

**T/CECS** XXX- 202X

中国工程建设标准化协会标准

既有居住建筑低碳改造评价标准

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上

\*\*\*\*出版社

中国工程建设标准化协会标准

既有居住建筑低碳改造评价标准

**T/CECS \*\*\* -20XX**

主编单位：建科环能科技有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：20XX年××月××日

XXXX出版社

2025 北京

**前 言**

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2023年第一批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字【2023】10号）的要求，编制组经深入调查研究，认真总结实践经验，参考国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准共分9章，主要内容包括：总则、术语、基本规定、评价指标、建筑减碳设计、社区降碳设计、低碳建造、低碳运行管理、判定。

本标准的某些内容可能直接或间接涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国工程建设标准化协会建筑环境与节能专业委员会归口管理，由建科环能科技有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中，如有意见或建议，请反馈给建科环能科技有限公司（地址：北京市北三环东路30号建筑环境与能源研究院，邮政编码：100013）。

主编单位：建科环能科技有限公司

参编单位：

主要起草人：

主要审查人：

目 次

[**1 总** **则** 1](#_Toc193298709)

[**2 术** **语** 2](#_Toc193298710)

[**3 基本规定** 4](#_Toc193298711)

[**4 评价指标** 6](#_Toc193298712)

[**4.1 基本项** 6](#_Toc193298713)

[**4.2 附加项** 8](#_Toc193298714)

[**5 建筑减碳设计** 14](#_Toc193298715)

[**5.1 基本项** 14](#_Toc193298716)

[**5.2 附加项** 20](#_Toc193298717)

[**6 社区降碳设计** 26](#_Toc193298718)

[**6.1 基本项** 26](#_Toc193298719)

[**6.2 附加项** 26](#_Toc193298720)

[**7 低碳建造** 29](#_Toc193298721)

[**7.1 基本项** 29](#_Toc193298722)

[**7.2 附加项** 30](#_Toc193298723)

[**8 低碳运行管理** 34](#_Toc193298724)

[**8.1 基本项** 34](#_Toc193298725)

[**8.2 附加项** 35](#_Toc193298726)

[**9 判定** 40](#_Toc193298727)

[**9.1 核算** 40](#_Toc193298728)

[**9.2 判定** 43](#_Toc193298729)

[**本标准用词说明** 44](#_Toc193298730)

[**引用标准名录** 45](#_Toc193298731)

[**条文说明** 46](#_Toc193298732)

Contents

[**1 General Provisions** 1](#_Toc192231642)

[**2 Terms** 2](#_Toc192231643)

[**3 Basic Requirements** 4](#_Toc192231644)

[**4 Evaluation Criteria** 6](#_Toc192231645)

[**4.1 Elementary Items** 6](#_Toc192231646)

[**4.2 Promotion Items** 8](#_Toc192231647)

[**5 Building Carbon Reduction Design** 14](#_Toc192231648)

[**5.1 Elementary Items** 14](#_Toc192231649)

[**5.2 Promotion Items** 20](#_Toc192231650)

[**6 Community Carbon Reduction Design** 26](#_Toc192231651)

[**6.1 Elementary Items** 26](#_Toc192231652)

[**6.2 Promotion Items** 26](#_Toc192231653)

[**7 Low Carbon Construction** 29](#_Toc192231654)

[**7.1 Elementary Items** 29](#_Toc192231655)

[**7.2 Promotion Items** 30](#_Toc192231656)

[**8 Low Carbon Operation** 34](#_Toc192231657)

[**8.1 Elementary Items** 34](#_Toc192231658)

[**8.2 Promotion Items** 35](#_Toc192231659)

[**9 Determine** 40](#_Toc192231660)

[**9.1 Accounting** 40](#_Toc192231661)

[**9.2 Determine** 43](#_Toc192231662)

[**Explanation of Wording in This Standard** 44](#_Toc192231663)

**[List of Quoted Standards](#_Toc192231664)** [45](#_Toc192231664)

[**Addition: Explanation of Provisions** 46](#_Toc192231664)

**1 总** **则**

**1.0.1** 为贯彻落实建筑领域碳达峰政策，促进既有居住建筑绿色低碳转型，降低既有建筑全寿命期碳排放，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于既有居住建筑低碳改造的评价。

**1.0.3** 既有居住建筑低碳改造效果的评价除应符合本标准规定外，尚应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。

**2 术** **语**

**2.0.1 低碳建筑 low carbon building**

适应气候特征与场地条件，在满足室内环境参数的基础上，通过优化建筑设计降低建筑用能需求，提高能源设备与系统效率，利用可再生能源资源，实现建筑碳排放量较基准建筑显著下降的建筑。

**2.0.2 基准建筑 reference building**

基准建筑是以设计建筑模型为基础，且符合强制性工程建设规范《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 相关要求的建筑。

**2.0.3 建筑碳排放量 building carbon dioxide emission**

在设定计算条件或实际运行条件下， 以年为周期流入建筑红线内的能量和流出建筑红线外的能量，按碳排放因子换算为碳排放量后，两者的差值，即建筑运行阶段自身能源消耗产生的碳排放量。

**2.0.4 建筑碳排放强度 building carbon dioxide emissions intensity**

建筑碳排放量与建筑面积的比值。

**2.0.5 碳排放因子 carbon emissions factor**

将能源与材料消耗量与二氧化碳排放相对应的系数， 用于量化建筑物不同阶段相关活动的碳排放。

**3 基本规定**

**3.0.1** 居住建筑低碳改造，适用于2015年前建成，建筑能效水平低于行业标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26-2010、《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134-2016、《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75-2012，且改造后能继续使用25年以上的既有居住建筑。

**3.0.2** 居住建筑低碳改造前应对建筑降碳性能进行诊断，诊断内容宜包括但不限于下列内容：

1 建筑外围护结构现状及热工性能；

2 室内热湿环境、室内空气质量；

3 供暖通风空调及生活热水供应系统、给排水系统、供配电与照明系统等机电系统。

4 建筑可再生能源系统。

**3.0.3** 既有居住建筑应根据降碳性能诊断和降碳潜力评估结果，从技术可行性、经济实用性等方面进行综合分析，制定合理可行、有针对性的改造设计方案。

**3.0.4** 低碳改造涉及抗震、结构、防火等安全时，应进行安全性评估，并宜与其他改造同步进行。

**3.0.5** 低碳改造时不应更改既有建筑主体结构构造和改变使用功能，不得降低建筑的抗灾性能，不得降低建筑的耐久性。

**3.0.6** 低碳改造前宜先对建筑物外立面及室内原有管线进行评估和保护。

**3.0.7**既有居住建筑低碳改造的评价等级应分为基本级、一星级、二星级以及三星级。

**4 评价指标**

**4.1 基本项**

**Ⅰ 室内热湿环境**

**4.1.1**实施低碳改造后的居住建筑，建筑主要功能房间室内热湿环境参数应符合表4.1.1规定。

表4.1.1建筑主要房间室内热湿环境参数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 室内热湿环境参数 | 冬季 | 夏季 |
| 温度（℃） | ≥20 | ≤26 |
| 相对湿度（%） | ≥30 | ≤60 |

