

广东省零碳园区建设方案

为贯彻落实《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》(发改资环〔2025〕910号),加快建设一批国家级、省级零碳园区,促进经济社会发展全面绿色转型,确保如期实现碳达峰碳中和目标,现结合我省实际,制定方案如下。

一、工作目标

以加快产业绿色低碳转型升级为核心,以近零碳、净零碳为目标,聚焦源头减碳、过程降碳、末端固碳三端发力,坚持分级管理、分类建设、分批推进、分步实施原则,通过能源供给零碳化、产业发展绿色化、基础设施绿色化、资源利用循环化、运营管理智慧化等建设路径,加快建设一批国家级、省级零碳园区。

到2027年,建设25个左右的零碳园区,零碳园区相关政策制度逐步建立,在零碳路径创新、机制创新和模式创新等方面取得初步成效;到2030年,建成一批零碳园区,零碳园区技术装备、商业模式、政策标准及服务体系等逐步健全,在如期实现碳达峰目标过程中作出积极贡献,为经济社会发展全面绿色转型提供有力支撑。

二、重点任务

(一)加快用能结构绿色转型。加强园区及周边可再生能源开发利用,支持园区与周边非化石能源发电资源匹配对接,科学

配置储能等调节性资源，深入挖掘需求侧响应资源调控能力，提升终端电气化率，参与绿证绿电交易，探索氢电耦合开发利用模式。鼓励因地制宜发展绿电直连、新能源就近接入增量配电网等绿色电力直接供应模式。推动园区积极利用生物质能、核能、光热、地热、工业余热等热能资源，实现供热系统清洁低碳化。探索氢能、生物质等替代化石燃料和原料，逐步提升清洁燃料替代水平。

（二）深入实施园区节能降碳。推动园区建立用能和碳排放管理制度，强化园区企业能效碳效诊断评估，加强重点用能设备节能监察和日常监管，协同推进重点用能企业节能工作和园区用能系统整体优化。推动园区企业深入实施清洁生产，淘汰落后产能、落后工艺、落后产品设备，对标标杆水平和先进水平，实施节能降碳改造和用能设备更新。推动园区企业建设绿色工厂，鼓励企业建设极致能效工厂、零碳工厂。

（三）加强绿色技术示范应用。支持园区与企业、高校、科研机构开展深度合作，建设高水平科研创新平台、科研成果转移转化平台，开展零碳原料燃料替代、零碳工业流程再造、新型节能降碳及新能源材料、碳捕集利用与封存（CCUS）等关键技术协同创新和科技成果转化应用。探索绿色低碳技术研发与产业发展深度融合机制，支持先进成套绿色低碳技术装备、节能产品首试首用。

（四）大力发展绿色低碳产业。发展“以绿制绿”模式，探

索新兴产业绿色低碳发展和传统产业深度脱碳路径。加强产业链延链补链强链，推动园区因地制宜布局低能耗、低污染、高附加值的新兴产业，引导高载能产业有序向园区转移集聚，支持传统产业发 展低碳零碳工艺、技术、装备。推动国家绿色低碳先进技术示范在园区的推广应用，加快布局引进节能降碳重点工程和重大示范项目。

（五）推广绿色低碳建设运营。优化园区基础设施规划设计，系统推进电力、热力、燃气、氢能、供排水、污染治理等基础设施建设改造。推动园区内新建建筑按照超低能耗建筑、近零能耗建筑标准设计建造，推广绿色化、信息化、集约化的建造方式与被动式、装配式超低能耗建筑。推进既有厂房、办公、生活用房通过围护结构改造、更换高效节能设备、推广柔性用电等方式实施低碳改造。利用建筑光伏一体化、光储直柔、冰（水）蓄冷、热泵等技术建立绿色、多元、灵活的建筑能源系统。

（六）构建绿色交通物流系统。完善园区绿色交通基础设施，推动既有交通基础设施改造提升，加快运输工具低碳零碳替代。合理布局园区充电桩、换电站、加氢（醇）站等绿色交通基础设施，建设智慧路灯等辅助设施。推广应用电力、氢能等低碳（零碳）能源交通工具，新增和更换载重货车、物流车、公交车、通勤车等优先使用新能源，逐步提升企业低碳交通工具保有量，鼓励车网互动技术应用。

