

**T/CECS** XXX- 202X

中国工程建设标准化协会标准

太阳能富集区零碳建筑工程评价标准

Evaluation standard for zero carbon buildings

in solar energy enrichment area

（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

太阳能富集区零碳建筑工程评价标准

Evaluation standard for zero carbon buildings

in solar energy enrichment area

**T/CECS \*\*\* -202X**

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：202X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6章和3个附录，主要内容包括：总则、术语、基本规定、技术指标、碳排放监测及核算、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号中国建筑科学研究院有限公司建筑环境与能源研究院，邮编：100013，邮箱：bianmengm@126.com）。

主 编 单 位：

参 编 单 位：

……

主要起草人：

目 次

[1 总则 1](#_Toc186962832)

[2 术语 3](#_Toc186962833)

[3 基本规定 5](#_Toc186962834)

[4 技术指标 7](#_Toc186962835)

[5 碳排放监测及核算 9](#_Toc186962836)

[5.1 一般规定 9](#_Toc186962837)

[5.2 碳排放边界 9](#_Toc186962838)

[5.3 监测要求 9](#_Toc186962839)

[5.4 碳排放计算 12](#_Toc186962840)

[6 评价 14](#_Toc186962841)

[附录A基准建筑碳排放计算方法 16](#_Toc186962842)

[附录B建筑碳排放量的固定分量占比 17](#_Toc186962843)

[附录C太阳能富集区零碳建筑测评报告 18](#_Toc186962844)

[用词说明 20](#_Toc186962845)

[引用标准名录 21](#_Toc186962846)

**Contents**

[1 General Provisions 1](#_Toc181730068)

[2 Terms 3](#_Toc181730069)

[3 Basic Requirements 5](#_Toc181730070)

[4 Technical Indexes 7](#_Toc181730073)

[5 Carbon Emission Monitor and Calculation 9](#_Toc181730076)

[5.1 General Requirements 9](#_Toc181730077)

[5.2 Carbon Emission Boundary 9](#_Toc181730078)

[5.3 Monitor Requirements 9](#_Toc181730079)

[5.4 Carbon Emission Calculation 12](#_Toc181730080)

[6 Assesment 14](#_Toc181730081)

Appendix A Fixed Part of Building Carbon Emissions [16](#_Toc181730082)

Appendix B Testing and Evaluation Report Format for Net Zero Carbon Building In Rich Solar Energy Area  [16](#_Toc181730082)

Explanation of Wording [20](#_Toc181730083)

List of Quoted Standards [21](#_Toc181730084)

# 总则

**1.0.1** 为贯彻落实国家碳达峰、碳中和的有关法规政策，大力发展可再生能源建筑应用，降低建筑碳排放，指导太阳能富集区零碳建筑运行评价，制定本标准。

**【条文说明】**

制定本标准的宗旨。建筑是全球能源需求不断增长的关键驱动因素，根据国际能源署核算，2018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%。未来，新建建筑数量或将保持高速增长，这将对建筑行业实现“截至2030年，建筑业能源强度改善30%”的目标带来挑战，从而阻碍“双碳”目标的实现。

从世界范围看，美国等发达国家和欧盟盟国都积极制定建筑迈向更低能耗的中长期发展目标。通过建筑节能标准不断提升，能源结构持续调整，引导新建建筑和既有建筑逐渐提高节能减排性能，推动建筑迈向更低能耗和更低碳排放正在成为全球建筑节能发展趋势。

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》中指出，推动低碳建筑规模化发展，鼓励建设零碳建筑和近零能耗建筑，并开展绿色低碳社区建设，探索零碳社区建设。展望未来，我国新建建筑数量还将保持高速增长，同时既有建筑存量巨大，大力发展零碳建筑，降低建筑运行阶段碳排放，是未来建筑领域绿色低碳发展的必然趋势。

