

ICS ***

中国建筑节能协会团体标准

CCS ***

T/CABEE 0XX-20XX

办公建筑碳排放核算标准

Standard for carbon emission accounting of office building

(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

办公建筑碳排放核算标准

Standard for carbon emission accounting of office building

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《办公建筑碳排放核算标准》 团体标准的公告

现批准《办公建筑碳排放核算标准》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XXX会同有关单位组建编制组，经广泛的调查研究，认真总结实践经验，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；3一般规定；4运行阶段碳排放计算与核算；5建造及拆除阶段碳排放计算与核算；6建材生产及运输阶段碳排放计算与核算。

本标准由中国建筑节能协会标准化管理办公室负责管理（联系电话：010-57811483，邮箱：biaoban@cabee.org），由XXXXXX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XXX（地址：XXX，邮编：100013）。

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

1 总 则	1
2 术 语	2
3 基本规定	4
4 运行阶段碳排放计算与核算	5
4.1 计算与核算范围	5
4.2 活动数据来源	5
4.3 计算与核算方法	7
5 建造及拆除阶段碳排放计算与核算	10
5.1 一般规定	10
5.2 建造施工	10
5.3 拆除施工	11
5.4 垃圾外运和回收处理	11
6 建材生产及运输阶段碳排放计算与核算	13
6.1 一般规定	13
6.2 建材生产	13
6.3 建材运输	14
本标准用词说明	15
引用标准名录	16
附：条文说明	17

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms	2
3	Basic Requirements	4
4	Carbon Emission Calculation and Accounting for Operation Period	5
4.1	Calculation and Accounting scope	5
4.2	Activity Data Sources	5
4.3	Calculation and Accounting Method	7
5	Carbon Emission Calculation and Accounting for Construction and Demolition Period	10
5.1	General Requirements	10
5.2	Building Construction	10
5.3	Building Demolition	11
5.4	Waste Transportation and Recycling	11
6	Carbon Emission Calculation and Accounting for Building Material Production and Transportation Period	13
6.1	General Requirements	13
6.2	Building Material Production	13
6.3	Building Material Transportation	14
	Explanation of Wording in This Standard	15
	List of Quoted Standards	16
	Addition: Explanation of Provisions	17

1 总 则

1.0.1 为贯彻国家碳达峰碳中和战略，规范办公建筑碳排放计算与核算方法，推动办公建筑碳排放计算与核算工作，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、改建、扩建和既有办公建筑的运行、建造及拆除、建材生产及运输阶段的碳排放计算与核算。

1.0.3 办公建筑碳排放计算与核算除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准和现行中国建筑节能协会有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 办公建筑 office buildings

供机关、团体和企事业单位处理行政事务和从事各类业务活动的建筑物。

2.0.2 办公建筑碳排放 office building carbon emission

办公建筑在与其有关的建材生产及运输、建造及拆除、运行阶段产生的温室气体排放的总和，以二氧化碳当量表示。

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 CO₂e，其数值等于温室气体的质量乘以全球变暖潜能值。

2.0.4 计算与核算边界 calculating and accounting boundaries

办公建筑计算与核算规定的考察范围与约定条件，包括时间边界、空间边界、温室气体类型和能源种类等。

2.0.5 碳排放计算 calculating of carbon emission

在办公建筑建设前，根据图纸设计内容、项目预算编制内容以及施工方案的预算情况，对碳排放量进行定量分析的一系列活动。

2.0.6 碳排放计量 measuring of carbon emission

对办公建筑进行物料消耗的统计和碳排放活动数据的测量，以获取用于核算碳排放量的实际数据。

2.0.7 碳排放核算 accounting of carbon emission

在办公建筑建设阶段和后期运维阶段，对碳排放量进行定量分析的一系列活动。

2.0.8 碳排放报告主体 the main body of carbon emission reporting

对办公建筑全生命期或某一特定阶段碳排放行为负责的项目建设单位或者运营管理单位。

2.0.9 活动数据 activity data

导致温室气体排放的生产或消费活动量的表征值。

2.0.10 碳排放因子 carbon emission factor

将能源与材料消耗量与二氧化碳排放相对应的系数，用于量化建筑物不同阶段相关活动的碳排放。

2.0.11 办公建筑公区 office building common area

由物业集中运营管理的至少包含建筑围护结构和集中能源设备系统的办公建筑单体的公共部分。

2.0.12 办公单元 office space

由小业主或租户承担运营权的有清晰物理边界且能够独立进行用能计量的办公区域。

2.0.13 建筑年运行碳排放量 annual building operational carbon dioxide emission

在设定计算条件或实际运行条件下，以年为周期流入建筑红线内的能量和流出建筑红线外的能量，按碳排放因子换算为碳排放量后，两者的差值，即建筑运行阶段自身能源消耗产生的碳排放量。

