

DB32

江 苏 省 地 方 标 准

DB32/T 5167—2025

超低能耗建筑技术规程

Technical specification for ultra low energy buildings

2025-07-30 发布

2026-02-01 实施

江苏省市场监督管理局
江苏省住房和城乡建设厅
中国标准出版社

发 布
出 版

目 次

前言Ⅲ

1 范围1

2 规范性引用文件1

3 术语和定义1

4 基本规定3

 4.1 一般规定3

 4.2 室内环境参数3

 4.3 能效指标3

5 设计4

 5.1 建筑布局与空间组织4

 5.2 围护结构5

 5.3 暖通空调系统8

 5.4 电气与控制系统9

 5.5 可再生能源系统10

6 施工11

 6.1 一般规定11

 6.2 围护结构11

 6.3 机电设备13

7 检测与验收13

 7.1 一般规定13

 7.2 质量验收13

8 运行维护15

附录 A(规范性) 能效指标计算方法17

附录 B(资料性) 外窗设计选型及热工性能25

附录 C(资料性) 超低能耗建筑专项验收报告27

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。

本文件由江苏省住房和城乡建设厅提出、归口并组织实施。

本文件起草单位：江苏丰彩节能科技有限公司、江苏省住房和城乡建设厅科技发展中心、江苏省建筑科学研究院有限公司、南京长江都市建筑设计股份有限公司、苏州大学、深圳市中宏低碳建筑科技有限公司、联检(江苏)科技股份有限公司、苏州市建筑科学研究院集团股份有限公司。

本文件主要起草人：沈志明、李湘琳、王登云、刘永刚、曹静、卢立群、吴志敏、田炜、朱灿银、吴德敏、许鸣、吴捷、赵帆、边际、陈丹阳、郑小丽、顾国东、张钦、张普霞、陈源。

超低能耗建筑技术规程

1 范围

本文件规定了超低能耗建筑的设计、施工、检测与验收、运行维护。
本文件适用于江苏省新建、改建和扩建的超低能耗民用建筑的设计、施工、检测与验收、运行维护。

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 5824 建筑门窗洞口尺寸系列
- GB 19577 热泵和冷水机组能效限定值及能效等级
- GB 20052 电力变压器能效限定值及能效等级
- GB/T 21087 空气-空气能量回收装置
- GB 21454 多联式空调(热泵)机组能效限定值及能源效率等级
- GB 21455 房间空气调节器能效限定值及能效等级
- GB/T 29734.1 建筑用节能门窗第 1 部分:铝木复合门窗
- GB/T 31433 建筑幕墙、门窗通用技术条件
- GB/T 39866 建筑门窗附框技术要求
- GB 50300 建筑工程施工质量验收统一标准
- GB 50345 屋面工程技术规范
- GB 50411 建筑节能工程施工质量验收标准
- GB 50736 民用建筑供暖通风与空气调节设计规范
- GB/T 51350 近零能耗建筑技术标准
- GB 55001 工程结构通用规范
- GB 55015 建筑节能与可再生能源利用通用规范
- GB 55016 建筑环境通用规范
- JG/T 255 内置遮阳中空玻璃制品
- JG/T 274 建筑遮阳通用技术要求
- JGJ 289 建筑外墙外保温防火隔离带技术规程
- DB32/ 3962 绿色建筑设计标准
- DB32/ 4066 居住建筑热环境与节能设计标准
- DB32/ 4418 居住建筑标准化外窗系统应用技术规程
- DB32/T 4791 绿色建筑工程施工质量验收标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

超低能耗建筑 ultra low energy building

适应气候特征,通过设计创新和技术创新,充分利用场地条件、天然采光和自然通风,大幅度降低建筑供暖、空调、照明需求,持续提升能源设备与系统效率,加强可再生能源应用,以较少的能源消耗提供健康舒适的室内环境,且室内环境参数、能效指标等符合本文件规定的建筑。

3.2

性能化设计 performance oriented design

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。

3.3

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。

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

3.4

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。

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

3.5

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。

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

3.6

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。

3.7

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。

3.8

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。

3.9

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。可表征建筑或房间在正常密闭情况下的无组织空气渗透量。

注: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 50 Pa 压差下换气次数来表征建筑气密性。

3.10

基准建筑 reference building

计算公共建筑能效指标时,用于计算符合 GB 55015—2021 相关要求的建筑能耗综合值的建筑。

3.11

热桥 thermal bridge

围护结构中热流强度显著增大的部位。

注:分为结构性热桥和系统性热桥。结构性热桥主要是梁、柱、板等结构构件部位所形成的热桥。系统性热桥主要是连接基层墙体的锚栓、金属连接件及穿墙管等构造措施所形成的热桥。

4 基本规定

4.1 一般规定

- 4.1.1 超低能耗建筑应遵循以人为本的原则,基于使用者的需求实现建筑空间可变、室内环境分区可控,满足节能降碳、健康舒适的要求。
- 4.1.2 超低能耗建筑应优化建筑本体设计以降低冷热量需求,提升设备系统能效以降低建筑能耗,并充分利用可再生能源。
- 4.1.3 超低能耗建筑设计应采用性能化设计方法,以室内环境参数及能效指标为约束性指标,围护结构、用能设备和系统等性能参数为推荐性指标。
- 4.1.4 建筑能效指标计算应符合附录 A 的规定。
- 4.1.5 超低能耗建筑应采用精细化施工工艺、全过程质量控制措施。
- 4.1.6 超低能耗建筑应采用智能化运行模式并加强行为管理节能。

4.2 室内环境参数

4.2.1 建筑主要功能空间室内热湿环境参数应符合表 1 的规定。

表 1 建筑主要功能空间室内热湿环境参数

室内热湿环境参数	制冷季	供暖季
温度/℃	≤26	≥20
相对湿度/%	≤60	≥30
注:供暖季室内相对湿度不参与设备选型和能效指标的计算。		

- 4.2.2 居住建筑主要功能房间室内新风量不应小于 30 m³/(h·人),公共建筑新风量应符合 GB 50736 的要求。
- 4.2.3 建筑室内噪声应符合 GB 55016 的要求。

4.3 能效指标

4.3.1 超低能耗居住建筑能效指标应符合表 2 的规定。

表 2 超低能耗居住建筑能效指标

类别	单位	夏热冬冷地区		寒冷地区
		I 区	II 区	
建筑能耗综合值		≤65 kWh/(m ² ·a)或≤8 kgce/(m ² ·a)		
供暖年耗热量	kWh/(m ² ·a)	≤8	≤10	≤10
供冷年耗冷量	kWh/(m ² ·a)	≤24	≤24	≤21
气密性指标(换气次数 N_{50})		≤1.0		≤0.6
注: I 区包括南京、镇江、南通、常州、无锡、苏州; II 区包括: 宿迁、淮安、盐城、扬州、泰州; 寒冷地区包括徐州、连云港。				

4.3.2 超低能耗公共建筑能效指标应符合表 3 的规定。

表 3 超低能耗公共建筑能效指标

类别	单位	指标
建筑综合节能率	%	≥ 37.5
本体节能率	%	≥ 10
可再生能源利用率	%	≥ 10
气密性指标(换气次数 N_{50})	—	≤ 1.0 (寒冷地区)
注 1: 基准建筑为按照 GB 55015—2021 进行设计的建筑。		
注 2: 本表也适用于非住宅类的居住建筑。		

5 设计

5.1 建筑布局与空间组织

5.1.1 超低能耗建筑应根据地区气候、地形地貌等环境条件和建筑功能,进行建筑总体规划布局,并应符合下列要求:

- a) 在分析场地区域微气候条件、场地内外既有地形、水体、植被、建筑、道路等因素与新建建筑及其环境的相互影响的基础上,确定建筑总体布局;
- b) 借助场地风环境模拟分析优化建筑布局,合理利用景观绿化等措施,在夏季及其前后过渡季节主导风向上预留风路;
- c) 结合用地条件及日照、通风模拟分析确定建筑最优朝向,主朝向宜接近南北向;
- d) 结合建筑规模和功能组织方式确定建筑高度。

5.1.2 超低能耗建筑应根据气候特征、功能需求进行体形系数优化,将其控制在合理范围内,并符合国家和江苏省相关标准要求。

5.1.3 超低能耗建筑应进行可变空间设计,实现建筑功能的最大利用,宜采取下列措施:

