

ICS 91.040.9930

P 36



中国城市科学研究会标准

T/CSUS 15-2021

超低能耗建筑评价标准

Evaluation Standard for Ultra Low Energy Building

2021-05-14 发布

2021-06-14 实施

中国城市科学研究会 发布

前言

根据中国城市科学学会发布的《关于征集中国城市科学学会标准项目的函》（城科会字[2018]11号）文件要求，标准编制组经深入调查研究，认真总结实践经验，参考有关国外标准，并在广泛征求意见的基础上，编制了本标准。

本标准共包括6章，主要技术内容是：总则、术语、基本规定、建筑性能、施工质量、运营质量。

本标准由中国城市科学学会归口管理和负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送中国城市科学学会绿色建筑研究中心（地址：北京市海淀区三里河路9号院，邮政编码：100080）。

本标准主编单位：中国城市科学学会

德国能源署（dena）

本标准参编单位：中国建筑股份有限公司技术中心

北京建筑节能研究发展中心

中建科技集团有限公司

河北省建筑科学研究院有限公司

第一摩码人居环境科技（北京）有限公司

珠海兴业绿色建筑科技有限公司

北京思家节能建材有限公司

旭格国际建材（北京）有限公司

本标准主要起草人员：孟冲 周辉 鲍宇清 揣雨

李丛笑 赵士永 戴瑞烨 Susanne Schmelcher

朱清宇 康熙 贾岩 罗多

马超 臧一品 刘瑜 韩沐辰

盖轶静 吕丽娜 彭宣颖 孙德岩

Stefan Schirmer Nicole Pillen 郝翠彩 邓鑫

李旻阳

本标准主要审查人员：孟庆林 葛坚 李百战 胡颐衡

董 宏 王平山 薛 峰

中国城市科学研究会标准
浏览专用

目次

1 总则.....	3
2 术语.....	4
3 基本规定.....	5
3.1 一般规定.....	5
3.2 评价与等级划分.....	5
4 建筑性能.....	6
4.1 控制项.....	6
I 室内环境.....	6
II 建筑能耗.....	6
4.2 可选项.....	7
I 围护结构.....	7
II 自然通风.....	9
III 供暖通风和空调.....	10
4.3 优选项.....	11
5 施工质量.....	13
5.1 控制项.....	13
I 质量管控.....	13
II 安装和施工.....	13
III 调试和检测.....	15
6 运营质量.....	17
6.1 控制项.....	17
附录 A 评价阶段和等级适用条文.....	18
附录 B 质量管控要点.....	19
附录 C 用户使用手册.....	20
本标准用词说明.....	22
引用标准名录.....	23
附：条文说明.....	24

Contents

1	General Provisions	3
2	Terms	4
3	Basic Requirements	5
3.1	General Requirements	5
3.2	Evaluation and Rating	5
4	Building Energy Performance	6
4.1	Prerequisite Items	6
I	Indoor Environment	6
II	Energy Consumption	6
4.2	Optional Items	7
I	Building Façade	7
II	Natural Ventilation	9
III	HVAC	10
4.2	Bonus Items	11
5	Construction Quality	13
5.1	Prerequisite Items	13
I	Quality Control	13
II	Setup and Construction	13
III	Commissioning and Testing	15
6	Operation Quality	17
6.1	Prerequisite Items	17
Appendix A	Applicable Items for Grades and Stages	18
Appendix B	Quality Assessment	19
Appendix C	User Manual	20
	Explanation of Wording in This Standard	22
	List of Quoted Standards	23
	Addition: Explanation of Provisions	24

1 总 则

1.0.1 为贯彻国家节约能源、减少碳排放的政策，规范超低能耗建筑的评价，推进可持续发展，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、扩建、改建超低能耗民用建筑的评价。

1.0.3 超低能耗建筑的评价，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。

中国城市科学研究会标准
浏览专用

2 术 语

2.0.1 超低能耗建筑 ultra low energy building

适应所在场地和气候条件，提供舒适室内环境，通过被动式建筑设计和主动式技术措施降低建筑能耗、提高能源设备和系统效率，且施工质量满足设计要求的建筑，其建筑能耗水平应较现行国家和行业建筑节能设计标准降低 50%以上。

