

ICS 点击此处添加 ICS 号

CCS 点击此处添加 CCS 号

T/

团 体 标 准

T/XXX XXXX—XXXX

零碳社区认定和评价指南

Guidelines for the identification and evaluation of zero carbon urban communities

(征求意见稿)

2022 - XX - XX 发布

2022 - XX - XX 实施

天津市环境科学学会 发布

目 次

前 言.....	II
1 范围.....	3
2 规范性引用文件.....	3
3 术语和定义.....	3
4 基本条件.....	4
5 工作流程.....	4
6 控制指标.....	5
6.1 指标内容及类型.....	5
6.2 评价方法.....	6
6.3 指标数据的获取和计算方法.....	6
7 碳排放量核算.....	8
7.1 核算边界.....	8
7.2 温室气体种类.....	9
7.3 核算方法.....	9
7.4 计算与汇总碳排放量.....	9
8 评价认定.....	14
9 提交技术材料.....	14
附 录 A （资料性附录） 相关参数推荐值.....	15
参 考 文 献.....	18

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由天津市环境科学学会提出并归口。

本文件起草单位：中新天津生态城生态环境局、天津市低碳发展研究中心、天津环科环境咨询有限公司。

本文件主要起草人：刘旭、殷成博、张丽丽、康磊、贾睿、李卓、陈瑞。

零碳社区认定和评价指南

1 范围

本文件规定了零碳社区认定和评价的术语和定义、基本规定、工作流程、控制指标、碳排放量核算、认定评价、提交技术材料等内容。

本文件适用于零碳社区的认定和评价。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 2589 综合能耗计算通则
GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则
GB/T 32151 温室气体排放核算与报告要求
GB/T 50378 绿色建筑评价标准
GB/T 51255 绿色生态城区评价标准
GB/T 51366 建筑碳排放计算标准
GB/T 55015 建筑节能与可再生能源利用通用规范
DB 29-216 天津市民用建筑能耗监测系统设计标准

3 术语和定义

GB/T 32150、GB/T 50378、GB/T 51255与GB/T 51366界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

社区 urban community

指城市居民委员会辖区，包括辖区内的居民小区、社会单位、配套设施等。

3.2

零碳社区 zero carbon urban community

指在社区内发展绿色建筑，创新低碳技术，倡导绿色生活，构建高效、节能、循环利用的体系，通过可再生能源利用、绿电消费等碳减排和碳中和措施，实现区域内温室气体净排放量小于或者等于零的社区。

3.3

近零碳社区 nearly zero carbon urban community

指在社区内发展绿色建筑，创新低碳技术，倡导绿色生活，构建高效、节能、循环利用的体系，通过可再生能源利用、绿电消费等碳减排和碳中和措施，实现使用绿电产生的减排量与购买国家核证自愿减排量之和与社区各类排放源产生的碳排放量比重占超过（含）95%，但低于100%的社区。

3.4

超低碳社区 ultra low carbon urban community

指在社区内发展绿色建筑，创新低碳技术，倡导绿色生活，构建高效、节能、循环利用的体系，通过可再生能源利用、绿电消费等碳减排和碳中和措施，实现使用绿电产生的减排量与购买国家核证自愿减排量之和与社区各类排放源产生的碳排放量比重占超过（含）85%，但低于95%的社区。

3.5

可再生能源 renewable energy

自然界中可以不断利用、循环再生的能量资源，例如太阳能、风能、水能、生物质能、海洋能等。

3.6

碳排放 carbon emission

即温室气体排放，在特定时段内释放到大气中的温室气体总量（以质量单位计算）。

3.7

绿色电力 green electricity

简称绿电，指利用特定的发电设备，如风机、太阳能光伏电池等，将风能、太阳能等非化石能源转化成电能。绿电包括风能电力、太阳能电力、地热发电、核电、小水电、生物质能汽化发电等。

3.8

国家核证自愿减排量 Chinese Certified Emission Reducion

指对我国境内可再生能源、林业碳汇、甲烷利用等项目的温室气体减排效果进行量化核证，并在国家温室气体自愿减排交易注册登记系统中登记的温室气体减排量，简称CCER。

4 基本规定

- 4.1 零碳社区认定与评价应以单个社区或相邻的社区为对象，物理边界以社区规划用地面积范围为准。控制指标以物理边界内在规划、设计、运行阶段采取的技术措施为准。
- 4.2 社区纳入城市总体规划，符合土地利用规划，有明确四至范围，社区开发建设责任主体明确。
- 4.3 建立零碳社区推进工作小组，有专职工作人员负责社区零碳运行管理。
- 4.4 认定对象在进行零碳社区认定和评价时，除应符合本文件外，尚应符合国家现行有关标准的规定。
- 4.5 零碳社区的认定和评价宜在社区设计阶段开始，应在社区运行阶段进行，且应运行满6个月。
- 4.6 申请认定方应对所提交材料的真实性和完整性负责。
- 4.7 认定机构应对申请认定方提交的技术分析、数据报告和相关文件进行审查，出具认定和评价报告，确定认定结果。

5 工作流程

认定机构可按照以下步骤认定和评价零碳社区，见图1：

- a) 确定认定主体和计算边界；
- b) 评价社区是否满足本文件第6条的要求；
- c) 按照本文件第7条要求核算社区运行阶段碳排放量；
- d) 按照本文件第8条要求进行认定；
- e) 编制零碳社区评价报告。