（七）强化资源集约循环利用。统筹规划园区及企业空间布

局，提高土地资源集约利用水平。严格落实生态环境分区管控，执行环境影响评价制度。推动园区公共设施共建共享，推广集中供气供热供水，促进能量梯级利用、水资源循环利用。实施产业链精准招商，合理延伸产业链，推动园区项目间、企业间、产业间横向耦合、纵向延伸、循环链接。加强废弃物源头减量和资源综合利用，推进工业固体废弃物、余压余热余冷、废气废液废渣资源化利用。鼓励园区、企业推行无废生产方式，推进“无废园区”“无废企业”建设。

（八）提高园区能碳管理能力。支持园区建设覆盖主要用能企业的能碳管理平台，强化园区及企业用能负荷监控、预测与调配能力，为碳排放核算、源网匹配调节、电力需求侧管理、多能协同互补、资源高效循环利用等工作提供支撑。支持园区内企业数字化转型和智能化改造，推动园区内企业开展碳监测、碳减排、碳资产、碳信用、碳普惠、碳金融服务和环境信息披露等工作。

（九）完善低碳零碳建设标准。鼓励园区结合实际探索制定零碳工程设施管理、低碳设施设备、零碳交通、零碳物流、碳足迹、能耗水平、检测认证和评估等全流程、多环节管理和技术标准，支撑零碳园区建设。支持园区及企业积极参与国家零碳园区建设相关标准体系建设。鼓励园区牵头建设重点行业、主要产品碳足迹背景数据库，支持园区积极对接国际规则，提升我省产品、技术的国际影响力、竞争力。

(十) 推进管理机制改革创新。支持地方政府、园区企业、发电企业、电网企业、能源综合服务商等各类主体参与零碳园区建设，围绕实现高比例可再生能源供给消纳探索路径模式。探索负荷聚合服务、虚拟电厂、源网荷储一体化、综合能源服务等终端服务新模式新业态在园区内的应用。鼓励有条件的园区以虚拟电厂（负荷聚合商）等形式参与电力市场，提高资源配置效率和电力系统稳定性。

三、建设程序

(一) 编制建设方案。省发展改革委会同省工业和信息化厅、生态环境厅、能源局分批次组织零碳园区申报。各地市发展改革部门会同工业和信息化、生态环境、能源主管部门在综合考虑能源资源禀赋、产业发展基础、电力安全可靠供应、外向型园区或企业减碳需求等因素基础上，组织建设意愿强、基础条件好的园区进行申报，按要求编制零碳园区建设实施方案。

(二) 地市审核推荐。各地市发展改革部门会同工业和信息化、生态环境、能源主管部门汇总本地区申报材料，对材料的真实性、准确性、完整性和合规性进行审核，在深入论证的基础上确定推荐名单，并书面报送至省发展改革委，抄送省工业和信息化厅、生态环境厅、能源局。

(三) 确定建设名单。省发展改革委会同省工业和信息化厅、生态环境厅、能源局组织专家围绕建设路径、主要任务、重点举措的合理性、可行性以及可复制可推广性等方面，对各园区

建设实施方案进行评审，提出省级零碳园区建设名单，经征求省有关部门的意见后按程序发布。国家级零碳园区自动纳入省级零碳园区统一管理。

（四）定期跟踪评估。省发展改革委会同省工业和信息化厅、生态环境厅、能源局等建立跟踪指导和中期评估机制，通过全省碳排放监测智慧云平台定期调度工作进展和相关指标完成情况，零碳园区建设满 1 年后适时开展中期评估，及时协调解决建设过程中存在的困难和问题，对进展缓慢的动态调整出建设名单。

（五）开展评价总结。省级零碳园区建设周期一般为 3 至 5 年，原则上不超过 5 年。纳入省级建设名单的园区建设期满后应及时开展自评价，并向省发展改革委报送自评价材料。省发展改革委会同省工业和信息化厅、生态环境厅、能源局组织专家开展评价总结，通过评价总结后正式成为省级零碳园区。

四、保障措施

（一）加强资金支持。积极争取中央预算内资金、超长期特别国债、地方政府专项债券等渠道资金，加大对园区相关项目支持力度。统筹利用省级财政专项资金，对园区节能降碳改造、绿色低碳技术研发、基础设施改造升级、数字化转型等予以支持。