2.0.2 建筑能耗综合值 building energy consumption

设定和计算条件下，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 $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ 或 $\text{kgce}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ 。

2.0.3 建筑综合节能率 building energy saving rate

设计建筑和基准建筑的建筑能耗综合值的差值，与基准建筑的建筑能耗综合值的比值。

2.0.4 基准建筑 reference building

计算建筑本体节能率和建筑综合节能率时，用于计算符合现行国家和行业建筑节能设计标准相关要求的建筑能耗综合值的建筑。

2.0.5 气密层 air tightness layers

由气密性材料和部件、抹灰层等形成的防止控制渗透的连续构造层。

2.0.6 单位风量耗功率 energy consumption per unit air volume

空气处理机组输入功率与机组所输送空气流量的比值，单位 $\text{W}/\text{m}^3/\text{h}$ 。

2.0.7 换气次数 air change rate

在室内外压差 50Pa 的条件下每小时的室内换气次数。

3 基本规定

3.1 一般规定

- 3.1.1** 超低能耗建筑的评价应以单栋建筑或建筑群为评价对象。
- 3.1.2** 参评建筑或建筑群应满足绿色建筑的要求。
- 3.1.3** 超低能耗建筑的评价分为预评价、建成评价和运行评价 3 个阶段。预评价应在建筑工程施工图设计完成后进行，建成评价应在项目竣工验收合格后进行，运行评价应在工程通过竣工验收并获得完整运行数据后进行。
- 3.1.4** 申请评价方应根据工程特点和实际情况，制定科学合理的超低能耗建筑建设方案，严格遵守，在设计、施工和运营的全寿命期应实施质量管控，并针对不同的评价阶段，根据要求提供项目自评价报告和相关文件。申请评价方应对所提交材料的真实性和完整性负责。
- 3.1.5** 评价方应按照本标准的有关要求，对申请评价方提交的报告、文件进行审查，出具评价报告，确定等级。对申请建成和运行评价的建筑，应进行现场考察。

3.2 评价与等级划分

- 3.2.1** 超低能耗建筑评价体系包括建筑性能、施工质量、运营质量 3 大类。建筑性能评价包括控制项、可选项和优选项。施工质量评价和运营质量评价仅设置控制项。
- 3.2.2** 预评价按照本标准第 4 章的要求进行评价，建成评价按照本标准第 4 章和第 5 章的要求进行评价，运行评价按照本标准第 4 章和第 6 章的要求进行评价。
- 3.2.3** 控制项、可选项和优选项的评定结果为满足或不满足。超低能耗建筑评价分为基本级和优秀级 2 个等级。当建筑满足对应评价阶段所有控制项的要求，并满足不少于 9 条可选项时，为基本级。已达到基本级的建筑，当满足对应评价阶段所有优选项的要求时，为优秀级。

4 建筑性能

4.1 控制项

I 室内环境

4.1.1 建筑室内环境应符合下表的规定：

表 4.1.1 超低能耗建筑主要功能房间室内环境参数

气候分区		严寒和寒冷地区	夏热冬冷、夏热冬暖和温和地区
供暖空调工况	冬季设计计算室温 (°C)	$22^{\circ}\text{C} \leq t \leq 24^{\circ}\text{C}$	$18^{\circ}\text{C} \leq t \leq 22^{\circ}\text{C}$
	夏季设计计算室温 (°C)	$24^{\circ}\text{C} \leq t \leq 26^{\circ}\text{C}$	$26^{\circ}\text{C} \leq t \leq 28^{\circ}\text{C}$
非供暖空调工况	允许室温 (°C)	$18^{\circ}\text{C} \leq t \leq 28^{\circ}\text{C}$	
相对湿度 (%)		40~60	
最小新风量		符合现行国家标准的规定	
室内环境下最大温差：			
所有墙体内表面温度差 (°C)		≤ 4	
冬季窗户玻璃内表面温度 (°C)		≥ 15	
窗框与墙体连接部位的内表面温度 (°C)		≥ 13	

