

ICS XXXXXX

CCS X XXX

# 团 体 标 准

T/CIECCPA XXX—20XX

## 零碳工厂评价通则

General Rules for the Evaluation of Zero-Carbon Plants

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

20XX - XX - XX 发布

20XX - XX - XX 实施

中国工业节能与清洁生产协会 发布

СЛЕДСТВИЕ

## 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。

本文件由中国工业节能与清洁生产协会提出并归口。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

СЛЕДСТВИЕ

# 零碳工厂评价通则

## 1 范围

本文件规定了零碳工厂评价的术语和定义、基本要求、评价与等级划分、评价指标体系、评价结果信息应用及公开、附录等内容。

本文件适用于生产制造企业建立和实现零碳工厂及第三方评价机构针对零碳工厂的评价活动。

## 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 18599	一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准
GB/T 2589	综合能耗计算通则
GB/T 24256	产品生态设计通则
GB 24789	用水单位水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 36132	绿色工厂评价通则
GB 50034	建筑照明设计标准
GB 50189	公共建筑节能设计标准
GB/T 50378	绿色建筑评价标准
GB/T 50878	绿色工业建筑评价标准
GB 51245	工业建筑节能设计统一标准
GB/T 51366	建筑碳排放计算标准
GB 55015	建筑节能与可再生能源利用通用规范
ISO 14064-1	组织层次上对温室气体排放和清除的量化和报告的规范及指南
中国环境报	绿色电力引起的冲击波

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 零碳工厂 Zero Carbon Factory

温室气体排放核算边界内，在一定周期内生产过程中的温室气体排放量，按照二氧化碳当量计算，在优先自主减碳的基础上，剩余部分排放量通过购买碳信用、碳配额等方式进行抵消的工厂。

根据自主减碳、抵消比例及评分，分为基础级零碳工厂、示范级零碳工厂、引领级零碳工厂三个等级，详见5.4节等级划分。

### 3.2

#### 温室气体 Greenhouse Gas

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的气态成分，包括二氧化碳（CO<sub>2</sub>）、甲烷（CH<sub>4</sub>）、氧化亚氮（N<sub>2</sub>O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟碳化物（PFCs）、六氟化硫（SF<sub>6</sub>）。

[来源：ISO 14064-1]

### 3.3

#### 碳信用 Carbon Credit

温室气体减排项目经确认后具有减少碳排放的效果后,由政府部门或其授权机构签发的碳减排指标。1个额度碳信用相当于 1 吨二氧化碳当量。

### 3.4

#### 碳抵消 Carbon Offset

核算边界内直接或间接产生的温室气体排放总量,通过核算边界外用于减少温室气体排放源或增加温室气体吸收汇的措施,来补偿或抵消边界内的的温室气体排放的过程。

### 3.5

#### 碳配额 Carbon Allowance

单位或个人经相关部门批准,获得可用于交易或抵扣温室气体排放量的指标。1个单位碳配额相当于1吨二氧化碳当量。

### 3.6

#### 绿色电力 Green Power

利用风机、太阳能光伏等特定的发电设备将风能、太阳能等非化石能源转化成电能,从而使生产电力的过程中排放的二氧化碳量为零或趋近于零。

[来源:中国环境报,绿色电力引起的冲击波,有修改]

### 3.7

#### 国家核证自愿减排量 Chinese Certified Emission Reduction

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。

## 4 基本要求

### 4.1 合规性要求

4.1.1 工厂在建设和生产过程中应遵守法律法规政策和相关标准的要求。

4.1.2 工厂能源消耗与环境排放应符合国家、行业 and 地方的法律法规政策和标准等要求。

4.1.3 工厂近三年(含成立不足三年)无较大及以上安全、环保、质量等事故,未受到节能、碳排放相关管理部门的处罚。对利益相关方环境排放做出承诺,并同时满足承诺要求。

### 4.2 管理要求

#### 4.2.1 零碳承诺

工厂管理者在零碳工厂建设方面应具备以下领导作用,并作出承诺:

——对零碳工厂的有效性负责,并指导员工对零碳工厂的有效性做出贡献;

——确保建立零碳工厂建设、运营的方针和目标,并确保其与组织的碳中和发展战略方向及所处的环境相一致;

——确保将零碳工厂要求融入组织的业务过程;

——确保可获得零碳工厂建设、运营所需的资源;

——确保工厂实现零碳工厂的预期结果;

