

## 前言

根据《河南省住房和城乡建设厅关于印发 2023 年工程建设标准编制计划的通知》（豫建科〔2023〕288 号）的要求，编制组在总结我省零碳建筑实施情况的基础上，结合我省实际，广泛征求意见，通过反复讨论、修改和完善，制定本标准。

本标准共 5 章 3 个附录，主要内容是：1 总则，2 术语，3 基本规定，4 评价指标，5 评价内容等。

本标准由河南省住房和城乡建设厅负责管理，由河南省建筑科学研究院有限公司负责具体技术内容的解释。在执行过程中，如有意见或建议，请寄送至河南省建筑科学研究院有限公司（地址：郑州市金水区丰乐路 4 号，邮编：450053）。

主编单位：河南省建筑科学研究院有限公司  
天筑科技有限公司

参编单位：中原工学院  
郑州大学综合设计研究院有限公司  
河南省建设科技和人才发展中心  
北京构力科技有限公司  
中建三局集团有限公司  
郑州春泉节能股份有限公司  
郑州轻工业大学  
南阳市建筑设计研究院

编制人员：

审查人员：

# 目 次

1 总则 .....	1
2 术语 .....	2
3 基本规定 .....	6
4 评价指标 .....	8
4.1 一般规定 .....	8
4.2 评价等级 .....	8
4.3 建筑碳排放指标 .....	9
4.4 绿色电力与碳排放权交易 .....	12
5 评价内容 .....	13
5.1 设 计 .....	13
5.2 竣 工 .....	14
5.3 运 行 .....	14
5.4 全过程 .....	15
附录 A 建筑碳排放指标计算 .....	18
附录 B 零碳建筑设计评价基本信息表 .....	25
附录 C 零碳建筑竣工评价基本信息表 .....	28
附录 D 零碳建筑运行评价基本信息表 .....	31
附录 E 全过程零碳建筑评价基本信息表 .....	34
本标准用词说明 .....	36
引用标准名录 .....	37

条文说明.....	38
-----------	----

河南省住房和城乡建设厅信息公开浏览专用

# 1 总则

**1.0.1** 为推动零碳建筑健康有序发展，规范零碳建筑评价，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于河南省零碳建筑的评价。

**1.0.3** 零碳建筑的评价除应符合本标准的规定外，尚应符合国家和河南省现行有关标准的规定。

## 2 术语

### 2.0.1 零碳建筑 zero carbon buildings

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，充分利用可再生能源，实现建筑碳排放量较基准建筑下降的建筑。根据建筑碳排放量降低程度分为低碳建筑、近零碳建筑、净零碳建筑和全过程零碳建筑。

### 2.0.2 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，充分利用可再生能源，实现建筑碳排放量较基准建筑显著下降的建筑。

### 2.0.3 近零碳建筑 nearly zero carbon building

在满足低碳建筑技术指标的基础上，进一步提升建筑本体降碳水平、利用可再生能源，实现建筑碳排放量接近零的建筑。

### 2.0.4 净零碳建筑 net zero carbon building

在满足近零碳建筑技术指标的基础上，充分挖掘可再生能源和建筑蓄能，并结合绿色电力交易、绿色电力证书交易与碳排放权交易，实现建筑净碳排放量不大于零的建筑。

### 2.0.5 全过程零碳建筑 whole process zero carbon building

在满足净零碳建筑技术指标的基础上，通过采用低碳建材、低碳结构形式和材料减量化设计，并结合绿色电力交易、绿色电力证书交易与碳排放权交易，实现建筑的建材生产及运输、

建造与拆除、运行全过程建筑碳排放量不大于零的建筑。

#### **2.0.6 基准建筑 reference building**

以设计建筑模型为基础，且符合现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 相关要求的建筑。

#### **2.0.7 碳排放核算 carbon dioxide emission accounting**

对工程项目碳排放量相关参数实施数据收集、统计、审核、记录，并将所有排放相关数据进行统计计算、累加的一系列活动。

#### **2.0.8 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，年供暖、通风、空调、照明、生活热水、电梯、插座、炊事等终端能源消耗以及可再生能源产能按不同类型能源消耗量和不同类型能源的碳排放因子计算得出的碳排放量。。

#### **2.0.9 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。

#### **2.0.10 建筑降碳率 building carbon dioxide reducing rate**

在标准碳排放因子取值下，基准建筑碳排放量和设计建筑碳排放量的差值，与基准建筑碳排放量的比值。

#### **2.0.11 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。

#### **2.0.12 电气化率 electrification rate**

建筑终端电力能源消费与终端全部能源消费转化为等效电力后的比值。

### **2.0.13 柔性调节 flexible adjustment**

建筑及其使用者利用用电设备、储能（包括储电、储热、储冷）、建筑围护结构热惰性或用电行为调整等手段，实现建筑取电功率和电量的主动调节。

### **2.0.14 碳排放权交易 carbon emissions trading**

以控制温室气体排放为目的，以温室气体排放权配额或温室气体减排信用为标的物所进行的市场交易。

### **2.0.15 绿色电力 green electricity**

在生产电力的过程中，温室气体排放量为零或趋近于零的电力。

### **2.0.16 绿色电力证书 green electricity certificate**

国家可再生能源信息管理中心按照国家能源局相关管理规定，依据可再生能源上网电量通过国家能源局可再生能源发电项目信息管理平台向符合资格的可再生能源发电企业颁发的具有唯一代码标识的电子凭证。绿色电力证书的计量单位为MWh，1个证书对应1MWh结算电量。

### **2.0.17 绿色电力交易 green electricity trade**

以绿色电力产品为标的物的电力中长期交易，交易电力同时提供国家规定的绿色电力证书，用以发电企业、售电公司、电力用户等市场主体出售、购买绿色电力产品的需求。

### **2.0.18 绿色电力证书交易 green electricity certificate trade**

证书认购参与人在绿色电力证书自愿认购平台上的自愿认购和出售行为。

### **2.0.19 场外等效可再生能源发电量 equivalent renewable**

energy electricity

将建筑周边的可再生能源发电通过专用线路输送至建筑使用的电量。

河南省住房和城乡建设厅信息公开浏览专用

### 3 基本规定

**3.0.1** 零碳建筑评价分为设计、竣工、运行三个类型。

**3.0.2** 零碳建筑评价应以单体建筑为评价对象。

**3.0.3** 零碳建筑的评价指标由室内环境参数、碳排放指标、绿色电力与碳排放权交易指标等组成。

**3.0.4** 零碳建筑应在设计文件中提供零碳建筑设计专篇；在交付时提供零碳建筑使用说明书。

**3.0.5** 建筑碳排放计算与核算的电力平均碳排放因子选取应符合下列规定：

1 计算建筑碳排放量所采用的电力平均碳排放因子取值应为  $0.5568\text{kgCO}_2/\text{kWh}$ ，计算建筑碳排放量所采用的电力平均碳排放因子取值应为  $0.5\text{kgCO}_2/\text{kWh}$ ；在计算市场化交易减排量时电力平均碳排放因子应采用计算基准建筑碳排放量所采用的电力平均碳排放因子；

2 核算所有碳排放指标及市场化交易减排量时所采用的电力平均碳排放因子应采用生态环境部发布的建筑所在区域省级电力平均碳排放因子。

**3.0.6** 当建筑接入外部冷（热）源时，在明确冷（热）源形式的情况下，应采用冷（热）源实际排放因子计算碳排放。

**3.0.7** 评价机构应对申请评价方提交的技术文件进行审查，竣工和运行阶段应进行现场核查。审查通过后出具评价报告，确定等级。

**3.0.8** 申请评价方应选用适宜技术、设备和材料，在设计、施

工、运行阶段对建筑碳排放量进行控制。申请评价方应提交真实性和完整性的资料。

**3.0.9** 参评建筑节能设计应符合现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 的有关规定。零碳建筑的建筑本体节能率应达到 10%以上。

河南省住房和城乡建设厅信息公开浏览专用

## 4 评价指标

### 4.1 一般规定

4.1.1 零碳建筑主要房间室内热湿环境参数应符合表 4.1.1 的规定。

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(°C)	≥20	≤26
相对湿度 (%)	≥30	≤60

注：冬季室内相对湿度不参与设备选型和能效指标的计算。

4.1.2 零碳居住建筑主要功能房间的室内新风量不应小于 30m<sup>3</sup>/(h·人)。零碳公共建筑的新风量应符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 的规定。

### 4.2 评价等级

4.2.1 零碳建筑的评价等级与评价类型应符合表 4.2.1 的规定。

表 4.2.1 零碳建筑评价等级与评价类型

评价等级	评价类型
低碳建筑	设计评价 竣工评价 运行评价
近零碳建筑	
净零碳建筑	
全过程零碳建筑	

4.2.2 实施零碳建筑评价，按照建筑功能，分为居住建筑评价和公共建筑评价。

### 4.3 建筑碳排放指标

4.3.1 低碳居住建筑的建筑碳排放强度限值应不大于  $21\text{kgCO}_2/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ 。

4.3.2 低碳公共建筑的建筑碳排放指标应满足下列条件之一：

1 低碳公共建筑的建筑降碳率应符合表 4.3.2-1 的规定；

表 4.3.2-1 低碳公共建筑的建筑降碳率（%）

热工分区	建筑降碳率
寒冷地区	$\geq 35$
夏热冬冷地区	$\geq 30$

2 低碳公共建筑的建筑碳排放强度限值应不大于表 4.3.2-2 规定。

表 4.3.2-2 低碳公共建筑的建筑碳排放强度限值 [ $\text{kgCO}_2/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ ]

建筑类型	热工分区	
	寒冷地区	夏热冬冷地区
建筑面积 $< 20000\text{m}^2$ 的办公建筑	21	21
建筑面积 $\geq 20000\text{m}^2$ 的办公建筑	25	28
建筑面积 $< 20000\text{m}^2$ 的酒店建筑	30	33
建筑面积 $\geq 20000\text{m}^2$ 的酒店建筑	40	43
商场建筑	68	75
医院建筑（医技综合楼）	55	60
学校建筑（教学楼）	16	20

4.3.3 近零碳居住建筑的建筑碳排放强度限值应不大于  $16\text{kgCO}_2/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ 。