对于太阳能富集区（主要分布在我国青藏高原地区），大部分地区年总辐射量大于6500 MJ/m2，全年日照时数为3300 h以上，近年来，西藏自治区大力发展太阳能等可再生能源开发应用，浪卡子、仲巴等示范工程成效显著，实践证明在我国青藏高原太阳能“富集区”率先实现建筑零碳化具有高可行性、前瞻性和引领性。与此同时，该地区也具有地广人稀、地形地貌复杂、社会经济发展相对滞后等特点，因此，太阳能富集区零碳建筑应在实现运行零碳的基础上，充分高效利用太阳能资源降低建筑运行碳排放，提高零碳建筑经济性，实现率先引领和示范效应。

本标准将重点提出太阳能富集区零碳建筑运行阶段评价指标和测试评价方法，规范零碳建筑运行阶段太阳能贡献率的测试与评价，保障工程实际运行效果的同时推动高质量发展。

**1.0.2** 本标准适用于太阳能富集区新建、扩建、改建、改造及拆后重建的零碳建筑运行评价。

**【条文说明】**

本标准针对民用建筑，适用于新建居住建筑和公共建筑，也适用于改造和拆后重建的居住建筑和公共建筑。新建建筑包括扩建和改建。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。此外，在城市更新过程中，部分建筑拆后重建需要满足修旧如旧的目标，因此拆后重建的建筑不能等同于新建的建筑。

本标准针对太阳能富集区气候条件、建筑特点以及当地生活习惯，通过借鉴国外经验，结合我国已有工程实践，从综合全面、经济适用、节能降碳、技术先进等角度出发提出太阳能富集区建筑零碳运行的评价指标和测试评价方法，促进太阳能资源的充分高效利用，保障零碳建筑的实际运行效果与节能减碳综合效益，推动太阳能富集区零碳建筑高质量发展。

**1.0.3** 太阳能富集区零碳建筑运行评价，除应符合本标准要求外，还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。

【条文说明】

本标准对太阳能富集区零碳建筑工程运行阶段的评价方法和评价内容做出了规定。但零碳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，在进行降碳设计时，除应符合本标准外，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。

# 术语

**2.0.1 太阳能富集区 solar energy enrichment area**

太阳总辐射年辐照量大于1750 kWh/(m2 ·a)的地区。

【条文说明】

太阳能富集区具有太阳辐射强度大、日照时间长、大气透明度高等特点，满足现行国家标准《太阳能资源等级 总辐射》GB/T 31155中太阳资源最丰富区的要求，是发展太阳能光伏发电、太阳能光热利用等可再生能源应用的理想地区，对于减少对传统化石能源的依赖和实现能源的可持续发展具有重要意义。

**2.0.2 太阳能富集区低碳建筑 low carbon building in solar energy enrichment area**

适应太阳能富集区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资源，实现碳排放指标符合本标准第4.0.3条规定的建筑。

【条文说明】

与国家标准《零碳建筑技术标准》的规定相协调，本标准将太阳能富集区零碳建筑分为低碳建筑、近零碳建筑和零碳建筑三个阶段。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。

太阳能资源区低碳建筑应充分利用当地太阳能资源，采用主被动结合的太阳能应用技术降低建筑碳排放。低碳建筑在不依靠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，碳排放较现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021同类建筑显著降低，低碳建筑的碳排放指标应符合本标准4.0.3条的规定。

**2.0.3 太阳能富集区近零碳建筑 nearly zero carbon buildings in solar energy enrichment area**

在实现太阳能富集区低碳建筑的基础上，可进一步提升建筑本体降碳水平、利用建筑本体及周边的可再生能源资源，实现碳排放指标符合本标准第4.0.4条规定的建筑。

**2.0.4 太阳能富集区零碳建筑 net zero carbon building in solar energy enrichment area**

适应太阳能富集区气候特征与场地条件，通过建筑本体降碳和本体可再生能源资源满足近零碳建筑技术指标的基础上，利用建筑周边的可再生能源资源，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，实现碳排放指标符合本标准第4.0.5条规定的建筑。