（二）拓宽融资渠道。鼓励金融机构开发“零碳贷”等特色产品，为零碳园区建设运营及企业低碳转型提供项目贷款、融

资租赁、碳资产证券化等综合金融服务。支持符合条件的企业发行债券用于零碳园区建设。鼓励省级相关产业基金设立零碳园区建设专项子基金，以市场化方式加大对重点企业、重点项目支持力度。

（三）强化要素保障。强化用能要素保障，在零碳园区范围内创新节能审查和碳排放评价模式，探索实施区域审批或项目备案。鼓励各地市对园区内建设超低能耗建筑、近零能耗建筑的项目，在容积率计算、绿色审批通道等方面给予支持。加强新建园区、新能源电源、供电设施等用地、用水、用海等要素保障。

（四）做好技术支撑。组织相关专业机构在绿色产业导入、可再生能源利用、节能降碳提效、新型电力系统建设、资源循环利用、智慧能碳管理等重点领域，提供全过程政策指导和技术支持。支持有条件的研究机构、科研院所等与园区开展深度合作。

（五）加强宣传推广。及时总结相关园区建设经验和典型做法，依托各类传统媒体、新媒体以及全国生态日、全国低碳日、节能宣传周等活动，开展零碳园区建设经验交流，宣传推广技术、模式及管理等方面创新做法，凝聚全社会共识，营造良好氛围。

五、组织实施

省发展改革委统筹推进零碳园区建设，持续深化相关领域改

革创新，在模式探索、项目建设等方面对零碳园区建设给予积极支持。省工业和信息化厅指导各地区推进工业园区低碳化改造，推动具备条件的工业园区建设零碳园区。省生态环境厅指导各地区推进园区及企业碳交易、碳足迹管理等工作。省能源局指导各地区加强零碳园区绿色能源供给体系建设和改革创新，推动园区供用能模式变革。省自然资源厅指导相关园区做好用地、用海等要素保障工作。省住房城乡建设厅、水利厅根据职能分工指导园区做好用水保障工作。各地市发展改革部门要会同工业和信息化、生态环境、能源主管部门等结合实际抓好工作落实。

附件：1.广东省零碳园区建设指标体系（试行）

2.广东省零碳园区申报书大纲

附件 1

广东省零碳园区建设指标体系（试行）

一、基本条件

省级及以上开发区，原则上应列入最新版《中国开发区审核公告目录》。建设范围为园区整体或“园中园”，“园中园”需有明确的四至边界。园区 3 年内未发生重大安全、环境事故，或其他社会不良影响事件。

二、指标体系

从用能结构绿色转型、基础设施绿色升级、绿色低碳产业发展、能碳管理能力提升四方面提出 20 项指标。具体如下：

表 1 广东省零碳园区建设指标表

指标类别	序号	指标名称	指标要求	指标类型
用能结构 绿色转型	1	单位能耗碳排放	≤0.3 吨/吨标准煤（年综合能源消费量 10 万吨标准煤及以上的园区）	核心指标
	2	清洁能源消费占比	≥90%	引导指标
	3	清洁燃料替代率	≥70%	引导指标
	4	需求响应能力占年最大负荷比例	≥10%	引导指标
	5	储能容量占日均用电量比例	≥10%	引导指标
基础设施 绿色升级	6	终端电气化率	≥70%	引导指标
	7	园区超低能耗、近零能耗建筑面积占新建建筑面积比例	≥50%	引导指标
	8	既有建筑节能改造面积	≥3 万平方米	引导指标
	9	清洁能源动力车辆保有量占比	≥70%	引导指标

指标类别	序号	指标名称	指标要求	指标类型
绿色低碳 产业发展	10	园区企业产出主要产品单位能耗	达到或优于二级能耗限额标准	引导指标
	11	工业固体废弃物综合利用率	≥80%	引导指标
	12	余热/余冷/余压综合利用率	≥50%	引导指标
	13	工业用水重复利用率	≥80%	引导指标
	14	碳捕集利用与封存规模	≥3 万吨/年	引导指标
	15	绿色低碳或外向型企业占比	≥50%	引导指标
能碳管理 能力提升	16	园区能碳管理与服务平台覆盖率	≥90%	引导指标
	17	规上企业开展清洁生产审核数量占比	100%	引导指标
	18	重点用能单位节能降碳改造比例	≥50%	引导指标
	19	园区开展产品碳足迹核算评价或标识认证的企业覆盖率	≥80%	引导指标
	20	规上企业环境信息披露率	≥80%	引导指标