4.3.4 近零碳公共建筑的建筑碳排放指标应满足下列条件之一：

1 近零碳公共建筑的建筑降碳率应符合表 4.3.4-1 的规定；

表 4.3.4-1 近零碳公共建筑的建筑降碳率（%）

热工分区	建筑降碳率
寒冷地区	≥50
夏热冬冷地区	≥45

2 近零碳公共建筑的建筑碳排放强度限值应不大于表 4.3.4-2 的规定。

表 4.3.4-2 近零碳公共建筑的建筑碳排放强度限值 $[\text{kgCO}_2/(\text{m}^2 \cdot \text{a})]$

建筑类型	热工分区	
	寒冷地区	夏热冬冷地区
建筑面积 $<20000\text{m}^2$ 的办公建筑	16	16
建筑面积 $\geq 20000\text{m}^2$ 的办公建筑	20	20
建筑面积 $<20000\text{m}^2$ 的酒店建筑	24	22
建筑面积 $\geq 20000\text{m}^2$ 的酒店建筑	30	30
商场建筑	56	61
医院建筑（医技综合楼）	45	47
学校建筑（教学楼）	13	16

4.3.5 净零碳建筑碳排放指标应符合下列条件之一：

- 1 当建筑碳排放强度（建筑碳排放量）不大于零时，可认定碳排放指标满足净零碳建筑的要求；
- 2 当建筑碳排放强度（建筑碳排放量）大于零时，应在建筑碳排放指标符合本标准 4.3.3 或 4.3.4 条规定的基础上，通过绿色电力交易、绿色电力证书交易或碳排放权交易等市场化交易机制减排量扣减剩余碳排放量后，建筑净碳排放量不应大于零。

**4.3.6** 全过程零碳建筑应符合下列规定：

- 1 应符合本标准 4.3.5 条的规定；
- 2 新建建筑使用绿色建材的比例不应低于 70%；
- 3 通过绿色电力交易、绿色电力证书交易或碳排放权交易等市场化交易机制减排量扣减剩余碳排放量后，建筑全过程碳排放量不应大于零。

**4.3.7** 当建筑满足本标准第 4.3.1 条或 4.3.2 条规定的低碳建筑碳排放指标，并满足下列条件时，可判定为近零碳建筑。

- 1 建筑负荷柔性调节具备调节能力，且最大调节电力负荷削减量不小于基线电力负荷的 20%；
- 2 建筑柔性调节响应时间不大于 300s，响应速率不小于可调节负荷容量的 15%/min，持续调节时间不小于 1h；
- 3 通过建筑电气化替代和减少化石能源使用，且电气化率不低于 90%。

**4.3.8** 当建筑满足本标准第 4.3.3 条或 4.3.4 条规定的近零碳建筑碳排放指标，并满足下列条件时，可判定为净零碳建筑。

- 1 建筑负荷柔性调节具备调节能力，最大调节电力负荷削减量不小于基线电力负荷的 20%；
- 2 建筑柔性调节响应时间不大于 120s，响应速率不小于可调节负荷容量的 15%/min，持续调节时间不小于 2h；
- 3 建筑用能全部由非化石能源提供，且建筑电气化率为 100%。

**4.3.9** 建筑碳排放指标的计算应符合附录 A 的规定。

## 4.4 绿色电力与碳排放权交易

**4.4.1** 当零碳建筑结合绿色电力交易、绿色电力证书交易或碳排放权交易进行评价时，应提供不少于建筑 5 年运行期的电力用量或碳排放当量的交易产品证明；进行评价时，可先使用预评价阶段预购买的交易产品进行扣减，当预评价阶段预购买的交易产品扣减完时，应购买不少于 1 年运行期的交易产品。

**4.4.2** 当全过程零碳建筑结合绿色电力交易、绿色电力证书交易或碳排放权交易进行全过程评价时，应提供不少于 5 年运行期的电力用量或碳排放当量的交易产品证明，且还应购买建材生产及运输、建造及拆除阶段全部电力用量或碳排放当量的交易产品。

## 5 评价内容

### 5.1 设计

**5.1.1** 建筑工程施工图设计文件完成后，可进行设计评价。碳排放计算应以建筑工程施工图设计文件为依据；碳排放计算应符合现行国家标准《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366 的要求。

**5.1.2** 室内环境参数评价应核查施工图设计文件和相关计算书。

**5.1.3** 建筑应以年为周期进行碳排放计算与核查，建筑碳排放指标评价应符合下列要求：

1 应通过逐时动态模拟软件计算各系统能源消耗量及碳排放，碳排放应根据各用能系统不同类型能源消耗量和不同类型能源的碳排放因子确定；

2 应通过可再生能源发电逐时动态模拟软件计算确定可再生能源的减排量。

**5.1.4** 零碳建筑设计评价应提交下列资料：

1 设计评价基本信息表，见附录 B；

2 评价申报书，包括但不限于建筑降碳技术方案、建筑能耗、光伏系统发电量及用电量、碳排放等模拟计算文件。

3 图纸材料及相关计算书，包括但不限于：建筑总平面图、建筑专业施工图及设计说明，工程做法表、关键节点大样图、热桥计算书；暖通空调专业施工图及计算书；给排水专业施工图及计算书；电气专业施工图及计算书；可再生能源专项施工

图及计算书；建筑智能化及能耗监测系统施工图等。

## 5.2 竣 工

**5.2.1** 建筑在完成竣工验收后，可进行竣工阶段评价。

**5.2.2** 零碳建筑竣工评价应提交下列资料：

- 1 本标准 5.1.4 条规定的文件，当建筑已取得设计评价标识时，应提供设计评价标识作为建筑降碳性能证明文件；
- 2 竣工阶段评价基本信息表，见附录 C；
- 3 竣工评价申报书，
- 4 建筑竣工验收文件；
- 5 室内环境检测报告、降碳技术方案中所列降碳技术措施进场复验报告或现场检测报告。

## 5.3 运 行

**5.3.1** 建筑投入使用的面积达到建筑面积 60%以上，且正常运行满一年后进行，可进行运行评价。

**5.3.2** 申请运行阶段评价的建筑应以年为周期进行碳排放核算，且应符合下列规定：

- 1 建筑碳排放核算所需要的能源消耗数据应通过能耗监测系统获取；
- 2 可再生能源系统发电量应以监测数据为依据；
- 3 与建筑碳排放相关的数据监测与采集应符合现行国家标准《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366 的规定；
- 4 采用生态环境部发布的建筑所在区域省级电力平均二

氧化碳排放因子。

**5.3.3** 零碳建筑评价应提交下列资料：

- 1 评价基本信息表，见附录 D；
- 2 本标准 5.2.2 条规定的文件，当建筑已取得竣工评价标识时，应提供竣工评价标识作为建筑降碳性能证明文件；
- 3 室内环境检测报告、降碳技术方案中所列降碳技术措施进场复验报告或现场检测报告；
- 4 运行评价申报书；
- 5 低碳运行手册及宣传推广活动记录；
- 6 绿色电力交易、绿色电力证书交易及碳排放权交易证明材料。

**5.3.4** 评价应以检测与监测结果为依据；

**5.3.5** 当建筑通过柔性调节与电网形成互动，实现全年碳排放小于零，并申请进行评价时，应提供建筑全年逐时的各类电力用量，及当地政府机构或政府认可机构发布的逐时电力二氧化碳排放因子。

## 5.4 全过程

**5.4.1** 零碳建筑正常运行一年后，可进行全过程评价。

**5.4.2** 全过程评价应以设计文件注明的使用年限为周期进行碳排放计算与核算。当设计文件不能提供使用年限时，全过程评价应按 50 年计算。

**5.4.3** 申请评价的建筑应以年为周期进行碳排放核算，且全过程零碳建筑碳排放技术指标相关计算和证明文件齐全。

**5.4.4** 全过程零碳建筑应进行绿色低碳施工策划，制定适宜的低碳施工方案与技术措施，且应符合下列规定：

1 应明确施工建造全过程碳排放目标，建立能源资源消耗台账，开展用电用油及各类能源消耗计量，计算施工过程碳排放量；

2 制定建筑垃圾减量化专项方案，建筑垃圾产生量应控制在现浇钢筋混凝土结构每平方米建筑面积不大于 30kg，装配式建筑每平方米建筑面积不大于 20kg；

3 制定临时设施和周转材料隐含碳排放降碳专项方案，除现场模板外的非实体材料可重复使用率不应低于 70%。

**5.4.5** 全过程零碳建筑应选用可回收可循环建材、耐久性建材、本地材料，建材选择应符合下列规定：

1 优先使用获得绿色建材标识的或有明确标签（或认证）的材料与部品；

2 在满足同等保温水平目标下，应选择全寿命期碳排放更低的保温材料；

3 因地制宜使用本地建筑材料，距现场 500 公里以内建筑材料采购量占比不低于 70%。

**5.4.5** 全过程评价所需提交包含但不限于下列材料：

1 评价基本信息表，见附录 E；

2 本标准 5.1.4 条规定的文件，当建筑已取得设计评价标识时，应提供设计评价标识作为建筑降碳性能证明文件；

3 本标准 5.1.4、5.2.2、5.3.3 条规定的文件；

4 全过程评价申报书。包括但不限于：建筑全过程降碳

技术方案、建筑全过程碳排放计算书，建筑使用率、运行方式等使用情况，建筑全年碳排放分析报告，太阳能光伏发电、太阳能光热系统和建筑使用人员后评估报告、运行管理资料；

- 5 主要设备材料表；
- 6 绿色建材产品认证标识证明文件；
- 7 高性能设备产品能效认证标识证明文件。

## 附录 A 建筑碳排放指标计算

**A.0.1** 技术指标的计算应符合下列规定：

1 气象参数应按现行行业标准《建筑节能气象参数标准》JGJ/T 346 确定；

2 设计建筑和基准建筑进行建筑碳排放模拟计算时应适当考虑周边建筑和场地环境的影响；

3 供暖年耗热量和供冷年耗冷量应包括围护结构的热损失、建筑产热量、无组织空气渗透和处理新风的热（或冷）需求；

4 设计建筑应考虑自然通风和自然采光对建筑碳排放的影响，且在计算自然通风和自然采光的降碳贡献时，应对建筑室内热湿环境及照明环境达标效果进行分析；

5 供暖通风空调系统碳排放计算时应考虑部分负荷及间歇使用的影响；

6 设计建筑应计算可再生能源利用量；

7 技术指标中不含工艺性设备用能产生的碳排放，如实验室实验设备、医疗器械等。

**A.0.2** 设计建筑技术指标计算参数设置应符合下列规定：

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）太阳得热系数、窗墙面积比、屋面开窗面积应与建筑设计文件一致；采用活动遮阳装置时，供暖季和供冷季的遮阳系数应按本标准表 A.0.2 确定；

2 供暖、通风、空调、照明、生活热水、电梯、炊事、可再生能源、用电器具的系统形式和能效应与设计文件一致；生活热水系统的用水量应与设计文件一致，并满足现行国家标准《民用建筑节能设计标准》GB 50555 的规定，冷水计算温度应以当地最冷月平均水温资料确定，无水温资料时，应按现行国家标准《建筑给水排水设计标准》GB 50015 确定；

