



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

低碳产业园区建设导则

Guidlines for construction of low-carbon industrial park

（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

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 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 2

4 总则 3

 4.1 建设原则 3

 4.2 基本要求 3

 4.3 组织管理 3

 4.4 园区分级分类 4

5 建设基础 4

 5.1 园区系统构成 4

 5.2 低碳能源系统 5

 5.3 低碳生产系统 5

 5.4 低碳基础设施系统 7

 5.5 低碳交通物流系统 8

 5.6 低碳建筑系统 8

 5.7 生态系统 9

6 建设重点 9

 6.1 类型 I 9

 6.2 类型 II 10

 6.3 类型 III 10

参考文献 12

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。

本文件由全国环境管理标准化技术委员会（SAC/TC 207）提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

低碳产业园区建设导则

1 范围

本文件确立了低碳产业园区的建设总则，规定了建设基础及不同类型园区的建设重点。
本文件适用于指导产业园区（以下简称“园区”）开展低碳建设工作。

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 12452 企业水平衡测试通则
- GB/T 15316 节能监测技术通则
- GB/T 17166 能源审计技术通则
- GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- GB 18484 危险废物焚烧污染控制标准
- GB 18597 危险废物贮存污染控制标准
- GB 18598 危险废物填埋污染控制标准
- GB 18613 电动机能效限定值及能效等级
- GB/T 18916（所有部分） 取水定额
- GB 20052 电力变压器能效限定值及能效等级
- GB/T 23331 能源管理体系要求及使用指南
- GB/T 24001 环境管理体系要求及使用指南
- GB 24500 工业锅炉能效限定值及能效等级
- GB 24789 用水单位水计量器具配备和管理通则
- GB/T 24915 合同能源管理技术通则
- GB/T 29455 照明设施经济运行
- GB/T 29456 能源管理体系实施指南
- GB/T 31861 工业窑炉用清洁燃料 型煤
- GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则
- GB/T 32151（所有部分） 碳排放核算与报告要求
- GB/T 33749 工业企业水效对标指南
- GB/T 33757.1 分布式冷热电能源系统的节能率 第1部分：化石能源驱动系统
- GB/T 34149 合同节水管理技术通则
- GB/T 34340 燃煤烟气脱硝装备运行效果评价技术要求
- GB/T 34605 燃煤烟气脱硫装备运行效果评价技术要求
- GB/T 34607 钢铁烧结烟气脱硫除尘装备运行效果评价技术要求
- GB/T 35071 能量系统优化导则

GB/T 35626 室外照明干扰光限制规范
 GB/T 36132 绿色工厂评价通则
 GB/T 36160 分布式冷热电能源系统技术条件
 GB 37483 污水处理用旋转曝气机能效限定值及能效等级
 GB 37484 除尘器能效限定值及能效等级
 GB 37485 污水处理用潜水推流式搅拌机能效限定值及能效等级
 GB/T 38692 用能单位能耗在线监测技术要求
 GB/T 38903 工业园区物质流分析技术导则
 GB/T 38966 可持续水管理评价要求
 GB/T 39091 工业余热梯级综合利用导则
 GB/T 39779 分布式冷热电能源系统设计导则
 GB 40879 数据中心能效限定值及能效等级
 GB/T 40994 智慧城市智慧多功能杆服务功能与运行管理规范
 GB/T 43329 清洁生产评价指标体系编制通则
 GB/T 50378 绿色建筑评价标准
 GB/T 50878 绿色工业建筑评价标准
 GB/T 51350 近零能耗建筑技术标准
 GB/T 51366 建筑碳排放计算标准
 GB 55015 建筑节能与可再生能源利用通用规范
 TSG 91 锅炉节能环保技术规程

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 industrial park

行政主管部门依据主体功能区规划划定的功能区内，符合一定标准的各类企业注册登记、集中集约有序布局、开展生产经营活动并建立统一管理机构的产业集中发展区域。

3.2

低碳园区 low-carbon park

以低碳经济为发展模式及方向、以低碳生活为理念和行为特征，通过科学规划设计、优化产业功能结构、能源资源高效利用、实施低碳交通和建筑、转变居民消费生活观念、创新低碳技术等，达到较低温室气体排放的产业园区。

3.3

能源脱钩指数 energy decoupling index

DI_E

衡量园区目标年与基准年间能源消耗总量和经济发展间变化的相对数：

$$DI_E = \frac{\frac{\Delta E}{E_0}}{\frac{\Delta G}{G_0}} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

