

**T/CECS** XXX- 2024

中国工程建设标准化协会标准

零碳建筑评价标准

Assessment standard for zero carbon buildings

（征求意见稿）

\*\*\*\*出版社

中国工程建设标准化协会标准

零碳建筑评价标准

Assessment standard for zero carbon buildings

**T/CECS \*\*\* -2024**

主编单位：中国建筑科学研究院有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：2024年××月××日

XXXX出版社

2024 北京

**前 言**

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2022年第一批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字[2022]13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7章和1个附录，主要内容包括：总则、术语、基本规定、评价指标、碳排放核算、检测与监测、评价等。

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，由中国建筑科学研究院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，请反馈给中国建筑科学研究院有限公司（地址：北京市朝阳区北三环东路30号，邮政编码：100013，邮箱：sunshinekyt@126.com）。

主编单位：

参编单位：

主要起草人：

主要审查人：

目 次

[1 总则 1](#_Toc157450470)

[2 术语 2](#_Toc157450471)

[3 基本规定 5](#_Toc157450472)

[3.1一般规定 5](#_Toc157450473)

[3.2评价方法与等级 5](#_Toc157450474)

[4 评价指标 6](#_Toc157450475)

[4.1室内环境参数 6](#_Toc157450476)

[4.2建筑碳排放指标 6](#_Toc157450477)

[4.3建筑碳抵消指标 8](#_Toc157450478)

[5 碳排放核算 10](#_Toc157450479)

[5.1一般规定 10](#_Toc157450480)

[5.2设计阶段碳排放核算 10](#_Toc157450481)

[5.3运行阶段碳排放核算 10](#_Toc157450482)

[5.4全过程阶段碳排放核算 10](#_Toc157450483)

[6 检测与监测 11](#_Toc157450484)

[6.1一般规定 11](#_Toc157450485)

[6.2室内环境与设备系统检测 11](#_Toc157450486)

[6.3能源与碳排放监测 11](#_Toc157450487)

[7 评价 13](#_Toc157450488)

[7.1一般规定 13](#_Toc157450489)

[7.2设计评价 14](#_Toc157450490)

[7.3运行评价 14](#_Toc157450491)

[7.4全过程评价 15](#_Toc157450492)

[附录A建筑碳排放指标计算 16](#_Toc157450493)

[用词说明 24](#_Toc157450494)

[引用标准名录 25](#_Toc157450495)

[附：条文说明 26](#_Toc157450496)

Contents

[1 General Provisions 1](#_Toc157450526)

[2 Terms 2](#_Toc157450527)

[3 Basic Requirement 5](#_Toc157450528)

[3.1 General Requirements 5](#_Toc157450529)

[3.2 Assessment Method and Rating 5](#_Toc157450530)

[4 Assessment Index 6](#_Toc157450531)

[4.1 Indoor Environment Parameters 6](#_Toc157450532)

[4.2 Building Carbon Emission Index 6](#_Toc157450533)

[4.3 Building Carbon Offset Index 8](#_Toc157450534)

[5 Carbon Emission Accounting 10](#_Toc157450535)

[5.1 General Requirements 10](#_Toc157450536)

[5.2 Design Phase Carbon Emission Accounting 10](#_Toc157450537)

[5.3 Operation Phase Carbon Emission Accounting 10](#_Toc157450538)

[5.4 Whole Process Carbon Emission Accounting 10](#_Toc157450539)

[6 Monitoring and Testing 11](#_Toc157450540)

[6.1 General Requirements 11](#_Toc157450541)

[6.2 Indoor Environment Quality and Energy Systems 11](#_Toc157450542)

[6.3 Energy Consumption and Carbon Emission Monitoring 11](#_Toc157450543)

[7 Assessment 13](#_Toc157450544)

[7.1 General Requirements 13](#_Toc157450545)

[7.2 Design Phase Aseessment 14](#_Toc157450546)

[7.3 Operation Phase Aseessment 14](#_Toc157450547)

[7.4 Whole Process Aseessment 15](#_Toc157450548)

[Appendix A Calculation of Building Carbon Emission Index 16](#_Toc157450549)

[Explanation of Wording in This Standard 24](#_Toc157450550)

[List of Quoted Standards 25](#_Toc157450551)

[Addition: Explanation of Provisions 26](#_Toc157450552)

1 总则

**1.0.1**为贯彻落实国家碳达峰、碳中和有关法规政策，提高能源效率，营造健康舒适的室内环境，提升建筑可再生能源应用比例，引导建筑逐步实现低碳、近零碳、零碳排放，制定本标准。

**1.0.2**本标准适用于新建、改建和扩建的民用建筑的低碳、近零碳、零碳与全过程零碳的达标性评价。

**1.0.3**民用建筑的低碳、近零碳、零碳与全过程零碳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，充分利用建筑本体可再生能源和建筑蓄能，且碳排放指标符合本标准第4.2.1、4.2.2条规定的建筑。

**2.0.2**近零碳建筑nearly zero carbon building

在实现低碳建筑的基础上，进一步提升建筑本体降碳水平、充分利用建筑本体及周边可再生能源和建筑蓄能，且碳排放指标符合本标准第4.2.3、4.2.4条或7.1.6条规定的建筑。

**2.0.3**零碳建筑zero carbon building

在实现近零碳建筑的基础上，进一步充分利用建筑本体及周边可再生能源和建筑蓄能，并通过采用可再生能源信用与碳信用对剩余碳排放进行抵消等非建筑降碳技术措施，且碳排放指标符合本标准第4.2.5条或7.1.7条规定的建筑。

**2.0.4**全过程零碳建筑whole process zero carbon building

在满足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，可通过采用可再生能源信用与碳信用对剩余碳排放进行抵消等非建筑降碳技术措施，建筑建材生产及运输、建筑建造及拆除和运行全过程的总碳排放量不大于零的建筑。

**2.0.5**基准建筑reference building

用于计算建筑降碳率的标准比对建筑，且符合现行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相关要求的假想建筑。

**2.0.6**建筑碳排放量building carbon dioxide emissions

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。

**2.0.7**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。

**2.0.8**建筑降碳率building carbon dioxide reducing ratio

基准建筑碳排放强度和设计建筑碳排放强度的差值，与基准建筑碳排放强度的比值。

**2.0.9**建筑净碳排放量building net carbon dioxide emissions

建筑碳排放量与可再生能源信用或碳信用抵消碳排放量的差值。

**2.0.10**隐含碳排放embodied carbon dioxide emissions

建筑使用的建材生产与运输、建筑建造及拆除过程中产生的碳排放。

**2.0.11**碳排放因子carbon emission 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**建筑蓄能building energy storage

建筑通过采用具有调峰、填谷、调频、调相和事故备用等多种作用的设备，实现冷热（热量）和电能转移和储存的过程。

**2.0.13**电气化率 building energy storage

终端电力能源消费与建筑或区域终端全部能源消费转化为等效电力后的比值。

**2.0.14**柔性调节flexible adjustment

建筑根据本地气候条件、用户需求和能源网络要求调节/管理自身能源需求和供给的能力，建筑的能源柔性允许需求侧管理，可以根据周围能源网络的需求实现需求响应。

**2.0.15**碳抵消carbon offset

碳抵消是一种通过实施减排项目来抵消温室气体排放的方法，企业或个人可通过购买碳信用产品的方式来抵消产生的碳排放。

**2.0.16**碳信用carbon credit

温室气体减排项目按有关技术标准和认定程序确认减排量化后效果，由政府部门或国际组织签发或其授权机构签发的碳减排指标。碳信用的计量单位为碳信用额，1个碳信用额相当于1吨二氧化碳当量。

**2.0.17**可再生能源信用renewable energy credits

通过绿色电力证书交易或绿色电力交易，获得的绿色电力证书，在本标准中定义为可再生能源信用。

**2.0.18**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。

**2.0.19**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。

**2.0.20**绿色电力交易green electricity trade

用以满足电力用户购买、消费绿色电力需求，以绿色电力产品为标的物的电力中长期交易。

3 基本规定

**3.1一般规定**

**3.1.1**零碳建筑评价应以单栋建筑为评价对象。

**3.1.2**零碳建筑评价分为设计评价、运行评价以及全过程评价。

**3.1.3**申请评价方应对参评建筑进行技术和经济分析，选用适宜技术、设备、材料以及减碳措施，对规划设计、施工建造、运行、拆除阶段的碳排放进行控制，应在评价时提交相应分析、测试报告和相关文件。申请评价方对所提交资料的真实性和完整性负责。

**3.1.4**建筑碳排放应按国家标准《建筑碳排放计算标准》GB/T51366与《零碳建筑技术标准》提供的方法和数据进行计算。

**3.2评价方法与等级**

**3.2.1**零碳建筑评价划分低碳、近零碳、零碳和全过程零碳建筑。

**3.2.2**低碳、近零碳、零碳建筑可申请设计评价和运行评价，全过程零碳建筑可申请全过程评价。

**3.2.3**零碳建筑设计评价方式为文件审核，运行评价和全过程评价的方式为文件审核和现场审核两种方式。

4 评价指标

**4.1室内环境参数**

**4.1.1**建筑主要功能房间室内热湿环境参数符合表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（℃） | ≥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碳排放指标的计算。

 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碳排放指标的计算；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碳排放指标的计算。