3 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；

4 建筑的空气调节和供暖系统的日运行时间、照明开启时间、房间人员逐时在室率、新风运行时间、电器设备逐时使用率应按现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 设置，人均占地面积、设备功率密度应按现行国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350 设置，室内温度、人员新风量应与设计文件一致，新风开启率按人员在室率计算；

5 建筑外窗、外门、幕墙及采光顶的空气渗透量，应根据设计文件中的气密性等级选取；

6 照明系统的照明功率密度值应与建筑设计文件一致，应考虑自然采光、智能控制对碳排放的影响；

7 电梯系统形式、类型、台数、设计速度、额定载客人数应与设计文件和设计样本一致，并应按国家标准《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 30559.2-2017 中的方法进行计算；

8 插座系统用能可根据建筑实际用能设备装机功率密度分项计算，或根据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 附录 C 及现行国家标准《近零能

耗建筑技术标准》GB/T 51350 附录 A 规定的设备功率密度及使用率进行计算。当采用建筑实际用能设备功率密度分项计算时，插座能效相关能效限定值及能效等级应与设计文件一致。

9 炊具能效、电器设备能效应与设计文件一致；

10 可再生能源系统形式及效率应与设计文件一致。

**表 A.0.2 活动遮阳装置遮阳系数 (SC) 的取值**

控制方式	供暖季	供冷季
手动控制	0.80	0.40
自动控制	0.80	0.35

**A.0.3 基准建筑技术指标计算参数设置应符合下列规定：**

1 建筑的形状、大小以及内部的空间划分和使用功能应与设计建筑一致；

2 基准建筑窗墙面积比按表 A.0.3 选取，无活动遮阳装置，对于表中未包含的建筑类型，建筑窗墙比应与设计建筑一致；

3 围护结构热工性能、用能设备能效等主要参数应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 中第三章的指标要求；

4 供暖、供冷系统形式应按现行国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350 附录 A 对基准建筑的规定进行缺省值设定。建筑的生活热水系统形式、用水定额和冷水计算温度应与设计建筑一致，热源为燃气锅炉，能效应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》GB 55015-2021 中的规定。

5 建筑的空气调节和供暖系统日运行时间、室内温度、人均新风量、照明开启时间、房间人员逐时在室率、新风运行时

间、电器设备逐时使用率应与设计建筑一致；

**6** 建筑外窗、外门、幕墙及采光顶的空气渗透量，居住建筑应按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，公共建筑应按照现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的规定；

**7** 按设计建筑实际朝向建立基准建筑模型，并将建筑依次旋转  $90^{\circ}$ 、 $180^{\circ}$ 、 $270^{\circ}$ ，将四个不同方向的模型负荷计算结果的平均值，作为基准建筑的负荷；

**8** 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，且应按国家标准《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》GBT30559.2-2017 中的能量性能等级 3 级选取；

**9** 炊事的能源形式应与设计建筑一致。当炊事用能为燃气时，应按现行国家标准《家用燃气灶具能效限定值及能效等级》GB 30720 和《商用燃气灶具能效限定值及能效等级》GB 30531 中的 3 级能效计算碳排放。当炊事用能为电力时，应按现行国家标准《家用电磁灶能效限定值及能效等级》GB 21456 和《商用电磁灶能效限定值及能效等级》GB 40876 中的 3 级能效计算碳排放；

**10** 插座系统用能可根据建筑实际用能设备装机功率密度分项计算，或根据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 附录 C 及现行国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB/T 51350 附录 A 规定的设备功率密度及使用率进行计算。当采用建筑实际用能设备功率密度分项计算时，插座能效相关能效限定值及能效等级应按国家标准中

的 3 级能效计算碳排放。

**表 A.0.3 基准建筑窗墙面积比**

建筑类型	窗墙面积比 (%)
零售小超市	7
医院建筑	27
酒店建筑 (房间数 ≤ 75 间)	24
酒店建筑 (房间数 > 75 间)	34
办公建筑 (面积 ≤ 10000 m <sup>2</sup> )	31
办公建筑 (面积 > 10000 m <sup>2</sup> )	40
餐饮建筑	34
商场建筑	20
学校建筑	25
居住建筑	35

**A.0.4** 建筑炊事能耗应按下式计算：

$$E_k = \frac{Q_k}{\eta_k} \quad (\text{A.0.4})$$

式中： $E_k$ ——年炊事系统能源消耗 (MJ)；

$Q_k$ ——年炊事需热量指标 (MJ)，应以炊事方案设计或规划设计为依据；

$\eta_k$ ——炊事设备热效率 (%)，基准建筑应按现行国家标准《家用燃气灶具能效限定值及能效等级》GB30720、《商用燃气灶具能效限定值及能效等级》GB30531、《家用电磁灶能效限定值及能效等级》GB21456、《商用电磁灶能效限定值及能效等级》GB40876 选取。

**A.0.5** 建筑插座能耗应按下式计算：

$$E_p = \sum_{i=1}^n E_{a_i} \times R_{a_i} \quad (\text{A.0.5})$$

式中： $E_p$ ——年插座系统能源消耗 (kWh)；

$E_{a_i}$ —电器设备功率密度 (kWh);

$R_{a_i}$ ——一年有效率利用小时数,可依据现行国家标准规范《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 附录 C 规定的设备使用率选取。

**A.0.6** 建筑碳排放量应按下列式计算:

$$C_M = \sum_{i=1}^n E_i \times c_i - E_r \times c_i \quad (\text{A.0.6})$$

式中:  $C_M$ ——建筑碳排放量, kgCO<sub>2</sub>/a;

$E_i$ ——建筑第  $i$  类能源年消耗量, 单位/a;

$c_i$ ——第  $i$  类能源碳排放因子, 按本标准 3.1 节规定进行选取;

$E_r$ ——年可再生能源发电量, kWh/a。

**A.0.7** 建筑碳排放强度应按下列式计算:

$$C = \frac{C_M}{A} \quad (\text{A.0.7})$$

式中:  $C$ ——建筑碳排放强度, kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>·a;

$C_M$ ——建筑碳排放量, kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>·a;

$A$ ——建筑面积, m<sup>2</sup>。

**A.0.8** 建筑降碳率计算应按下列式计算:

$$\eta_p = \frac{|C_{M,R} - C_{M,D}|}{C_{M,R}} \times 100\% \quad (\text{A.0.8})$$

式中:  $\eta_p$ ——建筑降碳率, %;

$C_{M,R}$ ——基准建筑碳排放量, kgCO<sub>2</sub>/a;

$C_{M,D}$ ——设计建筑碳排放量, kgCO<sub>2</sub>/a。

**A.0.9** 建筑净碳排放量应按下列式计算:

$$C_{net} = C_{M,D} - (REC \times c_i \times DF_j + CC) \quad (\text{A.0.9})$$

式中:  $REC$ ——绿色电力证书电力总量 (kWh/a);

$DF$ ——绿色电力证书的折减系数, 取 0.88;

CC——碳排放权交易产品总量 (kgCO<sub>2</sub>/a)。

**A.0.10** 调节电力负荷削减量占基线电力负荷的比例应按下式计算：

$$N_{per} = (N_{base,t} - N_{DR,t}) / N_{base,t} \quad (\text{A.0.10})$$

式中： $N_{per}$ ——调节电力负荷削减量占基线电力负荷的比例 (%)；

$N_{base,t}$ ——不参与柔性需求响应事件的建筑用电系统在调峰时段  $t$  时刻的电力负荷 (kW)；

$N_{DR,t}$ ——参与柔性需求响应事件的建筑用电系统在调峰时段  $t$  时刻的电力负荷 (kW)。

**A.0.11** 建筑本体节能率应按下式计算：

$$\eta_E = \frac{|E_R - E_D|}{E_R} \times 100\% \quad (\text{A.0.11})$$

式中： $\eta_E$ ——建筑本体节能率 (%)；

$E_R$ ——不包含可再生能源发电的建筑能耗综合值；

$E_D$ ——不包含可再生能源发电的建筑能耗综合值。

## 附录 B 零碳建筑设计评价基本信息表

**B.0.1** 申请评价的零碳建筑应填写 B.0.1 零碳建筑设计评价基本信息表。

**表 B.0.1 零碳建筑设计评价基本信息表**

零碳建筑设计评价基本信息表			
第一部分 项目基本信息			
1.项目名称		2.所在城市	
3.建筑类型	<input type="checkbox"/> 居住建筑 <input type="checkbox"/> 办公建筑 <input type="checkbox"/> 学校建筑 <input type="checkbox"/> 其他建筑_____		
4.建筑面积 (m <sup>2</sup> )		5.供暖/空调面积 (m <sup>2</sup> )	
6.窗墙面积比	南 _____ 北 _____ 东 _____ 西 _____		
7.体形系数		8.建筑层数	
9.申请评价等级	<input type="checkbox"/> 低碳建筑 <input type="checkbox"/> 近零碳建筑 <input type="checkbox"/> 净零碳建筑		
10.电力平均二氧化碳排放因子	基准建筑：取值 _____ 来源 _____ 设计建筑：取值 _____ 来源 _____		
第二部分 关键评价指标			
室内环境	设计参数	冬季（供暖季）	夏季（供冷季）
	11.室内温度(℃)		
	12.室内湿度(%)		
	13.新风量 (m <sup>3</sup> /人·h)		
能源数据	评价内容	设计值	标准限值
	14.外购电力 (万 kWh/a)		
	15.外购热力 (GJ/a)		
	16.其他外购能源 (单位/a)		
	17.光伏系统年发电量(万 kWh/a)		

控制指标 (居住建筑)	评价内容	设计值	标准限值
	18.建筑碳排放强度 (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> a)		
	19.通过市场化交易扣减的碳排放比例 (%)		
	20.建筑节能率 (%)		
控制指标 (公共建筑)	评价内容	设计值/实测值	标准限值
	21.建筑碳排放强度 (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> a)		
	22.建筑降碳率 (%)		
	23.建筑节能率 (%)		
技术措施	技术措施	设计值/现场核查	基准限值
	24.外墙传热系数 (朝向)		
	25.屋面传热系数		
	26.外窗传热系数 (朝向)		
	27.外窗太阳得热系数 (季节/朝向)		
	28.建筑气密性		
	29.照明功率密度		
	30.光伏系统装机容量 (kW)		
	31.光伏光电转换效率 (%)		
	32.冷源系统形式		
	33.冷源系统效率		
	34.调节电力负荷削减量占基线电力负荷的比例 (%)		
	35.调节电力负荷削减量占基线电力负荷的比例-通过电力直接调节占比 (%)		
	36.调节电力负荷削减量占基线电力负荷的比例-通过冷热量等其他方式调节占比 (%)		
	37.持续调节时间 (h)		

