

ICS \*\*\*

中国建筑节能协会团体标准

CCS \*\*\*

T/CABEE 0XX-20XX

# 民用建筑碳排放评价标准

Standard for evaluation of building carbon emission

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国建筑节能协会

发布

中国建筑节能协会团体标准

民用建筑碳排放评价标准

Standard for evaluation of building carbon emission

**T/CABEE 0XX-20XX**

批准部门：中国建筑节能协会

施行日期：XXXX年X月X日

中国建筑工业出版社

**20XX 北京**

# 中国建筑节能协会文件

国建节协[20XX] X 号

## 关于发布《民用建筑碳排放评价标准》 团体标准的公告

现批准《民用建筑碳排放评价标准》为中国建筑节能协会团体标准，标准编号为：T/CABEE 0XX-20XX，自20XX年X月X日起实施。现予公告。

中国建筑节能协会  
20XX年X月X日

# 前 言

根据《中国建筑节能协会团体标准管理办法（试行）》（国建节协（2017）40号）及《关于印发<中国建筑节能协会第一批“双碳系列”团体标准制修订计划>的通知》（国建节协[2022]38号）的要求，由清华大学、中国建筑科学研究院有限公司会同有关单位组建编制组，经广泛的调查研究，认证总结实践经验，考察有关国内外标准和先进经验，并在广泛征求意见的基础上，共同编制了本标准。

本标准的主要内容包括：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 建筑碳排放核算；5.建筑碳排放评价。

本标准由中国建筑节能协会标准化办公室负责管理（联系电话：010-57811483，邮箱：biaoban@cabee.org），由清华大学、中国建筑科学研究院有限公司负责具体内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送至#####（地址：#####，邮编：#####，邮箱：####）。

本标准主编单位：

本标准参编单位：

本标准主要起草人员：

本标准主要审查人员：

# 目 次

前 言 .....	1
1 总 则 .....	1
2 术 语 .....	2
3 基本规定 .....	4
4 建筑碳排放量核算 .....	5
4.1 一般规定 .....	5
4.2 总量核算 .....	5
4.3 建材与设备生产运输阶段核算 .....	6
4.4 建造阶段核算 .....	8
4.5 运行阶段核算 .....	11
4.6 拆除阶段核算 .....	16
4.7 项目边界外补充信息 .....	17
5 建筑碳排放评价 .....	21
5.1 一般规定 .....	21
5.2 评价指标 .....	21
5.3 评价方法 .....	27
5.4 评价报告及数据披露 .....	27
附录 A 核算阶段与核算单元 .....	29
附录 B 碳源清单 .....	32
附录 C 排放因子及相关参数 .....	36
附录 D 建筑部件与设备设施系统使用寿命年限值 .....	55
附录 E 制冷剂全球变暖潜值 .....	56
附录 F 建筑碳排放监测与评价工具基本要求及说明 .....	57
本标准用词说明 .....	58
引用标准名录 .....	59

# Contents

1 General Provisions.....	1
2 Terms .....	2
3 Basic Requirements .....	3
4 Carbon Emission Accounting.....	4
4.1 General Requirements.....	5
4.2 Accounting for Building Life Cycle .....	5
4.3 Accounting for Building Material Production and Transportation Period .....	6
4.4 Accounting for Construction Period .....	8
4.5 Accounting for Operation Period .....	11
4.6 Accounting for Demolition Period.....	16
4.7 Additional Information for Outside Project Boundaries.....	17
5 Evaluation of Building Carbon Emission .....	21
5.1 General Requirements.....	21
5.2 Evaluation Indicator .....	21
5.3 Evaluation Method .....	27
5.4 Evaluation Report and Data Disclosure .....	27
Appendix A Accounting Stage and Accounting Unit.....	29
Appendix B Carbon Source(Sink) List.....	32
Appendix C Carbon Emission Factor .....	36
Appendix D Building Components and Facilities System Service Life Year Limits .....	55
Appendix E Refrigerant Global Warming Potential.....	56
Appendix F Basic Requirements and Instructions of Building Carbon Emission Monitoring and Evaluation tools.....	57
Explaining of wording.....	48
List of quoted standards.....	49
Addition: Explanation of provisions.....	60

# 1 总 则

- 1.0.1 为贯彻落实国家“双碳”战略，规范建筑碳排放核算和评价方法，制定本标准。
- 1.0.2 本标准适用于新建、扩建、改建、改造的建筑全生命周期碳排放核算与评价。
- 1.0.3 建筑碳排放核算与评价除应符合本标准的规定外，尚应符合国家现行有关标准和中国建筑节能协会有关标准的规定。

## 2 术语

### 2.0.1 建筑碳排放 building carbon emission

建筑物在与其有关的建材与设备产品生产运输、建筑建造、建筑运行、建筑拆除阶段产生的温室气体排放的总和，以二氧化碳当量表示。

[来源:GB/T51366-2019, 有修改]

### 2.0.2 建筑核算单元 building accounting unit

在建筑全生命周期内不同碳排放核算阶段中具体的核算组成。

### 2.0.3 碳源 carbon source

用地红线边界内产生碳排放的对象。

### 2.0.4 碳汇 carbon sink

用地红线边界内绿化、植被，或其他能够捕获并存储的空气中二氧化碳的碳量。

[来源:GB/T51366-2019,有修改]

### 2.0.5 排放因子 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。

[来源:GB/T51366-2019]

### 2.0.6 直接碳排放 direct carbon emission

建筑运行阶段直接燃烧化石能源产生的碳排放。

### 2.0.7 间接碳排放 indirect carbon emission

建筑运行阶段外购电力、外购热力和外购冷力等产生的碳排放。

### 2.0.8 隐含碳排放 embodied carbon emission

建筑物全生命周期内，对其有关的建材与设备产品开采、生产、运输、安装、维修、维护、更新和拆除等产生的总碳排放与碳汇总和，以二氧化碳当量表示。

[来源:ISO 6707-3:2022]

### 2.0.9 建筑碳排放基准值 base value for building carbon emission

按照现行强制标准设计建造运维的建筑，在满足建筑使用功能时，建筑全生命周期产生的碳排放强度值。

### 2.0.10 建筑碳排放引导值 guiding value for building carbon emission



建筑设计建造运维过程中，在符合现行强制标准要求的基础上，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，达到一定的减碳效果，在满足建筑使用功能时，建筑全生命周期产生的碳排放强度值。

#### 2.0.11 建筑碳排放先进值 advanced value for building carbon emission

建筑设计建造运维过程中，在符合现行强制标准要求的基础上，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和建筑蓄能，达到较好的减碳效果，在满足建筑使用功能时，建筑全生命周期产生的碳排放强度值。

#### 2.0.12 建筑碳排放强度 building carbon emission intensity

在建筑全生命周期内，均摊到每年的建筑碳排放量与建筑面积的比值。

### 3 基本规定

- 3.0.1 建筑碳排放核算与评价应以单体建筑或建筑群为核算与评价对象。
- 3.0.2 建筑全生命周期碳排放应划分为建材与设备产品生产运输、建筑建造、建筑运行、建筑拆除四个阶段。
- 3.0.3 建筑碳排放核算应包含二氧化碳（CO<sub>2</sub>）、甲烷（CH<sub>4</sub>）、氧化亚氮（N<sub>2</sub>O）、氢氟碳化物（HF-Cs）、全氟碳化物（PFCs）和六氟化硫（SF<sub>6</sub>）等主要温室气体，核算结果应分别列明二氧化碳排放量和其他温室气体排放量。
- 3.0.4 建筑全生命周期碳排放核算结果评价可分为达到碳排放基准值水平、达到碳排放引导值水平和达到碳排放先进值水平三等。
- 3.0.5 建筑碳排放决算与评价时的活动水平数据应以实物量发生的计量监测结果、单据和台账为主，数据有不同来源时，应进行交叉验证。
- 3.0.6 建筑开发方、设计方、施工方、物业管理方、咨询方等宜根据项目需求，对建筑全生命周期或各阶段碳排放进行核算与评价，并对核算与评价结果进行披露。

## 4 建筑碳排放量核算

### 4.1 一般规定

- 4.1.1 建筑碳排放核算应以用地红线为边界，核算边界内碳源的直接碳排放、间接碳排放、隐含碳排放和碳汇。
- 4.1.2 建筑碳排放核算单元应按本标准附录 A 进行划分。
- 4.1.3 建筑碳排放核算应包括用地红线内建筑全生命周期产生的碳源、碳汇，可参考附录 B。
- 4.1.4 排放因子宜采用国家主管部门发布的最新数据，也可采用第三方审核认证的数据或权威部门针对核算项目提供的最新检测报告数据。
- 4.1.5 建筑碳排放核算应按以下步骤开展工作：
- 1 确定建筑碳排放核算红线边界；
  - 2 确定建筑碳排放核算阶段和核算单元；
  - 3 确定参与核算的全部碳源和碳汇及其活动水平数据，可参考附录 B；
  - 4 确定各类碳源和碳汇对应的排放因子，可参考附录 C；
  - 5 按照本标准规定的碳排放核算方法核算建筑碳排放。
- 4.1.6 建筑碳排放核算数据质量应满足相关性、完整性、一致性、准确性、透明性要求：
- 4.1.7 建筑碳排放核算应包括建筑全生命周期或各阶段的概算、预算、决算。
- 4.1.8 概算宜根据立项时建筑基本信息进行概算核算；预算宜根据设计施工图、BIM 模型及施工组织计划等进行预算核算；决算宜在项目施工和运行时，根据计量监测、台账统计等实际数据进行决算核算；
- 4.1.9 建筑碳排放核算工作宜建立建筑信息模型，并实现建筑全生命周期建筑信息模型共享。
- 4.1.10 建筑碳排放辅助核算工具宜符合附录 F 的要求，且应满足本标准的核算与评价要求。

### 4.2 总量核算

- 4.2.1 建筑全生命周期碳排放总量应按以下公式计算：

$$C_Z = C_{A-JC} + C_{B-JZ} + C_{C-YX} + C_{D-CC} \quad (4.2.1-1)$$

式中：

- $C_Z$ ——建筑全生命周期碳排放总量（ $tCO_{2e}$ ）；
  - $C_{A-JC}$ ——建材与设备产品生产运输阶段的碳排放量（ $tCO_{2e}$ ）；
  - $C_{B-JZ}$ ——建筑建造阶段建筑碳排放量（ $tCO_{2e}$ ）；
  - $C_{C-YX}$ ——建筑运行阶段建筑碳排放量（ $tCO_{2e}$ ）；
  - $C_{D-CC}$ ——建筑拆除阶段建筑碳排放量（ $tCO_{2e}$ ）。
- 建筑全生命周期碳排放总量也可按下列公式计算：

$$C_Z = C_{ZJ} + C_{JJ} + C_{YH} - C_{C8-TH} \quad (4.2.1-2)$$

式中：

- $C_{ZJ}$ ——建筑全生命周期的直接碳排放量（ $tCO_{2e}$ ），
- $C_{JJ}$ ——建筑全生命周期的间接碳排放量（ $tCO_{2e}$ ）
- $C_{YH}$ ——建筑全生命周期的隐含碳排放量（ $tCO_{2e}$ ）
- $C_{C8-TH}$ ——建筑全生命周期的碳汇量（ $tCO_{2e}$ ）

其中：

$$C_{ZJ} = C_{C1-SB-NZ} + C_{C3-YH-NZ} + C_{QT} \quad (4.2.1-3)$$

$$C_{JJ} = C_{C1-SB-NJ} + C_{C2-SB-S} + C_{C3-YH-NJ} - C_{C7-ZS} \quad (4.2.1-4)$$

$$C_{YH} = C_{A-JC} + C_{B-JZ} + C_{C4-WH} + C_{C5-GH} + C_{C6-GX} + C_{D-CC} \quad (4.2.1-5)$$

式中符号见附录 A。

### 4.3 建材与设备生产运输阶段核算

4.3.1 建材与设备产品生产运输阶段碳排放核算，应按照建材与设备产品生产加工和建材与设备产品运输两个核算单元进行碳排放量核算。

4.3.2 建材与设备产品生产运输阶段碳排放量按以下公式计算：

$$C_{A-JC} = C_{A1to3-SC} + C_{A4-YS} \quad (4.3.2)$$

式中：

- $C_{A-JC}$ ——建材与设备产品生产运输阶段碳排放总量（ $tCO_{2e}$ ）；
- $C_{A1to3-SC}$ ——建材与设备产品生产加工核算单元碳排放量（ $tCO_{2e}$ ）；
- $C_{A4-YS}$ ——建材与设备产品运输核算单元碳排放量（ $tCO_{2e}$ ）。

4.3.3 建材与设备产品生产核算单元（A1-A3）碳排放量，按以下公式计算：

$$C_{A1to3-SC} = \sum_{i=1}^n (Q_{JC,i} \cdot EF_{JC,i}) + \sum_{j=1}^n (Q_{SB,j} \cdot EF_{SB,j}) \quad (4.3.3)$$

式中：

$C_{A1to3-SC}$ —— 建材与设备产品生产加工核算单元碳排放量（tCO<sub>2e</sub>）；

$Q_{JC,i}$ —— 第 i 类建筑材料使用量（计量单位）；

$EF_{JC,i}$ —— 第 i 类建筑材料排放因子（tCO<sub>2e</sub>/计量单位），可参考附录 C.0.1；

$Q_{SB,j}$ —— 第 j 类建筑设备使用量（计量单位）；

$EF_{SB,j}$ —— 第 j 类建筑设备排放因子（tCO<sub>2e</sub>/计量单位），可参考附录 C.0.1。

4.3.4 建材与设备产品运输核算单元（A4）碳排放量，按照以下公式计算：

$$C_{A4-YS} = \sum_i Q_{JCi} \cdot D_i \cdot EF_y + \sum_j Q_{SBj} \cdot D_j \cdot EF_y \quad (4.3.4)$$

式中：

$C_{A4-YS}$ —— 建材与设备产品运输核算单元碳排放量（tCO<sub>2e</sub>）；

$Q_{JCi}$ —— 第 i 类建筑材料使用量（计量单位）；

$Q_{SBj}$ —— 第 j 类建筑设备使用量（计量单位）；

$D_i$ —— 第 i 种建筑材料的运输距离（km）；

$D_j$ —— 第 j 种建筑设备的运输距离（km）；

$EF_y$ —— 第 y 种运输方式下，单位重量运输距离的排放因子 tCO<sub>2e</sub>/(计量单位·km)，主要运输方式及对应的排放因子可参考附录 C.0.4

i—— 建筑材料种类；

j—— 建筑设备种类；

y—— 运输方式。

4.3.5 建材生产时，当使用低价值废料作为原料，可忽略其上游过程的碳过程。当使用其他再生原料时，应按其所替代的初生原料的碳排放的 50% 计算，建筑建造和拆除阶段产生的可再生建筑废料，可按其可替代的初值原料的碳排放的 50% 计算，并应从建筑碳排放中扣除。

4.3.6 建材与设备生产运输阶段碳排放核算应满足以下要求。

1 核算中建材与设备产品总量不应低于建材与设备产品总重量的 95%，应与 BIM 模型量或建材与设备进场台账进行核对；

2 建材与设备产品消耗量应使用建材进场台账数据，并使用 BIM 模型输出的工程量数据对台账数据完整性进行校对。

3 当建材与设备产品核算总量超过总重量 95%时，占比小于 0.1%的，可不参与核算。

4.3.7 建材与设备生产运输阶段碳排放概算核算宜以指标作为数据源；预算核算应以 BIM 模型作为数据源，碳排放决算核算应以建材与设备进场台账和运输台账数据为数据源。当决算核算结果与预算核算结果相差较大时，应查找分析超额或减额原因。

## 4.4 建造阶段核算

4.4.1 建筑建造阶段碳排放按照施工现场机械活动能源消耗、施工现场机械活动水资源消耗、临时设施活动能源消耗、临时设施活动水资源消耗、非实体建材、建筑垃圾运输、可再生能源应用七个核算单元和未包含在七个核算单元内的其他碳排放量，进行建造阶段碳排放核算。

4.4.2 建造阶段碳排放总量按以下公式计算：

$$C_{B-JZ} = C_{B1-JX-N} + C_{B2-JX-S} + C_{B3-SS-N} + C_{B4-SS-S} + C_{B5-HD} + C_{B6-LJ} - C_{B7-ZS} + C_{QT} \quad (4.4.2)$$

式中：

$C_{B-JZ}$ ——建造阶段碳排放总量(tCO<sub>2e</sub>)；

$C_{B1-JX-N}$ ——施工现场机械活动能源消耗核算单元碳排放量(tCO<sub>2e</sub>)；

$C_{B2-JX-S}$ ——施工现场机械活动水资源消耗核算单元碳排放量(tCO<sub>2e</sub>)；

$C_{B3-SS-N}$ ——临时设施活动能源消耗核算单元碳排放量(tCO<sub>2e</sub>)；

$C_{B4-SS-S}$ ——临时设施活动水资源消耗核算单元碳排放量(tCO<sub>2e</sub>)；

$C_{B5-HD}$ ——非实体建材核算单元碳排放量(tCO<sub>2e</sub>)；

$C_{B6-LJ}$ ——建筑垃圾运输核算单元碳排放量(tCO<sub>2e</sub>)；

$C_{B7-ZS}$ ——建造阶段可再生能源碳减排量(tCO<sub>2e</sub>)；

$C_{QT}$ ——建造阶段其他温室气体排放量，如二氧化碳保护焊的碳排放量

(tCO<sub>2e</sub>)。

4.4.3 施工现场机械活动能源消耗核算单元 (B1) 碳排放量, 按照以下公式计算:

$$C_{B1} = \sum_i \sum_n E_{n,i} \times EF_i \quad (4.4.3)$$

$$E_{n,i} = \sum_n q_n e_n \quad (4.4.3-1)$$

式中:

$E_{n,i}$ ——分部分项工程第  $n$  种机械的第  $i$  类能源的消耗量 (能源计量单位);

$EF_{n,i}$ ——第  $i$  类能源的排放因子 (t CO<sub>2e</sub>/能源计量单位), 可参考附录 C.0.2 和 C.0.4;

$q_n$ ——第  $n$  个施工机械的台班消耗量 (台班);

$e_n$ ——第  $n$  个施工机械对应的能源消耗量 (能源计量单位/台班), 常用施工机械台班能源消耗量可参考附录 C.0.6 或参考有关部门发布的最新建设工程机械台班费用定额;

$n$ ——施工机械序号;

$i$ ——能源种类序号。

4.4.4 施工现场机械活动水资源消耗核算单元 (B2) 碳排放量, 按照以下公式计算:

$$C_{B2-JX-S} = \sum_n E_{wn} EF_p \quad (4.4.4)$$

式中:

$E_{wn}$ ——第  $n$  类机械消耗的水资源消耗量 (t);

$EF_p$ ——自来水排放因子 (tCO<sub>2e</sub>/t), 可参考附录 C.0.3;

$n$ ——施工机械序号。

4.4.5 临时设施能源消耗核算单元 (B3) 碳排放量, 按以下公式计算:

$$C_{B3-SS-N} = \sum_i Q_{ei} EF_i \quad (4.4.5)$$

式中:

$C_{B3-SS-N}$ ——建造过程临时设施活动核算单元碳排放 (tCO<sub>2e</sub>);