2.0.14 建筑年运行碳排放强度 annual building operational carbon dioxide emissions intensity

建筑年运行碳排放量与建筑面积的比值。

3 基本规定

3.0.1 办公建筑碳排放计算与核算应以单栋办公建筑、办公建筑公区或办公单元为对象。

3.0.2 办公建筑的碳排放应根据项目不同阶段进行计算与核算，并符合下列规定：

1 碳排放计算，应在项目建设前期进行，包括办公建筑运行、建造及拆除、建材生产及运输阶段的碳排放量，应根据图纸设计内容、项目预算编制内容以及施工方案的预算情况进行计算；

2 碳排放核算，应在建筑运行、建造及拆除、建材生产及运输阶段进行，根据现场计量、监测的实际数据进行核算。

3.0.3 办公建筑碳排放计算与核算应包含《IPCC 国家温室气体清单指南》中列出的各类温室气体，包括二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)、氧化亚氮(N₂O)、氢氟碳化物(HFCs)、全氟化碳(PFCs)和六氟化硫(SF₆)等主要温室气体。

3.0.4 项目竣工验收前的建筑碳排放计算与核算报告主体应为项目建设单位，投入运行后的建筑碳排放计算与核算报告主体应为项目所有权人或运营单位。

3.0.5 碳排放计算与核算采用的其他碳排放因子应来自可靠来源，优先采用最新发布的数据，碳排放因子可由核算主体自行或委托有资质的专业机构进行检测，也可从下列信息源中获取：

1 现行国家标准《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366 附录中列出的碳排放因子；

2 权威机构连续发布的正式出版文献；

3 经认证的学术机构研究报告；

4 各类统计年鉴和报表；

5 有关基础数据手册。

3.0.6 办公建筑碳排放的计量数据的来源应包括能源、资源、材料、设备、装备用量的台账和温室气体排放的实测数据。

3.0.7 办公建筑碳排放计算应符合下列规定：

1 应确定计算边界，识别温室气体排放源；

2 应通过活动数据和排放因子，计算碳排放量。

3.0.8 办公建筑碳排放核算应符合下列规定：

- 1 应确定核算边界，识别温室气体排放源；
- 2 应根据数据的不同来源核算碳排放量，采用排放因子核算的碳排放量，应通过台账获取活动数据并选择排放因子进行核算；采用实测获得的温室气体排放量，应通过气体浓度和体积进行核算。

4 运行阶段碳排放计算与核算

4.1 计算与核算范围

4.1.1 独栋办公建筑的运行阶段碳排放计算与核算范围应包括整栋建筑供暖、通风、空调、照明、生活热水、电梯、插座与炊事等全部运行阶段能源消耗产生的碳排放，以及运行阶段可再生能源系统、外购绿电的碳抵消量。

4.1.2 办公建筑公区运行阶段的碳排放量应包括全楼物业统一管理的供暖、空调系统，建筑公区范围内通风、照明、插座、生活热水、电梯、炊事、可再生能源系统等。

4.1.3 办公单元运行阶段的碳排放量应包括办公单元区域内照明及插座，办公单元区域内租户自装自用的供暖、通风空调系统。

4.1.4 运行阶段的碳排放核算以一个完整的自然年为时间单位，对于建筑整个使用周期的碳排放核算，需将运行阶段碳排放累计计算。

4.2 活动数据来源

4.2.1 办公建筑运行阶段碳排放计算数据来源应通过查询各专业竣工图、建筑信息模型、工程量清单、采购清单等文件获得。

4.2.2 办公建筑运行阶段碳排放核算应对表 4.2.2 中的参数进行计量。

表 4.2.2 办公建筑运行阶段碳排放核算计量参数

排放来源	计量参数
化石燃料燃烧	化石燃料消耗量
购入和输出的电力	购入和输出电量
购入和输出的热力	购入和输出蒸汽量、蒸汽温度、蒸汽压力
	购入和输出热（冷）水量、热（冷）水温度
	其他热力形式的购入和输出能量、主要性能参数

4.2.3 办公建筑运行阶段碳排放核算数据来源应符合下列要求：

1 各类温室气体直接碳排放应采用仪表计量值进行核算。对于计量仪表安装不完善的项目，应统计能源消耗设备的类型、参数、运行时间等信息，评价能源消耗量账单或能源财务账单数据质量和准确性。在保证数据质量的条件下，根据能源账单或财务账单间接获取碳排放量数据。

2 办公建筑在运行过程中外购使用的能源、资源量应优先根据实际使用量的仪表计量值确定。当项目计量仪表安装不完善时，可根据能源账单、财务账单等确定，并提供证明数据质量的报告。数据应与第三方记录进行交叉验证。

4.2.4 办公建筑运行过程中消耗的化石燃料包括天然气、煤气、液化石油气、柴油、煤等。化石燃料消耗量的计量应满足表 4.2.4 的要求。

表 4.2.4 化石燃料消耗量的计量方式

燃料类型	计量器具	准确度等级	计量设备溯源方式	溯源频次	计量频次	记录频次	安装位置
固态燃料	非自动衡器	0.1	检定	1次/12个月	每批	每批	-
	连续累计自动衡器（皮带秤）	0.5	检定	1次/12个月	连续	每月	安装在进燃炉燃烧前
液态燃料	油流量计	成品油：0.5	检定/校准	1次/12个月	每批	每批	安装在储油器具旁边
气态燃料	气体流量计	2.0	检定/校准	1次/12个月	连续	每月	安装于储气器具旁边

