

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

零碳工厂认定和评价指南 第 2 部分： 汽车整车制造工厂

Guidelines for the identification and evaluation of zero carbon factories—Part 2:
automobile manufacturing factories

(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 基本规定.....	4
5 工作流程.....	4
6 控制指标.....	5
6.1 绿色工厂.....	5
6.2 环保绩效.....	6
6.3 能效水平.....	6
7 碳排放量核算.....	6
7.1 核算边界.....	6
7.2 核算步骤与核算方法.....	7
8 评价认定.....	11
9 信息公开.....	12
10 提交技术材料.....	12
附 录 A （资料性附录） 相关参数推荐值.....	13
参 考 文 献.....	16

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、康磊、张丽丽、贾睿、李卓、陈瑞。

零碳工厂认定和评价指南 第2部分：汽车整车制造工厂

1 范围

本文件规定了汽车整车制造工厂的零碳工厂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、评价认定、信息公开、提交技术材料等内容。

本文件适用于具有实际汽车整车制造过程的工厂认定和评价零碳工厂。

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 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- GB/T 28001 职业健康安全管理体系 要求
- GB/T 29115 工业企业节约原材料评价导则
- GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则
- GB/T 32151.10 温室气体排放核算与报告要求 第10部分：化工生产企业
- GB/T 36132 绿色工厂评价通则
- GB/T 51366 建筑碳排放计算标准
- GB 50034 建筑照明设计标准
- GB 50910 机械工业工程节能设计规范

3 术语和定义

GB/T 32150、GB/T 32151.10与GB/T 36132界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

零碳工厂 zero carbon factory

在满足绿色工厂（GB/T 36132）和环保绩效A级或引领性的基础上，充分利用厂区内各设备、设施、建筑等节能措施和可再生能源资源，以及绿色电力等清洁能源等方式，使核算期内温室气体减碳量大于等于全部碳排放量的工厂。

3.2

近零碳工厂 nearly zero carbon factory

在满足绿色工厂（GB/T 36132）和环保绩效A级或引领性的基础上，充分利用厂区内各设备、设施、建筑等节能措施和可再生能源资源，以及绿色电力等清洁能源等方式，使核算期内温室气体减碳量大于等于全部碳排放量95%但小于100%的工厂。

3.3

超低碳工厂 ultra low carbon factory

在满足绿色工厂（GB/T 36132）和环保绩效A级或引领性的基础上，充分利用厂区内各设备、设施、建筑等节能措施和可再生能源资源，以及绿色电力等清洁能源等方式，使核算期内温室气体减碳量大于等于全部碳排放量85%但小于95%的工厂。

3.4

汽车整车制造 automobile manufacturing enterprises

指从事汽柴油车整车和新能源车整车制造，包括乘用车、客车、载货汽车及汽车底盘制造。汽车整车制造业主要涉及国民经济行业分类（GB/T 4754-2017）中规定的汽车整车制造（C361）等。

3.5**环保绩效分级 environmental protection performance grading**

按照生态环境部发布的《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》或省（市）生态环境主管部门自行制定的绩效分级标准，根据涉气企业工艺装备水平、治污水平、环境管理水平、运输方式等指标体系，对重点行业涉气企业开展绩效分级，划分为ABCD（绩效引领性、非引领性）等级别，在重污染天气期间实施差异化管控。评为A级和引领性的企业，可自主采取减排措施。

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**非化石能源 non-fossil fuels**

指非煤炭、石油、天然气等经长时间地质变化形成，只供一次性使用的能源类型外的能源，包括新能源和可再生能源，如风能、太阳能、水能、核能、生物质能、地热能、海洋能等。

3.8**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。

3.9**核算数据 accounting data**

核算工厂碳排放量过程中使用排放因子法所需的活動数据或使用物料平衡法所需的物料投入量与产出量、物料的含碳量等数据。

4 基本规定

4.1 汽车整车制造零碳工厂认定与评价应以单个厂区或相邻的厂区为对象，物理边界以工厂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。碳排放量计算边界以物理边界内使用的化石燃料、电力、热力和非化石能源为准。

4.2 认定对象在进行零碳工厂认定和评价时，除应符合本文件外，还应符合国家现行有关标准的规定。

4.3 零碳工厂认定和评价宜在工厂设计阶段开始，应在工厂运行阶段进行，且应运行满6个月。

4.4 申请认定方应对参评工厂进行技术和能源分析，选用适宜技术、材料和设备，对规划、设计、运行阶段进行全过程控制，并在认定和评价时提交相应的技术分析、能源数据报告和相关文件。申请认定方应对所提交材料的真实性和完整性负责。