$Q_{ei}$ ——第  $i$  类能源在临时设施的消耗量 (能源计量单位);

$EF_i$ ——第  $i$  类能源的排放因子 (t CO<sub>2e</sub>/能源计量单位), 可参考附录 C.0.2

和 C.0.3。

4.4.6 临时设施活动水资源消耗核算单元 (B4) 碳排放量, 按照以下公式计算:

$$C_{B4-SS-S} = E_{SGW} \cdot EF_p \quad (4.4.6)$$

式中:

$C_{B4-SS-S}$ ——临时设施活动水资源消耗产生的碳排放 (tCO<sub>2e</sub>);

$E_{SGW}$ ——建造阶段现场办公和生活水资源消耗量 (t);

$EF_p$ ——自来水排放因子, (tCO<sub>2e</sub>/t), 可参考附录 C.0.3。

4.4.7 非实体建材核算单元 (B5) 碳排放量, 按照以下公式计算:

$$C_{B5-HD} = \sum_{i=1}^n Q_{csi} EF_{JCi} \quad (4.4.7)$$

式中:

$C_{B5-HD}$ ——非实体建材核算单元碳排放 (tCO<sub>2e</sub>);

$Q_{csi}$ ——第 i 项非实体建材消耗量或周转使用量 (t);

$EF_{JCi}$ ——第 i 项非实体建材排放因子 (tCO<sub>2e</sub>/t), 可参考附录 C.0.1;

i——项目措施采用的材料种类;

4.4.8 建筑垃圾运输活动核算单元 (B6) 碳排放量, 按以下公式计算:

$$C_{B6-LJ} = Q_{LJ} D_{LJ} EF_y \quad (4.4.8)$$

式中:

$C_{B6-LJ}$ ——建造过程建筑垃圾运输活动核算单元碳排放 (tCO<sub>2e</sub>);

$Q_{LJ}$ ——建造过程建筑垃圾排放量 (t);

$D_{LJ}$ ——建筑垃圾运输距离 (km);

$EF_y$ ——单位重量运输距离的排放因子 tCO<sub>2e</sub>/(t·km), 主要运输方式及对应的排放因子可参考附录 C.0.4

4.4.9 建造阶段可再生能源核算单元 (B7) 碳排放量, 按以下公式计算:

$$C_{B7-ZS} = C_{B7-ZSRS} + C_{B7-ZSGF} \quad (4.4.9-1)$$

$$C_{B7-ZSRS} = E_{B7-ZSRS} \times EF_{ny} \quad (4.4.9-2)$$

$$C_{B7-ZSGF} = E_{B7-ZSGF} \times EF_e \quad (4.4.9-3)$$



$C_{B7-ZS}$  —— 建造阶段可再生能源应用核算单元碳减排量 (tCO<sub>2e</sub>) ;

$C_{B7-ZSRS}$  —— 太阳能生活热水系统年碳减排量 (tCO<sub>2e</sub>) ;

$C_{B7-ZSGF}$  —— 光伏系统年碳减排量 (tCO<sub>2e</sub>) ;

$E_{B7-ZSRS}$  —— 太阳能生活热水系统总供能量 (kWh) ;

$E_{B7-ZSGF}$  —— 光伏系统总发电量 (kWh) ;

$EF_{ny}$  —— 太阳能热水替代能源的碳排放因子 (tCO<sub>2e</sub>/能源计量单位)

$EF_e$  —— 电力碳排放因子 (tCO<sub>2e</sub>/kWh)

4.4.10 建筑建造过程中, 直接使用的二氧化碳数量, 应计入建筑建造阶段碳排放总量。

1 建筑工程施工时采用的乙炔焊接工艺, 产生的碳排放按下列公式核算:

$$C_{yq} = \sum_{i=1}^n C_{yq,i} \times 3.385 \quad (4.4.10-1)$$

式中:  $C_{yq}$  —— 乙炔焊接工艺产生的碳排放量 (kgCO<sub>2e</sub>) ;

$C_{yq,i}$  —— 第  $i$  个钢瓶的乙炔气充装量 (kg) 。

2 建筑工程施工时钢结构制作与安装中采用了二氧化碳气体保护焊焊接工艺, 产生的碳排放按下列公式核算:

$$C_{hj} = \sum_{i=1}^n C_{gp,i} \times (44/22.4)/1000 \quad (4.4.10-2)$$

式中:  $C_{hj}$  —— 二氧化碳气体保护焊碳排放量 (kgCO<sub>2e</sub>) ;

$C_{gp,i}$  —— 第  $i$  个钢瓶的二氧化碳容量 (L) 。

4.4.11 建造阶段碳排放核算概算核算以经验指标数据作为数据源; 预算核算应以施工需求计划和工程量预算清单为数据源, 碳排放决算核算应以施工现场能源与水资源监测数据、各类台账数据为数据源。当决算量与预算量相差较大时, 应查找分析超额或减额原因。

4.4.12 施工时期宜基于物联网监测设备对施工现场产生的碳排放进行监测, 监测内容至少包括施工机械能源消耗量、施工过程水资源消耗量、临时设施能源消耗量、临时设施水资源消耗量产生的碳排放。

## 4.5 运行阶段核算

4.5.1 建筑运行阶段碳排放按照建筑设备运行活动、用户生活生产活动、日常维

护、材料与设备产品更换、更新改造、可再生能源应用、绿化与植被碳汇的核算单元核算碳排放量。

4.5.2 建筑运行阶段碳排放总量按照以下公式计算：

$$C_{C-YX} = C_{C1-SB-N} + C_{C2-SB-S} + C_{C3-YH-N} + C_{C4-WH} + C_{C5-GH} + C_{C6-GX} - C_{C7-ZS} - C_{C8-TH} \quad (4.5.2)$$

式中：

$C_{C-YX}$ ——建筑运行阶段碳排放总量（ $tCO_2e$ ）；

$C_{C1-SB-N}$ ——设备运行活动能源消耗核算单元碳排放量（ $tCO_2e$ ）；

$C_{C2-SB-S}$ ——设备运行活动水资源消耗核算单元碳排放量（ $tCO_2e$ ）；

$C_{C3-YH-N}$ ——用户生活生产活动能源消耗核算单元碳排放量（ $tCO_2e$ ）；

$C_{C4-WH}$ ——日常维护核算单元碳排放量（ $tCO_2e$ ）；

$C_{C5-GH}$ ——材料与设备更换核算单元碳排放量（ $tCO_2e$ ）；

$C_{C6-GX}$ ——更新改造核算单元碳排放量（ $tCO_2e$ ）；

$C_{C7-ZS}$ ——可再生能源应用核算单元碳减排量（ $tCO_2e$ ）；

$C_{C8-TH}$ ——碳汇核算单元碳减排量（ $tCO_2e$ ）。

4.5.3 建筑设备运行活动能源消耗碳排放核算单元（C1）碳排放量，按照以下公式计算：

$$C_{C1-SB-N} = C_{C1-SB-NZ} + C_{C1-SB-NJ} \quad (4.5.3-1)$$

$$C_{C1-SB-NZ} = \sum_n \sum_i Q_{nz,i} EF_i \quad (4.5.3-2)$$

$$C_{C1-SB-NJ} = \sum_n \sum_i Q_{nj,i} EF_i \quad (4.5.3-3)$$

式中：

$C_{C1-SB-NZ}$ ——设备运行活动核算单元化石能源消耗产生的直接碳排放（ $tCO_2e$ ）；

$C_{C1-SB-NJ}$ ——设备运行活动核算单元电力、热力等能源消耗产生的间接碳排放（ $tCO_2e$ ）；

$Q_{nz,i}$ ——第  $n$  类设备系统的第  $i$  类化石能源消耗量（能源计量单位）；

$EF_i$ ——第  $i$  类能源排放因子（ $tCO_2e$ /能源计量单位），可参考附录 C.0.2 和

C.0.3;

$Q_{nj,i}$ ——第 n 类设备系统的第 i 类电力、热力消耗量，（能源计量单位）；

4.5.4 建筑设备运行活动水资源消耗碳排放核算单元 (C2) 碳排放量，按照以下公式计算：

$$C_{C2-SB-S} = (Q_{WR} - QR) \cdot EF_p \quad (4.5.4)$$

式中：

$Q_{WR}$ ——建筑运行阶段，设备运行的水资源消耗量（t/a）；

$QR$ ——建筑运行阶段，设备运行的中水、雨水回用量（t/a）；

$EF_p$ ——自来水排放因子，（tCO<sub>2e</sub>/t），可参考附录 C.0.3。

4.5.5 用户生活生产能源消耗核算单元 (C3) 碳排放量，按照以下公式计算：

$$C_{C3-YH-N} = C_{C3-YH-NZ} + C_{C3-YH-NJ} \quad (4.5.5-1)$$

$$C_{C3-YH-NZ} = \sum_i Q_{nz,i} EF_{nz,i} \quad (4.5.5-2)$$

$$C_{C3-YH-NJ} = \sum_i Q_{nj,i} EF_{nj,i} \quad (4.5.5-3)$$

式中：

$C_{C3-YH-NZ}$ ——能源消耗产生的直接碳排放（tCO<sub>2e</sub>）；

$C_{C3-YH-NJ}$ ——能源消耗产生的间接碳排放（tCO<sub>2e</sub>）；

$Q_{nz,i}$ ——第 i 类化石能源消耗量（能源计量单位）；

$EF_{nz,i}$ ——第 i 类化石能源排放因子（tCO<sub>2e</sub>/能源计量单位），可参考附录

C.0.2;

$Q_{nj,i}$ ——第 i 类电力、热力消耗量，如电力、热力（能源计量单位）；

$EF_{nj,i}$ ——第 i 类电力、热力排放因子（tCO<sub>2e</sub>/能源计量单位），可参考附录

C.0.3。

4.5.6 日常维护碳排放核算单元 (C4) 碳排放量，并按照以下公式计算：

$$C_{C4-WH} = C_{C4-WHYH} + C_{C4-ZLJ} \quad (4.5.6-1)$$

$$C_{C4-ZLJ} = m_r \times GWP_r \times N \quad (4.5.6-2)$$

式中：

$C_{C4-WHYH}$ ——日常维护建材消耗产生的隐含碳排放量（ $tCO_{2e}$ ），计算公式同公式 4.3.2；

$C_{C4-ZLJ}$ ——建筑使用制冷剂产生的碳排放（ $tCO_{2e}$ ）；

$m_r$ ——设备制冷剂充注量（ $kg/台$ ），根据设备技术资料确定；

$N$ ——制冷机台数（台）；

$GWP_r$ ——制冷剂  $r$  全球变暖潜值，可参考附录 E；

$r$ ——制冷剂类型；

4.5.7 设备更换核算单元（C5）碳排放量，按照以下公式计算：

$$C_{C5-GH} = \sum_i C_{sci} \cdot K_i \quad (4.5.7-1)$$

$$K_i = \left[ \frac{T_q}{T_s} \right] \quad (4.5.7-2)$$

式中：

$C_{C5-GH}$ ——建筑材料构件和设备更替产生的碳排放（ $tCO_{2e}$ ）；

$C_{sc}$ ——更替的材料构件和设备生产运输的碳排放量（ $tCO_{2e}/建材或设备计量单位$ ），计算公式同公式 4.3.2；

$K_i$ ——第  $i$  类主要材料构件和设备更替次数，根据建筑运行阶段主要材料、构件、设备的更替记录确定；当无法获得实际更替记录时，可将建筑运行时间同建筑材料、构件、设备使用寿命之比向下取整确定；

$T_q$ ——建筑运行时间；碳排放预算量取建筑设计寿命；

$T_s$ ——建筑材料、构件、设备使用寿命，宜采用设备实际寿命，无具体参数时，可参考附录 D；

$i$ ——建材、构件、设备种类。

4.5.8 更新改造核算单元（C6）碳排放量，按照以下公式计算：

$$C_{C6-GX} = C_{C6-GXZ} + C_{C6-GXJ} + C_{C6-GXYH} \quad (4.5.8)$$

式中：

$C_{C6-GX}$ ——更新改造核算单元碳排放量（ $tCO_{2e}$ ）；

$C_{C6-GXZ}$ ——更新改造核算单元建造活动产生的直接碳排放（ $tCO_{2e}$ ），计算

公式同计算公式同公式 4.4.3 中化石能源消耗产生的碳排放；

$C_{C6-GXJ}$ ——更新改造核算单元建造活动产生的间接碳排放（tCO<sub>2e</sub>），计算公式同计算公式同公式 4.4.3 中电力、热力消耗产生的碳排放；

$C_{6-GXYH}$ ——更新改造核算单元建造建材与设备消耗产生的碳排放量（tCO<sub>2e</sub>），计算公式同公式 4.3.2。

4.5.9 可再生能源应用核算单元（C7）碳排放量，按照以下公式计算。

$$C_{C7-ZS} = (C_{C7-ZSRS} + C_{C7-ZSGF} + C_{C7-ZSFD}) \quad (4.5.9-1)$$

$$C_{C7-ZSRS} = E_{C7-ZSRS} \times EF_{ny} \quad (4.5.9-2)$$

$$C_{C7-ZSGF} = E_{C7-ZSGF} \times EF_e \quad (4.5.9-3)$$

$$C_{C7-ZSFD} = E_{C7-ZSFD} \times EF_e \quad (4.5.9-4)$$

式中：

$C_{C7-ZS}$ ——可再生能源应用核算单元碳减排量（tCO<sub>2e</sub>）；

$C_{C7-ZSRS}$ ——太阳能生活热水系统年碳减排量（tCO<sub>2e</sub>）；

$C_{C7-ZSGF}$ ——光伏系统碳减排量（tCO<sub>2e</sub>）；

$C_{C7-ZSFD}$ ——风力发电系统碳减排量（tCO<sub>2e</sub>）；

$E_{C7-ZSRS}$ ——太阳能生活热水系统供能量（kWh）；

$E_{C7-ZSGF}$ ——光伏系统发电量（kWh）；

$E_{C7-ZSFD}$ ——风力发电系统发电量（kWh）

4.5.10 地源热泵系统的节能量应核算在暖通空调系统能耗内。

4.5.11 碳汇核算单元（C8）固碳量，按照以下公式计算：

$$C_{C8-TH} = \sum_i A_{l,i} \cdot C_{p,i} \times T_q \quad (4.5.11)$$

式中：

$C_{C8-TH}$ ——绿化、植被碳汇（tCO<sub>2e</sub>）；

$A_{l,i}$ ——i 类植栽方式绿地面积（m<sup>2</sup>）；

$C_{p,i}$ ——i 类植栽方式单位绿地面积的每年 CO<sub>2</sub> 固定量（t/m<sup>2</sup>a），可参考附录 C.0.5；

i——植栽方式；

$T_q$ ——建筑使用年限。

4.5.12 运行阶段碳排放概算核算以经验指标数据作为数据源；预算核算应使用能耗模拟数据作为数据源，碳排放决算核算应以能源监测数据作为数据源。当决算核算结果与预算核算结果相差较大时，应查找分析超额或减额原因。

4.5.13 系统设备运行和用户生活生产活动产生的碳排放应安装分类分项计量系统进行实时监测与记录，对于无法安装计量仪表的系统设备，应由专人每日进行数据记录，每月进行统计工作。

4.5.14 运行阶段碳排放决算核算，宜基于项目竣工交付 BIM 模型，补充完善运维管理信息后，关联实时监测数据，用于运行阶段碳排放决算核算。

4.5.15 若建筑运行阶段应用了基于 BIM 模型的建筑资产管理系统，宜提供建筑设施和设备维护维修工程量、能源消耗量和材料使用量统计数据，用于运行阶段碳排放决算核算。

## 4.6 拆除阶段核算

4.6.1 建筑拆除阶段碳排放按照拆除作业、拆除现场临时设施、建筑垃圾运输核算单元统计碳排放量。

4.6.2 建筑拆除阶段碳排放总量按照以下公式计算：

$$C_{D-CC} = C_{D1-CC} + C_{D2-LS} + C_{D3-YS} \quad (4.6.2)$$

式中：

$C_{D-CC}$ ——建筑拆除阶段碳排放总量（ $tCO_{2e}$ ）；

$C_{D1-CC}$ ——建筑拆除作业核算单元碳排放量（ $tCO_{2e}$ ）；

$C_{D2-LS}$ ——建筑拆除现场临时设施核算单元碳排放量（ $tCO_{2e}$ ）；

$C_{D3-YS}$ ——建筑垃圾运输核算单元碳排放量（ $tCO_{2e}$ ）。

4.6.3 建筑拆除作业核算单元（D1）碳排放量，按照以下公式计算：

$$C_{D1-CC} = C_{D1-CCJ} + C_{D1-CCZ} \quad (4.6.3-1)$$

$$C_{D1-CCJ} = \sum_i Q_{ji} EF_i \quad (4.6.3-2)$$

$$C_{D1-CCZ} = \sum_i Q_{zi} EF_i \quad (4.6.3-3)$$

式中：

$C_{D1-CCJ}$ ——第 i 类电力、热力消耗产生的间接碳排放 (tCO<sub>2e</sub>) ;

$C_{D1-CCZ}$ ——第 i 类化石能源消耗产生的直接碳排放 (tCO<sub>2e</sub>) ;

$Q_i$ ——第 i 类能源消耗量 (kWh) ;

$EF_i$ ——第 i 类能源排放因子 (tCO<sub>2e</sub>/能源计量单位) , 参考附录 C.0.2。

4.6.4 建筑拆除现场临时设施核算单元 (D2) 碳排放量, 按照以下公式计算:

$$C_{D2-LS} = C_{D2-LSZ} + C_{D2-LSJ} \quad (4.6.4)$$

式中:

$C_{D2-LSZ}$ ——建筑拆除现场临时设施产生的直接碳排放, 计算公式同公式 4-11 化石能源消耗碳排放;

$C_{D2-LSJ}$ ——建筑拆除现场临时设施产生的间接碳排放, 计算公式同公式 4-11 电力、热力消耗碳排放。

4.6.5 建筑垃圾运输核算单元 (D3) 碳排放量, 按照以下公式计算:

$$C_{D3-YS} = Q_{LJ} D_{LJ} EF_y \quad (4.6.5)$$

式中:

$Q_{LJ}$ ——拆除阶段建筑垃圾外运量 (t) ;

$D_{LJ}$ ——建筑垃圾运输距离 (km) ;

$EF_y$ ——单位重量运输距离的排放因子 t CO<sub>2e</sub>/(t·km), 主要运输方式及对应的排放因子可参考附录 C.0.4。

## 4.7 项目边界外补充信息

4.7.1 项目应独立报告边界外补充信息, 包括土地利用性质改变、建筑垃圾循环利用、建筑与生活垃圾处理、污废水处理、购买碳抵消等情况。

4.7.2 土地利用性质改变导致的碳变化量宜单独报告。

4.7.3 建筑垃圾废料替代原料的碳减排量, 按照以下公式计算

$$C_{td} = - \sum_{i=1}^n (M_{td1,i} \times \eta) F_i \quad (4.7.3)$$

式中:  $C_{td}$ ——建筑垃圾废料替代原料的碳排放量 (kg CO<sub>2e</sub>) ;

$M_{td1,i}$ ——第 i 种可再利用材料替代原料的总量 (kg) ;