2.0.3~2.0.4【条文说明】

太阳能富集区近零碳建筑、零碳建筑是以实现太阳能富集区低碳建筑为前提，充分利用建筑本体及周边可再生能源资源，实现近零碳运行和零碳运行的建筑。

**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，且符合现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021或当地地方标准相关要求的假想建筑。

【条文说明】

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。

# 基本规定

**3.0.1** 太阳能富集区零碳建筑评价应以单栋建筑或建筑群为评价对象。对于多功能的综合性单体建筑，应按本标准全部评价条件逐条对适用的区域进行评价。涉及系统性、整体性的指标，应按建筑所属工程项目的总体进行评价。

【条文说明】

本条规定了太阳能富集区零碳建筑评价对象的要求。参评太阳能富集区零碳建筑的建筑应为单体建筑或建筑群，考虑到校园、机场、大型办公楼等建筑往往以建筑群的形式存在，各单栋建筑之间既有建筑结构的关系、又有能源系统的互联，分割为单栋建筑再分别进行评价的方式繁琐且不合理，所以增加了建筑群作为评价对象，建筑群可以视为多个相互关联的单体建筑，不包含建筑间的交通、充电桩等园区碳排放。应用于建筑群时，所有建筑均应在同一地块内，不超出用地红线范围。另外，对于多功能的综合性单栋建筑，应按本标准全部评价条件逐条对适用的区域进行评价。当评价指标涉及到系统性、整体性的指标时，应按建筑所述工程项目的总体进行评价。

**3.0.2** 太阳能富集区零碳建筑的测试、评价应在建筑工程验收合格后，并应以实际测试结果为基础进行。设计阶段可参照相关指标要求进行预评价。

【条文说明】

本条规定了太阳能富集区零碳建筑评价为运行评价，也就是基于实测结果的评价，更有助于推动节能减碳效益的实现。在设计阶段，可以根据设计方案等文件进行预评价。

**3.0.3** 太阳能富集区零碳建筑碳排放应为运行阶段的碳排放，包括建筑暖通空调、生活热水、照明、插座、电梯、炊事的碳排放，同时还应包括可再生能源、绿色电力交易、绿色电力证书、碳信用的碳抵消作用。太阳能富集区零碳建筑群的碳排放应为各个单体建筑碳排放的累计值。

【条文说明】

本条规定了太阳能富集区零碳建筑碳排放计算的涵盖范围，对于民用建筑包含碳排放计算边界内所有碳排放，对于工业建筑，考虑到工艺能耗通常具有间歇性，本标准中可以不考虑工业建筑的工艺能耗。

**3.0.4** 太阳能富集区零碳建筑评价等级分为太阳能富集区低碳建筑、太阳能富集区近零碳建筑、太阳能富集区零碳建筑。

【条文说明】

考虑当地资源等级和发展情况，逐步引导实现零碳目标，参照国家标准《零碳建筑技术标准》的规定，将太阳能富集区零碳建筑分为了低碳建筑、近零碳建筑、零碳建筑3个等级。

**3.0.5** 太阳能富集区零碳建筑评价过程应包括文件检查、现场测试、碳排放核算、出具评价报告等。

【条文说明】

本条规定了太阳能富集区零碳建筑评价的主要过程，包括检查建筑施工图、零碳方案等设计文件、对运行参数进行现场测试、运行碳排放核算、出具评价报告等。

# 技术指标

**4.0.1** 太阳能富集区零碳建筑评价时，应基于测试结果对以下参数进行评价：

1. 室内热湿环境参数，应满足本标准第4.0.2条的要求；
2. 运行碳排放强度、太阳能利用率和太阳能系统性能参数应满足本标准第4.0.3~第4.0.5条的要求

【条文说明】

本条规定了太阳能富集区零碳建筑评价的技术指标要求，太阳能富集区零碳建筑需要在满足室内舒适度的前提下，满足节能降碳等技术指标要求。

**4.0.2** 建筑主要功能房间室内热湿环境参数应符合设计要求，当没有设计文件时应符合表4.0.2的规定：

表4.0.2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 |
| 平均温度（℃） | ≥20 | ≤26 |
| 平均相对湿度（%） | ≥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。 | | |

