

T/CCPITBSC

团 体 标 准

T/CCPITBSC XXXX—2025

超低能耗绿色建筑工程节能设计规范

Specification for energy efficiency design of ultra-low energy consumption green buildings

（征求意见稿）

2025 - XX - XX 发布

2025 - XX - XX 实施

中国国际贸易促进委员会建设行业分会 发 布

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本要求	1
5 建筑规划设计	1
6 建筑围护结构热工设计	2
6.1 一般要求	2
6.2 墙体保温隔热设计	2
6.3 地面、楼面保温设计	2
6.4 门窗	3
6.5 屋面保温隔热设计	3
7 构造节点设计	3
7.1 热桥处理	3
7.2 气密性设计	3
7.3 遮阳设计	4
8 供暖、通风和空调系统设计	4
8.1 一般要求	4
8.2 新风热回收及通风系统	4
8.3 供暖及空调系统	5
9 电气设计	5
10 给水排水设计	5
10.1 给排水系统	6
10.2 热水系统	6
11 运行管理	6
11.1 一般要求	6
11.2 运行技术要求	6

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由***提出。

本文件由中国国际贸易促进委员会建设行业分会归口。

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

超低能耗绿色建筑工程节能设计规范

1 范围

本文件规定了超低能耗绿色建筑工程节能设计的基本要求、建筑规划设计、建筑围护结构热工设计、构造节点设计、供暖、通风和空调系统设计、电气设计、给水排水设计和运行管理。

本文件适用于新建、扩建和改建的超低能耗绿色建筑工程节能设计。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 7106 建筑外门窗气密、水密、抗风压性能检测方法

GB 50016 建筑设计防火规范

GB/T 50034 建筑照明设计标准

GB 50365 空调通风系统运行管理标准

GB/T 51350 近零能耗建筑技术标准

GB 55015 建筑节能与可再生能源利用通用规范

JGJ/T 151 建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

超低能耗绿色建筑 ultra-low energy green building

适应气候特征和自然条件,在利用建筑设计和技术手段大幅降低建筑供暖、空调、照明等能源需求的基础上,通过主动技术措施提高能源设备与系统效率,提高可再生能源利用率,以更少的能源消耗提供更舒适的室内环境的绿色建筑。

4 基本要求

4.1 超低能耗绿色建筑的设计应以建筑能耗值为控制目标。

4.2 超低能耗绿色建筑,应进行节能专项设计。在进行节能设计时,如不能完全满足本文件技术指标的要求时,应综合考虑当地技术经济条件,采用以建筑能耗值为目标的性能化设计方法,通过建筑能耗模拟分析满足建筑能耗值。

