

ICS XXXXXX

CCS X XXX

# 团 体 标 准

T/CIECCPA XXX—20XX

## 零碳智慧物流园区 建设与运营指南

Zero carbon smart logistics park — Construction and operation guide

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国工业节能与清洁生产协会 发布

СЛЕДСТВИЕ

# 目 次

前言 .....	I
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 总则 .....	3
5 规划 .....	3
6 建设 .....	4
7 运营 .....	6

СЛЕДСТВИЕ

## 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。

本文件由清华大学、耐克（体育）中国有限公司提出。

本文件由中国工业节能与清洁生产协会归口。

本文件起草单位：清华大学、耐克（体育）中国有限公司、工信部电子标准化研究院、中国信息通讯研究院、国网江苏省电力有限公司太仓市供电分公司、上海宝尊电子商务有限公司、上海虹迪物流科技有限公司、马士基供应链管理有限公司苏州分公司、荣庆物流供应链有限公司、上海顺衡物流有限公司、深圳越海全球供应链股份有限公司。

本文件主要起草人：鲁玺、李凡、孙燕博、边少卿、田昕竹、姜洋、赵立华、宓群征、惠亮、吴凡、刘冲冲、舒松、马杰、王紫豪、沈易楠、张雪丽、陈怡秋、王恺、范荻、高国庆、刘羽立、黄志辉。

本文件为首次发布。

СЛЕДСТВИЕ

# 零碳智慧物流园区 建设与运营指南

## 1 范围

本文件提供了零碳智慧物流园区建设与运营的规划要点、建设重点和运营管理的建议。

本文件适用于新建零碳智慧物流园区，改建、扩建的物流园区开展零碳智慧化建设与运营工作可参照本文件执行。

## 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 3096 声环境质量标准

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/T 18354 物流术语

GB 19576 单元式空气调节机能效限定值及能效等级

GB/T 21334 物流园区分类与基本规划要求

GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

GB/T 23331 能源管理体系要求 要求及使用指南

GB/T 24789 用水单位水计量器具配备和管理通则

GB/T 28181 公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求

GB/T 29149 公共机构能源审计技术导则

GB/T 30559 电梯、自动扶梯和自动人行道的能量性能

GB/T 31342 公共机构能源审计技术导则

GB/T 31433 建筑幕墙、门窗通用技术条件

GB/T 32151 温室气体排放核算与报告要求

GB/T 33454 仓储货架使用规范

GB/T 36344 信息技术 数据质量评价指标

GB/T 37422 绿色包装评价方法与准则

GB/T 38538 产业园区基础设施绿色化指标体系及评价方法

GB/T 39116 智能制造能力成熟度模型

GB/T 41243 绿色仓储与配送要求及评估

GB/T 41834 智慧物流服务指南

GB/T 44054 物流行业能源管理体系实施指南

GB/T 44459 物流园区数字化通用技术要求

GB 50015 建筑给水排水设计标准

GB 50019 工业建筑供暖通风与空气调节设计规范  
GB 50033 建筑采光设计标准  
GB/T 50034 建筑照明设计标准  
GB 50220 城市道路交通规划设计规范  
GB 50311 综合布线系统工程设计规范  
GB 50336 建筑中水设计标准  
GB/T 50378 绿色建筑评价标准  
GB/T 50485 微灌工程技术标准  
GB 50736 民用建筑供暖通风与空气调节设计规范  
GB/T 50801 可再生能源建筑应用工程评价标准  
GB/T 51313 电动汽车分散充电设施工程技术标准  
GB/T 51362 制造业工程设计信息模型应用标准  
GB/T 51366 建筑碳排放计算标准  
CJJ 45 城市道路照明设计标准  
CJJ/T 85 城市绿地分类标准  
CJJ/T 134 建筑垃圾处理技术标准  
HJ 91.1 污水监测技术规范  
HJ 664 环境空气质量监测点位布设技术规范  
SB/T 11164 绿色仓库要求与评价  
DB1331/T 069 雄安新区零碳园区评价标准 第1部分：公共建筑园区  
ISO 50001 能源管理体系  
ISO 14064—1:2018 组织层级温室气体排放和清除的量化和报告指南  
ISO 14065:2020 环境信息验证机构的一般原则和要求