4.1.2 设置室内环境质量调控系统，对主要功能房间和人员密度较高且随时间变化大的区域的主要污染物浓度表征参数进行数据采集、分析，并与通风系统联动。

4.1.3 主要功能房间具有现场独立控制的热环境调节装置。

II 建筑能耗

4.1.4 建筑能耗应满足如下要求：

1 住宅建筑全年能耗符合下表的规定：

表 4.1.4-1 超低能耗住宅建筑能效指标（基本级）

气候分区		严寒地区	寒冷地区	夏热冬冷地区	温和地区	夏热冬暖地区
建筑本体能耗指标	供暖年耗热量 (kWh/m ² ·a)	≤30	≤20	≤10		≤5
	供冷年耗冷量 (kWh/m ² ·a)	≤3.5 + 2.0 × WDH ₂₀ ^② + 2.2 × DDH ₂₈ ^③				
建筑能耗综合值 (kWh/m ² ·a)		≤65				

注：①表中 m² 为套内使用面积，套内使用面积应包括卧室、起居室（厅）、餐厅、厨房、卫生间、过厅、过道、储藏室、壁柜等使用面积的总和；

②WDH₂₀（Wet-bulb degree hours 20）为一年中室外湿球温度高于 20℃ 时刻的湿球温度与 20℃ 差值的累计值（单位：kKh）；

③DDH₂₈（Dry-bulb degree hours 28）为一年中室外干球温度高于 28℃ 时刻的干球温度与 28℃ 差值的累计值（单位：kKh）；

2 公共建筑能耗应符合下表的规定：

表 4.1.4-2 超低能耗公共建筑能效指标（基本级）

气候分区	严寒地区	寒冷地区	夏热冬冷地区	夏热冬暖地区	温和地区
建筑本体节能率（%）	≥25		≥20		
建筑综合节能率（%）	≥50				

4.1.5 应制定完整的超低能耗建筑设计、施工、运营方案。

4.1.6 供暖、通风、空调、照明、生活热水、电梯等各部分能耗应进行独立分项计量。

4.2 可选项

I 围护结构

4.2.1 建筑围护结构热工性能指标应符合下表的规定：

表 4.2.1-1 超低能耗居住建筑围护结构热工性能

围护结构部位	传热系数 K (W/(m ² .K))				
	严寒地区	寒冷地区	夏热冬冷地区	夏热冬暖地区	温和地区
外墙	≤0.2	≤0.25	≤0.4	≤0.8	≤0.8
底面接触室外空气的架空或外挑楼板	≤0.35	≤0.4	-	-	-
屋面	≤0.2	≤0.25	≤0.4	≤0.8	≤0.5
外窗（包括透光幕墙）	≤1.2	≤1.4	≤2.0	≤3.0	≤2.0
太阳得热系数 SHGC					
夏季	<0.3		<0.25		<0.25
冬季	>0.45	>0.45		>0.4	>0.4

表 4.2.1-2 超低能耗公共建筑围护结构热工性能

围护结构部位	传热系数 K (W/(m ² .K))				
	严寒地区	寒冷地区	夏热冬冷地区	夏热冬暖地区	温和地区
外墙	≤0.3	≤0.35	≤0.4	≤0.8	≤0.8
底面接触室外空气的架空或外挑楼板	≤0.35	≤0.4	-	-	-
屋面	≤0.25	≤0.35	≤0.4	≤0.6	≤0.6
外窗（包括透光幕墙）	≤1.3	≤1.6	≤2.4	≤3.0	≤2.4
太阳得热系数 SHGC					
夏季	<0.3		<0.25		<0.25
冬季	>0.45	>0.45		>0.4	>0.4

4.2.2 建筑气密性应符合下表的规定：

表 4.2.2 超低能耗建筑气密性要求（基本级）

气候分区		严寒地区	寒冷地区	夏热冬冷地区	夏热冬暖地区	温和地区
换气次数 $n_{50}/(h)$	住宅建筑	≤ 1.0		≤ 1.5		
	公共建筑	≤ 1.5		-		