**4.0.3** 太阳能富集区低碳建筑应符合以下规定：

1. 居住建筑运行碳排放强度不应高于23kgCO2/(m2·a)；
2. 公共建筑运行碳排放强度不应高于表4.0.2规定的低碳建筑运行碳排放强度限值，或相对基准建筑运行碳排放强度的降碳率不应低于40%；
3. 建筑的太阳能利用率不应低于20%，太阳能系统性能应达到现行国家标准《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801中的二级要求。

表4.0.3太阳能富集区低碳公共建筑运行碳排放强度限值（kgCO2/(m2·a)）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 建筑类型 | 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） |
| 碳排放强度限值 | 23 | 25 | 30 | 35 | 65 | 55 | 15 |

【条文说明】

太阳能富集区太阳能资源丰富，应充分利用太阳能资源，因此本条增加了对于太阳能系统利用率和性能的要求。且太阳能富集区通常位于我国的严寒和寒冷地区，建筑供暖所产生的碳排放占比较大，当前，我国西藏地区已经建成多个大型太阳能供热项目，太阳能保证率达到80%以上，建筑碳排放大幅度降低。本标准中的低碳建筑的碳排放控制指标大致为实现了零碳或低碳供暖的建筑。

居住建筑用能项与碳排放结构相对固定，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。

**4.0.4** 太阳能富集区近零碳建筑应符合以下规定：

1. 居住建筑运行碳排放强度不应高于14 kgCO2/(m2·a)；
2. 公共建筑运行碳排放强度不应高于表4.0.3规定的近零碳建筑运行碳排放强度限值，或相对基准建筑运行碳排放强度的降碳率不应低于55%；
3. 建筑本体及周边太阳能利用率不应低于30%，太阳能系统性能应达到现行国家标准《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801中的一级要求。

表4.0.4太阳能富集区近零碳公共建筑运行碳排放强度限值（kgCO2/(m2·a)）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 建筑类型 | 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） |
| 碳排放强度限值 | 16 | 19 | 20 | 24 | 49 | 41 | 10 |

【条文说明】

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分级控制指标体系。

**4.0.5** 太阳能富集区零碳建筑应符合以下规定：

1. 在通过绿色电力交易、绿色电力证书交易或碳排放权交易等非建筑降碳技术措施抵消剩余碳排放量后，建筑运行碳排放量应小于等于零；
2. 建筑本体及周边太阳能利用率不应低于50%，太阳能系统性能应达到现行国家标准《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801中的一级要求；
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非建筑降碳技术措施实现的碳抵消比例不应超过基准建筑运行碳排放量的20%。

# 碳排放监测及核算

## 一般规定

* + 1. 建筑实际使用的电力、燃气和其他化石能源应根据实际使用的能源种类分别按电力、燃气和标煤统计计算，并应符合下列规定：

1. 标煤应为由建筑所消耗的除燃气之外的各种化石能源按照燃料的热值计算得到；
2. 对于由集中供热、集中供冷系统输入到建筑物内的热量和冷量，应根据集中供热、供冷系统冷热源及输配系统所消耗的能源种类，按所提供的热量和冷量及系统实际能效折合的电力、燃气或标煤，计入建筑碳排放。

【条文说明】

本条规定了碳排放计算的方法。建筑中使用的能源种类可能包含电力、燃气、煤炭、燃油等，在统计时将消耗的所有能源种类分别按照电力、燃气和标煤进行统计计量。

## 碳排放边界

* + 1. 以单栋建筑为评价对象时，建筑碳排放计算范围为建设工程规划许可证范围内能源消耗产生的碳排放量。

【条文说明】

以单栋建筑为评价对象时，应在建设工程规划许可证范围内充分利用可再生能源，在建设工程规划许可证范围外建设的太阳能等可再生能源系统为建筑供能时，按照可再生能源系统的运行碳排放计算建筑碳排放。