——促进工厂的持续改进。

#### 4.2.2 碳中和发展战略

工厂应编制碳中和发展战略,以温室气体净零排放为最终目标,制定工厂碳中和目标,提出碳中和、单位 GDP 碳耗等重点领域的目标,确定每阶段的分目标。

#### 4.2.3 制定碳中和实施方案

方案应结合碳中和目标与指标,在节能降碳、可再生能源替代、负碳技术应用等方面制定重点任务,并满足以下要求:

——重点任务可操作、可实施;

- 重点任务应按照年度分解，落实到责任部门；
- 重点任务宜列出实施主体、建设内容、建设周期、投资总额、实施效益等。

## 5 评价与等级划分

### 5.1 一般要求

- 5.1.1 零碳工厂评价对象应限定在正常运营条件下的工厂，且正常运营期不低于 12 个月。
- 5.1.2 零碳工厂的评价范围应依据工厂运营边界或法人边界，碳排放核算边界应以企业法人或视同法人的独立核算单位为准，核算和报告其生产、辅助系统产生的温室气体排放，具体要求宜满足工厂所属国家或行业的温室气体核算指南的要求。
- 5.1.3 零碳工厂的创建应根据本文件条款开展。工厂在评价时应提交相应的技术分析、能源数据报告和相关证明文件，并对所提交材料的真实性和完整性负责。
- 5.1.4 认定机构应对工厂提交的技术分析、数据报告和相关文件进行审查，并进行现场验证，出具评价报告，确定认定结果。

### 5.2 评价要求和方式

#### 5.2.1 评价要求

工厂宜委托有资质的第三方评价机构开展零碳工厂评价，确认零碳工厂创建过程按本文件执行，且实现碳中和的程度满足本文件的要求。

#### 5.2.2 评价方式

零碳工厂评价可由第一方、第二方或第三方组织实施。当评价结果用于对外宣告时，评价方至少应包括独立于工厂、具备相应资质的第三方组织。

注1：针对被评价组织，第一方为组织自身，第二方为组织的相关方，第三方为与组织没有直接关系的其他组织。实施评价的组织应通过查看报告文件、统计报表、原始记录，并根据实际情况，开展对相关人员的访谈，采用实地调查、抽样调查等方式收集评价证据，确保证据的完整性和准确性。

注2：实施评价的组织应对评价证据进行分析，当工厂满足评价标准要求时即可判定为零碳工厂相应等级。

#### 5.2.3 评价工作流程

评价机构可按照以下步骤评价零碳工厂：

- 确定评价边界
- 评价工厂是否满足本文件第 4 章和第 6 章的要求；
- 按照工厂对应国家温室气体核算标准或行业温室气体核算指南要求核算工厂碳排放量；
- 按照本文件第 6 章要求进行评价；
- 编制零碳工厂评价报告。

### 5.3 等级划分

根据碳中和比例及评价得分，零碳工厂划分为“基础级零碳工厂”、“示范级零碳工厂”、“引领级零碳工厂”三个等级。

表1 零碳工厂评价等级划分

等级划分	基础级 零碳工厂	示范级 零碳工厂	引领级 零碳工厂
碳中和比例要求	≥50%	≥70%	≥100%
评价得分要求	≥60 分	≥70 分	≥85 分
注：碳中和比例要求和评价得分要求应同时满足。			

