

T/HBJNXH

湖北省节能协会团体标准

T/HBJNXH XXXX—XXXX

零碳工业园区建设指南

Guidelines for the construction of zero carbon industrial parks

（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。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

湖北省节能协会 发布

目 次

前 言..... II

引 言 III

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 基本要求..... 1

5 建设原则..... 4

6 指标要求..... 4

7 指标体系建设..... 10

附 录 A （资料性） 零碳工业园区建设指标体系 11

附 录 B （资料性） 工业园区碳排放核算方法 17

附 录 C （资料性） 零碳工业园区建设情况报告格式 21

参 考 文 献..... 28

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。

本文件由武汉市发展改革促进中心提出。

本文件由湖北省节能协会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

引 言

为贯彻落实国家碳达峰、碳中和战略部署，根据《2025年政府工作报告》《关于开展零碳园区建设的通知》（发改环资〔2025〕910号）《国务院关于应对气候变化和碳达峰碳中和工作情况的报告》（2025年9月）《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十五个五年规划的建议》（2025年10月）《关于深入推进工业和信息化绿色低碳标准化工作的实施方案》（工信厅科〔2025〕33号）等国家文件明确提出的“建设一批零碳园区”重点任务，并对建立健全“双碳”标准体系、研制零碳工业园区相关标准提出的明确要求，加快推动工业绿色低碳转型，规范零碳工业园区建设，制定本标准。

工业园区是能源消耗和碳排放的主要集中区域，也是推动产业绿色化、低碳化发展的重要载体。目前，国内多地已开展零碳工业园区实践探索，具备较好的产业基础和应用场景，但在具体建设过程中，尚缺乏统一、科学、可操作的建设指引和评价依据。因此，制定《零碳工业园区建设指南》团体标准，对于指导工业园区系统、规范、高效地开展零碳建设，提升能源资源利用效率，促进工业绿色高质量发展，支撑政府部门履职和监管等具有重要意义。

目前，国内已有部分团体标准和地方标准涉及零碳或近零碳园区评价与建设，如《零碳园区评价标准（试行）》（T/CABEE 103-2025）《零碳园区评价技术规范》（T/CECA-G 0344-2025）《零碳园区创建与评价技术规范》（T/SEESA 010-2022）《零碳园区评价规范》（T/HGMIF 032-2025），内蒙古《零碳产业园区建设规范》（DB15/T 2948-2023）、江苏省《零碳园区建设指南》（DB32/T 5156-2025）等。这些标准多侧重于通用性评价指标体系或特定建筑类型园区，对工业园区的产业特点、生产过程降碳、资源循环利用等关键环节覆盖不足，指标阈值设定也存在差异。本标准在借鉴现有标准成果的基础上，紧密结合多地产业结构、能源资源禀赋及碳市场建设等特点，着重突出工业特色，从“建设指南”的定位出发，系统构建涵盖能源、资源、产业、设施、管理、创新等多维度的建设指标体系与实施路径，旨在与现有标准形成互补，为零碳工业园区的规划、设计、建设、运营与持续改进提供更具针对性、可操作性的技术指导。

本标准规定了零碳工业园区建设的总体原则、基本要求、核心指标要求及指标体系建设等内容。标准适用于指导具有法定边界或管理范围明确的各类工业园区（含工业主导型的科技园区、“园中园”）开展零碳园区建设工作。其他类型园区可参照执行。

零碳工业园区建设指南

1 范围

本文件规定了零碳工业园区建设的基本要求、建设原则、指标要求、指标体系建设等内容。

本文件适用于指导工业园区开展零碳工业园区建设工作，其他园区可参照执行。

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 2589-2020 综合能耗计算通则

GB 17167-2025 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 23331-2020 能源管理体系 要求及使用指南

GB/T 32150-2015 工业企业温室气体排放核算和报告通则

T/CIECCPA 031-2023 零碳园区评价通则

T/CECA-G 0344-2025 零碳园区评价技术规范

ISO14064-1-2018 温室气体 第一部分 组织层面温室气体排放与清除的量化及报告指南性规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

工业园区 Industrial park

经各级人民政府依法依规批准设立，具有法定边界和明确的区域范围，具备统一的区域管理机构或服务机构，功能相对独立，且配套有较完善的公共设施，集聚工业行业的区域。

注：此处所指的工业园区，包括以生产制造为主的科技园区，但不包括办公园区、教育园区、商业服务园区等以公共建筑或居住建筑为主的其他类型园区。

[来源：HJ 274-2026]

3.2

园中园 Park within a Park

在大型综合性园区（如产业园区、经济技术开发区等）内部划定的独立功能区域，通过差异化定位聚焦特定产业或服务，形成资源集约、产业集聚的发展模式。

[来源：T/CECA-G 0344-2025]

3.3

零碳工业园区 zero carbon industrial park

在一定区域范围内，在能源、产业、建筑、交通、废弃物处理、生态等多领域，综合利用协同、共享、循环、节能、减排、固碳、碳汇、碳交易等多种手段，实现区域范围碳中和的工业园区。

[T/CECA-G 0344—2025，有修改]

3.4

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，本标准中的温室气体包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟碳化物（PFCs）、六氟化硫（SF₆）与三氟化氮（NF₃）。

[来源：GB/T 32150-2015，3.1]

3.5

直接温室气体排放 direct greenhouse gas emissions

工业园区内实体或组织拥有或控制的排放源所产生的温室气体排放。

注：包括燃烧排放、过程排放、散逸排放和其他排放。

[来源：ISO 14064-1-2018、ISO 14068-1-2023，有修改]

3.6 间接温室气体排放 indirect greenhouse gas emissions

与工业园区内实体或组织活动直接相关，并且发生于其他实体拥有或控制的排放源所产生的温室气体排放。

注：包括工业园区外购电力、热力、蒸汽等生产过程产生的温室气体排放。

[来源：ISO 14064-1-2018、ISO 14068-1-2023，有修改]

3.7 基准年 base year

组织应建立温室气体排放和清除的历史基准年用于比较目的或满足温室气体项目要求或温室气体清单的其他预期用途。

基准年的排放量或清除量可以根据特定的时期(例如一年或一年的一部分，当进行量化组织活动具有季节性特征的年份)或几个时期(例如：数年)的平均值。如果没有关于历史温室气体排放或清除的充分信息，该组织可能会使用其第一个温室气体清单期作为基准年。

[来源：ISO 14064-1-2018]

3.8

碳排放核算边界 carbon emission accounting boundary

工业园区碳排放的核算以园区地理边界为核算边界，为一个自然年内园区内能源活动和工业生产过程产生的直接或间接碳排放之和。

[来源：《关于开展零碳园区建设的通知》（发改环资〔2025〕910号），有修改]

3.9

碳抵消 carbon offsetting

用核算边界范围内碳捕捉或核算边界以外所产生的温室气体排放的减少量、碳汇以及绿色电力证书，来补偿或抵消边界内的温室气体排放的过程。

[来源：T/HBAS 244-2025]

3.10

绿色电力 green electricity

利用风能、太阳能、水能、生物质能、地热能、海洋能等可再生能源生产电力的项目。

[来源：GB/T 46925-2025]

3.11

绿色电力证书 green electricity certificate

对已经建档立卡的可再生能源发电项目电量颁发的具有唯一代码标识的电子凭证。

[来源：GB/T 46925-2025]

3.12

核证减排量 certified emission reduction; CER

经过联合国清洁发展机制执行理事会（EB）指定的经营实体核查并证实企业所实施项目减少的温室气体排放量后，向企业签发的项目减排量。

[来源：T/CIECCPA 031-2023]

3.13

国家核证自愿减排量 chinese certified emission reduction; CCER

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，并在生态环境部组织建立的全国温室气体自愿减排注册登记系统中登记的温室气体减排量。

[来源：T/CIECCPA 031-2023、温室气体自愿减排交易管理办法（试行）]