### 3 术语和定义

GB/T 18354 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

##### **物流园区 logistics park**

为了实现物流设施集约化和物流运作共同化，按照城市空间合理布局的要求，集中建设并由统一主体管理，为众多企业提供物流基础设施和公共服务的物流产业集聚区。

[来源：GB/T 21334-2017，3.1]

#### 3.2

##### **智慧物流 smart logistics**

以物联网技术为基础，综合运用大数据、云计算、区块链及相关信息技术，通过全面感知、识别、跟踪物流作业状态，实现实时应对、智能优化决策的物流服务系统。

[来源：GB/T 18354-2021，3.34]

#### 3.3

### 零碳园区 zero-carbon park

通过规划设计及建设，在建筑单体、能源资源、用地交通、运行管理等多方面控制碳排放，充分利用园区内可再生能源、碳汇，辅以绿电消费认证：绿色电力证书（国家能源局颁发）、绿色电力消费凭证（各地电力交易中心出具）及碳排放权交易（CCER）等碳抵消手段，实现年运行碳排放量不大于零的园区。

[来源：DB1331/T 069-2023，3.2]

#### 3.4

### 零碳智慧物流园区 zero-carbon smart logistics park

在规划、建设、运营的过程中融入零碳理念，运用物联网、大数据、云计算、区块链等信息技术，采取节能降耗、可再生能源应用、碳汇开发、碳交易等多种措施，通过能源绿色转型、设施集聚共享、资源循环利用以及碳要素智能管理，达到园区深度减排，最终实现年运行碳排放总量不大于零的物流园区。

## 4 总则

4.1 零碳智慧物流园区应遵循绿色、低碳、智能、高效原则，以全生命周期碳管理为基础，采用先进的技术和设备，并结合碳抵消机制，达到园区内部净零排放，推动物流行业的可持续发展。

4.2 园区规划建设应符合国家绿色标准与行业规范，功能布局、技术选型及碳排放管理等全流程须满足地方环保要求。

4.3 园区通用设备能效等级应达二级以上，优先选用国家节能低碳技术目录推荐产品、零碳排放或低碳足迹的原材料。

4.4 园区环境质量须满足环境功能区标准，企业污染物排放应满足总量控制要求，确保排放浓度和总量双达标。

## 5 规划

5.1 明确零碳智慧物流园区的建设目标、建设原则与思路、应用分类、技术分类、以及管理与服务体系规划，确保从一开始就遵循低碳和环保的原则。

5.2 应符合 GB/T 21334 和 DB 31/T 1397 的要求，衔接国土空间规划、能源双控目标、地方碳排放核算指南和碳市场规则，并与新型基础设施建设、区域生态保护等战略协同，同时满足应急管理、网络安全等公共安全要求。

5.3 规划阶段应以“多规融合”为导向，统筹功能分区（仓储、分拣、配送）、能源网络（光伏、储能、充电桩）、交通动线（无人化物流通道）与数字基座（5G、物联网、AI算法）的协同设计，优先保护生态基底，嵌入碳追踪、能耗预测等智慧管理模块，并预留技术迭代空间。

5.4 系统性整合可再生能源应用、智慧化技术装备、碳管理机制及生态保护措施，集成可再生能源系统、自动化物流装备、数字孪生平台等先进技术，确保从规划阶段即实现技术前置，规划方案具备前瞻性和可扩展性。