注：1 冬季室内相对湿度不参与设备选型和能效指标的计算。

2 当严寒地区不设置空调设施时，夏季室内热湿环境参数可不参与设备选型和能效指标的计算；当夏热冬暖和温和地区不设置供暖设施时，冬季室内热湿环境参数可不参与设备选型和能效指标的计算。

**Ⅱ 能效及碳排放指标**

**4.1.2**实施低碳改造后的建筑，建筑本体能效指标不应低于基准建筑能效水平。

**4.1.3**实施低碳改造后的建筑，其碳排放强度不应高于式4.1.3规定的限值。

式中: ——低碳居住建筑碳排放强度限值[kg CO2/(m2·a)]

——低碳居住建筑碳排放等效电量限值[kWh/(m²·a)]；

——建筑所在地的电力平均二氧化碳排放因子，按本标准第9.1.2条选取；

表4.1.3低碳居住建筑碳排放等效电量限值[kWh/(m²·a)]

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 气候区 | 严寒地区 | 寒冷地区 | 夏热冬冷地区 | 夏热冬暖地区 | 温和地区 |
| 碳排放等效电量限值 | 42 | 34 | 34 | 38 | 30 |

**4.2 附加项**

### Ⅰ 舒适

**4.2.1** 室内人工冷热源热湿环境应满足现行国家标准《民用建筑室内热湿环境评价标准》GB/T 5078的要求，热湿环境整体评价等级达到Ⅱ级，得5分；达到Ⅰ级，得8分。

**4.2.2** 采用合理措施保障建筑不同功能空间的热舒适要求，评价总分值为6分。每满足下列要求中的1项，得2分。

1 厨房设置暖通空调系统或设备；

2 卫生间设置暖通空调系统或设备；

3 建筑室内采用调节方便、可提高人员舒适性的空调末端/风口。

**4.2.3**降低主要功能房间的室内噪声级，评价总分值为8分，并按下列规则分别评分并累计:

1 以睡眠为主要功能的房间，夜间室内噪声等效声级LAeq,8h≤30dB(A)，最大时间计权声级LAFmax≤45dB(A)，得4分;

2 以阅读、学习、思考为主要功能的房间，室内噪声等效声级LAeq≤35dB(A)，得4分;

**4.2.4** 设置可调节遮阳设施，改善室内热舒适，评价分值为5分，根据可调节遮阳设施的面积占外窗透明部分的比例按表的规则评分。

表4.2.4 可调节遮阳设施的面积占外窗透明部分比例评分规则

|  |  |
| --- | --- |
| 可调节遮阳设施的面积占外窗透明部分比例 | 得分 |
| 25%≤35% | 2 |
| 35%≤45% | 3 |
| 45%≤55% | 4 |
| ≥55% | 5 |