- a) 根据功能需求和使用的规划,采用标准的尺寸模数,构建规整标准的单元空间;
- b) 大空间宜采用开放结构体系和轻质隔墙系统。

5.1.4 超低能耗建筑应结合功能分区,对影响建筑能耗的平面组织和空间布局要素进行优化,宜采取下列措施:

- a) 主要功能区布置在利于自然采光和通风的部位;
- b) 结合气候条件设置半室外的过渡空间。

5.1.5 超低能耗公共建筑宜通过开敞式楼梯等措施,营造便捷、舒适的垂直交通空间。

5.1.6 超低能耗建筑应通过设计营造良好的天然采光效果,宜采取下列措施:

- a) 优化建筑平面布局和透明围护结构设计,采取适宜的窗墙比;
- b) 合理控制主要功能区域的空间进深,大跨度或大进深的建筑宜采用采光中庭、采光竖井或光导管系统;
- c) 在不影响功能的前提下,室内空间隔墙宜采用透明或透光的材料;
- d) 地下空间宜设置下沉广场、采光天窗或光导管系统。

5.1.7 超低能耗建筑设计应有利于室内自然通风,宜采取下列措施:

- a) 合理布置建筑通风开口形成通风路径。建筑主要用房通风开口位置安排在夏季迎风面,避开冬季冷风方向;
- b) 理控制主要功能空间的进深。当公共建筑仅采用外立面开窗难以形成有效迎风时,设置中庭、

- 天井、通风廊道,中庭顶部可设置通风天窗、通风塔等构造;
- c) 采用挑檐、导风板等构造,引导气流进入建筑内部;
 - d) 在不影响功能的前提下,室内空间分隔采用利于通风的隔断。
- 5.1.8 超低能耗建筑宜通过下列措施减少夏季室内得热:
- a) 综合利用建筑布局和建筑构件形成建筑自遮阳和外遮阳;
 - b) 控制西向和东向的窗墙比,避免大面积开窗,东、西向外墙可结合立面设计设置立体绿化;
 - c) 建筑外墙外表面采用浅色饰面或反射隔热涂料;
 - d) 屋面隔热采取双层通风屋面、屋顶绿化、坡屋顶、反射隔热涂料等方式。
- 5.1.9 场地景观绿化设计应有利于减缓热岛效应,营造适宜的微气候,宜采取如下设计措施:
- a) 场地铺装采用透水铺装,减少硬质或透水率低的铺装比例,并选用浅色材料;
 - b) 场地绿化采用复层绿化,在活动场地、道路和广场设乔木或构筑物遮荫,在建筑物南向和西向种植落叶乔木。

5.2 围护结构

5.2.1 建筑非透明围护结构传热系数应根据性能化设计原则,通过建筑能耗计算确定,其平均传热系数可依据表 4~表 5 选取。

表 4 居住建筑非透明围护结构性能参数表

围护结构		传热系数 $K/[W/(m^2 \cdot K)]$	
		夏热冬冷地区	寒冷地区
屋面		$K \leq 0.30$	$K \leq 0.25$
外墙		$K \leq 0.60$	$K \leq 0.30$
底面接触室外空气的架空或外挑楼板		$K \leq 0.60$	$K \leq 0.30$
地面、供暖空调地下室外墙或地上供暖空调房间的地下室顶板		$K \leq 0.80$	$K \leq 0.60$
分户墙、分户楼板、楼梯间隔墙、走廊隔墙、分隔供暖空调非供暖空调空间隔墙、变形缝两侧墙、空调板固定遮阳等开敞式热桥		$K \leq 1.0$	$K \leq 1.0$
外门	通往封闭空间	$K \leq 2.0$	$K \leq 1.60$
	通往非封闭空间或户外	$K \leq 1.40$	$K \leq 1.40$

表 5 公共建筑非透明围护结构性能参数表

围护结构		传热系数 $K/[W/(m^2 \cdot K)]$	
		夏热冬冷地区	寒冷地区
屋面		$K \leq 0.30$	$K \leq 0.30$
外墙		$K \leq 0.60$	$K \leq 0.40$
底面接触室外空气的架空或外挑楼板		$K \leq 0.60$	$K \leq 0.40$
地面、供暖空调地下室外墙、地上供暖空调房间的地下室顶板		$K \leq 0.80$	$K \leq 0.60$
楼梯间隔墙、走廊隔墙、分隔供暖空调非供暖空调空间隔墙、变形缝两侧墙、空调板固定遮阳等开敞式热桥		$K \leq 1.5$	$K \leq 1.2$

表 5 公共建筑非透明围护结构性能参数表（续）

围护结构		传热系数 $K/[W/(m^2 \cdot K)]$	
		夏热冬冷地区	寒冷地区
外门	通往封闭空间	$K \leq 2.0$	$K \leq 1.8$
	通往非封闭空间或户外	$K \leq 1.6$	$K \leq 1.6$

5.2.2 建筑透明围护结构(外窗、透光幕墙等)性能指标应根据性能化设计原则,通过建筑能耗计算确定,其平均传热系数、太阳得热系数等可依据表 6~表 7 选取。

表 6 居住建筑透明围护结构性能参数表

指标		夏热冬冷地区		寒冷地区	
传热系数 $K/[W/(m^2 \cdot K)]$		≤ 1.4		≤ 1.2	
朝向		南	东、西、北	南向	东、西
太阳得热系数	冬季	≥ 0.50	≥ 0.50	≥ 0.50	$\neg \geq 0.50$
	夏季	≤ 0.20	≤ 0.20	≤ 0.20	≤ 0.30
可见光透过率		≥ 0.50		≥ 0.50	

表 7 公共建筑透明围护结构传热系数、太阳得热系数

指标		夏热冬冷地区	寒冷地区
传热系数 $K/[W/(m^2 \cdot K)]$		≤ 1.6	≤ 1.5
太阳得热系数	夏季	≤ 0.25	≤ 0.3

5.2.3 超低能耗建筑外墙保温体系的选择依据具体如下：

- 应根据基层墙体类型和外立面类型选择适宜的保温体系；
- 外立面采用幕墙体系时,宜采用单元式幕墙方式；
- 外立面采用装配式墙板体系时,宜采用外墙保温结构一体化体系；
- 外保温或一体化保温无法满足传热系数要求时,可采取内外组合保温方式。

5.2.4 建筑外遮阳设计应根据建筑内部空间的使用要求、窗口朝向及建筑安全性综合考虑。其他设计依据具体如下：

- 居住建筑应根据 DB32/ 4066 的要求设置遮阳设施；
- 公共建筑东、西、南向宜采用活动外遮阳；
- 采用活动外遮阳时,可采用金属百叶、卷帘等形式,也可采用可调太阳得热系数的调光玻璃、玻璃中置百叶进行遮阳；
- 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,南向宜设置水平外遮阳,东西向宜采用垂直或挡板式外遮阳,固定外遮阳宜与太阳能光伏利用相结合。

5.2.5 围护结构设计时,应进行削弱或消除热桥的专项设计。

5.2.6 外墙热桥处理具体要求如下：

- 外墙保温层应连续完整,避免保温材料间出现通缝；

- b) 保温层采用锚栓时,应采用断热桥锚栓;在满足安全设计的前提下宜减少锚栓布置数量;
- c) 结构性悬挑、延伸等宜采用与主体结构部分断开或保温全包裹的方式;
- d) 围护结构需要固定导轨、龙骨、支架等可能导致热桥的部件时,应预埋断热桥的锚固件,并采用设置保温隔热垫块、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;
- e) 穿墙管预留孔洞直径宜大于管径 100 mm 以上,穿墙管与墙体结构或套管之间的缝隙应填充保温材料。

5.2.7 屋面热桥处理具体要求如下:

- a) 屋面保温层应与外墙的保温层进行配套构造设计,保温层应连续,不应出现结构性热桥;当采用分层保温材料时,应分层错缝铺贴,各层之间应有黏结;
- b) 凸出屋面结构体的保温层应与屋面、墙面保温层连续,女儿墙、土建风道出风口设置金属盖板时,金属盖板与结构连接部位应采取避免热桥的措施;
- c) 屋面保温层靠近室外一侧应设置防水层,防水层应延续至女儿墙顶部盖板内;
- d) 备基础的保温层应与屋面保温层连续,其及设备支撑件间应进行热桥处理;
- e) 出屋面管道的预留洞口宜大于管道外径 100 mm 以上,伸出屋面的管道应设置套管进行保护,套管与管道间应填充保温材料,保温材料厚度不小于 50 mm;
- f) 落水管的预留洞口宜大于管道外径 100 mm 以上,落水管与女儿墙之间的空隙宜使用聚氨酯发泡材料填充。

