

T/ CPPC

中国生产力促进中心协会团体标准

T/ CPPC XXXX—XXXX

工业企业减污降碳协同增效评价技术规范

Technical Specification for Pollution and Greenhouse Gas Reduction Synergy
Evaluation in Industrial Enterprises

（征求意见稿）

2025 – XX – XX 发布

2025 – XX – XX 实施

中国生产力促进中心协会 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》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。

本文件由中国生产力促进中心协会提出并归口。

本文件起草单位：

本文件参编单位：

本文件主要起草人：

引 言

我国强调要把减污降碳协同增效作为促进经济社会发展全面绿色转型的总抓手。2022 年 6 月，生态环境部等七部门联合印发《减污降碳协同增效实施方案》，要求开展重点企业减污降碳协同度评价研究。制定科学规范且具有普适性的工业企业减污降碳协同增效评价技术规范，便于了解不同行业企业之间以及行业内部企业之间的减污降碳协同增效水平，为主管部门、行业协会等推动实现减污降碳协同增效提供量化决策参考。

工业企业减污降碳协同增效评价技术规范

1 范围

本文件归纳了工业企业推动减污降碳协同增效的关键举措，规定了开展工业企业减污降碳协同增效评价的总体思路、评价指标、评价规则、评价流程、结果运用等方面内容。

本文件适用于工业企业减污降碳协同增效自主评价管理。上级主管部门开展工业企业减污降碳协同增效分级管理、打造减污降碳协同创新“领跑者”等相关工作可参考使用。

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。

《零碳工厂创建与评价技术导则》（T/LVFAXIE 005-2025）

《零碳工厂创建与评价通则》（T/CIECCPA 030—2023）

《绿色工厂评价通则》（GB/T36132-2018）

《绿色产品评价通则》（GB/T 33761—2024）

《绿色智能工厂评价规范》（T/SAS 0040-2025）

《绿色企业评价体系》（T/SDIOT 019.1-2021）

《节水型企业评价导则》（GB/T 7119-2018）

《企业生产力评价规范》（GB/T 40958-2021）

《企业环境社会治理（ESG）评价指南》（T/ACEF 168-2024）

《高新技术产业开发区减污降碳协同增效评价技术规范》（T/CPPC 1100—2024）

《城市减污降碳协同增效评价技术规范》（T/CPPC 1099—2024）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

工业企业 industrial enterprise

指从事工业生产经营活动的营利性经济组织。

污染物排放 pollutant emission

指工业、交通、农业等活动中释放到大气、水体或土壤中的有害物质。

温室气体排放 greenhouse gas emission

指在特定时间内释放到大气中的温室气体总量（二氧化碳当量）。温室气体排放分为三个范畴：范畴一主要是企业直接排放；范畴二主要是企业用电和蒸汽产生的排放；范畴三主要是涉及产业链的排放。工业企业温室气体排放重点考虑范畴一和范畴二排放。

减污降碳协同增效 synergizing the reduction of pollution and carbon emissions

指通过对污染物与温室气体减排的实施路径、技术措施、政策机制、管理体系等进行创新优化，

以较低成本、更高效率实现环境、气候、经济、社会等效益多赢的过程和结果。

工业企业减污降碳协同增效综合指数 synergy innovation index for pollution and greenhouse gas emission reduction in industrial enterprises

指反映工业企业减污降碳协同增效水平的度量指标，也可称为工业企业减污降碳协同度。

降碳效果 carbon reduction effect

指工业企业通过采取一系列技术、政策或管理措施后达到的温室气体（二氧化碳、甲烷、氧化亚氮、氢氟碳化物、全氟化碳和六氟化硫等）排放量减少或单位生产总值及产品产生的温室气体排放强度降低的程度。

减污效果 pollution reduction effect

指工业企业通过采取一系列技术、政策或管理措施后达到的污染物（大气、水、固体废物等）排放量减少、浓度降低或单位生产总值及产品产生的污染物排放强度降低的程度。

扩绿效果 ecological greening effect

指工业企业通过植树造林、生态修复、增加绿色生态空间等措施所产生的扩大绿色植被覆盖面积、改善区域生态环境质量、实现工业生产活动与自然生态系统协调发展的效果。

增长效果 growth effect

指工业企业在一定时期内通过实施技术升级、产能扩张、市场开拓、管理优化等具体措施，在经营规模、产出能力、经济效益和市场价值等方面所实现的提升程度与积极成果。

4 协同措施

4.1 设计绿色产品

- 1) 产品设计时考虑资源的再生能力和跨时段配置问题，尽可能使用可再生资源。
- 2) 推动数字化工具在设计中的应用，利用虚拟仿真技术改善产品设计与研发流程。
- 3) 推动产品和材料重复使用，尽可能确保产品和材料在不改变原有性能、状态的情况下，能够以同种目的反复多次使用，减少产品制造过程中所需要的能源和原材料。
- 4) 设计便于回收和再利用的产品，将可拆解性作为产品结构设计的一个准则，尽可能使所设计的产品易于拆解，并在产品报废后可重用部分能被有效回收和再利用。
- 5) 尽可能确保产品和包装材料在使用后能够自然降解，减少对环境的负担。