### Ⅱ 碳排放

**4.2.5** 实施低碳改造后的建筑，其碳排放强度在满足4.1.3条要求的基础上再降低15%，得15分。

**4.2.6** 使用绿色建材的比例不低于50%时，得5分；不低于70%时，得8分。

**4.2.7** 建筑碳排放指标计算报告书中包含建材生产与运输、建造与拆除以及建筑运行阶段的碳排放计算结果，得5分。

### Ⅲ 社区宜居

**4.2.8** 采用机械式停车设施或合理规划社区车位等措施增加社区车位比，并具备合理的车位登记和分配规则。当车位比不低于1:1时，得3分，车位比不低于1:1.2时，得5分。

**4.2.9** 社区内有完整的无障碍交通系统，总评价分值为4分，并按下列规则分别评分并累计：

**1** 建筑、室外场地、公共绿地、城市道路相互之间设置连贯的无障碍步行系统，得2分；

**2** 社区停车场宜设置无障碍停车位，数量不少于总车位的0.5%，得2分。

**4.2.10** 营造优美的绿化环境，提供用户与自然接触的条件，并降低社区热岛强度评价总分值为 9分，并按下列规则分别评分并累计:

**1** 植物组群类型符合当地气候状况，同时满足景观构成，丰富景观层次，得1分;

**2** 一般地区室外植物品种不少于40种，严寒地区室外植物，山3品种不少于30种，并采用名牌标示植物品种、习性、果实采摘规定等知识，得1分；

**3** 社区绿地率达到30%，得3分；

**4** 场地中处于建筑阴影区外的步道、游憩场、庭院、广场等室外活动场地设有乔木、花架等遮阴措施的面积比例，达到30%，得1分；达到50%，得2分;

**5** 场地中处于建筑阴影区外的机动车道，路面太阳辐射反射系数不小于0.4或设有遮阴面积较大的行道树的路段长度超过70%，得2分。

**4.2.11** 合理设置健身场地和空间，评价总分值为6分，并按下列规则分别评分并累计:

**1** 室外健身场地面积不少于总用地面积的0.5%，且不小于100m2，1分；面积不小于总用地面积的1%且不小于200m2，2分；

**2** 设置宽度不少于1.25m的专用健身慢行道，健身慢行道长度不少于用地红线周长的1/4且不少于100m，得2分;

**3** 场地内健身设施的台数不小于建筑总人数的1%，且种类不小于4种，得1分；台数不小于建筑总人数的2%，且种类不小于8种，得2分。

**4.2.12** 合理设置儿童游乐场地及空间，符合现行国家标准《城市居住区规划设计标准》GB50180相关日照规定且通风良好，评价总分值为6分，并按下列规则分别评分并累计:

**1** 儿童游乐场地不小于120m2，或人均不小于0.8m2，得2分;

**2** 设置全龄段儿童活动场地，并根据儿童游戏行为配置游戏设施，且所有游戏设施下采用保护性地面并设有安全性标识，得1分;

**3** 设置儿童看护区或与其他场地毗邻，座椅配置数量不小于儿童数量的30%，看护区和场地区均有遮阴设施或树木遮阴，得1分;

**4** 场地出入口步行200m范围内设有洗手点或公共卫生间得2分。

**4.2.13** 合理设置老年人活动场地，符合现行国家标准《城市居住区规划设计标准》GB 50180相关日照规定且通风良好，评价总分值为 4 分，并按下列规则分别评分并累计：

**1** 每 0.01km2总用地面积设有不小于4人的座椅，无障碍设施完善，得 2分；

**2** 每 0.01km2总用地面积设有不小于3台适合老年人的健身设施，得 2分。

**4.2.14** 物业管理机构具有 ISO14001 环境管理体系认证，评价分值为3分。

**4.2.15** 加强公共环境卫生保障，评价总分值为 5分，满足以下要求中的2项得 3分；满足 3项得 4分；满足 4项得 5分:

**1** 建立病虫害消杀工作管理制度并保存消杀记录，每年开展的消杀工作不少于 2次；

**2** 采取无公害病虫害防治技术，杀虫剂、除草剂、化肥、

农药等化学药品使用规范、安全，并有公示记录；

**3** 设有清理宠物粪便用品的设施；

**4** 定期清扫公共区域，确保公共区域环境保持整洁、干净。

**4.2.16** 垃圾容器、垃圾站（间）不应污染环境，满足以下要求中的3项，得3分：

**1** 具备完整的垃圾分类设置及管理制度；

**2** 垃圾容器使用非手接触式启闭箱盖；

**3** 垃圾站（间）设置排气、冲洗和排水设施；

**4** 垃圾应及时清运、处置，并具备完整的处理记录。

**5 建筑减碳设计**

**5.1 基本项**

**5.1.1** 应采用性能化设计方法，根据本标准规定的室内环境参数和碳排放指标要求，开展建筑全过程的技术经济分析，对改造设计方案进行优化，指导技术措施和性能参数的确定。

**5.1.2** 应充分利用建筑屋面，停车棚等空间设置光伏发电设施。

**5.1.3** 增设或改造太阳能系统，应进行结构安全性评估和复核，满足建筑结构的安全性要求。

**5.1.4** 光伏发电系统应按照优先自发自用的原则进行设计。

**5.1.5** 太阳能系统应对下列参数进行监测和计量：

**1** 太阳能热利用系统的辅助热源供热量、集热系统进出口水温、集热系统循环水流量、太阳总辐照量，以及按使用功能分类的下列参数：

1) 太阳能热水系统的供热水温度、供热水量；

2)太阳能供暖空调系统的供热量及供冷量、室外温度、代表性房间室内温度。

**2** 太阳能光伏发电系统的发电量、光伏组件背板表面温度、 室外温度、太阳总辐照量。

**5.1.6** 建筑采用的标准光伏组件光电转换效率应符合表5.1.6-1的规定，建筑一体化构件非透光部分的光电转换效率可参照标准光伏组件要求；采用的彩色光伏组件光电转换效率应符合表 5.1.6-2的要求。

表 5.1.6-1标准光伏组件光电转换效率(%)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 标准光伏组件类型 | | 组件光电转换效率 |
| 晶体硅电池组件 | 多晶硅电池组件 | ≥17 |
| 单晶硅电池组件 | ≥20 |
| 薄膜电池组件 | 铜烟镓硒 (CIGS)、硝化镉(CdTc) 等薄膜电池组件 | ≥15 |

表 5.1.6-2 彩色光伏组件光电转换效率(%)

|  |  |
| --- | --- |
| 彩色光伏组件类型 | 组件光电转换效率 |
| 采用晶体硅电池的彩色光伏组件 | >12 |
| 采用薄膜电池的彩色光伏组件 | ≥10 |

**5.1.7** 建筑应结合所在地区环境气候特点、房间使用需求、窗口朝向及建筑安全进行遮阳设计。遮阳设计宜符合下列规定：

**1** 宜采用固定、可调遮阳设施，或采用可调节太阳得热系数（SHGC）的调光玻璃；

**2** 南向外窗宜采用可调节外遮阳、可调节中置遮阳或水平固定外遮阳方式；

**3** 东向和西向外窗宜采用可调节外遮阳设施。

**5.1.8** 当建筑已有外墙外保温系统时，改造时应根据现行国家标准《建筑防火通用规范》GB 55037、《既有建筑维护与改造通用规范》GB 55022检查评定系统性能。系统性能不符合防火安全等标准要求时，应根据现行行业标准《建筑外墙外保温系统修缮标准》JGJ376进行修缮后再进行低碳改造。

**5.1.9** 公共区域照明应选择 LED 照明产品，照明功率密度在强制性工程建设规范《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 第 3.3.7 条规定的基础上下降20%以上。

**5.1.10** 改造方案应采取阻断热桥的措施，并采取可靠的防潮措施。建筑热桥设计应符合下列规定：

**1** 围护结构的热桥部位应采取消除或削弱热桥的措施，热桥内表面温度应高于房间空气露点温度。建筑设计施工图中应明确热桥部位的处理措施，具体措施 宜符合现行国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350 的规定；

**2** 严寒和寒冷地区外墙上的悬挑构件宜采用断热桥承重连接件，其承载性能 应符合国家现行相关标准的规定，其连接方式、热工性能应满足设计要求；

**3** 外窗洞口区域的热工性能宜按现行国家标准《外窗热工缺陷现场测试方法》 GB/T 39684 开展热工缺陷判定，不应存在明显热工缺陷。

**5.1.11** 地面、屋面应符合下列规定：

**1** 地面保温材料应选择体积吸水率低、抗压强度高、尺寸稳定性好、全寿命期碳排放更低的保温材料；

**2** 地面保温应减少室内隔墙或地面基础造成的热桥；

**3** 屋面宜采用挤塑板（XPS）、高强度模塑板（EPS）或硬泡聚氨酯（PIR）等吸水率低的材料作为保温材料；

**4** 屋面构造设计应满足《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030的要求；

**5** 夏热冬冷和夏热冬暖地区建筑宜采用浅色屋面、通风屋面和种植屋面等屋面隔热措施。

**5.1.12** 改造后的建筑应对下列各项碳排放进行单独监测和管理：

**1** 建筑消耗的冷热量、电量、气量和其他能源消耗量；

**2** 建筑可再生能源发电量、蓄能系统蓄放的能量；

**3** 电动车充电桩充放电量。

**5.1.13** 改造后的建筑应对运行阶段碳排放量进行监测、统计、分析和管理，碳排放量数据应满足下列要求：

**1** 准确可溯源；

**2**基础数据采集频率和存贮周期应满足碳排放核查和建筑机电系统运行要求；

**3** 分类分项动态统计、计算、分析和展示；

**4** 可查询、预警、记录和下载；

**5** 与其他系统数据集成。

**5.1.14** 设备自控应符合下列规定：

**1** 冷热源设备宜具有自控系统。自控系统应根据末端用冷、用热、用水等使用需求，自动调节主要供应设备和系统的运行工况。

**2** 空调系统应设置自动控制与监测系统，空调主机应能够根据室内室温实现自动启停。

**3** 当空调系统风系统设有辅助电加热器时，辅助电加热器应与送风机连锁，并应设无风断电超温断电保护装置；电加热器必须采取接地及剩余电流保护措施。

**4** 新风设备应能够根据室内CO2浓度变化，实现相应设备的启停和风量调节；严寒及寒冷地区新风设备热回收装置应具备防冻保护功能，防冻保护应能够根据室外温度实现自动启停；新风设备热回收应具备旁通功能智能开启的功能，在夏季和过渡季可根据室内外温湿度差值，实现旁通的自动启停，尽可能利用自然冷源。

**5.2 附加项**

### Ⅰ 围护结构

1. 选择保温材料时，宜进行全寿命期减碳潜力分析，在满足围护结构设计目标的基础上，选择全寿命期碳排放更低的设计方案。
2. 夏热冬冷和夏热冬暖地区宜采取涂刷反射隔热涂料、设置通风架空层或遮阳等隔热措施。
3. 改造宜选用可回收可循环建材、耐久性建材、和本地材料，建材选择宜符合下列规定：