4.5 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工厂，见图1：

- a) 确定认定主体和计算边界；
- b) 评价工厂是否满足本文件第6条的要求；
- c) 按照本文件第7条要求核算工厂运行阶段碳排放量；
- d) 按照本文件第8条要求进行认定；
- e) 编制零碳工厂认定和评价报告。

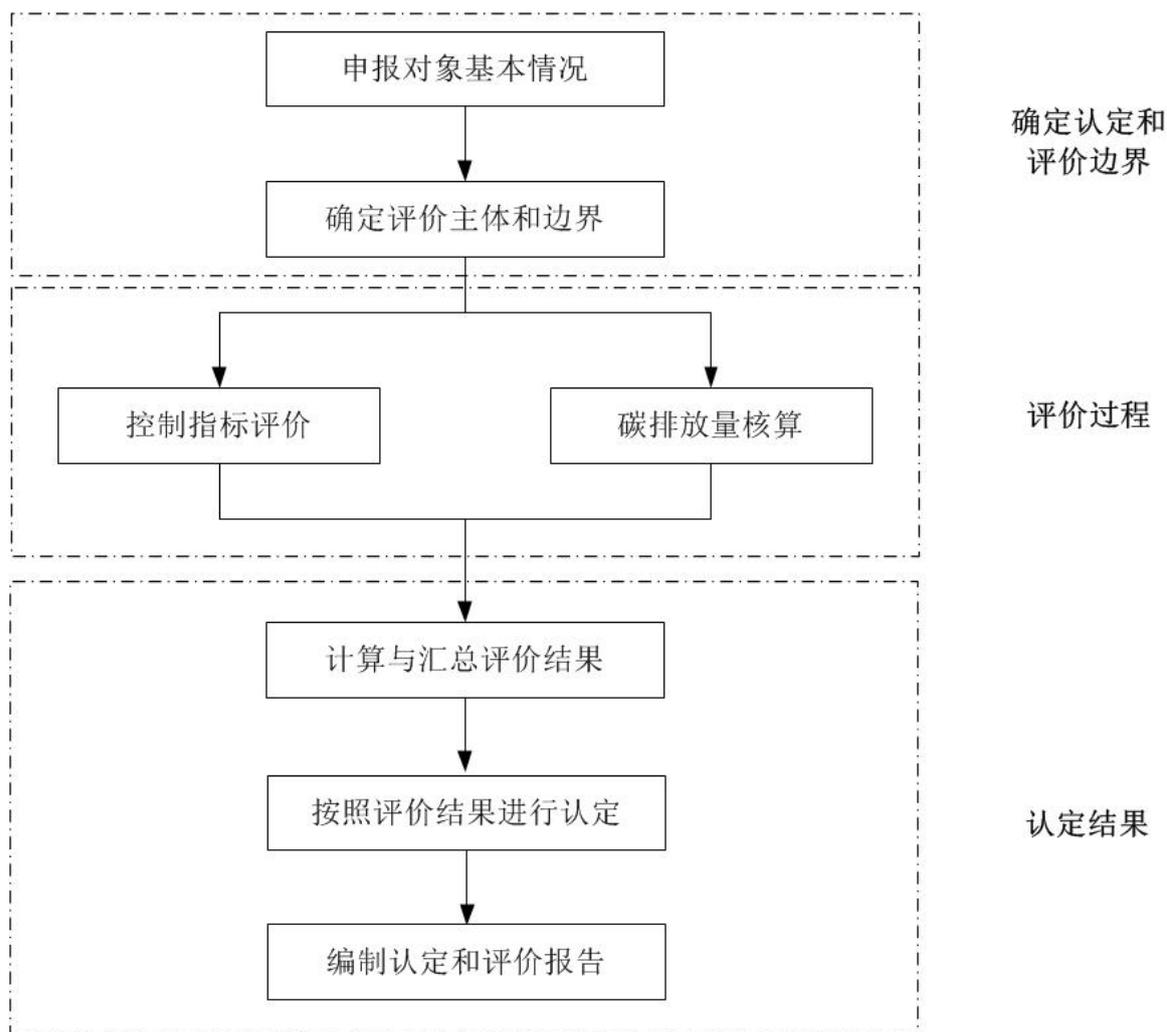


图1 零碳工厂认定和评价工作流程

6 控制指标

6.1 绿色工厂

工厂在绿色工厂指标的评价要求分两类情形：

a) 工厂所属企业按照工业和信息化部《工业和信息化部办公厅关于开展绿色制造体系建设的通知》（工信厅节函〔2016〕586号）或省（市）工业和信息化主管部门工作安排，入选工业和信息化部《绿色工厂公示名单》或省（市）《绿色工厂公示名单》。

b) 工厂按照GB/T 36132要求编写自我评价报告，由第三方机构对照GB/T 36132指标体系进行评分，且得分在95分以上（含）。第三方机构应入选工厂所在省（市）《绿色制造第三方评价机构名单》。