3.14

碳汇 carbon sink

通过植树造林、森林管理、植被恢复等措施，利用植物光合作用吸收大气中的二氧化碳，并将其固定在植被和土壤中，从而减少温室气体在大气中浓度的过程、活动和机制。

[来源：T/SEESA 009-2022]

3.15

碳信用 carbon credit

通过温室气体减排或温室气体减少项目产生的，代表温室气体排放量的可交易证书。

注：1个单位碳信用证书相当于1t二氧化碳当量。

[来源：GB/T 46737-2025，有修改]

4 基本要求

4.1 零碳工业园区建设主体包括列入最新版《中国开发区审核公告目录》，以及由当地人民政府或主管部门批复建设的工业产业园区或高新技术园区。

4.2 零碳工业园区建设范围可为园区整体，也可为“园中园”。以“园中园”形式，需有明确的四至边界，建设和管理由所在园区负责。

4.3 工业园区具备能源消耗和碳排放统计、核算、监测等方面能力，建有碳排放、能源统计表单台账。

4.4 工业园区应以园区整体为对象，制定零碳发展规划方案，或编制的绿色发展规划、碳达峰碳中和发展规划等园区发展规划中有零碳发展相关内容，具体包括：

- a) 实现净零排放的长期目标和实现时间；
- b) 未来 5-10 年碳排放总量与强度下降的年度目标；
- c) 实现净零目标的整体路径；
- d) 与碳排放总量和强度下降目标相匹配的年度减排计划（至少覆盖未来 3 年，包括减排方案的技术和管理措施、实施时间、资金来源、减排监测）；
- e) 与达成目标相匹配的必要碳抵消策略；
- f) 鼓励企业开展碳足迹、碳资产管理，推动构建绿色供应链，积极降低各环节碳排放。

4.5 零碳工业园区建设主体近三年（成立时间不足三年的自成立时间起）来，未发生重大及以上的安全、环境事故，或其他社会不良影响事件。

4.6 本文件提出的建设指标，原则上以上一自然年度或连续 12 个月作为建设时间边界。

5 建设原则

5.1 创新引领，先行先试。鼓励能源资源禀赋好、外向经济发达的工业园区聚焦资源要素，深化改革创新，从规划设计、开发建设、改造提升、运营管理等全过程推动零碳工业园区建设。

5.2 系统谋划，聚焦重点。工业园区应统筹零碳转型与经济发展、技术进步、产业升级的关系，统筹提高工业园区能源资源利用效率和能源结构清洁转型，大幅度降低工业园区单位产出能源资源消耗和碳排放。

5.3 因地制宜，有序实施。工业园区应立足园区实际，按照工业园区类型、产业结构、地域特点开展建设工作，循序渐进实现零碳目标。

6 指标要求

6.1 能效管理

6.1.1 根据工业园区年综合能源消费量，确定单位能耗碳排放（见附录 A，本章下同）范围，引导园区控制碳排放强度。

6.1.2 严格工业园区新建项目固定资产投资项目节能审查和碳排放评价，加快布局钢铁产业引进硅钢、石化化工产业引进新材料等低碳高附加值产业基地和节能降碳重大工程，引导项目应用节能降碳技术，提高项目能效水平。光电子信息、汽车及关键零部件制造产业新建项目单位产品能耗应达到准入水平，鼓励按照能效标杆水平建设。钢铁、石化化工、建材、有色金属等高耗能高排放行业拟建、在建项目须对照能效标杆水平建设实施。

6.1.3 应开展工业园区存量项目能效诊断和技术改造，制定企业改造工作方案，明确改造期限、技术路线、工作节点、预期目标等。对能效低于基准水平的钢铁、石化化工、建材、有色金属等高耗能高排放行业存量项目，通过设备更新和技术改造升级至基准水平以上。

6.1.4 工业园区既有项目通用型终端用能设备能效达到或优于 2 级能效标准或拥有中国节能产品认证标识。

6.2 能源利用

6.2.1 应加强工业园区及周边非化石能源开发利用，最大限度提高非化石能源消费比例，优先利用水电、太阳能、风能、生物质能等绿色电力资源，积极利用生物质能、光热、地热等热能资源，实现供热系统清洁低碳化。鄂西地区（宜昌、恩施、十堰等）园区应优先利用三峡水电资源，鄂北及江汉平原地区（武汉、襄阳、随州、荆门等）园区应重点开发利用光伏、风电资源。

6.2.2 工业园区应在加强能源自供、实现能源集中供应基础上，就近接入光伏、风力、生物质能发电等绿色电力，提高绿电直连比例，充分提高电力需求响应能力。充分提升钢铁、电解铝、水泥等重点用能行业绿色电力消费比例。

6.2.3 工业园区应因地制宜发展分布式能源系统，充分利用厂房和办公楼自身建筑屋顶资源，在区内布局分布式光伏发电。

6.2.4 工业园区宜推进电能替代，在终端能源消费环节实施以电代煤、以电代油等，推动工业生产、交通出行电气化。

6.2.5 工业园区应在电网侧、电源侧及用户侧，充分布局发展压缩空气储能、锂电池、钒液流电池等多元化新型储能系统，积极采用共享储能方式，提升园区新能源就地并网消纳能力。

6.2.6 应鼓励工业园区企业参与绿电、绿证交易。

6.3 资源循环利用

6.3.1 工业园区及入驻企业应充分回收利用余能（包括余热、余冷、余压、余气等），建立能源梯级循环利用体系，推动余能跨企业调配使用，提高能源利用效率。鼓励有条件的园区利用生物质能（如秸秆、林木废弃物）和工业余热，实现供热系统清洁化。

6.3.2 针对汽车涂装车间焚烧炉产生的高温烟气，应通过余热回收系统用于车身烘干、车间供暖等环节，其减碳量应按 GB/T 33760 进行量化核算，并纳入园区整体碳减排清单。鼓励园区配套建设新能源汽车退役动力电池回收利用设施。

6.3.3 应加强工业园区废弃物综合利用，提高一般工业废弃物重复利用率。加强废钢资源循环利用，建立废钢回收、加工、配送体系，提高废钢比至行业先进水平。针对磷化工、冶金产业，重点提高磷石膏、冶炼废渣等特色工业固废的综合利用率，磷石膏综合利用途径应优先采用建材化、路基材料等规模化消纳方式。

6.3.4 工业园区构建至少一条循环经济产业链，园区不同企业之间以废物（副产品）交换利用为基础形成链条式关联的产业形态。

6.3.5 工业园区应综合利用各种水资源：

- a) 有市政再生水资源时，景观、城市杂用等应优先利用再生水，无市政再生水资源时，应采用废水处理回用措施；
- b) 应与海绵城市建设相结合，设置雨水收集、利用设施；
- c) 园区工业用水重复利用率应达到国内领先水平。

6.4 绿色生产

6.4.1 工业园区应根据不同产业类型分别提出差异化的绿色生产技术路径。

6.4.1.1 光电子信息制造产业园区：

- a) 园区内的芯片封测、光模块生产等环节，采用国家相关目录推荐的节能技术；
- b) 高效制冷：数据中心或洁净车间可采用芯片级精准喷淋液冷技术或基于 AI 负荷预测的冷热站智控技术；
- c) 产线智能化改造：利用 AI、机器视觉等技术提升生产效率和良率，间接降低单位产品能耗；
- d) 优化洁净室空调系统：采用变频风机、EC 风机等高效设备，合理设定洁净等级与换气次数，避免过度设计。

6.4.1.2 汽车整车及关键零部件制造产业园区：

- a) 生产车间应推广数字孪生、一体化压铸技术，采用机器人精确控制喷涂量；
- b) 鼓励整车及相关零部件企业建设零碳工厂、智能工厂，推动供应链碳足迹核算和管理，开展产品碳足迹标识认证、绿色产品认证、零碳产品示范等，带动上下游企业协同降碳。

