

《零碳园区 数字化建设技术导则》
团体标准编制说明
(征求意见稿)

标准起草组

2026 年 6 月

一、工作简况

1. 任务来源

园区作为我国经济增长的重要引擎,集聚了 80%以上的工业企业,是我国能源消费和碳排放的重要载体。清华大学相关研究显示,全国 2500 余家国家级和省级园区贡献了超过 50%的工业总产值,同时碳排放占全国约 31% ,是实现双碳目标与工业领域深度脱碳的关键战场。

在此背景下,加快推进园区绿色低碳转型、探索零碳发展路径的重要性和紧迫性日益凸显。近年来,国家持续加强顶层设计和政策引导,系统部署零碳园区建设工作。2024 年,中央经济工作会议提出“建立一批零碳园区”,2025 年 7 月,国家发展改革委、工业和信息化部、国家能源局等部门印发《关于开展零碳园区建设的通知》(发改环资〔2025〕910 号),明确了零碳园区的建设条件、核心指标与重点任务,并从用能结构、能碳管理、产业结构、资源利用、基础设施、技术应用及管理机制等多个维度系统部署零碳园区建设路径,推动零碳园区建设从理论走向实践。

零碳园区建设是落实双碳目标的重要载体和突破口,也是政策、技术、模式创新的最佳试验田,“十五五”时期,零碳园区建设将是我国加快推进经济社会发展全面绿色转型的重要战略举措。国家发展改革委主任郑栅洁在党的二十届四中全会会后新闻发布会上指出,“十五五”时期,力争建成 100 个左右国家级零碳园区。2025 年 12 月,首批 52 个国家级零碳园区建设名单发布。随后,各地方政府紧

密跟进，提出了各省零碳园区的建设目标。据不完全统计，目前全国各省提出的省级零碳园区建设目标近 200 个，并已发布近百个省级零碳园区建设名单。全国零碳园区建设需求正在集中释放，将是“十五五”时期绿色低碳产业增长的新兴驱动力。

零碳园区建设是一项涵盖能源结构重塑、产业布局优化、数智技术融合的复杂系统工程。它既是新型能源体系实践落地的最佳试验场，也是催生绿色新技术、新模式、新业态的孵化器。数字化建设，是推动园区能碳管理综合提升，推动园区与各级用能单元实现有效控碳、减碳的关键依托。2025 年 3 月，工业和信息化部印发《工业企业和园区数字化能碳管理中心建设指南》，旨在因地制宜指导工业企业、工业园区开展数字化能碳管理中心建设运行，提升碳管理水平，加快绿色低碳转型。

为积极响应国家政策号召与行业发展需求，承接并响应《工业企业和园区数字化能碳管理中心建设指南》精神，为行业提供更加细致、更可指导落地实践的标准指引，推动建立零碳园区数字化能碳管理体系建设，实现更加科学、精准的碳排放管理，京东方能源科技股份有限公司于 2025 年度向 EESIA 秘书处申请立项《零碳园区 数字化建设技术导则》团体标准，2025 年 11 月，这一具有重要意义的项目正式获得批准立项，并被顺利列入 2025-2026 年计划，计划编号为：EES 2025-J005。

2. 工作过程

2.1. 筹备起草组

本标准由京东方能源科技股份有限公司牵头，并由联盟邀请了来自零碳园区数字化建设领域多家实践经验丰富的企业如国网（北京）综合能源规划设计研究院、上海华瑞众信技术有限公司的专家共同成立起草组，为标准制定提供全方位专业支持。

2.2. 开展调研

在编制标准时，起草组高度重视调研分析工作，力求为标准内容筑牢实践根基。收集参考标准的 14 项，涵盖了园区、工业企业能源与碳排放管理多个关键方面，包括温室气体核算、能源管理、计量器具配备、信息安全、数据中心设计等，为零碳园区数字化建设提供全面规范。

起草组深入开展调研工作，以工信部《工业企业和园区数字化能碳管理中心建设指南》为指导思想搭建标准框架，以为行业提供有益参考为目标，以技术实践和市场经验为依托，仔细梳理归纳，完善标准技术内容，为标准编制提供有力的实践支撑。