4.3 超低能耗绿色建筑技术指标包括年供暖(冷)需求和照明一次能源消耗指标、室内环境参数、气密性指标、建筑关键部位热工性能参数。

4.4 超低能耗绿色建筑应采用性能化设计、精细化工艺和质量控制及智能化运行模式,并应符合 GB 55015 的有关规定。

4.5 超低能耗绿色建筑应建立运行管理制度和档案文件,运用现有运行数据并进行优化,采取智能化运行管理措施。

5 建筑规划设计

- 5.1 建筑群的总体规划应通过优化建筑空间布局,利用景观、生态绿化等措施,夏季增强自然通风、冬季增加日照;建筑的主朝向宜为南、北朝向,主要房间宜避开冬季最多频率风向和夏季最大日射朝向,主出入口应避开冬季主导风向。
- 5.2 建筑方案设计应采用天然采光,自然通风以及围护结构保温隔热等被动式建筑设计手段,降低建筑供暖年耗热量和供冷年耗冷量指标。
- 5.3 建筑设计应采用高性能的建筑外保温隔热系统及门窗系统,外窗可开启部分宜与自然排烟相结合,门窗选型可参照 GB/T 51350 进行设计或按 JGJ/T 151 进行计算。外窗可开启部分宜与自然排烟相结合。
- 5.4 遮阳设计应根据房间的使用要求、窗口朝向及建筑安全性综合考虑。可采用可调节或固定等遮阳措施或采用可调节太阳得热系数的调光玻璃进行遮阳。南向宜采用可调节外遮阳或水平固定外遮阳的方式。东、西向外窗宜采用可调节外遮阳设施。
- 5.5 超低能耗绿色建筑应通过以下途径显著降低建筑物能耗:
- a) 通过保温隔热性能更高的非透明围护结构、保温隔热性能和气密性等级更高的外门窗、无热桥设计、建筑整体的高气密性设计,严格控制建筑物的热损失;
 - b) 通过东、西、南向外窗的遮阳设计,屋顶和东、西、南向墙体降低夏季太阳辐射隔热设计,有效控制建筑的夏季空调能耗;
 - c) 辅助冷热源应充分利用可再生能源,减少一次能源使用。生活热水应优先采用太阳能热水系统。
- 5.6 建筑的空间组织和门窗洞口的设置应有利于自然通风,减小自然通风的阻力,并有利于组织穿堂风,实现过渡季和夏季利用自然通风带走室内余热。宜采用下列设计措施:
- a) 充分利用建筑外表面风压条件设置可开启外窗,夏季和过渡季主导风向下可开启外窗实现自然通风;
 - b) 合理控制主要功能区域的空间进深,不宜大于层高的 5 倍;
 - c) 当建筑体量较大,仅采用外立面开窗难以形成有效通风时,可在建筑中引入中庭或天井,中庭或天井顶部需设置通风天窗、通风塔等通风构造;
 - d) 当建筑朝向不利、开窗开口与主导风向夹角过小时,宜配合导风墙、导风板等构件设置,引导气流进入建筑内部;
 - e) 宜采用模拟仿真或实测技术方法开展自然通风创新设计。

6 建筑围护结构热工设计

6.1 一般要求

- 6.1.1 超低能耗绿色建筑应采用保温隔热性能更高的外围护结构。
- 6.1.2 超低能耗绿色建筑的非透明外围护结构,应符合以下要求:
- a) 非透明外围护结构的保温层应连续完整,避免出现结构性热桥;
 - b) 外保温系统的固定锚栓应采取阻断热桥措施。
- 6.1.3 用护结构保温系统设计时,应对外墙、屋顶、地面内侧进行表面结露验算,确保用护结构内表面温度高于房间空气露点温度:应满足国家现行标准对保温系统耐候性、抗风荷载、耐冰融等各项性能要求。

6.2 墙体保温隔热设计

- 6.2.1 外墙保温应采用外墙外保温系统和夹心外保温系统。
- 6.2.2 注重保温性能的同时,宜采用热惰性指标大于 2.5 的墙体结构,提高围护结构的室内蓄热性能。
- 6.2.3 外墙保温材料的选择应符合下列要求:
- c) 优先选用高性能、高性价比的保温材料,减少保温层厚度;
 - d) 首层外墙室外地面以上 500 mm 及地面以下保温层应采用耐腐蚀、吸水率低的保温材料并采用防水材料完全包裹;
 - e) 保温材料燃烧性能等级要求应符合 GB 50016 的要求。
- 6.2.4 变形缝应采取满填柔性保温材料的保温措施。

6.3 地面、楼面保温设计

- 6.3.1 超低能耗绿色建筑地面应设置保温层, 楼面应设置保温(隔音)层。
- 6.3.2 地面保温层与土壤接触部位, 应采取防水或防潮处理措施。
- 6.3.3 底面接触室外空气的架空楼板或外挑楼板的保温层应与外墙保温层连续, 不应出现结构性热桥。
- 6.3.4 非居住空间的地下室与土壤接触的地面, 应设置防结露保温层。

