

ICS xx.xxx
CCS G xx/xx

CPCIF

中国石油和化学工业联合会团体标准

T/CPCIF00XX—20XX

化工园区双碳管理信息系统技术要求

Technical requirements for the carbon management information system
in the chemical industrial park

(征求意见稿)

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中国石油和化学工业联合会 发布

目 次

前 言.....	II
引 言.....	错误!未定义书签。
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 系统架构.....	2
5 系统功能.....	3
6 性能要求.....	8
7 安全要求.....	9
8 质量要求.....	错误!未定义书签。
9 运行维护要求.....	10

征求意见稿

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。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由中国石油和化学工业联合会标准化工作委员会归口。

本文件起草单位：xx

本文件主要起草人：xx

征求意见稿

化工园区双碳管理信息系统技术要求

1 范围

本文件提供了化工园区建设双碳管理信息系统的系统架构、系统功能、性能要求、安全要求、质量要求、运行维护要求。

本文件适用于为各类化工园区建设双碳管理相关的信息系统提供指导。

2 规范性引用文件

GB/T 213 煤的发热量测定方法
GB/T 11062 天然气 发热量、密度、相对密度和沃泊指数的计算方法
GB/T 16157 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法
GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
GB/T 21367 化工企业能源计量器具配备和管理要求
GB/T 34286 温室气体二氧化碳测量离轴积分腔输出光谱法
DL/T 567.8 火力发电厂燃料试验方法 第8部分：燃油发热量的测定
DL/T 2376 火电厂烟气二氧化碳排放连续监测技术规范
HJ 38 固定污染源废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 气相色谱法
HJ 75 固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测技术规范
HJ 76 固定污染源烟气（SO₂、NO_x、颗粒物）排放连续监测系统技术要求及检测方法
HJ/T 397 固定源废气监测技术规范
HJ 870 固定污染源废气 二氧化碳的测定 非分散红外吸收法
HJ 1012 环境空气和废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃便携式监测仪技术要求及检测方法
HJ 1240 固定污染源废气 气态污染物（SO₂、NO、NO₂、CO、CO₂）的测定 便携式傅立叶变换红外光谱法
T/CAEPI 48 固定污染源二氧化碳连续监测技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

化工园区 chemical industry park

由多个相关联的化工企业构成，以发展石化和化工产业为导向、地理边界和管理主体明确、基础设施和管理体系完整的工业区域。

注：化工园区一般包括两种类型：1) 有关部门批准设立或认定的专业化工园区；2) 有关部门批准设立或认定的经济(技术)开发区、高新技术产业开发区或其他工业园区中相对独立设置的化工园(区)。

[来源：GB/T 39217—2020，定义3.1]

3.2

温室气体 greenhouse gas

大气层中自然存在的和由于人类活动产生的能够吸收和散发由地球表面、大气层所产生的、波长在红外光谱内的辐射的气态成分。

注：如无特别说明，本文件中的温室气体包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟碳化物（PFCs）、六氟化硫（SF₆）与三氟化硫（NF₃）。

[来源：GB/T 32150—2015，定义3.1]

3.3

碳汇 carbon sink

从大气中清除温室气体的物理单元或过程。

[来源：ISO 14064-1:2018，定义2.3，有修改]

3.4

碳资产 carbon asset

在应对气候变化领域内，具有价值属性的有形或无形资产，如排放权或减排量额度。

3.5

碳配额 carbon allowance

分配给重点排放单位规定时期内的二氧化碳等温室气体的排放额度。1个单位碳排放配额相当于向大气排放1吨的二氧化碳当量。

[来源：碳排放权交易管理暂行条例]

