、设备连锁与自动保护、能量计量以及中央监控与管理。

2 系统规模大、制冷空调设备台数多且相关联各部分相距较远时，应采用集中监控系统。

5.4.2 不具备采用集中监控系统的供暖、供冷和通风系统，宜采用就地控制设备或系统。

5.4.3 集中供热（冷）的室外管网应进行水力平衡计算，且应在热力站和建筑物热力入口处设置水力平衡或流量调节装置。

5.4.4 锅炉房和换热机房应设置供热量自动控制装置。

5.4.5 间接供热系统二次侧循环水泵应采用变频调速控制方式。

5.4.6 当冷源系统采用多台冷水机组和水泵时，宜设置运行控制系统；对于多级泵系统，负荷侧各级泵应采用变频调速控制；变风量全空气空调系统应采用变频自动调节风机转速的方式。

5.4.7 集中供热系统热计量应符合下列规定：

1 锅炉房和换热机房供暖总管上，应设置计量总供热量的热量计量装置；

2 建筑物热力入口处，应设置热量表；

3 居住建筑室内供暖系统应根据设备形式和使用条件设置热量调控和分配装置；

4 用于热量结算的热量计量应采用热量表。

5.4.8 锅炉房、换热机房和制冷机房应对下列内容进行计量：

1 燃料的消耗量；

2 供热系统的总耗电量和总供热量；

3 制冷机（热泵）耗电量及制冷（热泵）系统总耗电量；

4 制冷系统的总供冷量；

5 循环水泵耗电量；

6 补水量。



6 满足水量平衡测试及合理用水分析要求的管段上应设计量水表。

**6.2.8** 地面以上的污废水应采用重力流直接排入室外管网。

### **6.3 生活热水**

**6.3.1** 未设置兼顾生活热水的供热系统的超低能耗建筑，应优先采用建筑周边的工业余热、废热或太阳能等资源提供生活热水。

**6.3.2** 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；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。

**6.3.3** 集中生活热水系统应采用机械循环，保证干管、立管中的热水循环。

**6.3.4** 集中生活热水设计供水温度不应高于 60℃。

**6.3.5** 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 0.01MPa；
- 2 安全可靠、构造简单、操作维修方便；
- 3 热媒入口管应装自动温控装置。

**6.3.6** 生活热水供回水管道、水加热器、贮水箱（罐）等均应设置保温。室外保温直埋管道应埋设在冻土层以下。

## 7 建筑电气

### 7.1 一般规定

**7.1.1** 建筑电气设计应在满足使用功能、安全可靠、经济合理的前提下，实现高效节能、减少能源消耗并提高能源利用效率。

**7.1.2** 电气设计应与建筑、暖通、给排水等专业紧密配合，优先采用天然采光，并为供暖、通风、空调、照明和遮阳等系统的集成优化控制提供技术条件。

**7.1.3** 建筑电气系统选用的设备和材料，应选用高效、节能、环保、低损耗的产品。电力变压器、电动机、交流接触器和照明产品，能效水平不应低于现行国家标准中能效等级 2 级的要求，宜优先选用能效等级 1 级的产品。

### 7.2 供配电系统

**7.2.1** 变配电室的位置应靠近负荷中心。

**7.2.2** 供配电系统设计应合理选择变压器容量和台数，使变压器运行在高效区间，并使各变压器的三相负荷保持平衡；季节性负荷容量较大或冲击性负荷严重影响电能质量时，宜设专用变压器。

**7.2.3** 变压器低压侧应设置集中无功补偿装置。补偿容量的设计应计入变压器的无功损耗，并应符合下列规定：

- 1 100kVA 及以上 10kV 供电的电力用户，高压侧的功率因数不宜低于 0.95；
- 2 其他电力用户，功率因数不宜低于 0.90。

### 7.3 照明与用电设施

**7.3.1** 条件具备时，室内照明功率密度 (LPD) 宜满足现行国家标准《建筑照明设计标准》GB/T 50034 中目标值的要求。

**7.3.2** 照明应选用高效节能光源及灯具，宜优先选用 LED 产品；楼梯间、走道、门厅、地下车库等公共区域应根据使用需求、天然采光及人员活动情况设置节能控制措施。

**7.3.3** 水泵、风机以及电热设备应采取节能自动控制措施。

**7.3.4** 电梯系统应采用节能控制及拖动系统，并应符合下列规定：

- 1 当一个楼栋单元设有两台及以上电梯时，应采用群控运行模式；
- 2 电梯轿厢在无预设指令且无人使用时，应能自动关闭轿厢照明及风扇；

3 高层建筑电梯系统宜采用能量回馈装置；

4 自动扶梯、自动人行步道应具备空载时暂停或低速运转的功能。

7.3.5 建筑面积不低于 20000m<sup>2</sup>且采用集中空调的公共建筑，应设置建筑设备监控系统。

## 7.4 能耗计量与管理

7.4.1 超低能耗公共建筑宜设置建筑能源管理系统（BEMS）；超低能耗居住建筑宜设置能耗监测与管理系統。

7.4.2 建筑能源管理系统（BEMS）应能对建筑的室内环境参数和主要用能设备进行数据在线监测、记录和动态分析，并应符合下列规定：

1 环境监测：应对建筑主要功能空间的温度、湿度、CO<sub>2</sub>浓度等室内环境关键参数进行监测。

2 能耗监测：应按能耗形式（如电、热、燃气等）进行分类计量。

3 分项计量：公共建筑电能监测应至少按照照明插座、空调、电力、特殊用电进行分项计量；居住建筑应实现分户计量，对于公共区域（如照明、电梯、风机、水泵等）应设置独立的计量装置。

7.4.3 超低能耗建筑应将以下系统纳入重点监测和控制：

1 新风系统：包括风机运行状态、送排风量，特别是电辅热装置的启停及能耗。

2 供暖系统：包括热泵、电锅炉等主要热源设备的运行状态及能耗。

3 可再生能源系统：包括光伏系统的发电量等。

4 室外设备防冻系统：包括电伴热系统的运行状态与能耗，条件允许时结合室外温度与表面温度传感器实现智能化启停控制，防止无效加热。

7.4.4 能耗计量装置宜具备远传功能。

## 8 可再生能源

### 8.1 一般规定

8.1.1 应通过对当地环境资源条件和技术经济的分析，结合国家及辽宁省相关政策，优先应用可再生能源。当环境条件允许且经济技术比较合理时，宜采用太阳能、风能作为补充电力能源。

8.1.2 可再生能源利用设施的设计应与主体设计同步。

8.1.3 可再生能源系统电气接口的设置应符合以下要求：

1 应为光伏发电、空气源热泵等可再生能源设施预留电气接口；

2 可再生能源系统的设计、并网、电能质量及安全保护（含逆流保护），应符合国家及辽宁省地方电网的接入规定；

3 供配电系统应预留电能质量监测接口。

### 8.2 太阳能系统

8.2.1 新建建筑应安装太阳能系。

8.2.2 太阳能光热、光伏利用方案应在建筑规划设计阶段结合建筑布局、立面要求、周围环境、使用功能和设备安装条件等因素进行一体化设计，并应满足现行国家及辽宁省标准的相关要求。

8.2.3 太阳能热水系统应符合下列规定：

1 太阳能热水系统应根据建筑物的地理位置、气候条件和安装条件等综合因素，选择其类型、色泽和安装位置，并应与建筑物整体及周围环境相协调；

2 太阳能集热器的规格宜与建筑模数相协调；

3 太阳能热水系统应满足安全、适用、经济、美观的要求，并应便于安装、清洁、维护和局部更换。

8.2.4 采用太阳能光伏发电系统的设计应符合下列规定：

1 太阳能装置设置于屋面时，屋面应为无南向遮挡的平屋面或南向坡屋面；

2 女儿墙、装饰构架等设施不应影响太阳能组件的日照要求；

3 太阳能光伏组件宜与建筑立面设计相协调；

4 应设置独立的电能计量装置，并纳入建筑能源管理系统（BEMS）进行实时监测；

5 当光伏组件设置电加热融雪装置时，应为其配置独立供电回路，其负荷应计入总用电负荷，并纳入建筑能源管理系统（BEMS）监测。

8.2.5 太阳能系统在冬至日采光面上的日照时数，太阳能集热器不应少于 4h，光伏组件不宜少于 3h。

### 8.3 地源热泵系统

- 8.3.1 当选择地源热泵系统作为建筑的冷热源时，严禁破坏、污染地下资源。
- 8.3.2 地源热泵系统方案设计前，应进行工程场地状况调查，并应对浅层或中深层地热能资源进行勘察，确定地源热泵系统实施的可行性与经济性。
- 8.3.3 地埋管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，最小计算周期不应小于1年。
- 8.3.4 有稳定热水需求的公共建筑，宜根据负荷特点，采用部分或全部热回收型地源热泵机组。
- 8.3.5 地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地源热泵机组运行参数相匹配。

