



T/CECS XXX—202X

---

中国工程建设标准化协会标准

## 建筑碳排放数据统计与分析标准

Data Statistics and Analysis Standard for Buildings Carbon Emission

(征求意见稿)

2021年11月

中国工程建设标准化协会标准

建筑碳排放数据统计与分析标准

Data Statistics and Analysis Standard for Buildings Carbon Emission

CECS XXX: 202X

主编单位：上海市建筑科学研究院有限公司

北京大学

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：202×年××月××日

×××出版社

202× 北 京

## 前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2019 年第一批工程建设协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字〔2019〕012 号）的要求，制定本标准。本标准由上海市建筑科学研究院有限公司、北京大学会同有关单位共同制定。

本标准共分为 7 章，主要内容包括：建筑碳排放的相关术语和定义、碳排放数据收集、统计对象分类、统计方法、指标组成、指标内容和要求。

本标准由中国工程建设标准化协会绿色建筑与生态城区专业委员会管理，由上海市建筑科学研究院有限公司（地址：上海市宛平南路 75 号建科大厦 22 楼，邮编：200032）负责解释。本标准在使用过程中如有需要修改或补充之处，请将有关意见和资料寄送解释单位，以供修订时参考。

主编单位：上海市建筑科学研究院有限公司

北京大学

参编单位：略

主要起草人：略

# 目 录

<b>1 总 则</b> .....	<b>1</b>
<b>2 术 语</b> .....	<b>2</b>
<b>3 基本规定</b> .....	<b>4</b>
3.1 一般规定.....	4
3.2 统计流程.....	5
3.3 统计内容.....	6
<b>4 建筑碳排放基础数据及统计方法</b> .....	<b>7</b>
4.1 一般规定.....	7
4.2 建筑用地基础数据及统计方法.....	8
4.3 建筑用材基础数据及统计方法.....	9
4.4 建筑能源消耗基础数据及统计方法.....	12
4.5 建筑水资源消耗基础数据及统计方法.....	14
4.6 建筑碳排放数据统计方法.....	16
<b>5 建筑碳排放测算分析</b> .....	<b>18</b>
5.1 一般规定.....	18
5.2 建筑碳排放测算分析.....	18
<b>6 应用发布</b> .....	<b>21</b>
<b>附 录 A</b> .....	<b>22</b>
A.0.1 常用化石燃料相关参数缺省值.....	22
A.0.2 电网平均CO <sub>2</sub> 排放因子表.....	23
A.0.3 建筑材料碳排放.....	24
<b>附 录 B 样表</b> .....	<b>25</b>
B 样表.....	25
<b>本标准用词说明</b> .....	<b>27</b>
<b>引用标准名录</b> .....	<b>28</b>

# Contents

<b>1</b>	<b>General Provisions.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Terms.....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Basic Requirements.....</b>	<b>4</b>
3.1	General Requirements.....	4
3.2	Work Procedure.....	5
3.3	Statistical Content.....	6
<b>4</b>	<b>Basic Data and Statistical Methods of Building Carbon Emission.....</b>	<b>7</b>
4.1	General Requirements.....	7
4.2	Basic Data and Statistical Methods for Construction Land.....	8
4.3	Basic Data and Statistical Methods for Construction Materials.....	9
4.4	Basic Data and Statistical Methods for Building Energy Consumption.....	12
4.5	Basic Data and Statistical Methods for Building Water Consumption.....	14
4.6	Statistical Methods for Building Carbon Emission Data.....	16
<b>5</b>	<b>Calculation and Analysis for Building Carbon Emission.....</b>	<b>18</b>
5.1	General Requirement.....	18
5.2	Calculation and Analysis for Building Carbon Emission.....	18
<b>6</b>	<b>Application Release.....</b>	<b>21</b>
	<b>Appendix A .....</b>	<b>22</b>
A.1	Direct Emission.....	22
A.2	Indirect Emission.....	23
A.3	Carbon Emission from Building Materials.....	24
	<b>Appendix B Record Form.....</b>	<b>25</b>
B	Record Form.....	25
	<b>Explanation of Wording in This Standard.....</b>	<b>27</b>
	<b>List of Quoted Standards.....</b>	<b>28</b>

# 1 总 则

**1.0.1** 为贯彻落实国家有关应对气候变化和“双碳战略目标”的方针政策，规范建筑碳排放数据的采集、统计、分析与发布，做到方法科学、数据可靠、流程清晰、操作简便等要求，编制本标准。

【条文说明】本条规定了标准的编制背景和目的。

**1.0.2** 本标准适用于建筑全生命周期各阶段由于消耗能源、资源和材料所排放的二氧化碳（CO<sub>2</sub>）进行数据采集、统计与分析。

【条文说明】本条规定了标准的适用范围。建筑全生命周期包括建材生产、建筑施工以及建筑运行各个阶段，由于建材运输属于交通领域，因此本标准予以剔除，全生命周期仅考虑建材生产、建筑施工以及建筑运行阶段。

**1.0.3** 进行建筑碳排放数据统计与分析时，除应符合本标准的规定外，尚应符合国家现行有关标准文件的规定。

【条文说明】符合国家法律法规和有关标准是开展建筑碳排放数据统计与分析的前提条件。本标准重点是对建筑用地、建筑用材、建筑能源消耗、建筑用水、建筑碳排放五大方面的数据统计与分析，并未涵盖建材运输、建筑拆除等全部过程的建筑碳排放，故开展建筑碳排放数据统计与分析时应首先符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 碳排放 carbon emission

关于温室气体排放的一个总称或简称，温室气体指任何会吸收和释放红外线辐射并存在大气中的气体，如京都议定书中规定控制的 6 种温室气体为：CO<sub>2</sub>、甲烷、氧化亚氮、氢氟碳化合物、全氟碳化合物、六氟化硫。