（一）指标说明

核心指标：来源于国家级零碳园区建设要求，是必须达到的目标，未达到核心指标要求的园区，原则上不得申请评价总结。

引导指标：在零碳园区建设过程中发挥路径引导作用，是园区评价总结的参考指标。由于客观条件不具备开展相关工作的园区，可在申报材料中说明原因，相关指标将不纳入评价总结要求。

（二）指标释义

1. 单位能耗碳排放

单位能耗碳排放指园区范围内每消费一吨标准煤产生的碳排放量，即：

$$E_{\text{单位能耗}} = \frac{E_{\text{园区}}}{EC_{\text{园区}}}$$

式中：

$E_{\text{单位能耗}}$ 为园区单位能耗碳排放（吨/吨标准煤）；

$E_{\text{园区}}$ 为园区年综合碳排放总量（吨）；

$EC_{\text{园区}}$ 为园区年综合能源消费量（吨标准煤）。

（1）年综合碳排放总量核算方法

年综合碳排放总量指一个自然年内园区内能源活动和工业生产过程的直接或间接碳排放之和，本文所称碳排放仅指二氧化碳排放，不包括其他温室气体。即：

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

式中：

$E_{\text{园区}}$ 为园区碳排放量（万吨）；

$E_{\text{能源活动}}$ 为园区能源活动产生的碳排放量（万吨）；

$E_{\text{工业过程}}$ 为园区工业过程产生的碳排放量（万吨）。

1）能源活动碳排放

核算范围：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。

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。

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。

核算方法：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）。

①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。

②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%。

③园区电力与热力净受入蕴含的间接碳排放

电力与热力受入送出蕴含的间接碳排放是园区碳排放的重要组成部分。按照园区电力与热力净受入量核算本园区间接碳排放量，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。

电力方面，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：

$$E_{\text{电}} = \sum (El_{\text{受入}i} \times Ef_i) - \sum (El_{\text{送出}i} \times Ef_i)$$

式中：

$El_{\text{受入}i}$ 、 $El_{\text{送出}i}$ 为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，电力排放因子按照全国化石能源电力排放因子（ $0.8325\text{kgCO}_2/\text{kWh}$ ）计算。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 30%。

热力方面，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：

$$E_{\text{热}} = \sum (Hl_{\text{受入}i} \times Hf_i) - \sum (Hl_{\text{送出}i} \times Hf_i)$$

式中：

$H1_{\text{受入}i}$ 、 $H1_{\text{送出}i}$ 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（ $0.11 \text{ t CO}_2/\text{GJ}$ ）；若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。

数据来源：园区活动水平数据根据核算期各种能源消耗的计算数据来确定，主要来自园区或所在地区统计数据。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。

2) 工业生产过程碳排放

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。

①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。

②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。

③甲醇按技术路线分为：煤制甲醇、煤气制甲醇、天然气制甲醇。

④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。

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，累加计算得到本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。

数据来源：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。工业生产过程排放因子暂按现有数据，园区可基于省级温室气体清单、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，科学测算使用分品种排放因子，并备注说明；对于未提供排放因子的工业产品，可使用质量平衡法进行核算，须说明具体依据和参考系数。

（2）年综合能源消费量核算方法

年综合能源消费量指园区用作燃料能源消费量，能源加工转化过程产生的损耗量，以及净受入电力、热力等二次能源消费量的总和，即：

$$EC_{\text{园区}} = EC_{\text{燃料}} + EC_{\text{加工转换}} + EC_{\text{净受入}}$$

式中：

$EC_{\text{园区}}$ 为园区年综合能源消费量（吨标准煤）；

$EC_{\text{燃料}}$ 为园区燃料消费量（吨标准煤）；

$EC_{\text{加工转换}}$ 为能源加工转化过程损耗量（吨标准煤）；

$EC_{\text{净受入}}$ 为园区净购入并消费的电力与热力等价值总量（吨标准煤）。

①园区燃料消费量

能源用作燃料燃烧以提供动力和热量的过程所消费的燃料总量，燃烧后不再产生其他二次能源，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，采用各燃料品种消费量乘以相应折标准煤系数进行计算。