**1** 使用获得绿色建材标识（或认证）的或有明确标签（或认证）的材料与部品；

**2** 选用耐久性建材，延长建筑使用寿命；优先选用在生产过程中已经完成碳中和的材料或部品；

**3** 因地制宜使用本地建筑材料，降低建筑材料运输的碳排放。

1. 保温隔热系统构造中的主要组成部分宜选择具有碳足迹标签的产品。

### Ⅱ 机电设施

1. 冷、热源机组能效系数不宜低于现行国家标准《近零能耗建筑技术标准》 GB/T 51350 的推荐值。
2. 建筑宜合理设置新风热回收系统，热回收装置性能不宜低于现行国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350 的相关规定。
3. 通风空调系统节能改造宜符合下列规定：

**1** 通风空调系统宜具有运行控制功能；

**2** 房间空调器的能效比宜满足现行国家标准《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 21455中的一级要求，多联式空调（热泵）机组的综合部分负荷性能系数（IPLV(C)）不应低于现行国家标准《多联式空调（热泵）机组能效限定值及能效等级》GB 21454中Ⅰ级；

**3**供电宜利用可再生能源或零碳电力资源。

1. 生活热水宜采用空气源热泵热水系统和太阳能热水系统。
2. 电梯能效等级宜满足现行国家标准《电梯、自动扶梯和自动人行道的能量性能第 2 部分 电梯的能量计算与分级》GB/T 30559.2 的 A 级能效要求，电梯电机宜满足现行国家标准《永磁同步电动机能效限定值及能效等级》GB 30253 的 1 级能效要求，并宜采取能量反馈、群控等节能控制方式。
3. 当社区内原有供暖系统的锅炉房辅助设备无气候补偿装置、烟气余热回收装置、锅炉集中控制系统和风机变频装置等时，宜根据需要加装其中的一种或多种装置。采用市政集中供暖的社区不要求。
4. 当社区内原有锅炉房循环水泵没有采用变频调速装置时，宜加装变频调速装置。

### Ⅲ 新型供配电

1. 建筑宜采用可再生能源微网系统，利用蓄能、用能设备协同控制技术，提升可再生能源就地消纳比例。
2. 建筑宜结合建筑及周边场地可再生能源系统，设置储电、蓄热（冷）、电动车充电桩等设施，实现不同蓄能形式灵活应用。
3. 建筑宜采用光储直柔技术，且宜具备与电网友好互动的接口。
4. 用电设备宜具备用电负荷调节功能，采用光储直柔技术建筑的用电设备应具备功率主动响应功能。

### Ⅳ 可再生能源

1. 既有居住建筑低碳改造宜优先采用可再生能源，包括太阳能、空气源热泵、水（地）源热泵、多联机等系统形式。
2. 家用太阳能热水系统宜选用《家用太阳能热水系统能效限定值及能效等级》GB 26969中1级能效产品。
3. 空气源热泵、水（地）源热泵机组宜选用《‌[热泵和冷水机组能效限定值及能效等级](https://www.baidu.com/s?tn=62095104_25_oem_dg&wd=%E7%83%AD%E6%B3%B5%E5%92%8C%E5%86%B7%E6%B0%B4%E6%9C%BA%E7%BB%84%E8%83%BD%E6%95%88%E9%99%90%E5%AE%9A%E5%80%BC%E5%8F%8A%E8%83%BD%E6%95%88%E7%AD%89%E7%BA%A7&usm=2&ie=utf-8&rsv_pq=968fb352000dfa35&oq=%E7%83%AD%E6%B3%B5%E5%92%8C%E5%86%B7%E6%B0%B4%E6%9C%BA%E7%BB%84%E8%83%BD%E6%95%88%E9%99%90%E5%AE%9A%E5%80%BC%E5%8F%8A%E8%83%BD%E6%95%88%E7%AD%89%E7%BA%A7&rsv_t=7f22raufJTjG9LuUX3SX7EThc79ANYUlfc6btmj6gmI4j7XYuA8eW/Wnz3AfUmXft6EXIxaopC99&rsv_dl=re_dqa_generate&sa=re_dqa_generate)》[GB 19577](https://www.baidu.com/s?tn=62095104_25_oem_dg&wd=GB%2019577-2024&usm=2&ie=utf-8&rsv_pq=968fb352000dfa35&oq=%E7%83%AD%E6%B3%B5%E5%92%8C%E5%86%B7%E6%B0%B4%E6%9C%BA%E7%BB%84%E8%83%BD%E6%95%88%E9%99%90%E5%AE%9A%E5%80%BC%E5%8F%8A%E8%83%BD%E6%95%88%E7%AD%89%E7%BA%A7&rsv_t=665aCRaJaRUk2vcfO32RXo3m30nPL/VrAN9OXjhQEDahmNTubofKMmBt3vTqdl8jTvy87Bc+nij5&rsv_dl=re_dqa_generate&sa=re_dqa_generate)中1级能效产品。
4. 社区宜推动户外公共区域采用可再生能源供电，并利用社区空间增加光伏安装数量，如推广太阳能路灯、太阳能步道、太阳能光伏车棚、风光互补路灯等。
5. 社区宜通过光伏并网、智能微网、蓄能等技术，提高光伏发电的消纳量。

### Ⅴ 监测与控制

1. 能耗计量宜符合下列规定：

**1** 居住建筑应对公共部分和典型户型的主要用能系统进行分类分项计量，公共区对电梯和照明分类单独计量；对典型户的供暖供冷、生活热水、照明及插座的能耗进行分项计量，计量户数不宜少于同类型总户数的2%，且不少于5户。

**2** 当采用可再生能源系统时，应对可再生能源进行单独计量。

**3** 采用集中供暖供冷系统时，应对冷热源、输配系统进行重点计量。冷热源循环水泵耗电量，制冷机耗电量，化石能源锅炉产热量等宜单独计量。

1. 集成型智能化控制平台系统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：

**1** 监测温度、湿度、空气质量、照度、人体存在等与室内环境控制相关的参数；

**2** 集成遮阳控制、照明控制、供冷、供热和新风末端设备控制，实现优化联动；

**3** 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，自动确定当前房间的模式，或根据用户指令执行不同的空间场景模式控制方案；

**4** 当有多种能源供给时，应根据系统能效对比等因素进行优化控制。采用可再生能源系统时，应优先利用可再生能源；

**5** 宜提供触摸屏、移动端操作软件等便捷的人机界面。

1. 建筑公区照明宜采用智能照明控制系统，可在自然采光充足时，自动调节灯具亮度值。
2. 当外窗具备活动外遮阳时，百叶型遮阳的百叶角度宜能与太阳直射角度联动，兼顾遮阳和采光功能。

**6 社区降碳设计**

**6.1 基本项**

1. 社区应制定能源综合利用规划，提升可再生能源应用比例。统筹利用各种能源，追求高效节约，符合社区整体发展需要。
2. 停车场应具有电动汽车充电设施或具备充电设施的安装条件，并应合理设置电动汽车停车位。电动汽车充电桩的车位数占总车位数的比例不应低于5%。
3. 社区应建立分类投放、分类收集、分类运输、分类处理的生活垃圾管理措施，实现生活垃圾分类制度有效覆盖。