4.2.5 办公建筑运行过程中消耗和输出电力的计量应满足表 4.2.5 的要求。

表 4.2.5 电力的计量方式

电能表	准确度等级	计量设备溯源方式	溯源频次	计量/监测频次	记录频次	安装位置
I类	0.5S	检定/校准	1次/6个月	连续	每月	-
II类	0.5	检定/校准	1次/12个月	连续	每月	-
III类	1.0	检定/校准	1次/24个月	连续	每月	III类
IV类	2.0	检定/校准	/	连续	每月	IV类
V类	2.0	检定/校准	/	连续	每月	V类

4.2.6 建筑运行过程中消耗和输出热力的计量应按现行国家标准《纺织企业能源计

量器具配备和管理要求》GB/T 29452 的要求配备相应的热力学表，蒸汽、热水的流量仪表监测要求应符合现行国家标准《气体流量计》GB/T 32201 的要求；导热油流量仪表的安装应符合现行国家标准《石油和液体石油产品动态计量 第 2 部分：流量计安装技术要求》GB/T 9109.2 要求，安装于到输入和输出处，应按现行国家标准《液态烃体积测量 容积式流量计计量系统》GB/T 17286 进行检定或校准；温度仪表监测要求应符合现行国家标准《智能温度仪表 通用技术条件》GB/T 34050 的要求；压力仪表监测要求应符合现行国家标准《智能压力仪表 通用技术条件》GB/T 36411 的要求。热力的计量监测要求见表 4.2.6。

表 4.2.6 热力的计量方式

分类	准确度等级	计量设备溯源方式	溯源频次	计量/监测频次	记录频次	安装位置
蒸汽	流量仪表： 2.5 温度仪表： 1.0 压力仪表： 1.0	检定/校准	1次/12个月	连续	每月	输入与输出处
热水	流量仪表： 2.5 温度仪表： 1.0	检定/校准	1次/12个月	连续	每月	输入与输出处
导热油	流量仪表： 2.5 温度仪表： 1.0	检定/校准	1次/12个月	连续	每月	输入与输出处

4.3 计算与核算方法

4.3.1 设计阶段单栋办公建筑和建筑公区年运行碳排放强度应按下式计算：

$$C_{YX} = \frac{\sum_{i=1}^n (E_{h_i} \times c_i + E_{c_i} \times c_i + E_{l_i} \times c_i + E_{w_i} \times c_i + E_{e_i} \times c_i + E_{p_i} \times c_i + E_{f_i} \times c_i - E_r \times c_i - E_g \times c_i)}{A}$$

(4.3.1)

式中： C_{YX} ——建筑年运行碳排放强度， $\text{kgCO}_2/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ ；

E_{h_i} ——年供暖系统第 i 类能源消耗， kWh ；

E_{c_i} ——年供冷系统第 i 类能源消耗， kWh ；

E_{li} ——一年照明系统第 i 类能源消耗, kWh;

E_{wi} ——一年生活热水系统第 i 类能源消耗, kWh;

E_{ei} ——一年电梯系统第 i 类能源消耗, kWh;

E_{pi} ——一年插座系统第 i 类能源消耗, kWh;

E_{fi} ——一年炊事系统第 i 类能源消耗, kWh;

E_r ——一年可再生能源发电量, kWh;

E_g ——一年购买绿电电量, kWh;

c_i ——第 i 类能源碳排放因子, 主要能源排放因子按现行国家标准《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366 确定。

A ——独栋建筑面积或公区面积, m^2 。

4.3.2 设计阶段建筑办公单元年运行碳排放强度应按下式计算:

$$C_{YX} = \frac{\sum_{i=1}^n (E_{hi} \times c_i + E_{ci} \times c_i + E_{li} \times c_i + E_{pi} \times c_i)}{A} \quad (4.3.2)$$

式中: C_{YX} ——建筑年运行碳排放强度, $kgCO_2/(m^2 \cdot a)$;

E_{hi} ——办公单元自装自用的供暖系统年第 i 类能源消耗, kWh;

E_{ci} ——办公单元自装自用的供冷系统年第 i 类能源消耗, kWh;

E_{li} ——办公单元内年照明系统第 i 类能源消耗, kWh;

E_{pi} ——办公单元内年插座系统第 i 类能源消耗, kWh;

c_i ——第 i 类能源碳排放因子, 主要能源排放因子按现行国家标准《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366 确定。

A ——建筑办公单元面积, m^2 。

4.3.3 办公建筑各用能系统的模拟计算要求可按《零碳建筑技术标准》中附录 A 的方法计算。

4.3.4 运行阶段独栋办公建筑、建筑公区、建筑办公单元的碳排放强度核算应按年进行, 并按下式确定:

$$C_{YX} = \frac{\sum_{i=1}^n (E_i \cdot EF_i)}{A} \quad (4.3.4)$$

式中： C_{YX} —— 办公建筑运行阶段的年碳排放强度 $\text{kgCO}_2/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ ；
 E_i —— 办公建筑第 i 类能源或资源的年消耗量(单位/a)；
 EF_i —— 第 i 类能源或资源的碳排放因子($\text{kgCO}_2/\text{单位}$)；
 A —— 独栋建筑面积或公区面积或建筑办公单元面积， m^2 。

