

# 《绿色生态建筑温室气体减排量化指南》

## 编制说明

### (征求意见稿)

## 一、工作简况

### 1、任务来源

气候变化是当今人类社会面临的重大问题，积极应对气候变化，走低碳发展道路，已经成为国际社会的广泛共识。我国是温室气体排放大国，建筑建造与运行是能源消耗和碳排放的重点领域之一，推动建筑领域绿色低碳转型，发展绿色生态建筑，既是我国应对气候变化的必然要求，也是推动城乡建设和人居环境可持续发展的战略选择。

“十四五”规划和远景目标纲要中提出到 2035 年，广泛形成绿色生产生活方式，碳排放达峰后稳中有降。在 2020 年 12 月的气候雄心峰会上，我国特别提出“要大力倡导绿色低碳的生产生活方式，从绿色发展中寻找发展的机遇和动力”。2021 年 2 月，生态环境部和中宣部等六部门联合编制的《“美丽中国，我是行动者”提升公民生态文明意识行动计划（2021-2025 年）》进一步指出，“结合移动互联网和大数据技术，建立和完善绿色生活激励回馈机制，推动绿色生活方式成为公众的主动自觉选择”。2021 年 3 月 15 日，习近平总书记主持召开中央财经委员会第九次会议时强调，将绿色低碳循环发展作为经济社会发展的关键环节，实施建筑节能低碳改造，推动产业结构优化升级。

绿色生态建筑是“减污降碳”在城乡建设领域的重要载体。评估和测算绿色建筑在材料循环利用、可再生能源应用及能效提升等方面的减排效果，有助于为管理部门设定清晰的降碳路径、衡量减排绩效提供量化依据。本项目将通过制定《绿色生态建筑温室气体减排量化指南》，科学评估绿色建筑技术措施的温室气体减排量，从而引导建筑行业采用更先进的低碳技术和模式，促进建筑领域“双碳”目标的实现。然而，由于绿色建筑减排技术多样、系统边界复杂、基准线情景认定不一，其减排量的精准核算仍面临方法学统一和数据规范的挑战。

从国际看，控制全球温室气体排放总量是大势所趋，全球温室气体排放空间已成为稀缺资源，世界各国在国际谈判中围绕发展权和排放空间的争夺日趋激烈，我们面临严峻的减排压力。同时，绿色建筑与零碳建筑已成为全球建筑转型的主要方向，各主要国家积极推广超低能耗建筑、光伏建筑一体化及绿色建材应用，加强建筑全生命周期碳管理体系建设，力图在绿色建筑技术、标准和产业竞争中占据领先地位。在全球应对气候变化的背景下，推动建筑领域绿色低碳发展，已成为提升我国城乡建设质量、践行全球气候承诺的重要举措。

随着城镇化进程深入推进和建筑存量持续增加，建筑领域能源需求与碳排放控制压力日益凸显。特别是在夏热冬冷、夏热冬暖等气候区，建筑制冷与采暖负荷居高不下，建筑运行阶段的碳减排潜力巨大。绿色生态建筑通过集成应用建筑垃圾再生材料、光伏储能系统和能源智能管控等技术，能够有效降低建材生产、建筑建造与运行过程中的碳排放。然而，这些减排措施的成效缺乏统一、透明、可比的量化方法，制约了绿色建筑市场化激励机制的完善与碳资产价值的实现。制定科学的减排量化指南，是打通绿色建筑绩效评价、激活减排生态建筑、健全建筑领域碳普惠机制的关键基础性工作。

根据《中华人民共和国标准化法》、国标委及民政部《团体标准管理规定》的文件精神，按照《中华环保联合会团体标准管理办法(试行)》的相关规定，《绿色生态建筑温室气体减排量化指南》由中华环保联合会绿色循环普惠专委会提出，标准编号：中环联字〔2025〕220号。

本文件主要起草人：

## 2、工作过程

自2025年3月起，标准起草组成员通过进行广泛地文献、企业和机构调研，对标准名称、内容框架、具体方法学、相关指标等标准内容进行了一系列的探讨。并对生态建筑、减排场景进行了考察，并组织了与行业协会与相关方对话交流座谈，确定了标准的名称：《绿色生态建筑温室气体减排量化指南》，并初步梳理了标准的结构和研究开发方向。

