

# 河南省工程建设标准

DBJ41/T 205-2018  
备案号: J14412-2018

---

## 河南省超低能耗居住建筑节能 设计标准

Henan Province design standard for energy efficiency of  
ultra-low energy residential buildings

2018-09-07 发布

2018-11-01 实施

---

河南省住房和城乡建设厅 发布

河南省工程建设标准

# 河南省超低能耗居住建筑节能设计标准

Henan Province design standard for energy efficiency of  
ultra-low energy residential buildings

DBJ41/T 205—2018

主编单位:河南省建筑科学研究院有限公司

批准单位:河南省住房和城乡建设厅

实施日期:2018 年 11 月 01 日

# 河南省住房和城乡建设厅文件

豫建设标〔2018〕57 号

---

## 河南省住房和城乡建设厅关于发布 河南省工程建设标准《河南省超低能耗 居住建筑节能设计标准》的通知

各省辖市、省直管县(市)住房和城乡建设局(委),郑州航空港经济综合实验区规划市政建设环保局,各有关单位:

由河南省建筑科学研究院有限公司主编的《河南省超低能耗居住建筑节能设计标准》已通过评审,现批准为我省工程建设地方标准,编号为 DBJ41/T 205—2018,自 2018 年 11 月 1 日起在我省施行。

此标准由河南省住房和城乡建设厅负责管理,技术解释由河南省建筑科学研究院有限公司负责。

河南省住房和城乡建设厅  
2018 年 9 月 7 日

# 前 言

为贯彻国家有关节约能源和保护环境的法规和政策,落实《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》提出的“实施建筑能效提升、提高建筑节能标准”和《河南省节约能源条例》中关于“鼓励建设超低能耗建筑和近零能耗建筑”的要求,全面提升居住建筑能效水平,显著改善室内环境,受河南省住房和城乡建设厅委托,河南省建筑科学研究院有限公司主持编制了本标准。

标准编制组经过深入的调查研究,在吸收其他省份先进经验的基础上,结合我省实际,并广泛征求意见,通过反复讨论、修改和完善,经河南省住房和城乡建设厅组织有关专家评审通过后,由河南省住房和城乡建设厅批准并发布实施本标准。

本标准共 8 章 2 个附录。主要内容: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、电气、能耗指标及计算等。

本标准由河南省住房和城乡建设厅负责管理,由河南省建筑科学研究院有限公司负责具体技术内容的解释。在执行时如需修改和补充,请将意见寄送河南省建筑科学研究院有限公司(地址:郑州市金水区丰乐路 4 号;邮编:450053)。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人员和主要审查人:

**主 编 单 位** 河南省建筑科学研究院有限公司

**参 编 单 位** 郑州市城乡建设委员会

郑州大学

河南五方合创建筑设计有限公司

河南省城乡规划设计研究总院有限公司

河南徐辉建筑工程设计有限公司

商丘市住房和城乡建设局

河南云松置业有限公司

河南广城幕墙装饰工程有限公司

北京构力科技有限公司

|       |     |     |     |     |     |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 主要起草人 | 栾景阳 | 唐 丽 | 鲁性旭 | 崔国游 | 齐光辉 |
|       | 侯 永 | 王志勇 | 潘玉勤 | 祁 冰 | 曹 静 |
|       | 魏剑霞 | 李 进 | 张红伟 | 叶 宁 | 容美玲 |
|       | 赵 强 | 原瑞增 | 晁岳鹏 | 朱 杰 | 苗国强 |
|       | 郭书俊 | 张金远 | 王文军 | 李晓辉 | 周 盼 |
|       | 秦雁芳 | 吴玉杰 | 金礼凯 | 崔保顺 | 李占稳 |
| 主要审查人 | 梁 欣 | 郑丹枫 | 许继清 | 黄建设 | 王其庆 |
|       | 范运泽 | 胡伦坚 | 王富春 |     |     |

# 目 次

|     |                 |    |
|-----|-----------------|----|
| 1   | 总则 .....        | 1  |
| 2   | 术语 .....        | 2  |
| 3   | 基本规定 .....      | 5  |
| 3.1 | 一般规定 .....      | 5  |
| 3.2 | 室外计算参数 .....    | 5  |
| 3.3 | 室内计算参数 .....    | 7  |
| 3.4 | 室内环境参数 .....    | 7  |
| 3.5 | 建筑气密性指标 .....   | 9  |
| 4   | 建筑与建筑热工 .....   | 10 |
| 4.1 | 一般规定 .....      | 10 |
| 4.2 | 围护结构热工设计 .....  | 11 |
| 4.3 | 减少热桥设计 .....    | 13 |
| 4.4 | 建筑气密性设计 .....   | 15 |
| 4.5 | 遮阳设计 .....      | 16 |
| 4.6 | 围护结构防潮设计 .....  | 16 |
| 5   | 供暖空调和通风系统 ..... | 17 |
| 5.1 | 一般规定 .....      | 17 |
| 5.2 | 供暖空调系统设计 .....  | 17 |
| 5.3 | 通风系统设计 .....    | 18 |
| 6   | 给水排水 .....      | 22 |
| 6.1 | 一般规定 .....      | 22 |
| 6.2 | 建筑给水排水 .....    | 22 |

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 6.3 生活热水 .....          | 23 |
| 7 电气 .....              | 25 |
| 7.1 一般规定 .....          | 25 |
| 7.2 照明及用电设施 .....       | 25 |
| 7.3 能耗计量与管理 .....       | 26 |
| 8 能耗指标及计算 .....         | 27 |
| 8.1 一般规定 .....          | 27 |
| 8.2 年一次能源总消耗量 .....     | 27 |
| 8.3 供暖年耗热量和供冷年耗冷量 ..... | 30 |
| 8.4 热负荷和冷负荷 .....       | 30 |
| 附录 A 建筑气密性能检测方法 .....   | 33 |
| 附录 B 一次能源换算系数 .....     | 35 |
| 本标准用词说明 .....           | 37 |
| 引用标准名录 .....            | 38 |
| 附:条文说明 .....            | 39 |

# 1 总 则

**1.0.1** 为贯彻落实国家节约能源、保护环境政策,实施能效提升发展计划,提高建筑节能设计标准,降低建筑能耗,改善室内环境,结合我省气候特点和实际情况,制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于我省新建、改建和扩建的超低能耗居住建筑的节能设计。

**1.0.3** 超低能耗居住建筑的节能设计除应符合本标准的规定外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 超低能耗居住建筑 ultra-low energy residential buildings

适应气候特点和自然条件,通过被动式技术手段,大幅降低建筑供暖供冷消耗量,提高能源设备与系统效率,以更少的能源消耗提供舒适室内环境的居住建筑。

### 2.0.2 性能化设计方法 performance-based design

以建筑的室内环境参数和能耗指标为性能目标,利用能耗模拟计算软件,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。

### 2.0.3 建筑气密性 building air tightness

建筑物在封闭状态下阻止空气渗漏的能力。

### 2.0.4 供暖年耗热量 annual heating demand

为满足室内环境参数要求,按照设定计算条件,计算出的单位套内使用面积年累计消耗的、需由室内供暖设备供给的热量, $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ 。