3.6

双碳管理信息系统 management information system on carbon peaking and carbon neutrality

采用自动化、信息化、智能化等先进技术，实现双碳相关信息集中动态监控和数字化管理的系统。

4 系统架构

4.1 概述

4.1.1 系统架构应包括数据采集层、基础资源层、数据支撑层、应用服务层、综合展现层、标准体系和安全保障体系，如图 1 所示。



图 1 化工园区双碳管理信息系统系统架构图

4.1.2 系统应与化工园区其他能源管理系统、信息门户网站等适配。

4.2 数据采集层

4.2.1 数据采集层应包括采集各类能源品种活动数据和各种温室气体排放数据等双碳管理关键信息，并应具备将其转化为可供系统使用的数据格式的功能。

4.2.2 数据采集对象应符合 GB/T 32151、《省级温室气体排放清单编制指南（试行）》及其他温室气体清

单编制方法的要求。

4.2.3 数据采集可采用以下方式：

- a) 人工填报；
- b) 系统对接；
- c) 物联网设备。

4.3 基础设施层

应由计算设备、存储设备、安全设备和网络环境组成，为系统运行提供稳定、可靠、安全的基础支撑环境。

4.4 数据支撑层

应包括数据库、数据仓库、数据湖、数据平台等组件，用于支撑数据的收集、存储、处理、分析和展示等。

4.5 应用服务层

4.5.1 应包括应用服务器、消息中间件、工作流引擎、业务流程管理系统等组件，用于支持业务应用程序运行和管理。

4.5.2 应具备为系统用户、系统运营方提供应用服务的功能。

4.6 综合展现层

4.6.1 应包括用户界面、数据可视化、数据分析、个性化定制等功能。

4.6.2 展示方式宜简洁、直观，方便用户进行数据分析和决策。

4.7 标准体系

4.7.1 应具备依据应用服务层各模块集成相关标准规范的功能。

4.7.2 集成的标准规范要求如下：

- a) 应符合国家主管部门的管理要求；
- b) 应符合所在省市级主管部门的管理要求；
- c) 应符合行业及园区发布的相关标准与技术规范要求。

4.8 安全保障体系

4.8.1 应具备从技术安全、管理安全和运营安全三个维度提供安全保障的功能。

4.8.2 在满足等级保护 2.0（三级等保）建设要求的基础上，宜建设重保支持、应急响应、下一代互联网暴露面安全检测等安全服务，确保为系统打造全方位的安全保障体系。

5 系统功能

5.1 能源和碳排放信息采集

5.1.1 数据来源

系统应具备能源和碳排放信息采集功能，包括但不限于：

- a) 应支持能耗数据的采集，包括但不限于化石燃料、电力、热力等活动水平数据；
- b) 应支持过程排放数据的采集，包括但不限于工业生产过程、废弃物处理处置过程等活动水平数据；
- c) 应支持温室气体排放数据的直接采集，包括但不限于固定源温室气体排放活动水平数据、CO₂回收利用量等；
- d) 应支持检测数据的采集，如元素碳、低位发热值等；

- e) 应支持默认值的内嵌，如低位发热值、排放因子等；
- f) 应支持用户自定义和管理。

5.1.2 化石燃料燃烧碳排放数据采集

5.1.2.1 活动水平数据

化石燃料消耗量应根据企业能源消耗实际测量值来确定，实现连续监测并支持远程抄表，每日记录，每月汇总形成企业化石燃料消耗量月台帐或统计表。

如无法提供抄表数据，则可采用发票或结算单等结算凭证上的数据，通过人工填报汇入园区平台。

5.1.2.2 元素碳含量

化石燃料的元素碳含量检测可自行检测、委托检测或由供应商提供，每月汇总形成企业化石燃料消耗量月台帐或统计表，通过人工填报汇入园区平台。

5.1.2.3 低位发热值

化石燃料低位发热值来自每日监测数据，数据通过人工填报汇入园区平台。燃煤低位发热值的测定应遵循 GB/T 213 中的相关要求；燃气低位发热值应遵循 GB/T 11062 中的规定；燃油（包括重质油、轻质油等）发热量的测定应遵循 DL/T 567.8 中的规定。