4.2 选用绿色材料

- 1) 采购符合环保和节能要求的原材料，尽可能选用低污染、低能耗的材料。
- 2) 优先选用可再生原材料，尽量选用可回收材料，提高资源利用率。
- 3) 尽可能选择环境兼容性好的原材料，避免选用有毒、有害和有辐射特性的材料。
- 4) 选用的产品包装等材料应易于再利用、回收、再制造或易于降解等。

4.3 推行绿色制造

- 1) 推动生产工艺改进创新，降低生产过程中的能源消耗及污染物和温室气体排放。

- 2) 主要用能产品设备必须达到节能水平，并优先使用能效达到先进水平的产品设备。
- 3) 加强生产制造系统与能源系统的联动优化与调度，提高系统能效水平。
- 4) 开展企业水平衡测试，绘制企业水平衡图，强化节水增效措施。
- 5) 推动开展产品资源节约（节能、节水）认证、碳足迹标识认证。

4.4 能源绿色低碳

- 1) 结合区域资源禀赋，优先使用太阳能、风能、地热能等可再生能源。
- 2) 有条件的企业建设新型储能和氢能基础设施，推动生物质能技术应用。
- 3) 针对生产过程中产生的余热/余压/余能，优先采取回收和再利用措施。

4.5 运输绿色低碳

- 1) 推广使用清洁化运输装备，将厂区内搬运车辆（叉车、摆渡车等）替换为新能源车辆，同时推行“光伏+新能源叉车”模式，为新能源车辆运转提供所需的清洁电力。
- 2) 加快厂区内智慧物流建设，建设智能立体仓库，实现物料自动配送与智能仓储。
- 3) 生产原料、废料与产品物流等尽可能采用环保节能型物流运输设备与车辆。
- 4) 鼓励员工优先选择公共交通工具、电动车、自行车、步行等出行方式。

4.6 建筑绿色低碳

- 1) 新建公共建筑和工业建筑全面执行绿色建筑标准。
- 2) 推动既有建筑节能降碳改造，打造“零碳”建筑。
- 3) 在建筑物照明设计中增加对自然采光的应用。

4.7 用地集约高效

- 1) 优化生产车间布局，采用集约化工艺与设备，提升车间生产效率。
- 2) 优先利用空闲、低效工业用地建设多层标准厂房，推动“工业上楼”。
- 3) 合并办公、研发、生活等功能分区，合理规划物流、人流、车流路线。
- 4) 推动工业园区内共享基础设施与公共服务，减少企业间地重复建设。

4.8 资源节约利用

- 1) 针对生产过程中产生的余热/余压/余能，优先采取回收和再利用措施。
- 2) 尽可能将生产过程中产生的废气进行收集再利用，推动废气资源化利用。
- 3) 建设中水回用系统，将处理后的废水回用到锅炉给水、淋水试验等生产环节。
- 4) 推动工业废水热能回收与资源化利用，推进污泥无害化处理和资源化利用。
- 5) 深化生活场景节水，选择节水型水龙头、便器和淋浴器，推行小容量冲厕。
- 6) 加强工业废弃物精细管理和生活垃圾分类回收，推动高值耗材闭环管理。

4.9 末端协同治理

- 1) 开展低效失效大气污染治理设施排查整治，采用更高效节能的污染治理设备。
- 2) 建设无组织排放废气收集和处理设施，提升无组织排放废气收集和处理效率。

3) 采用绿色低碳的工业废水处理工艺，推动工业废水与污水处理企业协商排放。

4.10 厂区绿化美化

- 1) 利用非建筑地段及零星空地进行绿化，采用透水路面、垂直绿化等措施。
- 2) 科学选择绿化树种，降低自然源挥发性有机物排放。
- 3) 使用生物源无公害农药及生物防治病虫害。
- 4) 促进枯枝、落叶等绿化垃圾资源化利用。