5.5 在规划中着重考虑以下规划细节：

- a) 建设目标；
- b) 园区选址；
- c) 布局设计；
- d) 能源体系；

- e) 建筑标准;
- f) 智能管理。

5.6 依托关键技术和要素支撑，根据需求制定具体实施方案持续推进目标。

## 6 建设

6.1 零碳智慧物流园区的建设包括：基础设施、能源系统、建筑仓储系统、物流分拣系统、交通运输系统。

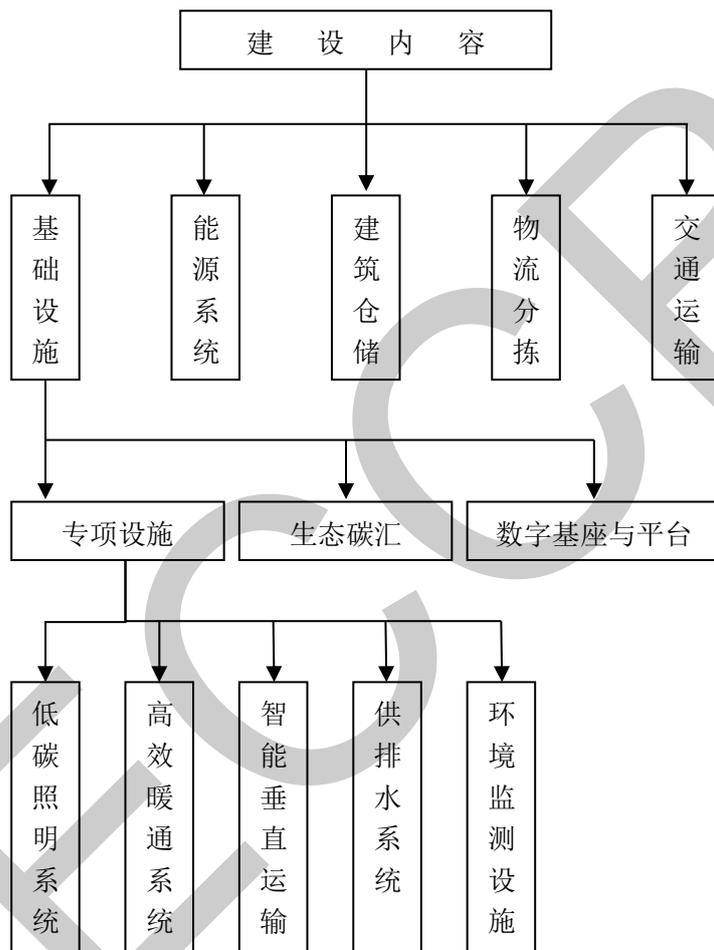


图 1 零碳智慧物流园区建设内容

### 6.2 基础设施

6.2.1 园区基础设施建设应符合 GB/T 38538 要求，重点包含低碳建材应用、建筑节能设计及可再生能源系统集成等基础建设内容。

#### 6.2.2 专项设施建设

##### 6.2.2.1 低碳照明系统

- a) 公共区域照明系统应按照 GB 50034 的要求，采用光感与人体感应双模控制系统，光感控制系统的响应时间 $\leq 5$ 秒；
- b) 室外照明实施分区控制策略，宜安装光伏路灯；
- c) LED灯具占比应达到100%。

##### 6.2.2.2 高效暖通系统

- a) 空调系统建设应符合 GB 50736 的要求，空调系统宜选用 GB 19576 能效等级1级机组，全空气系统须预留变风量调节装置，仓储空间应设置可开启外窗实现自然通风；
- b) 宜采用智能温控系统，冷热源机房应预装余热回收装置接口。

#### 6.2.2.3 智能垂直运输系统

电梯设备选型应满足能效标准，依据 GB/T 30559 要求电梯群控系统应实现待机功耗 $\leq 0.5\text{kW}$ ，井道建设应预留群控系统线槽，候梯厅应安装能量回馈装置预接端口。

#### 6.2.2.4 节水型供排水系统

- a) 给排水管网建设应符合 GB 50015 规定，供水系统采用分区压力平衡设计，叠压供水设备效率 $\geq 85\%$ ，加压泵站应配置变频控制系统；
- b) 应采用二级以上节水器具；
- c) 屋面及地面应建设分流式雨水收集管网，地下预埋中水回用管道，中水回用系统建设应符合 GB 50336 设计标准。

#### 6.2.2.5 环境监测设施

- a) 应配置园区环境感知系统，部署水质、大气（ $\text{PM}_{2.5}/\text{PM}_{10}$ ）、噪声等智能监测终端，按照 GB 3096 设置噪声监测点，依据 HJ 664 部署空气质量监测设备，按照 HJ 91.1 安装水质在线监测装置，实现环境数据实时采集与传输；
- b) 监测点位应覆盖园区出入口、装卸作业区等重点区域。

#### 6.2.3 生态碳汇系统

- a) 合理配置生态固碳设施，宜参照 CJJ/T 85 配置30%绿化率的固碳植物群落，年固碳量应大于园区年排放量5%的标准；
- b) 宜参照 GB/T 50485 要求设置智能滴灌管网，采用智慧灌溉系统提高节水率。