6.4.1.3 钢铁产业园区：

- a) 加快实施全流程超低排放改造，鼓励建立绿色园区、绿色工厂；
- b) 鼓励采用富氢碳循环高炉、氢基直接还原等低碳冶炼技术，探索氢能替代焦炭的炼铁工艺；
- c) 鼓励高炉炉前采用视觉智能感知与智能诊断系统；
- d) 推广高效电炉短流程炼钢，提高废钢比。

6.4.1.4 乙烯化工产业园区：

- a) 应推动炼化一体化发展，优化乙烯裂解原料结构；
- b) 强化乙烯裂解炉节能降碳：采用先进裂解技术、高效换热设备、燃烧器优化等措施，降低裂解炉燃料消耗。

6.4.1.5 磷化工产业园区：

- a) 推广“半水-二水”湿法磷酸工艺，提升成品磷酸浓度、降低能耗，并提高磷资源回收率；
- b) 采用“热法-湿法”联动与梯级利用：针对高附加值产品，融合“热法-湿法”路线，分级分质利用磷资源，实现从基础肥料到高端新材料的全链条生产；
- c) 发展精细化与新材料：由生产大宗肥料向食品级、电子级磷酸及新能源材料（如磷酸铁、磷酸铁锂）转型；
- d) 磷石膏综合利用要求：优先发展磷石膏在建材领域的大规模消纳利用，包括水泥缓凝剂、石膏板、石膏砌块、筑路材料等；鼓励开发磷石膏制酸联产水泥、磷石膏土壤调理剂等高值化利用技术。

6.4.1.6 建材产业园区：

- a) 水泥领域，推广低钙熟料、新型固碳胶凝材料等低碳水泥；玻璃领域，推进平板玻璃向光电玻璃转型，发展轻质高透光伏玻璃、TCO 玻璃、微晶玻璃等前沿产品；陶瓷领域，将发展光伏配

套屋面陶瓷瓦等新型建筑陶瓷、高温弯热一体化陶瓷等轻量化节水型卫生陶瓷，推广陶瓷生产应用 3D 打印技术；

- b) 水泥企业应完成超低排放改造，鼓励采用替代燃料（生物质、废弃物衍生燃料等）替代化石燃料，替代率不低于 15%；
- c) 推广低碳水泥生产技术：提高水泥中混合材掺量，发展低碳胶凝材料；采用高效粉磨系统、预热器改造、富氧燃烧等节能降碳技术；推进余热发电系统升级，提高余热利用率。

6.4.2 应推动工业园区及入驻企业开展国家级、省级绿色制造体系示范创建，包括绿色工业园区（工厂）、零碳园区（工厂）、绿色供应链管理园区（企业）及绿色产品、节能降碳标杆企业、能效领跑者和水效领跑者企业。

6.4.3 工业园区应推动工业企业参与数字化转型，在光电子信息、新能源与智能网联汽车、生命健康、高端装备等重点行业开展产业数字化协同改造，立足钢铁、化工、有色金属等高耗能高排放行业特点和数字化转型需求，提升行业数字化、绿色化水平。

6.4.4 应全面推进清洁生产，对“双超双有高耗能”企业应按计划实施强制性清洁生产审核，重点行业企业清洁生产审核评估率保持 100%，同时引导其他企业开展自愿性清洁生产审核。

6.4.5 工业园区内企业应按全生命周期管理要求开展绿色低碳产品设计，开展低碳原料替代与产品碳足迹核算，开展产品碳足迹标识认证、绿色产品认证、零碳产品示范等。

6.4.6 应推行低碳供应链管理，通过绿色采购、绿色培训、绿色考核，严把供应商绿色关卡，带动链上企业全生命周期开展绿色工艺及绿色精益制造。

6.4.7 应推动绿色工艺升级，鼓励重点企业加大在绿色低碳技术创新应用上的投入，在生产工艺开展低碳技术改造。

6.5 建筑

6.5.1 工业园区内的公共建筑、工业建筑应分别按照绿色建筑标准 GB/T 50378、绿色工业建筑评价标准 GB/T 50878 设计、建造，运用装配式建造、建筑信息模型（BIM）建模、智慧建筑等技术开展既有建筑节能改造，选用可循环材料、绿色建材。

6.5.2 工业园区应大力推广近零能耗建筑，按照 GB/T 51350 开展近零能耗建筑建设。

6.5.3 结合夏热冬冷地区建筑制冷与供暖能耗突出的特点，优先采用推广高效制冷机房技术、高效热回收新风系统、辐射供冷供暖等适宜技术。

6.5.4 工业园区新建公共建筑和工业建筑应充分利用空气源热泵热水、分布式太阳能光伏、地下水源热泵等可再生能源系统技术，采用光伏瓦、光伏幕墙等建材型光伏技术。

6.5.5 公共区域照明采用分区、分组、智能控制系统，并全部采用节能型照明设备。鼓励采用采光井等自然采光措施。

6.5.6 工业园区内公共建筑和工业建筑宜采用自然通风、地道通风等技术。

6.5.7 工业园区应提高绿化覆盖率，增加碳汇。

6.6 交通

6.6.1 工业园区内大宗货物应推广电力、氢能等清洁运输工具。

6.6.2 公共交通工具、环卫车辆等应采用新能源车辆。

6.6.3 工业园区应合理布局建设或预留充电桩基础设施。

6.6.4 工业园区出行宜采用公共交通、非机动车、步行等低碳出行方式。

6.7 运营管理

6.7.1 工业园区应采用人工智能、工业互联网和物联网、智能传感等信息技术，建立集成能源管理、碳排放监控、数据分析和决策支持功能的能碳智慧管理平台（即数字化能碳管理中心），并最大限度提高能碳智慧管理平台入驻企业覆盖率。

6.7.2 工业园区能碳智慧管理平台具体功能如下：

- a) 能耗查询。
- b) 能源消费量和强度计算。
- c) 能源消费分析与用能策略推荐。
- d) 能效对标。
- e) 能流分析。
- f) 能效平衡与优化。
- g) 用能与碳排放预算管理。
- h) 碳排放核算。
- i) 产品碳足迹核算。
- j) 供应链碳管理。
- k) 碳核查支撑。
- l) 碳资产管理。
- m) 碳信用/减排量抵消与注销台账管理。

6.7.3 工业园区宜利用绿电直连、绿电专变、电网潮流分析等技术手段，纳入电网结构、系统参数和电源负荷等要素，开展工业园区电碳因子监测，建立区域实时电碳因子数据库，开展工业园区级实时电碳因子计算结果应用场景设计。

6.7.4 工业园区应推行产品碳足迹管理，建立产品生命周期碳排放基础数据库，引入认证机构开展碳足迹核查及碳标识认证等活动。

6.7.5 工业园区重点企业应按《湖北碳排放权交易试点市场扩容工作方案》要求开展试点碳市场的配额分配和履约交易工作，开发和参与中国核证自愿减排量（CCER）等各类自愿减排交易项目。

6.7.6 工业园区宜构建一体化低碳服务平台，为园区内企业提供碳资产管理、绿电交易、碳核查、碳足迹、能源管理等服务。平台宜与各级能碳管理平台、区域电力交易平台、能耗监测平台等实现互联互通，确保数据在区域内的一致性。

6.7.7 工业园区重点用能企业应建立能源管理体系。

注：园区重点用能企业，包括：根据国家发改委印发的《重点用能单位节能管理办法》要求，年综合能源消费量1万吨标准煤及以上的用能单位，以及国务院有关部门或者省、自治区、直辖市人民政府管理节能工作的部门指定的年综合能源消费量五千吨及以上不满一万吨标准煤的用能单位；所在市或园区纳入重点管理的用能单位；能耗未达到门槛，但属于高耗能高排放行业的用能单位。

6.7.8 工业园区应设置零碳管理机构，在下列方面进行零碳运营绩效管理：

- a) 制定严格的企业入园和零碳生产标准，对生产型、能源型、废弃物处置型等分别实施碳管理；
- b) 对高碳落后产能进行强制性淘汰，对节能减排、低碳技术研发项目给予激励奖励；