2.3. 领域及行业专家研讨，形成标准草案文本

标准起草组先后经过多次讨论和专家咨询，进一步确定标准的主体内容，最终形成标准技术草案。

2.4. 通过标准立项评审

2025 年 11 月 11 日，按照中关村现代能源环境服务产业联盟团体标准立项要求，完成标准立项。

2.5. 持续研究，形成征求意见稿

标准起草组讨论稿通过立项评估之后，起草组组织专家研讨会，对草案进行修改和完善，于 2026 年 6 月形成标准征求意见稿。

二、标准编制原则和主要内容

1. 标准制定原则

1.1. 规范性原则。本标准按照 GB/T1,1-2020《标准化工作导则第1部分:标准化文件的结构和起草规则》进行编写。

1.2. 适用性原则。本标准充分考虑零碳园区数字化建设的实际情况和发展水平,在以《工业企业和园区数字化能碳管理中心建设指南》为指引的基础上,参考国内、国际相关标准,保证了高质量的建设要求,兼顾科学性、先进性和可操作性。

1.3. 协调性原则。标准的编写注意贯彻协调一致与相容性原则,与已发布的相关国家标准、行业标准和规范相协调。另外还与行业发展技术水平相协调,以促进行业技术升级。

2. 主要内容

2.1. 基础部分（第一至第三章）

对标准的使用范围、所涉及规范性引用文件、术语定义进行规定。

本标准规定了零碳园区数字化建设的总体要求、数字化系统架构（基础设施、数据采集、数据服务、模型算法、业务应用、互动展示）、数据安全以及运维管理的要求,适用于各类产业园区、高新技术产业开发区、经济技术开发区（包括有明确四至边界的园区区域）等类型园区以实现零碳排放为目标的能源与碳排放数字化建设。

参考 GB 17167 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》、GB/T 20272 《信息安全技术 操作系统安全技术要求》、GB/T 24067 《温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南》、GB/T 32151 （所有部分）《温室气体排放核算与报告要求》等 14 项国家标准。

对零碳园区、数字孪生、公有云、私有云、混合云、云计算、云边协同 7 项术语进行定义。

2.2. 总体要求（第四章）

提出零碳园区数字化建设的总体目标与基本要求，明确应围绕零碳目标，构建覆盖全面感知、精准核算与智能优化的数字化体系，实现能碳数据高质量贯通，以支撑园区精细化管理和绿色交易，同时数字化建设应与基础设施同步规划、分步实施，以全维数据为基础推动源网荷储协同，并融合新一代信息技术与安全机制，保障系统开放、可靠运行。

2.3. 系统架构（第五章）

本标准聚焦零碳园区数字化能碳管理中心系统架构，从基础设施层到互动展示层，各层级紧密协作，共同构建起一个分层解耦、数据贯通、业务协同、安全可控的总体架构，助力园区实现能源与碳排放的精细化管理，为节能减碳目标的达成提供有力支持。能碳管理中心宜按基础设施层、数据采集层、数据服务层、模型算法层、业务应用层、互动展示层六个层级建设，各层相互协作。

零碳园区数字化能碳管理中心采用分层架构，由基础设施层提供服务器、存储与网络等物理基础，数据采集层通过符合 GB/T 36951 要求的物联网终端及多协议对接，动态获取能耗、设备运行及碳排放相关数据，经数据服务层进行异常标识、清洗治理与分类存储后，由模型算法层调用园区碳排放核算、产品碳足迹、能源及碳达峰碳中和预测等模型进行分析，支撑业务应用层实现能碳统计、碳资产管理、减排项目跟踪与碳目标管理等核心功能，并通过互动展示层以可视化形式为用户提供数据与业务的统一交互窗口。

2.4. 基础设施层（第六章）

该部分对零碳园区数字化能碳管理中心的基础设施层进行了全面规定，涵盖总则、部署模式、硬件基础设施、软件基础设施以及低碳化基础设施五个方面。总则明确了高可靠、高安全、可扩展等核心要求，并提出了根据园区规模与运维能力灵活选择本地自建机房、公有云或混合云等部署模式；硬件部分对服务器、存储、网络及安全设备的配置、冗余、性能与安全策略提出了规范；软件部分对操作系统、数据库及中间件的选型、安全加固与备份机制作出要求；低碳化部分则倡导采用高能效设备、绿色电力与自然冷源，并关注基础设施自身能耗的计量与优化，从而为能碳管理系统提供稳定、安全、绿色且可扩展的底层支撑。

2.5. 数据采集层（第七章）

该部分对零碳园区数字化能碳管理中心的数据采集层进行了系统规定，涵盖总则、采集对象与数据范围、通信协议与数据接口三大方面。总则明确了数据采集作为系统数据来源基础的核心定位，强调应遵循可靠性、实时性、安全性、准确性与可扩展性原则，实现园区全维度数据的全量、实时、精准采集。在采集范围上，要求覆盖园区全部一二级能源计量节点并宜扩展至三级及环境监测点，同时纳入分布式光伏、储能、充电桩等新型能源设施；数据分类涉及能源计量、设备运行、环境与建筑参数以及碳核算相关数据四大类，其中碳核算数据又细分为核算类、实测类与手动填报类，形成完整的数据支撑体系。在通信技术层面，要求现场设备支持 Modbus、IEC 104、OPC UA 等主流协议以保障标准化接入，并通过 MQTT、HTTPS 等可靠且安全的传输协议实现数据上传，从而为园区能碳管理构建起全面、规范、可靠的数据底座。