### 2.0.2 全球变暖潜能值 global warming potential

在规定的时段内，1kg 的物质与 1kg 二氧化碳（CO<sub>2</sub>）的脉冲排放引起的时间累积辐射力的比率。

### 2.0.3 二氧化碳当量 carbon dioxide equivalent

用于比较不同温室气体对温室效应影响的量度单位，单位 CO<sub>2e</sub>，其数值等于温室气体的质量乘以其全球变暖潜能值。

### 2.0.4 建筑碳排放 building carbon emission

在建筑全生命周期内直接（煤、油、天然气）或间接（电力、热力）消费的各类化石能源排放的温室气体之和，以二氧化碳当量表示。

### 2.0.5 建筑碳排放计量 measurement of building carbon emission

对建筑碳排放数据的采集、核算与发布的过程。

### 2.0.6 活动水平数据 activity level data

反映人为活动导致温室气体排放情况的定量数据，针对建筑碳排放，主要包括材料、能源以及资源的消耗量。

### 2.0.7 碳排放因子 carbon emission factor

将活动水平数据与碳排放量相对应的系数，用于量化单位活动水平数据的碳排放量。

### 2.0.8 城市建设用地面积 area of urban construction land

城市建设用地面积：指城市用地面积中的各项建设用地面积，指以下用地之和。包括居住用地、公共管理与公共服务设施用地、商业服务业设施用地、工业用地、物流仓储用地、道路与交通设施用地、公用设施用地、绿地与广场用地。

（来源《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011））。

### 2.0.9 建成区面积 area of construction land

城市行政区内实际已成片开发建设、市政公用设施和公共设施基本具备的区域。

#### **2.0.10 民用建筑面积 area of civil building**

居住用地、公共管理与公共服务用地、商业服务业设施用地等几类用地的地上建筑面积之和。

#### **2.0.11 民用建筑碳排放总量 total carbon emission of civil building**

指本自然年内，民用建筑在建材生产、建材运输、建筑施工、建筑运行过程中直接或间接排入大气中的碳总量。

#### **2.0.12 建材生产碳排放总量 total carbon emission of building material production**

本自然年内，用于本年竣工的民用建筑施工的建材，从原料进入生产厂区开始至建材生产完成入库，整个生产过程中直接和间接排入大气中的碳总量。

#### **2.0.13 建材运输碳排放总量 total carbon emission of building material transportation**

本自然年内，用于本年竣工的民用建筑施工的建材，从出库运输至使用场地并完成放置，整个建材产品转移过程中直接和间接排入大气中的碳总量。

#### **2.0.14 建筑施工碳排放总量 total carbon emission of building construction**

本自然年内，民用建筑施工现场进行工程建设时设备运行、照明、采暖、材料转运等过程中直接和间接排入大气中的碳总量。

#### **2.0.15 建筑运行碳排放总量 total carbon emission of building operation**

本自然年内，实有建筑运行过程中消耗的各品类能源所引起的直接和间接排入大气中的碳总量。

### 3 基本规定

#### 3.1 一般规定

3.1.1 建筑碳排放数据统计与分析应遵守代表性、完整性、一致性、准确性的原则。

【条文说明】：建筑碳排放数据统计是政府管理建筑行业碳排放的基础性工作，也是各级政府进行行业决策的重要依据。本标准编制的目的在于统一建筑碳排放数据统计与分析方法，为全面了解建筑碳排放基础信息、排放水平、过程管控等建筑碳排放现状信息提供统一的统计标准，因此需遵守统计的相关规律要求，包括统计样本的代表性、数据的完整性，统计方式的一致性，统计数据的准确性等原则要求。

3.1.2 建筑碳排放采集的相关数据应经过质量审定，并保存相应核查或证明文件。数据的属性信息应完整记录，具体应包括下列内容：

1. 时间跨度：数据的年份以及所收集数据的时间跨度；
2. 地域范围：数据所适用的地域；
3. 代表性：数据集合反映的行业覆盖面的定性描述；
4. 完整性：测量或估算所占的比例；
5. 数据源：提供数据的机构、产品的碳标识或数据采集的渠道；
6. 数据精度：数据来源、模型和假设的局限性。

【条文说明】：建筑碳排放数据采集是数据统计的基础工作，数据的属性信息包括时间跨度、地域范围、数据源、数据精度等，所有这些信息应确保数据质量，并具有可追溯性，因此本条款要求保存相应核查或证明文件，同时规定了采集数据的属性信息所涵盖的内容。

3.1.3 建筑碳排放统计范围应包括城镇民用建筑和乡村居住建筑在建材生产、建筑施工以及建筑运行阶段内电力、煤炭、天然气、液化石油气、热力等化石能源和可再生能源消耗。

3.1.4 建筑碳排放统计结果应以吨二氧化碳（tCO<sub>2</sub>）为单位表示。

3.1.5 确定建筑碳排放数据统计与分析应遵守的原则和数据质量要求，确定建筑碳排放单位核算边界，包括所对应的时间范围和地理边界。

【条文说明】：建筑碳排放数据统计是一种新型指标统计，目前各建筑产权单位或使用单位尚未能建立相关的碳排放指标统计体系和管理体系，本条款对各各建筑产权单位或使用单位进一步做好统计指标体系的建立和统计管理体系的完善工作明确原则要求和核算边界提出明确要求。

## 3.2 统计流程

3.2.1 建筑碳排放数据统计流程包括确定基本规则、建筑用地基础数据统计、建筑用材基础数据统计、建筑能源消耗基础数据统计、建筑水资源消耗基础数据统计、碳排放数据统计、定期报告和应用发布等相关要求。数据统计流程应符合下图（图 3.2.1）。