4.2.3 对围护结构的热桥部位进行处理，避免围护结构内表面结露。

4.2.4 门窗幕墙采取可调节遮阳装置，制定完整的遮阳装置实施方案。

II 自然通风

4.2.5 建筑通风应优先考虑采用自然通风消除室内余热、余湿和进行室内污染物浓度控制，当自然通风不能满足室内要求时，应采用机械通风，或者自然通风和机械通风结合的复合通风。

4.2.6 加强住宅建筑室内空间通风，应采取如下措施：

1 居住空间应能自然通风，每一户至少应有一个居住房间通风开口和通风路径的设计满足自然通风要求；

2 外窗（包括阳台门）的通风开口面积不应小于房间地面面积的 10%或外窗面积的 45%；

3 厨房与卫生间应符合室内通风要求，采用自然通风时，通风开口面积不应小于该房间地板面积的 10%，并不应小于 $0.6m^2$ 。

4.2.7 公共建筑自然通风开窗面积不应低于《公共建筑节能设计标准》GB 50189—2015 相关规定。过渡季典型工况下主要功能房间平均自然通风换气次数不小于 2 次/h 的面积比例达到 80%。

4.2.8 结合建筑设计，对建筑进行自然通风潜力分析，并依据气候条件结合流体动力学（CFD）数值模拟方法，制定全年各季节的自然通风措施、提出设计合理的气流组织，以及优化自然通风策略，提高自然通风效率。

III 供暖通风和空调

4.2.9 空调采暖系统的冷热源机组能效比达到现行国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350 的规定。

4.2.10 集中供暖系统热水循环泵的耗电输热比、空调冷热水系统循环水泵的耗电输冷(热)比比现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 规定值低 20%。

4.2.11 合理设置新风热回收装置。

1 热回收效率应符合下表要求：

表 4.2.11-1 超低能耗建筑新风机组热回收效率（基本级）

热回收装置	工况	热回收效率
显热	制冷	≥60%
	制热	≥70%
全热	制冷	≥50%
	制热	≥60%

2 新风量应达到设计标准，同时热回收空气处理机组风机单位风量耗功率应符合下表要求：

表 4.2.11-2 超低能耗建筑风机单位风量耗功率（基本级）

单位风量耗功率 W/m ³ /h	中小型风机	≤0.45
	大型风机	≤0.24

3 送风口气流温度及速度设定应保证夏季出风口附近不结露；

4 大型新风机组热回收装置内部漏风率不超过 5%。

4.2.12 机械通风系统应满足以下设计要求：

1 在寒冷和严寒地区；新风热回收系统应设置合理防冻措施，冬季采用加热装置预热室外空气，降低热回收装置结霜的风险；

2 新风系统应安装过滤装置，室外新风口应设置预过滤装置，新风管道的过滤器宜达到高效级；回风、排风达到合格级；

3 新风机组应进行消声隔震处理，风机与风管连接处应采用软连接，进行隔振降噪；

4 新风机组与室外连通的新风和排风管路上应安装密闭型电动风阀，并与系统联动控制，严寒和寒冷地区应设置保温阀门；

5 新风系统具有全新风旁通模式。

4.2.13 建筑设备管道的设计应满足以下要求：

- 1 优化设计风管系统，优化管路布置，减少系统阻力；
- 2 应设置合理的保温隔热层。

4.3 优选项

4.3.1 建筑能耗满足下列要求：

- 1 住宅建筑全年能耗符合下表的规定：

表 4.3.1-1 超低能耗住宅建筑能效指标（优秀级）

气候分区		严寒地区	寒冷地区	夏热冬冷地区	温和地区	夏热冬暖地区
能耗指标	供暖年耗热量 (kWh/m ² ·a)	≤18	≤15	≤8		≤5
	供冷年耗冷量 (kWh/m ² ·a)	≤3 + 1.5 × WDH ₂₀ ^② + 2 × DDH ₂₈ ^③				
建筑能耗综合值 (kWh/m ² ·a)		≤55				
可再生能源利用率 (%)		≥10				