5 建造及拆除阶段碳排放计算与核算

5.1 一般规定

5.1.1 办公建筑建造及拆除阶段的碳排放应包括项目建造施工、拆除、垃圾外运和回收处理产生的碳排放量。

5.1.2 建筑建造和拆除阶段的碳排放的计算边界应符合下列规定：

1 建造阶段碳排放计算时间边界应从项目开工起至项目竣工验收止，拆除阶段碳排放计算时间边界应从拆除起至拆除肢解并从楼层运出止；

2 建筑施工场地区域内的机械设备、小型机具、临时设施等使用过程中消耗的能源产生的碳排放应计入；

3 现场搅拌的混凝土和砂浆、现场制作的构件和部品，其产生的碳排放应计入；

4 建造阶段使用的办公用房、生活用房和材料库房等临时设施的施工和拆除可不计入。

5.2 建造施工

5.2.1 设计阶段建造施工的能源用量、直接排放量应根据施工图和相关资料按图纸算量确定。

5.2.2 项目实际建造施工阶段产生的直接排放，应通过现场直接监测计量确定；外购的能源、资源消耗量应根据现场的使用记录或缴费清单确定。

5.2.3 建造施工阶段的碳排放量应按下列公式计算和核算：

$$C_{JZ} = \sum_{i=1}^n E_{jz,i} \times EF_i + \sum_j AD_{ZJ,j} GWP_j \quad (5.2.3)$$

式中： C_{JZ} ——建造阶段碳排放量(kgCO₂)；

$E_{jz,i}$ ——建造阶段第*i*类能源用量(kWh或kg)；

EF_i ——第*i*类能源的碳排放因子(kgCO₂/kWh或kgCO₂/kg)；

$AD_{ZJ,j}$ ——拆除施工过程产生直接排放的第*j*类温室气体排放量(功能单位)；

GWP_j ——第*j*类温室气体的温室效应潜力值。

5.2.4 建造施工阶段能源用量可按现行国家标准《建筑碳排放计算标准》GB/T

51366 中的方法计算。

5.3 拆除施工

5.3.1 设计阶段拆除施工的能源用量、直接排放量应根据拆除专项方案确定。

5.3.2 项目实际拆除阶段产生的直接排放，应通过现场直接监测计量确定；外购的能源、资源消耗量应根据现场的使用记录或缴费清单确定。

5.3.3 现场施工过程的碳排放核算值应根据实际能耗按下式确定：

$$C_{CC} = \sum_i E_{cc,i} EF_i + \sum_j AD_{cc,j} GWP_j \quad (5.3.3)$$

式中： C_{CC} ——拆除施工过程的碳排放量(kgCO₂e)；

$E_{cc,i}$ ——拆除施工过程产生间接排放的第*i*类能源、资源等的消耗量
(功能单位)；

EF_i ——第*i*类能源、资源等的碳排放因子(kgCO₂e /功能单位)；

$AD_{cc,j}$ ——拆除施工过程产生直接排放的第*j*类温室气体排放量(功能
单位)；

GWP_j ——第*j*类温室气体的温室效应潜力值。

5.4 垃圾外运和回收处理

5.4.1 垃圾外运阶段的碳排放计算与核算应包括垃圾废弃物由场地直接运输到处理地点和回收资源由场地运输到回收存放地点两部分，两部分运输阶段碳排放量均包括运输过程的直接碳排放和运输过程所耗能源的生产过程碳排放。

5.4.2 垃圾外运阶段产生的能源用量应按本标准第6.3节的规定计算。

5.4.3 垃圾回收处理应包括资源回收和垃圾处理过程中产生的直接碳排放，能源、资源消耗产生的间接碳排放，向外输出能源、资源产生的抵消量。

5.4.4 设计阶段的垃圾回收处理的直接碳排放、能源、资源消耗量和抵消量应根据回收处理专项方案确定。

5.4.5 实际垃圾回收处理阶段的直接碳排放应根据现场监测计量的实际数据确定；能源、资源消耗量应根据实际使用的能源、资源消耗清单确定；抵消量应根据物料处置后向外输出的能源、资源量确定。