### 2.0.5 供冷年耗冷量 annual cooling demand

为满足室内环境参数要求,按照设定计算条件,计算出的单位套内使用面积年累计消耗的、需由室内供冷设备供给的冷量, $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ 。

### 2.0.6 一次能源消耗量 primary energy consumption

单位面积年供暖、空调、照明终端能耗利用一次能源换算系数统一换算到标准煤当量的能耗值, $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ 或 $\text{kgce}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ 。

### 2.0.7 换气次数 air change rate

每小时通风量与换气体积之比。

### 2.0.8 结构性热桥 structural thermal bridge

由于梁、柱、板等结构构件穿入保温层而造成保温层减薄或不

连续所形成的热桥。

#### **2.0.9 玻璃暖边间隔条 thermally improved spacer**

采用低热传导材料制作,用于均匀支撑周边并分隔形成干燥气体空间层的间隔条。

#### **2.0.10 断热桥锚栓 anti-thermal bridge fixer**

通过特殊的构造设计,能有效减小或阻断锚钉热桥效应的锚栓。

#### **2.0.11 隔汽层 vapor barrier**

阻止室内水蒸气渗透到保温层内的构造层。

#### **2.0.12 建筑遮阳 shading**

在建筑门窗洞口室外侧与门窗洞口一体化设计的遮挡太阳辐射的构件。

#### **2.0.13 综合遮阳系数 general shading coefficient**

建筑遮阳系数和透光围护结构遮阳系数的乘积。

#### **2.0.14 建筑气密层 building air tightness layers**

由防水隔汽材料、抹灰层、气密性部件等形成的防止空气渗漏的连续构造层。

#### **2.0.15 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,防止空气渗漏的材料。

#### **2.0.16 防水透汽材料 anti-water and breathe freely material**

对建筑外围护结构室外侧的缝隙进行密封的防水及透出水蒸气的材料。

#### **2.0.17 保温隔热垫块(片) insulation bearer**

用于围护结构外侧、固定出挑金属构件的,具有一定抗压强度或压缩强度和保温隔热性能的材料。

#### **2.0.18 温度交换效率 sensible heat exchange efficiency**

显热回收装置在对应风量下,新风进口、出口温差与新风进

口、排风进口温差之比,以百分数表示。

**2.0.19 焓交换效率** enthalpy exchange efficiency

全热热回收装置在对应风量下,新风进口、出口焓差与新风进口、排风进口焓差之比,以百分数表示。

**2.0.20 一次能源** primary energy

在自然界中以原有形式存在的未经加工转换的能量资源,又称天然能源。

**2.0.21 一次能源换算系数** primary energy coefficient

将某种能源换算成一次能源时,考虑能源在开采、运输和加工转换过程中造成能源消耗的系数。

## 3 基本规定

### 3.1 一般规定

**3.1.1** 超低能耗居住建筑的节能设计应以建筑的能耗指标限值为约束目标进行节能设计。

**3.1.2** 超低能耗居住建筑的规划设计应结合当地气候特点和自然条件,在建筑空间布局、朝向、体形系数和使用功能方面体现超低能耗居住建筑的理念和特点。

寒冷地区建筑设计冬季以保温和获取太阳辐射得热为主,兼顾夏季隔热遮阳要求;夏热冬冷地区建筑设计夏季以隔热遮阳为主,兼顾冬季的保温要求。过渡季节能实现充分的自然通风。

**3.1.3** 各专业间应协同设计,共同参与建筑方案的设计。

**3.1.4** 应采用性能化设计方法,优化围护结构保温、隔热、防潮、通风、遮阳等关键设计参数,最大限度地降低供暖、供冷消耗量。

**3.1.5** 应针对围护结构热桥和建筑气密性关键节点制定专项设计方案,并绘制构造详图。

**3.1.6** 应研究和制定合理的新风处理方案,并进行气流组织的优化设计。

**3.1.7** 超低能耗居住建筑应采用全装修。

### 3.2 室外计算参数

**3.2.1** 主要城市供暖年耗热量的空气调节室外计算温度和室外平均温度条件下的空气密度,应按表 3.2.1 取值。

**表 3.2.1 主要城市供暖年耗热量的空气调节室外计算温度和室外平均温度条件下的空气密度**

| 主要城市        | 空气调节室外<br>计算温度(℃) | 室外平均温度下的<br>空气密度(kg/m <sup>3</sup> ) |
|-------------|-------------------|--------------------------------------|
| 郑州、开封、新乡、焦作 | -6.0              | 1.2806                               |
| 安阳、濮阳、鹤壁    | -7.0              | 1.2862                               |
| 周口、许昌、漯河、商丘 | -5.7              | 1.2811                               |
| 洛阳、济源、三门峡   | -5.1              | 1.2815                               |
| 驻马店、平顶山     | -5.5              | 1.2760                               |
| 信阳          | -4.6              | 1.2738                               |
| 南阳          | -4.5              | 1.2779                               |

**3.2.2 主要城市供冷年耗冷量空气的调节室外计算温度和室外平均温度条件下的空气密度,应按表 3.2.2 取值。**

**表 3.2.2 主要城市供冷年耗冷量的空气调节室外计算温度和室外平均温度条件下的空气密度**

| 主要城市        | 空气调节室外<br>计算温度(℃) | 室外平均温度下的<br>空气密度(kg/m <sup>3</sup> ) |
|-------------|-------------------|--------------------------------------|
| 郑州、开封、新乡、焦作 | 34.9              | 1.1637                               |
| 安阳、濮阳、鹤壁    | 34.7              | 1.1637                               |
| 周口、许昌、漯河、商丘 | 35.0              | 1.1637                               |
| 洛阳、济源、三门峡   | 35.4              | 1.1625                               |
| 驻马店、平顶山     | 35.0              | 1.1618                               |
| 信阳          | 34.5              | 1.1610                               |
| 南阳          | 34.3              | 1.1641                               |

**3.2.3 主要城市供暖年耗热量和供冷年耗冷量的计算日期,应按表 3.2.3 选用。**

**表 3.2.3 主要城市供暖年耗热量和供冷年耗冷量的计算日期**

| 城市          | 供暖年耗热量计算日期   |              | 供冷年耗冷量计算日期   |              |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|             | 起始日期<br>(当年) | 终止日期<br>(次年) | 起始日期<br>(当年) | 终止日期<br>(当年) |
| 郑州、开封、新乡、焦作 | 11 月 26 日    | 3 月 2 日      | 6 月 10 日     | 8 月 13 日     |
| 安阳、濮阳、鹤壁    | 11 月 23 日    | 3 月 3 日      | 5 月 27 日     | 8 月 21 日     |
| 周口、许昌、漯河、商丘 | 11 月 27 日    | 3 月 2 日      | 5 月 29 日     | 8 月 23 日     |
| 洛阳、济源、三门峡   | 12 月 1 日     | 3 月 2 日      | 6 月 10 日     | 8 月 10 日     |
| 驻马店、平顶山     | 12 月 4 日     | 2 月 28 日     | 6 月 15 日     | 8 月 24 日     |
| 信阳          | 12 月 11 日    | 2 月 12 日     | 6 月 15 日     | 8 月 25 日     |
| 南阳          | 12 月 4 日     | 2 月 27 日     | 6 月 19 日     | 8 月 23 日     |