5.1.3 净购入、输出热力碳排放数据采集

5.1.3.1 活动水平数据

企业净购入、输出的蒸汽、热水等热力碳排放活动水平应根据企业热力实际测量值来确定，实现连续监测并支持远程抄表，每日记录，每月汇总形成月台帐或统计表。

如无法提供抄表数据，则可采用热力费发票或结算单等结算凭证上的数据，通过人工填报汇入园区平台。

5.1.3.2 排放因子

企业净购入热力的 CO₂ 排放因子应优先采用供热单位提供的 CO₂ 排放因子。

5.1.4 净购入、输出电力碳排放活动水平数据采集

5.1.4.1 活动水平数据

净购入、输出电力碳排放活动水平应根据企业电表实际测量值来确定，实现连续监测并支持远程抄表，每日记录，每月汇总形成月台帐或统计表。

如无法提供抄表数据，则可采用电费发票或结算单等结算凭证上的数据，通过人工填报汇入园区平台。

5.1.4.2 排放因子

净购入电力的 CO₂ 排放因子等于企业生产场地所属区域电网的平均供电 CO₂ 排放因子，应根据主管部门的最新发布数据进行取值。

5.1.5 工业生产过程碳排放数据采集

5.1.5.1 活动水平数据

工业生产过程排放包括生产过程排放、逸散排放等，活动水平数据以企业台帐或统计报表为据，通过人工填报方式上传至园区平台。

5.1.5.2 排放因子

企业可自行或委托有资质的专业机构定期检测确定排放因子，通过人工填报汇入园区平台。

5.1.6 废弃物处理处置工程排放数据采集

5.1.6.1 活动水平数据

废弃物处理处置工程排放活动水平数据以企业台帐或统计报表为据，通过人工填报方式上传至园区平台。

5.1.6.2 排放因子

企业可自行或委托有资质的专业机构定期检测确定排放因子，通过人工填报汇入园区平台。

5.1.7 固定污染源温室气体排放活动水平数据

固定污染源直接排放温室气体的，优先选用连续自动监测方式对温室气体排放参数进行监测，手工监测可作为补充。手工监测数据通过人工填报方式上传至园区平台。

5.1.8 CO₂ 回收利用量数据

CO₂ 气体回收外供量应根据企业台帐或统计报表来确定，外供气体的 CO₂ 纯度应根据企业台帐记录来确定，可通过人工填报汇入园区平台。

5.2 碳排放核算与分析

5.2.1 碳排放核算

5.2.1.1 应符合温室气体排放核算方法的核算要求。

5.2.1.2 碳排放核算功能要求包括：

- a) 应具备碳排放因子库管理、碳排放核算、数据报送、报告生成功能；
- b) 应支持企业基础数据管理，包括但不限于企业基础信息、经营信息、主产品生产量、化石燃料消耗量、外购电力和热力量、生产过程含碳产品消耗量、投入原料量、废物产生量、重点设施能耗量、生产技术及尾气处理技术等相关数据；
- c) 应支持含自备电厂的化工企业进行跨行业碳排放核算；
- d) 应支持碳排放核算因子库的导入、查询、更新、导出功能；
- e) 应支持企业根据生产实际，灵活配置企业产品、燃料类型、生产过程、CO₂ 回收利用等参数；
- f) 应支持园区层面基础数据管理，包括但不限于园区基础信息、化石燃料消耗量、外购电力和热力量、废物产生量等；
- g) 应支持企业开展企业层级、重点设施、基于工艺流程和主要产品生产过程的碳排放核算，包括但不限于碳排放量、碳排放强度、能耗量、能耗强度；
- h) 应支持园区开展园区层级、主要行业企业、主要行业产品生产过程的碳排放核算，包括但不限于碳排放量、碳排放强度、能耗量、能耗强度；
- i) 宜支持碳排放核算过程可信、结果认证相关的技术应用。

5.2.2 碳排放在线监测

5.2.2.1 应符合《固定污染源二氧化碳排放连续监测技术规范》的要求。

5.2.2.2 碳排放在线监测功能要求包括：

- a) 应具备碳排放实时监测、碳排放分析、监控报警、数据查询；
- b) 应支持碳排放在线监测数据的智能监控，包括但不限于实时监控、监控报警、异常数据查询、基本信息管理；
- c) 宜支持智慧运维，包括但不限于运维管理、运维报备、物料管理、人员管理；
- d) 宜支持碳排放在线监测数据报表功能。

5.2.3 能耗与碳排放统计性分析

能耗与碳排放统计分析功能包括：

- a) 应具备园区层级和企业层级的统计分析功能，包括但不限于能耗量、能耗强度、碳排放量、碳排放强度；
- b) 应支持多维度的能耗分析，包括但不限于园区能耗分析、企业能耗分析、化工行业能耗分析、主要生产工艺能耗分析、产品能耗分析、设备能耗分析、能源消费占比分析；
- c) 应支持园区、行业、企业、产品和生产工艺等多维度的碳排放分析，包括但不限于碳排放趋势分析、碳排放贡献分析、碳排放强度分析。

5.2.4 能耗与碳排放对标

5.2.4.1 应具备能耗与碳排放对标功能，包括但不限于：

- a) 应支持不同手段的能耗标准数据录入，包括但不限于手工录入、接口对接；
- b) 应支持园区企业能耗和碳排放与不同标准的比对分析，包括但不限于国际平均水平、国家平均水平、化工行业平均水平、园区平均水平、成效显著企业水平。