## 6 零碳工厂创建（实施）流程

零碳工厂创建（实施）流程如图1所示。

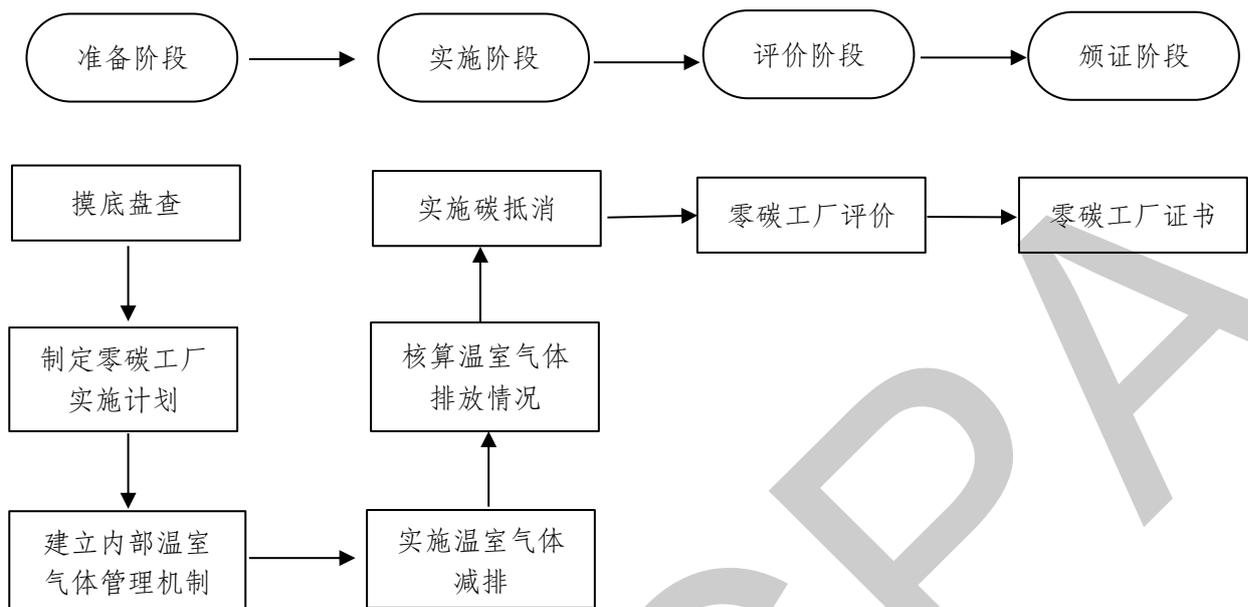


图1 零碳工厂创建（实施）流程

## 6.1 准备阶段

### 6.1.1 摸底盘查

对工厂在社会和生产活动中各个环节产生的直接或间接排放量进行核算，建立温室气体排放清单，识别温室气体排放种类及来源，摸清温室气体排放情况。

### 6.1.2 制定零碳工厂实施计划

根据盘查结果制定零碳工厂实施计划，形成文件并发布，零碳工厂实施计划内容应包含但不限于以下方面：

- 零碳工厂承诺的陈述；
- 建立零碳工厂各阶段的时间节点；
- 计划减排策略，包括具体内容与选用理由、减排基准及逐年减排目标；
- 计划实现零碳工厂并保持零碳工厂的碳抵消策略，包括具体内容与选用理由。

### 6.1.3 建立内部温室气体管理机制

工厂应根据法律法规政策和相关标准及自身规模、能力、需求等状况，在工厂内部建立温室气体常态化管理制度，包括但不限于：

- 设立零碳工厂管理机构，负责零碳工厂相关制度建设、实施、考核及奖励工作；
- 建立并持续优化碳中和管理体系和制度，并确定目标责任制及中长期年度目标、指标和实施方案；
- 指定温室气体管理机构运营管理人员，负责碳管理工作，
- 加强文化建设，定期开展零碳工厂相关的教育培训等。；
- 建立工厂能源使用、消耗及温室气体排放的管理制度和信息系统，明确温室气体排放数据的收集、量化、报告及归档；
- 制定零碳工厂实施计划，并监督其实施、保持及持续改进等；
- 建立完善的能源管理体系，宜通过第三方认证机构认证。

## 6.2 实施阶段

### 6.2.1 实施温室气体减排

工厂应根据自身实际情况采取合适的减排方案，且确保减排目标可以实现。温室气体减排方案至少包括以下内容：

——采取节能措施的减排方案，可包括：

- a) 节能措施的方案和数量；
- b) 方案实施的时间和范围；
- c) 所需资金及来源；
- d) 温室气体减排量。

——提高可再生能源利用率和含碳原料替代的减排方案，可包括：

- a) 可再生能源和替代原料的类别及数量；
- b) 替代的时间与范围；
- c) 所需的资金及来源；
- d) 温室气体减排量。

## 6.2.2 核算温室气体排放情况

工厂应根据行业特色，选取相应的温室气体排放核算指南，确定核算边界与核算方法（核算方法也可参考附录A），编写温室气体排放报告。报告至少应包括温室气体排放核算边界及范围、排放的类型和数量，以及覆盖的时间。

