

ICS

CCS 点击此处添加 CCS 号

团 体 标 准

T/CACE XXXX—XXXX

产业园区减污降碳协同增效评价指标体系

Evaluation index system for synergistic efficiency of pollution and carbon reduction
in industrial park

2023 年 11 月

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国循环经济协会 发 布

目 次

前 言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 评价指标体系 2

5 数据获取和计算方法 4

附录 A（规范性）产业园区减污降碳协同增效指标计算方法..... 5

参考文献 11

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。

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。

本文件由××××提出。

本文件由中国循环经济协会归口。

本文件起草单位：中国环境科学研究院、清华大学。

本文件主要起草人：李艳萍、张昕、田金平、赵一澍、赵亚洲、冯则实、陈吕军、银洲、况悦、高晗博、高洋、刘静、张青玲、廖恺玲俐。

产业园区减污降碳协同增效评价指标体系

1 范围

本文件规定了产业园区减污降碳协同增效的评价指标体系、数据获取和计算方法。

本文件适用于产业园区减污降碳协同效果的评价工作，产业园区开展减污降碳管理、试点示范等相关工作可参照使用。

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 工业余热资源评价方法

GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

产业园区减污降碳协同增效 synergistic efficiency of pollution reduction and carbon reduction in industrial park

产业园区通过污染物与碳排放目标协同、控制协同、管理协同等顶层设计，采取协同控制措施，实现污染物与温室气体协同减排，促进产业园区绿色低碳高质量发展。

注：产业园区包括经济（技术）开发区、高新技术产业开发区（园区）、产业集聚区、产业基地、产业新区等类型的工业园区。产业园区以下简称为“园区”。

3.2

温室气体排放 greenhouse gas emission

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）。

注 1：包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化合物（HFCs）、全氟碳化合物（PFCs）、六氟化硫（SF₆）和三氟化氮（NF₃）等七种温室气体。

注 2：本文件简称“碳排放”，以二氧化碳排放当量（CO₂e）计。

[来源：GB/T 32150-2015，3.6，有修改]

3.3

二氧化碳当量 carbon dioxide equivalent

CO₂e

在辐射强度上与某种温室气体质量相当的二氧化碳的量。

注：二氧化碳当量等于给定温室气体的质量乘以它的全球变暖潜势值。

[来源：GB/T 32150-2015，3.16]

3.4

碳排放脱钩指数 carbon emissions decoupling index

描述碳排放与经济发展脱钩状态的指标，以一定时期内碳排放变化率与经济增长率之间的比值表示。

3.5

减污降碳协同度 synergistic degree of pollution reduction and carbon reduction

描述污染物减排与碳减排之间同向同频同步调程度的指标。

4 评价指标体系

4.1 指标框架

产业园区减污降碳协同增效评价指标体系由目标协同、控制协同、管理协同、加分项四类一级指标，10项二级指标，19项三级指标组成；指标类型分为定性指标和定量指标，其中定量指标根据评价指标属性分为正向指标和负向指标。评价指标体系见表1。

4.2 评价基准值

评价指标体系中定量指标给出评价基准值，定性指标无评价基准值。

评价基准值主要为园区现阶段的先进值，主要参考国家有关产业园区减污降碳、绿色、低碳、生态化发展的相关政策，并结合国家对各类产业园区的考核及评价要求进行确定；针对无评价要求参考的指标，取20%园区可达到的水平为评价基准值。

4.3 指标权重的确定

本文件的权重采用主观与客观结合的方法进行赋值。主观赋值采取管理或行业专家评分、问卷调查的方法确定；客观赋值根据管理部门相关文件中不同指标的主次关系，采取层次分析法 AHP 确定。