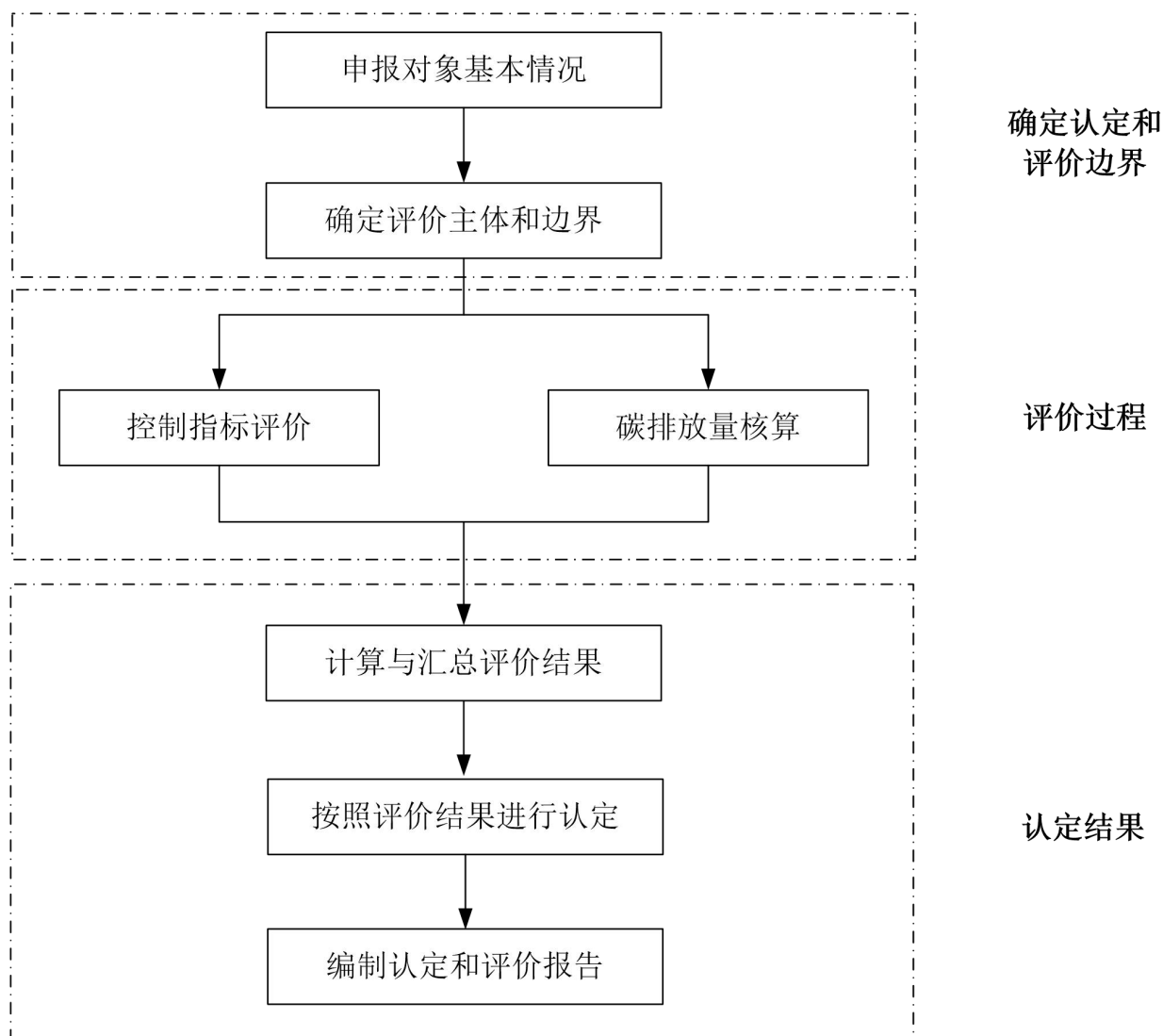


图 1 零碳社区评价工作流程

6 控制指标

6.1 指标内容及类型

本文件的控制指标包括必选指标和可选指标。零碳产业园区评价控制指标见表1。

表 1 零碳社区评价控制指标

一级指标	序号	二级指标	指标要求
社区建筑	1	绿色建筑面积比例	≥60%
	2	新建建筑要求	2021年1月以后的新建建筑全面执行绿色建筑标准
	3	节能设计	2021年1月后新建、扩建和改建建筑以及既有建筑节能改造均应按照 GB/T 55015 进行建筑节能设计
可再生能源利用	4	新能源路灯占比	≥60%
	5	太阳能系统	2021年1月后的新建建筑应安装太阳能

			系统，应做到全年综合利用
资源节约	6	人均生活垃圾产生量	≤0.8 千克/（人·日）
	7	生活垃圾分类收集率	100%
	8	生活垃圾回收利用率	≥65%
基础设施	9	供热分户计量率	≥80%
	10	车辆充电设施和停车位	配备新能源汽车或锂电池助动自行车充电桩，并合理设置电动汽车和无障碍汽车停车位
社区环境	11	本地植物指数	≥0.7
	12	绿地率	≥8%
绿色出行	13	社区公共服务新能源汽车占比	≥30%
	14	公交和慢行导向	临近 500 米内有共享单车或公共租赁自行车；或临近 500 米内有公交车站
运行管理	15	基本公共服务社区实现率	100%
	16	用能管理	建筑能源系统应按分类、分区、分项计量数据进行管理；可再生能源系统应进行单独统计。
	17	社区生活信息智能化服务平台	有
低碳生活与宣传	18	旧物回收利用	社区内设有旧物交换及回收利用设施
	19	碳达峰碳中和主题宣传活动	≥2 次/年
碳抵销	20	购买国家核证自愿减排量（CCER）占碳排放量的比例	≤10%