6.4 门窗

- 6.4.1 外门窗配置应符合以下要求:
 - a) 外门窗型材应采用保温隔热性能、耐候性更高, 不易变形满足窗户性能强度的型材;
 - b) 外窗室外侧应设置成品窗台板, 避免雨水侵蚀造成保温层的破坏。
- 6.4.2 外门和户门均应采用保温密闭门。
- 6.4.3 超低能耗绿色建筑外门窗, 根据 GB/T 7106, 建筑外门窗气密性等级不应低于 7 级, 水密性等级不应低于 5 级, 抗风压性能等级不应低于 8 级; 户门气密性能不宜低于 6 级。
- 6.4.4 外窗(含其他透明围护结构)应符合以下要求:
 - a) 外窗内表面(包括玻璃边缘)不应结露;
 - b) 外窗与基层墙体的交接部位应采用防水隔汽材料粘贴密封;
 - c) 外门窗框应采用保温层覆盖。门窗框与保温层交接部位应采用成品连接件。

6.5 屋面保温隔热设计

- 6.5.1 屋面保温材料应采用高性能的保温材料, 具有一定抗压强度、不易变形、吸水率低等特性。
- 6.5.2 屋面宜设有架空通风隔热层。
- 6.5.3 屋面保温层上方靠近室外一侧, 应设置防水(防水透气)层, 防水层宜延续到女儿墙顶部盖板内; 屋面保温层下应设置防水隔汽层。保温层宜直接粘结在隔汽层上。
- 6.5.4 屋面防水层、保温层与隔汽层之间宜采用干法施工。
- 6.5.5 屋面排水可采用结构找坡的方式, 也可采用保温材料找坡的方式; 采用保温材料找坡时保温材料最小厚度应满足屋面热工计算结果。

7 构造节点设计

7.1 热桥处理

- 7.1.1 建筑围护结构设计时, 应进行削弱热桥的专项设计。
- 7.1.2 外墙热桥处理应符合 GB/T 51350, 并应满足下列要求:
 - a) 外墙应使用无冷热桥支架;
 - b) 采用较重外墙保温材料时, 外墙保温计算厚度超过 150 mm 时应分层设置;
 - c) 采用建筑用真空绝热板时, 保温层宜采用分层错缝粘结方式。
- 7.1.3 外门、窗及遮阳设施热桥处理应符合 GB/T 51350 的规定。
- 7.1.4 屋面热桥处理应符合 GB/T 51350 的规定。
- 7.1.5 地下室和地面热桥处理应符合以下要求:
 - a) 无地下室时, 地面保温与外墙应连续、无热桥: 当保温层无法连续时, 保温层的埋置深度不应小于室外地面的 1 m 以下;
 - b) 当地下室、半地下室空间为供暖空调房间时, 外墙保温层的埋置深度应至少与地下室、半地下室供暖空间的室内建筑楼地面标高齐平;
 - c) 当地下室、半地下室空间为非供暖空调房间时, 外墙保温层的埋置深度应至少与室外地面以下一层的室内建筑楼地面标高齐平。

7.2 气密性设计

- 7.2.1 建筑围护结构保温层范围内每户室内居住空间、公共空间为气密区, 气密区围护结构的墙体、屋面、地面、外门窗内表面为气密层。
- 7.2.2 气密层应连续并包围整个气密区, 气密层宜设置在围护结构内表面, 建筑设计施工图中应明确标注气密层的位置。