5.4.6 垃圾回收处理过程的碳排放计算和核算应按下式确定：

$$C_{CL} = \sum_i AD_{XH,i} EF_{E,i} - \sum_j AD_{HS,j} EF_{M,j} \quad (5.4.6)$$

式中： C_{CL} ——垃圾回收处理过程的碳排放量(kgCO₂e)；

$AD_{XH,i}$ ——处理过程中实际发生的第 i 类能源、资源等的消耗量（功能单位）；

$EF_{E,i}$ ——第 i 类能源、资源等的碳排放因子 (kgCO_2e /功能单位)；

$AD_{HS,j}$ ——处理过程中实际回收并向外输出的第 j 类物料、能源、资源等回收量（功能单位）；

$EF_{M,j}$ ——第 j 类物料、能源、资源的碳排放因子。

6 建材生产及运输阶段碳排放计算与核算

6.1 一般规定

6.1.1 办公建筑建材生产及运输阶段的碳排放应为建材生产阶段碳排放与建材运输阶段碳排放之和，并按按下式确定：

$$C_{JC} = C_{sc} + C_{ys} \quad (6.1.1)$$

式中： C_{JC} ——建材生产及运输阶段的碳排放量（ kgCO_2e ）；

C_{sc} ——建材生产阶段的碳排放量（ kgCO_2e ）；

C_{ys} ——建材运输阶段的碳排放量（ kgCO_2e ）。

6.1.2 建材生产及运输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下列规定：

- 1 所选主要建筑材料的总重量不应低于建筑中所耗建材总重量的 95%；
- 2 当符合本条第 1 款的规定时，重量比小于 0.1% 的建筑材料可不计算。

6.2 建材生产

6.2.1 建材生产阶段的碳排放应按下列式计算和核算：

$$C_{sc} = \sum_{i=1}^n M_i F_i \quad (6.2.1)$$

式中：

M_i ——第 i 种建材的消耗量；

F_i ——第 i 种建材的碳排放因子（ $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{单位建材数量}$ ）。

6.2.2 设计阶段的建材消耗量应通过查询设计图、建筑信息模型、工程量清单、采购清单等文件获得。

6.2.3 建材生产阶段的实际消耗量应根据采购清单记录、物料称重记录等生产过程中的物料用量记录凭证确定，并应能与供应商提供的销售记录交叉验证。

6.2.4 建材生产阶段的碳排放因子宜选用经第三方审核的建材碳足迹数据。当无第三方提供时，缺省值可按现行国家标准《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366 附录 D 取值。

6.2.5 建材生产时，当使用低价值废料作为原料时，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，可按其可替代的初生原料的碳排放的 50% 计算，

并应从建筑碳排放中扣除。

6.3 建材运输

6.3.1 设计阶段的建材运输能源、资源消耗量宜优先采用实际的建材运输距离。当建材实际运输距离未知时,可按现行国家标准《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366 附录 E 取值。

6.3.2 建材阶段的实际运输能源、资源消耗量应根据运输载具的仪表示数、能源采购记录等确定;当采用运输距离进行物料运输碳排放核算时,运输距离应采用实际运输距离进行核算。

6.3.3 建材运输阶段的碳排放应按下列式计算和核算:

1 应根据运输载具的能源、资源消耗记录按下式确定:

$$C_{ys} = \sum_i \sum_j AD_{E,ij} EF_{E,j} \quad (6.3.3-1)$$

式中: $AD_{E,ij}$ —— 第 i 种物料运输过程的第 j 种能源、资源消耗量;

$EF_{E,j}$ —— 第 j 种能源、资源的碳排放因子($\text{kgCO}_2\text{e}/$ 单位数量)。

2 当无法获得运输载具的能源、资源消耗记录时,可根据运输方式的实际运输距离按下式确定:

$$C_{ys} = \sum_i AD_{T,i} D_{T,i} EF_{T,i} \quad (6.3.3-2)$$

式中: $AD_{T,i}$ —— 第 i 种运输方式的运输总量(计量单位);

$D_{T,i}$ —— 第 i 种运输方式的总运输距离(km);

$EF_{T,i}$ —— 第 i 种运输方式的碳排放因子。

6.3.4 建材运输方式的碳排放因子应包含建材从生产地到施工现场的运输过程的直接碳排放和运输过程所耗能源的生产过程的碳排放。建材运输方式的碳排放因子可按现行国家标准《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366 附录 E 取值。

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

- 1 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015
- 2 《建筑碳排放计算标准》GB 51366

中国建筑节能协会团体标准

办公建筑碳排放核算标准

T/CABEE XXX-20XX

条文说明

编制说明

《办公建筑碳排放核算标准》T/CABEE 00X-20XX 经中国建筑节能协会 20XX 年 X 月 XX 日以第 X 号公告批准发布。

随着办公建筑室内环境标准的不断提高，办公建筑的实际运行能耗不断增长。现有办公建筑具有用能总量大、增长快、节能潜力大、运行管理水平不高的特点，因此，为推进建筑节能工作和落实国家节能减排政策，提高办公建筑碳排放计算和核算的水平，现有办公建筑碳排放计算和核算存在数据不标准、表达形式不统一、运行状态不稳定等问题，导致无法准确反映建筑运行阶段的实际碳排放数据，影响了我国办公建筑优化运行、碳排放强度监督和管理机制的建立，因此，现阶段迫切需要编著办公建筑碳排放计算和核算的标准，提高办公建筑碳排放数据的基础技术体系。