* + 1. 以建筑群为评价对象时，建筑碳排放计算范围为用地红线内能源消耗产生的碳排放量。

【条文说明】

以建筑群为评价对象时，碳排放核算边界为用地红线，用地红线内的建筑碳排放计算在内，不含园区内交通、充电桩、道路照明等非建筑碳排放；太阳能等可再生能源系统不局限于用地红线，如用地红线外的太阳能集中供暖系统及光伏集中供电系统可按照实际碳排放量进行折算。

## 监测要求

* + 1. 太阳能富集区零碳建筑的监测和计量应符合下列规定：

1. 计量装置和传感器精度应满足相关国家、行业、地方标准的要求，以及建筑碳核查要求；
2. 数据采集频率应不大于1 h/次，存贮周期应不少于3年，并应满足碳排放核查要求。

【条文说明】

本条规定了太阳能富集区零碳建筑测试所采用的计量装置要求，并应符合表5.3.1的规定。

**表5.3.1 计量装置技术要求表**

|  |  |
| --- | --- |
| **计量装置** | **要求** |
| 总辐射表 | 应符合现行国家标准《总辐射表》GB/T 19565中一级表的要求。 |
| 温度测量仪 | 响应时间应小于5 s；测量环境空气温度时，仪器准确度应为±0.5℃，仪器精度应为±0.2℃；测量液体温度时，仪器准确度应为±0.2℃，仪器精度应为±0.1℃； |
| 电能表 | 精度等级不低于1.0级；电流互感器精度等级不低于0.5级；性能参数应符合现行国家标准《电流互感器》GB 1208规定。 |
| 热量表 | 性能参数应符合现行行业标准《热量表》CJ 128规定的2级；  抗电磁干扰：受到不大于100kA/n的磁场干扰时，不应影响其计量特性。 |
| 数字水表 | 精度等级应不低于2.5级；  性能参数应符合现行国家标准《封闭满管道中水流量的测量饮用冷水水表与热水水表》GB/T 778.1的规定。 |
| 数字燃气表 | 精度等级应不低于2.0级；  性能参数应符合现行行业标准《IC卡膜式燃气表》CJ/T 112、《切断式膜式燃气表》CJ/T 449、《超声波燃气表》CJ/T 447、《无线远传膜式燃气表》CJ/T 503的规定。 |
| 液体流量表 | 测量准确定应为±1.0%。 |

* + 1. 太阳能富集区零碳建筑应对以下内容进行监测和计量：

1. 主要功能房间室内环境参数；
2. 室外环境参数；
3. 建筑运行阶段电力、燃气、标煤等全部能源消耗量；
4. 可再生能源系统供能量；
5. 建筑平均使用率。

【条文说明】

本条规定了太阳能富集区零碳建筑运行评价应监测的内容。其中，建筑平均使用率指投入使用的建筑面积与建筑总面积之比，对于民用建筑，以常驻人数为单位，建筑使用率为实际使用人数与设计使用人数之比；对于工业建筑，以生产规模为单位，建筑使用率为工业建筑实际生产规模与设计生产规模之比。

* + 1. 建筑室内环境监测应包括典型房间室内平均温度、湿度等参数，监测持续时间宜为整个供暖期。

【条文说明】

建筑室内环境应符合现行国家标准《建筑环境通用规范》GB 55016的规定。监测应符合现行行业标准《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等的要求。

对于居住建筑，室内温度、湿度监测数量应按照不同朝向、户型，选取首层、顶层和中间层的房间分别进行监测，当受检房间使用面积大于或等于 30 m2时，应设置两个测点。测点应设于室内活动区域，且距楼面（700~1800）mm范围内有代表性的位置；温度传感器不应受到太阳辐射或室内热源的直接影响。采用温度自动检测仪进行连续检测，检测数据记录时间间隔不宜超过 30min。

对于公共建筑，室内温度监测数量应符合下列规定：

1 设有集中采暖空调系统的建筑物，温度、湿度检测数量应按照采暖空调系统分区进行选取。当系统形式不同时，每种系统形式均应检测。相同系统形式应按系统数量的20%进行抽检。同一个系统检测数量不应少于总房间数量的10%。