$\eta$ ——第  $i$  种可再利用材料替代率；

$F_i$ ——原料的碳排放因子（kg CO<sub>2</sub>e/kg）。

4.7.4 建筑垃圾与生活垃圾处理碳排放量，按照以下公式计算：

$$C_{E3-SHN} = C_{E3-CH4} \times GWP_{CH4} + C_{E3-CO2} \quad (4.7.4)$$

式中：

$C_{E3-CH4}$ ——建筑垃圾与生活垃圾处理甲烷排放量（tCH<sub>4</sub>/a）；

$C_{E3-CO2}$ ——建筑垃圾与生活垃圾处理二氧化碳排放量（tCO<sub>2</sub>e/a）

$GWP_{CH4}$ ——甲烷的全球变暖潜能值。

1 建筑垃圾与生活垃圾填埋 CH<sub>4</sub> 排放

$$C_{E3-CH4} = (MSW_T \times MSW_{FT} \times L_0 - R) \times (1 - OX) \quad (4.7.4-1)$$

$$L_0 = MCF \times DOC \times DOC_F \times F \times 16/12 \quad (4.7.4-2)$$

$$DOC = \sum_i (DOC_i \times W_i) \quad (4.7.4-3)$$

式中：

$MSW_T$  ——建筑垃圾和生活垃圾产生量（t/a）；

$MSW_{FT}$  ——建筑垃圾和生活垃圾填埋处理率；

$L_0$  ——各类管理类型垃圾填埋场的 CH<sub>4</sub> 产生潜力（tCH<sub>4</sub> /t 生活垃圾）；

$R$  ——CH<sub>4</sub> 回收量（t/a）；

$OX$  ——氧化因子，参考值为 0.5。

$MCF$  ——各类管理类型垃圾填埋场的甲烷修正因子(比例)，参考值为 1.0；

$DOC$  ——可降解有机碳（千克碳/千克废弃物）；

$DOC_F$  ——可分解的 DOC 比例，参考值为 0.5；

$F$  ——垃圾填埋气体中的 CH<sub>4</sub> 比例，参考值为 0.5；

$DOC_i$  ——废弃物类型  $i$  中可降解有机碳的比例；

$W_i$  ——第  $i$  类废弃物比例。

2 建筑垃圾与生活垃圾焚烧 CO<sub>2</sub> 排放

$$C_{E3-CO2} = MSW_T \times MSW_{FF} \times CCW \times FCF \times f \times 44/12 \quad (4.7.4-4)$$

式中：



$C_{E3-CO2}$ ——建筑垃圾与生活垃圾焚烧产生的二氧化碳排放量 (tCO<sub>2e</sub>/a)；

$MSW_t$  ——建筑垃圾与生活垃圾产生量 (t/a)；

$MSW_{FF}$  ——建筑垃圾与生活垃圾焚烧处理率；

$CCW$ —— 建筑垃圾与生活垃圾碳含量比例，推荐值 0.2；

$FCF$ ——建筑垃圾与生活垃圾矿物炭在碳总量中比例，推荐值 0.39；

$f$ ——建筑垃圾与生活垃圾焚烧炉的焚烧效率，推荐值 0.95。

4.7.5 污废水处理碳排放量，按照以下公式计算：

$$C_{E4-WF} = C_{E4-WFco2} + C_{E4-WFCH4} \times GWP_{CH4} + C_{E4-wFN2O} \times GWP_{N2O} \quad (4.7.5-1)$$

式中：

$C_{E4-WF}$ ——污废水处理排放量 (tCO<sub>2e</sub>)；

$C_{E4-WFco2}$ ——污废水处理产生的年二氧化碳排放量 (tCO<sub>2e</sub>/a)；

$C_{E4-wFCH4}$ ——年污水处理 CH<sub>4</sub> 排放总量 (tCH<sub>4</sub>/a)，包含直接排入环境和处理系统排放量；

$C_{E4-wFN2O}$ ——N<sub>2</sub>O 的年排放量 (tN<sub>2</sub>O/a)；

$GWP_{CH4}$ ——甲烷的全球变暖潜能值；

$GWP_{N2O}$ ——氧化亚氮的全球变暖潜能值。

1 污废水处理产生的 CO<sub>2</sub> 排放

$$C_{E4-WFco2} = Q \times H \times EF \quad (4.7.5-2)$$

式中：

$Q$ ——再生水厂设备总容量 (KW)；

$H$ ——再生水厂设备年运行时间 (h)；

$EF$ ——电力排放因子 (tCO<sub>2e</sub>/KWh)，可参考附录 C.0.3。

2 污废水处理产生的 CH<sub>4</sub> 排放

$$C_{wwCH4} = \sum_i [(TOW_i - S_i) \cdot EF_{CH4} - R_i] \quad (4.7.5-3)$$

$$EF_i = B_o \cdot MCF \quad (4.7.5-4)$$

式中：

$TOW_i$ ——污废水中可降解有机物总量 (吨 BOD/年)；

$S_i$ ——以污泥方式清除掉的 COD 量 (吨)，推荐值取 0；

$EF_{CH_4}$ —— $CH_4$  排放因子（吨  $CH_4$  /年）；

$R_i$ —— $CH_4$  回收量（吨  $CH_4$  /吨 BOD）；

$B_0$ —— $CH_4$  最大产生能力（吨  $CH_4$  /吨 BOD），生活污水推荐值取 0.6 吨  $CH_4$ /吨 BOD，工业废水推荐值取 0.25 吨  $CH_4$  /吨 COD；

$MCF$ ——污水处理系统环节的  $CH_4$  修正因子，推荐值取 0.165；

$i$ ——不同工业行业。

### 3 废水处理产生的 $N_2O$ 排放

$$C_{E4-wFN2O} = \frac{N_E \cdot EF_{N2O} \cdot \frac{44}{28}}{1000} \quad (4.7.5-5)$$

$$N_E = (P \cdot P_r \cdot F_{NPR} \cdot F_{NON-CON} \cdot F_{IND-COM}) - N_S \quad (4.7.5-6)$$

式中：

$N_E$ ——污水中的氮含量（千克氮/年）；

$EF_{N2O}$ ——废水的  $N_2O$  排放因子（千克  $N_2O$ /千克氮），推荐值取 0.005 千克  $N_2O$ /千克氮；

$P$ ——为人口数；

$P_r$ ——每年人均蛋白质消耗量（千克/人/年）；

$F_{NPR}$ ——蛋白质中氮含量（千克氮/千克蛋白质），推荐值取 0.16 千克氮/千克蛋白质；

$F_{NON-CON}$ ——废水中的非消耗蛋白质因子，推荐值取 1.5；

$F_{IND-COM}$ ——共同排放到下水道系统的工业和商业废水中的蛋白质因子，推荐值取 1.25；

$N_S$ ——随污泥清除的氮（千克氮/年），推荐值取 0。

## 5 建筑碳排放评价

### 5.1 一般规定

5.1.1 建筑碳排放评价应在建筑碳排放准确核算的基础上开展工作。

5.1.2 建筑碳排放等级分为基准值水平、引导值水平和先进值水平。

### 5.2 评价指标

5.2.1 建筑碳排放评价指标分为三类，分别为建筑全生命周期及各个阶段碳排放指标、主要建材和设备碳排放指标、运行阶段主要专业系统碳排放指标用。

#### I 建筑全生命周期及各个阶段碳排放指标（第一类）

5.2.2 建筑全生命周期及各阶段碳排放强度按照以下公式计算：

$$TA_z = TA_{JC} + TA_{JZ} + TA_{YX} + TA_{CC} \quad (5.2.2-1)$$

$$TA_{JC} = C_{A-JC} / (S \times T_q) \quad (5.2.2-2)$$

$$TA_{JZ} = C_{B-JZ} / (S \times T_q) \quad (5.2.2-3)$$

$$TA_{YX} = (C_{C1-SB-N} + C_{C2-SB-S} + C_{C3-YH-N} - C_{C7-ZS} - C_{C8-TH}) / (S \times T_q) \quad (5.2.2-4)$$

$$TA_{CC} = C_{D-CC} / (S \times T_q) \quad (5.2.2-5)$$

式中：

$TA_z$ ——建筑全生命周期碳排放强度 ( $tCO_{2e}/m^2 \cdot a$ )；

$TA_{JC}$ ——建材与设备生产运输阶段碳排放强度 ( $tCO_{2e}/m^2 \cdot a$ )

$C_{A-JC}$ ——建材与设备生产运输阶段的碳排放量 ( $tCO_{2e}$ )

$TA_{JZ}$ ——建造阶段碳排放强度 ( $tCO_{2e}/m^2 \cdot a$ )

$C_{B-JZ}$ ——建造阶段的碳排放量 ( $tCO_{2e}$ )

$TA_{YX}$ ——运行阶段碳排放强度 ( $tCO_{2e}/m^2 \cdot a$ )

$C_{C1-SB-N}$ ——设备运行活动能源消耗核算单元碳排放量 ( $tCO_{2e}$ )

$C_{C2-SB-S}$ ——设备运行活动水资源消耗核算单元碳排放量 ( $tCO_{2e}$ )

$C_{C3-YH-N}$ ——用户生活生产活动能源消耗核算单元碳排放量 ( $tCO_{2e}$ )

$C_{C7-ZS}$ ——可再生能源应用核算单元碳减排量 ( $tCO_{2e}$ )

$C_{C8-TH}$ ——碳汇核算单元碳减排量 ( $tCO_{2e}$ )

$TA_{CC}$ ——建筑拆除阶段碳排放强度 ( $tCO_{2e}/m^2 \cdot a$ )

$C_{D-CC}$ ——建筑拆除阶段碳排放总量 ( $tCO_{2e}$ )

$S$ ——建筑面积;

$T_q$ ——建筑运行年限或建筑设计使用年限。

5.2.3 建筑全生命周期碳排放指标为建材与设备生产运输阶段碳排放指标、建造阶段碳排放指标、运行阶段碳排放指标、拆除阶段碳排放指标之和。

5.2.4 建材与设备生产运输阶段碳排放指标为表 5.2.4。

表 5.2.4 建材与设备生产运输阶段碳排放指标

公共建筑		
结构类型	基准值 ( $kgCO_{2e}/m^2 \cdot a$ )	引导值/先进值 ( $kgCO_{2e}/m^2 \cdot a$ )
钢筋混凝土结构	12	10
砌体结构	11	9
钢结构	10	8.5
木结构	6	5
住宅建筑		
结构类型	基准值 ( $kgCO_{2e}/m^2 \cdot a$ )	引导值/先进值 ( $kgCO_{2e}/m^2 \cdot a$ )
钢筋混凝土结构	10	8.5
砌体结构	9	7.5
钢结构	8.5	7
木结构	6	5

5.2.5 建造阶段碳排放指标为表 5.2.5。

表 5.2.5 建造阶段碳排放指标

基准值 ( $kgCO_{2e}/m^2 \cdot a$ )	引导值/先进值 ( $kgCO_{2e}/m^2 \cdot a$ )
0.6	0.5

5.2.6 运行阶段碳排放指标见表 5.2.6。

表 5.2.6 建筑运行阶段碳排放指标 (单位:  $kgCO_{2e}/m^2 \cdot a$ )

基准值											
居住建筑	办公建筑		酒店			商场建筑		医院疗养		学校建筑	
	小型办公	大型办公	三星级及以下	四星级	五星级	零售	综合型购物中心	医院建筑-医	康复	教学	图书

	筑	建筑	建筑				商 铺	(含餐 饮)	技综合 楼	中 心	楼	馆	
严寒 地区	32	32	35	42	49	56	41	91	77	115	21	18	
寒冷 地区	28	28	34	41	54	61	45	92	74	111	22	19	
夏热 冬冷 地区	27	27	36	43	56	65	49	98	78	117	26	21	
夏热 冬暖 地区	30	30	39	47	59	65	51	111	85	126	33	30	
温和 地区	23	23	29	36	39	52	39	82	59	85	17	16	
引导值													
	居 住 建 筑	办公建筑		酒店			商场建筑		医院疗养		学校建筑		
		小型 办公 建筑	大型 办公 建筑	三星 级及 以下	四星 级	五星 级	零 售 商 铺	综合 型购 物中 心 (含餐 饮)	医院 建 筑- 医 技 综 合 楼	康 复 中 心	教 学 楼	图 书 馆	
严寒 地区	23	23	25	30	35	40	29	65	55	82	15	13	
寒冷 地区	21	21	25	30	40	45	33	68	55	82	16	14	
夏热 冬冷 地区	21	21	28	33	43	50	38	75	60	90	20	16	
夏热 冬暖 地区	23	23	30	36	45	50	39	85	65	97	25	23	
温和 地区	18	18	22	28	30	40	30	63	45	65	13	12	
先进值													
	太 阳 辐 照 量 等 级	居 住 建 筑	办公建筑		酒店			商场建筑		医院疗养		学校建筑	
			小 型 办 公 建 筑	大 型 办 公 建 筑	三星 级及 以下	四星 级	五星 级	零 售 商 铺	综合 型 购 物 中 心 (含餐 饮)	医院 建 筑- 医 技 综 合 楼	康 复 中 心	教 学 楼	图 书 馆
严寒 地区	I	14	16	19	20	24	29	22	49	41	65	10	9
	II	15	17	20	22	25	30	24	51	43	57	11	10

	III	16	18	21	24	27	33	25	54	45	61	12	10
寒冷地区	I	13	14	18	20	27	33	23	52	43	57	11	10
	II	14	15	19	22	29	35	25	54	44	60	12	10
	III	16	16	20	24	30	36	25	56	45	61	13	11
夏热冬冷地区	III	16	16	23	22	30	36	28	61	47	66	16	14
	IV	17	17	24	24	31	39	28	63	49	66	17	15
夏热冬暖地区	II	16	16	24	27	33	41	32	69	50	69	20	17
	III	17	17	25	29	35	43	33	70	52	71	21	18
温和地区	II	12	12	18	18	22	27	23	50	35	49	9	8
	III	13	13	18	19	23	27	24	52	37	51	10	9
	IV	14	14	18	21	25	30	25	54	38	51	11	10

5.2.7 建筑日常维护、材料与设备更换、更新改造碳排放指标可参考其他阶段指标执行。

5.2.8 建筑拆除阶段碳排放强度为  $0.1 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\cdot\text{a}$

## II 主要建材碳排放指标（第二类）

5.2.9 主要建材碳排放强度按照以下公式计算：

$$TA_{JC-z} = C_{C-JCj} / (S \times T_q) \quad (5.2.9)$$

$TA_{JC-z}$ ——主要建材碳排放强度 ( $\text{tCO}_2/\text{m}^2$ )

$C_{C-JCj}$ ——第 j 类建材的碳排放量 ( $\text{tCO}_2\text{e}$ )

S——建筑面积 ( $\text{m}^2$ )

$T_q$ ——建筑设计使用年限。

5.2.10 建筑材料碳排放指标, 碳排放指标见表 5.2.10。

表 5.2.10 主要建材碳排放指标 ( $\text{kgCO}_2/\text{m}^2\cdot\text{a}$ )

	钢筋	水泥	铝
钢筋混凝土结构	1.24	6.92	0.04
砖结构	0.40	3.38	0.01
钢结构	5.24	1.70	0.17
木结构	0.12	1.14	0.06

## III 运行阶段主要专业系统碳排放指标（第三类）

5.2.11 各类专业系统碳排放强度按照以下公式计算：

$$TA_{YX-j} = C_{C-YXj} / (S \times T_q) \quad (5.2.11)$$

$TA_{YX-j}$ ——运行阶段各类专业系统碳排放强度 (tCO<sub>2e</sub>/m<sup>2</sup>.a)

$C_{C-YXj}$ ——建筑运行阶段第 j 类专业系统碳排放量 (tCO<sub>2e</sub>)

S——建筑面积 (m<sup>2</sup>)

$T_q$ ——建筑设备运行时间取实际运行时间, 缺省值为建筑设计寿命 50 年限值计算。

5.2.12 建筑运行阶段各类专业系统年碳排放指标包括: 暖通系统、照明系统、动力系统。各专业系统碳排放指标见表 5.2.12。

表 5.2.12 运行阶段主要专业系统碳排放指标

		办公建筑		酒店			商场建筑	
		小型办公建筑	大型办公建筑	三星级及以下	四星级	五星级	零售商铺	综合型购物中心(含餐饮)
严寒地区	暖通空调系统	14	16	26	33	37	31	59
	照明系统	6	7	11	15	17	16	31
	动力设备	4	5	11	14	16	7	13
寒冷地区	暖通空调系统	13	15	25	32	36	30	58
	照明系统	6	7	11	15	17	16	31
	动力设备	4	5	11	14	16	7	13
夏热冬冷地区	暖通空调系统	10	13	22	29	33	27	55
	照明系统	6	7	11	15	17	16	31
	动力设备	3	4	10	13	15	6	12
夏热冬暖	暖通空调系统	13	16	24	30	34	29	57
	照明	6	7	11	15	17	16	31

地区	系统							
	动力设备	1	2	8	11	13	14	28
温和地区	暖通空调系统	9	12	20	26	29	25	53
	照明系统	6	7	11	15	17	16	31
	动力设备	2	3	9	12	14	15	29
		办公建筑		酒店			商场建筑	
		小型办公建筑	大型办公建筑	三星级及以下	四星级	五星级	零售商铺	综合型购物中心(含餐饮)
严寒地区	暖通空调系统	11	13	21	26	30	25	47
	照明系统	5	6	9	12	14	13	25
	动力设备	3	4	9	11	13	6	10
寒冷地区	暖通空调系统	10	12	20	26	29	24	46
	照明系统	5	6	9	12	14	13	25
	动力设备	3	4	9	11	13	6	10
夏热冬冷地区	暖通空调系统	8	11	18	23	27	22	44
	照明系统	5	6	9	12	14	13	25
	动力设备	3	3	8	10	12	5	9
夏热冬暖地区	暖通空调系统	11	13	19	24	27	23	46
	照明系统	5	6	9	12	14	13	25
	动力设备	1	1	6	9	10	11	22



温和地区	暖通空调系统	7	10	16	21	23	20	42
	照明系统	5	6	9	12	14	13	25
	动力设备	2	2	7	10	11	12	23

### 5.3 评价方法

- 5.3.1 进行建筑总体或阶段碳排放水平评估时宜使用第一类评价指标进行评价。
- 5.3.2 进行材料设备选取，或供应商选取时宜使用第二类评价指标进行评价。
- 5.3.3 进行专业系统形式选取或运行效果评估时宜使用第三类评价指标进行评价。

### 5.4 评价报告及数据披露

- 5.4.1 评价报告编制单位应根据本标准要求的碳排放核算与评价方法进行报告编制工作。
- 5.4.2 建筑碳排放概算量、预算量、决算量的核算与评价报告，编制范围应一致，数值相差较大时，应查找分析超额或减额原因。
- 5.4.3 评价报告应按以下要求披露碳排放核算与评价的相关数据与信息：
- 1 对委托主体、评价机构和验证机构予以说明；
  - 2 对进行建筑碳排放评价的目的给予清晰描述；
  - 3 提供评价所依据的详实的核算数据；
  - 4 针对已建、在建、新建资产的详细描述，包括其主要物理特征和技术特征，如：建筑物信息、用途、建造信息、技术和产品应用特色等；
  - 5 明确本报告披露所涉及建筑物评价研究的时间周期；
  - 6 说明关于评价中所核算的建筑物生命周期阶段，建筑部件、范围和边界；
  - 7 明确被评价对象所处的建设时期，例如设计时期，施工时期或运维时期；
  - 8 对评价中使用的所有监测、采集等数据来源、相关技术方案，以及整个评估过程中的参考资料给予明确说明；
  - 9 说明评价核算中各级碳源目录类别，不同碳源类别所覆盖的材料数量的百分比（%）；
  - 10 对评价核算中所应用的假设条件，和方便碳计算设定的情景给予清晰描