**6.2 附加项**

### Ⅰ 低碳交通

1. 宜结合住区未来发展规划，预留电动车、氢能源车辆等新型低碳交通工具的应用技术条件。
2. 社区宜设置新能源电动车汽车充电桩智能管理系统，且宜符合下列规定：

**1** 对电动汽车充电桩充放电量的单独计量；

**2** 具有区域电动汽车充电桩的多用户分时共享模式；

**3** 与可再生能源发电、建筑用电负荷管理等协同，实现电动车的智能柔性充放电；

**4** 具备与其他系统集成的能力和权限。

### Ⅱ 低碳固废处理

1. 住区内宜设置智能垃圾管理系统。
2. 社区应科学布局社区内的固体废弃物分类收集和中转系统，配备标准化的分类收集箱或者封闭运输车。
3. 建筑垃圾宜采用就地利用、分散处理、集中处理等形式进行资源化利用。
4. 社区宜设置旧物交换回收利用设施，宜在社区内设立旧物交换站。
5. 社区宜采用垃圾不落地的收集方式，结合当地实际采用定时定点收集、车载桶装收集、固定站点收集、预约上门收集等分类收集模式。
6. 社区宜合理利用水资源，采用节能供水技术，降低给排水系统碳排放，具体措施有：

**1**景观水体的补水应优先使用雨水。在使用非传统水源进行补水时，宜在补水管上设置水表计量。

**2**社区宜安装节水设备及高效灌溉系统。社区绿化灌溉应采用喷灌、微灌、渗灌等高效节水灌溉方式；利用再生水进行灌溉时，需避免采用喷灌方式，以降低水中微生物的传播。

**3**宜安装智能漏损监测设备于给排水管网，实现实时监测和分段控制。

**7 低碳建造**

**7.1 基本项**

1. 既有居住建筑项目建造应实施降碳目标管理，促进设计、施工深度协同，实现建造全过程碳排放统筹与计量。
2. 施工前应进行低碳建造策划及施工阶段碳排放量测算，制定专项低碳建造方案，明确建造碳排放目标。专项低碳建造方案应包括施工现场内能源供应方案，宜采用清洁能源作为施工现场用能。
3. 既有居住建筑项目建造应进行施工现场场地布置规划，减少场地内运输能耗及碳排放。
4. 施工过程应制定相应的减振降噪制度和措施，按有关规定监测和记录施工现场噪声，施工现场噪声排放限值应符合现行国家标准《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB12523标准的规定。
5. 低碳改造工程施工前应编制施工组织设计和专项施工方案，制定工艺样板计划。对施工人员应进行技术交底和专项培训，并应按相关的施工技术标准对施工过程实行质量控制。
6. 拆除作业应做好门窗洞口、穿墙管线、用电设施等易损部位保护，有效避免原装饰装修工程遭受破坏。
7. 拆除作业及回收材料应符合现行规范要求，防止噪声、扬尘、遗撒、废水等污染，杜绝二次污染。
8. 太阳能设施、空调外机、室外水管、防雷设施、防护网等外墙附属设施应与外保温、外门窗施工统筹考虑，统一施工。

**7.2 附加项**

### Ⅰ 施工管理

1. 施工前宜进行以下准备工作：

**1** 施工前宜进行施工方案公示，告知施工组织计划、施工工序。公示主要建材、型材产品的品牌、型号、规格及相关质量证明文件。宜设置样板间或样板区。根据公示获得的合理建议完善低碳改造方案，确定施工内容、措施。

**2** 施工前宜依据设计图纸，结合既有居住建筑改造工程特点制定绿色施工技术管理措施。

**3** 施工前宜建立健全低碳施工教育培训制度及计划。施工人员经过考核合格后上岗作业，并及时登记建档。

**4** 施工前宜由施工图编制方向现场施工及管理人员进行低碳设计技术交底。

1. 施工现场的生产、生活、办公等主要施工用房宜符合下列规定：

**1** 施工用房宜采用保温隔热、遮阳等措施。

**2** 施工临时用房宜利用既有建筑，采用可再利用的工艺和材料对既有建筑物进行装修改造，使施工用房达到安全、绿色、经济、实用的效果。

**3** 新建施工临时用房时，应采用箱式集成房、轻钢模块化房等可再利用的建造方式。

**4** 临时搭建的围挡、大门、防护设施等构筑物应采用可再利用的工艺和材料。

1. 施工现场的生产、生活、办公主要用能设备宜符合下列规定：

**1** 宜采用节能高效设备；

**2** 宜采用节能照明灯具；

**3** 宜采用新能源施工机具与运输设备；

**4** 宜监控重点能耗设备，对多台同类设备实施群控管理。

1. 宜编制施工现场建筑垃圾减量化专项方案，并按下列要求进行施工管理：

**1** 现浇钢筋混凝土结构建筑的垃圾产生量宜小于30kg/m2，装配式建筑的垃圾产生量应小于20kg/m2；

**2** 施工产生的建筑垃圾应进行分类收集及综合利用，回收再利用率宜不低于50%。

1. 施工时宜进行施工现场用能及碳排放量统计，统计内容应包括施工现场内工作区、材料堆放区、办公区、生活区等，竣工后应基于实际能源消耗种类及数量进行碳核查。
2. 施工现场碳排放宜采用信息化平台监测和管理。

### Ⅱ 施工措施

1. 既有居住建筑围护结构保温施工宜进行降低热桥设计，且宜符合下列规定：

**1** 围护结构保温层宜连续、完整。保温层应粘贴平整且无缝隙，其固定方式不应产生热桥。

**2** 围护结构上的悬挑构件、穿墙和出屋面的管线及套管等部位宜进行热桥处理。

**3** 出屋面管道宜进行断热桥和防水措施处理；伸出屋面外的管道宜设置套管进行保护，套管与管道间宜设置保温层。

**4** 围护结构金属支架安装时，宜在基层施工时预留支架安装位置，金属支架与围护结构之间垫设隔热材料，并完全包覆在保温层内。

**5** 保温外墙板的拼板宜避免通缝，竖缝和横缝均应做热桥处理。

1. 有机保温材料宜分区储存，做好防火措施。
2. 回收材料宜分类标识、堆放，并宜按下列方式处理：

**1** 回收的模塑聚苯板、挤塑聚苯板、酚醛泡沫板类保温板可进行粉碎，重新作为保温材料或轻骨料使用。

**2** 回收的岩棉、玻璃棉可粉碎获取岩棉、玻璃棉纤维，可用于岩棉、玻璃棉的再生产；对含杂质多的废弃岩棉、玻璃棉可再熔融用于矿物棉的生产和其他建材制品。

**3** 回收的硬泡聚氨酯板、喷涂聚氨酯可采用粉碎加工工艺，破碎成颗粒，可与水泥等胶凝材料制备轻质墙体制品；或粉磨成微粉与水泥等胶凝材料制备轻质的柔性抗裂砂浆和找平砂浆。

**4** 回收的砂浆在除杂、破碎后，可作为建设工程用再生细骨料使用。

**5** 回收的瓷砖和石材、装饰一体板面板等饰面材料在除杂、破碎后，可作为建设工程用再生骨料使用。

**6** 回收的粉体材料经粉化、研磨丛理后，可作为再生微粉使用。

**7** 回收的聚苯颗粒保温浆料材料在经破碎后可重新作为保温浆料材料或轻骨料使用。

**8 低碳运行管理**

**8.1 基本项**

1. 居住建筑改造后，入住前应向住户提供低碳使用说明书，介绍住宅低碳运行注意事项。
2. 应制定能源基准、能源目标和能源指标，收集和合理使用能源计量数据，根据项目实际情况，制定用电用水设施设备经济运行方案。