2 未设置集中采暖空调系统的建筑物，温度、湿度检测数量不应少于总房间数量的10%。

3 气流组织方式不同的房间应分别布置温度、湿度。

公共建筑室内温湿度测点应设于室内活动区域，且应在距地面（700~1800） mm范围内有代表性的位置，温度、度传感器不应受到太阳辐射或室内热源的直接影响。当房间使用面积小于16 m2时，应设测点1个；当房间使用面积大于或等于16 m2，且小于 30 m2时应设测点2个；当房问使用面积大于或等于30 m2，且小于60 m2时，应设测点3个；当房间使用面积大于或等于60 m2，且小于100 m2时应设测点5个；当房问使用面积大于100 m2，每增加（20~30） m2应增加1个测点。

根据监测时间内各个测点的逐时温度计算室内平均温度，作为该房间是否符合室内温度要求的判定条件。

* + 1. 室外环境参数的监测应包括太阳辐照、室外温度、风速等参数，监测持续时间宜为1年。

【条文说明】太阳辐照宜监测水平面的总辐照量，如建筑安装了太阳能光伏系统或太阳能热利用系统，应同时监测光伏组件/集热器安装倾角的总辐照量。室外环境温度测点应远离热源（例如空调外机、阳光直射区域等），以避免因局部温度升高而造成的测量误差。

* + 1. 建筑运行阶段全部能源消耗量的监测应对下列内容进行分项计量和监测：

1. 建筑电力、燃气、标煤等各类能源消耗量；
2. 建筑外购电量、气量、冷热量和其他能源消耗量。
   * 1. 居住建筑能源消耗量计量应以栋或典型用户为单位，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，则全部监测。

【条文说明】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。

* + 1. 公共建筑能源消耗量计量宜对冷热源、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进行分项计量。未设置能耗监测系统和分项计量系统的建筑，应以建筑物全年完整运行记录和用能账单为评价依据。

【条文说明】

公共建筑宜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；对于未设置能耗监测系统和分项计量系统的建筑，应以建筑物全年完整运行记录和用能账单为评价依据。

* + 1. 可再生能源系统供能量的测试和监测应符合以下规定：

1. 太阳能光伏系统应测试和监测太阳辐照量、发电量、发电效率、自消纳比例等；
2. 太阳能热利用系统应测试和监测太阳辐照量、室外环境温度、室内环境温度、系统供热量、系统用能量、系统集热效率等；
3. 热泵系统应测试和监测室外环境温度、室内环境温度、系统供热量、系统用能量、系统性能系数等；
4. 太阳能光伏系统、热利用系统、热泵系统的测试应按照现行国家标准《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801中的相关规定进行。

## 碳排放计算

* + 1. 太阳能富集区零碳建筑工程碳排放计算应按现行国家标准《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366与《零碳建筑技术标准》提供的方法和数据进行计算。
    2. 碳排放计算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。

# 评价

**6.0.1** 太阳能富集区零碳建筑评价应符合下列规定：

1. 建筑竣工投入使用且建筑平均使用率不低于50%；
2. 实际监测计算得到的碳排放数据应采用本标准第6.0.2条的规定进行运行数据折算后判定；
3. 居住建筑以栋或典型户电表、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章的要求；公共建筑应采用分项计量的能耗数据或全年用能账单为依据，经计算分析后满足本标准第4章的要求。

【条文说明】

建筑使用率对建筑碳排放影响较大，为保证测试数据的有效性，本条规定应在建筑竣工验收后且建筑平均使用率不低于50%的情况下进行测试和评价。同时，考虑到运行阶段实际使用率对建筑碳排放的影响，应对实际测试数据进行折算后确定碳排放，并以建筑碳排放折算值为依据进行太阳能富集区零碳建筑的评价。