注：①表中 m² 为套内使用面积，套内使用面积应包括卧室、起居室（厅）、餐厅、厨房、卫生间、过厅、过道、储藏室、壁柜等使用面积的总和；

②WDH₂₀（Wet-bulb degree hours 20）为一年中室外湿球温度高于 20℃ 时刻的湿球温度与 20℃ 差值的累计值（单位：kKh）；

③DDH₂₈（Dry-bulb degree hours 28）为一年中室外干球温度高于 28℃ 时刻的干球温度与 28℃ 差值的累计值（单位：kKh）；

- 2 公共建筑能耗应符合下表的规定：

表 4.3.1-2 超低能耗公共建筑能效指标（优秀级）

气候分区	严寒地区	寒冷地区	夏热冬冷地区	夏热冬暖地区	温和地区
建筑本地节能率	≥30		≥20		
建筑综合节能率（%）	≥60				
可再生能源利用率（%）	≥10				

4.3.2 建筑气密性应满足下表的要求：

表 4.3.2 超低能耗建筑气密性要求（优秀级）

气候分区		严寒地区	寒冷地区	夏热冬冷地区	夏热冬暖地区	温和地区
换气次数 $n_{50}(h)$	住宅建筑	≤0.6		≤1.0		
	公共建筑	≤1.0		≤3.0		

4.3.3 合理设置新风热回收装置，热回收效率符合下表的规定：

表 4.3.3 超低能耗建筑新风机组热回收效率（优秀级）

热回收装置	工况	热回收效率
显热	制冷	≥70%
	制热	≥75%
全热	制冷	≥65%
	制热	≥70%

4.3.4 使用高效率的热回收交换器，对于大型新风机组热回收交换器满足内部漏风率≤2%。

5 施工质量

5.1 控制项

I 质量管控

5.1.1 施工单位应编制超低能耗建筑专项施工方案，施工方案应包括热桥控制、气密性保障等关键环节，并应对施工人员进行技术交底。

5.1.2 施工前应对施工、监理和材料设备供应等人员进行超低能耗建筑专项施工培训，经培训合格后方可上岗。

5.1.3 超低能耗建筑施工图审查通过后，原则上不得变更修改；确需变更的，应对建筑性能的影响进行重新评估并满足超低能耗建筑的要求。

5.1.4 超低能耗建筑施工单位应在施工现场集中展示有关信息及关键节点的详细做法。设立工程简介、相关技术指标公示牌、关键节点构造详图示意图。

5.1.5 超低能耗建筑的保温材料、建筑外门窗、气密性材料、防水材料、新风系统等关键材料及设备的品种、规格、性能应满足设计和相关标准的要求。

5.1.6 超低能耗建筑应严格按照审核过的设计文件和专项施工方案施工，每道工序完成后，经自检符合要求方可进行下道工序施工，各专业工种之间的相关工序应进行交接检验，并做好隐蔽工程记录。

II 安装和施工

5.1.7 建筑围护结构保温施工时，应选用配套供应的系统材料和专业化施工工艺。外墙外保温的型式检验还应包括耐候性和抗风压性能检验项目以及配套组成材料的名称、生产单位、规格型号及主要性能参数。

5.1.8 保温施工应在基层处理、结构预埋件安装完成且验收合格后进行。

5.1.9 保温工程被封闭的保温材料厚度和防火构造措施应符合设计和专项施工方案的要求，保温板的安装应平整且无缝隙。外墙外保温的保温材料与基层的联结牢固，并复核锚栓联结是否采用断热桥锚栓。

5.1.10 保温工程中影响保温效果的关键热桥部位的施工应符合设计和专项施工方案的要求，宜对热桥关键部位进行热工缺陷检测，并应对查找出的缺陷及时修补。

5.1.11 除外窗预装的装配式墙板外，外门窗安装前结构工程应已验收合格；复核门窗洞口尺寸是否符合设计要求，外门窗应整窗进场。

5.1.12 外门窗安装应符合下列规定：

1 采用外挂式安装时，门窗框内表面应与基层墙体外表面齐平，门窗应位于外墙外保温层内；外门窗的连接件与基层墙体应采用阻断热桥的处理措施；锚固件和连接件应采用耐候、耐腐、高强度的材料，施工中应将连接件牢固安装于基层墙体上。

