

工业企业和园区数字化能碳管理中心建设指南

数字化能碳管理中心是支撑工业企业和园区提升能耗双控和碳排放双控管理水平的信息系统和基础工具，通过采用人工智能、工业互联网和物联网、智能传感等信息通信技术，开发能耗和碳排放数据采集、监测、核算、分析、预测、预警、决策支持等功能，支撑开展产品碳足迹、项目碳评价和企业碳管理。为指导工业企业和园区建设数字化能碳管理中心，推进数字技术赋能绿色低碳转型，提升工业节能降碳水平，制定本指南。

一、建设目标

工业企业和园区通过数字化能碳管理中心建设运行，实现对能耗和碳排放的精准化计量、精细化管控、智能化决策与可视化呈现，持续提升节能降碳管理能力，有效支撑能源利用效率提升和碳排放降低，促进绿色低碳转型。

二、业务功能

能碳管理中心具备能耗查询、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、碳足迹核算、供应链碳管理、碳核查支撑、碳资产管理等功能。业务功能及技术方案的开发应用需依据节能降碳相关标准政策要求，具体标准可在“国家标准信息公共服务平台”查询。

能耗查询。实现对煤炭、焦炭、原油、汽油、煤油、柴油、燃料油、天然气、电力（包括火电、水电、光伏发电、风力发电、

生物质发电、余热余压发电等)、热力,原料用能,以及用作燃料的甲醇、乙醇、氢、氨等能源消费数据的实时更新、查询、历史数据追溯等。

能源消费量和强度计算。依据《综合能耗计算通则》(GB/T 2589)等国家标准,计算一个时间周期内,工业企业和园区的能源消费量,单位产品综合能耗、单位产值/增加值综合能耗等。

能源消费分析与用能策略推荐。结合实际需求,对用能单元在一个时间周期内的用能结构、成本、能效等进行计算和分析。根据分析结果,提出优化用能配置、清洁能源使用等推荐策略。

能效对标。对各用能单元、各生产时段内的能源消费情况进行监测,开展主要工序、重点产品和设备等的能效对标。结合节能目标责任评价考核等要求,支撑开展节能管理。

能流分析。通过绘制桑基图能源平衡表等,对能源输入、转换、分配、利用等全过程进行计算,对能流、能效与损失等进行分析,实现对能源流动全貌的查看、重点能耗环节的识别等。

能效平衡与优化。运用大数据、人工智能大模型等技术,结合能效对标、能流分析等,优化工艺、设备等运行参数,实现能源综合平衡与优化调度。

用能与碳排放预算管理。对一个时间周期内工业企业和园区的能源消费和碳排放进行分析预测,实现用能和碳排放的全流程管理和动态调整。

碳排放核算。依据重点行业企业碳排放核算规则标准,计算

一个时间周期内，工业企业和园区的碳排放总量和强度，实现碳排放来源追踪、碳排放趋势分析、超排放预警等功能。

产品碳足迹核算。从产品原材料获取、生产、运输、销售、使用和回收处理等环节采集数据信息，结合绿电绿证交易情况，实现产品碳足迹在线核算、碳足迹报告生成、支撑产品碳标识认证等功能。

供应链碳管理。面向上游供应商，依据供应链场地数据采集标准和规则，采集材料用量、能源消费等数据。面向下游用户，结合应用场景的实际需求，提供产品碳足迹核算过程、结果等。

碳核查支撑。支持碳排放核算的过程数据和原始凭证追踪和溯源，实现碳排放报告在线自动生成，完成碳核查相关材料汇集和导出。

碳资产管理。实现对各类碳资产（如碳配额、国家核证温室气体自愿减排交易等）的分析展示，支持对某一履约周期的碳配额录入，对新一代履约周期的碳配额测算等，对配额指标使用情况开展预测预警。

三、技术方案

（一）系统架构

根据信息系统建设国家标准、行业标准及相关要求，设计工业企业和园区数字化能碳管理中心系统架构。包括基础设施层、数据采集层、数据架构层、模型组件层、业务应用层、互动展示层六大板块。

(二) 基础设施

能碳管理中心运行环境包括服务器、存储、网络、安全设备及操作系统、数据库等。运行环境应稳定安全，确保能碳管理中心响应迅速，兼具易用、可维护、可扩展及稳定特性。应构建全面的系统安全协防体系，保障网络、系统及数据安全。