$$EC_{\text{燃料}} = \sum (\text{能源消费量}_{ij} \times \text{折标准煤系数}_{ij})$$

式中：

i 为能源品种；

j 为能源活动类型。

②能源加工转化过程损耗量

能源加工转换过程产生的损耗量发生在炼油及煤制油、制气等能源加工转换过程中，投入的能源经过一定的工艺流程，加工或转换成为其他的二次能源，例如高炉煤气、转炉煤气、其他煤气、汽油、煤油、柴油、燃料油等，其间损耗量即：

$$EC_{\text{加工转换}} = \sum (\text{能源消费量}_{ij} \times \text{折标准煤系数}_{ij}) - \sum (\text{能源消费量}_{ij} \times \text{折标准煤系数}_{ij})$$

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。

③园区净购入并消费的电力与热力总量

按照园区电力与热力净受入量的等价值核算，即：

$$EC_{\text{净受入}} = E_{\text{电}} + E_{\text{热}}$$

式中：

$E_{\text{电}}$ 为园区净受入电力折算标准煤总量（吨标准煤），采用综合火电煤耗系数等价值折算；

$E_{\text{热}}$ 为园区净受入热力折算标准煤总量（吨标准煤）。

2. 清洁能源消费占比

指园区年综合能源消费总量中清洁能源消费的占比，即：

$$R_{\text{清洁能源}} = \frac{EC_{\text{清洁能源}}}{EC_{\text{园区}}} \times 100\%$$

式中：

$R_{\text{清洁能源}}$ 为清洁能源消费占比（%）；

$EC_{\text{园区}}$ 为园区年综合能源消费总量（吨标准煤）；

$EC_{\text{清洁能源}}$ 为园区年清洁能源消费量（吨标准煤），包括园区化石能源消费、能源加工转化、主网净购入电力热力中的清洁能源，以及通过绿电直供、绿电绿证购买等方式获取的绿色电力。即：

$$EC_{\text{清洁能源}} = EC_{\text{清洁燃料}} + EC_{\text{清洁转换}} + EC_{\text{主网净受入}} + EC_{\text{绿电直供}} + EC_{\text{绿电绿证购买}}$$

式中：

$EC_{\text{清洁燃料}}$ 为用作燃料的天然气、生物质、氢能等清洁燃料消费量（吨标准煤）；

$EC_{\text{清洁转换}}$ 为生物柴油、氢能等清洁能源生产过程中产生的损耗量（吨标准煤）；

$EC_{\text{主网净受入}}$ 为从主网净购入的电力与热力中所包含的清洁能源消费总量等价值（吨标准煤），按照园区所在地主网中清洁能源供电、供热量占比折算；

$EC_{\text{绿电直供}}$ 为通过专线直连模式供应的风电、光伏发电等绿电总量所对应的能源消费等价值（吨标准煤）。原则上绿电直供电量占园区电力消费总量的比例不应低于 30%；