**4.1.2**居住建筑主要功能房间的室内新风量不应小于30m3/（h·人）。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》GB50736 的规定。

**4.2建筑碳排放指标**

I低碳建筑

**4.2.1**低碳居住建筑碳排放强度不高于表4.2.1规定的限值。

表4.2.1低碳居住建筑碳排放强度限值(kg CO2/(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 |
| 低碳建筑 | 23 | 21 | 21 | 23 | 18 |

**4.2.2**低碳公共建筑碳排放指标应满足下列条件之一：

1低碳公共建筑降碳率应符合表4.2.2-1的规定；

表4.2.2-1低碳公共建筑降碳率（%）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |
| 建筑降碳率 | ≥40 | ≥35 | ≥30 |

2低碳公共建筑碳排放强度不应高于表4.2.2-2的规定；

表4.2.2-2低碳公共建筑碳排放强度限值(kg CO2/(m2·a))

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 建筑类型气候区 | 建筑面积＜20000m2的办公建筑 | 建筑面积≥20000m2的办公建筑 | 建筑面积＜20000m2的酒店建筑 | 建筑面积≥20000m2的酒店建筑 | 商场建筑 | 医院建筑（医技综合楼） | 学校建筑（教学楼） |
| 严寒地区 | 23 | 25 | 30 | 35 | 65 | 55 | 15 |
| 寒冷地区 | 21 | 25 | 30 | 40 | 68 | 55 | 16 |
| 夏热冬冷地区 | 21 | 28 | 33 | 43 | 75 | 60 | 20 |
| 夏热冬暖地区 | 23 | 30 | 36 | 45 | 85 | 65 | 25 |
| 温和地区 | 18 | 22 | 28 | 30 | 63 | 45 | 13 |

II近零碳建筑

**4.2.3**近零碳居住建筑碳排放强度不高于表4.2.3规定的限值。

表4.2.3近零碳居住建筑碳排放强度限值(kg CO2/(m2·a))

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 气候区太阳总辐射年辐照量等级 | 严寒地区 | 寒冷地区 | 夏热冬冷地区 | 夏热冬暖地区 | 温和地区 |
| I | 14 | 13 | - | - | - |
| II | 15 | 14 | - | 16 | 12 |
| III | 16 | 16 | 16 | 17 | 13 |
| IV | - | - | 17 | - | 14 |

**4.2.4**近零碳公共建筑碳排放指标应满足下列条件之一：

1近零碳公共建筑降碳率应符合表4.2.4-1的规定；

表4.2.4-1低碳公共建筑降碳率（%）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |
| 建筑降碳率 | ≥55 | ≥50 | ≥45 |

2近零碳公共建筑碳排放强度不应高于表4.2.4-2的规定；

表4.2.4-2近零碳公共建筑碳排放强度限值(kg CO2/(m2·a))

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 建筑类型气候区 | 太阳总辐射年辐照量等级 | 建筑面积＜20000m2的办公建筑 | 建筑面积≥20000m2的办公建筑 | 建筑面积＜20000m2的酒店建筑 | 建筑面积≥20000m2的酒店建筑 | 商场建筑 | 医院建筑（医技综合楼） | 学校建筑（教学楼） |
| 严寒地区 | I | 16 | 19 | 20 | 24 | 49 | 41 | 10 |
| II | 17 | 20 | 22 | 25 | 51 | 43 | 11 |
| III | 18 | 21 | 24 | 26.5 | 54 | 45 | 12 |
| 寒冷地区 | I | 14 | 18 | 20 | 27 | 52 | 43 | 11 |
| II | 15 | 19 | 22 | 28.5 | 54 | 44 | 12 |
| III | 16 | 20 | 24 | 30 | 56 | 45 | 13 |
| 夏热冬冷地区 | III | 16 | 23 | 22 | 30 | 61 | 47 | 16 |
| IV | 17 | 24 | 24 | 31 | 63 | 49 | 17 |
| 夏热冬暖地区 | II | 16 | 24 | 27 | 33 | 69 | 50 | 20 |
| III | 17 | 25 | 29 | 35 | 70 | 52 | 21 |
| 温和地区 | II | 12 | 18 | 18 | 22 | 50 | 35 | 9 |
| III | 13 | 18 | 19 | 23 | 52 | 37 | 10 |
| IV | 14 | 18 | 21 | 25 | 54 | 38 | 11 |

III零碳建筑

**4.2.5**零碳建筑碳排放指标应符合下列规定：

1在不利用周边可再生能源资源的前提下，碳排放指标应满足本标准第4.2.3条或第4.2.4条的规定；

2在采用可再生能源信用和碳信用对剩余碳排放进行抵消后，年净碳排放总量不应大于零；

3采用碳信用抵消的建筑碳排放量不应超过基准建筑碳排放量的20%。

**4.2.6**全过程零碳建筑碳排放指标应符合下列规定：

1应符合本标准第4.2.5条的规定；

2建筑隐含碳排放不应高于500 kgCO2/m2；

3在采用可再生能源信用和碳信用对剩余碳排放进行抵消后，建筑全过程年净碳排放总量不应大于零；

**4.3建筑碳抵消指标**

**4.3.1**零碳建筑可采用可再生能源信用与碳信用抵消剩余碳排放量。可再生能源信用可通过绿色电力交易和绿色电力证书交易获取，碳信用可通过购买国家核证自愿减排量（CCER）等减排量获取。

**4.3.2**可再生能源信用与碳信用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。

**4.3.3**零碳建筑若采用可再生能源信用与碳信用抵消剩余碳排放：在进行设计判定时，应购买不少于10年的可再生能源信用或碳信用产品；在进行运行判定时，可先使用设计阶段购买的可再生能源信用与碳信用产品进行抵消，当购买量抵消完时，应购买不少于1年运行期的可再生能源信用与碳信用产品。

**4.3.4**全过程零碳建筑若采用可再生能源信用与碳信用抵消剩余碳排放：应购买不少于10年的可用于抵消建筑运行阶段剩余碳排放的可再生能源信用或碳信用产品，以及全部建造、建材生产和运输的剩余碳排放总量。

5 碳排放核算

**5.1一般规定**

**5.1.1**建筑的降碳水平应通过核算碳排放指标判定。

**5.1.2**低碳、近零碳、零碳建筑碳排放核算应以年为周期，全过程零碳建筑的碳排放核算应以设计使用年限为周期。

**5.2设计阶段碳排放核算**

**5.2.1**建筑设计阶段碳排放核算应以设计文件为依据，技术指标应按附录A计算方法进行核算，确保设计方案实现碳排放的目标。

**5.2.2**对于处于设计阶段的建筑，计算低碳和近零碳建筑碳排放强度与降碳率所采用的电力排放因子取值应为0.5kgCO2/kWh，计算零碳建筑碳排放、可再生能源信用与碳信用抵消量所采用的电力排放因子优先采用上一年度项目所在区域市或省级行政主管部门发布的电力排放因子，当项目所在地无市或省级行政主管部门发布的电力排放因子时，可采用生态环境部发布的上一年度电力排放因子。

**5.3运行阶段碳排放核算**

**5.3.1**建筑运行阶段碳排放核算应在投入使用1年后进行，运行碳排放核算应基于建筑实际能源消耗监测数据，技术指标应按附录A计算方法进行核算，验证运行阶段目标并确保运行阶段实现减碳效果的目标。

**5.3.2**对于处于运行阶段的建筑，计算低碳、近零碳、零碳建筑碳排放强度、降碳率，及零碳建筑可再生能源信用与碳信用抵消量所采用的电力排放因子，应优先采用上一年度项目所在区域市或省级行政主管部门发布的电力排放因子，当项目所在地无市或省级行政主管部门发布的电力碳排放因子时，可采用生态环境部发布的上一年度电力排放因子。

**5.3.3**参与运行评价的建筑应按照本标准第6章进行检测与监测。

**5.4全过程阶段碳排放核算**

**5.4.1**建筑全过程阶段碳排放核算应以设计文件、施工阶段能源台账、以及设备材料清单等文件作为计算依据，确保全过程阶段实现减碳效果的目标。

**5.4.2**对于全过程零碳建筑，计算可再生能源信用与碳信用抵消量所采用的电力排放因子，应优先采用上一年度项目所在区域市或省级行政主管部门发布的电力排放因子，当项目所在地无市或省级行政主管部门发布的电力碳排放因子时，可采用生态环境部发布的上一年度电力排放因子。计算建筑材料生产运输、建造施工、拆除阶段碳排放时，计算取值应符合现行国家标准《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366的相关规定。

6 检测与监测

**6.1一般规定**

**6.1.1**参与运行评价的建筑应进行检测和监测，检测和监测内容应包含室内环境、建筑能耗、可再生能源等。

**6.2室内环境与设备系统检测**

**6.2.1**建筑室内环境检测应包括温度、湿度、照度、二氧化碳。

**6.2.2**可再生能源检测应包含光伏系统发电、太阳能热水、地源热泵等运行参数。

**6.2.3**供冷、供暖、通风、电气、给排水、燃气、太阳能等机组能效应通过第三方检测验证，检测应符合现行行业标准《公共建筑节能检测标准》JGJ/T 177和《居住建筑节能检测标准》JGJ/T 132的有关规定。新建建筑通过铭牌参数、型式检验报告及产品说明书等证明材料验证设计参数，并且与现场复核一致的，可以不再进行相关检测。

**6.2.4**建筑室内照明功率密度值检测应通过第三方检测验证，按现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034中规定的场所类型，对典型场所进行随机抽样测量，同类场所测量数量不应少于5%，且不应少于2个，不足2个时应全数检测。照明功率密度值检测方法应符合现行国家标准《绿色照明检测及评价标准》GB/T 51268的有关规定。

**6.3能源与碳排放监测**

**6.3.1**建筑能耗监测应包含运行过程中全部能源消耗。

**6.3.2**零碳建筑应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，纳入碳排放管理系统的数据应可溯源。

**6.3.3**建筑碳排放管理系统应具备下列功能：

1建筑运行阶段碳排放量和可再生能源降碳量的分类分项动态统计、计算、分析和展示；

2碳排放数据的查询、预警、记录和下载；

3建筑碳排放报表的生成；

4与其他系统集成的权限；

5与区域碳排放管理平台数据交互和集成的权限；

6.实现数据安全性、准确性和可靠性的自动校验；

**6.3.4**建筑碳排放管理系统应对下列内容进行单独计量和监测：

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；

4 典型房间室内温湿度等主要环境指标；

5 建筑室外温度和辐照度。

**6.3.5**建筑碳排放管理系统的计量和监测应符合下列规定：

1 采用具有远传功能的智能计量表具和传感器；

2 计量表具和传感器精度应满足建筑运维管理和碳核查要求；

3 数据采集频率和存贮周期应满足碳排放核查要求和建筑机电系统运行要求.