- 7.2.3 建筑设计时应进行气密性专项设计，采取保证气密性的技术措施，应对气密层围护结构、门窗
- 7.2.4 构件、洞口的气密性设计予以重点考虑。
- 7.2.5 墙体施工孔洞应进行封堵处理，直径大于 20 mm 孔洞，封堵处理后室内侧墙体表面应采用耐碱抗裂网抗裂砂浆抹灰处理或粘贴密封材料。
- 7.2.6 砌体充墙的抹灰层应连续完整，并设置钢丝网或耐碱抗裂网，抹灰厚度不小于 10 mm，且不同材料相交处应采取防开裂措施，砌体填充墙顶部与结构交接部位，宜粘贴具有延展性的密封材料。
- 7.2.7 外门窗与结构墙间缝隙应采用耐久性良好的密封材料密封，且应符合以下要求：
- 外门窗与结构墙体间缝隙应粘贴防水隔汽膜；
 - 防水膜与门窗框粘贴总宽度不应小于 15 mm，防水膜与基层墙体粘贴总宽度不应小于 50 mm，粘贴应密实，无起鼓漏气现象；
 - 外门窗与结构墙间缝隙宽度大于 10 mm 时，可用自膨胀棉填充。
- 7.2.8 开关、插座线盒、线管穿透气密层安装时，应进行气密性处理，并符合下列规定：
- 位于砌体墙体上的开关、插座线盒、线管，应采用专用工具开设孔槽，安装时先用粘结砂浆抹于孔槽内，再将开关、插座线盒、线管嵌入孔槽内，将砂浆抹平，使其密实；
 - 电线套管电线安装完毕后，应在端口处采用密封胶封堵。
- 7.2.9 与室外相通的补风、排风管道穿气密层墙体时，应设电动密封阀，密封阀的气密性应不低于室内气密性指标。
- 7.2.10 卫生间排风宜采用排风道直接排向室外，排风口处应设置密封性良好的自闭阀，排风扇开关应与新风系统进风管道的电动密封阀开关联动。
- 7.2.11 装配式建筑围护结构气密性应在墙板交接部位采取密封处理措施。
- 7.2.12 室内采用成品饰面板进行装修时，墙体、楼板内表面应采用满刮腻子或其它密封措施进行密封处理，成品饰面板安装应避免破坏气密层。
- 7.2.13 户内开关、插座、接线盒、配电箱等应避免设置于气密层墙体。

7.3 遮阳设计

- 7.3.1 采用固定外遮阳时，应通过不同季节太阳高度角的变化进行计算分析，对外遮阳构件进行优化设计。
- 7.3.2 采用绿化遮阳时，应利用植物的布置发挥遮阳的功用，但应考虑影响冬季建筑得热。宜满足如下技术要求：
- 景观设计时，宜考虑在建筑物的南向与西向种植高大落叶乔木；
 - 可考虑在外墙下种植攀缘植物，利用攀缘植物进行遮阳；但应采取防止植物根系对保温层破坏的措施。
- 7.3.3 外遮阳的构造设计宜满足如下技术要求：
- 外遮阳设计应与主体建筑结构可靠连接，连结件与基层墙体之间应采取无热桥设计技术措施；
 - 采用卷帘外遮阳时，卷帘盒宜位于保温层外侧。

8 供暖、通风和空调系统设计

8.1 一般要求

- 8.1.1 供暖、通风和空调系统设计时，应对每个房间的冬季热负荷、夏季冷负荷逐时进行计算。
- 8.1.2 供暖、空调方式及其设备的选择，宜根据建筑规模和使用特征，结合当地能源、环境保护、投资条件及运行费用，经技术经济分析综合论证后确定；且应优先采用可再生能源、余热、热等。
- 8.1.3 除采用可再生能源供电外，不宜采用直接电热供暖设备或装置。
- 8.1.4 设置供暖、空气调节系统或装置时，宜有分室(户)温度、二氧化碳浓度等控制装置

8.2 新风热回收及通风系统

- 8.2.1 户内应设置高效新风热回收系统，有效控制建筑的通风换气热损失；新风热回收系统设计应考虑全年运行的合理性及可靠性。
- 8.2.2 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。设计时应采用高效热回收装置，