为了便于使用者在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，《办公建筑碳排放核算标准》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	20
2 术 语	错误! 未定义书签。1
3 基本规定	22
4 运行阶段碳排放计算与核算	23
4.1 计算与核算范围	23
4.2 活动数据来源	23
4.3 计算与核算方法	23
5 建造及拆除阶段碳排放计算与核算	24
5.1 一般规定	24
5.2 建造施工	25
5.3 拆除施工	25
6 建材生产及运输阶段碳排放计算与核算	错误! 未定义书签。
6.1 一般规定	错误! 未定义书签。
6.2 建材生产	错误! 未定义书签。
6.3 建材运输	错误! 未定义书签。

1 总 则

1.0.1 根据联合国环境规划署计算，建筑行业消耗了全球大约 30%~40% 的能源，并排放了几乎占全球 30% 的温室气体，如果不提高建筑能效，降低建筑用能和碳排放，到 2050 年建筑行业温室气体排放将占总排放量的 50% 以上。

随着我国城镇化进程的不断深入和人民生活水平的日益提高，建筑能耗不断攀升。提升建筑能效，降低建筑能耗，发展清洁能源、可再生能源在建筑中的应用技术是未来建筑领域低碳减排的必要途径，也将是我国实现碳减排目标的重要手段。中国应对气候变化国家自主贡献文件《强化应对气候变化行动——中国国家自主贡献》确定二氧化碳排放 2030 年左右达到峰值并争取尽早达峰，单位国内生产总值二氧化碳排放比 2005 年下降 60%~65%。

通过本标准相关计算方法和计算因子规范办公建筑碳排放计算和计量，引导办公建筑在设计阶段考虑其全生命期节能减碳，增强建筑及建材企业对碳排放核算、报告、监测、核查的意识，为未来办公建筑参与碳排放交易、碳税、碳配额、碳足迹，开展国际比对等工作提供技术支撑。

1.0.2 通过对不同办公建筑设计方案的全生命期碳排放量进行计算比较，可优选建筑设计方案、能源系统方案和低碳建材，为办公建筑低碳建造和运行提供技术依据。

2 术 语

2.0.1 办公建筑是专供各类办公建筑活动使用的建筑物，其主要功能是为机关、团体和企事业单位提供办理行政事务和从事各类业务活动的场所。办公建筑应根据使用性质、建设规模与标准的不同，合理配置各类用房，包括办公用房、公共用房、服务用房和设备用房等。

2.0.2 温室气体是指大气层中自然存在的和由于人类活动产生的能够吸收和散发由地球表面、大气层和云层所产生的、波长在红外光谱内的辐射波的气态成分。温室气体包括但不限于二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)、氧化亚氮(N₂O)、氢氟碳化物(HFC_s)、全氟碳化物(PFC_s)和六氟化硫(SF₆)。办公建筑建造、运行、拆除过程中产生的温室气体主要为CO₂，其计算结果通常使用kgCO₂；建材生产和运输及制冷剂排放的温室气体包括各种温室气体，其碳排放强度通常使用二氧化碳当量(kgCO₂e)表示。CO₂为人类活动最常产生的温室效应气体，为了统一度量整体温室效应的结果，规定以kgCO₂e为度量温室效应的基本单位。二氧化碳当量(kgCO₂e)指与一定质量的某种温室气体具有相同温室效应的CO₂的质量，是可用于比较不同温室气体对温室效应影响的度量单位。通常可采用单位面积办公建筑碳排放量对不同建筑设计方案 and 不同建筑物之间的碳排放进行比较，单位面积办公建筑碳排放量由办公建筑碳排放除以建筑面积得到。

2.0.3 二氧化碳为人类活动最常产生的温室效应气体，为了统一度量整体温室效应的结果，规定以二氧化碳当量为度量温室效应的基本单位。

2.0.4 办公建筑从建材原料开采到寿命完结，时间周期长，产业链长。为保证在办公建筑碳排放计算和核算过程中，不出现与建材工业碳排放、交通运输碳排放计算和核算等重叠，本标准对建筑物运行、建造及拆除、建材生产及运输三个阶段进行了明确的边界划分。

2.0.6 开展办公建筑碳排放计量，应先对建筑碳足迹的数据进行采集，然后对采集的碳排放数据进行汇编与量化，最终通过碳排放计量报告的形式进行发布以完成碳排放计量过程。

2.0.10 建筑物类型多样，建材数量众多，建造方式种类多，能源系统多样，有着“非标准化、难以复制重现”的特点，因此本标准选择相对普遍和通用的建材、建造方法，给出其碳排放因子，便于统一计算基准并进行结果比较。

3 基本规定

3.0.2 本标准强调通过计算得到办公建筑物的碳排放量，指对设计图纸、施工方案等技术材料中与碳排放有关的数据进行统计、计算和汇总，使用本标准给出的方法和因子，计算得到办公建筑碳排放量。

办公建筑实际碳排放量可在建筑物实际运行阶段通过计量获得。建筑物在材料开发、生产、运输，施工及拆除，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。建筑全生命期有多种不同划分方法，本标准将其划分为建筑材料生产及运输、建造及拆除、建筑物运行三个阶段，根据所需计算的建筑全生命期的不同阶段的碳排放量，选择本标准中章节规定的计算边界和方法进行计算。需要说明的是，目前国际上所指办公建筑碳排放主要指建筑物运行阶段碳排放，本标准考虑建筑全生命期，也将建材生产及建筑物建造阶段纳入。较绿色建筑考虑建筑物从规划设计到施工，再到运行及最终拆除的全寿命期，增加了建材生产及运输环节。

