

合肥市超低能耗建筑技术导则  
(试行)

合肥市城乡建设局  
2023年10月

# 前 言

为贯彻落实合肥市委、市政府有关碳达峰碳中和的工作部署，坚持以人为本、节能降碳和可持续发展的设计理念，推动我市建筑节能降碳工作高质量发展，不断满足人民群众对美好生活的需要，深入调查研究，认真总结经验做法，在广泛征求意见的基础上，制订本导则。

本导则共分 8 章和 8 个附录，主要技术内容包括：1.总则；2.术语；3.基本规定；4.约束性指标；5.建筑设计；6.施工与查验；7.运行管理；8.评价。

本导则由合肥市城乡建设局负责管理，由安徽省建筑科学研究设计院负责具体条文的解释。执行过程中如有意见或建议，请反馈至合肥市城乡建设局建筑节能与科技处（地址：合肥市庐阳区阜南路 51 号）。

主管单位：合肥市城乡建设局

主编单位：安徽省建筑科学研究设计院

参编单位：安徽省建筑设计研究总院股份有限公司

安徽省城乡规划设计研究院有限公司

安徽省建科建设监理有限公司

安徽恒信建设工程管理有限公司

编制人员：沈念俊 庙诗祥 刘 静 王小向 梁德江 安东兵

陈嫣君 李浩瀚 章文洁 唐明天 王 惠 孙 明

王菁菁 陈 思 沈言章 方菲苑 王飞帆 陈贤亮

骆雯婷 潘 超

审查人员：许锦峰 梁利霞 韩 冰 刘朝永 杨皓东

# 目 录

1	总 则.....	1
2	术 语.....	2
3	基本规定.....	3
4	约束性指标.....	4
4.1	室内环境.....	4
4.2	建筑围护结构.....	5
4.3	建筑能耗.....	6
4.4	建筑气密性.....	6
5	建筑设计.....	7
5.1	适应性设计.....	7
5.2	性能化设计.....	8
5.3	围护结构.....	9
5.4	机电设备.....	19
5.5	可再生能源利用.....	22
5.6	监测与控制.....	24
6	施工与查验.....	26
6.1	一般规定.....	26
6.2	施工要求.....	26
6.3	检测要求.....	29
6.4	查验要求.....	31
7	运行管理.....	35
7.1	一般规定.....	35
7.2	运行要求.....	35
8	评 价.....	37
8.1	一般规定.....	37
8.2	评价方法.....	37
附录 A	建筑能耗计算方法.....	39
A.1	一般规定.....	39

A.2	住宅建筑.....	40
A.3	公共建筑.....	41
A.4	建筑能耗综合值计算规定.....	47
附录 B	超低能耗建筑设计一览表.....	49
附录 C	建筑气密性计算及测试方法.....	50
C.1	计算方法.....	50
C.2	测试方法.....	50
附录 D	材料及产品技术要求.....	52
D.1	保温材料.....	52
D.2	高性能门窗.....	54
D.3	气密性材料.....	54
D.4	机电设备产品.....	55
附录 E	超低能耗建筑工程查验资料清单.....	56
附录 F	超低能耗建筑工程专项查验表.....	57
附录 G	超低能耗建筑节能信息公示牌（模板）.....	59
附录 H	超低能耗建筑使用说明书（模板）.....	60

# 1 总 则

1.0.1 为加速城乡建设领域实现碳达峰碳中和目标,遵循“因地制宜、被动优先、主动优化、高效耐久”的原则,引导建筑能效和品质不断提升,发展超低能耗建筑,制定本导则。

1.0.2 本导则适用于合肥市新建、扩建和改建的居住建筑类(住宅、宿舍及居住类托老建筑)、公共建筑类(办公、商场、酒店、医疗和文化教育建筑)超低能耗建筑的设计、施工、检测、查验、运行和评价,其他建筑可参照执行。

1.0.3 超低能耗建筑建设运营全过程,除应符合本导则的规定外,尚应符合国家、本省市现行有关标准规定。

## 2 术语

### 2.0.1 超低能耗建筑

超低能耗建筑是近零能耗建筑的初级形式，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，充分利用可再生能源，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导则规定的建筑，居住建筑、公共建筑的供暖、空调、照明、生活热水和电梯能耗水平对应《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》(JGJ 134-2010)、《公共建筑节能设计标准》(GB 50189-2015)分别降低 65%和 50%。

### 2.0.2 性能化设计

以建筑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 供暖年耗热量

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，单位为  $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ 。

### 2.0.4 供冷年耗冷量

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，单位为  $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ 。

### 2.0.5 建筑能耗综合值

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，单位为  $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ 。

### 2.0.6 建筑气密性

建筑在封闭状态下阻止空气渗透的能力，以室内外 50Pa 压差下换气次数  $N_{50}$  来表征建筑气密性，单位为次/h。

### 3 基本规定

- 3.0.1 超低能耗建筑应在满足第 4 章约束性指标的基础上进行性能化设计。
- 3.0.2 超低能耗建筑设计应采用性能化设计方法合理确定技术路线, 优先采用被动式措施降低建筑用能负荷需求, 并结合设备能效提升和可再生能源利用, 高效运维, 实现建筑能耗降低与舒适度提升。
- 3.0.3 超低能耗建筑应选用高耐久性、易维护的装饰装修材料进行全装修, 不得损坏建筑围护结构气密层和影响气流组织。
- 3.0.4 超低能耗建筑建设过程中应精细化控制施工工艺和质量, 按现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 的规定及建筑特点进行查验。
- 3.0.5 超低能耗建筑竣工验收前应取得近零能耗建筑测评机构出具的超低能耗建筑测评报告(竣工阶段)。
- 3.0.6 供暖年耗热量、供冷年耗冷量、建筑能耗综合值的计算应符合本导则附录 A 中的规定。
- 3.0.7 超低能耗建筑交付使用时, 提供的《超低能耗建筑使用说明书》可参照本导则附录 H 编制。

## 4 约束性指标

### 4.1 室内环境

4.1.1 建筑主要功能房间室内热湿环境设计参数应符合下列规定：

表 4.1.1 室内热湿环境设计参数

室内热湿环境参数	供冷工况	供暖工况
温度 (°C)	≤26	≥20
相对湿度 (%)	≤60	30~60

4.1.2 建筑室内新风量指标应符合下列规定：

1 住宅建筑的卧室、起居室、餐厅、书房等主要功能房间室内新风量取人均新风量  $30\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{人})$  或最小换气次数的较大值；

2 公共建筑主要功能房间的新风量应满足现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 的规定。

4.1.3 建筑主要功能房间的室内噪声限值应同时满足现行国家标准《建筑环境通用规范》GB 55016 与《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 高要求标准。

4.1.4 建筑主要功能房间的细颗粒物 ( $\text{PM}_{2.5}$ ) 24h 平均值不应高于  $25\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，可吸入颗粒物 ( $\text{PM}_{10}$ ) 24h 平均值不应高于  $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

4.1.5 建筑室内天然采光与通风设计指标应符合下列规定：

1 住宅建筑主要功能房间的天然采光照度值、通风开口面积与房间地板面积比例应符合下列规定：

表 4.1.5-1 住宅建筑室内天然采光与自然通风设计指标

类别	设计指标
天然采光	主要功能空间天然采光照度值达标的小时数平均不少于 8h/d 的面积比例不低于 60%。
自然通风	卧室、起居室的窗地面积比应达到 1/6 以上，通风开口面积与房间地板面积的比例应达到 8% 以上。

2 公共建筑主要功能房间的天然采光照度值、自然通风换气次数应符合下列规定：

表 4.1.5-2 公共建筑室内天然采光与自然通风设计指标

类别	设计指标
----	------



天然采光	主要功能空间至少 60%面积比例区域的采光照度值不低于采光要求的小时数平均不少于 4h/d。
自然通风	过渡季典型工况下主要功能空间平均自然通风换气次数不小于 2次/h 的面积比例不低于 70%。

## 4.2 建筑围护结构

4.2.1 建筑非透光围护结构平均传热系数应符合表 4.2.1 的规定。

表 4.2.1 建筑非透光围护结构热工性能指标

围护结构部位	住宅建筑 传热系数 K [W/ (m <sup>2</sup> ·K) ]		公共建筑 传热系数K [W/ (m <sup>2</sup> ·K) ]	
	热惰性指标 D≤2.5	热惰性指标 D>2.5	热惰性指标 D≤2.5	热惰性指标 D>2.5
	屋面	≤0.25	≤0.30	≤0.20
外墙	≤0.50	≤0.60	≤0.40	≤0.50
底面接触室外空气的架空或外挑楼板	≤0.60		≤0.50	

4.2.2 建筑外窗（包括透光幕墙）传热系数和气密性能应符合下列规定：

- 1 外窗和透光幕墙的气密性能分别不应低于 8 级和 4 级；
- 2 外窗和透光幕墙传热系数应满足表 4.2.2 的规定。

表 4.2.2-1 住宅建筑外窗（包括外门的透光部分）传热系数限值

开间窗墙比	传热系数 K [W/ (m <sup>2</sup> ·K) ]	
	无可调节外遮阳	有可调节外遮阳
开间窗墙比≤0.40	≤1.60	≤1.80
0.40<开间窗墙比≤0.50	≤1.40	≤1.60
0.50<开间窗墙比≤0.60	≤1.20	≤1.50
开间窗墙比>0.60	≤1.00	≤1.30

表 4.2.2-2 公共建筑外窗（包括外门的透光部分、透光幕墙）传热系数限值

单一立面外窗（包括透光幕墙） 窗墙比	传热系数 K [W/ (m <sup>2</sup> ·K) ]	
	无可调节外遮阳	有可调节外遮阳
窗墙比≤0.50	≤1.60	≤1.80
0.50<窗墙比≤0.70	≤1.40	≤1.60
窗墙比>0.70	≤1.00	≤1.30

### 4.3 建筑能耗

4.3.1 超低能耗建筑设计冬季计算供暖期为 12 月 1 日至 3 月 31 日, 夏季计算供冷期为 6 月 15 日至 9 月 30 日。

4.3.2 住宅建筑能耗采用绝对指标控制, 设计建筑供暖年耗热量、供冷年耗冷量, 以及建筑能耗综合值应符合如下规定:

表 4.3.2 住宅建筑能耗控制指标

类别	单位	指标
供暖年耗热量	kWh/ (m <sup>2</sup> ·a)	≤8
供冷年耗冷量	kWh/ (m <sup>2</sup> ·a)	≤31
建筑能耗综合值	kWh/ (m <sup>2</sup> ·a)	≤65

注: 本表中住宅建筑能耗控制指标以套内使用面积为基准。

4.3.3 公共建筑能耗采用相对指标控制, 以满足国家标准《公共建筑节能设计标准》(GB 50189-2015) 要求作为基准建筑, 设计建筑本体节能率、综合节能率提升幅度应符合如下规定:

表 4.3.3 公共建筑能耗控制指标

类别	指标	基准建筑
建筑本体节能率	≥30%	《公共建筑节能设计标准》 (GB 50189-2015)
建筑综合节能率	≥50%	

注: 本表同时适用于非住宅类居住建筑。

### 4.4 建筑气密性

4.4.1 住宅建筑在室内外正负压差 50Pa 的条件下, 其气密性应符合换气次数不超过 1.0 次/h。

4.4.2 住宅建筑气密性的计算及测试方法应符合本导则附录 C 的规定。

## 5 建筑设计

### 5.1 适应性设计

5.1.1 超低能耗建筑方案应以本地气候条件、建筑功能和周边环境资源为引导，开展建筑气候适应性设计，提高天然采光、自然通风和保温隔热性能，在满足舒适性需求的前提下，降低建筑用能需求。

5.1.2 场地内应规划适宜的微环境，可采取下列设计措施：

1 通过场地风环境分析优化建筑空间布局，利用建筑布局、道路走向、局部架空等方法在过渡季、夏季主导风向上预留风路，营造适宜的室外风环境，有利于建筑自然通风；

2 建筑朝向、布局应有利于获得良好的日照，主体建筑朝向宜南偏西  $10^{\circ}$  至南偏东  $15^{\circ}$  之间，有利于降低建筑供暖空调负荷和获得良好天然采光；

3 场地铺装及建筑外饰面选材应合理，优先选用浅色或低红外吸收率类材料，降低场地铺装吸收的太阳辐射热量，改善室外热环境；

4 场地内采用复层绿化，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；

5 场地内应进行噪声专项分析，采取控噪措施使声环境指标满足现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 的规定。

5.1.3 建筑外形设计应减少外围护结构的表面积，并符合下列要求：

- 1 甲类公共建筑体形系数不宜大于 0.40；
- 2 居住建筑的体形系数宜满足表 5.1.3 的规定。

表 5.1.3 居住建筑的体形系数

建筑层数	≤3 层	4 层~9 层	>10 层
建筑体形系数	≤0.55	≤0.40	≤0.35

5.1.4 应通过建筑与构造设计，挖掘建筑自然通风潜力，有组织地进行过渡季与夏季的自然通风，可采取下列设计措施：

- 1 建筑房间平面采取有利于形成穿堂风的布局，避免单侧通风；
- 2 建筑主要功能区域合理设置空间进深，不大于层高的 5 倍；
- 3 建筑内走廊在端头设置开窗；

4 当公共建筑体量较大且外立面开窗难以形成有效通风时，可在中庭或天井顶部设置通风天窗、通风塔等通风构造，并采取防结露及活动遮阳措施；

5 当建筑朝向不利、通风开口与过渡季主导风向夹角过小时，可设置导风墙、导风板等构件，引导气流进入建筑内部；

6 合理设计卫生间布局 and 气流组织，采取措施保障室内空气品质。

5.1.5 应通过建筑设计营造良好的天然采光效果，提升室内光环境质量，降低照明能耗，可采取下列设计措施：

1 结合采光模拟计算优化建筑的进深，内部功能空间采用开敞式布局或采用玻璃隔断；

2 大进深公共建筑可设采光中庭、采光天井、导光筒等措施，中庭、天井的四周墙面、地面采用浅色材料；

3 大进深空间的顶层和地下空间可采用天窗、导光筒、下沉庭院等设施；

4 长时间工作或停留的场所设置防止产生眩光、映像和光幕反射等现象的措施；

5 鼓励通过模拟及实测等技术方法，对天然采光进行创新设计。

5.1.6 加强围护结构保温隔热设计，降低建筑的用能负荷，可采取下列设计措施：

1 建筑形体设计通过体形转折、内凹、挑檐、外廊等形成自遮阳效果，降低夏季太阳辐射对建筑的影响；

2 结合建筑立面设计设置垂直绿化，增加景观资源、改善区域微气候，提高围护结构保温隔热性能；

3 屋面可采取双层通风隔热保温屋面、种植屋面、坡屋顶或反射隔热材料等隔热措施；

4 合理设置各朝向窗墙比，东西向避免大面积开窗，北向不应设置飘窗。

5.1.7 超低能耗建筑宜采用通过绿色建材认证（或标识）的材料和部品。

5.1.8 合理利用集热蓄热墙体、顶棚等，鼓励室内采用具有调湿功能建材，提高建筑能效和室内舒适度。

## 5.2 性能化设计

5.2.1 性能化设计应根据本导则技术指标规定，利用可持续设计理念及模拟计算软件等工具，优化确定超低能耗建筑的设计方案，基本设计流程如下：

- 1 确定室内环境参数和能耗指标；
- 2 制定初步设计方案；
- 3 利用软件等工具进行初步设计方案的定量分析及优化；
- 4 分析优化结果并进行达标判定，当技术指标不能满足所确定的目标要求时，应修改初步设计方案重新进行定量分析及优化；
- 5 确定设计方案；
- 6 编制超低能耗建筑方案设计报告。