6.2 评价方法

零碳社区应达到表1内全部控制指标要求，控制指标要求不达标不能评价为零碳社区。

6.3 指标数据的获取和说明

6.3.1 指标数据的获取

测算评价指标所需的相关数据，应尽量从法定统计渠道或能耗监督管理系统平台获取；无法获取的，园区管理机构应建立相应的数据收集统计或抽样调查工作机制。

社区内涉及到的各种能源，其计量方法应满足国家标准、行业标准以及地方标准。

6.3.2 指标数据的统计周期

本文件未作特殊说明，数据统计周期为6个月且应包括1个完整的采暖季。

6.3.3 指标说明

6.3.3.1 绿色建筑面积比例

指社区内已建成建筑中达到GB/T 50378要求的绿色建筑建筑面积之和与社区内已建成建筑的建筑面积总和的比例。按式（1）计算：

$$\text{绿色建筑面积比例}(\%) = \frac{\text{既有绿色建筑建筑面积之和 (平方米)}}{\text{既有建筑建筑面积总和 (平方米)}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

6.3.3.2 新能源路灯占比

指社区内公共道路或场所中作为照明用途的新能源路灯数量与路灯总数量的比例。新能源路灯指太阳能光伏、风能、生物质能等可再生能源作为照明能量来源的路灯。按式（2）计算：

$$\text{新能源路灯占比}(\%) = \frac{\text{新能源路灯数量(盏)}}{\text{社区内路灯总数(盏)}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

6.3.3.3 太阳能系统

社区内2021年1月以后新建的建筑应安装太阳能系统，太阳能系统的设置安装和运行维护应符合GB/T 55015中5.2节的要求。

6.3.3.4 人均生活垃圾产生量

生活垃圾指在日常生活中或者为日常生活提供服务的活动中产生的固体废物，以及法律、行政法规规定视为生活垃圾的固体废物。生活垃圾产生量可视同等于生活垃圾清运量。人均生活垃圾产生量指社区内生活垃圾日均产生量与社区常住人口数的比值。按式（3）计算：

$$\text{人均生活垃圾产生量(千克/(人·日))} = \frac{\text{生活垃圾产生量(千克/日)}}{\text{社区常住人口数(人)}} \quad \dots\dots\dots (3)$$

6.3.3.5 生活垃圾分类收集率

指生活垃圾分类收集的质量与垃圾排放总量的比值。生活垃圾按照《天津市生活垃圾管理条例》规定分为厨余垃圾、可回收物、有害垃圾和其他垃圾等四类。垃圾排放总质量为以下3部分总和：已回收的可回收物质量，填埋处理的垃圾质量，采用综合处理、堆肥或焚烧等方法处理的垃圾质量。按式（4）计算：

$$\text{生活垃圾分类收集率}(\%) = \frac{\text{生活垃圾分类收集的质量(吨)}}{\text{生活垃圾排放总量(吨)}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (4)$$

6.3.3.6 生活垃圾回收利用率

指生活垃圾分类集中可回收物的质量与垃圾排放总量的比值。可回收物是指宜回收利用的生活垃圾，包括纸类、塑料、金属、玻璃、织物等。按式（5）计算：

$$\text{生活垃圾回收利用率}(\%) = \frac{\text{生活垃圾中可回收物的质量(吨)}}{\text{生活垃圾排放总量(吨)}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (5)$$

6.3.3.7 供热分户计量率

指按照《供热计量技术规范》（JGJ 173）规定时限供热分户计量的商户、居民户数与社区内商户、居民总数的比值。按式（6）计算：

$$\text{供热分户计量率}(\%) = \frac{\text{实现供热分户计量的商户、居民户数(户)}}{\text{商户、居民户数总和(户)}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (6)$$

6.3.3.8 本地植物指数

指区域内经过长期的自然选择及物种演替后，有高度生态适应性的植物占社区内本地植物总数的比例。按式（7）计算：

$$\text{本地植物指数} = \frac{\text{社区内有高度生态适应性的植物种数(种)}}{\text{社区内本地植物种数(种)}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (7)$$

6.3.3.9 绿地率

指社区用地范围内各类绿地占地面积总和与社区用地面积的比例。按式（8）计算：

$$\text{绿地率}(\%) = \frac{\text{社区内各类绿地占地面积总和 (平方米)}}{\text{社区用地面积 (平方米)}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (8)$$

6.3.3.10 社区公共服务新能源车辆占比

指主要在社区内行驶的、为居民和商户提供公共服务的车辆（如垃圾清运车、巡逻车）中以电力、天然气、生物质能作为动力的车辆与车辆总数的比例。按式（9）计算：

$$\text{社区公共服务新能源车辆占比}(\%) = \frac{\text{提供公共服务的新能源车数量 (辆)}}{\text{提供公共服务车辆总数 (辆)}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (9)$$

6.3.3.11 基本公共服务社区实现率

指按照《国家基本公共服务标准（2021年版）》和本地区基本公共服务具体实施标准确定的内容，可以在本社区内提供的基本公共服务数量占基本公共服务总数的比例。按式（10）计算：

$$\text{基本公共服务社区实现率}(\%) = \frac{\text{社区内可提供的基本公共服务数量 (项)}}{\text{本地区基本公共服务总数 (项)}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (10)$$

6.3.3.12 社区生活信息智能化服务平台

指利用物联网、云计算、移动互联网等新一代信息技术的集成应用，为社区居民和商户提供安全、舒适、便利的现代化、智慧化生活环境，如智能安防系统、社区健康管理系统、社区大数据系统、社区智能硬件物联系统、社区金融系统等。