- c) 定期评估园区绩效，确定改善方案；
 - d) 建立核算与考评机制，包括零碳工业园区碳核算标准体系、建设成果指标体系等。
- 6.7.9 园区建设零碳管理领导小组，领导小组应符合下列要求：
- a) 园区建立零碳工业园区建设领导小组或有效的组织机构，满足零碳工业园区建设和管理需要；
 - b) 园区提供必要的人力、财力及设备等资源，以保障机构的有效运行；
 - c) 领导小组明确相关部门、人员和职责，领导小组的建立应形成文件化信息。

6.8 绿色低碳创新

- 6.8.1 应提升战略性新兴产业和高技术企业数量占比。
- 6.8.2 加强绿色低碳技术与试验发展经费投入。鼓励园区及入驻企业自主研发或持有的技术申报国家级技术示范或推广目录。
- 6.8.3 鼓励建设省级以上绿色低碳相关创新平台（工程中心、重点实验室、研究机构等）。
- 6.8.4 探索氢能开发应用，因地制宜发展风光储氢项目，开发绿电制氢、氢燃料电池汽车等应用场景，建设电氢融合示范项目。
- 6.8.5 培育冷、热、电等多种能源于一体的综合能源服务商，开展负荷聚合服务、智能微电网、虚拟电厂、源网荷储一体化、综合能源服务等终端服务新业态在园区内应用。
- 6.8.6 园区宜采用各项降碳技术措施，创新减碳、脱碳、负碳等技术，如碳捕集、利用与封存（CCUS）、生物能源与碳捕集和封存（BECCS）和直接空气捕集与封存（DACCS）等，推进园区减碳技术全面产业化。

6.9 温室气体核查、减排和碳抵消

- 6.9.1 园区应选择能够反映园区常规生产水平及排放特征的年度作为基准年，完成从基准年至报告年度的温室气体量化工作（见附录 B）。园区重点用能企业应每年开展温室气体第三方核查并取得核查报告，鼓励其他入驻企业每年开展温室气体核查。

注：基准年应能体现园区的常规生产水平和排放特征，通常选择近3年具有代表性的年份，具备完整的活动水平数据（如能源消耗、生产过程记录）和排放因子数据，确保核算结果准确。对于新建园区，可采用设计值或首年运营数据作为基准。碳排放的量化方法应遵循相关标准、指南。

- 6.9.2 园区应采取有效手段，严格按照减排计划，落实减排措施。对于年度减排计划中的减排措施，园区应根据 GB/T 33760 量化其所产生的减排量。
- 6.9.3 园区应依据零碳规划中明确的碳抵消要求，完成报告年度剩余排放的抵消。碳抵消包括自主开发项目、碳信用、绿色电力交易三种方式。

注：用于抵消的碳信用资产不得以任何形式再次用于其他减排承诺、交易或认证活动。

- 6.9.4 自主开发项目包括：
- a) 园区边界内/外自主建设的碳汇项目；
 - b) 园区边界内建设的可再生能源项目上网电量。
- 6.9.5 碳信用包括：
- a) 国家温室气体自愿减排项目产生的国家核证自愿减排量（CCER）；
 - b) 省级及以上政府主管部门批准、备案或者认可的碳普惠项目减排量；
 - c) 国际公认的核证减排量（如 VER、VCU、CER 等）；

d) 其它经权威机构批准、备案或者认可的碳信用。

6.9.6 绿色电力交易：指的是通过国家主管部门签发的绿色电力消费/交易证明。

注：绿色电力交易证明仅可抵消电力使用产生的排放。

7 指标体系建设

7.1 建设实施与监测评估

7.1.1 工业园区可依据附录 A 的指标体系，结合园区实际编制建设方案，明确主要目标、重点任务、改革举措、重大项目以及工作进度安排，分阶段开展建设。

7.1.2 工业园区宜制定零碳建设情况监测和报告计划，明确监测内容、形式、频率等，定期对建设情况进行评估（报告格式见附录 C）。

7.2 指标类型说明

7.2.1 核心指标是零碳工业园区建设原则上必须达到的目标。

7.2.2 引导指标是零碳工业园区建设过程中发挥路径引导作用，具有重要参考性，原则上工业园区应达到相关目标要求，其中一类比二类更严格。对于因客观条件不具备开展相关工作的工业园区，不纳入指标要求。

7.2.3 激励指标是鼓励工业园区积极对标开展工作的指标。

附录 A

(资料性)

零碳工业园区建设指标体系

A.1 零碳工业园区建设指标体系

表A.1中的零碳工业园区建设指标体系由指标类别、指标名称、指标说明及要求、指标类型组成，可用于指导零碳工业园区建设。

表A.1 零碳工业园区建设指标体系

类别序号	指标类别	指标序号	指标名称	指标说明及要求	指标类型
一	能效管理	1	单位能耗碳排放	年综合能源消费量<100万吨标准煤的工业园区，单位能耗碳排放应≤0.5吨/吨标准煤；年综合能源消费量≥100万吨标准煤的工业园区应≤0.6吨/吨标准煤	核心
		2	项目能效水平	规上工业企业新建项目能效应达到或优于准入值或2级能耗限额标准，工业重点领域企业新建项目能效水平应达到《工业重点领域能效标杆水平和基准水平》行业标杆水平或国际先进水平	引导（一类）
		3	用能设备能效	新建项目（含改、扩建等）通用型终端用能设备能效达到或优于1级能效标准，既有项目通用型终端用能设备能效达到或优于2级能效标准	引导（一类）
二	能源利用	4	可再生能源消费占比	园区可再生能源消费（太阳能、风能、水电、地热能、生物质能、绿氢等）占比在80%及以上，其中绿电直连比例在35%及以上；其中，钢铁、水泥、电解铝等重点用能行业绿色电力消费比例不低于43.8%，国家枢纽节点新建数据中心绿色电力消费比例要求达到80%	引导（一类）
		5	光伏覆盖率	厂房及办公楼可利用建筑屋顶光伏覆盖率大于或等于60%	引导（二类）
		6	储能容量	储能容量达到工业园区日均总用电量的10%及以上	引导（二类）
		7	需求响应能力	工业园区内电力需求响应能力达到最大用电负荷的10%及以上	引导（二类）
三	资源循环利用	8	余能综合利用率	余能（余热、余冷、余压、余气）综合利用率50%及以上	引导（一类）
		9	一般工业固体废物重复利用率	一般工业固体废物重复利用率应达到80%及以上	引导（一类）
		10	循环经济产业链	工业园区构建循环经济产业链	引导（二类）
		11	工业用水重复利用率	工业用水重复利用率应达到90%及以上，钢铁、火电、乙烯、印染等行业工业重复用水利用率应达到98%及以上	引导（一类）
四	绿色生产	12	绿色制造	获得市级或以上绿色制造示范（含绿色工厂、绿色供应链管理企业）或零碳工厂、绿色产品、节能降碳标杆企业、能效领跑者或水效领跑者等的企业数量占园区入驻企业数量比例≥30%	引导（二类）