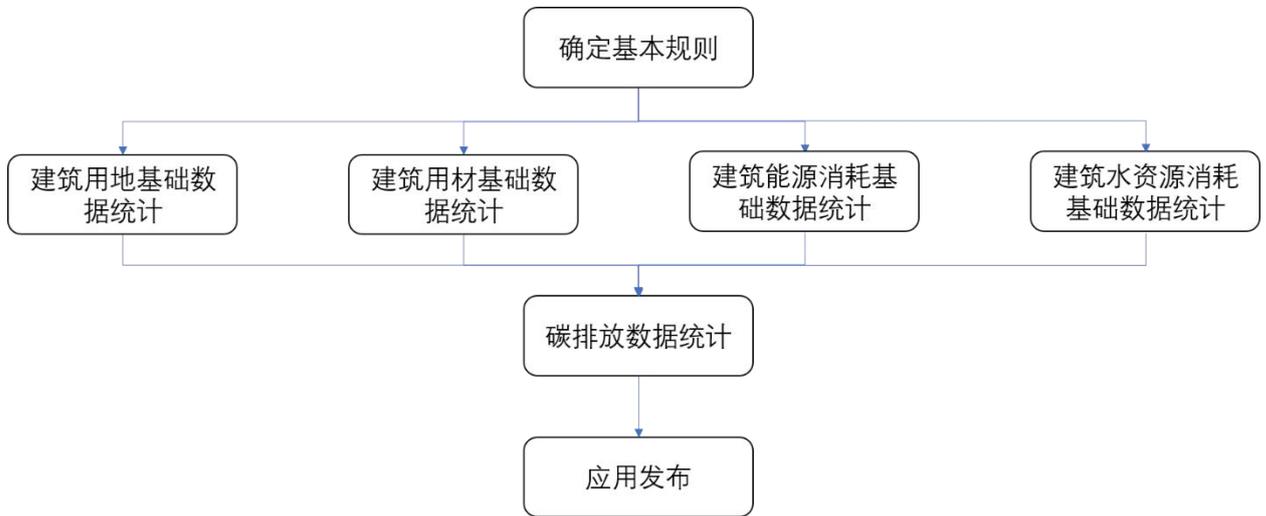


图3.2.1 统计流程

【条文说明】：工作程序是对本标准编制的流程性指导，涵盖了初期应确定的基本规则，以及需要考虑的类目，给本项工作确立了相应的工作流程。

### 3.3 统计内容

3.3.1 建筑用地基础数据统计应汇总各功能建筑区域用地面积。

【条文说明】：用地面积数据应与建设工程规划许可证内容保持一致。

3.3.2 建筑用材基础数据统计应汇总水泥、玻璃、陶瓷、钢材等建筑用材消耗总量。

3.3.3 建筑能源消耗基础数据统计应汇总建筑建造阶段和运行阶段消耗能源总量。

3.3.4 建筑水资源消耗数据统计应汇总建筑建造阶段、施工阶段以及运行阶段消耗水资源总量。

3.3.5 碳排放数据统计应根据获取的建筑全生命周期所涉及的建筑用地数据、建筑用材数据、建筑能源消耗数据和建筑水资源消耗数据，确定排放因子，计算建筑限定时间范围内的碳排放量。

【条文说明】：建筑物在材料生产、建筑施工、建筑运行及维护等各阶段均产生碳排放，对环境造成影响，因此应进行全生命期碳排放计算，全面了解建筑物对自然界产生的影响。

3.3.6 建筑碳排放数据统计与分析报告是数据发布的核心内容，定期报告碳排放数据及相关信息，并报送相关支撑材料。

【条文说明】：建筑碳排放的数据应真实可信，应说明报告机构信息、报告统计周期、数据采集范围、碳排放清单、相关计算假设条件和碳排放因子等。同时应附有相关证明文件，如账单、采购台账、财务发票等。

## 4 建筑碳排放基础数据及统计方法

### 4.1 一般规定

4.1.1 除特殊说明外，建筑基础数据和运行数据的统计周期应为最近一个自然年。

4.1.2 建筑碳排放统计方法应采取全面统计和重点调查相结合的方式。其中采取全面统计方法的内容应包括：

- 1 大型公共建筑和国家机关办公建筑基本信息和能源资源消耗信息；
- 2 北方采暖地区城镇民用建筑集中供热信息中规模以上供热单位相关信息。

**【条文说明】：**建筑基本信息应包括空调建筑面积、和能源资源消耗信息

4.1.3 建筑碳排放统计方法应采取重点调查的内容包括：

- 1 居住建筑和中小型公共建筑的基本信息和能源资源消耗信息；
- 2 北方采暖地区城镇民用建筑集中供热信息中规模以下供热单位相关信息。

4.1.4 一次能源折算标准煤时，应按能源供应部门或具有检测资质的第三方机构提供的平均低位发热量计算；无平均低位发热量时，可按附录 A.1 取值。电力折算标准煤时，应按电厂或中国电力企业联合会发布的上一年度供电标准煤耗取值。