5.2.2 合理设计建筑朝向、体形系数和窗墙比，通过采用高性能的围护结构保温隔热系统及门窗遮阳系统，使建筑供暖空调负荷指标和气密性指标满足导则规定。

5.2.3 合理设计建筑主要耗能设备选型及效能指标，辅以可再生能源建筑应用措施，使建筑能耗满足导则规定。

## 5.3 围护结构

### I 非透光围护结构

5.3.1 外墙保温系统应连续完整，保温系统设计应符合下列规定：

- 1 保温系统应进行安全性设计，并采取防水、抗裂和锚固等加强措施，保证保温系统的安全性和耐久性；
- 2 非预制外墙保温层厚度超过 80mm 时，可采用内外组合保温或自保温系统；
- 3 采用组合保温系统时，其内保温系统应进行保温系统的防火、防结露霉变设计，选择材料应满足《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222 的要求；
- 4 外墙外饰面做法应选用与保温系统相配套的材料、构造层次。

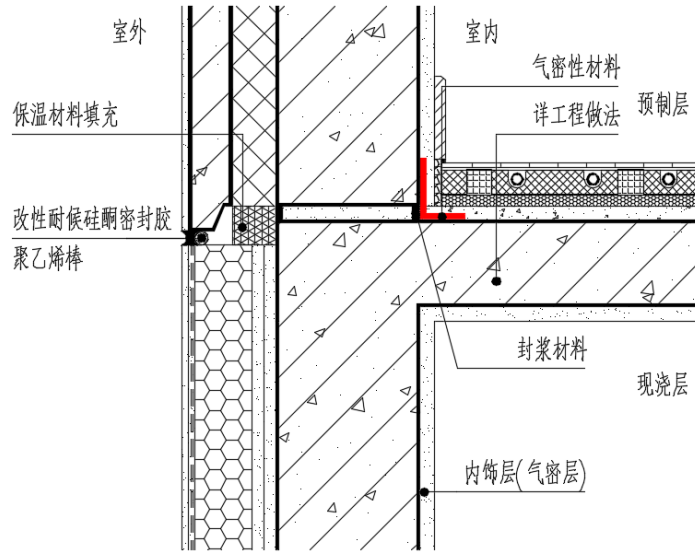


图 5.3.1-1 保温与结构一体化系统（典型预制外墙转换层）节点示意图

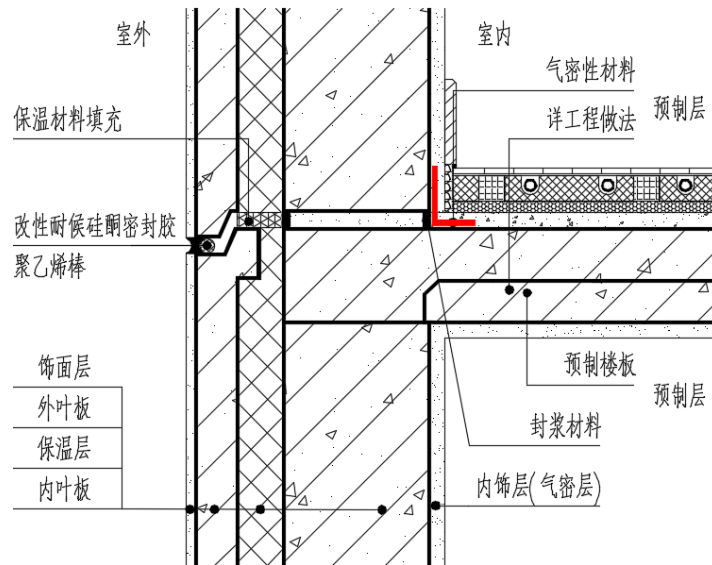


图 5.3.1-2 保温与结构一体化系统（典型预制外墙）节点示意图

### 5.3.2 外墙热桥部位设计应符合下列规定：

- 1 采用单层保温时，转角宜采用锁扣或成品板连接的方式；采用双层保温时，应采用错缝粘接方式，避免保温材料间出现通缝；
- 2 墙角处宜采用成型保温构件；
- 3 保温层应采用断热桥锚栓或隔热垫块等断热措施；
- 4 外墙结构性悬挑、延伸等构件应采用保温层连续铺设的方式；
- 5 应避免在外墙上固定导轨、龙骨、支架等可能导致热桥的部件；必须固定时，宜在外墙上预埋断热桥的锚固件，并尽量采用减少接触面积、增加隔热间层及使用非金属材料等措施降低传热损失；

6 预埋件应经抗拉、抗压、抗剪、抗弯等受力计算，复核耐久性指标，满足安全要求。

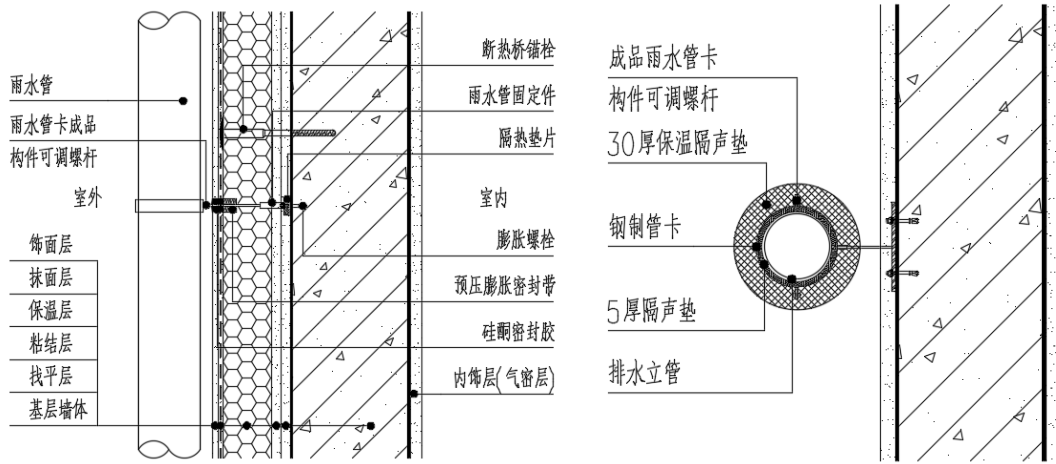


图 5.3.2-1 典型墙体雨水管安装示意图

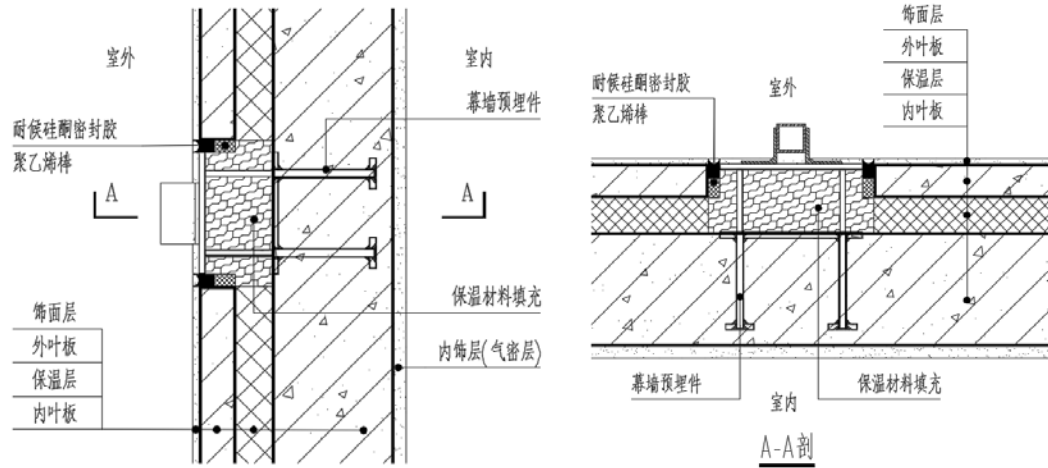


图 5.3.2-2 预制夹心墙板幕墙预埋件节点示意图

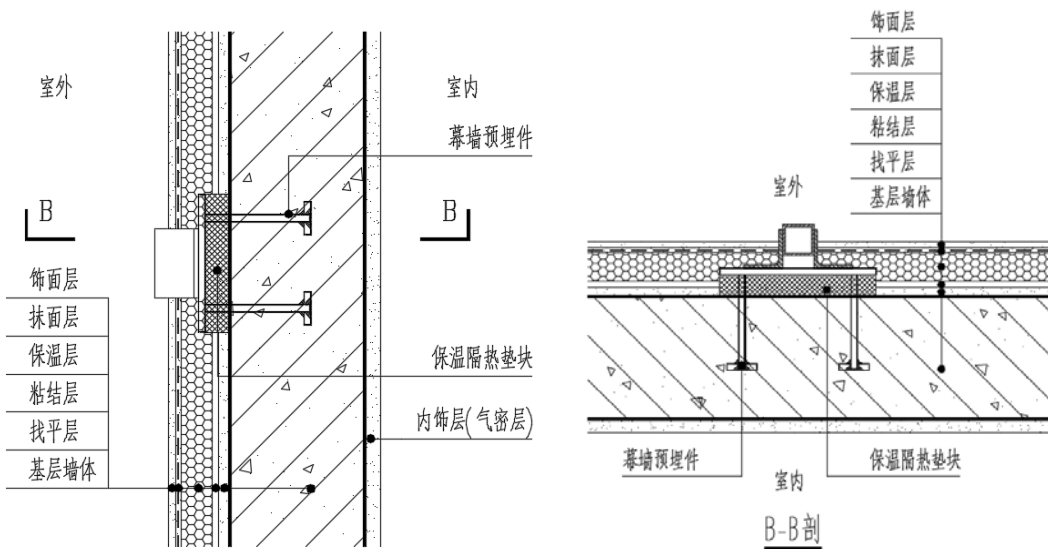


图 5.3.2-3 现浇外墙幕墙预埋件节点示意图

5.3.3 屋面保温系统应连续完整，应符合下列规定：

1 屋面保温层靠近室外一侧应设置防水层，屋面结构层上与保温层间应设置隔汽层，隔汽层设计及排气构造设计应符合《屋面工程技术规范》GB 50345 的规定；

2 采用燃烧性能不低于 B<sub>1</sub> 级且吸水率低的高性能保温材料，如挤塑聚苯板、模塑聚苯板、聚氨酯保温板等；

3 合理设计构造形式并进行结露验算，保证其防水透汽性能；

4 宜采用干法施工方式。

5.3.4 屋面热桥部位设计应符合下列规定：

1 屋面保温层应与外墙的保温层连续，不得出现结构性热桥；

2 当女儿墙高度超过 1100mm 时，保温层沿屋面连续向上延伸至 1100mm；当女儿墙高度低于 1100mm 时，保温层应全部包覆女儿墙；

3 女儿墙、土建风道出风口等薄弱环节，应设置耐腐金属（铝合金、不锈钢）盖板，金属盖板与结构连接部位，应采取消除热桥的措施；

4 穿屋面管道应设置套管进行保护，套管与管道间应填充防水保温材料，伸出屋面外的管道设置不小于 50mm 保温材料包裹；

5 落水管的预留洞口宜大于管道外径 50mm 以上，落水管与女儿墙之间的空隙使用发泡绝热材料进行填充。

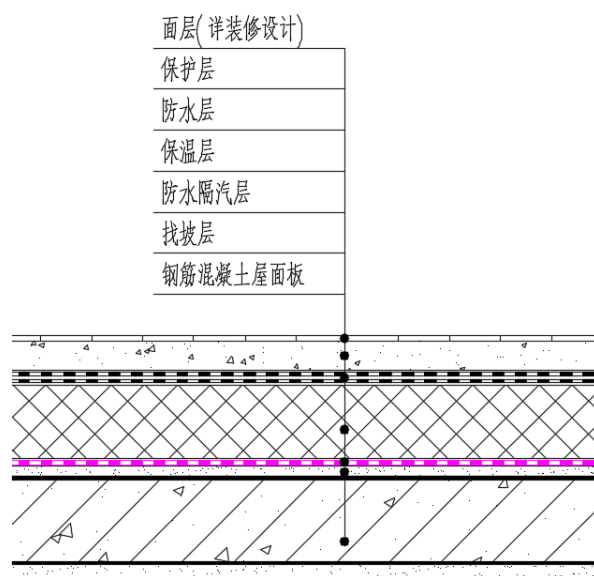


图 5.3.4-1 干法施工屋面保温系统示意图



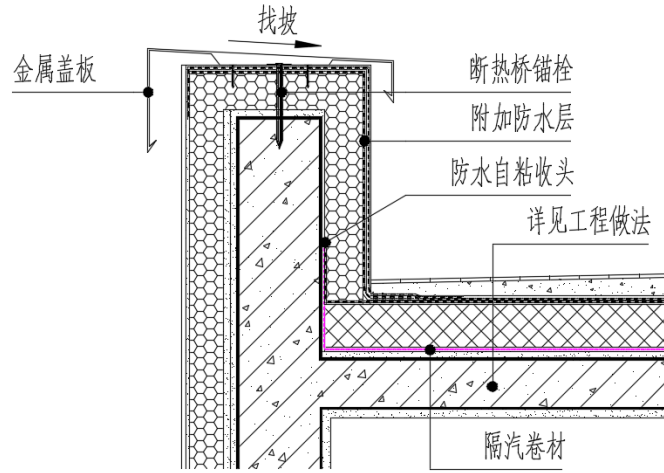


图 5.3.4-2 屋面女儿墙示意图

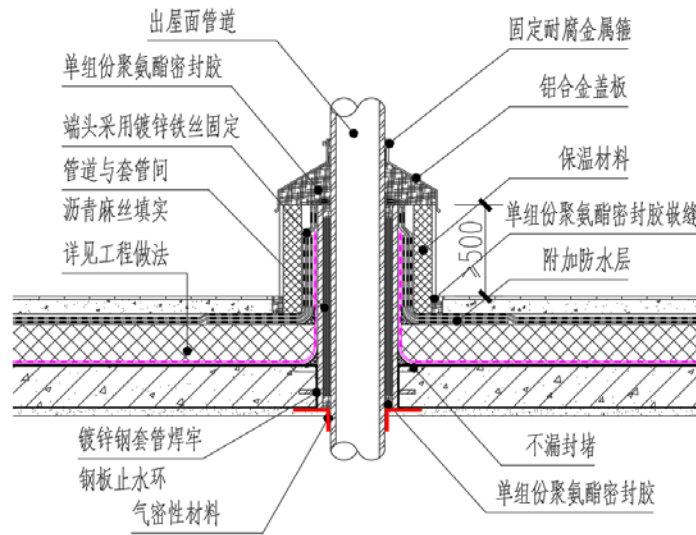
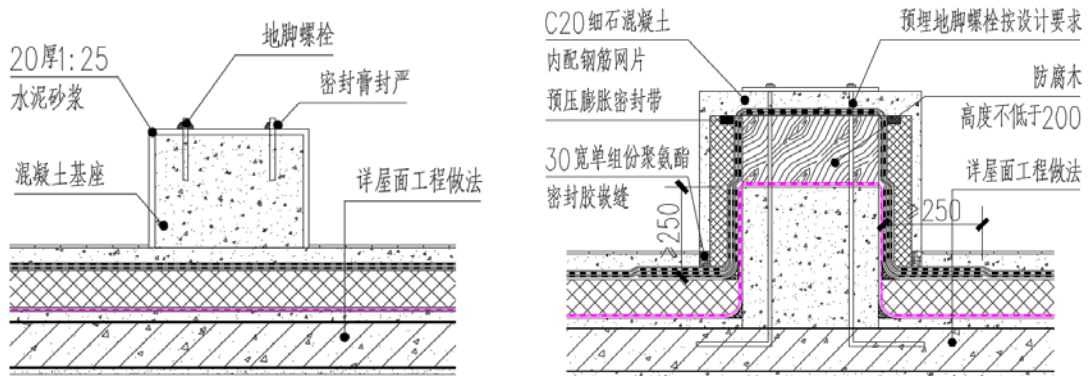