### 3.3 室内计算参数

**3.3.1 供暖年耗热量的室内热工计算参数应按下列规定取值。**

- 1 设计温度:主要房间应取 20 ℃;
- 2 相对湿度:应取 30% ~ 60%。

**3.3.2 供冷年耗冷量的室内热工计算参数应按下列规定取值。**

- 1 设计温度:主要房间应取 26 ℃;
- 2 相对湿度:应取 60%。

### 3.4 室内环境参数

**3.4.1 室内环境应全年处于舒适状态,并应符合下列规定:**

- 1 当不使用供暖设施时全年室内温度低于 20 ℃ 的小时数占

全年时间的比例不宜大于 10%，当不使用空调设施时全年室内温度高于 28℃ 的小时数占全年时间的比例不宜大于 10%；

2 新风量不应小于  $30 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{人})$ ；

3 室内二氧化碳浓度不宜大于 0.1‰。

3.4.2 围护结构的内表面温度与室内空气温度的温差应符合下列规定：

1 墙体不应大于 3℃；

2 楼、屋面部分不应大于 4℃；

3 地面不应大于 2℃；

4 地下室外墙不应大于 4℃。

3.4.3 超低能耗住宅的卧室、起居室(厅)内的噪声级,应符合表 3.4.3 的规定。

表 3.4.3 卧室、起居室(厅)内的允许噪声级

| 房间名称   | 允许噪声级(A 声级, dB) |     |
|--------|-----------------|-----|
|        | 昼间              | 夜间  |
| 卧室     | ≤40             | ≤30 |
| 起居室(厅) | ≤40             |     |

3.4.4 超低能耗宿舍居室内的噪声级,应符合表 3.4.4 的规定。

表 3.4.4 居室内的允许噪声级

| 房间名称 | 允许噪声级(A 声级, dB) |     |
|------|-----------------|-----|
|      | 昼间              | 夜间  |
| 居室   | ≤45             | ≤37 |

3.4.5 室内空气中的氨、甲醛、苯、总挥发性有机物、氡、可吸入颗

颗粒物等污染物浓度不高于现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883规定限值的 70%。

3.5 建筑气密性指标

3.5.1 超低能耗居住建筑的建筑气密性指标应符合表 3.5.1 的规定。

表 3.5.1 建筑气密性指标

| 气候区属  |               | 寒冷地区       | 夏热冬冷地区     |
|-------|---------------|------------|------------|
| 气密性指标 | 换气次数 $N_{50}$ | $\leq 0.6$ | $\leq 1.0$ |

注： $N_{50}$ 为在室内外压差 50 Pa 的条件下,每小时的换气次数。

3.5.2 建筑气密性能检测方法应符合本标准附录 A 的规定。

## 4 建筑与建筑热工

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 超低能耗居住建筑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** 超低能耗居住建筑应优先采用自然通风,去除室内热量。建筑的平、立、剖面设计及空间组织和门窗洞口设置应有利于组织室内自然通风。

**4.1.3** 超低能耗居住建筑朝向宜采用南北向或接近南北向,体形设计应减少外表面积,平面、立面凹凸不宜过多。建筑体形系数不宜大于表 4.1.3-1、表 4.1.3-2 规定的限值。

表 4.1.3-1 寒冷地区超低能耗居住建筑的建筑体形系数限值

| 建筑层数   | ≤3 层 | 4~8 层 | 9~13 层 | ≥14 层 |
|--------|------|-------|--------|-------|
| 建筑体形系数 | 0.52 | 0.33  | 0.30   | 0.26  |

表 4.1.3-2 夏热冬冷地区超低能耗居住建筑的建筑体形系数限值

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

**4.1.4** 超低能耗居住建筑各朝向的窗墙面积比应通过性能化设计方法经优化分析确定,并不宜大于表 4.1.4 规定的限值。

表 4.1.4 窗墙面积比限值

| 气候区属   | 朝向   |      |      |      |
|--------|------|------|------|------|
|        | 东    | 南    | 西    | 北    |
| 寒冷地区   | 0.35 | 0.50 | 0.35 | 0.30 |
| 夏热冬冷地区 | 0.35 | 0.45 | 0.35 | 0.40 |

**4.1.5** 超低能耗居住建筑的外墙材料不应使用表观密度小于  $500 \text{ kg/m}^3$  的加气混凝土砌块、普通单排孔或双排孔和其他轻质的或大孔洞的砌块。

**4.1.6** 应充分利用天然采光。地下空间宜设置采光天窗、采光侧窗、下沉式广场或绿地、光导管等措施提供天然采光,降低照明能耗。

**4.1.7** 超低能耗居住建筑设计时应充分考虑新风和排风管道布置与室内空间布局的关系,缩短风管长度,并合理利用排风过流区,营造合理的气流组织。

**4.1.8** 对易出现高温的燃气热水器排气管道等构件,应采用不燃保温隔热材料进行包覆。

## 4.2 围护结构热工设计

**4.2.1** 围护结构热工性能参数取值应以满足本标准的供暖年耗热量和供冷年耗冷量指标为目标,按照性能化设计原则,通过能耗模拟计算进行优化分析后确定。围护结构热工性能参数应符合表 4.2.1 的规定。

**表 4.2.1 围护结构热工性能参数**

| 围护结构部位        | 传热系数 $K[W/(m^2 \cdot K)]$ |             |
|---------------|---------------------------|-------------|
|               | 寒冷地区                      | 夏热冬冷地区      |
| 屋面            | $\leq 0.25$               | $\leq 0.25$ |
| 外墙            | $\leq 0.25$               | $\leq 0.30$ |
| 外窗、阳台门        | $\leq 1.20$               | $\leq 1.20$ |
| 架空或外挑楼板       | $\leq 0.40$               | $\leq 0.50$ |
| 分隔采暖与非采暖空间的隔墙 | $\leq 1.50$               | $\leq 1.80$ |
| 分隔采暖与非采暖空间的楼板 | $\leq 0.50$               | $\leq 0.80$ |
| 分隔采暖与非采暖空间的户门 | $\leq 1.80$               | $\leq 1.80$ |
| 单元门           | $\leq 1.50$               | $\leq 1.50$ |
| 地面            | $\leq 0.50$               | $\leq 0.80$ |

**4.2.2** 东、西和南外窗的综合遮阳系数宜符合表 4.2.2 的规定。

**表 4.2.2 综合遮阳系数**

| 气候区属   | 综合遮阳系数                         |
|--------|--------------------------------|
| 寒冷地区   | 冬季 $\geq 0.45$ 、夏季 $\leq 0.30$ |
| 夏热冬冷地区 | 冬季 $\geq 0.40$ 、夏季 $\leq 0.15$ |