5.2.4.2 宜支持能碳对标分析结果的推送，内容包括但不限于企业能耗现状、不同标准的比对结果、改善建议。

5.3 碳减排管理

5.3.1 节能诊断

5.3.1.1 系统应具备节能诊断功能，包括但不限于能量利用分析、设备节能潜力分析等。

5.3.1.2 应具备对园区和企业层面所使用的能量进行分析及数据整理的能力，包括但不限于统计能量产生和消耗台账、动态分析余热利用空间等。

5.3.1.3 应具备对设备配置、设备工序消耗、节能技术等涉及能源技术信息进行分析的能力，并统计节能数据和设备更新需求。

5.3.2 绿电/绿证减排管理

5.3.2.1 应具备绿电/绿证消费统计功能，包括但不限于直连或自发自用、通过市场化交易手段购买。

5.3.2.2 应具备绿电/绿证产生的减排量核算功能，排放因子应参照国家主管部门发布的最新数据。

5.3.2.3 应具备园区对园区层面、化工行业进行绿电/绿证减排量统计分析的能力。

5.3.3 工艺过程减排管理

5.3.3.1 应具备对企业工艺流程、原/燃料参数、工序消耗、操作水平、产品等数据分析能力，挖掘工艺过程节能潜力。

5.3.3.2 应具备工艺过程碳减排量的核算功能，核算方法应参照国家主管部门发布的相关核算方法。

5.3.3.3 应具备园区对园区层面、化工行业进行工艺过程减排量统计分析的能力。

5.3.3.4 宜具备针对工艺过程优化，提升工艺过程节能潜力。

5.3.4 自愿减排量管理

5.3.4.1 应具备自愿减排量管理的功能，包括国家核证自愿减排量、当地主管部门的自愿减排量。

5.3.4.2 应具备园区碳汇、企业自愿减排量数据统计分析功能。

5.3.4.3 宜支持自愿减排量未来增长潜力判断功能。

5.3.5 减排项目实施进展管理

应建立碳减排项目实施进展跟踪表，以季度为单位实时更新，反馈减排项目实际产生的效果。

5.4 碳资产管理

5.4.1 概述

系统应设置碳资产管理功能模块，具备包括但不限于碳配额核算、碳配额管理、自愿减排量管理、碳市场履约等功能，并支持用户自定义和管理。

5.4.2 碳配额核算

5.4.2.1 应符合全国碳市场和试点碳市场各年度碳市场配额分配方案的要求。

5.4.2.2 碳配额核算功能要求包括：

- a) 应支持对碳配额核算相关数据进行采集、验证与异常提醒，同时应支持数据溯源；
- b) 应具备控排企业碳配额分配量自动核算的功能；
- c) 应支持园区层面对园区内控排企业碳配额分配量的查询与统计分析；
- d) 宜支持与同地区、同行业内控排企业进行碳配额分配量的多维度对比分析，依据可以为产品种类、产量、碳排放强度和营收等。

5.4.3 碳配额管理

5.4.3.1 应符合国家生态环境部、上海环境能源交易所和各试点碳市场主管部门等相关规定的要求。

5.4.3.2 碳配额管理功能要求包括：

- a) 应具备控排企业的碳配额盈缺分析功能；
- b) 应支持对碳配额交易信息的录入、更新、查询与统计分析，包括但不限于交易量、交易价格、存量、盈余（稀缺）量等；
- c) 应支持园区内企业间碳配额交易磋商；
- d) 应支持园区层面对园区内控排企业碳配额持有量进行查询与统计分析，包括但不限于交易量、交易价格、存量、盈余（稀缺）量等；
- e) 宜支持园区企业或园区层面与外部主体间的碳配额交易磋商。

5.4.4 自愿减排量管理

5.4.4.1 应符合国家生态环境部和各地方试点碳市场自愿减排项目主管部门管理的要求。

5.4.4.2 自愿减排量管理功能要求包括：

- a) 应支持对已开发自愿减排量的项目信息、监测减排量、签发量、项目进展等关键信息进行录入、更新、查询与统计分析；
- b) 应支持对自愿减排量交易信息的录入、更新、查询与统计分析，包括但不限于交易量、交易价格、交易额、存量等；
- c) 应支持园区内企业间自愿减排量的交易磋商；
- d) 宜支持园区企业或园区层面与外部主体间自愿减排量的交易磋商；
- e) 应支持在园区层面对园区内自愿减排量交易信息进行查询与统计分析，包括但不限于交易量、交易价格、交易额、存量等。