6.3.3.13 碳达峰碳中和主题宣传活动

指社区管理服务机构应对研究制定有针对性的宣传方案。充分利用社区公共空间和宣传设施，结合国家、地方碳达峰碳中和政策要求和行动方案，举办社区特色低碳宣传活动。活动形式多样（包括讲座，发放宣传手册、宣传单，展板海报等），宣传活动每次参与人数不少于社区常住人口的千分之一。社区管理服务机构应把每次活动的相关材料、照片、影像等进行存档。

7 碳排放量核算

7.1 核算边界

应以实际坐落于社区范围内的各类建筑、设施、社区服务移动源等为边界，核算和报告其产生的碳排放。建议以各类设施和居民生活相关活动识别排放源，核算各排放源的直接与间接碳排放，并加总获得社区碳排放总量。

社区核算边界应包括：各类建筑运行排放、公共施服用能排放、公共服务车辆排放，以及居民生活产生的生活污水及生活垃圾处理产生的排放，购入和自产绿电产生的碳减排量，购入CCER以用于抵销的碳减排量。碳排放核算周期应至少选用连续6个月且应包括1个完整的采暖季。

社区碳排放核算边界见图2。

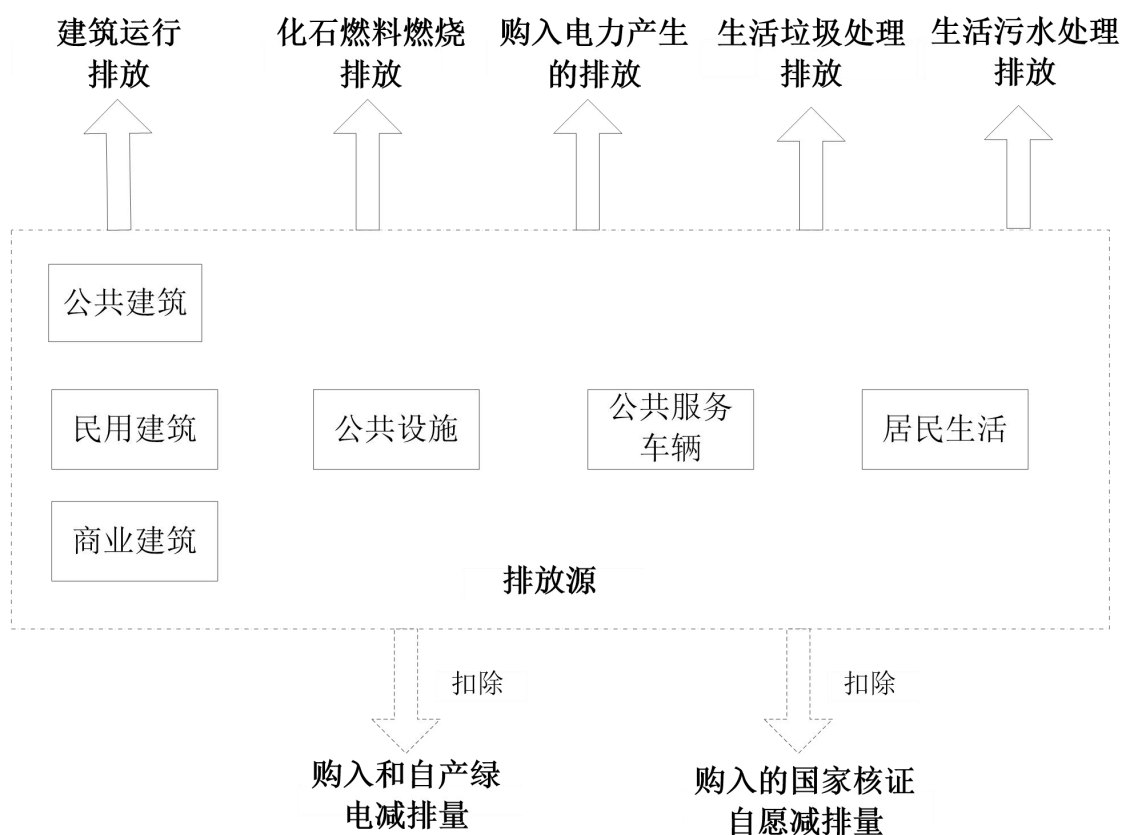


图2 零碳社区碳排放核算边界示意图

7.2 温室气体种类

核算的温室气体类型重点以二氧化碳（CO₂）为主，根据社区各排放源能源消耗、生活污水及生活垃圾处理过程，可纳入甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）等其他温室气体核算。

7.3 核算方法

核算方法的选用依据按照下列规定进行：

- 碳排放核算采用排放因子法，碳排放量为活动水平数据与碳排放因子的乘积。
- 应按照GB/T 32150、GB/T 32151、GB/T 51366和《省级温室气体清单编制指南》等技术文件，结合社区涉及的碳排放源或活动类别等核算社区碳排放量。

7.4 计算与汇总碳排放量

7.4.1 概述

应根据所选定的核算方法对社区碳排放量进行计算。所有温室气体的排放量均应折算为二氧化碳当量。同一排放源的碳排放或碳减排量不应重复计算。按式（11）计算：

$$E = \sum_i (E_{\text{建筑}, i} + E_{\text{燃烧}, i} + E_{\text{购入电}, i} + E_{\text{生活垃圾处理}, i} + E_{\text{生活污水处理}, i} - R_{\text{绿电}, i} - R_{\text{CCER}, i}) \dots\dots\dots (11)$$

式中：

E ——核算期内社区各排放源的温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$E_{\text{建筑}, i}$ ——核算期内社区各类已建成投入使用的建筑 i 运行阶段的温室气体排放总量，建筑类

别包括公共建筑、居住建筑和商业建筑，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e），应
照 GB/T 51366 核算；

$E_{\text{燃烧}, i}$ ——核算期内社区内公共设施、社区内提供公共服务的车辆及居民、商户等排放源 i 的
燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