**4.2.3** 围护结构保温系统设计应符合下列规定：

- 1 外围护结构应采用外保温系统,且保温层应连续完整,减少出现结构性热桥;
- 2 外保温系统的连接锚栓应采取阻断热桥措施;

**4.2.4** 保温材料的选择应符合下列规定：

- 1 应优先选用高性能保温材料,降低保温层厚度;

2 屋面保温材料选择时,除满足更高的保温性能外,还应具有较低的吸水率和较好的抗压性能。

**4.2.5** 外门窗气密性能不宜低于现行国家标准《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T 7106 规定的 7 级,抗风压性能和水密性能宜按现行标准设计确定。

**4.2.6** 外门窗配置应符合下列规定:

1 框型材和玻璃配置的组合,宜满足本标准指标要求,并经技术经济分析后确定;

2 型材应采用 PVC 塑料、木材及铝木复合等保温性能好的材料,玻璃间隔条应采用玻璃暖边间隔条;

3 玻璃配置应考虑玻璃层数、Low-E 膜层、真空层、惰性气体、边部密封构造等加强玻璃保温隔热性能的措施。

**4.2.7** 超低能耗居住建筑保温和外墙装饰防火性能及防火隔离带的设置应满足现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和行业标准《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》JGJ 289 的要求。

### 4.3 减少热桥设计

**4.3.1** 超低能耗居住建筑外围护结构应严格控制热桥的产生,并进行减少热桥的专项设计。

**4.3.2** 外墙减少热桥设计应符合下列规定:

1 外墙外保温采用单层保温材料时,宜采用锁扣方式连接;采用双层保温材料时,应采用错缝粘接方式,避免保温材料间出现通缝。

2 保温层应采用断热桥锚栓固定。

3 墙角处宜采用成型保温材料构件。

4 不宜在外墙上固定龙骨、支架等可能形成热桥的部件;必须固定时,应在外墙上预埋具有阻断热桥的锚固件,并采用相关措施,降低传热损失。

**5** 管道穿外墙部位应预留套管并预留足够的保温间隙;施工图设计文件中应给出节点设计大样及详细做法说明。

**6** 户内开关、插座接线盒等不宜设于外墙上,以免影响外墙保温性能。

**4.3.3** 屋面减少热桥设计应符合下列规定:

**1** 屋面保温层与外墙的外保温层应连续,避免出现结构性热桥。

**2** 屋面保温层上应设置防水层,防水层应延续到女儿墙顶部盖板内。

**3** 女儿墙等突出屋面的构件,其保温层应与屋面、墙面保温层连续,避免出现结构性热桥。女儿墙、风道出风口等薄弱处,宜设置金属盖板;金属盖板与结构连接部位,应采取减少热桥的措施。

**4** 出屋面管道的预留洞口应大于管道外径,并满足保温层厚度要求;伸出屋面外的管道应设置套管进行保护,套管与管道间应设置保温层。

**4.3.4** 地下室和地面减少热桥设计应符合下列规定:

**1** 地下室外墙外保温层应与地上部分保温层连续,并应采用防水性能好的保温材料;保温层外侧和内侧宜分别设置一道防水层。

**2** 当有地下室时,其外墙外保温层的埋置深度应向下延伸至地下室底板标高处。

**3** 当没有地下室时,建筑首层地面应进行保温处理,其外墙保温层的埋置深度从室外地坪算起,向下延伸到冻土层以下且不应小于 1000 mm。

**4.3.5** 外门窗减少热桥设计应符合下列规定:

**1** 外门窗安装方式应根据墙体的保温形式进行优化设计,当墙体采用外保温系统时,外门窗应采用整体外挂式安装,门窗框内

表面与基层墙体外表面齐平,门窗位于外墙外保温内侧,外门窗与基层墙体的连接件,应有阻断热桥的处理措施。

**2** 外窗应设置带滴水线的室外成品窗台板。

**3** 室外成品窗台板与窗框之间应有结构性连接,并采用密封材料密封;室外成品窗台板和窗框的接缝与保温层之间,应采用预压膨胀密封带密封,密封带粘胶一侧应粘贴在室外成品窗台板和窗框上。

**4.3.6** 悬挑阳台宜采用阳台板与主体结构断开的设计;阳台板靠挑梁支撑时,保温材料应将挑梁和阳台结构体整体包裹,减少热桥产生。

**4.3.7** 建筑遮阳设施不宜出现结构性热桥,并应符合下列规定:

**1** 当采用固定式建筑遮阳时,可用保温材料将固定式建筑遮阳设施完全包裹,或从固定式建筑遮阳悬挑处将热桥阻断;

**2** 当采用活动式建筑遮阳时,应在活动式建筑遮阳设施与外墙外保温系统连接节点处采用有效的构造措施,防止形成结构性热桥。

## **4.4 建筑气密性设计**

**4.4.1** 每个居住单元应具有各自的包绕整个采暖空间的、连续完整的建筑气密层,并在施工图设计文件中明确标注建筑气密层位置。

**4.4.2** 围护结构宜采用简洁的造型和节点设计,减少或避免出现建筑气密性难以处理的节点。

**4.4.3** 应结合密闭性围护结构层,选择适宜的建筑气密层材料。

**4.4.4** 外墙外保温系统中穿透构件与保温层之间的接缝、门窗框与外墙表面宜采用预压膨胀密封带密封。

**4.4.5** 外门窗框与洞口之间应采用防水隔汽材料和防水透汽材料组成的密封系统密封,其建筑气密性设计应符合下列规定:

- 1 室内侧门窗框与洞口四周表面应采用防水隔汽材料密封;
- 2 室外侧门窗框与洞口四周外墙表面应采用防水透汽材料密封。

**4.4.6** 门窗洞口、电气接线盒、管线贯穿处等易出现建筑气密性问题的部位应进行节点设计,并对建筑气密性构造措施进行详细说明。

## 4.5 遮阳设计

**4.5.1** 外窗性能和建筑遮阳设施的选择应综合考虑夏季遮阳、冬季得热以及天然采光的需要。

**4.5.2** 东、西、南向外窗宜设置有效的遮阳,并与建筑立面、门窗洞口一体化设计。

**4.5.3** 当冬季有采暖需求房间的外门窗设计遮阳时,应采用固定式建筑遮阳、活动式建筑遮阳、活动式中间遮阳。

**4.5.4** 外遮阳设计应与主体建筑结构可靠连接,连接件与基层墙体之间应设置保温隔热垫块(片)。

## 4.6 围护结构防潮设计

**4.6.1** 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。

**4.6.2** 屋面、外墙、不采暖地下室顶板和地面可设置隔汽层和防水层,以防止冷凝受潮,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,严禁出现外围护结构内部冷凝现象。

- 2 应在屋面结构层与保温层之间设置隔汽层;保温层上设置防水层。

- 3 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** 超低能耗居住建筑的供暖、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、能源效率及用户对供暖、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。