## 6.2.3 实施碳抵消

6.2.3.1 工厂应实施零碳工厂的承诺：包括实现建设零碳工厂阶段性目标；计划降低温室气体排放的自主减排策略，及计划实现零碳工厂并保持零碳工厂的碳抵消策略。

6.2.3.2 工厂应承诺用于零碳工厂的碳配额、碳信用或（和）碳汇不作为其他用途。工厂实施碳抵消方式包括但不限于以下内容：

——获取碳配额或碳信用（额度）抵消，可采用本地碳排放权交易市场的碳配额进行抵消，不足部分可（按比例）用碳信用进行抵消。

——自主开发项目抵消采用自主开发项目进行抵消，可包括但不限于以下方式：

- a) 边界外自主开发减排项目所产生的经核证的减排量；
- b) 可在边界外自主建设经核证的碳汇，优先考虑在本市自主建设碳汇。

## 6.3 评价阶段

根据本文件完成零碳工厂的创建后，可申请开展零碳工厂评估工作。评估结论应包括零碳工厂实现的等级信息。

## 6.4 颁证阶段

在完成零碳工厂评估，根据评估得分和中和比例的情况，判定是否颁发证书。证书包括但不限于以下内容：

- 基本信息；
- 温室气体核算边界和排放量；
- 覆盖的时间段（年份）；
- 温室气体的减排策略、阶段性减排目标或零碳工厂实现等级情况；
- 温室气体的抵消方式及抵消量；
- 评价方式、第三方评价机构基本信息；
- 评价结论。
- 评价结论。

## 7 评价指标体系

### 7.1 节能减排

#### 7.1.1 规划建筑

- 7.1.1.1 厂区应规划合理，满足生产要求，物流运输顺畅、线路短捷，车辆交通应保证安全、便捷，动力设施布置合理。
- 7.1.1.2 厂区内物流及交通工具应全部采用新能源车辆。设充电设备的机动车停车位总数不小于厂区内机动车停车位总数的 30%。
- 7.1.1.3 厂区绿地率应符合所在地城乡规划要求；合理选择绿化方式，绿化物种应适应当地气候和土质，符合生产环境要求。
- 7.1.1.4 厂区规划布局应满足国家现行有关标准要求，能有效改善厂区风环境、声环境、热环境。
- 7.1.1.5 建筑规划、设计、施工、运行阶段应满足 GB/T 50878《绿色工业建筑评价标准》和 GB/T 50378《绿色建筑评价标准》的要求。建筑节能应满足 GB 55015《建筑节能与可再生能源利用通用规范》、GB 51245《工业建筑节能设计统一标准》及 GB 50189《公共建筑节能设计标准》的要求。
- 7.1.1.6 建筑应合理利用自然通风、天然采光。厂房建筑外围护结构不宜采用玻璃幕墙。
- 7.1.1.7 建筑结构宜采用钢结构或装配式钢筋混凝土结构等资源消耗和环境影响小的建筑结构体系。
- 7.1.1.8 建筑材料应选用绿色建材、复合功能性建材、可回收利用材料及利废材料。
- 7.1.1.9 厂区规划、设计、建造、运维等多个阶段 应运用 BIM 技术。

#### 7.1.2 设备设施

- 7.1.2.1 专用设备应符合行业准入要求，降低能源与资源消耗，减少污染排放；优先选择行业先进的专业生产设备。
- 7.1.2.2 通用设备应采用高效产品，主要耗能设备能效应满足相应标准的节能评价要求，设备实际运行效率或主要参数符合经济运行要求。
- 7.1.2.3 污染物处理设备应采用高效产品，主要耗能设备能效应满足相应的能效标准要求；设备实际运行效率或主要参数符合经济运行要求。
- 7.1.2.4 照明设备应选用节能灯具，人工照明应满足 GB 50034《建筑照明设计标准》规定；不同照明场所应进行分级设计，适用时采用定时自动调光等智能照明措施。
- 7.1.2.5 计量设备应依据 GB 17167《用能单位能源计量器具配备和管理通则》、GB 24789《用水单位水计量器具配备和管理通则》等要求配备能源资源计量器具和装置，满足分类计量要求。分类、分级自动远传计量系统应进行设置。

#### 7.1.3 生产工艺

- 7.1.3.1 生产不应采用国家或地方发布的限制及淘汰类工艺，宜采用鼓励类工艺。
- 7.1.3.2 工业生产能效水平应达到先进水平。
- 7.1.3.3 主体生产线应实现自动化，有条件时过程控制宜达到信息化、智能化。
- 7.1.3.4 原辅材料、设备和产品管理应达到信息化。
- 7.1.3.5 工厂应实施清洁生产审核，并达到同行业二级及以上水平。
- 7.1.3.6 生产工艺宜减少过程排放，适用时，采用含碳原料替代方案。