**【条文说明】：**建筑在运行阶段使用的一次能源，如燃油、燃煤、燃气等形式的终端能源，应根据不同类型的能源进行汇总，再根据不同能源的碳排放因子计算出建筑物用能系统的碳排放量。

## 4.2 建筑用地基础数据及统计方法

4.2.1 城区面积应按下列式计算：

$$S_{cq} = S_{jcq} \quad (4.2.1-1)$$

$$S_{jcq} = \sum_i M_{jcq,i} \quad (4.2.1-2)$$

式中： $S_{cq}$  一城区面积 ( $\text{km}^2$ )；

$S_{jcq}$  一建成区面积 ( $\text{km}^2$ )；

$M_{jcq,i}$  一第*i*个区域的建成区面积 ( $\text{km}^2$ )；

4.2.2 城镇民用建筑用地面积应按下列式计算：

$$S_{my} = S_{jz} + S_{gg} + S_{sy} \quad (4.2.2-1)$$

$$S_{jz} = \sum_i M_{jz,i} \quad (4.2.2-2)$$

$$S_{gg} = \sum_i M_{gg,i} \quad (4.2.2-3)$$

$$S_{sy} = \sum_i M_{sy,i} \quad (4.2.2-4)$$

式中： $S_{my}$  一城镇民用建筑用地面积 ( $\text{km}^2$ )；

$S_{jz}$  一居住区用地面积 ( $\text{km}^2$ )；

$S_{gg}$  一公共管理与公共服务用地面积 ( $\text{km}^2$ )；

$S_{sy}$  一商业服务业设施用地面积 ( $\text{km}^2$ )；

$M_{jz,i}$  一第*i*个区域的居住区用地面积 ( $\text{km}^2$ )；

$M_{gg,i}$  一第*i*个区域的公共管理与公共服务用地面积 ( $\text{km}^2$ )；

$M_{sy,i}$  一第*i*个区域的商业服务业设施用地面积 ( $\text{km}^2$ )；

**【条文说明】：**城镇民用建筑用地面积应包括：居住区用地面积、公共管理与公共服务用地面积、商业服务业设施用地面积，其中各类型区域又由多个地块组成，应对各地块如实统计并汇总。

### 4.3 建筑用材基础数据及统计方法

4.3.1 建筑用材的碳排放因子宜选用第三方审核的建材碳足迹数据。当无第三方提供时，缺省值可按本标准附录 A 执行，计算公式按（4.3.1）式计算：

$$C_{jc} = \sum_j (S_{jc_j} \times EF_j) \quad (4.3.1-1)$$

式中：

$C_{jc}$  —建筑建材碳排放总量（kgCO<sub>2</sub>e）

$S_{jc}$  —建材消耗量（t）

EF —碳排放因子（kgCO<sub>2</sub>/t）

$j$  表示不同建材类型；

建材消耗量表示建筑用材的实物消耗量，如水泥、玻璃、陶瓷、钢材，单位为吨（t）；

碳排放因子的缺省值见附录A。

**【条文说明】**：由于建筑材料涉及生产制造过程，即便是同一材料，由于生厂商生产工艺的不同，所产生的碳排放也会不同，因此建筑用材的碳排放因子宜选用建材生产商提供的且经第三方审核的建材碳足迹数据，或查询更新的中国生命周期基础数据库（CLCD），当无第三方数据提供时，可按本标准附录 A 执行。

4.3.2 建筑水泥消耗总量应按下列式计算：

$$S_{sn} = SJJ_{sn} + SGJ_{sn} \quad (4.3.2-1)$$

$$SJJ_{sn} = \sum_i MJJ_{sn,i} \quad (4.3.2-2)$$

$$SGJ_{sn} = \sum_i MGJ_{sn,i} \quad (4.3.2-3)$$

式中： $S_{sn}$  —建筑水泥消耗总量（t）；

$SJJ_{sn}$  —居住建筑水泥消耗总量（t）；

$SGJ_{sn}$  —公共建筑水泥消耗总量（t）；

$MJJ_{sn,i}$  —居住建筑的第*i*种水泥消耗量（t）；

$MGJ_{sn,i}$  —公共建筑的第*i*种水泥消耗量（t）；

**【条文说明】**：建筑水泥消耗总量包括居住建筑水泥消耗和公共建筑水泥消耗，

其中各类型建筑的水泥消耗应根据情况如实统计并汇总。

4.3.3 建筑玻璃消耗总量应按下列式计算：

$$S_{bl} = SJJ_{bl} + SGJ_{bl} \quad (4.3.3-1)$$

$$SJJ_{bl} = \sum_i MJJ_{bl,i} \quad (4.3.3-2)$$

$$SGJ_{bl} = \sum_i MGJ_{bl,i} \quad (4.3.3-3)$$

式中： $S_{bl}$  —建筑玻璃消耗总量(t)；

$SJJ_{bl}$  —居住建筑玻璃消耗总量 (t)；

$SGJ_{bl}$  —公共建筑玻璃消耗总量 (t)；

$MJJ_{bl,i}$  —居住建筑的第i种玻璃消耗量 (t)；

$MGJ_{bl,i}$  —公共建筑的第i种玻璃消耗量 (t)；

【条文说明】：建筑玻璃消耗总量包括居住建筑玻璃消耗和公共建筑玻璃消耗，其中各类型建筑的玻璃消耗应根据情况如实统计并汇总。

4.3.4 建筑陶瓷消耗总量应按下列式计算：

$$S_{tc} = SJJ_{tc} + SGJ_{tc} \quad (4.3.4-1)$$

$$SJJ_{tc} = \sum_i MJJ_{tc,i} \quad (4.3.4-2)$$

$$SGJ_{tc} = \sum_i MGJ_{tc,i} \quad (4.3.4-3)$$

式中： $S_{tc}$  —建筑陶瓷消耗总量(t)；

$SJJ_{tc}$  —居住建筑陶瓷消耗总量 (t)；

$SGJ_{tc}$  —公共建筑陶瓷消耗总量 (t)；

$MJJ_{tc,i}$  —居住建筑的第i种陶瓷消耗量 (t)；

$MGJ_{tc,i}$  —公共建筑的第i种陶瓷消耗量 (t)；

【条文说明】：建筑陶瓷消耗总量包括居住建筑陶瓷消耗和公共建筑陶瓷消耗，其中各类型建筑的陶瓷消耗应根据情况如实统计并汇总。

4.3.5 建筑钢材消耗总量应按下列式计算：

$$S_{gc} = SJJ_{gc} + SGJ_{gc} \quad (4.3.5-1)$$

$$SJJ_{gc} = \sum_i MJJ_{gc,i} \quad (4.3.5-2)$$

$$SGJ_{gc} = \sum_i MGJ_{gc,i} \quad (4.3.5-3)$$

式中： $S_{gc}$  一建筑钢材消耗总量(t)；  
 $SJJ_{gc}$  一居住建筑钢材消耗总量(t)；  
 $SGJ_{gc}$  一公共建筑钢材消耗总量(t)；  
 $MJJ_{gc,i}$  一居住建筑的第i种钢材消耗量(t)；  
 $MGJ_{gc,i}$  一公共建筑的第i种钢材消耗量(t)；