图 5.3.4-3 出屋面管道保温做法示意图



注：当重型设备基座基础高度大于 1100mm 时，可不设防腐木。

图 5.3.4-4 轻型（左）、重型（右）设备基座做法示意图

5.3.5 悬挑阳台与主体结构连接应控制热桥效应，采取下列设计措施：

- 1 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，当阳台板挑出长度超过 1200mm，保温层应做到阳台反坎处，降低热桥影响；
- 2 阳台板与主体结构断开设计时，应采用低热桥线性系数的连接件。

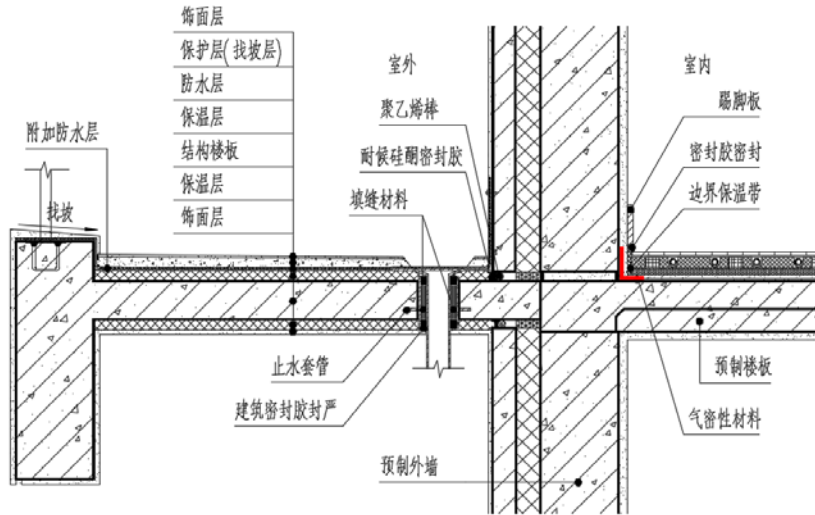


图 5.3.5 阳台节点示意图

### 5.3.6 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连续，外墙勒脚地面以上 600mm 部位，应采用耐腐蚀、吸水率低的保温材料；
- 2 无地下室时，地面保温与外墙保温应连续，无热桥。

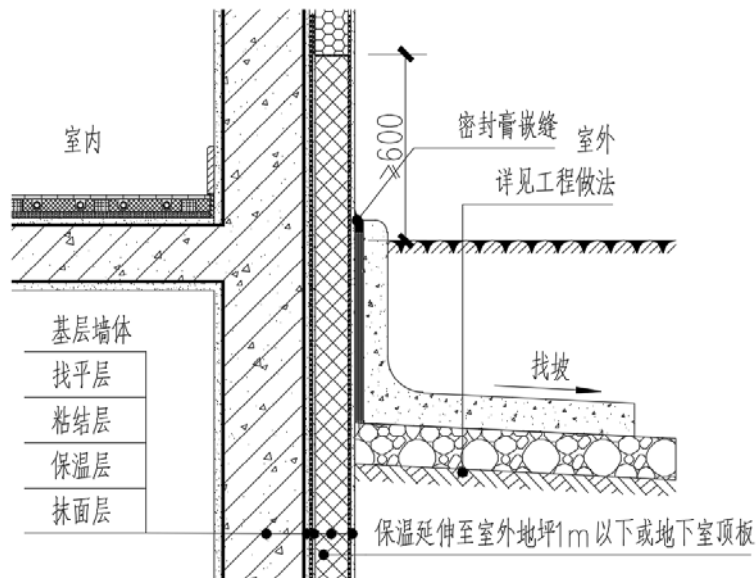


图 5.3.6 首层楼面与室外地面做法示意图

## II 透光围护结构和遮阳

### 5.3.7 外门窗设计应符合下列规定：

- 1 应采用高性能门窗系统，玻璃配置应采取增加中空玻璃层数、惰性气体、边部密封构造、真空层等加强门窗保温隔热性能的措施；
- 2 外门窗洞口四周应做保温处理，宜采用节能型附框，便于后期维修更换；
- 3 外窗台宜设置成品窗台板；
- 4 建筑外门窗（包括透光幕墙）太阳得热系数应满足现行国家和地方建筑节能标准的规定。

5.3.8 住宅建筑户门应具有良好的保温性和气密性能，传热系数不宜大于  $1.6 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ，气密性能不宜低于 6 级。

5.3.9 住宅建筑不宜设置天窗；当建筑设置天窗时，其传热系数不应大于  $1.20 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ，太阳得热系数不应大于 0.20；

5.3.10 建筑南、东、西向外窗（包括透光幕墙）以及屋顶天窗遮阳设计，采取下列设计措施：

- 1 东、西朝向空调房间的外窗（包括阳台门的透光部分）可设置垂直挡板式外遮阳、活动外遮阳；
- 2 南向外窗（包括阳台门的透光部分）可设置水平挡板遮阳、活动外遮阳；
- 3 屋顶天窗应采用活动外遮阳；
- 4 建筑遮阳设施不宜影响冬季太阳辐射得热；
- 5 活动外遮阳设施的中心线与建筑透明围护结构外表面间距不宜小于 100mm；
- 6 遮阳设施应安装牢固，且不应影响所在建筑部位的保温、防水等性能。

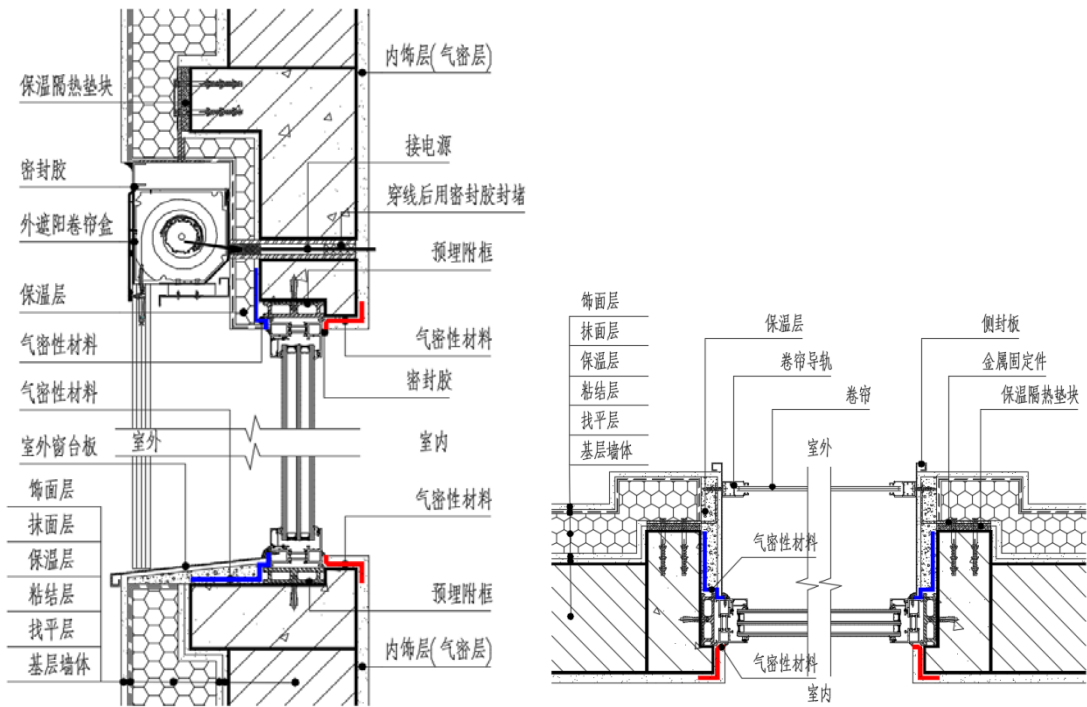


图 5.3.10 建筑外窗外遮阳做法示意图

5.3.11 活动外遮阳可采用金属百叶、卷帘等形式，优先采用电动控制方式，且遮阳产品耐久性应与外窗同寿命。

5.3.12 采用固定外遮阳时，应通过计算分析对外遮阳构件的尺寸、间距等进行优化设计。

5.3.13 采用绿化遮阳时，应利用合适的植物布置在建筑需要遮阳的部位，并符合下列规定：

- 1 在进行景观设计时，可考虑在建筑物的南向与西向种植高大落叶乔木，利用绿化植物对建筑进行遮阳；
- 2 宜采取立体绿化方式遮阳，在外墙下种植攀爬植物（如爬山虎等），攀爬植物对建筑的危害应进行专项设计，并应满足消防安全要求。

### III 气密性设计

5.3.14 建筑围护结构气密层应连续并包围整个外围护结构，作为气密层的砌体墙体内表面抹灰层应与钢筋混凝土屋面板、楼板或地面相交接，形成完整闭合的气密区。

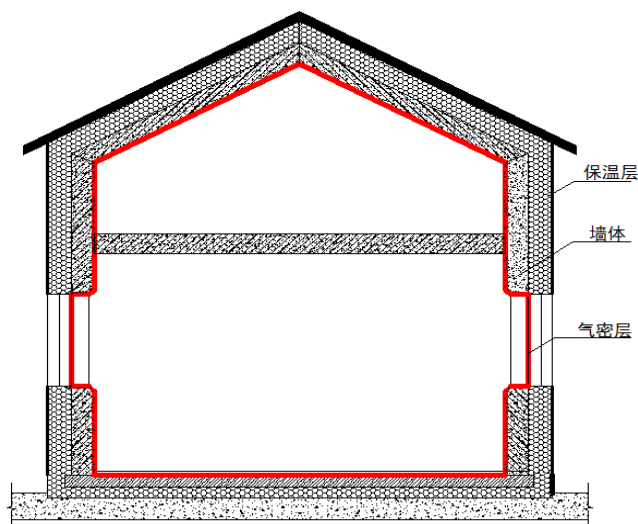


图 5.3.14 气密层标注示意图

5.3.15 建筑外立面宜采用简洁的造型和节点设计，减少或避免出现气密性难以处理的节点。

5.3.16 砌筑墙体气密性层可选用抹灰层、硬质材料板，门窗、管道等围护结构洞口部位气密性层可选用专用气密性薄膜。

5.3.17 各类管道穿透外墙气密层时，应对洞口进行有效的气密性处理，并符合下列规定：

1 穿墙管预留孔洞或套管直径宜大于管径 50mm 以上，管道与预留洞口或套管之间的缝隙应采用岩棉或聚氨酯等保温材料填实；

2 外墙内侧应设置防水隔汽膜，防水隔汽膜与管道和结构墙体的搭接宽度均不小于 50mm；

3 外墙外侧设置防水透汽膜，防水透汽膜与管道和结构墙体的搭接宽度均不小于 50mm；

4 当气密膜搭接处存在振动或热胀冷缩形变时，应留有搭接余量。

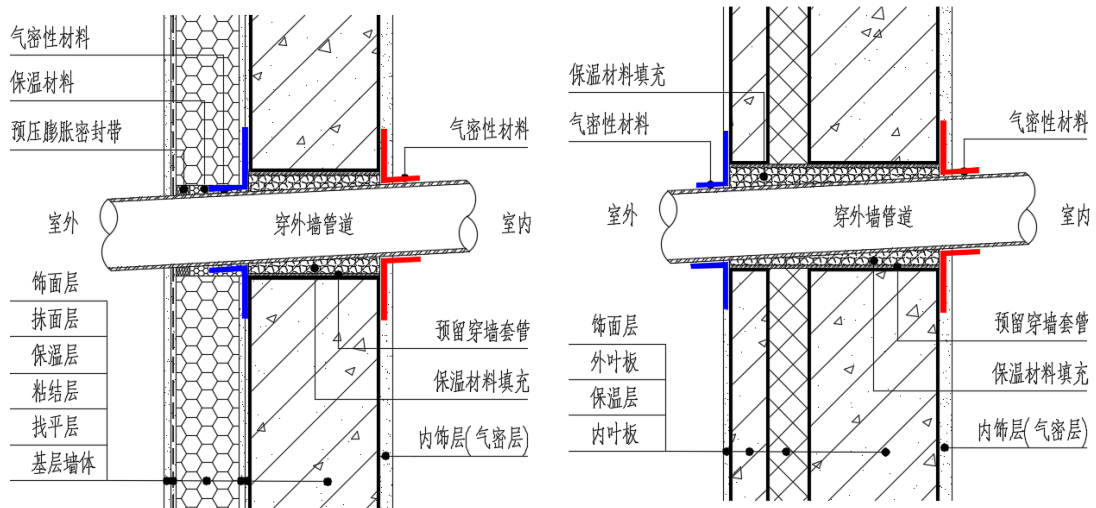


图 5.3.17 管道穿现浇外墙、预制夹芯墙板节点示意图

5.3.18 外门窗安装方式应从控制热桥效应及保障气密性角度，根据墙体保温形式，采取下列设计措施：

- 1 当墙体采用外保温系统且保温层厚度大于窗框厚度时，宜采用整体外挂式安装，窗框内表面与基层墙体外表面齐平，窗框局部区域位于保温层内；
- 2 装配式夹心保温外墙，外门窗应采用内嵌式安装方式；
- 3 外门窗与基层墙体的连接件应采取阻断热桥的处理措施；
- 4 外窗外表面与基层墙体的连接处应粘贴防水透汽材料，外窗内表面与基层墙体的连接处应粘贴防水隔汽材料。