2025年8月7日，中华环保联合会批复计划立项通过，中华环保联合会绿色循环普惠专委会成立了标准起草工作组。2025年8月-2025年11月，工作组以线上线下等多种形式召开多次标准讨论会议，对标准草稿进行进一步完善，在

起草工作组内部进行征求意见，收到北京新素代科技有限公司、拉扎斯网络科技（上海）有限公司等多家单位意见并进行意见处理后，最终于 2025 年 11 月，形成标准的初稿。

经中华环保联合会批准，2025 年 11 月 7 日，召开了团体标准技术审查会，邀请来自清华大学、中国标准化研究院、中国建筑科学研究院有限公司城乡规划院、北京市建筑设计研究院股份有限公司、中国环境科学研究院、北京绿色交易所有限公司的 7 位专家，从标准可操作性、科学性、技术指标先进性及适用性的角度对标准内容进行了逐条讨论并形成专家意见。

### 3、主要起草单位及起草人所做的工作

主要参加单位	成员	主要工作
北京建工数智技术有限公司	王京宁、张春嘉	作为项目指导单位，提供地方政策导向与需求分析，协调相关资源，确保标准与碳普惠体系建设规划相一致
中环联合认证中心	独威	负责标准制定工作组织协调、标准起草、方法验证、标准讨论与完善等工作

## 二、标准编制原则和主要内容

### 1 标准制定原则

(1) 原则性：根据《中华人民共和国标准法》及其《实施细则》、《团体标准的结构和编写指南》T/CAS 1.1—2017 进行编制。

(2) 适应性：本文件提供了绿色生态建筑碳减排量化的术语和定义、基本原则、要求和方法。适用于指导绿色生态建筑碳减排量化评估规范的编制，绿色生态建筑碳减排量化评估等内容，为形成绿色生活方式提供标准职称。

(3) 先进性：该标准制定能够填补绿色生态建筑碳减排量化评估标准的空白，指导相关方对碳减排生态建筑进行评估测算，可以改善环境绩效，增强公民生活绿色化，助力减污降碳。

## 2 主要内容

### (1) 计量相关主要内容

	排放源
基准线排放量	<p>建筑垃圾再生的基准线是使用原生建筑材料生产骨料和砖的情况。产生的温室气体排放，主要包括原生建筑材料生产、加工、运输和处理（填埋）等环节所产生的温室气体排放；</p> <p>建筑光伏储能项目基准线情景为：建筑光伏储能系统在计入期内的发电量，由项目所在区域电网的其他并网发电厂（包括可能的新建发电厂）生产的情景；</p> <p>能源智能管控基准线情景为未实施能源智能管控系统的条件下，建筑维持原有运行状态，其能源消耗及温室气体排放情况；</p>
项目排放	指在实施了筑垃圾再生、光伏储能和智能管控项目后，在核算期内实际监测到的用项目所产生的二氧化碳排放量。

适用于以建筑垃圾为主要原料，经加工生产再生骨料、再生砖等建筑材料的项目，应符合国家、行业、地方现行相关标准与规定。项目边界包括建筑垃圾收集、运输、再生处理、再生成品生产及运输等环节，以及项目所在地的区域电网发电设施、被替代原生材料的生产与运输环节和基准线情景下的建筑垃圾填埋处置设施。

### 核算相关主要内容

#### 建筑垃圾再生

本文件适用于以建筑垃圾为主要原料，经加工生产再生骨料、再生砖等建筑材料的项目，应符合国家、行业、地方现行相关标准与规定。

##### 项目边界

项目边界包括建筑垃圾收集、运输、再生处理、再生成品生产及运输等环节，以及项目所在地的区域电网发电设施、被替代原生材料的生产与运输环节和基准线情景下的建筑垃圾填埋处置设施，