### 8.4 空气源热泵系统

- 8.4.1 空气源热泵系统应设置防冻措施。
- 8.4.2 当室外设计温度低于空气源热泵机组平衡点温度时，应设置辅助热源。
- 8.4.3 空气源热泵机组的有效制热量，应根据室外温、湿度及结、除霜工况对制热性能进行修正。
- 8.4.4 采用空气源多联式热泵机组时，有效制热量应根据室内、外机组之间的连接管长和高差进行修正。
- 8.4.5 冷热风型空气源热泵机组冬季设计工况状态下，严寒C区制热性能系数（COP）不应小于1.8；寒冷A区制热性能系数（COP）不应小于2.2。
- 8.4.6 冷热水型空气源热泵机组冬季设计工况状态下，严寒C区制热性能系数（COP）不应小于2.0；寒冷A区制热性能系数（COP）不应小于2.4。
- 8.4.7 空气源热泵室外机组的安装位置，应符合下列规定：
  - 1 应确保进风与排风通畅，且避免短路；
  - 2 应避免受污浊气流对室外机组的影响；
  - 3 噪声和排出热气流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和维修；
  - 5 室外机组应有防积雪措施；
  - 6 应设置安装、维护及防止坠落伤人的安全防护设施。

# 9 能效指标计算

## 9.1 一般规定

9.1.1 建筑窗墙面积比的计算应符合下列规定：

- 1 居住建筑的窗墙面积比按照开间计算；公共建筑的窗墙面积比按照单一立面朝向计算；
- 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 凸窗面积应按窗洞口面积计算。

9.1.2 建筑外窗（包括透光幕墙）的有效通风换气面积应为开启扇面积和窗开启后的空气流通界面面积的较小值。

9.1.3 建筑朝向中的“北”应为从北偏东小于 $60^\circ$ 至北偏西小于 $60^\circ$ 的范围；“东、西”应为从东或西偏北小于或等于 $30^\circ$ 至偏南小于 $60^\circ$ 的范围；“南”应为从南偏东小于或等于 $30^\circ$ 至偏西小于或等于 $30^\circ$ 的范围。

9.1.4 选用的能效指标计算软件应具备下列功能：

- 1 能计算围护结构（包括热桥部位）传热、太阳辐射得热、建筑内部得热、通风热损失四部分形成的负荷，计算中应能考虑建筑热惰性对负荷的影响；
- 2 能计算 10 个以上的建筑分区；
- 3 能计算建筑供暖、通风、空调、照明、生活热水、电梯系统的能耗和可再生能源系统的利用量及发电量；
- 4 采用月平均动态计算方法；
- 5 能计算新风热回收和气密性对建筑能耗的影响。

9.1.5 能效指标的计算应符合下列规定：

- 1 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 的规定选取。
- 2 供暖年耗热量和供冷年耗冷量应包括围护结构的热损失和处理新风的热（或冷）需求；处理新风的热（冷）需求应扣除从排风中回收的热量（或冷量）。
- 3 当室外温度 $\leq 28^\circ\text{C}$ 且相对湿度 $\leq 70\%$ 时，应利用自然通风，不计算建筑的供冷需求。
- 4 供暖通风空调系统能耗计算时应能考虑部分负荷及间歇使用的影响。
- 5 照明能耗的计算应考虑天然采光和自动控制的影响。
- 6 应计算可再生能源利用量。

9.1.6 设计建筑能效指计算参数设置应符合下列规定：

- 1 建筑的形状、大小、朝向、内部的空间划分和使用功能建筑构造尺寸、建筑围护结构传热系数、做法、外窗（包括透光幕墙）太阳得热系数、窗墙面积比、屋面开窗面积应与建筑设计文件一致。

2 建筑功能区除设计文件中已明确的非供暖和供冷区外，均应按设置供暖和供冷的区域计算；供暖和供冷系统运行时间应按表 9.1.6-1 设置。

3 房间人员密度及在室率、电器设备功率密度及使用率照明开启时间按表 9.1.6-2 设置，新风开启率按人员在室率计算。

4 照明系统的照明功率密度值应与建筑设计文件一致。

5 供暖、通风、空调、生活热水、电梯系统的系统形式和能效与设计文件一致；生活热水系统的用水量应与设计文件一致，并应符合现行国家标准《民用建筑节能设计标准》GB 50555 的规定。

6 可再生能源系统形式及效率应与设计文件一致。

表 9.1.6-1 建筑供暖和供冷系统运行时间

类别		系统工作时间
住宅建筑	全年	0:00~24:00
办公建筑	工作日	8:00~18:00
	节假日	—
酒店建筑	全年	0:00~24:00
学校建筑	工作日	8:00~18:00
	节假日	—
商场建筑	全年	9:00~21:00
影剧院	全年	9:00~21:00
医院建筑	全年	8:00~18:00

表 9.1.6-2 不同类型房间人员、设备、照明内热设置

建筑类型	房间类型	人均占地面积 (m <sup>2</sup> )	人员在室率 (%)	设备功率密度 (W/m <sup>2</sup> )	设备使用率 (%)	照明功率密度 (W/m <sup>2</sup> )	照明开启时长 (h/月)
住宅建筑	起居室	32	19.5	5	39.4	5	180
	卧室	32	35.4	6	19.6	5	180
	餐厅	32	19.5	5	39.4	5	180
	厨房	32	4.2	24	16.7	5	180
	洗手间	0	16.7	0	0	5	180
	楼梯间	0	0	0	0	0	0
	大堂门厅	0	0	0	0	0	0
	储物间	0	0	0	0	0	0
	车库	0	0	0	0	1.9	120
办公建筑	办公室	10	32.7	13	32.7	8	210
	密集办公室	4	32.7	20	32.7	13.5	240
	会议室	3.33	16.7	5	61.8	8	180
	大堂门厅	20	33.3	0	0	5	27()
	休息室	3.33	16.7	0	0	5	150
	设备用房	0	0	0	0	3.5	0
	库房、管道井	0	0	0	0	0	0
	车库	100	25.0	15	32.7	1.9	270

续表表 9.1.6-2

建筑类型	房间类型	人均占地面积(m <sup>2</sup> )	人员在室率(%)	设备功率密度(W/m <sup>2</sup> )	设备使用率(%)	照明功率密度(W/m <sup>2</sup> )	照明开启时长(h/月)
酒店建筑	酒店客房(三星以下)	14.29	41.7	13	28.8	6	180
	酒店客房(三星)	20	41.7	13	28.8	6	180
	酒店客房(四星)	25	41.7	13	28.8	6	180
	酒店客房(五星)	33.33	41.7	13	28.8	6	180
	多功能厅	10	16.7	5	61.8	12	150
	一般商店、超市	10	16.7	13	54.2	9	330
	高档商店	20	16.7	13	54.2	14.5	330
	中餐厅	4	16.7	0	0	8	300
	西餐厅	4	16.7	0	0	5.5	300
	火锅店	4	16.7	0	0	8	300
	快餐店	4	16.7	0	0	5	300
	酒吧、茶座	4	36.6	0	0	8	300
	厨房	10	27.9	0	0	6	330
	游泳池	10	26.3	0	0	14.5	210
	车库	100	32.7	15	32.7	1.9	270
	办公室	10	32.7	13	32.7	8	330
	密集办公室	4	32.7	20	32.7	13.5	330
	会议室	3.33	36.5	5	61.8	8	270
	大堂门厅	20	54.6	0	0	8	300
	休息室	3.33	36.5	0	0	5	120
设备用房	0	0	0	0	3.5	0	
库房、管道井	0	0	0	0	0	0	
健身房	8	26.3	0	0	11	210	
保龄球房	8	40.4	0	0	14.5	240	
台球房	4	40.4	0	0	14.5	240	
学校建筑	教室	1.12	26.8	5	14.9	8	180
	阅览室	2.5	26.8	10	14.9	8	180
	电脑机房	4	50.4	40	100.0	13.5	300
	办公室	10	32.7	13	32.7	8	270
	密集办公室	4	32.7	20	32.7	13.5	270
	会议室	3.33	36.5	5	61.8	8	120
	大堂门厅	20	54.6	0	0	10	270
	休息室	3.33	36.5	0	0	5	240
	设备用房	0	0.0	0	0	3.5	0
	库房、管道井	0	0.0	0	0	0	0
	车库	100	32.7	15	32.7	1.9	240

