

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 1 部分：通则

Guidelines for the identification and evaluation of zero carbon factories—Part 1:
general principles

（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..... 5

 6.3 能效水平..... 7

7 碳排放量核算..... 7

 7.1 核算边界..... 7

 7.2 核算方法..... 7

 7.3 计算与汇总碳排放量..... 7

8 评价认定..... 8

9 信息公开..... 8

10 提交技术材料..... 9

参 考 文 献..... 10

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1部分：通则

1 范围

本文件规定了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。

本文件适用于零碳工厂的认定和评价。

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 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 温室气体排放核算与报告要求
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

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资源，以及绿色电力等清洁能源，或开展二氧化碳捕集、利用和封存（CCUS），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资源，以及绿色电力等清洁能源，或开展二氧化碳捕集、利用和封存（CCUS），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资源，以及绿色电力等清洁能源，或开展二氧化碳捕集、利用和封存（CCUS），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

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。

3.5**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）。

3.6**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。

3.7**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**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 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) 编制零碳工厂评价报告。

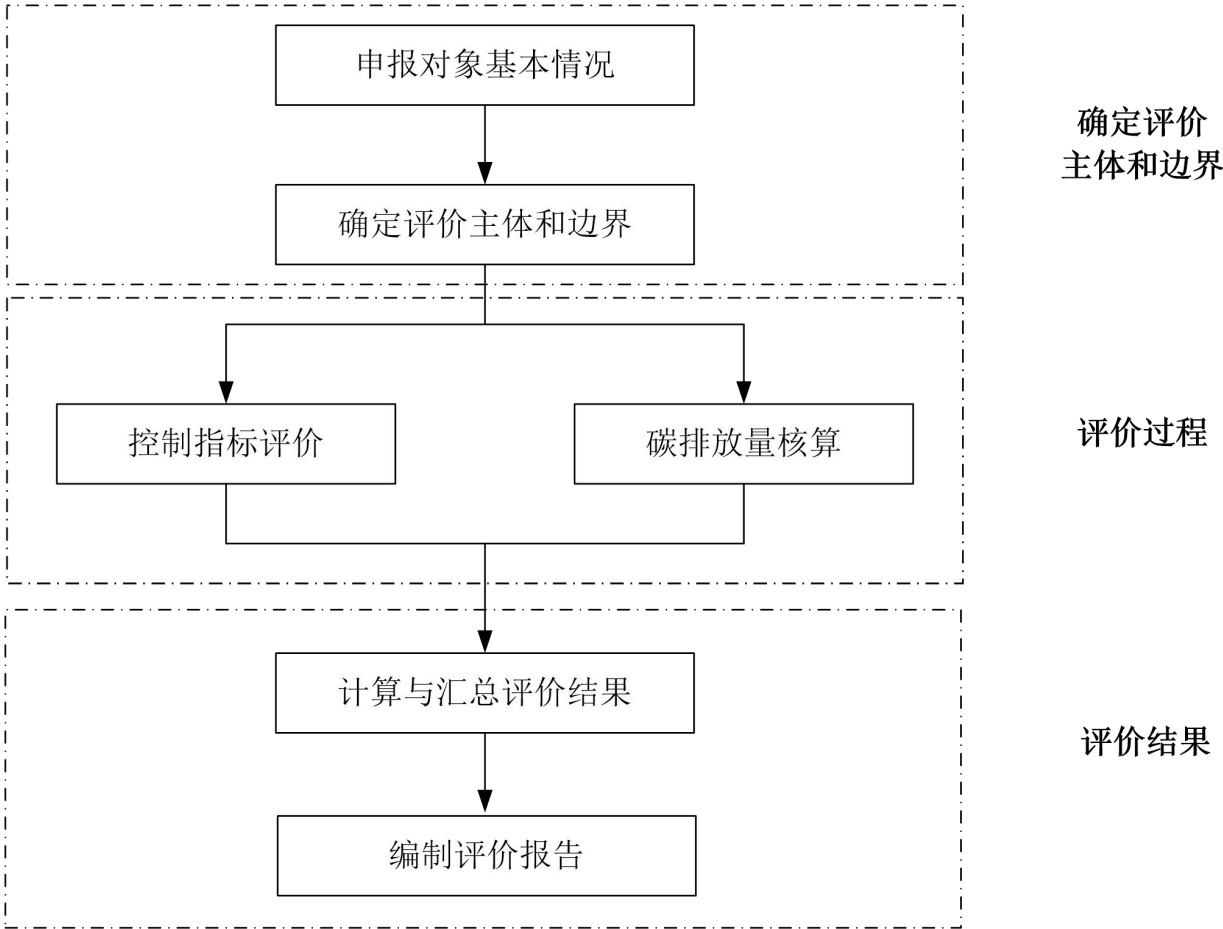


图 1 零碳工厂评价工作流程

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

工厂环保绩效要求分两类情形：

a) 工厂所属企业按照生态环境部和省（市）重污染天气重点行业绩效分级相关要求属于重点行业的，应入选本地《重污染天气绩效评级企业名单》且评定绩效应为A级或绩效引领性企业。