ΔE ——园区目标年能源消耗总量与基准年相比的变化量，单位为吨标准煤；

E_0 ——园区基准年能源消耗总量，单位为吨标准煤；

ΔG ——园区目标年工业增加值与基准年相比的变化量，单位为万元；

G_0 ——园区基准年工业增加值，单位为万元。

4 总则

4.1 建设原则

- 4.1.1 坚持系统观念，统筹低碳建设与经济发展、技术进步、产业接续的关系，加强全局性谋划，整体性推进。
- 4.1.2 立足发展实际，从园区的类型和需求入手，结合特色及地域特点开展建设工作。
- 4.1.3 分步有序推进，以提高能源效率、优化能源结构、升级改造基础设施等重点率先突破，划定领域逐步推动，确保园区低碳建设扎实稳步推进。
- 4.1.4 标准规范引领，加强低碳建设相关标准的应用实施，通过高标准实施提升建设工作的规范性、引领性。
- 4.1.5 持续优化改进，开展考核评估，并根据评估结果，总结提炼建设方法、路径，形成长效机制。

4.2 基本要求

- 4.2.1 园区的建设和运营应符合相关标准要求，近三年（含成立不足三年）未发生严重质量、安全、环保等事故，完成国家或地方下达的节能减排指标，碳排放强度持续下降。
- 4.2.2 园区及园区内企业的生产应符合国家和地方安全生产相关的要求，不应使用国家列入淘汰目录的落后生产工艺、技术及设备，不应生产国家列入淘汰目录的产品。
- 4.2.3 园区及园区内企业污染物达标排放，各类重点污染物排放总量均不应超过国家及地方总量控制要求。
- 4.2.4 园区内危险废物处置应符合 GB 18484、GB 18597、GB 18598 等的规定。
- 4.2.5 每年调查园区内各类碳排放源的主体、类型、碳排放量等，明确碳排放总量。建立园区能耗和碳排放数据管理平台，运用大数据、区块链、物联网等先进技术，提升园区各类主体能耗和碳排放数据的实时采集、处理、分析和应用水平。

4.3 组织管理

- 4.3.1 园区管理部门应加强低碳建设的组织领导，成立跨部门协同的低碳建设管理团队，强化工作指导、政策支持和跟踪督查，并与属地政府、园区内各级管理部门、企业、社区等建立畅通的沟通渠道。低碳产业园区建设管理团队的职责包括但不限于：

- a) 组织制定园区低碳建设的专项规划，明确目标，细化任务分工，建立工作协调推进机制，推动各项建设任务有效实施；
- b) 建立园区低碳发展评价体系，对园区及企业低碳发展水平利用统一标准和测算方法进行综合评价，并根据评价结果优化发展策略；
- c) 建立园区项目准入与退出机制，促进园区产业优化升级；
- d) 定期公布园区建设进展情况，加强对建设任务落实情况的跟踪分析、督促检查和效果评估；
- e) 加强低碳发展的宣传、交流和培训，鼓励企业和公众积极参与。

- 4.3.2 将绿色低碳、可持续发展等理念纳入发展战略规划，明确管理目标、计划和措施。

- 4.3.3 园区应积极宣传国家绿色低碳先进技术成果目录及绿色低碳转型产业指导目录等，推动企业应用新技术、新工艺、新设备、新材料等，推进低碳技术、产品和既有节能减排项目融合。

- 4.3.4 园区宜参照 GB/T 31088、GB/T 33567 的规定开展循环经济管理与评价工作。

- 4.3.5 积极培育拥有自主品牌、掌握核心技术、市场占有率高、引领作用强的绿色低碳产业龙头企业，以高新技术产业和绿色低碳产业为重点，建立梯次培育体系。
- 4.3.6 园区应加强绿色低碳专业技术人才队伍建设。宜设立或引进专业的绿色低碳技术服务团队，负责园区绿色低碳技术的推广和供需对接。
- 4.3.7 制定具有可执行性和可操作性的项目准入标准，宜制定严于国家和地方标准的产业能耗准入制度。鼓励与绿色低碳产业相关的项目及能耗或产品碳足迹低于行业平均水平的项目入驻园区。
- 4.3.8 以有利于园区产业结构优化和能源资源高效利用为目标，设立低碳项目准入清单，合理延伸园区相关产业链。对拟建、在建的高耗能行业项目应对照国家高耗能行业重点领域能效标杆水平建设实施，钢铁、炼油、合成氨、水泥行业新建和改扩建项目应达到能效标杆水平和环保绩效 A 级水平，主要用能设备应达到能效先进水平。
- 4.3.9 完善园区落后产能退出机制。对能效介于标杆水平和基准水平间的存量项目，引导企业应改尽改、应提尽提，加强绿色低碳工艺技术装备应用。对能效低于基准水平的存量项目，应明确改造升级和淘汰时限，制定工作计划，在规定时限内完成改造升级。对不能按期改造完毕的项目进行淘汰。
- 4.3.10 加强对节能降碳技术先进、能源管理水平领先的标杆企业的宣传推广，加强和其他先进园区的交流学习，营造比学赶超的良好氛围，带动园区绿色低碳水平整体提升。