3.0.3 根据《IPCC 国家温室气体清单指南(2006年)》，与建筑碳排放相关的活动过程需要评估的温室气体包括二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)、氧化亚氮(N₂O)、氢氟碳化物(HFCs)、全氟化碳(PFCs)和六氟化硫(SF₆)等主要温室气体。这些其他都是导致全球变暖的重要温室气体，因此在办公建筑碳排放计算与核算时，需要对这些其他的排放量进行综合评估。

3.0.4 考虑到建筑工程不同阶段对项目负责的主体不同，因此应有不同的建筑碳排放计算与核算报告主体。在项目实施过程中应以建设单位为主体，而项目投入运行后，建筑碳排放计算与核算报告主体转换为项目所有权人或项目实际运营单位。

3.0.5 碳排放计算与核算的电力排放因子选取应满足现行国家标准《零碳建筑技术标准》中的规定。

4 运行阶段碳排放计算与核算

4.1 计算与核算范围

4.1.1 建筑运行阶段的碳排放涉及暖通空调、生活给水排水、照明、电梯、插座和炊事系统能源消耗产生的碳排放量及可再生能源系统产生的减碳量、建筑碳汇的减碳量的计算。根据建筑碳排放边界将不同的能量消耗换算为建筑物的碳排放量，并进行汇总，最终获得建筑的碳排放量。其中充电桩、变配电、数据中心、工艺设备等系统的碳排放受使用方式影响较大，不纳入建筑工程运行阶段的碳排放计量和核算。

4.2 活动数据来源

4.2.3 采集建筑碳排放单元过程的活动水平数据是碳排放计量的重要步骤，活动水平数据的质量与详尽程度对计量结果可靠性有着重要影响。

4.3 计算与核算方法

4.3.1 项目设计寿命应与设计文件一致，当设计文件不能提供时，办公建筑应按50年计算。计算范围包含地下车库，不含充电桩、数据中心等特殊功能或特殊用能设施。电力排放因子按现行国家标准《零碳建筑技术标准》选取。

4.3.2 办公建筑各用能系统的模拟计算要求可按现行国家标准《零碳建筑技术标准》中附录A的方法计算；电力排放因子按现行国家标准《零碳建筑技术标准》

选取。

5 建造及拆除阶段碳排放计算与核算

5.1 一般规定

5.1.1 办公建筑建造阶段是根据建筑设计文件、施工组织设计或施工方案，按相关标准通过一系列活动将投入到项目施工中的各种资源(包括人力、材料、机械、能源和技术)在时间和空间上合理组织，变成建筑实体的过程。建造阶段的能耗是在建造阶段各种施工机械、机具和设备使用的能耗；主要由两部分组成：一是构成工程实体的分部分项工程的建造能耗；二是为完成工程施工，发生于该工程施工前和施工过程中技术、生活、安全等方面非工程实体的各项措施的能耗。相应地，建筑建造阶段碳排放分为两部分：一是分部分项工程施工过程消耗的燃料、动力产生的碳排放；二是措施项目实施过程消耗燃料、动力产生的碳排放。

拆除阶段碳排放主要是场地内拆除设备及运输设备将建筑物肢解过程产生的能耗。建筑拆除方式包括人工拆除、机械拆除、爆破拆除和静力破损拆除等。大多数工程采用的是人工拆除和机械拆除。爆破拆除是指利用炸药在爆炸瞬间产生高温高压气体对外做功，来解体和破碎建筑物的方法。静力破损拆除是在需要拆除的构件上打孔，装入胀裂剂，待胀裂剂发挥作用后将混凝土胀开，再使用风镐或人工

剔凿的方法剥离胀裂的混凝土。爆破拆除和静力破损拆除，通常由专业公司根据待拆建筑物的特点编制专项方案，机械整体性拆除是破坏性的拆除，无法按工程量进行计量，且国家定额《房屋建筑与装饰工程消耗量定额》TY01-31-2015中没有列入这三种拆除方法的消耗量，故本标准规定其能源用量应根据拆除专项方案确定。

5.1.2 在项目勘察阶段，地勘钻机也消耗能源，但考虑其工作时间较短，能耗较小，因此规定建造阶段碳排放计算时间边界从进场施工开始计算。

在建筑建造阶段，施工机械设备和小型机具运行所需的能源动力是产生碳排放的主要部分。人员正常呼吸释放二氧化碳是人的正常生理现象，与施工人员现场劳动所呼吸释放的二氧化碳量没有本质区别，故不计入施工过程人员劳动过程的碳排放。

建筑施工采用的预拌混凝土、混凝土构件、预制桩、门窗等材料、构件和部品通常在施工场外生产，因此不计入建造阶段能耗。但在施工现场拌制、生产的材料、构件和部品的能耗应计入。