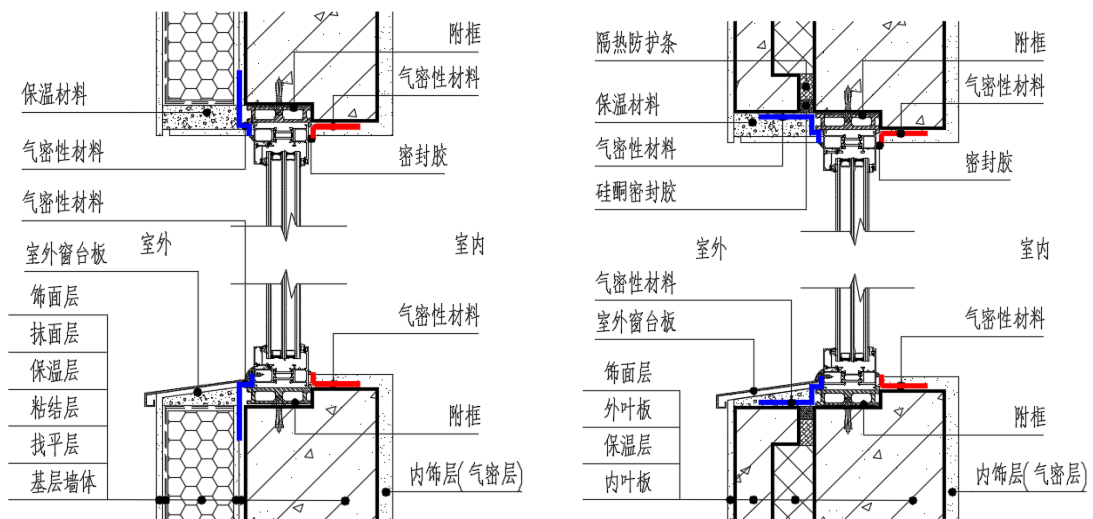


图 5.3.18 外窗内嵌式安装构造示意图（现浇剪力墙、预制外墙）

5.3.19 开关、插座、套管等安装时，应进行有效的气密性处理，并符合下列规定：

1 砌体墙体上安装开关、插座线盒，应在砌筑墙体时预留孔槽，安装线盒时应先用石膏灰浆封堵孔槽，再将线盒底座嵌入孔位内，使其密封；

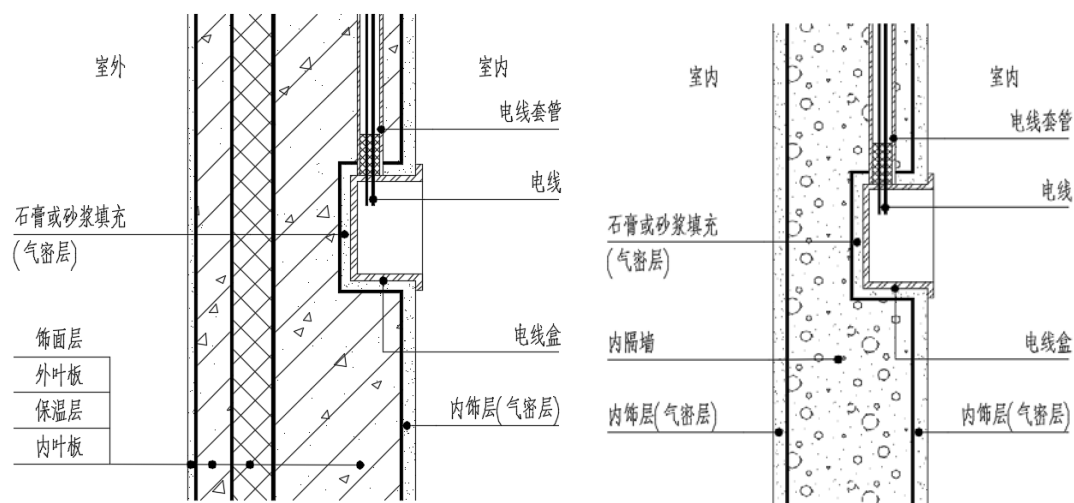


图 5.3.19-1 电线盒安装示意图

2 对于穿透气密层的电线套管，在墙体内预埋套管时，应采用专用密封胶密封接口，同时用石膏灰浆将套管与线盒接口处封堵密实。

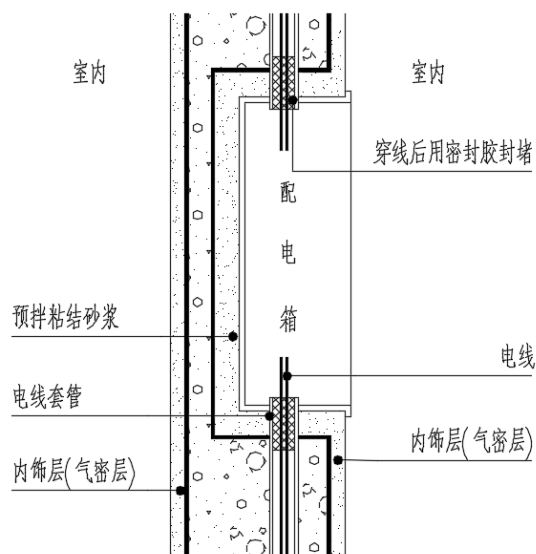


图 5.3.19-2 配电箱气密性处理示意图

## 5.4 机电设备

### I 照明及电气设备

5.4.1 照明光源应采用节能型，并优先选用 LED 光源，建筑主要功能房间、公共区域照度和照明功率密度指标应满足现行国家标准《建筑照明设计标准》

GB50034、《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 的有关规定。

5.4.2 照明节能控制应符合下列规定：

- 1 应结合建筑使用特点及天然采光要求，进行分区、分组控制；
- 2 走廊、楼梯间、门厅等公共场所照明，应采用光电感应或智能控制；
- 3 大空间、多功能、多场景场所的照明，应采用智能照明控制系统；
- 4 设置电动遮阳的场所，宜设照度控制与其联动；
- 5 采用自然光导光装置且照度有上限要求的场所，应具备照度调节功能；
- 6 对于人员长期停留空间，应设置就地控制装置。

5.4.3 建筑内垂直交通设备应采用节能型产品，并符合下列规定：

- 1 电梯应具备变频调速技术，当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等非必要电气设备；
- 2 两台及以上电梯集中设置时，应实现群控功能；
- 3 高层、超高层公共建筑电梯应具备能量反馈技术；
- 4 自动扶梯与自动人行道应具有节能拖动及节能控制装置，具备空载时暂停功能、自动控制启动功能。

5.4.4 照明产品、变压器、普通风机、生活水泵等电气设备的能效指标，应符合下列规定：

- 1 照明灯具的效率或效能不低于相应现行产品标准的 1 级能效等级；
- 2 变压器的空载损耗和负载损耗不高于现行国家标准《电力变压器能效限定值及能效等级》GB 20052 规定的 2 级能效等级；
- 3 普通风机的效率不低于现行国家标准《通风机能效限定值及能效等级》GB 19761 规定的 1 级能效等级；
- 4 生活水泵效率不应低于现行国家标准《清水离心泵能效限定值及节能评价价值》GB 19762 规定的节能评价价值。

## II 供暖通风与空气调节

5.4.5 供暖空调系统形式应根据建筑功能、使用时段、控制与调节要求以及全年冷热负荷变化特性等进行设计。

5.4.6 供暖空调系统分区应根据建筑物的朝向、建筑空间形式、使用时间、管理要求及物业归属等进行划分。



5.4.7 集中供暖空调冷热源设计，应符合下列规定：

1 选用高能效的冷热源设备，其能效应满足《近零能耗建筑技术标准》DB34/T 4293 的相关规定；

2 应优先采用废热或工业余热；

3 有条件且技术经济合理时，应采用地埋管地源热泵系统；

4 有稳定热水需求公共建筑，应采用冷凝热回收型冷水机组；

5 冷水机组单台制冷量、台数及定变频的选择，应适应空调负荷变化规律及部分负荷高效运行调节要求；

6 对冬季或过渡季存在供冷需求的建筑，应充分利用新风降温；技术经济合理时，可应用冷却塔提供空气调节冷水。

5.4.8 多联机空调系统冷媒管等效长度不应超过 70m，外机和内机宜同层布置。

5.4.9 集中空调制冷机房的冷源系统全年能效比不宜低于相应能效标准的 1 级能效。

5.4.10 冷却塔选型时性能参数应根据设计工况进行修正，宜通过合理选择设备容量和控制策略降低冷却塔逼近度，宜选用可变频调节的风扇电机。

5.4.11 输配系统设计应符合下列规定：

1 空调水泵、风机应达到相应能效标准的 1 级能效水平；

2 空调水系统、风系统宜采用变频措施；

3 空调水系统宜采用大温差设计；

4 空调冷热水系统循环水泵的耗电输冷（热）比宜在现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 规定限值上降低 20% 以上；

5 通风及空调系统风机的单位风量耗功率应较现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 要求降低 20% 以上。

5.4.12 集中空调应配置自动控制系统，以系统整体能效为目标，通过合理的控制策略，实现系统高效运行。

5.4.13 当利用通风排除室内的余热、余湿或其它污染物时，应优先采用自然通风，辅以复合通风或机械通风。

5.4.14 新风系统设计应满足符合现行地方标准《近零能耗建筑技术标准》DB34/T 4293 的相关规定，并符合下列规定：

- 1 居住建筑新风系统宜设置排风能量回收装置；
  - 2 公共建筑新风系统在满足全年运行的合理性及可靠性的前提下，应设置排风能量回收装置；
  - 3 新风负荷宜避免新风回风混合后处理，宜充分利用低品位冷热源，按品位分级处理；
  - 4 宜设计制氧、净化、杀菌功能。
- 5.4.15 与室外连通的新风和排风管路上宜安装电动密闭风阀，与通风系统联动，保证建筑的气密性。
- 5.4.16 厨房应设置独立的排油烟系统，并符合下列规定：
- 1 排油烟机应选择体积流量小、捕集率高的设备；
  - 2 大型厨房应设置独立的补风系统，补风口应设置在灶台附近，补风从室外直接引入，并设电动密闭风阀，且电动风阀与排油烟机联动；
  - 3 公共建筑厨房宜设置烟气热回收系统。

## 5.5 可再生能源利用

- 5.5.1 建筑可再生能源利用率的计算应符合现行地方标准《近零能耗建筑技术标准》DB34/T 4293 附录 A 的规定。
- 5.5.2 新建建筑应充分利用屋面资源安装太阳能系统，设计选型应符合下列要求：
- 1 全年有稳定热水需求的酒店、医院、宿舍和居住类托老用房等建筑，应优先采用集中太阳能热水系统；
  - 2 住宅建筑应设置太阳能或空气能热水系统，鼓励在屋面设置太阳能光伏系统，宜与屋面晾晒设施分区设计；
  - 3 办公、商业、金融等公共建筑，优先采用太阳能光伏系统。
- 5.5.3 太阳能热水系统应与建筑一体化设计，并符合下列要求：
- 1 太阳能集热器设计使用寿命不低于 15 年；
  - 2 居住建筑太阳能热水系统的太阳能保证率不低于 50%；
  - 3 太阳能热水系统的辅助热源宜采用空气源热泵；
  - 4 太阳能热水系统应符合现行国家标准《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》GB 50364 和现行地方标准《安徽省太阳能热水系统与建筑一体化技术

规程》DB34/T 1801 的规定。

5.5.4 太阳能光伏系统应与建筑一体化设计，并符合下列要求：

- 1 光伏组件设计使用寿命不低于 25 年；
- 2 根据光伏组件正常运行的允许最高工作温度，合理设计安装方式，保证系统安全稳定运行；
- 3 应计算系统装机容量和年发电量；
- 4 优先采用自发自用的方式；
- 5 光伏系统应符合现行国家标准《民用建筑电气设计标准》GB 51348、《建筑光伏系统应用技术标准》GB/T 51368 和现行地方标准《太阳能光伏与建筑一体化技术规程》DB34/T 5006 的规定。

5.5.5 光伏构件在不同应用场景使用时，应满足下列规定：

- 1 光伏构件用作建筑玻璃幕墙、护栏等材料时，其质量应符合现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102、《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113 及《建筑用玻璃与金属护栏》JGJ/T 342 的有关规定；
- 2 光伏构件作为采光顶、遮阳棚、雨棚及屋面面层等材料时，其质量应符合现行行业标准《采光顶与金属屋面技术规程》JGJ 255 的有关规定；
- 3 光伏构件作为建筑物外饰材料时，其色彩均匀性应符合现行行业标准《建筑用光伏构件通用技术要求》JG/T 492 的有关规定。

5.5.6 太阳能系统设计安装时，应解决因连接引起的热桥问题，可采取以下措施：

- 1 当组件安装支架不与建筑构件直接连接时，应计算和论证其安全性，不得影响建筑结构安全、防水和保温层寿命；
- 2 当组件安装支架与建筑结构构件直接连接或为其一部分时，应防止保温层、防水层的破坏，并作有效的热桥阻断处理。

5.5.7 太阳能光伏系统应对其发电量、光伏组件背板表面温度、室外温度、太阳总辐射量等参数进行监测和计量。

5.5.8 空气源热泵系统设计时，应符合下列规定：

- 1 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；
- 2 建筑内有热水需求，应优先采用空气源热泵热水机组；

3 空气源热泵机组应选用 1 级能效产品。

5.5.9 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 噪声和排出气流应符合周围环境要求；
- 4 应便于对室外机进行清扫和维修；
- 5 室外机组应有防积雪措施；
- 6 应设置便于安装和维护、防止坠落伤人的安全防护设施。

5.5.10 地埋管地源热泵系统设计时，应符合下列规定：

- 1 建筑应用面积超过 5000m<sup>2</sup> 时，应进行岩土热响应试验；
- 2 应根据建筑全年冷、热负荷特性，进行地源侧冷热平衡计算，确定合理的地源热泵系统配置方案；

- 3 地源热泵机组的能效不应低于现行国家标准《水（地）源热泵机组能效限定值及能效等级》GB 30721 规定的 1 级能效；

- 4 地源热泵系统制冷能效比、制热性能系数应满足《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801 规定；

- 5 地源热泵机组应实现群控管理，对代表性房间室内温度系统地源侧与用户侧进出水温度及流量、热泵系统耗电量进行动态监测，利用智能控制系统实现节能运行。

5.5.11 建筑设置储能系统时，应满足下列规定：

- 1 采用电化学储能系统时应符合现行国家标准《电化学储能电站设计规范》GB 51048 的相关技术规定；

- 2 安装储能设施的场所应采取防火、防爆、防水、防潮、通风等措施，并满足现行国家标准《建筑电气与智能化通用规范》GB55024 及《民用建筑电气设计标准》GB51348 的相关技术要求。

## 5.6 监测与控制

5.6.1 公共建筑应设置室内环境质量监测系统，对主要功能空间的温度、湿度、PM<sub>2.5</sub> 浓度等参数进行分区、分类监测。

5.6.2 建筑应设置能耗监测与计量系统，对建筑分类分项能耗进行监测和记录，并应符合下列规定：

1 公共建筑（含非住宅类居住建筑）能耗监测系统应覆盖建筑内所用的能源种类，提取项应包括冷热源、输配系统、供暖空调末端、生活热水系统、照明系统及电梯等关键用能设备或系统；

2 住宅建筑能耗监测系统应对地上公共部分和地库等公共区域主要用能系统进行分类和分项计量，提取项应包含供暖空调能耗、照明能耗及电梯等关键设备能耗数据；

3 数据中心、食堂等特殊用能单位的能耗监测数据单独计量；

4 当可再生能源集中利用时，应对其发电量及供冷热量进行单独计量；

5 建筑能耗监测系统尚应满足现行地方标准《公共建筑能耗监测系统技术规范》DB34/T 1922 的规定。

5.6.3 公共建筑应设置建筑设备监控系统，并应符合下列规定：

1 监控的设备范围应包括供配电、集中供暖空调、给排水、活动遮阳、照明等设备；

2 监控模式应与建筑设备的运行工艺相适应，对实时状况监控，并对管理方式及策略等进行优化；

3 监控系统宜针对主要功能房间或功能区域照明、供冷、供热和新风末端等设备实现联动控制；

4 监控系统可向建筑内相关集成系统或平台提供设备运行、维护管理状态等信息，宜提供移动端操作软件等便捷的人机界面。

5.6.4 通风设备的运行控制应符合下列规定：

1 在人员密度相对较大且变化较大的区域，根据 CO<sub>2</sub> 浓度或人数/人流，优化最小新风比或最小新风量的设定值；

2 根据最小经济温差控制新风热回收系统的旁通阀，或联动外窗开启进行自然通风。

5.6.5 建筑门窗窗磁系统、遮阳设施及机电设备等宜采用智能控制方式，与安防、空调系统联动控制。

## 6 施工与查验

### 6.1 一般规定

6.1.1 超低能耗建筑施工前，建设单位应组织设计单位对现场施工管理人员、监理人员和作业人员进行专项交底，针对关键节点部位技术要点进行交底说明。

6.1.2 超低能耗建筑应针对热桥控制、气密性保障等关键环节制定质量管控措施，制定超低能耗建筑专项施工方案。

6.1.3 监理人员应熟悉超低能耗建筑设计文件和工艺要求，编制专项监理实施细则，严格施工过程监管。

6.1.4 节能保温工程不应在雨雪天气中露天施工，施工作业环境和条件，应符合国家现行相关标准的规定和施工工艺的要求。

6.1.5 施工质量控制尚应满足现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收规范》GB50411、现行地方标准《绿色建筑工程项目管理规范》DB 34/T 3753 及其他相关标准规定。