续表表 9.1.6-2

建筑类型	房间类型	人均占地面积(m <sup>2</sup> )	人员在室率(%)	设备功率密度(W/m <sup>2</sup> )	设备使用率(%)	照明功率密度(W/m <sup>2</sup> )	照明开启时长(h/月)
商场建筑	一般商店、超市	2.5	32.6	13	54.2	9	330
	高档商店	4	32.6	13	54.2	14.5	330
	中餐厅	2	27.9	0	0	8	300
	西餐厅	2	36.6	0	0	5.5	300
	火锅店	2	17.7	0	0	5	300
	快餐店	2	27.9	0	0	5	300
	酒吧、茶座	2	36.6	0	0	8	300
	厨房	10	27.9	0	0	6	300
	办公室	10	32.7	13	32.7	8	240
	密集办公室	4	32.7	20	32.7	13.5	240
	会议室	3.33	36.5	5	61.8	8	180
	大堂门厅	20	54.6	0	0	8	270
	休息室	3.33	36.5	0	0	5	120
	设备用房	0	0.0	0	0	3.5	0
库房、管道井	0	0.0	0	0	0	0	
影剧院	影剧院	1	34.6	0	0	11	390
	舞台	5	34.6	40	66.7	11	390
	舞厅	2.5	35.8	30	35.8	11	240
	棋牌室	2.5	20.8	0	0	11	240
	展览厅	5	23.8	20	41.7	8	300
医院建筑	病房	10	100.0	0	0	5	210
	手术室	10	52.9	0	0	20	390
	候诊室	2	47.9	0	0	6.5	270
	门诊办公室	6.67	47.9	0	0	6.5	270
	婴儿室	3.33	100.0	0	0	6.5	270
	药品储存库	0	0	0	0	5	270
	档案库房	0	0	0	0	5	270
美容院	4	51.7	5	51.7	8	270	

### 9.1.7 基准建筑能效指标计算参数设置应符合下列规定:

1 建筑的形状、大小、内部的空间划分和使用功能、建筑构造、围护结构做法应与设计建筑一致。

2 供冷和供暖系统的运行时间、室内温度、照明开关时间、电梯系统运行时间、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、电器设备功率密度及使用率应与设计建筑一致；照明功率密度值应按本规程表 9.1.6-2 确定。

3 公共建筑的围护结构热工性能和冷热源性能应符合国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015 的规定，居住建筑的围护结构热工性能和冷热源性能应符合行业标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ26-2010 的规定，未规定的围护结构热工性能和冷热源性能的相关参数应与设计建筑一致。

4 应按设计建筑实际朝向建立基准建筑模型，并将建筑依次旋转 90°、180°、270°，将四个不同方向的模型负荷计算结果的平均值作为基准建筑负荷。

5 基准建筑窗墙面积比应按表 9.1.7-1 选取，对于表中未包含的建筑类型，基准建筑窗墙比应与设计建筑一致。

6 基准建筑的供暖、供冷系统形式应按表 9.1.7-2 确定；基准建筑的生活热水系统形式和用水定额应与设计建筑一致，热源为燃气锅炉，其能效要求应与参照标准中供暖热源的要求一致。

7 基准建筑的电梯系统形式、类型、台数、设计速度、额定载客人数应与设计建筑一致，电梯待机时的能量需求(输出)为 200W，运行时的特定能量消耗为 1.26mWh/(kg·m)。

表 9.1.7-1 基准建筑窗墙面积比

建筑类型	窗墙面积比 (%)
零售小超市	7
医院建筑	27
酒店建筑 (房间数≤75 间)	24
酒店建筑 (房间数>75 间)	34
办公建筑 (面积≤10000m <sup>2</sup> )	31
办公建筑 (面积>10000m <sup>2</sup> )	40
餐饮建筑	34
商场建筑	20
学校建筑	25
居住建筑	35

表 9.1.7-2 基准建筑供暖、供冷系统形式

建筑类型		严寒地区	寒冷地区
居住建筑	末端形式	散热器供暖，分体式空调	散热器供暖，分体式空调
	冷源	分体式空调	分体式空调
	热源	燃煤锅炉	燃煤锅炉
办公建筑	末端形式	散热器供暖，风机盘管系统	散热器供暖，风机盘管系统
	冷源	电制冷机组	电制冷机组
	热源	燃煤锅炉	燃煤锅炉
酒店建筑	末端形式	散热器供暖，风机盘管系统	风机盘管系统
	冷源	电制冷机组	电制冷机组
	热源	燃煤锅炉	燃煤锅炉

续表 9.1.7-2

学校建筑	末端形式	散热器供暖, 分体式空调	散热器供暖, 分体式空调
	冷源	分体式空调	分体式空调
	热源	燃煤锅炉	燃煤锅炉
商场建筑	末端形式	散热器供暖全空气定风量系统	全空气定风量系统
	冷源	电制冷机组	电制冷机组
	热源	燃煤锅炉	燃煤锅炉
医院建筑	末端形式	散热器供暖, 全空气系统	全空气系统
	冷源	电制冷机组	电制冷机组
	热源	燃煤锅炉	燃煤锅炉
其他类型	末端形式	散热器供暖, 风机盘管系统	风机盘管系统
	冷源	电制冷机组	电制冷机组
	热源	燃煤锅炉	燃煤锅炉

9.1.8 建筑能耗综合值应按下式进行计算:

$$E = E_E - \frac{\sum E_{r,i} \times f_i + \sum E_{rd,i} \times f_i}{A}$$

式中:  $E$ ——建筑能耗综合值, kWh/(m<sup>2</sup>·a);

$E_E$ ——不含可再生能源发电的建筑能耗综合值, kWh/(m<sup>2</sup>·a);

$E_{r,i}$ ——年本体产生的  $i$  类型可再生能源发电量, kWh;

$E_{rd,i}$ ——年周边产生的  $i$  类型可再生能源发电量, kWh;

$A$ ——住宅类建筑为套内使用面积, 非住宅类为建筑面积, m<sup>2</sup>;

$f_i$ —— $i$  类型能源的能源换算系数。

9.1.9 不含可再生能源发电的建筑能耗综合值应按下式进行计算:

$$E_E = \frac{E_h \times f_i + E_c \times f_i + E_l \times f_i + E_w \times f_i + E_e \times f_i}{A}$$

式中:  $E_h$ ——年供暖系统能源消耗, kWh;

$E_c$ ——年供冷系统能源消耗, kWh;

$E_l$ ——年照明系统能源消耗, kWh;

$E_w$ ——年生活热水系统能源消耗, kWh;

$E_e$ ——年电梯系统能源消耗, kWh。

## 9.2 居住建筑

9.2.1 居住建筑的能效指标应以建筑套内使用面积为基准。

9.2.2 建筑套内使用面积应符合下列规定:

1 建筑套内使用面积应等于建筑套内设置供暖或空调设施的各功能空间的使用面积之和, 包括卧室、起居室(厅)、餐厅、厨房、卫生间、过厅、过道、储藏室、壁柜、设供暖或空调设施的阳台等使用面积的总和。

2 各功能空间的使用面积应等于各功能空间墙体内表面所围合的空间水平投影面积。

3 跃层住宅中的套内楼梯应按其自然层数的使用面积总和计入套内使用面积。

4 坡屋顶内设置供暖或空调设施的空间应列入套内使用面积。坡屋顶内屋面板下表面与楼板地面的净高低于 1.2m 的空间不计算套内使用面积；净高在 1.2m~2.1m 的空间应按 1/2 计算套内使用面积；净高超过 2.1m 的空间应全部计入套内使用面积。

5 套内烟囱、通风道、管井等均不应计入套内使用面积。

### 9.3 公共建筑

9.3.1 建筑本体节能率计算时，设计建筑的建筑能综合值不应包括可再生能源发电量，并按下式计算：

$$\eta_e = \frac{|E_E - E_R|}{E_R} \times 100\%$$

式中： $\eta_e$ ——建筑本体节能率；

$E_E$ ——设计建筑不含可再生能源发电的建筑能耗综合值，kWh/m<sup>2</sup>；

$E_R$ ——基准建筑的建筑能耗综合值，kWh/m<sup>2</sup>。

9.3.2 建筑综合节能率计算应按下式计算：

$$\eta_p = \frac{|E_D - E_R|}{E_R} \times 100\%$$

式中： $\eta_p$ ——建筑综合节能率；

$E_D$ ——设计建筑的建筑能耗综合值，kWh/m<sup>2</sup>。

## 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 (2000kCal) /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 (4000~4300kCal) /m <sup>3</sup>	0.5714~0.6143 kgce/m <sup>3</sup>
其他煤气		
发生炉煤气	5227 kJ (1250kCal) /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 (8500kCal) /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>
压力气化煤气	15054 kJ (3600kCal) /m <sup>3</sup>	0.5143 kgce/m <sup>3</sup>
水煤气	10454 kJ (2500kCal) /m <sup>3</sup>	0.3571 kgce/m <sup>3</sup>
煤焦油	33453 kJ (8000kCal) /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 (860kCal) /kWh	0.1229 kgce/kWh
生物质能		
人粪	18817 kJ (4500 kCal) /kg	0.643 kgce/kg