**6.0.2** 建筑碳排放折算方法应按公式6.0.2进行。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | |  | （6.0.2） |
| 式中： | *E’*d | ——建筑碳排放折算值（kgCO2/a）； | | |
|  | *E*0 | ——监测得到的建筑运行工况耗能碳排放（不含可再生能源）（kgCO2/a）； | | |
|  | *a* | ——设计工况下建筑碳排放量的固定分量占比，按附录B选取； | | |
|  | *x* | ——建筑平均使用率； | | |
|  | *G*d | ——设计工况下采用的太阳辐照总量（kWh/(m2 · a)）； | | |
|  | *G*o | ——监测得到的太阳辐照总量（kWh/(m2 · a)）； | | |
|  | *RE*o | ——监测得到的建筑运行工况可再生能源系统碳减排量（kgCO2/a）。 | | |

【条文说明】

在实际使用条件下，太阳辐照、环境温度、使用率等运行条件与设计工况并不一致，如何评价零碳建筑设计的有效性，则需要将实际监测结果折算到设计工况下进行评价。

太阳能富集区零碳建筑运行阶段的碳排放分为暖通空调、生活热水、照明、插座、电梯、炊事等部分，其中暖通空调产生的碳排放与太阳辐照、环境温度密切相关，而生活热水、照明、插座、电梯和炊事产生的碳排放与建筑平均使用率关联性较高。因此本标准将维持室内环境所产生的、与建筑平均使用率关联性不高的部分称之为固定分量，而将生活热水、照明等与建筑平均使用率关联性较高的部分称之为可变分量，并按照建筑平均使用率将实际碳排放折算到设计工况，进而进行零碳建筑的评价和判定。

**6.0.3** 评价应以竣工文件、监测得到的建筑碳排放、建筑碳排放折算值等为依据。

**6.0.4** 评价机构应对申请评价建筑进行现场核查，并出具测评报告，测评报告应符合附录C的规定。

# 附录A基准建筑碳排放计算方法

**A.0.1** 当采用降碳率评价太阳能富集区低碳建筑和近零碳建筑时，基准建筑的设定应符合表A.0.1的规定。

**表A.0.1基准建筑碳排放计算设定要求**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **项目** | | **要求** |
| 空间外形 | | 与设计值一致 |
| 围护结构性能 | 外墙传热系数（如有） | 与设计值一致 |
| 屋顶传热系数（如有） |
| 窗墙比（如有） |
| 外窗传热系数（如有） |
| 外窗遮阳系数（如有） |
| 外窗可见光透过率（如有） |
| 照明系统 | 功率密度 | 国家标准《建筑节能与可再生能源利用规范》GB 55015的相关限值 |
| 运行时间及系数 | 《民用建筑绿色性能计算标准》JGJ/T 449附录C |
| 日光节能控制 | 无 |
| 设备系统 | 功率密度 | 《民用建筑绿色性能计算标准》JGJ/T 449附录C |
| 运行时间及系数 |
| 人员 | 人员密度、人员散热量、人员逐时在室率 | 与设计值一致 |
| 供暖空调  系统 | 系统形式 | 电锅炉供暖 |
| 系统能效值 | 《建筑节能与可再生能源利用规范》GB55015及《民用建筑绿色性能计算标准》JGJ/T 449的相关限值 |
| 新风量 | 设计值 |
| 新风逐时开关率 | 设计值 |
| 新风热回收 | 无 |
| 空间设计温度 | 设计值 |
| 对于上述未提到的参数，基准建筑与设计建筑应保持一致 | | |

# 附录B建筑碳排放量的固定分量占比

**B.0.1** 设计工况下建筑碳排放量的固定分量占比按表B.0.1选取：

**表B.0.1固定分量占比**

|  |  |
| --- | --- |
| 建筑类型 | 取值 |
| 办公建筑 | 0.55 |
| 居住建筑 | 0.65 |
| 学校建筑（教学楼） | 0.45 |
| 商场建筑 | 0.40 |
| 注：工业建筑可按照商场建筑取值 | |

