



# 团 体 标 准

T/CECA-G 0215—2022

## 碳中和产业园区设计指南

Design guide of carbon neutral industrial park

2022-12-12 发布

2022-12-13 实施

中 国 节 能 协 会 发 布

## 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》给出的规定起草。

本文件由中国节能协会碳中和专业委员会提出。

本文件归口中国节能协会。

本文件主要起草单位：中国船舶重工集团海装风电股份有限公司、中国船舶集团有限公司第七一四研究所、智略商汇低碳科技(上海)有限公司、中国船舶集团风电发展有限公司、浙江吉利数字科技有限公司、中国电建集团江西省电力建设有限公司、重庆市能源利用监测中心（重庆市节能技术服务中心）、重庆大学、东方电气风电股份有限公司、上海麟祥环保股份有限公司、中礼慧碳（河南）环保科技有限公司、淄博博一新能源科技发展有限公司、广东省电信规划设计院有限公司、北京鉴衡认证中心有限公司、中新苏州工业园区市政公用发展集团有限公司、百年征程（海南）科技有限责任公司、钛和认证(上海)有限公司、北京和碳环境技术有限公司、山东世华检测认证有限公司、上海乐卡本环保科技有限公司、中国质量认证中心、中国标准化研究院。

本文件主要起草人：韩花丽、谭效时、张婷、宋晓晓、陈寒露、廖雪松、杨妍妮、刘香滢、王璘姬、张军涛、李慧、孟帆、王挺、陈骏、孙剑、李刚、刘开成、陈军、柴玉文、张京良、席敏、赵楠、杨德祥、金鑫、徐靓、鲍晓倩、刘平、宋晋、李勉、闫中杰、何洋、李凌风、陈晓民、赵耀华、靖赫然、刘扬、张钰、孙军、胡浩、史帅、杨卫华、周琪、谭川浪、韦呈春、任鑫佳、冯凌、肖建忠、张昊、顾叶栋、李耀智、孟早明、王珊、于洁、赵学智。

本文件为首次发布。

# 碳中和产业园区设计指南

## 1. 范围

本文件规定了碳中和产业园区的设计原则、园区基本要求，以及包括产业布局、管理机制、节能减碳、综合能源系统、建筑交通、资源循环利用、碳汇及绿色电力、数字化监管及生态绿化系统等9项设计内容。

本文件适用于既有园区的碳中和改造和新建园区碳中和的总体设计。

## 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 1028 工业余能资源评价方法

GB/T 7119 节水型企业评价导则

GB/T 15316 节能监测技术通则

GB 17167 用能单位能源计量器具配置和管理通则

GB/T 24256 产品生态设计通则

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 39091 工业余热梯级综合利用导则

GB 50034 建筑照明设计标准

JR/T 0244-2022 碳金融产品

ISO 14064-1 : 2018 Greenhouse gases — Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals

PAS 2060 Specification for the demonstration of carbon neutrality)

## 3. 术语和定义

下列术语及定义适用于本文件。

### 3.1. 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。

注：如无特别说明，本文件中的温室气体包括：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（H全氟化碳（PFCs）、六氟化硫（SF<sub>6</sub>）与三氟化氮（NF<sub>3</sub>）。

[来源：GB/T 32150-2015, 3.1]

### 3.2. 碳中和 carbon neutral

指企业、团体或个人测算在一定时间内，直接或间接产生的温室气体排放总量，通过植树造林、节能减排等形式，抵消自身产生的二氧化碳排放，实现二氧化碳的“零排放”<sup>1</sup>。

### 3.3. 碳信用 offset credits

项目主体依据相关方法学，开发温室气体自愿减排项目，经过第三方的审定和核查，依据其实现的温室气体减排量化效果所获得签发的减排量。

1个单位碳信用相当于1吨二氧化碳当量。

[来源：JR/T 0244—2022, 3.8, 有修改]

### 3.4. 碳普惠 carbon inclusion

指将企业与公众的减排行为进行量化、记录，并通过交易变现、政策支持、商场奖励等消纳渠道实现其价值<sup>2</sup>。

### 3.5. 温室气体清除 greenhouse gas removal

将某一温室大气从大气中撤除。

[来源：ISO 14064-1：2018, 3.1.6]

### 3.6. 碳抵消 carbon offset

并非界定标的物所产生温室气体排放的独立减少，它以碳信用的形式获得，用于补偿所界定标的物的温室气体排放量。

[来源：PAS 2060:2014, 3.7]