注：1. “标准限值”指本标准第4章评价指标的限值要求；

2. 当所申请评价等级无表中所列的“标准限值”要求时，仅填写设计值，无需填写“标准限值”；

3. 表中“室内环境”应列出主要功能房间参数；

4. 当建筑采用本标准第 4.3.7 条规定进行近零碳等级评价，或采用 4.3.8 条规定进行零碳等级评价时，应填写表中第 34~37 项；未使用 4.3.7 条及 4.3.8 条规定进行等级评价的建筑无需填写表中第 34~37 项；

5. “基准限值”指现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 规定的各项参数要求；

6. 表中“技术措施”各项为模板表格列举内容，申请方应根据建筑实际应用技术措施自行增减填写。其中新建建筑应列明降碳技术方案中，所有因优于基准限值而贡献降碳率的技术措施参数；既有建筑降碳改造工程应列明采取的所有降碳改造措施。

## 附录C 零碳建筑竣工评价基本信息表

C.0.1 申请零碳评价的建筑应填写表 C.0.1 零碳建筑竣工评价基本信息表。

**表C.0.1 零碳建筑竣工评价基本信息表**

零碳建筑竣工评价基本信息表				
第一部分 项目基本信息				
1.项目名称		2.所在城市		
3.建筑类型	<input type="checkbox"/> 居住建筑 <input type="checkbox"/> 办公建筑 <input type="checkbox"/> 学校建筑 <input type="checkbox"/> 其他建筑_____			
4.建筑面积 (m <sup>2</sup> )		5.供暖/空调面(m <sup>2</sup> )		
6.窗墙面积比	南 _____ 北 _____ 东 _____ 西 _____			
7.体形系数		8.建筑层数		
9.竣工日期	_____年____月	10.运行日期	_____年____月	
11.申请评价等级	<input type="checkbox"/> 低碳建筑 <input type="checkbox"/> 近零碳建筑 <input type="checkbox"/> 净零碳建筑			
12.电力平均二氧化碳排放因子	基准建筑：取值_____来源_____ 设计建筑：取值_____来源_____.			
第二部分 关键评价指标				
室内环境	评价内容		检测	设计值
	13.冬季（供暖季）	室内温度(℃)		
		室内湿度(%)		
	14.夏季（供冷季）	室内温度(℃)		
		室内湿度(%)		
	15.新风量 (m <sup>3</sup> /人·h)			
16.照度				
能源数据	评价内容		监测值	设计值
	17.光伏系统年发电量(万 kWh/a)			
	18.外购电力 (万 kWh/a)			
	19.外购热力 (GJ/a)			
	20.其他外购能源			
	21.光伏发电自消耗量(万 kWh/a)			
22.光伏发电电输出量(万 kWh/a)				
控制指标 (居住建筑)	评价内容		监测/核算值	设计值
	23.建筑碳排放强度 (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> a)			
	24.通过市场化交易扣减的碳排放比例 (%)			
	25.建筑动态排放量 (tCO <sub>2</sub> )			
26.建筑本体节能率				

	评价内容	监测/核算值	设计值
	控制指标 (公共建筑)	27.建筑碳排放强度 (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> a)	
28.建筑降碳率 (%)			
29.通过市场化交易扣减的碳排放比例 (%)			
30.建筑动态排放量 (tCO <sub>2</sub> )			
31.建筑本体节能率			
控制措施	控制项	监测/核算值	设计值
	32.建筑本体节能率 (%)		
	33.全年供暖年耗热量与供冷年耗冷量下降率 (%)		
	34.冷源系统能效等级		
	35.照明能效提升率 (%)		
	36.电梯系统能效等级		
	37.电器产品能效等级		
	38.可再生能源替代率 (%)		
	39.可再生能源自消纳率 (%)		
	40.电气化率 (%)		
	41.调节电力负荷削减量占基线电力负荷的比例(%)		
	42.持续调节时间 (h)		
	43.柔性响应时间(s)		
技术措施	技术措施	检测值	设计值

注：1. “标准限值”指本标准第4章控制指标的限值要求；

2. 当所申请评价等级无表中所列“标准限值”要求时，仅填写设计值，无需填写“标准限值”；

3. 表中“室内环境”应列出主要功能房间参数；

4. 当建筑采用本标准中第5.3.5条规定进行碳排放等级判定时，应填写表中第29项；

5. 当建筑采用本标准第4.3.7条规定进行近零碳等级评价，或采用4.3.8条规定进行零碳等级评价时，应填写表中第39~41项；未使用4.3.7条及4.3.8条规定进行等级评价的建筑无需填写表中第39~41项；

6. “基准限值”指《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015规定的各项参数要求；

7. 技术措施检测项应与“零碳建筑设计评价基本信息表”内容保持一致。

河南省住房和城乡建设厅信息公开浏览专用

## 附录D 零碳建筑运行评价基本信息表

D.0.1 申请零碳评价的建筑应填写表 D.0.1 零碳建筑运行评价基本信息表。

**表D.0.1 零碳建筑运行评价基本信息表**

零碳建筑运行评价基本信息表				
第一部分 项目基本信息				
1.项目名称		2.所在城市		
3.建筑类型	<input type="checkbox"/> 居住建筑 <input type="checkbox"/> 办公建筑 <input type="checkbox"/> 学校建筑 <input type="checkbox"/> 其他建筑_____			
4.建筑面积 (m <sup>2</sup> )		5.供暖/空调面 (m <sup>2</sup> )		
6.窗墙面积比	南 _____ 北 _____ 东 _____ 西 _____			
7.体形系数		8.建筑层数		
9.竣工日期	_____年____月	10.运行日期	_____年____月	
11. 申请评价等级	<input type="checkbox"/> 低碳建筑 <input type="checkbox"/> 近零碳建筑 <input type="checkbox"/> 净零碳建筑			
12. 电力平均二氧化碳排放因子	基准建筑：取值_____来源_____ 设计建筑：取值_____来源_____.			
第二部分 关键评价指标				
室内环境	评价内容		检测	设计值
	13.冬季（供暖季）	室内温度(℃)		
		室内湿度 (%)		
	14.夏季（供冷季）	室内温度(℃)		
		室内湿度 (%)		
	15.新风量 (m <sup>3</sup> /人·h)			
16.照度				
能源数据	评价内容		监测值	设计值
	17.光伏系统年发电量(万 kWh/a)			
	18.外购电力 (万 kWh/a)			
	19.外购热力 (GJ/a)			
	20.其他外购能源			
	21. 光伏发电自消耗量(万 kWh/a)			
	22.光伏发电输出量(万 kWh/a)			
控制指标 (居住建筑)	评价内容		监测/核算值	设计值
	23.建筑碳排放强度 (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> a)			
	24.通过市场化交易扣减的碳排放比例 (%)			

	25.建筑动态排放量 (tCO <sub>2</sub> )		
	26.建筑本体节能率		
控制指标 (公共建筑)	<b>评价内容</b>	<b>监测/核算值</b>	<b>设计值</b>
	27.建筑碳排放强度 (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> a)		
	28.建筑降碳率 (%)		
	29.通过市场化交易扣减的碳排放比例 (%)		
	30.建筑动态排放量 (tCO <sub>2</sub> )		
	31.建筑本体节能率		
控制措施	<b>控制项</b>	<b>监测/核算值</b>	<b>设计值</b>
	32.建筑本体节能率 (%)		
	33.全年供暖年耗热量与供冷年耗冷量下降率 (%)		
	34.冷源系统能效等级		
	35.照明能效提升率 (%)		
	36.电梯系统能效等级		
	37.电器产品能效等级		
	38.可再生能源替代率 (%)		
	39.可再生能源自消纳率 (%)		
	40.电气化率 (%)		
	41.调节电力负荷削减量占基线电力负荷的比例(%)		
	42.持续调节时间 (h)		
	43.柔性响应时间(s)		
技术措施	<b>技术措施</b>	<b>检测值</b>	<b>设计值</b>

注：1. “标准限值”指本标准第4章控制指标的限值要求；

2. 当所申请评价等级无表中所列“标准限值”要求时，仅填写设计值，无需填写“标准限值”；

3. 表中“室内环境”应列出主要功能房间参数；

4. 当建筑采用本标准中第5.3.5条规定进行碳排放等级判定时，应填写表中第29项；

5. 当建筑采用本标准第4.3.7条规定进行近零碳等级评价，或采用4.3.8条规定进行零碳等级评价时，应填写表中第39~41项；未使用4.3.7条及4.3.8条规定进行等级评价的建筑无需填写表中第39~41项；

6. “基准限值”指《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015

规定的各项参数要求；

7. 技术措施检测项应与“零碳建筑竣工评价基本信息表”内容保持一致。

河南省住房和城乡建设厅信息公开浏览专用

## 附录E 全过程零碳建筑评价基本信息表

**E.0.1** 申请零碳评价的建筑应填写表 E.0.1 零碳建筑评价基本信息表。

**表E.0.1 零碳建筑全过程评价基本信息表**

零碳建筑全过程评价基本信息表			
第一部分 项目基本信息			
1.项目名称		2.所在城市	
3.建筑类型	<input type="checkbox"/> 居住建筑 <input type="checkbox"/> 办公建筑 <input type="checkbox"/> 学校建筑 <input type="checkbox"/> 其他建筑_____		
4.建筑面积 (m <sup>2</sup> )		5.供暖/空调面 (m <sup>2</sup> )	
6.窗墙面积比	南北东西		
7.体形系数		8.建筑层数	
9.竣工日期	年月	10.运行日期	年月
11. 电力平均二氧化碳排放因子	基准建筑：取值_____来源_____。 设计建筑：取值_____来源_____。		
第二部分 设计-关键评价指标			
填写并提交“零碳建筑设计评价基本信息表”			
第三部分 运行-关键评价指标			
填写并提交“零碳建筑运行评价基本信息表”			
第四部分关键评价指标			
建造及拆除阶段能源数据	评价内容	监测/核算值	标准限值
	外购电力 (万kWh/a)		
	外购热力 (GJ/a)		
	其他外购能源 (单位/a)		
	光伏系统年发电量(万 kWh/a)		
建材生产及运输、建筑建造及拆除碳排放控制指标	评价内容	监测/核算值	市场化交易量
	建材生产及运输碳排放 (tCO <sub>2</sub> )		
	建筑建造及拆除碳排放 (tCO <sub>2</sub> )		
	绿色建筑比例 (%)		
控制措施	评价内容	监测/核算值	市场化交易量