4.4 园区分级分类

依据能源脱钩指数与能源利用情况，将园区划分为两级：

- a) $DI_E > 1$ 的园区：表明园区经济增长与能源消耗总量尚未脱钩，园区经济增长仍然高度依赖能源投入，能源消耗总量较高，能源利用效率较低。此级园区应注重多系统优化，依照本文件第 5 章开展低碳建设工作；
- b) $DI_E \leq 1$ 的园区：表明园区经济增长与能源消耗总量至少达到相对脱钩水平，此级园区又进一步分为以下四类：
 - 1) 类型 I：化石燃料用能占比大于 50% 的园区。此类园区应在第 5 章的建设基础上，更加侧重基于化石燃料的能源基础设施“三改联动”、清洁能源替代等低碳化改造，提升能源利用效率、提高终端电气化水平；
 - 2) 类型 II：化石原料用能占比大于 50 % 的园区。此类园区应在第 5 章的建设基础上，更加侧重原料用能转化效率提升及原料替代策略；
 - 3) 类型 III：电力用能占比大于 50% 的园区。此类园区应在第 5 章的建设基础上，更加侧重提升终端用电效率和绿色电力占比；
 - 4) 其他类型园区：此类园区应结合自身实际情况参考以上三类园区建设重点进行低碳建设。

5 建设基础

5.1 园区系统构成

应从能源系统、生产系统、基础设施系统、交通物流系统、建筑系统以及生态系统六大系统进行低碳改造。具体如下：

- a) 低碳能源系统：能源系统建设应坚持清洁高效、安全低碳原则，统筹绿色低碳发展与能源安全，实现经济发展与低碳环保的双赢；
- b) 低碳生产系统：包括园区内的全部生产过程，应采用先进的工艺技术，优化生产流程，选用高效节能设备，实施能源管理等措施降低能源消耗，提高能源产出率；

- c) 低碳基础设施系统：包括环保设施、供排水设施、照明设施和新型基础设施，应加强节能管理，提高能效水平。通过智能化管理手段，实现对能源使用情况的实时监测和优化调控，提高能源利用效率；
- d) 低碳交通物流系统：包括园区内及周边辅助交通物流系统，应遵循低碳化原则，积极采用清洁能源和低碳技术，降低运输全过程的碳排放；
- e) 低碳建筑系统：包括园区内的全部工业建筑、公共建筑和居住建筑，应体现绿色、低碳、节能、环保的原则，推动绿色建筑的发展，优化建筑能源结构，提高能源利用效率，降低建筑碳排放；
- f) 生态系统：包括园区边界范围内的全部自然生态系统和人工生态系统。

5.2 低碳能源系统

- 5.2.1 应制定园区能源规划，持续提升用能效率，优化用能结构，在安全、可靠前提下优先使用可再生能源，持续提高可再生能源占比。
- 5.2.2 推动煤电向基础保障性和系统调节性电源并重转型。园区煤电机组设施应加快实施节能降碳改造、灵活性改造和供热改造，达到应改尽改。推进园区降低煤电装机容量占比。
- 5.2.3 严格实施大气污染防治重点区域煤炭消费总量控制，重点削减非电力用煤，持续推进燃煤锅炉关停整合、工业窑炉清洁能源替代和散煤治理。
- 5.2.4 应优先采用绿色电力直供，具备相关环境资源条件的园区，可安装分布式光伏发电、分散式风电、空气源热泵、地源热泵等可再生能源利用设施，提高园区可再生能源直供比例。
- 5.2.5 缺乏充足绿色电力直供条件，或缺乏分布式可再生能源发电系统建设条件的园区，应优先通过园区所在区域内的电力交易市场进行采购，促进可再生能源电力就地就近消纳。
- 5.2.6 园区合理建设微电网，利用分布式电能和储能，提高电力可靠性。宜配备电化学、物理以及氢能等储能设施，提高园区能源供应保障和调节能力。
- 5.2.7 供热、通风、空调和生活热水等用能需求应优先采用可再生能源或工业余能，余能、余热利用应符合 GB/T 1028、GB/T 39091 等标准规范要求。

5.3 低碳生产系统

5.3.1 产品要求

- 5.3.1.1 企业单位产品能耗应符合相应产业政策、能耗限额标准 2 级及以上要求。当有多种政策标准要求时，应取最严格能耗要求。企业生产的终端用能产品能效应达到相应国家标准 2 级及以上要求。
- 5.3.1.2 企业单位产品取水定额应符合 GB/T 18916（所有部分）中对应本行业的要求，生产的终端用水产品水效应达到相应国家标准 2 级及以上要求。

5.3.2 设施设备

- 5.3.2.1 企业在生产过程中使用的设备应符合相应设备的节能、节水要求，推广能效达到 2 级及以上水平的用能设备。设备设施、系统运行应符合相应经济运行标准要求。
- 5.3.2.2 以节能降碳、超低排放、安全生产、数字化转型、智能化升级为重要方向，加快推进重点行业设备更新改造。严格落实能效、排放、安全等强制性标准和设备淘汰目录要求，依法依规淘汰不达标设备。
- 5.3.2.3 企业应按照 GB 17167、GB 24789 及相关行业能源资源计量器具配备与管理标准等要求配备、使用和管理能源、水及其他资源的计量器具和装置。