# 附录C太阳能富集区零碳建筑测评报告

**C.0.1** 太阳能富集区零碳建筑评价测评报告可按照表C.0.1的要求进行。

**表C.0.1 零碳建筑自评表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **第一部分 建筑基本信息** | | | | |
| 建筑名称 |  | | | |
| 建筑地址 |  | | | |
| 建筑面积（m2） |  | | 建筑高度（m） |  |
| 建筑竣工年份 |  | | 设计使用寿命（a） |  |
| 建筑平均使用率（%） |  | | | |
| 建筑类型 | □居住建筑 □建筑面积＜20000 m2的办公建筑 □建筑面积≥20000 m2的办公建筑 □建筑面积＜20000 m2的酒店建筑 □建筑面积≥20000 m2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） □其它:\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
| **第二部分 环境参数（实测值）** | | | | |
| 室外平均温度（℃） |  | 年太阳辐照度（kWh/m2） | |  |
| **第三部分 建筑能耗（实测值）** | | | | |
| 室内平均温度（℃） |  | 室内平均相对湿度（%） | |  |
| 建筑用电量（kWh/a） |  | 建筑用燃气量（m³/a） | |  |
| 建筑外购热量  （MJ/a） |  | 其它能源用量:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | |
| **第四部分 可再生能源系统（实测值）** | | | | |
| 可再生能源系统形式 | □太阳能光伏系统 □太阳能热利用系统 □其他：\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
| 太阳能热利用系统集热面积（m2） |  | 太阳能热利用系统年供热量（MJ/a） | |  |
| 太阳能保证率（%） |  | 太阳能集热效率（%） | |  |
| 太阳能光伏系统装机功率（kW） |  | 太阳能光伏系统发电量（kWh/a） | |  |
| 太阳能光伏系统光电转换效率（%） |  | 建筑自消纳比例（%） | |  |
| 其它可再生能源形式及产能量：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |
| **第五部分 运行碳指标** | | | | |
| 不考虑可再生能源的运行碳指标（实测值）（kgCO2/（m2·a）） | | | |  |
| 不考虑碳抵消的运行碳指标（实测值）（kgCO2/（m2·a）） | | | |  |
| 进行碳抵消后的运行碳指标（实测值）（kgCO2/（m2·a）） | | | |  |
| 建筑碳排放折算值（kgCO2/（m2·a）） | | | |  |
| 基准建筑碳指标（当评价太阳能富集区低碳建筑和近零碳建筑时填写）（kgCO2/（m2·a）） |  | 降碳率（%） | |  |
| 绿电交易电量和绿色电力证书碳抵消量（tCO2/a） |  | 碳信用抵消量  （tCO2/a） | |  |
| 评价结果 | □太阳能富集区低碳建筑 □太阳能富集区近零碳建筑 □太阳能富集区零碳建筑 | | | |
| 说明：此表为评价结果汇总表，在报告正文中要求给出具体的结果。 | | | | |
| 报告正文包括但不限于下列内容：   1. 工程概况 2. 评价依据 3. 文件检查结果 4. 现场检查结果 5. 现场测试和评价方案   包括仪器设备安装方案、测试周期、运行方案和计算方法等内容。   1. 仪器仪表清单 2. 现场测试结果 3. 评价指标计算结果 4. 评价结论 | | | | |

**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。

《封闭满管道中水流量的测量饮用冷水水表与热水水表》GB/T 778.1

《电流互感器》GB 1208

《总辐射表》GB/T 19565

《太阳能资源等级 总辐射》GB/T 31155

《可再生能源建筑应用工程评价标准》GB/T 50801

《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

《建筑环境通用规范》GB 55016

《居住建筑节能检测标准》JGJ/T 132

《公共建筑节能检测标准》JGJ/T 177

《民用建筑绿色性能计算标准》JGJ/T 449

《IC卡膜式燃气表》CJ/T 112

《热量表》CJ 128

《超声波燃气表》CJ/T 447

《切断式膜式燃气表》CJ/T 449

《无线远传膜式燃气表》CJ/T 503