**5.1.2** 超低能耗居住建筑的冷热源应优先利用地热能、太阳能等可再生能源。

**5.1.3** 超低能耗居住建筑应在施工图设计阶段,对每户进行全年逐项逐时的热负荷和冷负荷计算。

### 5.2 供暖空调系统设计

**5.2.1** 冷热源宜采用分散式冷热源,经技术经济分析,可采取集中式冷热源,并应设置能量计量装置和具备室温调控功能。

**5.2.2** 供暖、供冷设备选型时,宜优先选用能效等级为一级的产品。

**5.2.3** 热源选择时,除满足供暖、新风处理要求外,宜兼顾生活热水的用热需求。

**5.2.4** 当采用空调系统进行供暖、供冷和通风时,空调系统应根据室内温、湿度和二氧化碳浓度自动调节和控制。

**5.2.5** 当采用空气源热泵、一体式热回收新风热泵机组等分散设置的空调装置和系统时,室外机的安装位置应符合下列规定:

- 1 应确保进风与排风通畅;
- 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。
- 5.2.6 冷热源系统必须具有防霜冻功能,内部不得出现霜冻现象。

### 5.3 通风系统设计

- 5.3.1 超低能耗居住建筑应充分利用建筑物的自然通风,降低室内供暖和供冷消耗量。
- 5.3.2 超低能耗居住建筑应采用高效新风热回收系统,通过回收利用排风中的能量降低年供暖、供冷消耗量,实现超低能耗目标。
- 5.3.3 超低能耗居住建筑的新风系统宜分户独立设置;应进行风量平衡计算,排风量宜为新风量的 90% ~ 100%。
- 5.3.4 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。室内楼梯间、过道和敞开式餐厅可作为过流区;当室内有循环空气时,回风口宜设置在活动区或过流区。

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。

- 5.3.5 通风系统管路设计,应符合下列规定:

- 1 缩短风管长度;
- 2 采用直管路设计,避免转弯;
- 3 在设计初期确定通风系统的管路方案。

- 5.3.6 通风系统的风速设计,应符合下列规定:

1 管路应进行水力计算。室外进风口和排风口风速宜为 3 m/s ~ 4 m/s;室内主风管内风速宜为 2 m/s ~ 3 m/s;支风管内风速不宜大于 2 m/s;送风口、回风口风速宜为 1.5 m/s ~ 2.0 m/s。

2 室内空气流速不宜大于 0.15 m/s。

3 室内送风口宜可调节风量。

**5.3.7** 室外进风口和排风口的位置,应符合下列规定:

1 新风进风口应设在室外空气较清洁的地方。

2 新风口和排风口宜不同方向,且距离不宜小于 4 m。应避免进风、排风短路;新风进风口和燃气热水器燃烧废气排放口宜不同方向,水平布置时距离不宜小于 10 m。

3 进风口下缘距室外地坪不宜小于 2.0 m,当设在绿化带时,不宜小于 1.0 m;朝向人员活动场所的排风口下缘距人员活动地坪不宜小于 2.2 m。

4 应防止异物、雨水进入室内,外形美观,耐久性好。

**5.3.8** 与室外连通的新风和排风管路均应安装保温密闭型电动风阀,并与系统联动;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** 新风系统宜设置旁通措施,并与外窗开启感应装置联动。

**5.3.10** 高效新风热回收系统的热回收装置应符合下列规定:

1 显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 热回收新风机组或一体式热回收新风热泵机组室内机单位风量风机耗功率应小于  $0.45\text{W}/(\text{m}^3/\text{h})$ ;

4 寒冷地区宜根据项目技术经济分析情况选用全热回收装置或显热回收装置,夏热冬冷地区宜选用全热回收装置;

5 新风系统新风量具有可调节功能;

6 新风系统可根据室内二氧化碳浓度进行调节和控制。

**5.3.11** 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 新风入口处的空气净化装置应满足以下要求:对于大于等于  $0.5\text{ }\mu\text{m}$  的细颗粒物的一次通过计数效率宜高于 80% (即高中效过滤器),且不应低于 60% (即中效 I 型过滤器),并应设置预过滤器;回风宜设置中效 I 型过滤器。

2 空气净化装置宜安装在进风口、回风口、热回收装置的进风前、换热器前或其他合适的位置。

**5.3.12** 寒冷地区的高效新风热回收系统应设置防冻措施,防冻措施可采用以下方式:

1 采用加热装置预热室外空气。可采用电加热方式;有集中供暖时,宜利用热网回水加热。

2 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℃。

**5.3.13** 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。卫生间全面通风换气次数不宜小于5次·h<sup>-1</sup>。

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,借助无动力风帽排出室外。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。

**5.3.14** 厨房应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;

2 补风应从室外直接引入,补风管道引入口处应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。

**5.3.15** 空调机组应进行消声隔振处理,新风出口处和排风入口处宜设消声装置及软连接。在新风管进入卧室、起居室等房间前宜在管道上设置消声器或消声弯头。

**5.3.16** 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。

**5.3.17** 冬季室内送风口温度不得低于 16℃。

## 6 给水排水

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 超低能耗居住建筑的给水排水设计应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015 和《民用建筑节能设计标准》GB 50555 的相关规定。

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

**6.1.3** 应采用节水器材和器具,合理设置计量装置。

**6.1.4** 景观用水水源不得采用市政自来水和地下井水。

### 6.2 建筑给水排水

**6.2.1** 市政管网供水压力和水量充足时,应充分利用市政管网的水压直接供水。

**6.2.2** 市政管网供水压力或水量不能满足供水要求时,应设置二次加压设施,且应满足下列要求:

1 各分区的最低卫生器具配水点的静水压力不应大于 0.45 MPa。

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

**6.2.3** 应结合市政条件、建筑物高度、安全供水、用水系统特点等因素,综合考虑选用合理的加压供水方式。市政条件许可的地区,宜采用叠压供水设备,但需要取得当地供水行政主管部门的批准。

**6.2.4** 应根据管网水力计算选择和配置供水加压泵,保证水泵工作时高效率运行。应选择具有随流量增大扬程逐渐下降特性的供水加压泵。

**6.2.5** 二次加压泵房应靠近负荷中心设置,当加压泵房设置在多层地下室时,应设置在距离用水点较近的楼层。

**6.2.6** 给水调节水池或水箱、消防水池或水箱应设置溢流管道和溢流报警装置,溢流废水宜排至再生水调节池回收利用。

**6.2.7** 中水、雨水、循环水以及给水深度处理的水处理宜采用自用水量较少的处理设备。

**6.2.8** 超低能耗居住建筑的给水、热水、中水以及直饮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 小区及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或水箱前的补水管上宜设计量水表;
  - 4 机动车清洗用水管上应安装水表计量;
  - 5 采用地下水水源热泵为热源时,抽、回灌管道应分别设计量水表;
  - 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。
- 6.2.9** 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** 超低能耗居住建筑的生活热水应优先采用太阳能等可再生能源;太阳能热水系统设计应与建筑设计同步进行,并应符合下列规定:

- 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 安装在建筑屋面、阳台、墙面和其他部位的太阳能集热器、

支架及连接管线应与建筑功能和建筑造型一并设计;