7 评价

**7.1一般规定**

**7.1.1**设计评价与运行评价应以年为周期，全过程评价应以使用年限为周期。

**7.1.2**设计评价应以设计文件为依据；运行评价应以检测结果为依据；全过程评价应以设计文件和竣工验收材料为依据。

**7.1.3**设计评价流程包括：

1认证申请和受理；

2设计文件审查；

3认证结果评价与批准；

4获证后监督；

5复评。

**7.1.4**运行评价流程包括：

1认证申请和受理；

2设计文件与竣工材料审查；

3运行材料审查；

4现场检查；

5认证结果评价与批准；

6获证后监督；

7复评。

**7.1.5**全过程评价流程包括：

1认证申请和受理；

2设计文件与竣工材料审查；

3现场检查；

4认证结果评价与批准；

5获证后监督；

6复评。

**7.1.6**当设计建筑满足本标准第4.2.1条或4.2.2条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建筑柔性响应时间不大于300秒，响应速率不小于可调节负荷容量的15%/分钟，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，且建筑电气化率不低于90%。

**7.1.7**当设计建筑满足本标准第4.2.3条或4.2.4条的近碳建筑碳排放指标，并满足下列条件时，可判定为零碳建筑：

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50%；

2建筑柔性响应时间不大于120秒，响应速率不小于可调节负荷容量的15%/分钟，持续调节时间不小于2h；

3通过建筑电气化替代和减少化石能源使用，且建筑电气化率不低于100%。

**7.2设计评价**

**7.2.1**零碳建筑设计阶段评价应具备下列条件：

1建筑施工图设计审查通过；

2建筑碳排放技术指标相关计算和证明文件齐全。

**7.2.2** 设计评价所需材料应包括下列文件：

1项目立项、审批及施工图设计文件；

2零碳建筑设计评价申报声明与基本信息表；

3建筑降碳技术方案；

4建筑能耗、碳排放、光伏系统发电量及用电量模拟计算文件；

5碳抵消证明文件。

**7.3运行评价**

**7.3.1**零碳建筑运行阶段评价应具备并符合下列条件并：

1建筑竣工并在投入使用建筑面积不低于参评建筑面积60%情况下正常运行一年以上；

2投入使用建筑使用面积为参评面积的60%~80%时，采用运行数据折算后评价；投入使用建筑使用面积高于判定面积80%时，可采用运行数据直接判定；

3居住建筑以栋或典型用户电表、燃气表等计量仪表的实测数据为依据；经计算分析后满足本标准第4.2节的要求；公共建筑应采用分项计量的能耗数据，经计算分析后满足本标准第4.2节的要求。

**7.3.2** 运行评价所需材料应包括下列文件：

1本标准7.2.2节规定的文件，或零碳建筑设计评价标识；

2零碳建筑运行评价申报声明与基本信息表；

3室内环境检测分析报告；

4建筑运行碳排放分析报告；

5低碳运行手册及宣传推广活动记录；

6碳抵消证明文件。

**7.4全过程评价**

**7.4.1**零碳建筑全过程阶段评价应具备并符合下列条件并：

1全过程评价应在建筑竣工验收后进行；

2全过程建筑碳排放技术指标相关计算和证明文件齐全。

**7.4.2**全过程零碳建筑评价应在提交包含但不限于以下材料后进行：

1零碳建筑全过程评价申报声明与基本信息表；

2零碳建筑全过程碳排放计算书

3施工阶段能源资源消耗台账；

4竣工验收资料；

5主要设备材料表；

6建筑材料及产品碳排放证明文件。

附录A建筑碳排放指标计算

A.0.1技术指标的计算应满足下列规定：

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 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；

3 应能考虑自然通风和自然采光对建筑能耗的影响；

4 供暖通风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；

5 应计算可再生能源利用量；

6 应采用本标准附带的逐时动态计算软件或基于该软件进行二次开发的软件进行计算；

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；当设计建筑采用活动遮阳装置时，供暖季和供冷季的遮阳系数按表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，并满足国家标准现行国家标准《民用建筑节水设计标准》GB50555的规定；

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运行时间、照明开关时间、房间人均占有的建筑面积及在室率、新风机组运行时间表、电气设备功率密度及使用率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 附录C 的规定；室内温度、照明功率密度值、人员新风量应与设计文件一致；

5 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，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》GBT 30559.2-2017中的方法进行计算。

6 炊事系统能耗应按本标准第A.0.4条计算，炊具能效应与设计文件一致；

7 插座系统能耗应按本标准第A.0.5条计算时，电器设备能效应与设计文件一致；当插座系统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 附录C的规定设备功率密度及使用率进行计算时，不可计算电器设备能效等级提升带来的降碳量。

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 基准建筑的形状、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 建筑无活动遮阳装置时，其建筑窗墙面积比按表A.0.3-1选取，对于表中未包含的建筑类型，建筑窗墙比应与参评建筑一致；

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 基准建筑的供暖、供冷系统形式按表A.0.3-2确定。建筑的生活热水系统形式和用水定额应与设计建筑一致，热源为燃气锅炉时能效应符合现行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中的规定；

5 基准建筑的空气调节和供暖系统运行时间、室内温度、照明功率密度值及开关时间、房间人均占有的建筑面积及在室率、新风机组运行时间表、电气设备功率密度及使用率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 的规定；人均新风量应与设计值一致；

6 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，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》GBT 30559.2-2017 中的能量性能等级C 级选取，电梯空闲和待机功率为200W，平均循环内的运行能量消耗为1.62mW·h/(kg·m)；

7 基准电梯的设备类型、数量、使用时间等应与设计建筑一致，能效应按相关能效限定值及能效等级国家标准中的3 级能效计算，计算方法应参考本标准第A.0.4条；当插座系统能耗应按本标准第A.0.5条计算时，电器设备能效应与设计文件一致，能效应按相关能效限定值及能效等级国家标准中的3 级能效计算；当插座系统能耗采用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 计算时，应按其规定的设备功率密度及使用率进行计算；

8 基准建筑炊事的能源形式采用燃气，能效应按现行国家标准《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，计算方法应参考本标准第A.0.5条。

表A.0.3-1参照建筑窗墙面积比信息表

|  |  |
| --- | --- |
| 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㎡） | 31 |
| 办公建筑（面积＞10000㎡） | 40 |
| 餐饮建筑 | 34 |
| 商场建筑 | 20 |
| 学校建筑 | 25 |

表A.0.3-2基准建筑供暖、供冷系统形式

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 建筑类型 | 严寒地区 | 寒冷地区 | 夏热冬冷地区 | 夏热冬暖地区 | 温和地区 |
| 住宅类建筑 | 末端形式 | 散热器供暖，分体空调 |  散热器供暖，分体空调 | 分体式空调 | 分体式空调 | 分体式空调 |
| 冷源 | 分体式空调 | 分体式空调 | 分体式空调 | 分体式空调 | 分体式空调 |
| 热源 | 燃煤锅炉 | 燃煤锅炉 | 空气源热泵 | 空气源热泵 | 空气源热泵 |
| 办公建筑 | 末端形式 | 散热器供暖，风机盘管系统 | 散热器供暖，风机盘管系统 | 风机盘管系统 | 风机盘管系统 | 风机盘管系统 |
| 冷源 | 电制冷机组 | 电制冷机组 | 电制冷机组 | 电制冷机组 | 电制冷机组 |
| 热源 | 燃煤锅炉 | 燃煤锅炉 | 燃气锅炉 | 燃气锅炉 | 燃气锅炉 |
| 酒店建筑 | 末端形式 | 散热器供暖，风机盘管系统 | 风机盘管系统 | 风机盘管系统 | 风机盘管系统 | 风机盘管系统 |
| 冷源 | 电制冷机组 | 电制冷机组 | 电制冷机组 | 电制冷机组 | 电制冷机组 |
| 热源 | 燃煤锅炉 | 燃煤锅炉 | 燃气锅炉 | 燃气锅炉 | 燃气锅炉 |
| 学校 | 末端形式 |  散热器供暖，分体空调 | 散热器供暖，分体空调 | 分体式空调 | 分体式空调 | 分体式空调 |
| 冷源 | 分体式空调 | 分体式空调 | 分体式空调 | 分体式空调 | 分体式空调 |
| 热源 | 燃煤锅炉 | 燃煤锅炉 | 空气源热泵 | 空气源热泵 | 空气源热泵 |
| 商场 | 末端形式 | 散热器供暖全空气定风量系统 | 全空气定风量系统 | 全空气定风量系统 | 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 | 电制冷机组 | 电制冷机组 | 电制冷机组 |
| 热源 | 燃煤锅炉 | 燃煤锅炉 | 燃气锅炉 | 燃气锅炉 | 燃气锅炉 |
| 医院 | 末端形式 | 散热器供暖，全空气系统 | 全空气系统 | 全空气系统 | 全空气系统 | 全空气系统 |
| 冷源 | 电制冷机组 | 电制冷机组 | 电制冷机组 | 电制冷机组 | 电制冷机组 |
| 热源 | 燃煤锅炉 | 燃煤锅炉 | 燃气锅炉 | 燃气锅炉 | 燃气锅炉 |
| 其他类型 | 末端形式 | 散热器供暖，风机盘管系统 | 风机盘管系统 | 风机盘管系统 | 风机盘管系统 | 风机盘管系统 |
| 冷源 | 电制冷机组 | 电制冷机组 | 电制冷机组 | 电制冷机组 | 电制冷机组 |
| 热源 | 燃煤锅炉 | 燃煤锅炉 | 燃气锅炉 | 燃气锅炉 | 燃气锅炉 |