续表 B

能源名称	平均低位发热量	折标准煤系数
牛粪	13799 kJ (3300 kCal) /kg	0.471 kgce/kg
猪粪	12545 kJ (3000kCal) /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 (3300kCal) /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>

## 附录B 外门窗设计选型及热工性能

**B.0.1** 本附录所列外窗热工性能仅供设计人员节能设计时参考选用，实际热工性能应以检测值为准。

**B.0.2** 隔热铝合金平开窗应通过调整产品系列、隔热条尺寸、腔体内填充保温材料等满足整窗的传热系数要求；塑料平开窗、玻纤增强聚氨酯平开窗通过调整型材厚度、腔室数量等满足传热系数的要求。

**B.0.3** 铝木复合平开窗为现行国家标准《建筑用节能门窗 第1部分：铝木复合门窗》GB/T 29734.1 中的 b 型，即以木型材为主受力构件的铝木复合窗。

**B.0.4** 常用建筑外窗热工性能可按表 B.0.4 选用

表 B.0.4 建筑外窗热工性能

序号	名称	玻璃配置	传热系数 K (W/ (m <sup>2</sup> ·K))	太阳得热系数 SHGC
1	65 系列内平开隔热铝合金窗	5 + 12A+5	2.8~3.0	0.48~0.53
2	65 系列内平开隔热铝合金窗	5+12A+5Low-E	2.2~2.4	0.35~0.39
3	65 系列内平开隔热铝合金窗	5+12Ar+5Low-E	2.1~2.3	0.35~0.39
4	70 系列内平开隔热铝合金窗	5+12A+5+12A+5Low-E	1.8~2.0	0.30~0.37
5	70 系列内平开隔热铝合金窗	5+12Ar+5+12Ar+5Low-E	1.7~1.9	0.30~0.37
6	70 系列内平开隔热铝合金窗	5+ 12A+5Low-E+ 12A+5Low-E	1.6~1.8	0.24~0.31
7	70 系列内平开隔热铝合金窗	5+ 12Ar+5Low-E+ 12Ar+5Low-E	1.5~1.7	0.24~0.31
8	80 系列内平开隔热铝合金窗	5+ 12Ar+5+ 12Ar+5Low-E	1.3~1.5	0.30~0.37
9	80 系列内平开隔热铝合金窗	5+ 12Ar+5Low-E+12Ar+5Low-E	1.1~1.3	0.24~0.31
10	90 系列内平开隔热铝合金窗	5+12A+5+V+5Low-E	0.9~1.1	0.35~0.39
11	90 系列内平开隔热铝合金窗	5 超白+12A+5 超白+V+ 5 超白 Low-E	0.9~1.1	0.43~0.50
12	100 系列内平开隔热铝合金窗	5 超白+12Ar+5Low-E+ 12Ar+5Low-E	0.9~1.1	0.24~0.31
13	100 系列内平开隔热铝合金窗	5 超白+12Ar+5 超白 Low-E+ 12Ar+5 超白 Low-E	0.9~1.1	0.40~0.47
14	100 系列内平开隔热铝合金窗	5+12Ar+5+v+5Low-E	0.8~1.0	0.35~0.39

序号	名称	玻璃配置	传热系数 K (W/ (m <sup>2</sup> ·K))	太阳得热系数 SHGC
15	100 系列内平开隔热铝合金窗	5 超白+12Ar+5 超白+V+ 5 超白 Low-E	0.8~1.0	0.43~0.50
16	65 系列内平开塑料窗	5+12A+5	2.4~2.6	0.48~0.53
17	65 系列内平开塑料窗	5+12Ar+5	2.3~2.5	0.48~0.53
18	65 系列内平开塑料窗	5+12A+5+12A+5	1.8~2.0	0.44~0.48
19	65 系列内平开塑料窗	5+ 12A+5Low-E	1.8~2.0	0.35~0.39
20	65 系列内平开塑料窗	5+12Ar+5Low-E	1.7~1.9	0.35~0.39
21	65 系列内平开塑料窗	5+ 12A+5+12A+5Low-E	1.4~1.6	0.30~0.37
22	65 系列内平开塑料窗	5+ 12Ar+5+12Ar+5Low-E	1.3~1.5	0.30~0.37
23	65 系列内平开塑料窗	5+12A+5Low-E+12A+5Low-E	1.2~1.4	0.24~0.31
24	82 系列内平开塑料窗	5+12Ar+5Low-E+12Ar+5Low-E	1.1~1.3	0.24~0.31
25	82 系列内平开塑料窗	5+ 12Ar+5+12Ar+5Low-E	1.0~1.2	0.30~0.37
26	82 系列内平开塑料窗	5+12Ar+5Low-E+12Ar+5Low-E	0.8~1.0	0.24~0.31
27	82 系列内平开塑料窗	5 超白+12Ar+5 超白 Low-E+ 12Ar+5 超白 Low-E	0.8~1.0	0.40~0.47
28	82 系列内平开塑料窗	5+12Ar+5Low-E+V+5	0.6~0.8	0.35~0.39
29	82 系列内平开塑料窗	5 超白+12Ar+5 超白+V+ 5 超白 Low-E	0.6~0.8	0.43~0.50
30	68 系列内平开木窗	5+12A+5	2.4~2.6	0.48~0.53
31	68 系列内平开木窗	5+12Ar+5	2.3~2.5	0.48~0.53
32	68 系列内平开木窗	5+12A+5+12A+5	1.8~2.0	0.44~0.48
33	68 系列内平开木窗	5+12A+5Low-E	1.8~2.0	0.35~0.39
34	68 系列内平开木窗	5+12Ar+5Low-E	1.7~1.9	0.35~0.39
35	78 系列内平开木窗	5+12A+5+12A+5Low-E	1.4~1.6	0.30~0.37
36	78 系列内平开木窗	5+12Ar+5+12Ar+5Low-E	1.3~1.5	0.30~0.37

序号	名称	玻璃配置	传热系数 K (W/ (m <sup>2</sup> ·K))	太阳得热系数 SHGC
37	78 系列内平开木窗	5+12A+5Low-E+12A+5Low-E	1.2~1.4	0.24~0.31
38	78 系列内平开木窗	5+12Ar+5Low-E+12Ar+5Low-E	1.1~1.3	0.24~0.31
39	78 系列内平开木窗	5 超白+12Ar+5 超白 Low-E+ 12Ar+5 超白 Low-E	1.1~1.3	0.40~0.47
40	78 系列内平开木窗	5+ 12A+5+V+5Low-E	0.1~1.0	0.30~0.37
41	78 系列内平开木窗	5 超白+12Ar+5 超白+V+ 5 超白 Low-E	0.7~1.0	0.43~0.50
42	86 系列内平开铝木复合窗	5+12A+5	2.5~2.7	0.48~0.53
43	86 系列内平开铝木复合窗	5+12Ar+5	2.4~2.6	0.48~0.53
44	86 系列内平开铝木复合窗	5+12A+5+12A+5	1.9~2.1	0.44~0.48
45	86 系列内平开铝木复合窗	5+12A+5Low-E	1.9~2.1	0.35~0.39
46	86 系列内平开铝木复合窗	5+ 12Ar+5Low-E	1.8~2.0	0.35~0.39
47	86 系列内平开铝木复合窗	5+12A+5+12A+5Low-E	1.5~1.7	0.30~0.37
48	86 系列内平开铝木复合窗	5+12Ar+5+12Ar+5Low-E	1.4~1.6	0.30~0.37
49	86 系列内平开铝木复合窗	5+12A+5Low-E+12A+5Low-E	1.3~1.5	0.24~0.31
50	86 系列内平开铝木复合窗	5+ 12Ar+5Low-E+12Ar+5Low-E	1.2~1.4	0.24~0.31
51	92 系列内平开铝木复合窗	5+12Ar+5Low-E+12Ar+5Low-E	0.9~1.1	0.24~0.31
52	92 系列内平开铝木复合窗	5 超白+12Ar+5 超白 Low-E+ 12Ar+5 超白 Low-E	0.9~1.1	0.40~0.47
53	92 系列内平开铝木复合窗	5+ 12A+5+V+5Low-E	0.8~1.0	0.30~0.37
54	92 系列内平开铝木复合窗	5 超白+12Ar+5 超白+ v+5 超白 Low-E	0.8~1.0	0.43~0.50