6.2 环保绩效

工厂所属企业应按照生态环境部和本地相关要求，入选本地《重污染天气绩效评级企业名单》且评定绩效应为A级。

表 1 汽车整车制造行业应达到的绩效分类级别

行业类别	应达到的绩效分级类别
汽车整车制造	A级企业

6.3 能效水平

6.3.1 节能水平

汽车整车制造工厂节能水平应满足以下要求：

- a) 主要工艺符合GB 50910中相关的节能规范要求。
- b) 冲压件、焊接件、热处理件、电镀件、涂装件等单位产品综合能耗不高于GB 50910中规定的综合能耗限额。

6.3.2 清洁生产水平

汽车整车制造工厂应结合自身实际情况，依据国家发展和改革委员会等部门发布的《机械行业清洁生产评价指标体系（试行）》与《涂装行业清洁生产评价指标体系》，对照与节能相关的清洁生产指标，并满足以下要求：

- a) 符合《机械行业清洁生产评价指标体系（试行）》中“生产技术特征指标”二级指标要求，无淘汰落后机电产品、生产工艺；无禁用淘汰材料。
- b) 涂装工艺相关指标达到《涂装行业清洁生产评价指标体系》中II级基准值，且其中应至少有2项指标达到I级基准值。

7 碳排放量核算

7.1 核算边界

7.1.1 概述

汽车整车制造工厂应以企业法人或视同法人的独立核算单位为边界，核算和报告其生产系统产生的碳排放。生产系统包括主要生产系统、辅助生产系统及直接为生产服务的附属生产系统，其中辅助生产系统包括动力、供电、供水、化验、机修、库房、运输等，附属生产系统包括生产指挥系统（厂部）和厂区为生产服务的部门和单位（如职工食堂、车间浴室、保健站等）。

如果汽车整车制造工厂拥有多个厂区，建议将每个厂区划分为一个核算单元；如果只有一个厂区，可以只设一个核算单元，即整个工厂作为一个核算单元。

汽车整车制造工厂的碳排放核算和报告范围主要包括以下排放：燃料燃烧产生的二氧化碳排放、工厂购入和输出的电力（绿电除外）、热力产生的二氧化碳排放，以及购入和自产绿电产生的排放等。汽车整车制造工厂碳排放及核算边界见图2。其中，生物质燃料燃烧产生的碳排放，应单独核算并给予说明，但不计入碳排放总量。碳排放核算周期应选用至少连续的6个月。