5.4.5 碳市场履约

5.4.5.1 应符合各年度碳排放配额清缴工作相关规定的要求。

5.4.5.2 碳市场履约功能要求包括：

- a) 应支持设置控排企业履约、交易时间节点提醒，对履约过程、交易过程进行流程化引导；
- b) 宜支持结合实际情况，对控排企业的拥有碳资产盈余情况、碳市场交易行情、交易成本、收益等进行统计分析，自动生成履约建议；
- c) 应支持控排企业对履约量、履约方式、履约成本等关键数据的录入、更新、查询与统计分析；
- d) 应支持园区层面对园区内控排企业履约率、履约量、履约方式、履约成本等关键数据进行查询与统计分析。

5.5 双碳目标管理

5.5.1 一般要求

5.5.1.1 双碳目标管理具体执行对象为化工园区及下辖企业。

5.5.1.2 系统应具有园区碳达峰、碳中和目标管理的功能，支持目标制定、分解、跟踪预警、迭代更新等。

5.5.2 目标制定

5.5.2.1 应根据国家、行业要求以及碳产业方向，为园区构建目标制定模型。

5.5.2.2 应基于行业特征，制定原则包括但不限于：

- a) 应符合国家主管部门的管理要求；
- b) 应符合所在省市及主管部门的管理要求；
- c) 应符合行业发布的相关标准与技术规范要求。

5.5.2.3 目标制定宜采用 SMART 特征，即具体（Specific）、可衡量（Measurable）、可实现（Achievable）、相关（Relevant）和有时限（Time-bound）。

5.5.2.4 应规定园区内各企业的职责，明确园区各部门、各企业、各生产关键环节的具体措施和时间表。

5.5.3 目标分解

5.5.3.1 目标应包括碳减排、碳资产管理以及碳中和等分目标，包括但不限于：

- a) 碳排放目标所辖具体指标应包括但不限于碳排放总量、碳排放强度、碳排放水平、能源消费结

构与效率、废物循环率等；

- b) 碳减排目标应包括碳减排总量目标、碳排放强度下降目标、可再生能源目标、绿电消费量目标、减排技术成本目标、减排技术效益目标等；
- c) 碳资产管理目标应包括但不限于碳资产总量、配额分配量、外购碳汇额度、CCER 开发和交易量、省市级自愿减排量开发和交易量、园区和企业履约率、履约量、履约成本等；
- d) 碳资产管理目标应根据园区/企业自身碳减排或碳中和目标设定。
- e) 碳中和目标即园区实现碳中和需要的年限，应基于园区规划、未来一定时期内碳排放总量和强度预测；

5.5.3.2 总量目标设定应与强度目标衔接。

5.5.3.3 目标应具有明确的实现年份及阶段性目标，包括：

- a) 系统应支持根据区域历年核算数据对年度目标从时间维度进行可行性分解建模；
- b) 系统应支持人工修正；
- c) 目标按时间可分解到季度、月度等尺度。

5.5.3.4 目标应从园区层面逐级分解，按时空关系、区域维度、管理层次等可分解至企业的颗粒度。

5.5.4 目标跟踪预警

5.5.4.1 应具备目标进展跟踪机制，定期评估双碳目标及各个维度上的分解目标执行情况，包括：

- a) 应以目标区域为整体，展示分解目标进展情况；
- b) 应支持总结未达标考核项目、区域，并针对性计算剩余时段控制值。

5.5.4.2 应支持目标预警，包括：

- a) 应具备根据目标的核心指征参数设置目标预警阈值的功能；
- b) 应具备根据实时数据智能分析波动异常情况，实现指标超标预警的功能。

5.5.4.3 应支持园区和企业定期开展双碳目标管理绩效考核。

5.5.5 目标迭代更新

5.5.5.1 应支持园区和企业对各维度、各尺度上的目标进行增删改查制定管理。

5.5.5.2 应在运行中对总目标和分解目标进行维护与管理。

5.5.5.3 目标迭代更新应结合考核结果及政策技术更新。

6 性能要求

6.1 网络延迟

系统网络延迟应满足以下要求：

- a) 静态数据（企业基础数据、第三方、特殊作业、双重预防机制等）传输网络延迟应不超过 2s；
- b) 视频监控数据传输网络延迟应不超过 1s；
- c) 实时动态数据（传感器感知数据）传输网络延迟应不超过 2s，数据更新频次应不低于 5min。