5.3.3 生产过程

5.3.3.1 企业应按照 GB/T 35071、GB/T 38903 的要求，优化能量系统，开展物质流分析，加强工业生产过程中的能量流、物质流、信息流协同管理，提高能源资源利用效率。

5.3.3.2 加强原材料的筛选和管理，优先使用低碳、环保的环境友好材料，避免或减少有毒有害物质、温室气体排放高的物料使用。

5.3.3.3 企业应推进生产工艺流程优化，通过再生资源回收利用、缩短工艺流程、加强全流程余能利用等措施减少资源能源消耗。

5.3.3.4 企业应按照国家及相关行业标准要求实施清洁生产和减污措施，积极采用节能、减污、降碳、循环、清洁生产等技术措施，提高资源能源利用效率，减少污染物产生和排放。按照 GB/T 43329 及相关行业标准要求开展清洁生产评价，鼓励强制性清洁生产审核外的企业全部开展自愿性清洁生产审核。

5.3.3.5 企业应实施废弃物资源化利用，加强废弃物分类回收，推广循环经济理念，减少资源浪费。宜对固体废弃物进行源头减量和无害化处置，按规定对一般工业固体废弃物建立台账制度，实现对固体废弃物的全过程管理。

5.3.3.6 园区应健全固体废物管理制度。建立固体废物名录，加强固体废物处置利用区域协同，统筹园区范围内固体废物利用处置设施的布局和使用，鼓励多源固体废物协同处置。

5.3.3.7 园区应加强固体废物管理信息化监管，强化固废产生、暂存、转移、资源化利用、处理处置的全过程管理。建立废弃物交易系统，为园区企业提供废弃物交易信息，使废弃物资源在企业间、园区间得到合理集中、配置和交换。

5.3.3.8 推动园区内生活垃圾处理设施改造，强化设施二次环境污染防治能力建设，防止地下水污染，加强填埋气回收。

5.3.3.9 园区应提升危险废物集中收集贮存的专业化水平。对园区内危险废物暂存区域实现在线温度监控和视频监控全覆盖，对危险废物转移全过程进行动态实时跟踪，建立危险废物和一般工业固体废物智能化可追溯管控平台，实现园区内工业固体废物全程管控。

5.3.4 生产管理

5.3.4.1 企业应按照 GB/T 23331、GB/T 29456 的要求建立并有效实施能源管理体系，按照 GB/T 24001 的要求建立并有效实施环境管理体系，并通过第三方认证。

5.3.4.2 企业应按照 GB/T 38692 的要求开展能耗在线监测工作，为能源动态监控与管理提供能耗基础数据。

5.3.4.3 企业应按照 GB/T 15316 定期开展节能监测，按照 GB/T 17166 开展能源审计，并进行能效对标和节能诊断，及时纠正不利于节能降碳目标实现的企业行为。

5.3.4.4 园区应加强重点用能单位节能降碳管理，建立重点用能单位节能管理档案，推动企业按照 GB/T 24915 的规定开展合同能源管理，参照 GB/T 40010 对合同能源管理服务质量进行评价。

5.3.4.5 建立能效“领跑者”制度。开展高能耗企业能效对标达标活动，定期组织对重点用能企业的能源绩效评价，规范重点用能企业节能评估审查，推动重点行业企业深化节能改造，鼓励企业成为能效“领跑者”。

5.3.4.6 园区应按照 GB/T 34149 的规定推动企业开展合同节水管理，按照 GB/T 33749 的规定开展工业企业水效对标，建立水效“领跑者”制度，鼓励企业成为水效“领跑者”。宜定期对合同节水管理和工业企业水效对标工作进行评价。应按照 GB/T 12452 定期开展水平衡测试，按照 GB/T 38966 的要求开展用水可持续管理，并通过第三方认证。

5.3.4.7 园区应引导企业构建企业内部、企业之间的循环经济产业链，实现生产过程耦合和多联产，减少固体废弃物产生。

5.3.4.8 企业应按照 GB/T 36132 及相关行业标准要求建设或改造绿色工厂，宜参照 GB/T 33635、GB/T 39256、GB/T 39257、GB/T 39258、GB/T 39259 等标准的要求建立并有效实施绿色供应链管理。

5.3.4.9 企业应建立碳排放管理体系，按照 GB/T 32150、GB/T 32151（所有部分）或适用的标准规范进行温室气体核算与报告，并利用核算结果对其温室气体的产生及排放进行持续改善。企业宜采用低碳生产工艺，推广和使用碳排放监测和管理系统，开展重点产品碳足迹核算，建立产品碳足迹因子数据库，降低温室气体排放，履行企业社会责任。

5.3.4.10 企业可通过自建或参与 CCUS 等碳减排技术项目核算其减碳量，抵消部分碳排放。鼓励企业建立碳资产管理制度和体系，积极参与碳交易市场活动，实现碳资产的最大化收益。