6.1.6 超低能耗建筑信息应按现行地方标准《绿色建筑工程项目管理规范》DB34/T 3753 规定，纳入绿色节能公示牌并对社会进行公示。

### 6.2 施工要求

6.2.1 施工前应对新技术、新工艺、新材料、新设备应用的施工工艺进行评价，制定专项施工方案，经有关各方确认后实施。

6.2.2 施工单位对于采用相同标准设计的房间和构造做法，实施样板件、样板间、样板层验收制度，经有关各方确认后方可进行施工。

6.2.3 超低能耗建筑专项施工方案和监理实施细则应包含但不限于以下内容：

- 1 建筑基本信息；
- 2 超低能耗建筑关键指标及措施；
- 3 断热桥措施；
- 4 外遮阳措施；
- 5 气密性保障措施；
- 6 机电设备节能控制措施；

- 7 能耗、环境监测与控制相关智能化节能措施；
- 8 其他必要安全措施。

6.2.4 围护结构保温施工应在基层处理、结构预埋件和门窗附框安装完成且验收合格后进行。

6.2.5 围护结构保温施工应符合下列规定：

- 1 保温层应粘贴平整、牢固且无缝隙，其固定方式应进行阻断热桥处理；
- 2 围护结构上悬挑构件、穿墙处和出屋面的管线及套管等部位应做阻断热桥处理；
- 3 装配式夹心保温外墙板的竖缝和横缝应做阻断热桥处理。

6.2.6 门窗工程现场安装应符合下列规定：

- 1 外门窗（包括天窗）应整窗进场，安装前结构工程、基层应验收合格；
- 2 安装前门窗结构洞口应平整，洞口尺寸符合设计要求；
- 3 外门窗与基层墙体的连接件阻断热桥处理符合设计要求；
- 4 外窗台疏散雨水措施和外门窗洞口上方阻断水措施符合设计要求；
- 5 室外侧粘贴防水透汽材料时，应对基层墙体进行抹灰找平处理，洞口四周宜采用防水砂浆进行找平处理；
- 6 外门窗洞口与窗框连接处应进行防水密封处理，室内侧粘贴防水隔汽材料，室外侧粘贴防水透汽材料，施工中应谨防室外侧防水透汽材料被外窗连接件棱角破坏。

6.2.7 外遮阳工程施工应符合下列规定：

- 1 在外窗安装完成后，应确定外遮阳在外保温施工的固定位置并安装连接件，连接件与基层墙体之间应进行阻断热桥的处理；
- 2 外遮阳安装过程中必须与结构可靠连接，减少破坏建筑气密层、防水层以及断热桥措施等；
- 3 外遮阳设施应与主体结构可靠连接，连接件与基层墙体之间应设置保温隔热垫块；
- 4 采用卷帘外遮阳时，应将卷帘盒设置在保温层外侧，卷帘盒机电电线的穿墙孔洞需密封处理。

6.2.8 冷热桥施工应符合下列规定：

1 露台、空调支架、雨水管卡、太阳能集热器支架等与建筑外围护结构连接时应采取断热桥措施，并可维修更换；

2 外围护保温层与结构连接时应采用专用断热桥锚栓固定；

3 外围护结构采用复合保温墙板时，其中间连接应采用传热系数较低的受力拉结件；

4 外围护结构保温在满足安全、耐久的前提下应连续完整，特殊构件应有避免热桥措施。

#### 6.2.9 围护结构气密性处理应符合下列规定：

1 气密性材料的材质应根据粘贴位置基层的材质和气密性材料保护层做法进行选择；

2 建筑结构缝隙应进行封堵；

3 围护结构不同材料交界处及管线、套管等空气渗漏部位应进行气密性处理；

4 围护结构的气密性施工应在热桥处理之后进行。

#### 6.2.10 装配式混凝土结构建筑气密性处理应符合下列规定：

1 预制剪力墙结构外墙内叶板竖缝宜采用现浇混凝土密封方式，横缝宜采用高强度水泥基灌浆料密封；

2 装配式框架结构外墙内叶板竖缝和横缝宜采用柔性保温材料封堵，并应在室内侧进行气密性处理；

3 预制剪力墙外叶板竖缝和横缝处夹心保温层表面宜先涂刷防水透汽材料，再从板缝口填充直径略大于缝宽的通长聚乙烯棒，沿板缝口灌注改性耐候硅酮密封胶进行封堵；

4 预制剪力墙外墙预留螺杆洞或脚手架洞直径小于 50mm 以下的，宜采用聚氨酯保温材料填实。

#### 6.2.11 机电系统应在土建施工前，明确机电设备安装位置，提前放置预埋件，避免后期破坏保温层，并符合下列规定：

1 机电系统安装应避免产生热桥和破坏气密层；

2 施工期间供暖空调通风系统所有敞开部位均应做防尘保护；

3 机组安装及管道施工过程中应做消声隔振处理。



## 6.3 检测要求

### I 室内环境

6.3.1 室内热湿环境、新风量、PM<sub>2.5</sub> 浓度、室内噪声和室内照明环境检测数量和方法应符合表 6.3.1 的规定。

表 6.3.1 室内环境检测数量和方法

序号	检测项目	检测数量	检测方法	备注
1	温度、相对湿度、	相同形式系统应按系统数量的 10% 比列进行抽测。同一系统检测数量不应少于总房间数量的 10%，且不应少于 1 间房间。	按现行行业标准《居住建筑节能检测标准》JGJ/T 132 和《公共建筑节能检测标准》JGJ/T 177 规定的方法执行。	按系统形式抽测，当系统形式不同时，每种系统形式均应检测。
2	新风量		按现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 规定的方法执行。	
3	PM <sub>2.5</sub> 浓度	不应少于总房间数量的 10%，且不应少于 1 间房间。	按现行国家标准《通用系统用空气净化装置》GB/T 34012 规定的方法执行。	无
4	噪声	按单体建筑房间总数量进行抽测。抽测数量不应少于总房间数量的 5%，且不应少于 1 间房间。	按现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118 附录 A 的有关规定，采用积分声级计法进行检测。	无
5	照度、照明功率密度	对典型场所进行随机抽样测量。同类场所测量的数量不应少于 5%，且不应少于 2 个，不足 2 个时应全部检测。	按现行国家标准《照明测量方法》GB/T 5700 规定的方法执行。	场所类型应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034、《建筑环境通用规范》GB 55016 中规定。

### II 围护结构

6.3.2 非透光围护结构的热工缺陷、外墙和屋面主体部位传热系数、热桥部位内表面温度和隔热性能检测，应符合下列规定：

- 1 热工缺陷检测应符合现行地方标准《建筑节能工程现场检测技术规程》DB34/T 1588 的规定；
- 2 隔热性能检测采用自然通风房间检测方法时，夏季建筑外墙和屋面的内

表面逐时最高温度均不应高于室外逐时空气温度最高值；当采用空调房间检测方法时，夏季建筑外墙和屋面的内表面逐时最高温度不应超过室内逐时空气温度最高值 2℃。

6.3.3 外窗和玻璃幕墙传热系数、气密性的检测方法，应符合下列规定：

1 建筑外窗传热系数应依据现行国家标准《建筑外门窗保温性能检测方法》GB/T 8484 进行实验室检测；

2 建筑玻璃幕墙传热系数应依据现行国家标准《建筑幕墙保温性能分级及检测方法》GB/T 29043 进行实验室检测；

3 建筑外门窗气密性应依据现行国家标准《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 7106 进行实验室检测。

6.3.4 建筑气密性检测应在建筑装修施工前进行，检测方法应符合本导则附录 C 的规定，检测结果应符合设计要求。

### III 可再生能源

6.3.5 太阳能光伏系统和太阳能热水系统的检测内容、数量和方法，应满足现行国家标准《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801 的有关规定。

6.3.6 地源热泵机组制热（制冷）性能系数和热泵系统制热（制冷）能效系数的检测数量和方法，应满足现行国家标准《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801 的有关规定。

6.3.7 空气源热泵制热性能现场检测数量和方法，应满足现行团体标准《近零能耗建筑检测评价标准》T/CECS 740 的有关规定。

6.3.8 输配设备以及末端设备等现场检测，应满足现行国家标准《建筑节能工程质量验收规范》GB 50411 的有关规定。

### IV 新风系统

6.3.9 热回收新风机组的性能检测，应符合下列规定：

1 应依据《热回收新风机组》GB/T 21087 对热回收新风机组的性能进行实验室检测；

2 对于新风量大于 3000m<sup>3</sup>/h 的热回收机组可进行现场检测，检测数量和方法应满足现行团体标准《近零能耗建筑检测评价标准》T/CECS 740 的有关规定。

## 6.4 查验要求

### I 一般要求

6.4.1 严格执行建筑材料、部品、设备进场复验制度，必须符合设计要求和相关标准要求，工程所用材料应符合有害物质限量标准规定。

6.4.2 超低能耗建筑工程现场查验应包括以下内容：

- 1 室内环境；
- 2 围护结构；
- 3 机电设备；
- 4 可再生能源利用；
- 5 供暖空调与通风系统；
- 6 节能照明；
- 7 智能化工程；
- 8 综合能效。

6.4.3 超低能耗建筑工程查验资料应建立电子档案，验收资料清单见附录 E。

6.4.4 各道工序之间应进行交接检验，上道工序合格后方可进行下道工序，并做好隐蔽工程记录和影像资料，隐蔽工程及关键工序检查应包含以下内容：

- 1 外墙基层及其表面处理、保温层的敷设方式、厚度和板材缝隙填充情况，锚固件安装与热桥处理，网格布铺设情况，穿墙管线保温密封处理等；
- 2 屋面、地面基层及其表面处理，保温层的敷设方式、厚度和板材缝隙填充质量，气密层（隔汽、透汽）设置，雨水口部位、出屋面管道、穿地面管道的处理等；
- 3 门窗、遮阳系统安装方式，门窗框及连接件与墙体结构缝的保温处理，窗框周边气密性处理等；
- 4 女儿墙、阳台板、设备平台等重点部位的施工做法。

### II 主控项目

6.4.5 建筑室内温度、湿度、室内噪声、细颗粒物浓度等环境参数的检测结果应符合设计和本导则第 4.1.1、4.1.3、4.1.4 条规定。

检验方法：核查室内环境检测报告。

检查数量：全数核查。

6.4.6 建筑室内新风量的检测结果应符合设计和本导则 4.1.2 条规定。

检验方法：核查室内新风量检测报告。

检查数量：全数核查。

6.4.7 建筑外墙传热系数、外窗传热系数和气密性能的检测结果应满足本导则第 4.2 章节规定。

检验方法：核查外墙实体检测报告、外窗保温性能和气密性能复验报告，必要时可现场抽检。

检查数量：全数核查。

6.4.8 住宅建筑整体气密性检测结果应满足本导则 4.4.1 条规定。

检验方法：核查建筑气密性检测报告。

检查数量：全数核查。

6.4.9 超低能耗建筑应在竣工验收前取得超低能耗建筑测评报告（竣工阶段），测评结果应符合本导则第 4.3 章节规定。

检验方法：核查超低能耗建筑测评报告（竣工阶段）。

检查数量：全数核查。

### III 一般项目

6.4.10 穿墙管道处阻断热桥的措施应符合设计要求。

检验方法：观察检查。

检查数量：每个检验批应抽查 3 处。

6.4.11 断热桥承重连接件的规格、位置、承载性能、热工性能应符合设计要求。

检验方法：观察检查，核查型式检验报告。

检查数量：全数检查。

6.4.12 外门窗安装连接件的位置、数量、阻断热桥措施、气密性措施应符合设计要求。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

6.4.13 外遮阳设施的安装应牢固、位置正确，连接件与基层墙体间的断热桥措施应符合设计要求。

检验方法：核查质量证明文件；观察、手扳检查；核查遮阳设施的抗风计算报告或性能检测报告。

检查数量：全数检查。

6.4.14 出屋面管道等部位阻断热桥的措施应符合设计要求。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

6.4.15 女儿墙断热桥承重连接件的规格、位置、承载性能、热工性能应符合设计要求。

检验方法：观察检查，核查型式检验报告。

检查数量：全数检查。

6.4.16 需要粘贴防水隔汽膜、防水透汽膜的部位，其粘贴方法、粘贴宽度、搭接宽度应符合设计要求。

检验方法：对照设计和施工方案观察检查。

检查数量：全数检查。

6.4.17 外墙内侧气密性抹灰厚度必须符合设计要求。

检验方法：现场尺量、钢针插入检查。

检查数量：每个检验批应抽查 5 处。

6.4.18 新风热回收机组进场后，应对其内部漏风率、热回收效率、风机单位风量耗功率进行复验，复验为见证取样检验，结果应符合设计要求。

检验方法：核查复验报告。

检查数量：每种规格型号复验次数不得少于 2 次。同工程项目、同施工单位且同时施工的多个单位工程可合并复验数量。

6.4.19 空调与供暖系统使用的冷热源设备及其辅助设备等产品应进行现场验收，并对下列产品技术性能参数和功能进行核查：

- 1 供暖空调设备额定制冷（热）量、输入功率、对应节能性能指标；
- 2 循环水泵、通风风机等设备能效等级；
- 3 保温材料导热系数、密度、厚度、吸水率。

检验方法：观察检查、尺量检查、核查质量证明文件。

检查数量：全数检查。

6.4.20 太阳能光热系统节能工程使用的集热设备、保温材料进场时，应对其下列性能进行复验，结果应符合设计要求：

- 1 集热设备的安全性能及热性能；
- 2 保温材料的导热系数或热阻、密度、吸水率。

检验方法：现场随机见证取样送检；核查复验报告。

检查数量：同厂家、同类型的太阳能集热器或太阳能热水器数量在 200 台及以下时，抽检 1 台（套）；200 台以上抽检 2 台（套）。同工程项目、同施工单位且同期施工的多个单位工程可合并计算。同厂家、同材质的保温材料复验次数不得少于 2 次。

6.4.21 太阳能光伏系统节能工程使用的光伏组件、汇流箱、电缆、逆变器、充放电控制器、储能蓄电池等产品应进行进场验收，验收结果应经监理工程师检查认可，并应形成相应的验收记录。

检验方法：观察、尺量检查；核查质量证明文件和相关资料。

检查数量：全数检查。

6.4.22 地源热泵换热系统节能工程使用的管材、管件、水泵、自控阀门、仪表、绝热材料等产品应进行进场验收，进场验收的结果应经监理工程师检查认可，并应形成相应的验收记录，验收记录中必须有地理管长度测量报告，抽测数量不少于地理管总数量的 10%。