5.2.8 外门窗热桥处理具体要求如下:

- a) 外门窗应综合考虑节能、防水和安全因素,选择内嵌式安装或外挂式安装,外门窗与主体结构连接处应进行热桥及防水密封处理;
- b) 内嵌式安装的门窗系统应采用节能附框;带窗洞预制外墙宜在窗洞位置预埋节能附框;
- c) 外门窗洞口侧边应设置保温层并与外墙保温形成连续整体;
- d) 透明幕墙上的局部非透明部分宜进行热桥处理;
- e) 外门窗或幕墙外遮阳构件应与主体结构进行可靠连接,连接件与主体结构之间应采取热桥处理措施。

5.2.9 地下室与地面热桥处理应符合下列要求:

- a) 地下室外墙外侧保温层应与地上部分保温层连续,并应延伸到地下冻土层以下;
- b) 无地下室时,地面保温与外墙保温应连续。

5.2.10 围护结构设计时应进行气密性专项设计,气密层应连续并包裹整个外围护结构,建筑设计施工图中应明确标注气密层位置。

5.2.11 外门窗与门窗洞口之间的缝隙应做气密性处理,并符合下列要求:

- a) 外窗气密性不应低于 GB/T 31433 规定的 8 级;
- b) 外门、分隔供暖空间与非供暖空间的户门气密性不应低于 GB/T 31433 规定的 6 级;
- c) 幕墙气密性不应低于 GB/T 31433 规定的 4 级;
- d) 门窗外框宜设置膨胀预压密封带;
- e) 外门窗外表面与基层墙体的连结处应采用防水透汽膜密封,门窗内表面与基层墙体的连结处应采用防水隔汽膜密封;
- f) 窗台应设置成品窗台板,成品窗台板与窗框之间应有结构性连接,并采取密封措施;成品窗台板两端及底部与外墙保温层的接缝处应采取密封措施。

5.2.12 外围护结构各类贯穿性洞口应采取气密性加强措施,并符合下列要求:

- a) 洞口内侧应设置防水隔汽膜,洞口外侧设置防水透汽膜,防水隔汽膜、防水透汽膜与管道和结构墙体的搭接宽度均不小于 50 mm;

- b) 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。
- 5.2.13 开关、插座、接线盒、消火栓、电线套管等安装时,应采取气密性加强措施,并符合下列要求:
- a) 砌体墙体上安装开关、插座、接线盒、消火栓时,应在砌筑墙体时预留孔槽,安装接线盒时应先用石膏灰浆封堵孔槽,再将接线盒底座嵌入孔位内,使其密封;
- b) 在墙体内预埋电线套管时,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。
- 5.2.14 气密性材料的选择具体要求如下:
- a) 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)应在内侧安装防水隔汽膜或气密板以形成气密层;
- b) 气密性节点处理可采用紧实完整的混凝土、防水隔汽膜、预压膨胀密封带等材料;
- c) 门窗洞口采用防水透汽膜和防水隔汽膜作为气密性材料时,应与砂浆具有良好的黏接牢度,材料自身应具有较强的自剥离强度。

5.3 暖通空调系统

- 5.3.1 超低能耗建筑供暖空调设计时,应采取下列措施降低部分负荷、部分空间使用下的供暖空调能耗:
- a) 应区分房间的朝向细分供暖、空调区域,并对系统进行分区控制;
- b) 应根据空间功能不同设置分区温度,使用时间分室可控、室内温度分室可调,主要功能房间应具有独立控制的热环境调节装置;
- c) 应根据实际使用要求降低部分室内过渡区的温度设定标准。
- 5.3.2 超低能耗建筑应综合考虑经济技术因素进行空调系统冷热源方案选择和优化,具体要求如下:
- a) 在资源条件许可和技术经济合理的情况下,应选择余热废热、可再生能源;
- b) 应直接或间接利用自然冷源;
- c) 当同时需要供冷供热时,宜选用热泵类设备作为空调冷热源;
- d) 宜兼顾生活热水需求。
- 5.3.3 空调系统冷热源机组应与建筑负荷匹配,选择高能效产品,并符合下列要求。
- a) 当采用分散式房间空气调节器作为冷热源时,其能效等级应达到 GB 21455 的一级能效要求。
- b) 当采用燃气锅炉时,在其名义工况和规定条件下,锅炉热效率应符合表 8 的规定。

表 8 锅炉热效率指标要求

锅炉类型及燃料种类	锅炉额定蒸发量 $D(\text{t/h})$ 或者额定热功率 $Q(\text{MW})$	
	$D \leq 2.0 / Q \leq 1.4$	$D > 2.0 / Q > 1.4$
燃气	92%	94%

- c) 当采用多联式空调(热泵)机组时,其能源效率等级应达到 GB 21454 一级能效要求,在规定条件下的机组能效等级指标应不低于表 9 的规定。

表 9 多联式空调(热泵)机组全年性能系数

名义制冷量 CC/kW	全年性能系数 (APF)
$CC \leq 14$	5.2
$14 < CC \leq 28$	4.8
$CC > 28$	4.5

- d) 采用兼具空气调节和辐射供暖功能的多联式空调(热泵)热水机组时,除应符合表 3 要求外,其热水辐射供暖名义工况的性能系数应不低于表 10 的规定。

表 10 多联式空调(热泵)热水机组性能指标

气候区	夏热冬冷地区	寒冷地区
性能系数(COP)	3.5	3.2

- e) 当采用电机驱动的蒸气压缩循环冷水(热泵)机组时,其在名义制冷工况和规定条件下的 COP 或综合部分负荷性能系数(IPLV)应符合 GB 19577 中的一级能效要求。

5.3.4 集中空调应采用高效率的空调水泵及风机,经过管路的优化设计,提高输配系统的能效,具体要求如下:

- a) 风机水泵选型时,风机效率不应低于 GB 19761 规定的通风机能效等级的 1 级,循环水泵效率不应低于国家现行相关标准规定的能效等级 1 级要求;
- b) 空调冷热水系统循环水泵的耗电输冷(热)比,应较 GB 50736 要求降低 20% 以上;
- c) 空调水系统、风系统宜采用变流量系统。

5.3.5 新风系统设计应满足 GB 50736 等现行标准相关要求,并符合下列规定:

- a) 居住建筑新风系统应设置排风能量回收装置;
- b) 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;
- c) 宜选用全热交换型产品。其热交换效率应满足表 11 要求;

表 11 热回收装置热交换效率要求

类型	热交换效率	
	制冷	制热
焓效率	≥65%	≥70%
温度效率	≥70%	≥75%

- d) 新风系统宜具备自动运行控制、风量可调节功能、旁通功能,在过渡季或室内外焓差(温差)较小时,新风可经旁通管直接进入室内或空气处理装置;
- e) 新风入口处宜设置低阻高效率的空气净化装置,新风热回收系统空气净化装置对大于或等于 0.5 μm 细颗粒物的一次通过计数效率宜高于 80%,且不应低于 60%。

5.3.6 超低能耗建筑应采取措施降低过渡季节空调能耗,可采取的措施包括可调新风比、冷却塔供冷、电风扇辅助降温等。

5.3.7 超低能耗建筑应根据气候特征,选取适宜的高效除湿技术措施。

5.3.8 暖通空调系统应根据室内温、湿度和二氧化碳浓度等参数进行自动调节和控制。

5.3.9 厨房宜设置独立的排油烟补风系统,具体要求如下:

- a) 补风从室外直接引入,并设保温密闭型电动风阀,且电动风阀与排油烟机联动;
- b) 补风口宜设置在灶台附近。

5.3.10 卫生间应设置独立的排风装置。

5.4 电气与控制系统

5.4.1 在满足照度、照度均匀度等照明质量要求的基础上,室内照明功率密度值宜达到 GB 55015 规定限值的 80% 以下。

5.4.2 主要功能区域应采用智能照明控制系统,采光区域的照明控制应独立于其他区域的照明控制,并宜有自动调光功能。

5.4.3 超低能耗建筑应采用符合国家能效标准的节能型电气设备:

- a) 变压器的空载损耗和负载损耗不高于 GB 20052 规定的 1 级能效等级;
- b) 生活水泵效率应不低于国家相关标准规定的能效等级一级要求。

5.4.4 电梯系统应采用节能的控制及拖动系统,具体规定如下:

- a) 设置两部及以上垂直电梯时,应采取群控等节能措施;
- b) 垂直电梯宜采用变频调速拖动方式,高层建筑可采用电梯能量回馈装置;
- c) 自动扶梯应采用变频感应启动等节能控制措施;
- d) 电梯能效等级宜满足 GB/T 30559.2 和 GB/T 30559.3 的 A 级能效要求。

5.4.5 应设置建筑设备管理系统,根据末端用冷、用热等使用需求自动调节设备和系统的运行工况。

5.4.6 节能控制宜以主要房间或功能区域为控制单元,实现暖通空调、照明和遮阳的整体集成和优化控制,并宜具有下列功能:

- a) 集成并收集温度、湿度、空气质量、照度、人体在室信息等与室内环境控制相关的物理量;
- b) 对遮阳控制、照明控制、供冷、供热和新风末端设备控制进行优化联动控制;
- c) 在满足室内环境参数需求的前提下,以降低房间综合能耗为目的,确定房间控制模式。

5.4.7 超低能耗建筑应设置室内环境质量和建筑能耗监测系统,对建筑室内环境关键参数和建筑能耗进行数据在线监测、记录,并符合下列规定:

- a) 应对建筑主要功能空间的室内环境进行监测,宜实现分类分项和分区监测与计量;
- b) 应对冷热源、输配系统等关键能耗设备进行重点监测与计量;
- c) 当采用可再生能源时,应对其单独进行计量;
- d) 宜对外温湿度、太阳辐照度等气象参数进行监测;
- e) 宜对公共建筑使用人数进行统计;
- f) 宜结合能耗监测系统设置建筑碳排放管理系统,实现建筑运行碳排放量的动态统计、计算、分析和展示等管理目标。

5.5 可再生能源系统

5.5.1 超低能耗建筑应充分利用可再生能源,并符合下列要求:

- a) 采用建筑光热、建筑光伏一体化技术;
- b) 建筑冷热源选用地源热泵、空气源热泵等热泵技术;
- c) 新建建筑的可再生能源系统应统一规划、同步设计、同步施工、统一验收。

5.5.2 超低能耗建筑应充分利用建筑屋顶、立面、车棚顶面等设置太阳能光伏系统,宜按照“自发自用,余电上网”进行容量配置。

5.5.3 建筑太阳能热利用宜考虑建筑一体化设计,并符合以下要求:

- a) 太阳能热水系统设计应符合 GB 50364 的有关规定;
- b) 太阳能供暖、空调系统设计应符合 GB 50495、GB 50787 的有关规定。

5.5.4 对于住宅和宾馆、酒店、医院等热水需求较大且稳定的公共建筑,当不具备太阳能热水系统安装条件时,应选用空气源热泵热水系统。学校内有热水需求的建筑,宜采用空气源热泵热水系统。

5.5.5 超低能耗建筑可根据项目实际情况选用地源热泵系统,并符合下列要求:

- a) 地源热泵系统设计应进行全年动态冷热负荷、土壤热平衡计算分析,合理确定地热能交换系统,并宜采用与其他冷热源联合运行的方式;
- b) 宜选用热回收型热泵机组制取生活热水;
- c) 地源热泵系统的设计、施工、检验与验收应符合 GB 50366、GB 50736 等有关规定。

5.5.6 超低能耗建筑设计宜选择多种能源耦合利用的形式,并符合下列要求:

- a) 可再生能源耦合利用系统应根据建筑的用能特点,设计不同能源形式的应用比例,系统的综合能效比不应低于同等条件下热泵系统的能效比;
- b) 当采用可再生能源耦合利用系统时,应根据不同的运行目标制定对应的运行策略,保证系统运行能效整体最优;
- c) 对于学校、医院等占地面积大、建筑数量与功能分区多的公共建筑,宜根据实际情况采取分布式可再生能源利用方案;
- d) 当采用可再生能源耦合利用系统时,可合理利用储能设施提高系统应用的稳定性。

6 施工

6.1 一般规定

6.1.1 超低能耗建筑施工前,应制定专项施工方案并组织各方进行技术交底。针对热桥处理、气密性保障等关键环节,应进行现场样板示范。

6.1.2 超低能耗建筑施工过程中,宜对热桥及气密性关键性部位进行热工缺陷和气密性检测,查找漏点并及时修补。

6.1.3 应制定合理的施工工序,下道工序施工前,应对已完成的部位采取保护措施。

6.1.4 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施工,并做好隐蔽工程实时记录和影像资料采集留存,隐蔽工程检查应包含下列内容:

- a) 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,穿墙管线保温气密性处理等;
- b) 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,防水层(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;
- c) 门窗、遮阳系统安装方式,门窗框与墙体结构缝的保温处理,窗框周边气密性处理,连接件与基层墙体间的热桥处理措施等;
- d) 女儿墙、窗框周边、封闭阳台、出挑构件、预埋支架、设备基座等重点部位的施工做法。

6.2 围护结构

6.2.1 围护结构外墙外保温工程施工应符合下列要求:

- a) 围护结构外墙外保温施工前,基层墙体应按 GB 55030 的要求做好防水处理,外门窗洞口、穿墙管线、穿透保温层的连接件,应按设计要求完成气密性和热桥处理;
- b) 穿墙管进行热桥处理时,与预留的套管进行同心定位和固定,保温材料应填充严实;
- c) 幕墙系统外墙外保温,应做好预埋件部位的保温处理。

6.2.2 装配式围护结构施工应符合下列要求:

- a) 预制构件安装完成后的保温层应整体连续;
- b) 预制混凝土保温墙板系统与现浇混凝土构造交接处应进行防水处理,并在室内侧进行气密性处理;
- c) 预制混凝土夹心保温外墙板的竖向和横向拼缝处应选用 A 级防火保温材料填充,不同部位的接缝应按设计要求进行相应的防排水系统处理;
- d) 穿墙管道应预留套管,套管宜采用内高外低的方式,坡度不应小于 5%;管道与套管之间的缝隙应选用低吸水率的保温材料封堵密实,内外两侧应采取密封胶封堵等防水密封措施;电气线路应采用金属套管,金属管与墙体缝隙应采用 A 级防火材料进行防火封堵。

6.2.3 围护结构屋面施工应符合下列要求。

- a) 屋面保温施工前,铺设保温层的基层应平整、干燥、干净;穿过屋面结构层的管道、设备基座、预埋件等应已采用热桥处理措施安装完成并通过验收。
- b) 外墙采用外保温系统时,屋面保温层应与外墙保温层连续;当采用分层保温铺贴时,各层之间应有粘结,且不应形成上下贯通的缝隙。
- c) 设有隔汽层时,应注意施工中对隔汽层的保护,避免其破损影响对保温层的保护效果。
- d) 出屋面管道、烟道、管井等应按设计要求进行防水和热桥处理,并在室内侧进行气密性处理。
- e) 屋面防水层宜延伸至女儿墙压顶盖板下,压顶盖板与女儿墙应连接牢固,并进行热桥处理。

6.2.4 围护结构楼地面保温施工应符合下列要求:

- a) 垫层上侧的保温应在垫层上侧的防潮层验收合格后施工;
- b) 地下室顶板保温施工前应完成管线、支吊架等配套施工及热桥处理,并预留施工空间;
- c) 楼地面保温施工前,应完成穿楼板管线施工、管洞封堵、管线预埋,并按设计要求完成气密性和热桥处理。

6.2.5 围护结构外门窗施工应符合下列要求:

- a) 门窗安装前主体结构工程应已验收合格,门窗洞口侧边应平整,洞口尺寸应符合设计要求;
- b) 当选用内嵌式安装方式时,门窗框应通过螺栓安装固定于节能附框之上,节能附框应与主体牢固连接,当选用整体外挂式安装方式时,锚固件和连接件应采用耐候、防腐、高强度的材料,施工前应提供连接安全计算书,窗框内表面与基层墙体外表面齐平;
- c) 门窗应预先粘贴防水隔汽膜后进行现场安装,防水隔汽膜施工时,宜采用刮板或滚轮刮压使其与门窗框粘贴平整密实、宽度均匀、不留孔隙,气密性砂浆层等抹灰层施工应在防水隔汽膜粘贴完成 24 h 后进行;
- d) 门窗安装到位后应按设计要求进行防水透汽膜的施工,外门窗连接件部位应采用防水透汽膜进行加强处理,并与四周墙体及外门窗四周防水透汽膜粘贴密实,外墙外保温施工应在防水透汽膜粘贴完成 24 h 后进行;
- e) 成品窗台板应与窗框固定且有向外的坡度,板面向外倾斜坡度应符合设计要求,门窗洞口上方应安装成品滴水线条;
- f) 采用外墙外保温体系时,窗台板两端及底部与保温层之间的缝隙应做密封处理。

6.2.6 围护结构气密性施工应符合下列要求:

- a) 内侧气密性抹灰层砂浆应连续施工,并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;
- b) 套管与管道之间填塞的保温材料应密实,两侧应采取密封胶封堵,管道洞口按设计要求在外侧设置防水透汽膜,内侧设置防水隔汽膜;
- c) 门窗安装过程中,除了采用防水隔汽膜和防水透汽膜,门窗框拼接处应进行内外侧打胶密封处理,施胶需连续不间断,内侧确保气密性,外侧确保防水性;
- d) 单元式透光幕墙接缝处、非单元式透光幕墙面板之间、面板与支承结构等交界处应采用密封胶保证气密性;
- e) 装配式外墙板与结构柱、梁之间的竖缝和横缝应在室内侧粘贴防水隔汽膜,再进行抹灰等处理。

6.2.7 外墙防水施工应符合下列规定:

- a) 高于室外地坪 1 000 mm 以下部分的外墙外保温,宜采用吸水率低、耐腐蚀、耐冻融性能好的保温材料;
- b) 地下外墙外侧保温层内外两侧宜分别设置一道防水层,防水层延伸至地上合理位置做收口处理,且不小于 500 mm。

6.3 机电设备

6.3.1 机电设备系统的施工安装不应破坏建筑物的结构、屋面、地面防水层、气密层和附属设施,不应削弱建筑物的保温隔热能力以及在寿命期内承受荷载的能力。

6.3.2 所有穿围护结构气密层的机电管线、设备均应在气密层和保温层施工前完成预留,并且应在施工过程中按照设计要求做好冷热桥与气密性措施。

6.3.3 暖通空调系统的施工应符合下列要求:

- a) 保温管道和支架之间应按设计要求采取热桥处理措施,当设计无要求时,可采用绝热衬垫,保温管道的支吊架宜放在保温层外部,不应损坏保温层;
- b) 对于不频繁调节流量的供热、供冷管道阀门应按设计要求采取热桥处理措施,当设计无要求时宜设置保温;
- c) 空调支架应按设计要求进行热桥处理;
- d) 屋顶设备基础应按设计要求采取热桥处理措施;
- e) 机组安装及管道施工过程中,应做好保温及消声隔振处理;
- f) 控制装置及需要定期维护的设备部件应安装在便于检修和维护的部位;
- g) 厨房补风联动系统安装时应考虑与橱柜、油烟机等位置协同,并应符合设计要求。补风联动装置的气密性、保温厚度以及联动控制应符合设计要求。

6.3.4 太阳能光热系统的施工应符合下列要求:

- a) 在屋面基座上安装太阳能集热器时,基座应按设计要求采取热桥处理措施;
- b) 太阳能集热器与建筑一体化设计时,施工应符合 GB 55001 等标准的规定;
- c) 贮水箱和支架间应有隔热垫,不宜采用刚性连接。

6.3.5 太阳能光伏系统与主体结构连接处应采取有效的热桥处理措施,保温材料厚度、安装位置、安装方式应满足设计要求。

7 检测与验收

7.1 一般规定

7.1.1 超低能耗建筑竣工验收前应进行下列项目的检测并出具检测报告:

- a) 外围护结构热工缺陷;
- b) 新风热回收装置性能;
- c) 居住建筑整体气密性;
- d) 防水隔汽膜、防水透汽膜透气率、不透水性、剥离强度等性能。

7.1.2 超低能耗建筑运行阶段宜进行下列项目的检测:

- a) 室内环境参数,包括温度、湿度、PM_{2.5}、公共建筑 CO₂ 浓度、室内环境噪声、室内照度等;
- b) 非透明围护结构隔热工性能、热桥部位内表面温度;
- c) 新风系统新风量。

7.2 质量验收

7.2.1 超低能耗建筑应增加本规程所要求的验收内容,并按照附录 C 的要求填写专项验收报告。

7.2.2 超低能耗建筑热桥保温构造应满足设计和专项施工方案的要求。应核查围护结构热工缺陷检测报告,并应进行下列部位热桥保温处理构造的检查、验收:

- a) 阳台、雨棚、空调机搁板、遮阳构件、装饰线条等悬挑构件部位;

- b) 天沟、女儿墙等部位；
- c) 门窗外侧洞口四边、外窗与基层墙体连接件；
- d) 穿透外墙、屋面的管道,突出屋面的管道井、设备基础等；
- e) 墙体伸缩缝、结构缝；
- f) 外墙金属支架、连接件、预埋件；
- g) 装配式夹心外墙板与主体结构的连接处,外墙板竖缝、横缝连接处；
- h) 其他热桥部位。

7.2.3 超低能耗建筑气密性构造应满足设计和专项施工方案的要求。应核查建筑整体气密性检测报告,并应进行下列部位气密性构造节点的检查、验收：

- a) 外门窗、玻璃幕墙、天窗；
- b) 外门窗洞口处窗与墙的缝隙；
- c) 外围护结构填充墙与主体结构的缝隙；
- d) 装配式夹心外墙板竖缝、横缝；
- e) 穿透围护结构的管道与预留套管的缝隙；
- f) 外墙的线盒、线管等开槽、开洞处；
- g) 管道井检修口；
- h) 其他影响气密性的开口等部位。

7.2.4 超低能耗建筑设备系统验收前应进行联合试运转和调试,并出具节能性能检测报告。

7.2.5 超低能耗建筑供暖通风与空调系统应加强下列部位的检查、验收：

- a) 风管系统及现场组装的组合式空调机各功能段之间连接的气密性；
- b) 管道及部件的保温与密封节点；
- c) 设备与管道等的减震、隔震及消声处理节点。

7.2.6 超低能耗建筑气密性处理所用防水隔汽膜、防水透汽膜应符合相关标准的规定。

检验方法:核查产品合格证、型式检测报告、进场复验报告。

检查数量:全数检查。

7.2.7 居住建筑整体气密性检测结果应满足 3.3.1 的规定。

检验方法:核查建筑气密性检测报告。居住建筑每单位工程建筑气密性检测户数不宜少于 3 户,且至少应包括顶层、中间层和底层的典型户型各 1 户。

检查数量:全数检查。

7.2.8 超低能耗建筑的热桥处理应符合设计要求。

检验方法:核查隐蔽工程验收记录及非透明围护结构热工缺陷检测报告。

检查数量:全数检查。

7.2.9 新风热回收装置热回收效率应符合设计要求。

检验方法:核查检测报告。新风热回收装置进场抽样检测,同型号、同规格的新风热回收装置检测数量不应少于 1 台。

检查数量:全数检查。

7.2.10 超低能耗建筑室内新风量应符合设计要求。

检验方法:核查现场检测报告。

检查数量:全数检查。

7.2.11 室内背景噪声应符合设计要求。

检验方法:随机抽样;核查现场检验报告。

检查数量:选取噪音影响较为不利的建筑单体并涵盖各类主要功能房间,应选取具有代表性的典型房间进行检测,抽检量不少于房间总数的 2%,且每个建筑单体中同一功能类型的房间不应少于 3 间(若

该类房间少于 3 间,应全数检测)。

7.2.12 防水隔汽膜、防水透汽膜的粘贴位置、粘贴宽度、搭接宽度应符合设计和施工方案的要求。

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。

7.2.13 外墙内侧气密性抹灰厚度应符合设计要求。

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。

7.2.14 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:

- a) 按分区、分类、分系统、分项进行设置和监测;
- b) 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;
- c) 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。

8 运行维护

8.1 在保证设备安全和满足室内环境设计参数的前提下,超低能耗建筑应采用智能化运行模式,选择最利于建筑节能的运行方案,并应符合下列要求:

- a) 充分利用建筑环境和设备的功能实施控制调节;
- b) 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。

8.2 超低能耗建筑应在正式投入使用的第一个年度进行建筑能源系统调适,并满足下列要求:

- a) 应覆盖主要的季节性工况和部分负荷工况;
- b) 应覆盖控制系统及所有联动工作的用能系统和建筑构件。

8.3 超低能耗建筑运行管理单位应编制运行维护手册,并且做好建筑维护保养及运行监测工作。

8.4 超低能耗建筑应编制用户使用手册,并对业主及使用者进行宣传贯彻。

8.5 超低能耗建筑应定期对围护结构进行检查,并应符合下列要求:

- a) 检查的时间间隔不宜超过 3 年;
- b) 若气密层发生破坏,应及时修补或进行必要的更换,当建筑的门窗洞口或其他气密部位进行了改造或施工时,竣工后应重新对建筑气密性进行测试;
- c) 对于热工性能减退明显的部位应及时进行整改;
- d) 除定期例行检查外,高强度雨雪冰雹之后应增加有针对性的检查工作。

8.6 超低能耗建筑供暖通风空调系统的运行管理应符合 GB 50365 的要求,并符合下列要求:

- a) 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;
- b) 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;
- c) 应根据送风系统过滤器两侧压差变化及时更换过滤装置;
- d) 局部房间在冬季需供冷时,宜采用新风或冷却塔等直接供冷的运行方式降温;
- e) 系统的使用功能和负荷分布发生变化,或温度不均衡时,应对空调水系统和风系统进行平衡调试,水系统各并联环路的压力损失的相对差额不应超过 15%,风系统各并联环路的压力损失相对差额不宜超过 15%;
- f) 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。

8.7 建筑设备管理系统应通过预设定的运行策略对主要用能设备进行自动控制,实时监测系统设定目标的实现情况并进行调整。

8.8 能源管理系统应对建筑物设备系统能效进行监测、分析和管理。当有多种能源供给时,能源管理系统应按最优策略实现能源合理调配,且充分利用可再生能源。

8.9 超低能耗建筑应在利用被动式技术的前提下,设定供暖、供冷、新风、照明、门窗、遮阳等系统之间的联动控制,并根据使用状态进行调整。

8.10 运行管理单位应对建筑的能耗数据,运行参数进行记录 and 数据分析,并应符合下列规定:

- 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;
- b) 能耗数据宜向社会公布。

附 录 A
(规范性)
能效指标计算方法

A.1 一般规定

A.1.1 能效指标计算软件应具备下列功能：

- a) 能计算围护结构传热、太阳辐射得热、建筑室内得热、通风/渗漏传热四部分形成的负荷,计算中应能考虑建筑热惰性对负荷的影响；
- b) 能计算 10 个以上的建筑分区；
- c) 能计算建筑空调供暖、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；
- d) 采用动态负荷计算方法；
- e) 能计算新风热回收和气密性对建筑能耗的影响。

A.1.2 能效指标的计算应符合下列规定：

- a) 气象参数应按 JGJ/T 346 的规定选取；
- b) 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(冷)需求；处理新风的热(冷)需求应扣除从排风中回收的热量(冷量)；
- c) 当室外温度 $\leq 28\text{ }^{\circ}\text{C}$ 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；
- d) 供暖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；
- e) 照明能耗的计算宜考虑天然采光和自动控制的影响；
- f) 应计算可再生能源利用量。

A.1.3 设计建筑能效指标计算参数设置应符合下列规定。

- a) 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、围护结构做法参数、透明围护结构太阳得热系数、窗墙面积比、天窗面积应与设计文件一致。
- b) 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。
- c) 居住建筑夏热冬冷地区冬季供暖期为 11 月 20 日至 3 月 5 日,寒冷地区冬季供暖期为 11 月 15 日至 3 月 15 日。夏热冬冷地区夏季供冷期为 5 月 20 日至 9 月 20 日,寒冷地区夏季供冷期为 6 月 1 日至 9 月 10 日。
- d) 供暖和供冷系统运行时间应按表 A.1 设置,其中居住建筑集中供暖空调系统日运行时间为 24 h。

表 A.1 系统的日运行时间

表 A.1.1 居住建筑分散供暖空调系统各房间日运行时间

房间类型	空调工作运行时间	
客厅、书房	工作日	18:00—23:00
	节假日	7:00—23:00
卧室	工作日	22:00—7:00
	节假日	22:00—7:00
厨房、卫生间	工作日	—
	节假日	—

表 A.1.2 公共建筑日运行时间

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

e) 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 A.2 设置,新风开启率按人员在室率计算。

表 A.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 ²	人员在室率/%	设备功率密度/(W/m ²)	设备使用率/%	照明功率密度/(W/m ²)	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	0.0	5	180
	楼梯间	0	0.0	0	0.0	0	0
	大堂门厅	0	0.0	0	0.0	0	0
	储物间	0	0.0	0	0.0	0	0
	车库	0	0.0	0	0.0	2	120
办公建筑	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	16.7	5	61.8	8	180
	大堂门厅	20	33.3	0	0.0	5	270
	休息室	3.33	16.7	0	0.0	5	150
	设备用房	0	0.0	0	0.0	5	0
	库房、管道井	0	0.0	0	0.0	0	0
	车库	100	25.0	15	32.7	2	270
酒店建筑	酒店客房(三星以下)	14.29	41.7	13	28.8	6	180

表 A.2 不同类型房间人员、设备、照明内热设置（续）

建筑类型	房间类型	人均占地面积/m ²	人员在室率/%	设备功率密度/(W/m ²)	设备使用率/%	照明功率密度/(W/m ²)	照明开启时长/(h/月)
酒店建筑	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	0.0	8	300
	西餐厅	4	16.7	0	0.0	5.5	300
	火锅店	4	16.7	0	0.0	8	300
	快餐店	4	16.7	0	0.0	5	300
	酒吧、茶座	4	36.6	0	0.0	8	300
	厨房	10	27.9	0	0.0	6	330
	游泳池	10	26.3	0	0.0	14.5	210
	车库	100	32.7	15	32.7	2	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	0.0	8	300
	休息室	3.33	36.5	0	0.0	5	120
	设备用房	0	0.0	0	0.0	5	0
	库房、管道井	0	0.0	0	0.0	0	0
	健身房	8	26.3	0	0.0	11	210
	保龄球房	8	40.4	0	0.0	14.5	240
	台球房	4	40.4	0	0.0	14.5	240
学校建筑	教室	1.12	26.8	5	14.9	9	180
	阅览室	2.5	26.8	10	14.9	9	180
	电脑机房	4	50.4	40	100.0	15	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

表 A.2 不同类型房间人员、设备、照明内热设置（续）

建筑类型	房间类型	人均占地面积/m ²	人员在室率/%	设备功率密度/(W/m ²)	设备使用率/%	照明功率密度/(W/m ²)	照明开启时长/(h/月)
学校建筑	会议室	3.33	36.5	5	61.8	8	120
	大堂门厅	20	54.6	0	0.0	10	270
	休息室	3.33	36.5	0	0.0	5	240
	设备用房	0	0.0	0	0.0	5	0
	库房、管道井	0	0.0	0	0.0	0	0
	车库	100	32.7	15	32.7	2	240
商场建筑	一般商店、超市	2.5	32.6	13	54.2	10	330
	高档商店	4	32.6	13	54.2	16	330
	中餐厅	2	27.9	0	0.0	9	300
	西餐厅	2	36.6	0	0.0	6.5	300
	火锅店	2	17.7	0	0.0	5	300
	快餐店	2	27.9	0	0.0	5	300
	酒吧、茶座	2	36.6	0	0.0	8	300
	厨房	10	27.9	0	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	0.0	10	270
	休息室	3.33	36.5	0	0.0	5	120
	设备用房	0	0.0	0	0.0	5	0
	库房、管道井	0	0.0	0	0.0	0	0
影剧院	影剧院	1	34.6	0	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	0.0	11	240
	展览厅	5	23.8	20	41.7	9	300
医院建筑	病房	10	100.0	0	0.0	5	210
	手术室	10	52.9	0	0.0	20	390
	候诊室	2	47.9	0	0.0	6.5	270
	门诊办公室	6.67	47.9	0	0.0	6.5	270
	婴儿室	3.33	100.0	0	0.0	6.5	270