$E_{\text{购入电}, i}$ ——核算期社区内排放源 i 购入电力（绿电除外）所产生的二氧化碳间接排放量，单
位为吨二氧化碳（tCO₂）；

$E_{\text{生活垃圾处理}, i}$ ——核算期社区内排放源 i 产生的生活垃圾通过在填埋或焚烧过程中产生的温室气
体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$E_{\text{生活污水处理}, i}$ ——核算期社区内排放源 i 产生的生活污水在集中处理过程中产生的温室气体排放
量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$R_{\text{绿电}, i}$ ——社区内排放源 i 消耗的自产及外购绿色电力所产生的二氧化碳减排量，单位为吨
二氧化碳（tCO₂）；

$R_{\text{CCER}, i}$ ——社区内排放源 i 购买的用于抵消自身碳排放的国家核证自愿减排量（CCER），单位
为吨二氧化碳（tCO₂）；

i —— 排放源编号。

7.4.2 燃料燃烧排放

7.4.2.1 计算公式

燃料燃烧导致的二氧化碳排放量是社区核算年度内各种燃料燃烧产生的二氧化碳排放量的加总，按
式（15）计算：

$$E_{\text{燃烧}, i} = \sum_{j=1}^n \left(AD_j \times CC_j \times OF_j \times \frac{44}{12} \right) \dots\dots\dots (12)$$

式中：

$E_{\text{燃烧}, i}$ ——核算期内核算单元 i 的燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

AD_j ——核算期内化石燃料 j 用作燃料的消耗量，对固体和液体燃料，单位为吨（t）；对气体燃
料，单位为万标立方米（10⁴Nm³）单位为吉焦（GJ）；

CC_j ——核算期内化石燃料 j 的含碳量，对固体和液体燃料，单位为吨碳每吨（tC/t）；对气体
燃料，单位为吨碳每万标立方米（tC/10⁴Nm³）；

OF_j ——核算期内化石燃料 j 的碳氧化率；

44/12 ——二氧化碳与碳的相对分子质量之比；

i ——排放源编号；

j ——化石燃料类型代号。

7.4.2.2 活动数据的获取

活动数据为化石燃料的消耗量。消耗量应根据直接计量、监测获得的数据，能源消费台账或结算凭
证等确定，指流入排放源且明确送往各类燃烧设备作为燃料燃烧的化石燃料部分。

7.4.2.3 排放因子的获取

a) 燃料的含碳量

燃料的含碳量按式（13）计算：

$$CC_j = NCV_j \times EF_j \dots\dots\dots (13)$$

式中：

CC_j ——核算期内化石燃料 j 的含碳量，对固体和液体燃料，单位为吨碳每吨（tC/t）；对气体燃料，单位为吨碳每万标立方米（tC/10⁴Nm³）；

NCV_j ——核算期内化石燃料 j 的低位发热量，对固体和液体燃料，单位为吉焦每吨（GJ/t）；对气体燃料，单位为吉焦每万标立方米（GJ/10⁴Nm³）；

EF_j ——核算期内化石燃料 j 的单位热值含碳量，单位为吨碳每吉焦（tC/GJ）。

化石燃料的低位发热量和单位热值含碳量可参考表A.1的推荐值。

b) 燃料碳氧化率

燃料碳氧化率参考表A.1中的推荐值。

7.4.3 购入电力产生的排放

7.4.3.1 计算公式

社区内排放源 i 购入电力（绿电除外）产生的二氧化碳间接排放量按式（14）计算：

$$E_{\text{购入电}, i} = AD_{\text{购入电}, i} \times EF_{\text{电}} \quad \dots\dots\dots (14)$$

式中：

$E_{\text{购入电}, i}$ ——核算期内排放源 i 购入电力产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

$AD_{\text{购入电}, i}$ ——核算期内排放源 i 购入电力，单位为兆瓦时（MWh）；

$EF_{\text{电}}$ ——电网平均供电排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（tCO₂/MWh）；

i ——排放源编号。

社区内公共建筑、民用建筑和商业建筑运行购入电力产生的二氧化碳间接排放计入建筑运行碳排放核算范围。

7.4.3.2 活动数据的获取

电力活动数据，以排放源和电网公司结算的电表读数、电力消费台账或结算凭证为据。

7.4.3.3 排放因子的获取

电力消费的排放因子可取推荐值0.5810 tCO₂/MWh，或生态环境部发布的最新数值。

7.4.4 生活垃圾处理产生的排放

7.4.4.1 计算公式

社区内产生的生活垃圾在无害化处理过程中产生的碳排放量按式（15）计算：

$$E_{\text{生活垃圾处理}, i} = E_{\text{填埋}, i} + E_{\text{焚烧}, i} \quad \dots\dots\dots (15)$$

式中：

$E_{\text{生活垃圾处理}, i}$ ——核算期内排放源 i 产生的生活垃圾在无害化处理过程产生的碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）；

$E_{\text{填埋}, i}$ ——核算期内排放源 i 产生的生活垃圾在垃圾填埋场填埋处理过程产生的碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）；

$E_{\text{焚烧}, i}$ ——核算期内排放源 i 产生的生活垃圾在垃圾焚烧厂焚烧处理过程产生的碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

i ——排放源编号。

a) 生活垃圾填埋产生的排放

社区内产生的生活垃圾在填埋过程中产生的碳排放量按式（16）计算：

$$E_{\text{填埋}, i} = (MSW_{T, i} \times MSW_F \times L_0 - R) \times (1 - OX) \times GWP_{CH_4} \quad \dots\dots\dots (16)$$