表 1 产业园区减污降碳协同增效评价指标体系

一级指标	序号	二级指标	三级指标	单位	权重	指标属性	评价基准值
目标协同	1	环境目标	生态环境各项考核指标完成情况	—	5	定性	—
	2		碳排放脱钩指数	—	6	定性	—
	3	经济目标	单位园区工业用地工业增加值	亿元/平方公里	5	正向	15
	4		碳生产率	万元/吨	5	正向	2.5
	5	协同目标	减污降碳协同度	—	6	正向	1
控制协同	6	结构调整	高碳行业工业增加值占园区工业增加值比重的下降率	%	5	正向	30
	7		非化石能源占一次能源比重	%	6	正向	20
	8	技术控制	单位工业增加值综合能耗	吨标煤/万元	6	负向	0.4
	9		工业余能利用企业占比	%	5	正向	60
	10		一般工业固体废物综合利用率	%	5	正向	100
	11		单位工业增加值新鲜水耗	立方米/万元	5	负向	7
	12	基础设施协同	基础设施一体化	—	7	定性	—
	13	重点项目	减污降碳协同标杆性项目数量	个	7	正向	3
管理协同	14	顶层设计	减污降碳纳入园区规划	—	6	定性	—
	15		减污降碳成效纳入绩效考核情况	—	5	定性	—
	16	管理体系	编制温室气体和污染物融合清单	—	5	定性	—
	17		减污降碳协同纳入环境管理制度数量	个	6	正向	2
	18		减污降碳金融激励措施	—	5	定性	—
加分项	19	特色指标	减污降碳协同“一园一特色”	自我举证，专家打分			

5 数据获取和计算方法

5.1 数据获取

5.1.1 园区管理机构应指定或专门设立职能部门，负责评价指标涉及数据的调查收集、汇总统计工作，并协调各关联单位开展相关工作。

5.1.2 测算评价指标所需的相关数据，应尽量从法定统计渠道或统计文件中获取；无法获取的，园区管理机构应建立相应的数据收集统计工作机制。

5.1.3 园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。

5.1.4 数据统计周期为一个自然年。

5.2 计算方法

5.2.1 指标综合评价方法见公式（1）：

$$Y = \frac{\sum_{i=1}^n n_i Y_i}{10} + Y_e \quad (1)$$

式中：

Y ——评价总分值；

i ——评价指标数，从 1 到 18；

n_i ——指标权重值；

Y_i ——指标分值；

Y_e ——加分项分值。

5.2.2 评价分值满分为 110 分，其中指标评价部分分值 100 分，加分项 10 分。

5.2.3 每项指标满分为 10 分，指标计算方法按附录 A 进行，其中定量指标分值计算规则如下：

1) 正向指标分值计算方法见公式（2），公式（3）：

$$\text{当 } Y_{cs} \geq Y_{bs} \text{ 时, } Y_i = 10 \quad (2)$$

$$\text{当 } Y_{cs} < Y_{bs} \text{ 时, } Y_i = \frac{Y_{cs}}{Y_{bs}} \times 10 \quad (3)$$

2) 负向指标分值计算方法见公式（4），公式（5）：

$$\text{当 } Y_{cs} \geq Y_{bs} \text{ 时, } Y_i = 0 \quad (4)$$

$$\text{当 } Y_{cs} < Y_{bs} \text{ 时, } Y_i = 10 - \frac{Y_{cs}}{Y_{bs}} \times 10 \quad (5)$$

式中：

Y_{cs} ——指标现状值；

Y_{bs} ——评价基准值。

附录 A

(规范性)

产业园区减污降碳协同增效指标计算方法

A.1 生态环境各项考核指标完成情况

指园区完成国家和地方规定的生态环境各项考核指标，包括大气环境质量指标、水环境质量指标，污染物减排指标等。

当所有指标均完成各项考核指标时，得10分，当有一项指标不满足考核要求时，减一分，依次递减。最低得分为0分。

A.2 碳排放脱钩指数

指园区碳排放与经济发展的脱钩状态。按式(A.1)计算。

$$\gamma = \frac{\Delta C/C}{\Delta Q/Q} \quad (\text{A.1})$$

式中：

γ ——碳排放与经济脱钩指数；

ΔC ——当年碳排放与上一年碳排放的差值（tCO₂e）；

C ——当年碳排放（tCO₂e）；

ΔQ ——当年GDP与上一年GDP差值（万元）；

Q ——当年GDP（万元）。

指标得分评判依据为：

- a) 当 $\Delta Q > 0$ ， $\gamma < 0$ 时，代表碳排放与经济发展强脱钩；得10分；
- b) 当 $\Delta Q > 0$ ， $0 \leq \gamma < 0.8$ 时，代表碳排放与经济发展弱脱钩；得8分；
- c) 当 $\Delta Q > 0$ ， $0.8 \leq \gamma < 1.2$ 时，代表碳排放与经济发展扩张连接；得6分；
- d) 当 $\Delta Q < 0$ ， $\gamma > 1.2$ 时，代表碳排放与经济发展衰退型脱钩；得4分；
- e) 其他情况下，本指标取值为0分。