(三) 数据采集

能碳管理中心可通过现有系统数据对接、仪表采集、手工填报和烟感实测等采集方式完成能源消费、生产经营等关键数据的采集和上传。加强能源和碳排放计量器具配备和检定校准。提高物联网智能传感器、智能仪表覆盖率，提升数据自采率。制定数据审核机制，采取区块链等存证技术，提升数据质量和安全防护。

系统对接。通过接口方式，从管理信息系统、生产监控管理系统、生产过程控制系统、源网荷储及工业微电网系统等调用相关数据。

仪表采集。部署智能电表、智能燃气表、热力仪表、称重传感器等采集装置，通过有线或无线网络上传相关数据。

手工填报。无法自动采集时，可开发填报界面，根据应用需求，填报主要能源数据与关键生产数据。

烟感实测。针对碳集中排放场景，探索在线监测等实测方式采集碳排放数据。

(四) 数据架构

发挥工业互联网标识解析体系贯通产业链上下游企业、促进

数据互通和信息共享的作用，通过工业企业和园区生产管控、管理信息以及工业互联网平台等既有系统和数据平台，以及构建基础数据库、采集数据库、业务数据库、统计数据库等方式，确保各类数据的安全性、准确性和高效利用。

鼓励工业企业和园区根据实际需求，以国际国内相关权威碳排放因子为基础，不断积累聚集本土碳排放因子数据，逐步构建碳排放因子数据库，加强与国家温室气体排放因子数据库衔接。

（五）模型组件

加强能效对标、企业碳排放核算、产品碳足迹核算、园区碳排放核算等算法模型与国家标准、行业标准及相关要求的衔接统一。鼓励工业企业和园区依据业务需求开发模型组件。

能效对标模型。实现对主要产品、设备的能效对标。模型设计应对照国家现行单位产品能耗限额标准、设备能效标准，以及《工业重点领域能效标杆水平和基准水平》《重点用能产品设备能效先进水平、节能水平和准入水平》等要求。

企业碳排放核算模型。实现对工业企业碳排放量进行核算与分析。模型设计应根据应用场景，符合温室气体排放核算与报告要求（GB/T32151）系列国家标准、生态环境部《企业温室气体排放核算与报告指南》和相关行业碳排放核算国家标准、行业标准等要求。

产品碳足迹核算模型。实现对产品碳足迹进行核算与分析。模型设计应符合相关国际规范，符合《温室气体 产品碳足迹 量

化要求和指南》（GB/T 24067）及对应细分产品碳足迹核算规则标准。

园区碳排放核算模型。实现对园区碳排放量进行核算与分析。模型设计可参考《省级温室气体清单编制指南（试行）》等，并根据相关要求迭代更新。

（六）业务应用

工业企业的业务功能包括能耗查询、能源消费总量和强度计算、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、碳足迹核算、供应链碳管理、碳核查支撑、碳资产管理等。工业园区的业务功能包括为入驻企业提供能源消费、碳排放管理等上述相关功能，提供园区内能源利用系统性优化等公共服务。

（七）互动展示

根据实际需求，通过大屏、电脑端、手机端等提供访问入口，构建相关数据、业务等的可视化能力。

四、保障措施

（一）组织保障。工业企业和园区可根据实际需要，建立能碳管理技术队伍，由节能降碳管理负责人，具有节能、能源计量、碳核算以及软件工程、信息安全等专业知识和技术的人员组成；明确节能降碳管理职责，落实节能目标责任制和节能考核评价等相关制度，定期组织开展相关人员业务培训，提高节能降碳管理能力和水平。

（二）制度保障。工业企业和园区应建立健全能碳管理中心运行维护管理制度，加大必要投入，有效保障能碳管理中心的高效运维和持续更新。鼓励开展资源整合，将已建设能源管理中心升级改造为能碳管理中心。积极创造条件，促进能碳管理中心与既有信息系统、工业互联网平台，以及各级能碳管理相关平台等的协调对接，实现数据共享，有效支撑节能降碳。

（三）网络和数据安全。工业企业和园区应增强网络和数据安全保护意识，落实《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》（GB/T 22239）等国家标准，压实网络和数据安全主体责任。根据实际情况，对能碳管理中心设定相应的安全等级保护级别，做好重要数据识别、分级防护和风险评估，保障数据安全。