2 采用带隔热附框的洞内安装方式时，隔热附框可嵌入洞口结构内，也可后安装于窗洞口内，施工时应按设计要求处理门窗、基层墙体、保温之间的节点。

3 装配式夹心保温建筑的外窗在预制构件上安装完成后再整体吊装。

4 外门在门槛下侧应使用隔热附框或防腐木与结构进行有效连接，门槛与型材之间的缝隙应采用预压膨胀密封带进行填充。

5.1.13 当设计有活动外遮阳时，应在外窗安装完成后且外保温尚未施工时确定外遮阳固定位置并安装联结件。联结件与基层墙体之间应进行断热桥处理。同时还应符合下列规定：

1 进场检验复验遮阳装置的各项设计性能应符合相关标准规定和符合设计要求；

2 遮阳装置的启闭、调节等功能应符合相关产品和设计要求。

5.1.14 气密性工程应在结构工程验收合格后进行，基层应满足气密性处理要求。

5.1.15 施工的气密层应连续完整，其位置应与设计和专项施工方案一致。同时还应符合下列规定：

1 当防水隔汽膜、防水透汽膜采用非自粘型产品时应由同一厂家提供配套胶粘材料。

2 防水隔汽膜和防水透汽膜与窗框的有效粘贴宽度不应小于 15mm，与管道、结构基层的有效粘结宽度均不小于 50mm，粘贴应平整密实、宽度均匀、不

留孔隙。

3 框架结构采用轻质多孔砌块填充的墙体应采用湿拌抹灰砂浆或干混抹灰砂浆抹灰，抹灰前应在墙面涂刷界面剂，抹灰宜复合增强网，厚度不小于 15mm。

5.1.16 新风热回收机组安装前应具备以下施工条件：

- 1 设备基础验收已合格；
- 2 安装部位清理干净，满足安装要求；
- 3 安装施工机具已齐备，满足安装要求。

5.1.17 新风系统安装应符合下列规定：

- 1 各功能段的组装，应符合设计规定的顺序和要求，各功能段之间的连接应严密，目测整体应平直；
- 2 机组与供回水管的连接应正确，机组下部冷凝水管的水封高度应符合设计或设备技术文件的要求；
- 3 机组与风管采用柔性短管连接时，柔性短管的防火、绝热性能均应符合风管系统的要求；
- 4 机组应清扫干净，箱体内应无杂物、垃圾和积尘；
- 5 机组内空气过滤器（网）和空气热交换器翅片应清洁、完好。

5.1.18 供暖、制冷、生活热水系统所使用设备、管道、阀门、仪表、保温材料等产品进场时，应按设计要求对其类型、材质、规格及外观进行质量检验。应对产品的技术性能进行核查，并形成相应核查记录。

5.1.19 供暖、空调系统的安装应符合以下规定：

- 1 供暖、空调系统的制式，应符合设计要求；
- 2 各设备、阀门及仪表应按设计要求安装齐全；
- 3 供暖、空调系统室内温度调控装置、计量装置、水力平衡装置与仪表的安装位置和方向应符合设计要求，便于观察、操作和调试。

III 调试和检测

5.1.20 供暖系统安装完毕后，应在采暖期内与热源进行联合试运行和调试。联合试运行和调试结果应符合设计要求，采暖房间温度相对设计计算温度不得低于

2℃，且不高于 1℃。

5.1.21 新风系统安装完毕投入使用前，应进行系统试运行与调试。调试后，风管、送风口和回风口的空气流量应符合设计要求。

5.1.22 空调系统施工完成后，应进行联合试运转和调试，并达到设计要求，主要调试内容如下：

- 1 设备单机试运转及调试；
- 2 系统无生产负荷下的联合试运转及调试；
- 3 单机试运转和调试，并应符合设计要求。

5.1.23 气密层实施完毕和示范工程装修完工后应分别进行一次气密性测试，测试结果应满足本标准第 4 章的要求。

5.1.24 新风系统调试完成并正常运行 24h 后，对室内新风量进行检测，并符合下列规定：

- 1 所有风口处于正常开启状态；
- 2 抽检比例不少于风口数量的 20%，风口处测点分布符合现行《公共建筑节能检测标准》JGJ/T 177 的规定；
- 3 新风系统抽检比例不应少于新风系统数量的 20%，不同风量的新风系统不少于 1 个；
- 4 室内新风量检测值符合本标准第 4.1.1 条要求，且风速分布均匀度。