6.2 响应时间

系统响应时间应满足以下要求：

- a) 交互类的平均响应时间应在 0.2-0.8s，峰值响应时间应在 0.5-1s，视频点播平均响应时间应在 5-10s；
- b) 查询类的简单查询平均响应时间应在 1-3s，复杂查询平均响应时间应在 3-5s，地理信息查询平均响应时间应在 5-10s；
- c) 在线分析类的平均响应时间应在 0.3-1s，峰值响应时间应在 0.5-3s；
- d) 统计报表类的平均响应时间应在 1-3s，峰值响应时间应在 3-8s；
- e) 应支持同时在线用户数大于 1000，并发用户数不小于 50。

6.3 稳定性能

系统稳定性能应满足以下要求：

- a) 7*24h 运行，应通过性能监测、系统巡检等方式，及时发现并避免系统故障；
- b) 每年意外死机应不超过 3 次；
- c) 操作失败率应不超过 0.5%；
- d) 服务器系统时间与标准时间应实时同步。

7 安全要求

系统信息安全等级保护宜符合 GB/T 22239 二级及以上标准。

8 质量要求

8.1 采集设备性能要求

采集设备应符合下列要求：

- a) 化石燃料消耗量常用计量设备为衡器、油流量计、气体流量计等，具体测量器具的标准应符合 GB 17167、GB/T 21367 的相关要求。
- b) 企业净购入、输出的蒸汽、热水等热力常用计量设备为温度仪表、压力仪表、气体流量计等，具体测量器具的标准应符合 GB 17167、GB/T 21367 的相关要求。
- c) 净购入、输出电力计量设备为电能表，具体测量器具的标准应符合 GB 17167、GB/T 21367 的相关要求。
- d) 工业生产产生温室气体连续自动监测采用配有温室气体模块的温室气体排放连续监测系统（GHG-CEMS），参照 DL/T 2376、HJ 75、HJ 76、T/CAEPI 48 执行。CO₂ 手工监测可参照 GB/T 34286、HJ 870、HJ 1240 标准执行；CH₄ 手工监测可参照 HJ 38、HJ 1012 标准执行；N₂O 手工监测可参照相关文献和技术文件的方法，应明确方法来源和依据，并在实际开展监测前进行方法技术能力验证。含氟温室气体手工监测可参照《环境空气中消耗臭氧层物质和含氟温室气体手工监测技术规范》。
- e) 计量设备的检定时间应遵循国家政策法规及标准的相关规定。

8.2 数据采集要求

碳排放采集数据有效位数应与现场对应计量器具的有效位数、实际读数一致。

8.3 数据传输要求

数据传输应符合下列要求：

- a) 数据传输应具备加密上传、检查和校验、故障恢复功能；
- b) 采集器终端与数据中心数据服务器网络连接中断时，具备数据暂存功能，暂存容量至少满足 1 周数据的暂存需求；支持断点续传；
- c) 支持园区对企业用户能耗监测数据备份能力。

8.4 数据质量要求

数据质量应符合下列要求：

- a) 利用区块链、数字化技术手段，保证数据无法篡改；
- b) 具备参数数据进行自动识别校验、生产报表等数据的交叉核对功能；
- c) 应支持在线监测数据的远程质控，包括但不限于质控数据的查询、审核、管理；

- d) 通过年度核查加日常监管，强化数据质量审核。

8.5 软件系统要求

软件系统应具有良好的人机界面，操作简单、便于运用，可支持数据接入与管理的各项功能，并具有可扩展性和二次开发功能，能适应系统在线监测与运行管理的不断发展。

9 运行维护要求

系统运行维护应包括但不限于：

- a) 实现日常设备维护（如计量器具、检测设备和测量仪表等）；
- b) 实现数据维护（如数据字典维护、数据库升级、数据处理分析维护等）；
- c) 实现系统安全维护（如网络安全、防病毒管理等）；
- d) 实现系统运行管理维护（如主机运行管理、软件维护、通信运行管理、故障管理等）；
- e) 其他（如系统供电、运行环境等）。

征求意见稿

参考文献

- [1] DB 44/T 1944—2016 碳排放管理体系 要求及使用指南
 - [2] DB 33/T 2318—2021 重点用能单位数字能源管理系统建设技术规范
-

征求意见稿