A.3 单位工业用地工业增加值

指园区内工业企业的单位工业用地面积产生的工业增加值。按式(A.2)计算。

$$P_s = Q_l / S_l \quad (\text{A.2})$$

式中：

P_s ——单位工业用地面积产生的工业增加值（亿元/平方公里）；

Q_l ——园区工业增加值（亿元）；

S_l ——园区工业用地面积（平方公里）。

其中，工业用地面积指园区内工业企业按照土地利用规划作为工业用地并已投入生产的土地面积，包括工矿企业的生产车间、库房及其附属设施等的用地，以及专用的铁路、码头和道路等设施的用地，不包括露天矿用地。

A.4 碳生产率

指园区单位二氧化碳的GDP产出水平。按式（A.3）计算。

$$P_c = \frac{Q}{C}$$
 (A.3)

式中：

- P_c ——碳生产率（万元/吨）；
- Q ——园区GDP（万元）；
- C ——园区碳排放（tCO₂e）。

其中，园区碳排放的核算方法参考《产业园区减污降碳协同控制技术指南》。

A.5 减污降碳协同度

指园区污染物减排与碳减排之间同向同频同步调的质量程度。按式（A.4），式（A.5），式（A.6），式（A.7）计算。

表 2 减污降碳协同指标表

一级指标	二级指标	指标权重 w_{ij}	指标属性	指标归一化 U_{ij}
降碳（U1）	碳排放总量减排率	0.2	正向	(指标值+0.5)/1
	碳排放强度下降率	0.8	正向	(指标值+0.5)/1
减污（U2）	NOx 减排率	0.4	正向	(指标值+0.5)/1
	VOCs 减排率	0.4	正向	(指标值+0.5)/1
	COD 减排率	0.05	正向	(指标值+0.5)/1
	NH ₃ -N 减排率	0.05	正向	(指标值+0.5)/1
	固废减排率	0.1	正向	(指标值+0.5)/1

$$U_1 = \sum_{j=1}^2 w_{1j} \times U_{1j}$$
 (A.4)

$$U_2 = \sum_{j=1}^5 w_{2j} \times U_{2j}$$
 (A.5)

$$C = \frac{2 \times \sqrt{U_1 \times U_2}}{(U_1 + U_2)}$$
 (A.6)

$$D = \sqrt{C \times (0.5 \times U_1 + 0.5 \times U_2)}$$
 (A.7)

式中：

- U_1 ——降碳系统有序度；
- U_2 ——减污系统有序度；
- w_{1j} ——降碳系统指标权重；
- U_{1j} ——降碳系统指标值；
- w_{2j} ——减污系统指标权重；
- U_{2j} ——减污系统指标值；
- C ——减污降碳耦合度；

D ——减污降碳协同度。

A.6 高碳行业工业增加值占园区工业增加值比重的下降率

指园区当年高碳行业工业增加值占园区工业增加值与上一年相比的下降率，主要反应园区当年产业结构调整情况。按式（A.8）计算。

$$r_C = \frac{\frac{Q_{c,i-1}}{Q_{l,i-1}} - \frac{Q_{c,i}}{Q_{l,i}}}{\frac{Q_{c,i-1}}{Q_{l,i-1}}} \times 100\% \quad (\text{A.8})$$

式中：

r_C ——高碳行业新增的工业增加值占园区新增工业增加值的比重（%）；

$Q_{c,i}$ ——当年高碳行业工业增加值（万元）；

$Q_{l,i}$ ——当年园区工业增加值（万元）；

$Q_{c,i-1}$ ——上一年高碳行业工业增加值（万元）；

$Q_{l,i-1}$ ——上一年园区工业增加值（万元）。

其中，高碳行业主要为碳排放重点行业，包括发电、石化、化工、建材、钢铁、有色金属、造纸等。若园区无高碳行业，此项得10分。

A.7 非化石能源占一次能源比重

指园区当年高碳行业工业增加值占园区工业增加值与上一年相比的下降率，主要反应园区当年产业结构调整情况。按式（A.9）计算。

$$r_E = \frac{E_{non}}{E_t} \times 100\% \quad (\text{A.9})$$

式中：

r_E ——非化石能源占一次能源比重（%）；

E_{non} ——非化石能源使用量（吨标煤）；

E_t ——园区能源消耗总量（吨标煤）。

其中，非化石能源，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：风电、水电、太阳能、核电、生物质发电。