#### 6.2.4 数字基座与平台

##### 6.2.4.1 数字基座建设

- a) 应部署感知层设备，预装5G基站、物联网关和边缘计算节点；
- b) 应按照 GB/T 51362 构建BIM+GIS 数字基座，实现物联网设备100%接入；
- c) 机房建设应配置模块化数据中心基础设施，主干网络应预留能源管理系统专用通信通道。
- d) 应预留20%设备扩展冗余，线缆敷设应符合 GB 50311 工程设计规范，主干链路带宽 $\geq 10\text{Gbps}$ ，无线网络信号覆盖率 $\geq 99\%$ 。

##### 6.2.4.2 数字管理平台

- a) 系统架构设计应符合园区整体规划，采用分层结构；
- b) 建设集成能源计量、监测与优化的智慧管理系统，部署AI算法平台；
- c) 遵循 ISO 50001 标准采集设备能效数据，设备能效优化率不低于15%，碳排放实时计量数据采集精度宜参照 GB/T 32151 的要求达到 $\pm 2\%$ ，数据质量应满足 GB/T 36344 评价指标要求；
- d) 宜建立所有设施的数字化资产档案。

#### 6.3 能源系统

6.3.1 重点设备应按照 GB 17167、GB/T 24789 进行计量器具配置，安装智能传感仪表，实时采集电/热/冷/水/气等能源数据。

6.3.2 新建项目应统一规划可再生能源系统，实现同步设计施工验收，优先采用光伏、风电、太阳能集热、地源/空气源热泵等技术，光伏发电占比>15%，同步规划储能系统，鼓励氢能、CCUS等创新技术应用。

6.3.3 智能供配电系统应采用节能变压器及动态无功补偿设备，推广光储直柔技术，配置电网互动接口及负荷调节功能。

6.3.4 热力系统应优先采用地源/空气源热泵及一级能效设备，实施变频控制及余热回收技术，建立基于环境参数的动态控制系统。

#### 6.4 建筑仓储系统

6.4.1 所有建筑应按照 GB/T 50378 二星级及以上要求设计，参照LEED评级认证指标体系，宜采用装配式建筑和模块化钢结构体系。

6.4.2 建筑节能设计应符合 GB 55015 要求，实现碳排放强度降低20%以上，屋顶及车棚区域预留光伏组件安装接口。

6.4.3 建筑布局应满足 GB/T 50033 自然采光要求，采用高反射率屋面板、可调节遮阳系统。

6.4.4 场地规划应结合 SB/T 11164 标准，布局立体绿化体系，场地透水铺装率 $\geq 40\%$ 。

6.4.5 宜参考 GB 50019 要求，仓库自然通风面积占比 $\geq 40\%$ ，并通过CFD模拟优化气流组织，外门窗气密性等级不低于 GB/T 31433 规定的6级，围护结构应采用保温隔热体系。

6.4.6 建设阶段应符合绿色施工要求，建筑垃圾处理应按照 CJJ/T 134 规定进行资源化利用率，确保建筑废弃物再利用率 $\geq 30\%$ 。

#### 6.5 物流分拣系统

6.5.1 应基于 GB/T 33454 规范部署立体货架等高密度存储设备，同步配置自动化分拣线及其管理系统硬件基础设施，电动叉车配置比例提升到90%以上。

6.5.2 应按照 GB/T 41243 要求优先选用智能化设备，配置路径优化算法服务器和电子面单打印终端。

6.5.3 信息安全体系应达到 GB/T 22239 第二级标准，关键节点应部署双活数据中心，按照 GB/T 28181 的要求视频监控系统像素密度 $\geq 200$ 万/平方米。

#### 6.6 交通配送系统

6.6.1 园区道路应符合 GB 50220 规范，部署车辆感知系统，安装感应线圈检测器、雷达检测器及视频监控摄像机，实现全路段交通流量实时监测，主干道宜设置动态导航屏且亮度 $\geq 5000$ cd/m<sup>2</sup>。

6.6.2 路侧设施应预埋多功能杆件基础，荷载能力符合城市道路工程设计规范，集成5G微基站、环境监测传感器等扩展接口，杆件间距 $\leq 30$ m。

6.6.3 运输车辆应优先配置新能源车辆。

6.6.4 停车场应建设自动识别系统和预埋充电桩管线，配建停车位100%预留充电设施接口，充电桩建设应满足 GB/T 51313 工程技术标准，充电桩比例宜高于20%，宜预留氢能车辆充电/加氢接口。