2.6. 数据服务层（第八章）

该部分对零碳园区数字化能碳管理中心的数据服务层进行了全面规定，涵盖总则、数据接入、数据存储与管理、数据治理与质量管控、数据分析与处理以及数据接口要求六大方面。总则明确了该层作为园区能碳数据中枢的核心定位，强调全生命周期数据管理与高质量数据支撑能力。在功能模块上，规定了通过消息队列与多协议适配实现稳定可靠的数据接入；要求根据数据特性建立时序库、关系库与对象存

储相结合的分层存储体系并落实长期备份机制；建立了涵盖数据质量识别、清洗修复与动态监控的全流程治理管控体系；明确了为上层模型提供弹性计算资源并支持联机分析处理及闭环调控指令生成的数据分析能力；同时，对接口的标准化设计、数据共享上报、权限认证与日志审计等安全管控要求作出了系统规范，从而构建起一个开放、安全、高可用的能碳数据中枢。

2.7. 模型算法层（第九章）

该部分对零碳园区数字化能碳管理中心的模型算法层进行了系统规定，涵盖总则、核算与评价模型、预测与推演模型、优化与调度算法以及模型运行与管理五大方面。总则明确了该层作为系统核心算法引擎的定位，要求采用模块化、微服务架构实现灵活配置与动态扩展。在核算与评价模型方面，规定了园区碳排放核算、企业碳绩效核算及产品碳足迹对标三类模型，分别支撑排放总量精准核算、企业减排成效量化评估以及产品全生命周期碳足迹对比分析。在预测与推演模型方面，要求集成机器学习与时间序列等人工智能算法，实现能耗与碳排放的短期趋势预测，并构建多情景碳达峰碳中和推演沙盘，为园区低碳路径规划提供量化决策支撑。在优化与调度算法方面，针对“源网荷储”一体化园区，宜构建兼顾碳排放最小化与用能成本最优的多目标寻优算法，生成供冷、供热、供电多能耦合系统的最佳调度策略。在模型运行与管理方面，强调建立覆盖全生命周期的模型管理机制，包括模型库在线管理、版本控制与智能匹配，同时要求预测优化类模

型具备自学习与在线训练更新能力，以持续提升分析与预测精度。

2.8. 业务应用层

该部分对零碳园区数字化能碳管理中心的业务应用层功能进行了系统规定，涵盖能碳查询、能碳统计、碳排放量核算、产品碳足迹核算数据披露、碳资产管理、碳减排项目管理、碳达峰碳中和预测、碳目标管理、可视化看板以及报告与报表管理十大核心模块。业务应用层作为园区能碳管理的功能总成，构建了从数据实时监控、历史追溯、统计分析与结构对比，到碳排放总量在线核算、来源追踪、超标预警与企业排名，再到产品全生命周期碳足迹披露与认证信息管理的全链条能力；同时提供碳配额、核证减排量及绿电绿证等碳资产的持有量变更登记与台账管理，支持一般减排项目及 CCER 项目的关键信息与补贴资金查询。在规划决策层面，可基于经济社会多变量识别园区碳达峰峰值与路径并生成建议举措，并支持碳排指标的多层级分解下达、动态对比、偏差分析与达成考核。通过可灵活配置的多维度可视化看板进行直观展示，并具备温室气体盘查与碳足迹报告的下载、报表自动生成与多格式导出功能，为用户提供统一的能碳管理与交互窗口。

2.9. 互动展示层

该部分规定互动展示层应将数据服务层、模型算法层处理后的相关数据及业务成果清晰呈现，提供灵活多样的展示界面，展示界面方式包括但不限于展示大屏、PC 端、移动端等，满足不同场景下的使用

需求，保障用户高效交互。

2.10. 数据安全

该部分对零碳园区数字化能碳管理中心的数据安全体系进行了系统规定，涵盖总体要求、分类分级与保密要求、加密与存储安全以及监督与审计四大方面。总体要求明确了建立覆盖数据采集、传输、存储、处理、使用、共享、归档和销毁全生命周期的安全管理机制，遵循统一管理、分级保护和风险可控原则，并落实各方安全责任。在数据管理层面，要求依据数据的重要程度与敏感程度实施分类分级，对重要及敏感数据采取严格的分级授权、隔离保护与留痕管理，未经授权不得擅自访问或外传。在技术防护层面，针对传输、存储、处理、共享等环节分别提出了身份认证、加密保护、最小权限控制及脱敏去标识化等安全措施。在监督审计层面，要求建立对数据访问、接口调用、权限变更等操作的全程记录与留痕机制，具备风险监测、异常识别、事件告警与应急处置能力，并定期开展安全检查与风险评估，以持续完善数据安全防护体系。