#### 7.1.4 资源能源

- 7.1.4.1 工厂应优化用能结构，使用高效清洁能源，并优先采用可再生能源。
- 7.1.4.2 工厂应提高用能效率，充分利用余热、余压等余能。
- 7.1.4.3 工厂宜替代或减少使用全球增温潜势高的气体，减少过程温室气体排放。
- 7.1.4.4 工厂宜充分利用废弃原材料及包装材料，在生产条件允许的情况下，优先使用回收料。
- 7.1.4.5 工厂宜依据 GB/T 24256《产品生态设计通则》，优化产品设计和生产工艺，减少原辅材料的消耗。
- 7.1.4.6 工厂宜采用适用的标准或规范对产品进行碳足迹核算或核查，核查结果宜对外公布，并利用核查结果对其产品进行碳足迹改善。适用时，产品宜满足相关低碳产品要求。
- 7.1.4.7 工厂具备新能源建设条件时，宜采用风能、太阳能、地热能、生物质能、氢能等绿色能源替代传统化石能源。
- 7.1.4.8 工厂不具备新能源建设条件时，可考虑绿色能源异地建设。

#### 7.2 环境排放

- 7.2.1 工厂的污染物排放应达到相关国家及地方超低排放标准要求。
- 7.2.2 工厂产生的固体废弃物的处理应符合 GB 18599 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》及相关标准的要求。对生产、仓储配送环节的固体废弃物，与具备资质的再生资源单位合作，确保各项资源回收利用。
- 7.2.3 工厂的厂界环境噪声排放应符合相关国家标准、行业标准及地方标准要求
- 7.2.4 工厂对于污染物的处理应采用节能低碳技术。

### 7.3 绿电交易

- 7.3.1 工厂宜通过绿色电力交易的方式提高绿色电力的占比。
- 7.3.2 工厂可通过购买碳配额或 CCER（经国家自愿减排管理机构签发的减排量）的方式实现碳中和。

### 7.4 智慧管理

- 7.4.1 工厂如有温室气体直接排放源时，宜配备碳排放实时监测计量，并保证系统正常运行。
- 7.4.2 工厂应建立能源和温室气体排放管理平台，并对生产全流程进行碳计算、监测、仿真、可视化等管理，对原始数据存档，时间不少于 3 年；
- 7.4.3 平台应对关键设备设施的能源和（或）温室气体排放相关数据进行实时采集和一定频次区间记录、处理、分析和溯源，平台宜支持能源和（或）温室气体排放超标预警等功能。
- 7.4.4 平台设计应包括智慧能效管理、碳排放管理等功能，满足工厂碳排放数据、能耗数据与碳资产数据的统一、规范管理功能。
- 7.4.5 平台应基于数据核算、预警分析、中和成本评估等模型提供具体应用功能服务，为工厂实现碳中和提供信息化支撑。

## 8 评价结果信息应用及公开

- 如工厂的评价结果为“零碳工厂”，则应满足下列要求：
- 由评价机构出具第三方评价报告和颁发零碳工厂相应等级证书。
  - 每3年进行一次复评，并根据本文件及国家发展战略等要求不断改善工厂状况，提高工厂水平。
  - 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。

附录 A  
(资料性)  
碳排放核算

### A.1 范围一：直接温室气体排放

#### A.1.1 电力生产燃料燃烧排放

$$E_{\text{电燃}} = \sum_i (AD_{i\text{燃料}} \times EF_{i\text{燃料}} + AD_{i\text{燃料}} \times EF_{i\text{燃料}} \times GWP_{N_2O})$$

式中：

$i$ ——燃料种类；

$E_{\text{电燃}}$ ——电力生产燃料燃烧排放量 (tCO<sub>2</sub>e)；

$AD_{i\text{燃料}}$ —— $i$  燃料消耗量 (t 或 kNm<sup>3</sup>)；

$EF_{i\text{燃料}}$ —— $i$  燃料燃烧二氧化碳排放因子 (tCO<sub>2</sub>/t 或 tCO<sub>2</sub>/kNm<sup>3</sup>)；

$EF_{i\text{燃料}}$ —— $i$  燃料燃烧氧化亚氮排放因子 (tN<sub>2</sub>O/t 或 tN<sub>2</sub>O/kNm<sup>3</sup>)；