A.0.4建筑炊事能耗应按下式计算：

$E\_{k}=\frac{Q\_{k}}{η\_{k}}$ （A.0.4）

式中：$E\_{k}$——年炊事系统能源消耗，MJ；

$E\_{c}$——年炊事用气量指标，MJ；

$η\_{k}$——炊事设备热效率，%；

A.0.5建筑插座能耗应按下式计算：

$E\_{p}=\frac{\sum\_{i=1}^{n}(E\_{ai}×R\_{i})×a×b}{D}$（A.0.5）

式中：$E\_{p}$——年插座系统能源消耗，kWh；

$E\_{ai}$——年单台电器年综合耗电量指标，应采用各类电器相关能效限定值及能效等级国家标准中的能效指标和计算方法确定，kWh；

$R\_{i}$——人均占有量，台/人；

$D$——人员密度，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表C.0.6-5中的值选取，m2/人；

$a$——同时使用系数，一般取0.75；

$b$——主要功能房间得房率，一般取0.6；

$i$——电器种类；

A.0.6建筑碳排放强度应按下式计算：

$C=\frac{\sum\_{i=1}^{n}E\_{i}×C\_{i}-E\_{r}×C\_{i}}{A}$ （A.0.6）

式中：$C$——建筑碳排放强度，kgCO2/m2；

$E\_{i}$——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，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5.1.4条进行选取；

$E\_{r}$——年可再生能源发电量，kWh；

$A$——建筑面积，m2。

A.0.7建筑降碳率计算应按下式计算：

 $η\_{p}=\frac{\left|C\_{R}-C\_{D}\right|}{C\_{R}}×100\%$ （A.0.7）

式中：$η\_{p}$——建筑降碳率，%；

$C\_{R}$——基准建筑碳排放强度（kgceCO2/m2）；

$ C\_{D}$——设计建筑碳排放强度（kgceCO2/m2）。

A.0.8建筑净碳排放量应按下式计算：

 $η\_{p}=\frac{\left|C\_{R}-C\_{D}\right|}{C\_{R}}×100\%$ （A.0.8）

式中：*REC*——可再生能源信用产品总量，kWh/a；

$DF$——不同可再生能源信用获取形式的折减系数，按表A.0.8选取；

$ CC$——碳信用产品总,（kgceCO2/m2）。

表A.0.8可再生能源信用产品折减系数

|  |  |
| --- | --- |
| 可再生能源信用产品获取形式 | 折减系数 |
| 专线连接供建筑使用的绿色电力交易 | 0.95 |
| 非专线连接供建筑使用的绿色电力交易 | 0.75 |
| 绿色电力证书交易 | 0.75 |

A.0.9建筑碳信用抵消比例应按下式计算：

 $R\_{credit}=\frac{CC}{C\_{R}×A}$ （A.0.9）

式中：$R\_{credit}$——碳信用抵消比例，%；

$C\_{R}$——基准建筑碳排放强度，kgCO2/m2；

$ CC$——碳信用产品总,kgCO2/m2。

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列公式计算：

 $N\_{per}=\frac{N\_{base,t}-N\_{DR,t}}{N\_{base,t}}$ （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，kW；

$N\_{base,t}$——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建材生产及运输、建筑建造及拆除过程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的规定。

**用词说明**

为便于在执行本规程条款时区别对待，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”；

1. 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”；

1. 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”；

1. 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。

《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366

《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015

《商用燃气灶具能效限定值及能效等级》GB 30531

《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

《家用燃气灶具能效限定值及能效等级》GB30720

《建筑节能气象参数标准》JGJ/T 346

**附：条文说明**

中国工程建设标准化协会标准

**零碳建筑评价标准**

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

**条文说明**

**制 定 说 明**

本标准制定过程中，编制组进行了国内外零碳建筑发展现状的调查研究，总结了零碳建筑评价指标、技术措施、评价方法，同时参考了国外先进技术法规、技术标准，通过零碳建筑碳排放计算方法、减碳措施、评价流程等进行研究，取得了阶段性成果。

本标准编制原则为：（1）科学合理、具有可操作性；（2）实事求是，标准使用人应严格遵守标准有关规定；（3）分阶段有序推广零碳建筑实施等。

关于零碳建筑碳排放计算放方法、分级碳排放指标、评价方法和流程等重要问题，编制组给出了具有可操作性的解决措施，编制组将对其他尚需深入研究的有关问题多方取证、探究和工程应用后对标准进行更新补充。

为便于广大技术和管理人员在使用本标准时能正确理解和执行条款规定，《零碳建筑评价标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条款的规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项等进行了说明。本条文说明不具备与标准正文及附录同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

[1 总则 29](#_Toc157450084)

[2 术语 32](#_Toc157450085)

[3 基本规定 37](#_Toc157450086)

[3.1一般规定 37](#_Toc157450087)

[3.2评价方法与等级 37](#_Toc157450088)

[4 评价指标 39](#_Toc157450089)

[4.1室内环境参数 39](#_Toc157450090)

[4.2建筑碳排放指标 39](#_Toc157450091)

[4.3建筑碳抵消指标 42](#_Toc157450092)

[5 碳排放核算 45](#_Toc157450093)

[5.1一般规定 45](#_Toc157450094)

[5.2设计阶段碳排放核算 45](#_Toc157450095)

[5.3运行阶段碳排放核算 45](#_Toc157450096)

[5.4全过程阶段碳排放核算 46](#_Toc157450097)

[6 检测与监测 47](#_Toc157450098)

[6.1一般规定 47](#_Toc157450099)

[6.2室内环境与设备系统检测 47](#_Toc157450100)

[6.3能源与碳排放监测 48](#_Toc157450101)

[7 评价 50](#_Toc157450102)

[7.1一般规定 50](#_Toc157450103)

[7.2设计评价 52](#_Toc157450104)

[7.3运行评价 52](#_Toc157450105)

[7.4全过程评价 53](#_Toc157450106)

1 总则

**1.0.1**二十世纪以来，由于人类的生产生活导致大量温室气体排入大气，全球气温不断上升。为有效控制气候变暖，2015年12月联合国气候变化大会（United Nations Climate Change Conference，UNCCC）通过《巴黎协定》：本世纪全球平均气温上升幅度控制在2℃以内，并将全球气温上升控制在前工业化时期水平之上1.5℃以内。2018年，联合国政府间气候变化专门委员会（Intergovernmental Panel on Climate Change，IPCC）发布《全球升温1.5℃特别报告》中提出目标：2030年全球人类活动带来的CO2排放较2010年降低40%~60%，2050年左右达到净零。

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。

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。

国家标准《零碳建筑技术标准》从技术指标，建筑设计、施工建造和运行管理的全过程对零碳建筑提出要求，本标准在国家标准的基础上，对零碳建筑的评价内容进一步细化，提出零碳建筑评价指标、等级、方法等内容。

**1.0.2** 本标准适用于新建、改建和扩建的民用建筑的低碳、近零碳、零碳、全过程零碳达标性评价，当标准条文中的低碳建筑、近零碳建筑、零碳建筑未明确为全过程零碳建筑时，相关名词为运行阶段低碳建筑、运行阶段近零碳建筑、运行阶段零碳建筑的简称。

本标准适用于新建、改建和扩建居住建筑和公共建筑。扩建是指保留原有建筑，在其基础上增加另外的功能、形式、规模，使得新建部分成为与原有建筑相关的新建建筑；改建是指对原有建筑的功能或者形式进行改变，而建筑的规模和建筑的占地面积均不改变的新建建筑。工业区域中以实现居住和办公等民用功能为主的独栋建筑可参照执行。

**1.0.3** 本标准对零碳建筑的室内环境参数、碳排放技术指标、碳抵消指标做出了规定，但建筑降碳涉及的专业较多，相关专业均制定了相应的标准，因此，建筑降碳除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语