5 评价工作

5.1 总体思路

- 1) 遵循客观性、公正性、科学性、普适性等原则，充分衔接减污降碳协同增效内涵，设置通用型评价指标和特色成效指标，如实反映实际情况，客观分析评价结果。
- 2) 围绕降碳效果、减污效果、扩绿效果、增长效果 4 个方面设置通用型评价指标。所选评价指标应简单明了、便于收集且具备横纵向可比性，尽可能是属于反映环境、气候、经济等方面效果的复合型指标，关注指标现状水平的同时还要体现其改善程度。
- 3) 待评价工业企业可结合行业特征和自身优势，重点围绕单位产品的二氧化碳排放量或污染物排放量，以及单位产品的可回收利用率、循环使用率或再制造率等方面，采用“自愿申报、自我举证”方式设置特色成效指标，以增强评价的针对性和引领性。
- 4) 根据指标对推动环境、气候、经济等效益共赢的影响程度，设定指标权重。

5.2 评价指标

工业企业减污降碳协同增效评价指标体系由 4 个一级指标、15 个二级指标，以及 1 个加分项指标组成。其中，4 个一级指标、15 个二级指标属于通用型指标；加分项指标属于特色型指标。评价指标设置和指标权重见表 1，指标释义和计算方法见附录 A。

表 1 工业企业减污降碳协同增效评价指标体系

一级指标	权重	二级指标	权重	指标属性
降碳效果	0.25	二氧化碳排放强度 (t(以 CO ₂ 计)/(10 ⁴ 元))	0.60	负向
		二氧化碳排放强度下降 (%)	0.40	正向
减污效果	0.30	废气排放强度 (t/(10 ⁴ 元))	0.18	负向
		废气排放强度下降 (%)	0.16	正向
		废水排放强度 (t/(10 ⁴ 元))	0.18	负向
		废水排放强度下降 (%)	0.15	正向
		固体废物产生强度 (t/(10 ⁴ 元))	0.18	负向
		固体废物产生强度下降 (%)	0.15	正向
扩绿效果	0.05	工业企业绿地率 (%)	1.00	正向
增长效果	0.40	能源产出率 ((10 ⁴ 元)/tce)	0.20	正向

		能源产出率提升（%）	0.15	正向
		工业用地产出率〔(10 ⁴ 元)/ha〕	0.15	正向
		工业用地产出率提升（%）	0.15	正向
		水资源产出率〔(10 ⁴ 元)/t〕	0.20	正向
		水资源产出率提升（%）	0.15	正向
加分项	—	企业特色成效指标	—	—

5.3 评价规则

5.3.1 计算方法

1) 定义工业企业减污降碳协同增效评价各项指标得分之和为工业企业减污降碳协同增效指数 (Synergy Innovation Index for Pollution and Greenhouse Gas Emission Reduction in Industrial Enterprises, IESR)，即工业企业减污降碳协同度，由降碳效果分指数(C)、减污效果分指数(P)、扩绿效果分指数(F)、增长效果分指数(Z)及加分项指标(E)构成，反映了工业企业减污降碳协同增效综合水平。计算方法见公式（1）至公式（5）。

$$C = \sum_{i=1}^m \alpha_i C_i \times 100 \quad , \quad (1)$$

$$P = \sum_{i=1}^n \beta_i P_i \times 100 \quad , \quad (2)$$

$$F = \sum_{i=1}^t \gamma_i F_i \times 100 \quad , \quad (3)$$

$$Z = \sum_{i=1}^k \mu_i Z_i \times 100 \quad , \quad (4)$$

$$IESR = C + P + F + Z + E \quad . \quad (5)$$

式中， C_i 、 P_i 、 F_i 、 Z_i 分别为降碳效果、减污效果、扩绿效果、增长效果下设二级指标标准化处理后的值； α_i 、 β 、 γ_i 、 μ_i 分别对应降碳效果、减污效果、扩绿效果、增长效果下设二级指标的权重； E 为加分项指标得分，最高不超过 10 分；IESR 满分 110。

- 2) 降碳效果分指数重在考量工业企业在降碳方面的效果。
- 3) 减污效果分指数重在考量工业企业在减污方面的效果。
- 4) 扩绿效果分指数重在考量工业企业在扩绿方面的效果。
- 5) 增长效果分指数重在反映工业企业在增长方面的效果。
- 6) 加分项指标用以反映工业企业推动减污降碳协同增效的特色成效。