b) 工厂所属企业按照生态环境部和省（市）重污染天气重点行业绩效分级相关要求不属于重点行业的，不涉及环保绩效分级类别要求。

不同行业应达到的环保绩效分级类别要求见表1。

表 1 不同行业应达到的环保绩效分级类别要求

行业类别	应达到的绩效分级类别
长流程联合钢铁	A级企业
短流程钢铁	A级企业
铁合金	A级企业
焦化	A级企业
石灰窑	A级企业
铸造	A级企业
氧化铝	A级企业
电解铝	A级企业
炭素	A级企业
铜冶炼	A级企业
铅、锌冶炼	A级企业
钨冶炼	A级企业
再生铜、铝、铅、锌	A级企业
有色金属压延	A级企业
水泥	A级企业
砖瓦窑	A级企业
陶瓷	A级企业
耐火材料	A级企业
玻璃（平板玻璃、日用玻璃、电子玻璃、玻璃棉）	A级企业
玻璃（玻璃后加工、玻璃球拉丝）	引领性企业
岩棉（岩棉、矿渣棉、热熔渣棉）	A级企业
岩棉（制品深加工）	引领性企业
玻璃钢（纤维增强塑料制品）	引领性企业
防水建筑材料制造	A级企业
炼油与石油化工	A级企业
炭黑制造	A级企业
煤制氮肥	A级企业
制药	A级企业
农药制造	A级企业
涂料制造	A级企业
油墨制造	A级企业
纤维素醚	引领性企业
包装印刷	A级企业
人造板制造	A级企业
塑料人造革与合成革制造	引领性企业
橡胶制品制造	A级企业
制鞋	引领性企业
家具制造	A级企业
家具制造（使用粉末涂料）	引领性企业
汽车整车制造	A级企业
工程机械整机制造	A级企业
工业涂装	A级企业
其他行业	—

6.3 能效水平

工厂能效水平要求分两类情形：

a) 工厂属于高耗能行业的，应达到国家现行《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平》的标杆水平。

b) 工厂不属于高耗能行业的，其能效水平应达到国际先进水平。

7 碳排放量核算

7.1 核算边界

核算边界的确定宜参考工厂设施和业务范围及生产工艺流程图。工厂运行阶段核算边界应包括：燃料燃烧排放，过程排放，购入的电力（绿电除外）、热力产生的排放，输出的电力、热力产生的排放，二氧化碳回收利用，开展 CCUS 的减排量，以及购入或自产绿色电力应扣除排放等。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。

7.2 核算方法

应按照 GB/T 32150 和 GB/T 32151 选用工厂碳排放量核算方法。

7.3 计算与汇总碳排放量

7.3.1 概述

应根据所选定的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：

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

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）；

$E_{\text{生产过程}, i}$ ——核算期核算单元 i 的工业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）；

$E_{\text{输出电}, i}$ ——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）；

$R_{\text{CO}_2\text{回收}, i}$ ——核算单元 i 的二氧化碳回收利用量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

$R_{\text{CCUS}, i}$ ——核算单元 i 通过二氧化碳捕集、利用与封存（CCUS）所清除的二氧化碳量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

$R_{\text{绿电}, i}$ ——核算单元 i 购入绿电和自产绿电所产生的碳减排量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）。

7.3.2 核算方法

a) 燃料燃烧排放，过程排放，购入的电力（绿电除外）、热力产生的排放，输出的电力、热力产生的排放，二氧化碳回收利用等部分温室气体排放核算可参照GB/T 32150-2015进行；

b) 绿电产生的温室气体排放量按式（2）计算：

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

式中：

$R_{\text{绿电}}$ ——核算期内工厂因购入和自产绿电对应的二氧化碳排放量，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）；

$EF_{\text{电}}$ ——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）。

c) 二氧化碳捕集、利用与封存（CCUS）所清除的二氧化碳量应通过相关技术文件获取。

7.3.3 核算数据的获取

核算数据的获取按照下列规定进行：

a) 燃料燃烧排放，过程排放，购入的电力（绿电除外）、热力产生的排放，输出的电力、热力产生的排放，二氧化碳回收利用等部分温室气体排放核算使用排放因子法所需的活动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，可参照GB/T 32150-2015获取。

b) 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。

c) 光伏系统的年发电量也可按GB/T51366-2019中第4.5.5条计算。

d) 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。

7.3.4 排放因子的获取

排放因子数据的获取按照下列规定进行：

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。

c) 其他排放因子可参照 GB/T 32150-2015 获取。

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及通过 CCUS 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及通过 CCUS 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、超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》情况或自我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，生产过程产生的碳排放量，购入和输出电力、热力产生的碳排放量，二氧化碳回收利用量，以及通过CCUS清除的二氧化碳量等。

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我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。

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] 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.
-