述。如：运输距离、建筑生命期结束等计算场景与设定条件。

11 说明其他需澄清事项。

## 附录 A 核算阶段与核算单元

A.0.1 建筑碳排放核算阶段与核算单元按照标 A.0.1 进行划分。

表 A.0.1 核算阶段与核算单元

编号		阶段划分	核算单元	符号	碳排放类型
A	A1	建材与设备 产品生产运 输阶段	原材料生产	$C_{A1to3-SC}$	隐含碳排放
	A2		原材料运输		
	A3		产品生产加工		
	A4	$C_{A-JC}$	产品运输	$C_{A4-YS}$	
B	B1	建筑建造阶 段 $C_{B-JZ}$	建造过程机械活动能源消 耗 (分部分项工程和措施工 程的能源消耗)	$C_{B1-JX-N}$	隐含碳排放
	B2		建造过程机械活动水资源 消耗 (分部分项工程和措施工 程的水资源消耗)	$C_{B2-JX-S}$	
	B3		建造过程临时设施活动能 源消耗 (办公与生活的能源消耗 耗)	$C_{B3-SS-N}$	
	B4		建造过程临时设施活动水 资源消耗 (办公与生活的水资源消 耗)	$C_{B4-SS-S}$	
	B5		非实体建材 (施工临时设施: 模板、围 挡、脚手架等)	$C_{B5-HD}$	
	B6		建造过程建筑垃圾运输	$C_{B6-LJ}$	

编号		阶段划分	核算单元	符号	碳排放类型
	B7		建造过程可再生能源应用	$C_{B7-ZS}$	
C	C1	建筑运行阶段 $C_{C-YX}$	建筑设备运行活动能源消耗 (包含给排水系统、供暖系统、通风与空调系统、建筑电气与智能化系统、电梯等)	$C_{C1-SB-N}$	化石能源消耗为直接碳排放 $C_{C1-SB-NZ}$ 电力、热力消耗为间接碳排放 $C_{C1-SB-NJ}$
			建筑设备运行活动水资源消耗 (包含给排水系统、供暖系统、通风与空调系统、建筑电气与智能化系统、电梯等)	$C_{C2-SB-S}$	间接碳排放
			用户生活生产活动的能源消耗 (插座、炊事、信息机房等能源消耗)	$C_{C3-YH-N}$	化石能源消耗为直接碳排放 $C_{C3-YH-NZ}$ 电力、热力消耗为间接碳排放 $C_{C3-YH-NJ}$
			日常维护 (定期检修、维护)	$C_{C4-WH}$	隐含碳排放
			局部修缮和设备更换	$C_{C5-GH}$	隐含碳排放
			更新改造	$C_{C6-GX}$	隐含碳排放
			可再生能源应用	$C_{C7-ZS}$	碳减排
			绿化、植被碳汇	$C_{C8-TH}$	碳减排
D	D1	建筑拆除阶段	拆除作业 (建筑拆除过程能源消耗)	$C_{D1-CC}$	隐含碳排放

编号		阶段划分	核算单元	符号	碳排放类型
	D2	$C_{D-CC}$	临时设施 (除拆除机械外的能源消耗)	$C_{D2-LS}$	
	D3		建筑垃圾运输	$C_{D3-YS}$	
E	E1	项目边界外 补充信息(单独报告)	土地利用性质改变	$C_{E1-TD}$	单独报告
	E2		固体废弃物循环利用	$C_{E2-HS}$	
	E3		生活垃圾处理	$C_{E3-LJ}$	
	E4		污废水处理	$C_{E4-WF}$	

## 附录 B 碳源清单

B.0.1 纳入建筑碳排放的碳源清单及各阶段碳核算要求参考表格 B.0.1。

表 B.0.1 碳源清单

序号	红线内建筑三级碳源清单			各阶段核算要求			
	一级	二级	三级	产品阶段	建造阶段	运行阶段	拆除阶段
1	建筑主体（现浇/预制）	地基与基础	地基与基础	●	●		●
2			基坑防护	●	●		●
3			土方	●	●		●
4			边坡	●	●		●
5			地下防水	●	●		●
6		地下结构	框架	●	●		●
7			上层楼板	●	●		●
8			楼梯和坡道	●	●		●
9		地上结构	框架	●	●		●
10			上层楼板和阳台	●	●		●
11			屋顶	●	●		●
12			楼梯和坡道	●	●		●
13		建筑围护、隔断	外墙、窗户、外门	●	●		●
14			内墙、内隔墙、内门	●	●		●

序号	红线内建筑三级碳源清单			各阶段核算要求			
	一级	二级	三级	产品阶段	建造阶段	运行阶段	拆除阶段
15		建筑装饰	墙面装饰	●	●		●
16			地面装饰	●	●		●
17			天花板装饰	●	●		●
18			卫浴装饰	●	●		●
19			其他装饰	●	●		●
20	建筑机电系统	给排水（含消防）	给水系统	●	●	●	●
21			消防水系统	●	●	●	●
22			雨水系统	●	●	●	●
23			排水系统	●	●	●	●
24			中水系统	●	●	●	●
25			生活热水	●	●	●	●
26		供暖	热源及辅助设备	●	●	●	●
27			一次供热管网	●	●	●	●
28			二次供热管网	●	●	●	●
29			换热站	●	●	●	●
30			室内供热系统	●	●	●	●

序号	红线内建筑三级碳源清单			各阶段核算要求			
	一级	二级	三级	产品阶段	建造阶段	运行阶段	拆除阶段
31		通风与空调（含消防）	通风	●	●	●	●
32			冷热源及辅助设备	●	●	●	●
33			新风系统	●	●	●	●
34			空调风系统	●	●	●	●
35			空调水系统	●	●	●	●
36			末端系统	●	●	●	●
37		建筑电气	室外电气	●	●	●	●
38			变配电室（建筑内部）	●	●	●	●
39			供电干线	●	●	●	●
40			电气动力	●	●	●	●
41			照明	●	●	●	●
42			备用和不间断电源	●	●	●	●
43			防雷及接地	●	●	●	●
44			弱电及其智能化系统	●	●	●	●



序号	红线内建筑三级碳源清单			各阶段核算要求			
	一级	二级	三级	产品阶段	建造阶段	运行阶段	拆除阶段
45		电梯		●	●	●	●
46	建筑物 室内	配件、家具和设备	建筑办公设备			●	
47			炊事设备			●	
48			机房设备			●	
49			家具			●	
50	建筑物 室外	室外安装(给排水、采暖、电器、装置、小市政等)		●		●	●
51		建筑附属物、构筑物、室外服务设施		●		●	●
52		室外环境(绿植、小品)		●		●	●
53		室外道路、小径、铺路、路面		●		●	●
54	既有建筑处理	少部分改动和更新工作				●	●
55	施工现 场	场地临时设施围挡			●		
56		场地机械设备			●		
57		场地工程准备作业				●	

## 附录 C 排放因子及相关参数

C.0.1 建筑材料碳排放因子应按照表 C.0.1 选取。

表 C.0.1 建筑材料排放因子

序号	类别	材料名称	材料单位	排放因子 (kgCO <sub>2</sub> e/单位数量)
1	建材原料	自来水	t	0.168
2		粘土	t	0.500
3		黏土	t	2.690
4		砂 (f=1.6~3.0)	t	2.510
5		碎石 (d=10mm~30mm)	t	2.180
6		再生骨料	t	13.000
7		石灰生产 (市场平均)	t	1190.000
8		消石灰(熟石灰、氢氧化钙)	t	747.000
9		石灰石	t	430.000
10		白云石	t	474.000
11		页岩石	t	5.080
12		粉煤灰	t	8.000
13		炉渣	t	109.000
14		膨胀珍珠岩	t	2880.000
15		大白粉	t	175.000
16		滑石粉	t	175.000
17		腻子粉	t	440.000
18	木材	通用木材	m <sup>3</sup>	178.000
19		胶合板	m <sup>3</sup>	487.000
20		刨花板	m <sup>3</sup>	336.000
21	石灰与石膏	生石灰	t	1190.000
22		天然石膏	t	32.800
23		石膏	t	125.500

序号	类别	材料名称	材料单位	排放因子 (kgCO <sub>2</sub> e/单位数量)
24	水泥	水泥熟料 52. 5MPa	t	905.000
25		水泥熟料 62. 5MPa	t	920.000
26		硅酸盐水泥 P•I(通用)	t	939~958
27		硅酸盐水泥 P•I42.5MPa	t	939.000
28		硅酸盐水泥 P•I52. 5MPa	t	941.000
29		硅酸盐水泥 P•I62.5MPa	t	958.000
30		硅酸盐水泥 P•II(通用)	t	861~918
31		硅酸盐水泥 P•II42.5MPa	t	874.000
32		硅酸盐水泥 P•II52. 5MPa	t	889.000
33		硅酸盐水泥 P•II62.5MPa	t	918.000
34		普通硅酸盐水泥 P•O(通用)	t	735.000
35		普通硅酸盐水泥 P•O42.5MPa	t	795.000
36		普通硅酸盐水泥 P•O52. 5MPa	t	863.000
37		矿渣硅酸盐水泥 P•S•A(通 用)	t	503~744
38		矿渣硅酸盐水泥 P•S•A32. 5MPa	t	621.000
39		矿渣硅酸盐水泥 P•S•A42. 5MPa	t	742.000
40		矿渣硅酸盐水泥 P•S•B(通 用)	t	345~503
41		矿渣硅酸盐水泥 P•S•B32. 5MPa	t	503.000
42		火山灰质硅酸盐水泥	t	541~724

序号	类别	材料名称	材料单位	排放因子 (kgCO <sub>2</sub> e/单位数量)
		P•P(通用)		
43		火山灰质硅酸盐水泥 P•P32.5MPa	t	631.000
44		火山灰质硅酸盐水泥 P•P42.5MPa	t	722.000
45		粉煤灰硅酸盐水泥 P•F(通用)	t	541~724
46		粉煤灰硅酸盐水泥 P•F32.5MPa	t	63.000
47		粉煤灰硅酸盐水泥 P•F42.5MPa	t	722.000
48		复合硅酸盐水泥 P•C(通用)	t	452~744
49		复合硅酸盐水泥 P•C32.5MPa	t	604.000
50		复合硅酸盐水泥 P•C42.5MPa	t	742.000
51	砂浆	砌筑混合砂浆 M2.5	m <sup>3</sup>	224.100
52		砌筑混合砂浆 M5	m <sup>3</sup>	236.000
53		砌筑混合砂浆 M7.5	m <sup>3</sup>	239.100
54		砌筑混合砂浆 M10	m <sup>3</sup>	233.600
55		砌筑水泥砂浆 M2.5	m <sup>3</sup>	154.900
56		砌筑水泥砂浆 M5	m <sup>3</sup>	164.500
57		砌筑水泥砂浆 M7.5	m <sup>3</sup>	181.300
58		砌筑水泥砂浆 M10	m <sup>3</sup>	199.900
59		砌筑水泥砂浆 M15	m <sup>3</sup>	232.000
60		抹灰水泥砂浆 1:2	m <sup>3</sup>	405.000

序号	类别	材料名称	材料单位	排放因子 (kgCO <sub>2</sub> e/单位数量)	
61		抹灰水泥砂浆 1:3	m <sup>3</sup>	277.000	
62		抹灰混合砂浆 1:1:6	m <sup>3</sup>	285.200	
63		抹灰石灰砂浆 1:2.5	m <sup>3</sup>	341.600	
64		抹灰石灰砂浆 1:3	m <sup>3</sup>	293.100	
65		抹灰石膏砂浆 1:3	m <sup>3</sup>	509.500	
66		泵送混凝土 C10	m <sup>3</sup>	172.000	
67		泵送混凝土 C15	m <sup>3</sup>	177.900	
68		泵送混凝土 C20	m <sup>3</sup>	264.700	
69		泵送混凝土 C25	m <sup>3</sup>	292.700	
70		泵送混凝土 C30	m <sup>3</sup>	316.400	
71		泵送混凝土 C35	m <sup>3</sup>	362.600	
72		泵送混凝土 C40	m <sup>3</sup>	410.400	
73		泵送混凝土 C45	m <sup>3</sup>	441.300	
74		泵送混凝土 C50	m <sup>3</sup>	464.300	
75		泵送超流态混凝土 C25	m <sup>3</sup>	320.300	
76		泵送超流态混凝土 C30	m <sup>3</sup>	332.500	
77		砖与砌块	烧结普通砖	m <sup>3</sup>	295.000
78			混凝土砖 (240mm×115mm×90mm)	m <sup>3</sup>	336.000
79			烧结粉煤灰实心砖 (240mm×115mm×53mm, 掺入量为 50%)	m <sup>3</sup>	134.000
80			页岩实心砖 (240mm×115mm×53mm)	m <sup>3</sup>	292.000
81	页岩空心砖 (240mm×115mm×53mm)		m <sup>3</sup>	204.000	

序号	类别	材料名称	材料单位	排放因子 (kgCO <sub>2</sub> e/单位数量)	
82		黏土空心砖 (240mm×115mm×53mm)	m <sup>3</sup>	250.000	
83		煤矸干石实心砖 (240mm×115mm×53mm, 90%掺入量)	m <sup>3</sup>	22.800	
84		煤矸石空心砖 (240mm×115mm×53mm, 90%掺入量)	m <sup>3</sup>	16.000	
85		烧结多孔(空心)砖	m <sup>3</sup>	215.000	
86		混凝土小型空心砌块	m <sup>3</sup>	180.000	
87		粉煤灰小型空心砌块	m <sup>3</sup>	350.000	
88		加气混凝土砌块	m <sup>3</sup>	270.000	
89		蒸压粉煤灰砖	t	410.000	
90		蒸压粉煤灰砖 (240mm×115mm×53mm)	m <sup>3</sup>	341.000	
91		蒸压灰砂砖	t	375.000	
92		铁	生铁	t	1600.000
93			铁制品	t	1920.000
94			镀锌铁	t	2350.000
95	炼钢生铁		t	1700.000	
96	铸造生铁		t	2280.000	
97	炼钢用铁合金(市场平均)		t	9530.000	
98	钢材	粗钢	t	1950.000	
99		大型型钢	t	2701.000	
100		中小型型钢	t	2137.000	
101		钢线材	t	2140.000	

序号	类别	材料名称	材料单位	排放因子 (kgCO <sub>2</sub> e/单位数量)
102		热轧带钢	t	2246.000
103		镀锌大型型钢	t	3050.000
104		镀锌中小型型钢	t	2487.000
105		镀锌钢线材	t	2490.000
106		镀锌热轧带钢	t	2596.000
107		不锈钢	t	6130.000
108		再生钢	t	480.000
109		转炉碳钢	t	1990.000
110		电炉碳钢	t	3030.000
111		普通碳钢（市场平均）	t	2050.000
112		热轧碳钢小型型钢	t	2310.000
113		热轧碳钢中型型钢	t	2365.000
114		热轧碳钢大型轨梁（方圆 坯、管坯）	t	2340.000
115		热轧碳钢大型轨梁（重轨、 普通型钢）	t	2380.000
116		热轧碳钢中厚板	t	2400.000
117		热轧碳钢 H 钢	t	2350.000
118		热轧碳钢宽带钢	t	2310.000
119		热轧碳钢钢筋	t	2340.000
120		热轧碳钢高线材	t	2375.000
121		热轧碳钢棒材	t	2340.000
122		螺旋埋弧焊管	t	2520.000
123		大口径埋弧焊直缝钢管	t	2430.000
124		焊接直缝钢管	t	2530.000
125		热轧碳钢无缝钢管	t	3150.000

序号	类别	材料名称	材料单位	排放因子 (kgCO <sub>2</sub> e/单位数量)
126		冷轧冷拔碳钢无缝钢管	t	3680.000
127		碳钢热镀锌板卷	t	3110.000
128		碳钢电镀锌板卷	t	3020.000
129		碳钢电镀锌板卷	t	2870.000
130		酸洗板卷	t	1730.000
131		冷轧碳钢板卷	t	2530.000
132		冷硬碳钢板卷	t	2410.000
133		陶瓷	卫生陶瓷	t
134	通用陶瓷		t	600.000
135	砖陶瓷砖(E<0.5%)		m <sup>2</sup>	12.800
136	陶瓷砖(0.5%<E<10%)		m <sup>2</sup>	13.300
137	陶瓷砖(E>10%)		m <sup>2</sup>	19.200
138	玻璃	平板玻璃	t	1130.000
139		玻璃(通用)	t	1190.000
140		Low-E 玻璃	t	2010.000
141		钢化玻璃	t	1790.000
142	铝	原铝	t	18790.000
143		再生铝	t	730.000
144		铝综合	t	15450.000
145		电解铝（全国平均电网电力）	t	20300.000
146		铝板带	t	28500.000
147	铜	矿产铜	t	5520.000
148		再生铜	t	3440.000
149		铜综合	t	4850.000
150		铜单板	m <sup>2</sup>	218.000



序号	类别	材料名称	材料单位	排放因子 (kgCO <sub>2</sub> e/单位数量)
151	其他金属	矿产锌	t	4560.000
152		矿产锡	t	11590.000
153		铝塑复合板	m <sup>2</sup>	8.060
154		铜塑复合板	m <sup>2</sup>	37.100
155	保温材料	聚苯乙烯(PS)	t	3100.000
156		泡沫聚苯乙烯(EPS)	t	7860.000
157		挤塑聚苯乙烯(XPS)	t	6120.000
158		聚氨酯(PU)	t	4330.000
159		硬泡聚氨酯板	t	5220.000
160		岩棉	t	1200.000
161		岩棉板	t	1980.000
162		矿物棉	t	1200.000
163		玻璃棉	t	2360.000
164		泡沫玻璃	t	1959.000
165		苯酚甲醛(PF)	t	2710.000
166		真空绝热板	t	2160.000
167	防水材料	石油沥青油毡	m <sup>2</sup>	0.510
168		SBS、APP 改性沥青防水卷材	m <sup>2</sup>	0.543
169		自粘聚合物改性沥青防水卷材	m <sup>2</sup>	0.320
170	塑料	聚乙烯管(PEX)	t	6850.000
171		聚丙烯管(PPR)	t	6020.000
172		聚氯乙烯(PVC)	t	7300.000
173		无规共聚聚丙烯管	kg	3.720
174		聚乙烯管	kg	3.600