表 A.2 不同类型房间人员、设备、照明内热设置（续）

建筑类型	房间类型	人均占地面积/m ²	人员在室率/%	设备功率密度/(W/m ²)	设备使用率/%	照明功率密度/(W/m ²)	照明开启时长/(h/月)
医院建筑	药品储存库	0	0.0	0	0.0	5	270
	档案库房	0	0.0	0	0.0	5	270
	美容院	4	51.7	5	51.7	8	270

- f) 照明系统的照明功率密度值应与建筑设计文件一致。
- g) 供暖空调、照明系统、生活热水、电梯系统的系统形式和能效应与设计文件一致,生活热水用水量应与设计文件一致。
- h) 可再生能源系统形式及效率应与设计文件一致。
- A.1.4 基准建筑能效指标计算参数设置应符合下列规定。**
- a) 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。
- b) 空调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标准表 A.2 确定。
- c) 公共建筑的围护结构热工性能和冷热源性能应符合 GB 55015 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。
- d) 公共建筑基准建筑无活动遮阳装置。基准建筑窗墙面积比应按表 A.3 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。

表 A.3 基准建筑窗墙面积比

建筑类型	窗墙面积比/%
医院建筑	35
酒店建筑(房间数≤75间)	30
酒店建筑(房间数>75间)	40
办公建筑(面积≤10 000 m ²)	40
办公建筑(面积>10 000 m ²)	50
商场建筑	30
学校建筑	30

- e) 基准建筑的空调供暖、供冷系统形式应按表 A.4 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;公共建筑基准建筑可再生能源按变压器装机容量的 0.2%,采用光伏系统进行设定。

表 A.4 基准建筑供暖、供冷系统形式

建筑类型		寒冷地区	夏热冬冷地区
居住建筑	末端形式	散热器供暖,分体式空调	分体式空调
	冷源	分体式空调	分体式空调

表 A.4 基准建筑供暖、供冷系统形式 (续)

建筑类型		寒冷地区	夏热冬冷地区
居住建筑	热源	燃煤锅炉	空气源热泵
办公建筑	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	燃气锅炉
酒店建筑	末端形式	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	燃气锅炉
学校建筑	末端形式	散热器供暖,分体式空调	分体式空调
	冷源	分体式空调	分体式空调
	热源	燃煤锅炉	空气源热泵
商场建筑	末端形式	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	燃气锅炉
医院建筑	末端形式	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	燃气锅炉
其他类型	末端形式	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	燃气锅炉

f) 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 200 W,运行时的特定能量消耗为 1.26 mWh/(kg·m)。

A.1.5 建筑能耗综合值应按式(A.1)计算:

$$E = E_E - \frac{\sum E_{r,i} \times f_i}{A} \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

E ——建筑能耗综合值,单位为千瓦时每平方米年[kWh/(m²·a)];

E_E ——不包括可再生能源发电量的建筑能耗综合值,单位为千瓦时每平方米年[kWh/(m²·a)];

A ——住宅类建筑为套内使用面积,非住宅类为建筑面积,单位为平方米(m²);

f_i —— i 类型能源的能源换算系数,按表 A.5 选取,单位为千瓦时(kWh);

$E_{r,i}$ ——年本体产生的 i 类型可再生能源发电量,单位为千瓦时(kWh)。

不含可再生能源发电的建筑能耗综合值应按式(A.2)计算:

$$E_E = \frac{E_h \times f_i + E_c \times f_i + E_l \times f_i + E_w \times f_i + E_e \times f_i}{A} \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

E_h ——供暖系统的能源消耗,单位为千瓦时(kWh);

E_c ——供冷系统的能源消耗,单位为千瓦时(kWh);
 E_l ——照明系统的能源消耗,单位为千瓦时(kWh);
 E_w ——年生活热水系统的能源消耗,单位为千瓦时(kWh);
 E_e ——电梯系统的能源消耗,单位为千瓦时(kWh)。

A.1.6 可再生能源利用率应按式(A.3)计算:

$$REP_p = \frac{EP_h + EP_c + EP_w + \sum E_{r,i} \times f_i + \sum E_{rd,i} \times f_i}{Q_h + Q_c + Q_w + E_e \times f_i + E_l \times f_i} \times 100\% \dots\dots\dots (A.3)$$

式中:

REP_p ——可再生能源利用率;
 EP_h ——供暖系统中可再生能源利用量,单位为千瓦时(kWh);
 EP_c ——供冷系统中可再生能源利用量,单位为千瓦时(kWh);
 EP_w ——生活热水系统中可再生能源利用量,单位为千瓦时(kWh);
 Q_h ——年供暖耗热量,单位为千瓦时(kWh);
 Q_c ——年供冷耗冷量,单位为千瓦时(kWh);
 Q_w ——年生活热水耗热量,单位为千瓦时(kWh)。

A.1.7 供暖系统中可再生能源利用量计算应符合下列规定:

- a) 供暖系统中可再生能源利用量的计算范围包括地源热泵供暖、空气源热泵供暖、太阳能供暖以及生物质供暖;
- b) 地源热泵供暖系统的可再生能源利用量,应为地源热泵供暖量与地源热泵机组耗电量的差值;
- c) 空气源热泵供暖系统的可再生能源利用量,应为空气源热泵供暖量与空气源热泵机组耗电量的差值。

A.1.8 生活热水系统中可再生能源利用量计算应符合下列规定:

- a) 生活热水系统中可再生能源利用量的计算范围包括地源热泵热水系统、空气源热泵热水系统、太阳能热水系统以及生物质热水系统;
- b) 地源热泵热水系统的可再生能源利用量,应为地源热泵系统的生活热水供热量与地源热泵机组耗电量的差值;
- c) 空气源热泵热水系统的可再生能源利用量,应为空气源热泵系统的生活热水供热量与空气源热泵机组耗电量的差值。

A.1.9 供冷系统中可再生能源利用量计算范围包括太阳能供冷系统,其供冷量全部计入可再生能源利用量。

A.1.10 各种能源的一次能源换算系数应按照表 A.5 确定。

表 A.5 一次能源换算系数

能源类型	换算单位	一次能源换算系数
标准煤	kWh _{一次} /kgce _{终端}	8.14
天然气	kWh _{一次} /m ³ _{终端}	9.85
热力	kWh _{一次} /kWh _{终端}	1.22
电力	kWh _{一次} /kWh _{终端}	2.6
生物质能	kWh _{一次} /kWh _{终端}	0.20
光伏、风力等可再生能源发电	kWh _{一次} /kWh _{终端}	2.6
注:表中数据引自GB/T 2589;生物质能换算系数参考国外数据;电力单位耗煤量指标来源于国家统计局。		

A.2 居住建筑

A.2.1 居住建筑的能效指标应以建筑套内使用面积为基准。

A.2.2 建筑套内使用面积应符合下列规定：

- a) 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；
- b) 各功能空间的使用面积应等于各功能空间墙体内部表面所围合的空间水平投影面积；
- c) 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；
- d) 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；
- e) 坡屋顶内屋面板下表面与楼板地面的净高低于 1.2 m 的空间不计算套内使用面积；净高在 1.2 m~2.1 m 的空间应按 1/2 计算套内使用面积；净高超过 2.1 m 的空间应全部计入套内使用面积；
- f) 套内烟囱、通风道、管井等均不应计入套内使用面积。

A.3 公共建筑

A.3.1 公共建筑计算本体节能率时,设计建筑的建筑能耗综合值不应包括可再生能源的发电量,按式(A.4)计算：

$$\eta_e = \frac{|E_e - E_r|}{E_r} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A.4)$$

式中：

η_e ——设计建筑本体节能率；

E_e ——设计建筑不包括可再生能源发电量的建筑能耗综合值,单位为千瓦时每平方米(kWh/m²)；

E_r ——基准建筑不包括可再生能源发电量的建筑能耗综合值单位为千瓦时每平方米(kWh/m²)。

A.3.2 公共建筑综合节能率考虑了可再生能源发电量对节能的贡献,按式(A.5)计算：

$$\eta_p = \frac{|E_d - E_r|}{E_r} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A.5)$$