A.8 单位工业增加值综合能耗

指园区内工业企业产生的单位工业增加值所消耗的综合能耗量。按式（A.10）计算。

$$e_Q = \frac{E_t}{Q_t} \times 100\% \quad (\text{A.10})$$

式中：

e_Q ——单位工业增加值综合能源（吨标煤/万元）；

E_t ——园区工业综合能耗（吨标煤）。

A.9 工业余能利用企业占比

指园区工业余能实际利用企业占园区内有工业余能产生的企业的占比，反应园区内能量的梯级利用效率。按式（A.11）计算。

$$\varepsilon_r = \frac{Y_{\text{act}}}{Y_{\text{aval}}} \times 100\% \quad (\text{A.11})$$

式中：

ε_r ——园区工业余能实际利用企业占园区内有工业余能产生的企业的占比（%）；

Y_{act} ——进行工业余能利用的企业个数，包含企业内部或者企业之间的余能利用（个）；

Y_{aval} ——园区内有工业余能产生的企业个数（个）。

其中，工业余能参照 GB/T 1028进行识别，主要包括余热、余压、余气、化学余能、余冷和其他余能。利用包括企业内部利用已经交由其他企业利用。

A.10 一般工业固体废物综合利用率

一般工业固体废物综合利用量占一般工业固体废物产生量（包括综合利用往年贮存量）的百分率。该指标用于大幅提高工业固体废物资源化利用水平。按式（A.12）计算。

$$\eta_w = \frac{U_w}{(G_w + S_w)} \times 100\% \quad (\text{A.12})$$

式中：

η_w ——一般工业固体废物综合利用率（%）；

U_w ——一般工业固体废物综合利用量；

G_w ——当年一般工业固体废物产生量；

S_w ——综合利用往年贮存量。

A.11 单位工业增加值新鲜水耗

指园区内工业企业产生的单位工业增加值所消耗的新鲜水资源量。按式（A.13）计算。

$$C_w = \frac{W_c}{Q_I} \quad (\text{A.13})$$

式中：

C_w ——单位工业增加值新鲜水耗（立方米/万元）；

W_c ——园区工业用新鲜水耗总量（立方米）。

A.12 基础设施一体化

该指标主要指园区具备完善的基础设施，其中完善的基础设施主要包括“九通一平”、“具备多位一体综合处理处置基地”并“各类处理设施工艺设备共用”。

指标得分评判依据为：

a) 当园区基础设置满足“九通一平”、“各类处理设施工艺设备共用”且“具备多位一体综合处理处置基地”时，指标分值为10分；

b) 当园区基础设置满足“九通一平”、“具备多位一体综合处理处置基地”时，得8分；

c) 当园区基础设置满足“九通一平”、“各类处理设施工艺设备共用”时，得6分；

d) 当园区基础设置满足“九通一平”时，得4分；

e) 均不满足，得0分。

其中：

“九通一平”指园区通市政道路、雨水、污水、自来水、天然气、电力、电信、热力及有线电视管线，且土地自然地貌平整；

“具备多位一体综合处理处置基地”指园区内一块综合处置基地不止处理处置一种废弃物，至少促进处理污水、垃圾、固体废弃物、危险废物、医疗废物处理处置等多种废弃物协同处理处置；

“各类处理设施工艺设备共用”指不同企业各类处理设施、公司设备共用，推动资源能源共享，环境污染共享。

A. 13 减污降碳协同标杆项目数量

指园区内正在建设的或者已经建设完成的减污降碳协同标杆性项目的个数。其中减污降碳协同标杆项目主要为在企业边界内既减少污染物排放又减少碳排放的项目，或者减少污染物排放且不增加碳排放的项目，或者减少碳排放不增加污染物排放的项目；以及通过国家和地方认证的减污降碳协同标杆项目，可包括标杆企业、企业内的标杆项目。