2.11. 运维管理

该部分对零碳园区数字化能碳管理中心的运维管理体系进行了系统规定，涵盖总则、责任主体与体系建设、人员队伍建设、设施与系统维护、数据与算法运维协同以及应急与安全管理六大方面。总则要求建立常态化、规范化的运维机制，覆盖从基础设施到业务应用的全

层级，并倡导采用智能化运维工具。在管理框架上，明确了运维责任主体与涵盖日常巡检、事件响应、变更管理等标准操作规程的制度体系，同时要求配备专业技术人员并对安全与碳资产等关键岗位实施持证上岗。在维护执行层面，规定了硬件设施与计量仪表的定期巡检及合规检定，以及系统健康度监控、升级与性能调优要求；在专业性运维上，强调依托数据质量报告建立线下排查闭环机制，并对算法模型及碳排放因子库进行定期复核与动态更新。在安全保障上，要求针对系统宕机、网络瘫痪、恶意攻击等极端情况制定应急预案并每年至少组织一次演练，同时通过逻辑访问控制与高危操作拦截等技术手段规范运维行为并按规定留存操作日志。

三、主要试验(或验证)情况分析

本标准以工信部《工业企业和园区数字化能碳管理中心建设指南》为指导，结合多家行业领军企业的市场实践和技术积累，进行深入剖析，并与标准内容进行对照评估。部分企业已根据标准中的理念和要求，对自身园区能碳数字化管理工作进行初步优化尝试，在能源消耗监测准确性、碳排放核算规范性等方面取得积极效果，为标准的可行性提供了初步实践支撑。后续将在标准发布实施过程中，持续收集企业反馈，进一步完善标准内容。

四、标准中涉及专利的情况

无。

五、预期达到的社会效益、对产业发展的作用的情况

（一）预期达到的社会效益

1. 为园区数字化零碳建设提供可参照的技术规范。当前各地零碳园区建设需求集中释放，工信部《工业企业和园区数字化能碳管理中心建设指南》提供了方向指引，但数字化能碳管理中心具体怎么建、各层级应具备什么功能，尚缺乏更加具体、更加落地的参考。本标准提供了从基础设施到业务应用的全层级技术要求，可为新建或改造类项目提供技术参考，减少因标准缺失导致的重复摸索。

2. 提升园区碳排放数据管理水平。标准对数据采集范围、核算模型、质量管控等环节作出规范，有助于园区摸清碳排放家底，提高数据准确性和一致性，为园区参与碳排放核查、碳交易等提供质量相对可控的数据基础。

3. 推动能碳管理从粗放走向精细。通过规范能碳统计、指标分解、超标预警等功能，有利于园区管理方和入驻企业及时发现用能异常和减排差距，支撑日常运营中的节能降碳决策。

（二）对产业发展的作用

1. 规范数字化能碳管理系统的建设与交付。标准对系统架构、功能模块、数据接口等提出明确要求，可为系统供应商和服务商提供产品设计和项目交付的依据，减少供需双方在需求对接中的理解偏差，促进行业服务水平的整体提升。

2. 促进能源服务与数字化技术的融合应用。标准涉及数据采集、模型算法、优化调度等内容，为节能与综合能源服务企业、数字化解

决方案商、物联设备厂商等创造了协同应用场景，有助于能源管理服务从传统节能改造向数字化、智能化方向延伸。

3. 填补相关领域团体标准空白。 目前国内针对零碳园区数字化建设的标准尚属空白，本团体标准的发布可为行业提供一个基础性参考文本，为后续更细化的行业标准或地方标准积累实践经验。

六、采用国际标准和国外先进标准情况，与国际、国外同类标准水平的对比情况， 国内外关键指标对比分析或与测试的 国外样品、样机的相关数据对比情况

本文件为首次编制，国际和国内尚无同类标准。

七、在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

本文件属于团体标准，与现行法律、法规、规章和政策以及有关基础和标准不矛盾。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

本文件未产生重大分歧意见。

九、标准性质的建议说明

本文件为中关村现代能源环境服务产业联盟标准，属于团体标准，供协会会员和社会自愿使用。

十、彻标准的要求和措施建议

本文件为首次发布。

十一、废止现行标准

无。

十二、其他应予说明的事项

无。