检验方法：观察、尺量检查，核查质量证明文件。

检查数量：全数检查。

6.4.23 能耗监测计量装置应具备数据远传功能和能耗核算功能，其设置应符合下列规定：

- 1 按分区、分类、分系统、分项进行设置和监测；
- 2 对主要能耗系统、大型设备的耗能量（含燃料、水、电、汽）、输出冷（热）量等参数进行监测；
- 3 平台具备建筑节能管理功能。

检验方法：对检测点逐点调出数据与现场测点数据核对，观察检查，并在中央工作站调用监测数据统计分析结果及能耗图表。

检查数量：全数检查。

## 7 运行管理

### 7.1 一般规定

7.1.1 超低能耗建筑的运行与管理应在保证设备安全和满足室内环境设计参数的前提下，选择最利于建筑节能的运行方案，并应符合下列要求：

1 针对建筑在气候响应设计、围护结构、供暖通风空调系统等方面的特点进行维护和管理；

2 根据室外气象参数和建筑实际使用情况作出动态运行策略调整。

7.1.2 物业管理单位应制定针对超低能耗建筑特点的管理手册，包括建筑围护结构构造的特点及日常维护要求，设备系统的特点、使用条件、运行模式及维护要求，二次装修应注意的事项等。

7.1.3 建筑设备的运行和管理，宜采用智慧运维技术。

### 7.2 运行要求

7.2.1 应充分利用建筑的气候响应措施，在运行中利用自然条件改善室内环境，降低能源消耗：

1 当室外温度处于舒适区域、空气质量较好时，应开窗通风，避免开启机械通风及空调系统；

2 对于室内自然采光良好的区域，应加强照明控制系统的管理，减少照明灯具的开启；

3 夏季制冷季，东、南、西向非采暖空调房间，可采取关闭外窗、关闭内门的方式，降低室内采暖空调房间得热；冬季供暖季，以上房间可通过关闭外窗、开启内门的方式，提高室内得热。

7.2.2 建筑构件的维护和保养应符合下列规定：

1 应避免在外墙外保温系统上固定物体，保护保温系统完好；如必须固定，须采取防止热桥的措施；

2 应定期检查外墙内表面的抹灰层、屋面防水隔汽层及外窗密封条等气密层，及时修补更换；

3 应定期检查外门窗锁扣等五金部件是否松动及其磨损情况，每年应对活

动部件和易磨损部分进行保养。

7.2.3 空调通风系统的运行管理除应符合国家现行标准《空调通风系统运行管理规范》GB 50365 规定外，还应符合下列规定：

1 当室外温湿度和空气质量适宜时，应通过提高新风供应比例等方式，最大限度利用新风排出室内余热余湿；

2 应保证新风热回收装置的旁通功能运行正常，在室内外温差（焓差）条件不佳时，可以自动开启旁通功能；

3 应根据送风系统过滤器两侧压差变化及时更换过滤装置；

4 每两年需检查一次新风系统的热回收装置，如需更换，应及时更换，保证热回收效率。

7.2.4 建筑应在正式投入使用的第一个年度进行建筑用能设备系统调适，并应满足下列要求：

1 应覆盖主要的季节性工况和部分负荷工况；

2 应覆盖中控系统及所有联动工作的用能系统和建筑构件；

3 调适工作宜从正式投入使用开始延续至第三个完整年度结束；

4 当建筑功能及能耗系统使用过程中改造调整的，需重新调适。

7.2.5 超低能耗建筑运行参数的记录和数据分析，应符合下列要求：

1 除对各项能耗数据的记录要求外，还应记录建筑同期的人员使用情况、室外环境参数等建筑运行信息；

2 应每年根据建筑的能耗数据、建筑的使用情况记录和气象数据，对建筑的年度运行情况进行分析，及时调整运行策略或使用方式。

7.2.6 业主自行进行二次装修，物业管理单位应对装修单位进行技术交底，避免影响超低能耗建筑的围护结构及设备系统性能。

7.2.7 物业管理部门应针对私人使用空间编制用户使用手册，并在显著位置公示。

7.2.8 中央空调机房、配电房、泵房等功能复杂的用能房间，应在显眼位置张贴对应操作规程。



## 8 评价

### 8.1 一般规定

8.1.1 在超低能耗建筑的设计、施工和运行阶段，应对其是否达到超低能耗建筑标准要求，开展评价。

8.1.2 评价应以超低能耗建筑相关性能模拟计算的结果为基础，并结合实际测试或监测结果，综合判定。

8.1.3 评价应以单栋建筑为对象；对于设计中以户或以单元为设计单位的居住建筑，可结合建筑的实际情况，以户或单元为对象进行评价。

### 8.2 评价方法

8.2.1 针对获得绿色建材标识（认证）及高性能节能标识（认证）的门窗、保温（隔热）材料、照明灯具、新能源设备、冷（热）源机组、空调（采暖）末端设备、热回收装置、遮阳、室内装修材料等产品，施工评价时直接认可。

8.2.2 设计评价应在超低能耗建筑施工图设计文件审查通过后进行，并符合下列规定：

1 施工图审核应重点核查围护结构关键节点构造及做法是否满足隔热、保温及气密性要求，包括外遮阳构造、外保温构造、门窗洞口构造、气密层保障措施及热回收新风系统应用等；

2 室内环境指标审核应以施工图纸、采光通风计算报告为依据，包括室内温湿度、新风量、噪声、PM2.5、天然采光与自然通风等设计指标；

3 建筑能耗指标审核应以项目的能耗计算报告为依据，住宅建筑应包括供暖年耗热量、供冷年耗冷量及建筑能耗综合值等指标，公共建筑应包括建筑本体节能率、建筑综合节能率等指标，能耗指标的计算应符合本导则附录 A 的规定。

8.2.3 施工评价应在超低能耗建筑专项查验前进行，并符合下列规定：

1 应对建筑外围护结构整体进行气密性检测，当以户或单元为对象进行评价时，应以户或单元为单位进行气密性测试；检测结果达到本导则 4.4.1 条规定视为达标；

2 应对新风热回收装置性能进行检测，对于集中式热回收装置，应进行现

场检测；同一厂家的分散式热回收装置应进行现场抽检，送至实验室检测，检测方法应符合《热回收新风机组》GB/T 21087 的要求，检测结果达到本导则 5.4 节要求视为达标；

3 应核查外墙保温材料、门窗等关键产（部）品应为绿色建材产品或应核查其见证取样检测报告是否符合设计要求或相关规定；

4 应由第三方检测机构进行检测并出具检测报告。

8.2.4 运行评价应在超低能耗建筑竣工验收且投入使用一年后进行，并符合下列规定：

1 室内环境检测应按本导则 6.3.1 条执行；

2 超低能耗建筑能耗指标检测应以整栋建筑或典型户能耗为检测对象，计量时间以一年为一个周期；

3 公共建筑应直接采用分项计量的能耗数据，并对其计量仪表进行校核后采用；居住建筑应以栋或典型用户电表、气表等计量仪表的实测数据或能源消费账单为依据，经复核后采用。

## 附录 A 建筑能耗计算方法

### A.1 一般规定

A.1.1 超低能耗建筑的供暖年耗热量、供冷年耗冷量、年供暖空调照明建筑能耗综合值应采用专用软件计算。

A.1.2 用于超低能耗建筑设计的供暖空调能耗计算软件应满足下列规定：

1 理论算法应符合《Energy performance of buildings—Energy needs for heating and cooling, internal temperatures and sensible and latent heat loads— Part 1: Calculation procedures》ISO 52016-1-2017 的规定，可采用月平均或逐时动态计算方法，超低能耗建筑计算软件可选用 PKPM、IBE、斯维尔等；

2 可计算围护结构传热、太阳辐射得热、建筑内部散热、渗漏热损失以及新风供应形成的负荷，可计算热回收和外遮阳装置对建筑供暖空调能耗的影响；

3 计算中可考虑建筑热惰性对负荷的影响；

4 可以计算 10 个以上的建筑分区。

A.1.3 采用逐时动态计算软件时，还需符合下列要求：

1 应具备全年 8760 小时逐时负荷和能耗计算功能，负荷和能耗计算的时间步长不应超过 1 小时；

2 软件可以输出全年逐时负荷和能耗数据；

3 可设置渗漏换气量或换气次数；

4 可分别设置逐时工作日和节假日室内人员数量、照明功率密度、电气设备功率、室内温度、供暖和空调系统运行时间。

A.1.4 能耗指标计算的方法和基本参数应满足下列规定：

1 供暖年耗热量、供冷年耗冷量计算范围应包括围护结构传热、太阳辐射得热、建筑内部散热散湿、建筑渗漏通风和处理新风的显热和潜热负荷；处理新风的冷热负荷应扣除从排风中回收的冷热量；

2 生活热水能耗的计算，其热水用量指标应符合现行国家标准《民用建筑节能设计标准》GB 50555 的要求；

3 电梯能耗的计算，可按照现行国家标准《电梯技术条件》GB/T 10058 附录 A 中的算法进行计算；

4 建筑能耗综合值指标约束范围为供暖空调、照明、生活热水以及电梯能耗，可计入可再生能源供应；各种能源种类与一次能源的转换系数应符合本附录表 A.4.2 中的规定；

5 气象参数按行业标准《建筑节能气象参数标准》JGJ/T 346 的规定计算；

6 供暖空调系统能耗计算应考虑部分负荷及间歇使用的影响；

7 照明能耗的计算可考虑自然采光和自动控制的影响。

## A.2 住宅建筑

A.2.1 计算住宅建筑的建筑能耗指标应符合下列规定：

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、外窗遮阳系数、窗墙面积比应与建筑设计文件一致；

2 起居室、卧室、餐厅、书房为空调区域，按设置供暖和空气调节计算，供暖空调系统运行时间按表 A.2.1-1 设置；

表 A.2.1-1 住宅建筑供暖空调系统的日运行时间

类别	系统工作时间	
	卧室	工作日
周末		0:00~24:00
起居室、餐厅、书房	工作日	18:00~0:00
	周末	8:00~24:00

3.房间人员密度、电器设备功率密度按表 A.2.1-2 设置；照明功率密度按照设计指标选取。

表 A.2.1-2 住宅建筑房间人员、设备、照明内热设置

房间类型	最多人数（人）	电器设备功率密度（W/m <sup>2</sup> ）	照明功率密度（W/m <sup>2</sup> ） （参照建筑）
起居室	3	5	6
主卧室	2	6	6
次卧室	1	6	6
餐厅	3	5	6
书房	1	6	6
厨房	0	24	6
卫生间	0	0	6

- 4 人均新风量按照实际设计指标选取，应符合本导则 4.1.2 条规定；
- 5 建筑渗漏通风热损失计算时，应按照设计的气密性指标，利用本导则附录 C 公式计算常压下渗漏通风换气次数；
- 6 供暖空调系统的系统形式和能效与设计文件一致。

A.2.2 住宅建筑能耗指标应以建筑套内使用面积为基准，并符合下列规定：

- 1 建筑套内使用面积等于建筑套内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、贮藏室、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中。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。

A.2.3 住宅全年生活热水能耗的计算应符合下列规定：

- 1 每户全年平均洗澡天数频率为 80%，共计 292 天；
- 2 人均热水用量指标取 30L/（人·d）；
- 3 热水供水温度取 60℃。

### A.3 公共建筑

A.3.1 公共建筑应分别计算设计建筑与参照建筑能耗，并按照如下公式比较全年累计耗冷量和耗热量、建筑能耗综合值的降低幅度：

$$\eta_l = \frac{Q_r - Q}{Q_r} \times 100\% \quad (\text{A.3.1-1})$$

$$\eta_e = \frac{E_r - E}{E_r} \times 100\% \quad (\text{A.3.1-2})$$

式中： $\eta_l$ ——设计建筑全年累计耗冷量和耗热量降低幅度，%；

$\eta_e$ ——设计建筑全年建筑能耗综合值降低幅度，%；

$Q$ ——设计建筑全年累计耗冷量和耗热量（kWh/m<sup>2</sup>）；

$Q_r$ ——参照建筑全年累计耗冷量和耗热量（kWh/m<sup>2</sup>）。

$E$ ——设计建筑供暖、空调、照明、生活热水和电梯全年一次能源总消耗量（kWh/m<sup>2</sup>）；

$E_r$ ——参照建筑供暖、空调、照明、生活热水和电梯全年一次能源总消耗量（kWh/m<sup>2</sup>）。

### A.3.2 设计建筑能耗指标计算应符合下列规定：

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）遮阳系数、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明确为非空调区外，均应按设置供暖和空气调节计算；空气调节和供暖系统运行时间按表 A.3.2-1 设置；

表 A.3.2-1 供暖空调系统的日运行时间

类别		系统工作时间
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

3 房间人员密度、电器设备功率密度按表 A.3.2-2 设置，照明功率密度值应与建筑设计文件一致；

表 A.3.2-2 公共建筑不同类型房间人员、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> ）	设备功率密度（W/m <sup>2</sup> ）	照明功率密度（W/m <sup>2</sup> ） （参照建筑取值）
办公建筑	办公室	10	13	9
	高档办公室	4	20	15
	会议室	3.33	5	9
	大堂门厅	20	0	5

	休息室	3.33	0	5
	设备用房	0	0	5
	库房、管道井	0	0	0
	车库	100	15	2
酒店建筑	酒店客房（三星以下）	14.29	13	7
	酒店客房（三星）	20	13	7
	酒店客房（四星）	25	13	7
	酒店客房（五星）	33.33	13	7
	多功能厅	10	5	13.5
	一般商店、超市	10	13	9
	高档商店	20	13	14.5
	中餐厅	4	0	9
	西餐厅	4	0	6.5
	火锅店	4	0	8
	快餐店	4	0	5
	酒吧、茶座	4	0	8
	厨房	10	0	6
	游泳池	10	0	14.5
	车库	100	15	2
	办公室	10	13	8
	高档办公室	4	20	13.5
	会议室	3.33	5	9
	大堂门厅	20	0	9
	休息室	3.33	0	5
	设备用房	0	0	5
	库房、管道井	0	0	0
健身房	8	0	11	
保龄球房	8	0	14.5	
台球房	4	0	14.5	
学校建筑	教室	1.12	5	9
	阅览室	2.5	10	9
	电脑机房	4	40	15
	办公室	10	13	8
	高档办公室	4	20	13.5
	会议室	3.33	5	8
	大堂门厅	20	0	10
	休息室	3.33	0	5

	设备用房	0	0	5
	库房、管道井	0	0	0
	车库	100	15	2
商场建筑	一般商店、超市	2.5	13	10
	高档商店	4	13	16
	中餐厅	2	0	9
	西餐厅	2	0	6.5
	火锅店	2	0	5
	快餐店	2	0	5
	酒吧、茶座	2	0	8
	厨房	10	0	6
	办公室	10	13	8
	高档办公室	4	20	13.5
	会议室	3.33	5	8
	大堂门厅	20	0	10
	休息室	3.33	0	5
	设备用房	0	0	5
	库房、管道井	0	0	0
影剧院	影剧院	1	0	11
	舞台	5	40	11
	舞厅	2.5	30	11
	棋牌室	2.5	0	11
	展览厅	5	20	9
医院建筑	病房	10	0	5
	手术室	10	0	20
	候诊室	2	0	6.5
	门诊办公室	6.67	0	6.5
	婴儿室	3.33	0	6.5
	药品储存库	0	0	5
	档案库房	0	0	5
	美容院	4	5	8