**2.0.1** 考虑到我国建筑节能现状，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、零碳建筑、全过程零碳建筑四个名词组成的定义体系。其中，低碳建筑、近零碳建筑、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，也就是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及运输、建筑建造及拆除等隐含碳排放。建筑本体可再生能源资源不包括建筑红线外的可再生能源发电，建筑红线指建设工程规划许可证中建筑红线证边界。低碳建筑在不依靠建筑周边等建筑红线外可再生能源发电，及购买可再生能源信用、碳信用等非建筑降碳技术措施的前提下，碳排放较现行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同类建筑显著降低，本标准根据不同气候区、不同建筑类型提出不同指标要求。低碳建筑的碳排放指标应符合本标准4.2.1条与4.2.2条的规定。

**2.0.2** 作为低碳建筑的更高级表现形式，提出“近零碳建筑”，近零碳建筑相对于低碳建筑技术要求有所提高，相应投资也有所增加，近零碳建筑技术难度相对较大。近零碳建筑降碳水平应高于低碳建筑，因此采用降碳技术措施时要求相应有所提高。周边可再生能源资源通常指区域内同一业主或物业公司所拥有或管理的区域，将可再生能源发电通过专用输电线路输送至建筑使用。为推动城乡建设领域分布式光伏的发展，以近零碳为目标建设的建筑，可通过专线连接的方式引入建筑周边可再生能源发电，但需以实现低碳建筑为前提。近零碳建筑的碳排放指标应符合本标准4.2.3条与4.2.4条的规定，为推动光储直柔在建筑中的应用，符合本标准7.1.6条规定的建筑也可认定为近零碳建筑。

**2.0.3** 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减排量相平衡。2020年，“Architecture 2030”发布Zero Code 2.0，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（Zero carbon building）”。2012年，澳大利亚可持续建筑环境理事会提出了“零排放建筑（Zero emission building）”，当建筑在运行期间，建筑服务系统（供暖空调、生活热水、照明、插座、炊事、可再生能源）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。综上，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，并通过采用可再生能源信用与碳信用等非建筑降碳技术措施对剩余碳排放进行抵消。需要说明的是，本标准条文中除特殊说明指符合4.2.5条或7.1.7条规定的“零碳建筑”外，其他“零碳建筑”均泛指低碳、近零碳、零碳建筑这一体系。同2.0.2条规定，除了符合本标准4.2.5条规定的建筑为零碳建筑，为进一步推动光储直柔在建筑中的应用，符合本标准7.1.7条规定的建筑也可认定为零碳建筑。

**2.0.4** 从建筑全过程碳排放考量，现阶段建筑运行碳排放占比约为78%~80%，建筑所使用的建材生产、运输及拆除的碳排放约为20%，但随着建筑节能标准提升，运行阶段碳排放将逐步降低至60%~70%，建材相关碳排放将增加至30%~40%，为引导除运行阶段以外的环节降低碳排放，设置全过程零碳建筑这一定义。全过程零碳建筑碳排放计算范围应涵盖建材生产及运输、建筑建造及拆除和建筑运全部环节。全过程零碳建筑是在满足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，结合可再生能源信用与碳信用对剩余碳排放进行抵消等非建筑降碳技术措施，在建筑全过程实现了碳中和的建筑，是零碳建筑的最高表现形式。全过程零碳建筑的碳排放指标应符合本标准4.2.6条的要求。

**2.0.5** 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，以其建筑碳排放强度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。

**2.0.6** 建筑碳排放量是指建筑运行阶段其自身能源消耗所产生的二氧化碳排放与可再生能源发电的减排量，不含非二氧化碳温室气体的排放，不含电动车充放电生产或输出的碳排放，不含非服务本建筑的大型数据中心以及建筑向外输出能量产生的碳排放，也不含购买碳信用与可再生能源信用抵消的碳排放量。

**2.0.7** 建筑碳排放强度是表征建筑碳排放水平的重要指标。

**2.0.8** 建筑降碳率是用于评价建筑降碳水平的重要指标，不含购买碳信用与可再生能源信用抵消的碳排放量。

**2.0.9** 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，而采用可再生能源与碳信用等抵消方式并未降低建筑自身的碳排放，因此引入建筑净零碳排放量，定义为建筑碳排放量与可再生能源信用或碳信用抵消碳排放量的差值。

**2.0.10** 隐含碳排放包含范围较广，包括建材生产及运输、建筑建造及拆除过程中产生的碳排放，随着建筑运行期碳排放不断下降，建筑隐含碳排放占比会持续上升，基于降低建筑全过程碳排放的目的，有必要考虑建筑隐含碳排放量，并对其降低碳排放予以引导。

**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和电力的碳排放因子。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/T 51366确定，电力的碳排放因子选取应符合本标准5.1.4条的规定。

**2.0.12** 建筑侧常利用的蓄能方式包含储电、蓄热、蓄冷三种方式。储电设备包含各类型的电化学储能电池，蓄热设备包含水蓄热系统、高温固体电蓄热系统，蓄冷设备包含水蓄冷系统和电驱动的冰蓄冷系统。

**2.0.13** 电气化是促进可再生电力能源在建筑领域应用、早日实现建筑碳达峰及碳中和的必要途径，建筑电气化可将直接碳排放转化为间接碳排放，然后通过电力降碳技术实现间接降碳。

**2.0.14** 国际能源署IEA EBC Annex 67项目（2014-2020年）对建筑柔性进行了初步探索：建筑柔性是指在满足正常使用的条件下，通过各类技术使建筑对外界能源的需求量具有弹性，以应对大量可再生能源供给带来的不确定性。柔性用能是“光储直柔”系统的最终目标和重要环节，将建筑从原来电力系统内的刚性用电负载变为灵活的柔性负载。要实现建筑柔性用能，一方面需要将建筑融入到整个电网或电力系统中；另一方面则是在建筑内部能够对电网要求的柔性用能进行有效响应，通过调度建筑内部的系统、设备等满足电网侧的调节需求。

《国务院关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知》中“城乡建设碳达峰行动”部分明确指出：“提高建筑终端电气化水平，建设集光伏发电、储能、直流配电、柔性用电于一体的‘光储直柔’建筑”。“光储直柔”建筑配电系统将成为建筑及相关部门实现“双碳”目标的重要支撑技术。建筑及其使用者，通过利用电气化设备、电化学储能、储热（冷）、建筑维护结构热惰性或用电行为调整等手段，实现建筑用电功率主动调节的能力，均可视为柔性调节能力。

**2.0.15** 本条所指碳抵消为通过碳交易市场购买碳信用产品的方式。

**2.0.16**碳信用包括购买国家核证自愿减排量（China Certified Emission Reduction，CCER)、经省级及以上生态环境主管部门批准、备案或者认可的碳普惠项目产生的减排量、经联合国清洁发展机制（CDM）或其他减排机制签发的中国项目温室气体减排量。

**2.0.17** 在我国绿色电力证书是我国可再生能源电量环境属性的唯一证明，是认定可再生能源电力生产、消费的唯一凭证。因此，绿色电力证书交易与绿色电力交易均可作为建筑业主获取可再生能源信用的方式。

**2.0.18** 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。

**2.0.19** 绿色电力证书是国家对发电企业每兆瓦时可再生能源上网电量颁发的具有唯一代码标识的电子凭证，一般由独立的第三方颁发。

2017年起，我国试行绿证核发和自愿认购制度，国家对享受补贴的陆上风电和集中式光伏发电项目上网电量核发绿证，明确用户可以通过购买绿证作为消费绿电的凭证。2020年起，我国实施可再生能源电力消纳保障机制，明确各承担消纳责任的市场主体可通过购买绿证完成消纳责任权重。2022年起，明确可再生能源消费不纳入能源消耗总量和强度控制，绿电消费政策体系更加完善。

绿色电力证书具有权威性、唯一性、通用性的特点。首先，国家能源局负责绿证相关管理工作，通过统筹各方面合力，进一步提升绿证的权威性，推动绿证在引领绿色电力消费、促进可再生能源发展，实现双碳目标中发挥更大作用。其次，绿证是我国可再生能源电量环境属性的唯一证明，也是认定可再生能源电力生产、消费的唯一凭证。绿证对应电量不得重复申领电力领域其它同属性凭证。最后，明确绿证支撑绿色电力交易、认定绿色电力消费，核算可再生电力消费量等基础性作用，同时推动绿证与国内碳市场、国际绿色消费和碳减排体系做好衔接。

**2.0.20** 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“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。

3 基本规定

**3.1一般规定**

**3.1.1** 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，因此零碳建筑评价应基于整栋完整的建筑，不得从中剔除部分区域，临时建筑不得参评。当区域内多个单体设计目标一致、建筑方案接近、施工组织相同、集体采购材料部品时，可抽样不少于20%的建筑物提交全部评价文件进行评价，其他80%建筑物提交部分评价。建造阶段多个单体建筑同时施工，且共用大型施工设备时，可按面积分摊大型施工设备的碳排放。

**3.1.2** 本标准提供了零碳建筑评价的三个不同阶段。设计评价和运行评价适用于低碳、近零碳、零碳建筑。设计评价有利于建筑更早地掌握零碳建筑技术措施的应用，可以及时优化或调整零碳建筑方案和技术措施。运行评价用于验证实际运行阶段的建筑减碳效果，保证零碳建筑性能的实现。全过程评价适用于全过程零碳建筑，评价建筑整个全生命期碳排放以及各个阶段减碳技术措施的应用。