施工阶段的办公用房、生活用房和库房因使用周期短，为便于周转使用，通常采用夹心彩钢板制作的活动板房、集装箱房屋。这类简易临时房屋安装和拆除简便，其施工和拆除能耗小，在计算建筑建造阶段碳排放时可不计入。

5.2 建造施工

5.2.1 建造阶段碳排放的关键在于确定施工阶段的电、汽油、柴油、燃气等能源的消耗量，即根据各分部分项工程和措施项目的工程量、单位工程的机械台班消耗量和单位台班机械的能源用量逐一计算，汇总得到建造阶段能源总用量。

5.2.2 通过现场电表、汽油和柴油的计量进行统计，汇总得到建造阶段的实测总能耗。

5.2.3 施工机械设备和小型机具的能源主要有电、汽油和柴油等，用电量以千瓦时(kWh)为计量单位，汽油和柴油以千克(kg)为计量单位。在计算时可根据计算建筑物所处的区域位置选择对应的碳排放因子，也可采用全国平均值。

5.2.4 建造阶段碳排放的关键在于确定施工阶段的电、汽油、柴油、燃气等能源的消耗量，方法主要有两种：一是施工工序能耗估算法，即根据各分部分项工程和措施项目的工程量、单位工程的机械台班消耗量和单位台班机械的能源用量逐一计算，汇总得到建造阶段能源总用量；二是施工能耗清单统计法，即通过现场电

表、汽油和柴油的计量进行统计，汇总得到建造阶段的实测总能耗。根据现场实测数据进行统计汇总，理论上可行，结果准确可靠，但无法在施工前估算。本标准采用施工工序能耗估算法。

5.3 拆除施工

5.3.3 拆除阶段碳排放主要是拆除设备及运输设备将建筑物肢解过程产生的能耗，是建筑建造的逆过程。建筑拆除方式主要有手工拆除、机械拆除、爆破拆除和静力破坏拆除等。大多数拆除工程采用的是手工拆除和机械拆除，国家定额《房屋建筑与装饰工程消耗量定额》TY 01-31-2015 中“拆除工程”一章的内容针对的是手工拆除和机械拆除方法相关的消耗量，因此，可以采用与建筑建造阶段相似的方法，计算拆除阶段的能源用量。 Q_{eci} 为第 i 个拆除项目的工程量，其单位根据能源消耗种类不同确定 (m^3 、 m^2 、 m 、 t)。

6 建材生产及运输阶段碳排放计算与核算

6.1 一般规定

6.1.1 建筑材料、构件、部品从原材料开采、加工制造直至产品出厂并运输到施工现场，各个环节都会产生温室气体排放，这是建材内部含有的碳排放，可以通过建筑的设计、建材供应链的管理进行控制和削减。

现行国家标准《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 为建材的碳排放计算提供了标准方法。根据上述标准规定，建材生产及运输阶段碳排放计算的生命周期边界可选取“从摇篮到大门”，即从建筑材料的上游原材料、能源开采开始，包括建材生产全过程，到建筑材料出厂、运输至建筑施工现场为止。

6.1.2 本条规定了建材生产及运输阶段的碳排放应至少包括主体结构材料、围护结构材料、粗装修用材料，如水泥、混凝土、钢材、墙体材料、保温材料、玻璃、铝型材、瓷砖、石材等。其他建材以及未来可能出现的新型建材，如果其重量比大于 0.1% 且采用冶金、煅烧等高能耗工艺生产的建材，也应包含在计算范围内。

装配式建筑使用的建筑部品，只要是在建筑施工场地之外生产、未纳入建筑施工的能耗统计，均属于本章所指的建材范围。

6.2 建材生产

6.2.1 通过查询设计图纸、采购清单等工程建设相关技术资料，可获得办公建筑的工程量清单、材料清单等数据，即建筑建造所需要的各种建筑材料的消耗量。

6.2.2 通过查询设计图纸、采购清单等工程建设相关技术资料可获得建筑的工程量清单、材料清单等数据，即建筑建造所需要的各种建筑材料的消耗量。

6.2.4 建材企业向第三方认证机构提供建材生产数据，第三方认证机构为企业的建材产品出具碳足迹证书。目前国内外认证机构都有开展建材碳足迹审核业务，今后会更为普遍，为建材部分的碳排放计算提供了便利。

6.2.5 使用低价值废料和再生原料生产建材以及再生循环利用建筑废料，都有利于降低建筑全生命期的碳排放，如粉煤灰、炉渣、矿渣、秸秆、垃圾等，因此本条规定了上述计算规则。

6.3 建材运输

6.3.4 本条主要考虑建材运输过程和运输过程所耗能源的开采、加工。建材运输阶段碳排放计算理论上应包含：建材从生产地运到施工现场的运输过程，建材运输过程所耗能源的开采、加工，及运输工具的生产，运输道路等基础设施的建设等阶段。考虑到目前运输工具的生产、运输道路等基础设施建设等过程的基础数据尚不完善，且此类过程分摊到建材运输上的环境影响较小，可忽略不计。