4 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。

**6.3.2** 设有集中生活热水供应系统的超低能耗居住建筑,其热源应按下列原则选用:

1 应优先采用工业余热、废热、可再生能源;

2 当无利用上述热源的条件,且在城市热网供应范围内时,宜采用城市热网;

3 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;

4 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。集中生活热水系统热水表后或户内热水器不循环的热水供水支管,长度不宜超过 8 m。

**6.3.4** 集中生活热水加热器的设计供水温度不应高于 60 ℃。

**6.3.5** 生活热水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 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** 生活热水供回水管道、水加热器、贮水箱(罐)等均应采取保温处理措施。室外保温直埋管道不应埋设在冰冻线以上。

## 7 电 气

### 7.1 一般规定

**7.1.1** 变配电室的位置应靠近用电负荷中心,220/380 V 供电半径居住区域不宜超过 200 m,公共区域不宜超过 250 m,末端配电箱供电半径不宜超过 40 m。

**7.1.2** 变电所应选用 D,yn11 接线的低损耗电力变压器,并应满足现行国家标准《三相配电变压器能效限定值及能效等级》GB 20052 的相关规定。

**7.1.3** 变压器低压侧应设置集中无功补偿装置,补偿后低压侧功率因数不应低于 0.90。

**7.1.4** 应合理选择变压器的容量和数量,并使各变压器的三相负荷保持平衡。

### 7.2 照明及用电设施

**7.2.1** 室内照明照度值及对应照明功率密度 *LPD* 限值应满足《建筑照明设计标准》GB 50034 的有关规定,且 *LPD* 限值不应超过目标值。建筑物不宜采用过多的外立面照明或设置大幅 LED 屏幕,立面夜景照明的 *LPD* 限值应满足行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163 的有关规定。

**7.2.2** 选择家用电器时,宜采用达到中国能效标识 2 级及以上等级的节能产品。

**7.2.3** 采用的照明设备和家用电器的谐波含量,应符合现行国家标准《电磁兼容 限值 谐波电流发射限值(设备每相输入电流 ≤ 16 A)》GB 17625.1 规定的 C 类、A 类和 D 类设备的谐波电流限值要求。

**7.2.4** 楼梯间、走道、门厅、电梯厅等室内公共场所的照明,应采用 LED 等高效光源,并按使用需求自动开关灯或调光控制。

**7.2.5** 地下车库等公共空间,应按使用需求自动调节照度,并宜配合建筑专业设置导光管等天然采光设施。在具有天然采光条件或天然采光设施的区域,灯具布置及控制方式应按照环境照度分区设计。

**7.2.6** 道路照明、景观照明应采用节能光源和灯具,并具有节能控制措施。

**7.2.7** 有条件时可设置太阳能光伏发电系统,推广使用光伏建筑一体化(BIPV)建筑材料。

**7.2.8** 超低能耗居住建筑户内宜采用智能照明控制系统。

**7.2.9** 当一个楼栋单元设有两部及以上电梯时,应采用节能运行模式的控制系统。

**7.2.10** 电机设备选择及其控制、计量应符合下列规定:

1 电机设备应采用高效节能型,其功率的选择,应根据负载特性和运行要求,使之工作在经济运行范围内;

2 电机设备及其监测、控制与计量应满足本标准供暖通风与空气调节、给水排水专业中针对电机设备的节能、环保措施。

### **7.3 能耗计量与管理**

**7.3.1** 能耗计量及监测管理应符合以下规定:

1 能耗应分类计量;

2 每套住宅、公寓或需计量的宿舍应设置电能表;

3 公共区域应设置能耗监测管理系统,进行能效分析和和管理,实现能耗数据在线、实时监测和动态分析。

**7.3.2** 用于能源监测的电能表宜采用模数化导轨安装的直接接入静止式交流有功电能表。

**7.3.3** 选用计量表应带通信接口,具有远传功能。

## 8 能耗指标及计算

### 8.1 一般规定

**8.1.1** 超低能耗居住建筑的能耗指标,应采用一次能源计量,并应符合现行国家标准《综合能耗计算通则》GB/T 2589 的要求。

**8.1.2** 超低能耗居住建筑的年一次能源总消耗量应包括供暖、供冷、照明和新风输送年一次能源消耗量。

**8.1.3** 超低能耗居住建筑的供暖年耗热量、供冷年耗冷量和年一次能源总消耗量应满足表 8.1.3 规定的限值。

表 8.1.3 超低能耗居住建筑能耗指标

| 气候区属                                    | 寒冷地区      | 夏热冬冷地区    |
|-----------------------------------------|-----------|-----------|
| 供暖年耗热量 $Q_h$ [kWh/( $m^2 \cdot a$ )]    | $\leq 15$ | $\leq 12$ |
| 供冷年耗冷量 $Q_c$ [kWh/( $m^2 \cdot a$ )]    | $\leq 26$ |           |
| 年一次能源总消耗量 $E^T$ [kWh/( $m^2 \cdot a$ )] | $\leq 60$ |           |

**8.1.4** 超低能耗居住建筑计算用面积应为套内使用面积。

### 8.2 年一次能源总消耗量

**8.2.1** 超低能耗居住建筑的年一次能源总消耗量应按下式求和计算:

$$E^T = E^h + E^c + E^{\text{lig}} + E^s \quad (8.2.1)$$

式中: $E^T$ ——年一次能源总消耗量,kWh/( $m^2 \cdot a$ );

$E^h$ ——供暖年一次能源消耗量,kWh/( $m^2 \cdot a$ );

$E^c$ ——供冷年一次能源消耗量,kWh/( $m^2 \cdot a$ );

$E^{\text{lig}}$ ——照明年一次能源消耗量, kWh/( $\text{m}^2 \cdot \text{a}$ );

$E^{\text{s}}$ ——新风输送年一次能源消耗量, kWh/( $\text{m}^2 \cdot \text{a}$ )。

**8.2.2** 供暖年一次能源消耗量应根据不同情况按下列公式计算:

**1** 当使用煤(热力)、天然气、生物质能时:

$$E^{\text{h}} = R\beta Q_{\text{h}}/(\eta_1 \eta_2) \quad (8.2.2-1)$$

**2** 当使用电力时:

$$E^{\text{h}} = R\beta Q_{\text{h}}/\eta_{\text{he}} \quad (8.2.2-2)$$

式中: $R$ ——取 8.14 kWh/kgce;

$\beta$ ——一次能源换算系数,按附录 B 取值;

$Q_{\text{h}}$ ——超低能耗居住建筑的供暖年耗热量, kWh/( $\text{m}^2 \cdot \text{a}$ );

$\eta_1$ ——管网效率,按管网实际或设计效率取值, %;

$\eta_2$ ——锅炉效率,按锅炉效率或设计效率取值, %;

$\eta_{\text{he}}$ ——供暖系统的性能系数(能效比),按表 8.2.2 的规定取值, %。

**表 8.2.2 供暖系统的性能系数(能效比)**

| 供暖系统类型   | 性能系数(能效比) $\eta_{\text{he}}$ |
|----------|------------------------------|
| 空气源热泵    | 2.5                          |
| 地源热泵系统   | 3.5                          |
| 其他类型空调机组 | 2.0                          |