序号	类别	材料名称		材料单位	排放因子 (kgCO <sub>2</sub> e/单位数量)	
175		硬聚氯乙烯管		kg	7.930	
176		聚苯乙烯泡沫板		t	5020.000	
177		普通聚苯乙烯		t	4620.000	
178		线性低密度聚乙烯		t	1990.000	
179		高密度聚乙烯		t	2620.000	
180		低密度聚乙烯		t	2810.000	
181		窗	断桥铝合 金窗	100%原生铝型 材	m <sup>2</sup>	254.000
182	原生铝：再生 铝=7：3			m <sup>2</sup>	194.000	
183	铝木复合 窗		100%原生铝型 材	m <sup>2</sup>	147.000	
184			原生铝：再生 铝=7：3	m <sup>2</sup>	122.500	
185	铝塑共挤窗*		m <sup>2</sup>	129.500		
186	塑钢窗		m <sup>2</sup>	121.000		
187	其他		石膏板		m <sup>2</sup>	4.400
188			瓦		t	610.000
189			陶土管		t	490.000
190			油漆涂料(通用)		t	3500.000
191		乳胶漆		t	4120.000	
192		装饰石材		t	220.000	
193		壁纸		t	1800.000	
194		地毯		t	5090.000	
195		木地板		m <sup>2</sup>	2.900	
196		硅酸钙吊顶		m <sup>2</sup>	1.800	

序号	类别	材料名称	材料单位	排放因子 (kgCO <sub>2</sub> e/单位数量)
197		合成板吊顶	m <sup>2</sup>	7.600
198		轻钢龙骨吊顶	m <sup>2</sup>	3.800
199		橡胶	t	3360.000
200		环氧树脂	t	5910.000
201		棉布	t	3280.000
202		电焊条	t	20500.000
203		安全网	m <sup>2</sup>	3.700
204		太阳能光伏电板	kW	4000.000
205		太阳能光伏电板	m <sup>2</sup>	240.000
206		太阳能集热器	m <sup>2</sup>	112.000

C.0.2 化石能源排放因子应按照表 C.0.2 选取。

表 C.0.2 化石能源排放因子

一次能源排放因子				
分类	燃料类型	单位热值含碳量 (Tc/TJ)	碳氧化率 (%)	单位热值 CO <sub>2</sub> 排放因子 (tCO <sub>2</sub> e/TJ)
固体 燃料	无烟煤	27.40	0.94	94.44
	烟煤	26.10	0.93	89.00
	褐煤	28.00	0.96	98.56
	炼焦煤	25.40	0.98	91.27
	型煤	33.60	0.90	110.88
	焦炭	29.50	0.93	100.60
	其他焦化产 品	29.50	0.93	100.60
液体 燃料	原油	20.10	0.98	72.23
	燃料油	21.10	0.98	75.82
	汽油	18.90	0.98	67.91

一次能源排放因子				
分类	燃料类型	单位热值含碳量 (Tc/TJ)	碳氧化率 (%)	单位热值 CO <sub>2</sub> 排放因子 (tCO <sub>2</sub> e/TJ)
	柴油	20.20	0.98	72.59
	喷气煤油	19.50	0.98	70.07
	一般煤油	19.60	0.98	70.43
	NGL 天然气 凝液	17.20	0.98	61.81
	LPG 液化石 油气	17.20	0.98	61.81
	炼厂干气	18.20	0.98	65.40
	石脑油	20.00	0.98	71.87
	沥青	22.00	0.98	79.05
	润滑油	20.00	0.98	71.87
	液体 燃料	石油焦	27.50	0.98
石化原料油		20.00	0.98	71.87
其他油品		20.00	0.98	71.87
气体 燃料	天然气	15.30	0.99	55.54

C.0.3 电力、热力、自来水排放因子应按照表 C.0.3 选取。

表 C.0.3 电力、热力、自来水排放因子

能源类型	CO <sub>2</sub> 排放因子	单位	备注
电力	0.5703	tCO <sub>2</sub> e/MWh	采用生态环境部发布的最新数据或采用当地权威机构发布的最新数据
热力（热水、蒸汽）	0.11	tCO <sub>2</sub> e/GJ	采用政府主管部门官方发布的最新数据
自来水	$0.168 \times 10^{-3}$	tCO <sub>2</sub> e/t	

C.0.4 各类运输方式的排放因子应按照表 C.0.4 选取。

表 C.0.4 各类运输方式的排放因子

运输方式类别	排放因子 tCO <sub>2</sub> e/(t·km)
轻型汽油货车运输（载重 2t）	0.334×10 <sup>-3</sup>
中型汽油货车运输（载重 8t）	0.115×10 <sup>-3</sup>
重型汽油货车运输（载重 10t）	0.104×10 <sup>-3</sup>
重型汽油货车运输（载重 18t）	0.104×10 <sup>-3</sup>
轻型柴油货车运输（载重 2t）	0.286×10 <sup>-3</sup>
中型柴油货车运输（载重 8t）	0.179×10 <sup>-3</sup>
重型柴油货车运输（载重 10t）	0.162×10 <sup>-3</sup>
重型柴油货车运输（载重 18t）	0.129×10 <sup>-3</sup>
重型柴油货车运输（载重 30t）	0.078×10 <sup>-3</sup>
重型柴油货车运输（载重 46t）	0.057×10 <sup>-3</sup>
电力机车运输	0.010×10 <sup>-3</sup>
内燃机车运输	0.011×10 <sup>-3</sup>
铁路运输（中国市场平均）	0.010×10 <sup>-3</sup>
液货船运输（载重 2000t）	0.019×10 <sup>-3</sup>
干散货船运输（载重 2500t）	0.015×10 <sup>-3</sup>
集装箱船运输（载重 200TEU）	0.012×10 <sup>-3</sup>

C.0.5 不同栽植方式绿化固碳量应按照表 C.0.5 选取。

表 C.0.5 不同栽植方式绿化固碳量

栽植方式	CO <sub>2</sub> e 固定量 tCO <sub>2</sub> e/ (m <sup>2</sup> ·a)
大小乔木、灌花草密集混种区（乔木平均植间距<3.0m， 土壤深度>1.0m）	27.50×10 <sup>-3</sup>
大小乔木密植混种区（平均距离<3.0m，土壤深度>0.9m）	22.50×10 <sup>-3</sup>
落叶大乔木（土壤深度>1.0m）	20.20×10 <sup>-3</sup>

落叶小乔木, 针叶木或疏叶性乔木(土壤深度>1.0m)	$13.43 \times 10^{-3}$
大棕榈类(土壤深度>1.0m)	$10.25 \times 10^{-3}$
密植灌木丛(高约 1.3m,土壤深度>0.5m)	$10.95 \times 10^{-3}$
密植灌木丛(高约 0.9m,土壤深度>0.5m)	$8.15 \times 10^{-3}$
密植灌木丛(高约 0.45m,土壤深度>0.5m)	$5.13 \times 10^{-3}$
多年生蔓藤(以立体攀附面积计量,土壤深度>0.5m)	$2.58 \times 10^{-3}$
高草花花圃或高茎野草地(高约 1.0m,土壤深度 0.3m)	$1.15 \times 10^{-3}$
一年生蔓藤、低草花花圃或低茎野草地(高约 0.25m, 土壤深度>0.3m)	$0.35 \times 10^{-3}$
人工修剪草坪	$0.00 \times 10^{-3}$

C.0.6 常用施工机械台班能源用量应按照表 C.0.6 选取。

表 C.0.6 常用施工机械台班能源用量

序号	机械名称	性能规格		能源用量		
				汽油 (kg)	柴油 (kg)	电 (kWh)
1	履带式推土机	功率	75kW	—	56.50	—
2			105kW	—	60.80	—
3			135kW	—	66.80	—
4	履带式单斗液压 挖掘机	斗容量	0.6m <sup>3</sup>	—	33.68	—
5			1m <sup>3</sup>	—	63.00	—
6	轮胎式装载机	斗容量	1m <sup>3</sup>	—	52.73	—
7			1.5m <sup>3</sup>	—	58.75	—
8	钢轮内燃压路机	工作质量	8t	—	19.79	—
9			15t	—	42.95	—
10	电动夯实机	夯击能量	250N·m	—	—	16.60
11	强夯机械	夯击能量	1200kN·m	—	32.75	—

12			2000kN·m	—	42.76	—
13			3000kN·m	—	55.27	—
14			4000kN·m	—	58.22	—
15			5000kN·m	—	81.44	—
16	锚杆钻孔机	锚杆直径	32mm	—	69.72	—
17	履带式柴油打桩机	冲击质量	2.5t	—	44.37	—
18			3.5t	—	47.94	—
19			5t	—	53.93	—
20			7t	—	57.40	—
21			8t	—	59.14	—
22	轨道式柴油打桩机	冲击质量	3.5t	—	56.90	—
23			4t	—	61.70	—
24	步履式柴油打桩机	功率	60kW	—	—	336.87
25	振动沉拔桩机	激振力	300kN	—	17.43	—
26			400kN	—	24.90	—
27	静力压桩机	压力	900kN	—	—	91.81
28			2000kN	—	77.76	—
29			3000kN	—	85.26	—
30			4000kN	—	96.25	—
31	汽车式钻机	孔径	1000mm	—	48.80	—
32	回旋钻机	孔径	800mm	—	—	142.50
33			1000mm	—	—	163.72
34			1500mm	—	—	190.72
35	螺旋钻机	孔径	600mm	—	—	181.27
36	冲孔钻机	孔径	1000mm	—	—	40.00
37	履带式旋挖钻机	孔径	1000mm	—	146.56	—
38			1500mm	—	164.32	—

39			2000mm	—	172.32	—
40	三轴搅拌桩基	轴径	650mm	—	—	126.42
41			850mm	—	—	156.42
42	电动灌浆机	—	—	—	—	16.20
43	履带式起重机	提升质量	5t	—	18.42	—
44			10t	—	23.56	—
45			15t	—	29.52	—
46			20t	—	30.75	—
47			25t	—	36.98	—
48			30t	—	41.61	—
49			40t	—	42.46	—
50			50t	—	44.03	—
51			60t	—	47.17	—
52	轮胎式起重机	提升质量	25t	—	46.26	—
53			40t	—	62.76	—
54			50t	—	64.76	—
55	汽车式起重机	提升质量	8t	—	28.43	—
56			12t	—	30.55	—
57			16t	—	35.85	—
58			20t	—	38.41	—
59			30t	—	42.14	—
60			40t	—	48.52	—
61	叉式起重机	提升质量	3t	26.46	—	—
62	自升式塔式起重 机	提升质量	400t	—	—	164.31
63			600t	—	—	166.29
64			800t	—	—	169.16
65			1000t	—	—	170.02
66			2500t	—	—	266.04



67			3000t	—	—	295.60	
68	门式起重机	提升质量	10t	—	—	88.29	
69	载重汽车	装载质量	4t	25.48	—	—	
70			6t	—	33.24	—	
71			8t	—	35.49	—	
72			12t	—	46.27	—	
73			15t	—	56.74	—	
74			20t	—	62.56	—	
75	自卸汽车	装载质量	5t	31.34	—	—	
76			15t	—	52.93	—	
77	平板拖车组	装载质量	20t	—	45.39	—	
78	机动翻斗车	装载质量	1t	—	6.03	—	
79	洒水车	灌容量	4000L	30.21	—	—	
80	泥浆罐车	灌容量	5000L	31.57	—	—	
81	电动单筒快速卷扬机	牵引力	10kN	—	—	32.90	
82	电动单筒慢速卷扬机	牵引力	10kN	—	—	126.00	
83			30kN	—	—	28.76	
84	单笼施工电梯	提升质量 1t	提升高度	75m	—	—	42.32
85				100m	—	—	45.66
86	双笼施工电梯	提升质量 2t		100m	—	—	81.86
87				200m	—	—	159.94
88	平台作业升降车	提升高度	20m	—	48.25	—	
89	涡浆式混凝土搅拌机	出料容量	250L	—	—	34.10	
90			500L	—	—	107.71	
91	双锥反转出料混凝土搅拌机	出料容量	500L	—	—	55.04	
92	混凝土输送泵	输送量	45m <sup>3</sup> /h	—	—	243.46	

93			75m <sup>3</sup> /h	—	—	367.96
94	混凝土湿喷机	生产率	5m <sup>3</sup> /h	—	—	15.40
95	灰浆搅拌机	拌筒容量	200L	—	—	8.61
96	干混砂浆罐式搅拌机	公称储量	20000L	—	—	28.51
97	挤压式灰浆输送泵	输送量	3m <sup>3</sup> /h	—	—	23.70
98	偏心振动筛	生产率	16m <sup>3</sup> /h	—	—	28.60
99	混凝土抹平机	功率	5.5kW	—	—	23.14
100	钢筋切断机	直径	40mm	—	—	32.10
101	钢筋弯曲机	直径	40mm	—	—	12.80
102	预应力钢筋拉伸机	拉伸力	650kN	—	—	17.25
103			900kN	—	—	29.16
104	木工圆锯机	直径	500mm	—	—	24.00
105	木工平刨床	刨削宽度	500mm	—	—	12.90
106	木工三面压刨床	刨削宽度	400mm	—	—	52.40
107	木工榫机	榫头长度	160mm	—	—	27.00
108	木工打眼机	榫槽宽度	—	—	—	4.70
109	普通车床	工件直径× 工件长度	400mm×2000mm	—	—	22.77
110	摇臂钻床	钻孔直径	50mm	—	—	9.87
111			63mm	—	—	17.07
112	锥形螺纹车丝机	直径	45mm	—	—	9.24
113	螺栓套丝机	直径 mm	—	—	—	25.00
114	板料校平机	厚度×宽度	16mm×2000mm	—	—	120.60
115	刨边机	加工长度	12000mm	—	—	75.90
116	半自动切割机	厚度	100mm	—	—	98.00
117	自动仿形切割机	厚度	60mm	—	—	59.35

118	管子切断机	管径	150mm	—	—	12.90
119			250mm	—	—	22.50
120	型钢剪断机	剪断宽度	500mm	—	—	53.20
121	型钢矫正机	厚度×宽度	60mm×800mm	—	—	64.20
122	电动弯管机	管径	108mm	—	—	32.10
123	液压弯管机	管径	60mm	—	—	27.00
124	空气锤	锤体质量	75kg	—	—	24.20
125	摩擦压力机	压力	3000kN	—	—	96.50
126	开式可倾压力机	压力	1250kN	—	—	35.00
127	钢筋挤压连接机	直径	—	—	—	15.94
128	电动修钎机	—	—	—	—	100.80
129	岩石切割机	功率	3kW	—	—	11.28
130	平面水磨机	功率	3kW	—	—	14.00
131	喷砂除锈机	能力	3m <sup>3</sup> /min	—	—	28.41
132	抛丸除锈机	直径	219mm	—	—	34.26
133	内燃单级离心清 水泵	出口直径	50mm	3.36	—	—
134	电动多级离心清 水泵	出口直径 100mm	扬程 120m 以下	—	—	180.40
135		出口直径 150mm	扬程 180m 以下	—	—	302.60
136		出口直径 200mm	扬程 280m 以下	—	—	354.78
137	泥浆泵	出口直径	50mm	—	—	40.90
138		出口直径	100mm	—	—	234.60
139	潜水泵	出口直径	50mm	—	—	20.00
140			100mm	—	—	25.00
141	高压油泵	压力	80MPa	—	—	209.67

142	交流弧焊机	容量	21kV·A	—	—	60.27
143			32kV·A	—	—	96.53
144			40kV·A	—	—	132.23
145	点焊机	容量	75kV·A	—	—	154.63
146	对焊机	容量	75kV·A	—	—	122.00
147	氩弧焊机	电流	500A	—	—	70.70
148	二氧化碳气体保护焊机	电流	250A	—	—	24.50
149	电渣焊机	电流	1000A	—	—	147.00
150	电焊条烘干箱	容量	45×35×45(cm <sup>3</sup> )	—	—	6.70
151	电动空气压缩机	排气量	0.3m <sup>3</sup> /min	—	—	16.10
152			0.6m <sup>3</sup> /min	—	—	24.20
153			1m <sup>3</sup> /min	—	—	40.30
154			3m <sup>3</sup> /min	—	—	107.50
155			6m <sup>3</sup> /min	—	—	215.00
156			9m <sup>3</sup> /min	—	—	350.00
157			10m <sup>3</sup> /min	—	—	403.20
158	导杆式液压抓斗成槽机	—	—	—	163.39	—
159	超声波侧壁机	—	—	—	—	36.85
160	泥浆制作循环设备	—	—	—	—	503.90
161	锁扣管顶升机	—	—	—	—	64.00
162	工程地质液压钻机	—	—	—	30.80	—
163	轴流通风机	功率	7.5kW	—	—	40.30
164	吹风机	能力	4m <sup>3</sup> /min	—	—	6.98
165	井点降水钻机	—	—	—	—	5.70

## 附录 D 建筑部件与设备设施系统使用寿命年限值

D.0.1 建筑部件与设备设施系统使用寿命年限值应按照表 D.0.1 选取。

表 D.0.1 建筑部件与设备设施系统使用寿命年限值

建筑材料与设备产品	使用寿命/年	建筑材料与设备产品	使用寿命/年
外保温	25	排水管道系统	20-30
屋面	25	输水与通风管道	25-50
门窗	20-50	散热器	15
外墙装饰	20	集中供热管道	50
地面装饰	15	集中空调与热泵	15-20
其他室内装饰、顶棚	25-30	分体式空调器	8-15
沥青防水材料	25	电线与电缆	20-50
涂料	10-20	室内供电与照明系统	15-20
塑料与橡胶制品	15	其他电气设备	20
玻璃与金属制品	50	太阳能与雨水收集系统	20

## 附录 E 制冷剂全球变暖潜值

E.0.1 制冷剂全球变暖潜值应按照表 E.0.1 选取。

表 E.0.1 制冷剂全球变暖潜值

ASHRAE (编号)	物质名称	GWP
R-125	HFC-125	3500
R-134a	HFC-134a	1430
R-143a	HFC-143a	4470
R-152a	HFC-152a	124
R-227ea	HFC-227ea	3220
R-23	HFC-23	14800
R-236cb	HFC-236cb	1340
R-236ea	HFC-236ea	1370
R-236fa	HFC-236fa	9810
R-245ca	HFC-245ca	693
R-245fa	HFC-245fa	1030
R-32	HFC-32	675
R-365mfc	HFC-365mfc	794
R-41	HFC-41	92
R-43-10mee	HFC-43-10mee	1640

## 附录 F 建筑碳排放监测与评价工具基本要求及说明

F.0.1 建筑碳排放监测与评价工具应包含以下基础数据库：

- 1 与本标准碳源清单一致建筑全专业 BIM 模型存储数据库。
- 2 建筑施工全套图纸、工程量预/决算清单、建材出库台账、其他核算中需要的信息等资料存储数据库。
- 3 排放因子库，包括：建材排放因子库、设备排放因子库、能源排放因子库、运输车辆排放因子库。
- 4 编码库，包括：建材编码库、建造编码库。
- 5 碳指标库，包括建筑全生命周期碳排放指标及各阶段碳排放指标、建材与设备生产阶段碳排放指标、运行阶段主要设备系统碳排放指标。

F.0.2 本软件工具使用者包括：建筑工程建设企业、设计企业、总承包企业、建筑施工企业、物业管理和设施运营企业，申报新型基础设施示范工程的项目单位

F.0.3 软件工具定位是《建筑碳排放评价标准》配套软件，拟申报碳排放评价的项目单位使用，针对建筑工程项目进行建筑全生命周期碳排放核算与监测，核算和监测数据为建筑碳排放评价提供支撑和跟踪验证，以及为企业低碳化转型提供数据支撑。