**3.1.3** 本条对申请评价方的相关工作提出要求。申请评价方依据有关管理制度文件确定。零碳建筑选用的技术措施和设备材料应注重技术经济比较和减碳效果分析，综合评估建筑规模、建筑减碳技术与投资之间的总体平衡，并按本标准的要求提交计算分析报告、测试报告和相关文件，涉及计算和测试的结果，应明确计算方法和测试方法。申请评价方对所提交资料的真实性和完整性负责。

**3.1.4** 为保证建筑物碳排放量计算的科学性和一致性，应按国家标准《零碳建筑技术标准》中提供的方法和要求进行计算，同时符合《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366的要求。

**3.2评价方法与等级**

**3.2.1** 为引导建筑逐步迈向更低排放的目标，评价分为低碳建筑评价、近零碳建筑评价、零碳建筑评价和全过程零碳建筑评价4个等级。

**3.2.2** 低碳、近零碳、零碳建筑的碳排放范围涉及运行阶段全部能源消耗产生的碳排放，可以在施工图审查通过后申请设计评价，也可以在运行不少于一年后符合要求后申请运行评价。全过程零碳建筑碳排放除了运行阶段碳排放，还涉及建材生产及运输、建筑建造及拆除等碳排放，因此应在建筑竣工验收后申请全过程评价。

**3.2.3** 设计评价通常在建筑施工图审查通过后开展，该阶段尚未开展建筑施工建设，因此通过文件审核的方式审查各项评价指标证明文件。零碳建筑运行评价和全过程评价分别在项目运行阶段和竣工验收后进行，因此除了提供满足设计阶段的证明文件以外，还需要通过现场审核的方式，现场走访并考察零碳建筑建设成果、设备设施、数据统计信息等。

4 评价指标

**4.1室内环境参数**

**4.1.1** 本条规定是设计人员选用室内环境设计参数时需要遵循的条文。零碳建筑进行碳排放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能耗。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。

在过渡季，通过自然通风及高性能的外墙和外窗遮阳系统保证室内环境；冬季通过供暖系统保证冬季室内温度不低于20℃，相对湿度不低于30%；夏季，当室外温度高于28℃或相对湿度高于70%时以及其它室外环境不适宜自然通风的情况下，主动供冷系统将会启动，使室内温度不高于26℃，相对湿度不高于60%。全年处于动态热舒适水平，大部分时间处于国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736规定的热舒适Ⅰ级。突出以人为本，且不盲目追求过高的舒适度和温湿度保证率。

在一些气候区，可以不使用主动供暖或供冷系统也可以保证室内有很好的舒适度，例如夏热冬暖地区可以不设置供暖设施，严寒地区不设置供冷设施。在该种情景下，对应的热湿环境参数可不参与设备选型和碳排放指标的计算。

**4.1.2** 室内空气质量是室内主要环境影响因素，合理确定零碳建筑新风量对改善室内空气环境和保证室内人员的健康舒适具有重要的现实意义。本条中的最小新风量指标综合考虑了人员污染和建筑污染对人体健康的影响。居住建筑的人均居住面积按32m2/人核算，约相当于新风0.5次换气。对公共建筑，现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50376中已对新风量进行了明确要求，其标准可以满足零碳建筑的要求。

**4.2建筑碳排放指标**

I低碳建筑

**4.2.1~4.2.2**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的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，设计建筑可选择任何技术路径实现低碳排放。从建筑能效提升方面来看，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，且超低能耗建筑规模化推广同样为城乡建设领域绿色低碳发展的重点任务，若将其作为低碳建筑的一种表现形式，设计建筑则可在满足国家强制性节能标准的基础上，通过提升建筑能效至超低能耗建筑能效水平、增加建筑可再生能源系统应用、或二者结合的方式达到低碳建筑碳排放指标。从政策实施的角度来看，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。

标准基于中国典型建筑模型数据库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，各气候区居住建筑碳排放强度相差较小，从绝对值来看，严寒地区和夏热冬暖地区碳排放强度略高于寒冷地区和夏热冬冷地区，但各气候区低碳居住建筑整体维持在20 kg CO2/(m2·a) 上下，且居住建筑用能项与碳排放结构相对归固定，因此使用碳排放强度绝对值指标进行限值规定。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%以上建筑面积为本标准给出的某一典型建筑时，可采用碳排放强度作为降碳目标。但由于混合功能的公共建筑占比大幅增加，因此复杂功能的公共建筑可采用降碳率作为降碳目标，以此提高指标的适用性。需要说明的是，本标准所指商场建筑为涵盖餐饮的大型购物中心、大型百货店，对于一般商铺、小型超市等公共建筑，应采用降碳率指标进行判定。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。

II近零碳建筑

**4.2.3~4.2.4**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；二是为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自身的可再生能源利用率。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60%以上。同时，依据《太阳能资源等级总辐射》GB/T 31155-2014，将五个气候区下的太阳能总辐射年辐照分区进行细化，分别提出不同建筑类型、不同气候分区及不同太阳能资源分区下的近零碳建筑碳排放强度限值，指标要求较低碳建筑整体再提升15%以上。Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ分别对应《太阳能资源等级总辐射》GB/T 31155—2014中规定的太阳总辐射年辐照量最丰富、很丰富、丰富和一般地区。

对于近零碳建筑，在其通过自身能效提升与建筑本体可再生能源应用实现低碳建筑排放后，已经较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同类建筑的碳排放大幅下降，为鼓励建筑进一步挖掘可再生能源利用，带动城乡建设领域分布

式光伏的发展，因此除建筑能效提升和本体可再生能源利用外，还纳入了建筑周边场地可再生能源利用作为达到近零碳排放的实现路径，但需以实现低碳建筑为前提。

III零碳建筑

**4.2.5** 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碳信用与可再生能源抵消剩余碳排放；三是为我国建筑运行降碳制定最高的发展目标。对于建筑自身资源条件有限但又有承担减排责任意愿的建筑，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，因此允许其通过非建筑降碳技术措施抵消剩余自身不可减少的碳排放。需要说明的是建筑碳排放强度作为建筑技术指标，未纳入非建筑降碳技术措施的碳排放抵消量，因此对于采用可再生能源信用和碳信用抵消剩余碳排放等非建筑降碳技术措施实现净碳排放量为零的建筑，可称为零碳建筑，而不能称为碳排放强度为零的建筑。

**4.2.6** 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和运输、建筑运行、建筑建造和建筑拆除。本标准中规定，建材生产与运输、建筑建造和建筑拆阶段的碳排放为建筑隐含碳排放。研究显示，对于普通节能建筑，其运行阶段碳排放占全过程碳排80%左右。随着建筑节能水平进一步的提高，这一占比将降低至60%~70%，对于近零能耗建筑，这一占比将降低至60.2%。通过对我国建筑隐含碳现状的分析，并与国际标准对比，规定了对建筑隐含碳的要求。建筑碳排放指标计算报告书中应包含建筑的隐含碳排放。

**4.3建筑碳抵消指标**

**4.3.1** 本章中提到的零碳建筑指符合本标准4.2.5条规定的建筑。

零碳建筑建设应鼓励使用节能降碳技术实现降碳目标，不应鼓励大规模购买可再生能源信用和碳信用产品的方式实现零碳排放。对于难以通过本体和周边区域的可再生能源应用达到零碳排放的项目，可在满足第4.1和4.2节技术指标的前提下，采取购买可再生能源信用和碳信用产品的方式实现零碳排放，即碳中和目标。

在近年来中国可再生电力快速发展、全国碳排放权交易市场开启的背景下，利用可再生能源信用和碳信用抵消已产生碳排放的成为越来越多企业承担减排责任的重要方式，这为建筑业主承担剩余减排责任提供了途径。目前国内已形成绿色电力证书交易、绿色电力交易和国家核证自愿减排量（CCER）交易等市场机制，这些制度在促进可再生能源电力发展的过程中发挥着不同的作用。

绿色电力证书交易于2017年7月启动，证书认购参与人在中国绿色电力证书自愿认购平台上自愿认购和出售。绿色电力交易是在现有电力中长期交易框架下，将风、光等可再生电力从传统电力中分离出来，设立独立的绿电交易品种。2021年9月，国家发改委和能源局批复《绿色电力交易试点工作方案》，由国家可再生能源信息管理中心与北京、广州两大电力交易中心共同管理符合资质的全国各省市发电企业，售电公司均可注册。有绿电需求的用户直接与发电企业或售电公司开展交易，通过市场发现价格，交易后绿色电力的使用价值和环境价值同步交割，实现绿电从生产、销售到使用的全生命周期管理。根据2023年8月3日国家能源局发布的《关于做好可再生能源绿色电力证书全覆盖工作促进可再生能源电力消费的通知》，绿色电力证书是我国可再生能源电量环境属性的唯一证明，是认定可再生能源电力生产、消费的唯一凭证。因此，绿色电力证书交易与绿色电力交易均可作为建筑业主获取可再生能源信用的方式。

国家核证自愿减排CCER是我国当前最主要的用于碳抵消的碳信用产品，以减排项目的形式进行注册和减排量的签发。以零碳排放为目标的建筑可作为非履约机构在碳排放权交易试点开设CCER账户，通过购买当量的碳信用产品进行碳抵消，购入碳信用产品后需在相应的碳信用注册登记机构注销。