证明材料需提供项目的主要资料介绍、项目可研、工程项目的效益分析等证明材料。项目可包括园区主要工程项目和企业主要工程项目。

A. 14 减污降碳纳入园区规划

主要指园区近三年将减污降碳协同纳入园区规划的情况。证明材料为专项规划、或者规划专章。

指标得分评判依据为：

a) 当园区制定减污降碳协同专项规划，得10分；

b) 当园区将减污降碳协同纳入碳达峰碳中和、绿色低碳发展、产业发展等规划专章时，得8分；

c) 当园区将减污降碳协同纳入碳达峰碳中和、绿色低碳发展、产业发展等规划内容时，且有明确的减污降碳协同目标、指标时，得6分；

d) 均不满足，得0分。

A. 15 减污降碳成效纳入绩效考核情况

将污染物减排与碳排放降低同时纳入政府绩效考核情况。

证明材料为减污降碳纳入相关绩效考核的红头文件，证明材料。

指标得分评判依据为：

a) 当园区已经将减污降碳协同成效纳入绩效考核，且已有考核结果时得10分；

b) 当园区已经将减污降碳协同成效纳入绩效考核，还未有考核结果时得8分；

c) 当园区即将要纳入绩效考核，得6分；

d) 均不满足，得0分。

A. 16 编制年度园区温室气体和大气污染物融合清单

指园区近三年编制温室气体排放清单、大气污染物清单以及融合清单的情况。证明材料包括园区年度清单报告和清单佐证材料。

指标得分评判依据为：

- a) 近三年内编制温室气体和大气污染物融合清单得 10 分；
- b) 编制近三年《园区温室气体排放清单》得 8 分；
- c) 编制近三年内 1~2 年的《园区温室气体排放清单》得 6 分；
- d) 近三年来编制《园区大气污染物排放清单》得 4 分；
- e) 均不满足，得 0 分。

A. 17 减污降碳协同纳入环境管理制度数量

指园区在将减污降碳协同纳入到园区的环境管理制度中的情况。包括但不限于将减污降碳协同纳入规划环评、三线一单、环境准入制度、退出清单制度、环境影响评价、减污降碳协同技术评价方法等制度。

A. 18 减污降碳金融激励措施

指园区建立减污降碳协同激励机制，强化减污降碳协同的金融政策支持。包括但不限于将减污降碳协同纳入绿色资金支持、建立减污降碳协同绿色发展基金、对减污降碳协同项目给予税收支持等激励机制和金融政策。

指标得分评判依据为：

- a) 当园区有明确的针对减污降碳协同的金融激励措施，并配有项目库，金融激励措施已落地实施得10分；
- b) 当园区有明确的针对减污降碳协同的金融激励措施，并配有项目库，金融激励措施可落地实施，但并未实施得8分；
- c) 当园区已制定针对减污降碳协同的金融激励措施，未配备项目库得6分；
- d) 均不满足，得0分。

A. 19 减污降碳协同“一园一特色”

指园区减污降碳协同的特色。主要由园区提出举证材料，由专家打分获得。

园区减污降碳协同特色主要体现园区的特点，主要为园区与其他园区的差别，园区协同模式的带动作用。可以是技术协同特色、基础设施协同特色、管理协同模式、行业协同等特色之一；专家根据“一园一特色”的创新性、示范性、专业性等进行综合评判和打分，满分为10分。

参 考 文 献

- [1] GB/T38538 产业园区基础设施绿色化指标体系及评价方法
- [2] HJ 131 规划环境影响评价技术导则 产业园区
- [3] HJ 274-2015 国家生态工业示范园区标准
- [4] 《国家高新技术产业开发区综合评价指标体系》（国科发火〔2021〕106号）
- [5] 《国家级经济技术开发区综合发展水平考核评价办法(2021年版)》（商资发〔2021〕188号）
- [6] 《关于组织申报城市和产业园区减污降碳协同创新试点的函》（环办综合函〔2023〕234号）
- [7] 《关于组织申报城市和产业园区减污降碳协同创新试点的函》（环办综合函〔2023〕234号）
- [8] 《环境基础设施建设水平提升行动（2023—2025年）》（发改环资〔2023〕1046号）