F.0.4 建筑碳排放核算与监测工具应包括以下功能：

- 1 应用建筑信息模型（BIM），包括设计变更、局部更新、改造等信息继承性应用；工程造价实物量的映射应用。
- 2 符合本标准建筑全生命周期核算边界、核算单元、核算公式、数据源等要求。
- 3 存储并分析建造阶段和运行阶段碳排放监测数据。
- 4 与智慧工地、智慧运行、智慧物业等系统设有数据接口，接入建造阶段、运行阶段的工程/物业管理、人员行为、工作活动等场景数据，用于建筑碳排放核算。
- 5 自动生成符合本标准要求的核查报告和评价报告。

## 本标准用词说明

1 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,非这样做不可的用词:

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用词:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3) 表示允许有选择,在条件许可时首先应这样做的用词:

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”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合.....的规定”或“应按.....执行”。



## 引用标准名录

- 《建筑碳排放计算标准》 GB/T51366  
《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》 GB 50854  
《通用安装工程工程量计算规范》 GB50586  
《环境管理生命周期评价原则与框架》 GB/T24040  
《环境管理生命周期评价要求与指南》 GB/T24044

中国建筑节能协会团体标准

民用建筑碳排放评价标准

T/CABEE XXX-20XX

条文说明

## 编制说明

《建筑碳排放评价标准》T/CABEE 00X-2024 经中国建筑节能协会 2024 年 X 月 XX 日以第 X 号公告批准发布。

本标准在编制过程中，编制组进行了深入、广泛的调查研究，总结了我国建筑、建材相关碳排放研究成果，同时参考了国际先进技术标准。

为了便于广大设计、施工、物业、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，《建筑碳排放评价标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

# 目次

1 总 则 .....	63
2 术 语 .....	64
3 基本规定 .....	65
4 建筑碳排放量核算 .....	66
4.1 一般规定 .....	66
4.2 总量核算 .....	68
4.3 建材与设备生产运输阶段核算 .....	68
4.4 建造阶段核算 .....	70
4.5 运行阶段核算 .....	73
4.6 拆除阶段核算 .....	75
4.7 项目边界外补充信息 .....	76
5 建筑碳排放评价 .....	78
5.1 一般规定 .....	78
5.2 评价指标 .....	82
5.3 评价方法 .....	84
5.4 评价报告及数据披露 .....	84
附录 A 核算阶段与核算单元 .....	85
附录 B 碳源清单 .....	86
附录 C 排放因子及相关参数 .....	87
附录 D 建筑部件与设备设施系统使用寿命年限值 .....	88
参考文献 .....	89

# 1 总 则

1.0.1 为贯彻落实国家“双碳”战略，根据《中国建筑能耗与碳排放研究报告（2022）》数据，我国2020年建筑全过程碳排放总量为50.8亿tCO<sub>2</sub>e，占全国碳排放总量的比重为50.9%，建筑减排是促进建筑领域低碳绿色技术推广，带动建筑业低碳转型，实现我国双碳目标的重要抓手。

本标准是住房和城乡建设部2022科技技术计划项目《建筑碳排放核算、评价方法研究与示范》研究成果之一。以《建筑碳排放计算标准》GB/T51366-2019为指导，与国际GHG Protocol 温室气体核算体系，ISO 14060 系列标准，BS EN 15643 系列标准等衔接，规范建筑碳排放核算深度、数据质量等，制定可对比、可追溯的建筑碳排放核算方法、评价指标、监测方法及数据披露方式等，为建筑节能减排、总量管理、参与碳排放交易，申请绿色金融，企业编写ESG报告等提供数据依据。

1.0.2 新建、扩建和改建的民用建筑，包括居住建筑和公共建筑，在设计、施工、运维各个时期可应用本标准开展建筑碳排放核算与评价，结果可用于方案优化、建材与设备选择、施工工艺优化、运行策略优化等。工业建筑除工艺碳排放外，建筑本体的设计、施工，以及为保障室内热湿环境的运行碳排放可参照本标准进行碳排放核算与评价。既有建筑改造项目可应用本标准判断改造必要性、确定改造系统内容、选择改造技术等。

## 2 术 语

2.0.1 建筑碳排放是指建筑物“从摇篮到坟墓”产生的温室气体排放，包含：建材与设备产品生产运输阶段、建筑建造阶段、建材与设备维修更换的隐含碳排放，运行阶段和拆除阶段燃料燃烧引起的直接碳排放，运行阶段和拆除阶段电力和热力消耗产生的间接碳排放。

2.0.2 为统一核算深度，本标准参考了 ISO 21930:2017 建筑产品环境声明，结合我国建筑工程实际，将建筑全生命周期划分为 22+4 个独立的核算单元，每个核算单元分别对应核算公式、数据来源等。

2.0.3 建筑全生命周期碳源主要包括建材与设备生产阶段，即建材与设备产品的生产与运输所产生的碳排放；建造阶段，即建造过程机械活动能源和水资源消耗产生的碳排放、临时设施能源和水资源消耗产生的碳排放、施工过程应用的模板、脚手架、临时道路、临时办公和生活用房等产生的碳排放、建筑垃圾外运产生的碳排放；运行阶段，即维持室内热湿环境和使用功能，各专业设备系统和用户活动消耗的能源与水资源产生的碳排放，建筑维护、维修、更新产生的碳排放；拆除阶段，即拆除设备、临时设施、建筑垃圾外运产生的碳排放。

2.0.4 碳汇除用地红线边界内由于除绿化、植被等方式吸收的二氧化碳外，还包括其他能够捕获二氧化碳或以形成负碳的其他碳汇措施。

2.0.5 建筑领域的排放因子一般涉及建筑材料的排放因子、能源的排放因子、不同运输车辆的排放因子。其中，能源排放因子又包括一次能源能源的排放因子和二次能源的排放因子。

2.0.9、2.0.10、2.0.11 建筑碳排放基准值、引导值、先进值是定量化评价建筑全生命周期及各阶段碳排放量的重要指标，达到建筑碳排放基准值则说明建筑严格按照现行标准建设，符合国家要求的减碳水平；达到建筑碳排放引导值说明建筑在设计、施工、运维过程中考虑了减碳技术的应用，并实现了一定的减碳效果；达到建筑碳排放先进值说明建筑在设计、施工、运维过程中不仅应用了减碳技术，同时应用了大量可再生能源技术如光伏、光热、地源热泵等，使建筑碳排放量进一步降低。

2.0.12 由于建筑面积、建筑使用寿命等因素均会影响建筑全生命周期碳排放，因此，本标准采用建筑碳排放强度的概念，减少建筑面积及建筑使用寿命等因素对建筑全生命周期碳排放的影响，使用均摊到每年的建筑碳排放量与建筑面积的数值进行建筑之间碳排放水平的比较。

### 3 基本规定

3.0.1 本标准适用于单体建筑和同类相似建筑组成的建筑组团的碳排放核算与评价。建筑组团，可对各单体建筑碳排放核算值进行合计。

3.0.2 建筑物从摇篮到坟墓过程中，涉及原材料开发、生产、运输、施工、运行、维护及拆除等，上述各环节均产生碳排放。建筑全生命周期碳排放有多种不同划分方法，本标准参考《建筑碳排放计算标准》GB/T51366，将建筑全生命周期划分为建材与设备产品运输阶段、建造阶段、运行阶段、拆除阶段。

3.0.3 根据《IPCC 国家温室气体清单指南（2006 年）》，需核算与评价的温室气体包括二氧化碳（CO<sub>2</sub>）、甲烷（CH<sub>4</sub>）、氧化亚氮（N<sub>2</sub>O）、氢氟碳化物（HF-Cs）、全氟碳化物（PFCs）和六氟化硫（SF<sub>6</sub>）等主要温室气体。核算结果分别列明二氧化碳排放量和其他温室气体排放量。

3.0.4 本标准第 5 章给出了三种指标类型，包括建筑全生命周期及各个阶段碳排放指标、主要建材和设备碳排放指标、运行阶段主要设备系统碳排放指标，每种指标给出了基准值、引导值、先进值三类指标数值。建筑碳排放强度核算结果与三类指标数值对比，碳排放低于基准值高于引导值的建筑评价为达到碳排放基准值水平、碳排放低于引导值高于先进值的建筑评价为达到碳排放引导值水平、碳排放低于先进值的建筑评价为达到碳排放先进值水平。

3.0.5 为保证碳排放数据的准确性和可追溯性，碳排放决算核算的碳排放源为监测数据与台账管理数据。碳排放决算核算时，对施工和运行时消耗的一次能源如燃气、柴油等，消耗的二次能源如电力、热力等，消耗的水资源等进行监测；施工时对建材与设备进场、建筑垃圾运输等进行台账管理；运行时对建材与设备维修与维护进行基于 BIM 模型的资产管理或台账管理。

3.0.6 披露信息可用于绿色建筑评价、零碳建筑评价、ESG 企业标准、绿色金融产品标准、建筑碳排放交易等活动的引用。

## 4 建筑碳排放量核算

### 4.1 一般规定

4.1.1 建筑碳排放核算地理边界为用地红线，包括用地红线范围内建筑物、景观构筑物、绿化种植、景观照明、硬质铺装、小市政工程等。

建筑碳排放核算排放边界包括建材与设备产品生产运输阶段、建造阶段、运行阶段、拆除阶段所产生直接碳排放、间接碳排放、隐含碳排放和碳汇。

施工企业开展企业碳排放核算时可将建造阶段和拆除阶段碳排放量作为企业范围一和范围二的碳排放；建材与设备产品生产运输阶段碳排放量和运行阶段碳排放量作为施工企业范围三的碳排放；

物业管理企业开展企业碳排放核算时可将运行阶段碳排放量作为企业范围一和范围二的碳排放；建材与设备产品生产运输阶段碳排放量和建造阶段碳排放量作为物业管理企业范围三的碳排放；

建设投资方开展企业碳排放核算时，若所开发的建筑为自持物业，则运行阶段碳排放量作为企业范围一和范围二的碳排放；若所开发的建筑为开发后移交方式，则建筑全生命周期碳排放为建设投资方范围三的碳排放。

4.1.2 建筑物从建材原料开采到寿命完结，时间周期长，产业链长。为保证在建筑碳排放计算过程中，不出现计算重叠或落缺，以及与国际标准 ISO14067、欧盟标准 BS EN 15643 等可对比，本标准在划分建材与设备产品阶段、建造阶段、运行阶段、拆除阶段四个核算阶段的基础上，按照以下原则进一步划分核算单元，统一碳排放核算完整性：

- 1 建材生产加工、建材运输独立划分与核算；
- 2 施工机械活动、临时设施活动独立单元划分与核算；
- 3 建筑垃圾运输作为独立单元划分与核算；
- 4 运行阶段能源消耗、水资源消耗、可再生能源利用独立划分与核算；
- 5 建筑维修、局部维护、更新改造作为独立单元划分与核算；
- 6 碳汇量作为独立单元划分与核算；

7 核算边界外，如土地利用类型改变造成红线范围内碳排放量变化、建筑垃圾循环利用、生活/建筑垃圾处理、污废水处理四类碳排放影响量需要单独报告。

4.1.3 建筑全生命周期内与碳排放相关的碳源和碳汇复杂多样，本标准附录 B 参考《房屋建



筑与装饰工程消耗量定额》GB50854、《通用安装工程工程量计算规范》GB50586、《全国统一施工机械台班费用定额》等，给出了参与建筑碳排放核算的碳源与碳汇清单，作为梳理建筑项目碳源和碳汇的参考，核算人员根据清单内容结合项目实际，确定建筑物全生命周期碳源与碳汇的活动水平数据。

4.1.4 由于技术进步、用能结构调整等原因，排放因子数据动态更新，因此，优先采用工信部“重点原材料碳排放平台”和生态环境部等国家权威部门发布的最新数据，其次采用第三方机构审核认证的数据或权威部门针对核算项目提供的最新的检测报告数据，在无法获得上述两类数据时，可采用本标准附录 C 提供的排放因子缺省值。本标准鼓励生产企业提供实测排放因子数据使用，优化降低建筑隐含碳排放量。

4.1.5 本条文规定了开展建筑碳排放核算工作的具体步骤。

1 按照本标准 4.1.1 要求划定建筑碳排放地理边界和核算边界是开展碳排放核算工作的基础；

2 按照本标准 4.1.2 划分核算阶段和核算单位，可提升建筑碳排放核算的准确度，规范统一建筑碳排放核算工作；

3 根据建筑项目 BIM 模型、工程量清单、能耗和水耗计量监测数据、资源费用台账、物业管理建材与设备维修与更换台账等，确定参与核算的碳源和碳汇数据活动水平。

4 按照本标准 4.1.5 要求，确定参与核算的排放因子；

5 最终，按照本标准给出的公式，开展建筑碳排放概算核算、预算核算、决算核算工作。

4.1.6 相关性：建筑碳排放核算边界、资料、数据以及方法符合本标准要求，核算结果能恰当地反映建筑全生命周期碳排放情况，满足方案优化、数据引用等要求。

完整性：建筑碳排放核算覆盖用地红线边界内全部碳源和碳汇，碳排放核算避免遗漏或重复统计；当存在数据缺失和不确定时，在核算报告中如实反映，并对数据缺失和不确定所造成的数据影响进行分析说明。

一致性：根据本标准，采用统一的核算边界、核算方法、数据来源、监测方法等，可以对建筑碳排放数据进行有意义的比较。

准确性：建筑碳排放核算数据来源、选取与计算，需确保数据准确；分析并报告数据的不确定性，并评估其对核算结果的影响。

透明性：使用可反映实际情况并可追溯的 BIM 模型数据和监测采集数据，互为效验；其中运行阶段建筑碳排放监测采集整年度的数据。

4.1.7 在建筑物建设的立项、设计、施工、运维等不同时期，参考工程财务核算方法，对建筑物在建材与设备产品生产运输、建筑建造、建筑运行、建筑拆除等各阶段产生碳排放进行概算核算、预算核算和决算核算。立项时期由于无具体数据源数据，参考其他同类项目经验及碳排放指标等进行建筑碳排放概算；设计过程中、施工图完成后、施工进场前，可根据不同核算目的，利用 BIM 设计模型、能耗模拟数据、施工资源需求计划等，开展多次碳排放预算与评价，结果用于设计方案优化、施工策略优化、绿色金融申请等；施工过程中、竣工后和运行过程中，可根据 BIM 竣工模型、建材与设备进场台账、施工机械管理台账、建筑垃圾运输台账、施工现场能源与水资源监测数据、建筑运行能耗与水资源监测数据等，开展多次碳排放决算与评价，结果用于施工及运行过程碳排放管理、施工及运行过程碳排放超额分析及改进、项目 ESG 报告、企业 ESG 报告、绿色金融数据披露、碳交易等。

根据碳排放核算的主体不同，结果使用目的不同，开展建筑全生命周期碳排放核算或各阶段碳排放核算。建筑物开发方、设计方、施工方、物业管理方、咨询方等根据本标准要求，可开展碳排放概算核算、预算核算、决算核算。

4.1.8 概算核算时使用碳排放指标数据，结合建筑实际情况如建筑面积、建筑类型、建筑结构、施工方式等进行核算；预算核算时，可根据 BIM 设计模型、建筑能耗仿真模拟数据、施工组织计划等进行碳排放核算；决算核算时，可根据建材进场台账、BIM 竣工模型、工程量决算清单、施工现场能耗监测数据、建筑垃圾运输台账、建筑运行能耗监测数据等进行核算。

4.1.9 建筑信息模型（BIM）通过建立建筑工程三维模型，可将建筑设计、施工、运行直到拆除阶段的信息承续存储在三维模型信息数据库中，实现建筑全生命周期信息共享，提供建筑全生命周期碳排放活动水平数据。

4.1.10 为提高建筑碳排放核算效率，保证建筑碳排放核算的科学性和一致性，建议按照本标准附录 F 开发 BIM 模型解析工具、辅助核算等工具，开展建筑全生命周期碳排放核算。

## 4.2 总量核算

4.2.1 建筑全生命周期碳排放采用两种方法进行核算。方法一为将建筑全生命周期碳排放划分为建材与设备产品阶段碳排放、建造阶段碳排放、运行阶段碳排放、拆除阶段碳排放四个核算阶段；方法二为将建筑全生命周期碳排放划分为直接碳排放、间接碳排放、隐含碳排放和碳汇四个部分，公式中涉及的各项参数按照本标准 4.3、4.4、4.5、4.6 章节进行核算。

## 4.3 建材与设备生产运输阶段核算

4.3.1 建筑材料及设备产品从原材料开采、加工制造到产品出厂运输至现场，各个环节都会产生碳排放，按照现行国家标准《环境管理 生命周期评价 原则与框架》（GB/T 24040）、《环境管理 生命周期评价 要求与指南》（GB/T 24044），建材生产及运输阶段碳排放核算可选取“从摇篮到大门”，即上游原材料、能源开采，到建筑材料、设备出厂、运输至现场为止。

4.3.2 建材与设备产品的排放因子是生产和运输每计量单位产品所消耗的原材料、能源、水资源等产生的碳排放，因此排放因子已涉及原料材料开采、运输、加工产生的碳排放，A1-A3核算单元不单独列出，做合并处理。公式中涉及的各项参数按照本标准 4.3.3-4.3.4 章节进行核算。

4.3.3 建材和设备产品碳排放核算范围包括建筑工程材料和安装工程设备两大类。根据《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》GB50854，建筑工程材料工程量包括土建工程 10 项和装饰工程 5 项，建材和设备产品碳排放按照附录 B 列出的主要构件和主要材料进行核算，对未参与核算的建材予以说明。

根据《通用安装工程工程量计算规范》GB50856，建筑碳排放核算包括电气、供暖通风与空气调节、给排水设计、动力设计四大类，按照附录 B 列出的主要设备及材料进行碳排放核算，对未参与核算的设备予以说明。

建筑工程材料和安装工程材料使用量在预算时优先采用 BIM 设计模型数据，决算时优先采用建材与设备进场台账和实际监测数据，并使用 BIM 竣工模型数据进行验证。

4.3.4 建材和设备产品运输距离优先采用实际的运输距离，当运输距离未知时，可按照混凝土运输距离 40km，其他建材和设备产品运输距离 500km 核算。运输车辆类型根据实际情况选择。建材与设备产品建材和设备使用量在决算时优先使用进场台账数据，预算时优先使用 BIM 模型数据。

4.3.5 此条文参考《建筑碳排放计算标准》6.2.5 条，旨在鼓励建筑使用低价值废弃和再生资源生产建材以及再生循环利用建筑废料等有利于降低建筑全生命周期碳排放的建材。

4.3.6 建材和设备生产阶段的碳排放应至少包括主体结构材料、围护结构材料、装饰装修用材料、电气设备、供暖通风设备、给水排水设备、动力设备等。装配式建筑使用的建筑部品，在现场之外生产且未纳入建筑能耗统计的，均属于本章范围。

预算核算时，应用 BIM 解析工具，解析 BIM 模型中的构件与设备名称、特征、编码、材料名称、材料属性、单位、使用量等信息与数据，作为碳排放活动数据源；决算核算时，采