		13	特色工业园区	工业园区获得省级或以上绿色低碳特色园区称号（含低碳园区、生态园区、循环经济园区、节水型园区等），或入选国家发改委零碳园区名单	引导（二类）
		14	清洁生产	依法对“双超双有高耗能”行业实施强制性清洁生产审核，重点行业企业清洁生产审核评估率保持100%	引导（一类）
		15	制造业数字转型	参与数字化转型的规上企业占比 $\geq 50\%$	引导（二类）
五	建筑	16	绿色建筑比例	新建绿色建筑（含工业厂房、办公楼等公共建筑）二星及以上建筑占比100%，既有建筑超低能耗或近零能耗建筑面积 ≥ 30000 平方米或比 $\geq 80\%$	引导（一类）
		17	照明	工业园区公共设施或道路照明采用节能灯具、智能控制技术	引导（二类）
六	交通	18	清洁运输	工业园区内大宗货物清洁运输比例应 $\geq 80\%$	引导（二类）
		19	新能源车辆	工业园区内公共交通工具、环卫车辆等使用新能源车辆比例应达到80%	引导（二类）
		20	充电桩设施设置	工业园区机动车停车位应按照不低于20%比例建设或预留充电桩基础设施	引导（二类）
七	运营管理	21	能碳智慧管理	工业园区建立能碳智慧管理平台，入驻企业能碳平台覆盖率达到80%以上	引导（二类）
		22	能源管理体系	工业园区重点用能企业应建立能源管理体系	引导（二类）
		23	零碳工业园区管理体系	工业园区应设置零碳管理机构、领导小组	引导（二类）

表 A.1 零碳工业园区建设指标体系（续）

类别序号	指标类别	指标序号	指标名称	指标说明及要求	指标类型
八	绿色低碳创新	24	新兴产业	战略性新兴产业和高技术企业数量占比 $\geq 60\%$	引导（二类）
		25	研究经费	绿色低碳技术与试验发展经费投入强度 $\geq 4\%$	引导（二类）
		26	创新平台	省级以上绿色低碳相关创新平台（工程中心、重点实验室、研究机构等） ≥ 2 个	激励
		27	氢能开发	探索氢能开发应用，因地制宜发展风光储氢项目，开发绿电制氢、氢燃料电池汽车等应用场景，建设电氢融合示范项目	激励
		28	综合能源服务	开展负荷聚合服务、虚拟电厂、智能微电网、源网荷储、综合能源服务等终端服务新业态在园区内应用	激励
		29	减碳技术	碳捕集利用与封存规模 ≥ 5 万吨/年	激励

九	温室气体核查、减排和碳抵消	30	温室气体核查	工业园区重点用能企业应每年开展温室气体第三方核查并取得核查报告	引导（一类）
		31	减排及量化	工业园区应采取有效手段，严格按照减排计划，落实减排措施。对于年度减排计划中的减排措施，工业园区应根据GB/T 33760量化其所产生的减排量	引导（一类）
		32	自主开发项目抵消量	根据规划方案抵消要求，完成剩余排放的抵消	引导（二类）
		33	碳信用	根据规划方案抵消要求，完成剩余排放的抵消	引导（二类）
十	其他	34	获得绿色金融支持	工业园区或入驻规上工业企业获得政府部门绿色专项资金（含节能降碳中央预算内投资资金等），或金融机构的绿色金融支持	激励
		35	入选推广目录	工业园区及入驻规上工业企业自主研发或持有的技术入选省级或以上推广目录	激励
		36	参与制定绿色低碳标准	工业园区或入驻规上工业企业参与制定节能降碳领域标准制定	激励

A.2 相关指标说明和计算方法

A.2.1 本文件所描述的“工业园区”，建设范围可为工业园区整体，也包括“园中园”。“园中园”指在大型工业园区（如产业园区、科技园区等）内部划定的独立功能区域，建设和管理由所在园区管理机构或所在地人民政府负责，有明确的边界，通过差异化定位聚焦特定产业，形成资源集约、产业集聚的发展模式。其核心特征通常包括独立管理、产业聚焦、政策灵活，并常与主园区共享基础设施，同时具备专属配套服务。

A.2.2 单位能耗碳排放：工业园区内工业企业消耗单位综合能耗所产生的二氧化碳排放量。

计算公式：单位能耗碳排放量=工业园区二氧化碳排放总量（吨）/园区工业综合能耗总量（吨标准煤）。

A.2.3 非化石能源消费比例：指建设期内工业园区非化石能源消费量与综合能耗总量的比值。

计算公式：非可再生能源消费比例（%）=非化石能源消费量（tce）/综合能耗总量（tce）×100%

A.2.4 绿电直连：是指风电、太阳能发电、生物质发电等新能源不直接接入公共电网，通过直连线路向单一电力用户供给绿电，可实现供给电量清晰物理溯源的模式。其中，直连线路是指电源与电力用户直接连接的专用电力线路。

计算公式：绿电直连供应比例（%）=工业园区年度绿电直连供应量（万kWh）/工业园区年度总用电量（万kWh）×100%

A.2.5 可利用建筑屋顶光伏发电覆盖率：指工业园区内光伏发电设备占可利用建筑屋顶面积的比值。

计算公式：可利用建筑屋顶光伏发电覆盖率=工业园区内光伏发电设备面积（m²）/可利用建筑屋顶面积（m²）

A.2.6 工业园区内电力需求响应能力：指在工业园区内，通过智能化管理和调度技术，调节园区内各类电力负荷（如生产设备、办公设备、空调系统等）的电力需求，以应对电网负荷波动、优化电力使用和减少能源消耗的能力。

A.2.7 新型储能系统：指除传统抽水蓄能以外的，由能量转换、存储装置和控制管理设备组成的系统。

A.2.8 新型储能系统容量占工业园区日均用电量比重：指新型储能系统与工业园区日均用电量的比值。

计算公式：新型储能系统容量占工业园区日均用电量比重（%）=新型储能系统容量（MW）/工业园区日均用电量（MW）×100%。

A.2.9 通用终端用能设备：指在终端用户端（工业领域如变压器、电动机、泵、风机、空调、压缩机、工业锅炉等）消耗能源的设备。

A.2.10 余能综合利用率，指已回收利用的余热/余压/余冷/余气资源量与工业园区余热/余压/余冷/余气资源的比值。

计算公式：余能综合利用率（%）=已回收利用的余热（余冷/余压/余气）资源量（kJ）/工业园区余热（余冷/余压/余气）资源量（kJ）×100%

A.2.11 固体废弃物综合利用率：工业园区内工业固体废弃物综合利用量与工业固体废弃物产生量（包括综合利用往年储存量）的比值。

计算公式：工业固体废弃物综合利用率（%）=工业固体废弃物综合利用量（t）/[（工业固体废弃物产生量（t）+综合利用往年贮存量（t））]×100%

A.2.12 工业园区入驻企业每年开展温室气体第三方核查并取得核查报告的比例：指建设期内工业园区完成温室气体核算报告的入驻企业数量占工业园区内入驻企业数量的比值。

计算公式：园区入驻企业完成碳排放核算报告占比（%）=工业园区建设期内完成温室气体核算报告企业数量（个）/园区内入驻企业数量（个）×100%

A.2.13 绿色制造示范数量占比：指工业园区内获得绿色低碳相关荣誉、称号企业数量占工业园区入驻企业数量比例。

计算公式：绿色制造示范数量占比（%）=工业园区内获得绿色低碳相关荣誉、称号企业数量（个）/园区入驻企业数量（个）×100%

A. 2.14 新建建筑中绿色二星及以上建筑的比例：指工业园区三年内新建公共建筑、工业建筑中绿色二星及以上建筑的比例。

计算公式：新建建筑中绿色二星及以上建筑的比例（%）=新建建筑中绿色二星及以上建筑的面积（m²）/工业园区新建建筑面积（m²）×100%

A. 2.15 工业园区绿地率：指工业园区内绿地的总面积和园区规划范围内用地面积的比值。

计算公式：园区绿地率（%）=工业园区内绿地总面积（m²）/工业园区规划范围内用地面积（m²）×100%

A. 2.16 大宗货物：主要指工业园区及入驻企业所有大宗物料及产品（如煤炭、焦炭、废钢、钢材、外售中间产品等），包括原料、燃料、辅料、产品、副产品等全类别。清洁运输方式：主要包括铁路运输（含专用线、公铁联运）、水路运输（含内河航运、港口集疏运）、管道、封闭式皮带廊道运输、新能源汽车运输（纯电动、燃料电池等）、国六排放标准汽车运输等方式。