### 3.7. 产业园区 industrial park

指以促进某一产业发展为目标而创立的特定区位环境。

## 4. 碳中和设计原则

碳中和设计过程遵循以下原则：

<sup>1</sup> 2015年《巴黎气候协定》

<sup>2</sup> 2021年《上海是“十四五”规划发展纲要》

a) 全面统筹。结合园区产业建设目标和要求，明确园区碳排放的总体目标要求，从园区规划建设到后期运营，制定碳达峰的实施路径，明确碳中和的实现方式，将碳达峰、碳中和贯穿到各环节；

b) 双管齐下。将节能和减碳同时作为设计标准参数，通过数字化智能化手段，提高投入产出效率，持续降低单位产出碳排放量，从源头实现碳排放的有效控制；

c) 因地制宜。综合考虑园区所属当地的资源条件，提升能源利用结构，优化能源使用端，推行分布式可再生能源等配套项目，倡导绿色低碳交通和生活方式，从终端形成全面实现碳中和；

d) 分步实施。依据园区所属当地的技术发展现状及产业发展规划，围绕园区内的行业产业特点，细分行业类型，分类制定排放水平，分步骤制定碳中和实施方案，鼓励有条件的园区率先达峰。

## 5. 碳中和园区基本要求

碳中和园区应满足以下基本要求：

a) 应依法设立，在开发建设和运营过程中应遵守有关法律、法规、政策和标准要求；

b) 应符合所在辖区的产业发展规划，产业结构布局应该合理合规；

c) 应建立碳排放管理组织机构，配备相应的管理制度体系、碳排放管理与统计平台；

d) 应建立碳排放数据台账，并与地方政府的碳排放数据监管平台建立链接。

## 6. 碳中和园区设计

### 6.1. 产业布局

6.1.1 园区产业布局应符合国家以及所在地方的相关政策；应淘汰落后及高碳产业；应以技术领先，环境友好型，可持续发展的产业为主。

6.1.2 园区产业布局结构应合理，采用资源循环利用，使对环境的影响降到最低程度。

6.1.3 园区产业空间布局应尽可能紧凑，本着用地集约化原则，提高单位用地产出效益。

6.1.4 园区应开展产出效益评价，将碳排放权益和能源使用权益作为生产要素，针对不同产业的投入产出效益制定不同的政策。

6.1.5 园区产业生态应涵盖低碳核心产业、环境友好型产业、高质量发展科技产业。

### 6.2. 管理机制

6.2.1 碳中和产业园区建设应符合国家及所在省市碳达峰碳中和政策体系基本要求和原则，产业领域和产业方向应满足国家工业制造业高质量发展的相关要求，并建立相关配套性的政策管理体系。

6.2.2 应按照国家相关行业碳核算计算的方法学标准，结合园区的产业方向，建立相应的碳排放管理制度，建立碳排放数据信息统计平台，形成核算、上报、统计，核查一体化的碳排放管理制度。促进园区内生产节能与生活节能。

### 6.3. 节能降碳

6.3.1 根据设计的生产生活情景预测园区用能和碳排放的需求，开展初步碳盘查，建立温室气体排放清单，并针对重点用能和排放环节形成可落地实施的节能降碳方案。

6.3.2 充分考虑系统效率，采用先进的生产工艺和节能技术措施等，提高能源利用效率。

6.3.3 充分考虑设备能效，能源系统和用能系统设备宜选用技术先进、高能效节能型产品。

6.3.4 适宜开展能源审计、节能评估、碳排放评估等工作，通过仿真计算、对标分析等方式挖掘节能降碳潜力空间，不断迭代优化设计方案，确保用能和碳排放的需求尽可能低。

### 6.4. 综合能源系统

6.4.1 综合考虑园区所在省市的电、冷、热、水、气等能源需求，因地制宜地制定园区综合能源系统规划和建设方案，逐渐完善园区能源供给侧优化。

6.4.2 在园区及周边范围内，综合评估分散式风电、分布式光伏、地热能、天然气分布式能源系统、生物质资源等建设条件及经济性，尽可能采用可再生能源作为园区的主要能源供应。

6.4.3 对能够建设分布式光伏或分散式风电的园区，应考虑相关上下游产业链的联动作用，并同时部署储能系统，制定以分布式发电最大消纳为目标的园区源网荷储一体化运行策略。