	建筑垃圾产生量-现浇钢筋混凝土结构 每平方米建筑面积垃圾产生量(kg/m <sup>2</sup> )			
	建筑垃圾产生量-装配式建筑 每平方米建筑面积垃圾产生量(kg/m <sup>2</sup> )			
	实体材料可重复使用率(%)			
	500 公里以内建筑材料采购量占比 (%)			
第五部分 全过程零碳建筑证明文件				
高性能降碳产 品 证书	产品	有	无	文件编号
	门			
	窗			
	保温材料			
	照明灯具			
	冷热源机组			
	其他			
绿色建材产品 认证	产品	有	无	文件编号
	围护结构及混凝土			
	门窗幕墙			
	防水密封及建筑涂料			
	暖通空调			
	照明灯具			
	可再生能源			
	其他			
*申报方应根据实际情况添加其他产品证明文件				

## 本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条款时区别对待，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”或“可”，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

- 1 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》 GB55015
- 2 《建筑照明设计标准》 GB50034
- 3 《通风与空调工程施工质量验收规范》 GB50243
- 4 《可再生能源建筑应用工程评价标准》 GB/T50801
- 5 《近零能耗建筑技术标准》 GB/T51350
- 6 《建筑碳排放计算标准》 GB/T51366
- 7 《照明测量方法》 GB/T5700
- 8 《建筑外门窗保温性能分级及检测方法》 GB/T8484
- 9 《建筑幕墙保温性能分级及检测方法》 GB/T29043
- 10 《永磁同步电动机能效限定值及能效等级》 GB30253
- 11 《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/T30559.2
- 12 《居住建筑节能检测标准》 JGJ/T132
- 13 《公共建筑节能检测标准》 JGJ/T177

河南省工程建设标准

# 河南省零碳建筑评价标准

DBJ41/Txx-202X

条文说明

## 目 次

1 总 则 .....	40
2 术 语 .....	42
3 基本规定 .....	47
4 评价指标 .....	53
4.1 一般规定 .....	53
4.2 评价等级 .....	53
4.3 建筑碳排放指标 .....	53
4.4 绿色电力与碳排放权交易 .....	57
5 评价内容 .....	60
5.1 设 计 .....	60
5.2 竣 工 .....	61
5.3 运 行 .....	61
5.4 全过程 .....	62
附录 A 建筑碳排放指标计算 .....	65

# 1 总 则

**1.0.1** 建筑是全球能源需求不断增长的关键驱动因素，国际能源署报告显示，2021 年全球建筑运行能耗约占社会总能耗的 30%，二氧化碳排放占总排放的 28%。

从世界范围看，美国等发达国家和欧盟盟国为应对气候变化和极端天气、实现可持续发展战略，都积极制定建筑迈向更低能耗、更低碳排放的中长期政策和发展目标。通过建筑节能标准不断提升，低碳、近零碳、零碳建筑引导性指标设定，推动建筑迈向更低能耗和更低碳排放是全球建筑节能降碳发展趋势。

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。

2021 年 9 月，《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》中提出，加快推进低碳建筑规模化推广，提高采暖、生活热水、炊事电气化普及率。同年 10 月中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于推动城

乡建设绿色发展的意见》，其中提出大力推广超低能耗、近零能耗建筑，发展零碳建筑。2022年3月，住建部发布《十四五建筑节能与绿色建筑发展规划》，其中提出开展零碳建筑建设示范。2022年7月，住建部与发改委发布《城乡建设领域碳达峰行动方案》，提出推动低碳建筑规模化发展，鼓励建设零碳建筑。

**1.0.2** 本标准适用于河南省零碳建筑的评价。除指标控制及特殊说明外，评价相关条文均普遍适用于低碳建筑、近零碳建筑、零碳建筑、全过程零碳建筑。为简化表达，在通用条文中，将“低碳建筑、近零碳建筑、零碳建筑和全过程零碳建筑评价”合并表达为“零碳建筑评价”。

作为引导建筑实现更高降碳性能的引导性评价标准，鼓励银行类金融机构、债券发行管理单位、信用评级及资产评估机构等机构，在绿色信贷发放、债券发行、绿色保险投保、ESG评价、资产评估等环节，对符合按照本标准进行建设项目设计建造的法人主体或建设项目，按照《绿色低碳转型产业指导目录》《绿色债券支持项目目录》《绿色融资统计制度》等相关文件，给予优先支持或相关优惠政策。

**1.0.3** 本标准对零碳建筑的评价方法和评价内容作出了规定。但建筑碳排放涉及的专业较多，相关专业均制定了相应的标准，在进行评价时，除应符合本标准外，尚应符合国家现行的有关标准的规定。

## 2 术 语

**2.0.1** 考虑到我省建筑节能现状，为助力建筑领域低碳发展，分级引导建筑降碳，提出低碳建筑、近零碳建筑、净零碳建筑、全过程零碳建筑。其中，低碳建筑、近零碳建筑、净零碳建筑的碳排放指标计算范围包含供暖、通风、空调、照明、生活热水、电梯、插座与炊事等全部运行阶段能源消耗产生的碳排放，即建筑运行阶段的全部直接碳排放和间接碳排放。全过程零碳建筑的碳排放指标计算范围还包含建材生产、运输、建筑建造等隐含碳排放。

**2.0.2** 低碳建筑在不依靠绿色电力交易、绿色电力证书交易与碳排放权交易等市场化交易机制的前提下，其碳排放水平较现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 降低约 30%~35%。本标准 4.2.1 条与 4.2.2 条对低碳建筑的碳排放指标及判定方式进行了规定。

**2.0.3** 作为低碳建筑的更高级表现形式，提出“近零碳建筑”，近零碳建筑降碳水平高于低碳建筑，相对于低碳建筑技术要求有所提高，技术难度相对较大，相应投资也有所增加。近零碳建筑在不依靠绿色电力交易、绿色电力证书交易与碳排放权交易等市场化交易机制的前提下，其碳排放水平较现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 降碳约 45%~50%，本标准 4.2.3 条与 4.2.4 条对近零碳建筑的碳排放指标及判定方式进行了规定，为推动光储直柔技术在建筑中的应用，符合本标准 4.2.7 条规定的建筑也可认定为近零碳建筑。

**2.0.4、2.0.5** 2006年，英国在《可持续发展住宅规范》中提出，在一年周期内建筑净碳排放量为零的建筑为零碳建筑，适用于居住建筑，但英国政府也希望零碳建筑定义能够广泛适用于其他类型建筑。2006年，美国提出“净零排放建筑（Net zero emission building）”，定义为在一年周期内，建筑碳排放量与可再生能源降碳量相平衡。2012年，澳大利亚可持续建筑环境理事会提出了“零排放建筑”，当建筑在运行期间，供暖空调、生活热水、照明、插座、炊事、可再生能源等建筑服务系统直接碳排放与间接碳排放总量达到净零，可称之为零排放建筑。2020年，“Architecture2030”发布 ZeroCode2.0，该标准规定在一年内仅通过建筑可再生能源或场外采购可再生能源满足自身需求的高效建筑是零碳建筑”。综上，净零碳建筑是在运行阶段实现了碳中和的建筑。

建筑节能与降碳之间有着紧密的联系，建筑节能通常采用“被动优先、主动优化、可再生能源平衡”的技术原则，先降低能源需求，再通过可再生能源进行平衡；而建筑降碳在节能的基础上，还需要减少或消除建筑能源消耗中的化石能源部分，并可结合绿色电力交易、绿色电力证书交易与碳排放权交易等市场化交易机制承担剩余减排责任。

**2.0.6** 计算建筑降碳水平需要一个统一的对比基准，故提出基准建筑，是计算建筑降碳率的标准比对建筑，以其建筑碳排放量作为比对基准来判断设计建筑降碳率是否满足本标准的要求。基准建筑的计算参考本标准附录 A 的规定。

**2.0.8** 建筑碳排放量指建筑运行阶段自身所需能源消耗产生的碳排放，计算范围包括建筑年供暖、通风、空调、照明、生

活热水、电梯、插座与炊事能源消耗产生的碳排放，不包括建筑向外部提供热量、冷量、电力的能源消耗产生的碳排放，以及充电桩、数据中心、工业生产等非建筑功能用能所产生的碳排放。随着建筑光伏一体化、区域供冷、区域供热等建筑及区域降碳技术的发展，建筑在满足自身各项用能需求的前提下，可能会产生或提供额外的能源供其他建筑和设施使用。在这种情况下，该部分能源属于其他建筑和设施所需的能源消耗，从实际使用的角度，该部分能源消耗所产生的碳排放应属于其他建筑碳排放量的计算范围。因此本条规定建筑碳排放量为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。其中流入建筑红线内的能量包括建筑红线外供入建筑的电量、冷量和热量所产生的能耗；流出建筑红线外的能量包括建筑向外部供电、供冷和供热产生的能耗。

在建筑设计阶段，可采用通过建筑总能源消耗与可再生能源发电差值的方式计算流入建筑红线的能量消耗产生的碳排放，计算方法应符合附录 A 的规定。需要说明的是，场外等效可再生能源发电量可视同本地可再生能源发电，不计入流入建筑红线内的能量。

**2.0.9** 建筑碳排放强度是表征建筑运行阶段碳排放水平的重要指标。

**2.0.10** 建筑降碳率是用于评价建筑降碳水平的重要指标。计算建筑降碳率时，设计建筑与基准建筑均不含通过绿色电力交易、绿色电力证书交易或碳排放权交易扣减的碳排放量。由于

建筑降碳水平的计算与判定需要一个统一的衡量标准，因此本标准规定在计算降碳率时，需满足 3.1.5 条规定的标准碳排放因子取值方法。

**2.0.11** 建筑领域的碳排放因子一般涉及能源的碳排放因子、建筑材料的碳排放因子。能源碳排放因子又包括化石能源的碳排放因子、电力和热力的碳排放因子。建筑材料碳排放因子、化石能源的碳排放因子应按现行国家标准《建筑碳排放计算标准》GB/T51366 确定，电力的碳排放因子选取应符合本标准第 3.1.5 条的规定，热力的碳排放因子选取应符合本标准第 3.1.6 条的规定。

**2.0.14** 2020 年 12 月，生态环境部印发《碳排放权交易管理办法（试行）》《2019—2020 年全国碳排放权交易配额总量设定与分配实施方案（发电行业）》，向温室气体重点排放单位企业分配排放额度。根据现有的文件，碳排放权主要指的是强制碳市场中分配给控排企业的碳配额，目前，碳配额交易只能为控排企业，而建筑行业目前及未来应该都不会在控排范围之内，仅有个别地方试点，如深圳，将建筑行业纳入强制碳市场，可以通过交易试点市场碳配额的方式来完成年度碳排放履约。因此，建筑作为自愿控排企业（主体），可作为非履约机构进入碳排放权交易市场购买碳信用产品，用于抵消（扣减）建筑无法通过技术手段降低的剩余排放量。对于零碳建筑，本标准提出的碳排放权交易主要指国家核证减排量（Chinese Certified Emission Reduction, CCER）等碳信用产品的交易。