A. 2.17 工业园区内公共交通工具、环卫车辆等使用新能源车辆比例：采用新型动力系统，完全或主要依靠锂离子电池、氢燃料电池等新型能源驱动的新能源车辆占工业园区内公交车、环卫车辆总量的比例。

计算公式：新能源车辆占比（%）=新能源公交车、环卫车辆数量（辆）/工业园区边界内公交车、环卫车辆总量（辆）×100%

A. 2.18 能碳智慧管理平台入驻企业覆盖率：指工业园区内入驻企业接入能碳智慧管理平台企业数量占园区内入驻企业总数的比例。接入包括数据接入、一体化管理和实时传输。

计算公式：能碳智慧管理平台企业接入覆盖率（%）=入驻企业接入智慧能碳管理平台企业数量（个）/工业园区内入驻企业总数（个）×100%

A. 2.19 剩余碳排放抵消比例

计算公式：剩余碳排放抵消比例=（用于抵消的合规碳信用总量+经核证的自愿减排量）/工业园区报告年度剩余碳排放量×100%

A. 2.20 经核证的自愿减排量：指6.9.4条所述自主开发项目，其减排量须按国家备案的方法学活GB/T 33760等标准进行量化与核证。

A. 2.21 用于抵消的合规碳信用：根据标准6.9.5条的类型（如CCER、省级碳普惠减排量等），须提供在国家指定登记系统或经认可的国际登记系统的注销证明，作为唯一有效凭证。

A. 2.22 工业园区报告年度剩余碳排放量

计算公式：工业园区报告年度剩余碳排放量=工业园区报告年度核算边界内温室气体排放总量-本文件规定予以扣减的绿色电力消费对应的间接排放量。其中，温室气体排放总量核算应遵循附录C及GB/T 32150等标准。

A. 2.23 绿色电力覆盖比例：

计算公式：工业园区绿色电力覆盖比例=（报告年度内园区消费并可提供合规证明的绿色电力总量+可溯源的物理直连绿电量+可再生能源自发自用的电量）/工业园区报告年度总用电量×100%

A. 2.24 绿色电力合规证明：必须包括以下两种之一：（1）国家可再生能源信息管理系统中心合法的绿色电力证书（GEC）；（2）省级及以上电力交易机构出具的明确记载绿色电力消费量的绿色电力消费凭证。物理直连但无证的电量不计入。

A. 2.25 扣减规则：对应消费量的绿色电力，其间接排放因子（EF）在核算工业园区范围2排放时按0计算，从而在“剩余碳排放量”中予以体现。

A. 2.26 源网荷储：是一种可实现能源资源最大化利用的运行模式和技术，通过源源互补、源网协调、网荷互动、网储互动和源荷互动等多种交互形式，更经济、高效和安全地提高电力系统功率动态平衡能力。核心理念是将分布式能源（如太阳能、风能等）、电网、负荷需求管理以及储能设备进行系统化整合，从而实现优化运行、提升能源利用效率和电力系统的灵活性与稳定性。

A. 2.27 智能微电网：是指一个本地化、分布式的小型电网，通常由一个或多个能源来源（如太阳能、风能等）、储能设备、负载和本地电网管理系统组成。它可以在与主电网连接的情况下提供电力，也可以在独立模式下独立运行。

A. 2. 28 虚拟电厂：是一种通过先进信息通信技术和软件系统，实现分布式电源、储能系统、可控负荷、电动汽车等分布式能源资源的聚合和协调优化，以作为一个特殊电厂参与电力市场和电网运行的电源协调管理系统。其关键技术主要包括协调控制技术、智能计量技术以及信息通信技术。

附录 B (资料性) 工业园区碳排放核算方法

B.1 总体方法

该方法可用于开展零碳工业园区建设的园区核算自身碳排放。

工业园区碳排放的核算边界为一个自然年内园区内能源活动和工业生产过程产生的直接或间接碳排放之和。此处所称碳排放指二氧化碳排放，不包括其他温室气体。

$$E_{\text{园区}} = E_{\text{能源活动}} + E_{\text{工业过程}}$$

式中：

$E_{\text{园区}}$ 为工业园区碳排放量（万吨）；

$E_{\text{能源活动}}$ 为工业园区能源活动产生的碳排放量（万吨）；

$E_{\text{工业过程}}$ 为工业园区工业过程产生的碳排放量（万吨）。

B.2 能源活动碳排放

B.2.1 核算范围

工业园区能源活动碳排放主要包括园区内化石能源用作燃料产生的碳排放、能源加工转化过程产生的碳排放、园区电力与热力净受入蕴含的间接碳排放。园区中如有用于国际航空航海的燃料燃烧的碳排放，暂不从总量中扣减，但须单独列出。

- a) 化石能源按品种分为：煤品、油品、天然气三大类。按现行能源统计体系，煤品包括原煤、洗精煤、其他洗煤、煤制品、煤矸石、焦炭、焦炉煤气、高炉煤气、转炉煤气、其他煤气、其他焦化产品；油品包括原油、汽油、煤油、柴油、燃料油、石脑油、润滑油、石蜡、溶剂油、石油沥青、石油焦、液化石油气、炼厂干气、其他石油制品；天然气包括气态天然气、液化天然气。原煤应进一步细分为无烟煤、炼焦烟煤、一般烟煤、褐煤。
- b) 化石能源用作燃料按类型分为：终端消费（不含用作原料、材料）、火力发电、供热、炼油及煤制油、制气、回收能。终端能源消费是指能源消费环节中最后一个环节的能源消费，即各种未经过加工转换的一次能源直接消费，以及经过加工转换的二次能源消费；回收能是指将废气、废液、废渣及其余热，产品和工艺生产介质余热，工艺温差、压差，以及其他非直接投入的能量形态和能量物质，作为能源进行使用。

B.2.2 核算方法

B.2.2.1 方法

工业园区能源活动碳排放为化石能源用作燃料产生的碳排放、能源加工转化过程产生的碳排放、园区电力与热力净受入蕴含的间接碳排放之和，即：

$$E_{\text{能源活动}} = E_{\text{用作燃料}} + E_{\text{加工转换}} + E_{\text{间接排放}}$$

式中：

$E_{\text{能源活动}}$ 为园区能源活动碳排放量（万吨）；

$E_{\text{用作燃料}}$ 为化石能源用作燃料产生的碳排放量（万吨）；

$E_{\text{加工转换}}$ 为能源加工转化过程产生的碳排放量（万吨）；

$E_{\text{间接排放}}$ 为园区化石能源电力与热力净受入蕴含的间接碳排放量（万吨）。

B.2.2.2 化石能源用作燃料产生的碳排放

化石能源用作燃料燃烧产生的碳排放发生在化石能源燃烧以提供动力和热量的过程中，燃烧后不再产生其他含碳二次能源，包括终端消费（不含用作原料、材料）火力发电、供热等能源活动类型，采用各化石能源品种消费量乘以相应排放因子进行计算。

$$E_{\text{用作燃料}} = \sum (\text{能源消费量}_{ij} \times \text{排放因子}_{ij})$$

式中：

i 为化石能源品种；

j 为能源活动类型。

B.2.2.3 能源加工转化过程产生的碳排放

能源加工转换过程产生的碳排放发生在炼油及煤制油、制气等能源加工转换过程中，这部分投入的能源经过一定的工艺流程，加工或转换成为其他的含碳二次能源，例如高炉煤气、转炉煤气、其他煤气、汽油、煤油、柴油、燃料油等。这些过程基于碳平衡原理计算碳损失量的排放，即：

$$E_{\text{加工转换}} = \sum (\text{能源投入量}_{ij} \times \text{排放因子}_{ij}) - \sum (\text{能源产出量}_{i'j} \times \text{排放因子}_{i'j})$$