6.6.5 运输车辆充电区应配置智能计量电表和消防系统，视频监控覆盖率100%。

6.6.6 智慧交通管理系统应部署边缘计算节点和V2X通信基站，边缘计算节点延迟 $\leq 50$ ms，V2X通信基站信号覆盖率 $\geq 98\%$ 。

### 7 运营

#### 7.1 园区综合发展规划

园区综合发展规划应包含总体战略和目标、分阶段实施路径和专项方案。其中零碳创建专项方案内容包括：

- a) 明确清洁能源替代、智能管控平台建设等技术路线；
- b) 采用合同能源管理等模式设计能源管理矩阵，遵循零碳优先原则统筹电/热/气/冷需求，重点推进可再生能源应用、能效优化提升、碳抵消机制建设三大工程；
- c) 能源部署应符合可再生能源应用比例 $\geq 40\%$ ，综合能效提升率年均 $\geq 3\%$ ，能源管理系统覆盖率100%。

## 7.2 园区管理制度

### 7.2.1 能耗管理制度

宜制定符合 GB/T 23331、GB/T 44054 的能源精细化管理制度，建立能耗数字化台账，实现：

- a) 分项计量覆盖率100%；
- b) 高耗能设备在线监测率 $\geq 95\%$ ；
- c) 仓储能耗强度 $\leq 20 \text{ kW h/m}^2\text{a}$ 。

### 7.2.2 碳管理制度

应构建温室气体管理体系，包含MRV（监测-报告-核查）制度、碳资产台账管理制度、第三方核查年度计划。

### 7.2.3 智慧运营制度

应建立智能管控体系，集成设备全生命周期管理制度、标准化数据治理流程、突发事件处置与安全保障机制。

### 7.2.4 定期考核公示制度

应完善定期考核公示机制，建立包含能源利用效率、碳排放降低强度、绿色物流运输比例（新能源汽车占比）、低碳出行比例（非机动车出行率）、废弃物管理等核心指标的评价体系。