式中：

$E_{\text{填埋}, i}$ ——核算期内排放源 i 产生的生活垃圾在垃圾填埋场填埋处理过程产生的碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）；

- $MSW_{T, i}$ ——核算期内排放源*i*产生的生活垃圾量，单位为吨（t）；
- MSW_F ——核算期内社区生活垃圾填埋处理率，无量纲（%）；
- L_0 ——管理型垃圾填埋场的甲烷产生潜力，单位为万吨甲烷每万吨废弃物（万tCH₄/万t废弃物）；
- R ——甲烷回收量，单位为万吨每年（万t/a），可取值0；
- OX ——氧化因子，无量纲，可取值0.1；
- GWP_{CH_4} ——甲烷的温室气体增温潜势，取值21；
- i ——排放源编号。

b) 生活垃圾焚烧产生的排放

社区内产生的生活垃圾在焚烧过程中产生的碳排放量按式（17）计算：

$$E_{\text{焚烧}, i} = IW_i \times CCW \times FCF \times EF \times \frac{44}{12} \dots\dots\dots (17)$$

式中：

- $E_{\text{焚烧}, i}$ ——核算期内排放源*i*产生的生活垃圾在垃圾焚烧厂焚烧处理过程产生的碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
- IW_i ——核算期内排放源*i*产生的生活垃圾焚烧量，单位为吨（t）；
- CCW ——生活垃圾中碳含量比例，无量纲；
- FCF ——生活垃圾中矿物碳在碳总量中的比例，无量纲；
- EF ——生活垃圾焚烧炉的燃烧效率，无量纲；
- $\frac{44}{12}$ ——碳转化成二氧化碳的转化系数；
- i ——排放源编号。

7.4.4.2 活动数据的获取

- 生活垃圾产生量可按照生活垃圾清运量处理，可采用物业管理部门提供的垃圾清运台账。
- 生活垃圾填埋处理率可从当地相关主管部门获取，或参考表A.2中的推荐值。
- 生活垃圾焚烧量可从当地相关主管部门获取，或用社区生活垃圾清运量减去生活垃圾填埋量计算。

7.4.4.3 排放因子的获取

- 指管理型垃圾填埋场的甲烷产生潜力可按《省级温室气体清单编制指南》公式（5.3）计算，或参考表A.3中的推荐值；
- 生活垃圾中碳含量比例可取推荐值20%；
- 生活垃圾中矿物碳在碳总量中的比例可取推荐值39%；
- 生活垃圾焚烧炉的燃烧效率可取推荐值95%。

7.4.5 生活污水处理产生的排放

7.4.5.1 计算公式

核算期社区内产生的生活污水在集中处理过程中产生的碳排放量按式（18）计算：

$$E_{\text{生活污水处理}, i} = E_{CH_4, i} + E_{N_2O, i} \dots\dots\dots (18)$$

式中：

- $E_{\text{生活污水处理}, i}$ ——核算期社区内排放源*i*产生的生活污水在集中处理过程中产生的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）；
- $E_{CH_4, i}$ ——核算期社区内排放源*i*产生的生活污水在集中处理过程中产生的甲烷排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）；
- $E_{N_2O, i}$ ——核算期社区内排放源*i*产生的生活污水在集中处理过程中产生的氧化亚氮排

放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）；

i ——排放源编号。

a) 生活污水处理甲烷排放量

社区内排放源 i 产生的生活污水在集中处理过程中产生的碳排放量按式（19）计算：

$$E_{CH_4, i} = TOW_i \times B_0 \times MCF \times GWP_{CH_4} \quad \dots\dots\dots (19)$$

式中：

$E_{CH_4, i}$ ——核算期社区内排放源 i 产生的生活污水在集中处理过程中产生的甲烷排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）；

TOW_i ——核算期社区内排放源 i 产生的生活污水中有机物总量，单位为千克生化需氧量每年（kgBDO/a）；

B_0 ——甲烷最大生产能力，单位为千克甲烷每千克生化需氧量（kgCH₄/kgBOD）；

MCF ——甲烷修正因子，无量纲；

GWP_{CH_4} ——甲烷的温室气体增温潜势，取值21；

i ——排放源编号。

a) 生活污水处理氧化亚氮排放量

社区内排放源 i 产生的生活污水在集中处理过程中产生的碳排放量按式（20）计算：

$$E_{N_2O, i} = Pr \times N_i \times F_{NPR} \times F_{NON-CON} \times F_{IND-COM} \times GWP_{N_2O} \quad \dots\dots\dots (20)$$

式中：

$E_{N_2O, i}$ ——核算期社区内排放源 i 产生的生活污水在集中处理过程中产生的氧化亚氮排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）；

Pr ——核算期内社区人均蛋白质消耗量，单位为千克每人每年（kg/（人·a））；

N_i ——核算期内排放源 i 的常住人口数量，单位为人；

F_{NPR} ——蛋白质中的氮含量，单位为千克氮每千克蛋白质（kg氮/kg蛋白质）；

$F_{NON-CON}$ ——污水中的非消耗性蛋白质因子，无量纲；

$F_{IND-COM}$ ——工业和商业的蛋白质排放因子，无量纲；

GWP_{N_2O} ——甲烷的温室气体增温潜势，取值310；

i ——排放源编号。

7.4.5.2 活动数据的获取

a) 社区生活污水中有机物总量（化学需氧量）可由接收生活污水的污水处理厂提供，并参考表A.2中推荐值转换为生化需氧量。

b) 每年人均蛋白质消耗量可取推荐值25.76kg/（人·a）。

c) 核算期内排放源 i 的常住人口数量可由排放源的责任主体或社区物业管理部门提供。

d) 蛋白质中的氮含量可取推荐值0.16 kg氮/kg蛋白质。

e) 污水中的非消耗性蛋白质因子可取推荐值1.5%。

f) 工业和商业的蛋白质排放因子可取推荐值1.25%。

7.4.5.3 排放因子的获取

a) 甲烷最大生产能力可取推荐值0.6 kgCH₄/kgBOD。

b) 甲烷修正因子可取推荐值0.165。

7.4.6 绿电碳减排量

社区内使用绿电产生的二氧化碳减排量按式（21）计算：

$$R_{\text{绿电}, i} = AD_{\text{绿电}, i} \times EF_{\text{电}} \quad \dots\dots\dots (21)$$