**2.0.15** 市场初期，绿色电力主要指风电和光伏发电企业上网电量，根据国家要求可逐步扩大至符合条件的其他电源上网电

量。

**2.0.17** 本标准中绿色电力主要指集中式陆上风电、光伏发电。将风能、太阳能等可再生的能源转化成电能，通过这种方式产生的电力，其发电过程中不产生或很少产生对环境有害的排放物，且不需消耗化石燃料，节省了有限的资源储备。区别于常规能源，绿色电力的核心特征是其具备清洁、低碳的环境价值。2021年，国家发展改革委、国家能源局正式批复了《绿色电力交易试点工作方案》，提出在当前电力市场建设成果基础上，试点开展绿色电力（简称“绿电”）交易。建筑业主通过与发电企业或售电公司签订绿色电力中长期交易协议，能够促进新能源的发展与就地消纳，同时从消费侧与能源侧促进清洁电力发展。因此绿色电力交易可作为零碳建筑实现控制目标的一种方式。

**2.0.19** 为推动城乡建设领域分布式光伏的发展，建筑可通过引入周边同一业主或物业管理范围内的可再生能源发电方式实现降碳目标，但需以场外可再生能源发电无法本地消纳，且发电量为申报建筑使用为前提，并提供技术说明及验证文件。建筑周边可再生能源资源通常指建筑红线外可再生能源发电量。当场外等效可再生能源发电量为用于申报建筑的降碳目标计算与核算后，不可再用于其他建筑的碳排放的计算与核算。

实际项目中建筑能效提升和场地内可再生能源利用是建筑自身形成的节能降碳能力，应该优先使用，其次可在不占用其他建筑资源条件的情况下充分挖掘场外等效可再生能源。

### 3 基本规定

**3.0.2** 零碳建筑的评价应基于评价对象的功能要求，建筑的降碳目标一般是以单栋建筑为基准设计和确定的，因此相关评价也应基于单栋建筑。但在认定单栋建筑并进行此建筑评价时，可按照保证建筑或功能空间相对独立、空间连贯、功能完整，且有相对独立的暖通空调、给水排水、电力等设备系统，此区域的电、气、热、水耗也能独立计量的原则进行。当建筑由区域热源或区域冷源提供建筑所需冷热量，应能对申报建筑使用的冷水（热水）的进、出口水温和流量进行检测，根据进、出口温差和流量检测值计算得到建筑运行过程中使冷（热）量占区域热源或区域冷源的比例。当建筑进行设计评价时，应由模拟计算结果确定申报建筑分摊的冷热量，当建筑进行运行评价时，应根据进、出口水温和流量检测结果确定申报建筑分摊的冷热量。

**3.0.3** 建筑降碳工作是在保证有健康、舒适的室内环境的基础上进行，低碳、近零碳、净零碳建筑虽碳排放指标不同，但室内环境参数均应满足较高的热舒适水平。碳排放指标是判断建筑降碳水平的决定性指标，能直观体现建筑对降碳技术的应用效果。市场化交易机制为建筑实现零碳排放提供了一种灵活的方式，但为保证建筑自身降碳性能，对市场化交易机制进行规定。

同时，零碳建筑以增强降碳技术应用，推动新时代“双碳”目标下低碳建筑发展为目的，因此建筑不仅需要满足碳排放指

标的限值要求，还需要对新建及既有建筑的低碳建筑技术方案进行评价，避免低用能密度建筑较少的使用降碳技术措施，而未来运行过程中用能密度增高而突破碳排放指标限值的情况。通过要求建筑低碳的技术应用，成为真正意义上的高降碳水平建筑。为提高建筑应用降碳技术的积极性，标准提出控制措施，从而引导建筑低碳设计、运行与建造。

**3.0.5** 目前在计算外购电力产生的碳排放时，主要使用的相关电力平均二氧化碳排放因子包括省级电力平均二氧化碳排放因子、区域电力平均二氧化碳平均排放因子与全国电力平均二氧化碳平均排放因子。

2012 年国家发改委发布了 30 个省市 2010 年的平均电力二氧化碳排放因子。2013 年启动碳排放试点交易后，北京、上海根据电力调入调出量进行计算，公布用于核算重点企业碳排放的电力平均二氧化碳排放因子。

我国电网划分为东北、华北、西北、华中、华东、南方六大区域电网，区域电网之间相互独立。2011 年国家发改委发布《省级温室气体清单编制指南（试行）》首次公布了 2005 年区域电力平均二氧化碳排放因子，后又在 2013 年公布了 2010 数据、2014 年公布了 2011 和 2012 年数据，此后暂停更新。

国家发改委于 2017 印发《关于做好 2016、2017 年度碳排放报告与核查及排放监测计划制定工作的通知》，首次发布了全国电力平均二氧化碳排放因子 2015 年的数据为  $0.6101\text{kgCO}_2/\text{kWh}$ ，此数据自发布起沿用至 2021 年，主要用于核算纳入全国碳市场的企业履约机构的电力碳排放。2022 年，

生态环境部印发《企业温室气体排放核算方法与报告指南发电设施（2022年修订版）》，将全国电力平均二氧化碳排放因子更新为  $0.5810\text{kgCO}_2/\text{kWh}$ ，并提出在核算2021及2022年度组织层面外购电力的碳排放量时均采用此数值。

2023年，生态环境部印发《关于做好2023—2025年发电行业企业温室气体排放报告管理有关工作的通知》，将全国电力平均二氧化碳排放因子更新为  $0.5703\text{kgCO}_2/\text{kWh}$ ，并提出后续年度全国电力平均二氧化碳排放因子如有更新，则在当年年底另行发布，并未明确此后的更新频率。

2024年，生态环境部、国家统计局印发《关于发布2021年电力二氧化碳排放因子的公告》，提出全国电力平均二氧化碳排放因子为  $0.5568\text{kgCO}_2/\text{kWh}$ ，并给出了2021年区域电力平均二氧化碳排放因子、省级电力平均二氧化碳排放因子。

建筑碳排放计算时电力平均二氧化碳排放因子的选取，应考虑不同降碳等级建筑的目标定位及所处阶段。

低碳、近零碳建筑的设定目标为发挥建筑自身节能与本体及周边可再生能源应用从而实现降碳目的。因此，综合考虑本标准的执行周期、电网清洁化提升、全国/区域/省级电力平均二氧化碳排放因子更新频率与使用情景及建筑用能结构，以提升各地推广低碳、近零碳建筑的积极性，鼓励建筑尽可能使用建筑降碳措施为目标，提出低碳、近零碳建筑设计阶段电力平均二氧化碳排放因子取值的原则应符合“全国技术难度一致性、标准执行周期公平性、建筑低碳方案引导性和有关各方认知一致性”的原则：

- 1 全国技术难度一致性：本标准关注建筑自身降碳贡献，

碳排放强度指标的制定应首先遵循气候区划，而建筑节能标准气候区划与电网划分存在差异，不同省市电力能源结构不同，电力平均二氧化碳排放因子也有所差异。无论采用任一城市所在省级、区域电网的电力平均二氧化碳排放因子制定统一的碳排放控制指标，均会导致低碳、近零碳建筑的推广产生技术与空间壁垒，因而设计阶段采用全国统一的电力平均排放因子，可以在实现各地技术实施公平的前提下保证各地推广低碳建筑的积极性一致。

2 标准执行周期公平性：从时间维度来看，随着电网清洁化水平不断提升，全国电力平均二氧化碳排放因子将持续下降。2017—2021 年可再生能源发电量由 26.4% 增长至 29.8%，包括核电在内的清洁能源发电由 29% 增长至 34.9%。2016 年国家发展改革委在《能源生产和消费革命战略（2016-2030）》中提出到 2030 年，非化石能源发电量占全部发电量的比重力争达到 50%。2022 年 3 月，国家发展改革委发布《“十四五”现代能源体系规划》，提出到 2025 年非化石能源发电量比重达到 39% 左右。因此推算到 2025、2030 年全国电力平均二氧化碳排放因子将分别降至  $0.5\text{kgCO}_2/\text{kWh}$ 、 $0.4\text{kgCO}_2/\text{kWh}$  左右。若单体建筑在设计阶段采用逐年动态电力平均二氧化碳平均排放因子进行碳排放计算，建筑碳排放指标的实现将会存在时间不公平性。因此设计阶段应以提升建筑本体降碳性能为目的，采用时间维度统一的电力平均二氧化碳排放因子。

3 低碳方案引导性：电力排放因子采取不同的取值，将会影响不同系统之间的碳排放相对大小关系，进而对设计方案

的选取产生影响。采用基准年的电力平均二氧化碳排放因子  $0.55568\text{kgCO}_2/\text{kWh}$  作为标准执行期内的电力平均二氧化碳排放因子取值进行计算会弱化建筑电气化的作用。因此本标准使用周期内，设计建筑碳排放计算的电力平均二氧化碳排放因子取值为  $0.5\text{kgCO}_2/\text{kWh}$ ，能够引导建筑采取电气化设计，且同时能够避免采用电气化率作为二级指标将会对建筑系统方案进行限制的情况。

4 有关各方认知一致性：从执行层面来看，建筑工程项目建设周期主要包括项目投资决策阶段、工程设计阶段、工程施工阶段与竣工验收阶段。除单体规模较小的项目之外，工程建设周期大约为 3~5 年时间。从项目立项批复到竣工验收阶段时间周期长、产生的文件数量庞大，且涉及十余个审批部门，若因每年电力平均二氧化碳排放因子变化而逐项核对修改，各设计、咨询及施工团队需要大量时间进行技术文件交接确认，若因电力平均二氧化碳排放因子变化较大而使得建筑方案更替，则会严重影响整个工程项目建设周期，而在此过程中建筑碳排放还未实际产生，反而造成大量时间浪费。

综上所述，本标准采用  $0.5\text{kgCO}_2/\text{kWh}$  作为下一阶段固定周期内（2023-2030）低碳、近零碳建筑设计阶段设计建筑的电力平均二氧化碳排放因子取值，这样既可体现电网清洁化对建筑降碳的贡献，又可充分引导建筑设计阶段采用提升电气化率的技术方案。

对于引入市场化交易的零碳建筑，其设计建造以零碳排放为目标，而其技术难度较相对于全年产需平衡的零碳建筑有所下降，为锁定其长期零碳效果，采用基准建筑（基准年）的电

力平均二氧化碳排放因子计算未来 5 年的市场化交易量，可确保建筑建成后至少实现 5 年的零碳运行目标，随着电力排放因子的降低，其投入运行后实际实现零碳目标的时间可相应增加