同时宜设置新风旁通管。

8.2.3 新风热回收系统宜设置低阻高效的空气净化装置。

8.2.4 新风系统宜分户独立设置，并按用户需求供应新风量。

8.2.5 高效新风热回收装置应符合以下要求：

- a) 显热回收装置的温度交换效率不应低于 75%；
- b) 全热回收装置的焓交换效率不应低于 65%；
- c) 热回收装置单位风量风机耗功率不应大于 $0.45 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{h})$ 。

8.2.6 室内通风在过度季节应优先采用自然通风措施，当自然通风不能满足室内卫生要求或不具备自然通风条件时，应采用机械通风系统或自然通风与机械通风结合的复合通风系统；应采用合理的新风处理方案，并进行气流组织的优化设计。

8.2.7 宜结合建筑设计，合理利用被动式通风技术强化自然通风。

8.2.8 厨房应设独立的排油烟和补风系统；补风应从室外直接引入，并设保温密闭型电动风阀，且电动风阀应与排油烟机联动；补风管道应采取保温措施，补风口宜设置在灶台附近。

8.2.9 卫生间应设置机械排风系统，卫生间通风换气次数不宜小于 3 次，供暖(冷)期间卫生间排风系统电动控制开关应与空调新风补风电动阀联动。

8.3 供暖及空调系统

8.3.1 供暖(冷)系统的设置应综合考虑经济技术因素进行性能参数优化和方案比选，应符合下列规定：

- a) 宜采用分户分室供暖(冷)的方式；
- b) 宜采用空气源热泵、地源热泵；
- c) 宜采用高能效的供暖(冷)系统；
- d) 宜兼顾生活热水需要；
- e) 供暖(冷)空调系统宜采用全自动控制系统。

8.3.2 供暖空调循环水泵、通风机、压缩机等用能设备应采用变频调速等变负荷调节方式。

8.3.3 采用风冷空调设备时，应考虑空调器(机组)室外部分的位置，做到既不影响立面景观，又有良好的通风换热效果，同时便于室外机的检修和维护。

8.3.4 应根据室内环境湿度设计标准设置具有除湿功能的设备，并应符合以下要求：

- a) 除湿系统的选用，应进行技术经济分析；
- b) 可采用空调系统降温除湿、电子除湿、室内移动式专用除湿机等方式除湿，当采用降温除湿时应保证室内的环境温度；
- c) 除湿系统应保证室内设计湿度不高于 60%。

9 电气设计

9.1.1 绿色建筑被动式超低能耗公共建筑的供暖区内宜选用无机房电梯。

9.1.2 电梯系统采用节能的控制及拖动系统，并应符合以下要求：

- a) 两台及以上电梯集中排列时，应具备群控功能；
- b) 宜采用变频调速拖动装置方式，高层建筑电梯系统可采用能量回馈装置；
- c) 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；
- d) 除消防电梯外，当有两台及以上电梯集中并排排列时，电梯井道两两之间不宜设置隔墙，可采用结构拉结梁的方式预留安装电梯轨道的埋件。

9.1.3 垂直电梯应具有闲时停梯操作、灯光和风扇自动控制、群控等节能控制措施；自动扶梯应有启停感应、变频等节能控制装置。冷热源、输配系统和照明等关键用能设备或系统能耗应进行独立分项计量。

9.1.4 主要功能房间的照明功率密度值应符合 GB/T 50034 的规定。

9.1.5 绿色建筑被动式超低能耗公共建筑的应选用高效节能照明光源和灯具，走廊、楼梯间、门厅、卫生间等公共区域照明应采用分区、定时、集中开关控制或就地感应控制。

9.1.6 消防救援窗的电动外遮阳帘应具备消防联动功能。

10 给水排水设计

10.1 给排水系统

- 10.1.1 室内地漏等排水设施，均应设置存水弯，保证排水设施气密性。
- 10.1.2 室内产生噪声的管道、风道应包覆保温隔声材料，下水管道应包覆不小于 20 mm 厚的保温隔声材料。
- 10.1.3 室内排水管道与安装卡件之间应用保温隔声垫隔开。
- 10.1.4 非供暖(冷)地下室内给水、排水管道宜包覆防结露保温材料。
- 10.1.5 地面、楼面给水、热水管道、排水管道不应铺设于保温层内，应铺设于保温层上部混凝土保护层内。
- 10.1.6 空调室外机设置应考虑冬季除霜排水措施。