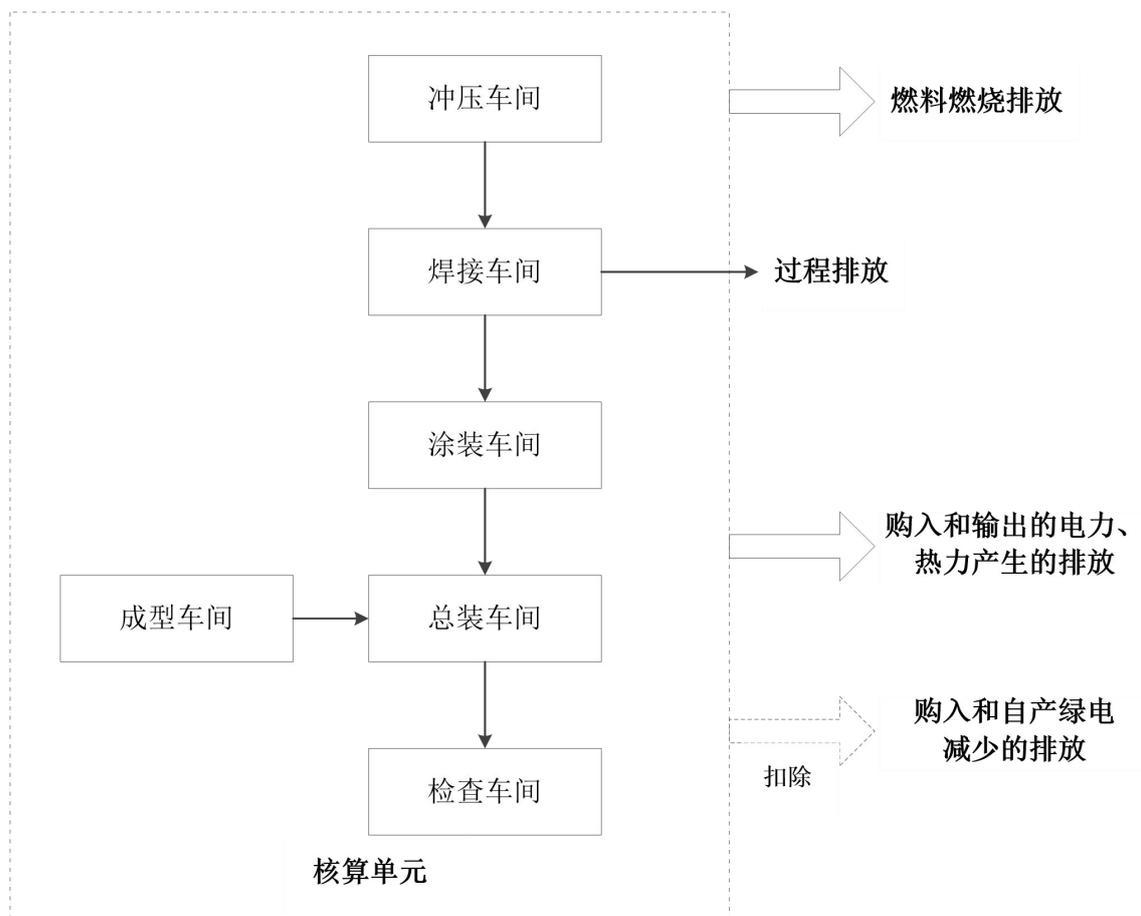


图2 整车制造工厂温室气体核算边界示意图

7.1.2 核算和报告范围

7.1.2.1 燃料燃烧排放

汽车整车制造工厂所涉及的燃料燃烧排放是指燃料在各种类型的固定或移动燃烧设备（如锅炉、窑炉等）中与氧气发生氧化过程产生的二氧化碳排放。

7.1.2.2 过程排放

汽车整车制造工厂所涉及的过程排放主要是以二氧化碳为保护气体进行焊接导致的二氧化碳排放。

7.1.2.3 购入的电力、热力产生的排放

汽车整车制造工厂消费的购入电力（不含绿电）、热力（蒸汽、热水）所对应的二氧化碳排放。

7.1.2.4 输出的电力、热力产生的排放

汽车整车制造工厂输出的电力（不含绿电）、热力（蒸汽、热水）所对应的二氧化碳排放。

7.1.2.5 购入和自产绿电产生的排放

汽车整车制造工厂外购使用的绿色电力所对应的二氧化碳排放或工厂利用自有发电设备将非化石能源等转化为电力并自用所对应的二氧化碳减碳量。

7.2 核算步骤与核算方法

7.2.1 核算步骤

汽车整车制造工厂进行碳排放核算与报告的完整工作流程包括以下步骤：

- a) 识别排放源；
- b) 收集活动数据；
- c) 选择和获取排放因子；
- d) 分别计算燃料燃烧排放量、过程排放量、购入和输出的电力以及热力所对应的排放量；
- e) 汇总计算工厂碳排放量。

7.2.2 核算方法

7.2.2.1 概述

应根据7.1.3规定的核算步骤与核算方法对工厂碳排放量进行计算。所有温室气体的排放量均应折算为二氧化碳当量。按式（1）计算：

$$E = \sum_i (E_{\text{燃烧}, i} + E_{\text{过程}, i} + E_{\text{购入电}, i} + E_{\text{购入热}, i} - R_{\text{CO}_2\text{回收}, i} - E_{\text{输出电}, i} - E_{\text{输出热}, i} - R_{\text{绿电}, i}) \quad (1)$$

式中：

- E ——核算期内工厂各核算单元的碳排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；
- $E_{\text{燃烧}, i}$ ——核算期内核算单元 i 的燃料燃烧产生的碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
- $E_{\text{过程}, i}$ ——核算期核算单元 i 的生产过程产生的碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
- $E_{\text{购入电}, i}$ ——核算单元 i 购入电力（绿电除外）所产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
- $E_{\text{购入热}, i}$ ——核算单元 i 购入热力所产生的碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
- $R_{\text{CO}_2\text{回收}, i}$ ——核算单元 i 的二氧化碳回收利用率，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
- $E_{\text{输出电}, i}$ ——核算单元 i 输出电力所产生的碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
- $E_{\text{输出热}, i}$ ——核算单元 i 输出热力所产生的碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
- $R_{\text{绿电}, i}$ ——核算单元 i 消耗的外购绿电和自产绿电所产生的碳减排量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）。

7.2.2.2 燃料燃烧排放

7.2.2.2.1 计算公式

燃料燃烧导致的碳排放量是工厂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（2）计算：

$$E_{\text{燃烧}, i} = \sum_{j=1}^n (AD_j \times CC_j \times OF_j \times \frac{44}{12}) \quad (2)$$

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；
- $\frac{44}{12}$ ——二氧化碳与碳的相对分子质量之比；
- i ——核算单元编号；
- j ——化石燃料类型代号。