##### 基准线排放量计算

建筑垃圾再生的基准线是使用原生建筑材料生产骨料和砖的情况。产生的温室气体排放，主要包括原生建筑材料生产、加工、运输和处理（填埋）等环节所产生的温室气体排放，计算方法如公式(1)：

$$BE = BE_{mat} + BE_{fuel} \dots \dots \dots \quad (1)$$

式中：

$BE$  —— 基准线排放量，单位为千克二氧化碳当量( $kgCO_2e$ )；

$BE_{mat}$  —— 原生建筑材料原材料所产生的排放量，单位为千克二氧化碳当量

( kgCO<sub>2</sub>e ) ;

$BE_{fuel}$  —— 原生建筑材料加工、运输中消耗化石能源所产生的排放量，单位为千克二氧化碳当量（kgCO<sub>2</sub>e）；

#### 原生建筑材料原材料所产生的基准线排放量计算

公式(1)内原生建筑材料原材料所产生的排放量计算,计算方法如公式(2):

$$BE_{mat} = \sum_i EF_{mat,i} \times Q_{mat,i} \dots \dots \dots \dots \dots \dots \quad (2)$$

其中：

$EF_{mat,i}$  —— 原生建筑材料i的排放因子，单位为千克二氧化碳当量每千克( $\text{kgCO}_2\text{e/kg}$ )；

$Q_{mat,i}$  —— 原生建筑材料i消耗量, 单位为千克 (kg);

*i* —— 原材料的种类；

### 原生建筑材料运输、加工所产生的基准线排放量计算

公式（1）原生建筑材料运输、加工的消耗能源产生的基准线排放量，以及原料运输与中间产品转运涉及的其他移动源及固定源消耗能源的排放量，计算方法如公式（3）：

$$BE_{fuel} = \sum_k [(EF_{CO2,k} \times GWP_{CO2} + EF_{CH4,k} \times GWP_{CH4} + EF_{N2O,k} \times GWP_{N2O}) \times Q_k] \dots \dots \dots \quad (3)$$

式中：

$EF_{CO_2,k}$  —— 第  $k$  种能源二氧化碳排放因子，对于固体液体化石能源单位为千克二氧化碳每千克 ( $kgCO_2/kg$ )、对于气体化石能源单位为千克二氧化碳每万立方米 ( $kgCO_2/10^4m^3$ )、对于电力单位为千克二氧化碳每千瓦时 ( $kgCO_2/kWh$ )；

$EF_{CH4,k}$  —— 第  $k$  种能源甲烷排放因子，对于固体液体化石能源单位为千克甲烷每千克 ( $kgCH_4/kg$ )、对于气体化石能源单位为千克甲烷每万立方米 ( $kgCH_4/10^4m^3$ )、对于电力单位为千克甲烷每千瓦时 ( $kgCH_4/kWh$ )；

$EF_{N2O,k}$  —— 第  $k$  种能源氧化亚氮排放因子，对于固体液体化石能源单位为千克氧化亚氮每千克 ( $\text{kgN}_2\text{O}/\text{kg}$ )、对于气体化石能源单位为千克氧化亚氮每万立方米 ( $\text{kgN}_2\text{O}/10^4\text{m}^3$ )、对于电力单位为千克氧化亚氮每千瓦时 ( $\text{kgN}_2\text{O}/\text{kWh}$ )；

$GWP_{CO_2}$  —— 二氧化碳温室效应增温潜势，单位为千克二氧化碳当量每千克二氧化碳 ( $kgCO_2e/kgCO_2$ )；

$GWP_{CH_4}$  —— 甲烷温室效应增温潜势, 单位为千克二氧化碳当量每千克甲烷 ( $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{kgCH}_4$ ) ;

$GWP_{N2O}$  —— 氧化亚氮温室效应增温潜势, 单位为千克二氧化碳当量每千克氧化亚氮 ( $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{kgN}_2\text{O}$ ) ;

$Q_k$  ——第  $k$  种能源消耗量, 对于固体液体化石能源单位为千克 (kg)、对于气体化石能源单位为万立方米 ( $10^4 \text{m}^3$ )、对于电力单位千瓦时 (kWh);