### 6.5. 建筑交通

6.5.1 园区新建建筑在设计规划阶段应植入低碳设计理念，推广低碳零碳建筑、装配式建筑、被动式建筑等。

6.5.2 园区建筑应从材料、结构、采光照明、制冷供暖、设备使用、绿化及场地、再生资源及能源利用等方面，实现建筑的节能及可再生能源利用。

6.5.3 在园区内推广清洁能源交通运输工具，公务用车、班车、摆渡车、工程车辆等采用新能源动力类型，减少燃油使用。

### 6.6. 资源循环利用

6.6.1 园区企业按照GB/T 39091、GB/T 1028等标准的规定，对生产过程中产生的余压余热等采取回收和再利用措施，实现能源梯级利用。

6.6.2 园区重点用水企业按照GB/T 7119的规定推进水资源循环利用，园区宜自行建设废水处理、中水回用系统，提高工业用水重复利用率和中水回用率，实现水资源梯级利用。同时，部署园区雨水回收装置，实现雨水集蓄利用。

6.6.3 园区企业针对固体废弃物（如工业边角料等）进行资源化再利用。

6.6.4 园区实施垃圾分类，实现餐厨垃圾和可回收垃圾再利用。

6.6.5 园区视情采用CCUS技术，对二氧化碳等主要温室气体进行捕集和再利用。

6.6.6 园区综合考虑废弃物处理工艺和设备的温室气体排放，选择综合效益较好且温室气体排放较低的处理方案，并考虑污泥低碳化处理途径的可行性。

## 6.7. 碳汇及绿色电力

6.7.1 园区应结合所在省市颁布的碳交易市场政策，积极参与自愿减排量的开发，并积极尝试符合条件的可开发为国家ccer<sup>3</sup>的可再生能源项目，并统筹规划和完成自愿减排开发，积极投入当地的碳交易或国家碳交易市场。

6.7.2 园区企业在进行生产生活时，应依据当地条件，积极参与绿色电力交易，应纳尽纳绿色电力，宜优先参与由当地电力交易中心组织的绿色电力市场化交易，鼓励企业自愿认购绿色电力证书，实现园区外购电力的零碳化。

6.7.3 园区应考虑通过外购碳排放指标、采用碳信用等外部引入方式，对生产生活中产生的碳排放予以抵消，实现园区的动态碳中和。

## 6.8. 数字化监管

6.8.1 园区应建立统一的碳排放管理平台系统，实现园区碳排放精细化管理。

6.8.2 园区用能系统应依据GB 17167等要求配备、使用和管理能源及其它资源的计量器具和装置，对用能设备状态、能源使用效率等进行监测。

6.8.3 能源系统宜在主要节点部署采集和传感装置，对供能设备状态、能源生产量等关键参数进行监测；

6.8.4 碳排放管理平台应同时对园区内生产工艺过程数据、办公数据等进行采集及分析。

6.8.5 对于不便进行采集监测的工艺过程排放等信息，应根据生产数据利用物料衡算的方法得出。

## 6.9. 生态绿化系统

6.9.1 园区应形成区域自然生态格局、生态廊道链接、生态安全框架格局。

6.9.2 园区实现绿色屋顶，种植屋面。在建筑屋面和地下工程顶板的专用防穿刺保护层及防水层上铺以种植土，并种植植物，使其起到防水、保温、隔热和生态环保作用。

6.9.3 园区使用防水材料。为地下管廊、建筑物地下室、隧道、地铁等底线建筑提供高性能的防水材料，避免设施及建筑受到地下水及雨水的影响。

6.9.4 园区设置雨污水处理系统。收集雨水，处理洗衣、淋浴及厨房排放的废水，集中净化处理后回用做生活杂用水，并使最终排放出去的污水达到特定的水质标准。

6.9.5 园区宜使用高性能管材。提供高强、高抗折性能的管材，确保地下管廊的安全使用。

---

<sup>3</sup> 注释：中国经核证的自愿减排量

参考文献

- [1] TCIECCPA002-2021 碳管理体系要求及使用指南
  - [2] ISO 14064-2 : 2019 Greenhouse gases — Part 2: Specification with guidance at the project level for quantification, monitoring and reporting of greenhouse gas emission reductions or removal enhancements)
  - [3] ISO 14064-3 : 2019 Greenhouse gases — Part 3: Specification with guidance for the verification and validation of greenhouse gas statements
  - [4] ISO 14044 Environmental management — Life cycle assessment — Requirements and guidelines
  - [5] 温室气体核算体系: 企业核算与报告标准 (The Greenhouse Gas Protocol: A corporate accounting and reporting standard)
-