$GWP_{N_2O}$ ——氧化亚氮全球变暖潜势值，数值可参考政府间气候变化专门委员会 (IPCC) 提供的数据。

#### A.1.2 工业燃料燃烧的排放

$$E_{\text{燃料}} = \sum_{i=1}^n (FC_i \times NCV_i \times EF_i)$$

式中：

$E_{\text{燃料}}$  为化石燃料燃烧产生的 CO<sub>2</sub> 排放量，tCO<sub>2</sub>e；

$FC_i$  为第  $i$  种化石燃料的净消耗量，采用企业计量数据；对于固体和液体，单位为吨 (t)；对于气体燃料，单位为万立方米 (万 Nm<sup>3</sup>)；

$NCV_i$  为第  $i$  种化石燃料的平均低位发热量；对固体和液体燃料，单位为百万千焦/吨 (GJ/t)；

对气体燃料，单位为百万千焦/万立方米 (GJ/万 Nm<sup>3</sup>)；

$EF_i$  为第  $i$  种化石燃料的二氧化碳排放因子，tCO<sub>2</sub>/GJ；

$i$  为化石燃料类型。

#### A.1.3 工业生产过程的排放

工厂生产运营边界内有些工艺会直接产生温室气体的排放源。工业生产过程的排放量应根据企业生产工艺、原材料使用量、产品产量等活动水平数据参考相应的行业核算指南进行核算。

#### A.1.4 特殊的排放

##### A.1.4.1 封存和转移

$$E_{\text{封存}} = \sum_{i=1} E_{i\text{封存}} + \sum_i E_{i\text{转移}}$$

式中：

$E_{\text{封存}}$ ：封存和转移的排放量 (tCO<sub>2</sub>e)；

$E_{i\text{封存}}$ ：封存的第  $i$  种温室气体排放量；

$E_{i\text{转移}}$ ：转移的  $i$  种温室气体排放量 (tCO<sub>2</sub>e)；

i: 温室气体种类。

#### A.1.4.2 输出能源排放

$$E_{\text{输出}} = \sum_i AD_{i\text{燃料}} \times EF_{i\text{燃料}} + AD_{\text{出电}} \times EF_{\text{电力}} + \sum_{\gamma} AD_{\gamma\text{出热}} \times EF_{\gamma\text{出热}}$$

式中:

$E_{\text{输出}}$ : 输出能源排放量 (tCO<sub>2</sub>e);

i 为: 燃料种类;

$AD_{i\text{燃料}}$ : i 燃料输出量 (t 或 kNm<sup>3</sup>);

$EF_{i\text{燃料}}$ : 燃料燃烧二氧化碳排放因子 (tCO<sub>2</sub>/t 或 tCO<sub>2</sub>/kNm<sup>3</sup>);

$AD_{\text{出电}}$ : 电力输出量 (MWh);

$EF_{\text{电力}}$ : 输出电力排放因子 (tCO<sub>2</sub>/MWh);

$AD_{\gamma\text{出热}}$ : i 类蒸汽输出量 (GJ);

$EF_{\gamma\text{出热}}$ : 输出热力的排放因子, tCO<sub>2</sub>/GJ;  $\gamma$ : 输出热力的类型。

#### A.2 范围二: 净购入电力、热力产生的排放

工厂净购入电力、热力产生的二氧化碳排放量计算公式如下:

$$E_{\text{电力}} = AD_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}}$$

$$E_{\text{热力}} = AD_{\text{热力}} \times EF_{\text{热力}}$$

式中:

$E_{\text{电力}}$ : 净购入电力产生的排放, tCO<sub>2</sub>;  $E_{\text{热力}}$ : 净购入热力产生的排放, tCO<sub>2</sub>;

$AD_{\text{电力}}$ : 工厂的净购入使用的电量, MWh;  $AD_{\text{热力}}$ : 工厂的净购入使用的热量, GJ;

$EF_{\text{电力}}$ : 区域电网年平均供电排放因子, tCO<sub>2</sub>/MWh;  $EF_{\text{热力}}$ : 热力供应的排放因子, tCO<sub>2</sub>/GJ;

#### A.3 范围三: 其他间接排放

范围三则是除范围一和范围二以外企业产生的所有排放。范围三包含企业价值链中产生的所有其他间接排放量。由于范围三所需数据获取比较困难, 企业可根据数据获取的实际情况进行温室气体核算。

附 录 B  
(资料性)  
碳中和比例计算方法

### B.1 工厂碳中和比例

工厂碳中和比例 (%) =  $(E_{CO_2\text{绿电}} + E_{\text{购买的配额或核证减排量}} + E_{\text{封存}}) / E_{CO_2}$