5.3.2 标准化处理

1) 针对区域内或行业内的工业企业开展减污降碳协同增效评价时，建议采用最大最小值法对各项通用型指标进行标准化处理。计算方法见公式（6）和公式（7）。

$$y_i = (x_i - x_{\min}) / (x_{\max} - x_{\min}) \quad , \quad (6)$$

$$y_i = (x_{\max} - x_i) / (x_{\max} - x_{\min}) \quad , \quad (7)$$

式中， y_i 为各项指标标准化处理后的值； x_i 为指标实际值； $x_{\max}$ 、 $x_{\min}$ 分别为待评价工业企业的

最大值和最小值。针对正向指标，基于公式(6)进行标准化处理；针对负向指标，基于公式(7)进行标准化处理。

2) 工业企业自身开展减污降碳协同增效评价时，建议采用阈值（基准值）法对各项通用型指标进行标准化处理。计算方法见公式（8）。

$$y_i = x_i / x_0, \quad (8)$$

式中， y_i 为各项指标标准化处理后的值； x_i 为指标实际值； x_0 为指标基准值。针对正向指标， y_i 为指标实际值除以基准值；针对负向指标， y_i 为指标基准值除以实际值。

3) 对于加分项指标，可基于相应工业企业的领先水平作为基准值进行标准化处理。

5.3.3 指标权重确定

1) 宜采用主观与客观相结合方法获得权重。主观赋值采取专家评分法确定；客观赋值依据指标对推动环境、气候、经济等效益多赢的影响程度，采取层次分析法确定。

2) 表1给出了建议的评价指标权重，也可根据实际情况确定评价指标权重。

5.3.4 评价等级划分

根据工业企业减污降碳协同增效综合指数，开展减污降碳协同增效评价等级划分：

- 1) 90分及以上，减污降碳协同增效“优秀”企业；
- 2) 75分至90分以下，减污降碳协同增效“良好”企业；
- 3) 60分至75分以下，减污降碳协同增效“一般”企业；
- 4) 小于60分，减污降碳协同增效“较差”企业。

6 评价流程

6.1 一般规定

- 1) 评价对象为工业企业。
- 2) 主管部门、行业协会、工业企业可自行组织评价，也可委托第三方机构开展。
- 3) 数据以自然年度为基础，评价工作应遵循动态原则，评价结果有效期宜为1年。

6.2 资料收集

1) 资料收集方式宜采取资料审核与现场调查相结合的方式。审核资料范围包括评估报告以及统计报表、原始记录等证明文件；现场调查方式包括人员座谈、实地调查等。

2) 评价所依据的信息资料真实、系统、完整、准确，待评价工业企业对其负责。

6.3 评价过程

具体评价过程应遵循以下步骤：

a) 计算降碳效果分指数。分别核算二氧化碳排放强度、二氧化碳排放强度下降2个二级指标实际值，标准化处理后基于公式（1）计算降碳效果分指数。

b) 计算减污效果分指数。分别核算废气排放强度、废气排放强度下降、废水排放强度、废水排放强度下降、固体废物产生强度、固体废物产生强度下降6个二级指标实际值，标准化处理后基

于公式（2）计算减污效果分指数。

c) 计算扩绿效果分指数。核算工业企业绿地率指标实际值，标准化处理后基于公式（3）计算扩绿效果分指数。

d) 计算增长效果分指数。分别核算生产总值增长率、能源产出率、能源产出率提升、工业用地产出率、工业用地产出率提升、水资源产出率、水资源产出率提升指标实际值，标准化处理后基于公式（4）计算增长效果分指数。

e) 计算加分项指标得分。核算工业企业特色成效指标实际值，按先进程度赋分。

f) 开展减污降碳协同度总体评价。根据上述 4 个分指数及加分项指标得分，基于公式（5）计算得到工业企业减污降碳协同增效综合指数，即工业企业减污降碳协同度。

g) 确定评价等级。根据工业企业减污降碳增效评价等级划分标准，确定评价等级。

h) 撰写评价报告。评价报告要明确评价的目的、方法、结论与建议等内容。

7 结果应用

1) 主管部门通过开展区域内工业企业减污降碳协同增效评价，了解区域内不同行业企业之间以及行业内部企业之间的减污降碳协同增效水平及改善程度，为开展工业企业减污降碳协同增效分级管理、打造减污降碳协同创新“领跑者”等工作提供量化决策参考，同时作为各级财政专项资金支持和加大绿色和转型金融支持的重要参考依据。