7.2.2.2.2 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，能源消费台账或统计报表来确定，指流入核算单元且明确送往各类燃烧设备作为燃料燃烧的化石燃料部分，不包括生产过程产生的副产品或可燃废气被回收并被本核算单元作为燃料燃烧的部分。燃料消耗量的计量应符合GB 17167的相关规定。

7.2.2.2.3 排放因子的获取

a) 燃料的含碳量

可定期检测燃料的低位发热量，并按式（3）计算燃料的含碳量：

$$CC_j = NCV_j \times EF_j \quad \dots\dots\dots (1)$$

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 ——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 ——化石燃料 j 的单位热值含碳量，单位为吨碳每吉焦（tC/GJ），参见表B.1。

具备条件的企业可遵循GB/T 213、GB/T384、GB/T 22723等相关标准，对燃料的低位发热量开展实测；不具备条件的企业可参考表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。

7.2.2.3 过程排放

7.2.2.3.1 计算公式

汽车整车制造工厂过程排放主要是使用二氧化碳作为保护气焊接产生的，按式（4）计算：

$$E_{\text{过程}, i} = AD_i \times EF_i \times PUR_i \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$E_{\text{过程}, i}$ ——核算期内核算单元 i 生产过程产生的温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

AD_i ——核算期内核算单元 i 用于焊接的二氧化碳保护气的质量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

EF_i ——核算单元 i 生产过程的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳每吨二氧化碳（tCO₂/tCO₂）；

PUR_i ——核算单元 i 用于焊接的二氧化碳保护气以质量分数表示的纯度，以%表示。

7.2.2.3.2 活动数据的获取

用于焊接的二氧化碳保护气的用量应根据台账记录或统计报表确定；生产过程的二氧化碳排放因子取1。

7.2.2.3.3 排放因子的获取

企业可委托有资质的专业机构定期检测二氧化碳保护气的纯度，也可采用供应商提供的数据。

7.2.2.4 二氧化碳回收利用量

7.2.2.4.1 计算公式

每个核算单元回收且外供的二氧化碳量按式（5）计算：

$$R_{CO_2\text{回收}, i} = Q_i \times PUR_i \times 19.77 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$R_{CO_2\text{回收}, i}$ ——核算期内核算单元 i 的二氧化碳回收利用量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

Q_i ——核算期内核算单元 i 回收且外供的二氧化碳气体体积，单位为万标立方米（10⁴Nm³）；

PUR_i ——核算期内核算单元 i 的二氧化碳外供气体的纯度（二氧化碳体积分数），以%表示；

19.77 ——标准状况下二氧化碳气体的密度,单位为吨二氧化碳每万标立方米($\text{tCO}_2/10^4\text{Nm}^3$)。

7.2.2.4.2 活动数据的获取

二氧化碳气体回收且外供量应根据应根据台账记录、统计报表或结算凭证确定。

7.2.2.4.3 排放因子的获取

二氧化碳外供气体的二氧化碳纯度应根据企业台账记录来确定。

7.2.2.5 购入和输出的电力(绿电除外)、热力产生的排放

7.2.2.5.1 计算公式

a) 购入电力产生的碳排放量按式(6)计算:

$$E_{\text{购入电}, i} = AD_{\text{购入电}, i} \times EF_{\text{电}} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$E_{\text{购入电}, i}$ ——核算期内核算单元*i*购入电力产生的碳排放量,单位为吨二氧化碳(tCO_2);

$AD_{\text{购入电}, i}$ ——核算期内核算单元*i*购入电力,单位为兆瓦时(MWh);

$EF_{\text{电}}$ ——区域电网平均供电排放因子,单位为吨二氧化碳每兆瓦时(tCO_2/MWh)。

b) 购入热力产生的碳排放量按式(7)计算:

$$E_{\text{购入热}, i} = AD_{\text{购入热}, i} \times EF_{\text{热}} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

$E_{\text{购入热}, i}$ ——核算期内核算单元*i*购入热力产生的碳排放量,单位为吨二氧化碳(tCO_2);

$AD_{\text{购入热}, i}$ ——核算期内核算单元*i*购入热力,单位为吉焦(GJ);

$EF_{\text{热}}$ ——热力消费的排放因子,单位为吨二氧化碳每吉焦(tCO_2/GJ)。

c) 输出电力产生的碳排放量按式(8)计算:

$$E_{\text{输出电}, i} = AD_{\text{输出电}, i} \times EF_{\text{电}} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

$E_{\text{输出电}, i}$ ——核算期内核算单元*i*输出电力产生的碳排放量,单位为吨二氧化碳(tCO_2);

$AD_{\text{输出电}, i}$ ——核算期内核算单元*i*输出电力,单位为兆瓦时(MWh);