式中：

η_p ——设计建筑综合节能率；

E_d ——设计建筑的建筑能耗综合值,单位为千瓦时每平方米(kWh/m²)；

E_r ——基准建筑的建筑能耗综合值,单位为千瓦时每平方米(kWh/m²)。

附 录 B
(资料性)
外窗设计选型及热工性能

表 B.1 给出了常见建筑外窗热工性能。

表 B.1 常见建筑外窗热工性能设计表

序号	名称	玻璃配置	传热系数 $K/[W/(m^2 \cdot K)]$	太阳得热系数
1	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
2	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
3	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
4	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
5	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
6	100 系列内平开隔热铝合金窗	5+12Ar+5Low-E+12Ar+5Low-E	0.9~1.1	0.24~0.31
7	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
8	65 系列内平开塑料窗	5+12A+5+12A+5Low-E	1.4~1.6	0.30~0.37
9	65 系列内平开塑料窗	5+12Ar+5+12Ar+5Low-E	1.3~1.5	0.30~0.37
10	65 系列内平开塑料窗	5+12A+5Low-E+12A+5Low-E	1.2~1.4	0.24~0.31
11	65 系列内平开塑料窗	5+12Ar+5Low-E+12Ar+5Low-E	1.1~1.3	0.24~0.31
12	66 系列断桥铝塑共挤内平开窗	6Low-E+12Ar+5+12Ar+5	1.3~1.5	0.30~0.37
13	100 系列断桥铝塑共挤内平开窗	6Low-E+16Ar+5+16Ar+6Low-E	0.8~1.0	0.25~0.31
14	82 系列内平开塑料窗	5+12Ar+5+12Ar+5Low-E	1.0~1.2	0.30~0.37
15	82 系列内平开塑料窗	5+12Ar+5Low-E+12Ar+5Low-E	0.8~1.0	0.24~0.31
16	82 系列内平开塑料窗	5+12Ar+5Low-E+V+5	0.6~0.8	0.35~0.39
17	78 系列内平开木窗	5+12A+5+12A+5Low-E	1.4~1.6	0.30~0.37
18	78 系列内平开木窗	5+12Ar+5+12Ar+5Low-E	1.3~1.5	0.30~0.37
19	78 系列内平开木窗	5+12A+5Low-E+12A+5Low-E	1.2~1.4	0.24~0.31
20	78 系列内平开木窗	5+12Ar+5Low-E+12Ar+5Low-E	1.1~1.3	0.24~0.31
21	78 系列内平开木窗	5+12A+5+V+5Low-E	0.7~1.0	0.30~0.37
22	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
23	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
24	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
25	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
26	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
27	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

表 B.1 常见建筑外窗热工性能设计表 (续)

序号	名称	玻璃配置	传热系数 K / [W/(m ² ·K)]	太阳得热 系数
28	86系列铝包木窗	5+12Ar+5+12Ar+5(暖边间隔条)	1.4~1.6	0.56~0.65
29	78系列平开木窗	5+12Ar+5+12Ar+5(暖边间隔条)	1.4~1.6	0.56~0.65
30	75系列铝合金系统窗(腔体填充保温材料)	5+12Ar+5+12Ar+5(暖边间隔条)	1.4~1.6	0.56~0.65
31	78系列铝包木窗	5+12A+5+V+5	1.4~1.6	0.56~0.65
32	78系列平开木窗	5+12A+5+V+5	0.8~1.0	0.56~0.65
33	75系列铝合金系统窗(腔体填充保温材料)	5+12A+5+V+5	1.4~1.6	0.56~0.65
34	130系列铝包木	6+15Ar+6+V+6(暖边间隔条)	1.2~1.4	0.56~0.65
35	90系列铝合金系统窗(腔体填充保温材料)	5+15Ar+5+V+5(暖边间隔条)	1.2~1.4	0.56~0.65
36	65系列玻纤聚氨酯平开窗	5+9Ar+5+9Ar+5(暖边间隔条)	1.6	0.56~0.65
37	85系列玻纤聚氨酯平开窗	5+12Ar+5+12Ar+5(暖边间隔条)	1.4~1.6	0.56~0.65
38	82系列平开塑料窗	5+12Ar+5+12Ar+5(暖边间隔条)	1.5~1.6	0.56~0.65
39	82系列平开塑料窗	5+12A+5+V+5	1.5~1.6	0.56~0.65

B.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。

B.3 塑料型材宽度 ≥ 82 mm时应为6腔室或6腔室以上型材。80系列隔热铝合金型材隔热条截面高度 ≥ 44 mm,90系列隔热铝合金型材隔热条截面高度 ≥ 54 mm,100系列隔热铝合金型材隔热条截面高度 ≥ 64 mm,且隔热条中间空腔需填充泡沫材料。表B.1中铝木复合窗指以木型材为主受力构件的铝木复合窗。

B.4 外窗的热工性能应以检测值为准。

附 录 C
(资料性)
超低能耗建筑专项验收报告

图 C.1 给出了超低能耗建筑专项验收报告示例。

1. 基本信息			
项目名称			建筑面积
绿色星级			是否取得标识
建设单位			项目负责人
设计单位			项目负责人
施工单位			项目负责人
监理单位			项目负责人
工程性质		○居住建筑 ○公共建筑	
2. 验收依据			
a. 超低能耗建筑设计文件。			
b. 国家、省、市现行有关法律、规章、文件、规范、标准、规程等。			
3. 验收情况综述			
项目概况			
超低能耗建筑技术措施			
4. 技术措施落实情况			
名称		设计指标	验收结果
室内环境	室内温湿度	夏季温度： ℃,相对湿度： % 冬季温度： ℃,相对湿度： %	夏季温度： ℃,相对湿度： % 冬季温度： ℃,相对湿度： %
	室内噪声	昼间： dB,夜间： dB	昼间： dB,夜间： dB
建筑能效	居住建筑	kWh/(m²·a)	kWh/(m²·a)
	公共建筑	可再生能源利用率： % 建筑综合节能率： %	可再生能源利用率： % 建筑综合节能率： %
围护结构	外墙传热系数	W/(m²·K)	W/(m²·K)
	屋面传热系数	W/(m²·K)	W/(m²·K)
	外窗传热系数	W/(m²·K)	W/(m²·K)
	太阳得热系数	冬季： 夏季：	冬季： 夏季：
	外窗(幕墙)气密性	级	级
	建筑气密性	换气次数 N ₅₀ ： 次/h	换气次数 N ₅₀ ： 次/h

图 C.1 超低能耗建筑专项验收报告示例

4. 技术措施落实情况			
供暖空调系统	冷热源	冷热源类型： 能效指标：	冷热源类型： 能效指标：
	新风系统	新风量： $\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{人})$ 新风热回收： <input type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否 新风热回收效率： $\%$	新风量： $\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{人})$ 新风热回收： <input type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否 新风热回收效率： $\%$
	室内空气质量监测	室内空气质量监测： <input type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否 监测指标：	室内空气质量监测： <input type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否 监测指标：
电气系统	电气照明	照明功率密度值： W/m^2	照明功率密度值： W/m^2
	电梯	单台电梯： <input type="radio"/> 变频调速拖动 <input type="radio"/> 能量再生回馈系统 多台电梯群控： <input type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否 扶梯自动启停： <input type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否	单台电梯： <input type="radio"/> 变频调速拖动 <input type="radio"/> 能量再生回馈系统 多台电梯群控： <input type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否 扶梯自动启停： <input type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否
	能耗监测系统	能耗监测系统： <input type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否	能耗监测系统： <input type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否
可再生能源利用	太阳能光伏系统	装机容量： kW 年发电量： kWh	装机容量： kW 年发电量： kWh
	太阳能热水系统	太阳能热水系统： m^2	太阳能热水系统： m^2
	空气源热泵热水系统	制热量： kW	制热量： kW
	地源热泵系统	制冷量： kW 制热量： kW	制冷量： kW 制热量： kW
	其他系统		
5. 验收结论			
a. 达到有关设计文件要求。			
b. 相关工程质量符合国家、省及地方规范、标准及要求。			
6. 验收单位			
建设单位项目负责人：		设计单位项目负责人：	
(盖章) 年 月 日		(盖章) 年 月 日	
施工单位项目负责人：		监理单位项目负责人：	
(盖章) 年 月 日		(盖章) 年 月 日	

图 C.1 超低能耗建筑专项验收报告示例 (续)

- 说明：1. 本报告由建设单位填写，并对填写的内容负责。
2. 本报告一式四份。
3. 特别承诺：本报告提供的全部数据、信息均真实反映了本工程的实际情况。如有任何虚假成分，建设单位及有关人员愿承担相应的行政和法律责任。
-