5.3.4.11 纳入国家环境信息披露管理规定的披露主体应按要求披露企业环境信息，未纳入的披露主体宜参照执行。

5.3.4.12 鼓励企业采用大数据、人工智能、互联网等信息技术与生产加工工序深度融合，实现用能设备和生产工艺精细化智慧化管理，促进新技术在绿色低碳制造的深度应用，提升数据采集、处理和管理能力，优化生产管理流程。

5.4 低碳基础设施系统

5.4.1 环保设施

5.4.1.1 推动园区大气污染治理设备设施的低碳化改造。企业应按照 GB 37484 等标准选用能效等级 2 级及以上的大气污染治理设备、设施及产品，并参照 GB/T 33017（所有部分）等标准开展高效能大气污染物控制装备评价工作。按照 GB/T 34340、GB/T 34605、GB/T 34607 等标准的规定开展燃煤烟气脱硝、脱硫、钢铁烧结烟气脱硫除尘等装备运行效果评价。

5.4.1.2 推动园区污水处理设备设施的低碳化改造。企业应按照 GB 37483、GB 37485 等标准选用能效等级 2 级及以上的水污染治理设备设施及产品，并参照 GB/T 38220 等标准开展高效能水污染物控制装备评价工作，提升污水处理设施运行效果。开展园区级的污水收集管网建设、污水管网定期排查维护、污水处理设施日常运行监管等污水处理设施整治行动。

5.4.1.3 提升环保设施管理服务整体水平，参照 GB/T 38221 对烟气污染治理、工业有机废气处理、污水处理、固废处置等污染治理设施运营组织开展运营服务效果评价。

5.4.1.4 应在园区内的各监测点安置大气污染监测仪、水质污染监测仪及传输终端设备等智能设备。

5.4.1.5 应建立园区环境监控系统，对园区内重点企业厂界及周边敏感目标环境空气质量进行在线监测与统计分析，监测应遵循“核算为主、监测为辅”的原则，在不大规模增加资金投入的前提下，将温室气体监测纳入常规监测体系系统设计，在现有常规生态环境监测体系中，根据园区温室气体排放特点开展必要的温室气体监测。

5.4.2 供排水设施

5.4.2.1 应制定并执行严格的园区用水管理制度，控制园区用水总量，统筹规划和优化水循环基础设施，应采用国家或地方鼓励发展的高效节水设备和技术，降低用水能耗。

5.4.2.2 推进供排水设施设备节能升级改造。采用低阻力、低水耗、高能效的给排水系统器材、器具，卫生器具应采用水效等级 2 级及以上的产品。

5.4.3 照明设施

5.4.3.1 园区内公共照明宜采用分区集中控制，照明设施使用节能型光源或太阳能照明，照明设施的运行应符合 GB/T 29455 等标准的规定，对照明光污染的限制符合 GB/T 35626 的规定。

5.4.3.2 开展照明设备更新改造，应选用相关能效标准 2 级及以上的照明设备，逐步提高高效节能产品占比。鼓励采用智能控制技术，实现照明系统二次节能。园区内的景观照明应采用节能型设备、设施和产品，宜利用生物质能、太阳能、风能、地热能等可再生能源为照明设备、设施和产品供电。

5.4.3.3 园区内宜采用智慧多功能杆，其功能和运行管理符合 GB/T 40994 等的规定。

5.4.3.4 应对园区内照明设施的能耗和碳排放进行在线监测，并将相关数据记录上传至园区能碳管控平台。

5.4.4 新型基础设施

5.4.4.1 优化新型基础设施空间布局，统筹谋划、科学配置，避免低水平重复建设。鼓励利用具备条件的闲置工业厂房，以及利用山洞、山体间垭口、海底、河流湖泊沿岸等特殊地理条件发展数据中心，充分发挥气候水文和地形地貌等自然条件天然优势，因地制宜促进数据中心节能降耗。

5.4.4.2 对标国际先进水平，提升通信、运算、存储、传输等设备能效准入门槛，淘汰落后设备和技术。加快推动既有设施低碳改造，积极推广使用高效制冷、先进通风、余热利用、智能化用能控制等技术提高设施能效水平。

5.4.4.3 加强新型基础设施能耗在线监测和用能管理，建立数据中心能效评估体系，园区内数据中心能效等级应符合 GB 40879 中能效 2 级及以上要求。

5.4.4.4 鼓励使用风能、太阳能等可再生能源，结合储能、氢能等新技术，提升数据中心绿色电能使用水平，促进可再生能源就近消纳。

5.4.4.5 数据中心应充分利用自然冷源，通过自用、对外供热等方式加强余热资源利用。

5.5 低碳交通物流系统

5.5.1 优化园区综合交通系统规划，优化园区空间布局和运输线路，重视园区各板块间公共交通的便捷度，推动园区不同运输方式有效衔接，提高通行和物流运转效率。

5.5.2 将绿色低碳理念贯穿于交通基础设施的规划、建设、运营和维护全过程，整合交通和物流基础设施，物流运输优先考虑共享社会资源，采用资源能源消耗小的物流方式，最大限度降低全生命周期能耗和碳排放。