#### B.1.1 购买的绿电替代的温室气体排放量 $E_{CO_2\text{绿电}}$

$$E_{CO_2\text{绿电}} = AD_{\text{电}} \times EF_{\text{电}}$$

式中：

$E_{CO_2\text{绿电}}$ ：净购入绿色电力产生的排放，tCO<sub>2</sub>；

AD<sub>电</sub>：工厂的净购入绿色电力的量，MWh；

EF<sub>电</sub>：区域电网年平均供电排放因子，tCO<sub>2</sub>/MWh；

#### B.1.2 购买的配额或核证减排量

以购买交易的凭证或核证的凭证数为准。

#### B.1.3 温室气体封存和转移量 $E_{\text{封存}}$

$$E_{\text{封存}} = \sum_{i=1} E_{i\text{封存}} + \sum_i E_{i\text{转移}}$$

式中：

$E_{\text{封存}}$ ：封存和转移的排放量（tCO<sub>2</sub>e）；

$E_{i\text{封存}}$ ：封存的第*i*种温室气体排放量

$E_{i\text{转移}}$ ：转移的*i*种温室气体排放量（tCO<sub>2</sub>e）；

注：其中封存和转移量的计算参照附录 A 碳排放核算。

#### B.1.4 企业当年温室气体排放量 $E_{CO_2}$

$$E_{CO_2} = E_{\text{范围一}} + E_{\text{范围二}} + E_{\text{范围三}}$$

式中：

$E_{\text{范围一}}$ 、 $E_{\text{范围二}}$ 、 $E_{\text{范围三}}$ 的计算参照附录 A 碳排放核算。

## 附录 C

(资料性)

## 零碳工厂评价指标及分值表

表C.1 零碳工厂评价指标及分值表

章号	节号	条文号	分值	权重	合计
4 基本要求	4.1 合规性要求	4.1.1 工厂在建设 and 生产过程中应遵守法律法规政策和相关标准的要求。	—	—	—
		4.1.2 工厂能源消耗与环境排放应符合国家、行业 and 地方的法律法规政策和标准等要求。	—	—	—
		4.1.3 工厂近三年(含成立不足三年)无较大及以上安全、环保、质量等事故,未受到节能、碳排放相关管理部门的处罚。对利益相关方环境排放做出承诺,并同时满足承诺要求。	—	—	—
	4.2 管理要求	4.2.1 零碳承诺	—	—	—
		4.2.2 碳中和发展战略	—	—	—
		4.2.3 制定碳中和实施方案	—	—	—
	7.1 节能减碳	7.1.1 规划建设	7.1.1.1 厂区应规划合理,满足生产要求,物流运输顺畅、线路短捷,车辆交通应保证安全、便捷,动力设施布置合理。	3	40%
7.1.1.2 厂区内物流及交通工具应全部采用新能源车辆。设置充电设备的机动车停车位总数不小于厂区内机动车停车位总数的30%。			3		
7.1.1.3 厂区绿地率应符合所在地城乡规划要求;合理选择绿化方式,绿化物种应适应当地气候和土质,符合生产环境要求。			3		
7.1.1.4 厂区规划布局应满足国家现行有关标准要求,能有效改善厂区风环境、声环境、热环境。			3		
7.1.1.5 建筑规划、设计、施工、运行阶段应满足GB/T 50878《绿色工业建筑评价标准》和GB/T 50378《绿色建筑评价标准》的要求。建筑节能应满足GB 55015《建筑节能与可再生能源利用通用规范》、GB 51245《工业建筑节能设计统一标准》及GB 50189《公共建筑节能设计标准》的要求。			3		
7.1.1.6 建筑应合理利用自然通风、天然采光。厂房建筑外围护结构不宜采用玻璃幕墙。			3		
7.1.1.7 建筑结构宜采用钢结构或装配式钢筋混凝土结构等资源消耗和环境影响小的建筑结构体系。			3		
7.1.1.8 建筑材料应选用绿色建材、复合功能性建材、可回收利用材料及利废材料。			3		
7.1.1.9 厂区规划、设计、建造、运维等多个阶段 应运用BIM 技术。			3		
7.1.2 设备设施		7.1.2.1 专用设备应符合行业准入要求,降低能源与资源消耗,减少污染排放;优先选择行业先进的专业生产设备。	4		
		7.1.2.2 通用设备应采用高效产品,主要耗能设备能效应满足相应标准的节能评价价值要求,设备实际运行效率或主要参数符合经济运行要求。	4		
		7.1.2.3 污染物处理设备应采用高效产品,主要耗能设备能效应满足相应的能效标准要求;设备实际运行效率或主要参数符合经济运行要求。	4		
		7.1.2.4 照明设备应选用节能灯具,人工照明应满足 GB 50034《建筑照明设计标准》规定;不同照明场所应进行分级设计,适用时采用定时自动调光等智能照明措施。	4		
		7.1.2.5 计量设备应依据 GB 17167《用能单位能源计量器具配备和管理通则》、GB 24789《用水单位水计量器具配备和管理通则》等要求配备能源资源计量器具和装置,满足分类计量要求。分类、分级自动远传计量系统应进行设置。	4		
7.1.3 生产工艺		7.1.3.1 生产不应采用国家或地方发布的限制及淘汰类工艺,宜采用鼓励类工艺	3		