式中：

$R_{\text{绿电}, i}$ ——核算期内园区排放源*i*因使用外购和自产绿电对应的二氧化碳减排量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

$AD_{\text{绿电}, i}$ ——核算期内园区排放源*i*购入和自产的绿电量，单位为兆瓦时（MWh）；

$EF_{\text{电}}$ ——电网年平均供电排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（tCO₂/MWh）。

各类建筑消耗绿电产生的二氧化碳减排量在建筑运行碳排放核算边界内核算。

7.4.6.1 活动数据的获取

- a) 绿电活动数据可采用电网公司结算的电表读数、能源消费台账或统计报表。
- b) 光伏系统的年发电量也可按GB/T51366-2019中第4.5.5条计算。
- c) 风力发电系统的年发电量数据也可按GB/T51366-2019中第4.5.6条计算。

7.4.6.2 排放因子的获取

电力消费的排放因子可取推荐值0.5810 tCO₂/MWh，或生态环境部发布的最新数值。

8 评价认定

8.1 认定社区的控制指标应满足 6.2 条和 6.2 条的要求。

8.2 认定社区的碳排放量核算结果应小于等于零。

8.3 认定社区为零碳社区按照下列规定进行：

- a) 社区同时满足 8.1 和 8.2 条的要求，即可认定为零碳社区。
- b) 社区满足 8.1 条的要求但不满足 8.2 条的要求，如社区通过使用绿电产生的减排量与购买国家核证自愿减排量之和与社区各类排放源产生的碳排放量比重占超过 95%（含），即可认定为近零碳社区。
- c) 社区满足 8.1 条的要求但不满足 8.2 条的要求，如社区通过使用绿电产生的减排量与购买国家核证自愿减排量之和与社区各类排放源产生的碳排放量比重占超过 85%（含）但不足 95%，即可认定为超低碳社区。

8.4 认定后的零碳社区、近零碳社区、超低碳社区应每 3 年进行一次复评。

9 提交技术材料

9.1 社区基本信息，包含社区位置、规模、建设时序等。

9.2 社区内企事业单位名录及基本信息。

9.3 零碳社区认定和评价控制指标自评表及相关佐证资料。

9.4 社区碳排放报告及核算数据来源、核算过程相关佐证资料。

附 录 A
(资料性附录)
相关参数推荐值

各种能源折标煤参考系数应符合表A.1的规定。

表 A.1 各种能源折标煤参考系数

能源名称	平均低位发热量	折标准煤系数
原煤	20 934 kJ/kg (5 000 kcal/kg)	0.714 3 kgce/kg
洗精煤	26 377 kJ/kg (6 300 kcal/kg)	0.900 0 kgce/kg
洗中煤	8 374 kJ/kg (2 000 kcal/kg)	0.285 7 kgce/kg
煤泥	8 374 kJ/kg ~ 12 560 kJ/kg (2 000 kcal/kg ~ 3 000 kcal/kg)	0.285 7 kgce/kg ~ 0.428 6 kgce/kg
煤矸石 (用作能源)	8 374 kJ/kg (2 000 kcal/kg)	0.285 7 kgce/kg
焦炭 (干全焦)	28 470 kJ/kg (6 800 kcal/kg)	0.971 4 kgce/kg
煤焦油	33 494 kJ/kg (8 000 kcal/kg)	1.142 9 kgce/kg
原油	41 868 kJ/kg (10 000 kcal/kg)	1.428 6 kgce/kg
燃料油	41 868 kJ/kg (10 000 kcal/kg)	1.428 6 kgce/kg
汽油	43 124 kJ/kg (10 300 kcal/kg)	1.471 4 kgce/kg
煤油	43 124 kJ/kg (10 300 kcal/kg)	1.471 4 kgce/kg
柴油	42 705 kJ/kg (10 200 kcal/kg)	1.457 1 kgce/kg
天然气	32 238 kJ/m ³ ~ 38 979 kJ/m ³ (7 700 kcal/m ³ ~ 9 310 kcal/m ³)	1.100 0 kgce/m ³ ~ 1.330 0 kgce/m ³
液化天然气	51 498 kJ/kg (12 300 kcal/kg)	1.757 2 kgce/kg
液化石油气	50 242 kJ/kg (12 000 kcal/kg)	1.714 3 kgce/kg
炼厂干气	46 055 kJ/kg (11 000 kcal/kg)	1.571 4 kgce/kg
焦炉煤气	16 747 kJ/m ³ ~ 18 003 kJ/m ³ (4 000 kcal/m ³ ~ 4 300 kcal/m ³)	0.571 4 kgce/m ³ ~ 0.614 3 kgce/m ³
高炉煤气	3 768 kJ/m ³ (900 kcal/m ³)	0.128 6 kgce/kg
发生炉煤气	5 234 kJ/m ³ (1 250 kcal/m ³)	0.178 6 kgce/m ³
重油催化裂解煤气	19 259 kJ/m ³ (4 600 kcal/m ³)	0.657 1 kgce/m ³
重油热裂解煤气	35 588 kJ/m ³ (8 500 kcal/m ³)	1.214 3 kgce/m ³
焦炭制气	16 329 kJ/m ³ (3 900 kcal/m ³)	0.557 1 kgce/m ³
压力气化煤气	15 072 kJ/m ³ (3 600 kcal/m ³)	0.514 3 kgce/m ³
水煤气	10 467 kJ/m ³ (2 500 kcal/m ³)	0.357 1 kgce/m ³
粗苯	41 868 kJ/kg (10 000 kcal/kg)	1.428 6 kgce/kg
甲醇 (用作燃料)	19 913 kJ/kg (4 756 kcal/kg)	0.679 4 kgce/kg
乙醇 (用作燃料)	26 800 kJ/kg (6 401 kcal/kg)	0.914 4 kgce/kg
氢气 (用作燃料, 密度为0.082 kg/m ³)	9 756 kJ/m ³ (2 330 kcal/m ³)	0.332 9 kgce/m ³
沼气	20 934 kJ/m ³ ~ 24 283 kJ/m ³ (5 000 kcal/m ³ ~ 5 800 kcal/m ³)	0.714 3 kgce/m ³ ~ 0.828 6 kgce/m ³
电力 (当量值)	-	0.122 9 kgce/(kW·h)
电力 (等价值)	-	按上年电厂发电标准煤耗计算
热力 (当量值)	-	0.034 12 kgce/MJ
热力 (等价值)	-	按供热煤耗计算