用建材进场台账数据，使用 BIM 竣工模型数据解析数据核查建材进场台账数据的完整性。

4.3.7 建材与设备生产运输阶段碳排放概算核算时，为在建筑立项时可估算出建材与设备生产运输阶段将产生的碳排放量，作为可行性评估依据，可根据相关政府主管部门或学术机构等，公开发布的指标数据，进行碳排放概算核算；预算核算时，可在设计过程中或设计结束后，为提升核算效率，减少人为参与因素，以 BIM 模型解析出的工程量作为数据源进行核算，数据可作为多方案比选依据；碳排放决算核算时，为保障数据的真实性与完整性，以建材与设备进场台账和运输台账数据为数据源进行核算，同时，使用 BIM 竣工模型对建材与设备进场台账数据进行完整性检验。由于施工方深化设计、施工工法优化、废弃建材就地再利用等措施，可能造成决算核算结果与预算核算结果产生差异，因此当决算量与预算量相差较大时，应查找分析超额或减额原因。

## 4.4 建造阶段核算

4.4.1 根据我国建筑工程建造特点，将建筑建造阶段划分 7 个核算单元，施工现场机械活动能源消耗核算单元指施工现场使用的机械设备产生的碳排放；施工现场机械活动水资源消耗核算单元指施工现场由于混凝土搅拌、养护、运输车辆冲洗、施工现场降尘等使用的水资源产生的碳排放；临时设施活动能源消耗核算单元指为保证施工的进行，临时搭建的办公场所和生活场所消耗的能源产生的碳排放；非实体建材单元指模板、脚手架、临时办公板房、临时生活板房、临时道路等，建材使用产生的碳排放；建筑垃圾运输核算单元指建筑垃圾由施工现场运往建筑垃圾处理场时运输车辆产生的碳排放；可再生能源核算单元指施工现场使用太阳能光伏或太阳能热水减少的碳排放量；其他碳排放源指除上述 7 个核算单元外，产生的其他碳排放量，如钢结构中使用 CO<sub>2</sub> 保护焊产生的碳排放量。

4.4.2 公式中涉及的各项参数按照本标准 4.4.3-4.4.10 章节进行核算。

4.4.3 参考《房屋建筑与装饰工程消耗量定额》TY 01-31 和《通用安装工程消耗量定额》TY02-31，施工现场机械活动包括分部分项工程和措施工程使用的全部机械，包括用电机械、用柴油机械、用汽油机械等。

预算时，施工机械能源消耗量采用施工资源需求计划数据和工程量预算清单数据，应用本标准公式 4.4.3 和 4.4.3-1 共同完成核算。决算时，施工机械能源消耗量采用施工现场监测数据，应用本标准公式 4.4.3 进行碳排放核算，对于能耗直接监测成本较高或难度较大的机械类型，可通过物联网监测设备确定使用台班数及燃料耗量，应用本标准公式 4.4.3 完成核算。

4.4.4 施工现场机械活动水资源主要用于混凝土搅拌、养护，运输车辆清洗，施工现场降尘等。决算时，施工现场按照不同用水需求，对用水量进行分项计量，采用远传水表监测数据作为数据源开展碳排放核算工作。

4.4.5 临时设施使用能耗主要包括办公区的办公设备使用、照明、供暖、制冷能耗，生活区的照明、供暖、制冷和炊事能耗，和专门为施工活动购买或租赁并用于施工过程中商务工作的车辆使用的能耗。碳排放核算时，将临时设施分为办公区、生活区和商务车分别进行核算。使用能耗监测量作为临时设施能源消耗量参与碳排放决算量核算。

临时设施因缺乏标准化的建设要求，具备整体种类多、单个体量小、布局较分散等特点，施工准备阶段的能耗数据难以准确计算，可通过对典型工程和部分施工企业的调研，采取比例法或经验法进行计算。确没有案例或资料参考时，可以按照分部分项工程能耗的 10%估算临时设施能耗数据。

4.4.6 临时设施使用水耗主要包括办公区和生活区生活用水产生的水耗。碳排放核算时，将临时设施分为办公区和生活区分别进行核算。使用用水量监测数据作为临时设施水资源消耗量参与碳排放决算量核算。

4.4.7 非实体建材核算单元指施工过程中使用的模板、脚手架等不会保留在建筑实体的建材；保障施工和管理的进行而建造的各种简易设施，包括现场临时作业棚、机具棚、办公室、员工宿舍、临时道路等使用的建材等所产生的碳排放量。

使用的办公用房，生活用房，材料库房等临时设施的施工和拆除可不计入计算。

模板、脚手架、板房、临时道路等使用的建材为多周转性建材，因此，核算碳排放预算量时，考虑材料的周转次数和补损率。周转次数和补损率应用工程项目实际数据，若无实际数据，模板周转次数和补损率参考《房屋建筑与装饰工程消耗量定额》TY 01-31 附录《模板一次使用量表》中规定的周转次数和周转补损率数据；在核算碳排放决算量时，使用非实体建材进场台账和出场台账差值，核算由于建材补损产生的碳排放量。

其中碳排放预算量：

$$Q_{csi} = \frac{[M+M \times (X-1) \times \alpha]}{X} \quad (4.4.7-1)$$

碳排放决算量：

$$Q_{csi} = \sum_i Q_{jci} - Q_{cci} \quad (4.4.7-2)$$

式中：

$Q_{csi}$ ——第 i 项非实体建材消耗量或周转使用量 (t)；

i——项目措施采用的材料种类；

M——非实体建材消耗一次使用量（t）；

$\alpha$ ——材料的周转补损率；

x——材料的周转次数；

$Q_{jci}$ ——第 i 项非实体建材进场台账量（t）；

$Q_{cci}$ ——第 i 项非实体建材材料出场台账量（t）。

4.4.8 建筑垃圾运输活动核算单元（B6）碳排放指建筑垃圾从施工现场到垃圾处理厂或填埋场通过公路运输所消耗的能源产生的碳排放。预算量核算可按照现浇钢筋混凝土结构每万平方米 300 吨、装配式建筑每万平方米 200 吨计算。核算碳排放决算量时，使用建筑垃圾运输台账数据作为核算依据。外运处理的运输过程产生的碳排放本质上与建材运输过程相同，可参考第 4.3.4 条。

4.4.9 建造阶段可再生能源核算单元（B7）碳排放指施工现场使用太阳能光伏、太阳能热水等产生的碳减排量。

4.4.10 建筑建造过程产生的 B1-B7 未包含的碳排放量。

1 施工现场经常会用到氧-乙炔焊工艺，根据乙炔在氧气中燃烧的分子式  $2C_2H_2+5O_2=4CO_2+2H_2O$ ，因此 56 kg 的乙炔（ $C_2H_2$ ）可生成 176 kg $CO_2$ ，可得出每千克乙炔气体燃烧时产生 3.385 kg $CO_2$ ；

2 施工现场的钢结构工程，经常要使用二氧化碳气体保护焊接工艺，一般使用成品钢瓶灌装的为液态二氧化碳气体（100%）或者二氧化碳与其他惰性气体的混合气体（如 80%的氩气+20%的二氧化碳），第一步要根据钢瓶容量得出二氧化碳的液体容量，然后借助摩尔质量和摩尔体积换算公式，计算二氧化碳气体的逸散量。二氧化碳的摩尔质量为 44 g/mol，摩尔体积为 22.4 L/mol。

4.4.11 建造阶段碳排放概算核算时，为在建筑立项时可估算出建造阶段将产生的碳排放量，作为可行性评估依据，核算时可根据相关政府主管部门或学术机构等，公开发布的指标数据，进行碳排放概算核算；预算核算时，可在施工方进行施工深化时进行，以施工需求计划和工程量预算清单为数据源；碳排放决算核算时，为保障数据的真实性，以施工现场能源与水资源监测数据、各类台账数据为数据源。当决算量与预算量相差较大时，应查找分析超额或减额原因。

4.4.12 建造阶段开展基于物联网的施工现状碳排放监测装置应用，至少包括以下内容：

- 1 耗电型设备和临时设施耗电量采用智能电表监测各用电回路用电量；
- 2 耗油型施工机械设备，采用物联网监测设备，对机械台班或用能量进行具体的量化测量；
- 3 耗水型机械设备或临时设施，设置智能水表监测设备。

## 4.5 运行阶段核算

4.5.1 运行阶段碳排放参考 ISO 21930:2017 建筑产品环境声明，本标准在《建筑碳排放计算标准》GB/T51366-2019 基础上，增加设备运行水资源消耗核算单元，日常维护核算单元、材料与设备更换核算单元、更新改造核算单元。碳排放预算量可不核算日常维护核算单元、材料与设备更换核算单元、更新改造核算单元碳排放量，但需在核算报告中给予未参与核算说明；碳排放决算量按照实际发生量开展核算，若未发生请在核算报告中予以说明。

4.5.2 公式中涉及的各项参数按照本标准 4.5.3-4.5.11 章节进行核算。

碳排放预算量包括建筑全生命周期运行阶段的碳排放总量，建筑寿命按照建筑设计文件中的“设计使用年限”，无法获得数据时，参考现行国家标准《民用建筑设计统一标准》GB50352 对建筑设计使用年限的规定，见表 1。

表 1 设计使用年限分类

类别	设计使用年限（年）	示例
1	5	临时性建筑
2	25	易替换结构件的建筑
3	50	普通建筑和构筑物
4	100	纪念性建筑和特别重要的建筑

碳排放决算量，为截止碳排放核算时间，运行阶段产生的全部碳排放量。

4.5.3 建筑运行阶段建筑设备能源消耗碳排放为建筑给排水系统、供暖系统、通风与空调系统、电气系统和电梯在运行过程中消耗的电力、热力、燃气等产生的碳排放。碳排放预算量采用模拟仿真方法核算，模拟方法符合《建筑碳排放计算标准》GB/T51366-2019 要求；碳排放决算量，应用监测数据对碳排放进行核算。其中，给排水系统包括用户使用的用水量，此部分不再做单独核算。

4.5.4 建筑运行阶段建筑设备水资源消耗碳排放为建筑给排水系统、供暖系统、通风与空调系统、电气系统和电梯在运行过程中消耗的水资源产生的碳排放。碳排放预算量，采用计算方法对碳排放进行核算；碳排放决算量应用监测数据对碳排放进行核算。

4.5.5 建筑运行阶段用户生活生产能源消耗为用户为保障生产经营活动或日常生活活动使用插座、信息机房、炊事以及其他特殊用能时消耗电力、热力、燃气、蒸汽等产生的碳排放。

碳排放预算量，采用仿真模拟方法对碳排放进行核算；碳排放决算量，应用监测数据对碳排放进行核算。

4.5.6 日常维护是指物业管理相关部门为确保房屋的正常使用所进行的经常性、持续性的小修养护和综合维修工作过程中，使用建材产生的碳排放，包括：

- 1 屋面补漏, 修补面层、泛水、屋脊等。
- 2 钢、木门窗的整修, 拆换五金, 配玻璃, 换窗纱, 油漆等
- 3 修补楼地面面层, 抽换个别楞木等。
- 4 修补内外墙面、抹灰及粉刷天棚、窗台腰线等
- 5 拆砖挖补局部墙体、个别拱圈、拆换个别过梁等。
- 6 抽换个别木梁、屋架上下正弦、木柱脚、修补木楼梯等。
- 7 水、电、暖、气等设备的故障排除及零部件的维修等。
- 8 空调系统制冷剂加注。
- 9 下水管道、窨井的修补疏通, 阴沟、散水、落水管的修补等
- 10 房屋的检查, 危险构件的临时加固等。

4.5.7 我国建筑设计寿命一般为 50 年, 钢筋混凝土主体结构工程的使用年限可达到 50 年或以上, 但并非所有构件的使用寿命都可达到 50 年, 设备更换碳排放即为更换达到使用寿命的设备时, 所产生的建材碳排放。另外, 由于建筑节能要求不断提升, 为达到最新建筑节能要求开展的节能改造工作, 所产生的建材碳排放也属于此部分碳排放。

4.5.8 更新改造指使用过程中建筑空间由于生产生活需求改变、租赁方改变等, 对建筑进行重新装修式改造等产生的碳排放; 由于建筑达到使用寿命, 对结构进行加固及翻修等产生的碳排放。更新改造核算单元建造活动产生的直接碳排放和间接碳排放包括对原有建筑部分部品部件拆除使用的施工机械和按照新功能进行改造使用的施工机械产生的碳排放量。

4.5.9 可再生能源应用包括太阳能光热、太阳能光电、风力发电、地源热泵等, 其中地源热泵系统的效率较高, 在暖通空调系统的能耗计算中已经考虑在内, 不再单独计算其节能量而产生的减碳量。

太阳能生活热水系统功能量、太阳能光电系统发电量、风力发电系统发电量等数据, 碳排放预算时, 应用符合《建筑碳排放计算》GB/T51366 计算要求的专业模拟仿真软件进行模拟计算; 碳排放决算时, 应用物联网监测设备进行供热量或发电量监测, 应用实际监测数据。

4.5.10 地源热泵系统的供暖效率较高, 在暖通空调系统的能耗计算中已经考虑在内, 不再



单独计算其节能量而产生的减碳量。

4.5.11 碳汇量根据红线范围内种植方式、绿地面积等核算。

4.5.12 运行阶段碳排放概算核算，为在建筑立项时可估算出建造阶段将产生的碳排放量，作为可行性评估依据，核算时可根据相关政府主管部门或学术机构等，公开发布的指标数据，进行碳排放概算核算；预算核算时，按照《建筑碳排放计算标准》GB/T51366-2019 中相关参数设计要求和建模要求等，进行运行能耗数据模拟，以此数据作为数据源开展碳排放预算核算；碳排放决算核算时，按照《民用建筑能耗数据采集标准》JGJ/T154、《公共建筑能耗远程监测系统技术规程》JGJ/T285 等标准要求，进行能耗监测，使用监测数据作为碳排放决算核算数据源。当决算核算结果与预算核算结果相差较大时，应查找分析超额或减额原因。

4.5.13 碳排放决算核算以实际监测数据为核算数据源，在设计时，可参考《民用建筑能耗数据采集标准》JGJ/T154、《公共建筑能耗远程监测系统技术规程》JGJ/T285 等标准，进行能耗监测系统设计，并在施工时期进行调试，保障监测系统在运维时期可实时监测建筑能耗及碳排放。

4.5.14 使用存续存储了设计和施工信息的 BIM 竣工模型，在 BIM 竣工模型基础上，补充完善运维管理信息，将分项计量监测实时数据与 BIM 模型进行关联，监测结果用于碳排放决算核算，同时在 BIM 三维模型中直接显示不同设备碳排放水平。

4.5.15 充分利用应用 BIM 模型的建筑资产管理系统，借助设施管理功能，包括可存储记录构件编码、空间位置、基本参数，维修、维护和设备更换记录信息等，为运行阶段碳排放决算核算提供建筑设施和设备维护维修工程量、能源消耗量和材料使用量等数据，保障决算核算的可操作性和数据真实性。

## 4.6 拆除阶段核算

4.6.1 建筑拆除阶段碳排放量由三部分组成，第一部分是现场施工机械拆除，辅以现场部分材料的分拣、破碎等工作产生的拆除作业碳排放；第二部分是施工现场办公、生活等临时设施也将产生碳排放；第三部分是拆解后的建筑垃圾辆运输所消耗的燃料产生的碳排放。

4.6.2 建筑拆除阶段碳排放总量包括建筑拆除作业核算单元、建筑拆除现场临时设施核算单元、建筑垃圾运输核算单元。其中建筑拆除作业核算单元是指建筑拆除过程中拆除机械使用的电力、柴油、汽油等能源产生的碳排放量；拆除现场临时设施核算单元是指在拆除过程中为满足施工人员办公和生活所需搭建的临时设施的能源消耗产生的碳排放量；建筑垃圾运输核算单元是指将建筑垃圾由施工现场运往建筑垃圾处理厂时使用的车辆产生的碳排放量。

4.6.3 建筑拆除作业包括建筑整体拆除、构部件破碎、场地平整三部分内容。在预算阶段，

无法获得拆除现场能源消耗量时，可使用以下公式进行碳排放预算核算。

碳排放预算量按照以下公式核算：

$$C_{D1-CC} = Q_{ZT}EF_{ZT} + Q_{PS}EF_{PS} + Q_{PZ}EF_{PZ} \quad (4.6.3)$$

式中：

$Q_{ZT}$ ——以建筑面积计的建筑整体拆除的工作量（ $m^2$ ）；

$Q_{PS}$ ——以重量计的构部件破碎的工作量（ $t$ ）；

$Q_{PZ}$ ——以场地面积计的场地平整工作量（ $m^2$ ）；

$EF_{ZT}$ ——单位建筑面积整体拆除活动的平均排放因子（ $tCO_2e/m^2$ ），按实际情况选取，缺省值为  $7.8 \times 10^{-3} tCO_2e/m^2$ ；

$EF_{PS}$ ——单位重量构部件破碎（含场内运输）的排放因子（ $tCO_2e/m^2$ ），按实际情况选取，可取  $2.85 \times 10^{-3} tCO_2e/t$ ；

$EF_{PZ}$ ——单位面积场地平整的排放因子（ $tCO_2e/m^2$ ），按实际情况选取，可取  $0.62 \times 10^{-3} tCO_2e/t$ 。

4.6.4 参照本标准 4.4.5 条文的条文说明。

4.6.5 本条规定了拆除阶段建筑垃圾运输活动碳排放计算方法。建筑垃圾外运处理的运输过程产生的碳排放本质上与建材运输过程相同，可参考第 4.3.4 条。运至场地外部后的处理过程产生的碳排放计入“项目边界外补充信息”，参照第 4.7 节。

## 4.7 项目边界外补充信息

4.7.1 由于建筑物建设改变原土地利用性质、项目边界外污水处理厂和垃圾处理厂对建筑全生命周期对外排放的污水和垃圾处理、购买绿电或 CCER 等抵消建筑全生命周期碳排放等，均会对碳排放量产生影响，因此，需独立报告此部分内容。

土地利用性质改变应用于评估建设项目对生态环境的影响；建筑垃圾循环利用包括建造阶段建筑垃圾和拆除阶段建筑垃圾的循环利用，报告用于评估项目对边界外减排的碳排放量；建筑与生活垃圾处理包括建造阶段临时设施如办公生活产生的生活垃圾、建筑垃圾外运后填埋或焚烧处理的建筑垃圾、运行阶段产生的生活垃圾，报告用于评估项目对边界外产生的碳排放量；污废水处理包括建造阶段临时设施如办公生活产生的污废水、运行阶段产生的污废水，报告用于评估项目对边界外产生的碳排放量。碳抵消手段包括通过购买绿电或 CCER 等手段，降低了建筑全生命周期碳排放量。

4.7.2 碳排放变化量可参考以下步骤估算：

1 根据相关管理部门提供的土地利用现状调查报告，或提供的供地前土地利用性质，确定土地利用性质是否有改变；

2 若供地前土地为绿地，则按照种植方式、种植面积等数据，并按照公式 4.5.11 计算原土地碳汇量；

3 若供地前土地为工业用地，根据原工业用地工业类型、生产规模、主要产品名称、单位产量碳排放均值等数据估算供地前碳排放量；

4 若供地前开展土壤修复工作，根据土壤修复方式，修复前污染源、污染量、风险评估结果，修复后土壤污染物数值及风险评估结果等进行估算。

4.7.3 建筑垃圾废料，在现场的可再利用和可再生利用，是垃圾减量化排放和资源化利用的重要途径。本条主要计算可在现场直接使用（可再利用）或通过现场加工再生利用的一些建筑废料，前者如废钢筋直接制作成施工临时爬梯、马凳、篦子等，后者如混凝土废料粉碎加工成粗骨料等，这些做法均可代替一部分的钢材和混凝土等原材料，减少相应的碳排放。在决算时开展此项核算，以施工现场建筑垃圾循环利用台账作为核算数据源，由于此项措施已降低建材使用量，在进行建材与设备生产运输阶段碳排放决算核算时已间接核算了此项内容，因此，本项核算结果不参与碳排放核算总量加总，但需单独报告，以展示本项目为碳减排所使用的减排措施及成效。