**1** 制定能源基准、能源目标和能源指标；

**2** 建立能耗、水耗统计报表或汇总表（台帐），并根据计量数据进行节能节水分析；

**3** 根据既有居住建筑项目实际情况，制定各类用电用水设施设备的经济运行方案。

1. 既有居住建筑低碳改造的诊断评估、设计、施工、验收资料应存档，并配备物业管理信息系统。

**1** 诊断评估、设计、施工、验收资料齐全并存档；

**2** 配备有物业管理信息系统，其中用能和用水信息齐全。

1. 对低碳改造居住建筑设备系统施工完成后，应进行系统调适；调适完成后，应进行冷热源及新风系统节能性能检验并出具报告。

**8.2 附加项**

### Ⅰ 管理制度

1. 宜制订节能、节水管理制度，制定操作规程和应急预案，并实施能源资源管理激励机制，且有效实施。

**1** 相关设施具有完善的操作规程和应急预案：

**2** 物业管理的工作考核体系中包含节能和节水绩效考核激励机制。

1. 宜设置分类、分级用能自动远传计量系统，且设置能源管理系统实现对建筑能耗的监测、数据分析和管理：

**1** 设置供热系统的耗热量分项、分级用能自动远传计量系统；

**2** 设置电气系统的耗电量分项、分级用能自动远传计量系统；

**3** 设置制冷系统的耗冷量分项、分级用能自动远传计量系统；

**4** 设置燃气系统的耗气量分项、分级用能自动远传计量系统；

**5** 设置能源管理系统实现对建筑能耗的监测、数据分析和管理。

1. 宜建立并严格执行建筑低碳运维巡回检查制度。
2. 宜建立节能教育培训、考核、宣传和用户参与机制，开展节能宣传引导活动。

**1** 对运行管理人员每年进行一次专业技术培训和考核；

**2** 根据物业项目实际情况和特点，编制用户使用手册，并对业主、用户等进行宣传；

**3**开展节能宣传主题活动，业主、用户参与。

1. 宜设置垃圾分类管理制度，设置生活垃圾分类标志，标志符合GB/T 19095的规定。

**1** 制定垃圾分类投放管理制度、垃圾减量化措施，建立垃圾收运台账，并形成长效机制；

**2** 印制垃圾分类宣传手册，宣传栏、垃圾集中投放点张贴垃圾分类投放指南；

**3** 合理设置可回收物、有害垃圾、厨余垃圾、其他垃圾收集容器。

### Ⅱ 调适与维护

1. 施工后宜通过红外热成像仪对外墙保温层进行检测，避免存在热桥或空鼓，确保保温材料厚度符合设计要求，接缝严密，避免冷热桥效应。
2. 宜对低碳改造后既有居住建筑围护结构的保温系统和气密性保障等关键部位进行定期检查和维护。
3. 更换外窗后，需对外窗的密封性进行定期检查和维护。
4. 当设置集中供暖时，定期清理板式换热器和过滤装置，防止堵塞；定时检查检查水泵、阀门运行状态，及时更换低效设备。
5. 当设置新风系统时，需进行风量测试确保新风系统换气次数满足设计要求，并优化气流组织，避免局部通风死角。定期清洗或更换过滤器，检查风管漏风情况。
6. 宜对太阳能集中生活热水系统或太阳能光伏发电系统进行定期检查和维护。
7. 设置空调冷凝水收集系统，对设施定期维护。
8. 设置雨水集蓄回用设施，对设施定期维护。
9. 定期对用能远传计量表具进行检查和围护，定期对能源管理系统进行调试及维护，保证能源管理系统正常运行。