表 A.2 常见化石燃料特性参数缺省值

燃料品种		低位发热量	热值单位	单位热值含碳量 (t C/GJ)	碳氧化率
固体 燃料	无烟煤	26.7	GJ/t	27.4×10^{-3}	94%
	烟煤	19.570	GJ/t	26.1×10^{-3}	93%
	褐煤	11.9	GJ/t	28.0×10^{-3}	96%
	洗精煤	26.334	GJ/t	25.41×10^{-3}	93%
	其他洗煤	12.545	GJ/t	25.41×10^{-3}	90%
	型煤	17.460	GJ/t	33.60×10^{-3}	90%
	焦炭	28.435	GJ/t	29.5×10^{-3}	93%
液体 燃料	原油	41.816	GJ/t	20.1×10^{-3}	98%
	燃料油	41.816	GJ/t	21.10×10^{-3}	98%
	汽油	43.070	GJ/t	18.90×10^{-3}	98%
	柴油	42.652	GJ/t	20.20×10^{-3}	98%
	煤油	43.070	GJ/t	19.60×10^{-3}	98%
	石油焦	32.5	GJ/t	27.50×10^{-3}	98%
	其他石油制品	40.2	GJ/t	20.0×10^{-3}	98%
	焦油	33.453	GJ/t	22.0×10^{-3}	98%
	粗苯	41.816	GJ/t	22.7×10^{-3}	98%
	炼厂干气	45.998	GJ/t	18.2×10^{-3}	98%
	液化天然气	44.2	GJ/t	17.20×10^{-3}	98%
	液化石油气	50.179	GJ/t	17.20×10^{-3}	98%
气体 燃料	天然气	389.31	GJ/万Nm ³	15.30×10^{-3}	99%
	焦炉煤气	179.81	GJ/万Nm ³	13.58×10^{-3}	99%
	高炉煤气	33.00	GJ/万Nm ³	70.8×10^{-3}	99%
	转炉煤气	84.00	GJ/万Nm ³	49.6×10^{-3}	99%
	密闭电石炉气	111.190	GJ/万Nm ³	39.51×10^{-3}	99%
	其他煤气	52.270	GJ/万Nm ³	12.2×10^{-3}	99%

表 A.3 生活垃圾处理碳排放核算参数推荐值

序号	指标类别	指标名称	数值	单位
1	生活垃圾填埋处理	生活垃圾填埋处理率 (MSW_F)	50%	-
2		甲烷生产潜力 (L_0)	0.0533	万tCH ₄ /万t废弃物
3	生活污水集中处理	生活污水中BOD/COD	0.45	-
4		年人均蛋白质消耗量 (Pr)	25.76	kg/(人·a)

表 A.4 各类温室气体全球变暖潜势值

序号	温室气体种类	全球变暖潜势	
1	二氧化碳 (CO ₂)	1	
2	甲烷 (CH ₄)	21	
3	氧化亚氮 (N ₂ O)	310	
4	氢氟碳化物 (HFCs)	HFC-23	11700
5		HFC-32	650
6		HFC-134a	1300
7		HFC-143a	3800
8		HFC-152a	140
9		HFC-227ea	2900
10		HFC-236fa	6300
11		全氟化碳 (PFCs)	CF ₄
12	C ₂ F ₆		9200
13	六氟化硫 (SF ₆)	23900	

注：采用第二次政府间气候变化专门委员会评估报告给出的全球变暖潜势值

参 考 文 献

- [1] 关于促进绿色消费的指导意见，国家发展和改革委员会 等.
 - [2] 绿色社区创建行动方案，住房和城乡建设部 等.
 - [3] 碳排放权交易管理办法（试行），生态环境部.
 - [4] 低碳社区试点建设指南，国家发展和改革委员会办公厅.
 - [5] 省级温室气体清单编制指南（试行），国家发展和改革委员会办公厅.
 - [6] 国家发展和改革委员会应对气候变化司.2005 中国温室气体清单研究[M].北京：中国环境出版社，2014.
 - [7] 企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施，生态环境部办公厅.
 - [8] 天津市节能“十四五”规划，天津市发展和改革委员会.
 - [9] DB/T 29-192-2009 中新天津生态城绿色建筑评价标准.
-