**8.2.3** 供冷年一次能源消耗量应按下式计算:

$$E^{\text{c}} = R\beta \cdot Q_{\text{c}}/\eta_{\text{ce}} \quad (8.2.3)$$

式中: $Q_{\text{c}}$ ——超低能耗居住建筑的供冷年耗冷量, kWh/( $\text{m}^2 \cdot \text{a}$ );

$\eta_{\text{ce}}$ ——供冷系统的性能系数(能效比),按表 8.2.3 的规定取值。

表 8.2.3 供冷系统的性能系数(能效比)

| 供冷系统类型   | 性能系数(能效比) $\eta_{ce}$ |
|----------|-----------------------|
| 空气源热泵    | 3.0                   |
| 地源热泵系统   | 3.9                   |
| 其他类型空调机组 | 2.5                   |

8.2.4 照明年一次能源消耗量应按下式计算:

$$E^{\text{lig}} = R\beta \sum_{i=1}^{i=24} (t_i \cdot LPD/1000) \cdot 365 \quad (8.2.4)$$

式中:  $LPD$ ——照明功率密度,按设计值或取  $3 \text{ W/m}^2$ ;

$t_i$ ——照明开关时间,按表 8.2.4 的规定取值, h。

表 8.2.4 照明开关时间

| 时段         | 下列计算时点的照明开关时间(h) |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |    |    |
|------------|------------------|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|
| 周一 ~<br>周日 | T                | 1  | 2  | 3  | 4  | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11 | 12 |
|            | h                | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0   | 0  | 0  |
|            | T                | 13 | 14 | 15 | 16 | 17  | 18  | 19  | 20  | 21  | 22  | 23 | 24 |
|            | h                | 0  | 0  | 0  | 0  | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0  | 0  |

8.2.5 新风输送年一次能源消耗量应按下式计算:

$$E^s = R\beta \sum_{t_{s1}}^{t_{s2}} \frac{W_s Q_s \Delta t_s}{A \times 1000} \quad (8.2.5)$$

式中:  $W_s$ ——新风系统单位风量耗功率,  $\text{W}/(\text{m}^3/\text{h})$ ;

$Q_s$ ——新风系统送风量,按人员密度法确定,人均建筑面积为  $32 \text{ m}^2$ ,  $\text{m}^3/\text{h}$ ;

$A$ ——套内使用面积,  $\text{m}^2$ ;

$t_{s1}$ ——新风输送能耗计算起始时点;

$t_{s2}$ ——新风输送能耗计算终止时点;

$\Delta t_s$ ——计算时间步长,取 1 h。

### 8.3 供暖年耗热量和供冷年耗冷量

**8.3.1** 超低能耗居住建筑供暖年耗热量应从规定的供暖计算起始日期至供暖计算终止日期,按下式进行逐时计算并累加:

$$Q_h = \sum_{t_{h1}}^{t_{h2}} q_{hi} \cdot \Delta t_h / 1000 \quad (8.3.1)$$

式中: $Q_h$ ——超低能耗居住建筑的供暖年耗热量, kWh/(m<sup>2</sup>·a);

$t_{h1}$ ——供暖年耗热量计算的起始时点,按表 3.2.3 取值;

$t_{h2}$ ——年供暖耗热量计算的终止时点,按表 3.2.3 取值;

$\Delta t_h$ ——年供暖耗热量计算时间步长,取 1 h;

$q_{hi}$ ——在  $i$  计算时点,超低能耗居住建筑的热负荷, W/m<sup>2</sup>。

**8.3.2** 超低能耗居住建筑的供冷年耗冷量应从规定的供冷计算起始日期至供冷计算终止日期,按下式进行逐时计算并累加。

$$Q_c = \sum_{t_{c1}}^{t_{c2}} q_{ci} \cdot \Delta t_c / 1000 \quad (8.3.2)$$

式中: $Q_c$ ——超低能耗居住建筑的供冷年耗冷量, kWh/(m<sup>2</sup>·a);

$t_{c1}$ ——供冷年耗冷量计算的起始时点,按表 3.2.3 取值;

$t_{c2}$ ——供冷年耗冷量计算的终止时点,按表 3.2.3 取值;

$\Delta t_c$ ——供冷年耗冷量计算时间步长,取 1h;

$q_{ci}$ ——在  $i$  计算时点,超低能耗居住建筑的冷负荷, W/m<sup>2</sup>。

### 8.4 热负荷和冷负荷

**8.4.1** 超低能耗居住建筑的热(冷)负荷计算应符合下列规定:

1 空气渗透换气次数应取 0.042 h<sup>-1</sup>;

2 计算热(冷)负荷时,应计入新风热(冷)负荷,并扣除从排

风中回收的热(冷)量;

3 计算热(冷)负荷时,人体、家电、照明的散热量形成的热(冷)负荷采用非稳态传热逐时计算方法;

4 当室外温度 $\leq 28\text{ }^{\circ}\text{C}$ 且相对湿度 $\leq 70\%$ 时,利用自然通风,不计算供冷消耗量;

5 室外气象参数可按现行行业标准《建筑节能气象参数标准》JGJ/T 346 的规定进行计算。

**8.4.2** 超低能耗居住建筑的热负荷应根据建筑物下列各项散失和获得的热量确定:

1 围护结构传热耗热量;

2 外门、窗缝隙渗入室内的冷空气耗热量;

3 外门开启时经外门进入室内的冷空气耗热量;

4 通风耗热量;

5 通过透明围护结构进入室内的太阳辐射得热量;

6 建筑物的内部热源得热量,包括人体、照明和家用电器散热。

**8.4.3** 应对超低能耗居住建筑进行逐项逐时的热负荷计算,计算*i*点逐时热负荷应按下式进行计算:

$$q_{hi} = q_{hi}^{env} + q_{hi}^{inf} + q_{hi}^d + q_{hi}^v - q_{hi}^s - q_{hi}^{int} \quad (8.4.3)$$

式中: $q_{hi}$ ——计算*i*点的逐时热负荷, $\text{W}/\text{m}^2$ ;

$q_{hi}^{env}$ ——计算*i*点围护结构传热引起的逐时热负荷, $\text{W}/\text{m}^2$ ;

$q_{hi}^{inf}$ ——计算*i*点冷风渗透引起的逐时热负荷, $\text{W}/\text{m}^2$ ;

$q_{hi}^d$ ——计算*i*点冷风侵入引起的逐时热负荷, $\text{W}/\text{m}^2$ ;

$q_{hi}^v$ ——计算*i*点通风得热引起的逐时热负荷, $\text{W}/\text{m}^2$ ;

$q_{hi}^s$ ——计算*i*点太阳辐射得热引起的逐时热负荷, $\text{W}/\text{m}^2$ ;