当建筑设计阶段结束，并正式投入运行后，电力平均二氧化碳排放因子的选取并不会影响建筑的降碳设计方案，因此当建筑处于运行阶段时，对过去一年碳排放进行核算应力求精准，能够反映出建筑实际的碳排放量，因此建筑运行阶段碳排放计算应采用上一年度生态环境部发布的省级电力平均二氧化碳排放因子。当建筑物在运行阶段通过市场化交易手段实现零碳排放，且电力交易对象唯一时，可采用电力交易发电单位碳排放因子实际值进行碳排放交易计算。

## 4 评价指标

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 本条是设计人员选用室内环境设计参数时需要遵循的规定。性能化设计进行能耗计算和评价时使用的室内环境参数应与设计选用的室内环境参数相同。健康、舒适的室内环境是零碳建筑的基本前提。零碳建筑室内环境参数应满足较高的热舒适水平。室内热湿环境参数主要是指建筑室内的温度、相对湿度，这些参数直接影响室内的热舒适水平和建筑碳排放。本条规定的空间环境参数以满足人体热舒适为目的，其他工艺性建筑空间的室内环境参数按具体工艺要求确定。

### 4.2 评价等级

**4.2.1** 为引导建筑逐步迈向更低排放的目标，评价分为低碳建筑、近零碳建筑、净零碳建筑和全过程零碳建筑 4 个等级，其中低碳建筑、近零碳建筑、净零碳建筑可进行设计评价、竣工评价和运行评价。

### 4.3 建筑碳排放指标

**4.3.1~4.3.2** 推动低碳建筑规模化发展是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；二是所有典型建筑均应具备 2030 年前大规模推广的可能；三是建立节能降碳相互递进的

标准体系，推动建筑节能工作逐步迈向能碳双控。

低碳建筑的碳排放指标应从技术合理性与政策实施两方面确定。从技术合理性来看，建筑降碳的技术措施主要分为建筑能效提升与可再生能源利用，超低能耗建筑是技术经济合理前提下建筑能效极高的建筑，其能效指标在制定之初便考虑了减少化石能源消耗从而降低碳排放的目的，因此本标准将低碳建筑的碳排放控制指标与超低能耗建筑碳排放水平进行等效关联，设计建筑实现低碳指标的路径则包括：1) 在现有节能标准基础上提升建筑能效至超低能耗建筑能效水平；2) 在现有节能标准基础上增加建筑可再生能源系统应用替代常规能源消耗；3) 通过提升建筑能效与增加建筑可再生能源系统结合的方式达到低碳建筑碳排放指标。由于城镇建筑以多层与高层建筑为主，可再生能源替代潜力有限，因此路径一与路径三是适用性最高的低碳建筑实施路径。从政策实施的角度来看，规模化推广超低能耗建筑与低碳建筑均为城乡建设领域绿色低碳发展的重要任务，二者碳排放等效关联后，既可推动超低能耗建筑与低碳建筑的同步发展，衔接我国建筑节能与降碳的关系，也有助于建立起节能降碳相互递进的标准体系。

基于以上目标和原则，标准研究和分析了不同气候区典型建筑的用能特征，制定了不同气候区不同类型建筑的碳排放限值。对于居住建筑，不同气候区降碳潜力存在差异，而经过建筑能效提升与能源结构优化后，各气候区居住建筑能源消耗量相差较小，因此仅采用碳排放强度绝对值进行约束。对于公共建筑，标准所列出的碳排放强度涵盖了绝大多数典型建筑，当

建筑 80%以上面积为本标准列出的某一典型建筑时,可采用碳排放强度进行降碳等级判定。但由于混合功能的公共建筑占比大幅增加,复杂的功能的公共建筑可采用降碳率进行降碳等级的判定,以此提高指标的适用性。低碳建筑可根据自身气候分区、资源条件、用能特点制定降碳技术方案,以满足建筑碳排放指标。

**4.3.3~4.3.4** 近零碳建筑作为低碳建筑与零碳建筑的中间形式,旨在引导建筑实现更高的降碳目标,因此本标准的近零碳建筑碳排放指标确定主要基于以下原则:一是较低碳建筑的降碳水平进一步提升;二是资源条件受限而难以实现零碳排放的建筑,提供一种更高水平且可实现的降碳目标;三是完善分级引导目标,形成以实现零碳排放为目标的建筑碳排放控制指标体系。

近零碳建筑应在提升建筑能效的基础上进一步挖掘建筑可再生能源利用率,从而优化建筑能源系统。在进一步提升建筑能效方面,应综合考虑技术经济性指标,在挖掘建筑方案降碳潜力的基础上以提升冷热源及电气系统能效等级为主;在可再生能源应用方面,工程应用中建筑可用于安装光伏组件的部位以建筑屋顶为主,近零碳建筑应充分发挥建筑屋顶可再生能源发电潜力。居住建筑因屋顶设备安装等原因,通常可铺设比例约为 30%,公共建筑屋顶保留必要的设备安装与人员通行检修空间后可利用面积可达到 40%以上。因此本标准从建筑能效进一步提升和可再生能源挖掘两方面考虑建筑降碳潜力,近零碳建筑降碳率较低碳建筑整体再提升 15%以上。同时,同时,依据国家标准《太阳能资源等级总辐射》GB/T 31155-2014,将五个气候区下的太阳总辐射年辐照量等级进行细化,本标准

附录 A 分别提出不同建筑类型、不同气候分区及太阳总辐射年辐照量等级下的近零碳建筑碳排放强度限值。

**4.3.5** 净零碳建筑是建筑领域应对气候变化的重要技术手段之一，其实现过程涉及建筑自身性能、能源结构转型与其他社会因素，因此本标准的零碳建筑碳排放指标确定主要基于以下原则：一是鼓励建筑实现零碳排放的责任；二是在技术经济合理的情况下通过绿色电力交易、绿色电力证书交易与碳排放权交易抵消剩余碳排放；三是为我国建筑运行降碳制定最高的发展目标。

对于可再生能源资源条件有限但又有承担降碳责任意愿的建筑，考虑到应对气候变化的降碳措施具有时空均衡性，所有减排都具有相同的价值，因此允许其在充分挖掘自身降碳潜力的基础上，通过市场化交易机制减排量扣减剩余自身不可减少的碳排放。在计算市场化交易减排量时，全部能源消耗需转化为碳排放量，计算电力消耗产生的碳排放与绿色电力扣减的碳排放量时，电力平均二氧化碳排放因子应符合本标准 3.2.4 条的规定，碳排放权交易量以购买的实际数额为准。需要说明的是建筑碳排放强度作为建筑技术指标，不包含市场化交易手段的碳排放扣减量。

绿色电力交易、绿色电力证书交易与碳排放权交易的产品应为中国国内相关交易机制签发或在中国境内开发的减排项目。

**4.3.6** 全过程零碳建筑是现阶段建筑承担碳减排责任的最高形式，建筑的全过程包括建材生产与运输、建筑运行、建筑建

造和建筑拆除阶段。研究显示，对于普通建筑，其运行阶段碳排放占全过程碳排放 80%左右。随着建筑节能降碳水平进一步提高，这一占比将降低至 60%~70%，非运行阶段碳排放将进一步凸显。通过对我国建材生产与运输、建筑建造和建筑拆除的分析，并与国际标准对比，全过程的建材生产与运输、建筑建造和建筑拆除碳排放总量原则上不宜超过  $500\text{kgCO}_2/\text{m}^2$ 。由于设计阶段无法准确评估建筑拆除时所产生的碳排放，因此在进行全过程碳排放计算时，可不计算建筑拆除阶段碳排放量。

**4.3.7** 本条文规定了近零碳建筑柔性用电调节能力和特性的评价指标。达到本条文的要求的建筑具备同电网协同开展电力辅助服务中日前和日内削峰填谷业务的能力，能够有效地响应电网单次调节指令，辅助电网缓解电力紧张和新能源波动等问题，有助于电力系统整体实现低碳能源供应。建筑柔性调节指标计算方法应满足本标准附录 A 的要求。

**4.3.8** 本条文规定了零碳建筑柔性用电调节能力和特性的评价指标。与近零碳建筑柔性用电指标相比，本条文首先提高了对调节响应能力和电气化的指标要求。本条所要求的“建筑用能全部由非化石能源提供”指建筑无现场化石燃料燃烧排放。

## 4.4 绿色电力与碳排放权交易

**4.4.1** 国际绿色电力证书（可再生能源证书）交易与碳排放权交易机制呈现复杂化态势。国际绿色电力证书交易机制以国际可再生能源证书（International-Renewable Energy Certificates,

I-RECs) 为主, 在北美被称为可再生能源证书 (Renewable Energy Certificates, RECs), 在欧洲称为绿色证书或欧洲能源证书系统来源担保证书 (Guarantees of Origins, GO)。当前市场上占主导地位的碳排放权交易机制包括美国碳登记 (American Carbon Registry, ACR)、气候行动储备方案 (Climate Action Reserve, CAR)、黄金标准 (Gold Standard, GS)、核证碳标准 (Verified Carbon Standard, VCS)。但目前国际社会缺乏统一的碳排放权交易监管, 且不同的绿色电力与碳排放权交易平台也无统一的价格机制。为促进国内绿色电力与节能减排的发展, 从建筑行业推动全社会碳中和目标的实现, 本标准所指零碳建筑应购买国内相关绿色电力产品和碳交易产品, 或在中国境内开发的减排项目所形成的减排量。

**4.4.2** 2021年9月, 国家发改委、国家能源局组织国家电网公司、南方电网公司制定发布《绿色电力交易试点工作方案》, 鼓励市场主体之间签订5年以上的长期购电协议, 推动市场主体通过长周期协议获得较为稳定的价格, 预判市场对绿色能源的诉求, 长期购电协议的执行周期可作为绿色能源规划及建筑设定碳中和目标的重要依据, 是鼓励和引导的方向。需要说明的是, 用户参与绿色电力交易需要和发电企业或售电公司签订绿色电力中长期交易协议, 能够促进新能源的发展与就地消纳, 因此应优先于仅在中国绿色电力证书认购交易平台上购买的“绿色电力购买证明”(绿色电力证书交易)。

提前购买覆盖建筑5年以上运行期的降碳量对应的交易产品, 可实现以下积极影响: 一是提升购买量, 可提高碳排放

权交易市场的活跃性，或支撑绿色能源规划，有助于促进全社会的减排目标；二是锁定长期降碳效果，避免业主通过短期交易获得零碳建筑认证后不再承担相应减排责任。

考虑到受当前电力交易机制实际情况，现阶段的绿电交易主要为月度至一年期，多年合约难度较大，且实践有限，本标准规定零碳建筑进行设计评价时，可通过提交申报主体前期相关绿电和碳排放交易证明，证明其已经实际发生购买行为的绿电和碳排放量化指标大于建筑未来 5 年运行期的电力用量或碳排放当量。