4 人均新风量按照实际设计指标选取，应符合本导则 4.1.2 条规定；

5 建筑渗漏通风热损失计算时，应按照设计的气密性指标，计算常压下渗漏通风换气次数；

6 供暖空调系统的系统形式和能效与设计文件一致。

A.3.3 参照建筑能耗指标计算应符合下列规定：



1 建筑的形状、大小、内部的空间划分和使用功能、建筑构造与设计建筑一致；

2 建筑空气调节和供暖系统的运行时间、室内温度、房间人均占有的使用面积、人员新风量、电器设备功率密度应与设计建筑一致；照明功率密度值应按照表 A.3.2-2 确定；

3 参照建筑围护结构热工性能和冷热源性能应按国家标准《公共建筑节能设计标准》（GB 50189-2015）规定值选取，未规定的参数应与设计建筑一致；

4 按照设计建筑实际朝向建立参照建筑模型，并将建筑依次旋转 90°、180°、270°，取四个不同方向的模型负荷计算结果相加取平均值，作为参照建筑负荷；

5 参照建筑窗墙面积比按表 A.3.3-1，对于表中未包含的建筑类型，参照建筑窗墙比与设计建筑一致；

**A.3.3-1 参照建筑窗墙面积比信息表**

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

6 参照建筑渗漏通风热损失计算时，应按照建筑气密性指标  $N_{50}=5h^{-1}$ ，利用本导则附录 C 计算常压下渗漏通风换气次数；

7 参照建筑的供暖空调系统形式应依据设计建筑的系统形式按照表 A.3.3-2 确定。

**表 A.3.3-2 参照建筑供暖、空调系统形式**

系统分类	设计建筑	参照建筑	参照建筑系统参数
冷源	离心式/螺杆式冷水机组	离心式/螺杆式冷水机组	能效值满足《公共建筑节能设计标准》GB50189 规定的限定值

系统分类	设计建筑	参照建筑	参照建筑系统参数
	离心式+螺杆式冷水机组	离心式+螺杆式冷水机组	台数与实际设计方案相同,能效值满足《公共建筑节能设计标准》GB50189规定的限定值
	地源热泵	螺杆式冷水机组	能效值满足《公共建筑节能设计标准》GB50189规定的限定值
	风冷热泵	风冷热泵	能效值满足《公共建筑节能设计标准》GB50189规定的限定值
	单元式空调机组、多联式空调(热泵)机组或风管送风式空调(热泵)机组	单元式空调机组、多联式空调(热泵)机组或风管送风式空调(热泵)机组	台数与实际设计方案相同,其效率应满足国家现行相关标准的单元式空调机组、多联式空调(热泵)机组或风管送风式空调(热泵)机组空调系统的要求
热源	燃气锅炉	燃气锅炉	锅炉额定热效率满足《公共建筑节能设计标准》GB50189规定的限定值
	风冷热泵	燃气锅炉	
	地源热泵	燃气锅炉	
冷热水输配系统	一级泵系统	一级泵系统(定频)	冷热水输送系统的耗电输(冷)热比应按《公共建筑节能设计标准》GB50189规定的限定值公式计算确定
	二级泵系统	二级泵系统(定频)	
风处理和输送系统	全空气系统	定风量全空气系统	新风量、单位风量耗功率应按《公共建筑节能设计标准》GB50189的规定确定
	风机盘管+新风系统	风机盘管+新风系统	
	辐射末端+新风系统	风机盘管+新风系统	

A.3.4 公共建筑能耗指标应以建筑面积为基准。

A.3.5 公共建筑生活热水能耗计算应符合下列规定：

1 热水使用人数与天数，应与建筑人员密度和使用天数相一致，参照建筑与设计建筑相同；

2 人均热水用量指标应依据现行国家标准《民用建筑节水设计标准》GB 50555 的中位值选取，参照建筑与设计建筑相同；

3 热水供水温度取 60℃，参照建筑与设计建筑相同；

4 参照建筑的热水供应为燃气供热，燃气装置效率为 90%，设计建筑根据工程设计热水供应方式和效率进行计算。

A.3.6 公共建筑电梯能耗计算应符合下列规定：

1 参照建筑电梯驱动系统为交流调压调速驱动系统，设计建筑的电梯驱动系统根据实际设计选取；

2 平均运行距离、最大运行距离、年启动次数等影响电梯能耗的其他参数应保持参照建筑与设计建筑一致。

#### A.4 建筑能耗综合值计算规定

A.4.1 供暖空调、照明、生活热水和电梯的建筑能耗综合值按下式计算：

$$E = \frac{E_h \times f_i + E_c \times f_i + E_l \times f_i + E_w \times f_i + E_e \times f_i - E_r \times f_i}{A} \quad (\text{A.4.1-1})$$

式中： $E$ ——建筑供暖空调、照明、生活热水、电梯建筑能耗综合值， $\text{kWh}/\text{m}^2$ ；

$A$ ——住宅类建筑为套内建筑使用面积，公共类建筑为建筑面积。

$E_h$ ——供暖系统的能源消耗（ $\text{kWh}$ ）；

$E_c$ ——供冷系统的能源消耗（ $\text{kWh}$ ）；

$E_l$ ——照明系统的能源消耗（ $\text{kWh}$ ）；

$E_w$ ——生活热水系统的能源消耗（ $\text{kWh}$ ）；

$E_e$ ——电梯系统的能源消耗（ $\text{kWh}$ ）；

$E_r$ ——可再生能源发电量（ $\text{kWh}$ ）；

$f_i$  —— $i$ 类型能源的能源换算系数，能源换算系数应符合 A.4.2 条的规定。

A.4.2 不同种类能源的能源换算系数应按照表 A.4.2 确定。

表A.4.2 不同能源种类的能源换算系数

能源类型	换算单位	一次能源换算系数
标准煤	$\text{kWh}_{\text{一次}}/\text{kgce}_{\text{终端}}$	8.14
天然气	$\text{kWh}_{\text{一次}}/\text{m}^3_{\text{终端}}$	9.85
热力	$\text{kWh}_{\text{一次}}/\text{kWh}_{\text{终端}}$	1.22
电力	$\text{kWh}_{\text{一次}}/\text{kWh}_{\text{终端}}$	2.44
生物质能	$\text{kWh}_{\text{一次}}/\text{kWh}_{\text{终端}}$	0.20
可再生能源发电	$\text{kWh}_{\text{一次}}/\text{kWh}_{\text{终端}}$	2.44

注：电力能源换算系数按照 2020 年度安徽省供电煤耗的 298 克标准煤/千瓦时换算确定。

A.4.3 能耗指标计算过程中涉及的关键输入参数、结果等信息应以文件的形式提交，文件应包括下列信息：

- 1 项目基本情况的简要描述，包括建筑层数、朝向、面积、窗墙面积比、围护结构的关键性能参数，暖通空调系统形式及关键性能参数；
- 2 建筑内部物理分隔图及其是否供暖空调，能耗模拟工具中采用的热区分隔图等；
- 3 对计算结果产生影响的模型简化的说明文件；
- 4 能耗模拟工具的输入和输出文件及能耗指标计算报告。

## 附录 B 超低能耗建筑设计一览表

建设单位名称		设计单位名称				
项目名称		建设地点				
建筑类型	公共建筑 <input type="checkbox"/> 住宅建筑 <input type="checkbox"/>	层数				
设计建筑面积 m <sup>2</sup>	地上_____/地下_____	建筑高度 m				
室内环境	指标项		标准限值	实际结果（计算值）		
	温度（℃）		夏季 26/冬季 20			
	相对湿度（%）		夏季 60/冬季 30~60			
	室内新风量 [m <sup>3</sup> /（h·人）]					
	室内噪声级（dB）					
	住宅建筑气密性（次/h）		1.0			
围护结构	非透明围护结构传热系数 W/（m <sup>2</sup> ·K）	体形系数				
		屋面				
		外墙平均传热系数				
		架空或外挑楼板				
		门窗（幕墙）气密性等级		8（4）		
		实际窗墙面积比（计算值）				
	透明围护结构传热系数 W/（m <sup>2</sup> ·K）及综合太阳得热系数	东	K 值/SHGC 值			
		南	K 值/SHGC 值			
		西	K 值/SHGC 值			
		北	K 值/SHGC 值			
建筑能效	住宅建筑	供暖年耗热量（kWh/（m <sup>2</sup> ·a））		8		
		供冷年耗冷量（kWh/（m <sup>2</sup> ·a））		31		
		全年建筑能耗综合值（kWh/（m <sup>2</sup> ·a））		65		
	公共建筑	全年累计耗冷热量降低幅度（%）		30		
		全年建筑能耗综合值降低幅度（%）		50		
主要节能措施	屋顶保温材料		选用厚度（mm）		隔汽措施	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>
	外墙保温材料		选用厚度(mm)		隔汽措施	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>
	窗玻璃材料	中空 <input type="checkbox"/> 真空 <input type="checkbox"/>	中空空气层（mm）		窗框材料	铝合金 <input type="checkbox"/> 塑钢 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>
	外窗遮阳措施	活动外遮阳 <input type="checkbox"/> 固定外遮阳 <input type="checkbox"/> 中置遮阳 <input type="checkbox"/>				
	暖通空调选型		变频技术	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>	性能系数（W/W）	
	新风系统单位风量耗功率（W/（m <sup>3</sup> /h））		热回收类型	全热 <input type="checkbox"/> 显热 <input type="checkbox"/>	热回收效率（%）	
	照明灯具选型	LED <input type="checkbox"/> 荧光灯 <input type="checkbox"/>	节能控制	有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>	主要功能房间照明功率密度相对国标目标值降低幅度	
	可再生能源利用	光伏 <input type="checkbox"/> 光热 <input type="checkbox"/> 浅层地热能 <input type="checkbox"/> 其他_____		可再生能源利用率（%）		
其他	1、 _____ 2、 _____ ...					
结论	室内环境	围护结构	建筑能效	是否达到超低能耗建筑设计目标		
是否符合标准	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>		

## 附录 C 建筑气密性计算及测试方法

### C.1 计算方法

C.1.1 住宅建筑气密性应符合在室内外正负压差 50Pa 的条件下，每小时换气次数不超过 1.0 次的规定：

$$N_{50} \leq 1.0 \text{ h}^{-1} \quad (\text{C.1.1})$$

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

C.1.2 供暖空调能耗计算时采用的常压下渗漏换气次数，可采用如下公式进行换算：

$$N_{\text{常压}} = N_{50}/17 \quad (\text{C.1.2})$$

式中， $N_{\text{常压}}$ ——常压状态下建筑或房间的渗漏换气次数， $\text{h}^{-1}$ 。

### C.2 测试方法

C.2.1 建筑气密性测试宜采用压差法，压差法的检测应在 50Pa 和-50Pa 压差下测量建筑物换气量，通过计算换气次数量化超低能耗建筑整体气密性能。

C.2.2 超低能耗建筑在验收前应进行气密性测试，气密性测试抽检样本应符合下列规定：

1 住宅建筑可以户或单元为对象进行气密性能检测，取测试结果的体积加权平均值作为整栋建筑的换气次数。当以户为对象进行气密性能检测时，测试户数不应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，测试单元不应少于整栋建筑单元数的 10%，且不应少于 1 个单元；

2 公共建筑进行建筑气密性测试时，宜采用一次性对整栋建筑进行测试，并将测试结果作为整栋建筑的换气次数。

C.2.3 采用压差法检测时，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。

C.2.4 在气密性测试前，建筑围护结构应完成以下工作：

1 所有窗户和外门需完成安装并关闭，保持禁止出入状态；

- 2 在测量时要完成建筑的气密层施工；
- 3 穿墙套管、电缆井、安装井等完成密封。

C.2.5 建筑气密性能检测可按下列步骤进行：

- 1 将调速风机密封安装在房间的外门框中；
- 2 利用红外热成像仪拍摄照片，确定建筑物的渗漏源；
- 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，在建筑物内外压差分别稳定在+50Pa 和-50Pa 时，测量记录空气流量，同时记录室外空气温度和室外大气压。

C.2.6 当室内外压差为 50Pa 时，房屋每小时的换气次数应按下列公式计算：

$$N_{50} = L/V \quad (\text{C.2.6-1})$$

$$N_{50} = (N_{+50} + N_{-50})/2 \quad (\text{C.2.6-2})$$

式中， $N_{+50}$ ——室内外压差为正压50Pa时房屋的小时换气次数， $\text{h}^{-1}$ ；

$N_{-50}$ ——室内外压差为负压 50Pa 时房屋的小时换气次数， $\text{h}^{-1}$ ；

$N_{50}$ ——室内外压差为 50Pa 时房屋的小时换气次数， $\text{h}^{-1}$ ；

L——空气流量的平均值， $\text{m}^3/\text{h}$ ；

V——检测房屋的换气体积， $\text{m}^3$ 。

## 附录 D 材料及产品技术要求

### D.1 保温材料

D.1.1 保温材料的选择与应用应遵循如下原则：

1 保温材料应优先选用高性能保温材料，在同类产品中选用质量和性能指标优秀的产品，减少保温层厚度；

2 屋面保温材料选择时，除满足更高保温性能外，还应具备较低的吸水率和较好的抗压性能；

3 外墙外保温系统各种材料和产品，宜由系统供应商统一配置、配套供应；

4 保温材料燃烧性能等级要求应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 以及安徽省地方标准《保温板外墙外保温工程技术标准》DB34/T 3826 的要求；

5 外墙保温系统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。

D.1.2 外墙常用保温材料的基本性能指标应达到如下要求：

表 D.1.2-1 模塑聚苯板的性能指标

项目	单位	性能指标		试验方法
		033 级	039 级	
导热系数	W/(m·K)	≤0.033	≤0.039	GB/T 10294
表观密度	kg/m <sup>3</sup>	≥18.0		GB/T 6343
垂直板面的抗拉强度	MPa	≥0.1		JG 149
尺寸稳定性	%	≤0.3		GB/T 8811
水蒸汽透过系数	ng/(Pa·m·s)	≤4.5		QB/T 2411
吸水率	%	≤3.0		GB/T 8810
弯曲变形	mm	≥20		GB/T 8812
氧指数	%	≥32		GB/T 2406
燃烧性能等级	/	不低于 B <sub>1</sub> 级		GB 8624



表 D.1.2-2 岩棉条复合板的性能指标

项目	单位	性能指标	试验方法
导热系数 (25℃)	W/(m·K)	≤0.046	GB/T 10294, GB/T 10295
酸度系数	/	≥1.8	GB/T 5480
密度	kg/m <sup>3</sup>	≥120	GB/T 5480
尺寸稳定性	%	≤0.3	GB/T 30806
垂直板面的抗拉强度	kPa	≥100	JG/T 287
抗压强度	kPa	≥40	GB/T 13480
28d 吸水量 (部分侵入)	kg/m <sup>2</sup>	≤1.5	GB/T 30807
燃烧性能等级	/	A 级	GB 8624