10.2 热水系统

- 10.2.1 热水供应系统的热源，宜利用工业余热、废热，充分利用太阳能、空气源、地源等可再生能源有条件时可利用空调系统余热，可考虑多种热源互补。
- 10.2.2 具备太阳能集热条件，且需供应热水的建筑，应设置太阳能热水系统，并应与建筑进行一体化设计。太阳能热水系统设计应满足 GB 50364 要求。
- 10.2.3 采用空气源热泵、地源热泵等系统时，降低能耗综合效能应不低于同条件应用的太阳能热水系统。
- 10.2.4 生活热水能耗的计算，其热水用量指标应符合 GB 50555 的要求。

11 运行管理

11.1 一般要求

- 11.1.1 绿色建筑被动式超低能耗公共建筑的运行与管理应符合下列要求：
 - a) 应立足建筑设计，充分利用建筑构件和设备的功能实施控制调节；
 - b) 应根据室外气象参数和建筑实际使用情况做出动态运行策略调整。
- 11.1.2 建筑运行管理单位应制定针对被动式超低能耗超低能耗建筑特点的管理手册。运行管理手册应满足 GB 50365 的规定，并应包含下列信息：
 - a) 建筑围护结构构造特点及日常维护要求；
 - b) 设备系统的特点、使用条件、运行模式、参数记录及维护要求。
- 11.1.3 运行管理单位对绿色建筑被动式超低能耗公共建筑的运行管理宜采用合同能源管理激励制度。

11.2 运行技术要求

- 11.2.1 建筑使用过程中，应对建筑围护结构保温系统及气密性保障等关键部位进行维护，并应符合下列要求：
 - a) 不应在外墙面或屋面上固定物体：如确需固定，应采取避免产生热桥的措施；
 - b) 若气密层遭到破坏，物业部门应及时修补或更换密封条；
 - c) 应定期检查外门窗关闭是否严密，中空玻璃是否漏气，锁扣等五金部件是否松动及其损情况；
 - d) 每年应对门窗活动部件和易磨损部分进行保养；
 - e) 宜定期对围护结构热工性能进行检验，对热工性能减退明显的部位应及时整改。
- 11.2.2 供冷、供热监测与控制系统调试应在完成各自系统调试并达到设计参数后进行，并确认采用的控制方式能满足预期的控制要求。
- 11.2.3 过渡季宜关闭新风系统，采用自然通风方式。新风机组的运行管理应符合下列要求：
 - a) 应根据过滤器两侧压差变化及时清理或更换过滤装置；
 - b) 应每两年检查一次热回收装置的性能，必要时及时更换；
 - c) 当供暖、制冷设备开启时，宜根据最小经济温差(焓差)控制新风热回收装置的旁通阀开闭。
- 11.2.4 建筑使用过程中，当建筑使用功能发生重大改变或对用能系统进行改造后，应在建筑恢复使用的第一个年度重新进行系统调适。
- 11.2.5 绿色建筑被动式超低能耗公共建筑运行管理单位应对建筑的能耗数据，运行参数进行记录和数据分析，并应符合下列要求：

- a) 每年应对建筑的运行数据进行分析，并根据分析结果，调整运行策略或使用方式；能耗数据宜向社会公布；
- b) 绿色建筑被动式超低能耗公共建筑运行参数进行监测采集和数据分析工作宜伴随建筑整个生命周期结束。

11.2.6 建筑运行管理单位应编制用户使用手册，并应对使用者进行宣传，应设公告牌，将与节能有关的用户注意事项等信息进行明示。