$EF_{\text{电}}$ ——区域电网平均供电排放因子,单位为吨二氧化碳每兆瓦时(tCO_2/MWh)。

d) 输出热力产生的碳排放量按式(9)计算:

$$E_{\text{输出热}, i} = AD_{\text{输出热}, i} \times EF_{\text{热}} \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

$E_{\text{输出热}, i}$ ——核算期内核算单元*i*输出热力产生的碳排放量,单位为吨二氧化碳(tCO_2);

$AD_{\text{输出热}, i}$ ——核算期内核算单元*i*输出热力,单位为吉焦(GJ);

$EF_{\text{热}}$ ——热力消费的排放因子,单位为吨二氧化碳每吉焦(tCO_2/GJ)。

7.2.2.5.2 活动数据的获取

电力活动数据,以工厂和电网公司结算的电表读数或工厂能源消费台账或统计报表为据。热力活动数据,以热力购售结算凭证或工厂能源消费台账或统计报表为据。

a) 以质量单位计量的热水可按式(10)转换为热量单位:

$$AD_{\text{热水}} = Ma_w \times (T_w - 20) \times 4.1868 \times 10^{-3} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$AD_{\text{热水}}$ ——热水的热量,单位为吉焦(GJ);

Ma_w ——热水的质量,单位为吨(t);

T_w ——热水的温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$);

- 20 ——常温水的温度，单位为摄氏度（℃）；
 4.1868 ——水在常温常压下的比热容，单位为千焦每千克摄氏度[kJ/（kg℃）]。
 b) 以质量单位计量的蒸汽可按式（11）转换为热量单位：

$$AD_{\text{蒸汽}} = Ma_{st} \times (En_{st} - 83.74) \times 10^{-3} \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中：

- $AD_{\text{蒸汽}}$ ——蒸汽的热量，单位为吉焦（GJ）；
 Ma_{st} ——蒸汽的质量，单位为吨（t）；
 En_{st} ——蒸汽所对应的温度、压力下每千克蒸汽的热焓，单位为千焦每千克（kJ/kg），饱和蒸汽和过热蒸汽的热焓可分别参考表A.2和表A.3。

7.2.2.5.3 排放因子的获取

- a) 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。
 b) 热力消费的排放因子可取推荐值0.11 tCO₂/GJ，也可采用政府主管部门发布的官方数据。

7.2.2.6 购入和自产绿电产生的减排量

7.2.2.6.1 计算公式

工厂购入或自产绿电所对应的二氧化碳减排量按式（12）计算：

$$R_{\text{绿电}, i} = AD_{\text{绿电}, i} \times EF_{\text{电}} \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中：

- $R_{\text{绿电}, i}$ ——核算期内核算单元*i*因购入和自产绿电对应的二氧化碳减排量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；
 $AD_{\text{绿电}, i}$ ——核算期内核算单元*i*购入和自产的绿电量，单位为兆瓦时（MWh）；
 $EF_{\text{电}}$ ——区域电网平均供电排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（tCO₂/MWh）。

7.2.2.6.2 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。

7.2.2.6.3 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。

8 评价认定

8.1 受认定的工厂应满足 6.1 条要求。

8.2 受认定的工厂应满足 6.2 条要求。

8.3 受认定的工厂应满足 6.3 条要求。

8.4 受认定的工厂的碳排放量核算结果应小于等于零。

8.5 认定工厂为零碳工厂按照下列规定进行：

a) 工厂同时满足 8.1~8.4 条的要求，即可认定为零碳工厂。

b) 工厂同时满足8.1~8.3条的要求但不满足8.4条的要求，如工厂直接与间接使用的绿色电力产生的碳减排量占工厂直接与间接碳排放量的比重超过95%（含），即可认定为近零碳工厂。

c) 工厂同时满足 8.1~8.3 条的要求但不满足 8.4 条的要求，如工厂直接与间接使用的绿色电力产生的碳减排量占工厂直接与间接碳排放量的比重超过 85%（含）但不足 95%，即可认定为超低碳工厂。