5.5.3 推广节能低碳交通运输工具，扩大氢能、天然气、先进生物液体燃料等新能源、清洁能源在交通运输工具中的应用。推动公共服务车辆 100%电动化、清洁化替代。加快淘汰高耗能、高排放营运交通工具。

5.5.4 优化园区内新能源车辆充电系统，推进光储充一体化、加氢站等基础设施建设，在具备条件的园区建设集中式充电站和快速换电站，形成车桩相随、适度超前、快慢协调的公共充电网络，推广“共享充电”模式。

5.5.5 大力发展园区共享交通，积极引导低碳出行。加快城市轨道交通、公交专用道、快速公交系统等公共交通基础设施建设，加强自行车专用道和行人步道等城市慢行系统建设。推动共享交通工具建设。积极宣传倡导利用步行、自行车、电动车、公共交通等绿色低碳出行方式。

5.6 低碳建筑系统

5.6.1 新建建筑选址应综合考虑区域生态环境因素，遵循可持续发展原则，充分利用有利自然条件，营建有利的区域生态条件。严格控制公共机构新建建筑，合理配置办公用房资源。

5.6.2 加强绿色设计和绿色施工管理，加大装配式建筑在新建建筑中的应用。园区装配式建筑占当年新建建筑比例达 40%及以上。

5.6.3 采用绿色建造方式，优先选用低碳环保、可循环、可再利用材料及利废建材、绿色低碳建材等绿色建材认证产品。

5.6.4 新建建筑全部按照 GB/T 50378、GB/T 50878 等标准进行评价，并按照 GB/T 51350 的要求持续改进。

5.6.5 推进既有建筑节能改造，对建筑屋顶和外墙进行保温、隔热改造，更新建筑门窗，提高建筑外

围防护结构的热工性能和气密性能。

5.6.6 提升既有建筑用能效率。推进空调系统节能改造，运用自然冷源、新风热回收等技术合理设置室内温度。优先选用能效达到国家标准 2 级及以上的供热、供冷、通风、照明等设备设施及产品。

5.6.7 建设集光伏发电、储能、直流配电、柔性用电于一体的“光储直柔”建筑，推广智能楼宇、智能家居、智能家电，提高建筑终端电气化水平。

5.6.8 推广可再生能源使用，推进热电联产集中供暖，加快工业余热供暖规模化应用，因地制宜推行热泵、生物质能、地热能、太阳能等清洁低碳供暖，加强太阳能热水、地（水）源热泵空调等技术的应用。园区建筑的可再生能源利用应符合 GB 55015 的规定。

5.6.9 园区应开展建筑能耗监测平台建设，加强建筑能耗统计。制定园区建筑项目节能管理工作方案，积极开展公共建筑能耗限额管理。鼓励以合同能源管理方式加强建筑节能评估与审查，宜参照 GB/T 51285 的规定对建筑合同能源管理节能效果进行评价。

5.6.10 园区应对各建筑物内的温度、湿度和二氧化碳浓度等指标进行在线监测与统计分析。按照 GB/T 51366 及相关标准要求，开展建筑温室气体排放核算与记录，并实行低碳运行管理。

5.7 生态系统

5.7.1 在园区开发建设过程中，优先保护和修复原有自然生态景观，保护生物多样性，鼓励划定禁止开发的生态功能区。

5.7.2 栽植适合园区气候土壤条件的植被，强化乔、灌、草相结合，建设绿地公园、雨水花园、生态廊道等绿地系统。采用建筑屋顶和墙面、道路两侧等公共空间，开展垂直绿化、屋顶绿化、树围绿化、护坡绿化、高架绿化等立体绿化，提高园区绿化覆盖率。

5.7.3 加强土地节约集约利用，推广节地技术和节地模式，提高土壤碳储存能力。

6 建设重点

6.1 类型 I

6.1.1 实施锅炉能效提升。锅炉能效不应低于 GB 24500 中 2 级能效水平和 TSG 91 中热效率目标值水平。低于 GB 24500 能效 2 级和 TSG 91 热效率目标值的工业锅炉应全部开展节能降碳改造。

6.1.2 持续推动煤电机组超低排放建设。按照国家或属地相关要求，改造或有序退出 65 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉、固定炉排燃煤锅炉（双层固定炉排锅炉除外）、不达标的单机容量 30 万千瓦级及以下的常规燃煤火电机组（综合利用机组除外）、以发电为主的燃油锅炉及发电机组。新建燃煤电站锅炉应全部按照超低排放要求建设，采用清洁运输方式，能效达到先进水平。