**4.3.2** 国际绿色电力交易与碳排放权交易机制呈现复杂化态势。国际绿色电力交易机制以国际可再生能源证书（I-RECs）为主，在北美被称为可再生能源证书（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（EECs-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 ActionReserve）、黄金标准（Gold Standard）、核证碳标准（Verified Carbon Standard）。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可再生能源信用和碳信用产品，或在中国境内开发的减排项目所形成的减排量。对于建筑边界内通过实施节能改造、使用可再生能源发电或供热设施、绿化碳汇可以在中国核证自愿减排机制（CCER）进行登记，但因其已经计入相对于基准建筑的降碳量，因此不能再次用于抵消建筑运行阶段剩余的碳排放。

**4.3.3~4.3.4** 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5-10年的长期购电协议，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。但考虑到受当前电力交易机制限制，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，且实践十分有限。本标准规定零碳建筑运行阶段允许仅购买1年期的可再生能源信用与碳信用产品。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年可再生能源信用与碳信用，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实现零碳排放建筑的公平性，设计阶段应购买长期可再生能源信用与碳信用产品，若存在购买困难情况，可在设计阶段仅判定近零碳建筑，运行阶段判定为1年期的零碳建筑。

提前购买5-10年以上运行期的可再生能源信用与碳信用，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，有助于促进全会的减碳目标；二是锁定长期减碳效果，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。

全过程零碳建筑采用可再生能源信用与碳信用抵消剩余碳排放时，应考虑抵消建筑全过程阶段剩余的碳排放量。

5 碳排放核算

**5.1一般规定**

**5.1.1** 为保证建筑的降碳水平，推动其健康发展，需对建筑设计、运行或全过程阶段碳排放进行计算与核查。当设计完成后或满足运行判定条件后，在保证室内环境参数达到要求的前提下，根据4.2节与4.3节的碳排放指标对建筑进行碳排放水平判定。全过程零碳建筑应按照全过程碳排放计算要求核算其碳排放指标。

**5.1.2** 低碳、近零碳、零碳建筑针对运行阶段碳排放进行控制，因此其降碳水平的判定是以年为周期，少部分建筑通过高质量设计、建造、运行可达到全过程零碳排放，本标准单独设立全过程零碳建筑，其判定周期为设计使用年限。

**5.2设计阶段碳排放核算**

**5.2.1** 设计阶段碳排放计算依据应来自设计施工图，并确保已通过施工图审查，可指导零碳建组进一步开展施工建造。

**5.2.2**本标准基于《零碳建筑技术标准》采用0.5 kgCO2/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碳排放标准化计算的电力排放因子取值，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。

对于零碳建筑，其设计建造以零碳排放为目标，需在全社会协同努力下实现，是引领性降碳发展目标，因此以零碳排放为目标的建筑，在计算建筑碳排放、碳抵消量时，应优先采用上一年度项目所在区域市或省级行政主管部门发布的电力碳排放因子。

**5.3运行阶段碳排放核算**

**5.3.1** 建筑运行阶段碳排放核算应以一年为周期进行核算，核算依据应来自于建筑实际能源消耗监测数据，，并确保数据可覆盖建筑全部能源种类和能源消耗，且与设计文件保持一致。根据建筑各个能源消耗监测数据，通过不同能源种类碳排放因子转换至碳排放量，得出碳排放强度。

**5.3.2** 当建筑设计阶段结束，并正式投入运行后，电力排放因子的选取并不会影响建筑的降碳方案，也不会对建筑实际的碳排放水平产生影响。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先采用上一年度项目所在区域市或省级行政主管部门发布的电力排放因子。

**5.3.3** 检测是运行判定的前提条件，参与运行判定的建筑，在投入正常使用后一年应进行效果评估。应对室内环境、建筑、能耗、可再生能源进行检测与监测。室内环境参数也是建筑碳排放水平的影响因素之一；现阶段难以直接监测碳排放，需根据建筑能耗监测数据，结合各类能源碳排放因子，确定碳排放量；可再生能源应用会影响碳排放，因此也需要对可再生能源产能量进行监测。

**5.4全过程阶段碳排放核算**

**5.4.1** 全过程阶段碳排放计算依据设计文件和施工建造阶段文件。建筑设计年限内碳排放应依据于设计文件，建造及建材生产运输碳排放应按竣工验收材料为依据进行计算。建筑的设计年限通常为50年以上，某一年的运行数据并不能作为全过程每一年的运行碳排放依据，因此，对于投入运行且满一年的建筑，在计算全过程建筑运行碳排放时，仍需以设计文件为依据。对于建筑建造、建材生产及运输产生的碳排放，当建筑竣工验收时即可确定。

**5.4.2** 全过程零碳建筑在竣工后进行，运行阶段碳排放因子同5.2.2条规定，在计算建筑碳排放、碳抵消量时，应优先采用上一年度项目所在区域市或省级行政主管部门发布的电力碳排放因子。建筑建筑材料生产运输、建造施工、拆除阶段碳排放涉及建材碳排放因子，能源碳排放因子，建材运输碳排放因子等，应符合现行国家标准《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366的规定要求。

6 检测与监测

**6.1一般规定**

**6.1.1** 参与运行评价的建筑应对室内环境、建筑能耗、可再生能源进行检测与监测。健康、舒适的室内环境是零碳园区的基本前提，室内环境参数也是建筑碳排放水平的影响因素之一；现阶段难以直接监测碳排放，需根据建筑内的能耗监测数据，结合各类能源碳排放因子，确定碳排放量；可再生能源应用会影响碳排放，因此也需要对可再生能源产能量进行监测。

**6.2室内环境与设备系统检测**

**6.2.1** 建筑室内环境应符合现行国家标准《建筑环境通用规范》GB55016的规定。检测应符合国家现行标准《公共建筑节能检测标准》JGJ/T 177、《居住建筑节能检测标准》JGJ/T 132、《照明测量方法》GB/T 5700等的要求。

**6.2.2** 可再生能源发电量以及供冷供热量对建筑能耗和碳排放影响大，需要进行单独监测和计量。太阳能光伏发电系统用户侧应安装电量计量监测仪表，并据此作为该系统提供电能的数据依据；太阳能热水系统、地源热泵系统应在源侧安装热量计量仪表，并据此作为该系统提供冷热能的数据依据；空气源热泵系统应在用户侧安装热量计量仪表，并据此作为该系统提供冷热能的数据依据；深层地热系统应在源侧安装热量计量仪表，并据此作为该系统提供给建筑热能的数据依据。同时，通过设备传感器或楼控系统对可再生能源系统的关键运行参数进行监测，确保系统正常运行。

**6.2.3** 建筑设备机组能效是影响建筑减碳效果的重要因素之一。对建筑设备系统进行检测验证可以确保系统实际运行能效水平。新建建筑的供暖、供冷、通风、空调、电梯、生活热水等设备性能指标，可通过现场核查设备的铭牌标识、型式检验报告等方式直接认定。既有建筑应通过检测认定设备能效指标。

**6.2.4** 照明系统能耗占建筑总能耗的20~25%，应对照明功率密度进行第三方检测，验证照明节能技术的应用。当检测对象数量较大时，应根据检测对象的特点进行随机抽样检测，本条参考现行国家标准《绿色照明检测及评价标准》GB/T 51268制定，条文中规定的场所包括现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034中规定的房间、场所及场地等。

**6.3能源与碳排放监测**

**6.3.1** 由于我国建筑碳排放组成形式多样化，目前无法直接检测建筑碳排放量，需根据所用电力、热力、燃气等能源形式，结合不同能源形式的碳排放因子，确定建筑碳排放量。

**6.3.2** 为分析建筑运行阶段的碳排放水平，分类分项监测碳排放量，分析各系统和设备运行碳排放是否合理，及时发现运行问题并提出改进措施，以实现建筑零碳目标，设计阶段做好碳排放管理系统的规划，对碳排放管理系统的各项功能提出要求，为建筑运行碳排放的跟踪、信息的披露提供基础。

**6.3.3** 实现碳排放量的计算、分析和披露是碳排放管理系统的主要功能。建筑运行阶段碳排放量应按照现行国家标准《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366 进行计算。可再生能源供冷、供热和供电的降碳量应进行独立的计算、分析和展示。为便于分析建筑运行碳排放现状，支持碳核查等要求，建筑碳排放管理系统应能按照建筑运行管理要求进行不同周期（日、月、年）碳排放量报告的生成和下载。当建筑碳排放超标时，系统应能提供报警提示。

碳排放管理系统的重要作用之一是为建筑的低碳运维提供基础的碳数据，因此，碳排放管理系统应具有集成的能力，在权限允许的情况下，与其他系统的集成实现碳排放量数据的互联互通。

**6.3.4** 对建筑产生和消耗的各类能源进行计量是进行建筑碳排放管理系统的基础，建筑碳排放管理系统计量和监测内容应结合项目后期运行管理和核查要求，对数据采集精细度、采集周期进行规划。

建筑消耗的冷热量包含建筑外购常规冷热源，建筑能源系统自供冷热量。消耗的电量包含市电、可再生能源的供电量、外购绿色电能。光伏等可再生能源发电时应对上网电量和建筑用电量进行双向计量。当建筑有蓄能系统时，应对蓄能系统的蓄能量和用能量分别进行计量。

建筑室内环境参数是衡量建筑环境舒适度的重要指标，也是影响建筑运行策略的重要因素，应按照不同的建筑功能空间要求，选择必要的指标进行监测。如普通的建筑空间，进行室内温湿度和CO2的监测，对洁净度要求较高的空间，还应对室内PM2.5等参数进行监测。采用太阳能系统时，应对室外温度和太阳总辐照量进行监测。