8.6 认定后的零碳工厂、近零碳工厂、超低碳工厂应每 3 年进行一次复评。

9 信息公开

零碳工厂、近零碳工厂、低碳工厂应按相关主管部门要求，接受社会监督，并将本文件中的控制指标和碳排放量等相关信息进行公开。

9.1 基本信息

单位名称、统一社会信用代码、排污许可证编号、法定代表人姓名、生产经营场所地址及邮政编码、行业分类、纳入全国或地方碳市场的行业子类等信息。

9.2 控制指标信息

入选国家或地方《绿色工厂公示名单》情况或自评价及第三方评价情况，以及能效水平数据。

9.3 碳排放量信息

工厂直接与间接使用化石能源产生的碳排放量，直接与间接使用的绿色电力产生的碳减排量，工厂碳排放量。

9.4 生产经营变化情况

生产经营变化情况，至少包括合并、分立、关停或搬迁情况，工厂地理边界变化情况，主要生产运营系统关停或新增项目生产等情况以及其他较上一次评价年度变化情况。

10 提交技术材料

10.1 工厂基本信息，包含工厂类型、规模、竣工及运行时间等。

10.2 工厂环境影响评价材料、竣工验收材料。

10.3 工厂非化石能源项目技术方案。包括但不限于：项目概述、能效及排放控制目标、效果图等。

10.4 绿色工厂申报及认定材料或自评价及第三方评价报告。

10.5 环保绩效等级认定材料。

10.6 工厂碳排放报告。

10.7 工厂能效水平佐证材料。包括但不限于：工厂运行能源统计报表、能源费用财务报表、清洁生产审核报告。

附 录 A
(资料性附录)
相关参数推荐值

表 A.1 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	碳氧化率
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%
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%
其他石油制品	40.2	GJ/t	20.0×10^{-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%
天然气	389.31	GJ/万Nm ³	15.30×10^{-3}	99%

表 A.2 饱和蒸汽热焓表

压力 MPa	温度 ℃	焓 kJ/kg	压力 MPa	温度 ℃	焓 kJ/kg
0.001	6.98	2 513.8	1	179.88	2 777.0
0.002	17.51	2 533.2	1.1	184.06	2 780.4
0.003	24.1	2 545.2	1.2	187.96	2 783.4
0.004	28.98	2 554.1	1.3	191.6	2 786.0
0.005	32.9	2 561.2	1.4	195.04	2 788.4
0.006	36.18	2 567.1	1.5	198.28	2 790.4
0.007	39.02	2 572.2	1.6	201.37	2 792.2
0.008	41.53	2 576.7	1.7	204.3	2 793.8
0.009	43.79	2 580.8	1.8	207.1	2 795.1
0.01	45.83	2 584.4	1.9	209.79	2 796.4
0.015	54	2 598.9	2	212.37	2 797.4
0.02	60.09	2 609.6	2.2	217.24	2 799.1
0.025	64.99	2 618.1	2.4	221.78	2 800.4
0.03	69.12	2 625.3	2.6	226.03	2 801.2
0.04	75.89	2 636.8	2.8	230.04	2 801.7
0.05	81.35	2 645.0	3	233.84	2 801.9
0.06	85.95	2 653.6	3.5	242.54	2 801.3
0.07	89.96	2 660.2	4	250.33	2 799.4
0.08	93.51	2 666.0	5	263.92	2 792.8
0.09	96.71	2 671.1	6	275.56	2 783.3
0.1	99.63	2 675.7	7	285.8	2 771.4
0.12	104.81	2 683.8	8	294.98	2 757.5
0.14	109.32	2 690.8	9	303.31	2 741.8
0.16	113.32	2 696.8	10	310.96	2 724.4
0.18	116.93	2 702.1	11	318.04	2 705.4
0.2	120.23	2 706.9	12	324.64	2 684.8
0.25	127.43	2 717.2	13	330.81	2 662.4
0.3	133.54	2 725.5	14	336.63	2 638.3
0.35	138.88	2 732.5	15	342.12	2 611.6
0.4	143.62	2 738.5	16	347.32	2 582.7
0.45	147.92	2 743.8	17	352.26	2 550.8
0.5	151.85	2 748.5	18	356.96	2 514.4
0.6	158.84	2 756.4	19	361.44	2 470.1
0.7	164.96	2 762.9	20	365.71	2 413.9
0.8	170.42	2 768.4	21	369.79	2 340.2
0.9	175.36	2 773.0	22	373.68	2 192.5