4.7.4 建筑垃圾与生活垃圾是建筑施工和运行过程中，由于生产活动或日常生活产生的，集中运送至城市垃圾处理厂，通过焚烧或填埋的方式进行处理，由于建筑垃圾与生活垃圾是建筑全生命周期生产生活所产生，但在项目边界外处理，因此，此部分碳排放不计入建筑全生命周期碳排放总量，将建筑垃圾和生活垃圾分别单独报告。

4.7.5 污水是建筑施工和运行过程中，由于生产活动或日常生活产生的，集中运送至污水处理厂，进行集中处理，由于污水是建筑全生命周期生产生活所产生，但在项目边界外处理，因此，此部分碳排放不计入建筑全生命周期碳排放总量，需单独报告。

## 5 建筑碳排放评价

### 5.1 一般规定

5.1.1 为规范统一建筑碳排放核算工作，保障数据源质量、数据可比性等，按照第四章建筑碳排放核算方法进行建筑全生命周期碳排放核算后，再开展建筑碳排放评价工作。

建筑全生命周期碳排放核算与评价可以指导和帮助建筑业主及相关方挖掘建筑碳减排潜力，降低建筑全生命周期碳排放，降低建筑隐含碳排放量实现建筑节能减排效益，该评价体系具体可在如下方面发挥作用。

#### 1 建筑设计方案优化

开展建筑设计时，依据本评价标准，应用碳排放核算软件，量化核算建筑全生命周期碳排放量，并与碳排放指标约束值与引导值比对，以量化数值为依据，优化建筑结构、建材选择、施工方案、设备系统等设计内容；

设计时，统筹考虑建筑全生命周期碳排放，尤其建材与设备产品碳排放、运行阶段碳排放两个阶段碳排放量，合理优化建筑设计，使建筑隐含碳排放量、建筑全生命周期碳排放量最低，避免通过增加建材与设备产品碳排放量降低运行阶段碳排放量所导致的全生命周期碳排放量增加的情况。

设计时，统筹全生命周期碳排放、建筑造价、运行费用等多维度数据，选择最有建筑方案。

#### 2 施工方案优化

施工方施工时，依据本评价标准，应用碳排放核算软件，量化核算建造阶段碳排放量，并与碳排放指标约束值与引导值比对，以量化数据为依据，优化施工方案；

以量化数据为支撑，优化施工过程工艺工法等，有效降低建造阶段碳排放；

施工时结合智慧工地等信息化手段，实时监测建材与设备产品出入库数量、各机械设备用能量、临时设施用能量等，并与设计值或指标值对比，对于超出设计值或指标值的项目，及时采取控制手段，确保建造阶段碳排放量达标。

#### 3 运行方案优化

规范物业管理节能减排工作，运行时依据碳排放核算值及监测要求，制定碳排放监测方案、低碳运行方案、碳排放超标应急方案等；

依据本标准核算和指标内容，建立碳排放监测系统，实施监测各设备系统、用户生活生产系统的实时碳排放，并与设计值或指标值对比，对于超出设计值或指标值的系统报警并及时优化运行策略；

依据本标准核算和指标内容，建立资产管理平台，记录日常维护、建材与设备更换、更新改造等工作及对应碳排放量，并与设计值或指标值对比，优化维护或更换策略。

#### 4 绿色建筑评价、零碳建筑评价、超低能耗建筑评价的数据引用

依据本标准编制的建筑碳排放核算与评价报告，可满足《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 中 2.0.5 提出的建筑碳排放分析报告要求；

依据本标准编制的建筑碳排放核算与评价报告，可作为绿色建筑评价、零碳建筑评价、超低能耗建筑评价的支撑资料之一；

依据本标准，可适时指导绿色建筑、零碳建筑、超低能耗建筑设计。

#### 5 绿色金融、低碳供应链金融、低碳转型金融等产品标准引用

本标准可作为金融机构研发绿色金融、低碳供应链金融、低碳转型金融产品的标准之一，通过建筑全生命周期碳排放、各阶段碳排放、建材与设备产品生产碳排放的核算与指标对标，作为为金融机构采信的第三方数据使用，用于金融产品风险预防，以及支持对象低碳效果的评价；

依据本标准编制的建筑碳排放核算与评估报告，应作为各企业、项目申请绿色金融或低碳金融的重要支撑材料之一，例如依托《绿色产业指导目录》，对纳入目录的产业及相关技术，提供数据指标及评价报告支撑。

表 5.1.1-1 绿色产业指导目录对照表

产业类别	技术类别	技术名称	对应指标	对应报告事项
	高效节能装备制造	高效节能商用设备制造	建材和设备生产阶段碳排放指标	报告事项四：建筑全生命周期中建筑材料与设备碳排放量及指标
		高效节能家用电器制造		
		高效照明产品及系统制造		
		高效节能炉具灶具设备制造		
		绿色建筑材料制造		
		能源计量、检测、监测、控制设备制造		
节能低碳产业	节能降碳改造	绿色照明改造	运行阶段主要专业系统碳排放指标	报告事项五：建筑运行阶段主要专业系统碳排放量及指标
清洁能源产业	新能源与清洁能源	风力发电装备制造	建材和设备生产阶段碳排放	报告事项四：建筑全生命周期中建筑材料与设备碳排放量

产业类别	技术类别	技术名称	对应指标	对应报告事项				
	装备制造	太阳能发电装备制造	指标	及指标				
		地热能开发利用装备制造						
		新型储能装备制造						
		智能电网产品和装备制造						
	清洁能源设施建设和运营	清洁能源设施建设和运营	风力发电设施建设和运营	运行阶段主要专业系统碳排放指标	报告事项五：建筑运行阶段主要专业系统碳排放量及指标 报告事项六：可再生能源利用量、减碳量			
			太阳能利用设施建设和运营					
			地热能利用设施建设和运营					
			热泵设施建设和运营					
		能源系统高效运行	能源系统高效运行	电力源网荷储一体化及多能互补工程建设和运营	运行阶段主要专业系统碳排放指标	报告事项五：建筑运行阶段主要专业系统碳排放量及指标 报告事项六：可再生能源利用量、减碳量		
				智能电网建设和运营	运行阶段碳排放指标			
			建筑节能与绿色建筑	建筑节能与绿色建筑	绿色建筑建设和运营		建筑全生命周期碳排放指标 建筑各阶段碳排放指标	报告事项一：建筑全生命周期碳排放核算总量；建筑全生命周期直接碳排放、间接碳排放、隐含碳排放、碳汇的核算总量及比例； 报告事项二：建筑各阶段碳排放总量及指标； 报告事项三：截至报告期，建筑实际发生的碳排放总量，各阶段碳排放量。
					超低能耗、近零能耗、零能耗、低碳、零碳建筑建设和运营			
既有建筑节能及绿色化改造								
全过程绿色建造								
装配式建筑设计和建造								
基础设施绿色升级								

产业类别	技术类别	技术名称	对应指标	对应报告事项
		建筑绿色运营	运行阶段碳排放指标	报告事项五：建筑运行阶段主要专业系统碳排放量及指标
		建筑用能电气化、智能化改造	运行阶段主要专业系统碳排放指标	报告事项二：建筑各阶段碳排放总量及指标；
		绿色高效制冷改造和运行	运行阶段碳排放指标	报告事项五：建筑运行阶段主要专业系统碳排放量及指标
		建筑可再生能源应用	运行阶段主要专业系统碳排放指标	报告事项六：可再生能源利用量、减碳量

## 6 ESG 评价标准引用

依据本标准获得的核算数据，可作为建筑 ESG 评价标准的重要数据之一；

建筑 ESG 评价标准可引用本标准各阶段碳排放指标，作为划分建筑 ESG 等级依据。

城市基础设施项目 ESG 评价时，其全生命周期碳排放可参考本标准的核算方法。

## 7 建筑碳排放交易数据引用

建筑碳排放交易可将本标准核算方法作为建筑碳排放交易数据的方法论之一。

## 8 排放因子数据引用

可引用本标准推荐的建筑全生命周期实测碳排放因子，建立碳排放因子库。

## 9 绿色建材、低碳建筑技术与产品推广目录引用

绿色建材、低碳建筑技术与产品可将本标准中建材与设备产品生产运输碳排放核算数据和指标作为建材与设备产品进入推广目录的定量化评价依据。

5.1.2 为引导建筑逐步迈向零碳排放的目标，碳排放指标分为基准值水平、引导值水平和先进值水平。基准级为碳排放强度低于基准值的建筑，即按照现行强制性标准设计建造运维的建筑，在满足建筑使用功能时，建筑全生命周期产生的碳排放量数值。引导级为碳排放强度低于引导值的建筑，即建筑设计建造运维过程中，在符合现行强制性标准建设要求基础上，应用了减碳技术或产品，在满足建筑使用功能时，建筑全生命周期产生的碳排放量。先进级为碳排放强度低于先进值的建筑，即建筑设计建造运维过程中，在符合现行强制性标准建设要求并采用了减碳技术或产品基础上，应用了可再生能源系统，在满足建筑使用功能时，建筑全生命周期产生的碳排放量。

以碳排放强度即单位建筑面积每年的碳排放量作为评价指标，便于对比不同建筑面积、不同使用寿命的建筑全生命周期碳排放，引导建筑建设方、设计方、施工方、运维方打造零

碳的百年建筑物。

## 5.2 评价指标

5.2.1 建筑全生命周期及各个阶段碳排放指标给出了建筑全生命周期碳排放强度、建材与设备产品运输阶段碳排放强度、建造阶段碳排放强度、运行阶段碳排放强度的基准值、引导值和先进值，建筑碳排放核算结果与指标对比，结果用于优化方案、对接绿色金融、支撑碳排放交易、支撑项目及企业 ESG 报告等。

主要建材和设备碳排放指标是建材排放因子和单位建筑面积建材用量的乘积，该指标设置目的为引导低碳建材和可循环建材发展，在不影响建筑安全、耐久、实用的前提下，优化建材使用量，科学、合理的降低建筑隐含碳排放量，并带动建筑全产业链的低碳发展。

运行阶段主要专业系统碳排放指标用于评价建筑暖通系统、照明系统、动力系统的碳排放量，评价结果可用于优化设计时期各系统设计，或用于既有建筑改造项目，评价各系统开展节能改造必要性。

本标准指标数值根据项目碳排放数据调研、文献数据引用等方式给出，由于现阶段数据核算质量欠缺、数据样本较少，在本标准执行过程中，将不断收集按照本标准核算方法进行建筑碳排放核算样本，定期对本标准中的碳排放指标更新，提升指标的指导价值。

### I 建筑全生命周期及各个阶段碳排放指标（第一类）

5.2.2 为保障碳排放数据的可比性，采用建筑全生命周期碳排放强度与评价指标进行比较。

5.2.3 由于建筑结构类型、所处气候区、建筑类型、太阳能辐射等级等均有所不同，因此，本标准未直接给出建筑全生命周期碳排放指标。建筑全生命周期碳排放指标可按照建筑特性在建材与设备生产运输阶段碳排放指标、建造阶段碳排放指标、运行阶段碳排放指标、拆除阶段碳排放指标中选取对应数值，加和后得到建筑碳排放指标。

5.2.4 建材与设备生产运输阶段碳排放指标指不同结构形式的建筑，按照本标准 4.3 章节和公式 5.2.4 核算的建材与设备生产运输阶段碳排放强度的指标数值。指标依据为标准编写组调研 24 个建筑项目以及根据国际国内参考文献数据整理出的指标数值。由于目前机械设备碳排放因子数量较少，现阶段开展评价时，可仅对建材生产运输产生的碳排放进行指标对比与评价。

在保证建筑抗震性能、建筑使用寿命、建筑使用功能、建筑安全性能等前提下，通过使用低碳建材、可循环建材、优化建筑结构、采用项目周边建筑材料供应商等方式，降低建筑建材与设备生产阶段碳排放量。



5.2.5 建造阶段碳排放指标为按照本标准4.4章节和公式5.2.6核算的建造阶段碳排放强度的指标数值。指标依据为标准编写组调研24个建筑项目以及根据国际国内参考文件数据整理出的指标数值。

5.2.6 建造阶段碳排放指标为建筑运行阶段专业设备系统碳排放、用户生活生产活动碳排放、可再生能源系统碳减排量、碳汇减排量之和，不包括日常维护、材料与设备更换、更新改造碳排放核算单元的碳排放量。入驻率满足80%及以上的建筑适用于本指标，低入驻率建筑根据入驻率对建筑碳排放进行修正。

大型办公建筑指面积大于20000平方米的办公建筑，小型办公建筑指面积小于20000平方米的办公建筑。

5.2.7 碳排放预算时，难以预测建筑日常维护、材料与设备更换、更新改造碳排放量。以上三个阶段根据实际项目需求，碳排放量区别较大，因此，本标准不给出具体指标，实践过程中可参照其他指标执行。

5.2.8 建筑拆除阶段碳排放由于目前缺少实际数据积累，目前采用国内外参考文献数据，标准实施过程中，数据积累可支持统计分析时，将对指标进行修订。

## II 主要建材碳排放指标（第二类）

5.2.9 主要建材碳排放强度是指某一类建筑建材如，钢筋、水泥等，均摊到每年的单位建筑面积的碳排放量。

5.2.10 建筑材料碳排放指标是建筑全生命周期建材使用量与排放因子的乘积，设置此指标目的为引导建筑使用低碳、可循环材料，同时，引导建筑全产业链向低碳方面发展。

《2022中国建筑能耗与碳排放研究报告》显示，建材生产阶段钢铁碳排放比例为52%，水泥碳排放比例为44%，是建材生产阶段主要碳排放源，本标准聚焦建筑建材生产阶段主要碳排放源，考虑其他结构形式，设置了钢筋、水泥、铝的碳排放指标。

## III 运行阶段主要专业系统碳排放指标（第三类）

5.2.11 各类专业系统碳排放强度是指暖通空调系统、照明系统、动力设备系统等某一类系统每年单位建筑面积的碳排放量。

5.2.12 建筑运行阶段，主要碳排放源来自暖通空调系统、照明系统、动力设备等，因此运行阶段各专业指标设置了此三类指标。运行阶段各专业系统指标定量化评估设计时期各专业系统碳排放量，支撑系统形式的选择；运维时期定量化评估各专业系统运行效果，支撑智能化运行及既有建筑改造。

## 5.3 评价方法

5.3.1 建筑碳排放核算与评价由建设方、设计方、施工方、物业管理方等根据需求，开展建筑全生命周期碳排放或各阶段碳排放概算核算、预算核算、决算核算，可根据需求开展多次核算工作；

5.3.2 主要建材与设备碳排放核算与评价由建设方、设计方、施工方等根据需求开展，结果可作为企业供应链管理、建材与设备选型等依据；

5.3.3 专业系统碳排放核算与评价由建设方、设计方、物业管理方等根据需求开展，结果可作为专业系统优化、专业系统运行能效评估、专业系统改造等依据。

## 5.4 评价报告及数据披露

5.4.1 为保障评价结果的科学性、完整性、真实性、可比性等，评价报告编制单位根据建筑所处阶段，按照本标准要求的核算方法进行全生命周期及各阶段碳排放核算，有需要的可进行主要建材碳排放核算和专业系统碳排放核算。核算结果与本标准给出的指标对标，根据项目碳排放数据使用需求，对项目进行碳减排优化，最终给出碳排放水平评价结果。

5.4.2 建筑开发投资方、设计方、施工方、物业管理方根据自身需求，编制建筑碳排放概算量、预算量、决算量的核算与评价报告，核算与报告编制中涉及的碳排放核算范围应一致，当概算量、预算量、决算量由于工艺工法优化、运行方式优化等原因，导致数值相差较大时，查找分析超额或减额原因。

5.4.3 根据建筑碳排放核算数据和评价结果应用场景不同，可适当调整披露数据内容。

## 附录 A 核算阶段与核算单元

参考 ISO 14067 和 ISO 21930 划分核算单元，参考 ISO 6707-3 划分直接碳排放、间接碳排放和隐含碳排放。

## 附录 B 碳源清单

为保障碳源完整性，参考 BIM 建模要求，编制碳源清单。

## 附录 C 排放因子及相关参数

C.0.1 排放因子源于《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366 附录 D 和厦门《建筑碳排放核算标准》DB3502Z 5053-2019 附录 B。

C.0.2 排放因子源于 IPCC。

C.0.3 排放因子来源于生态环境部 2022 年发布的 24 个行业温室气体核算与报告指南中给出的缺省值。

C.0.4 排放因子源于《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366 附录 D。

C.0.5 排放因子源于厦门《建筑碳排放核算标准》DB3502Z 5053-2019 附录 B。

C.0.6 排放因子源于《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366 附录 C。

## 附录 D 建筑部件与设备设施系统使用寿命年限值

数据源于：张孝存, 王凤来. 建筑工程碳排放计量[M]. 北京：机械工业出版社, 2022：106.

## 参考文献

- [1] 吴刚, 欧晓星, 李德智等. 建筑碳排放计算[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2022: 148.
- [2] 张孝存, 王凤来. 建筑工程碳排放计量[M]. 北京: 机械工业出版社, 2022: 106.
- [3] GB/T 24040, 环境管理 生命周期评价 原则与框架[S].
- [4] GB/T 24044, 环境管理 生命周期评价 要求与指南[S].
- [5] ISO 14067, Greenhouse gases—Carbon footprint of products—Requirements and guidelines for quantification[S].
- [6] ISO 21930, Sustainability in buildings and civil engineering works—Core rules for environmental product declarations of construction products and services[S].
- [7] BS EN 16757, Sustainability of construction works—Environmental product declarations—Product Category Rules for concrete and concrete elements[S].
- [8] RICS, Whole life carbon assessment for the built environment[S].
- [9] GB50854, 房屋建筑与装饰工程工程量计算规范[S].
- [10] GB50856, 通用安装工程工程量计算规范[S].
- [11] DB3502Z 5053, 厦门《建筑碳排放核算标准》[S].
- [12] 张时聪, 王珂, 徐伟. 低碳、近零碳、零碳公共建筑碳排放控制指标研究[J]. 建筑科学, 2023, 39 (2)
- [13] 肖建庄, 夏冰, 肖旭文等. 建筑结构隐含碳排放限制预设方法研究[J]. 中国工程科学, 2023, 25 (2): 187-197.
- [14] Chastas P, Theodosiou T, Kontoleon K J, et al. Normalising and assessing carbon emissions in the building sector: A review on the embodied CO<sub>2</sub> emissions of residential buildings [J]. Building and Environment, 2018, 130: 212-226.
- [15] 中国建筑节能协会. 2022 中国建筑能耗与碳排放研究报告[R]. 北京: 中国建筑节能协会, 2022.