**【条文说明】**：建筑钢材消耗总量包括居住建筑钢材消耗和公共建筑钢材消耗，其中各类型建筑的钢材消耗应根据情况如实统计并汇总。

## 4.4 建筑能源消耗基础数据及统计方法

### 4.4.1 建筑建造阶段能源消耗总量应按下列式计算：

$$SNY_{jz} = SJJ_{jz} + SGJ_{jz} \quad (4.4.1-1)$$

$$SJJ_{jz} = \sum_i MJJ_{jz,i} \quad (4.4.1-2)$$

$$SGJ_{jz} = \sum_i MGJ_{jz,i} \quad (4.4.1-3)$$

式中： $SNY_{jz}$  一建筑建造阶段能源消耗总量(t)；  
 $SJJ_{jz}$  一居住建筑建造阶段能源消耗总量(t)；  
 $SGJ_{jz}$  一公共建筑建造阶段能源消耗总量(t)；  
 $MJJ_{jz,i}$  一居住建筑建造阶段的第i种能源消耗量(t)；  
 $MGJ_{jz,i}$  一公共建筑建造阶段的第i种能源消耗量(t)；

【条文说明】：建筑建造阶段的能源消耗包括建筑建造阶段的用能系统消耗的电能、燃油、燃煤、燃气等形式的终端能源，应对各类型建筑具体情况如实统计并汇总。

### 4.4.2 建筑运行阶段能源消耗总量应按下列式计算：

$$SNY_{yx} = SJJ_{yx} + SGJ_{yx} + SCN_{yx} \quad (4.4.2-1)$$

$$SJJ_{yx} = \sum_i MJJ_{yx,i} \quad (4.4.2-2)$$

$$SGJ_{yx} = \sum_i MGJ_{yx,i} \quad (4.4.2-3)$$

$$SCN_{yx} = \sum_i MCN_{yx,i} \quad (4.4.2-4)$$

式中： $SNY_{yx}$ 一建筑运行阶段能源消耗总量(t)；  
 $SJJ_{yx}$  一居住建筑运行阶段非采暖能源消耗总量(t)；  
 $SGJ_{yx}$  一公共建筑运行阶段非采暖能源消耗总量(t)；  
 $SCN_{yx}$  一北方集中供暖能源消耗总量(t)；  
 $MJJ_{yx,i}$  一居住建筑运行阶段的第i种非采暖能源消耗量(t)；  
 $MGJ_{yx,i}$  一公共建筑的第i种非采暖能源消耗量(t)；  
 $MCN_{yx,i}$  一北方集中供暖的第i种能源消耗量(t)；

【条文说明】：建筑运行阶段的能源消耗包括建筑运行阶段用能系统消耗的电能、

燃油、燃煤、燃气等形式的终端能源，北方因考虑到冬季供暖的情况，需额外统计，建筑运行阶段的能源消耗宜具备相应的监测系统。

## 4.5 建筑水资源消耗基础数据及统计方法

4.5.1 建筑建造阶段水资源消耗总量（折标煤当量值）应按下式计算：

$$S_w = SSN_w + SBL_w + STC_w + SGC_w \quad (4.5.1-1)$$

式中： $S_w$  —建筑建材生产用水总量(t)；

$SSN_w$  —建筑水泥生产用水总量(t)；

$SBL_w$  —建筑玻璃生产用水总量(t)；

$STC_w$  —建筑陶瓷生产用水总量(t)；

$SGC_w$  —建筑钢材生产用水总量(t)；

【条文说明】：建筑建造阶段水资源消耗及建材生产用水包括水泥、玻璃、陶瓷、钢材生产用水总和，本标准中以这几个材料为主进行统计。

4.5.2 建筑施工用水总量应按下式计算：

$$B_w = \sum_i M_{w,i} \quad (4.5.2-1)$$

式中： $B_w$  —建筑施工用水总量(t)

$M_{w,i}$  —建筑施工各环节用水(t)；

【条文说明】：建筑施工用水包括施工中各环节用水总和。

4.5.3 建筑运行阶段水资源消耗总量按下列式计算：

$$R_w = RGJ_w + RJJ_w \quad (4.5.3-1)$$

$$RGJ = \sum_i MGJ_{w,i} \quad (4.5.3-2)$$

$$RJJ_w = \sum_i MJJ_{w,i} \quad (4.5.3-3)$$

式中： $R_w$  —建筑运行用水总量(t)；

$RGJ_w$  —公共建筑用水总量(t)；

$RJJ_w$  —居住建筑用水总量(t)；

$MGJ_{w,i}$  —公共建筑运行各项活动用水(t)；

$MJJ_{w,i}$  —居住建筑运行各项活动用水(t)；

【条文说明】：建筑运行阶段用水由各类建筑中各项活动用水汇总，同时建筑运行阶段的资源消耗应具备相应的监测系统。

4.5.4 建筑水资源消耗总量按下式计算：

$$C_w = S_w + B_w + R_w \quad (4.5.4-1)$$

式中： $C_w$  —建筑水资源消耗总量(t)；

$S_w$  —建筑建材生产用水总量(t)；

$B_w$  —建筑施工用水总量(t)；

$R_w$  —建筑运行用水总量(t)；

**【条文说明】**：建筑水资源消耗总量由建材生产用水、建筑施工用水以及建筑运行用水汇总而成。

## 4.6 建筑碳排放数据统计方法

4.6.1 建筑碳排放总量指报告期内（本自然年内），我国各省、市、自治区内用于民用建筑建材生产、建筑施工、建筑运行过程中直接或间接排入大气中的碳总量，以二氧化碳当量表示。