**6.3.5** 具有远传功能的计量表具和传感器可实现数据的上传。表具和传感器精度除应满足相关国家标准外，还应与建筑其他系统统筹，且应满足建筑运维管理和碳核查的要求。受到不同因素影响，计量表具和传感器投入使用一段时间后会出现数据漂移\误差、错误等现象，数据的准确性是高效运维管理的基础，因此为更好服务低碳运维，保障碳核查等的准确性，应按照相关要求和规定对在用计量表具、传感器、采集仪等设备进行定期校准。搭建管理系统的服务器、交换机、显示器、采集仪、计量和监测硬件产品通常情况下常年不停机运行。

7 评价

**7.1一般规定**

**7.1.1** 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水平升高导致以后运行碳排放水平增长的情况，建筑在申请零碳建筑运行评价时，均须通过零碳建筑设计评价。低碳、近零碳、零碳建筑针对运行阶段碳排放进行控制，因此其降碳水平的判定是以年为周期，少部分建筑通过高质量设计、建造、运行可达到全过程零碳排放，本标准单独设立全过程零碳建筑，其判定周期为设计使用年限。

**7.1.2** 不同阶段评价均需提供依据文件，设计阶段对建筑进行评价应提交必要的设计计算文件。运行阶段评价需以第三方检测结果为依据进行判定，公共建筑应直接提取分项计量的能耗数据，并对其计量仪表进行校核后计算，提取项应包括冷热源、输配系统、供暖空调末端、生活热水系统、照明系统、电梯、炊事、插座等关键用能设备或系统；居住建筑应以栋或典型用户电表、气表等计量仪表的实测数据为依据，经计算分析后计算，计量户数不宜少于同类型总户数的2%，且不少于5户；当少于5户时，则全部检测。对于未设置能耗监测系统和分项计量系统的建筑，应提供建筑物全年完整运行记录和用能账单。

全过程评价需提交设计阶段与建造阶段的必要证明文件。建筑设计年限内的运行阶段碳排放应以设计文件为依据，建造及建材生产运输碳排放应按竣工验收材料为依据进行计算。建筑的设计年限通常为50年以上，某一年的运行数据并不能作为全过程每一年的运行碳排放依据，因此，对于投入运行且满一年的建筑，在计算全过程建筑运行碳排放时，仍需以设计文件为依据。对于建筑建造、建材生产及运输产生的碳排放，当建筑竣工验收时即可确定。

**7.1.3** 本条规定了零碳建筑进行评价认证的程序。当进行设计评价时，应向认证机构提交设计评价认证申请文件，认证机构会对提交的文件和信息进行详细审查；当认证符合要求时，经认证中心评定后，按照申请认证单元颁发零碳建筑认证证书。获证后每两年进行一次监督，认证不合格应在3个月内完成整改并进行现场检查复试。当整改结果及现场检查复试均合格后颁发认证证书；当整改结果不合格，则终止认证。需经整改后重新申请认证。

设计评价主要针对提交的设计文件进行审查，验证施工图是否落实零碳建筑技术方案，核实设计计算文件等。

**7.1.4** 运行评价流程需进行竣工材料和运行材料审查，并进行现场检查。竣工材料核实施工过程，设备设施进场，设备材料台账记录等文件。运行材料核实建筑运行数据和运行记录。现场检查应包括查看零碳建筑围护结构系统、能源设备系统、可再生能源系统等是否与施工文件相一致，其余与设计评价流程一致。

**7.1.5** 全过程评价流程在竣工验收后进行，需进行设计文件和竣工材料的审查以及现场检查。设计文件验证施工图是否落实零碳建筑技术方案，核实设计计算文件等。竣工材料核实施工过程，设备设施进场记录，设备材料台账等文件。现场检查应包括查看零碳建筑围护结构系统、能源设备系统、可再生能源系统等是否与施工文件相一致，其余与设计评价流程一致。

**7.1.6** 建筑柔性是指一种在不牺牲用户利益的前提下通过管理建筑柔性资源从而调整建筑负荷曲线以满足不同需求的能力，定义中“需求”包括但不限于减少用户峰值负荷、拉平建筑用能曲线、提高对可再生能源的消纳、保持能源系统的稳定性、提供电网服务、降低末端用户用能成本等；定义中“用户利益”包括但不限于用户的舒适性、工作效率、健康和便利性

等。建筑柔性的调节和响应可以通过管理用能侧空调、照明、用户行为、插座用电设备等方式，也可通过管理供给侧可再生能源发电、冷热源系统、蓄电池、蓄冷蓄热装置等方式实现。

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，能够有效的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。

本条文指标选取方面参考了电力行业相关标准和文件要求，包括现行国家标准《电力用户需求响应节约电力测量与验证技术要求》GB/T 37016、《需求响应效果监测与综合效益评价导则》GB/T 32127 和《南方区域电力辅助服务管理实施细则》等。调节能力指在保障建筑自身正常运行的条件下，可调资源依据外部指令调节自身用电负荷功率的能力。响应时间指自接收调节指令起，直到功率变化量首次达到目标控制功率90%所需的时间。调节速率指建筑响应调节指令时，单位时间内的功率调节量，即功率调节的速度。调节持续时间指建筑运行功率达到目标控制功率，且功率偏差始终控制在容许范围以内时间长度。调节电力负荷削减量占基线电力负荷的比例应按A.0.10计算。

本条文指标赋值方面主要依据部分建筑空调响应案例测试结果。通过对部分近零能耗建筑实际项目空调负荷单次调节测试，结果显示：调节能力方面最大调节功率54%~75%之间，调节电量比例在32%~47.6%之间。因考虑到不同类型建筑非空调用电占比不同，室内舒适度要求也不同，因此适当放宽调节能力的限值，最大调节功率和调节电量均取值20%。在调节特性方面，响应时间在110s~276s 之间，响应速率在19%/min~53%/min 之间，因此调节特性取值为300s 和15%/分钟。

**7.1.7** 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响应特性的指标要求。具体来说，一方面增大了调节能力的要求，即要求零碳建筑在更大程度上协助电网低碳运行；另一方面也提高了调节特性指标要求，使建筑不仅能够参与削峰填谷，还具备参与电网调频的能力，可在多个维度上协助电网低碳运行。在实际工程中要达到此调节特性要求，需要电化学储能、充电桩等可快速调节储能设备配合，改善空调等大惰性可调负荷的调节特性。

**7.2设计评价**

**7.2.1** 零碳建筑设计阶段应基于建筑设计文件提供碳排放技术指标计算文件。由于计算或模拟时需要相应的建筑围护结构设计及设备系统等设计参数，所以设计评价应在建筑完成施工图审查后进行。

新建、扩建、改建房屋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。但北京市自2022年6月起，房屋建筑施工图由事前审查调整为事后抽查，因此如类似北京市或其他地方项目，如项目具有施工图告知承诺等有效文件，可作为项目设计判定的前提条件。

相关证明文件包括建筑围护结构构造、无热桥处理方法、门窗洞口密封、气密层保护措施、遮阳措施、可再生能源专项设计文件、可再生能源信用与碳信用等与建筑碳排放计算相关材料，在设计评价时应一并提供。

**7.2.2**完整的基础设计资料是开展建筑碳排放量判定的基础，本条主要规定了六方面的文件：1）项目立项审批文件与施工图设计文件，确保项目符合正规立项程序，零碳建筑技术已落位于施工图文件；2）设计评价申报声明和基本信息表，用于记录设计阶段零碳建筑关键信息；3）建筑降碳技术方案，描述建筑实现零碳目标的关键技术措施；4）建筑模拟计算文件，检查碳排放计算依据和结果；5）提供碳抵消证明文件，并符合4.3节规定。

**7.3运行评价**

**7.3.1**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参评面积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，当建筑使用面积为参评面积的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。

**7.3.2** 零碳建筑运行评价应在竣工验收后，零碳建筑运行评价相关证明文件包括但不限于：1）本标准7.3.2节规定的文件，或零碳建筑设计评价标识与申报文件；2）运行评价申报声明和基本信息表，用于记录运行阶段零碳建筑关键信息；3）室内环境检测应符合国家标准《零碳建筑技术标准》及国家现行有关标准的规定；4）运行碳排放计算书，检查碳排放计算依据和结果；4）施工阶段能源资源消耗台账，用于验证建造阶段碳排放；5）在建筑物长期的运行过程中，用户和物业管理人员的意识与行为，直接影响零碳建筑目标的实现，因此需要坚持倡导低碳理念与低碳生活方式的教育宣传制度，培训各类人员，形成良好的低碳行为与风气。6）提供碳抵消证明文件，并符合4.3节规定。

**7.4全过程评价**

**7.4.1** 由于全过程零碳建筑需要计算各个阶段的碳排放，需要通过施工图纸与竣工验收材料反应建筑全过程碳排放计算的全部基础数据，因此应在建筑竣工验收后进行全过程评价。相关证明文件应符合本标准第7.4节的规定。

**7.4.2** 零碳建筑全过程评价相关证明文件包括但不限于：1）全过程申报声明和基本信息表，用于记录建筑关键信息；2）全过程碳排放计算书，检查碳排放计算依据和结果；3）施工阶段能源资源消耗台账，用于验证建造阶段碳排放；4）竣工验收资料，验证建材生产及运输碳排放；5）主要设备材料表，验证碳排放计算真实性；6）建筑材料及产品碳排放证明文件，优先选用具有碳足迹标签的产品部品和材料，验证建材生产碳排放计算数据选取的可靠性，以支撑建筑全过程的定量碳核查。