## 7.3 组织机构及人员体系

7.3.1 设立零碳发展领导小组，统筹专项资金管理与审批、重大技术路线决策、跨部门协同机制建立。

7.3.2 配置专业碳管理团队，负责碳排放核算与报告、节能技术改造实施、碳市场交易操作。

7.3.3 建立覆盖全员的培训机制，开展季度研讨会、技能认证考核。

7.3.4 推行低碳办公公约，落实无纸化流程与节能巡查。

7.3.5 设计绿色行为积分体系，建立碳足迹可视化展示、低碳标兵评选等长效激励机制。

## 7.4 园区运营措施

### 7.4.1 智能化控制系统

7.4.1.1 智能化系统符合 GB/T 41834 要求，包括信息基础设施层、智能感知层、支撑平台层、应用服务层。

7.4.1.2 应提供标准化数据接口，通信协议符合 GB/T 44459，实现楼宇自控、能源监控等子系统的数据互联，通过AI辅助决策。

7.4.1.3 供应链协同系统应实现智能仓储管理、物流调度优化、采购合同全流程数字化的功能。

7.4.1.4 应保障政务服务平台、安全监测平台等应用服务的稳定运行。

### 7.4.2 能源协同优化系统

7.4.2.1 能源资源管理系统应实现重点用能设备能耗监测、能耗分析、异常预警、绿电发电监测及数据共享功能。

7.4.2.2 能耗分析应包括统计年度能耗量及单位产值能耗，分析用能负荷规律与能效提升空间，定期评估供暖/供冷、照明等系统能效。

7.4.2.3 优先运行可再生能源系统，单独计量其产出与消纳量，定期评估使用效率。

#### 7.4.3 碳管理体系

7.4.3.1 园区碳排放核算执行 ISO 14064-1:2018 标准，建筑碳排放核算按照 GB/T 51366 实施。

7.4.3.2 开展楼宇碳账户管理、虚拟电厂辅助服务及电力需求侧响应，优先通过绿电交易、自建光伏/风电项目实现零碳电力消费。

7.4.3.3 联合入驻企业制定共担减排责任的运营公约，实现碳排放强度年降幅 $\geq 5\%$ 。

7.4.3.4 推行供应链绿色化改革，要求供应商提供碳足迹评估报告。

7.4.3.5 运行实时碳排放监测平台，实现运行阶段碳排放量、碳排放强度、可再生能源降碳量等数据的动态统计、分析及预警。

7.4.3.6 碳抵消措施包括购买CCER、碳普惠项目减排量，或自主开发碳汇项目，确保抵消比例达100%。

#### 7.4.4 零碳交通系统

7.4.4.1 通过智能交通信号系统与车联网技术优化路线规划，实施车辆行驶速度管控（如叉车超20km/h自动报警），并部署AGV、无人驾驶车辆提升运输效率，确保充电桩车位占比大于行业基准值。

7.4.4.2 构建交通流量实时监控体系，宜通过数字孪生技术优化车辆调度（空载率 $\leq 15\%$ ）。

7.4.4.3 充电桩智能管理系统应具备分时共享、负荷协同功能。

#### 7.5 环境与社会影响

7.5.1 采用符合 GB/T 37422 标准的环保包装材料，优先选用生物降解材料并优化包装减量化设计，绿色包装使用率 $\geq 50\%$ 。

7.5.2 推广可重复使用的塑料箱、金属托盘，托盘循环率 $\geq 80\%$ 。

7.5.3 园区内设置标准化回收站点，与供应链企业共建循环包装系统。

7.5.4 构建资源回收处理体系，包括建筑垃圾规范清运、电子废弃物合规回收、餐厨垃圾专业处置、植物废弃物转化为肥料或生物质材料。

7.5.5 应严格管控排水与废水处理，建设雨水收集系统，优化中水管网。

7.5.6 园区内应持续保留绿地空间与生态景观，绿化及清洁优先采用雨水、中水进行绿化灌溉。

#### 7.6 监测与报告

7.6.1 监测系统应满足实时性、连续性和可追溯性要求，符合：

- a) 数据采集频率 $\leq 15$ 分钟/次；
- b) 重点设备监测覆盖率100%；
- c) 数据存储周期 $\geq 5$ 年。

7.6.2 建立分级报告制度，包含日报、月报、年度白皮书三个层级：

- a) 日报（异常事件响应）；
- b) 月报（核心指标分析）；
- c) 年度白皮书（战略成效评估）。

## 7.7 评价与改进

7.7.1 建立PDCA持续改进机制，包括季度绩效评价、年度技术改造可行性研究、重大项目后评估。

7.7.2 依据 GB/T 17166、GB/T 29149、ISO 14065:2020、GB/T 39116 开展能源审计、碳核查、智能化水平评估，定期委托第三方机构实施全面审计。

CIECCCPA

## 参 考 文 献

- [1] DB15/T 2948—2023 零碳产业园区建设规范
  - [2] DB31/T 747—2013 智慧园区建设与管理通用规范
  - [3] DB31/T 1397—2023 智慧物流中心规划和运营要求
  - [4] DB37/T 2657—2015 智慧园区建设与管理通用规范
  - [5] DB34/T 4638—2023 创新型智慧园区建设与管理规范
  - [6] DB3202/T 1022—2021 叉车智慧管理系统基本要求
  - [7] DB3501/T 010-2022 智慧园区规划、建设与管理通用规范
  - [8] T/BAEE 014—2023 产业园区零碳成熟度等级评价指南
  - [9] T/CIECCPA 002 碳管理体系 要求及使用指南
  - [10] T/GZLY 2—2022 零碳数智楼宇节能降碳评价规范
  - [11] T/QGCML 3948—2024 智慧物流供应链管理系统
  - [12] T/SDWL 0002—2023 智慧物流园区停车系统功能要求
  - [13] T/SEESA 009 零碳工厂创建与评价技术规范
  - [14] T/SEESA 010 零碳园区创建与评价技术规范
  - [15] T/SEESA 014—2022 零碳物流园区创建与评价技术规范
  - [16] T/ZJCCXH 006—2023 智慧物流园区评价体系
  - [17] T/ZJCCXH 007—2023 物流园区智慧大脑建设要求
  - [18] 《零碳智慧园区白皮书》(全国信标委智慧城市标准工作组 2022年1月)
  - [19] 交通运输部 公安部 商务部关于印发《城市绿色货运配送示范工程管理办法》的通知
-