6 运营质量

6.1 控制项

6.1.1 建筑交付运营后，运营单位应对室内环境指标与能耗数据进行监测记录，并根据实际使用情况优化运行。

6.1.2 建筑运营单位应制定《用户使用手册》，并按照手册对用户进行相关注意事项的培训和宣传。

6.1.3 室内空气质量应满足如下要求：

1 室内空气中甲醛、TVOC、苯系物等典型污染物浓度，满足现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325 的要求；

2 室内颗粒物浓度，PM_{2.5} 年均浓度 $\leq 35\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，PM₁₀ 年均浓度 $\leq 70\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

6.1.4 运营期间气密性应满足设计要求，若有维护、修缮等施工作业，不应破坏气密层。

6.1.5 建筑设备应制定维护和清洁方案，并有维护和清洁记录。定期对过滤器、风管、热回收装置等建筑设备进行检查、清洗、维护，根据需要进行更换。

6.1.6 超低能耗建筑使用过程中，应定期对建筑围护结构保温、遮阳、气密性保障等关键部位进行维护和检验。

6.1.7 建筑投入运行后，相关运营单位应进行用户满意度调查，并针对存在问题制定整改措施。

6.1.8 结合建筑运行数据，进行碳排放计算分析，并采取降低单位面积碳排放强度。

附录 A 评价阶段和等级适用条文

表 A.0.1 条文与不同评价阶段和等级的对应

所在章	所在节	对应评价阶段	对应评价等级
建筑性能	4.1 控制项	预评价、建成评价、运行评价	基本级、优秀级
	4.2 可选项	预评价、建成评价、运行评价	基本级、优秀级
	4.3 优选项	预评价、建成评价、运行评价	优秀级
施工质量	5.1 控制项	建成评价	基本级、优秀级
运营质量	6.1 控制项	运行评价	基本级、优秀级

表 A.0.2 不同阶段和等级所需完成的条文

评价阶段	基本级	优秀级
预评价	4.1 控制项, 4.2 可选项	4.1 控制项, 4.2 可选项, 4.3 优选项
建成评价	4.1 控制项, 4.2 可选项, 5.1 控制项	4.1 控制项, 4.2 可选项, 4.3 优选项, 5.1 控制项
运行评价	4.1 控制项, 4.2 可选项, 6.1 控制项	4.1 控制项, 4.2 可选项, 4.3 优选项, 6.1 控制项

附录 B 质量管控要点

B.0.1 应对建筑、暖通专业的设计图纸从方案阶段到施工图阶段进行超低能耗相关内容审图，出具审图报告，提出优化意见。

B.0.2 给排水、电气等其他专业须按照建筑和暖通专业的设计变更相应调整和修改本专业的图纸。

B.0.3 如室内装修的设计及施工由其他单位完成，应由建筑设计方提供一份室内装修注意事项清单，避免室内装修破坏建筑的气密层。

B.0.4 在现场检查时，如发现施工现场与设计图纸不符或存在建筑材料以及施工质量问题的，应在现场与甲方、施工方、设计方沟通并确认，并提出改进建议，检查结束后出具书面的工地检查报告，并符合下列要求：

- 1 工地检查报告应附有现场照片；
- 2 建设施工方应按照质量管控评估专员报告中提出的改进建议实施。

B.0.5 应对建筑围护结构的施工质量和设备的安装进行检查。

B.0.6 施工中与设计不一致的，包括材料更换、门窗、保温层厚度、暖通设备等，在能耗计算中都要有相应的改动和体现；若改动后的能耗数据未达到本标准要求的，应对已施工部分进行更换或返工。

B.0.7 竣工验收时应对最终气密性测试进行监督。

B.0.8 建筑室内环境、设备运行、能耗等监测值的记录应满足如下要求：

- 1 包括室内温度、湿度和 CO₂ 浓度；
- 2 包括制冷、供暖以及生活热水的能耗计量（热能和电能）；
- 3 包括新风系统耗电量；
- 4 测量结果应每年提交分析评估，为建筑物的使用和技术设备的安装或运行提供优化建议。