### Ⅲ 低碳运维措施

1. 照明宜采用集中、分区、分组控制相结合，并合理采用自动控制措施：

**1** 采用分区控制方式；

**2** 采用分组控制方式；

**3** 采用就地感应控制或自动降低照度控制措施。

1. 宜采取有效措施供配电系统运行正常、设备完好，且设备处于低损耗运行状态，并宜符合下列要求：

**1** 高低压配电柜、变压器、应急电源、低压电器、照明灯具、防雷接地等设备运行正常、设备完好，且运行记录完整;

**2** 变压器长期工作负载率不于 85%;

**3** 配电系统低压侧三相供电电压偏差小于标称电压的士7%;

**4** 配电系统三相负载不平衡度不大于 15%；

**5** 配电系统低压侧功率因数不低于 0.95；

**6** 每年测量一次系统谐波值，超出限值进行谐波治理。

1. 电梯宜采用节能控制措施：

**1** 自动扶梯与自动人行梯具有节能控制装置;

**2** 两台及以上电梯集中布置时，电梯具备群控功能。

1. 公共区域的通风系统，宜采取以下措施有效措施控制通风量：

**1** 人工控制风量，并提供相关控制记录；

**2** 采用自动控制技术控制风量。

1. 公共区域的空调系统，宜采用节能运行技术和高效节能设备，降低暖通空调系统运行能耗：

**1** 暖通空调系统采用节能运行技术；

**2** 公共区域的分散式空调器能效比不低于现行国家标准《房间空气调节器能效限定值及能源效率等级》GB 12021.3规定的节能评价值。

1. 公共区域宜采取措施降低过渡季节通风与空调系统能耗。
2. 给排水系统宜按水量平衡测试的要求进行运行管理，降低管网漏损率。

**9 判定**

**9.1 核算**

**9.1.1**建筑运行碳排放强度应按下式计算：

（9.1.1）

式中：——建筑碳排放强度，kgCO2/m2·a；

——建筑运行阶段第类能源年消耗量，单位/a；

——第类能源碳排放因子，主要能源排放因子按现行国家标准《建筑碳排放计算标准确定》GB/T 51366，电力排放因子按本标准第9.1.2条进行选取；

——年可再生能源发电量，kWh/a；

——建筑面积，m2。

**9.1.2** 电力二氧化碳平均排放因子取值应采用上一年度项目所在区域市级行政主管部门发布的电力平均二氧化碳排放因子或生态环境部发布的项目所在区域省级电力平均二氧化碳排放因子。

**9.1.3** 建筑建造的碳排放的计算边界应符合下列规定：

**1** 建造阶段碳排放计算时间边界应从项目开工起至项目竣工验收止；

**2** 现场搅拌的混凝土和砂浆、现场制作的构件和部品，其产生的碳排放应计入；

**3** 施工场地区域内机械设备、小型机具、临时设施等使用过程中消耗能源产生的碳排放应计入；

**4** 施工阶段的办公用房、生活用房和库房等简易临时房屋安装和拆除的碳排放可不计入建筑施工阶段碳排放。

**9.1.4** 建筑建造阶段的碳排放量应按下列公式计算：

 （9.1.4-1）

 （9.1.4-2）

 （9.1.4-3）

式中：CJZ——建造阶段碳排放(kgCO2e)；

Cjx——施工区域内机械能源消耗碳排放量(kgCO2e)；

Cls——施工临时设施能源消耗碳排放量(kgCO2e)；

Bi——建造阶段第i种施工机械台班消耗量；

Ki——第i种施工机械单位台班的能源消耗量(kWh/台班或kg/台班)；

NFi——第i种施工机械对应能源的碳排放因子(kgCO2e/kWh或kgCO2e/kg)；

Qrg——施工阶段综合人工工日；

fls——单位工日临时设施碳排放因子(kgCO2e/工日)。

**9.1.5**建筑拆除阶段的碳排放应包括拆除使用的机械设备消耗的各种能源动力产生的碳排放以及拆除工人产生的碳排放，拆除阶段碳排放计算时间边界应从拆除起至拆除肢解并运到装车点为止。

**9.1.6**建筑拆除阶段的碳排放量按下式计算：

 （9.1.6）

式中：Ccc——建筑拆除阶段碳排放量(kgCO2e)；

Ti——建筑拆除阶段第i种施工机械台班消耗量；

Mi——第i种施工机械单位台班的能源消耗量(kWh/台班或kg/台班)；

Fi——第i种施工机械对应能源的碳排放因子(kgCO2e/kWh或kgCO2e/kg)；

Qrg——建筑拆除阶段综合人工工日；

frg——综合人工工日碳排放因子(kgCO2e/工日)。

**9.2 判定**

**9.2.1**既有居住建筑低碳改造判定指标体系应本标准第4章中的基本项和附加项组成。

**9.2.2** 既有居住建筑低碳评价的总得分应按下式进行计算：

式中：—总得分

～——分别为评价指标体系3类指标（舒适、碳排放、社区宜居）评分项得分。

**9.2.3**既有居住建筑低碳改造星级应按下列规定确定：

**1** 当满足所有基本项要求时，为基本级；

**2** 一星级、二星级、三星级3个等级的既有低碳居住建筑均应满足本标准全部基本项要求；

**3** 当总分分别达到60分、70分、85分时，既有低碳居住建筑等级分别为一星级、二星级、三星级。

**本标准用词说明**

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，在条件许可时首先应这样做的：

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：采用“可”。

**引用标准名录**

本标准引用下列标准。其中，注日期的，仅对该日期对应的版本适用本标准；不注日期的，其最新版适用于本标准。

《民用建筑热工设计规范》GB 50176

《通风与空调工程施工质量验收规范 》GB50243

《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736

《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350

《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015

‌[《绿色建筑评价标准》](https://www.baidu.com/s?wd=%E3%80%8A%E7%BB%BF%E8%89%B2%E5%BB%BA%E7%AD%91%E8%AF%84%E4%BB%B7%E6%A0%87%E5%87%86%E3%80%8B&usm=4&ie=utf-8&rsv_pq=f63a8b0b00130375&oq=%E7%BB%BF%E8%89%B2%E5%BB%BA%E7%AD%91%E8%AF%84%E4%BB%B7%E6%A0%87%E5%87%86&rsv_t=c618FuYUCXyaUtI9D5jCkqwZe513bL33fgVzHl34ybmV8HEjAZFKSqL7tU0&rsv_dl=re_dqa_generate&sa=re_dqa_generate)GB/T 50378-2019

《健康建筑评价标准》T/ASC 02-2021

《既有建筑评定与改造技术规程》T/CECS 497-2017

《既有居住建筑低能耗改造技术规程》T/CECS 803-2021

《既有居住建筑节能改造技术规程》DB34/T 5058-2016

《既有建筑外墙外保温改造技术规程》T/CECS 574-2019

《既有建筑改造保温系统拆除与回收技术规范》DB11/T 1999-2022

中国工程建设标准化协会标准

既有居住建筑低碳改造评价标准

**T/CECS \*\*\* -20XX**

**条文说明**

目　次

[1 总 则 48](#_Toc193291540)

[4 评价指标 50](#_Toc193291541)

[5 建筑减碳设计 54](#_Toc193291542)

[6 社区降碳设计 58](#_Toc193291543)

[8 低碳运行管理 59](#_Toc193291544)

**1 总** **则**

**1.0.1** 2020年 9月 22日，中国国家主席习近平在第七十五届联合国大会一般性辩论上发表讲话，提出中国将提高国家自主贡献力度，力争于 2030年前达到碳排放峰值，并努力争取 2060年前实现碳中和，并在之后的多次国内外重要会议中反复强调了这一目标的重要性。

2021年3月，《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035 年远景目标纲要》中进一步强调了应对气候变化的重要性，明确指出要“深入推进工业、建筑、交通等领域低碳转型”以支撑碳达峰、碳中和目标。

2022年 6月，《住房和城乡建设部、国家发展改革委关于印发<城乡建设领域碳达峰实施方案>的通知》中提出：推动低碳建筑规模化发展，鼓励建设零碳建筑。展望未来，我国建筑面积仍将保持增长，同时既有建筑改造压力逐步增大，大力减少建筑全过程碳排放，对实现城乡建设领域碳达峰、碳中和起到重要支撑作用。

经济的发展和生活水平的提高，使得居民对改善室内热舒适、用能等需求不断增长，建筑能耗总量和能耗强度上行压力不断加大，这对做好建筑节能和减碳工作提出了更新、更高的要求。就量大面广的既有居住建筑而言，其节能和减碳潜力还可进一步挖掘。

本标准制定的目的是为了贯彻落实国家有关建筑节能和节碳的法律、法规和政策方针，引导既有居住建筑低碳改造，规范既有居住建筑低碳改造相关的设计、施工、运行维护等，助力我国建筑业高质量发展。

**1.0.3** 符合国家法律法规和相关标准是参与既有居住建筑低碳改造的前提条件。既有居住建筑低碳改造中的诊断评估、设计、施工、运行维护等涉及建筑领域内的多个专业。因此，在进行既有居住建筑低碳改造时，除应符合本规程的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

**4 评价指标**

**4.1.2** 既有建筑因建筑方案改造潜力受限，考虑到《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021已处于较高节能水平，因此不对既有建筑改造工程的本体节能率进行约束，通过改造后的建筑终端能耗不高于基准建筑即可。

**4.1.3** 推动低碳建筑规模化发展是《2030 年前碳达峰行动方案》等中央政策文件中提出城乡建设领域绿色低碳转型的重点任务。本标准的低碳建筑碳排放指标确定主要基于以下原则：一是在现有节能标准基础上建筑降碳水平大幅提升，建筑碳排放强度显著下降；二是具备 2030 年前大规模推广的可能。