4.6.2 建筑碳排放总量应按下列式计算：

$$C = C_{jj} + C_{gj} \quad (4.6.2-1)$$

$$C_{jj} = C_{jjjc} + C_{jjsg} + C_{jjyx} \quad (4.6.2-2)$$

$$C_{gj} = C_{gjjc} + C_{gjsg} + C_{gjyx} \quad (4.6.2-3)$$

$$C_{jjjc} = \sum_i JJM_i F_i \quad (4.6.2-4)$$

$$C_{gjjc} = \sum_i JJM_i D_i T_i \quad (4.6.2-5)$$

$$GJMC_{sc} = \sum_i GJM_i F_i \quad (4.6.2-6)$$

式中： $C$  一民用建筑碳排放总量（ $\text{kgCO}_2\text{e}$ ）；  
 $C_{jj}$  一居住建筑碳排放总量（ $\text{kgCO}_2\text{e}$ ）；  
 $C_{gj}$  一公共建筑碳排放总量（ $\text{kgCO}_2\text{e}$ ）；  
 $C_{jjjc}$  一居住建筑建材生产阶段碳排放总量（ $\text{kgCO}_2\text{e}$ ）；  
 $C_{jjsg}$  一居住建筑施工阶段碳排放总量（ $\text{kgCO}_2\text{e}$ ）；  
 $C_{jjyx}$  一居住建筑运行阶段碳排放总量（ $\text{kgCO}_2\text{e}$ ）；  
 $C_{gjjc}$  一公共建筑建材生产阶段碳排放总量（ $\text{kgCO}_2\text{e}$ ）；  
 $C_{gjsg}$  一公共建筑施工阶段碳排放总量（ $\text{kgCO}_2\text{e}$ ）；  
 $C_{gjyx}$  一公共建筑运行阶段碳排放总量（ $\text{kgCO}_2\text{e}$ ）；  
 $JJM_i$  一居住建筑第*i*种建材消耗总量（ $\text{t}$ ）；  
 $GJM_i$  一公共建筑第*i*种建材消耗总量（ $\text{t}$ ）；  
 $F_i$  一第*i*种建材的生产碳排放因子（ $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{单位建材数量}$ ），按附录A.0.3取值；

**【条文说明】：**建筑全生命期有多种不同划分方法，本标准将其划分为建材生产、建筑施工、建筑运行三个阶段，根据所需计算全生命期的不同阶段的碳排放量。建筑建造阶段的碳排放应包括完成各分部分项工程施工产生的碳排放和各项措施项目实施过程产生的碳排放。

建材生产阶段碳排放计算应包括建筑主体结构材料、建筑围护结构材料、建筑构件和部品等，纳入计算的主要建筑材料的确定应符合《建筑碳排放计算标准》（GB/T 51366-2019）相关规定。

建筑运行阶段碳排放计算范围应包括暖通空调、生活热水、照明及电梯、可再生能源等用能系统在建筑运行期间的碳排放量。建筑内家用电器、办公电器、炊事等受使用方式影响较大的建筑碳排放不确定性大，这部分碳排放量在总碳排放量中占比不高，参考国际上通用做法，因此本标准建筑运行阶段碳排放计算不纳入家用电器、办公电器、炊事等的碳排放量。

## 5 建筑碳排放测算分析

### 5.1 一般规定

5.1.1 建筑碳排放测算应能定量化表述碳排放变化趋势和分析碳减排潜力，应基于权威的统计数据，且易于获取时间序列数据，便于进行可持续性的统计分析。

5.1.2 建筑碳排放测算应结合能源资源消费的统计数据计算碳排放量，以排放因子法为主，质量平衡法和实测法为辅。

5.1.3 建筑碳排放核算边界范围主要是建筑相关能源消耗所导致的直接排放和间接排放，应包括以下内容：

- 1 直接排放：包括建筑施工以及建筑运行阶段内各类直接排放，涵盖建造施工过程、建筑运行过程产生的直接温室气体排放；
- 2 间接排放：建筑因使用外购电力、热力等所导致的温室气体排放。

**【条文说明】**：建筑直接碳排放量等于核算边界内化石燃料燃烧产生的二氧化碳，间接碳排放量主要是消耗的外购电力、热力蕴含的二氧化碳。

### 5.2 建筑碳排放测算分析

5.2.1 建筑直接碳排放测试主要基于各种燃料消耗量、低位热值、单位热值含碳量和氧化率计算得到，计算公式按（5.2.1）式计算：

$$C_{zj} = \sum_i (S_{rl_i} \times NCV_i \times CC_{c_i} \times F_i \times \frac{44}{12}) \quad (5.2.1)$$

式中：

$C_{zj}$  — 建筑直接碳排放总量 (kgCO<sub>2</sub>e)；

$S_{rl}$  — 燃料消耗量 (10<sup>4</sup>Nm<sup>3</sup>或 t)；

$NCV$  — 燃料低位热值 (GJ/t 或 GJ/10<sup>4</sup>Nm<sup>3</sup>)；

$CC_c$  — 燃料单位热值含碳量 (tC/GJ)；

$F$  — 氧化率 (%)