$k$  ——能源消耗的种类。

## 项目排放量计算

项目排放是使用建筑垃圾分拣、运输与再生骨料、再生砖生产的温室气体排放，计算方法如公式（5）：

其中

*PE*——建筑垃圾再生项目排放量，单位为千克二氧化碳当量（kgCO<sub>2</sub>e）；

$PE_{fuel}$ ——建筑垃圾再生材料（骨料和砖）运输、加工的消耗能源产生的项目排放量，单位为千克二氧化碳当量（kgCO<sub>2</sub>e）；

$PE_{electricity}$ ——建筑垃圾再生材料（骨料和砖）运输、加工的消耗电力产生的项目排放量，单位为千克二氧化碳当量（kgCO<sub>2</sub>e）；

公式（5）中建筑垃圾再生材料（骨料和砖）运输、加工的消耗能源产生的项目排放量，以及原料运输与中间产品转运涉及的其他移动源及固定源消耗能源的排放量，计算方法如公式（6）：

$$PE_{fuel} = \sum_k [(EF_{CO2,k} \times GWP_{CO2} + EF_{CH4,k} \times GWP_{CH4} + EF_{N2O,k} \times GWP_{N2O}) \times Q_k] \dots \dots \dots \quad (6)$$

式中：

$EF_{CO2,k}$ ——第k种能源二氧化碳排放因子，对于固体液体化石能源单位为千克二氧化碳每千克（kgCO<sub>2</sub>/kg）、对于气体化石能源单位为千克二氧化碳每万立方米（kgCO<sub>2</sub>/10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>）、对于电力单位为千克二氧化碳每千瓦时（kgCO<sub>2</sub>/kWh）；

$EF_{CH4,k}$ ——第k种能源甲烷排放因子，对于固体液体化石能源单位为千克甲烷每千克（kgCH<sub>4</sub>/kg）、对于气体化石能源单位为千克甲烷每万立方米（kgCH<sub>4</sub>/10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>）、对于电力单位为千克甲烷每千瓦时（kgCH<sub>4</sub>/kWh）；

$EF_{N2O,k}$ ——第k种能源氧化亚氮排放因子，对于固体液体化石能源单位为千克氧化亚氮每千克（kgN<sub>2</sub>O/kg）、对于气体化石能源单位为千克氧化亚氮每万立方米（kgN<sub>2</sub>O/10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>）、对于电力单位为千克氧化亚氮每千瓦时（kgN<sub>2</sub>O/kWh）；

$GWP_{CO2}$ ——二氧化碳温室效应增温潜势，单位为千克二氧化碳当量每千克二氧化碳（kgCO<sub>2</sub>e/kgCO<sub>2</sub>）；

$GWP_{CH4}$ ——甲烷温室效应增温潜势，单位为千克二氧化碳当量每千克甲烷（kgCO<sub>2</sub>e/kgCH<sub>4</sub>）；

$GWP_{N2O}$ ——氧化亚氮温室效应增温潜势，单位为千克二氧化碳当量每千克氧化亚氮（kgCO<sub>2</sub>e/kgN<sub>2</sub>O）；

$Q_k$ ——第k种能源消耗量，对于固体液体化石能源单位为千克（kg）、对于气体化石能源单位为万立方米（10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>）、对于电力单位千瓦时（kWh）；

## 光伏发电及储能

本文件适用于新建及既有建筑的光伏储能系统温室气体减排核算，涵盖建筑施工、运行等阶段的排放与减排量核算，可为绿色建筑全生命周期温室气体管理提供技术依据。

### 光伏发电及储能项目边界

绿色生态建筑光伏发电及储能项目边界为实施项目的单个或多个建筑上或建筑施工现场安装的光伏发电设备、储能设备、建筑用电设施及连接的微电网（如有）。

# 光伏发电及储能项目温室气体排放源

绿色生态建筑光伏发电及储能项目内选择或者不选择的温室气体种类及排放源如表 2 所示。

# 光伏发电及储能项目基准线情景识别

本文件规定的建筑光伏储能项目基准线情景为：建筑光伏储能系统在计入期内的发电量，由项目所在区域电网的其他并网发电厂（包括可能的新建发电厂）生产的情景。

## 光伏发电及储能基准线排放量计算

基准线排放量按照公式（7）计算：

式中：

$BE_y$  —— 第  $y$  年的项目基准线排放量，单位为吨二氧化碳（tCO<sub>2</sub>）；

$EG_{pjy}$  —— 第  $y$  年的项目净发电量（自发自用及上网合计减去储能充电来自电网的电量），单位为兆瓦时（MWh）；

$EF_{grid,cm,y}$  —— 第  $y$  年的项目所在区域电网的组合边际排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（tCO<sub>2</sub>/MWh）。