注：1 表中符号：A-空气；Ar-氩气；V-真空；

2 玻璃配置从室外侧到室内侧表述；双片 Low-E 膜的中空玻璃膜层一般位于 2、4 面或 3、5 面；真空复合中空玻璃中真空玻璃应位于室内侧，且 Low-E 膜一般位于第 4 面；

## 附录C 围护结构保温及构造做法

C.0.1 建筑外墙宜采用外墙外保温的构造形式或夹心保温构造形式在特殊条件下也可采用其他保温构造形式，并应采用重质围护结构。

C.0.2 采用外保温形式时，外墙保温系统防火性能及防火隔离带的设置应符合国家现行标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》JGJ 289 的规定。

C.0.3 设置防火隔离带的有机保温板薄抹灰外保温系统基本构造宜按表 C.0.3 设置。

表 C.0.3 有机保温板薄抹灰外保温系统基本构造

	基本构造							构造示意图	
	① 基层墙体	② 粘结层	③ 保温板	④ 防火隔离带	⑤ 底层	⑥ 辅助连接件	⑦ 增强材料		⑧ 面层
混凝土墙、砌体墙	胶粘剂	有机保温板	防火隔离带	抹面胶浆	断热桥锚栓	耐碱玻纤网	抹面胶浆	涂料、饰面砂浆等	

C.0.4 墙体外保温系统用无机保温材料的燃烧性能等级不应低于 A2 级，典型无机保温板薄抹灰外保温系统基本构造宜按表 C.0.4 设置。

表 C.0.4 无机保温板薄抹灰外保温系统基本构造

① 基 层 墙 体	基本构造							⑨ 饰 面 层	构造示意图
	② 粘 结 层	③ 保 温 层	抹面层				⑧ 面 层		
			④ 底 层	⑤ 增 强 材 料	⑥ 辅 助 连 接 件	⑦ 增 强 材 料			
混 凝 土 墙 、 砌 体 墙	胶 粘 剂	无 机 保 温 板	抹 面 胶 浆	耐 碱 玻 纤 网	断 热 桥 锚 栓	耐 碱 玻 纤 网	抹 面 胶 浆	涂 料 、 饰 面 砂 浆 等	

C.0.5 外保温系统宜采用轻质饰面层。面密度超过 30kg/m<sup>2</sup>的外保温系统应设置托架，托架的设置应削弱热桥效应。

C.0.6 夹心墙体保温系统基本构造宜按表 C.0.6 设置。

表 C.0.6 夹心墙体保温系统基本构造

基本构造				构造示意图
①内叶板	②拉结件	③保温板	④外叶板	
混 凝 土 墙 板	高 强 度 塑 料 构 件 或 组 合 件	保 温 板	混 凝 土 墙 板	

## 本标准用词说明

1. 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

表示有选择，在一定条件下可以这样做的：采用“可”。

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

## 引用标准名录

- 1 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》 GB 55015
- 2 《建筑环境通用规范》 GB 55016
- 3 《建筑与市政工程防水通用规范》 GB 55030
- 4 《建筑给水排水与节水通用规范》 GB 55020
- 5 《建筑给水排水设计规范》 GB 50015
- 6 《建筑设计防火规范》 GB 50016
- 7 《民用建筑隔声设计规范》 GB 50118
- 8 《民用建筑热工设计规范》 GB 50176
- 9 《公共建筑节能设计标准》 GB50189
- 10 《建筑电气工程施工质量验收规范》 GB 50303
- 11 《屋面工程技术规范》 GB 50345
- 12 《民用建筑节水设计标准》 GB 50555
- 13 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB 50736
- 14 《建筑照明设计标准》 GB/T 50034
- 15 《近零能耗建筑技术标准》 GB/T 51350
- 16 《建筑碳排放计算标准》 GB/T 51366
- 17 《建筑门窗洞口尺寸系列》 GB/T 5824
- 18 《建筑用节能门窗 第1部分：铝木复合门窗》 GB/T 29734.1
- 19 《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》 JGJ 289
- 20 《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》 JGJ26
- 21 《建筑节能气象参数标准》 JGJ/T 346

辽宁省地方标准

# 超低能耗建筑设计规程

Design code for ultra-low energy building

DB21/T 4385—2026

条文说明

## 目 次

1 总 则.....	38
2 术 语.....	39
3 基本规定.....	40
3.1 一般规定.....	40
4 建筑与建筑热工.....	41
4.1 一般规定.....	41
4.2 围护结构热工设计.....	41
4.3 无热桥设计.....	42
5 供暖空调和通风系统.....	44
5.1 一般规定.....	44
5.2 供热供冷系统.....	44
6 给水排水.....	45
6.1 一般规定.....	45
6.2 给水排水.....	45
6.3 生活热水.....	46
7 建筑电气.....	47
7.1 一般规定.....	47
7.2 供配电系统.....	47
7.3 照明与用电设施.....	47
7.4 能耗计量与管理.....	47
8 可再生能源.....	49
8.1 一般规定.....	49
8.2 太阳能系统.....	50
8.3 地源热泵系统.....	50
8.4 空气源热泵系统.....	50

# 1 总 则

**1.0.1** 2022年6月30日，住房和城乡建设部、国家发展改革委发布《关于印发城乡建设领域碳达峰实施方案的通知》（建标〔2022〕53号）指出：“2030年前严寒、寒冷地区新建居住建筑本体达到83%节能要求，新建公共建筑本体达到78%节能要求。推动低碳建筑规模化发展，鼓励建设零碳建筑和近零能耗建筑”。随着社会的发展，建筑能耗碳排放量及其占全社会碳排放总量比例均将进一步提高。为深入贯彻落实党中央、国务院关于碳达峰碳中和决策部署，控制辽宁省城乡建设领域碳排放量增长，切实做好辽宁省城乡建设领域碳达峰工作，根据国内现行有关标准，结合辽宁省气候特征和实际情况，编制本规程。

**1.0.2** 本标准适用于辽宁省新建、扩建和改建的民用建筑，不适用于临时性建筑。由于既有建筑的节能改造在经济和技术两个方面与新建建筑有很大的不同，民用建筑节能改造的相关技术指标可参照本规程。

**1.0.3** 本标准对建筑节能设计的建筑与围护结构、供暖空调和通风、给水排水、建筑电气、可再生能源等的相关节能要求及措施作了规定。但建筑节能涉及专业较多，相关专业均有相应的标准，因此，在进行建筑节能设计时，除应符合本规程外，尚应符合国家和辽宁省现行有关标准的规定。

## 2 术语

**2.0.1** 超低能耗建筑是实现近零能耗建筑的预备阶段，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 25%~30% 的建筑可称为“低能耗建筑”，现行的《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ26，为 75% 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，依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，其供暖、通风、空调、照明、生活热水、电梯能耗应较 2016 年国家建筑节能设计标准降低 50% 以上。

## 3 基本规定

### 3.1 一般规定

**3.1.1** 建筑节能应以保证生活和生产所必需的室内环境参数和使用功能为前提,遵循被动节能措施优先的原则。应充分利用天然采光、自然通风,改善围护结构保温隔热性能,提高建筑设备及系统的能源利用效率,降低建筑的用能需求。应充分利用可再生能源,降低建筑化石能源消耗量。

超低能耗建筑规划设计应在建筑布局、朝向、体形系数和使用功能方面,体现节能理念和特点,并注重与气候的适应性。通过使用保温隔热性能更高的非透明围护结构和外门窗、无热桥的设计与施工等技术,提高建筑整体气密性,降低供暖需求。通过使用遮阳、自然通风、夜间免费制冷等技术,降低建筑在过渡季和供冷季的供冷需求。

建筑用能系统和设备能效的持续提升是建筑能耗降低的重要环节,应优先使用能效等级更高的系统和设备。用能系统主要指暖通空调、照明及电气系统。

**3.1.2** 确保并提升室内人员工作、生活环境的舒适度是我们建筑节能的前提,任何建筑的节能设计均不能降低室内环境指标,因此室内环境参数和能效指标为最根本的约束性技术指标。围护结构、能源设备和系统等性能参数虽然为推荐性指标,但其性能参数也不能低于现行国家全文强制性标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015 的要求。

**3.1.4** 建筑的节能减碳是实现碳达峰、碳中和战略的重要途径,2019年,住建部颁布实施了《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366,明确了建筑碳排放计算方法,技术人员在计算建筑碳排放时,应遵守该标准的相关规定。

**3.1.5** 建筑群或建筑在设计阶段选择合理的总平面布置,优化建筑平、立、剖面形式,充分考虑太阳辐射和自然通风等因素,对降低建筑能耗有重要的作用。也就是说在冬季最大限度地利用日照,多获得热量,避开主导风向,减少建筑物外表面热损失;夏季和过渡季最大限度地减少得热并利用自然能来降温冷却,以达到节能的目的。