$q_{hi}^{int}$ ——计算*i*点建筑物内部热源引起的逐时热负荷, $\text{W}/\text{m}^2$ 。

**8.4.4** 超低能耗居住建筑的空气调节区域冷负荷,应根据建筑物下列各项散失和获得的热量确定:

- 1 围护结构传热得热量；
- 2 通风得热量；
- 3 通过透明围护结构进入室内的太阳辐射得热量；
- 4 建筑物的内部热源得热量，包括人体、照明和家用电器

散热。

**8.4.5** 应对超低能耗居住建筑的空气调节区域进行逐项逐时的冷负荷计算，计算  $i$  点逐时冷负荷应按下式进行计算：

$$q_{ci} = q_{ci}^{env} + q_{ci}^v + q_{ci}^s + q_{ci}^{int} \quad (8.4.5)$$

式中： $q_{ci}$ ——计算  $i$  点逐时冷负荷， $W/m^2$ ；

$q_{ci}^{env}$ ——计算  $i$  点围护结构传热引起的逐时冷负荷， $W/m^2$ ；

$q_{ci}^v$ ——计算  $i$  点通风得热引起的逐时积冷负荷， $W/m^2$ ；

$q_{ci}^s$ ——计算  $i$  点太阳辐射得热引起的逐时冷负荷， $W/m^2$ ；

$q_{ci}^{int}$ ——计算  $i$  点建筑物内部热源引起的逐时积冷负荷， $W/m^2$ 。

## 附录 A 建筑气密性能检测方法

**A.0.1** 本方法适用于鼓风门法进行建筑物气密性能的检测。

**A.0.2** 鼓风门法的检测应在 50 Pa 和 -50 Pa 压差下测量建筑物换气量,通过计算换气次数量化外围护结构整体气密性能。

**A.0.3** 采用鼓风门法检测时,宜同时采用红外热成像仪拍摄红外热像图,并确定建筑物的渗漏源。

**A.0.4** 建筑气密性能的检测应按下列步骤进行:

- 1 将调速风机密封安装在房间的外门框中;
- 2 利用红外热像仪拍摄照片,确定建筑物渗漏源;
- 3 封堵地漏、风口等非围护结构渗漏源;
- 4 启动风机,使建筑物内外形成稳定压差;
- 5 测量建筑物的内外压差,当建筑物内外压差稳定在 50 Pa

或 -50 Pa 时,测量记录空气流量,同时记录室内外空气温度、室外大气压。

**A.0.5** 建筑气密性能的检测值的处理应下式处理:

- 1 换气次数应按下式计算:

$$N_{50}^{+} = L_{50}^{+} / V \quad (\text{A.0.5-1})$$

$$N_{50}^{-} = L_{50}^{-} / V \quad (\text{A.0.5-2})$$

式中:  $N_{50}^{+}$ 、 $N_{50}^{-}$ ——室内外压差为 50 Pa、-50 Pa 下房间的换气次数,  $\text{h}^{-1}$ ;

$L_{50}^{+}$ 、 $L_{50}^{-}$ ——室内外压差为 50 Pa、-50 Pa 下空气流量的平均值,  $\text{m}^3/\text{h}$ ;

$V$ ——被测房间或建筑换气体积,  $\text{m}^3$ 。

- 2 建筑或房间的换气次数应按下式计算:

$$N_{50} = (N_{50}^{+} + N_{50}^{-}) / 2 \quad (\text{A.0.5-3})$$

式中: $N_{50}$ ——室内外压差为 50 Pa 条件下,建筑或房间的换气次数,单位: $\text{h}^{-1}$ 。

**A.0.6** 当以户为对象进行气密性能检测时,测试户数不少于整栋建筑户数的 5%,且至少应包括顶层、中间层和底层的典型户型各 1 户;当以单元为对象进行气密性能检测时,测试单元不少于整栋建筑单元数的 10%,且不应少于 1 个单元。

## 附录 B 一次能源换算系数

**B.0.1** 各种能源折算为一次能源的单位为标准煤当量。

**B.0.2** 实际消耗的燃料能源应按其低位发热量折算到 kWh,再按表中一次能源换算系数折算到标准煤量。

**B.0.3** 各类能源的一次能源换算系数应按表 B.0.3 取值。

表 B.0.3 一次能源换算系数

| 能源名称  | 平均低位发热量                           | 一次能源换算系数 $\beta$                |
|-------|-----------------------------------|---------------------------------|
| 原煤    | 20908 kJ/kg                       | 0.123 (kgce/kWh <sub>热量</sub> ) |
| 洗精煤   | 26344 kJ/kg                       |                                 |
| 其他洗煤  | 8363 kJ/kg                        |                                 |
| 焦炭    | 28435 kJ/kg                       |                                 |
| 原油    | 41816 kJ/kg                       |                                 |
| 燃料油   | 41816 kJ/kg                       |                                 |
| 汽油    | 43070 kJ/kg                       |                                 |
| 煤油    | 43070 kJ/kg                       |                                 |
| 柴油    | 42652 kJ/kg                       |                                 |
| 煤焦油   | 33453 kJ/kg                       |                                 |
| 渣油    | 41816 kJ/kg                       |                                 |
| 液化石油气 | 50179 kJ/kg                       |                                 |
| 炼厂干气  | 46055 kJ/kg                       |                                 |
| 油田天然气 | 38931 kJ/m <sup>3</sup>           |                                 |
| 气田天然气 | 35544 kJ/m <sup>3</sup>           |                                 |
| 煤矿瓦斯气 | (14636 ~ 16726) kJ/m <sup>3</sup> |                                 |
| 焦炉煤气  | (16726 ~ 17981) kJ/m <sup>3</sup> |                                 |
| 高炉煤气  | 3763 kJ/m <sup>3</sup>            |                                 |
| 热力    | —                                 | 0.15 (kgce/kWh <sub>热量</sub> )  |

续表 B.0.3

| 能源名称                        | 平均低位发热量 | 一次能源换算系数 $\beta$                                              |
|-----------------------------|---------|---------------------------------------------------------------|
| 电力                          | —       | 按当年火电发电标准煤耗<br>或 $0.36 \text{ kgce}/(\text{kWh}_{\text{电量}})$ |
| 生物质能                        | —       | $0.025 \text{ kgce}/(\text{kWh}_{\text{热量}})$                 |
| 电力(光伏、风力<br>等可再生能源发电<br>自用) | —       | 0                                                             |

## 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:

正面词用“宜”或“可”,反面词采用“不宜”。

**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 《民用建筑热工设计规范》GB 50176
- 2 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736
- 3 《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》  
GB/T 7106
- 4 《建筑设计防火规范》GB 50016
- 5 《建筑给水排水设计规范》GB 50015
- 6 《民用建筑节水设计标准》GB 50555
- 7 《建筑照明设计标准》GB 50034
- 8 《民用建筑隔声设计规范》GB 50118
- 9 《被动式超低能耗绿色建筑技术导则》(试行)(居住建筑)
- 10 《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》JGJ 289
- 11 《建筑节能气象参数标准》JGJ/T 346
- 12 《建筑能效标识技术标准》JGJ/T 288
- 13 《河南省绿色建筑评价标准》DBJ41/T 109
- 14 《河南省居住建筑节能设计标准》(寒冷地区 75%) DBJ  
41/T 084