$EG_{n,i,y}$  按公式 (8) 计算:

$$EG_{pi,y} = EG_{export,y} - EG_{import,y} \dots \dots \quad (8)$$

式中：

$EG_{export,y}$  —— 第  $y$  年输送至区域电网的电量 (MWh)；

$EG_{import,y}$  —— 第  $y$  年从区域电网输入储能系统的电量 (MWh)。

$EF_{grid, cm, v}$  按公式 (9) 计算:

$$EF_{grid\ cm\ y} = EF_{grid\ om\ y} \times \omega_{om} + EF_{grid\ hm\ y} \times \omega_{hm} \dots \dots \quad (9)$$

武中

$EF_{grid\_em,y}$  —— 第  $y$  年的电量边际排放因子 (tCO<sub>2</sub>/MWh)；

$EF_{grid,bm,v}$ ——第  $v$  年的容量边际排放因子 ( $tCO_2/MWh$ )；

$w_{em}$  —— 电量边际排放因子的权重（默认 0.5）；

( $\eta_{km}$ ) — 容量边际排放因子的权重 (默认 0.5)。

能源智能管控

本文件适用于商业建筑、公共机构建筑和住宅建筑中实施的智能能源管控技术。涵盖了能效提升、燃料转换以及智能控制系统等项目活动，包括但不限于智能照明、HVAC 系统优化以及能源监测系统。此外，能源智能管控改造后不改变原有建筑能源使用品种。

## 能源智能管控项目边界

项目边界包括实施智能管控系统的整座建筑物及其所有能源系统。

## 能源智能管控基准线情景识别

本方法学规定的能源智能管控基准线情景为未实施能源智能管控系统的条件下，建筑维持原有运行状态，其能源消耗及温室气体排放情况。

### 能源智能管控基准线排放量计算

能源智能管控的基准线是不采用能源智能管控系统，建筑产生的温室气体排放，主要包括建筑所产生的温室气体排放，计算方法如公式（12）：

$$BE = \sum_i EF_i \times Q_i \times \alpha \dots \dots \dots \quad (12)$$

式中：

$BE$  —— 基准线排放量，单位为千克二氧化碳当量（kgCO<sub>2</sub>e）；

$EF_i$  —— 第  $i$  种能源二氧化碳排放因子，对于固体液体化石能源单位为千克二氧化碳每千克（kgCO<sub>2</sub>/kg）、对于气体化石能源单位为千克二氧化碳每万立方米（kgCO<sub>2</sub>/10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>）、对于电力单位为千克二氧化碳每千瓦时（kgCO<sub>2</sub>/kWh）；

$Q_i$  —— 第  $i$  种能源消耗量，对于固体液体化石能源单位为千克（kg）、对于气体化石能源单位为万立方米（10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>）、对于电力单位千瓦时（kWh）；

$\alpha$  —— 气象修正系数；

$i$  —— 能源的种类；

既有建筑改造可采用改造前三年平均值。新建建筑可采用国家、行业和地方绿色建筑相关标准参数模拟建筑温室气体排放作为基准线排放。

### 能源智能管控项目排放量计算

项目排放是使用能源智能管控技术后建筑温室气体排放，计算方法如公式（13）：

$$PE = \sum_k EF_k \times Q_k \dots \dots \dots \quad (13)$$

式中：

$PE$  —— 项目排放量，单位为千克二氧化碳当量（kgCO<sub>2</sub>e）；

$EF_k$  —— 第  $k$  种能源二氧化碳排放因子，对于固体液体化石能源单位为千克二氧化碳每千克（kgCO<sub>2</sub>/kg）、对于气体化石能源单位为千克二氧化碳每万立方米（kgCO<sub>2</sub>/10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>）、对于电力单位为千克二氧化碳每千瓦时（kgCO<sub>2</sub>/kWh）；

$Q_k$  —— 第  $k$  种能源消耗量，对于固体液体化石能源单位为千克（kg）、对于气体化石能源单位为万立方米（10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>）、对于电力单位千瓦时（kWh）；