本标准规定零碳建筑进行运行判定时，允许仅购买 1 年期的绿色电力与碳排放交易产品。而设计阶段应鼓励建筑尽可能采用降碳设计，为保证零碳建筑的中长期降碳效果，避免设计阶段仅以极低的成本购买 1 年交易产品，取得认证后不再承担降碳责任的情况，以及保证对通过自身降碳技术应用而实现零碳排放建筑的公平性。设计阶段应购买长期交易产品，若存在购买困难情况，也可在进行设计判定时将建筑物降碳等级判定为近零碳建筑，在运行判定时通过购买 1 年运行期的交易产品，判定为 1 年期的零碳建筑。

## 5 评价内容

### 5.1 设计

**5.1.1** 随着我国“双碳”目标的提出，低碳、近零碳、净零碳建筑是建筑领域低碳发展的必然方向，在建筑工程施工图设计完成后可对设计阶段进行评价，一方面能够更早地掌握建筑工程技术的降碳能力，可以及时优化或调整建筑方案或技术措施，为建成后的运行管理做准备，另一方面与各地现行的设计标识评价制度相衔接。进行设计评价的建筑，需提交施工图设计文件确定合法有效的证明文件。新建、扩建、改建建筑通常情况下开展施工图事前审查制度，审查合格后由审图机构提供施工图审查合格文件。

**5.1.4** 本条规定了设计评价需提交的材料，其中施工图设计文件是判断降碳技术方案是否落实的重要技术依据，建筑降碳技术方案与相关计算报告是评价建筑是否达标的重要内容，项目方应需对应相关指标和要求，在申报材料中体现各条文要求。采用绿色电力交易、绿色电力证书交易及碳排放权交易实现净零碳排放的项目，还应提交抵消证明材料。

建筑降碳技术方案包括但不限于建筑规划设计、围护结构设计、气密性及热桥专项设计、机电系统设计、可再生能源系统设计、供配电系统设计、能源结构优化方案、设备选型方案等。建筑能耗、光伏系统发电量及用电量、碳排放等模拟计算文件包括但不限于软件与建模方法、室内环境参数及运行数据设置、负荷/能耗模拟计算结果及分析、光伏发电量和储能容

量等数据分析结果、碳排放计算结果。

评价申报书包括但不限于建筑降碳技术方案、建筑能耗、光伏系统发电量及用电量、碳排放等模拟计算文件。

图纸材料及相关计算书包括但不限于：建筑总平面图、建筑专业施工图及设计说明，工程做法表、关键节点大样图、热桥计算书；暖通空调专业施工图及计算书；给排水专业施工图及计算书；电气专业施工图及计算书；可再生能源专项施工图及计算书；建筑智能化及能耗监测系统施工图等；

绿色电力交易、绿色电力证书交易及碳排放权交易证明材料等包括但不限于购买绿电合同、发票，其他形式碳抵消的合同和发票等。

## 5.2 竣工

**5.2.2** 本条规定了竣工评价需提交的材料。

## 5.3 运行

**5.3.1** 建筑设计方案决定了建筑全过程的低碳运行水平，为避免低用能密度、低节能水平建筑用能强度升高导致以后运行碳排放水平增长的情况，建筑在申请运行评价时，须通过设计评价或设计评估。对于已通过设计评价，再次申请运行评价的建筑，应提供零碳建筑设计标识及设计评价全套资料；对于未取得设计标识而直接进行运行评价申请的建筑，应提供设计评价全套资料，同时开展设计评估与运行评价。

为保证建筑运行阶段降碳性能，建筑运行评价应在建筑竣

工验收后且建筑使用面积不低于判定面积 60%的情况下正常运行一年后进行。考虑到运行阶段评价的准确性，当建筑使用面积为判定面积的 60%~80%时，应根据运行数据与建筑使用面积比例进行折算后确定碳排放；当建筑使用面积比例高于 80%时，可认为建筑已达到人员设定要求，采用运行数据直接评价。对于酒店建筑，应在满足设计入住率 60%以上的情况下进行运行评价。

**5.3.3** 本条规定了运行评价需提交的材料。

**5.3.5** 目前全国普遍开展的需求响应机制研究，主要是针对单次调节能力的要求，即在特定时刻按照与需求响应管理机构的约定，一次性地降低或提高运行功率并保持一定时间地能力。未来随着虚拟电厂参与电力现货交易，提供实时调频服务、跟踪实时碳排放责任因子等，柔性调节可实现根据实时电价、电力动态排放因子等主动进行柔性用电调节的能力。因此本标准提出，当建筑通过与电网柔性互动，实现建筑全年的零碳用电，也可进行零碳建筑运行评价。

## 5.4 全过程

**5.4.1** 全过程评价需要计算各个阶段的碳排放，施工图纸与竣工验收材料能够反应建筑全过程碳排放计算的全部基础数据，运行数据能够反映建筑运行阶段实际碳排放水平，因此申请全过程评价的建筑，应在建筑正常运行一年后进行。

**5.4.3** 零碳建筑的设计和施工标准高于普通建筑，每个细部节点需要针对性的精细化设计与更专业化的施工操作，相对于传

统施工方式，施工工艺更加复杂，对施工程序和质量的要求也更加严格，需要选择施工经验丰富、技术能力强的专业队伍承担。应建立低碳建造管理体系和管理制度，实施碳减排目标管理，实施前应制定专项低碳建造方案。

**1** 明确建造过程降碳内容和方法，实现建造全过程碳排放的统筹管理，减少全过程的资源消耗。

**2** 建筑垃圾排放量控制。关于建筑垃圾产生量控制指标，由住房和城乡建设部办公厅于 2021 年 3 月 16 日印发实施的《绿色建造技术导则（试行）》中提出，建筑垃圾产生量应控制在现浇钢筋混凝土结构每万平方米不大于 300 吨，装配式建筑每万平方米不大于 200 吨（不包括工程渣土、工程泥浆），住房和城乡建设部印发《“十四五”建筑业发展规划》中提到，积极推进施工现场建筑垃圾减量化，2025 年，各地区建筑垃圾减量化工作机制进一步完善，实现新建建筑施工现场建筑垃圾（不包括工程渣土、工程泥浆）排放量每万平方米不高于 300 吨，其中装配式建筑排放量不高于 200 吨。“十三五”以来，我国循环经济发展取得积极成效，2020 年建筑垃圾综合利用率达 50%，国家发改委《“十四五”循环经济发展规划》中提出：到 2025 年，资源利用效率大幅提高，再生资源对原生资源的替代比例进一步提高，建筑垃圾综合利用率达到 60%。

**3** 提高周转材料的重复利用率，可减少施工阶段由于建材带来的隐含碳排放。提高模板周转率，可减少模板的累计使用量。尤其铝模具有重量轻、强度高、承载能力强、回收率高等优点，此外还可以通过计算机辅助设计，将建筑工程所需的所有模板做成标准化、模数化、系统化的式样，进一步降低模板

的使用量。

4 全过程零碳建筑宜考虑绿色低碳拆除策划。

**5.4.4** 以降低隐含碳排放为目标，应以绿色、耐久、可核查和本地化的原则选择低碳建筑材料。

1 应注意建筑材料的可追溯性，优先选用具有绿色建材标识（或认证）或具有明确碳足迹标签的材料和部品，以支撑建筑全过程的定量碳核查。

2 外窗优先选用顺序为玻纤增强聚氨酯窗、塑钢窗、铝木复合窗（原生铝：再生铝=7:3）、铝塑共挤窗、铝木复合窗（100%原生铝）、断桥铝合金窗（原生铝：再生铝=7:3）、断桥铝合金窗（100%原生铝），保温材料优先选用顺序为 PIR、EPS、XPS、泡沫玻璃、岩棉、真空绝热板等。在达到同等节能目标下，以上外窗、保温材料碳排放量差异巨大，因此要优先选择碳排放量更低的外窗、保温材料。

3 距现场 500 公里以内建筑材料采购量占比不低于 70%，其中 500 公里指建筑距离建材采购地的距离。

**5.4.5** 本条规定了全过程评价需提交的材料。

## 附录 A 建筑碳排放指标计算

**A.0.6** 为便于计算,建筑碳排放计算与核算的电力排放因子统一按本标准第 5 章或第 6 章进行选取,可再生能源发电以减排量进行计算。能源年消耗量包括建筑年供暖、通风、空调、照明、生活热水、电梯、插座与炊事能源消耗量。

**A.0.9** 由于建筑采用能效提升、能源系统优化与可再生能源利用等技术措施后,均会产生实际的建筑减排量,而采用绿色电力交易、绿色电力证书交易与碳排放权交易并未通过建筑降碳技术实现减排目标,因此引入建筑净零碳排放量,定义为建筑碳排放量与绿色电力交易、绿色电力证书交易与碳排放权交易等非建筑降碳技术措施抵消碳排放量的差值。

实现低碳、近零碳、零碳建筑时,应将提高建筑自身能效水平和充分利用场地内或场外等效可再生能源等建筑降碳技术手段作为首选路径。考虑到绿色电力输配等过程中产生的损耗,在计算绿色证书电力减排总量时,应进行相应的折减。

全国电力平均二氧化碳排放因子分为包括市场化交易的非化石能源电量的排放因子,和不包括市场化交易的非化石能源电量的排放因子。

在计算建筑碳排放量、碳排放强度及降碳率等碳排放控制指标时,通常采用包括市场化交易的非化石能源电量的电力平均二氧化碳排放因子。而在计算零碳建筑通过绿色电力与绿色电力证书交易实现的减排量时,为避免非化石能源电量减排量在电网侧与建筑侧重复计算的问题,则应采用不包括市场化交

易的非化石能源电量的电力平均二氧化碳排放因子。但建筑在不同阶段、不同使用情景下选取不同的电力平均二氧化碳排放因子进行计算会使得标准执行层面的复杂程度提升，不便于标准执行与操作。

为统一建筑碳排放指标与市场化交易指标的计算口径，同时便于工程项目操作与管理，本标准在计算绿色证书电力减排总量时，在输配损耗折减系数的基础上进一步纳入《2021年电力二氧化碳排放因子》中“2021年全国电力平均二氧化碳排放因子（不包括市场化交易的非化石能源电量）”和“2021年全国电力平均二氧化碳排放因子”之间的比例关系，作为绿色证书电力减排总量的折减系数，即可避免非化石能源电量减排量重的贡献复计算的问题，也能够提升标准的可操作性。

**A.0.11** 本标准为对建筑自身性能进行评估，在控制措施中提出对建筑本体节能率的要求。由于插座与炊事非建筑节能控制范围，因此建筑本体节能率计算方法与计算范围与现行国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB 51350一致，基准建筑为满足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 的建筑。