$i$  表示不同燃料类型；

燃料消耗量表示各种化石燃料的实物消耗量，如天然气、管道燃气、柴油和其他燃料等，单位为万牛立方米或吨（ $10^4Nm^3$ 或 t）；

低位热值表示单位燃料消耗量的低位发热量，单位为吉焦/吨或吉焦/万牛立方米（GJ/t 或GJ/ $10^4Nm^3$ ）；

单位热值含碳量表示单位低位发热量燃料所含碳元素的质量，单位为吨碳/吉焦（ $tC/GJ$ ）；

氧化率表示燃料中的碳在燃烧中被氧化的比率，以百分数(%)表示。

**【条文说明】**：单位燃料消耗量的低位发热量可参考附录 A.1 缺省参数。具备测量条件的建筑可进行实测。自行检测时，应遵循《GB/T 213 煤的发热量测定方法》、《GB/T 384 石油产品热值测定法》、《GB/T 22723 天然气能量的测定》等标准。

**5.2.2** 建筑间接碳排放测试是指核算边界范围内建筑因使用外购电力、热力所导致的排放，计算公式按（5.2.2）式计算：

$$C_{jj} = \sum (FF_k \times EF_k) \quad (5.2.2)$$

式中：

$C_{jj}$  —建筑排放主体间接碳排放总量（ $kgCO_2e$ ）；

FF —活动水平数据(kWh)

EF —碳排放因子（ $kgCO_2/t$ ）

K —建筑排放主体所外购的电力或热力；

活动水平数据表示外购电力、热力消耗量，单位为千瓦时(kWh)；

电力、热力排放因子表示消耗单位电力或热力产生的二氧化碳排放量，单位为千克二氧化碳/千瓦时（ $kgCO_2/kwh$ ）。

电力、热力排放因子的缺省值见附录A。

**【条文说明】**：购入电力、热力的数据应根据电力、热力相关供应商记录获得，同时相关的计量器具应符合《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB17167要求。

**5.2.3** 建筑碳排放汇总建筑碳排放汇总应包括建材生产、建筑施工以及建筑运行阶段内电力、煤炭、天然气、液化石油气、热力等化石能源和可再生能源消耗、

用水消耗量以及建材的碳排放，计算公式按（5.2.3）式计算：

$$C = \sum (C_{zj} + C_{jj} + C_{jc}) \quad (5.2.3)$$

式中：

$C$  —建筑碳排放总量（kgCO<sub>2</sub>e）

$C_{zj}$  —建筑直接碳排放总量（kgCO<sub>2</sub>e）

$C_{jj}$  —建筑排放主体间接碳排放总量（kgCO<sub>2</sub>e）；

$C_{jc}$  —建筑建材碳排放总量（kgCO<sub>2</sub>e）

**【条文说明】**：建材的碳排放因子受建材规格型号影响较大，并且随时间也有变化。计算时宜优先选用由建材生产商提供的且经第三方审核的建材碳足迹数据，或查询更新的中国生命周期基础数据库（CLCD）。

## 6 应用发布

6.0.1 为了使数据发布的内容明了清晰，建筑碳排放数据统计与分析结果的发布形式应为报告形式，附有图表、文字说明等必要信息。

**【条文说明】：**本条款明确了建筑碳排放数据统计与分析结果的发布形式。

6.0.2 建筑碳排放数据统计与分析报告是数据发布的核心内容，包括报告机构信息、报告统计周期（参考附录 B 省/市建筑碳排放指标数据统计分析样表）、数据采集范围、碳排放清单等。除此之外碳排放数据统计和分析时的假设条件和碳排放因子等数据的来源应作为重要信息予以提供。

**【条文说明】：**本条款明确了建筑碳排放数据统计与分析报告的核心内容要求。

6.0.3 建筑碳排放数据统计与分析报告的发布机构是开展建筑碳排放数据统计与分析的主体，开展数据的采集、统计口径、分析方法等信息与报告的真实性和权威性紧密相关，应在分析报告中提供准确的机构信息。

**【条文说明】：**本条款明确了建筑碳排放数据统计与分析报告的发布主体，发布主体对报告的真实性和准确性提出了要求。

## 附录 A

### A. 0.1 常用化石燃料相关参数缺省值

表A. 0.1为常用化石燃料相关参数缺省值表

表 A. 0.1 常用化石燃料相关参数缺省值

能源名称	计量单位	低位发热量 (GJ/t, GJ/10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup> )	单位热值含碳 量 (tC/GJ)	碳氧化率 (%)
原油	t	41.816 <sup>a</sup>	0.02008 <sup>b</sup>	98 <sup>b</sup>
燃料油	t	41.816 <sup>a</sup>	0.0211 <sup>b</sup>	
汽油	t	43.070 <sup>a</sup>	0.0189 <sup>b</sup>	
煤油	t	43.070 <sup>a</sup>	0.0196 <sup>b</sup>	
柴油	t	42.652 <sup>a</sup>	0.0202 <sup>b</sup>	
液化石油气	t	50.179 <sup>a</sup>	0.0172 <sup>c</sup>	
炼厂干气	t	45.998 <sup>a</sup>	0.0182 <sup>b</sup>	
天然气	10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	389.31 <sup>a</sup>	0.01532 <sup>b</sup>	99 <sup>b</sup>
焦炉煤气	10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	173.54 <sup>d</sup>	0.0121 <sup>c</sup>	
高炉煤气	10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	33.00 <sup>d</sup>	0.0708 <sup>c</sup>	
转炉煤气	10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	84.00 <sup>d</sup>	0.0496 <sup>c</sup>	
其它煤气	10 <sup>4</sup> Nm <sup>3</sup>	52.27 <sup>a</sup>	0.0122 <sup>c</sup>	