### 气象修正系数

因气象条件变化对建筑能源消耗量产生影响，应采用气象修正系数对采暖和供冷系统基准期能耗量进行单独修正。气象修正系数按式（14）计算：

$$\alpha = \frac{HDD_{PJ,y}}{HDD_{BL,y}} \times \frac{CDD_{PJ,y}}{CDD_{BL,y}} \dots \dots \dots \quad (14)$$

$HDD_{PJ,y}$ ( $^{\circ}\text{C} \cdot \text{d}$ )	—— 第y年项目期内建筑采暖度日数,	单位为摄氏度日
$HDD_{BL,y}$ ( $^{\circ}\text{C} \cdot \text{d}$ )	—— 第y年基准期内建筑采暖度日数,	单位为摄氏度日
$CDD_{PJ,y}$ ( $^{\circ}\text{C} \cdot \text{d}$ )	—— 第y年项目期内建筑供冷度日数,	单位为摄氏度日
$CDD_{BL,y}$ ( $^{\circ}\text{C} \cdot \text{d}$ )	—— 第y年基准期内建筑供冷度日数,	单位为摄氏度日

减排量核算

绿色生态建筑温室气体减排量按式（15）计算：

ER ——减排量，单位为千克二氧化碳当量（kgCO<sub>2</sub>e）；

BE ——基准线情景排放量，单位为千克二氧化碳当量（kgCO<sub>2</sub>e）；

PE ——项目排放量，单位为千克二氧化碳当量（kgCO<sub>2</sub>e）。

数据检测与质量管理

数据监测

选取活动数据、排放因子时，应说明数据来源，确保数据来源明确，有公信力，应考虑以下内容，包括但不限于：

- a) 选择和收集与选定的量化方法要求相一致的温室气体活动数据和排放因子。
  - b) 具有适用性、时效性，以及与减排量评估的预定用途相一致。
  - c) 按照数据质量依次递减如下：温室气体活动数据分为连续测量数据、间歇测量数据、推估数据，排放因子分为本地化实测排放因子、权威文件发布的区域排放因子、国内外文献相关排放因子，宜优先使用质量较高的活动数据和排放因子。

数据质量管理

对数据质量应加强管理，包括但不限于：

- d) 建立和应用数据质量管理程序，保持一个完整的温室气体信息体系，对与绿色生态建筑和基准线情景有关的活动数据和信息进行管理。
  - e) 重点对数据的不确定性进行评估，在对温室气体减排量进行计算时，宜尽可能减少不确定性。
  - f) 电力排放因子及燃料低位热值、单位热值含碳量和碳氧化率宜采用国家公布的或主管部门认可的相关数据，具体数值可参考附录 A。监测数据和参数宜选用

具有较小不确定性的实际测量值。

g) 定期开展内部评审和技术评审，加强温室气体排放数据的交叉检验，识别可能产生的数据误差风险并提出解决方案。

### 三、主要试验（或验证）情况分析

暂无。

### 四、标准中涉及专利的情况

暂无。

### 五、预期达到的社会效益、对产业发展的作用的情况

本标准的制定参考了已经发布的国标和该专业领域内重点关注行业的标准，结合对减排场景的调研和验证收集相关数据、整理相应报告，通过该标准能够较为公正、客观的反应绿色生态建筑碳减排量化。遵循本标准可以对绿色生态建筑碳减排相关方提供温室气体减排量核算的依据，也可提供给社会各界自我监测、管理的手段。

### 六、采用国际标准和国外先进标准情况，与国际、国外同类标准水平的对比情况，国内外关键指标对比分析或与测试的国外样品、样机的相关数据对比情况

无

### 七、在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

本标准属于团体标准，与现行法律、法规、规章和政策以及有关基础和相关标准不矛盾。

### 八、重大分歧意见的处理经过和依据

无

### 九、标准性质的建议说明

本标准为中华环保联合会标准，属于团体标准，供协会会员和社会自愿使用。

### 十、贯彻标准的要求和措施建议

本标准为首次发布。

### 十一、废止现行相关标准的建议

无

### 十二、其他应予说明的事项

无

起草工作组

**2025-11**