附录 C 用户使用手册

C.1 建筑气密性

C.1.1 因超低能耗建筑气密要求，用户入住后对房屋进行的维护与修缮作业或改造都不应对建筑维护结构保温层与气密层造成破坏。

C.1.2 外围护结构有贯穿性破坏改造，如膨胀螺栓、钢钉、螺丝等，应注意结构的防水与气密处理，并采用合理的隔绝热桥措施。

C.2 自然通风与机械通风

C.2.1 位于空气质量较差区域的超低能耗建筑应避免新风系统与外窗的同时开启，较差的室外空气质量会明显缩短新风系统滤材与热交换器的使用寿命。

C.2.2 空气质量良好地区开启外窗进行自然通风时，宜关闭新风系统。

C.2.3 用户可根据室内人员驻留时间与人员数量调节新风系统运行模式，以满足不同工况下新风需求。

C.2.4 用户应每 1 至 2 年对新风系统的热交换器进行清洗。

C.2.5 因各房间通风气流组织需要，各房间门口上方或门上会设有通风槽，以保障各房间新风与回风通畅，应注意通风开口不应被塞堵。

C.2.6 如通风口开在门下，则应注意不要被地毯等饰面垫层封堵。

C.2.7 分户式新风系统用户应注意定期的更换滤材，以保障新风系统的有效运行与健康的空气质量。

C.2.8 集中式新风机组则需要由物业单位周期性地对滤材进行更换。

C.2.9 为保持排风管道的清洁与卫生，建议厨房与卫生间回风口安装滤材，并定期进行更换。

C.2.10 温和气候区域与夏热冬暖气候区域如建筑无强制气密性要求，夏季夜间用户可利用自然通风来降低室内温度，自主调节室内热舒适环境。

C.3 照明与电器

C.3.1 超低能耗建筑因其供暖制冷能耗较低的特点，照明与家用电器等用电能耗对建筑总能耗影响较普通建筑更大，建议选用能效等级较高的家用电器设备，并尽量使用 LED 节能灯具。

C.4 厨房排烟

C.4.1 超低能耗建筑有较高的气密性，建议设置独立的补风管井，厨房排油烟机开启应与补风阀联动控制。

C.4.2 超低能耗建筑也可配置循环式抽油烟机，对油脂进行过滤，再由新风系统的排风口排放至室外。

C.5 辅助供暖

C.5.1 因用户对舒适的差异化需求，用户可采用加热新风、独立散热器、淋浴房间的电热系统等方式进行辅助供暖,并通过温度控制器自主调节室内温度。

C.6 遮阳系统

C.6.1 采用遮阳卷帘等主动式遮阳措施，夏季日照强烈时应关闭遮阳系统，减少太阳辐射得热。

C.6.2 冬季夜间可关闭遮阳卷帘或百叶，可以提高窗户玻璃的表面温度，并避免浅色或发光物品在窗户附近的放置。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，可采用“可”。

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 《民用建筑室内热湿环境评价标准》 GB/T 50785
- 2 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB 50736
- 3 《绿色建筑评价标准》 GB/T 50378
- 4 《近零能耗建筑技术标准》 GB/T 51350
- 5 《公共建筑节能设计标准》 GB 50189
- 6 《民用建筑绿色性能计算标准》 JGJ/T 449
- 7 《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》 JGJ 26
- 8 《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》 JGJ 134
- 9 《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》 JGJ 75
- 10 《温和地区居住建筑节能设计标准》 JGJ 475
- 11 《热回收新风机组》 GB/T 21087
- 12 《建筑设计防火规范》 GB 50016
- 13 《居住建筑节能检测标准》 JGJ/T 132
- 14 《公共建筑节能检测标准》 JGJ/T 177
- 15 《民用建筑工程室内环境污染控制标准》 GB 50325

中国城市科学研究会标准

超低能耗建筑评价标准

T/CSUS 15-2021

条文说明

编制说明

《超低能耗建筑评价标准》T/CSUS 15—2021，经中国城市科学研究会 2021 年 5 月 14 日公告批准、发布。

便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，标准编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需要注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

中国城市科学研究会
浏览专用