表 D.1.2-3 硬泡聚氨酯保温板的性能指标

项目	单位	性能指标	试验方法
导热系数 (25℃±2℃)	W/(m·K)	≤0.024	GB/T 10294, GB/T 10295
密度	kg/m <sup>3</sup>	≥35	GB/T 6343
尺寸稳定性 (70℃±2℃, 48h)	%	≤1.0	GB/T 8811
垂直板面的抗拉强度	kPa	≥100	GB/T 29906
抗压强度	kPa	≥150	GB/T 8813
吸水率 (体积分数)	kg/m <sup>2</sup>	≤3.0	GB/T 8810
弯曲变形	mm	≥6.5	GB/T 8812.1
燃烧性能等级	/	B <sub>1</sub> 级	GB 8624

表 D.1.2-4 真空绝热板的性能指标

项目	单位	性能指标	试验方法	
导热系数	W/(m·K)	≤0.008	JG/T 438	
穿刺强度	N	≥18		
垂直板面的抗拉强度	MPa	≥0.08		
尺寸稳定性	长度、宽度	%		≤0.5
	厚度	%		≤3.0
压缩强度	MPa	≥0.10		
表面吸水量	g/m <sup>2</sup>	≤100		

穿刺后垂直于板面方向的膨胀率	%	≤10	
穿刺后的导热系数	W/(m·K)	0.02	
燃烧性能	/	A 级	

## D.2 高性能门窗

D.2.1 外门窗的热工性能应达到如下要求：

1 外门窗的传热系数应依据现行国家标准《建筑外门窗保温性能检测方法》GB/T 8484 规定的方法测定，并符合本导则 4.2 节规定；

2 外门窗的遮阳系数应综合考虑室内透光、外遮阳设置情况，经性能化分析确定；采用可调节外遮阳时，不宜选用过低遮阳系数玻璃。

D.2.2 外窗玻璃应选用三玻两腔中空玻璃或性能更优玻璃，玻璃间隔条宜使用耐久性良好的暖边间隔条。

## D.3 气密性材料

D.3.1 气密性材料的选择应符合下列要求：

1 气密层材料包括一定厚度的抹灰层、硬质材料板（如密度板、石材）、气密性薄膜等，保温材料软木纤维板、刨花板、砌块墙体等不适于用做气密层；

2 普通墙体结构（砌块、剪力墙等）宜采用连续的抹灰层构成气密层；轻质结构（木结构等）应在内侧安装气密膜或气密板以形成气密层；

3 节点气密性处理可采用紧实完整的混凝土、气密性薄膜、专用膨胀密封条、专用气密性处理涂料等材料。

D.3.2 气密性材料的性能指标应符合下列要求：

表 D.3.2-1 预压膨胀密封带的性能指标

项目	单位	性能指标
氧指数	%	≥30
抗暴风雨强度	I 型	最大承受 300Pa
	II 型	最大承受 600Pa
耐久性	/	经过 30 次-40℃~70℃ 高低温循环，满足抗暴风雨强度要求

表 D.3.2-2 防水透气膜与防水隔气膜的性能指标

项目		单位	防水透气膜	防水隔气膜
拉伸断裂强度	纵向	N/50mm	≥450 (打胶型) ≥200 (自粘型)	≥450 (打胶型) ≥250 (自粘型)
	横向	N/50mm	≥80	≥130
断裂伸长率	纵向	%	≥20	≥20
	横向	%	≥100 (打胶型) ≥80 (自粘型)	≥80 (打胶型) ≥80 (自粘型)
水蒸气扩散阻力值 S <sub>d</sub> 值		m	≤3	≥30 (打胶型) ≥18 (自粘型)
透气率		mm/s	≤1.0	
180° 剥离 强度	原强度	kN/m	≥0.4	
	浸水 48h 干燥 7d 强度			
	耐候性强度			

## D.4 机电设备产品

D.4.1 热回收新风机组性能应满足如下要求：

- 1 热回收效率应符合本导则 5.4 节要求；
- 2 新风机组应具备风量可调节功能，至少满足 3 档可调节要求：标准风量/标准风量+30%/标准风量-30%；
- 3 宜在新风入口处设置低阻高效率的空气净化装置，为室内提供更加洁净的新鲜空气，同时避免热回收装置积尘、换热效率下降；
- 4 机组应具备旁通功能或设置旁通管道。

D.4.2 建筑新风系统宜分户、分区域独立设置且可调控，宜与外窗开启感应装置联动。

D.4.3 通风系统应加装降噪装置，对某些容易产生噪音的房间（如设备间），宜采取降噪隔声措施。

## 附录 E 超低能耗建筑工程查验资料清单

E.0.1 超低能耗建筑工程施工质量查验记录填写应符合《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 以及相关专业规范的规定。

E.0.2 工程质量控制资料应齐全完整；当部分资料缺失时，应委托有资质的检测机构按有关标准进行相应的实体检验或抽样试验。

E.0.3 超低能耗建筑工程专项查验时，应核查以下资料：

- 1 设计文件、图纸会审记录、设计变更和洽商记录；
- 2 主要材料、设备、构件的质量证明文件，进场检验记录，进场复验记录，见证试验报告；
- 3 隐蔽工程验收记录和相关影像资料；
- 4 分项工程质量验收记录，必要时应核查检验批验收记录；
- 5 设备单机及系统试运转及调试记录；
- 6 建筑围护结构节能构造现场实体检验报告；
- 7 建筑气密性能现场实体检验报告；
- 8 建筑室内新风量检测报告；
- 9 设备系统节能性能检验报告；
- 10 建筑室内环境质量检测报告（含噪声）；
- 11 建筑照明节能检测报告；
- 12 超低能耗建筑测评报告（竣工阶段）；
- 13 其他对工程质量有影响的重要技术资料。

## 附录 F 超低能耗建筑工程专项查验表

工程名称		结构类型		建筑面积 (m <sup>2</sup> )	
建设单位			项目负责人		
施工单位			项目负责人		
设计单位			项目负责人		
监理单位			项目负责人		
序号	子分部工程名称	分项工程	设计要求	现场验收结果	是否符合
1	围护结构节能工程	围护结构	通过节能专项验收		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
2		门窗(含幕墙)	气密性等级: <u>不低于 8 (4)</u> 级	气密性等级: _____ 级	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
3		建筑气密性	换气次数 N <sub>50</sub> : <u>1.0</u> 次/h	换气次数 N <sub>50</sub> : _____ 次/h	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
4	供暖空调节能工程	供暖空调冷热源	空调机组类型: _____	空调机组类型: _____	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
			空调机组性能指标: _____	空调机组性能指标: _____	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
		通风设备	新风量: _____ m <sup>3</sup> /h·人	新风量: _____ m <sup>3</sup> /h·人	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
			新风热回收: <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	新风热回收: <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
		热回收效率: _____ %	热回收效率: _____ %	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
5	电气节能工程	照明	灯具类型: _____	灯具类型: _____	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
			照明功率密度: _____ W/m <sup>2</sup>	照明功率密度: _____ W/m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
		电梯	单台电梯: <input type="checkbox"/> 变频调速拖动 <input type="checkbox"/> 能量再生回馈	单台电梯: <input type="checkbox"/> 变频调速拖动 <input type="checkbox"/> 能量再生回馈	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
			成组电梯群控: <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	成组电梯群控: <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
			自动扶梯自动启停: <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	自动扶梯自动启停: <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
监测系统	能耗监测系统: <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	能耗监测系统: <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
6	可再生能源利用工程	太阳能	光伏装机容量: _____ kW 光热应用面积: _____ m <sup>2</sup>	光伏装机容量: _____ kW 光热应用面积: _____ m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
		空气能	空气能应用面积: _____ m <sup>2</sup>	空气能应用面积: _____ m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
		地热能	地源热泵应用面积: _____ m <sup>2</sup>	地源热泵应用面积: _____ m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
7	室内环境	室内温湿度	夏季温度: ____℃, 湿度: ____% 冬季温度: ____℃, 湿度: ____%	夏季温度: ____℃, 湿度: ____% 冬季温度: ____℃, 湿度: ____%	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否

	工程	室内噪声	昼间: ___dB, 夜间: ___dB	昼间: ___dB, 夜间: ___dB	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
8	建筑能效 测评	住宅建筑	能耗指标: <u>65</u> kWh/m <sup>2</sup> ·a	能耗指标: _____ kWh/m <sup>2</sup> ·a	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
		公共建筑	综合节能率: <u>30</u> % 本体节能率: <u>50</u> %	综合节能率: _____ % 本体节能率: _____ %	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
9	其他	1、 _____ 2、 _____ ...			<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
质量控制资料					
1	外墙节能构造现场实体检验	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	4	建筑气密性能检测 (公建无)	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无
2	外窗气密性能现场实体检测	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	5	建筑室内环境现场检测	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无
3	设备系统节能性能检测	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	6	其他隐蔽节能工程记录资料	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无
综合查验 结论					
	专家组组长 (签字): 专家组成员 (签字):				
建设单位 (盖章) 项目负责人:  年 月 日		设计单位 (盖章) 项目负责人:  年 月 日		施工单位 (盖章) 项目负责人:  年 月 日	
				监理单位 (盖章) 总监理工程师:  年 月 日	

注: 1 验收应由建设、施工、设计单位项目负责人和总监理工程师参加并签字;

2 验收主要设备、材料供应商及分包单位负责人应参加。

## 附录 G 超低能耗建筑节能信息公示牌（模板）

项目名称		项目地址	
建设单位		设计单位	
施工单位		监理单位	
执行标准	《合肥市超低能耗建筑技术导则》（试行）		
围 护 结 构	屋面	保温材料名称/保温层厚度（mm）	
		传热系数（W/m <sup>2</sup> ·K）	
	外墙	保温型式/主墙体材料	
		保温材料名称/保温层厚度（mm）	
		整体传热系数（W/m <sup>2</sup> ·K）	
	楼地面	保温材料名称/保温层厚度（mm）	
		传热系数（W/m <sup>2</sup> ·K）	
	外窗（含 玻璃幕 墙）	型材/玻璃构造	
		传热系数（W/m <sup>2</sup> ·K）	
		气密性	
机 电 设 备	供暖空调 与通风	供暖空调类型	
		系统能效系数	
		新风系统设置情况/热回收效率	
	照明	照明灯具类型	
		主要功能房间照明功率密度（W/m <sup>2</sup> ）	
		节能照明控制方式	
	电气设备	节能电梯技术类型	
	智能化系 统	室内空气质量监测	
		建筑能耗监测	
	可再生能源应用形式及应用建筑面积		
住宅建筑气密性（公建无）			
建筑能耗			

注：本表在《绿色建筑工程项目管理规范》DB34/T 3753-2020 的基础上，新增超低能耗建筑技术措施要求。

## 附录 H 超低能耗建筑使用说明书（模板）

根据国家、安徽省及合肥市的相关规定，因使用不当或擅自改动结构、设备位置和不当装修等造成的质量问题，建设单位不承担保修责任，造成房屋质量受损或其他用户损失，由责任人承担相应责任。

### 一、房屋建筑基本情况

（一）参与建设的主要单位：

建设单位：\_\_\_\_\_

设计单位：\_\_\_\_\_

施工单位：\_\_\_\_\_

监理单位：\_\_\_\_\_

（二）房屋规划设计用途：

\_\_\_\_\_，房屋的规划用途不得随意改变。

（三）结构体系：

1.基础类型：\_\_\_\_\_。

2.上部结构：\_\_\_\_\_。

（四）房屋抗震设防烈度：\_\_\_\_\_。

（五）房屋共有部分：

建筑物的基础、承重结构、外墙、屋顶、院落、围墙等基本结构部分，公共照明等附属设施、设备；建筑区划内的道路、巷道；建筑区划内的其它公共场所、公用设施。

### 二、建筑使用说明和注意事项

#### （一）建筑

1.所有改变原有建筑设施的项目（包括拆除或改变隔墙及分户墙，在墙体、梁、柱及楼板上开凿孔洞，改变进户门及影响外墙立面的门窗，顶层及屋顶平台装修等）都可能危及您自身及他人利益或安全。

2.外墙内测有保温层时，不能悬挂重物，请勿重物撞击、在上面打洞、乱刻乱画，以免损坏保温性能和气密性能等问题。外墙若必要时进行，需进行特殊工序施工。

3.严禁破坏屋面防水层和保温层，注意保护落水管。



4.请勿随意剔凿外墙、门窗洞口周边，以免出现渗漏情况。

## **(二) 门、窗和外墙预留洞**

1.户门使用防盗门、外窗（三玻双腔中空玻璃），门窗在使用时请勿用力过大，不得随意拆装，应轻开轻关，以免损坏零部件。

2.冬夏两季应保持门窗关闭状态，室内湿度大、空气不新鲜时，可开启新风系统进行换气和除湿。

3.施工过程中采用专业手段对外墙、外窗洞口周边的密闭、保温性能予以特别保障，住户不得改动，如有松动、漏水等问题，请随时报告有关部门请专业人员进行维修。

4.在使用外窗或玻璃幕墙的遮阳设施时，手动遮阳设施请勿暴力使用，电动遮阳设施应定期保养维护。

## **(三) 照明与电气设备**

1.室内照明灯具更换时，建议选用 1 级能效照明灯具，并优先选择 LED 灯。

2.住宅入户配电箱位置均采取气密性封堵措施，配电箱维修或更换时应注意保护或重新封堵。

3.建筑内电梯、扶梯等垂直交通设备采用节能型产品，具备节能控制策略。

4.变压器房间应加强巡查，严格室内温度控制。

## **(四) 采暖空调**

1.采用地板辐射采暖的，管道暗敷于地面垫层内，请您勿随意改变位置。确需改动，请专业公司进行改动，管道中热水不能使用。

2.室内风机盘管、新风机等暖通设备均布置在吊顶内，注意定期维护设备。

3.新风机具备除霾功能，应定期更换过滤芯片。

4.空调设备更新时，应注意穿外墙、屋面等外围护结构的气密性措施。

## **(五) 可再生能源设备**

1.严禁私自拆除可再生能源设备。

2.建筑光伏组件、集热器表面应定期开展表面除尘。

3.空气源热泵设备移机或更换时，应注意周边空气流通顺畅。

4.地源热泵机房应张贴操作规程和系统图，加强设备运行状态过程巡查。

## **(六) 其他注意事项（内容自拟）**

## 引用标准名录

- 1 《近零能耗建筑技术标准》 GB/T 51350
- 2 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》 GB 55015
- 3 《建筑环境通用规范》 GB 55016
- 4 《可再生能源建筑应用工程评价标准》 GB/T 50801
- 5 《建筑节能工程施工质量验收规范》 GB 50411
- 6 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB 50736
- 7 《建筑采光设计标准》 GB 50333
- 8 《建筑照明设计标准》 GB 50034
- 9 《民用建筑节水设计标准》 GB 50555
- 10 《电梯技术条件》 GB/T 10058
- 11 《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能检测方法》 GB/T 7106
- 12 《建筑设计防火规范》 GB 50016
- 13 《公共建筑节能设计标准》 GB 50189-2015
- 14 《建筑与市政工程防水通用规范》 GB 55030
- 15 《建筑节能气象参数标准》 JGJ/T 346
- 16 《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》 JGJ 134-2010
- 17 《近零能耗建筑检测评价标准》 T/CECS 740
- 18 《近零能耗建筑技术标准》 DB34/T 4293
- 19 《安徽省公共建筑节能设计标准》 DB34 5076
- 20 《安徽省居住建筑节能设计标准》 DB34 1466
- 21 《保温板外墙外保温工程技术标准》 DB34/T 3826
- 22 《民用建筑外门窗工程技术标准》 DB34/T 1589
- 23 《绿色建筑工程项目管理规范》 DB34/T 3753