式中：

i 为投入化石能源品种；

i' 为产出化石能源品种；

j 为能源活动类型。

核算能源加工转换过程产生的碳排放时，排放因子中的碳氧化率取值为100%。

B.2.2.4 电力与热力净受入蕴含的间接碳排放

B.2.2.4.1 电力与热力受入送出蕴含的间接碳排放是工业园区碳排放的重要部分。按照园区电力与热力净受入量核算园区间接碳排放量，即：

$$E_{\text{间接排放}} = E_{\text{电}} + E_{\text{热}}$$

式中：

$E_{\text{电}}$ 为工业园区电力净受入蕴含的间接排放（万吨），即电力受入量蕴含的间接排放与电力送出量蕴含的间接排放的差值；

$E_{\text{热}}$ 为工业园区热力净受入蕴含的间接排放（万吨），即热力受入量蕴含的间接排放与热力送出量蕴含的间接排放的差值。

B.2.2.4.2 电力方面，工业园区受入送出的电力包括来自公共电网的电力、直接供应的非化石能源电力、绿证绿电交易获取的可再生能源电力等。将不同种类的电力受入送出量乘以相应的电力排放因子后进行加总，计算得出园区外购电力的碳排放，即：

$$E_{\text{电}} = \sum (E_{\text{电受入}i} \times Ef_i) - \sum (E_{\text{电送出}j} \times Ef_j)$$

式中：

$E_{\text{电受入}i}$ 、 $E_{\text{电送出}j}$ 为工业园区受入送出的电力；

Ef_i 为电力种类对应的电力排放因子。

对于电力直供的非化石能源电力、绿证绿电交易获取的可再生能源电力，电力排放因子计为 0；除此之外的电力，电力排放因子参考生态环境部、国家统计局或国家温室气体排放因子数据库选取。工业园区用电应优先通过绿色电力直接供应满足，原则上直接供应比例不低于50%。

B.2.2.4.3 热力方面，工业园区受入送出热力在生产过程中产生的碳排放，通过将受入热量乘以热力排放因子与送出热量乘以热力排放因子的差值来计算得出，即：

$$E_{\text{热}} = \sum (H_{\text{热受入}i} \times Hf_i) - \sum (H_{\text{热送出}j} \times Hf_j)$$

$H_{\text{热受入}i}$ 、 $H_{\text{热送出}j}$ 为园区受入送出的热力；

Hf_i 为热力种类对应的热力排放因子。

若园区受入送出的热力为化石能源热力，则该部分热力排放因子可采用实测值或热力碳排放因子缺省值（0.11 tCO₂/GJ）；若工业园区受入送出的热力为非化石能源热力，则该部分热力排放因子计为 0。

B.2.3 数据来源

B.2.3.1 活动水平数据获取。工业园区活动水平数据根据核算期内各种能源消耗的计量数据来确定，主要来自园区或所在地区统计数据。

B.2.3.2 排放因子数据获取。不同能源品种和能源活动类型的排放因子采用国家温室气体排放因子数据库排放因子。

B.3 工业生产过程碳排放

B.3.1 核算范围

园区工业生产过程碳排放核算范围包括但不限于水泥熟料、石灰、合成氨（无水氨）、甲醇、原铝（电解铝）、粗钢、铁合金、工业硅、碳化钙（电石）等工业产品生产过程产生的碳排放。

- a) 水泥熟料按成分分为：硅酸盐水泥熟料、白色硅酸盐水泥熟料、硫（铁）铝酸盐水泥熟料、铝酸盐水泥熟料。

- b) 合成氨（无水氨）按技术路线分为：煤制合成氨、煤气制合成氨、天然气制合成氨、油制合成氨。
- c) 甲醇按技术路线分为：煤制甲醇、煤气制甲醇、天然气制甲醇。
- d) 铁合金按类别分为：硅铁合金、硅锰合金、锰铁合金、镍铁合金、铬铁合金。

对于以上未提及，但在园区内产量较大且碳排放影响较大的其他工业产品，也应对其碳排放进行核算。

B.3.2 核算方法

工业生产过程碳排放核算方法基于产品产量和对应的排放因子，分别核算各产品生产过程产生的碳排放量，累加计算得到园区工业过程碳排放总量。即：

$$E_{\text{工业过程}} = \sum (\text{产品产量}_i \times \text{排放因子}_i)$$

式中：

$E_{\text{工业过程}}$ 为工业生产过程碳排放量（万吨）；

产品产量为报告期内生产的并符合产品质量要求的实物量，包括商品量和自用量两部分；

i 为工业产品类型。

B.3.3 数据来源

B.3.3.1 活动水平数据获取。工业园区工业生产过程活动数据根据核算期内各企业的生产记录及测量数据来确定。

B.3.3.2 排放因子数据获取。工业生产过程排放因子暂按现有数据，园区可基于所在地区的省级温室气体清单、碳排放核查数据等，结合园区资源禀赋、生产流程、技术设备差异等情况，科学测算使用分产品排放因子，并备注说明。工业园区可根据主导产业，参考国家最新发布的相关行业核算标准指南，补充核算其他重要工业过程排放。鼓励使用行业特定核算国家标准（GB/T 32151 系列）。对于未覆盖的行业或工艺，可采用质量/物料平衡法等经论证的方法，并详细说明核实依据。

附 录 C

（资料性）

零碳工业园区建设情况报告格式

零碳工业园区建设情况报告格式见图C.1。

零碳工业园区建设情况报告（一号黑体加粗）

工业园区名称：_____（二号宋体加粗）

文号：（三号宋体加粗）

编制单位名称：（二号宋体加粗）

（盖章）

时间： 年 月 日（三号宋体加粗）

图C.1 零碳工业园区建设情况报告格式

编制人员

	姓名	单位	专业	职务/职称	签字
编制组组长					
编制组成员					

（备注：此表应根据具体项目实际参与人数编制）

图 C.1 零碳工业园区建设情况报告格式（续）

	单位名称	
--	------	--

	编制机构法定代表人或委托代表（签字）：
	编制机构（公章）：
	年 月 日

图 C.1 零碳工业园区建设情况报告格式（续）

一、概述零碳工业园区建设基础

主要介绍零碳工业园区建设的目的、准则，工业园区基本情况、产业发展情况、能源供应及消费情况、碳排放情况等。其中：

- 1.工业园区基本情况。简述园区级别、园区边界、建设主体、区位条件、占地面积、建筑面积、规划布局、经济产业发展水平等基本情况；
- 2.产业发展情况。简述工业园区主导产业、入驻规上企业数量、重点企业发展状况（含近三年工业总产值与增加值等）、已引入或规划中的重点项目及投资规模等产业发展情况。新建工业园区简述规划引入产业和招商引资情况。
- 3.管理机制建设情况。简述工业园区制定“零碳园区”发展规划（或方案）或有零碳发展相关内容的“绿色发展”或“碳达峰碳中和”发展规划，简要概括零碳发展目标、时间表、路线、路径。简述园区成立零碳建设和管理专班、指定具体负责人和领导小组的情况。
- 4.能源供应及消费情况。简述工业园区近三年分能源品种的能源供应与消费情况。能源供应部分应区分园区外购能源和自供能源，能源消费部分应区分用作燃料、用于能源加工转换及用作原料等用途。了解当前终端用能电气化率。核实是否仍在使用的燃煤、燃油锅炉，以及食堂、蒸汽发生装置等是否已完成“气改电”或改用绿氢/生物质。新建园区可不提供能源供应及消费现状。
- 5.工业园区碳排放核查报告复核情况。根据零碳工业园区碳排放核算方法（附录 B），对园区近三年碳排放进行测算分析，内容包括但不限于工业园区分年度碳排放量、单位能耗碳排放、碳排放结构等。新建工业园区可不提供历史碳排放情况。