章号	节号	条文号	分值	权重	合计
7.1		7.1.3.2 工业生产能效水平应达到先进水平。	4	20%	
		7.1.3.3 主体生产线应实现自动化，有条件时过程控制宜达到信息化、智能化。	4		
		7.1.3.4 原辅材料、设备和产品管理应达到信息化。	4		
		7.1.3.5 工厂应实施清洁生产审核，并达到同行业二级及以上水平。	4		
		7.1.3.6 生产工艺宜减少过程排放，适用时，采用含碳原料替代方案。	4		
	7.1.4 资源能源	7.1.4.1 工厂应优化用能结构，使用高效清洁能源，并优先采用可再生能源。	4		
		7.1.4.2 工厂应提高用能效率，充分利用余热、余压等余能。	4		
		7.1.4.3 工厂宜替代或减少使用全球增温潜势高的气体，减少过程温室气体排放。	4		
		7.1.4.4 工厂宜充分利用废弃原材料及包装材料，在生产条件允许的情况下，优先使用回收料。	4		
		7.1.4.5 工厂宜依据 GB/T 24256 《产品生态设计通则》，优化产品设计和生产工艺，减少原辅材料的消耗。	4		
		7.1.4.6 工厂宜采用适用的标准或规范对产品进行碳足迹核算或核查，核查结果宜对外公布，并利用核查结果对其产品进行碳足迹改善。适用时，产品宜满足相关低碳产品要求。	4		
		7.1.4.7 工厂具备新能源建设条件时，宜采用风能、太阳能、地热能、生物质能、氢能等绿色能源替代传统化石能源。	3		
		7.1.4.8 工厂不具备新能源建设条件时，可考虑绿色能源异地建设。	3		
7.2 环境排放	7.2.1 超低排放	7.2.1 工厂的污染物排放应达到相关国家及地方超低排放标准要求。	25	10%	
	7.2.2 固体废物	7.2.2 工厂产生的固体废弃物的处理应符合 GB 18599 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》及相关标准的要求。对生产、仓储配送环节的固体废弃物，与具备资质的再生资源单位合作，确保各项资源回收利用。	25		
	7.2.3 噪声	7.2.3 工厂的厂界环境噪声排放应符合相关国家标准、行业标准及地方标准要求。	25		
	7.2.4 污染物	7.2.4 工厂对于污染物的处理应采用节能低碳技术。	25		
6.3 绿电交易	7.3.1 绿电购买	7.3.1 工厂宜通过绿色电力交易的方式提高绿色电力的占比。	50	15%	
	7.3.2 购买碳配额或CCER	7.3.2 工厂可通过购买碳配额或 CCER（经国家自愿减排管理机构签发的减排量）的方式实现碳中和。	50		
7.4 智慧管理	7.4.1 实时监测	7.4.1 工厂如有温室气体直接排放源时，宜配备碳排放实时监测计量，并保证系统正常运行。	20	15%	
	7.4.2 能源和温室气体排放管理平台	7.4.2 工厂应建立能源和温室气体排放管理平台，并对生产全流程进行碳计算、监测、仿真、可视化等管理，对原始数据存档，时间不少于 3 年。	20		
	7.4.3 平台功能	7.4.3 平台应对关键设备设施的能源和（或）温室气体排放相关数据进行实时采集和一定频次区间记录、处理、分析和溯源，平台宜支持能源和（或）温室气体排放超标预警等功能。	20		
		7.4.4 平台设计应包括智慧能效管理、碳排放管理等功能，满足工厂碳排放数据、能耗数据与碳资产数据的统一、规范管理功能。	20		
		7.4.5 平台应基于数据核算、预警分析、中和成本评估等模型提供具体应用功能服务，为工厂实现碳中和提供信息化支撑。	20		