**3.1.6** 设计变更允许变更节能做法,但不允许降低节能性能。

**3.1.7** 本条是对供冷供热输配管道的基本节能要求。建筑物内的供冷系统管道,设置绝热层是防止冷量损失及防止结露;建筑物内的供热系统管道包括供暖系统和生活热水系统,当环境空气温度低于管道介质温度时,设置绝热层可防止不必要的热量损失。

## 4 建筑与建筑热工

### 4.1 一般规定

4.1.1 在建筑规划时，应考虑如何利用自然能源，冬季多获得热量和减少热损失，夏季少获得热量并加强通风。冬季控制建筑遮挡以加强日照得热，并通过建筑群空间布局分析，营造适宜的风环境，降低冬季冷风渗透；夏季增强自然通风，通过景观设计，减少热岛效应，降低夏季新风负荷，提高空调设备效率。

4.1.2 通常来说，建筑主朝向应为南北朝向，有利于冬季得热及夏季隔热，有利于自然通风。主人口避开冬季主导风向，可有效降低冷风对建筑的影响。

4.1.3 通风是改善室内空气品质最有效、最便捷的手段，还是联系建筑室内外热环境的主要手段，自然通风能利用室外空气中的能源补充室内热量或者排除室内余热，减少供暖空调设备使用时间，是实现建筑节能的重要手段之一。

4.1.7 建筑物的平、立面不应出现过多的凹凸，体形系数对建筑能耗的影响非常显著。建筑体形系数越大，单位建筑面积对应的外表面面积越大，传热损失就越大。建筑供暖能耗在严寒和寒冷 A 区建筑能耗中占比大，从降低建筑能耗的角度出发，设置此条文。定量规定控制底线。

4.1.8 窗墙面积比是影响建筑能耗的重要因素，同时它也受建筑日照、采光、自然通风等满足室内环境要求的制约。一般普通窗户(包括阳台的透光部分)的保温性能比外墙差很多，而且窗的四周与墙相交之处也容易出现热桥，窗越大，温差传热量也越大。因此，从降低建筑能耗的角度出发，必须合理地限制窗墙面积比。

4.1.9 透光围护结构保温性能与屋面差距很大。夏季屋顶水平面太阳辐射强度最大，屋顶的透光面积越大，相应建筑的能耗也越大，因此对屋顶透光部分的面积和热工性能应予以严格的限制。而且，屋面天窗对所在房间热环境影响显著，因此更需要严格控制其大小。天窗平面与水平面的夹角应小于或等于  $60^\circ$ ，当窗户平面与水平面夹角大于  $60^\circ$  时，应按照所在朝向的外窗进行节能设计。

4.1.10 近年来公共建筑的窗墙面积比有越来越大的趋势，这是由于人们希望公共建筑更加通透明亮，建筑立面更加美观，建筑形态更为丰富。但为防止建筑的窗墙面积比过大，本条规定要求严寒 C 区各单一立面窗墙面积比均不宜超过 0.60，寒冷 A 区的各单一立面窗墙面积比均不宜超过 0.70。

### 4.2 围护结构热工设计

4.2.2 超低能耗建筑节能设计以能耗指标为约束目标，因此根据不同地区和不同建筑的具体情况，非透光围护结构的传热系数限值不应该是唯一的，可以通过结合其他部位的节能设计要求进行调整。表 4.2.2 参照了《近零能耗建筑技术标准》GB/T51350-2019，这些推荐值不

等同于节能设计规定限值，对于不同的建筑节能设计条件，该推荐值范围是可以被突破选用的。

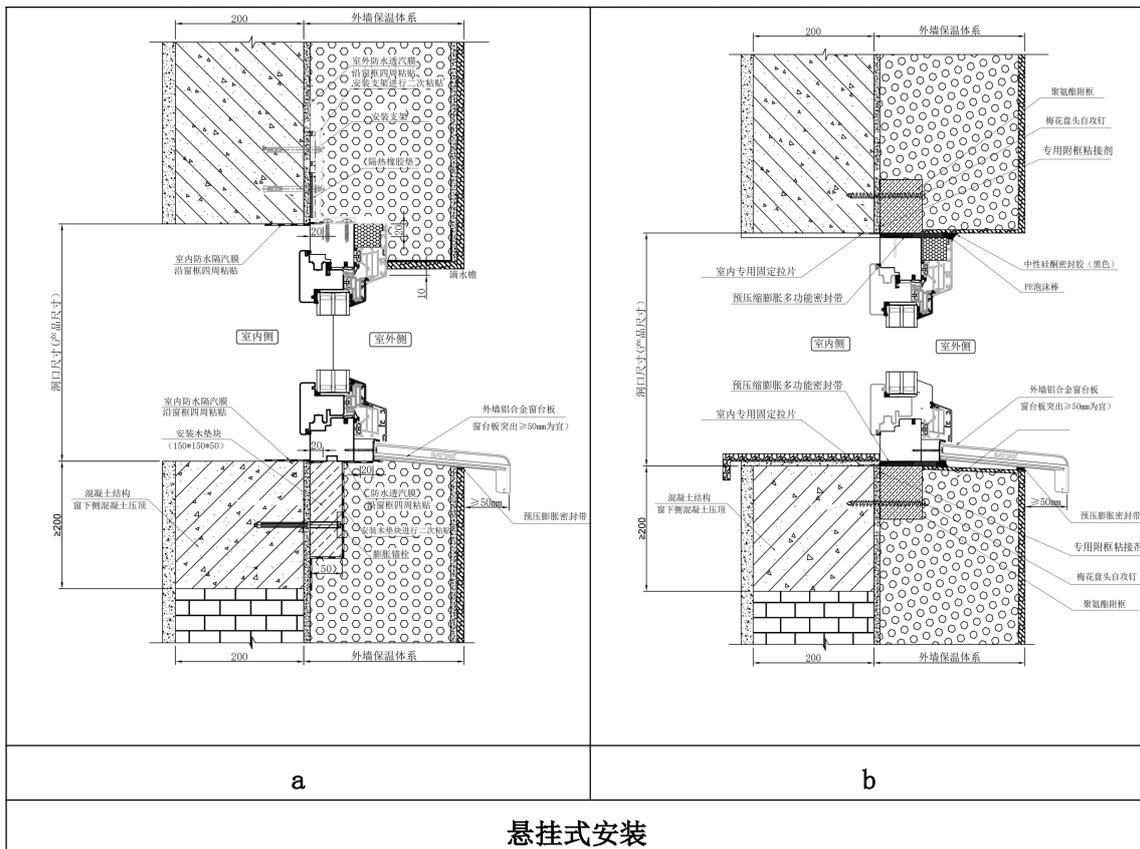
4.2.3 由于公共建筑的类型繁多，使用功能相对复杂，因此对于公共建筑来说，给出相对统一的非透光围护结构平均传热系数是比较困难的。表 4.2.3 参照了《近零能耗建筑技术标准》GB/T51350-2019，给出了严寒和寒冷地区公共建筑非透光围护结构平均传热系数范围。

4.2.5 由于建筑气密性差导致的冷风渗透在建筑总能耗中的比重越来越高，外门窗由于其可开启性，成为影响建筑气密性的最主要环节，严格控制外门窗的气密性是降低冷风渗透能耗的主要途径。

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透。

### 4.3 无热桥设计

4.3.4 常见的外门窗安装方式主要有悬挂式和嵌入式，示意图如下。





## 5 供暖空调和通风系统

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 有些设计人员经验性地利用方案设计或初步设计时估算用的单位建筑面积冷、热负荷指标，直接作为施工图设计阶段确定空调的冷、热负荷的依据，总负荷计算结果偏大，从而导致装机容量偏大、管道直径偏大、水泵配置偏大、末端设备偏大的问题，造成一定程度的资源浪费，也影响系统的经济性。

采用多联机对工作介质集中处理并输送分配到多个末端，当作为工程设计的一部分时，也应执行本条规定。对于仅安装房间空气调节器的房间，不做空调施工图设计时，可只做负荷估算，不做逐项逐时的冷负荷计算。

### 5.2 供热供冷系统

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

辽宁地区全年有 5 个月供暖期，时间长，供暖能耗占有较高比例。近些年来由于供暖用电所占比例逐年上升致使一些省市冬季尖峰负荷也迅速增长，电网运行困难，出现冬季电力紧缺。盲目推广没有蓄热配置的电锅炉，直接电热供暖将进一步劣化电力负荷特性，影响民众日常用电。因此，应严格限制应用直接电热进行集中供暖的方式。

**5.2.3** 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。我国主要以燃煤发电为主，直接将燃煤发电生产出的高品位电能转换为低品位的热能进行供暖，能源利用效率低，应加以限制。考虑到国内各地区的具体情况，公共建筑只有在符合本条所指的特殊情况时才可采用。