二、编制内容

编制机构可按以下内容对零碳工业园区建设情况进行汇总：

1. 对工业园区近三年及未来三至五年的能效管理、能源利用、资源综合利用、绿色生产、建筑、交通、运营管理、绿色低碳创新、温室气体减排和碳抵消等方面内容的建设情况； （1）能效管理 简述工业园区单位能耗碳排放情况、重点企业单位产品综合能耗及空调、风机、水泵等通用型终端用能设备能效等级。 （2）能源利用 简述工业园区及周边可利用的风、光、垃圾焚烧电厂、绿氢、余热回收等非化石能源资源情况；统计已建或计划建设的自有光伏及风电等装机容量、年发电量、消纳比例，以及屋顶光伏安装比例；规划或已建设“源网荷储”一体化项目或新型储能设施，新型储能设施的规模；开展负荷聚合服务、虚拟电厂、智能微电网、源网荷储、综合能源服务等终端服务新业态应用情况。 简述工业园区参与绿电、绿证交易的意愿和现状：外购电力中大电网绿电占比，签订绿色电力中长期购电协议、规模等情况；绿电直连来源、装机规模、电量及占园区用电比例；购买绿证的比例覆盖剩余电力排放情况。 （3）资源循环利用 简述工业园区工业固体废物综合利用率、工业用水重复利用率，以及余热余压等余能资源的回收利用率。 （4）绿色生产 简述工业园区是否已获评国家或省级绿色园区、循环化改造示范园区等称号；园区内企业获评绿色工厂、绿色供应链管理示范企业的数量及占比；重点企业是否已建立能源管理体系、开展清洁生产审核；企业在碳排放核算、产品碳足迹认证方面的意识和基础。 （5）建筑 简述工业园区内建筑（公共建筑、厂房）是否按绿色建筑、超低能耗或近零能耗标准建设或改造，绿色二星级及以上建筑面积、占比，超低能耗或近零能耗面积、占比；是否有存量建筑超低能耗/近零能耗改造计划。了解园区单位建筑面积碳排放强度（单位为千克二氧化碳/（平方米·年））；建筑或道路采用绿色照明比例、是否采用自然通风等技术；绿地率。 （6）交通 简述交通方面，工业园区大宗货物运输车、公交车、环卫车、物流车的新能源化占比，充电桩、加氢站与车位总数的配比是否符合规范建设要求。 （7）运营管理 简述园区建立能碳管理平台方案、具备的主要功能有哪些（如：能耗查询、能源消费量和强度计算、能源消费分析与用能策略推荐、能效对标、能流分析、能效平衡与优化、用能

与碳排放预算管理、碳排放核算、产品碳足迹核算、供应链碳管理、碳核查支撑、碳资产管理、碳信用/减排量抵消与注销台账管理），入驻企业能碳平台覆盖率。

（8）绿色低碳创新

简述工业园区是否已建设或规划节能降碳重点项目及有关情况；园区在碳捕集利用与封存（CCUS）的探索或计划、应用规模；园区建设风光储氢项目、绿电制氢、氢燃料电池汽车等应用场景，建设电氢融合示范项目情况。

（9）温室气体减排和碳抵消

简述工业园区完成基准年至报告年度的温室气体量化工作，重点用能企业每年开展第三方核查情况；落实减排计划、量化减排量情况；碳抵消方式：自主开发项目（如碳汇、可再生能源上网）、碳信用（如 CCER、碳普惠、国际核证减排量等）、绿色电力交易。

（10）其他方面

简述工业园区战略性新兴产业和高技术企业数量占比、绿色低碳技术与试验发展经费投入强度；建或拟建产学研合作平台情况，省级以上绿色低碳相关创新平台（工程中心、重点实验室、研究机构等)的数量；拥有能够支持零碳园区建设的人才队伍；园区自主研发或持有的技术入选省级或以上推广目录名称、数量。

2.对工业园区建设过程中发现的问题情况进行描述。

3.结合工业园区实际提出实现建设目标的具体举措。同步提出有关重点项目，包括但不限于：项目名称、建设主体、建设内容及规模、投资额、成本情况、经济和生态效益、建设周期、实施计划、对于零碳工业园区建设的意义等内容。重点项目情况以表格形式呈现。

三、报告结论

对零碳工业园区建设是否符合要求进行汇总，描述零碳工业园区建设主要做法、工作亮点和存在问题。

四、建议

对持续建设零碳工业园区的下一步工作提出建议。

五、参考文件

列出报告编写过程中所使用的相关参考文件。

图 C.1 零碳工业园区建设情况报告格式（续）

参 考 文 献

- [1] 国发〔2021〕23号 国务院关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知
- [2] 国发〔2021〕4号 国务院关于印发《加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》
- [3] 2026年4月12日 中共中央办公厅 国务院办公厅印发《碳达峰碳中和综合评价考核办法》
- [4] 发改办环资〔2021〕1004号 国家发展改革委办公厅、工业和信息化部办公厅《关于做好“十四五”园区循环化改造工作有关事项的通知》
- [5] 生态环境部、市场监管总局令2023年第31号 温室气体自愿减排交易管理办法（试行）
- [6] 环气候〔2024〕30号 生态环境部 国家发展改革委 工业和信息化部等部门关于印发《关于建立碳足迹管理体系的实施方案》的通知
- [7] 国能发新能规〔2024〕67号 国家能源局关于印发《可再生能源绿色电力证书核发和交易规则》的通知
- [8] 国能综通新能〔2024〕124号 国家能源局综合司 生态环境部办公厅《关于做好可再生能源绿色电力证书与自愿减排市场衔接工作的通知》
- [9] 发改环资〔2024〕1479号 完善碳排放统计核算体系工作方案
- [10] 发改环资〔2025〕910号 国家发展改革委 工业和信息化部 国家能源局关于开展零碳园区建设的通知
- [11] 发改能源〔2025〕650号 国家发展改革委 国家能源局关于有序推动绿电直连发展有关事项的通知
- [12] 工信厅科〔2025〕33号 关于深入推进工业和信息化绿色低碳标准化工作的实施方案
- [13] 工信厅节〔2025〕13号 工业企业和园区数字化能碳管理中心建设指南
- [14] 鄂环发〔2025〕14号 省生态环境厅关于印发《湖北碳排放权交易试点市场扩容工作方案》的通知
- [15] 2025年5月 省经信厅关于印发2025年制造业数字化转型工作要点的通知
- [16] 2025年6月 武汉市发展改革促进中心《武汉产业能效指南（2025版）》
- [17] GB/T 33760—2017 基于项目的温室气体减排量评估技术规范 通用要求
- [18] GB/T 50878—2013 绿色工业建筑评价标准
- [19] GB/T 51366—2019 建筑碳排放计算标准
- [20] GB/T 50378—2019 绿色建筑评价标准（2024年修订）
- [21] GB/T 39178—2020 工业园区循环产业链优化导则
- [22] GB 55015—2021 建筑节能与可再生能源利用通用规范

- [23] GB/T 36132—2025 绿色工厂评价通则
- [24] GB/T 24067—2024 温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南
- [25] DB42/T 1845.1—2022 湖北省重点用能单位能耗在线监测系统 第1部分：能耗监测端设备测试技术规范
- [26] DB35/T 2198—2024 工业园区低零碳创建评估准则
- [27] DB15/T 2948—2023 零碳产业园区建设规范
- [28] DB32 / T 5156—2025 零碳园区建设指南
- [29] DB41/T 3026—2025 工业园区低碳建设指南
- [30] DB21/T 4187—2025 零碳园区评价规范
- [31] T/CSPSTC 51—2020 智慧零碳工业园区设计和评价技术指南
- [32] TSEESA 010—2022 零碳园区创建于评价技术规范
- [33] T/CECA-G 0171—2022 零碳工厂评价规范
- [34] T/SEESA 010—2022 零碳园区创建与评价技术规范
- [35] TSEESA 18—2023 零碳产业园区实施路径规划与评估
- [36] TCIECCPA 031—2023 零碳园区评价通则
- [37] T/HGMIF 03—2025 零碳园区评价规范
- [38] T/CABEE 103—2025 零碳园区评价标准（试行）
-