6.1.3 开展工业锅炉节能降碳减污协同改造，提升工业锅炉运行控制和诊断维护水平。积极实施燃气锅炉低氮改造。生物质锅炉应配套建设高效除尘设施，氮氧化物排放浓度难以稳定达标的应配套建设脱硝设施，不应掺烧煤炭、垃圾等其他物料。

6.1.4 对燃煤电站锅炉实施主辅机匹配、换热系统优化、余热深度利用、提高温度参数等升级改造。在保证安全的前提下，稳妥推进超期服役煤电机组锅炉延寿提效改造。积极推进大型燃煤发电锅炉掺烧农林废弃物等耦合生物质燃烧技术改造。在做到超低排放、环境和安全风险可控前提下，探索利用大型燃煤发电锅炉协同处置大宗单一类别固体废弃物。

6.1.5 充分释放大型燃煤机组供热能力，推广中长距离供热，加快替代供热管网覆盖范围内的小型燃煤锅炉。

6.1.6 逐步淘汰低效落后老旧锅炉。有序推进小型电站锅炉和在役时间超过 15 年老旧低效工业锅炉淘汰工作。

6.1.7 提升化石燃料加工转化利用效率，有序控制化石能源消费总量。严格合理控制煤炭消费增长，按照 GB/T 31861 的要求推进工业窑炉煤炭减量。实施清洁电力和天然气替代。推动大型燃煤电厂热电联产改造，充分挖掘供热潜力，推动淘汰供热管网覆盖范围内的燃煤锅炉和散煤。

6.1.8 使用可再生能源、清洁能源和工厂余热余压余能替代煤炭等化石燃料，持续降低化石燃料占比。加快推进煤改电、气改电工程项目实施，推荐使用“电锅炉+热泵”模式实现高效、环保供热，提升工业终端用能电气化水平。

6.1.9 在可再生能源电力充足地区，支持优先选用电加热锅炉。在太阳能资源丰富地区，鼓励发展耦合太阳能的蓄热式锅炉，探索构建多能耦合的供热模式。在工业余热富集地区，鼓励优先选用余热锅炉。有条件的地区可在确保达标排放前提下选用农林废弃物等为燃料的锅炉。鼓励电站锅炉配套建设碳捕集利用和封存（CCUS）系统。

6.1.10 鼓励企业结合锅炉设备运行特点，开展锅炉运行成本、效率、年限、能耗、污染物排放、碳排放等数据监测工作，提高锅炉智能化运行管理水平。支持第三方机构开展专业化技术服务，提升锅炉能效和碳排放监测、核算、评价水平。

6.2 类型 II

6.2.1 企业应采用先进技术工艺，提高煤炭、石油、天然气等传统化石燃料生产烯烃、炔烃、芳烃、醇类、合成氨等非能源用途产品的物质效率和能源效率。

6.2.2 企业应加大传统化石燃料经流程再造生产大宗基础化工原料的新技术、新装备的开发及应用力度。加强可再生能源制取高值化学品的新技术研发。

6.2.3 钢铁企业应加强与电力、建材、化工等行业耦合提效，以高炉矿渣、钢渣替代水泥、混凝土原辅料，利用钢铁副产煤气生产高附加值化工产品，加快焦炉煤气制氢联产液化天然气技术应用。

6.2.4 合成氨企业应积极推进原料低碳替代，不应使用高硫石油焦生产合成氨。推动以可再生能源替代煤制氢，提高绿氢利用比例。

6.2.5 炼油企业应积极推进工艺流程再造与新能源耦合体系建设，提高绿氢使用比例。在不新增产能前提下，鼓励有条件的企业利用废塑料、废润滑油、废弃油脂、废弃生化污泥等与原油耦合加工。

6.2.6 在满足环保要求的前提下，水泥企业应推动低碳燃料替代。推进泥窑生物质燃料利用，支持替代燃料高热值、低成本、标准化预处理。

6.2.7 推进非碳酸盐原料替代，发展新型固碳胶凝材料等低碳水泥产品。利用粉煤灰等固体废弃物替代石灰石等碳酸盐类高载碳原料，降低煅烧环节能耗和石灰石分解产生的二氧化碳排放，推动水泥生产方式和产品绿色低碳转型。

6.2.8 在保障产品质量前提下，推进以电石渣、磷石膏、氟石膏、锰渣等含钙工业废渣资源替代石灰石作为水泥生产原料，逐步减少碳酸盐原料用量。利用水泥窑协同处置废弃物，鼓励以高炉废渣、电厂粉煤灰、煤矸石等废渣为主要原料的超细粉替代普通混合材。应用高固废掺量的低碳水泥生产技术，在水泥熟料生产中提高工业固废原料掺量比例。

6.2.9 园区应加强对相关企业填报原料用能消费量的督促指导，推动企业严格落实能源统计报表制度，按照统一规范真实、准确、完整、及时的填报本单位原料用能数据，将原料用能数据纳入重点用能单位能源利用状况报告。