$EC_{\text{绿电绿证购买}}$ 为通过中长期购电协议、现货市场等方式购买的绿电、绿证所对应的能源消费等价值（吨标准煤）。

3. 清洁燃料替代率

指园区消费的清洁燃料总量占园区消费燃料总量的比例，即：

$$R_{\text{清洁燃料}} = \frac{EC_{\text{清洁燃料}}}{EC_{\text{燃料}}} \times 100\%$$

式中：

$R_{\text{清洁燃料}}$ 为清洁燃料替代率（%）；

$EC_{\text{燃料}}$ 为园区燃料消费总量（吨标准煤）；

$EC_{\text{清洁燃料}}$ 为园区生物质、氢能等清洁燃料消费总量（吨标准煤）。

4. 需求响应能力占年最大负荷比例

指当出现电力供需紧张、可再生能源电力消纳困难等情况时，在经济激励等措施下，园区及园内企业自愿调整电力负荷的能力占园区最大用电负荷的比例，即：

$$R_{\text{响应}} = \frac{\sum L_{\text{可调}-i}}{L_{\text{最大}}} \times 100\%$$

式中：

$R_{\text{响应}}$ 为园区内电力需求响应能力占最大用电负荷的比例(%)；

$L_{\text{最大}}$ 为园区整体的最大用电负荷（千瓦）；

$L_{\text{可调}-i}$ 为园区第 i 家企业自愿调整电力负荷能力（千瓦）。

5. 储能容量占日均用电量比例

指园区内各类电储能系统可存储的最大电能量占园区日均用电量的比例，即：

$$R_{\text{储能}} = \frac{C_{\text{储能}} \times 365}{10000 \times E_{\text{电力}}} \times 100\%$$

式中：

$R_{\text{储能}}$ 为园区内储能容量占园区日均用电量的比例（%）；

$E_{\text{电力}}$ 为年电力消费总量（万千瓦时）；

$C_{\text{储能}}$ 为园区内各类电储能系统可存储的最大电能量，按照满充情况下最大放电量计算，单位为千瓦时。电储能类型主要包括锂电池、液流电池、压缩空气、飞轮等存储能量类型与释放能量类型均为电力的储能设施。

6. 终端电气化率

指园区电力消费能耗与园区年综合能源消费量的比例，即：

$$R_{\text{终端电气化}} = \frac{EC_{\text{电力}}}{EC_{\text{园区}}} \times 100\%$$

式中：

$R_{\text{终端电气化}}$ 为园区电力消费能耗与园区年综合能源消费量的比例

(%)

$EC_{\text{电力}}$ 为园区消费的电力等价值总量（吨标准煤）；

$EC_{\text{园区}}$ 为园区年综合能源消费量（吨标准煤）。

7. 园区超低能耗、近零能耗建筑占新建建筑面积比例

指获得超低能耗、近零能耗建筑认证的建筑空间以及经评估达到超低能耗、近零能耗建筑标准的建筑空间的总建筑面积占园区新建建筑总面积的比例，即：

$$R_{\text{超低能耗建筑}} = \frac{S_{\text{超低能耗建筑}}}{S_{\text{新建建筑}}} \times 100\%$$

式中：

$R_{\text{超低能耗建筑}}$ 为园区新建超低能耗、近零能耗建筑占比（%）；

$S_{\text{超低能耗建筑}}$ 为园区获得超低能耗、近零能耗建筑认证的建筑空间以及经评估达到超低能耗、近零能耗建筑标准的建筑空间的总建筑面积（万平方米）；

$S_{\text{新建建筑}}$ 为园区新建总建筑面积（万平方米）。

8. 既有建筑节能改造面积

指园区内建成时间超过 10 年的厂房、办公、生活用房等完成节能改造的总建筑面积（万平方米）。

9. 清洁能源动力车辆保有量占比

指园区及园区内企业保有的车辆中清洁能源车辆所占的比例，即：

$$R_{\text{清洁能源}} = \frac{N_{\text{清洁能源}}}{N_{\text{交通工具}}} \times 100\%$$

式中：

$R_{\text{清洁能源}}$ 为清洁能源动力车辆保有量占比（%）；

$N_{\text{交通工具}}$ 为园区及园区内企业保有的车辆总量（辆）；

$N_{\text{清洁能源}}$ 为园区及园区内企业保有的清洁能源动力车辆总量（辆）。

10. 园区企业产出主要产品单位能耗

指对照产品单位能耗限额标准要求，通过采用高能效等级的生产设备、通用型终端用能设备等节能手段，使得园区企业产出主要产品单位能耗达到或优于二级能耗限额标准。

11. 工业固体废物综合利用率

指园区内工业固体废物综合利用率与工业固体废物产生量（包括综合利用往年储存量）的比值。计算公式如下：

$$R_{\text{固废利用}} = \frac{SW_{\text{利用}}}{SW_{\text{产生}} + SW_{\text{贮存}}} \times 100\%$$