## 6 给水排水

### 6.1 一般规定

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

**6.1.2** 本条规定选用生活用水器具和配件产品时不仅要根据使用对象、设置场所和建筑标准等因素确定，还应考虑节水的要求。即无论上述产品的档次多高、多低，均要满足相关标准的要求。

公共建筑应根据用途、付费或管理单元，分项、分级设置用水计量装置，不得出现无计量支路，且应符合现行国家标准《民用建筑节能设计标准》GB 50555 的规定。

**6.1.4** 给水排水管材、管件、阀门等采用耐腐蚀、抗老化、耐久性好的环保材质，既避免了水的二次污染，又减少了管材等的更换周期，同时保证所选管材等必须符合现行的产品标准的要求。

### 6.2 给水排水

**6.2.2** 控制用水点处供水压力是给水系统节水中最为关键的一个环节。给水额定流量是为满足使用要求，用水器具给水配件出口在单位时间内流出的规定出水量。流出水头是保证给水配件流出额定流量，在阀前所需的水压。用水点处供水压力大于用水器具的流出水头时，用水器具实际流量超过额定流量的现象，称超压出流现象。该实际流量与额定流量的差值，为超压出流量。超压出流不但会破坏给水系统水量的正常分配，影响用水工况，同时因超压出流量为无效用水量，造成了水资源的浪费。给水系统应采取措施控制超压出流现象，采取减压措施，避免造成浪费

**6.2.3** 常用的加压供水方式包括高位水箱供水、气压供水、变频调速供水和管网叠压供水等，应针对工程性质、特点、市政供水条件选择合适的加压方式，在工程设计中，在考虑节能节水的同时，还需兼顾其他因素，如顶层用户的水压要求、市政水压、水量等供水条件、供水的安全性、用水的二次污染等问题。

**6.2.4** 为了减少输送管网长度，给水泵房宜设置在建筑物（群）用水负荷的中心部位。条件许可时，水泵吸水池（箱）的设置位置宜减少与用水点的高差，宜高位设置。

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

置在远离居室的地下室下部。

**6.2.5** 本条强调给水调节水池或水箱（含消防水池、水箱）设置溢流信号管和报警装置的重要性，据调查，有不少水池、水箱出现过溢水事故，不仅浪费水，而且易损害建筑物、设备，造成财产损失因此，水池、水箱不仅应设溢流管，还应设置溢流信号管和溢流报警装置，并将其引至有人正常值班的地方。

当建筑物内设有中水、雨水回用给水系统时，水池（箱）溢水和废水均宜排至中水、雨水原水调节池，加以利用。

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

## 6.3 生活热水

**6.3.1** 当有盥洗、洗浴等热水用水需求时，应优先采用建筑周边的工业余热、废热或太阳能等资源提供生活热水，采用太阳能作为热源时，由于用水比较规律、集中、易于控制等原因，所以采用集中式太阳能热水系统进行集中管理较为合适，通过技术优化最大限度的优先利用太阳能，减少辅助热源的用量。

对于用户采用集中式太阳能生活热水供应时，通常应根据建筑功能、安装条件、用热水规律、使用者要求等因素综合确定。热水系统通常由热水供回水管网、太阳能集热器、储热水箱、水泵连接管道、控制系统和辅助能源加热设备组成。

**6.3.3** 为避免使用热水时需要放空大量冷水而造成水和能源的浪费，集中生活热水系统应设循环加热系统。

**6.3.4** 本条对生活热水供水温度要求。过高的供水温度不利于节能。集中生活热水的供水温度越高，管内外温差和热损失越大。同时为防止结垢，给出设计温度的上限。在保证配水点水温的前提下，可根据热水供水管线长度、管道保温等情况确定合适的供水温度，以缩小管内外温差，减少热损失，节约能源。

**6.3.5** 本条包括太阳能热水系统辅助热源的加热设备。选择低阻力的加热设备，是为了保证冷热水用水点的压力平衡。安全可靠、构造简单、操作维修方便是为了保证设备正常运行和保持较高的换热效率。设置自动温控装置是为了保证水温恒定，提高热水供水品质并有利于节能节水。

**6.3.6** 为降低热水系统的热损失，减少热水能耗，需要对系统中的主要部件进行保温。供回水管、加热器、储水箱是热水系统的主要部件，做好保温可以降低热水系统的能耗。

## 7 建筑电气

### 7.1 一般规定

**7.1.1** 本条明确了超低能耗建筑电气设计的基本原则和目标。电气系统是建筑用能系统的主要组成部分，其能效提升是降低建筑能耗的重要环节。设计必须以满足建筑使用功能、安全可靠性和经济性为前提，通过选用高效节能设备、优化系统配置，最大程度地降低终端能源消耗，提高能源利用效率。

### 7.2 供配电系统

**7.2.2** 变压器在不同的负载率下运行效率差异较大。本条要求合理选择容量和台数，以使变压器长期运行在经济运行区间，避免“大马拉小车”造成的空载损耗浪费。此外，三相负荷保持平衡是保证电能质量、减少线损的重要技术要求。季节性负荷主要指季节变化较大地区的空调负荷，当用电负荷较大时，为这些负荷设置独立的变压器，方便非使用季节退出运行，以减少变压器的空载损耗和负载损耗，达到节能的目的。

**7.2.3** 设置无功补偿装置是改善电网质量、降低系统损耗的有效措施。根据《电力系统电压质量和无功电力管理规定》规定：100kVA 及以上、35kV 及以下供电的电力用户在用户高峰负荷时，变压器高压侧功率因数不宜低于 0.95；其他电力用户，功率因数不宜低于 0.90。

### 7.3 照明与用电设施

**7.3.1** 提出条件具备时应满足现行国家标准《建筑照明设计标准》GB/T 50034 中关于目标值的要求，是参照先进地方标准提出的更高能效目标，旨在通过严格控制照明功率，确保建筑照明能耗满足超低能耗建筑的能耗综合值约束性指标要求。

**7.3.4** 本条旨在通过优化电梯的运行模式和拖动技术，降低其运行和待机能耗。当多台电梯集中设置时，采用群控功能是提高运行效率的首选方式。群控功能可以集中调度和控制多台电梯，优化减少轿厢行程，提高运行效率和服务质量。通过感应和自动控制，减少照明和风扇在无人状态下的无效运行，降低待机能耗。能量回馈装置能够将电梯在轻载上行或重载下行时产生的再生电能转换后回馈至电网。从经济效益和节能效果上考虑，在楼层较高、梯速较高、运行频率较高的高层建筑中，推荐使用能量回馈装置，以进一步降低电梯系统的能耗。当无乘客使用时，自动扶梯应具备节能运行功能。应能通过感应控制等方式自动转为低速运行或暂停运转，以降低待机能耗。

### 7.4 能耗计量与管理

**7.4.1** 本条规定了建筑能源管理系统设置的约束性或推荐性要求。

**1 公共建筑：**由于公共建筑用能系统复杂、用能强度高，必须采用集中、精细化的管理手段。设置 BEMS 是实现超低能耗公共建筑智能化运行模式的必要条件，系统需具备数据

采集、存储、分析、实时控制和策略优化等功能，以确保建筑能效指标的实现。因此对公共建筑采用“应”的要求。

**2 居住建筑：**居住建筑能耗受住户行为影响大，但公共区域（如电梯、水泵、公共照明）的用能仍需精细化管理。能耗监测系统有助于物业管理部门掌握公共用能结构，优化控制策略，同时向用户开放数据，提高公众节能意识。因此对居住建筑采用“宜”的推荐要求。

**7.4.2** 本条规定了能源管理系统的监测范围和数据要求，是进行性能评估和运行优化的基础。

**1 环境监测：**应对建筑主要功能空间的温度、湿度、CO<sub>2</sub>浓度等室内环境关键参数进行监测。超低能耗建筑的首要前提是保障健康和舒适的室内环境。监测室内温湿度是为了验证是否满足设计的热舒适度要求。监测CO<sub>2</sub>浓度则至关重要，它用于实现按需通风控制，根据实际人员数量调节新风量，既保证室内空气品质，又最大限度降低处理新风所需的供冷/供热能耗。

**2 能耗监测：**应按能耗形式（如电、热、燃气等）进行分类计量。分类计量（按能源类型）是进行能源消耗总量和结构分析的基础。所有形式的终端能耗都需要换算成统一的一次能源或标准煤当量，才能计算建筑能耗综合值，分类计量是这一计算的先决条件。

**3 分项计量：**公共建筑分项计量有助于识别建筑的主要用能环节，分析不同用能系统的能耗结构，为制定有针对性的节能优化措施提供数据支撑。分户计量是居住建筑的基本要求，能促使住户了解自身用能水平，树立节能意识。公共区域独立计量（分项计量）是物业管理实现节能的重要环节。公共照明、电梯、水泵和风机等公用设施的用电通常占建筑总能耗的较大比例，对其独立计量能帮助物业部门精细化管理和优化这些设备的运行模式。