表 A.3 过热蒸汽热焓表

温度	压力											
	0.01 MPa	0.1 MPa	0.5 MPa	1 MPa	3 MPa	5 MPa	7 MPa	10 MPa	14 MPa	20 MPa	25 MPa	30 MPa
0 °C	0	0.1	0.5	1	3	5	7.1	10.1	14.1	20.1	25.1	30
10 °C	42	42.1	42.5	43	44.9	46.9	48.8	51.7	55.6	61.3	66.1	70.8
20 °C	83.9	84	84.3	84.8	86.7	88.6	90.4	93.2	97	102.5	107.1	111.7
40 °C	167.4	167.5	167.9	168.3	170.1	171.9	173.6	176.3	179.8	185.1	189.4	193.8
60 °C	2 611.3	251.2	251.2	251.9	253.6	255.3	256.9	259.4	262.8	267.8	272	276.1
80 °C	2 649.3	335	335.3	335.7	337.3	338.8	340.4	342.8	346	350.8	354.8	358.7
100 °C	2 687.3	2 676.5	419.4	419.7	421.2	422.7	424.2	426.5	429.5	434	437.8	441.6
120 °C	2 725.4	2 716.8	503.9	504.3	505.7	507.1	508.5	510.6	513.5	517.7	521.3	524.9
140 °C	2 763.6	2 756.6	589.2	589.5	590.8	592.1	593.4	595.4	598	602	605.4	603.1
160 °C	2 802	2 796.2	2 767.3	675.7	676.9	678	679.2	681	683.4	687.1	690.2	693.3
180 °C	2 840.6	2 835.7	2 812.1	2 777.3	764.1	765.2	766.2	767.8	769.9	773.1	775.9	778.7
200 °C	2 879.3	2 875.2	2 855.5	2 827.5	853	853.8	854.6	855.9	857.7	860.4	862.8	856.2
220 °C	2 918.3	2 914.7	2 898	2 874.9	943.9	944.4	945	946	947.2	949.3	951.2	953.1
240 °C	2 957.4	2 954.3	2 939.9	2 920.5	2 823	1 037.8	1 038.0	1 038.4	1 039.1	1 040.3	1 041.5	1 024.8
260 °C	2 996.8	2 994.1	2 981.5	2 964.8	2 885.5	1 135	1 134.7	1 134.3	1 134.1	1 134	1 134.3	1 134.8
280 °C	3 036.5	3 034	3 022.9	3 008.3	2 941.8	2 857	1 236.7	1 235.2	1 233.5	1 231.6	1 230.5	1 229.9
300 °C	3 076.3	3 074.1	3 064.2	3 051.3	2 994.2	2 925.4	2 839.2	1 343.7	1 339.5	1 334.6	1 331.5	1 329
350 °C	3 177	3 175.3	3 167.6	3 157.7	3 115.7	3 069.2	3 017.0	2 924.2	2 753.5	1 648.4	1 626.4	1 611.3
400 °C	3 279.4	3 278	3 217.8	3 264	3 231.6	3 196.9	3 159.7	3 098.5	3 004	2 820.1	2 583.2	2 159.1
420 °C	3 320.96	3 319.68	3 313.8	3 306.6	3 276.9	3 245.4	3 211.0	3 155.98	3 072.72	2 917.02	2 730.76	2 424.7
440 °C	3 362.52	3 361.36	3 355.9	3 349.3	3 321.9	3 293.2	3 262.3	3 213.46	3 141.44	3 013.94	2 878.32	2 690.3
450 °C	3 383.3	3 382.2	3 377.1	3 370.7	3 344.4	3 316.8	3 288.0	3 242.2	3 175.8	3 062.4	2 952.1	2 823.1
460 °C	3 404.42	3 403.34	3 398.3	3 392.1	3 366.8	3 340.4	3 312.4	3 268.58	3 205.24	3 097.96	2 994.68	2 875.26
480 °C	3 446.66	3 445.62	3 440.9	3 435.1	3 411.6	3 387.2	3 361.3	3 321.34	3 264.12	3 169.08	3 079.84	2 979.58
500 °C	3 488.9	3 487.9	3 483.7	3 478.3	3 456.4	3 433.8	3 410.2	3 374.1	3 323	3 240.2	3 165	3 083.9
520 °C	3 531.82	3 530.9	3 526.9	3 521.86	3 501.28	3 480.12	3 458.6	3 425.1	3 378.4	3 303.7	3 237	3 166.1
540 °C	3 574.74	3 573.9	3 570.1	3 565.42	3 546.16	3 526.44	3 506.4	3 475.4	3 432.5	3 364.6	3 304.7	3 241.7
550 °C	3 593.2	3 595.4	3 591.7	3 587.2	3 568.6	3 549.6	3 530.2	3 500.4	3 459.2	3 394.3	3 337.3	3 277.7
560 °C	3 618	3 617.22	3 613.64	3 609.24	3 591.18	3 572.76	3 554.1	3 525.4	3 485.8	3 423.6	3 369.2	3 312.6
580 °C	3 661.6	3 660.86	3 657.52	3 653.32	3 636.34	3 619.08	3 601.6	3 574.9	3 538.2	3 480.9	3 431.2	3 379.8
600 °C	3 705.2	3 704.5	3 701.4	3 697.4	3 681.5	3 665.4	3 649.0	3 624	3 589.8	3 536.9	3 491.2	3 444.2

热焓单位为千焦每千克

参 考 文 献

- [1] 重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020年修订版），生态环境部办公厅.
 - [2] 机械行业清洁生产评价指标体系（试行），国家发展和改革委员会.
 - [3] 涂装行业清洁生产评价指标体系，国家发展和改革委员会、环境保护部、工业和信息化部.
 - [4] 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.
-