注：<sup>a</sup>数据取值来源为《中国能源统计年鉴 2019》。  
<sup>b</sup>数据取值来源为《各省级温室气体清单编制指南（试行）》。  
<sup>c</sup>数据取值来源为《2006 年 IPCC 国家温室气体清单指南》。  
<sup>d</sup>数据取值来源为《中国温室气体清单研究》。  
<sup>e</sup>根据国际蒸汽表卡换算，本标准热功当量值取 4.1868kJ/kcal。

## A. 0.2 电网平均CO<sub>2</sub>排放因子表

表A. 0.2为2010年中国区域电网平均CO<sub>2</sub>排放因子表

表 A. 0.2 2010 年中国区域电网平均CO<sub>2</sub>排放因子

电网名称	覆盖省区市	二氧化碳排放 (kgCO <sub>2</sub> /kwh)
华北区域电网	北京市、天津市、河北省、山西省、山东省、蒙西（除赤峰、通辽、呼伦贝尔和兴安盟外的内蒙古其他地区）	0.8845
东北区域电网	辽宁省、吉林省、黑龙江省、蒙东（赤峰、通辽、呼伦贝尔和兴安盟）	0.8045
华东区域电网	上海市、江苏省、浙江省、安徽省、福建省	0.7182
华中区域电网	河南省、湖北省、湖南省、江西省、四川省、重庆市	0.5676
西北区域电网	陕西省、甘肃省、青海省、宁夏回族自治区、新疆维吾尔自治区	0.6958
南方区域电网	广东省、广西壮族自治区、云南省、贵州省、海南省	0.5960

注：数据来源于《2010年中国区域及省级电网平均二氧化碳排放因子》

### A. 0.3 建筑材料碳排放

表A. 0.3为常用建筑材料碳排放因子缺省值表

表 A. 0.3 建筑材料碳排放因子

建筑材料类别	建筑材料碳排放因子 ( $kgCO_2/t$ )
普通硅酸盐水泥 (市场平均)	735
平板玻璃	1130
陶瓷	1400
转炉碳钢	1990
电炉碳钢	3030
普通碳钢	2050
热轧碳钢小型型钢	2310
热轧碳钢中型型钢	2365
热轧碳钢中厚板	2400
热轧碳钢H板	2350
热轧碳钢宽带钢	2310

注：<sup>a</sup>陶瓷数据来源于：绿色奥运建筑探究课题组《绿色奥运建筑评估体系》

<sup>b</sup>其余数据来源于：GBT-51366-2019《建筑碳排放计算标准》

附录 B

样表

B 样表

表B. 为分省/市建筑碳排放指标数据统计分析样表

表 B 分省/市建筑碳排放指标数据统计分析样表

序号	指标名称		单位	_____年份			
				第 1 季度	第 2 季度	第 3 季度	第 4 季度
一、建筑节能情况				第 1 季度	第 2 季度	第 3 季度	第 4 季度
1	新开工面积	房地产开发企业新开工面积	万平方米				
2	施工面积	全社会房屋施工面积	万平方米				
3	竣工面积	全社会民用建筑竣工面积	万平方米				
4		其中：全社会（不含农户）	万平方米				
5		全社会（农村农户）	万平方米				
6	实有建筑面积	民用建筑实有建筑面积	万平方米				
7	城镇民用建筑用地面积	城镇民用建筑用地面积	万平方米				
8		居住区用地面积	万平方米				
9		商业服务业设施用地面积	万平方米				
10		公共管理与公共服务用地面积	万平方米				
二、建筑节能情况				第 1 季度	第 2 季度	第 3 季度	第 4 季度
1	城镇民用建筑能耗强度	大型公共建筑能耗强度	kgce/m <sup>2</sup>				
2		中小型公共建筑能耗强度	kgce/m <sup>2</sup>				
3		国家机关办公建筑能耗强度	kgce/m <sup>2</sup>				
4		城镇居住建筑能耗强度	kgce/m <sup>2</sup>				
5		城镇集中供暖能耗强度	kgce/m <sup>2</sup>				
6	城镇建筑碳排放	二氧化碳排放量	万吨				
三、建筑节水情况				第 1 季度	第 2 季度	第 3 季度	第 4 季度
1	民用建筑运行阶段用水	民用建筑运行用水	亿立方米				
2		公共建筑用水	亿立方米				
3		居住建筑用水	亿立方米				

序号	指标名称		单位	年份			
4		城镇居住建筑用水	亿立方米				
5		乡村居住建筑用水	亿立方米				
6		人均民用建筑运行用水	立方米/人				
7	城镇民用建筑用水	城镇民用建筑用水	亿立方米				
8		城镇公共服务用水	亿立方米				
9		城镇公共建筑公共用水	亿立方米				
10		城镇公共建筑自建设施用水	亿立方米				
11		城镇居民家庭建筑用水	亿立方米				
12		城镇居住建筑公共用水	亿立方米				
13		城镇居住建筑自建设施用水	亿立方米				
14	乡村民用建筑用水	乡村居住建筑用水	亿立方米				
四、建筑节能情况				第1季度	第2季度	第3季度	第4季度
1	民用建筑材料使用量	钢材使用量	万吨				
2		水泥使用量	万吨				
3		陶瓷使用量	万平方米				
4		平板玻璃使用量	万重量箱				
五、建筑碳排放情况				第1季度	第2季度	第3季度	第4季度
1	城镇建筑碳排放	二氧化碳排放量	万吨				

## 本标准用词说明

1 为了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) 表示允许稍有选择，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 标准中指定应按其他有关标准、标准执行，写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- [1] 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》 GB/T17167
- [2] 《建筑碳排放计算标准》 GB/T 51366
- [3] 《中国建筑碳排放计量标准》 CECS 374
- [4] 《民用建筑能耗标准》 GB/T51161
- [5] 《综合能耗计算通则》 GB/T2589