**7.4.3** 本条明确了在超低能耗建筑中对能耗影响最大的关键系统，必须对其运行状态进行实时监测和控制，以确保系统运行在最高能效区间。

**1 新风系统：**包括风机运行状态、送排风量，特别是电辅热装置的启停及能耗。新风热回收系统是超低能耗建筑的必须采用的节能措施。其风机运行状态、风量调节（如根据CO<sub>2</sub>浓度）和热回收效率直接影响建筑供暖供冷能耗。电辅热装置作为高能耗设备，其能耗必须被监控，并与BEMS/控制系统联动，避免无效或过度加热。

**2 供暖系统：**包括热泵、电锅炉等主要热源设备的运行状态及能耗。供热供冷机组是建筑用能系统的核心和最大能耗设备之一。对热源设备进行重点监测，能够计算其实时性能系数，及时发现效率衰减或故障，并指导BEMS对多台机组进行群控和优化调度，确保系统运行能效最大化。

**3 可再生能源系统：**包括光伏系统的发电量等；可再生能源系统的产能量是能耗抵扣项，必须实时监测并纳入BEMS，以保证能耗核算准确性。

**4 室外设备：**包括电伴热系统的能耗。电伴热系统是严寒地区用于室外管道和设备防冻的必要设施。由于其为电阻性负荷，能耗较大，必须通过BEMS监测其能耗，并结合温控装置进行精细化控制，确保防冻安全的同时避免能源浪费。

## 8 可再生能源

### 8.1 一般规定

**8.1.1** 2022 年 6 月 30 日，住房和城乡建设部、国家发展改革委发布《关于印发城乡建设领域碳达峰实施方案的通知》（建标(2022) 53 号）。实施方案指出在太阳能资源较丰富地区及有稳定热水需求的建筑中，积极推广太阳能光热建筑应用。因地制宜推进地热能、生物质能应用，推广空气源等各类电动热泵技术。到 2025 年城镇建筑可再生能源替代率达到 8%。引导建筑供暖、生活热水、炊事等向电气化发展，到 2030 年建筑用电占建筑能耗比例超过 65%。推动开展新建公共建筑全面电气化，到 2030 年电气化比例达到 20%。推广热泵热水器、高效电炉灶等替代燃气产品，推动高效直流电器与设备应用。推动智能微电网、“光储直柔”、蓄冷蓄热负荷灵活调节、虚拟电厂等技术应用，优先消纳可再生能源电力，主动参与电力需求侧响应。探索建筑用电设备智能群控技术，在满足用电需求前提下，合理调配用电负荷，实现电力少增容、不增容。根据既有能源基础设施和经济承受能力，因地制宜探索氢燃料电池分布式热电联供。推动建筑热源端低碳化，综合利用热电联产余热工业余热、核电余热，根据各地实际情况应用尽用。充分发挥城市热电供热能力，提高城市热电生物质耦合能力。

**8.1.3** 本条旨在规范可再生能源系统与建筑供配电系统的连接要求，并保障系统的长期稳定运行和电网安全。

1 应为光伏发电、空气源热泵等可再生能源设施预留电气接口。超低能耗建筑鼓励采用多能互补系统，优先利用可再生能源。空气源热泵作为供热供冷的主要或辅助热源应用广泛。提前预留电气接口（如预埋管线、设置接线端子、预留配电空间），可确保未来系统集成、扩容或检修的方便性，并保证建筑设计的灵活性和适应性。

2 可再生能源系统的设计、并网、电能质量及安全保护（含逆流保护），应符合国家及辽宁省地方电网的接入规定。并网型光伏发电系统直接与市政电网连接，必须确保其产生的电能质量（如谐波、电压波动）符合标准，并满足电网对安全保护（如孤岛效应保护、逆流保护、接地保护）的严格要求。本条强调了可再生能源系统设计必须遵循现行的国家标准和地方电网技术规范，以保证电网运行的安全性和可靠性。

3 供配电系统应预留电能质量监测接口。光伏逆变器和热泵机组等高效设备普遍采用变频技术，可能向电网注入谐波，影响电能质量。预留电能质量监测接口，有助于在建筑运行初期或发现问题时，对电网进行实时监测和分析，以便及时采取措施抑制谐波或解决其他电能质量问题，确保系统的高效稳定运行。

## 8.2 太阳能系统

**8.2.1** 2022年5月14日，国家发展改革委、国家能源局印发《关于促进新时代新能源高质量发展的实施方案》，方案指出要实现到2030年风电、太阳能发电总装机容量达到12亿千瓦以上的目标，推进新能源在工业和建筑领域的应用，在具备条件的工业企业、工业园区，加快发展分布式光伏、分散式风电等新能源项目，支持工业绿色微电网和源网荷储一体化项目建设，推进多能互补高效利用，开展新能源电力直供电试点，提高终端用能的新能源电力比重。推动太阳能与建筑深度融合发展。完善光伏建筑一体化应用技术体系，壮大光伏电力生产型消费者群体。到2025年，公共机构新建建筑屋顶光伏覆盖率力争达到50%；鼓励公共机构既有建筑等安装光伏或太阳能热利用设施。

**8.2.2** 当采用光伏建筑一体化(BIPV)技术时，应满足现行国家标准《建筑光伏系统应用技术标准》GB/T 51368及《光伏与建筑一体化发电系统验收规范》GB/T 37655等相关要求。

## 8.3 地源热泵系统

**8.3.2** 年冷、热负荷不平衡，将导致地埋管区域岩土体温度持续升高或降低，从而影响地埋管换热器的换热性能，降低运行效率因此，地埋管换热系统设计应考虑全年冷热负荷的影响。当两者相差较大时，宜通过技术经济比较，采用辅助散热(增加冷却塔)或辅助供热的方式来解决，一方面经济性较好，另一方面也可避免因吸热与释热不平衡导致的系统运行效率降低。

带辅助冷热源的混合式系统可有效减少埋管数量或地下(表)水流量或地表水换热盘管的数量，同时也是保障地埋管系统吸释热量平衡的主要手段，已成为地源热泵系统应用的主要形式地埋管地源热泵系统最大释热量与空调设计冷负荷相对应。供冷工况下，释放到循环水中的总热量包括：热泵机组释放到循环传热介质中的热量(空调冷负荷和机组压缩机功耗)，传热介质在输送过程中的得热以及水泵释放到传热介质中的热量。

**8.3.4** 采用热回收型水(地)源热泵机组，应根据建筑物的空调、生活热水负荷特点，合理选配设备，同时应有可靠的工况转换与温度控制措施，保证系统在各种工况条件下正常运行，并保证其实际能效比高于非热回收式，投资回报率在合理范围内。对于全年要求供应热水的工程，为提高机组的利用效率，应选用全部热回收型机组。

**8.3.5** 不同地区岩土体、地下水或地表水水温差别较大，设计时应按实际水温参数进行设备选型。末端设备应采用适合水源热泵机组供、回水温度的特点的低温辐射末端，保证地源热泵系统的应用效果，提高系统能源利用率。

## 8.4 空气源热泵系统

**8.4.4** 低环境温度空气源多联式热泵(空调)机组是指采用电机驱动的压缩机，可在不低于-25℃的环境温度下制取热风的多联式热泵(空调)机组，简称低温多联机。

**8.4.5** 低环境温度空气源热泵热风机在冬季设计工况下的制热性能系数(COP)的要求与《建

建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 第 5.4.3 条一致。

**8.4.6** 采用低环境温度空气源热泵(冷水)机组的要求。对于涵盖不同额定出水温度工况的产品，应测试每个出水温度工况下的能效指标，均不应小于《低环境温度空气源热泵（冷水）机组能效限定值及能效等级》GB37480 对应的指标规定值。低环境温度空气源热泵(冷水) 机组具有供冷和供热功能，比较适合在不具备集中热源的地区，或是在集中热源未运行时需要提前或延长供暖的情况使用。冬季设计工况下机组的性能系数应为冬季室外空调或供暖计算温度条件下，达到设计需求参数时的机组供热量(W)与机组输入功率 (W)的比值。我省冬季寒冷，空气源热泵在室外温度较低的工况下运行，将使机组制热(COP) 太低失去热泵机组节能优势；因此必须计算冬季设计工况下机组的(COP)，当热泵机组失去节能上的优势时就不宜在冬季采用。低环境温度空气源热泵(冷水) 机组在冬季设计工况下的制热性能系数(COP)的要求与《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 第 5.4.3 条一致。

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