式中：

$R_{\text{固废利用}}$ 为工业固体废物综合利用率（%）；

$SW_{\text{产生}}$ 为工业固体废物产生量（吨）；

$SW_{\text{贮存}}$ 为工业固体废物综合利用往年贮存量（吨）；

$SW_{\text{利用}}$ 为工业固体废物综合利用率（吨）。

12. 余热/余冷/余压综合利用率

指用于衡量生产过程中对热能、冷能和压力能的回收利用程度，综合利用率是三类能源综合利用率的加权平均值，权重由三种技术路径回收利用的能量的相对比例确定。

$$R_{\text{综合利用}} = \frac{E_{\text{余热利用}} \times \frac{E_{\text{余热利用}}}{E_{\text{余热}}} + E_{\text{余冷利用}} \times \frac{E_{\text{余冷利用}}}{E_{\text{余冷}}} + E_{\text{余压利用}} \times \frac{P_{\text{余压利用}}}{P_{\text{余压}}}}{E_{\text{余热利用}} + E_{\text{余冷利用}} + E_{\text{余压利用}}} \times 100\%$$

式中：

$R_{\text{综合利用}}$ 为余热/余冷/余压综合利用率（%）；

$E_{\text{余热利用}}$ 为余热利用的能量总量（万千瓦时）；

$E_{\text{余冷利用}}$ 为余冷利用的能量总量（万千瓦时）；

$E_{\text{余压利用}}$ 为余压利用的能量总量（万千瓦时）；

$E_{\text{余热}}$ 为余热总量（万千瓦时）；

$E_{\text{余冷}}$ 为余冷总量（万千瓦时）；

$P_{\text{余压}}$ 为余压总量（千帕）；

$P_{\text{余压利用}}$ 为余压利用总量（千帕）。

13. 工业用水重复利用率

指工业用水中重复利用的水量与总用水量的比值，即：

$$R_{\text{工水复用}} = \frac{WW_{\text{复用}}}{WW_{\text{工水}}} \times 100\%$$

式中：

$R_{\text{工水复用}}$ 为工业用水重复利用率（%）；

$WW_{\text{工水}}$ 为工业用水总量（万吨）；

$WW_{\text{复用}}$ 为工业重复用水总量（万吨）。

14. 碳捕集利用与封存规模

指每年可在园区内实现捕集并在园区内或园区外稳定利用或长期封存的二氧化碳总量（万吨）。

15. 绿色低碳或外向型企业占比

指园区绿色低碳或外向型企业总数量占园区企业总数量的比例，即：

$$R_{\text{绿色/外向}} = \frac{N_{\text{绿色/外向}}}{N} \times 100\%$$

式中：

$R_{\text{绿色/外向}}$ 为绿色低碳或外向型企业占比（%）。其中绿色低碳型企业主要指从事纳入国家《绿色低碳转型产业指导目录》产业的企业；

N 为园区企业总数量（家）；

$N_{\text{绿色/外向}}$ 为园区绿色低碳或外向型企业总数量（家）。

16. 园区能碳管理与服务平台覆盖率

指园区能碳管理与服务平台覆盖的园区企业总数量占园区企业总数量的比例，即：

$$R_{\text{平台覆盖}} = \frac{N_{\text{平台覆盖}}}{N} \times 100\%$$

式中：

$R_{\text{平台覆盖}}$ 为园区能碳管理与服务平台覆盖率（%）；

N 为园区企业总数量（家）；

$N_{\text{平台覆盖}}$ 为智能管理平台覆盖的园区企业总数量（家）。

17. 企业开展清洁生产审核或水平评价数量占比

指园区内开展清洁生产审核企业数量占园区企业总数量的比例，即：

$$R_{\text{清洁生产}} = \frac{N_{\text{清洁生产}}}{N} \times 100\%$$

式中：

$R_{\text{清洁生产}}$ 为企业开展清洁生产审核或水平评价数量占比（%）；

N 为园区企业总数量（家）；

$N_{\text{清洁生产}}$ 为园区开展清洁生产审核或水平评价企业数量（家）。

18. 重点用能单位节能降碳改造比例

指园区内开展节能降碳改造的重点用能单位数量占园区重点用能单位总数的比例，即：

$$R_{\text{改造}} = \frac{N_{\text{改造}}}{N_{\text{重点用能}}} \times 100\%$$

式中：

$R_{\text{改造}}$ 为重点用能单位节能降碳改造比例（%）；

$N_{\text{重点用能}}$ 为园区重点用能单位总数量（家）。重点用能单位指工业、建筑、交通、公共机构等重点领域，年综合能耗超过 5000 吨标准煤的法人单位；