2) 行业协会通过开展行业内工业企业减污降碳协同增效评价，了解行业内企业的减污降碳协同增效具体表现及行业整体水平，为制定行业技术规范、推动行业技术进步和绿色低碳转型等提供数据支撑，促进行业内企业间的良性竞争与合作。依据评价结果，行业协会还可以开展针对性培训和指导活动，帮助企业提升减污降碳协同增效水平。

3) 工业企业自身通过定期开展减污降碳协同增效评价，了解自身在降碳、减污、扩绿、增长方面的协同效果及提升空间。一方面，有助于深入挖掘企业自身在绿色低碳转型方面的潜在价值，有效提升绿色竞争力。另一方面，为企业后续制定更具针对性的减污降碳协同增效措施提供决策依据，持续提升企业自身的减污降碳协同增效水平。

附录 A：工业企业减污降碳协同增效评价指标释义及计算方法

A.1 二氧化碳排放强度

指标解释：指工业企业单位生产总值带来的二氧化碳排放量

计算方式：二氧化碳排放强度（吨/万元）=二氧化碳排放量（吨）/生产总值（万元，不变价）

A.2 二氧化碳排放强度下降

指标解释：指工业企业单位生产总值带来的二氧化碳排放量较上年的下降幅度

计算方式：二氧化碳排放强度下降（%）=（当年二氧化碳排放强度-上年二氧化碳排放强度）/上年二氧化碳排放强度×100%

A.3 废气排放强度

指标解释：指工业企业单位生产总值产生的废气排放量

计算方式：废气排放强度（吨/万元）=废气排放量（吨）/企业生产总值（万元，不变价）

A.4 废气排放强度下降

指标解释：企业单位生产总值产生的废气排放量较上年的下降幅度

计算方式：废气排放强度下降（%）=（当年废气排放强度-上年废气排放强度）/上年废气排放强度×100%

A.5 废水排放强度

指标解释：指工业企业单位生产总值产生的废水排放量

计算方式：废水排放强度（吨/万元）=废水排放量（吨）/企业生产总值（万元，不变价）

A.6 废水排放强度下降

指标解释：企业单位生产总值产生的废水排放量较上年的下降幅度

计算方式：废水排放强度下降（%）=（当年废水排放强度-上年废水排放强度）/上年废水排放强度×100%

A.7 固体废物产生强度

指标解释：指工业企业单位生产总值产生的固体废物

计算方式：固体废物产生强度（吨/万元）=固体废物产生量（吨）/企业生产总值（万元，不变价）

A.8 固体废物产生强度下降

指标解释：指工业企业单位生产总值产生的固体废物较上年的下降幅度

计算方式：固体废物产生强度下降（%）=（当年固体废物产生强度-上年固体废物产生强度）/上年固体废物产生强度×100%

A.9 工业企业绿地率

指标解释：指工业企业附属绿地面积占企业总用地面积的比例

计算方式：工业企业绿地率（%）=企业附属绿地面积（公顷）/企业总用地面积（公顷）×100%

A.10 能源产出率

指标解释：指工业企业生产总值与能源消费总量的比值

计算公式：能源产出率（万元/吨标煤）=企业生产总值（万元，不变价）/能源消费总量（吨标煤）

A.11 能源产出率提升

指标解释：指工业企业能源产出率较上年的提升幅度

计算方式：能源产出率提升（%）=（当年能源产出率-上年能源产出率）/上年能源产出率×100%

A.12 工业用地产出率

指标解释：指工业企业生产总值与企业总用地面积的比值

计算公式：工业用地产出率（万元/公顷）=企业生产总值（万元，不变价）/企业总用地面积（公顷）

A.13 工业用地产出率提升

指标解释：指工业企业工业用地产出率较上年的提升幅度

计算方式：工业用地产出率提升（%）=（当年工业用地产出率-上年工业用地产出率）/上年工业用地产出率×100%

A.14 水资源产出率

指标解释：指企业生产总值与总用水量之比

计算公式：水资源产出率（万元/吨）=企业生产总值（万元，不变价）/总用水量（吨）

A.15 水资源产出率提升

指标解释：指工业企业水资源产出率较上年的提升幅度

计算方式：水资源产出率提升（%）=（当年水资源产出率-上年水资源产出率）/上年水资源产出率×100%

A.16 企业特色成效指标

指标解释：企业结合所属行业及生产产品提出的特色成效

指标范围：待评价工业企业可结合行业特征和自身优势，重点围绕单位产品的二氧化碳排放量或污染物排放量，以及单位产品的可回收利用率、循环使用率或再制造率等方面，设置特色成效指标作为加分项处理。