6.2.10 园区应加强对相关企业原料用能数据报送的培训指导，提升企业统计核算基础能力，保障原料用能统计核算数据质量。

6.3 类型 III

6.3.1 电机、电力变压器等终端用能设备宜按照 GB 18613、GB 20052 中 1 级能效指标要求改造。

6.3.2 采用热电冷三联供、分布式可再生能源和智能微网等技术，建设运营终端一体化供能系统设施，

设施综合能效应不低于 70%。分布式冷热电三联供能源系统和工程项目的节能率应符合 GB/T 33757.1 要求。相关系统和工程项目规划设计应符合 GB/T 39779、GB/T 36160 的相关要求。

6.3.3 鼓励工业企业、园区建设运行分布式光伏、分散式风电、高效热泵、新型储能、氢能、余热余压、智慧能源管控等一体化系统，实现可再生能源大规模高比例消纳，促进多能高效互补利用的工业绿色微电网建设和运营。

6.3.4 加强园区内发电用电精细化计量，加装智能物联电能计量装置。通过数字化平台统一管理发、用电数据，推动与当地管理部门或电网调度系统实现互联互通，提高园区消纳的绿色低碳电力的溯源能力。

6.3.5 鼓励园区构建新能源占比逐渐提高的新型电力系统，加快灵活调节电源建设，引导自备电厂、传统高载能工业负荷、工商业可中断负荷、电动汽车充电网络、虚拟电厂等参与系统调节，建设坚强智能电网，提升电网安全保障水平。

参 考 文 献

- [1] GB/T 31088 工业园区循环经济管理通则
- [2] GB/T 33017（所有部分） 高效能大气污染物控制装备评价技术要求
- [3] GB/T 33567 工业园区循环经济评价规范
- [4] GB/T 33635 绿色制造 制造企业绿色供应链管理 导则
- [5] GB/T 38220 高效能水污染物控制装备评价技术要求 旋转曝气机
- [6] GB/T 38221 环境保护设施运营组织服务评价技术要求
- [7] GB/T 39256 绿色制造 制造企业绿色供应链管理 信息化管理平台规范
- [8] GB/T 39257 绿色制造 制造企业绿色供应链管理 评价规范
- [9] GB/T 39258 绿色制造 制造企业绿色供应链管理 采购控制
- [10] GB/T 39259 绿色制造 制造企业绿色供应链管理 物料清单要求
- [11] GB/T 40010 合同能源管理服务评价技术导则
- [12] GB/T 51285 建筑合同能源管理节能效果评价标准
- [13] 国务院. 关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知：国发〔2021〕23号
- [14] 国家发展改革委、国家能源局. 关于开展全国煤电机组改造升级的通知：发改运行〔2021〕1519号
- [15] 国家发展改革委、工业和信息化部、生态环境部、国家市场监管总局、国家能源局. 关于发布工业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023 年版）的通知：发改产业〔2023〕723号
- [16] 国家发展改革委、工业和信息化部、生态环境部、住房和城乡建设部、市场监管总局、国家能源局. 关于发布煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022 年版）的通知：发改运行〔2022〕559 号
- [17] 国家发展改革委、工业和信息化部、自然资源部、生态环境部、住房和城乡建设部、交通运输部、中国人民银行、金融监管总局、中国证监会、国家能源局. 关于印发绿色低碳转型产业指导目录（2024年版）的通知：发改环资〔2024〕165号
- [18] 发展改革委、能源局. 关于推进电力源网荷储一体化和多能互补发展的指导意见：发改能源规〔2021〕280号
- [19] 发展改革委、能源局. 关于推进多能互补集成优化示范工程建设的实施意见：发改能源〔2016〕1430号
- [20] 国家发展改革委、中央网信办、工业和信息化部、国家能源局. 关于印发《贯彻落实碳达峰碳中和目标要求 推动数据中心和5G等新型基础设施绿色高质量发展实施方案》的通知：发改高技〔2021〕1742号
- [21] 国家发展改革委、工业和信息化部、财政部、住房和城乡建设部、商务部、人民银行、国务院国资委、市场监管总局. 关于统筹节能降碳和回收利用 加快重点领域产品设备更新改造的指导意见：发改环资〔2023〕178号
- [22] 国家发展改革委、工业和信息化部、生态环境部、市场监管总局、国家能源局. 关于印发钢铁行业节能降碳专项行动计划的通知：发改环资〔2024〕730号
- [23] 国家发展改革委、工业和信息化部、生态环境部、市场监管总局、国家能源局. 关于印发炼油行业节能降碳专项行动计划的通知：发改环资〔2024〕731号
- [24] 国家发展改革委、工业和信息化部、生态环境部、市场监管总局、国家能源局. 关于印发合成氨行业节能降碳专项行动计划的通知：发改环〔2024〕732号

[25] 国家发展改革委、工业和信息化部、生态环境部、市场监管总局、国家能源局. 关于印发水泥行业节能降碳专项行动计划的通知：发改环资〔2024〕733号