考虑到我国各地电网能源结构的差异，本标准在制定碳排放强度绝对值指标 时以碳排放等效电量限值为基础，乘以市级行政主管部门发布的电力平均二氧化碳排放因子或生态环境部发布的项目所在区域省级电力平均二氧化碳排放因子确定。本条所列的碳排放强度计算方法仅用于确定碳排放强度绝对值指标限值，设计建筑计算自身实际碳排放强度时应按照实际的用能类型和相应的排放因子计算。需要说明的是，在计算建筑碳排放时需考虑建筑全部用能，因此本标准中建筑等效耗电量指包含供暖、通风、空调、照明、生活热 水、电梯、插座、炊事及可再生能源产能的全口径终端能源消耗，但不包括特殊 用能和对外输出的用能。

**4.2.4** 严寒地区，全年空调度日数(CDD26)值小于10℃·d的寒冷及温和地区的建筑，本条可直接得分。

本条参考《绿色建筑评价标准》GB T 50378-2019第5.2.11条。本条所述的可调节遮阳设施包括活动外遮阳设施(含电致变色玻璃)、中置可调遮阳设施(中空玻璃夹层可调内遮阳)、固定外遮阳(含建筑自遮阳)加内部高反射率(全波段太阳辐射反射率大于0.50)可调节遮阳设施、可调内遮阳设施等。

遮阳设施的面积占外窗透明部分比例按下式计算:

式中：——遮阳方式修正系数，对于活动外遮阳设施，为1.2；对于中置可调遮阳设施，为1；对于固定外遮阳加内部高反射率可调节遮阳设施，为0.8；对于可调内遮阳设施，为0.6；

——遮阳设施应用面积比例。活动外遮阳、中置可调遮阳和可调内遮阳设施，可直接取其应用外窗的比例，即装置遮阳设施外窗面积占所有外窗面积的比例;对于固定外遮阳加内部高反射率可调节遮阳设施，按大暑日9:00-17:00之间所有整点时刻其有效遮阳面积比例平均值进行计算，即该期间所有整点时刻其在所有外窗的投影面积占所有外窗面积比例的平均值。

对于按照大暑日9:00-17:00之间整点时刻没有阳光直射的透明围护结构，不计入计算。

**4.2.7** 设置本得分项的目的是鼓励改造项目进行建筑全过程碳排放计算。但建筑全过程碳排放计算过程较为复杂，涉及的计算因素较多，目前我国建筑领域相关产品的碳足迹数据库还有待完善。因此，本标准对建筑全过程碳排放计算以鼓励为主，不做强制要求。

**4.2.8** 车位比是指小区“总户数”与“车位总数”之间的比例。目前，老旧小区车位比普遍不足1:1，提升车位比是提升社区宜居水平的重要措施。本条要求车位比仅用于解决社区停车问题，不需要具备产权证。

**4.2.9** 社区内宜设置无障碍步行系统，包括视觉导向标识、无障碍人行道、无障碍斜坡、无障碍交通等。

**5 建筑减碳设计**

**5.2.1** 社区内宜设置无障碍步行系统，包括视觉导向标识、无障碍人行道、无障碍斜坡、无障碍交通等。

编制组分析了钢筋混凝土薄抹灰外墙保温体系下常见保温材料的生产与运输碳排放、保温材料导热系数、外墙保温厚度与外墙全生命周期总碳排放之间的定量关系，给出了不同保温材料的碳排放特性。各地区可借鉴此方法对外墙保温全生命周期碳排放优化合理设计。

研究得到钢筋混凝土外墙薄抹灰保温体系全生命周期碳排放量简化计算公式如下。

式中：为单位面积外墙保温全生命周期总碳排放，kgCO2/m2；为保温材料导热系数，W/（m·K）；为保温层厚度，m；、为拟合系数，经计算各气候区典型城市不同城市拟合系数见表1。

表 1 不同城市拟合系数与确定系数

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 典型城市 |  |  | R-squrae |
| 哈尔滨 | 912.266 0 | 0.322 3 | 0.999 9 |
| 北京 | 531.340 9 | 0.322 2 | 0.999 9 |
| 上海 | 293.878 9 | 0.320 8 | 0.999 9 |
| 广州 | 122.205 6 | 0.317 3 | 0.999 9 |

式中：，单位厚度保温材料综合隐含碳排放因子，

kgCO2e /m；为材料密度，kg/m3；

为材料的碳排放因子，kgCO2e/kg；

为材料的平均运输距离，km；为材料的运输方式下，单位重量运输距离的碳排放因子，kgCO2e/（kg·km）。

目前我国保温材料隐含碳排放相关数据库还不够完善，编制组选取几种典型保温材料，隐含碳数据来自GB/T 51366-2019《建筑碳排放计算标准》以及厂家调研。运输方式按中型汽油货车运输考虑，单位重量运输距离的碳排放因子为0.115 kgCO2e/（t·km），运输距离统一取500 km。

经计算，各气候区典型城市下，钢筋混凝土薄抹灰外墙构造中各典型保温材料全生命周期总碳排放随保温层K值的变化情况汇于图5.2.1-1。

|  |  |
| --- | --- |
| C:\Users\Administrator\Desktop\初排\11169\5a.tif | C:\Users\Administrator\Desktop\初排\11169\5b.tif |
| C:\Users\Administrator\Desktop\初排\11169\5c.tif | C:\Users\Administrator\Desktop\初排\11169\5d.tif |

图5.2.1-1 典型保温材料全生命周期总碳排放随保温层K值的变化情况

各地区可参考此计算结果对外墙保温进行全生命周期碳排放优化设计。

**5.2.20** 光伏并网是指将光伏发电系统产生的电能与公共电网相连接，以便将多余的电能输送到公共电网中，或者从公共电网中获取电能。这种方式可以实现光伏发电系统的电能存储和共享，同时也可以提供稳定的电力供应。光伏并网需要遵守当地的电力规定和标准，确保安全可靠地将光伏发电系统与公共电网连接起来。

智能微网是指由分布式电源、储能装置、能量转换装置、相关负荷和监控、保护装置汇集而成的小型发配电系统，是一个能够实现自我控制、保护和管理的自治系统，既可以与外部电网并网运行，也可以孤立运行。

**6 社区降碳设计**

**6.2.4** 分类运输：将分类收集后的生活垃圾通过专用车辆运输至末端处置处理场所的过程。

**6.2.5**应科学布局社区内的固体废弃物分类收集和中转系统，配备标准化的分类收集箱或者封闭运输车，减少运输中产生的碳排放；采取就地利用、分布式或者集中低碳垃圾处理方式，且使用节能、高效、低碳的技术与设备，降低垃圾处理过程中的能耗。

**8 低碳运行管理**

**8.2.2** 自动远传计量系统：可以远程监控和管理计量设备的系统。通常包括传感器、数据采集设备、通信设备和数据处理软件等组成部分。通过这种系统，用户可以实时监测计量设备的运行状态、数据信息和参数，远程调节和控制计量设备的运行，实现远程数据采集、传输和处理，提高工作效率和管理水平。

**8.2.7** 定期检查保温层表面防护层是否开裂、脱落，尤其是外保温系统的抗风压和防水性能，关注墙体风化问题，及时修补砂浆找平层。定期检查建筑外围护结构孔洞密封，如出现孔洞未密封影响建筑气密性应及时进行维护。