$N_{\text{改造}}$ 为开展节能降碳改造的重点用能单位数量（家）。

19. 园区开展产品碳足迹核算评价或标识认证的企业覆盖率

指园区内开展产品碳足迹核算评价或标识认证工作的企业数量占园区企业总数的比例，即：

$$R_{\text{碳足迹}} = \frac{N_{\text{碳足迹}}}{N} \times 100\%$$

式中：

$R_{\text{碳足迹}}$ 为园区开展产品碳足迹核算评价或标识认证的企业占比

(%)

N 为园区企业总数量 (家);

$N_{\text{碳足迹}}$ 为园区开展产品碳足迹核算评价或标识认证的企业数量 (家)。

20. 规上企业环境信息披露率

指园区内发布环境信息报告的规上企业数量与园区内规上企业总数量的比例, 即:

$$R_{\text{环境信息披露}} = \frac{N_{\text{环境信息披露}}}{N} \times 100\%$$

式中:

$R_{\text{环境信息披露}}$ 为园区内发布环境信息报告的规上企业数量与园区内规上企业总数量的比例 (%);

N 为园区规上企业总数量 (家);

$N_{\text{环境信息披露}}$ 为园区发布环境信息报告的规上企业数量 (家)。

广东省零碳园区申报书大纲

一、建设基础

（一）园区基本情况。简述园区申报边界、建设主体、区位条件、规划布局、经济产业发展水平等基本情况。

（二）产业发展情况。简述园区主导产业、重点企业发展状况、已引入或规划中的重点项目及投资规模等产业发展情况。新建园区简述规划引入产业和招商引资情况。

（三）能源供应及消费情况。简述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。新建园区可不提供能源供应及消费现状。

（四）碳排放情况。根据零碳园区碳排放核算方法对园区近三年碳排放进行测算分析，内容包括但不限于园区分年度碳排放量、单位能耗碳排放、碳排放结构等。新建园区可不提供历史碳排放情况。

二、建设省级零碳园区的可行性分析

（一）园区能源消费与碳排放趋势。以园区能源消费、年度碳排放现状数据为基础，结合园区产业发展、重点企业产能变化、重点项目布局等情况，综合考虑零碳园区建设要求，测算分析园

区未来能源消费和碳排放变化趋势。

（二）目标可达性分析。根据园区能源消费和碳排放趋势，从能源供应、工业过程减排等方面说明零碳园区建设的有利条件和问题挑战，论证零碳园区建设的可行性。

（三）综合供能方案。结合园区及周边资源禀赋，设计园区综合供能方案，并对评价总结阶段供能方案是否能够满足园区及企业需求、是否能够达到零碳园区标准进行论证。

三、建设目标

以 2025 年为基准年，确定零碳园区建设期，围绕零碳园区建设指标体系提出建设目标，明确零碳园区建设的路线图、时间表以及不同阶段建设重点等。

四、重点任务

（一）重点工作。围绕《广东省零碳园区建设方案》提出的加快用能结构绿色转型等十方面任务，结合园区实际提出实现建设目标的具体举措。如建设零碳园区过程中不涉及某项任务，可不在方案中表述。园区可结合自身实际，创新提出其他有利于零碳园区建设的重点任务。

（二）重点项目。提出支撑重点任务的重点项目，并简要阐述工程项目有关情况，包括但不限于：项目名称、建设主体、建设内容、投资规模、建设周期、实施计划、对于零碳园区建设的意义等内容。重点项目情况以表格形式呈现。

五、经济性分析

结合重点任务实施路径及重点项目内容，测算零碳园区建设的成本投入和预期经济收益，分析成本结构与收益来源，评估零碳园区建设的投资回收周期、内部收益率。

六、保障措施

简述组织方式、政策支持、能力建设等方面的务实举措，包括但不限于是否获得地方政府和园区企业支持、是否计划建立专项工作机制、是否已建或拟建产学研合作平台、是否能在高比例可再生能源供给消纳方面开展探索、是否拥有能够支持零碳园区建设的人才队伍等。

七、相关附件

相关支撑性文件、说明材料等。